砂防

第七十三號

昭和十五年九月

目次

口繪

頁

朝鮮の野溪工事に就て……林學博士 伊藤武夫…1

堰堤を築設するに當り注意すべき事項……度山…10

荒廢林地復舊工事施行後の撫育保護に就て……山口縣技師 豐田二郎…13

山口縣林務課に於て施行する荒廢林地復舊工事の雛形及單價表……度山…18

砂防時事漫語（1）……高山始…26

天井川の石堰堤……山本德三郎…27

諸戸博士洋行談の一節……M M生…30

積雪に關する最近の研究……農林省山林局 天野一郎抄譯…34

雜報

通信一括，砂防協會役員……60

會告

會費領收、異動通知、寄贈圖書、……63

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

第五章　顧問

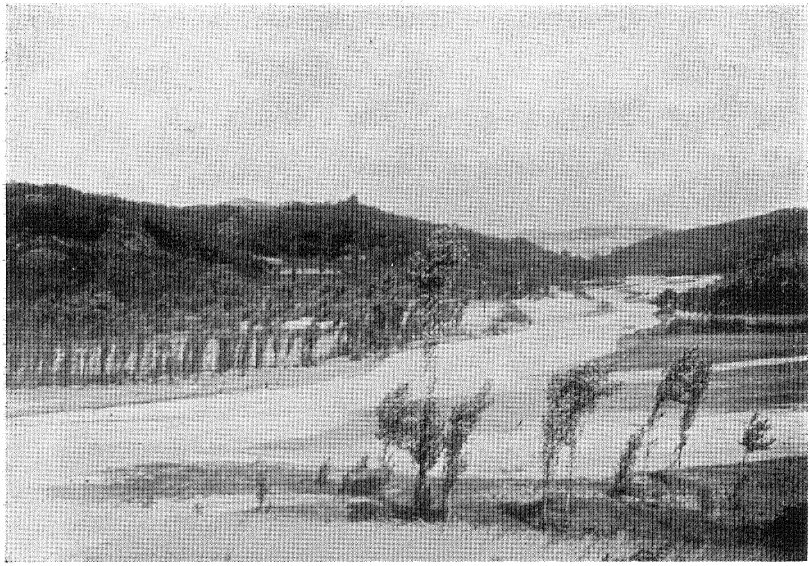
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

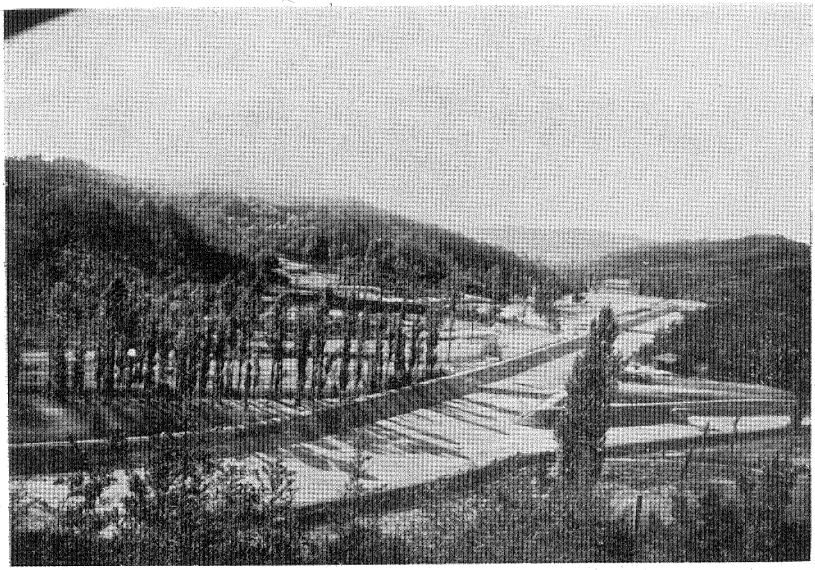
顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

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





上、忠清南道燕岐郡南面第一號野溪施工前の狀況
下、同　　施工後の狀況

（朝鮮の野溪工事に就て本文參照）

砂　防

第七十三號

昭和十五年九月

朝鮮の野溪工事に就て

伊藤武夫

（1）工事の概要

私が朝鮮の砂防工事を見學したのは九年程前の夏が最初で其後斷片的には見學したこともあつたが今夏第二回目の見學をする機會を得た。最初見學した當時の砂防工事は殆んど山腹工事に限られて居つた。然るに今夏再度の見學に行つて見ると當時施工後間もなかつた工事は非常に成績を擧げ見違へる程の美林となつて居るの外小數ではあるが堰堤もあり量水及量砂の施設もあると云ふ樣に格段の進歩振りを示して居るのに驚ろいたが更に嬉しく感じたのは所謂野溪工事の施されてあることであつた。

之は山間を出て後農地や村落の間を亂流し屢氾濫して害をなす小川に對して築堤に依つて流路を整へ、床固工に依つて勾配を緩和し水を安全に流す爲の工作物であつて、野溪工事とは從來の山腹工事に對して付けられた假の名稱の由である。

最初の見學の際に私は其必要を痛切に感じつつも漏らすに至らず多年腹膨るる思ひがあつたから今度行つたら是非其必要を强調しやうと意氣込んで居つた位であつたので特に嬉しく感じたのであつた。

此野溪工事と謂ふのは昨年の非常なる旱魃の害に鑑み其對策として實施されたもので本事業の概要は次の如きものである。

一、事業計畫

(1) 施行期間　自昭和十五年四月一日至五月三十日　二ケ月間

(2) 施 行 量　111 粁(實行量 117 粁)

(3) 事 業 費　699.300 圓

内譯 { 純工事費　666.000圓 / 事務費其他　33.300圓 }

(4) 施行箇所　京畿道外六道内にして詳細は第一表の通なり。

二、主要施設工作物

本工事に於て施行せる主なる工作物は堰堤工、谷止工、床固工、護岸工、水制工、築堤工、溪床整野工、水路付替工等にして之が總括は第二表の通なり。

三、事業の效果

本事業實行に依る效果の主なるものを摘記すれば次の如し。

(1) 勞銀撒布額 639.600 餘圓にして旱害罹災者救濟に相當の效果ありたるものとす。

(2) 工事施行に依り直接被害を免るる家屋 4,303 戶、耕地 12,533 町步、埋沒耕地の復舊可能なるもの 386 町步に及ぶものなり。

朝鮮に於ける砂防工事に依る綠化成績は誠に目醒しきものであり其效果が民間に於て良く認識されて居ることは内地以上であつて子供等は土遊びに於ても砂防工事を眞似る程であるが此度の野溪工事に依れば已述の通り直接家屋及耕地に對する水害が防止され且つ水路の整理に依つて耕地も增すことになるので、之に對する民間の歡迎は誠にすばらしく總督府施政以來の大善政とさへ稱へられ、砂防技術者に對する尊敬の念も格段と增したと謂ふこと

第　一　表

種別 / 道別	施行箇所 郡數	邑面數	野溪數	事業費	純工事費	施工延長	平均一ヶ所當施行延長	平均一粁當純工事費
				圓	圓	米	米	圓
京畿道	6	7	8	63,000	60,000	10.707	1.331	5,604
忠淸北道	5	6	6	50,400	48,000	8.348	1.400	5,750
忠淸南道	7	13	15	75,600	72,000	13,430	1.160	5,361
全羅北道	5	15	17	100,800	96,000	29.038	2.210	3,306
全羅南道	2	2	2	25,200	24,000	5.030	2.000	4,771
慶尙北道	16	45	53	277,200	264,000	53.539	1.162	4,931
慶尙南道	6	16	16	107,100	102,000	17.031	1.060	5,989
合　計	47	104	117	699,300	666,000	137.123	1.240	4,857

第　二　表　（工作物數量表）

種別 / 道別	堰堤工	谷止工	床固工	水制工	護岸工	築堤工	溪床整理工	溪流付替工	張石水路工
	箇所	〃	〃	〃	米	米	立方米	米	米
京畿道	—	1	159	—	1.263	17.980	8.699	2.900	—
忠淸北道	1	17	96	1	82	14.956	1.027	574	600
忠淸南道	3	36	182	—	4.410	19.320	1.974	55	318
全羅北道	—	92	256	—	4.056	30.121	142.645	—	—
全羅南道	1	43	42	—	3.646	3.870	23.739	—	—
慶尙北道	25	280	376	1	5.648	70.454	62.341	1.430	—
慶尙南道	75	165	205	—	6.265	11.752	37.861	380	577
合　計	105	634	1316	2	25.370	168.453	278.286	5.339	1.495

である。尙都合の好いことは從來の川が已に稍天井川の性を帶びて居るから平素流水の無い川に於ても築堤の外に池を設ければ滲透水が常に滿々と湛へられ、又流水のあるものに於ては僅かの工作に依つて灌漑水を引用するに便なることである。

（2）工事の名稱

元來此種の工事に對する特別の名稱は無いやうである。野溪工事は元來砂防工事の別名と謂つてもよく用ひられる工作物の種類に依つて山腹工事と溪間工事とに二大別すれば朝鮮に於ける此工事は勿論山腹工事でなく、又山間を去つた後の溪流に對する工事であるから溪間工事でもない。然し水路工事であることは事實である。而して砂防工に於て通水路の設けらるるは過濕なる山腹に排水の爲暗渠を作り、或は降雨の際に地表流が更に集つて流るる如き山腹の溪線に沿ふて張芝水路や張石水路を設けることがあり、又荒廢の激しい上流地帶から多量の土砂石礫を流出し之が野溪の下流部に廣く堆積して居る場合に流道整理の目的を以て整然たる水路を設くることもあり、又野溪が山間を出で自ら造つた砂礫圓錐地上を亂流する場合にも、同樣に流水を安全に本流へ導く爲に整然たる水路を設けることがある。然るに朝鮮の野溪工事として施された水路工は砂礫圓錐的地形の部分に設けられたものも無いではないが、多くは單なる山麓地帶の緩斜地或は平坦地に設けられたものであるから、之等の部分に於ける流れを野溪の延長或は野溪的の川と看做し、且つ工事の性質をも合せ考へれば、野溪改修工事と命名するが自然の理に叶つて居るではなからうか。野溪の此程度の下流部に對し佛・墺諸國に於ては農林系官廳に於て砂防工事を實施した例は多々あるが、我國に於ては當然土木系官廳の擔當もされて居る。然るに朝鮮に於ては此工事は土木方面より好感を以て迎へられ、更に本流への合流點迄延長する樣にとの希望さへあるのは誠に結構なことで、朝鮮に於ては砂防が林業官廳の獨占であることは朝鮮の治水上誠に慶賀に耐へないのみならず、砂防技術者の責任の甚だ大なることは寧ろ美望に値するものであり、且つ努力の賜とお祝ひ申し上げ度い。

（3）野溪改修工事に對する技術者の態度

前述の如く朝鮮に於ける過去の砂防工事は殆んど山腹工事であり、尙將來

施工すべき面積も澤山殘つて居るとは云へ相當成績も擧げられた今日、技術者が單調なる山腹工事に倦怠を感じ始められたことは察するに難くない。何となれば筋工、積苗工等の設計は大學、專門學校等の卒業者或は經驗家にとつては、何等高等な學理數式の應用も複雜なる設計製圖等をも必要としないからである。此時に當つて起つた昨年の大旱害に鑑み對策として野溪改修工事の實施が突如として發表され、時局柄人手の少ない折に而も僅か二ケ月に完成せしめられたのであるから、技術者は設計に施工に最善の努力を傾注されたことと思ふ。然るに此設計たるや石堰堤の設計以上に複雜な學理の應用であるから、骨の折れたこととお察しすることが出來るが、設計案に從つて工事が日々進捗して行くことは設計者にとり現場の監督者にとり非常に愉快なことであつたに相違ない。且つ當時隣の管內に於ては如何にやつて居るか又他の道に於ては如何にやつて居るか樣子を知り度いといふ競爭心に基く不敗魂が旺溢し、爲に斥候云々の笑話もあつたのは無理ならぬことと察せられる。而して此眞劍さは私の見學中にも明かに窺はれ誠に愉快であつたが、兩見技師のお話にも野溪工事擔當希望者が多くて困るとあつたのは、誠に喜ぶ可きことと思ふ。然し玆に一考を要するのは堰堤工事や野溪改修工事が高級な技術で山腹工事が果して低級な技術であるか何うかと謂ふ問題である。成程前者は比較的多額の工費を要するもので高等なる理論を應用しなければならないが、未だ幾多研究の餘地はあるにしても其理論に準據してやつて行けばよいのであるから人に依つては之に對しても倦怠を感じられる時が來ないでもない。其時に再び擡頭して來るのが山腹工事であると思ふ。

元來山腹工事は主として經驗に基き施行して居るものであり、而も甲地に於て成績を擧げたものを其儘氣候風土の異なる乙地、丙地に移し行つて居るのであるから、如何に相當な成績を擧げて居ると謂つても其方法が果して其土地に於ける凡ゆる環境に照して最善の方法であるか何うかは疑はしい。

砂防工は森林技術中土木的色彩の甚だ濃厚なものである爲に砂防技術者は兎角土木技術者氣質になり勝ちである。之れは夫れだけの努力を拂つて來た關係上止むを得ないことでもあるが、砂防工事に山腹工事といふ重大なる一部門の存する限り反省しなければならないものである。乃ち山腹工事は荒廢地に於ける造林の仕事であるから國土保安並に直接經濟上價値の高い而も健全なる林地に復舊するの實を擧げなければならない。斯く考へるとき現在の山腹工事及砂防植栽の方法に對しても絕對的滿足は許されないのであつて、一見簡易な仕事の樣であるが案外奥の深い仕事なのである。

何分年々巨額の工費を投ずるものであるから、事業開始の當初から嚴密なる計畫の下に試驗を行ひつつ實行を進むべきであつた。年々實行して居る工事其物を旁々試驗と看做し得ないでもないが、實行者は兎角熱心の餘り自分の仕事に囚はれ易い傾向があるから實行に當る者と試驗に當るものとは可成別人であることが望ましい。今からでも遲くはないが工事(植栽を含む)の方法に最も重きを置き、既成林の撫育並更新等に就て試驗を行ふことは內地たると外地たるとを問はず我國砂防界の急務であると信ずる。此點につき朝鮮に於ても必要を認められ試驗を實施して居られることは、誠に結構なことであるが一層の强化をお願致度い。

(4) 技術的諸問題

(a) 流去量の決定　水路の設計には先づ每秒の流去量を決定しなければならないが、詳細は諸戶先生の理水及砂防工學本論及量水編に記してあるから茲には省略するが、先決問題は高水時に於ける每秒の流去量である。

これには過去に於ける觀測記錄から一時間の最大雨量を求め之に基いて流去量を決定する方法もあるが、流域の狀態に從つて異る流去係數を如何に定むるかに從つて、結果に相違を來し又之れが一時間內に流去すると見るか、二時間內に流去すると見るかに依つて更に大なる相違を生じ、又同じく一時

間内に流去すると見ても其始めと終り及び中央の時刻とでは流去量に大差があるから平均値たる毎秒の流去量を求めても安心は出來ない。結局イスコウスキー氏公式の如く流域の地形、面積、土性及地被物の狀態等に應じて毎秒の高水流去量を求め得る如きものが最も便利であつて我國に於ても斯る公式の一日も早く出來ることを望む。

實用に適し而も便利な方法は高水時に岸や岸の草木に殘された痕跡或は古老の言に徴し野溪の一定點に於て、當時の水位も確め其點に於て横斷面測量を行つて潤面(F)、潤邊(C)を求め之等より徑深(R)を計算し、且其點を中心として上下の溪床勾配(J)を測定すれば、バザン氏或はクツテル氏の速度公式から當時に於ける流水の速度が求められるから、之を潤面(F)に乘じて其野溪に於ける毎秒の高水流去量を求むる方法である。

(b) 法面の固定　水路內部の法面を如何に固定するかは流量と勾配從つて流勢の大小に依るものであつて、流勢の大なることが豫想される場合には最高水位迄張石を施すは定法とされて居る。流勢が左程でもなく又石材が得難い場合には柳の枝條を用ひて縱横の編柵工を施し、法面の下部を編柵の方網にて覆ふ。如何に簡單に濟まし得るにしても法面の下部にコリヤナギ、イヌコリヤナギ、ネコヤナギ等灌木性の柳類を一列乃至數列に植栽することは絶對に望ましい。

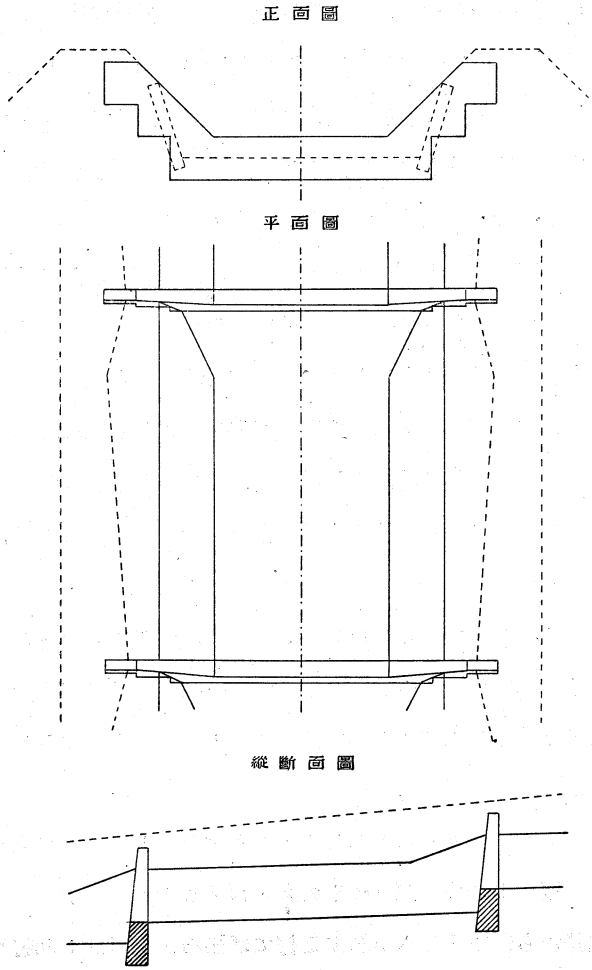
(c) 水の流れを圓滑ならしむること　之は絶對に必要なことであつて此目的を達する爲には(1)床固工の放水路の法面を上流築堤の法面と一致せしむること及び(2)放水路より落下する水をして法面を打たしめないことが必要である。

(1)の問題は簡單であつて若し放水路の翼が突出して居れば高水時に此部分が破壞され延いては他の部分にも害を及ぼすことになる。

(2)放水路から落下する水が法面を打てば張石工を破壞し此害も次第に擴

大するの虞がある。此問題は次の二様に行はれる。一は水路の幅を放水路の直下に於ては其幅よりも大にし、それより次第に小ならしめて次の床固工の放水路に至つて、其幅と一致せしめる方法で、他は水路の幅は支流が加はらない限り、大體に於て一定にし只床固工の一部分に於てのみ上流に向つて漏斗狀に開かしめるのである。（圖參照） 此方法は最も廣く用ひられるもので

野溪改修水路工



あつて、放水路から落ちる水が可成張石の面を打たない様に開いた部分の法より急にし且つ此部分の張石の高さは床固工の水裏面に近づくに從つて大ならしめる。其結果として縦斷面に示す兩床固工間の護岸張石上の盛土の法面の高さは下方より徐々に增し、護岸張石工の屈折點に於て最大に達しそれより急に減少し爲に路面の內側は平面圖に示す如く屈折線をなすこととなる。

（5） 民間側の理解と協力

此度實施の野溪改修工事は竣工後間もないので築堤の土が鎭定して居ない上に、法面の保護工作も經費の關係上充分でないから出水の際には如何かと案じて居つた。然るに私の滯在中に果して大雨が續き決潰の虞を生じたものもあつたが、現場員の急報に依り村內每家より壯者が擧つて現場に集合し徹宵防備に盡した爲幸に事無きを得たと云ふ美談もある。

尙從來朝鮮の砂防の效果を妨げ來た落葉の採集及立木や枝條の盜伐を行ふの惡風も、次第に消滅の機運に向ひつつあるは誠に喜ぶべきことである。これは各地に勃興しつつある愛林楔の活動に依るもので、楔とは組合と同樣の意味を有し各村の居住者又は其區域內に林野を有するものを以て組織し、一致協力して林野を保護撫育すると同時に林利の增產を企圖し楔員將來の福利增進を目的とし義務、禁制、罰則、其他につき周到なる規約を設け非常に好成績を擧げつつある。

斯く民間の理想協力が果たされたならば砂防工事の效果も大に揚がり、國利民福共に彌が上にも增進されること期して待つべきである。

此種組合の發達を祈つて擱筆する。

堰堤を築設するに當り注意すべき事項

度　　山

第一、堰堤の基礎

堰堤を築設するに當つては、其基礎及兩詰の地質の硬軟を檢査せねばならぬ、堰堤の破壞は多くは基礎の不完全に因るものである。

岩盤の處でも多少水蝕されるから岩盤の硬軟に依り0,3～0,6米突床掘して築設するがよい。又床掘は上流を深く下流を淺くして床面が堰堤の水裏面(水裏面の法は二分又は二分五厘）と直角になる樣にするがよい。

軟岩或は粘土の所には堰堤を築設しないがよい。

低い堰堤では堰堤上から落ちる水が水叩を浸蝕しない樣に、水叩に大石を並べて之を保護すれば浸蝕を豫防することが出るが、高い堰堤では水叩に並べた大石が流されるから其効がない。實例として神奈川縣足柄上郡三保村に於て內務省東京土木出張所で築設した高さ十七米の堰堤の水叩に並べた二米突角のコンクリート製ブロックが、洪水で行衞不明となつたことがある。故に弱い基礎の處には堰堤を築設しないが宜しい。併しこんな場所に堰堤を築設せねばならぬ場合には杭地形をして其上に堰堤を築設するがよい。故に堰堤を築設するに當つては基礎の地質を調査することが必要である。

第二、堰堤の位置

堰堤を築設する位置は溪の縱斷面及橫斷面の狀況に依つて定めねばならぬ溪の幅が餘り狹い處に堰堤を築設すれば工費は少いが、水深が深くなるから水叩及兩岸を害し、溪の幅が廣い處に築設すれば水深は淺くなるから水叩及兩岸は安全であるが工費が多くかかる。故に堰堤を築設するに適當の位置は其上流が緩で溪の幅が狹い處が宜い、又溪底が堅硬な岩盤で浸蝕される憂の

ない處では兩堰堤の間の溪底を水平或は天然勾配になす必要がないから、實地の狀況により堰堤を築設する位置を定めればよい。

第三、堰堤の方向

堰堤は堰堤より上流の溪川の方向に直角に築設するがよい。そうしないと流水が、堰堤の詰に衝突し堰堤を破壞する。併し堰堤より下流の溪川が餘り急に屈曲して堰堤上から落下する流水が下流の山腹に衝突する憂のある場所は避けるがよい。

堰堤築設の位置を測定するには直角器及三本の見透竿を使用する。其法は堰堤を築設する豫定の場處から上流遠距離の處で溪の中央に見透竿を立て直角器で之を見透し次に直角器の側面から左右兩岸を見透し其方向に見透竿を立てれば此兩見透竿の方向が築設する堰堤の方向である。

第四、堰堤の高さ

堰堤の高さは溪底の勾配及橫斷面の狀態に依て定めるものである。例へば溪川の高低差が十二米突あるときに溪底に高さ三米突の堰堤を四本設ければ上流堰堤の基礎と下流堰堤の頂上とは水平となり堤脚の露出を防ぎ流水の速力を減殺し溪底の浸蝕を防ぎ、從て兩岸山脚の崩壞を防ぐことが出來る。又此溪底に高さ六米突の堰堤を二本設けても又高さ十二米突の堰堤を一本設けても同じ効果があれども高い堰堤を設ければ、不利益である。何となれば堰堤が高ければ堤上から流下する水の力が大きいから基礎は勿論水叩を非常に堅固になさねばならぬ。且堰堤を高くすると材料を高く、運び揚げるに勞力を多く要し、使用する石礫を多く要す。此多量の材料は其附近で採取が出來ないから之を遠方から運搬せねばならぬ。從て運搬費を多く要す。之れに反し低い堰堤は流下する水の力が弱く且材料を運び揚げるに勞力も少なく材料も少量であるから、其附近で容易に採取が出來る、從て運搬費も少ない。堰堤の高さが二倍になると橫斷面積は四倍となり、且堰堤の長さが長くなる

から體積は四倍以上となる。又堰堤が高くなると其工事も堅固になさねばならぬから從て工費が增加する。

溪底の勾配は一定でない、上流が緩で下流が急なことがあり、或は中央が急で上下が緩なことがある故に先づ溪川の縱斷面を測量して凡そ何米突毎に高さ何米突の堰堤を築設すれば堰堤と堰堤との間の溪底を水平或は天然勾配になし得るやを定める。然し堰堤を築設せんとする溪底及兩岸卽ち堰堤の兩詰の處の地質が弱い時は其位置を變更し其高さを增減して溪底を水平或は天然勾配になす樣にするがよい。堰堤の高さは其工費に關係するから其近傍に現存する石材の多少を顧慮して之を定めるがよい。一般に低い堰堤を多く築設する方が高い堰堤を築設するよりも經濟的である。

第五、石　材　撰　擇

岩石には種類が多いが石堰堤に使用するものは重密堅固で耐久力があり、且大氣中に永く暴露しても風化せず流水の爲めに水蝕され難いものを擇ぶが宜しい。粘土質の岩石は軟弱で耐久力が少ないから使用しないがよい。

石材の大小は堰堤の强弱に關係するもので堰堤を最も丈夫になすには成るべく大きな石材を使用せねばならぬ。併し大石材は運搬費を多く要するから普通は長さ0.7～1.2米突、幅 0.6～1.0 米突、厚さ 0.5～0.6 米突で、割石及野面石を併用す、然し最も堅固を要する所では割石を使用して層石積にするがよい。

第六、石　積　法

堰堤の放水路には成るべく大石を使用し且つ合端を良くして石の間隙を水が流れず全面に水の流れる如くする、石の間隙を水が流れると此所を浸蝕して堰堤破壞の原因となる。合端面を積石面と直角にするがよい。積石面の外見を奇麗にする爲めに內部を凹まし之れに石片及礫等を充たして其空隙を塞ぐことがある。之を毛拔合端と云ふが之れは頗る弱い合端である。監督者が合端を餘り喧しく言ふと石工はこんな積方をするから寧ろ表面をあけてもよ

いから胴を合す様にと命ずるがよい。積石面の傾斜は空積では二分五厘練積では二分を普通とする、我國では地震があるから成るべく練積にするがよい。

荒廢林地復舊工事施行後の撫育保護に就て

山口縣技師　豐田二郎

本縣の瀨戸內海並玄海海岸地方に殘存する禿裸荒廢地は花崗岩を基岩とする瘠惡地にして乾燥甚しきのみならず、往昔より立地の關係を顧慮することなく、森林を暴採濫伐した結果地力減退し降雨毎に地盤流失し、遂に現在の如き慘狀を呈するに至つたのであるが、之に對しては既に明治四十年度より縣營並縣費補助の方法に依り復舊工事を繼續施行中で、昭和十三年度迄に面積三千數百餘ヘクタールを完了し三百萬圓餘の經費を要してゐる。

由來荒廢林地復舊工事は普通砂防工事と云はれ、溪流に堰堤や石垣を築設して土砂の流出を防止するのが目的の如くに思はれてゐるが、之等は基礎工事にして其の上流の禿裸地に造林に必要な地拵として階段切、芝附を爲し苗木を植栽して山を作り地盤の安定を圖るのが最重要な目的である。

然るに荒廢林地の造林は地力著しく減退してゐる故に、普通林野の造林に比し頗る困難にて相當の努力を要するにも拘はらず、從來の施行狀況を見るに最初の芝附及苗木植栽に重きを置き、植栽後の撫育保護を等閑に附する傾があり、爲に數年後には芝附が破壞したり苗木が枯死して遂に不成功に終る。斯くては折角多額の費用を以て施行した工事も其の效果を失ふ處あり、特に縣費補助を受けて施行した箇所の一部に施行後の補植追肥其の他の手入を怠り遂に舊の如く禿裸地に復歸せんとするのを見るのは遺憾とする所である。

施業者は苗木植栽後二、三年にして苗木が生長し少し山が黒くなれば復舊に成功したものと思ふ様である。林地の復舊とは森林繁茂し落葉に依つて地盤が被覆され地力恢復し、從つて將來自由に森林を取扱ふも再び荒廢を惹起しない様に地盤が安定したのを云ふので、安定するに至らざれば保安林は何年でも存置されるのである。

以上の如く本縣の荒廢林地復舊工事は今や其の大部分を完了し古きは既に三十有餘年を經過し、漸次森林の造成に向ひつゝあるも、今後一層之に撫育保護を加へ、治水の完璧、國土の保安を圖るのは時局柄最緊要事項である。特に縣費補助工事にありては奬勵金交附規則に施行後、撫育手入を勵行すべしと明に規定せられてゐる次第であるから、茲に植栽後の撫育保護に就て其の大要を記述し、施業者の參考に供することとする。

一、補植並追肥

苗木を植栽した翌春及翌々春の三、四月枯損木は新植の如く丁寧に植替へ尙生長不良の苗木があれば同時に植替へるのである。追肥は松には油粕、「ヒメヤシヤブシ」には過燐酸石灰を各五十瓦宛施用するので此の追肥は苗木の生長に最效果があるから必ず施用を望む。

二、「ヒメヤシヤブシ」の除伐（撫育）

之は松と「ヒメヤシヤブシ」とを混植した箇所にて主林木松の生長を促進する爲に「ヒメヤシヤブシ」を伐採するのである。「ヒメヤシヤブシ」の根部には「バクテリア」の寄生に依つて生ずる多くの根瘤があり、此の作用に依つて空氣中の窒素を吸收して樹體に窒素肥料を供給するが故に荒廢林地の如き地力が減退した所でも生育し林地を被覆し、地味を良好ならしめる爲に松は養分を吸收して生長を促進するのである。松林に「ヒメヤシヤブシ」を混植することは恰も無肥料田に肥料を施すのに似てゐて、往昔縣下の一部で混植せず松のみを植栽した箇所は何れも失敗してゐる。而て此

の混植は普通花崗岩地帶の荒廢林地に於て松の成林を目的とする箇所に行ふもので、階段芝附線に同時に混植し、其の後數年經過すれば「ヒメヤシヤブシ」は生長著しく鬱閉過密となり、爲に日蔭を生じ松の健全なる生長を阻害する故に「ヒメヤシヤブシ」を適度に伐採するのである。伐採の方法は落葉した十二月から翌年の二月迄の間が適當で、地上十糎の所にて「ヒメヤシヤブシ」の全株又は一部鋸を以て切るのである。

三、次代適樹の補植（更新）

之は地況の關係に依り第一次に「ヒメヤシヤブシ」等の樹種を密植して地力を恢復せしめたる後、第二次に他の有用樹種に更新するのである。大體植栽後六、七年にて「ヒメヤシヤブシ」が完全に生育繁茂し林地に落葉、枯枝、蘚苔等が堆積して適當の濕氣と養分とを保有地力增進に向つた頃に目的とする杉、扁柏等を補植し、其の生育に伴ふて第一次の不良樹種を漸次擇伐して遂に第二次林相となすのである。之は玖珂、都濃、佐波阿武郡等の奥地方にて新生崩壞地に對する復舊工事地に於て施行すれば良好の成績を擧げ得ると思ふ。

四、其　の　他

復舊工事施行濟地にて上層は森林鬱閉し完全なる土砂扞止林を形成してゐるかの如く見ゆる箇所でも、下方の階段芝附線の各線間の地盤は舊の禿裸地盤を露出し容易に腐壤土を形成し安定するに至らないものである。

此の地盤を復舊安定せしむるには落葉、下草等は絕體に採取せず林地に堆積せしめたり、蔦其の他蔓草を芝附線に植付け其の繁生被覆を圖ることが肝要である。

尙天然自生の松樹があれば撫育保護を加へて生長せしめ一層林地の鬱閉を促進することが必要である。

其の外霜崩れに依る芝附の破壞並土砂流出箇所等は常に注意し手入を行

はねばならぬ。

終りに本縣では以上の「ヒメヤシヤブシ」の除伐並次代適樹の補植に關しては數年前より試驗地を設置して毎年成長量を調査してゐるが其の概要を記述すれば次の通りである。

イ、「ヒメヤシヤブシ」の除伐（撫育）試驗

（一）位　　置　吉敷郡鋳銭司村字梅木（昭和五年度縣費補助工事施行地）

（二）試驗の目的　松は植栽後放置すれば「ヒメヤシヤブシ」の爲被壓され生長を著しく阻害又は枯死するに至るも、「ヒメヤシヤブシ」を除伐すれば生長旺盛となるや又は枯死を免るるや、尙「ヒメヤシヤブシ」を混植すべきや否やを試驗するのである。

（三）地況林況　舊來の禿裸地にして地質花崗岩、地勢は北方に低下し山腹の傾斜三十度内外、海拔高四十五米。

（四）試驗の概況　本試驗地は昭和九年度より繼續施行中のもので昭和六年三月復舊工事として黒松と「ヒメヤシヤブシ」を混植した箇所を除伐區と除伐せざる區とに區劃し、二月中旬に「ヒメヤシヤブシ」の全株を地上十糎の所で鋸を以て伐採するのである。

尙之は三、四年置きに繰返すもので、既に昭和十、十二年に除伐を行つてゐる。而て松の生長量は毎年十一月末に調査する。

（五）試驗成績表　（第1表）

右試驗成績の概況

A區の供試木松は枯損少く上長生長はB區に劣るも肥大生長特に大にして一齊に健全なる生長を保持してゐる。然るにB區の松は枯損木多く殘存木も一般に生長不揃にて上長生長のみ大なるもの、生長停止したものが混生してゐる。

第　1　表　（昭和十四年十一月調査）

區名	試驗地面積	工種	供試木（松）植栽年月	本數 植栽時	本數 現在	本數 現存歩合	平均樹高 除伐時 昭和10.3	平均樹高 昭和14.11	平均直徑 除伐時 昭和10.3	平均直徑 昭和14.11	總生長量	
	ヘクタール			本	本	%	米	米	糎	糎	米	糎
A區（撫育區）	.06	土留積苗工	昭和6.3	41	40	97.6	1.10	2.58	1.43	3.27	103.08	130.65
		積苗工	〃	132	130	98.5	1.17	2.58	1.58	3.68	335.26	478.00
		計		173	170	98.3	1.15	2.58	1.55	3.58	438.34	608.65
B區（不撫育區）	.06	土留積苗工	昭和6.3	41	31	75.7	1.06	2.60	1.37	2.72	80.65	84.26
		積苗工	〃	132	118	89.4	1.03	2.70	1.52	3.41	318.48	402.07
		計		173	149	86.2	1.04	2.68	1.49	3.26	399.13	486.33

ロ、次代適樹の補植（更新）試驗

（一）位置　玖珂郡高森町大字上久原字玉藏

（二）試驗の目的　島田川水源砂防工事施行濟地は古きは既に三十年を經過し「ヒメヤシヤブシ」の生育頗る良好にして地力增進し、他の有用樹種に更新し得る現況なるを以て之に扁柏を補植將來扁柏林に更新すべく之が試驗を行ふのである。

（三）地況、林況、地質花崗岩にして地勢北方に低下、山腹の傾斜は二十七度內外にて海拔高は二百米である。

（四）試驗の概況　試驗地は明治四十年度の砂防工事施行地で「ヒメヤシヤブシ」の生育良好、地力恢復したるを以つて昭和七年三月「ヒメヤシヤブシ」を皆伐し之に扁柏（三年生）百五十本を植栽した。而て扁柏の生長量は毎年十一月末調査する。

（五）試驗成績表　（第2表）

右試驗成績の概況

下方の土地深き部分に植栽せる扁柏は生長特に良好にして更新確實とな

り肥大（直經）生長著しく增加しつゝあり、最生長せるものは樹高五米七三、直經一一糎二〇に達してゐる。

第　2　表　（昭和十四年十一月調査）

試驗地面積	供試木（扁柏）				平均樹高		平均直徑		總生長量	
	植栽年月	本數			植栽時昭和7.3	昭和14.11	植栽時昭和7.3	昭和14.11	樹高	直徑
		植栽時	現在	現存歩合						
ヘクタール	昭和	本	本	%	米	米	糎	糎	米	糎
0.5	7.3	150	135	90.00	0.43	5.48	0.65	5.18	469.38	699.90

山口縣林務課に於て施行する荒廢林地復舊工事の雛形及單價表

度　山

半野溪的地の場合

積苗工單價表（1米當り）階段直高1.8米乃至2.0米とす

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
切芝	長33糎幅20糎厚6糎	9.0	枚	—	—	天及敷芝各半截使用 法芝2枚使用
人夫		.190	人	1,3000	2470	
內譯		.015	人	—	—	法切0.30立方米 1立方米に付0.05人掛り
		.058	人	—	—	階段切付1人に付25米 芝付1人に付55米
		.117	人	—	—	芝切取及運搬 切芝1枚に付0.013人掛り
ヤシヤブシ苗		1.5	本	0065	0098	1年生2米に付ヤシヤブシ苗3本とす
過燐酸石灰		.084	瓩	0700	0059	肥料用ヤシヤブシ苗1本に付56瓦
人夫		.008	人	1,3000	0104	肥料埋込苗木植付共一式 1人に付 200本
計					273	

土留積苗單價表　（1米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
切芝	長33糎幅20糎厚6糎	9.0	枚	—	—	天及敷芝各半截使用 法芝2枚使用
人夫		.160	人	1,300	2080	
内譯		.028	人	—	—	土砂均し0.70立方米 1立方米に付0.04人掛り
内譯		.117	人	—	—	芝切取及運搬 切芝1枚に付0.013 人掛り
内譯		.015	人	—	—	芝付1人に付65米
ヤシヤブシ苗		1.00	疋	0065	0065	1年生
過燐酸石灰		.056	疋	0700	0039	肥料用ヤシヤブシ苗1本に付56瓦
人夫		.003	人	1,300	0039	肥料埋込苗木植付共一式 1人に付200本
計					2220	

石筋工單價表　（1米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
栗石	徑10糎以上	0.5	平方米	—	—	法高0.5米積上
切芝	長33糎幅20糎厚6糎	3.0	枚	—	—	天芝に使用
人夫		0.704	人	1,300	9152	
内譯		0.040	人	—	—	積上1平方米に付0.08人掛り
内譯		0.360	人	—	—	栗石採取及運搬1平方米に付0.72掛り
内譯		0.039	人	—	—	芝切取及運搬切芝1枚に付0013人掛り
内譯		0.005	人	—	—	階段切付及芝付1人に付200米
内譯		0.260	人	—	—	法切並土砂均し2.00立方米 1立方米に付0.13人掛り
ヤシヤブシ苗		1.00	本	0065	0065	1年生1米に付1本植栽す
過燐酸石灰		0.056	疋	0700	0039	肥料用苗1本に付56瓦
人夫		0.004	人	1,300	0052	肥料埋込苗木植付共一式 1人に付250本
計					9310	

山腹練積工單價表　（1平方米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
割石	面25糎以上 控30糎以上	1.000	平方米	—	—	
裏込礫	徑5糎乃至10糎	300	立方米	—	—	1平方米に付0.30立方米
床堀		300	立方米	—	—	1平方米に付0.30立方米
胴込混凝土		300	立方米	17,6730	5,3019	別紙明細書の通り
石工		250	人	2,500	625	築石工1平方米に付0.25人掛り
同		180	人	2,500	450	割石工1平方米に付0.18人掛り
人夫		2.766	人	1,300	3,5958	
内譯		125	人	—	—	築石工手傳　石工1人に付0.50人掛り
		126	人	—	—	割石工手傳　石工1人に付0.70人掛り
		1.990	人	—	—	石材（運搬）1平方米に付1.99人掛り
		285	人	—	—	裏込礫採取運搬　1立方米に付0.95人掛り
		240	人	—	—	床堀1立方米に付0.80人掛り
計					9,973	

胴込混凝土單價表　（1立方米當り）配合比(1,3,6)

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
セメント		0.159	立方米	37,000	5,8830	1立方米の重量　1.300瓩
洗砂		0.477	立方米	—	—	
洗砂利	徑1糎乃至5糎	0.954	立方米	—	—	
人夫		9.069	人	1,300	11,7897	
内譯		4.293	人	—	—	砂採取運搬洗滌一式1立方米に付9.00人掛り
		2.576	人	—	—	砂利採取運搬洗滌一式1立方米に付2.70人掛り
		2.200	人	—	—	練合せ搗固め一式
計					17,673	

山腹空積石工單價表　（1平方米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
割石	面25糎以上 控30糎以上	1.000	平方米	—	—	
裏込礫	徑5糎乃至 10糎	300	立方米	—	—	1平方米に付0.30立方米
床堀		300	立方米	—	—	1平方米に付0.30立方米
石工		300	人	2,500	7500	築石工1平方米に付0.30人掛り
同		200	人	2,500	5000	割石工1平方米に付0.20人掛り
人夫		2.765	人	1,300	3,5945	
內譯		150	人	—	—	築石工手傳　石工1人に付0.50人掛り
		100	人	—	—	割石工手傳　石工1人に付0.50人掛り
		1.990	人	—	—	石材運搬1平方米に付1.99人掛り
		285	人	—	—	裏込礫採取運搬1立方米に付0.95人掛り
		240	人	—	—	床堀1立方米に付0.60人掛り
計					4,845	

張石水路工單價表　（1平方米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
割石	面20糎以上 控25糎以上	1.000	平方米	—	—	
裏込礫	徑5糎乃至 10糎	400	立方米	—	—	1平方米に付0.40立方米
床堀		450	立方米	—	—	1平方米に付0.45立方米
石工		200	人	2,500	500	築石工1平方米に付0.20人掛り
同		150	人	2,500	3750	割石工1平方米に付0.15人掛り
人夫		1.807	人	1,300	2,3491	
內譯		060	人	—	—	築石工手傳石工1人に付0.30人掛り
		045	人	—	—	割石工手傳石工1人に付0.30人掛り
		1.190	人	—	—	石材運搬1平方米に付1.99人掛り
		332	人	—	—	裏込礫採取運搬1立方米に付0.95人掛り
		180	人	—	—	床堀1立方米に付0.40人掛り
計					3,224	

萱株筋工單價表　（1米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
萱株		0.2	束	—	—	1束長0.5米打違ひ 1.00米繩締め
人夫		0.050	人	1.300	.065	
内譯		0.020	人	—	—	階段切付並萱株植付　1人に付50米
		0.030	人	—	—	萱株採取及運搬　萱株1束に付0.15人掛り
ヤシヤブシ苗		1.5	本	.0065	.0098	1年生2米に付3本植栽す
過燐酸石灰		0.084	瓩	.0700	.0059	肥料用ヤシヤブシ苗1本に付56瓦
人夫		0.008	人	1.300	.0104	肥料埋込苗木植栽共一式1人に付200本
計					.091	

純然たる禿赭地の場合

積苗工單價表（1米當り）階段直高1.5米乃至1.8米とす

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
切芝	長33糎幅20糎厚6糎	9.0	枚	—	—	天及敷芝各半截使用 法芝2枚使用
人夫		.183	人	1.3000	.2379	
内譯		.012	人	—	—	法切0.12立方米1立方米に付0.10人掛り
		.063	人	—	—	階段切付1人に付23米芝付1人に付50米
		.108	人	—	—	芝切取及運搬切芝1枚に付0.012人掛り
ヒメヤシヤブシ苗		1.0	本	.0075	.0075	1年生2米に付ヒメヤシヤブシ苗2黒松苗1の割合に植栽す
黒松苗		.5	本	.0070	.0035	2年生
過燐酸石灰		.056	瓩	.0650	.0036	肥料用ヒメヤシヤブシ苗1本に付56瓦
菜種油粕		.028	瓩	.2000	.0056	肥料用黒松苗1本に付56瓦
稻藁		.270	瓩	.0130	.0035	苗木の根元に敷き乾燥を防ぐと共に肥料用　苗木1本に付180瓦
人夫		.008	人	1.3000	.0104	肥料埋込苗木植付共一式1人に付 200本
計					.272	

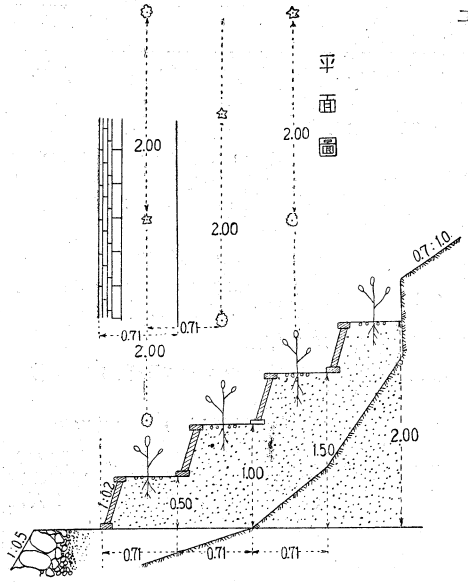
土留積苗工單價表　（1米當り）

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
切芝	長33糎幅20糎厚6糎	9.0	枚	—	—	天及敷芝各半截使用、法芝2枚使用
人夫		.140	人	1.3000	.1820	
内譯		.015	人	—	—	土砂均し0.30立方米 1立方米に付0.05人掛り
		,108	人	—	—	芝切取及運搬切芝1枚に付0.012人掛り
		.017	人	—	—	芝付1人に付60米
ヤシヤブシ苗		.25	本	.0075	.0019	1年生4米に付ヤシヤブシ苗1黒松苗1の割合に植栽す
黒松苗		.25	本	.0070	.0018	2年生
過燐酸石灰		.014	瓩	.0650	.0009	肥料用ヤシヤブシ苗1本に付56瓦
菜種油粕		.014	瓩	.2000	.0028	肥料用黒松苗1本に付56瓦
稻藁		.090	瓩	.0130	.0012	苗木の根元に敷き乾燥を防ぐと共に肥料用苗木1本に付180瓦
人夫		.003	人	1.3000	.0039	肥料埋込苗木植付共一式1人に付200本
計					.195	

山腹空積石工單價表　（1平方米當り）

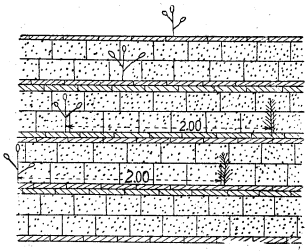
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	備考
				円	円	
野面石	面20糎以上控25糎以上	1.00	平方米	—	—	法高 別紙數量調査表の通
裏込礫	徑5糎乃至10糎	.270	立方米	—	—	1平方米に付0.27立方米
石工		.130	人	2.5000	.3250	築石工1平方米に付0.13人掛り
人夫		.805	人	1.3000	1.0465	
内譯		.030	人	—	—	石工手傳石工1人に付0.23人掛り
		.500	人	—	—	石材採取運搬1平方米に付0.50人掛り
		.275	人	—	—	裏込礫採取運搬1立方米に付1.02人掛り
計					1.372	

土留積苗工

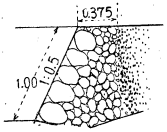


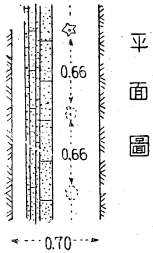
斷面圖

正面圖

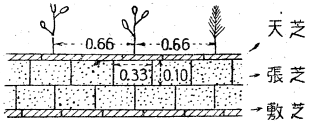


山腹空積石工

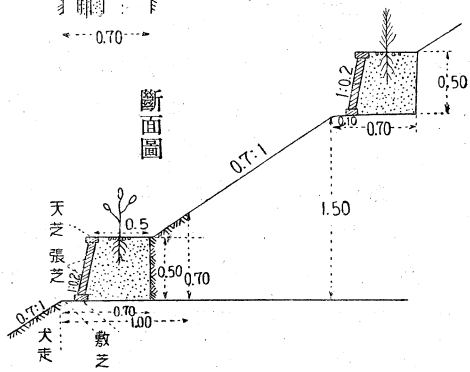


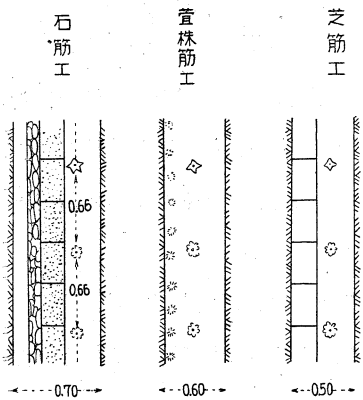


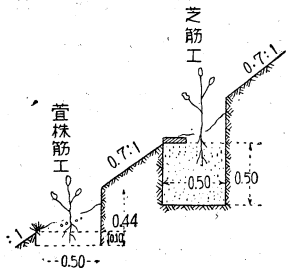
正面圖

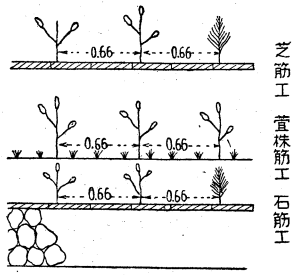


斷面圖




石筋工
萱株筋工
芝筋工
0.66
0.66
0.70
0.60
0.50


芝筋工
萱株筋工
石筋工
0.7:1
0.7:1
0.50
0.50
0.44
0.50


0.66
0.66
0.66
0.66
0.66
0.66
芝筋工
萱株筋工
石筋工

「砂防」時事漫語

高山　始

花の雲、鐘は上野か淺草か——市井の雜踏は、上野寛永寺の鐘の音を、耳にするすべを知らないが、昨今では上野公園名物の不忍池が乾枯びて、想はぬ處に蓮畠が出現、下町の小供が池の底で、繩飛びをやつてゐるなどと云ふのが、東京の近代風景です。

村山貯水池が、水深一・二〇mになつたのは、可なり前の事でした。

そこで、ないないづくしの近代標語に、御丁寧にも又一枚追加されたのが此の「水」です。

銀座街頭にミヅミヅしい御麗人が、めつきり少くなつた……とか、之れではミヅ商賣は不況續きだらう、ましてミヅテンに於てをや……なんて、へらず口を叩いた所で、水道の蛇口からジヤーツと清水が出る譯でもなし、要は雨が降らんからです。

ならば、入道雲のニユーツと出た眞夏の碧空目がけて、大砲を擊つたらどうだ。兩國名物川開きには未だチト早いやうだが、玉やの向ふを張つて、花火を打上げたらどうだ……と、速成天文學者振りを發揮した所で、降らない雨は、矢張り降らないのです。そりや、今將に雨雲襲來と云ふ頃合を見計つて空氣の震動を起したら、雨の一滴位降らぬ事もなからうが、夫れは丁度、斷崖絶壁からもう少しの力で、轉がり落ちやうとしてゐる大きな石を、チヨツと足蹴りするのと同樣です。そんな餘分な火藥があつたならば、もつともつと重慶を爆擊した方が、より效果的と云ふものです。

一體、雨が降らん、雨が降らんと東京人は騒いで居りますが、肝心要の水

の因つて來るべき水源を知らないのです。勿論村山、山口貯水池位は知つて居りますが、其の亦水源である奥多摩の森林地帶に、想ひを馳せ得る者は東京市内に在る井戸の數程しか居らぬやうです。

さればこそ、水源涵養の思想啓發が、先づ第一に必要と云ふものです。そこにこそ、諸戸先生曰ふ所の治山治水運動が、高々と輿論を喚起せねばなりません。

（15年7月1日記）

天井砂川の石堰堤

山本德三郎

空氣乾燥で少雨地方の花崗岩地帶を水源とする中、小河川には往々砂川と稱する水無川がある。平時は水流を見せず、長い砂原である。少くも五六十粍以上位の雨がないと砂尻まで水は浮ばない。底深く掘れば含水層に達することがあつても、ふだんは水の面を見せず、砂川と呼ばれる所以である。その砂原は沿岸民家の天井よりも高いので天井川と呼ばれる。もとは天井と比較される位に過ぎなかつたにしても、今は屋上屋を重ぬるも尚ほ及ばず、屋々上川の狀態になつてる所もある。

洪積時代には雨水は所かまはず自由奔放、一定の河身を備ふるものも少なかつたものと見えるが、最早や沖積時代ともなれば、特殊な出水の時で無い限り、水は低きをたどつて流れ、河道も掘れ、略々一定の水路を取る樣になり、無暗に河身は變更せられなかつた。

水源山地が花崗岩其の他これに類する基岩であつても、林相さへ備はつて居れば、一般の河川と同樣、所謂底川（そこかは）となり、川床隆起して屋上川などにならなかつた筈である。實際現在の天井川でも過去には底川であ

つたと聞かされる。以前は田植時には兩岸の早乙女も見えたし、青田も見られたが、その後になつてそれも見えなくなり、それでも人家が見えてゐた、人家が見えなくなつても、五月ともなれば幟の先きは見えてゐた。然るに現今に於ては屋根に登つても對岸の人家は見えなくなつてる。

以前は底川であつても、政情の變更例へば、維新の變革といふ如き過度期にあつては、林政もゆるみ、林産物の需要と共に其の價格も騰貴するといふ際には、森林の濫伐行はれ、それだけならまだよいとして燃料にも窮した地方民は鍬をにぎつて根株まで掘りあるいたから、たまらない、それでも粘板岩層の如き所謂眞つち山では、濫伐のために無林地になつても禿げ山には、めつたにならず、少しく保護すれば、草木の發生生育旺盛となり、少くも柴草山となり、廣い禿げ山とはならない、然るに少雨地方の花崗地方の山地では、禿げ山にならぬものは、雜草の發生もまばらで松の天然林成立に都合がよいが、その機會を失つたものは禿げ易く禿げれば漸次擴大・大禿げになり砂礫の生産地となり、一雨毎に土砂を流送され、減水と共に流速を減じ、減水前は流動されつつあつた砂土も河道に沈下する。川床が淺くなつて次回の出水時には、これまで其の岸を溢れなかつた程度の出水でも、その岸を溢れ兩岸の耕地及住民地は大なる脅威を感ずる。これではならぬと兩岸の住民は川岸に堤防を築かんとする。その材料は遠方から運ぶよりも川底を埋めて居る砂土を採れば浚渫と雨兼になるから、川底に溜つてる砂土を取つては兩岸に積み上げ土堤とする、こういふことを繰り返される內に、川床は埋まる。土堤は高められるといふ工合に、川床も堤防も相共に競爭的に高められて、天井川をなしたものである。

然るに斯かる天井川の水源山地にも政情の變遷と共に砂防設備を施され、砂防植栽も行はれ、天然林も保護育生される、土砂の出るのが減つて、出水毎に浸蝕の方が堆積よりも烈しくなると、河道の砂量は漸次下流に流送され

て、河道は上流から中流、中流から下流にと浸蝕低下される。中流下流は山からの土砂は減つても、上流川床の土砂の移送流動のために、依然川床を隆起せしめることがあつても、終りには砂川の上流下流を通じて、浸蝕低下せられて、元の川床の地盤を現はす様になる。それは多く固い粘土層である。これに達すれば、浸蝕が鈍ぶつてくる。卽ち水源山地禿赭荒廢のために不自然に隆起した川床なるだけに、漸次舊に返へされてくる。こうなれば治水的にも安全である。上流部位や中流邊までこの域に達して居るが、山陽道邊には一部上流だけはこの域に達しても中流以下はまだまだ天井川狀態になつてゐる。

而して以前川床が兩岸の耕地より低くあつた時代には、兩岸の砂質の田地は排水良好、少しく水路に手加減を加ふれば、田地となり畑となり、稻と麥との二毛作であつたものが、天井、屋上川の成立のために、平時川は水はなくても砂層の底には、水脈伏流をたくはへられ、それは附近の耕地よりも高位にある。河道の地層も耕地の地層も砂質の土壤で連接してゐる。天井川地下水の水壓は敏感に水田に傳達されるのは當然で附近耕地の排水不良、濕田に變化し、二毛作田も一毛作田に變はり田地は生產力の減少と共に其の賣買價格を低下する。然るに山治まり、天井川も漸次底川になり行くに從ひ、治水上の脅威を免れるが、それ以外に、一時一毛作不良濕田(ザブ田)になつた田地も元の如く二毛作美田に變化せんとするものでもこの天井砂川を橫斷して堰堤を設け又床固を行へば、現に川床に溜つてゐる砂量を下流に流送せぬ點から見れば砂防であつても、これ以上川は深くならないとすれば、堰堤附近地に取つては治水的の脅威は依然として存することになるの外、折角二毛作美田に復舊變移して土地生產力を回復せんとするものも中絕される。

川床浸蝕低下の經路に於て、砂川堤防の堤脚を洗ひ取られ、堤防の維持困難な時はその補强工作を必要とし、又過度の川床浸蝕低下で、兩岸の田地が

排水過敏に陷り旱害を誘致するが如き場合は、床固や堰堤を必要とすることもあるが、それ以外であつたら、當分の間、以前の川床層に達するまでは、その低下に任せ、然る後に種々な河川的工作を必要とすることがあつても以前の川床よりも未だ砂層數米もある水無天井川に堰堤を築き床固めを施すことは、それより下流に對しては砂防にもなり治水になるにしても、川床浸蝕低下の、經路にある場所に取つては、今少しく時期を見て施さねばならぬ場合がないだらうか、それが治水的のみならず米麥增產の意味に於て相當考慮を要する問題ではあるまいか、どこにさういふものがあるかどうか、山陽道には相當有るらしい。現に度山先生の日誌にも見受けられる。あんな例が他にも澤山なければ幸ひである。澤山なからんことを欲する。治水的にも土地生產的にも、經費の消途からも。

諸戸博士洋行談の一節

M　M　生

私は昭和六年六月に東京を出發し朝鮮、滿洲、シベリヤ、ロシヤ、ポーランド、オーストリー、伊太利、獨逸、瑞西、佛蘭西、亞米利加等を經由して十一月に歸朝した。

第一回の洋行は明治四十二年二月に東京を出發し印度洋經由歐洲に留學し四十五年六月シベリヤ經由で歸朝した。此第一回の留學から丁度二十年目に再び歐洲へ行つたが其當時の墺國ウィン高等地產學校の先生は旣に退職或は死亡され現在の敎授は二十年前の助手或は學生である。又農務省には其當時の局長、部長、課長は一人も居らず下級の技師が今は部長になつて居る。故にワング先生其他故人の墓に參詣した。生存する友人は皆白髮又は禿頭の老

人であるから、私は昭和の浦島太郎の様な心持になつた。世間では十年一昔と云ふから、二十年は二昔である。日本でも二十年間の變化は大きなもので特に東京は關東大震災の爲めに一層大きいが歐洲では私の歸朝後二年の千九百十四年から五ケ年續いた歐洲大戰の爲めに大變動があつて小さくなつた國もあり大きくなつ國もあり新に出來た國もある。卽ち二十年前には墺國は非常な大きな國で、獨逸人のみでなくトルコ人、イタリー人、スラブ人、ジユー等を含み人口は三千六百萬人もあつたが今日は六百萬人になり國の大さは六分の一か七分の一になつた。卽ち東方には、ロシヤ國の一部、オーストリヤ國の一部、獨逸國の一部を合せてポーランド國が出來、北方にはベーメン州を主としてチエツコ・スロヴアキヤ國が出來、東南方には、セルビヤ國を主としてユーゴースラヴィア國が出來、南方のゲルツ州、南チロール州は伊太利領となつたから二十年前とは大變な相違である。

私の專門は砂防工事である。砂防工事と云つても一寸御分りにならぬと思ふからドンナ事をするのか話さう。

世間では治水事業と云ふと堤防を作つたり、遊水地を作つたり、分水工事をしたりすること卽ち河川工事をすることのみと思つてをる。勿論金額から言へば河川工事が大部分でありますが、河川工事丈では決して永久的の治水にはならぬので根本的治水の方法は河川の水源山地の荒廢を復舊豫防せねばならぬ。卽ち水源地の山が荒廢して居ると大雨の時は一時に水が河川へ流れ又土砂を流して河床を高めるから何程高い堤防を造つても永久に洪水を防ぐことは出來ないのである。此水源に在る荒廢山地を山林に復舊して土砂を河川へ流さぬ様にする仕事が砂防工事である。

砂防工事實行機關の良いのは最初佛國であつた。佛國ではナンシイに在る水及山林と云ふ學校（山林學校）で此れを教へて居るから、砂防工事は農務省の主管で、山林技師が實行に當つて居る。佛國の次が墺國である。墺國は

初め土木の方でやつて居たのであるが、西暦一八八三年に大水害があつて工事が破壊したから、當時の農務大臣が山林技師を連れて佛國に出掛け、佛國の砂防工事の實行機關及工法を調査し山林技師を留學さして佛國の例に倣ふて山林局で砂防工事を始めたのでありますが、私が行つた時は千九百九年で既に二十七年もたつて佛國よりも餘程進歩して居つた。私は其れを學んで歸つて之を我國に應用し尚二十年間も研究して其結果を今回持つて行つたのですが殘念なことには私の教つたワング先生は死んでしまつて居ない。又現在の大學教授は私の留學時代の助手や學生であつて實地の經驗の少い人であるから相談相手にならない。又私が研究して居る雨量と流量の關係に就ても到る處水工事試驗場を訪問して尋ねたが、何れの國でも此試驗はやつて居ない。只瑞西でやつておるから瑞西に行けと云ふのみである。

瑞西の試驗は私は二十年前から知つて居るが、其後良くなつた事と思ひ樂んで瑞西に行き試驗地を視察したが、二十年前の設備はこはして今日更に三角形放水路に改築して土木技師が流量係數を定める實驗をやつて居つた。其方法も私が我國で最初にやつて居つた缺點の多いもので尚改良する餘地は澤山ある。又三角形の斷面は日本では東京大林區署で二十年も前にやられたことがあり、東京帝大農學部附屬千葉縣演習林でも十年前にやつたもので其規模も小さいのである。

故に此試驗に就ては東京帝大農學部附屬愛知縣演習林に私の設けた試驗設備が世界一であることが知れた。此試驗を長く續けてやつて良い結果を得たいと思ふ。次に各國の砂防工事費に就て話さう。

墺國は大戰の結果非常に財政困難であるから僅かで一年に百三十萬圓位である。伊太利はムツソリーニ氏の專制でやつて居る。ムツソリーニ氏の政府になつてから八年間位ですが中々多くやつて居る。

道路工事、河川工事、砂防工事特に新領土になつたゲルツ、南チロール等に

於て最近多くやつて居る。伊太利は牧畜が必要であるから牧畜業、農業、林業が調和を取らねばならぬとて委員會を設けて連絡を取つてやつて居る。牧畜業の爲めに必要の處には植樹をなさず、山林中の草生地には良い牧草の種子を播いて牧草の改良を計り、又山地にて治水上山林が必要の處は保安林の取扱をして居る。

此方針は實に良い、割據主義で經費の爭奪をなすのと雲泥の差がある。年々砂防工事に使用する經費は六百萬圓である。

獨逸國は平地が多いから砂防工事を施行する地方は南獨逸のバイエルン州の上バイエルン郡とシユワーベン郡の二郡のみである。戰爭の賠償金が七百億圓で一年に十四億圓であるから、砂防工事に多くの金を支出することが出來ない。

瑞西は海軍はなく陸軍は僅かであるから、國費は少くてよいが元來生產力が少いから貿易の方から言へば赤字である。併し遊覽客主として米人の落す金で收支を合せて居る。從て觀光客を招く爲めに種々の設備をして居る。卽ち道路工事、河川工事、砂防工事、頽雪防止工事等に經費を多く使つて居る。砂防工事は內務省の山林課と土木課と合議してやつて居るが、大部分は山林技師の手で施行し僅かに下流の大工事のみを土木技師の手で施行する。一年の經費は四百萬圓位である。

佛國は砂防の先輩國であり砂防工事は農務省山林局でやつて居る。砂防工事に投ずる經費は三百萬圓位である。

佛國では砂防工事をなすべき溪川の流域に在る森林は皆買收して國有になつて居る。買收するには鐵道用地買收委員會の如き委員會で價格を定める。

頽雪に關する最近の研究

農林省山林局　天野一郎抄譯

Moderne Forschung im Kampfe gegen Lawinen.

Von R. Haefeli und E. Bucher.

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen.

91. Jahrgang 1N°31 März 1940.

1N°41 April 1940.

本文は曾て平田博士が應用物理の第7卷第4號に、「瑞西雪及雪崩委員會の報告」と題して、紹介されたものとやや似かよつたものであるが、たゞ內容が幾分系統的であり且詳しくなつてゐる樣に思はれるので、敢て禿筆を揮ふ次第である。尙本文中執筆者の序言の中に、內容の點から觀て、わざわざ紹介する程の事でもないと思はれる點があつたので少しく削除した、豫め御了承を乞ふ。

I 序　　言

頽雪の爲に生命を失つた人々の數は驚く程多數である。單に不幸をもたらした1916年の冬だけを想ひ出して見るがよい。その2月16日にはチロールの Hochgebirgsfront で、一萬人の將兵が頽雪の爲に死亡し、同じ日に頽雪が Pontresina の Kinderheim を埋め、多數の家屋を破壞した。山岳地方では何處でも頽雪に關する記錄があり、此の記錄には凡ゆる呪の言葉を以つて頽雪と其の災害、例へば全村が頽雪の爲に埋められたとか、三百年の歲月を經た小屋が吹飛ばされたとか、或は又頽雪防止保安林が壞滅した等の事項が書き綴られてゐる。近代に於ても猶多くの戰慄すべき想ひ出がある。卽ち1917年4月29日に Rhätischen 鐵道を襲つた Wolfgang の Drusatscha-Lawine

1919年ダボス村を襲つた Schiahorn-Lawine 及び St. Antönien に於て多くの犠牲を出した頽雪の多かつた1935年2月等である。

頽雪の被害を防止する有效なる方法として(意譯)既に古くから、特に1876年のスイス森林法施行以來擁壁工、誘導工及造林等の防止工事が實施せられたが、之等の工事の施行及殊に工作物の維持に關しては聯邦、州及町村(Gemeinde)等による多額の經費の負擔が必要である。

アルプスに於ける道路建設並に軍隊及一般旅行者等の增加に伴つて、頽雪防止の意義が重大となり、頽雪發生の原因に對する正確な知識を基礎としてのみ頽雪の危險を有效に防止し得ると云ふ見地から、實際方面の先見の士によつて積雪の科學的研究が企てられ、次いで Paulche Eugster, Oechslein 及其他の人々によつて貴重な豫備試驗が行はれた後1931年に上級森林監察官 M. Petitmermet 氏の指導の下に「スイス雪及頽雪研究委員會」の基礎が完成された。

問題の多方面性の爲に系統的研究を委託すべき研究團體の相當廣範圍より成る一組織が切望され、積雪は氣象的條件により影響されるものであるが、之に就いては各種の結晶形及夫等相互の變形が研究されねばならず、之等の複雜な現象を研究する爲に結局次の如き研究所の密接な而かも效果的な共同研究となつた。

1. E.T.H. 鑛物、岩石研究所
2. E.T.H. の河川工事試驗所土木部
3. E.T.H. 地質研究所
4. ダボス測候所

此の研究に對する資金の供給に對しては山林局の補助、國民經濟の保護に對する寄附、チューリッヒ大學並に聯邦工業大學の記念祝典の寄附等が行はれ、陸軍省は頽雪を人工的に發生せしむる爲に山砲の使用を許可したのに對

し、更に Schweiz. Alpenclub, Schweiz, Skiverband, Rhätische 鐵道、Bernina 鐵道、スイス國有鐵道、Davos-Parsenn 等が有效な援助を提供した。

II 方法及最初の收獲

1. 基 礎

上述の研究團體共通の目的及指導原理は、雪の物理的性質並に頽雪發生の機構を理論、實驗及觀察の綜合に基いて研究する點にある。此の思想は Davos-Parsenn 鐵道の絶大な協力を受け、積雪地方の中心に實驗室を造つて自然に觀察される複雜な現象を比較的單純な一義的に既知の條件の下に寫して、研究する事が出事るやうにした。本實驗室並に其の周圍の試驗地は先づ第一に積雪の基礎的性質を明にするのに有效であつた。

此の基礎的性質を研究する爲に、水平の標準試驗地に於て、根雪期間の始まりから春期融雪が完結する迄の間に每八日目每に出來る限り完全な積雪斷面圖を描いた。其際積雪層を地表迄掘下げ、絲でマークし、夫々の降雪に相當する雪層を測定し、雪溫並に所謂撞込抵抗 (Rammwiderstand) (圓錐形の金屬製探針を雪層に垂直に突込んで雪の撞込抵抗を調べる。我々の硬度測定と同一のものならん) を確め(寫眞1)、更に實驗室內に於ける研究を進める爲に多數の雪の試料を採取する、次いで略 −5°C の定溫に冷却した實驗室內に於て積雪の容積重、粒の形、通氣度及凝集力等の研究を行ふのである。

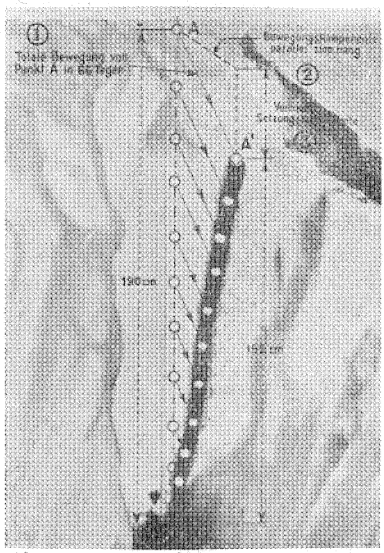
上記の測定結果の一例を垂直の軸に沿ふて表はす(圖1)、圖に於て積雪の層の特徵及各種の雪層の物理的性質に非常な變化があることが明瞭に表はれてゐる。殊に圖1の撞込斷面圖及凝集力斷面圖に於ては厚く固く締めつけられた雪層(例へば 3, 5, 7)と軟い薄い中間の雪層 (例へば 4, 6)が交互に表はれてゐる。この様な雪層の構成狀態は自然に於ても亦積雪が地吹雪(Triebschnee)や寒い北の暴風 (Gux)* 等によつて、あたかも噴砂裝置 (Sandstrahlgebläse)

* Guxen とは「スイス地方に北方より吹く寒い北の暴風」で此の風は氷河や雪源に於て吹く强風で雪も伴はず且つ甚だ局部的のもので、ヒユーヒユーと云ふうなりを立て、又高所からも吹き下ろすこともある。

寫眞 1



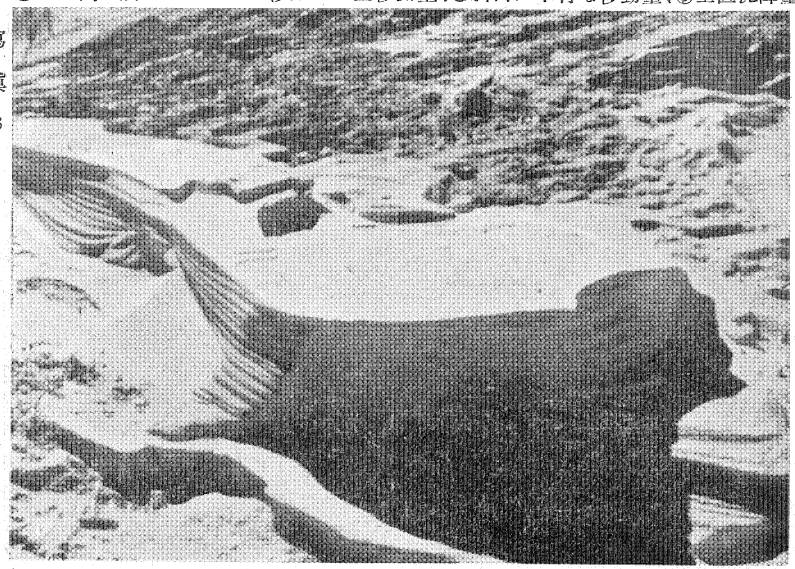
寫眞 2



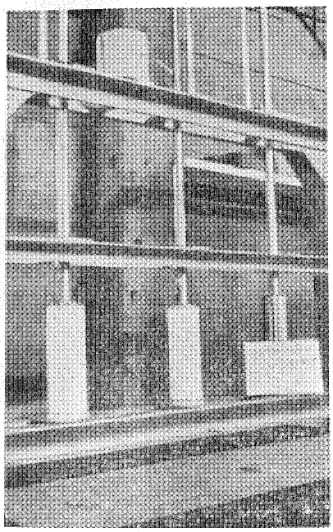
寫眞 1. 積雪の撞込抵抗の測定(使用してゐる棒狀の器具を Rammsonde と稱す)

寫眞 2. 海拔 2660m南東向の斜面に於ける積雪倒行斷面。ピンポンのボールを1937年3月23日に積雪中に裝置し、1937年5月29日に積雪を切斷したるものにして其の間66日を經過す。地表面の摩擦が大なる爲に地表に接した積雪層は倒行して居ない。❶60日間に於いてA點より移動せる全移動量、❷斜面に平行な移動量、❸垂直沈降量

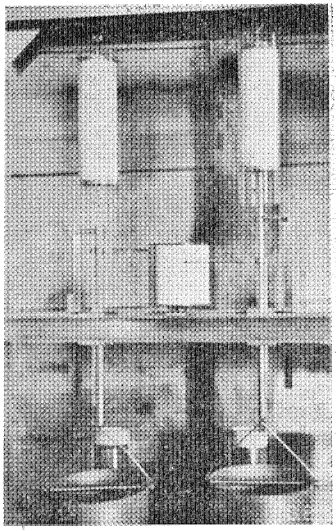
寫眞 3



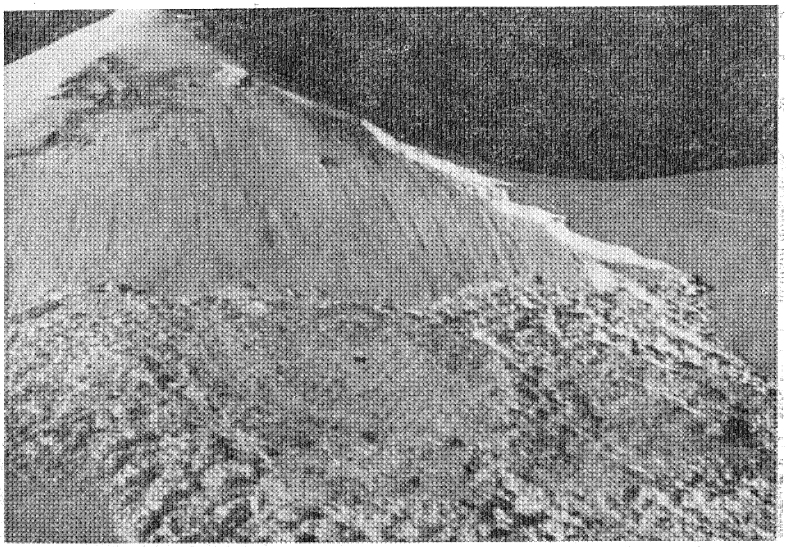
寫眞 3. 荒い寒冷な北風 "Gux" によつて浸蝕された積雪の小島を示す。周圍の雪層は吹き拂はれたものである。1939年1月6日 Alp.Grüm に於て寫す。



寫眞 4. 壓縮試驗器
圓筒形資料は垂直案内棒の上に乘せられた重りで荷重される。沈降の時間的經過(沈降曲線)は上方に見られる自記裝置によつて描かれる。



寫眞 5. 延び試驗器
圓筒形資料は金屬製の圓板に氷着させられる、荷重は下方の圓板に垂り下げられ最下部に見られるバケツ中に重りが入れられる。



寫眞 6. 1937年1月9日 Hauptertäli に發生した板狀積雪

によつて吹かれた様に、吹き削ずられる場合には明瞭に現はれる(寫眞1)、さて以上の如き多數の各測定値を時間の軸に沿つて整頓するならば、所謂時の系列(Zeitprofil)が出來る。此の時の系列は各雪層の變化の識別を容易にし、從つて凡ての比較研究にとつて、最も重要な基礎若くは鍵となる。時の系列はいはば凡ての各測定値を概括的に並列及分類することを可能ならしめ且又頽雪豫知(Lawinenprognose)に對する重要な據點を與へる所の赤い糸を表はすやうなものである。

更に進んだ基礎的研究は溫度を一定にし、又變化さして各個々の雪華の變形を追求する點にある。Dr. H. Bader は一つの雪華の1~10日迄の時間的系列を爲した顯微鏡寫眞を撮る爲に、それを平均溫度−5°C の密閉した實驗室內に置き、雪華の結晶寫眞に成功したが、此の顯微鏡寫眞は變化の極めて多い結晶を明瞭に理解せしめるものである。卽ち之に依ると最初非常に多く分岐した樹枝形のものが全表面が縮少する様に急激に簡單な形になる狀態、或は一本の枝が全くばらばらになつて、後は最初の結晶形の痕跡が殘ることもあり、又は新しい成長の種子が發生することもあると言つた狀態が示される。

同樣の經過が(單に速さが極めて速いだけである)雪面並に雪層中に於て演ぜられ、之等の經過は殆んど大部分の外部的現象、例へば雪質の急激な變化或は雪層の高度のプラスティツク性等を惹起せしめる根本現象をなす。しかし此の様な現象に於て、溫度の影響が極めて大である事を忘れる事は出來ない。此の事を明白にする爲に、雪華を−5°Cの代りに−60°Cの室內に置いた處、30日を經過して漸く判別し得る變化が現はれた。かくして溫度が0°C以下に下がれば下がる程雪華の形は安定となり、逆は其の反對となる。此事は又雪粒の生長は一方では積雪の表面で、他方では地表近くで最も激しいと云ふ事(何故ならば此等の箇所では雪溫が最も高い。圖1, 圖2參照)に對する論據となる。積雪表面の變形に於ては强烈な日射以外に氣溫の(+)と(−)

との交互の變化に因る舊雪化（Verfirnung）も亦重要な役割を演ずる。それ故に特に晩秋(10月から12月始迄)の雪層は烈しい舊雪化を受ける、そしてそれは後になつても最下層の雪層中の雪粒が中位の粒徑から大粒に可成りはつきりと變移して居る事によつて容易に確め得るのである。此の外に、寒冷な日には雪がぎしぎしと軋るのがよく知られて居る。此の事は低溫の際に於ける氷の結晶の硬度が大である事とプラステイツク性の小さい事に歸因すべきである。

2. 頽雪の發生に關する特殊研究

特殊な力學的研究は頽雪を發生させる積雪自身の重さによる積雪層の延びの狀態を知る事でなければならない。此の目的の爲に試驗地並に頽雪割目（Lawinenanbruch）の所で採取した資料を特にプラステイツク經過を考慮して、詳細に試驗する。

壓縮試驗並に伸張試驗に用ひられる資料は長さ 20cm, 直徑 58mm,の圓筒形のもので、之に荷重を懸ける（寫眞 4, 5)、24時間の間に讀み取られた歪の大さ（伸張量、壓縮量）から自然積雪のプラステイツク經過、例へば沈降經過（Setzungsvorgang）に對し價値多き結論が導かれる。

傾斜せる積雪の沈降(Setzen）は實驗室內並に野外に於ける實驗が一致して示す樣に、重要な作用を爲す特殊な現象卽ち匍行(Kriechen)現象を生ずる。傾斜せる積雪內部の一點は沈降經過に於て垂直ばかりではなく、一日約 1～20mm（之は斜面の傾斜、雪質及溫度に應じて變る）の速さで斜面の下方へ匍行する。此の現象は寫眞 2 によつて明瞭である。卽ち寫眞 2 はピンポンのボールと鋸屑とを最初積雪中に垂直に設置し、之が66日間に底部を基點としてどれ位ひ斜面の下方へ向けて移動してゐるかを示す。此の圖からして、斜面に平行な分力（匍行速度 Kriechgeschwindigkeit)と斜面に垂直な分力（沈降速度 Setzungsgeschwindigkeit）とに分解される雪粒の 轉位速度（Verschie-

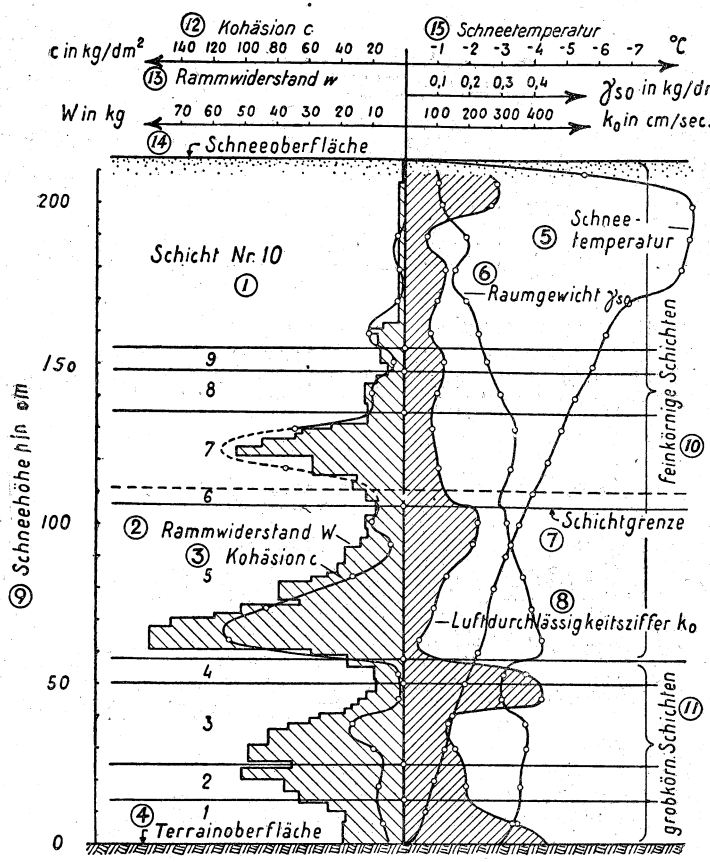


圖 1. 1936年から37年へかけて行つた積雪各層の性質測定の中の一つの例
（1937年2月6日海拔2540mを示す Weissfluhjoch の標準試驗地の測定）
❶Nr. 10層❷撞込抵抗❸凝集力❹地表面❺雪溫❻容積重❼層と層との境界❽通氣度❾積雪高❿細い粒の層⓫ザラメ層⓬凝集力⓭撞込抵抗⓮積雪表面⓯雪溫

bungsgeschwindigkeit)は一般に雪粒の位置が積雪面に近い程大なる事が判り雪粒の轉位傾向は特に斜面の傾斜並に雪質の如何に左右される。又斷崖絕壁地に於ては傾斜並に積雪高さへも各個所毎に變つて居るから、同一層の各點例へば積雪面上の各點は異つた速さで匍行する。凝集力のある例へば風の爲に締つた雪（Windgepacktem Schnee)ではしかしながら同じ龜裂線(Fallinie)上にある二點の不整な匍行の爲に常に斜面の縱の方向に力が生ずる。

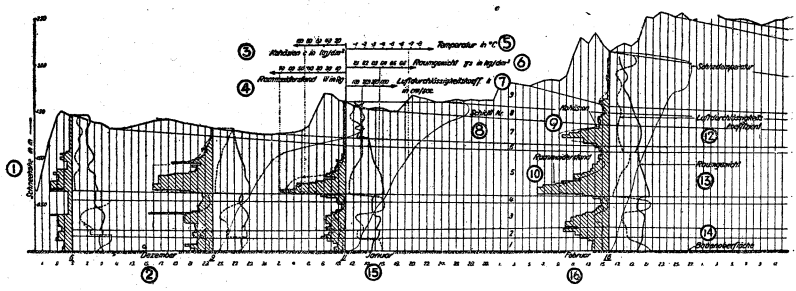


圖 2.イ　1936年から37年の冬期間に於ける時の系列
Weissfluhjoch 試驗地の標準地（海拔 2540m）に於ける測定
❶積雪高❷十二月❸凝集力❹撞込抵抗❺溫度❻容積重❼通氣度係數❽Nr.8雪❾凝集力❿撞込抵抗、⓫雪溫⓬通氣度係數⓭容積重⓮地表面

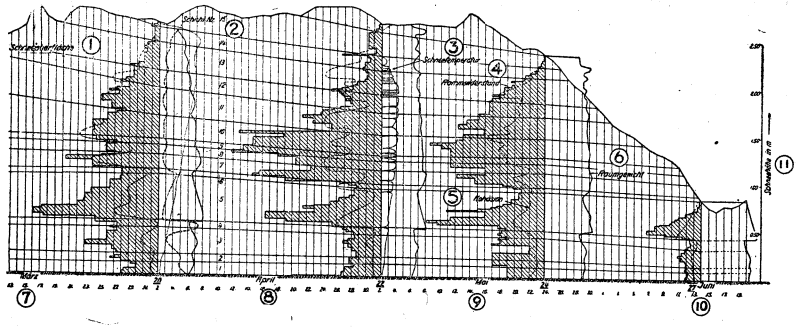


圖 2.ロ　1936年から37年の冬期間に於ける時の系列
Weissfluhjoch 試驗地の標準地（海拔 2540m）に於ける測定
❶雪面❷Nr. 15層❸雪溫❹撞込抵抗❺凝集力❻容積重❼三月❽四月❾五月❿六月⓫積雪高

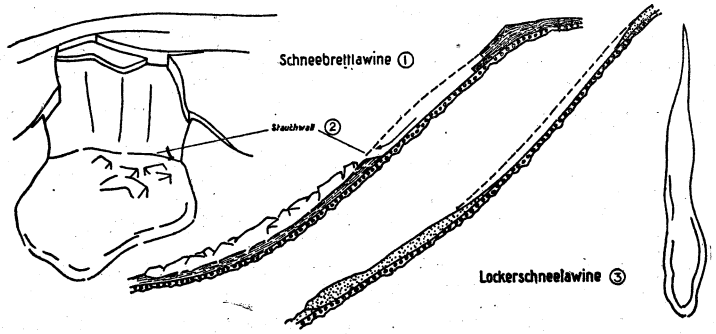


圖 3.　基本型　板狀並に輕雪積雪
❶板狀積雪（Schneebrettlawine）❷壓壁（Stauchwall）❸輕雪積雪（Lockerschneelawine）

此の重要な結果（縦の方向に働く力）を判り易くする爲には綱で結び合つた二人のスキーヤーを想像すればよい。此の場合二人の中で、後ろの者がブレーキをかける場合には（ブレーキを自由意志でやらうとも將た又止むを得ずやらうとも此處では何等問題ではない）綱に張力が作用し、綱に或る延びを生ぜしめる。之れとやや似た現象が積雪面上の二點の連絡線中に起り、此の結果斜面の下方にある積雪は上方にあるものよりも急速に匍行する。この張力の爲に積雪層に延びが生じ、この延びによつて積雪の匍行速度の平均化が可能となる。

もし上述の事項と反對に、斜面の下方の積雪の匍行速度が上方のものより遲い場合には壓應力が起り、其の結果下方の積雪層は縮少する。從つて斜面の縦の方向に働く力の種類によつて伸張帶及壓縮帶を區別する事が出來る。伸張帶は特に斜面の上部に現はれる。此の理由としては其處の積雪がこれより更に上方に於て固定され、加ふるに凹凸する地表面に接着して居ると云ふ事と、雪庇に吊下つて居るか或はコーンベツクス狀の地形で上方が緩斜を爲し、之が匍行を阻止する事によるのであらう。之に反して壓縮帶は主として斜面の基部に起り、匍行運動に對しブレーキの作用をする。壓縮及伸張帶の中間には普通實用上之等に無關係な地帶が狹まり、之を中立帶と稱する事が出來る。以上の外に剪斷應力が重きをなす所謂剪斷帶を區別すべきである。此の剪斷帶は殊に ノルマルな匍行經過（Kriechvorgang）が斜面の側方の邊りで、例へば岩骨等で阻害される様な場合に惹起する。

さて大部分の積雪は（漂雪 Schwimmschnee 及粉雪 Pulverschnee を除いて）固體の如く或程度の抗張、抗壓及抗剪力を持つて居り、之等の諸力は積雪中の或一點に力の限界が達する迄は斜面上に積雪を安定せしめる。風成新雪層（Windgepackten Neuschneeschichten）の發達の途中又は發達後に於ける緩慢に進行する匍行及沈降經過（fortschreitenden Kriech-und Setzungsvor-

ganges）の爲に力の分布が變つてくる。最初重要である摩擦力は（此の力は斜面に平行な新雪の重さの分力を支へる）殊に斜面の周邊地域に於ては斜面の縦の方向の力（抗張力、抗壓力、抗剪力）によつて次第に大部分置き替へられる。此の經過は縦の方向の力がノルマルな匍行現象（Kriechvorgang）を阻止する事により説明すべきであり、新舊兩雪間の摩擦力の減少は此の事に關聯してゐる。

斜面の縦の方向の力の限界が數時間乃至數日中に來る様になると、積雪の平衡狀態が極端に不安定となり、音響による空氣の僅かな動搖、スキーによる雪面の僅かな切目、又は岩壁或は雪庇等から落ちる雪塊の如き極めて一寸した攪亂によつても裂目が生じる。

氣溫の急激な變化（（＋）或は（－）に於ける）も亦惡化作用をなす。裂目の發生と共に積雪の滑りを阻止して居る地域に働いて居た强大な張力が急激になくなり、此の結果其他の積雪の滑落を支へる力就中積雪層の境目に於ける摩擦力にさへも急激に負荷が增大し、衝撃に對して脆い雪は之等の增大せる負荷に耐へられないで、全斜面は一瞬の內に大きな塊に破碎し、非常な速さで斜面の下部に出來る壓壁（Stauchwall）を乘り越えて更に斜面の下方へ滑落する（圖3）。

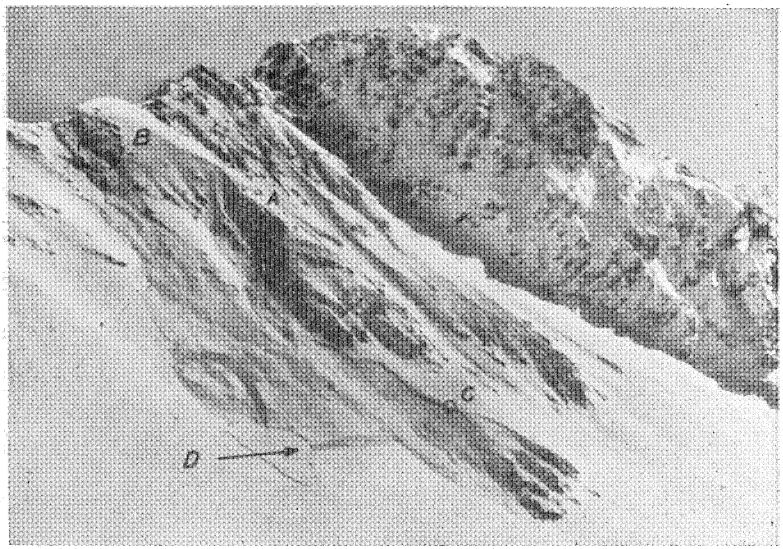
かくして極めて頻繁な且つ最も危險な頽雪である板狀頽雪（Schneebrett-lawine）が發生し、此の頽雪はスキー場では殆んどスキーヤーによつて惹起され、此の事は上述の積雪層を斜面上に確保する力の狀態から容易に理解する事が出來る。文獻によれば現在迄板狀頽雪（Schneebrettlawine）と云ふ言葉は專ら風成雪層（Windgepackten Schicht）から成立してゐるものに用ひられてゐる。Paulcke 氏は雪板（Schneebrett）並に板狀頽雪（Schneebrettlawine）の概念を一層嚴格に定義してゐる。卽ち風壓雪層（Windgepresster Schnee）又は板狀頽雪（Schneebrettlawine）は唯だ風上斜面にのみ發達し、反對に風

成雪（Packschnee）若くは風成雪頽雪（Packschneelawine）は風下斜面に發達すると定義して居る。此に就ては Paulcke W. の Praktische Schhee-und Lawinenkunde, Berlin 1938. を參照されたい。

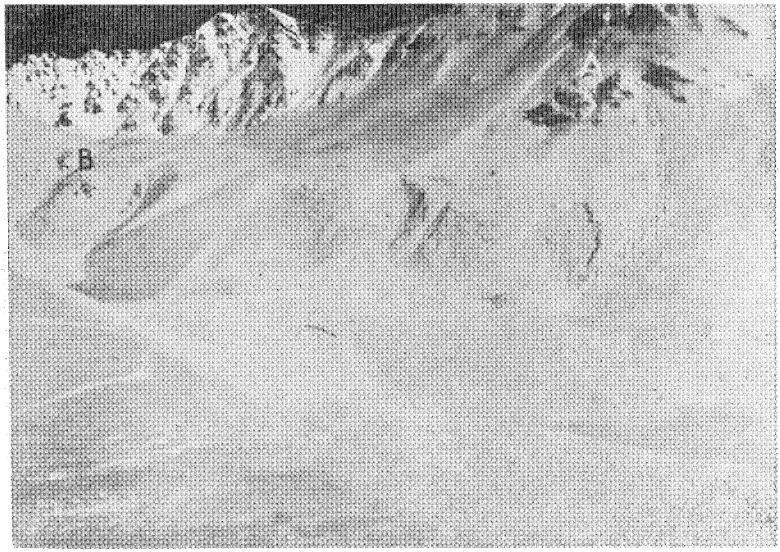
我々は科學的並に實際的な觀點から板狀頽雪(Schneebrettlawine)の概念をやや一般的に次の如く表はさうと思ふ。卽ち板狀頽雪の本質は、滑落する張力の强い雪層の板狀硬化及延長の大きな、鋭い龜裂線(Anrisslinie)とであつて、此の龜裂線（Anrisslinie）によつて板狀頽雪は輕雪頽雪（Lockerschneelawine)（此の頽雪は上部卽ち發生地點が尖つてゐる）と外觀上容易に區別する事が出來る(圖3參照)。積雪層の硬化の程度に從つて、龜裂の發達は音も無く起り、うつろな或は鋭い爆音を發して滑落し始めた雪層が一瞬の內に大きな塊に破碎され、之が崩落中に小さな雪塊となり、或は雪層の內力の强さの爲に小雪塊とならず下迄大塊のまま滑落する。積雪の表層の板狀硬化(Die brettartige Verfestigung) は風による新雪の厚い堆積或は飛雪の厚い堆積に歸因されなければならない。

だがしかし風によつて堆積された新雪層が裂けるばかりでなく、屢々この新雪層の下に在る締層(Schichtpacket)も亦一緒に裂けるが、此の締層の硬化は風によるものではなく、壓力（壓縮變形）による雪の舊雪化(Altern)によつて起るものである。風は常に板狀頽雪（Schneebrettlawine）の發生に最も重要な要素である。[1] 風は不均一な雪の堆積や、個々の層を硬化する事に依つて、頽雪の起り易い狀態を形成する事に對し、缺く可からざる前提條件である。此の事實は良く引用されるモツトーの中に見出され、Zdarsky 氏は此のモツトーを以つて彼の頽雪學を書き始めて居る。卽ち其のモツトーとは『風は大部分の頽雪の製造者である』であつて、良く此の間の事情を云ひ現して

1) 板狀頽雪は上述の定義に依れば風上並に風下斜面に發生すると云ふ事は注意さるべきことである。



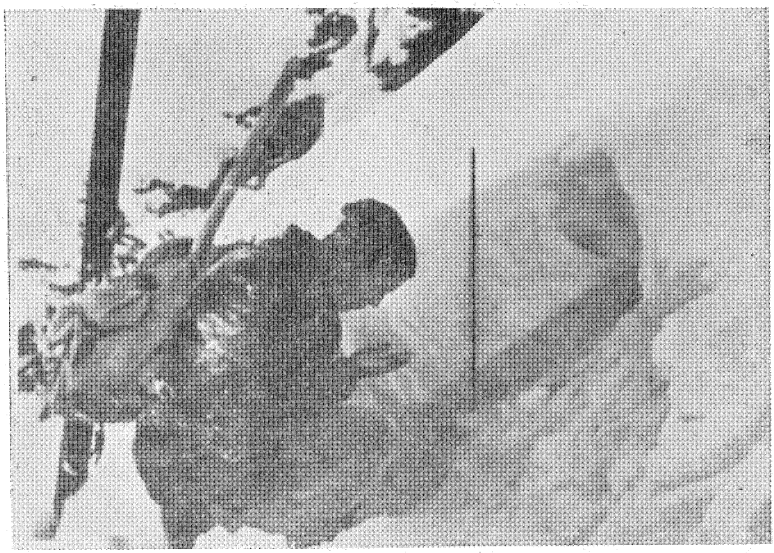
寫眞 7. Strelahalde に於ける板狀積雪、本積雪は山砲により人工的に發生させたものであり、1937年3月16日に實施せり、砲彈の命中後約5秒後發生せり
A.砲彈命中點、B.第二次的發生帶、C.斷面採取點(圖5參照) D.壓壁形成



寫眞 8. 1938年1月31日 Hauptertäli に於いて山砲により人工的に發生せしめられた積雪の系列
A.命中點、B.詳細測定個所(寫眞9參照)



寫眞 9. B地點の詳細圖（寫眞8參照）
雪發生地域中の暗色個所は厚い漂雪巢（Schwimmschneenester）の擴りを示す



寫眞 10. Meierhoftäli に於ける積雪の研究(1939年1月2日)
漂雪上に輕く風で締められた新雪層がある。漂雪は粒狀結晶をなし、暗色を呈し、凝集力が殆んどないために良くわかる。

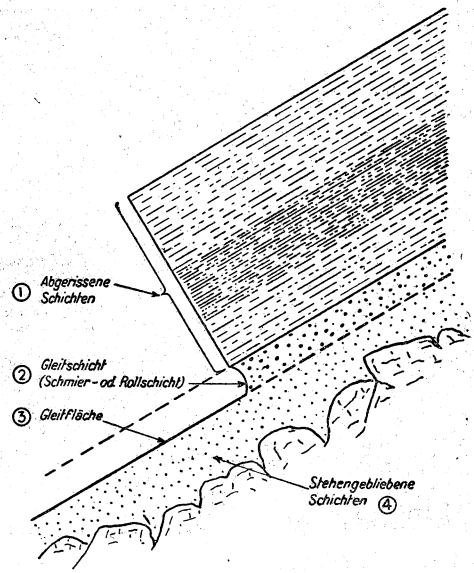


圖 4. 板狀積雪の龜裂の模型圖
❶龜裂層❷滑り層(脂膏又は滑車層)❸滑り面❹殘存層

ある。

風の作用に比べては(風は當然斜面の向きや地形の凹凸により制約される)斜面の傾斜夫自身は單に第二義的な役割を演ずるに過ぎない。板狀積雪(Schneebrettlawine)の一番良く觀察され得る斜面の平均角度は 25°～45° である。極めて急峻な斜面(殊に岩壁の基部)では通常降雲中に多數の小さな或は小數のより大きな積雪が發生し、之によつて斜面上の荷重が輕減され、之等の積雪は正常な層の構成を妨げ、この結果積雪層に一定の安定性が與へられる。斜面の平均の傾斜度よりも縱斷面の變化即ち縱斷面の局部的の形が一層重要である。

圖 4 に依り、我々は切斷された雪層(之れは雪板 Schneebrett として滑落する)と滑り層(Gleitschicht)(之は脂膏 Schmiere 又は滑車層 Rollschicht として有效である)と殘存層とを區別しなければならない。勿論滑らうとす

る層と、之の下に在る層との間の粘着の程度若くは多くの場合上記二層間に存在する中間層（滑り層（Gleitschicht）の抗剪力は板狀頽雪の形式に際し、斜面の縦の方向の力と相並んで決定的な役割を演ずる。切斷層(abgerissenen Schichten）は時々100kg/dm²以上の極めて大きい抗張力を示す。滑り面と混同すべきではない。

嚴冬期中に於ては、雪の融解によつて出來る水を含んだ滑り層（Gleitschicht）は除いて危險な雪層の分離に就て三つのタイプを區別する事が出來る。[2)]

第一のタイプは既述の板狀頽雪の場合に在り、此の頽雪は新雪が堅雪面（Harstflach）上に降雪中乃至は降雪後少し經つてから落ちる。此處では通常滑り層は直接堅雪層（Harstschicht）上に堆積する輕い中間層（Zwischenschicht)により形成され、此の層の發達は屢々風が降雪開始後最初の二、三時間吹く事によつて助けられ此の場合には滑面は本質的に堅雪面と同一である（堅雪面は滑り層 Gleitschicht により滑り易くされる)。堅雪層（Harstschicht)が新雪によつて覆はれるや直ちに堅雪層の變形は異つた方向をとる。此の場合には雪粒間の結合が弛緩する進行狀況が顯著となり、從つて數時間乃至數日後に堅雪層（Harstschicht）は凝集力（Kohäsion）の大部分を失ひ、滑り層(脂膏層 Schmierschicht)となる。之に依つて分離の第二のタイプが發生し、此のタイプは新降雪に時間的には直接從屬しない上述の板狀頽雪の形成に對して決定的なものとなる事が出來るであらう。堅雪層の絶へず進行する弛緩は漂雪（Schwimmschnee）（完全に變質せる雪で板狀の結晶をなし乾いた粘着力のない雪）が形成される様な狀況の下に於ては助長される。此の經過は危險な分離の第三のタイプとなり、此のタイプに於ては個々の雪層は全部或は一部、又そればかりではなく屢々厚い層全體が多かれ少なかれ凝集力を失つた漂雪によつてとりかこまれる。此の變形即ち漂雪化は地表近くで始まるが、しかし1937年12月の場合の様に全積雪層に擴ることもある。

2） R. Haefeli Schneemechanik, 1939.

3. 板狀頽雪（Schneebrettlawinen）の例（圖2及6參照）

今迄述べて來たものゝ結果の說明として次に過去三ケ年間に於ける二、三の頽雪の狀況(Lawinensitnation) 及個々の板狀頽雪に就き述べなければならない。此の樣な頽雪は常に繰返へされ、殊に週末或は祭日に丁度晴天になる樣な場合には多數の災厄が發生する。

多くの讀者は1937年1月9日～10日（土曜日/日曜日）の災厄を思出すであらう。此の日スイスでは十一人の生命が頽雪の爲に失はれた（Furka, Brisen, Spitzmeilen, Alvier)。寫眞6は Hauptertäli 中に僅かばかり風で吹溜められた雪層から發生した小板狀頽雪を示し、此の頽雪は1月9日13時40分に發生した。此の頽雪に就て當時の日記に依ると次の如くである。1月5日に僅かの降雪があり、1月7日には平均氣溫 −6°C で雪が降り、1月8日には强い西風と共に大降雪があり、1月9日は晴天で寒冷であつた（8時の氣溫−17°C)。詳細な調査によれば、發生地域（Anbruch）の平均勾配は 36°, 龜裂面（Anrissflach）の最大積雪深は 1 m. 滑落層（Abgerissenen Schicht）の最大抗張力は 8 kg/dm², 新舊兩雪層間（層の境6/7）の鮮明な際立つた分離は粘着力を失つた且つ雪の表面が粗粒化し、凝集力を失ひ、粒と粒との結合が弛み始めた舊雪である(第二タイプに移行しつゝある分離の第一タイプ)。進行しつゝある雪粒間の結合の弛緩過程は、上述の頽雪より遲くれて發生した板狀頽雪卽ち2月 13/14 日にかけて Weissfluh の東側に發生した板狀頽雪に於て明瞭に認める事が出來、此の頽雪は次の樣な特徵を持つて居た：斜面の傾斜角度 33°, 發生地域の最大積雪深 1.7m, 滑り面（Gleitfläche）は6/7層、滑落層（Abgerissene Schicht）の最大抗張力は 47 kg/dm² であり、滑面上に直接粗粒で殆んど凝集力を失へる滑層（Gleitschicht）が在り、此の層は第六層の雪粒相互の結合が弛み出してゐる堅雪の表面と云はるべきであつた。（分離の第二タイプ)。

次の週には雪粒間の弛緩過程は更に進行し、主として積雪の最下層即ち第1～4層に迄及び、此の層は部分的には完全に漂雪に變化した。積雪層が此の様な危險な狀態に在つた爲に 3月16日に Strelahang に於て山砲の發射によつて大板狀頽雪を人工的に起す事が出來た。此の崩落狀況は寫眞7に示されてゐる。分離の第三タイプを示す所の漂雪發達の擴大狀況は第1～4層(此の層の一部は頽雪と共に滑落し、一部は後に殘る)の突込抵抗が極めて小さい事によつて判明する(圖5參照)。此の人工頽雪によつて、第4層と第5層との間にある二、三ケ月を經過した分離面の危險性が少しも減少しない事及頽雪の發生に對し其の配置が局部的に高まつてゐる事等が明になつた。危險狀態の繼續は Schwarzhorn-Westhang に於ける大板狀頽雪によつて確認せられた。此の頽雪は3月30日に即ち全く大した意義のない普通の新雪の降雪後何日も經過した後で Weissfluhjoch へ行く十字路の一部を埋めた。

此の頽雪は龜裂面 (Anrissfläche) のすぐ上方で測られた突込斷面 (Rammprofil)によつて、先に述べた板狀頽雪に於けると同樣の頽雪型 (Lawinentypus) であつたと云ふ事が明らかになつた。部分的にはの2m の厚さを持つた崩落せる雪層の最大抗張力は 68 kg/dm² を示した。之と同樣の更に大き頽雪(此の頽雪の崩落層は5～16 に及んで居り、崩落層全體は一樣に强く硬化してはゐるが、濕潤な雪から成立してゐる)が1937年5月19日16時40分に Schiawang で觀察された。此の頽雪は『雪板 (Schneebrett) の概念は決してカワキ雪にではなくして塊狀崩壞 (Scholligern Bruch) に結びつけられてゐる。』[3] と云ふ Flaig 氏の言が正しい事を證明してゐる。

此の樣に粗粒の凝集力の無い中間層が(此の層の變形は表面の舊雪化(Verfirnung) 及堅雪化 (Harstbildung) に依つて惹起され、後には雪粒が分離

3) W. Flaig : Lawinen! Abenteuer und Erfahrung. Erlebnis und Lehre. F. A. Brockhans, Le!pzig 1935.

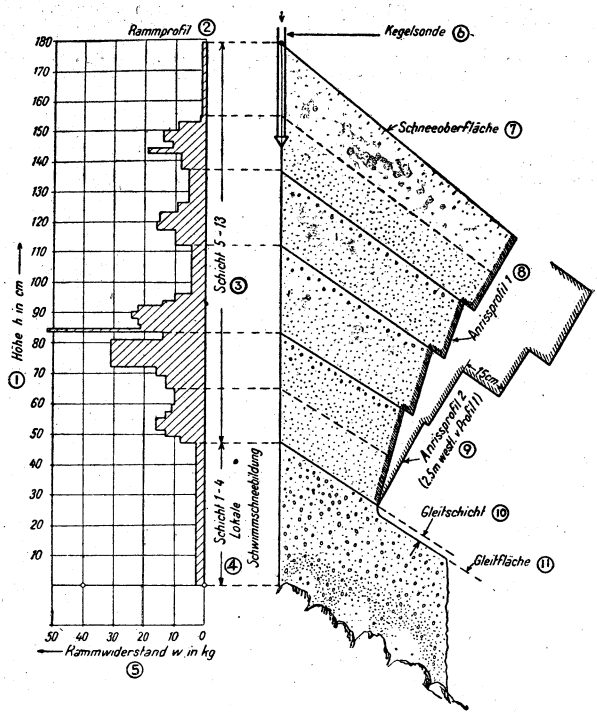


圖 5. 龜裂箇所の上方部分に於ける撞込斷面測定
（本斷面測定箇所は1937年3月16日 Strelahalde に於ける板狀積雪中 寫眞7のC點に於けるもの）
❶積雪高❷撞込斷面❸層❹層、漂雪形成箇所❺撞込抵抗❻圓錐型探針❼雪面❽龜裂斷面❾龜裂斷面❿滑り層⓫滑り層

する〕二、三ケ月間積雪層の最弱要素として保たれると云ふ事は常に見受けられる現象である。恐らく變形の意義を極めて明白に眼前に示すものとしては積雪層の內部にある堅雪層（かつては最も硬い積雪の表面の層であつた）が正に最も粗鬆になると云ふ事實以外にはあり得ないであらう。そこで1936/37 年の冬に於ける二つの最も危險な分離面は11月及12月に於ける晴天期間（Schönwetterperiode）に特に烈しい表面變形（Oberflächenmetamorphose）を受けた雪層（第4及第6層）から形成されてゐる。原則として、更に廣範圍の形態にも拘らず、既に E. Hess 氏によつて確認された事實は、雪層間の分離面

が全冬期間を通じて危險性を保持し得[4]ると云ふ事によつて證明される。

二、三の他の例によつて、頽雪發生に對する漂雪變形[5] (Schwimmschnee-Metamorphose)の輕視し得ない影響が仔細に吟味され得るであらう。卽ち1937/38 年の冬には12月11日から12日にかけて、堅雪面上に積つた新降雪の爲に、非常に多數の主として小型の板狀頽雪が發生した後で (Weissfluhjoch～Schwendi) へかけて此の頽雪が30箇所も見られ、一部には調査が行はれた[6]、烈しい漂雪形成期 (eine Periode intensiver Schwimmschneebildung) が續いた。此の漂雪の形成は、明らかに淺い積雪深と烈しい寒冷との因果關係によるものであつた。此の時期に於ける雪面と地表面との溫度の差は約1 m の積雪中の處で 25°C 以上であつた。此の變形 (卽ち漂雪化) に依つて (此の變形を山岳地方の住民は屢々積雪層の『過冷却』(Durchfrieren) と稱してゐる) 丸太を組んだ如き層が發達し、其の際漂雪は弛緩しつゝある堅雪によつて分離せしめられる。此の弛緩過程は弛みと之に加ふるに漂雪結晶化 (此の結晶の長軸は地表に垂直に立つてゐる) とによつてひきをこされるが爲に重要であり、平坦地に於ても斜面に於けると同樣特に不安定な層を造り、之は此の上に積つた極めて僅かな雪層の重さによつても、突然陷沒する。

1938年の1月に、數週間に亘つて積雪の踏査を行つた際に、軟い漂雪の層 (Schwimmschneegerüst) の破壞はヴム (Wum) と云ふよく知られた破壞音によつて判明した。

同樣の現象が實際又風によつて吹溜められた新雪層上を歩く時に觀察され (此の雪層の下には不整一な沈降現象の爲に空隙が出來た)、此の場合にはか

4) E. Hess: Schneeprofile. Jahrbuch des Schweiz, Skiverbandes 1933.—— E. Hess: Schneebrettlawinen. "Die Alpen" 1934, S. 81～95

5) W. Paulcke: Praktische Schnee-und Lawinenkunde. Julius Springer, Berlin 1938.

6) Am 14, Dezember 1937 ereignete sich ein schweres Lawinenunglück am Pardoi-Joch, dem acht junge Ski-und Bergführer zum Opfer fielen.

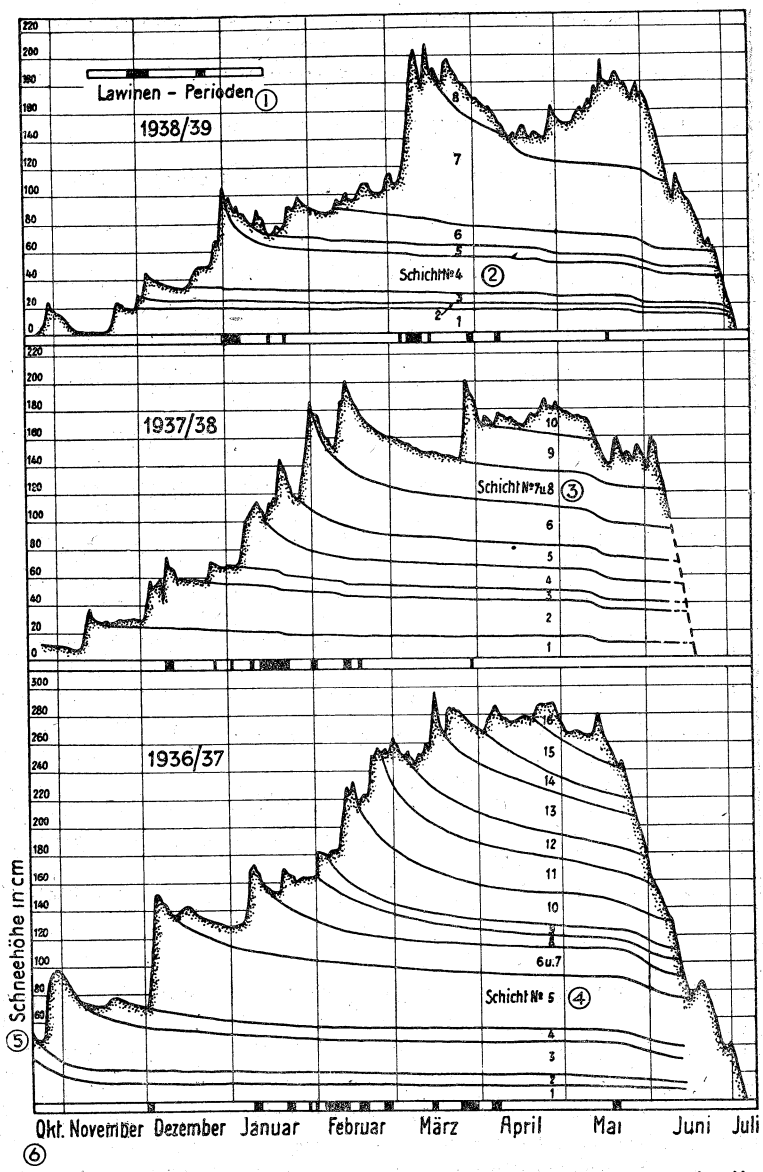


圖 6. Weissfluhjoch 試驗地の標準地（海拔 2540m の Hauptertäli に於ける）に於て觀測せる1936/37. 1937/38 及 1938/39 の積雪高並に積雪層の經過を示す。
❶積雪時期❷Nr. 4層❸Nr.7及 8 層❹Nr.5層❺積雪高❻十月十一月十二月一月二月三月四月五月六月七月

ゝる雪層（板狀新雪或は地吹雪 brettartiger Neuschnee oder Triebschnee）の發達後、大概は既に二、三日を經過した事が雪層の安定を破壞した。

この場合の如く、上部のコムパクトな雪層の急激な沈降によつて、下部にある空隙中に保有されて居る空氣が側方に排除される結果、其際壓押力が發生し、之が雪層の內部に急速に傳播し、そして屢々觀察される如き、離れた地點（壓押力の發生した地點から離れた地點）に於て發生する頽雪は、剛體による押力の直接機械的傳播は別として、雪粒間の空氣の上記の如き壓押力に歸因する。頽雪の遠隔發生（Fernauslösung）は多少平坦な地形に於て既述の如き雪面の陷沒（Einsacken凹み）が起り、此の時沈降地域の邊緣に小さな龜裂が發生し、此の龜裂は瞬間的に近接せる斜面に延長し、其處に板狀頽雪が發生する事に依つて起るものであるが、寫眞８は他の原因で起きた頽雪の遠隔發生を示してゐるもので、漂雪層（Schwimmschneeschicht）が、烈しく風の爲に吹溜められた新雪層によつて覆はれた後１月31日に Strelahang に於て山砲の一發によつて多數の頽雪がまとまつて發生したものである。（寫眞８參照）。

A點に於て破裂した山砲彈の爆發は岩頭附近に雪の局部的滑落を起し、此の最初の頽雪が谷底に到達した後で、前後左右の廣範な地域に滑落が起つた（寫眞８參照）。寫眞９は多數の頽雪の裂目の中の一つの詳細を示したものである。寫眞９の薄黑い箇所は（此處では雪がきれいに拂われて地表が出てゐる）明瞭に漂雪巢(Schwimmschneenester)の局部的の擴りである。

此の様な狀態は當時 Parsen 地域にのみ限られた事ではなかつたと云ふ事は報告や Zuoz(Engadin) に於ける我々の研究が證明して居り、此の事に就いては同樣に１月31日に Val Buera の最上部に於て、明らかに、スキーヤーによつて小頽雪が起され、之の頽雪に伴つて側方の谷から多數の頽雪が發生し、一つに集合した多量の雪塊が（此の頽雪れた雪は下部にある漂雪層の

滑油作用によつて驚くべき速さを示した）其の流れの中にスキーヤーの一群を埋め、其の内で掘り出された死體は僅かに二個に過ぎなかつた。

1939年1月2日 Meierhoftöli に起きた災厄は全く類似の狀態に基いて居り此の災厄は通行禁止の道路に起き（寫眞10參照）、同じく同樣の災厄が1月7日に Dorftäli（ダヴオスに於ても同樣に）に於て起きた。此の二つの災厄は斜面の積雪が比較的少く、從つて旅行者が頽雪の危險に對し充分注意を拂はなかつた爲に一層悲慘であつた。此の頽雪の災厄が局部的な現象ではなかつたと云ふ事が、1939年1月1日から7日迄の間に頽雪による災害が纏つて起り、合計36人の精靈が失はれた事により推定出來る。

此の樣な危險な狀態は積雪が除々に溫まつて溫度が0°Cに接近し、雪層の除々の硬化及安定が生ずる迄長い間繼續し得る。之に反して單に強い暖風が突然吹き出す事によつて（特に降雨と共に）急激な烈しい變化が惹起され、此の暖風は積雪層を完全に濕潤とし、之と共に其後引續いて降下する氣溫（0°C以下）により完全に凍つた堅雪を造る。かゝる場合には危險な狀態は凍結過程（Gefrierprozess）が完成する迄は繼續する。

Ⅲ　豫防方法

今後五ケ年の後には、積雪研究の方法は Weissfluhjoch に於ける研究によつて廣く解明されうるであらうし、卓越せる實際的問題の解決は科學的研究による「スイス雪及頽雪研究」に期待される。實際的問題の中で最も重なるものは、頽雪の被害を防止する豫防方法の廣範な發展を活潑に援助する點に在る。之を行ふには各種の今迄造り上げられてゐる力を組織だてる事が肝要である。特に今迄なされた頽雪豫防の功勞は經驗を基礎として、頽雪の狀態を適確に判斷する所の自然に結ばれた山岳地方の住民にある。就中山案內人中に見出される之等の人々からは研究者さへも教へられる處が多い。それにも拘らず我々が組織的研究の必要を强調する場合には數字やカーブによつて

自然と關聯性の缺陷が補充されうると云ふ事は、少しも考への中にはない。むしろ兩方を行ふ事が重要である。凡ての物理學の知識は單に基礎をなし、判斷はこの物理學の知識に基く。けれども判斷を下す事は夫自身鋭い感覺を必要とし、この感覺は多數の影響を正しく秤る事であり、技術は長年月間の練習、經驗及び自然の驚異すべき神祕への同化によつてのみ獲得する事が出來る。

それと同時に雪及び雪と周圍の仲介物との相關關係の物理學的の解明は有效な頽雪防止方法を完成する事に對し、唯一のものではないとしても重要な前提の一つであると思はれる。次に頽雪の災害を防止する豫防方法を列擧して見やう。

1. 土木的方法（Bauliche Massnamen）

此の方法は主として部落及び道路の保護に用ひられ、雪割楔(Spaltkeile)，防護壁（Schulzwälle），誘導擁壁（Ablenkmauer），頽雪の勢力を弱める施設(Energievernichter)，及び頽雪避廊下(Galerien）によつて頽雪の害を保護するばかりでなく、造林を伴ふ本來の頽雪防止工事を頽雪發生地域中に施行する事によつて頽雪を阻止しなければならない。工作物の構造の選定及び工作物の配置には最近 Alp Grüm に於て行はれた如き[7]、積雪の力學に關する最新の知識が利用される。

2. 頽雪信號

見張小屋或は自働裝置による頽雪信號中自働信號は頽雪の落下により自働的に作用し、之の信號により道路を適時遮斷する。

3. 頽雪の人工發生

頽雪の人工發生は上述の1及び2の方法の有效な補足手段として重要な作

7) R.Haefeli : Uber die Tätigkeit der Schweiz, Rommission für Schnee und Lawinenforschung. "S. B. Z." Bd. 113, Nr. 25, 24 Juni 1939.

用をなす。現在迄人工發生の爲には山砲が最も良好であつた。此の方法は最初第一次世界大戰の際に實驗され[8]、其後支配人 Zimmerman 氏によつて、Berning 鐵道保護の爲に應用され、最後に森林監察官 A. J. Schlatter 氏の盡力によつて我々の研究のプログラム中に取入れられた。

パルゼン聯隊司令官陸軍少佐 jost 氏の指揮の下に實施せられた山砲による人工頽雪發生實驗は頽雪の補足的研究をなさしめたばかりでなく落下する頽雪に對してのはつきりした觀念を得る事や、同時に落下しつゝある頽雪の個々の相を寫眞や映畫にをさめることに成功した。

實際的な點に關しては、この人工頽雪は、Schwarzhorn と Strela とを結ぶ路線上にある二つの最も危險な頽雪斜面の危險防止に用ひられてゐる。之の結果を基礎として他の場所で頽雪防止の爲に山砲が用ひられる場合には、こゝでは率直に次の事が強調されなければならない。卽ち此の最新の防止方法は極めて愼重に行はれねばならず、しかして之と並行して積雪斷面による徹底法雪質の觀察が行はれる時にだけ成功し得るであらうと云ふ事である。

人工頽雪の成果は卽ち時期の選定と同樣に砲彈の命中地點の分布に關係し、從つて此の方法の實行には特別に訓練された人員が振り向けられねばならない。

同時にかくの如く頽雪の人工發生は常に適時、適當の箇所に於て既に危險な平衡狀態にある積雪を滑落させる事が肝要であり、此の方法は同時に積雪の瞬間的の平衡狀態に對する重要な解決を與へる事が出來、之によつて從來述べられた頽雪の豫報を再吟味して訂正する事が出來る。

4. 頽雪の豫報（Die Lawinenprognose）

之に關する組織は Weissfluhjoch 研究所の協力の下に SSV によつて着手せられ、スキーヤーに定期的に雪や頽雪の現況を教へる事が任務である。こ

8) E. Zimmermann: Von Lawinen. "Schweiz Bauzeitung" Bd. 107, 20. Juni 1936.

の豫報組織は積雪の絶へざる變化に關する組織的研究により科學的基礎を保持して居り、この科學的基礎は最初の降雪から最後の降雪迄の間の氣象狀況の影響によつて積雪の表面並に積雪內に現れる變化の完全な研究に基くものである。此の場合常に初冬の氣候條件が（卽ち全積雪層の最下層となる最初の雪が積る期間の氣候條件）全冬期間を通じて頽雪狀況に決定的な影響を與へると云ふ事が認められる。

Davos-Weissfluhjoch の雪及頽雪研究は其の研究方法が更に各所の研究所に於ても亦行はれるであらうと云ふ點に迄進んだ。雪の狀態は地理的位置に密接に關係してゐるからして、冬期競技場の爲にも、Voralpen, Zentralalpen, Südalpen 等の如く氣候の異つた地方に積雪深や積雪の性質等の觀察を行ふ比較研究所が設けられる事は又望しい事であらう。比較研究所の組織は（之は今迄經濟上の理由から着手されなかつた）正確な報告以外に同時に現在迄知られた結果の一般化によつてアルプスの冬期競技の爲に役に立ち、又スイスの國民經濟を助けるものである。[9]

頽雪豫報（Die Lawinenprognose）は一方に於ては廣く一般社會の爲に、他方に於ては頽雪に對する經驗を持たない低地帶から來たスキーヤーや、登山者に積雪狀況の變化を充分に知らせる爲に行はれる。

豫報の使命の一部分は不注意な者に警告を與へ重大な危險を注意させると云ふ事にあるが、かゝる危險を警告するばかりではなく、比較的好都合の狀況を知らせる點にもあり、之によつて更に大規模な山岳旅行が出來る限り最良の狀況の下に企てられる事が出來る。此の樣に良い狀況を豫報すると云ふ事は、豫報が常にたゞ警告ばかりをするばかりであると、遂には危險を冒し注意を忘れると云ふ純粹心理的な根據から必要である。豫報に對し好んで更

9) Im Winter 1939/40 werden eine Reihe solcher Beobachtungsstationen eingerichtet, die zum teil im Dienste der Gebirgstruppen stehen.

角の批評をしたがるスキーヤーは次の事を充分考慮しなければならない、即ちSSVが豫報を出すにあたつては極めて困難なしかして責任ある義務（この義務の實現は極めて必要である）を引受けたと云ふ事である。「スイス雪及頽雪研究」はこの事業を出來る限り援助するであらう。局部的の氣候による豫報の或る相違、就中廣範圍に亘つて變化してゐる場合には止むを得ないものであらう。之に對して反對の立場に立つ局部的利害は、スキーヤーを頽雪の危險から保護し、救助すると云ふ共同の目的の前からは退ぞかねばならないであらう。

む す び

以上でスイスに於ける雪並に頽雪に關する研究の現段階の紹介を終る事とする。我々の仕事に比較して其の規模も大であり、又仕事の進歩も遙かに進んではゐるが、未だ々々今後研究の餘地は多分に在る。特に塵頽雪についての研究は其の被害が最も甚大であるだけに、技術家、研究者の協力を要するものが大である。

雜　　報

——◇ 通　　信 ◇——

（前略）　小兵健在精勵致し居り候。（後略）

七　月　　北支派遣○○部隊氣付　○○部隊○○隊　長　澤　金　平

（前略）　北京は目下猛暑にて今年は雨期と云ふに雨も殆どなく相當凌ぎ難く候。併し八月中旬を過ぎれば急に秋めくのが毎年の例の由なれば今少しの辛抱と存じ居候、其より以降十一月上旬迄は一年中の最好の季節にて北京の秋は世界一との事に候。（後略）

七月二十四日　　北京興亞院華北連絡部　武　藤　博　忠

（前略） 小生四月の中旬より試錐調査の爲め當地に參りお蔭樣で元氣で頑張つて居ります。他の直轄の地之の現場とは地質も異り面白く且つ良き參考と喜んで掘進に掘進を重ねてゐます。後二・三十日で完了歸廳の豫定で居ります。（後略）

七月三十日　　群馬縣多野郡萬場町　農林省事業所　鈎　商　二

（前略） 卑生昨年箱根より當地に入山仕り不相變神奈川縣の治山治水事業の第一線を承り西丹澤の幽境有信澤の邊りに起居仕り折柄の夏蟬の聲に木蔭の凉を得つゝ奥山の生活を續け居り候聖戰既に四年を迎へ國內戰事體制の强化に因り奥山の生活にもあらゆる不便を伴ひ申候らへ共、日夜百二、三十名の從業者と寢食を俱にし、孜々として勞働にいそしむ姿を視巡ると自から感激に忘我の氣にあふるる次第に御座候。（後略）

七月三十日　　神奈川縣足柄上郡淸水村峰下　松　本　寬

（前略） 今回不圖も地方技師に任ぜられ大阪府勤務を命ぜられ候。（後略）

七月三十日　　大阪府廳農務課　井　上　太　衞

（前略） 今夏は當地方は誠に暑く事務所に居つても朝よりボーツトする程の暑さです。

家では水不足で非常に苦しめられました。最近水の方はどうやら良くなりましたが今度は米麥が一日一人當り三合程度しか得られず之亦相當不自由を感じて居りますが此方は努めて代用食等致し國策に沿つて居ります。

聖戰滿三箇年餘何としても此難局を突破せねばなりません。

私も其の後調査用等で殆んど山に出て働いて居ります。山の方は幾分町より凉しいので凌ぎ良いです。然し秩父の山は險岨なので山歩きもかなりきつい勞働です。

最近この秩父の山も少しは世に知られて參り昨今登山者の姿を折々見受ます。演習林の奥の方と國有林には原生林がありますので、都會の人達には相當珍奇の感を抱かせるものがあります。

炎熱の戰線で活躍して居る幾多の將兵に感謝を捧げつゝ林業の最前線で大いに奮闘する心算で居ります。(後略)

八月二日　埼玉縣秩父町熊木五二〇番地　清水昇

(前略)小生目下今期七月十日來の水害調査に治水係總動員にて大童に御座候も至極元氣に治水事業の爲微力を致し居り候。本年の雪害は近年稀な災害にて其後直後の水害にて被害激甚の見込に御座候。(後略)

八月五日　富山市諏訪川原町一二　渡部寛正

(前略)當方相變らず宍道湖畔の現場に多用の朝夕を迎送致居り候。(後略)

八月八日　島根縣簸川郡莊原村農林省莊原事業所　上野好文

(前略)本日より一週間の豫定を以て岐阜縣及兵庫縣を視察致す事に命を受け候に付出發準備中に有之候。(中略)目下當事業所にては出役者三〇名前後にて六月の水害地の修繕工事に從事致し居り候。(後略)

八月八日　長野縣下伊那郡上久堅村農林省事業所　長友安平

(前略)只今私の居りますところは綏陽から〇里離れた國境地帶の一角で毎日〇國の兵を眺めて張り切つてゐます。一昨年この隣り地區に警備した事がありますが今の所はもつと不便な所です。私の隊では今工事をやつて少しは土木的な技術も使つてゐます。詳しい事は防諜に關し申上げられませぬので遺憾です。

獨逸の電撃作戰が示したる事は私等の部隊にも參考となつた事です。どうしても技術、科學といふものをもつと取入れねばならぬでせう。

山の中の生活ばかりで文化的から遠ざかつてゐますが身體だけは丈夫で活動してゐます。目前に○國の兵を控へて日夜の警備と勤務をなしてゐるこの身は赤魔の野望を封じて國民の御期待に副はんものと懸命になつてゐます。國境は不明地點が多いので紛爭を起さうと思へばすぐにも起るので仲々六ケ敷いです。

甚だ骨拔きの樣な通信で濟みませんが何卒不惡御了承願ひます。(後略)

八月十一日　滿洲國牡丹江省○○○部隊○○隊　武田進平

(前略) 小生八月一日より十日迄十日間河口湖畔に新築致し候山梨縣林業修錬道場に指導官として出張致し候。(後略)

八月十三日　山梨縣廳山林課　吉田健

(前略) 事業は時局下、勞力、物資の不如意には候へども順調に進捗せしめ居り候。(後略)

八月十九日　島根縣簸川郡莊原村　上野好文

砂防協會役員 (五十音順)

理事長　林學博士　諸戸北郎

理　事　安藤得美，林學博士　伊藤武夫，北川巍，林學博士　蘭部一郎，田中八百八，田中第二，林學博士　西垣晋作，農學博士　渡邊全，

監　事　木暮藤一郎，坂井三吾，西澤治郎，

評議員 (府縣及道順)

岩本慶之丞　小宮小十郎　安田清次郎　阿部房市　名久井政樹　孕石泰鎭　廣江恭四郎　猪瀨喜久　佐藤正秀　千葉源太郎　安藤得美　木暮藤一郎　佐藤律五郎　高島太藏　松下哲志　大原守治　佐藤利生　遠藤英之助　塚越武一　名和義英　山本清治　大西禰作　梶木治郎　日下部祐太郎　井上太衞　近藤直晴　久慈隆元　森繁樹　武田信雄　藤田一三　梅原延廣　波多野源治　和田尹　小坂夏太　栗原吉雄　伊藤隣一　淺尾正一　河上信太郎　佐久間善喜　蛇口哲三　土屋終造　橘高義雄　大串義六　山田丈右衞門　北條麟兒 (以下朝鮮) 石田常英　淺野力　福間俊正　高橋喜七郎　年見秀親　古江靜哉

會　告

會費領收 (昭和十五年六月二十日ヨリ 同十五年九月二十一日マデ)

金九圓　五十嵐眞作 (一時金分納、完納)

金六圓	橋本幸一郎　上島二郎　牧野實
金五圓	吉澤康正(一時金分納)
金四圓五拾錢	二谷酉雄
金參圓	松尾長八　熊谷敬一　粟野武雄　小池敏夫 司馬正

——◇ 異動通知 ◇——

姓名	住所
勝谷稔	東京府下武藏野町西窪一五三
酒井重雄	沖繩縣那覇市外二中前一四五一
古江靜哉	朝鮮平安北道廳山林課
濱島武彥	朝鮮忠淸南道山林課
長尾正和	京城營林署
中川勝平	新京自疆街、興農部林野局、利用科
飯田利助	東京府下大島元村六番地
伊集院辰三	大阪營林局經營部土木課
大久保昌之	朝鮮慶尙北道慶州砂防事業所
河野信	岡山縣廳山林課(住所岡山市網濱中町一三五)
加藤俊雄	神奈川縣足柄上郡山北町、山北森林治水事務所
玉木與吉	靜岡縣小笠郡橫須賀町帝室林野局官舍
小川義郎	靑森市沖館、靑森營林局林業課
森岡亮一	高知縣安藝郡奈半利町、奈半利營林署

——◇ 寄贈圖書 ◇——

山潮	第六十三號
東京帝大演習林	第一號
農業土木研究	第十二卷第二號

會員死亡

下記會員は本年十月六日逝去せらる、茲に謹みて哀悼の意を表す

普通會員　久保時男　　農林省山林局木炭第一課

砂防廣告料金

	圓
裏表紙	25.
一頁	15.
半頁	10.

昭和十五年十月十五日 印刷
昭和十五年十月十八日 發行

東京市本鄕區向岡彌生町
東京帝國大學農學部森林理水及
砂防工學教室(電話小石川二一三一番內線二二)內
發行所　砂防協會
振替口座東京七八三四番

東京市世田谷區三宿町五二番地
編輯兼發行者　西川末三
印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區築地一丁目十四番地
印刷所　仁川堂川橋印刷所
電話築地(55)三二八二番

東京帝國大學名譽教授林學博士　諸戸北郎先生著

諸戸斜距離改算表

先生ノ自序ニ曰ク

近來我國ノ産業大ニ勃興シ之ニ伴ヒ測量ノ仕事ヲ多ク要スルニ至レリ。而シテ傾斜地ニ於テハ水平距離ヲ直接ニ測定スルコト困難ナルヲ以テ斜距離及ビ傾斜角ヲ測定シ之ヨリ水平距離及ビ垂直距離ヲ算出ス。卽チ斜距離ニ傾斜角ノ餘弦ヲ乘ジテ水平距離ヲ、又其ノ正弦ヲ乘ジテ垂直距離ヲ算出ス。

然レドモ之ガ計算ニ時間ヲ多ク要スルヲ以テ仕事進行上非常ニ不利益ナリ特ニ平板測量ノ場合ニ於テ然リトス。

故ニ余ハ本表ヲ著シ測量家ノ便ニ供セムトス、勿論從來此ノ種ノ表ナキニアラザルモ斜距離300以下ナルヲ以テ米突（間或ハ尺）ヲ單位トシテ小數一位ヲ採ルトキハ斜距離300米突（間或ハ尺）以上ノ場合ニ使用出來ザルヲ以テ余ハ之ヲ 3000 以下トナシ小數一位ヲ採ルモ尙斜距離 3000 米突（間或ハ尺）マデ使用シ得ル如クセリ又從來ノ表ニ於テハ角度ハ一度毎ナルモ余ハ最モ使用ノ多キ部分卽チ十五度ヨリ三十六度マデヲ三十分毎ニ爲セシヲ以テ從來存スル表ニ比シ非常ニ便利ナルベシ。

定價金壹圓

（送料八錢）

發賣所　東京市世田谷區三宿町三九〇

合名會社 **測機舍**

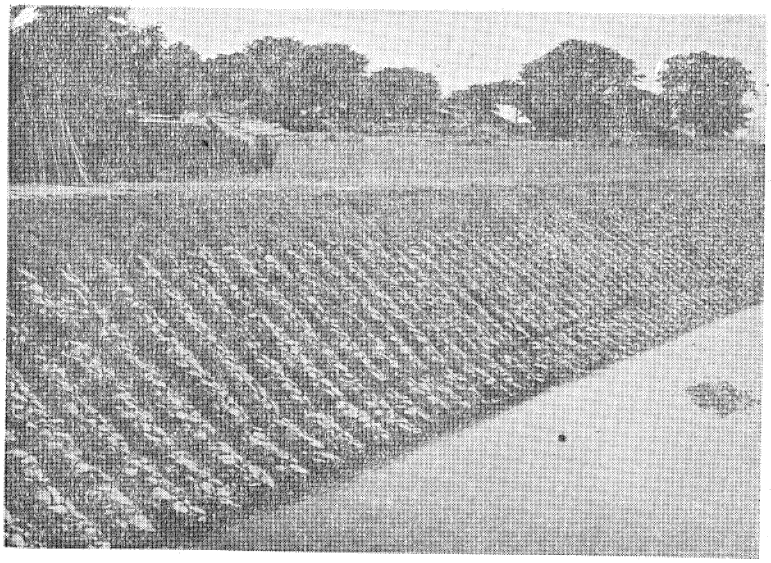
電話 青山 5274 5285 振替東京 12701
世田谷 3625

災害工事用

川崎の鐵線籠

（月報・カタログ謹呈）

製品は確實——檢査は簡單——取扱は便利——工事は早く出來る



東京市芝區田町二丁目

川崎鐵網工場

電話三田 (45) 0145. 0146. 0147. 0148 長

大阪支店及工場　大阪市北區道本町　電話豐崎 2381. 2382 長
京城支店及工場　京城府漢江通十三　電話本局 5257. 2557 長
福岡支店及工場　福岡市船津町九　電　話 1269 長
出　張　所　札幌市北四條東一丁目　電　話 1359 長

奉天市鐵西區興工街三段六號

滿洲川崎鐵網株式會社

電話 春日局 6347. 6274 長. 4805 長

砂防

第七十四號

昭和十五年十一月

目次

口絵

頁

國營荒廢林地復舊事業の成果に就て……藤井忠…1

小流域に於ける單位流出圖原理の應用……加藤成一譯…6

昭和十五年初秋高知營林局管內砂防工事視察旅行記……度山…29

雜報

第二十一回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會……度山…52

通信一括,……55

會告

會費領收、異動通知、寄贈圖書、會員死亡、砂防協會役員……63

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

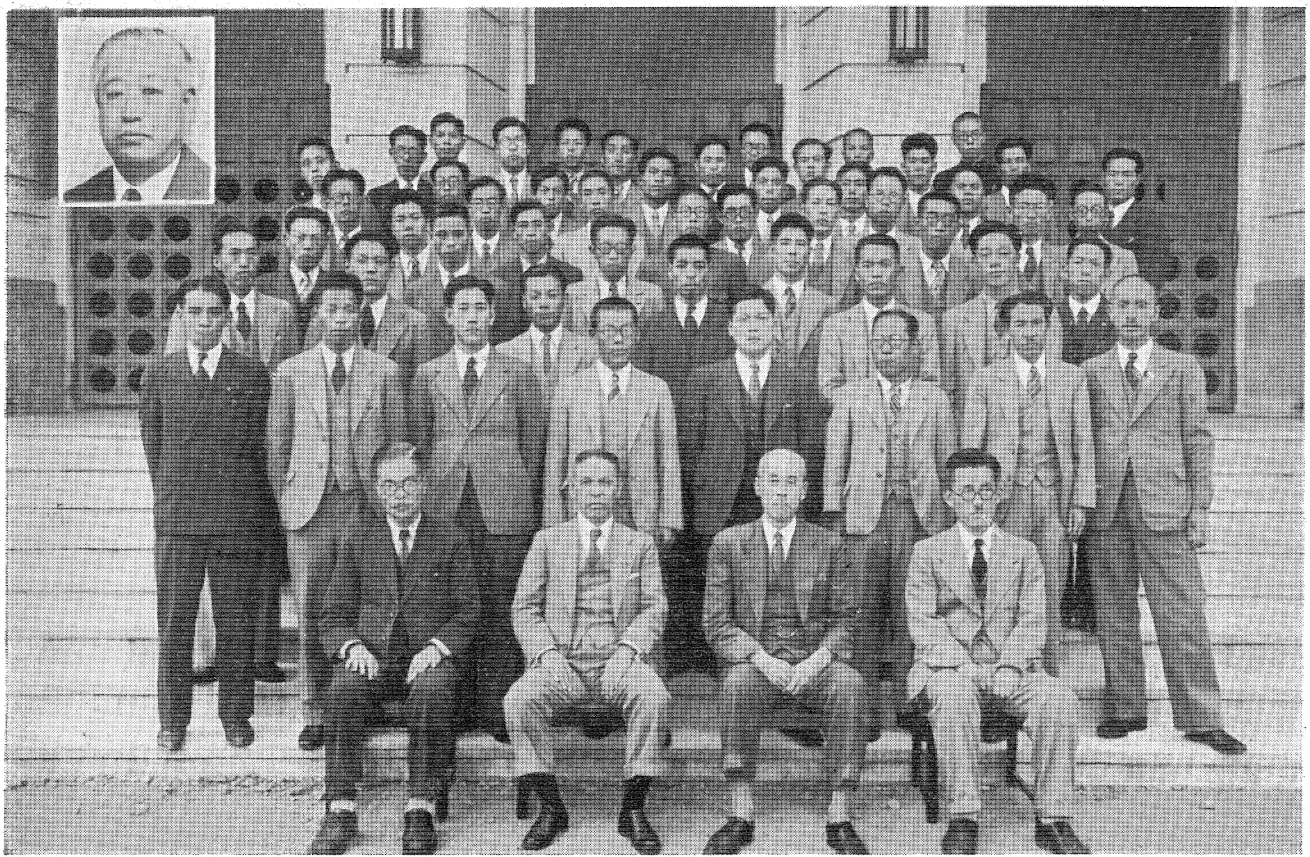
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

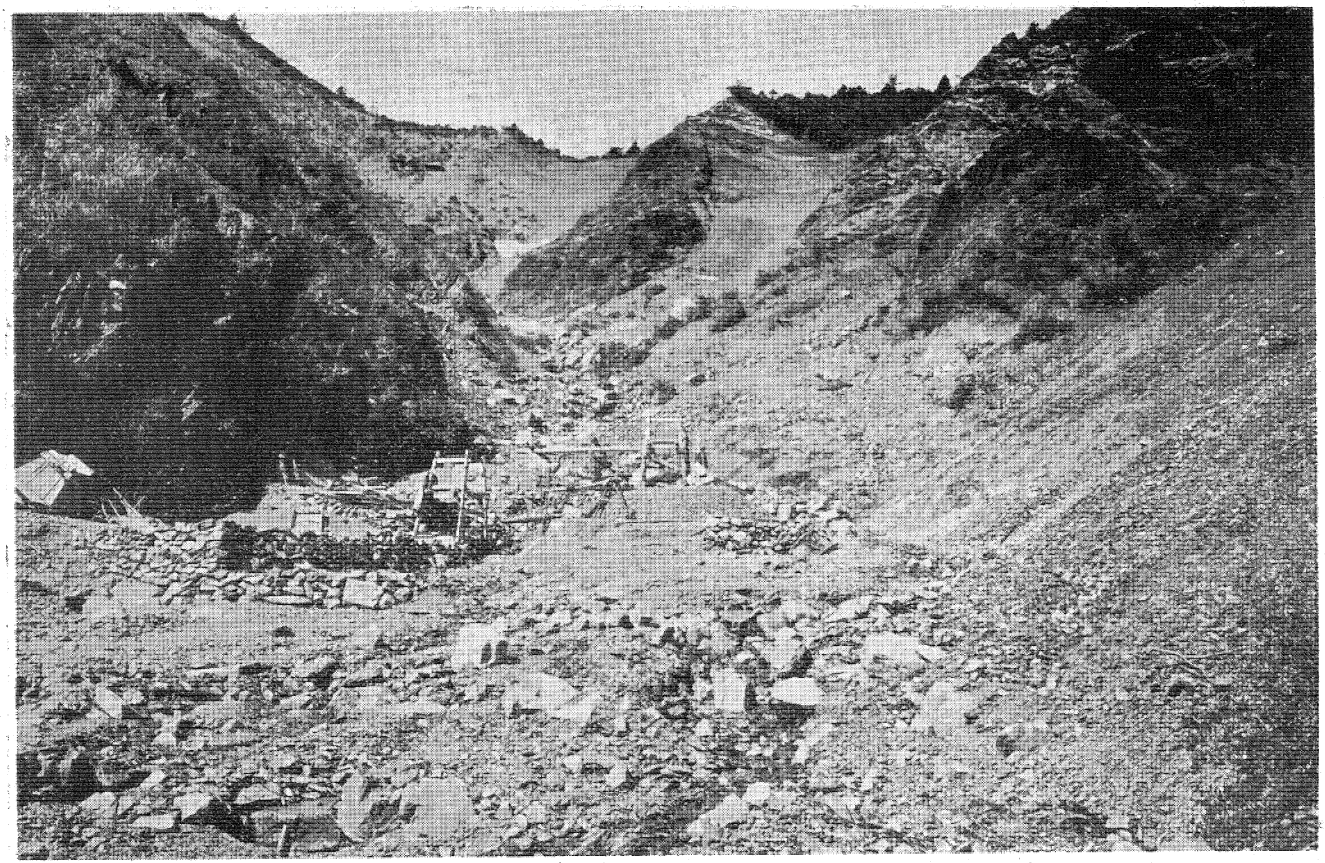
第九章　會誌

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



第廿一回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會講師及講習生



高知縣佐喜ノ濱川流域大道南山國有林崩壞の狀況

砂　　防

第七十四號

昭和十五年十一月

國營荒廢林地復舊事業の成果に就て

藤井　忠

北川農林技師より何か砂防雜誌に投稿する樣に勸められしものゝ生憎材料の持合せなく自分がこれ迄從事した江ノ川國營荒廢林地復舊事業の最近の成果を御紹介して其の責を免れたいと存じます、今現場の概況を簡單に說明せば次の如し。

江ノ川は水源を廣島縣下に發して遠々北流して島根縣下に流れ日本海に入る中國第一の大川であることは申すまでもなく、廣島縣下總面積の約三分ノ一は此の江ノ川流域に屬し然も此の地域內に約三百町步の禿赭荒廢林地が存在して居る、農林省は二縣に利害關係あるを以て之が復舊に繼續事業とし自昭和十一年度至昭和十六年間年々數萬圓を支出する計畫で目下實行中である

「地形・地質・林況」　江ノ川の水源は中間山脈の背梁地帶をなし海拔標高は七百米乃至千米內外なるも概して丘陵狀をなし地質は中生界に屬する花崗岩よりなり禿赭地帶の林況は全林赤松林と稱するも過言なき狀態である。

「氣候・風土・人情」　氣候は溫暖適溫と申すべく年雨量一、五〇〇粍餘にして冬季積雪量約二尺餘なり最高溫度は三十四度最低は零下十度餘なり。

本流域は山間乍ら廣き平野に惠れ農耕地多く住民は何れも農業に從事し氣風淳朴なり、直營人夫の悉くがこれ等農民にして冬季農閑期に最も多數の出

役者を見る。

「工種・工法の大様」　工事は全部山腹工事にして工種は積苗工を主とし山腹に直高一・二米乃至一・七米毎の間隔を以て八〇糎巾以上の水平階段を設け苗木植栽床を作る。此の積苗工に附隨して集水個所には排水施設として水路工(張芝・空石張)を設けて階段の崩壊を防ぎ谷間凹凸部に集積せる法切土砂留として山腹編柵工、山腹空積工を設置す尙餘剩土砂の存する場合は此等工種を基礎土臺として此の上に積苗工を設く。

植栽苗木は赤松一本ハゲシバリ二本の割合を以て十米に十五本植となしつゝあるも中腹以下は實行に當り稍疎に植栽し居れり、苗木の植栽時期に關しては從來十二月より翌年三月末迄の間工事の都合に依り隨時植栽し來りしが兎角春乾燥の強き當地方にては秋植(十二月)が概して成績良好に感ぜらる。次に積苗工事に最も多量に必要なる切芝は附近の林內より多量に採取し得る山芝を用ゐ野芝は一切使用せず、從つて工費が甚だ安價に上り且つ其の活着良好なるのみならず小柴が直ちに繁茂して林地復舊の效果多大なり、然も地勢氣候の關係上採取跡地の崩壊の虞なく芝付工事は四季を通じて隨時實行なし得らるゝを以て此の點甚だ便利なり。終りに當り一言附加へたき事は植栽苗木を嚴撰すると同時に取扱を最も愼重になさねばならぬ事を强調する次第なり。又伏込藁の必要なると同時に植栽苗木の周圍に捨藁をなす場合は偉大なる效果のあることを一言附記す。

今昭和十四年度に於ける事業に付工種、數量、經費等を示せば左の通りである。

昭和十四年度江ノ川事業所國營荒廢林地復舊工事成果表

面積	直接工事費	內譯		一陌當工事費	內譯	
		勞力費	材料費		勞力費	材料費
ha	円	円	円	円	円	円
59.00	52,055.35	46,723.15	5,332.20	882.29	791.91	90.38

工事雜費	工事費に對する百分率	使役延員數	同人頭數	延日數	階段總延長數	同一陌當延長數
円 2,346.61	% 4.5	人 38,290	人 1,131	日 359	米 199,189	米 3,376

工種別經費內譯表

工種	數量	金額	內譯		單位當金額	內譯	
			勞力費	材料費		勞力費	材料費
二枚積苗	米 47,795	円 7,794.64	円 6,655.48	円 1,139.16	円 1631	円 1392	円 0239
三枚積苗	139,221	36,044.82	32,312.75	3,732.07	2589	2321	0268
五枚積苗	10,707	2,881.87	2,533.42	348.45	2691	2366	0325
石筋	1,466	447.43	418.94	28.49	3052	2858	0194
山腹編柵	472	157.28	157.28	—	3332	3332	—
山腹空積	平米 1,190	2,376.46	2,376.46	—	1.9970	1.9970	—
張芝水路	5,603	2,086.35	2,002.32	84.03	3723	3573	0150
空張水路	205	266.50	266.50	—	1.3000	1.3000	—
計	—	52,055.35	46,723.15	5,332.20	—	—	—

材料費內譯表

種別	苗木		肥料				切芝	稻藁	計
	山櫃	赤松	過燐酸石灰	雜糞	荏粕	綿實粕			
數量	本 140,000	本 70,000	瓩 7,125.5	瓩 1,798	瓩 1,242	瓩 713	枚 1,784,409	瓩 56,619	—
金額	円 770.00	円 759.40	円 469.68	円 147.07	円 220.28	円 115.18	円 1,784.37	円 1,066.22	円 5,332.20
平均單價	円 0.0055	円 0.0108	円 0.0659	円 0,0818	円 0.1773	円 0.1615	円 0.001	円 0.0188	—

二枚積苗工勞力費內譯並步掛 （構造 張芝1枚、天芝1枚）

內譯	階段切込	芝採運	芝付	苗木植栽	計	步掛
全體	円 2,680.39	円 2,288.15	円 1,290.02	円 396.92	円 6,655.48	階段切込 米 1人1日功程 21.6
1米當り	.0561	.0511	.0270	.0083	.1392	芝付 米 1人1日功程 44.9

備考 人夫賃平均1圓212なり、功程步掛は1米當り勞力費の內譯より各々算出す以下同

三枚積苗工勞力費內譯並步掛（構造、敷芝1枚、張芝1枚、天芝1枚）

內譯	階段切込	芝採運	芝付	苗木植栽	計	步掛
	円	円	円	円	円	
全體	13,842.76	10,639.94	6,636.12	1,193.93	32,312.75	階段切込 米 1人1日功程 12.2
1米當り	.0994	.0764	.0477	.0086	.2321	芝付 米 1人1日功程 25.4

五枚積苗工勞力費內譯並步掛（敷芝1枚、張芝2枚、中敷芝1枚、天芝1枚）

內譯	芝採運	芝付	苗木植栽	計	步掛
	円	円	円	円	
全體	1,385.00	1,050.28	98.14	2,533.42	米 芝付1人1日功程 12.4
1米當り	.1293	.0981	.0091	.2366	

石筋工勞力費內譯並步掛（構造、法高0.3米、法3分）

內譯	床均	積石採運	積手間	苗木植栽	計	步掛
	円	円	円	円	円	
全體	81.01	202.11	121.64	14.18	418.94	床均 米 1人1日功程 21.9
1米當り	.0553	.1379	.0829	.0097	.2858	積石 米 1人1日功程 14.6

山腹編柵工勞力費內譯（構造、柵掻高0.5米）

內譯	杭木採運	帶梢採運	床均シ杭打	編付仕上	計	備考
	円	円	円	円	円	
全體	42.29	28.15	34.91	51.93	157.28	
1米當り	.0896	.0596	.0739	.1100	.3332	

山腹空積工勞力費內譯（構造、法高1米、法3分）

內譯	床均シ	積石 割石手間	積石工 割石工手傳	積石採運	礫採運	計	備考
	円	円	円	円	円	円	
全體	499.63	687.68	363.07	640.13	185.95	2,376.46	
1平米當り	.4198	.5779	.3051	.5379	.1562	1.9970	

張芝水路工勞力費內譯（構造、弧形、弧長0.8米）

內譯	床均シ	芝採運	芝張付	計	歩掛
	円	円	円	円	
全體	954.18	660.72	387.42	2,002.32	床均 平米
					1人1日功程 14.0
1平米當り	.1703	.1179	.0691	.3573	芝張付 平米
					1人1日功程 5.7

空張水路工勞力費內譯（構造、弧形、弧長1.0米）

內譯	床均シ	割石張石手間	石工手傳	張石採運	礫採運	計	備考
	円	円	円	円	円	円	
全體	30.06	107.45	15.01	83.90	30.08	266.50	
1平米當り	.1466	.5241	.0732	.4092	.1467	1.3000	

切芝採取運搬功程

切芝使用總數量＝1,784,409枚

之が採運經費＝14,639.09円

1枚の採運費＝0.0082円（14,639.09円÷1,784.409）

人夫賃平均1.212なるに付1人1日の採運功程＝148枚（1.212円÷0.0082円）

1人1日の採取功程＝500枚（平均功程）とすれば

1枚の採取費＝0.00242円（1.212円÷500）

1枚の運搬費＝0.0058円（0.082円－0.0024円）

1人1日の運搬功程＝209枚（1.212円÷0.0058円）

備考 切芝寸法 長 34糎 厚 6糎 巾 20糎

平均運搬距離 400米 上り 200米 下り 200米

苗木植栽功程

苗木總本數＝210,000本

植栽經費＝1,703.17円

1本當經費＝0.00855円（1,703.17円÷210,000本）

人夫賃平均1.212円なるに付1人1日功程＝149本（1.212円÷0.00814円）

小流域に於ける單位流出圖原理の應用

加 藤 成 一譯

The Unit Hydrograph Principle Applied to Small Water-Sheds.
By E. F. Brater,[1] Jun. Am. Soc. C. E.
Proceedings of the American Society of Civil Engineers.
September, 1939, vol. 65. no. 7, pp. 1191～1215.

はしがき

單位流出圖 (unit hydrograph)原理は1932年 Leroy K. Sherman氏[2] (M. Am. Soc. C. E.) に依つて始めて紹介され、爾來この原理は雨水の地表流下現象解析に對する一便法として進化せしめられた。最も顯著な進歩は1934年に於ける Merrill M. Bernard氏[3] (M. Am. Soc. C. E.)の流出分布圖(distribution graph), 並びに雨量流出圖 (pluviagraph) の誘導であつた。

その方法は一般に是認されるに至つたが、特にこの分野に於て專門に研究した土木及び水理學者は、單位流出圖原理の應用範圍を更に明確にするために一層進んだ研究がなされるべきであると提言した。未解決の論點の一つは小流域に於ける本原理の應用可否に關することである。

目下の研究事項としては、單位流出圖の作製に關係した自然現象に對し、更に進んだ解明を與へることが要望されてゐる。本論文に於ては、單位流出圖原理が小流域に適用されることを明かにし、且つ流出分布圖及び雨量流出圖は地表流下現象解析に有效な資料であることを實證する。更にまた單位流

(1)Instructor, Civ. Eng., Univ. of Michigan, Ann Arbor, Mich. (The Study was undertaken while the writer was employed by the Appalachian Forest Experiment Station.)

(2)"Stream Flow from Rainfall by the Unit Hydrograph Method," by L.K. Sherman, Engineering News-Record, Vol. 108, 1932, pp. 501～505.

(3)"An Approach to Determinate Stream Flow," by Merrill M. Bernard, Proceedings Am. Soc. C. E., Vol. 60, January, 1934, pp. 3～18.

出圖は洪水量想定に於ける最も實用的手法であることを示す。

緒　　論

こゝに述べる研究は、單位流出圖原理が小流域に適用されるや否やを決定するために、而して適用された場合これが地表流下現象解析の資料としての價値を明かにするために行はれたものである。

本研究はアパラチア林業試驗場(4)(Appalachian Forest Experiment Station)に依り22箇所の小流域に於て測定された流出量及び雨量の繼續記錄を基礎として行はれた。これらの小流域群は南アパラチア山脈の多雨地帶に位し、各各面積は 4.28 乃至 1876.7 エーカー、地表狀況は老齡樹林から完全な荒廢地に至るまでの變化がある。

研究の第一部は、22溪に於ける單位流出圖の選定及び流出分布圖の作製に關するものである。諸流域に於ける流出記錄から單位流出圖を選定する方法は、その様々の選定要件の綜合的考察と共に示される。地下流出量から地表流下量を分離するために考へられる種々の因子が檢討されることに依り、小流域から得られた流出圖に對して、この分離を行ふ手續きが明かにされる。流出分布圖は、各單位流出圖から作製され、而して或る流域より得られた數個の分布圖はその流域の合成分布圖を抽出するために、相互に重ね合せて圖示された。流出分布圖の一定の形狀を支配する流域の狀態をより明確に決定するために、單位流出圖を生ぜしめた降雨に就いて精細な研究が行はれた。

研究の第二部は本原理の妥當性を更に深く吟味するために、併せて雨水の地表流下現象の解析に對する手段としての價値を明示するために流出分布圖の若干の應用實例より成立してゐる。合成流出分布圖は分布圖の形狀、特に

(4)Appalachian Forest Experiment Station, U. S. Forest Service, Department of Agriculture, Asheville, N. C. (see "Engineering Aspects of the Influence of Forests on Mountain Streams," by Richard A. Hertzler, Jun. Am. Soc. C. E., Civil Engineering, August, 1939, p. 487).

最大流量比及び基底線の長さ（譯註—流出時間）等と流域の物理的性質とに於ける關聯性を明かにするために解析された。次ぎに流出分布圖は、實際の流出圖と比較するために雨量流出圖の作製に使用された。この雨量流出圖の研究は雨水の地表流下率の推定を理論的に導いた。最後に雨水の地表流下量を想定する實用的手法として、單位流出圖原理を應用する一方法が説明される。

基礎資料

本研究は2乃至3年の期間内、繼續的に測定された雨量並びに流出量記錄を基礎として行はれた。22流域のうち5流域は有林地、2流域は裸地、殘餘は種々異つた地被植生を有するものである。これらは3箇所の隔絶した試驗地に存し、各溪流域はそれが屬してゐる試驗地域名と共に番號を以て表される。

試驗設備所在地

第1群の7試驗設備は、北キヤロライナ州アツシユビル南方約11哩の地點 Bent Creek 試驗林内及びその附近に在る。このうち4箇所は有林地、1箇所は林地及び隣接耕地の混在地、殘りの2箇所は過放牧地及び廢耕地である。Bent Breek 並びに他の2試驗地域の所在は第1圖に示されてある。全流域の個々に關する數字的説明は第1表に掲げられ、植物地被狀況は次ぎの通りである。

溪番號	記事
Bent Creek 1	森林—カシ、クリの混淆林、老齡樹が多數を占む。森林地域は1900年以前に强度の農耕、定住が行はれ、また個々の農地に於ける伐採、開墾以外にこの地域は小規模の伐木事業が行はれた。1926年以前に時々燒かれた跡が處々に點存してゐる。
Bent Creek 2	森林—全立木の⅔は1930～1931年の冬期に伐採され、當

時の頻繁な運材作業のために地被物は著しく損傷せしめられた。

Bent Creek　3　過放牧及び廢耕地—表浸蝕が相當進んでゐる。

Bent Creek　4　概略、林地50%、耕地及び舊廢耕地50%。

Bent Creek　5～6　森林—カシ、クリ混淆の第二次林。

Bent Creek　8　廢耕地—浸蝕されてゐる。

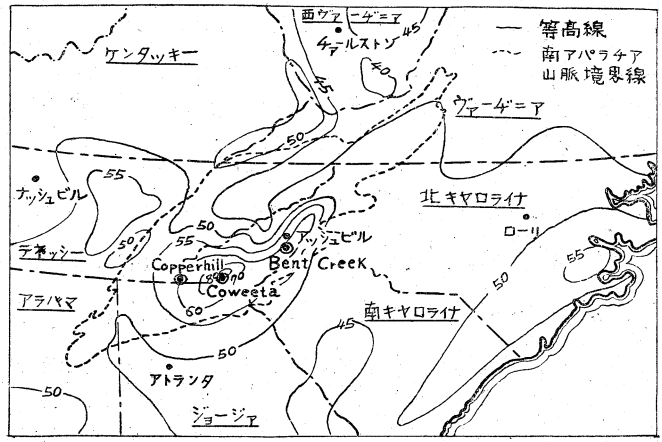
Copper Basin 1～2　カシ、クリ混淆林—この地域は比較的表土淺く、下層は頁岩及び砂岩である。

Copper Basin 3～4　草生地—表浸蝕及び若干の縱浸蝕が進行してゐる。

Copper Basin 2～6　裸地—表土は完全に洗はれ、且つ地面は深く縱浸蝕されてゐる。

Coweeta　1～9　全流域の重要な植生はカシ、クリ混淆の第二次林でそのうち點在して（全體の25%弱）老齡樹地がある。全地域に亘つて1919年頃伐木が行はれた。

第1圖　アパラチア試驗地附近略圖



第1表　アパラチア山域に於ける試験流域資料

（第 1 圖參照）

溪番號	面積（エーカー）(1)	流出量（平方哩當り立方呎秒） 最大 (2)	最小 (3)	海抜高（大西洋面基準 呎） 堰堤 (4)	最高地 (5)	溪番號	面積（エーカー）(1)	流出量（平方哩當り立方呎秒） 最大 (2)	最小 (3)	海抜高（大西洋面基準 呎） 堰堤 (4)	最高地 (5)
(a) Bent Creek 流域						(b) Coweeta 流域(續)					
1	48.6	41.5	0.075	2080*	2450	6	21.88	66.28	0.25	2300*	2650
2	17.3	84.3	0.055	2020*	2680	7	145.45	37.12	0.71	2400*	3491
3	10.78	335.0	0.125	2050*	2150	8	1876.7	57.76	0.75	2300‡	5097
4	773.95	38.2	0.189	……†	……	9	1787.9	67.58	0.72	2250‡	4887
5	90.4	61.1	0.06	2350*	3100	10	212.3	36.57	0.87	2450§	3600
6	71.5	68.3	0.23	2400*	3100	(c) Copper Basin 流域					
8	16.25	188.3	……	2160*	2220	1	19.0	144.4	0.005	1632*	1947
(b) Coweeta 流域						2	88.7	164.0	0.14	1635*	2492
1	38.77	41.60	0.35	2300*	3250	3	6.0	832.0	0.00	1528*	1645
2	30.78	55.55	0.11	2350*	3314	4	6.7	1094.7	0.16	1554*	1698
4	10.18	83.03	0.29	2750*	3000	5	15.6	1263.2	0.04	1695‖	1821
5	4.24	88.99	0.81	2300*	2500	6	4.7	1433.9	0.00	1719*	1817

＊直角三角形缺込　†5 呎幅梯形缺込　‡12 呎幅梯形缺込　§120 度角三角形缺込
‖3.5 呎幅梯形缺込

Coweeta 試驗林（第1表(b)參照）は北キヤロライナ州フランクリンの南方約15哩、またはジョージア州境界線の北方約6哩の地點に在る。この流域群のうち2大流域（溪番號8及び9）はこの全試驗地域を包含するものである。他の小流域は總てこの2大流域に存在してゐる。全地域は第二次林に依つて覆はれてゐる。

殘りの6流域は Copper Basin（第1表(c)參照）として知られてゐる地域

內及びその附近に在り、テネツシー州の東南隅に位する。この地帶はテネツシー州の Copperhill 及び Ducktown に於ける銅鑛業の中心地をなすところからこの地名が生れた。Copper Basin 流域は約8平方哩の完全な荒廢地と、それを圍繞する22平方哩の草生地帶より成立してゐる。荒廢は林木の伐採に依つて始まつたものであるが、然しこの樹木を損傷せしめた根原は銅鑛製錬に依る硫黄煙であつた。荒廢地は深く縦浸蝕を蒙り、表土は全く洗ひ流されてゐる。流域箇所は、荒廢地及び草生地の各々に就いて試驗するために選定された。この2溪を除く他は Copper Basin の眞西、Cherokee 國有林內に存在する。

測定方法

流水は標準尖緣堰に依り測定され、小流域に於ては直角三角形、大流域に於ては梯形の缺込を有する堰堤が使用された。越水高は自記水位計に依つて間斷なく記錄された。各量水堰はコンクリート堰堤で何れも岩盤まで掘り下げて築設された。總て堰堤裏の湛水池は越水に固有の縮流をなさしめ、且つ接近速度を無視出來るまでに減少せしむるやう充分の考慮が拂はれた。各流域毎に使用された堰堤の型は第1表の脚註に記されてある。

雨量は小數の自記雨量計及び普通雨量計に依つて測定された。Bent Creek に於ては普通雨量計27個、自記雨量計5個、Copper Basin に於ては普通雨量計13個、自記計6個、Coweeta に於てはそれぞれ63個、6個が使用された。總流域合計面積より割り出せば、雨量計1個當りの平均面積は37エーカーである。雨量計は最も理想的な數値が得られるやうに氣流、標高及び方位その他を考慮に容れて配置された。平均降水量は Thiessen 法[5]に依り計算された。

單位流出圖及び流出分布圖の調製

(5) Journal, New England Water Works Assoc., March, 1924, p. 26.

單位流出圖の根本となる原理は次ぎの如く簡單に述べることが出來やう。[6] 卽ち或る流域に於て、單位降雨に依り生じた地表流下量は時間に從つて一定の形狀に曲線圖示することが出來る。而してこの曲線分布はその降雨の强度には無關係である。

單位降雨とは、地表流下を生ぜしめる充分の强さを有し、而してその流出曲線の上向時間內に降り終る降雨をいふ。上向時間は地表流下が起り、それが最大流量に達するまでの時間である。

用語定義

水理學上この部門に使用されてゐる用語は一定でないから、次ぎの如き語を本文に使用するに先立ち定義づけて置くことにする。

地表流下量　降下した雨水の一部が地表を流れて溪に達する水量。

地表流下時間　量水點に於て、地表流下量が現れた時刻と、それが終熄した時刻に挾まれた時間。これは地表流下時間に、これに依つて溪流中に貯水された水量が量水點通過に要する時間を加へたものである。

上向時間　地表流下が始まり、それが最大流量に達するまでの間の時間。

許容滲透量　特定の土壤が與へられた狀態に在るときに雨水を吸收することの出來る最大量。[7]

地表流下率　流域內に降つた總雨量に對して、それが地表流となつて量水點に現れた水量が示す割合。

單位降雨　土壤の許容滲透量を超える强さで、且つその繼續時間が上向時間に等しいか、それより短いところの孤立降雨。

單位流出圖　單位降雨に依つて生じた地表流下量が畫く流出曲線

---

(6) Geological Survey Water-Supply Paper 772.

(7) "Surface Run-off Phenomena, Part I-Analysis of the Hydrograph," by Robert E. Horton, Publication 101, Horton Hydrogical Lab., Voorheesville, N. Y.

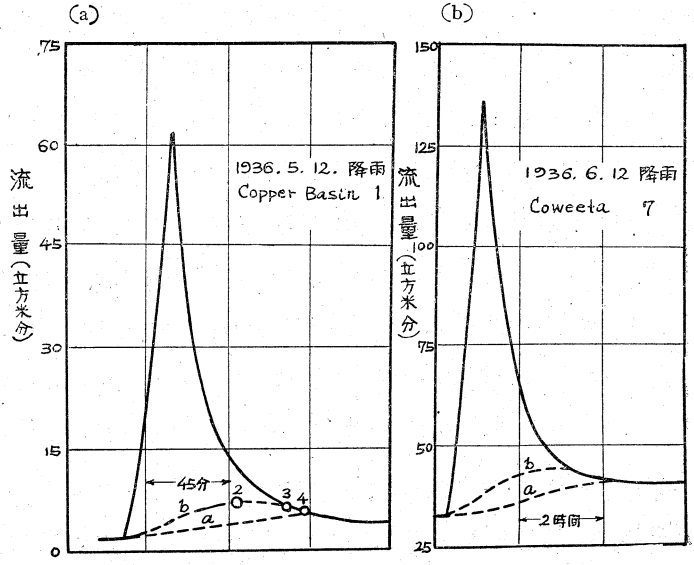
流出分布圖　基礎とされた單位流出圖の基底時間と等しい時間の長さを有し、且つ一定の選ばれた時間間隔毎に生じた流量を全流量の比で表すところの縦距を有する曲線圖表。これは或る流域から流出する地表流下量の特性を曲線圖示する。

單位流出圖の選定

流出分布圖の作製には、先づ第一に繼續的な流出量記錄から單位流出圖を選定しなければならない。それには低水位時に生じ、孤立して鮮かに地表流下量の認められる流出水位圖を選定すればよい(第2圖參照)。若しこの種の現想的な流出圖がなかつた場合には、次前或ひは次後の小雨に影響されてゐる比較的大きな雨に依り生じた水位圖が用ひられた。このやうな場合に於て求むる水位圖は同一流域の地表流下水位圖を他に求め、その水位曲線の正規の上向と下向の具合を精しく研究した後、それを標準として前後の附加物から切り離された。

この措置は單位流出圖を作ると思はれる對象の降雨が不明の場合に必要と

第 2 圖　單位流出圖標準型



された。この研究より得られた知識に徴して、その流域の性質及び廣さに依つて大體一定してゐる上向時間より短い繼續時間の强雨を指摘するとき、單位降雨を選出したことになる。流量記錄からよりも雨量記錄から單位降雨を選出することの有利は、流出水位圖の形式に依る繼續流量記錄が使用出來ない場合にのみ生ずる。

地下流出量と地表流下量の分離

單位流出圖の作製に於ける第二の措置は、地下流出量から地表流下量を分離することである。理想的な場合（低水位時に降るところの孤立降雨）に於ては、この措置は比較的容易であつた。この分離を示す線は最初第2圖（a）の基底線aの如くひかれた。然し地下流出量も降雨中にその量を增加することが後に究明されて、大抵の流域に於て基底線としてbの如き分離線が一層正確に近いとされた。Copper Basin 1 に於て流出分布圖は、これらの二樣の基底線に從つてそれぞれ作られたが、然しその差異は左程大でないことが認められた。また降雨が地表流下を起させない程度の强さであつた際に記錄された水位圖の調査の結果、地下流出量と地表流下量の分離線は基底線bの如き性質が一般の形狀であるといふことも證明された。尙次ぎの如き二考察はこのやうな見解の確證を更に深める。

（1）地下水の流出割合は溪岸に於ける地下水面の傾度に關係する。明かに溪岸附近の地下水位は、地表流下時中地下流入量を增すために、溪水位より迅速に高まるものと想像される。このことはこゝに對象としてゐる如き降雨が常に流域全體に亙つてあるところの小流域の場合に於て正しい。最大地下流出量（第2圖(a)、點2）は、溪水位が急速な下降を終つた頃に起るであらうといふことは、その頃溪岸附近の地下水位は未だ殆ど最高位を保つてゐることから類推出來やう。この最高點（點2）は地表流下の終りに近い頃、卽ち量水點に於ける地表流下量が事實上溪水のみに依つて構成されてゐる間に現

れる。

(2) 地下水の流出が不規則な變化をするといふことは信じられない。同様に溪中の水量が急激に終るやうなことも考へられない。それ故に地下流出量と地表流下量の分離線は、實際の水位曲線に切線をなして離れ、而して合一するスムースな曲線であらねばならぬことになる。

若し地下水位の繼續的な記錄が、溪水位記錄の關聯に於て得られるならばこの分離線の精しい形狀は可成り正確に決定することが出來やう。

以上述べた理論は、特に小流域に就いての考察に依るが、同樣の理論に依る分離線の形狀は大流域に於ても當てはまると思ふ。然し後者の如き大流域の場合には、異常の狀態が起り特別の考慮を必要とするかも知れない。例へば降雨が流域の奥地にのみあつて、量水施設附近の地域にない樣なことがしばしば起る。このやうな場合、量水箇所附近の溪水位は高まるが兩岸の地下水位はそのまゝであるから逆の勾配になり、地下水の流出が一時停止することは容易に想像することが出來る。然しこの場合に於ても、地下水位を溪水面まで高めるに要する水量は大抵の流域に於て非常に少量であると思はれる更にまたこの場合の溪流を形成する水量の一部は、降雨のあつた上流地域の地下流出量を含んでゐるから、この量が下流に於ける地下流出量の不足を補ふに充分でないといふことは極めて稀有なことに相違ない。それ故に總ての場合、分離線は雨水が地表を流下してゐる間は零に近い勾配から徐々に上向するであらうといふことは直ちに想像することが出來る。

上述のアパラチア林業試驗場に依る檢討を基礎に置けば、小流域に於ける分離線は第2圖(a)の基底線bの如く實際の水位曲線と頂點を異にする性質の曲線であるといふことが可成りの確信を以て斷言出來やう。この分離線は頂點(點2)を通り2箇所の接觸點(點1及び3)に於て完全に結合する。

一般に相連續する單位流出圖を作る降雨の場合に於ても、地表流下が始ま

る點(第2圖、點1の如き)は明瞭である。

第2圖に示された曲線に於て、地表流下が終る點(即ち點3)は、こゝに於て稍明瞭に曲線が平らかに姿勢を持ち直してゐる故に選ばれた。このやうな點は常に明かでなく、その選定には相當重要な判斷が必要である。然しこの點が明確に決定することが出來ないとは謂へ、通常降雨が降り終つた後尙地表流下が繼續され得る最大限の時間、例へば第2圖の頂點から點4に至るまでの時間は可成り正確に決められると思ふ。相次いで起つた降雨に依つて生じた複雜な水位圖の場合、この點は一層決定に困難となるから、この智識を應用することは非常に重要となる。このやうな場合に於ける著者の試みに依れば、人を違へて選定せしめた基底線の長さは全部區々であつた。然し單位流出圖の研究に依つて得られた智識を以てすれば、5%內外の差異に過ぎないであらうと思はれる。

分離線の頂點(第2圖、點2)は大體雨水が地表を流下することを終る頃、または水位圖に就いて言へば水位圖の頂點と地表流下終點の約中間に現れる。この點の高さは更に精しい數量的結果が得られるまでは、各流域の流出狀況の性質に關する研究を基礎とした判定に依據するより他に途がない。

流出分布圖の作製

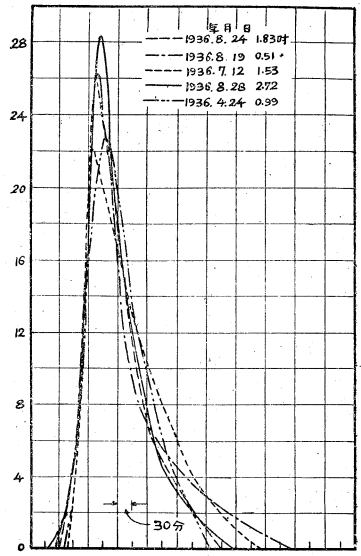
地下流出量と地表流下量を分離するとき、單位流出圖は實際の流出曲線と分離曲線の間の縱距に依つて表される。かくして得られた單位流出圖は、任意の時間間隔に分割され、地表流下量はこの區分時間當りに決定された。これらの値は合計され、その地表流下時間中の總量に對する百分率に改算された。この百分率で示す數値は流出分布圖の數字的表現である。時間間隔としては2.5分乃至30分間の區切が、最小の勞力で正しい曲線の畫けることを主眼として適當に採用された。

流出分布圖を構成する數値の大きさは、採用された時間間隔の長さに關係

することに注意すべきである。若し特定の場合に於て、15分間隔の代りに7.5分が採用されたとすれば、その數値の大きさが約半減することは明かである。それ故に總ての分布圖は直ちに比較出來るやうに一樣の時間間隔に依り計算された。例へば、15分間に對する數値を、2.5分間の割合にするために6等分する必要がある。若しこれらの値がプロツトされるとすれば、15分間に對して2.5分宛の間隔を示すから、15分の時間に納められるべきである。

第3圖　流出分布圖

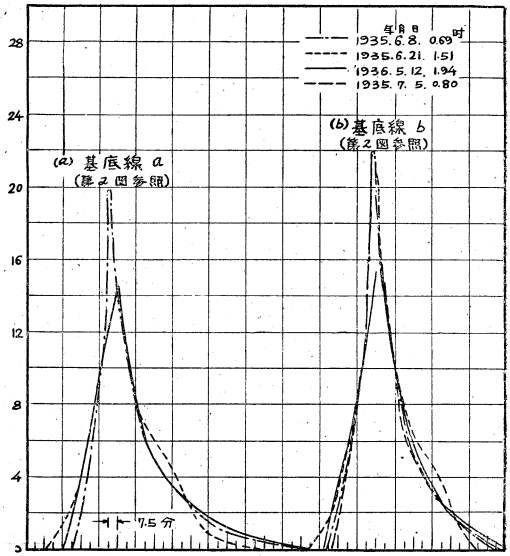
Coweeta 9. 有林地　面積 1788エーカー



最後の措置は各流域毎に、その流域の幾つかの分布圖を密接に相互に重ね合せることであつた。第3, 4圖は2箇所の流域に於ける數個の分布圖を重ね合せた狀況を示すものである。各流域の合成分布圖はかくしてそれぞれ決定された。これには最も平均に近い曲線をその中から選ぶか、または曲線群を通してそれから數値を採り、平均曲線を畫く方法が用ひ

第4圖　流出分布圖

Copper Basin 1, 有林地　面積 19エーカー



られた。後者の場合は計を100%とするために、試索法を必要とする。合成分布圖の數値は第2表に揭げてある。

第2表　流出分布圖數値表（1）

區隔	溪			番				號		
番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				(a) Bent Creek 流域						
T*=	7.5	7.5	5.0	7.5	15.0	7.5	—	5.0	—	—
1	1.6	2.0	2.5	1.4	0.4	3.0	—	10.0	—	—
2	6.0	19.0	14.0	3.2	7.4	14.0	—	19.0	—	—
—	—	(52.0)†	—	—	—	(20.0)†	—	—	—	—
3	12.8	33.0	41.0	5.2	21.6	17.0	—	48.0	—	—
—	(20.4)†	—	(52.5)†	—	(34.0)†	—	—	(80.0)†	—	—
4	18.4	16.0	15.0	8.0	25.4	13.0	—	7.0	—	—
5	13.0	8.0	9.0	12.0	14.0	10.0	—	5.0	—	—
6	10.6	6.5	6.0	17.4	7.0	8.0	—	3.5	—	—
—	—	—	—	(18.7)†	—	—	—	—	—	—
7	9.6	4.5	4.5	15.2	4.6	6.0	—	2.5	—	—
8	6.8	3.5	3.0	9.0	3.6	5.0	—	2.0	—	—
9	4.4	2.5	2.0	6.2	2.8	4.0	—	1.5	—	—
10	3.6	2.0	1.5	5.4	2.8	3.6	—	1.0	—	—
11	2.8	1.5	1.0	4.5	2.4	3.1	—	0.5	—	—
12	2.4	1.0	0.5	3.7	2.0	2.7	—	—	—	—
13	2.0	0.5	—	2.8	1.6	2.4	—	—	—	—
14	1.6	—	—	2.0	1.6	2.0	—	—	—	—
15	1.3	—	—	1.4	1.2	1.6	—	—	—	—
16	1.1	—	—	1.0	0.8	1.3	—	—	—	—
17	0.8	—	—	0.7	0.4	1.0	—	—	—	—
18	0.6	—	—	0.5	0.4	0.8	—	—	—	—
19	0.4	—	—	0.3	—	0.6	—	—	—	—
20	0.2	—	—	0.1	—	0.5	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—

第2表　流出分布圖數値表（2）

區隔	溪			番			號			
番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(b) Coweeta 流域										
7*=	15.0	15.0	—	15.0	7.5	15.0	15.0	30.0	30.0§	15.0
1	2.6	1.2	—	0.9	1.1	8.0	0.6	0.5	0.6	1.8
2	10.9	4.8	—	9.3	6.9	27.6	3.4	5.7	2.4	6.4
—	—	—	—	—	—	(42.5)†	—	—	—	—
3	21.7	12.2	—	31.6	18.5	28.7	6.4	13.4	9.0	12.2
—	(29.1)†	—	—	(46.8)†	(34.2)†	—	—	—	—	—
4	23.9	24.0	—	33.4	30.0	14.4	20.8	20.9	25.4	17.8
—	—	—	—	—	—	—	(21.5)†	(22.1)†	(28.6)†	—
5	16.1	30.4	—	10.5	16.5	9.0	19.6	17.7	23.3	20.0
—	—	(35.2)†	—	—	—	—	—	—	—	(21.0)†
6	9.6	15.7	—	6.2	8.9	5.9	14.2	13.4	14.5	15.2
7	6.4	6.8	—	4.1	6.0	3.7	10.0	9.7	9.7	11.3
8	4.3	3.1	—	2.3	4.3	2.0	6.8	7.2	5.9	7.0
9	2.7	1.4	—	1.2	2.9	0.7	4.6	4.7	3.9	3.8
10	1.3	0.4	—	0.5	1.7	—	3.5	3.2	2.6	2.5
11	0.5	—	—	—	1.1	—	2.5	2.0	1.6	1.5
12	—	—	—	—	0.9	—	2.0	1.1	0.8	0.5
13	—	—	—	—	0.6	—	1.6	0.6	0.3	—
14	—	—	—	—	0.5	—	1.2	—	—	—
15	—	—	—	—	0.2	—	1.0	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	0.2	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—

第2表　流出分布圖數値表（3）

區隔	溪			番			號			
番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				(c) Copper Basin 流域						
T*=	7.5‡	15.0	2.5	2.5	2.5	2.5	—	—	—	—
1	0.7	0.6	0.1	1.5	0.3	0.8	—	—	—	—
2	1.9	3.4	0.2	4.6	1.0	3.5	—	—	—	—
3	5.6	7.8	0.6	27.4	2.6	16.5	—	—	—	—
—	—	—	—	(37.5)†	—	—	—	—	—	—
4	9.4	14.0	8.0	12.9	4.1	40.0	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	(56.0)†	—	—	—	—
5	15.6	19.2	24.0	10.0	6.3	19.8	—	—	—	—
—	—	(20.2)†	(34.8)†	—	—	—	—	—	—	—
6	20.3	16.0	24.0	8.7	8.9	13.7	—	—	—	—
—	(21.0)†	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	14.0	11.6	10.1	7.4	11.75	3.8	—	—	—	—
8	8.7	8.2	7.4	6.1	15.25	1.1	—	—	—	—
9	5.7	6.2	6.2	4.8	18.6	0.5	—	—	—	—
—	—	—	—	—	(20.0)†	—	—	—	—	—
10	4.4	4.4	5.2	3.6	16.1	0.2	—	—	—	—
11	3.7	3.2	4.0	2.8	11.55	0.1	—	—	—	—
12	3.0	2.2	3.1	2.5	2.8	—	—	—	—	—
13	2.3	1.4	2.5	1.7	0.5	—	—	—	—	—
14	1.7	1.0	1.5	1.2	0.2	—	—	—	—	—
15	1.4	0.6	0.9	1.0	0.1	—	—	—	—	—
16	0.9	0.2	0.5	0.9	0.05	—	—	—	—	—
17	0.5	—	0.4	0.8	—	—	—	—	—	—
18	0.2	—	0.35	0.7	—	—	—	—	—	—
19	—	—	0.3	0.6	—	—	—	—	—	—
20	—	—	0.25	0.4	—	—	—	—	—	—
21	—	—	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—
22	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	0.05	—	—	—	—	—	—	—

*T＝時間間隔(分)　†括弧內の數字は最大流量百分率　‡第4圖參照　§第3圖參照

流出分布圖の特性

第3,4圖の如き重複分布圖を流域に從つて22組作つて見ると、各組毎に於て重ね合せた曲線が互によく近似してゐることを示した。言葉を變へて言へば、何れの流域に於ても曲線の形狀は、その流域特有の一定の型を有してゐた。流域特有の一致は、大流域を排水面積とするものよりは小流域に於て一層密接であつた。

降雨量は各々の組の範圍內に於て、著しく區々であつた。例へば（第3表參照）Coweeta 9 に於て得られた單位流出圖は 0.51 乃至 2.72 吋の雨に依つてそれぞれ作られ、Coweeta 5 に於ては 0.35 乃至 1.69 吋、Bent Creek 1 に於ては 0.51 乃至 1.44 吋の變化があつた。

組單位に見て、各單位流出圖の實際の最大流量も亦非常に大きな開きがあつた。例へばその最大流量は Coweeta 9 に對して用ひられた單位流出圖は 9 乃至 95 立方呎秒、Bent Creek 3 の場合に於けるそれは 1.9 乃至 13.0 立方呎秒の變化があつた。

流出分布圖作製に用ひられた各降雨の繼續時間及び各溪に於ける上向時間は第3表に揭げてある。上向時間は所謂理論上の流達時間に大體一致する。これは一般に雨水が地表流下を始め、それが流域の最遠地から觀測地點に達するに要する時間として定められてある。これらの研究は、稍異つた概念がこの流達時間に與へられるべきであることを示す。第3表を、これに關聯した分布圖の參照に於て注意深く觀察するとき、最大流量は降雨の繼續時間及び量には無關係に、地表流下が始まつてから大體同じ長さの時間を經過して起ることが認められるであらう。何れの組の分布圖も殆どこのやうな例を示してゐる。例へば Coweeta 9 に對する上向時間は75分である（第3圖參照）。その分布圖の4個は僅かに 20 乃至42分間で降り終つた雨に依つて作られた。これらの曲線は全75分を降り續けた最大の雨に依つて作られた曲線によく接

第3表　第3.4圖の流出分布圖と關係せる降雨資料　(1)

降雨年月日* (1)	降雨量 (吋) (2)	繼續時間 (分) (3)	降雨年月日* (1)	降雨量 (吋) (2)	繼續時間 (分) (3)
(a) Bent Creek 流域					
溪 1. p=22分			溪 4. p=45分		
1935年 8月22日	1.22	—	1936年 8月29日	0.71	25
1936 7 1	0.75	20	1936 9 20	0.44	15
1936 7 2	1.44	30	1936 9 29	0.69	30
1936 7 20	0.51	20	溪 5. p=30分		
1936 9 20	0.95	20	1936年 7月 2日	2.04	30
溪 2. p=15分			1936 9 20	1.02	70
1936年 7月20日	0.50	20	溪 6. p=12分		
1936 8 6	0.58	20	1935年 8月23日	1.38	50
1936 8 27	0.81	20	1936 7 2	2.22	30
1936 9 20	0.37	15	1936 9 20	0.85	70
1936 9 29	0.66	30	溪 8. p=20分		
溪 3. p=12分			1936年 6月 7日	0.74	20
1936年 7月 2日	1.03	20	1936 7 1	0.53	20
1936 7 6	0.64	15	1936 7 6	0.64	15
1636 7 23	0.41	30	1936 7 20	0.63	20
1936 8 10	1.13	20			
(b) Copper Basin 流域					
溪 1. p=38分			溪 4. p=8分		
1935年 6月 8日	0.69	25	1935年 3月25日	0.77	8
1935 6 21	1.51	55	1935 7 27	0.35	10
1935 7 5	0.80	30	1935 8 17	0.63	8
1936 5 12	1.94	60	1935 8 23	1.41	40
			1935 10 28	1.10	12
溪 2. p=60分			溪 5. p=20分		
1935年 6月 8日	0.73	25	1935年 4月 2日	0.29	8
1936 6 21	1.48	55	1935 4 3	0.73	15
1936 7 20	0.67	25	1935 7 29	0.67	8
1936 8 10	0.72	35	1935 8 4	0.28	14
溪 3. p=10分			溪 6. p=10分		
1935年 4月 2日	0.35	8	1935年 7月13日	0.25	10
1935 7 2	0.90	7	1935 7 29	0.67	10
1936 3 24	0.74	8	1935 8 3	0.28	14
1936 6 10	0.89	12	1935 8 17	0.50	12
1936 8 10	0.70	16			

第3表　第3.4圖の流出分布圖と關係せる降雨資料　(2)

降雨年月日* (1)	降雨量 (吋) (2)	繼續時間 (分) (3)	降雨年月日* (1)	降雨量 (吋) (2)	繼續時間 (分) (3)
(c) Coweeta 流域					
溪 1. p=45分			溪 7. p=60分		
1935年 8月22日	1.43	30	1936年 5月11日	15.1	60
1935 8 23	0.33	35	1936 6 10	0.79	30
1936 7 12	1.74	40	1936 6 12	0.92	22
1936 7 17	0.68	20	1936 6 22	1.18	65
1936 8 19	0.97	20			
溪 2. p=60分			溪 8. p=70分		
1936年 7月12日	1.94	40	1935年 5月11日	1.36	120
1936 8 19	1.02	20	1935 7 25	1.15	65
1936 8 24	0.99	20	1935 7 26	1.37	35
溪 4. p=25分			1935 8 22	1.49	30
1934年 8月11日	1.40	—			
1935 5 11	1.38	60	溪 9. p=75分		
1936 8 19	0.72	20	1935年 4月24日	0.99	42
1936 8 24	1.91	20	1936 7 12	1.53	35
溪 5. p=15分			1936 8 19	0.51	25
1936年 7月12日	1.69	35	1936 8 24	1.83	20
1936 7 13	0.35	16	1936 8 28	2.72	75
1936 8 19	1.09	25			
1936 8 24	1.60	42	溪 10. p=60分		
溪 6. p=30分			1936年 6月 4日	1.13	15
1934年 8月11日	—	—	1936 6 12	1.06	22
1936 7 12	1.66	35	1936 8 24	1.17	20
1936 8 19	1.02	25			
1936 8 24	1.46	42			

*p=上向時間

近してゐる。Coweeta 7 に於て、22乃至30分間降つた雨は、それぞれ60乃至65分間の降雨に依つて作られた曲線と一致した流出分布圖を作つた。以上の如き降雨と異つて、約10降雨は大體に於て上向時間内にその大部分の量が降つたとは謂へ、上向時間より長い繼續時間を有してゐた。而も Copper Basin 4 に於ける1935年8月23日の降雨（上向時間の5倍の時間で降り終つた）の場合に於ても明かに最大流量は、その流域の他の分布圖のそれと同時間に起つた。この事實から下記の如く約言することが出來やう。

(1) 上向時間と等しいか、或ひはそれより短い繼續時間の降雨は單位流出圖を作るであらう。

(2) 上向時間より幾分長い時間を繼續する降雨、而も次第に强度が衰へるものも亦單位流出圖を作る。

(3) 而して上向時間は、降雨が强雨の狀態で長く繼續されるとしても、影響を受けない性質をもつ。

上述の考察は、雨水の地表流下に關する系統的過程の樣相を想像せしむるに役立つ。この過程は次ぎに述べる如くであらうと思はれる。滲透能より大きな割合で降る最初の雨は地表貯水量となる。降雨が尙も繼續されると、薄膜狀或ひは細流をなして斜面に沿ひ動き始める。この場合地表の張力及び摩擦力は重要な役割を演ずる。これらの細流が水量を增すときはその流速も大となる。然して流下路が迂餘曲折し、或ひは小さな障碍物がある場合、水深がそれを沒するまで流水を遲滯せしめる。然してその障碍が解かれるや水流は再び急激に勢を增す。これらの細流が二つまたはそれ以上合體する度毎に流水は更に加速度を增して山麓へ殺到する。これは流出圖を作るべき主流へ注ぐところの最後の合成流をなす地表流下の末期的現象である。それ故に最大流量は單に流域の大部分から累加された雨水の同時的流下に依る結果であるから、上向時間は水が流域の最遠地から觀測點に達するに要する時間に特別の關係がないことがわかる。降雨時に於てその末期に降る雨水は、地表の凹部が完全に滿水したときに、而も比較的急速度を以て流れてゐる水中に落下するから、初期に降るものより迅速に地表流下を始める。地表流下を生ぜしめる限界を超える降雨が更に强度を增すときは、地表流下總量を增加せしめるも、上述の如き過程を經るべき時間を實質的には變化せしめない。

流出分布圖の應用

單位流出圖は小流域に於ける流出記錄中に存在し、それより選出すること

が出來ることは明かにされた。また單位流出圖の形成に關係せる自然現象の研究は、雨水の地表流下經過の若干の樣相を明かにした。以後の研究に於て流出分布圖は地表流下現象解析に於ける單位流出圖原理の價値を檢討するために使用されるものである。

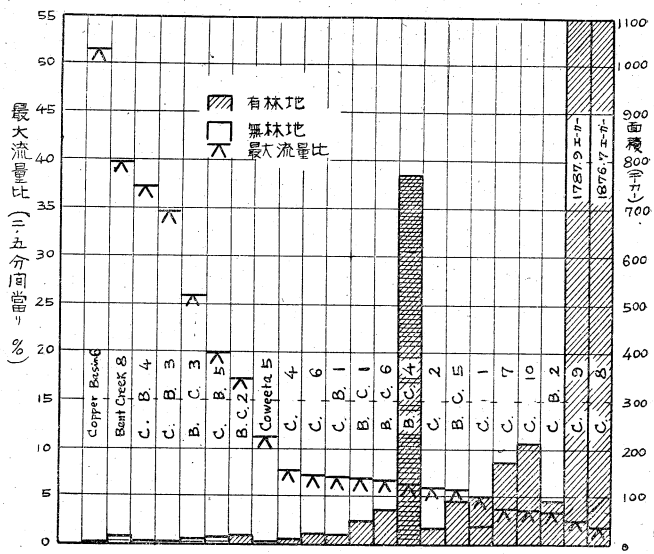
流域の性質と流出分布圖との相關關係

研究の基礎とされた諸流域の型及び廣さに變化があることは、流域のそれらと流出分布圖の形狀とに相關性のあることを實證する。著者は分布圖の嚴密なデイメンションの一部、特に基底線の長さ及び最大流量比は、個人的判斷に依るものであることを認める。地表流下量と地下流出量との分離法の相違は、たとへその分布圖の形狀に對しては實質的に影響を及ぼさないとは謂へその基底線の長さを著しく變化せしめる可能性がある。更にまた或る流域に於ては、その流出記錄が眞の單位流出圖を作るに充分てあつたと言はれないかも知れないが、然しその證跡は後に示す雨量流出圖の構成に依れば、それらの適應性は明かに是認することが出來る。以上の事情を考慮して相關關係は出來るだけの智識を編入するやうになされた。個々の分布圖は何れも「平均曲線」とは言ひ難い。こゝに使用されるものは各流域毎に1個宛抽出された合成分布圖である。

最大流量の割合を比較するために、22個の合成分布圖は一樣に2.5分間隔當りに改算された。而してその最大流量比は第5圖に示す如く大きさの順に圖示された。

最大流量比は、流域の面積に從ひ異つてゐることは一目瞭然である。然しその變化の仕方は特に興味がある。例へばBent Creek, Coweeta 及び Copper Basin 等の有林流域のみを採り上げて考察すれば、その最大流量比と面積の關係は規則正しく表れてゐる。圖に於て左から右に向つて面積は常に增加するものである。これは第5圖を注意して見れば直ちに氣付くことであるが、

第 5 圖　流出分布圖の最大流量比と流域面積の關係

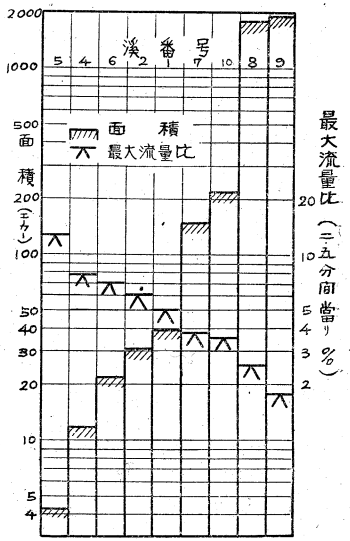


Coweeta のみが圖示された第 6 圖は尙一層これを明かにしてゐる。特定の面積に對する最大流量比の極大は Bent Creek に於て見られる。

荒廢地及び草生地が、有林地に於ける最大流量比の一般的傾向に比し、遙かに大きな割合を有することは注目すべきである。

一般的傾向から異常變化をなすものに就いて特に考察することは興味あることである。例へば Bent Creek 8 の結果は單に面積と最大比のみを考へると可成り不規則な感がある。卽ちこの流域は、無

第 6 圖　流出分布圖の最大流量比と面積の關係（Coweeta 流域）



林地の總てに比して最大の面積を有してゐるが、その最大比の大きさは第二位に位してゐる。その理由としては、特にこの流域が半圓形をなし、その排け口が恰度圓の中心に位するから、流下水が實際に溪に滯留することなく一時に扇の目の如く出て來ることに因るものであるといふことが出來る。

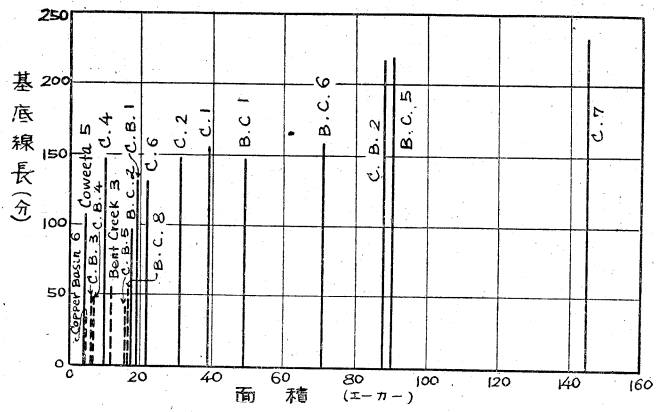
Bent Creek 4 は約50%が有林地、50%は農耕地、廢耕地及び過伐地であることからして、圖中の位置は大體吾々が豫想する場所を示してゐる。

Bent Creek 2 の最大比は、他の有林流域の傾向に比して可成り左方に位してゐる。この流域は1930～1931年に立木の⅓が伐採され、當時の運材作業が特に劇しかつた。これに加ふるに約100碼の道路からの排水が流域內へ流入したのである。然しこれに依る量は左程大でなかつたとは謂へ、これが小流を形成して流れ込み、而も量水堰堤の上流100呎の場所に於て、その主流に通ずる明瞭な細い水路を生ぜしめた。この障碍は以後の記錄に於て、過大の最大流量比が植物地被の減小に因るか、またはこの不自然な水路に原因するかを知るために除去されるに至つた。

第7圖は單位降雨に對する地表流下時間、卽ち分布圖の基底線の長さの變化を示すために作られた。基底線は各々面積(エーカー)を關聯せしめ、何れも零座標から圖示されてある。各流域の狀況は旣述の說明を參照せられたい。豫期される如く、その長さは面積と共に增大する。また有林地と無林地の顯著な相違が表れてゐる。

一般的傾向に反する特種の變化（先きに述べられた如き當然の原因を有する）をなすものは特に研究するに値するが、こゝに注意すべきことは、分布圖のデイメンシヨンと面積の間には規則的な關係があり、而して特異な偏向に對してはそれ相當の理論的な根據がある如く表れてゐることである。これが若し眞實であれば、地表流下現象に於ける因子の一つ、面積を隔離せしめ得る手法としての流出分布圖の價値は明白となる。

第 7 圖　流出分布圖の基底線長に對する流域面積の關係



以上の解析に於ける如く、流量の基礎として 2.5 分間隔の一様分割をする代りに、特種の分割即ち流出分布圖の基底線を10等分した時間を基礎とすることは可能であり、而も理論的であるやうに考へられるかも知れない。然しこの場合、流出圖の基底線を決定すること、即ちその長さの影響は非常に重要な意味をもつことになる。例へば、2.5分間當りで計算された最大流量比は、基底線 a に依る全流量の 4%に當り、b に對しては 4.4%である。(第 2 圖(a)參照)基底線の$^1/_{10}$に等しい間隔を基礎とした最大流量比は a 43.6%、b 31.9%であることを示す。前法に於ける a, b 兩基底線決定の個人判斷は、このやうな分割法を採る場合に非常に重大な役割を演ずることになる。

以上の如く、一様の時間間隔の長さを基礎とせる最大流量が、全地表流下量に對する割合で表される場合には、眞の有效値となるわけであるから、その最大割合比較研究をなす場合は總てこのやうな手段が採られた。

昭和十五年初秋高知營林局管內砂防工事視察旅行記

度　　山

九月二十日(金)曇後晴

午前九時東京驛發神戸行特急列車燕で出發した。發車の時迄は曇つて冬の様に寒く麥藁帽子を被つて居る人は一人もなく、外套を着て居る人もあつたが横濱驛に來た時は晴れて急に夏の様に暑くなつた。本日は交通道德安全週間でホームに一列勵行の立札があるが何處へ一列に並んでよいか知れないので、列車が來ると矢張り押合が始まる、之を防ぐには客車の凡そ停る處に客車番號札を立て之れを目標として一列に並ぶ様にすればよいと思ふ。

又寢臺券は二日前の午前零時から賣初めるので三日前の午後七時から五時間も賣場に立つて十二時過ぎに買ふて歸つたと言ふ話を聞いたが、皆が五時間も立つなら寧ろ二日前の午後零時から賣ることにした方がお互に便利である、或は幾日前からでも賣ることにすれば混雜がないと思ふ。

午後七時半神戸着、ホームに兵庫縣の中岡義雄、長谷川忠一、加藤信爾、林武等の諸君の出迎を受け其案內で驛前の三輪亭に入る。暫くして林務課長近藤直晴君、吉田武君が來た。牛肉の御馳走になる。九時出發、徒歩湊川を通り湊川ホテルに行き泊る。明治三十一年の冬、大學院學生で川瀨教授に隨行して臺灣及福建省に出張の際は新橋、神戸間は急行で十七時間を要したが今日は其二分の一の八時間半になつた。實に鐵道技術は進歩したものである。

九月二十一日(土)晴

午前六時半長谷川忠一君がホテルに來た、其案內で徒歩約十分神戸驛に到る。午前七時七分發の岡山行列車に乘込み長谷川、小泉、加藤の三技師に見送られて出發した。

午前十時三十三分岡山着。ホームに黑田莊次郎、山本德三郎、長友清、水

口光、西村榮、田中正夫、前田正文、河野信等の諸君の出迎を受け其案内で驛前西洋料理店でサンドウイツチの馳走になり、水口君の案内で十一時二十分發の宇野行列車に乘込み午後零時十四分宇野着、午後零時二十八分發の連絡船に乘込み一時二十八分高松棧橋に着。高知營林局長神谷長雄、香川縣林務課長栗原吉雄、土木課長奥崎益美、高松營林署長横光武德、香川縣技師永峰小太郎、宮地義博等の諸君の出迎を受け其案内で自動車で高松營林署に行き休憩、視察日程の打合をした。

午後二時半自動車で出發、木田郡屋島に行きケーブルカーで登る、ケーブルカーは八百米で約五分間を要した。横光署長の案内で保安林を視察し源平古戰場に就て營林署員楠正義君の說明を聽き五時歸途に就き、六時高松市可祝旅館に入る。此宿は昭和八年夏以來八年目である、營林局土木課長長谷川松枝君、技手西本壽男君が高知市から來る。此夜神谷、栗原、奥崎、永峰、石丸直、宮地、久間利行、横光、楠、長谷川松枝、西本壽男、水口光の諸君と夕食を共にした。

九月二十二日(日)晴

長谷川營林局土木課長及奥崎香川縣土木課長の案内で午前九時自動車で出發。香川郡鹽ノ江村を經て十時二十分香川郡安原上西村一ツ內着下車。之から徒歩香東川に沿つて約五粁林道を通り十一時二十分小出川小學校着少憩、小出川國有林に於ける砂防工事を視察し工事監督員安岡君の說明を聞く。

總經費金　17,542圓　此內譯は次の通り

名稱	金額	摘要
谷止工費	7,465.64	費別紙經費內譯表の通り
護岸石垣工費	4,442.36	〃
山腹石垣工費	432.78	〃
水路石垣工費	1,088.51	〃
床固張石工費	480.49	〃
積苗工費	1,893.45	〃
苗木植栽工費	87.46	〃
雜費	1,650.98	〃
計	17,541.67	

谷　止　工

名　稱	數　量	單位	金　額	摘　要
第一號谷止	長 18.8	m	3,197.56	練積高6.5m 袖高1.0m 水通 上幅7.0m 下幅4.0 面積 205.7 m²
第二號 〃	〃 5.1	〃	181.17	〃 2.5 〃 0.8 〃 〃 3.1 〃 1.5 〃 25.1
第三號 〃	〃 5.1	〃	180.34	〃 2.5 〃 0.8 〃 〃 3.1 〃 1.5 〃 26.5
第四號 〃	〃 5.1	〃	180.44	〃 2.5 〃 0.8 〃 〃 3.1 〃 1.5 〃 26.7
第五號 〃	〃 5.1	〃	167.79	〃 2.5 〃 0.8 〃 〃 3.1 〃 1.5 〃 25.0
第六號 〃	〃 17.2	〃	2,998.51	〃 6.5 〃 1.0 〃 〃 7.0 〃 4.0 〃 188.2
第七號 〃	〃 6.0	〃	252.82	〃 2.5 〃 0.5 〃 〃 6.0 〃 2.8 〃 33.9
第八號 〃	〃 6.0	〃	307.01	〃 3.0 〃 0.5 〃 〃 6.0 〃 2.8 〃 40.7
計		〃	7,465.64	

護岸石垣工

名　稱	數　量	單位	金　額	摘　要
第一號護岸石垣	48.2	m²	222.23	別紙經費明細表による、空積延長15.3m法4分
第二號 〃	55.4	〃	259.08	〃 17.5 〃
第三號 〃	104.8	〃	481.76	〃 26.7 〃
第四號 〃	87.8	〃	411.24	〃 26.9 〃
第五號 〃	68.2	〃	315.61	〃 25.7 〃
第六號 〃	79.9	〃	452.22	〃 24.2 〃
第七號 〃	89.0	〃	424.85	〃 31.4 〃
第八號 〃	179.4	〃	837.82	〃 59.4 〃
第九號 〃	147.6	〃	643.84	〃 46.9 〃
第十號 〃	87.9	〃	393.71	〃 30.7 〃
計			4,442.36	

山腹石垣工

名　稱	數　量	單位	金　額	摘　要
第九號崩壞山腹石垣	101.4	m²	432.78	別紙經費明細表による、空積延長 25.3 法5分
計			432.78	

水路石垣工

名稱	數量	單位	金額	摘要
第四號崩壞 水路石垣	263.2	m²	1,088.51	別紙經費明細表による 空積延長70m側壁高0.8m下幅1.5m上幅3.1m
計			1,088.51	

床固張石工

名稱	數量	單位	金額	摘要
床固張石	116.5	m²	480.49	別紙經費明細表による 延長 25.1m 幅平均 4.64m
計			480.49	

積苗工

名稱	數量	單位	單價	金額	摘要
			10m當		
第一號崩壞積苗	30.0	m	6.50	19.50	厘代單價適用
第二號 〃	99.0	〃	6.50	64.35	〃
第三號 〃	229.0	〃	6.50	148.85	〃
第四號 〃	603.0	〃	6.50	391.95	〃
第五號 〃	193.0	〃	6.50	125.45	〃
第六號 〃	111.0	〃	6.50	72.15	〃
第七號 〃	230.0	〃	6.50	149.50	〃
第八號 〃	299.0	〃	6.50	194.35	〃
第九號 〃	834.0	〃	6.50	542.10	〃
第十號 〃	95.0	〃	6.50	61.75	〃
第十一號 〃	190.0	〃	6.50	123.50	〃
計		〃		1,893.45	

苗木植栽

名稱	數量	單位	單價	金額	摘要
			100本當		
第一號崩壞苗木植栽	45	本	2.00	0.90	
第二號 〃	149	〃	2.00	2.98	
第三號 〃	344	〃	2.00	6.88	
第四號 〃	905	〃	2.00	18.10	
第五號 〃	290	〃	2.00	5.80	
第六號 〃	167	〃	2.00	3.34	
第七號 〃	345	〃	2.00	6.90	
第八號 〃	449	〃	2.00	8.98	
第九號 〃	1,251	〃	2.00	25.02	
第十號 〃	143	〃	2.00	2.86	
第十一號 〃	285	〃	2.00	5.70	
計				87.46	

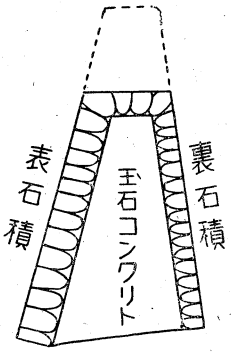
雜費

名稱	數量	單位	單價	金額	摘要
工夫	150	人	2.70	405.00	
人夫	150	〃	2.00	300.00	
通路作り	350	m	0.40	140.00	10mに付2.0人の割
人夫小屋	2.	棟	282.04	564.08	
セメント小屋	1.	〃	91.90	91.90	
雜消耗品	—	—	—	100.00	
器具運搬	25	人	2.00	50.00	
計				1,650.98	

第一號谷止工

長18.8m　高6.5m　袖高1.0m　水通 下幅 4.0m 上幅 7.0

表法3分　裏法2分　練積　中詰玉石コンクリート



内　譯

名　稱	總數量	單位	單價	金　額	摘　要
石　積	128.0	m³	5.10	652.80	表法及馬踏の分、厘代單價適用
〃	77.7	〃	4.40	341.88	裏法の分　〃
小　計				994.68	
岩石切取	50.1	m³	1.20	60.12	厘代單價適用
				29.56	火藥類代
土砂切取	279.1	m³	0.65	181.41	厘代單價適用
小　計				271.09	
コンクリート	33.4	m³	12.00	400.80	厘代單價適用、表法馬踏 1m²に付0.2m³裏法0.1m³の使ひ
				266.53	セメント代運搬賃共 (140袋28×1圓90)
中詰玉石コンクリート	146.0	m³	7.79	1,137.34	別紙經費明細表による
モルタル	2.1	m³	10.20	21.42	築石全部に對し 1m²に付0.01m³使ひ
				38.70	セメント代運搬費共 (20袋37×1圓90)
小　計				1,864.79	
甲號暗渠	2.	ヶ處	25.00	50.00	厘代單價適用
乙號 〃	1.	〃	17.00	17.00	〃
小　計				67.00	
計				3,197.56	

第八號護岸石垣

延長 59.4m　法高平均 3.02m　法4分

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
石積	179.4	m^2	3.40	609.96	厘代單價適用
小計				609.96	
岩石切取	10.8	m^3	1.20	12.96	厘代單價適用
				6.37	火藥類代
土砂掘取	232.1	m^3	0.65	150.86	
裏詰礫	76.9	m^3	0.75	57.67	厘代單價適用
小計				227.86	
計				837.82	

第九號崩壞山腹石垣

延長 25.3m　法高平均 4.01m　法5分

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
石積	101.4	m^3	3.20	324.48	厘代單價適用
小計				324.48	
岩石切取	12.8	m^3	1.20	15.36	厘代單價適用
				7.55	火藥類代
土砂掘取	85.8	〃	0.65	55.77	厘代單價適用
裏込礫	39.5	〃	0.75	29.62	〃
小計				108.30	
計				432.78	

第四號崩壞水路石垣

延長 70.0m（第二、第三谷止間 17m　第三、第四谷止間 15.3m
第四、第五谷止間 24.0m 第五谷止E間　13.7m）

下幅 1.5m
上幅 3.1m　側壁高 0.8m(1割法)積石延幅 3.76m 空積

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
石積	263.2	m^2	3.20	842.24	厘代單價適用
小計				842.24	
土砂掘取	269.5	m^3	0.65	175.17	厘代單價適用
裏詰礫	94.8	〃	0.75	71.10	〃
小計				246.27	
計				1,088.51	

床　固　張　石

延長 25.1m　幅平均 4.64m　空積

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
石積	116.5	m^2	3.40	396.10	厘代單價適用
小計				396.10	
土砂堀取	81.5	m^3	0.65	52.97	厘代單價適用
裏詰礫	41.9	〃	0.75	31.42	〃
小計				84.39	
計				480.49	

玉石コンクリート單價表(一立米當)

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
玉石	徑 15cm 以上	0.9	m^3			
同採集人夫		0.9	人	2.00	1.80	
コンクリート		0.3	m^3	12.00	3.60	厘代單價適用
					2.39	セメント代運搬賃共 1.26袋×1.90圓＝
計					7.79	

積石單價表(一平米當)

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
築石	扣55cm以上	1.0	m^2			
同採集人夫		1.3	人	2.00	2.60	
石割工		0.2	〃	3.90	0.78	
石工		0.3	〃	3.90	1.17	
同手傳人夫		0.4	〃	2.00	0.80	
計					5.35	

積石單價表(一平米當)

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
築石	控45cm以上	1.0	m^2			
同採集人夫		1.1	人	2.00	2.20	
石割工		0.2	〃	3.90	0.78	
石工		0.25	〃	3.90	0.97	
同手傳人夫		0.3	〃	2.00	0.60	
計					4.55	決定厘 4.40

積石單價表(一平米當)

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
築石	控36cm以上	1.0	m^2			
同採集人夫		0.8	人	2.00	1.60	
石割工		0.2	〃	3.90	0.78	
石工		0.2	〃	3.90	0.78	
同手傳人夫		0.2	〃	2.00	0.40	
計					3.56	決定厘代 3.40

積石單價表(一平米當)

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
築石	控30cm以上	1.0	m^2			
同採集人夫		0.8	人	2.00	1.60	
石割工		0.2	〃	3.90	0.78	
石工		0.2	〃	3.90	0.78	
同手傳人夫		0.1	〃	2.00	0.20	
計					3.36	決定厘代 3.20

岩石切取單價表(一立米當)

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
ダイナマイト	0.10	kg	2.50	0.25	官購入の上交付すべき分
雷管	2	個	0.04	0.08	
火藥	0.10	kg	1.40	0.14	
導火線	2.0	m	0.06	0.12	
坑夫	0.3	人	2.40	0.72	圓
人夫	0.3	〃	2.00	0.60	坑夫手傳取捨其他一切 設計 1.32
計				1.91	決定厘代 1.20

土砂掘取單價表(一立米當)

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
人夫	0.35	人	2.00	0.70	
計				0.70	決定厘代 0.65

裏詰(中詰)礫單價表(一立米當)

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
人夫	0.4	人	2.00	0.80	
計				0.80	決定厘代 0.75

コンクリート單價表(一立米當) 配合1:3:6

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
セメント	50kg入	4.2	袋	1.20	5.04	市場價格
同運搬		4.2	〃	0.70	2.94	市場—現場間
洗砂		0.44	m^3	—	—	
同採集人夫		1.2	人	2.00	2.40	圓
洗砂利		0.88	m^3	—	—	設計 12.40
同採集人夫		2.0	人	2.00	4.00	決定厘代 12.00
練合及詰込人夫		3.0	〃	2.00	6.00	
計					20.38	

モルタル單價表(一立米當) 配合 1:3

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
セメント	50kg入	9.7	袋	1.20	11.64	市場價格
同運搬		9.7	〃	0.70	6.79	市場—現場間
洗砂		1.03	m^3	—	—	圓
同採集人夫		2.8	人	2.00	5.60	設計 10.60
練合及目塗人夫		2.5	〃	2.00	5.00	決定厘代 10.20
計					29.03	

甲號暗渠 長4.0m 幅0.4m 高0.5m

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
側壁石垣		4.0	m^2	4.55	18.20	別紙經費明細表による
蓋石	長 0.8 幅 0.4以上 厚 0.3	10	枚	—	—	
石割工		1.5	人	3.90	5.85	蓋石仕成
人夫		1.1	〃	2.00	2.20	石割手傳其他仕上一部
計					26.25	決定厘代 25圓00

乙 號 暗 渠 長3.0m 幅0.3m 高0.4m

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
側壁石垣		2.4	m²	4.55	10.92	別紙經費明細表による
蓋石	長 0.7m 幅 0.3以上 厚 0.3	10	枚	—	—	
石割工		1.3	人	3.90	5.07	蓋石仕成
人夫		0.9	〃	2.00	1.80	石割工手傳其他仕上一切
計					17.79	決定厘代 17圓00

積苗工(單價表長十米當)

名稱	寸法	總數量	單位	單價	金額	摘要
階段切又は地均人夫		1.2	人	2.00	2.40	
芝又は萱株	長0.33 幅0.20 厚0.06	150	枚	—	—	
同採集人夫		1.3	人	2.00	2.60	
芝植付仕上人夫		1.0	〃	2.00	2.00	
計					7.00	決定厘代 6圓50

苗木植栽單價表(百本當)

名稱	總數量	單位	單價	金額	摘要
山檜	50	本	0.012	0.60	一年生運賃共
赤松	50	〃	0.012	0.60	一年生又は二年生同
植付人夫	0.4	人	2.00	0.80	
計				2.00	

工事視察後小出川小學校で晝飯を食し午後一時出發、來年度工事の堰堤の位置を視察した。此小學校の位置は川の屈曲部に在り防水堤で洪水に對し保護をなせども此の如き三溪流の合流する處では大雨の場合に水及土砂は防水堤を越えて小學校に被害を與へること明かである。一日も早く小學校を他に移轉させるがよい。警察が此の如き位置に學校の建築を許可するが不思議である。

三時出發、四時一ツ內着、之から自動車で走り午後四時半鹽江村鹽江館に

着。

送中奥崎課長の案内で縣土木課で計畫中の水道及灌漑用堰堤の位置を視察した。設計は高さ五十米、堤底四十四米、堤冠四米、水表法六分、水裏法二分、貯水量七五〇萬立方米、工費一八〇萬圓、內務、農林兩省から補助を受けるとのことである、此地の地質は硬砂岩である。

此夜、神谷、長谷川、横光、西本、石丸、水口等の諸君と夕飯を共にした。鹽江村は鑛泉あり、高松市外の避暑地で一時繁盛したが現今は衰微せりと云ふ。

九月二十三日(月) 秋季皇靈祭

午前八時自動車で藤川君の案内で出發八時二十分大川郡多和村中山着、吉野川流域に於ける農林省國營砂防工事を見る。

谷の入口に大石堰堤がある、上流にコンクリート堰堤及蛇籠谷止がある。

本工事は昭和七年からの工事で山腹の植栽は成績が良い、又良い石材のない處であるからコンクリート堰堤及蛇籠は適當の工法である、流域の小さい谷で且蛇籠の詰石をコンクリートにした位石材のない處であるのに花崗岩の立派な石材を遠方から購入して張石混凝土の大堰堤を造つたのは鷄肉牛刀の嫌がある。十時鹽江町に歸り十時三十七分鹽江驛發、十一時十五分佛生山驛着、石丸技師及水口君に別れて十一時二十七分發の琴平電鐵に乘り、午後零時半琴平町着櫻屋旅館で晝飯代用うどんを食し、午後一時二十分自動車で出發一時四十分滿濃池着、横光署長の說明を聞く其要領は次の通り。

「滿濃池は三面重疊たる山に圍まれ九十九谷より集る降水を收容水量百三十四萬立坪、凡そ四千町歩の沃野を灌漑す、 文武天皇の御代に國守道眞朝臣創築してより數回に亘る決潰の慘事を起し弘仁五年弘法大師が修築したと云ふ。

丸龜市外十五ケ町村の耕地に跨り從來の貯水百九萬八千立坪、面積九十八町歩、堤幅十二間、最大水深五十尺餘、水吐幅四十八尺、集水面積千三百町

歩なりしが夏季一千町歩の旱害あり、昭和二年三月以來四ヶ年の日子及總工費四十萬六千圓を投じ五尺の嵩上げをなし餘水吐の幅を增し九十六尺のコンクリート堰堤に改築すると共に、今後二十五萬立坪增水されることとなり昭和七年二月に竣工した。尙昨年の旱害により更に改築の企ありと云ふ。」

午後二時出發、二時半仲多度郡十郷村着。財田川支流多治川に於ける縣施行中の遊水堰堤工事を視察し宮地義博、安井厚、兩君の說明を聞く其の要領は次の通り。

一　施業地面積　三ヘクタール

二　事業の目的　多治川流域は地質殆んど和泉砂岩系で砂岩及頁岩の互層より成り土質粗鬆、林地は大半落葉濶葉樹の幼齡林なるも右岸の一部には三十年生內外の松を上木とする濶葉樹林がある。

地形概して急峻で基岩の露出せる箇所あり、且つ上流は野溪で昭和十三年九月の大洪水時に際しては上流に於て數ヶ所の崩壞地を生じ、大石礫の流下に依り護岸の破壞、耕地の缺潰せるもの等其下流に及す被害額參萬餘圓を下らず、尙本流に對する被害額は參拾壹萬圓にも達した。仍て之が洪水調節を計る目的で下流部の堅固なる砂岩の盤上に直線重力堰堤を築設し、同時に湛水區域上部林地には水濕に耐ゆる有用樹種たる落羽松、「ハンノキ」、「コリヤナギ」等を造林すると共に從來植栽せる「クヌギ」林の成林撫育に努め以て下流に對する洪水の流下を緩和し治水上の效果を計らむとするものである。

三　堰堤築造箇所　仲多度郡十郷村大字十郷字山脇川南下七七〇番地外二筆

四　堰堤の構造　粗石混凝土直線重力堰堤（粗石〇・四五混凝土配比(1:3:9)〇・七五）

第一表（湛水說明）

集水面積	最大四時間降雨量	流去率	遊水量	遊水面積	備考
ヘクタール 660	粍 160	% 90	215,212立方米 (35,868立坪)	ヘクタール 2.9696	

第二表（堤體說明）

堰堤體積	有効高	地盤高	全高	有効高	堰堤天長	同敷幅	天幅	放水路長	放本路深	匂配
立方米	米	米	米	米	米	米	米	米	米	
6,766	18	21	23.5	18	52.8	20	2.7	15	3	水表 1分 水裏 8分

五　洪水調節の方法　洪水調節の效果を充分ならしめむが爲、上下二箇所に一・八米角の排水口を設け之に高壓水門を取付け平水時には之を開放し、出水時に於ては適當に開閉して洪水調節をなす。

六　事業繼續期間　五ケ年（着手昭和十二年度、終了昭和十六年度の見込）

七　工　事　費　拾六萬壹千八百八拾八圓也。

八　工事施工の經過　昭和十二年十二月着工同年度は主として運搬路の改修（延長一、四四〇米、幅員三・〇〇米——三・六〇米、所要經費五、五〇〇圓）石材の採取及見張小屋兼材料置場（三二坪）の建設排水用假堰堤の築設をなす昭和十三年度は堰堤の床掘、材料の採取に終始し、昭和十四年七月堰堤の混凝土打込に着手し同年度末に於て約三五%進捗し目下混凝土の打込中なり。

九　機械の說明

機械名	購入價格	購入年月	所要勞力	能率	備考
	圓	年 月			
貨物自動車	3,300	13, 1	24.0	3噸	ダンプボテー
薪炭瓦斯發生機	995	14, 4	—	—	揮發油節約のため貨物自動車に設置
碎石機	2,920	13, 7	7.0	1時間 1.5立方米	
混凝土混合機	980	13, 7	4.0	〃 2.0 〃	
ウインチ	600	14, 4	4.0	〃 2.0 〃	
丸鋸	100	14, 6	2.0	—	薪切斷用
理研式木炭瓦斯發動機	1,190	13, 8	出力 17.0	—	前記四機運轉用
軌條	本 182	—	—	—	12ポンドのもの

堰堤の體積は約六、八〇〇立方米にして之に要する材料はセメント二六、〇〇〇袋、洗砂二、五五〇m³、砂利五、〇五〇m³なるを以て貨物自動車を一臺とせむため砂利は現場にて碎石機にて採取することゝせり、而して各機械に原動機を附するは不經濟にして且各機は相關連せるものなるを以て經費一八五圓にてシヤフト類を購入し、木炭瓦斯發動機にて同時に運轉することゝし能率の增進物資の節約に資したり。

午後三時半出發、四時琴平町櫻屋旅館に歸り少憩、四時二十分出發徒歩一時間午後五時二十分琴平神社に着、參拜して六時櫻屋旅館に歸る。

此夜神谷、長谷川、横光、西本、安岡、土屋、宮地、安井の諸君と夕飯を共にした。

九月二十四日(火) 雨

午前八時五十二分發須崎行列車に乘込み横光及土屋、安岡の三君に見送られて出發、途中宮地、安井、西本の三君は下車、午後零時二十四分高知驛着出迎の自動車で高知營林局に行き、食堂で小寺、關、岡村の三部長、片岡、佐木の二課長其他の諸君に面會晝飯の御馳走になる。午後五時大松閣に入る。此夜神谷、小寺、關、片岡の諸君と夕飯を共にした。

九月二十五日(水) 晴

午前八時長谷川土木課長の案內で自動車で出發、十時安藝郡田野町田野貯木場着、奈半利營林署長村尾重德君、同屬三木伊久馬君の出迎を受け休憩、之から營林署の自動車に乘換へ十一時室戸岬に着。

室戸岬は昭和八年の夏、學生を引率して來たことがあるが今日は波が高くて美觀である。又青桐、アカウの天然林、弘法大師の金石がある。此金石は石で打つと美音を發するので大阪商人が一ケ月二百圓で借りに來たと云ふ話を聞いた。十二時佐喜ノ濱貯木場着、野根營林署長有澤盛身、馬路營林署長安岡

博、砂防主任中西長吉君の出迎を受け、其案内で佐喜ノ濱川の河口を視察した。此川は荒廃して居つて平水が少いので河口に海から砂を打上げ河口が閉塞する。

海岸を一巡して貯木場に歸り辨當。

午後二時森林鐵道で出發、佐喜ノ濱川に沿ふて走ること十五粁、午後五時安藝郡佐喜ノ濱村官行事業所着、途中高知縣土木課の砂防堰堤三本を見た。

此夜長谷川松技、有澤盛身、安岡博、中西長吉、川窪一、田中海南男等の諸君と夕飯を共にした。

九月二十六日(木) 晴

午前八時中西君の案内で出發、佐喜ノ濱川に沿ふて昇ること約一粁、大道南山砂防事務所に着、小憩。

八時半出發、大正六年以來施設の堰堤を見つゝ溪を昇る。途中、中西君發明のコンクリート用の砂礫採集裝置を見る。此裝置は人夫節約の爲め考案したもので、人夫十人で一坪半のコンクリートが出來ると云ふ。溪を昇ること約四粁、十一時半谷止工施行中の處に至り辨當、法切工事を見る。少憩の後上流の昭和十三年度及十四年度施行の積苗工を見る。萱及マツの生育は良好なるもヤマハンノキは殆んど全部枯死して居る。地味が良いからヤナギ、グミの挿木も出來る。又ヤシヤブシの混植も宜しと思ふ。

午後二時奈半利川流域蛇谷に下り來年度工事豫定の崩壞地を見て三時引返へし、岩佐關所跡を通り四時半研伐事業所に歸る。

佐喜ノ濱川の砂防工事に就て中西主任の說明の要點は次の通り、

佐 喜 ノ 濱 川 流 域

一、大道南山國有林内崩壞地の狀況

本川の水源をなせる大道南山國有林の大崩壞は俗稱「カナギ」の潰へと稱し面積實に四十五haに及び發生の時代未詳なるも延享或は寶曆年間と云はれ

約百九十年前のものにして、其原因も亦詳かならず、其當時災害の主なるものに就いて聞くに、本崩壞地より下流約八粁の地點にありし一部落（人家約三十戸を有し奥部落の大森と云ひし由）は此流出土砂の爲め全部埋沒、或は流失し人畜の死傷多數に上り、耕地約五十陌は埋沒荒廢に歸せしめたりと云ふ。

爾來永年に亘り崩壞面の淚路は降雨流水の爲め藥研狀に深掘せられて支溪と化し、年と共に增崩擴張して今日の大崩壞を現出するに至り、年々の流出土砂は下流河床を高め平常地下水となりて表水を見ず、降雨出水の都度氾濫して沿岸を浸蝕し、堤防の決壞、耕地の埋沒流失等に依り川幅漸次擴大し宇山口附近は三〇〇米以上に達し一大砂洲をなし、尙川口の佐喜ノ濱港は漂流土砂の爲め港口を埋塞せられ、之れが爲め佐喜ノ濱村にては浚渫に多大の經費を投じつゝありしも一時的浚渫にては到底充分なる效果なきを認め、遂に縣費の補助を仰ぎ大正十一年度より同十五年度に至る五ケ年間の繼續事業として經費一八八、〇五一圓を投じ外港の防波堤の築造、內港の浚渫並に港域の擴張等を實行し、本流域に對しては佐喜ノ濱村に於て年々災害復舊に投ずる經費莫大の額に上り、爲めに今尙之れが負債に苦しみ實に悲慘なる狀態なりとす。

二、荒廢林地復舊の狀況

本流域の大崩壞「カナギ」の潰へに對しては大正六年度より同八年度に亘り石堰堤其他の工事を施したる結果、川底漸次低下し流心稍安定し相當の成績を擧げたるも、其後他事業に制せられ之れが中絕の止むなきに立至りしが爲め崩落土石は再び移動を始め、出水毎に流下し川床を高め沿線耕地に及ぼす被害は年々激甚を加へ、關係部落民は本崩壞地の復舊を急速に實行せられざるに於ては安住して農產業に從事する事不可能なりと悲痛なる歎願に接し國有林內崩壞の現狀に付取調たるに、最早此儘放置するを許さゞる狀態にあるを以て昭和七年度再び工を起し、爾來繼續して次に記載の通り施行し結果

著しき效果を修め、昭和九年九月及同十年八月の兩年度に亘り高知縣下殊に安藝郡下を襲ひたる未曾有の大暴風雨に際しては崩壞面は著しく增大したるも崩落土石は殆んど既設基礎工事に依り抑留し、下流沿線に及ぼす被害を防止するに至り、同十三年八月一日の豪雨出水は明治三十二年以來のものと云はれ、本流域に在りては民有林と國有林の區別なく到る處崩壞を生じ、本大崩壞に於ても宇瀧谷の上部は地下水の破裂に依り大音響と共に約二陌は增崩し崩落土石は本流谷を堰止め、左岸山脚部を洗掘破壞し亂流を起し、流水は激增を極め既設石堰堤は放水路馬踏袖部の別なく流下し、一時は工作物全部流失せしに非ずやと危ぶみたるに減水後に在りては既設工作物には何等の異狀を認めず、崩落土石は全部基礎石堰堤により抑留し下流は流水流下したる次第にて下流沿線の被害は著しく減少するに至り、關係住民は稍愁眉を開き昭和十四年度より字大森附近の荒蕪地約二〇陌に對し繼續事業として開墾を始め、且又本年（昭和十五年度）字山口に於て小學生及青年學生の勤勞奉仕に依り數反歩の畑を開墾しつゝあり。

本流域に於ける流出土砂の大部分は國有林内崩壞地より排出すると雖も沿線民有林にも相當大なる崩壞地を有し、之等に對しては縣に於て關係各省の補助に依り着々復舊に努めつゝありて之れが整理完了の曉は沿線荒蕪地約二百陌は開墾せられ田畑と化するものと確信するものなり。

佐喜ノ濱川流域大道南山砂防設備年度別經費調

施行年度	實行經費		備考
	新設	修繕	
	円	円	
大正 6 年度	6,609.15	—	石堰堤3ヶ處 張石工231平米 杭柵工455米 積苗1,891米 苗木植栽1,020本
〃 7 年度	2,917.65	—	石堰堤2ヶ處 護岸石垣工90.4平米 積苗工1,045米 苗木植栽2,200本
〃 8 年度	6,942.37	—	石堰堤3ヶ處 護岸石垣工70.3平米山腹石垣工110.6平米
〃 9 年度	—	945.03	

〃 10年度	—	867.03	
〃 11年度	—	1,084.89	
〃 12年度	—	1,388.42	
〃 13年度	—	1,057.81	
昭和 7年度	14,402.00	4,736.28	練積石堰堤2ヶ處 護岸石垣工250平米 根固工1ヶ處
〃 8年度	8,569.96	693.90	練積石堰堤1ヶ處 護岸石垣工236平米
〃 9年度	9,289.28	471.47	練積石堰堤1ヶ處 護岸石垣工375.9平米
〃 10年度	6,571.23	—	練積石堰堤1ヶ處
〃 11年度	8,702.16	—	練積石堰堤1ヶ處
〃 12年度	14,163.89	—	練積石堰堤2ヶ處 谷止工1ヶ處 床固工3ヶ處 山腹石垣工9ヶ處 根止石垣工2ヶ處 芝臺石垣工129米 苗木植栽261本
〃 13年度	12,407.51	—	練積谷止4ヶ處 山腹石垣工8ヶ處 法切5,000立米 積苗工1,852米 芝臺石垣工2,335.7米 苗木植栽6,100本
〃 14年度	26,611.00	597.52	谷止工7ヶ處 石堰堤嵩上工1ヶ處 護岸石垣工600.1平米 山腹石垣工213.2平米 法切5,280立米 積苗工芝臺石垣1,025.9米 苗木植栽2,200本
〃 15年度	23,237.00	—	谷止工5ヶ處 山腹石垣工170.1平米 法切4,800立米 積苗工1,000米 芝臺石垣2,600米 苗木植栽7,200本の豫定を以て目下實行中なり
計	140,423.20	11,842.35	

今後の計畫大要

石堰堤又は谷止工九、〇〇〇立米、護岸石垣二、〇五〇平米、水路張石四、五〇〇平米、山腹石垣二、七五八平米、積苗工七六、九五〇米、杭柵工六三、七〇〇米、苗木植栽一九七、二〇〇本。

佐喜ノ濱川砂防設備新設工事單價表（昭和十四年度）

名稱	數量	單位	單價	金額	備考
			円		
谷止工積石	1.	平米	5.64	—	控 45cm 以上
築石採集運搬	1.1	人	2.21	2.43	
大割坑夫	0.16	〃	2.58	0.41	
石割工	0.35	〃	3.82	1.34	
石工	0.26	〃	3.85	1.00	

名稱	數量	單位	單價	金額	備考
人夫	0.18	〃	2.33	0.42	石工石割工手傳
火藥	0.02	瓩	1.70	0.03	
導火線	0.2	米	0.05	0.01	
計				5.64	
谷止工積石	1.	平米	4.79	—	控 36cm 以上
築石採集運搬	0.8	人	2.37	1.90	
石割工	0.42	〃	3.65	1.53	
石工	0.23	〃	3.90	0.90	
人夫	0.2	〃	2.32	0.46	
計				4.79	
床掘岩石切取	1.	立米	0.90	—	
〃坑夫	0.03	人	2.53	0.07	
〃人夫	0.5	〃	1.66	6.83	
計				90.00	
床掘土砂切取	1.	立米	0.51	—	
〃人夫	0.3	人	1.70	0.51	
計				0.51	
暗渠	1.	ヶ處	18.00	—	長3.0米 幅0.3米 高0.4米
側壁石垣	3.6	平米	—	—	側壁石垣根入0.2米
蓋石	10.	枚	—	—	長0.7米以上 幅0.3米 厚0.3米以上
石工	1.0	人	3.80	3.80	
石割工	2.0	〃	3.95	7.90	
人夫	2.65	〃	2.38	6.30	
計				18.00	
玉石コンクリート	1.	立米	10.36	—	
セメント	2.3	袋	1.12	2.58	50瓩紙袋入
〃トロリー運搬	2.3	〃	0.05	0.12	
〃駄馬運搬	2.3	〃	0.53	1.22	

名稱	數量	單位	單價	金額	備考
砂採集洗滌運搬	0.75	人	1.68	1.26	
砂利採集洗滌運搬	1.19	〃	1.65	1.96	
玉石採集洗滌運搬	0.62	〃	1.65	1.02	
コンクリート練合及突込	1.3	〃	1.69	2.20	
計				10.36	
モルタル	1.	立米	25.39	—	
セメント	9.7	袋	1.12	10.86	
〃トロリー運搬	9.7	〃	0.05	0.48	
〃駄馬運搬	9.7	〃	0.53	5.14	
砂採集洗滌運搬	3.0	人	1.70	5.10	
モルタル練合及目塗	2.3	〃	1.66	3.81	
計				25.39	
護岸石垣工石積	1.	平米	4.50	—	控 36cm 以上
築石採集運搬	0.62	人	2.02	1.25	
石割工	0.64	〃	3.55	2.27	
石工	0.17	〃	3.50	0.60	
人夫	0.19	〃	2.00	0.38	石工石割工手傳
計				4.05	
護岸石垣工裏込礫	1.	立米	2.48	—	
〃採集運搬	1.3	人	1.91	2.48	
計				2.48	
山腹石垣工石積	1.	平米	4.50	—	控 36cm 以上
築石採集運搬	0.64	人	2.00	1.28	
石割工	0.61	〃	3.65	2.22	
石工	0.17	〃	3.53	00.6	
人夫	0.2	〃	2.00	4.00	石工石割工手傳
計				4.50	
山腹石垣工裏込礫	1.	立米	1.27	—	

〃　採集運搬	0.7	人	1.81	1.27	
計				1.27	
芝臺石垣工	1.	米	0.59	—	高0.7米
階段切	0.07	人	2.14	0.15	
芝及萱株採集運搬	0.07	〃	2.14	0.15	
築石採集運搬	0.07	〃	2.28	0.16	控 0.15cm以上
石積及芝萱株植付	0.06	〃	2.17	0.13	仕上一切
計				0.59	
苗木植栽工	100本當		0.89	—	
赤楊	50.	本	1000＝付 0.46	0.23	採集運搬（地生）
柳	50.	〃	〃 0.38	0.19	〃　（〃）
植付仕上	0.25	人	1.88	0.47	
計				0.89	

此夜長谷川松枝、有澤盛身、中西長吉、田中海南男、川窪一の諸君と夕飯を共にした。

九月二十七日（金）　時々小雨

午前八時出發、八時十五分砂防事業所着少憩、砂礫採集裝置を見て上流のコンクリート引上機械据付場處に至る。機械の故障で引上作業を見るを得ず殘念であつた。

午前十一時奈半利川流域蛇谷に於て實施中の谷止及張石水路工事を見て午後零時半岩佐の砂防人夫小屋（舊保護區官舍跡）で辨當を食し、午後一時半出發、下ること約五粁、二時四十分蛇谷の造林小屋着休憩。土木課の福田寛一、小林治男兩君來る。三時半出發徒歩二十五分、午後三時森林鐵道に乘込む。本流に沿つて上ること八粁、後四時四十分安藝郡北川村平鍋矢筈伐木事業所着午。奈半利營林署長村尾重德君に出迎へらる、五時高知縣技師鈴木誠吉君來る。本夕は長谷川、村尾、有澤、中西、田中、川窪、福田（寛一）、小林（治男）鈴木の諸君と夕飯を共にした。午後八時半、長谷川、川窪、福田、小森の四

君は用向ありて先發した。

九月二十八日(土)　朝小雨後晴

午前七時森林鐵道で有澤、田中兩君に見送られ村尾、鈴木、中西の三君と共に出發し走ること十二粁、八時に二又橋に着少憩、長谷川君乘込む、中西君に別れて九時半奈半利町着。奈半利營林署に立寄り少憩、十時自動車で出發十一時半後免着。

農學校に校長小川重雄君を訪ひ零時十二分發の列車で午後零時二十七分高知驛着。神谷局長の出迎を受け舊城內得月花壇に行き神谷長雄、關重雄、岡村喜代策、長谷川松枝、佐々木義夫、荒川潔の諸君の招待で晝飯を食す。

午後二時半出發、神谷局長、長谷川課長の案內で自動車で五臺竹林寺に參詣、三時半大松閣に入る。局長は四時出發海路上京せらる。

此夜高知縣林務課の鈴木誠吉、小池秀、白井好一の三君と夕飯を共にした。

九月二十九日(日)　晴

午前九時、長谷川、鈴木兩君來り九時二十分營林局の秘書井上善久君來り自動車で高知驛に至り、九時四十分發の高松行列車に乘込み長谷川松枝、片岡譽一、井上善久、鈴木誠吉、小池秀、白井好一等の諸君に見送られて出發、午後二時八分高松棧橋着、二時十六分棧橋發、三時十六分宇野着、棧橋に水口光君出迎へらる。三時二十六分發の列車に乘り四時二十一分岡山驛着ホームに黑田莊次郎、山本德三郎、山田實、石井圓二、長友淸、三宅惇等の諸君の出迎を受け其案內で末廣に行き黑田、山本、山田、石井、長友、三宅、水口、黑澤(織四郎)、大藤(眞五郎)等の諸君の招待で夕飯を食し七時出立、徒步岡山驛に至り諸君に送られて午後七時五十八分發の東京行急行列車に乘込み出發、直ちに寢臺に入る。

九月三十日(月)　小雨

午前九時四十分品川驛着、澁谷驛を經て十時半無事歸宅した。

雜　報

第二十一回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會

度　山

農林省に於ては本年十月十日より十一月二日に至る二十四日間、荒廢林地復舊技術講習會を東京市麻布區盛岡町養正館に於て開催し、二日午後二時終了式を擧行し閉會した其次第を記すれば次の如し。

講習科目名	時間數	講師	名
山地砂防工事及海岸砂防工事	三〇	東京帝國大學名譽教授	諸戸北郎
荒廢地の成因	一三	農林省山林局林務課長	田中八百八
荒廢地の造林	五	農林省林業試驗場技師	河田杰
山地砂防工事設計實習	二六	東京帝國大學名譽教授	諸戸北郎
計	七四		

講習生の氏名は次の如し。

地方	氏名	地方	氏名
宮城縣	千坂文作	秋田縣	柴田繁
福島縣	羽田三郎	茨城縣	飯村晃
栃木縣	池田德家	栃木縣	小森勝正
群馬縣	小暮保	千葉縣	香取三郎
東京府	福島忠太郎	神奈川縣	丸山清市
神奈川縣	川瀬昇	新潟縣	齋藤壯吉
富山縣	岸芳治	富山縣	田中清之助
石川縣	今村清次郎	石川縣	山下恒男
福井縣	秋田重之	長野縣	鈴木秀夫
長野縣	桐澤好男	岐阜縣	神谷兵一
靜岡縣	小枝幸雄	愛知縣	酒井九二正
三重縣	齋藤謙二	滋賀縣	横山慶次
京都府	衣川時廣	大阪府	阿部勝雄
兵庫縣	岩田重治	兵庫縣	神尾林太郎
奈良縣	梅川文雄	鳥取縣	前田節一

島根縣	牧野實	岡山縣	角谷金一
廣島縣	貞森忍	德島縣	和泉一
愛媛縣	重松繹	高知縣	竹內久米雄
福岡縣	湯下愼吾	長崎縣	大川友久滿
熊本縣	園部昌敏	宮崎縣	金丸利男
鹿兒島縣	久木山元秀	沖繩縣	酒井重雄
北海道廳	田村七郎	秋田營林局	井上一夫
東京營林局	吉成秀夫	大阪營林局	脇坂萬右衞門
高知營林局	川窪一	熊本營林局	岩崎義光
山林局林務課	阿保五郎	山林局林務課	並木金之助

實習及視察旅行日程は次の如し。

十月十七日	(木)	午前六時四十分　東京發午後三時二十五分　名古屋着愛知縣東春日井郡水野村泊
同十八日	(金)	東京帝國大學愛知縣演習林にて實習
同十九日	(土)	同
同二十日	(日)	同
同二十一日	(月)	品野町及瀨戸市に於ける砂防工事視察
同二十二日	(火)	午前七時十五分水野村發、午前九時五十分名古屋發、午後二時二十四分大阪着之れより省線電車に乘換、住吉下車、住吉川に於ける砂防工事視察、有馬町泊
同二十三日	(水)	有馬町及良元村に於ける砂防工事視察、午前十一時十八分大阪發、午後六時三十分新居町着泊
同二十四日	(木)	海岸砂防工事視察　午前十時五十四分發、午後三時四十二分小田原着、湯本町泊
同二十五日	(金)	湯本町、箱根町、及溫泉村に於ける砂防工事視察の上午後二時二十二分小田原發歸京

十一月二日(土)午後二時より終了式を擧行し山林局長代理として西澤技師が修業證書を授與し砂防工事に關し所懷を述べられ次に諸戸講師次の別辭を述べらる。

諸戸講師の別辭

本日は諸君が二十四日間不眠不休で常に努力せられた結果、爰に修業證書を授與されたことは誠に御目出度ことで御祝申上ます。諸君も御承知の通り

最近水害が頻繁に起り其被害は非常に多額である。數年前迄は一年の被害額は平均三千五六百萬圓であつたが最近は三億、四億と云ふ桁違ひになつたのである。昭和十三年の神戸市の大水害から砂防工事の必要が世間に認められ内務省に於ても砂防の豫算額が非常に增したのである。

砂防の仕事は非常に必要になつたが之に從事する技術者が少いので困つて居る。又我國のみでなく滿洲國にも北支にも砂防工事は必要で多數の技術者を要するのである。此時に當り爰に五十名の修業者を得たことは國家の爲め砂防界の爲め誠に慶賀すべきことであり、私も諸君の様な新進の五十名の同志を得たことは心强く感ずるのである。諸君は歸縣して第一線に立つて砂防事業に從事せらるるのであるが、仕事は堅固なものを造ることに心懸けてほしい、決して體裁の良い外見の美に金を費してはならぬ。之れは兵庫縣逆瀨川の工事で御覽になつた様に外見は立派なものでもあの様に破壞するのである、第二期治水豫算の八千萬圓十二年計畫は田中課長、西澤技師の非常な御盡力で出來たものであるから我々砂防に從事する者は此豫算を有效に使用し一文でも無益に使つては申譯がないのであります。諸君は決して之を忘れぬ様にして貰ひたい。

次に今回の講習會で前例のないことを列擧すると次の通りである。

一、講習生諸君が皆健康で勉强努力されたこと。

二、諸君が勉强された爲一人の落伍者もなく設計書が早く出來て豫定通り修業證書授與式が擧行されたこと。

三、田中課長が北支へ出張された爲め私の講義時間が從來通り旅行前に出來ず講義未了で實習及見學旅行をなしたこと。

四、講習會の世話役綠川君が講習會の中途で山林局囑託を免ぜられたこと從て前例の廢止されたことが多いこと。

五、山林局長が一回も本講習會に御顏を出されなかつたこと。從來山林局

長は開會式の時には出席された、昨年は田中局長は開會式當日は差支あつて出席されなかつたが閉會式に出席された、本年は局長は木炭の爲め御多忙で御出席なく誠に遺憾である。

六、終了式後に開く茶話會を廢止したこと。

——◇ 通　信 ◇——

（前略）小生本月十二日付を以て退官翌日より滿洲國官吏として採用相成齊々哈爾營林局勤務と相成申候。（中略）唯今の處九月十六日新潟出帆の豫定に有之候。（後略）

八月二十日　秋田縣北秋田郡米内澤町　手　塚　義　久

（前略）小生事本月八日以來岐阜、神戸事業所を視察致し一昨夜歸所致し候。（中略）現在當事業所附近は養蠶の關係上人夫少く三十名前後に候得共何れ秋蠶上蔟し農繁後にも相成れば百名以上にも相成るべく形勢觀望の内に待機の狀態に御座候。（後略）

八月二十二日　長野縣下伊那郡上久堅村農林省直轄事業所　長　友　安　平

（前略）多年荒廢林地復舊事業擔任中は公私共格別の御配慮に接し感銘罷在候處今回都合に依り林道係を命ぜられ候。（後略）

八月二十三日　廣島縣廳林務課　矢　吹　憲　三

（前略）小生儀御蔭樣にて無事事務に從事致居候。（後略）

八月下旬　中支派遣○○隊○○部隊○○隊　木　下　明　良

（前略）三月の出張で馴れた爲か此の度の富士出張は大變樂な氣持で教練に精勵する事が出來ます。二十六日富士登山（幹候のみ）二十八日から四日間の豫定で行軍を以て九段まで歩く事になりました。（後略）

八月二十五日　富士瀧ヶ原○○部隊　田　澤　武　直

（前略） 小生儀本省在勤中は種々御懇情を忝うし深く感銘罷在候今回計らずも大阪營林局技師拜命本日着任仕候處力に餘る椅子乍ら熱誠以て御奉公職責を盡さん事を期し居候。（後略）

八月　　大阪市東區內久寶寺町大阪營林局　伊集院辰三

（前略） 此度表記部隊へ入隊皇軍の一員とし御奉公致候事と相成申候處今後共宜敷御願申上候。（後略）

八月三十一日　　山口市〇〇部隊〇〇隊　金山之人

（前略） 小生目下表記の處にて社有林三千町歩團地の林況調査中にて此處完了の上は溫泉で有名な弟子屈の社有林調査の豫定にて歸京は九月下旬に相成る見込にて候。（後略）

九月一日　　北海道十勝國中川郡西足寄村字上トマム小松久七方　山本保男

（前略） 私儀今回不圖鳥取縣林務課長を拜命致候。（後略）

九月　　武田信雄

（前略） 去る八月二十一日——八月三十一日間富士瀧ケ原に出張二十七日二十八日富士登山二十九、三十、三十一日の三日間で瀧ケ原——東京間四十一里を行軍完全踏破しました。

未だ富士山頂は零下五度で寒むさに震へた程です。（後略）

九月　　東京市九段東部第二部隊松橋隊　田澤武直

（前略） 最近は山奥の栃本作業所の方の山で調査等致しまして殆んど七割近い日を山の中で過して居ります。

なかなか岩石の凄い山や谷があります。

一度山梨縣境の峠へ行つた事がありましたが久し振りに富士山を眺め滿足

でした。

山梨の盆地の田畑や部落が遠く見えて非常に懐しく感じました。

秩父の山には未だ原生林がありますが山梨側は伐採され山がすつかり明るくなつて居りました。先生が良く出張された東京市の水源林も山の彼方に穏見して居りました。

今夏は山の中に出張して居りまして天候が思はしくなく、毎日霧でかなりに仕事の邪魔をされました。そして雨の日には眞夏だと云ふに炬燵の御厄介にさへなる始末でした。これでは嘸長生出來るだらうと笑つた事もありました。

當地方では米があまり取れませんので、昨今一人一日米一合二勺麥一合八勺の配給で皆麥で眞黒の飯を喰べて働いて居ります。

勞働者等はこれだけの配給にては不足して困つて居る樣です、其の他凡ての物資が事變前の如く得られぬのでなかなか大變です。

こんな時代になつては東京の生活も何彼と不便な事も多いでせう。

當演にても手不足ながら皆大いに働いて居ります。(後略)

九月六日　　埼玉縣秩父町熊木五二〇番地　清水昇

(前略) 小生昨秋發病以來一方ならざる御配慮を賜り居り候處御蔭樣にて元通り恢復仕り八月以來湯河原事業所に勤務致居候。(後略)

九月十二日　　大野敏

(前略) 私儀今般靜岡縣山林課長を命ぜられ候。(後略)

九月　　名和義英

(前略) 私儀此度御聽許を得て退官致し滿洲國興農部林野局に勤務するこ

とと相成候。（後略）

九月十二日　　新京特別市二馬路自彊街林野局計畫科　玉手三棄壽

（前略）　唯今入山致す處にて候弟子屈には御料林國有林に接續して社有林二、六〇〇町歩有之唯今造林實行中にて候今日中に調査を完了致し度く存じ居り候。（後略）

九月十四日　　札幌市南四東四王子造林會社　山本保男

（前略）　小生儀今回御許を得て更級農業拓殖學校を退職仕り滿洲帝國協和會に奉職仕ることに相成り九月一日左記の地に着任仕り候。（後略）

康德七年九月　　滿洲帝國協和會佳木斯地區本部地方指導科　今井正三

（前略）　小生儀今回長崎縣林務課獨立するに際し圖らずも林務課長を拜命致候。（後略）

九月　　長崎縣廳林務課　蛇口哲三

（謹啓）　秋冷の砌愈御清適の段奉賀候北支の當地も蟋蟀の淋しき音樂に依り秋の深み入るを感ずる次第に御座候小兵極めて健在精勵致し居り候。（後略）

北支派遣〇〇〇部隊氣付〇〇〇部隊〇〇隊　長澤金平

（前略）　去る十月一日付を以て伍長の階級に進められ無事今日に至つて居ります去る十日から三日間秋季演習豫行の爲埼玉縣大和田町、與野町浦和方面に演習に參加して參りました。十一月初旬秋季演習の豫定です目下觀兵式の豫行演習に大變です。（後略）

十月　　東京市九段東部第二部隊松橋隊　田澤武直

（前略）私儀今般御聽許を得滿洲國政府の招聘により同國官吏として乍微力努力致す事と相成客月二十三日着任仕候。（後略）

十月　　龍江省齊々哈爾營林局利用科　手塚義久

（前略）小生今般御陰を以て農林技師を命ぜられ從前通本縣へ勤務する事に相成候。（後略）

十月五日　　廣島縣廳林務課　松本利平

（前略）私儀今般地方農林技師に任ぜられ長崎縣勤務を被命候。（後略）

十月五日　　長崎縣經濟部林務課　藤井忠

（前略）林業試驗場佐藤敬二技師の隨行をして南滿を巡りました。庫倫の治水工事も見て來ました。（後略）

大連にて　富樫兼治郎

（前略）私儀今回埼玉縣林務課長を拜命仕候。（後略）

十月　　渡部寛語

（前略）本年度當所管內工事は頽雪防止林造成事業七ケ所雪害荒廢林地復舊工事七ケ所にて本年十二月中に全部完了の豫定に有之候。（後略）

十月七日　　會津若松市屋敷町二七　宇宿將

（前略）時局の影響に依り森林の過伐早伐の傾向日に顯著なるは治水上洵に寒心に堪へざる處に有之治水事業は今後一段の擴充强化を圖る必要あるも

のと思料罷在候。

斯る時本年も恒例に依り荒廢林地講習會を御開催下さる事は斯業の爲洵に心强き次第に有之候。(後略)

十月八日　　鳥取縣林務課　酒　匂　　融

(前略) 小生御蔭を以て至極壯健に荒廢林地復舊事業其他災害防止事業等擔任不相變多忙を極め居候。(後略)

十月八日　　宮城縣林務課　佐々木八郎

(前略) 小生相變らず元氣にて荒廢林地復舊工事の爲一身をさゝげて努力致して居ります。故に御休心の程御願致します。今仕事の方は人夫物資の不足と人夫賃銀の暴騰等の爲に妨げられつゝも順調に續行致して居ります。全く現場に居て心配なのは人夫、石工等の仕事を續行する上についての絶對必要人員の確保でありまして、ことに箱根でも畑宿は、土木部、日本水力等の工事があります爲に實にやりにくい點が多々あり、人夫爭奪戰？　でも出る樣な次第で、又地下足袋、米等の不足をどうやら克服してやつて居ります。又過る八月下旬の水害による新生崩壞個所の應急工事設計に取かゝつて居り箱根大明神川を首め三ケ所であります。(後略)

十月八日　　神奈川縣箱根湯本町神奈川縣荒廢林地復舊事業所內　土　屋　四　郎

(前略) 昭和十五年九月十日南九州を襲ひし猛颱風は又もや本縣下に總額壹千五百萬圓餘の被害を與へ、此の中、林業關係被害額百九十九萬圓餘、新生荒廢林地三百六十三町歩を生じ其の復舊費約五十萬圓に御座候。

昭和十三年より引續く災害に會ひ乍らも農民は好く時局をを認識し着々其

の復舊に努力致し居候。（後略）

十月八日　　宮崎縣林務課　藤　原　茂　樹

（前略）小生去る九日より十三日まで瀬戸市外東大演習林に砂防實習仕り十四日より十七日まで京都神戸地方に見學旅行仕り京都にては金子技師の御案内を受け神戸にては中岡技師の御案内を受け申し候。（後略）

十月二十九日　　三重高等農林學校　伏　谷　伊　一

（前略）今度重大なる任務を終へ歸國の途彰武に寄り五十嵐君に會ひ開得海堰堤（最近き）迄行つて來ました。何れ御面談の機を得る事を樂みます。

武　田　進　平

久し振りに珍らしい人に會ひまして先生の御噂をし乍ら昔を懐しんで居ります。彰武も大分寒くなり薄氷の張る時節となりました。

十月二十九日　　滿洲國大鄭間　五　十　嵐　眞　作

（前略）先日發行の「砂防」には小生寄稿の「工事施行後の撫育保護に就て」を御登載下され幾分なりとも擔當者の參考に供することを得、厚く御禮申上候。（後略）

十月三十日　　山口市西白石　豐　田　二　郎

（前略）十月一日より命に依り南都留郡河口村林業修錬道場に十一月五日まで出張を命ぜられ河口村荒廢林地復舊事業所に駐在致し居候本道場は十日間を一期と致し、

一、荒廢林地復舊工事　　四日間
一、林道改修工事　　二日間
一、製炭作業　　二日間

と相成り居候入寮生は十四、五名にて全縣下の青年學徒に御座候。

荒廢林復舊工事は當道場より約一里の大石村地内施工個所に於て勤勞奉仕を致し居候。勤勞奉仕に依る作業は山腹空積石工及張石水路工の石運搬にて又萱株筋工の法切等を致し居候。

當施工個所は山腹空積石工約三百平方米、張石水路工約五五〇平方、米萱株筋工一、五〇〇米に御座候。工費の三割は修錬生に依り施工致す豫定に御座候も實行に於ては一割五分位の出來と相成候。修錬生の内約七割は山林砂防防の意義を解せずに居候間全縣下の青年學徒に勤勞奉仕より得せしめる砂工事の意義、砂防工事に對する理解は大なるものと衷心より喜び居候。

早朝五時半より夜十時頃まで生徒と行動を共にし十時過より事務整理を致し居候ため一寸の隙も無之候も幸ひ身體健全に御座候間尚一層の努力を致し奉仕致度候。(後略)

十月三十日　　山梨縣南都留郡河口村林業修錬道場氣付　玉木捨藏

(前略) 去る十月一日付を以て伍長の階級に進められ同月三十一日甲種幹部候補生に採用されました。十一月一日より福島縣白河方面に秋季演習に參加することになりました。分遣は十一月末日か或は十二月一日です盛岡に行くか津に行くか場所は未だ分かりません。將來の國軍の幹部たるべく大いにその本分に邁進する覺悟です。(後略)

十一月一日　　東京市九段東部第二部隊松橋隊陸軍幹部候補生　田澤武直

(前略) 豫て御高配を賜り居候本縣森林治水協會も來る八日を期し創立總會開催の豫定に有之候。設立同意申込市町村數は目下一六〇を突破致居候。

十一月二日　　兵庫縣林務課　中岡義雄

會　告

會費領收（昭和十五年九月二十二日ヨリ 同　十五年十一月八日マデ）

金拾參圓　日下部祐太郎（內金拾圓寄附金　金參圓年額會費）
金　拾　圓　林　和夫（一時金分納）
金　參　圓　山本德三郎（一時金分納）　長倉甲子男　田村七郎
井上一夫　丸山清市　桐澤好男　神尾林太郎　岩田重治
前田節一　阿保五郎　並木金之助　和泉一　湯下愼吾
福島忠太郎　重松繹　田中清之助　齋藤謙二　貞森忍
香取三郎　金丸利男　久木山元秀　柴田繁　小暮保
北村初雄　脇坂萬右衞門
金　壹　圓　高山始（年額會費に繰入）

——◇ 異動通知 ◇——

姓名	住所
今井正三	滿洲國三江省樺川縣千振協和會辦事處
玉手三葉壽	滿洲國新京特別市二馬路自强街、林野局計畫科
植田繁十	京城回基町五四ノ三一
矢吹憲三	廣島縣林務課
手塚義久	滿洲國龍江省齊々哈爾、營林局利用科
桐原芳男	京都府愛宕郡八瀨村、府營荒廢林地復舊高野川事業所
綠川祿	東京市赤坂區溜池町、三會堂內帝國治山治水協會
石田策郎	東京市麴町區、帝室林野局東京支局業務課
高坂久悅	秋田縣雄勝郡秋ノ宮村大字役內字川連
木村省三	松江市東本町一丁目、農林省松江木炭事務所
有田清	宮崎縣立宮崎農學校
大澤保	富山縣廳林務課
加藤成一	東京市麴町區有樂町一丁目一番地ノ一、大日本航空會社航空測量所

——◇ 寄贈圖書 ◇——

山潮　第六十四號
吹上濱海岸砂丘地に於ける氣象觀測成績
海岸砂地人工造林試驗成績
昭和十三年十月大隅半島颱風被害林地崩壞調査報告
　各一部宛　（加曾利義雄氏寄贈）

會員死亡

下記會員は逝去せられたる由、茲に謹みて哀悼の意を表す

普通會員　大胡田加市　神奈川縣林務課

砂防協會役員（五十音順）

理事長　林學博士　諸戸北郎，

理　事　安藤得美，林學博士　伊藤武夫，北川巍，林學博士　薗部一郎，田中八百八，田中第二，林學博士　西垣晋作，農學博士　渡邊全，

監　事　木暮藤一郎，坂井三吾，西澤治郎，

評議員（府縣及道順）

岩本慶之丞，小宮小十郎，安田清次郎，阿部房市，名久井政樹，孕石泰鎭，廣江恭四郎，猪瀬喜久，佐藤正秀，渡部寛語，千葉源太郎，安藤得美，木暮藤一郎，佐藤律五郎，高島太藏，松下哲志，大原守治，佐藤利生，遠藤英之助，塚越武一，名和義英，山本清治，大西福作，梶木治郎，日下部祐太郎，井上太衞，近藤直晴，久慈隆元，森　繁樹，武田信雄，藤田一三，梅原延廣，波多野源治，和田　尹，小坂夏太，栗原吉雄，伊藤隣一，淺尾正一，河上信太郎，佐久間善喜，蛇口哲三，土屋終造，橘高義雄，大串義六，山田丈右衞門，北條麟兒，（以下朝鮮）石田常英，淺野　力，福間俊正，高橋喜七郎，年見秀親，古江靜哉，

砂防廣告料金

裏表紙　圓 25.

一　頁　圓 15.

半　頁　圓 10.

昭和十五年十二月十四日 印刷
昭和十五年十二月十七日 發行

東京市本郷區向岡彌生町
東京帝國大學農學部森林理水及
砂防工學教室（電話小石川二一三一番内線二二）内

發行所　砂防協會

振替口座東京七八三四番

東京市世田谷區三宿町五二番地

編輯兼發行者　西川末三

印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區築地一丁目十四番地

印刷所　仁川堂川橋印刷所

電話築地（55）三二八二番

東京帝國大學名譽教授林學博士　諸戸北郎先生著

諸戸斜距離改算表

先生ノ自序ニ曰ク

近來我國ノ產業大ニ勃興シ之ニ伴ヒ測量ノ仕事ヲ多ク要スルニ至レリ。而シテ傾斜地ニ於テハ水平距離ヲ直接ニ測定スルコト困難ナルヲ以テ斜距離及ビ傾斜角ヲ測定シ之ヨリ水平距離及ビ垂直距離ヲ算出ス。卽チ斜距離ニ傾斜角ノ餘弦ヲ乘ジテ水平距離ヲ、又其ノ正弦ヲ乘ジテ垂直距離ヲ算出ス。

然レドモ之ガ計算ニ時間ヲ多ク要スルヲ以テ仕事進行上非常ニ不利益ナリ特ニ平板測量ノ場合ニ於テ然リトス。

故ニ余ハ本表ヲ著シ測量家ノ便ニ供セムトス、勿論從來此ノ種ノ表ヲキニアラザルモ斜距離300以下ナルヲ以テ米突（間或ハ尺）ヲ單位トシテ小數一位ヲ採ルトキハ斜距離300米突（間或ハ尺）以上ノ場合ニ使用出來ザルヲ以テ余ハ之ヲ 3000 以下トナシ小數一位ヲ採ルモ尙斜距離 3000 米突（間或ハ尺）マデ使用シ得ル如クセリ又從來ノ表ニ於テハ角度ハ一度毎ナルモ余ハ最モ使用ノ多キ部分卽チ十五度ヨリ三十六度マデヲ三十分毎ニ爲セシヲ以テ從來存スル表ニ比シ非常ニ便利ナルベシ。

定價金壹圓

（送料八錢）

發賣所　東京市世田谷區三宿町三九〇

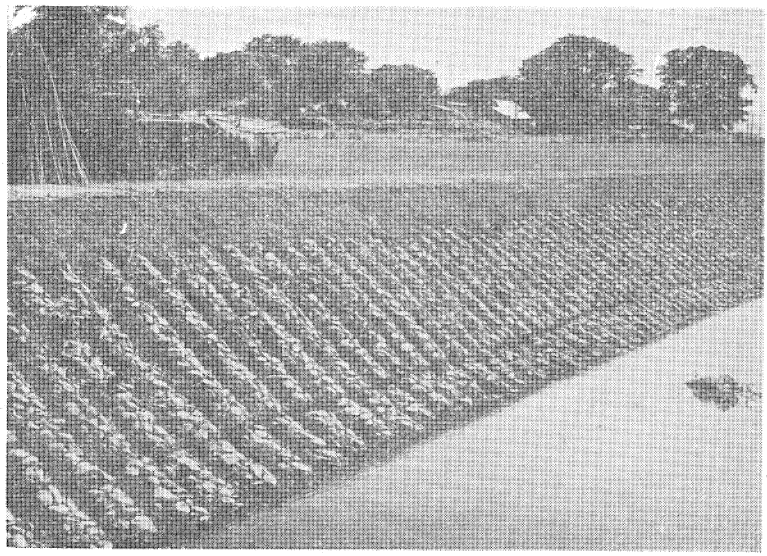
合名會社　測機舍

電話　青山 5274 5285　世田谷 3625　振替東京 12701

災害工事用

川崎の鐵線籠

（月報・カタログ謹呈）



東京市芝區田町二丁目

川崎鐵網工場

電話三田 (45) 0145. 0146. 0147. 0148 長

大阪支店及工場　大阪市北區道本町　電話豐崎 2381. 2382 長
京城支店及工場　京城府漢江通十三　電話龍山　906. 574
福岡支店及工場　福岡市船津町九　電　話 1269 長
出　張　所　札幌市北四條東一丁目　電　話 1359 長

奉天市鐵西區興工街三段六號

滿洲川崎鐵網株式會社

電話 春日局 6347. 6274 長. 4805 長

砂防

第七十五號

昭和十六年一月

目次

口繪

頁

年頭の辭……砂防協會理事長 諸戸北郎…1

小流域に於ける單位流出圖原理の應用(續)……加藤成一譯…3

兵庫縣に於ける荒廢林地復舊事業……小泉千浩…13

誤差傳播の法則とその應用例……荻原貞夫…22

第二十一回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會旅行記……度山…28

昭和十五年秋東京高農學生砂防見學旅行記……度山…35

雜報

通信一括,……46

會告

會費領收、異動通知、寄贈圖書、會員死亡、砂防協會役員……55

砂防協會

二宮郎岡

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

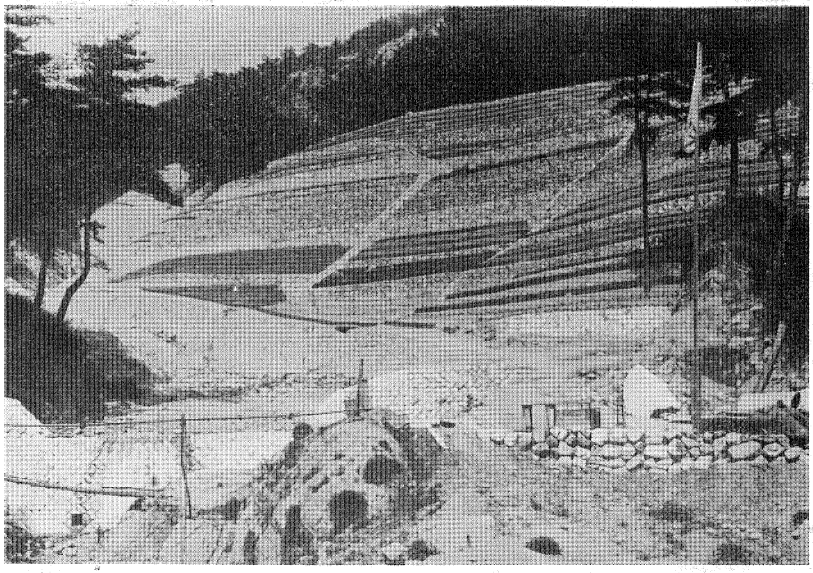
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

顧問ハ理事長之ヲ委囑ス

第九章　會誌

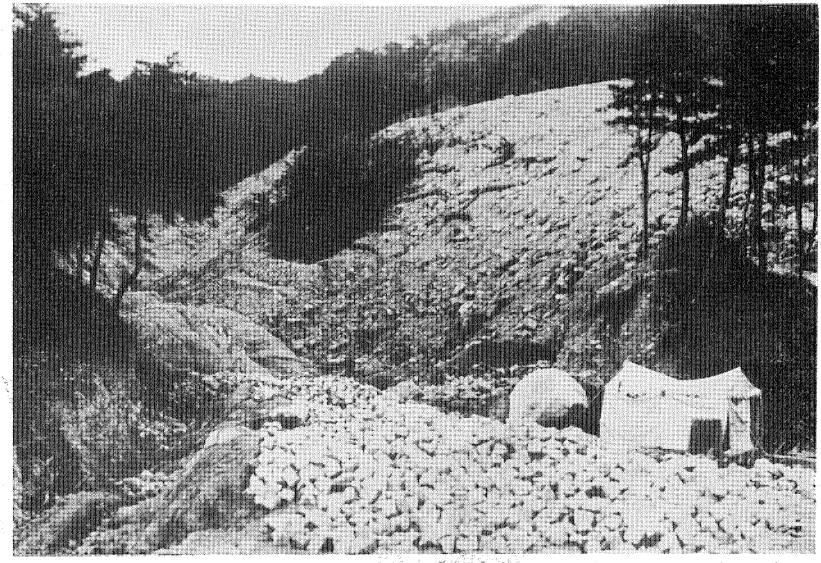
第三十條　本會ハ毎年六回以上會誌ヲ發行ス

會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ交付セズ



兵庫縣武庫郡住吉村字荒神山

昭和十三年度（基礎）
同　十四年度（山腹）　工事施行直後ノ狀況



兵庫縣武庫郡住吉村字荒神山

昭和十三年度
同　十四年度　工事施行直前ノ狀況

砂　防

第七十五號
昭和十六年一月

年頭の辭

砂防協會理事長　諸戸北郎

茲に昭和十六年の新春を迎へ年頭の辭を述ぶるに當り　謹みて聖壽の萬歳を壽ぎ奉り、彌榮へ行く皇室の御繁榮を祝し奉る。

畏くも　天皇陛下におかせられては事變下特に多端なる政務に日夜御精勵遊ばされ時局に對し深く御軫念遊ばさるゝ御趣拜承し寔に恐懼感激の極みである。我々臣民は各々其の與へられたる職域分野に於て滅私奉公の誠を竭し宸襟を安んじ奉らねばならぬ。

次に事變勃發以來大陸の各地に轉戰する皇軍將士に對して深く感謝し、戰死したる將士の英靈に對して哀悼の意を表し傷痍の勇士に對して其の恢復の一日も速かならんことを祈り、遺族各位に對して弔意を表する。

凡そ年改まる毎に緊褌一番を誓ふのが常であるが、世紀の第一歩を踏み出す本年の新春を迎へ、特に此の感を深くする。昨年は恰も紀元二千六百年に際會し、歡喜と感激は津々浦々まで溢れたのが常であるが、又歷史を劃する年にも相應しく、內外共に寔に多事多端の年であつた。

日支事變は愈々第五年目に入り皇軍將士の奮鬪と銃後同胞の撓まざる努力とにより着々其の成果を收め、昨年十一月三十日に新支那中央政府との間に基本條約が締結され、日滿支の三國が共同目標に向つて歩を進めるに至り事

變處理は茲に新段階に達したのである。

今や世界の情勢は高度國防國家體制の完成を緊急事とする、之は又豫て胎動してゐた國內新體制運動に拍車を加へ各般の再編成は漸く其の緒に就かんとしてゐるのである。

曩に我が肇國の大精神に基き世界平和を建設する目的を以て締結せられた日獨伊三國の盟約は益々擴大强化され東洋に於ては日滿支三國を樞軸とする大東亞共榮圈確立の第一步が踏み出され、我が目的貫徹の途は眞に多事多難で一億一心の團結と斷乎不退轉の決意とが必要である。卽ち國民の有する愛國的傳統力を發揮し各自が其の職域に於て臣道の實踐に邁進することが必要である。而して高度國防國家の建設及大東亞共榮圈の確立は生產力擴充に基礎をおいて始めて完遂し得らるるものである。故に國家は生產擴充に重點を置き生產擴充を可能ならしむる新經濟體制を取らねばならぬ。新經濟體制に關しては各方面に於て研究されて居るから近く完全なる體制が案出されることと思ふ。併し如何に完全な體制が出來ても生產を減少し物資の配給を阻害するものがあつては其目的を達することが出來ないのである。而して生產擴充を阻害するものは色々あるが就中最も大なるものは水害である。水害により農作物に減產を來し或は道路が破壞して交通運搬に支障を來し物資の配給が圓滑に行かぬことがある。故に我々砂防工事に從事するものは前線に立つて軍務に從事するものに劣らず、誠心誠意其の職務に努力して水害旱害を豫防し物資の充實配給に支障を來さない樣になさねばならぬ。是れ出征せざる會員諸君の銃後の國民としての責務である。我々は會員諸君が職務奉公克く其の有終の美果を收めん事を切に祈る。聊か所感を述べて年頭の辭となす。

漁村の曙　　曙に景色を添へる磯松は

漁村を守る砂防林なり

度　　山謹詠

小流域に於ける單位流出圖原理の應用(續)

加 藤 成 一 譯

雨量流出圖の應用

雨量流出圖は流出分布圖の縱距に從ひ、單降雨または一連の降雨を分布せしめることに依つて作られた100%の地表流下量を表す流出圖である。各單位降雨は、たとへその前或ひは後に續く降雨の影響に依り、重複した流出圖を作るとは謂へ、單位流出圖を作ることは想像出來る。而して流出分布圖は單位流出圖の或る遂次的時間流量を表すものであるから、各單位降雨も亦それが降り始めるや、流出分布圖の遂次的流量に依つて定められる分量を或る時間間隔に寄與すべきである。降雨は土地の許容滲透量を超える降下量のみが地表流下量となる。それ故に地表流下流出圖とするためには、雨量流出圖の數値に或係數が適用されねばならない。

雨量流出圖の作製は、他の文獻に於て適切に述べられてある。流出分布圖を分割する時間間隔の決定は任意になされる。この時間の長さ如何は、雨量流出圖を計算する勞力に影響を及ぼす。然しその長さはスムースで而も正しい曲線が與へられるやうな時間であるべき制限がある。例へば89エーカーの流域面積を有する Copper Basin 2 に30分間隔を採用するは長過ぎる弊があつたが、一方15分間隔は好結果を得た。また15分間の長さは145エーカーの Coweeta 7 にも使用された。10.8エーカーの排水面積を有する Bent Creek 3 の場合には5分間が用ひられた。

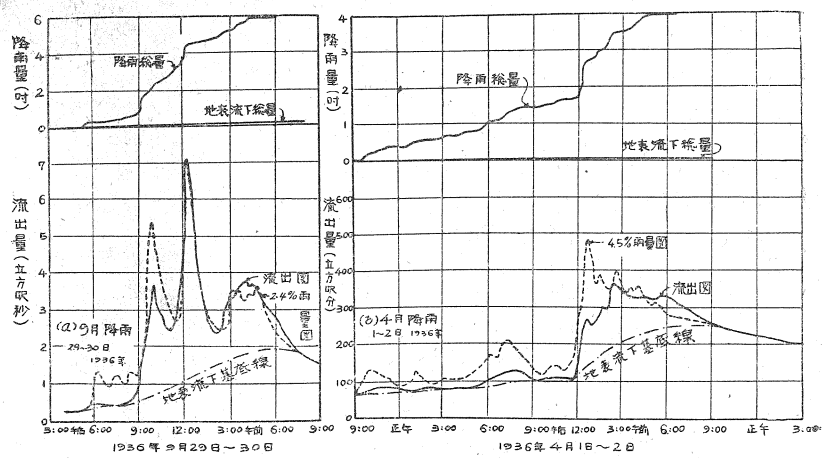
連續降雨を單一の、或ひは單位降雨に分けることは可成りの注意と、常に若干の試驗を要するものである。一般に降雨はその强度の變化に從つて分割された。然し降雨が同一强度に於て非常に長い時間繼續された場合、特にそれ

が低調であつた場合には適當にそれを分割する必要が認められた。Copper Basin 2, Coweeta 7 の場合には、このやうな雨を分割する時間間隔として30分間が適當の如く思はれた。また Bent Creek 3 に於ては、その降雨の多くは5分間宛に分割された。然しその時間間隔の決定は各流域に於て、數次の試みをなした後明瞭になつた。降雨量記錄は、非常に小さな流域にもこの方法が有效に應用出來得るために5分以下にまで、而も容易に且つ正確に分割出來る如き形式のものであらねばならぬ。

第8圖は Coweeta 7 に就いて作製された二つの雨量流出圖を示す。これに依り實際の流出圖は、非常によく再現されることが見られるであらう。これらの雨量流出圖は、單位流出圖原理が小流域に應用され得ることを證據だてるものと言へやう。

第8圖　2降雨に對する雨量流出圖

Coweeta 7



地表流下率及び滲透率

雨量流出圖が比較的强度の大きい降雨の一連に對して、地表流下繼續中に作られた場合、常に地表流下量として流出する雨量の割合は、降雨繼續時間

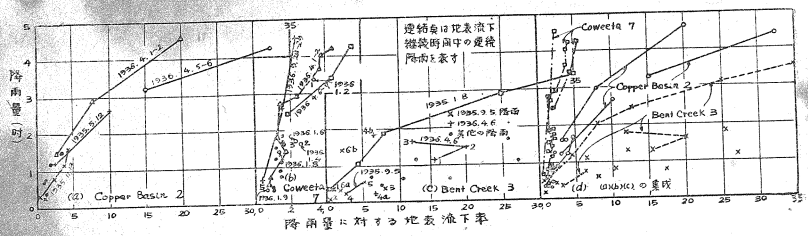
を通して次第に多くなることが認められた。これは第8圖に於て認めることが出來る。プロツトされた値は或る定率に依つて減少せしめられた雨量流出圖數値であつた。この數値は、最初は常に過大であり、降雨が進むにつれてそれは漸時適正となるが、降雨の終り近くなるときは、この値は過小となつて表れる。卽ちこれは滲透能が降雨繼續中に減少したことを示してゐる。このやうな圖表は、雨量流出圖が降雨時に於ける滲透率または流出率の量的變化及びこの量的變化と降雨の性質との相關を追求する手段とされることを示唆する。

次ぎに試みられた相關關係は特に降雨の强度は考へに容れないで、量のみを基礎に置いたものである。降雨强度は、雨水が地表流下量となる割合に重要な影響を及ぼすことは勿論であるが、强い雨は常に多量を降らすものであるから、流出率または滲透率を雨量との關係で表すとしても、それは相當に强度の影響が自づから加はつてゐることになるであらう。こゝで降雨强度を無視したのは若干の理由がある。第一に、或る一連の降雨の平均强度を決定することは、如何に愼重にその降雨を研究しても往々不正確な結果を得ること、第二に、量に比して强度は次前の降雨のそれとの關係を算入することは困難であることである。

流下率の變化を量的に決定するため、雨量流出圖を實際の流出圖に一致せしめるために乘ずる係數が、流出圖の各主要な流出頂點に對して決定された。而してこの値は、雨量流出圖がその係數に依り、實際の流出曲線と一致したときに於て、流下量に改算される契機をもつたところの雨量に關係づけられた。第9圖に於て、連結點に依つて結ばれてゐるものは、地表流下時間中に於ける連續降雨の一連に對する如上の結果を表すものである。

このやうな研究に於ける連續降雨の4連と、單降雨より得られた點の數個が、Copper Basin 2 に對して第9圖(a)にプロツトされた。これより降雨

第9圖　累加雨量と地表流下率との相關關係



強度及び次前の影響を度外視しても尙降雨の累加量と、地表流下率の間に明瞭な關係のあることが認められるであらう。而してこゝに注意すべきは1936年4月5～6日の降雨に對して得られた結果を圖示した點が、その前に降つた同月1～2日の雨に於けるよりは高率を示してゐることである。明かに前の雨が後の雨に幾分の影響を及ぼしてゐるから、若しもこれが考慮に容れられたならば、この2曲線は恐らくより以上相似且つ接近して表されると思ふ。土壤の濕度と、それが地表流下量に及ぼす如き研究を進めることは可能であるかも知れないが、目下は流出係數の變動する範圍を知ることがより重要なことである。

第9圖(b)は Coweeta 7 に對する同樣の圖である。然しこの場合はその圖の示す性質が著しく異つてゐることが認められるであらう。前述の4月に於ける2降雨の前者が後者に及ぼす影響は、この流域に於ける同時の降雨に於ても見られるわけである。

第9圖(c)に於て、Bent Creek 3 に對する、或る期間內に接近して斷續した降雨の3組と、單降雨の數個がプロツトされた。1935年1月8日に降つてゐる連續降雨の圖は、地表流下量の進行率を示す好例である。この曲線に於て、始點の降雨があつたとき、既に 1.72吋の量が降り終つてゐた。然しこの時まで、地表流下は斷續的であつたから、この雨量はプロツトする上に考慮に容れなかつた。强度はこの降雨に於て比較的低調であつた。而してこの降

雨の諸點が一般よりも低率に於て散布してゐる事實は、强度がこの種の流域に重要な影響を有するものであることを思はしめる。これに關する更に明瞭な證據は、1936年4月6日の連續降雨に認められる。この降雨の點3は、點1,2に比して著しく弱いものであつた。それはこの點3の雨に對する地表流下率が逆に低下してゐる圖から明かである。

さてこゝまでは、この流下率の增加狀態が、地表流下終熄後にどれくらゐ保たれてゐるかの時間の長さに就いては言及されなかつた。この觀點よりいま述べた1936年4月6日の降雨の點4に相當する降雨を考察するとき興味がある。第9圖(c)に於て、點4bは累計雨量に依つてプロツトされるに反し、點4aは對象の一地表流下を生ぜしめたその有效雨量のみに依つて圖示されたものである。この2點の中間が恰度この流域の平均流下率に一致すると見做すことが出來やう。この降雨と、3の降雨間に於ける地表流下の休止時間は1時間であつた。4の雨がその量及び强度に於て3の雨に略々等しいとは謂へ、その流下率は可成り小である。4の降雨の場合に、雨水の地表滯留が、この相違に對する理由となるかと一應思はれるが、次ぎの如き考察はそのやうな影響の不可能なことを示す。(1) 勾配が比較的大きく且つ浸蝕が進んでゐるやうなこの流域狀態の砂礫質の土地に、雨水が實際に滯留することは極めて稀であるに相違ない。(2) 雨間に於ける數時間の間は空中濕氣が殆ど飽和に近いから、事實上蒸發作用が起らない。それ故に植生に依つて遮斷保持された次前の雨量はそのまま減少することなく、從つてこの保持量は次後の降雨の全量には影響を及ぼさない。以上から滲透能は次前の1.6吋の雨量には無關係に、地表流下の1時間の休止に於て可成り增大したといふ結論が抽き出されやう。

いま一つの組は、1936年9月5日の數降雨に依り得られた圖例である。これらの降雨に依つて生じた地表流下は、點4及び5の降雨を除く總ての各點

間に於て、30分乃至1.5時間の休止時間を有するものである。圖上の點 6b は累計雨量に依りプロツトされるに反し、6aはその有效雨量のみに依つてプロツトされた。而して6aはこの組の他の諸點の一般的性質に一致することから次前の 1.10 吋の雨量が滲透率に及ぼす影響は 1.5 時間の休止時間に全く消滅したことを示す。

第 9 圖(b)に於て、Coweeta 7 に於ける 1936 年 1 月 2～9 日の 5 降雨が個々にプロツトされた。これら 5 降雨間の地表流下休止時間は、それぞれ 29, 28, 32, 13 時間であつた。各降雨の量は圖上に表れてゐる。プロツトされた各點が規則的に分布してゐる如く認められるとすれば、比較的强いこれらの降雨は次後の雨に於ける流出率に對し、殆ど影響を及ぼさなかつたことを示す。

第 9 圖(d)は、(a)(b)(c)に於て各流域の結果がプロツトされた圖を集成したものである。これらの 3 流域より得られた諸點が、一定の規則的分布を示してゐることは、たとへ降雨强度及び次前の狀況を度外視したハンデイキヤツプにかゝはらず明瞭である。このやうな實驗例が、多數の流域に對して更に面積、地被物及び傾斜等を關聯せしめて作られたならば、これに依る智識は雨水の地表流下現象の基礎を築く重要な手懸りとなると同時に、土木工事設計者に對し貢獻することも亦大であらう。卽ちそれは土木家に對し、特定の流域型に於ける流出率の變化範圍の一定の基準を示すものと思はれる。若し土木技術者が正確な分布圖を得たとすれば、他の實驗式の使用に依るよりは、遙かに正確に與へられた雨量から豫定される流下量を導くことが出來るであらう。

以上の諸論に於て、冬季と夏季の降雨を區別した試驗が行はれなかつたことが指摘されやう。北部の諸流域に於ける同樣の研究には、明かにこのやうな區別が必要と思はれる。更にまたこれらの諸流域に於て、滲透率に對して

次前の降雨その他の因子の影響が皆無に近いことが表れたとしても、他の試驗地に於ては、この影響は非常に大であるかも知れないといふことは考へられる。

諸種の流域狀況に應ずる流下率の決定は、少數の單一な資料及び研究から望むことは出來ない。それ故に地表流下率或ひは滲透率に及ぼす土壤組織、地形、植物地被、氣候その他あらゆる流域及び降雨因子の影響を闡明するために、合衆國の各地方から採取されたこれらの資料を統計解析することは非常に重要なことである。

洪水量算定に於ける單位流出圖の應用

多くの土木構築物の設計は、流域から豫定せられる最大流出量に關する智識を基礎とする故に、この洪水量の最確値を決定する如き適當な方法が土木事業に對して極めて重要な價値をもつわけである。單位流出圖法は、一般にこの目的に對して用ひられる他の方法を凌ぐ多くの長所を有してゐる。即ち第一に、この方法は單に最大流量の計算に役立つばかりでなく、全洪水量の流出圖を作製することが可能である。第二に、最大流量は所要の單位時間に對して算定することが出來る。それ故にに他の實驗式に依つては得られない柔軟性を有してゐる。第三に、この方法に依る水量計算には技術家の熟知せる物理的概念が多分に含まれてゐる。最後にこの方法は、地表流下量となる雨量の割合及び流出分布圖の形狀等の試驗的決定か容易に行はれる。

雨量及び流量記錄の無い流域に對して、洪水量を想定する方法の概略を次ぎに示す。

(1) 流域の物理的性質の精細な智識を得ること。特に大きさ、形狀、地形土壤型、植物地被の種類を見究める必要がある。基岩の地質構成が根本的に所々異つてゐる如き地域に於ては、不透水層の深さ及び方向を知ることが重要である。

(2) 出來得れば同一地方に於ける類似の諸流域から正確な流出量及び雨量その他流域資料等の總てを集めること。

(a) これら流域の物理的性質をそれぞれの流出分布圖の形狀を關聯せしめて研究すること。第5,6及び7圖に於て示される如き特質を參照するときは、所望の智識が得られるであらう。流域の物理的性質に依つて定められるところの位置、卽ち目的の流域が比較參照された諸流域の何れに該當するかを決定すること。かくてこの流域の流出分布圖の形狀も亦理論的に決定される。

(b) 流出率の變化範圍を決定すること。第9圖(d)の如き圖表資料の集積は、雨量と關係する流下率の變化を示し、尙その最大値の選定を可能ならしめるであらう。

(3) 研究對象の流域に起ることがあるべき最大降雨を想定するために、同地方に嘗て起つた最大降雨を知ること。而してこの降雨は、その流域に降つたものと假定して雨量を計算する。

(4) この雨量が地表流下となつて表れる量は、(2b)の項に於て決定された係數を用ひて計算される。かくて流出圖は(2a)の項に於て選定された流出分布圖の係數に從つてその量を配置すれば構成されるわけである。

最大洪水量の決定には流量及び雨量の資料が多ければ多い程好都合になることはいふまでもない。合衆國に於ては、これら數多の資料が既に集められてゐるが、それらの利用價値は組織的に整理解析されて始めて生ずるものである。尙また極く小流域に於ける日單位流出量記錄は、如何なる流出解析にも利用價値は僅少である。それ故に流量記錄(同時に雨量記錄)は繼續的であり、而も流出の經過樣相の智識向上に役立つべき形式のものであることが必要である。

要　　約

22箇所の小流域に於ける單位流出圖及び流出分布圖の作製並びにこれに關係せる降雨及び流域型の照合研究は、雨水の地表流下經過に包含される若干の自然現象を明かにすると同時に、洪水量算定に於ける單位流出圖原理の利用價値を指摘するに貢献するところがあつた。この成果を要約すれば次ぎの如くである。

(1) 單位流出圖は小流域に於ても作製することが出來、而して繼續的な流量記錄から容易に選出され得る可能性がある。

(2) 地下流出量は孤立降雨に依つて生じた流出圖の場合、完全に地表流下量から分離され得ると思はれる。

(3) 單位流出圖は連續降雨に依つて生じた複雜な流出圖に於て、地表流下量から地下流出量を分離するに重要な參考となる。

(4) 地表流下を生ぜしめる充分の强さを有し、且つ降雨繼續時間が水位上向時間に等しいか、またはそれより短い降雨ならば總て單位流出圖を作るであらう。

(5) 上向時間は流域狀態の函數であり、且つ流域の大部分から降り溜つた雨量を排出するに要する時間である。

(6) 流出分布圖の形狀と流域性質の間には、一定の明確な關係が存在する。

(7) 雨量流出圖の應用に依る既知の洪水流出圖の再製は、地表流下繼續中の流域に於ける流下率或ひは滲透率の變化を知る方法を示唆する。

(8) 單位流出圖原理は地表流下量算定の基本的方法であることを示す。

本研究は、單位流出圖原理の或る部面を强化し、且つ洪水量算定にそれを用ひるに必要な實驗値の基礎的資料を供給するために行はれるべき調査研究の主題を明かにした。卽ち以下に示す事項の一層の成果は期待されるべきものである。

（a）地表流下量から地下流出量を分離する基準を明かにするため、地表流下時中に於ける溪水面及び沿岸の地下水面の變化に關する研究（小數の流域に於て精細な研究が行はるれば、その結果は他の流域の分離に參考となることは勿論である）。

（b）合成または平均流出曲線が、雨間の休止時間の地表流下を想定するに使用出來るや否やを決定する研究。

（c）地表流下率に及ぼす降雨及び流域の性質の影響を決定する調査研究（このやうな研究は流域の大きさ、形狀、傾斜、または植物地被、氣象、更に降雨强度及び繼續時間、次前の降雨關係その他の如き凡ゆる因子の影響を分析明示するに役立つ。その成果は流出量及び雨量記錄が使用出來ない場合に於ける流下率を想定する基礎を與へ、また流域の地表狀況の相違が、地表流下に如何なる影響を及ぼすかを明示するであらう）。

（d）流域の性質に應ずる曲線の形狀の變化を明かにするため、多數の流域からの流出分布圖作製及び組織的解析。既知の地表流下率との關聯に於けるこのやうな研究に依つて與へられた智識は、流出量記錄を有しない溪に於ける洪水流出圖の構成を可能ならしめるであらう。

2600年10月　森林理水及砂防工學教室に於て

兵庫縣に於ける荒廢林地復舊事業

小泉千浩

〔1〕

兵庫縣では土木の手で砂防工事を始めたのは明治二十八年であるが、其の當時の砂防工事は山腹工事を主としたもので、今日行はれてゐる荒廢林地復舊工事と異る所がなかつた。

明治四十四年林務の荒廢林地復舊事業が初まつてからは、同一の工事を土木、林務兩者の手で行ふ樣になつた。此の土木、林務兩立狀態は昭和三年頃迄續いたが、其の後土木は溪流工事に主力を傾注する樣になり、漸次山腹工事から手を引いて、昭和十一年からは溪流工事のみ行ふ樣になつた。

此の間の經過を少し詳細にのべて砂防工事に關する土木、林務の關係を明かにしてみたいと思ふ。

〔2〕

本縣では明治初年、林野の禿赭地が非常に多く、豪雨の都度多量の土砂が流出して、河川耕地を荒廢せしめたので、明治二十四年、縣は砂防工事の計畫を樹てたが之は實施せずに終つた。越えて明治二十五年七月大水害に遭ひ、砂防の必要を益々痛感するに至り、先づ全縣下に亘つて山林保護土砂扞止事業の基本調査を行ふ事になつた。

卽ち明治二十六年十月六日、郡長に訓令を發して土砂扞止施設を要する箇所を調査せしめた處、其の箇所は二十四郡に亘り、荒廢林野の面積は數千町歩の多きに達した。斯樣にして基本調査は備はつたが、當時本縣には砂防工事の經驗者が無かつたので、明治二十七年五月實地調査、設計調製の爲、技術官派遣方を內務大臣に稟請し、第一區土木監督署技手橫田金平氏外一名派

出の允許を得た。横田氏の調査は同年七月二日から十月三日迄掛り、總額十四萬七千二百八十圓餘の設計が出來した。乃で縣は此の設計に基き、緩急順を設け、最も急を要するものを選び、之が工費五千三百八十二圓餘を二十八年度豫算に計上して縣會の決議を經て、同年度に於て、武庫川、夢前川流域に工事を施行した。之が本縣に於ける砂防工事の嚆矢である。

〔3〕

明治二十八年以來引續き縣獨自の立場で砂防工事を行つたが、明治三十年三月には法律第二十九號を以て砂防法が發布され、砂防工事に對し國庫補助の途が開かれ、同年四月には法律第四十六號を以て森林法が發布され、營林監督及保安林行政がその緒につく事となつた。

斯くて明治三十一年八月八日武庫川流域、武庫郡良元村外二ケ村、有馬郡鹽瀨村外一ケ村地內に於て五ケ山、社家鄉山、目神山、西山、樫ケ峯、武庫山、等山、城山、赤子谷、下ケ平、柏木谷等の諸字が砂防指定地に指定され此字內に於ける開墾、皆伐が禁ぜられ、土砂樹根切芝の採取、落葉の採取、芝草の刈取、間伐、枝打、擇伐、牛馬放牧等何れも要許可事項となつた。砂防指定地には荒廢地の作業取締りを目的とするものと、工事施行の必要上指定せられるものとの二つがあり、上述の指定地は此の內の前者に相當するものであつた。

明治三十一年九月十七日縣は明治三十二年度の砂防工事費一萬八千圓に對し、一萬二千圓の國庫補助を稟請し、翌三十二年四月認可を得た。同時に內務省告示第四十二號を以て、武庫川流域、武庫郡良元村外二ケ村、有馬郡鹽瀨村外一ケ村地內に於て砂防設備を要する土地が砂防指定地に指定された。依て縣は愈々本格的に砂防工事を行ふ爲明治三十二年五月十日、武庫郡良元村小林に良元砂防工營所を設立して、砂防に關する事務一般を管掌せしめた。

爾來既定計畫に依り、順調に工事を施行したが、明治三十五年工事の實績

顯著なるものありしに鑑み、全縣下に之を施行する事となり、先づ郡部に屬する九ケ川の流域に於て、砂防設備を要する面積並工費を調査した所、二千九町歩餘、百二十九萬八千百十九圓となつたので、之を明治三十六年より同六十年度に至る二十五箇年の繼續事業として、縣會郡部會にかけ議決を得た。又市部でも生田川、湊川流域にて施工面積百五十四町歩、工費十三萬四千四百十八圓を十五箇年繼續事業として計畫し、市部會にかけ、明治三十六年度より同四十八年度に亘る十三ケ年の事業として議決を得た。

此等の計畫は何れも「山林の荒廢」を復舊する計畫で、我々の今日みる荒廢林地復舊事業と少しも異る所が無かつたのである。

〔4〕

森林法の發布された明治三十年から、明治四十三年に至る期間、林務當局は營林監督、保安林取締りの一線を超えなかつた。明治四十年四月二十三日法律第四十三號を以て森林法改正が行はれたが、保安材關係は從來の取締り條項を踏襲したのみで、舊態依然たるものであつた。

然るに明治四十三年十月に至つて、內閣に設置された臨時治水調査會が森林治水事業なるものを立案した際に、其の事業計畫の中に荒廢林地復舊事業なるものを含めた。此の時立案された森林治水事業の內容は荒廢地復舊奬勵公有林野の造林奬勵、治水關係森林組合設立奬勵、開墾地の復舊費補償、森林氣象の觀測、保安林及開墾制限禁止地の標柱建設等多方面なものであつたが之が第二十七議會で豫算化し、實施せられる事となつた。

明治四十四年四月四日農商務省令第十六號を以て荒廢地復舊費補助規則が制定され、同年四月林第一三〇二號を以て、荒廢地復舊費補助規則取扱に關する件の通牒が發せられた。そして本縣では明治四十四年度に、加古川流域で行はれた地盤保護工事三反四畝歩、地盤保護植樹一反三畝に對して助成金を交付した。これが本縣に於ける荒廢林地復舊事業の端緒である。

〔5〕

臨時治水調査會が一方に砂防工事の行はれつゝあるのを見乍ら、荒廢林地復舊工事を立案したのは、保安林といふ繩張りが既に林務に依て作られて居る事、助成事業として民間の自發的な動きを助長したら、砂防の目的を一層急速に達し得る事等を種々考へ合せての上であつたのであらう。

森林治水事業の豫算化に續いて、砂防施設の二元化を確定的なものとしたのは大正二年四月十六日內務省土木局長、農商務省山林局長名で府縣知事宛發せられた「砂防法ト森林法適用上ノ調和ニ關スル件」の通牒である。此の通牒は荒廢林地復舊事業にとつて特に大切なものなので玆に全文を揭げさせて戴く。

「從來治水ノ爲同一地域ニシテ砂防法ニ依リ取締ヲ爲ス外森林法ニ依リ取締ヲ爲スモノ往々有之候處同一ノ地域ニ對シテ二種ノ法律ヲ適用スルコトハ實際上必要之ナカルベク地方長官ノ意見モ有之ニ付孰レカ一方ニ依リ取締ヲ爲スベキコトニ決定相成候條右樣御承知相成度從テ從來右樣ノ取締ヲ爲シタル土地ニ付テハ此際實地ノ必要ニ基キ相當解除ノ手續御取計相成度尙砂防指定地中當分砂防法ニ依リ工事ヲ施行スル見込ナキ部分ニシテ保安林トナシ森林法ニ依リ施設ヲ爲スノ必要アルモノハ砂防指定地ヲ解除シ又保安林中當分森林法ニ依リ施設ヲ爲ス見込ナキ部分並ニ開墾禁止制限地ニシテ砂防設備地トナシ砂防法ニ依リ工事ヲ施行スルノ必要アルモノハ保安林若ハ開墾禁止制限地ヨリ解除シ速ニ國土保安ノ目的ヲ達スル樣御指示相成度」

〔6〕

斯樣に荒廢林地復舊工事は保安林を地盤とし次第に其の規模を擴大したが本縣では禿赭地の面積が非常に廣がつたので、土木と林務が領域爭ひを起す程の事もなく、兩者の事業を合しても、其の規模尙甚だ小で、水源林野綠化

事業の遅々たるを憂ふる有様であつた。然しそれは本縣の事で、他府縣に於ては早くも林務と土木の摩擦が起り、權限整備の事がやかましく言はれる様になり、其の結果は昭和三年五月三十一日の土木局長通牒となり、渓流工事及山腹の傾斜急峻にて造林の見込のない場所の工事を內務省所管とし、森林造成を主とする工事及之に附帶する渓流工事を農林省所管とし、詳細は實地に付具體的に協定する事となつた。

之に依て大正二年樹立された砂防二元化の方針は放棄され、山腹工事と渓流工事とが分裂して、夫れ夫れの方向に發達する事となつた。

本縣でも此の通牒に依り、從來山腹工事を主としてゐた砂防工事が渓流工事を主とする様に變つた。砂防指定地の指定方針に顯著な變化の起つたのも此頃の事である。卽ち明治三十一年八月八日の指定以來、砂防指定地指定は字、小字時に地番限りに行はれたが、昭和二年に至つて初めて河川敷地及堤防敷地の砂防指定地編入が行はれた。そして其の後も字、小字、地番限りの指定が引續き行はれたが、河川敷、堤防及護岸敷のみの指定が愈々多く行はれる様になつた。昭和十三年神戸大水害の復興施設として砂防工事が盛大に行はれる事になり、廣い範圍に亘つて砂防指定地が急增したが、此の折の指定は河川中心より兩岸何米といふ方式で總て行はれた。

砂防指定地指定方針と共に砂防工事の內容も急速に變化し、遂に昭和十一年に入つて全く山腹砂防より分離して、純粹な渓流砂防工事となつた。

〔7〕

以上稍々詳細に述べて來た様に本縣の砂防工事の歷史は之を次の様な時代に分ける事が出來る。

A）山腹砂防を主とした時代

a） 砂防法のみで工事した時代 （自明治二十八年至明治四十三年）

b） 砂防法及森林法に據つた時代 （自明治四十四年至大正十五年）

B）砂防法の對象を溪流に局限するに努めた時代(自昭和二年至昭和十年)

C）砂防法の對象を溪流に局限した時代　(自昭和十一年至現在)

そして此等の時代を經て砂防工事が如何に發達して來たかは次表に依つて大體之を知る事が出來る。

年度	砂防工事	荒廢林地復舊工事	年度	砂防工事	荒廢林地復舊工事
	町	陌		町	陌
明治 28	17.31	—	大正 6	93.49	7.00
29	19.34	—	7	86.64	8.88
30	18.18	—	8	77.64	13.11
31	12.46	—	9	70.15	10.82
32	32.31	—	10	91.38	21.64
33	37.03	—	11	92.68	36.35
34	29.30	—	12	71.88	33.48
35	40.99	—	13	66.06	25.83
36	106.32	—	14	64.35	22.05
37	74.43	—	15	75.91	21.35
38	154.45	—	昭和 2	71.17	60.24
39	146.22	—	3	58.80	92.04
40	122.68	—	4	54.69	81.51
41	116.79	—	5	38.03	105.82
42	108.97	—	6	15.59	30.85
43	118.19	—	7	113.32	48.95
44	100.47	.47	8	96.82	105.03
45	106.67	7.84	9	33.97	213.01
大正 2	125.42	8.03	10	3.34	176.85
3	136.46	9.99	11	0	216.22
4	130.60	7.50	12	0	125.96
5	91.67	8.89	13	0	347.41

年度	砂防工事	荒廃林地復舊工事	年度	砂防工事	荒廃林地復舊工事
	圓	圓		圓	圓
明治 28	5,455	—	大正 6	47,193	6,907
29	4,674	—	7	46,739	8,282
30	5,795	—	8	44,859	14,309
31	6,022	—	9	44,535	11,515
32	20,667	—	10	61,474	21,653
33	29,706	—	11	67,712	33,424
34	30,147	—	12	68,889	32,490
35	29,779	—	13	68,575	26,249
36	67,118	—	14	65,924	21,523
37	45,683	—	15	65.295	20,575
38	72,663	—	昭和 2	65,783	55,371
39	63,828	—	3	156,838	84,065
40	61,299	—	4	197,750	74,272
41	59,431	—	5	57,852	89,724
42	60,195	—	6	40,178	28,143
43	62,815	—	7	232,833	42,129
44	60,181	,254	8	197,073	115,256
45	71,406	3,700	9	181,645	191,802
大正 2	70,671	2,687	10	862,854	148,006
3	69,976	4,647	11	184,854	188,078
4	71,760	4,833	12	191,640	214,414
5	57,956	6,107	13	676,391	464,212

備考　本表中ニハ監督雜費又ハ設計監督費ヲ含マズ

〔8〕

前に述べた様に砂防工事が溪流への後退を初めたのは昭和三年頃であつたが、其の頃は荒廢林地復舊工事が砂防工事の後退を必要とする程度迄發達し

て居なかつた。

然るに昭和九年但馬地方の水害荒廢地に對し縣營を以て復舊工事を開始するや意外に强硬な土木の反對に逢つた。これ迄は大體禿赭地を工事の對象として來たのであるが、但馬の工事は崩壞地を對象としたもので、工事の規模も稍々大であつたのであるが、禿赭地の工事に付ては反對を唱へなかつた土木が此の時は强い反對をした。

本縣の崩壞地は溪流と密接な關係を持つものが多く、昭和三年の土木局長通牒では充分な所管區分が出來ない。同通牒では山腹に施行するものを山腹工事、溪流に施行するものを溪流工事として居る樣に思はれるが、林務の方では施行目的の存する場所に依り、山腹の爲にする工事を山腹工事とし、溪流土砂を處理するものを砂防工事と解して居り、山腹保護の爲の床固工、堰堤工、護岸工等を總て林務所管と解釋して居るので、解釋の相違から土木の反對を受けたのであると思ふのであるが、但馬の工事は反對を受けながら、兎に角豫定通り施行して了つた。斯樣にして砂防工事の目的は漸次貯砂に集中せられる樣になつた。六甲水害荒廢地に對する內務省直轄砂防の主目的が貯砂に存する事はその施工の狀況から之を推定する事が出來る。

斯樣に後退又後退の後、內務省が踏み止つた此の貯砂といふ最後の足場も上流荒廢林野の荒廢狀況並に之に對する林務の諸施設と密接不可分なる事に思ひ及べば、之を森林治水事業から分離して、土木の傘下に置く現狀が永く繼續するであらうとは必ずしも考へられない。

〔9〕

現下の非常時局に於て、官廳の所管爭ひの如きは實に枝葉末節の爭ひであるが而も此の抗爭に關心を持たざるを得ないのは、曾て一つであつた砂防工事が二つに分れて居る現狀の不自然さを思ふからである。今之を一つに統一するのならば、曾て土木が持つていた工事であるから土木の手で統一すると

いふのも一つの考へ方ではあるが、明治四十四年以來今日に至る自然的な推移は森林治水事業の發達と、之に伴ふ內務省所管砂防工事の後退に終つてゐる。今日林務の扱ふ砂防施設は既に多岐多端で、一體系をなしてゐるが、溪流砂防は砂防施設の內の唯一つの方面に過ぎない。事態は明治三十年代と著しく相違して來てゐるのである。

內務省所管砂防工事は既に、それが當初對象としてゐた水源林野の荒廢地を放棄するに至つてゐるのであつて、僅かに殘された溪流に踏み止り其の所を土木の持場として、固執せねばならぬ理由は無い。砂防法も立法當時對象としてゐた所のものの大部分に就て、森林法に代替され乍ら、而も尙その存續を固執せねばならぬ理由はない。曾て土木が分割されざる全體として持つて居た所のものを、林務が分割されざる全體として持つ可き時期が既に到來して居るのである。

砂防事業の統一については諸戸先生が永年主張を續けて居られ、早尾業務課長も曾て此の點を强調せられたと記憶する。最近には林業關係より砂防事業統一建議があり、統一の機は熟しつゝある樣に思はれる。又今日內務省土木局第三課長赤木博士は林學出身の方であり、內務技監も砂防の中心問題は禿赭地及崩壞に對する施設であるとのべて居られる狀態で、砂防を林務行政の中に包攝するには今日が最もよい時期の樣に感ぜられる。

適當な時期に過當な形で一つのものに纏め上げるのが結局自然な行き方なのであらう。

誤差傳播の法則とその應用例

荻原貞夫

(1) はしがき

誤差傳播播の法則は誤差移行の法則とも呼ばれ誤差論や最小二乘法中には必ず現れて來る重要な法則である。測量學や測樹學に於ては勿論、林學全般を通じ實驗や調査に當り測定を要するもので誤差の問題が附纏はぬものは殆んどない。卽ち一測量、一實驗、一調査の結果を報告するに當つては必ずその精度を附記す可きであり、これは研究者としての當然の義務と考へられる。誤差の問題の存する處には必然的に誤差傳播の法則が隨伴し、實驗や調査が複雜になればなる程この法則に對する深い智識の必要が痛感される。筆者も嘗て林學を志す學生であつた吾々に本法則の重要性を力說して下さつた恩師諸戸先生に今更のやうに深謝してゐる次第なのである。

然らば誤差傳播の法則とは何か。それは各測定値の有する誤差がこれ等測定値の種々組合さつた結果に對する現れ方を定めた法則である。これを數學的に云ひ表せば

各測定値 $l_1\ l_2\ l_3$ ……等が $m_1\ m_2\ m_3$ ……等の誤差（嚴密に云へば起り易い誤差或ひは平均二乘誤差）を有する時、これ等測定値の任意の函數卽ち $x=f(l_1\ l_2\ l_3\ \cdots\cdots)$ として表され得る x の誤差 M は

$$M=\sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial l_1}m_1\right)^2+\left(\frac{\partial f}{\partial l_2}m_2\right)^2+\left(\frac{\partial f}{\partial l_3}m_3\right)^2+\cdots\cdots} \quad \cdots\cdots (1)$$

〔但し f は $f(l_1\ l_2\ l_3\ \cdots\cdots)$ を表す〕

と云ふことになり、吾々はこの公式一つを充分會得してゐれば足りるのである。處が最小二乘法の理論を嚙り出した當時はこれが頗る厄介なもののやう

に考へられた。然しこの公式の誘導理論を啄き廻して少しく解り初めるとその利用範圍の甚だ廣汎であることを感ずると共に、その應用に少からざる魅力を覺えるのである。この應用の試みこそ甚だ大切なもので、これに依つて更に一歩本法則の眞髓に近づき得るのである。

次ぎに述べる應用例は何等系統的なものではないが、この方面の勉學を志す方々に對する御參考に供すると共に、筆者の應用方法に對する先輩諸氏の御批判を仰ぐ目的で本誌に揭載して戴いた次第である。

(2) 林地面積測定精度の林業上に及ぼす影響に就いて

土地を離れて林學或ひは林業は存在し得ない。經營方面に於ける林木の蓄積、生長量その他凡ゆる調査に林地面積の關係することは云ふまでもない。然して林地面積測定精度の重要さは單に經營方面にのみ留るものではない。何となれば林學の終局の目的とする處は土地の林業的利用價値を高めやうとする點に在るからである。この目的の爲に種々の研究が行はれ、それ等研究結果が實地に應用され比較の結果その價値が定められるのである。比較の手段方法は各專門に依つて異るとは云へ、最後には**單位面積當りの林業的價値**の如何に歸着せしめられるであらう。要するに森林生產物の量の測定と共にそれが生產された林地面積の測定は如何なる場合にも必要であると云つて差支へない。森林生產物の量をV、林地面積をAとすれば林地單位面積當りの森林生產物の量vは

$$v=\frac{V}{A} \qquad \cdots\cdots(2)$$

として表される。從つてvの値の精度はV及びAの測定値の精度に左右されることは明かである。vの値の精度とは卽ちその値の信賴される程度であり甚だ重要な意義を持つ。玆に吾々はVやAに誤差があればそれ等から計算上求められるvにも誤差があるのは當然だと云つたやうな漠然とした抽象的な推論だけでは滿足せず、VやAの誤差がvに如何なる程度に現れるかを明確に

把握しなければならない。誤差傳播の法則はこの問題を解決して吳れる唯一の法則なのである。

今　Vの誤差＝±δV

　　Aの誤差＝±δA

とすれば、v の誤差 δv は(1)式に從つて次ぎの如く表される。

$$\delta v=\sqrt{\left(\frac{\partial v}{\partial V}\delta V\right)^2+\left(\frac{\partial v}{\partial A}\delta A\right)^2}=\sqrt{\left(\frac{1}{A}\delta V\right)^2+\left(\frac{V}{A^2}\delta A\right)^2}\quad\cdots(3)$$

依つて(2)式と(3)式より

$$\frac{\delta v}{v}=\sqrt{\left(\frac{\delta V}{V}\right)^2+\left(\frac{\delta A}{A}\right)^2}\quad\cdots\cdots(4)$$

$\frac{\delta v}{v}$, $\frac{\delta V}{V}$, $\frac{\delta A}{A}$ はそれぞれv. V.A の精度でこれをP_v. P_V. P_A で表せば

$$P_v=\sqrt{P_V^2+P_A^2}\quad\cdots\cdots(5)$$

この式から次ぎの重要なる決論が爲される。

（イ）　P_Vが如何に高められてもP_Aが高められぬ限りP_vはP_A以下である。

（ロ）　P_Aに比しP_Vのみを高めてもP_vの高まる割合は漸減的である。

（ハ）　P_vを高める最も有效なる方法はP_V及びP_Aの兩者を同程度に高めることである。

(3) 折線測量に於ける測角誤差の影響に就いて

既知點間の折線測量を行ひ最終點の經緯距を算出した場合に眞の經緯距とは一致しない。

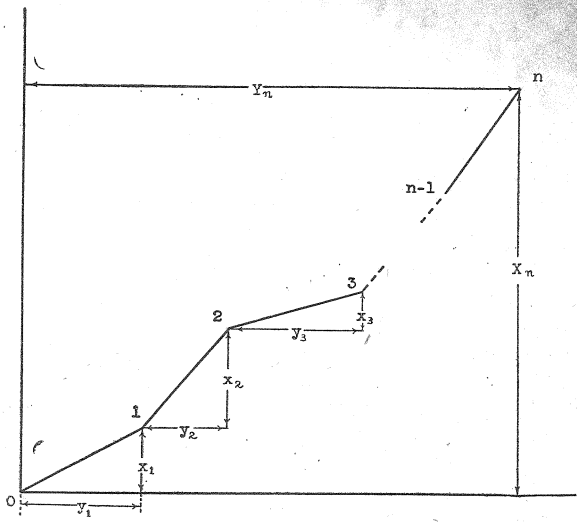
この誤差の原因としては (i) 角測量の誤差 (ii) 距離測量の誤差が考へられる。これに關しては加賀美一二三氏[(i)]及び林猛雄氏[(ii)(iii)]が優秀なる論說を發表されてゐる。筆者はこの內、角測量の誤差の影響に關し最も普通に用ひられてゐ

(i)加賀美一二三：骨組測量の精度に就いて　土木學會誌　第22卷第4號 P55

(ii)林　猛　雄：　〃　(討議)　〃　〃　第9號 P39

(iii)　〃　：折線測量に於ける精密度　アルス土木工學大講座(1)測量學P204

る經緯距計算公式に直接誤差傳播法則を適用して最終點の移動量を表す公式の誘導を試み前記二氏と全く同一の結果に到達した。以下その詳細を述べる。



今基準原點を0とし 0−1, 1−2, 2−3…$(n-1)-n$ 等の各測線の測量を行つて n 點に到達した場合を考へる。各點に於ける測定內角をそれぞれ

$\omega_0\omega_1\omega_2\omega_3\cdots\cdots\omega_n$〔但し$\omega_0=\angle n01$, $\omega_n=\angle(n-1)n0$〕測線長を $\overline{01}, \overline{12}, \overline{23}\cdots\cdots\overline{(n-1)n}$ とする。然るとき各測線の方位角は折線經路が時針方向ならば（前線の方位角+180°−內角）、反時針方向ならば（前線の方位角+內角−180°）の公式から順次に算出される。圖に從へば反時針方向であるから次ぎのやうになる。但し $\overline{n0}$ の方位角は既知點間のものであるから誤差なきものとし、これを α とする。

$$\left.\begin{aligned}
&\overline{01}\text{の方角位}\quad \alpha_0=\alpha+\omega_0-180^\circ\\
&\overline{12}\text{の方位角}\quad \alpha_1=\alpha_0+\omega_1-180^\circ=\alpha+(\omega_0+\omega_1)-180^\circ\times 2\\
&\overline{23}\text{の方位角}\quad \alpha_2=\alpha_1+\omega_2-180^\circ=\alpha+(\omega_0+\omega_1+\omega_2)-180^\circ\times 3\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\\
&\overline{(n-1)n}\text{の方位角}\alpha_{(n-1)}=\cdots=\alpha+(\omega_0+\omega_1+\omega_2++\omega_{(n-1)})-180^\circ\times n
\end{aligned}\right\}\cdots(1)$$

誤差を有するものは $\omega_0\,\omega_1\,\omega_2\cdots\cdots\omega_{(n-1)}$ であるから、誤差を有しないものを便宜上一纏にして $K_0\,K_1\,K_2\cdots\cdots K_{(n-1)}$ 等で代表せしめれば (1) 式は次のやうになる。

$$\left.\begin{aligned}
&\alpha_0=K_0+\omega_0\\
&\alpha_1=K_1+(\omega_0+\omega_1)\\
&\alpha_2=K_2+(\omega_0+\omega_1+\omega_2)\\
&\cdots\cdots\cdots\\
&\cdots\cdots\cdots\\
&\alpha_{(n-1)}=K_{(n-1)}+(\omega_0+w_1+\omega_2+\cdots\cdots+\omega_{(n-1)})
\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

次ぎに各測線の經緯距（差）を $y_1x_1\ y_2x_2\ y_3y_3\cdots\cdots y_nx_n$ とし n 點の經緯距 Y_nX_n を求める公式を示せば

$$\left.\begin{aligned}
Y_n&=y_1+y_2+y_3+\cdots\cdots+y_n\\
&=\overline{01}\sin\alpha_0+\overline{12}\sin\alpha_1+\overline{23}\sin\alpha_2+\cdots\cdots+\overline{(n-1)n}\sin\alpha_{(n-1)}\\
X_n&=x_1+x_2+x_3+\cdots\cdots+x_n\\
&=\overline{01}\cos\alpha_0+\overline{12}\cos\alpha_1+\overline{23}\cos\alpha_2+\cdots\cdots+\overline{(n-1)n}\cos\alpha_{(n-1)}
\end{aligned}\right\}\cdots(3)$$

$\alpha_0\,\alpha_1\,\alpha_2\cdots\cdots\alpha_{(n-1)}$ の有する誤差の爲 Y_nX_n に生ずる誤差を $\delta Y_\alpha, \delta X_\alpha$ とし これ等を求めるには誤差傳播の法則を應用すれば良い。茲に注意す可きは前述の如く方位角は最初の $\overline{n0}$ 方位角と各内角から算出されたものであり、實際は内角に誤差が在る事である。各内角の誤差が等しいものと假定してその値を $\pm\theta$ とする。この假定に對しては異論もあるが、同じ器械を用ひ同じ精度で測量した場合には測定角度の誤差は等しいとするのが通例である。

$$\left.\begin{aligned}
\delta Y_\alpha&=\sqrt{\left(\frac{\partial Y_n}{\partial\omega_0}\theta\right)^2+\left(\frac{\partial Y_n}{\partial\omega_1}\theta\right)^2+\left(\frac{\partial Y_n}{\partial\omega_2}\theta\right)^2+\cdots\cdots+\left(\frac{\partial Y_n}{\partial\omega_{(n-1)}}\theta\right)^2}\\
\delta X_\alpha&=\sqrt{\left(\frac{\partial X_n}{\partial\omega_0}\theta\right)^2+\left(\frac{\partial X_n}{\partial\omega_1}\theta\right)^2+\left(\frac{\partial X_n}{\partial\omega_2}\theta\right)^2+\cdots\cdots+\left(\frac{\partial X_n}{\partial\omega_{(n-1)}}\theta\right)^2}
\end{aligned}\right\}\cdots(4)$$

(2) の各式を考慮して次ぎの關係を導き得る。

$$\frac{\partial Y_n}{\partial \omega_0}=\frac{\partial}{\partial \omega_0}(\overline{01}\sin\alpha_0+\overline{12}\sin\alpha_1+\overline{23}\sin\alpha_2+\cdots\cdots+\overline{(n-1)n}\sin\alpha_{(n-1)})$$

$$=\overline{01}\cos\alpha_0+\overline{12}\cos\alpha_1+\overline{23}\cos\alpha_2+\cdots\cdots+\overline{(n-1)n}\cos\alpha_{(n-1)}$$

$$=x_1+x_2+x_3+\cdots\cdots+x_n$$

$$\frac{\partial Y_n}{\partial \omega_1}=\overline{12}\cos\alpha_1+\overline{23}\cos\alpha_2+\cdots\cdots+\overline{(n-1)n}\cos\alpha_{(n-1)}=x_2+x_3+\cdots\cdots+x_n$$

以下同様にして

$$\frac{\partial Y_n}{\partial \omega_2}=x_3+x_4\cdots\cdots+x_n$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{\partial Y_n}{\partial \omega_{(n-1)}}=x_n$$

1, 2, 3 …… n 等各點の經緯距を Y_1X_1 Y_2X_2 Y_3X_3 …… Y_nX_n とすれば

$$\frac{\partial Y_n}{\partial \omega_0}=X_n,\quad \frac{\partial Y_n}{\partial \omega_1}=X_n-X_1,\quad \frac{\partial Y_n}{\partial \omega_2}=X_n-X_2\cdots\cdots\frac{\partial Y_n}{\partial \omega_{(n-1)}}=X_n-X_{(n-1)}$$

從つて (4) の第一式は

$$\left.\begin{aligned}\delta Y_\alpha&=\pm\theta\sqrt{X_n^2+(X_n-X_1)^2+(X_n-X_2)^2+\cdots\cdots+(X_n-X_{(n-1)})^2}\\ \text{同様に}\\ \delta X_\alpha&=\pm\theta\sqrt{Y_n^2+(Y_n-Y_1)^2+(Y_n-Y_2)^2+\cdots\cdots+(Y_n-Y_{(n-1)})^2}\end{aligned}\right\}\cdots(5)$$

n 點の總移動量を E_x とすれば

$$E_x=\sqrt{(\delta Y_\alpha)^2+(\delta X_\alpha)^2}=\pm\theta\sqrt{\overline{0n}^2+\overline{1n}^2+\overline{2n}^2+\cdots\cdots+\overline{(n-1)n}^2}\quad\cdots(6)$$

（昭和15年10月）

第二十一回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會旅行記

度　山

昭和十五年十月十七日(木)　神嘗祭、曇後晴

午前九時二十五分青山の宅を出で九時五十五分東京驛に至る、休日が二日續くのでホームの人數は大變に多い。十時十分に下關行急行列車がホームに來た。列車が未だ停車しない前に飛び乘る人がある、我勝に早く乘らんと押合ひで大變、實に乘るには命がけである。

諸方に一列勵行の張札が出て居るが效能がない、全く腕力沙汰であるから老人や婦女子は乘車しても到底座席を取ることは出來ない。車內は超滿員で座席に就いて居る人を見ると大部分は學生又は壯者である。たまたま老人や婦女子も座席に居るが之れは見送人又は同伴の壯者が早く乘込んで取つてくれたもので自力で得たもので無い。余も亦戰敗者の一人で座席はなく東京驛から岡崎驛迄約六時間立つて居つたのである。併し余は職業柄立つことは慣れて居るから余り苦痛でないが老人や婦女子には氣の毒である。特に新聞紙を敷いて其上に眠つて居る婦人と子供を見受けたが座席を讓る人はなく實に氣の毒であつた。近來切符賣場や改札口で一列勵行を八釜しく言ふが、此等の處では命がけの樣な押合は起らないのであるから餘り八釜しく言ふ必要はない。ホームの押合は何とか取締らないと先年上野驛で一婦人が線路へ落ちて慘死した樣な不祥事が起るかも知れぬ。鐵道當局は何とか豫防法を考究すべきである。之れに就て愚見は次の通りである。

一、乘客の多い普通急行列車も特急列車の樣に乘客數を座席の數丈に制限すること、但し制限數外の乘車希望者は車內で立つことを條件に乘車を許すこと。

二、改札口で座席の數丈の順番札を與へ此札を所持するもの丈座席に就かしめ。遲く改札口に來て番號札のないものは乘車を許すも車內に立たすこと。

佛國巴里市ではバスの乘客が多い時季は停留所でバス會社員が乘客に順番札を與へて此順番に乘車させる。此方法で乘客の多い時に婦女子や老人でもバスに乘ることが出來る。東京驛でも此方法を採用しては如何と思ふ。

三、見送人の入場を禁止すること。

一人の旅行者に多數の見送人が入場するからホーム及車內か混雜する。見送人は開札口の處で見送ることにすればよい。

近頃鐵道省の廣告には遊覽旅行、休日旅行、不急旅行は見合せと書いてあるが。こんな旅行者の多くなつた原因は鐵道省がしきりにスキー場、溫泉地、ハイキングコース等を宣傳した爲めであるから混雜の責任は鐵道省も負はねばならぬ、從て之が豫防法を考究する義務がある。

今朝東京出發の時は曇つて雨が降り相であつたが、午後零時半沼津驛に着く頃は晴天となつた。午後四時二十分岡崎着、早川方に立寄り午後六時五十一分岡崎市康生町發省營バスに乘り八時半瀨戸市記念橋着。乾貞夫君の出迎を受け徒步約二十丁、九時十分水野村東京帝大演習林寄宿舍に入る。先發の講習生五十名は既に着して居つた。

十月十八日(金) 晴

午前七時半出發上水野の實習地に行き第一組の處にて實習の方法を說明し講習生を八組に分けて中島、富川、陶山の三君が案內して各組を夫れ夫れ其實習地に就かしめた。余は乾君と第一、第二及第三組の實習地を廻り第四組の處で辨當、午後第六、第八、第七及第五組の實習地を巡り四時歸宿した。

十月十九日(土) 曇午後晴

午前八時乾君と同伴第二、第三及第四組の實習地を巡り辨當、午後第五組の實習地を廻り午後一時歸宿。

十月二十日(日)　曇午後雨

午前八時出發、第一、第二、第三、第四及第六組の實習地を廻り休憩辨當。午後第五、第七及第八組の實習地を廻り一時半終了、二時上水野の加納方に立寄り三時半歸宿。此夜愛知縣の南條(完二)、村上(勝重)兩技師、片桐(治郎)旭林務所長來り明日の實演地に付て打合せ夕飯を共にした。

十月二十一日(月)　曇後晴

午前七時三十四分演習林前發の省營バスに乘り中島主一君、片桐所長の案內で出發八時品野町役場着。階上で休憩、一行中の徒歩者の來るを待ち。九時出發徒歩約二十分。愛知縣荒廢林地復舊工事施行地着休憩、茶菓の御馳走を受け、水路張芝工、積苗工、萱筋工、張芝谷止工の實演を見學した。南條技師、稻垣君、松原君の說明あり、其要領は次の通り。

愛知縣荒廢林地復舊事業成績表

其の一　事業種別工事費調書(昭和十五年八月調)

事業種別	施行年度	14年度末施行濟		15年度計畫濟		計	
		面積	工事費	面積	工事費	面積	工事費
		陌	圓	陌	圓	陌	圓
砂防工事	明33～昭 5	4,961.1	2,683,261	—	—	4,961.1	2,683,261
時局匡救荒廢林地復舊工事	昭 7～ 9	571.9	442,989	—	—	571.9	442,989
災害荒廢林地復舊工事	昭 7～ 14	42.1	68,040	—	—	42.1	68,040
治水荒廢林地復舊工事		3,080.2	1,836,375	197.2	211,425	3,277.4	2,047,800
內 補助	大 4～昭 8	400.3	216,067	—	—	400.3	216,067
內 直營(イ)	大 2～昭11	2,039.5	1,157,983	—	—	2,039.5	1,157,983
內 直營(ロ)	昭11～以降	640.4	462,325	197.2	211,425	837.6	673,750
合計		8,655.3	5,030,665	197.2	211,425	8,852.5	5,242,090

備考　一、事業種別欄に於て(イ)の行は荒廢林地復舊費補助規則に依る分(ロ)の行は森林治水事業奬勵規則に依る

二、十五年度計畫濟欄に於ては十四年度より十五年度へ繰越したる分を含む

内{十四年度繰越分　15,2　ヘクタール　此の工事費　14,025 圓
　{十五年度　　分　182.0 ヘクタール　此の工事費 197,400 圓

其の二　流域別施行濟面積(昭和十四年度末現在)

流域別	砂防工事	時局匡救荒廢林地復舊	災害荒廢林地復舊	治水荒廢林地復舊工事				合計
				補助	直營(イ)	直營(ロ)	計	
木曾川	—	—	—	5.2	13.9	29.5	48.6	48.6
庄內川	3,260.1	81.5	1	14.2	159.0	26.9	200.1	3,541.8
天白川	—	7.2	1.2	—	345.6	63.8	409.4	417.8
境川	310.1	13.3	—	—	81.3	12.4	93.7	417.1
矢作川	1,076.2	426.3	7	164.0	979.5	300.8	1,444.3	2,947.5
矢作古川	—	—	—	5.4	166.2	40.5	212.1	212.1
豐川	—	8	29.1	5.3	7	—	6.0	35.9
天龍川	—	—	2.2	—	—	1.8	1.8	4.0
其他	314.7	42.8	8.8	206.2	293.3	164.7	664.2	1,030.5
計	4,961.1	571.9	42.1	400.3	2,039.5	640.4	3,080.2	8,655.3

愛知縣東春日井郡品野町地內

昭和十五年度荒廢林地復舊事業の概要

流　　域　庄內川支川水野川

施業箇所　東春日井郡品野町大字下品野字北山土砂扞止保安林

施行方法　縣直營

施業地面積　九、二三ヘクタール(植栽面積七、二八ヘクタール)

施業地の地質　大部分花崗岩質にして一部第三紀新層介在す

施業經費　八千八拾五圓

內　譯　(次表の通り)

午前十時半大塚通男君の案內で出發、十一時穴の宮量水堰堤に着。蛇籠の製法を見學して辨當。少憩の後量水堰堤、肥料試驗、浸透試驗等に就て說明を

工種	數量	單位	單價	金額	摘要
			10米ニ付 円	円	
萱株筋工	22,066	米	3.048	6,725.71	
積苗工	715	〃	5.103	364.86	
張芝谷止工	94	〃	1.332	125.20	
一級張芝水路工	713	〃	270	192.51	弧形仕上　弧長 0.6米ノモノ
二級張芝水路工	530	〃	324	171.72	同　上　弧長 0.8米ノモノ
石積谷止工	91	〃	4.124	375.28	直高 1 米（5分法仕上）
雜費	—		—	129.72	
計	—		—	8,085.00	

なす。

午後一時出發、一時半數成量水堰堤に着、其の說明をなし二時出發、二時半瀨戸市印所のホーフマン工事に着其說明をなす。堰堤の堆積地上及堰堤の冠翼上に作物が栽培してあるのを見て市民の砂防工事に理解のないのに驚いた。三時出發、三時十分瀨戸市水道水源地に着、視察し歸路中島勇五郎君經營の水源亭に立寄り休憩、茶菓の御馳走になり四時四十分古瀨戸から省營バスに乘り午後五時歸宿した。

十月二十二日（火）　晴

午前七時十五分横山發の瀨戸電に乘り中島主一君其他演習林關係の人々に見送られて乾君及講習生と共に出發した、講習生の內早い電車で先發したものもあつた。八時森下驛で市電に乘替へ八時半名古屋驛着、驛內の珈琲店で休憩。

九時五十分發の姫路行列車に乘込み南條完二、進藤祿郎、乾貞夫等の諸君に見送られて出發。午後二時二十四分大阪驛省、ホームに兵庫縣技師中岡義雄君、山林局國營神戸工場主任垣野太圭次郎君及關泰造君の出迎を受け省線電車に乘替へた。車中で關泰造君から一行に栗饅頭を寄贈された、三時住吉

驛着、住吉町助役細見君、山林主任星野君、兵庫縣技師加藤信爾君、小林武君等の出迎を受け其案內で三時十分自動車で出發、三時半現場着。住吉川に於ける內務省神戶土木出張所の直營の堰堤工事及山林局國營の堰堤及山腹工事を視察して休憩。垣野主任の說明があつた其要領は砂防第七十號に揭載せるものと略ぼ同じき故省略す。

午後四時十分出發、自動車で四時半住吉驛に歸り四時四十一分發の神戶行省線電車に乘り四時五十分神戶驛着、徒步湊川神社に參詣して五時十分神有電車神戶湊川驛着。五時二十分發の電車に乘り六時唐櫃で有馬行電車に乘替、六時十分有馬驛着、兵衛旅館に入る。

此夜中岡義雄、加藤信爾、垣野太圭次郎、加々美正文の諸君と夕飯を共にした。

十月二十三日(水)　晴

午前八時自動車三臺に分乘して出發。途中太多田川蓬萊峽に於ける兵庫縣土木部の砂防工事を視察して九時武庫郡良元村逆瀨川着。縣土木部砂防課良元工營所長大石博愛君の案內で工事を視察し其說明を聞いた。

九時五十分出發、十時阪急電車寶塚驛着、十時十六分發の大阪行急行電車に乘り十一時大阪驛着、十一時十八分大阪驛發の橫濱行列車に乘込み中岡、加藤、垣野、加々見、關泰造の諸君に見送られて出發、午後四時十分名古屋驛着、乾貞夫君乘込む。六時三十分靜岡縣新居驛着大村旅館に入る、講習生は大村、寶屋及紀伊國屋の三軒に分宿した。

此夜靜岡縣技師金田精藏君、乾貞夫君と夕飯を共にした。

十月二十四日(木)　大暴風雨

午前八時出發、大暴風雨を冒して海岸砂防工事施行地を視察し、十時半宿に歸つた。雨の爲め濡れたから豫定の十時五十四分發の列車に乘ることを見合せ衣服を乾かし晝飯を食して午後零時五十六分發の東京行列車に乘込み乾

君、小瀧君に送られて出發。午後三時半靜岡驛で金田技師下車。午後六時六分小田原驛着。ホームに神奈川縣の宇佐美技師、舟田技師、土屋四郎君の出迎を受け自動車で午後六時二十五分湯本町萬壽福旅館に入る。講習生は豫定の通り四時頃着して居た。

此夜宇佐美正義、舟田光夫、津田末吉、加藤主任、長郷鮮一、土屋四郎の諸君と夕飯を共にした。

十月二十五日(金) 晴

午前八時自動車三臺に分乘して出發。八時半箱根報國寮着、宇佐美技師から神奈川縣の荒廢林地復舊事業に就て說明を聞く。其要領は砂防第五一號に在るから略す。

之から報國寮に入り茶菓の御馳走になり津田寮長の話を聞く。九時半出發神奈川縣土木部の二子山の工事を視察した(諸戸砂防工學三〇六頁に在るから略す)十時十分箱根町大明神川に行き土石流被害地の工事を視察した。

此地は昭和六年の豆相震災に因り土石流の起つた處で林務課は上流の工事を、土木課は下流の工事を施行した處で昭和十二年に破壞し、復舊工事を施行したが本年の水害で再び水路が破壞した。此の如き處は排水工事と堰堤階段工事をなすべきで、押出土砂の上部に水路を設けても破壞すること明らかである。

午前十一時二十分出發、十一時半元箱根町着、箱根神社に參詣、寶物を拜觀し正午箱根神社主典縣聰君方で休憩、茶菓の御馳走になり繪葉書を貰つた。午後零時二十分自動車で出發、一時出山着、內務省の出山堰堤を視察した(諸戸砂防工學二一八頁に在るから略す)一時半湯本町萬壽福旅館着晝飯。午後二時出發、二時二十分小田原驛着、二時二十二分發の東京行列車に乘込み三時半品川着、山手線電車に乘替へ三時五十分澁谷着、四時無事歸宅した。

昭和十五年秋東京高農學生砂防見學旅行記

度　　山

十一月八日(金)　曇後晴

午前七時三十分省線澁谷驛發の電車に乘り八時十分國分寺驛着。

東京府技師高岡信平君、學生四名も同時に着した約束の八時半迄に集るもの二十二名。

八時三十八分發の電車に乘込み八時四十五分立川着、東京府の三枝勳君及學生六名來り學生の數は合計二十八名となる。學生の總數は四十一名であるが、病氣其他事故で十三名は不參であつた。

九時八分發の青梅電車に乘り九時三十八分青梅着、東京府青梅林業事務所の比留間所長、下田、森田の諸君の出迎を受け其案內で徒歩調布橋を渡り約三十分で十時十分西多摩郡調布村大字上長淵字大新指着、東京府直營の荒廢林地復舊工事を視察し高岡技師、比留間所長の說明を聞いた、其要領は次の通り。

一、施業箇所　東京府西多摩郡調布村大字上長淵字大新指　土砂扞止林

一、森林所有者　西多摩郡調布村

一、施業地面積　七・二 ヘクタール

一、施業理由　本施業地は西多摩郡調布村地內多摩川小支溪流域に位し丘陵性山地で砂礫層及粘土層よりなる。本地域は雜木林並本村有數の水田地帶で從來山林は經營方針に一定のものなく、必要に應じ薪炭材に供し何等顧慮することなかつたから所々に崩壞を生ぜしも重視せらるゝことなく現在に及んだ。然るに昭和十二年七月十五日から十六日に涉る豪雨は之が崩壞擴大を助長し、土砂で溪床を埋め水は氾濫して

約一町歩の水田を烏有に歸せしめ之が損害約四千圓と稱せらる。昭和十三年八月三十一日の暴風は更に拍車をかけ濁水を流入し收穫皆無の狀況となり尙下流に存する農耕、宅地にも甚大な被害を與へ村民の山地整備の聲漸く高まつた且又青梅町五日市町を通ずる唯一の交通路たる府道が破壞される憂があるから、昭和十四年度より起工し昭和十六年度に及ぶ三ケ年間繼續別記の通りに工種を施行し、復舊工事を行ひ治水の實を擧げんとするのである。

昭和十四年度施業經費內譯書

工種	數量	單位	單價	金額	摘要
			円	円	
玉石混凝土谷止工	7	個	—	2,080.34	長8.00米 表法3分 高2.00 天端幅 1.20
玉石混凝土護岸工	522.5	平米	5,906强	3,085.90	法 2分 平均法高1.50米
山腹空積工	327.5	〃	3,636强	1,190.92	法 3分 平均法高1.50米
空張水路工	196.0	〃	2,583	506.30	弧形張上法長 1.50米
萱筋工	2,400.0	米	2,352	564.56	
計	—		—	7,428.02	
雜費	—		—	571.98	
合計	—		—	8,000.00	

昭和十五年度施業經費內譯書(工事中)

工種	數量	單位	單價	金額	摘要
			円	円	
練積谷止工	6	個	—	3,250.14	高1.50米 天端 1.20 長 8.00 表法 3分裏法直
練積護岸工	464.3	米	12,254 10米當リ	5,689.53	法 3分 法高 1.50米
萱筋工	912.0	〃	3,055	278.61	
計	—		—	9,218.28	
雜費	—		—	921.00	
合計	—		—	10,139.00	

昭和十六年度豫定工事内譯書

工種	數量	單位	單價	金額	摘要
練積谷止工	7	個	—	—	
練積護岸工	600	米	—	—	
萱筋工	1,200	〃	—	—	
練張水路工	80	〃	—	—	

昭和十五年度施行地 （調布村上長淵）

第壹號(練積谷止工) 積石單價表 1平米當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
野面石	面0.20m以控0.30m上	70	m^2	3.50	1.750	積石用購入現場納單價
同	面0.20m以控0.30m上	30	m^2	—	—	積石用直營採集
石工		250	人	3.00	750	積石工 1人＝付4m^2
人夫		250	人	1.80	450	積石手傳夫 石工1人＝付1人
人夫		233	人	1.80	419	積石小運搬夫 1人＝付3m^2
人夫		500	人	1.80	916	積石採集運搬夫1人＝付0.6m^2
計		—		—	4.269	

第貳號 玉石混凝土單價表 1m^3當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
玉石混凝土	徑0.10m以上	1.000	m^3	—	—	購入現場納單價
玉石	配比1:3:6	750	m^3	3.00	2.250	第四號單價表ノ通リ
混凝土		550	m^3	16.223	8.922	玉石小運搬夫1人＝付1m^3
人夫		750	人	1.80	1.350	玉石混凝土搗固メ其他仕上一式
人夫		350	人	1.80	630	
計		—		—	13.152	

第參號 床堀單價表

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
土工		1.000	m^3	—	—	
人夫		1.000	人	1.80	1.800	床掘人夫 1人＝付1.000m^3
計		—			1.800	

第四號　混凝土單價表

1立米當リ
配比 1:3:6

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
混凝土		1.000	m^3	—		
セメント	50kg入	4.500	袋	1.70	7.650	現場納單價
洗砂	徑0.005以下	450	m^3	2.50	1.125	購入現場納單價
洗砂利	徑0.005以上 0.035以下	900	m^3	3.20	2.880	〃
人夫		563	人	1.80	1.013	セメント小運搬夫 1人＝付8袋
人夫		225	人	1.80	405	洗砂小運搬夫 1人＝付2m^3
人夫		500	人	1.80	910	洗砂利小運搬夫 1人＝付1.1m^3
人夫		1.250	人	1.80	2.250	混凝土練上夫 1人＝付0.1m^3
計		—		—	16.223	

號五號　萱筋工單價表

10米當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
萱株	徑長0.25m 繩〆 打違 0.30 1.00	2.0	束	—	—	直營採集
ハンノキ苗	長 0.40 根廻リ 1.014m	5.0	本	015	075	二年生
ニセアカシア苗	長 6.70m 根廻リ 0.012m	11.0	本	015	150	一年生
稻藁	長 1.00m 繩〆1.00m	2.0	束	200	400	5m ＝1束使ヒ
人夫		600	人	1.80	1.160	洗切夫
人夫		250	人	1.80	450	階段切付夫 1人＝付40m
人夫		200	人	1.80	360	萱株運搬夫1 人＝付11束
人夫		200	人	1.80	360	萱植付稻藁ノ伏込 1人＝付150m
人夫		100	人	1.80	180	苗木假植小運搬植付其他仕上一式
計		—		—	3.055	

第六號　　練積護岸工單價表　　1米當リ

法3分　法高平均 1.50m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
野面石	面0.20m 控0.30	1.00	m^2	2.50		積石用現場納單價
野面石	面0.20 控0.30	50	m^2	—	—	積石用直營採集
混凝土	配比 1:3:6	300	m^3	16.223	4.866	第四號單價表ノ通リ
礫	徑0.05m 以上	300	m^3	—	—	裏込用直營採集
石工		300	人	3.00	900	積石工　1人＝付5m^2
人夫		300	人	3.00	541	積石工手傳夫石工1人＝付1人
人夫		333	人	1.80	599	積石小運搬夫　1人＝付3m^2
人夫		833	人	1.80	1.499	積石採集運搬夫1人＝付0.1m^2
人夫		300	人	1.80	540	礫採運夫1人＝付1.0m^3
人夫		450	人	1.80	810	床掘並＝混凝土搗固目塗其他仕上一式
計		—		—	12.354	

第七號　　土臺木單價表　　1組當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
生松丸太	長 3.60m 末口0.15	2.0	本	3.00	6.000	現場納單價
生松丸太	長 1.00 末口0.10	4.0	本	30	1.200	〃
大工		400	人	3.00	1.200	一組＝付　大工 0.4人
人夫		400	人	1.80	720	大工手傳　大工1人＝付1人
計		—		—	9.120	

昭和十三年度施行

第壹號　　玉石混凝土工單價表　　1m^3當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
玉石混凝土		1.000	m^3	—	—	玉石0.75混凝土0.55ノ割
玉石	徑0.10m 以上	750	m^3	—	—	直營採集
混凝土		550	m^3	10.993	6.046	第二號單價表ノ通リ
人夫		833	人	1.200	999	玉石採運人夫 1人＝付0.9m^3(200m)

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
人夫		500	人	1.200	600	玉石築立混凝土搗固其ノ他仕上一式
計		—		—	7.645	

第貳號　混凝土工單價表

1m³當リ
配合比 1:3:6

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
混凝土		1.000	m³	—	—	
セメント		4.500	袋	1.500	6.750	1袋50kg 本府3日試檢合格品
洗砂	徑0.005m以下	450	m³	—	—	直營採集
洗砂利	徑0.005m以上 0.035m以下	900	m³	—	—	直營採集
人夫		250	人	1.200	300	セメント小運搬 1人＝付18袋
人夫		750	人	1.200	900	洗砂採運人夫1人＝付 0.6m³(300m)
人夫		1.286	人	1.200	1.543	洗砂利採運人夫1人＝付0.7m³(300m)
人夫		1.250	人	1.200	1.500	混凝土練上 1人＝付0.8m³ モルタル乾練3回以上 更＝水砂利混入3回以上
計		—		—	10.993	

第參號　積石工單價表

1m²當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
積石	面0.20m 控0.30 以上	1.000	m²	—	—	野面石　直營採集
石工		143	人	2.000	286	積石工 1人＝付7.00m
人夫		143	人	1.200	171	積石手傳人夫 石工1人＝付1人
人夫		556	人	1.200	667	積石採運人夫 1人＝付1.80m²(400m)
計		—		—	1.124	

第四號　床堀工單價表

1.00m³當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
土砂		1.000	m³	—	—	
人夫		500	人	1.200	600	土砂床掘人夫 1人＝付 2.0m³
計		—		—	600	

第五號　岩切取工單價表　1.00m³當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
岩盤		1.000	m³	—	—	
石工		800	人	2.000	1.600	岩盤切取石工 1人＝付1.25m³
人夫		600	人	1.200	720	碎岩片付共ノ他仕上石工手傳
計		—		—	2.320	

第六號　水叩工單價表　1.00m²當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
張石	面0.30m 控0.45m 以上	1.000	m²	—	—	張石用直營採集
礫	徑0.04 以上	200	m³	—	—	裏込用
混凝土		200	m³	10.993	2.198	第二號單價表通リ
石工		167	人	2.000	334	張石石工 1人＝付6m²
人夫		251	人	1.200	301	張石手傳混凝土突込夫 石工1人＝付1.5人
人夫		1.000	人	1.200	1.200	張石採運人夫 1人＝付 1.00m²(400m)
人夫		250	人	1.200	300	礫採運人夫1人＝付0.8m³(300m)
人夫		350	人	1.200	420	床掘其ノ他仕上一式
計		—		—	4.753	

第七號　練積護岸工單價表　1m²當リ

法3分　法高 1.50m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
積石	面0.20m 控0.30 以上	1.000	m²	—	—	直營採集
礫		500	m³	—	—	裏込用　直營採集
混凝土		200	m³	10.993	2.198	胴込並＝目潰用第二號單價表通リ
石工		143	人	2.000	286	積石工 1人＝付 7.0m²
人夫		215	人	1.200	258	積石手傳混凝土突込夫 石工 1人＝付 1.5人
人夫		556	人	1.200	667	積石採運人夫 1人＝付 1.8m²(400m)
人夫		625	人	1.200	750	礫採運人夫1人＝付 0.8m³(300m)
人夫		200	人	1.200	240	床掘其ノ他仕上一式
計		—		—	4.399	

第八號　空積護岸工單價表　1.0m²當リ

法3分　法高 15.m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
積石	面0.25m 控0.35 以上	1.000	m²	—	—	野面石　直營採集
礫	徑0.03 以上	500	m³	—	—	裏込用　直營採集
石工		200	人	2.000	400	積石工 1人＝付 5.0m²
人夫		200	人	1.200	240	石工手傳人夫　石工1人＝付1人
人夫		667	人	1.200	800	積石採運人夫 1人＝付 1.5m²(400m)
人夫		625	人	1.200	750	礫採運人夫1人＝付 0.8m³(300m)
人夫		200	人	1.200	240	床掘其ノ他仕上一式
計		—		—	2.430	

第九號　山腹空積工單價表　1m³當リ

法3分　法高 1.4m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
積石	控0.25m 以上	1.000	m²	—	—	野面石　直營採集
礫	徑0.03 以上	400	m³	—	—	裏込用　直營採集
石工		125	人	2.000	250	積石工 1人＝付 8.0m²
人夫		125	人	1.200	150	石工手傳人夫　石工1人＝付1人
人夫		500	人	1.200	600	積石採運人夫 1人＝付2.0m²(450m)
人夫		500	人	1.200	600	礫採運人夫1人＝付0.8m³(300m)
人夫		200	人	1.200	240	床掘其ノ他仕上一式
計		—		1.200	1.840	

第十號　埋設空積工單價表　1m²當リ

法3分　法高1.5m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
積石	面0.20m 控0.30 以上	1.000	m²	—	—	野面石　直營採集
礫	徑0.13 以上	500	m³	—	—	裏込用　直營採集
石工		143	人	2.000	286	積石工　1人＝付7.0m²
人夫		143	人	1.200	171	石工手傳夫　1人＝付1人

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
人夫		556	人	1.200	667	積石採集運搬夫 1人＝付1.8m²(400m)
人夫		625	人	1.200	750	礫採集運搬夫 1人＝付0.8m³(300m)
人夫		200	人	1.200	240	床掘其他仕上一式
計		—		—	2.114	

第十一號　空張水路工單價表

1m²當リ

孤形仕上　孤幅 0.70m～1.00m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
張石	控0.25m 以上	1.00	m²	—	—	直營採集
礫	徑0.25 以上	400	m³	—	—	裏込用　直營採集
石工		100	人	2.000	200	張石工　1人＝付10m²
人夫		100	人	1.200	120	石工手傳夫　石工1人＝付1人
人夫		500	人	1.200	600	張石採集運搬夫 1人＝付2.0m²(400m)
人夫		500	人	1.200	600	礫採集運搬夫1人＝付0.8m³(300m)
人夫		200	人	1.200	240	床掘其他仕上一式
計		—		—	1.760	

第十二號　積苗工單價表

10m 當リ

法4分　法高 0.52m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
芝	長0.40m 厚0.06 幅0.20	100.0	枚	—	—	數1枚法2枚天芝1枚計4枚直營採集
萱株		1.0	束	—	—	直營採集
ハンノキ		15.0	本	010	150	2年生
人夫		600	人	1.200	720	法切夫
人夫		250	人	1.200	300	階段切人夫　1人＝付40m
人夫		1.250	人	1.200	1.500	芝採運人夫　1人＝付80枚
人夫		100	人	1.200	120	萱株採運人夫　1人＝付10束
人夫		500	人	1.200	600	芝伏込仕立夫　1人＝付20m
人夫		667	人	1.200	080	萱株植付夫　1人＝付150m

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	備考
人夫		100	人	1.200	120	苗木假植小運搬植付其他仕上一式
計		—		—	3.590	

第十三號　萱筋工單價表　10m當リ

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
萱株	徑 0.25m 打違ヒ 0.30m 繩 〆 1.00m	2.00	束	—	—	直營採集
ハンノキ	長 0.40m 根廻 0.014m	15.00	本	010	150	2年生苗木
人夫		600	人	1.200	720	法切人夫
人夫		250	人	1.200	300	階段切人夫　1人＝付40m
人夫		200	人	1.200	240	萱採運人夫　1人＝付10束
人夫		100	人	1.200	120	萱株植付人夫　1人＝付100m
人夫		100	人	1.200	120	苗木假植小運搬植付其他仕上一式
計		—		—	1.650	

積苗工單價表　10m當リ（小會木）

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
芝	長0.40m 幅0.20 厚0.06	100.000	枚	—	—	敷芝1枚　タテ芝2枚　天芝1枚 直營採集
萱株	徑 長 0.25m 打違ヒ 0.30m 繩 〆 1.00m	1.000	束	—	—	直營採集
やしや ぶし苗	長 0.30m 根廻 0.014m	10.000	本	015	0.150	2年生
人夫		600	人	1.800	1.080	法切夫
人夫		200	人	1.800	360	階段切付夫　1人＝付50m
人夫		1.250	人	1.800	2.250	芝採集運搬夫　1人＝付80枚
人夫		100	人	1.800	180	萱採集運搬夫　1人＝付10束
人夫		500	人	1.800	900	芝伏込萱植付仕立夫 1人＝付20m
人夫		100	人	1.800	180	苗木假植小運搬植付其ノ他仕上一式
計		—		—	5.100	

山腹編柵工單價表

10m當リ

編高 0.20m（參考）

名稱	形狀	數量	單位	單價	金額	摘要
				円	円	
雜木丸太	長 0.80m 元口徑 0.06	15.0	本	070	1,050	杭木用　現場納
帶梢	長 2.60 元口徑 0.025	2.0	束	450	900	編柵用現場納
萱株	徑長0.25m 打違ヒ 0.30m 繩メ1.00m	1.0	束	—	—	直營採集
苗木	長 0.40m 根廻 0.014m	15.0	本	010	150	2年生（＝セアカシヤ）
人夫		60	人	1.800	1,080	法切夫
人夫		25	人	1.800	450	階段切付床均夫　1人＝付40m
人夫		667	人	1.800	1,200	杭打編柵仕立夫　1人＝付15m
人夫		125	人	1.800	225	萱株採集運搬夫　1人＝付8束
人夫		077	人	1.800	138	萱植付夫　1人＝付130m
人夫		100	人	1.800	180	苗木假植小運搬植付其ノ他仕上一式
計		—		—	5,373	

正午辨當、一時出發、積苗工、山腹編柵工、練積護岸工の實際を見學して二時半出發、峠を越えて昭和十三年及十四年度の工事を視察し萬年橋を渡り三時半青梅驛着、高岡技師、比留間所長等に別れて三時三十七分發の電車に乘り四時八分立川着、省線に乘替、五時新宿着乘替、五時十五分澁谷着、三枝君に別れ五時半歸宅した。

本日は曇つて居たが天氣豫報が後晴れであつたから、稍心強かつたが心配であつた。併し餘り暑くなく丁度良い旅行日和であつた。學生はまだ砂防の講義は終つて居ないのに工事の破壞個所、工事等に就て中々良い質問が出た、將來有望の學生である。

終りに望み御多忙中にも拘らず案內をせられた高岡技師、比留間所長其他諸君に謝意を表する。

雜　報

——◇ 通　信 ◇——

（前略）私事出征中戰半にして受傷致し餘儀なく戰線を後に腑甲斐なく入院加療中の處、以御蔭病狀日增に快方に相向ひ本月十七日退院の上西部第六十九部隊に復歸再び銃を執り得る光榮に感喜致し居り候ひしが今般突然召集解除を命ぜられ左記の處にて奉職致す事と相成候。（後略）

十月三十一日　　慶南晋州砂防事業所　大高常孝

（前略）本日は御慰問の品の數々御送附下され有難く厚く御禮申上げます暫く接する事の出來なかつた「山」の雜誌を讀ませて戴き何とも云ひ知れぬ感に打たれました。（中略）私も頗る頑健毎日張切つてやつて居ります、駒場で養つた精神を活かして居ります。

本日幹部候補生の甲種乙種が發表されましておかげ樣で甲に入りました。

今月中に渡洋學校へ分遣される事になりました、數年間將校として皇國の爲めに働く事になります、懸命に努力致します。（後略）

十一月一日　　北支派遣○○(○)部隊氣付　○○○部隊○○隊　長澤金平

漸く日程の大半を終つて昨日南京に到着致しました。想像以上に北支綠化は可能の樣思はれ黄河流域の治水造林及砂防は我々の手で是非解決しなければならない一大問題と思ひます。（後略）

十一月一日　　於南京　花井武司

（前略）去る二日上野發富山經由にて今朝松江に無事歸廳仕候。（中略）此の上は講習會に於て習得したる技術を以て一意專心國土保安の重大使命

を持つ治山治水事業の爲、微力を盡し度念願にて舊に倍し希望濺剌と致居候。（後略）

十一月五日　　松江市東本町五ノ一八五　牧野實

（前略）今や國力を擧げ物質增產擴充資源培養の急務を要する秋最も是に重大關係を有する本事業の重要性を省みる時吾等其の任務の重大なる事を痛切に感じ將來誓つて本事業の爲、全力を傾注する決心に御座候へば此後共宜敷く御指導の榮を賜り度く懇願仕り候。（後略）

十一月五日　　長野縣諏訪郡下諏訪町　桐澤好男

（前略）小生儀去る十月十八日任務を終へ岡山へ歸還、三十日召集解除を受け岡山の鄕里にて陣歿遺族廻り其後挨拶廻りに多忙を極め居り候。十一月十三日頃東京へ參り甲府へ歸る豫定に候。（後略）

十一月六日　　岡山縣都窪郡吉備町　守谷輝太

（前略）小生相變らず元氣に軍務に精勵致し居りますから他事乍ら御放念下さい。

大陸の日中はとても良き演習日和晩になると冬の樣な寒さです、我等はあらゆるものと戰ひ乍ら益々張切つてゐます。內地を去りて一ケ年にならんとしてゐます。林學の學科一つない大陸の眞只中に從事する機會もなく忘れないかと心配です、早く好きな道を研究したいと思ひます。（後略）

北支派遣○○部隊○○部隊
○○○隊第○班　高木武雄

（前略）私事御蔭樣にて體のみは不相變頑健にて事業の進捗完璧を期し精勵罷在候（中略）當事業も本月中には完了の運びと可相成候處本年は特に各種物資統制强化に伴ひ事業用物資の入手難に不勘閉口致候。（後略）

十一月七日　新潟縣西頸城郡根知村大字山寺　大島香

（前略）諸般の砂防技術を修得し去る五日途中無恙歸道仕り候間他事ながら御放念被下度候今後は此度の講習にて得たる技術と體驗とを以て本道荒廢林地の復舊に努力の覺悟に候。（後略）

十一月七日　北海道日高國浦河町旭町　田村七郎

（前略）只今の事變下に於きまして林業關係も第一の御奉公を申上ぐる事と相成りまして日夜奮闘致し居候、荒廢地關係の講習も年々技術者增加致し第一線にて重責を果し居ります事と心強く欣快に存居り候。

小生事課內の人事の都合に依り專門的の仕事より離れ、木材木炭を擔當致す事と相成候（中略）事變下の急迫せる業界に於て苦痛を忍び欣然と全力を盡し勤務致し居り候。（後略）

十一月九日　宮崎縣廳林務課　伊村薫

（前略）私事去月一日より本月五日まで命に依り南都留郡河口村荒廢林地復舊事業並に山梨縣林業修錬道場に出張仕り大過なく歸廳仕り候、長らく御出征中の守谷技師殿が近日中に御歸還遊ばさるゝ御事と相成本縣の荒廢地事業も一入盛んと相成事に御座候。（後略）

十一月九日　山梨縣甲府市廣庭町十　玉木捨藏

豫定の如く十一月一日より同月九日まで秋季演習に參加、筑波山を中心に東奔西走十二分に活躍することが出來ました。

十月三十一日甲種幹部候補生採用の命を受け十一月末日か十二月一日頃盛岡か津の士官學校に分遣になります、三週間後に東京を去ると思ふと些か殘念でなりません。（後略）

十一月十一日　東京市九段東部第二部隊橋隊　田澤武直

（前略）　不肖私郷里和歌山縣に奉職致す事に相成り去る九月着任仕候。（後略）

十一月十二日　　上野山康男

（前略）　此度富山縣勤務を命ぜられ候。（後略）

十一月十三日　　富山縣廳林務課　　大澤保

（前略）　私儀在滿派遣部隊に應召中は御後援御慰問を辱ふし御厚情誠に有難く厚く御禮申上候御蔭を以て無事歸郷の上從前通り盛岡高等農林學校に教鞭を取る事に相成候。（後略）

十一月十八日　　武田進平

（前略）　小生去る七月出征直に南支に渡り○○の警備に精勵致居候、氣候風土の異なる所にて初めは相當難儀致候も今にては冷氣も加はり氣候にも馴れ大變凌ぎ易く相成申候、上陸以來戰闘らしき事もなく過し居候處去る十一月十六日より二日間に亘り當地北方○○方面敵の掃蕩戰に參加し捕虜○○名中には○○兵も居り相當の戰果を收め歸隊仕候。（後略）

十一月廿五日　　南支派遣軍○○部隊氣付
○○○部隊○○部隊本部　　矢澤章

（前略）　小生事此度出發に際しては再度にも不拘何かと御配慮被下御芳情の程奉萬謝候以御蔭海陸共無事○○部隊に編補相成茲に始めて股肱の臣たる一員に加へられ申候此の上は平素の御高示を肝に銘じ臣道實踐君恩の萬分の一に應へ奉る覺悟に有之候。（後略）

十五年十一月　　中支派遣軍○○部隊
○○(○)隊○○(○)部隊　　馬岡清也

（前略）　私儀今回地方農林技師を拜命福井縣勤務を被命去る二十五日着任仕り候。（後略）

十一月二十八日　　福井縣經濟部林務課　野村學

（前略）私は只今阿里山まで参りました、海拔二、三〇〇米です今朝は零下二度で霜あり冬仕度で寒を感じます、〇・四度位迄下るそうです、雨は一ケ年七千ミリ、一日二千ミリも降るよしで愛演は其一日量が一年かゝつても足りません、台演の造林地が附近にあり見事です、阿里山には小學校があり百二十人も生徒があるよしで中々賑やかです。電燈もあります、後藤長官が始めて河合先生と登山せられたのは明治三十七年とあります、當時よりのことを考へますと無量の感慨が有ります、兒玉驛附近より新高の主山を望見しました快晴でよくみえました、此邊は演習林と營林所との境です、山は急で大變です。

十一月二十九日　　阿里山　乾貞夫

（前略）小生出征以來已に一ケ年今日は一週年記念日にて明日よりいよいよ張り切つて第二年次を迎へる覺悟です何卒御安心下さい、二十五日に現在地に落ち付きました、此處は革命の偉人並びに新政府の要人の出生地で事前に交渉が成立したゝめ戰火を見ず總て原形を保ち平和其のものです、治安も新政府の軍隊と官憲により維持されて居ります先は御一報まで。

十一月二十九日　　南支派遣〇〇部隊
〇〇〇部隊〇〇隊〇〇隊　木住野文平

（前略）去る三十日九時無事學校へ着きました、明日からいよいよ如何にしてよき死につき得べきかと云ふ點についての精神教育を受けます、皆々様の御期待に答へるべく奮闘努力する覺悟です。（後略）

十二月　　盛岡陸軍豫備士官學校
第四中隊第一區隊第二班　田澤武直

（前略）小生在隊中は格別なる御懇情に預り奉深謝候、今般仙臺陸軍教導學校に入校左記中隊に編入相成り候是偏に皆様の御指導の賜と厚く御禮申上

候、入校後は一意本務に邁進し以て御鴻恩の萬分の一に報ひ度覺悟に候へば今後共一層の御指導と御鞭撻賜り度御願申上候。（後略）

十二月　仙臺陸軍教導學校第iA中隊第二區隊幹部候補生　高木武雄

（前略）小生十二月八日パラヲに着きました、今日から愈々蘭印に向け渡航致します、目下當地は八十三度昨夜は相當蚊にせめられました。（後略）

十二月四日　パラオにて　山本保男

（前略）拙者事赴任以來多忙の內に日を送り居り候が今では大分なれ多忙の內にも愉快な日を過ごし居り候、先日は田中課長一行支那よりの歸途長崎埠頭に御迎へ申し、なつかしく有之候。（後略）

十二月十日　長崎市桶屋町五ノ二　藤井忠

（前略）小生乍微力本縣事業完遂に元氣にて努力致居候間御放心被下度候目下昭和十五年雪害豫算確定仕り工事費總額 443,880 圓四ケ年繼續にて今年度は第二豫備金支出にて工事費約 100,000 圓を年度內に是非支出致度工事完成に一同大馬力に有之、設計に大童に御座候。（後略）

十二月十二日　富山市諏訪川原町一ニ　渡部寛正

（前略）不肖益々頑健精勵致し居り候處今回甲種幹部候補生を命ぜられ陸軍工兵學校分遣のため去月二十九日內地に歸還今月二日左記に入校仕り候。（後略）

十二月十三日　千葉縣松戸町陸軍工兵學校幹部候補生隊第三中隊第一區隊　長澤金平

（前略）昨年は當地方は非常な旱害にて米穀も非常な減收を來し農民の救濟事業として砂防事業も約四百萬圓を實施致候昨年度は御通知申上げ置候通なるも本年の分は四、五兩月にて完成せしむることゝなり土木、土地改良、

林道等に率先して豫定の期日内に完全に完成いたし候、尤も樹苗不足の爲、山腹砂防工事は實施困難なるため本年度分は(約七十五萬圓)全部野溪工事と云ふ名稱に依り山地砂防の完成せる下流の野溪整理をいたし候(中略)完全とは申し上げ兼ね候へ共大體豫期以上の成績を以つて完了いたし候。初めての試に御座候へ共地方よりの要望切なるものあり、明十六年度以降の豫算に要求みいたし置候處當財務局の認むる所となり候、後は大藏省のみに候へ共昨年度以降產米增殖事業の一事業として每年約百三十五萬圓宛野溪工事を實施することに相成るべく候、此の種事業は半島の現狀としては特に必要なる事と存ぜられ候工事の目的は土砂の流出を防止して下流の治水、利水の效果を更に全からしめんとするに於いて居るものにして之れが爲め勾配の整正に主力を注ぎ居り申候只必要に應じ築堤をいたし居り候。(中略)

今後は半島に於ては內務省に於て實施するが如き砂防も全部當方にて實行することとなり一貫的となり治山事業遂行上寔に好都合のことと存候(後略)

十二月十八日　　朝鮮總督府農林局　　兩見正雄

(前略)越路にも特有の冬が舞戻つて山添地方は最早初雪も訪れを見。我々の仕事も漸く困難の度を增し加之本春雪害に依る應急對策事業費追加、最近の當係は岡田技師を初めとして渡部技手以下全く多忙の年末にて御座候。(後略)

十二月二十四日　　富山縣經濟部林務課　　田中清之助

(前略)小生本月一日より神津島に出張例の西風に吹き込められ三週間振りにて昨日元村に歸所仕り候。(後略)

十二月二十四日　　大島元村六　　木村喜三

(前略)小生出征以來中支○○にて第一戰の警備中に有之時々敵の出動し來る事有之候へども何れも友軍の爲擊退され居る次第に候、宜昌戰役以後敵

の行動も大分消極的になりし様な風に思はれ候。（中略）

今般は態々慰問袋御送り下され厚く感謝する次第に候、林學より遠ざかり讀む本とてもなかりしところ庭園、朝鮮の林業等に關する書類又は講談書等御送付下され一氣に讀まんの慨にて讀みつゞけて居る次第にて甚だ面白く樂しく暮し居り候。（後略）

十一月二十四日　　中支派遣○○部隊　○○部隊本部　森山三男

（前略）私儀出征以來公私共に格別なる御配慮を賜り且受傷入院加療中は數々の御芳情を忝うし有難く奉深謝候爾來再起を念じつゝ一意療養に專念致し候へ共再び降魔の劍を揮ふ能はず十二月二十一日東京第三陸軍病院を退院除役歸鄉を命ぜられ原職に復歸致候。（中略）此の上は體驗せし軍人精神に依り銃後の一員として勉勵し御厚恩に酬ゆる覺悟に御座候。（後略）

十二月二十六日　　山梨縣廳山林課　伊藤譽榮

（前略）野生事入校して早や一ヶ月御蔭樣にて元氣に學務に精勵して居ります、唯今は年末年始の休暇で故鄉靑森へ歸つて居ります。一月四日から學校が始まります。（後略）

十二月三十日　　盛岡陸軍豫備士官學校　第四中隊第一區隊第二班　田澤武直

（前略）小生頑健規律正しき生活にも慣れ研學に精勵致し居り候。（後略）

一月一日　　千葉縣松戸町陸軍工兵學校　幹部候補生隊第三中隊第一小隊　長澤金平

（前略）意義ある紀元二千六百年を送り茲に亦聖戰下の新年を迎へ皆々樣の御多幸を祈りあげます。（後略）

一月元旦　　埼玉縣秩父町熊木五二五　清水昇

（前略）光輝ある維新二千六百一年は潑剌と第一歩を踏み出しました。私

事十二年度業ある應召を受け爾來御無沙汰勝に打ち過ぎ大變缺禮致して居りました。何卒不悪御了承御許し下さいませ。客月依命一時召集解除と相成りました。（後略）

昭和十六年新春　　慶南晋州砂防事業所　大高常孝

（前略）私も元氣にて相變らず災害荒廢林地復舊事業に從事中で御座います、十五年度は十萬圓ありました災害荒廢關係も十六年度は僅に三萬四千有餘に大縮減致しまして吾々當事者は先を按じつゝも現在の事業こそは最優秀の美を濟すべく係員一生懸命で御座います、何分改正森林法及高度國防國家建設の爲、森林組合、林道施業案、用材、木炭方面が時局色彩を濃厚に致しまして夫等の係員は多忙をきはめてゐます。（後略）

一月十二日　　岡山市玉江町四七　水口光

（前略）目下當事業所も百名以上の出役を見、着々進捗致し居り候得共極寒の昨今は混凝土工事は勿論積苗、張芝或は又三〇——五〇糎前後の凍結表土の法切工等の實行に當りては仲々容易ならぬ工夫を致し居り候、殊に時局柄貴重なる豫算を最大限の效果あらしむる樣事業の實施を考慮致す時愈々責任の重大なるを感ずると共に厘毛と雖も無駄なき樣施行の有效適切なる方法を考究致しつゝ竣功を急ぎ居り候。（後略）

一月十二日　　長野縣下伊那郡上久堅村農林省事業所　長友安平

（前略）野溪工事豫算を要求致し置き候處遂に大藏省の認むる處となり愈明十六年度より計畫的に實施することが出來る樣に相成り候。渡鮮以來常に必要を感じながらも荒廢林野の狀況餘りに激甚なりし爲め今日まで着手致兼候處今回實現を見るに至り候。（中略）野溪も今後は相當下流まで實施する積りにいたし居り候。土木、土地改良課等よりも全幅の歡迎を受け居り將來半島の增米計畫遂行に大いに役立たせるべく覺悟いたし居り候。（後略）

一月十三日　　朝鮮總督府農林局林政課　兩見正雄

會告

會費領收（昭和十五年十一月九日ヨリ／同十六年二月四日マデ）

金貳拾圓　上野好文（一時金分納、完納）
金拾四圓　加藤成一（原稿料ヲ一時金ニ繰入）
金拾參圓　梶木治郎（内拾圓ハ寄附金參圓ハ年額會費）
金拾圓　浦井春雄（一時金分納）
金九圓　馬岡隆清
金六圓　田邊薫　石原清逸　山下祥一郎　平田久平
玉木捨藏　渡部寛語　望月正　保田正治　玉手三棄樹
山本和藏　候萬鎰　櫻井俊輔　須山溫圭　野島秋藏
三宅博　山崎丈三　武元忠男　森本益一　莊司敏雄
大久保慶次　財津源吉　中金鏘三　竹中氏太　木暮六郎
德久一雄　中村六雄　奥田靖夫　齋藤武彦　坂本善助
久間利行　坂東主計　丸岡菊夫
金五圓　桑田治（一時金分納）
金四圓　長井英照（一時金分納）　玉木廉士（一時金分納）
金參圓　蛇口哲三　三重縣山林會　中村金三　戸田研太郎
重元巖　澤野義生　井上弘　江塚鐵二　安藤巖
森崎榮三郎　守泰勉　安岡源鹿　小川義郎　上原春人
河田杰　秋保親喜　古河足尾鑛業所工作係長　原田保之　長友安平
金子孝三　芦澤榮一　小林贊雄　佐藤律五郎　前田三夫
中村豐　伊藤俊藏　國頒正美　小林哲司　有賀瑞穗
宮本好夫　古橋義雄　青木彌一郎　中山正章　中山芳一
渡邊全　加會利義雄　山本猶市　須藤吉二郎　酒井重雄
古河合名會社足尾鑛業所經理係長　古河合名會社足尾鑛業所庶務係長　森繁樹　小林来藏　加藤了嗣
井上利雄　笹尾政美　小川澄壽　石井圓二　砂走正義
黒田莊治郎　河野信　西村兼利　水口光　長友清
梅原延廣　有澤武久　枝松幸太郎　中村進　九里房二
山田丈右衞門　吉野衞　鈴木寛一名儀變更塚越武一　秋葉俊次　永田英一
高崎英夫　池田博　井上丹治　中村猪市　吉江汪
福岡一郎　藤井忠　永木耕次　岡部正雄　森岡鶴吉
遠藤守一　宮林八三郎　谷川政治　堀田直作　岸芳治
高平公友　古田義路　粂川保治　豐田二郎　荒尾茂
佐藤信雄　時任組喜　田中留男　副島哲次　神谷長雄
高橋喜七郎　西尾茂　松尾樟　藏石勝　石田常英

佐藤敎　北川巍　北玉樹　竹內城　深田雅治　小西長雄　伊村藍　藤田榮二　野知里慶勳　和泉健　酒井晴光　藤井計四郎　戶川定太郎　河野吾郎　安藤得美　小用重平　額田寬夫　內田義雄　杉浦勇二郎　長田一美　桑原克則　永日孝一

長田正二郎　加納秀雄　西澤治郎　河田五郎　野尻昇生　大高常孝　中原豪　龜田茂　淺尾正一　小野勉　寺部勝治　上村忠一　小宮小十郎　川村健　森川通誠　比留間萬次郎　瀨川則吉　堀內孫三　奧平健三　鈴木實　羽中田光重　大草公一　(東京高農圖書館)

宮本正己　橋口職　大鳥香　鈴商二　田部繁昌　大串義六　佐々木堅一　相澤清　竹內久米雄　野志泰隆　大平孟　福井義一　向井田重助　杉本末吉　浦島泰一　大庭敏治　尾ヶ井章　山本貞平　廣江恭四郎　米村新之助　石川輝喜　上田正次　佐藤恒太

山崎近之助　淺井吉次　田畑達藏　武本幸一郎　花島正泰　植野浩　矢板正雄　佐藤優五郎　市川喜重　篠崎義德　宇都宮庄一　飯田淺吉　石井三雄　富澤三郎　木村喜三　丸山利一　五十嵐幸三郎　諸井常明　吉田健　山口享　天野義雄　山下龍二　桑田敏之

鈴木一郎　早尾丑麿　坪田豊年平　向井長勝樹　中川茂喜久　藤岡瀨喜吾　猪瀨本愿雄　橋本利清　坂本有田清　八田清　苫名孝太郎毅　宮章　磯崎助　飯田利男　水上幸之助　岡庭善雄　松本克生　佐藤利行　出羽達男　渡多野義顯　小椋平　木住野文

——◇ 異動通知 ◇——

姓名	住所
水日孝一	滿洲林業株式會社大連出張所（大連市常盤町三番地永喜ビル三階）
酒匂融	鳥取縣農林務課
佐々木八郎	宮城縣農林務課
大野敏	神奈川縣足柄下郡湯河原町荒廢復舊工事湯河原事業所
玉木捨藏	山梨縣山林課（住所甲府市廣庭町十番地）
重元嚴	東京市麹町區大手町東京木炭事務所
舊姓高橋幸治	三重縣林務課
井上太衛	大阪府農農務課
高木武雄	仙臺陸軍教導學校第1A中隊第二區隊
田澤武直	盛岡陸軍豫備士官學校第四中隊第一區隊第二班
長澤金平	千葉縣松戶町陸軍工兵學校幹部候補生隊第三中隊第一區隊

大高常孝	朝鮮慶尙南道晋州砂防事業所
丸山守	廣島市西部第十部隊中尾隊八班
野村學	福井縣經濟部林務課
清塚新吉	岐阜縣土岐郡泉町久尻農林省直轄荒廢林地復舊事業所
（舊姓堀口）	
伊藤熹	神奈川縣廳林務課
岩本慶之丞	東京府廳農林課
奥田靖夫	滋賀縣林務課（住所同縣伊香郡余吳村中ノ鄉九七一）
高田長	兵庫縣林務課
豐永時美	宮崎縣廳土木課砂防係
宮崎今朝男	滿洲國錦州省錦州市交通部錦州土木工程處
植村正作	山形縣鶴岡市同縣林務出張所
阿部昌夫	和歌山縣廳山林課
馬渡信男	名古屋市東區長塀町三丁目一二、名古屋木炭事務所
飛鳥健三	秋田縣橫手町秋田營林局橫手營林署
小原驢	農林省山林局林政課
上野山康男	和歌山縣廳林務課
岡敢	大阪市大阪府廳農務課
九里房二	青森縣東津輕郡三厩村、增川營林署
中村猪市	大阪府南河內郡長野町字木戶
遠藤守一	浦和市岸町七丁目四九（電話浦和三〇二九）
侯萬鎰	滿洲國安東省實業廳農林科
粂川保治	靜岡縣富士郡富士町平垣一二
西尾茂	福岡縣八女郡大淵村北大淵
武元忠男	臺南市三分子曾文溪森林治水事務所
田部繁昌	埼玉縣廳林務課
酒井晴光	朝鮮江原道高城郡高城東京帝大演習林官舍
磯崎章	神奈川縣足柄上郡北足柄村平山三八三
諸戶北郎	東京市世田谷區上馬町二丁目千七十五番地

——◇ 寄贈圖書 ◇——

東京帝國大學農學部演習林報告　第二十九號　山潮　第六十五號
農業土木研究　第十二卷第三號

會員死亡

下記會員は應召出征中戰死せられたる由、茲に謹みて哀悼の意を表す

普通會員　島本熊雄　農林省山林局林務課

砂防協會役員（五十音順）

理事長　諸戸北郎，

理　事　安藤得美，伊藤武夫，北川巍，薗部一郎，田中八百八，田中第二，西垣晋作，渡邊全，

監　事　木暮藤一郎，坂井三吾，西澤治郎，

評議員（府縣及道順）

清水敬一，小宮小十郎，安田清次郎，阿部房市，名久井政樹，孕石泰鎭，廣江恭四郎，猪瀨喜久，佐藤正秀，渡部寛語，千葉源太郎，安藤得美，木暮藤一郎，佐藤律五郎，高島太藏，松下哲志，大原守治，佐藤利生，遠藤英之助，塚越武一，名和義英，山本清治，大西福作，梶木治郎，日下部祐太郎，井上太衞，近藤直晴，久慈隆元，森　繁樹，武田信雄，藤田一三，梅原延廣，波多野源治，和田　尹，小坂夏太，栗原吉雄，伊藤隣一，淺尾正一，河上信太郎，佐久間善喜，蛇口哲三，土屋終造，橘高義雄，大串義六，山田丈右衞門，北條麟兒，（以下朝鮮）石田常英，淺野　力，福間俊正，高橋喜七郎，年見秀親，古江靜哉，

砂防廣告料金

裏表紙　圓 25.

一　頁　圓 15.

半　頁　圓 10.

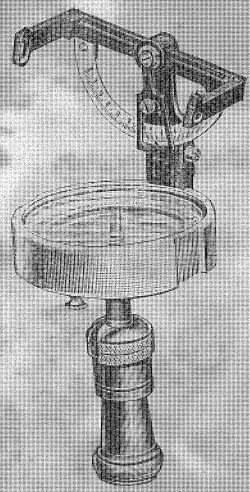
昭和十六年二月二十三日 印刷
昭和十六年二月二十五日 發行

東京市本鄉區向岡彌生町
東京帝國大學農學部森林理水及砂防工學教室（電話小石川二一三一番内線二二）内
發行所　砂防協會
振替口座東京七八八三四番

東京市世田谷區三宿町五二番地
編輯兼發行者　西川末三
印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區築地一丁目十四番地
印刷所　仁川堂川橋印刷所
電話築地（55）三二八二番

高度附ポケットコンパス



本機は弊舎の考案になるものにして下記の特徴を有す

一、見透線は機の中心線と一致す。

二、水平角と同時に高低角を測定し得。

三、見透し裝置により見透點を見出すに便利なり。

四、關接部一ケ所なるを以て操作簡易且狂ひを生ずる事なし。

定價金參拾參圓也

（サック入）

附属三脚　伸縮脚　金拾五圓
　　並三脚　金　六　圓　の二種類あり

東京市世田谷區三宿町三九〇

合名會社 **測機舍**

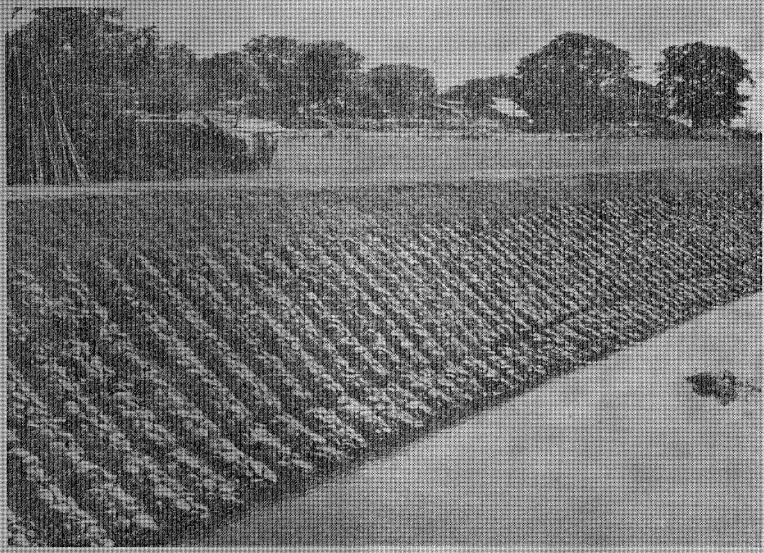
電話 澁谷 1815・1816　世田谷 3625
振替東京 12701

大阪出張所　大阪市西區京町堀上通二丁目
電話 土佐堀 2967 番

災害工事用

川崎の鐵線籠

（月報・カタログ謹呈）



東京市芝區田町二丁目

川崎鐵綱工場

電話三田(45)0145, 0146, 0147, 0148 長

大阪支店及工場　大阪市北區道本町　電話豐崎 2381. 2382 長
京城支店及工場　京城府漢江通十三　電話龍山　906. 574
福岡支店及工場　福岡市船津町九電　話 1269 長
出張所　札幌市北四條東一丁目電　話 1359 長

奉天市鐵西區興工街三段六號

滿洲川崎鐵綱株式會社

電話 春日局 6347. 6274 長. 4805 長

砂防

第七十六號

昭和十六年三月

東京市本郷區向ヶ丘弥生町
東京帝國大學農學部内
砂防協會

目次

口繪

頁

砂防堰堤斷面新論(其七)……鈴木恭介…1

荒廢林地復舊事業用芝養成試驗……長友安平…13

砂防界の新體制に就て……度山…24

雜報

社團法人帝國治山治水協會主催の荒廢林地復舊工事講習會…度山…26

通信一括,……28

會告

會費領收、異動通知、寄贈圖書、會員死亡、砂防協會役員……31

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　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（内一名ヲ理事長トス）
理事　十名以内
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

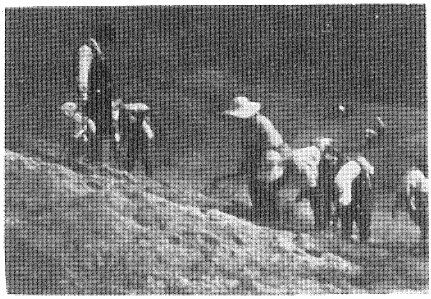
第十六條　本會ニ顧問ヲ置クコトヲ得

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

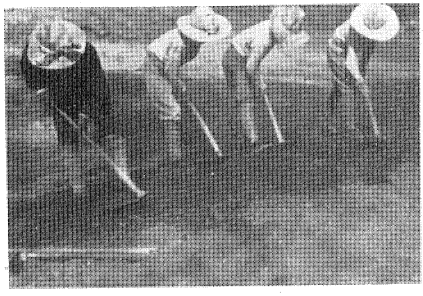
會費ヲ納メザル者ニハ本會々誌ヲ送付セズ



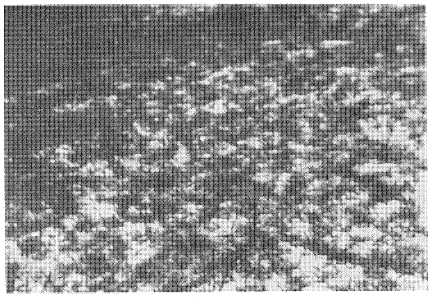
1. 開墾並ニ種芝採取



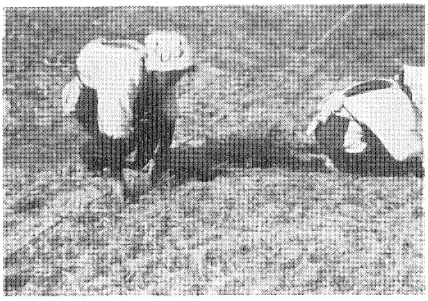
4. 覆土篩掛作業



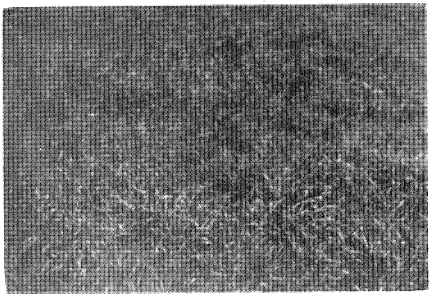
2. 地均作業



5. 植付後二ヶ月目ノ生育狀況



3. 撒布式ニ依ル種芝植付作業



6. 植付後四ヶ月目ノ繁茂狀況

砂　防

第七十六號

昭和十六年三月

砂防堰堤斷面新論（其七）

鈴木恭介

第四　壓碎に對する破壞斷面の抵抗

〔42〕 許容應壓强さ k_1 の値

許容應壓强さ卽ち制限壓力 k_1 の値を手許にある書類中から摘記すれば第48表を得る。本表から判斷するに k_1 の値(kg/cm²)は大體に於て次の如く云へやう。

砂層では2～7、砂利層では 2.5～11、粘土層では 1.0～8.8、沖積土地盤では0.5～1.5、煉瓦工では 13～30 である。次に岩石では軟岩(10以下)及硬質堅固なもの(大約220)等特殊のものを除けば10～110の範圍內に在り、而も岩質に依り大差がある。又花崗岩(45～110)、安山岩(80)、玄武岩(75)等の火成岩は石灰岩(25～50)、砂岩(6～30)等の水成岩より大なる强さを有する。

砂防堰堤は多くの場合岩盤上に築設せられるから k_1 は岩質に相當する値を採用すればよいが、其の築設箇所が岩盤でないときには單に土質相當の k_1 を採用すれば、それで充分であらうか。之に關して少し考へてみる。

砂利層砂層又は粘土層等各土質に相當する k_1 に應ずる如く堤重(從つて堤高)を制限するか、又は杭打其の他の補强工事を施して地盤の負擔力卽ち k_1

第48表（許容應壓强さ卽ち制限壓力の値）

	材料	許容應壓强さ kg/cm²	參照文獻
砂	乾燥せる淸き砂	2.0～4.5	Ⅱ.Ⅲ
	淸淨なる乾砂	2.2～4.4	Ⅵ
	固着せる砂	4.5～6.5	Ⅱ.Ⅲ
	緻密に膠着せる乾砂	4.4～6.6	Ⅵ
	堅實なる砂地（河口等）	4.9～5.5	Ⅷ
砂利	堅實なる砂又は砂利盤にして荷重加はるも横逃する恐なきもの	2.5～6	Ⅷ
	確實なる砂、砂利等に於ける基礎	5～7	Ⅳ
	甚だ堅實なる砂地及砂交り砂利地	6.5～7.6	Ⅷ
	堅實なる砂利層	6.5～8.7	Ⅷ
	特に密實なる砂利	7.6～9.8	Ⅷ
	膠着せる砂利及粗砂	8.8～11.0	Ⅵ
	固着せる砂利及粗砂	9.0～11.0	Ⅱ.Ⅲ
粘土	軟き粘土	1.0～2.0	Ⅱ.Ⅲ
	軟質粘土	1.1～2.2	Ⅵ
	水分を含める粘土盤、若くは水分を有する粘土と砂とを混合せるもの（排水を要す）	1.2～2.0	Ⅷ
	濕氣多き粘土盤	1.6～2.2	Ⅷ
	層厚く中庸に乾燥せる粘土	2.0～4.5	Ⅱ.Ⅲ
	常に乾燥せる粘土盤	2.5～5.0	Ⅷ
	細砂を混ぜる堅實粘土盤	4.0～5.0	Ⅷ
	黃色粘土	4.4～6.5	Ⅷ
	相當乾燥せる厚層粘土	4.4～6.6	Ⅵ
	層厚く常に乾燥せる粘土	4.5～6.5	Ⅱ.Ⅲ
	堅實なる靑色粘土	5.4～8.7	Ⅷ
	常に乾燥せる厚層粘土	6.6～8.8	Ⅵ
沖積土	沖積土	0.5～1.0	Ⅱ.Ⅲ
	流砂若くは沖積層土質	0.5～1.1	Ⅵ
	沖積層よりなる地盤	0.8～1.5	Ⅷ
地盤	良質建築地盤	2.5	Ⅳ
	良質の地盤	2.5～4.0	Ⅰ
煉瓦工	普通煉瓦工	13	Ⅴ
	鋪道用煉瓦工	16	Ⅴ
	煉瓦積	22	Ⅷ
	煉　瓦	20～30	Ⅰ
	劣等の煉瓦工と同强度の岩石	5.5～11.0	Ⅱ.Ⅲ
	貧質煉瓦積程度の岩石	5.5～11.0	Ⅵ
	最良煉瓦積程度の岩盤	17～22	Ⅵ

	材料	許容應壓强さ kg/cm²	參照文獻
岩石若くは岩盤	最上の煉瓦工と同强度の岩石	17.0～22.5	Ⅱ.Ⅲ
	最良裝石積程度の岩盤	27～33	Ⅵ
	最上の切石工と同强度の岩石	28.0～33.5	Ⅱ.Ⅲ
	軟弱なる砂岩	1.2～1.8	Ⅶ
	堅實にして裂罅なき岩盤、其の層殆ど水平にして2.5～3.5m の厚さあるもの	6～8	Ⅶ
	砂岩	6～12	Ⅰ
	軟岩上に於ける基礎	10	Ⅳ
	岩石地	8.7～20.0	Ⅶ
	砂岩	15～30	Ⅳ
	石灰岩	25	Ⅳ
	石灰岩	30～50	Ⅰ
	花崗岩	45	Ⅰ.Ⅳ
	玄武岩	75	Ⅳ
	硬質安山岩	80	Ⅷ
	花崗岩	110	Ⅷ
	天然硬質岩盤	219	Ⅵ
	層厚く堅固なる岩石	225.0	Ⅱ.Ⅲ

參照文獻

Ⅰ 諸戸氏 理水及砂防工學工事編 5 頁（許容最大抗壓强度）

Ⅱ 諸戸氏 理水及砂防工學工事編 21 頁（許容最大抗壓强度）

Ⅲ 柴田氏 工業力學 313 頁（許容抗壓强度）原文 斤/平方尺

Ⅳ 大藤氏及近藤氏 構造强弱學下卷 379 頁（許容應壓抵抗卽チ制限壓力）

Ⅴ 吉田氏 土壓及擁壁設計法 156 頁（許容抗壓强度）原文 ton/□′

Ⅵ 吉田氏 土壓及擁壁設計法 155 頁（地盤許容耐荷力强度）原文 ton/□′

Ⅶ 石丸氏 森林土木工學全書第二卷 269 頁

Ⅷ 建築學會編 建築工學ポケツトブツク 113 頁

を充分增せば、築設砂防堰堤は沈下の虞はないと云へやう。然し堤高が或る程度に大なる場合に其の上流に溜水すれば、水壓が大となり砂利層又は打杭工の間隙等からの漏水なしとは斷言し難い。尤も漏水が少量であれば格別問題ではないであらうが、漏水大となれば堰堤其のものは破壞又は沈下の虞はなくとも堰堤築設の目的に添はざることも有り得る如く想像し得る。斯かる考慮が全く杞憂に過ぎないならば甚だ結構であるが、もし此の想像にして當

らば岩盤でない所に設くるには地盤の負擔力以外に更に漏水に對する抵抗力をも考へねばならぬことになる。水壓の大さに對する漏水の程度如何は恐らく土質と補强工事の施し方に依つて異るであらうが、筆者は之に關して何等の材料を持たぬことを遺憾とする。

〔43〕 **堤高最大値と抗壓形數**

堤高 h と許容應壓强さ k_1 及堰堤單位體積重量 w との間には

$$h \leqq \frac{k_1}{w} \cdot \frac{m+n+k}{m+n+2k+\beta\{m(1+2\delta)+k\delta\}} \quad \cdots\cdots(53)$$

の關係があるから【〔7〕參照】

$$\varepsilon = \frac{m+n+k}{m+n+2k+\beta\{m(1+2\delta)+k\delta\}} \quad \cdots\cdots(53)$$

又は $$\varepsilon = \frac{m+n+k}{\frac{2F}{h^2}+\beta\{m(1+2\delta)+k\delta\}} \quad \cdots\cdots(53A)$$

とおけば(18)式は次の如くになる。

$$h \leqq \frac{k_1}{w}\varepsilon \quad \cdots\cdots(18A)$$

ε を本文では抗壓形數と假稱する。(18A)式より明かな如く h は k_1 と ε とに正比例し、w に反比例する。從つて地盤の强さと單位堤重とを一定とすれば、堤高 h の最大値は抗壓形數 ε に比例して高低加減せねばならない。別言すれば堰堤斷面の抗壓力は ε の大さで定まる。故に以下種々の場合に於ける破壞斷面の抗壓力檢討用として ε の値を求めることとする。

〔44〕 **$\delta.k.m$ が定値なるときの抗壓力**

$\delta.k.m$ が定値なるとき、抗壓形數 ε の値は(53)式及(21)式より次の如くになる。

$$\varepsilon = \frac{{}_1W+m(1-2\beta-4\beta\delta)-k(1+2\beta\delta)}{{}_1W+m+k} \quad \cdots\cdots(54)$$

$${}_1W^2 = m^2\{1+4\beta(\beta+\delta)+16\beta^2\delta(1+\delta)\}+2km\{3+\beta(2+8\delta)+4\beta^2\delta(1+2\delta)\}+k^2(5+4\beta^2\delta^2+10\beta\delta)+4\beta(1+3\delta)$$

(54)式の特別なる場合の一々の記載は省略し次の三つを揭げる。

(1) $m=0$ なるとき

$$\varepsilon=\frac{\sqrt{k^2(5+10\beta\delta+4\beta^2\delta^2)+4\beta(1+3\delta)}-k(1+2\beta\delta)}{\sqrt{k^2(5+10\beta\delta+4\beta^2\delta^2)+4\beta(1+3\delta)}+k} \quad \cdots\cdots(54m)$$

(2) $\delta=0$ なるとき

$$\varepsilon=\frac{\sqrt{m^2(1+4\beta^2)+5k^2+2(3+2\beta)mk+4\beta}+m(1-2\beta)-k}{\sqrt{m^2(1+4\beta^2)+5k^2+2(3+2\beta)mk+4\beta}+m+k} \quad \cdots(54\delta)$$

(3) $k=\frac{1}{2}\delta$ で $m=0$ なるとき

$$\varepsilon=\frac{\sqrt{\delta^2(5+10\beta\delta+4\beta^2\delta^2)+16\beta(1+3\delta)}-\delta(1+2\beta\delta)}{\sqrt{\delta^2(5+10\beta\delta+4\beta^2\delta^2)+16\beta(1+3\delta)}+\delta} \quad \cdots\cdots(54km)$$

〔45〕 **$\delta.k.n$ が定値なるときの抗壓力**

$\delta.k.n$ が定値なるとき抗壓形數 ε の値は(53)式及(23)式より(55)式の如くになる。然し堰堤設計の際には、先づ抗張力の關係で(23)式に依つて m が決定せられるから、抗壓力の檢査は(55)式よりも(18)式に依るのが簡便であらう。

$$\varepsilon=\frac{{}_2\mathrm{W}-n(1+2\beta\delta)-\beta\delta k}{(1+\beta+2\beta\delta)\{{}_2\mathrm{W}-n+\beta\delta k-2\beta(1+2\delta)(k+n)\}+2\beta(1+\delta)\{n+k(2+\beta\delta)\}} \quad \cdots\cdots(55)$$

$${}_2\mathrm{W}^2=n^2\{1+4\beta(\beta+\delta)+16\beta^2\delta(1+\delta)\}+2\beta kn\{2\beta\delta(5+4\delta)-4(1-\beta-3\delta\}+\beta[\beta k^2(4+10\delta+7\delta^2)+4(1+\delta)\{\beta(1+3\delta)-k^2\}]$$

種々なる β, δ, k, n に對する ε の値を第38～40表に基づいて(53A)式に依つて算出すれば第49～51表を得る。

下記表から次の如く云ふことが出來る。

(1) β, δ, n を一定とすれば ε は k の大なる程減少する。從つて一定地盤では k を小さくする程高い堰堤を築設することを得る。

(2) β, k, n を一定とすれば ε は δ の大なる程減少する。從つて一定地盤では δ の大なる程堤高の最大値は小となる。

(3) β, δ, k を一定とすれば ε は n の大なる程增大する。從つて一定地盤では n を大ならしむる程高い堰堤を作ることが出來る。

第49表　（$\beta=0.4$ なる破壊斷面に於ける ε の値）

	δ \ k	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	$m=0$ なるとき
$m=0.0$ なるとき	0.0	0.714	0.685	0.656	0.628	0.597	0.562	0.500
	0.1	使	0.653	0.631	0.608	0.585	0.560	0.490
	0.2	用	0.623	0.605	0.587	0.569	0.550	0.481
	0.3		制	0.581	0.566	0.552	0.536	0.472
	0.4		限	0.558	0.546	0.534	0.521	0.463
	0.5			區	0.527	0.517	0.507	0.455
$m=0.1$ なるとき	0.0	0.738	0.703	0.668	0.632	0.592	m負値區	0.546
	0.1	使	0.672	0.645	0.619	0.590	0.558	0.530
	0.2	用	0.643	0.622	0.601	0.579	0.556	0.517
	0.3		制	0.599	0.583	0.565	0.546	0.505
	0.4		限	0.577	0.563	0.549	0.535	0.494
	0.5			區	0.545	0.534	0.522	0.484
$m=0.2$ なるとき	0.0	0.769	0.728	0.687	0.642	m 負	値	0.606
	0.1	使	0.698	0.667	0.635	0.600	區	0.582
	0.2	用	0.669	0.645	0.620	0.595	0.567	0.563
	0.3		制	0.622	0.603	0.584	0.563	0.546
	0.4		限	0.601	0.586	0.570	0.554	0.532
	0.5			區	0.568	0.556	0.543	0.519
$m=0.3$ なるとき	0.0	0.809	0.762	0.714	m	負		0.680
	0.1	使	0.731	0.696	0.660	値		0.644
	0.2	用	0.702	0.675	0.648	0.619	區	0.618
	0.3		制	0.653	0.632	0.610		0.592
	0.4		限	0.632	0.615	0.598	0.580	0.578
	0.5			區	0.591	0.584	0.570	0.562
$m=0.4$ なるとき	0.0	0.857	0.806	m				0.766
	0.1	使	0.773	0.735	負			0.718
	0.2	用	0.742	0.713	0.683			0.681
	0.3		制	0.690	0.668	値		0.654
	0.4		限	0.668	0.650	0.632	區	0.631
	0.5			區	0.633	0.619		0.611

第50表　（$\beta=0.5$ なる破壊斷面に於ける ε の値）

	δ \ k	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	$m=0$ なるとき
$m=0.0$ なるとき	0.0	0.667	0.645	0.624	0.603	0.582	0.559	0.500
	0.1	使用制限區	0.609	0.594	0.578	0.562	0.546	0.488
	0.2		0.574	0.565	0.553	0.541	0.529	0.477
	0.3			0.538	0.529	0.520	0.511	0.465
	0.4			0.513	0.506	0.500	0.493	0.455
	0.5				0.485	0.480	0.475	0.445
$m=0.1$ なるとき	0.0	0.693	0.667	0.642	0.617	0.591	0.562	0.541
	0.1	使用制限區	0.631	0.614	0.595	0.577	0.557	0.523
	0.2		0.598	0.585	0.571	0.558	0.544	0.508
	0.3			0.558	0.548	0.538	0.528	0.495
	0.4			0.534	0.526	0.519	0.512	0.482
	0.5				0.506	0.500	0.494	0.470
$m=0.2$ なるとき	0.0	0.724	0.695	0.672	0.638	0.603	m負値區	0.592
	0.1	使用制限區	0.659	0.640	0.618	0.597	0.574	0 568
	0.2		0.626	0.611	0.596	0.581	0.565	0.548
	0.3			0.585	0.573	0.562	0.551	0.531
	0.4			0.560	0.552	0.543	0.535	0.516
	0.5				0.531	0.525	0.519	0.502
$m=0.3$ なるとき	0.0	0.764	0.731	0.700	0.666	m 負		0.655
	0.1	使用制限區	0.694	0.671	0.649	0.625	値區	0.622
	0.2		0.660	0.643	0.627	0.610		0.596
	0.3			0.617	0.604	0.592	0.580	0.573
	0.4			0.591	0.583	0.574	0.565	0.555
	0.5				0.561	0.555	0.549	0.539
$m=0.4$ なるとき	0.0	0.811	0.776	0.742	m			0.725
	0.1	使用制限區	0.736	0.712	0.688	負		0.684
	0.2		0.701	0.683	0.665	値		0.651
	0.3			0.655	0.642	0.629	區	0.622
	0.4			0.629	0.619	0.610		0.601
	0.5				0.598	0.591	0.583	0.582

第51表　（$\beta=0.6$ なる破壊斷面に於ける ε の値）

	δ \ k	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	$m=0$ なるとき
$n=0.0$ なるとき	0.0	0.625	0.610	0.595	0.580	0.565	0.550	0.500
	0.1	使	0.571	0.561	0.550	0.540	0.530	0.485
	0.2	用	0.536	0.529	0.522	0.515	0.508	0.472
	0.3		制	0.501	0.496	0.491	0.486	0.459
	0.4		限	0.475	0.472	0.469	0.466	0.446
	0.5			區	0.450	0.448	0.446	0.435
$n=0.1$ なるとき	0.0	0.651	0.634	0.616	0.599	0.582	0.564	0.537
	0.1	使	0.595	0.583	0.572	0.559	0.547	0.518
	0.2	用	0.560	0.552	0.544	0.536	0.527	0.501
	0.3		制	0.523	0.518	0.512	0.507	0.486
	0.4		限	0.497	0.493	0.490	0.487	0.472
	0.5			區	0.471	0.470	0.468	0.459
$n=0.2$ なるとき	0.0	0.684	0.664	0.645	0.625	0.605	0.584	0.583
	0.1	使	0.624	0.611	0.598	0.585	0.571	0.558
	0.2	用	0.588	0.579	0.570	0.562	0.553	0.537
	0.3		制	0.550	0.544	0.539	0.533	0.519
	0.4		限	0.524	0.520	0.517	0.513	0.503
	0.5			區	0.498	0.499	0.496	0.488
$n=0.3$ なるとき	0.0	0.724	0.702	0.680	0.659	m 負	値	0.638
	0.1	使	0.660	0.645	0.631	0.617	區	0.605
	0.2	用	0.623	0.613	0.603	0.594	0.584	0.579
	0.3		制	0.583	0.577	0.571	0.564	0.558
	0.4		限	0.556	0.553	0.549	0.546	0.539
	0.5			區	0.531	0.530	0.530	0.522
$n=0.4$ なるとき	0.0	0.771	0.747	0.724	m			0.702
	0.1	使	0.702	0.687	0.672	負		0.660
	0.2	用	0.663	0.653	0.643	0.633	値	0.628
	0.3		制	0.621	0.615	0.608	0.602	0.602
	0.4		限	0.594	0.591	0.587	0.584	0.580
	0.5			區	0.570	0.570	0.571	0.561

(4) δ, n, k を一定とすれば ε は β の大なる程減少する。従つて一定地盤では β の大なる程堤高の最大値は小となる。

〔参考〕 $\beta=0.7$ なるときには β, δ, n が一定でも、ε は k の或る値に對して最大となり、(1) の例外となる。

特別なる場合

(1) $n=0$ ならば

$$\varepsilon=\frac{{}_2W-\beta\delta k}{(1+\beta+2\beta\delta)\{{}_2W-\beta k(2+3\delta)\}+2\beta k(1+\delta)(2+\beta\delta)} \quad \cdots\cdots(55n)$$

$${}_2W^2=\beta[\beta k^2(4+10\delta+7\delta^2)+4(1+\delta)\{\beta(1+3\delta)-k^2\}]$$

(2) $k=\frac{1}{2}\delta$ ならば

$$\varepsilon=\frac{{}_2W-n+\frac{1}{2}\beta\delta^2-\beta(1+2\delta)(2n+\delta)+\beta(1+\delta)(2n+\delta)}{(1+\beta+2\beta\delta)\{{}_2W-n+\frac{1}{2}\beta\delta^2-\beta(1+2\delta)(2n+\delta)\}+2\beta(1+\delta)(n+\delta+\frac{1}{2}\beta\delta^2)} \quad \cdots\cdots(55k)$$

$${}_2W^2=n^2\{1+4\beta(\beta+\delta)+16\beta^2\delta(1+\delta)\}+\beta\delta n\{2\beta\delta(5+4\delta)-4(1-\beta)-3\delta\}+\beta[\tfrac{1}{4}\beta\delta^2(4+10\delta+7\delta^2)+4(1+\delta)\{\beta(1+3\delta)-\tfrac{1}{4}\delta^2\}]$$

(3) $\delta=0$ ならば

$$\varepsilon=\frac{{}_2W-n}{(1+\beta)\{{}_2W-n-2\beta(k+n)\}+2\beta(2k+n)} \quad \cdots\cdots(55\delta)$$

$${}_2W^2=n^2(1+4\beta^2)-4\beta k(1-\beta)(2n+k)+4\beta^2$$

〔46〕 **δ, m, n が定値なるときの抗壓力**

δ, m, n が定値なるとき ε の値は(53)式及(25)式より次の如くになる。

$$\varepsilon=\frac{{}_3W+2m(1-\beta-\beta\delta)-n(1+\beta\delta)}{(2+\beta\delta)\{{}_3W+m(1-\beta-\beta\delta)-2n(1+\beta\delta)} \quad \cdots\cdots(56)$$

$${}_3W^2=\beta\{\beta\delta(10+7\delta)-4(1+\delta-\beta)m^2+4m.n\{\beta^2\delta(1+\delta)+\beta-1\}+n^2(5+10\beta\delta+4\beta^2\delta^2)+2\beta(2+\beta\delta)(1+3\delta)$$

特別なる場合

(1) $m=0$ ならば

$$\varepsilon=\frac{{}_3W-n(1+\beta\delta)}{(2+\beta\delta)\{{}_3W-2n(1+\beta\delta)\}} \quad \cdots\cdots(56m)$$

$${}_3W^2=n^2(5+10\beta\delta+4\beta^2\delta^2)+2\beta(1+3\delta)(2+\beta\delta)$$

(2) $n=0$ ならば

$$\varepsilon=\frac{{}_3W+2m(1-\beta-\beta\delta)}{(2+\beta\delta)\{{}_3W+m(1-\beta-\beta\delta)\}} \quad \cdots\cdots(56m)$$

$${}_3W^2=\beta m^2\{\beta\delta(10+7\delta)-4(1+\delta-\beta)\}+2\beta(1+3\delta)(2+\beta\delta)$$

(3) $\delta=0$ ならば

$$\varepsilon=\frac{{}_3W+2m(1-\beta)-n}{2\{{}_3W+m(1-\beta)-2n\}} \quad \cdots\cdots(56\delta)$$

$${}_3W^2=5n^2+4\beta-4m(1-\beta)(\beta m+n)$$

上流面の鉛直な堰堤に於ける ε 即ち(56m)式の値を算出すれば第49～51表末欄に記す如くである。尚(56m)式の ε の値は次の如く變化することが是等表掲記の數字から判明する。

(1) β, n 一定ならば ε は δ の大なる程減少する。從つて一定地盤では δ の大なる程堤高の最大値は小となる。

(2) β, δ 一定ならば ε は n の大なる程增大する。從つて一定地盤では n を大きくすれば高い堰堤の築設が可能である。

(3) δ, n 一定ならば ε は β の大なる程減少する。從つて一定地盤では β の大なる程堤高の最大値は小となる。

〔47〕 **$m=n$ で δ, k 又は δ, n が定値なるときの抗壓力**

(27)式の m 即ち n の値を(53)式に入れれば、$m=n$ で k 定値なるときの ε の値(57)式を得る。

$$\varepsilon=\frac{2W-2k(1-\beta)}{(2+\beta+2\beta\delta)W+k\{(1-\beta)(2+2\beta+3\beta\delta)+5\beta(1+\delta)\}} \quad \cdots\cdots(57)$$

$$W^2=k^2\{(1+3\beta\delta)^2+2\beta^2(1+3\delta)(2+\delta)\}+4\beta(1+3\delta)(2+3\beta+5\beta\delta)$$

(57)式の ε の値を第31及32の兩表に基づいて(53A)式で求めれば第52表を得る。

次に(56)式に於て $m=n$ とおけば $m=n=$定値 なるときの ε の値(58)式を得る。

第52表　($\frac{m=n}{k\text{定値}}$なる破壊断面に於けるεの値)

	k \ δ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\beta=0.4$なるとき	0.1	0.760	0.744	0.726	使用制限区		
	0.2	0.704	0.688	0.677	0.665	0.651	
	0.3	0.640	0.639	0.634	0.625	0.615	0.605
	0.4	0.591	× 0.596	0.595	0.590	0.583	0.575
	0.5	0.549	0.557	× 0.560	0.558	0.553	0.547
	0.6	0.511	0.523	× 0.529	× 0.529	0.527	0.523
	0.7	—	0.494	0.501	× 0.504	0.503	0.501
$\beta=0.5$なるとき	0.1	0.740	0.719	0.697	使用制限区		
	0.2	0.681	0.673	0.657	0.640	0.623	
	0.3	0.640	0.633	0.621	0.608	0.594	0.580
	0.4	0.600	△ 0.597	0.589	0.579	0.568	0.556
	0.5	0.563	× 0.564	0.560	0.553	0.544	0.534
	0.6	0.530	× 0.535	△ 0.534	0.529	0.522	0.514
	0.7	0.502	0.510	× 0.511	0.505	0.502	0.496
$\beta=0.6$なるとき	0.1	0.720	0.694	0.669	使用制限区		
	0.2	0.676	0.657	0.636	0.616	0.596	
	0.3	0.636	0.623	0.607	0.589	0.573	0.556
	0.4	0.601	0.592	0.580	0.565	0.551	0.536
	0.5	0.570	0.565	0.555	0.544	0.531	0.518
	0.6	0.541	0.540	0.533	0.524	0.513	0.502
	0.7	0.517	× 0.518	0.513	0.506	0.497	0.487

備　考

1. ×印はβ, kの一定なるときδに對するεの最大値
2. △印はk, δの一定なるときβに對するεの最大値

第53表　($m=n$ m定値 なる破壊斷面に於けるεの値)

	$m=n$ \ δ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\beta=0.4$なるとき	0.05	0.533	0.519	0.506	0.494	0.483	0.473
	0.10	0.571	0.550	0.533	0.518	0.505	0.493
	0.15	0.612	0.585	0.563	0.545	0.529	0.514
	0.20	0.658	0.623	0.596	0.574	0.555	0.538
	0.25	0.709	0.666	0.632	0.605	0.583	0.564
	0.30	0.766	0.712	0.672	0.640	0.614	0.592
	0.35	0.829	0.762	0.714	0.677	0.647	0.621
$\beta=0.5$なるとき	0.05	0.528	0.511	0.497	0.483	0.471	0.459
	0.10	0.559	0.537	0.519	0.503	0.489	0.475
	0.15	0.593	0.566	0.544	0.525	0.508	0.493
	0.20	0.631	0.598	0.571	0.548	0.529	0.512
	0.25	0.673	0.632	0.600	0.574	0.552	0.533
	0.30	0.719	0.669	0.632	0.602	0.577	0.555
	0.35	0.769	0.710	0.667	0.632	0.604	0.579
$\beta=0.6$なるとき	0.10	0.550	0.527	0.508	0.491	0.475	0.460
	0.15	0.579	0.551	0.528	0.509	0.491	0.475
	0.20	0.611	0.577	0.551	0.528	0.508	0.491
	0.25	0.646	0.606	0.576	0.549	0.527	0.507
	0.30	0.685	0.637	0.602	0.573	0.547	0.525
	0.35	0.726	0.671	0.630	0.597	0.569	0.545
	0.40	—	0.707	0.661	0.623	0.592	0.565

$$\varepsilon=\frac{W+m(1-2\beta-3\beta\delta)}{(2+\beta\delta)\{W-m(1+\beta+3\beta\delta)\}} \quad \cdots\cdots(58)$$

$$W^2=n^2\{(1+3\beta\delta)^2+2\beta^2(1+3\delta)(2+\delta)\}+2\beta(1+3\delta)(2+\beta\delta)$$

(58)式のεの値を第33, 34の兩表に基づいて(53A)式で求めれば第53表を

得る。

第52, 53兩表から判斷するに、$m=n$ なる堰堤では

(1) β, δ 一定ならば ε の値は k の增す程減少し、n の增す程增大する。

(2) n, β 一定ならば ε の値は δ の增大する程減少する。

(3) n, δ 一定ならば ε の値は β の增大する程減少する。

(4) k, β 一定ならば ε の値は δ の或る値に對し最大となり、δ が之より遠かるに從つて ε は漸減する。但し k が小なるときには ε の最大値は現はれない。

(5) k, δ 一定なるとき、β の增減に對する ε の變化は單純でない。卽ち k が小さいか、又は k, δ 共に大なれば β の大なる程 ε は減少するが、k が或る程度に大きく且 δ が小なれば β の大なる程 ε も亦增大する。

荒廢林地復舊事業用芝養成試驗

長　友　安　平

一、養　成　理　由

長野縣下伊那郡上久堅村農林省上久堅事業所に於ける荒廢林地復舊事業は昭和十二年度より着手し、昭和十二年並に昭和十三年度事業を終了目下十四年事業進捗中にして尙昭和十七年度迄繼續實施の豫定なり。然して本年度以降に於ける總工事費は、純工事費のみにて十七萬六千五百九十五圓を要する見込にして、之が事業實施に當り山腹工事に要する芝の枚數は實に總枚數三十八萬九千九百四十七枚を要し其の經費は約一萬三千六百九十八圓に達し總工費の六%を占む。

斯くの如く多數の芝を必要とするも、現場附近に於ける天然芝は元來尠なきに加へ、前年度前々年度事業に大部分を採取使用し盡したるを以て本年度以降に於ては天然芝に望を囑する事殆ど不能の實情なるのみならず、他方工

事施行上積苗工を今直ちに改廢すること亦不可能なるを以て芝の養成は事業實施上緊急不可缺事なり。故に昭和十三年度養成に着手し本年度又繼續實施せり。

然して右に依り品質良好なる芝を安價に供給し併せて天然芝採取に依る原野荒廢を防止し、森林治水事業有終の成果を收めんとするものなり。

二、養成內容

（一）箇所

長野縣下伊那郡上久堅村石佛
同　朴　} 上久堅村柏原區有林
同　豆澤

（二）面積　916 坪　內譯左の如し

（イ）箇所別

石佛　466 坪　朴　254 坪　豆澤　196 坪

內譯

箇所	種芝植付方法	面積	所要種芝數量	備考
		坪	枚	
石佛第三號	12枚撒布式	96	1,152	
	10枚撒布式	144	1,440	
	8 枚撒布式	101	808	
	計	341	3,400	
石佛第四號	10枚撒布式	32	320	
	12枚石疊式	32	384	
	12枚眞綿式	61	732	
	計	125	1,436	
	小計	466	4,836	

箇所	種芝植付方法	面積	所要種芝數量	備考
		坪	枚	
朴第五號	14枚撒布式	20	280	
	12枚撒布式	212	2,544	
	10枚撒布式	22	220	
	計	254	3,044	
	小計	254	3,044	
豆澤第六號	12枚撒布式	159	1,908	
	10枚撒布式	29	290	
	12枚石疊式	8	96	
	計	196	2,294	
	小計	196	2,294	
	合計	916	10,174	

（ロ） 種芝植付方法別

種芝植付方法	面積	所要種芝數量	備考
	坪	枚	
14枚撒布式	20	280	
12枚撒布式	467	5,604	
10枚撒布式	227	2,270	
8枚撒布式	101	808	
12枚石疊式	40	480	
12枚眞綿式	61	732	
合計	916	10,174	

（三） 收穫豫定枚數

（イ） 大さ　長さ33糎　厚さ6糎　幅20糎

（ロ） 枚數　36,640枚

但し無駄無く切り得る場合は坪50枚なるも坪40枚を採取可能數量と假定し豫定計算せり。

（四）地　　況

（イ）地　　勢

試驗地は何れも天龍川支流鵺ケ澤にあり、豆澤は工事現場の下流にして現場迄5分を要し、海拔高約940～950米なり。

朴は現場より5分を要する上流に在り海拔高約970米なり。

石佛は最上流にして現場より30分を要し海拔1,000米の高地なり。

豆澤試驗地は昭和12年度工事施行地の脚部にして澤に臨み日當り良き西南面の緩斜地なり。

朴試驗地は澤近き北西面の緩斜地にして日當り前者に劣る。

石佛試驗地は峯の一團地にして、前年度第2號試驗地に兩隣し何れも東南に面して日當り良き緩斜地なり。

（ロ）土　　地

試驗地は全部工事現場同樣花崗片麻岩の基岩とするも

豆澤試驗地は基岩の風化堆積物其他枝葉の腐植物よりなる砂質壤土にして深度中結合度軟にして地味肥沃なり。

朴試驗地は前者同樣の土質なるも前者に比し腐植質些か少なく深度淺く地味少しく劣る。

石佛試驗地も略々前者と同樣なる土質なるも、深度は前者に劣り排水よきも却而乾燥の嫌あり。

（ハ）氣　　候

當地方は所謂伊那溪谷中の一山村にして、夏冬に於ける溫度差甚しく降水量比較的多し。試驗地近くに於ける氣象統計無きを以て最も近き（10 粁下流）飯田測候所統計を參考迄に記せば

昭和13年度統計

最高平均	18.6度
最低平均	6.8度
年平均溫度	12.1度
降水量	2,005.3粍
平年量	1,697.9粍

（ニ） 豆澤試驗地は澤近き原野を開墾せるものにして、朴試驗地は無立木地にして一部前年度芝切り跡地を含む。石佛試驗地は天然林一部伐採跡地なり。

（五） 時　　期

朴試驗地並石佛試驗地は昭和14年4月23日開墾開始、種芝の植付は同日より同年5月2日迄の間に於て完了せり。

豆澤試驗地は同年6月13日開墾開始、同月16日芝植付に着手、同年同月20日迄の間に於て完了せり。

（六） 養成方法

（イ） 開　　墾

豆澤石佛兩試驗地共先づ殘存せる樹木を伐倒す。次に各試驗地共根株石礫等を除去し荒起しを爲し全體熊手を以て均し次に土坡板を以て一旦締めたり。

（ロ） 植　　付

種芝は附近の山地より比較的良質のものを選び直役に依り採取す。

植付方法としては次の三種を採用す。

1. 眞綿式　坪當り12枚の種芝を縱橫に普遍的に引伸し植付くるもの、種芝は面積の4倍乃至5倍に引伸したり。

2. 撒布式　同じく坪當り8枚、10枚、12枚、及14枚の種芝を普遍

的に撒布するも、眞綿式と異なる點は土壌の附着せざるものを其の儘撒布せるせるものなるを以て、根の上向なるものあり横向なるもの等雜然たり。

3. 石疊式　坪當り12枚の種芝を目地が3寸間隔になる様縦横に引伸し、芝の長邊を地面の勾配線に直角になる様に且此の際芋繼にならざる様併列せるものなり。

（ハ）土　掛　け

前記植付方法に依る種芝の上に良質の壌土を坪當り畚にて1乃至2杯厚さに於て約3粍程度篩ひかけたる後充分に踏み締めたり。

（ニ）灌　　水

種芝植付後7日より10日目頃に白根簇出するを以て之が完全に活着する迄特に晴天が續き乾燥の恐れある場合は適宜灌水せり。

（ホ）除　　草

植付の時に種芝中の雜草を除去するも、尙植付後サルトリイバラ、ワラビ、イタドリ、ヨモギ、スヽキの類の生ずるを以て各試驗地共數回に亘り除草を爲す。

（ヘ）施　　肥

肥料としては種芝植付後1週間目頃、石佛朴試驗地には坪當り52.08瓦の硫安を約10倍に稀釋し全體に亘り撒布す。其の後2週間を經過したる時同じく硫安を用ひ同量の52.08瓦を約5倍に稀釋したるものを全體に亘り撒布す。尙豆澤試驗地に於ては植付後1週間目に76.00瓦の硫安を10倍に稀釋せるものを全體に亘り撒布し、其の後2週間目に再び同量を5倍に稀釋し全體に撒布せり。

尙前年度石佛第1號、第2號試驗地に對し生育の良否を檢視したる上不良の部分に對し5倍に稀釋せる硫安7.5瓦を局部的に撒布せり。

（ト） 豆澤施行期は乾燥炎熱期なりし關係上陽覆ひとして灌木の枝葉を植付面にうすくおき以て乾燥を防ぎ落葉後枝幹のみ除去す。

三、養成成績

一、養成經費

栽培面積　916坪　　收穫豫定枚數　36,640枚

現在迄の養成費　222.38圓　　養成芝一枚當り單價　0.607錢弱

種別＼施行地別	朴 金額	朴 備考	石佛 金額	石佛 備考	豆澤 金額	豆澤 備考	計 金額	計 備考
	圓		圓		圓		圓	
開墾	9.13	坪當り 3錢594	26.98	坪當り 5錢790	21.10	坪當り	57.21	坪當り 6錢246
種芝代 採取	10.90	1枚當り 錢.358	23.81	1枚當り 錢.492	11.70	1枚當り	46.41	1枚當り 錢.456
種芝代 運搬	9.56	1枚當り 錢.314	19.07	1枚當り 錢.394	8.99	1枚當り	37.62	1枚當り 錢.370
種芝代 計	20.46		42.88		20.69		84.03	
植付 芝付	6.94		11.88		9.69		28.51	
植付 土掛踏締	4.52		8.79		10.16		23.47	
植付 土掛踏締	1.00		.45		—		1.45	
植付 計	12.46		21.12		19.85		53.43	坪當り 5錢833 1枚當り 錢.525
肥料 施肥	.08		.15		.30		.53	
肥料 肥料代	1.47		2.63		2.14		6.24	
肥料 追肥	.50	施肥費	.43	施肥費	.84	施肥費	1.77	
肥料 肥料	1.47	運搬費	2.67	運搬費	2.14	運搬費	6.28	
肥料 運搬	.04		.20		.28		.52	
肥料 計	3.56		6.08		5.70		15.34	坪當り 1錢675
灌水	.20		.80		5.10		6.10	
除草	1.80	除草費	3.67	除草費	.80	陽覆費	5.47	除草費
陽覆							.80	陽覆費
合計	47.61		101.53		73.24		222.38	坪當り 24錢277 種芝1枚當り 2錢186

備考

豆澤は施行期夏期なりし關係上灌水費特に多額を要したり。同時に又施肥量に於ても他の區域より10～20％を增加施肥す。

二、採取實績

採取面積	396坪
採取枚數	19,800枚
採取經費	291.01圓
芝一枚當り單價	1.469錢

內譯

種別	金額	備考
	圓	
芝切並結束	99.40	稻藁を以て結束10枚1束とす 芝1枚當り 0.502錢
結束用稻藁代	9.90	芝5束に付藁1把、1把に付2.5錢 芝1枚當り 0.050錢
小運搬	24.91	芝切取地より木馬道迄の運搬 芝1枚當り 0.125錢
木馬運搬	156.80	工事現場迄の運搬 芝1枚當り 0.791錢
計	291.01	芝1枚當り 1.469錢

右は昭和13年6月施行石佛第1號及第2號試驗地の養成芝を切り取り運搬せる結果に依るものなり。

因に前年度養成費を揭記すれば

栽培面積	582.7坪
芝收穫豫定枚數	23,308枚
養成費	176.63圓
養成芝1枚當り	0.719錢

切芝開始　昭和14年12月3日

運搬完了　昭和15年1月7日

三、收穫豫定と採取實績との比較

	豫定	實績	差	備考
面積	582.7坪	396坪	196.7坪	不足
收穫枚數	23,308枚	19,800枚	3,508枚	不足

但　し

（イ）　面積196.7坪の部分は比較的傾斜ある部分にて根張不充分なる爲本年度採取困難なり。

（ロ）　然れども翌年度に於ては右の區域より約8,000～8,500枚の採取可能なるを以て、本年度採取枚數19,800枚と合算すれば、優に27,800～28,300枚採取し得るを以て收穫豫定枚數を遙かに凌駕する。

結　　語

一、購入芝と養成芝との比較

（一）單價に於ける比較（養成芝の單價は昭和13年度の養成費0.719錢、14年度採取費1.469錢の計、購入單價は昭和14年度購入の單價）

	養成芝	購入芝	差　額	備　　考
芝　1　枚　當　り	圓 .022	圓 .036	圓 .014	但し養成費中前年度經費と高騰せる本年度經費との關係は別に參照に說明

參　照

（イ）　養成芝1枚當り單價は前年度諸經費0.719錢に本年度諸物價勞銀高騰を3割と見越し之を計算に入れ0.935錢とし之に本年度採取費1枚當り1.469錢を加算すれば2.4錢となり尙1.2錢廉價となる。（採取實績參照）

（ロ）　尙右前年度養成芝1枚當り單價の算出には坪當り40枚採取見込の數量を以て計算したるも、實績に於ては約48枚～50枚の採取可能なるを以て養成芝單價は右計算より割安となり、假に金利を見込む場合と雖も購入芝より廉價に採取し得るものと考へらる。

二、芝の性質上の比較

購入芝は草芝、山芝或は此の中間に屬するもの等種々混淆し、性質不均一にして且雜草又は灌木の根等を含み、加之遠隔の地より運搬する關係上土砂の附着を嫌ふために芝根を損傷し、積苗工張芝操作上不便にして張芝作

業中に破損するもの相當多く將來活着の點も危まる。

養成芝は種芝良質のもの選ぶを以て性質均一にして、切芝の厚さも亦均等にして結束運搬等の操作に便利なり。養成畑は工事現場に近きを以て土砂の附着も充分ならしめられ、張芝使用操作にも良く活着又良好なるものと思料す。

但し速成養成芝に於ける根張の强度は天然芝に劣るもの丶如く、張芝操作に於て天然芝と同樣なる程度にてはかなり破損を生じたるを以て、之が取扱には特に注意を要するを以て事業功程に於て天然芝張付の場合より些か減少を見たり。

三、既往實績により今直ちに結論を得るには餘りに日尙淺く早計の感なき能はざれども、些か私見を述べんに

（イ） 植付時期は速成栽培に於ては冬眠末期卽ち生活開始直前に事情の許す限り早急に植栽を爲す事。

（ロ） 植付時期に過誤なかりせば土地條件を具備する養成畑の選定を爲す事、卽ち乾燥を最も嫌い過濕亦不良にして石壘式以外には土地の傾斜を全然無きよう設定する事、已むを得ざる場合は畑を上下2段3段として平面化する樣努める事。

（ハ） 如何なる植付方法を爲すも土地條件不良なる時は結果宜敷からず、既往の實績に徵すれば他の條件は全く同一と見らるゝ小區域の畑に於て傾斜ある部分と平面地との根張の狀況には格段の相違を見たり。兩者の間には使用期に於て優に1年乃至2年の遲れを生ぜり。卽ち傾斜地は施肥灌水共に效果少なく速成栽培に於ては極めて不適當なり。

（ニ） 如上の條件に差したる難色なき場合は種芝の數量は、12枚たると8枚たるを問はず充分の成果を收むるを以て、種芝の良好なる場合は8枚を最も經濟的なるものとす。但し8枚以下にては當地方の氣象條件にて

は無理かと考へられ、且4月の植栽芝を秋に使用する如き場合は8枚以下にては絶對不可能にして、寧ろ同年中に使用する場合は10枚以上を適當とす。然し右の枚數の點に就而は溫暖多雨の地方に於ては尙研究の餘地充分ありと思料せらる。

（ホ） 樣式上の點より言へば眞綿式撒布式の間には今直ちに優劣を認め難し。卽ち種芝植付の操作上眞綿式には可なり注意を要すれども、撒布式は只單に種芝を擴げるのみにて多少輕易に行ひ得るの便ある反面に土砂の篩ひかけ、灌水等に於ては前者は差程の注意を要せざれども後者には充分注意し、白根が覆土の上部に出でざる樣注意する要あり。右の如く注意して實行する場合は活着成長等に於て兩者の間には殆ど差を認めざる狀態なり。

石疊式は種芝の根張不均一にして使用上甚しく不便にして目下の處にては三樣式中最も劣り、速成の目的には不適當なるものゝ如く、特に種芝を遠距離より運搬する場合は最も不都合なり。

（ヘ） 施肥は肥料種類分量時期等に就而今後尙幾多研究試驗の要痛感せらる。又灌水は土地條件氣象關係等に依り常時注意し之を充分に行ふ必要ありと認めらるゝを以て養成畑選定に當りては水運搬の便を充分考慮に入れ置く事肝要なり。

（ト） 本年度5月養成畑中朴試驗地は開墾費節約と工事現場近くに選びたるを以て土地條件に於て前年度設定地に劣り、且植栽後旱魃なりし關係上根張り著しく惡しき部分もあれども、局部的には本年度冬使用可能の箇所あり。然れども不良部分の生育促進上將又事業實施上の都合に依り次年度一齊採取使用の豫定なり。

砂防界の新體制に就て

度　　山

此頃新體制と云ふ言葉が流行して何も彼も舊いことは皆之れを打ち壞して新しくすることを新體制と考へる人が多い樣である。又極端に走り過ぎて理窟に合はぬ無理なことでも、之れが卽ち新體制であるとて相手方を押付けるものがある。從て新體制と云ふ言葉は無理の代名詞に使用される樣になつた。實に言語同斷である。又勤儉貯蓄法や廢物利用法の話が新聞や雜誌に上流婦人の談話として大發明のことの樣に載つて居るが、其の多くは私の家では旣に四十年も前から實行して居ることで別に新しいことでない。又政府は近頃勤儉貯蓄を奬勵し贅澤品の販賣使用を禁止したが、私は勤儉貯蓄主義であるからまだそんな贅澤品を使用したことがない。然るに新體制で從來の舊いことを廢止して新しくせよといふことになると、私の家は從來の勤儉貯蓄主義を廢止して贅澤主義に轉向せねばならぬことになるのであるが、之れは國策に反することであるから矢張り從來通り勤儉貯蓄主義でやらねばならぬ。故に新體制は舊いことを止めて新しいことをするといふのでなく、生活及仕事を合理的にやることである。

林業に於ては從來合理的に經營して居るものは從來通り合理的にやり、從來不合理に施業して居るものは合理的に改めればよいのである。卽ち經濟林なれば適地に適樹を植栽し合理的に植伐をなし、又保安林なれば保安的の取扱をすればよいので今更此方針を變更する必要はない。

砂防工事（荒廢林地復舊工事）施行上都合の良いことは、何事でも總て公益優先といふ言葉が近頃非常に宣傳されて居るから、公益の爲めに必要なる砂防工事（荒廢林地復舊工事）を施行する林地を砂防指定地（保安林）に編

入することが從來より易くなつた。從て理想通り林地を砂防指定地(保安林)に編入して治山治水上必要な設備を施行して水害及旱害を豫防することが出來る樣になつた。之れは治山治水事業遂行上誠に都合の良いことである。

砂防工事の機關は從來合理的でない。卽ち內務省土木局と農林省山林局と兩方で主管して居るが、之れは森林經營と同一の處で主管する方がよい。

砂防工事と云ふから工事の工の字に迷つて、知事や部長の中には砂防工事は土木の手で實行するがよいと思ふ人があるが、此等の人は荒廢林地復舊工事と云ふと、荒廢林の林の字に重きを置いて之れは山林家の手でやるべきものであると考へるであらう。砂防工事も荒廢林地復舊工事も同じ仕事である。只法文上無理に異なる名が付けてあるのである。治水は治山に在りで山を治めなければ河川を改修する丈では根本的の治水ではないのである。山を治めることは山林局の仕事である。又素人は堰堤築造を六ケ敷いことと考へるが破壞せぬ樣に堰堤を造ることは六ケ敷ことでない。之れに反して生物である樹木を植栽することは中々六ケ敷ことである。卽ち氣候、地質、樹種等を考へて植栽せねばならぬからである。從來土木でやつて居る工事を見ると、砂防工事に植栽する樹木はクロマツとのみ考へて居り、寒い處でも暖い處でもクロマツをのみ植栽して居る。又土木の方では植栽しても手入れをせぬから成長後、風で倒れ、或は他の樹木に壓せられて枯死して居る。故に砂防工事を實施するには林學の知識が必要である。故に砂防工事を土木者の手で計畫することは不合理である。新體制に於て古い不合理を變更し、之れを統一して山林局でやる樣にするか或は內閣直屬に治水院を設けて一ケ處で實行する樣にすればよい。今は主管が山林局、土木局に分れて居るから地方廳では困つて居る。之れは國家の爲めに非常な不利益である。故に此れは古きを捨て新しきに改めんとする新體制に於てなすべき最初のものであると思ふ。

雜　報

社團法人帝國治山治水協會主催の荒廢林地復舊工事講習會

度　山

社團法人帝國治山治水協會に於ては東京市麻布區養正館に於て、三月五日より同二十四日に至る二十日間、第一回荒廢林地復舊工事講習會を開催した。

講習の課目及講師は次の通り

課目	時間數	講師
砂防工事	28	東京帝大名譽教授　諸戸北郎
荒廢地の成因	10	山林局林務課長　田中八百八
造林學	8	山林局囑託　近野英吉
課外講演	4	大宅由秋大佐、日本青年團幹部等

講習生の姓名は次の通り

青森	菊地綱敏	青森	石橋健二
岩手	河野吾郎	宮城	遠藤大二郎
山形	朝倉榮吉	福島	安藤光房
栃木	薄井泰道	群馬	矢板正登
埼玉	坂田重郎	東京	浦野豐
神奈川	梶山滿壽江	新潟	早武子之松
富山	伊林金吉	富山	笠本仁作
石川	沖野啓次	福井	齋藤昇
山梨	石川輝喜	長野	相澤正忠
長野	青木祐人	岐阜	日比野義一
靜岡	池谷豐	愛知	中根博幸
滋賀	瀧本衛	大阪	矢野鹿雄
兵庫	諸橋昇司	兵庫	酒井勝司
鳥取	水畑武一	島根	井口辰次
岡山	本行獅馬雄	廣島	乘貞齋
德島	奥平英幸	愛媛	八束靖

高	知	西	尾	彙	枝	福	岡	吉	田	近	人
熊	本	村	上	謙	藏	沖	繩	津	波	仁	榮
滿	洲	小	南		亨	滿	洲	伊	勢		勉

三月五日午後一時半開講式を擧行し香坂會長の挨拶あり、次に諸戸講師の挨拶があつた。諸戸講師挨拶の要旨は次の通り

治水は治山に在りと云ふことは昔から言はれておるが、明治四十三年迄は治水事業は內務省土木局主管の河川工事と砂防工事であつたが、明治四十三年の大洪水で之れが世間で認められ、農商務省山林局主管の砂防工事即ち荒廢林地復舊工事が起り、又最近の神戸の大水害で非常に世人の注意を惹起し、我國砂防工事の豫算は非常に增加して一年に三千萬圓も工事を施行する樣になつた。且又滿洲でも北支でも砂防工事を施行せねばならぬから、砂防技術者は澤山必要であるが、今日は砂防技術者は拂底である。

砂防技術者は木炭や木材檢查の樣に誰でも出來るものでない。砂防工事を五年やつて居るとか十年やつてゐるとか云ふ人があつても、縣廳內で補助工事の主任をやつて居つた人では實地に役に立たぬ。直營工事をやつて居つた人でなければ實際に役にたゝぬ。故に現場で實際に人夫を使用して工事を施行した人は實に尊いのである。良い技術者が無いと豫算が澤山あつても之れを有效に使用せず濫費することゝなる。即ち必要な工事を施行せずに不必要な却て有害になる工事をして居ることがある。誠に遺憾である。

本講習會は第一線に立つて働く技術者を養成する目的で開催されたのであるから、私の講義は理論を省いて實地應用の事を主として話し、又愛知縣下瀨戸で實地に付いて話そうと思ひます。私の書物は本論、工事編、設計編、量水編、海岸砂防編の五冊になつて居りますから、詳しく知りたい人は私の本を御覽になつて不明の點は質問して明かにし、土產を澤山もつて歸縣して貰ひたいと思ふて居ます。

——◇ 通　　信 ◇——

（前略）本縣は昭和十二年度より向ふ十二ケ年の一般治水工事に於て從來年々縣營一七、七三〇圓、補助五三、七〇九圓と相成居り候を明年度は縣營五四、五八五圓、補助二四、八六二圓と豫算內容の編成替を既に昨年末の通常縣會に於て議決致し居り將來は主力を縣營に注ぐことに相成居り候（後略）

一月三十一日　　兵庫縣林務課　中岡義雄

（前略）小生東京帝國大學農學部附屬演習林在勤中は長々公私共に御懇切なる御指導御庇護を賜はり御厚志の程難有奉深謝候此度秋田縣立鷹巢農林學校教諭に任ぜられ去る一月八日着任仕候（後略）

二月五日　　秋田縣立鷹巢農林學校　稻吉克明

（前略）私儀今回旭川支局第一士別出張所長を被命候（後略）

二月　　北海道上川郡士別町帝室林野局官舍　大沼省三

（前略）當事業所も愈々年度末を控え竣功に努力致し居り候も極寒の折柄とて仲々意の如く進捗致さず强固なる仕事を如何にして能率を擧ぐべきやと腐心致しつゝ鋭意事業功程の增進を企圖致し居り候　然し本年は例年に比し暖冬の關係にて混凝土工事も張芝等も比較的容易に施行致し居り候（後略）

二月十四日　　長野縣下伊那郡上久堅村農林省事業所　長友安平

（前略）在支一ケ年內地の早春を物珍しと眺めてゐます。砂防工事を習つてゐた自分が今は如何にすれば崩壞地を能率的に攀登して戰鬪出來るかと云ふ樣な事迄研究してゐる狀態であります。（後略）

二月十七日　　千葉縣松戸町陸軍工兵學校幹候隊第三中隊第一區隊　長澤金平

暫らく御無音致し失禮致しました。

此の度は御慰問袋を御送り下され有り難く御禮申し上げます。久しい戰線生活に接する事の出來なかつた有益な諸雜誌懷かしく且つ面白く讀み耽つて居ります。幸にも昨夜から豆ランプに替つて電燈が設備され室には五〇ワツトの電燈が光つて居りますので勉强にも好都合です。

目下國際的危局逼迫の折柄小生いよいよ元氣にて次期行動のため職務に專念致して居ります。協會の諸先輩にも大任を果し芽出度御歸還早々治水事業に御努力の趣斯業のため蔭乍ら喜んで居る次第です。

小生目下問題の震源地に近く屯して居るので萬一の場合には佛印、タイ、スマトラ、ボルネオ、ニユーギニヤと大東亞共榮圈を一巡出來れば幸と張り切つて居ります。

二月十八日　南支派遣軍〇〇部隊〇〇部隊〇〇隊〇〇隊　木住野文平

（前略）仕事の方もいよいよ年度末に迫り最後の仕上で多忙を極めて居ります。當事業所は現在六ケ所の現場を持つて居ります故四月、五月の候は益々整理に多忙の事と思つて居ります。（後略）

二月十八日　箱根湯本町旭町六九一吉田方　土屋四郎

（前略）皇紀二千六百一年は益々重大の秋にて有之學校に於ても報國團の結成、職員生徒一丸と相成り時局突進いたし居り候　月日の歩みは速く小生も早第二回の卒業生を出す事と相成り候　本年の卒業生の就職も甚だ好況にて隔世の感を催し候（後略）

二月二十五日　津市上濱町三重高等農林學校　伏谷伊一

（前略）私儀今般朝鮮產業技師に任ぜられ忠淸南道に赴任再び砂防事業に從事致す事となりました（後略）

二月二十六日　　忠清南道廳山林課　高橋眞直

（前略）小生至極元氣に目下昭和十六年度各種事業の設計書取纏に大童に御座候　尙昭和十五年雪害の追加事業も北陸地方近年稀な好天氣に惠れ豫期以上の進歩振に有之一同大喜に御座候

何れ新年度に入れば遊水林事業打合の爲上京致度存居候（後略）

三月二日　　富山市諏訪川原町一二　渡部寛正

（前略）小生も高木、田澤の如く目下將校生徒として精勵の現況に御座候本日は「砂防」御送附下され厚く御禮申上候

府中の學生と青梅地方視察の御樣子が腦裡に映じ居り候　久濶にて讀める雜誌に一入懷しき感有之候（後略）

三月三日　　千葉縣松戸町陸軍工兵學校幹候隊第三中隊第一區隊　長澤金平

（前略）今回課內移動により造林係拜命候に就ては益々勉强致す覺悟に御座候間相變らず御指導御鞭達の程伏して御願申上候（後略）

三月三日　　新潟市學校町三番町天神小路　江口英男方　矢吹大典

（前略）十五年度治水災害各關係工事も漸く三月二十日頃を以て豫定の通り完了を見る迄に至り漸く安心仕り候

來年度は勞力關係更に更に困難なるを豫期し地方山村の就勞最も良き時季を狙ひ所謂電擊的に一齊に工事に着手し農繁期に一先づ休止し他の調査に從事すべく目下着々作戰計畫中にして同時に命令一下八方より目的地に向ひ進出すべく萬端準備に急ぎ居り候（後略）

三月三日　　甲府市朝日町四三　守谷輝太

（前略）今般地方農村技師に補せられ兵庫縣に轉任仕候（後略）

三月六日　　兵庫縣廳內林產檢查所　山池秀

會　告

會費領收（昭和十六年二月五日ヨリ同年三月三十一日マデ）

金參拾圓　新潟縣治山治水協會（一時金納入）

金六圓　保坂彌一郎　松元正賢　田上勝雄

金四圓五拾錢　東京市目黒區、農林省林業試驗場（砂防第67號ヨリ第70號ニ至ル5部代金）

金參圓

古江靜哉	松尾郁郎	鈴木丙馬	西力造
磯崎壽	岡本音三郎	菊地綱敏	石橋健二
安藤光房	坂田重郎	浦野豐	梶山滿壽江
早武子之松	伊林金吉	笠本仁作	沖野啓次
齋藤昇	青木祐人	日比野義一	池谷豐
中根博幸	瀧本衛	矢野鹿雄	諸橋昇司
酒井勝司	水畑武一	井口辰次	本行獅馬雄
乘貞齋	奥尾英幸	八束靖	津波仁榮
大橋準一郎	下山文夫	玉木與吉	伊藤玄一

——◇ 異動通知 ◇——

姓名	住所
鈴木丙馬	北支河北省通州、華北交通株式會社中央鐵路農場林產科
大沼省三	北海道上川郡士別町、帝室林野局官舍
西村兼利	岡山縣御津郡金川町役場內森林事務所
並木金之助	島根縣簸川郡莊原村農林省事業所
伊藤和夫	大宮市堀內、埼玉縣大宮工業學校
長友清	島根縣林務課
小池秀	兵庫縣廳內林產檢查所
長井英照	山口縣經濟部林務課
高橋眞直	朝鮮淸忠南道產業部山林課

會員死亡

本會書記として創立以來盡力せられた本會々員靑沼正人君は三月二十日死去せらる玆に謹みて哀悼の意を表す

——◇ 寄贈圖書 ◇——

農業土木研究　第十二卷第四號　山潮　第六十六號

農林省林業試驗場森林治水試驗彙報　第十八號

砂防協會役員（五十音順）

理事長　諸戸北郎，

理　事　~~安藤得美~~，伊藤武夫，~~北州魏~~，薗部一郎，~~田中八吾八~~，~~田中第三~~，西垣晋作，~~渡邊全~~，

監　事　~~木暮藤一郎~~，~~坂井三吾~~，~~西澤治郎~~，

評議員（府縣及道順）

~~青~~清水敬一，~~小宮小十郎~~，~~安田清矢郎~~，~~阿部房市~~，~~名久井政樹~~，~~早石泰鎭~~，~~廣江米四郎~~，~~猪瀬喜久~~，佐藤正秀，渡部竟語，~~千葉源太郎~~，~~安藤得美~~，~~木暮藤一郎~~，~~佐藤律五郎~~，高島太藏，松下哲志，大原守治，~~佐藤利生~~，~~遠藤英之助~~，塚越武一，~~石和義英~~，~~山本清治~~，~~大西福作~~，~~根木治郎~~，~~日下部祐太郎~~，~~井上太衛~~，近藤直鳴，久慈隆元，~~森繁樹~~，~~武田信雄~~，藤田二三，~~梅原延廣~~，~~渋谷野源治~~，和田尹，小坂夏太，栗原吉雄，伊藤隣一，~~淺尾正一~~，河上信次郎，佐久間善喜，~~菊村哲二~~，~~千屋務造~~，~~橘高義雄~~，~~大中義大~~，~~山田文右衛門~~，北條麟兒，（以下朝鮮）~~石田常吉~~，~~淺野一刀~~，~~福間俊正~~，~~高橋喜七郎~~，~~牟見秀親~~，古江靜哉，

砂防廣告料金	
裏表紙	圓 25.
一　頁	圓 15.
半　頁	圓 10.

昭和十六年四月十三日 印刷
昭和十六年四月十五日 發行

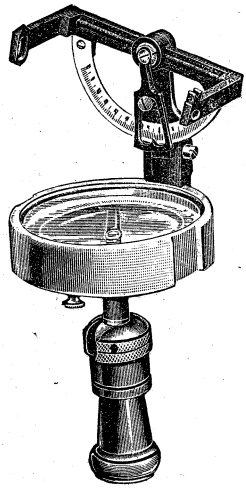
東京市本郷區向岡彌生町
東京帝國大學農學部森林理水及砂防工學教室（電話小石川二一三二番内線二二）内
發行所　砂防協會
振替口座東京七八八三四番

東京市世田谷區三宿町五二番地
編輯兼發行者　西川末三

印刷者　川橋源三郎

東京市京橋區築地一丁目十四番地
印刷所　仁川堂川橋印刷所
電話築地（55）三二八二番

高度附ポケットコンパス



本機は弊舎の考案せるものにして下記の特徴を有す

一、見透線は機の中心線と一致す。

二、水平角と同時に高低角を測定し得。

三、見透し装置により見透點を見出すに便利なり。

四、關接部一ケ所なるを以て操作簡易且狂ひを生ずる事なし。

定價金參拾參圓也

（サック入）

附屬三脚　伸縮脚　金拾五圓
　　並三脚　金　六圓　の二種類あり

東京市世田谷區三宿町三九〇

合名會社 **測機舍**

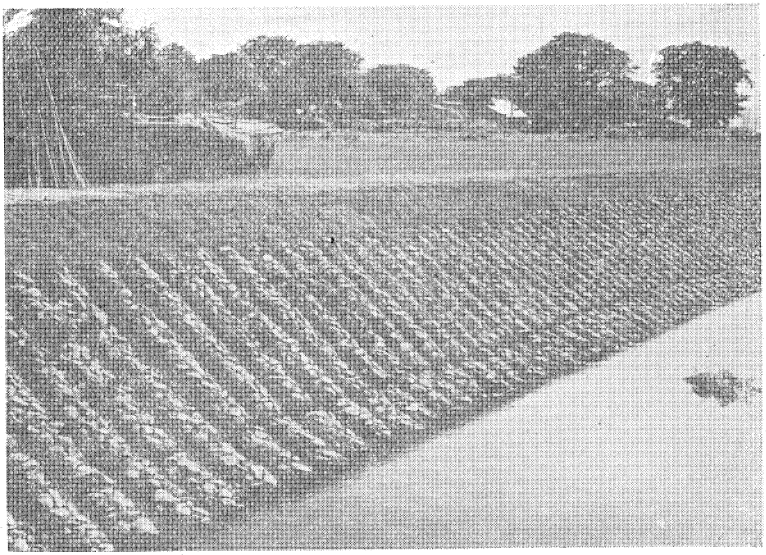
電話 澁谷 1815·1816 世田谷 3625
振替東京 12701

大阪出張所 大阪市西區京町堀上通二丁目
電話 土佐堀 2967番

災害工事用

川崎の鐵線籠

（月報・カタログ謹呈）



東京市芝區田町二丁目

川崎鐵網工場

電話三田 (45) 0145. 0146. 0147. 0148 長

大阪支店及工場　大阪市北區道本町　電話豐崎 2381. 2382 長
京城支店及工場　京城府漢江通十三　電話龍山　906. 574
福岡支店及工場　福岡市船津町九　電　話 1269 長
出　張　所　札幌市北四條東一丁目　電　話 1359 長

奉天市鐵西區興工街三段六號

滿洲川崎鐵網株式會社

電話 春日局 6347. 6274 長. 4805 長