II-24
20ラ 5.7.1

砂防

第一號

昭和三年七月

目次

口繪　　頁
發刊に際して……林學博士　諸戸北郎…2
無林地の造林—各國の實例……林學博士　薗部一郎…3
日本砂防事業の將來……田中八百八…7
砂礫圓錐と漆樹の增殖(林地集約利用の一進歩)　川添孝藏…14
神奈川縣の震災林野……黒田莊治郎…16
山林地味は母岩と雨量に支配さる……山本德三郎…21
砂防工事とは……鈴木恭介…24
荒廢地復舊年中行事(八月、九月)……黒田莊治郎…31
林道の種類撰擇に就て……林學博士　西垣晋作…34
石……石井末太郎…39

雜報
府縣荒廢地復舊技術員會議……48

會告
會告……49
閑語餘錄……58

講義錄
砂防工學講義……林學博士　諸戸北郎…1

砂防協會

二冨文庫

砂防協會々則（抄）

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構内ニ置ク

第二章　目的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ事業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究　二、會誌ノ發行

三、講習、講演　四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行

五、砂防ニ關スル質疑應答　六、森林ニ關スル調査及計畫　七、當局ニ對スル建議　八、其他必要ナル事項

第三章　會員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上ヲ寄附シ尚會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第九條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第十條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ

此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス

理事長　一名

理事　十名以内（内一名ヲ理事長トス）

監事　三名

評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム

評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十三條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス

理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス

第十四條　理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

第十五條　本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧問

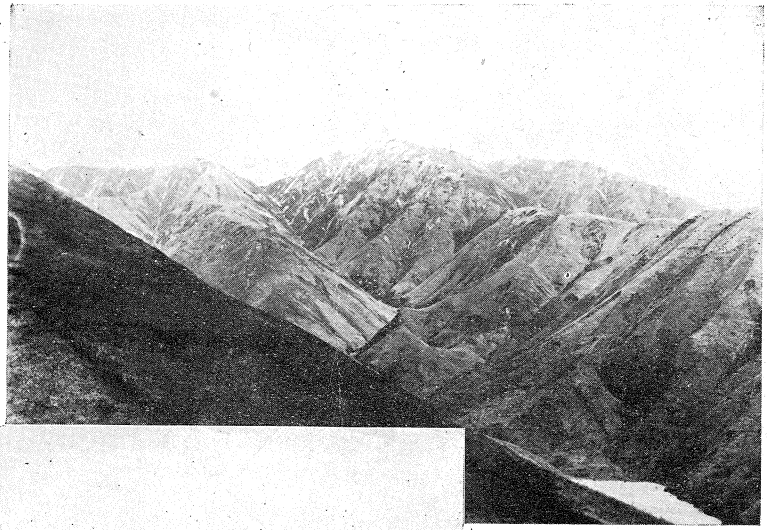
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

第九章　會誌

第三十條　本會ハ毎年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ配付セズ



神奈川縣荒廢林野
復舊工事北秦野村原
野の震災による崩壞



神奈川縣荒廢林野復
舊工事
大山町茶湯澤大正十
四年度工事地

砂　防

第　一　號

昭和三年七月

瑞穗の國の稻田の灌漑や、工業國としての水力發電や又都會水道の用水、燃料問題の解決者としては、皆渾々として涸れざる水を淵源となす。文化の培養には水はなくてはならぬ。文化の破壞は亦水によるもの少くない。我國府縣債の大部分は治水費である。

此文化の破壞者であり培養者である水の源泉を遡り盡さば其處には山林がある。千二百年前の太政官符には既に「水木相生」の大原則を道破して居る。水源に立ちて其水を調節するものは山林である。治水と治山とは一にして二であり、二にして一であると云はねばならぬ。

本源を忘れて末流に拘泥するは世態の常である。若し夫れ治山によつて治水を圖らんとするの士は、來つて吾人と事を共にせられよ。

發刊に際して

理事長 林學博士 諸戸北郎

本年五月十三日開催の本會創立總會に於て理事長選擧の結果余其の職を瀆すこととなれり。余の淺學短才を以て而かも創立當初之が大任に當るは洵に難しとする所なるも、余は東京帝國大學農學部に於て理水及砂防工學の講座を擔當する關係上、砂防事業に對し犧牲的精神を以て努力せざるべからずと思考し、此の大任を諾したる次第にして、極力奮勵し以て此職責を全うする覺悟なり。依て會員諸君の熱誠なる御援助を切に希望する次第なり。次に本會は砂防に關する調査及研究の結果を發表して會員相互に智識の交換をなす爲會誌を發行し、且つ砂防事業の寸時も等閑に附す可からざるを廣く世人に宣傳し之が工事を紹介し以て其の技術の向上進歩を圖り、之に依て徒費を節約し得るのみならず、國土安らかに河水治り長へに國利民福を增進する基を築くを目的とせざるべからず。

幸に現內閣は產業立國を標榜し、產業に關して非常に大なる計畫例へば小作農創設及維持、產米增殖、肥料の管理等の計畫を立てらる。然れども是等の計畫も河川の水源山地の砂防工事を施行せざれば其の豫期の目的を達すること能はざるべし。

卽ち森林荒廢すれば降雨毎に土砂流出して川底を高め、洪水氾濫して大害を及ぼすに至る。故に速に山地の荒廢を復舊せざれば

如何に巨費を投じて下流河川改修工事を爲すも其効なし。故に砂防工事は產業立國の根本にして、產業立國主義を徹底せしむるには砂防工事を施して治山治水の實を擧げ農地をして洪水旱魃の害に罹らざる如くなさざるべからず。

實に砂防工事は治水の根本にして國土を保全し農業を保護する事業たるを以て大に世論に訴へて之が實施を促進するの必要あるべし。

斯の如く砂防工事は實に一國の消長に重大なる關係を有するを以て會誌の發行に當つては徒らに空論に走らず成るべく工事の實施上に參考となるべきものを掲載し、又通俗的に砂防工事、道路、測量、地質、土壤等の講義を連載して直接砂防工事に從事する人々の技術の高上を計ると共に間接に亦之れが事業に携はる人々の參考に資せんとするものなり。

無林地の造林—各國の實例

理事 林學博士 藺部 一郎

人文發達の歷史は之を裏面から見ると大自然の暴殄の過程であつた。卽ち處女林の燒燬、開墾、濫伐の歷史である。自然の破壞は天罰を免れない、結果は覿面に砂礫の流出、土砂の飛散となつて現はれた。罪は贖はれなければならない、各國は無林地造林を始めた。歐羅巴に於て進歩せる土地生產業を有する國々は今や無林地造林によつて其森林面積を增加するに汲々たることは次の

實例を以て證明せられる。

誰でも第一に擡ぎ出すのは佛蘭西の例である。佛蘭西の西南隅、葡萄の美酒で名高いボルドー附近はガスコーニユ地方と謂ふ。此地元は冬は雨水停滯して沼澤となり、夏は土砂飛散して砂漠となり、牧羊をなすより外仕方のない土地であつた。然るにブレモンチエーやシヤムブレラン等特志家の試驗造林の成功に刺戟されて政府は鋭意造林を奬勵し且自ら實行した結果、千八百年から千八百九十年迄の間に造林面積約八十萬町歩に達し、昔時の沼澤兼砂漠は一變して佛國第一の富林地となり、松脂を産する海岸松を主として檜や木栓櫟が茂つて居る。「鐵道、運河及道路は四通八達し、曾て棲息して居た處の、熱病に取付かれた、道德的最低級の牧羊民は其影を絶つて、今は健康、溫良、幸福且有福な工業民の鄉土となつた」。

佛蘭西の中央ソロニユ地方（オルレアンスの南にあり）は元は樂園と稱せられた茂林地であつたが、十七八世紀に濫伐せられ、荒廢地五十萬町歩に達した。然るに十九世紀中葉から荒廢地の赤松造林が行はれ、今や三萬五千町歩を植栽して失はれたる樂園が取戻されつゝある。

更に巴里の東南一帶の地で三鞭酒で名高いシヤムパニユ地方でも千八百三十年から今日まで三萬餘町歩の無林地造林が行はれた。而して不幸歐洲大戰に復た大變荒されたが今や恢復に努力せられつゝある。

以上は平地に於ける荒廢地造林であつて其面積合計百萬町歩に

達することは偉大な成績といはねばならぬ。更に佛蘭西は山地砂防工の國として有名である。全歐洲の野溪の三分の二（其數千四百六十餘）が佛國に在り四十萬町歩の山地斜面が此等野溪によつて水蝕されつゝあると云はれる。千八百四十一年シュレルが其試驗成績を發表して以來砂防工事が開始せられ、マツチエーやデモンツエーの努力と國家の盡瘁により、荒廢地を國有として之に砂防工事、砂防植栽を爲しつゝあるは人の知る處である。

佛蘭西に於て十九世紀の中葉以來森林面積は着々增加しつゝあり、千八百四十四年から千九百〇八年に至る六十四年間に於て年平均增加一萬八千七百七十ヘクタールに當る。而して此增加は主として無林地造林による。次に墺地利は亦砂防工の國で、千八百八十二年チロール及ケルンテンに起つた空前の大洪水に刺戟せられ、セツケンドルフの提唱に基いて、種々の基金や法律や官署や組合が設けられ盛に砂防工事、砂防植栽の行はれつゝあることも周知の事實で詳說を要しない。又元の墺地利はカールストの造林を以て有名で、カールストとは南歐羅巴に於ける脊梁なる石灰質高原をいふ。其總面積は五百八十萬ヘクタールで其內造林の見込あるもの四割二分を占むといふ。併し到る處土壤淺薄にして水氣涸渴し乾燥甚しき上に暴風强く、勞働は欠乏し、造林は甚困難である。而も防風林、吹雪防止林として造林の要あり、數多の法律や造林委員會、土地收用、國及州の補助金等の手段によつて鋭意造林を圖り其面積戰前既に二萬町歩に達せんとした。樹種は主として黑松を用ゐる。此カールストは今は大部分伊太利とユーゴスラビ

アの領域となつた。

瑞西は山國であるが其森林面積は千八百八十年より千九百二十一年に至る四十一年間に於て二割二分七厘增加し年平均增加四千三百三十二ヘクタールである。此面積增加は無林地造林によるもの少くない。

白耳義は集約なる農業國で土地の價格は甚貴いが而も全面積の百分の五に相當する荒廢地を有する。此荒廢地が鋭意造林され森林面積を增加しつゝある。此國に於て森林面積は千八百六十六年から千九百十年まで四十四年間に於て二割四分增加し年平均增加二千四百ヘクタールに當るのは荒廢地造林の結果である。

丁抹全面積の二割は荒廢地であつたが千九百二十年には一割に減つた。國は國有荒廢地の造林に巨額の費用を投じつゝある。民間には千八百六十六年に設立せられた丁抹原野協會といふ一種の山林會があつて政府の補助金を受け自ら造林をなす外會員の爲荒廢地購入の周旋をなし、造林の請負をなす。不毛地は千八百六十六年には八十八萬七千ヘクタールあつたものが千九百二十年には三十八萬二千ヘクタールに減じた。斯くして千八百八十一年より千九百十九年に至る三十八年間に於て丁抹森林面積は年平均三千七百三十ヘクタール宛增加した。

和蘭に於て千八百三十三年から千九百〇八年までの七十五年間に森林面積は五割三分增加した。而して此增加は荒廢地の造林によるものである。此國に於て荒廢地は國土全面積の一割七八分を占め千九百二十年の森林面積の二倍より多い。政府は無利子にて

造林費用の八割を貸付し、又千八百八十八年に設立せられた和蘭原野協會は多數の造林技手、家畜、道具及種苗を有し造林の請負をなす。斯くして和蘭の森林面積は千八百三十三年から千九百十一年まで七十八年間に於て年平均千ヘクタール宛增加した。

伊太利政府は荒廢山地を購入して造林をなし、民間の造林を促進する爲め補助及奬勵の制度を設けて居る。那威の政府は伐採跡地を購入して造林するに餘念がない。而も此兩國では森林面積は增加しない。

英吉利ですら大戰中の木材欠乏にこりて今や森林法、森林委員會を設け牧羊場其他荒廢地の造林に憂き身をやつしつゝあるのも名高い話である。

以上は歐羅巴各國に於ける無林地造林の實例である。森林卽大自然に對する冒瀆は斯くして贖罪されつゝある。荒廢地の造林は今や滔々世界の大勢であると言はなければならない。其原因や結果に關する理屈は拔きにする。　　（終）

5441
9.6
59023

日本砂防事業の將來

理事　田中八百八

多年朝野の間に熱望せられたる砂防協會が本年五月始めて呱呱の聲を上げたことは我等の衷心愉快に堪えない所である。固より如何なる事業でも時々色々の障碍を生ずる殊に大事業は決して短日月の間にすらすらと出來上がるものではない。我砂防協會の設

立に當つても二、三の人の反對的態度等に依り一部の會員は（甚少數であると思ふが）其前途を氣遣つたのである。然るに全く豫期以上に多數の會員が出來今尚毎日多數の入會申込者があるのは之れは砂防協會の設立が時代の要求であつて其前途は大に嘱目すべきものであると私は信じて疑はない。而して此の砂防協會が將來如何に發展して行くかは唯我國の砂防事業が將來如何に發展して行くべき運命にあるかを見れば最明瞭に知ることが出來ると思ふのである。之れ私が砂防協會雜誌の創刊號に「日本砂防事業の將來」なる題目を撰んだ理由である。

凡人間が此世に生活する以上は其住宅の後山に山腹工事を爲し土砂の崩れて邸内に入るを防ぎ或は前の小川の河床が掘れて其の岸の缺潰するを防ぎ又は水路へ土砂の押出すを遮ぎる等のことあるべきは蓋想像に難からずである。如何なる野蠻時代と雖も山國には必らず簡易なる砂防の施設をなしたるものである。而して人文の發達するに從ひ益々其必要を感ずるものであつて、我日本で其規模稍大にして且多少組織的に之を行ふに至つたのは德川時代の中期以後であつて岡山藩、尾張藩等が最先進地であろう、之等の地方では既に二百五十余年前より山卷工事、山普請等と稱して今日の山腹工事を行つて居つたのである。下つて明治初年畿内地方で蘭人デレーキ氏の獻策に基き相當多額の費用を投じて砂防工事を行ふ樣になつた。之が我國に歐洲流の工事を行ふた初めであつて、爾來淀川(明治十四年)、利根川(明治十五年)、木曾川（明治十年)、信濃川(明治十四年）其他に於て多くの砂防工事が大規

模に行はれて來た。獨り內務省の直轄工事及補助工事のみならず國有林に於ても足尾其他で相當規模の工事を開始するに至つた。現今では

（1） 農林省所管事業

イ、治水事業費に依る荒廢地復舊事業

ロ、關東震災林地復舊費に依る荒廢地復舊事業

ハ、京都府震災地復舊費に依る荒廢地復舊事業

ニ、廣島縣災害復舊費に依る荒廢地復舊事業

ホ、新潟縣豪雨被害復舊費に依る荒廢地復舊事業

ヘ、長崎縣荒廢地復舊費に依る荒廢地復舊事業

ト、國有林山地砂防

チ、國有林海岸砂防

（2） 內務省所管事業

イ、治水事業に依る河川砂防

ロ、港灣修築、道路改修等の費用に屬する港灣砂防、道路砂防、用惡水路砂防

ハ、關東震災地復舊の費用に屬する砂防

（3） 朝鮮總督府所管事業

イ、各道にて國費を以て行ふ砂防

ロ、各道にて國費の補助を受け行ふ砂防

ハ、直營又は補助にあらざる事業

（4） 帝室林野局所管事業

イ、關東震災地に行ふ砂防

（5） 國費に關係なき府縣事業

イ、府縣直營砂防

ロ、府縣費にて補助する町村其他の砂防

ハ、府縣の行ふ頽雪防止工事にして砂防を兼ぬるもの

（6） 其他の砂防

イ、鐵道省又は鐵道、軌道等の會社の行ふ線路保護の砂防

ロ、陸海軍省所管の要塞、軍港等に行ふ國防上の砂防

ハ、鑛山にて行ふ砂防其他

等其種類甚多い。其一ケ年の總工費は昭和三年度には恐らくは六百萬圓を下らざるべく、之を今より十年前の大正七年の一ケ年概算二百萬圓に比ぶれば三倍に增加して居る。尙更に十年を遡りて明治四十一年度の砂防事業概算六十萬圓に比すれば最近二十年間に十倍に增加して居るのである。

外國の砂防の趨勢は如何かと云ふに、百年も以前から稍組織的に砂防をやつて居つたのは佛國丈であるが五十年前には墺、獨、伊、西等の諸國に於ても盛に行はるゝに至り、今日では佛、墺、匈、瑞典、伊、獨、露、西、葡、ポーランド、チエツコスロバキヤ、ユーゴースロバキヤ等を始め尙精しく調べ上げれば此他に多くの國があるであろう。之等の中今日最盛に砂防を行ふて居る國は佛墺二國である。佛國は既に十八世紀の初に於て稍組織的の砂防を開始して來たのであるが今日の樣に盛になつたのは四十年餘り前の大洪水後のことであつて殊に約三十年前（1898）に治水山林局を設けて以來である。墺國では砂防の盛になつたのは 1882

年のアルプス地方の大洪水後であつて其れ迄にも相當工事を行ふて居つたが、當時から佛國の例に倣ひ農林省に移して以來全く面目を一新し今日の大規模になつたのである。墺國は過般の歐洲戰爭で慘敗した結果、肥沃なる平坦地方は多くは他國に奪はれ又は獨立して國土の面積は戰前の二分の一に減じ、財政上にて非常に困難の場合にあるのであるが其れにも拘らず戰時、戰後共に砂防事業は少しも縮少することなく却て益々擴張を圖りつゝある。獨逸ではバイエルン、プロイセン等に於て稍組織的に行はれて居る。尤も獨逸の山林は大部分は丘陵的で激流に乏しく、且其森林が整備して居る爲め砂防を要する荒廢地が少いのである。米國の如きも最近南部アツパランシアン地方等で組織的に砂防を開始するに至つた。

本事業の世界的趨勢は大要以上の如く年と共に進歩して來たのであつて殊に日本は前記の如く恠に急速の進歩發展をして來たのである。其事業費に於ても日本の砂防は佛墺二國を合せた以上である。然し日本砂防の發展は今日の程度を以て相當とすべきであるかと曰へば、我々は言下に「否」と答へざるを得ないのである。日本は世界文明國中最人口密度の大なる國であつて、假令小面積の荒廢地と雖も之を荒れるが儘に捨て置くことが出來ない。況んや日本は所謂世界の一等國中で砂防を要する荒廢地が最多い所であつて、其砂防は從來非常な勢で進捗して來たにも拘らず、今尙貳拾萬町歩以上の要砂防地が殘つて居る。之れが爲には少くも五億萬圓（農林省、內務省、朝鮮總督府其他の所管等の平均事業費

を一町歩平均貳千五百圓として）以上の經費を要するであろう。之れは吾々の仕事が大きいと喜ぶよりも寧ろ恐るべき數字であり又悲むべき事實である。然るに我國では屢々起る大地震、大豪雨等に因て砂防を要する荒廢地が次第に增加しつゝある。最近十ケ年間の荒廢地の增加を見るも

1. 關東大地震に因る林野の崩壞約 10.000 町歩
2. 北丹地震に因る林野の崩壞約 500 町歩
3. 大分、福岡、福島、高知、長野、山口、愛媛、熊本、新潟長崎、廣島等の諸縣に於て豪雨の爲め生せし林野の崩壞約 700 町歩

計 11.200 町歩——最近十ケ年の新崩壞地

を生じて居る卽我國では最近一ケ年に 1.120 町歩宛の崩壞を生じたのであつて、之れは主として關東大地震の如き未曾有の大災害があつたからであるが、恂に恐るべき狀態である。若し此八割卽約 9.000 町歩を急速復舊を要するものとし一町歩の事業費 500 圓（農林、內務其他關係の新生山崩れの平均）とすれば毎年 4.500.000 圓宛の工費を投ずるにあらざれば年々增加の分丈の荒廢地も復舊することが出來ないのである。然るに昭和三年度の事業費は六百萬圓であつて、其差額百五十萬圓丈が新生以外の荒廢地に注がるゝ事となり、若し今日のまゝで進むとすれば現在の貳拾萬町歩の要砂防地を復舊する爲には今後三百三十余年を要する理である。百年河淸を待つとは此事である。如斯荒廢地は殆んど毎年の如く新に生じつゝあるに一方之れが復舊を要する其の必要の程度

は年々著しく增加しつゝある。卽鐵道の開通、都市村落發展、各種產業勃興其他凡べての文化が極めて組織的になり、一寸した洪水でも其被害は深刻且廣汎なる範圍に及び昔の樣に鈍感であることが出來なくなつて來た。殊に我國は國民の重要食糧を作る水田は其大部分が河岸、溪間等に在るものなるを以て洪水の害を受くることは外國の麥畑等が水害を受くる關係と全く程度を異にして居る所であつて特に我國の食糧問題の解決に治水は益々重要の問題となつて來る。又木材の需給方面より見ても數萬町步の荒廢山地を放置することは許されないことである。1926 年の萬國森林會議に於ても世界各國は此荒廢山地に速に砂防を完成し水害を除き且木材の缺乏を幾分でも緩和すべきことを滿場一致で決議して居る。

我日本には貳拾萬町步と謂ふ驚くべき廣大なる要砂防地を現に眼前に控へて居る。而して之れが復舊を要することは年と共に益々急激である。如斯廣大なる要砂防地が我日本に在ると謂ふことは我々治水事業に從事して造林の奬勵伐木開墾の禁止制限等に依り之を未然に防ぐことに努力して居る者に取りては誠に嘆息に堪えない所であるが、又一面より我砂防の前途に至大の光明を與ふるものであることを思はざるを得ない。

遮莫此廣大なる荒廢地を最少額の經費を以て急速に復舊する方法を案出することは、特に我々日本の砂防に從事する者に課せられたる最重大且最要急の事業ではなかろうか。　　(終)

砂礫圓錐と漆樹の增殖(林地集約利用の一進歩)

特別會員　川　添　孝　藏

漆樹の能く繁茂する所は朝夕日光の映射を受け、空氣の流通佳良、而も雨水の停滯せざる所である故に陰地濕地强き粘土質の地は不可である。各地の實況に徵するに漆樹栽培の失敗は右に原因したる場合亦尠からず。最良の地は多く小石混りの壤土にして乾濕其宜しきを得て樹根の生理的作用を妨げざる所である。かゝる所は河岸、湖岸、堤塘、堤腹、畦畔、屋敷廻り其他農業の附屬地などに需め得べきも、砂礫圓錐亦之に該當する所多きを認むるが故に之か集約的利用に就き特別の注意を乞はんと欲して此稿を草したのである。思ふに砂礫圓錐の形成に就ては讀者の熟知せらるゝ所にして、玆に喋々するを要せざるが水流の運搬作用に依り上流より押し流されたる砂礫の集積したものと私は考へて居る。其地域は下流に向つて傾斜をなすを常とする。從て其地域に植付けられたる漆樹は其樹冠の受くる日光の直射面は平坦地に於ける同一本數のものが受くる面積より大なることは明かである。又若し其下流に水を湛へるときは其水面より反射して來る光線が樹冠に當りて漆樹の生育に多大の好影響を與へるのである。殊に漆樹の生育最も盛になる六、七月の交より八、九月頃迄の間に於ける此働きは顯著なるものである。從來の經驗に徵するに此樹の枝葉繁茂充分なるものにあらざれば優良漆を多量に產出せず。又此樹は樹

々相集りて林狀をなすを好まず、個々相離れて單獨の生長を遂げんとするは此樹に對する陽光の供給充分ならざるときは漸次其影を沒すること洵に速かなることを證するのである。此關係は地味の良否氣溫の高低濕氣の多寡海拔高の差などにより其時機に著しく遲速あるは勿論である、而して砂礫圓錐の勾配急なる程陽光を受くる面積が大なるは勿論である而して勾配急に過ぐるも栽培上毫も妨げなきのみならず、濕氣排除の關係上適當の勾配あることが却つて平地に優るのである（新潟、富山、福井、石川地方の山間部に屢々見る雪崩の被害激甚地は此限りでない）、而して砂礫圓錐の下方は水を湛へる場合多く爲に夏期夜間に於て空氣の新陳代謝盛んに行はるゝを常とする、其結果新鮮なる酸素を供給し又一面同化作用に必要なる炭酸瓦斯の供給に不足なからしめ以て此樹の生育に多大の好影響を齎して居る。かゝる區域に於ける此樹の肥大生長は極めて盛んである。又砂礫圓錐は概ね透水性に富み、漆樹の最も好む狀態のようである、卽ち耕耘をなさずとも地中に空氣の侵入を容易ならしめ地中養分の分解と樹根の呼吸作用とを旺盛ならしめ延て此樹の生育を著しく促進する。斯くて此の樹は充分なる成長を遂げ、早きは植付後三、四年を出でずして能く雜草を拔き出づるものである。蓋し漆樹の栽培中最も緊要にして常に怠つてならぬものは雜草の苅拂らひに在り。雜草の繁茂は著しく生長を害するのみでなく、苗木枯死して其跡を絕つに至る故に漆樹は幼時生長の旺盛なるやうに撫育するを利とする。而して砂礫圓錐に於ては杉、欅の如き伐期高き樹木よりも漆の如き短伐期

の作業を採る樹木の栽培を安全とすること多きを認むる。然るに世上往々かゝる箇所の利用は不可能の如く解する向多く、從て其利用の如きは殆んど行はれないで唯徒に雜草雜木の繁茂に委する區域尠くはない。寸地と雖も集約利用を進むるの必要ある今日の情勢に鑑み甚だ遺憾とする是等の諸點を考慮し砂礫圓錐の適地に漆樹の栽培を進め以て品質粗惡にして殆んど使用に堪へない外國漆年額五百萬圓の輸入品を我塗料界より驅逐して古來著名なる我漆器工業の聲價を昂め斯業の進展に貢献するは國富增進の途であると信ずる。敢て各位の考慮を望む次第である。

神奈川縣の震災林野

特別會員　黑田莊治郎

大正十二年九月一日突發したる、關東の大震災は關係府縣六に涉り山林の大崩壞を起し治水上の大脅威を受けたり。

一般の荒廢林地の復舊工事は水害によるものを多く取扱ひたる經驗者ありと雖も震災による崩壞は特種の崩壞をなし、復舊の方法著しく困難なる場合多し、本縣は震災被害の當年度より此れが復舊事業を計畫實施し今や年を經ること六年目に當れり、相當成績の見るべきあるに至れり。

此の機會に於て、砂防協會の設立ありたる事は、林業界の爲め實に慶賀の至りにして、聊か神奈川縣が震災林野の爲め努力しつゝある情況を報道して斯界の同志の御參考に供せんとす。

地盤の垂直變遷

大正震災によつて、地盤の變遷せし情況は陸地測量部によつて發表せられたる垂直變動要圖によつて見るときは左の如くである。

關東震災地垂直變動表　陸地測量部發表

（大正十四年十月末迄調）

地點	隆起 米	沈下 米	地點	隆起 米	沈下 米
國府津附近	1.98		雨降山		0.95
大磯附近	1.60		犬越路		0.11
小田原附近	1.21		三保村蒲澤附近		0.79
煤ケ谷邊室山	2.65		北秦野菩提附近		0.35
三崎附近	1.18		東秦野村籠毛		0.03
秦野町附近	0.85		丹澤山		0.27
横濱附近	0.45		丹澤札掛附近		0.13
湯本附近	0.26		高部屋日向附近	2.00	
吉濱附近	0.63		經ケ岳		0.36
箱根町附近	0.21		中野町附近		0.54
松田町附近	0.09		燒山		0.43
大山町附近		0.03	鳥屋附近		0.40
山北附近		0.55	宮ケ瀬村附近		1.21
清水村山市場附近		0.69	青根村附近		0.69
三保村世附附近		1.03	神ノ川長者舍附近		1.10
寄村附近		0.58	姪ケ岳		0.44
塔ケ嶽		0.62			

而して、主として相模灣に直面して隆起し、丹澤山系主として沈下せり。其變動の數價は、極數に於ては、沈下の最大は 1.62 米（三保村中川地內）隆起の最大 2.62 米(煤ケ谷村地內邊室山）海岸に接しての隆起の最大は 2.01 米（酒匂村）となつて居る。

隆起と沈下との境界に接して異動のなき點の連結線は西は箱根

山系金時山附近より松田、大山、厚木町を連ねて東北に走り海岸線川崎市附近に至る。

其面積別に見るときは隆起部の面積は全地積の 53.32% にして沈下部の面積は同 46.68% に當つて、隆起部の方が 6.64% 多くなつて居る。

地質及地勢別に區分するときは、隆起部の大部分は箱根火山系の山岳地第三紀層、足柄層、洪積層である。其沈下部は丹澤山系中の石英閃綠岩、御坂層、第三紀層、秩父古生層、及相武平野洪積層の大部分となつて居るが、只玆に丹澤山系第三紀層中煤ヶ谷村邊室山淺間山附近に於て著しく隆起したる局部あり。(其地域面積 2.640 ヘクタール) 附近一帶山林の崩壞激甚にして慘狀を呈せり。

山野の崩壞

縣下林野の震災を原因とする崩壞の面積は、總計に於て八千二百五十ヘクタールにして內民有林野に屬するものを流域別にするときは

相模川流域	1.408	早川流域	498
花水川流域	703	其他	289
酒匂川流域	2.132	計	5.030

崩壞箇所は此れを地質地勢、林種別等に區分して記述するは相當參考となるべき事項と信ぜらるゝも、其調査と判定に餘裕を有せざる爲め追て調査濟の上に於て何分の報道をなすことゝせり。

崩壞の面積は集團的なるも、山滑りを主因とする、大面積の崩壞箇所點在すること多く、此後の崩壞は漸次禿赭に發達せんとするもの多し。地質により山嶺部に多く崩壞するは深造岩の種類に

多く第三紀層は其占領面積最も多く、御坂層と共に崩壊は岩滑を有せり。丹澤山中一團地 26 ヘクタールの廣き崩壊地あり、今や山腹は其大部分崩壊し盡し、山腹面は新規斜面を露出したる儘、尙進んだる侵蝕と横幅を擴大して、附近林野の荒廢を一層發達せしめんとせり。

崩壊產物の土砂礫は、溪間に堆積して山腹に留むるもの尠く、年々流水により漸次下流に輸送せんとせり。酒匂川の支流玄倉川の上流に於て體積 22 立方米の大石塊をも流下せるものあり。

山林としての地味は一般に砂質壤土なるを以て崩落土の防止は荒廢林地復舊工事上苦心を要するものとなり、從つて工事費は多額を要せり。

復舊事業

震災以前に於ては本縣の荒廢地の復舊事業は其區域極めて少なくして、水害による小面積の崩壊を復舊するに留まりしが、一時に大面積の荒廢林地を生じたる爲め、林務の事業は一轉して此れが復舊事業に集中せんとせり。

震災當年度に於ては政府の應急費の補助を受け創業し、以來工事費は國庫の全額補助により昭和四年迄向ふ六ヶ年の繼續事業を遂行しつゝあり。

其年度割計畫の大要左の如し。

神奈川縣震災荒廢林地復舊計畫

年度	施業面積	施業經費	事務費		修繕工事費
			縣費	國費	
	ヘクタール	圓	圓		
大正 12 年度	140.45	119.795	3.784	—	—

同 13 年度	382.10	324.175	38.055	9.055	—
同 14 年度	114.29	434.567	53.091	9.018	30.389
同 15 年度	207.19	483.883	61.721	10.435	2.570
昭和元年度	258.23	463.480	56.836	10.508	5.920
同 2 年度	249.10	485.080	59.285	9.848	4.850
同 3 年度	362.37	609.140			
同 4 年度	1.713.73	2920.120			
計					

第一期の計畫に於て尙多大の殘存面積あり、此等に對して追て第二期の計畫遂行の準備中なり。

工事の方法は、全部直營とし事業地を十四分し各地に擔當員を配備し、人夫は主として地元民なるも箱根方面には鮮人の勞役者多く、創業以來の從事者は工事に相當の經驗を得功程著しく良好なるものあり。

工事施行の箇所は治水營林上を主眼として、植林地は第一著に着工せり。今や丹澤山系及箱根火山系の山奥は、部落を去ること遠く、山小屋に人夫を收容して勞役を周約ならしめつゝある箇所五ヶ所あり。

工事費內溪間工事（谷止工、護岸工等）の割合は約工事費の內二割以上なり。勞力費と材料費との割合は九割を勞力費とせり。

今昭和三年度の設計に就て見るに、工事費四十八萬九千五百八十圓の新設工事費の內容左の如し

練積石堰堤工	9 個	空積石堰堤工	3 個
練積谷止工	2 個	空積谷止工	379 個
鐵線蛇籠谷止工	49 個	空積護岸工	290 平米
埋設空積工	2.703 米	埋設編柵工	7.477 米
張石水路工	16.584 平米	張芝水路工	18.019 平米
粗朶水路工	600 米	山腹練積工	279 平米

山腹空積工	19.904 平米	山腹編柵工	17.576 平米
石筋工	18.139 米	萱筋工	903.267 米
積苗工	2.151 米	萱伏工	2.500 米
丸太柵工	1.510 米	法切工	46.000 アール
勞力費	94 %	材料費	6 %
溪間工事費	22 %	山腹工事費	78 %
施業面積	249.10ヘクタール、植栽面積		205.26 ヘクタール

1 ヘクタール當工事費 1.622 圓

而して治水工事に屬する他の所屬所管とは工事着手に際し打合をなし、其區分をなし執行せり。內務省土木局の直轄工事及帝室林野局並に神奈川縣土木部の砂防工事共着々提携施行中なり。

（完）　　三、七、五稿

山林地味は母岩と雨量に支配さる

特別會員　山　本　德　三　郎

山林地味の判斷の資料に供せんために、母岩を引き合ひに出されることがある。然かも同一の母岩でありながら、頗る相反矛盾の結果を見ることもある。譬へば、山陽道南半地方では、山林地味の瘠惡を裏書するに、母岩が花崗岩なるを以てする。處が山陰道の或る縣の山林地味の說明には「大部分花崗岩で——山野亦樹木鬱々として繁り、荒廢地の如き極めて稀なり」とある。卽ち一方では荒廢地の成因を人爲的濫伐暴採以外に、天然的要素としては母岩が花崗岩なるが故にと說明され、一方では荒廢地の少いのを花崗岩に歸してゐる。母岩が同じ花崗岩でもこうした相反した

說明の材料に使はれる。そうして實地に當つて見ると其地方々々の實況としては何れも眞實に近い。こうなるのは自然的要素を說明するに當つて不足するものがあるがためではなからうか、同一母岩で一は瘠惡の原因に、一は肥沃の根元に引き出されてゐる。之では林學の基礎學科としての地質學の實際的價値を疑はれる事になる。私は此同一の母岩を引合ひに出されながら、ざうして此樣な相反した結果を齎すかに就ては、人爲的要素の外に、自然的要素雨量と空中濕氣が作用するからだと說明したい。母岩を引き合ひに出すと共に、雨量も引き出さねばならぬ、卽ち山陽道南部地方は瀨戶內海の沿岸で、全國でも有名な乾燥少雨地である。之に反して山陰道は日本海の濕風を眞面に受け、雨量の豐富なこと山陽道南半の比でない。處が花崗岩は少雨地では物理的風化のみは迅速に行はれても、其れが化學的分解に依つて壤質になることが甚だ鈍い。漸く壤質が僅に出來たと思へば雨の度毎に濁りとなつて洗はれて行く。風化土壤を扞止する草木の發生も鈍いし、傾斜地ではなかなか土壤が出來ない、下方の緩斜地や平坦地を肥やすばかりである。傾斜地は何時も物理的にのみ風化分離した砂氣の分のみが殘される。それで較々もすれば荒廢を誘起する。反對に緩斜平坦地では山腹で分解した壤質風化土も溜り、山腹で分解せぬもので緩斜地で長く溜る內に「時の力」と水分の作用とで化學的分解も行はれ、元來が有効成分の多い花崗岩のことであれば追々には壤質沃土に變つてくる。然かも石英の如き殆んど分解されず、半永久的に砂粒として存在するものもあり、過度の緻密粘

重とならず、立派な砂質壤土となり、林地としては固より、農耕地としても良好なものになる。卽ち花崗岩風化土は壤質を帶びて來るには相當の期間を與へねばならぬ。處がこの壤質に變化する期間は、雨の多い少ないに大なる關係を持つてゐる。水分豊富であれば比較的早く壤質沃土に變化して、草木の發生を早めて之等に扞止されし山腹風化土砂も、移動洗流せられず山腹傾斜地にゐながら壤質を帶びて來る。それが相當の深さになれば立派な耕地を構成する。淺い間は林木の生長も長續きしないが、歲月の推移によつて內部の母岩其物も風化分解されて、原生林などでは土層も深いために生長も好く、地味も宜しい所がまゝある。斯樣な作用を助長し、山腹にある中から比較的早く壤質沃土となるには雨量と空中濕度とが密接な關係を持つてゐる。山林地味の參考上母岩を記載するならば同時に雨量も必要になつて來る。山陽道南部の花崗岩地の山林地味と、山陰道の花崗岩山地の山林地味とは同一母岩から生れながらも其處に格段の相違を來し、結果のみを見ては、母岩が同じでも斯くまで地味に相違があるかと不思議に思はれる程であるその地方々々の山林地味の記載をなすには母岩のみでなく氣候中の雨量の記載がないと、同一の母岩でも相反せる結果を見た時に、山林地味は母岩などに關係するものでない樣に思はれ易い。母岩のみでは山林地味の判斷をなすに屢々迷ひを生ずる。昔から日本には其地方の「氣候風土」と云ふことを能く言はれてゐる。本文での雨量の關係を氣候とし、風土とは地質母岩を意味したい。氣候のみでも、風土だけでも、雨量のみでも母岩

だけでも、共に山林地味判斷の資料としては充分でない。偶々山陰の花崗岩地方の山林地味の記載と、山陽道南部のそれと比較して、斯くは解したい。

砂防工事とは？

監事　鈴木　恭介

砂防とはどんなことかといへば會員諸君は既に熟知し過ぎて困る程御分りになつて居ることと思はれるが、よくよく考へれば考へる程分らなくなる。砂防に限らず水利にしろ、土木にしろ其意味は大凡分つては居るが明確な意義は分つて居らない、否分つては居るが學校の先生の御講義にも著書にも餘りはつきりしたことがないから知られないのかも知れない、まあよくいへば分りきつて居るから省いたのであろうし、悪くいへば餘り難しいか又面倒だから手をつけないのかも知れない。それは兎に角どちらでもよいとして置いて考へ方に依ては砂防とか砂防工事とかの語に關して明に限定せられた定義又は説明がないから各人が勝手に都合のよい意味に解し得るのは幸であるかも知れぬ、筆者も自分に都合のよい説明を書いて「砂防」發刊號に掲載して頂く光榮を有することは幸である。

さて砂防工事とは土砂石礫に因て起る害を防ぐ爲に施設するものの中で一定の土地に於て施行する作業乎たくいへば現場に於て仕事をすることをいひ、砂防工事の結果出來上つたもの又は工事をするに必要な工作場を砂防用建設物とか砂防施設物とかいふことにしたらどうであらう。然し敢て此説を是認せらるゝ樣會員諸兄に强要する程

の自信もなければ、又強要し得る權限もない、不都合とあれば何時でも訂正又は撤回する丈の度量（?）は持つて居るから御異議のある方はドシドシ本誌上で御意見を發表して頂きたい。

土砂石礫の害を防ぐ施設には色々ある、有形的のものもあれば無形的のものもある砂防施設でさへあれば砂防工事であるとは限らない、例へば砂防に關する法令を制定して公布することも、法令に從て一定の行爲を禁止又は制限することも、砂防調査會を組織して砂防に關する調査研究をなすことも、豫算を提出して砂防工事費を要求することも何れも皆砂防施設である、砂防協會の仕事も一種の砂防施設であり得るであろうが、之等は砂防工事とはいはない。砂防工事とは必ず一定の土地に於て砂防の爲仕事をすることに限る方が好都合であり又普通そういふ意味に用ゐられて居る樣である。砂防法には砂防設備といふ言葉を用ゐて居る卽ち同法に依れば砂防設備とは主務大臣の指定した土地に於て治水上砂防の爲施設するものをいふことになつて居る、之を裏から解釋すれば砂防の爲行ふ施設でも指定地以外に於てするもの（第三條に依る命令に從て砂防法を準用するものを除く）や治水上に關係のないものは砂防設備とは稱しないことになつて居る。然し世間で多く用ゐて居る砂防設備なる言葉はこんな狹い意味のものではなく、指定地以外のものを含んで居り又治水上關係のないものを含んで居る。多くの場合砂防設備は治水上の手段として施されるが必ずしもそうであるとばかりは限られない、飛砂の害を防ぎ或は海岸の砂地を改良利用するなどの爲に特殊の設備を施すことが

あり、現に海岸砂防などといふ語があるから治水上に關係がなくとも砂防の爲に施す作業は大抵砂防工事中に含ましめても差支ないのではないかと思ふ。

玆に御斷りしておくが筆者が皆さいはずに大抵といふたのは、砂の害を防ぐ爲に施すものを悉皆砂防設備といふことにすると自然中に混じてある有害の砂や砂糖又は鹽の中に含まれて居る砂を除去する設備も砂防設備になり、飛砂の害を避くる爲水眼鏡をかけたり耳をふさいだりすることも砂防工事と關係を有する樣になる、文字や言葉の意味からいへば少しも不思議はなかろうが之等のことまで包含せしめると砂防工事の關係する範圍が餘りに廣くなつて困るから當分の內之等のことは砂防といふことから除外して置いて將來治水事業が完成せられて所謂砂防工事を施すべき箇所がなくなつた時になつてから考へることにしたのである。

閑話休題　砂防とは土砂石礫の害を防ぐことを意味することにして置くが、防ぐとは現に害のあるのを除くこと卽ち防止とか排除とかいふ意味と未だ害はないが近き將來に於て害がありそうであるから之を未然に防ぐこと卽ち豫防といふ意味との二つを含ましめてはどうかと思ふ。農商務省令中には荒廢地復舊事業といふ言葉があつて其意義を主として林地を復舊することに限定して居るようであるが復舊なる文字の解釋からいへば荒廢を豫防する意味はなかろう、然し當局では荒廢地復舊事業中に地盤保護工事と地盤保護植樹との二つを含ましめて居る所を觀れば山林原野の荒廢を豫防する意味をも暗々裡に示して居ることは想像し得られる、砂害を豫防することをも砂防のうちに含ましめることにすると砂防の意義は廣汎になる。砂害は色々あろうが砂を生產せない樣にすることと砂を移動せしめぬ樣にすることは砂防上最肝要である、而して砂の生產移動をなさしめる原因は種々あるが熱、水、

空氣、重力等は其尤なるもので特に水の力は偉大であるから砂防のことといへば必ず水のことが關係して來るのである。

砂防工事とは一定の土地に於て施行する作業のことであつて工作物をいふのではない、然らば其作業は何處で施行するかと云ふに山地ですることもあれば河川に於てやることもあり或は兩者に於て同時にすることもある。よく世人は山地と河川と相關連して工事を進めればならぬと云ふが常にそうであるとばかしは限らない、どちらか一方で濟む場合も少くない。山と川とは昔から用ゐられた合言葉であるが其限界ははつきりして居らぬ樣に思はれる。砂礫の生産及移動といふことから考へると山地は主として其生産地であるが通過地又は堆積地となる場合も少くない、河川は砂礫の生産地となることもないではないが主として其通過地であり又其堆積地でもある。砂礫の生産といふ方面から見れば河川よりも山地の方が重要であり其移動といふ方面から見れば山地よりも河川の方が主要の役目をすることが多かろう、山地に於て砂礫が生産せられなければ河川の砂礫流送力も大したものではないと云ひ得るが反對に河川特に其上流部に於ける砂礫流送作用が劇甚であるときには山地の崩壞を誘致して土砂石礫の生産を甚しからしめる事實もある。山地に山頂、山腹、山麓の三者があり得る樣に河川にも上流、中流、下流の三者に區別し得ることがある、之等の區分は何れも絕對的のものではなくて相對的のものである、又三者に區別し得ないことも多くある。溪流は河川か山地かとはよく問題になることであるが山と川との界が分明せぬ以上其中間に位することの多い溪流が何れに屬するか分らないのは當然で何の不思議もなからう、然し地目からいへば河川敷である場合よりも山林である場合の方が多いであらう。

砂防工事の形式は多種多樣で多くは土木的施設をするか又は造林の手段に訴へるのであるが之を實質上から觀れば大別して次の三つとすることが出來る。

（1） 土砂石礫の生ぜない樣にすること

（2） 土砂石礫の移動を防ぐこと

（3） 有害なる土砂石礫を無害の地に移すこと

以下少しく此三者に付て考へて見たい。

土砂石礫の生ずるのは主として風化、浸蝕、山崩及墜石等に原因するもので此内風化は水の化學的作用と風、雨、氣溫、結氷、有機物などの器械的作用との合同結果であり、浸蝕作用は水、積雪、土石流及人爲等の爲に起つたり又は促進せられるものである。又山崩は浸入水、地震、火山などの爲に起り墜石は大氣、炭酸、溫度の變化、雨水等の爲に生ずるものである。何れにしても其原因は人爲で如何ともし難い偉大なる天然力に基くものが多いから之が原因を除くことは容易でない。然し土砂を生ずることの多少は之等原因の大小强弱に依るのみではなく氣候、岩石の位置及其構造竝に其化學的成分等に關係するのは勿論土地の方位及地被物の狀態に依て著しく差異のあるものであるから人爲を以て土砂の生産を或程度迄少からしむることは不可能ではない。而して土砂石礫の生産地はどこであるかと云へば前述の如く主として山地であるから之が生産を抑制する爲には土木的施設に依るよりも造林の手段に依る方が効果が多い。

次に土砂石礫の移動を防止する工事には山腹に於てするもの、水路に於てするもの及海岸飛砂地を固定するものの三つが考へられる。此内山腹に於てするものには（1）排水方法を改良するもの、（2）山腹を緩斜にして砂礫の安定を圖るもの、（3）雨水流下の速力を殺いで雨水の速に流出するのを防ぐもの、（4）草木を植栽するものの四つがあり、又水路に於て實行するものには（1）適當の箇所に堰堤編柵等の工作物を設けて砂礫を留止するものと（2）水路の斷面を廣くするか又は勾配を緩にして水力を減少するものとの二つがある、尤も此他に溪岸又は溪底の抵抗を高むるもの、水路を變更するもの及水路の障害物を除去するものなどがあるが之等は砂礫の移動を防ぐ爲の工事であるか又は其生産を豫防する爲に施すものであるかはつきりせぬ。海岸飛砂地

を固定するには（1）防風垣防砂垣又は伏工を設ける等無生物に依るものと（2）砂草又は樹木を植栽する等生物に依るものとがある。

第三番目の有害なる砂礫の類を無害な地に移すには（1）人力に依るものと（2）自然力を利用するものとがある河底の浚渫は前者の例であり堰堤の背面に土砂を堆積せしむる如きは後者の例である。

上述の如く砂防工事を實質上から別ければ三つとなるが其中第二のもの卽ち砂礫の移動を防ぐものは砂防工事の大部分を占むるもので世間には砂防工事といへば砂礫の移動を防ぐ工事のことのみであると思つて居る人が可なり多い。丁度醫療といへば豫防や營養療法をいふのではなく必ず手術や藥に依るものと考へて居る樣に。然し素人は兎に角少しでも專門がかつたものは此點に付て相當に考へる所がなくてはなるまい、砂防の目的は砂害の豫防及除去にあるのであるから單に工事をすることや又立派な工作物を作ることばかりではない、砂防事業にたづさはる人には心得違ひする人もあるまいが如何に砂防事業の發達を期するからと云ふて砂害の大となるのを望んではならぬ、醫者には豫防や營養療法は講せずに只管害にならぬ程度の藥を與へたり注射をしたりして暴利をせしめ、或は感冒でも流行すると內心大に喜んで居るものが少くないと聞く、砂防技術者にはそれ程の不道德者はなかろうがかりそめにも洪水があれば大丈夫豫算が通過するからよいなどと不心得なことは言はない樣にしたい。

砂防工事を行へば砂礫の害がなくなるか又は甚しく輕減するのであるが工事着手前と完了後とを比較すれば著しく土地の狀況に變化を生ずる。普通の場合には工事着手

前にはなかつた工作物、樹木又は地被等の建設物が工事完了地に存在する、之を砂防用建設物とか砂防施設物とか稱する、而して工事施行の結果出來た工作物と立木と地被とは單獨に存することもあれば相伴つて存することもあり、極端な場合には三者とも存在しないことさへある、例へば堆積土砂を無害の地に搬出するとか又は砂を移動せしむる原因となるべき水を無害の地に導くとか又は法切跡地の如く施工の結果砂の害は除去又は輕減し得たが工作物は出來ず却て工事着手前に有つたものがなくなることさへある。次に又砂防用建設物は單に砂防工事を施した結果出來上つたものばかりではなく臨時的のものもある、材料運搬設備や臨時排水設備の如きは此例である。

工作物の名稱と其説明竝に仕樣、植栽樹種の性質と其効用、地被の種類等に亘り述べれば際限ないから止めるが詳しくは諸戸博士の御講義がある筈だから是非少くも一度は御精讀御熟讀あらむことを希望する。

最後に砂防用地とは聞き馴れない言葉であるが時々用ゐられることがある。砂防設備とか砂防工事とかいふ言葉を砂防法で定めた意義以外に使用したり又は使用するのを好都合であると考へる筆者は砂防用地は砂防工事をするに必要な土地であると考へたい。工事をするに必要な土地といへば施行豫定地は勿論のこと材料置場、材料採取地事務所の所在地等非常に範圍が廣い、然し之等を悉く砂防用地とすると其限界が甚不明瞭になるから適當の所で限りたいとは思ふが未だ充分考へが熟して居らぬことを白狀する。普通砂防用地といつて居るのは用ひ所に依て多少異るのは已むを得ないが多くは砂防指定地と砂防法第二十三條に謂ふ所の砂防指定地に隣接せる所で材料置場に供し得る地又は已むを得ぬときには其土地に存する障害物を除去することの出來る土地などをいふのではないかと思ふがどうであらう、記して以て識者の御教示を願ひます。

荒廢地復舊年中行事

特別會員　黑　田　莊　治　郎

八月中行事　立秋　八日

外　　業

溪　流　工　事

一、本月は降水量は割合に尠きも、時々雷雨を催して、豪雨を受くることあり工事施工上周到なる注意を怠る可らず。

一、工事用材料　砂利、砂、石材は降雨後直ちに採取に着手するは、精撰品を容易に得る便あり、豫め其準備をなし置くを便とす。

一、繼續雨量は左程多量にあらざれば工事上に於ては顧慮を要することと尠しと雖、材料の置場に就ては、相當注意をなし、忌潤材料の多きは其處置に周到なる注意を拂ひ、且つ材料の流去等にも相當の顧慮を要すべし。

一、溪間工事の施工は相當進捗せしめ得可べし、セメント使用の工種に就ては、凝結に際して急速なる乾燥を防止する爲め日覆をなすことを要す。同時に石材はよく水にて潤すこと。

山　腹　工　事

一、切芝の使用工事は當月は見合せること。

一、山腹法切工は旱天續きの場合當月中は見合せ、なるべく溪間工事を進捗するに務むべし。

一、苗木の生育に顧慮したる藁伏込の如き工事は本月を適期とす。

一、山腹法切土を仕末すべき埋設工事は當月迄になるべく多く施行し置き、降雨に際して土砂の沈着をなすことに務むべし。

保　　護

一、急雨に際して、水防の爲め人夫の使役をなすことあり、其募集方法、分擔受持の手順、器具の準備等の配案は豫めなし置くこと。

一、松蛞蝓蛾幼虫は發生して、樹葉を害すにより、被害の著しくなる迄放置せず、前以て其驅除に怠らざること。

内　　業

一、急雨に際して、短時間の降水量を調査し置き、各地域工事の設計に必要なる因子の査定に務むること。

一、急雨後は直ちに工場の巡視を怠らず、被害の程度を調査すること。

一、降雨中は時々工場を巡視し、流水中の浮遊及轉下物の量及其組成分を調査し工事の成績が流水に及ぼす程度を査察すべし。

一、合流點等に於て、河水の混濁の程度を査察記錄し置くことは總てに於て便宜多きものなり。

一、降水後、流路に形成したる、砂礫圓錐、溪床勾配、最高水位等は其形成の狀態を記錄し置くこと必要なり。此等の調査は當月最も至便なり。

一、來月は暴風雨の季節なるにより流路の閉遮なき樣豫め準備

し置くこと。

九月中行事

二百十日	一日	二百二十日	十一日
彼岸	二十日	秋分	二十三日

外業

渓流工事

一、本月は暴風雨の季節なるにより、萬端注意周到なること。

一、完結せざる渓流横工事は、特に無害なる位置に放水路を設備し置くこと。

一、總て當月中の工事は一日分の功程を斷片的に完結し置き、連日作業を避くること。

山腹工事

一、山腹埋設工の施工に就ては前月と同じ。

一、來月より普通山腹工事の進捗著しくなるにより全區域に渉り施工順序に不同なき樣各工種の配案をなし置くこと。

一、山腹工事は、施行中のもの暴風雨に際しては、被害を見ることあり。

被害箇所は其程度及將來成林の情態を豫察して被害前の工種と同一の方法を採らず一部は以後の地況に應じて修覆の方策を立つるを有利となす場合あり。

一、右の場合、被害當時の情況が餘りに慘狀を呈する爲め施行擔當者の心理として、餘りに入念なる修覆工事を計畫する傾向あり。主として被害の原因を察知し、其原因に向つて注意し再び災

を受けざるの方法を講ずる事を務むべし。

一、間々湧水のある斜面に逢遇することあり、降雨に際し湧水の程度を査察し置けば、此れに對する處置を良くなし得、先づ排水に對する設備をなし、山腹には地況に應ずる施設をなす。

保　　護

一、當月中の降水の爲め受けたる被害に對しては、直ちに應急の防備をなし置くことを怠らず。

一、松蚧蠣の驅除を續行す、降雨に際して、地上に落下するもの多し發見次第踏み殺すべし。

一、荒廢地復舊工事地の撫育作業は、普通造林の場合に比較して、其施行時期を前後すること多し、下刈の如き疎伐間伐の如き地表の乾燥降雨の被害後を顧慮して行ふ。當月はなるべく此等の撫育作業は中止するを安全とす。

內　　業

一、定傭人夫に雨中の室內作業材料を準備し置くこと。

一、材料倉庫の暴風雨による被害を豫防すること。

林道の種類撰擇に就て

理事　林學博士　西垣　晋作

林道が林業經營上如何に大なる影響あるかは茲に述ぶる迄のことなしと思考するも林道の種類を撰擇するにつき考慮すべき事項の一部を記して讀者諸彦の參考に資せんとす。

林道の種類は主として地形、氣候並に林產物の種類、數量等により決定せらるべきものなれども此外に尙考慮すべき事項あり、今少しく此の事項につき記述せんとす。

林道は一搬の運搬設備と同樣に廉價、安全、迅速に搬出し得るものなるを要す。

1. 運搬費の低廉なること

茲に運搬費とは林產物の搬出に要する經費の謂にして此內には種々の經費を包含す卽ち

イ、運搬夫に支拂ふべき勞銀

ロ、運搬器及其附屬品の損料並に消耗品費

ハ、林道築造資本の利子及償却分

ニ、林道の維持費

ホ、其他諸掛

林產物の運賃として只單に運搬夫に支拂ふべき勞銀を擧ぐるのみなることあるも、之れ誤れるの甚しきものにして、木炭又は木材を從來より存在する步道に依りて擔ひ出すが如き場合にはロ、及び其以下の費用が、此勞銀に比して比較的少額なるが故に上記の如く運賃は人夫の勞銀なりとするも、其過少なし。然れども普通に所謂完全なる運搬設備と稱せらるゝものに在りては、通常多額の築造資本を投ずるの必要あるが故に、ハ、及ニ、の經費が勞銀に比し相當多額に上り、勞銀を超過して更に其數倍に達することあり。又ロ、の經費は簡單なる運搬設備に於ては少額にして普通勞銀中に加算され居る如く見るも、軌道に依る運搬等の如

きに至りては必ず貨車の破損に對し修理費を要する外、催滑用油類を要す。次にホ、の諸掛りとは、他人の土地又は或る部落を貫通して、林道を築設する場合等に於て、年額又は搬出數量に對して、若干の支出をなすことを約したる場合の支出金の如きものを云ふ。此等諸經費の合計が運搬費と見るべきものにして、此運搬費の低廉なることが林道設備の第一の要件にして、如何に迅速且安定なるも到底林道設備の築設を望むべからざるものなり。所謂安全なる設備に於ては、資本の利子及償却分及び維持費は普通の場合運搬費の主なる部分を占むるが故に之れが低減を計るには勢ひ築造資本の低減即ち低額を以て築造することを要す。之れが爲めには例へば林道に於ては、普通土地の傾斜急なるが故に道幅の少しの增加が比較的多額の土工費を招來するを以て道幅は出來得る限り狹小とし、又曲半徑の如きも之れを大にすれば著しく土工費を嵩上するが故になるべく最小半徑に止め止むを得ざる場合には最小半徑以下の小半徑を使用し（但し此部分のみは之れに相當して道幅を廣くして所期の搬出を可能ならしむ）て必要の限度に止むるを可とす。然れども林道の勾配のみは林道の種類に相當する制限勾配を超へざる最適の勾配となすこと肝要なり何となれば道幅と半徑とは後日に至り之れを擴大するや以前の工事の一部は之れを使用し得るも、勾配に於ては之れを變更せんとせば其部分丈け更に新たなる林道となり以前の林道に使用したる經費は徒らに放棄せられたるのみにして變更したる新林道に對して何等の助けともならざることとなるが故なり。要するに林道設計に當

りては勾配に重きを置き道幅と半徑とは其完璧を期するは後日に於てなすこととし、當初に於てはなるべく搬出に差支なき程度のものとなし以て築造資本の低減を計らざるべからず。

1. 安全に搬出し得ること

第一の要件たる搬出費低廉の要件が滿足さるれば、次には運搬の途中に於て數量の減少又は品質の惡變等を起すことなく安全に出し得るものなるを要す、數量の減少とは木材の本數に於て又は其直徑に於て減少することを意味するものにして、本數に於ける減少は林道運搬に於ては普通起らざることなるも管流の如き水運に於て屢々起ることなり。直徑の減少は不安全なる運搬法に於て往々見る所にして、修羅運材等に於て木材が其摩擦の爲めに檢尺部の直徑に減少を來し、從て其材積に減少を來すものなり。木炭の運搬に於て其途中にて碎け又は量目の減少をなす如き品質數量の減少に數ふべきものなり。

次に品質の惡變は日割れ又は變色等の外、人爲的の鳶又は鎹の打着に依る木材の疵等の爲、木材品等の低下するを云ふ。林產物の搬出に際しては第一の要件たる運搬費の低廉を計るの結果として、此の安全なる條件を犧牲にする場合少なからず。所謂不完全なる運搬設備とは一面より之れを見れば此の犧牲の多きものを指すものにして、特に材價の安き樹種又は材種を搬出する場合に於て往々行はるゝことなり。

彼の延べ寸及びときんの如きは多くの場合運搬中の損傷を豫期して附せらるゝものにして、運材中に損傷なく全く安全なる場合

には此等の餘剰部は一層之れを減少し得るものなり。此餘剰分は其材質に於て 5% 乃至 10 %を占むるものなるが故に、此の部分の代價は貨物の包裝費の如く運搬する爲めの經費とも見ることを得るものにして、運搬費の低減を期してなしたることが却つて運搬の經費を增嵩する結果となることあり。

3. 迅速なること

伐採造材せられたる木材は之れをなるべく早く運搬して需要者の手に渡し時の經過に依る品質の惡變を防ぎて第二の條件を滿足せしむると同時に金利の上の損失を防がざるべからず。

立木が一旦伐採さるれば、經濟上所謂貨物たる性質を完全に具備するものなるが故に、此貨物を己れの手に永く置く程其代價の金利を多く負擔し居る理なる故、なるべく早く搬出して需要者に引渡して其代金を領收し資金の運轉に充つるを可とす。又木材價格は常に變動し居るものなる故、所謂商機を逸せざるを要す。此の爲めにも迅速なる搬出は又肝要なることとなるなり。

以上記する所を概括すれば第一に運搬費の低廉なること、次には安全且迅速なることにして、木材運搬に際して最も肝要なることなり。此等の三要件の外に更に考慮すべきことあり。卽ち運搬能力には常に餘力を有すべきことなり、現在の林道は平常に於ける搬出量に對して十分なるも、少しく材質を增加するときは設備の性質上運搬費增嵩するか或は時に最早より多くの搬出を許さゞる場合あり。木材の需要增加し材價昂騰したるときは出材量は平素の二倍又は三倍となることあり。かゝる場合と雖尙平常の如く

低廉、安全且迅速に搬出するを得ば林業の利益を增加するを得ること甚しきものなるが故、所謂多々益々辨ずる體の設備となすこと肝要なり。　　（完）

石

理事　石井来太郎

（一）花崗岩（Granit）

花崗岩は所謂深成岩に屬する岩石で、どろどろに融けた岩漿卽Magma が地球の深所に固まりて存し、大なる上層の壓力のために其の瓦斯を極くゆつくりと放出した爲めに其の含有物が完全なる結晶形をとる樣になつたもので、之れを完晶形（Holokristallin）と稱して居る。此の瓦斯の放出が急激である時には同時に冷却も急激であるから、結晶形をとる事が出來ずに不結晶形な多孔性なあの熔岩の樣なものとなる。之れを不完晶形(amofous)と稱する。花崗岩は此の完晶形のものに屬するが故に地球の深所に出來たもので其の地表面に現はれて居るのは地殻の變動の爲に地表に出で來たものに過ぎぬ、卽此等を深成岩（Prutonic gesteine）と稱する。

斯る深成岩は概ね一樣な結晶形をとるを原則として居て、其の結晶の間を結合して居る物質は種々あるがともかく同時に噴出したもので異時代のものではない。

そして深成岩に屬する岩石は決して成層にはなつて居ない必ず塊狀又は不規則なる條狀又は他の岩石中に一團塊をなして存して

居る。であるから兎もすると花崗岩の採石場として選らんだものが途中から變つて來る事がある、之れは卽上にあつた岩石か又は此の岩石よりも尙古い岩石である場合が多い、然し此の場合には其の附近の岩石が其の花崗岩の熱の高い岩漿のために接觸變成(Kontaktmetamorph)を受けて變成せられて居る場合が多い。卽水成岩であつても其の接觸部分が結晶形の樣になり色が變つたり硬さが變つたりして居る大抵の場合硬くなつて居る。

(A) 構　成　物

各種の花崗岩も肉眼か又は虫眼鏡で見ると大略其の混合物か加里長石、斜長石、雲母、角閃石、輝石、(Kalifelspar, Plasioklas, Glimmer, Amphibal, Pyroxen)が見える、其他よく見ると種々なものが入つてゐる、今其の見分け方を見ると

(a) 加里長石 (Kalifeldspaten, Orthoklas) 正長石と云ふものは白色又は赤色稀れには淡綠色又は淡褐色になつて居るものが其れである。

其の形は大きな柱狀か又は卓子の樣な形になつて居て其の面が太陽に反射せしめて見ると一番大きく閃き且つ其の平滑な面に縱橫に線のあるものがあつて其の次が少し黑くなつて見ゆるものがある、此れはもはや少し古く空氣にさらされて居たものである。

之れから變ずると Kaolin 又は黑雲母、絹雲母等となり、其の片狀をなした變成物は不規則に並列するか又は加里長石の二つの結晶軸の方向に並んで居るのが普通である故に略直角の方向を取

つて其の變成物の並んで居る事がある。

斜長石の極めて小なるもの卽 mikrolin が通常加里長石の傍にある事が普通である。加里長石と斜長石は其の結晶の形が異つて居る。

（b） 灰曹長石（Kalknatronfedspat） Oligoklas. は灰色又は綠色稀れに赤色を呈し肉眼で見ると雙晶形をなして居る。其の結晶形も多く加里長石よりも判然として居る場合が多い。

花崗岩が主に暗色を呈する場合にては多くの場合斜長石の量が多くなつた時であつて正長石の量を凌駕して居る場合である。

此の風化したる物は絹雲母又は Kaolin となる。

（c） 石英（Quarz） 石英は不透明白色の塊にして時に褐色、赤色のものあり、此の着色は多く輝鐵鑛等が混入して居るとなる事がある。此の石英は他の構成物質の間に其の隙を充す樣になつて居るものと又一球狀になつて多く長石の石基の間に入つて居る場合とある。其の前者を Xenomerph 後者を Aŭtomorph と呼ぶ。

石英は其の硝子狀の光澤と其の硬度より見分け易きものにして唯極めて少量を混ずるものにありては顯微鏡による外なし。

風化には極めて抵抗の大なるものにして最後に殘るは此の石英にして、故に此の石英粒を見る所にては必ず深成岩の風化したる所と見るも間違ひなし。然し腐蝕せられたる時は結晶形を失ひて丸味を帶びて存し天然にては多く硅岩等のある山岳地方に於て露出せられたる所に多く之れを見る。

又岩石中瓦斯の逸出のために間々小なる穴を形成して之れを藏

するものあり此の内には此の石英が多く六方晶形に結晶して、恰も細かい色づいた針をたてた様になつて居るものがある。卽石の採集中に其の破面に美麗に立ち並びたる石英を見るは卽斯く瓦斯孔中の結晶に外ならず。

（d） 雲母（Mica. glimmer） 雲母は岩に各種の形態をなして入つて居るが薄片狀のきらきらした光澤を有し、直ちに見分けられる暗褐色、暗綠色、黑色等の色で各種の岩石中に含まれて居る其の黑色なるを黑雲母 Biotite と稱し、風化も徐々に受け易く其の結果、綠泥石に變ずる事がある。

（e） 角閃石（Hornblende） は概ね綠色又はオリーブ色のものであつて柱狀の結晶をして入つて居る多く黑雲母と共にあるのを普通とす。

（f） 輝石（Augite, Pyroxene.） はあまり多くはなきものにして角閃石と一寸間違ひ易いけれ共此れよりは多く黑色で然かも其の結晶が短く太きを常とするからすぐ判る、而して石灰石と石英があると此の作用の結果風化されて綠泥岩と蛇紋岩になる、美麗な石理の蛇紋岩が輝石から變じたものとは一寸受け取れぬ位である、而し角閃石と輝石は、其の性質も極めて類似したるものなる事は唯其の生成が輝石は急激に冷却したため角閃石は徐々に冷却した爲めに斯くは異つたものになつたとの說もあるので尙更其の類似の點が首肯せられるのである。

（g） 其他各種の極少量の混合物があるが大抵の場合にあるものは燐灰石 Apatite とチルコン Zirkon である、又極微量に含ま

れて居るのは磁鐵鑛、チタン鐵鑛、時には角閃石、花崗岩中に褐色の Titanit（クサビ鑛、楣鑛）が含まれて居る事がある、又リシア花崗岩（Lithionitgranit）中に錫石 Zimstein と黄玉（Topaz）又電氣石（Pürmalin）螢石（Flüorit）褐簾石（Orthit）黄鐵鑛（Pyrit）磁黄鐵鑛（Magnetkies）董青石（Cordierit）柘榴石（Granat）等が融解した形になつて入つて居る場合が多いから其の花崗岩の本質以外にも各種の鑛物の入つてゐる事を知る、よく黄鐵鑛及螢石の入つて居るのは見る事がある。

二次的に混合するものとしては緑泥岩、紅簾岩、大理石、カオリン、絹雲母、輝鐵鑛、チタン鑛、黒雲母、石英、長石等が塊状をなして混入してゐるのを見る事があるが此れは皆其の花崗岩の生成後各種の變化の爲めに混入したものである。

其他花崗岩が生成の節に全く他の岩石を包含して居る時がある、此れは岩漿の時に内に包み込みたるものにして多く接觸變化を受けてゐる岩塊である。

(B) 構　　造

花崗岩は完晶形の岩石にして敍上の各鑛物が混合しあるものにして、其の主なるものは石英と長石にして其の石英の内に長石が結晶形をなして略同量に散在して石基をなし、其の内に他の鑛物が散在して居るのである。ある種のものにては石英及長石が各十數糎位の大塊となりて交れるものありて其の一塊のみを見たるのみにては花崗岩と判然せざる位の粗なる構造のものもあり。筆者が曾て鬼怒川上流栗山村大川筑の大崩壞にて見たるものにては長

石の結晶の大さ十糎に達したるものありて、初めは長石のみと思ひたる位なり。

又反對に極めて細微の結晶の集まりにて肉眼にては他の水成岩と一寸判別の附かざる樣な細い組織のものもある。斯るものは極めて石質强靱なるもの多く、工事上に使用するにはかゝる方がよいのである。あまり石理の粗なるものは脆弱である、而して長石殊に正長石のあるものは乳白色の石基にして、石英の多いものは半透明體の其の破面は極めて不規則になるを普通とする。又曹長石のものは其の破面が、長石面に極めて細かなる並行線條が美麗にあるのを以て判別する事が出來る。

又石塊中に間々孔を有する事ありて其の內に石英の結晶のある事は前述の如けれ共、又長石が其の固有の結晶を保てるものがある。又斯る孔中には前述せる如き、黃玉、電氣石等の如きものが純粹の結晶をなせるものを見る事がある、斯くの如き孔は瓦斯孔なる場合もあれ共、又液體を包有したるものにして其の高熱せられたるものが外圍と共に徐々に冷却したるが故に其の內に各種の完結晶を見るに至れるものなり。而して各結晶が略平行したる如き構造のもの、又全く方向一定せざる混合形のもの、又は一寸面白い文字型に羅列して居るものもある。

(C) 分　　類

今其の色によりて殊に黑雲母の色によりてこれを次の如く分類する。

(一) 黑雲母花崗岩 Biotitegranit 又は Granitite　これ尤も普通

に遍く分布するものにして所謂「みかげ石」と稱するは此の種類による。但し石職工が稱する「みかげ石」には此の外に閃綠岩を呼稱する故に注意を要する。閃綠岩は次章で言ふが唯外見は一寸見分けが附かぬが花崗岩の正長石の代りに斜長石が入つて居て石英に缺けて居るものとあるものとある。此の後者は石英閃綠岩にして此れは斜長石のある點で卽石基に多く入つて居る點で花崗岩と區別するより外仕方ない。又石英のないものは卽前者は閃綠岩で石英にかけて居るから石理靭强にして仲々加工困難なれ共其の風化度は反つて後者又は花崗岩に劣る。

（二） 花崗岩 Zweiglimmergranit 又は Granit 此の種類は黑雲母花崗岩の外に白雲母を含むものにて白黑兩種の雲母を含むものなり。其の分布あまり著しからず、黑雲母は、其の主成分に鐵を含有し雨露に曝さるゝ時は其の酸化鐵の生成により鐵銹となりて最も速に分解するものにして、施工後其の石面に鐵銹を流したる如き線條を生ずるは主として本品による。

（三） リシア花崗岩 Lithionitgranit リシア雲母を有せる花崗岩にして極めて稀である。時に電氣石又は黃玉を含有してゐる事がある。

（四） 角閃石花崗岩 Hornblendegranit 本種類のものは白雲母に欠けたる種類にして僅かに黑雲母を含有せるものあり。而して透輝石を含む。而して黑雲母を多く含有する時は黑雲母花崗岩卽 Granitite となる可きものにして斯るものは黑雲母角閃石花崗岩 Biotit-Hornblendegranit 又は角閃石黑雲母花崗岩 Hornblende-

Granitite と稱せらる可きものなり。

角閃石が其の石基の外に含有せらるゝ故に直ちに判明す。

五、輝石花崗岩 Pyroxengranite は輝石を含有するものにして之れを次の二種に分類する。

a. 紫蘇輝石花崗岩 Hypersthen granit 輝石の内にてもペルト石と稱するもの多くして其他石英を含み正長石は極めて少量有するのみなり。

b. 透輝石花崗岩 Diopsidgranit は本質的に黒雲母を有せざるものを稱するものにして輝石は判然と見ゆるものなり。

c. 性狀 花崗岩は主として團塊狀に又は線狀に現はるゝものにして、水平に帶狀に現はるゝ場合は殆んどなし。而して無數の大又は小なる線條及裂罅を有し之れを節理と稱す。此の節理は互に平行に露はれ互に交叉する三方面に此れを有するが故に自然大塊は無數の塊に分れ、其の節理に沿ふて雨水又は草樹の根が入り込み腐蝕作用を及ぼすが故に其の面から風化作用が進み遂に斷崖等に見る時は中に丸味を帶びた石塊を抱き込みたる形になり居るは此の狀況の進みたるものにして、其の塊と塊との間は風化せられたる石英粒及長石の半風化のもの「カオリン」粘土等より成るが故に雨等に際しては其の介在物の崩落が少し進めば重き大塊は崩れ落ち極めて危險なる狀態に存す。故に花崗岩地方に限り崩壞附近に丸味を帶びたる石塊を見る事となる。此の崩れ落ちず重なり合ひたるは卽花崗岩地方の絶景となるものにして甲斐の昇仙峽の如き此の例なり。

卽石基中最も分解し易きは長石にして分解して粘土となり雨風のために洗ひ去らるゝが故に極めて危險なり。

取扱の方より見る時は風化し易き丈けに加工容易にして切石、間知石に最も作製し易きが故に其の利用極めて廣し。砂防工事に用ゆるにも可成的長石を多く含まざる堅硬なるものにして風化の度の全くなきものを選定する事肝要なり。

比重は二、六乃至二、八にして比較的輕き岩石なり。卽一立方米の重量二千六百乃至二千八百瓩なり。

抗壓强度は毎平方糎 800—2.000 kg. にして强度としては相當强力なるものなり。

右の通りに付風化に對し健全なるものを選定すれば其の加工の容易なる爲めに極めて良好なる石材なり。　　（つゞく）

雜　報

府縣荒廢地復舊技術員會議

本年一月十一日より十六日迄六日間農林省主催を以て同省會議室に於て府縣荒廢地復舊技術員會議を開催次記事項に付諮問並に協議を爲すところありたり。

諮　問

一、荒廢地復舊事業に關する改良意見

協　議

一、荒廢地基本調査に關する件

二、事業施行地の保護及管理方法に關する件

三、事業の効果調に關する件

四、工種の名稱及凡例の統一に關する件

本會議の開催は荒廢地復舊事業に從事する人々の間に久しき間希望せられ居たる事とて一度農林省に於て本會議開催の旨發表せらるゝや靑森外四十二府縣の荒廢地復舊事業直接擔當者と日頃の蘊蓄を腦裡に詰め込み斯界の一騎當千の丈夫——松の內の屠蘇の香尙失せざるにいざ鎌倉の元氣を以て馳せ集る者五十名、府縣の鼻意氣は如何にと各營林局、帝室林野局及遠く朝鮮總督府より傍聽の爲集る者十一名。時は一月十一日午前九時三宅公私林課長の挨拶に始り入江山林局長の訓示ありたる後諮問事項に付き各府縣より微に入り細に亘り意見の答申あり、次で協議事項に付き愼重審議事を議するところあり。出席者は各府縣に於ける其の筋の大家のことゝて日頃の蘊蓄は恰も堰堤の放水路より奔流する水の如く滔々として議論百出全く盡くる所を知らず公私林課長の議長振又鮮かに萬堂活氣ある中に靜肅と靄々の氣に滿ち十一名の傍聽出席者は一言一句之を漏らさじと謹聽。斯くて議事熱心の餘り遂に二日間の會期延長已むなきに至る。殊に十五日日曜日の皚々と帝都を飾る白雪を踏みしめ午前八時半より議する抔、涙ぐましき精勵振りを發揮し、近頃稀に見る會議よと定評を博し優秀の成績を殘して十六日公私林課長の感激に滿ちた閉會の辭を以て散會す。

尙此の間農林技師田中八百八氏の「最近歐米に於ける砂防事業」に關する有益なる

講演ありて出席者の稗益する處多大なるものあり。又神奈川縣の震災荒廢林地の狀況其他面白き活動寫眞等の催しもありて會の光彩を添へたる點多かりしことも特筆を要する事項なり。

會　　告

砂防協會其の名は何なりとも、兎も角此の種の會の出現の必要に迫られて來た事は、近時一層感じて來た。曩に砂防學會の組織ありたれ共其の會員も限られたものであつたし又會費も徵收せずにあつたので自然各種連絡が兎角疎かになり勝ち否大變疎かなものであつた。

然るに震災復舊事業に又治水事業に近時砂防事業の高潮せらるゝもの益々多きを加へ、其の技術員も全國的に大變廣がつて來たが各自の連絡は勿論何等講ずる方法がなかつた。農林省で砂防事業技術者の會合をやつた事はあるが大變好い事で、今後も益々實行せられたいものである。

各種の機關雜誌はあるが砂防事業の事はあまり書かれて居ない否寧ろ書かない位だ。

其處で生れたのが本協會である。各種實際に事業に携はるゝ人の連絡機關として團結機關として、今迄は御互にすぐ近所で仕事をして居ても御互に理解なくやつて居る。隣國の工事は最早委しくは判らぬ。一生懸命研究してやつた工事でも、他へ行けば已にやつて居る事であつたなどの馬鹿げた事のない事にしたいのが本協

會否本誌の目的であるそして御互に無駄な努力を節約して有効にしたいと同時に益々必要を感ずる本事業の萬全の發達を願はんとするものである。

事業の効果は健全なる計畫者と理解ある實行者と相待つて仕事せねば駄目なのは判りすぎて居る。此の理解ある實行者を養成せんとするのが本協會の目的の一である。

故にあまり難かしい事は可成的やめにして一般的に實行者の啓發に資する積りであるから各位におかれましても何卒此邊を御汲み取り下されて、何卒御援助の上御投稿を御願する次第である。

又寫眞によりて目よりの研究をいたしたいと思ふのであるから參考寫眞は何卒御貸し下されば甚だ幸である。

本協會の成立の經路を大略左に記錄して見よう。

昭和二年秋十月の事であつた、何か會を成立させて砂防學會を具體化したものにしようとの議のあつたのは。其處で集まり得る有志が前後二回山林局に集合して其の下相談を始めたのである。

そしてやゝ目鼻が附きそうなので會則の原稿を持ちよつて諸戸博士の御宅に集まつて其の審議をしたのは、明けて三年の初春いまだ屠蘇の香のさめやらぬ頃であつた。御主人の諸戸博士を初めとし寒いのに首をちゞめて集まつて來たのは田中八百八、山下祥一郎、西垣晋作、中田寅之助、黒田莊治郎、井上弘、吉田健、深見近雄、矢島駒二、小椋顯、鈴木恭介、石井耒太郎の諸氏で熱心なものであつた。大分議論があつて會則の草案審議を終つたのは漸く夜半十一時過ぎ、雜談に過し十一時半辭去した。あの時の風の寒さは今に

忘れられない、横濱から態々來た人は隨分寒かつたろうと思つた。

此れから後の各種の準備を假事務所たる駒場の理水及砂防工學教室で取纏めて大急ぎで準備して發起人の承諾を得、やつと五月十三日赤阪三會堂で林學會の後を享けて創立總會を開く段取りまで漕ぎつけてまつたくほつとした。重荷を下した樣であつた。處で此れまでになるのに同教室の青沼正人君の御骨折りは全く感謝の外はない。

五月十三日午後五時より三會堂で發起人會及創立總會を開く手筈がすつかりとゝのつて、當日林務主任官會議で上京せられた各位の御臨席を得たのは實に望外のよろこびであつた。

林學會討論會の都合で時間がおくれたのは遺憾であつたが兎も角午後六時半開會各種の議事を行ひ種々の御說もあつたが、ともかくも本協會が創立總會まで行ける樣になり、創立總會も無事濟んで理事長も決り、理事も決り、監事も決定して兎も角一人前の目鼻のついたのは十三日の午後八時であつた。それから晩餐會に入り、其の席で安藤時雄氏は歌をものして其の前途を祝された。

もろもろの門戸開いて國のため

砂留め防ぐ協會の聲

此れで八時半宴を閉ぢ目出度散會して漸く其の實行に入る事の出來る樣になつた。實に各位の御援助につき滿腔の感謝を捧ぐる次第である。

其の後各種の事務は事務所東京帝國大學農學部構內林學科森林理水及砂防工學教室に於て取扱ひ、着々會員の募集も成り、茲

に本誌第一號の發刊を見るに至つた次第である。

發起人各位の芳名は次頁に掲載す。

砂防協會設立趣意書

文化の源泉は水によるもの多し水田に水道に水力電氣に四時潺湲として絶ゆることなき溪流を要す。古來吾が國は瑞穗國として農耕を以て立ち輓近本邦は水電を以て動力の淵源となす。治水は數百年來絶えず努力せられたる所にして產業振興の基礎一に茲に在りと云ふも過言にあらず。

治水の要が治山に在るは古聖賢の敎ふる所にして河川改修工事の着々進捗しつつある今日治山事業の之に伴ふ必要は夙に世の認むる所なり。然るに人口の增殖は山林の濫伐を來し水源山地の狀態を不良ならしめ巨額の費用を投じたる下流改修工事をして徒爾ならしむ。而も砂防事業たるや多く山間僻地に在り且其の効果が漸進的なるの故を以て多く世人の認むる所とならず其の事業の眞價に就てすら疑念を抱くの徒無きにしもあらず。之れ畢竟其の事業に携はる者の團結なく連絡機關に欠けたる結果我砂防事業の爲力强き主張をなすの途なきに外ならずと思惟す。茲に吾等有志相謀り別紙規則書により本協會を組織し以て本事業に携はれる各位の連絡機關とし相率ゐて世の進運に後れざらんことを期し進んでは本事業の普及發達を圖り更に夫の巨萬の國帑を費しつゝある治水事業の効果を確實ならしめんとす。苟くも砂防事業に趣味を有せらるゝ諸賢は本會の趣旨を賛して進んで入會せられんことを冀望す。

昭和三年六月

諸戸北郎　砂防協會理事長

發起人（五十音順）

井上利雄　井上太衛　安藤時雄
猪瀨喜久　伊藤武夫　井上弘
石田常英　石井耒太郎（理事）　池部祐吉
岩本慶之亟　一ノ瀨鎭藏　石原清逸
梅田治明　內田棟藏　臼井好文
小椋顯　小笠原寬　江畑猷之允
大原守治　大羽榮次郎　大中道克彌
龜岡鎌吉　神谷長雄　大平爲一
河田杰　川添孝藏　河上信太郎
公手嘉一郎　北玉樹　貴島圭三
窪田圓平　久保時男　久郷梅松
栗和田信一郎　倉林清吉　粂川保治
小林哲司（監事）　桑田治　黑田莊治郎
鯉淵直　兒玉晉　木暮藤一郎
近野英吉　近藤茂吉　公文正友
齋藤豊喜　齋藤勝藏　佐藤利生
島田春夫　櫻井莊三　相良計造
須山溫圭　榛葉可省　庄田作輔
關口權次郎　鈴木恭介（監事）　鈴木寬一
田中鷹太郎（理事）　田中第二　薗部一郎（理事）
高瀨五助　高木種二郎　田中八百八（理事）
中村猪市　土屋鎌五郎　玉手壽三棄
中川金治　中金鍋三　中尾橋
西尾貞治　成田精四郎　中田寅之助
西ノ谷正巳　西川末三　西垣晉作（理事）
野村榮二　野田虎男　西澤治郎
早尾丑麿　長谷川松枝　野村雪
深田雅治　平田德太郎　孕石泰鎭
古田義路　福田照一　深海近雄
丸山禮介　丸山佐四郎　正木信次郎
水口孝一　三戸章三　三浦第二郎

	綠川　祿		村上惠二		村田爲治
（理事長）	諸戸北郎		矢島駒二		矢野清一
	矢部立志郎		安田清次郎	（監事）	山下祥一郎
	山田　實		山田清治		山本德三郎
	山本和藏		吉田　健		和田敏政
	渡邊勝意	（理事）	渡邊　全		

砂防協會々則

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構內ニ置ク

第二章　目　的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ事業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究
二、會誌ノ發行
三、講習、講演
四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行
五、砂防ニ關スル質疑應答
六、森林ニ關スル調査及計畫
七、當局ニ對スル建議
八、其他必要ナル事項

第三章　會　員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上ヲ寄付シ尙會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第 九 條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第 十 條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ
此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役　　員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス
理事長　一　名
理　事　十名以内（内一名ヲ理事長トス）
監　事　三　名
評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム
評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十三條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス
理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス
理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

第十四條　本會役員ノ任期ハ二ケ年トス但シ重任ヲ妨ゲズ

第十五條　本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧　　問

第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得
顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

第六章　資　　産

第十七條　本會ノ資産左ノ如シ
一、會　　費
二、有志者又ハ會員ノ寄附ニヨル金錢、物件
三、本會ノ所有財産ヨリ生ズル收入
四、其ノ他ノ雜收入

第十八條　本會ニ基本財産ヲ置ク
基本財産ノ積立及管理方法ハ總會ノ決議ヲ經テ別ニ之ヲ定ム
基本財産ハ總會ノ決議ヲ經ルニ非ザレバ之ヲ處分スルコトヲ得ズ

第十九條　有志者又ハ會員ノ寄附金ハ之ヲ基本財産ニ組入ルヽモノトス但シ用途ノ指定アルモノハ此ノ限ニ在ラズ

第二十條　本會解散ノ場合ニ於ケル殘餘財産ノ處分ハ總會ニ於テ之ヲ決ス

第七章　會　　議

第二十一條　理事長ハ每年一回總會ヲ招集シ會務ノ狀況並ニ收支決算ヲ報告ス
理事長ニ於テ必要ト認メタル時ハ臨時總會ヲ招集スルコトヲ得

第二十二條　別ニ規定アルモノノ外左ニ揭グル事項ハ總會ニ於テ之ヲ議決ス

一、會則ノ變更

二、基本財產ノ管理方法及處分

三、理事及監事ノ選任

四、其他理事長ニ於テ重要ト認メタル事項

總會ハ其ノ權限ニ屬スル事項ノ一部ヲ役員會ニ委任シ又ハ理事長ヲシテ專決セシムルコトヲ得

第二十三條　總會ノ決議ヲ經ベキ事項ニシテ理事長必要アリト認メタル場合ハ役員會ノ決議ヲ經テ專決處分ヲナスコトヲ得

前項ノ處分ニ對シテハ次ノ總會ニ於テ其ノ承諾ヲ求ムヲ可シ

第二十四條　總會ノ招集ハ目的、日時、場所ヲ定メ二週間前ニ通知スベシ

第二十五條　總會ノ議事ハ會則ノ變更及解散ニ付テハ出席會員ノ三分ノ二以上其ノ他ノ議事ニ付テハ出席會員ノ過半數ヲ以テ之ヲ議決ス　可否同數ナルトキハ議長之ヲ決ス

第二十六條　理事長ハ必要ニ應ジ隨時役員會ヲ開クコトヲ得

役員會ハ理事監事及評議員ヲ以テ組織ス

第二十七條　役員會ニ於テハ左ノ事項ヲ行フ

一、理事長ヨリ總會ニ提出スル議案ノ審議

二、經費ノ豫算決算

三、理事長ノ諮問ニ應ジ又ハ意見ヲ理事長ニ提出スルコト

四、其ノ他權限ニ屬スル會務ノ議決

第八章　會　　計

第二十八條　本會ノ會計年度ハ每年四月一日ニ始リ翌年三月三十一日ニ終ル

第二十九條　本會ニ左ノ帳簿ヲ備フ

一、會員名簿

二、財產臺帳

三、出納簿

四、其ノ他必要ナル帳簿

第九章　會　　誌

第三十條　本會ハ每年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ配付セズ

以　　上

寄附金及會費領收（七月三十一日までの分）

一金壹百圓也　西川末三
諸戸北郎
一金參拾圓也　岩瀬一巳
增山尙次
一金拾參圓也　三浦第二郎
山本德三郎　雨見正雄
井上利雄　綠川祿
岩本慶之亟　吉田健
井上弘　和田敏政
小椋顯　永田英一
乾貞夫　粂川保治
中村軍巳　清水憲造
石田常英　大羽榮次郎
澤田一郎　遠藤守一
伊藤武夫　中田寅之助
黑田莊治郎　關口權次郎
古田義路　深田雅治
一金參圓也　伊集院辰三
石井九藏　甲斐爲直
中西長吉　田內熊猪
齋藤吉太郎　原畑辨吾
後藤泰明　岡田熊吉
山口倉太　中村太吉
富樫兼治郎　入江耕夫
高津戸益美　高田金次郎
伊藤藤次郎　內田棟藏
西尾茂　藤原吉
清水新八　田中源一郎
安藤庵　玉木與吉
金子孝三　小川澄壽
石井圓二　砂走正義
西田清一　高井錬一
服部一　目崎清八

內藤清一　植野浩
澤口仁八　上條芳郎
佐藤虎之助　小松順市
田部繁昌　野村學
村山儀作　樋口源兵衛
清水春二　尾形冬吉
大森富士太郎　東大江原道演習林愛林會
山崎近之助　野口三郎
濱島武彥　出雲井忠雄
橋本壽治　青木彌一郎
牧野玄達　松本壽
鈴木一郎　宇佐美正義
安基洙　牧俊夫
清水限一　村田爲治
磯崎壽　前西大位
桐原芳男　橫田德之助
福井義一　宮下隆
植田繁十　舟田光夫
及川邦一　三浦敬三
橫田武夫　岩尾慶一
渡邊鎰吉　伊藤俊藏
薗部一郎　伊藤泰介
國頒正美　熊崎末吉
中山正章　庄司三郎
細江憲三　松尾棹
森本善光　青木茂生
鈴木誠吉　高市慶福
飯島彌曾吉　市川喜重
長沼一織　九里房二
藏石勝　田中鉦五郎
森岡鶴吉　星野廣吉
菅野十郎　長澤圓治
石原勝治　平川榮一

内田茂雄　堀内孫三
大久保慶次　丸山軍平
加納秀雄　奥津芳郎
中山芳一　吉江汪
雨宮四郎　宮本正巳
趙泰膺　野島秋藏
奥村定四郎　吉田信夫
山口庄司　安原忠孝
矢板正雄　石井岩三
伊藤薫　永井昇
林孝一　田口學
木崎忠作　畑哲四郎
野知里慶助　馬岡隆清
鄭繼烈　市橋房吉
桑原富可　蛇口哲三
常世正俊　加藤弘次

平林幾雄　兒玉晋
根岸忠四郎　波多野義男
春木繁季　近藤隆
河野信　小島辰四郎
池田弘　川鍋太助
長谷川清三　山中半吾
石田克巳　村田新八
粕川岸郎　藤原晋
中島茂　大屋唯雄
石井十九一　本行政一
江畑猷之允　溝口成一
吉田佐十郎　木村英太郎
大原傳市　山本貞平
大澤保　江木富三郎
宮本武治郎

○═閑═語═餘═祿═○

砂防事業家のたのしみ

◎砂防事業家が常に禿山とか崩壞地とかなんでも殺風景な所ばかり濫つて歩く樣なものである。◎然るに普通の林業とは大抵逆に行つて居る、即あれ地からだんだん回復して行く。◎恢復して行くのを見る時にこんなに費用をかけなくとも自然恢復し相なものだと一寸疑を抱かせる。◎けれ共此の恢復には冬の日、夏の日、水の面、炎天の下鼻先を赤くしたり。流汗淋漓だつたりしたのが原因である事が一寸氣がつかぬので。◎一旦は疑つて見てそして慰めて居る。どつちつかない不安の念が一寸きらめく。◎木はだんだん大きくなる堰堤にはだんだん苦むして來る。◎そして山は靜かな息遣ひで活きてゐる。◎好く行つて普通になる計りだ。◎惡く行つたら大變だ。

▣砂防技術者が僻遠な不便な地にのみ生活して居るので一寸東京などのペーブメントの所では面喰つてしまう。

◎石積ばかり尺度であたつて居るのにごみごみした東京の石積はあだる氣になれぬ◎日比谷の風は凉しい相な。◎ほこり臭い風の味は又格別でちつとも凉しくはない。

山邊の綠陰を渡る風あれを風の神の袋に入れて東京へでも持つて來てやりたい。◎こんな好い所もある山小屋の生活はキヤンプとやら云ふものよりも一層によい。◎登山者の群、立派な徒に大きなでかいリユツクサツク何が入つて居るのかと見たら出た出た臟物が。◎コーヒー茶碗、アルコール、何するのかと思つたら。◎火をつけたアルコールの火が見えない傍に熊笹がある、新聞紙がある危い危い。◎山の遊人。◎かん詰かん切り所せまきまで。◎なんでこんな所で俗界の食物喰べたとてうまいのだろうか。◎飜つて眼は自分の辨當におちた。◎焦げた握り飯がまだ一つ殘つて居る。うまそうだ。◎これからあの谷筋を調べて小屋へ歸るのだ。◎向ふから又一組登つて來る◎うんうんやつて來る馬車馬の樣によくあるく人達だ。◎そして下界の御馳走をたべて歸つて行く。

簡易寒村振興法

◎山村の砂防工事は實に簡易寒村振興法だ。工事が始まると皆出て來る。そして村のデパートメントストアにはシヤツが來る帽子が來る。贅澤品に近いものまでやつて來る。◎さる時ミルクを買ひにやつた、なかつた。それはまだ調査時代。◎仕事が始まつた、ミルクが來た、赤兒に大變便利だとよろこんだ。◎山村程みじめたものはない。◎同潤會の住宅もない。不良住宅改良？もない。施米もない。救世軍も居ない。所に道路事業なんて大きなもののあり樣がない。◎水力電氣が始まつた。鐵道が始まつた。一時景氣はよくなる。◎出來上る頃には村は嵐のあとの樣に荒み切つた村となつて殘つてゐるのが常である、そして村の娘も…。◎砂防事業は地味であるだけ其の村に及ぼす餘慶は仲々大したものだ。漸進的であるだけ、村が消化し得るからほんとの身になるものだろう。肥料の公平な分配よりも。◎治水の大目的なる砂防事業の方が山村には好い。之れを名づけて簡易寒村振興法。

會員募集に就て

砂防事業關係の各位の連絡機關は從來あまり所ではない全くなかつた。何も砂防事業と自ら小さく縮まる譯でもないが、兎も角一寸其の事業の性質が一般事業と異つて居るので一寸等閑に附され易い惧れがあつた。治水の大本の積極的事業を企畫する本事業が斯くの如き狀況では實に心細い。それで從事されてゐる皆樣方の協會と云ふ意味に發達させ度思ふのであるから、何卒十分御贊成の上會員募集に付格別の御盡力を御願致し度いのである。砂防事業界施設に實行に隨分改善もし、研究もしたい事がた

くさんある。其の事業も多數の人力をまたなければ遂げられないのである。

投稿を歡迎する

平常御研究の結果實行の結果。寫眞。御持論等で發表せられても差支へないものは何卒奮つて御投稿を御願いたします。原稿用紙は御手許にある御任意のもので差支へ御座いませんが一寸御通知下されば早速御送りいたします。御研究の結果等は何卒進んで御發表を御願致します。又珍らしい寫眞等御所持の方は何卒御惠み被下様、早速會報中に美麗に印刷して皆様の座右のアルバムの内に收められる様に片面印刷の上等アートペーパーを使ふ積りであります。可成一寸御說明下されば尙結構です。又設計書中の單價表等又は其の實行の結果の精算等。何んでも頂けば其れは多くの同志者の參考になるのでありますから。是非御寄稿下さる様重れて御願ひする次第であります。

編輯室だより

生れ出る惱みをしみじみ味つた。編輯室同人が不慣れの爲めに心配せぬでも好い事を心配したり、一生懸命大發明と思つて作つた編輯法がさる黑人から一擊でそりや古いと云はれたのにはあきれた。編輯學の一年生にもまだなれ相にもない。何卒不慣れの爲めの手落ちは皆様の御諒恕を御願ひする次第である。不斷の御鞭撻を御願ひする。

通俗講座の方も大分講義が揃つた積りであるがまだ判らぬ所があるかも知れぬ。段々に改良する積りである。

七月中に第一號を出す積りで種々準備したけれ共、此れ亦不慣れですぐ集ると思ふた原稿がなかなか出來ぬので、斯くも遲れて何とも申譯次第もない。第二號からは必ず奇數月の朔日發刊さいたし度いと思つてゐるが、時は丁度暑中休暇と云ふ事に行き當り、萬事取纏めに不便すくなからざる次第或は多少おくれるかとも思はれるから、豫め御諒恕御願致し置く次第である。

鬱陶しい霖雨もまだ晴れやらぬ。氣持もはつきりせぬ。編輯室の片隅に番茶をすゝり乍ら。顏ににじむ汗をふきふき。議論して。そしてこんな體裁なものになつた。まだ議論が足りぬのであらう。隨分議論家の揃ひであるから。

入會申込書

名譽
特別
通常　會員トシテ會費　寄附金　圓
　　一時金　圓
　　年額金　圓

相添へ此段入會申込候也

昭和　年　月　日

住所
職業
氏名

砂防協會御中

切取線

講義錄

砂防工學講義

林學博士　諸戸北郎擔當

第一章　總論

第一、砂防工事の目的

砂防工事は山腹に階段を作りて黑松、赤松、ハゲシバリ、ヤマハンノキ、ヤシヤブシ、ハギ、ニセアカチヤ、ヤナギ、カヤ等の草木を植え或は芝を張りて山腹の崩壞を豫防し、或は溪間に堰堤を設けて溪底の勾配を緩にして荒廢山地を森林に復舊し、豪雨が降つても森林の作用で一時水が出でず、從つて洪水の害の無きやうになし、又水量を調節して田畑の灌漑用水、水力電氣用水、上水道用水、工業用水等に不足のない樣にする事業である。故に砂防工事は國土保安上第一に爲さねばならぬ事業であり、又產業立國の上からも第一に爲さねばならぬ事業である。

第二、砂防工事と荒廢地復舊工事の區別

砂防工事は砂防法に依り砂防設備の爲めに砂防指定地に施行する作業で又荒廢地復舊工事は森林法に依り保安林に施行する作業で何れも治水の目的で施行するものであるが、其の區別は內務省主管の砂防工事は河川に土砂を流出せしめぬ爲に施行するもので、農林省主管の荒廢地復舊工事は林地の荒廢せる所を森林に復舊する爲に施行するもので、治水と云ふ主目的は同一であるが砂防工

事は土砂が山地より流れ出で河底を高め洪水を起すのであるから土砂を河川に流出せぬ樣にすることを主眼となして工事をなし洪水を豫防せんとし、荒廢地復舊工事は水源山地が荒廢せる爲に洪水が起るのであるから荒廢山地を森林に復舊することを主眼として工事をなし洪水を豫防せんとするのである。又山腹の崩壞を止めるには溪間の工事を爲さねばならぬから佛國や墺國では砂防工事のことを野溪工事と云ふ。

故に農林省山林局では保安林に施行する砂防工事を荒廢地復舊工事と云ひ、又東京府、神奈川縣、靜岡縣、山梨縣、埼玉縣、千葉縣、京都府で震災地に施行する砂防工事を震災荒廢地復舊工事と云ひ歐洲では砂防工事を野溪工事又は荒廢山地の復舊工事と云ふ。

第三、野溪の意義

野溪とは長さが割合に短く溪底の勾配の急な溪で、其水量は雨が降ると急に增し、又寒國では春になつて雪が融けた時に水量が急に增し、從て水の力が强くなつて溪岸や溪底を掘つて砂礫を流し、之を溪の出口に堆積して害をなす溪を云ふ。

又長く大きな河で野溪の性質を持つて居るもの、例へば靜岡縣の天龍川、富山縣の常願寺川等の樣な川を野溪的河川と云ひ、又非常に短きもの例へば愛知縣瀨戸地方にある溪の如きものを短水蝕溪と云ふ。

第四、野溪の害

野溪の作用は太古よりあつたもので砂礫を流し出して家屋を破壞し田畑を埋め廣い土地を不生產地になすものであるから、野溪工事卽ち砂防工事を爲して其の害を豫防することが必要である。

第五、野溪の種類

一、流域の大さに依り野溪を分ちて次の三種とす。

1. 流域數町歩のものを小野溪と云ひ
2. 流域約百町歩のものを中野溪と云ひ
3. 流域約千町歩のものを大野溪と云ふ。

二、性質に依り野溪を分ちて次の二種とす。

1. 土地を浸蝕して土砂を生ずる野溪を浸蝕野溪と云ひ
2. 風化產物を流送する野溪を風化產物流送野溪と云ふ。

三、支溪の有無により野溪を分ちて次の二種とす。

1. 支溪を有せざるものを單一野溪と云ひ
2. 支溪を有するものを合成野溪と云ふ。

四、 溪底の傾斜の緩急に依り野溪を分ちて次の二種とす。

勾配の急なるものを高山地野溪と云ひ

勾配の緩なるものを山地及丘陵地野溪と云ふ。

第六、野溪流域の區別

流域とは山岳丘陵の峰通りで圍まれたる土地の區域で其處に降つた雨は其溪川に流れ込み其の峰通りの外に降つた雨は隣りの溪川に流れ込む場合である。野溪の流域の形狀は高山地野溪と山地及丘陵地野溪とは違ふが、之を浸蝕地、流過溝、堆積地の三部に分つことが出來る。浸蝕地は水が土砂を掘り取る處で、流過溝は水が土砂を掘り取ることも堆積することもせない所で、又堆積地は水が其の中に含んで居る土砂を落して堆積する處で其の形狀が半圓錐形をなすから砂礫圓錐と云ひ、又扇形をなすから砂礫扇とも云ふ。

又第一の部分を口と考へ此所で喰つたものが咽喉を通つて臀部に排泄することに例へて流過溝を咽喉と云ひ、砂礫圓錐を排泄物圓錐とも云ふ。

又第一と第三の部分は何れの野溪でもあるが第二の部分は無いことがあるから流域を浸蝕地即ち砂礫生産地と排泄地即ち砂礫堆積地の二部に分つことがある。砂礫生産地には長さ二十粁(五里)面積一萬ヘクタール(町歩)以上のものがある。又砂礫堆積地には長さ五·五粁(約一里十三町)面積數百ヘクタール(町歩)のものがある。

第二章　野溪に在る土砂石礫の根原

野溪に在る土砂石礫は風化作用、浸蝕作用、墜石及山崩に依り生ずるものである。

第一、風化作用

風化作用と云ふは雨水、溫度、風等の種々なる氣象的因子が地殻を構成して居る岩に作用して之を分解して柔軟になし又は崩壞せしむる等の作用を云ふ。

第二、風化作用をなす因子

風化作用をなすものは雨水、寒さ、溫度の變化、風等である。

其一、雨水

雨水は化學的にも機械的にも作用するもので其の作用の強い弱いは其の場所の氣候で違ふ。

例へば一年間に降る雨の量が同じく二千粍であつても其の降り方が異つて少量宛度々降れば破壞作用は少いが多量の雨が一時に

降ると破壞作用が甚しい。又溫度が高く濕氣が多い時は風化し易い。又雨水の中には酸素や炭酸瓦斯があるから、之が爲めに水の岩を溶解する力を增すもので、又水は大氣中では酸素、窒素及炭酸を吸ひ地中では有機物を溶かすから此水が岩に觸るゝ時は岩を溶かし或は酸化し或は無水鑛を含水鑛に變じ或は其分子を分解して更に新化合物を生ずる等色々の化學的作用をする。

一、加　水　作　用

無水鑛が大氣に露らさるるときは、水分を吸ふて軟かな含水鑛となる。例へば硬石膏が水を吸ふて石膏となり、其の容積を三割三分も增すから此の爲に地面が隆起し又岩が破れる。

二、酸　化　作　用

酸素は雨水中に多くあるから、酸化作用は雨水の作用中で主要のものである。又鐵は酸化作用を受け易いものであるから鐵分を多く含む岩は風化し易く風化して黃褐色の砂となる。鐵分が酸化して酸化鐵となり赤色となることを俗に錆びると云ふ。卽ち磁鐵鑛は酸化して赤鐵鑛となる。

三、炭酸鹽の生成作用

石灰、加里及曹達の硅酸鹽に炭酸を含む雨水が作用すると此等の鹽基の炭酸鹽類を生じて硅酸を游離する。例へば花崗岩の中にある加里硅酸鹽なる正長石に炭酸及水が作用すると炭酸加里と硅酸と粘土になり炭酸加里は水に溶け去り硅酸は流され後に粘土が殘る、故に花崗岩のある地方には粘土がある。

四、溶　解　作　用

岩は溶け易き物質を含むもので之が溶けると岩が脆くなり崩れると土壌となる。例へば岩鹽や石膏は水に溶け石灰岩は炭酸を含む水に溶ける。

五、還元作用

還元作用は酸化作用の反對の作用で酸素の少いものになることで例へば酸化鐵が酸素の少い亞酸化鐵になることである。

其二、寒さ

氣候が寒くて水が凍ると其容積が一割位增し其の爲に壓力が生じて鐵の器でも壞はれる。例へば鐵瓶に水を入れて之を寒中屋外に置くと其の內の水が凍つて鐵瓶を破ることがある。又岩に空隙があるから之に水が入りて凍ると岩を壞はす。故に寒い地方では崖から岩片が落ちて崖の下に堆積する、此形が圓錐形をなすから之を岩片圓錐と名ける。甲州御嶽の昇仙峽にも辨慶が二つに破つたと云ふ一片に割れて居る岩があるが、之も水の氷結作用で割れたものと思はれる。又裂目に樹木が生じて居ることがあつて、樹の根の作用で割つたと云ふ人もあるが多くは氷結作用で割れた後に樹の根が入り込んだものである。

其三、溫度の變化

乾燥の地方又は高山及高原では晝は非常に暖く夜は非常に寒いから溫度の變化は大きな作用をなす。卽ち晝間岩は太陽に熱せられ夜間は岩の外部が急に冷えるから岩にくるひを生じ破れる。特に質の粗い御影石（花崗岩）の如きものは其成分の鑛物卽ち正長石、雲母、石英等が熱を受けて膨れる割合が各自に違ひ又冷えて

縮む割合も各自に違ふから岩はくるひを生じて破れる。

岩の裂目に大さ三(センチメートル)から六(センチメートル)位の小石が入つて居るときは空氣が暖かくなると此小石は膨れて裂目の兩側に壓力を加へる。此壓力に對して岩が少しでも裂目を開くと小石は其の重さで下に降り更に狹い處で停まる。此作用は溫度の變化ある毎に幾度も繰り返されるが更に之が數個の小石であるときは各小石の膨れる割合が違つて居るから或る小石が裂目を押すと同時に他の小石が下方に降りると云ふ樣で恰も木を切るに鋸と楔を用ふる樣な作用をなして岩を破り易くなる。斯くして小石が岩を裂くのである。

其四、風

高山の頂上又は峯通りの風當りの強い所は風が破壞作用をなす之を風蝕作用と云ふ。

第四、風化作用の遲速に關係する因子

風化進行の遲速は岩の位置、岩の構造、岩の化學的成分、氣候、海拔高、方位及地被をなす植物の狀態に關係する。

其一　岩　の　位　置

岩の傾斜する處は平坦の所よりも風化し易い。之れ傾斜する所は其の表面が風化すると其の出來た風化產物が直ぐ落ちるから新しい表面が出で之が又風化するも平坦の處では風化して出來たものが其儘其の上に乘つて表面を被つて居るから新しい岩の表面が出でない。故に平坦の處は風化が遲いのである。

其二、岩　の　構　造

岩石を其の生成により火成岩、水成岩、變成岩の三種に分類す

る。火成岩は熱熔體が冷え固つて出來た岩で、花崗岩、閃綠岩、斑糲岩、石英斑岩、粗面岩、安山岩、玄武岩等である。此の中花崗岩、閃綠岩、斑糲岩は地下深い處で固つたものであるから之を深成岩と云ひ、石英斑岩、粗面岩、安山岩、玄武岩は地表に出で冷えて固つたものであるから之を噴出岩と云ふ。火成岩は塊狀をなして居るから之を塊狀岩と云ふ。

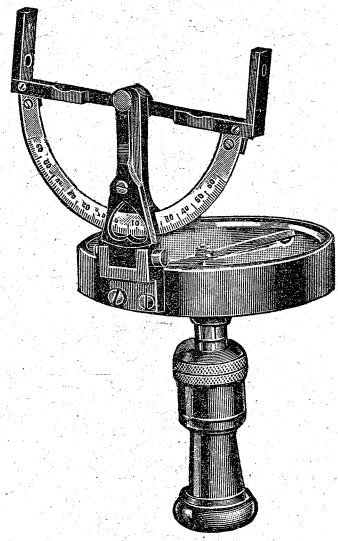
水成岩は水の作用で火成岩、結晶片岩、火山噴出物、生物の分解餘物が沈積して出來た岩で、大理石、砂岩、礫岩等である。此の內大理石は溶液より沈澱したものであるから之を結晶岩と云ひ砂岩、礫岩は水中に混在せし鑛物の碎屑が膠着物で結付いて居るものであるから之を碎屑岩或は破片岩と云ふ。

水成岩は層狀をなして居るから之を成層岩或は層狀岩と云ふ。變成岩（變質岩）は水成岩火成岩が地下水、熱及上層の壓力の爲めに粉碎され粘稠物質となり再び固結したもので、片麻岩、結晶片岩、雲母片岩、綠泥片岩、石墨片岩、紅簾片岩、千枚岩、輝岩、角閃岩等である。

上述の三種の岩が風化に對する關係は次の通りである。

火成岩は石基と稱する密な岩體中に結晶が散在するものであるから石基の密なるものは風化し難く、石基の粗なるものは風化し易い。水成岩では其の層の厚いものは風化し難いけれども層の薄いものは風化し易く、結晶岩では結晶の密のものは風化し難いが結晶の粗なるものは風化し易く、破片岩では其の膠着物の强いものは風化し難く膠着物の弱いものは風化し易い。

測機舍特製



改良高度付

ポケットコンパス

定價二十六圓

ポケットコンパス用

小型三脚定價四圓

伸縮三脚定價八圓

携帶便利

林野測量最適品

測機舍

營業部

東京市京橋區銀座三丁目ミツマビル

電話京橋六九三八番・七三一一番

振替口座一二七〇一番

製作部

東京市外世田ヶ谷町三宿〇九

電話青山五二七四番

昭和三年八月十七日印刷
昭和三年八月二十日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室内
發行所　砂防協會
振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地
編輯兼發行者　西川末三
電話世田ヶ谷二四七番

東京帝國大學農學部内
印刷所　農藝化學教室印刷所

東京帝國大學農學部内
印刷者　河村秀兼

砂防

第二號

昭和三年十月

目次

頁

礫の限界水速に就て……林學博士 伊藤武夫…1
平均勾配一顧……武田進平…6
横浸蝕の豫防法の種類と其の得失……鈴木恭介…8
砂防地地味の判定上地質の記載は斯くありたい……山本德三郎…11
石（つゞき）……石井耒太郎…13
荒廢地復舊年中行事（つゞき）……黒田莊治郎…18
分度儀に附した一考案……山田實…20
單價表の例（一）……桑田治…23
山岳河川改修と水制工事（一）……石井耒太郎…28
天氣のからくりばなし……靜山生…34
佛國に於ける荒廢山地の造林に就て……林學博士 諸戸北郎…43

抄錄

有林地及無林地の流下雨量の比較……51
玉石コンクリート耐壓强度試驗……52

雜報

荒廢地復舊技術講習會……53
震災記念日（神奈川縣）……58

會告

閑語餘錄……59
寄附金及會費領收……62

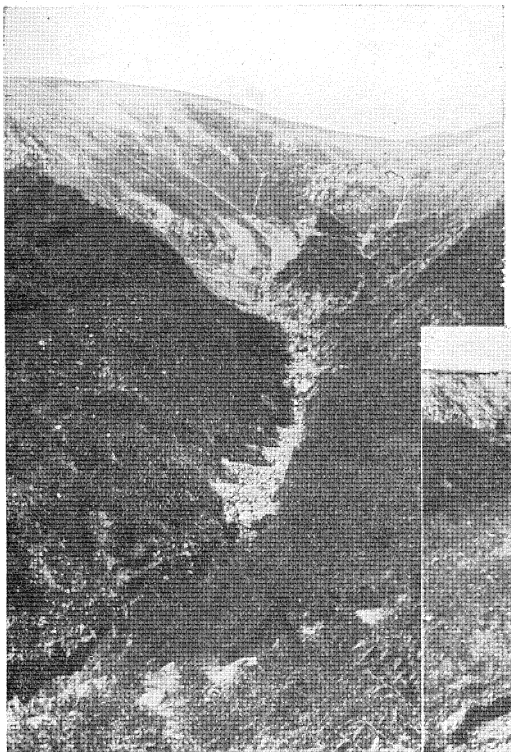
講義

砂防工學講義……林學博士 諸戸北郎

砂防協會

一高圖書館

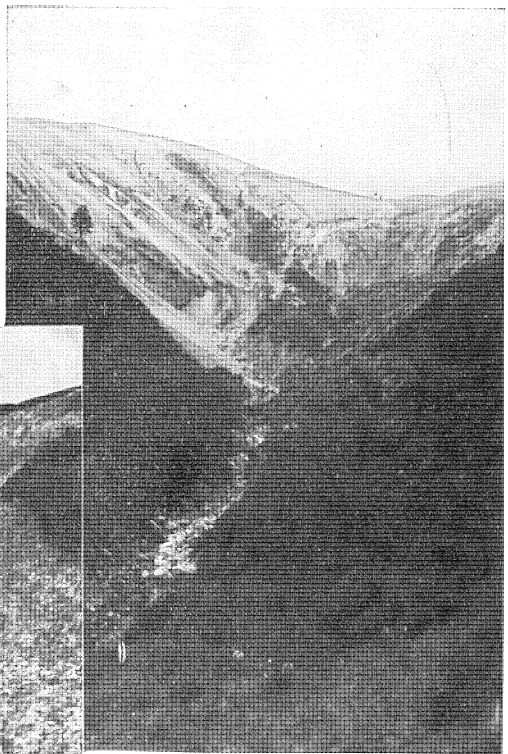
神奈川縣足柄下郡
吉濱村細澤崩壞地



工事後



工事前



工事中

砂　　防

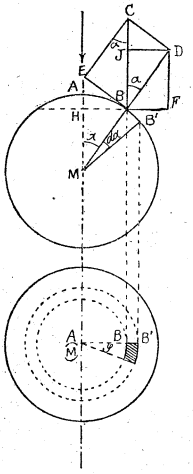
第　二　號

昭和三年十月

礫の限界速度に就て

林學博士　伊　藤　　武　夫

限界速度に就て論ずるに當り先ず球體に對する水の衝突力を考へんとす流床上に於ける球體の半徑を r, 水速を V, 流水の方向は矢にて示す如く AM の方向なりとし任意の半徑 MB が MA となす角を α とすれば圓弧 AB の長さは rα を以て表はさる。



今圓弧 rα を BB′=rdα だけ增し此弧素 BB′ を AM を軸として φ 角だけ回轉するに此回轉半徑は BH=r sin α なるを以て弧素 BB′ は (r sin α) φ なる長さの弧を描き從つて弧素 BB′ は

$$(rd\alpha)\times(r\sin\alpha)\varphi=r^2\varphi\sin\varphi\,d\alpha$$

なる面を描く。

而して此面に對し水は CB=V なる速度を以て AM の方向に流れ來るが故に球に對して切線の方向に於ける速度は EB=V sin α にして此面に對して垂直なる方向の速度は DB=V cosα なり。

而して衝突力は速度の自乗に比例するが故に此面上に作用する衝突力は

$$r^2\varphi \sin\alpha \, d\alpha \, (V\cos\alpha)^2 \frac{\gamma}{g}$$

但しγは水一立方米の重量(噸) g は重力の加速度(9.81米)なり。此力を平行四邊形 DFBJ にて AM に垂直なる分力 BF 及平行なる分力 BJ に分つときは前者は大さ等しく方向反對なる他の側の力と相殺し後者は其大さ次の如し。

$$r^2\varphi \frac{\gamma}{g} V^2 \sin\alpha \cos^3\alpha \, d\alpha$$

弧素 BB′ を AM 軸の周に一回轉せしむるときは φ は 2π となり幅 BB′ なる環狀球面を描き之に作用する流水の衝突力を ds とすれば

$$ds = s\pi r^2 \frac{\gamma}{g} V^2 \sin\alpha \cos^3\alpha \, d\alpha$$

然るときは流れに面せる半球面に對する流水の衝突力は次の如し

$$S = 2\pi r^2 \frac{\gamma}{g} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\alpha \cos^3\alpha \, d\alpha$$

$$= 2\pi r^2 \frac{\gamma}{g} V^2 \frac{1}{4}$$

$$= \frac{1}{2} \pi r^2 \frac{\gamma}{g} V^2$$

$$= \frac{1}{2g} F\gamma V^2$$

之れ乃ち理論的衝突力にして實際的衝突力は

$$S = \frac{c}{2g} F\gamma V^2$$ 但し c は實驗係數なり。

此式を諸戸先生著理水及砂防工學本論第五章第三節（4）式

$$S = (k+k_1)\gamma F \frac{V^2}{2g}$$

と比較するときは c は $(k+k_1)$ に相應す。

球以外の形狀の物體に對しても $F\gamma V^2$ は共通にして F は流れの方向に直角に設けられたる物體の最大斷面なり。

此衝突力の公式は物體の形狀の差異に依る衝突力の變化を c の値に含ましむれば此儘楕圓體にも適用するを得。

抑自然に流床上に存する礫の形狀は甚だ多樣なれども勿論直六面體にあらず球體にあらず回轉楕圓體にあらず三軸の長さを異にする楕圓體と見れば比較的實際に近かる可し。

而して流床或は砂洲上に於ける自然の礫の排置を觀察するに長軸は流れの方向に直角、中軸は流れの方向に平行、短軸は流床に垂直の方向をとる。(但し嚴密に論ずれば上流より下流へ恰も家根瓦狀或は魚鱗狀に排列するを以て中軸は下流に向つて稍開き從つて短軸は流床への垂直線より稍上流に傾く)。

今 a, b, c を夫々長軸中軸及短軸の半分宛とすれば

$$S=\frac{c}{2g}\pi ac\gamma V^2$$

次に流床上に於ける楕圓體狀の礫の抵抗の式は

$$W=f(d-\gamma)\frac{4}{3}\pi abc\ \cos\alpha$$

之等二つの式を等しと置けば

$$\frac{c}{2g}\pi ac\gamma V^2=f(d-\gamma)\frac{4}{3}\pi abc\ \cos\alpha$$

$$V^2=2g\frac{4}{3}\frac{f}{c}\frac{(d-\gamma)}{\gamma}b\cos\alpha$$

$$V^2=26.16\frac{f}{c}\frac{(d-\gamma)}{\gamma}b\cos\alpha$$

此式を實際に活用せんとするに當りては先づ摩擦係數 (f) 幷に實驗係數 (c) を決定せざる可からず然るに此事の難きは周知の事實なり。

故に $\frac{f}{c}=K$ とし d, γ, b 及 α の或る定まれる値に對する限界速度を實驗的裝置よりは寧ろ天然の水流につき觀測し次式

$$V^2=26.16K\frac{(d-\gamma)}{\gamma}b\cos\alpha$$

或は $V^2=26.16K\frac{(d-\gamma)}{\gamma}b$ （但し α 角小なる場合）

より殘れる猶一の未知數なる K の値を求むる時は他の d, γ, b 及び α の値に對する限界速度（V）を求むる公式を作り得可し。

佛人サンジョン氏（Sainjon）はボルトマン氏測流翼を用ひロアール河に於て水底流速を測定し種々なる直徑の礫に對する限界速度として次の値を得たり。

番號	I	II	III	IV	V
直徑（糎）	4	10	17	38	67
限界速度(秒糎)	100	150	200	300	400

之等の直徑を中軸の長さとし且つ d=2.4 噸、γ=1 噸從て $\frac{(d-\gamma)}{\gamma}$ =1.4 とすれば

$$V^2=26.16\times1.4\,bK$$

$$=36.624\,bK$$

なるを以てサンジョン氏觀測結果を此式に適用しKの値を求めん

（I） 直徑 4 糎乃ち b=5.02 米、V=1 米

$$1^2=36.624\times0.02\,K=0.7324\,K$$

$$K=1.365$$

（II） 直徑 10 糎乃ち b=0.05 米、V=1.5 米

$$1.5^2=36.624\times0.05\,K$$

$$2.25=1.8312\,K$$

$K=1.229$

(III) 直徑 17 糎乃ち $b=0.085$ 米、$V=2$ 米

$2^2=36.624\times0.085\,K$

$4=3.11304\,K$

$K=1.285$

(IV) 直徑 38 糎乃ち $b=0.19$ 米、$V=3$ 米

$3^2=36.624\times0.19\,K$

$9=6.95856\,K$

$K=1.293$

(V) 直徑 67 糎乃ち $b=0.335$ 米、$V=4$ 米

$4^2=36,624\times0.335\,K$

$16=12.26904\,K$

$K=1.304$

之等の K の値の平均値 $\frac{\sum K}{5}=\frac{6.476}{5}=1.2952$ 略 1.3 故に限界速度の公式は

$$V^2=26,16\times1.3\,\frac{(d-\gamma)}{\gamma}\,b\,\cos\alpha$$

$$=34\,\frac{(d-\gamma)}{\gamma}\,b\,\cos\alpha$$

或は $$V=\sqrt{34\,\frac{(d-\gamma)}{\gamma}\,b\,\cos\alpha}$$

平均勾配一顧

會員 武田 進平

平均勾配は又天然勾配とも言ふが、簡單に說明すると流水によつて砂礫が移送されても溪床の浸蝕が起らぬ樣な一の安全な勾配である。

平均勾配は砂防工事を計畫するに當つて必ず考ふべき事項であるとする。なぜなら砂防堰堤を築設するに當つても、その築設後の推定砂礫堆積勾配が幾何になるかに從つて堰堤の數や設計に影響するからである。

この必要なる天然勾配に就ても學理的に調べると許多の要素が關係して居りその間の關係を明かに調べる事は難事に屬する。事實砂防の事業に携はる者がそれ程詳しい調査をする餘裕があるまい。

筆者は斯業に携はつてから日尙淺く貴い經驗等を持ち合せないから今後良き經驗を得たいが爲めに讀者と共に豫備的に考へる迄である。

一體此の平均勾配は相當の年月の調査に俟たねばならぬのが研究に都合の惡い點であり、そして相當の年數を掛けて折角調べても、その結果の分る頃にはもう工事は終了してゐるとなると實益にならぬ事となる。

學者が相當の資金を得て實驗すれば、一般的の結果を得るから

それを地方的に適用する際に該地方の特殊狀態に適合する樣に修正すればよいとも考へられる。然しこれは我々は當分の間お預りして置かねばならぬ。

平均勾配の公式としては $J=Kb/R$ なる式が適用せられる。茲に J は平均勾配の値で、b は砂礫の大さ、R は流水平均深さを意味し、K は恒數である。K は砂礫の比重、流水の比重、水速係數等に關係した函數であるが、これを一纏めにした恒數である。過去の實驗結果によつて K は恒數と見做し得るものである。かくすると平均勾配は簡單に流水平均深と石礫の大さを知れば足ることゝなる結局この K の値を決定して置けば流量、砂礫の異る個所に於ける平均勾配を算出し得るわけである。

この K の値を定める事が問題なのである。この爲めには出水直後に現場に行つて溪の横斷面を採り、又その際移動せりと認めらるゝ上層部の砂礫を集め、その地帶に於ける移動砂礫の平均の大さを測り、R 及 b とし、又その勾配を以てこの R 及び b に對する平均勾配として K を定め得る。但し各出水時毎に調べて行かねばならぬ。然る時はその勾配も通常の溪ならば大抵次第に平均勾配に近づきつゝあるものだから、出水毎に眞の K の値に近づくと考へられる。

兎に角この樣にして K の近似値を知り又その變化の度を知れば以後の設計の際に有益である。卽ちこの K を適用し、又最大出水時に於ける流水平均深さを想定することに依つて R を定め上流部砂礫の平均大さを知れば b が定まるから、平均勾配の値を

算出することが出來る。

以上で筆者の平均勾配に關する拙文を終る。尙讀者と共に今後の研究を待ち度い。　　(8—31)

—(終)—

横浸蝕豫防法の種類と其得失

鈴木　恭介

横浸蝕の原因は色々あるであらうが、豫防方法としては（1）水路を眞直にする方法（2）水路を變更する方法（3）溪底を浚渫する方法（4）水路の幅を擴げる方法（5）縱工事に依る方法（6）横工事に依る方法の六つが考へられる。以上各について述べて見たい。

（1）　水路を眞直にする方法

横浸蝕の起るのは溪岸の凹曲部に水が衝突するからである。それ故水路を眞直にすればよい、といふことが書物にかいてある。水路を眞直にした爲に距離が短くなつて急勾配になつたり、或は上下の結合點が弱い爲に成績がよくないと云ふことは、そう大した問題であるとは考へられない。困ることは經費がかかることと山腹の崩壞を來す虞があることである。卽ち出張つて居る山脚は多くは岩盤であるから、之を掘鑿して眞直の水路を作つても、勾配が急な爲に浸蝕作用が甚しくなる虞は餘りないが、護岸工作物を築設するよりも費用が多くかゝる。又もし、岩盤でないときに

は掘鑿は容易であるが掘鑿せられた爲、山脚は急となる、而して山脚が岩盤でない所は大低中腹も硬い地盤ではないから崩壞する虞がある。又掘鑿が容易な所では、新に出來た岸部が横浸蝕を受けて上部の崩壞を助ける虞もある。かう云ふ譯で、此法は極特別の場合にしか採用出來ない。

（2） 水路を變更する方法

水路の附替を行ふとか或は暗渠等の排水工事に依て横浸蝕を防ぐ法は、局部に於て實行せられるものであつて、普通一般に行はれるものではない。而も多くの場合金のかゝる工法である。

（3） 溪底を浚渫する方法

突出岩石や中洲等があつて水流を妨げる爲に横浸蝕を起す場合には、之等の障害物を取り除いて溪の横斷面を擴めれば、横浸蝕を防ぎ得るわけである。然し突出岩石を除去するには費用がかかる。又中洲であれば浚渫費は案外廉くすむこともあるが、横斷面積が大となる結果土砂の沈積が起り、再び浚渫せねばならぬ樣になることが往々ある。かかる所では浚渫に依て一時横浸蝕を防ぎ得るが、永久的の効果を收めるわけには行かない。

（4） 水路の幅を擴げる方法

水路の幅を廣くすれば、水速は緩になるから、横浸蝕も減るわけである。然し横浸蝕を防ぐ爲に、浸蝕せられる方の岸を取り擴げるといふことは、多くの場合無意義である。何となれば横浸蝕が起つて困るといふことは、地形其他の關係上、山崩が起り易いとか耕地がつぶれるとか云ふことを意味するのである。それ故横

浸蝕のある側の岸を取り擴げることは出來ない相談である。逆に取り擴げ得る位なら横浸蝕があつても大して困らないと云ふ場合が多い、尤も之とて例外がない譯ではないが。次に横浸蝕の存する岸と反對の側を取り擴げるのはどうであらう。之は（1）に述べたと同樣に、經費のかかるのと、山腹の崩壞を來す虞があるから、特別の場合にしか實行出來ない。

（5） 縱工事に依る方法

縱の工事とは溪流に平行して作るもので、普通の護岸工作物のことである。護岸工事は、石、コンクリート、編柵、蛇籠、木材等の材料を用ひて施行するもので、横浸蝕を防ぐ爲には最普通に行はれる方法である。其仕樣はどの本にも書いてあるから、茲には述べないが、注意すべきは、護岸工作物を設けると、よく水を呼び集めて、其根元(基礎部)を洗はれることである。其理由はよく分つて居らない樣であるが、兎に角、事實は之を證明して居て甚だ困る事柄である。それ故、經驗の深い砂防技術家中には成るべく縱の工事を施さずに、横工事に依て横浸蝕を防がうとする者もある。

（6） 横工事に依る方法

横浸蝕を防ぐ爲設ける横工事には、堰 堤、谷止工及水制護岸工等がある。堰堤や谷止工では、其放水路を適當に選定して流水を安全な方向に導けば、横浸蝕は防ぎ得る。然し單に横浸蝕のみを防ぐ爲には、堰堤や谷止工とするよりも寧ろ水制護岸工にした方が經費を節約し得る場合が多い。一方の岸のみに横浸蝕のある

場合など特にそうである。水制護岸工は岸に略直角に衝き出すのが普通であつて、水制間相互の距離は小なる程有効であるといはれて居る。唯餘り多く之を設けると、横浸蝕は防ぎ得ても、縦浸蝕を起し易いから注意せねばならぬ。

土地の狀態に依て一概にはいへないが、どちらかといへば、横浸蝕を防ぐ方法としては、縦工事に依るよりも横工事に依る方が確實に効果を收め得る場合が多い樣である。

（三、九、一八稿）

砂防地地味の判定上地質の記載は斯くありたい

特別會員　山　本　德　三　郎

山林地質の判定上、地質の調査を必要とする。砂防地地味の判斷には益々必要である。地質の如何によつては、比較的簡易な工法で、砂防林育成の目的を達し得るからである。

卽ち地質母岩の山林地味に及ぼす影響は、多濕多潤な地方では左程に問題とするに足らぬが、空氣乾燥、雨量僅少（年雨年雨量1000 粍以下）の地方では、母岩の如何は、山林砂防地の地味に痛切に影響する。故に砂防地地味の判定上、地況として、其の土地の地質を記載することは大切であるが、從來の例によると、單に第三紀層、秩父古生層、中世層、何々と突き離されてゐることもある。古生層でも、其の粘板岩は、堅さうに見えて其の風化土は

勿論母岩其の物と、直ちに樹根吸收の用に供され易い物質から成つて、山林地味の一等地を構成する有資格者であるが、同層の硬砂岩礫岩、などは左程でもなく、硅岩などは、下等の方である。唯第三紀と言はれても、秋田、青森の大美林地の如き板泥岩(Shale)もあれば、愛知縣瀬戸地方の如き、砂礫層もある。同じく第三紀層の内に包含されるもので此の兩者に、地味の相違が雲泥の差程ある。此等の地質の記載を單に第三紀層とのみされては、地味肥瘠の判定がとてもつかぬ。地文學上、地質の生成年代を示すだけの記載であれば、古生、中生、第三紀位でも或は事足るが苟も應用的科學としての、林學、砂防工學としての、山地地味調査上では母岩の岩種及組織の狀態を知ることが大切である。火成岩の場合では、其の岩石名の外、肉眼識別の程度で、組織の狀態、組成分をなす各礦物の大凡の含有率位は注視せぬと、空氣乾燥地に於ける、山地、地味の趨向を豫察することが出來ぬそれでも火成岩などは其の岩石名のみでも、大凡の見當がつくが、水成岩に至りては古生層第三紀層と突き離されただけでは全く見當が立たず、地質學を地史論研究以外に土地生產上の應用的方面に利用する場合は生成年代による名稱のみでなく岩種及其の組織の一端を吟味することが、山林地味、殊に砂防地地味判定上、必要で荒廢地の復舊によつて砂防の目的を達せんとする場合に尙ほなほ肝要ではあるまいか。

石　（つづき）

理　事　石　井　耒　太　郎

二、黒花崗岩 (Syenit)

サイヤナイトは其の外觀を見るに石理は不規則な粒狀の石にして主として曹長石、斜長石、角閃石、黒雲母及び輝石より成りて石基は暗褐色乃至暗色を呈するものなり。稀に石英チタン鑛（稀に肉眼に見ゆるものあり）燐灰石等を含む事あり。

（A）構　成

（a）曹長石　は白色又は輝鐵鑛の爲めに赤色になりたる正長石にして其の性狀は丁度花崗岩の其れに相似たり。稀に微斜長石を含有する事あり。

（b）角閃石　は一般に花崗岩に於けると同樣に綠色を呈して入り。而して多くの雲母サイヤナイトは淡綠色の角閃石を含有するを常とす。

（c）輝石　輝石は主として輝綠色を有せる透輝石を含有し時としては、角閃石より變じたるものもありて角閃石中に不規則に塊りて混淆する事あり。

（b）黒雲母　は花崗岩に於けると同樣に石英又はデルコンと共にあるを普通とす。

以上の諸岩石が花崗岩類似の如く配列したるものにして其の結晶の各自に一定の方向等なく雜然と混合したるものなり。卽大小各種の粒狀結晶の配列なれ共唯長石のみは多少並行せる如き構造

を呈する事あり。而して斑狀に各成分鑛物の配列する事稀である。

而して其の石基は完晶形のものにして決して不完晶形のものはない。故に今典型的の此の石基の構造を示せば正長石と黑色角閃石の粗粒の混合にして多くの場合石英を含まず又斜長石も之れを欠くを基本形となす。

(B) 分　類

黑花崗岩は之れを別ちて次の三種となす。

一、角閃石を多く含むもの、角閃黑花崗岩綠色の角閃石が多くなりて黑雲母の量が減少したるものにして時として些少の透輝石を有する事あり。尙ほ石英と斜長石の量を少くする時は角閃石花崗岩になつて來る、尙ほ正長石が減じて來ると閃綠岩となる。

二、黑雲母を主として含むもの、は白色の長石と黑雲母を主とし他に多くの石英時として透輝石又は角閃石を含有す。多く黑雲母花崗岩と同時に出で內には黑雲母花崗岩になつてしまつて居るものもある。卽斜長石の量でも減ずれば全く花崗岩と同樣である。

三、輝石を主として含むもの、は正長石を極く僅かに散在し透輝石、少量の黑雲母、石英極く僅かの角閃石を有する而して正長石が少なくなる時は輝石閃綠岩になる。

(C) 性　狀

比重は約 2.7 乃至 2.9 にして平均して多少花崗岩よりも重し。其の硬度も多少花崗岩よりも硬きが故に加工には多少困難あるも極めて良好なる材料なり。重量は一立方米に付 2700 乃至 2900 瓩に達する理なり。

此の岩石は大面積に亙り露出する事は稀にして花崗岩中に集團的に存在し其の性狀も花崗岩に極めてよく類似し之れと層積する事等もあり。花崗岩と同樣に長石の風化により粉狀の砂粒を殘し、粘土を形成して分解す。故に其の表面は時として分解したるものに包まれ又は他のものに蔽はるゝ事もありて多くの線條を表はす事もある。

各種の强度も花崗岩と略似たるものにして大差なし。

三、閃綠岩 (Diorit)

灰色又は綠色の粒狀の岩石にして斜長石の外に角閃石、黑雲母又は輝石、其他のものが灰色に固りたるものにして石英を含まざるものと石英を含むものとの二種あり。含有物として時に燐灰石、輝鐵鑛、チタン鑛、ヂルコン等を含む事あり。

(A) 構　成

(a) 斜長石　は白色、黃色、綠色又は極めて稀に紅色を呈して現はれ灰長石又は正長石の如くなれるものあり。而して珪酸質のものは角閃閃綠岩又は輝石角閃石に多く現はれずして雲母閃綠岩に多く現はる。

(b) 正長石　は斜長石以外に現はるるものにして此れの優れる時は花崗岩となり區別甚だ困難なり、而して正長石は、角閃々綠岩には稀にして雲母閃綠岩に普通に現はるゝものなり。而して塡充物としてあるか又は石英と共にあるを普通とす。

(c) 角閃石及雲母　は暗綠色にして硬きものにして短き柱狀に現はれ又其の結晶の終端面を示さずして粒狀に現はるるを普通

とす。褐色の角閃石は稀なり。時として綠泥石又は綠簾石に變せるものあり。

褐色の雲母は石英を含む閃綠岩中に多し。

（d） 輝石　は淡綠色より殆んど無色の間の色にて透輝石として現はれ多くは角閃石より變成せるもの多し、時として全く方解石、綠泥石、蛇紋岩等に變成せるものあり。稀に褐色の普通輝石となれるものもあり。

（e） 石英　は花崗岩の普通の場合と同樣に結晶形をとらずして非結晶の假形となりて混入し其の狀兩者共見分け難し。

（f） 其他各種の附隨鑛物を含む事あり殊に硫氣に觸れて變色したる如き個所には黃鐵鑛を含有する事あり。

而して細大各種の混合より成り立ち珪酸質の閃綠岩にありては其の岩石の色彩は殆んど長石の色に支配せられ非珪酸質のものにありては其の生成の時期によりて其の色異る。

石理堅緻なるものは硬閃綠岩と稱し、斜長石及び角閃石は斑岩狀に混入するか又は散點的に混入するを常とす。石英を全く欠くものと之れを多量に有するものとありて其の後者は全く花崗岩に類似す。角閃石と黑雲母とはある形に於て含有せられ居れ共、輝石を有するものは之れとは全く別種をなす。卽之れを顯微鏡下に見る時は何れも完結晶形を確認せらるれ共、殊に輝石、閃綠岩にありては其の長石と輝石とは丸味を帶びた魚眼的の結晶となり居るを知る可し。

（B） 分　類

一、角閃閃綠岩　角閃閃綠岩は石英角閃閃綠岩と共に普通輝石

又は紫蘇輝石の含有するを以て知られ又黒雲母を有する事亦少なからず。

二、雲母閃綠岩　雲母閃綠岩及び雲母石英閃綠岩は雲母を殊に多く含有するものにして又角閃石をも相當量含有する事あり。

三、輝石閃綠岩　輝石閃綠岩及び輝石石英閃綠岩は輝石を明に含有するものにして輝石の種類により透輝石閃綠岩及び紫蘇輝石閃綠岩に分類する事を得可し。

(C) 性　狀

深成岩に屬するものにして完結晶形のものにて長石を有するが故に風化度は花崗岩よりは其の抵抗大なれ共尙ほ長石の含有量大なるものは分解し易し、然れ共石英を含むものは其の性狀花崗岩に甚だよく似て石質脆弱の方なれ共、尙ほ花崗岩よりは堅硬なるもの多し加工も花崗岩よりは困難なり。

比重は 2.7 乃至 3.0 にして 2.7 附近のものは石英及長石を主として含有するものにして透輝石及輝石を含有するものにありては 3.0 となる故に一般に花崗岩よりは 10% 內外重きものと見て差支へなし。卽一立方米の重量 2.700 瓲乃至 3.000 瓲にして平均 2.800 瓲と見る事を得可し。

露出は主として塊狀、噴出狀稀に鑛脈狀になつてゐる事がある。又、時としては花崗岩、黑花崗岩、片麻岩等の表面を蔽ふて居る事がある、此の際には丁度變成の中間生成物の如き形となつてゐる。

花崗岩及黑花崗岩とは曹長石正長石の全く欠けたるか又は極め

て少量に之れを有するかにより區別せらるゝものにして斜長石の量多き結果自然其の石理の着色著しきものあり。抗壓强度一平方糎に付800乃至2,000瓩にして花崗岩と異ならず、而して比重の大なるが故に堰堤及山腹砂防工事用として極めて適當なるものなり。

荒廢地復舊年中行事

黑田莊治郎

十月中行事　　霜降　二十四日

外　業

溪流工事

一、本月に入れば暴風雨の心配は先づ尠く。中旬以後は餘程安全となる。

一、氣溫の高低が至極平均せられ來るにより混凝土工作には最も適期となる。

一、日中の時限漸次短縮せらるるにより仕事の段取りは注意して配分せざるべからず。

山腹工事

一、前月迄に施行したる山腹法切面の仕上げに着手すべし。

一、山腹階段の切付を着工す。

一、階段切付の順序はなるべく北面したる日陰の分を先にし南面向きの日表を後にす、此れ寒冷の時季となり、仕事の配案を主とせんとするにあり。

一、山腹水平階段は其床幅と垂直距離と調節をよく保持するを緊要とす、床面幅廣くして垂直距離の短きは良好なる成績を揭げ得べきが如きも、反つて斜面維持上不得策なることを知らざる可らず。

一、階段の切付方式は數々ありと雖、要するに山腹落土の仕末よきを希望するものにて、床幅のみ廣くすることは事情の許さぬ場合多し、寧ろ階段後部に水平溝を穿つか、階段の後部に斜めに床面を仕上げることもあり。

一、右の方法は山腹落土の仕末上よきのみならず、植栽樹草に肥効をなす得あり。

一、雜木使用の山腹工事は本月より其伐採に着手し、其施業上他の工種の進捗上にも考案を要す。

一、萱萩株の植栽及び芝付を開始す。

保　　護

一、本月より狩獵期に入る、狩獵者による危害及び工作物又は掛罠等の存置場所等を豫め揭示し置くを要す。

一、前月迄の豪雨による被害中應急のものは直ちに修復せるも殘部のものは其工種、新工事と同一に屬するものを同時に施行するを便とす。

一、植付樹草の保護は本月に入りて、其根起し、除伐、下刈を施行す。

內　　業

一、事業上最適の時期なるにより、勞役の供給を多く希望す、依て諸帳簿、器具類の整頓に注意す。

一、砂防植栽樹草の種子採收に着す。

十一月行事　　立冬　八日　　小雪　二十三日

外　　業

一、溪流工事及山腹工事共概ね前月と同じ。

一、前月に比し晴天の日多きにより工事の進捗程度多し、勞役の供給には農繁期にて不充分なれば豫め移入勞働の準備をなす。

一、溪流工事は來月に入れば寒さ強き爲め施行困難となるにより、本月中に一段落を付くべし。

一、秋植の適當なるものは實施す。

分度儀に附した一考案

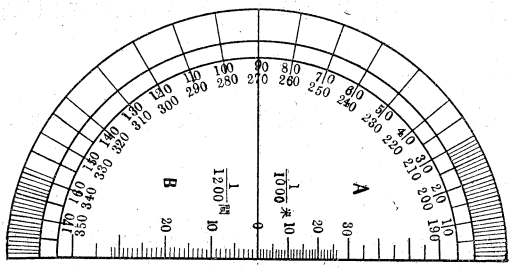
山　田　　實

林野測量に最も普通な方位測量（方位角及距離）の結果を製圖する場合には、何うしても分度儀と縮尺とを必要とする。從來の方法では此二種の器具を各別に使用するを以て繁雜にして、多くの時間を要し加ふるに先づ方位を示す點を印し、後に其方位上に所要の測點を決定する爲、製圖後不要の點が多く殘つて、紙面を汚損し尙屈曲甚しき測線の製圖に際しては製圖中にも時に思はぬ誤を生ずる事がある。

筆者此等の點に不便を感ずる事多大、新考案に係る簡便なる器具の出現を望む事久しかりしが、筆者の寡聞か不幸にして未だ其事あるを聞かない。よつて前住地山梨に在りし時考案して得たる

縮尺附分度儀？の構造用法を記して、諸賢の御批判を乞ふ次第である。本器は昨年の初秋二十枚程製作して試用してみた。筆者も其一人、考案者としての筆者は使用者として實地に自信を得たのである。

一、構造　從來の分度儀と殆んど變りはない、形狀は正半圓形にして從來の普通の分度儀に見る絃に沿ふ度盛りなき部分を除いた半圓形の直線部分の中心（圓の中心）から兩側に向つて最も普通に使用される二樣の縮尺を各別に盛り、弧に刻んだ角度を零度より百八十度迄、更に零度の點を百八十度として同一方向に三百六十度迄とした、大體次圖の如きものである。



材料は透明でなくてはならぬ。薄い無色のセルロイドが價も安く使用にも便利である。縮尺は二樣にする必要はないが。角度の盛り方は圖の樣にせないと都合が惡い。

二、用法　從來の分度儀では零度の點を南北線に合せ方位角を示す點により測線の方向を定めたのに反し、此分度儀では逆に方位角を示す點を南北線に合せ、零度の點にて測線の方向を示し、同時に縮尺上所要の距離に求むる測點を決定する。

前圖の如き構造にして用法を說明すれば（方位角を α とし距離を l とす）

I. 縮尺 A を使用する場合

イ、方位角が百八十度以下の場合、圖上の立點と分度儀の中心（縮尺の零點）とを合せ分度儀の α を示す點と、指北線（方網中測點より北に向ふ線を便宜かく名づく、指南線之に準ず）とを重ね縮尺上に l を取りて求むる測點とす、

ロ、方位角が百八十度以上の場合、分度儀の α を示す點と指南線とを重ね縮尺上に l を取りて求むる測點とす。

II. 縮尺 B を使用する場合

イ、方位角が百八十度以下の場合、分度儀の α を示す點と指南線とを重ね縮尺上に l を取りて求むる測點とす。

ロ、方位角が百八十度以上の場合分度儀の α を示す點と指北線とを重ね縮尺上に l を取りて測點を決定す。

距離が長くて分度儀の縮尺で不足する場合には、已むを得ず別の縮尺を以て補はなくてはならぬ。

三、効果　分度儀と縮尺とを各別に使用する必要がないから仕事が早い。筆者の經驗では從來の方法に比して二倍以上出來る、殊に射出法による場合には立點と中心とを合せる事が一度で濟むから、一寸分度儀を廻した丈けで測點が定められる。荒廢地復舊事業に於ては崩壞地の測量等射出法に依る場合が多いから本分度儀を使用すれば最も便利である。

單に方位だけを示す點を記す必要がないから、紙面を汚損したり、又其點のために誤を起す樣な事はない。

尙二種類の器具を各別に使用する場合に比して、誤差も少くて

濟む譯である。

使用の始には、分度儀の度盛と、指北南線とを合せる事が一寸面倒の樣に思ふが、慣れるとすぐ出來る。立點が方網線上に無い場合には、其點に隣れる線を基準として、分度儀の位置を定める其の爲め方網紙は出來る丈け細かい目の物がよい。

單 價 表 の 例 (一)

特別會員 桑 田 治

一、鐵線蛇籠工の應用

砂防工事として本工を施行する場合は、良築石を得難く且其基礎として岩盤を有せざる中小野溪に於ける床固用、根固用、護岸用、水制用或は時として枠工の重し等に應用す。大野溪に於て水流激しく大石を轉動して鐵線を切斷する等の危險ある場合は本工は適せず。

蛇籠工には鐵線蛇籠の外粗朶蛇籠、竹蛇籠あるも砂防工事には應用すること少きにより之を略す。

注 意

一、本工に使用する鐵線は流勢の緩急及土石の流出狀態に依りて其太さを定むべきものなるも、大體床固工の如く土砂の磨滅を受けること大なる者には八番線以上を使用すべし。其他の場合と雖も十二番線以下は切斷及び腐朽し易き故に之が使用を避くべし。

二、潮、アルカリ、酸類等の化學的作用を受くる個所に於ては

鐵線腐朽し易きにより本工は之を避くべし。

三、土質の場合には下敷に五六寸の厚さに石礫を敷き。直接土との接觸を避くべし。

四、工事急施を要する場合及手編人夫を得難き場合、八番線以上を使用する場合（七番線以上は手編殆んど不可能なり）、施行個所附近が峽間にて手編を爲す平地を得難き場合（施行個所より遠距離にて籠を製作して運搬施行するは非常に人夫の歩掛りを增す）、等に於ては川崎式の如き折疊み得て運搬に便利なる既製品を使用するを便利とす。但し之の場合石詰込み人夫は手編籠より二割方多くを要す。其他籠の運搬費用も見込むべし。

五、蛇籠製作用鐵線は風雨に曝露せず一定の倉庫に貯藏し置くべし。鐵線は風化に依り硬化して編手間を多く要するが故なり。

六、籠には石を詰込む穴を用意し置くべし。卽ち1米間隔位に網目一目を略し置きて詰め穴とし、詰込み後は之を捩り又は鐵線にて結束す。

七、網目の大さは溪流に存する詰め石の徑及び流下土砂の狀況工種籠の徑等により異るべきも大體 0.09 米乃至 0.17 米位なり。0.18 米以上の場合は其石を築石工として施行する方可なりとす。

附　記

從來本工を應用するに當りて溪床が沈下する場合は都合良く本工が共に沈下すべきが如く想像して施行せる事ありしも、經驗上吾人の希望する如く沈下する場合少し。

水制工（長八米）一本當單價表

蛇籠八米のもの三本積さし岸に接して蛇籠七米のもの二本を卷籠とす

名稱	長	末口	數量	單位	單價	金員	摘要
	米	米			円	円	
水制工	8		1.00	本			直高 1.12 米 別紙構造圖の通り
蛇籠			38.00	米	2.109	80.142	單價別表、蛇籠 8 米のもの 3 本、7米のもの2本
生松丸太	1.2	0.08	24.00	本	.200	4.800	留杭用數籠（8 米のもの蛇籠 2 本）長 1 米に付 3 本
人夫			5.00	人	1.600	8.000	床堀籠据付其他仕上迄
人夫			1.20	人	1.600	1.920	留杭小運搬及打込共一人に付 20 本
十二番鐵線 (B.W.G)			16.80	米	.017	286	數籠2本を載籠1本20.6米毎に締付（二十六ヶ）所及卷籠 2 本の間も 0.6 米毎に締付（十一ヶ所）及二本並の卷籠と三本積籠との接觸ケ所締付（六ケ所）及數籠二本の間も 0.6 米毎に締付（十三ヶ所）合計五十六ヶ所締付用一ケ所の所要鐵線 0.3 米
計						95.148	

水制工用鐵線蛇籠四米當單價表

徑 0.60 米　編目 0.09 米

名稱	數量	單位	單價	金員	摘要
			円	円	
鐵線蛇籠	4.00	米			
十二番鐵線 (B.W.G)	252.00	米	.017	4.284	籠編用周圍 21 條、1 條は 2 本、1 本の長さ 6 米
玉石	1.13	立方米			詰石用、編目にもれざるもの
人夫	.80	人	1.600	1.280	籠編人夫、1 米に付 0.20 人
人夫	1.13	人	1.600	1.808	詰石採集運搬 1 立方米に付一人
人夫	.10	人	1.600	.160	鐵線小運搬其他
人夫	.565	人	1.600	.904	石詰め人夫、1立米に付0.50人
計				8.436	

說明

一、籠編用鐵線一本の長さは籠長の 1.5 倍とせるも一本の籠が 7,8米にも及ぶ時は兩端の鐵線を節約し得る故に此割合に要せず。

而して斯くの如き長き蛇籠をこの割合にて設計する時は殘餘の鐵線を据付に要する締付鐵線として利用し得べきに依り、この場合締付用鐵線を設計より除外して可なり。

但し蛇籠は長さ 4,5 米のもの最も編み易く且つ取扱ひにも便利なり。長きものを要する時は適宜接續すれば可なり。(立蛇籠の護岸工の場合は不便)

編目 0.12 以上のものに於ては次の一般式を用ひて大過なし。

$$L=3l+a$$

L＝一條の所要長（一本は之の二分の一）
l＝籠の長
a＝止長（兩端用）にして次の如し

徑	45 cm. の時	0.6 m.
〃	60 〃	0.8 m.
〃	75 〃	0.9 m.
〃	90 〃	1.0 m.

二、鐵線の所要條數 $S=\frac{\pi D}{a}$

S＝條數　D＝籠の直徑　$\pi=3.1416$　a＝編目の寸法

三、玉石計算 $V=\frac{\pi}{4}D^2\times l$ に依る。

V＝玉石容積　D＝籠の直徑　l＝籠の長　$\pi=3.1416$

四、籠編人夫の本表に示すものは初めて施行する所なる故に不慣の爲歩掛り多きも慣るれば一米に付き 0.15 人位にて充分なるべし。

五、鐵線の價格は常に變動する場合多きを以て時價に依るべし。

六、既製蛇籠は四米のもの一本現在 4 圓位なるべし。

谷留工四米當單價表

三本積据付

名稱	長 米	末口 米	數量	單位	單價 円	金員 円	摘要
谷留工	4.00						
蛇籠			3.00	本	10.392	31.176	直高 1.12 米、單價別表
生松丸太	1.20	0.8	12.00	本	.200	2.400	敷籠（4 米のもの 2 本）長 1 米に付 3 本留杭用
人夫			2.00	人	1.600	3.200	床堀、籠据付其他仕上迄
人夫			.60	人	1.600	.960	留杭小運搬及打込共 1 人に付 20 本
十二番鐵線			3.90	米	.017	.066	敷籠 2 本を載籠 1 本 20.6米毎に締付十三ヶ所
計						37.802	一ヶ所の所要鐵線 0.3 米

（附記） 本工を縦工として施工すれば護岸工の用をなすべしこの場合留杭は一米に付二本にて可なるべし、又施工個所に依り籠を六本積或は其以上とするも可なり。

谷留工四米當單價表

一本据付

名稱	長	末口	數量	單位	單價 円	金員 円	摘要
谷留工	4米						
蛇籠			1.00	本	1.0392	10.392	直高 0.6 米、單價別表
生松丸太			6.00	本	.200	1.200	留杭用、蛇籠 1 米に付 1.5 本
人夫			.70	人	1.600	1.120	床堀据付其他仕上迄
人夫			.30	人	1.600	.480	留杭小運搬及打込共 1 人に付 20 本
計						13.192	

（附記） 本工は谷留用の外護岸工（水流に直角の方向に數本を平行に並ぶ）式は一般築石工作物の根固基礎工として用ふるを得べし、この場合留杭は 1 米に付一本にて可なるべく又數本を結束する場合には締付十二番鐵線を算入すべし

谷留工用鐵線蛇籠四米當單價表

徑 0.60 米、編目 0.09 米

名稱	數量	單位	單價 円	金員 円	摘要
鐵線蛇籠	4.00	米			
八番鐵線	252.00	米	.024	6.048	籠編用周圍 21 條 1 條は 2 本 1本の長さ 6 米
玉石	1.13	立方米			詰石用徑編目にもれざるもの
人夫	.92	人	1.600	1.472	籠編人夫 1 米に付 0.23 人

人	夫	1.13	人	1·600	1.808	詰石採集運搬共1立米に付1人
人	夫	.10	人	1.600	.160	鐵線小運搬其他
人	夫	.565	人	1.600	.904	詰石人夫1立方米に付 0.5 人
計					10.392	

說　明

一、水制工用鐵線蛇籠の說明參照すべし。

二、籠編人夫は慣るれば一米に付 0.2 人位にて充分なるべし。

三、既製蛇籠は四米一本現在 5.5 圓位なるべし。

山岳河川改修と水制工事　(一)

理　事　石　井　耒　太　郎

山岳河川とは急勾配なる河川の總稱にして所謂野溪的河川は其の一形態と考へらる可きものである。我國は脊梁山脈と海面との距離極めて近きが故に河川は概ね急勾配にして、殊に其の上流部に於て甚しく山岳河川の形態を備ふるもの極めて多し。其の流域にして荒廢せるあらば、卽一變して野溪的河川となり、土砂、石礫を暴流と共に押送して、河幅廣まり亂流して土地田畑を浸し、其の害往古より測り知る可からざるものあり。而して其の平時たるや唯廣漠たる石礫の原を殘し。所謂廣汎なる意味に於ける洪水敷として、廣大なる平地を殘しいたづらに雜草の生ふるが儘に委するは之れ土地生產力の上よりするも亦吾が國刻下の急務たる食糧問題よりするも、極めて不經濟なるは明にして此等山岳河川又は野溪的河川の改修は早晩唱導せらる可きものたるを斷言するのである。但し現今砂防工事に於て多く唱導せらるる崩壞防

止、土砂、石礫の流出扞止によりて、直接下流の河狀改良は已に着手せらるゝ處なれ共、尙ほ進んで上流山岳河川の改修により生産地の積極的增加を計るは。吾々砂防事業に從事する者に於て相當考慮を費して良き事なる可しと信ず。而して山岳河川の改修は其の亂流の防止を主目的となす可きものにして其の亂流防止卽流路統一の結果。自然流路は其の洪水の疎通を可良ならしむるために自然直通せしむる必要を生ずるに依り。其の橫斷面の縮少の結果は流水の深さを增すと共に水速を大ならしめ、此の爲めに起る溪底の浸蝕と相俟つて、其の流路直通の結果流路延長の短縮となる爲めに起る水面勾配の增大の結果を來たし、益々其の溪底の縱橫浸蝕を高むるの結果を生ず可きにより、必然的に、其の床固工事の必要を生ず可く其の流路統制上よりも亦床固工事を施工する方得策なる場合多けれ共山岳河川の性質上其の幅員廣大なるを常とす可ければ、其の兩岸を通ずる床固工事の施工は事實上又工費の都合上不可能なる場合多し故に水制工事によりて其の流路の流水の統制をなすを最も策の得たるものとするものである。

溪床勾配急なる野溪的河川に於ても其の水制工事と堰堤床固工事との混用は極めて重要なる事にして、堰堤列により其の放水路を通ずる計畫法線も土砂石礫の流下多量なる溪澤、卽未だ施工後幾干の時日も經過せず、各堰堤間に於ける勾配が計劃勾配卽平均勾配に近寄らざる時に於ては自然其の堆積土砂礫の移動甚しかる可きが普通なるにより其の移動中は流水の方向一定せず、爲めに計劃の流線以外に生ずる事往々なるに依り其の各堰堤間の間隔

相當大なる所に於ては、水制工の助けを籍りて流線整理をなす可きものなり。而して此の間往々にして立派なる護岸工を造營する處を見受くる所あれ共此れとても其の根元の保護の不充分なるに於ては不安あるものなれば此の際とても水制工を應用するのが至極輕便で又工費も低き場合が多い。水制工と云ふても其の種類に種々あるは言を俟たざる處であつて、要は流水に抵抗を與へて以て其の固有の流路以外に向ければ好いのであるから大石でも好し、又鐵線蛇籠の樣なものでも好し、杭木を並べて打ち込んでも其の目的は達せられる。必ずしも立派なものは必要がないのである。極く有り合はせの材料で間に合ふ場合もあるけれ共山岳河川の改修に用ふる水制工は一寸此の樣には行かぬのである。故に水制工と云ふても其の種類に各種ある事は御承知置きを願ひ度いのである。往古から治水工事否寧ろ所謂水防工として用ひらるる牛、聖牛、合掌枠等と稱せらるゝもの、又此の一變形と見らるゝ達摩籠なるものの如き之れは取りもなほさず一種の水制に外ならぬ。之等は決して直接に水を一滴も漏さぬと云ふ意味で用ひられて居るものではない。又時としては此れを土臺にして前方に締切りを施す事もあるけれ共之れとても一種の水制に外ならぬ。故に水制によりて亂流防止の結果流水の統制となり、其の第二次的の結果として上記の理由により浸蝕防止工の床固工と相俟つて山岳河川の改修又野溪的河川の整理が出來るのである。總じて山岳河川殊に野溪的河川は大礫、小礫を雜然と押送するものにして平時其の河幅に比しあまり流れの無きを常とするが故に溪底勾配は非常に急な

るを普通とする故、寧ろ床固工事を主として、水制工事を従ならしむるも、山岳河川の大部分は多少野渓的河川よりも、勾配小なる可きに依り水制工事を主に床固工事を従として施工す可きものにして、其の何れに依る可きは各河川の現狀に應じて決定せらる可きものである。

要するに水制工の適當なる利用は山岳河川改修殊に野渓的河川の整理に付相當重要なるものなるに依り以下少しく水制に就いて書いて見ようとするのである。

水制工と云ふは渓線を在來の道より他に轉向せしめて他の途をとらしむるために、其の流れに對し入れられたるある抵抗物にして其の抵抗物は流れの爲めに破壞せらるゝ事なく耐へ得るものにして、兩岸より流心に向つて突出せしめたる構造物の總稱なり。

此の水制を分ちて二となす。

（一）は單に水刎の用に供するものにして單に流に對して之れを制するもの。

（二）は流水に抵抗を與へ其の流速を減じ其の爲めに其の後庭に堆積體を生せしめんとするものにして

此の兩者共水を禦する點に於ては同一なれ共、其の結果に於て多少の差異を生ずるが故に、自然其の用途につき差異あり。

（一）水制、水刎

は前述の如く單に流水を唯一方に刎ねる爲めに用ひらるゝものにして、其の構造を見るに當り、之れを取付部、頭部、背、水表

面、水裏面とす。取付部とは、水制が山地卽兩岸に取付けらるゝ部分にして、頭部とは水制の水中に突入せる尖端の部分、卽最も多く流水の抵抗を受くる部分なり。背部とは水制の上面にして水表面とは水制の上流に面したる面（多く傾斜せるを普通とす）

水裏面とは水制の下流に面したる面を云ふ。

背は水平又は流心に向つて多少の傾斜を附するを普通とし、而して其の高さは高水に際して其の內に沒入せざるを程度とすれ共多少の越流は之れを認むる方便利なる場合多し。頭部は常に低水中にある樣にする。然せざる時は徒に高き水制となりて不必要の程度に至る事がある。併し此の頭部は又流心に達するまでに流線內に在る樣になしたるものは對岸の其れと相連絡して一つの帶狀となつて橫はるに至る事がある。斯くなる時は之れを低堰堤と稱するのである。

今ある個所に水制を築造したとする時は、其の部分の川又は溪の橫斷面は狹められる事となる、卽高水時に於ける川又は溪の橫斷面は著しくせばめられ、低水時に於ても其の部分の橫斷面は狹められる時に、川又は溪は其の水制の處に於て急に狹くなるために流水に對する大なる抵抗となるのである。而して之れを過ぐる時は又元の河床に戻るが故に又突然廣くなる。故に其の水制の部分に於て其の水速が急に速になる外ないのである。斯くする時は其の水の運搬力も自然增加して來るから其の頭部附近に於ては非常なる洗掘が起るのは當然である。故に其の頭部附近は其の基礎を堅固にし、可成水に支へる機械的の抵抗を少くするために、

其の頭部附近を滑かにする事も亦肝要である而して其の洗掘の起るを防ぐためのみではないが、其の程度を成る可く廣くして唯一箇所に限る事を避け様とするならば其の頭部を可成く廣く造作する事が必要である。山岳河川の内でも其の幅極めて廣き所等にては此の事は行ひ得る事なれ共、野溪的河川の如き殊に其の勾配急なる溪に於ては不可能の事である。

抑も水制の効用は其の越流が止りたる時に於て、發揮せらるゝものにして、水制築造の結果其の水路横斷面の狹少となる結果起る溪床の浸蝕低下のために水位低下し、漸次其の越流は止まつて來る様になるのである。而して水制の目的が流水の統制にあるが故に築造當初に於ても尙其の兩岸附近に於ける越流は之れを防止する必要あるにより、其の取付部附近は高水位以上にする事を要する。而して頭部の方に向つて漸次傾斜せしめて、頭部は其の低水中に沒入せしむる様にするのが必要である。而して又少くも、其の長さの三分の二位は高水位以上に置く事が必要である。而して溪床の軟弱より其の水制が沈下して其の上の越流の心配がある所などでは其の水制の横斷面を可成平たく仕立てゝ其の越流水のために起る其の下流部の局部の洗掘を多少でも妨ぐる必要があるが、野溪工事に於ては全然其の流水を流心に向ふて刎ねる必要ある場合多く、且つ越流の心配も水量多からざる爲め比較的少いのであるから、其の下流側の法即水裏の法は可成く急にしても差支へないのである。又此の急にした方が好い。

而して前述せる如く越流する様になつて居るものであれば其の

越流のために如何にしても多少の洗掘を起す。そうすれば水裏に於ける水制の沈下も考へざる可からざるにより、其の水制の構造を豫め沈下しても壞れない樣に、卽可動的のものとする必要がある。卽ち鐵線蛇籠等でつくる必要がある。そして基底の洗掘に從つて其れ自身が沈下する樣にするのである。

此の自然沈下と云ふ事は、大體に於てはうまく行くけれ共仲々思ふ樣には行かぬ場合もある。がともかく屈撓して沈下し、幾分でも溪床の掘れた所を埋めて、そして其の處に橫はる大なる抵抗となれば好いのである。

天氣のからくりばなし

靜　山　生

天氣と云ふ言葉は隨分多くの人に言はれる事である。日に一人の人によつて何遍言はれる事であらう、殊に砂防事業に從事する吾々は一日として空模樣を氣にせぬ事はない。殊に暴風期に入ると毎日空模樣殊に雲の模樣ばかり見てゐる。其れ程大切な關係のあるのに少しも其のからくりを知らぬ人が多い。氣澄み渡る秋の空に高くかゝる雲はなぜか知らぬ人が多い。山に往來する雲のたたずまひ其の理に無頓着な人が多い。吹き込みは雨が降る、吹き出しは晴れる事は知つてゐても何故かを知らぬ。千變萬化の空の模樣所謂天氣の變化に付知らぬ事は吾々俗界をはなれた世界に自然を相手に仕事する者の弱味であらう。此れを知つて徒然の友と

するも亦必要と思ひ以下少し其れに付書いて見よう。

先づ第一に小學校の時から吾々になくてはならぬものと云はれると空氣、水、太陽と教へられ覺へてゐる其の空氣が隨分必要な事もあるし又ない方がかへつてましだなどゝ思はせる事もある。先第一に此れから始めよう。

天氣の定義から始めて見ると天氣とは、地球の空氣圏内に起る凡ての現象とでも云ふものだらう。卽空氣がないと假定して見ると無論吾々の生存は難しいとして植物も動物も居なくなるが自然現象などでも此の天氣と云ふものがなくなる事になる。卽風もなし、雨もなし、嵐もなければ、電光もなければ、雷鳴もなし、霰雪、露、霜もなし。美麗な虹もなければ夕燒もなし。隨分と世の中が殺風景なものとなる。唯太陽がぢりぢり照るばかりとなつてはとてもたまるまい。天氣が空氣中に起るは以上の樣だが此の起る範圍は高さ約 10 乃至 11 粁位の間にして其の上半部は直接吾々の日常に關係は薄いけれ共其の下半部は極めて重要なる關係を有してゐる。

而して普通天界の現象として吾々の眼に見えるのは直接地球面及水面に接せる部分である。而して此れ以上でも卽稀薄層としては、高さ約 200 粁位迄は空氣の存在があるのである。

然らば斯く各種の關係を有する空氣とは何かと云ふと、空氣とは科學的に云ふと瓦斯體の混合で其の中に幾多の微小なる固形夾雜物を含有するものである。此の微小なる夾雜物が仲々惡戲したり有用な役目をしたり、千變萬化の變化を與へる原因となると

は一寸氣が附かぬ。分析の大立物は窒素と酸素とである、此の兩者は合せて 99 % の容積をしめて居る。然し 1895 年までは外に唯炭酸瓦斯と水素のみと考へられて居た。けれ共漸次分析の結果明になつた主なものは、アルゴン、ヘリウム、クリプトン、ネオン、メタルゴン等である。酸素と窒素の含有せられて居るのは 7 粁位までで人間の呼吸に兎も角支障がない。酸素でも上に行くに從つて其の相對的の含有量は大した異はないがともかく其の壓力が減じて來る、卽其の濃さが異つて來る海面上に於て普通 760 粍ある氣壓が 10 粁上昇すると 217 粍に減少する。故に其れ丈け空氣が稀薄となる事はボイルンヤールの法則により明である。故に其丈け酸素の絕對的含有量も減じて來るから同一量の酸素を得るには此の氣壓の比に逆比例だけの容量の空氣を必要とする。空氣は一つの瓦斯の混合體である、又一つの瓦斯と簡單に云ふとも差支ない。而して他の瓦斯と同樣に空氣も亦常に膨脹しやうとして居る。卽瓦斯のカイネチツクガステオリーによれば、其の瓦斯體の各分子は常に活潑に大なる速度を以て運動して居て常に外方にひろがらんと飛び出してゐる。けれ共此れが地球をはなれて飛び出さぬのは卽地球の重力が之れを常に牽引してゐるからで、若し此の引力が弱ければ亦遠く飛んで行く可きものである。然るに又引力は其の分子の質量による事勿論なれば質量の比較的大なる窒素及酸素は下層に引きつけられ質量の少なる原素其他は之れが比較的上層にある事になる。故に此の氣圈も大體地球と同樣に球狀をなしてゐる事も判る。空氣が主として窒素、酸素、炭酸瓦斯

より成れる事は周知の事なり、然るに其の炭酸瓦斯は 3%位しか含まれて居ないが、此の含有量は勿論所により一定でない、都會地の如く此の排出する量の大なる所は如何しても多く、山間地殊に植物の多くある所は其の同化作用の爲めに消費せられ終る故にたとへ排出するものが多少あつても大變含有量が減つてゐる。此の炭酸瓦斯は生物の呼吸には極めて有害なるものであるが又植物の生育に就きては重要なるものなる事は御存知の通りなれども一つ非常に重要なる事がある、卽此れは地球からの熱の放散を防止する役目を演じてゐる。卽炭酸瓦斯は太陽から放射せらるゝ各種波長の輻射線の內で波長の長い輻射線卽熱線の方を短波長の光線及尙短波長の紫外線等に比し多量に吸收するから、換言すれば保溫が好い事になる。故に計算から行くと現在の炭酸瓦斯の標準含有量を二倍にすると空氣の氣溫を約8度上昇せしむる事が出來るそうである。だから夜分は炭酸瓦斯の含有量は植物の同化作用の止むために消費力の方が減少して晝よりも其の含有量が多いのであるから、今度は地球から放散せらるゝ熱線を吸收して、又空氣の冷却を防止する事が出來る理となる、冬などは大變都合好い事で氣溫の急激なる變化を防止し得る事となる。此の理で都會の方が朝夕夜分の冷へ方が郊外よりもゆるい。どうも郊外は寒さが身に泌むなどと云ふ事も、風の有無にもよるが幾分判る樣な氣がする。

地球に到達する「力」としては太陽から光又は熱の形で輻射線が來る、此の一部を空氣が吸收して氣溫が高まり其の結果膨脹し

たり、又地球上の水が蒸氣に化する樣になる。斯くして其の潛熱として取つて置かれ之れが各種の業をなすのである。卽膨脹した空氣は輕くなつて上昇氣流を生ずる從つて空氣の動き風が出る。空氣中を透過して來た熱線は地球に達して地面を溫め、水を蒸氣化する樣になる。然し其の物體の溫度の上昇は勿論其の物の熱容量による事勿論である。此の溫度の上昇は夜間に於て熱の放射が始まりて漸次冷却するに至る。故に其の空氣の狀況により其の冷却度の遲速がある譯で、從つて高山の空氣が炭酸瓦斯を含有せぬ爲めに大變冷却が早い事となる。故に地球より放射する熱線は又炭酸瓦斯とか水蒸氣に吸收せられて保有せられて居るから濕氣のない乾燥した空氣も亦冷却する事が速な譯である。

空氣も高さ 10 粁位までは略其の成分一樣にして前述せる如く此れ以上になると重力による瓦斯の分布が異つて來る水蒸氣のあるのは大約 11 粁位まででであるので大概吾々の日常目に觸れる雲雨、霧、雪等の現象は卽此の圈內のものにして空氣圈の下部にあるものである。酸素は大約 100 粁位まで窒素は 120 粁位まででで、其以上は水素圈で、水蒸氣のある部分が普通の對流圈である。120 粁以上が卽ゲオコロニウム層と云はれてゐるものである。氣球等により高層の研究は出來るが此れも 30 粁位まででで、其れ以上は觀測によるより外は仕方ないのである。

空氣中には種々な瓦斯體が入つてゐる事は前記の通りだが炭酸瓦斯などは生活物の呼吸作用、動植物界の腐敗作用、大工業都市に於ける煙突等より排出するもの、物の燃燒の結果等と各種の成

因がある、故に其の成因の大部が人間生活と關係を有してゐるものであるから、所により其の濃度の異るは止むを得ない事である。又硫化物又は炭水化物等もある事があつて之れが、雨又は雪にとけて地上に降下し肥料の役目をする事もある。

其他空氣中には無數の量の微小なる固形物細菌等が浮遊してゐる。卽地面よりの砂塵其他の物質の細かき破片、裂片、又煙突より上る煙の內の炭素の微粒、此れは工業都市各住宅よりの煙、森林火災、火事、不用物の燃燒等により起るもの、颱風等の爲めに岸を噛む怒濤より起る海水鹽の微結晶火山の爆破による火山灰の浮遊等で相當上層までも及んで居るけれ共重力の影響があるからどうしても地面に近く最も多く浮遊して居て各種の氣流の結果仲々地面に沈積せぬでゐる。卽大都市の空殊に東京の淺草邊の空には一立方米中に七十萬位の微細物があるそうである。然るに人里離れた清涼の氣たゞよふ深山の谷等にては漸く一立方米中に二、三千位となる。又高山の頂邊になると殆んど塵芥を含まぬ樣になる。今其の濕度が一定であるとすると其の空氣の澄明度は其の內に含まるゝ塵芥の量によるものであつて實驗によれば一立方米の空氣中に約 400 粒位を含む時は肉眼にて約 400 粁の遠望が可能なれ共之れが 5,000 粒となると約 25 粁に減少する。而して其の濕度が增加すれば尙ほ其の明瞭度が減少するものなるが故に其の濕度の增大と塵埃の多き極は卽濃霧の如き現象となるなり。そして其の塵埃を核として水滴が出來て遂に大きくなり浮游する事が出來なくなると地面上に降つて來る。此れなどは陰慘な細雨などが

好例である驟雨も其れである。兎も角空中の塵埃が洗ひ去られて此の含有量が少くなる故に雨後の清々しい碧空と云ふ事となる。此の霧の爲めに空が陰鬱に見える計りでなく又光線を遮斷する爲めにぼんやり見える事もある。又極めて甚しい上昇氣流が地表面の溫まりたるために起る時は上層の寒冷なる空氣と混淆し混亂狀態となるが故に其の密度一樣ならざる結果光線が其の密度の異りたる面より反射せられ散せられてぼんやり見える樣になる。又も一つは其の空氣の分子又は塵埃より反射せらるゝ爲めに光波の屈折の結果とも見られる、此の光の反射の結果は卽空の色と關係を有する。反射せらるゝ光線は其の波長の短いものほどよく反射せられる。何故かと云ふと青色の方の色光線は赤色の方の色光線よりも波長短きを以て青色の方がよく反射せられて赤色の方は反射せられず眞直に來る故に若し空氣がなく太陽のみ光つておるとすると眞黑な空の中に光つた太陽のあるのと異らない樣になる。卽太陽から八方に出た光線の內青色の方の光線が最も反射せらるゝ事が甚しいからすべてが青く見ゆるのである。卽無色なる可き筈の空が青く見ゆるのである。但し塵埃が多くあると其の塵埃の直徑よりは小なる波長のものが反射せらるゝ樣になるから殆んどすべての色が反射せらるゝ樣になれば結局空色がだんだん白つぼくなつて來る理である。此れは濕氣のある水滴を含む空でも其の樣であるから。白つぽい空色は塵埃のある空が濕氣を多量に含有する空とも云ひ得るのである。故に白つぽい空は雨空の前兆と云へる事となる。白つぽいと云ふても此れは白い雲の事ではないぞ

んより白い空の事である。

故に紺青の空の色はきれいなごみのない空の色である、本統の空の色である。今高い山に登ると空の色が黒ずんで來る。そして太陽がやたらにきらきらして來て一寸おそろしい樣な氣がする。黒い幕から遠い宇宙の一部が見えて居る樣な氣のするものである之れも說明出來る。卽下界ではいくらきれいな空でも塵埃も多少あらうし又空氣も重密であるから反射せらるゝ光線も多いが、高い山となると空氣は稀薄となつて來るから反射せらるゝ光線も少くなるから黒ずんで來るので何の不思議もない。であるから高い山では空は光つて居ないのである。此の樣であるから空氣中に濕氣があるとすぐ雨氣を催して來る前兆となると共にどんよりした空合になるのである。

空氣中には水分が蒸氣の狀態又は小水滴として含まれて居て其の分量も各所に於て一樣でない。けれ共高い方に行くと其の含有量は漸次減少して全く含まなくなる。而して空氣の重量を 1 とすれば水蒸氣の重量は 0.925 になるから水蒸氣を含む空氣はずーつと輕い事になる。此れ卽低氣壓と其の進路とに大關係を有する事である。一定量の空氣は一定溫度に於ては一定量の水蒸氣を含む事が出來る。此の極限が卽飽和度となるのである。卽此の水蒸氣張力の最大の時である。此の張力は亦ある溫度の下では一定壓の下では一定である。此れが卽飽和度となる。反對に見るとある一定溫一定壓の空氣はある一定量の水を蒸發せしめて保持する事が出來る事となる。故に今有する水蒸氣の量と此の保持し得る量と

の差が大なれば大なるほど空氣は乾燥して居る事となる。故に溫暖なる空氣は多くの水蒸氣を含み得るのである。故に普通此れが通るとよく乾くようになる。卽他から水蒸氣を奪つて行く。而して又其の空氣が低壓であると益々水の蒸發を盛んならしめ水蒸氣を多分にふくむ樣になるから溫い低壓の空氣は隨分多量の水分を含む事になる。溫くなれば自然膨張により低壓になる勿論之れは他からの壓が一定してゐる時の事である。であるから高い山などでは普通では下界よりは物の乾き易い理である。卽 6,000 米位のぼると壓力は大約半分位になるのに其の水蒸氣の含有量は大約 20 分の 1 位になるから咽喉なども自然渴を覺へて來るし、體の汗もすぐ乾き易くなるのである。

此の水蒸氣を含む溫暖な空氣が上昇して膨張すると他から熱は來ないで壓が減するから自身が冷へる外ない。卽斷熱變化を生ずる。此れが卽水蒸氣が飽和量以上になつたのか水滴となつて析出して來て、空氣が水滴を持つ樣になる。之れが雨其他の原因である。そして塵埃イオン等を核として凝結して雨となる、若し此れ等が少ないと過飽和の狀態となつて止つて居て急に他の地物にふれると、忽ち雨滴を生じ氷等を生ずる事がある。水銀柱 760 粍の壓力す有する空氣 1 立方米は 0 度に於て約 5 瓦の水蒸氣を含有する事が出來る。10 度に於て 17 瓦、30 度に於て 30 瓦を含む事が出來る。のであるから海面、水面其他の面から蒸發する水分は隨分多いけれ共之れを保持する樣になるのである。此の水は風のために所々方々に飛ばされて其處で雨になるので水の循環が始

まるのである。そして其の源たる太陽熱は此の水蒸氣中に潜熱として存在し凝結して雨化する際に放散されて又空氣を温めて種々な現象を起す事がある。

先づ、大體空氣と云ふものはこんなもので此の爲に起る各種の現象を次號から順次擧げて見よう。

兎も角空氣のこんな性質で雨も降るし風も吹くそして植生は繁り。人生は保たれるのである。何んと便利なものである。

佛國に於ける荒廢山地の造林に就て

林學博士　諸　戸　北　郎

野溪流域内は放牧を禁止して植物を保護するを以て氣候温和なる地方に於ては著しく植物繁茂すれども氣候の變化劇烈なる處に於ては土地の荒廢と共に漸次植物の生育衰へ植物の全く無き土地に於ては崩壞の度を增大す。依て其荒廢地を復舊せしむる爲に其土地に適應せる樹種を植栽す。

次に其造林の一班を述べんとす。

第一　造林樹種

今高さに據て土地を低地、中等高地、及高地の三部に分ち各部に適應せる造林樹種を喬木と灌木とに區別して述ぶれば次の如し。

(喬木の種類)

(一)　低地に於ける樹種

1. アレップ松 (Pinus halpensis)

石灰質の土地に適し暖帶の土地に於ては海拔七百米其他に於ては四百米に及ぶ。

2. 海岸松 (Pinus pinaster)

硅石質の土地に適しアルプ、マリチーム縣に於ては海拔八百米其他に於ては五百米に及ぶ。

3. カシ類 (Qnercus ilex)

石灰質の土地に最も適し海拔六百米乃至八百米に生ず。

4. 栗 (Castanea pubinervis)

硅石質の土地に適し東部ピレネー山中に於ては海拔八百米セヴエンヌ山中に於ては九百米に及ぶ。

5. イナゴマメノ木 (Ceratonia siliqua)

不毛の地にも生ず。

(二) 中等高地に於ける樹種

1. 櫧類 (Qnercus sessiliflora)

地質を撰まず海拔六百米乃至千二百米に生ず。

2. 歐洲赤松 (Pinns silvestris)

石灰質より硅石質の土地に適し海拔六百米より生じセヴエンヌ地方に於ては千二百米アルプス山中に於ては千八百米ピレネー山中に於ては二千米に及ぶ土地の良否に拘らず能く發育し造林樹種中最も有利なるものなり。

3. 墺太利黑松 (Pinns laricio var Austriaca)

石灰質の土地に適しセヴエンヌ地方に於ては海拔六百米乃至千

二百米アルプス及ピレネー山中に於ては千二百米乃至千七百米の乾燥せる土地及岩石地に生ず。

4. 歐洲黑松 (Pinns laricio)

海拔千米乃至千二百米に生ず。

5. 樅 (Abies pectinata)

南アルプス及ピレネー地方に於て海拔千米乃至千八百米セヴユンヌ地方に於ては五百米乃至千四百米に生ず。

6. 山毛欅 (Fagus silvatica)

歐洲赤松と略同高に及ぶ。

7. 楡 (Ulmus canpestris)

アルプス山中に於て日當り良き處には海拔千五百米に及ぶ横斜に根を張るを以て容易に動搖せず。

8. 歐洲シホヂ (Fraxinus exelsior)

アルプス山中に於ては海拔千八百米に及ぶ堰堤背後の堆積地に適す。

9. 楓樹 (Acer pseudoplatanus)

種類により一樣ならず落葉松地帶に達するものあり材價高し。

10. ハンノキ (Alnus glutinosa)

11. ヤマハンノキの類 (Alnus incana)

ピレネー山中に於ては海拔千五百米アルプス山中に於ては千八百米に及ぶ根張り強くよく繁茂す。

12. 柳　類

ヤマハンノキと同樣にして海拔千八百米乃至千九百米に生じヤ

ナギ (Salix daphnoides) ヤナギ (Salix purpurea) ヤナギ (Salix caprea) 其他數種あり

12. デロ (Populus alba)

海拔千二百米を超えず挿木（地中に二〇乃至二五糎）により繁殖せしめ得。

13. ヤマナラシ (Populus tsemula)

海拔千八百米に及ぶ。

14. シナノキ (Tilia grandifolia)

アルプス山中に於て海拔千五百米以下に生ず。

15. カバ類 (Betula verecosa)

土地及日當りを撰まずピレネー山中の崩壞地に於ては海拔二千米に及ぶ。

16. 櫻 (Prunus cerasus)

山毛欅の境界線に及ぶ。

17. ナナカマド (Sorbus domestica)

海拔二千米に及ぶ。

18. エニシダ類 (Citisus laburnum)

海拔千五百米に及び崩壞山腹の固定に用ひらる。

19. シンジユ (Ailantus glandulosa)

海拔千米に及ぶ。

20. ニセアカシア (Rolinia pseudacacia)

海拔千二百米以下に生じ根張り強く造林に適す。

（三） 高地に於ける樹種

1. 唐檜 (Picea excelsa)

最初數年間は外氣に感じ易く濕氣を要する故に良く其場所を撰擇すべし但し材質優良なるを以て多く使用せらる、海拔千八百米に及ぶ。

2. 落葉松 (Larix europaea)

高地造林の主要樹種にして幼苗を能く嚴寒に堪へ風雪の害を蒙るも他の針葉樹に比し恢復速かなりアルプス山中に於ては海拔二千四百米に及ぶも千二百米乃至二千米を宜しとす、但しセヴエンチ及ピレネー山中に於ては成績良好ならず。

3. 山松 (Pinus montana)

唐檜及落葉松に不適當なる傾斜地に於ても能く生長し風雪の害を蒙ること少し落葉松と同等の海拔高に及ぶ。

4. セムブラ松 (Pinus cembra)

激烈なる天候及風雪に堪ふ、播種及苗木により海拔二千三百米に及ぶ。

(灌 木 の 種 類)

(一) 低地に於ては

ボタンヅル類 (Clematis vitalba)

ドクウツギ (Coriaria myrtifolia) 等。

(二) 中等高地に於ては

ヤマザクラ (Prunus mahaleb)

エニシダ (Genista tinctoria)

ミヅキ (Cornus mascula)

ツノハシバミ (Corylus avellana)

サンザシ (Crataegus oxyacantha)

ザイフリボク (Amelanchier asiatica)

ノバラ (Rosa multiflora)

ツゲ (Buxus sempervirens)　等。

(三) 高地に於ては

ヒメネズ (Jumperus sabina)

等にして海拔二千五百米に及ぶ。

多年生草本類を擧ぐれば次の如し。

ケシ類、スミレ、アマ類、シロツメクサ、イガマメ、イハワウギ、ミヤコグサ、ミヤマダイシンサウ、ヤマハハコ、ルリハコベ、カノコサウ、オホバコ、イハカリヤス類、オホカニツリ、ウシノケグサ、ドクムギ、ハネガヤ、カゼグサ、キツネガヤ類等。

第 二　固定せる土地に於ける造林

其 一　播　種

播種に條播と散播との二法あり。寒暖の變化劇しきか又は乾燥の虞ある地方に於ては散播によるを宜しとす。又春季亙寒の怖ある地方に於ては針葉樹の種子には莎科草木イハワウギ、ミヤゴグサ等の種子を混じて播く、然るときは之等の牧草は寒暑に堪へ險峻なる山腹に於ても地質を撰ばず能く成長するを以て降雨、雹、霰に對し稚樹を保護す。

豫め地拵せざる土地に於ては群狀散播或は穴播の方法による、群狀散播法は硅石質の土地に於ては宜しからず、又海拔高き地方に於ては雪上に播種することあり、此法は芝草等により融雪の際

にも表土の流失することなき場合に限るものとす。

墜石堆積地の造林に於ては其上にスカンポ等の雜草の發生したる後に非れば播種は成効せず、又播種は融雪後に於て爲し石礫の間に深く種子を埋沒せしめ乾燥及流失の害を免れしむるを要す。

穴播の法は狹隘なる穴を穿ち粉末になしたる土の上に種子を播き土を以て淺く蔽ふものにして多少植物の殘存する土地に非れば實行せざるものなり猶必要なるときは荳科牧草の種子を播く、山毛欅唐檜の稚樹は甚だ弱きを以て之を播くときは細溝を穿ち其土を兩側に掻き上げ溝の深さを十乃至十二糎となし溝底に播種し其植物の成長するに從ひ左右の土を掻き均す。

其　二　　苗木植栽法

此法は長さ二十五乃至三十糎、幅十二乃至十五糎の穴を掘り之れに苗木を植栽す、アルプス及ピレネー山中に於ては一穴内に二本乃至四本の苗木を植ゆ、此寄植は一本植よりも多額の費用を要すとの非難あるも若き苗木を用ふれば造林費安くなり、又一本植の場合に於ける補植は多額の費用を要するのみならず、植付人夫が健全なる植栽木を害するの不利あるも寄植に於ては之れを避け得べきを以て、此法を宜しとす、然れども落葉松及松の如き陽光を多く要する樹木の場合には一本の苗木が他に優り發育するときは直に成育不良の苗を引拔くを要す、又餘り久しきに亘れば引拔作様は困難となる苗木植付を終れば石塊を其の周圍に置き苗木を保護す、又芝若くは雜草あれば成るべく是等の保護を受くる様に植栽す、石塊其他雜草の存在せざる土地に於ては苗木の下部に牧

草を播く。

數本の苗木を土附苗として植付くる法を土付寄植法と云ふ、此法は費用を多く要するが故に石礫地及墜石堆積地の造林にのみ用ひらる。

其　三　　準備的雜草播種

安定せる土地と雖も全く裸地なるときは、先づ雜草を播き置かざれば苗木を植栽するも活着せざることあり、之が爲めには荳科牧草イハワウギの種子に禾本科イハガリヤス、ハネガヤ等の種子を混じ播蒔く、之れ荳科植物は速に發生するも四五年以上繼續せず。之れに反し禾本科植物は早くも二ヶ年後に非れば保護の用を爲し能はざるを以て斯くの如く混じて播くときは後者は前者に代りて苗木を保護し得るなり。

以上混合種子の播付は樹木の生育甚だ遲緩なる高地に於て最も必要のことなり。　　（つゞく）

抄　　錄

有林地及無林地の地表流下雨量の比較試驗成績

上野巳熊　森林治水　氣象彙報第十號　昭和三年九月

北小國森林測候所の附近に在るスギ林內及芝生地に於ける試驗で次の諸項に分たれて居る。

林內外雨量の比較

三十年生のスギ二本を取入れた大雨量計に依る試驗で次の結果が與へられて居る。（雨量は一連續の降雨量）

林外雨量別階級(粍)	0—1	1—3	3—6	6—10	10—20	20—40	40—70	70以上
林外雨量の平均(粍)	0.6	2.3	4.5	8.3	15.1	29.7	56.7	122.9
林內雨量の平均(粍)	0.1	0.9	2.2	5.4	11.2	24.5	49.8	109.8
差(樹冠保留量)(粍)	0.5	1.4	2.3	2.9	3.9	5.2	6.9	13.1
差の林外雨量に對する比(%)	83.3	60.9	51.1	34.9	25.8	17.5	12.2	10.7

又年總量に於ける林內外雨量の割合は一降雨 30 粍の場合と略同率を示す。

林內外雨量の差卽ち樹冠保留量は降雨當時の風速に左右せらるることは勿論であるばかりでなく降雨の繼續時間及其斷續的なるや否やによつて著しい相違を來す從て短時間の豪雨に依る洪水の場合に於ては樹冠に阻止せらるる雨量は比較的少量に過ぎなく樹冠保留量の爲に出火を輕減する効力は比較的輕微に過ぎないものと云へやう。

林地地表流下雨量　（略す）

芝生地の地表流下雨量　（略す）

林地及芝生地地表流下量の比較

平均 26 度の傾斜を有するスギ三十年生の林地（スギの皆伐跡地に造林したもの）13 坪と 18 度の傾斜をなす芝生地 6 坪とに於て樋形の亞鉛板を土中に突込んだ集水裝置に依て試驗したもので其の結果は下の通りである。

林外雨量（粍）	0.6	2.3	4.5	8.2	14.9	29.3	55.2	121.9	合計
林地地表流下量(立/坪)	—	—	—	0.17	0.45	2.89	5.56	14.13	23.20
芝生地表流下量(立/坪)	—	—	—	0.18	0.48	2.08	6.10	15.87	24.71

次に降雨の一時間最多量に就て林內外地表流下量の關係を檢すれば一時間最多量 20 粍に達しない場合は林地の地表流下量は概ね芝生地に比し多量であるが一時間 20 粍乃至 30 粍に至れば芝生地流下量は林地に比し稍大なることも又之に反する場合もあつて土層の乾濕に依て一定しない一時間最多量 30 粍以上の豪雨に就ての比較は次の通りである。

林外雨量（粍）	37.2	52.7	52.4	72.9	87.6	237.3
一時間最多雨量（粍）	33.0	32.5	40.9	43.1	44.3	40.4
林地地表流下量(立/坪)	8.202	18.604	14.976	21.262	19.949	31.981
芝生地表流下量(立/坪)	7.898	33.191	14.658	27.555	32.914	54.085

以上の事實から見れば森林は雨水の滲透を容易ならしめ又地表流水の速度を遲緩ならしめる作用があることは之を確認することが出來之が森林の洪水を緩和する上に最も有力な作用であると云へやう。

— 櫻井莊三 —

玉石コンクリート耐壓强度試驗

加藤順吉　復興局技術試驗所報告第二部第九篇第十篇

（イ）玉石を混ずるも强度に著しい影響を與へない、玉石の廉價

な場所に於ては玉石を混ずる方が經濟である。

(ロ) 配合はセメント1に對し玉石4乃至5を加へる事が可能である。

(ハ) 强度試驗後の玉石コンクリートの破壞面を見るに玉石よりの肌離れでなくモルタルの崩壞により破壞するのを見る。

— 櫻井莊三 —

雜　報

荒廢地復舊技術講習會

農林省山林局主催の荒廢地復舊技術講習會は八月三十日から東京府下目黑町の林業試驗場講堂に於て行はれた。砂防協會と本講習會とには極めて深い因緣がある。

協會の前身たる砂防學會は九年の昔主として本講習會の講習生を會員として其の同窓會の樣な意味に於て成立されたものであつた。學會は發達して遂に全國的な今日の砂防協會になつた。本講習會も回を重ねて本年は既に九回目である。講師は斯界の權威諸戶林學博士、田中農林技師及河田林業試驗場技師の三名講習生は岩手外二十一府縣を始め、靑森を除く各營林局、帝室林野局其の他遠く朝鮮臺灣より集りて其の數五十一名。八月三十日午前九時白澤林業試驗場長、三宅山林局公私林課長其の他臨席の下に開會式が擧げられた。別項の如き入江山林局長の開會の挨拶があり引き續いて講義があつた。

地方の役所にあつては天晴れ其の道の猛者—特に現場に出ては

お山の大將一も講堂に於ては一講習生として講義は一言も聞き洩すまいとする緊張振り各講師の熱心なる講義と指導、何れにも寸分の隙もない。

かくて九月八日迄講義は續けられ、同日夜行列車で實習及視察の爲愛知縣へ向け東京驛を出發した。實習地は東京帝國大學農學部附屬愛知縣演習林—丹羽郡城東村—である。九日の午後から愈々實習に取かゝつた。

晝は燒けつく樣な崩壞地禿赭地を測量し夜は十二時、一時迄も內業をする。講師は常に其の間を指導して回られる。「忙しい講習會だ」「苦しい講習會」だこの聲が各人の口から洩れる。が此の苦しみが尊い經驗になるのだ。各自嘆息する事はあつても決して不平は云はない。

十二日から愛知縣瀨戶附近及神奈川縣箱根地方の工事を視察した。何れも貴重な參考資料であつた。十六日夕一人の落伍者もなく無事歸京した。

十七日から二十二日迄聽講に設計實習に皆努力した。二十二日講習證書授與式が行はれ目出度本會を終つた。式後記念撮影に臨む一同の顏には特に晴々しい輝きが見えた。(山田記)

山林局長開會の挨拶要旨

荒廢地復舊技術講習會開會に際し、一言所懷を述べて開會の辭とす。荒廢地復舊事業の極めて重要なるは改めて說くを要せず。本事業は治水事業の內最も重要なるものゝ一にして、其の消長は產業界各般の事業に影響す。由來林業は各種產業に關係あり。漁

業農業工業の如き何れも其の例にして殊に近時大いに發達せる水力電氣事業の如きは實に林業に基礎を置くとも云ひ得べし。治山は國土保安上のみならず、各種産業の發達上にも深き關係を有するを以て藩政時代名將の治蹟に見るも、先づ水を治めんには山を治め卽治山治水に意を注ぎたるを知り得べし。

政府に於ては明治四十四年度より、四萬町歩の荒廢地に對し、十八ヶ年の繼續事業として復舊の完成を計劃したるも、行財政整理等の爲、二十五ヶ年繼續事業となり、昭和十年度迄續行することゝなれり。既往の復舊面積は約二萬一千町歩にして、殘面積一萬九千町歩あり。尙年々災害震害等による新生荒廢地を增し國有林內約三萬町歩の荒廢地を合すれば、要復舊地は八萬餘町歩に達す。年々各地方に起る水害は、是等荒廢地が直接に、又は間接に原因するものにして、當局の誠に遺憾とする處なり。よりて本事業の擴張を圖るも、多額の經費を要するを以て今に實現に至らず。

八萬餘町歩の荒廢地を復舊するは、極めて困難なる事業なれども、技術の進歩を圖り、以て現在豫算の範圍內にて最大の効果を收むるは、最も緊要にして本講習會開催の趣旨も亦此の點に存するなり。幸に各府縣の贊同を得て年々多數の出席者あり本年も多數の府縣、其の他各營林局、帝室林野局、朝鮮、臺灣より諸君の出席を得本日より約二十日間に亘りて、講習を行はんとす。講師は斯界の權威諸戶博士にして其の他各專門の技師よりも、夫々最も有益なる講義ある筈なれば、技術習得に努められ度、尙時下氣候不順にして講習會期間中不便も大なるべければ、身神に注意し

以て本講習會の計劃を徒勞に期せしめざる樣、特に勉勵せられんことを切望す。（山田記）

荒廢地復舊技術講習會講習終了者

第一回（大正九年）

栗林猛夫　橋本清一郎　○田端富三　饗庭義一郎　○岩本慶之亟
矢内三郎　内藤義彰　谷戸辰男　○石井岩三　川端憲之輔
權田宗平　○大澤保　○羽中田通彦　○牧野玄達　佐竹兵治
小根山森藏　永野齋　藤吉二太郎　佐藤誠一　△秋谷金作
富田正　塚越武一　山本長一郎　○藤田一三　吉田兵太
勝部文六　安田清次郎　松村貞一　宮武勉　小池秀
○内田棟藏　江下清　比江島初次　肥田幸一郎　二田原嘉彦
野村泰三　窪田善二郎　小田隆　山口勇　○宮澤慶一
小柴政信　○伊藤敬二郎　△日野此面　△野崎保　計四十四名

第二回（大正十年）

○蛇口哲三　○矢島駒二　○土屋鎌五郎　阿久津金藏　直井寛
中村留次郎　○舟田光夫　○清水限一　○兒島整　澤信一
○吉田佐十郎　倉石貞三　○千葉德郎　中野秀松　三浦義幹
新田憲一　○宇野英一　佐々貴肇　松尾長八　○下江保
岡崎克巳　黒木虎行　○國頒正美　○公文正友　小野角郎
坂本利雄　松下哲志　○林孝一　○安藤庵　○朝岡次郎三
○星野廣吉　平光大一　宮崎惠喜太　○鈴木英一　△小島留五郎
計三十五名

第三回（大正十一年）

○草刈源藏　○雨宮四郎　早川一雄　○西田清一　○村田新八
○山口庄司　○山中半吾　堀内美稻彦　三井茂雄　石水徹
佐藤季義　前田鐵門　伊藤益雄　岩竈省吾　○上條芳郎
只野武躬　須貝文也　武藤與市　八木淳造　○勝野正雄
坂本榮作　深井淳太郎　○古屋吉郎　園山淳一郎　後藤繼雄
門川恒彌　△前西大位　○大羽榮次郎　田村義男　○田内熊猪
松永多鶴居　○宮本正已　○伊藤俊藏　○吉井清一郎　吉村信次
河上茂　計三十六名

第四回　（大正十二年）

高井錬一　溝部秀光　金子孝三　近藤隆　市川喜重
安藤教示　原田博作　安原忠孝　樋口克巳　宮下隆
細井藤次郎　數野二郎　堀内英一　山本貞平　箕浦鎌次郎
谷村勇吉　佐々木八郎　渡邊知則　市岡正茂　山中與助
足立啓治郎　豊田二郎　大田悉　内田武士郎　鈴木一郎
山田斌　井上太衛　藪花光三　石井十九一　小川澄壽
藤村健彦　後藤泰明　稲荷武　市橋房吉　小川義高
計三十九名　中西長吉　九里房二　鵜澤愛一　持立幸治郎

第五回　（大正十三年）

杉村千代男　田口學　宮本武治郎　古久保京一　池田弘
大原傳市　岩間平治　山田實　石田克已　松田博
眞田篤　岩佐清喜　神貞憲　森戸吾良　梶田實治
松尾宗四郎　額田寛夫　西尾彰　本行政一　立道乙松
宮本茂雄　財津政太　吉田龜久壽　久本岩太郎　平田善次郎
高橋善三郎　中村太吉　西本壽男　木村太一　澤村三郎
計三十名

第六回　（大正十四年）

山崎近之助　五十嵐幸三郎　吉田信夫　遠藤素一　向井田重助
伊藤薫　岩尾慶一　福井義一　野澤公太郎　及川邦一
稲垣糠　木村英太郎　井戸市郎　山上仲男　奥田傳
入江耕夫　目次龜三郎　下津又次郎　緒方勇　菅野十郎
三枝義彰　岡崎守壽　竹中重良　後藤傳藏　松田治郎
下條清　牧克已　伊藤泰一　溫井誠一　秋山晋
鄭繼烈　安基洙　植田繁十　竹下幸男　荒井正幸
計三十六名　大久保慶次

第七回　（大正十五年）

山本國久　廣田平四郎　藏本孝太郎　松本馨　阿部淳
細江憲三　高津戸益美　清水春二　春木繁季　矢板正雄
内藤清一　服部一　小松順市　木崎忠作　熊崎末吉
上島菊造　澁谷正美　平野三郎　長田一美　關戸康正
村田時夫　齋藤嚴　小林健太郎　島林理英　山口泰三
山田信一　原川只一　岡森數人　大森富士太郎　中井幸夫
渡邊孝太郎　藤原吉　富士原晴太郎　有岡憲一　本田平八
山中新左衛門　龍寶熊助　松島悌之助　岩堀太郎吉　三浦敬三

坂本貞一　江種英爾　丸山軍平　清水新八　神谷蹲重
原畑辨吾　小林勇夫　計四十七名

第八回（昭和二年）

工藤寅之助　伊藤貞之助　今井一　粕川岸郎　河野信
横田武夫　奥津芳郎　石原勝治　桑原富可　吉川靜
佐藤正治　持田三男　瀧口寛一　堀内孫三　服部威光
柴田藤二　輕尾武一郎　湯淺巖雄　江口島太郎　前原忠雄
信藤貢　角谷泉　豐田林市　坂本善助　名智禾之
廣瀨英雄　岩城平藏　長尾鷲彦　酒勾融　伊集院辰三
富樫兼治郎　野田榮一　福田捨次郎　古田好生　濱田虎三
伊藤藤次郎　石井九藏　甲斐爲直　田中源一郎　鷲見益二
玉木與吉　高田金次郎　金在裕　中島茂　齋藤吉太郎
加藤北二郎　△瀨戸高治　計四十七名

第九回（昭和三年）

内藤省三　村上喜代藏　年代香苗　藤原晋　齋藤武彦
森本善光　平林幾雄　岩本弘毅　桐原芳男　岡崎清八
植野浩　樋口源兵衛　渡邊四郎　堤孝一　安藤次朗
鈴木十三夫　稻垣惣市　長谷川清　山根勝　浦英一
岸本恒二　浦上慈郎　新久靜摩　藤井計四郎　内田謙治
田中隆二　木曾龍雄　西尾茂　鈴木一　原田源市
山本儀三郎　石川靜一　野中正　小向井榮吉　伊東知三
松田愿　長江房吉　山内兄　小池新伍　椙山節男
金剌儀三郎　長尾正和　桂壽太郎　奥村定四郎　趙泰膺
田中鉦五郎　高市慶福　畑哲四郎　田淵保美　吉竹壽美
財津源吉　計五十一名

總計　三百六十五名

△印は聽講生

神奈川縣の震災記念日

縣は九月一日を卜して震災記念日を制定せり、行事として夫々記念の事業をなすもの多し、特に荒廢林地復舊事業には記念祭として山神祭を各工場に於て催す。地元從業者の慰安、村民に工事地を視察して工事の狀況を熟知せしむる等、一般縣下林業思想の普及上に効果ある如く震災を記念せんとせり。

○閑語餘錄○

○秋立ちしとは云へ、まだ仲々に暑い。丁度大正十二年震災の年を偲ばせる。○暑いのは好い樣に考へられるがかへつて寒い方が好い樣だ仕事するものには。○考へて見れば冬の寒さは如何樣にも防ぎ樣がある。○夏の暑さは防ぎ樣がない現場へ氷柱を立てる譯には行かぬし扇風機とても及びもつかぬ。○冬の寒さは寒ければ着物を着れば好い、火をたけば好い。○暑いのは裸體になるより外に仕方がない。○そして暑い暑いと喘ぎ喘ぎぼんやりしてゐる許りである。○たから能率よく仕事が出來てゐる樣であるが事實は左樣でない。○寒い方が能率が好い。○勿論寒いとても氷點下三十何度では論外だ。○よく考へて見ると冬あたためる方が夏涼しくするよりも費用がかからぬかも知れぬ。○何處にも水が豊富にあるとは限らぬ。○水一水一水一ほんとに今年はよく降つた水のあたり年であらう。○長い降り方の上に驟雨が大分にあつた日雨量三百粍以上の處が相當あつた樣である。○今年は山の遭難が相當にあつた樣である○ともかく世人が少し山を馬鹿にして來た樣である。○それと云ふのも何々山岳會ヤレ何鐵道案内のパンフレットにばかされるのが多い樣である。○勿論鐵道や何かのパンフレットは唯其の會社又は省線でも好いが乘つて呉れればよいのであらう。○そして其の人があとが苦しまうと死なうとそんな事は其んな不親切な案内を出す所には無關係なのであらう。○實に國民社會經濟學(?)の純理にあてはまつてゐる樣である。○登る人と道すがら會ふと隨分心臟の苦し相なのも居る。○立派な體格をしてうすい足袋に草鞋をはいて、あまり妻子には見せられぬ又戀人などには絶對に見せられぬ樣なやかましい格好で歩いてゐるのがある。○中には山を降りるのに手へまめをこしらへたと云ふ樣な考へ物の樣な事をする人も居る。○昔の道は羊腸なる道などと云ふて落葉等に埋もれた軟いあまり年度末金があまつたから砂利を敷かうなんて人の金はばつばと費ふ人はいなかつたものと見え氣持ちのよいものであつたらう。○それで草鞋で道中一寸腰からげ毛すねを出して。○今でも時々芝居小屋で拜見する位のものであらうあの格好は○でもよかつたものだ。○所が今の途と來たら人、馬、車で固めた道だものたゝみの上のみあるく人にはたまらぬのが理の當然である。○草鞋なんかはきつけぬ人がはくから悪い。○はきつけぬ人がつけた人の眞似するのだもの。○烏の水潜りの樣なそれそれ昔からよくあるやつだ。それ◎治水の要諦は山を治むるに在り。山は植林す可きものなり。○で始めた始めた所謂植林を。○字義通りの植林を○よい濶葉樹林秋は紅葉春は若葉に何程か途行く人の足を留めたらん所も。○傾斜正に五十度近き岩石地懸崖のあのきれいな岩つゝじも地掩へとやらにまくりおとされて。○今は唯見る青野原。○滿目杉檜の山。○岩石地だらうが何だらうが秋になつても紅いもの一つなし春になつても新緑一つない殺風景となつてしまつた所が大分ある。○そして景氣が出たそれ切れでどんどん切つてしまう。○施業案なんて小地主には甘くも辛くも

ない。○かくて山は丸坊主。○そして治水の要諦は山を治むるにあり。○も少し何とかならぬものか。○山も其の地勢地質等に從つて處分してもよさ相なものだ。○砂糖は甘い所につかう。○鹽はからい所に使うのは知れ切つて居る。○又萬人承知なのに山は甘くも辛くも砂糖をつかへでは少々理屈がはづれて居る樣に貧弱な筆者の頭の中の雀が囀へづつて居る。○どうも少し山の治め方が見當ちがひの樣な氣がする。◎砂防工事は林地の回復と共に土砂石礫の生産を防止する工事なりと誰もが云ふ。○判に押した樣に。○此の意氣で工事擔當者もあつてほしいものだ。○山腹工事をやる法切土砂は谷間にうず高い。○なのに一向に平氣で山腹ばかりやつて居る。○まさか荒廢地復舊事業は造林を——の行政調査會の決議を何處までも嚴守して居る譯でもなからうに。○こんな事は御互に少し考へませう。◎セメントつかつて練積だ雨なんか少し位つよくたつて壞れるものか。◎その通り。◎所で所々壞れて居る石垣を見る殊に道路に多い。○見ればコンクリートは穴だらけ。○コンクリートと石とがきれいにはがれて居る。○そして其の面に泥が。○アツ判つた此處まで來ると此の人達はセメントを魔法と心得て居るのだらう。○エレキの魔法位に。◎コンクリートは砂利と砂とセメントだ、○よく知つてゐる。○そして其の通りやつてゐる。○好漢惜しらくは［何故に］を知らぬ。○砂利でさへあれば好い。○砂でさへあれば好い。○更にセメントでさへあれば好いに至つては、○少々手ひどいかな。◎之れは何年前に工事した處でもその禿山一寸登るにもつかまるものがなかつたのが。◎今はこれ此の通りなんと砂防工事とはえらいものでござらう。◎左樣で御座る大變なもので御座る。◎處は山腹工事のやつたあと間口五六本植えた松とニセアカシア位が大きくなつて。◎身丈七八米位スルスルと間伸びのした日陰のへうたんの格好。◎とげをもつ幹枝これ又やたらに脊が高くて混んで居て甲冑でもなければ一寸でも中へはいれぬ。◎これに蔓莖植物であみの目の樣。◎なるほど大變な成績だ。◎風でひつくりかへつたのがある。◎あれは何ですか。◎あれは地力保護のため其の儘にしてありますとまでは行くまいて。○何にしても御互に考へればならぬ點であらう。◎嗚呼秋だとんぼかと思つたら飛行機だ面白相にとんで居る。○柿の實の熟したのを頬張り乍ら現場に行く時の氣持ちは。○資生堂とやらの四角い窮屈なテーブルできれいな娘さん？のもつて來る菓子を頬張つて懷の金勘定を頭でやつて居る氣持ちは。○頭の上の澄み切つた空の中にくつきり浮立つ山の紅葉青と紅。○馬糞ほこりをもつて來る涼風白つぽけた空。◎これから吾々の世界が一番よい。◎足は勞れただるい澄み切つた水しばしの憩でまた歩いて行きませう。○さぼつぼつ栗でも拾ひ乍ら行きませうか今夜の小屋の灯かげの御茶うけに。

編輯室だより

遲れ馳乍ら編輯室から皆樣暑中の御機嫌を御伺ひ致します。第一號が大變おくれて出まして何とも申譯が御座いません。處で第二號は豫定通り九月に出る積りで居りましたが、時丁度暑中休暇につきあたりましたために、何等蓄積のまだ出來ぬ、編輯室

は一寸行き詰りましたのてまたまたおくれてまた何とも申譯ありません。又不慣れのために種々行き屆かぬ所がある積りでありますから何卒御叱正を御願ひいたします。天高く馬肥ゆるの時とか申します此れから此の室も大分充實して參りませう。雜誌の體裁はあまり映えない極く澁いものの積りでやりましたがまだまだ物足らぬ所ばかりであります。講義の方も追々にいろいろのものを出し度く存じますが仲々雜誌の頁數が許しませんのでもつと頁數を多くいたし度いのですが會員數が少なければ印刷費に限られて居るために。頁數を增す譯に行かないため此の點からしても會員の增す事を望む次第であります何千と云ふ部數にでもなれば大變好都合なのであります。思ひ切りの悪い暑さのためにむし暑い編輯室の內にも此の惱みがあります。不行屆の點は何卒御容赦の程を御願ひいたします。

其の內に各所で御實行になつて居られる、工種及工事單價表及設計書作製方法等につき、其の欄を設けて種種に揭載して見たいと思ひます。之れにより幾分なりとも工種名稱統一等の役に立たせ度いと思ふのであります。米突法單價表等も一寸拜見しまする所によると各所まちまちになつて居る樣に見受けます。此れなども大概の處は御實行中なのでせうから此の原稿を頂戴出來得れば大變幸であります。

會員募集に就いて

砂防事業關係の各位の連絡機關は從來全くなかつたと云ふても差支へなかつた。隨分各種の雜誌はあるけれ共砂防事業關係の事を書いてゐるものはないのである又出す人も其の事業が少なくとも今までは其の範圍も狹かつたために遠慮して書かなかつた事にも因るのであらう。けれ共治水の大本として漸く世人の認むる所となり。其の事業も日增しに隆盛の域に達した今日其の事業關係者間に何等の連絡もなく。團結もなく、あつたのでは心細い次第である幸而本協會の組織せらるゝあれば、苟も事業に携はるゝ各位は勿論又大に本事業の必要を痛感せらるゝ各位は、奮つて御入會の上本協會に一臂の御力添へを御願ひいたし度いのである。そして團結の力强さを心ゆくまでたのしみ治水の大本の益々其の領域を廣め完璧の域に達せん事を偏に希望する次第である。故に會員各位に於かれても協會の此の意の存する處御汲み取り下され何卒御勸誘の事を併而御願ひいたします。

投稿歡迎

平常御研究の結果又は御實行の結果、寫眞、御持論何でもよろしう御座います。御發表なすつて差支ありませぬものは何でも是非御寄稿を歡迎いたします。組み方は橫組みですが原稿は縱書きでも一向に差支御座いませぬ。原稿用紙は御手許に御ありのもの何でも差支へ御座いませぬが、一寸御知らせ下さりますれば早速御送りいたします。又珍らしい寫眞等御持ち合せの御方は何卒一寸御貸し下さる樣切に御願ひいたします。製版の上原圖は早速御返し申上げます。

寄附金及會費領收（八月一日より九月三十日までの分）

一金四拾圓也　村上惠二
大畑晋一
井上吉之助

一金參拾圓也　西脇龜一

大阪府泉南郡多奈川村西畑共有山
委員長　川邊作太郎

同府同郡同村東畑共有山
委員長　龜崎百太郎

一金參拾圓也

香川縣綾歌郡西分村
代表者　南貫一

福家親榮

一金拾參圓也　鈴木恭介
田村義男　酒井信平
安田清次郎

一金拾圓也　田端寗三

一金參圓也　成田精四郎
戸川定太郎　公文正友
兒島整　小池秀雄
近藤直晴　木曾龍壽
岩佐清喜　吉田龜久
岡崎守壽　畑中嘉六
藤島幸次郎　保坂理新
廣瀨英雄　野本猛雄
山岡務　西尾兼枝
新名祐市　山本甚四郎
磯川傳平　松尾宗四郎
下津又次郎　小川義高
梅田治明　山上仲男
谷藤吉郎　苫名孝太郎
勝沼恭太郎　山本長一郎
横山熊次郎　河上信太郎
井戸市郎　野倉一雄
武田進平　朝田中隆正
宮澤慶一　東條爲二
鹽田森次　永峰小市

助美雄太是義艮一市治郎郎一彦八一三二男美兄三美
善壽利政斯忠重信林謙二吉隣健平英知恒節保莊豊
本竹本津木水宮田田田田屋藤村田内東本山淵内井井
坂吉坂財大清二山豊内豊古伊藤本堀伊岸椙田山櫻廣古河足尾鑛業所長吾章郎一作郎一雄糠一作實摩一
原財藤後立三曾竹大林岡大渡稻西小松齋小金内三古河足尾鑛業所長男人一郎藏郎郎一篤郎郎一和勝
之吉作雄九造信祐助男一郎語武利吉愿彦伍郎三雄
保源平繼十益利敬幸武賴三寬邊荷兼榮
田津卷藤川九苫我部内和林屋野邊村向井田藤池刺藤浦
原財藤後立三曾竹大林岡大渡稻西小松齋小金内三
工水岡佐公草千佐森直征小伊長山
庶鈴岡輕鈴藤吉福中稻加五山新鈴
務木田　一英金一照一　行眞
係忠　武尾木原井田尾垣藤十田久木
係幸數隆一源德五勝　朴次貞正
作上森藤手刈葉律田矢崎藤尾根
河足尾鑛業所長吾章郎一作郎一雄糠一作實摩一
庶鈴岡輕鈴藤吉福中稻加五山新鈴
務木田　一英金一照一　行眞
係忠　武尾木原井田尾垣藤十田久木
係幸數隆一源德五勝　朴次貞正
作上森藤手刈葉律田矢崎藤尾根

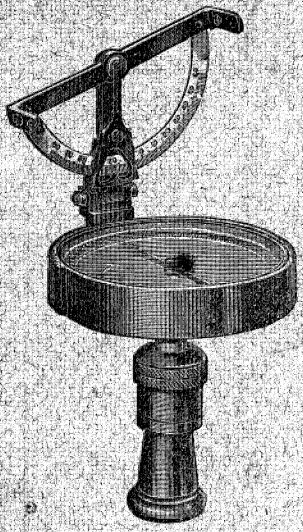
諸戸北郎博士の名著五選

	定價	郵稅	
一、理水及砂防工學　量水篇	二圓六〇	一〇	
二、理水及砂防工學　本論	二、八〇	一二	
一、理水及砂防工學　工事篇	二、八〇	一〇	如何にして水の道を整理す可きや如何に山崩れを防ぐ可きや纏め難き砂地は如何にすれば押へ得るか等を書いたものは此砂防工學です測量と砂防工界に於ける本邦の權威者諸戸博士の大著述です
一、理水及砂防工學　設計及實例篇	三、五〇	一四	
一、理水及砂防工學　海岸砂防篇	二、八〇	一〇	
一、測量家必携　附砂防工學公式及工費見積實例	一、二〇	〇四	測量家及砂防工關係者に必ず便利なり、必要なりと思はるゝ公式及諸表を悉く輯む
一、經緯距表	一、九〇	〇八	これは距離及角度より して簡易正確に經緯距を求め得らるゝ便表にして三角術及對數を使用するの煩を要せず
一、製圖の凡例及雛形	三、三〇	一〇	内容は書名の通りです、彩色石版刷製圖に練習に無比の良書
一、簡易測量學　壹卷より四卷迄各送費共九十四錢づゝ五卷は六十四錢			五卷に渉つて測量術を詳記す試に其一卷をとつて其良書なるを知られよ

發賣所　東京下戸塚五九四　三浦書店　電話牛込三〇〇番　振替東京二〇三〇番

測機舍特製

改良高度付



携帯便利

林野測量最適品

ポケットコンパス
定價二十六圓

ポケットコンパス用
小型三脚定價四圓

伸縮三脚定價八圓

測機舍

營業部
製作部

東京市京橋區銀座三丁目ミツマビル
電話京橋六三九三番・七三一七番
振替口座一二七〇一番

東京市外世田ヶ谷町三宿九三〇
電話青山五二七四番

一般に水成岩は機械的には火成岩より風化し易いが、化學的には風化し難い。之は水成岩は既に一度風化したものが集つて出來たものであるからである。

變成岩は薄片狀をなすから火成岩よりも風化し易く特に雲母片岩綠泥片岩等は風化し易い。

第三　岩の化學的成分

鐵を含む岩及石灰又は長石を多く含む岩は風化し易く硅酸を多く含む岩は風化し難い。

一般に色の黑い鹽基性の岩は色の白い酸性の岩よりも風化し易い。

其四　氣　　候

雨量の多い處、風の強い處霰の降る處、溫度の變化の激しい處特に溫度が零度の上下に變化して水が凍つたり溶けたりする處は風化し易い。

其五　土地の海拔高

土地の高さは氣候に關係するから、從つて風化作用にも關係するもので、特に雪の多い處では年中雪で覆はるる處は風化することが少いが、其れより下方で雪が溶けてなくなり上方から雪の溶けた水が來る爲めに常に濕つて居り、夜は其の水が凍り晝は溶ける處は風化し易い。

其六　土地の方位

南向の山腹は他の向の山腹よりも風化し易い。之れは南向の山腹は日當りが強いから晝は暖かで夜は寒くなり、晝夜の溫度の差が大きいからである。

例へば瀬戸内海に面する山陽道の岡山縣、廣島縣、山口縣等の山腹は冬に於て晝間は強く日光を受けて暖く、夜は寒く、晝夜の溫度の變化が甚だしいから樹木のない禿山の處は風化し易い。

其七　地被をなす植物の狀態

植物は岩を壞はすもので其の作用には化學的作用と機械的作用の二種類がある。化學的作用は植物が其の根で岩を壞はして土壤を作る作用で、卽ち根は水中に溶けて居るものを吸ふばかりでなく、其の細根は炭酸及有機酸を排泄分泌して根に接觸する岩を溶かして之を吸ふ。

又機械的作用は植物が生長して其の壓力で岩を壞はすのであるが之は余り大したことではない。

併し此等の作用で　多量の土石を作るものでないが、植物が地上を覆ふて居ると大氣が岩を壞はす作用、日光が岩に直接に當ること岩の溫度の變化、風雨、霜等の有害な作用を防ぎ又風化して出來た土石が谷に落つるを機械的に留めることが出來る。故に植物が地上にあることは治水上最も必要のことで植物の內では草本よりも樹木のある方が有効である。

第二　水　蝕　作　用

其一　水蝕作用の意義

水蝕作用は水の機械的作用と化學的作用で溪の底及岸を掘取ることである。而して溪底を浸蝕する作用を縱浸蝕作用と云ひ溪岸を浸蝕する作用を橫浸蝕作用と云ふ。

一、流水の機械的作用　流水は溪の底及岸を浸蝕するのみならず土砂石礫を流送するもので其土砂石礫が又溪底を摩滅するから

浸蝕作用が增すものである、而して此作用は砂礫の粒の大なる程增し又水の流れの强き程增す又流れの速き水は溪底を掘りて溪を深くし流れの遲き水は岸を掘りて溪の幅を廣くするものである。

二、流水の化學的作用　流水の化學的作用は石灰岩の如き水に溶け易き岩石を溶かす作用で機械的作用に比較すれば僅少のものである。

其二　水蝕作用の强弱に關係する因子

水蝕作用は傾斜、岩石の構造、氣候、水量、地被物の狀態等に關係する。

一、傾斜　水路及山腹の傾斜の急な處は水が速く流れるから水蝕作用が多い。

二、岩石の構造　砂岩礫岩は粒の細かきものは風化されたる後に流され易く又流さるる砂礫が硬いときは之が亦溪底を浸蝕する。又水成岩の如く層をなすものは層が溪底となす角度で浸蝕の程度が異り岩の層が溪底に並行するときは浸蝕少く岩の層が溪底に對して直角をなすときは最も浸蝕が多い流水が火成岩を浸蝕する有名なる例は伊太利のシシリー島で237年間に玄武凝灰岩の河床を深さ15米、幅100米浸蝕したと云ふことである。

三、氣候　氣候は直接には溫度の變化、濕度、降水量、風等に依り水蝕作用に關係し間接には植物に依り水蝕作用に關係する。溫度が高くて濕氣が多いときは風化作用が盛んで且植物の生育が盛んであるから水蝕作用が多い。濕潤なる大氣は岩石の酸化作用加水作用及炭酸鹽類の生成作用を助け又植物の成長を速かならしめ岩石の風化を助けるから水蝕作用を增すものである。然し濕度

は溫度の急に變ずるを防ぐから間接に水蝕作用を防ぐものである。降水量多きときは水蝕作用が多い、風は水の蒸發量及降水量の分布に關係する故に間接に水蝕作用に關係するが降水の作用に比べると僅かである。

四、水量　溪の水量が增すと水の速度が增し從て水の力が增すから水蝕作用が多くなる。

五、地被物の狀態　岩石が風化すると水蝕作用を多く受けるもので風化作用は地被物の狀態主として森林の狀態に關係する。卽ち森林があれば水の流れを止めて水を速に流れしめず又土地を被ふて土地の抵抗力を高めるから森林があれば水蝕作用は少いが樹木の無き原野や樹木を伐採した跡地は雨水の爲めに浸蝕されて水路が澤山出來る。

其三　水蝕作用に因る奇現象

一、大鍋或は鍋穴　之は水力で石塊が回轉して溪底の岩盤に作つた鍋狀の穴である、有名なものは埼玉縣秩父郡野上村の長瀞に在る鬼の水風呂及皆野村親鼻橋下に在る鍋穴等である。

二、土塔　之は石を戴く土の塔で石片を混ずる泥土の土地に多くあるもので水が石片を避けて軟弱なる泥土のみを浸蝕する爲めに出來るもので歐洲には高さ百米に達するものもあるが我國では德島縣阿波郡林村の土柱が有名である。又愛知縣瀨戸町附近の若き第三紀層の處に小土塔は多くある。

三、峽谷　之は水蝕作用の著しいもので有名なるは亞米利加合衆國のコロラド河にあるものでカニヨンと稱し海拔四千米の高原の角岩の處に長さ四百粁の間を高さ千米乃至千八百米、幅十六粁

乃至二十粁に浸蝕したものである。

我國で有名なるは甲州猿橋の峽谷で高さ十米、幅三十六米あり。此他木曾の浦島太郎寢覺の床、天龍峽等である。

四、洞窟　之は水が石灰岩、白雲岩、岩鹽、石膏等の水に溶け易い岩石を溶かして作つたもので我國で有名なのは大和の吉野郡柏木の岩屋、武藏秩父の橋立寺の奥の院觀音二十八番の石灰洞、東京府西多摩郡氷川村日原の石灰洞等である。

第三　墜　　石

墜石は風化作用に依り岩石の凝集力、粘着力が減じて破壞して岩片が斷崖から落下するものである。森林が無いと風化作用が盛であるから墜石が多く起る、此岩片が圓錐形に堆積するから之を岩片圓錐と云ひ其傾斜角度は岩片の大さで異るが十度乃至三十度である。

第四　山　　崩

一、山崩の意義　山崩は傾斜及地層の關係上平均の狀態にある所の山體の一部分が次の樣な原因で其平均を失つて崩落することである。

二、山崩の原因

イ、傾斜急なる山腹の脚部に水が當つて之を取るときは上部が崩落す。

ロ、豪雨或は急激の雪融の水の爲めに土地の上層が軟かになり崩落す。

ハ、地震に依り山崩起る、大正十二年九月一日の關東大地震に因り東京、神奈川、山梨、靜岡、埼玉、千葉の一府五縣に約一

萬町歩の山崩が出來た。又昭和二年三月七日の京都府北丹後地方の地震には三百五十町歩の山崩が出來た。

上述の如く山崩は豪雨及地震に因て多く起るものであるが其遠因となる地層の點より考ふると次の樣である。

1. 地表の土層が粘土に乏しくて凝集力弱いこと。
2. 地表の土層が粗鬆で雨水が浸入し易いこと。
3. 地表の土層中に多量の岩片が混じ或は土質に局部的大差あること。
4. 地表の土層と下部岩盤の境界が判然せること。
5. 下部岩盤が片岩類の如く層面に沿うて剝脫し易いこと。
6. 下部岩盤の層面が山腹と同方向に傾斜すること。
7. 山腹の傾斜が急なること。
8. 山腹に森林なきこと。
9. 溶け易い泥灰岩、粘土等の層が堅き岩石の層の中間に在ること、例へば北陸道筒石の地滑は溶け易い頁岩の層が下方に在つたから起つたのである。
10. 石灰洞又は鑛山の坑道の如き空洞が地層中に在ること。
11. 斷層があること。

三、山崩の强弱に關係する因子

其一 地 形

傾斜急なる山腹は緩なる山腹よりも崩れ易い。併し其地を構成する岩石の種類に依り其傾斜も異り硅岩、硬砂岩、緻密なる火成岩等の如き構造が强固で風化分解し難きものは急なる山腹をなすも崩るること少く之に反して脆弱なる岩石は水の削磨作用に抵抗

する力が弱り傾斜が緩なる山形をなせども早く風化するから風化土層厚く且其岩質が壊れ易き故に崩れ易い。故に地質を度外にして傾斜の緩急のみで崩壊の多少を云ふことは出來ない。又急なる處は風化物が出來れば常に落下するから豪雨の場合などに崩壊地を調査すると三十度内外の平素の雨にて落ちざる處が多く落ちておるから山崩は三十度内外の山腹に最も多い樣である。尤も地質に依り此角度に差違あるものである。

其二　土　　質

砂質の土壌は水を透し易くて多く水を含むことが出來ないから直ぐ水で飽和するから雨水の大部分は之を通り深く下層へ行くものである。又水で飽和すると粘着性も凝集力も少くなるから傾斜地の所では自分の重さで落ちる樣になる。又凝集力が少いから水蝕され易くて水の爲めに流される。故に花崗岩地方の如く砂質の土の處は崩れが多い。又火山灰の處も之れと同じである。

礫質の土の處は砂質の土の處よりも崩れが少い。併し瀬戸地方の如く礫を膠結する物質が砂であると水蝕され易いから水蝕されて絶壁、斷崖等を生ずるのである。

土の中に稍大なる石片を混ずると崩れ易い。土壌中に粘土分を增すときは水を多く含むことが出來て容易に飽和せないから崩れが少い。又粘土質の埴土は保水力小なるも水を透さず粘着力が强いから崩れない。

其三　基　　岩

基岩と崩壊との關係は土の性質、厚さ、位置、岩石風化の難易岩石の構造組織等に關係するものである。今岩石の種類に付て言ふ

と次の通りである。

甲、火成岩

（一） 花崗岩特に粒の粗い花崗岩は甚だ崩れ易い。

（二） 火山灰の厚く堆積する處は最も崩れ易い。

（三） 石英閃綠岩、石英斑岩、花崗片麻岩の類は崩れ易い。

（四） 緻密なる閃綠岩、玢岩、安山岩等は最も崩れ難い。

（五） 火成岩の山は水成岩の山より崩れ難い。

乙、水成岩

（一） 花崗岩質の砂と硬き礫とより成る若き第三紀層は最も崩れ易い。

（二） 頁岩、砂岩、凝灰岩等よりなる若き第三紀層の山は崩れ易い。

（三） 三倉層の下部は最も崩れ易い。

（四） 御坂層は崩れ難い。

（五） 中生層の崩壞に對する程度は若き第三紀層と古生層の中間である。

（六） 古生層は崩れ難い、硬砂岩、粘板岩、凝灰岩等の多い急斜面の處に屢々大きな崩れのあることがある（あるかい）が硅岩、石灰岩の處には崩れが最も少い。

（七） 千枚岩、輝岩、片岩類の山は崩れが少いが層面に大崩れの出來ることがある。

其四 森林の有無

山崩れに對し森林の關係は次の通りである。

（一） 樹木は其根で土砂の凝集力を補ひ又岩石に固着して崩れを防ぐものである。

昭和三年十月廿五日印刷
昭和三年十月廿七日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室內
發行所　砂防協會
振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地
編輯兼發行者　西川末三
電話世田ヶ谷二四七番

東京帝國大學農學部內
印刷所　農藝化學教室印刷所

東京帝國大學農學部內
印刷者　河村秀兼

砂防

第三號

昭和三年十二月

目次

頁

愛知縣に於ける砂防効果……桑川保治…1
佛國に於ける荒廢山地の造林に就いて……林學博士 諸戸北郎…6
放水路大さの算定法……鈴木恭介…11
野溪下流部の水路固定工事に對する準備としての水制工の應用……桑田治…14
堰堤築立に就いて……五十嵐眞作…21
石 (三)……石井耒太郎…31
水準儀を携へて……武田進平…35
荒廢地復舊年中行事……黒田莊治郎…37
禿げ山の溜池と砂防林の利害……山本德三郎…39
農村哀話……南畫生…44
天氣のからくりばなし(二)……靜山生…47

雜報

朝鮮總督府に於ける荒廢地復舊技術員講習會……55

會告

閑語餘錄其他……56
寄附金及會費領收……59

講義

砂防工學講義……林學博士 諸戸北郎

砂防協會

二高岡鄰

砂防協會々則（抄）

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構内ニ置ク

第二章　目的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ事業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究　二、會誌ノ發行

三、講習、講演　四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行

五、砂防ニ關スル質疑應答　六、森林ニ關スル調査及計畫　七、當局ニ對スル建議　八、其他必要ナル事項

第三章　會員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上寄附シ尙會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第九條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第十條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ

此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス

理事長　一名

理事　十名以内（内一名ヲ理事長トス）

監事　三名

評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム

第十三條　評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十四條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス

第十五條　理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス

理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

本會役員ノ任期ハ二ケ年トス但シ重任ヲ妨ゲズ

本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧問

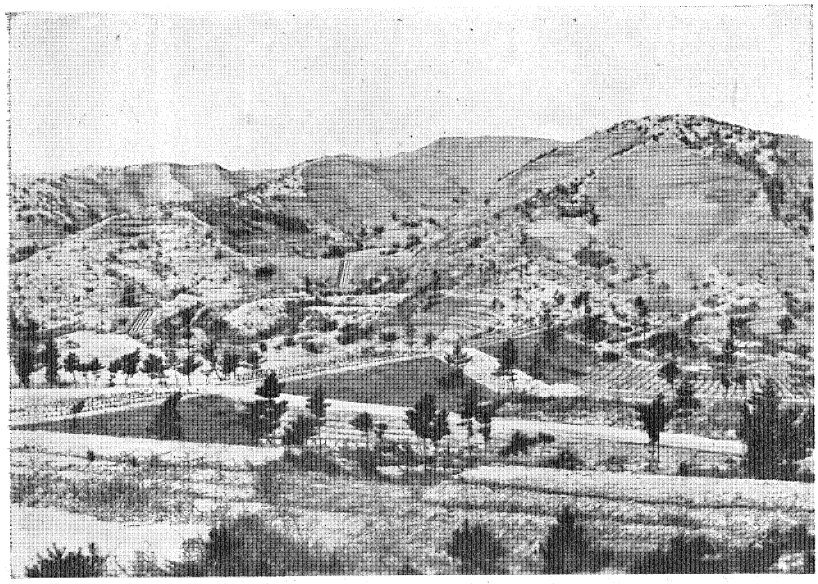
第十六條　本會ニ類問ヲ置クコトヲ得

類問ハ理事長之ヲ委囑ス

第九章　會誌

第三十條　本會ハ毎年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ送付セズ



愛知縣東春日井郡瀨戸町字東芡　（明治三十四年度砂防工事施行地）



同　上　（大正三年撮影）

砂　防

第三號

昭和三年十二月

愛知縣に於ける砂防効果

特別會員　粂川　保治

愛知縣に於ける砂防事業は明治三十三年度より、荒廢地復舊事業は大正元年度より實施し、昭和二年度迄の合計施業面積五千二百五十八町歩餘、工費合計貳百七拾五萬六千參百七拾六圓に達し、歳月を閲すること茲に二十有九年、事業の進行と共に其の効果の見るべきもの亦尠からず。

明治三十三年度以降、植栽苗木は逐次成林して、一望赤裸々たる禿赭崩壞地をして漸次綠化せしめつつあり、又溪流施設と相俟ちて機械的に土砂の流出を扞止し、從來高まりし河床を低下せしめ、治水上に及ぼしたる効果著大なるものあり、或は事業の施行に依り山岳川より直流する土砂石礫の流出を防ぎ、水利上耕宅地の保全を得たるもの、耕地の擴張せられたるもの亦不尠るなり。

砂防及荒廢地復舊事業が、一朝の豪雨に依る人畜家屋道路橋梁田畑等に及ぼしたる被害を豫防減少したるは事實にして、之が具體的に價値効果を見積ること困難なりと雖、蓋し其の効果至大な

るものあり、尚僅少の旱天にも涸渇したる渓流が事業施行後は能く其の水源を涵養して旱天連續するも盡きざる流水を存するの實例も到る處に之を見出すことを得。

栽植苗木は箇所に依り一概に之を率するを得ずと雖、事業施行後約八年にして除伐を必要とするに至り、十七八年にして間伐の域に達し、間伐材は相當の價格を以て賣却せられ、間伐費用を償ひて餘りあるに至り、來るべき第二期造林の立地的地拵となる等、事業半にして其の効果斯くの如し、今後事業の完成して植栽樹木の愈々成長するに至らば其の効果實に偉大なるを想うべきなり。

砂防事業の効果に就き各箇所に於ける事例の主なるものを擧ぐれば次の如し。

(一) 瀬戸川河床の低下

東春日井郡瀬戸町に於ける庄内川支川矢田川小支瀬戸川の河床は殆ど路面と大差なく、明治四十年當時柄杓を以て河水を道路に撒水し得たるも、現在に於ては河床十尺餘の低下を示し、護岸工の改造に多大の費用を要するが如き狀況なり、從來僅少の降雨にも被害を蒙りたりしと雖、大正十四年八月に於ける未曾有の大洪水に際しては、一部の浸水に止まり比較的被害の輕少なりしは砂防事業の効果として普く町民一般の認むる所なり。

(二) 陣屋河原の水源涵養

東春日井郡水野村大字上水野字安戸地内、俗稱陣屋河原の水源山地は一面の禿赭崩壞地なりしが、明治四十年度及同四十四五年度に於ける砂防事業の完成に依り、常水湧出し、爲めに水槽を布

設し三十有餘戸の飲料水に供せられつつあり。

（三） 坂下橋附近の整備

東春日井郡坂下村大字坂下地内、庄内川支川内津川に架せられたる坂下橋あり、中央線開通以前は名古屋方面より岐阜縣多治見方面へ通ずる唯一の重要道路たりしなり、同川の左岸山地は一大禿赭崩壊地にして、流出する土砂石礫は坂下橋附近道路を破壊し河床を高上せしめ、橋梁の流失は殆ど常時にして通行に多大の支障を來たし、四五町の間河原に等しき區間は車馬の通行に車の後押しを業とせしもの數名ありしと謂ふ。

該地は明治十三年畏くも明治大帝信州路より名古屋へ行幸の御通路に當り、荒廢せる道路の修理に伴ひ、現在坂下小學校の後方山腹には特に内務省に於て砂防工事を施行したるものあり、而して附近は大正二三年度に於ける砂防事業の施行に依り、土砂の流出を防止し、左岸の廣漠たる河原數町歩は肥沃なる耕地と化し、現在坂下小學校敷地は當時の河原を開拓せしものにして、道路橋梁亦完備し、年々河床の低下を示しつつあり。

（四） 猿投村大字乙部の水源涵養

西加茂郡猿投村大字乙部地内は從來僅の旱天にも旱害を蒙り地元民の困惑一方ならざりしが、大正八九年度砂防事業の完成に伴ひ漸次成林して旱害皆無となれり。

（五） 三好村大字黒笹の河床低下

西加茂郡三好村大字黒笹地内に於ける禿赭崩壊は最も激甚を極めたりしが、大正十二年度以降砂防事業施行の結果、頓に土砂の流出を減じ、河床年々低下し五尺内外を算するに至れり、爲めに

豪雨期に於ても耕地へ濁流氾濫の憂なく、砂防効果を認むる地元民の聲漸く顯著なるものあり。

（六） 三好村大字福谷の耕地保全

西加茂郡三好村大字福谷地内、俗稱百間堤内の耕地約二十町歩は、年々上流禿赭崩壞地より流出する砂害を蒙りたりしが、大正四五六及十四十五年度に於ける砂防事業の施行に伴ひ、其の保全を得たるは地元民一般の認むる所なり。

（七） 保見村地内灌漑用水の取入口

西加茂郡保見村地内、矢作川支川籠川筋に於ける砂防堰堤及床固工は篠原、上伊保、殿貝津、下伊保の四大字に渉る田地約七十町歩、灌漑用水の取入口に利用せられ、砂防間接効果の偉大なるものあり。

（八） 岡崎市附近の砂防林

岡崎市、額田郡岩津村大字東阿知和及同郡常磐村大字瀧附近は、從來禿赭荒廢の山地にして、降雨毎に土砂の流出激甚、附近耕宅地に及ぼしたる被害不尠りしが、明治三十五年度以降大正元年度に於て砂防事業施行の結果、鬱蒼たる美林を形成し、一見砂防林たるを疑はしむるものあり、爲めに附近一帶は河床低下し、洪水被害の輕減、水源涵養等治水上に於ける効果著しきものあり。

（九） 名古屋港に於ける土砂沈澱量

庄内川より流出する土砂の名古屋港に影響する事項に就ては河口を距る約千間、西突堤の西方港口附近の海面を選み、明治四十二年八九月に於て深淺測量を施行し、之を明治二十八年四五月に實測せし築港計畫當初の分と比較するに、既往十四年四箇月間に

於ける土砂沈澱量は年平均深四分三厘なり、其の後大正十五年十一十二月に於て再び實測の結果、明治四十二年以降七年三箇月間に於ける年平均土砂沈澱量深二分七厘強に減少せるを確めたり。

（一〇）庄内川及矢作川河床の變化

本縣測候所に於て調査したる河川水位標の觀測に依れば、庄内川に在ては年々の平均水位は河口より二里半附近にある大字萬場觀測所に於ては、砂防事業施行前より一尺七寸九分の低下を見るも、同六里にして矢田川支川合流點より一里上流附近なる、大字味鋺觀測所に於ては、二尺一寸三分の低下を示せり。

矢作川に在ては、河口より上ること六里の位置、大字米津觀測所に於て、七寸六分の水位の上昇を見たるに、同十一里上流地點附近、大字平井觀測所に於ては、一尺七寸二分の低下を示せり。

水位の低下は直に河床の低下に相當するものに非ざるべきが如きも降雨量其の他氣象上の因子に影響するものなしとせば、前述の如き下流に於て砂礫の堆積を見、上流に於て其の低下を示すは卽ち水源山地に於ける生產砂礫の量を減少したること、從つて河床堆積の砂礫が、漸次下流に移動したる結果にして、砂防効果の著しきものなるが如く認められる。

（昭和三、一一、一三）

佛國に於ける荒廢山地の造林に就いて (二)

林學博士 諸戸北郎

第三 固定せざる土地に於ける造林

其一 溪底を固定すること

堰堤を築設し其上流に土砂が堆積するときは先づ此部分に植樹をなす植栽苗木は「はんのき」「しほぢ」楡、槭の如き濶葉樹を適當とす何となれば濶葉樹は針葉樹よりも速に發育し從て植栽後直に土砂を支持するを得べければなり而して堆積地は土質比較的良好にして濕氣を有するを以て苗木の成長特に宜し、然れども此等の苗木は密接して植栽するを得ざるが故に植栽の初年より相當地盤を固定せんが爲め「でろ」及柳の挿木を苗木間に爲す、而して此挿木より發生する新枝は之を休採して他の工事に使用す、溪底及溪岸が泥灰岩より成り全く禿赭にして常に外氣の作用により剝脫する如き場合には溪岸に在る脆弱なる泥灰岩を破碎し之れを以て溪を埋め適當の距離に活堰堤を設け其間に濶葉樹を植栽し又或る場合には兩岸を切り取り又は土塔を破壞して溪を埋め「にせあかしあ」柳、「でろ」、「はんのき」等を植栽す。

其二 兩岸山腹を固定すること

未だ固定せざる山腹に植栽するには、先づ土砂の流失せらるゝを阻止する爲適當なる方法を施行す。之に牧草播種、編柵工、及帶狀植樹の三法あり。

（一） 牧草播種法

此法は傾斜緩なる土地に水平線に沿ひ「いはわうぎ」の種子に「いはがりやす」其他「かや」類の種子を混じて播く而して播種は春期に山腹の上部より始め順次に下部に及ぼし上部より生ずる土砂にて下部の線を埋沒することあなき様にする又種子は少許の土にて被覆す斯くして生草の帶を作りたる後其後方に樹木を植栽し又は種子を播く。

又芝草は之を採取するも害なき場所より取り來り水平階段上に配列し此處に植樹す。又張芝をなすことあるも芝の採取は不便なるを以て特別の場合の外用ひず。土質最も脆弱にして地面の動き易き處は水平線に沿ひ柴束を埋め込むことあり。

（二） 編柵法

編柵の目的は水を通過せしめ、泥土を上流に留止し水速を遲緩ならしめ從て地中滲透水を多量ならしめ以て其後方に植栽する苗木の成育を良好ならしむるにあり故に編柵は水平に施設し其高さは二〇乃至五〇糎とし間隔は勾配に應じ酌酌す又編柵を一邊十米乃至十五米の菱形成は矩形に設け此編柵網の內部に植えたる苗木を保護することあり然れども編柵は數年にして腐朽するの不利あり。

（三） 帶狀植樹法

此法は小溝を掘り其內に小柴と共に苗木を植え或は柳「はんのき」の插木をなすものにして成績宜し。

又豫め山腹に水平に階段を作る、其間隔は山腹傾斜の緩急に從ひ異る。此上に苗木を密に植栽し生籬狀を爲さしめ又苗木列の間

に牧草を播く、其後方の斜面は勾配急なるが故に編柵を設けて之を支持せしむることあり。

「くーちゆりえー」此の方法は編柵を用ひず山腹に階段を設けざるものなり、即ち下の階段を掘り其土は溪底に棄て掘鑿終れば其階段の外端より約一〇糎を隔て、苗木を山腹面に直角に密植す此時苗木は根元より切り棄て幹は三糎を殘し根は一五糎に切り其他の毛根も損傷せる部分を切り去る、植栽せし苗木は階段上部を少して崩して得たる土にて押さへ置き次に上段の階段を掘り其土にて階段を元の如く塡充す、此の如き順序を以て下方より上方へ進む、此生垣に使用する苗木は「にせあかしあ」、槭、「つのはしばみ」「さんざし」等とす、又之に代るに挿木として柳類を用ふ、二年を經れば山腹は水平なる生籬狀の植物を以て蔽はるべく此際階段に於ける土も充分風化するを以て針葉樹を植栽し猶此生籬の間に豫め「いがまめ」「いはわうき」等の牧草を播種す又地表が甚だしく不安定にして且つ非常に瘠地なるときは「しほぢ」、櫻、「はんのき」「にせあかしあ」柳等の濶葉樹其他前記灌木類を植え猶「いはがりやす」、茅草、「うしのけぐさ」等の雜草種子を播く。

又樹枝を以て山腹を被覆し押へ木及杭を以て之を支持せしめ此被覆の下に自然生の植物及播種による植物の發育を容易ならしむ。

瘠地にして傾斜甚しからざるときは籠植をなす、此法は大なる穴を穿ち穴の周圍に一〇乃至一五糎の距離に三年或は四年生の苗木を植付け沃土を以て其穴を充し苗木の根張を確實ならしめ之より壓條法により其繁殖を圖る、又凍結の虞あるときは大石を以て

土地を被ひ固定せしむ。

造林法の撰擇　播種と苗木植栽との孰れを撰むべきかは氣候、地質、地表の狀態、樹木の性質其用途及勞銀且つ種子及苗木の價格に關するものなり。土地を固定すべき目的には濶葉樹にあるべきは勿論猶確實に且つ最も迅速に其成績を擧げんが爲めには苗木植栽に依るべきは明かなりとす、然れども「かし」及「いなごまめ」は此例外とす、之れ其直根は初年より發育し毛根少きを以て植栽法に適せず苗圃に於て苗木の直根を地下に切り毛根の發生を促進せしむること出來難きに非るも其成績不充分にして多額の費用を要す、故に此種に於ては播種によるを宜しとす、土地が肥沃にして多少草木存在するときは播種及植栽共に成功す。若し土地が禿赭にして埴土なきときは播種を爲すを得ず、石礫地に於ては播種を優れりとす。

多年の經驗に依れば乾燥の虞あつて且つ冱寒の候凍結する如き土地に於ては針葉樹は植栽するを宜しとす、低地乾燥地に於ては「あれつぷ」松等の植栽は播種よりも成績宜し但し石礫地は此例外とす。

鳥類は松の種子を非常に好み又蠢類は其幼芽を食す、海岸松は之に反し直根は速に發育するも毛根は殆んど無き故に植栽は殆んど成功の望なし、赤松及黑松は其性質强健なるに拘らず瘠地なると日當りの惡しきと猶鳥蟲害の外春季凍結作用を受くるが故に播種は多く成功せず、樅も亦植栽するを可とす、何となれば其性質當初は甚だ弱きが故に苗圃に於て充分培養するの必要あればなり。

高地に於ける主なる樹木は唐檜、落葉松、山松及「せひぶら」松なり、山松は特に植栽法によらざるべからず、他の三種は播種及植栽の兩樣によるを得べし海拔高き土地に於ては成長の期間極めて短きを以て造林速成の目益には兩樣の方法を採らざるべからず、高き土地に於ては夜間は極めて涼しく降雨頻繁なるが故に毫も乾燥の虞なし故に芝草等の殘存せる處には其庇護の下に播種をなし赤裸地には植栽をなす。

濶葉樹は土地固定の目的上移植の際既に相當の高さに達し殊に其根株の速に發育することを要するものなるが故に苗圃に於て充分毛根を發生せしめざるべからず之が爲あには苗圃內に於て床替をなす針葉樹は概して安定土地に植栽するものなるを以て苗圃に於ける床替の要なし多年の經驗に徵するも南方山地に於ては床替をなすも其成績に於ては大なる利益なし且つ廣大なる計畫の下にある一切の苗木を床替せんとせば其土地を得る爲めに莫大の費用を要するのみならず猶針葉樹の根は甚だ脆弱にして運搬上甚だ困難なるを以て寧ろ林內に苗圃を設け其土地の氣候に慣したる苗木を養成するに若かず。

此の理由にあり苗圃を二種に區別す。

第一　永久的卽ち中央苗圃

此苗圃は各地方に大小老若の苗木を供給すべきものにして完全に培養する所なり。

第二　一時的卽ち移動苗圃

此苗圃は山出苗の運搬作業の勞費を減少する爲めに臨時に設くるものなり。

濶葉樹は第一の苗圃に於て培養し針葉樹は第二の苗圃に於て養成す、然れとも補植に要する苗木を準備するの必要上針葉樹も亦中央苗圃に於て養成す、而して苗木養成上の要件は健全なる根を饒多ならしむることなり而して實驗上肥地に於ける根の發育は瘠地に於けるものよりも良好にして且つ山出後の結果は瘠地に於ても其成育を害することなし、移動苗圃に於ては苗木は針葉樹種と濶葉樹種とを問はず土地を深耕するを要す且つ土地の高低に應じ苗木庇護の方法を講ずるを必要とす。卽ち樹木の種子と「いはわうぎ」の種子を混じ播くか或は又一年前に牧草の種子を播き翌年其間に針葉樹種子を播く、移動苗圃の利益は上述の外土附苗として使用するに便利なること、降雨或は輕風の際直に移植作業を中止するを得ること等なり。

放水路大さの算定（つゞく）

特別會員　鈴木　恭介

I　谷止工放水路の算定

谷止工の上面は水路の一部と看做すべきものであるから其放水路の算定方法は普通の水路横斷面の算定方法と殆ど異らない。

流量Qが平均速度Vを以て潤周C、平均深さR、横斷面積Fなる放水路を通過する場合には次の條件式が成り立たねばならない。

$$V=c\sqrt{RJ} \quad \cdots\cdots(1)$$

$$R=\frac{F}{C} \quad \cdots\cdots(2)$$

$$Q=VF \quad \cdots\cdots(3)$$

(1) 式中 cJ は谷止工の上流に出來る水路の狀態に關する因子であるから既知數のことが多い。今もし c と J とを既知數とすればC. F. V. R の中任意の二因子を假定することに依て上記三式から放水路の流量 Q を計算することが出來る。然るに R を假定するのは實際に於て都合が惡いから次の三つの場合がある。

(a) C と F とを假定する場合　C と F とを假定すると云ふことは放水路の形狀と大さとを假定することであるから放水路の幅と高さとを實地に適合する樣に定め得ることである。この場合には(2)式に依て R を求め、(1)式に依て V を求め、(3)式に依て Q を算定し、通過せしめむとする流量 Q_1 と比較して假定の適否をみるのである。

(b) C と V とを假定する場合　溪床を害せない程度に於て V を、又成るべく實地に適合する樣に C を夫々假定し、(1)式に依て R を求め、(2)式に依て F を求め、(3)式に依て Q を算出し通過せしめむとする流量 Q_1 と比較して假定の適否を檢するのである。

(c) F と V とを假定する場合　溪床を害せぬ範圍內で V を、假定し又實地に適する樣に F を見込んで、(3) 式に依て Q を算定して通過せしめむとする流量 Q_1 と比較し、適當なれば(1)式に依て R を、(2)式に依て C を求むるのである。

(a) (b) (c) 何れの場合に於ても二つの要件

(1) $Q \geqq Q_1$ であること

(2) Vは水路の底を浸蝕せぬ程度のものであること

に適すれば放水路の假定は正しいものとして、其儘採用してよいが、もしQ<Q_1であるか或はVが大きすぎる場合には假定を適當に變更して上記二要件に適する様にせねばならぬ、而して流過せしめむとする流量Q_1に付ては後述することとし、茲では第二要件たる水路の底を浸蝕せぬ程度の水速に關して述べてみる。

理想的のことを云へば、速度Vは谷止工の上流に出來る水路の床を構成する土砂に對して安全なる水速より大であつてはならない。此水速は次表の通りである。(諸戸博士著本論225頁)

水路を構成する材料	水面水速	平均水速	水底水速
細微土　泥土及陶土	0.15m/sec	0.10m/sec	0.08m/sec
細微砂	0.20	0.15	0.10
埴土(粘土六割以上　砂粒四割以下)	0.30	0.25	0.15
壤土(粘土三割乃至六割)	0.60	0.45	0.30
硅砂土	1.20	1.00	0.70
礫　土	1.50	1.25	0.95
礫岩及片岩	2.20	1.85	1.50
水成岩	2.75	2.25	1.80
硬キ火成岩	4.25	3.15	2.70

然し斯かる理想的のことは實行し得ない場合が多いから、普通水速が一定の大さの礫に對する限界速度より大ならざればよいとしておくのである。尤も限界速度より小なる水速でも放水路の部分を破壞する虞のあるものはよくない。上流地の野溪では勾配が大なる爲、動もすれば水速が大きすぎて浸蝕を起し易いから、谷止工の數をまして水路の底を階段狀にし、以て水速を制限する必

要がある。又どうしても水速を減殺し得ない場合には致方ないから床固工事を施すか、又は張石水路を作つて水蝕作用を防ぐ。

さきに述べた如く放水路算定に當り假定因子の取り方には普通(a)(b)(c)の三通りあるが、(b)及(c)は何れもVを假定する故(1)式に依てRを求めねばならない。然るに(1)式に於てVからRを求めるのは、RからVを求めるよりは計算が繁雜である。加之、Vを假定する方法は最後にCとFとから放水路の高さと幅とを算出し、之を實地の狀況に照して適否を檢せねばならない。それでもし不適當なときは實地の狀態に適合する樣に高さなり、幅なりを變更する必要があるから結局(a)と同樣になることがある。(b)及(c)には斯かる缺點があるので(a)の假定法が最多く用ゐられるのである。本文に法ても(a)の方於を採用することにする。(つゞく)

野溪下流部の水路固定工事に對する準備としての水制工の應用

特別會員　桑　田　　治

本誌第二號に鈴木氏は「橫浸蝕豫防法の種類と其得失」に於て石井氏は「山岳河川改修と水制工事」に於て、共に野溪流心の整理に對し水制工の應用を唱導して居る。

筆者は現在表題の如き個所と目的とに於て、水制工を應用し且つ實驗を試みつゝある一人である。卽ち水路固定工事に對する一

種の準備工事として水制工を施行しつゝあるものにして、この點兩氏の論文中に記載なき様である。

野溪の下流部に於ては多くの場合、岩盤を有せず、横斷面廣く且勾配緩なるを以て、上流より流下せる土砂は沈積し、床面高められ、常時流水は伏流狀態をなし、洪水毎に流心亂れ、而も往々にして附近に田畑人家の存在する場合の如きは溢水時の危險云ふべくも無い。

如斯個所に於て、吾人が之を如何に處理施工せんかと云ふ問題に面して直ちに考ふる事は、先づ上流に山腹工事其他土砂の流下防止に對する施設をなす一方、該個所に對しては亂流を防止する爲、平面的にも斷面的にも合理的なる固定水路を設ける事である。乍然溪床高く土砂の堆積量大なる故に、此處に直ちに床面を低下せしめて溢水を防遏し得る水路を設ける事は其施工に於て甚だ支障困難が多い。卽ち床固工の如き横工と、石積護岸工つ如き縱工とを、連續施工して固定水路を設けたるは其例多きも、かゝる工事を直接施行するは開鑿其他の土砂捨及床面、の整理に莫大なる經費を要する故に、一日の安危と經濟を爭ひ且沿岸に貴重なる土地を有する下流河川の改修にも等しき工費を要する事となり、山間に於ける野溪整理の而も準備の爲の工事としては餘に其經費大に過ぐるの感がある。又一部の論者は上流部の土砂の流出を防止すれば自然的に溪床低下すべきを以て、之を待ちて固定水路を施行すべしと說くも、千態萬様なる流水と溪床との複雜なる關係を無視して、かく一律に斷ずる理には行かぬ。卽亂流狀態にある横斷面廣き野溪が、吾人の希望するが如き流心を、自然的に固定し

得る事は困難にして、且岩盤を有せざる故に、部分的には必要以上の縦浸蝕の行はるる等ありて、溪床面は甚だ不規則に陷り却て吾人の施工を困難ならしむ事が多い。殊に附近に田畑人家等の存在する場合の如きは、自然低下の如き相當時日を要する故に、之を待つ事は不可能である。

こゝに筆者の説かんとする所は以上の如き場合に於て、先づ適當一定なる幅を有する水路を野溪平面上に定め、この水路に向て兩岸より水制工を突出せしめる。

而て

一、各水制工の先端は規定せる水路線に揃はしめること。

二、縦斷面的に同位置に配せる（兩岸より對稱的に突出せしめたる場合）兩岸の各水制は同高位なるべきこと。

三、兩岸の上下に配せる水制工相互の縦斷面的勾配關係も一定に整ふること。

四、兩岸より水制を突出せしむる方法に對稱及互狀になす二方法あるも何れも効果には大差なし。

五、兩岸より水制工を突出せしむる方向に付ては、野溪直線部に於ては水路線に對し直角又は稍々下流に向はしめ、曲線部に於ては稍々下流に向はしむるのが適當である。卽直線部に於て上流に向はしめろ事及曲線部に於て法線又は上流に向はしむる事は、水制工内への土砂の堆積を圖るを得べきも、水流に對して抵抗大にして破壞の危險が多い。殊にこゝに記せる水制工は土砂の堆積を目的とせざるを以て避くべきである。

六、水制工と水制工との間隔は、水制工の一本の長さの 1.5—

2.0 倍位に採り、曲線部の外線に當る要部に於ては 1.0 倍位とすべし。

七、水路の幅を定むるには流量を知るを要し、理論上堰堤の放水路の計算と同一なるべきも、流下土砂量の豫斷を許さゞるを以て同溪中の適當なる場所に於て洪水時に流れたる横斷面を實測的に知り之れに安全度を見て定むるを適當とする。

其他施工法に就ては石井氏の論文中にも詳記しあるを以てここには略す。

以上により下流全溪に渉りて、統一的なる水制工を施行するを得ば、此處に水路は設定され洪水時に流下する水は、上流部の施設に依りて流下土砂は輕減され且流路は一定して、水制工施行前より狹められて、横斷面積の單位流量は大となり、又同一個所を流るゝに依り、堆積土砂は次第に流送され、整然なる形態をなして溪床面は低下すべし。

如斯して漸次溪床面の低下を續け、溢水等の危險全く除かれて吾人の希望せる程度まで低下せる時始めて適當なる勾配を計畫して、永久不變なる固定的水路設定の目的の下に、床固工の如き横工事を連續的に施行し或は護岸工事を施行する。この場合の水路設定は特に横工事に依るを可とし卽放水路の統一せられたる高さの低き横工を連續的に施行すべきを利益とする。この點鈴木氏も唱導し居る所にして、其理由は本稿の目的に非ざる故にここに記述せず。

又如斯して施行せられたる水制工は一種の準備工事と見得るものにして、溪床整理一時的機能と効果を目的とする故に、其材料

の如き堅固なるものを要せず。場所によりては極めて簡單なる構造物によりて其目的を達成し得べく、從つて其經費も一般水制工の如く要せず。之を要するに水路の開鑿其他床面整理を爲すに莫大なる人工を要する代りに、簡易なる水制工の援助を得て水の自然力を利用する方法にして、其利益とする所は、(1) 直接準備工事に對する工費節減、(2)固定水路工事の床掘等を簡易ならしめ、(3) 床固工の如きを施行するに當りて、溪床面低下して適當なる詰を得るを以て其長さを著しく短縮し得從つて體積を減ずる事及び(4) 水路完成後は水路の外側に當る卽ち水制工を設けたる土地は生產的に利用し得るに至るべし。

參考

次に參考として筆者の現在試みつゝある、概要を摘記せん。

野溪全長 2k.m. 內施工部は下流部の約 0.8k.m、勾配約7%、岩盤無く、溪幅 40m. 內外、沿流地は大部分宅地にして殆んど溪床と同高位に在る。

此處に玉石コンクリートを材料として低堰堤工を設けて溢水汎濫の危險を除くと共に溪床の固定を圖らんとするものなるも、現狀を以てしては不徹底なる床堀にては適當なる詰を得難く且土砂の整理に莫大なる費用を要すべきに依り、本論の如き目的の下に、準備工事として鐵線蛇籠水制工 (徑0.3m. の蛇籠三本積とし岸に二本の卷籠をなす)延長 624m. (工費 7422圓)を施行する事とし、其蛇籠は五六年の期間使用保存に堪ゆれば可なる故十二番線の旣製品を用ひ水路は 14m. に規定す。是に依り水路部は 2.5,m 以上の低下を圖らんとするものである。而て最後に施行する低堰堤工

は、長さ 20m. 高さ 1.5m. 放水路の長さ 14m. 深さ 1m. にして、18 個を設く。

以上の工事に依り受くる利益を概算するに次の如し。

(1) 流送整理さるべき土砂の量の計算

水路の幅 14m. 低下の深さ 2.5m. 施行區間 800m. なる故に、この土砂量 28.000m³. 今假にこの土砂を人夫を以て整理せんとせば 1m³ に付 0.7 人を要するものとし 19600 人、この人夫の單價 1.60 圓とせば 31360 圓である。

(2) 固定水路の設定に依りて從來溪床にして生產地(宅地又は畑)に變換し得べき面積。

現在の溪床の幅 40m. 之に設定する固定水路の幅 14m. なる故 26 m. を變換し得。この延長 800m. 面積 20800m². 而して最低見積價格 1m². に付 0.80 圓として 1664) 圓である。

又この準備工を施行すると然らざる場合とに於ける、玉石コンクリート低堰堤工の工費の節約を考ふるに

	施行せる時	施行せざる時	節約し得べき量
堰堤の長さ	20m.	45m.	25m.
床堀の深さ	1m.	3.5m.	2.5m.

依て

(1) 堤體に於て節約し得べき部分は

低堰堤の寸法は天端幅 0.73 水表直、水裏 1:0.2 底幅 0.78 高さ 2.5m. (堤高 1.5m 放水路詰高さ 1.0m.) この斷面 1.8875m². 節約し得べき長さ 25m. 之に依り體積を計算するに 1 本に付 47.2m³. 18 本に付 849.6m³. 而て 1m³. の單價 13.80 圓なる故 11.725 圓である。

(2) 床堀に於て節約し得べき部分は

施行せる場合の床堀量は

深さ 1m. 敷幅 0.9m. 兩法を 1 : 0.7 とせば上幅 2.3m. 此斷面 1.6m³. 而て堰堤長は 20m. なる故に 1 本に付 32m³. 18 本に對しては 576 m³. である。

施行せざる場合の床堀量は

深さ 3.5m. 敷幅 0.9m. 兩法を 1 : 0.7 とせば上幅 5.8m. この斷面 11.725m³. 而て堰堤長は 45m. なる故に 1 本に付 527.625m³. 18本に對しては 9,497.25m³. である。以上の差は 8.857m³. にして 1m³. に付人夫 0.7 人要するとせば、6199,9 人、人夫の單價 1.60 圓とせば 9920 圓である。尙水制工を施行せざる 場合には 堤體は全部溪床中に沒入すべきを以て、堰堤放水路は導水の用をなさざるのみならず流水は詰に廻る危險ある故、多少は床表の土砂を整理して不完全ながら導水路を開く必要あるべきに依り、之に對する人夫を要すべし。

以上の如く準備工費 7422 圓と五六年の時日を以て、かかる利益を得べし。現在未だ一雨期を過ぎたるのみにして已に 0.5m 位低下せるに徴するも本工の成功を確信するものである。(終)

堰堤築立に就いて

會員　五十嵐眞作

お承知の通り內務省所管の河川砂防は農林省、帝室林野局及びその他所管の荒廢地復舊砂防と相俟つて初めて完全なる治水の効果を擧ぐべきもので一方山林の復舊水源の涵養に資する他方河川改修をして有終の美を全うせしめるものであります。而して現在「重要河川の上流荒廢最も甚しき幹支川中、緊要にして且つ適切なる箇所に」である高さも六乃至拾五米（下流法二分上流法三乃至六分、天端幅二米）構造も粗石混凝土の重力堰堤を築設しつゝあるものであります。

私は今築立に就き大體この種の堰堤を標準として少しく述べて見たいと思ひます。

砂防堰堤に於ける築立も矢張、水力發電、灌漑及び上水道等各種貯水堰堤に於けると同樣積極的に或は又消極的に極めて重大なる意義を有するもので畢竟若しその不完全なるが爲に堰堤が破壞する樣な事があつたならば啻にその効果が根本的に失はれ去るのみならず往々にしてより大なる災害を下流沿岸に惹起するものである事は幾多の先例に依つて明白な事實であります。故にその築立の良否は實に堰堤の本質的價値及びそれ以上のものを左右する重用なる因子の一であると言ふも強ち過言ではないと思ひます。然るに實際これが設計施工に當つて往々不注意否少くとも無關心

な場合の尠くないのを見聞するは吾人の誠に遺憾とする處であります。

さて築立と言つてもこれを構造の點より見れば築石及び中埋になり他方又これを材料の點より見れば大別して石及び混凝土になり更に細別して築石、中埋石、砂、砂利、水及びセメント等になるもので以下その各々に就いて述べて見たいと思ひます。

A. 石

石に關しては先に石井未太郎氏の詳細な論文がありましたからこれに讓りますが重力堰堤に於ける石は極めて重大な役目を持つものでその良否は直接堰堤の價値に影響するものであります。故にその撰定は可及的細心にする必要があります。さて大體堰堤用石材として必要な條件は

a 比重大なる事

b 堅硬なる事

c 加工容易なる事

d 龜裂なき事

等でありますが尙この他緻密なる事外觀の美なる事(築石)及び風化度の小なる事等があります。而して第一第二の條件は多くの場合一致し易いけれども第二第三の條件は往々にして相反する場合が尠くないからこれは注意しなければなりません。しかし石の撰定と言つても堰堤築立箇所の石材の豐富であるか否かに依つて幾多の制限を受ける事は言ふまでもない事です。今これらの諸條件を略滿足して普通多く用ひられるのは火成岩には花崗岩、石英閃綠岩及び安山岩等水成岩には硬砂岩及び輝綠凝

灰岩等があります。就中花崗岩は分布も廣く堰堤用石材としては最も適當なものであが風化度の小なるものを撰定出來るならば一層好都合であると思ひます。而してこれらの石材は何れも比重2.5乃至2.8即ち1立方米の重量2500乃至2800瓲位のもので耐壓强度は毎平方糎800乃至2000瓲位の强度を持つて居るものであります。兎に角堰堤築設箇所の撰定に當つては石材の質の如何或は又豊富か否かを多分に考慮しなければならぬものと思ひます。

B 混凝土

先づ砂は石英質のものに次いで石灰質のものが優れて居る事は勿論であるが泥その他の不純物があつてはなりません。但し少量の粘土は往々にして混凝土の（特にセメントの量の少ない場合）强度を增すものであります。又圓いものより角なものゝ方がよいといふ事は必しも眞でない様ですが、只注意すべきは粒の一様な特に細砂の揃つたものは混凝土混合の際多量の水を要するもので强度を減少せしめる事であります。要するに大小相混ずるものが最もよい様であります。次に砂利又は碎石も砂と同様石英質等の硬質のものがよく又粒の大小を適當に混合して空隙のなる可く小なるものほど勝つて居る様であります。又砂利及び碎石の粒は大なるほど强度を增すものであるが實際の場合は混合搗固等の事情に支配されて堰堤築立には先づ最大粒5乃至7糎位に限定すべきであると思ひます。

次に少しく配合の事に就いて述べて見ませう。

この配合理論に關しては從來種々の學說がある様ですが最も

簡明にして適用の容易なものは英國に於いて用ひられてゐる空隙塡充說である樣に思ます。卽ちセメントの量は砂の空隙を充たすに充分の量とし（或はより少しく多量）又砂の量は砂利の空隙を充たすに充分の量とするもので而してこれらの量はその最少量であるから尙硬軟の程度及び構築の如何により更に硬練軟練又は1:3:6，1:2:4等に配合するものであります。尙近來全く別個の見解から論ずる人もある樣だが、要するに最强の混凝土は最高率のセメントを含有すると共にその砂利が最大密度を有するものでなければなりません。しかしセメント及び砂で砂及び砂利の空隙を塡充すると言つても實際は、尙多くの空氣及び水等の空隙存在し又砂と砂砂利と砂利の間にもセメント及び砂が介在する等空隙を皆無にする事は到底不可能な事で現に混凝土の容積が砂利の容積に比し、10 乃至 15%增大するの事實は這般の消息の一部を物語るものではないでせうか。故にこれらの事に關しては尙將來の研究に俟つべき多くのものがある樣に思ひます。

又從來我邦に於いては專ら配合を重視し水量を輕視した傾向があるが、水量が混凝土の强度決定上極めて重要なものであるといふ事は大いに注意を要する事と思ひます。そもそも混凝土が固まるのは水が乾くためではなくセメントが水化するからであります。故に適量の水を要するのであります然るに軟練の場合水量のみを增す時は水分過剩になりその蒸發後は混凝土に微細な無數の空隙を生じその密度を小ならしめ又混凝土の表面に硬化力のないセメントからなる所謂「レイタンス」を生じ强度を

減少せしめるものであります。要するに混凝土の硬軟を水量のみで加減するといふ觀念は誤つて居るので水及びセメントの量で加減すべきであります。

次に實際の配合に當つて砂、砂利、セメント及び水量の測定が極めて無雜作に行はれて居る樣ですが、これは直接混凝土の强度に影響する所大なるものであるから注意を要する事であります。先づセメントは樽詰の場合と解包した場合とでは 15 乃至 20%(容積)位の相異があるから解包したものを使用するとき、それだけ增す必要があります。或はセメントは最も重要なものであるから重量で測る事も一方法かも知れません。又砂は水分を含有するとき容積膨脹し只その飽和狀態に於いてのみ乾燥狀態に於けると同容積になる性質を持つて居るものであります。それは砂の各粒が水膜で包まれる事及び空氣空隙が出來る事等のために起る現象に外なりません。而して水分を 4 乃至 8 %含有する時は 20 乃至 30 % (容積) 增加するものであります。故に水分を含有する砂を使用する時は適當に增加すべきであります。只砂利は含水量も少く 2 乃至 4 %で多少の水分を含有するときもその容積は大差無きものゝ如くであります。從つて水量の如きも砂及び砂利の含水量を見て適當に加減すべきで、要するに 1:3:6又は1:2:4 等の配合は、これを金科玉條視する事なく、單に名義上の配合位に承知して居つたらよいでせう。斯くして初めて所期の强度を得られるので卽ち搗固混凝土は比重 2.2.1 立方米の重量 2200 瓩、耐壓强度每平方糎 80 乃至 250 瓩位又膠泥は比重 1.8.1 立方米の重量 1800瓩, 耐壓强度每平方糎 160

乃至200班位であります。しかし實際現場の配合に就て斯かる精密な測定は多くの場合望み得べくして行はれ難いものであるが少くとも以上の關係を考慮して適當に處置すべきであると思ひます。

C. 築石

築石には普通、割石積及び野面石積稀に切石積等あるが經濟的に技術的に最も實際に適して居るのは堰堤表面は割石及び雜割石を裏面は野面石を用ひるものである様に思ひます。但し放水路の張石は何れの場合も割石を用ふる事。築石用石材は前記堰堤用石材としての諸條件を滿足する他尙なる可く大きな石を用ひ、少くとも面0.09平方米立積0.027立方米以上のものを欲しいものです。しかし野面石積には面0.09平方米より多少小なるものあるも免れない事です。しかし如何なる場合も控0.30米以下の石は避けた方がよいと思ひます。要するにこれらの事はその場所の石材が豐富であるか否かに依つて決定さるべきものでせう。さて石積の層は總べてなる可く同高の石を使用すべきであつて就中注意すべきは石の長手を常に溪川の方向卽ち築石面に直角に積む事であります。これは築石としての强度を增すのみならず中埋との接合を完全にするからです。次に堰堤面に對する築石の面積及び目地の面積は次表位のもので、これは

	築石の面積%	目地の面積%
割石積	85乃至90	10乃至15
野面石積	55 〃 65	35 〃 45
割石及び雜割石積	75 〃 85	15 〃 25

主として割石は比較的形狀及び大さが整ひ野面石は然らざるがために起る相違に外なりません。又石はなる可く大なるものが望ましいが實際は經濟的不利及び技術的困難等の事情に支配されて當然制限さるべきであるが然らば何の位の石が最も適當かと言へば堰堤面1平方米に於ける築石個數は5乃至6箇即ち石1個

	面　　積(平方米)	立　　積(立方米)
割石積及び割石及び雜割石積	0.15乃至0.18	0.055乃至0.065
野　面　石　積	0.09乃至0.12	0.025乃至0.035

當りの面積及び立積は「練積の時を標準として」上表位のものが最も取扱ひ易いと思ひます。しかし石材の豐富でない場合にはこれより小になるも止むを得ないでせう。而して又最初は比較的大なる石を撰定出來るが築立が進むに從つて小になるも或程度までは免れ得ない事です。又築石は配合 1:3 の合端膠泥に依つて接合すべくその上に目地を塗るのだがこれらの不完全は浸水漏水の原因となるものであるから細心の注意を要します。それで目地膠泥を配合 1:2 のものを用ひられるならば一層結構でせう。而して目地面積はなる可く小に、特に放水路張石及び流水の當る部分の築石は膠泥が磨滅し易いから合端を密にする必要があります、堰堤表面及び放水路に割石を用ふる理由も畢竟こゝに存するのであります。終りに堰堤表面及び裏面の取付附近の岩盤は龜裂のある場合は往々にして浸水及び漏水を導き易いから斯かる場合は膠泥を以つてこれを塡充して置いた方が安全だと思ひます。

D. 中埋

中埋用石材としては形狀及び大さ共比較的自由であるが前記堰堤用石材の諸條件を滿足すべきは勿論であります。又大さも附近に採集の可能なる限り 0.027 立方米以上のものを欲しいものです、さて中埋に最も重要なものは石の配列と混凝土の搗固であります。石は總べて長手を垂直の方向にして配列すべきは勿論であるがその配列は如何にすべきか。これは重要なると共に困難なる問題で結局石の容積と混凝土の容積を如何に配分するかといふ事になる樣に思ひます。石の容積が大なる事は望ましい事ではあるが必しも堰堤の强度を高める所以でない以上に混凝土の容積が大なる事もそれは混凝土の浪費に過ぎずかへつて堰堤ノ强度を弱めるものであります。要するに石と石とを完全に接合し得る範圍内に石の容積を大ならしめる事が重要なのです。それには先づ石の大小を適當に配列する事です。と共に各石をその大小に應じて 0.10 乃至 0.20 糎の混凝土層に依つて包む事です。これが恐らく中埋の理想でないでせうか。しかし混凝土の過大は過小より劣る事は勿論であります。斯くする時は混凝土及び石の容積は五分五分位になる筈ですが實際は形狀及び大さの種々に異れる石を配列しなければならぬ事情に支配され結局六分四分位になり易いのです、兎に角中埋に大なる石を望むは堰堤の强度を高める他方小なる石と適當に配列する事は畢竟混凝土を節約する所以のものであります。以上は主として水平的の配列に就いてゞあるが垂直的に見るも略同樣で先づ各石の高 20 乃至 40% を殘して混凝土を搗固め各石の間に次の石を配列し結局上下相嚙むが如くに配列すべきであると思ひます。斯くして初めて混凝土と石が渾然一體をなして充分の强度

を發揮し得るのであると思ひます。

次に混凝土の搗固であるが搗固が不充分な時は混凝土は海綿狀になり密度を小ならしめ强度を減少すると共に重力堰堤の價値を損するものであります。又堰堤にとつて最大禁物の一である浸水漏水も主としてこれが原因であり揚壓作用を起して、堰堤の安全度を小ならしむるものであります。さて混凝土の搗固と密接な關係のあるものは練加減（結度）であります。勿論軟きに失しても不可なれば硬きに失しても不可であるが、何方かといへば堰堤の性質上少しく硬練の方がよい樣に思はれます。何となれば軟練は兎もすれば砂利と膠泥が分離して一方に偏し易く均一性を缺く虞があり、又餘りに多量の水を用ふる時はその蒸發後「レイタンス」を生じたり又は微細なる無數の空隙を生じ混凝土の密度を小ならしむるからであります。又搗固は可及的充分になす必要がある事は勿論ですが、特に硬練の場合は絕對的に必要であり、搗固が不充分ならんよりはむしろ軟練の方が何れだけ勝つて居るか知れません。搗固の不充分なる硬練混凝土は蜂の巢の樣になり誠に慘めなものです。要するに混凝土は少し硬練のものを表面に水分が浸出する程度まで充分に搗固めなければなりません。而して搗固後も覆をするか時々水を撒くかして（特に夏期）表面の蒸發を防ぐ事も大切な事であります。又中埋石には表面に泥蘚苔等の不純物が附着して居る時は混凝土の附着力を減ずる惧があるから、よく洗滌する事又混凝土を附着せしむる前には必ず充分の水分を石に吸收せしめる事等の諸注意も忘れてはなりません。次に築立に當つて吾人の屢々遭遇する困難は築立が二年に亙るか、（冬期は工事中止）又

は長期間を經て再び築立を續行する場合既に打つた混凝土の上に如何にして新らしい混凝土を打つかであります。兩者の接合は極めて困難で往々浸水漏水はこの接合面より起るのであります。而してこの接合法には鹽酸洗滌法及び蒸氣清掃法等種々あるも、現場での實行は困難であるから斯かる場合には既に打つた混凝土をよく水で洗滌してその上に約0.10乃至0.15米の膠泥を敷きその上に新らしい混凝土を打つたら接合面よりの浸水や漏水を或程度まで防ぎ得るものと思ひます。

さて前述の如く中埋はなる可く大きな石と共に大小適當に配列するのであるが然らば石の大さは如何。先づ相當石材の豐富なる場所に於いて、小は0.03立方米より大は0.10稀に0.12立方米まで平均0.05乃至0.07立方米位が最も適當と思ひます。而して中埋1立方米中の石の數は5乃至8個位です

さて上述の結果を綜合して堰堤を構成する諸材料の容積比を見て見ませう。勿論これは堰堤の形狀及び大さ或は又使用石材の大さ及び施工法等の如何に依り多大の相異あるべきも普通は大

混凝土	52%
膠泥	2.5%
石材中埋石	35%
築石	10.5%

體上表位であります。而してこの容積比を標準として堰堤一立方米の重量を見るに

	混凝土	膠泥	石材	平均	計
比重	2.2	1.8	2.7	2.418	
重量(瓲)	1144	45	1229		2418

尤もこれはかなりいゝ條件の下に於いてですが實際の設計計算には多少少く見積うたらよいでせう。

思ふに堰堤築立の要諦はこれを約言するならば前記の諸材料各々充分その强度を持し相集まつて完全なる構造を形成し、又各構造各々充分その强度を持し相合して安固なる一工事を形成し渾然融合以つて粗石混凝土の重力堰堤たる所以を發揮せしめるにあるものと考へるのであります。

尙工費その他に關し述べたい事もありますがこれは又他日の機會に讓りませう。(完)

石 (三)

特別會員 石 井 耒 太 郎

ガブロ(斑糲岩)(gabbro)

ガブロ系の岩石は主として暗黑色な、一樣な、構造を有せる粒狀構造の岩石にして、其の內の成分が殊に目立つて見ゆるものはないのを常とする。其の構成鑛物の主なるとのは、鹽基性の斜長石、異剝石(Diallag)輝石、(斜方晶系のもの)又は橄欖石を含む事もある。從としては時に黑雲母、燐灰石、スピネル双晶、石英、ヂルコンを含有する事もある。

一、成 分

(a) 斜長石 は灰白色又は殊に灰紫色を呈して、結晶面の內に散在して居る。

又時として廣く、褐色又は灰色の部分か混ずる事あれ共之れ多くはチタン鐵鑛にして、久しく空氣に曝露せられありたる岩石によく見る帶綠色の色は、主として綠泥岩又は角閃石である事がある。又時として斜長石は變成して、カオリン、又は絹雲母となつて居る事もある。

（B） 異剝石 (Diallag)

は其の結晶の判然たるものは殆んどなく。其の色は煙草の如き色を爲すか、又は油色に綠がゝりたるものにして、其の破面がキラキラ色が變つて見ゆるに反し其の後者は其の事なきを常とす。變化して綠泥岩又は綠簾になつてゐる事がある。

（C） 輝石 (Pyroxene Rhombich)

此の輝石は主として斜方晶系に屬するものにして異剝石と共にある外に、時としては獨立して粒狀又は結晶をなして混ずる場合あり。又處々に散在して透輝石又は玄武岩にあるが如き不透明の狀態にて混在することもある。

（D） 角閃石 (Hornblende)

角閃石は褐色又は時として帶綠色にして其の量も亦極めて少量なる場合あれ共其の色あるにより此の存在は岩石の色を現はす場合多し。又其の存在狀態も極めて散在せる場合多く其のために大なる團塊をなす場合少し。

（E） 黑雲母 (Biotit)

黑雲母も亦褐色にして諸所に散在し其の分解したる場合は鐵銹の附近に一團をなして現はれて居るので識別が出來る。

（F） 橄欖石 (Olivin)

橄欖石は微少なる粒狀、又は卓子狀、又は針狀に散在せるものにして、此の橄欖石と長石との境界は多く無色又は綠がゝりたる角閃石で緣取られてゐるけれ共、又は斜方角閃石又は斜方輝石で緣取られてゐる時が多いので一寸見分がつく。而して此の緣取りは決して橄欖石と輝石との間には出來てゐないのが常である。

（G） チタン鐵鑛（Titaneisen）

チタン鐵鑛は大抵磁鐵鑛として入つてゐる場合が多い。又は此の兩者共存在してゐる場合もある。時としてはニツケルを含んでゐる時もある。

二、構　成

此の岩石は一寸見ると一目して判る樣に大小種々の粒狀の結晶が雜然と混淆せるものにして、唯長石又は有色構成部分が極めて目立つて見ゆるものである。斑岩的の構造は極めて稀れに、又岩中に空隙を有し其の內に他の鑛物又は構成鑛物の結晶等の見らるゝ如き事も亦稀れなり。

三、分　類

異剝石又は斜方輝石の多少により分類せらる。

ガブロは大體斜長石及び異剝石とより成り、之れに附隨して、チタン鑛、燐灰石、又は黑雲母、斜方輝石、時として角閃石を含有してゐるのである。けれ共此の外に各種の岩石を含有するものにして其の含有する岩石によりて夫々名稱が附せられてゐる。卽雲母を含み且つ其の量相當大なるものは「黑雲母ガブロ」と稱せられ、又石英を含有するものは「石英ガブロ」と稱せられ、又橄

橄石を多く含有するものは「橄欖石ガブロ」と稱せらる。最も多くあるは此の「橄欖石ガブロ」にして大概のものは此の種に屬する。而して此れが變して蛇紋岩となつて立派な建築に用ひられ、又一層分解して石綿となつて現代文化の極めて有用なる一面の用を勉めてゐる事は此處で駄辯を弄するまでもあるまい。

「角閃石ガブロ」と云ふのがある。之れは字の如く角閃石を含んでゐるものであるが、褐色又は「オリーブ」色の硬いほんとうの角閃石が其の主なる構成部分をなし居るものにして、多少全體の色が暗灰色に見える様になるのである。此れは又一寸角閃石閃綠岩と區別が判らなくなるけれ共、此の本質的の差異は其の斜長石によつて區別するのであるけれ共此れは困難である。

四、比　重

「ガブロ」の比重は二・七一三・五の間にあれ共主として二・九一三・一の間にあるを普通とす。相當に重き岩石なれ共風化し易く時に變成せるものもあるが故に此の良質のものを選定する時は工事用材料としては良好なるものなり。但し砂防工事用材料としては其の風化度大なるにより可成避くる方良かる可し。

五、性　狀

其の硅酸質含有量は閃綠岩よりも小にして反つて「酸化アルミニユーム」の如きものゝ含有多く、「酸化マグネシユーム」等の含有も大なるにより風化する時は粉狀となり又は粘土狀のものとなるを以て耐久力は反つて小なり。

此のガブロが結晶片岩に變成するに際しては其の構造は纖維狀のものとなり、角閃片岩又は角閃岩の如きものとなる。而して

本屬の岩石は其の構成岩石の多少により、極めて多種多様の石理を呈し、其の長石の含有量大なるものは全體として、透明なる外見を有し、又此の長石の含有量極めて少量なるに於ては、稍暗色の外見を呈するに至る。而してまた長石を殆んど欠くが如きものもある。透明なる石理を有するものには「トロクトライト」(Troktolith) と稱せらるゝものあり。此の種類は大體白色の岩石にして、内に暗綠色の斑點を有するを常とす。其の斑點は主として、斜長石と橄欖石よりなるを普通とし、其の上時として輝石を極めて僅かに混在するものあり。而して之れをよく見る時は、其の橄欖石より其の周圍にある斜長石中に放射狀の線條を放射せるを普通とす。

水準儀を携へて

會員 武田 進平

筆者は本年の盛夏八、九の兩月の間從務地に於て水準測量に從事した。炎熱の下、流汗淋漓として測量には辛い時候であつたがお蔭で暑さの半分を外業に依つて征服した。そして學理は實行に依つて體驗となつた。それで茲に記する事も目新しい事でもないのだが、たゞ實感のまゝを配列して次回の備忘錄とし度い。

1. 測量開始前必ず水準儀を調べて完全に整正し置くこと。これには約半日を要する。

2. 毎日作業開始前約百米をとつて檢定し、水準儀を兩函尺間

の中央に据えた場合と四分の一地點（理論的には中央以外のどの地點でもよい）に据えた場合と一致するや否やを見る。大抵一致するものだが、半ミリ（0.5 mm）位違ふのは止むを得ない。半ミリ迄は目分量で讀める。

3. 日光直射の強い時は水準器の水泡が狂ふから、傘をさして水準器を日蔭にすると良い。

4. 水準器を完全に水平になる様に据えたのに後視より前視を見る爲めに廻轉すると、少し水泡の位置が違つて來ることがある。この場合圓盤の螺旋で修正しては誤差を大きくするから脚を手で少し抑へて加減すればよい。

5. 測線は成る可く、地磐の强固な處を選んで進み、函尺を立てる處は動かない岩又は石が良く函尺を進める際に簡單なマークを附け第二第三回の測量の際位置を直ぐ見出し易くして置く。そして第二第三回の結果は器械据付毎に照合し、もし誤あればすぐ再測量によつて確かめ得る。

6. 測量は同測線を三回繰返し、これを平均する。砂防地帶の様な凸凹や屈曲の多い山地でも2粁往復の不合誤差が1糎以上あつては不良であらう。これ以下の誤差のもの三個を採つて平均すれば先づ安全である。

7. 一日の行程は約四粁とし、水準儀据付數は約八十回を限度とする。

8. 函尺を立てる場所の地磐が軟弱な時は脚版を据えると良いが、之も函尺廻轉に依つて動く心配があるから、成る可く之を用ひずに前述の通り岩石上に立てるのが一番良い。

9. 函尺を立てるのに函尺を通す輪をつけた三脚を作つて利用すれば函尺持ち人夫も樂であり、効果も多い。

10. 函尺の伸上部は充分引拔かねばならぬ、バネが緩んで知らぬ間に降下する事があるから函尺持ち人夫は勿論、見透す方でも注意せねばならぬ。

11. 函尺は左右の傾きは見透す方で分るが、前後の傾きは分り難いから特に函尺持ち人夫にこの事を注意して垂直に立てさせねばならぬ。

12. 標高を示す標石は測量開始前に設置し置くこと。

13. 水準儀は兩函尺間の中央に据付けること。

尙、これは山地測量に依つた事を斷つて置く。(終)

——(1928. 10. 26)——

荒廢地復舊年中行事

特別會員 黒 田 莊 治 郎

十一月(小)　　立冬 八日　小雪 二十三日

溪 間 工 事

一、概ね前月と同じ。

一、農繁期となり人夫得難きにより、移入勞役の準備をなす。

一、來月より寒氣加はるにより、混凝土工事はなるべく急速仕上げに努むること、空積工を進捗せしむ。

一、降水量は僅少なるにより、溪床工事水害は憂ふに足らず、

床堀水廻等は充分進捗し得可し。

山腹工事

一、秋植の好期につき樹草の植栽に備ふべし。

一、寒氣强くして、山腹面霜崩れの多き場所の植栽は、暖氣を催す迄延期する方反つて成績よし。

一、粗朶工編柵工施行の好期。

一、積芝張芝の工事は、翌月より寒さ加はり霜柱の被害を受け、浮き上げらるゝにより、日向の斜面を先きにして日陰の地は春迄延期する方成績よきことあり。

內業

一、來月より寒さ加はり山林火災の虞れ多し、火氣取締の掲示板など用意すること。

十二月(大)　大雪　七日　冬至　二十二日

溪間工事

一、溪間工事は寒氣に顧慮を要すること多し、セメント使用の工事は日當りよき所に於てのみ行ふ。

一、尙施工時限も朝と夕の時期を短縮し、セメントの凝結時間を顧慮して施行することを得。

一、若し寒氣に抵抗してセメント工事を決行する時は、食鹽を混用することあり、攝氏氷點下六度迄は其目的を達することを得可し。

一、食鹽の使用量は、華氏一度の凍結點を低下せしむるに要する所要量は使用水量の重量百分の一卽ち一立方米の混凝土を仕上ぐるに〇、二二瓩とす。

一、混凝土工事の型板は保溫作用上有効なるにより、其除去は遲らすを良しとす。保溫被覆を怠るべからず。

一、流水量低下するにより床堀など容易にして、空積作業などは充分進捗せしめ得。

山　腹　工　事

一、各工種の進捗に努力すと雖植付樹草の取扱は中止することを得策とす。

一、農閑期となるにより勞役を多くし全區域に渉り各工種の配置及び順序に注意すること緊要なり。

內　　業

一、年末につき諸帳簿の整理をなす。

保　　護

一、山火事の豫防に留意す。

一、山小屋收容人夫には火氣の取扱に特に注意する、一般入山者特に狩獲者の火氣の取扱には相當揭示をなすを有効とす。

禿げ山の溜池と砂防林の利害

特別會員　山　本　德　三　郎

＝其の利を起し害を禦めよ＝

禿げ山を集水區域とする灌漑用の溜池を見ることがある。年々土砂で溜池が埋まり、時折浚渫せねばならず、其の浚渫土砂を附近地に放棄すれば、やがて川に土砂を出す樣になる。溜池其の物

のためにも、河川のためにも池懸りの禿げでも砂防を必要とする。然るに斯様な處に砂防林が成立すると、以前の様に池が砂で埋れることがなく、浚渫費用は要らず池尻附近に砂山も出來ず、川にも砂を出さず、砂防の目的は充分に達せられるものの、池には以前よりも水が溜らず、禿げ山時代では、土砂で埋るのに惱みながらも、折々浚渫を行ひさへすれば、池の埋まることはなし堀り上げた土砂が谷川に出る様なことがあつても、溜水として貯水の目的は達してゐたのに、集水區域の禿げ山が成林すると、雨があつても枝葉や樹體の潤ひに先づ上前を刎ねられ、其れの潤ひが、林地に落ちぬ間に蒸發し去るものもあり、林下の地被堆積物も自己の飽和量だけは吸收保持し、飽和量以上に給水を受けた時に初めて下方に送り、溜池にも入り込み、谷川へも出ると云ふ風に、絶對流去量を減少し、洪水防止には都合がよいが、少雨に於ける水利使用上必ずしも利便とのみは行かぬ。枝葉樹幹の潤ひや、地被堆積物の吸水飽和量を充たすに足らぬ様な雨では、砂防林成立前には、相當に來たものでも、今度は一滴も溜池によこさぬことになる。林地の潤ひだけに費される。其の潤ひが全く乾かぬまに次回の雨があれば、雨水は地被物の間を素通りにして溜池にも送られるが、林地の地被物が全く乾いた頃に降つた雨であれば、矢張自己の飽和量だけは奪取する。飽和量以下の雨では少しも池に送らず、飽和量を僅かに越えては、其の僅かの分しか、池に送らぬ。以前には砂と共に來たにしても、小雨夕立の水も池に來た。然るに砂防林が成立すると砂が止まるが、雨天と雨天との間斷日數が遠ふのいた時の小雨や中雨では池に來ない。相當の雨

量で枝葉や地被物の水分奪取量などを問題にせんでもよい時は、兎も角、三四十粍以下の雨では、全部林中で處分されぬまでも、奪取量のパーセントが餘程異り、時に全量を奪取して尙ほ不足顔する時もないでもない。多少溜池に送るにしても元の様に急に出來ず、一つ時半日を爭ふ時など、急を要する灌漑に間に合はぬこともある。樹のない時は一旦地中に浸み込んだものでも遲蒔きながら泉水となり池には入つたのに、成林後は、雨水も急激に流下せず地下に水分を浸入せしむるには都合好く、地下水の成立を助ける様になつたものの、苗木の生長を能くするために階段に積苗工あり凹地に段積あり、之等の盛土土砂は先づ水分を吸收保持し、樹根は又水分を待ち受けて、地下水にならんとするものの一部を吸收する。結局、地上でも地下でも、晩かれ早かれ、水分を消費する一方で、洪水を減殺するには都合よい。林蔭の蒸發防止は有林地の、林相の疎密による流去量の增減を比較する因子に數へられるも、有林地と無林地とに於ける絕對流去量の多少を比較に持ち出すことは出來ぬ。砂が來ぬ代りに池に入るべき絕對量を減じ且其の流入時間を遲鈍ならしめ、溜池に取つて大なる障害となることもある。之れは森林其の物の性質上止むを得ぬことである。溜懸りの禿げ山に砂防林さへ出來ねば、溜池が砂で埋まる様なものの、年々の努力で砂を堀り上げ、埋らぬ様にさへすれば水は溜められるたけ山から送られた。然るに砂防林のために、砂を堀り上げる手數が省けたが、雨天日數の遠ふのいた小雨夕立の水は、一向池に來ず、砂防林其れ自體のみが、天與の水を吸收消費する。丘陵の禿げ山山下の溜池と砂防林の成立とは、こんな關係

がある。雨量及其頻度が多かつたり、集水區域の廣い池には、こんなことは、理論上だけで、實現は滅多に無いものの降雨僅少其分配の狀態の頗る不均一な集水區域の狹い丘陵地方の溜池に往々見るところである。砂防の目的は溜池のみを相手とするものでない。溜池が砂で埋まり、其れを越して砂を谷川に出したり、又年々の浚渫土砂が溪流に流れても、治水に害があり、溜懸りの禿げも砂防せずに置けぬことが間々ある。溜池の關係者として、年々の浚渫手間に困うじて砂防を懇願することも往々ある。砂防の目的も達せられ、灌漑用水にも不便のない樣な方法はないものだらうか、多年種々な苦心と煩悶の結果、今では次の樣な方法で納つてゐる。溜池に水が溜らぬと言つても、多くの場合、池に漏水のない限り年中一度も一つぱいにならぬのではない。年に二三回の大雨豪雨の際には滿水する。然かも溜池が小いために僅かしか溜められず、餘水は放水路からドンドン逃げて行く。其の池を增築するか大規模のものを新設して、其の逃げ水を充分に澤山に溜め即ち、集水區域の大なる池床を選び大雨の時の水を大量に溜めることにすれば、夕立小雨に超然とし、そんな時の潤ひは、砂防林の生長生活資源や、林地の濕氣保持に全部差上ぐるの覺悟を以て砂防林でも一時に吸收保持し切れぬ程の大雨の水を多量に溜めると云ふ風に、溜池の計畫を變すれば、用水上にも不便を來さず、砂防林は砂を雨と相俟つて治水と灌漑の目的が達せられる。一面溜池側から見れば、無林地の時には溜池は小さくて濟んで居つた。それは、小雨夕立でも、溜り樣が早いから、何度も溜めては使ひ、使つては溜めると云ふ工合に、强いて大きな池にせんでも、

灌漑の目的は達せられた。然るに今度砂防林のために有林地になつたがために、無林地を立前として間に合つて居つた、小溜池は小雨の水は一滴も來ず、其の埋め合せに大雨の水を大量に溜めることもならず、大雨の水を澤山溜めるに相當大規模なものにせねばならず、經費も澤山要ることになる。之れに就ては耕地整理側と篤と協議しこんな場合には、最高の補助率を適用し、山林政策と治水政策と農業政策と相共に立つて行く樣にすれば池懸りの禿げ山に砂防林を仕立てても、溜池關係者との利害相反することはない。小雨夕立の水の溜り樣が惡くても、砂が來ず浚渫費は要せず、其費用で水の不足を他に求め得る時もあるが、其れが不可能とならば、池を增築するか、場所を換へてモツト大なるものとせねばならぬ。そんな時に、相當の補助を出すことにすれば、一擧兩得、降雨僅少、丘陵地方の砂防と溜池との衝突を招くことは先づないと見てよい、天水懸り田地と言つて丘陵からの自然流水で灌漑して居つたのが、砂防林のために砂の田地に浸入する心配がなくなつたが、大雨の時の外水が來ず田が燒ける。こんな所も矢張溜池を新設して大雨の時の貯へ、たまに降る小雨夕立は、森林の土地生產力の方に獻納するの覺悟がなければならぬ。

集水區域の大きい場合、雨の相當にある所では、こんな事を言つて、火星や金星の出來事位にしか思へぬかも知れぬが、夕立小雨の水のみを僅かでも手つ取り早く溜めやうとする集水區域の狹い丘陵地方の溜池は屢々こんな場合が起る。是々非々、森林水源涵養の常套語のみに禍されず、耕地整理側と協定を取つて行けば、譯なく運れる。森林は如何なる場合でも水利使用に便なる樣に水源

涵養を意味するものと思ふのは最早や過去の夢で、自然界の眞髓に觸れるものでない、砂防關係者の權威のためにも、是を是とするは勿論、非なる方面も公然大膽に承認して徐ろに對策を講ぜねば昭和新政の明い政策は採れぬであらう。

農村哀話

水災から荒廢地復舊まで

南　畫　生

曉山の雲行惡變したかと思ふと西風吹きまさり雨は横降りとなつた。遲蒔きながら柱頭高く赤玉が揭げられ風速は幾程もなく三十米以上となり豪雨は毎時十ミリメートル强を示して來た。蓑と頭巾で固めた若者が繩束を携へて傾斜强き茅屋根の頂上に登つて行く。暫くすると警鐘亂打の響き。千人寄堤防が切れたのであらう、濁流は既に花盛りの稻田に汎濫し點綴する農村は沖の小島の如く、水難救護の舟は決死の人々に依つて大活動を始めた。取り殘された農馬は悲鳴をあげて懸命泳ぐもあり、屋上や庭木の上に飛立つ鷄もある。牛や豚は影だもなく。つい今迄川岸に突立つて居た村役場は橋の落つると間もなく築石と共に泥流に呑れてしまつた。少し下の堤防に於ては垣根の椎や椿の枝條を伐倒して來て應急防禦に努めてるかと思ふと對岸でも屈强の消防隊が同樣に働いてるのであらふ、盆水を覆へす樣な雨の風間から浮き出るやうに活劇が見える。突然こちらの土木官が何か絕叫すると救護隊

は上流へと雪崩れを打つ。瞬時に此方の堤防は缺壞した。すると對岸では黒山の如く集合して鬨の聲を揭げる、濁流は俄然こちらの田圃へ瀧の如くに押寄せる。自然に抵抗し得たる刹那の表情として無理からぬ事なれど此方の人々には氣毒千萬である。

日は暮れ電燈はつかない。農村の夜の暴風雨。唯それだけで心膽を寒からしむるものがある、況して主人は出稼してる一軒屋！主婦は長女と姪の二人に留守を命じ男々しくも川下の商店へ石油買に行く。待つ間のつらさは誰しもなるが小女心にも叔母や母上の身上に不安を感じて來た。勇敢にも遂に二人は出迎に行く、商店へと辿りつけば歸路は前の田圃路が危險故上の山道を取るとて今引返へした所である。彼女等も店主の勸めに依り其の跡を追ふた筈であつたが其夜行方不明となつた。翌朝になり兩人は路傍の田圃の中に悲しくも發見された。前夜山道を探がしたのであらうが暗中終に果さずして犧牲となつたのである。

水災の村は應急の處置に上を下への混雜である。先以て村長は附近の町村へ應援を乞ひ、又臨時村會を招集して不取敢善後策を講ずる。村の幹部は大方災害を被つてるけれども私事は打捨て日夜不眠不休で村全體の跡始末に沒頭する。附近の町村からは青年團、軍人會員等の救援隊が驅付けて來る。假橋や假堤防の築設に手足を痛めながらも苦情なく働ける市中の人々を見て地元民は涕泣する。地元の申請に依り出動した軍隊は流石に規律正しく敏速に應急工事を仕上げて行く。村人は此等の人々に心ばかりの酒饌を用意する。住家を失へる村人の爲學校や寺院が建物の一部を提供する。警察は被害の概況を調査し急報する。こんな事で數日間

は村人の悲痛も紛らされて居たが、應急施設も略ほ片付くと見舞や加勢の客人も激減して思念は今更の如く亡き近親や流失したる家屋、田畑等の上にのみ注がれて住慣れた故郷の空も何となく怖ろしく、祖先傳來の農村を放棄せんとする者も續出して來た。有識者は之を聽付け引留策に熱中する。事茲に到れば村當局は責任の重きを痛感して縣に相談する。問題が複雜化するに及んでは自治體の長たる町村長の手腕と力量と膽力とに信賴しなければならぬ事が多くなる。町村長に其人を得るも協同一致の精神に乏しくて議論倒れとなり良策も葬られるものか少くない。隨て町村に依つて復舊上非常な懸隔が生する。土木工事や耕地復舊工事の如きは誰にも文句はない筈だが是すら潰地の事で私慾に災ひされる事か多い、況して山林崩壞の如きは！　と云ふ調子がある。

河川や道路、堤防將亦耕地の復舊に付ては村人も懸命に調査もし復舊計畫も立てるが山地に付ては多くは閑却せられる。其道の人が調べれば川下の荒廢狀況で大體被害の原因が判斷されそうだが之とて動もすれば迂濶に過ぎる場合かあるから無理もない事とは云へ、併し之では村民は浮ばれない。欲しいものは有爲の村長と村內の融和である。

十町歩の田地が荒れた故山に登つて見れば一町歩の崩壞が業をなして居る。村人は山崩れなるものゝ如何に恐るべきかを今更の如く痛感したのである。此前の水害の善後策として嚴重に築設して積りの川の堤防が殆ど痕跡もなく潰れてしまつた。崩れた山は其の儘に放置し堤防のみが隆起せる溪床上に嚴めしく築かれたのであつたが、山と川との關係を毫も考慮に加へない結果たること

が判り村人はこんな事では永遠に危害は免れないものとし茲に初めて根本的の大策を講ずる事となつたのである。(つゞく)

天氣のからくりばなし(二)

靜　山　生

風

風とは動く空氣の事である。而して動く空氣は凡て風とは限らない。凡ての運動には必ず原因がある。此の原因を吾々は「力」と稱してゐるのである。同樣に風にも亦ある力がはたらいてゐるのである。卽此の力は空氣の壓力に起因する。空氣の壓力は各所によつてまちまちである。壓力とは、方向のない力の事である。であるから壓力と云ふものは凡ての方向に、卽上にも下にも前後上下何れの方向にも同樣に及ぼすものである。故に其の强さは有するけれ共、其の方向は決まつてゐるものではない。此れは卽瓦斯論によると微少な分子の活潑な動きの結果が、壓力となるのであるから、此の方向なしの同一の强さと云ふ事が首肯出來るのである。此れは多少脫線の氣味あり相だ。本文に戻ると、空氣の壓力とは、卽其の空氣の重さに外ならない。卽地球の引力に引きつけられて生ずる、一種の壓である。換言すれば重力により生ず壓である。で今此の大さは何の位のものかと云ふと、約一平方糎(無論地面上である)の上にある空氣の角柱の目方は約一キログラムである。卽一キログラムの力で地面及四方を壓してゐる。地球

を離れて上に行けば行く程其角柱の長さが減少する事になるから、勿論其の壓力も減少して來るけれ共、やはり上下四方のあらゆる方面を壓して居る事は同樣である。若し此の四方の壓力の何れの方か一方壓が少ない事となると其處に運動を始める事となるが、此の事なく靜止の狀態にあるのより見れば其の釣合つて居る事が判る。故に何等の故障もないものとすると、同壓力線は地球を中心に包む面、卽球面となる事となる。而して若し其の一部の空氣が熱せられて膨脹すると、其の部分の單位面積上に來る壓力が減少して來るので其處で平均が破れて風が出る樣になるのである。

空氣の壓力は普通水銀柱の長さで測る。卽其の下端の面に於ける水銀柱の重さと、其の面に於ける空氣の壓力とは丁度等しくなつて居る理である、こんな事は皆樣のよく御存じの事である。此の水銀柱の長さを各所で同時刻に測定して、之れを計算上から海面高に換算して、そして地圖上に現はされて居る其の觀測所の位置に記入し其の間の同壓力の點を結び附けた線を書くと、之れが曲線をなして種々な形となり其の各線間の隔も多種多樣のものとなる。此の線の事を稱して等壓線(イソバーレン)と稱する。此の曲線の線の隔りが少くて、たて込んで居る處は、卽ち其の壓力の差の大なる所であつて、之れを氣壓の傾きと稱するが、此の差の大なるほど極く危險な、卽大なる不平均の存在する所となるのである。

此の部分に空氣の動きが出來る、卽風が生ずるのである。故に風の原動力は、壓力の差に起因するのである。故に又其の風の强さは其の壓力の差の大小に依り生ずるものである事も判る。卽其

の等壓線の傾きの緩急が之れに關係するのである。で風の方向は其の等壓線に直角の方向をとるのが原則であるけれ共、此れだけは他の種々な原因のために、主として地球の自轉との合成運動の結果地球上にある吾々には、必ずしも直角の方向に吹くと感ぜられないのである。

空氣の壓力に差異の起る原因は、直接又は間接との差はあるが凡て太陽にある。此の太陽より來る輻射熱のために、氣圈の各所が種々な原因により不平等に熱せらるゝ結果、其の部分の空氣の膨脹が不平等に起り、其のために空氣の單位容積の重量も異り、氣壓か不平等になるのである。卽熱せられて輕くなつた空氣は上昇すると其の下には氣流が出來る。又冷やされて重くなると氣流の下降が生ずるので、自然外に向つて流出氣流が出來る。空氣は大抵の場合、地面から暖められるのであつて、直接溫められるゝ場合は極く少いのである、故に其の空氣層の下にある基礎界卽地界か水界かが大部關係してゐる。氣界の各所共殆んど同樣な狀態の所はないのが普通である、卽雲の模樣、霧、霞、帶電狀況等各々相異れるを常とするが故に、從つて其の溫められた方も各所でまちまちである。故に絕えず局所的又は全體的の風があつたり、雨が降つたり、色々の事をしてゐる。故に此の風が各種の吾々の所謂天氣なるものを表はす原因となる。だから天氣は決して一定でない。場合により、時間により、高さにより、場所により、永久に變化して決して一定はしてゐない。

で空氣は常に空氣のより少ない所を充さうと動いてゐる。其れは恰も水の樣なものである。赤道附近で熱せられた空氣が上昇す

ると、其の下を充さんと冷たい重い空氣が兩極の方から動いて來て、此の又空虛を前に上つた空氣が充さうとして動いてゐる故に赤道を中心に氣界には二大潮流があり、其れが地球の自轉との合成運動となつて、地球上にある吾々に所謂貿易風なるものを教へて呉れる。

赤道に於て地球は、一秒時間に西から東に四六五米の速力で自轉してゐる。然るに三十度の緯度の處では之れが四〇三米の速力である。であるから今空氣の一粒子が赤道から三〇度の處まで動いて來たものとすると、最早六二米だけの速力の差があるから、地球上にゐる人には六二米秒速の風として感ずる譯になるのであらう。今赤道から三〇米の速力を有する北風が吹き出したとすると、緯度三〇度の處まで來ると、秒速六九米の風となることは。平行四邊形により速力の合成より判る事である。そして其の方向が北東に向ふ事も同時に判る事である。卽風は北極に向いて吹いて行つても、地球が西から東へ廻轉する爲めに東北風に吹いて居る樣に見えるのである。故に西南西の風として感ずるのである。勿論以上の事は北半球の事で南半球では反對に行く。故に北半球では風は向が右へ偏り、南半球では左に偏るのである。

風は高壓部から低壓部に向けて四方から吹き送らるゝのであるが、此れが低壓部を中心にぐるぐる廻つて吹いてゐる樣になる。卽北半球では低壓部を中心に時計の針の方向と反對の方向に渦流を生ずる。

南半球では之れと反對に時計の針と同方向の渦流となるのである。

卽之れが北半球にては風を背に負ふて左手を出せば其の少し前が中心となる理である。之れが大部必要な事である。近頃はラヂオが發達して、颱風の進路等も報知して呉れるが。吾々山中で不完全な設備で仕事をして居ては其の聽取の設備もない、止むを得ず風向の變り方で中心を判斷して、之れから南東風となつて、太平洋岸地方では、大に雨を降らすか又は北東風となるか、此の又後者は日本海沿岸では極めて警戒を要する風である。卽海からの風を持ち込んで山へぶつけられては大雨の降るのは判り切つた事である。故に不便な現場では此の判定が必要である。卽太平洋岸方面では颱風が海岸をかすめて通れば北東風から北に廻り西に收まる樣になるに反し、南西の陸地に上陸すると南東風から南へ廻り西に收まる樣になる。此の動きが風雨量に大關係があるから、其れを知つて判斷して用意すれば好い事になる。勿論地方的の天氣の變動は此の原則では行かぬ。以上の事は赤道と極地の大局の事であるが同樣の事は小規模に到る所に演ぜられてゐる。唯其の距離があまり遠くはなれて居ないので方向等の關係は少ない。

卽陸地と海上、雪山と谷、沼澤と砂地、曇つて居る所と晴天の所、と云ふ樣に之れが又朝夕種々に變るのである、山風、谷風、朝なぎ夕なぎの邊り、此れは前號に云つた事である。要するに皆壓力の差から來た事に相違ない。夏の夕涼み裏の杉山から冷たい風が吹き下して來る。此れも要するに冷却度の遲速から來るに外ならぬ。

以上の諸現象も要するに、低壓と高壓との差から來るもので、唯其れが一部の局所に限られたもののみである。故に全般的の天

氣の變化が主として風によるは勿論にして此の風が低氣壓と高氣壓との關係から來るものであるから此の動きは天氣圖で判る譯である。卽天氣豫報の根本は、此の天氣圖卽各地測候所の同時の氣壓を表はした圖である。

此の風は見えぬ力であつて、木を搖り葉をそよかせ、波を起し、砂塵を飛ばし、山を碎き、岩を裂き、家を覆す無形の力である。古來神の力として、各國人に怖れられ敬はれたのも無理のない話である。

此の風の强さを分類し見分ける事は吾々の生活上、殊に吾人の職業には相當必要である。又科學的にも低氣壓の中心等の判斷上にも極く必要である。

然れ共風力又は風速を見分ける事は何にせ見えぬものを對手であるから、なかなか困難である。それで此れによつて起る現象により之れを判斷するより外はない。勿論風速計を用ゆれば其れは完全であるが、此れは山の中では思もよらぬ。其の分け方も種々有らうが、多く用ひられてゐるのは、一八〇五年英國の海將『ビユーホルト』が定めた十三階級が用ひられてゐる。科學的にも此の分け方が用ひらるゝけれ共、主として米秒、又は粁時等の單位になつてゐる。今「ビユーホルト」の分類を擧ぐれば、

〇、風の全くなき時にして、每秒〇米每時〇粁に相當する。

一、煙が殆んど垂直に立ち登る程度の風にして、殆んど風のあるを知れるか知れない位の時。每秒一、五米位卽五粁時位の風である。

二、風のあるを感ずる位のものにして、每秒三米位卽一一粁

位のもの。

三、木々の葉がそよき葉裏を出す位の風にして、毎秒五米卽一八粁時位のもの。

四、小枝動き、毎秒七米卽二五粁時位のもの。

五、枝條動き、息苦しさを覺ゆる程度にして、毎秒九米卽三二粁時位のもの。

六、風音を聞き大枝動く位のものにして、毎秒一一米卽四〇粁時位のもの。

七、小樹動き水面に波を生じ、波頭碎くる位のものにして毎秒一三米卽四七粁時位のもの。

八、大樹動き、歩行困難を極むる位のものにして、毎時十五米卽五五粁時位のもの。

九、家根瓦を飛ばし、風に向ふて呼吸困難位のものにして、毎秒一八米卽六五粁時位のもの。

一〇、樹を倒す位のものにして、毎秒二一米卽七五粁時位のもの。

一一、地物を破壞する位のものにして、毎秒三〇米卽一一〇粁時位のもの。

一二、特別の保護なき萬物を倒し荒野の如くなす位のものにして毎秒五〇米又は以上のものにして一八〇粁時位又は以上のもの。

以上の十三階級(〇ヨリ一二デマ)にして主として船舶に於て用ゆるものなれ共、最も階級多き分類法なり。

暴風以上の風にしても、要するに氣壓の傾度の大なる時に起る

ものにして、大抵の場合其の範圍あまり廣からざるを常とすれ共、冬期大陸方面の高氣壓より海洋の低壓部に吹き送る所謂骨をも徹す朔風は、全國的に及ぶ事がある。此れ卽局部の低壓部の動きにつれて起る風ならざれば斯くなるのである。故に暴風は此の低壓部の動きと共に、渦卷狀に方向が變るのである。而して其の氣壓傾度が非常に急にして其の區域も比較的局部的なる時は、極めて激しき渦卷を生ずるのであつて、此等を稱して「サイクロン」又は「タイフーン」「ハリケン」等と稱して風は風でも前述の風とは異る。而して此の渦流の結果風の方向の變化も其の速度は中心の速度に關係するものであつて、去る九月八日夕東京附近に襲來した颱風の如き、强深度のもの而も其の速力異常に速く毎時八十五粁に達せしものなりしにより、其の風向の變化も非常に速く、五時頃東京は北東風五時半頃北北東七時半頃は南西風となり、其の變化も極めて速かなりしため其の被害も比較的少なかつたのである。これがぐづぐづやつて居られては、いくら十五米の風でもたまらぬ。

斯くの如き颱風は、內陸に於ては地上の摩擦により漸次、其の進行速度を減少するものなれ共海上にては其の事少きにより、仲々に甚しく、大陸に上陸すると流石の暴威も多少ゆるむ樣な譯で、大陸の內部には仲々行かぬのであるで。海岸に近い所は自然其の見舞を受ける事も多い譯になる。

風速も斯る颱風には相當に大なるものありて八丈島あたりでは秒速五十八米位の風は時々吹く相である伊豆の長津呂、房州の布良等は仲々强風の名勝地である。六十米位までは測定し得るけれ

其之れ以上の風速になると、測定の機械が破れてうまく測定し難い相である。

雜　報

朝鮮總督府に於ける第二回砂防講習會

荒廢地復舊の事が近來益々認められて來て、各所で其の技術員を要する事の多くなつて來たのは、治山治水上誠に慶賀に堪えぬ。殊に農林省で曩に此の擧あり今迄九回に渉り繼續してゐるのに、又朝鮮で此の事あるは誠に悦ばしい事である。講師も諸戸先生が寸暇もあらせられぬ内を御割きになつて、遙々朝鮮まで御出掛け下さつた事は、講習生にとつて無上の悦びと拜察する。又農林省からは專門の錚々たる田中技師が出張せられるし、多年朝鮮に在つて、事情に明るき、斯界の「エキスパート」の講義のあつた事は實に嬉しさの極みである。

場所は京城に於て本年十月二十二日より十一月四日に至る二週間、毎日午後九時より午後四時に至る、講義時間六時間、言々皆金石にも比す可き、貴き導きの言葉であつた。講習生一同も講義に實習に、其の得る所多大なりしなる可く切に自重の上、現地の應用につき萬々遺漏なき事を祈るのである。

講	師
砂防工學	諸戸北郎
荒廢地成因	田中八百八
荒廢地造林及數學	石田常英

測　　量　　兩見正雄

現地講習（氣象ナ含ム）　　島田貞吉

因に時間數は砂防工學講義十九時間、荒廢地成因二十時間、荒廢地造林五時間、數學四時間、測量六時間、現地講習二日間、砂防工事地視察二日間である。

會　　告

◇閑◎語◎餘◎錄◎◇

◎宮城の御濠の石垣の上に一列に鴨が列をして日向ぼつこをしてゐる時季になつた。◎其の濠にうす氷の張る頃は、水の上に彼等が立つてゐると、其の破れ目の附近は、鴨の重みで、一寸沈む。鴨の足が水につかつて、遠くから見ると其の實體と影とが、實に妙な形をしてゐるので筆者は其の何たるを判斷すべく。◎ものの十四五分あの吹き曝らしの崖上に立つて見て居た事がある。◎濠の水は德川三百年の歷史を藏して、靜かに青く湛えてゐる、其の向ふの石垣も實に安泰相に突立つて、眞に國の礎であるかの樣に立つてゐる。◎宮居を守護し參らず强味を現實にあらはして、◎實に好い石垣だ。◎斯くの如く吾々の方のものもありたいと感心して以來。◎各見付を通る度毎に此れに目が付く。◎各石ともよく組み合はされて極めて安定に置かれてある。◎此れは實に好い石積の敎訓である。◎勿論此の石組みは請負ではなかつたろう。◎二本差しのえらい御役人が監督したものに相違あるまい。◎兎も角仕事が極めて落付いて出來てゐる。◎此れは世の中の一般が落ち付いてゐたせいもあろうが。◎近來の石積は時々少しの雨でも腹切るのを見る事が多い。◎石積も少し世智辛くなつて、老朽淘汰否な若朽淘汰をしてゐるのでもあるまい。◎まさか石垣の責任感が强くなつて切腹するのではないだろうよ。◎此の附近は通る毎に何物かを必らず敎へられる無言の先生である◎近來によきによき大きな建物が立つ豆腐を突立てた樣に道のすぐ傍から突き立つて。◎のつぺりした容をしてゐる。◎あまり「のつぺり」が大きすぎるので不思議ではないかも知れぬが。◎此れが暗夜野原の中に道にさ迷ひ。◎此の大きな「のつぺり」につきあたつたとする。◎星あかりに透して見る時を想像すると如何だろう。◎夜の田圃道に大小こそちがへ「のつぺり小僧」にあつた時と如何だろう。◎大抵びつくりしてしまうだろう。◎あれが建物だと實に殺風景なものだ。◎なんでも之れは米國の眞似だ相な。◎やはり建物としても西歐大陸にあるルネツサンス式などの樣などつしりしたものが欲しいものである。◎砂防工事でも合端のうすい間知積などよりも。◎どつしりした大石積の方が望ましいものである。◎間知石よりも寧ろ雜割石

の好いのか。一層野面石の方がよい。◎山の紅葉も終りに近き木枯の音が肌寒く感ずる頃は工事にはもつて來いの時だ。歩くのにも好いし働らくのにも好い。◎働らくに好い時は日が短かい。◎働らき難い夏は又馬鹿に日が永い此の相乘積は人間の働らく能の平均位ではあるまいか。◎神棚は好く作つて下さつたものである。◎山々の頂きが雪で化粧する頃となると少し寒さが增して來ると幾分働らくのが憶劫になるすると日がだんだん長くなる。◎之れも妙だ。◎もつと日が延びるするとねむくなる。◎ははあこれも平均位の上からすると好く出來てゐる此の頃を稱して春の目醒めの頃をなん稱へる。◎また日が延びる。◎ぢつとして居られなくなる。◎之れも好く出來てゐる。◎そして時期は又炎天の下になる。◎いくらか仕事をやらねばならぬと思ふと日はいつのまにか二三分宛つまつて來る。◎けれ共隨分働らき難い時である。◎天の配劑は好く云つたものだ。◎今年の樣に雨が多いと秋晴處の騷ぎではない。◎時に晴れ上つた日は實に氣持ちが好い。◎此んな日に清流の傍らに座して流れを見る。◎細い流れの水底に小礫が動くと其の上流にあつた小砂がぞろぞろ後を逐ふて行く。そして小礫を追ひ越して先へ行つて座つてゐる。小なる砂礫圓錐の形成をまねてゐる。◎成る程之れだ堰の下流の河底の大石を取つてはならぬと云ふるは。◎大小礫で相持ちて河底が形成せられてゐる、其の親元の大石をとると出水に前庭がすつかり破られて終う。◎そして縱浸蝕の度合が多くなるものである。◎こんなつまらぬ所に砂防の理はころがつて我々に教へてゐる。◎なにも眞理を求めに唐天竺までは行く必要はない。◎生きた事實は尤も親切な師である。◎一石の働く。一掬の水の流れにも動かす可からざる理がある。◎又難かしい數式にのみかぢりつく必要はない。◎先づ手近の例を咀嚼して後究理の方便として數式に噛り付く事が必要ではあるまいか。

編輯室だより

はや御歲暮の御詞を申し上げる時機も近くなつてしまひました。每度發行が遲れ勝ちと相成りまして每回御詫び事のみ申上げ何とも申譯御座いませぬ。之れも編輯主任の不慣と怠慢のつもりではありませぬが、仲々思ふにまかぜぬ恐縮至極であります。各所で御實行になつてゐる工事單價表等殊に米突法による單價表等は是非是非本誌によつて一般に普及させ度く思ふのでありますから、何卒御知らせ下さる樣御願ひいたします。又各地方で砂防工事を實施する必要に迫られて居る樣な所も、其の寫眞等により、其の必要を說く事も必要でありますから、何卒其の樣な所がありましたなら何卒御知らせ下さる樣御願ひいたします。發行部數も逐々に增加いたして參りまして、事業遂行上御互に大變慶賀に堪へぬ所であります。本號などは各方面の方から御投稿下さいましたので實に面白い大變有益な記事で皆すぐ役立の事の樣に思はれます。又各位の論文もありますが其の內で御不審の點又は御理解になれぬ點がありましたら、何卒御遠慮なく御問合はせ下さいませ。誌上に於て御答へいたす樣いたす積りであります。

砂防植栽等は各地方其の地味により大變成績を異にしてゐる樣拜見いたしますから、此れなどは何卒其の結果を御報告御願ひいたしますれば、本誌は喜んで登載いたします、そして此の結果を廣く知らせて上げたいものであります。大抵の雜誌は年末氏名錄の登行をいたしますが本會は別に之れを出さぬつもりでありまして、其の內機を見て會誌に登載いたす事にいたします。年末になつたから急に會員の住所が知りたくなつた程度、親しさでなく、常に相通する一連の氣脈を保つために年末を殊更に避けました次第であります。

第一號、第二號共多少の殘部はありますから。唯今御入會の方には一號から差上げる事になつて居りますのですから、何卒御入會を御勸誘下さる樣御願ひいたします。

═會員募集に就いて═

砂防事業關係の各位の連絡機關は、從來全くなかつたと云ふても差支へなかつた。隨分各種の雜誌はあるけれ共砂防關係の事を書いて居るものは極めて少ないのであるいや全くないと云ふても過言ではあるまい。また隨分發表したい意見の人もあつたであろうが其の雜誌の性質上あまり書かなかつた人が大變多い樣である。斯る事は非常に斯界のために遺憾千萬の事であるので本協會の出現も此れに由來した所が多いのであるから本協會を充分利用して其の連絡機關としての使命を果す事にいたしたいものである。今日治水事業の必要は世の上下其の論を同じうし、治水の大本が治山にあるは有識者の等しく認むる所となり、本事業の發展も日增しに隆盛に趣きつゝある今日、其の事業關係者間に何等の連絡もなく、團結もなく、あつたのでは全く心細い次第である。理解ある各位の御入會を御勸めいたすと共に、斯界の發展否寧ろ治水事業のために、御力添へを御願ひ致す次第であります。

═投　稿　歡　迎═

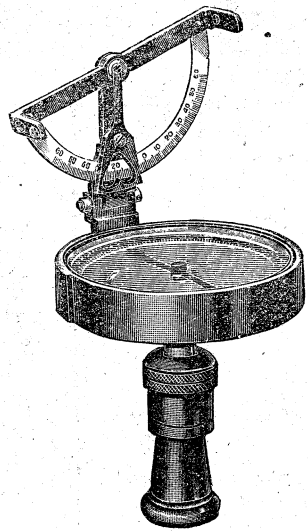
平常御研究の結果又は御實行の結果又は方法、寫眞、御持論等何でもよろしう御座いますから、御發表になつて差支へありませぬものは、何卒どしどし御投遞下すつて御寄稿下さる樣御願ひ致します。名も協會となつて居るのでありますから、各方面に役立つ樣にいたし度いと存じて居ります。吾が國の砂防事業は實に是れからであります。今漸く世人の頭に入つた許りであります。何卒御奮闘の結果を洽ねく同人に御知らせ下さる樣御願ひ致します。圖版等も若し製圖の御暇がなければ原圖御送り下さらば當方に於て製圖いたします。又寫眞等は極めて當方の希望する所であります。原稿用紙御入用の方は一寸協會まで御知らせ下さいますればすぐ御送り申上げます。又原稿は必ずしも原稿用紙に限りませぬ御有り合せの用紙で一向に差支へ御座いませぬ。當方にて整理いたします。

寄附金及會費領收（十一月一日より十一月三十日までの分）

一金參拾圓也　高丸伊平
高橋基彦　近石傳四郎
山田鹿太
一金拾參圓也　長谷川松枝
一金參圓也　田端富三
中村賢太郎　武田信雄
長谷川清　岩本弘毅
長友清　田宮欣平
小平賢次郎　山本幸夫
野瀬陽　村上喜代藏
白勢修　肥後展
田路源太郎　溫井誠一
名和義英　落合喜太郎
早尾丑麿　牧野重利
田原篤友　野崎正一
佐々木八郎　龜岡謙吉
曾根岳一　伊與清豐
恒川清平　北村長六郎
大泉清治郎　萱場淳
岩井太郎

測機舍特製

改良高度付



携帶便利

林野測量最適品

ポケットコンパス
定價二十六圓
ポケットコンパス用
小型三脚定價四圓
伸縮三脚定價八圓

測機舍

營業部
東京市京橋區銀座三丁目ミツワビル
電話京橋六九三八番・七一一三番
振替口座一二七〇番

製作所
東京市外世田ヶ谷町三宿〇
電話青山五二七四番

諸戸北郎博士の名著五選

一、理水及砂防工學　量水篇

定價　二、六〇、一〇圓　郵稅

如何にして水の道を整理す可きや如何に山崩れを防ぐ可きや

一、理水及砂防工學　本論

定價　二、八〇、一二圓　郵稅

一、理水及砂防工學　工事篇

定價　二、八〇、一〇圓　郵稅

纏め難き砂地は如何にすれば押へ得るか等を書いたものは此砂防工學です

一、理水及砂防工學　設計及實例篇

定價　三、五〇、一四圓　郵稅

測量と砂防工學とは密接の關係あり砂防工學に於ける本邦の權威者諸戸博士の大著述です。

一、理水及砂防工學　海岸砂防篇

定價　二、八〇、一〇圓　郵稅

一、測量家必携　附實見積例

砂防工學公式及工費

定價　一、二〇、〇四　郵稅

測量家及砂防工學關係者に必ず便利なり必要なりと思はるゝ公式及諸表を悉く輯む

一、經緯距表

一、九〇、〇八

これは距離及角度よりして簡易正確に經緯距を求め得らるゝ便表にして三角術及對數を使用するの煩を要せず

一、製圖の凡例及雛形

三、三〇、一〇

内容は書名の通りです、彩色石版刷製圖に練習に無比の良書

一、簡易測量學

壹卷より四卷迄各送費共九十四錢づゝ五卷は六十四錢

五卷に渉つて測量術を詳記す試に其一卷をとつて其良書なるを知られよ

發賣所　東京下戸塚五四九　三浦書店
電話　牛込三〇〇番
振替　東京二〇三〇番

（二） 樹木は其枝葉で雨が直接に地上に落つるを妨げ又落葉朽土は水を含むから其飽和するまでは水の流れを止めるものである。

（三） 樹木があると地面の風化及水蝕作用を防ぐものである、山崩を防ぐ樹木の効力は其年齢で違ふもので二十年生以下の樹木では其根が淺いから山崩れを止める力がない、森林を伐採して造林した彼の十年生前後の造林地に崩れの多いのは之れ古き根株が腐朽して土を固める力を失ひ新しき樹木の根は未だ小さくて山崩を止める力が無いからである、故に二十年生から百年生位の森林には崩れが最も少い。

第五　水の扶壌作用

此作用は地下水の浸蝕作用で地辷を起す作用である、地辷は輕鬆な地層の下に在る地層が洗ひ取られ或は堅い岩の下に在る崩れ易い土層が水を含みて軟かくなる場合に起るものである。

通常上方の輕鬆なる水を透す層が其の下に在る水を透さぬ層の上を水の作用で滑り落つるのである。

此の地辷を止むるものは粘着力と摩擦抵抗力であるから山腹の傾斜か緩で粘着力が大であれば地辷は起らず又摩擦抵抗力が大きければ地辷は起らぬものであるが土が水を多く含むと其の容積が増し重くなり又粘着力は減ずるものである、又雨水が地中に浸入して水を透す層面と水を透さぬ層面との間に入り其の層の間を流れるときは摩擦抵抗を減ずるから上層が滑り地辷が起る。

勿論地層の傾斜が急で上方に在る地層の重さが摩擦抵抗及粘着力より大きければ此關係のみで上層が滑り地辷が起る。

一般に下層が堅固な層であるときに地辷は起り易い、例へば粘土質砂土或は朽土の下に粘土又は片岩が在る場合に地辷が多く起る、前述の如く大正五年九月二十七日に北陸線筒石に大地辷が起り國道を埋沒し鐵道のプラットホームを海岸に墜落せしめた其の原因は此地方は下方に溶解し易い頁岩の層があつて之れが雨水の爲に溶解した爲である。此の他石川縣、富山縣、新潟縣、福島縣下には地辷が多く起り富山縣氷見町では大正十一年に百ヘクタール（町歩）の大面積が滑つたことがある、其原因は皆同樣である。

第六 土 石 流

山地に暴雨が降ると水は浸蝕溪に土砂を流送す、溪の勾配が急なれば此の作用一層高まり溪床を破壞し、山腹を掘り崩し大石を掘り取り樹木を倒し終に土地を崩流する、此の場合には流るゝものは水でなく土砂石礫であるから之を土石流、泥流、或は山潮と云ふ。此原因は强雨、急激の雪解、山崩、浸蝕作用、及抉壞作用、頽雪に因り起る急激なる增水、多量の風化產物の堆積等で其の遠因は森林の不注意なる取扱に因るものである。

土石流は野溪の作用中で最も大きな作用で其害は大なるものである。我が國に於て大なる土石流の例は明治四十年八月に山梨縣に起つた土石流で其損害の大きかつた地方は御坂、笹子及柳澤峠を連結する山地の東西十六キロメートル南北二十四キロメートル約四萬ヘクタール(町歩)である。

土石流に對する樹木の抵抗力は其の種類で違ふ。

1. 根の深い樹木は根の淺い樹木より抵抗力が强い。

2. 大い根を遠く伸す樹木は根の細い樹木より抵抗力が強い。
3. 幹の太く短い樹木は幹の細長い樹木より抵抗力が強い。
4. 濶葉樹は針葉樹より抵抗力が強い。
5. 五十年生以上の樹木は幼い樹木より抵抗力が強い。
6. 皮の剝げ難い樹木い剝げ易い樹木より抵抗力が強い。
7. 根元が埋まつても枯れない樹木は抵抗力が強い。

故に土石流を防ぐ爲めには溪の出口に根幹の強い濶葉樹例へばケヤキ、ナラ、クヌギ等を植えればよい。

第三章　野溪流域に於ける植物及施業

第一　野溪流域に於ける森林の關係

森林は次の三個の關係を有するものである。

（一）　森林と氣候との關係。
（二）　森林と水の流去との關係。
（三）　森林と溪水の砂礫流送との關係。

其一　森林と氣候との關係

之れは昔から澤山の學者が研究して居ることである。

歷史前の氣候と今日の氣候と異ることは氣象學上の材料から明かである。高山の氣候の變動には一般的性質のものと地方的性質のものと二種類ある。

一般的氣候の變動は雪限界、氷河限界及植物限界の變動で知れるが之れは森林の亂伐に關係なきものである、地方的氣候の變動は森林の亂伐に關係するもので一般的氣候の變動よりも大きいものである、故に森林は大面積の氣候の變動に關係なきも野溪の流域の如き小面積の氣候の變動に關係するから地方的の氣候から起

る洪水の害に關係するものである。

其二　森林と水の流去との關係

森林は雨水を留止及吸收するものである、樹木の枝葉で雨水を留止する分量は雨の降り方に依り又樹木の種類で異るが伊香保のブナ林では雨量の一割二分、妙義山の杉林では雨量の一割八分である。

東京市水源林の落合では

雨量 1.2 粍のとき
- モミは其枝葉に 0.9 粍卽ち七割五分を留め
- ナラは其枝葉に 0.6 粍卽ち五割を留め

雨量 10.0 粍のとき
- モミは其枝葉に 4.6 粍卽ち四割六分を留め、
- ナラは其枝葉に 1.0 粍卽ち一割を留める、

又ブナ、ナラの落葉は其重さの 1.2 倍から 2.5 倍の水を吸收しモミ、タウヒ、マツの落葉は其重さの 1.1 倍から 1.6 倍の水を吸收しコケは其重さの 8 倍位の水を吸收する尤も之れはコケの厚さで異る。

其三　森林と溪水の砂礫流送との關係

樹木は其根で土石を支持し且水の衝突力を減少するから浸蝕も崩壞も出來ぬ故に森林があれば砂礫も出ない又第一章に述べた如く森林は風化作用、水蝕作用を防ぐものであるから森林があれば砂礫が溪川に流れ出ることはない。

第二　野溪流域の林業

森林が水及砂礫を留止する作用は其森林の存在する位置と狀態從て其施業の方法に關係するものである、卽ち山地は雨量が多く且傾斜が急で水が早く流れるから浸蝕して砂礫を多く作り之を田

畑に堆積して荒地となすことが多い、故に山地に田畑を作ることは危險であり、又森林の効能も山地では大きいから山地は林業を經營するに限る、又森林の面積が何程大きくても其施業方法が良くなければ其効果がないから施業方法に注意せねばならぬ。

崩壞し易き林地の施業方法は次の如くすればよい。

（一） 擇伐作業をなすこと。

（二） 擇伐作業を行ひ難き所は幅二三十間の帶狀に皆伐をなし其跡地に直に造林すること。

（三） 落葉採收を禁ずること。

（四） 林內の收支を禁ずること。

（五） 木材の運搬に注意して「荒し」轉材法の如き林地を損ずる方法を採用せざること。

（六） 森林を良く保護すること。

第四章 洪 水

第一 洪水の原因

洪水の原因は次の如きものである。

一、多量の雨が短き時間內に降ること。

一時間に 60 粍以上の雨が降ることがあるから河川は之を受入れることが出來ず汎濫するのである。

二、雨天が續くこと。

雨天が長く續くと土地も草木も水分を充分に含み之れ以上の雨を留止吸收することが出來なくなり且又土地が軟かになる爲めに山地が崩壞するのである。

一、河川が小さきこと。

河川が充分に大きければ何程雨が降つても之を受入れて流すことが出來るが河川が小さいときは之を受入れることが出來ないから水が汎濫するのである、特に近來河中に橋臺を設け或は田畑を作るとか、電燈、水車等の用水路を作る爲めに河を小さくするから以前は故障なく水が流れて居つた處も今日は河幅が不充分になつて水が汎濫するのである。

四、河川の流域に森林の少きこと。

河川の流域に森林が多く存在すれば雨水を留止吸收して徐々に之を流れしめるから一時水が出て水害を起すことがない、且又森林を亂伐した處は雨の降る毎に山地が崩壞して土砂が流れ出し次第に河底を高めて河を小さくするから以前と同じ雨量が降つても汎濫するのである。

五、河川及森林警察の不完全なること。

河川法及森林法の不完全なる爲めに不完全なる堰を築設し或は洪水期に河岸に木材を積置く爲めに之れが流れて橋梁堤防を破壞して被害を大になすのである。

第二　洪水の豫防法

前述の如き原因にて洪水が起るのであるから之を豫防する法は次の通りである。

（1）　堤防を築くこと。

（2）　遊水地貯水地を設くること。

（3）　分水をなすこと。

（4）　水源山地を保護すること。

堤防を築きて河川を大きくするも之れ一時的の事で上流山地か

ら土砂が出れば數年にして河底高まり洪水を受入れること出來ざるに至る又遊水地、貯水地等を設くるも其内に土砂が堆積するから之れも絕へず堆積土砂を堀取らなければ其用をなさぬ分水工事も同樣で永久的のものではない、故に根本的の洪水豫防法は水源山地を保護して森林を繁茂せしめることである、併し荒廢した山地は普通の造林法では造林が出來ぬから砂防工事を施行せねばならぬ。

故に水源山地に砂防工事を施行して森林の造成を計り雨水を留止吸收せしめ山地の崩壞、土砂の流出を止め下流では河川の橫斷面を其の流域に降る最多量の雨を受け入れ得る丈になし、或は遊水地を設け或は分水工事を爲すが宜しい。

第五章　石礫の運動法則

第一　水中の砂礫が水の速さに及ぼす影響

砂礫を含まぬ水の速度を V とし砂を礫含む水の速度を V_1 とすれば此兩速度の關係は次式の樣である。

$$V_1 = V \times \frac{\gamma}{\gamma + \alpha(d-\gamma)}$$

式中 γ は水の比重、d は石礫の比重、α は　と石礫との分量の割合である。

石礫の比重は水の比重より大きく $(d-\gamma)$ は常に正符であるから分數 $\frac{\gamma}{\gamma+\alpha(d-\gamma)}$ は分子より分母の方が大いから一より小である故に V_1 は V より小である。卽ち、水の速度は水中に砂礫を多く含有する程遲くなるものである。例へば砂礫の比重(d)を 2.4 水の比重(γ)を 1.0 砂礫と水との混合割合(α)を 1 とすると、

$$\frac{V_1}{V}=\frac{1}{1+1\times(2.4-10)}=\frac{1.0}{2.4}=0.42$$

故に砂礫を含まぬ水中に水及砂礫の容積が同じくなる迄、砂礫を混ずると水の速度は初めの速度の四割二分即ち二分の一以下となる。

第二　石礫に水の衝突

水の衝突力(S)の式は次の通りである。

$$S=(k+k_1)\gamma.F\ \frac{V^2}{2g}$$

式中Fは水の衝突する面の面積$\frac{V^2}{2g}$は速度高、(Vは平均速度、gは重力の加速度)

k及k_1は物體の形狀に關係する係數でkは衝突面に於ける水の壓力に依つて起る衝突作用を表はし、

k_1は物體の後方に於て再び會合せんとする水の作用の爲め動搖を起す壓力に依つて起る衝突作用を表はす、

其の値は次の通りである、

形狀係數	柱體	球	楕圓體
$k+k_1$	1.5	0.5	0.8

柱體の場合の衝突力(S)の式は

$$S=1.5\times\gamma\times F\frac{V^2}{2\times9.8}=0.076\gamma.F.V^2=0.076\gamma a.cV_2$$

式中aは衝突面の高さ、cは横の寸法

物體の抵抗(W)の式は

$$W=f(d-\gamma)a.b.c\cos\alpha$$

式中fは摩擦、dは石礫の比重、γは水の比重aは石礫の高さ、bは長さ、cは横の寸法、

砂防廣告料金

	一回	引續キ三回以上ハ一回ニ付	引續キ六回以上ハ一回ニ付
	円	円	円
一頁	5.0	4.0	3.5
半頁	3.0	2.5	2.0
裏表紙	10.0	8.0	7.0

昭和三年十二月十五日印刷

昭和三年十二月十七日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室内

發行所　砂防協會

振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地

編輯兼發行者　西川末三

電話世田ヶ谷二四七番

東京市麹町區飯田町二ノ五〇

印刷所　京華社印刷所

東京市麹町區飯田町二ノ五〇

印刷者　猪木卓二

砂防

第四號

昭和四年一月

目次

頁

口繪

新年之辭……理事長 林學博士 諸戸北郎…1

砂防植栽上肥料ノ林相ニ及ボセル影響ニ就テ……阿部房市…4

新潟縣荒廢地復舊事業ノ回顧……吉田健一…8

荒廢地復舊年中行事……黒田莊治郎…15

荒廢地ニ復舊工事末堀作業苦心ノ記……高井錬一…18

新潟市ノ海岸砂防ニ就テ……野瀬生…25

石（四）……石井耒太郎…30

雪害荒廢地ニ施工シテ……岡崎清八…36

天氣のからくりばなし（三）……靜山生…41

雜報

愛知縣篠原堰堤由來……51

砂防林除伐地成績……52

「ホーフマン」工事ト萩御殿ノ由來……53

臺灣臺北州海岸砂防工……55

朝鮮總督府ニ於ケル荒廢地復舊技術員講習終了者名……56

會告

閑語餘錄其他……57

寄附金及會費領收……60

講義

砂防工學講義……林學博士 諸戸北郎

砂防協會



砂防協會々則（抄）

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構內ニ置ク

第二章　目的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ事業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究　二、會誌ノ發行

三、講習、講演　四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行

五、砂防ニ關スル質疑應答　六、森林ニ關スル調査及計畫　七、當局ニ對スル建議　八、其他必要ナル事項

第三章　會員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上寄附シ尙會賀一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第九條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第十條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ

此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス

理事長　一名

理事　十名以內（內一名ヲ理事長トス）

監事　三名

評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム

評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十三條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス

理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス

理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

第十四條　本會役員ノ任期ハ二ケ年トス但シ重任ヲ妨ゲズ

第十五條　本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧問

第十六條　本會ニ類問ヲ置クコトヲ得

類問ハ理事長之ヲ委囑ス

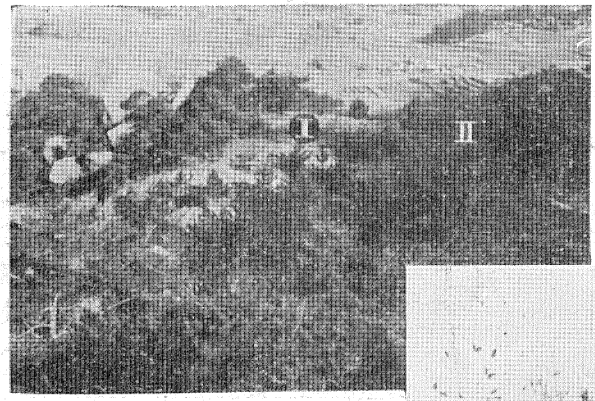
第九章　會誌

第三十條　本會ハ毎年六回以上會誌ヲ發行ス

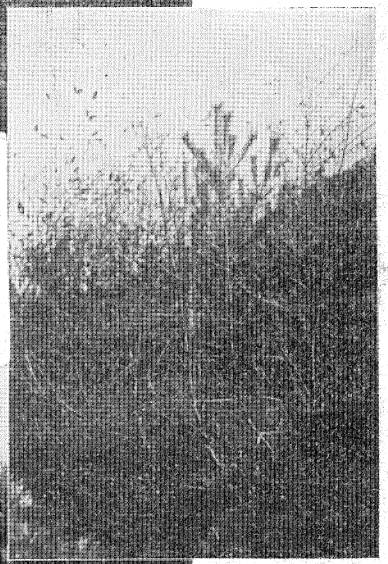
會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ送付セズ

岡山縣淺口郡里庄村大字新庄字大奈良

施肥試驗地全景



施肥料區內部寫眞



个

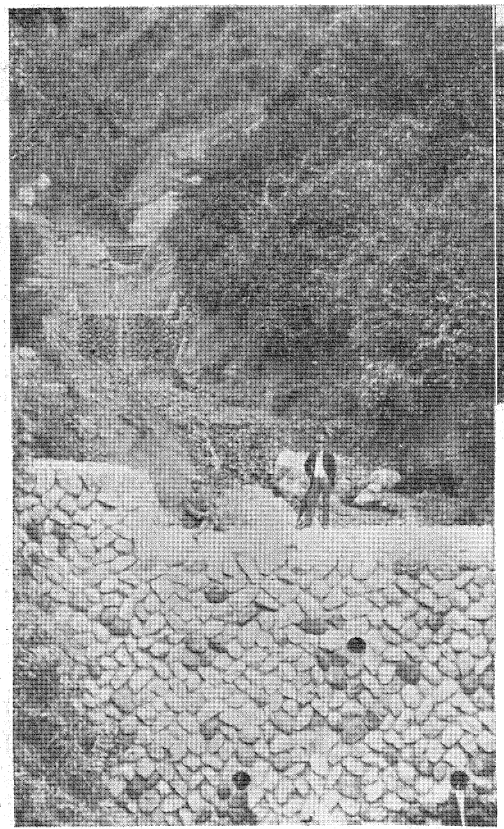
I ハ無肥料區

II ハ施肥料區

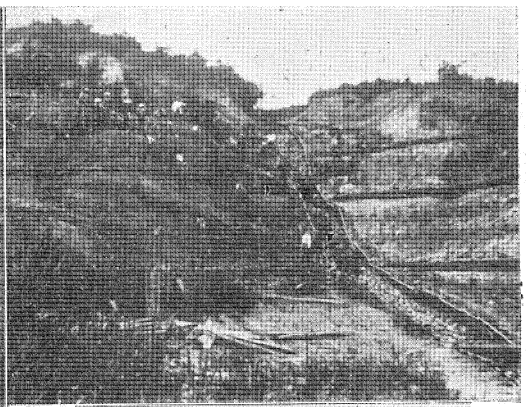
ポールの長サ六尺

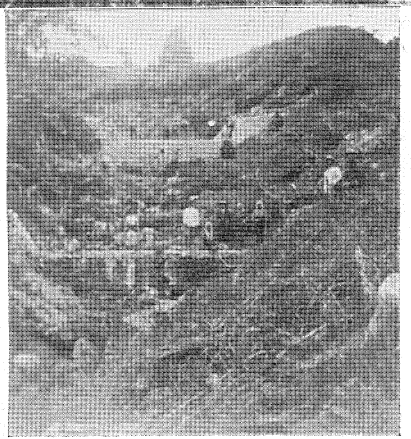


同上無料肥區內部寫眞



新潟縣古志郡東谷村大字栃堀
昭和三年度施行縣營水害荒廃地復舊工事





昭和二年度施行
新潟縣北魚沼郡上條村東野名
縣營水害荒廃地復舊工事

← 下ニ同ジ

砂防

第四號

昭和四年一月

新年の辭

理事長
林學博士 諸戸北郎

一陽來復山河瑞を呈して茲に昭和四年の新春を迎へ聖代の惠澤に浴することは國民の齊しく無上の光榮とする所なり。回顧すれば昭和三年十一月に畏くも

今上陛下御一代の御盛儀たる御卽位の大禮を京都に於て擧げさせられ諸儀滯りなく七千萬同胞の歡呼裡に芽出度濟み、國民一般に奉祝の誠意を表し全國到る處御大典記念事業の計畫と御大典奉祝の氣分にて昭和三年を終り、茲に吾々國民は大禮後第一年の新春を迎へ昭和の御代の益々盛大なるを拜して、皇運の無窮を壽ぎ奉り、一層の感激を以て皇室の萬歲を祝し、更に百倍の勇氣を加へて各自其職に勵精し、國家の隆昌を企圖すべきなり。

夫れ昭和三年には御大典記念事業として或は記念造林、或は記念圖書館建設、或は記念公園の設置、或は記念町村名稱變更等種々の企畫あり。吾々も昭和三年五月に本會を設立し、諸君の御同情御援助に依り會運順調に進み、今や五百餘名の會員を有し、茲

に砂防第四號を發刊するに至れり。而して本會の設立は御大典記念事業として最善の方法なりしなり。本會は國土保全の根本たる砂防事業に關係あるもの相集つて本事業の方法を研究發達せしむるを以て目的とするものにして、之を御大典御擧行の年に設立したるは吾々の最も誇とする處なり。從て吾々は本會を永久に存續せしむる義務あるのみならず、益々之を隆盛になすことに努力せざる可からず。近年世人は砂防工事が治水の根本なることを認めしを以て、何れの內閣にても之れが豫算を增加し、盛んに之を施行するに至れり。本年に於て全國に施行する砂防工事の工費を豫想するに凡そ次の如し。

內務省土木局	直營工事	114 萬圓
	補助工事	160 萬圓
農林省山林局	直營工事	15 萬圓
	補助工事	300 萬圓
宮內省帝室林野局直營工事		8 萬圓
朝鮮總督府直營工事		230 萬圓

此他各府縣水力電氣鑛山水道水源林等に於て砂防工事に投ずる費用を概算すれば約八百五拾萬圓に達すべし。目下國費多端の際なるに係らず、此の如く多額の工費を砂防工事に投ずるは、是近來砂防工事の効果が顯著なる爲なり。

而して砂防工事の効果の擧がると否とは砂防技術の巧拙に因るものにして、決して工事の破壞を天災不可抗力のみに歸すべきものにあらず。從て砂防技術者の指導養成の目的を有する本會の責任重大なり。

今砂防技術の進步の歷史を見るに次の如し。砂防工事は舊幕時

代より施行されたれども明治三十年頃迄は所謂狹義の砂防工事にて山腹に工事をなし、或は植樹をなして山腹の土砂を扞止するを目的とせるものなり。

明治三十一年砂防法の發布以來、國費の補助を受けて各府縣が砂防工事を施行するに至り、山腹工事のみならず溪間工事をも施行するに至りしも、尙溪間工事に重きを置かざりしが、大正に入りて以來佛塲の砂防工事に倣ひて溪間工事を主とするに至れり。且其工法も次第に改良せられたり。例へば山腹工事に於て積苗工、萱筋工の外に柳編柵、柳筋工、丸太筋工等を使行し、溪間工事に於ても、堰堤の水裏法の如き從來一割乃至二割の緩勾配なりしものが、二分乃至五分の急勾配となり、又溪底の縱斷面を測定して溪底の勾配を天然勾配になす如く堰堤を設計し、或は流量を計算して放水路の大さを定むるに至れり。是實に非常の進步にして堰堤の裏法の急なるは大正四、五年迄我國多數の技術者に反對せられたるものなりしが、吾々が書籍に講演に講習に之を力說せし結果今日に於ては到る處に此種の構造のものを見るに至り、從來之に反對したる技術者も今日は之れに贊成するのみならず、却て自ら之を主張するに至れり。是砂防界の爲め大に慶賀すべきことなり。

然れども砂防工事に於ては學理にも實地にも尙研究すべき事多し、故に吾々は會員諸君と共に廣く同志を集め、本會を有力なる團體となし、大に砂防工事の方法を研究して、最も有効に工費を使用し、以て治山治水の實を擧げ、皇室の御繁榮と共に、國土の保全を計らんとす。是本會設立が御大典に大關係ある所以にして最善の御大典記念事業たる所以なり。年頭に當り聊か蕪辭を述ぶ。

砂防植栽上肥料の林相に及ほせる影響に就て

特別會員　阿部房市

砂防植栽を爲す場合に松とやしやぶし、ひめやしやぶし又はあかちや等とを混植することは現今一般に行はれて居る、之は初期に於ては兩者が共存し相互扶助に依つて互に良く成育を爲すが故に荒廢禿赭地の綠化を早め土砂の崩壞流出を妨止し、地盤を安定して漸次地力を恢復し惹て其林地固有の林相を誘導せむとする趣旨に外ならぬ。其處で之の目的を速に達成せしめむが爲に種々な工法が行はれて居る。就中苗木の植栽に當つては水分の保持と養分の供給とに就ても、各種の方法が考究せられ其の成績に於ても亦見る可きものがある。併し從來のものは水分の保持と土砂扞止とに偏り、苗木自體の營養といふことに聊か考慮の足らなかつた點はなからうか。彼の農業上に於ける肥料に關しては、從來既に充分の研究があり、且速成栽培法の如きも隨分推賞に値するものがある。然るに林業上に於ては肥料施用の問題は未だ幼稚で今後研究の餘地が多いと思ふ。特に砂防の如く裸地の綠化を一日も速かならむことを望む事業にあつては尚更肥料に依る林相速成の必要を痛感する次第である。

茲に揭記致しますは、岡山縣淺口郡里庄村大字新庄字大奈良（山陽線里庄驛から東南約十五町を隔る地點）地內に於て砂防植栽地に對し肥料を施用致したる結果、之が林相に及ぼした好影響の

一事例であります。

元來本箇所一帶は花崗岩で、以前は大面積の荒廢禿赭地がありまして、降雨至る毎に山地より多くの土砂が流出して河川溜池耕地等を埋沒致し、其の被害甚大なるものがありましたので、明治三十年頃から砂防工事に着手しました。最近其の工事も大に進捗しました結果、洪水等の被害も僅少となり、地方民は砂防の効果を欣喜する次第である。其の砂防工事中上記の箇所は大正十一年に荒廢地復舊工事を行ひ黑松と山榿を混植したものであります。尤も植栽當時に一本に付二十匁の木灰を施用致してゐます。然るに植栽後數ヶ年を經過致しても苗木の生育は良好でないのみならず、山榿は萎縮して枝端より枯死するものさへ生ずるの有様となつた。其處で之が恢復策として昭和二年の春期に於て過燐酸石灰を一本當二十匁宛施用致しました、處が其の結果肥料施用區域は無肥料區域に比し、格段の好成績を來たし、既に林相はよく鬱閉し地被落葉も極めて多い。之に反し無肥料區は未だ林地を裸出し地被物亦尠なく、其の成育は良好ではありませぬ。

次に右肥料施用區と然らざる區とを寫眞で說明致すことにします。

寫眞は口繪を御覽下さい。第一號寫眞は全景です。(Ⅰ)及(II)は大正十一年の工事施行地で(I)は無肥料地區(II)は昭和二年三月過燐酸石灰施用地で兩者林相の優劣は一見極めて明瞭であります。此の施肥試驗地は傾斜二十五度內外西南に向つてゐます。

第二號寫眞は黑松山榿何れも成育は良好でありません。特に山榿は萎縮し地被物も多からず林地は多く裸出してゐます。

第三號寫眞は施肥料區を撮影したもので、黑松及山檜は何れも成育良好で既に林地を鬱閉し、地被落葉も多く地力は大に恢復をしてゐます。其故最早や如何なる大雨があつても崩壞の虞れはありませぬ。

次に施肥料區と無肥料區との生育の比較を數字を以て表はします。

		大正十三年三月現在			無肥料區（昭和三年十二月二十五日現在）			施肥料區（昭和三年十二月二十五日現在）		
		高サ	根元直徑	枝張り	高サ	根元直經	枝張り	高サ	根元直經	枝張り
		尺	分	尺	尺	分	尺	尺	分	尺
黑松	階段	1.60	3.0	1.00	2.20	6.0	1.00	4.30	13.0	4.50
	谷	2.50	6.0	2.30	4.50	8.0	3.20	5.50	15.0	5.75
	平均	2.05	4.5	1.65	3,35	7.0	2.1	4.90	14.0	5.12
山檜	階段	1.50	2.0	1.00	1.50	3.0	1.00	5.50	16.0	6.00
	谷	4.00	4.0	4.50	4.50	6.0	5.00	8.85	17.0	6.00
	平均	2.75	3.0	2.75	3.0	4.5	3.0	7.17	16.6	6.00

次に無肥料區と施肥料區との生育の比較指數を示しますと下の如くなります。

	無肥料區			施肥料區		
	長サ	根元直徑	枝張リ	長サ	根元直徑	枝張リ
黑松	100	100	100	146	200	244
山檜	100	100	100	239	310	200

本表に依つて示せる如く肥料の効果は頗る顯著でありまして、施肥料區は無肥料區に比し、黑松は高さに於て約一倍半、直經にて二倍、枝張で約二倍半の成育を示し、又山檜にあつては高さに

於て約二倍四分、直經に於て三倍一分、枝張に於て二倍の成長をしてゐます。尙又黑松と山榿とを比較致しますと、山榿の方が黑松に比し肥料の効果が遙に顯著であります。但し枝張りに於て一見劣れるか如き數字ですが之れは山榿は旣に枝端互に相接觸し最早や擴張の餘地が無いからであります。

施肥に關して概要を記しますれば、其の時期は二月乃至三月で分量は追肥（植栽後數ヶ年施肥する場合）の時は一本當二十匁、元肥の場合卽ち苗木植付の際なれば一本當十匁宛用ひます。尙施肥の方法は追肥の時は列間へ深さ約四寸の穴を穿ち其處へ肥料を入れ土と混和致しますが、新植の場合であると深六寸直經六寸の植穴を穿ち其中へ苗木を正しく植えて、七八合目迄土を入れ、踏みしめ、其上に肥料を散布し、更に上土を平地より稍高目に盛れば宜しい。

以上砂防植栽上過燐酸石灰の効果は頗る顯著で其れが林相上に及ぼせる好影響は、實に驚嘆する程である。乍然各種苗木と各種肥料との關係、元肥と追肥との割合、追肥の適當なる年度、等今後研究すべき多くの事項を存してゐる。若し此等の研究を完成し林地の綠化と地盤安定の年限が現在よりも年一年と短縮せられることとなれば其が國家社會を裨益する處は實に甚大なるものがある。肥料問題は決して農業者間のみの問題として等閑に附すべきものでなく、將來は林業家砂防家の研究を要すべき重大問題ではなからうか。

新潟縣荒廢地復舊事業の回顧

特別會員　吉　田　　健

私達の敬愛する砂防協會も生誕後茲に最初の新年を迎へ誠に同慶の至りである。私は雪の新潟から遙かにお慶びを申上ぐると共に、本年は此の幼き協會の活動並に發展に對し、更に新らしき期待を持つものである。

偖て、屠蘇機嫌より醒めて新潟縣に於ける昨年の荒廢地復舊事業界を回顧すれば、誠に多事多端であつた。五月上旬雪消えを待ち構へて、十五名の現場監督員は一齊に出張して工事に着手し、不斷の努力と好天候に幸ひせられたるため、工事は意外に進捗し三十數箇所、三十數萬圓の工事を、殆ど全部完成してしまつた。然し多忙の中にも最も意義あり、且光榮に感激したのは、十月に入江山林局長六月に三宅公私林課長の親しく新潟縣栃尾鄉に於ける水害荒廢地復舊工事を視察せられた事であつた。新潟縣の工事の狀況をお知らせするのも强ち徒爾ではあるまい。次に巡視地の工事概要を摘記する。

（一）　古志郡東谷村栃堀工事地

栃尾町より栃堀工事地迄約一里半、自動車は縣道及び刈谷田川堤防上を走りて約三十分にて到着する。工事地に自動車の横付けになるのは三十數箇所の工事地中此處許りである。途中大正十五年七月の水害の如何に悲慘であつたかが解る。兩岸の堤防は復舊

したが河中には大石が累々として居るのみならず、局部的には土砂は堤防以上の高さ迄堆積して居る。又堤内の耕地は未だ全く復舊されずして一見何れが河床なるや判斷に苦しむ如き狀況である。就中栃堀は最も悲慘の狀態を呈して居る。工事地の下流は土砂が押出して砂礫圓錐を形成して居る。

栃堀の工事は、面積約八町歩經費一萬八千百四十八圓、設計者は岡崎農林技手、現場監督員は清水農林技手である。六月初旬着手せるのみなるを以て、其當時は未だ幾何も出來せず、第一號練積堰堤工を放水路の高さ迄積み上げたると、第二號練積堰堤工の床堀其他の材料を採集せるのみであつた。

今當時の設計を示せば左の通りである。

工種	數量	單價	金額
練積堰堤工	5個	——	10,007.350 円
木堰堤工	2 〃	——	1,806.400
床固石積工	2 〃	——	657.830
粗朶明渠工	271間	5.565	1,508.110
鐵線蛇籠暗渠工	59 〃	8.280	488.520
山腹編柵工	737 〃	2.534	1,867.550
萱筋工	741 〃	0.304	225.260
護岸編柵工	240 〃	2.946	707.040
雜費	——	——	880.040
計			18.148.100

終つて上流十數町を溯り、刈谷田川荒廢の狀況を視察す。栃堀

部落の被害狀況は、其の戸數三百、人口一千五百の內、流失家屋は住家二十四戸、非住家十三戸に上り、尙且つ死者二十一名傷者十名に及び、其の土地財產等に與へられたる損害は莫大のものである。

（二） 古志郡入東谷村來傳工事地

當工事地は昭和二年度に施行せるものにして、延長十町餘に及び面積七町三反餘、精算經費一萬八千百二十七圓を要した。昭和三年度には、引續き此上流を施行した。今昭和四年度の成績を擧ぐれば次の通りである。

工種	數量	單價	金額
練積堰堤工	3個	——	10,490.450円
練積床固工	2〃	——	2,380.460
コンクリート護岸工	36間	31.630	1,138.660
鐵線蛇籠床固工	71〃	5.130	364.290
山腹編柵工	436〃	1.600	696.030
萱株筋工	358〃	0.190	69.540
粗朶明渠工	310〃	4.130	1,281.710
粗朶暗渠工	60〃	0.860	51.500
鐵線蛇籠護岸工	54〃	5.430	293.010
雜費	——	——	1,361.350
計			18,127.000

本地は地辷の爲山林耕地が荒廢し、尙家屋は傾くと云ふ狀態で

ある。工事の設計は西田農林技手、實行は上條農林技手である。

（三） 古志郡西谷村木山澤工事地

本工事地に於て昭和三年度の工事は、六月の始め着手せるのみなるを以て、其當時は未だ石材、砂、砂利、礫等の材料を採集せるのみであつた。依て練積床固工施行豫定地を説明したに過ぎなかつた。其設計は主として西谷川の支流前川に於て、昭和二年度に築設せる練積堰堤工に連絡して練積床固工二個を築設し、溪床勾配の緩和を計り、從て兩岸の缺潰を防止せんとするものである。勿論工事は材料の採集運搬を除き其他は全部直營である。

昭和二年度の工事は左記の通りの出來形にして、設計者西田農林技手、實行者小松農林技手之に當る。施業面積四町歩精算經費一萬四千五十五圓餘を要した。

工種	數量	單價	施業經費
練積堰堤工	1個	——	1,523.010円
木堰堤工	10 〃	——	2,268.880
コンクリート護岸工	4 〃	1,126.570円	4,506.270
編柵護岸工	195間	4.440	865.040
山腹編柵工	450 〃	2.310	1,038.820
山腹木柵工	3個	209.750	629.250
粗朶明渠工	230間	4.460	1,026.690
粗朶暗渠工	125 〃	2.100	262.240
鐵線蛇籠暗渠工	52 〃	75.390	392.020
土管暗渠工	90 〃	5.200	467.560

萱株筋工	400 〃	0.160	65.520
雜費	——	——	1,010.560
計			14,055.860

本地は大正十五年二月山頂に大地割を生じ、七月の大水害の折約四町歩に亘り山腹に一大崩壞地を生じたるものにして、大地割を生じて危險迫るを知るや、其の下方にあつた七軒の家屋は早速移轉したので、幸にも家屋人畜には被害なかつたが、田面數町歩は土砂の爲全部埋沒して終つた。

之が設計としては、西谷川の支流なる前川の小支溪に練積石堰堤工一個、及び木堰堤工十個を築設すると共に、山腹には崩壞地の下方に、鐵筋コンクリートにて延長十間の擁壁四個を設けて土壓を抑止し、其上方には山腹編柵工を施行して造林したのである。

（四） 古志郡中野俣村工事地

之より約十町進めば中野俣村の工事地である。工費三萬四千百四十七圓にして、本年度の工事地中設計金額最高にして、又工事其物も最難所である。其設計は次の通りにして、之が設計者は西田農林技手、現場監督員は上條農林技手である。

工種	數量	單價	金額
練積堰堤工	4個	——	20,641.280 円
土堰堤工	2 〃	1,137.210	2,274.420
木堰堤工	4 〃	456.550	1,826.200
鐵線蛇籠床固工	161間	——	1,792.500

編柵床固工	13 間	2.900	377.000
編柵護岸工	120 〃	2.380	285.600
山腹編柵工	1.412 〃	1.810	2.555.720
粗朶明渠工	330 〃	4.730	1,560.900
粗朶暗渠工	260 〃	2.060	535.600
雜費	——	——	2,297.780
計			34.147.000

本個所は西谷川の支流前川の兩岸に於ける山林、耕宅地一帶に亘りて地辷をなし、而も右岸と左岸との土壓相平均するを以て河川の中央に於て土地隆起し、小山を形成し、頗る奇異なる現象を呈して居る。

當工場も他の工場と同樣、六月上旬起工せるのみなるを以て、當時は第一號練積堰堤工の床堀中であつた。尙當地は石材現場附近に更になく、全數量の約七分の一なる四千個は、一里半を距てたる隣村西谷村森上より運搬せる爲、石材の採集運搬には上條現場監督員始め其他關係者一同非常なる苦心をなした。從て自然高價なるは免かれぬ所である。卽ち此部分は控一尺五寸の砂岩にて一平坪二十圓を要したのである。從て全數量二萬八千個にては平均一平坪に付十四圓を要した。而も當村長高橋氏は稀に見る熱心家にて、多年の懸案茲に解決して工事の施行を見るに至りたるを以て、役場の事務は助役に一任し、毎日工場に出勤し現場監督員と協力して、何呉れとなく世話をなし人夫を激勵してくれた。尙堰堤の石が不足すれば自宅の屋敷の周圍の石垣を壞しても工事に

提供すると云つて居た。誠に奇特の至りと云ふべしである。

抑も地辷地は次の三方法に依り復舊するを適當なる施設なりと考へる。卽ち第一は溪間に堰堤を築設して溪床を上げ兩岸の缺壞を防止する事。第二は山腹に排水工を施設して地表水並に地下水を適當に誘導し、なるべく雨水の地中に滲透するを防止する事。第三は工事地を保安林に編入し、深根性の樹種を造林することに依り、表土と母岩とを連結し表土の滑動を防止する事である。

尙參考として大正十五年七月に於ける栃尾町の被害を附記する

一、家屋の被害

	住家	非住家
流失	59戸	22戸
全壞	27 〃	8 〃
半壞	239 〃	29 〃
埋沒	12 〃	138 〃
床上浸水	917 〃	21 〃
床下浸水	142 〃	

二、人間の被害

死亡	47人
行衞不明	10人

荒廢地復舊年中行事

特別會員　黑　田　莊　治　郎

一　月(大)

小　寒(六日)　土　用(十七日)　大　寒(二十日)

溪　間　工　事

一、寒冷烈しきによりセメントを使用する工事は見合すを宜しとす。

一、河水涸渇時季につき水中工事を進捗するに便宜あり。

山　腹　工　事

一、山腹法切作業困難なる地盤結合力の強き土質は、此の季節寒氣の爲め土壤中の滲透水の凍結する作用により反つて其の凝集力を失ひ軟弱となり、切り崩しに便なり。

一、法切崩落土塊は充分沈靜せざるにより、充分粉碎するか又は下層に大塊を上表に細粒のもの配置する如く、崩落土の仕末をなすときは沈靜上有利なり。

一、切芝の使用は中止す。

一、播種造林は雪上に於てなすを良しとすることあり。

一、降雪によりて山腹の埋沒する爲め總ての操業に區分をなし事業上の整備をなす。

一　除伐時季に適す、

保　護

一、野兎の捕獲を勵行す、掛罠を便とす。

一、松蛞蝓幼虫の捕獲に對しては樹幹地被中に集合せしめ捕殺す。

一、冬鳥に給餌をなす、特に動物質餌料を良とす。

内　業

一、外業閑散なれば内務の整理を主とす。

一、人夫小屋及野外に於て火氣に注意す。

二　月(小)

立　春(五日)　節　分(四日)

溪　間　工　事

一、概ね前月と同様なるも、寒氣凍結による山腹崩落土石の量多きに至るを以て、操業上留意を要すべし。

山　腹　工　事

一、本月末より來月に入り植苗の季節となるにより、階段伏込施肥及び此等の植苗前業を進捗せしむること。

一、殊に醱酵性肥料を施す場合は豫め其醱酵を促し置き植付苗木の根部に對し醱酵酸による被害を豫防すること緊要なり。施肥後一回の降雨を受くることは至極都合よしとす。

一、暖地にありては發芽の早き雜木の種類は當月に植栽を終るを良とする場合あり。

一、下旬には、苗木の到着するにより、苗木を木床に假植する前、選苗を嚴にし、不良品の處理、運搬中の被勞を慰することに注意と手當を要す。

一、濶葉樹種の植栽に際して、樹幹の剪定を必要とす。

一、針葉樹種にても著しく乾燥したる苗木は灌水手當と共に一部葉量を除去することあり此場合直幹の葉を除くこと。

一、苗木植栽距離は規定の範圍を增減すること往々あるも、植付人夫による蹈み倒し損傷等あるにより、是非一團地は一定の距離を保持せしむること必要なり。

保　護

一、除伐材の整理をなす。

一、野兎の驅除は當月を以て年內の最も全力を注ぐ時なり、植栽區域附近の野兎は全滅せしめて後植栽に着手する程の準備を要す。直接豫防方法は本月より有効なり。

一、山腹崩落土による苗木の埋沒に對し、時々監視を怠らず、發見次第手當をなす。

一、萱伏工の如き被覆工事は風により破損するにより前同樣注意を要す。

一、四十雀の類は松蛞蝓の幼小なる成虫を好んで捕食するにより附近銃聲を避くべし。

內　業

一、來月を以て概ね會計年度を終るにより、事業上の顚末を整備し置くこと。

一、植栽用精練なる人夫の募集をなすこと。

一、前月に引續き河流最低水位の測定をなし置くこと。

一、植栽用器具類を整頓す。

荒廢地ニ復舊工事特ニ床堀作業苦心の記

會員 高井 鍊一

本工事山間僻阪の地に而も僅少の經費を以て短期間に終了せねばならぬ事情の許に工事を遂行するものであるから、「新潟縣は四五月頃雪融を待ち始め十一月末には完成せざれば降雪の爲め不可能となる」。勢ひ姑息の手段の許に小規模の設備に依り工事を完了せざる可からざる所に苦心の存するものである。私の實際施行したる失敗經驗を甚だ烏滸しくも有りの儘拙文をも顧みず、貴重なる紙上を拜借して記しましたから、作業方法に關し御指導を賜つたり、又多少なり共御參考にもならば此の上もない幸甚とする所であります。施行地は姫川の支流根知川分岐點より一里二十町の上流左岸約五十ヘクタールの地ニ地で、「この區域内には人家、田畑、山林在り」之が防止復舊工事であります。

本工事は勿論排水工、山腹工、護岸工等の工種をも施行したのでありますが、之等の工種は他と餘り差異なき爲め省略し、主として石堰堤床堀工事に付きて詳述致します。石堰堤の築設位置の選定に際しては豫め試井（Trial Shaft）或は穿孔（Boring）等不完全ながらも試みたのでありますが、何分處々に大石埋り思ふ様に實行出來なかつたのは遺憾でありました。この川の上流は名に負ふ雨飾山「一九六三米」駒ヶ岳「一四八七米」及鬼面山等の高山聳立し、最奥分水嶺信州境迄四里半の廣袤たる流域にして、而も

輝石安山岩及其の集塊岩の岩石峨々たる嶮山なるを以て、一度降雨あらんか雨水は地中に浸潤する事なく一時に此の根知川に押流し、該地辷崩壊地の土砂と合して泥流と化し川水氾濫するのである。故に堰堤工事は非常に困難を伴ふ事を豫想して、此の地辷區間の川床勾配を緩にし、川水の流身を整理して縦横浸蝕を防止し以て之の大地辷を止め得べき工事を種々研究したるも、他の簡易なる經費を要せない安全なる他工種を遂に見出し得ず、詮方なく練積堰堤工を最良位置として選定したる場所、即ち川幅 22 米、基岩川床より 7 米の深さを有する所に（尤も此の岩盤の深さは床堀を實行して始めて判明したるものにして着手當時に於ては 4 米内外と豫想したものである）決定したのであります。

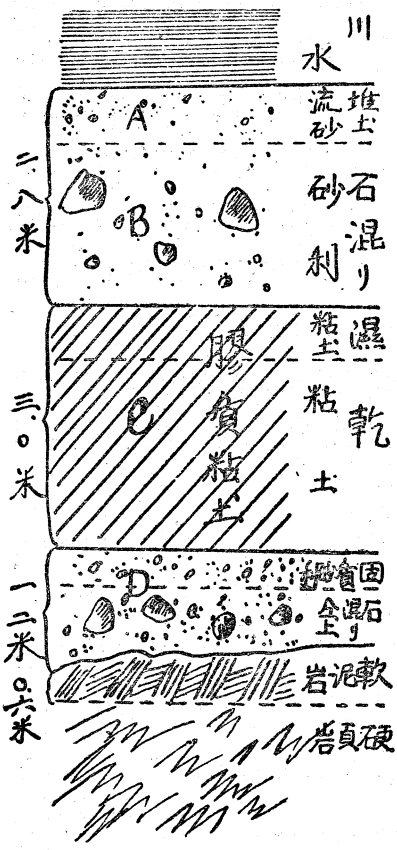
而して工事施行に際しての要件は甚だ速に功程を進め、且つ水害なき間に仕上ぐる事と多少の出水に對しても防禦出來得る廻水、排水工事を施し、然る後床堀に着手するのである。

床堀の實況を述ぶるに當り部分により多少の差はあれ共川床の層を圖示せば次の如し。

床堀は左岸より始め、廻水工事として設計金の許す範圍内に於て、既記の如く多少の降雨出水に對抗出來得る程度に、土俵五つ重ねとし、各俵に對しては繩を以て結束し、次に蛇籠（水叩用として豫め購入し置きたる八番線を臨時代用す）直經 1 米を置き、最後に又土俵を川床の砂礫轉石等を取去つて据付け、斯くして流水の漏洩を防ぎたる後床堀に着手したのである。而して深さ 1 米迄堀り下ぐる間は左程困難を感ぜずして進行し得たるも、漸次堀り下ぐるに從ひ地下湧水量は增加し、一方又土砂の捨場に益々狹

溢を感じ廻水したる右岸流水の方に捨つれば川水を堰止むる事となり、從つて床堀穴内に水が逆流する爲め、詮方なく該床堀箇所の

川床横斷面圖
（床堀實行の結果各所平均したるもの）



上下流許す限りの近隣地に（廻水堤の許に持ち行き之が堅全を圖りしは云ふ迄もなし）或は又一方法として土砂を上流廻水地帶に流し込み、石礫砂砂利等を振り分け、土は泥水とし流したるも之の方法は一擧兩得策の様に一寸考へらるゝも、曩に廻水したる流水床に前記排水作業を施し川床を掘下たる箇所を不絶淺くならぬ様、人夫を冗費するのみならず、又、人夫使傭數幷に土砂礫の分量等考慮を要し若し之等の配置上宜しきを得ざる時は唯だ空費する事となり、机上にて考ふる程理想的實行は仲々至難の事であります。又粘土層に至りては之の方法を利用するを得ず、掘り出す土砂を以て捨場所の山を大にする外他に術なく從つて行程進捗せず、然れ共此の最も厚き層の床堀に於て幸にも地下湧水量は割合に少く側の土砂も崩れ落る事なく、急勾配を以て堀下ぐるを得た。然るに再び石混り砂礫層に達した時は人

工揚水ポンプに非常の力を要し、遂に二臺のポンプにては其用を達せず一晝夜の損料金七圓を支拂ひ石油發動機セントリヒユーガル揚水ポンプ五馬力を使用して、辛じて岩盤迄の床堀の目的を達するを得たのである。

右は順調に基岩まで床堀完成したる場合なれ共、床堀土中に大岩石の存するときは土砂とは異なり、先づ火藥ダイナマイトを以て大割をなし、尙小割として割石工をして矢を以つて持ち運び得る程度の大さに作る間に費す時間中は、床堀作業を一時休止せなければならない。尙斯の如き大石を取り除きたる跡は只時間を空費する許りでなく側崩れ又は湧水滲透量益々多くなり穴中の作業は實に悲慘のものである。又過ちて例へ豆粒大の砂利でも落すものなら加速度を以て落下し危險此上もない有樣であります。床堀期間を出來得る限り短縮せんが爲め夜間と雖も續行したのであるが之が照明燈に付き種々使用したるも、カーバイト瓦斯は最簡便且つ風雨中と雖も燈の消ゆる心配なく、遂行するを得たるも、前記石工の作業は飛石屑の爲め瓦斯燈のホヤに當り又手許、暗影となり出來ないので夜間は、只ハツパ孔掻み及土砂の床掘に止めたのである。

又不幸にして雷雨、豪雨にても遇んか、苦心に苦心を重ね、多數の人夫を使傭し折角堀り上げたる床堀工事も、一期にして水泡に歸する事となる、故に一旦床堀に着手したなれば前述の如く晝夜兼行選びに選んだ良人夫を出來得る限り多數使傭し、極力功程を進め一時間たり共早く完成に勉め、其間は一片の雲影だも實に名狀すべからざる驚怖の思ひを抱き、只天を祈り地に跪きて只管

神佛の加護を乞ひ、寢食を忘れ人夫を督勵したのである。

斯くして床堀工事完成せば、石積混凝土工を開始したるも、何分基礎深き爲め、最下部二米迄位は諸材料を運搬するに三個の滑車を有する萬力を使用し、之又晝夜の別なく人夫交替を以つて工事續行したのである。之の場合諸材料を投げたり擔いだりした方が、功程進み良策の様に考へらるゝも、石材を損したり危險を伴ひ又混凝土等は砂利、砂、セメント離れ離れとなり面白からざる故、不得已稍々遲緩の嫌はあるも萬力に依つたのである。之の方法に依るときは上下往復共利用し得ると云ふ特徴ありて、側より落つる土砂は、不絕引き上ぐる事を得たのである。

而して床堀經費關係を示さんに

堰堤床堀經費內譯表

位　置	歩　掛	湧水に對し揚水人夫歩掛
A部に於ては一立方米に付	半人	ダルマ揚水ポンプ不用
B部 同　上	一人三歩	一人女人夫休み休み一臺にて足る
C部 同　上	二人八歩	上部は男女二人づゝ交替下部は男二人を要す
D部 同　上	五人	ダルマポンプ二臺男人夫六人加ふるに發動機ポンプ五馬力使用
E部 同　上	六人	同　右

但し廻水費及發動機乃至運轉手一人は別とす。

石油發動機揚水ポンプに就き、今少しく詳述せんに、此の機の缺點とする所は第一價額高きこと。第二に重量重く且つ据付場所を廣く要すること。第三吐き出す揚水量と地下湧水量と比例せざる可からざること。第四一旦破損したる場合は澤山の人夫を遊ばす

こと。第五下部になるに從ひ力を減ずること。之の床堀工事に使用したる際も五馬力の發動機にして最下部の最も大量の湧水ある大切の地點に行きたる際二馬力位に減ず。第六危險を伴ふに付熟練したる運轉手を要す等の事であります。然れ共又之が長所とする所は第一不幸にして降雨甚しき際等床堀穴内に雨水溜り加ふるに湧水益々激しくなり遂に一時中止するの已むなき場合は、忽ちにして穴内に水溜り溢れ流るゝに至る。後日晴天となり、之を床堀工事を開始する際、人力揚水ポンプを以てしては少く共此の穴内の水を干すに一日間を要するも、石油發動機を使用する際は僅か人夫の一休憩中に干し上げらるゝに付、之が良否に付きては論ずる迄もなく、獨り經費關係許りでなく湧水量多くして絶體に床堀の不可能なる場合等、又右床堀穴中の溜水を一時も早く干し床堀作業を續行すると云ふ事は、明日をも不圖天候なれば、晝間の内に床堀を貫徹し夜間例へ一米たり共石積を仕上ぐるを得ば、翌日暴雨出水の爲め損害を蒙る共其程度は輕く、又今後の行程に非常に有利となるのであります。故に之が溜水を寸時も速に干出す事は、床堀作業上實に重要事と考ふるものにして、人力の到底及ばざる所とす。第二人夫拂底の場合多少なり共補ひ得らる。第三ホース一本にしてダルマポンプホース三、四本の効あるに付き穴内の面積を取らざる事等であります。

最後に床堀穴の大さに就き記さんに之が又非常に至難の事にして而も重要事件であります。我々が千里眼の如く、天候が前以て豫知し得らるゝものならば、出來得る限り長い間の大床堀を決行するものなれども、或程度迄進行したる時乃至は岩盤迄堀り下げ

たる際に於て洪水にも會へか、其の損害は實に大なるものである。故に最も得策とする堀穴の最大は、其に比例して損害も大きく又餘り狹隘の區域とする時は幾度も同工事を繰返す許りでなく、穴掘の作業は困難となり、加ふるに混凝土、石積の繼目箇所增加する等の惡結果を齎すに到るのであります。私の實行致しましたのは、川巾22米、堰堤全長41米の間「兩岸差込共」を六區に區分したのですが、之が最善の方法であつたか否やは未だ深く攻究するの暇なく、甚だ遺憾であります。堰堤床掘工事に着手してより竣功までに損害を蒙る事大小十一回に及び、爲めに豫定の期間內に完了するを得ず、一時中止して大正十五年より昭和二年と二ヶ年に渡つたのであるが、外に施す術はなかつたのであります。

本縣の地辷地は、殆んど第三紀層の脆弱なる頁岩の基岩(川底)なるを以て、一般に堰堤の前に水叩工(石張コンクリート)を設置するも、本地は岩盤深く且つ又川床中には凝灰岩、安山岩、輝綠岩、玢岩等の大石(一萬二千瓩より二萬瓩)ありて、堰堤竣功後と雖も、他所と異り比較的水叩工の必要を感ぜられず、一方又經費の點に於ても幅員廣き爲め多額を要する等の關係上此の水叩の代用工事として鐵線蛇籠、沈床工事簡易なるものを以て補ひ置きたり。

而して二ヶ年を經たる今日に到りて右の成績を見るに、蛇籠及沈床內の捨石の空間に砂礫流れ込み而も破壞されたる部分なく益々堅固となり、又不絕動搖したりし左岸地辷區域も現在にては不思議の樣に止まり傾きたる家屋幷に、年々移動したる爲め龜裂を生じたる田畑も全く美田に化するに至り、往昔之の地辷の爲め變

更したる右岸の梶山村を貫通する道路も左岸地に復舊せば村の都合上便利ならんと云ふが如き論も起り、又一方、本根知川の下流川床は年々堆積砂礫の爲め高まり豪雨毎に附近沿岸地帶田畑の水害に會ひたる村落も、現在は從來の泥水は漸次清水に變り砂礫の流出は次第に減じ、從て川底低下し、堤防は安全となり全く治山治水の効を奏するに至つたのであります。

尙之の地辷崩壞の成因、大雨出水時に於ける流水狂奔の有樣、幷に岩盤意外に深く且雨天勝にして洪水度々ありし年に、多大の經費と精神的の苦痛を忍んで二ヶ年に跨る難工事の堰堤を敢行したる理由、幷に之の苦心の賜として如斯、基岩深き場合の堰堤床掘の良方法（勿論經費同額位）を工事施行中一發見したるに付、之等の記事を後日稿を改めて詳述致したき考へであります。

新潟市の海岸砂防に就て

會員　野瀨生

砂防事業と云ふものに對し、自分は常に思ふのであるそれが、山岳地帶に於ける荒廢地の復舊を目的とする砂防事業にしろ、海岸砂漠地帶に於ける飛砂防止安定を目的とする砂防事業にしろ、共に其仕事の終極の目的とする處は、不毛の地を化して生產地たらしめ、尙是れが間接的効果に依り土地の經濟的價値の增進を圖る意味に外ならぬと思ふのである。つまり換言すれば廣い意味に於て、砂防工事は、無形の國土增殖と云ふ事になりはしまいかと

思はれる。故に此砂防の仕事は是を國家的に觀ても實に重要な地位に置かねばならぬものであつて、決して寸時も等閑に附すべからざるものなる事は云ふ迄もない。

然るに一般にはそれ程重大視せられぬ傾きあるのはどうしたものであらうか。近時山岳地方に於ける砂防に就ては稍々世人の注意を惹く様になつて來て、政府に於ても治水事業の一として此方面に年々多額の補助をなし、地方又府縣直營を以て荒廢地の復舊砂防工事を施行すると云ふ様な風で、各府縣競ふて這種事業の達成技術の向上等に資すべく、種々なる方針が樹てられて居るのである。海岸砂防の方は是れに反し恰に振はない感があると云ふのは、一つは工事施行に依る受益者が普偏的でなく、海岸の沿線に限られ、しかも治水と云ふ當面の目標に緣遠いと云ふ點から、政策上の關係に支配せられ、前述の如く山岳地方に於ける夫れの如く力がはいらず、勢ひ總ての施設が遲れ勝ちなのではなからうかと思ふ。恐らく以上の事は事全國的の趨勢だと思ふが、吾が新潟縣など御多分に漏れない譯けで、縣の豫算面から見ても極端に其憾を深うする譯である。卽ち山岳地方に於ける荒廢地復舊工事豫算額は、三十餘萬圓で、海岸砂防工事に對しては僅かの二千圓、それも經費補助と云ふ様な譯けで、御話にならぬ程の貧弱さである。而して本縣の地勢は各位も御承知の通り、海岸に沿ふて細長い縣であるから、其海岸線も延長百三十餘里に亘り、從て海岸砂漠地も三千四百餘町歩の大面積を占め、砂防工事に依つて飛砂防止地盤安定を爲さゞるべからさる地域は、實に二千三百町歩工事施行個所二十ヶ所に達するのである。假りに是等不毛地の半丈け

生産地として利用せらるゝ様になつたとしても、中々其利益は莫大なものである。現に新潟市などは以前殆ど無價値に等しい海岸砂漠地が砂防の効果に依り一坪當り四十圓以上の時價を有するに至つた實例に徴しても、此仕事のいかに重大効果を齎すかを知るに難く無い。故に新潟市としては此海岸砂防工事が殆ど新潟市存在の生命たるべき使命を帶びて居るのである。何んとなれば新潟市海岸一帶は、往古より北西の烈風を受け、飛砂の襲來により家屋を埋め、住宅地を荒廢せしめ、更に市内に砂塵飛來し、市民爲に安する能はず。寶暦、元文、嘉永の交時の藩主等、深く之を憂ひ簀立工事、或は茨萸連栽工に、黒松の植栽に、極力地盤の安定に努めたるに端を發し、爾來幾多の困難と戰ひつゝ今日彼の完全なる本砂丘を築き上げたのである。此本砂丘がなかつたら、新潟市の存在は根底からくつがへされるもののあることは、現在識者と共に市民一般の認める所である。斯く新潟市にありては海岸砂防の恩惠を蒙る事大なるが故に、市でも特に此の點に努力を拂ひ、曩に十五ヶ年計畫の砂防工事を昭和三年にて終り、更に第二期工事として昭和四年より此後十五ヶ年計畫を樹て、之が繼續豫算額三十萬圓を決議した次第である。今既往第一期十五ヶ年間の仕事の大要を述べ御參考に供したいと思ふ。

一、砂防地帶の位置面積

新潟市に於ける砂防地帶は本市濱浦一帶裸地の大部分を占め、下方港口突堤附近より上部西蒲原郡坂井輪村界に達する沿岸線延長約二里に亘り面積二百二十餘町歩を包含する區域である。此全地域に對し、簀立工事、塵芥散布工事、茨萸工事の順序に施行し、

以て地盤安定を圖り、雜草、ダミ等の地被類の繁茂を待つて、後漸次奥部より黑松の造林を爲すのである。

二、簀立工事

汀線の後方約五十間の個所に高さ約三十尺の全線蜒々たる砂丘卽ち前砂丘を形成し、以て冬季常風たる西北の烈風を遮斷し、內部の造林地帶等へ飛砂の襲來を防止する目的を以て、每年秋季十一月頃四尺間隔に長さ六尺杭を三尺打込みとして、是れに高さ三尺の葭簀を上下二段に細竹と針金を以て緊縛したる簀立を施行するのである。此簀立の方向は主風に約四十五度の角度を持たして、九尺隔ての三線乃至四線を造る事になつて居る。尙ほ此工事に就て特に注意すべきは、簀の編目の大小關係であり餘り細目過ぎては簀立が完全に支持されず、吹飛ばされる虞れがあり、餘り太目にては砂の溜りが良くない。勿論此關係は砂粒の大小並に簀立線と主風との角度に依て一樣でない事は云ふ迄もないが、當市では簀の目に手を擴げて差込んで指先第一節位迄はいる程度を標準として居る。

斯くして翌年春三月頃迄には簀立の直後に、高さ二尺乃至二尺五寸位高きは三尺位の砂丘が出來る。其秋又砂丘の頂點へ簀立をすると云ふ工合に、連年反覆施行して所期の三十尺に達せしめ樣と云ふので、現在では一部既に完成した樣な譯けである。

既往十五ヶ年間に於ける施行間數經費は次の通りである。

施行數量　延長十七萬八千三百九十六間

施行經費　金五萬六千四百十九圓十九錢

三、塵芥工事

本工事は前砂丘の內部一帶の地盤の最も不安定なる裸地に對し施行するもので、飛砂を鎭定し、一面地味を肥沃ならしめ、雜草木の成育を良好ならしむる目的を以て、日々市內より蒐集する塵芥を撒布するのである。冬季烈風の際は一時飛砂に覆はれ、一見荒凉たる砂原の狀を呈するも、春夏の候に至れば、一面雜草繁茂し靑々として往々人肩を沒し、曩日の狀態を一變し、其効果頗る顯著なるものあるけれども、本工事施行跡地に於ける黑松造林は、其實績に徵するに塵芥厚きに過ぐる時は爲めに害虫（根切虫の幼虫）著しく發生し、苗木の根部を食害し活着不良なるを以て、少くとも五年以上經過し塵芥の完全に腐朽後でなければ黑松の造林は禁物である。

施行數量　重量四千八百五十三萬八千三百九十六貫

施行經費　金五萬八千六百六十二圓八十三錢

四、茅萸工事

本工事は簀立工若は塵芥工に依り稍々飛砂鎭定したる地盤を、更に茅萸の網の目の如き細根を以て土地を緊縛安固ならしむる目的を以て施行するものにして、之れが方法は春季三月頃內部安定地域に於ける茅萸の繁茂せる個所より、茅萸の枝條を長さ二尺位の挿穗として採取し來たり、一間に對し六本位の割合を以て鐵棒にて穿ちたる穴に、一本宛挿穗の三分の二を砂中に挿込んで置くのである。斯くしたる挿穗は大抵其年の夏靑々と葉を出す樣になるが、其年の冬の烈風で此挿穗の地上に出た部分は、大抵、表皮をむかれて枯死するを普通とするが、翌年の春に至つて根部より數多の新芽を生ずる。此新芽の生長したるものは、冬季の烈風に

も枯死する事なく、數年後には立派な茱萸藪になるのである。而して挿穗によるものと根付苗によるものとの活着歩合に對する比較優劣に就ては、種々問題ある所なるも當市に於ては實績に鑑みて挿穗の方が成績良好である。

施行數量　延長四十四萬一千三百七十四間

施行經費　金一萬一千八百九十五圓九十一錢

大體新潟市に於ける海岸砂防工事の仕様は前述の如くであるが、斯くして地盤の安定を得たる所は奥部より漸次黒松の植栽を爲し、是等植栽地域は保安林の編入により、砂防防風の目的を達成しつゝあるのであるが、一面市街地隣接個所にして既に國土保安上より觀て保安林として存置の必要なき部分に對しては、漸次之を解除して以て市街地に編入されつゝあり。現に近年新築されたる二葉、榮の兩小學校、新潟高等學校、新潟醫料大學等の大建築を初め其他一般多數家屋の建築を見たるは、一に本事業の賜であつて、此後尚第二期工事完成の曉には、當市民の受くる福祉實に莫大なるものであるを信ずるものである。

石（續き）

特別會員　石井来太郎

五、長石類を含有せざる岩石類

長石類を含有せざるもの、又は極めて長石類の含有量の小なるものは、卽鹽基性岩石と稱せらるゝものにして、斑糲岩基に屬す

るもの多けれ共、又閃綠岩基に屬するものもあり。其の優性含有物の種類によりて次の如く分類することを得。

一、橄欖石を主とする橄欖岩 (Peridotite)

二、輝石を主とする輝岩 (Pyroxenite)

三、角閃石を主とする角閃岩 (Ho nblendit)

四、磁鐵鑛又はチタン鑛を主とする鑛石の四つに分類することが出來る。

一。橄 欖 岩 (Peridotite)

橄欖岩 (Peridotite) と稱するのは、橄欖石 (Olivin) の佛語 (Périd t)から由來したもので Olivin を含むから Olivenit となり相なものだが、之の名は他に橄欖銅鑛なる鑛石を稱するからである。

之れを最も普通にあるものに分けると

(一) 橄欖石と角閃石とを含む角閃橄欖岩

(二) 橄欖石と黑雲母を主とすを雲母橄欖岩

の二つに分けられる。

(一) 角閃橄欖岩 (Amphibolperidotit)

此の岩石は橄欖石と綠色稀れに褐色の角閃石を主とし、此の外磁鐵鑛。「スピネル」。輝石。黑雲母。燐灰石。を含有する。時として多少斜長石を含有することもある。

(二) 雲母橄欖岩 (glimmerperidotit)

此の岩石は雲母及橄欖石を主とし、其他「スピネル」。燐灰石。鐵鑛。を含有し、時として僅かに輝石、斜長石を含有することがある。

二。輝　　岩 (Pyroxenite)

此の岩石は輝石を主とする岩石にして、其の主なる含有物により古銅岩、紫蘇輝岩、異剝岩、蛇紋岩、等に分類せらるれ共。餘り細かになるに付略す。

此の岩石は比較的重く比重三、三乃至三、四を示し、卽一立方米の重量三千三百乃至三千四百瓩を有す。建築等によく用ひらるゝ蛇紋岩は此の岩石の變化して成りたるものあり。

三。角　閃　岩 (Hornblendit)

全體の光澤は暗色を呈し、角閃石を多く含有する岩石にして、其他に輝石、橄欖石、黑雲母、を含有し稀に柘榴石、又は斜長石を含むことあり。角閃岩は往々斑糲岩及び橄欖岩又は閃綠岩等と混じて存在し何れも長石の含有量極めて少量なるものなるに付、其の見分け方比較的容易なり。

四。噴出鑛石

鐵鑛を主とする噴出鑛石は往々斑糲岩又は黑花崗岩等と共に現はれ大體暗色を呈せる場合多し。

以上の如く長石類をあまり含まざる岩石類は主として其の色も暗色乃至灰色を呈せるもの多く、其の硬度も相當硬きものありて、比重亦比較的重く、風化に對する抵抗は長石を含むこと少き爲めに極めて大なるが故に石材としては良好なる可き筈なるも、其の露出は多量ならざるもの多く、又單獨に多量に產出すること少きが故に、等防工事用石材等には比較的緣遠きものなり。

以上述べ來りたる如く深成岩には花崗岩より斑糲岩に至る各種の岩石中、其の光澤色彩共、各種各樣のものあれ共、主として其の

色澤透明なるものは、アルカリ性の成分を有せるものにして、其の色澤暗色なるものは、カルシユウム、マグネシユウム、鐵等の酸化物を含有するもの多きが故に其の色澤よりも多少其の含有物の性質を知ることを得可し。

而して花崗岩より斑糲岩に至る岩石も其の主たる成分は大略同様なるもの多く。何れも深成的の鑛物を有するが故に、各種の岩基が混合して現はれ、其の何れに屬するや判然せざるもの多し。此れ同族の岩石なれば斯ることあるは止むを得ざることにして、此れが噴出岩系の安山岩等と混合出現することは、其の地質構造上の變異ある外認めらるゝことなし。卽一例を擧ぐれば同種の岩石の混合露出する場合は、　　花崗岩—黑雲母花崗岩又は花崗岩—角閃花崗岩—角閃黑花崗岩—輝石黑花崗岩、又は黑花崗岩(閃長岩)に於ては、花崗岩—石英閃綠岩—輝石閃綠岩—斑糲岩の如き變化道程を有するものが混合して居ることがある故に、其の細部に入りては其の何れの岩石に屬するかを判然と定むること困難なる場合多し。故に次の數項に渉り其の各種の中間岩石を少し擧げて見よう。

(一)、花崗斑岩様の岩石類

花崗斑岩類とは全體として花崗岩の様に見ゆる岩石類にして、完全なる結晶物の斑岩を呈し、混ゆるに各種の色をなせる混淆物を以てし、恰も肉眼には小結晶より成る石基の如き狀を呈せるものなり。花崗岩より斑糲岩に至る深成岩系の岩石は大體斑岩様の構造を有するを通例とすれ共、其の内に脈狀、又は其の緣邊に又は内部に散點的に著しく斑岩様を呈することあり。

(a) 花崗斑岩 (granitporphyr)

花崗斑岩の尤も普通なる形は完結晶斑岩にして、暗綠色又は褐色を呈す。肉眼にて見るもあまり緻密なる組織ならずして、粒狀の混淆物として明らかに、正長石、灰曹長石、石英、黑雲母輝石角閃石、等が斑狀に混入するを認むるを得可し。而して此の外に往々、燐灰石、ヂルコン、又は鐵鑛を混ずることあり。而して其の石基は光澤なく正長石及び石英が極めて細粒に又は一見文字でも書いてあるかの如く、又は大なる正長石中に石英が丸くなつて不規則に羅列しある様な狀況になつて居るを普通とする。尙ほ此の外に、細かな斜長石、雲母、輝石の入つて居ることがある。

而して此れを分類すると大約次の三種となる。

一、黑雲母花崗斑岩

二、雲母花崗斑岩

三、輝石花崗斑岩

に分類することを得可し。

(一)、黑雲母花崗斑岩は正長石及斜長石を含有し其の石基中に石英及び黑雲母の結晶を多量に含むものなり。

(二)、雲母花崗斑岩は黑雲母及び白雲母の結晶を其の石基中に有するものにして其の前者との區別は肉眼的には一寸困難なり。

比重二、六位

(三)、輝石花崗斑岩は石基中に混入物として、紅色正長石、帶綠色斜長石、石英、透輝石、斜方輝石、黑雲母等を含有するものなり。

比重二、六二七なり。

(b) 黑花崗斑岩（閃長斑岩）(Syenitporphyr)

黑花崗斑岩は帶綠色、帶褐色又は灰綠色の岩石にして、完結晶形にして、極めて微粒の石基をなす。石基は長石就中正長石多く、交ゆるに石英を以てし、他に黑雲母、角閃石、透輝石、を少量に含有す。時として綠泥石、方解石、紅簾石、等を斑狀に含有することあり。

而して之れを其の含有物により分類する時は、

一、角閃黑花崗斑岩 （角閃閃長斑岩）

二、黑雲母黑花崗斑岩 （黑雲母閃長斑岩）

三、輝石黑花崗斑岩 （輝石閃長斑岩）

等に分けることを得可し。

一、は長石及角閃石を含有するものにして

二、は長石及黑雲母を含有するもの

三、は長石及輝石を含有するものなり

何れも、長石類の含有量あまり多からざるに付風化に對する抵抗は花崗岩よりも大にして、其の質堅緻なるを常とすれ共、其の組織構造均一ならざるの缺點ありて其の比重も亦二、六乃至二、八にして略花崗岩と同樣なり。

工作は花崗岩よりも稍骨折るれ共、其の質は良好なるが故に堰堤材料には適當なり。

雪害荒廢地に施工して

會員　岡崎　清八

新潟縣西頸城郡磯部村大字大洞は、鐵道北陸線筒石驛より二十餘町を離る一小部落である。道程二十餘町と云へば、極めて利便な所であると思はれるやうなれども、一度此の地を踏んだ人は、等しく異口同音に、其の出入が非常に困難であると嘆聲を漏すのである、今其の一例を引くならば極めて寒冷な冬の朝と雖も一汗拭くのであつて如何に、難路であるかゞ首肯出來ることゝ思ふ。此のやうな所であるだけ、此の地開闢以來車と名の附くものは猫車でさへ無かつた所であるが、時代の趨勢に促されたものか、防火思想の向上したものか、先年腕用消火喞筒を購入したが、斯うした所であるため、他所に火災あるとも容易に挽き出す否持ち出すことが出來ないばかりでなく、自部落內に於ける之等のことにも使用に堪えない位である。それは峠越しで隣家へ行くのであるからで、又此の部落は僅に人家六十一戶、人口三百六十餘人を有するに過ぎないが、一尋常小學校を設けて居る。之も此の不便さを物語る一證左ともならう。

大洞の名の起源については明かではないが、兎に角古來時々大小の地辷や、崩壞があつて隨所に洞やうのものが出來るので其の名が附いたものと想像される、で今も尙諸所に地辷で崩潰した跡が歷然としてあつて、住民は其の崩壞した土層を開墾して、田畑

として、耕作して居る狀態である。

此の地の地辷に關する記錄の舊いものはないが、口碑に殘る所に依れば、凡そ三百二十年前にも大なる地辷があつて、人畜を殺傷し、家屋を倒潰したとのことであるが、勿論詳しいことは知る由もない。近年になつては大きい地辷とも見らるべきもの二回あつた、其の一は大正十一年二月二十六日に起つた地辷で區域約十二ヘクタールに及び、住家一棟土藏一棟尋常小學校一棟を全潰した上住家三棟をも半潰し、其の損害額凡そ十萬二千圓を算した、此の箇所は、明治二十三年二月にも地辷を起したことがあつたとのことだ。他の一は、此所に述べやうとするもので、昭和二年二月十四日に起り、其の區域は約八ヘクタールで前回の地辷に比して小範圍であるが、部落に接近して起つたゞけ、其の被害は激甚であつて、住家二十三棟非住家七棟を全潰し、住家一棟を半潰して、十二名の死者を出し、馬八頭が壓死した。而して、其の損害額は凡そ十一萬二千圓と稱せられて居る。今此の地辷當時の模樣を摘記して見ると、地辷は一回で止まらず、前後二回に亘つて起つた、其の第一回は、當日午後一時三十分大音響と共に、通稱前林なる四、五十年生のブナ林に起り、長さ約三百十八メートル、幅約百二十七メートル、深さ約十メートルの表土を、濁澄川に向つて移動した。此の濁澄川は、水源を隣村能生谷村大字高倉地內に發して日本海に注ぐ長さ四キロメートルに足らない小川であるが、水源地より海岸まで、かやうに短小であるだけ勾配は急であつて、緩急平均して四十六パーセントを示して居る。

第二回は、同日午後三時三十分に初回地辷箇所の上方通稱後林

に起り、大斷層を伴ひ表土飛散し、盤岩破碎して宛然ヴエルダン要塞の粉碎された跡を偲ばしめる。此の大龜裂は全長約四百メートル、上幅約百三十メートル、中央幅約二百四十メートル、下幅約二百九十メートルにも及んで居る。而して此の地辷の速さは、普通列車の最高速度にも比すべき猛烈さであつたとのことである。

上記の事實を以て考察するに、此の地に於ける地辷は、單なる偶然の出來事でないことは、極めて明瞭であつて、此所には地辷を生ずる素質を十二分に存することを知るに足る。

先づ第一に地辷の生ずる時期が、毎回早春融雪季に在ることに依つて、雪汁が地中に滲透するに加へて積雪（此の時は三メートル餘もあつたとのこと）の重力も增加して來るに近因がある。此の事は、積雪量の多い年に地辷區域も從つて大であることでも知れる。

次に地下水の作用に因るものとすれば、下層には不透水の盤岩やうのものが存在することも想像出來る。又上層土の移動する速さが普通列車の最高速度にも比すべき猛烈さであつたと云へば、不動の下層盤岩やうのものの傾斜角度が相當大であるとも云ひ得る。併し之等のことありとするも、四圍の均衡が保たれて居れば、起ることではないとも思はる。然らば之の破れた箇所は何所にありや、卽ち前記濁澄川は著しく縱侵蝕されて居るのに見當る。で此の地辷區域は悉く其の左岸に續く一帶であつて、總てが此の川に向つて移動するのである。

以上は單なる常識的觀察や考察に過ぎないが、之を科學的に研究するに本箇所は

1. 地層の傾斜が山腹と同方向に傾き、其の斜角が三十度内外である。

2. 風化土層と基岩との接觸面との分界が鮮明である。

3. 盤岩が灰質泥岩と軟砂岩との互層であり、水を含んだ灰質泥岩は著しく軟くなり、風化土層の滑動を容易にする。

4. 浸潤水が、基岩なる灰質泥岩に作用し、分解して含水硅酸礬土やうの軟弱なる粘土層となる。

5. 第一回地辷區域の殆ど全部は水田であるため、常に風化産物を濕潤ならしめて居る。

6. 多量の積雪の重力が加はつて、滑動を誘導する。

7. 第二回地辷區域の上方は、降下したる雨水を湛え置く溜水池があるので、其の水が地下に滲入したるものゝ外、雨水の滲透したるものを横井戸を穿つて、住民が飲料水を引いて居る程、基岩面に沿ふて潜流がある。

8. 地辷地域の下方に存する水流が、削磨作用を逞うする。

以上の素因で發生したる地辷と認めらるゝので、之等の素因を排除若は緩和するため、縣に於ては昭和二年三月十一日係員を派遣して、荒廢地復舊工事の設計を爲さしめ、直營として施行することゝしたのである。今其の工種、數量及錢額を左に掲げてみやう

1. 溪床勾配は之を二パーセントを標準とすべく、練積石堰堤工十一箇を設くることにて、金二萬三千六百八圓五十二錢。

2. 横侵蝕の程度激甚なる箇所及、溪岸屏立せる箇所の滑落を防止すべく、練積護岸工五組を設くるために、金八千五百十二圓九十三錢。

3. 輕微なる程度の、横侵蝕を防止すべく、編柵護岸工四百二十四メートルを作るために、金八百四十三圓四十八錢。

4. 地上を流過する水の比較的多き箇所を、排水せしむべく幅七十サンチメートルの粗朶明渠工五百三十五メートルを施行するため、金二千二百十八圓五十二錢。

5. 地上流過水にして比較的少き箇所に、幅三十五サンチメートルの粗朶明渠工九百四十メートルを施行し、地表水を排出せしむるため、金二千五百二十七圓九錢。

6. 潜流及、地下水を排出誘導せしむべく、直經四十五サンチメートルの鐵線蛇籠暗渠工六百四十メートルを敷設するため金八千百六十九圓二十一錢。

7. 山側風化土の崩落するを防止すべく、山腹編柵工二千二百七十三メートルを施行し、其の間に「ヒメヤシャブシ」を植栽するため、金三千三百三十一圓八十錢。

8. 雨水に依つて地表土砂の流去するを豫防すべく、萱株筋工九百十メートルを施行するため、金百七十六圓。

9. 之等の工事を施行するに要する器具、材料代及設備費として、金三千二百二十圓八十七錢。此の總經費、金五萬二千六百八圓四十二錢を計上されたのである。

上記の設計に基き實行すべく同年九月四日現場に赴いたのであるが、當地方の降雪期を調ぶるに、十二月上旬には、これあるものと豫期せねばならぬとのこと故、せめて溪間工事だけでも完了し置かねば翌春融雪期の增水には、溪床並に溪岸が甚しく侵蝕さるゝことを惧れるので、先づ練積護岸工、練積堰堤工より着手す

ることにした、何しろ練積護岸工の五組に、練積堰堤工の十一個あるのであるから、餘程の馬力をかけねばならぬのである。

そこで着工前溪床の測量をなすに、三月測定したる勾配とは著しく相違を生じたるため、堰堤の位置、高さ、數量等にも從つて變更せねばならぬ事情に至り、設計の一部變更も餘儀なくなり、其の結果練積護岸工四組練積堰堤工十個となしたのである。

愈々着工するに就ても、堰堤工にせよ、護岸にせよ一個、一組と片付けて行くのであつては到底豫定の時期までに完了すること覺束ないため、稍々周到を欠く嫌ひはあつたけれども中途半途にして置いて翌春の融雪期に於ける增水（雪汁）のために被害あつては却つて不安であることを思へば、一時に四個位づゝ着手することも强ち徒事ではないのであつて、かくしてこそ豫定通りの工事を進めて十二月二十五日事業を打切り引揚ぐることを得たのである。

越えて昭和三年四月七日右殘工事を施行すべく現場に赴き、前年中施行したる工作物を見るに些の異狀を認めなかつたばかりでなく、前年より建てかけて居た人家は二戸を殘して竣成し徹動だもなかつたとて、歡喜の涙に目を潤はせて、住民が迎へてくれた時は、前年に於て苦心を重ねただけに、愉快さは一入であつた。

此の年に於ての工事は、鐵線蛇籠暗渠工事を除く外は、困難とするには及ばないが、此の鐵線蛇籠暗渠工事は、理想として下層不透水層まで掘り下げねばならぬ關係上、其の床掘には相當細心の用意の下に施行し、相當苦心を經驗した。殊に其の施行區域には。前年發掘し殘された七名の生靈と八頭の斃馬埋沒して居るの

であるから、精神上に及ぼす影響も少くなく、一層苦心を要するのであつた。此の作業は當地方に於ける最も天候の適順とする、夏季を撰ばねばならぬのであつて、旋風器と氷柱との間に座して居てさへ堪え得ぬ眞夏に、風も通はぬ穴中作業であるから勞苦は一通りではなかつた。然もそれが當地方稀に見る炎天續きであつたのだから、其の勞苦たるや思ひ半ばに過ぐるであらう。しかし此の種の工事を施行する上には非常な幸福であつた。それは申すまでもなく、崩壞、地辷を起すことがなかつたからで、從つて豫期以上に工事を進捗したのであるが、氣候の關係上萱株筋工と植樹、柳挿條の作業は出來得ぬので、之を秋季に殘し、八月二十六日二度工事を打切り引揚ぐることになつた。

十一月二十日本夏の殘工事を施行すべく、現場に赴き之等諸作業を全く終了して引揚げたのは十二月二十一日であつたが、新潟市にも既に兩三回の雪は見舞つて居つた。

前後二箇年に亘つての工事中最も心を勞し、困難を感じたことの一、二を記して大方諸彦の御高教を仰ぎたいと思ふ。

1. 材　料

當地溪流には石材に乏しかつたゝめ積石、礫、砂利、砂は悉く之を他に需めねばならなかつた。仍て砂は海岸より、他は山岳中の輝石安山岩の山骨より得ることになつたが、工事の急施を要するため、採取上非常の努力を感じ、砂利採取の如きは之を機械力に俟たねばならなかつた。そこでクラッシャーをば、僅に二十餘町の道程を四日間も費して搬入し、二馬力半の石油發動機により廻轉せしめ、不良石材を破碎し

晝夜兼行にて、一日七立方メートル五分を得て辛じて所要量を辨じたのであつた。

2. 床　堀

地辷地に於ける床堀は極めて勞力の少いものであるが、其の反面には非常に危險の伴ふものである。それは云ふまでもなく堀鑿するに土砂は、押し出した比較的軟弱のものであるからで、又其の危險なる點は押し出した土砂は未だ安定度に固結して居らぬからである。卽ち床堀を深くすれば、する程、正比例的に押し出すので、動もすれば折角掘り下げたものを、元の杢阿彌になつてしまふことがある、で此の地に於ては大體に於て五分法の勾配を標準として床堀りをしたが、大なる失敗はなかつた。かうしたわけで鐵線蛇籠暗渠工の床堀の如きは、最も深い所が六メートル餘もあつたから其の上口の幅は、同樣六メートル餘もあつたのである。又此の地は前記の通り基岩が灰質泥岩であるために、極めて軟質で水蝕され易いので、當初設計に於ても此の點に留意し前堰堤に代へて、厚さ四十五サンチメートル、深さ二メートルの基礎鐵筋コンクリートを作ることとなつたが、當時北國の秋季卽ち雨期であつたから、時々增水に出會するので當縣獨特とも思はるる、廻水作業に綿密の注意を要したのである。若し一度其の增水に遭遇して締切を越すやうなことがあらば、百日の功を一簣に缺くことになる。故に廻水費は實に不生產的であるやうであるが極めて重要な費用であつて又工事の大小に無關係に多額に要するのである。

3. 築石

前項に記したる廻水作業は又築石作業にも大關係を有するので、卽ち築石後（練積に於て）まだコンクリートの硬化せない間に增水に遇ひ締切が破壞さるゝか、越さるゝことがあらば、如何に入念に詰め込んだコンクリートと雖も、一たまりもなく流去されるばかりでなく、其の程度が强ければ一刻の出水に山と押し合ひをしやうと云ふ頑强なる石堰堤となるべきものも、其の影だに留めなくなると云ふ程の大害を被ることさへあるから、此の廻水作業が重要な業務の一つであるかを窺知し得るものと思ふ。

以上取り止めもないことを書いたけれども固より淺學菲才加ふるに乏しき經驗を以て古き記憶を辿りつゝ拾ひ集めたものであるから、空疎にして要領を得ないこと多々あつたことゝ思ふが幸に御判讀下さらば本懷の至りである。

天氣のからくりばなし

靜　山　生

＝＝空氣の相＝＝

——低氣壓と高氣壓——

空氣の相、其れは吾々の一日も忽せにする事の出來ぬ相である。此の相によりて日照り、雨降り去年の夏の樣な恨めしき雨ともなれば又、今年の始めの樣な乾き切つた空ともなる。雲と雨、

あらしと雷電、氣溫の急變、など皆此の空氣の相による。之れをなん吾々は日常低氣壓と稱する相のためである。

之れも言ひ換へれば氣壓の低い爲めに起る現象に外ならぬ。此の反對が卽高氣壓と稱するものである。高氣壓は但し低氣壓と異なり格別の現象を伴はぬ場合が多い。低氣壓なるものは其の處に必ず上記の如き變化を伴ふが高氣壓なるものは相對的のもので、換言すれば低氣壓に其の現象を起さする源泉の樣なものと見てよからう。故に何程から上が高氣壓で下が低氣壓と定まつては居らぬ。近頃御馴染みのラヂイオの氣象通報に「七六二粍の低氣壓が八丈島の南東洋上云々」の如き聲を耳にすると一寸變に聞ゆるが少しも變ではない。唯吾々は七六〇粍を以て其の限界であるかの如き感を抱いて居るが此れは謬見である。七七〇粍位の低氣壓もある筈である。七八〇位の高氣壓はよく北支那に發達して居る。此頃の北西風は此のいたづらだ。

此の低氣壓なるものは、一つの空氣の渦であつて其の渦も氣壓の低いために起るものには違はないが、唯漫然と低壓部が存在して居るのではない。其の低壓卽ち四邊から比較して低壓なるもののために起る渦流である。此の小さなものはよく塵つぽい道路で起るのを見る。夏の日ざしの暑い日に突然起つて、紙屑や芥類を冲天高く舞ひ上げながら渦卷をなして、何れの方向へか飛んで行く。此れが低氣壓の小規模のものである。之れは日射の强い爲に、地面が溫り其の輻射熱又は傳導熱によりて、其の部分の空氣が溫まり膨脹して輕くなり上昇すると其の周圍から此の部分に重い空氣が流れ込むと、此れが互に衝突して渦流となる。そして其の進

行方向は流入の速度の早い方へ進むのであるから、渦流進行前方は流入速度早く、其の後方は流入速度の遅い方面である。此れがある高さまで昇ると傘狀に擴り遂に、其の傘の緣邊の方から下向氣流を生ずる。爲めに其の渦流の附近は比較的高壓部となるのである。卽之れが氣流の對流と稱せらるゝものである。空氣圈內に起る對流の原因が卽低氣壓とも稱せらるゝものである。唯夏日往還の上に起る渦卷は、卷き上げた塵砂により其の對流の有樣がよく見えるのである。此れを大きくすると地球上赤道附近の上昇氣流は極地に向ふ上層氣流を生ぜしめ、海水面上に於ては極地より赤道に向ふ風を生ぜしめる之れ卽貿易類の生ずる理由であらう。卽此の風向は地球上にある吾々に其の自轉のために常に一定方向よりの風として感せられるに至るのである。此の低氣壓の進行方向の風が强く、通過後の風力の鈍つて來るのも首肯せられるであらう。而して通過前は主として暖風の事多く、通過後の冷たい西風となるのも前回に述べた所である斯る狀態であるので渦流の內外に於ける氣溫の差が亦其の渦流の進行速度に關するのである。

貿易風は大なる低氣壓のために起る、暖氣流と寒氣流との入れ換であると云ふ事が出來る故に、其の極地と赤道との氣溫の差の甚だしい冬に於ては、極地に近き方は一層下向氣流のために、空氣は重密なる狀態となるのであるから極地に近き方面に、高氣壓を生じ、北風の强くなる理由となるのである。故に夏になると此の氣壓の差も少くなるから一般にある此の北風は少くなるけれ共小なる（比較的）渦流が冬期に起り此の爲め反つて其の進行方向のために本邦邊りは爽かな南風となるのである。

低氣壓の進行するのは其の低氣壓なるものが其儘進行するのではない。卽流入した空氣のため其の前方に低壓部が生ずるのである。斯くして其の低壓が移つて行くのであるから卽速やかに流入して低壓になつた方向に進行する樣になるのである。之れを譬へて見れば丁度波の樣なものである。波は水は少しも進行することなく、唯其の附近に上下の循環運動をして居るのみである、低氣壓も附近の空氣が動くのみで其の低壓部が前方に進行したものと見ればよからうか。而してある範圍內に於ける循環運動の結果其の場所から溫度、又は濕氣をもち來す。故に少し大きい低氣壓となると日本では大抵其の進み來る前方には南方の溫い風及び太平洋上の濕氣を多量に持ち來りて雨を降らし氣溫上昇する樣になるのである。故に反對に通過後は前述の如く冷たき西風となり、その結果は、氣壓昇り、空中濕氣は減少して雲もなく晴れ上り、颱風一過淸新の氣橫溢の情景を呈するのである。

低氣壓と云ふと極く簡單なものであるが、これが如何にして吾人に見ゆるかと云ふに、先づ第一に氣溫が上昇する、「バロメーター」が低下する、雲が出て來る、風が出る、雨が降るの順序となつて見ゆるのである。

氣溫が上昇するから、壓が低下する、上昇氣流の爲めに斷熱變化の結果雲が出る、下層に空氣の流入があつて風が出る益々雲が濃くなつて遂に雨を降らす。の順序であらう。

此の進行方向と風向との關係は前回に書い所である。

次に高氣壓を見ると、高氣壓は丁度低氣壓と正反對のものである。低氣壓が渦流であるならば、高對壓は反渦流である。卽其れ

から空氣が流出するものである。空氣の溫度が下降すれば空氣は收縮して結局、密度の大なるものとなる、其の容積は減じて來る。ある部分の地面が冷えて之れに接して居る空氣の溫度が下降すると容積收縮の爲めに其の上にある空氣層が重力の爲めに下降する樣になる。然すれば上層の空氣が稀薄になるから附近から之れに向つて流入するから、高氣壓の最上層に於ては丁度低氣壓の場合と略同樣な渦流（渦流と一概に云ふては少し當らぬかも知れぬが）兎も角流入がある譯である。そして下層に於ては其の壓力が大となる爲めに、反對に外向に向つて空氣を送り出す樣になるのである。

此の現象は空氣の冷却より起る現象に外ならぬから。此の最大原因は地面の冷却による場合が一層多い。卽低氣壓と反對の意味に於て空氣の對流が起るのである。であるから此の時は比較的溫暖な乾燥した空氣が上層に上るが乾燥してゐる爲めに、之れが冷却しても最早雲を形成するだけの水蒸氣を保持せぬ事となるから、冬期の對流は多く晴天を持續し得る樣になる。冬の夜長日中の太陽の輻射熱のために地面の暖められる時間も短い爲に、其の反對に放射せらるゝ夜間の長いのは空氣の冷却を大ならしめる、そして自然上述の理由により氣壓は高まり、殊に靜かな晩は氣溫はずつと下つて霜を結ぶ樣になる。が空はいつも晴々として曉の星など氣味惡い程に照り輝くのである。故に雪の上などは自然此の狀態が發達するので、冬期シベリヤの野が積雪に蔽はれる樣になり、雪なくとも全部結氷に蔽はるゝに至れば、必然此の現象起り此處に高氣壓の發達するのは明であらう。故に冬期「シベリヤ」

及北支那方面の七八〇粍位の高氣壓から吹き送る風は東京附近のあの寒い北西風となり、北陸奥羽地方は此れが海を渡つて來る時にもつた水蒸氣を雪として降らすのである。水蒸氣で持つて來られて雪になる時は潛熱を出すから氣溫は割合に下らぬ。卽雪の降つて居る時の氣溫は左程に下らぬ。が然し風があるから地物が冷却するので手足には冷たく感ずるのである。で高氣壓には從つて定まつた進行方向などは著しくない。

要するに低氣壓と高氣壓とでは尤も吾々に關係の深いのは前者であつて、低氣壓が恐ろしいのではない、其の低氣壓と附近に於ける高壓部との氣壓傾度が恐ろしいのである。此の傾度の大なるもの。卽等壓線を書いて見るならば其の線の隔りが少くて本數がこんで居る程、依つて起る諸現象が强く、風力も强く被害を來す樣になるのである。高氣壓の場合は此の氣壓傾度の大なるほど吹き出す風が强いのである。恰も水が流れる際に水路の傾斜の大なれば大なるほど。多量の水を流すを得るのと同樣である。故に氣壓傾度の大なる時は風力は强いが高氣壓の時は此れ以外に、雨等を伴ふ事はないから先づ高氣壓の方が吾々に取つては安心である。

天氣に關係するのは低氣壓である事は前述の如し。高氣壓ならば好天氣で、若し此れが崩れ始めるか又は全く變る時は低氣壓襲來の時である。故に低氣壓の襲來を知れば其の天氣の變化が知れる。卽低氣壓の進行方向である。今日は「ラヂイオ」で放送して如何な山奥でも受信機さへあれば判る便利な世の中になつたから別に其の心配も無からうが。天氣は東漸する理がある。之れ前述

の如く低氣壓進行方向が北半球では南西から北東に大體向いてゐるからである。太古の文化と正反對である。九州あたりの天氣は大抵翌日かおそくも翌々日東京に來る。近畿の天氣は翌日來るのが通例である故に古人が西の空を見て天氣を云爲したのも無理のない事であらう。

斯くは云ふものの山其他大なる障害があれは方向を轉向するもので、連亘する高山に行き當りたる時又は小低氣壓に當りたる時等は、又他方にある高氣壓等に牽制せられたる時等も、其の方向を轉向して飛んでもない逆の方向に向ふ事が往々ある。而して海面は抵抗が少くて好いから得て此の上を跳梁したがるのである。海の上を跳び廻つて居ると漸次水蒸氣を多く含有する樣になると低氣壓部の空氣は益々其の密度が輕くなる、而して漸次上昇氣流が盛んになるから、海上に出ると仲々に其の勢力減退する事がない、であるから大陸に上陸すると低氣壓は漸次其の勢力を減退して遂に消え失せる事がある。

北半球に於ては渦流の方向は時計の針と反對方向である事は前記の如し、而して其の低氣壓の前方卽東方に於ては、低氣壓の南方にある比較的溫暖な輕い空氣が輕やかに流入するから、結局其の低氣壓の後方卽北東方より流入する空氣は自然冷却したものとなるために、起る高壓部よりは、低壓となるから此の方に自然引きずられて行く樣になるのである。而して低氣壓の南方及び東方が比較的溫暖部なる故に溫暖部を右に見て進行する樣になるのである。

——◇ 篠原堰堤の由來 ◇——

篠原堰堤は愛知縣西加茂郡保見村大字篠原字山譯にあり。明治十七年の築設に係る。

長さ六十間直高三間六分馬踏巾五間樋管を設置し、灌漑の便にも供せられたり。

大正十四年八月十四十五兩日の豪雨に依り其の左岸寄三十八間五分は、跡形もなく流失し、後方堆積土砂數萬立坪が一時に流出して、下流十數町の間道路は隨所に欠潰し、十數町歩の田畑は河床と化し、實に凄慘言語に絶するの慘狀を呈せり。

左岸溪谷の洗堀は、砂防堤後方の貯水にも影響するが故に、之が浸蝕を防止す可く、明治三十一、二年の頃及び大正三年度に於て、三段の練積石堰堤を施設せり。然るに中央の堰堤は「トンネル」狀に堤體を洗堀せられ奇觀を呈せり、當時雨量は二十二時間に三六六粍、十分間の最大雨量二九粍八なりしと云ふ。

最高水位は三段石堰堤の最高部より高きこと十尺六寸三分の砂防堤を越ゆること尙ほ二尺餘なりき。

本堰堤下流の大字篠原に於ては、灌漑の爲め、砂防堤の復舊を希ひ、上流大字大畑に於ては砂防堤築設の爲め少許の出水にも、田畑耕地の浸水を理由として、該堰堤の復舊築設を望まざる事情あり。

結局三段石堰堤を三尺切下げ、上流にも浸水せざる如く、下流灌漑にも支障なき樣、本堰堤を築設復舊せり。

工費及構造

砂防堤

上長　四十二間、　下長　三十五間、

馬踏巾　十五間、　直高　三間八分、

土砂　千七百〇四立坪、

經費　七千三百二十九圓。

三段石堰堤

上部堰堤側壁修繕

同　水叩張石修繕

中部堰堤修繕

經費　六千百五拾八圓。

——◇ 砂防林除伐地成績 ◇——

砂防植栽跡地の經營は相當考慮す可き問題にして、將來其の利用及施業方法等に付、討議せらる可きものなり。

茲に其の除伐による成績の一部を摘記して參考に供す（愛知縣の調査に據る。）

愛知縣西加茂郡保見村大字上伊保字北山に於て、明治三十四年度工事地にして、施工面積四町四畝歩の個所を大正十二年度に於て第一回の除伐を施行し、更らに昭和二年第二回の除伐を施行したるに、其の成績次の如し。

除伐材反歩當り二棚二分弱生産

（一棚は長六尺高三尺の伸切層積）

人　夫、　伐採用　　一反歩當り　　八分六厘弱

　　集材用　　同　　上　　二人一分強

收　入、　一棚に付平均貳圓

本箇所は尙ほ除伐不足の感あれ共、立本本數に於て、其の五割の除伐をなすとも尙ほ過伐に陷らざるが如し。

——◇「ホーフマン工事」の由來◇——

本工事は愛知縣東春日井郡瀨戸町大字瀨戸字印所地內にあり、設計は之を東京帝國大學農科大學に囑託し明治三十七年同大學雇敎師墺國人「ホーフマン氏」指導の下に林學科學生弘世考藏（川添孝藏）氏、卒業論文として設計したるものにして、明治三十八年度の施工に係る。

本工事は墺國及佛國に於て行はるゝ方法にして或る程度まで土砂の崩壞を自然に放置するにあり、而して崩壞土砂は一定の勾配を保持せしむる爲め堰堤及編柵工事を施設す、卽ち土堰堤と柳の編柵を設け以て土砂の流出を防止せり。

本箇所は初め土堰堤あり、其破壞したるを張石を以て修繕したるものにして勾配を急にしたると、水抜きを附したるとを特色とす。

當時砂防工事の世に知らるゝこと未だ充分ならず技術も幼稚にして柳の編柵の如きは實行方法惡しく、明治四十二年之を鐵線蛇

籠に改築せり。上流向ふ側の山腹工事は施行當時は望見し得ざりしものなり、背面の山腹工事を施行しあるが爲土砂の崩落遲し、少しく人工を加ふる時は土砂の崩落も速かなるべし、堰堤施設の數多きに過ぎたるの嫌なきに非ざるも、從來存在せる土堰堤を修繕したるものにして不已得りしなり。

實行經費下の如し

一、竣功金貳千五百六拾六圓拾六錢參厘

番號	工種	長さ	高さ	箇所
第一號	土堰堤	11.0間	8.0尺	
第二號	同	6.0	9.8	
第三號	同	5.8	6.5	
第四號	同	17.7	8.0	
第五號	同	5.0	12.5	
第一級	柳の編柵	270.4		19
第二級	同	166.0		26

二、材　料

生樹杭	榛	1.000本
植　樹	丸葉赤楊	1.000本

以　上

——◇萩　御　殿　の　由　來◇——

萩御殿は大正天皇未だ皇太子殿下に在しませし明治四十三年十

一月愛知縣砂防工事台覽の光榮を有せる際の　御座所にして、萩御殿と稱し東春日井郡瀨戸町大字瀨戸字東茨明治三十四年度砂防設備地內の眺望絕佳、砂防設備地を一望の下に瞰下し得る處に、萩を以て建設せし小舍あり、附近工事地は林木鬱蒼として繁茂し朝野の名士多數の砂防工事視察の記念植樹あり。

——◇ 台灣台北洲海岸砂防工 ◇——

（大橋技師よりの通信の一節）

本州海岸砂防造林は、基隆宜蘭の海岸に連互する飛砂地約千甲に對し多年經營致居候處、同所は臺中臺南方面の砂地と異なり、海岸線に沿ふ狹長なるものなるが爲に大に苦心致居候。

最近新庄溪上流治水調查の結果、廢荒林野特に荒廢茶園の砂防造林を計畫し、來年度より年々七八千圓の經費を以て實行する豫定に候。外に大屯山一帶（臺北の北方に蟠踞する火山彙）の荒廢林野に對しては、大正十三年度より年々二百甲宛三萬圓內外の經費を以て實行致居候。

尙基隆港附近は、先年來營林所に於て、造林實行致居候間、本州に於ては今年度より蘇澳港附近の保安林に着手の筈に候。

雜　報

第一回砂防講習會講習終了者（朝鮮總督府）

日淺　常春	安本登司次	木梨　二男	朴　利大	井野　直市
石村純四郎	松崎　義信	本田　末任	李　秉憲	溫水　善輝
今西　一	李　義肅	孫　亨圭	金　湘熙	佐藤　修二
益崎　重幸	趙　泰膺	辛　允順	宮田　末彦	金　龍倍
尹　在憲	金　石仲	片山　重雄	佐藤　末生	矢野好太郎
朴　用燮	原口　繁雄	尹　碩淳	土田　照繁	李　鐘植
福井　柳藏	李　演喆	金　悌元	高木　眞一	小坂　民夫
鈴木　大次	渡邊　潔	木田　敦之	甲東　河	愼　始範
河　室弘	孫　龍錡	岩下　弘	田所長之助	大澤　義重
土　師初	山部　千歲	（計四十七名）		

第二回砂防講習會講習終了者　（同上）

竹村敬一郎	村元　武夫	三輪　源一	畑中　鐵男	歲島　郁夫
浦　金一	尹　甲均	李　九鉉	權　寧政	柳　寅曦
佐伯　哲	河內　正	雪井　泉	山田　幹幸	龜井　勘治
周實　時雄	洪　鼎燮	川野　一德	韓　昌熙	夏梅　治夫
福留　源助	金　興根	高　台柱	有薗　三美	永井　昇
大屋　唯雄	永親　義	大泉清次郎	江藤　守喜	福間　有忠
車　相漢	林　石錡	加原　克巳	守田　義廣	永井　弘
石原　正行	赤堀　忠文	全　七林	（計三十八名）	

會　告

◇閑◎語◎餘◎錄◎◇

昭和の御世もはや四とせを重ぬるに至つた◎昭和三年を顧ると實に多忙な年であつた◎夏の霖雨に引き續いて出水があつたので◎昨年は雨量も一昨年の倍近くあつた所が多い樣である◎けれ共其の被害の比較的少なかつたのは永くつゞいた爲であらう◎永く續いた爲めに樹冠によつて留止せられた水量は莫大なものであつたらうし從つて其の地上に降下した水量と所謂降水量との比は比較的小さかつた所爲でもあらうが◎砂防工事も其の通りである◎經費さへ許せば同じ個所にうんと一時に金を投ずるよりも何年もかゝつて都合を見計らひ仕事をしたのか得策である◎けれ共此れは大抵の場合變な理由のもとに實行せられぬ時が多い◎山腹の法切でも左樣である◎下に鍬を入れ上に溝をつけてほつて置けば何時かは落ちよう◎其の上法面の整理にかゝつて工事をしたら大變な得であるのだ卽人件費の方では多少損するかも知れぬが◎工事費の方では大した違である◎けれ共此れは雜費の割合が何割何分でおさへられて◎二進も三進も行かぬ樣になつて居る結果であらうが◎よく考へて見ると監督費だつて工事費の內だ常夫だつて人夫だつて違ひのある筈がない◎常夫役人人夫が各一體となつて仕事して始めて好い仕事が出來る◎出來るなら人夫はすべて常夫にして其れで仕事したのが一番好結果を得られる◎勿論此れは各府號で其のやり方は違つて居るだらうが◎法切の仕事でもすぐ切つてすぐ山腹諸工事に取かゝる場合が多い一年もたつと割れが入る樣になる事がある◎此んな事は御互人間同志の約束の結果なのだから此んな不便な約束は改められないものかしら◎どうも一に二を加くて三となると云ふ樣な事とは譯が異う樣だ◎㊣ふと河原へ出て見た達觀して見ると河原の石は皆立つて心持ち下流の方へ頭をふつて◎行儀よく並んでゐる樣な氣がする◎此れが卽張石の時の石の置き方の原理と一致して居る◎尤も長きを上下に◎次に長き軸を上下流に◎尤も短き軸を流向に對し水平に直角に置いてある◎好い例だ眞理の探究は其れのみに止めず實地に於て此れを見之れを應用するに於て◎價値がある◎殊に吾々實地に携はる者に於ては無限の味が出來るものである◎自然に親しめ天然を味へと言ふ言葉は實に人生に於て意義ある事であるが吾々にとつては一層必要であつて◎常に天然に接し自然に導かれて仕事をして決して此れにさからつてはいかぬ◎山腹に植樹する陰樹と陽樹とで御互に相互扶助するものならば混植しても宜からうが◎同じ松を間に五本も植えたのでは◎自然は不變の原則陶汰の鐵槌を下すにきまつてゐる◎其れも好からう◎が成る可く早く恢復させる必要のある砂防工事地に◎どちらかと云へば精力の消耗となる陶汰などの出來ぬ樣に◎心してやりたいものだ◎なんでも無駄な事は成る可く省けだ◎堰堤でもよく行つて見ると其の天端の上に美麗に小砂利を置いたり◎砂を置いたりして

ある◎此れは目潰しとなんとなへるのだ相な◎あの水壓の高い堰堤で◎此んな小砂利の保つ可き筈がないではないか◎大きな石さへ飛ばして終ふのに◎唯だ所謂ていさいと云ふ奴さ◎其んな手間では少しでも大きな石をはこんだ方か好い◎堰堤の前庭の捨石でもそうである◎捨石さへすれば好いのにならして捨てゝゐる◎あの高さから水の落ちた時に人間の手でかんたんにならせる位の◎土の塊りは◎どうなるのだらう◎やらなくても好い事は節約したいものだ◎春が來て木の芽の芽ぐむ頃と云ひたいが今は工事の方は霜枯れ時である◎此の内に一年中の仕事の手順を立てねばならぬから◎設計の方は書き入れ時だ◎現場の帳面の整理をする時だ◎其の整理を見ると◎時々設計の帳尻と合はせるためか其の内容を振り分けるに大分苦心した跡の見えるのが普通だ◎砂防工事の歩掛りは何處でもあまり一定してゐないのに設計の見當つけた歩掛りによつて精算するなんて愚の至りだ◎實際やつた樣に整理すれば好いではないか◎無理に小細工をするから後まで細工が仕切れなくなつて◎ボロが出る樣になるのだ◎そして其のボロを本省とかにつかまつて又云はなくても好い上塗りをやらねばならぬ◎所謂帳面づらと云ふ奴が◎正直につければ正鵠に整理すれば何程次の設計に役に立つか判らぬのに◎無駄な消耗はしたくない◎其の間に少しでも好い苗少しでも大きい石を運ばせたい◎

═會員募集に就いて═

砂防事業關係の各位の連絡機關は、從來全くなかつたと言ふても差支へなかつた。隨分各種の雜誌はあるけれ共砂防關係の事の書いてあるものは始んどない。治水は治山に在りとは古からの言葉であつて。上下其の論を一にしてゐる處である。山を治むるに植林のみによると云ふ事は。財物の增加した今日洪水の被害があまりに大きすぎる嫌がある。積極的工事によつて其の害を除かうとするのが今日吾々の從事してゐる仕事なのである。然るに此の重大な治山事業が連絡機關に缺けて居たのは誠に不釣合な事であつた。本誌の使命は實に其處にある。一般林業技術者間に砂防の事は人の事であるかの樣に考へられてゐる時代は過ぎて。如何なる山林家でも、たとへ樵人夫にしても、山持ちの旦那でも、木鼻役人でも、其の知識がなければならぬ時代である。山元で僅かの事で山をきづつけた、すぐ復舊して置けば好いのに其儘にして置くと、今度は防防に數千金數萬金を要する樣になる。林業利潤の零碎なものを取り扱つて居るのに似合はぬ損をする樣にたる。專門雜誌は專門雜誌ではあるが決してむづかしいものに仕度くない現業家の參考になる樣にいたし度いのである。これには是非共一册當りの費用を安くする必要がある。で皆さんの御力で廣く會員を募集していたゞきたいのである。殊に現今本邦林業界に於て尤も力强き現業家である農林學校に於て、砂防事業の方に御力を御入れになる程度の甚だうすいのは私共の不思議に思ふて居る處である。何卒此の方面の方の御知り合ひに御吹聽御願ひいたしたいのである。本誌發行

部數も遂々增加して參りますが眞に他に對抗する樣な體裁にするには如何しても二三千名の會員がなければならぬ。

砂防事業が日增しに隆盛となり、世の中から認められて來たのは今迄從事して居た方々の賜である。此れをより以上の速度を以て認められる樣にして以つて治水の大本を完全ならしめたいのみで御願ひするのであつて決して他意あるのではない。砂防法でも森林法でも目的は治水にある唯だ見方のちがつたのみである。此の何れにしても原流は一つである。御互に提携してむつまじく仕事して行きたい上に何れの方でも御入會の上腹藏なき意見の交換及び討議を御願ひする次第である。

年頭に當り切に御願ひいたします。

協會當局謹書。

═投　稿　歡　迎═

平常御研究の結果又は御實行の結果、方法、寫眞、御持論何でもよろしう御座いますから、御發表になつても差支へありませぬものは、何卒どし〳〵御披瀝下さつて御寄稿下さる樣御願ひ致します。名も協會となつて居りますのみでなく各位の廣い連絡機關でありますから、一方にのみ偏する事は避けたいのであります。故に何でも掲載差支へないものは悦んで御受けいたします。そして各方面の方々に役に立つ雜誌と致し度いのであります。吾が國の砂防事業は實に此れからであります。今漸く世の人の頭に入つた處でありますから、今の內に大に發奮したいので努力して居りますが、少數のもの〻努力では駄目ですから、是非共大方皆樣の御意見の發表を御願ひ致ます。又協會宛御送り下さる圖面なども御多忙でせうから原圖でも差支へ御座いません。又用紙はなんでも御手元に御有りのもので宜敷う御座いますが。右は一寸協會宛仰言つて頂だけば、すぐ御送りいたします。

殊に各地方で再實行になつてゐる結果などは實に御願ひいたし度い極みでありまして、此れは集まれば一つの輯になる樣に組み方を考へて、紙上に發表いたし度いものと存じて居りますから何卒御寄稿を御願ひ致します。

殊に寫眞等は尤も宣傳に便利なものでありますから、參考になる適當のもの御持ちでしたら一寸御貸し下げ下さる樣御願ひいたします。

寄附金及會費領收（昭和四年一月廿一日マデノ分）

一金參拾圓	松本利平	矢島駒二	中村金三
一金拾參圓	渡邊全	大國三郎	島田春夫
田中八百八	中金鍋三	朝岡次郎三	中川仲之進
山下祥一郎	川添孝藏	庄田作輔	清水弓太
田中鷹太郎	宮下保雄	山田周太郎	渡邊潔
一金參圓	鈴木丙馬	中島主一	阿部淳
窪田圓平	矢部立志郎	佐藤武次	持田久
北玉樹	澤野擴藏	佐々築	益崎重幸
久保時男	深海近雄	權寧政	額田寬夫

總會通知

拜啓昭和四年四月十四日（日曜日）午後五時ヨリ東京市赤坂區溜池町一番地三會堂ニ於テ次記目的事項ニ付キ第二回定時總會相開キ候間御出席被成下度此段御通知申上候也

昭和四年二月　日

會員各位

東京府目黒町駒場東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室內
砂防協會
理事長　諸戸北郎

記

第二回定時總會ノ目的事項

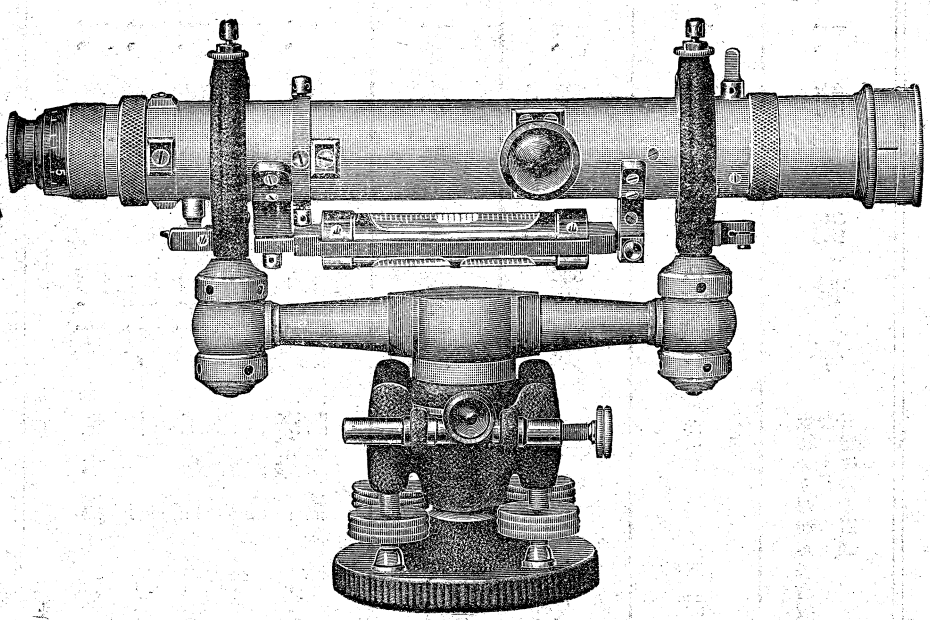
一、昭和三年度事業報告ノ件

一、會計報告ノ件　以上

専賣特許

ホーコーレベル

（十二吋）



本機の特長

一、視軸正確なる事
二、水準器は兩面にて極めて正確なる事
三、堅牢にして耐久力に富む事
四、如何なる水準測量にも適する事
五、操作簡易にして正確なる事

定價

十二吋ホーコーレベル二百五十圓
十五吋ホーコーレベル三百五十圓

東京銀座三丁目ミツマビル

測機舍營業部

電話京橋六九三八、七三一一
振替東京一二七〇一

諸戸北郎博士の名著五選

		定價	郵稅
一、理水及砂防工學	量水篇	二、六〇、一〇圓	
一、理水及砂防工學	本論	二、八〇、一二圓	
一、理水及砂防工學	工事篇	二、八〇、一〇圓	
一、理水及砂防工學	設計及實例篇	三、五〇、一四圓	
一、理水及砂防工學	海岸砂防篇	二、八〇、一〇圓	

如何にして水の道を整理す可きや如何に山崩れを防ぐ可きや纏め難き砂地は如何にすれば押へ得るか等を書いたものは此砂防工學です測量と砂防工界に於ける本邦の權威者諸戸博士の大著述です

一、測量家必携　砂防工學公式及工費見積實例　一、二〇、〇四

測量家及砂防工關係者に必ず便利なり必要なりと思はるゝ公式及諸表を悉く輯む。

一、經緯距表　一、九〇、〇八

これは距離及角度よりして簡易正確に經緯距を求め得らるゝ便表にして三角術及對數を使用するの煩を要せず

一、製圖の凡例及雛形　三、三〇、一〇

内容は書名の通りです、彩色石版刷製圖に練習に無比の良書

一、簡易測量學　壹卷より四卷迄各送費共九十四錢づゝ、五卷は六十四錢

五卷に渉つて測量術を詳記す試に其一卷をとつて其良書なるを知られよ

發賣所　東京市下谷區　三浦書店　五九戸塚四

振替東京二〇三〇番　電話牛込三〇〇番

故に柱狀石礫の動く條件式は

$$V=\sqrt{\frac{f(d-\gamma)b\cos\alpha}{0.076\gamma}}$$

楕圓狀石礫の動く條件式は

$$V=\sqrt{\frac{f(d-\gamma)b\cos\alpha}{0.06\gamma}}$$

式中 b は石礫の長軸の長さ

上式から　次の結論をなすことが出來る

（一）　重密な石礫は流れ難い、

（二）　溪底は傾斜が緩なる程石礫は流れ難い、

（三）　溪底の摩擦が大なる程石礫は流れ難い、

（四）　石礫は長い軸を水流の方向に置くときは流れ難い故に溪底に敷石をなすには石の長い軸を水の流の方向に置くがよい。

故に溪底に敷石をなす場合の石の用ひ方は石の長い軸を水の流れの方向に置き短い軸が敷石の高さとなる様に石を使用するがよい。併し水叩張石の場合の様に溪底中に石を入れ込む場合には長い軸を高さとするがよい、丸石は前述の形狀係數が0.5乃至0.8で水の衝突力が小いから動き難い筈であるが溪底の摩擦が非常に少いから動き易い、故に河川の工事には丸石を使用せないが良い、丸石よりない場合にはセメントで能く膠着するがよい、石の尖つた端を水流に向けて置けば石は流され難い、石の廣い面を下にして用ゆると石は流され難い。水の比重は石礫の流れるに大關係あるもので水の比重が大となると水の速度が小となる。

故に土石流の場合は水が土砂を含み其の比重が大となり 1.8 位となると水の速度は清水の場合の三分の一となる卽ち清水のときの三分の一の速度で石が動く様になるから大きな石も容易に動か

することが出來るのである。

比重の大なる石は小さくて輕くても大きな重い石よりも流れない場合がある、例へば捨石工事に比重 2.4 なる石灰岩の代りに比重 2.8 なる花崗岩を使用するときは其大さも重さも石灰岩の半分のものでよい。

第三　水の限界速度

或る勾配及摩擦關係に於ては石の比重、大さ、形狀に依り石が水の衝突力に抵抗して溪底に丁度止まる場合がある。

此の場合の水の速度を其石の運動に對し水の限界速度と云ふ故に限界速度は溪底を浸蝕せない場合の水の速度で其値は石毎に異るものである、限界速度の式は

$$V_g=\sqrt{\frac{\beta f\,(d-\gamma)\,b\cos\alpha}{\gamma}}$$

式中 β は形狀係數、

f　は摩擦係數

d　は石礫の比重

γ　は水の比重

b　は石礫の長さ

$\cos\alpha$ は溪底の傾斜角の餘弦

例へば $\beta=\dfrac{1}{0.076}$, $f=0.76$, $d=2.4$, $\gamma=1.0$, $b=10$ センチメートル, $\alpha=5°$ なるときは

$$V_g=\sqrt{\frac{0.76\,(2.4-1.0)\,10\times\cos5°}{0.076\times1}}$$

$$=\sqrt{\frac{1.4\times10\times0.99619}{0.1}}=13.95\text{米秒}$$

水の限界速度が各石毎に異るから水は土砂、石礫を分類する卽ち小石を下流に流すのである、此の分類作用は河の上流より始り下流の海に迄及ぶ例へば木曾川の河底を見るに愛知縣犬山町附近には長さ30センチメートル位の大きな丸石がある、之れより十四里下流の三重縣桑名町附近には砂で十萬山と云ふ大きな砂洲が出來て居り、之れより二里下流の伊勢灣になると泥土のみで小石も砂もないのである。

第四　石礫を以つて水の飽和

水の平均速度が或大さの石に相當する水の限界速度より大なる間は水は此の石を流送するが水が石を含みて水の平均速度が小となり、水の限界速度と同じくなるときは石を流送することが出來なくなる。

此狀態を石を以て水の飽和と云ふ、水が飽和の狀態に達すると最早溪底に在る石を取らぬから溪底は變ぜない。

例へば或河川に於て水の平均速度を一秒時間に 9.75米とし、溪底に在る石に相當する水の限界速度を一秒時間に 4米とすれば此兩速度に差があるから水は溪底に在る石を取り去る、從て其平均速度は次第に小となり遂に限界速度と同じくなるときは水は石を以て飽和したのであるから溪底に在る石を取らなくなる。

今石の比重を 2.4 とすれば水が其容積丈石を溪底から取ると飽和度に達する。

卽ち
$$4.0=9.75\times\frac{1}{1+\alpha(2.4-1)}$$
$$=9.75\times\frac{1}{1+\alpha\times1.4}$$

故に $\alpha = 1$

第五 溪底浸蝕作用の法則

一、水の力が溪底の抵抗力より大きいときは水は溪底を浸蝕する。

二、水中に土砂が混ずると水の速度は減少するから水の力も減少し浸蝕することも少くなる。

三、水の平均速度が溪底に在る石に相當する限界速度と等しくなるときは浸蝕作用をなさない、故に石にて水が飽和した場合には水力と溪底の抵抗力との間に平衡狀態が出來て溪底を浸蝕せない。

四、平衡狀態は溪底が正しき凹曲線狀をなすので知れる。

第六 天然勾配及平衡勾配

水が石礫を流送し石礫を交代するも溪底の形を變ぜない勾配を天然勾配或は平均勾配といふ。

土砂を含有せない水の場合には石礫の交代がない。

此の場合の天然勾配の値は天然勾配の最小値で之を平衡勾配と云ふ。

第六 溪底勾配曲線式

溪川を修理する場合に溪底の掘取らるゝを豫防するには溪底の天然勾配を知ることが必要である。併し之れを正確に算定することは出來ないが概略は次式で計算することが出來る。

$$\tan\alpha = \frac{\beta f(d-\gamma)b}{\gamma c\,\mathrm{R}}$$

式中 $\tan\alpha$ は溪底の天然勾配で溪底の傾斜角 α の正切である。

β は形狀係數

f は溪底の摩擦係數

d は石礫の比重

γ は水の比重

b は石礫の長さ

c は水速係數

R は流水の平均深さ

例へば

$$\left.\begin{aligned} f &= 0.76 \\ \beta &= \frac{1}{0.076} \\ \gamma &= 1.0 \end{aligned}\right\}\text{とすれば}$$

$\tan\alpha = \dfrac{(d-1)b}{0.1\times c^2 R}$ 此式にて $d=2.8$, $b=0.25$米, $R=2$米

$c=13.4$ なるときは

$$\tan\alpha = \frac{(2.8-1)0.25}{0.1\times 13.4^2\times 2} = 0.0125 = 1.25\% \quad \alpha = 43'$$

第八　特別浸蝕作用の法則

前式より次の法則を得る

一、溪底に在る石が長く重密なる程溪底が浸蝕さるゝこと少い

二、水の比重が大なる程水の速度は遲くなり水速係數は小となる。

三、水の深き程天然勾配は小となり水の淺き程、天然勾配は大となる。

四、溪川を流るゝ水量は下流に至るに從ひ增すものであるから下流に至る程深くなる。

又石礫は流さるゝ場合に摩滅して細小となるものであるから

天然勾配の値は下流に至る程減ず、故に溪底は凹曲線狀をなす。

第九　洪水勾配

水が狹い峽谷から平地に出で漲ると水の深さは最も淺くなるから天然勾配は反對に最小となる。

石礫は傾斜の最も急なる溪底に留まる此時の勾配を洪水勾配と云ふ。

第十　天然勾配を定むる式

天然勾配を定むる式は

$$\tan\alpha = k\frac{b}{R}$$

式中 b は石礫の長さ、R は流水平均深さで溪川の横斷面積を濕潤界で除したるもの、k は係數にて東京帝國大學愛知縣演習林に於ける實驗に依れば 0.017－0.064 なり、但し石礫の長さは 3.5－6.4(センチメータ)

第十一　水量及石礫の長さに依り天然勾配を定むれば凡そ次表の如し。

水量 (リーター秒)	石の長さ (センチメーター)	天然勾配
10.0 － 11.5	3.5 － 3.9	2.5 － 2.8
12.0 － 13.0	3.5 － 4.0	2.8 － 3.4
13.0 － 15.0	3.8 － 4.9	2.0 － 3.5
15.0 － 17.0	4.4 － 6.4	2.2 － 5.0

又或る横斷面の天然勾配を測定して濕潤界及水量の異る他の横斷面の天然勾配を定むる式は

$$\tan\alpha = \tan\alpha_1 \times \frac{Q_1 C}{Q C_1}$$

式中$\tan\alpha_1$は既知天然勾配

Q_1は天然勾配$\tan\alpha_1$なる場所の水量

Qは求めんとする場所の水量

C_1は天然勾配$\tan\alpha_1$なる場所の濕潤界

Cは求めんとする場處の濕潤界

若し兩横斷面の水量が同じきときは $\tan\alpha = \tan\alpha_1 \times \frac{C}{C_1}$

若し兩横斷面の濕潤界が同じきときは $\tan\alpha = \tan\alpha_1 \times \frac{Q_1}{Q}$

第十一　砂礫圓錐

水の爲に流さるゝ砂礫が都合の良き處に沈積して圓錐形をなす之を砂礫圓錐と云ふ。

礫礫圓錐の出來る時期を三期に分つことが出來る。

第一期には洪水勾配で縦の半圓錐形が出來る。

第二期には兩側は洪水勾配で水流の方向に天然勾配の三角錐體が出來る。

第三期には第二期の三角錐體の上方の水路が塞がり水が兩側に汎濫して天然勾配で左右へ三角錐體を作るから之れが集り扇狀をなす之を砂礫圓錐と云ふ。此第三期の發達を人工により水路の兩側に堤防を作りて妨ぐると次第に河底が高まつて砂礫圓錐は出來ずして所謂天井川が出來るのである。

砂防工事設計

第一章 砂防工事の種類

第一 風化を豫防する法

山地が風化して岩石が軟くなり壞れて土砂石礫となるを豫防する方法は山地に草木を植えて禿地の處を被へば地面に大氣が觸れないから溫度の變化も少く又雨が當らないから岩石が壞れることがない。又風化したものも流れない故に風化を豫防する必要ある處は農林省で取扱つて居る森林法で保安林に編入して樹木のある處は伐採を禁ずるとか或は伐採を制限して自由に伐らさぬ樣になし又樹木のない處は地盤保護植樹或は地盤保護工事（砂防工事）をして樹木を植えて山地の風化せぬ樣にする。或は內務省で取扱つて居る砂防法で砂防指定地に編入して內務省土木出張所或は府縣で砂防工事をなす、砂防指定地には砂防制限指定地と砂防設備指定地の二種類があつて砂防制限指定地は工事をなさず樹木の伐採とか開墾を制限する處で砂防設備指定地は砂防工事を施行する處である。

第二 山崩を豫防する法

山崩の起る原因は種々あるから其の原因に依り豫防の出來る山崩と豫防出來ない山崩とある。例へば地震の如く地中深い處に原因があつて起る山崩は之れを豫防することは出來ないが地中に浸

入する水の爲に起る山崩は地質上の關係を調べて排水工事をすれば之を豫防することが出來る。

第三　墜石を豫防する法

墜石の起る處に森林を作れば墜石を豫防することが出來る之れに植栽する樹木は濶葉樹がよい之れ濶葉樹は針葉樹よりも抵抗力が强く且つ損傷しても萠芽して容易に復舊するからである。此の如き場所に在る森林は一度に全部伐採してはならぬ古い樹木から順次に擇伐をする。又伐採するにも根株を 50「センチメートル」から70「センチメートル」位殘して伐り枝とか梢などの價格のない部分を切株の後ろに横たへて置くがよい。

又森林を仕立つるには先づ板圍、編柵、木柵、石垣等を適當の處に設けて石が落下して植えた樹を害せぬ樣にする。

又落ちかゝつて居る石は落してしまひ又落すに困る樣な大石は其の下へ石垣を設けて支へる。

第四　溪底の浸蝕を豫防する法

之には次の諸法がある

一、溪底の勾配を緩にして溪底の浸蝕を豫防する法。

二、溪底を堅固に作つて溪底の浸蝕を豫防する法。

三、溪水を他に導いて溪底の浸蝕を豫防する法。

四、溪の幅を擴めて溪底の浸蝕を豫防する法。

一、溪底の勾配を緩にして溪底の浸蝕を豫防する法。溪が短い場合には一個の横工事を適當の高さに築設して溪底を高めて其勾配を緩にすれば溪底は浸蝕されない。又横工事の頭が溪底面の上に出ない樣に低い横工事を築設すれば溪底は浸蝕されない。尤も

勾配が急な溪では其下流が浸蝕されるから之を豫防せねばならぬ。溪が長い場合には澤山の横工事を系統的に設けねばならぬ横工事を設くると其の上流の溪底の勾配は横工事を設けない前よりも緩となる、此くして溪底の勾配を緩にして天然勾配にすれば溪底は浸蝕されない。

短い溪では溪底の勾配を全部同じにしてもよいが長い溪では上流の勾配を大となし下流に行くに從ひ勾配を小になすべきである。

從來の經驗によると兩堰堤の間の溪底が浸蝕されて堰堤の脚部を取られることを豫防するには下流に在る堰堤の頭から其の上流に在る堰堤の脚に至る新溪底の勾配を水平になせばよいが、一時に水平にすると多數の堰堤を設けねばならず從て多額の工費を要するから先づ其の場合の天然勾配になし後日になつて必要に應じて順次に其の間に堰堤を設けて堰堤の間の溪底を水平になせばよい。尤も平常の水が堰堤の上より落下して堰堤の脚を掘るから60「センチメートル」位は水平面或は天然勾配面から下へ深く堰堤の根を入れておくがよい。經驗に依ると高さ3米位の堰堤なれば60「センチメートル」位より掘らない。

又高き堰堤（例へば高さ16米）を一個設けるも四個の低い堰堤（例へば高さ4米）を設けるも溪底の勾配を同じ樣に緩にすることが出來るから土砂を多く溜める爲めなれば高い堰堤を設けるが宜しいが、溪底の勾配を緩にする目的であれば高い堰堤は工費が多くかかつて損である、此の例で長さを同じとしても高さ十六米の堰堤の工費は高さ四米の堰堤の工費の約十六倍になる。

砂防廣告料金

	一回	引續キ三回以上ハ一回ニ付	引續キ六回以上ハ一回ニ付
	円	円	円
一頁	5.0	4.0	3.5
半頁	3.0	2.5	2.0
裏表紙	10.0	8.0	7.0

昭和四年三月十三日印刷

昭和四年三月十五日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室内

發行所　砂防協會

振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地

編輯兼發行者　西川末三

電話世田ヶ谷二四七番

東京市麹町區飯田町二ノ五〇

印刷所　京華社印刷所

東京市麹町區飯田町二ノ五〇

印刷者　猪木卓二

林學士 鈴木恭敬著

實用砂防工學

菊判 クロース裝 全一冊

本文二一五頁 挿圖一一〇種 定價二圓五十錢 送料十八錢

新刊

砂防工學は所謂體驗工學であつて、一般技術者のその體驗せる所を學理と照合し、以て補短改良よく効果を收めるものである。本書は卽ち實地家が常に照合參照し得ることを目標として、本工學の理論と工法の大要を紹介したものであるから物理學代數幾何及三角法の大體を學んだものは容易に理解し得る極めて便利なものである。

內容

第一章 總說、第二章 量水、第三章 流水と礫の移動、第四章 水路斷面の算定、第五章 水壓及土壓、第六章 積工の安定、第七章 砂防用工作物、第八章 砂防施設の種類、第九章 荒廢地の造林、第十章 計畫實行、管理

測量問答

東京帝大教授 林學博士 諸戸北郎著

農林業、鑛業及土木事業等の計畫に際し世人が最も多く遭遇する測量上の緊要なる問題五百を選收し一々實例を擧げ懇切に解答を與へてある。測量の知識を迅速に得んとする初學者は本書を一讀すれば事足るべく更に深く究めんとする者も先づ本書より其大要を知るが他の大測量書に入るべき最捷徑である。

菊判三二〇頁 挿圖二七〇種 定價三圓八十錢 送料十八錢

東京日本橋通り

丸善株式會社

大阪 神戸 京都 名古屋 横濱 福岡 仙臺 札幌

東京—神田•三田•早稻田•丸ビル

砂防

第五號

昭和四年五月

目次

砂防造林地に於ける松茸の發生……川添孝藏…1
堰堤體積の算定……鈴木恭介…3
荒廢地復舊年中行事……黒田莊治郎…9
石……石井末太郎…12
溪川の天然勾配の決定に就て……石田策郎…20
流量係數測定……川田正夫…23
砂防荒廢復舊工事業の効果……山本德三郎…27
海岸砂防雜談……富樫兼次郎…32
天氣のからくりばなし……靜山生…35

雜報

神奈川縣足柄下郡吉濱村細澤工事概況……40
神奈川縣震災林野復舊事業……44

會告

閑語餘錄其他……47
理事會及第二回總會の件……55
寄附金及會費領收……59

練習

練習問題……61
梯形重心の求め方……62

講義

砂防工學講義……林學博士 諸戸北郎

砂防協會

一高圖書

砂防協會々則（抄）

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構內ニ置ク

第二章　目的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ事業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究　二、會誌ノ發行

三、講習、講演　四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行

五、砂防ニ關スル質疑應答　六、森林ニ關スル調査及計畫　七、當局ニ對スル建議　八、其他必要ナル事項

第三章　會員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上寄附シ尙會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第九條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第十條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ

此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス

理事長　一名

理事　監事　十名以內（內一名ヲ理事長トス）

評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム

評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十三條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス

理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス

第十四條　理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

第十五條　本會役員ノ任期ハ二ケ年トス但シ重任ヲ妨ゲズ

本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧問

第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

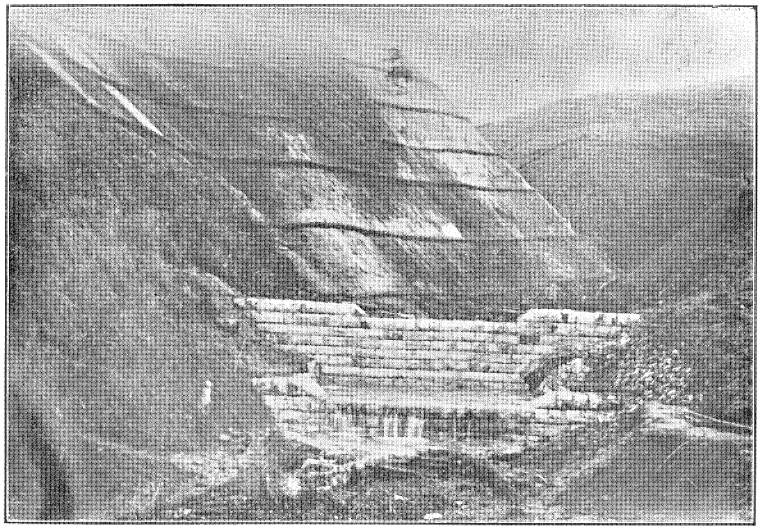
顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

第九章　會誌

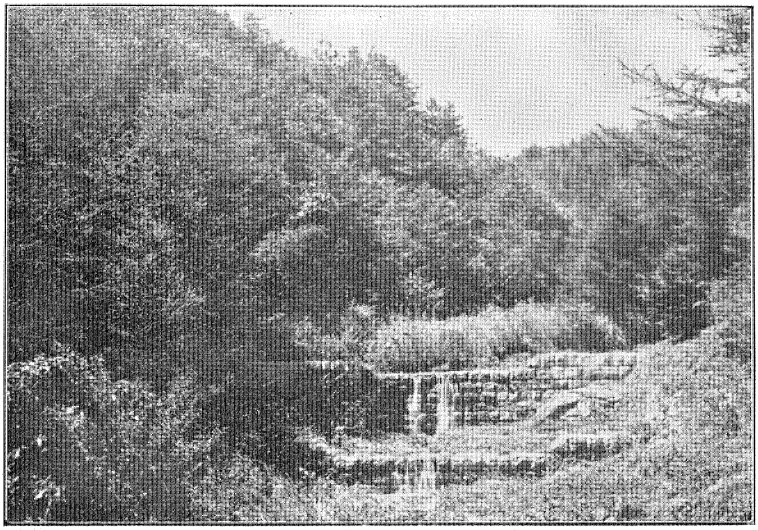
第三十條　本會ハ每年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ送付セズ

山梨縣東山梨郡神金村萩原山東京市有林内



葉廣澤砂防工事、大正五年施工當時



同　所　　昭和二年八月撮影

砂　防

第　五　號

昭　和　四　年　五　月

砂防造林地に於ける松茸の發生

特別會員　川　添　孝　藏

由來近畿山陰山陽地方は松茸の著名產地に富んで居る。卽ち該地方中松茸の盛に發生する所は、概ね赤松林の荒廢せんとする所であるが、既往に赤松の砂防植栽を行へる所で、松茸が盛に發生しつつある所は、最近年と共に其箇所數が增加して行くことは林利の增進から見て洵に喜ばしき現象である。卽ち滋賀縣野洲郡三上村、同縣甲賀郡岩根村、同縣東淺井郡下草野村は其一例である殊に東淺井郡下草野村に於ては、松茸收益の餘り大なるが爲に、松茸採集權に就き地元部落民と赤松植栽者との間に爭ひを生じ、遂に民事問題として裁判所迄持ち出されたとのことである。是等の地方は何れも今より十數年前滋賀縣土木課の直營工事に係り、當時赤松、「ハゲシバリ」などの植栽せられたものである。當時恐らく誰一人として今日のやうに松茸の產地になろうとは思はなかつたと想像せらる。然るに偶然にも當時植付の赤松の鬚根が、該林地の地表三、四寸以內の深さの所に發生することを餘儀なくさ

れるが如き狀態に該地が導かれて、今日に及んだのである。即ち松茸の環境が出來上つたのである。砂防植栽當時より今日に至る林地の周圍の條件の推移の狀態を知ることは、將に松茸の人工播種又は松茸の保護增殖に就き多大の好資料を提供して吳れたのである。卽ち該地方に於ける松茸の人工增殖に就き多大の努力を拂へる某氏は、之の推移の實況より、試みに赤松林內に點々散在する三畝乃至五畝の小面積の裸地に、稻藁を撒布し置き、以つて林地の保水量を多からしめ一面赤松の鬚根を稻藁の下に導き、延て松茸の自然發生に成功したのである。氏の試驗箇所は花崗岩地方の裸地で極めて緩斜地に行へるを以て、裸地に撒布せられたる稻藁は、能く其表土に密着し、假令暴風雨に逢ふとも一本たりとも流失することはなかつた。之を撒布して未だ腐朽に至らざる間に自然に「アカマツ」灌木の類が點々發生し、其間より松茸を發生するを見たのである。稻藁撒布の量は氏の實驗に依れば、反當り六、七俵の玄米の收穫を見たる田の藁を、裸地三、四反步の所に撒布する割合を最も適當なりと稱して居る。此法は各地の裸地に應用して成功するや否やは尙ほ研究の餘地あるやうに思はるるが此作業は赤松林內荒廢裸地の復舊作業の一例で、而も松茸の自然增殖の一法とも見られるから、茲に其の要領を紹介し置くのである。

堰堤體積の算定

鈴木恭介

堰堤體積の算定は工事材料、勞力手間等工費の見積上甚だ必要のことであるから少しく述べて見たい。

1、 砂防用堰堤斷面の形狀

砂防堰堤の横斷面は梯形又は梯形に近い四角形のものが普通で五角形だの、バチ形だの又は階段狀をなすものなどは特殊の場合に限られる。理論上からいへば底面を傾けて下流に面する部分の溪床入れこみを少くし、上流に向ふ方を深く溪床中に入れれば、壓力線が中央部に近く作用するから堅固であるが、斯かることは實際に於て餘り多く行はれない。のみならず次の理由に依て必ずしも其必要はない様に思はれる。上流に面する基部は竣功後間もなく土砂を以て埋められ直接强大なる破壞力を受けることは少いが、下流に面する基部は落下水の衝突力を受けて堰堤破壞の原因となることが屢あるから、寧ろ堤の基部は上流部よりも下流部を深く且堅固に築く必要がある。

次に其縱斷面（放水路の部分は別に考へるとして）は矩形をなすことも少くないが、堰堤の長さは上部に到る程大きくなることが多いから、斷面の形狀としては梯形又は多角形或は直線と曲線とより成るのが普通である。

以下述べる斷面について特にことはりがきをせぬ場合は横斷面

の形狀は梯形のもの、又縱斷面とは堤冠の略中央を通ずるもののことであるから左樣御承知置きを願ひたい。

2、體積算定法の種類

體積算定の方法は大別して區分求積法と全體積を一時に求める法との二種とする。

全體積を一時に求める方法は簡單ではあるが、縱斷面の形狀が規則正しいものでないときには、正しい結果を得られない爲從來多く用ゐられなかつた。

區分求積法は堰堤を數箇に區分し、各區分の體積を求めて之を合算するものであるが、其區分の仕方竝に各區分の體積を求める方法に色々あり、次の三（細に分ければ六）が普通のものである

（a）橫斷面積に長さを乘ずる法　縱斷面が矩形、梯形又は三角形になる樣に橫斷面に依て堰堤を區分し、兩端橫斷面積の平均又は中央斷面に區分體の長さを乘じて各區分の體積とするもの。

（b）水平斷面積に高さを乘ずる法　縱斷面が矩形、梯形又は三角形になる樣に水平斷面に依て堰堤を區分し、上下兩斷面積の平均又は中央斷面に區分體の高さ（即ち層の厚さ）を乘じて各區分の體積とするもの。

（c）縱斷面積に厚さを乘ずる法　縱斷面が矩形、梯形又は三角形となる樣に橫斷面又は水平斷面に依て堰堤を區分し、各區分の縱斷面積に其平均厚さを乘じて各區分の體積とするもの。

3、各種區分求積法の得失

（a）の方法は最普通に用ゐられるものであるが、兩端斷面の平均に依るものは眞値よりも概して大なる結果を與へ、中央斷面に

依るものは概して小なる結果を與へる。尙此法に依れば初めから放水路を除いた體積を求め得るが、多くの場合かくすると區分の數が增して案外計算が繁雜になるものである。

(b) の方法は水平斷面は多くの場合矩形であるから斷面積を求めるには便利な樣に考へられるが、其斷面を求むる因子たる堰堤の厚さは堤冠からの距離に關係する爲思つた程便利ではない。又前述の如く堰堤の長さは下程短く上程長いから、上下兩斷面が共に矩形であつても上層斷面は間口の廣い細長い矩形となり、下層斷面は正方形に近いか或は奥行の深い横廣い矩形となる。隨て厚い梯形の水平層に區分せられるときには上下兩斷面の平均又は中央斷面に層の厚さを乘じて得た體積は (a) に依るものよりも眞の體積との差は概して大きい。尙下の方が短い梯形層のある場合に此法を用ゐれば、上下兩斷面の平均に高さを乘じたものは眞値よりも小となり、中央斷面に高さを乘じたものは眞値よりも大きくなる。

(c) の方法は餘り採用せられないが、プラニメーターを使用すれば一部曲線で圍まれたものにも應用し得られる。此法中水平に區分するものは下の方が短い梯形層の存する場合には眞値よりも大なる結果を與へ、垂直に區分するものは概して小なる結果を與へる。

4、 全體積を一時に求むる簡便法

區分求積法は何れの種類でも計算が繁雜であり、隨て數多い計算のうちには自然誤算も生じ易い。故に實用としては計算が成るべく簡單で且出來るだけ眞値に近い方法が望ましい。而も堰堤設

計の際必ず作製する縦斷面圖及横斷面圖に基いて直に全堰堤體積を求め得る方法があれば更に妙である。そこで筆者は次の如くしたらよいと思ふ。

(1)、先づ縦斷面積Fを計算又はプラニメーターに依て測定する。

(2)、堰堤の全長lを以てFを除した商を求める。

(3)、$\frac{F}{2l}$だけ堤冠から下にとり、之と堤高hの中央部との平均の長さ即ち$\frac{h+F/l}{4}$を圖上又は計算に依て求める。

(4)、堤冠から$\frac{h+F/l}{4}$だけ下つた所の堰堤の厚さをFに乗じて堰堤の體積Vとする。

之を式で示せば次の如くである。

$$V=F\left\{(n+m)\frac{h+F/l}{4}+b\right\}\cdots\cdots(1)$$

式中　n=水裏法　m=水表法　b=堤冠厚　である。

もし上部の長さが短くて、堤底に近い所程長い様な特殊の堰堤であれば$\frac{h+F/l}{4}$だけを底から上にとればよい。斯かる場合には式は次の如くになる。

$$V=F\left\{(n+m)\frac{3h-F/l}{4}+b\right\}\cdots\cdots(2)$$

又　$h=F/l$　即ち矩形縦斷面の堰堤では

$$V=F\left\{(n+m)\frac{h}{2}+b\right\}\cdots\cdots(3)$$

となる。

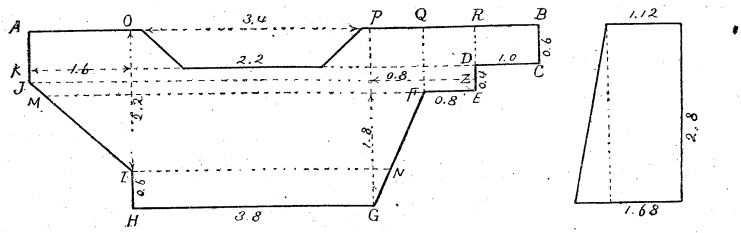
此法に依れば縦斷面の一部が曲線で圍まれたときにもFさへ求め得れば堰堤體積は極めて簡單に求められる。

5、　算定結果の比較實例

長さ 8.00m、高さ 2.80m、堤冠厚 1.12m、水裏法 1/5 で圖の如き斷面を有する堰堤の體積を求むるに、放水路部分の體積を控除

せないものは次の如くである。

縦断面圖　　横断面圖



横斷面區分に依る體積の算定結果

區分名稱	横斷面積平均×長さ	中央横斷面積×長さ	縦横面積×平均厚さ	縦斷面積
BCDR	0.708m³	0.708m³	0.708m³	0.60m²
REFQ	0.976	0.976	0.976	0.80
QFGP	2.056	1.991	1.991	1.52
PGHO	14.896	14.896	14.896	10.64
OIJA	3.126	3.048	3.048	2.40
計	21.762	21.619	21.619	15.96

水平斷面區分に依る體積の算定

區分名稱	水平斷面の平均×高さ	中央水平斷面積×高さ	縦斷面積×平均厚さ
ABCK	5.664m³	5.664m³	5.664m³
KDLJ	1.764	1.764	1.764
JLEM	1.794	1.794	1.794
MFNI	8.559	8.693	8.698
INGH	3.819	3.823	3.823
計	21.600	21.738	21.743

次に簡便法に依るものは $h=2.80$m, $b=1.12$m, $n=1/5$ $m=0$, $l=8.00$m $F=15.96$m² であるから (1)式に依て

$$V=\left(\frac{1}{5}\ \frac{2.80+\frac{15.96}{8.00}}{4}+1.12\right)\times 15.960=19.724^{m^3}$$

又放水路部分の體積は $\frac{2.20+3.40}{2}\times 0.6\times(1.12+0.1\times 0.6)$

$=1.982^{m^3}$ であるから

算定體積の比較

算定方法	放水路部分を含む體積	堰堤體積	平均値との差
	m^3	m^3	m^3
水平斷面積の平均×高さ	21.600	19.618	−0.080
中央水平斷面積×高さ	21.738	19.756	+0.058
横斷面積の平均×長さ	21.762	19.780	+0.082
中央横斷面積×長さ	21.619	19.637	−0.061
横斷面區分に依る縦斷面積×厚さ	21.619	19.637	−0.061
水平斷面區分に依る縦斷面積×厚さ	21.743	19.761	+0.063
平均	21.680	19.698	
簡便法	21.706	19.724	+0.026

即ち此例では簡便法に依るものが各種計算結果の平均値に最近いものとなるが、いつもかくなるとは限らない。しかし簡便法に依ても多くの場合大なる差は生ずるものでないと云ひ得ると思ふ

（昭和四年三月二十三日稿）

荒廢地復舊年中行事

黒田莊治郎

三月(大)

彼岸十八日

溪間工事

一、前月より溫氣となれば、セメント工事の殘部を仕上げ得可し

一、耐寒の爲めセメント使用後の被覆物は尙裝置す。

一、挿條は本月中に使用し終ること。

山腹工事

一、苗木の撰擇は第一回の撰苗假植後著しく疲弊したるものを發見することあり、此分は決して使用せざること。

一、切芝作業の殘工事を終る。

一、植栽の天候は其山腹面、乾燥度、風向等を參酌して、活着の萬全を期すること。

一、一ケ年間の事業完了をなすにより、山腹面の仕上げは事業區域を巡視して其補足をなすこと。

保護

一、植栽と同時に野兎の被害著しくなるにより、捕獲を益々督勵すること。

一、植栽を早めたる部分に於ては間々葉色凋落せるもの發見することあり、改植すること。

一、益鳥の營巢を補助すること。

内　　業

一、諸帳簿の整理をなし、竣功を明かにす。

一、從業人夫の技能につき年度內の成績を確認し考課表を調製し置くこと。

一、春季皇靈祭當時に各地植林期日なるにより植樹祭を催し從業員に愛林思想を普及せしめ、地元に對し工事の性能を理解せしむる方法を講ずること、優良なる從業人夫を表彰する等。

一、山腹播種工をなす場合、發芽の促進をなしたるを良しとす、當月より其準備に着手す。

四　　月（小）

土用十八日

溪　間　工　事

一、普通事業の開始期なれば、諸準備により着工す。

一、溪間工事は山腹工事の基礎となり、全局工事場面の配案を支配するにより、十分なる注意を要す。

一、山腹法切工の着工順序により各澤の溪間工事の順序を定め置く。

一、溪間工事は右の順序により着工したれば、其基礎を高め或る高さまでは仕上げ置くことを要す。特に完成を急ぐ必要なし。

一、融雪期につき降雪多き場所に於ては工事を中止す。

一、防寒被覆は尙殘存し置く。

一、繰越工事はなるべく月中に仕上ぐべし。

山腹工事

一、山腹法切は出來得る限り進捗せしむ、其順序としては溪間工事との順位を調節して、山腹法切土砂の遠く下流に散逸せざることに努む。

一、山腹法切は石材の採收上、及び堆積土沈着の顧慮上荒切りを先きにし、全區域を一周することに努む。

一、來るべき梅雨期に著しく出水すべき見込の箇所は本月中に山腹法切を或る程度迄仕上げ置くを要す。

一、山腹法切工に附隨して完成し易き工種、筋工の如きは法切工と同時に完成し置くを便とすること多し。

一、山頸部は人夫の往復に勞力を要すること多し、勞力の節約上法切と同時に或る工種は仕上げ置くを便とす。

一、萱株を使用する大部分の工種萱筋工、芝筋工の如きは當月其活着最もよろしき箇所に於ては其功程を進むを便とす。

一、右の場合は來るべき梅雨に際して集水の著しき場所を避くること。

一、繰越山腹工事は當月に完成せざれば、苗木の活着に支障を來すこと多し。

一、決して苗木植栽を五月迄に延期せざること。

一、補植をなす。

保護

一、野兎の驅除は益々勵行すること、捕獲し易し。

一、松蛞蝓は樹葉に登り被害あるにより捕獲すること。

一、微雨たりとも當月の降雨は、前年度の工事地に關係多きによ

り、巡視を怠らず雨毎に其手入をなす。

一、水路に堆積する、石塊、草根等は其流路を閉塞し工事に損害あるにより、常に除去し置く。

一、芝付のゆるみたるものを手直しす。

一、野火に注意す。

内　　業

一、新規開始の事業は總て前年の成績を顧慮して參考とすべき事項を多く集輯す。

一、諸帳簿を整頓す。

一、新規從業者の技能を精査す。

一、年度內工事擔當員の部署を定む。

石　（五）

石井耒太郎

（b）閃綠斑岩（Dioritporphyrit）

閃綠斑岩は閃綠岩と同樣の岩基及混合鑛物が、完晶形に斑岩狀に入り居るものにして、全體の色彩は灰色又は綠色を呈す。其の岩基は細粒狀の緻密なるものにして、斜長石を多く含有し、時として正長石を含む事あれ共、多く石英及多少の暗色混淆物を含む即成分として混入するものは、斜長石、角閃石、黑雲母及び輝石等にして、時に石英を含有する事あり。故に之れによつて次の三種に分類する事が出來る。

（1）雲母閃綠斑岩（Glimmerdioritporphyrit）及び石英雲母閃綠斑岩（Quarz-Glimmerdioritporphyrit）

（2）角閃々綠斑岩（Hornblendedioritporphyrit）及び石英角閃々綠斑岩（Quaz-Hornblendedioritporphyrit）

（3）輝石閃綠斑岩（Augitdioritporphyrit）

の三種に分けられる場合がある。

何れも特徴ある岩石であつて、其の比重二、七二～二、八三位で其の質堅硬風化に對する抵抗强く、工事用の石材としては理想的であるが、堅すぎて加工は一寸困難である。一立方米の重量は二七二〇～二八三〇瓩である。化學的の成分を云ふと。硅酸五五%酸化アルミニューム一七%、酸化鐵五%、マンガン三%、等が著しいものである。

（d）斑糲斑岩（Gabbroporphyrit）

斑糲斑岩は、完結晶形の斑狀結晶の岩石にして、灰綠色の岩基の中に、石英又は長石を含有する事あり。此の岩石はあまり普通のものにあらず。比重二●七三位にして 其の性狀亦あまり堅硬ならず。

（二）「アプライト岩」類（Aplitische Ges eine）

此の「アプライト岩」類は主として無色鑛物より成るものにして時として、あるものの分解生成物なる事あり。而して之は又硅酸類のものを多量に含有する事は他の深成岩中往々に見る處のものとす。之れを顯微鏡にて見る時は細かき結晶が極めて緻密に集合したるものにして、あだかも砂糖の結晶がかたまつたかの觀あるものなり。

何れの深成岩にも此のアプライト岩は存在するものにして。唯其の露出は稀れなり。

（a）「花崗岩アプライト」(Granitaplit)

「花崗岩アプライト」は透明にして、細微粒の、大小一様の大さを有する結晶をなす岩石にして、正長石、石英、稀れに灰曹長石を含み、他に少量の有色鑛物より成るものなり。此の有色鑛物は主として雲母にして、其の黒雲母なる事多し。此の岩石は其の組成は硅酸多く約七五%内外を有し、又鹽基性鑛物も比較的多量に含有すれ共、二價の鐵の類の含有せらるる事少し。此の比重約二、六一にして多少輕き方也。花崗岩アプライトは花崗岩中に岩脉として存在し、其の縁邊は花崗岩様に變化せるものあり。此の岩石は花崗岩と其の化學組成に於ても亦其の構造及含有鑛物等についても大なる差異は認められざるものにして、唯其の一種として見らるるもの也。

（b）「閃長岩アプライト」(Syenitaplit)

「閃長岩アプライト」は、透明なる岩石にして、正長石、微斜長石を多量に含有し、雲母及角閃石又は透輝石を少量に含有す。又時として雲母を含有する時に、石英の混入する事あり、二價の鑛物の含量は前者より多量也。而して硅酸の含有量は多少劣る。

（c）「閃綠岩アプライト」(Dioritaplit)

「閃綠岩アプライト」は主として斜長石より成り此の外に、黒雲母、角閃岩及び石英が混在して居る、閃綠岩中に現はれ、其の組成は丁度花崗岩アプライトが花崗岩に對し異る程度に閃綠岩と異り居りて閃綠岩よりは白く透明に近き光澤を有す。

（d）「斑糲岩アプライト」(Gabbroaplit)

「斑糲岩アプライト」は透明なる、一様に細かい結晶より成る岩石にして、「ラブラドライト」、正長石、石英、異剝石、紫蘇輝石、磁鐵鑛又は角閃石等を含有し、之等か細かい結晶となりて一様に散在して居るのである。

此岩石になるに硅酸の分量は減少して約四十七%内外となり鐵の含有量多量となりて約五%内外となる故、比較的風化し易し。

以上はアプライト岩石の大約なるが此の外に此れは類似したる岩石にして「ペグマタイト岩石」と稱する類あり。

「ペグマタイト岩」(Pegmatite)

「ペグマタイト岩」は透明なる「アプライト岩」と略同様の岩石なれ共一般に含有鑛物の結晶が非常に大なるを特徴とする。而して造岩の際の瓦斯の作用により、電氣石とか、黄玉、とか、リチユウユ雲母の如き鑛物を含み、而して獨立せる鑛脉として現出するものにして「花崗岩ペグマタイト」「閃長岩ペグマタイト」「閃緑岩ペグマタイト」「斑糲岩ペグマタイト」等あり。

（B） 噴出岩類

噴出岩と稱するは、岩漿が地表面又は海底面上又は比較的淺き地下にして此れより發する瓦斯類が容易に其の上を蔽ふ地盤を通じて逃れ出で得る程度の深さの處に凝固したる岩石を云ふ。故に其の外觀は、眞の斑岩狀にして、其の層も亦極めて緻密にして、肉眼又は唯に「ルーペ」等にては其の構成岩石か識別する事難き塲合多し。此の岩漿より鑛物の結晶の出來るのは噴出の中途に於て成さるるものにして、然る後に成層せらるる故に斑岩狀構成が

出來るのである。而して若し其の噴出が中途にして遏らるる事ありて、他の原因溫度、瓦斯、壓力により更らに地面上に押し上げらるる場合等には、其の斑岩樣の形體を成さずして大なる塊として、多少變形物の如き形態に於て現出する事がある。

又地表面に近く固まれるもの、又は空氣中に曝らされて固まりたるものは、其の凝固の速度速かなるために、玻璃狀を呈するものがある。蜂窩狀の構造、又は流線狀の斑紋を殘すもの、又は鐵滓狀の表面をなすもの、凝灰岩の如き外貌を呈するもの等種々なものがある。

岩漿が地表面に近く噴出して來ると其れが深成岩類を形成し得る岩漿なりと雖も尙ほ此の噴出岩を形成し得るのであるから、其の岩石の內含有鑛物の同樣なる岩石が深成岩及噴出岩の兩者に屬して居る譯である。

故に其の噴出の時機に於て夫々其の名稱の相異は起るものにして、例令新古の兩第三紀時代に之れを見ること、

花崗岩漿は新第三紀以後の分は石英粗面岩（Ryolith）古第三紀のものは石英斑岩（Quarzporphyr）

閃長岩漿は新第三紀以後の分は粗面岩（Trachyte）古第三紀のものは正長石斑岩（Orthoklasporphyr）

閃綠岩漿は新第三紀以後の分は安山岩（Andesite）古第三紀のものは玢岩（Porphyrite）

斑糲岩漿は新第三紀以後のものは斜長石玄武岩（Plagioklasbasalt）古第三紀のものは黑玢岩（Melaphyr）等の如し。

一、石英粗面岩（Ryolith）

石英斑岩　(Quarzporphyr)

(Ryolith) と稱するは別に(Liparite) 又は (Quarztrachyte) と云ふものにして、極めて新らしき噴出岩也。黄色、灰色、又は綠色、淡紅色の岩基中に長石、石英、黑雲母、稀れに角閃石又は輝石を含有す。

此の內に含有せらるる各種鑛物を見ると、其の量は何れも一樣ならずして、其の最も多く含有せらるるは玻璃長石 (Sanidin) なり。柱狀又は卓子狀、時として双晶形を取りて混入す。斜長石も玻璃長石と共に存在することありて、外に石英又は黑雲母を非結晶形に含有する事あり。岩基は概ね完結晶形を取り。長石、石英黑雲母等より成り、中には其の結晶は恰も中心より放射せるが如き、形狀にある事あり。

此の岩石の比重は比較的輕く、二•五內外なるもの多く、硅酸質の含有量は七六%なるを以て、風化に對する抵抗强し。此の露出は岩脈狀又は鐘狀に塊となりてあらはれ著しき柱狀節理を伴ふ事あり。

(Quarzporphyr) と稱するは、灰色、褐色、稀れに綠色又は殆んど黑色を呈せる岩石にして、肉眼的には緻密に見ゆる岩基中に、曹達長石、石英、黑雲母、輝石、角閃石を含有するものにして、花崗岩漿が火山より噴出せるものらしき事の首肯し得るが如き形狀をなす。

含有物、正長石は紅色又は白色にして、多く柱狀又は卓子狀、稀れに双晶形となりて斜長石と同時に現はる。

加里曹達長石は白色又は綠色にして何れも風化せられ易き狀態

に在り。雲母は六角形の黒褐色結晶又は多少褪色せるものは白雲母と見らるる場合もあり。

岩基は各種の構造を有し、其の完晶形のものは細かき結晶が恰もごま鹽の如き形狀に散布し其の間に含有物として大なる結晶散點し、長石、石英、黒雲母又は、鐵鑛類又は極微の酸化鐵等が細かに相混淆す。又長石が極めて細粒に混入して成れるものあり。然らば肉眼的の判別は如何と云ふに、石英斑岩は大抵堅硬にして内に空隙等を有する事極めて稀に、又長石の風化によつて出來る空隙も亦極めて稀れなり。又球狀斑岩と稱するは胡桃大より人頭大に至る球狀に、放射狀構造を有する部分が混在して居るものであり、流線狀斑岩と稱するは岩基が流線狀に構成せられ居るものなり。

此等は分解すれば粘土及び砂を生ず。此の岩石は鐘狀又は柱狀に露出し居るために、隣接岩石殊に水成岩中に噴出する際は、接觸變化の著しきものを與へるものにして、間々之れに遭遇す。又成層狀況は種々ありて、塊狀、條狀、迸入狀、ありて多く、平板狀、又は柱狀節理をなし、球狀節理のものは稀なり。

正長石の代りに曹長石を含む時は、之れを（Quarzkeratophyre）と稱す。黄色乃至灰綠色の岩石にして、多くの場合曹長石を細かに含み、其の岩基は、緻密花崗岩樣、非結晶樣、文字花崗岩樣渦卷狀、流線狀等の構造を現はす。

次に玻璃狀のものは「リオライトマグマ」即粗面岩岩漿が玻璃狀に凝固したるものにして、其の生成の時の狀況によつて次の如くなる。

一、岩漿が水分に乏しく結晶したる時又は全く水分を缺ぎ硬く固まりたる時は之れを黒曜石（Obsidian）と稱す。

又泡立ちたる様に固まりたる時は輕石（Bimsstein）と稱す

二、岩漿が水分を多量に有し硬く固まりたる時は之れを「ペヒタイン」（Pechstein）又球狀に固まりたる時は「パーリット」（Perlit）と稱す。

粗面岩黒曜石（Ryolith-Obsidian）は、黒色、暗褐色又は暗灰色の岩石にして、其の破面に波紋狀又は線狀の線條を有し破面の縁邊は鋭く、特徴ある貝殻狀の破面を有す。一見其の鑑別容易なりされど其の成分を肉眼にて見分ける事は困難なり。

粗面岩輕石（Ryolithbimsstein）は、白色、灰色、又は綠色の岩石にして、泡沫狀の空隙を有し、絹糸狀の光澤を有す。内に含まるる玻璃狀をなす纖維及び其の表面は何れも光澤を有し、瓦斯泡多くして其の成分を肉眼的に鑑別する事は困難なり。成分は玻璃長石、斜長石、黒雲母、透輝石、石英、赤色柘榴石等なり。

（RyolithPechstein）は、黒色、暗褐色、又は暗綠色の含水岩石にして、脂肪光澤を有す。肉眼にて見る時は僅かに玻璃長石、斜長石、をよく見分け得るのみにして、稀れに透輝石、黒雲母、石英を鑑別し得可し。薄片にする時は、其の色黄色、褐色、又は綠色となり。流紋狀の線を表はす事あり。

（RyolithPerlit）は、殆んど藍灰色、又は褐色の黍の實大又は豌豆大の光澤ある粒狀のものより成り、其の間に玻璃長石、斜長石稀れに黒雲母、輝石、石英等が含まれて居る。薄片にする時は眞珠様の光澤を有す。殆んど無色のものは、透明なる微晶より成る。

此の岩石は「リオライト」屬の他の岩石と同時に出づる事多し。

（Porphyrpechstein）は、脂肪光澤を有し、含水の玻璃狀岩石にして、黑色、綠色、又は褐色稀れに紅色を呈す。長石、石英、時として雲母、輝石を含有する事あり。

玻璃狀岩石は之れを顯微鏡下に見る時は、必ず褐色又は不透明の粒より成り、之れが各種の色彩を有する線條と相混淆せるものなることを知る。

敍上のものは何れも其の比重比較的輕く 二•〇乃至 二•四位なり。

溪川の天然勾配の決定に就て

石 田 策 郎

溪川を修理するに當り溪床の浸蝕せらるるを豫防する爲め理論的に天然勾配を略々決定すること必要なり。若し夫れ工事計畫に當り此の觀念を無視する時は、或は溪床勾配を徒らに緩にして以て膨大なる經費を浪費し、或は無謀に急ならしむる結果、工事施行後溪床浸蝕せられ爲めに築設せる堰堤の脚部を洗ひ、又は山脚を洗ひて山腹の崩壞止まず以て砂防工事の目的を全然無意味にするに至るべし。

而るに天然勾配に關係する因子は多種多樣にして、從て天然勾配を決定することは工事實行者にとりては繁雜にして至難なることなり。故に是れを簡單に決定する方法を設けることは目下の急

務といふも過言にあらざるべし。

抑々天然勾配とは水が石礫を流送し石礫を交代するも渓床を損せざる勾配にして、夫れに關する因子に石礫の形狀、渓床の摩擦係數、石礫の比重、水の比重、石礫の長さ、水速係數、流水平均深等にして其他數値を以て示す能はざるものに、地質地形、渓川荒廢の時期及び程度等あり。理論上數値を以て示し得るものの中にも、これを決定せんには精密にして而も繁雜なる測定によらざるべからざるもの多し。故に天然勾配を精確に決定する事は困難なる事なり、從て後述する如き余の實驗數も精密なるものに非ずして、概略のものたるを免れざるなり。且又諸因子中には地方的に異るもの多く、爲めに一渓川の實驗數を以て總ての渓川に應用するの不合理なるは勿論類似渓川に就きても適當なる考慮をせざるべからず。されど實驗數を多く作る時は實行者にとりて繁雜となり、その取捨に迷ふ虞あるを以て、適當なるを要す。余はこれを次の三類に分てり。

1、流域荒廢すること尠く渓床相當固定せる渓川、

2、流域の荒廢甚しく所謂野渓的性質を充分具備せる渓川、

3、1、及2、の中間の性質を有する渓川、

斯く分類せば任意の渓川に應用するに當り、當事者は容易に何れの實驗數を採るべきやを決し得べし、

以上の意味を以て余は昨夏本實驗に最も適當なる、東京帝國大學附屬愛知演習林に於て月餘に亘つて實驗を行へり。實驗式として先づ渓床勾配曲線式

$$J=\frac{\beta f(d-\gamma)b}{\gamma c^2 R}$$

を選びたり。式中

J……溪床勾配

β……石礫の形狀係數

f……溪床の摩擦係數

d……石礫の比重

γ……水の比重

b……石礫の長さ

c……水速係數

R……流水平均深

なり。余は是等の中測定困難なるものを纏めて恒數とし他を變數として恒數の値を決定せり。即ち前述の溪床勾配曲線式を次の如き形に變形せり。

$$J=\frac{b}{R}K_1 \qquad K_1=\frac{\beta f(d-1)}{c^2}$$

及び

$$J=\frac{b(d-1)}{R}K_2 \qquad K_2=\frac{\beta f}{c^2}$$

但し $\gamma=1$ とせり。

地質常態を缺き、石礫の比重著しく差異ある時は、恒數 K_2 を用ひ、一般には K_1 を用ふるものとせり。

斯く K_1 又は K_2 を決定する時は、任意の溪川に於て R, b 又は R, b, d, の値を知れば、直ちに夫れに相當せる天然勾配を知るを得べし。

余は百五十回の實驗に於て次の如き結果を得たり。

恒數 K_1 及 K_2 の値

溪川の種類	K_1	K_2
流域荒廃すること尠く溪床相當固定せる溪川	0.03480±0.00240	0.02201±0.00139
流域の荒廢甚しく所謂野溪的性質を充分具備せる溪川	0.01915±0.00050	0.01221±0.00032
上の兩者の中間の性質を有する溪川	0.02462±0.00130	0.01563±0.00084

勾配の誤差

溪川の種類	$J=\frac{b}{R}K_1$ による誤差	$J=\frac{b(d-1)}{R}K_2$ による誤差
流域荒廢すること尠く溪床相當固定せる溪川	±0.0054	±0.0050
流域の荒廢甚しく所謂野溪的性質を充分具備せる溪川	±0.0065	±0.0064
兩者の中間の性質を有する溪川	±0.0078	±0.0079

上述の結果は實驗の範圍狹く、且つ短日月のものなるを以て、未だ充分なりといふ能はずと雖も、此れによりて天然勾配の略精密なるものを知ることを得べし。されど將來多數の篤志家によりて廣範圍に亘りて行はれたる實驗結果を綜合すれば必ずや精密なる結果を得べきものなれば、斯る實驗は不斷溪川附近に在る工事實行者の餘暇に期待する所大なりといはざるべからず。

（昭和四年四月）

流量係數測定

川田正夫

余は昨夏愛知演習林品野量水堰堤に於て流量係數測定をなせり以下其の結果を抜粋して諸賢の御批判を希ふ。

一、裝　　置

本量水堰堤は長さ 20 97 米高さ約 4.0 米堤冠の幅 1.0 米なる練積石堰堤にして幅 1.0 米の缺込七個あり、中央に一個の量水桝を備ふ。其の容積は長さ 3.000103米幅 1.500878米深さ 1.2 米　即ち 4.9530678 立方米あり。缺込の形は皆矩形にして平常は第四番目の缺込を開きて測定をなし、大雨襲來の場合は七個の扉を全部開きて測定をなしうる樣設備せり。今回の實驗にては、係數比較のため缺込の幅 0.1米、0.2米、0.3米、1.00米の四個の場合につきて觀測をなせり。但し平常の流量測定には、0.2米、1.00米の二個の場合につき測定するを以つて足れりとす。扉は螺旋裝置にして、手把によりて容易に開閉し得。他の流出口は、扉を嚴重に密閉し水の浸出することを防げり、堰堤の後方は廣き水溜りをなし、流水をして一旦此處に停滯せしめ、而る後流過せしめ、接近速度を顧みるの要なきを期せり。又本堰堤には Richard 氏の自記驗潮器及電氣式自記水位計あり。後者は電氣裝置にて電線により、晝夜を問はず降雨の際と雖も、麓の官舍内にて水位を讀み得るを以つて甚だ便利なり。

二、流　量　式

一般に矩形缺込（Rectangular Weir）よりの流量式を理論的に誘導すれば次の如し。

$$Q=\frac{2}{3}b\sqrt{2g}\left\{(h+H)^{\frac{3}{2}}-H^{\frac{3}{2}}\right\}$$

式中 Qは 1 秒時間の流量、b は缺込の幅、g は重力の加速度、h は

越水高、Hは接近速度 Vに對する速度水高とす。而して$H=\frac{V^2}{2g}$なる關係あり。尙ほ、$F=b\times h$は缺込の面積、$V=\frac{2}{3}\sqrt{2gh}$ は理論的平均速度なり。

而して前記の如く接近速度は水溜りにて殺減せらるるを以て、之を加算せざる時は$H=\frac{0}{2g}=0$ となり、流量式は、

$$Q=\frac{2}{3}b\sqrt{2g}\ h^{\frac{3}{2}}=\frac{2}{3}bh\sqrt{2gh}$$

となる。之は理論的流量式にして實際的流量を求めんには之に或る係數即流量係數 (Coefficient of Diseharge) u を乘ぜざるべからず。即ち

$$Q=\frac{2}{3}ubh\sqrt{2gh}=mbh\sqrt{2gh}\quad(\text{但し } m=\frac{2}{3}u\text{とす})$$

而してb及gは既知なる Constant にして、Q及Hを實際に測定すれば、u を定め得。又uを測知すれば越水高hのみを知りて流量Qを算出するを得べし。本實驗にて用ひしgの値ひを示さんに本堰堤の緯度は北緯 35°14′ (φ)

海拔高は 360.(H)米にして Helmert 氏式によれば

$$g=980.616-2.5928\mathrm{Cos}2\varphi+0.0069\mathrm{Cos}^2 2\varphi-0.0003086H$$

なり。從つて

$$g=979.6387\ \mathrm{cm/sec^2}\fallingdotseq 979.64\ \mathrm{cm/sec^2}$$

を用ひたり。

三、測 定 方 法

流量Qは Stop Watch を用ひて、水桝（容積4.9530678立方米）を滿す時間を 1/5 秒まで讀み、之を一秒時間の流量に換算して用ふ。越水高hは缺込の底部と水位標の 0點と一致せしめ、望遠鏡

によりて水位 1/2$m.m$ をまで讀めり。(而して水は缺込に於て低下し、曲線をなすを以て水位標は 缺込の後方約 2 米の所に設置せり。)

例へば今缺込の幅 b は 1.0 米を用ひ越水高 h は 8.8cm あり、桝を滿すに 1分43分20 を要したりとすれば

$$Q=\frac{4.9530678}{103.2}=0.047994843\text{立方米}=47.994843^{sl}$$

$$bh\sqrt{2gh}=1.0\times4.42637\times(0.088)^{\frac{3}{2}}=115.571533^{sl}$$

故に $m=\frac{2}{3}n=\frac{47.994843}{115.571533}=0.415282$ となる。

以上の如き計算様式により缺込の幅 1.0米のときは85回、0.2 米のときは86回、0.3 米のときは89回、1.00 米のときは122回測定をなせり。

而して以上の結果は最小自乘を應用し、各々の係數 u の平均値の最も確からしき値ひを求めり。卽ち b 及 g は Constant にして Q と h は觀測値にして求むる未知數は u 一個なるを以て、次の式により u は決定さる。

$$\frac{2}{3}ub\sqrt{2g}=\frac{\left(Q.h^{\frac{3}{2}}\right)}{\left(h^{\frac{3}{2}}.h^{\frac{3}{2}}\right)}$$

$$\therefore\quad m=\frac{\left(Q.h^{\frac{3}{2}}\right)}{\left(h^{3}\right)}\times\frac{1}{b\sqrt{2g}}$$

次にこの平均値の中數誤差を求めしに

$$m_x=\sqrt{\frac{[vv]}{n(n-1)}}$$ を用ひたり。

v はこの平均値と各觀測より計算せる係數の差にして u はその觀

測回數なり。

以上の結果を總括すれば次の如くなる。

b=0.10米のとき　　m=0.39839±0.001105

b=0.20米のとき　　m=0.43636±0.0006264

b=0.30米のとき　　m=0.39999±0.0005834

b=1.00米のとき　　m=0.41551±0.0006025

四、結　　論

實驗の結果 Castel 氏の定理卽 h の增すに從ひて m の增大することを證し得たり。但し b=0.20米のときに係數は可成大なり。この理由を明白にせんとし、種々實驗に注意せしも確たる原因を認め得ざりき。唯0.20米にありては欽込は水路の左方に偏りて取付けあるを以つて、斯樣なる結果を得たるならん。b=0.10,米0.30米, 1.00米, の欽込は、凡て水路の中央にあり。この點比較研究を行はば面白き結果を得んと思ひしに遺憾ながら、その機を得ざりき。又實驗によりて直接測定したる流量Qを縱軸にとり、それに相應ぜる水位を橫軸にとり、plot すれば大體に於て良く原式の形 (Semicubical Parabola) に一致するを見たり。

砂防荒廢復舊事業の效果

特別會員　山本德三郎

岡山縣では明治十六年以來砂防工事を實施し、同四十四年からは荒廢地復舊事業も行はれ、治水上砂防のため荒廢地の復舊に努

めて居る。

之が効果に就ては抽象的で數字上具體的に言ひ現はせぬものもあるが、數字的に言ひ得るものもないでもない。茲に之を擧げて見る。

第一河川に於ける土砂流出量の變化

先づ高梁川に就て見ると、明治の初期以來、漸次埋沒隆起をなせる川床も一般に低下の傾向ありとは渡守其の他古老の言に徵して明かである。中流に合流する有漢川でも一尺內外を低下し、其の下流山陽鐵道鐵橋附近の如きでは五尺內外、其の下流霞橋附近では三四尺の低下を見、これまで見ることも出來ない舊石垣までが其の頂部を現はす樣になつて來た。これは幹川の狀況であるが更に其の支川の狀況に就て見れば、槇谷川は從來川床は砂粒で蔽はれ、石礫大塊は少しも見えなかつたが、近時細砂を留めずに大塊石礫のみを曝露する樣になり、砂量標柱によつて測定しても大正十五年十月以降二尺を減少した所もある。

日羽川に就て見ても大正三年三月砂量標柱建設以降一尺五寸を減じ、新本川では砂量標柱建設箇所で二尺三寸其の他の箇所で數尺を減じ、中流久代村地內で二尺から三尺の低下を見る所もある末政川でも大正八年以降二尺餘も川床の浸蝕を來してゐる。

旭川の狀況も、維新前後から隆起の傾向があつた川床は近時低下の經路をたどり、之まで見ることも出來なかつた護岸基礎根石の露出、捨石の曝露するものもある樣になつて來た、中流に合流する諸川でも一尺內外を低下し、其の支川田地子川、品田川等では二尺乃至三尺の低下を來し、大正三年砂量標柱建設以後のみで

も七八寸は減じた所もある。

笹ヶ瀬川の川床も土砂減退、中流以上でも一尺乃至四尺の川床低下を見てゐる。

里見川も上流で川床の浸蝕低下三尺乃至四尺に達し支川堅川でも三尺を低下し、大正十五年一月砂量標柱建設以後からでも二尺五寸を減じてゐる。支川鴨方川でも三尺以上、支川中川竹川でも五六寸は低下してゐる。

今立川も大正三年四月砂量標柱建設以降でも上流で十尺、中流で三尺二寸、下流で二尺六寸、全體を通じて四五尺は低下してゐる。

足守川も上流から中流まで三尺の低下をなし、同支川血吸川は十尺も減じた所もある。大正十五年十月砂量標柱建設箇所でも一尺三寸を減じてゐる。

第二　水害減少の程度

本事業は、加工植栽で荒廢山地を成林せしめ、土砂の扞止と共に此地からの急激な出水をなさしめず、且つ川床の低下は流路斷面を擴大して多量の流量を抱擁するから大に水害費を減少する。近來水害のないのは、雨量及配布の狀態にもよることで、何處までが砂防林成立の効果かは判然しないが、岡山縣を包圍する隣周圍の廣島縣、山陰道、香川縣等に水災のある時でも獨り岡山縣のみがそれに超然としてゐる時もある。直接の影響を受くる砂防地地元關係町村のみに就いて見ても、工事施行後に於ける水害費の減少額を見ると、年額として、七千四五百圓に達してゐる。卽ち年々これだけの入費の要つたものが要らぬことになり、これだけ

の利子を産む元金を積んだも同様である。全縣下の下流に於ける水害の減少額は多大であつて、どこまでが砂防林によるものであるかは的確に言ひ得ぬが大體の想像はつくものであらう。雨量及其の配布の狀態によることであるが、明治廿五六年の樣な水は出ず、高梁川、旭川などの出水の時で古老は、モット出るかと思つたら案外少かつたと異口同音に言つてる位である。これは砂防植栽林のみでなく、天然松林の成立にもよることであるが、砂防地地元に於ける土砂石礫流下の減少は確かに砂防の効果と認めることが出來る。

第三　水利及耕地生產力に及及ぼせる効果

從來河川殊に小河川、小支川の川床が土砂で埋堆隆起して其の川床兩岸の田面よりも高位にあつた時代には、排水良好なるべき砂質壤土でも、水脈の大動脈が高位にあるから、附近地の田地は其の壓迫を受け排水頗る不良である。暖國で雪の少い縣南地方でも一毛作濕田で終始して、裏作は取れなかつた。然るに川床の浸蝕低下と共に、大動脈が低位に下つたことになり、河身も田地も砂質で水壓に共通點があるから、排水幹渠になつた樣な具合で排水は自然に良好になり、易々と二毛作乾田になり裏作も取れ、耕地生產力の增加を來し其の賣買價格は三割內外も騰貴する。斯樣の變化を來したのは各河川流域を通じて九百町步餘にも達する。

又砂防荒廢復舊以前では、山地からの土砂の流出のために灌漑用溝池を埋沒し、年々之れが浚渫に多額の勞費を要してゐた。然るに砂防荒廢復舊以後は大に其の額を減じ、又全然之れを要せぬ樣になつた所もあり、其の減額及支出を要せぬ樣になつたものの

年額合計は八千圓餘である。卽ち以前は毎年々々八千圓餘づつ消えてゐた。

尙從來川床の隆起せる時代では雨の時に田面に赤濁りが浸入する。大川の黒い濁りは、有機質も混じり、肥料分も含んでそれが耕地に浸入沈澱しても、却つて土地生産力を增加することもあるが、長石類の風化で出來た純陶土性の緻密粘土の赤濁りが田地の表面を被覆する樣になると、空氣や水の流通を妨げ、肥料の吸收力を弱はらせる。

然るに近來荒廢復舊砂防のために、急激に水も出さず濁りも出ず、水路小溝も砂で埋まらず、赤濁りの浸入も免れ、產米の增收を見るに至つた。其の面積約千五十町步。尙此の赤濁りが畑地に浸入してそれが乾くと畑地の小土塊は、陶土の膜で包まれた樣になり、肥料の吸收力を阻害すること多大で一度は鍬で之れを碎き直さねばならなかつた。故に地元農民は電光一閃夕立の襲來と共に水路の修理、濁水の浸入防止に防殺され、其の勞力の損失も少くなかつた。然るに砂防荒廢復舊の今日、夕立が止んでから悠々々小溝の見廻りをやつて僅かに水路の修理をなせば赤濁りの害を免れ、或は全然見廻はりをせずに事が足り其の勞力の節約も少々でない、又如何に防いでも赤濁りの浸入を全然、免れることが出來なかつたが、砂防荒廢復舊事業の完成に近い地方としては、此の事が無く、治水上の効果以外に耕地生産力の增進、農民勞力の節約に及ぼせる効果は實に大なるものがある。

海岸砂防雜談（一）

富樫兼治郎

貴重な紙面を拜借するは濟まないことではあるがこれを機會に諸賢の御指導に預り度い爲めに自の手記の中より抜ぎ書きをして見度い。

一、砂防造林と水分

昭和三年の夏季に於ける秋田縣下の旱魃は稀有のもので、七月十七日以來雨を見ぬこと四十餘日に及び、加之奥羽の脊梁山脈を越え來る東南風は、岩手宮城縣下に雨を降した。所謂フエンであつて連日連夜吹き荒び植物の蒸散を促し、而も全く露を結ばさなかつたのでその旱害たるや實に夥だしいものであつた。その被害を受けたものは獨り海岸砂防の造林地のみではないが、被害の最も大なるものの一つは砂防造林地である。砂地の乾燥度は所と場所とにより非常な相違があり、草生地或は灌木類の生育地は一般に乾燥が烈しく、地表より 75c. m. の間は乾いた砂ばかりで全く水分を認め得ぬ所を觀た。之に比し裸地の乾燥程度は遙かに低く砂粒の大なる個所でもなほ 20 c. m. 位で大方水分を認め得た。諸戸博士理水及砂防工學海岸砂防編に記載されたものと大體一致するのを知り得た。

上記の如き乾燥の爲めに、砂地に生育する草木の大部分は時ならぬに紅葉或は落葉し若しくは枯死してしまつた。卽ち「ヤナギ類」「ニセアカシヤ」には枯死したものが夥だしく「ヤナギ類」中「コウリヤナギ」「イヌコウリヤナギ」一番弱い樣だつた「アキグ

ミ」「ツルウメモドキ」「ハマゴウ」等は大概落葉したが枯死したものは少い。

黒松の人工植栽地にあつては、植栽後五年も經過した造林木も過半枯死を招いだ所があり、十四五年生でも枯れたものがあつた然るに天然生黒松稚樹にあつては、比較的枯損の少なかつたなどは砂防造林上大に注目を要するところである。

次に草類では「アキノノゲシ」「シロヨモギ」「ハマエンドウ」「ハマヒルガホ」「ウンラン」「エゾタチツボスミレ」等は多くの枯死或は地上部の死滅を見た。昨春植栽した造林地の成績を觀るに、叢生地若しくは「アキグミ」「ツルウメモドキ」「ハマナス」「ハマゴウ」等により、構成された小舌丘或は此等の生育する個所に植付けられたものは殆ど全滅し裸地に於ける黒松一年生造林は、比較的良好なるものがあり「アキグミ」の挿木養成に成る一年生植栽地が10%の枯損に至らなかつた。

上記の様な現象は大正十三年の夏季にもあつたことを目撃して居る。

この草生地或は灌木の生育地に於ける黒松苗木の枯死に就き、「左様な土地は堅密に過ぐる爲めだ」と云ふ説があるけれども、其の原因を探究するならば、寧ろ水分の不足に基因すると思はれる。即ち極度の旱天續きに際しては毛細管現象及蒸發により上昇する水分の量は甚だ少い爲めに、水分が植栽木の根に達する以前に既に雜草灌木等の爲めに奪ひ盡されてしまつて、造林木の攝取し得るものが欠乏するからである。「ハマエンドウ」「ハマボウフウ」「ハマナス」「ハマゴウ」等は殊に其の根を深く下すので此等

の叢生地は最も不良に陷り易く、又「カハラヨモギ」の生育地も良くない。一體砂丘の水分はどれ丈けあらうか、私は昨年の旱魃にそれを測定する好機を失つたことを遺憾とするけれども、三浦林學博士は林學會雜誌34號に「マリザグロンド」海岸砂防造林地の砂には0.04%、「ボルドウ」海岸造林地の砂には0.09%の水分の有つたことを示され、林業試驗報告23號に山本林學士は九州吹上濱の水分は0.7%—8.1%の間を上下する事を說かれ "Coast Sand dune and spits and sand wastes" P. 12—P. 14. には Jutland の海岸では砂丘の含有水分は地表下 1 ft. では長い旱魃でも最小限 2%で雨期であつても 4%を含むに過ぎない、と記載されて居るを視れば、一見砂地にはかなり水分が含まるる樣見えても、實際は至つて少いものであることを推知される。

林業試驗彙報第 6 號の野路氏が、海岸林內裸地改良試驗を行はれた結果によるも、濕氣の給源を造つたものが良結果を得られたことを報ぜられた。されば海岸砂地の造林に當り最も注意すべきは如何にして植栽木に水分を供給すべきかである。

植栽木に水分を與へんとするには先づ地下より上昇し來る水分及地面より降下し行く水分を保持すると共に、地中水分の發散を豫防し植栽木の攝取し得る水分を可及的多くすることを計ることに在る。

前者に對しては客土或は藁の敷込みの如き良方法と考へらる。能代營林署管內で昨春黑松一年生に一本當り200Gr. の藁を地表下約20*c.m.* の處に敷込んだ處、昨年の稀有の旱魃でも18%の枯損で免れたし、殘存したものも色及形狀が良かつた。今春は400Gr. の

敷藁を行ひ約3ha.の植栽を行つた。

後者に對する方法は苗木の周圍に深根性の草木を繁茂せしめず且つ落葉、落枝或は他の物質で地面を蔽ふことである。普通の造林地の手入では、地面を露出する様な潔癖的手入は忌むところであるけれども、海岸砂防の造林地では天候と時季とを考へて、旱天續きの時などは苗木の周圍にある草木、殊に深根性の草木などは思ひ切つて綺麗に刈拂ひ、其の物で地面を蔽ふ様な方法を取り地中水分の發散を防止することが肝要である。(1,929.4.27.)

——◇天氣のからくりばなし◇——

靜　山　生

═廻　る　水═

どの水もどの水も
皆海原さして
走つて行く

昔から輪廻の水車とやら。水ほど面白い經路をとつて廻る水車はまたとあるまい。

空氣がなければ、天氣はない。空氣がなければ生活はむづかしい。

然し空氣のみでは充分ではない。水がないと、生活は出來なくなると同時に、天氣も多分殺風景なものとなつてしまう。水がなければ雲もなし、霧もなし。雨もなし。霰もなし。雪もなし。湯

氣もなし。霜もなし。氷もなし。虹もなし、勿論朝やけ夕やけの美觀もない極く荒つぽいものになつてしまうだろう。それで吾々の商賣に尤も關係のあるのも此の水である。尤も注意する必要のあるものである。

水と云ふても蒸氣の狀態に於てのみ存在するのでは生存して居る事は出來ぬ。卽液體の狀態に於ける水の存在を必要とする。吾々の血管內はほとんど水である。酒なくてでなく「水なくて何んのおのれが櫻かな」であろう。

其他植物にしても其の生存の根本は水を基として成立してゐるのは判り切つて居る。此の生活に缺く可からざる水が一朝怒るとすると山を崩し、木を倒し、甚大な被害を人生に與へる。實に地球も此の水のためにつぶれて終うかも知れぬ。然し此の水の性質を知る必要があろう。

水は液體、固體、瓦斯の三體をなして存在し、動植物の成分の大部分を占め、其他結晶水等となりて鑛物中に存在することもある。此の分子構造が水素原子二個と酸素原子一個とより成立するものなることは御承知の通りである。此の水が吾々普通用ゆる計量の原となつてゐる。卽比重なるものは水を基準として、出發して居る。故に水の目方さへ判つて居れば其の比重の判つて居るものの重量は自然判つて來る筈である。處で水の一立方糎が海水面上で、氣壓が七六〇粍の時に、其の溫度が攝氏四度の時に表はる重量を以て一瓦としてある。此れが計量の基準である。故に一立方粉の水は一瓩となる、一瓩の水は一リットルの容重を有する事となる、故に一立方米の水は千瓩で卽一噸と稱する故に比重二•四

なる練積石堰堤一立方米の重量は二千四百瓲と云ふ事になる、即ち二噸四分と云ふ事だ。何故海水面上を基準とするかと云ふと、重力の關係である、地球の中心からの距離を一定ならしむるには海水面上が一番容易である。何故攝氏四度とするか。此れは此の時が水の密度が尤も大きい時である。即尤も水の重い時である。水の此の性質が萬物の生活に非常に都合よく出來て居る。即水層の内尤も下層には尤も重い水が行く可きである故に大抵其の下底は攝氏四度にとまつて居て、其の上に三度二度一度と云ふ順に層となるのである。故に魚も氷らずに濟むし、表面の氷の下に水がある事になる。即ち絶えず對流が起つて其の水層の溫度を前記の樣な配置にするのである。故に水層は表面から凍るから。大なる氷塊となる事も少なく、若し下底から凍ると全部氷になつてしまう。然うすれば一寸太陽の熱位ではとかす事は困難となるであろう。

水は熱の傳導が極めて惡い。又其の熱容量が非常に大きい。即他のものに比較して、同じ溫度水溫を上げるには多くの熱量を要する、此の性質は自然界に於て極めて好都會の一である。即沼澤、海、等は何れも熱量の貯藏所であり、又熱量の調節者であり得る譯である。又水に對する熱の關係は、熱量の測定の基準となつて居る。即一瓦の水を溫度 0° 度から一度上げるに要する熱量を以て熱量の單位とし、之れを「一カロリー」と稱する。一瓲の水を0度から一度上げるに要する熱量を「一キログラムカロリー」と稱し又「大カロリー」とも稱する。0° から一度上げると云ふたけれども實際は水の溫度によつて多少其の熱量に差異がある。然し其の

差たるや普通水の沸騰點までならば其の差は百分の一・六を越さない。

比較して見ると、水銀は〇、〇三三單位を以て溫度の一度上昇する。卽水よりは千分の三三だけの熱量にて溫度が一度上昇する。

又水は氷から融解する時、又は蒸氣になる時には非常に多量の熱量を要する。今一瓩の氷と一瓩卽一リットルの攝氏一〇〇度の水とを混合すると、丁度五〇度の二リットルの水が出來相なものだが、此の水の融解熱を要するために約十度の水二リットルか出來る。

氷の融解熱は種々の人が測定して居るが攝氏0° 度に於て約八〇カロリーを要するのである 逆に考へると此れ丈けの熱は氷か出來る時に放出される事となるから、凍る時は暖い事となるのであろう。

海から陸に吹き上げる濕つた空氣。卽水蒸氣を持つて居る溫い空氣は、非常な潛熱を有つて居る。反對に極地から吹き來る風は氣溫の低いために其の水蒸氣の保持量少く、從つて潛熱も多く有せず、爲めに氣溫の調節力も從つて少ない事となる。若し此の兩者が相混淆すれば溫度が低下して必ず水蒸氣を水の形として折出して來る。之れが卽降水となるのである。

高山の萬年雪、あの白い萬年雪は何時でも零度なのだろうか、左樣ではない。ある人が氷は零度だと云つた、零度を知るには氷の溫度だと言ふた。成る程水が氷結する時は零度だろうが、氷結して終へば零下何度にでもなる譯だ。又零下二七三度となつて絕對溫度に下れば氷の姿はなくなつて終うだろうけれど。此れもよく

似た事だ。蒸氣の話である。

蒸氣は何時でも一〇〇度と思つて居る。これもさる所の話に。この飯はあつくて食べられない一〇〇度だと。成る程ポツポツと所謂いきが立つて居るので一〇〇度と思つたらしい、炊き立ては一〇〇度以上であるかも知れぬが、一〇〇度以下の蒸氣もあるのだから間違へない様に。人の目に見える蒸氣と云ふのは小さい水滴となつて見えるのだから。ほんとの一〇〇度の蒸氣は目には見えぬのが本體である。即氣體であらから見えない筈である。白く見えたらもう一〇〇度又は以下の水である。もし左樣でなかつたら川面の狹霧も。はざまにかかる霧雲も皆一〇〇度であろうか。

雜　　報

神奈川縣足柄下郡吉濱村
大字吉濱字細澤工事概況

一、施業地位置

熱海線湯河原驛を距る、北西約一里足柄下郡吉濱村大字吉濱字細澤地内にして、新崎川の左岸に位し、南面せる集水區域約一〇〇ヘクタールを抱含せる一團地にして、中央を流るる小溪は通稱を細澤と云ひ、溪流上部の最高點は幕山と稱し海拔六一五米突なり

二、施業地地況及林況

細澤の溪床勾配は平均約二〇％に相當し、幕山々腹には關東大地震の際頂上より約一〇「ヘクタール」に渉る大崩壞を生じ、其の土砂細澤の溪流中に押出し、此の崩落土石のために溪流中部に存在せし、約三十年生の杉純林を過半埋沒又は損傷せられ、此の面積約三「ヘクタール」土砂は小山の如き形をなし居たり。

溪及崩壞地の地質は基岩輝石安山岩にして崩壞面及溪流の一部に露出す。表土は火山灰を多く混じあるを以て輕鬆なり。心土は火山砂に礫を交へたるものにして、結合力極めて弱く、其の組成を篩により分類したるものは別表の如し。爲めに大雨の際は雨水の大部分は地中に滲透し、飽和の狀態に達する時は土石流となりて一時に流出す。

林況は下部より中部に亘り杉及松の植栽地多く、上部の崩壞地附近は茅及雜草地にして、一部數年生の雜木林あり崩壞の復舊に

從つて杉及「ヤシヤブシ」の稚樹發生しつつあり。

三、工事施行理由

細澤は其名の示すが如く、震災以前は細流にして、大雨の際にのみ少量の出水を見る程度のものにして、土石の流出等は全く見ざりし流なりしが、震災により生じたる此の崩壞地のために、荒らされたるものなり。地質の脆弱なるためと山腹の龜裂との爲めに、降雨毎に崩壞は擴大しゆき、崩落堆積土砂中を流るる溪流により其の縱橫浸蝕益々甚しくなり、土石の流出夥しきに至りたるを以て、放置し難きものと認め大正十二年度に練積石堰堤より工事に着手せり。大正十四年九月の大雨の際は、本流新崎川の河床高まり兩岸の人家及耕地に大被害を生じたる原因は主として此の細澤よりの流出土砂によるものなることを認めたるにより、益々施行の必要を感じ、以來連年工事を繼續し昭和二年度に完成したるものなり。（第二號口繪參照）

四、工事施行年度別工種經費

年度	工種	數量	單位	金額	備考
				圓	立坪
大正 12	練積石堰堤工	2.0	箇	4,591,575	體積 25.68
同 13	同	7.0	箇	7,514,87	體積 88.04
同 14	同	3.0	箇	5,378,495	體積 513.42
同	空積谷止工	80.0	米	806,32	五箇全部流失
	小計			6,184,815	
同 15	空積谷止工	206.2	米	3,730,36	十六箇ノ內十箇流失
	山腹空積工	999.41	平方米	3,339,46	
	張石水路工	1,459.44	平方米	3,425,62	
	張芝水路工	1,640.00	平方米	1,027,24	
	積苗工	350.00	米	269,58	
	萱筋工	6,040.00	米	2,356,90	
	芝筋工	24,100.0	米	9,449,110	
	小計			23,598,27	

昭和 2	練積石堰堤工	1.0	箇	635,28	體積 45.45
	練積谷止工	2,863.50	立方米	17,374,700	二十八箇
	空積谷止工	1,081.47	立方米	3,134,71	十五箇
	山腹空積工	522.45	平方米	1,247,00	
	張石水路工	1,295.15	平方米	2,443,54	
	張芝水路工	267.20	平方米	119,60	
	萱筋工	5,188.0	米	1,363,006	
	石筋工	491.0	米	159,114	
	小計			26,476,95	
	合計			68,366.48	

附

一 神奈川縣土木部に於て、經費約八萬圓を以て細澤溪流最下部に練積石堰堤八箇及び新崎川との合流點本流に練積石堰堤四箇を築設せり。

二 神奈川縣内務部林務課に於て、荒廢地復舊地盤保護植樹補助費を以て、崩落土及崩壞地周圍約三「ヘクール」土地所有者をして黒松植栽をなさしむ。

三 工事の被害は野兎による被害最も多く、風砂害此に次ぐ。野兎は針金罠にて補獲す。尙昭和三年十月水害により張石水路一部破損す。

四 火山灰土に屬する一局部は苗木の成育著しく不良なり。其の理學的性質を調査したるに次表の通り。

土壤分析表 （火山岩質砂質土）

粒徑	重量	容積	重量比	容積比	重量比	容積比	備考
	瓦耗	立糎	%	%	%	%	
30—— 4	282	300	24,66	25,64	—	—	
4 —— 3	83	85	7,31	7,26	9,55	9,66	
3 —— 2	124	130	10,85	11,11	14.40	14,94	
2 —— 1	187	190	16,37	16,24	22,72	22,07	
1——0,5	128	130	11.20	11,11	14,87	14,94	
0 —0,25	83	85	7,31	7,26	9,64	9,77	
0,25——	256	250	22,40	21,38	29,82	28,62	比重1,02
計	1,143	1,170	100,00	230,00	100,00	100,00	反應中性

足柄下郡吉濱村大字吉濱細澤

大正十五年度第四號練積石堰堤工

竣功明細表

總體積 104、12立方米

總 經 費　　1,778,475円

單位體積當り經費　　17,811円

形　　狀

上長14米。下長10米。上巾1,3米。下巾2,9米。直高4米。水表法3分。水裏法3分。放水路上長9米。同下長7米。同深さ1米。

經 費 內 譯

一、石積工數量	104,12立方米
同 金 額	572,52円
單 位 當 り	5,499弱円
內、割 石 工 賃	158,22円
積 石 工 賃	142,92円
積石運搬賃	214,98円
石工手傭賃	56,40円
二、混凝土工數量	41,648立方米
同 金 額	1,119,455円
單 位 當	26,878円
內セメント代金(四分の一樽)	387,345円
同 運搬賃	36,13円
同 小運搬賃	36,76円
洗砂利採集運搬	228,70円
但し	39,568立方米分
洗砂採集運搬	294,20円
但し	19,576立方米分
三、床堀數量	75,20円

同　金　額	86,50円
單　位　當	1,15强円
內床堀人夫賃	49,50円
床堀石工賃	37,50円
合　計	1,778,475円

神奈川縣震災林野復舊事業

（昭和四年一月調）

一　震災ニヨル崩壞林野面積

所有別	全林野面積(ha)	崩壞面積(ha)	
御料林	15,727	3,220	崩壞林野ノ分布ハ五郡三十五町村ニ渉リ目下着工中ノ町村二十七
公私社寺有林	107,586	5,030	
計	123,213	8,250	

二　復舊事業經費及所管區分

イ　帝室林野局

自大正十三年至昭和十年度十二ヶ年間　總額八拾萬圓

ロ　內務省東京土木出張所（堰堤工事六十六ヶ所）

自大正十三年至昭和八年度　十ヶ年間　總額參百萬圓

ハ　農林省所管神奈川縣林務課施行

自大正十三年至昭和四年度　六ヶ年間　總額貳百八拾萬參百貳拾五圓

外ニ大正十二年度應急工事費拾貳萬四千八百圓

ニ　內務省所管神奈川縣土木部施行（堰堤工事）

昭和二年度　貳拾萬參千貳百圓

昭和三年度　貳拾貳萬四千圓

昭和四年度　貳拾五萬四千圓

三　神奈川縣林務課ノ計畫（第一期昭和四年度迄）

荒廢地全面積	復舊見込面積	復舊見込工費	第二期計畫面積	第二期見込額
5,030ha	1718ha	2,920,120圓	3312ha	6,624,000圓

工事ハ直營ニシテ事業地十四ヶ所ニ擔當主任駐在出張、其人員技手、農林技手十九名、雇十六名

四　神奈川縣林務課工事ノ成績

年度	施業面積 ha	施業經費(圓)	事務縣費(圓)	石種概要
大正十二年	140	119,795	3,784	石堰堤九八個山腹編柵工水路工
大正十三年	382	324,175	38,055	同一二六個外＝造林面積二五ha
大正十四年	114	434,567	53,091	同四二個外＝造林面積八〇ha
大正十五年	207	483,883	61,721	同二二個外＝造林面積二〇七ha
昭和二年	264	463,480	56,836	同八個外＝造林面積一八二ha
昭和三年	249	485,080	59,285	同一三個外＝造林面積二四〇ha
昭和四年	362	609,140	48,660	同五個外＝造林面積三〇二ha
計	1,718	2,920,120	321,432	石堰堤計三一四個 造林面積計九六四ha

五　工種ノ概要

工種	摘要	單位	平均單價
練積石堰堤工	積石六割、混凝土四割	立米	18,00
空積石堰堤工		立米	10,00
混合積堰堤工		立米	12,00
練積谷止工		平米	6,00
空積谷止工		平米	4,00
鐵線蛇籠谷止工	蛇籠徑六〇糎三本重鞍籠一本使用	米	17,00
埋設空積工	裏積直表三分法	平米	2,00
埋設編柵工	高二〇米掻キ一段又ハ二段＝使用スルコトアリ	米	55
張石水路工	張石厚四〇糎以下弧形	平米	2,00
張芝水路工	弧形芝十二枚半使用	平米	60
粗朶水路工	兩側掻高〇、二米敷粗朶押木使用巾一、五米	平米	1,40
包裝水路工	徑二〇糎ノ包柴ヲ列ブ杭木留	平米	2,50
山腹練積工	胴込直高二米程度	平米	7,00
山腹空積工	直高二米程度	平米	2,50
石筋工	高三〇糎程度苗木植付共一米一本	米	50
筋工	萱又ハ芝使用苗木同上松及ヤシャブシ等分混合	米	20
積苗工	芝一米十枚使用高五〇糎仕上苗木植付共	米	30
萱伏工	筋工外法面＝萱基覆押木苗木植付共	米	23

東京帝國大學農學部林學科森林土木學並森林理水及砂防工學專攻學生卒業論文題目及就職

森林軌道ノ勾配及屈曲＝就テ	岡野宏	帝室林野局木曾支局
木材運搬設備＝就テ	加藤誠平	大學院
天城山御料地城東分擔區木材搬出計畫＝就テ	重元巖	高知營林局

溪ノ天然匂配ニ就テ	石田策郎	帝室林野局名古屋支局小坂出張所
靜岡縣新居町海岸砂防計畫	岩野三門	大阪營林局
流量係數測定	川田正夫	秋田營林局早口營林署
河川流量ニ就テ	古賀明	朝鮮京畿道廳

同林學實科生徒

大聖寺營林署海岸砂防ニ就テ	手塚義久	秋田營林局本莊營林署
頽雪ニ就テ	杉浦武夫	東京營林局長野營林署
愛知縣演習林三角測量	高林正春	未定
量水堰堤流域ノ測定	黒田開智	朝鮮京畿道廳
樺太演習林ノ林道設計	上村耕一	東京營林局郡山營林署
同上	倉田利一	帝室林野局
埼玉縣武甲森林土木組合林道設計	黒澤織四郎	秋田縣廳
和歌山縣下川森林土木組合林道設計	白井好一	未定
同上	三澤忠	同
同上	原田利平	青森營林局
同上	原田博明	農林省林業試驗場
同上	大澤信義	秋田營林局

通信

謹啓　新綠之砌に御座候處、愈々御清勝之段奉賀候陳者本年分帝室林野局砂防工事も起工期切迫致し、去一日より當地に參り居り候。世附、中川方面共山腹植栽に忙殺仕居候。昨年度施工の山腹工及堰堤工は何處も成績宜敷地元村民の稱贊相博し居候。

本年築造の堰堤箇所は良石材不足にて多少困難かと被存候へ共最善の方策を講じ堅牢實行仕度存居候。

昭和四年五月八日

神奈川縣足柄上郡三保村箒澤

特別會員　井上弘

會　　告

——◇閑語餘錄◇——

隨分永く天氣が續いた。一月中の雨量が零とは珍らしい。雪も非常に少い、御蔭で工事の方は大部進捗したろうと思ふけれ共、やはり冬は雪がないといかぬ。工事の方もあの雪で解けた水が自然に浸みて法切したあと又は植付前の法面をしつとりおちつかせる。之れがなくて乾いて居て今年の様に風ばかりあると法切した所は、落付かぬ。從つて餘程氣をつけぬと植付は成績があまり良くは行かぬものだ。やはり自然の現象が必要である、自然に教へられ導かれ、自然力を利用して初めて好成績の工事が出來るのである。自然には無駄は殆んどないと云ふて好い。水は低きにつく之れ不滅の眞理である。覆す可からざる哲理である。誰もが知り抜いて居て反つて氣の付かぬ位のものである。此れほどの事にもともすると無理をして居る。堰堤を築立てる時此の眞理此れほど明かな哲理を忘れた理でもあるまいが、眞中を高く積み上げて兩岸をぽかりとあけてある。又片側ばかり積み上げて片側を低くしてある堰堤が洪水の時にどんな役目をするのであるか、實行者は知り抜いて居る可きであるのに、なぜ難しい計算をして放水路を定めてあるのか。何故に放水路の位置を特別注意するのであろうか。まさか堰堤の築立中は放水路の心配は要らぬとでも云ふのであろうか、心す可き事である。一寸注意すれば好いのである。あんまり判り過ぎて居る。云ふさへ書くさへ馬鹿々々しい沙汰であ

る。砂防工事の設計は米突法によつてゐる所は少ない相である。或は記者の寡聞のいたす所であるかも知れぬが、同じ長さに米突でも尺でも間でも格別差違はない筈だ。米突だからとて一米突が三尺三寸になつたからとて其の物が長くなつたのではない。やつぱり三尺三寸しかないものだろう。どうもそうとしかうけとれぬ。米突法の單價表は難しい？　何が難しいのだろう、然らば間當の單價表でも難しい筈である。格別米突法だからとて工費が高くなるのではない、面積が增へる譯でもない、それに重量との聯關が極めて利便であるから野外の仕事殊に山間避地の仕事などでは是非共之れでなければならぬと思ふ。夏の暑さは烈氏の寒暖計でも攝氏の寒暖計でも、何れではかつても暑さは同じだ。それだのに攝氏の方が各種に應用して利便であるならば之れを使用す可きである。春めいて來てぼかぼかして來た工事には持つて來いの時期となつた、各所の工事も新年度と共に決まつて新工事に着手せらるる時と信ずる。はやく此の米突法によつた工事をやりたいものであります。設計書を拜見いたしました時に。此れ又記者の見聞のせまい爲でもあろうが。堰堤の設計など內譯書によつた所が大分ある樣である、此れなども單價表をつかつてやりたいものだ。單價表をつかうと其の工事の單價が非常に判り易くなつて來る。然し現場の方は一寸表をつくつたりするので面倒である。そして御互に其の單價表によつて工事の優劣及費用を研究すれば非常に利便であろう。設計などもあまりきちんとせず餘裕のある設計に致し度いものである。大體砂防工事の設計書なるものは大約の見當をつける程度に止めたいものである、又止めざるを得ないので

ある。例令崩壞地を測量して其の平面積を出す、山腹工の數量等を出すにも如何にしても正確のものの出樣筈がないのだ。又そんなに正確に出す必要もない、殊に溪間工事などまるで違つた實施結果になる事が往々ある。岩盤の深さが違へば從つて長さが違つて來るのである、立積が違つて來る來るのである、それを橋でもかける設計と同樣に思つて設計が二十七米だからとてもう少し切り付く可きを止めてある。又反對にもう好いのを骨折つて切り付けてある。此れなども現場實行者の裁量である、此の邊が現場の實行者の考ふる可き點である。設計に床掘り下げ二米であるからきちんと二米ほつて其の狀態の如何であろうとも、築造を始める樣なのも一寸考へさせる事であろう。築造位置なども設計に斯樣にあつたから斯くならざる可からず。成る程設計は愼重になす可きである。去りとて一々の床の深さがはかつてある譯でもなし、正確な堰堤の高さのきまる可き筈がない。云はば假にきめたと云ふても好い位のものだろう。そして天然勾配をとつてあるので次の堰堤の位置に行つて居る、それを丁度此の位置は堰堤の位置だからとて、下の堰堤が高くなろうと、低くなろうと一向かまはず築造を開始して居るのを見る事がある。此れなども考へる必要のある事である。凡そ砂防工事は機に應じ變に臨みて變更自在のものでなければ目的は達せられぬ。山腹石積が三本入るのであるからどうしても三本入れねばならぬ、掘つて見たら岩盤が出て來たのにも如何しても入れる、と云ふ樣な御迷惑な話が往々あるのである。砂防工事は有機的に生きてゐる工事である。故に生きて居る樣な工事をせねばならぬ、從つて現場員の大いに骨折れる所で

ある。張石工事がある、岩盤があつても其の上に張石をやらねばならぬなどは愚の骨頂であろう。故に砂防工事の請負工事は大禁物である。變更自在にせねばならぬから請負では到底其の煩に得耐えぬ。兎に角砂防工事は是非共直營工事にしたいものだ。

餘祿子ブラブラと銀座と云ふ所へ出で見た、田舍者の行く所ではない樣だ、久方振り二十粍の雨が降つて郊外の井戸騒ぎが無くなるだろうとはなしたのが昨日なのに、もはや砂塵濛々洗つた計りのカラは一時間ばかりでまつくろになつてしまつた。ははあアスファルトか何かの舖裝道路の上から立つほこりだ、何處から此のほこりは來るのだろう凡ての路次小路は神武天皇以來の道の姿で平氣でゐる。一歩先きは二十世紀の中葉に近い近代式道路なるほど仲々に調和は難かしいものだ、ひるがへつて吾々の砂防工事の現場を見ると、之れはまた清淨此上もない環境の內に昔のやり方でのみ仕事して居る所が多い樣である。よく進んで木馬路の應用位のものだろう。重い石は四テン八テン六テンなどと大變な騒ぎで運んでゐる。チエーンブロックでも使へば好いのに、又見れば倉庫の中にチエーンブロックがあるのに使はぬ、結局憶劫なのであろうか。如何も機械類を使ふのを憶劫がる傾向がある樣である。此れなどは今後大いに考へる必要があろう。兎も角工事の能率を上げるに相當考へなければなるまい。こんな事も結局現場員が帳尻を合はせる事にのみ努力を傾注せねばならぬ結果に外ならないのではなかろうか。若し然かすることの爲めとすると二重の損失で大變な損である、心す可き事であろう。日が延びて仕事の出來る時である。體もだるくはなし一番はかどる時である。日出

も早し大變都合が好い。一體何時が一番日出が早いだろうか。六月十二日から同十六日までの午前四時二十四分が一番早い、一番遲いのは一月一日から同月十四日までの六時五十一分である。大變な差である。日沒のおそいのは六月二十六日から七月三日に渉る七時〇一分である、早いのは十一月三十日から十二月十一日に至る四時二十八分である。兎も角今頃が一番好い時であるから、御互に一生懸命仕事をいたしませう。

だんだん春めくどころか夏めいて來い、所謂山の誘惑なるものが出て來る頃となつた、所で世界中で何處の山が一番高いのだろう。やつぱりヒマラヤ山脈のエヴエレスト山の樣だ。標高八、八四〇米である。次が西北印度のカラコルム山脈中のゴトウインオーステン山の、標高八、六二〇米、次がヒマラヤ山のカンチンジヤンカ峯の八、五八〇米突、此れを日本內地の其れと比べると富士山の三、七七八米。次が甲斐白根の北嶽の三、一九二米突次が同じく間の嶽の三、一八九米、で所謂日本アルプスは此の次に位する。臺灣には臺灣總督府の統計摘要によると、富士山より高い山が五つもある、高い所を見ると反對に低い所が見たくなる。海溝の深い所は南洋ミンダナオ島沖にあるエムデン海溝は一〇、七九三米同じくミンダナオ島沖にあるフイリツピン海溝は九、七八八米。次が大平洋中にあるマリヤ、ネロ海溝の九、六三六米。次が日本外圍にある日本海溝の九、四三五米で、高い瘤よりはへこみの方が深い樣である。此の最高と最深との差は一九、六三三米となり之れを赤道半徑六三七八粁三八八〇に比すると約三百分の一であるから、大きな夏密柑の皮の一つの凹みにもあたらぬ。此の上にとまつたごみ

位なものだろうか、其の凸凹の何百分の一の處がくずれたのを一生懸命に工事をして居るのだから一寸おかしくもなるが、此れが大なる損害を來すのであるのを見ると、此んな大きなでこぼこが崩れたら何如して止めるのだろう、どんな災害が起るのだろうと夏の假寢の夢ならぬ事を、去る日曜の書齋の窓からゆき來する白雲の末をみつめながら考へて見た。必ずや大地震になつて地上のものが凡て飛ばされて終うのではなかろうか。然るにてもこんな災害の起らぬ樣に氣をつけねばならぬのだ。序に考へた唯だ米突米突と云ふが何が米突であるのだろう。勿論長さの單位ではあるC、G、S、基本單位によると長さの單位は國際「メートル」の百分の一で之れを「センチメートル」と稱する。此の國際「メートル」とは國際標準米と云ふ白金九〇%イリヂウム一〇%の合金のみがいた棒の上に刻まれた二本の線間の距離であるが、攝氏0°の時の長さである。此の原器の模造物が各國政府に分配せられて居るのである元々此の米の長さも出鱈目の長さではなかつた、卽地球の外圍の四分の一の長さの一千萬分の一を一米としたのであるが、其の地球の測量が精密となるとだんだん差違が出で來るので此の原器を標準とする樣になつたのである。一八九四年と一九〇七年には國際標準米は「カドミウム」光線の波長で測られた相である、そして此れは丁度溫度一五度氣壓七六〇粍の乾燥せる空氣中に於ける赤い光線の波長の一五五三一六四、一倍な相である。理科年表が物語つて呉れた。

會員募集に就いて謹言

砂防協會機關誌「砂防」が皆樣の御援助で一會計年度を過し得ました事につき厚く御禮申上げます。然し乍らまだまだ漸く殻から拔け出たと云ふ計りで、之れから一本立とならねばなりません。會の內容も大分整ふては參りましたがまだ獨り步きで事業をするのには大分心元ないものの樣に思はれます。我々當事者も出來る丈けの努力を費して育てる事はいたしますが、何と云ふても會員數が多くならないと仕事が出來難いのであります。明年度からは豫算の項目にもある通り、何等かの方法で講習講演も致し度い所存であります。又砂防技術者直接の利益になる事も致し度いと存じて居りますから何卒會員各位に於かせられても同好の士を御誘ひ合はされて御入會御勸誘下さる樣御願申上ます。そして遺憾なき同志の連絡機關として、充分の威力を發揮いたし度いものであります。毎年砂防事業の爲めに費さるる費用も八百萬圓にも上ります今日其の利用途の一寸でも傷められたとすれば、莫大な損失となりませう。他の雜誌等にあまり研究されて居ない項目を取扱ふのでありますからまだ御入會なさらぬ方には是非共御すすめ下さる樣重ねて御願申ます。又唯今斯程に大切な仕事であつて又こんなに多くの費用を費して居るのに係らず、其の敎育機關の貧弱な事は申上樣もありません。實行者の敎育と云ふ事が事業遂行上非常に不充分であると云ふ事を每々感じられます。何卒實行者を敎育せらる可き位置にある方々。並に研究しつつある學生各位の御入會を切望いたします。

原稿討論題募集に就いて謹告

本誌の使命は砂防事業の發達並びに會員相互の連絡を圖るを至上の目的といたして居りますので。會員皆様が成る可く一語でも一句でも本誌上に於て御意見を吐露して頂き度いのであります。そして腹藏なき眞の日本の砂防雜誌否世界に於ける唯一の砂防雜誌としての使命を果し度いのであります。それには紙上討論なども大變好い事と存じまして、材題を御供給下さらば悦んで其の項を設けます。隨分地方に於て實際に從事なさつて居らつしやる間には、かつて聞いた議論と違つた事象にも御遭ひでせうし、又「斯くあらざる可からず」と云ふ様な御斷定を御下しなさつた事も御有りでせらから、斯云ふ事をどしどし御投稿下さる様御願申上ます。一々皆様に原稿用紙を御送り申上ぐ可きでありますが、まだ其れ程の豫猶もありませんので、何でもよろしう御座いますから一寸御書き付けの上御送り御願申度いのであります。又一寸御知らせ下さいましたならば用紙は御送り申上げます。

あまり同じ事のつづきのみではおもしろくありませんから、何卒皆様の御意見を拜聽いたし度いのであります。

右は新年度の初めに當りまして、會員皆様に御願申上ぐる次第であります。

理事會開催之件

昭和四年三月二十二日午後五時より神田學士會館に於て理事會を開催し昭和三年度事業及四年度事業の件に付打合せ四年度豫算及三年度決算に付協議せり。

出席者次の如し。順序不同

諸戸理事長、渡邊、田中、田中(鷹)、薗部、西垣、山下、石井各理事、小林、鈴木(恭)各監事

第二回總會の件

昭和四年四月十四日午後五時より赤阪三會堂に於て林學會大會開催を機として、第二回總會を開催せり。

諸戸理事長開會を宣し、昭和三年度豫算決算の件を石井理事より説明せしめ、別揭の基本金を銀行定期預金として管理の件を諮り共に異議なく可決決定して閉會せり。

昭和三年度豫算決算及昭和四年度豫算次の如し。

砂防協會昭和三年度收支決算

收入之部

一金貳千貳百八拾九圓拾八錢	收入總高
內譯	
一金壹千壹百貳拾貳圓	會費
一金四百八拾圓	會費一時金
一金六百八拾貳圓	寄附金
一金五圓拾八錢	利子

支出之部

一金壹千拾九圓六錢	支出總高
內譯	
一金六百六拾壹圓貳拾九錢	會誌印刷費
一金五拾六圓參拾九錢	通信運搬費
一金貳百四拾七圓九錢	集會費
一金貳拾圓六拾九錢	消耗品費
一金參拾參圓六拾錢	雜費
右差引殘	
一金壹千貳百七拾圓拾貳錢	
右ノ內	
一金壹千壹百六拾貳圓	基本金
一金壹百八圓拾貳錢	昭和四年度へ繰越
以上	

昭和三年度砂防協會財產調書

一金壹千貳百七拾圓拾貳錢	財產總額
右ノ內譯	
一金九百五拾壹圓五拾八錢	銀行預金
一金貳百八拾參圓七拾錢	振替貯金
一金拾圓	振替貯金口座保證金
一金貳拾四圓八拾四錢	現金保管
以上	

砂防協會昭和四年度收支豫算

自昭和四年四月一日至昭和五年三月三十一日

收入之部

一金貳千壹百四拾四圓拾貳錢	收入總額

內譯

一金壹千五百圓	會費
一金壹百圓	寄附金
一金參百圓	一時金
一金五拾八圓	基金利子
一金四拾八圓	廣告料
一金參拾圓	雜收入
一金壹百八圓拾貳錢	前年度繰越金

支出之部

一金壹千七百四拾四圓拾貳錢

右內譯

一金壹千六拾七圓拾貳錢	會誌印刷費
一金壹百拾貳圓	通信運搬費
一金壹百圓	原稿料
一金五拾圓	講習講演費
一金壹百拾圓	集會費
一金貳百圓	事務員報酬
一金貳拾圓	消耗品費
一金參拾五圓	雜費
一金五拾圓	豫備費

右差引殘

一金四百圓也　　基本金繰入

以　上

砂防協會昭和三年度事業概要報告

昭和三年度に本協會成立は五月なりしを以て會誌の發行第一號より第四號に至る四回なり。七月號を最初となせるを以て本年度六月に至るまでに尚ほ二回會誌を發行する豫定なり。

昭和三年末現在會員總數四百八拾五名内四名、名譽會員一名、特別會員四拾九名、普通會員四百三十五名なり。

役員會を開くこと二回卽昭和三年五月二十八日赤坂三會堂に第一回役員會開催會務の實行方針に付協議す。

第二回は昭和四年三月二十二日學士會館に開催四年度豫算の件及び三年度決算の件に付協議す。

編輯係謹言

昭和三年度もはや過ぎ去りまして、吾々の編みました會誌をかへり見まする時、隨分御恥かしく感じました。不慣れの爲めもありましたろうが、兎も角不出來の點は御詫びいたします。發行も兎角遲れ勝ちで、飛んでもない時に新年の挨拶などいたしましたのは、誠に恐縮の至りでした。まだ一と月も早く出る筈の處印刷所の方の都合が大變惡くて大なる手違を來し、漸く三月に入り發行するの醜態は吳々も御詫びいたします。本年度の豫算を拜見いたしますと隨分種々な項目が擧つてありますから、大いに努力して、其の實を擧げたいと思ふて居ります。何卒各位の御鞭韃を御

願致します。會誌の發行も其の部數が增しますと單價が大分低下するのでありまして、從つて豫算に豫猶が出來る次第でありますから。何卒皆樣會員の募集に付格別の御配慮を御願いたします。特に編輯室からも御願致して置きます。

本號から度山先生より練習問題の出題が御座います。一寸の御手すきの時に計算して御覽になるのも面白いでせう。優秀な御回答をなさつた方には、賞與が出る相であります。

又質疑應答の欄を設け度い所存でありますから、御質問の題を御持ちの方は、一寸はがきに御記し下さいまして御送り下さる事を望みます。

昭和三年度寄附金及會費領收(昭和四年四月三十日迄の分)

一金拾參圓(寄附金及會費)高木種二郎、小林哲司、猪瀨喜久、木暮藤一郎

一金參圓　小笠原寬、大原守治、久鄕梅松、倉林清吉、栗和田信一郎、鯉淵直、佐藤利生、齊藤勝藏、相良計造、須山溫圭、高瀨五助、中尾橋、西澤治郎、野村榮二、孕石泰鎭、三戶章造、水口孝一、向井正夫、中川金治、和田忠之亮、藤井伴助、春川元七、井上太衛、岡田眞一、近藤茂吉、宇野英一、藤田一三、大田悉、立道乙松、福富一三、安藤時雄、一番ケ瀨鎭藏、大平爲一、近野英吉、鈴木寬一、土屋鎌五郎、西ケ谷正巳、丸山禮介、山本清治、橫田光夫、橫山長藏、龜井義男(三年度分、三年七月四日領收)

昭和四年度寄附金及會費領收(昭和四年四月三十日マデノ分)

一金參圓　高木種二郎、小笠原寬、大原守治、久鄕梅松、倉林清

吉、栗和田信一郎、鯉淵直、佐藤利生、齊藤勝藏、相良計造、須山溫圭、高瀨五助、中尾橋、西澤治郎、野村榮二、孕石泰鎭、三戶章造、水口孝一、河上信太郎、深田雅治、山本德三郎、草刈源藏、藤原金作、乾貞夫、中島主一

一金拾五圓　鈴木英一（四年度ヨリ八年度ニ至ル五ケ年分）

昭和三年度寄附金及會費領收（昭和四年五月一日ヨリ同月廿九日迄ノ分）

一金四拾圓（寄附金及一時金）佐藤正氣

一金參拾圓（一時金）加藤誠平、石田策郎、岡野宏

一金拾參圓（寄附金及會費）西垣晋作、飯村俊、佐藤長壽

一金參圓　大澤信義、山中道一、林武、平田善次郎、勝野正雄、手塚義久、杉浦義男、長江房吉、守谷輝太

練　習

練習問題

本號より計算の練習問題を出しますから、雨天其他退屈の時に計算して、解答を本協會宛に御送り下さい。正解の方の御姓名は次號に掲載し、特に優秀なる答案の御方には賞與を進呈致します

（期限七月末日まで）　　度　山

（一）　水一立方尺の重量は常溫に於て約七、四二貫なり、一升の重量何匁なるか。

（二）　梯形斷面の水路あり、上邊十四米、底邊八米、深さ三米あり。横斷面積何平方米なるか。

（三）　口徑九寸、底徑六寸、深さ八寸五分の手桶に一杯の水を提ぐるには幾貫の力を要するか。

（四）　一秒時間の水量八立方尺にして衝突する以前の速度を十尺秒と假定すれば流水の壓力幾何ポンドとなるか。

（五）　深さ六尺の井戸に跳釣瓶あり、一方に附したる石の重さは滿水釣瓶の半と正に釣合ふと云ふ。一石の水を汲み上ぐるには幾何尺封度の仕事を要するか。

（六）　面積五萬平方碼深さ二十呎の直立壁を有する貯水槽あり。今ポンプを使用して之れを二晝夜に汲み干さんとす。所要の馬力幾何。但しポンプの水を排出する處は水底より二十六呎の高さにあり。水一立方呎の重量を六二、五封度とす。　（以上）

梯形重心の求め方

砂防工事用のみならず、堰堤工は大部分梯形斷面をとることが多い。其の重心の求め方は圖法により求められることは、よく御存じのことと思ふが、其の方法の由來する理由を最も簡單に說明して見よう。

梯形の重心は、其の平行なる二邊の中點を結ぶ直線と、其の平行なる二線の相反する方向の延長線上に取りたる、相互の線の長の頂點とを結ぶ線との交點なることは御存じである筈である。扨て其理由は次の通りである。

今ABCDなる梯形があつて、其のAB及びCDは相互に平行なるものとすれば、此の重心はAB及びCDの中點を結ぶ直線FGの上にあることは、知れてゐる。何故ならば今ABに平行なる、細い層を考へて見ると其の重心は其の點の中央たる中點即FG線上にあらざる可からず。然るに此の細い層の無限の集まりは即其の梯形であると考へることが出來るからである。故に此の中線は此の重心の線を示すものであるから、梯形の重心も亦此の上にあらねばならぬ。扨て此れでともかく一つ判つたこととなる。今一つは之れから求めるのである。

今梯形ABCDをCB線により、三角形ABC及びBCDに分けて考へて見るに、梯形の高さをhとし　AB$=a$　CD$=b$

とすれば　△ABCの重量は

$$\frac{a\times h}{2}\times\text{單位面積の重量}$$

となり。

△BCDの重量も　$\frac{b\times h}{2}\times$單位面積の重量

となる、故に之れを略して△ABC及び△BCDの重量を夫々。

$\frac{ah}{2}$ 及び $\frac{bh}{2}$ とす。

然らば此の三角形を各三項點で支へるとすれば此の重量の三分の一の力で支へれば好いことになる。即△ABCに於て

A點にては $\frac{ah}{6}$ の力 B點にても $\frac{ah}{6}$ の力

C點にても $\frac{ah}{6}$ の力となる。

又△BCDに於ては

B點にては $\frac{bh}{6}$ の力　C點にても $\frac{bh}{6}$ の力

D點にても $\frac{bh}{6}$ の力となる。

故に梯形として考へて見ると、此の梯形を支へるには。

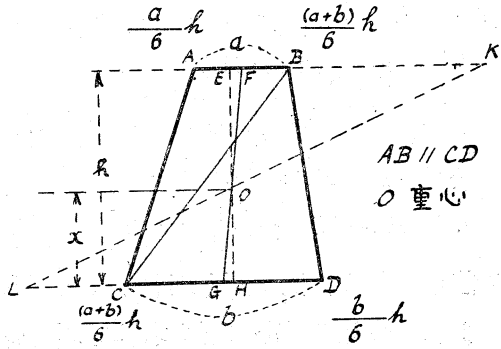
A點に於て $\frac{ah}{6}$　　B點に於て $\frac{(a+b)h}{6}$

C點に於て $\frac{(a+b)h}{6}$　　D點に於て $\frac{bh}{6}$

の力で支れば好いことになる。

今此の重心を0とし此の重心とCDとの距離をxとすれば。此の重心の性質として、此の處に加はる力のある一點に對する力率は他の力の此の點に對する力率の和と大さ相等しきものなることを知る。

即此の力のC點の周圍に於ける力率を考へるとA及びBに於て左方に向ひ働らく力のC點に對する臂は共にhなり。又D點に於て此



のA及びBに働らく力と同方向に働らく力のC點に對する臂は0なり。故にC點に於ける力率の式は

$$\frac{ah}{6}h+\frac{(a+h)h}{6}b=x\frac{(a+h)h}{2}$$

$$\therefore\quad \frac{ah+(a+b)h}{3}=x\ a+b)\qquad x=\frac{ah+(a+b)h}{3(a+b)}$$

即0なる重心と、CD線との距離xは求められたり。即FG線の內CDよりの垂直距離がxなる點が、即重心なることを知る可し。

今此の0なる點を求むるに、即xなる距離をとるに作圖するのが、前に記した方法である。即xなる式を書き換へると、

$$\frac{x}{h}=\frac{2a+b}{3(a+b)}\text{となる。}$$

$$\frac{x}{h-x}=\frac{(2a+b)}{3(a+b)-(2a+b)}=\frac{2a+b}{a+2b}$$

$$=\frac{a+\frac{b}{2}}{\frac{a}{2}+b}$$

即今EHなる線を0を通りABCD間の垂直距離を示すものとすれば此の線は即hである。此れをEO:OHを$\left(\frac{a}{2}+b\right):\left(\frac{b}{2}+a\right)$の比に分ける點が0即重心となる可きである、今EHなる垂直距離を$\left(\frac{a}{2}+b\right):\left(\frac{b}{2}+a\right)$の比に分けるには、ABの延長線上にBKを$b$に等しくとる、DCの延長線上にCLを$a$に等しくとり、KLを結び、FGとの交點をOとすれば此のOが即重心となる。即△OFKと△GOLに於てFK:HL=FO:GO

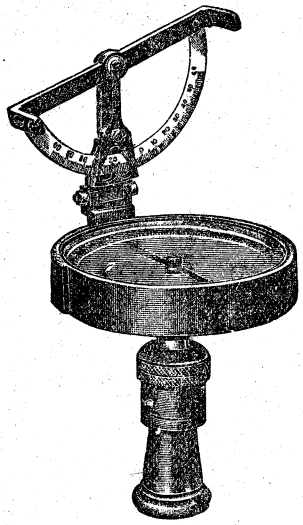
即 $\left(\frac{a}{2}+b\right):\left(\frac{b}{2}+a\right)$=FO:GOとなる。又△OEFと△OGHに於て、　EO:FO=HO:GO

∴　O點はEHを$\left(\frac{a}{2}+b\right):\left(\frac{b}{2}+a\right)$の比に分つ點である。故に前述の如き作圖法が合理なる理由である。

此れで堰堤の重心なども求め方が判つたことになる。(石井生)

測機舍特製

改良高度付



携帶便利

林野測量最適品

ポケツトコンパス
定價二十六圓
ポケツトコンパス用
小型三脚定價四圓
伸縮三脚定價八圓

測機舍

營業部 東京市京橋區銀座三丁目ミツワビル
電話 京橋六三九八番・一一三七番
振替口座 一二七〇番

製作所 東京市外世田谷町三宿〇九
電話 青山五二七四番

諸戸北郎博士の名著五選

		定價	郵稅
一、理水及砂防工學	量水篇	二、六〇、一〇圓	
一、理水及砂防工學	本論	二、八〇、一二	
一、理水及砂防工學	工事篇	二、八〇、一〇	
一、理水及砂防工學	設計及實例篇	三、五〇、一四	
一、理水及砂防工學	海岸砂防篇	二、八〇、一〇	

如何にして水の道を整理す可きや如何に山崩れを防ぐ可きや纏め難き砂地は如何にすれば押へ得るか等を書いたもの此は砂防工學で測量と砂防工事に於ける本邦の權威者諸戸博士の大著述です。

一、測量家必携　附砂防工學公式及工費見積實例　定價一、二〇、〇四　郵稅

測量家及砂防工關係者に必ず便利なり必要なりと思はるゝ公式及諸表を悉く輯む

一、經緯距表　一、九〇、〇八

これは距離及角度よりして簡易正確に經緯距を求め得らるゝ便表にして三角術及對數を使用するの煩を要せず

一、製圖の凡例及雛形　三、三〇、一〇

内容は書名の通りです、彩色石版刷製圖に練習に無比の良書

一、簡易測量學　壹卷より四卷迄各送費共九十四錢づゝ五卷は六十四錢

五卷に渉つて測量術を詳記す試に其一卷をとつて其良書なるを知られよ

發賣所　東京下戸塚五四九　三浦書店
電話　牛込三〇〇番
振替東京二〇三〇番

工費が澤山あれば高いものを設くるがよいが溪底の勾配を緩にして其浸蝕を防ぐ爲めに設くる堰堤なれば成るるべく6米以下のものにするがよい。堰堤は成るべく岩盤の上に設くるがよい、故に地下深く岩盤のある處迄2米も3米も掘つて岩盤を出し之れから堰堤を築き上る、此地下深く掘ることを床掘或は根掘と云ふ。若し深く掘つても岩盤の出ない場合は止むを得ないから杭を打つて土臺を作り其上に堰堤を作る之れを杭地形と云ふ。次に溪の横斷面の有様に依り此岩盤の上に作る堰堤の高さを假りに定め此處より天然勾配で將來の溪底線を引き上流に設くる次の堰堤を設くべき位置を定める。併し此の場所が溪の横斷面其他の都合上宜しくなければ先きの堰堤の高さを變更して此堰堤を設くべき位置が都合のよい處になる様にする。例へば第一の堰堤を高くすれば第二の堰堤の位置は上流に行き、第一の堰堤を低くすれば第二の堰堤の位置は下流になる。勿論第二の堰堤の下に岩盤あれば第一の堰堤より天然勾配の線の處でなくても宜しいが岩盤のない場合には第一の堰堤の處より天然勾配の處に設けなければ其前方が掘られるから第二の堰堤は其基礎を取られて破壞する。故に此の如き場合は水叩の處を丈夫に作らねばならぬ。

此の方法で溪内に堰堤を設ける場所を定める。此の如く澤山の堰堤を列をなして設くる場合には其列の最も下流に在る堰堤は此堰堤階段工事の支へとなるものであるから堅固な基礎の處へ丈夫に設けねばならぬ。

又溪が分れて二又になつて居る場合には其合流點から5—6米も下流の處に堰堤を設けるが良い。此堰堤は本溪支溪何れの溪に於

ても其上流に設ける堰堤列の基礎となるものである。

又土砂は凸形に堆積するから自然に水が溪の兩岸に行く故に兩岸に大きな石を置き或は溪川の中央を浚渫して溪川の横斷面を凹形になすがよい。堰堤を築設して溪底を高めれば兩岸の山腹は崩壞せなくなる。即ち溪底が高くなると溪川の幅が廣くなるから水の速度が減ずる。それ故、中庸の洪水で水が溪岸を浸蝕せない。砂礫堆積地の上端に第二の堰堤を築設すると此堰堤は第一の堰堤と同じ効果を生ずるが第一の堰堤の後方に出來た砂礫堆積地の勾配を小にせんとする傾向がある。之を掘取らるると第二の堰堤は破壞せられるから其前方の堆積土砂が掘取られぬ様にせねばならぬ。之には溪底に敷石をするか或は第二級の堰堤を設けねばならぬ。此方法で第二の堰堤の後方に出來た堆積地の先端に第三の堰堤を設け同法を反覆して上方の岩盤の處迄に達するときは溪底は階段狀となり、水は階段を落下するから其速度を失ひ兩岸及溪底を浸蝕せない様になる。故に系統的に堰堤を設くるときは溪底が堅固となり兩岸が安全となる。

これ此工事の目的とする處で此工事の時期を第一級堰堤の時期と云ふ。此期間内に靜止せる部分に草木を植栽するときは土砂が出なくなつて溪水中に含まれる土砂の分量が減ずるから水の速度が大となり、第一堰堤の後方に出來た砂礫堆積地の勾配を小にせんとする傾向がある。即ち天然勾配が小となるから石堰堤の後方に出來た堆積地を浸蝕し從て堰堤を破壞する故に兩堰堤の間に新しき天然勾配に依り第二級の堰堤を設けて階段を作り砂礫堆積地の掘取られない様にする。此工事の時期を第二級堰堤の時期と云

ふ。此第二次の天然勾配も亦永く安定でない。卽ち上流の工事が進行すると更に新しき天然勾配を生じ第二級堰堤の後方に出來た堆積地を水が掘取るから之を豫防する爲に更に第三級の堰堤を其間に設けねばならぬ。

上述の第二級及第三級の堰堤を設ける原則は第一級堰堤を設ける原則と同じであるが之を設くる材料が異る。例へば第一級堰堤は石材或は木材で作り第二級以下の堰堤は編柵又は粗朶で作る。

野溪の內部の工事が出來して土砂が流れなくなると水の流れは早くなり從て溪底を浸蝕する。之を浸蝕されぬ樣にするには溪底の勾配を最小天然勾配卽ち平衡勾配にせねばならぬ。堰堤工事の順序は次の樣になす。

1. 他の工作物の支へとなるものを先きに設くること。
   例へば先づ前堰堤を設け次に水叩工を設け次に堰堤を作る前堰堤を先きに作ると堰堤の床掘をするに困る場合がある此場合には堰堤の溪底面以下の部分丈を先づ作りて次に前堰堤を作り次に水叩工を設ける。
2. 溪底に堰堤の基礎にする堅固な處があれば此處に堰堤を設けて順次に上方に堰堤を築設する。尤も堅固な處が澤山あれば同時に堰堤を設けるも宜しい。其中間は下方から上方に向つて堰堤を築設する。
3. 砂防工事は上流から工事をなすべきであるが下流に在る生產地、人家、道路、鐵道等を直に保護する必要ある場合には下流から工事を始めるがよい。
4. 生產地、人家、道路、鐵道等を直に保護するを要せない場

合には第一の堰堤を通水溝の上部に設けて砂礫の出ない様にして下流に在る生産地其他の害を少くするがよい。

二、溪底を堅固にして溪底の浸蝕を豫防する法。

溪底に石を張るとか或は板を張りて溪底を堅固にすれば溪底の浸蝕せらるるを豫防することが出來るが之は大きな溪川には出來ないことである。

三、一定の水路を設けて溪水を他方に導きて溪底の浸蝕を豫防する法

丘陵地の野溪では廣き砂礫地が浸蝕せらるることがある。之を豫防するには一定の水路を設けて砂礫地の浸蝕せられざる様になす併し水量及砂礫量の變動が甚しいから水路の大さ、形狀及固定法を定むることが困雜である。土地の關係を充分に調査して適當の横斷面を定める。横斷面を大きくすれば工費が多くかかる。普通横斷面の大さは中庸の洪水卽ち一年に一度位起る洪水を流す丈の大さに設計する。何十年目に起る様な大高水の場合には水は汎濫するも致方がないとする。尤も絶對に高水を汎濫せしめない様にせねばならぬ場合は何程金がかかつても大高水を流す様にする又兩岸の護岸工事が石垣、コンクリート壁等の如く固定のものであれば溪底の掘取られ低下せぬ様に床固工事をせねばならぬ。之に反して護岸工事が捨石、蛇籠、粗朶束等より成りて自由に沈下することが出來るものなれば溪底が掘取られて低下しても差支ないから床固工事をなす必要がない。從て工費の節約が出來る。

法正横斷面を定むることが困難である場合には一時に工事をせず先づ左右兩岸に水制を設けて假りに水路を作り砂洲を固定し其

上に樹木を植栽する。此くして水を假りの水路の方向に流し且河川を浚渫して之を助け法正の横斷面が出來たときは護岸工事をなして之を固定する。尤も此方法は長年月を要する。

四、溪川の幅を擴めて溪底の浸蝕を豫防する法

溪川の幅を擴くすれば水の深さが淺くなるから水力を減じ溪底を浸蝕せなくなる。併し溪川を廣くする爲に溪底を浚渫することがあるが無暗に溪底に在る大岩石を取除いてはならぬ。溪底に在る大岩石を取除いた爲に溪底が弱くなりて浸蝕せらるることが起る。

第五　横浸蝕を豫防する工事

山腹の脚部が浸蝕されて崩壞するは溪底が浸蝕せられて低下するからである。故に縱浸蝕を豫防すれば同時に横浸蝕を豫防することが出來る。此他横浸蝕の起る場合は次の通りである。

1. 溪岸の凹曲部に水の衝突するとき。
2. 溪岸の弱きとき。
3. 溪內に突出岩石其他水流を障害する物體があるとき。

故に横浸蝕を豫防する方法は次の通りである。

1. 水路を眞直になすこと。
2. 水流を堅固なる側に導くこと。
3. 護岸工事をなすこと。
4. 水路を變更すること。
5. 溪底の浚渫をなすこと。

其一　水路を眞直にして横浸蝕を豫防する法

溪岸に凹曲部あるときは水は之に衝突して浸蝕す故に水路を眞

直にして水が岸に衝突せぬ様にすればよい。併し水路を眞直になすときは溪底の勾配が大となるから水が溪底を浸蝕する様になり又工費を多く要するから特別の場合の外は之をなさず。

其二　水流を堅固なる側に導きて横浸蝕を豫防する法

溪岸が弱きときは水が之を浸蝕するから堰堤の放水路の位置に依て或はヅモンセー氏の水刎で水流を危險なる側にやらぬ様にすればよい。

其三　護岸工事をなして横浸蝕を豫防する法

溪岸が弱いときは護岸工事をなして弱い岸を保護して横浸蝕を豫防することが出來る。此法は最も普通の方法であるが固定護岸工事をなす場合には床固工事を必ずなさねばならぬ。

其四　水路を變更して横浸蝕を豫防する法

溪岸が弱く他の方法を用ふるを得ざるときは水路を全く變更して横浸蝕を豫防する。此工事の實例は佛國上アルプス洲のサンジユリヤン村に於ける工事で工費20萬圓を投じて長さ202米勾配百分の二十、横斷面積44平方米の隧道を山腹に穿ちて溪水を流した之が爲に溪岸に水が衝突せなくなり横浸蝕がなくなつた。

其五　溪底を浚渫して横浸蝕を豫防する法

溪底に岩石があつて溪川の幅が狹いため水が横浸蝕をする場合には溪底に在る岩石を取除いて溪川の輻を廣くすれば横浸蝕は起らない。併し無暗に岩石を取除くと其下に在る弱い溪底が出で縦浸蝕が起ることがあるから岩石を取除くには注意せねばならぬ。

第六　地滑を豫防する工事

地滑を豫防するには山脚固定法と排水法とがある。

其一　山脚を固定して地滑を豫防する法

溪底に堰堤を設けて砂礫堆積地を作り溪底を高むれば山腹の基礎が固定するから山腹の地滑を豫防することが出來る。

其二　排水して地滑を豫防する法

土が水を含むと重くなり粘着力減じ摩擦が少くなるから地滑が起る、故に排水して土中に水の入らぬ樣にすれば地滑を豫防することが出來る。排水するには先づ濕地に注意せねばならぬ。濕地は暗色をして居るから能く知れる。又之に生じて居る植物を見ても知れる。例へばハルオミナヘシ、ヒノキカサ等の生じて居る處は濕地である。

山腹に用水路、水溜、水平溝等を設くると水が土地に浸入して崩壞を起すから之等を設くるには注意せねばならぬ。富山縣、新潟縣等に大きな地滑りがあるが之は頁岩の地層の處で其上方に灌漑用の水溜が澤山あるから之から水が地中に浸入して地滑を起すのである。又地下水を集めて之を谷へ導かねばならぬ。勾配が急で岩質の弱い處は此水を成るべく速かに最大勾配の方向に導き又透さぬ層のある處は水が地中に深く浸入する憂がないから山腹に沿うて横に水を導いてもよい。

山腹を開墾して農地にするときは水が地中に浸入し易くなり此浸入した水が不透水層に達すると不透水層と透水層の間を流れて地滑を起すから土地の地質構造をよく調査して開墾を許可するか否やを定めねばならぬ。

地下水を導き害のない樣に流す工事を排水工事と云ひ之は昔からやつて居る土地改良法である。排水工事は砂防工事の中で最も

困難な工事で又工費を多く要する工事である。此方法は小吸水溝を網狀又は肋骨形に設けて水を集め之を大集水溝に導き之を溪に導くのである。滑落せない土地に排水溝を設くるは容易なれども、既に滑落し始めた土地に於ては六ヶ敷い。先づ山腹に水平に木製の溝を設けて排水し其結果を見て排水網の工事に着手する。又排水溝は普通暗渠になす。併し透水層の地層が淺くて埋沒の憂のない處は明渠を用ふる。

又排水溝は一度之に流入した水が再び地中に浸入せぬ様に設ける。故に勾配の急な處では溝の底を固定し勾配の緩なる處では溝の底を不透水層の上にするか或はセメントで固めて水の浸入せない様にする。

排水溝は普通は石で充す。又土地が動搖して排水溝が横に動き水が流れなくなる憂ある處では溝の內を石の代りに粗朶で充す。粗朶は良く水を通じ且つ溝の周圍を保護する。

排水溝は不透水層が溝底になる様に作る透水層が厚いときは排水溝は深く設けなければならぬ此深さは崩壞地に在る暗色の線で知れる。排水溝を8米以上深く入れねばならぬ場合がある。併し餘り土地が深いときは隧道を設けて水を通す。

上述の排水溝は地中の水を排水するのであるが地表に明渠を設けて雨水が地中に浸入せない様にする。

第七　土石流を豫防する工事

土石流を豫防する工事の方法は前述の砂礫流送を豫防する方法と同じく堰堤を階段狀に設けて之を豫防す。此方法を用ひ難き場合は次法に依る。

砂防廣告料金

	一回	引續キ三回以上ハ一回ニ付	引續キ六回以上ハ一回ニ付
	円	円	円
一頁	5.0	4.0	3.5
半頁	3.0	2.5	2.0
裏表紙	10.0	8.0	7.0

昭和四年六月三日印刷

昭和四年六月五日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室内

發行所　砂防協會

振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地

編輯兼發行者　西川末三

電話世田ヶ谷二四七番

東京市京橋區一丁目一四番地

印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區一丁目一四番地

印刷所　仁川堂川橋印刷所

電話京橋三二八二番

砂防

第六號

昭和四年七月

目次

地下水に就て……林學博士 諸戸北郎… 1
荒廢地復舊年中行事……黒田莊治郎… 9
石……石井末太郎…13
新居町東 演習林海岸砂防計畫……岩野三門…20
或る一日……五十嵐眞作…23
天氣のからくりばなし……靜山生…29
設計書巡禮……巡禮子…37
海岸砂防雜談……富樫兼治郎…43
靜岡縣横須賀町附近に於ける海岸砂防……林學博士 諸戸北郎…44

雜報

新植地兎害豫防に就いて……45
府縣林務官の箱根視察……45
砂防協議……46
松毛虫の食ひ方……46
朝鮮砂防事業概要……48
關東震災荒廢林地復舊事業補助……49
丹後震災荒廢林地復舊事業補助……49
閑話餘錄……50
通信一括……53

會告

寄附金及會費領收其他……54

練習

練習問題……58
梯形重心の求め方(其ノ二)……59

講義

砂防工學講義……林學博士 諸戸北郎

砂防協會

砂防協會々則（抄）

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構内ニ置ク

第二章　目的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ事業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究　二、會誌ノ發行

三、講習、講演　四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行

五、砂防ニ關スル質疑應答　六、森林ニ關スル調査及計畫　七、當局ニ對スル建議　八、其他必要ナル事項

第三章　會員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上寄附シ尙會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第九條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第十條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ

此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス

理事長　一名

理事　十名以内（内一名ヲ理事長トス）

監事　三名

評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム

評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十三條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス

理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス

第十四條　理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

第十五條　本會役員ノ任期ハ二ケ年トス但シ重任ヲ妨ゲズ

本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧問

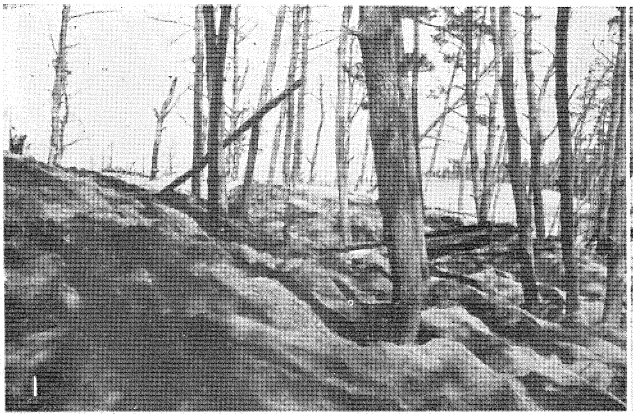
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

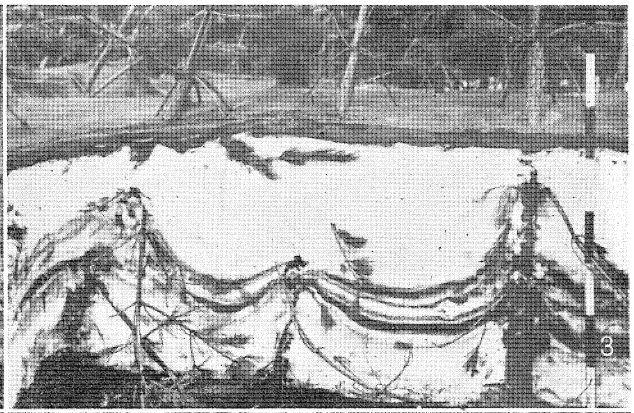
顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

第九章　會誌

第三十條　本會ハ毎年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ送付セズ









1. 秋田縣山本郡能代港町字後谷地移動砂丘
2. 同　上　　被害狀況
3. 秋田縣由利郡本荘町字水林黑松造林地ノ被害狀況
4. 山形縣西田川郡袖浦村大字濱中八間山ノ被害狀況

砂　防

第　六　號

昭和四年七月

地下水に就て

林學博士　諸戸北郎

地下水は地中深き處に存在するもので主として地表より浸入したる水であるが稀には凝結水より成ることもある。

地表水とは雨、雪、氷、霰、霙、露、霜、河水、湖水、海水等のことで、凝結水は地中の空氣中に存する水蒸氣が凝結して土地の割目内に出來るものである。地下水が地表水から來るものか又は凝結水から來るものかに就ては長く論議せられたが多くの場合には地下水の大部分は地表水から來るものである。

既に西暦紀元前四十年頃マルクス・ヴイトルヴイス・ポリス氏(Marcus Vitruvius Pollis)は「地下水及泉水は總て地中に浸入した雨雪水より成るものである」と言つて居たが西暦 1711 年に佛國のマリオット(Mariotte) 氏が之を唱説してから此説が重きをなすに至つた。

次に地下水と地表水との關係に就て述べやう。

地球上に於ける地下水の總量は何程であるか之に關しては學者

の說く所が一致せぬ、卽ち佛國のデレス（Delesse）氏は「地下水は總海水量と等しく十二億二千萬立方粁である」と云ひ、米國のスリツクター（Slichter）氏は「其三分の一である」と云ひ、チエンバーリン（Chamberlin）氏は「地球を包圍する厚さ 244 米の水層に等しい」と云つて居る。次に地下水の厚さも學者に依て異つて居る、海の平均の深さを 3300 米とすれば前記スリツクター氏に依れば地下水の厚さは 1100 米となる。然るに米國のハイス（Hise）氏は 69 米、フユレル（Fuller）氏は 29.3米であると云ひ又ハイス（Hise）氏は理論上地下水の深さは 6 哩（9.6粁）に達するが之より深い處では岩石が水を透さぬ狀態となると云つて居る。

第一、降水と地下水との關係

地上に降下した水は三部分に分れる、卽ち一部分は地表を流れて直接に河水を涵養し一部分は蒸發し或は植物に吸收せられ一部分は地中に浸入して地下水となる、而して此三部分の合計は一定であるから或る一部分の分量は他の部分の分量に大關係を有するものである。故に先づ地下に浸入する水の分量に關係する處の因子に就て述べて見やう。

（一）降水の種類

降水には雨、雪、霙、雹、霰等の別があるが此の內、地下水に最も關係の深いのは其分量の多い雨雪である、雨水は直に地中に浸入するが雪は氣溫と地熱の作用に依て融解して後地中に浸入する但し土地の凍結せるときには地熱の作用は無いが土地が凍結して居らぬ場合には地熱に依り地上の積雪が融解する、春期融雪に

依て生ずる水は凍結せる傾斜地を流れ平地或は凹地に出で一時水溜をなして後徐々に蒸發するが氣溫の低いときには蒸發も少い又融雪水は凍結した土地を次第に緩める。

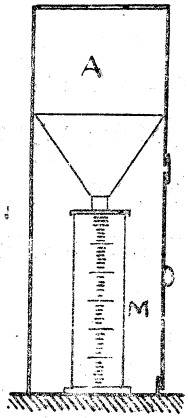
雪は僅少の水を地中に浸入せしむるものであるが融雪の場合には非常に多量の水を地中に浸入せしむる。融雪が始まると其水の大部分は地中に浸入し僅少の部分のみが地表を流れる、斯く季節に依り地中に浸入する水量は非常に異る故に雨と雪との分量の割合は地下水に著しい關係がある。

（二）年　降　水　量

降水の種類を問はず一ヶ年間に降下したる降水量の總和を年降水量と名づける、而して雨は降水の主たるものである故年雨量とも云ふ、之の多少を示すには雨高を以てする、雨高は靜水面が雨水に依り上昇する高さを粍で示したもので例へば降水量 60 粍と云へば地面に高さ 60 粍の水が降下したとの意である。

降水量を量るには雨量計を用ゐる、雨量計は雨當り良き場所に据付けるもので特に冬期には其上面が周圍の積雪より高い樣に置かねばならぬ。さりとて高きに過ぎるときは强く風が當り降水を受けることが少くなるから通常其上面をして地上一米の所の位置にあらしめ三米許離れて高さ二米か三米の板圍を設けて之を保護するが宜しく又附近に在る物體よりは其高さだけ離して据付けるが宜しい。最も簡單なる雨量計は第一圖（A）の如く亞鉛引ブリキ製のもので上方は圓筒形、下方は圓錐形で其上面の面積は $\frac{1}{4}$ 平方米以下（我國では通常 314.16……平方粍卽直徑 20 粍のもの）である。其下方に玻璃製量水器（M）を置きて之に雨

第一圖



水を流入せしめる、量水器には雨量計の受水面の面積に應ずる雨高が目盛してある。例へば雨量計の受水面の面積が 1/4 平方米即ち 250.000 平方粍なるときは 1 粍の雨高は 250.000 立方粍即ち 250立方糎の水量に當るから之を量水器に入れて雨高 1 粍の線を引き又其二倍三倍の水量を入れて雨高 2 粍、3 粍の線を引く、量水器の直徑は受水面の直徑より小であるから量水器に於ける目盛線の間隔は 1 粍よりも大きい隨て雨高が精密に計れるのである。普通の量水器は30粍の雨高を計る丈の大さになつて居る、 1 粍の雨は 1 坪に付き 1832升 の水量に當る。

雪、霰は之を融解し水として計量するのであるが雪量は前述の如く地下水に大關係があるから之を計る必要がある故風の靜かな處に於て尺度で積雪の高さを計り置くが宜しい、高さ 10 糎乃至 20 糎の雪の層は 1 糎の水に相當する。

降水量は(イ)氣溫の分布、(ロ)風系即ち無風帶なるや或は有風帶なるや、(ハ)風向即ち海風陸風何れが主なるや、(ニ)海洋よりの距離、(ホ) 土地の高低、(ヘ) 暴風の通路なるや否や等に依て異るもので世界に於て降水量の多い處は赤道及其附近でアマゾン地方よりメキシコ、ミシシッピ河の河口、中央アフリカ、蘭領印度、印度及日本等で年雨量は 1500 粍以上である。最大年雨高は海拔 1200 米の印度のシエルラプーンエ (Cherrapoonie) の

14200粍である、此の他雨量の多き地方を擧ぐれば次の如し。

地　　名		雨高
マランハヲ (Maranhao)	ブラジル	7110粍
ヴエラ●クルツ (Vera Cruz)	メキシコ	4650粍
シエルラ●レヲン (Sierra Leon)	アフリカ	4800粍

之に反してサハラ、アラビヤ、東ペルシヤ、トルコ、ゴビ、西支那、濠洲の中部、カリホルニヤ、コロラード (Kolorado) 河流域、北米の北部、南米の西海岸（緯度 20 度と 40 度ノ間）等は雨の少い地方で其年雨高は 250 粍以下である。我國で降水の多い所は臺灣南東部、九州、四國、紀伊の南岸及若州以北越後に至る一帶で之等の地方は年平均 2.000 粍乃至 3.000 粍に達し最少なるは北海道の東岸、信州及瀬戸内海で 600 粍乃至 1.000 粍に過ぎぬ各國の平均年雨量を示せば獨逸は 600 粍、英國は 862 粍、日本内地は1721粍、全地球上の平均は 844 粍である。

（三）降水量の分配

一定時間例へば、一分間、一時間、一日間、一月間、一年間等に降つた雨の量を夫々分雨量、時雨量、日雨量、月雨量、年雨量等と云ひ之等の降水量は同一の場所に於ても年に依り異る而して多年間の年降水量を平均したるものを法正年降水量と云ひ、此法正年降水量と等しい降水のある年を平年と云ひ之より降水量の多い年を濕潤年と云ひ、之より降水量の少い年を乾燥年と云ふ。又各月の降水量を平均したものを法正月降水量と云ひ、此法正月降水量と等しい降水の月を法正月と云ひ、一ケ月の降水量が法正月降水量よりも多いか少いかに依て濕潤月、乾燥月の別が生ず、雨

天日とは雨高 0.1 粍以上降つた日を云ふので之よりも降水量の僅少なる日は雨天日と云はない。

降雨の密度は通常月雨量を一ケ月間の雨天日數にて除したるもので示す。併し降雨時間數で除したるもので之を示せば尙精密である、同樣にして降雪の密度も定める。

降雨の密度は地中に浸入する水量に大關係があるもので降雨の密度が小なるときは地中に浸入する水量の割合が多く之に反して密度が非常に大なるときには地中に浸入する水量の割合は少い、例へば霖雨の場合には降水量の三割が地中に浸入するのに一分間に 2 粍以上も降る夕立の場合には一割五分の水が地中に浸入するに過ぎない、是地中に雨滴が浸入するには或る時間を要するからで此の間は地面の穴は閉塞され又地下水の水面と地表面との間には地中空氣があつて之を排除せねば水は浸入することが出來ないのである。然るに若し水が地表を全く被ふときは空氣の出る口は塞がれて雨水の地中に浸入するを妨げるから急激に多量の雨が降る場合には地上を流るゝ分量が多くなつて地中に浸入する分量が少くなるのである。加之夕立は地方的且短時間降るものであるから空氣は忽ち再び乾燥し又日光の直射により地表は速に乾燥する故其蒸發量も大となつて水の地中に浸入する分量は割合に少い。

今東京に於ける昭和元年の降水量を示せば次表の如し。

（中央氣象臺報告ニ依ル）

	雨高（粍）	降水日數（〇、一粍以上）	密度	最大雨量（粍）時	最大日雨量（粍）
一月	7.3	4	1.8	2.9	5.1

二　月	50.0	10	5.0	8.4	16.9
三　月	70.6	12	5.9	4.1	19.9
四　月	101.4	10	10.1	6.5	25.0
五　月	235.5	11	21.4	27.5	60.1
六　月	134.4	13	10.3	18.9	61.3
七　月	60.8	11	5.5	17.4	23.6
八　月	84.2	14	6.0	22.9	37.7
九　月	182.4	16	11.5	27.5	70.5
十　月	95.2	10	9.5	4.9	29.1
十一月	41.3	7	5.9	6.3	19.8
十二月	113.7	9	12.5	21.6	52.3
年	1176.8	127	9.3	27.5	70.5

此表に依れば四季に於ける降水量の分配は次の如し、

冬（12. 1. 2月）の降水量は　171.0粍　14.5%

春（3. 4. 5月）の降水量は　407.5粍　34.6%

夏（6. 7. 8月）の降水量は　279.40粍　23.8%

秋（9. 10. 11月）の降水量は　318.9粍　27.1%

融雪の遅速は降雨密度の大小と相似たる關係がある即ち徐々なる融雪は小密度の降雨に比すべく暖風或は暖雨の作用に依る急激の融雪は大密度の降雨に比すべきである、一般に云へば降雪は小密度の降雨に相當し融雪水は之よりも密度の大きい降雨に當るものである而して密度の大きな降水は其地下浸水量の割合が小なるものであるが融雪水にありては割合に多く地中に浸入する。尤も同じ融雪水でも日蔭の山腹のものと日向の山腹のものとでは趣を異にし日蔭の山腹は日向の山腹よりも地下浸入の割合が大きい是融雪は主として太陽の直射に依て起り夜間の寒冷に依り中斷せら

るゝものであるから、山腹傾斜の方向に依て融解の遲速にも差を生じ、蒸發量も異るからである。積雪は夏季に於ける保水者である又雪は熱の不良導體であつて土地の冷却を防ぐから降雪前に凍結せざる土地は降雪後は最早凍結しない。又積雪は地下水の蒸發を妨げる。

冬期は植物の消費する水量が非常に少いから割合に多量の水が地中に浸入する、雨水の地中に浸入する割合を正確に定むるには雨量の多少のみでなく降雨の密度を考へねばならぬ、森林に降雨量少きとき又は降雨の密度の小なるときは雨の大部分は樹冠上に留りそこで蒸發するが降雨が多いとき又は降雨の密度の大なるときには樹冠が間もなく水にて飽和して後水滴が地上に落下する、例へば夕立のとき並樹の下に立てば初は雨がかゝらず濡れないが長く雨が降り續くと雨滴が次第に落ち來て樹は最早雨傘の用をなさぬ様になる。短時間に於ける小雨は地表を濕すのみで地中に浸入せない、土地及空氣が暖かで風の強きときは速に蒸發する。

水が地中に浸入するに當り間接に關係する氣象上の因子は次の如くである。

(イ)露は雨量の少い地方で非常に寒い夜間には小雨程の水量を成すものである、(ロ)霧は太陽の直射を防ぎ又空氣を濕潤せしむるから水の蒸發を妨げるものである、(ハ)雲の有無即ち日照時間の長短は土地の濕氣に關係するものである、(ニ)風は地表にある水の蒸發及地下水の蒸發に關係し又水蒸氣を多く含む暖き南風は多量の雨を持來るものである。(未完)

荒廢地復舊年中工事

特別會員　黑田莊治郎

五　月

溪間工事

一、來月は雨期に入るを以て、溪間工事の大部分は本月末迄に着工中のものは功程を進め一段落となし置くこと。

一、特に水路工事は押し出す土砂により埋沒せざる樣注意すること

一、工作中は常に排水の施設に留意すること。

一、山腹工事と併行して施工する溪間工事は、よく其連絡を保持することを怠る可からず。

一、溪間工事の床掘は將來最も難事とするものなれば、冒險的施設は一切避くること。

一、既定の水量は土量とによる床固作業は一般に冒險的のもの多し、相當設計上に改革を要するもの多し。

一、床掘排去土砂の置場所は最も注意を要すべく、地形及作業上一般に下流に堆積するも、理想としては工作物の上流に堆積すべきことを怠る可らず。

一、山腹埋設工事は前月に繼き急進すること。

山腹工事

一、山腹工事は植栽の地拵を急進し置くこと。

一、萱株植栽は好期なり。

一、山腹法切土の沈定を見込み、法切作業の工夫をなし置くこと其要點は水量と土量とを平均し置くことにて、又土壓の作用點基部に相當根固を設くることに務むべし。

一、山腹法切作業中は勞役者の負傷につき特に注意すること。

一、多く負傷は降雨後土砂の水分にて飽和した後にて、且つ午後疲勞の加はりたる時刻に多し。

一、山腹に地下水の滲透する箇所に遭遇することあり、其局部は時々の降水時によく探索することを得るものなり。

保　　護

一、松蛞蝓漸次發育を重ね被害多くなるにより、驅除を怠らざること。

一、水路遮塞の障害物を除去すること。

一、森林害蟲の天敵鳥類の保護蕃殖上蛇を捕殺すること、禿山には存外益鳥の構巢を發見す。

內　　業

一、來月の雨期に際し定夫の家中作業の種類を準備し置くこと。

一、設計其他外業に屬するものを本月中に整備し置くこと。

六　　月

入梅　十一日　　夏至　二十二日

溪　間　工　事

一、本月梅雨來るにより水害に注意すること。

一、工事材料の處置に注意し流失損害を低減すること。

一、降水の程度に注意し休工中の工作物の危害を豫防すること。

山腹工事

一、前月より引き續き山腹の法切、埋設工事を急進す。

一、法切土砂の沈定に留意すると同時に、一時的に表面の水路を假設する必要ある場合あり注意を要す。

一、山腹面に水路、排水の工事を計畫しある場合は、山腹面を一應法の切りならしをなし、雨期中に自然に形成せられたる水路網を基礎として、將來の路線を設立すること。

一、生枝枝條等の萠芽性を利用すべき工事は本月迄に其設置をなし置くを良しとす。

保護

一、雨期中に押し流す流路の障害物の除去をなす。

一、工事材料中殊に濕氣に對し品質を惡變する性質のものは材料置場に於て、よく點檢し置くこと。

一、其他前月に同じ。

內業

一、雨量殊に繼續雨量につき調査し置く。

一、雨期休業中は器具類の保存修理に務む。

一、繼續降雨後の工場巡視を怠らざること。

一、溪床の變遷につきては、設計因子の査定に參考となるべき事項（平均勾配、流身曲線、最高水位、砂粒の大さ）の調査をなし置く。

一、諸帳簿は此月迄に春季の分をよく整理し置く、漸次事業の進捗に從ひ事業多忙となればなり。

七　　月

土用　二十日

溪　間　工　事

一、本月上中旬尙雨期を脫せざることあり、依て前月と同樣の注意を要す。

一、雨期後は著しく乾燥の急なるものなれば土工締固を要する工事は雨期明け直後に其功程を急ぐを可とす山腹工事の場合同じ著しく旱魃に際しては土締に困難なるを以て相當灌水を要することあり。

一、セメント工事にも同じ。

山　腹　工　事

一、雨期明け後は、直ちに施工地を點檢して破損の程度情況を精査し將來の工法に參酌す、同時に修理をなす。

一、山腹法切工を專らとす。

一、切取面に薄き表土を置くことは法面保持上不利なるにより充分掻き落しを上部より下部に行ふ、此工事は充分思ひ切りて行ふを有利とす。

一、其他前月に同じ。

保　　護

一、セメント工事面の急激なる乾燥を保護す。

一、雨期後は急速に生育したる嫩葉の乾天に對し被害を受くることあり、相當剪定するか、根元に敷藁をなして乾燥を保護す。

内　　業

一、雨明けと同時に材料の檢査をなす。

石　（六）

石井耒太郎

二、粗面岩及び正長石斑岩（Trachyte uud Orthoklasporphyr）

粗面岩と稱するは閃長岩漿（Syenit Magma）の噴出したるものにして、其の新らしきものを云ひ、其の古きものを正長石斑岩とす。共に第三紀舊層に屬するもの多し。

粗面岩　（Trachyte）

粗面岩は、淡灰色、黄色又は紅色を呈する岩石にして、粗き外觀を有する岩基の中に、玻璃長石（Sanidin）斜長石又は僅かに散見する黒雲母、角閃石、輝石等が斑狀に混入するものなり。時として燐灰石、鐵鑛、橄攬石、鱗石英等を含有する事あり。薄片にして見ると、流紋狀か又は四角形の玻璃長石と僅かな斜長石の間に略同大の形をなしたる長石類が散點してゐるものである。淡綠色の輝石も時に混入し、角閃石は缺如せるもの多し。黒雲母も含むもの少く、稀れに石英を含有する事あり。混入物としては玻璃長石尤も多し。

長石類は灰曹長石（Oligoklas）より中性長石（Andesin）の類を多く含有す。

粗面岩は大體分類すれば、次の三種となる。

黒雲母粗面岩　(Biotittrachyt)

角閃石粗面岩　(Hornblendetrachyt)

輝石粗面岩　　(Pyroxentrachyt)

此の三種は何れも確然たる區別をなす事不能なる場合多く、其の含有物の相混する時ある故に、其の呈する色も亦區々なるものあり。

内黒雲母粗面岩が最も普通に見らるるものにして、就中黒雲母と紫蘇輝石とを有するものはよく見らるるものなり。

此の粗面岩類は硅酸六五%内外酸化アルミニユーム一八%内外を含有し、其の後者の含有量は他の岩石に比し比較的多量なり。

比重は黒雲母粗面岩 二、五九。角閃石粗面岩 二、五七位にして約 二、五八位なるを以て、比較的輕き部類に屬す。卽此の岩石一立方米の重量は 二、五七〇瓲にして、花崗岩類に比し約一〇%輕量なり。

正長石斑岩　(Orthoklasperphyr)

正長石斑岩は、正長石又は斜長石とは其の岩基が、赤色黄色又は綠色なる點に於て異り、其の内に正方形又は矩形をなせる正長石を多量に含有す。斜長石も僅かに混ずるを常とす。時として黒雲母又は輝石の分解物を含有する事あり。

「ケラトフキール」　(Kelatophyr)

「ケラトフキール」は一般に緻密なる構造を有する岩石の總稱に

して、灰綠色を呈し細粒の集合せるものなり。種々なる形狀を成せる長石、曹長石、透輝石、稀に雲母、石英等を混ずる事あり又時として黑色なる鐵鑛類を含む事あり。此の「ケラトフヰール」は緻密なる構造を有するが故に、其の比重も比較的大にして大約二、六乃至二、七に達するもの多し。卽一立方米の重量大約二千六百乃至二千七百瓲に達す。

三、安山岩及び玢岩 (Andesit und Porphyrit)

安山岩 (Andesit) は新らしき噴出岩にして、玢岩 (Porphyrit) は古生代の噴出岩にして何れも閃綠岩漿 (Diolitisches Magmen) が其の時代の異れる噴出により其の名稱を異にす。此の兩者の區別は閃綠岩の分類に於けるが如く、黑雲母、輝石、角閃石の作る暗色の混合物に於ける混合割合のみによらずして又、其の主成分として石英を含有せざるか又は含有するかによりて區別せらる。然れ共又斯くの如く當然たる區別を立つるとも一方には、石英を含む安山岩卽石英安山岩(Dacite) 及び石英玢岩 (Quarzporphyrit) 又他方には石英を含まざる安山岩及び玢岩もありて、其の區別仲々に困難なり。

石英安山岩 (Dacit)

石英安山岩は、灰色、赤褐色又は略黑色を呈せる岩石にして、斜長石、玻璃長石、曹長石、稀に黑雲母、石英を含有する岩基の中に斜長石、石英、黑雲母、角閃石又は輝石の結晶を散點含有す。

石英安山岩は石英閃綠岩の流出せる形狀を有せるものにして、外見的には安山岩にも似て居れ共尙、流紋岩 (Ryolith) に似たる

所多し。

石英は其の含有物として存するのみならず、其の岩基の内にも之を有する事あるが故に、石英の含有量は他の岩石に比して高く岩石中にても硅酸質の多き岩石の部類に屬す。

岩基は花崗岩の緻密なるが如きものにして流線狀の構造を有するを尤も普通とす。内には渦巻狀の構造を有するものもあれ共稀なり。而して多細孔性のものは黒雲母及び角閃石を含有するもの緻密なるものは輝石を多く含有する部類に屬す。

此の岩基と含有物との比例を見るに其の含有物の多きは外見的には花崗岩の如く見える。此の含有物の種類によりて、雲母石英安山岩、角閃石石英安山岩、輝石石英安山岩等に分類する。然れ共其の判然たる區別は到底求める事不可能なり。

石英安山岩は、柱狀節理を有し其の形柱の如くなるに付、往々公園の路傍等に抗代りに見る事あり、恰も玄武岩の如きが故に玄武岩と間違ふ場合多し。塊狀に脈狀に噴出しあるものにして、所謂「キユポラ」と稱し鐘狀に一突兀たる山をなせるもの多し。突然の噴出に成れるものなるが故に其の塊狀の外面は接觸變化により、種々なる相をなす場合あるが故に注意す可し。

此の岩石は比重比較的輕く漸く二、五四乃至二、五七位にして、一立方米の重量は二千五百四十乃至二千五百七十瓲位なり、柱狀節理を有するもの多く工事用石材には一寸不向なり。

石英玢岩　(Quarzporphyrit)

石英玢岩は第三紀以前の岩石にして、多く古生代の二疊石炭層(Permo-carboniferous)に出現したる岩石なり。組成は石英閃綠

岩の流出形狀をとりたるものなり。其の含有岩石の組成は石英安山岩によく似たれ共唯其の長石類は光澤を有せざる點に於て異る又變化生成物として、方解石、綠泥石、褐鐵鑛、綠簾石等を多く含有し。玻璃質の量少きを特徵とす。分類は石英安山岩に於けるが如く雲母石英玢岩（Quarz glimmerporphyrite)、石英角閃石玢岩（Quarz hornblendeporphyrite)、石英輝石玢岩（Quarz pyroxen-porphyrite)、及び其の中間物に分類せらる。丁度此の配列は石英斑岩より石英なき玢岩に至る中間に位するものにして、何れとも判別し難き場合も多し。

石英斑岩（Quarzporphyr）と石英玢岩（Quarzporphyrite)との區別は正長石の缺如せるは石英玢岩にして、之を含有するは石英斑岩なり。故に又石英斑岩は硅酸質（StO_2）多く酸化アルミニューム（Al_2O_3）少し。

安山岩（Andesit）

安山岩は石英に乏しきものにして、其の噴出は比較的新世紀のものなり。石英を含まざる閃綠岩漿の流出形狀を取れるものにして、主として斜長石、黑雲母、角閃石、輝石其他比較的暗色を帶びたる岩石の混合より成れるものなり。

一、雲母安山岩、角閃石安山岩

（Glimmerandesit ; Hornblendeandesit)

此の種類の安山岩は濃灰色又は赤褐色の岩基の內に、斜長石、角閃石、又は黑雲母、又は其の兩方、少量の輝石を含有するものにして、時として磁鐵鑛、燐灰石、鱗石英を含有する事あり。

斜長石は仲々よく現はれ居りて、光澤よく平たく現はれ居れり

玻璃長石も又よく現はれ居りて、此の多く含まるる時は粗面岩の如く見ゆる事あり。輝石は淡綠色なる時もあり、褐色なる場合もあり、又黃色なる事もあり。

岩基は輝石を含まざる安山岩にては、小なる長石群が流線狀に集合したるものに交ふるに、僅かな黑い混合物より成るを普通とし其の粗面岩類似の構造を有する場合に於ては、鐵鑛を含有する事もありて、多少玻璃狀の混淆物も有する事あり。又輝石を多く含有する安山岩は、角形の長石と、柱狀をなせる輝石と磁鐵鑛粒とが雜然と混淆せる岩基を有し、此の內に多くの玻璃狀物質の含有なき時は之を（Pilotaxische Struktur）と稱し、又此の組成鑛物の間に褐色の玻璃狀物質を多く有する時は、之を（Hyalopitische Struktur)と稱し、此の構造の二方式は主に輝石安山岩によく現はるる現象なり。

角閃安山岩（Hornblendeandesit）と稱するは尤も普通にあるものにして、雲母安山岩（Biotitandesit）と稱するは稀なり。又此の兩者の中間に位する物あり。何れも普通多少の輝石を含有する事あり。

此の種類の岩石の比重は、二、五四乃至二、六七にして、一立方米の重量二千五百四十瓩より二千六百七十瓩に及ぶ。

二、輝石安山岩（Pyroxenandesit）

輝石安山岩は、灰黑色又は黑褐色の、臘又は瀝青の如き光澤を有し、稀に帶紅灰色の、密なる又は細孔性の岩石にして、主として斜長石及び輝石とより成る。時として燐灰石、鐵鑛、又稀に、ヂルコン鑛、角閃石、黑雲母等を含む。橄攬石は輝石安山岩に時

として現はるる事あり。

此の輝石安山岩は、其の化學的の組成分より見る時は（SiO_2, MgO, CaO）即硅酸、酸化マグネシユム、酸化カルシユウム、の含有量より押して、其れは輝石閃綠岩（Pyroxendiolite）の流出狀態と見る事を得可く、よく之に似通ひたる斑糲岩より由來したるものならざる事を知る可し。

斜長石は、尤も多く含有せられ、輝石は其の含有量比較的少きを特徵とす。細かき斑岩狀を呈し居るものにして、帶黃褐色又は綠色をなして散點し居れり。紫蘇輝石（Hypersthen）は普通細き柱狀を呈して入り、輝石と大抵並行し居る如き位置にあり。角閃石は大抵第二次的に含まるるものにして、褐色を呈し、輝石と並行の位置か又は、稀れには文字花崗岩の如き外觀を輝石と共になして現はれ居れり。岩基は玻璃狀物質を多く含有せざる密なるものにして、又時として褐色の玻璃狀物質によつて斜長石其他の含有鑛物を蔽へる構造のものもあり、輝石の細粒、磁鐵鑛の細粒も共に含まれ、流體狀をなせるものもあり。紫蘇輝石、角閃石及び黑雲母は之を缺く。

輝石安山岩は分ちて、紫蘇輝石安山岩（Hypersthenandesit）と普通輝石安山岩（Augitandesit）の二種に大別し、其の中間に位する階梯のものあり。此の普通輝石安山岩は一般にアルカリ性岩石を多く含有し、斜長石玄武岩（Plagioklasbasalt）に至る階梯をなす。

紫蘇輝石安山岩の比重は約二、五二乃至二、六六にして普通輝石安山岩の比重は約二、六九乃至二、七〇にして、普通輝石安山岩の

方重し、卽一立方米の重量約二千七百瓩とす。

安山岩と石英安山岩とには、天然の所謂風化作用の外に、熱による變質を受けたるもの多し。此に依つて粒狀安山岩(Propylite)又は石英粒狀安山岩(Quarzpropylite)の如き帶綠色の岩石が變成せらるる事あり。此の灰綠色の一見閃綠斑岩の如き岩石は、角閃石及黑雲母、綠泥石、紅簾石より成る。長石は玻璃狀の外觀を呈し。其の周圍は角閃石及綠泥石の細粒によつて充たされたるもの多し。

岩基は玻璃狀の物質を缺け共、長石、石英細針狀の角閃石、綠泥石、紅簾石、方解石等の混淆物より成る。

「スマトラ」島の「クラカトウ」火山の爆發の如きも其の噴出は輝石安山岩にして、各所に見る火山の溶岩流は主として本岩石なり。富士の溶岩流、淺間山の溶岩流と何れも安山岩を主としたるものにして、如何に其の分布の廣汎なるやは知る可しである。

輝石安山岩の玻璃化して、堅くなりたるものは、黑曜石にして粗なるものは所謂輕石と稱するものなり。前者は黑き光澤ある岩石にして其の破面は特有の貝殼狀破面を有するを以て知らる。後者は多孔性の輕き水に浮く程度の石にして、好く浴場に輕石と稱して用ゐらるるに於て、よく吾人に知らるるものなり。

新居町東大演習林の海岸砂防計畫

岩野三門

余今回卒業計畫として、靜岡縣濱名郡新居町の海岸砂防計畫を

設計せり。新居町は東海道線に沿ひ、交通の便なること東大演習林中隨一にして、こゝに今回演習林を設置することは斯學の研究のため大いに欣とする處なり。今此處に暫く新居演習林及び其の附近の概略に付きて述べん。

總　　論

新居町に於ける飛砂地は、直線的に東西に走り、東端は「今切」を以て終り、西は白須賀町海岸飛砂地に續く。東西にわたりて前後二列の前丘の築設せるものあり。この兩前丘間の低き砂地が、卽ち我が演習林用地にして、東西二五六〇米、南北四〇——一〇二米、面積一九二〇六六平方米（内譯　新居町大字新居に一八二三〇七平方米、同じく大字濱名に九七五九平方米）の大體帶狀をなす砂地なり。當地方の常風は秋より冬にかけては、概して西北西にして、春は東北東、夏は南西となる。主風も亦常風と同じく秋より冬にかけては、西北西にして、春より夏にかけては、東北稀に南西となる。一般に最も風速の大なるは九月なれども、暴風日數の最も多き季節は晩秋より春にかけてなるが如し。故に當地方に於ける海岸飛砂地の荒廢するは主としてこの季節なり。潮流の方向及び波浪の大小も亦砂丘造成に影響する所大なり。附近海岸には反時針式回轉をなす小なる多數の循環潮流あり。場所は名にし負ふ遠州灘にして波浪頗る大なり。當地方海岸砂地に自生せる砂草は次の八種なり。

(1)「カウボウムギ」　(2)「ケカモノハシ」　(3)「ギヨウギシバ」　(4)「ハマバウフウ」　(5)「ビロウドテンツキ」　(6)「ハタガヤ」　(7)「ハマゴウ」　(8)「カハラヨモギ」以上

當地方の海濱の砂は大部分秩父古生層の岩石よりなる。主なる。含有鑛物をあぐれば次の如し。

1、 秩父古生層系のもの

硅岩(黑色) 板岩(黑色) 角岩(赤色)

2、 花崗岩系のもの(但シ少量)

石英(白色) 正長石(白色) 曹長石(白色) 黑雲母(黑色) 白雲母(白色)

又前丘の頂上及び內外兩麓の砂粒を大小によりて分類すれば最高部は砂粒の大なる粒が比較的多きことを知れり。

以上の外設計に必要なる諸種の調査を行ひて設計を行へり。

設計の概略

本設計は海岸砂防工事の諸種の施設をなるべく多種にわたり試驗的に之を設置し、併せて諸種の施設の見本となすを以て目的とす。依つて堆砂垣は簀垣及び粗朶垣の二種を用ひ、靜砂垣は粗朶立工、葭立工、グミ挿工の三種を適所に適用せり。簀垣は葭を用ひたり。之れ新居驛の南方の埋立地の水邊に葭非常に多き故なり垣はすべて網狀に置き、一邊四米とせり。又植付方法につきても粘土を植穴に入るゝもの、粘土を用ひざるもの、及び粘土を以て圓錐形を地上に作り、之に植付くるもの等を、適當に採用し、株間距離は一邊一米平方の網狀を用ひたり。事業年度割は第一年度は主として植付に對する準備的砂防施設をなし、第二年度以後を以て主として植栽を行ふものにして、第五年度を以て本計畫を終るものなり。而して本演習林面積 一九二、〇六六平方米を、次の如く各年度に分ちて植栽を行ふ。

年度	植付面積	植付本數
第一年度	二三、七〇七平方米	二八、八〇〇本
第二年度	二五、〇八〇	三〇、〇〇〇
第三年度	三六、四二七	四三、二〇〇
第四年度	四七、三〇八	五六、四〇〇
第五年度	五九、五四四	七二、〇〇〇
計	一九二、〇六六	

次に各種工作物の單價を示せば次の如し。

簀垣	（一米當り）	約〇圓二一
粗朶垣	（同）	〇•一六
粗朶立工	（同）	〇•〇七
葭立工	（同）	〇•〇五
防波堤	（同）	〇•三二
排水溝	（同）	〇•四九
グミ挿工	（同）	〇•〇六
松苗植付	（百本當り）	〇•二三
松苗養成	（種子二•三升を三年生トナシ終ル迄ノ經費）	二四八圓七〇

經費總額九五〇〇圓、即ち一ヘクタール當約四五〇圓を要す。

或　る　一　日

五十嵐眞作

既に櫻の色褪せて今桃の花盛り。

紅白の工場旗がゆるやかにハタめいて居る。

北西の和風。

長閑な山村の朝である。

やがて坂を上るエンヂンの爆音と共に主任技師の乗用車でH工場の人達が着いた、一行はH技手外三名で工事視察の爲め。一言二言挨拶を交す裡にも同じ仕事に携はる者のみの持ち得る或る特殊の親しみが湧く。

「O技手は御留守ですか」

「えゝ奥さんが御病氣で」

「それはいけませんね」

結局T氏と僕と案内する事になり先づ圖面で大體堰堤その他の工作物の位置や設計施工の狀況等を說明して午前十時半頃工場を出發ダラダラ坂を上り初める。山は新綠が日增しに濃く清新の氣に滿ち所々に散見する紅い山躑躅の花はこよなく僕達の目を喜ばしてくれる。道沿ひの溪に見える縣施工の谷止めの堰堤にも一行は緊張した眼を向ける。

「Hさんは此方は御初めですか」

「いゝえ僕は二三年前に一度來た事がありますが他の人達は初めてです」

この邊りはかなり多い裸地の他は、只見る一面の雜木林で、僅に路傍近く杉檜の植林地がある許り。濫伐の弊、終にこゝに至つたものであらう。

「山はいつも辛いですね」

「えゝこの坂さへ無ければ現場通ひも體程樂なんですが」

そしたら誰かが「腹がへつていゝでせう」とまぜかへす。

輕く汗ばみながら、八百米の坂を登り詰めて峠のトンネルを過ぎると、にはかに眼界が展けてそこにK川の白い河原が見えた。

「これがK川で左方に見えるあれがN川です」

「然うですかあれが合流點ですね」

「N川にも現在堰堤が二本入つて居ります」

漸く道は降る。S氏が元T工場に居つた事があるとて話は僻阪の地として有名なK工場の事に及ぶ、時々山の靜寂を破つて笑聲がドヨめく、木炭を積んだ馬が通る。一駄又一駄。

「この地方は横濱小田原の消費地を控えて古來木炭の生産地として有名なんださうです。震災後大分衰へたんださうですけど」

やがて左方に此附近唯一の數「ヘクタール」の耕地と、耕地のための二條の張石排水路とを見ながらいよいよ河原に下る。水は何處を流れて居るのか判らない位なのに。河原は徒らに三百米近くもある。これが荒廢河川の一つの特徴なのである。近年までは大分桑畑などあつたのだとか。通る度毎に何とか利用の方法はないものかと考へさせられる。忽ち右方K縣で最近施工した山腹工事のすぐ下に人夫や石工が多勢働いて居るのが見える。昨夏の水害で空しく破壞された護岸石張工の復舊工事である。

「これは村でやつて居るんですか」

「えゝ縣から二分の一の補助を貰つて、この護岸の壞れた時はずいぶん大騷ぎしましたよ」

さなきだに貧弱な山村の財政を一層困窮せしめるものは實にこの災害に對する復舊工事である。暫くにしてK部落を右方にして

T 堰堤の巨大な姿を望む。

「大きなものですね」

「たしか水通まで高十三米天長五十米でした」

今本堰堤と第一副堰堤との間に二米の「ウオータークッション」を持つ厚二米の粗石混凝土水叩を作つて居るのであるが、既に半分位出來て居る。石工が石を叩いて居る。人夫が二人又は四人宛で大きな石を運んで居る。或は忙しさうに混凝土を練つて居る。ジヤズならぬはげしい雜音。

「大分大仕事ですね」

「えゝこの調子で當分雨さへ降らなけりやいゝんですが」

「掘鑿が大變だつたでせう」

「えゝ排水路だけで長さ百米も掘鑿したんですから」

「石材は豊富ですか」

「それで困つて居るんですよ。何しろ張石だけで 三千個近く必要なので今六百米程上流から軌條で運搬して居ますが結局もう二三百米延長しなければならないでせう」

又一方ではにぎやかな音頭と共に杭打をして居る。末口二十糎長さ九米の杉丸太が一打一糎位宛打ち込まれて行く。

白い手拭を姉さんかぶりにした村の娘達が三十人許り音頭に合して綱を引いて居る。パッと放す柳綱落つる「モンキー」。

「モンキーが少し輕い樣ですね」

「えゝせめて二百五十瓲もあるといゝんですけど」

H技手が熱心にカメラを向けて居る。

晝飯時になつた。見張の人達も一緒に合せて八名、見張の外に

椅子を並べてにぎやかな辨當が始まる。ウッギの葉末を搖がして吹く微風が誠に快い。恵まれた山の生活の一部分である。

「S さん晝飯抜ですか」

「えゝ但し菓子は例外ですよ」と又菓子をつまむ、漫言漫語に一しきり笑聲が湧く。

やがて石材運搬用のトロに乘つて Ob 堰堤に向ふ。

そして空はよく晴れ道は尙も河原を行く。勾配約三%河幅は漸く狹く百米內外。

前方に見える山又山其の崩壞地の多いこと。その慘憺たる有樣に一行は今更ながら驚きのさけびをあげる。Ob 堰堤（高十二米天長三十二米）は T堰堤の上流約二粁の地點にあり。今その第二副堰堤（高五米、天長三十米）の工事中なのである。堰堤附近に至つて初めて大轉石が多くなつて來た。數立方米に及ぶものさへある。

「第一副堰堤の根石が見えてる樣ですね」

「えゝ昨年一夏で堰堤下流の河床が四米も下つたんですから、つまり堰堤のために土砂の流出が一時無くなつたためでせうね」

工事は竣工に近く今天端の張石をして居る。

こゝにもはげしい雜音の交錯。

「石材は大分良い樣ですが何ですか」

「築石に使つて居る御影と同じに見えるのが石英閃綠岩、その他の靑黑いのが輝綠凝灰岩で主として中埋石に使つて居ます」

「この位の副堰堤は一立方米當り何の位で出來ますか」

「さうですね、準備工に案外かゝるので 結局二十二圓位にはな

るでせう。」

「築石は一平方米に何個位ですか」

「下流面で七個上流面で八個天端で六個位でせう」

堰堤から落ちる水は白いしぶきを飛ばしあたりの新緑と調和してしきりに清涼の感を誘ふ。やがて一杯の番茶に咽喉を霑ほし少憩の後更に Og 堰堤に向ふ。道は五百米程後に戻り、K 川の左支 Og 川の河原を行く。こゝには尚多くの流木が散在して昨夏出水の頃の有様を髣髴たらしめる。河幅は約五十米勾配は約四%。

この邊りに至れば鳥聲梢音相應じて漸く幽邃の感が深い。

暫くにして瀑音を聞けばそれが Og 堰堤である（高十三米、天長二十二米）

「この附近の地質は何ですか」

「丹澤山塊は皆石英閃綠岩で只河床に沿ふて 輝綠凝灰岩が露出して居る様です」

この頃から變り易い晩春の天候はポツポツ雨をさへ降らして來た。午後二時一行は第二副堰堤の豫定地を見て歸途に就く。他に道がないので歸途も往路に同じ。流石に足が次第に重くなつて思はず杖に力が入る。この頃になると漸く冗談が多くなる。疲れると冗談が出、冗談は疲れを忘れさせる。自然の兒等の愉快な笑聲に驚いてか鳥が飛立つ。斯くして自然とそして仕事に親しみ得る者の喜びは大きい。暫くして食糧品や日用品を積んだ馬を引いて女馬子が家路を急ぐのに會ふ。

「この邊の人は何で生計を立てゝ居るのでせう」

「製炭と養蠶とそして 砂防工事の勞働の三つでしかもこの三つ

限りです」

峠を越えて工場に迄づいた頃には天候もすつかりよくなつたが流石に午後の日射しは弱く吹く風が冷たく頬を打つ。工場についたのが四時、そして一行が自動車に乗つた頃にははや陽は西の山の端に掛つて空一面が紅く美しく彩られて居るのだつた。又いつもの様にお寺の屋根が朧ろにかすむのも間がないであらう。

愉快な一日だつた。

天氣のからくりばなし

石井未太郎

水の姿

空氣中に起る種々な變化は、水に依るものが一番多い。即空氣中の變化の對照は水である。卽空氣中に含まるゝ水蒸氣のためである。

碧空に一抹の線を引く氷雲から、沛然たる雨を下す亂雲まで、霧になり、霜になり、霰になり、雷雨となり、雲となり、氷雨となり、露となり、日常最も吾々の生活に密接の關係を有するは即空氣中の水の變化である。

若し空氣中に水なかりせば、雲もなく雨もなく雪もなく、唯天日煌々として輝き炎熱灼くが如く、風伯の見舞ふ所、砂塵濛々、滿目蕭條たる境を現出するであらう。古來歌人の口の端に、しばしば歌はれた、美の對照雲に就いて少し書いて見ようか。

雲

朝な夕なの雲の往來は限りなき慰めである。

朝雲のおちつきから、夕雲の雄大まで、各々の階梯を吾々に見せて、憩の間の徒然を慰めて呉れる。

空氣中に含まるゝ水の形は次の三態がある。卽水蒸氣として瓦斯體で含まるゝもの、霞、雨、等と液體としてあるもの、氷雲、霰、雹、雪、氷片、として固體としてあるもの。

空氣も、水蒸水としては一定の分量より外は含む事は出來ぬ事は前にも述べた通りである。空氣の溫度が高ければ高いほど、其の水蒸氣を含有し得る量は多くなり、且つ其の保持が安定となる反對に水の場合を考へると、水は炭酸瓦斯の如き瓦斯體を其の溫度の低い程安定に且つ多量に含み得るのである。勿論同一の壓力の下である事は明である。故に熱を水に加へると、溶けて居た瓦斯體は、氣泡となつて逃げて行く、冷したビールの栓を拔いてもあまり泡の立たないのは理屈通りである。氣の拔けたビールと云ふのは生溫いものゝ樣である。空氣の水蒸氣を含み得る程度には自ら一定限がある。卽飽和度なるものがある。之を水蒸氣の張力で現はす場合もある。是れは其の空氣の溫度の高いにつれて其の度も大となる。而して含有量と飽和量との百分率を關係溫度と稱する。飽和せられて居る空氣が冷えると其の溫度に相當する飽和度までの分量が水となつて析出せられて來る事となる。此の析出せられた水分が、水滴となるかすぐ氷となるかするから。空氣中に浮游する雲となるのである。卽雲は空氣が冷えた時に出來るものである。此の雲は日がな一日吾々に見えぬ日はないのである。夏の日は朝まだきより、東の空に中天に。冬は又吐く息の鼻の先

きに白く見ゆるは卽此の雲の小なるものである。卽吸入せられたる外氣が、體溫にまで肺中であたゝめられ、其の壁から水蒸氣を含んで、鼻より呼出せられ冷々て白雲となつたものである。それで空氣の雲は如何にして出來るかは空氣の冷却の結果である事は判る。唯もくもくと湧くとは云ふものゝ唯々湧くものではない。其處には嘘詐りのない現象がちやんと起つて居るのである。又夕立の來る前の中天に、强い日ざしの後で煙の如き、一塊の雲團が消へたり增えたりして居るのはやはり溫たまつたり、冷えたりして居るので之れは、氣流の非常に動搖して居る發作となる。さて空氣の冷える原因は卽度々前にも云ふた通り、空氣の上昇か又は放熱の結果の二に外ならぬ。此の冷却の方法によつて其の出來る雲の形が自ら異つて來るのである。

卽上昇氣流は其の部分の壓力が他より低い爲に起る。卽膨脹して居るのである。此の膨脹の際には其の瓦斯體の各分子は、之をかこむ他のより高い溫度の空氣に對し、仕事をする事になるから此の「エネルギー」のために自分自身が冷えるのである。そして自身冷えた爲には持つて居た水蒸氣を析出して來るのである。

放熱による雲の生成は重い層狀の雲である溫い空氣の層と冷たい空氣の層の觸れた面に沿ふて、一文字に雲をたゞよはすが如きは此れである。又乾いた空氣が、飽和に近い空氣の上にあつた時には、其の比熱の關係から、乾いた空氣は溫まり易くなり、濕つた空氣は冷えて來て其の境界線上に雲が出來る。故に雲の中にも水蒸氣の凝固したものが、之が一足飛びに氷片となつたものもある卽析出せられた水が目に白く見える樣なものになつたのが雲で

ある。雨になると一寸見え難い。尤も雨も細い雨になると霧と同様に遠くは煙ぶつて見える。ほんとうに篠突く雨と云はうか、浴せらるゝ様な雨になると遠方は割合に見える。此の水蒸氣が水滴に凝固する場合には、其の核が必要である。卽之は前にも云ふた通りである。故に若し冷えても高い所で、塵芥其他イオン類の核の少い場合の如きは、過飽和の狀態を持續して居る事がある。

特別の場合を除いて、雲の生成せられて居る處の空氣は、動いて居るものと見て好い。故に一旦出來た雲片の以外にも亦冷却する事により、次々と同じ空氣から雲が生じて來るのである。そして其の雲が暖氣流に接すると忽然として消えるのである。故に雲の形と云ふのは其の雲の出來る附近の空氣の動きを示して居るものと見て好いから、其の雲の形を見て氣流が判る譯である。むくむくと立つ入道雲は決して下の方へはふくれて來ぬ。傍の方と上の紺碧の空に向つて、むくむくと膨らんで行くのが判る。之れ卽其の一局部に強い上昇氣流があつて他の空氣層の中に突入して居る形を現はしたもので。此の四圍の紺碧の空は比較的冷たい空氣層であると云へる。

雲を分類して上層雲、中層雲、下層雲の三種と分ける事が出來る。理科年表によると次の如く分類してある。

		名稱	記號	平均ノ高サ
上層雲	(A)	1、卷雲	C	9.000米
	(B)	2、卷層雲	CS	
中鐵雲	(A)	3、卷積雲	CK	3.000米乃至7.000米
	(A)	4、積卷雲	KC	
	(B)	5、層卷雲	SC	

下層雲	(A)	6、層積雲	SK		2.000米以下
	(B)	7、亂雲	N		
日々ノ上層氣流中ニ生ズル雲	(A)	8、積雲	K	頭部 1.800米 底部 1.400米	
	(B)	9、積亂雲	KN	頭部 3.000米乃至 8.000米 底部 1.400米	
高キ霧		10、層雲	S		1.000米以下

右の內(A)の部類に屬する雲形は何れも團塊狀に現はれて、好晴の日に現はるゝこと多し。又(B)は天空一杯に布き廣まりたるもの多く天候不良の日に現はるゝ事多し。

斯く分類して來ると大變簡單の樣に見えるが實際はなかなか複雜で、二つ三つ位の種類のかたまつて出來て居るのではないかしらと思はるゝものも少くない。兎も角砂防工事從業者は此の雲の動き雲の形に注意して見て、其の地方的の天氣の變化に注意せねばならぬ。天氣豫報による雲の動きは大體高い部分の雲の動きに相當する。此の外に地方的の天氣の變動は、如何にしても其の時現はるゝ雲の動きを注意するより外に致方がない。此の表で見る如く雲は其の高さによつて雲形が一定してゐるものである。けれ共前にも言ふた通り之を見分けるのは仲々難いものである。

卷雲(Federwolken)と稱するものは上層雲にして、其の高さ九〇〇〇米なるを見ると、日本國中には之に屆く山はない、又エヴエレスト山でも此れに屆かぬ所から見ると此の雲は生物の範圍外にある雲である。細い網目の樣な線で出來上つて居る樣な雲であつて、丁度押し流された雲と云ふ樣な形の眞白さで流れて居る羽毛の如き雲である。之は何れも細い氷片や又は氷の針又は

氷の結晶の細かいものゝ集合である。此の形も羽毛の如きもの、馬の尾毛の如きもの、稍枝の如き形をなしたもの、櫛形をなしたものと種々あつて、種々な名前が附いて居る。此の雲は、又靜止して居る樣に見えるけれ共、之は高い爲めに斯く見えるのであつて雲の內最も速い速力で動いて居るものである。其速力も平均時速一〇〇粁位もあるのであつて、冬期には尙速かなる速力で進んで居るのである。此の高さは飛行機が丁度到達し得る高さ位に相當するものである。

此の卷雲よりは少し下つて、約一粁位は下つて居る雲が卷層雲(Schleierwolkeu)と稱するものである。此の雲は天空の全體又は大半にかけ擴がつて居る雲であつて、一寸白くぼけた空模樣のして居る日であるが太陽はちやんと見えると云ふ雲である。而して太陽の周圍に暈の出來るのも此の時である。又夜であると月の周圍に又暈が出來るのである。之れ卽此の雲を作つて居る細い氷片によつて光線が屈折せられて見えるからである。卽「ハロ」と云はれるものが出來る。

此の雲の出現は、低氣壓の接近を知らせるものであつて、低氣壓の來る前に現はれる雲であるから、此の日暈の出現はやがて來る可き惡天候の前觸れであると見て差支へない。時々紺碧の空の一隅に一抹の卷雲が現はれると、見て居る內に天空一杯に擴がり之が又其の特徵が全く消えて、一天乳白色に變り天日もぼんやりして來た樣になる事がある。此の變化は仲々速い注意して見て居ると僅か一二時間位で左樣になる事がある。

よく知られて居る雲に、また馴染深い雲に卷積雲に層積雲と云

ふのがある。此の前者は中層雲で後者は下層雲である。其の形狀は何れもよく似て居て、卷積雲は其の塊の小さいもの、層積雲は其の塊の大きいものである。綿の千切れたものゝ間から青空のちらちら見ゆるもので、青空でなくとも層積雲の時には上層雲又は中層雲が見えて居て、其の下の方が大抵少し黑ずんで見えるものである。何れも南西方面から漸次天空に擴がつて來るを常とする何れも天氣の變る傳令使であつて此の雲が擴がると大抵天氣が惡くなる。而して此の雲の出來るのは、上下兩層の氣流が違つた方向などに動いて居る時に、其の境界面に出來る雲である。而して恰も波立つて居るかの如き狀況に出來るものであつて、此の波の線に直角に小さい漣狀に分かれて、千切れ雲になつて居る。時には其の境が判然せぬために大きな雲團の樣に見える事があるが此の時は尙上層の雲のある場合に多い。

此の卷積雲は低くとも三千米突位の處にあるのである。此の雲の出現は上層に於て方向の違つた二つの氣流の上下に摺違つて居る證左で、遠からず天氣の變るのを知らせるものである。出るのは天氣の好い時に出る層積雲の方は高くも二千米位で此れ以下で千五六百米位の山頂は此の間に入つてしまふのである。高山に登り脚下に雲界を見るなどは卽此の層積雲で其の上部が恰も波でもある樣に。實際雲海の名にはぢぬ樣なのは卽此の層積雲を上から見て居るのである。時には怒濤の如く。時にはなぎさに寄する浦波の如く立ち、間々山頂が恰も島であるかの如く見ゆるのである之れが下から見ると丁度千切れ雲の合間合間に碧空を見る形となつて居る 之れが下つて來ると、天氣の急變の印となる卽寒暖の兩

氣流の接面であるので之れが地上の方に垂れて來ると、不連續線となる時がある。卽急に風向の變る譯で、午前の南風が午後の北風となり。急に大雨をふらせるが如き事があるから注意すべきである。斯樣に地上近く下ると之を層雲と稱する。層雲は、大抵一千米突以下の處に下りたるものにして、太陽又は月は此の時に暈を被むる。此の時は前の卷層雲の場合と反對に太陽及月が大變ぼんやりして居て如何にも、空に雲でもあり相な模樣に見える時である。そして其の太陽又は月の附近に、龍でも天空をかけが如き形をなした雲、又は馬の馳せるが如き形の雲龜の子があるいて居るが如き形の雲どす黑い雲が飛んで居る時卽、片亂雲の出た時は、誰が見てもすぐにも雨が降り相だが、實際一時間とたゝぬ內に降つて來る。實に奇妙な程である。此の時の暈は一種前の「ハロ」の場合と違つて居る。卽太陽又は月の光が水滴に入つて屈折して出來た光線を中心とする圓であるから、虹と同樣に虹の色を呈して居る。此の層雲は天空一杯に擴がるものであつて、天日爲に光を失ひ見るからに鬱陶しい雲である。五月雨空につきものゝ雲である。其の厚さは大して厚くなく高山の頂は其の上に出て居るので、千米位の山の頂も其の上に出て居る事がある。丁度、海拔三千尺なんと云ふ位の山の中腹以上にくつきり界をなしてかゝつて居るのは此の層雲である。前の層積雲などは、一方に碧空を殘して半空に擴がるが如き事がある。よく冬のどんよりした日日向ぼつこがしたい時、もう少し天とう樣が出て來れゝば好いがなあと思ふ時などに出て居る雲である。

設計書巡禮

巡禮子

昭和四年度各府縣の荒廢地復舊事業設計總工費は百五十八萬一千五百餘圓に達し（震災及水害復舊事業を除く）其の國庫補助申請額は百一萬五千六百餘圓となるそうである。

それでその設計書を一寸拜借して巡禮の旅をして見よう。ところで設計書を拜見に及ぶと大きな戸棚一ぱいに綺麗に整理して詰込まれてある。なる程これが積苗工何米、山腹石積工何平方米と記載せられた百數十萬圓の設計書かと思へば荒廢地復舊事業も仲々大事業である。局の分擔の御役人樣が毎日こつこつと算盤取つて精査して居られる樣子だが御役目と謂條も容易のことであるまい。まして素人の巡禮子が之れに目を通す事は思付こそ一寸であつたが仲々容易ではなささうだ、まあマラソン式に拜見することとする。然し出來る限り洩れなく訪ねて解剖して見たいと思ふのであるが生憎持合せのメスが頗る鈍刀の爲めに思ふ樣に解剖出來ないかも知れん。又素人の解剖であるから要領の得ぬ處も多い事と思ふ、其の邊は素人として御免を蒙ることにし、尙又前以て御斷りをして置かかねばならないことは何れも實地に就て調査したものでなく只設計書面上に表れた事柄のみに就てのことであるから實際と相反する點があるであらうと思ふ。此の點は豫め御了承を願ふ次第であります。

それでは一つの設計書を戸棚から取り出して見ると、九州では

斯業の重鎭は福岡縣である。依て振出しを福岡と定め九州を一巡して、四國本州の順序に進める事にする。

福　岡　縣

禮岡縣は治水事業開始以來荒廢地復舊事業に努力し、大正十年筑後川及矢部川の洪水以來俄に事業を擴張して、其の成績も大いに見るべきもの多々あることは兼てより耳にするところである。殊に本縣には工事を三度の食事よりも好きだと云ふ、熱心な○○氏が居て而も山深き矢部川の支流星野川の上流に立籠り、一意專心工事の監督設計等萬端の任に當りつつあることは、當に全國唯一を誇るに足るであろう。其の成績の見るべきものの多き所以も亦宜なるかなである。

荒廢地復舊事業も全國總工費百五、六十萬圓に達すと雖も、技師が直接現場を監督して實行しつつある所は、此の福岡縣唯だ一つとは餘りに心細い次第である。

全國の荒廢林地は今尙六萬數千町歩を占め、年々歲々の大水害は、貴重なる人畜の生命を奪ひ、尙一ケ年約七八千萬圓の大金を流失しつつある。それで我國の地勢から考へて此の水害を無くするには、林地砂防事業の發達に待つより外に根本策がない。であるから大いに砂防事業の發達を期し、一日も早く國土の保安を保ち此の恐るべき國家の災害より、根本的且つ永久的に救はなければならない。

我が荒廢地復舊事業も、治水事業開始以來十有幾年此の大切な年月と努力を以て今日至る所に好成績を殘し、本事業稱讃の輿論は各所に勃興し今や發達の第一歩を踏み出した、最も大切な時で

ある。將來益々發達せしめて重大なる使命を全くするか否かは實に本事業に携る人々の雙肩にある。而して事業を益々發達せしめ使命を全くする要諦は、一つに工事の現場に力を注ぎ其の成績を優良且つ顯著ならしむるにあることは申す迄もない。

されど折角現場に於て經驗に富み技術優秀なる人も、一旦昇雲に乘じて技師になれば直ちに現場を放棄して、縣廳の大机に治まつてしまふ。いな左樣になれば他の仕事に忙殺せられて現場監督どころか、設計箇所に就ても充分な審査も加へない樣なこともあるかも知れない。これでは事業の發達も使命もあつたものではない。宜しく此の重大の時期に際し技師にまれ、技手にまれ、技術優秀にして經驗に富む人々が、戰場の第一線に立つて上で心を一つにして活動せられる樣になることを祈るのである。此の意味に於て福岡縣の○○氏の健康を祈り、同氏の活動を期待するのである。仄聞する處に依れば、此程ある方面への通信に曰く……第○人目出生云々と。

益々元氣旺盛であるとの噂、荒廢地復舊事業界の爲め祝福して止まない。

振出し早々思はぬ道草をしたが幸ひ六月で日も長い頃である設計書第一頁から拜見致しませう。

本縣の事業は縣營と補助の二つに別れ次の通りである。

	施業面積 ha	施業經費 圓
縣營工事	15.98	31.046.78
補助工事	14.49	13.130.85
計	30.47	44.177.630

縣營の部

縣營工事は更に八女郡星野村、同郡木屋村、同郡笠原村、同郡矢部村、同郡大淵村の五ヶ所に別れてある。各設計書の施業理由には何れも大正十年六月の豪雨に依る崩壊にして、安山岩又は集塊岩を基岩とし、傾斜頗る急峻なる人工造林地内の崩壊地であると記載せられ、工種は各施業地共甲床固石積工、乙床固石積工、丙床固石積工、護岸石積工、山腹石垣工、萱芝工を以て爲し其他矢部村及大淵村に水路張石工を加へてある。今其の一例を示して見よう。

施業面積　九、二　ヘクタール

施業經費内譯書

工種	數量	單位	單價	金額	備考
			円	円	
甲床固石積工	1,081.6	平方米	3.805	4,115.488	
乙床固石積工	1,042.7	同	3.382	3,526.411	
丙床固石積工	1,856.7	同	2.585	4,799.570	
護岸石積工	557.5	同	3.271	1,823.583	
山腹石垣工	62.5	同	2.611	163.188	
萱芝工	12,631.2	米	0.221	2,791.495	
計				17,219.735	

之等の設計書に依ると床固石積工を甲乙丙の三種に區別してあることに氣がつく。床固工とあるからには河川か、溪流か、或は山地の凹部を横切て設けられるものであるに相違ないが、此の三種の床固工が各々如何なる差違を持つものであるのか。仕様書も明細書も構造圖も一切附屬して無い爲めに今其の内容を充分吟味

して差違を明にすることが出來ない。而し福岡縣の古い仕樣書を調べて見ると、甲乙床固石積工は表を石積とし裏を省略した、法高の比較的低いもので、甲乙の區別は只石材の大さ及單價の高低により區別すとある。右に依ると極簡單な石積工の樣である。巡禮子は此の名稱の區別が實行上特別必要ありとするならば已むを得ないが、只單に石材の大さや單價の高低に依り區別するものであるならば、寧ろ區別するよりも空積床固工に統一し備考欄に其の內容の重要點丈を記載する樣にすれば、實行上にも別段差支なく、又設計書を見ても解り易い利益がある樣に思ふのである。

次に設計箇所が大正十年の水害地であり傾斜頗る急峻とあるから、溪流の土砂は大體下流へ押流され岩盤露出して早や殆ど床固工等施行の要がないかの如く想像せらるる點もあるが、極めて簡單な床固工を見積つてある處から考へると、施工地は溪流と云ふよりも人工造林をした山腹內の凹所と云ふ方が適當であらう。そうして岩盤脆弱の爲めに其の浸蝕が直ちに造林地又は崩壞地に危險を及ぼす爲めや、山腹工事施工の基礎となす爲め、又或は林地の崩壞に依つて山腹に新な溪流が出來て、崩壞箇所復舊と同時に其の山腹內の凹所をも復舊する必要がある爲め、と考へる。然し之等の目的の爲めとするとも急傾斜のところに比較的簡單な空積床固工のみを施行することは少し心細い樣に思はれる。尤も之れは急峻な溪流に空積工を施した場合に却て災の種を殘すことになる場合が多いから、單に老婆心に過ぎないのであつて、要は實行の場合に於ける施行の位置と腕の問題である。幸に本設計箇所は現場の實行者に信賴して充分であると思ふ。又今日迄福岡縣に於て施

行した工事が破壊したと云ふ事も聞かないから事實に於て雄辯に證明して居ると思ふ。

單價は縣營工事を通じて甲床固石積工一平方米當り三圓四九九乃至四圓一五八、乙床固工二圓七七〇乃至三圓三八二、丙床固工二圓三四〇乃至二圓五八五、護岸石積工は一平方米當り二圓六二一乃至三圓三七一、山腹石積工は二圓二五八乃至二圓六一一、水路張石工は一平方米當り一圓九二四乃至一圓九六七、萱筋工は一米當り〇圓二〇九乃至〇圓二二一の程度で極眞面目な單價であると思ふ。一ヘクタール當り平均工費は一、九六六圓となり安い方ではないが之れは床固工を多く見積てある結果である。

補助工事の部

補助工事は五郡十三ヶ町村に別れ施業理由は何れも大同小異で其の一例を示せば次の通りである。

「地形西面し傾斜二十五度母岩は花崗岩よりなる從來の禿赫地にして降雨毎に風化土砂を大坂川に流出し被害著し事業は本年度終了施行後は所有者之を管理す」（原文のまま）

設計箇所は理由書に依れば集塊岩又は花崗岩を基岩とする土地及第三紀層内の禿裸地である。其の工種は筋芝工及萱筋工を主とし箇所に依つては水路張芝工を加へたもので極めて簡單平凡である而し筋芝工又は萱筋工を主として設計してあることは福岡縣地方として、適當な設計と考へられる。本縣では之れ以上の特殊の山腹工事を必要とする場合は極めて稀であらう。單價も筋芝工は一米當り〇圓一四三乃至〇圓二一三、萱筋工は〇圓一五八乃至〇圓二三二、水路張芝工は平方米當り〇圓二四一乃至〇圓二八六の程

度で比較的眞面目な單價を使用して居る。筋工の延長も傾斜二十度乃至二十五度の所で一ヘクタール當り五、〇〇〇米乃至六、〇〇〇米であるから福岡縣地方の禿赫地の工事としては先づ適當であろう。一町歩當り平均單價は一ha當り九〇五圓であるから普通以下の方であると謂ふてもよい。

海岸砂防雜談

（二）　　富樫兼治郎

雪と海岸林

東北、日本海岸地方の砂防上の主風は大凡十月頃から翌年の二三月頃迄に多い西北或は西の風であるから海岸林が前面砂地荒廢の爲めに飛砂の襲撃を受ける時季には必ず降雪が伴ふことになるこの飛砂と雪と合した場合に海岸林の受ける被害は著しく大きくなるのである。何となれば林内には一米近くも積雪する様な年でも海濱砂地は常時積雪してると云ふことは絶對になく雪が降つて一時はいくら積つてもそれは一時的のものであつて強い風が一度來れば吹雪を起して内部に吹き送られてしまひ地表は何時も露はになる雪が飛んでしまへば次には砂が飛び出し内部に雪と砂が互層を爲して堆積するのである。この堆積こそ林木に甚だしい被害を齎す恐るべきものである。即ち雪は粘着力が大きいので吹雪は林木の枝葉に附着し、爲めに枝は撓められ幹は曲げられ來り、若し堆雪中に埋もれれば其の上に砂が積つてしまふ、そして融雪にあたつては下層の雪が融けるに從つて上に載つて居る砂の重さで

強く押しつけられることになり大きな枝でもバリバリ折り幹を倒すに至る。斯くして北國の海岸林は一度砂地が荒廢して來ると急速に破壞されてしまふことが多い。

次に其の實例を寫眞で示せば（口繪參照）

寫眞 1、秋田縣山本郡能代港町字後谷地黑松林內に於ける被害(4. 4. 19. 撮影)

2、寫眞1の前面で背ては1と同樣の被害により破壞された黑松林 (4. 4. 19. 撮影)

3、秋田縣由利郡本莊町字水林黑松造林地內の被害狀況で雪と砂の互層を示す (4. 3. 15. 撮影)

4、山形縣西田川郡袖浦村大字濱中字八間山黑松造林地で堆砂は少いが雪と砂と働き枝葉の上に載つた砂の爲めに雪が消えても起き上ることの出來ない有樣を示したもの若し砂か或は雪ばかりなら斯くはならないと思ふ (4. 4. 2. 撮影)

(1929. 6. 11.)

靜岡縣橫須賀町附近に於ける海岸砂防

林學博士 諸 戶 北 郎

本砂防工事は辨才天川口が砂丘の爲めに閉塞せられ排水惡しく上流に在る八百餘町步の水田が水害を受くるを以て其關係町村なる靜岡縣小笠郡橫須賀町笠原村磐田郡東淺羽村上淺羽村、幸浦村及西淺羽村にて辨才天川口組合を設けて交互に町村長を同組合管理者とし其下に擔當人を置き縣より補助金を受けて砂防工事を實行して居る而してクロマツ及グミを混植せる處は非常に結果良好であるが今日の如く川流に並行に砂丘を作り之を固定するも根本的に被害を防止するを得ず根本的の解決法は海岸線に並行に前丘を設けて海中より來る飛砂を防止するにある。

雜　報

新植地兎害豫防に就て

凡そ新植地に於て兎害ほど困るものはない。鼠害も困るが兎害のは芽の出た先を皆喰べてしまうので異様に反感を催す。然るに其の本尊はあの可愛らしい眼をまるくして、長い耳を動かし乍ら喰べたのかと思ふと、一寸痛ましくも思はれるが左様な呑氣な事は云へない。殊に砂防植栽が之れにやられると、常に生へないからわざわざ砂防植栽をやつたので普通の造林地のとは又意味が違ふため一層困るのである。

神奈川縣に於て兎害豫防のために次の如き藥液を調合し、使用したるに極めて有効なりしと云へば、試用あらんことを望む。

一、布糊溶液　一升
一、生石灰　二合
一、生鷄糞　二合
一、鷄卵　二個乃至三個（之れは都合により使用せざることもあり）

以上を混じて充分攪拌したるものを、藁箒につけて苗木に撒布するものなり。

府縣林務官の箱根視察

四月十六日農林省に於ける會議後各府縣林務官一行は山林局員の案内にて箱根を視察せり、時未だ櫻花に早かりしも、新緑の函

嶺に一行八十餘名道を列ねて、目下問題中の國立公園の候補地として優秀なる情調、又は震災林野の復舊情況、縣有林の成績等、到る處其材料に乏しからず、道程は一般の巡路、强羅より大涌谷蘆の湖と巡回す。夜は小涌谷の三河屋に泊し、最寄り箱根の自然美に歡を盡して散會す。

砂　防　協　議

內務省所管砂防工事と農林省所管荒廢復舊事業との權限整理に關し、實地立會の協議は、去る五月十日より十二日迄三日間、神奈川縣下に於て催され、次の主任官列席さる。

內務省	土木局第一技術課長	前川貫一
	土木事務官	橋本甚四郎
	內務技師	赤木正雄
	同	砂治國良
農林省	山林局公私林課長	三宅發士郎
	農林事務官	村上富士太郎
	農林技師	田中八百八
	農林技師	山下祥一郎

調査地は足柄下郡吉濱村大字鍛冶屋地內湯本町大字畑宿須雲川筋早川本流筋にて、各所管事務處理上の審議あり、近く決定事項は各府縣へ通牒される筈。

松毛蟲の食ひ方

朝鮮京畿道林務課長掛場定吉君の談に依れば、京畿道に於て松

毛蟲が食べられることを確認し、初めて食つたのは本協會々員鄭繼烈氏で、氏は現に楊州郡に於て砂防工事に從事する關係上、毎日晝休み時間に於て人夫一人に付、松毛蟲百匹づゝを捕殺せしめ人夫と共に約一箇月間毎日食つて見て愈々害がないと確認し、道に報告した。依つて道では試食會を開き可なりの食物であると認め滋養價に付き道衛生課の分析を求めた。

調理法は肉を燒かない樣に强烈なる火焰に焙り毛が燒失し皮部が僅に焦げ肉部が固まつた頃を見計ひ火中より取出す、此の場合燒け過ぐる時は皮が肉と剝離し難いから注意しなければならぬ。

火中より取出し全く冷却せない前に恰も鰕の皮を剝ぐ要領で下腹部の脚の方から徐々に剝ぐ、尙一法として毛を燒去した後熱湯に浸し約一分位で取上げる（恰もウドンを温める場合の如く味噌漉樣のザルに入れ一時に多量を浸し引上げる）ときは、一層容易に皮が剝げる。尙燒き過ぎたものを皮のまゝ食つて見たが味香しく又一種の風味があつた。

剝皮し腹を開いて糞を除去すれば肥厚の肉片となる、之を調味して食するのである。

この肉片は尙一回火に掛け燒き直し食鹽を附けて食する。又砂糖醬油を附け蒲燒風に二三回繰返し燒きて食すれば尙結構である味は食鹽を用ふる方が淡白であるが蒲燒にする時は恰も鰕又は鰻の味に類し其上特有の香氣がある。

蛹も亦美味である。調理法は只之を燒き醬油をつけて食べればよいが之を天プラ式に揚げたものは一層結構である。

味は鰕と雞肉と同時に食ふ樣な感があり。又松葉の風味がある

滋食價は道衛生課に於て分析の結果は次表の通である。

	水分	粗脂肪	含窒素物（粗蛋白質）	灰分
	%	%	%	%
「マツケムシ」肉	69.11	5.91	24.35	0.63
牛肉	76.80	2.10	19.60	0.98
雞肉	74.30	0.80	21.10	1.30
鯛肉	77.60	3.10	17.70	1.40

この表に依れば營養價は脂肪及蛋白質に於て何れも優秀な含蓄がある。（度山）

昭和二年度に於て朝鮮總督府山林部の施行せる砂防事業の概要

昭和二年度に於て砂防事業を施行せるは京畿、忠南北、全南北慶南北、平南、江原及咸南の十道管內漢江、錦江、東津江、榮山江、蟾津江、洛東江、大同江、城川江及其他の河川の流域內に於て三十二郡四十五面に跨り此施業區域九十五箇所に達し山腹工事を施行せる面積九百八十二「ヘクタール」なり。

工事種類は溪間工事に於て堰堤工、谷止工、床固工、護岸工の四種山腹工事に於て積苗工、筋工、土羽工、山腹水路工、山腹編棚工、山腹石積工及埋設工の七種なり。總工事費四十八萬六千五百四十八圓の內慶北の九萬九千八百五十九圓を最高とし、京畿の七萬三千五百九十五圓、忠南の六萬八千八百四十四圓、之に次ぎ江原の五千三百九十七圓最低なり、而して積苗工に植栽せる樹苗總本數五百十五萬三千本に達し、最多は慶北の九十七萬九千本にして忠北の七十四萬九千本、京畿の六十三萬二千本之に次ぎ咸南

の十一萬二千本を最少とす。樹種は「アカマツ」、「クロマツ」、「ヤマハンノキ」(シベリヤハンノキを含む)、「ヒメヤシヤブシ」(ヤシブシを含む)等にして「ヤマハンノキ」最も多く四九%を占め「アカマツ」二八%「クロマツ」一一%「ヒメヤシヤブシ」一一%之に次ぎ其他は何れも一%に達せず。

關東震災荒廢林地復舊事業補助

昭和四年度關東震災荒廢林地復舊事業に對し農林省に於て次記の通り補助金を交付せり。

府縣	施業面積 ha	補助額 圓
千葉	8.20	9.382
東京	13.14	14.238
神奈川	364.81	609.140
山梨	77.00	104.150
靜岡	39.27	43.513
計	502.42	780.423

丹後震災荒廢林地復舊事業補助

昭和四年度丹後震災荒廢林地複舊事業に對し農林省に於ては五月七日附を以て京都府に十二萬圓を交附せり。

因に本復舊事業は昭和二年度より昭和四年度迄三五〇町歩を復舊する計畫にして本年度を以て全部完了の見込あり國庫補助總額は三五萬圓となる。

—閑語餘錄—

春は過ぎて夏の初めとなつた。萬物生氣に燃えて、芽ぐむ木々の葉末から精氣溢れ落つるかの樣に見える。此の若葉！此の小さな赤兒の手の樣にうす紅さした新綠したたる樣な嫩葉にも、生きんとする努力がある。伸びんとする心がある。あのうす紅はただ、天地の氣溢れんとする時の薄化粧かと思つたら。嫩葉の保護の爲にする紅である相な。天地の間斯くの如く凡ての現象は皆有意義のものである。

河原に轉ぶ一つの石でも、皆ある原則の下に其處に持ち來たされて、そして其處に置かれたものである。河のうねりも。河の淵も皆そうした、一つの原則があるのである。此れを知り此れを學んで初めて調和のとれた仕事が出來るのである。二點間の最短距離は此の二點を結ぶ直線である。成る程其の通りである。が然し何等かの必要でもあるまいが、地殼の構造の上から、谷間はざまに凹凸があるのである。其れを二點間の最短距離で押して、はざまにかかる直線道路を作つて居るのを見る。高い切取、高い石垣、やがて天帝の怒りで綻びるであろうに、いや綻びた跡を常に見る。そして大なる工費を費して、其の上毎度の修繕費を費して、仕事は切れなくて好いかも知れないが。此れでは何んの爲めに仕事して居るのだろう。金を費う爲に仕事して居るのだろうか。九十九折の野路には仲々綻ばないものがある。唯道が廣くなつただけであるのに隨分ひどい綻びをやつて居るのがある。心す可き事である。堰堤工事を見た。或る時の事其の下流の石がきれいに取り除かれてあつた。溪底も大石小石砂と各階梯の石が寄り集まつて出來て居るのではなかろうか。そして今迄の底が出來て居たのである。それを無闇と石採集だからとて石を取り去るのは、如何したものであろうか、前庭の固定を要する事の多い堰堤工事に上流の石を取つて用ふるのは、土砂も餘計にたまつて好いだろうに。まさか玄關先を掃く積りできれいにしたのではあるまい、これにしてはあまりに念が入り過ぎて居る。◎ある日ある所を通つて見た。大變景色の好い道もまた稀らしく好い所であつた。然るに改修だと稱して道止めしてあつた。そして人馬車は大變な處を危險な思ひをして通つて居る。一體何の爲めに改修と云ふものをするのだろう。御役人が自分の遊び道具のためにするのではあるまい。まして神

樣が自分の御手でなさるのでもなさ相だ。いくら考へても人民が人民其物のためにするとしかうけとれぬ。馬鹿な筆者の頭は左樣としか働かぬ。一體俺は餘程抜け者だろう。一月過ぎて又通つた。まだ依然として其の通り。いよいよ改修と云ふ意味が判らなくなつた。一體改修とは便利にすると云ふ意味であろう。此んな事してゐる内に御互の命は遠慮もなく削られて居るのだ。五十年の生涯は會釋もなく減つて居るのではないか。何故早くやらぬのだ。何故急いでやらぬのだ。自分の金が何もせぬのに拾圓札の一枚でも減つて居たら其の人は如何な顏するだろう。說教强盜は堂々と入つて行つて盜つて歸つて來た相だ。それだのにあんなに騷がれておそれられたのは。結局金を盜つた爲めだろう。然るにかく堂々と命を削つて居る然も大勢の人の命を白晝公然と削つて居る。無駄な入費をかけさせて居る。此んな仕事のやり振りは。人の懷に手を入れて金を盜つたものとどれほどの差があるのだろう。人皆自分の金でこんな仕事をしたとすれば決して斯くはやるまい。仕事するのには自分の金で仕事して居る積りでやつて貰ひ度い。ただ仕樣書とやら云ふものをこしらへて。ただ難かしくして終うのは考へものだ。此れも自分のものの仕樣書とさへ思へば必要以上の仕樣書の出來樣筈がない。◎夏が來て又そろそろ水の心配のある時となつた。今から現場員の注意の最も周密を要する時である。仕事は凡て一つの體系を作らねば駄目である。水の心配のある時は水の心配のある樣に體系を作る。斯くすれば損害はあつても兎も角も少くて濟む事となる。各現場で雨量を計るのは何でもない事だ。かんたんにやるのは四斗樽でも何でも好い之を一つ庭先に置いて降つた雨の深さを計れば、極く大體いや相當によく知れる。蒸發量などと云ふた所で降つて居る時の、蒸發量はそんなに心配するにもあたるまい。そして流量を調べて置く。即どの邊まで水が來たかを調べて置くと。豪雨の時などに大變參考になる。天氣豫報の雨量では地方的には精確なものでない。豪雨の時の雨の强さをかんたんに知るには、其の樽の外に「ケージグラス」をつけて置いて、三十分毎又は一時間毎に上る雨高を外からかんたんに見える樣にして置きさへすれば好い。此れは驟雨の時などなかなか馬鹿にならぬ强さのものが見られる。觀測器械がなくとも測れる事だ。唯樽の直接の上下變つて居るは一寸困るが、之れが悪ければ石油鑵でやれば好い。不便な所で電燈もない所だと此れが得易いだろう尤も之れは雨の多い時でないと駄目だ。又一日二三十粍位の雨量では些して、心配す

るにも當るまい。雨は夜分でも降る。夜通し雨空とにらめつこは一寸出來難いだろう降れば心配だし降らぬも亦心配だし何れにしても心配ならぬものはない。ある所にいつて見た。堰堤を築いて居る所であつた。石工が大變苦心して石を捜し廻つて居る模樣なのだろう。一個所の石が仲々つかぬ。それだのに手元には幾何もの石があるではないか。あまり氣になるので聞いて見た。見ると八つ巻になるからだと。一體八つ巻とは何んの事だか。よく云ふ事ではある。何のために嫌ふのだろう。理屈が判らぬ。哀しい哉筆者其の理由を知らぬ。其の外にもいろいろな厄介な石の積み方があるのだ相であるが、そんな事は如何でも好さそうなものだ。唯石を安定に置けば。四つ付けだ重ね石だつて一向差支なさ相なものだ各石が安定ならば。好く積まれたつて、胴のこけた石で合端が毛抜きではかへつて悪いだろう。餘計な心配しなくても好さ相なものだのに。之れ亦所謂秘傳とか云ふ類のものだろう。生花で水揚とやらの秘訣を聞いたら。朝早く東を向いて鹽水とかを根にふつかけて燒けとか云はれた事がある。あまり變な事なのでよくは覺えては居らぬが、こんな事は秘訣だろうか、秘傳だろうか。何も東へ向かなくても好さ相なものだ。唯根に生へる黴菌を防ぐ方法さへすれば、導管がつまらぬで水揚げが出來るのではなからうか。之を何年かかかつて漸く秘傳せられるに至つたは。呑氣さには驚く事である。尤も科學的でない人に教へるには型で教へるより外に仕方あるまいが。立派な科學の教育を受けた各位の間によもやこんな事又は石垣の秘傳を信ずる人はあるまいと思ふ。あつたら早速改むる可きである。ある所の座談の末にこんな事があつた。其の人は今建築して居るのである。大工が間違へて柱に切り込んだ相だ。之をなほすのに柱を削つて薄板を當てた相だ、それでもあてれば強さは同じだと大工が頑迷に頑張るのだ相だ。昔の大黒柱式の大きな柱を使う昔の建築なら其れでも大して弱くもならぬかも知れぬさ。今日の細い柱では尤も強さは充分だろうが何せ非科學的なのには困るものだ。其の柱は二階までの通し柱で五吋ものであつた相な。兎も角通らぬ理屈は通さぬ方が好い。車は縦にしか歩かぬものだ。福島正則の勇をしても横紙は破れぬものだ。そして少しでも勞力の節約をして貰いたい。少しでも大きな石をつかつて貰らひたい。外見は小さく見えても内部に充分ゆとりのある石を使つて貰らいたい。大きい石を手をかけてわざわざ小さくする必要はあるまい。

——◇ 通　　信 ◇——

（前略）大正十五年九月稀有の豪雨に依る縣下安佐郡山本村の復舊工事を小生擔任仕り昨春竣成仕り候處同村は又々昨夏再び豪雨に見舞はれ他の工事（土木、耕地整理）はあたら巨費を投じて復舊せし甲斐もなく烏有に歸し候にも係らず小生の工事は天祐か奇績にも微害だに蒙らず、ことに數本の堰堤の如きは被害を減少せしめし効果顯著なるもの有之一般村民よりも感謝を受け申し候。一方三戸課長の喜び又格別なものに御座候。其の後農林省より山下、中金兩技師極最近は田中技師の御視察を受け光榮に浴し申し候。爾來引續き村から村と現場生活を致し居り候。（後略）

廣島縣安佐郡口田村

五月十八日　　藤井　忠

（前略）私事も御蔭樣にて元氣に毎日禿山復舊に奮闘しつつあります。此の頃は大分仕事も慣れて參りました追々勉强も出來る事と樂しみに致して居ります。朝鮮の砂防熱の高いのには全く一驚の外ありません。さて昨日は雜誌砂防二部早速御送附に預り厚く御禮申上げます。

直に有益に且面白ろく拜見致して居ります。特に先生の御講義を拜讀致しますと直ちに先生に御話を伺つてる樣な氣が致し眞に嬉しく存じます。（略）

朝鮮忠淸南道太田郡柳川面砂防工場

五十二十八日　　江口文雄拜

（前略）上司一行と共に五月初旬に出張致し本年も主として二ノ

澤方面に當り目下山腹筋工施工中近日に堰堤に着手の豫定に御座候。

堰堤は練積二ヶ所其の他山腹工事に御座候。

靜岡縣小山局扱世附御料地二ノ澤

五月二十七日　　山本甚四郎

（前略）京畿道始興郡の砂防事務所からこちらに來て十日程たちます。

施工面積四七ヘクタール總工費壹萬壹千貳百圓の小さな工場です。僕が主任です。色々と頭を惱ましてゐます。

朝鮮京仁線素砂驛前富川砂防事務所

六月十日　　黒田開智

會　告

昭和三年度寄附金及會費領收（昭和四年五月三十日ヨリ同　年六月廿八日マデ）

一金四拾圓　（寄附金及一時金）
一金參拾圓　（一時金）
一金拾參圓　（寄附金及會費）
一金　拾　圓
一金　六　圓　（昭和三四兩年度分會費）
一金　參　圓

渡邊卯太郎、石井耒太郎
江口　文雄、川田　正夫、倉本　靈峰
杉本　培吉、桑田　　洸、阿部　房市
古賀　　卽、黒田　開智、高林　正春
佐藤　正治
藤井　　忠、望月　勝造、星野　定八
青木與三郎、萩原德右衞門、滿谷五三
藤本又三郎、内藤　久一

——◇ 編輯室便り ◇——

本誌うまれてはや一歳を過ぎました。いろいろの事がありましたけれ共兎も角皆樣の御後援で無事乘り切る事が出來て。悦び之れに過ぐるものはありません。厚く御禮申上げて置きます。之れで漸く春秋の氣候にもあたつて漸く目鼻がついた譯であります。之れからが育みの時代であります。丸々肥つ

た健全な子になるか。やせおとろへた榮養不良なものになるか。兎も角醫藥にだけは親しませ度くはありません。親しませない樣に一生懸命努力いたします。榮養不良が一番恐ろしいのでありますから、何卒皆樣からおいしい滋養物をたくさん御送り下さる樣御願致し度いのであります。着物や身の廻りの仕事は、私共不肖ながら寢ずにもやります。又寢ずにもやつて參りました冬の寒夜に明日の締切りを氣にして、てらてらした電氣ストーブの前で、ふるへて整理した事もあります。一生懸命にやつて尙ほ顧る時赤面の跡を殘して居るのは、努力の足らぬ證據で御座いませう。何せ合間を見てやる仕事でありますので。一貫してやれる仕事でありませぬので。不肖等にとつては大事業なものであります。いくら無暗と忙がしかつても、いくらあせつても、やはり自分の外に出られません。で何卒皆樣の御鞭韃と御援助とを御願ひする次第であります。四年度の豫算にある各種事業も追々と始めたいと思ふのであります。前號の發行は大變遲れて恐縮いたしました。丁度年度初めにかゝりまして萬事多忙であつたのと、五月二十三日の雨で印刷所に浸水したために又々發行が四五日も遲れて終いました。御詫びいたします。

編輯の方針も「成る可く無駄を省け」でやつて居るために、あまり窮屈過ぎるかも知れません。それで工事に關する漫談等でもありましたら御投稿下さる事を御願ひ致します。又俳句、和歌なども結構であります。何せ編輯同人は此の道にかけては西も東も判りません。無風流此上もなしであります。何卒少し風流な餘猶を見せて、餘韻のある響きを聞かせて頂き度いものであります。練習の項では追々に種々な現在で一寸役に立つ樣なものを載せ度いと思ひますから。何か御注文があれば尙ほ結構であります。毎日ぐづついてはおりますが夏らしくなりました。蚊の音を氣にしながら稿を記して居るのも思ひ出の種であります。去年の今頃は隨分骨が折れました。同じ夏の時でも今年と去年では編輯子には大變氣分が違ひます。方々で大變工事が新らしく初められた模樣でありますから、其の大體の模樣など御知らせ下さいませ

御互に隣縣の模様などどんな様なのか知らぬのが普通であります。此れでは井中の蛙であります。唯一の砂防雜誌でありますから、本誌を通じて各位の唯今歩まれて居る模様を、何卒同業の士に御知らせ下さる様御願ひ申し上げて置きます。

會員募集に就いて謹告

砂防技術者の團體、砂防技術の普及を圖る團體、其の機關雜誌「砂防」は毎度皆様からの特別の御援助で、號毎に發展して参りますのは御同慶に耐えませぬ。砂防工學及砂防事業が世人に認められて來たのは極く最近の事でありまして、治山治水の要を說くものあつても、堤防の增築を說くものありても、其の源を治めざれば何にもなりません。治山のために全山植林しても一時に伐り出して、跡が荒廢したのを其儘に置く様では、治山の効一半を失ふて居ります。聲を大にして山腹の擁護を叫ばねばなりません。豫防は治療に優る。之れ至言であります。實際其の害平野に及ぶに至つては。臍をかむも及びません。此處に吾々技術者の苦心があります。聲を大にして此の害を唱へ鐘を打つて世の人に告げねばなりません。そして尤も至牢な工事に心掛けねばなりません。此の手段は相互の連絡による團結の鞏固を期する外ありません。此の團結連絡機關として、本協會の生れました次第でありますから。何卒實行者各位の御入會を希望いたします。又斯界に志を有せらるゝ各位の御援助を望みます。唯吾々がいかに小範圍で活動しても到底皆様の力には及ばぬのでありますから、多數の方の御後援を御願ひする次第であります。

砂防技術者の教育機關の貧弱な事は、今更ら喋々の要はありませぬが、年額一千萬圓に近い工費を使つて居るのに、又何たる現狀でありませうか。恰も砂防技術は副業的の眼で見られて居る所も大分ある様であります。決して副業ではありません。副業なんかでやるから、失敗も多くなるのであります其の教育機關の缺陷を本誌で補ふ積りで居りますから、何卒其の方面御志し

の方の御入會を切に希望いたします。

原稿討論題募集に就いて謹告

本誌の使命が技術の向上發達と、事業の擴張とにありますので。本誌に就いて御意見のある方はどしどし御發表を御願ひ致します。腹藏なき意見を御吐露下さる事を望みます。皆樣の連絡機關でありますれば、原稿も多方面に渉つて、多數の御方からのを輯錄いたし度いのでありますから、時々の御考を一寸書き付けて御送り下さらば幸甚であります。そして世界唯一の砂防雜誌の名實共に備はつたものと致したいのであります。又討論等も是非致し度いのでありますが。實際の仕事に兎角うとまれ勝ちな編輯同人には一寸、好題の捜し當てに困難いたします。又あまり難かしい事は遠慮いたし度く思ひまするので、尙其の捜査が困難でありますから、何卒御供給下さらば其の緒から、だんだん出て參りませう。討論で御互の啓發に資する事は大變好い事に存じます。兎角馴れぬ同人のやる事でありますから、若し御不滿の點がありましたら、御遠慮なく御叱正下さる事を望みます。

又地方御旅行の節等の地方紹介も、是非御寄稿を御願ひ致し度いのであります。吾々は御互に日本內地の樣子にくらいのであります。卽ち隣國の何處で如何云ふ工事をやつて居るかも判らないのに、外國のとんでもない所の工事などを知る必要もありますまい。又日本の內でも緯度から云ふと隨分廣い範圍でありまして、此の內でやつて居る工事は氣候的には世界的のものではないでせうか。植物帶から云ふても、隨分面白い種がたくさんあるのであらうと存じます。東京の塵埃臭い所に居たのでは、とても判りませぬ境地もありませう。何卒遠慮なく御事業地の紹介をやつて頂きたいのであります。そして會員が日本の砂防界の現況につきて、一應の知識を吸收して置く必要があります。そして後自己の範圍を知るならば初めて自分の位置が判然として來るのであります。それで好い仕事も出來樣と云ふものであります。一言御願ひいたして置きます。

練　習

練習問題

第一問。幅190米、深さ3米、平均水速0.75米秒の川あり。此の川を一秒時間に流るる水量何立方米なりや。

第二問。前問の水量を川幅100米、深さ2米の横斷面にて流さんとすれば、一秒時間の水速何米なるや。

第三問。次の如き三部分に分け得可き横斷面を有する河川あり。此の河川の一秒時間の流量何立方米及平均水速何米なりや。

幅(米)	平均深(米)	平均水速(米秒)
1.1	0.6	0.7
1.6	0.9	1.0
1.2	0.7	0.9

第四問。一時間に10.800立方米の水を流さんとす。幅2米、深さ0.6米の矩形水路にて可なるや。但し勾配を1000分の2、係數mを0.2とす。

第五問。底邊2米上邊4米、深さ1米の梯形横斷面の川あり。一秒數時間の流量何立方米なりや。但し川の勾配を1.000分の2係數 m=1.5 とす。

第六問。前問に於て「バザン」氏の新公式を用ひ n=1.12 とすれば流量何立方米なりや。

第七問。前問に於て「クッター」氏の公式を用ひ n=0.02 とすれば流量何程なりや。

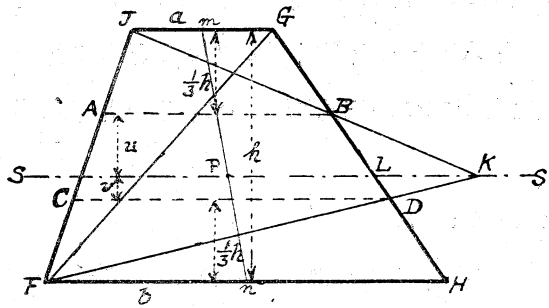
第八問。底邊2米上邊 3.2 米、深さ 0.6 米なる梯形横斷面を一時間に 18.000立方米の水を流さんとす。川底の勾配何程にて可なりや。但し係數 m=1.5 とす。

但し第四、第五、第八問の水速式は「クッター」氏の公式を用ふ

$$v=\frac{100\sqrt{R}}{m+\sqrt{R}}\sqrt{R.J}$$

梯形重心の求め方（其二）

（Schmitz氏法）



梯形の重心を求むるに前號に於てなしたる方法は尤もあり觸れたる方法にしてかんたんなれ共其の左右の紙面の都合にて、困難なる場合あり。今此處に示す方法は西暦 1914 年發行の Zentralblatt, der Bauzeitung 348頁に Schmitz 氏により發表せられたる方法にして尙應用容易なる方法なり。

卽梯形を二つの三角形に其の對角線（Diagonal）により分割すると、△FJG 及び △FGH の二つとなる。此の各々の重心間を其の三角形の面積の逆比例に分割する點は卽其の二つの三角形の重心なる定義によるものとす。

作圖法。 梯形 JGFH の平行なる二邊を JG 及び FH とす。

其の二點間の距離即梯形の高さを h とす。此の h を三等分し且つ FH 又は JG に平行なる線 AB, 及び CD を引き JF 及、GH との交點を夫々 A, C, 及び B, D とす。JB 及び FD を結び、延長して此の二線の交點を求め K とす。K を通じ FH 及び JG に平行なる直線 SS を引けば、SS は梯形の重心を通じ FH 及び JG に平行なる直線なり。故に JG 及び FH の各中點を結ぶ直線と SS との交點を求むれば、此の交點は梯形 JGFH の重心なり。

證明。 SS と GH との交點を L とす。然らば △JGB と △BKL とに於て、各々其の底邊と高さとの比例を求む。

今 JG$=a$. FH$=b$. とし、SS と AB との距離を u SS と CD との距離を v とす。又 JG と AB との距離は $\frac{1}{3}h$ 又 FH と CD との距離も亦 $\frac{1}{3}h$. なり。故に上記二つの三角形に於て、此の兩三角形は相似三角形なるにより。

$$\mathrm{KL} : a = u : \tfrac{1}{3}h.$$

$$\therefore \quad \frac{\mathrm{KL}}{a} = \frac{u}{\frac{1}{3}h}. \qquad \mathrm{KL} = \frac{au}{\frac{1}{3}h.}$$

同様に △DKL 及び △FHD とに於て

$$\mathrm{KL} : b = v : \tfrac{1}{3}h.$$

$$\therefore \quad \frac{\mathrm{KL}}{b} = \frac{v}{\frac{1}{3}h}. \qquad \mathrm{KL} = \frac{bv}{\frac{1}{3}h.}$$

$$\therefore \quad au = bv \qquad \therefore \quad \frac{u}{v} = \frac{b}{a}$$

即、SS は AB 及 CD の兩線間を夫々 ab の逆比例に分割して居る線なり。而して △JGF と △FGH とに於て其の面積（重心を求むるには其の重量又は質量を必要とするものなれ共其の梯形が、厚さの均一なるとする時は其の重量の比は面積の比となる故に面積

となす）は底邊a及びbと高さhとの相乘積の二分の一なり。而して高さ等しきを以て其の兩三角形の面積の比は其の底邊a及びbの比となる。

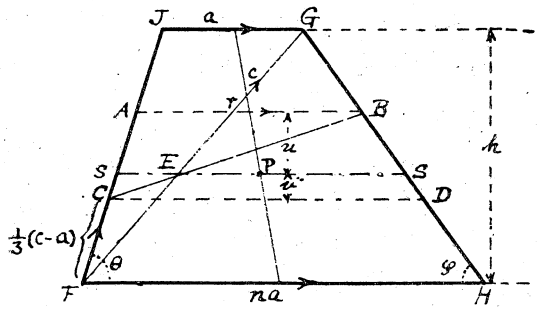
故に上記のSSは即、AB及びCD間其の底邊の逆比に分割する線なり。

然るに、△FJG及び△FGHとに於て夫々の重心は其の底邊より各三角形の高さの三分の一の所にあり。故に、作圖により、AB及びCDは夫々の△JGF及び△FGHの重心を通り夫々の底邊に平行なる線なり。故に、SSは此の梯形の重心を通じ、其の平行なる二邊に平行なる直線なり。故に此のSSとJG及び、FHとの各中點を結ぶ直線mnとの交點（P）は卽梯形の重心なり。

mnが又重心を通ることは前號に說明したる所なり。

（六月二日稿）

（Stelzel氏法）



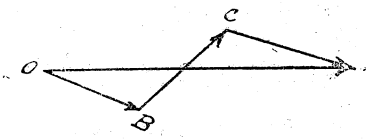
此の方法は其の圖面外に紙面の豫猶のない時に應用して至便なる方法なり。

作圖法。

梯形、JGFHに於て、其の高さをhとすること前題の如し。AB及びCDをhの三分の一の點を通じ引きたる底邊の平行線とす。CBを結ぶ。又、C點に近き梯形の隅Fを通る對角線を引く、FGとす。CBとFGとの交點をEとし、Eを通り底邊に平行線を引

くと此のSSなる線は梯形の重心を通り、底邊に平行なる線なり故に此のSSとJG及びFHとの各中點を結ぶ線mnとの交點Pは即梯形の重心なり。(作圖法終り)

此の方法は極めて簡明なる方法なれ共、其の證明は前の方法と異り、多少難しくなる。即、有向量なる觀念を要するなり。有向量(Vector)とは、變位、速度、力等の如く、大さ及び方向を有する量を云ふ。卽種々なる大さの方向の異る力があるものに働らいて、OBCA動き、A點に至りたるとする時は此の點の動いた大さ及方向はOAにして有向量はOAと稱す



∴ 有向量OAはOB, BC, CAなる各有向量の和を以て表はさる、故に有向量を表はすには其の大さを線の長さを以て表はし、其の方向を圖の如く矢印を附して表はす。

證明。 JGをaとしFH即梯形の底邊をnaとす。即nは其の兩側の傾斜せる斜邊に關する係數を以て表はすものとす。例へば

$\angle JFH=O$. $\angle GHF=\varphi$ とすれば、

$$n=1+\frac{b(\cot\theta+\cot\varphi)}{a}$$

を以て表はさるるものとす。今ABなる區間の有向量を表はすに$\overline{AB}$なる符號を用ふ可し。

圖より、$\overline{AB}=Ar+Br=\frac{2}{3}a+\frac{1}{3}na$.

$\overline{CB}=\frac{1}{3}(c-a)+\overline{AB}=\frac{1}{3}(c+a+na)$.

今、CB及びFGの交點Eを示すに、x及びyなる分數を用ひ次の如きものとす。

$\overline{CE}=x.\ \overline{CB}=\frac{x}{3}(c+a+na)$

又　$\overline{FE}=y.c.$

即、$\overline{FE}=\overline{FC}+\overline{CE}$　　なり、

$\therefore\ y.c=\frac{1}{3}(c-a)+\frac{x}{3}(c+a+na).$

此の式を、有向量、a 及び c に付きて此の式を整理すれば、即、

$c(3y-x-1)+a[1-x(n-1)]=0.$

而して Vector a 及び Vector c は何れも其方向相異り居るを以て、此の式の和が0なるためには其の各項が0ならざる可からず故に、

c の係数、$3y-x-1=0.$　a の係数　$1-x(n-1)=0.$

$\therefore\quad x=\frac{1}{n+1.}$　　之れを代入して、

$$y=\frac{1}{3}(1+x)=\frac{n+2}{3(n+1)}$$

即此の Diagonal FG を y と $1-y$ との比に（F の方より）分割する點は即Eなり。同様に又、y と $(1-y)$ なる比に、梯形の高さ hを底邊の方より、分割する點を通る底邊に平行なる直線はEを通る可し。

$\therefore$　底式より高さ (h) を　$h\frac{n+2}{3(n+1)}$　の比に、分ける點を通る平行線なり。

故に此の平行線 SS の AB 及び CD よりの距離を夫々 u, 及び v とすれば、

$$u=\frac{2}{3}h-\frac{h(n+2)}{3(n+1)}=\frac{hn}{3(n+1).}$$

$$v=\frac{h(n+2)}{3(n+1)}-\frac{h}{3}=\frac{h}{3(n+1)}$$

而して前方法と同様 △JFG の重心は AB 線上にあり。又 △FG

H の重心は CD 線上にあり。故に、此の梯形の重心は AB 及び C D 間の距離を夫々其の三角形の面積の比の逆比に分割する線上にある可し。即、各三角形の面積は

$\frac{a.h}{2}$ 及び $\frac{nah}{2}$ にして $1:n$ となる故、AB, CD の距離を、CD の方より 1 の距離 AB の方より n の距離にある直線上に重心ある可し。

卽、二線間の垂直距離は $\frac{h}{3}$ なり。故に CD より $\frac{h}{3(n+1)}$ の距離

又 AB よりは $\frac{nh}{3(n+1)}$ の距離にある平行直線上に重心あることとなる。卽上述の E 點を通る平行線 SS は此の條件を滿足す可し、故に此の SS は梯形の重心を通り底邊に平行なる直線なり故に此の直線を知れば JG, 及び FH の中點を結ぶ直線との交點は卽梯形の重心なり。

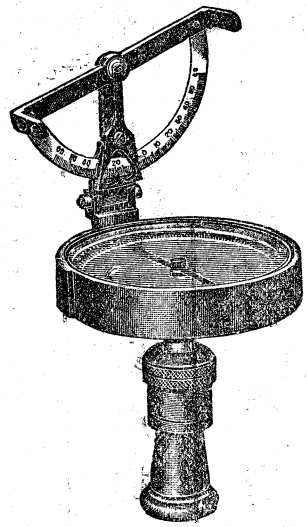
以上で一寸變つた方法が證明出來たのである、此の Stelzel 氏法などは極く便利なものである。尤も梯形を二つの三角形に分けて各其の重心を求め此の二重心點を結ぶ直線を各三角形の底邊の逆比に分割する點を求むれば之れは卽其梯形の重心となるのは判つてゐるが、少し作圖が混雜するのみである。これで梯形の重心の求め方の大體は御判りであらうと思ふ。次には又何か少し書いて見る事にしませうか。

唯堰堤の重心を求める時も袖にある高さのある場合の斷面の重心の求め方は袖と梯形の堤體の二つに分けてやれば好いのであるが此の簡便法は又折を見て書く事にしませう。

（石 井 生 稿）

測機舍特製

改良高度付



携帶便利

林野測量最適品

ポケットコンパス
定價二十六圓
ポケットコンパス用
小型三脚定價四圓
伸縮三脚定價八圓

測機舍

東京市京橋區銀座三丁目ミツヤビル
電話京橋六三九八番・七一三一番
振替口座一二七〇一番
營業部

東京市外世田ヶ谷町三宿〇九
電話青山五二七四番
製作所

諸戸北郎博士の名著五選

一、理水及砂防工學　量水篇

定價　二、六〇、一〇圓　郵稅

一、理水及砂防工學　本論

定價　二、八〇、一二圓　郵稅

一、理水及砂防工學　工事篇

定價　二、八〇、一〇圓　郵稅

一、理水及砂防工學　設計及實例篇

定價　三、五〇、一四圓　郵稅

一、理水及砂防工學　海岸砂防篇

定價　二、八〇、一〇圓　郵稅

如何にして水の道を整理す可きや如何に山崩れを防ぐ可きや纏め難き砂地は如何にすれば押へ得るか等を書いたもので砂防工學に於ける測量と砂防工事の權威者諸戸博士の大著述です。

一、測量家必携

附砂防工學公式及工費見積實例

定價　一、二〇、〇四　郵稅

測量家及砂防工關係者に必ず便利なり、必要なりと思はるゝ公式及諸表を悉く輯む

一、經緯距表

一、九〇、〇八

これは距離及角度よりして簡易正確に經緯距を求め得らるゝ便表にして三角術及對數を使用するの煩を要せず

一、製圖の凡例及雛形

三、三〇、一〇

内容は書名の通りです、彩色石版刷製圖に練習に無比の良書

一、簡易測量學

壹卷より四卷迄各送費共九十四錢づゝ五卷は六十四錢

五卷に渉つて測量術を詳記す試に其一卷をとつて其良書なるを知られよ

發賣所　東京下戸塚五四九　三浦書店　電話牛込三〇〇番　振替東京二〇三〇番

低水位の永く續く溪川では低水位の時に土砂を徐々に流れしむることが出來るから溪水が汎濫せぬ處或は汎濫しても害をなさぬ處に土砂を留止する設備を設ける。

溪の內部又は外部で適當の處に石垣又は土堤を設けて其內部に土砂を堆積せしむる。之は初め低く設けて土砂が堆積するに從ひ高める。又池沼其他低き土地に之を設ければ不生產地を生產地にすることが出來る。又土石流を豫防する上述の方法が工費を多く要する處は地下道を設けて土石流の害を避くるがよい。山地に於て鐵道及道路工事には此方法を用ふる。

第八　洪水を豫防する方法

洪水を豫防する方法に次の諸法がある。

1. 堤防を築設すること。
2. 遊水地を設くること。
3. 分水工事をなすこと。
4. 水源地の砂防工事をなすこと。

其一、堤防を築設して洪水を豫防する法

此法は古來より我國で用ひて居る方法で治水工事と云へば河川の堤防を築設することである。此れは河川の橫斷面が小さいから大雨の降つたときに之を受け入れることが出來ないから汎濫して水害を起すのである。堤防を築いて之を受入れる丈の大さに河川の橫斷面をなすのである。上流の水源地から土砂が出て來て河底を高めれば此橫斷面も二三年で小さくなり再び水が汎濫する樣になる。又堤防を高めて橫斷面を大きくせねばならぬ。從て天井川が出來る。天井川とは川底が田畠より高い川で滋賀縣の草津町附

近を汽車で通るときに隧道があるが之は天井川の下を汽車が通るのである。故に堤防を築設して洪水を豫防する法は根本的の方法でない。

其二、遊水地又は洗堰を設けて洪水を豫防する法

此法は近頃歐洲各國で用ひて居る方法で溜水池を作り大雨が降つたときに一部分の水を之に入れて溜め雨が止み河川の水が少くなつたときに徐々に之を河川に流すのである。例へば仕事の多い時期に働いて金を貯へて置いて仕事の無い時期に之を引出して暮す様なものである。

此方法は我國の如き山國では溜水池を設くるに適當の處がなく又雨量も多いから澤山の田畑を潰して大きな溜水池を設けねばならぬ、從て工費が澤山にかかるから實行し難い。今日實行されて居るのは栃木縣の渡良瀬川、德島縣の吉野川である。又滋賀縣の瀬田川の洗堰は淀川の水量を調節する爲に設けたもので大雨の場合に此洗堰を高めて琵琶湖に水を一時留めて淀川に流るる水量を減少し雨止みて淀川の水量が少くなれば洗堰を低くして水を淀川に流すのである。

琵琶湖の面積は 71,400「ヘクタール」あつて堰を 30 センチメートル（1尺）高めると湖面上に 214,200,000 立方米（7,711,200,000 立方尺）の水を留めることが出來る。之は湖水面上に 300 ミリメートルの雨が降つた場合に洗堰の爲に湖水面に溜る水量である。

第二章　砂防工事に使用する工作物

砂防工事に次の種類がある。

一、山腹工事　　二、溪留工事及床固工事

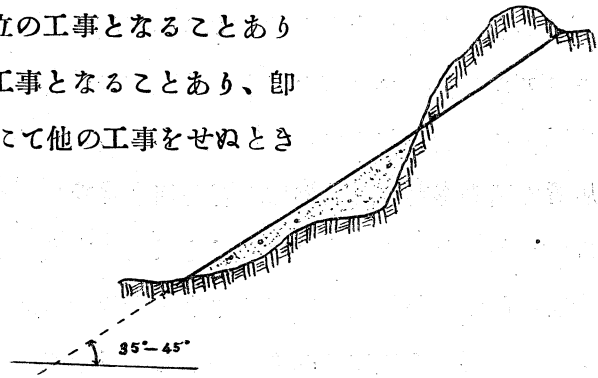
三、護岸工事　　四、排水工事

第一　山腹工事に使用する工作物

此工事は山腹の表面を結合して水蝕作用及土石の崩落を豫防する工事で此工事に使用する工作物は次のものである。

一、法　切　工

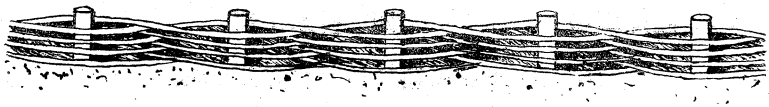
山腹工事を施行すべき山地は概ね崩壊して斷崖絶壁其他種々の形狀をなすから先づ其山腹の形狀を直す。卽ち三十五度乃至四十五度の傾斜になす方針で急斜地及尖突部を切取る此工事を法切工と云ふ。

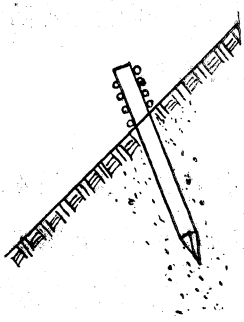


此法切工は獨立の工事となることあり他の工事の附屬工事となることあり、卽ち法切するのみにて他の工事をせぬときは獨立の工事となるも法切したる後に積苗工、筋工等の如き他の山腹工事を施行するときは獨立の工事とせずして他の工事の中に入れて附屬工事とする。法切の工程は地盤の硬軟に依り異るが平均一立方米に付き 〇、二人位である。

二、山腹編柵工

此工は山腹に編柵を設けて土石の崩落を豫防する工事で編柵は太さ六糎乃至十糎長さ六十糎乃至一米のクリノキ、マツ等の杭を五十糎乃至一米の距離に地中に打込み之を柳其他の樹の枝で編む編柵の高さは二十糎乃至三十糎とする。杭と杭との距離は編成に





使用する枝即ち帶梢の長さ及太さに依り加減するもので長い材料があれば杭間の距離を長くすることが出來る。又太い材料では杭間の距離は近く出來ないから太い杭を用ひて杭間の距離を遠くする。併し帶梢が餘り太いと帶梢の間から土砂が拔け出るから宜しくない。又帶梢にヤナギの如き萠芽力のある樹枝を使用すれば之から根が出て土砂を結合する又編柵の上方にヤマハンノキ、ニセアカシヤ、マツ等を五十糎乃至一米の間隔に植栽する。此工は以前に滋賀縣其他に於て使用したが其施行法が惡かつたのと其場所の撰擇を誤つた爲め殆んど全部不成功に終つたので其後使用されなかつたが余は墺國に於て此工法の成績の良好なるを見たから明治四十五年歸朝以來之を東京市水道水源林に使用したが成績が良い。要するに成るべく低いものを設け又暖き地方では北向の山腹に、寒い地方では南向の山腹に二三年で草木の繁茂する見込のある處で編柵が腐朽しても差支ない樣な場所に設くるものである。（第五號の口繪參照）

山腹編柵工　柵高2.0米　1米當り

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
杭木	長 1.0米 末口 0.06米	200	本	080	160	
帶梢	長 2.7米 元口徑 0.025米	20	束	600	120	25本結束
萱株	莖長0.25米打違 0.30米 1米繩ノ	10	〃			直營採集

苗木		100	本	006	006	黒松又ハ山榿
人夫		06	人	1,800	108	法切段切
人夫		04	,,	1,800	072	杭打柵掻共1人＝付25米
人夫		01	,,	1,800	018	萱株採取1人＝付10束
人夫		01	,,	1,800	018	萱株苗木植栽其他一切
計					502	

三、山腹粗朶束工

此工は粗朶にて束を作り之を山腹に水平に置くもので此工事の缺點は次の通りである。

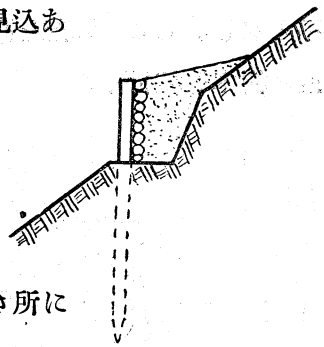
一、粗朶束は重くて運搬が困難であること。

二、粗朶束は編柵よりも活着し難いこと。

三、粗朶束は編柵よりも水の通過悪しく土地に平等の濕氣を與へざること。

四、木　柵　工

此工はスギ、ヒノキ、カラマツ等の背板或は間伐材で山腹に木柵を作るもので迅速に草木の繁茂する見込ある山腹に施設する工事である。

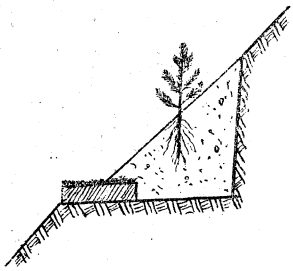


五、張　芝　工

此工は山腹に切芝を竹串或は柳の枝で張付くるもので芝の充分にある所、芝の成育の良好なる所、運搬の便のよき所に用ふる。切芝の大さは切取り及運搬の關係と計算上の都合で定まるので通常長さ三十三糎、幅二十糎、厚さ六糎である。

六、階段重芝工

此工は地質の稍々堅硬なる山腹に施設するもので其法は先づ崩壊せる山腹を四十五度以下の傾斜に切り均らし。次に直高一米乃至二米毎に水平に幅五十糎の階段を作り之に切芝を並置する。切芝の數に依り之を一枚芝工、二枚芝工、三枚芝工と云ふ。

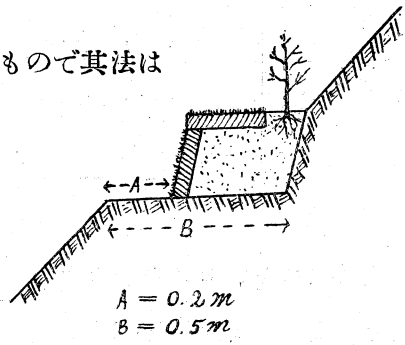


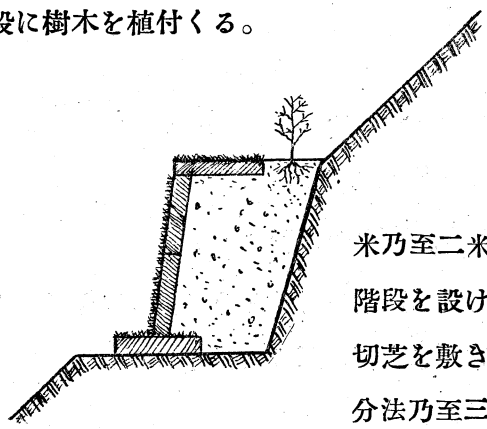
其一、一　枚　芝　工　（芝筋工）

此工は山腹に直高一米乃至二米毎に幅五十糎の階段を設け切芝を並置し芝面の半分を土で埋めてよく締め固め樹木を植付くる。

其二、二　枚　芝　工

此工は前工よりも稍々丁寧のもので其法は前法の階段の外方から二〇糎を控へ二分法乃至三分法に芝を張り、内部に土砂を盛り叩き固め、土砂と張芝の上方小口を水平となし、ここに天芝を張り階段に樹木を植付くる。





其三、三枚芝工

（積苗工）

此工は山腹を直高一米乃至二米毎に幅六十糎乃至一米の階段を設け其外端より二十糎の所に切芝を敷き敷芝の中央より内方へ二分法乃至三分法に切芝を二枚或は三

枚積み積ね、其内部に土砂を入れ木槌を以て叩き付け、其上に天芝を置く故に長さ一米に付き敷芝三枚、張芝六枚（張芝を二枚とすれば）或は九枚（張芝を三枚とすれば）天芝三枚計十二枚（或は十五枚）を要す。次に階段上にハゲシバリ、ヤシヤブシ、ヤマハンノキ、マツを五十糎の間隔に混植する。

積苗工　階段床幅 0.6 米
積上法高 0.5 米　法 5 分仕上　1 米當

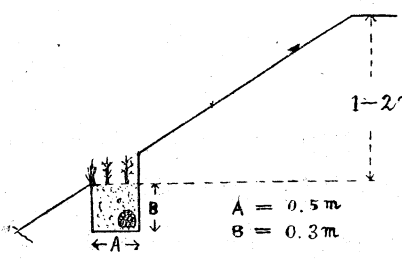
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
切芝	長 0.33米 幅 0.2 米	12,00	枚	020	240	
赤松ヤシヤブシ苗		1,00	本	006	006	
人夫		06	人	1,800	108	法切及土搗
人夫		02	,,	1,800	036	苗植栽芝小運搬
人夫		07	,,	1,800	126	芝付ソノ他一切
計					516	

七、雜木芝工

此工は山腹に階段を設け其上に土付雜木株を積むものである。

八、萱筋工

此工は前法の如く崩壞せる山腹を法切し直高一米乃至二米毎に



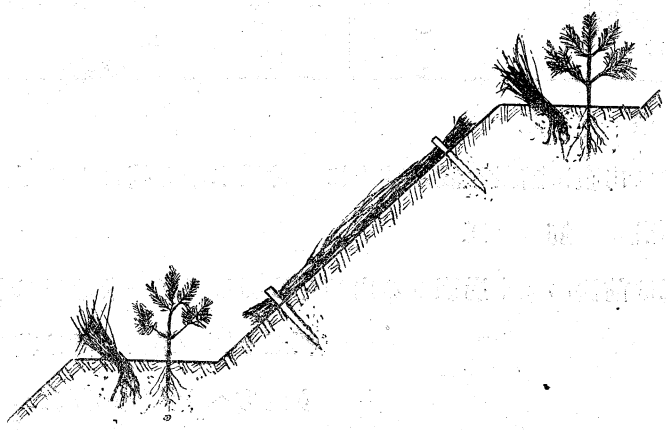
幅五十糎の階段を設け其外方より内方へ十六糎の所にスヽキ及ハギを植付け、それより内方へ十六糎の所にハゲシバリ及ヤシヤブシをマツと五十糎乃至一米の間隔に混植するスヽキは一米に付四分の一束、ハギは一米に付二十本を植込む。

萱筋工　階段床幅 0.45 米　直高 1.6 米　1 米當り

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
萱株	莖長 0.25米 打違 1 米繩ノ	20	束			直營採集
赤松及ヤシヤブシ苗		100	本	006	006	
人夫		02	人	1,800	036	萱株採集運搬 1 人＝付10束
人夫		05	,,	1,800	090	法切、掻土、法面 1 割以上仕上ゲ
人夫		025	,,	1,800	045	階段仕上ゲ 1 人＝付40米
人夫		01	,,	1,800	018	萱株植付人夫 1 人＝付 100 米
人夫		02	,,	1,800	036	苗木植付仕上
計					231	

九、萱伏筋工

此工は筋工と筋工の間の法面を萱にて覆ふものである。



此工は萱筋工の筋と筋との間の法面が風雨に曝され、風化され或は雨水が法面を流れる爲に浸蝕されて法面に水路が出來る場合に之を豫防するに宜しき方法で萱が腐朽する迄に草木が繁茂する樣になすことが必要である。然らざれば二三年にて萱が腐朽すれば再び法面が露出して風化及水蝕されるに至る故に草木の自然に生ぜざる處は草木の種子を播くが宜しい。

砂防廣告料金

	一回	引續キ三回以上ハ一回ニ付	引續キ六回以上ハ一回ニ付
	円	円	円
一頁	5.0	4.0	3.5
半頁	3.0	2.5	2.0
裏表紙	10.0	8.0	7.0

昭和四年七月五日印刷

昭和四年七月十日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室內
發行所　砂防協會
振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地
編輯兼發行者　西川末三
電話世田ヶ谷二四七番

東京市京橋區木挽町一丁目一四番地
印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區木挽町一丁目一四番地
印刷所　仁川堂川橋印刷所
電話京橋三二八二番

砂防

第七號

昭和四年九月

目次

地下水に就て(前號の續き)……林學博士 諸戸北郎… 1
農村哀話(承前)……南畫生…14
河川流量に就て……古賀明…18
設計書巡禮 (二)……巡禮子…20
山樓とは何ぞや(文献と實際)……山法師…32
砂防山中夜話……星雲生…33
奥多摩水の滴れ……川鍋太助…35
昭和四年夏の朝鮮旅行日記……度山…37
水の循環作用……度山…48

雜報

昭和四年度治水事業費荒廢地復舊事業補助……49
砂防生活中の疑問……51
通信一括……53

會告

會員諸君へ御願……58
寄附金及會費領收……58

練習

練習問題……度山…59

講義

砂防工學講義……林學博士 諸戸北郎

砂防協會



砂防協會々則（抄）

第一章　名稱及事務所

第一條　本會ハ砂防協會ト稱ス

第二條　本會ノ事務所ヲ東京帝國大學農學部構內ニ置ク

第二章　目的

第三條　本會ハ砂防事業ノ發達並ニ會員相互ノ連絡ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第四條　本會ハ前條ノ目的ヲ達スルタメ左記ノ業ヲ行フ

一、砂防ニ關スル調査及研究　二、會誌ノ發行

三、講習、講演　四、砂防ニ關スル圖書ノ刊行

五、砂防ニ關スル質疑應答　六、森林ニ關スル調査及計畫　七、當局ニ對スル建議　八、其他必要ナル事項

第三章　會員

第五條　會員ヲ分チテ名譽會員、特別會員、通常會員トス

名譽會員ハ金百圓以上ヲ寄附シタル者又ハ特別ノ功勞アル者ニシテ役員會ノ推薦ニ依ル者

特別會員ハ金拾圓以上寄附シ尙會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

通常會員ハ會費一時金參拾圓又ハ會費年額金參圓ヲ納ムル者

第六條　本會々員タラント欲スル者ハ住所、氏名、職業ヲ記シタル書面ニ會費ヲ添ヘ理事長ニ申込ム可シ

第七條　本會々員ニシテ退會セントスル者ハ其ノ旨理事長ニ通知ス可シ

第八條　本會々員ニシテ其ノ體面ヲ汚ス行爲アリタル者ハ役員會ノ決議ヲ以テ除名スルコトアルベシ

第九條　本會々員ニシテ引續キ二ケ年以上會費ヲ納メザル者ハ退會シタル者ト看做ス

第十條　會員ハ死亡、退會、除名又ハ解散ニヨリ其ノ資格ヲ失フ

此ノ場合ニ於テ既納ノ一切ノ醵出金ハ之ヲ返付セズ

第四章　役員

第十一條　本會ニ左ノ役員ヲ置キ會務ヲ處理ス

理事長　一名

理事　十名以內（內一名ヲ理事長トス）

監事　三名

評議員　若干名

第十二條　理事及監事ハ總會之ヲ選定シ理事長ハ理事ノ互選ニヨリ之ヲ定ム

評議員ハ理事長ノ委囑ニヨリ特別會員中ヨリ之ヲ定ム

第十三條　理事長ハ會務ヲ總理シ本會ヲ代表ス

理事長事故アルトキハ理事長ノ指定シタル理事之ヲ代理ス

第十四條　理事ハ會務ヲ掌理ス　監事ハ會務ヲ監査ス

第十五條　本會役員ノ任期ハ二ケ年トス但シ重任ヲ妨ゲズ

本會役員ハ名譽職トス

第五章　顧問

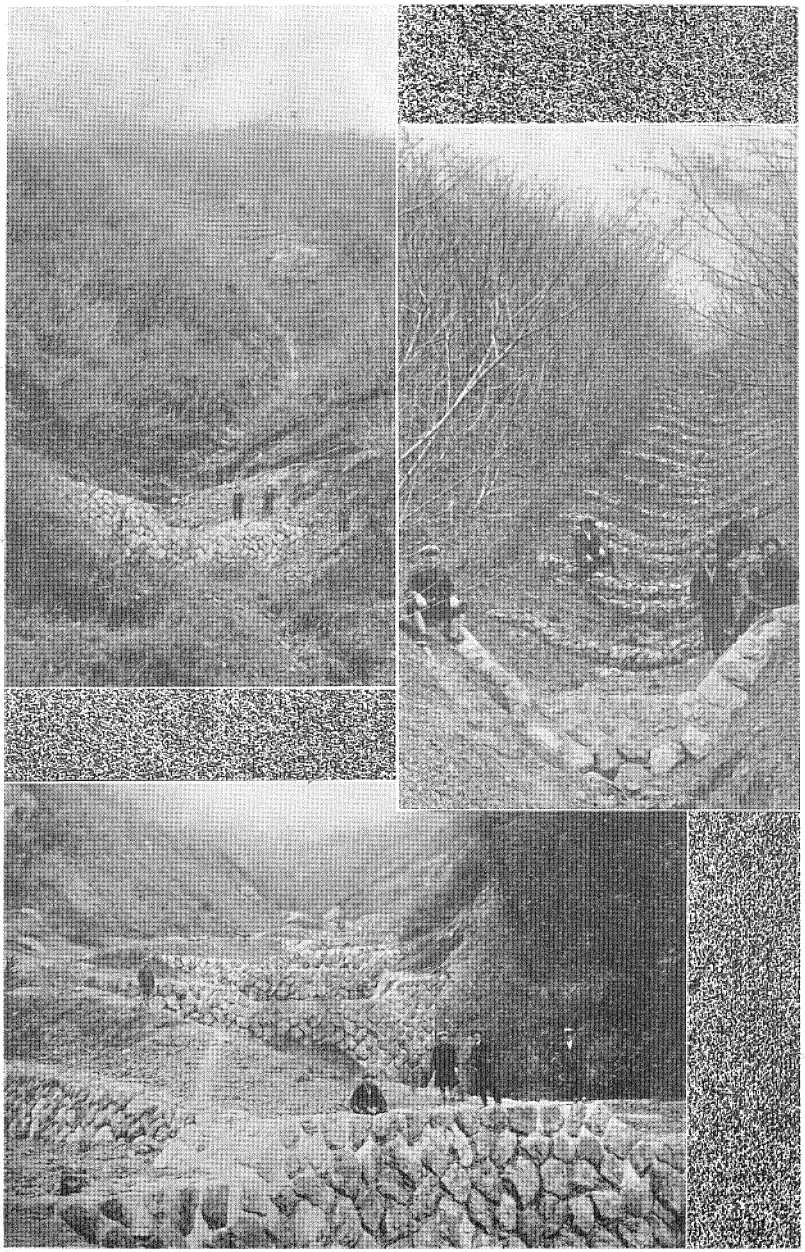
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

第九章　會誌

第三十條　本會ハ每年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ送付セズ



左上　荒川上流秩父郡倉尾村地內筋工水路張石工山腹石積工。
右上　荒川上流秩父郡倉尾村地內小金澤鐵線籠工。
下　荒川上流秩父郡倉尾村地內長合澤石堰堤工。

砂　防

第　七　號

昭　和　四　年　九　月

地　下　水　に　就　て

（前號の續き）

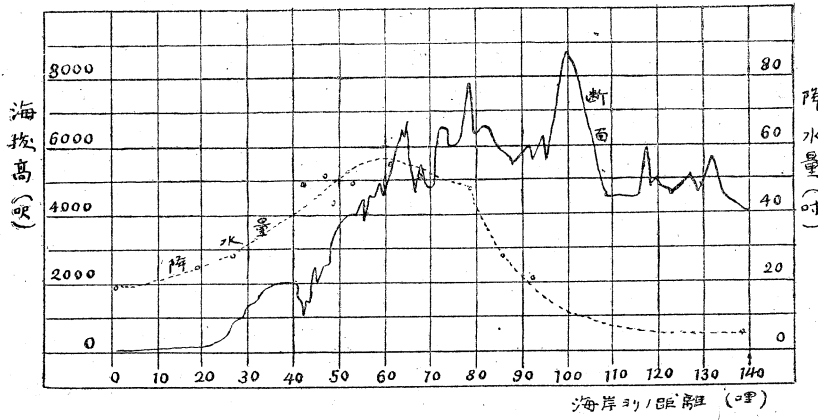
林學博士　諸　戸　北　郎

第二、地形と降水量との關係

山岳が降水量に關係あることは既に一般に知られて居ることであるが之は山岳が空氣中の水蒸氣を凝結せしむるからである。而して此作用は二樣に考へることが出來る卽ち一は低き雲が風に吹き送られて山岳に出遇ふときは此山岳の低溫の爲に其含有する水分が凝結する爲であり又一は空氣が谷より上昇し膨脹して溫度が下る爲其中に含有する水蒸氣が凝結するに依る。故に山岳地に於ける降水量は低地及廣濶なる谷に於ける降水量よりも多いのが普通である。又山腹が雨を持來る氣流に向ふか、向はぬかに依つて山岳に雨側と乾側とを生ず、雨側に於ては濕氣を多く含有する風が來て雨を生ずるけれども乾側に於ては濕氣の一部を既に失ひたる風が來るのであるから雨が少い、又此風が谷に下れば暖くなつて膨脹するから多量の濕氣を含有することが出來る樣になる。濕氣を多く含む風が高い山岳に出遇ふときは山岳は大きな冷却器

と同樣の作用をなすもので且氣流は山岳の爲に其前進を妨げられ已むなく上昇するから冷却が起つて多量の雨を降らす。山岳に近づくに隨つて雨が多いのは此理に基くのである。一般に山岳地に於ける雨量は或る高さまで增加し、之以上になれば再び減少するもので山腹の傾斜が急なる程雨量最多の箇所の海拔高は低い、此關係は次の合衆國カリホルニヤ州のシーラネヴアダ（Sierra Nevada）に於けるリー(Lee)氏の觀測結果（第二圖）を見れば明かである。

第　二　圖



第三、流量及浸入水量に關する因子

蒸發量が一定なる場合には地上を流るゝ水量と地中に浸入する水量とは互に相補ふものであるから蒸發量の割合が一定と見らるゝ地域では其年々の總量は殆んど一定である。即ち流量が少ければ浸入水量が多く、流量が多ければ浸入水量は少い。

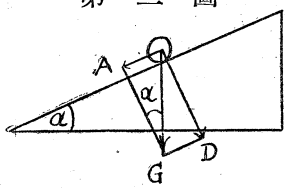
從來蒸發量、流量、浸入水量の三者は其量等しくして各降水量

の三分の一宛であると言はれて居るが之は必ずしも正しいものではない。流量及浸入水量は前記降水の多少及其密度の大小に關係する外土地の傾斜、地表の形狀、地被植物の有無、地質等の關係するものである。是之等の因子は水の流るゝ速度、土地の透水性及蒸發量等に關係するからである。

（1） 土 地 の 傾 斜

土地が水平なれば水は流れずして地中に浸入するか或は蒸發するか或は植物に吸收せらるゝかである。之に反して直立する岩壁に於て無風の際には殆ど一滴の雨水も岩壁に落ちぬから理論上水の浸入も無く又蒸發もないから雨水の全部が岩壁の外に流れる筈である。此兩極端の位置の間に或る傾斜面の處がある。第三圖に於て G を水の重さとすれば此水が傾斜角 α なる斜面を $A=G\sin\alpha$ なる力にて流るゝもので、其の流るゝ速度は $\sin\alpha$ に關係し α 角が零度のときは $\sin\alpha$ は零卽ち最小となり、α 角が 90 度のときに 1 卽ち最大となる、流るゝ速度の遲き程水の浸入する機會が多いから從つて浸入水量は多い、之に反し流るゝ速度の速き程流るゝ水量が多くなる。

第 三 圖



上記の理論は妨害物のなき滑かなる傾斜面にのみ適用されるものである。今流水に抵抗する摩擦力を W とすれば水の流るゝ力は $A-W=G\sin\alpha-W$ で水の落ちんとする力と摩擦力とが等しき場合卽ち $A-W=0$ なるとき換言すれば $W=G\sin\alpha$ なるときは水は流れない、此 α 角を水と土地との摩擦角と云ふ、故に土地

の傾斜が緩で傾斜角が此の摩擦角より小なるときは水は流れないから平地に於ける場合と同じく地中に多く水が浸入する。摩擦係數（f）は水の下壓力（D）を $G\cos\alpha$ で除したるもので、即ち $f=\frac{D}{G\cos\alpha}$ である、又 $W=G\sin\alpha=fG\cos\alpha$ なる故に摩擦角 α は次式に依り見出さる、$f=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\mathrm{Tang}\,\alpha$.

故に水を流れしむる力は次の如くである。

$$K=A-W=G\sin\alpha-fG\cos\alpha=G(\sin\alpha-f\cos\alpha)$$

故に土地の傾斜が同じきときは水を流れしむる力從つて水の流るゝ速度は摩擦係數に關係するものである。

摩擦係數が大なるときは水の流るゝ量が少くなつて地中浸入水量及蒸發水量が多くなる、此他水の流れは地面に水の粘着する力（C）に依り妨げられ、此爲に浸入水量が多くなる、故に水を流れしむる力は $F=A-W-C$ である。而して摩擦係數及粘着力は土壤の種類に依り異り各種の土壤の摩擦係數及粘着力は精密に知れないから上記の式は只理論的のもので且極めて薄き水層に關するものである。

（2） 地表の形狀及地被植物の有無

地表に凹凸あるときは摩擦が增すのみでなく水が迂曲して流れ水路が長くなり勾配が緩になるから水の流るゝ速度が遲くなる。此他草木があるときは其根で土地を輕鬆になして透水性を增加するから地中に水の浸入する量が多くなるもので地表の密なる場合には非常に關係がある。山腹が草生地で水量が少いときは草の莖が水流を遮り最急傾斜の方向に流れしめないで水路を長くするから水の流るゝ速度は遲くなり從つて浸入水量が多くなる。併し水

量が多いとき例へば夕立の場合の如きは水の速度が速くなるから雨水の地中浸入量は割合に少ない、一般に耕作地は水の流れを妨げるもので年々の耕耘は土地を輕鬆ならしめ地中に浸入する水量を多からしむるものであるが特に畑の畦が水平の方向にある處は雨水の流れを留めるから地中に浸入する水量が多いが畦が傾斜の方向にある處は雨水を速く流れしめるから地中に浸入する水量は少い又岩石地でも其上面に凹凸あるか或は岩片が多く堆積する場合には雨水は遲く流るゝか又は全く流れないことがある、是水の流るゝ路を長からしめ水路の傾斜角を摩擦角より小になすからである。

植物の繁茂は水分の蒸發に關係を及すものでエーベルマイエル(Ebermeyer)氏は暢茂期間に草生地、馬鈴薯畑、麥畑は森林よりも三倍以上の水を消費する事を見出し之を植物蒸發と名づけた。

次に裸地と草生地とに於ける土壤水分の關係に付ての研究に依れば(1)地表の氣溫及土壤の溫度は夏季に於ては常に裸地に高く草地に低く又地表の濕度は之に反し草地に多く裸地に少い。(2)土壤の含水量は常に草地に少く裸地に多い換言すれば地被植物の存する場合は然らざる場合よりも土壤の乾燥度が大である。是草地は植物の體內を通じて蒸散すり水量著しく增大するも裸地は太陽直射の爲土壤の形成が容易で從つて毛細管作用に影響し土壤表面よりの蒸發を微弱ならしむるに由るからである。(3)土壤の含水量が其深度に對する關係は夏季に於ては草地裸地共に淺い所に少く深い所に多い、卽ち地表に近い所程乾燥して居る。

以上の如く夏季に於ける乾燥度は植物の有無に依て差異あるも

ので外觀上濕潤を裝ふ草地が却て乾燥し、一見乾燥狀態を呈せる裸地が比較的濕潤である。

森林は地下水に對し複雜なる關係を有するものである。即ち其枝葉に多量の雨水を留め此枝葉に留まる水滴は空氣に接觸する面が大きいから蒸發し易い、又假令少量の水が凹凸ある林地に落ちても草本、植土、落葉、蘚苔等の爲に其流れを妨げられ又は吸收せられるものである。蘚苔の多い植土の厚い林地は多量の水を吸收し且徐々に蒸發するものであるから有林地に於ては地中に浸入する水量が少く土地から蒸發する水量も亦少いから地下水面の變動が少い。又地上の流れも前述の理由で少い。

以上の關係は樹種に依り異るもので、墺國のセッケンドルフ（Seckendorff）氏の觀測に依れば次の如くである。但三日間の雨量は52.6粍であると。

樹種	樹冠上ニ降リシ雨量（リーター）	地面ニ達セシ量（リーター）			蒸發量（リーター）	樹冠上ニ降リタル雨量ニ對シ地上ニ達セシ雨量ノ割合	
		地上ニ落チシ量	樹冠ヲ傳ハリシ量	計		樹冠ニ傳ハリシモノヲ省ク	樹冠ニ傳ハリシモノヲ含ム
						%	%
ぶな	3406	1839	260	2099	1307	54.0	61.6
なら	3170	1983	200	2183	987	62.5	68.9
かへで	4819	3142	200	3342	1477	65.2	69.4
たうひ	1573	481	16	497	1076	30.6	31.6

此表に依れば濶葉樹は針葉樹の二倍の水を地面に落すものである。又百瓩の水苔は八百瓩乃至九百瓩の水を吸收し、百瓩の氣乾の落葉は二百瓩乃至二百五十瓩の水を吸收し、乾燥したナラ及シデの葉は百二十瓩乃至百八十瓩の水を吸收し、タウヒの葉は百十

瓲乃至百四十瓲の水を吸收する併し落葉は其腐朽する迄は土地を不透水性になすものである。

墺國、獨乙、瑞西に於ける森林氣象觀測の結果に依れば鬱閉したる老齢の森林に於ては平均年降水量（800粍）の内樹冠の爲めに留止され地面に達する途中にて失はるゝ分量は次の如し。

	地被ナキ場合	地被アル場合
ぶ な 林	120粍	170粍
松 林	160粍	240粍
た う ひ 林	267粍	307粍

然るに無林地は次の如く少い。

畑	80粍
牧 場	30粍
裸 地	0粍

ホツペ（Hoppe）氏に依れば樹冠の雨を留止する量は雨量及樹種に依り異る。

樹 種	雨量10粍ノトキ	雨量10粍乃至20粍ノトキ
六十年生ノならのき	63%	39%
八十四年生ノぶなのき	32%	19%

東京市水道水源林に於ける觀測に依れば樹冠の雨を留止する量は次の如し。

樹 種	雨量 1.2粍ノトキ（大正七年六月十四日）	雨量 10 粍ノトキ（大正七年七月二十日）
つ が	0.9粍 73.3%	4.6粍 46%
な ら	0.6粍 50.0%	1.0粍 10%

樹木は一定量の水を樹冠に留止し得るもので此留止し得る割合は雨量及其密度に關係し一定量以上の水量は總て流れ去る、又下

木、下草等は雨水の一部を留め又樹木と同じく其養分として水を要するもので此水の一部は地中より取る、落葉濶葉樹は葉の無き時季には他の時季よりも多量の雨を土地に達せしむ。

森林は前述の如く地下水涵養の作用があるが一方又蒸發を促進する能力もあつて之れは水の地中浸入と反對の作用をなすから森林は常に地下水を多くする作用をなすものであるとは言へない。併し多量の水を貯ふるとき例へば霖雨の場合の如く土地が水にて飽和するときは多量の水を地中に浸入せしむるものである、エルレンマイエル（Erlenmeyer）氏の研究に依れば造林は土地から最も多量の濕氣を取り、地下水を最も少くなすものである、水平の林地では小雨量の場合には地下水面は無林地よりも低くなる、例へば露國のエリシユー（Erischew）附近に在るシポー（Schipow）の森林では無林地より 190米を隔てた處で地下水面は 10.96 米も低いとのことである。故に森林は地下水の量を減ずる作用をなすものである。此關係は特に針葉樹林に於て著しい。有林地では地上に近き處は深き處より濕氣が多い、然るに無林地では之と全く反對で地上に近い處は深い處より濕氣が少い。山腹の森林は貯水所となるから水源地に森林を作るは洪水を防ぐ最良の方法である森林が降水量に如何程の關係あるかは未だ明かでない、フアウトラート（Fautrat）氏は次の結果を得た。

濶葉樹林	775粍	たうひ林	774粍
無林地	756粍	無林地	728粍
差	19粍	差	46粍

此結果に依れば有林地は無林地よりも雨量が多い、森林の此關

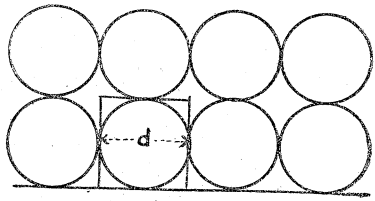
係は夏及秋に最大で冬には無い。

リブルナウ（Liburnau）氏に依れば墺國では林外の西に在る土地は雨量が最も多く森林の爲風の當らぬ無林地は雨量が最も少いローメル（Romer）氏に依れば有林地は無林地より年平均に於て約一割、冬に於て二割五分雨量が多い。此結果から見れば森林は降水量に關係あるものである。

（3） 土地の透水性

水を比較的容易に透す岩石例へば砂、砂利、土、砂岩、礫岩、火山凝灰岩、噴出岩等を透水性岩石と云ひ、容易に透さぬ岩石例へば粘土、粘板岩等を不透水性岩石と云ひ、此中間の性質を有するものを難透水性岩石と云ふ、水を透さぬ岩石は既に水にて飽和したもので總ての岩石は何れも多少の水を含んで居る、而して此水は毛細管引力に依り岩石に固着して居るから地下水の循環に關係はない、岩石中の水分は攝氏百十度に熱すれば蒸發するから加熱前後の岩石の目方を量れば此水量を知る事が出來る。輕鬆なる岩石の有する空間の容積は岩石を構成せる各石粒の形狀及其位置並に同大の石粒より成立して居るや否やに關係し全く同大の球粒より成る時は粒の配置に關係するものであるが若し同大の粒より成り立てる場合には大なる礫に於ても小なる砂に於ても空間の割合は同じである第四圖の如く球粒を配置するときは空間の割合は最大にて四割七分六厘四毛になる、卽ち直徑dなる球を第四圖の如く配置し各球

第四圖



を包圍する邊長dなる立方體を設くる時は各球の體積は $\frac{\pi}{6}d^3$ にして各立方體の體積は d^3 である、故に此兩體積の差即ち空間(P)は $P=d^3-\frac{\pi}{6}d^3=d^3(1-0.5236)=0.4764d^3$ であつてdが大なるも小なるも名じ割合で、即ち空間は常に其體積の四割七分六厘四毛に當る。

次に上列の球の中心が下列の球の觸點の上方に在る樣に球粒を配置するときは縱斷面に於ては球の中心の結合線は等邊三角形をなし空間の割合は三割九分五厘四毛となる、卽ち第五圖の如く球0に外接する正六角柱の體積を算出す。

$$Al=r\tan 30^\circ=\frac{r}{\sqrt{3}}$$

三角形 AoB の面積は $ol\times\frac{r}{\sqrt{3}}=\frac{r^2}{\sqrt{3}}$

正六角形 ABCDEF の面積は、

$$\frac{r^2}{\sqrt{3}}\times 6=2\sqrt{3}\,r^2$$

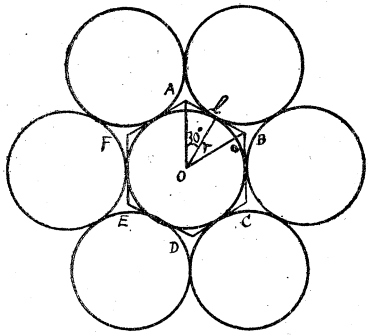
正六角柱の體積は

$$2\sqrt{3}\,r^2\times 2r=6.928r^3$$

空間の容積は $6.928r^3-\frac{4\pi}{3}r^3=2.7392r^3$

故に $\frac{2.7392r^3}{6.928r^3}=0.3954$

第 五 圖



又球の中心の結合線が斜長方形を作る樣に球を配置するときは空間の割合は二割六分一厘八毛となる。リチヤードソン(Richardson)氏は北米の砂に就て空間の割合を研究して次の結果を得た。——輕鬆なる砂にては三割七分六厘乃至

五割一分二厘、平均四割三分五厘、堅き砂にては二割九分六厘乃至四割二分四厘、平均三割六分一厘、角ある石英の粉にては四割三分三厘乃至四割四分二厘、平均四割三分八厘。

ケーレル（Köhler）氏に依れば粒の大さ同じきときは粒の形狀が球形ならざる程空間の割合が大きい、一般に河砂の空間の割合は三割乃至三割五分である、輕鬆なる土粒は全く同大でなく、規則正しく配置して居らぬし、又球形でもない故に空間の割合が規則正しく四割七分六厘四毛になることはない、實際土壤中の空間の割合は粒の大さ、粒の表面の粗滑、濕度、配置法等に關係するものてあるが砂は粒の大なるときには空間の割合は小さいが透水性となる、直徑 0.1 粍以下の砂粒より成る砂土は殆んど水を透さぬ、粘土は非常に空間の割合が多いが其透水性は皆無である。是粒小にして毛細管引力に依り常に空間に水を有するからである。又岩石が風化產物で其表面を被はれるときは其風化產物の透水性が地下水に非常に關係する、例へば割合に空間の多い雲母片岩の風化產物たる粘土は全く不透水性である故に此岩より成る地方は地下水が少い、粘板岩の處も亦之れと同じことがある。

岩石ノ種類	空間 %	岩石ノ種類	空間 %
細粒ノ花崗岩	0.05—0.45	石英斑岩	0.40—0.60
大粒ノ花崗岩	0.36—0.86	粗面岩	0.90
閃長岩	0.50—0.60	響岩	2.00—3.50
閃綠岩	0.25	玄武岩	0.63—1.28
斑粉岩	0.60—0.70	細砂利（徑4粍以下）	36.00
玄武熔岩	4.40—5.60	非常ニ大ナル砂（徑2粍以下）	36.00
粘板岩	0.54—0.70	大砂（徑1粍以下）	39.60

砂岩(最密)	4.00	細砂(徑1/3—1/4粍以下)	42.00
砂岩(密)	15.00	壤土	31——34
侏羅砂岩	4.20— 6.80	粘土質土壤	46.40
各種ノ砂岩	6.90—26.90	粘土	44——50
白雲岩	1.50—22.15	腐植土少キ粘土質土壤	48.10
石灰岩	0.67— 2.55	非常ニ細粒砂質壤土質土壤	55.30
丘砂	24.00	泥灰岩	47.50
砂利(徑4—7粍)	36.70	泥岩土	81.00
蛇紋岩	0.56		

細粒の砂に於ては毛細管引力で水が上昇し之れが地表水の浸入に反對するもので而も此作用は地下水面に近き處に於て起るから非常に重要のことである。

アッテルベルグ（Atterberg）氏に依れば砂中に水の昇る高さは砂粒の大さに依り異る。

砂粒ノ大サ(粍)	2—5	0.04—0.02	0.02—0.01
二十四時間ニ昇ル高サ(糎)	2	115(最大)	5.50
三日間ニ昇ル高サ(糎)	6.5(最後)	—	—
三十日間ニ昇ル高サ(糎)	—	—	245

又ゼーマン（Séemann）氏に依れば水の上昇する高さは次の如くである。

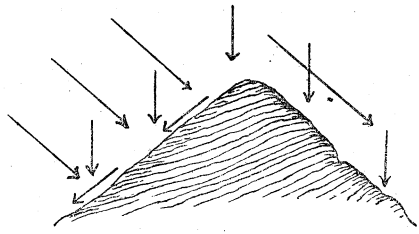
輕鬆ナル土壤	0.33——0.50米
重キ土壤	1.00——1.50米
粘土	1.00——1.25米
壤土	0.50米

粘着力に依り水が岩石に着くのは粒の小なる程多い。是粒の表面積の和が割合に大きくなる爲である。大なる砂利及礫に於ては

毛細管引力が少いから粘着力が關係することになる。

碎屑岩の透水性は一定して居らぬ、例へば同じ空間率を有する二個の砂岩でも其膠着物が一つは砂質石灰質で他は粘土質であるときは前者は後者より非常に透水性である様なものである

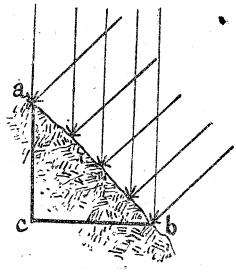
第　六　圖



透水性の岩石は砂、砂岩（膠着物が粘土質ならざるもの）礫、土、角礫岩（膠着物が粘土質ならざるもの）凝灰岩、白雲岩、水成岩等で不透水性の岩石は粘土、壤土、粘板岩、泥灰岩、石灰岩、花崗岩、噴出岩等である。

水成岩に於ける水の浸入は山腹に對する層の位置に關係する。例へば第六圖に於て左方の山腹に降りたる雨は地中に浸入することなく地表を流るゝが右方に降りたる雨は層の間に入りて地下水を涵養する、又第七圖の如く風の作用に依り山腹面に直角に雨が降るときは垂直に降るときよりも多く地中に浸入する。故に風の方向は水の地下浸入に關係がある。

第　七　圖



地下水の流れ

地下水の流れは地上水の流れと大に趣を異にし必ずしも高きより低きに向て流れるとは限らないで、低い所から高い所に向て流れる場合もある。それは地下水が土地の高低の外に壓力の大小に支配せらるゝからである。又地層の配列は地面に平行とは限らぬから地面の山必ずし

も地層の山ではなく地面の谷必ずしも地層の谷ではない、彼の山地の井戸が吹抜き井戸になつたり低地の井戸が却て深井戸になつたりするのは此爲である。故に地面の高低のみを見て地下水を得られぬと速斷する事は出來ぬ。地層の配列組織は頗る複雜して居るから非常に接近して掘らざる限り甲の井戸と乙の井戸とに互に影響を及ぼすものとは思はれぬ。即ち各井戸は夫々異る水道を有するものと見て誤はない。

山岳地方に於て森林の經營惡しきときは野溪が出來る、山岳の高地に森林あれば雨の大部分は之が爲留止せられるが森林を皆伐するときは全部谷に急に流れ入りて之が野溪を生ずる、此野溪を治むる工事を野溪工事或は砂防工事と云つて我國では年々八百五十萬圓以上の金を投じて之を施行して居るが、荒廢せる土地に樹木を植栽することは非常に困難で且成林まで長き年月を要するから森林の伐採は非常に注意して之を行ひ森林を荒廢せしめぬ樣に爲さねばならぬ。(終)

水災から荒廢地復舊まで

農村哀話 (承前)

南　畫　生

治水は治山にありと古人は遠の昔喝破して居るものゝ一般民衆は永年此れを了解しなかつた。大雨あれば洪水あり、洪水あれば田畠は壞はれる。田畑破壞すれば農家が困まる、農家が困るならば納稅が出來ぬ、故に村も困り縣も窮する。官民皆困窮するから差當り何を措いても田畑護岸の復舊を爲さねばならぬ。斯樣に被

害者及公共團體兩者間の意見は期せずして直に一致するから護岸の復舊は水害に隨つて行はれ所謂年中行事となつた。千人寄の堤防破壞地には其の名の示す如く水害毎に無慮一千の延人數が集つて短期間に修理復舊をなすのである。今は篤農の老村長も其の腕白時代には父親始め多くの村人たちが松杭を打込む音頭や囃子が面白く、又川の曲り目に出來た深淵に河童の如く飛込んだり川原の中に堆高く新生した砂山に上つて相撲を取るのが逆も痛快といふので毎年盛夏遲しと待詫びて居たと云ふ程それ程水害は頻發したが、是れ大自然の惡戲で人力の能く制する所に非ずとして根本的の防止策、治水策の如きは毫末も念頭に浮ばなかつた。其の親の子たる今の老村長が今度の水害で、荒廢林地の復舊と云ふ治水上の根本策を提唱し能く村民の了解を得て相當の計畫を樹つるに至つたのは不思議と云へば不思議だが、併し熟考すれば當然過ぎる程當然でなければならない。國民經濟の發達は往年無價値なりし林野產物を相當高價物となし人口の增加は國土をして著しく狹隘ならしめた一本の雜木も無代では讓れず一坪の林地も誠に惜しい世の中となつた。永年治水は治山にありといふ金言を解しなかつた村人も今は懷勘定から山に注意する樣になつた。山に注意して見れば山と川との關係が自然判るやうになる。田畑と山林とを二つながら所持するものは山の復舊は一擧兩得なりとし、田畑のみ所有するものも山を復舊する事なくば千遍萬遍、川をいぢつても農村は榮ゆる時はないだらうと自覺して來た。

さて水害の防止は荒廢地復舊にありと自覺はしたものゝ復舊に要する費用如何、普通の造林ならば毎町百圓や二百圓手入費を加

算するも三、四百圓で足りる。地價は相當に上つても三分や五分の利廻にはなり、主として天然に依賴する林業としては是れで結構である。然るに荒廢地の復舊費用は一千圓內外から二千圓位かゝる、幾ら成長速かなる樹種を植ゑても到底採算の取れるものではない、是に於てか此の事業は一個人として成立せしむる事は不可能である。老村長も多くの山林を有し崩壞地が其中に尠からず生じた。田圃も潰れ、家屋も多少傾いた。家屋や田圃の如きは費用に拘らず自力を以て急速に復舊しやうと思ふ所に、消防隊や軍人團や靑年團が來て家屋を引起してくれた。田圃は耕地整理組合で工面して、善後策を講ずる事となり、何とか復舊の目鼻はついたが、さて山林崩壞の處置如何と思案中縣知事より山林崩壞の狀況如何との照會あり回答も致し兼ねてる中に、十數里も距つる某山村の村長より新聞紙上で承る所によれば、貴村大水害の由善後策に就ては固より御努力中なるべきも、弊村客年の水害に當り其の最大原因は山林の崩壞にあるを感じ、縣營を以て之が復舊工事を斷行方其筋に希望せる處、幸ひ願意聽届けられ山林復舊を完了した今回當村の降雨量は貴村に比して決して尠しとせざるも、村內、野も山も、田畠も家も微動だもせず大磐石の觀を呈したるは是れ全く縣營荒廢林地復舊の賜と確信して疑はざるが故に、貴村に於ても此の根本を見逃がし將來臍を噛む事なきやう御考慮ありたく婆心を以て此段申上げる旨の信書を受取つた。老村長の喜悅例ふるに物なく直に區長を招集し吏員を派し崩壞林野の調査を取纏め縣に出願して縣營工事の施行を要望するに至つたのである。

時勢は有難いものである。今日なればこそ縣に於ても右の樣

な場合直に調査員を派遣し技術上必要となれば遲滯なく所要經費の遣繰をなし國家百年の計を樹つるに吝ならざるもの多しと雖も往年農村に識者あつて之を要望したと假定したならば、之を受けたるもの果して幾人あつたであらうか。其の結果か今日の荒廢地は全國を通じ民有地のみに於て尙六萬町歩を算するに到つたといふ。明治四十三年治水事業開始の際は、たしか四萬町歩の荒廢地に對し復舊を計畫されたのであるのに、滿十八年間に二萬餘町歩を復舊したる今日に於て却て斯くの如き結果を示し年々歲々災害の絕ゆる事なきは叙上の如き林業思想の幼稚なる時代將又雜木の無價値同樣なる時代が相當長く續いた事が災ひしてゐるものゝ樣に思はれる。山は高く買ふても一町歩當り五百圓である、一千圓を復舊費に投ずるが如き愚劣も亦極まれりといふ思想が、相當の識者に存在する間は容易に復舊は行はれなかつた。狹い日本、每町當り人口の最も多い位置にある日本に於ては、斯かる理論は成立せぬ事が近來著しき速力で民間に了解されて來た。隨て今迄のやうに山に沒交涉な川いぢりをする事の如何に愚なりやは、千人寄堤防に關係深き老村長に非ずとも、明瞭にわかる時代に到達したのである。老村長の村よ！開拓以來犧牲となつた幾百の精靈を慰むべき時は來た。本邦中幾多の千人寄堤防があり、悲劇は枚擧に遑なく繰返へされたのである。六萬町歩の荒廢地を有する國土の立場から見て劃世的の荒廢地復舊計畫が急速に立てられなければならぬものと思ふ。災害あつて始めて山を復舊する事さへ劃世的の計畫に依らねばならぬ。況んや災害を未然に根絕する國家百年の大計に到つては一層の考慮と奮發を要するであらう。

河川流量に就て

古賀　明

吾々は職業柄河川に親しむ機會が多い。尤もその河川は大部分野溪的のもので潺々淙々として盡くるを知らぬ流れに耳朶を樂しましめる様な事は少い。平常は涸渇し一雨あれば濁流を流すのが普通である。

A

扨て吾々が河川に對して第一に考へる事は一體幾何の流量があるだらうかと云ふ事である。併し之には種々の因子が關係して居るので容易に解決する問題ではない、關係する因子に次の如きものがある。

（1）降雨量　（2）集水面積　（3）地　質

（4）地　勢　（5）天候（降水量ヲ除ク）　（6）地被物

面して是等の各因子が流量に對して單獨に作用する關係は略明かであるが2個以上になるとその間に如何なる差引き關係を生づるか明答する事は仲々六ヶしい事である。

しかし是等の因子が殆んど同一であると見做し得る一小地方内では面積のみで或る區域内の流量を大略知る事は便利であり且つ穩當の事であると思はれる。小生が昨年の夏から秋にかけて實測した決果は平常に於て次の様である。1 ha 當り 1 秒間に

奥多摩地方　720 c.c.

清澄山地方　350 〃

鹿兒島市郊外　　520 〃

大分縣玖珠地方　　470 〃

但し注意すべき事は或る河川に限り相當大なる集水面積を有しながら一滴の水をも見ぬ事があるが之も河床を堀り固地盤に達すれば面積相當の水量が潛流して居る事である。野溪的河川では中途にて斷水して居るのを往々見る事がある。これ皆河床下を流水が通過するためである。

B

次に河川に對して考へる事は一雨あつた場合如何なる經路をとつて水量が增加から減少へ移るかと云ふ事である。先づ吾々の取扱ふ位の小河川は涸渴の極に達して居るものを除き降雨當日最大流量を示すものである。それで一雨降つた時流量の減少狀態を研究して見ると次の式で表はす事が出來る。

$$Q_x = Q_0 \cdot \frac{\alpha}{x+\alpha} \quad \cdots\cdots(1)$$

$$= Q \cdot \frac{\beta}{H+\beta} \cdot \frac{\alpha}{x+\alpha} \quad \cdots\cdots(2)$$

但し　Q ：降水量(リットル)　Q_0：初日の流量(リットル)

H ：雨　高(m.m.)　　x ：日數(第何日目)

α ：流量減退係數　　β ：初日流量係數

そこで今このαとβを實驗的に決定すると諸河川の流量狀態を遺憾なく數字的に比較研究する事が出來る。又α,βの二個の係數により河川を次の三種に分類する事も出來るわけである。

a　　α 大にして　　β 小なるもの

b　　α 小にして　　β 大なるもの

c　　α 小にして　　β も小なるもの

扨て河川價値としては a, b, c の順である。b, c は野溪的河川と云ふべきものである。α も β も大なる場合は理論上考へる事は出來ない。尙 α と β との間には相互に因果關係あるべきも省略する事にする。參考に奥多摩、清澄に於ける α, β の係數を掲ぐ、

奥多摩金場澤	$\alpha=10.39$	$\beta=5.77$
同　落合澤	$\alpha=14.45$	$\beta=2.68$
清澄第一號堰堤	0.152	未計算
清澄第二號堰堤	0.141	〃
同　第三號堰堤	0.207	〃
同　第四號堰堤	0.160	〃

又初日流量として $Qo=Q\cdot\frac{H}{H+\beta}$ なる形式をとるものがある

即ち第 x 日目の流量として $Qx=Q\cdot\frac{H}{H+\beta}\cdot\frac{\alpha}{x+\alpha}$ ……(3)

而してこの(3)に屬するものは純然たる野溪と見るが至當に思はれる。(終り)

設　計　書　巡　禮 (二)

巡　禮　子

大　分　縣

大分縣は治水事業開始當初は地盤保護植樹を主とし地盤保護工事は寧ろ從とする狀態であつた。而し大正十年六月筑後川流域の未曾有の大水害に際し日田郡高瀬村、前津江村、大山村の有名な林業地帶に大崩壞を生じ大正十一年以後十三ヶ年の繼續豫算を樹

立し其の復舊に努力し良成績を擧げつゝあるとのことである。

本年度の事業は次の様である。

事業別	施行面積	施業經費
地盤保護植樹	36 ha.	2.250
地盤保護工事	6.5 ha.	28.553

地盤保護工事は全部縣直營を以て實行し其の事務所は山紫水明の鄉として有名な三隈日田町にある。暑熱連日、山に、海に人は凉を追ふ、而し餘裕を持たぬ者は、汗と塵にまみれて東京市內に過さねばならぬ、そのせめても暑さを醫する一片の氷、それも一日々々と暴利の苦しみを受けねばならぬ、之れに引かへて日田の夕邊、三隈の川波靜かに立こむる夕靄は日隈、月隈、星隈の三山を溶け入る様な夢に包んで鵜飼の篝火に尺餘の鮎は銀鱗を躍らし燦たる屋形船、紅燈綠酒、水に榮え絃聲は三山にこだまする環境を想像するだに凉味肌に迫る幽翠の樂園に鎭座ましまず出張主任こそ三國一の果報者としての價値はあるだらう。けれども工事箇所は九州北部の脊梁をなす熊渡山（九六〇米）權現岳（一、二一一米）に源を發し急奔すること五里にして日田のほとりに三隈川に注ぐ高瀨川の水源、前津江村に三ヶ所其の下流高瀨村に三ヶ所及前津江村には高瀨川流域の外に大山川の支流にして釋迦岳（一、二三一米）に源を發する赤石川の水源に二ヶ所合計八ヶ所に別れ何れも地勢急峻の爲日田から鞍上馬背によるか或は步むより外に方法のない僻地であるだけ工事主任者の苦勞の程も察せらる。

工事施行理由欄には何れも傾斜二十五度乃至三十五度、基岩は

は安山岩、表土は三隈土層よりなる林地内にして大正十年の洪水に崩壊した箇所で爾來降雨毎に擴大し土砂を流出すること夥しと記載してある。

設計は大體に於て積苗工、山腹石積工、水路張石工を主とし箇所に依れば堰堤工、床固工、又は護岸工を以て山腹工事の維持安全を期すべく計畫されて居る。

設計書は經費内譯書の外に明細書、單内表、工種配置圖、位置圖等夫々添付せられ尙明細書の備考欄にも歩掛等周到に記載し非常に親切に出來て居ることは誠に結構な事である。遙々と交通不便な高瀬川の水源に工事地を訪ねてもそこに案内者がなかつたならばどんな思ひをするだらう。幸にして此處では雄辯な案内者に出逢した樣な思ひをするのである。

一體砂防工事の設計は造船杯の時の樣に設計の如何に依つて浮力の重心が取れなくて折角形が立派に出來上つても浮す事が出來ないと云ふ程重大性を持つものでなく又千變萬化の大自然を相手とする仕事であるから嚴密な設計を爲すとも畫餅に等しい。だからそんな嚴密なものでなくとも實行に際し大體の目安とするに足るもので可なりと云ふ事も出來るかも知れないが、而し又一面から考へると砂防工事は天然自然の大偉力を相手とし然も如何なる場合にでも此の大自然の力に打勝つことの出來得る仕事をしなければならないのである。それには施工する各々の工種が皆綜合的且つ有機的連絡を保たしめなければならない。積苗工一米にも床固工一個にも各々他の工種全般に互つて同一の血液が通つて居なければならないのである。それでなければ到底大自然の偉力に打

勝つことが不可能である。斯様に考へると實行本位で果してそれだけの仕事が出來得るものであらうか？　砂防工事の設計位六ヶ敷いものは他にないのではなからうか、又それだけ重要性のあるものでなからうか。

次に此の重要性ある六ヶ敷い設計が出來たとするも設計書に表す事柄が餘りに簡單である爲めに若し設計者以外の者が實行する場合に其の設計の精神を充分發揮することの出來得ないものならば何んの役にも立たないのである。であるから砂防工事の設計書だからとて簡單に片付けてしまはずに誰れにでも容易に解る樣親切な設計書とすることが最も必要な事ではなからうかと思はれる

本縣の設計中には水路張石工を大分見うける、これは地質及地勢並に崩壞地の關係から特に必要であるのであらう。

山腹の水路張石工は山腹に湧出する水を溪流迄導く爲め其の流路を造り山腹の崩壞を防止し又は他の山腹工事の保護をする必要ある場合か又山腹を流下する水を一定の場所に集めて流下させなければ筋工や積苗工事等の安全を期することが出來ない場合に設けられるのを普通とする從てこれは何時でも溪流と互に連絡あるべき筈のものである。若し本工事を山腹の上部に孤立して設けると下方の山腹に災を及ぼす危險が多い。それで本工事を實行する場合には溪流との連絡に付いて特に充分の注意を忘れてはならないものと思ふ。

元來山腹の水路工事は張石でも張芝でも他の山腹工事の保護、安全を計る役目のみを有する消極的のもので山腹復舊上積極的効果に乏しい、從て復舊面積には殆ど影響するものでない爲めに本

工事の單位當り即一平方米當りの單價が餘り高いものでないにしても其の數量の如何は單位面積當りの經費に影響することが甚だ鋭敏である。

それ程工事費に鋭敏に影響する割合に最初設計に際して豫期した程實行後に於て効果のある場合が少ないと謂つてもよい——勿論場所に依つては効果の顯著なものもある——且又施行後も比較的破壞され易い傾きがあり、而も一度小部分でも破壞された場合には直ちに修繕を加へて置かなければ將來山腹に被害を及ぼす原因となる場合が多いから修繕費に多額を要するのであるから本工事を設計及實施の際には其の位置、大さ、構造等に充分の注意を拂ひ堅牢を期すると共に特に必要ある場合の外出來る丈け消極的に設計すべきものでないかと思ふ。

本縣の歩掛りを二つ三つ拾つて見よう。

1. 積石採取一平方米當歩掛（運搬を含まず）

	米 糎	米	米	米	米	米	米	米
控	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70	0.80
	人	人	人	人	人	人	人	人
石工	0.17	0.18	0.22	0.25	0.28	0·35	0.45	0.56

人夫（石工一人＝付0.3人乃至0.7人迄）

2. 石積砂張一平方米當歩掛

	米	米	米	米	米	米	米	米
控	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70	0.80
	人	人	人	人	人	人	人	人
石工	0.20	0.25	0.34	0.38	0.42	0.48	0.56	0.66
石工（一人ニ付人夫）	0.50	0.50	0.60	0.80	1.00	1.50	2.00	2.50

3. 岩盤切取一立方米歩掛及火藥

岩盤ノ種類	石工	人夫	火藥
	人	人	瓩
硬質ノモノ	0.80	0.80	0.65

中庸ノモノ	0.50	0.80	0.40
軟質ノモノ	0.15	1.00	0.12

4. 床堀一立方米當歩掛

	米 米	米 米	米 米
深　サ	1.0——2.0	2.1——4.0	4.1——6.0
	人 人	人 人	人 人
人　夫	1.00——1.10	1.00——1.32	1.30——1.43

各工種別單價を擧げて見ると次の通りである。

	圓
練積堰堤工一立方米當	12.74
練積床固工　同　上	10.31
空積床固工　同　上	10.12（天場一米敷幅二米高二米ノモノ）
	圓 圓
山腹空積石工一平方米當	3.635——5.305
護岸空積石工　同　上	4.770——6.220
護岸練積石工　同　上	10.525
水路張石工　同　上	2.335——3.130
三枚積苗工　一米當リ	0.387
萱株筋工　一米當リ	0.147——0.192

一ヘクタール當りの經費は 四、三九三圓に當り隣りの福岡縣とは地質及崩壞の狀況等多少異にする關係もあるであらうが比較的相接近し崩壞の發生時期も同時である割合に單位面積當りの經費にかなりの開きがある。勿論實地の狀況に依つて差の出來るのは當然のことで別段不思議でもない。而しもう少し低下せしめる餘地は無いものであらうか。

一般に單位面積當りの經費を低下せしめる方法としては、例へば石積工等に於て適當の機械力を利用して能率の增進をはかるとか又構作物をして全能力を發揮せしむることに努め出來得る限り無駄を省くことを研究するとか、又出來得る限り溪流工事を省略

するとか或は安い他府縣の工事を調査研究して低減の餘地を見出すこと等も亦其の一方法であらう。兎に角工事は最も安く而も最も堅牢に且つ最も効果を多からしむる様にしたいものである。

土　佐　の　巻

土佐の俗謠『土佐の高知の播摩屋橋で坊さんかんざし買ふを見た、ヨサコイ』知らぬ者は土佐の國の人間でない様に土佐の國では誰れでもうたふ殊に土佐はよい國南をうけて薩摩嵐がそよそよと吹く夏の夕邊には彼方此方の涼臺から聞へてくる。

坊さんがかんざしを買ふ……　それは戀人にでも與へるのか？さては大黒の歡心を買ふためか、何れにもせよ待夜歸りの袈裟衣姿で赤いかんざしを買ふ場面は一寸似つかぬ様にも思へるが而し坊さんとても同じ人間であるからには戀も語れば、情も涙もあらう、昔しはともかく今の世に坊さんがかんざしを買つたとて萬更不思儀でもなからう。

それと同様に土佐の國と謂へば如何にも林業國で山と云ふ山は皆立派な杉や松、又は濶葉樹が黑々と、晝尙暗しと云ふ程繁茂して荒廢地復舊工事を要する様な山は藥にしたくとも無ささうで土佐の山と荒廢地復舊工事との引合は坊さんがかんざしを買ふ場面よりも尙一層不似合の様に思はれる。

而しそれは確に昔しの事で今は土佐の國も森林の整備を以て天下に誇ることが出來なくなつた。公私有林の濫伐、引いては治水事業費に依る全國荒廢地復舊事業中施業經費の點から全國第一位を占むるに至つたのである。

土佐の國の林業は今より凡そ三百年前寛永年間山内忠豊の治世に偉人野中兼山が奉行職にありし時に始まる。

偉人兼山は當時藩の財政極度に疲弊せるを憂ひ之が救濟振興を圖る爲め內は冗費を省き勤儉を旨とし外は產業の振興に力を注ぎ荒撫地の開墾、耕地の改良、河川の改修、港灣の改築等各種の事業を興し民の福利增進を忘れなかつた。殊に今日土佐を訪ねるものはかの長き海岸線に沿ひ大平洋を前に扣へ數萬里の沖合より寄する波濤の第一線に立ち綠翠亭々として雄々しくも海岸を守る防潮林の存在を見るであらう。之れは云ふ迄もなく兼山の偉業を語るものである、而も兼山は將來に對し着眼したものには獨り防潮林のみでない。國土の保安を圖り水を治め富を將來に蓄積するものは山林に在りと喝破し奉行職に就くや劈頭第一に着目したのは山林行政であつた。卽留山の制を定め或は山野の火入を禁し、舟數を制限して薪炭林の伐採を制限し、一方天然造林及無立木地の新植を奬勵した。其の御蔭により土佐は久しく森林を以て天下に誇ることが出來たのである。其後明治維新の過渡期に當り林政の弛廢に乘じ濫伐暴採到らざるはなく公私有林は一朝にして裸山と化し僅かに國有林に當時の悌を忍ぶに過ぎざる狀態となつたのである。

而し地質と氣候の恩惠に浴する土佐の國は裸山とはなつても流石に中國地方の如く禿山とはならなかつた、伐採火入の跡は直ちに萱、雜草、雜木が之れに代る事が出來た、而し雨量の多き本縣は伐採木の根株の腐朽と共に降雨毎に山地の崩壞頻發し其の被害年と共に多きを加へ河川の大小を問はず氾濫し耕宅地の流出埋沒

益々甚しくかの四萬十川の如きは河川の氾濫は年三、四回を數ふるを年中行事と爲すに至つたのである。そうして縣民は其の被害毎に耕宅地の復舊にのみ憂身をやつすも如何せん山地の崩壞により流出する土砂は年々歳々川底を埋め其の被害益々深刻ならしむるのみ、茲に於て縣民は漸く山地の復舊を先づ以て第一にしなければならないことを悟る様になつたのである。此れより曩縣の林務當局は豫め今日あるを憂ひ夙に保安林の設置、森林開墾の禁止及制限、林野火入の禁止或は樹苗の無償配付、無立木地の造林奬勵、薪炭林の改良等着々と其の施設に盡粹し殊に大正十一年荒廢地復舊補助事業を興し次で大正十四年縣營復舊事業を創始し積極的に崩壞林地復舊の爲め猛然と立つたのである。そうして縣民は此の聲に和し今や全力を擧げて治水の爲めに奮闘しつゝある。實に悲壯と謂はん。

神の授けか林務當局者は兼山再生の感がある。此の懸命の努力の結果は事業開始以來日尚淺きにも不拘確實に好成績を以て報ひられ林地の安定と共に下流耕宅地の安全に復舊せられたるもの甚多しと聞く、詢に同慶に堪へないのである。同時に尚一層の努力を祈る。

當年度の事業は次の通りである。

	面積	經費
縣營工事	27.70(ha.)	207.457圓
補助工事	9.66	68.552
計	37.36	276.009

此の施業地は直營二十五ヶ所補助十一ヶ所に別れ其の施業地毎

に多少宛工種を異にして居るも大體積苗工、山腹石積工、水路張石工、包粗朶排水工、谷留石積工等を主とし箇所に依つては床固工、堰堤工、護岸石積工等を配して山腹工事の保護安全を圖るべく設計せられることが窺がはれる。

本縣の復舊事業は前記の如く其の紀元比較的新しきを以て其の設計書に於ても各地の工法を移入したものが多い樣に見受ける。即ち大分縣に似た所もある——尤も大分縣も關東地方より移入された工法が主であると云ふ事も出來るかも知れないが——又中國地方の工法の香も無いでもない。さりとて本縣獨特のものもないでも無い。而し比較的固有の色彩は稀薄であると謂ふてもよい。

本縣の積苗工は他府縣と多少異にして居る而し之れは他府縣に於て芝を用ふる代りに本縣に最も多い萱株を用ひたのである即法切、階段切付、土砂掻下げ等は凡て芝を用ふる場合と同樣とし直高二米毎に巾 〇、七米に切込まれた階段に 〇、二米の犬走を殘し萱株を一列に並べ其の上に五分法を以て高 〇、二米の土を置き充分打固め、更に萱株を一列に並べ再び土を置き前と同樣になし其の上に更に萱株を並べて天端とし法高 〇、六四米に仕上げるのである。

氣候溫和にして雨量に富む本縣としては萱と萱の間の土は直ちに萱や雜草の繁茂に覆れ安定するを以て敢て芝を使用する要も無く寧ろ工費の低廉を期するは誠に結構な事である而し各所共劃一的に同一の積苗工を適用して居る樣であるが本縣の樣に氣候溫和で雨量に富む地方では之れよりも尙法高を縮少して破壞に對する安全を期し併て工費を節約し得る工法のものを併用するとも樹木

の生育に敢て差支なき箇所も少なくはなさそうにも思はれる。

床固工と堰堤工との區別に就ては床固工の様で堰堤工の名があり堰堤工の様で床固工の名のあるものが大分見受けられそこに一定の區別をしてゐない様である尤も工種の名稱杯は工事の實質とる處少なく名稱の如何に依て堅牽上支障を來す等の事がないので關係すあるから此様な枝葉の問題はどうでもよいと謂へるのであるが設計の形式から謂へば工種と名稱を一致させて置く必要があるそこで床固工と堰堤工との區別に就ても隨分色々と議論もあるであらう、而し名稱と云ふものは一つの約束であるから床固工と堰堤工の名稱も現在の溪床又は河床との關係から區別するを普通とする様である。依つて床固工は現在の溪床より其の堰冠が高くならないもの又は僅かに高いもの、堰堤は其の堤冠が溪床より高位にあるものに依つて各々其の名稱を附した方がよい様に思ふ。

堰堤工や床固工の水裏面の勾配は、何れも五割としてあるも之れは尙研究の餘地がある様である。水裏面の勾配の緩なものは高さの底い堰堤か石礫の流出の少ない箇所等では大なる影響もないが高いものや石礫の流出の多い所では法面を破損され易く且つ流速を增加させる缺點があるから安定上差支ない程度に實行に際して注意する必要があらう。

尙堰堤や床固工に混凝土の土臺を設計してある。之れは一寸他府縣と異にしてゐる。

多分岩盤が深くて到底岩盤迄基礎を下げる事が經費の點に於て困難なる爲め考案せられたものであらう。けれども之れが果して適當なる方法なりや否やは充分研究の餘地あるものと思はれる。

序に設計書に現れた歩掛を擧て見よう。

	床固及堰堤工 一平方米當り	水叩工 同上	護岸及谷留工 同上		水路張石工 同上	山腹石積工 同上
	米 〃	〃	〃	〃	〃	〃
控	0.55 0.45	0.55	0.55	0.45	0.35	0.35
	人 〃	〃	〃	〃	〃	〃
石工	0.36 0.30	0.30	0.30	0.25	0.25	0.25
石工手(石工一人＝付)傳人夫	人 〃	〃	〃	〃	〃	〃
	1.00 0.80	0.80	1.00	0.50	1.00—0.80	0.80

床掘人夫一立方米＝付　0.7—1.0人

床固及堰堤工に使用する混凝土の量は平方米に付き 0.36—0.73立方米

モルタルの使用量は平方米に付 0.008—0.016立方米

各工種の單價を擧ぐれば

積苗工	(一米當り)	円 0.363——円 0.420
山腹石積工	(平方米當リ)	円 3.600——円 4.900
水路張石工	(同　上)	円 3.790——円 4.610
包粗朶排水工	(一米當リ)	円 1.170——円 2.060
谷留石積工	(平方米當リ)	円 4.910——円 5.900
護岸石積工	(同　上)	円 4.220——円 6.420

床固工　立方米當り

練積	圓 11.00	空積	圓 4.00	混合積	圓 5.00—圓 9.00

堰堤工　立方米當り

練積	11.00	空積	5.00	混合積	6.00—11.00

各工種共單位當りの經費はまず中庸である。

一ヘクタル當りの經費

直營工事は　7492圓　　補助工事は　7097圓

以上に依ると單位面積當りの經費は隨分高額に昇る勿論之れは崩壞地の復舊であるが爲めに復舊面積に比較的影響の無い各種石

積工の如き基礎的工事を多く要する結果に外ならない而し一面に於ては土砂の流出防止を早急的に其の完璧を期せむとする處にもありそうに窺はれる。勿論土砂の流出防止の完璧を期せむとすることは本工事の眼目であることは云ふ迄もない。然しさりとて現在不安な狀態に置かれた溪流の土砂を一粒たりとも下流に出さぬ樣に溪流を固め又山腹一面を石を以て固めて其の目的を達せようとするのではない。只將來永久に變らぬ溪床を造り完全な森林の復舊を計り以て土砂の流出を防止せむとするのである。であるから森林に復舊し得る程度の基礎工事を以て足り又森林に復舊し得る程度の基礎工事は是非共必要であらねばならない。

本縣は事業開始以來既に數ケ年の星霜を經其の間實地に於て種々貴重なる經驗を重ねられ益々熟練の功を積まれたことと思ふ依て將來は如何にすれば最も安價に而も最も堅牢に且つ最も完全に其の目的を達し得ることが出來得るかを研究せられんことを願ふのである。

山榿とは何ぞや　（文献と實際）

山　法　師

いろいろな意味に於て砂防地植栽樹種としてハゲンバリが使はれる。其の文字は當字か何か知らぬが一般に砂防界では山榿で通ふてゐる。然るに多くの文献、最近に出來た林學讀本（藪部、三浦兩博士著）も山榿はハゲシバリとは讀ましてゐない。ハゲシバリは、姫夜叉五倍子（ヒメヤシヤブシ）の別名として假名書きに

なつてゐる。山檀はヤマハンノキと讀ませてゐる。確か吾々時代にはヤマハンノキは山赤揚と習つた樣であるが、其の後ヤマハンノキは山檀が本當で、ハゲシバリを山檀と書くのは、砂防界で通用されても、一般の學界文献の上では山檀は昔の山赤揚即ちヤマハンノキでハゲシバリは文字もなく姫夜叉五倍子（ヒメヤシャブシ）の別名の樣になつてゐる。砂防の關係書類に山檀とあつても恐らく誰れもヤマハンノキと讀む人はあるまい。サンガイ若はハゲシバリと、官廳も苗木商人も承知してゐる筈である。文献が正しいなら官廳でも、ハゲシバリに山檀の字を使はぬ方がよい樣にも思へるが、山檀をヤマハンノキと讀ませるならば山赤揚のやり場に困る樣でもある。之等は些細な問題の樣でも、砂防の實務者が、たまに書冊を手にする時に變に思はれる事情である。

砂防山中夜話

星雲生

生れ落ちて七夜の内に付けられた名前は必ずしも、其の人の趣味性格と一致せぬ、成人の後に選んだ改名や、雅號變名はそれぞれの性格や嗜好を物語る。譬へば荒びた度し難い山でも濟度せんとする人は、諸戸北郎サンの如き親から貰つた神聖な名前の外に度山と云ふ號を持たれてゐる。ガラガラの荒れ山であるために雨の時は山瀬が急に谷に落ちて騒うぞうしい。斯樣な亂流を治めて靜謐な無害の流れにしやうとする方に靜山と號する人もある。多分それは石井耒太郎サンだらうと云ふことだ。名は其の實を現は

し、名實相叶ふとはこのことであらうよ。

靜山、度山、山を濟度し山を靜かにする。山は森林を以て蔽はれ川は其の岸を溢れず、山を濟度して靜寂ならしむる所に味がある。天氣のからくりを尋ね廻はるあたりも、山に靜を求むる準備行爲かも知れぬ。

或る夜山の宿で鬼瓦の話が始つた。鬼瓦は元より、優しい顏でも甘い顏でも無論ない。更に北向きの鬼瓦と言へば一層いかめしくなるのは、何故だらうと言つたものがある。南向きよりも北に向けば、一層いかめしい、しかみ顏の樣に思はしむるのは何ぜだらうと云ふことになつた。

それは普通の人間でも、寒い北風に顏をそむけると、アー寒い寒いと顏に皺を寄せるやうになる。それで如何な優さ男でも優しい面持にならぬ。況んや鬼瓦に於てをやと云ふ感情からして、何處を向いて居つても同じであるべき鬼瓦でも、北に向へば一層鬼瓦らしく思はすると云ふが、北向きの起りではあるまいか。苦がりきつた、六ヶ敷い顏を北向の鬼瓦と言へば、單なる鬼瓦以上に一層其の意味が强いことになりはせぬか。

斯樣な對話が或る夜山中荒廢砂防地の宿舍で交はされた。これで一先づ北向きの鬼瓦の意味が解決した樣なものだが、最後に諸戶博士の北郎と云ふのは、どういふ意味だらうと云ふことになつた其處で星雲は最後に立つて、博士のは鬼瓦論と混同すべきものでない。あれは命名者の意志を忖度するに北面の武士、少くも其の家の子郎黨たるべき素質のあるべきを表現したもので、決して北向きの鬼瓦などとは少しも關係なきことを辯明したら、此處にも

名は必ずしも實を示さぬことを如實に立證された譯である。甘粕大尉も餘り甘いことのみはせぬと同樣に、博士は北郎では、北向きでないと云ふことに一決した。天下の砂防子以て如何となす。

奥　多　摩

川　鍋　多　助

水の滴れ

甲武の國境笠取山の鬱蒼たる森林の葉末から滑り落ちた滴れが湧出して多摩川の源頭となり、此處は「ミヅヒ」と稱ばれる海拔6139尺の地點で、滴れは惰力をかりて間隙の間を下つて溪流となり、下へ下へと進み幾多の水流を集め、岩に當つては飛瀑となり、或は澱み、或は流れて約三十里にして東京灣の羽田沖に於いて鹽水と仲間入りしてゐる。近年、羽村東京市水道引入口以西の區域を「奥多摩川」又は「奥多摩」と名付けられて、幾多の景勝地や悲壯な傳說を物語られて探訪者の旅情をそゝつてにぎわしてゐる。奇しき緣かな、此水が水道水として花の都に導かれて、美女に口漱がれ、或は醉覺の水等幾多の用をつとめ、都人士から朝な夕なに親しみと懷しみを持つて迎へられてゐるのも奥多摩の滴れである。

人造林の美

都塵から逃れて中央線、更に青梅電車に身を委ねて二俣尾驛附近から近く車窓に迫る御嶽、大嶽、惣岳の靈峰は、奥多摩を代表するかの樣に蒼空へ伸び上つてゐる。そうして、これらの山脚を長蛇の如くうねつてゐる多摩の流れは、奇岩怪石の間を瀨々らん

で、或は白く、或は青く、翠巒と相待つて繪よりも美しい。碧岸からそゝり立つた山は頂き迄、見る限りの全部が濃綠の山、尖穗を競ふ杉の林、檜の森林である。

「あんな高い所にどうして苗木を運んだらう」、小さな苗木を一本一本とよく植込んだものだ、どうして斯うまで美く整備してこの廣い山を塗り更へてしまつたらうと、探訪者を驚かしてゐる近次人間は自然を慕うと云ふ事が一層強くなつて、原生林とか處女林とか云はれて稱讃されてゐるが、斯うまで整備された人造林にも特有の美しさがあつて捨て難いものである事を誰しも感ずるであらう。

鶴　の　湯

溫泉と云へばどんなに山の奥にあつても、疲勞と倦怠を癒やして呉れる様に思われる。この奥多摩にも「鶴の湯」と云つて惠まれた溫泉がある。それは青梅線御嶽驛（終點）から約五里餘、西した小河内村の一仙境である。溫泉と云つても沸し湯ではあるが、打撲傷、神經痛に最も奇効あるアルカリ性硫黄泉で、關東著名なもの、其昔は文人の來遊が屢々で、橘樹園山田早苗、林鶴梁の如きは明治初年に滯在十數日、又細川潤次郎翁、八木アキラ、井上賴圀等の歌人學者も此地の風光勝景には親しみが深かつたと云ふ事である。

鶴の湯とは、俚老の口碑によれば、獵矢に負傷した病鶴が此地に來て、岩間より湧出する泉に浴して治癒飛去した事から此名の起りをなしたと、傳へられてゐる。

溫泉宿は七、八軒、多摩川の奔端に面した幽邃閑雅な所にあつ

て湯の香ひが高らかに漂つてゐる。設備に於いては、地勢の不便な爲か、近代文化から取り殘された感じは充分あるが、却つて都塵にそまない醇朴な所が何んとなく懷しい。時折、戀の穩れ場所となつて、優艶な都人士が舞ひ込んで、土人の目を騷がす事もある。

昭和四年夏の朝鮮旅行日記

度　　山

七月五日の夜行列車で東京を出發し途中瀨戸に立寄り名古屋に一泊し七日早朝名古屋發の列車に乘込んだ。列車中には東京市水道局の中田技師が居つて大阪迄同行し澁谷水道其他の話で退屈せず過ぎた、大阪驛で同君に別れ其後は一人旅で退屈であつたが午後五時廣島驛に着くと本年卒業生で廣島營林署在勤の岩野農學士がプラットホームに待つて居て廣島名產の桃を呉れた、之れで一寸變化があつた。又美味な桃を食べて氣が變り午後十時に下關に着き直に船に乘込み寢臺の人となる。船は景福丸で三千六百噸もあり波靜かであつたから、一睡して眼を開くと旣に朝六時である早速食事をして八時に上陸する。江原道演習林行の學生二人、全羅南道演習林行の學生一人と會した。午前九時十分釜山を發した列車中は敎育家米人 S. L. Frost. 梁思德を相手に退屈もせず午後七時に京城に着いた。總督府の後藤、木谷兩課長、石田技師、兩見、杉浦等在城の知已諸君、宮下江演主任其他の出迎を受け驛前の二見旅館に入る。

内地より釜山迄は天氣悪しく少雨にて夏服では寒い位であつたが大邱驛に來ると急に暑くなり盛夏の氣分になつた。

七月九日午前總督府に出頭、十時頃より自動車にて兩見君、田村君の案内にて京畿道富川郡素砂に行き富平水利組合の砂防工事を視察した。本工事場主任は本年實科卒業の黒田開智君で眞黒になつて活動して居るを見て大に安心した。此處の工事は石灰壁張の谷止を作るのである併し其工法は法を緩にして居るが余は法を急にして低く厚くして谷止の數を增せば經費は大差なくして安全ならんと思ふ。此他張石水路、筋工もあつたが暑いのと空腹なので高い處へ登らず下方から見て仁川へ急いだ、二時半仁川の月尾嶋潮湯に着いた。

月尾嶋は本多博士が設計された京城の郊外公園である、潮湯に入り三時になつて漸く晝飯にありついた。仁川は滿潮の時は島が多くて良い景色との事であるが此時は干潮であつた爲、水なく泥海で實に汚ない、且つ女中も臺灣生れとの事で顔色が全く生蕃色であつた。要するに餘り良い感じのしない處であつた。此夜六時から京城の菊屋で晩餐會があるので休む間もなく四時半に出立した。途中田村君が自動車運轉の練習をするので遲れて七時に京城に着き一寸湯に入りて菊屋に行き後藤、木谷兩課長、石田技師、福永技師、松平、兩見、杉浦の諸君と晩餐を共にした。

七月十日晴、午前九時江原道の古橋内務部長の訪問を受けた。午後二時より道廳の自動車に同乘して宮下君と共に春川に向ひ五時半春川に着き萩野旅館に泊る、此夜鈴木技師、藤澤營林署長と晩餐を共にす。

本日の自動車は江原道廳所有の新調のナッシュ大型で運轉手は熟練の者で道路の良き處では二十八哩も出る。勿論途中最近にピストル强盜が出て京春乘合自動車を脅した位の處で峠も郡界に三ケ所もあるが二十餘里を三時間で走つた、春川の前一里許の處に幅百間位の漢江があり此船渡に三十分もかゝつた故に道路が如何に良く出來て居ても川に橋がなければ一朝有事の日には用をなさぬ。又水源山地が荒廢して居れば强雨毎に一時水が出るから船渡も出來ず、交通全く杜絶することになる、之が爲に春川は要害の處であるとて李朝は最後の隱れ場所にし居つたとのことである。日韓併合後の今日最早此の如き必要なき爲目下橋梁架設中である併し此橋が出來ても洪水の場合には此川と春川面の間の土地が低いから交通が不通になることは明かである故に水源山地に植林して豪雨あるも一時水の出でぬ樣にすることが必要である。

古橋內務部長は愛知縣の素封家古橋家の次男である、嚴父源六郎君は愛知縣山林會副會長を長く勤められ大日本山林會からも有功銀章を贈與した非常に林業に功勞のある人である。其血を受けた內務部長は愛知縣の農林課長を勤められたから益々林業及砂防の事には精通して居られる、京城の人士が江原道の人を輕蔑してピストル强盜の出る處とか、田舍の猿とか戲れるから內務部長は之に應酬して曰く、京城の人間は江原道の人間の小便を飮み居るではないかと、之れ京城の水道は漢江の水を取入れ、漢江の水源地が江原道であるからである、又曰く京城の人士は龍山の橋の架設を一生懸命に運動をして居るが漢江の上流の山地に植林せざれば一朝豪雨あれば土砂流出して龍山の橋を落すこと明かである。

余は豪雨の時に百姓に油紙と鋤を買ひ與へて土を川へ投入せしめ龍山の橋を落す様にするから覺悟せよ、今日龍山の架橋の運動するよりも先づ江原道の山地に植林する運動をせよと、實に合理的の言である。

七月十一日、少雨、午前道廳に出頭江原道演習林の用務に關し知事、內務部長と打合せ食堂で晝飯の馳走になり午後二時道廳のナッシュ小型の自動車で春川を出發したが途中午後三時頃豪雨に出遇うた。自動車の事であるから少々の豪雨位は物ともせず豪雨中を走つたが、道路を横切る小谷の水が急に增して流れ出した、谷を横切るときに運轉手が拙くて谷の中で止めると最早動かなく自動車が幅三間許のなつた。其原因を調べると後方に在るエキゾーストの出る管に水が流れ込む爲に發火せず、又エンヂンには水が入る等の爲に自動車が動かない、余も宮下君も雨中を下車して雨に濡れて自動車を曳こうと試みたが中々動かない、通り係りの鮮人を呼止めて依賴しても、自動車は獨り動くもので曳く必要ないとか何とか理屈を言ふて手傳はない、色々依賴して漸く手傳つては呉れたが中々動かない。其中四人鮮人が來たから漸く引上げ動く様になつた。此れにこりたから此次の小谷を渡るにはエキゾーストの出る管へゴム管をつけて水の入らぬ様にして渡つた。之も一つ苦き經驗からの發明である。我國の如き道路の惡い處に使用する自動車は可成車輪の高きものがよい。ナッシュの如き低さ自動車は乘り心地はよいが、之は米國の如き道路の良き處に用ふるもので我國の如き山地で小谷の多い處へ用ふるものでない。又エキゾーストの管は可成長くして上方に曲げて水の入らぬ様にし

て置くがよい。尤も平常邪魔であるなら必要の時にはめる様にして置いてもよいのである。

前述の小生の專賣小谷乘越裝置で三回位は成功したが、最後に京城を去る二里計の處に幅六十間計の川があつて、此處は橋が前年の洪水で流失したので現今は強き弧形の洗堰を設けて交通に供してあるが强度の弧形をなして居る爲めに中央の處は水深四尺もあつて自動車は通行不可能の爲に幾台も止まつて居る。川の兩岸の堤防には通行者が川止めを食つて立つて居る、時間は既に午後六時半である、しかも水は減水の模樣がない。そこで何時頃減水するかと問ふと明朝だろうとの話で實に呑氣なものである。余は自動車の內で一夜を明かすか、又は交番のある所迄戻つて交番で一夜の宿を乞ふか或は上流の鐵橋迄歩くかの何づれかに決定せねばならないのであるが、鐵橋迄何程と尋ねると四里と云ふものあり六里と云ふものあり八里と云ふものあり全く不明である、四里にしても六時半から歩くのでは容易でない、且途中に若し水流があつて渡れぬ處があれば困る。途方に暮れて居たが幸に船を持つて來たものがある、併し船夫は素人であるから危くて一寸乘られないから樣子を見て居ると一組の人が無事に渡つたので安心して余も渡つた渡賃は一圓も取られるかと思つたら僅か十錢である。之でも高いと云ふて拂はぬ人もあつた。二錢位が相場と見える、余は渡つたが自動車は渡れぬから道廳の自動車と別れた、此自動車の運轉手は京城に用があるので翌朝迄待つと云つて居つた。川を渡ると乘合自動車の者が京城から一台呼寄せるから乘つてくれと賴むので乘る約束をしたが少しも早く歸りたいと思つて自動車

に會ふ所迄歩こうと云ふて歩いたら自動車に會はない中に清凉里迄來たから自動車をやめて之から電車で京城へ歸つた。此洗堰を水平に作つたなら自動車で通れぬことはないものを弧形にした爲に此災難に遇つた。工事設計者は注意すべきである。京城に歸つて聞けば京城地方は前夜より雨降り洪水の被害は中々大きい、春川地方は降らない爲め油斷してこんな災難に遇つたのである。此川は大正十四年の洪水の時故柴田榮吉君、佐藤銀五郎君一行の難儀して渡つた處であると。

七月十二日、午前總督府に出頭、午後清凉里の林業試驗場に行き砂防植栽の見學をした。リギダ松の萌芽は面白い、又階段に薩摩芋や南京豆の耕作は別に珍しいことでなく之は小開墾である。愛知縣瀨戸附近では民地は山の頂上迄開墾して畠にして居る、水利さへあれば緩なる山は皆畠になるものであるが治水上より言へば此の如き山地は開墾するよりも樹木を植栽して森林にする方がよいのである。

此夜十時五十五分發の列車で元山に向つた。

十三日雨天、朝六時半元山に着し大東館に入り休憩、朝食の後日發汽船咸北丸（四百噸位）に乘込んで八時半出帆した。元來余は船は嫌ひであるから自動車に乘るのであるが水害で途中が心配の爲め船に乘つたのである。併し船中は特等客四人のみであつた汽車で窮屈をした吾々は横臥して船の樂なことを話すこと約三十分の後ボーイが來て暴風の徴があるから船は元山へ引返すとの事吾々は此平穩の航海を引返す眞意が知れぬ、後で聞けば船客の少い時は時々引返すことありとのことであるが、實に不都合である

出發前も今日は出るか出ぬかと問合はせたが八時頃迄不明で明答しない重々不都合の會社である。之は本年より補助金が減少したからであると云ふ人もある。

十四日、曇、昨日船に懲りた吾々は今日は自動車會社に問合はすと途中不通の個處あるも責任を以て必ず今日中に高城に着する様にするとのことである。其方法は元山より一里半位の處に小橋梁の工事中のものあり之は自動車は通ぜぬが、旅客は其上を渡ることが出來る之より半里にて安邊川あり橋はあるが橋の前後に水が流れて自動車通ぜず、故に自動車會社は工事中の橋と此安邊川の間に一台車を入れ置き元山より此小橋迄行きて乘替へ又安邊川を渡船にて渡り高城より迎へに來る自動車に乘るのである、安邊より北の方は雨降らず、道路は無事なのである、余等は十一時に元山を發して工事中の小橋の處にて乘替へ安邊川の邊に着し川向の安邊部落から渡船が來るのを待つ、此部落は僅か五軒で低い土地であるから洪水の場合には五軒の家具を積み込んで逃げる様に二艘の高瀬船を平常から用意して居る丁度大垣が低い處で洪水の用意に船を各戸に持つて居ると同様である。尤も鮮人の家具は碌なものはないから五軒の荷物でも二艘あれば充分である、渡船の舟夫は素人であるから船も中々動かず橋の處へ來ると橋の上を通り曳船をするのである餘り手間取つてゐるから河水は次第に增すのみで其内に向岸に待つて居つた自動車は高城の方へ引返した。

之れは次第に水が增してくるから長くぐづぐづして居ると動けなくなつてしまうからである、渡船は來たが渡つた所で自動車が居らないでは仕方がないから余等も再び元山へ引返した。此の様

な風で嫌な元山に二泊もすることになつた。

十五日、晴、蒸汽船も自動車も失敗したから今日は如何せんと考へたが自動車は昨日の様子では六ヶ敷いから再び汽船にして八時半乗込んだ、今日は無事に午後二時半長箭に着した。澤田、三浦兩君に迎へられ自動車で三時半に高城に着いた。

十六日、晴、午前九時高城を發し自動車と徒歩と騾馬で十二時に水洞面、新岱里に着き本多巡査、水洞面の面長に迎へられ作業所で晝飯を食し四時半出發、七時姑妹城里に着いた。面有志青年團小學校生徒は路傍に列を作つて余等の一行を迎へてくれた。

十七日、午前九時姑妹城里を出發、騾馬と徒歩で黒淵里に行く十一時半作業所に着く、此作業所には植田巡視夫妻が住居してをる。此地は本年伐採事業の主要なる處であるが、三里の內一里半は道路惡しくして車馬を通ぜず漸くにして通行し得るのみ、晝飯後一寸眠つて居る間に鮮人の子供にはんかちを盜まれたが出發の際之を氣付き取戻した。四時半出發六時半姑妹城里に歸る。

十八日、午前九時姑妹城里出發、十二時新岱里着、晝飯、四時半新岱里發外灣里にて貯木場、作業所候補地及軌道の線路を視察して六時出發、九時半高城に着いた。騾馬の上で月を見ながら緩々と三里の路を通つたのである。鮮人は仲々勉强で田に水を汲入れて居る。日中は暑いから休んで夜働くのである、尤も朝鮮は日が永くて八時半位ば尙明るいのである。

十九日、晴、午前郡廳を訪問し崖郡主に面會して軌道、小學校の事を打合す。午後郡主答禮に來る、六時高城出發、六時半宮下澤田、三浦君と共に溫井里着、萬龍閣に入る。郡の西嶋庶務主任

も同伴せらる。

二十日、午前八時半自動車で溫井里を出發した。葛麻驛にて發車時間二時迄に一時半も時間がある筈であつたが途中三回もパンクしたので漸く二時に葛麻驛に着して大急ぎで切符を買ひ列車に乘つた。午後八時四十五分京城に着いた。後藤、木谷、石田、杉浦君等に迎へられ二見旅館に入る。

二十一日、晴、本日は山林部奬勵係の連中が仁川潮湯に行くとのことで余も誘はれたが身體も疲れて居るから少し休みたいと思つて居ると福永君、本田君、江口君、田村君と代る代る來客で一日應接で過した。夕方には木谷課長、後藤課長も來られ午後十時半發の列車で後藤、木谷兩課長、田村、杉浦、中村の諸君や二見旅館の主人吉村幹子さんに送られて出發した。小生の如き度々京城へ出入するものに御送迎は誠に恐縮する。

二十二日、晴、午前八時半三浪津で乘替へ、十時半に馬山で乘替へ、午後二時に晋州驛に着き清水全演主任に出迎へられ自動車で午後六時光陽に着いた。

二十三日、晴、午前十時光陽發、水害で路に故障ある爲に途中迄自動車にて其の後は徒歩で十二時玉龍面秋山里の作業所に行き生長不良の杉林を見る、此處は土地が杉に適せぬ處でヒノキ否寧ろ松林にするのが適當で自然に松林になることと思ふ。

此の他栗林と松林に於ける流量差異の試驗をなす爲量水堰堤の位置を撰定し七時出發八時光陽に歸る。

二十四日、晴、滯在。

二十五日、晴、午前十時半自動車にて光陽出發。順天經由十二

時半求禮着、郡廳を訪ふ郡主は十年前の光陽郡主で我演習林の事務所、苗圃、其の他に關して助力を與へられた人であるから敬意を表しに行つたのである。之より燕谷作業所に立寄り休憩、午後六時半官洞作業所に着いた。此の作業所は前年度に新築した廳舍兼官舍で、清水主任の監督で作つたのである、普通の請負仕事と異り實に立派に丁寧で堅固に出來て居る之を見ると入札請負にしてつまらぬ低級の名のみの監督者が監督するよりも余程良いと思ふが規則と云ふものは一律のものであるから思ふ樣に行かぬのが殘念である。

二十六日、晴、午前十時出發、自動車にて河東を經て晋州に出で一時晋州出發の列車にて三浪津で乘替へ七時釜山着、小林技師の出迎を受け松井旅館に入る當地は「チブス」の流行地なのでこわごわながら夕飯を終へ、關釜聯絡船に乘る。小林、清水兩君に送られて九時半出帆。

二十七日、晴、午前七時下關着、同行の田中定夫君の妻女を門司行の船へ送り込み下關驛にて休憩、八時四十分發の列車で歸京の途に就いた。途中午後五時岡山驛で山本技師、阿部技師、石井其他縣廳在勤の諸君に面會し東京地方大地震、電信電話不通との夕刊を見て急ぎ歸京することにした、岡山縣山林課長久鄕悔松君も上京された。名古屋驛にて乾愛演主任乘車し豊橋迄話をした。

二十八日、午前九時半品川着清水君に迎へられ十時半無事歸京した。

余は日露戰爭直後明治四十年の秋に第一回の朝鮮旅行をした事があるが、當時と比較すると雲泥の差がある。關釜聯絡汽船も大

きいし、列車の設備もよい。沿道には砂防工事の施してあるのを見る。山は青々として居る。

齊藤音作君の記念品たるヤマナラシとニセアカシアが道路及家屋の周圍に繁茂して居る、田も良く耕作され丁度植付の濟んだ時であるが乾魃の處、水害の處がある。沿道には日本家屋が多く見える、立派な學校もある、京城では總督府の建物を始め銀行、郵便局ホテル等立派な建物あり、本町通りは日本家屋のみで昔の跡が少しもない。實に大變な相違である。其の當時旅館の宿料は二三圓のものであつた。內地では三四十錢であつた。然るに現今では內地は馬鹿に高くなつたが京城の宿料は割合に安い。東京に居るも京城に居るも生活は同じである。只割增俸給や官宅料がある爲に官吏には殖民地氣分がある。

從て之を相手にする商人も殖民地氣分にて總て奢澤である。割增金減額の議論の出るも尤である。

京城以北は必要であるが以南の都會に居る人には必要でない樣である。

又緊縮策で砂防の經費を減ぜらるゝ樣であるが砂防工事の如きは治水の根本事業で之をせねば河川工事も道路工事も鐵道工事も產米增殖事業も皆其の効を奏さないのである。

今回の旅行にて之を體驗した、政府當局は充分に此點に注意して砂防事業は中止せぬ樣にしたい。百萬圓や二百萬圓の金位は砂防事業を中止せずとも他に何程にても節約する道があると思ふ。又一割減とか二割減とかして仕事を半殺にするよりも寧ろ不必要の學校其の他の事業を全廢する方が得策である。又官吏の外國出

張の如き何々萬國會議參列の如き只名譽心にかられて外國のおつき合をなし一等國と思つて居るのは大間違である。東京ステーション、橋渠、議事堂、町村役場學校其他の建築物等何故に此の如く立派の建物にせねばならぬか、此等の經費に節減すべき金額が澤山あると思ふ內は借金に困りながら外を張るので此の如き狀態にて進めば遂には國は亡ぶるに到るから今日は各自覺醒すべき時である。

水の循環作用

度　　山

水の溫度が或る限界を越えて高くなると水は瓦斯體となり蒸發するから大氣層は河海の水面から昇る水蒸氣で飽和せられるものである、大氣が露點即ち飽和點以下に冷却すると水蒸氣は水滴となりて分れる。

これが即ち霧及び雲である。この水滴が次第に下降するに當りその下方にあつて暖く且つ水蒸氣で飽和して居ない大氣層に達すると再び蒸發する。

併しこの下層の大氣層の濕氣が飽和點に近くなると水滴は雨となり或は凍結して霰又は雪となりて降水する。

種々の形狀で地上に降下する水を氣象水と云ひこれは一部は樹冠其他の植物の上に留止し其內の少量は植物が取るも大部分は蒸發し一部分は土地に浸入して泉水及び地下水となり其の他の部分は地表を流れて溪流河川等に入り遂に湖海に注ぐ、この水の循環作用は物質不滅律及エネルギー不滅律に依り永久になさるるものである。

ブリックネル氏に依れば海面は三億六千百萬平方粁あつて、これより蒸發する一年間の水量は 389,000 立方粁で即ち蒸發高は 1060 粍である又フリツシエ氏に依れば陸地の面積は一億四千九百萬平方粁であるこの上に降る降水量は 112000 立方粁即ち雨高は 750 粍である。陸地より海に注ぐ一年間の流量は 30640 立方粁である、併しこれは多量の地下水を考へぬから餘り少量であるとの反對說がある。

フリツシエ氏は陸地に於ける蒸發量を 818360 立方粁として海面に於ける降水量を 353360 立方粁とする故に循環する水量は 46500 立方粁である。全地球面上に降る年降水量は 46500 立方粁で大氣中の水分は 12300 立方粁である。且大氣中にあつて陸及び海より蒸發する水蒸氣は平均九日乃至十日で地に還るものである。

雜　報

昭和四年度治水事業

昭和四年度各府縣の荒廢地復舊事業の總經費は百五十八萬一千五百八十四圓に達し（震災及水害復舊費を除く）其の國庫補助申請總額は百一萬五千六百八十七圓となる之れを昭和三年度と比較すると經費に於て三萬六千二十四圓、國庫補助金申請額に於て九千六百六十二圓の減少となる而し之れは主として山口縣で災害復舊工事の爲め一般治水事業費に依る工事を減少した結果である。

一方農林省の補助豫算は百萬圓もあれば大體府縣の要求を滿し得るものを、生憎其の半額五十二萬八千圓である爲めに折角の府縣の要求を認めることを得ず當局も大分頭を惱して居た樣子であつたが漸く此の程過去の成績や荒廢の狀況等を考慮し夫々交付額を決定し去る六月左の通り豫算額全部の交付を了した樣子である

昭和四年度荒廢地復舊事業補助金交付額

府縣	施業面積	施業經費	補助金
	ヘクタール	圓	圓
岩手	3.42	11.819	3.431
宮城	1.19	7.000	2.275
秋田	2.35	4.972	1.454
山形	1.95	12.513	3.555
福島	11.48	39.532	14.084
茨城	2.21	4.688	1.523
栃木	2.80	34.907	10.086
群馬	28.76	44.403	12.673
埼玉	2.50	10.000	3.611

千葉	24.29	2.450	179
東京	8.70	14.238	7.119
新潟	119.42	163.240	71.715
富山	4.21	6.514	1.881
石川	3.75	4.064	1.320
福井	28.76	12.365	4.019
山梨	14.24	24.827	7.992
長野	25.60	76.617	20.161
岐阜	23.90	31.945	10.137
靜岡	9.93	9.993	2.261
愛知	75.24	54.202	18.066
三重	71	1.254	366
滋賀	13.74	25.295	7.400
京都	28.58	31.876	8.942
大阪	2.93	4.071	1.323
兵庫	122.85	113.166	33.108
奈良	2.74	3.072	748
和歌山	12.27	19.389	6.074
鳥取	3.06	8.905	2.585
島根	10.75	7.784	2.275
岡山	25.78	40.000	14.447
廣島	209.02	156.841	42.130
山口	76.04	59.328	16.884
德島	19.14	15.911	4.788
香川	99.99	63.600	22.755
愛媛	47.09	93.846	33.660
高知	37.36	276.009	103.038
福岡	30.47	44.178	15.481
熊本	4.79	8.762	2.848
大分	42.51	30·803	9.425
宮崎	1.16	3.472	1.128
鹿兒島	0.69	3.606	1.053
計	1186.41	1.581.584	528.000

砂防生活中の疑問

河上信太郎

私は大正四年以來所謂砂防に從事すること前後を通じて約十二年間、此間に現場生活をやり又は設計者となり計畫者となり、凡ゆる苦心もし、又隨分愉快な仕事もした。此十二年間の生活中に於て、低能なる爲薩張り不明な問題や出來事が隨分多かつた。

自分では了解して天狗の積りでやつてゐるが、仲々そうは行かぬ事がある。他府縣へ視察に行つて自分のやつてゐる事と比較して隨分頓珍漢な仕事をしてゐるなと他人の仕事を笑つて見たり又自分の仕事の缺點を見出したりするものであるが次の如き問題は私が砂防生活中終に解らずとうとう砂防に緣故が尠い沖繩縣に來てしまつた樣な次第です。

世の中には自分で解つた積りでゐても、仲々不思議な問題が隨分橫たはつて居る事に氣が付きはしませぬかと思ひ、私も自分の恥を曝し旁々、皆樣の意見を聞きたいのです。

（一）石垣の積方

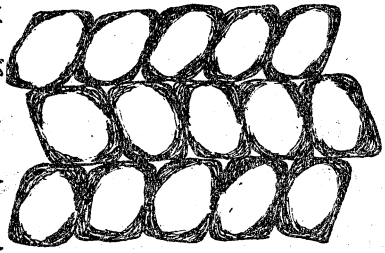
空積の積方に俗に云ふ兵隊並び（整層積）と谷落しと云ふ二つの積方があることは圖解するまでもないが次の通りです。

空積と云ひましても間知石であつて、角石（トーフ石）ではありません。

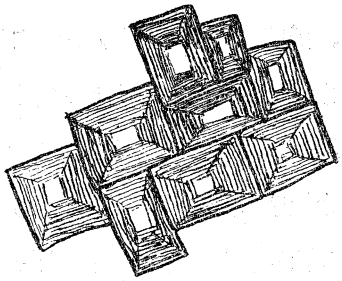
此の兩石積の內で我々砂防卽ち野溪止工事に於て孰れがしつかりして崩れないだろうと云ふ問題です。

兵隊並びは御承知の通り中國九州地方の石屋が得意です。

谷落しは比較的大きな河川を控へてる地方の石屋が上手です。



兵隊並ビ



谷落シ

此の石積に於て兵隊並びは石が割合に揃つて居る必要があつて一見手際よく見えますし、石工も馴れた者は、隨分仕事が、やり易い様です。又谷落しの方は谷から山と云ふ具合に次から次へ持つて行く石に付て、隨分石工が頭を惱ますらしいから工程は餘り上らぬ様にも見えます。

此の石積に於てどちらが砂防に於て強いかと云ふ問題です。勿論谷落しが強いと云ふ說が多いが何故に強いかと云ふ疑問があります。

（二）　積苗工の延長間數を測定する方法

我々砂防家に於ては芝線の延長間數を最も簡單に而も正確に知ることは必要なことである。が實地家のやつてゐるのを聞くと或は全面積（斜面）の何割を坪數に換算したものを以て直に延長間數とすると云ふ亂暴なやり方がある。之は實地經驗の結果あの勾配の山なら何割と云ふ事が直に頭に浮んで實施後の延長間數と左程大差なきが如きも砂防家でも矢張り技術家の一人ならば全面積の何割と云ふ様な舊藩時代のやり方では感心しない。

此外他府縣では隨分奇拔な法も比較的學者的で以て自ら任ずるやり方を以て滿足する方法があるが、私の聞いた範圍内では成程

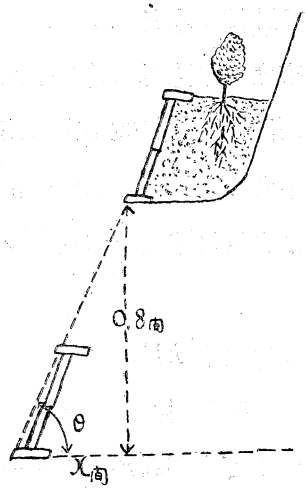
と首肯せらるゝ算出方法がない様だ。

勿論芝線は法切後の工事なるを以てどんな正確なる算法にても結果は矢張り不正確なものとなる様に思はれる。私が今迄次の方法をやつて來たが之でも感心しないから皆様の教を乞はんとする處です。

次圖に於て直高〇、八間 に對し法切前の山腹の傾斜角θに應ずる底邊xは

$$\mathrm{Cot}\theta=\frac{x}{0.8}\text{間}\qquad\text{即ち}\quad x=0.8\times\mathrm{Cot}\theta$$

今水平面積一坪に於て矩形の一邊xを知りて他の一邊即ち芝線の延長yを求むことを得



$$\text{一坪}=xy\quad\therefore\ y=\frac{1}{x}$$

斯くの如き式に依り面積一坪に對し傾斜角六度より四十五度迄のyの値を別表に調製し置く、さすれば周圍測量の際各部分の傾斜を測定し置き面積を算出して各部分の芝線の延長を知ることを得。

此の外澤山問題があるが差當り此二問題につき皆様の御意見を伺いたいのです。

——◇ 通　　信 ◇——

（前略）當水の木澤本年度工事は山腹筋工に有之目下人夫五、六十名内外にて日々施工致し居り候幸ひ小椋様初め無事勤務罷在候間何卒御放念被下度候

静岡縣駿東郡小山町世附山水の木澤

六月十六日　　中山芳一

（前略）小生五月一日山本中山氏等と共に世附事業區砂防工事施工の爲め出張表記に止宿作業致居候本年は當事業區工費約三萬八千圓にて山腹工を主として施工、堰堤は二の澤休泊所附近に二ヶ所に候只今山腹筋工と堰堤一ヶ所施工致居候小山町より大又澤へ越す峠の附近神奈川縣廳の庄司三郎君山腹工施工に大勉强中に候

静岡縣駿東郡小山町在世附水ノ木澤

六月二十日　　小椋顯

（前略）小生事十二月より縣廳内に勤務致居候處本月二十日より現場監督の爲め表記の所に出張致居候工事は昨年降雪の爲め中止致せしものにて一ヶ月餘りに竣工の豫定に御座候、過般上京の節先生より御指導を仰ぎし土堰堤の法も本年度より注意し表法一割二分の所一割五分或は其れ以上に變更する方針に定まり其他種々研究致居候

新潟縣古志郡入東谷村大字松尾

六月二十二日　　野村學

（前略）扨て仕事と云ふてはおこがましい事ですが私が大正十一年に全南に赴任して以來現在まで約八年間に砂防工事施行區域面積六四二ヘクタール山腹工事施行面積二九六ヘクタール之れに要せし工事費一二五、〇〇〇圓植栽本數二〇六〇〇〇〇本に達しました。其成績も相當の効果を收めて居ります。大正十一年度施行地に於ては樹高十米胸高直徑二〇センチに達し全く舊狀に復し完全に土砂扞止の實を上げて居ります。

此外私の道には朝鮮中に例のない民營砂防工事を大正十五年頃から始めまして現在では實行面積二八〇ヘクタールに及びました

此の成績も亦極めて良好で去る六月に本府渡邊山林部長始め石田技師が御覽になりまして非常に喜ばれました。此の工事は名の如く工費は全部地主自身實施し指導監督は郡森林組合が主體となつて實行して來ました。工事の起源は極めて簡單で只朝鮮の斯くも大面積の荒廢地に對し國直營工事のみにて何時果つべくもない點と全南は他道に比し林相も良好なるが故に施行地は林間荒廢地多く從つて工事も比較的安價にて仕上得ると此二點に氣附きましたので郡擔任者としばしば相謀つた處非常に同感し早速着手すべく努力せられた結果今日に及んだのであります。其間郡當局に於ても隨分苦心して居りますが此頃では地元民は進で工事を實行する樣になりました。

勿論此の工事は山腹工事のみで多額の工費を要する溪間工事は國費で實行する事になつて居ります。其成績も至つて良好で昭和四年度に於ても三〇〇ヘクタール以上實行の豫定にて目下着々進行中であります。

此の外にも朝鮮の砂防界に一寸毛色の變つた海岸砂防を昭和二年度に於て始めました。

まだ日淺いが爲め充分の御知らせは出來ませんが堆砂垣に依る堆砂狀況又は植栽木の活着狀況は今の處すばらしい成績で御座います。

先生の御敎示の意を體し確實な仕事に依て成績を上げて行く事に努めて居ります。以上の樣に全南に民營砂防の盛になつた事は

民度の然らしむる點もありませうが斯くも愛林思想を喚起せる事を思ひますと全く不思議の事と存じます。之れからちよいちよい朝鮮の砂防狀況を御知せ致しましう。

朝鮮全羅南道産業課

七月十九日　畑　哲四郎

（前略）去る五月以來表記の所へ參り現場勤めをやつて居ります當地は海拔高約七百米の所にて夏至つて凉しく凌ぎ良い所で御座います。經費は一萬四千餘圓、工種は床固石沈工、谷止石沈工、護岸石沈工、山腹沈工、積苗工等にて助手一名と二人で監督の任に當りやつて居ります。當地は冬寒く工事不可能になるものですから十二月一杯に終る豫定で努力致して居ります。實地の經驗淺き爲種々困る點もありますが先輩戸川技師に御指導を受け御注意を受けつゝ本日まで一度の大雨も受けず多少仕事を喰ひ出しつゝやつて居ります。（後略）

高知縣吾川郡池川町寄舍

八月二十六日　林　武

（前略）軍隊の召集も無事終へまして只今當地の山奥にスタヂアにて河川の平面測量に從事致して居ります。

福島縣土湯溫泉

九月六日　杉本培吉

（前略）今當地は農閑期ですので工事最中です。私も琴平神宮の有る琴平驛から二里程隔つた山間の農家に泊つて工事監督をして居ります。

香川縣仲多度郡吉野村五毛

九月七日　　原田保之

埼玉縣の砂防工事は明治四十三年八月關東地方の大洪水の時に起因し、其の當時は縣内町村は勿論山間僻阪地に至るまで高丘を除くの外一面濁水に覆はれて見渡す限り茫々際涯なき海原と化し茅屋の頭部が點々水上に現れ飲料水缺乏し、人民は焚出に依り辛うじて飢を凌ぎ田畑荒廢し其の慘狀大震災と異なきことは諸君の了知せらるるところにして彼の吉見村に於ては天明年間の洪水に比し其の水量多きと云ふ。尚栃木、茨城、千葉、山梨、靜岡地方も同樣慘狀ありたるを以て時の政府議會の協賛を經て根本的に治水の計畫を確立せらる。而して埼玉縣に於ては大正三年三月二十六日より同年四月十六日間にかけ溪流調査を行ひ土木課に於ては山田土木課長並に大岡技師主査の元に田中技手主任となり補助員二名と共に其の調査に從事し農務課に於ては秋山技師主任となり相協力して調査せり其の水源及流域區域は次の如し

東京府管内荒川支川入間川小支成木川水源
同　同　同　霞川水源
同　同　新川岸川同柁瀨川流域
同　同　同溪流黑日川　水源
同　荒川本流（赤羽鐵橋上流）流域
群馬縣管内利根川支川烏川小支神流川水源及流域大部

而して崩壞地面積は五百二十四ヶ所百六十八町八反四畝十二歩にして其の主なるものは秩父郡浦山川吉田川、入間川、都幾川、赤平川、身川川、押堀川沼岸地等なり　（口繪參照）

埼玉縣秩父郡倉尾村

九月十一日　　岡田眞一

會　告

會員諸君へ御願

皆樣御承知の通り本會は昭和三年五月に創設されましてから滿一年になりましたが會員僅に五百名に充たないのであります。會團の盛衰は一つに懸つて會員の多寡に存するものとも謂ひ得るのでありまして會員が一人殖えれば一人だけ會の力が增す事になります。會員が多ければ多い丈け會の力が强大になる譯であります

仍て吾々は此際各位の御同情と御熱誠に訴へまして極力會員の增加を圖り度いと存するのであります。卽ち各位が名々に一人宛を御紹介御推擧くだされば會員は現在の倍になるといふ勘定でありますから此意味に於てどうか皆樣の御援助と御盡力とを御願致す次第であります。

昭和四年九月

寄附金及會費領收（昭和四年六月廿九日ヨリ同　年九月十六日マデ）

一金　拾　圓　（寄附金）　久鄕　梅松、蓮見道太郎、
一金　拾　圓　（一時金分納）　高林　正春、古賀　明、
一金　六　圓　（會費）　中村　猪市、長田　一美、大中道克彌
一金　四　圓　（會費）　勝沼恭太郎
一金　參　圓　（會費）　大橋準一郎、正木信次郎、安藤　吾一、中山　芳一
井上辨次郎、市川　喜重、佐藤　武次、秋保　親喜
黑田莊治郎、內田　棟藏、西尾　茂、友島　定市
岡田　眞一、金刺儀三郎、高市　慶福、橫田　武夫
中村　軍良、鈴木十三夫、金子　孝三、桐原　芳男
高津戶益美、持田　久、永田　英一、伊與田　豊
內田　茂雄、田內　熊猪、大久保慶次、龜井　義男

野村　雪、渡邊　勝意、前西　大位、山崎近之助
平野　廣吉、磯崎　壽、一之瀨一雄、山本甚四郎
磯川　傳平、小椋　顯、大屋　唯雄、井上　弘
飯島彌曾吉、丸山　軍平、鈴木　誠吉、後藤　泰明
山口　倉太、岡田　熊吉、清水　新八、樋口源兵衞
熊崎　末吉、村山　儀作、森本　善光、宮下　隆
田口　學、玉木　與吉、神谷　長雄、中西　長吉
加納　秀雄、向山　一義、蓮見道太郎、肥後　展
入江　耕夫、新名　祐市、長沼　壹織、野田　虎男

一金壹圓（會誌第參號及第四號分）　阿部　房市

練　習

練習問題

度　　山

第一問、水を滿たしたる器あり、此中の水が流れ出る條件如何。

第二問、如何なる實驗に依りて前問の條件を證明し得るや。

第三問、內部の水が平均して居る器の壁に孔を穿てば何が起るか

第四問、最も簡單な流出は何か。

第五問、如何なる事情の下に水壓が一定なることを假定するか。

第六問、水の流出の數學的法則を定むる爲めに如何なる假設をなすか。

第七問、或る壜の底面或は側面の孔から液體の流出を定むる爲めに如何なる三問を研究すべきか。

第八問、如何なる速度を以て孔から液體が流れ出るか。

第九問、誰が何年に此法則を作つたか。

第十問、「トリセリー」の法則の正しきことは如何にして知るか。

廣　　告

山林種苗及標本

播種造林に植樹造林に確實の遺傳ある木曾産種子の御採用を懇願致します。

◎種　苗

ひのき	やまはんのき	はぜ	かんぼく	くろまつ
さはら	やしやぶし	ぬるで	いいぎり	ねずみさし
すぎ	はげしばり	しめもどき	しなのき	いちい
かうやまき	くぬぎ	にしきぎ	まんさく	かや
あかまつ	しらかし	楓類十數種	みづき	かしぐるみ
ひめこまつ	ほほのさ	とちのき	かつら	くり
てうせんまつ	あかしや	けんぼなし	ふさざくら	いぬつげ
もみ	きはだ	つばき	ゆづりは	やちだも
いてふ	せんだん	はりぎり	だんこうばい	はくうんぼく
くるみ	うるし	ねずみもち	さんせう	其他數十種

◎標　本　運材集材模型林業器具等數十種

◎庭園樹

長野縣西筑摩郡(木曾)上松町　驛｜中央線上松驛　局｜上松局區内

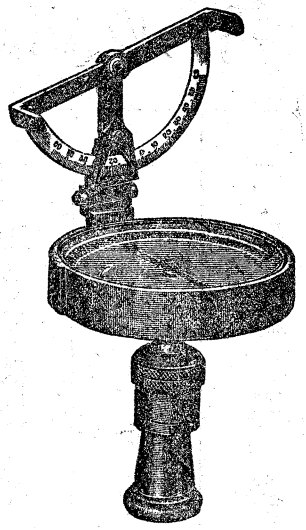
自ラ採收スル店……樹木種子
自ラ製作スル店……林業標本
自ラ養成スル店……苗木、商

蜂須賀忠四郎

電話上松　二十七番
振替名古屋　一〇六九五番
振替東京　二九〇〇一番

測機舍特製

改良高度付



携帶便利

林野測量最適品

ポケットコンパス
定價二十五圓

ポケットコンパス用
小型三脚定價四圓

伸縮三脚定價六圓

測機舍

東京市京橋區銀座三丁目三ツミビル
電話京橋六八三九番・七三一一番
振替口座一二七〇一番

大阪市西區京町堀上通二丁目一番地
電話土佐堀二九六七番

東京市外世田ヶ谷町三宿三〇九
電話青山五二七四番

營業部
大阪出張所
製作所

諸戸北郎博士の名著五選

		定價	郵稅	
一、理水及砂防工學	量水篇	二、六〇、一〇圓		如何にして水の道を整理すべきや如何に山崩れを防ぐべきや
二、理水及砂防工學	本論	二、八〇、一二		
一、理水及砂防工學	工事篇	二、八〇、一〇		纏め難き砂地は如何にすればか等を押へ得るかを書いたもの
二、理水及砂防工學	設計及實例篇	三、五〇、一四		測量と砂防工學では此砂防工學に於ける本邦の權威者諸戸博士の大著述です。
一、理水及砂防工學	海岸砂防篇	二、八〇、一〇		

		定價	郵稅	
一、測量家必携	附砂防工學公式及工費見積實例	一、二〇、〇四		測量家及砂防工關係者に必ず便利なり必要なりと思はるゝ公式及諸表を悉く輯む
一、經緯距表		一、九〇、〇八		これは距離及角度よりして簡易正確に經緯距を求め得らるゝ便表にして三角術及對數を使用するの煩を要せず
一、製圖の凡例及雛形		三、三〇、一〇		内容は書名の通りです、彩色石版刷製圖に練習に無比の良書
一、簡易測量學	壹卷より四卷迄各送費共九十四錢づゝ五卷は六十四錢			五卷に渉つて測量術を詳記す試に其一卷をとつて其良書なるを知られよ

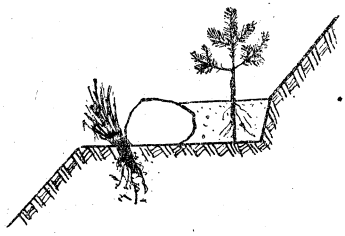
發賣所 東京下戸塚五四九 三浦書店 電話牛込三〇〇番 振替東京二〇三〇番

萱伏筋工　階段床幅 0.5 米　法面被覆共　1 米當り　（神奈川縣の例）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
萱株	莖長 0.25米 打違 1 米繩ゲ	20	束			筋工植付用直營採集
萱莖	莖長 1.0米 1 米繩ゲ	30	〃			法面被覆用直營採集
亞鉛引鐵線	18 番線	02	瓩	250	005	被覆萱莖押へ用
雜木目串	長 0.45米 末口 0.02米 50本結束	08	束			同上　直營採集
黑松やしやぶし苗		1.00	本	006	006	植栽用
人夫		05	人	1,800	090	法切
人夫		025	〃	1,800	045	階段切付 1 人＝付40米
人夫		02	〃	1,800	036	萱株採集運搬 1 人＝付10束
人夫		015	〃	1,800	027	萱莖採集運搬 1 人＝付20束
人夫		01	〃	1,800	018	萱株植付 1 人＝付100米
人夫		008	〃	1,800	014	雜木目串採集 1 人＝付10束
人夫		025	〃	1,800	045	萱伏仕立 1 人＝付40米
人夫		002	〃	1,800	003	苗木植付 1 人＝付600本
計					389	

十、石筋工

此工は山腹に階段を作り石を並置するものである。



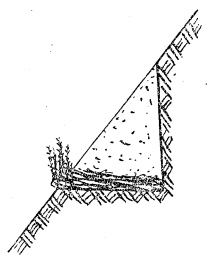
石筋工　階段床幅 0.6米　石積直高 0.2米　法 3 分　1 米當り

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
積石	控0.2米以上	20	平方米			直營採集
萱株	莖長 0.25米 打違 1 米繩ゲ	10	束			同上　法先＝植付

黒松又はやしゃぶし苗		1.00	本	006	006	
石　工		05	人	3,000	150	積石用
人　夫		08	〃	1,800	144	積石採集運搬1平方米當0.4人
人　夫		01	〃	1,800	018	萱株採集運搬1人ニ付10束
人　夫		08	〃	1,800	144	床堀仕上一式
計					462	

十一、柳　筋　工

此工は山腹に幅三十糎の階段を設け之れに長さ三十糎の柳枝を筋狀に並べ土にて之を埋め階段をなくして山腹を原形になす。此柳枝は萠芽して繁茂し山腹を固定する。此法は暖かな地方では北向の水氣のある場所に施行し、寒い地方では南向の場所に施行すれば結果が良い。又霜柱の出來る處では柳筋列の下方が堀取らるゝから此の如き場所には成るべく柳の枝を長くなし又柳筋列の下方の山腹へ切芝、粗朶、藁等を當てゝ其下方の土の取らるゝを豫防するがよい。



柳筋工　長サ1米ニ付　（愛知縣演習林）

名　稱	寸　法	數量	單位	單價	金　額	備　考
				円	円	
柳		0.25	束	0,083	0,020	1,00圓ノ人夫0.3米 打違1.0米繩ノ、12束採集
人　夫		0.10	人	1.750	0,175	法切、段付、柳挿入共外一式
計					0,195	

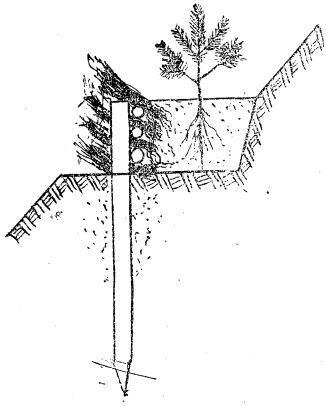
十二、丸　太　筋　工

此工はスギ、ヒノキ、カラマツ等の間伐材を一本乃至二本山腹に水平に積重ね其間にカヤ株をはさみ其上方にクロマツ、ヤシヤ

ブシを五十糎乃至一米の間隔に混植する。

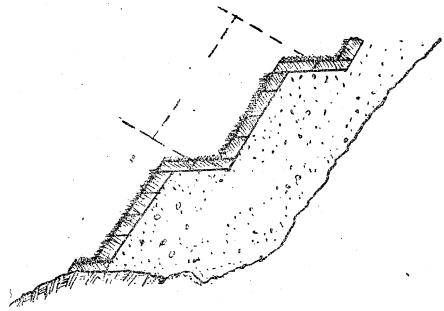
丸太筋工　柵高0.25米　長1米當リ　（神奈川縣ノ例）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
杉扁柏丸太	長サ1.00米 末口徑0.06米	2.00	本	040	080	杭木用
同末延丸太	長3.0米以上元口徑0.08米10本束	10	束	500	050	柵用
亞鉛引鐵線	18番線	055	瓩	250	014	杭木柵木結束用 杭木一本ニ付3米
黑やしやぶし苗		1.00	本	006	006	植栽用
萱株	莖長0.25米打違1米繩	20	束			柵間隔植付直營採集
うつぎ挿條	長0.2米100本束	03	〃			同上
人夫		02	人	1,800	036	萱株採集運搬 1人ニ付10束
人夫		015	〃	1,800	027	うつぎ挿條採集 1人ニ付20束
人夫		02	〃	1,800	036	床均シ1人ニ付50米
人夫		04	〃	1,800	072	杭打柵結束仕上 1人ニ付25米
人夫		02	〃	1,800	036	萱株植付及うつぎ挿木1人ニ付50米
人夫		002	〃	1,800	003	苗木植付1人ニ付600本
計					360	



十三、土留芝工　（段積）

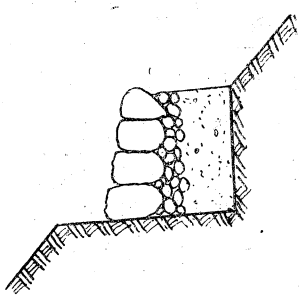
此工は法切及階段切より生じたる土



砂を處理する爲めに之れを山腹の小谷に投じ締固め其流下を防止する爲めに施行する工事である。

十四、土留張石工

此工は前工の切芝の代りに張石を爲して其浸蝕を豫防するものである。



十五、山腹石積工

此工は山腹に於て常に水氣あり、又岩盤のある所に石を積みて土砂を止むるもので其高さは一米以下にするがよい。餘り高くすると破壞し易い。

山腹石積工　　法3分直高1.5—2.0米　　1平方米當り

（神奈川縣ノ例）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
積石	控0.3米以上	1.00	平方米			
裏込礫		40	立方米			
石工		15	人	3,000	450	
人夫		10	〃	1,800	180	石工手傳石工1人＝付0.67人
人夫		80	〃	1,800	1,440	積石採取運搬1平方米＝付0.8人
人夫		28	〃	1,800	504	礫採集運搬1立方米＝付0.7人
人夫		10	〃	1,800	180	床掛其他一切
計					2,754	

十六、水路張芝工

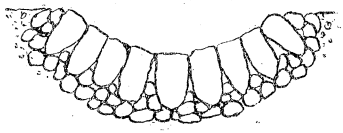
此工は雨水が水流をなして山腹を流れて山腹を浸蝕する場合に施行するもので、其法は先づ施行せんとする箇所を弧形に且つ略同樣の傾斜を爲す樣に掘り之れを充分に搗き固め然る後切芝を張付け其上より打ち固めて切芝を地面に良く密着せしむる。



張芝水路工　弧形幅1.0—2.0米　1平方米當リ

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
					円	
切芝	長0.33米 幅0.2米	1.50	枚	020	30	張芝用
人夫		05	人	1,800	09	以上手間
人夫		05	人	1,800	09	床堀及仕上一式
計					48	

十七、水路張石工



此工は流水を適當の箇所に導き山腹の浸蝕を防ぐに施行するもので、水路の形狀は弧形或は梯形とし兩側の法は三分乃至一割になす。

張石水路工　弧形幅1.0—1.5米　1平方米當リ

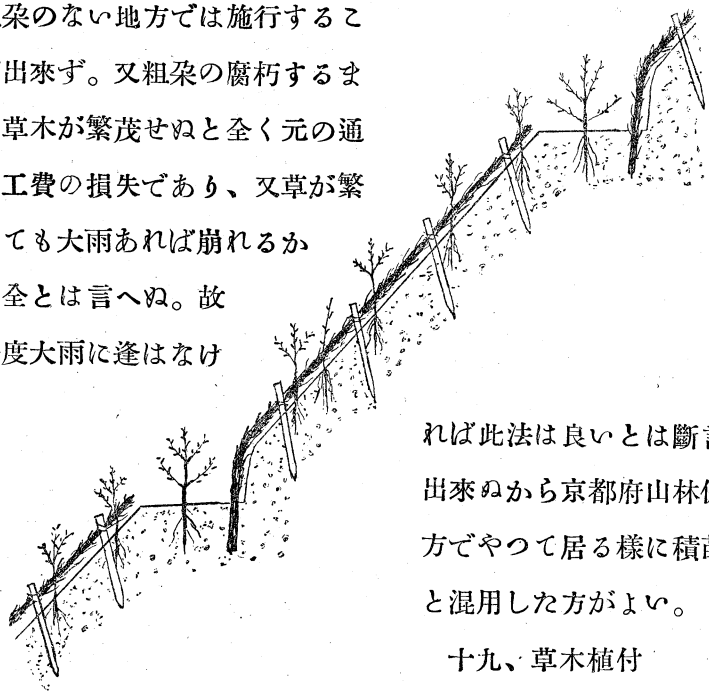
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
張石	野面、控0.25米以上	1.00	平方米			直營採集
礫		40	立方米			同上　裏込目潰シ用
石工		10	人	3,000	300	張石仕上
人夫		08	〃	1,800	144	石張工手傳石工1人＝付0.8人
人夫		40	〃	1,800	720	張石採集運搬
人夫		26	〃	1,800	468	礫採集運搬1立方米＝付0.65人
人夫		06	〃	1,800	108	床堀及仕上一切
計					1,740	

十八、粗朶伏工

此工は傾斜一割五分乃至二割五分の山腹に施すもので、先づ施行せんとする山腹の法切りを爲したる後、長五十糎、末口直徑三糎以上の小杭を縱橫一米毎に打ち込み粗朶（雜木又は松枝の一米

以上のもの）で覆ひ釘又は鐵線（23番線）で小杭に固定し之れにマツ、ヒメヤシヤブシ、ヤシヤブシ、ヤマハンノキ、メドハギ、カハラヨモギ、コマツナギ其他宿根草の種子を二月中旬より三月中旬迄に播く、草木の種子は一平方米に付〇、〇二「リーター」の割合に灰及細砂と混じて撒布する。

此工は京都府の砂防工事に於て使用するが粗朶を多く要するから粗朶のない地方では施行することが出來ず。又粗朶の腐朽するまでに草木が繁茂せぬと全く元の通りで工費の損失であり、又草が繁茂しても大雨あれば崩れるから完全とは言へぬ。故に一度大雨に逢はなければ此法は良いとは斷言が出來ぬから京都府山林係の方でやつて居る樣に積苗工と混用した方がよい。



十九、草木植付

勾配が緩で凹凸の少ない箇所に於てはヤマハンノキ、ハゲシバリ、ヤシヤブシ、ニセアカシヤ、ハギ、ネムノキ、ヤナギ、クロマツ、アカマツ等を植栽する。

第二、溪留工事及床固工事に使用する工作物

甲、堰　堤　（溪留）

一、堰堤の意義、堰堤は溪流を横切りて築設する工作物で水を貯へる爲めに築設するもの、砂礫を溜める爲めに築設ずるもの、溪底の勾配を緩にする爲めに築設するもの、溪床の掘取られるを防ぐ爲めに築設するもの等其目的の色々異るものがあるが砂防工事に使用するものは溪底の勾配を緩にすることを主目的とせねばならぬ。勿論堰堤を設けて溪底の勾配を緩にすれば砂礫も溜り溪床の掘取られぬ様になるが砂礫を溜めることを主目的とするものでない、砂礫を溜めることを主目的として多額の工費を投じ高い堰堤を築設するものあれども何程高き堰堤を築設しても砂礫を全部止めて下流に出さぬと云ふことは到底出來ないことで砂礫が一杯溜まれば結局溪底の勾配が緩になつた丈で低い堰堤を築設したのと同じである、且高い瀑が出來て將來危險である。

元來堰堤と云ふ語は水を堰止める土堤と云ふ意味から來たものであるが砂防工事に使用する堰堤は水を堰止めるものでなく又溪流を横切つて作る工作物は土堤のみでなく石、木材等で作るから堰堤と云ふ語は適當でない溪留と云ふ方がよい、併し堰堤と云ふ語は廣く使用されて居るから今更之を變更することも出來ないから堰堤と云ふ語を使用することにする。

二、堰堤の種類、堰堤を其築設材料に依り石堰堤、土堰堤、コンクート堰堤、木堰堤に分つ。

三、堰堤築設位置の撰定、堰堤は溪底の勾配を緩にするを主目的とするが同時に其上流に成る可く多量の砂礫を留止する様に之を築設する而して此留止する砂礫の容積は溪底の傾斜が緩で且堰堤を築設せんとする位置の上流の場所が廣き程多い又堰堤は成る

べく工費を節約して適當の堅固度に築設する而して溪底及兩岸の山腹が岩盤であれば堰堤は破壞せない故に堰堤は狹き岩の間で溪底は堅き岩より成り其上流は谷幅廣く傾斜の緩なる所即ち袋の口の如き所に築設する。

石堰堤の種類及其得失

其一、膠着物の有無に依る區別

(1) 空積石堰堤、此堰堤は膠着物即ちモルター（セメントと砂を混じたるもの）を使用せないもので其の得失を擧ぐれば次の通りである。

イ、得　　點

1、 此堰堤はセメント及砂を要せざること。

1、 此堰堤は泥土が多く出る野溪の場合の外水拔を設くるを要せない。

ロ、失　　點

1、 此堰堤は練積堰堤よりも厚くせねばならぬ。

1、 此堰堤は高いものを築設することが出來ない。

1、 此堰堤は其安定度が小さい。

1、 此堰堤に於ては高水及土石流の場合に其堤冠をなす石が其重量の大部分を失ひ流送され破壞する。

1、 此堰堤を築設ずるには大石材を使用せねばならぬ。

1、 此堰堤は其石の間隙を成る可く少くする樣に築設せねばならぬ從つて石工費を多く要する。

(2) 練積石堰堤、此堰堤は膠泥にて石を膠着して築設するもので石の間に空隙のないもので其得失を擧ぐれば次の通りである

砂防廣告料金

	一回	引續キ三回以上ハ一回ニ付	引續キ六回以上ハ一回ニ付
	円	円	円
一頁	5.0	4.0	3.5
半頁	3.0	2.5	2.0
裏表紙	10.0	8.0	7.0

昭和四年十月五日印刷

昭和四年十月八日發行

東京府目黒町駒場、東京帝國大學農學部
林學科森林理水及砂防工學教室内

發行所　砂防協會

振替口座東京七八八三四番

東京府荏原郡世田ヶ谷町三宿五二番地

編輯兼發行者　西川末三

電話世田ヶ谷二四七番

東京市京橋區木挽町一丁目一四番地

印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區木挽町一丁目一四番地

印刷所　仁川堂川橋印刷所

電話京橋三二八二番