砂防

第七十一號

昭和十五年五月

目次

口繪

頁

洪水調節池設計に就て……萩原貞夫……1

砂防堰堤斷面新論(其六)……鈴木雅介……15

昭和十五年廣島、山口兩縣下砂防工事視察旅行記……渡山……29

雜報

通信一括……50

會告

砂防協會理事會及同會第十三回總會記事……55

會費領收、異動通知、寄贈圖書、……59

砂防自第六十一號至第七十號目次……60

砂防協會

東京帝國大學名譽教授
林學博士

諸戸北郎著

諸戸砂防工學

最新刊

菊版四九二頁布製函入
國版豐富挿入
定價五圓 〒三十三

近年我國各地に水害が頻發し爲に國民生活の安定を脅し產業の發達を害すること甚大である。この水害の最大原因は山地荒廢の結果土砂が崩壞流失して河底を高めるに在る。故に速に砂防工事を施行して此の禍源を防遏しなければならぬ。我國に於ては最近年々約二千萬圓の經費を投じて砂防工事を施行して居るも未だ充分に其效果を收めることが出來ない。之は全く斯業に關する知識が普及してゐない爲めである。本書は諸戸博士がかつて墺佛の砂防書によつて理水及砂防工學書五編を編著して後二十年間、我國の地勢、雨量、地震等の特殊性をとりあげて、我國の實地に適さしめたものである。

一內容一

第一編 山地砂防本論 山地砂防工事・野溪—以下六章 第二編 量水 降水量の測定及計算—以下五章 第三編 積工の安定・水壓及土壓 三章 第四編 工作物 山腹工事に使用する工作物・溪間工事に使用する工作物 第五編 設計 山地砂防工事の種類—以下四章 第六編 海岸砂防 砂丘の意義—以下十章

同じ著者によりて

諸戸測量學

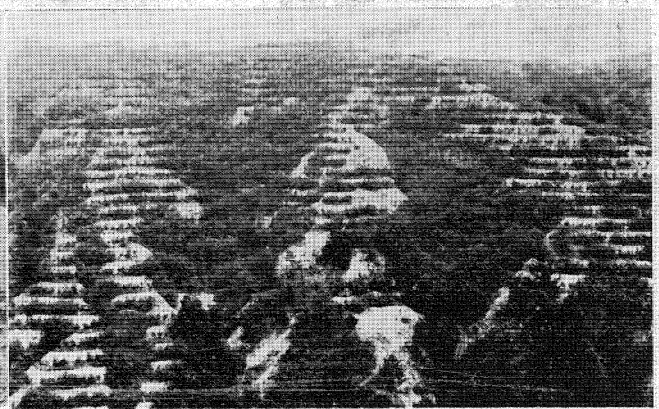
菊版布製函入本文六九二頁
定價六圓五拾錢 〒三三

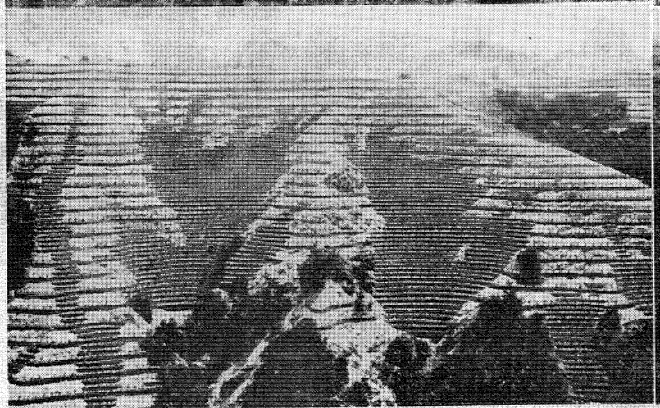
成美堂

東京市日本橋區通三丁目一番地

振替東京一七一九番









上、山口縣玖珂郡祖生村字地獄谷（工事施行前）　　上、同　　上（工事施行後五年目）

下、同　　上（工事施行後三年目）　　下、同　　上（工事施行後八年目）

砂　防

第七十一號

昭和十五年五月

洪水調節池設計に就いて

荻原貞夫

——目　次——

緒言　1. 洪水調節機能とは　2. 調節池設計の要點　3. 洪水調節作用の基本原理　4. 調節池設計に於ける試索法に就いて　5. 流出量曲線を假定する近似解法に就いて　要約
〔追錄〕J. C. Stevens に依る洪水調節作用の解法

緒　言

洪水防禦策の一法としての洪水調節池、この作用に關する研究は可成り古くから行はれてゐたが、最近に到つてその要望が高まると共に一段と進歩發達した。殊に吾が林學方面に於ても遊水林は治水工事の花形の感さへ抱かしむる程である。本誌にも昨年頃から頻繁に遊水問題の研究論文が發表されてゐるのは慶ばしい限りである。此等先輩諸氏に刺戟された型であるが筆者も茲に本題に關し愚見を述べて參考に供したいと思ふ。

1. 洪水調節機能とは

洪水調節機能を解り易く云へば上流から大きな洪水量が來たとき、途中でこれを一時喰ひ止めて下流へは小さい流量にして流し出すやうにする事である。卽ち太く短い流量を細く長いものに變形しやうといふのである。專門の

辭を用ゐれば、洪水量曲線（嚴密には時間洪水量曲線と云ふ可きである）の扁平化と稱す可きである。扁平化の程度は調節能力の大なる程大となり、調節池の容積に比例する事は常識上考へられる。從つて調節池面積と貯水堰堤の高さに關係する事は明かである。

2. 調節池設計の要點

調節池設計方針は目的の地點に起ると豫想される最大の洪水量を調節してそれより下流の流路に溢水を生ぜしめないやうにする事に在る。換言すれば與へられた豫想洪水量曲線を變形して最大流量の値が計畫値、卽ち下流の流路に溢水を起さぬ限界値以下になるやうな設計をするのである。從つて設計に關して與へられる基本條件は

(i) 過去に於ける最大の洪水量からの推定に依る將來起り得ると想像される最大の豫想洪水量曲線

(ii) 調節池より下流流路の何れの部分に於ても溢水を起さぬ流出量の限界値

であり、これに對し設計に依つて決定す可き事項は調節池の調節能力（或ひは貯水容量）で、これを分析して

(i) 調節池と定められる場所の選定、場所が決定した後にはその地形

(ii) 貯水堰堤の高さ及び流出口の位置・形狀・大きさ等

となる。次ぎに上記の與件及び決定事項に就いて考察して見よう。

豫想最大洪水量曲線……過去に於ける經驗から見るに、時間をX軸、流量をY軸に採つてこのグラフを描けば規則正しい山型の曲線狀を爲すものは先づ皆無と云つてよい。多くは數個の峰と谷を有した不規則な型を呈してゐる。この事實は單に洪水量曲線に就いてのみではなく、一般の流量曲線に就いても云はれる事であつて、これが雨量の强度の不規則な變化と共に流量問題の最大の難關となつてゐるのである。然し小さい凸凹は無視して全體とし

ての趨勢を考へ、又はグラフ上で平滑化して行けば可成り規則正しい型が得られる。殊に調節池問題は洪水量曲線の型そのものの研究ではないから、流量を過剰に見積るやうに平滑化すれば安全率を高める意味からも決して不合理ではない。この曲線を數式的に取扱ひたいと云ふ希望から多くの人々に依つて研究が行はれ種々近似式が發表されてゐる。その主なるものを擧げれば次ぎの通りである。

（i） 鉛直軸の拋物線 （オースタリー P. Klunzinger 氏）

（ii） 三角形即ち直線 （山地川）
（iii） Cosine 曲 線 （平地川） } 物部博士

（iv） 確 率 曲 線 梶山淺次郎氏

下流流路に溢水を起さぬ限界流量……下流の流路を調査、實測して各部分に就き次ぎに示す式に當嵌めて通過せしめ得る最大流量を求める。

$$Q=FV=FC\sqrt{RI}$$

式中 Q＝流量、V＝流速、F＝流路の斷面、C＝水速係數、R＝潤邊、I＝水面勾配で流路に變化の無い處では流路底の勾配と見做して差支へ無い。又河床に變化少ない巾の廣い河川に於ては 河巾＝B、平均河深＝H とすれば R≒H となり

$$Q\fallingdotseq BHC\sqrt{HI}$$

從つて河巾と平均河深とからも大體溢水を起さぬ限界流量は求められる。以上の方法で下流流路の各部分に就き安全に流し得る流量を求めてその内の最小の値を以て限界流量とすればよい。

調節池の位置選定並びにその地形……流路に沿つて踏査を行ひ適當な箇處を選定する。その必要條件は次ぎに示す如き事項である。

（イ）浸水に依つて不利な影響を蒙り或ひは及ぼさぬ場所たる事……原則として非生産的な土地を選ぶ事は勿論である。但し近時喧しく唱へられてゐる

遊水林の場合には該地に存在する森林が浸水に對抗し得る種類なりや否やを充分考慮しなければならない。又一方貯留水の地中滲透に依る地辷り誘發の危險の有無をも檢べる必要がある。積極的には貯水を灌漑、水力、その他有利の方面に利用し得るやうな場所たる事が望ましい。

以上は一般的の立場からの要求であつたが調節池本來の目的からの要求は

(ロ)貯水堰堤築設に適當なる箇所を有する事

(ハ)水平面積の廣い事

等である。この他大河川の本流に於ける洪水頂遞減を目的として多くの支流に調節池を設ける場合には、調節後の洪水頂の本流への到達時刻をも考慮に入れなくてはならない。この問題は頗る重要であるが他の機會に述べる事とする。

貯水堰堤の高さ及び流出口の位置・形狀・大きさの決定……調節池の形狀・堰堤の高さ・流出口は相關的の關係に在る。然して上に述べたやうに調節池位置の選定は種々の條件に支配されるから第一次的に決定される。從つて設計そのものは與へられた地域に對して、如何なる高さの如何なる流出口の堰堤を作るかの點に在る。これが設計の眼目であり、以下述べる總てなのである。

3. 洪水調節作用の基本原理

茲に微少なる時間 dt を考へこの間の平均流入量を i, 平均流出量を o, 貯水量增加量を ds とし、蒸發及び滲透等に依る消失量を無視すれば

$$idt=odt+ds \quad \cdots\cdots(1)$$

の關係が成立する。これが流量調節作用を表す基本公式である。洪水調節問題に於ては一般に

平均流入量は時間の函數　$i=f_i(t)$ ……(2)

平均流出量は水位の函數　$o=f_o(h)$ ……(3)

貯水量增加量は水位の函數　$ds=f_a(h)dh$ ……(4)

（但し$f_a(h)$は調節池の水表面積でこれは水位の函數として表され、dhはdt間内の水位の變化量である）

として表される。依つて(1)式は

$$f_i(t)dt=f_o(h)dt+f_a(h)dh \quad \cdots\cdots(5)$$

或ひは

$$f_i(t)-f_o(h)=f_a(h)\frac{dh}{dt} \quad \cdots\cdots(6)$$

となる。

要するに調節作用の研究は、與へられた洪水の調節池からの流出量曲線（嚴密には時間流出量曲線といふ可きである）の研究である。若し微分方程式たる(5)式或ひは(6)式が一般の場合に解き得られ、水位が時間の函數、例へば

$$h=f_h(t) \quad \cdots\cdots(7)$$

として求められれば問題は至極簡單となる。それは(7)式を(3)式に入れて

$$o=f_o\{f_h(t)\} \quad \cdots\cdots(8)$$

即ち流出量曲線が求められるからである。

處が(5)式(6)式は特別な場合の外は解き得られないのである。從つてこの解決には流入洪水量を等流と見做し、或ひは調節池の水位對水表面積の關係を極く簡單な型の式で表はす等、種々の技巧を加へて解法を試みてゐる。然し現在迄の處、何れも技巧それ自身には興味があつても、その結果は實際と可成り隔りのあるものになつてゐる事實は見逃せない。結局最も近似な結果を望むならば、數値積分法又は圖解法に依る外はないのである。

4. 調節池設計に於ける試索法に就いて

前節に述べたやうに、正解法としては豫想洪水量曲線を適當なる時間區分に分割してその各部分に就いて

平均流出量＝平均流入量－貯水量（增加量）

の關係を滿足するやうな平均流出量を求めて流出量曲線を描く外はない。この區分法に關しては多くの研究發表があるが、その主なるものは1912年スエーデンの O. Ekdahl に依つて唱へられた數値積分法であらう。この理論を應用して流出量曲線を求める方法は次ぎの如くである。

時刻 t 及び $t+\Delta t$ に於ける流入洪水量を i_t 及び $i_{t+\Delta t}$，流出量を o_t 及び $o_{t+\Delta t}$ としこの時間內では流入・流出共に平均量 $\frac{1}{2}(i_t+i_{t+\Delta t})$ 及び $\frac{1}{2}(o_t+o_{t+\Delta t})$ で一樣に流れるものとする。然る時

Δt 間の全流入量 $=\frac{1}{2}(i_t+i_{t+\Delta t})\Delta t$

Δt 間の全流出量 $=\frac{1}{2}(o_t+o_{t+\Delta t})\Delta t$

又 t 及び $t+\Delta t$ 時刻に於ける全貯水量をそれぞれ s_t 及び $s_{t+\Delta t}$ とすれば

Δt 間の貯水量 $=s_{t+\Delta t}-s_t$

從つて $\frac{1}{2}(i_t+i_{t+\Delta t})\Delta t=\frac{1}{2}(o_t+o_{t+\Delta t})\Delta t+(s_{t+\Delta t}-s_t)$ ……(9)

この式を變形して

$$\frac{1}{2}(i_t+i_{t+\Delta t})=\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)_{t+\Delta t}-\left(\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}\right)_t \quad \cdots\cdots(10)$$

或ひは $\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)_{t+\Delta t}=\left(\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}\right)_t+\frac{1}{2}(i_t+i_{t+\Delta t})\cdots\cdots(11)$

前式中の $\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)$ 及び $\left(\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}\right)$ の2項は水位 h を唯一個の變數とする函數であるから、豫め h とこれ等2項の値との關係を表記して置けば、t 時刻に於ける水位 h と i_t 及び $i_{t+\Delta t}$ を知つて $t+\Delta t$ 時刻に於ける水位 $h_{t+\Delta t}$ を求める事が出來、從つてその時刻の流出量が求められるのである。次ぎに具體的の例を示して參考に供したいと思ふ。但し本例は東京帝國大學農學部附屬愛知縣演習林內白坂に在る量水堰堤湛水池を調節池と見做し、流出口は矩形縮流堰巾 20cm のものに對する實測値を用ゐた。一般の洪水調節池に比較すれば規模は甚だ小であるが、調節作用の原理に於ては少しも異る處はない。流出口底を出發點として水位に對する貯水量 s 及び流出量の値を表記すれば次

ぎの通りである。尙表中には $\Delta t=30$ 分とした場合の $\left(\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}\right)$ 及び $\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)$ の値も附記する。

水位 h (cm)	貯水量 s (m^3)	流出量 o (m^3/min)	$\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}$ (m^3/min) 但し $\Delta t=30$min	$\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}$ (m^3/min) 但し $\Delta t=30$min
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5	18.1	0.2	0.5	0.7
1.0	36.2	0.6	0.9	1.5
1.5	54.3	1.2	1.2	2.4
2.0	72.5	2.0	1.4	3.4
2.5	92.7	2.8	1.7	4.5
3.0	108.9	3.4	1.9	5.3
3.5	129.1	4.4	2.1	6.5
4.0	145.4	5.4	2.1	7.5
4.5	163.7	6.4	2.2	8.6
5.0	182.0	7.6	2.3	9.9

前表は流入量曲線の時間區分を30分とした場合に適用す可く作られた表である。今或る時刻 t に於ける流出量 $o_t=2.0m^3$/min（水位 $h_t=2.0$cm）流入量 $i_t=2.6m^3$/min それより30分後の流入量 $i_{t+\Delta t}=4.2m^3$/min の場合の流出量 $o_{t+\Delta t}$ を求めて見やう。

(11)式の右邊の第1項は前表より、第2項は與へられた流入量より求めて

$$\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)_{t+\Delta t}=1.4+\frac{1}{2}(2.6+4.2)=4.8m^3/min$$

再び前表に依り逆にこの値に相當する流出量を求めれば

$$o_{t+\Delta t}\fallingdotseq 3.0m^3/min$$

而してこの流出量は次ぎの區分の初の流出量となり、この操作を各區分に就き順次行つて流出量曲線を得るのである。時間區分の定め方は流入量曲線

の狀態と要求される精度に依つて異る事は明かである。時間區分の長さが異れば $\left(\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}\right)$ 及び $\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)$ もそれに應じて異る事に注意を要する。

本法は $\left(\frac{s}{\Delta t}-\frac{o}{2}\right)$ 及び $\left(\frac{s}{\Delta t}+\frac{o}{2}\right)$ と h との關係を示すグラフを作製して圖解的に行ひ得る。O. Ekdahl の數値積分法と物部博士の圖解法（1921年）は最も有名なものであり、多くの水理學に關する著書に載つてゐるから參照せられたい。

（手近に得られる著書として　物部長穗：水理學 p 359～362, 淺野好：開水路の水理 p 350～351, 本間仁：水理學 p 337～338 等に在る）尙最近米國の J. C. Stevens 氏に依つて發表された解法は本文の追錄に譯述する積りである。

區分法の特徵は流入洪水量曲線が假令不規則であつてもその儘の型で用ひられ、又手數さへ厭はなければ各區分の時間を短くする事に依つて如何程でも眞の結果に近づかしめ得る事である。

次ぎに流出量曲線の設計への應用であるが、これは現在の處試索法に依るのであり大體下記の順序に行ふ。先づ最初に行ふ可き事は流出口の假定である。計畫の最大流出量は與へられてゐるから、これを參考として大體の形、大きさを假定する。次いで第1の假定流出口に對する流出量曲線を區分法に依つて求める。この最大流出量が計畫の最大流出量より大きい場合には、流出口を假定し直して第2の流出口を假定する。茲で前と同樣な操作を行ひ第2の假定流出口に對する流出量曲線を求め、以下同樣にして流出量曲線の最大値が計畫の最大流出量に一致する迄反覆するのである。而してこの一致を見た時の流出口は求める解であり、最大流出量に相當する水位は堰堤の高さを決定する datum である。但し第1回目の試索に依つて求められた流出量曲線の最大値が計畫の最大流出量より小さい場合は一層安全なわけであるから問題はない。

流出口の假定に當つては次ぎの點に注意を要する。問題を簡單にする爲に例として矩形越流型の流出口に就いて考へやう。流出口の巾を變化すれば流出量曲線は變化する。堰堤高を節約する意味で先づ流出口底は出來るだけ低い部分に設け、この位置で巾を變化して試索法を行ふ。然し調節池の狀態に依つては流出口の巾を變化しただけでは計畫の最大流出量を有する流出量曲線が得られぬ場合が起るであらう。斯樣な場合には流出口の位置を上方に移動すれば目的は達せられる。それは一般の調節池に於ては水平面積が下部より上部へ行くに從つて擴大してゐるから、同じ水位の變化に對する貯水量の增加量は上部に行く程大となる。流出口を上方に移動する事は調節能力の大なる部分を利用する事になるのである。勿論この場合には堰堤高の增加は免れられない。

以上述べたやうに調節池の地形、流出口の位置・形狀・大きさは互に影響を及ぼし合つてゐるから、試索の順序を充分に考慮して計畫の最大流出量を有し、且それに要する堰堤高が最も小さいやうな流出口を探り出してこれを採用す可きである。斯樣に云ひ來ると正解法としての本法は非常な手數を要するとの譏を受けるかも知れない。然し苟くも調節池のやうな規模擴大な築造物の設計に當つて、この程度の勞を惜む必要は斷じて無いと信ずる。

5. 流出量曲線を假定する近似解法に就いて

洪水調節作用の近似解法中最も簡單なのは流出量曲線を假定して行ふ方法である。假定流出量曲線の型として P. Klunzinger は鉛直軸の拋物線曲線を、物部博士は山地川には三角形(直線)平地川には Cosine 曲線を假定して居られる。尙これ等は豫想洪水量曲線の假定と同一型である（4. に紹介してある著書參照)。本誌第67號には玉木廉士氏が「遊水堰堤の高さの決定に就いて」と題する論文中で山地川に就き三角型流入量曲線に對する流出量曲線の型として Cosine 曲線を採用されてゐる。越流型流出口からの流出量は略水

位 h の $\frac{2}{3}$ に比例し、流入量曲線が三角形ならば Cosine 曲線が最も良く適合する事は多くの實例に見られてゐる。この點同氏の假定は當を得たものと云はれる。同氏は緒言に於て「因子に不確實なものがあるから實際とは一致し難いと想像されるが、設計に當つて堤高を概定する事……」と明瞭に斷はつて居られる。從つて著者が以下述べやうとする處は既に御氣附の事と信ずるが故に、これは決して同氏の論文に對する討議ではない事を前置として稿を進める。

假定流出量を用ひて解法が簡單になる理由は、豫想流入量曲線と假定流出量曲線を圖示すれば、その兩曲線で圍まれた部分の面積から直ちに最大貯水量が求められるからである。最大貯水量が知られれば調節池の地形に應じて最高水位が求められる。次ぎに最高水位に對する流出量が最大流出量であるやうな流出口を定めれば良いのである。然るに上述の條件を滿足する流出口は只一個に限らない。斯樣に多數の流出口に相當する流出量曲線が全部假定流出量曲線に一致する事は有り得ない。已ならず嚴密な意味からすれば、流出口が自由自在に變化し、各時刻の流入量從つて水位の變化に對應して假定の流出量を流し出すやうに調節し得るものでない以上、所望の流出口の存在は不可能に近い。完全な一致を望まないにしても、少くとも流出口が定まつたならば、これに相當する流出量曲線に就いて一應吟味する事は絕對的に必要である。この實行は前節に述べた區分法に依つて流出量曲線を描くより外に方法は無い。斯樣にして描かれた新しい流出量曲線の最大値が假定流出量曲線のそれよりも大であれば、他の條件が如何あらうとも流出口の假定をし直さなければならない。要は最大流出量の一致が問題なのである。結局近似法も正確を期するならば後に區分法に依る試索法を行はなければならない。但し流出口を定めるに當つて最高水位が條件中に入つて來る點は勝つてゐる。然し同時にその最高水位は一般の場合には、定められた流出口に對する

眞の最高水位とならない事も記憶して置かなければならない。

以上くだくだしく述べたが要するに近似解法は流出口の位置・形狀・大きさ及び堰堤高の設計に必要な確定的の data を與へるものではなく、結局正しい設計を爲すには或程度の區分法に依る試索法で補はれる可きものである。

要　　約

洪水調節池設計の方針は、豫想の最大洪水量に對する調節後の洪水量最大値を下流流路に溢水を起さぬ大きさに爲す事を目的とする。調節池としての豫定地選定は最初に爲さる可き事であり、次いで貯水堰堤の高さ及び流出口の狀態（位置・形狀・大きさ）が設計の對象となる。然るに現在の處、豫想最大洪水量曲線からこれ等各種の data を正しく直接に決定する方法は無い。從つて各 data を假定しこれに對する調節後の（調節池よりの流出）洪水量曲線を求め、この最大値と計畫最大流出量との比較を行ひ、條件に叶ふものを探り出す試索法に依るのである。多くの直接的に見られる近似解法に依つて得られる結果は、實際の場合との隔りが可成り大であるから、結局正しい data を望むならば試索法に依つて再吟味せられる可きである。尙流出洪水量曲線を求めるには手數は要するが、與へられた條件に應じて適當な時間區分を定めて、その各々に就いて順次に計算を行ふ區分法に依るのが最も正確である。

現在煩雜な區分法を用ひる試索法に依る外は無いとしても、將來正確な直接法が發見せられるやう希望し、且努力しなければならない事は當然である。これは一に流量調節作用の基本式

$$idt = odt + ds$$

を解く技巧の點に存すると思ふ。

追錄　J. C. Stevens に依る洪水調節作用の解法

洪水調節作用に關する基本式は

$idt=odt+ds$　（本文3.參照）

流出量 o 及び貯水量 s は共に流出口底上の水深 h を唯一つの變數とする函數であるから後者は上式から消去し得る。卽ち

$$s=f(o) \quad \cdots\cdots(1),$$

とすれば

$$\frac{ds}{do}=f'(o) \quad \cdots\cdots(2)$$

$f'(o)$ は $f(o)$ 曲線の任意の點に於ける傾斜を表はす。これを基本式に入れゝば

$$idt=odt+f'(o)do \quad \cdots\cdots(3)$$

若し曲線が描かれるか或ひは流出量の種々の値の增加量に對する貯水量の增加量が表記されるならば $f'(o)$ 函數は求める事が出來る。これは如何なる流入洪水量に對する流出量を求める場合にも應用し得る重要な data である。

今　$t=$　任意の有限なる時間

$i=$　t 時間內の平均流入量

$o_1=$　t 時間の初に於ける流出量

$o_2=$　t 時間の終に於ける流出量

$\theta=$　t 時間內の平均流出量に對する $\frac{ds}{do}=f'(o)$

これ等を (3) 式に代入すれば

$$it=\frac{o_1+o_2}{2}t+\theta(o_2-o_1) \quad \cdots\cdots(4)$$

$$i\frac{t}{\theta}=\frac{o_1+o_2}{2\theta}t+o_2-o_1 \quad \cdots\cdots(5)$$

これより

$$o_2=\frac{i}{\frac{\theta}{t}+\frac{1}{2}}+o_1\frac{\frac{\theta}{t}-\frac{1}{2}}{\frac{\theta}{t}+\frac{1}{2}} \quad \cdots\cdots(6)$$

この式に於て θ が知られてゐれば t 時間内の平均流入量を i として初の流出量 o_1 から終の流出量 o_2 を直接に求める事が出來る。而して o_2 は次ぎの時間區分の初の流量となるのである。區分法に(6)式を應用すれば如何に容易に、迅速に且正確に流出量曲線が求められるかは次ぎの例に依つて明かとなるであらう。本實例は1917年11～12月の洪水に對するアイダホ州コーダレイン湖の調節作用を表したものである。

第1表　流出洪水量曲線を求める爲の θ の價

事項	貯水池水位										
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
流出量 o ※	15.5	17.7	20.1	22.7	25.6	29.1	33.0	37.0	41.2	46.0	51.0
差 Δo		2.2	2.4	2.6	2.9	3.5	3.9	4.0	4.2	4.8	5.0
貯水量 s •	185	210	235	262	289	316	343	370	398	426	454
差 Δs		25	25	27	27	27	27	27	28	28	28
比 $\frac{\Delta s}{\Delta o}=\theta$		11.3	10.4	10.4	9.3	7.7	6.9	6.7	6.7	5.8	5.6

※　1,000立方呎/秒

•　1,000秒一呎一日（立方呎/秒の1日間の量＝86,400立方呎）

第1表は實測に依つて得られたものであつて、この θ の値は如何なる洪水に對しても適用し得る重要な data である。次ぎに前節の洪水に對する計算例を示す（次頁第2表）

(Proceedings American Society of Civil Engineers Vol 66 No. 3 March 1940 より)

第2表　アイダホ州コーダレイン湖を通過せる1917年11～12月の洪水量曲線を求める計算表

月日 (1917)	時間* 自 (1)	時間* 至 (2)	各區分の時間 t (日) (3)	流入量 i (cfs)・ (4)	$\frac{\Delta s}{\Delta o}=\theta$ (5)	$\frac{\theta}{t}+\frac{1}{2}$ (6)	$\frac{\theta}{t}-\frac{1}{2}$ (7)	i / $\frac{\theta}{t}+\frac{1}{2}$ (cfs)・ (8)	$o_1\times\frac{\frac{\theta}{t}-\frac{1}{2}}{\frac{\theta}{t}+\frac{1}{2}}$ (cfs)・ (9)	流出量 o_2 (10)	湖面水位 (呎) (11)
(11月)											
25	0	24	1	—	—	—	—	—	—	21.2	30.4
26	0	24	1	13.0	10.0	10.5	9.5	1.2	19.2	20.4	30.1
27	0	24	1	20.0	10.0	10.5	9.5	1.9	18.4	20.3	30.1
28	0	12	0.5	31.0	10.0	20.5	19.5	1.5	19.3	20.8	—
28	12	24	0.5	41.0	10.0	20.5	19.5	2.0	19.8	21.8	30.7
29	0	6	0.25	47.0	9.5	38.5	37.5	1.2	21.2	22.4	—
29	6	12	0.25	51.0	9.5	38.5	37.5	1.3	21.8	23.1	31.2
29	12	18	0.25	56.0	9.5	38.5	37.5	1.4	22.5	23.9	—
29	18	24	0.25	60.5	9.0	36.5	35.5	1.7	23.2	24.9	31.7
30	0	6	0.25	68.0	9.0	36.5	35.5	1.9	24.2	26.1	—
30	6	12	0.25	72.5	8.5	34.5	33.5	2.1	25.3	27.4	32.5
30	12	18	0.25	76.0	8.5	34.5	33.5	2.3	26.4	28.7	—
30	18	24	0.25	78.0	8.0	32.5	31.5	2.4	27.8	30.2	33.3
(12月)											
1	0	6	0.25	79.0	8.0	32.5	31.5	2.4	29.2	31.6	—
1	6	12	0.25	78.7	8.0	32.5	31.5	2.4	30.6	33.0	34.0
1	12	18	0.25	78.0	7.5	30.5	29.5	2.6	31.9	34.5	—
1	18	24	0.25	75.0	7.0	28.5	27.5	2.6	34.3	36.9	35.0
2	0	12	0.5	68.0	6.5	13.5	12.5	5.0	34.2	39.2	—
2	12	24	0.5	62.0	6.0	12.5	11.5	5.0	36.0	41.0	35.9
3	0	12	0.5	57.5	6.0	12.5	11.5	4.6	37.7	42.3	36.2
3	12	24	0.5	53.0	6.0	12.5	11.5	4.1	38.8	42.9	36.3
4	0	12	0.5	48.0	5.5	11.5	10.5	4.2	39.2	43.4	36.4
4	12	24	0.5	41.5	5.5	11.5	10.5	3.6	39.6	43.2	36.4
5	0	24	1	35.0	5.5	6.0	5.0	5.9	36.0	41.9	36.1
6	0	24	1	30.0	6.0	6.5	5.5	4.6	35.4	40.0	35.7
7	0	24	1	28.0	6.0	6.5	5.5	4.3	33.4	37.4	35.1
8	0	24	1	26.5	6.5	7.0	6.0	3.8	32.0	35.0	34.5
9	0	24	1	24.0	7.0	7.5	6.5	3.2	30.4	33.6	34.2

＊午前0時＝0　　・ 1,000*cfs*（立方呎/秒）

砂防堰堤斷面新論（其六）

鈴木恭介

第三　滑動に對する破壞斷面の抵抗

〔30〕 滑動せぬ爲の條件式（再說）

堰堤が滑動せぬ爲の條件式は〔6〕記載の如く(1A)式で示され、堰堤に作用する合力の方向が鉛直線となす角を α とすれば $\tan\alpha$ 即ち $\frac{H}{G+V}$ の値は(17)式で示される。

$$\tan\alpha=\frac{\beta(1+2\delta)}{m+n+2k+\beta(k\delta+m+2m\delta)} \quad \cdots\cdots(17)$$

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{m+n+2k+\beta(k\delta+m+2m\delta)} \leqq f \quad \cdots\cdots(1A)$$

然るに(19)式に依つて $m+n+2k=\frac{2F}{h^2}$ であるから、上記(17)式及(1A)式は次の如く記すことが出來る。

$$\tan\alpha=\frac{\beta(1+2\delta)}{\frac{2F}{h^2}+\beta\{k\delta+m(1+2\delta)\}} \quad \cdots\cdots(45)$$

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{\frac{2F}{h^2}+\beta\{k\delta+m(1+2\delta)\}} \leqq f \quad \cdots\cdots(1B)$$

〔31〕 δ, k, m が定値なるときの抗滑動力

δ, k, m が定値なるときの滑動に對する安定條件式は(1A)式及(21)式より次の如くになる

$$\frac{2\beta(1+2\delta)}{m+k+{}_1W} \leqq f \quad \cdots\cdots(46)$$

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

(46)式は(舊47)式の一般式である。

k（又はm）とfとが與へられたときは滑動に對して安全なるm（又はk）の値を(46)式に依つて計算し得る。從つてこのkとmとを用ゐてnを求むれば滑動と伸張との何れに對しても安全な堰堤の斷面が決定せらるる筈である。

(46)式の特別なる場合の一々の記載は省略するが、$k=\frac{1}{2}\delta$ で$m=0$ なるときの抗滑動安定條件式は(47)式の如くになり、此の式の左邊即ち $\tan\alpha$ の値を算出すれば第47表記載の如く、$\beta=0.4$ ならば $\tan\alpha>0.63$, $\beta=0.5$ ならば $\tan\alpha>0.70$, $\beta=0.6$ ならば $\tan\alpha>0.77$ であるから多くの場合滑動の虞があるといへやう。

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{n+\delta+\frac{1}{2}\beta\delta^2}\leqq f \quad\cdots\cdots(47)$$

〔32〕 **δ, k, n が定値なるときの抗滑動力**

δ, k, n が定値なるときの滑動に對する安定條件式は(1A)式及(23)式より次の如くになる。

$$\frac{2\beta^2(1+2\beta\delta)(1+\delta)}{2\beta k\{1+\beta\delta(1+\delta)\}-n\{1+\beta(1+4\delta)\}-2\beta^2(1+\delta)^2(k+n)+({}_2\mathrm{W}+\beta\delta k)}$$

$$\frac{}{\{1+\beta(1+2\delta)\}}\leqq f \quad\cdots\cdots(48)$$

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

(48)式が（舊48)式の一般式であるが、甚だ煩雜である。δ, k, n が與へられて直接抗滑動力即ち摩擦力の檢査をするには本式に依るの他ないが、堰堤設計の際には抗張力の檢査に先立ち(23)式に依つてmが決定せられるから、滑動に對する安定の檢査は(1A)式又は(1B)式に依るのが實際的であらう。

δ, k, n 三因子中の二つとfとが與へられたときには(48)式に依つて滑動に對し安定なる他の因子の大さも計算出來る。然し之よりも實際問題として重要なことは(48)式左邊の數値が如何なる大さを有するかである。(48)式の關係が成立するや否やを檢する材料として種々なる δ, k, n に對する(48)式

左邊の値を第38～40表に基づいて(45)式で算出すれば第41～43表を得る。

第41～43表から δ, β, k, n の抗滑動力に及ぼす關係は、大體に於て次の如く結論することが出來やう。

(1) 地盤と堰堤との摩擦係數 f を 0.6 と假定すれば、普通用ゐられて居る δ, k, n 及(23)式に依つて求めた m の値で堰堤斷面を決定するとき $\tan\alpha$ の値が 0.6 以下で滑動に對する檢査を省略して差支ない場合は

$\beta=0.4$ ならば $n\leqq 0.4$ で $\delta\leqq 0.5$ なるとき

$\beta=0.5$ ならば $n\leqq 0.3$ で $\delta\leqq 0.5$ なるとき

$n=0.4$ で $\delta\leqq 0.4$ なるとき

$\beta=0.6$ ならば $n\leqq 0.2$ で $\delta\leqq 0.5$ なるとき

$n\leqq 0.3$ で $\delta\leqq 0.4$ なるとき

$n\leqq 0.4$ で $\delta=0.0$ なるとき

(2) β, δ, n を一定とすれば $\tan\alpha$ の値は k の或る値に對して極小であり、k が之より遠かるに從つて極めて僅に增大する。

(3) β, δ, k を一定とすれば $\tan\alpha$ の値は n の增減と相伴つて增減する。從つて n の大なる程滑動し易い。

(4) β, k, n を一定とすれば $\tan\alpha$ の値は δ の增減と相伴つて增減する。從つて δ の大なる程滑動し易い。

(5) δ, k, n を一定とすれば $\tan\alpha$ の値は β の增減と相伴つて增減する。從つて β の大なる程滑動し易くなる。

特別なる場合中 $k=\frac{1}{2}\delta$ では式は簡單にならないから省略して次の二つを揭げる。

(1) $n=0$ ならば

$$\frac{2\beta^2(1+2\beta\delta)(1+\delta)}{2\beta k\{1+\beta\delta(1+\delta)\}-2\beta^2(1+\delta)^2k+({}_2\mathrm{W}+\beta\delta k)\{1+\beta(1+2\delta)\}}\leqq f\cdots(48_n)$$

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

第41表　（$\beta=0.4$ なる破壊斷面に於ける $\tan\alpha$ の値

	k \ δ	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	0.286	0.276	0.271	0.270	0.274	0.284	0.316
	0.1	使用制限區	0.291	0.287	0.286	0.288	0.294	0.330
	0.2		0.305	0.303	0.302	0.303	0.308	0.343
	0.3			0.317	0.317	0.318	0.322	0.356
	0.4			0.331	0.331	0.333	0.336	0.369
	0.5				0.344	0.346	0.349	0.382
$m=0.1$ なるとき	0.0	0.334	0.325	0.323	0.328	0.343	m負値區	0.369
	0.1	使用制限區	0.337	0.336	0.339	0.346	0.361	0.379
	0.2		0.351	0.350	0.351	0.357	0.366	0.391
	0.3			0.364	0.365	0.369	0.377	0.403
	0.4			0.377	0.379	0.382	0.388	0.415
	0.5				0.392	0.395	0.400	0.427
$m=0.2$ なるとき	0.0	0.385	0.381	0.387	0.403	m 負値區		0.425
	0.1	使用制限區	0.390	0.392	×0.401	0.419		0.432
	0.2		0.401	0.403	0.409	0.420	0.438	0.441
	0.3			0.415	0.419	0.427	0.440	0.452
	0.4			0.428	0.432	0.438	0.447	0.464
	0.5				0.444	0.449	0.456	0.475
$m=0.3$ なるとき	0.0	0.441	0.444	0.461	m 負値區			0.481
	0.1	使用制限區	0.450	×0.455	0.474			0.484
	0.2		0.456	0.461	×0.473	0.492		0.493
	0.3			0.471	0.479	×0.443		0.503
	0.4			0.482	0.488	0.498	0.512	0.514
	0.5				0.499	0.507	0.517	0.524
$m=0.4$ なるとき	0.0	0.498	0.512	m				0.533
	0.1	使用制限區	0.507	0.524	負			0.536
	0.2		0.514	0.525	0.544			0.542
	0.3			0.528	0.541	値		0.552
	0.4			0.538	0.548	0.561		0.563
	0.5				0.556	0.567	區	0.574

備考　×印 k の一定値に對する最小値

第42表　($\beta=0.5$ なる破壊斷面に於ける $\tan\alpha$ の値)

	k \ δ	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	0.333	0.324	0.318	0.306	0.317	0.323	0.354
	0.1	使	0.339	0.335	0.333	0.334	0.337	0.368
	0.2	用	0.353	0.350	0.350	0.351	0.353	0.382
	0.3		制	0.365	0.365	0.366	0.369	0.396
	0.4			限	0.378	0.379	0.381	0.384	0.409
	0.5				區	0.393	0.395	0.398	0.422
$m=0.1$ なるとき	0.0	0.380	0.372	0.369	0.371	0.377	0.391	0.412
	0.1	使	0.386	0.383	0.383	0.387	0.395	0.418
	0.2	用	0.399	0.398	0.398	0.401	0.406	0.430
	0.3		制	0.412	0.413	0.416	0.420	0.442
	0.4			限	0.426	0.428	0.430	0.434	0.455
	0.5				區	0.441	0.444	0.447	0.468
$m=0.2$ なるとき	0.0	0.433	0.426	0.427	0.435	0.452	m負値區		0.461
	0.1	使	0.436	0.437	0.441	×0.450	0.464		0.469
	0.2	用	0.449	0.450	0.452	0.458	0.467		0.480
	0.3		制	0.464	0.466	0.470	0.477		0.491
	0.4			限	0.477	0.480	0.484	0.489		0.504
	0.5				區	0.493	0.497	0.501		0.517
$m=0.3$ なるとき	0.0	0.486	0.485	0.493	0.510	m 負				0.518
	0.1	使	0.492	0.496	×0.504	0.520	値			0.522
	0.2	用	0.502	0.505	0.511	0.521	區			0.532
	0.3		制	0.517	0.522	0.529	0.538			0.543
	0.4			限	0.530	0.534	0.539	0.546		0.555
	0.5				區	0.547	0.552	0.557		0.567
$m=0.4$ なるとき	0.0	0.541	0.547	0.564	m					0.572
	0.1	使	0.448	×0.558	0.572	負				0.574
	0.2	用	0.557	0.562	0.572	値				0.583
	0.3		制	0.573	0.580	0.589				0.594
	0.4			限	0.585	0.590	0.598	區		0.605
	0.5				區	0.602	0.608	0.613		0.617

備考　×印 k の一定値に對する最小値

第43表　（$\beta=0.6$ なる破壊斷面に於ける $\tan\alpha$ の値）

	k \ δ	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	0.375	0.367	0.362	0.359	0.359	0.361	0.387
	0.1	使	0.381	0.378	0.376	0.376	0.378	0.402
	0.2	用	0.394	0.392	0.392	0.393	0.395	0.418
	0.3		制	0.406	0.407	0.409	0.411	0.433
	0.4		限	0.419	0.421	0.424	0.426	0.448
	0.5			區	0.434	0.437	0.440	0.463
$m=0.1$ なるとき	0.0	0.423	0.416	0.412	0.411	0.415	0.422	0.441
	0.1	使	0.428	0.426	0.426	0.427	0.432	0.452
	0.2	用	0.441	0.440	0.441	0.443	0.446	0.466
	0.3		制	0.455	0.456	0.459	0.461	0.481
	0.4		限	0.468	0.472	0.476	0.480	0.496
	0.5			區	0.490	0.497	0.505	0.511
$m=0.2$ なるとき	0.0	0.473	0.468	0.468	0.471	0.479	0.493	0.494
	0.1	使	0.479	0.479	0.480	0.485	×0.492	0.504
	0.2	用	0.492	0.492	0.494	0.498	0.502	0.517
	0.3		制	0.506	0.509	0.512	0.515	0.532
	0.4		限	0.522	0.526	0.531	0.537	0.547
	0.5			區	0.549	0.559	0.570	0.562
$m=0.3$ なるとき	0.0	0.527	0.525	0.528	0.537	m 負	値	0.551
	0.1	使	0.533	0.534	0.540	0.548	區	0.558
	0.2	用	0.545	0.546	0.550	0.555	0.562	0.570
	0.3		制	0.560	0.563	0.567	0.572	0.584
	0.4		限	0.578	0.584	0.590	0.596	0.599
	0.5			區	0.612	0.625	0.639	0.614
$m=0.4$ なるとき	0.0	0.582	0.584	0.592	m			0.607
	0.1	使	0.588	0.593	0.643	負		0.611
	0.2	用	0.599	0.602	0.608	0.615	値	0.622
	0.3		制	0.615	0.619	0.624	區	0.637
	0.4		限	0.635	0.642	0.651	0.658	0.652
	0.5			區	0.677	0.695	0.713	0.667

備考　×印 k の一定値に對する最小値

(2) $\beta=0.5$ ならば

$$\frac{(1+\delta)^2}{k\{2+\delta(1+\delta)\}-n(3+4\delta)-(1+\delta)^2(k+n)+({}_2W+\delta k)(3+2\delta)} \leqq f$$

……(48β)

但し ${}_2W^2=2n^2(1+2\delta)(1+\delta)-2kn(1-2\delta)(1+\delta)+\frac{1}{2}\left\{\frac{1}{2}k^2(-4+2\delta+7\delta^2)+2(1+\delta)(1+3\delta)\right\}$

〔33〕 δ, m, n **が定値なるときの抗滑動力**

δ, m, n が定値なるときの滑動に對する安定條件式は(1A)式及(25)式より次の如くになる。

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{{}_3W-2n(1+\beta\delta)+m\{1-\beta(1+\delta)\}} \leqq f \quad \cdots\cdots(49)$$

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

特別なる場合に於ける(49)式の形

(1) $m=0$ ならば

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{-2n(1+\beta\delta)+\sqrt{\{5+2\beta\delta(5+2\beta\delta)\}n^2+2\beta(1+3\delta)(2+\beta\delta)}} \leqq f \cdots (49m)$$

(2) $n=0$ ならば

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{m\{1-\beta(1+\delta)\}+\sqrt{\beta\{\beta\delta(10+7\delta)-4(1-\beta+\delta)\}m^2+2\beta(1+3\delta)(2+\beta\delta)}}$$
$$\leqq f \quad \cdots\cdots(49n)$$

(3) $m=0$, $n=0$ ならば

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{\sqrt{2\beta(1+3\delta)(2+\beta\delta)}} \leqq f \quad \cdots\cdots(49m.n)$$

上流面の鉛直な堰堤の滑動に對する抵抗如何は實際問題として重要であるから(49m)式左邊の値を算出して第41～43表末欄に掲記する。是等表から判斷するに上流面の直な堰堤で、$f=0.6$ と假定すれば、大體に於て滑動に對する檢査を省略して差支ない場合は次の如くである。

$\beta \leqq 0.5$ で $n \leqq 0.4$ なるとき

$\beta = 0.6$ で $n \leqq 0.3$ なるとき

〔34〕 $m=n$ で δ, k 又は δ, n が定値なるときの抗滑動力

$m=n$ で δ, k 定値なるときの n の値は(27)式の通りであるから、之を（1A）式に入れると

$$\frac{2\beta(2+3\beta+5\beta\delta)}{W\{2+\beta(1+2\delta)\}+k\{2+\beta(5+8\delta)-\beta^2(2+3\delta)\}} \leqq f \quad \cdots\cdots(50)$$

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

$\tan\alpha$ 即ち(50)式左邊の値を第31～32表に基づいて(45)式で求めれば第44表を得る。

次に $m=n$ で δ, n 定値なるときの滑動に對する條件式は（29）式の k を(1A)式に入れるか又は(49)式に於て $m=n$ とおけば得られ其の結果は次の如くになる。

$$\frac{\beta(1+2\delta)}{W-n(1+\beta+3\beta\delta)} \leqq f \quad \cdots\cdots(51)$$

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

$\tan\alpha$ 即ち(51)式左邊の値を第33～34表に基づいて算出すれば第45表を得る。

第44表及第45表を觀るに

(1) k 定値なるときには $\beta \leqq 0.5$ のときには滑動の虞はなく、$\beta=0.6$ のときは k が小で δ が大ならざる限り多くの場合滑動の虞はないやうである。第44表から察するに β が 0.7 以上となれば滑動に對する危險は增すものと想像せられる。

(2) n 定値なるときには $\beta \leqq 0.5$ のときには滑動の虞はないが、$\beta \geqq 0.6$ で n と δ とが共に大なるときには滑動に對する檢査は省略するわけにはいかないやうである。

〔35〕 δ, k 定値（m と n とは自由）で最小斷面積を有するときの抗滑動力

第44表　$\left(\begin{matrix}m=n\\ k\text{定値}\end{matrix}\right.$ なる破壊斷面に於ける $\tan\alpha$ の値$\left.\right)$

	k \ δ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\beta=0.4$ なるとき	0.1	0.441	0.467	0.491	使用制限區		
	0.2	0.413	0.441	0.466	0.490	0.513	
	0.3	0.388	0.416	0.441	0.466	0.490	0.512
	0.4	0.364	0.392	0.418	0.443	0.467	0.489
	0.5	0.342	0.371	0.397	0.421	0.446	0.468
	0.6	0.322	0.351	0.377	0.401	0.425	0.447
	0.7	—	0.332	0.358	0.382	0.405	0.426
$\beta=0.5$ なるとき	0.1	0.498	0.526	0.552	使用制限區		
	0.2	0.470	0.499	0.526	0.552	0.577	
	0.3	0.443	0.473	0.501	0.528	0.553	0.577
	0.4	0.418	0.449	0.477	0.505	0.530	0.554
	0.5	0.395	0.426	0.455	0.482	0.507	0.531
	0.6	0.375	0.405	0.434	0.461	0.486	0.509
	0.7	0.355	0.385	0.414	0.441	0.465	0.488
$\beta=0.6$ なるとき	0.1	0.549	0.578	×0.607	使用制限區		
	0.2	0.521	0.551	0.581	×0.608	×0.634	
	0.3	0.494	0.525	0.555	0.583	×0.609	×0.633
	0.4	0.469	0.500	0.531	0.559	0.585	×0.609
	0.5	0.445	0.477	0.508	0.536	0.562	0.587
	0.6	0.423	0.455	0.486	0.514	0.540	0.565
	0.7	0.402	0.435	0.465	0.492	0.519	0.543

備考　×印を附したるものは $\tan\alpha>0.6$ なる故實行上注意を要す

δ, k 定値で m と n とが自由なるとき F/h^2 を最小ならしむべき m と n との値はそれぞれ(32)式及(31)式で示されるから、之と(1A)式とより次の如き滑動に對する安定條件式を得る。

第45表　$\left(\begin{matrix}m=n\\ m.n\text{定値}\end{matrix}\right.$なる破壊斷面に於ける $\tan\alpha$ 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	0.334	0.348	0.361	0.374	0.387	0.398
	0.10	0.353	0.637	0.380	0.393	0.406	0.418
	0.15	0.374	0.387	0.399	0.412	0.426	0.439
	0.20	0.395	0.408	0.419	0.432	0.447	0.460
	0.25	0.418	0.429	0.441	0.453	0.468	0.481
	0.30	0.443	0.452	0.463	0.475	0.489	0.502
	0.35	0.470	0.476	0.486	0.497	0.511	0.524
$\beta=0.5$なるとき	00.5	0.373	0.387	0.401	0.416	0.430	0.443
	0.10	0.393	0.407	0.421	0.436	0.450	0.464
	0.15	0.415	0.428	0.442	0.456	0.471	0.485
	0.20	0.438	0.450	0.463	0.478	0.493	0.507
	0.25	0.462	0.473	0.486	0.500	0.515	0.530
	0.30	0.486	0.496	0.509	0.523	0.538	0.553
	0.35	0.513	0.521	0.533	0.546	0.561	0.576
$\beta=0.6$なるとき	0.10	0.429	0.444	0.459	0.474	0.489	0.502
	0.15	0.452	0.465	0.481	0.496	0.511	0.525
	0.20	0.476	0.488	0.504	0.519	0.534	0.549
	0.25	0.501	0.512	0.527	0.543	0.558	0.572
	0.30	0.527	0.537	0.551	0.567	0.582	0.596
	0.35	0.554	0.562	0.576	0.591	×0.606	×0.620
	0.40	—	0.587	×0.600	×0.615	×0.629	×0.644

備考　×印を附したるものは $\tan\alpha \geqq 0.6$ なる故實行上注意を要す

$$\frac{2\beta^2(1+2\delta)(1+\delta)L_2}{M_2(1-2\beta)+\beta k\left[2\beta(1+\delta)+L_2\{2+\delta+2\beta\delta(1+\delta)\}\right]}$$

$$+\sqrt{(L_2-P_2^2)(L_2N_2-M_2^2)} \leqq f \quad \cdots\cdots(52)$$

$P_2=1+2\beta\delta$,　　$L_2=1+4\beta(\beta+\delta)+16\beta^2\delta(1+\delta)$,　$M_2=\beta k[2\beta\delta(5+4\delta)$

$-4(1-\beta)-3\delta]$,　　$N_2=\beta[\beta k^2(4+10\delta+7\delta^2)+4(1+\delta)\{\beta(1+3\delta)-k^2\}]$

(52)式が(舊50)式の一般式である。〔20〕で述べた如く δ, k 定値とすれば $k=\frac{1}{2}\delta$ なるとき $\frac{F}{h^2}$ は最小となるから第35表及(1B)式に依つて、種々なる δ, β に對する $\tan\alpha$ 即ち(52)式左邊の値を算出すれば第46表を得る。この表から觀るに $\tan\alpha\leqq 0.7$ であるから $f=0.7$ とすれば第35表掲記の如き m, n, F/h^2 の堰堤は張力關係でこそ最小體積を有するが、滑動の虞があるから實現性はない。尙 $\tan\alpha$ は δ, β の二因子に對し各極小値が存する。【舊〔31〕參照】

第46表　$\left(k=\frac{1}{2}\delta,\quad \frac{F}{h^2}\text{最小なる破壞斷面に於ける}\tan\alpha\text{の値}\right)$

β \ δ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
0.4	0.710	0.707	0.705	0.705	0.708	0.708
0.5	0.707	0.703	0.703	0.705	0.709	0.712
0.6	0.710	0.707	0.710	0.714	0.719	0.723

【參考】第35表に依れば $\beta=0.4$ なるときには m は負となる。土砂を多量に含有せる流水の靜水壓が m の負なる堰堤に作用する場合、果して浮力となるかどうかは疑問であるが、$\beta=0.4$なるときの流水中の土砂量は僅少であるから浮力として作用するものとして計算して差支ないと思ふ。

〔36〕 δ, m 定値(k と n とは自由)で最小斷面積を有するときの抗滑動力

δ, m 定値で k と n とが自由なるとき F/h^2 をして最小ならしむべき n 及 の値はそれぞれ(34)式及(35)式で示されるから、之等 n と k との値を(1A)式に入れれば m 定値で最小なる F/h^2 を有する堰堤の滑動に對する安定檢査の式を得る。然し實用上價値ありとも思はれないから之が記載は省略する。何となれば F/h^2 をして最小ならしむべき k の値は負となつて實現性がないからである。

〔37〕 δ, n 定値（k と m とは自由）て最小又は最大の斷面積を有するときの抗滑動力

δ, n 定値で k と m とが自由なるとき F/h^2 をして最小ならしむべき k の値は(38)式に示す如く負となる故、實際問題としては n 定値で且 $k=\frac{1}{2}\delta$ なるときが最小斷面積となる。此の時の滑動に對する安定條件式は(48)式に於て $k=\frac{1}{2}\delta$ とおけば得られ其の時の $\tan\alpha$ 及種々なる δ, n の値に對する $\tan\alpha$ の値は第47表に掲ぐる如くであるが、β 及 δ の甚しく大ならざる限り滑動の虞はないといへやう。

次に F/h^2 をして最大ならしむべき k 及 m の値はそれぞれ(37)式及(39)式で示されるから、之等 k と m との値を(1A)式に入れれば n 定値で最大なる F/h^2 を有する堰堤の滑動に對する安定檢査の式を得るが、實用上の價値に乏しいから之が記載は省略する。

〔38〕 δ 定値 $m=n$ で最小斷面積を有するときの抗滑動力

屢述べた如く k の最小値は $\frac{1}{2}\delta$ より小ならしむることは出來ないから、實際には $k=\frac{1}{2}\delta$ のとき F/h^2 は最小である。このときの滑動に對する安定檢査式は(50)式に於て $k=\frac{1}{2}\delta$ とおけば得られるが、種々なる β, δ に對する $\tan\alpha$ の値は第47表に示す如くである。大體に於て β 及 δ が共に大ならざる限り滑動の虞はないといへやう。

〔39〕 δ 定値(k, m, n 共に自由)で最小斷面積を有するときの抗滑動力

理論的數値は別として、實際には k が負となることは許されないから、$k=\frac{1}{2}\delta$ なるときが最小 F/h^2 で、其の滑動條件式は(52)式に於て $k=\frac{1}{2}\delta$ とおけば得られる。此處に再說しない。

〔40〕 $k=\frac{1}{2}\delta$ なるときの $\tan\alpha$ の値比較

$k=\frac{1}{2}\delta$ なる堤冠厚を有する堰堤は滑動力に對して安定なものと然らざるものとがある。第37表（$k=\frac{1}{2}\delta$ なるときの F/h^2 の比較表）に掲記したも

のについて $\tan\alpha$ の値を記せば第47表の通りである。

第37, 及第47の兩表を綜合判斷するに、表揭記の $k=\frac{1}{2}\delta$ なる堤冠厚を有する堰堤の內で張力に對しても又滑動力に對しても安定にして且最小斷面積を有するものは多くの場合 $n=0.4$ のもので、之に亞いでは $m=n$ のものである。$m=0$ なるもの又は張力計算のみに基づいた最小斷面積を有するものは、何れも滑動の危險があるといへやう。

嚴密にいへば充分なる抗張力と抗滑動力とを有する最小斷面積の砂防堰堤は次の如くして求め得る k, m, n をもつもので、其の F/h^2 は(24)式で算定せられる。但し計算は可なり煩雜である。

(1) (5)式に依り $k=\frac{\beta}{fh}\left(h'+\frac{Ve^2}{2g}\right)$ より k を求める。

(2) この k と f とを既知數とする(48)式の等式より求めた n が(4)式を滿足すれば、この n を其の儘用ゐ、もし滿足せぬ場合には(4)式を等式として求めた n を採用する。

(3) 上記 k, n より(23)式に依つて m を決定する。

〔41〕 **β 又は δ が $\tan\alpha$ の大小に及ぼす關係**

概して云へば β 又は δ が大なる程 $\tan\alpha$ も亦大となることが多いが、前揭の諸表に現はれたものの中でも次の如き例外がある。

(1) $k=\frac{1}{2}\delta$ で最小斷面積を有する堰堤(第47表)では一定の β に對して δ が或る値を有するとき $\tan\alpha$ が極小となり、又一定の δ に對しても β が或る値のときに $\tan\alpha$ が極小となる。【〔35〕及〔舊31〕參照】

(2) 第41～43表中×印を附したるものの如く、一定の k に對して δ が或る値をとるとき $\tan\alpha$ が極小となる。

k, m, n の中の二因子が與へられたとき、又は其の中の一因子と他の條件とが示されたとき、β 又は δ が $\tan\alpha$ の大小に及ぼす關係を數式的に明かにすることは理論上困難ではないが、數式が甚だ複雜となる割には實用性がな

第47表　$\left(k=\frac{1}{2}\delta\right.$ なる破壊斷面に於ける $\tan\alpha$ の値比較$\left.\right)$

	δ	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\beta=0.4$なるとき	$n=0.0$	0.286	0.295	0.305	0.317	0.331	0.344
	$n=0.1$	0.333	0.341	0.351	0.363	0.377	0.391
	$n=0.2$	0.385	0.392	0.401	0.414	0.428	0.443
	$n=0.3$	0.440	0.447	0.456	0.468	0.482	0.498
	$n=0.4$	0.499	0.505	0.514	0.525	0.538	0.554
	$m=n$	0.471	0.480	0.491	0.502	0.513	0.525
	$m=0$	0.633	0.642	0.651	0.661	0.670	0.677
	最小　F/h^2	0.710	0.707	0.705	0.705	0.708	0.708
$\beta=0.5$なるとき	$n=0.0$	0.333	0.343	0.353	0.365	0.378	0.391
	$n=0.1$	0.380	0.389	0.399	0.412	0.426	0.441
	$n=0.2$	0.431	0.439	0.449	0.462	0.477	0.493
	$n=0.3$	0.486	0.493	0.502	0.515	0.530	0.547
	$n=0.4$	0.541	0.548	0.557	0.570	0.585	0.602
	$m=n$	0.529	0.540	0.552	0.564	0.577	0.588
	$m=0$	0.706	0.721	0.735	0.749	0.760	0.765
	最小　F/h^2	0.707	0.703	0.703	0.705	0.709	0.712
$\beta=0.6$なるとき	$n=0.0$	0.375	0.383	0.394	0.406	0.419	0.434
	$n=0.1$	0.422	0.430	0.441	0.453	0.468	0.483
	$n=0.2$	0.474	0.482	0.492	0.505	0.522	0.539
	$n=0.3$	0.527	0.534	0.545	0.559	0.578	0.598
	$n=0.4$	0.583	0.588	0.599	0.614	0.635	0.658
	$m=n$	0.580	0.593	0.607	0.611	0.634	0.645
	$m=0$	0.775	0.790	0.809	0.827	0.841	0.854
	最小　F/h^2	0.710	0.707	0.710	0.714	0.719	0.723

く且重要性も認められないから、之が研究は止めにしておく。

【附記】 此處で新論はやつと舊論(其七)に追ひついたから、次回からは新舊斷面論が合同の形になる。從つて $\delta=0$ なる場合も記述することになる故一寸お斷りしておく。

昭和十五年廣島、山口兩縣下砂防工事視察旅行記

度　　山

二月十五日　（木）

本日は夕方から雨が降り出したが、丁度午後九時半、宅を出る時は晴れて月が出た。

午後十時二十九分新橋驛發の下關行急行列車に乘込み直ちに寢臺に入る。

二月十六日（金）　暖かく薄霞であつた。

午前七時三十六分米原に着くと外は一面の銀世界である。ボーイの話に東は岐阜附近から積雪が有つたと。西は安土邊迄積雪があつた。十時二十四分神戸驛着。ホームで兵庫縣林務課の中岡、加藤、上野山の三君に面談。

午後零時四十四分岡山驛着。ホームで岡山縣山林課の山田實、近藤鑁三郎石井圓二、長友清、河野、大藤、山林會の黒田莊治郎君と面談。鐵路は糸崎から沼田川に沿ふて屈曲して西條附近迄走つて居る。目下東京、下關間の所要時間を短縮する爲め新線路を敷設せんとの議があるが、此の如き屈曲の個處を直せば相當距離を短縮し從つて時間を短縮することが出來ると思ふ。

午後三時四十八分廣島着。ホームで渡部寛語、次田守、松本利平の三君の出迎へを受け渡部技師の案内で、淺野侯爵家所有の泉邸に行き、小幡憲次郎君の案内で邸内を拜觀して五時鳥屋町の虎屋旅館に入る。此夜渡部、次田、松本の三君と夕飯を共にした。

二月十七日（土）　薄霞。

午前九時半自動車で出發、渡部技師の案内で史蹟明治二十七八年戰役廣島大本營を拜觀し、袋町の山陽記念館に行き之から電車で十時、己斐に至り松

本君を待合せ、十時二十分發の電車で十時半五日市町着、之れから徒歩。十二時佐伯郡觀音村井唯信一氏方着休憩。餅の馳走になり零時半出立、岡ノ下川水系藏重川の床固工事を見る。

本工事は土木課の工事で昭和三年の水害で張石水路が破壞した個處を目下修繕して居た。破壞の原因は受負工事でセメントの悪いのと、溪底の勾配が急なためである。

目下水裏張石コンクリートの床固を澤山設けて居るが、此地方は石材の多い處であるから、兩面張石にすればよい。上流に林務課の兩面張石コンクリート堰堤がある。立派に出來て居るが少し上流に設けたら工費が安くなる、又放水路は少し右岸へ擴げて淺くしたら良い。堰堤を三本見て引返した。

本工事は昭和五年乃至七年の縣直營工事で山腹工事、護岸工事、堰堤床固等あり、施行面積 二六、六四ヘクタールで、工費六七、四五九圓餘である。

三時四十五分五日市町着。三時五十八分發の電車で四時十五分宮島着。四時二十三分發の連絡船七浦丸で大野瀨戸水道を渡り四時半嚴島に着、嚴島神社に參拜し公園を視察した。本島の地質は主として斑狀黑雲母花崗岩で、赤松、モミ、アセビ其他常綠濶葉樹が多い。六時紅葉谷公園の岩惣旅館に入る。波多野課長、次田技師、井上正臣君が來て居た。午後七時に牧山義郎、横田郡一(主事)、其他林產物檢查所長十三人が來た、合計十九人で晩餐を共にし十一時半床に入る。

宮島小唄

(一) 波にゆらめく鳥居の朱に
潮もほんのり片頰を染めた
ソレソレソレ浮いた心地ぢやないかえー

(二) 潮も滿潮願ひも叶ひ
ならぶ姿は鏡の池に
ソレソレソレ神も納受のしるしえー

(三) 廻廊めぐれば總燈明の
火影うれしい今宵の眺め
ソレソレソレ鹿もめうとぢやないかえー

〔四〕 花に紅葉に春秋かけて
朱のぬり橋御手洗川は
ソレソレソレ意氣な眺めぢやないかえー

〔五〕 まはる七浦愛嬌ゑびす
笑顏をかはして御島巡り
ソレソレソレ晴れた心地ぢやないかえー

〔六〕 彌山のぼれば目路も霞む
吳は煙に四國は雲に
ソレソレソレ夢の心地ぢやないかえー

〔七〕 琵琶の形に宮島杓子
これも御緣と一筆まゐる
ソレソレソレ書いて出す氣はないかえー

二月十八日(日) 晴。

午前八時二十分出立、八時四十分海岸着。八時五十五分發の連絡船彌山丸で、九時十五分宮島驛着。九時五十五分發の東京行列車に乘込み零時二十四分大乘驛着。ホームで大乘村森林組合長高橋吉之助君、助役岡西忠雄君其他村會議員諸君の出迎へを受け其案內で大乘川を視察す。

此川は水源地砂防工事の效果で、河底が低下し海水が奥の方へ進入するから附近の耕地に鹽水が入込み困るとて床固をして居るが、床固をせずに船が上流迄入込む樣にした方が水運の便があつてよいではないか、若し鹽水が堤防に浸入するなれば兩岸にコンクリート壁を作ればよい。

次に東川を見る、此川は天井川で鐵道が河床の下を通つて居る爲め鐵道省で床固張石をして河床が低下せぬ樣にしてある。河床が下る方が洪水氾濫の憂ひがなくなつてよいが、最早仕方がないから、水路を變更するがよい。水源地の砂防工事はハゲシバリの植栽でよく出來て居るが、手入が必要である。午後二時半大乘驛に戻り驛前の茶店で、高橋樂天翁及び岡西君と共に辨當を濟まし三時五十五分發の糸崎行列車で出發した。

大乘村は豐田郡の西南端に在る農村で、南は海に面し北は山を負ひ地質は砂質壤土である。人口千七百人、山林面積五百五十九町歩餘、昔は相當樹木繁茂せしが林制弛緩濫伐の結果、赤裸の荒廢地となり、降雨毎に土砂を流出

豪雨あれば忽ち氾濫し、堤防を破壊し耕地を流失し其損害莫大で、年々堤防の修繕、河身の浚渫等に多額の費用を要するのみならず、水源は涸渇し生産は減少し民心不安に陥る。時の村長高橋吉之助君之を憂慮し有志と謀り其の筋に上申し、大正三年本村大字浦福田字家谷外八字山林面積百四町歩餘を保安林に編入し、大正五年施業森林組合を設立し大正六年度より荒廃林地復舊工事を開始した。本組合創立以來昭和十四年度までに荒廃林地復舊工事を施行した面積は百二十七町歩餘、此經費は九萬九千四百餘圓。植樹本數は七十八萬五千七百八十二本である。

東川は其の川上に於ては河床自然に浚渫せられ一丈五尺以上低下し、洪水の氾濫なくなり、年々施行した河川浚渫、堤防の修繕の必要なくなつた。初年植付けた處は樹高三丈以上に生長し、又簡易水道を設け各戸に炊事用、浴室用、非常貯水用の水を供し、禿山も森林と化し水源を涵養し薪炭材を供給し人心を和らげるに至つた。

午後四時忠海着。見晴旅館に入る。

此夜荒廢林地復舊工事事務所長石井博(熊野村)、寶澤敏之(川上村)、市野盛(鄉田村)、椋田逸司(本鄉村)、矢吹憲三(市村)、三見忠已(甲山町)、の六名來り晩餐を共にした。

十九日(月) 晴。

午前九時半、自動車で出發、九時五十五分豐田郡小泉村着、原田村長の案内で宇加小山の天井川を視察した。上流の水源地が治つたから川底は自然に低下するのであるが、土木部で床固をしたから最早低下せず永久に洪水氾濫の危險が殘つて居る。又上流に在る張石谷止は危險であるから、改築するがよい。次に見晴臺に登る。此處は 今上陛下が皇太子殿下に座せし時に御差遣の侍從が登られた處である。十一時砂防の功勞者友村憲一君の頌德碑に到着。小學校に行き山腹法切の時に掘出した土器を見る。完全な高杯、壺、盃

猪口などで、太古の文化史の究明に貴重な資材で千二百年以前のものであると云ふ。之れから役場に行き二階で晝飯。壁面に大正十一年の東京大博覽會に於て、余が主査で本村の荒廢林地復舊工事成績に對し授與した銀碑賞狀が掛つて居た、當時を追想して非常に愉快であつた。

午後一時自動車で出發、一時半、三原村着。二時、三原村發乘合自動車で三時半、世羅郡甲山町着、林產物檢查所及び荒廢林地復舊工事事務所に行き四時田村旅館に入る。

此夜小野利三郎、田邊、渡部、松本、三見忠巳の諸君と夕飯を共にした。

二十日(火) 小雨、後晴。

午前九時半自動車で出發、九時四十分、三川村大字大谷で下車。目下施行中の山腹工事を見る、十一時出發十二時、三川驛着、零時十六分發一時二十一分道上着。縣砂防課の案內人が來て居ない、仕方がないから徒步約一里。

二時十分、中條村役場着。村長と會談す。此天井川も水源地が治まつて河底が自然に低下する樣になつてゐるに土木部で床固をして低下を妨げるから永久に兩岸の土地は洪水氾濫の危險を有するのである。

午後二時四十分發徒步、湯田に行き三時二十五分湯田驛發、電車で三時四十分福山着、久松屋百貨店で休憩、四時二十分發のバスで五時鞆町の常磐館に入る。

二月二十一日(晴)

午前九時から小船を傭ひ、九時半皇后島に着。島の登り口に宿禰洞がある。積苗工事を見る、ハゲシバリ、ハギ、カヤ、が植ゑてある。此島には天然生の赤松、ウバメガシ、シヤシヤンボが多いから、ウバメガシを播種すれば良い。九時四十五分發九時五十分、仙醉島に渡る。此處は大正十五年五月二十七日今上陛下が東宮に座せしときに當浦に行啓あらせられた所で。史蹟名勝天然記念物保存法に依り、大正十四年十月內務大臣指定の名勝鞆公園と云ふ

標柱が建つて居る。此附近には天然下種でウバメガシの自生幼樹が多い。余は一粒を記念に播種した。

十時四十分宿に戻り十時五十分發バスで十一時二十五分福山市着、福山城址を見て十一時四十七分發の下關行急行列車で二時十七分廣島着、渡部、松本兩君に別れ五時小郡着ホームで山口縣林務課の久保正實君の出迎へを受けた。汽車が十五分の遲着の爲め汽車の連絡惡く五時十分バスで五時半、山口市湯田溫泉着水野旅館に入る。

此夜豐田二郎、久保正實、高井の三君と晩餐を共にした。

次に廣島縣に於ける荒廢林地復舊事業費及工種を示す。

廣島縣治水荒廢林地復舊事業

自明治四十四年度
至昭和十三年度　二十八ヶ年荒廢林地復舊事業總括表

種別	施行方法	施行年度	施行面積	事業費
荒廢林地復舊新設	縣營	自昭八 至昭一三	385,0470	380,638.41
荒廢林地復舊修繕	〃	昭一一	(25,3500)	(2,200.00)
大正十五年災害災害林野復舊	〃	自昭二 至昭四	413,5537	550,689.75
昭和三年災害災害林野復舊	〃	自昭三 至和八	595,0348	724,951.00
昭和九年災害災害林野復舊	〃	自昭九 至昭一一	68,4400	64,300.74
昭和十年災害災害林野復舊	〃	昭一〇	33,7250	31,119.78
救農荒廢林地復舊	〃	自昭七 至昭九	233,3600	210,005.80
小計			1,729,1605	1,961,705.48
荒廢林地復舊	補助	自明四四 至昭一三	2,281,6536	1,610,289,456
合計			4,010,8141	3,571,994,936

三枚積苗工10米當單價表

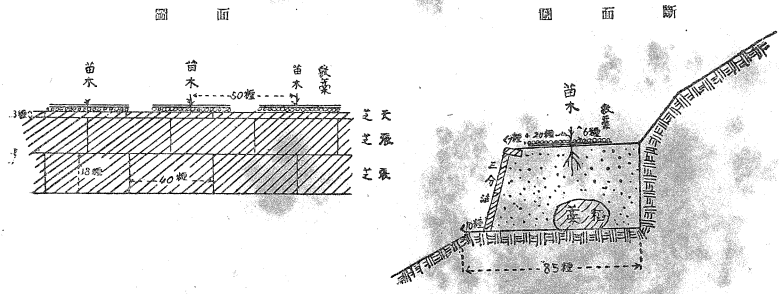
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
切芝	長40糎 幅18糎 厚 3糎	62.5	枚			天芝は切芝を縦に半切せるものを用ふ
稻藁		10.0	瓩			内部伏込用 6瓩 苗木敷藁用 4瓩
人夫			人			法切、階段切込、稻藁伏込、芝付締固共
苗木	長 40糎 徑 0.36糎 以上	20	本			1年生
過燐酸石灰	〃	1.5	瓩			苗木1本に付 0.075瓩
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

一、仕様書

本工は山腹の傾斜25度以上の箇所に施行する階段工事にして、先づ法切をなしたる後山腹の上部より直高——米毎に幅85糎以上の水平階段を造り其の内方に1米に付0.6瓩の割合に稻藁を伏込み階段外端より10糎を控へ三分勾配に2枚の張芝をなし毎層芝裏に土砂を填充し能く打固めたる後、張芝の先端より少しく外方に出して天芝を置き能く内部の土砂に密着せしめ先端が張芝面と揃ふ様叩き付け天芝の後方は水平に盛土をなすものとす。

苗木植栽は1米に付2本の割合に植付くるものにして天芝内端より約20糎の箇所に徑、深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる様苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも抜けざる程度に踏み締めたる後、苗木を中心として徑約15糎の圓形に深さ、幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075瓩(1本に付)を一様に撒布し覆土し苗木は根元より約6糎を殘して穗先を切捨つるものとす、敷藁は半切したる稻藁0.2瓩(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に輕く覆土し仕上げるものとす。

二、圖解



二枚積苗工10米當單價表

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
切芝	長40糎 幅18糎 厚 3糎	37.5	枚			天芝は切芝を縦に半切せるものを用ふ
稻藁		1.00	瓩			内部伏込用 6瓩 苗木敷藁用 4瓩
人夫			人			法切、階段切込、稻藁伏込、芝付締固共
苗木	長 40糎 徑 0.36糎以上	20	本			1年生
過燐酸石灰		1.5	瓩			苗木1本に付 0.075瓩
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

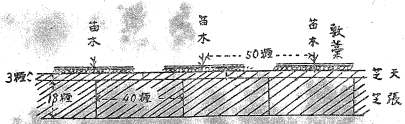
一、仕様書

本工は山腹の傾斜15度乃至25度未満の箇所に施行する階段工事をして先づ法切をなしたる後、山腹の上部より直高一米毎に幅85糎以上の水平階段を造り其の外端より20糎を控へ内方65糎を更に深さ10糎を掘下げ1米に0.6瓩の割合に稻藁を伏込み階段外端より10糎を控へ三部勾配に1枚の張芝をなし、芝裏に土砂を填充し能く打固めたる後張芝の先端より少しく外方に出して天芝を置き能く内部の土砂に密着せしめ先端が張芝面と揃ふ様叩き付け天芝の後方は水平に盛土をなすものとす。

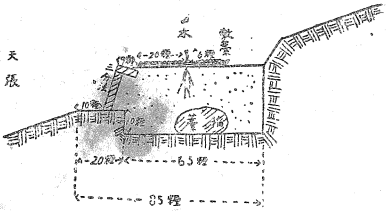
苗木植栽は1米に付2本の割合に植付くるものにして天芝内端より約20糎の箇所に徑、深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる様苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも抜けざる程度に踏み締めたる後苗木を中心として徑約15糎の圓形に深さ、幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075瓩(1本に付)を一様に撒布し覆土し苗木は根元より約6糎を殘して穗先を切捨つるものとす、敷藁は半切したる稻藁0.2瓩(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に輕く覆土し仕上ぐるものとす。

二、圖解

圖面正



圖面斷



芝筋工10米當單價表

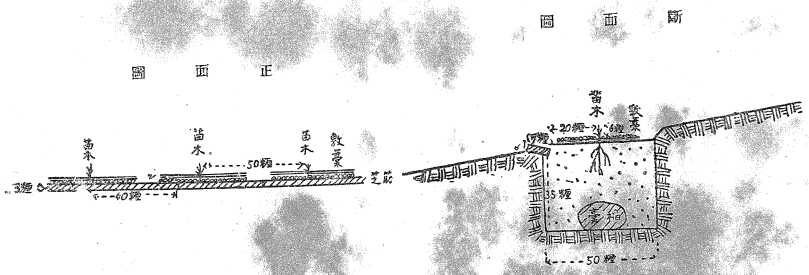
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
切芝	長40糎 幅18糎 厚 3糎	12.5	枚			筋芝は切芝を縦に半切せるものを用ふ
稻藁		10.0	瓩			内部伏込用 6瓩 苗木敷藁用 4瓩
人夫			人			溝掘、稻藁伏込、芝付締固共
苗木	長 40糎以上 徑 0.36糎	20	本			1年生
過燐酸石灰		1.5	瓩			苗木1本に付 0.075瓩
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

一、仕様書

本工は山腹の傾斜15度未滿の箇所に施行する階段工事にして山腹の上部より水平距離 3.3 米毎に水平となる樣に深さ35糎、幅50糎の筋堀をなし溝内に1米に付 0.6 瓩の割合に稻藁を伏込み土砂を塡充し踏み締めたる後溝の外端に筋芝を横に敷並べ筋芝の後方は水平に盛土をなすものとす。

苗木植栽は1米に付2本の割合に植付くるものにして筋芝内端より約20糎の箇所に徑、深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる樣苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも拔けざる程度に踏み締めたる後苗木を中心として徑約15糎の圓形に深さ、幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075瓩(1本に付)を一樣に撒布し覆土し苗木は根元より約6糎を殘して穗先を切捨つるものとす、敷藁は半切したる稻藁0.2瓩(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に輕く覆土し仕上ぐるものとす。

二、圖解



三段藁芝工10米當單價表

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
切芝	長40糎 幅18糎 厚3糎	37.5	枚			敷芝及天芝は切芝を縦に半切せるものを用ふ
稻藁	第1段40糎第2段40糎第3段30糎	30.0	瓩			段用20瓩 内張伏込用6瓩 苗木敷藁用4瓩
人夫			人			法切、階段切込、稻藁伏込、段藁、敷芝、盛土締固共
苗木	長 40糎 徑 0.36糎以上	20	本			1年生
過燐酸石灰		1.5	瓩			苗木1本に付 0.075瓩
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

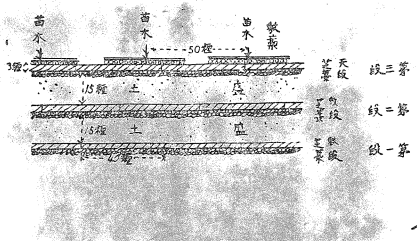
一、仕様書

本工は山腹の傾斜25度以上の砂粒細く充分締固め得る箇所に施行する階段工事にして先づ法切をなしたる後山腹の上部より直高一米毎に幅85糎以上の水平階段を造り其の内方に1米に付0.6瓩の割合に稻藁を伏込み階段の外端より15糎を突出し第1段の稻藁(長40糎)を敷並べ少量の覆土をなし階段外端より10糎を控へ敷芝を横に敷並べ其の敷芝の外端より3糎を控へ3分勾配に盛土をなし能く打固め法高15糎とし第2段の稻藁(長40糎)を盛土の先端より15糎を突出し敷並べ以下同様にして第2段を造り更に第3段の稻藁(長30糎)及天芝を敷並べ天芝の後方は水平に盛土をなすものとす。

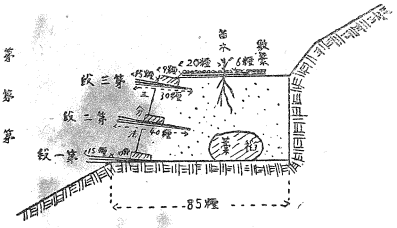
苗木植栽は1米に付2本の割合に植付くるものにして天芝内端より約20糎の箇所に徑、深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる様苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも抜けざる程度に踏み締めたる後苗木を中心として徑約15糎の圓形に深さ、幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075瓩(1本に付)を一様に撒布し覆土し苗木は根本より約6糎を残して穂先を切捨つるものとす。敷藁は半切したる稻藁0.2瓩(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に軽く覆土し仕上ぐるものとす。

二、圖解

圖面正



圖面斷



二段藁芝工10米當單價表

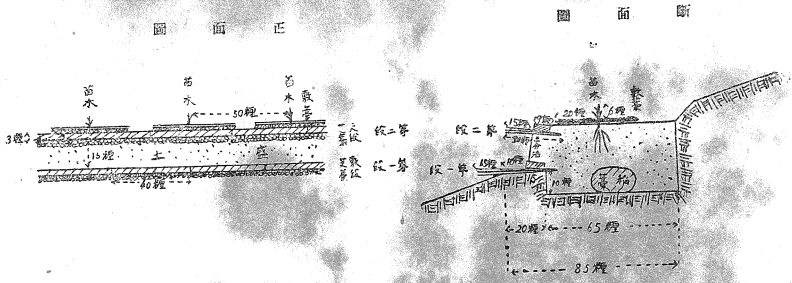
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
切芝	長40糎、幅18糎 厚 3糎	25.0	枚			敷芝及天芝は切芝を縦に半切せるものを用ふ 段用12疋　内部伏込用6疋　苗木敷藁用4疋
稻藁	第1段 40糎 第2段 30糎	22.0	疋			
人工			人			法切、階段切込、稻藁伏込、段藁敷芝盛土共
苗木	長 40糎以上 徑 0.36糎以上	20	本			1年生
過燐酸石灰		1.5	疋			苗木1本に付 0.075疋
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

一、仕様書

本工は山腹の傾斜15度乃至25度未滿の砂粒細く充分締固め得る箇所に施行する階段工事にして先づ法切をなしたる後山腹の上部より直高——米毎に幅85糎以上の水平階段を造り其の外端より20糎を控へ内方65糎を更に深さ10糎を掘下げ1米に付0.6疋の割合に稻藁を伏込み階段外端より15糎を突出し第1段の稻藁(長40糎)を敷並べ少量の覆土をなし階段外端より10糎を控へ敷芝を横に敷並べ其の敷芝の外端より3糎を控へ三分勾配に盛土をなし能く打固め法高15糎とし第2段の稻藁(長30糎)を其の盛土の外端より15糎を突出し敷並べ少量の覆土をなし天芝を横に敷並べ天芝の後方は水平に盛土をなすものとす。

苗木植栽は1米に付2本の割合に植付くるものにして天芝内端より約20糎の箇所に徑深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる樣苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも抜けざる程度に踏み締めたる後苗木を中心として徑約15糎の圓形に深さ幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075疋(1本に付)を一樣に撒布し覆土し苗木は根元より約6糎を殘して穂先を切捨つるものとす、敷藁は半切したる稻藁0.2疋(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に輕く覆土し仕上ぐるものとす。

二、圖解



土留藁芝工10米當單價表

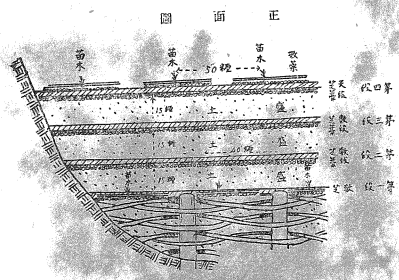
名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
切芝	長40糎 幅18糎 厚 3糎	60.0	枚			敷芝及天芝は切芝を縦に半切せるものを用ふ。
稻藁	第1段 糎、第2段50糎、第3段50糎、第4段30糎	24.0	瓩			段用(第1段は敷)苗木敷藁20瓩、芝のみとす用 4瓩
人夫			人			土砂掻下、段藁、敷芝、盛土締固共
苗木	長 40糎 以上 径 0.36糎	20	本			1年生
過燐酸石灰		1.5	瓩			苗木1本に付 0.075瓩
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

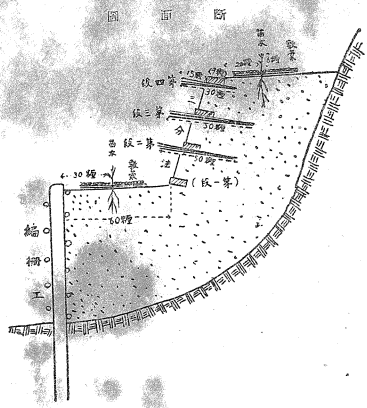
一、仕様書

本工は山腹面の法切、階段工事の際掻下したる土砂(粘土質)の堆積せる箇所又は山腹編柵工を基礎として施行する土留工事にして基礎工事の外端より40糎(編柵のときは60糎)以上を控へ敷芝を横に敷並べ其の敷芝の外端より3糎を控へ三分勾配に盛土をなし能く打固め法高15糎とし第2段の稻藁(長50糎)を其の盛土の先端より15糎を突出し敷並べ以下同様にして第2段第3段を造り更に第4段の稻藁(長30糎)及天芝を敷並べ天芝の後方は水平に盛土をなすものとす更に本工を要するときは天芝外端より50糎以上を控へ前記の通り段形に施行するものとす。

苗木植栽は1米に付2本の割合に植付ぐるものにして天芝内端より約20糎の箇所に徑、深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる様苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも抜けざる程度に踏み締めたる後苗木を中心として經約15糎の圓形に深さ、幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075瓩(1本に付)を一様に撒布し覆土し苗木は根元より約6糎を殘して穗先を切捨つるものとす、敷藁は半切したる稻藁0.2瓩(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に輕く覆土し仕上ぐるものとす。

二、圖解





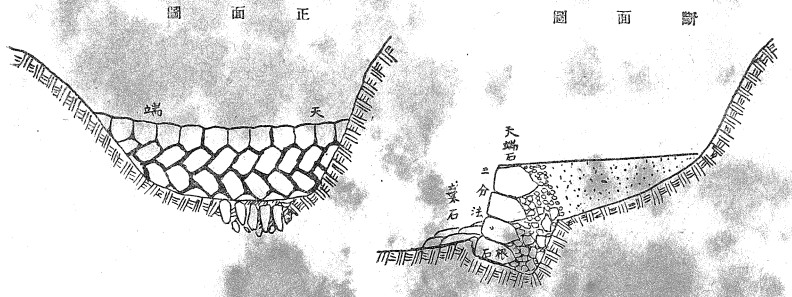
山腹空積石工10平方米當單價表

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
割石又は面石野面石	24糎 36糎 以上	10	平方米			
礫	徑9糎乃至15糎	4	立方米			裏込用
石工						割石、築石共
人夫						床掘、石工手傳、築石礫採取運搬詰込、築石仕上共
計						

一、仕様書

本工は山腹又は山脚部に於て土砂崩壊し若くは崩壊の虞ある箇所又は土留工事若くは芝工の基礎工事として築設するものにして先づ充分床掘をなし根石を据ゑ不法石組を避け充分注意して裏込礫を詰込み法面は3分とし天端は雨水が石積の側方を洗はざる様中央部が放水路となる如く15糎内外を低くし水叩の場所には棄石をなし堅牢に築設するものとす。

二、圖解



山腹編柵工10米當單價表

名稱	寸法	數量	單位	單價	金額	摘要
杭(生松丸太)	長 1.5米 末口 徑7糎	20	本			
雜木又は粗朶	長 2米以上 1 米 繩 〆	10	束			編柵用
人夫			人			杭打、編柵、土砂掻込締固共
苗木	長 40糎 徑0.36糎以上	20	本			1 年生
過燐酸石灰		1.5	瓩			苗木1本に付 0.075瓩
稻藁		4.0	瓩			苗木敷藁用
人夫		0.1	人			苗木植栽、施肥、敷藁仕上共
計						

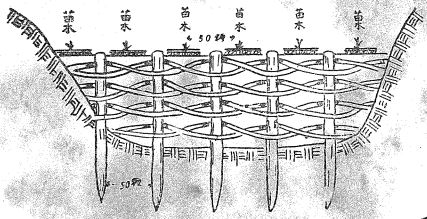
一、仕様書

本工は山腹又は山脚部に於て土砂崩壞し若くは崩壞の虞ある箇所又は芝工の基礎工事として北面若くは比較的濕氣多き箇所(石材なき場合)に施設する土留工事にして先づ1米に付2本の割合に杭を地中に約70糎打込み雜木若くは粗朶にて柵を編み內部に土砂を塡充したる後能く締固するものとす。

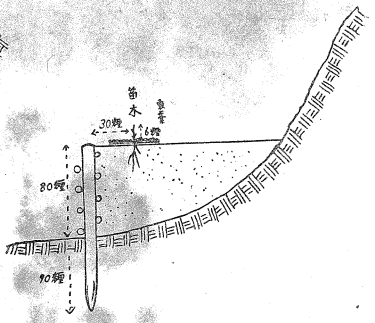
苗木植栽は1米に付2本の割合に植付くるものにして柵の內方約30糎の箇所に徑、深さ共20糎以上の穴を掘り深植又は根曲りとならざる樣苗木を挿入し細土を以て植付苗木を持上ぐるも拔けざる程度に踏み締めたる後苗木を中心として徑約15糎の圓形に深さ、幅共3糎の溝を造り之に過燐酸石灰0.075瓩(1本に付)を一樣に撒布し覆土し苗木は根元より約6糎を殘して穗先を切捨つるものとす、敷藁は半切したる稻藁0.2瓩(1本に付)を苗木を中心に互の目に敷き飛散せざる程度に輕く覆土し仕上ぐるものとす。

二、圖解

圖面正



圖面斷



二月二十二日(木) 曇小雪。

午前十時豊田技師來り其の案内で自動車で山口縣廳に行き林務課長和田井君に面會、教育會館で和田課長、豊田技師、安達征治、重富三夫、金山之人、久保正實君と晝飯を共にし、午後一時三十五分發のバスで午後二時小郡驛着、二時三十七分發の下關行列車で二時四十二分嘉川驛着、村役場に行き助役に面會、勸業主任舟川君の案内で三時半出發、徒歩で四時萩ノ巢山着、此處は明治三十六年乃至三十九年に砂防工事をした處で、階段式の石堰堤がある又昨年伐採したハゲシバリは直徑八乃至十センチメートルで良く萠芽して居る、此伐痕を見ると十六年位迄が成績が良い。

昭和五年度及七年度工事のマツ、ヤシヤブシ、ハゲシバリの混植個處はマツが壓せられて居るから手入をなすがよい。四時五分發、五時嘉川役場に戻り五時四十分發の石見益田行列車で五時四十八分小郡着、萬留志旅館に入る。此夜内田、久保君と夕飯を共にす。

二月二十三日(金) 晴。

午前九時久保君が來た。九時半發のバスで出發、九時五十分四辻着。岡田内田兩君の出迎を受け内田君の案内で吉敷郡鑄錢司村字梅木に於ける昭和五年度工事の除伐試驗地を視察した。ヤシヤブシと松と混植した段積の處で、ヤシヤブシを伐採した處は松の成長がよい。

午前十一時半、砂防工事を私費で施行した松永周角君の碑に着、正午秋穗二島村に着、土堰堤が破壞して居た。午後一時昭和十三年度の工事で、ヤシヤブシのみの植栽地に着、段積が雨の爲めに破壞して居た。共に修繕が必要である。

午後一時四十五分、正八幡宮に到る。堤防に昭和十年三月建設の長澤川砂防工事竣功記念碑がある。宮前の菓子屋で少憩、之れから岡田君の案内で二時二十五分出發、徒歩約半里、二時五十分吉敷郡秋穗村役場着。村長不在、

海岸を見て三時半秋穂浦の松村旅館に入る。岡田、久保兩君と夕飯を共にした。此夜、村長金子常次郎君に會す、本村は四月三日から町制を敷くので御祝の宴會で大賑であつた。此宿は荒廢旅館で最も困つたことは風呂がなかつたことである。

二月二十四日(土) 晴。

午前九時大道村荒廢林地復舊工事事務所の山本君が來た。午前九時四十分秋穂村勸業主任横沼君の案內で出發、十時十五分外屋溜池增築工事出張所着。築堤工事を見る。長さ六十間、幅十二間で目下鋼を入れる工事中であつた。此上流に三段積の古い張石堰堤がある。實に危險である。其上流に七ヘクタールの砂地がある、之れに林務課で護岸編柵で幅四間計の水路を作り兩側へハゲシバリ、黑松を混植してあるが下流の堰堤の爲め水路の底が下がらない。溜池に土砂の入るのを防ぐには上流に堰堤を設けて下流の旣設堰堤を低めればよい。正午出發、午後零時半秋穂村大字西本鄕字南長尾の試驗地に着。コウゾ、ハゲシバリ、ナラ、クリ、ヤシヤブシ等の混植試驗地を見たが日尙淺く結果は不明である。

午後一時出發二時大道村長生館に着。晝飯、二時四十五分出發、三時十五分大道村荒廢地復舊工事々務所着。勸業主任の案內で昭和十年度のハゲシバリ植栽の個處及昨年度及本年度の補助工事の個處を見る、補助工事の補助は七割五分で他の府縣より補助が少いが良く出來て居る。此地は佐波川支流河內川流域である。

四時二十五分大道驛着、四時四十一分發の東京行列車で四時五十一分三田尻驛着、ホームに防府市役所農林課長荒瀨順介君の出迎を受け、其案內で驛前の石田旅館に入る。

此夜、荒瀨課長、山本菅政(大道村)、山下(右田村)、中谷(市農林課)、久保の諸君と夕飯を共にした。

二月二十五日(日)　早朝雨降りしも午前八時頃より晴。

本日は八時出發の豫定なりしも雨の爲め案內者山下君が八時半來た。市中を散步してヒルムを買入れ十時十五分發のバスで出發、十時半、右田村臺原着、豐田技師、勸業主任町田君、監督補助吉本君と會し其案內で十二年度補助工事を見る。植栽は二米に付赤松一本、ハゲシバリ二本の割合である。段積の破壞個處あり。十一時半臺原に戻り零時二十分發のバスで零時三十五分新橋着。之れから徒步十五分右田村田中旅館に入り晝飯。

午後一時二十五分發のバスで一時半勝坂着、昭和八年度縣營工事を見る。植栽は赤松、ハゲシバリ、ヤシヤブシ、ハゲシバリ、赤松の順序にする方針である。午後二時五十七分發のバスで三時五分、防府市松崎神社着。

本社の御祭神は菅原道眞公、相殿天穗日命、武夷鳥命、野見宿禰命で延喜元年菅公筑紫へ御下向の途次、御同族周防國司土師信貞の舘に立寄らせ給ひし砌、今の社地松ケ崎の景勝を賞で給ひ「吾若し筑紫にて身は隱るとも魂魄は必ず此地に歸り來らん」と宣ひければ御薨去の翌延喜四年國司祠を勅建し松ケ崎の社といへりと

參詣の後、山本君、荒瀨課長、神官の案內で山腹工事を見る、ハゲシバリハギ、ヤマモモ、マツ等を植栽し成績は宜しい、併しハゲシバリ、ハギは落葉樹なるを以て秋冬の候は淋しく裸地を露出するから常綠樹を植栽したら良い。針葉樹ではマツ、コノテガシハ、ネヅミサシ等濶葉樹では、イヌツゲ、ヤマモモ、モチノキ、ソヨゴ、ヒサカキ、サカキ、シヤシヤンボ、トベラ等を植栽するがよい。又此地方は燃料不足の爲め落葉を採集するが、落葉を採集すれば土地は常に裸出し草木が自生しないから落葉を採集しない樣取締ることが必要である。

午後五時自動車で桑ノ山公園に行き五時半、石田旅館に歸る。

此夜豐田、久保、山本、山下の四君と夕飯を共にした。

二月二十六日(月)　晴。

午前十時四十五分發柳井行列車で荒瀬課長に見送られて出發。

一時五分玖珂町着。玖珂林務擔當區主任藤永勇藏君の出迎を受け其の案內で玖珂町役場に行き助役西弘伊太郎君に面會休憩、午後二時藤永君の案內で自動車で出發、二時十分下車、之れから徒歩、三時、島田川の水源地、地獄谷に着砂防で植栽した黑松の間伐を見た。

此地方は花崗岩を基岩とする海拔約三百米の丘陵地で、濫伐の結果荒廢して土砂を多く流出し河底の隆起が甚しかつた。明治三十五年に大洪水があつて沿岸十五ケ町村面積千「ヘクタール」餘の區域に亘つて道路橋梁を破壞し耕地を流失し林野に崩壞が多く出來たから、明治四十年に面積約二千三百ヘクタールを砂防指定地に編入して爾後每年縣營で復舊工事を施行し、大正十四年度に至る十九ケ年間に施行した面積は五百四十ヘクタールで此工費は約四十三萬四千圓である。植栽樹木は成育が良好で古いのは樹齡三十五年に達し林地は最早完全に復舊して居る。特に大正三年度以前の工事施行地は其の成績が良好で昭和二年度から間伐を施行し始めた。大正四年度以降の工事施行地はハゲシバリの繁茂が著しい。

砂防工事施行以來漸次被害が減少し、大正十四年以降今日迄全く水害がない。最近は河床が著しく低下したので沿岸住民は全く安堵して居る。今この效果の顯著なものを擧げると次の通りである。

(一)　玖珂郡高森町市街地に近く島田川の本流に在る井堰の築設に依て島田川の流水を米川村字中曾根部落に導いて五十ヘクタールの田地に灌漑して居るのであるが、本工事施行前は河水の氾濫と土砂流出の爲め每年井堰が破損し之れが修繕に年々數百圓を要したが大正十四年經費約二萬八千圓を投じて大改築をしてから土砂の流出がないので、井堰の損害が無くなつた。

(二)　島田川河口の改善

島田川上流地方の林地の荒廢が甚しかつた時は、流出する土砂の爲めに河口が閉塞されて寄洲が出來、且河口の狀態は常に變化し洪水の際には、排水が惡くて兩岸の人家田畑等の浸水、被害は甚大であつた。尙河口に淺瀨を生ずる爲め船舶の溯江が困難で又海岸に常に淺瀨が出來て魚類の繁殖が少なかつたが、近年は流出する土砂の量が減少して水勢が强くなつた爲めに河口が塞がることなく帆船は溯江し得る樣になり且河口が深くなつたから、漁業組合では河口を利用して海苔の養殖を計畫し又河口を改修して船溜の築設計畫をする樣になつた。

午後三時高森町字王藏の山橿萠芽樹生育試驗地を見る。之れは明治四十四年度の植栽で昭和七年三月伐採した處であるが、なかなか良く萠芽して居る又ヒノキ林に更新する試驗の處を見た、ヒノキの生長良好である。午後四時二井寺山大坊極樂寺に着。本堂に參詣、寺僧に面會した。此寺は天平十六年玖珂の大領秦皆足朝の草創で、聖武天皇宮寺となし給ひ勅願所の稱を賜つた寺である。昨日は緣日であつたので二人の僧侶が今日は勞れ休みに一獻催して居つた處であつたが、余等一行の爲め酒宴を中止して階段を登つて本堂迄來てくれた。此本堂の山腹は昭和十年度に久保君が縣營工事をやつた處でヤシヤブシが植栽してある。

四時二十分出發、五時十分迎ひの自動車に出會ひ五時十五分玖珂町池田旅館に入る。

此夜麻里布町山陽パルプ會社山林課の原田和夫君來り藤永、久保の三君と夕飯を共にした。

二月二十七日(火) 晴。

九時四十五分、藤永君の案內で自動車で出發。十時高森町天滿宮に參拜、其附近に在る島田川井堰及山腹工事の狀況を視察した。午前十時十四分高森驛發の麻里布行列車に乘込み十時十八分、玖珂驛で藤永君に別れ十時四十二

分、岩國驛着。驛で待つ筈の人は出張(?)で居らず仕方なくバスで十一時錦川沿岸の岩國町役場を訪ふ。町長は不在、勸業主任は多忙で案内出來ぬとのことであつた、錦帶橋を見た。錦帶橋は日本三奇橋の一で延寶元年岩國藩主吉川廣嘉の設計架橋したもので全長百二十五間、五條の半月形の木橋を架し構造頗る奇功を極む。今は史蹟名勝天然記念物保存法に依り名勝として保護されて居るが別に大したものでない。十二時バスで出發零時二十分麻里布着。驛前の錦水で晝飯。零時四十分發、徒歩二十分、午後一時山陽パルプ工場山林課着。課長代理白井四方君及矢田英輔君に面會、其案内で工場を視察した。本工場は一年に四萬トンのパルプを製する設備で一年に六十萬石の松材を要すると云ふ。

午後三時自動車で出發、麻里布驛前の錦水で休憩。三時四十三分發の東京行急行列車に乘込み、白井、矢田、久保の三君に見送られて出發した。

午後七時四十七分岡山驛で山田、石井、兩技師にホームで面會。發車後直に寢臺に入る。午後十時十六分神戸驛で起されて寢臺上で長谷川技師と面談した。寒い時態々ホーム迄御出馬の御厚意を感謝する。

二月二十八日(水) 晴。

午前九時五十分新橋驛着歸京。

本視察旅行の所感を述ぶれば次の通りである。

一、兩縣共工事は主として山腹工事で溪間工事は少い。

二、兩縣共山腹に張芝水路を設けず山腹法切土砂を處理する爲めに段積を多く設けある故、植栽樹木の成長は良好なれども豪雨あれば崩壞する憂がある、故に埋設谷止を設くることが必要である。

三、廣島縣に於ては植栽松の成績不良なりとて、ハゲシバリ及ヤシヤブシのみを植栽するが、松の成績の不良なるはハゲシバリ及ヤシヤブシの成長良好にして松を壓するが爲めである。故に松を混植してハゲシバリ及ヤシヤ

ブシの成長が良好で松を壓する處は成るべく早く手入をなすがよい。

四、段積の處には植栽本數を少くし峰には植栽本數を多くするがよい。

五、山口縣に於ける荒廢林地復舊工事は主として山腹工事で、經驗ある監督者多き爲め補助工事も成績良好である。

六、水源地の砂防工事の成績が良好で土砂の流出止り天井川の河床は自然に低下する傾向なるに、土木課に於て床固を設けて河床の低下を妨げるから河床は低下せず永久に天井川が存在し村民は洪水汎濫の危險を永久に有することとなる。

本旅行に於て廣島縣豐田郡大乘村、小泉村、深安郡中條村等に於いて天井川を視察した。此等天井川の成立の原因は、濫伐に因る水源地森林荒廢流にの爲めで寒暑の差甚しく花崗岩が風化浸蝕作用を受けて土砂を生產し之を下流出し河床に沈積し、河床を高め豪雨の際、水が氾濫して兩岸の宅地田畠に被害を加へるから、住民は洪水の汎濫を防ぐ爲めに堤防を高め、之を毎年繰返した爲め、所謂天井川となり、高きは十八間に及ぶ處がある。

縣林務課で水源地に荒廢林地復舊工事を施行したので、今や水源地には森林繁茂して最早土砂を流出しなくなり、河床は自然に低下し天井川は無くなり河は數百年以前の狀態に復し水害の危險は全く無くなる筈である。然るに河床が下ると堤防が缺壞するとて土木課では床固を設けて河床の低下を妨げて居る。之れは誠に遺憾である。技術者には砂防工事は砂を止めるものであるとの考へから河床に在る砂を流さぬ樣に努力する人があり、又町村長にも河床が低下すれば堤防が缺壞するとの目前の現象に迷はされて床固を必要と考へるものがある。之れは非常な誤りである。下流から順次河床を下げる樣にすれば天井川の河床は低下し河床が低下すれば堤防は不用となり、水害の危險はなくなり此長さ數里に亙り幅十數間、數町歩の面積を耕地に利用することが出來る。之れ一石二鳥の策である。砂防技術者は砂防と云ふ文字に拘

泥せず、河床を低下せしめ川の狀態を數百年以前の狀態に復舊することに努力すべきである。無益に國費を使用して永久に天井川を保存し、水害の危險を殘すことは實に遺憾である。

雜　報

◇通　信◇

（前略）　今般地方農林技師拜命の恩典に浴し候。（後略）

三月二十日　　長野縣經濟部林務課　青山智喬

（前略）　小生今回圖らずも宮崎縣地方農林技師拜命從前通り勤務致事と相成候。（後略）

三月二十一日　　宮崎縣林務課　伊村薫

（前略）　今般地方農林技師を拜命し引續き石川縣經濟部林務課に勤務致す事と相成候。（後略）　三月二十七日　　中尾一雄

（前略）　小生擔任の烏川流域（利根川支川）砂防工事も着手以來五ケ年度に及び第一期事業も明年度にて終了の豫定に有之候へば更に第二期工事の必要あり目下之が調査を進め居り候幸ひ東京高等農林の本年卒業の堀哲君が採用されて勤務致し候へば大に此の方面に活動して貰はんと存じ居り候。（後略）

四月一日　　群馬縣碓氷郡安中町　內務省烏川砂防事務所　磯崎壽

（前略）　北支の林政は木材需給對策と治水を含む大造林計畫の樹立にして前者は應急對策にて後者は恒久對策に候、目下內地の農林商工省に依る木材統制の餘波を被り應急對策に寧日無き有樣にて恒久對策には未だ手が伸びざ

る狀態に候、北支に於ける治水事業の重大性は現地軍部に於ても充分に認識致居るも何分目下の治安狀態にては實現に至らざる次第に候、北京の郊外に單身出掛ける事が危險なる現狀にては治安の完全なるは鐵道沿線と城壁内のみと申すも過言に非ず造林の對象となる山岳地帶は到底近寄れぬ有樣に候、昨年日本内地より多數視察に見えたるも何れも汽車の窓より眺めて歸られたる程度に候未だ京漢線、津浦線の如き主要幹線が時偶匪賊に襲撃せらるゝ有樣にて、治安の恢復の早からん事を切に希望致居候、黄河の治水對策も包頭附近、開封附近、濟南附近の三箇所にて黄河を見得るのみなれば他は文獻調査に據るのみにて候、然し乍ら小生の北支に來りたるは全く造林計畫樹立の爲に有之何んとしても治水を含む造林事業に眼鼻を付ける決心に候。（後略）

四月八日　　北京興亞院經濟第二局　武藤博忠

（前略）秩父演習林事務所勤務を被命去月着任仕り候。（後略）

四月十日　　埼玉縣秩父郡秩父町東大演習林事務所　清水昇

（前略）着京以來兎や角と心が落着きませんので御無音申しました。（中略）當地には砂防造林を要する箇所も五百萬haあります。而も海岸砂防を應用する砂漠地の造林も多いのです。（後略）

四月二十六日　　新京特別市自疆街林野局造林科　富樫兼治郎

（前略）小生は去る十五日より犬山に出張致し山腹粗朶伏工、及積石谷止工等十數個の工事を實行して來ました。今の處各種試驗事項（主として砂防に關する試驗、）の取り纏めや工事の竣工報告書作製等にて多忙を極めて居ります。（後略）

四月廿九日　　東大愛知縣演習林　中島主一

（前略）　今般滿洲國官吏として渡滿、滿洲國林業の一端に微力を盡すことと相成り三月十九日着任致候、御指導と御鞭撻の程奉懇願候。（後略）

康德七年五月二日　　滿洲國新京特別市自疆街　林野局造林科　富樫兼治郎

（前略）　小生儀今般米內澤營林署轉任被命客月十八日着任仕候。（後略）

五月三日　　秋田縣北秋田郡米內澤町　手塚義久

（前略）　目下當事業所も本年度事業に着手、七十名前後の就勞者にて繼續實施中に有之候、例年なれば今頃は蠶の掃立にて人夫減少の苦に有之候得共本上年は既に御承知の二十年來の大霜害にて養蠶着手遲れ或は中止等の關係人夫も比較的減少せず實行致し居り候、乍然時局の關係上工事材料は益々入手難に有之セメント及鐵材の配給不足は工事實行技術上仲々容易ならざるもの有之と痛感致し之が對策に就きては現場實行者の苦慮致す處に有之候、然し銃後國民の一員として不足に耐へ不自由を忍びてこそ非常時局擔當者の責務と考へ些か材料缺乏或は不足と雖も治水事業の有終の成果を期待しつゝ工事の完璧を企畫致し居り候。（後略）

五月十二日　　長野縣下伊那郡上久堅村農林省直轄荒廢林地復舊事務所　長友安平

（前略）　去る五月一日付を以て本科幹部候補生に採用され一等兵の階級を與へられました。思へば第一期間の教育も夢の如く過ぎました。

去る五月十五日から五月二十五日まで當地に出張第二期の教育を受けつゝあります。皆々様の御期待に答へる様一生懸命勉强する覺悟です。（後略）

五月十九日　　千葉縣下志津廠舍第五中隊第二班　田澤武直

（前略）　私儀今般熊本營林局經營部長を被命本月一日着任仕候（後略）

五月十九日　　熊本市京町本丁五三　長美邦太郎

（前略）　小生も御蔭樣にて元氣に毎日滿洲國森林官吏候補者の指導に從事致居候。（後略）

五月二十三日　　秋田縣北秋田郡前田村貯木場內　平塚義久

（前略）　再度當所にて實行することゝ相成り候。當地目下人夫皆無の狀態に御座候も田植後より本格的に工事も進捗致す樣目下諸方面勞力の獲得猛運動中に御座候。

本年度は大いに頑張り早く竣功致し二度目の實行へも猛然と努力致し度く存じ居り候。（後略）

五月三十日　　岩手縣西磐井郡巖美村農林省事務所　浦井春雄

（前略）　私も元氣旺盛軍務に精勵致して居ります。當地の暑さは格別錦地の七、八月頃かとも思はれます。麥刈が始まり農繁が支那にもやつて來ました。（後略）

五月三十一日　　北支派遣〇〇〇部隊〇〇〇部隊〇〇隊　長澤金平

（前略）　小生幸に幹部候補生に合格し今日新しい教育に一生懸命です。當地は廣い麥畑の眞只中、技術的の事は少しもなく砂防の勉强は少しも出來ません、近くに農事試驗場があるので時に質問を受けたり使役に使はれる事もあります。でも林業の事はわすかにすぎません。級友も入營し砂防では莊司君だけ殘つてゐるらしいですが、寂しいです。退營したら一ふんばりして見たいと思つてゐますが退營は夢らしいです。（後略）

北支派遣〇〇部隊〇〇部隊〇〇〇隊〇〇班　高木武雄

（前略）　今回經營部長拜命致し土木、砂防、造林、牧穫等を專ら擔任致す

事と相成り候。（後略）

青森營林局技師　佐藤正氣

（前略）過日廣島海田市隣村奥海田村所在日ノ浦山國有林大災害跡地三十四ヘクタールに對する復舊計畫調査の爲出張、約二十日を費し歸局、目下取纒中に有之候へども誠に大災は恐しきものに有之約二十ケ年の砂防設備をなし復舊成績顯著にして周圍の林地も立派なる林相と相成居り候處一朝にして地被を失ひ既に縱浸蝕を起し墜岩、土砂流失等の驚異を見る狀態となり海田市奥海田の部の裏山にあり人家、鐵道、道路に近く直接人畜に危害有之ものにて目下上申復舊經費要求中に有之候。次に此度前年度に引續き金澤營林署部内手取川砂防設備實行の爲來る六月三日出發、石川縣能美郡白峰村一ノ瀬の大阪營林局砂防事務所に出張仕るべく候。（後略）

大阪市東區内久寶寺町二丁目
大阪營林局土木課　田端富三

（前略）私儀兵庫縣林務課勤務の處今般大阪府農務課勤務を拜命下記擔當區勤務を命ぜられ候に付ては宜敷御指導並に御援助の程を賜り度候。（後略）

五月二十二日

大阪府泉南郡上之鄕村
荒廢林地復舊事務所　長倉甲子男

（前略）私儀良元工營所勤務中は公私共に格別の御懇情を忝ふし幸ひにも大過なく勤務するを得たるは是れ偏に皆様の御指導と御鞭撻の賜と有難く感謝に不堪候。

今回本廳砂防課勤務を被命候に就ては將來共倍舊の御指導と御鞭撻を賜り砂防報國に邁進致度候間何卒宜敷懇願仕候。（後略）

五　月

兵庫縣武庫郡良元村
小林用人鎌一八ノ二　宮本武治郎

（前略）昭和十四年度災害並に普通荒廢林地復舊工事も漸く完成致し目下竣功檢査の爲め出張致居候、日向南部地方の山には早、蟬の鳴く聲を聽き全く初夏の候に御座候、早速十五年度の設計測量に着手の豫定に御座候。

五　月　宮崎縣廳林務課　藤岡茂樹

會　　告

砂防協會理事會

本會は昭和十五年四月二十日(土)　午後二時より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に於て理事會を開催した。

一、出席者　　諸戸理事長、田中、薗部、伊藤の三理事

二、議決事項　　(1) 本會事業報告、(2) 昭和十四年度決算報告

(3) 昭和十五年度豫算

砂防協會　昭和十五年度豫算

收入之部	円		支出之部	円	
會費	1200.000	400名分	會誌印刷費	1020.000	6回分
寄附金	20.000	特別會員 2名分	會誌運搬費	108.000	1回18圓6回分
一時金	180.000	終身會員 6名分	通信費	10.000	
基金利子	256.890		原稿料	230.000	
廣告料	84.000	1回14圓6回分	講習講演會費	30.000	
雜收入	13.000		集會費	20.000	
前年度繰越金	898.430		消耗品費	25.000	
			報酬	100.000	
			集金費	40.000	
			雜費	20.000	
			基金繰入	200.000	
			豫備費	30.000	
			翌年度繰越	819.320	
計	2652.320		計	2652.320	

砂防協會第十三回總會記事

本會は昭和十五年四月二十日(土)　午後三時より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に於て第十三回總會を開催した。出席者は次の如し。

理事長　諸戸北郎　　理事　伊藤武夫、田中八百八、薗部一郎

會員　荻原貞夫、高岡信平、木暮六郎、小川重平、三技　勳、浦島恭一

玉木廉士、林　　茂、夏目　正、青沼正人、加藤成一

以上十五人

諸戸理事長　議長席に就き開會す

（議長）　之から本會第十三回定時總會を開きます。議事に入る前に我々は本會々員を代表して、日支事變で出征する將士に謝意を表し又戰病死せられた將士に弔意を表したいと思ひます。次に日程の第一事項、昭和十四年度事業報告を議題に致します。

（青沼書記）　次の事業報告を朗讀す。

砂防協會昭和十四年度事業報告

一、會員の增減

本會々員數は前年度末には九百十三名でありましたが本年度內の入會者八十一名、退會及死亡者十八名で差引六十三名の增加となり、從つて現在の會員數は九百七十六名でその內譯は名譽會員一名、特別會員七十七名、普通會員八百九十八名であります。

二、會誌の發行

本會誌の發行は六回、部數合計三千六百三十であります。

三、慰問袋の發送

本會々員で支那事變の爲、出征又は應召されました次の七名の方々に慰問袋を昨年八月十四日に贈呈致しました。

吉澤康正、武田進平、上島二郎、馬岡隆清、守谷輝太、若江則忠、宮本武治郎

（議長）　只今の事業報告に就て御質問はありませんか。御質問がなければ御承認を得たものと致します。次に日程の第二事項、昭和十四年度決算報告を議題に致します。

（青沼書記）　次の決算報告を朗讀す。

砂防協會　昭和十四年度決算報告

收入之部	円	支出之部	円
會費	1449,00	會誌印刷費	1007,72
寄附金	25,00	會誌運搬費	96,15
一時金	204,50	通信費	1,95
基金利子	250,00	原稿料	270,00
廣告料	84,00	講習講演會費	—
雜收入	8,10	集會費	1,00
前年度繰越金	692,92	消耗品費	24,60
		報酬	100,00
		集金費	35,69
		雜費	48,53
		基金繰入	229,50
		豫備費	—
		翌年度繰越	898,43
計	2713,57	計	2713,57

基金目錄　（昭和十五年三月三十一日現在）

		円
五分利公債	（額面2000圓）	1884,00
四分利國庫債券	（額面1500圓）	1483,50
第133回勸業債券	（額面1000圓年利率四分）	1000,00
第128回　同	（額面 300圓年利率四分）	299,35
同　上	（額面 200圓年分率四分）	199,56
支那事變特別國庫債券	（額面30圓年利率三分五厘）	29,40
支那事變國庫債券	（額面 200圓　同　同）	196,00
第133回勸業債券	（額面 300圓　同　四分）	298,59
四分利公債證書	（額面1000圓）	1036,92
銀行預金	（東京貯蓄銀行　青山支店）	213,68
計		6641,00

流動資金之部

郵便貯金		70.11
銀行預金	（東京貯蓄銀行青山支店）	717.70
振替貯金		23.09
同上基本金		10.00
現金		96,68
計		917.58

（議長）　只今の決算報告に就て御質問はありませんか。御質問がなければ御承認を得たものと致します。次に日程の第三、役員改選の件

（議長）　本年は役員全部改選になりますが如何致しますか。

（関部君）　少數の出席會員の投票で定めるよりも會長に一任したいと思ひます（賛成者あり）

（議長）　其れでは會長に御一任なつたものと認めまして次の諸君に御願致します。

理事長　諸戸北郎　（五十音順）

理　事　安藤得美、林學博士　伊藤武夫、北田　巍、林學博士　關部一郎　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　木暮駿一郎、坂井三吾、西澤治郎

（議長）　只今役員改選の結果私が從來通り理事長を務めることになりました私は不肖ですが諸君の御後援を得て奮勵努力任務を果したいと思ひますから宜敷御願申上ます。本會の仕事として會報が第一になつて居りますから、有益で是非讀まねばならぬ必要な會報にしたいと思ひますから、諸君は御多忙でありますが是非原稿を書いてくださる様御願致します。又砂防に關係して居る人で未だ入會しない人が多い様ですから御勸誘被下様御願申します。

昨秋は山林局始め各府縣が製炭で忙しくて砂防研究旅行の企を御願ひすることが出來なかつたのですが、本秋は何とかして實行したいと思つて居ります。

（伊藤武夫君）　本會は何か二千六百年記念事業をすることが必要である。先づ之れに要する基金を募集しては如何。

右は委員を設けて其方法を研究することに決す。

（議長）　之れで閉會致します諸君御苦勞でありました。（時に四時）

之れから雪の研究の活動寫眞を見て五時解散す。

會費領收

（昭和十五年三月十四日ヨリ　同十五年五月三十日マデ）

金貳拾參圓　吉澤康正（一時金分納）

金六圓　豐福義孝

金五圓五拾錢　帝室林野局淺川林業試驗場

金參圓　矢吹大典　下山文夫　栗和田信一郎　宮崎高等農林學校

横山長藏　牧俊夫　山本清治　平森武雄　仲井銀藏

秋田重之　向井武雄　山川豐吉　橋本誠孝　大阪營林局

福間俊正　岡部長弘　愛知縣演習林　江原道演習林　清塚新吉

小林進

金貳圓　綠川祿（一時金分納）

——◇ 異動通知 ◇——

姓名	住所
竹內久米雄	高知縣廳林業課
高木武雄	富山步兵第三十五聯隊步兵砲隊
臼井好文	東京市霞ヶ關、臨時陸軍東京經理部統轄科
增山尙次	埼玉縣秩父郡秩父町字上野八三一
古田義路	名古屋市中區正木町一、社團法人日本輸出合板協會 自宅　名古屋市東區柳原町三ノ十一
森岡鶴吉	奈良縣吉野郡十津川村山崎
福田酉三	山梨縣東山梨郡神金村落合、 東京市水道局庶務課林務掛、落合出張所

——◇ 寄贈圖書 ◇——

長野縣林野砂防協會報　第六號
同　縣林野砂防協會發、「時局と森林」會報特別號一部
砂防堰堤斷面決定の一考察（內務省技師杉本培吉著）一部
山　潮　第六十二號

砂防廣告料金

裏表紙　圓 25.

一頁　圓 15.

半頁　圓 10.

昭和十五年六月十五日　印刷
昭和十五年六月二十日　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

東京市京橋區築地一丁目十四番地
印刷者　川橋源三郎
印刷所　仁川堂川橋印刷所

電話京橋（56）三二八二番

砂防 目次

自第六十一號
至第七十號

口絵

	號
東京府新島本村海岸	六一
同上 本村遠山	六一
同上 神津島防風林工事	六一
同上 神津島海岸	六一
第十九回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會講師及講習生	六二
石川縣能美郡白峰村字白峰下杉谷第一號練積堰堤工	六三
同縣 石川郡白山村比咩神社境内の一行	六三
兵庫縣武庫郡寶塚附近逆瀨川の堰堤被害の狀況	六四
鹿兒島縣肝屬郡姶良川の上流	六五
同 上 中 流	六五
同縣同郡内之浦町(廣瀨川支流)	六五
同 町(新町)	六五
長野縣下伊那郡上久堅村字豆澤——昭和十三年九月撮影(施工前)	六六
同 上 同 處——同十四年五月十七日撮影(施工後)	六六
東京帝大愛知縣演習林内曾野量水堰堤	六七
同演習林内數成に於ける東京高農生のクロマツ植栽	六七
兵庫縣住吉川住友本邸裏の土石流被害狀況	六七
同上住吉川の河床上昇による阪神國道の舊橋の上に新橋を架せるもの	六七
岩泉營林署濁の上國有林の崩壞狀況	六八
秋田縣男鹿半島北浦村震災に因る地辷地	六八
白石川筋横川楢ノ木澤	六八
山形市水道水源地	六八
第二十回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會講師及講習生	六九
東京帝大愛知縣演習林實習地に於ける講習生	七〇
同縣品野町上半田川の同縣林務施行地に於ける講習生	七〇

神戸市營砂防工事住吉川地獄谷　七〇
北支山西の山外二ヶ處（守谷輝太氏寄贈）　七〇

本　文

		號	頁
昭和十三年度の水害に就て	砂防協會理事長　諸戸北郎	六一	1
有林地と無林地との溪谷から流出する土砂量に就て	勝谷稔	六一	3
砂防技術者多量養成論	長谷川忠一	六一	8
豪雨の後に	K生	六一	12
伊豆の大島、新島及神津島巡り記事	度山	六一	15
時局と砂防工事	砂防協會理事長　諸戸北郎	六二	43
地辷（一）	横山十一	六二	45
砂防堰堤斷面新論（其一）	鈴木喬介	六二	55
植物地被、土壤攪亂、斜面勾配、降水强度等の影響下に考察したイダホ州花崗岩質山地土壤に於ける地表流下並に土壤浸蝕（1）	加藤成一譯	六二	65
國土の保全と豫算に就て	T・Y生	六二	72
神奈川縣大山登山の記	度山	六二	75
長野縣旅行記事	同	六二	77
年頭の辭	砂防協會理事長　諸戸北郎	六三	91
砂防堰堤斷面新論（其二）	鈴木喬介	六三	93
植物地被、土壤攪亂、斜面勾配、降水强度等の影響下に考察したイダホ州花崗岩質山地土壤に於ける地表流下並に土壤浸蝕（2）	加藤成一譯	六三	104
島根縣簸川郡斐川村地内の「地辷」	上野好文	六三	113
樹冠下に於ける雨量觀測	小島完一	六三	121
昭和十三年第十九回荒廢林地復舊技術講習會實習及視察旅行記事	度山	六三	138
標井非三君の逝去を悼みて	島田錦藏	六四	155
砂防堰堤斷面新論（其三）	鈴木喬介	六四	158
植物地被、土壤攪亂、斜面勾配、降水强度等の影響下に考察したイダホ州花崗岩質山地土壤に於ける地表流下並に土壤浸蝕（3）	加藤成一譯	六四	166
砂防實習を語る座談會	澤野義生筆記	六四	174

昭和十三年初冬の大阪營林局管內砂防工事視察旅行記事		度山	六四	189
砂防堰堤斷面新論（其四）		鈴木泰介	六五	211
山腹工事の本質（一）		伏谷伊一譯	六五	216
遊水堰堤の設計に就て		宮地義博	六五	222
昭和十四年初春の九州旅行日記		度山	六五	235
遊水堰堤の設計に就て（續）		宮地義博	六六	259
蒙疆北支の黃土地帶に於ける造林	山林局林務課長 農林技師	田中八百八	六六	279
治水用遊水龍堤の性能に關する研究（第一報）遊水地の滿水時間を求める實用的方法		鈴木泰介	六六	297
昭和十四年春の長野縣旅行日記		度山	六六	301
蒙疆北支の黃土地帶に於ける造林（續）	山林局林務課長 農林技師	田中八百八	六七	321
地震力を考へた堰堤基底幅（B）を決する式の誘導		關口生	六七	344
昭和十四年春の兵庫滋賀兩縣下砂防工事視察旅行日記		度山	六七	351
地震力を考へた堰堤基底幅（B）を決する式の誘導		關口生	六八	385
遊水堰堤の高さの決定に就て		玉木廉士	六八	389
秋田縣に於ける林野の震災		高津戸益美	六八	394
平均値の表はし方に就て		山田實	六八	399
櫻井助教授を偲んで		萩原貞夫	六八	403
野戰より歸りて山東省を思ふ		萩原貞夫	六八	406
昭和十四年四月長野縣下砂防工事視察旅行日記		度山	六八	415
昭和十四年初夏東京高等農林學校學生砂防見學旅行日記		同	六八	421
昭和十四年夏の東北地方旅行日記		同	六八	423
年頭の辭	砂防協會理事長	諸戸北郎	六九	449
砂防堰堤斷面新論（其五）		鈴木泰介	六九	451
「雷雨の爲に倒木した樹に起因する山腹の崩壞」を讀みて Prof. Dr. レオ・ヴエルリー述	山林局	天野一郎譯	六九	466
昭和十四年秋の東京營林局管內砂防工事視察旅行日記		度山	六九	473
帝國治山治水協會主催の岐阜、長野兩縣下砂防工事視察旅行日記		度山	六九	482

林學博士	伊藤武夫	七〇	513
	吉澤康正	七〇	520
	大塚通男	七〇	537
	杜香山人	七〇	541
	度山	七〇	543

穴堰に於ける增加水量比較

和十七年秋の二十回農林省荒廢林地復舊技術講習生實習視察旅行記

雜報

	號	頁
通信一括	六一	32
第十九回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會	六二	73
通信一括	六二	83
同	六三	141
同	六四	205
同	六五	249
櫻內農林大臣の訓示及村上山林局長の說示	六六	312
通信一括	六六	314
同	六七	377
滿洲國柳河治水工事	六八	437
長野縣治水調査會	六八	440
通信一括	六八	441
第二十回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會	六九	496
長野縣治山治水期成同盟會發會式	六九	499
通信一括	六九	501
同	七〇	551

會告

	號	頁
會費領收、異動通知、寄贈圖書	六一	41
同 同 同	六二	89
同 同 同	六三	153
同	六四	208

第十二回總會通知	山	六四	189
砂防協會理事、監事會及第十二回總會	介	六五	211
會費領收、異動通知、寄贈圖書	譯	六五	216
同　同　同	義、博	六五	222
同　同　同		六六	386
慰問品贈呈、會費領收、異動通知、寄贈圖書		六六	447
會費領收、異動通知、寄贈圖書		六七	510
同　同　會員死亡、總會通知		七〇	569

砂防

第二十七號

昭和十五年七月

目次

口繪

頁

黃河の治水(二)……林學博士 伊藤武夫……1

柳河治水工事に就て……五十嵐眞作……8

階段工土砂岩石切取體積表及び混合階段工の床掘體積、石垣法高數表に就て……吉澤康正……19

貴族院議員森林治水事業視察旅行記……度山……25

昭和十五年四月東京高等農林學校學生砂防實習及見學旅行記……度山……31

昭和十五年初夏の東京高等農林學校學生砂防工事見學旅行記……度山……35

雜報

通信一括……53

會告

會費領收、異動通知、寄贈圖書、……59

砂防協會

高岡林業

東京帝國大學名譽教授
林學博士

諸戸北郎著

最新刊

諸戸砂防工學

菊版四九二頁布製函入
圖版豐富挿入
定價五圓 〒三十三

近年我國各地に水害が頻發し爲に國民生活の安定を脅し產業の發達を害すること甚大である。この水害の最大原因は山地荒廢の結果土砂が崩壞流失して河底を高めるに在る。故に速に砂防工事を施行して此の禍源を防遏しなければならぬ。我國に於ては最近年々約二千萬圓の經費を投じて砂防工事を施行して居るも未だ充分に其效果を收めることが出來ない。之は全く斯業に關する知識が普及してゐない爲めである。本書は諸戸博士がかつて塲佛の砂防書によつて理水及砂防工學書五編を編著して後二十年間、我國の地勢、雨量、地震等の特殊性をとりあげて、我國の實地に適さしめたものである。

一內容一

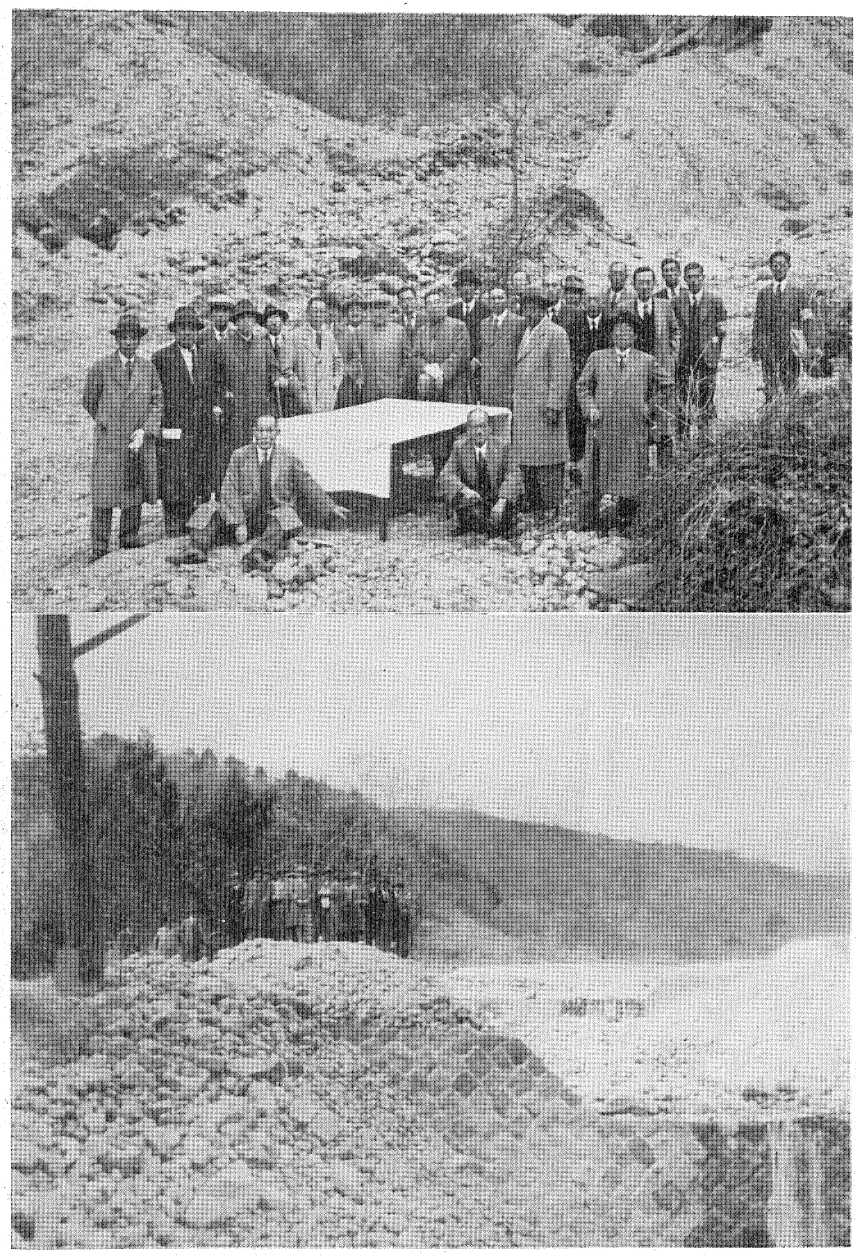
第一編 **山地砂防本論** 山地砂防工事・野溪—以下六章　第二編 **量水** 降水量の測定及計算—以下五章　第三編 **積工の安定・水壓及土壓** 三章　第四編 **工作物** 山腹工事に使用する工作物・溪間工事に使用する工作物　第五編 **設計** 山地砂防工事の種類—以下四章　第六編 **海岸砂防** 砂丘の意義—以下十章

同じ著者によりて

諸戸測量學

菊版布製函入本文六九二頁
定價六圓五拾錢 〒三三

東京市日本橋區通三丁目一番地
成美堂
振替東京一七一九番

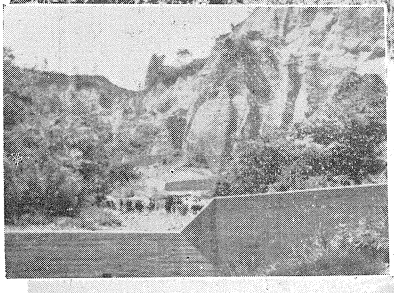


（上） 群馬縣勢多郡富士見村赤城山地嶽谷に於ける森林治水事業視察團

（下） 同上赤城山櫻澤に於ける砂防工事



愛知縣東春日井郡水野村記念植栽地に於ける學生一行



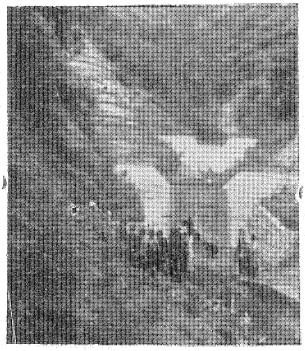
長野縣北安曇郡七貴村蜂ヶ澤に於けるコンクリート堰堤



新潟縣刈羽郡荒濱村に於ける海岸砂防工事



新潟縣南魚沼郡湯澤村に於ける荒廢林地復舊工事



群馬縣碓氷郡後閑村に於ける荒廢林地復舊工事



群馬縣碓氷郡秋間村に於ける荒廢林地復舊工事

砂　防

第七十二號

昭和十五年七月

黃河の治水（二）

伊藤武夫

四、水害及旱害

以上の如く古來黃河の氾濫が屢々起つた結果人民の惱まされたことは非常なもので、地球上如何なる國と雖も支那の如く水害に惱まされる國は無いと云はれて居る位で、其都度溺死者數十萬時として百萬を出し又間接の結果として病死する者餓死する者も甚だ多數に及び、物質的損害も十數億圓の巨額に達する。

特に河筋の變遷する場合には黃河が其地方の小さな河に割込むのであるから其所では洪水毎に氾濫の起るのは當然であり、又今迄の河が無くなつた地方では反對に旱害を受けるか、又は交通の便を缺くことになる。

北支地方は水害に惱まされる地方であると共に、反對に旱害にも惱まされる地方であつて、其被害は決して水害にも劣らない。

第三表は唐朝以來近代に至る迄北支各省の蒙むつた水害、及旱害の回數を示すものであつて、水害と旱害とを加へると約千三百年間に千百三十五回起つて居るから、北支の何の省かは必ず毎年水害か旱害かに罹ることになり而も北支平野として重きをなす河北省及河南省に其害が最も大である。

第　三　表

王朝	唐		五代北宋		南宋		元		明		清		各害合計		兩害合計
年代	618～907		908～1126		1127～1279		1280～1367		1368～1643		1644～1900				
首都	長安		開封		開封～杭州		北京		北京		北京				
害	水	旱	水	旱	水	旱	水	旱	水	旱	水	旱	水	旱	
甘肅	1	1	4	3	2	1	5	5	—	2	21	18	33	30	63
陝西	26	13	4	15	6	8	4	11	6	20	30	24	76	91	167
山西	2	13	5	5	—	8	4	17	20	38	31	19	62	100	162
河南	12	12	39	53	2	8	30	19	6	8	67	32	156	132	288
河北	6	6	15	20	6	15	22	26	5	14	112	69	166	150	316
山東	5	10	12	8	1	10	5	7	—	11	21	49	44	95	139
計	52	55	79	104	17	50	70	85	37	93	282	211	537	598	1135

以上は黃河丈けに就てであるが、揚子江の氾濫も變屢々起つて大害を及ぼして居ることは勿論である。

日本は林業及漁業を加へても農民の數は全人口の五割五分であるが支那に於ては農民の數は八割三分を占め、此多數農民が屢々水害や旱害に罹ることは國にとつて非常な打撃であつて、之れが爲食料は勿論綿等の生活必需品も自給自足が出來ず不足分は之を輸入に俟つ外はなく其輸入額も年々增加の傾向を示して居る。

尙北支の人口は第四表の示す通り、北支九つの省の面積は支那全土の面積の22%であるのに人口は支那全人口の28%を占め人口稠密の度は支那全土は一平方粁に就て四十二人であるが北支は五十三人であるから、支那に於ては人口稠密なる地方であると云ふことが出來る。又北支九省の人口の稠密度は黃河の上流地方に於ては少く中流下流と次第に增し、山東河南河北の三省は人口が非常に稠密であつて日本は一平方粁につき約百六十人であるが、夫れ

を突破して居り此人口稠密な地方が最も多く水害や旱害に罹ることは誠に氣の毒なことと云はねばならぬ。

第　四　表

省	面積（一萬ヘクタール單位）	人口（一萬人單位）	稠密度（一平方粁につき）
青海	7060	120	1.6
甘肅	3900	670	17.2
寧夏	2300	102	4.4
綏遠	3110	208	6.7
陝西	1860	772	41.3
山西	1710	1160	67.8
河南	1850	3429	186.3
河北	1380	2865	207.6
山東	1460	3803	260.5
計	24660	13139	53.3
%	22	28	
支那	111000	46679	42
%	100	100	

五、水害對策

然らば之等水害及旱害を除くには如何にす可きかと云ふことが問題となるが、先づ水害を除けば河の水に依つて農地に灌漑し、旱害に備へることが出來るから、水害を除くことが先決問題であると思ふ。然しながら之は容易ならざる重大問題であつて、支那に於ては數千年來、非常な苦心と犧牲とを拂つて居り近代に至つては之が爲に歐米の專門家を招聘して調査研究を行はしめ、尙留學生を歐米に派遣して勉强させて居る位である。

然し、支那は從來日本に依賴することが少く、日本の專門家を招聘して黃

河の治水問題を調査研究せしめなかつたことは、今日となつては甚だ遺憾なことに思はれる。

尙遺憾なことは支那に於ては昔から行はれて來た治水事業と云ふものは、殆んど堤防工事だけであり、夫れに灌漑或は交通の爲めに設けられた水路或は運河が幾分治水上に役立つたに過ぎず、林學方面から見た治水事業乃ち山地の砂防工事砂防造林及溪流工事等の根本的治水策は全く閑却され、從つて此方面の專門家を招聘したことも無かつた模樣である。此樣に治水方針と云ふものは土木工事に限られて居つたのであるが、夫れに就いても古來漢或は明の時代から色々な說があり、或る人は黃河の水を農地の灌漑に利用する爲に水路を設く可しと說き、又或る人は徒らに自然の力に抵抗せず河筋を正しく導き水の流れる力を利用して泥を海に流す可しと說き、之等の方針が實施されて一時的に效果を擧げた時代もあつた。

前に記した樣に歐米人が多數調査して意見を述べて居るが、夫れも各人夫々意見を異にして居る。

最初調査に從事した和蘭人シエルムベツク、及ヒツセルの二人は舟で黃河の中流を下つて居る際に風が靜かで且つ水嵩も少ないに拘はらず、三十分毎に一回位宛岸の黃土の崖が崩れ落ちるのを見て非常に驚き、黃河の含沙量の多いのは之れが爲であると考へ、岸に護岸工を施すを黃河治水の最善の策であるとした。

又次に調査した米國人フリーマンは、黃河が氾濫するのは堤防の間の幅が廣過ぎる爲に水が淺く流れ其結果却つて泥が沈澱して河底を高めるのであるから、此害を除く爲幅は從來よりも狹くし堤防は三十粁位宛眞直に設け方向の變る所では曲線で連結し、水勢を强くして泥を海へ流す可しと云つて居るが、之れは既に明の時代に唱へられた說と一致して居る。

次に視察した獨逸人のエンゲルスも同樣の說を唱へて居る。此人の說は堤

防の間の幅が徒らに廣い爲に中庸水位の場合に對する一定の水路が無く、水は堤防の間の廣い土地を勝手に曲り迂つて流れる結果、堤防に接近して流れる部分も出來て堤防を弱め洪水の際に決潰を起すとの理由で次の如く說いて居る。

(1) 堤防の急な彎曲を避け之を緩にすること

(2) 中流に護岸工事を施すこと

(3) 河流は分割しないこと

(4) 堤防の間の幅及方向を不規則にしないこと

(5) 現在施してある水制を取除くこと

(6) 雨水及河水に對する保護の爲堤防に芝を植付けること

又同じく獨逸人フランチウスも之と略同じ意見であるが、現在の堤防は其儘とし寧ろ之を高めて大洪水に備へる一方其間に六百五十米の間隔に堤防を設け平常の水は此間を流し其水勢を利用して河底を低くし洪水の氾濫を防ぐ可しと云つて居る。

又國際聯盟から1934年に態々專門家を派遣して調査せしめたが、其專門家の說は大分變つて居つて、北支大平野に大きな貯水池を作つて洪水の際の水を入れると同時に泥を其中に沈澱せしめて洪水の氾濫を防がうと云ふものである。之れは揚子江の下流々域に天然の湖が澤山あつて洪水の害を輕減するに役立つて居るのに倣つたものと思はれる。

以上の如く色々の說があるが何れも、黃河本流の中流乃至下流に施す土木工事に就て論じて居るもので根本問題に觸れて居ない憾がある。

前にも記した通り黃河の水源地方は雨が比較的多いが、オルドス地帶を通る時に幾分吸收されて少くなり又運搬して來た泥もオルドス平原に來る迄の平坦な地勢の部分に沈澱し包頭附近に於ては含沙量は甚だ少くなり、從つて黃河の洪水を起し且つ多量の泥を流す原因は中流地方に於て之に注ぐ支流に

あることになり事實上黄河の大支流である渭河、涇河、洛河及汾河等は夫れ自身でも其流域に洪水を起し30%或は50%も土砂を流し出し氾濫の害を及ぼして居る。

總て河には支流無くして本流は有り得ず、溪流なくして支流は有り得ず、又山無くして溪流は有り得ないのであるから、黄河の治水問題を解決するに當つても山地の植林砂防造林溪流及支流工事の必要なことは云ふ迄も無い。

然し現代の支那の新しい人の中には斯る根本的對策の必要を認めて居る人もあり、而も文化の發達に伴つて木材の需要は非常に高まり、新聞其他印刷用紙、燐寸、電柱、枕木、船舶車輛用材等は外國より輸入し、又建築用材、橋梁用材等の需要も高まり木材輸入額は數千萬圓にも達して居るので、此方面の必要をも兼ねて植林の必要が唱へられて居る。

北支の山には森林が甚だ少く、鐵道沿線からでは殆んど見ることが出來ないが、交通不便な地方には未だ幾分殘つて居ることは確かであつて、私は山西省の寧武と云ふ町の郊外で、落葉松七分、唐檜三分と云ふ相當大きな森林地帶を遠望致したが、其山の反對側には一層立派な森林があると云ふことであつた。

詳細は第五表に記してある通り、北支には七百七十萬ヘクタールの森林があり、尚八千七百萬ヘクタールの造林適地が殘つて居る。然しながら北支九省の面積は支那の全土の面積の22%を占めて居るに拘はらず、森林面積は支那の全森林面積の約8%を占めて居るに過ぎず、又造林適地が支那の全造林適地の25%を占めて居ることも無立木地が比較的多いことを示して居る。

此樣に山に樹は少ないが夏見れば貧弱ながらも草が生へて居る。然し草では降雨の際に山の土を抑へることは出來ないから表土は少くなる一方であり又夏以外の季節には、裸山同樣となる譯であるから風の爲にも吹き飛ばされることになるから、可成早く植林を行ふ必要があると思ふ。

第　五　表

省	全面積（一萬ヘクタール）	森林 面積（一萬ヘクタール）	森林 %	造林適地 面積（一萬ヘクタール）	造林適地 %
青海	7060	100	1.5	3400	48
甘肅	3900	240	6.2	930	24
寧夏	2300	50	2.1	650	27
綏遠	3110	26	0.8	1230	40
陝西	1860	200	10.8	550	29
山西	1710	110	6.3	580	34
河南	1850	12	0.7	530	29
河北	1380	12	0.9	400	29
山東	1460	20	1.4	420	29
計	24660	770	3.1	8725	35
%	22	8.4		25	
支那	111000	9260	8.3	35300	31.8
%	100	100		100	

黃土地帶の而も雨の少い北支の山に植林が果して可能であるかと云ふ問題であるが、勿論條件は良くないが、適所適樹の方法で植林は出來得るものと信ずる。又砂防の立場から見れば溪流の勾配が緩であるから堰堤を築いても日本に於けるよりは一つ宛の堰堤で甚だ多量の土砂を抑へ得る利がある様に思つた。又山麓地帶或は丘陵地帶の厚い黃土の堆積地に盛んに開墾が行はれて居るが、之が爲前にも記した通り澤山の雨裂を生じ降雨毎に多量の土を流して治水上誠に有害であるから之を修理する必要があると思ふ。

又黃河本流の中流に於て岸の黃土の崖が崩れることが黃河の含沙量を大ならしめる原因であるとして、黃河の治水は中流に護岸工事を施すにありと和蘭の專門家が云つたことは支流に對しても大切なことであつて、箇所に依り

護岸工を施す必要がある。然しながら費用の點も考へる必要があつて支那と云ふ廣大な土地には夫れに適當し實行の出來易い方法でなければならないのであつて、雨裂の修理にも單に植林を行ふか又は編柵位が適當と思ふが護岸工に就ても同樣であつて、北支の小さな川又は溪流に於ても川敷は徒らに廣いから、保護しやうとする岸に沿つて川敷の一部に帶狀に植林をすれば洪水の際に流れは岸を害することなく泥は其森林の中に沈澱して土地を高くし逆に中央の部分は水勢が强くなつて、河底を深くすると云ふ云はゞ空地を利用し兼ねて護岸の働きを爲さしめるが適當と思ふ。

要するに支那四億五千萬民衆の永遠の幸福の基礎をなすものは治水であり治水の根本は私共の專門とする砂防であつて、私共の責務は甚だ重大である。

（終り）

柳河治水工事に就て

五十嵐眞作

（一）概　　說

柳河治水工事は、遼河水系大理水事業の光榮ある先驅として、最初に實施せらるるものにして、極めて重大なる意義と使命を有すると共に、又建國日尙淺き滿洲國に於て善政の尤なるものと稱するを得べし。

（二）柳河の河狀

柳河はその源を熱河山地の東端、愛力木頭山（標高八百六十六米）に發して、流路延長二百六十粁、その間、庫倫（興安南省）、彰武（錦州省）、新民（奉天省）を經て遼河に注ぐ代表的荒廢河川なり。

又流域面積は七千百平方粁に達し、日本の大河川たる最上川に匹敵す。

流域內は黃土層の被覆厚く、一般に丘陵又は臺地の地形を呈して、緩漫な

る波狀起伏をなし、且つ黃土地帶特有の地隙頗る多く、丘陵斜面を穿刻して深さ十數米に及ぶ絕壁を垂るるもの多し。又左支、養息牧河左岸一帶の地域は、蒙古沙漠に接續して夥しき馬蹄形の砂丘群を連ね、荒莫たる砂原を形成す。

黃土層は中生代以後準平原にせられたる基盤岩上に堆積せる風成土層にして、基盤岩の種類としては三家子附近に石灰岩、砂岩、頁岩、庫倫附近に輝綠岩、石英斑岩、花崗岩、又開得海附近に數種の古期安山岩等あり、何れも甚しき褶曲擾亂を受けて、或は山頂に或は河底に點々としてその岩頭を露出す。

因に水源の一部に砂金を產出す。

柳河は上流に於ては東北——西南なる所謂支那方向、又は東北東——西南西なる遼東方向の地質構造、山脈、斷層線に一致するも、中流より俄然その方向を變じ、西北——東南なる朝鮮方向の地質構造線に一致するは興味ある事實なりとす。

流域內の降雨狀況を觀るに、滿洲國內の一般的傾向とその軌を一にし、東南方より西北方に至るに從ひ、卽ち柳河にありては河口より水源に赴くに從つて降雨量漸減し、特に養息牧河の水源たる奈曼旗隣接地方は、地勢概ね平坦なるのみならず沙漠地帶の影響を受け比較的寡雨なり。然るに本流の水源たる阜新縣境地方は、地勢急峻なる熱河山地から低夷なる遼河平原に移る漸移地帶に當り、比較的多雨にして往々洪水惹起の原因をなす。

今各地に於る觀測成果を表示すれば第一表の如し。

彰武に於ける年平均降雨量は五四四・五粍、最大日雨量一一九・二粍、最大時雨量四六・一粍（一九三八年七月五日）に過ぎざるも、夏季往々にして不連續線低氣壓による豪雨、又は雷雨性の豪雨等發生して洪水を惹起す。昭和十三年七月十六日は新民、彰武、庫倫共晴天なりしに、突如として高水起り彰武に於て 二、九五〇立方米秒を記錄せり。之水源山地に發生せる雷雨性豪雨に因るものと推定せらる。

第　一　表

地名	年降雨量	年	最大月雨量	年月日	摘要
	粍		粍		
奉天	678.0	1906年より31年間	148.7	1937,8,12	
新民	658.9	1935年より 5年間	114.5	1939,8,14	
彰武	544.5	1934年より 6年間	119,2	1938,8,13	
鄭家屯	542.2	1917年より20年間	107.9	1930,8,12	彰武と等雨量線上にあり
庫倫	501.8	1936年より 4年間	92.2	1938,7,20	
阜新	582.5	1936年より 4年間	82.7	1937,8,19	
奈曼	327.8	1936年より 3年間	78.0	1938,7,20	

又昭和十三年七月二十日は赤峰、四平街を結ぶ直線上に發生せる不連續線低氣壓の影響を受けて多量の降雨あり、特に庫倫に於ては92.2耗に達し遂に彰武に於て 三、八二〇立方米秒の高水を記錄せり。柳河は上流部にありては河幅二百米內外、水面勾配約千分の一、又は下流部にありては河幅五百米內外水面勾配約千分の一なるも、中流部閻得海附近約四粁の區間は、兩岸及び河床共岩盤露出せる流峽地帶を形成し、河幅四十米內外、水面勾配約三百分の一なり。今之等を表示すれば第二表の如し。

第　二　表

種別	閻得海上流	閻得海下流		計
		彰武上流	彰武下流	
流域面積	4,640方粁	1,195方粁	648方粁	6,483方粁
流路延長	126粁	61粁	70粁	257粁
水面勾配	1000分ノ1	1000分ノ1	1200分ノ1	閻得海附近300分ノ1
河幅	200米內外	400米內外	500米內外	〃　40米內外

但し流域面積には右の外獨立湖沼として約六二〇平方粁あり。流域內には一般に地被物尠く、又森林と目すべきもの無く、諸所に柳樹、楊樹、楡樹の類散生するのみなるも、新民、彰武縣境附近兩岸一帶には河名の示す如く柳

樹密生して治水上極めて好影響を與へ、又左支、大清溝の沿岸には天然林ありて「キハダ」、「モンゴリ」柏、「イタヤカヘデ」、「サンザシ」類等繁茂し、その名の如く河水極めて清澄なり。蓋し柳河流域昔日の林相の一部を示顯すると共に、今後の治水工法に對し一の指針を與ふるものと謂ふを得べし。

而して一般に水源山地荒廢し、風雨に對して全く無抵抗なる爲、洪水は急激且つ多量にして、最大高水流量は 五、〇〇〇立方米秒と推定せられ、加之多數の地隙は大地の皺の如く縱橫に發達し、且つ源流の一部は蒙古沙漠に接續するため常に巨量の土砂を流送し、高水時に於ける土砂含有率は最大 27.6 %（重量比）に達す。年平均土砂含有率は 3.511 %にして、大體に於て遼河本流の三倍、渾河、太子河の三十倍、又松花江、第二松花江の四十倍に當る。

今新民に於ける自一九三六年至一九三九年四ケ年間の測定結果を表示すれは第三表の如し。

第　三　表

月　別	最多土砂含有率	最少土砂含有率	平均土砂含有率	摘　要
1　月	1.6204%	0.0160%	0.2082%	重量比
2　月	2.7240	0.0004	0.2816	
3　月	3.1338	0.0020	0.5198	
4　月	7.0720	0.1400	1.4625	
5　月	7.4460	0.1410	1.4306	
6　月	15.7814	0.1225	2.3432	
7　月	27.6424	0.2700	3.6276	
8　月	18.1460	0.0800	2.8329	
9　月	7.9908	0.2077	1.8680	
10　月	5.9484	0.1340	1.2626	
11　月	4.6540	0.0023	1.0473	
12　月	2.6359	0.0010	0.3465	
平　均	27.6424	0.00040	1.4355	

但し土砂含有率最多の 六、七、八、九 の四ケ月間に水の年流出量の大半(約63%)流出する事實を基礎として算出せる眞の年平均土砂含有率は 3.511%とす。次に高水時水位の上昇は極めて急激にして、昭和十三年夏季洪水の際の如きは二十分間に水位 二、二米上昇し、此時洪水波は段波(川津波)をなして傳播し凄慘の狀を呈せり。

然るに庫倫旗、彰武縣內は比較的兩岸の地盤高きも、新民縣內は地勢一般に低夷なるのみならず、河床漸時隆起して天井川の奇觀を呈するに至れり。

依て豪雨一度到れば洪水氾濫するを常とし、且つその都度沿岸に多量の土砂を厚く沈積し、新民縣一帶は柳河の廣大なる三角州の觀を呈す。加之新民附近は東高西低の地貌を呈するを以て、柳河の河身は漸時西方に移動する傾向を有し、常時亂流を極めて流身一定せず、益々その險惡なる相貌を增大せんとしつゝある狀況なり。

(三) 災害の狀況

新民縣の砂害は古來著名なるも、その原因は擧げて柳河の洪水氾濫に歸すべく、縣城に浸水せることも一再に止まらず。

新民縣公署の調査に據れば、一九〇三年奉山線開通以來、三十七年間に於ける洪水記錄次の如し。

宣統二年(一九一〇年) 明治四十三年
三年
民國四年(一九一五年) 大正四年
六年、十一年、十二年、十三年、十九年
大同元年(一九三二年) 昭和七年
二年、三年
康德五年(一九三八年) 昭和十三年
新民は日露戰役に於ける乃木將軍の駐屯地なり。

右の內大洪水は一九一一年、一九一七年、一九二三年、一九三〇年及び一九三八年の五者なるものの如く、之によれば洪水週期は六乃至八年と推定せ

らる。特に一九一七年、一九二三年及び一九三〇年の洪水に當りては、各其の翌年三回に亘り奉山線柳河鐵橋の嵩上（各回約三米宛）を行へるものの如く、恐らく最も柳河の暴威を逞しうせる時代ならんと思惟せらる。

尙既往最大洪水流量は一九三〇年の約 四、九〇〇立方米秒にして、一九三四年水位觀測所設置以來の洪水流量は彰武に於て一九三八年の 三、八二〇立方米秒とす。此時柳河は奉山線柳河鐵橋上流に於て全くその河道を右方に變へ、廣大なる地域に氾濫せり。爾來舊河道には一滴の流水をも見ざるに至れり。而して洪水の都度多大の損害を惹起せるは言を俟たざるところにして、爲に柳河の洪水を繞つて幾多の怪奇なる傳說をさへ生み、又現在新民縣城內の一隅に柳河の河神を祀れる廟存し、光緒皇帝、張作霖等の治水安民を祈願せる扁額あり。

更に柳河の洪水氾濫に因る土砂の沈積の爲約一萬五千ヘクタールの豐饒なる沃野は全く不毛なる砂原と化し、家屋の埋沒せるもの亦その數を知らず、往時千五百戶を算せる大黃旗堡の如きも、現存するもの僅に五十八戶に過ぎず、附近住民は今や窮乏の極、生活の希望を失はんとしつつあり。

又柳河が遼河本流並にその河口、營口港に及ぼす惡影響の甚大なるは多言を要せざるところなり。一方北支連絡の幹線として、近時頓にその重要性を加へたる奉山線は、一九〇三年建設以來柳河の河身移動に伴ひ、逐次九箇所の鐵橋を架設したるのみならず、氾濫土砂の堆積、河床の隆起に災せられ、前後三回に亘り鐵橋及び線路を約九米嵩上を行ひ、巨額の工費を徒費せり。

新民驛舍は一九一七年改築せられたるものなるが、その下に舊驛舍埋沒しありと稱せらる。

斯かる事實は他にその類例を求むること困難なるべし。尙新民縣城內の地盤高は柳河の河床より約一米下なり。

今柳河々畔鐵橋上に佇立して荒莫たる大砂原を望見する時、その幾度か暴

威を逞せる河水狂亂の慘狀に、誰か眼を蔽はざるものあらんや。

(四) 計畫の大要

明の潘季馴は黃河治水の根本を、決流を塞し以て正流を挽回し、堤を以て水を束制し、水を以て遊砂を攻むとなせり。又新民には古來柳河治水の原則を植柳培堤となせり。何れも範として學ぶべきものなり。結局、柳河流域中洪水被害の最も甚大なるは下流部新民附近にして、又その原因の大半は河床兩岸共微粒土砂より成り、水に對して全く抵抗力無きに加へ、流水の土砂含有率大にして一度氾濫するや、沈積土砂極めて多量に上る爲なりとす。

依て如上、上は水源より下は流末に至るまで、詳にその河狀を案ずるに、畢竟柳河治水の要諦は

一、上流區域の砂防工事

二、中流部の堰堤工事

三、下流區域の改修工事

の三者に歸納するを得べく、その一を缺くも有終の美を納むること不可能なるべし。

柳河の如き原始的荒廢河川に對しては、先づ拔本塞源的の對策を講ぜざるべからず、依てその上流區域に砂防工事を施して專ら水源を涵養し、土砂を扞止すると共に下流河狀の改善を圖らざるべからず。

又下流區域新民縣內の洪水氾濫は、益々その慘害を增大する虞あるを以て寸時も之を放置するを得ず、依て速に氾濫區域に改修工事を行ひて、洪水を處理し、完全にその水、砂害を絕滅せしめざるべからず。

然るに砂防工事は治水上卓效ありと雖も、その本質上直ちにその成果を期待し得ざる憾あり。又改修工事は屢次暴漲、氾濫を繰返し河狀極度に惡化せる現狀なるを以て、今直ちに之を施行し而かも全洪水流量を處現せんが爲には、技術上多大の困難を伴ふのみならず、尨大なる工費を必要とすべし。故

に最も迅速且つ的確に治水的效果を擧げ得るは、中流部の堰堤工事なりとす。

卽ち下流區域新民縣內にて暴漲氾濫を惹起すべき洪水の一部を貯溜してその事無からしむると共に、一時流下土砂を抑留して流水の無害流下を圖らんとするものなり。

上流區域の砂防工事としては、適當なる箇所を選びて砂防堰堤を築設すると共に、地隙防止、飛砂防止、並に護岸林等の工法を實施するものにして、專ら侵蝕防止及び土砂扞止を圖り、延いては地方產業の開發を期待せんとするものなり。尙、流域內の植樹造林は治水の根本對策なるを以て別途產業部林野局所管として、本計畫と並行施行せらるゝものとす。

中流部堰堤工事は流路延長二百六十粁の略中間に位する。彰武上流約六十一粁、開得海地先の溪谷を橫斷して堰堤を築造するものにして、該箇所はフラスコ型集水地の咽喉部を扼し全集水面積の中72%を占むるのみならず、河床、兩岸共安山岩質岩盤より成る堰堤位置として絕好の峽窄部なり。之柳河治水の爲天の與へたる一大恩惠なりと謂ふべし。

又下流區域改修工事は洪水を安全且つ無害に流過せしむる目的を以て築堤舊堤擴築、橫堤、水制等の工法を行はんとするものにして、直接且つ完全に柳河の洪水氾濫を防止し、上流區域砂防工事及び中流部堰堤工事の效果と相俟つて、柳河治水の大使命を達成するものなり。卽ち

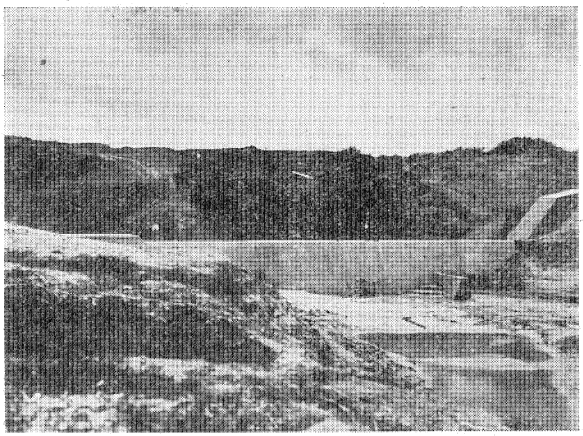
一、上流區域砂防工事

(1) 砂 防 堰 堤

高六乃至十米なる粗石混凝土構造の砂防堰堤を築造し、土砂を扞止し侵蝕を防止すると共に、河床勾配の緩和を圖らんとす。

(2) 地 隙 防 止

流域內の主なる地隙百箇所に高一乃至三米の空石積谷留工、及び高〇・三米乃至一米の粗朶柵工等を築設し、以て地隙の縱、橫侵蝕を防止すると



上流區——竣功せる三家子砂防堰堤

高　さ　　8米

長　さ　　97米

貯砂量
2,500,000立方米

蒙古人驚異の的となる

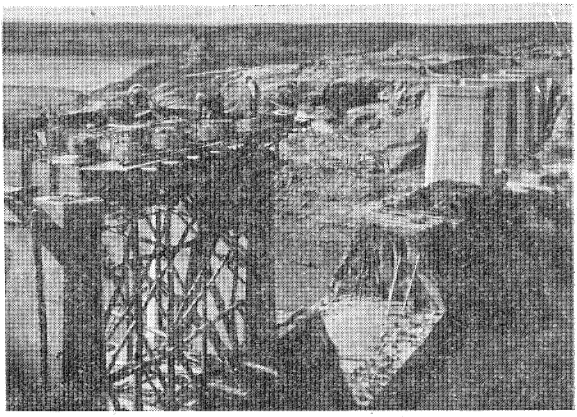
上流區——石門子砂防堰堤

高　さ　　8米

長　さ　　115米

貯砂量
8,500.000立方米

堰堤を基礎として國道橋を同時施工す



共にその擴大を阻止せんとす。

(3) 飛　砂　防　止

主として左支養息牧河左岸の沙漠地帶に五百ヘクタールの植樹造林を行ひ、以てその固定を圖り河川に土砂の流入することを防止せんとす。

(4) 護　岸　林

全流路に亘り護岸を施行するは極めて困難なるを以て、幹線總延長二十五粁、兩岸幅員二百米の區間に河川護岸林を造成し以て低水路の固定及

び兩岸地盤の安定を圖らんとす。

二、中流部堰堤工事

堰堤は高さ河底より三十八米、長さ百七十米、上流法一分、下流法八分、水叩及護岸を合したる總立積約七萬立方米の重力線混凝土構造とし、貯水容量約一億三千萬立方米、貯水面積約二十平方粁とす。

而して本堰堤により、下流部に於ける計畫高水量 五、〇〇〇立方米秒を許容高水流量 三、五〇〇立方米秒に調節する爲、本堰堤箇所に於ける計畫高水流量 三、五〇〇立方米秒を最大放流量 二、〇〇〇立方米秒に制限せんとす。

三、下流區域改修工事

(1) 築　　堤

遡河合流點より上流四十二粁の區間兩岸に新堤延長七十粁を築造せんとす。許容高水流量 三、五〇〇立方米秒を流下すべき法線間距離は約六百米とす。堤防斷面は天幅八米、表裏法共三割にして、二米下りに幅員四米の裏小段を有するものを標準となす。因に計畫高水位に對する堤防餘裕高は 一、五米とす。堤防法面には植樹を行ひ、所謂殖柳培堤を圖らんとす。

(2) 舊 堤 擴 築

既成堤防延長十三粁を全部利用する上、擴築を行ひ舊堤を補強せんとす。

(3) 横 堤 及 水 制

必要なる箇所に横堤又は水制を施行し、流水を直接堤防に激突せしめず且つ高水量の一部を貯溜せんとす。水制は主として透過水制とす。

(4)

奉山線柳河鐵橋下流は現在全くの無堤地區にして、常に亂流を極め一定の水路無き爲、高水時には直ちに河床隆起、暴漲氾濫を惹起すべきを以

て、流水の快疎並に低水路の固定を助長せしむるが如き方策を講ずるを緊急事となす。

次に本計畫の根據をなす基本資料を一括表示すれば次の如し。

一、降　雨　量

平均年降雨量	550 粍	鬧得海堰堤以奥
日最大降雨量	120 〃	〃
連續最大降雨量	180 〃（3日）	〃

但し日最大降雨量120粍は二十餘年間の記錄を有する鄭家屯（彰武と略等雨量線上に在り）の觀測成果を參考とし、五十年間に一回起り得べき降雨量を算出せるものなり。

二、流　量

渴水量	5 立方米秒內外		
平水量	20 〃		
既往最大洪水流量	4,900 立方米秒	1930年	
計畫高水流量	5,000 〃	……新民	
同	3,500 〃	……鬧得海	
比流量	0,77 〃		
一ケ年總流出量	約 674,700,000立方米		
流出係數	一高水	16.6%	昭和13年 8,13
		18.9 〃	〃 14〃 8,19～20
	高水期	20.2 〃	昭和13年 7,10～9,10
		17.8 〃	〃 14〃 7,7～9,10
	一ケ年	20.6 〃	昭和13年
		22.7 〃	〃 14〃

三、土砂含有量

土砂含有率最多	27.6424 %	重量比
〃 最少	0.0004 〃	〃
〃 平均	3.511 〃	〃
一ケ年總流出量	約 14,800.000立方米	

（五）工費及工期

柳河治水工事の實施に要する工費左の如し。

工事費總額　6,000,000 圓

內譯	上流區域砂防工事	1,550,000 圓
	中流區域堰堤工事	2,400,000 〃
	下流區域改修工事	2,050,000 〃

工期は昭和十三年度より同十七年度に至る五ケ年度にして、その年度割額次の如し。

昭和 13 年度	1,091,000 圓
〃 14 〃	2,670,000 〃
〃 15 〃	1,784,000 〃
〃 16 〃	270,000 〃
〃 17 〃	185,000 〃

尙右の外勞力その他により地元負擔五十萬圓あり。本工事は交通部直轄事業（理水事業特別會計）として、彰武土木工程處之が實施に當るものとす。

階段工土砂岩石切取體積表及び混合階段工の床堀體積石垣法高數表に就て

福井縣林務課　吉澤康正

I 緒　　言

階段工は積雪防止林造成工事及階段切造林等に必須缺く可からざるは各方面に於て研究實施せられ居るに徵して明らかにして、其の有效度に於ても本縣技師武田信雄氏に依り林學會雜誌第二十一卷第五號及第十二號に各發表せられあるが如く、積雪地方に於ては林業關係は勿論鐵道關係に於ても公安治水に離し得べからざる工種となるに至りたり。

然れ共夙に諸戶博士の階段工に依る崩壞の擴大を憂慮せらるゝ事より其の幅員傾斜角及び土質に於ける相互の關係に於て限度あるは勿論なり、今其の限度の問題に論を進めず單に本工種の設計に當り、土質に依り切取法一樣ならず又山腹傾斜角の區々なる事實より、切取體積の算出煩しければ多く略算

（圖上にて）に依る爲異數の價を見る事少からざれば設計者の便宜の爲、公務の餘暇を得て別表の如き階段工土砂岩石切取體積表を作製す。

數量は設計に用ふると同樣小數以下3位迄求めて四捨五入し2位に止む。

諸賢の實用に供せらるれば最大の幸甚なり。

次に階段工に於て土質其の他に依り混合階段工の施行を要するは又周知の事實なるも、之れが床堀體積及階段幅員の增減に依る石垣法高の算出は階段工の切取體積を算出するよりも更に煩しく、之亦圖上に依り略算する事多く之れが違算少しとせず。

依つて之れが表を作製し實用に供せむとす。諸賢の實用ともならば二重の幸甚なり。尙表中及算出法に誤謬多からん事とて御訂正御叱聲を賜り度く懇願する次第なり。

II　階段工土砂岩石切取體積表

本表の數量算出に當りて次の方法を執れり。

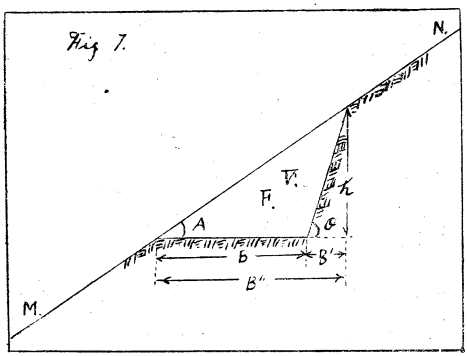


Fig.1.に於て

A　＝　山腹傾斜角

θ　＝　切取法

MN ＝　山腹

h　＝　切取體積の直高

B′　＝　階段の後端より法頭の垂線下迄の距離

B″　＝　階段幅員にB′を加へたる距離

F　＝　切取斷面積　　V　＝　延長一米當りの切取體積

$$B''=h\cot A. \qquad B'=h\cot\theta.$$

$$\therefore\ B=B''-B' \quad =h\cot A-h\cot\theta \quad =h(\cot A-\cot\theta)$$

$$\therefore\ h=\frac{B}{\cot A-\cot\theta}$$

$$F = \frac{B.h.}{2} = \frac{\frac{B^2}{\cot A - \cot\theta}}{2} = \frac{B^2}{2(\cot A - \cot\theta)}$$

$$\therefore \quad V = \frac{B^2}{2(\cot A - \cot\theta)}$$

階段工土砂岩石切取體積表

延長1.0m當り

傾斜角 \ 體積 m³	幅員 1.0m				幅員 1.5m				幅員 2.0m				幅員 2.5m				幅員 3.0m			
	2分法	3分法	4分法	5分法	2分法	3分法	4分法	5分法	2分法	3分法	4分法	5分法	2分法	3分法	4分法	5分法	2分法	3分法	4分法	5分法
20	0.20	0.20	0.22	0.22	0.44	0.46	0.49	0.50	0.78	0.82	0.86	0.89	1.23	1.28	1.35	1.39	1.76	1.84	1.94	2.01
21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.47	0.49	0.51	0.54	0.83	0.87	0.91	0.95	1.30	1.36	1.42	1.49	1.87	1.95	2.04	2.14
22	0.22	0.23	0.24	0.25	0.50	0.52	0.54	0.57	0.88	0.92	0.96	1.01	1.38	1.44	1.51	1.58	1.98	2.07	2.17	2.28
23	0.23	0.24	0.26	0.27	0.52	0.55	0.58	0.61	0.93	0.97	1.02	1.08	1.45	1.52	1.60	1.68	2.09	2.19	2.30	2.42
24	0.24	0.26	0.27	0.29	0.55	0.58	0.61	0.64	0.98	1.03	1.08	1.14	1.53	1.61	1.69	1.79	2.20	2.31	2.44	2.57
25	0.26	0.27	0.29	0.30	0.58	0.61	0.65	0.68	1.03	1.08	1.15	1.22	1.61	1.69	1.79	1.90	2.31	2.43	2.58	2.74
26	0.27	0.29	0.30	0.32	0.61	0.64	0.68	0.73	1.08	1.14	1.21	1.29	1.69	1.79	1.89	2.02	2.43	2.57	2.73	2.91
27	0.28	0.30	0.32	0.34	0.64	0.68	0.72	0.77	1.14	1.20	1.28	1.37	1.78	1.88	2.00	2.14	2.56	2.71	2.88	3.08
28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.67	0.71	0.76	0.81	1.19	1.26	1.35	1.45	1.86	1.98	2.11	2.20	2.67	2.84	3.03	3.26
29	0.31	0.33	0.36	0.38	0.70	0.75	0.80	0.86	1.25	1.33	1.42	1.53	1.95	2.08	2.23	2.39	2.81	2.99	3.20	3.45
30	0.33	0.35	0.38	0.41	0 73	0.79	0.84	0.91	1.30	1.40	1.50	1.62	2.03	2.18	2.34	2.54	2.93	3.14	3.38	3.65
31	0.34	0.37	0.40	0.43	0.77	0.82	0.89	0.97	1.37	1.46	1.58	1.72	2.14	2.29	2.48	2.69	3.08	3.29	3.56	3.87
32	0.36	0.38	0.42	0.46	0.80	0.86	0.94	1.02	1.43	1.54	1.67	1.82	2.23	2.40	2.61	2.84	3.21	3.46	3.75	4.10
33	0.37	0.40	0.44	0.48	0.84	0.91	0.99	1.08	1.49	1.61	1.76	1.92	2.33	2.52	2.74	3.01	3.36	3.63	3.95	4.33
34	0.39	0.42	0.46	0.51	0.88	0.95	1.04	1.15	1.56	1.69	1.84	2.04	2.44	2.64	2.88	3.18	3.51	3.81	4.15	4.58
35	0.41	0.44	0.49	0.54	0.92	1.00	1.09	1.21	1.63	1.77	1.94	2.16	2.54	2.77	3.04	3.37	3.66	3.99	4.37	4.85
36	0.43	0.47	0.51	0.57	0.96	1.05	1.15	1.28	1.70	1.86	2.05	2.28	2.66	2.91	3.20	3.57	3.83	4.19	4.61	5.14
37	0.44	0.49	0.54	0.60	1.00	1.08	1.21	1.36	1.78	1.93	2.16	2.42	2.78	3.01	3.37	3.78	4.00	4.34	4.85	5.44
38	9.46	0.51	0.57	0.64	1.04	1.15	1.28	1.44	1.85	2.04	2.27	2.56	2.89	3.19	3.55	4.01	4.17	4.59	5.11	5.77
39	0.48	0.54	0.60	0.68	1.09	1.30	1.35	1.53	1.93	2.14	2.40	2.72	3.02	3.34	3.74	4.25	4.35	4.82	5.39	6.12
40	0.50	0.56	0.63	0.72	1.13	1.26	1.42	1.63	2.02	2.24	2.52	2.89	3.15	3.51	3.94	4.52	4.54	5.05	5.68	6.51
41	0.53	0.59	0.67	0.77	1.18	1.32	1.50	1.73	2.10	2.35	2.67	3.08	3.29	3.68	4.17	4.81	4.73	5.29	6.00	6.92
42	0.55	0.62	0.70	0.82	1.24	1.39	1.58	1.84	2.20	2.47	2.81	3.27	3.43	3.86	4.39	5.11	4.94	5.55	6.33	7.36
43	0.57	0.65	0.74	0.87	1.30	1.46	1.67	1.97	2.29	2.59	2.98	3.50	3.58	4.05	4.65	5.46	5.16	5.83	6.70	7.87
44	0.60	0.68	0.79	0.93	1.35	1.53	1.77	2.10	2.39	2.72	3.14	3,73	3.74	4.24	4.91	5.83	5.38	6.11	7.07	8.40
45	0.63	0.71	0.83	1.00	1.41	1.61	1.87	2.25	2.50	2.86	3.33	4.00	3.91	4.46	5.21	6.25	5.63	6.43	7.50	9.00
46	0.65	0.75	0.88	1.07	1.47	1.69	1.99	2.42	2.61	3.00	3.54	4.30	4.08	4.69	5.53	6.91	5.88	6.76	7.96	9.67
47	0.68	0.79	0.94	1.16	1.54	1.78	2.11	2.60	2.73	3.16	3.76	4.62	4.27	4.94	5.87	7.23	6.15	7.12	8.45	10.40
48	0.71	0.83	1.00	1.25	1.61	1.87	2.25	2.81	2.86	3.33	4.00	5.00	4.46	5.21	6.24	7.81	6.43	7.50	8.99	11.24
49	0.75	0.88	1.07	1.35	1.68	1.98	2.40	3.05	2.79	3.51	4.26	5.42	4.67	5.49	6.66	8.46	6.72	7.90	9.59	12.19
50	0.78	0.93	1.14	1.47	1.76	2.09	2.56	3.32	3.13	3.71	4.56	5.90	4.89	5.79	7.12	9.21	7.04	8.34	10.25	13.27

Ⅲ　混合階段工の床堀體積石垣法高數表

本表の數量計算に當りて次の方法を執れり。

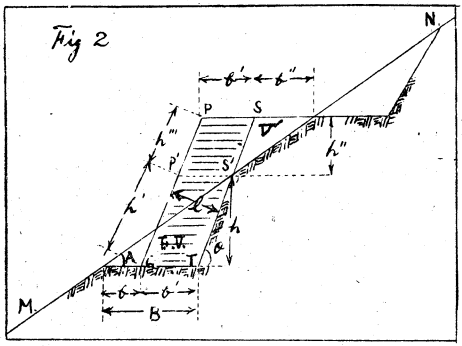


Fig.2 に於て

MN.＝　山腹

A　＝　山腹傾斜角

θ　＝　石垣法

PQ　＝　石垣面

B　＝　床堀切込幅

b　＝　犬走り

l　＝　石垣の厚さ　　h　＝　床堀體積の直高

b'　＝　石垣の水平厚＝PS＝P′S′＝QT

b''　＝　階段幅員より切込幅及b'を減じたる幅

h'　＝　高さhの石垣の法高＝AP′＝TS′

h''　＝　階段幅員b''増加したるときの増加石垣直高

h'''　＝　h''の増加法高＝PP′＝SS′

F　＝　床堀横斷面積

V　＝　延長一米當の床堀體積　　V′　＝　延長一米當の所要盛土體積

但し　θは安全度を考慮して四分法とす依つて　$\cot\theta=0.4$

bは特別の場合を除きては 50cm にて可なれば　$b=50$cm　とす

lは積石の控 40cm 及裏込礫を、積石控端より厚さ 30cm を込めるとして（勿論積石の空隙を填充す）

$l=70$ cm

依つて

$$b' = \operatorname{cosec}\theta = \frac{l}{\sin\theta}$$

但しθは分、秒及其の端數ある故に $\cot\theta$ を用ひ

$$b' = \sqrt{l^2 + l^2\cot^2\theta} = \quad l\sqrt{1+\cot^2\theta} = 75{,}411\text{cm}$$

$$\therefore \quad B = \frac{B^2}{2(\cot A - \cot\theta)} = \frac{(1.25411)^2}{2(\cot A - 0.4)} \quad \text{(誘導は第二項参照)}$$

$$\therefore \quad V = \frac{1.5727}{2(\cot A - 0.4)}$$

然して此のVは上式の如く階段幅員は勿論石垣の高さに關係せず傾斜角 A のみに依り左右せられ cotA に反比例す。

次に

$$B = h(\cot A - \cot\theta) \qquad \therefore \quad h = \frac{B}{\cot A - \cot\theta}$$

$$\therefore \quad h' = h\ \operatorname{cosec}\theta = h\sqrt{1+\cot^2\theta}$$

$$= \frac{B}{\cot A - \cot\theta}\sqrt{1+\cot^2\theta} = \frac{1.351}{\cot A - 0.4}$$

然して法高 h' の石垣に於て S′ より直接 1 m の階段を切込めば階段幅員は 1.00+0.754=1.754m≒1.75m となる。

依つて地山切込幅を 1.0m とし階段幅を 2.0m とせんと欲せば 0.25cm を
〃 〃 〃 2.5m 〃 0.75cm を
〃 〃 〃 3.0m 〃 1.25m を
〃 1.5m 〃 2.25m 〃 0.00m を
〃 〃 〃 2.50m 〃 0.25m を
〃 〃 〃 3.00m 〃 0.75m を
〃 2.0m 〃 2.75m 〃 0.00m を
〃 〃 〃 3.00m 〃 0.25m を

増加幅員として要する故に 25cm, 75cm, 125cm の場合のみを實用並に計算上採り之れに依る増加法高及所要盛土を計算せむ。

$$h''' = h''\ \operatorname{cosec}\theta = h'\sqrt{1+\cot^2\theta} = \frac{b''}{\cot A - 0.4}\sqrt{1+\cot^2\theta}$$

$$\therefore \quad H = h' + h''$$

所要盛土は階段工の土砂切取算出に同じく.

$$V' = \frac{b''}{2(\cot A - \cot\theta)}$$

なるも之れは階段工の土砂切取に際し盛土せらるに依り工費計算に入れざる場合多ければ表に此の欄を設けず。

混合階段工の床堀體積（延長一米當）及石垣法高數表

傾斜角	床體堀積	法高	增加法高 25cm b_2	75cm b_2	125cm b_2	傾斜角	床體堀積	法高	增加法高 25cm b_2	75cm b_2	125cm b_2
	m^3	m	m	m	m		m^3	m	m	m	m
20°	0.33	0.57	0.11	0.34	0.57	36°	0.81	1.38	0.28	0.83	1.38
21	0.36	0.61	0.12	0.37	0.61	37	0.85	1.46	0.29	0.87	1.45
22	0.38	0.65	0.13	0.39	0.65	38	0.89	1.53	0.31	0.92	1.53
23	0.40	0.69	0.14	0.41	0.69	39	0.94	1.62	0.32	0.97	1.61
24	0.43	0.73	0.15	0.44	0.73	40	0.99	1.71	0.34	1.02	1.70
25	0.45	0.77	0.15	0.46	0.77	41	1.05	1.80	0.36	1.08	1.80
26	0.48	0.83	0.16	0.49	0.82	42	1.11	1.90	0.38	1.14	1.89
27	0.50	0.86	0.17	0.52	0.86	43	1.17	2.01	0.40	1.20	2.00
28	0.53	0.91	0.18	0.55	0.91	44	1.24	2.12	0.42	1.27	2.12
29	0.56	0.96	0.19	0.58	0.96	45	1.31	2.25	0.45	1.35	2.24
30	0.59	1.01	0.20	0.61	1.01	46	1.39	2.39	0.48	1.43	2.38
31	0.62	1.07	0.21	0.64	1.07	47	1.48	2.54	0.51	1.52	2.53
32	0.66	1.13	0.22	0.67	1.12	48	1.57	2.70	0.54	1.61	2.69
33	0.69	1.13	0.24	0.71	1.18	49	1.68	2.88	0.57	1.72	2.87
34	0.73	1.25	0.25	0.75	1.24	50	1.79	3.08	0.61	1.84	3.07
35	0.77	1.31	0.26	0.79	1.31						

〔備考〕

1. 階段の切山切込幅に依り階段工切取體積表より體積を見出し設計をなす。
2. 「增加法高」の欄の「b_2 25cm」を「法高」の欄に加へる場合は

   地込幅 1.0m にして階段幅員を 2.0m にするとき
   〃 1.5m 〃 2.5m 〃
   〃 2.0m 〃 3.0m 〃

   「b_2 75cm」の欄を加へる場合は

   切込幅 1.0m にして階段幅員を 2.5m にするとき
   〃 1.5m 〃 3.0m 〃

   「b_2 125cm」の欄を加へる場合は

   切込幅 1.0m にして階段幅員を 3.0m にするとき
3. 「增加法高」を加へず「法高」を其の儘使用し得る場合は

   切込幅 1.0m にして階段幅員を 1.75m にするとき
   〃 1.5m 〃 2.25m 〃
   〃 2.0m 〃 2.75m 〃

以 上

貴族院議員森林治水事業視察旅行記

度　　山

本旅行は帝國治山治水協會の主催で、私は案內者として一行に加つたのである。

四月二十六日(金)　晴

午前九時十分上野發新潟秋田行急行列車に乘込む一行は次の諸君である。

貴族院議員　男爵　松岡均平君、同　高崎弓彦君、同　柴山昌生君

同　八代五郎造君、同　關義壽君、同　三須精一君、同　坊城俊賢君

同　村田保定君、公正會政務調査部長　古谷義德君

帝國治山治水協會長　香坂昌康君、同　常務理事　須山溫圭君

農林省山林局林務課の柳井元一君

午前十時五十分高崎驛着、ホームに群馬縣知事熊野英君、衆議院議員木檜三四郎君、群馬縣會議員石井清君、群馬縣治山治水協會副會長岡部榮俊君、林務課長佐藤正秀君、五十嵐技師其他林務課諸君の出迎を受けた。

群馬縣出張中の山林局の田中林務課長及土居源一郎君、其他日本農林新聞社の小口、木下兩君も一行に加はられた。

群馬縣林務課員の案內で貸切バス二臺に分乘して午前十一時出發、里程約七里、午後零時半勢多郡富士見村大字赤城山着、之から徒歩約五町、勢多郡富士見村大字赤城山地內地獄谷に於ける荒廢林地復舊事業施行地着休憩、辨當。

五十嵐技師の說明あり。其要旨は次の通り

本縣は關東の西北部に位し上野一圓を管轄し赤城、榛名、妙義の所謂上州

三山を中心として西、北、東の三方面は山岳重疊起伏し兀突たる連峯は縣境を繞りて蜿蜒相連り南は僅かに利根の本流に依つて關東平野に連る、利根川は水源を利根郡水上に發し漸次南下して赤谷、片品、吾妻、烏、碓氷、鏑、神流の諸川を併合し更に水源を栃木縣足尾町に發する渡良瀬川を合流して坂東太郎の雄姿を描きつつ縣外遠く太平洋に流下す。卽ち本縣の地域は利根川外八大流域に區分せられ各水源地帶は地勢大概急斜地多きも下流に於ては平坦地尠からず、殊に桐生、前橋、高崎を結ぶ一線の南部は集約的農業の經營地として關東平野の一部なり。

地質は大部分火成岩地帶を占め局部的に深造岩地帶及水成岩地帶を現出す而して火成岩地帶の表層は火山活動に伴ふ輕鬆なる火山灰砂礫を以て覆はれ結合度極めて脆弱なり、花崗岩は利根川、片品川及渡良瀬川の上流部に現出せるのみなり、結晶片岩は鏑川の中流部に、秩父古生層は渡良瀬川沿岸、片品川の上流部及鏑、神流川の上流部に露出し、中生層は神流川の上流部に一部現出す。

第三紀層は相離隔して各所に現出し鏑川と碓氷川間に起伏せる岳陵地は其の廣袤最も大なるものなり。第四期古層は主に臺地を構成し利根川、渡良瀬川間に存在するもの最も廣大にして第四期新層は河川沿岸の低地を占領し其の區域大ならず。

本縣森林原野の總面積は四十萬九千二百七十三町歩にして本縣總面積の六割四分を占め內御料林野二萬七百七十八町歩、國有林野十九萬四千四百七十六町歩、民有林野十九萬四千十九町歩なり。

而して之等を概觀するに大概濶葉樹林にして針葉樹林は少なし且つ其の大部分は近代に於ける植栽地にして林力に乏しく、鬱蒼たる老齡林は國有林及縣北境僻遠の地に存在するに過ぎず、而して民有林の林況を再述せば針葉樹林五萬九千七百町歩、濶葉樹林七萬九千五百町歩、針濶混淆林三萬三千九百

町歩、竹林二千六百町歩にして尙一萬八千町歩の無立木地を有し、之等林野の間に介在する荒廢林地は三千百三十六町歩（內二千二百十一町歩は第二期治水事業にて實施計畫面積）餘の多きに達す。

		町			町
利根川本流		228.59	同	碓氷川	297.60
利根川支流	片品川	151.36	同	鏑川	264.74
同	赤谷川	222.57	同	神流川	247.51
同	吾妻川	690.61	同	渡良瀨川	72.42
同	烏川	960.76	計		3,136.16

明治四十三年政府が第一期森林治水事業の計畫を樹つるや直に其方針に則り、甚だ小規模なりしも當初年次より之に着手し着々其の實績を擧げ次で第二期森林治水事業計畫成るに及んで、昭和十二年度より先きに述べたる災害林地の復舊事業と併せ行ひ、更に水害防備林竝遊水林造成事業を實施し荒廢林地の恢復に努むると共に憂を將來に殘すことなき樣萬全の策を講じつつありと雖、本縣の實態よりせば第二期森林治水事業のみを以て未だ充分なりと思はれざるを痛感す。

最近に於ける大被害たる昭和十年九月に襲來せる大風水害の狀況を略述せば其の罹災區域八郡七十六箇町村に跨り新生荒廢林地は實に四千八十八町歩餘を算し其の土砂の崩壞流出に依りて生じたる死者二百五十四名、重傷者百七十名を出せしのみならず、家屋の流失、倒潰竝浸水千八百六十二戶、道路橋梁、農耕地其の他各般に及ぼしたる直接被害總額は四千五百萬圓の巨額に及び林業被害額のみにても三百五十萬圓に達し實に近代未曾有の大悲慘事を現出したり。

本箇所は地藏嶽の南側、白川の上流に位置し俗稱地獄谷に直面する地域の一部で、何れも三十度以上の急斜地なり。基岩は安山岩及集塊岩で其の上層は極めて輕鬆なる赤城山の火山噴出物たる火山灰、砂礫の堆積物を以て厚く覆はれ結合度脆弱なり、林況は老齡なる雜木林より成り粗密度中庸で此の間

に約七町歩餘の荒廢林地が介在する。

地況、林況斯の如くなるを以て年々豪雨毎に之等荒廢林地より流出する土砂石礫は暴流と化し下流に對し屢々災害を反覆しつつある狀況にあるから昭和六年度より之が復舊事業に着手し同十三年度まで工費 二五、二三八圓餘を投じ鋭意工事の進捗に努めつつあり。

工種は混合積石堰堤、空積石堰堤、空積床固、空積護岸、山腹練積石工、山腹空積石工、空張石水路、張芝水路、三枚積苗工、石筋工、二枚芝付石筋工、萱株筋工等である。

午後二時出發。

途中土木課の溪間工事を視察した。石堰堤を設けて溪底を兩側の土地より高め天井川を作つて居る。實に無益の工事に濫費するものである。途中牧場に立寄り羊の毛を刈るを見た。

此地方は紅桃の花盛りである。靜岡地方から一ケ月位遲い。

自動車で走ること約十二里、午後五時伊香保町着、千明旅館に入る。

此夜熊野知事の招待宴會あり、宴半で一行は知事の墨付、藝者の線香で灸を据えて貰ふた。中々あついが皆我慢した。

「灸据えに　群馬に來られた　課長さん
　　灸据えられて　歸るをかしさ」

四月二十七日(土)　晴

午前八時半出發、徒歩約十町、伊香保町地内シブツタレに於ける荒廢林地復舊工事を視察した。五十嵐技師の說明があつた。其要旨は次の通り、

本施業地は吾妻川の支流沼尾川に注ぐ湯澤の右岸に在り地勢概ね西方に向ひ四十度內外の急斜地である。

地質は第三紀層に屬し集塊岩及凝灰岩を基岩とし表土は厚き礫質埴土及火山灰より成る、隨所に地下水湧出し附近一帶濕潤甚しく、從つて結合度極め

て脆弱で降雨毎に地辷を繼續し附近の人家、道路等に甚大な被害を及ぼしたから昭和八、九兩年度に於て之が復舊施業を實施した。

工種は山腹積石工、張石水路、張芝水路、石礫暗渠、三枚積苗工、萱株筋工等である。

午前十時ケーブルで榛名高原の入口ヤセオネ峠榛名山停車場迄約二粁を十五分間で昇り、之から自動車で約二里、午前十一時室田町大字榛名山着。此地方は紅梅の花盛である。徒歩約十町榛名神社に參拜。神社は火の神、土の神である。境內奇岩老杉、神橋、神殿、三重塔等あり、神々しい神域である。神殿裏手の岩は、補强工事をせねば落下する危險がある。十一時四十分再び榛名湖畔に戻り富士屋で休憩。室田町長宮下君から晝飯の馳走になる。

午後一時出發、自動車で走ること約九里。二時半碓氷郡後閑村上後閑に於ける荒廢林地復舊工事を視察す。五十嵐技師の說明あり、其要旨は次の通り

昭和十年九月本縣に襲來せる大風水害に於て被害の最大なりしは碓氷郡で就中後閑村は崩壞林野 二、〇四二箇所、面積二百三十四町歩を惹起し、死者及行方不明者三八名、重傷者四二名、家屋の倒潰、流失、浸水せるもの七百二十三戶、農耕地其の他各種施設に甚大な被害を及ぼした。是に於て縣は直に之が災害荒廢林地復舊事業計畫を樹立し、緊急復舊を要する箇所に對し昭和十年度より復舊事業に着手し、昭和十四年度迄に施業經費十一萬五百八十八圓を以て面積六十四町歩を竣功せしめた。本年度に於ては面積十町二反歩經費二萬五千三百十二圓の事業を實施し復舊事業を完了する豫定である。工種は練積石堰堤、山腹練積石工、山腹空積石工、碎石暗渠、鐵線蛇籠暗渠、粗朶暗渠、練積石水路、三枚積苗工、萱株筋工、雜木株工等である。

小學校の校庭で休憩、茶菓の馳走になり柳澤（愛吉）村長より水害に就て話あり其要旨は次の通り。

本年は永きに亘り降り續きたる雨の後九月二十五日午後九時三十分頃より

翌二十六日午前三時頃に至る迄豪雨あり、之が爲め本村の中央を貫流する後閑川の源長源寺川赤根澤等は急激に水嵩を增し、沿岸に氾濫し田畑家屋橋梁等を流失埋沒缺潰せしめた。

又午前二時前後に至り、突如山崩れを來し又之か爲中服又は麓に散在する民家を倒潰埋沒し人畜に死傷を與へた。後閑川は此の村の中央を南北に貫流し平素は五米乃至十米位の川幅なりし處今回の豪雨出水に依り兩側沿岸は缺潰して 二、三百米の川原と化し山崩れで家屋は倒潰土砂に埋沒せられ就寢の儘卽死するものあり、又辛うじて屋外に逃避したるも增水したる河川に陷り死亡するものあり、流木等の爲め重傷を負ふものあり、此の慘狀甚し。

今本村の被害の概況を擧ぐれば左の如し。

一、死　　者　三十八名（男十七人女二十一人）
二、重　傷　者　四十五名
三、輕　傷　者　百五十名
四、家屋の倒潰　四十五戸
五、同　半潰　八十六戸
六、同　流失　五十三戸
七、同　半流失　二十九戸
八、同床上浸水　百十戸
九、同床下浸水　二百九十戸
以上被害戶數　六百十三戸（總戸數六二〇戸）
十、非住家の流失　五十四棟
十一、同　全潰　四十七棟
十二、同　半潰　三十四棟
十三、浸　　水　千百棟
十四、產業組合
1. 本九十九組合建物及設備全部を流失す
現在繰糸中なりしに付き損害頗る多し
2. 北九十九組合事務室二階建糸置場及小使室等流失重要書類現金等流失、兩組合共現金入金庫流失
十五、小學校　上後閑分教場二階建階下へ泥土浸入埋沒す

十六、其の他施設建物（水車、公共建物等）流失十五棟

損害見積總額金二百六十八萬餘圓

記念撮影をなし自動車で午後三時二十分出發、約二里、三時五十分安中驛着。午後四時二十分安中驛發の上野行列車に乘込み午後七時二十分上野着歸京した。

昭和十五年四月東京高等農林學校學生砂防實習及見學旅行記

度　　山

四月二日（火）　曇

午前十時二十分東京驛發の下關行臨時急行列車に乘込む、旅客多く超滿員である。高農學生が三名同乘した、午後二時靜岡着。

靜岡市は本年一月の大火で建物はバラックが多く新開地の樣で誠に氣の毒に思ふ。靜岡を過ぎると紅桃の滿開である。午後四時十分岡崎着、早川宅に立寄り午後六時五十一分康生町發、瀨戸行省營バスで八時二十分瀨戸記念橋着。魚住方に立寄り八時三十五分瀨戸電驛に到る。待つこと約十五分乾君來る、其案內で九時二十分發の名古屋行電車に乘り九時二十五分追分着、徒歩約五分東大寄宿舍に着、學生三十五名は旣に來て居つた。

四月三日（水）　神武天皇祭、風雨强し。

本日は雨の爲め外業出來ず終日寄宿舍に居て旅行日程を作製す。愛演の乾、手澤、陶山、中島、富川の諸君及び愛知縣の進藤祿郎君來る、晝飯は進藤君、夕飯は乾君と共にした。

四月四日（木）　晴

午前八時出發、乾、中島、陶山の三君の案內で學生と共に第一組の實習地に行き砂防工事設計の方法に就き說明し、第二、第六、第五、第四組の實習地を廻り、正午南山苗圃小屋着、休憩辨當。午後一時出立第三組實習地を廻り二時歸宿。此夜井上、大塚、中島の三君來る。

四月五日(金) 晴午後雨

九時出發實習地に行く、學生は內業をなす。愛知縣河川課砂防工事監督詰所に市川喜重君を訪問し南山苗圃小屋に立寄る。雨降り出す。午後一時歸宿、新居から小瀧君來り三時歸る。

愛知縣旭村森林事務所長三浦忠夫君から電話かゝり七日の砂防工事實演に就て打合をなす。

四月六日(土) 晴

午前九時出發實習地を廻る、第六組の處へ旭村森林事務所の稻垣君來り、明日の實演に就て打合す。正午南山苗圃小屋着辨當。午後一時出發第一組の處に行き上水野部落加納方に立寄り二時半歸宿。白坂量水試驗所の林君來り四時歸る。此夜加納君來り九時半歸る。

四月七日(日) 晴

午前八時出發、中島君の案內で九時曾野量水試驗所着、量水試驗、肥料試驗、浸透試驗に就て說明し十時出發、十時半數成着、黑松を記念に植栽す。植栽樹の位置は次の通り。

諸戶
○……標柱

9 奧野	8 奧角	7 岡林	6 岡	5 小貫	4 槍崎	3 飯泉	2 荒井	1 赤穗
18 霜島	17 島	16 柴田	15 澤口	14 佐藤	13 小林	12 菊池	11 木川	10 梶山
27 松岡	26 藤田	25 久野	24 西澤	23 名和	22 谷口	21 谷	20 田高	19 砂山
	35 關	34 山口	33 茂木	32 望月	31 目時	30 村田	29 宮田	28 丸山

十一時數成量水堰堤着、視察、十一時半出發、正午品野町に於ける縣荒廢林地復舊工事施行個處に着、休憩辨當。愛知縣旭森林事務所の稻垣君の說明で萱筋工、張芝水路、積苗工、張芝谷止工の實演を見る。

午後一時出發、江尻君を見舞ひ二時瀨戸市字印所着、ホーフマン工事を視察し三時河惣製陶所着、珈琲茶碗、菓子器等の製造を見る。

三時半出發、陶器陳列館を見て四時發の瀨戸電で追分下車、四時十五分歸宿した。

四月八日(月) 晴

午前九時十三分追分發電車で出發。十時森下着。市內電車で十時四十分名古屋驛に到る。

午後一時二十四分名古屋發の東京行列車に乘込み、進藤君に見送られて出發。三時三十五分新居町着、ホームで愛演の小瀧君、靜岡縣の堀內君に迎へられ、其案內で直に東大海岸砂防試驗地に行き說明をなし、六時大村旅館に入る。學生は大村、寶屋兩旅館に分宿す。

四月九日(火) 晴

午前八時五十分發東京行列車に乘込み乾、小瀧、中野の諸君に見送られて出發午後一時二十九分小田原着、ホームで津田、舟田、林、吉村、加藤の諸君の出迎を受け一時五十五分發の登山電車で二時七分湯本着。自動車で二時四十分畑宿の報國寮に着、學生は徒步、三時四十分着、津田寮長、林技師の說明あり。四時出發二子山の砂防工事を見る。砂防課技手笠原千代治君の說明あり次に埋森澤の工事を視察し加藤君の說明あり、六時湯本萬壽福旅館に入る。此夜津田、舟田、林、加藤、吉村、佐久間の諸君と夕飯を共にす。

四月十日(水) 晴

午前八時六分發の登山電車で九時强羅着、之からケーブルカーで九時十分早雲山着、學生は徒步で大涌谷に向ひ、余は九時三十分發のバスで九時四十

足柄上郡湯本町
埋　森　澤　昭和十三年度工事竣功概要

工種	數量	單位	單價	金額	備考 全長	有効高	放水路敷長	放水路厚	放水路深	表法	裏法
第一號練積谷止工	1	個		2,547.765	33.0	3.0	9.0	1.3	1.5	2分	3分
第二號練積谷止工	1	〃		1,901.065	25.0	3.0	8.0	1.3	1.5	2分	3分
第三號練積谷止工	1	〃		1,974.785	23.5	3.5	7.0	1.3	1.5	2分	3分
第四號練積谷止工	1	〃		2,259.825	24.0	4.0	7.0	1.5	1.5	2分	3分
第五號練積谷止工	1	〃		2,115.210	22.6	4.5	7.0	1.6	1.5	2分	3分
第六號練積谷止工	1	〃		2,218.830	20.5	5.5	7.0	1.8	1.5	2分	3分
第七號練積谷止工	1	〃		1,723.860	22.0	5.0	7.0	1.6	1.5	2分	3分
第八號練積谷止工	1	〃									
山腹練積工	132	平米									
山腹空積工	555	〃									
空張水路工	505	〃		7,986.660							
石筋工	800	米									
乙積苗工	300	〃									
連束柴筋工	300	〃									
萱筋工	8,780	〃									
計				22,728.000							
雜費				22,72.000							
合計				25,000.000							

分大涌谷に着、既に着した學生が四名あつた實に健脚である。記念撮影をなし十時出發、十時三十分湖尻着、之から汽船で芦ノ湖を渡り十一時元箱根町着、箱根權現に參詣、戰勝を祈願し辨當。

午後零時五分發のバスで零時二十五分小涌谷の山林局林業試驗所着、休憩學生の來るを待つ。一時十五分發、徒歩約二十分小涌谷電車驛に着、二時五分發の湯本行電車で二時三十分大平臺着、之から徒歩二時五十分出山着、高

足柄下郡湯本町
埋森澤　天狗澤　昭和十四年度工事設計書

工種	數量	單位	單價	金額	備考
埋森澤 練積谷止工	4	個			
第二埋森澤 練積谷止工	4	〃		16,117.967	有効直高 自4.0 至5.0米 法 表2分 裏3分
天狗澤第一支渓 練積谷止工	2	〃			
山腹練積工	340	平米	6.640	2,257.600	直高 自 1.0 至 2.0米 法3分
山腹空積工	760	〃	2.100	1,596.000	〃
空張水路工	395	〃	1.800	711.000	弧形仕上弦 自1.0 至1.5米 深 自0.2 至0.4米
石筋工	900	米	380	342.000	法高 0.4米 法3分
萱筋工	8,126	〃	145	1,178.270	階段間垂直距離 自1.3 至1.6米
丙積苗工	1,592	〃	330	525.360	根芝 7.5枚使
計				22,728.000	
雜費				2.272,000	
合計				25,000.000	

さ二十米の大堰堤を見る。笠原技手の說明あり、三時半發、三時五十分湯本着、四時湯本發、四時二十分小田原着、一行を解散し四時四十五分發の東京行列車に乘込み、國府津で舟田所長に、横濱で吉村君に別れ、六時二十分品川で山手線に乘替へ六時三十七分澁谷驛で林技師に別れ、バスで七時歸宅した。

昭和十五年初夏の東京高農生砂防工事見學旅行記

度　山

本旅行は本年四月の見學旅行の續きで、寒國の砂防工事を見る爲めに五月に繰延べたのである。

五月二十八日(火)　晴、夕方小雨あり

午前八時半新宿發の長野行列車で學生二十八名、寫眞師平山君と共に出發す。立川驛で學生六名乘車、之れで一行は三十六名となる。十一時十四分初鹿野驛着。ホームで山梨縣林務課の吉田技師、長田一美、桑原克則、土木課の米村技師、東八代郡田野村長宇野範世、田野區長平山寛、東山梨郡鶴瀬村長天野富雄等の諸君の出迎へを受け其の案内で徒歩約十六丁、正午武田氏終焉の地田野村天童山景德院に着、辨當。住職より武田勝頼に關する講話を聽く。次に山梨縣荒廢林地復舊事業に就て吉田技師の說明あり、其要領は次の通り。

山梨縣は其の地勢地質の關係に於て崩壞を誘引し易き素質を有するのみならず、明治維新後林政弛廢し、森林濫伐の弊未だ癒ゆるに至らざる折柄明治四十年前後に於ける頻年の大出水あり、縣下到る處の山地崩壞するもの夥しく其の崩壞面積は實に五千町歩に達し土砂の流出河底の隆起、堤防の缺潰、人畜家屋の流失、埋沒慘害甚しかつた。大正十二年關東大震災により桂川、秋山川、道志川、丹波川の各流域に更に昭和十、十一年及び十三年の水害に於ては林地の崩落押出土砂に依り下流沿岸一帶被害慘狀を極めた。茲に於て縣は開墾制限地、保安林の設定編入、砂防指定地の編入、林野警察官制度の創設取締の徹底等適切なる施設を講じ治水に關する方策を立つるに努めた。

更に農商務省荒廢地復舊補助規則による第一期治水事業二十五ヶ年計畫、(自明治四十四年至同六十九年)により荒廢林地の復舊に努め尙各種の災害に對しては其の都度國庫助成金の交付を受け、昭和十一年度迄に經費總額 二〇五五、七七九圓を投じ約一、六〇〇陌の復舊を完了した。

然れども累年の水害により尙殘存荒廢林地は 三、三七九陌に及び治水並公安上の影響極めて大なるものあるを以て、昭和九年第一期森林治水事業の終了と共に更に第二期森林治水事業(自昭和十二年度至同二十三年度)として引續き事業實施中である。

農林省直轄による國營荒廢林地復舊事業は南都留郡道志村地內に於て昭和七、八、九年度の三ケ年間に亘り農救事業として施行更に第二期森林治水事業の一部として昭和十年度より同二十三年度迄同村地內に於て繼續施行中である。

山梨縣荒廢林地復舊事業成績表 (自明治四十四年度 至昭和十四年度)

種別	施業面積	事業費	內譯			備考
			國庫補助	縣費負擔	施行團體負擔	
	ヘクタール	円	円	円	円	
荒廢林地復舊事業	456.71	892,809	506,974	385,835	—	大正1—昭和14年(28ヶ年)
同補助事業	86.13	146,011	86,614	34,004	25,393	明治44—昭和12年(27ヶ年)
震災災害						
荒廢林地復舊事業	528.20	714,953	580,360	134,593	—	大正12—昭和10年(13ヶ年)
農村振興						
同上	455.04	443,778	369,809	73,969	—	昭和7—10年(4ヶ年)
昭和十年九月						
災害荒廢林地復舊事業	127.03	146,760	97,740	49,020	—	昭和10—12年(3ヶ年)
昭和十一年三月						
雪害荒廢林地復舊事業	9.99	20,619	13,500	7,119	—	昭和11—12年
昭和十一年九月						
災害荒廢林地復舊事業	15.11	39,690	26,460	13,230	—	昭和11—12年
昭和十三年						
災害荒廢林地復舊事業	13.10	64,800	43,200	21,600	—	昭和13—14年
小計	1,691.31	2,469,420	1,724,657	719,370	25,393	
國營	135.02	194,580	174,355	7,825	—	昭和7—14年
計	1,826.33	2,664,000	1,899,012	727.195	25,393	

田野村に於ては大正十四年度より昭和十四年度迄に經費 一六一、六〇四圓餘を投じて面積一二七ヘクタール餘を復舊した。

午後一時出發、雨澤の工事を見る、石堰堤及び山腹工事である。植栽樹種にアカマツを加へること又階段の間を粗朶で覆ひ霜柱の害を豫防するがよい。次に大藏澤に行き法切及び床掘を見て四時出發、五時初鹿野驛着。學生は汽車で甲府に向ひ余は米村、吉田兩技師の案內で自動車で日川に在る內務省の工事(堰堤及び水制)を視察しつつ六時甲府着。元城屋町石山鶴吉君を訪ひ六時半、相生町竹屋旅館に入る。此夜三省樓で佐藤利生、吉田健、湯山眞、

定森季夫、土屋愛一、西川重保、倉本譽一、米村新之助、米村麟兒、長田一美、小林福造、小澤元一の諸君と晩餐を共にし十一時半歸宿した。

五月二十九日(水)　晴

午前七時三十五分發、鹽尻行列車に乘込み佐藤課長、吉田技師、米村技師鈴木實、長田一美等の諸君に見送られて出發す。辰野驛で長野縣の雨宮技師、田中五郎君の出迎へを受けて十時三十七分鹽尻着、長野行列車に乘換へ十一時三十三分明科驛着、ホームで中川手出張所長鶴田遂陽君、小松弘良君の出迎へを受け驛前の縣營荒廢林地復舊事業中川手出張所で少憩。自動車で蜂ケ澤の縣道のトンネル迄走り之から徒歩、澤の上を通り零時十五分蜂ケ澤見張小屋着辨當。少憩の後、長野縣治水事業に就て雨宮技師の話あり。次に蜂ケ澤工事に就て田中五郎君の說明があつた、其概要は次の通りである。

本施工地は長野縣北安曇郡七貴村字大峯地籍に屬し、信濃川支川犀川及び犀川支流高瀨川の分水嶺たる中山々脈の東斜面で犀川に直流する蜂ケ澤の水源地帶を占む。

松本平(海拔五五〇メートル內外)の西緣を劃する北アルプスが壯年期の峨々たる山容を呈するに對し、東緣を劃する中山々脈は老年期地貌を呈し丘陵性(施行地分水嶺海拔八一四メートル)で傾斜概して急峻ならず地質新第三紀層に屬し分水界附近を南北に縱走する斷層を境とし、西側は小川層礫岩(中新世末期)東側は青木層上部砂質頁岩(中新世末期にして小川層より前期)で表土深く一般に礫質壤土なるも一部弱粘土質で湧水箇所がある。

崩壞原因は本箇所を南端とし北方約六粁に亘り分水界東西兩側に斷續せる大小數多の崩壞(奇勝登波離橋及び纖子落シ等)と共に地質及び斷層の存在により容易に風化浸蝕を受け地盤脆弱なるに加へ古くより林木地被物の濫採の影響を受け、林相極度に荒廢し原野狀態より進んで豪雨により遽に崩壞せるものの如し。其の時期に就ては明瞭ならざるも相當古く文久時代には旣に

著しく大となり、其の後も融雪大雨に際し漸次擴大し今や十四町歩に及ぶ大崩壞地となり、大部分は四十度乃至六十度の急斜を以て屹立し一目慄然たる山容を呈するに至つた。

往昔の被害狀況に就ては記錄に乏しきも、崩壞の初發及び其の進行擴大毎に巨量の土砂は下流耕宅地通路等に氾濫し、絶えず地方民の生業安住を脅しつつあり、文久時代は既に激甚を極めしものの如し。

明治十五年九月兩岸各所決潰十五町歩田畑を荒廢せしむ。

明治二十三年六月豪雨により崩壞を擴大、流出土砂は田畑を埋沒、又五ケの用水路を破壞、七貴村地籍二十町歩、陸鄕村地籍三十町歩合計五十町歩の水田を灌漑不能とし不毛の地たらしむ。

其の後數次の崩壞擴大による流出土砂の爲、下流沿岸一帶は浚渫土砂の山を築き河床は高まり著しく交通に支障を來し、遂に明治四十年木枠にて隧道を構築し辛じて人馬の交通に資せる狀態となれり。（因に明治二十年頃の舊縣道は土橋にて渡り、河床も相當低かりしものの如し、尙現在の混凝土隧道は大正十年道路改修に際し路線變更と共に改築せられたるものなり）爾來所謂天井川として流路極めて不自然、不完全なるため降雨毎に大小の被害を繰返し附近部落民は其の都度出動し防備復舊に腐心せり。

文久元年頃より松本藩に於て關係部落民或は池田組（池田外三十三ケ村）と稱するものに命じ、毎年鍵役（勞力奉仕）を以て人夫を出役防災に努めたるも當時は主として消極的復舊作業即ち堀川（流出土砂の浚渫）及び簡單なる築堤に過ぎず、其の後も積極的なる砂防設備は施さざりしものの如し。

明治初年より現在に至る迄關係地元（七貴村荻原、陸鄕村中村、小泉の各部落）に於ても毎年相當額の豫算を計上し、尙鍵役を以て（堀川、築堤、柵工等により）防災に努めつつあり。明治十五年及び同二十三年の水害に鑑み（內務省土木出張所は直轄を以て）十六年四月より十九年十月に至る迄空積

石堰堤數ケ所を明治二十五年には同じく七ケ所施行す（以上の施設は現在悉く埋沒せられてゐる）。

以上の施設はよく其の目的を達して一時昔の如き災害無く住民は安んじて生業を勵むを得たるも、昭和に至り水源地帶に新なる崩壞を生じ多量の土砂を生産流下するに至れるを以て、縣土木部に於ては昭和六年より十一年迄災害復舊工事として堰堤を築設せり。然れども之等は何れも災害復舊の本質よりして端的の施設たる關係上其の效果もまた局地的にして且つ水源の荒廢は年と共に激甚となり、到底姑息なる手段を以ては本川治水の完璧を期し難き狀況を呈するに至れるを以て、縣は根本的工事を實施するの緊要なるを認め土木部砂防課に於ては昭和十四年度以降七ケ年計畫を、經濟部林務課に於ては同年度より荒廢地復舊五ケ年計畫を樹立、兩者協調し溪流工事を以て山脚を固定し其の進捗に對應し土砂生産の根源を治むべき山腹工事を行ふ事とし目下實施中なり。

之から法切工事及埋沒積石、張石堰堤を見る。埋沒積石の代りに蛇籠又は石箱を使用したら良いと思ふ。

二時半出發、三時中川手出張所に歸り三時五十三分發の長野行列車に乘り鶴田所長、小松弘良君、下諏訪出張所長兼子君に見送られて出發、五時二十二分長野着。ホームで青山、上條、藤澤、常田、笠原の諸君の出迎を受け驛前の五明館扇屋別館に入る。此夜雨宮四郎、杉　清、青山智喬、田中五郎、笠原伊一郎、上條芳郎、藤澤俊美、常田德雄の諸君と夕飯を共にした。

五月三十日（木）　晴、夕方小雨

午前八時四十一分發直江津行列車で雨宮、田中、上條、笠原、常田、市川等の諸君に見送られて出發、十時三十五分高田驛で新潟縣技師阿波俊江君の出迎を受け十時四十四分直江津着、直に新潟行列車に乘換へ十一時五十五分柏崎着、刈羽郡荒濱村助役淺利知重君の出迎を受け、其案內で自動車で走る

こと約十分、午後零時十分荒濱村農園着。

園主中井顯一君、村長遠山傳助君の出迎を受け園主の宅で晝飯の馳走になり午後一時二十分出立、荒濱村字粉糖濱に於ける海岸砂防工事を視察した。

阿波技師、西垣二郎、緒方年君の工事說明、及び遠山村長の飛砂被害狀況に就て說明があつた。其要領は次の通りである。

本縣海岸線の延長は實に一二七里に及び、是等一帶の飛砂地は、秋期より冬期に亘りて日本海より襲來する西北風又は西風激甚にして砂丘起伏し、而も其位置常に移動して定まらず、其結果該地域の土地を不生產化するのみならず、農耕地を埋沒して不毛地と變ぜしめ、甚だしきに至りては住宅を侵害し、轉退の已むなきに至らしむる等損失甚大なるものあり、故に之等の害を防止して不毛地の利用增進を圖る爲め、縣は明治四十三年公有林野造林規程を設け、此等海岸砂漠地に黑松の造林を奬勵すると同時に其造林の完成並に造林保護の爲砂防工事を施行し、地盤の安定を計られたり、然るに大正三年六月同農商務省令の改正となり、海岸砂防工事に對して、國庫補助の杜絕するや、縣は大正四年獨自を以て海岸砂防工事補助規程を發布し、簀立工、茨英連栽工、藁敷工、ニセアカシヤ連栽工、其他必要と認むる工事（例へば新潟市に於ける塵芥敷設工）に對し面積一箇所、五反歩又は延長百間以上施行のものに限り、工事費の五分の三以內に於て補助するに至れり、其後昭和七年度に至り政府亦之が施設の緊要なるを認め、斯業助成の方途を拓かれたるを以て、本縣もその方針に則り、從來の規程を廢し、新たに海岸砂防造林補助規程を發布、經費の六分の五以內を補助し一層砂防造林の督勵を行ひつつありしが、補助事業に依る時は動もすれば事業は形式に囚はれ、事情に應じて適切なる方途を講ずることなく、當初設計の墨守は往々現場の事情と相容れざる結果を生ずる等、種々の不便不都合あるを認め之等の弊を除き、一層事業の確定を圖らんが爲に昭和八年度着手事業より工事費の六分の四以內

の國庫奬勵金を得て總て縣營を以て實行する事となれり。

事業豫定總面積七百五十ヘクタールに對し昭和七年度より十三年間に植栽を完了すべく大體一區域三ケ年を以て完成することを原則とし工種は堆砂垣、靜砂垣、立藁工、敷藁工を選びその上飛砂を安定せしむるため茱萸の植栽をなしその後黒松を造林して(客土式は埋藁を伴ひ)完了する計畫である。

本工事は昭和十二年度の工事で、施業地面積八二四ヘクタール、施業經費六、四九三圓

本地は汀線より約一五〇米の處でグミ、ハマナス、コウボウムギ、ハマゴウ、ヒルガホ等點生し居れども未だ安定せず。

冬季西南より來る强風は內方に夥しく砂を飛ばし、爲に柏崎荒濱間を通ずる幹線道路は冬季交通杜絶し、後方の原野は荒廢の儘放任するの止むなきに至り海濱地方民の被る苦痛甚大であるから本工事を施行したのである。

一、堆　砂　垣

簀垣で十月乃至十一月主風の方向に直角に施行するを原則とするも、施業地の幅員狹小なる地域に在りては汀線に並行に施行し翼（主風に直角とし二〇米毎に長さ二〇米のものを外側に出す）を附する場合あり。主垣は原則として二條とす。杭は末口六糎、長さ一・八米の松丸太を一米間隔に根入一米として砂中に打込むものとす。杭の風上面に於て上段は杭頭より下段は砂上より各々二五糎の處に丸竹を緊縛し、之に幅一米の葭簀の下部を一〇糎砂中に埋め立掛け上下兩段の丸竹と同位置に更に丸竹を以て外部より押へ、亞鉛引二〇番鐵線にて一米につき四ケ所緊縛するものとす。

二、靜　砂　垣

施業經費內譯

年度	作業種	數量	單位	金額	備考
				円	
12年度	堆砂垣	734	m	185.08	
	靜砂垣	3,800	m	616.31	
	グミ植栽	0.37	ha	89.2	
	雜費	—		49.41	
	計	—		940.00	
				円	
13年度	堆砂垣	734	m	185.08	
	黒松植栽	120	ha	246.80	
	立藁工	6,000	m	135.00	
	敷藁工	1.20	ha	255.00	
	靜砂垣補修	760	m	123.72	
	グミ補植	0.37	ha	17.84	
	雜費	—		46.56	
	計	—		1,010.00	
				円	
14年度	堆砂垣	367	m	92.69	
	黒松植栽	2.46	ha	505.44	
	立藁工	12.300	m	277.00	
	敷藁工	2.46	ha	523.00	
	黒松補植	3.66	ha	102.88	
	雜費	—		38.99	
	計	—		1,540.00	

十月乃至十一月主風に直角及並行に堆砂垣後方二〇米の箇所に不安定地を選び一〇乃至二〇米間隔に碁盤割に施行するものとす。（但し堆砂垣後方の施行控除箇所は砂丘占領及グミ植栽地の幅員にして、グミ植栽地の直後には汀線に並行或は堆砂主垣に並行なるものを一條設けるものとす）。

杭は末口四糎、長さ 一•二〇米の松丸太を一米間隔に根入六〇糎として砂

中に打込むものとす。其風上面に於て上段は杭頭より二〇糎、下段は砂上より一〇糎の處に丸竹を緊縛し之に幅六〇糎の葭(萓)簀の下部を一〇糎砂中に埋め立掛け、上下兩段の丸竹と同位置に更に丸竹を以て外部より押へ、亞鉛引二〇番鐵線にて一米につき四ケ所緊縛するものとす。

三、グ　ミ　植　栽

春又は秋內部安定地內に生ずるグミ苗を堆砂垣の直後砂丘占領面積（原則として堆砂垣の直後幅員一〇米の地域）を避け其の風下一〇米の箇所に五〇糎間隔、卽ち一平方米に付四本の割合を以て植付くるものとす。

四、黑　松　植　栽

春季苗間一米卽ち一平方米に付一本の割合を以てグミ植栽地帶の內部に植栽するものとす。苗木は一回床替滿二年生苗を用ひ、地拵は特に要せざるも植穴の周圍三〇糎位雜草の刈拂をなす場合あり。尙ほ黑松植栽は一部ネム、ニセアカシヤ等を帶狀に混植する場合あり。

(イ)埋藁　黑松植栽と同時に主風と直角に立藁工と交互に苗間一米の中央部に深さ底幅共に三〇糎に溝を堀起し底部に一米につき稻藁一瓩の割合を以て束を解き埋込むものとす。

(ロ)客土　黑松植栽に當り內陸地の肥沃なる植質壤土を植穴に入れて黑松を植栽するものとす。客土の量は苗木一本につき ○•○八立方米、約七寸角一二•八瓩)を標準とす。但し客土を使用する場合は埋藁を施行せず。

五、立　藁　工（萓立工）

黑松植栽と同時に埋藁と交互に主風に直角に黑松苗間一米の中央部に深さ三〇糎の溝を堀起し、一米に付稻藁(萓穗)一瓩の割合を以て堀起したる溝に束を解きたる稻藁を中央より二つ折りにして、此部分を下に立掛け（萓穗は折曲げず穗先を上にして埋立て）堀起したる砂を以て溝を埋むるものとす。

六、敷　藁　工

六月頃又は黒松植栽と同時に一平方米に付、穂藁一疋の割合を以て束を解き稻藁の根本と穂先を互に少し宛重ね合はせ、黒松植栽地帶の砂地を被覆するものとす。

單　價　表　（1ヘクタール）

一、堆　砂　垣　（延2條　200メートル）

種　別	寸　法	數量	單位	單價	金　額	仕　様　大　要
				円	円	
杭　木	長さ 1.80m 末口 0.06〃	200	本	250	50.00	1mに 1本
簀	長さ 4.00〃 幅 1.00〃	50	枚	030	15.00	（葭或は萱）
苦　竹	並　2寸	266	本	050	13.30	3m使
亞鉛引鐵線	#20	4	疋	400	1.60	1mに付4ケ所結び（0.02kg）
人　夫		10	人	1.300	13.00	1人1日20m行程（材料小運搬を含む）
計					92.90	
3ケ年計	（6		條）		278.70	毎年2條宛施行

二、靜　砂　垣　（800メートル）

種　別	寸　法	數量	單位	單價	金　額	仕　様　大　要
				円	円	
杭　木	長さ 1.20m 末口 0.04〃	800	本	100	80.00	1mに 1本
簀	長さ 4.00〃 幅 0.60〃	200	枚	220	44.00	（葭或は萱）
苦　竹	並　2寸	1.067	本	050	53.35	3m使ひ
亞鉛引鐵線	#20	16	疋	400	6.40	1に付4ケ所結び（0.02疋）
人　夫		27	人	1.300	35.10	1人1日30m行程（材料小運搬を含む）
計					218.85	（次年度に補植）

三、グ　ミ　植　栽　（0.10ヘクタール）

種　別	寸　法	數量	單位	單價	金　額	仕　様　大　要
				円	円	
苗　木	長さ0.5m（根付）	4.000	本	005	20.00	苗間 0.5m
人　夫		10	人	1.300	13.00	1人1日 400本植
計					33.00	（次年度に補植）

四、黒 松 植 栽（0.80ヘクタール）

（イ） 客 土 併 用

種 別	寸 法	數量	單位	單價	金 額	仕 様 大 要
				円	円	
苗 木	2年生 7寸上	8.000	本	008	64.00	苗間 1 m
植栽人夫		32	人	1.300	41.60	1人1日250本植
客 土		48	m^3	3.500	168.00	苗木1本に付0.006m^3使ひ
客土埋込人夫		12	人	1.300	15.60	1人1日4m^3埋込（小運搬を含）
計					289.20	植栽面積$\frac{1}{3}$を次年度殘餘（$\frac{2}{3}$）を3年度植栽

（ロ） 埋 藁 併 用

種 別	寸 法	數量	單位	單價	金 額	仕 様 大 要
				円	円	
苗 木	2年生 7寸上	8.000	本	008	64.00	苗間 1 m
植栽人夫		32	人	1.300	41.60	1人1日 250本植
稻 藁		4.000	瓩	020	80.00	1 mに付1瓩使ひ隔列（立藁と交互）
藁埋込人夫		10	人	1.300	13.00	1人1日400m 行程（材料小運搬を含む）
計					198.60	植栽面積の$\frac{1}{3}$を次年度殘餘（$\frac{2}{3}$）を 3 年度植栽

五、立 藁 工（莖立工）（4.000m）

種 別	寸 法	數量	單位	單價	金 額	仕 様 大 要
				円	円	
稻藁（莖穗）		4.00	瓩	020	80.00	1 mに付 1 瓩使ひ
人 夫		14	人	1.300	18.20	1人1日300m 行程（材料小運搬を含む）
計					98,20	隔列施行（埋藁と交互）

六、敷 藁 工（0.80ヘクタール）

種 別	寸 法	數量	單位	單價	金 額	仕 様 大 要
				円	円	
稻 藁		8.000	瓩	020	160.00	1平方米に付1瓩使ひ
人 夫		10	人	1.300	13.00	1人1日800平方m 行程（材料小運搬を含む）
計					173.00	

一ヘクタール當り經費

(イ) 客土併用の場合

				円	円	円
新設	堆砂垣	600	メートル	278.70	1,090.95	1,231.00
	靜砂垣	800	〃	218.85		
	グミ植栽	0.10	ヘクタール	33.00		
	黒松植栽	0.80	〃	289.20		
	立藁工(萱立工)	4.000	メートル	98.20		
	敷藁工	0.80	ヘクタール	173.00		
補修補植	靜砂垣補修	80	メートル	21.88	60.68	
	グミ補植	0.03	ヘクタール	9.90		
	黒松補植	0.24	ヘクタール	28.90		
	雜費				79.37	

(備考) 靜砂垣補修は新設の1割　グミ補植、黒松補植は新植の3割
雜費は總工費の約7分

(ロ) 埋藁併用の場合

				円	円	円
新設	堆砂垣	600	メートル	278.70	1,000.35	1,135.00
	靜砂垣	800	〃	218.85		
	グミ補植	0.10	ヘクタール	33.00		
	黒松植栽	0.80	〃	198.60		
	立藁工(萱立工)	4.000	メートル	98.20		
	敷藁工	0.80	ヘクタール	173.00		
補修補植	靜砂垣補修	80	メートル	21.88	60.68	
	グミ補植	0.03	ヘクタール	9.90		
	黒松補植	0.24	〃	28.60		
	雜費				73.97	

(備考) 補修、補植、雜費は(イ)の場合と同じ

海岸砂防造林事業年度別一ヘクタール當經費

(括弧内數量金額は埋藁併用の場合)

				円	円	円
初年度	堆砂垣	200	メートル	92.90	369.00	1,231.00 (1,135.00)
	靜砂垣	800	〃	218.85		
	グミ植栽	0.10	ヘクタール	33.00		
	雜費			24.25		
次年度	堆砂垣	200	メートル	92.90		
	黒松植栽	0.27	ヘクタール	96.40		
				(66.20)		
黒松植栽	立藁工(萱立工)	1.334	メートル	32.80	333.00	
立藁工敷	敷藁工	0.27	ヘクタール	58.00	(301.00)	
藁工は全	靜砂垣補修	80	メートル	21.88		
數量の1/3	グミ補植	0.24	ヘクタール	9.90		
を實行	雜費			21.12		
				(19.32)		
三年度	堆砂垣	200	メートル	92.20	529.00 (465.00)	
	黒松植栽	0.53	ヘクタール	192.80		
				(132.40)		
黒松植栽	立藁工	2.666	メートル	65.40		
立藁工敷	敷藁工	0.53	ヘクタール	115.00		
藁工は全	黒松植栽	0.24	〃	28.90		
數量の2/3	雜費			34.00		
を實行				(30.40)		

本工事の改良點は靜砂垣の距離を近くすること及垣の高さに依り土地の凸凹を直すことである。

二時半柏崎驛に戻り三時四分發の新潟行列車で淺利助役に見送られて出發三時五十九分宮內驛で上越線に乘換へ、午後六時一分越後南魚沼郡湯澤着、新潟縣の鹿庭清美君、山林局林務課の南君の出迎を受け其案內で稻本旅館に入る。此夜湯澤村長樋口永雄、阿波俊江、南良一郎、瀧川精一、鹿庭清美、西垣二郎諸君と晩餐を共にした。

五月三十一日(金) 雨、(群馬縣は雨降らず)

午前五時半雨降出す、八時半雨を冒して徒歩魚野川支流湯ノ澤川に於ける砂防工事を視察した。本川の入口の處に昭和十四年度に新潟縣土木課で築設した練積堰堤がある、位置も放水路も悪い樣である。

次に支流瀧ノ澤に行き縣林務課の工事を見る阿波技師の說明があつた。其要領は次の通り。

本縣の荒廢林地復舊事業の計畫的に施行せられたるは明治四十五年三月荒廢林地復舊補助金交付規程を制定し、之が助成を爲したるに初まり、本事業の性質に鑑み、大正十一年度以降縣直營とし今日に及べり。

本縣地籍の內五十萬ヘクタールは第三紀層により覆はれ頁岩は大部分火山岩の玻璃の微片により構成せられ、此種粘土は一度脫水して再び吸水する時は二倍以上に體積を增大する性質あり。此性質が地辷の生成に好都合なる事は謂ふ迄もなく、加之全國稀なる多雨多雪は之に拍車を加へ毎年多くの地辷或は崩壞地を生じつゝあり。

本縣の氣象の特性より地辷及崩壞の時期も略一定せられ、卽ち十二月乃至四月間は積雪に依る崩壞、三月乃至五月間は雪解水に依る地辷或は地辷的崩壞、七月乃至九月間は豪雨に依る急激なる崩壞、十月乃至十一月間は緩慢なる地辷等一年中を通じ何處かで災害を蒙つているのである。

斯くの如くにして生じたる災害は啻に林地の崩壊に止まらず、其の生産せられたる土砂石礫は出水毎に下流に流送せられ、下流の河底を上高せしめ所謂天井川を形成し、遂に鐵道、道路、耕宅地を埋沒し水害の原因を作り河口を埋めて舟航を阻みたる例も枚擧に遑なき有様である。

之等災害を根本的に排除するには荒廢林地復舊事業の完成を必要とするは謂ふ迄もない。本縣の荒廢林地は前記の如く不安定なる地質で、概ね急峻なるも一般に肥沃適潤地が多い故、山腹工事に編柵工を多く使用し、溪間は縦侵蝕甚しき爲多數の堰堤を設置し、溪床勾配を緩にして山脚を安固ならしめ山腹の滑動を抑止する。大正元年より昭和十三年迄に復舊せられたる面積は一・七七四ヘクタール、總工事費三、二一五、三四五圓に達し、一ヘクタール當り工事費は一、八一三圓にして最近（昭和十一年より同年十三年）に於ける一ヘクタール當工事費は三、三九四圓なり。

南魚沼郡湯澤村　瀧ノ澤　施行面積　一〇・九ヘクタール　施行經費　三七、七五〇圓　一ヘクタールに付　三、四六三圓

本地は魚野川支流瀧ノ澤の水源地で、昭和十年九月當地方を中心として襲來した豪雨の爲に山腹各所に崩壊地を生じ、夥しき土砂を押出し下方農耕地を埋め、鐵道、縣道、住宅地を襲ひ其被害慘狀を呈せり。

昭和十二年度より復舊工事に着手繼續實施中なり。其の成績次の如し。

工種	數量	單位	單價	經費	備考
練積堰堤工	5	個	3,200.80	16,004.00	
床固工	3	〃	883.67	2,651.11	
空張水路工	273	米	13.35	3,645.87	
山腹空積石工	167.3	〃	11.38	1,904.26	
鐵線蛇籠暗渠工	128.0	〃	7.35	941.00	
山腹編柵工	1.4＝7	〃	1.12	1,665.06	
石礫暗渠工	540	〃	1.14	615.24	
階段工	969	〃	4.40	4,386.75	
萱株筋工	5.730	〃	11	639.27	
礫張水路工	35	〃	2.71	94.95	
山腹練積石工	60	〃	9.36	561.51	
雜費				4,640.98	
計				37,750.00	

本溪は右岸に岩があるから水流を右岸に寄せる様にすること。又溪底勾配が急なる故に堰堤を增設することが必要である。

之から農林省國營の練積堰堤の處に行き、テントの下で休憩茶菓の御馳走になり南君の說明を聞き工事を視察した。本工事は十四年度の工事で練積堰堤二本と張石水路、護岸工事、萱筋工、ヤマハンノキ植栽で立派である。南君の說明の要領は次の通り。

本堰堤は全長四一•一米、放水路上長一八•六米、下長一六•〇米、深さ一•三米、天端一•一一米、積石面積三三一•〇六平方米、體積二四四•五〇一立方米。

農林省直轄荒廢林地復舊事業

本施行地は湯ノ澤川水源地で大凡、所有は湯澤村所有地に屬し、集水區域面積約一六〇ヘクタール餘で地勢一般に急傾斜し、基岩は第三紀層に屬する砂岩、頁岩より成り地盤脆弱なり、地表は石礫多けれど、土層一般に深く、地味比較的良好なり。

大正三年施業案編成以來、矮林作業に依り、取扱はれつゝあるも未だ適正なる取扱ひを缺き、現況雜木雜草生育し、只僅かに山頂部の雪害なき箇所に杉林點在するの狀態なり。

雜木類も年々の雪害の爲、生育を著しく阻害され成林困難の狀態なり。

本箇所は本邦でも有數の降雪多き地方にあるを以て、前述の如く雪害の爲、成林困難なるに加へ、連年の雪解け時期及び昭和五年以來、數度の豪雨に依り山崩れを生じ、多量の土砂を下流に流出し、降水毎に下流の田畑、上越鐵道、縣道は甚だしき危害を蒙るの現況なり。

昭和十二年度より昭和十四年度に亘り實行せし事業は大約左記の通り。

工種	數量	單價	金額	備考
		円	円	
練積床固工	5箇 751m³	14,419強	10,829.00	
練積護岸工	254m	22,827弱	5,798.00	
山腹練積	388m²	5,479強	2,126.00	
山腹空積	51m²	3,804弱	194,00	
練張水路	502m²	5,472弱	2,747.00	
空張水路	57m²	2,930弱	167.00	
礫暗渠	328m	5,741弱	1,883.00	
階段切取	871m	1,294弱	1,127.00	
石筋	2.707m	298弱	806.00	
萱筋	4.060m	209強	849.00	
雜費			1,734.00	
計			28,260.00	

之から上流は尙積雪があつて危險であるから引返へし午後零時半歸宿した。

午後三時二十二分發の上野行列車に乘込み、阿波技師、西垣、鹿庭、南、瀧川の諸君に見送られて出發、澁川驛で群馬縣林務課の長谷川秀男君の出迎を受け、午後五時四十八分高崎着、ホームで佐藤課長、五十嵐技師の出迎を受け自動車で堺谷旅館に入る。

此夜、佐藤正秀、五十嵐幸三郎、長谷川秀男の諸君と夕食を共にした。

明治三十七年七月余は墺國人ホーフマン君と共に、東大學生を指導して木曾に行く途中高崎に一泊したことがある。其時に較べると今の高崎市は非常に發展し、市街は立派で繁盛であるが旅館は荒廢旅館である。卽ち建物は廣大であるが客は少く、十二才の小學生が寢床を敷き六十才の老婆が給仕をするのである、之れは交通の便が開けたから旅人中、用の濟んだものは東京へ歸り、用の濟まぬものは伊香保溫泉に行き泊るから高崎の宿屋は荒廢したのである。

其時同行の大學生十五名中、阿久津、宮井、齋藤、山本、山崎の五名は既に死亡した。既往を追想して實に感慨無量である。

六月一日(土) 曇後晴

午前八時、五十嵐技師、長谷川秀男君の案内で貸切バスとトラツクに分乘して高崎市を出發、八時五十分碓氷郡秋間村着、現場主住山本君の案内で山腹工事(法切積苗工、萱筋工、石筋工、張芝水路、張石水路)の實演を見學した。

五十嵐技師より群馬縣森林治水事業に就て說明があつた。其要領は貴族院議員森林治水事業視察旅行記にあるから略す。

午前九時五十分出發、十時半後閑村着。玉石コンクリート堰堤工事を見學し、次に十四年度、十三年度の工事(コンクリート堰堤、萱筋工、積苗工、積石工、ニセアカシヤ、ケヤキの植栽を視察して十二時見張小屋着、辨當。茶菓の馳走になり、午後一時出發、自動車で二時高崎驛着、二時四十四分發の上野行列車に乘込み五十嵐技師、長谷川秀男、川端勇作、尾ケ井章の諸君に見送られて出發五時十五分上野驛着、地下鐵で六時歸宅した。

碓氷郡後閑村大字上後閑地內に於ける荒廢林地復舊事業說明書

昭和十年九月本縣に襲來せる大風水害に於て被害の最大なりしは碓氷郡にして就中、同郡後閑村は崩壞林野二、〇四二箇所、面積二百三十四町歩を惹起し死者及行方不明者三八名、重傷者四二名、家屋の倒潰、流失、浸水せるもの七百二十三戶、農耕地其の他各種施設に甚大なる被害を及ぼせり。是に於て縣は直に之が災害荒廢林地復舊事業計畫を樹立し、緊急復舊を要する箇所に對し、昭和十年度より復舊事業に着手し、昭和十四年度迄に施業經費十一萬五百八十八圓を以て面積六十四町歩を竣功せしめたり。最終年度たる昭和十五年度に於ては面積十町二反歩、經費二萬五千三百十二圓の事業を實施し以て十年災害に對する當初計畫に基く復舊事業を完了する豫定なり。

雜　　報

——◇ 通　　信 ◇——

（前略）　小生靜岡縣廳山林課勤務中は格別の御厚配を忝うし難有感佩罷在候處、今般都合に依り退職仕り大倉鑛業株式會社へ入社左記へ勤務の事と相成候。（後略）

五月二十五日　　中華民國山西省太原府精營西邊街三〇號　大倉鑛業株式會社太原事務所　寧武本廠内　久米忠雄

（前略）　御蔭樣に人夫もボツボツ出役致し始め雪中にて漸く工事も順調に進捗致し居り候。（後略）

六月五日　　新潟縣湯澤村　農林省事業所　南良一郎

（前略）　大阪府在勤中は公私共に格別の御懇情を辱ふし洵に難有奉深謝候今般不圖も三重縣林務課長を拜命仕候。（後略）

六月八日　　三重縣經濟部林務課　大西福作

（前略）　私儀四月末内地歸還を命ぜられ六月八日召集解除と相成り原職に復し申候。その間大過なく所命の任務を果し得申候ことは貴下を始め從軍間の上司同僚各位の御指導御扶掖と銃後の先輩辱知の方々の御激勵御援助に依るものと偏に感謝感激仕り居り候。後略

六月十日　　三重高等農林學校　陸軍歩兵中尉　馬岡隆清

（前略）　御蔭樣にて人夫もボツボツ出役致し始め雪中にて漸く工事も順調

に進捗致し居り候。(後略)

六　月　　新潟縣湯澤村農林省事業所　南　良一郎

(前略)　目下當事業所も順調に事業進捗中に有之候、殊に本年度は霜害に依る養蠶の掃立減少並に旱魃に依る田植不能の關係上出役者は前年同期に比較すれば約二倍程度にて四〇乃至五〇名位の狀況にて事業は極めて好都合に實施致居候。(後略)

六月十八日　　長野縣下伊那郡上久堅村農林省事業所　長　友　安　平

(前略)　私儀忠淸北道淸州公立農業學校在任中は公私共格別なる御懇情を辱うし難有奉深謝候今回家庭の事情に依り退官歸國致候。(後略)

六月十八日　　東京市中野區上高田一ノ五二　飯　村　　俊

(前略)　小生儀新島林業事務所在職中は一方ならぬ御厚情を蒙り難有奉深謝候、今般圖らずも八王子林業事務所に轉任を命ぜられ候。(後略)

六月十九日　　東京府新島本村東京府林業事務所　丸　山　利　一

(前略)　小生去る九日より十四日まで前橋市に於ける霜柱の被害防除に關する會議に出席致し候。(後略)

六月十九日　　山梨縣廳山林課　吉　田　　健

(前略)　小生五月中は群馬縣北甘樂郡に出張致し設計箇所附近の測量に從事致居候ひしが五月末より事務所にて勤務致居候。(後略)

六月二十日　　群馬縣碓氷郡安中町
內務省烏川砂防事務所　堀　　哲

(前略)　私儀全羅北道産業部山林課在勤中は公私共格別なる御高配を辱うし御芳情洵に難有奉深謝候今回不圖も朝鮮總督府技手を拜命農林局勤務を被

命候。（後略）

六月二十一日　　朝鮮總督府農林局林政課　野　島　秋　藏

（前略）六月十七、八日には珍らしく靜かな大雨にて一同大喜びです旱天打ち續き苗代は龜裂したり水道は駄目になつたり致して當演習林事務所構内でも寄宿舍の井戸はすつかり干上り事務所のみ漸つと飲料に缺かぬ程に持ちこたえてゐました折柄とてまあよかつたといふ安神の顏色が皆の面上にあふれてゐました。

十九日は殊によく晴れて初夏の日光に照り俄に生氣を取りもどした萬物は一としほ生氣に富んだやうに見受けられました農家も田植水は出來ましたので急に忙しく立ち働いてゐます。あの雨量は穴の宮 192.3. 數成 197.1. 東山 216.7 白阪 225.4 事務所 208.3 粍で、一時間最多は白阪の 44.8 乃至穴の宮の 13.2 粍でした、風が無く靜かに降り續きましたので被害は縣下を通じて非常に少い樣子で當演では量水池に多少の砂がは入つたり又切り取り箇所が少し許り崩れた位ですみましたんで喜んでゐます。

事務所の井戸はあの永い旱りにも持ちこたえて來ましたので其雨でどうなつたかと思つて計つてみましたら三日の後に至り一尺五寸ばかり水位が昇りました、之に反して寄宿舍の井戸は降り止んだ時十尺餘りになり其翌日は反つて一尺餘り減つたのです、井戸も川も同じだと今更のやうに思つたことです、年中水位の變らぬ井戸が寄宿舍に欲しいものだと得られぬ望みになやんでゐます。

六月二十二日　東京帝國大學農學部附屬愛知縣演習林　乾　　貞　夫

（前略）當湯本事業所も氣候殊の外に良く全く住み良い時です、畑宿足柄等の現場に出向くのも實に氣分が良く毎日を非常に愉快に暮して居ります、

今現場の仕事に大分馴れて興味が增し實に愉快です（中略）箱根は霜柱の害で年々惱ませられてゐます、從つて工種の上にも大分適當した工種を用ひる事が必要とされるわけで種々研究されて居ります。（後略）

六月廿四日　神奈川縣足柄下郡湯本町荒廢林地復舊事業所　土屋四郎

（前略）私昨年十二月十日入營十二月二十四日內地を離れ出征しました、過日部隊が變りました尙幹部候補生第一回の試驗通過採用され現在合同教育中今度は甲乙分までの試驗があります、北支の暑氣格別であります。（後略）

六月三十日　北支派遣○○部隊○○部隊○○隊　長澤金平

（前略）幹部候補生に採用されて早や二ケ月七月一日上等兵の階級に進められました、只今聯隊の教育が始められて居ります、此所數日間御守衞の教育で大變忙しい日を送り今日（七月六日）聯隊の檢閱が行はれました。これからは毎日の樣に代々木で教練が行はれる事でせう。（後略）

七月六日　麹町區代官町近衞步兵第一聯隊第三中隊候班　田澤武直

（前略）六月廿七日より森林治水災害防止林業林道の用務を兼て大島、新島、神津島に出張して居ります船便が豫定外れで十日間が三日延びて今夜漸く東京へ向け出帆の見込です。（後略）

七月八日　大島元村にて　高岡信平

（前略）當地も過日迄旱天續きでありましたが急に雨季に入つた感があります。

私も頑健懸命に精勵致して居ります。（後略）

北支派遣○○部隊○○部隊○○隊　長澤金平

（前略）一昨年春本處に轉任以來微力を滿洲國の治水事業に盡して居ります、小生擔當の當處は特殊道路事業航空事業等もありますが矢張り柳河治水工事が主體となつて居ります。

林野局とも種々密接に連絡をとつて居ります。（後略）

七月十日　錦州省彰武縣交通部彰武土木工程處　五十嵐眞作

（前略）一學期は水泳シーズンにて學內學外の種々の催し事有之日曜もなく全く多忙に過ごし申し候、九月とも相成り候へば自由の身と相成る事と期待いたし居り候、學校は試驗も終り目下短縮授業にて有之今夏の集團勤勞作業は全校を擧げて演習林にて施行いたす事と相成り早第一班は出發仕り候、尙本年より夏期砂防實習として農林省直轄工事見習ひに多數參加する事と相成り其の成果を期待いたし居り候。（後略）

七月十二日　津市上濱町三重高等農林學校　伏谷伊一

（前略）小生香川縣下に出張致して居りましたが十一日に歸つて參りました、色々と參考となる點も澤山あり得る處が多くありました。（後略）

七月十二日　瀨戶市外水野村東大演習林　中島主一

（前略）私儀此度三菱製紙會社に勤務する事と相成候。（後略）

七月十五日　東京市麻布區宮村町四八番地　前野茂夫

（前略）小生分課規定の改正により暫く砂防事務より離れ居り候處、熊本へ來り再び擔任致す事と相成り御承知の大隅半島及宮崎地方の災害復舊を擔當し仕事榮えを喜び居候も何分難工事に有之候。（中略）

本年はセメントの配給殊に少なく毎月の配給にては豫定工事の遂行は餘程困難にて工種を替へるか工事繰延の外無之ものと悲觀致され候、斯くては治水上洵に憂慮に堪えず心痛罷在候。（後略）

七月十六日　熊本市京町本町五三　長美邦太郎

（前略）私儀山林課に在勤中は公私共格別の御懇情を辱うし寔に難有厚く御禮申上候此の度圖らずも地方農林技師を拜命致し經濟統制課に勤務するこ

と丶相成り候。(後略)

六月二十五日　　靜岡市上足洗四三七ノ二　内田茂雄

(前略) 小生御蔭樣にて元氣旺盛、國境の守りを固め居ります故に御安心下さい。歸還の曉に於ては、ゆつくり御話出來る機を得たいと思つてゐます。(後略)

七月　　北滿綏陽○○部隊○○隊　武田進平

(前略) 小生米內澤營林署赴任後既に三ケ月と相成り申候目下元氣にて當砂子澤事業所に於て滿洲國森林官吏十五名、滿林委託訓練生十三名、計二十八名の訓練實習に努力致居候。

最近は連日の荒天にて實習も行へず室內にて學科其他計算等に從事致居候。(後略)

七月十八日　　秋田縣北秋田郡前田村砂子澤事業所　手塚義久

聖戰正に三歲、興亞の大業は着々として其進展を見つゝあるは寔に欣快且同慶に堪へざる所に有之候、事端蘆溝橋河畔に突發して以來既に三歲、眞に感慨無量なるものあり、今其の跡を顧み國際情勢の現狀に鑑み皇軍の使命の轉た重大なるを痛感し吾等は益々奮勵努力以て聖戰遂行に邁進するの覺悟に有之候。茲に決意の一端を述べ暑中御伺に代へ申候。

七月七日　　北支派遣○部隊本部氣付○○部隊　守谷輝太

(前略) 渡道致し北見國沙里町所在の山林千町歩の調査を濟ませ、同じく北見の津別村所在の千二百町歩の調査を本日完了仕り唯今下山致候。(中略) 本年度の出張は九月上旬歸京の命令なれど後五千町歩程の調査豫定山林を殘し今後晴天續にても九月下旬に出來る見込にて候。

本年の北海道の天氣は六月は殆んど雨天、七月には入りましても雨天の日が多く米作は非常な不成績にて非常時下の食料問題に暗影を投じつゝ有之、一日一日の天候を神かけお祈り致居り候。目下土用入りした東京の暑さと比

較し今だにストーブの側が居心地よき有様にて候。（後略）

七月二十三日　北海道札幌市南四條東四丁目 王子造林出張所　山本保男

（前略）小職儀相變らず元氣一杯公務に從事致し居り候。（後略）

七月二十五日　神奈川縣愛甲郡玉川村 荒廢地復舊事業所　栗田善一

（前略）當事業所も目下養蠶の關係にて出役者は三十名前後にて極めて少なく候得共漸次增加の傾向に有之事業は六月十七日の大豪雨に依る水害跡地の修繕復舊工事に全力を盡し居り候。（後略）

七月二十五日　長野縣下伊那郡上久堅村 農林省直轄事業所　長友安平

會　告

會費領收（昭和十五年五月三十一日ヨリ 同　十五年六月十九日マデ）

金拾圓　夏目正（一時金分納、完納）　若江則忠（一時金分納、完納）

金六圓　三宮馨

金參圓　大塚通男　土屋四郎　羽生邦彦　大橋準一郎　堀哲

——◇ 異動通知 ◇——

姓名	住所
長倉甲子男	大阪府泉南郡上之鄉村、荒廢林地復舊事務所
宮本武治郎	兵庫縣武庫郡良元村小林用人鎌一八ノ二
江塚鐵二	靜岡縣田方郡土肥町、昭和館內
豐福義孝	佐賀縣林務課
石井常一	兵庫縣林務課
清水昇	埼玉縣秩父町、東大演習林事務所
佐藤正氣	青森市沖館、青森營林局官舍
增山尙次	埼玉縣秩父町字上野町八三一
竹中氏太	岩手縣山林課
野島秋藏	朝鮮總督府農林局林政課

富樫兼治郎　滿洲國新京特別市自疆街、林野局造林科
河田杰　東京市目黒區下目黒　林業試驗場
久米忠雄　中華民國山西省太原府精營西邊街三〇號
大倉鑛業株式會社太原事務所寧武本廠內
奥平健三（舊姓狩野）　靜岡市久能、縣營荒廢地復舊事務所
重元巖　東京營林局事業部
石原清逸　熊本營林局

——◇ 寄贈圖書 ◇——

木乃香　第貳輯　一部

會員死亡

下記會員は逝去せられたる由玆に謹みて哀悼の意を表す

普通會員　水尾隆彥　大阪營林局經營部砂防係
特別會員　田端富三　同

—◇ 御斷り ◇—

砂防第 71 號に挿入の總目次の第一頁は分割製本上御不便と存候に付玆に改めて第一頁を挿入御送付致候に付御使用願度候

編輯係

砂防廣告料金

裏表紙　圓 25.
一頁　圓 15.
半頁　圓 10.

昭和十五年八月十日印刷
昭和十五年八月十三日發行

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
電話京橋(56)三二八二番

砂防 自第六十一號至第七十號 目次

砂防 目次 自第六十一號至第七十號

口繪

	號
東京府新島本村海岸	六一
同上　本村檜山	六一
同上　神津島防風林工事	六一
同上　神津島海岸	六一
第十九回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會講師及講習生	六二
石川縣能美郡白峰村字白峰下杉谷第一號練積堰堤工	六三
同縣　石川郡白山村比咩神社境內の一行	六三
兵庫縣武庫郡寶塚附近逆瀨川の堰堤被害の狀況	六四
鹿兒島縣肝屬郡姶良川の上流	六五
同　上　中　流	六五
同縣同郡內之浦町（廣瀨川支流）	六五
同　町（新町）	六五
長野縣下伊那郡上久堅村字豆澤——昭和十三年九月撮影（施工前）	六六
同　上　個　處——同十四年五月十七日撮影（施工後）	六六
東京帝大愛知縣演習林內曾野量水堰堤	六七
同演習林內數成に於ける東京高農生のクロマツ植栽	六七
兵庫縣住吉川住友本邸裏の土石流被害狀況	六七
同上住吉川の河床上昇による阪神國道の舊橋の上に新橋を架せるもの	六七
岩泉營林署瀧の上國有林の崩壞狀況	六八
秋田縣男鹿半島北浦村震災に因る地辷地	六八
白石川筋横川榛ノ木澤	六八
山形市水道水源地	六八
第二十回農林省主催荒廢林地復舊技術講習會講師及講習生	六九
東京帝大愛知縣演習林實習地に於ける講習生	七〇
同縣品野町上半田川の同縣林務施行地に於ける講習生	七〇

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

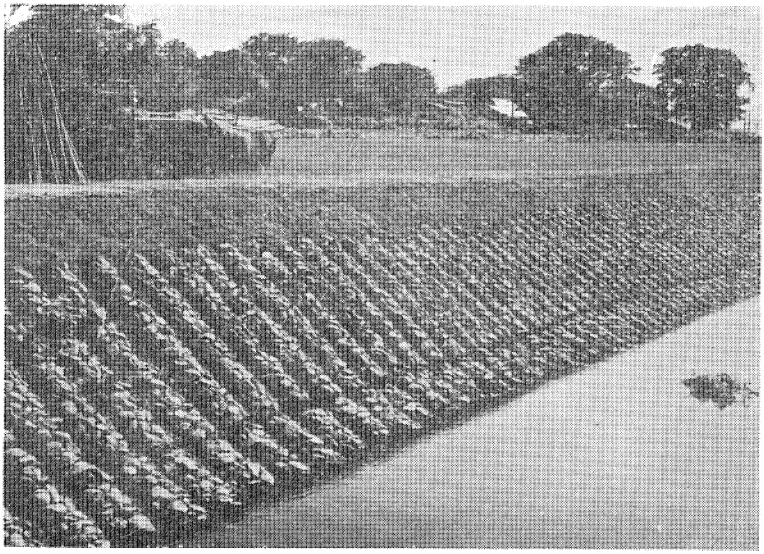
電話　青山 5274 5285　世田谷 3625　振替東京 12701

災害工事用

川崎の鐵線籠

（月報・カタログ謹呈）

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