

(毎月一回十日発行)

昭和三十四年八月十日 発行  
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可

# 林業技術

治山特集



210  
1959.8

日本林業技術協会

# 林業技術

210・8月号

表紙写真

第6回林業写真コンクール

第3席

はげ山に働く人達

香川県林業改良指導員

岡 武 雄

## 目 次

### ・座談会・

治山事業の方向について.....	1
北海道の治山事業 .....	橋本幸一郎...12
足尾煙害地と復旧事業 .....	山崎孝雄...17
海岸砂防工事に関する考察.....	吉田富好...21
瀬戸内海沿岸地方におけるはげ山 の復旧事業について .....	玉木廉士...26
地すべりの復旧事業について .....	渡辺武夫...30
眉山の治山事業 .....	鳥巣節雄...34
シラス地帯の治山 .....	尾辻晴隆...39
治山研究の動向 .....	川口武雄...42
諸外国の種苗政策	
スコットランドにおける林木種子ならびに 苗木の保証制 (2).....	岩川盈夫...46
最近の話題・こだま・林野庁人事 .....	49



## 座談会

# 治山事業の方向について

出席者（敬称略 アイウエオ順）

仰木重蔵（林業試験場防災部長）  
荻原武夫（東京大学教授）  
藤村重任（科学技術庁審議官）  
伏谷伊一（東京農工大学教授）

武藤博忠（水理科学研究所長）  
若江則忠（林野庁治山課長）  
松川恭佐（本会）  
松原茂（〃）

6月23日

於本会

松川 只今から「治山事業の方向」という主題の下に座談会の開催をお願い申上げたいと思います。実は本年8月の林業技術誌を国家の重要な事業である治山の特集号として出したいと思いまして、全国各地の治山事業の実情、方向などについて諸先生の御執筆を願うと同時に、中央でもいろいろと全国的な視野に立つて治山事業の行き方について御高説を伺いたくそれをお願い申上げております。その8月号に本日のこの座談会の記事ものせて、一層有意義に、かつ誌上を美しくさせていただきたい。かような念願でございます。

皆様お忙がしいところ時間をさいていただきまして厚く御礼申上げます。私は実は今夜青森の方へ用事でたままで、ご挨拶だけにとどめさせていただき、あとは松原君に進めていただくことにお願いいたしてございます。こういう専門的事柄でございますので、なかなか進行も容易じやないと思います。どうか諸先生方からもよろしくご援助のほどをお願い申上げます。はなはだ簡単でございますが一言座談会の主旨とお礼を申上げましてご挨拶にかかる次第でございます。

松原 私が進行係ということなんですが、司会ということでなく、なるべく皆さんの間で御自由にお話しいただきまして時間の経過を見るという程度の進行をさせていただきたいと思います。治山事業の方向でございますが技術的な面とそれからまたこれらの遂行に必要なところの行政上の措置、二つの面があると私考えます。技術的な面でいえば予防治山と災害復旧の二つの形があると思いますが、いずれにしても最近の科学技術の発展と産業構造の変革に伴いまして治山工事そのものもだんだん変つて行くであろうということも考えられ、またこれを実施して行く上において行政上の措置といいますか、当然これには林野庁の予算構成が伴わなければならぬ。すなわち両者が噛み合わせて今後の方向が決つてくるということが考えられます。話の順序といたしまして現在林野庁が国有林あるいは民有林でやつておられ

る治山の仕事、あるいは計画につきまして、かいつまんで若江課長からお話ししねがい、だんだんと進めていただいたならば結構かと思うのでございます。

## 治山行政

若江 それでは治山事業の概況につきましてお話申上げたいと思います。昭和28年の大水害のあとで抜本的な治山治水対策を検討しなければいけないということです。昭和29年に治山治水基本対策協議会というものが設けられまして、建設、農林が一体となつて流域ごとに奥の保安林整備から治山事業、それから治水事業というように脈絡一貫とした計画を建てながら期間的には10カ年で一応おおまかな事業を完了しようというような計画がたてられたわけでございますが、この場合の治山事業に与えられた使命、任務といいますか、当時40万町歩程度あつた荒廃地を出来るだけすみやかに復旧するとともに水源地帯の保安林を併せて期間内に整備するということで事業が進められたわけでございますが、それから33年度までに全体計画の国有林、民有林合せまして、わずか17%程度の進捗しかみなかつた。こういう実情にあるわけですが、たまたま昭和32年度に経済長期計画を企画庁が中心になり立案作成しようということになり、公共事業の中の国土保全部門で治山事業につきましても慎重に審議されたわけでありますが、妥当な投資額をなかなか具体的にきめがたいというような点などもありまして治山事業の計画につきましては、林業の長期計画といいますか、昭和70年ごろの木材の需要を見通しながらこれに対処するような林業の長期計画を作り、その中で治山事業も与えられた国土保全部門の任務を遂行するというような目途の下に33年度から37年度に至る5年計画でその当時残存しております31万町余の荒廃地を全体的には昭和50年程度までに復旧して林業長期計画が安全に遂行されると同時に治水事業とも密接に関連して河川の方にも寄与するということで5カ年計画が組

まれ、現に遂行中ですが、この進捗状況も国有林は一応別にいたしましても、民有林は年次計画の5割強程度の財政的な裏付がないということで必ずしも処期の進捗は示しておりませんけれども、流域保全といいますか、流域全般にかかる保安林整備につきましては、先程申し述べました基本対策の線にそい大体現在まで30万町歩程度保安林の配備を終りあと34年35年の2カ年間で計画の400万町歩にはもつていけるのではないかというように考へているわけでございます。その反面、復旧事業あるいは予防事業等、治山事業の方は必ずしも計画通りには進んでいないという実情にありますので先程いわれましたような、何とかして経費を出来るだけ節約しながら処期の効果は納めて行くという方向に極力努力いたしております次第でございます。以上が大体今までの経過であり現状であります。

松原 今お話しのように毎年相当の経費をかけいろんな治山事業をおやりになつていますが、また一方におきましては毎年ちょうどこれからの7、8月、あるいは9月にかけて相当台風がやつてくる、それにともなつて水害も予想されるんでございます。相当面積の荒廃地が発生するというのが毎年の通例でございますけれども、発生面積と、それから復旧されている面積のバランスといいますか、そういうことはどういうふうになつてゐるんでしょう。

若江 それでは大体戦後の傾向を申上げますと昭和20年から28年ごろまでは、おおせのように新生崩壊で復旧しなければならない面積が非常に多くて、毎年与えられた予算で復旧する面積ではおつかなかつた。つまり既存の崩壊の上にさらにまた新しい崩壊地が積重ねられておつた実情ですが、29年からの基本対策要綱の実施といつてもあつてある程度予算も拡充されましたので、29年以降は復旧面積の方が発生面積を上廻るという傾向にあります。これを具体的に数字で申上げますと大体ここ3、4年の発生面積は約7,000～8,000町歩ございますが、そのうち国費を投じて復旧しなければならないという面積が大体毎年4,000町歩位になつております。これに対して復旧量は技術的進歩もありまして、ある程度単価の引下げもでき毎年7,000町歩ほど復旧いたしております。したがつて毎年3,000町歩は既存荒廃地を減少してゆくような趨勢にあります。もつとも昨年のような大きな災害がありますと、また逆戻りになる危険もある訳ではあります。

松原 災害に対する復旧という面で今のお話があつたんですけども、このようにだんだんと今までの既存の荒廃地が減少しつつあるということは大変結構なことだと思いますが、さらにこれから治山事業の方向として

災害の予防という面での現在の状況と今後の進め方につきましてお伺い出来れば大変結構だと思います。

荻原 いろいろご意見があると思いますが、私は予防ということが大変重要だと考えております。ところが、この予防について昔は森林さえ成立すればそれでこと足りる、それだけで完全な予防も出来るんだというような考え方方が林学、林業界の全般を通じてあつたんじゃないかなと思われます。それで森林の悪口でもいえば大変なことになるので、うつかり口に出せないといったような感じがしていたんです。けれども、よく考えてみると、それはせいぜい話であつて山の地形は私たちが作ったものでもなく、たまたまそこへ木が生えてるから林業家が經營しているというのであります。その森林でおおわれてるところの全部がくずれないといったようなことは到底考えられないことで、むしろある程度くずれるのがあたり前であるというように考えなくてはならないのじやないかと思うのです。そこで予防治山といつたような問題が浮び上つてくるのですが、この予防治山もいろいろ理屈をいえばむずかしくなることとして、地質を調べ、地形を調べなければならぬし、そういうことを国土の60%以上も占めている林野の全部について精密な調査をすることはいうべくして行なわぬでしよう。それで渓流ぞいの山脚が著しくえぐられているところ、そして不透水層があらわれていて降雨の時には水が吹き出すようなところから順次にそこの根固めをしていく、こういうことが実際行ないうることじやないか。そうなると渓流工事になりますが、非常に大きなダムは別として林地の崩壊予防のためのダムならば、やはり林業家の手でやるべきではないか、こういうふうに考えられるのです。何でもかでも木や草でいこうということで、土木的なものはなるべく林業家の手でやらないでおこうといつた思想があるのでですが、私はそれは狭い考え方だと思います。農耕地は農業土木の人たちがやつています。ですからたとえダム工事であつても相当の範囲まで我々がやつてもいいのじやないか、こういうふうに考えられます。予防治山はやはりこの渓流固定が主体となり、次いで山腹の排水という土木的形にならざるをえないのではないか。要するに山も崩れることがあるのだ、崩れれば林産物の生産地がなくなるのだ、しかも崩れるような山は多くの場合優良林地ですね。従つて優良林地も失なうし、崩れれば下が迷惑する、この関係から予防治山といつものに相当の予算を要求する。こういつたことが出来ると大変結構だと考えるのです。座談会といつもの一人であり長くしゃべると面白くないと思いますので、この辺で……

松原 皆さん御自由にお話願います。

## 座談会：治山事業の方向について

仰木 今林野庁で考えられていられる予防治山は荻原先生のいわれた渓流に小さなダムを作つて土砂の流出を止めようというもので一つは50万円ぐらいだつたか。

若江 そうですね。60万円から80万円ぐらい。

仰木 そういうのを沢山作つて一つ止めようというのだ。

藤村 話を少し混乱させた方が面白いと思いますが。一人づつ演説しては座談会にならないからそういう意味で私は申上げます。今、林野庁の治山課長のお話で予算的な動きはわかつたのですが、しかし何だかね、私この頃みてるとそれと一諸になつて動いてくるのは建設省の担当している砂防、河川、特に中小河川的なものに治山の関連の問題が出てくると思います。以前から考えると大分いろんな施設が河にできている。電源開発ダムや多目的ダムがだんだん奥の方に出来てくる。農業用水のダムも出てくる。そういうことで河川を中心として流域の中にいろんな施設が沢山入りこんでくる。僕は以前も砂防法はやめなさい、砂防法はいらないから河川と山林の方で大体保全は出来るんじゃないかと乱暴な説ですがいつたことがあるのです。今、荻原先生のおつしやるようなことが出てくるわけですよ。こんなことを役所でいうとセクショナリズムとやかましくいわれるけれども、そうではなく、そこの適正な調整が必要で迷惑するのは地元一般の国民ですよ。だからふるい体制は合理的な方向に変えてもいいと思うのですがね。荻原さんのおつしやるようなことももつとも思いますよ。ただ木があるからいいというわけじゃない。また伐つていったり植ていったりして、経済的に木材を利用する面もあるから、それらが循環していく場合もある。しかし時には保安林の強化されることも出てくる。そういう事項の組合せがいろいろ出てきます。だから森林計画というもののとの関係が密接不可分なものとして治山計画が出てくる。その辺がうまく総合的に合理的にいつてますか。

若江 おおせのようにやはり私たちの仕事は単に林業部門の中だけで治山事業をやればよいとは考えておりません。治山事業も河川事業と連系をとつた施設計画があつて始めて総合的効果の発揚が期待されるということはその通りですが、その場合に治山側からの影響といいますか、林地からの土砂をどのように見込むか、治山施設をすれば当然流砂量は減る訳ですが、これをどのように河川側の計画に汲みとるかというところに問題点があります。ところが現在の計画はほとんど砂のまじつてない純粹の水量を計画洪水流量として計算してあらわれるようで、どうもこのあたりに計画的な面での調整の余地があるように考えられます。したがつて私どもは、治山、砂防、河川を含めたより高位の段階にある総合的計画が

何らかのきつかけで作られるというチャンスを待つてゐるのが本心です。

藤村 待つてゐるのですか（笑声）

### 治山事業の公共性

伏谷 若江さん、あなたは主として民有林の治山に関係しておられるのですが、国有林では各営林局に治山課が出来て国有林内の治山は、国有林で責任をもつということになつてますね。そして治山工事は復旧治山、經營治山、予防治山の3本立てになつてゐるわけです。それはそれとしまして結局国有林では国有林内の災害防止はもちろん、国有林にその源を發する下流の災害防止に対しても全責任を持つという立場にあるわけです。ところで大分以前の話になりますが、内務省と山林局の協定がありましたね。あの協定がおかしくなると思うのです。大体協定の内容というのは渓流工事は内務省がやり山腹工事は山林局がやる。そういう協定だつたのですね。そういう協定によつて荒廃林地の内容が規定されていたと考えるのですが、民有林の治山は別といたしまして、国有林になると国有林全般について国有林で責任をもつてるわけですね。そうすると今まで建設省でやつていた仕事をも含まれるということですね。ということは大きなダムを作つたつていいということですね。そうでなければ災害防止にならない場合も出てくるわけですね。

若江 それはしかしその山腹崩壊を防止するためにやむをえず作るという場合じやないですか。

伏谷 そういう場合もありますし、多量の土砂が生産されて、これを留止しなければならない。その極端な例ですが、熊本営林局管内眉山国有林でやつてゐるのですが、国有林だけで土砂を留止しようとしている、そういう工事は極端だと思いますが、私は下流に多少流出してもいいと思います。山から生産された土砂に対して国有林が全責任をもたなければならない、そういうことですね。従来の治山事業に対しては外部から「治山すなわち緑化なり」すなわち山に木を植えるだけで災害を防止出来るかと批判する人もあります。「治山すなわち緑化なり」ということは治山の理想像ではありますが、その前にやはり問題があるのです。安定した地盤の上に森林を造成してこそ山地の安定は期待されるわけですが、山はいろんな地形、地質の不安定なところがあつて、ただ森林だけで全責任をもつわけにはいかない。ところがやはり山地は複雑な偉大なものですからそう簡単に山崩れ防止、地盤の安定は得られない。そういうことになるとやはり土砂の集まるところは谷であり、谷は河川へ土砂を供給する。そうすると土砂流出の抑制、山脚の固定というようなことが災害防止の面から十分考えなければなら

ない、そういう風に考えるわけです。終局は立派な森林を造成することが理想の姿であると確信しています。これは間違いないと思いますが、しかし理想までの過程には幾段階もあり、いろんな手段によらねばならないことは、やむをえないことだと思います。

藤村 うまく噛み合せてですね。あまり変なギャップがないようにやつて行くということじやないでしょうか。一寸眉山は特別のケースですが、国有林はいろんな国民のためのサービスの使命がある。すぐ下には島原の町が密集している。国有林から土石流が流れるとおちおちしていられない。それに対して国有林として手をうつて公共的サービスをしなければならないということで相当金を使ってやつてる。

伏谷 それはわかりますが、島原の町は国有林にすつかり責任をおわせ、下流民地には川らしい川がない。これは手落だと思います。

若江 あれは去年から営林局に出来ました林業経営協議会でとりあげて貰うことにして、まず最初に県林務課と局とで十分話合つて共同設計をやること、必要があれば河川関係の土木課もいれ総合的にやるようにと営林局にお願いし、今年の4月ごろ河川の方でも本年度から手をつけるという話になつてゐるのですがね。

伏谷 32年災害が丁度いいチャンスだったのです。とにかく土砂が民地に氾濫しましたからね。実際営林局で血のなるような努力をしておられます、島原の町は知らん顔しているのです、本当にいつつですね。

藤村 あの眉山は飛行機でみたけれども山が半分なくなつてゐるということであつとやそつとでは大変ですね。

若江 なかなか根源地の復旧は困難のようです。

荻原 伏谷さん、こういうように考えられないでしょうか。それと同じようなことが北海道にもあるのです。日高地方の静内川ですが流域の70%が国有林で、そこに崩壊が起つたがまだ林道がないので現場にまでは行かれないので。ヘリコプターを飛ばしてやつと崩壊らしきものが見られたわけ。しかも下流には災害後3カ月たつても黄色い水が流れる。どうにかしてくれと下の漁業関係の連中が騒ぐ。このような場合には国有林の入口へ一つ大きなダムでも作つてそこで細かい土砂を少しでも多く沈殿させるようなことをやらざるを得ない。眉山なども伏谷さんのいう理想的なものが出来るまで、どういうふうにしたらよいかに苦心しているのではないですか。

伏谷 眉山の砂防は大正5年からやつてます。もちろん工事の中止期もありましたが。

荻原 御意志はわかります。あれがすべてではないの

でしょう。

伏谷 結局私の申し上げたかつたのは、ずっと以前に下流民地に流路が出来ていたら、眉山の砂防はもつと発展していたと思うのです。この点国有林の立場に同情するわけです。これは昭和25年以来の私の見解です。

藤村 そういうことがちよいちょいあります。社会的に影響する場合はやはりそうして災害防止的に国民のためサービスする必要がある。

伏谷 若江さんのお話で、この問題も解決したことがわかりました、何よりです。けれども解決が余りに遅きに失したうらみがありますが、とにかくよかつた思います。これが最後のチャンスでしたから。

松原 武藤さん何か。

武藤 今の伏谷さんのお話に関連してですけれども治山事業というものは公共事業、公益事業だと思うのです。ことに国有林の場合、これは相当公益事業としてサービスするということは要求されます。眉山の場合は程度が過ぎたということになると思いますが、林野の保全あるいは予防治山というようなことは誠に主旨は結構なんですが、ともすると国有林なり民有林なりの生産の場を確保していればいいのだ、こういうふうに解釈しがちなんですが、治山事業というものはどこまでも公益、公共のためにやる事業である。そういうことがないといけないとそんな気がいたします。

藤村 荻原さん僕は時々わからんようになりますが、河川の状態をみますとダムが出来て上からの砂が止つちやうわけです。すると水が出てくると下の方が掘られてくるわけです。以前とは大分河床の状態が變るわけです。河川維持のために河川の施設をもう一べん再検討してやりなおさなければならぬ。時々は上流から土砂を出してやらんと河床は安定しないのじやないか。それを一体どうすればいいか、というようなことを考えるのですが。全部上流の土砂が停つちやうと水が流れる時は何かを持つてくから掘られていくわけでしょう。治山の予算は半分しかなくて完全には出来なくなつて荒廃山地が残つてると申されたが、考え方によれば残つておつた方がいいじやないか。どうですかこれは（笑声）

武藤 それはやはり出てくる土砂の量なり性質によると思います。

藤村 被害を与えないように出てこないと駄目ですね。

武藤 非常にこまかい細土は下流地帯の肥料になりますが、大きな石礫はたまらないと思います。

荻原 それはどうなんでしょう。日本全体の河川でどのくらいあるか、もちろん新潟県の信濃川の大河津分流、あそこには大きな問題があると聞いています。

## 座談会：治山事業の方向について

藤村 この頃大きなダムが出来てますでしょう。この地域の水道が変つてきます。河道は樋みたいものです。樋にものがつまつて河道というのにエロージョンが起るわけです。ああいうのは将来どうなるか。治山はもつと上ですからいですが。下の方は分野が違うからいよいものだけれども全般的に考えたら私はどうなつて行くかと思う。

伏谷 その問題に関連して海岸線のエロージョンが大分起つてますね。自然の調和と申しますか、平衡と申しますか、なかなか微妙なものですね。

藤村 私は何かもう一べん全般的に見直す時期が出てきているという気がするわけですよ。

伏谷 藤村さん治山事業で土砂が出なくなつたということは結構だと思いますが、これは一寸考えられない。

藤村 少し出た方がいい。適当にね。

荻原 砂防ダムは立前として砂を貯めるのが目的ですが、小さい土砂はダムを越して流れます。大きいものは一端止めて篩い分けして小さいものを下へ流す作用、これは建設省あたりがうたつてますが。しかし藤村さんのおつしやるよう大きな多目的ダムなどで下流が掘られるものもできませう。そのような場合には当然そこへは床固を入れる。そういうことを計画の中にいれなければ嘘です。しかし我々の方には大した心配はないと思います。あの程度のダムではね。

藤村 今日の座談会の枠外だな。

武藤 どうも森林の効果といいうものは我々ばかりが宣伝していて効果を受ける人がさっぱり認識しない、下流の方の人が洪水被害に森林が効果があると信じてはおるようですが、下の方からやつてくれという陳情は出ないですね。誠に不思議ですね。水源地を荒してひどい目に合せてやらないと効果はわからんのじやないかと思います（笑声）やつぱり日本はさすがに森林国であつて今だに国土の 63% が森林でしかも水源地帯にこれだけ文明国でありながら奥地開発が今ごろ行なわれてゐる。ですから森林の恩恵に浴している。わからないのでこれが、エジプトとかメソボタミヤとか一べん森林を破壊されひどい目にあつて、中共もそうですがこれらの国はもう少し森林をみなおすと思います。

藤村 恵まれているのじやないかね。温度も湿度もあるし自然に木も生えてくる。恩恵が大きいからいつの間にか慣れてるが、もつと合理的にすればまだプラスになるということです。治山事業は社会公共的に大いにサービス努力することですね。

荻原 武藤君は支那にも行つておられるし、インドもみておられる。そういうところから日本をみると森林がよく見えるでしょう。藤村さんもアメリカへ行かれて…

…

藤村 いいですね。

荻原 私もそうなんです。日本はどうして緑なんだらうと、外国へ行つてびつくりして帰つてくるわけです。

武藤 ところで荻原さん、量水試験がよく行なわれます。その位置はといいますと勢いそういう現状のところに裸地と林地をもうけ量水試験をやり、その差がわずか何%ととかいいますが、実際もつと違うと思います。森林地帯の中の裸地をつかめても周囲の影響がありますし、大きくみれば全部森林です。その中の裸地と森林をつかまえての結果ですから、釜淵、宝川にしても……だから出た結果にプラスアルファをつけてもいいのじやないか。

荻原 なるほどそれはその通りですね。

藤村 僕は治山課でやつておられるのは公共事業だと思います。社会公共のためにいろんな企画をやり実行している。その他治山の枠外だと思いますが、エロージョン防止という意味合いの国有林、民有林でも同じだけれども森林土壤が流れしていくのを出来るだけ少なくする。これは財産管理として非常に有効だから所有者自身でやればある程度は保ちうる。しかし、それが限度を越せば下流に影響があります。それで営林の方である程度やりそれ以上の範囲のものを国民一般に相当影響があるから治山政策として行なう。

若江 そう思つてますが。

### 治山工法の試験研究

松原 仰木さん林業試験場でおやりになつてゐる試験研究は最近の主な重点と申しますか、指向といいますか、どういう点におかれてるでしょうか。

仰木 私たちの国立の林業試験場といいうのは国の行政目的にマッチした試験をやるところで、いつも、このことをうたい文句にしてやつてるわけです。したがつて、目標は冒頭に治山課長がいわれたように、現在の状態で治山工事を進めていたのでは現在残つてゐる荒廃地を復旧するには非常に長年月を要する。しかもまた年々災害が起るというようなことを考えると、一文でも安く出来るような治山工法を見出すといいうのが試験の目標だと思うのです。それじや現在どういうことをやつてるかということなんですねけれども、その前に一応過去を振り返つてみるのも一つの参考になると思うのですけれども、私たちの試験場で治山の試験と申しますか、これを始めました一番の濫觴はやはり明治の末葉の第一期治水事業に始まつた、第一期治水事業の一貫としてやつた森林測候所に端を発したといつてもいいのです。これは治山試験の基本とでもいべき森林気象の問題を主としてやつたわ

けなんすけれども、それからだんだんと経過して第二期の治水事業にはこの森林測候所の名前も治水試験地とあらためて森林治水に関する試験をやつたのです。けれども、先程来問題になつているような理水試験が主なるものだつたのです。治山試験の本命といいますか、治山工法の試験といふのは、やつと戦後防災部と戦前の気象部の名前を変えた時に発足したという状態で、防災研究室が出来て本命である治山工法の研究をやつてゐるわけですが、ごく最近に至つて林野庁の要請もあり、先程いつたように端的な表現をすればやすい工法を早くみつけるべきじやないかというようなことで今やつてゐるのですけれども、そのやり方としては、現在の治山工法がどちらかといいますと、岡山県の寡雨花崗岩地帯に発足した工法を画一的に全国やつてゐるというようなうらみも必ずしもなくはないので、一応気象、あるいは地質等の相違によつて全国幾つかのブロックに分けてその地帯別にどのような工法をやるべきか、どのような工法を選ぶべきかとを確立する必要にせまられています。私の方の試験場で多くの地帯を網羅するというわけにもまいりませんので、現在考えておりますのは瀬戸内海地方の寡雨花崗岩地帯、それからそれとは正反対の多雪地帯、それから北海道のような寒冷地帯、中部の破碎帶と九州の火山堆積物地帯、こういつた五つの地帯に大きく分けてやろうとしております。で昭和33年度からその第一着手として瀬戸内海の寡雨花崗岩地帯に試験地を設けてやつておりますが、このやり方としてはあの岡山県の玉野の市有林に33町歩ぐらいの試験地をとつて、そこで現在禿山になつてゐる荒廃地を復旧するにはどういう工法が一番安くて出来るのかという問題、それから現在はまだ禿山になつておらないけれどもこのまま放置しておけば禿山になるだろうという荒廃移行地にどういう工法をしたらいいのかという問題、それから今一つはすでにこれまでやられてきてる治山の事業といいますか、既施行地、これが非常に弱つてきているのですけれども、これらの弱つた地域をどういうふうにしたらいいのか、なおさらにはこれを経済林にもつて行くのはどういう方法を構じていつたらいいのか、いろいろ試験地を設けて発足いたしております。一応の見通としてはこれらの試験地の10年ぐらいの経過をみて、そこらあたりで一段階としてそこに生えた林木の成育の状態、あるいはその工事が成功することによつて土砂がどういうふうに止つたのか、流出が少なくなつたか、あるいは水の関係はどういうふうに変つてきたか、そういう問題を検討してみて一つの目やすにしたらどうか、瀬戸内に統いて今考えているのは多雪地帯、これは釜淵を中心にしてやろうと思つてますが、今予算要求しているところです。釜淵でや

る多雪地帯の重点は予防治山の崩雪防止というものが重点にならうかと思います。大体今試験場で考えてこれからの治山試験の方向といふのはそういうことです。

伏谷 今林業試験場の防災部の試験研究のあらましをお話しましたが、この前試験研究の関東、中部地区のブロック会議が林業試験場であつたのです。その時に私は各府県の林業試験場や指導所の計画内容をうけたまわる機会をもちましたが、その時ほとんど防災関係の試験研究はやつてない、そうなりますと結局防災に関する試験研究は現段階においておそらく予算も十分じゃないだろうと思います。それでもつと防災に関する試験計画の強化が必要だと思います。これは事業をより経済的、合理的に推進して行く上の基盤になると思いますが、現在の段階では非常に弱いのじやないかと思いますが。

仰木 この点伏谷先生御指摘の通り防災試験の性格からさつきから出ると思いますが、今度林野庁でも都道府県の林業試験場でもこういつた方面にのり出すきっかけを作るといいますか、そういう意味で昨年考えられた連絡試験といふのをやつておられるのですけれども、この連絡試験の一つとして防風林問題を一つとり上げて、この試験を各都道府県にやらせたらどうかということで今予算接渉をやつておられるようです。これらの成立がみられれば今おつしやつたように都道府県にも防災試験をやろうというきっかけにはなるんじやないかと思います。

藤村 私が外からみてますとさつき防災部長のおつしやつたように、全国を特殊地帯に分けてそれぞれに応ずるようないろんな研究をやることは非常に私は結構だと思います。これはたとえば農業なんかでも、日本は北から南まで風土的に違うのですからそれぞれ地域的な対象を検討して行く。それによつてよりどころを見出す。こういうことですが、それに対して実行する体制、協同研究体制を確立していく必要がある。試験場だけではいろいろの関係で、そうちでもここでもやれないと思います。いろいろの専門の人が協力して総合的にそれぞれ専門的分野を担当しながら総合化されるような形で全般的成果を上げて行くという方向。この頃どの方面でもこのような形がきているのです。一つだけではなかなか出来んから総合的に協同しながらやつて行くということですね。本当の成果といふのは上りにくいんじゃないかといふのですが。やはり治山、防災そういう関係も関連する分野が多いわけですから何かそういうことで大きく出たらどうでしようか。例えば防風林などは産業保護のための一つの施設だから、地方の研究所、試験場でいいと思いますが、社会民衆に本当に触れて行く社

会公共的な意味をもつ防災、特に治山といふものなどは相当幅広く大がかりに全国をカバーするような体制で、林野庁と試験場とが十分脈絡相通じてやつてくる。こういう時代にきてるんじやないかと思うのです。

仰木 私も2年間あそこにいて痛感していることは林業試験場のあれだけの人間がいかに逆立ちになつてもやりうる試験は限度がありますので、みんなの力でやらなければならぬ。僕は試験の方法として二つあるのじやないか、一つは今試験場がやつてるようなミクロの問題で深くつづ込んで行くのもいいがもう一つ大きく何か傾向をみるものがなければならない。それにはやはり全国的組織を動員しうるような地方の試験場、あるいは営林局の現地で仕事をやつていらしやる方とか、都道府県の現場の人が力を合せて、大きな傾向をつかむことをやる必要があるのじやないか、それから大きな傾向をつかんで、さらにこまかに問題を試験ではり下げるといふことをやるべきではないか。それには藤村さんの林野庁時代に予算化された治山調査の問題、ああいうものを活用するといつては語弊がありますが、ああいうことに非常に緊急な問題をのせてやる必要があるのじやないかと思いますが。

藤村 農林水産技術会議ですが、あそこは事務局であちこちに関係する問題は研究協議会を作つてやつていくとしている。これも当然そうなるべき時期に到達したからそうなつたと思います。日本のこれだけの山国で雨もどんどん降る。山と海との間に押すな押すなで沢山の人が生活している。このような環境を保全することは非常に大きな問題だと思います。国家的に大きな課題にてもいいのじやないかと思います。日本の国土保全の問題は大きな問題だと思います。それに対する調査が必要なら調査をやる。観測が必要なら観測もやる。技術的研究も必要ならその掘り下げをやる。私はやつていい大きな問題だと思います。

伏谷 今藤村さんがおつしやつたことに同感ですが、国土開発は重大な仕事だからもう少し考えなければいけないと思います。今のところ文部省は工業方面、理工科系を強化して防災とか農学方面に何ら手を打つてくれない。それでおそらく大学で防災関係、砂防関係の研究といつたら、少ない経費ではそそやつている程度だと思います。これではどうにもならないので林野庁からもう少し文部省へ働きかけてほしいと思います。育種については文部省に働きかけられたようで育種の先生がほしければ何とかしようという話もあつたようですが、防災関係はいぜんとして駄目です。先生方も諦めているのですね。

## 防 灾 科 学

藤村 防災科学といふのがあるんですね。防災科学を本当に推進する母体といふのはないですね。

荻原 今のところありません。藤村さん作つていただけませんか。

藤村 日本としていろんな防災科学は大きな問題だと思います。これはやはり生産を上げたり経済を発展せしめる基盤になると思います。だから日本の独特的風土にあうような一つの防災科学の確立は考えていただく必要があると思うのです。

荻原 それについて昭和9年寺田寅彦先生は隨筆「天災と国防」の中で外敵の侵入に対する備えには國を挙げて大童だが、天災に対する備えははなはだ心細い有様であると喝破されました。その通りです。

伏谷 日本人は天災としてあきらめがよすぎますね。

荻原 あまり多いので。

伏谷 これじや近代科学の進歩なんて大きなことはいえない。実際防災について的一般国民の認識はほとんどないといつていいのじやないですか。崖下に平然と土砂崩れを知らないで住んでるということは文化人としての知識がうたがわれます。少しどうかと思いますね。

武藤 そこで重要な防災科学の中における治山事業の位置ということですが、さつき防災部長がいわれたように日本の砂防事業というものが岡山県の寡雨地帯に発生したということ、ここに私は明治以来今までの治山行政の一つの性格がある程度きめられたと思います。諸戸先生のオーストリアの砂防技術、これが岡山県で発生している、オーストリアという国は雨が少なく50mmの雨もめつたに降らないということです。そういう寡雨地帯で発生した技術を、全国的にいえば世界でも雨の多い国である日本に持つて来ちまつたということになるのですが、そこで現在の治山の工事を考えてみると溪間工事、山腹工事にしても堰堤、谷どめ、床固め、積苗工、筋苗工すべて土砂石礫を留止する工種といつてもさしつかえないと思います。水路工というものもありますが、雨の沢山降つた時に崩壊しないように早く流して捨ててしまふ、こういう工種の治山事業が発達しているのですけれども日本のような雨の多い国では外国とちがつて水源地帯で水を処理する、純粹に水を処理するという工種が今後発生すべきだと思います。建設省の方でいくら威張つて河川工事をやつても、毎年あれだけの水害がありますから河川ではとても水を処理しきれないという証拠なんですから、そこで水源地帯で林野庁の所管において相当程度水をコントロールしてやらないととても河川工事はおつかない。そんな感じがするのです。土砂の防

止も無論大事ですが、それだけじや砂防工事とちつとも変わらない、ですから治山工事は水を処理して行く工事であるという方向に試験場でも御研究になるし、林野庁でも御推進願いたいと思います。

仰木 そういう意味で武藤さんのところでやつておられる抜水法を一つ。

### 治山とダム工事

武藤 それはほとんどやつておりません、水の処理は金のかかる問題ですから……荻原先生の多目的ダム、これはいろんな目的が入つてます。電力、洪水防備、工業用水、飲料水など、しかしながらこの中で優先した目的があります。どういう目的を優先させるかということは国によつてちがうわけです。アメリカのごとき旱抜の多い国では、一番多いのは農業用水、灌漑用を優先目的とした大きなダム、日本のように雨のあり余つてるところでは洪水防禦を主体にしたもののが優先すべきと思いますが実情は一番多いのは水力発電のダムです。どうしてそういうことになるかと申しますと水力発電ダムは利益計算が容易に出来る、建設費に対してどれだけ効果があるか、何トン水を貯わえればどれだけの発電ができるか直ぐに計算出来るし、計算がたつ、仮りにダムの建設費に 50 億円かかるのが 60 億円利益があるということがあればただちに着工出来る。ところが洪水防禦のダムは日本において必要であるにかかわらず計算が出来ない。つまり洪水が起るとどれだけの土砂ができるか、人が死んだらしく計算したらいいか、出来ないしのみならず仮定を伴うわけです。もし水害があれば、あるいは台風がこの地方にこないかも知れない、そうすると無駄になるとなかなか洪水のための施設というの出来にくい。こういう事情があるのです。治山事業におきましても水を処理する問題をとり入れてく、これは防災という面からじや金がかかるしむづかしいですから、どうしても理水の方と結びついて田中八百八さんの遊水池、ああいう農業用水的に使わせ、水を使う方へ経費の一部を負担させる、そういうことで将来の治山経費を獲得していくことはどうかと日々考えますがいかがでしょうか。

藤村 計算するのがなかなかで、もう少し研究しなければいかんのでしょうか。この間伊豆で水害があつたでしょう。いろんな人がいつて調査しましたね、あんなふうにこのごろ局的に大雨が降る。それが今後もああいう雨がどんなふうに降るか専門家じやないからわからんが、あの様子をみると、ああいうのに対して一体どうすればいいかという課題があるわけですね。で建設省なんか今は大体大きな直轄河川は大分手を打つてきたけれども、中小河川はぬけているので、今後中小河川を主

的にとりあげる。その場合にどういう方向を出して行くか。そうなると非常に若江さんの治山関係と密接につながりがでてくる。以前でももちろんありましたけれどもなおさら今後は出てくるわけですね。だから伊豆水害のようなことが度々起るとなると相当に流域全般を考えていかねばならない。小さい流域だとなおさら流域の総合管理の必要がでてくる気がするのですがどうですか。

若江 そうでしょうね。

藤村 伊豆では局的に豪雨がきたが、その前の諫早の水害でもそうですね。ほかつと大きな水がきて大変な人命の被害が出てくる。

武藤 ああいう被害に対してもうんな意見を述べる人はいるのですが、しかばどうしたらいいかということにはあまり意見がないのです。伊豆はどういうことになつてますか。

若江 向うは分流工事を急いでます。砂防も直轄でやることになつております。

伏谷 そういうことに関連いたしまして、狩野川ですね、小谷から土石流がやたらに発生しましたね。これがために多くの人命をうばい、耕地を埋堆しましたが、またこれが下流に相当の影響を及ぼしたこと事実です。この土石流はむずかしい問題ですが、一つ重要な課題だと思います。こういう課題についてもじつくり研究する体制を整えたらいいと思います。

藤村 河川の専門のある人がああいう狩野川の水害は川だけではとてもいけません。一つ陸の（笑）陸の山の方を何とかやつてもらわなくてはあれの負担はたえられないということをいつてましたか。

武藤 この間電力の座談会でも電力の人たちが最後の結論としてよく流域の森林を整備していただきなければならぬという結論は出しますが。

荻原 それが実際面にあらわれない。埋まつたらまた作ればいいと。あの人大きはあつさりしていますね。

伏谷 それとやはり水力発電ダムも適当に埋まるのでダム工事はなくならないという潜在意識はあると思います。

荻原 よいダムサイトはだんだんになりますから、作つたものの生命の延長を考えたら。

藤村 木曾川は電力の経済開発が一番進んでいます。新旧さまざまの発電施設が錯綜しているのです。古いのはとりこわして全般的系統的に整備しなければならぬ段階にきてる。うんと金のある国では昔の施設はぶちこわしてもいいが、まだ古いのも稼いでますから日本ではそうもいかない。しかし全体的な体系づけた発電施設をした方がもつと総合的効果がある。そういう総合的効果の話になると、川の上流まで巨大なダムを作

くるわけでしょう。そうすると、これをとり聞く山も私の方はそれは関係ありませんというわけにはいかない。総合的な考の中には入つてくる。山にもそれに対応して施設をやつたり森林の管理も相応して考える。そういう段階に入つて行くんじやないかと思うのです。ばらばらにそれぞれの所管でやつてるのをもう一ぺん総合的に考えて行く必要があるのではないか。

荻原 今のお話に関連してもつとも奇異に感ずるのは有名な佐久間ダムの効果の説明で、一応はあの人たちは土砂がたまらないとうたいたいわけです。そこで上流に泰阜と、も一つの発電ダムがあるからこの佐久間ダムはなかなかうまらないといいます。考えてみればおかしいことで上流のそれらも発電ダムなんですから。新しいダムが出来たら前の砂防ダムになつてもいいという、こういう考え方は誠に矛盾している。

武藤 うまるとまた作るのです。一つは砂防ダムになる。

荻原 下の方がたまらなければいいわけかね。

若江 泰阜ダムなんてひどいです。

武藤 この間大井川にいつたのですが、大井川発電総合計画があつて第一次発電工事中ですが、その上に四つ作るのです。南アルプスの峻峻な山の下です。南アルプスの方は奥地総合開発でどんどん高山地帯の森林伐採が進んで行くわけですね。すると相当山もエロージョンが出てくると思うのですよ。それと今のお話のようにもう一つ上に出来るからそのうちに助かりますよと、もう一つその上に発電ダムを保全する施設がどうしても必要になつてくるわけです。その上に行くと山がある程度担当しなければならないということです。

仰木 私、林総協におきましたころもつばら上流の森林地帯がよくならないとダムがうまるということをしきりにいつていたものです。あそこでグリーンエイジの編集やつてた菅沼さんが松永安左衛門さんにそのことをいいに行つた時に松永さんは何年でうまるということはちゃんと計算して電力料金は計算してあるというか、ダムの収支計算はしてとつてあると割切つたものだつたそうです。

伏谷 そこなんですよ。

藤村 しかし企業としてはそれでもいいが国民経済的に考えた場合寿命が長い方が国民のためにプラスです。

荻原 ダムはどこでも出来るわけじやない。ダムサイトがなければ出来ない。

伏谷 ちつとも電灯料の方が安くなりませんから。

藤村 電力料金はできるだけ安くないと今度は国際市場で外国商品に負けるわけです。出来るだけ国民の負担

を少なくすることが必要ですよ。治山課長の責任重大ということですよ。

### 治山事業進展の鍵

荻原 話を前に戻して恐縮ですが、伏谷さんが心配しておりましたように林業試験場の防災が振るわぬことは事実です。ところが私はこれは民有林の事業と直結しないというが、私有林業者に直接プラスになる研究でないものでし、事業の実行は公的の機関がやるのですからこれははある程度しかたがない。一面、私地方をまわってきてまして実行機関の林務課の治山係、林務部の治山課などの人たちは非常に研究的にやつていることを感じました。昨日まで行つてまいりました福岡県はボタ山の綠化ということに専念しているのです。相当の成果をあげています。また佐賀県は有名な地すべり地帯で課員が一生懸命やつて、こういつたようなことである程度補なわれている。日本の全部の県がこういう形でいけば事業を行いつつかなり大きな試験も出来るわけです。だから試験場や私どもが良い工法でも見出してこれを実行してみてくれないかといえば治山課を通じて喜んでやつてくれるわけです。だから満足とはいきませんけれども、私はその点心強く思つてゐるんですがね。

若江 それは、やはり受益の関係があつて関心が深いからだと思います。たとえば三井鉱山でボタ山の保全のために研究費を出す、これはボタ山の保全が三井鉱山自身に非常な関連があるからです。

荻原 直接の利益に結びつく、佐賀の地すべりもそこにありますね。

若林 やはり、事業量がふえるためには一般的の認識、あるいは関心といいますかが寄せられなければならぬ。たまたま狩野川の水害のときは山から土砂が出た流木が出た、国有林は何をしているかというような批判があつた。ところが河川改修や農地復旧が目の前で行なわれると、だんだん山えの関心がなくなる。一時的な関心を持続させる方法を見つけ出さない限り事業量を増大するのは困難だと思います。

### 治山技術者の需要供給

藤村 話は大分違つた方面になりますが、学校で治山といいますか砂防といいますか、そういうものに対する教育ですね。そういうのに対する動向といいますか、あるいはその社会的な需要に対して技術者の供給というものはどうですか。十分教育されて社会に出されていくか、あるいは折角教育を受けたけれども受入態勢が十分でないとか、そのへんの問題はないのですか。

伏谷 われわれの現実の悩みは受入れ態勢が十分でな

いということです。建設省で砂防職の試験がありますね。これに合格すると専門の砂防にいけるが林野庁関係では林業職に合格して林野庁に採用されてもそのほとんどが、治山関係にはいれない現状です。もう少し林野庁でも治山関係に新卒を採用してもらいたいと思います。受け入れ態勢が確立しておれば、われわれ教師はどんなに幸福かと思いますね。

藤村 学生のこの部門に対する関心というものはどうなんですかね。

伏谷 結局やつぱり学生も現実的ですから、自分の将来の職業を選ぶ場合、一部分のものを除いて社会の情勢というものに順応していくのが現実の姿じやないでしょうか。だから治山事業の発展を望むなら、治山技術者を多く採用し優遇するという現実をつくっていただくことです。

藤村 これは治山課長さんにお聞きすればいいのだけれども、以前、北海道に新しく治山事業をやらなければならないという時に北海道の治山事業に向く人がなかつたんですね。内地から急に送つても無理がある。たとえば岡山辺でやつてた人をにわかにやつても、北海道の環境にマッチするような技術をもつて成果を上げることが非常に困難だつた。今はそれが良くなつたとは思うのですけれども、その地方地方の特性に応用のきく、弾力性のある技術を十分身につけるための教育、そういう要求は卒業生を受入れる方で痛感されるようなことはないのですか。技術者の需要供給というようなこと、そういうふうな事情はどうなんですか。

若江 これは国有林事業でしょうね。都道府県の関係も新規採用は思わしくないようです。国有林特別会計の方は事業量的には若干増えてますが、人的なものはそう望めない。北海道で治山関係の事業がかなりふえるからといつて直ちに増員ということにはならず配位置換えで充足することになる訳です。

伏谷 結局現地の技術者の再教育で補なつてすることは事実でしょう。多くの技術者を内地からとり上げることは出来ませんから。

藤村 たとえば日本の防災体制を拡大強化してね（笑）大いに経済発展の基盤確立をやるような政策を林野庁で出すとした時、マーケットが急に拡大するわけですよ。それに応ずることは急には出来ないわけですよ。

荻原 林野庁自体のあり方という問題になつてくるわけです。いろいろ御意見あると思いますが、大きな問題でしょうね。

藤村 この頃の大学の学生の人たちがいろいろ就職のことを考えるわけです。やはり就職の需要が大きく出ているところに希望していく。そうすれば非常に技術の質

的向上もある。そういうこともある程度考える。再教育やつたり研修をやつたりしていくことはもちろん必要ですが、技術教育をうけた人たちがある程度いないと困ります。

荻原 それで私の方は新制になりましてから最後の専門教育がたつた2年だものですから、3年ですと林業全般を学んで後にその中の林業の保全面の重要性を理解することが出来ますが、2年では一寸短かすぎますね。

藤村 他のところでもそんな意見がありましたよ。

荻原 それはどこでもそうだろうと思います。その間に林業全体を理解させておかなければならないから、ただ砂防、治山工法といつても向いてもくれませんから非常にむずかしいのです。

武藤 今営林局で実際一番不足している人は治山技術者と会計の専門家だと思います。変な取合せですが、治山の専門家はいやしません。将来若江さんみたいな人は出やしないですよ。営林署にも治山課に人はない、どうすることになりますか、将来は。

藤村 それは治山を担当していく技術者の養成、これは一つの大きな対策じやないかと思います。専門外の人が急にやつてもやはり無理な面があるし、その辺の考慮を……

若江 おおせの通りですが、例えば直轄治山事業をふやしたいと思つても、現在の技術者ではなかなか2倍も消化しきれない、しようがないから人員にあつたような事業量ということになります。勢い事業量はそう増えない、従つて人員も増やし得ない、このような因果関係にあります。

藤村 それだから非常に夢みたいなことをいうようで恐縮ですが、世界的にみて日本が自然環境の中におかれている姿をみてね、防災的に非常な危険な位置づけを日本の国土がうけているということになると、そういう面の技術者が相当に必要だし、その技術者は学校は出たけれども就職がなくては困るから、その技術者の受入体制は十分に確立されていて、安心してその技術がそこで發揮出来るようなそういう場といふようなものを作つて行かなければならないと思うんです。簡単にはいかんかも知れませんけれども、そういう形に私は治山といふか保全といふか大きく系統的に持つていつたらいいじやないかという気がする。だから場合によるとコンサーベーションという意味も相当大きくかまえて、そして十分そこで有効な働きが出来るといふような体制というものを考えていいじやないか。そして優秀な人がそこへ行つて、社会福祉のために貢献する。科学技術者が流行のようにある部門にのみ集つていかないで、各分野にそれぞれ適正に社会のために自分の技能を發揮していく。

学校だけじゃ解決できない。やはりつながつてゐる問題だから。

武藤 藤村さんのいわれました河川の多目的ダムが出来ると河川の形態が変わってくると思います。私はこういつた治山治水を扱う工法で土木的工法と植物的工法と分けた場合、土木的工法の根本的な欠陥というか弱点がここにあらわれてきていると思います。ですからもう少し、無論それだけではいけないので、植物的な、なかんずく森林の水源涵養機能に期待するということをもう少し検討して将来森林の水源涵養機能を増加していくという研究をしてほしいと思うのです。

藤村 そういうのは一つ試験場でもやつてみて（笑声）……結局さつきの問題につながつたもので、発言しましたが、やつぱり一つではいかんのでうまい具合いろいろなものが組合されていくことです。

武藤 一つをもつては出来ないです。交換しあう。

藤村 全部でうまい具合に調整のとれる配置を考えて。

伏谷 そういうふうにむづかしい問題ですが、山腹土層の安定とか、そういう面も科学的に究明することが必要だと思います。土質力学なんてむづかしい問題ですが、取組まなければならぬ一つの問題だと思います。

藤村 そういうのは大学は基礎研究の場だから大学でやつて、それを今度は技術的に実際に結びつけるのは試験場で、それを受け入れて治山の事業的なところは林野庁関係の実施機関でやつて成果を挙げて行くということになる。

伏谷 それには人と金がいるが、ところが文部省は人の純増を認めないし、金もくれません。

藤村 この間、科学技術会議が出来ましたので、文部省ではえらい張切つて来年はうんと科学技術会議にたよつて拡充していくという鼻息が荒いですよ。だから私昨日大学に行つていましたが、そういう動きがありますから大学だけということでなく全般的に影響するわけですから、大いにそういう線を認識していただいて、そうして総合的に進むようにしたらいかがですかといつたのですよ。

伏谷 一つ宣伝して下さい。そういう点で。

武藤 治山治水をやつてれば食いつばぐれがないようにしてもらいたいです。（笑声）

荻原 武藤さんは名言で食いつばぐれはないと思います。当分（笑声）。たとえば、さつきいつた多目的ダムなんかがどんどん出来ると、これを推進しても埋つたら困るじゃないかという点を認識させる。最近、私は建設省の人と話しておりまして河川、砂防などの事業費はいいだろうといいましたら、相手はいや私の方もそうじ

やない、今は道路に食われ、正に道路ブームですよといふ。そこで私はまあいいじやないか、一体道路は条件のいい場所から作られている。今度新しく出来る道路は多少不利なところになる。山腹を横切り渓流をわたる。これに良い道路が出来るとその維持は今までのようなわけにはいかない。一応、道路保護ということになりますと金は惜まない。昔、箱根旧街道の双子山の山腹を横切るところには普通の治山の20倍の経費を投じた。今後も道路保護ということになればそこらにまた私たちの事業が入っていく余地がある。また要請さえもくるのじやないかと、こんなふうに考えるんですが、どうでしよう。だから食いつばぐれはないのじやないかと思いますが（笑声）

松原 食いつばぐれはないというところで、大分時間もたちましたので結論にして頂きましょう。いろいろお話を伺いまして有難うございました。治山事業の方向といたしまして先程お話をありましたような人の問題であるとか、社会公共的性格を多分にもつてゐるという反面に、企業的つながりが比較的小少なために非常に世間の関心が薄いといった面もあると思いますが、要するに治山事業は国としては非常に大切な仕事であり、今後大いにPRして、必要な人をどんどん作つて行き、一層研究を進めて適切な工法を施し、治山の成果を上げること、まあそういうことが本日の結論になつたと思われます。どうも長時間ありがとうございました。

## 林木の耐病性

### 林木の病害と育種

農学博士 伊藤一雄著

いまや国有林、民有林の別なく、世はあげて本格的な「林木育種」の時代となり、それに関する著書も数多く見られるようになりました。しかし、いまだに林木の耐病性あるいは病害抵抗性と育種との関係について述べられたものは、海外にもその例がなく、樹病学の権威である伊藤一雄博士も、これについて深い関心を示され、実に3カ年にわたり欧米諸国の資料について研究の結果パンをとられたものであります。

・発行所・

農林出版株式会社

東京都港区芝新橋4-40  
振替・東京80543番

# 北海道の治山事業

橋本幸一郎

## 1. 戦前の治山思想

北海道の治山事業が本格的に始められたのは戦後の事であり、民有林では昭和 23 年以降、国有林ではさらに遅く昭和 29 年の 15 号台風を契機としてである。それまで治山思想が皆無であったというわけではなく防災林的なものは諸々に実施を見られていたが山地の荒廃を防ぐ山地治山が積極的に取り上げられたことはなかった。

戦前の防災林のうちで、現在立派に業績として残っているものは、十勝平原における耕地防風林、および道南江差町における砂坂砂防林等が有名であり、古くからかなりの関心が持たれていたが、山地治山については政策的に約 40 万町歩の広大な面積を水源涵養保安林に編入したに止まるといつても良いであろう。

いずれかといえば北海道においては戦前は治山思想がきわめて低調であった事は否めない。これらの原因については

- ① 開墾の歴史が新しく一般の空気は森林を保存するというより伐採する事に忙しかったこと。
- ② 住民が風水害その他の災害を天災として歸めたこと、ならびに農民一戸の土地所有面積が内地に比し大きいため (5~15 ha) 一部農地の埋没流失等に対して左程の痛痒を感じなかつたこと。
- ③ 北海道の山林は戦前内務省の所管に属していたため農林省関係の予算の獲得ができなかつたこと、これらの因子が陰に陽に絡み合い治山が低調であつたと思われる。

## 2. 戦後における治山の発達

民有林関係においては時の北海道林務部長、伊藤政賦氏のもとに、山林の農林省移管と共に昭和 22 年より山林の荒廃状況の実態調査を開始した。そして翌 23 年には全国的な風水害が次々と発生したが北海道もその余波をうけかなりの被害を受けたため防災林の外に山地治山の災害復旧工事も行なわれた。その後例年鋭意全道的な山林の荒廃状況の実態把握に努力してきたが、地域広大のため仲々進歩しなかつた。昭和 28 年に至り林野庁に

おいて全国的な「林野保全 10 ヶ年計画」の樹立に伴い鋭意努力、不完全であつたが民有林関係のみの資料を取纏めたのであつた。一方現実の問題としては昭和 27 年 3 月に起きた通称「十勝沖地震」は太平洋岸の日高、十勝、釧路方面の激震地帯の山地に相当の被害を与えた、また昭和 29 年 9 月のいわゆる「15 号台風」はここ数 10 年山林史上経験がないような 8,000 万石におよぶ風倒木を一瞬に生じ、しかもこれは北海道の尾根とも称しうる大雪山系にその過半数が生じたのである。これら両度における稀な天災においては府県で普通見られたような山林中に崩壊地の発生は顕著でなかつたが、これはこの災害に降雨が伴わなかつたためと思われる。しかしいずれにしてもこの両度の災害によつて「基岩と土層」、あるいは「樹根層と基岩または土層」の間に「肉離れ」現象を起した事は疑いない。十勝沖地震では洪積層あるいは若い新第三期層の山林中に無数の亀裂が見られたが、これらは当時亡り落ちることが少なかつた。

しかし昭和 29、30 の両年全道各地を襲つた豪雨のため、これらの地区においてはおびただしい崩壊地が一挙に発生した。その後の降雨においても、これらの地区は他地区に比し年々崩壊地が増えているが、これは「肉離れ」現象が、未だ終息していないためと考えられる。

いずれにしても「15号台風」発生後北海道の治山思想は与論が高まり、急激な生長を示して来ている。

## 3. 治山事業の現況

前述の経緯より北海道の治山歴史はきわめて新しいのであるが、予算関係は割合順調に伸びてきている。もちろんその投入額は山林面積と事業費の比をとれば府県とは比較にならぬ程少額である。道にはまだ、治山課はないが、国有林においてはすでに旭川、札幌両局に治山課の設置を見、着々と事業実績をあげつつある。

治山事業経費調 (昭和 34 年度現在)

所管別	昭和 34 年度よりの全体計画	事業開始より 33 年度までの投入額	昭和 34 年度予算額
国有林	函館局 470	百万円 115	百万円 51
	札幌局 3,747	289	125
	旭川局 3,906	524	159
	帶広局 1,402	101	56
	北見局 101	36	15
民有林	計 9,626	1,065	406
	北海道 11,212	2,053	394
	計 20,838	3,118	800

## 4. 民有林治山の特性

### A 山地治山

#### (1) 崩壊地復旧

一般的に北海道はまだ、いたるところに原始林があり

森林資源は無尽蔵に残されているような錯覚を世人におこさせていたるが、これはほんはだしい誤りであり、斧鉄の入らぬところは稀であり、里近い山は北海道人が普通にいう「ハゲ山」となつてしまつてゐる。

「ハゲ山」というのは樹木がろくに生えていない盆地をいうのでこれが崩壊地を伴うまでに至つてないのが普通である。夏は広葉樹が萌芽するのと笹のため緑一色に見えるが、冬はまばらに細い樹木が散点し、寒々とした感じを与えている。最近カラマツの造林が目立ち始めたから余程良くなつたが、常緑樹の多い関東以南とは比較にならない。

今迄は伐採に忙しく、この跡地が無為に放置されてきた結果であろう。奥地の山林にしても ha 当りの蓄積はまあまあというところかも知れぬが、これとて針葉樹の良いものはすでに伐採しつくされ不良広葉樹が残つているだけで、木材化学の進歩を北海道程痛切に感じている所は外にないであろう。

従つて崩壊地が顕著に現われているところも比較的小ない。しかし水害は全道至るところにおきているのが実相であり、融雪災害などその好例である。一見この矛盾したように見える現象はいわゆる「原始河川」であるからということになるが、北海道では山地より出た谷川が平地に出ると急激に小さくなり、はなはだしいのになると幽靈川となつて全く尻切れトンボとなつて無くなつてしまふ。このためちよと雨が降るとすぐあふれて災害をおこす事になる。

北海道の荒廃地復旧事業は、この部面でも一つの特長を持つている。民有林関係で現在集団的な崩壊地が見られる地区は

- (1) 十勝川流域（池田町，本別町，幕別町）
  - (2) 羊蹄地区（真狩村，喜茂別町，京極村，俱知安町）
  - (3) 樺戸地区（月形町，浦臼村，新十津川町）
  - (4) 両竜川地区（多度志村，沼田町，幌加内村）
  - (5) 日高地区（平取町，門別町，静内町，三石町，浦河町，様似町）
  - (6) 道南地区（福島町，松前町）

等であるが、これらの地区に共通していえることは地質が悪いということである。すなわち、火山灰や火山碎屑物の堆積地、洪積層、膠結のよくない新第三期層、蛇紋岩、割目の多い粘板岩等である。

また北海道の特長として現在小規模であるが、雪崩れに起因すると思われる崩壊地がいたるところに見受けられる。従つて今後林力増強で皆伐方式を採用すれば、雪崩による崩壊地の激増するおそれがある。

崩壊地の発生に重大な因子である豪雨関係は台風の訪  
れが少ないだけ有利ではあるが、北国特有の局所的な狭



い区域に思いの外の豪雨が降る事がある。昭和 25 年 8 月に竜川市では僅か 30 mm 内外であつたのが 4 里奥の西徳富では推定 600 mm もの豪雨が降つた。その外冬期の暖冬異変で、12 月頃または融雪時期に、雨が降ると予想外の増水をし災害を受けることもある。この場合、川に張つた氷の上を水が流れる現象もおきる。事業面では目下のところ山腹工事よりも渓間工事を主としているが、これはいわば家を建てる土台を造つてゐるようなもので、やがて必要に応じ本格的な山腹工事を行なうところも出るであろう。

## (2) 地隙復旧

十勝岳山麓（東神楽村、神楽町、美瑛町、上富良野町、中富良野町、富良野町の各地区）

これは本道が中央より特に認められている事業である。これは全道に散見されるが、目下の重点的な事業地は美瑛を中心とする、いわゆる十勝岳西麓地帯である。この地帯は丘陵性台地であり農林業相半する日本でも珍しい耕作景観を示している。かつての歐州大戦時の農村の好景気のため、一時は全面積が農地となつたがその後表土の流亡と地隙（ガリー）の発生によつて荒廃し漸次森林が再生されつつある。ここで地隙というのは谷巾に比し深さが割合深いVまたはU字の谷で通常は流水を見ない空沢をさしている。

地質は十勝溶結凝灰岩といわれ十勝岳より噴出流下凝結した石英粗面岩質凝灰岩であるが縦横の割目を多く持つ特性があり、このため豪雨の際簡単に岩片が剥離流下し被害を生ずるのであり、従つてここでは渓床の岩盤が露出してきても安心ができない。

本地区はやはり夏期局地的な豪雨に見舞れる地区であり、40分にたらい一ぱいというレコードもある。

渓床が不安定なため単独の横工事は根が掘られ倒壊のおそれがあるため連続して築造する必要がある。またこの渓床勾配も堆砂模様より見て 1% 以下でなければならぬ。またガリーの周囲は樹木帶で覆い集水面積の多いところは、さらに上部に水平帶状に樹林の吸水帯を設ける必要がある。

すなわち本地帶の理想型は樹木を取り入れた立体農業にあり、さもなくば土地保全の面より農業が壊滅すると思われる。

#### B 防災林

##### (1) 防風林

本道の農業は作物の生育限界地帯にあるため明治 2 年開拓使が設置せられてから前後 18 回も凶冷害を受けた。これは北海道では 4 ~ 5 年に 1 回の割合で凶作に見舞われることを示している。

凶冷害の年は 7, 8 月の平均気温が平年に比し 2 度以上低いのが常である。特に稻作はこの気温の影響が多い。空知、上川の米作地方では 7, 8 月の平均気温が 21 度内外を平年作とし、これより一度の高低によつて反収 0.28 石の増減を生ずるとされている。

なお本道の畠作は広い丘陵性台地のところが多く、加うるに火山灰地、酸性地、泥炭地等の特殊土壤が多く、防風林の果す役目は大きい。その上 4, 5 月頃の播種期に強風が吹き、切角播いた種子が飛散してしまう事もある。これがため十勝地方には夙に防風林が発達した。この地方のモデル的な地域では耕地面積の 10% 以上を防風林にあてている。植栽木はカラマツが全部といつてもよいが、これはカラマツの生長が迅速であり、30 年前後で町当り実収 45 万円程度が期待されるためである。従つて防風効果というより農家の収入増に重点が向いていくように思われる。

北海道では全道を通じ巾 100 間内外の防風林が各地に点在しているが、これらは大部分、ナラ、カシワ等の大径木であり場所によつては防風機能の失われた林形のものもある。従つてよくこれらを解除し農地に転用しようという地元の動きがおきる。道では極力制限しているが、現況のままでは解除も止むなしという事態にもなる。今後防風林施策を強力に推進するにはこれらの保護、再生がわれわれに課された第一の急務であろう。いかに一戸当たりの所有面積が大きくとも、一旦畠になつた所へ再び防風林を造成する事はきわめて困難である。このため民有林関係の治山事業による防風林は全道にわたつてその必要性はあるが、このわざらしさの少ない十勝、釧路、根室の道東方面の新開地に重点が向けられている。これらの地区においては植栽地は海岸線に近いばかりでなく特有の泥炭地が多く、排水溝の設置が必要で

あり、泥炭地造林という特有な造林法の考案が必要である。なお本地区では一応造林樹種として、ヤチダモ、ヤマハシ、ヤチハシ、シラカバ、トドマツ、アカエゾマツ等の試植をしている。

現在のところ防風林造成についての積極策としては次の諸点があげられる。

1. 農耕地を林地（防風林敷地）に変換するため強力な行政処置が必要であること。
2. 即存防風林は国有民有をとわず林相整備をなして農業収益の効果を上げ実際に防風林の効果を上げること。
3. 新規造成地区は立地条件がきわめて悪い所が多いのでこれが造成撫育のための強力な試験機関を設けること。

##### (2) 防霧林

これは府県に見られぬ北海道独特のものである。内地府県の霧は普通「輻射霧」といわれるもので、日が出るとすぐ蒸発してしまうのでこれによる障害はほとんどないが、北海道のものは「移流霧」といわれるもので、その規模においても頻度や濃密の度合でも超弩級のものであり、北海道でも新しい開拓地として脚光をあびている釧路、根室の広大なる原野の開墾もこの霧のため大きな制約を受けている。北海道の霧の発生原因は根室、釧路、十勝の太平洋岸では陸地に近く親潮（寒流）が南西方向に向つて流れているが、その外側を黒潮（暖流）が北東に向つて流れている。そして夏になると小笠原高気圧が北上して日本全体が南寄りの風の影響下におかれるが、この風が黒潮によつて暖められた後、親潮によつて急冷却されこの名物の霧を発生するものとされている。北海道でこの海霧は海岸線より内陸へ約 10km 侵入するが 5 ~ 9 月がその最盛期である。従つて春から夏にかけて非常に寒冷となり、（根室の平均気温 5 月 6.5 度、6 月 9.9 度、7 月 14.3 度）作物の発芽と生長が非常に遅れる。道の林務部では樹林が相当この霧の流れの攪乱と捕促に役立つことに注目し、昭和 25 ~ 26 年この地帯の海岸線に沿い巾員 1 ~ 2 糠にて 46,000 町歩に及ぶ防霧保安林を設置し、さらにこの空地の部分には積極的に治山事業で植林を行なつてある。今までのところ立地条件によつて、トドマツ、カラマツ、ヤチダモ等を夫々植栽しているが適樹の問題についてはさらに検討の要があろう。

またこの地区は前述の防霧保安林の設置と平行して海霧捕促の実態と森林の適配置を究明するため昭和 24 年より 4 年間防霧研究会を設け北大、林試、気象台等による総合調査（注 1）を実施したが森林の適正配置の示唆として北大で

- (1) 海岸線が崖になつているところは、崖線から崖の

高さの5倍程度陸地へ入つた地点より森林を造成する。

(ロ) 森林は空気の乱流からみて樹高に高低や疎密がある方がよいので、縞状や基盤目に設置した方がよい。と結論されている。従つて開拓や農業関係者は上項よりこの森林中に農地の存在が肯定されると解釈しているが、これらの地区はいわば霧のたまり場ともいえるし、かつてかかる地区で営農を開始した農家が相ついで離脱し、二次林や原野となつた所が多いので慎重に検討しなければ、いたずらに入植者を悲惨な境遇に追いやるばかりでなく、これらの森林で守られている背後の既存農耕地にも思ふぬ被害を与える逆効果となろう。

### (3) 海岸砂地造林

北海道の海岸線ほど殺風景なものはない。日本海に面する西海岸は単に海岸ばかりでなく10粁以上にもおよぶ遠く内陸まで全く無立木地のところが多い、南の松前町や中央の留萌市、北の稚内市の大岬等はことにはなし。

また道東方面はいわゆる泥炭地が海までつづき矮生のヤチハシノキが点在する広漠たる湿原地が見られる。砂浜で岸まで樹木が生えているというのは根室地方の東海岸位のものといつてもよい。これはかつて漁場の盛んな時極度の乱採をやつた結果といつてよいし、山火事も大規模なものが再三いたるところにおきた。当時の一旗組的、植民地的思想の現れで郷土愛など露程もなかつた結果であろう。

そのためこの海岸線の緑化がわれわれに課された大きな使命ともいえる。この一環としての砂地造林はまた大きな意義がある。しかし北海道の砂丘は概して小規模で草生を持つものが多く、ハマニンニクがきわめて優生である。しかし大河の河口にはそれ相応の砂丘が発達していることは内地と同じで石狩川の出口には内陸へ6km喰いこんでいる砂丘群がある。また特種なケースであるが海岸ぞいの急崖（比高20m内外）が砂できている太魯の様な海岸もある。北海道では白砂丘の様な荒廃した所は少なく大低、草生を持つているが背後地には相当の被害を与えている。これは北海道の西海岸一帯は日本でも有名な強風地帯（年平均風速江差6m/sec、寿都6.2m/sec、留萌5.8m/sec）であるためである。クロマツを主林木とする砂地造林は從来行なわれた内地式の植栽方法で岩内以南の日本海および日高海岸以東の太平洋岸では活着率は一応のメドを得ているが、その後の生長が容易でない、雪折れと害虫のため、保護手入を毎年かかることができない。

それ以外の土地ではまだ主林木の決定を見ないといつてもよいが目下、シベリヤアカマツ、バンクスマツ、リ

ギダマツ、シモニドロ等を試植中である。北端の礼文島でアキグミとイタチハギの混植がやや成功をおさめている。

### (4) 水害防備林

北海道には天然林の立派な水害防備林がありそうなものだがまだこの様な型のものは見付からない。農耕地を流れる河川は大低川岸まで開墾されている。その上河川勾配が緩いためか蛇行が多い。このため河岸の決済が著しく、河巾は昔時にくらべ2~3倍に拡大している。従つて山が荒れていてもこの部分の決済流失のため河川下流部の荒廃化を來しているところが多い。そして水深が浅くなると共に中州がいたるところにでき益々荒廃の度を拡大している。「原始河川」とはこのような川であるが、しかし決して原始ではなく河岸林の伐採開墾、木材の流送、所によつては砂金の採集等も昔時行なわれた既に相当「いためつけられた河川」なのである。現在これらに対して堤防工事が主として行なわれているが北海道では中州の征伐がより急務であるまいか。

従つて水害防備林の必要ヶ所はいたるところにあるともいえるが、河岸林の植栽については、府県のように堤内植栽をするというだけでなく、直接堤防代用もする所が多いので、河川断面の決定、蛇行部の整理、簡易護岸工の設置、砂利河原地の植栽等技術面のみならず、土地取得の問題等も絡み仲々困難である。

その外河川管理の主体は他部門にあるため、2、3の中級河川を除いては小河川を対象として事業を進めている。今までの経過から見て北海道で河岸林の高樹は第一線はヤナギであろう。そしてこのヤナギは喬木林型でなく、主幹を2~3m残した截頭林型に育て根張りに重点をおくべきであろう。

河岸に喬木があると水害時にこれが倒伏流失して屈曲部や橋梁に引つかかり河川被害を増大することはいつの水害にもつきものである。

### (5) 雪崩れ防止林

北海道は北国ではあるが多雪場所でも積雪量はむしろ新潟、山形等の多雪地に比して少ない。北海道の降雪は矢張り冬期の北西風によつてもたらされるものでこれは中央部を走る背景山脈によつてさえぎられるため西日本海側に雪が多い。中でも音威子府(260cm)、俱知安(234cm)等が多雪地である。背景山脈以東は150cm以下のところが大部である。

事業は前記の無立木地と化した河岸線に施行されているものが多い。現在の重点施行地は北の稚内市の周辺と利尻、礼文両島である。この地区は海岸線に主要な幹線道路が走り、これが雪崩に襲われ、冬期交通杜絶するためである。またこれらの地区は砂浜が少ないと住家

も道端に一列ならびに建てられているのでこの被害も多い。利尻と礼文両島で今迄にこのために死亡した人は67名にもおよんでいる。これに比べ内陸部にはさしたる被害がない。ただし人畜に被害をおよぼさない個所、ことに高山と名のつくものには雪崩は諸々おきており、登山者がこのため年々尊い命を失っている。今後伐採が進めば雪崩地帯が増えることは明らかである。

現在は雪崩防止事業はもっぱら雪庇雪崩に関するものであり、始め板葺を使用したが一冬越すと損傷がひどいので、土壘工を使用し表面に芝を張つている。この芝はいずれも活着良好で、土壘の形はそうくずれないが、吹き透さぬため雪だまりが不規則に尾を引く欠点がある。もちろんこの土壘の前後に植栽地を設けてはあるが、土壘の生き目が顕著なので地元民が兎角樹木に関心を持たぬ傾向がある。

しかし植栽地のいずれもが海岸段丘の上面なので風当たりが殊に強く、適樹の選択、風よけ方法、その他研究せねばならぬことが多く残されている。

## 5. 結論

以上北海道治山の概要を記したのであるが、この外予

防治山と見られる荒廃防止事業や、地すべり防止事業、はげ山復旧事業等については述べてないが、ここでは割愛する。

いざれにしても北海道治山は土地利用の進展に伴い益々拡大して行く事は必然であり、また新しい開拓には天然林を巧みに防災林にして残存せしめる行政処置もきわめて必然である。

技術面については、寒冷、積雪地帯であるためこれに相応した独特な工法が生まれねばならぬし、われわれもこれにつき努力はする積りであるが、読者の厚い御教示と御支援をお願いする次第である。

### 注1

防霧林に関する研究	北海道林務部
第1輯………25年度	
第2輯………26年度	
第3輯………27年度	
第4輯………28年度	
防霧林研究概要………28年度	

## "投稿規定の改正"

「林業技術」の投稿規定を改正いたしましたから、下記に準じて御投稿下さるよう、お願いいたします。

### 「林業技術」投稿規定

- ◎ 本誌には誰でも投稿できる。
- ◎ 投稿原稿は未発表のこと。
- ◎ 投稿原稿は1回について、写真または図表を含み印刷でき上り3ページ（400字詰原稿用紙換算17枚）以内とすること。それ以上になると掲載できないことが多い。
- ◎ 原稿は原稿用紙を用い横書きとすること。
- ◎ 用語はなるべく当用漢字を用い、新かな使いとすること。数字はアラビヤ数字を用いること。
- ◎ 樹種名ならびに外来語はカタカナで書くこと。
- ◎ 図はケントまたはトレーシングペーパーに墨書きし色は使用しないこと。（図版は縮少して印刷することが多いから図の中の注記数字、符号等は余り小さくない方が望ましい）
- ◎ 写真是必要な最少限度にとどめ、かつ鮮明な印画に限る（なるべく手札型）
- ◎ 原稿には筆者の住所氏名および職名（または勤務先）を明記のこと。ただし隨筆、感想、意見、要望等に関する原稿についてはペンネームもさしつかえない。その場合も欄外に住所氏名明記のこと。
- ◎ 封筒の表紙に「原稿」と朱書すること。
- ◎ 原稿は原則として返還しない。
- ◎ 原稿の取扱、削除、掲載の時期等は編集部に一任のこと。
- ◎ 掲載の原稿には簿謝を贈呈する。

# 足尾煙害地 と 復旧事業

## 山崎孝雄

### 1. はしがき

栃木県上都賀郡足尾町は利根川支流渡良瀬川の最上流部にある鉱山の町である。古くから銅山として有名な足尾は鉱毒、煙害でも、また日本一といわれる程で、明治初年からの被害は実に大きなものがあつた。この間、煙害区域は 15,000ha に達し、そのうち、3,000ha は崩壊裸地となつたが、この復旧には明治 30 年頃から会社、県、および国で極力努力してきたにもかかわらず、煙害が絶えなかつたために、復旧工事の多くは不成功に終つたものである。ところが多年待望していた自燃製煉法が昭和 31 年 6 月に完成し、亜硫酸ガスの除去に成功したので、国有林、民有林とも昭和 31 年度から本格的に煙害地の復旧に着手したものである。長い間亜硫酸ガスに浸され土性も悪く、気象条件もよくないので、復旧には相当の困難を伴うが、前橋営林局川端技官発明の植生盤の利用はこれらの悪条件をも克服し得るとの確信もついたので、将来に明るい希望をいただきながら事業に当つている。ここに足尾治山の全貌を報告し御指導と御協力を迎ぎたい。

### 2. 被害の沿革

足尾鉱山は慶長 15 年（1610 年）一農民の発見に始まり、その後幕府の直轄銅山となつたが、銅は日光・芝・上野の諸廟の築造ならびに江戸城拡張のためにも使用され当時の産銅量はわが国でも有数のものであつた。明治 10 年古河市兵衛の経営に移るまでは幾多の盛衰はあつたが、この頃まではまだ鉱毒、煙害は特に著しいものはなかつたようである。

明治 17 年大鉱床が発見されるにあたり産銅量は急激に増大して、にわかに鉱毒が目立つようになつた。すなわち明治 12 年頃には雨後に渡良瀬川は青白く濁り魚類が死ぬるようなことがたまたまあつたが、一般は機業の染料によるもの位に考えていた。ところが、このようなことが度々繰り返されるようになり、明治 19 年の洪水には桑や稻などの農作物までも枯死するようになるによんで、初めて鉱毒と氣付くようになつたものである。

筆者・前橋営林局治山課長

産銅量が年々増加するのに比例して下流の鉱毒による被害も次第に激化したが、明治 23 年 8 月の洪水は館林以東 9ヶ村を泥海とし農作物はもちろん、竹林なども全滅する程の大被害を受けたので、これを機として、その後永年にわたる足尾鉱毒争動が起つたものである。当時地元選出の国会議員田中正造の第 1 国会から引続く国会での論争、地元民の数度の陳情等ある時は流血の惨事までも引起した事件等有名な話がある。

他方煙害の方は鉱毒におけると大体同じ傾向で明治 18 年頃まではまだ大きな煙害は見られず、被害も局所的であつて、山には巨大な樹木がうつそうと茂つていたようであるが産銅量の増加に従い、次第に被害も大きくなり煙害裸地も現出して、流出する土砂量も増大したようであつて、明治 23 年の大水害の原因も煙害ならびに燃料坑木材材料採取のための濫伐による山地の荒廃に基因するものとして取り上げられている。

鉱毒・煙害については、ようやく政府も重視するようになり、明治 30 年に鉱毒予防命令が発せられ、ここに初めて本格的な鉱毒防除の方策が採られるようになつたものである。すなわち明治 30 年脱硫塔、大正 4 年煙気稀釈法、大正 7 年電気収塵法と進歩した方策を積極的に採用するによんで、廃煙中から亜砒酸、蒼鉛、錫、鉛、カドニウム等の有害物質を副産物として採取することに成功し相当な効果を示すようになった。しかしながら硫黄燃焼により発生する亜硫酸ガスだけは何としても除去することができなかつたので、このガスがその後も年々被害を与える、足尾地区一帯の植物を枯殺し、現在のような万目荒涼たる荒廃山地を現出したものである。

しかしながら会社は 10 億の巨費を投じて昭和 31 年 6 月に自燃製煉炉を輸入して設置したため、廃煙中の亜硫酸ガスの吸収に成功して、日産 170 トンの濃硫酸を製造するようになり長年月問題になつた煙害もここに終息したものである。

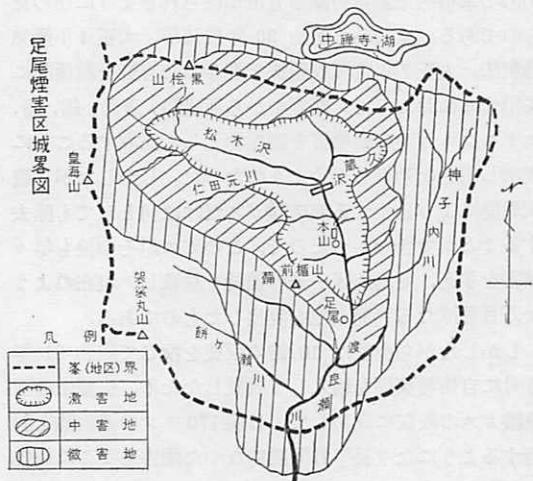
山林の荒廃に拍車をかけた他の大きな原因是明治 24 年に大山火事があつて当時まだ相当残つていた天然林をこの大災で全焼したことであつて、その後も一旦裸地となつた森林は煙害のため遂に復旧を見なかつたのである。

### 3. 煙害地の現況

足尾線の貨客混合の列車に乗り渡良瀬川にそつてのぼる両岸には、よい造林地等もあつて特に煙害があつたとは見受けられないが、かつてはこの付近も皆多少の煙害を受け、桐の葉が 7 月頃落ちたり、野菜が枯死することがあつたとのことである。しかし現在では足尾町に入るまでは特に煙害として見られるものではなく、ただ河川が赤く濁つて、いかにも鉱毒でもありそうに見える景色と所々に洪水で荒れたと思われる跡が見られる程度である。

が、鉱業所のある足尾の町から製煉所のある本山に近づくに従い急に様相がかわり、赤黒い山肌が一面に見えてくるのに先ず驚かされる。本山はほとんどが鉱山の工場施設と職員の住宅であるが建物の裏側には石垣や柵が何段にも作られ、崩落する土砂をこれで止めており、丁重に扱っている筈の墓地も裏山から流れ出す土砂礫によりあるいは倒され、あるいは傾き、あるいは墓石までも埋没するという惨憺たる状況が見られる。この辺から奥地を見るとほとんど眼の届く限りは赤茶けた山肌が見られるだけで、僅かにその上方に緑色に見えるのは立木の大部分を失つた笹生地だけである。「映画で見たアメリカ西部の荒野を連想する」という言葉は足尾を見た人からよく聞く言葉である。全く死の山という感じであつてヒシヒシと寂寥の感に打たれる景観である。

この煙害地は復旧対策の面から、激害地・中害地・微害地の3つに分類することができる。



#### 激害地

煙害がはなはだしく、草本、木本共に生存し得ず、崩壊あるいははげ山となつてゐる地域であつて、その面積は2,680haである。この地域は本山から上流の谷ぞいに多く、古くから地被を失つたために風化侵蝕がはなはだしく土砂礫も大半はここから生産されている。このうち粘板岩・砂岩・石英粗面岩・石英斑岩・花崗岩等の基岩が露出している所も相当あるが、中害地との境界部分では盛に崩壊が起つていて激害地面積は拡大の一途にある。

#### 中害地

煙害のため一般の植物は枯死し、煙害に特に強い植物(カヤ、イタドリ、クマザサ、ススキ、ミツバツツジ、ダケカバ等)のみようやく生存している地域で、この面

積は約3,905haである。ここでは老木はほとんど枯死し、多くは笹生地として残つてゐるが、新しい植生の侵入は困難であつて、林相は悪化し所々に地表侵蝕が起り始めて崩壊地に移行しつつある。たまたま昭和30年頃から笹の開花により年々相当面積にわたつて枯死したこととは、水源林造成には絶好のチャンスでもあるがまた一方荒廃のチャンスでもある訳で、ここ数間の取扱が大事な時期である。

#### 微害地

煙害に特に弱い植物(クリ、カエデ、コメツガ等)は枯死し、他は成長に幾分の障害はあつても一応生存している地域で、この面積は7,120haである。

この地域は煙害の無くなつた現在ではほとんど取扱について心配の無い所であつて、ここでは現在の林相を破壊することさえ無ければ自然に林相の好転が期待できるので、保安林としての維持管理をすれば足りると思われる。

被害地は主として国有林であるが所有区分別に表示すれば次の通りである。

所有別	激害地	中害地	微害地	計
国 有	1,670	3,200	4,350	9,220
民 有	1,010	705	2,770	4,485
計	2,680	3,905	7,120	13,705

(この他に日光地区に中害地410ha 微害地740haがある。)

なおこれ等煙害地からは平年において25万m<sup>3</sup>の土砂礫が流出され大災害時には恐らくは100万m<sup>3</sup>に近い土砂を流出するものと推定されている。

#### 4. 既往の復旧事業

国有林については昭和2年から同30年まで東京営林局及び前橋営林局で面積43.6ha事業費222,000千円で実施し、民有林については昭和13年から同21年までは栃木県営で、昭和22年から同29年までは営林局直轄事業で実施し面積10.5haの復旧のため経費115,000千円が投ぜられている。また足尾鉱業所においても前述したごとく、明治30年の鉱毒防除命令以来昭和28年まで会社の自己負担で982,000千円の巨費を投じて山腹工事を実行したが、緑化工事は最近施行のものを除いては煙害のためほとんどが不成功に終つてゐる。これらはいずれも山腹復旧に重点を置いた治山工事であるが建設省においては直轄事業として昭和25年着工、同29年竣工で大堰堤(体積78,200m<sup>3</sup> 経費404,300千円)を完成し、その貯砂量は660万m<sup>3</sup>に達する大規模のものでさらに上流にも堰堤工事を継続実施中であつて、土砂流出は減少し下流の河床も低下して多大の効果を挙げてい

る。しかしこれらの堰堤もいざれは満砂して、その効果も少なくなるのでこの間に山腹復旧を完了するよう努める要がある。

### 5. 今後の復旧事業

#### (1) 自然的条件

足尾地区の自然的条件は冒頭で述べるべきではあつたが、今後の復旧対策との関連が深いのでこの節で述べることとする。

#### 地質、土壤

この地区一帯の基岩は主に古生層の粘板岩、砂岩、硅岩よりなり、これに一部花崗岩が選出して搔き乱され、複雑な構造となつてゐる。さらに近生第三紀時代に備前楯山を中心に激しい石英粗面岩の噴出が起つて鉱床の素因になつたといわれている。これら基岩およびその風化層の上を男体山噴火による火山砂、火山灰が覆つてゐるが、裸地の表土はほとんどが流出して基岩の露出した所が多い。表土の残つている部分は比較的理学性はよいが長期にわたる鉱煙害の影響で一般に酸素が強く、P.H.は3~4を示している。現在侵蝕、崩壊は急速に進行中であつて自然復旧の見込は当分望むことができない。

#### 気象

年降水量は2,000mm以上で関東では多雨の地帯に属し、最大日雨量は373mmである。気温は最低-6.4°Cで12月から3月までは零下を記録し、冬季の霜柱、凍土は激しくかつ、この期間には特有の強風があつて表土の移動は夏季の雨によるものよりも、はるかに大きいものがある。積雪の最大は42.4cmであるが高山地帯を除いては根雪になることはほとんどない。すなわち煙害の無くなつた現在は自然的な条件としては、土壤酸度の強いことと、荒廃裸地が広大で環境条件の悪いことおよび冬季の霜柱凍土の激しいのに加え強風のため、表土の移動すること以外はことさら悪い条件はない。

#### (2) 復旧の基本方針

この地区では国有林治山事業の他に建設省直轄の砂防事業と県で施行する民有林治山事業が施行されているが、各事業の総合的な効果を發揮させるために、事業の計画および実施については緊密な連絡の下に調整を行ない実施している。土砂貯溜のための渓間工事は建設省で行ない、国有林、民有林の治山事業は原則として山腹工事をのみ実施することにしている。

煙害の激害地1,670ha、中害地3,200haの全部を復旧するには約35億円余の巨額を要する見込であるが、これ等の中には地形的、地利的に施行が非常に困難で、多額の復旧費を要する割合に経済効果のあがらない部分もあるので、第一次の計画としては比較的施行容易で経済効果の大きい箇所を選定した結果、激害地における治

山施設対象地896.85ha、中害地における水源林造成対象地1,500haを決定し、33年度以降30ヶ年計画で完了する予定である。

#### (3) 治山施設事業

激害地のうち896.85haの復旧方法にも種々の方法が考えられるが対象が広大なだけに、重箱の隅をつつくような縦密なやり方では到底事業の完成は困難であるから、多少粗放的なやり方があつてもまず早急になるべく大面積の緑化を図ることを主眼としたものであつて、具体的には次によることとした。

- a. 実行は局直轄とする。
- b. 単位面積当たり経費を節減するため山腹石積や水路工等の工作物は極力廃止し若しこれ等工作物が是非とも必要な部分は後年度に繰延べるか、あるいは第一次対象区域から除外することとする。すなわち1ha当たり復旧費の目安をおよそ100万円以下に考える。
- c. 凍土、霜柱による土壤の移動と寒風害を防ぐため地面の被覆に重点を置き植生盤工を主体とする。
- d. 事業の進め方としては第1年目に山腹石積、水路工等基礎工事を行ない、第2年目の春季早々植生盤工、編柵工等を施行し、第3年目の春植栽をする。
- e. 地元に男子労務者がほとんどいない（男子は鉱山労務）ので植栽を女子労務者で施行する他は、なるべく請負に付す。
- f. 植生盤に使用する草本種子はウイーピング・ケンタッキーを主とし、ヨモギ、カヤ、イタドリ等を混合し一部試験的にイタチハギ、ヤマハギ、ヤシヤブシ等木本種子を混入させる。
- g. 植栽樹種はニセアカシヤ、ヤシヤブシ、エゴ、グミ、イタチハギ、ヤマハギ、アカマツ、クロマツ、カラマツ等を立地条件に応じて混植する。

こうして実行した結果は大体予期以上の好成績を収めている。

事業量は局直轄事業所の組織としては最大と考えられるもので、年間直接工事費25,000千円、付帯工事共通費等を合計して30,000千円~40,000千円で25ha~30haの緑化を継続する予定である。

#### (4) 水源林造成事業

対象地域は中害地の全部ではあるが第一次計画としては標高1,600m以下の地域が比較的成林容易であるために選んだもので、この面積は1,530haである。成林が比較的容易とはいっても標高1,100m~1,600mで風衝に加え、多年の煙害で土壤条件悪く、さらに地利的にも不便な地域であるから実行には多大の困難を伴うが次のような方法で実施している。

- a. 水源林造成事業は大間々営林署の実行とする。
- b. 笹枯地が多くできたので笹の再生前になるべく植栽を促進させる。
- c. 地拵は秋行ない、植穴を掘つて石灰を混合し中和させておく。立木はたとえ不良広葉樹であつても伐採せず、なるべく育成を図ることとする。
- d. 植栽は春植とし固形肥料の基肥を施用する。
- e. 樹種はカラマツ、アカマツ、ウラジロモミ、アオモリトドマツ、ダケカバ、ミヤマハンノキ、シラカバ等とし風衝、瘠惡地には広葉樹を主体とし、一部は針広混交してなるべく健全な森林の成立を図る樹種を多く採用したのは試験的な意味もあつて、このうちから最も適当な樹種を選ぶ目的によるものである。

こうして実行の結果は一部寒風および乾燥による被害が見られるが、坪刈地拵や根元の被覆等により解決されるものと思われ事業全体としては充分成功の見通しがある。

事業量は毎年新植 50ha を実行し手入を含め 3,500千円～4,500千円で付帯工事、共通費を合計し 5,000 千円内外で実施の予定である。

#### 6. あとがき

前述の通り復旧事業は大体予期した通り進捗しているが、当初に計画した当時は事業に対する幾分の危慮もあつて、最小限の規模をもつて計画したものであつたが、事業実行の結果からして経済林への移行も考えられかつ笹枯地の笹の再生等も考慮されるので現在の進行速度をさらに促進する事が望まれる次第である。しかし前橋局管内に配付される予算を足尾に割愛するには余りにも小額であるから、このためには特別な予算増額の措置が望まれる訳である。なお施行時期の問題として現在 4～8 月に施行している植生盤工を何とかして 4～6 月に完了すること、植栽が 7 月上旬までかかるのを 5 月末位までに完了する（秋植は実行の結果不成功）よう、樹種、植付本数等の関係について検討を加えることが課題の一つとなつていて、これ等については各種の試験も行なつていていのいずれ解決されると思われる。また植生盤による雑草の繁茂は各種害虫に恰好の食餌と住家を与える結果となつて、すでに害虫の発生が見られるので、これに対する防除策も採らねばならないし、人的な面でも、量的にも質的にも種々問題が残つていて。

しかしこれらの問題点も逐次解決され日立鉱山の例にみるよう再び足尾に緑濃い山林を再現する日も近いものと大きな希望をいたいでいる。



働く手を美しくまもる

#### 林業用革軍手

**構 造** 甲部は上質トリコット綿、各指と掌部はクロームなめし、牛床革製です。

**特 長** 1. 編軍手の 13 倍以上の耐久力。4.5 倍の耐熱力があります。  
2. 屈伸容易、作業至便です。

**視 格** 大、中、小、の三種です。  
小は婦人用です。

**価 格** 各 1 双 ￥ 190  
送料実費（但し 5 双以上 弊社負担）



堅牢軽快な

#### 興林靴

通勤、林野巡視等に好適

**構 造** 皮は上質ボックス、靴底はネオブリン、ザリサン等最優秀ゴム製です。

**特 長** 1. 靴底は特殊構造で滑らない。  
2. ゴムは耐油、耐酸性です。

#### 種類と価格

短 靴	￥ 2,100
編 上 靴	￥ 2,300
脚絆付編上靴	￥ 2,900 送料実費
長 編 上 靴	￥ 2,900
半 長 靴	￥ 2,900

カタログ進呈いたします。

#### 外林産業株式会社

東京都千代田区六番町七  
振替 東京 17,757 番

# 海岸砂防工事に関する考察

吉田富好

飛砂を防止し潮風や強風から守るために古くより学者や砂防技術屋が努力と研究を重ねてきたので、遂にその成果はあがつている。

本県においても全体計画の約 80% が完了し、防災的な段階よりもむしろ、砂地帯をどのように合理的に利用し、農業と結びつけて行くか、という一歩進んだ段階にきているといえるが、しかしながら砂防技術においてはまだまだ問題があるので、この点について述べてみたい。

## 1. 前砂丘

### 1. 前砂丘の築設

本県で一般に最高潮線より 50m 以上内方に海岸線に平行して堆砂垣工を設け前砂丘を築設している。(写真 1 参照)



写真1 前砂丘築設の状況

これは 1 m の高さの堆砂垣を設け、それに砂が堆砂してからその上に順次新に堆砂垣を築き、次第に堆砂させて前砂丘を造つていくのであるが、前砂丘は、高さ 9 ~ 10m、頂上の巾 7 ~ 8 m、前砂丘の風上面の傾斜角は最大限度である 12 度にやや近い角度で、風下面の傾斜角

は将来植物が生育できる範囲内でなるべく勾配を急にするのが適当である。

### 2. 前砂丘の固定

従来より前砂丘を固定するに好適な草類に恵まれていなかつたので、堆砂垣により飛砂を防止し、前砂丘の維持、固定を図つていたのであるが、鳥取大学原教授、田中一夫氏の試験によつて、鳥取地方の海岸砂丘には海岸草であるアメリカンビーチグラスが最も秀れた飛砂の固定機能をもつてゐることが明らかになつた。

その試験結果によると、アメリカンビーチグラスの飛砂固定機能は次の通りである。

鳥取市浜坂地内の汀線より 200m 内陸、傾斜角 5 ~ 8 度の場所で、10 × 10m の面積の A B C 区を設け、1956年 2 月にアメリカンビーチグラスを植栽し植栽密度別試験を行なつた結果、その繁茂状況は 1957 年 7 月には平均 18 本分けつし、草丈は 0.8 ~ 1.2 m に伸長した。翌 1958 年 7 月には各植栽列間とも区別がつかないほど密に繁茂し、1 株が各試験区共 30 ~ 50 本に分けつしていた。また飛砂の固定量は A 区 106.59m<sup>3</sup> B 区 118.50m<sup>3</sup> C 区 99.73m<sup>3</sup> であつたが植栽密度別による飛砂の固定量は余り大差がなかつたといつている。

以上のようにアメリカンビーチグラスは秀れた飛砂固定機能を有しているので、昭和 34 年度事業に組入れた。その 1 ha 当りの単価表は表 1 の通りであり、植栽方法は図 1 の植栽雛形により砂丘頂部に至るに従つて次第に密にし、また前砂丘の風上面の傾斜をなめらかにするために図 1 の雛形により適宜粗密を考慮するようにし、苗の間隔は 15 ~ 50cm 5 本寄植とする。このようにして前砂丘の固定を計る方針である。

### 2. 植栽

本県の海岸砂防林の造成は砂防工事の歴史に併行し、古くより行なわれてきたと考えられるが、表 1 により昭和 24 年度から昭和 34 年度までの植栽について考察する。

昭和 24 年度には肥料木としてニセアカシヤを使用し、1 ha 当りクロマツ 7,000 本ニセアカ

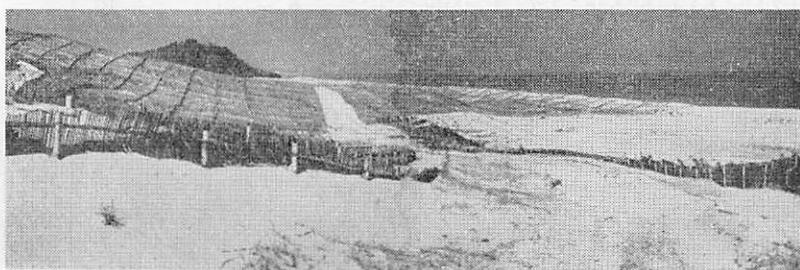
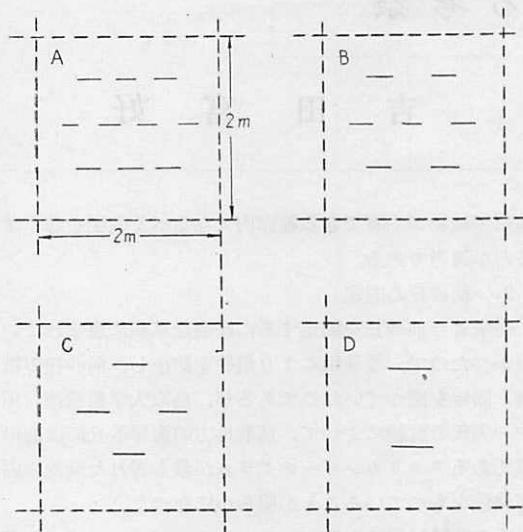


写真2 前砂丘と後方植栽の状況

筆者・鳥取県林務課

吉田：海岸砂防工事に関する考察



第1図

シヤ3,000本(混植比7:3)を列状(写真参照)にしかも地形等により部分的に粗あるいは密に植栽している。以後4ヶ年間同じ植栽の方法を継続実施したが、昭和28年度にはニセアカシヤの他、イタチハギを種々混植比を変えて植栽し、肥料木として最も適した樹種及び混植比をみいだすことに研究、努力がなされている。そして昭和33年度に至つて一部クロマツ、アキグミの混植と、オオバヤシヤブシの植栽が試みられている他は、昭和34年度に至つて本県における最も適した肥料木としてニセアカシヤを選んでいる。また混植比は7:3の割合のものが多少跡をとどめている程度で大半は9:1, 8:2の混植比によつて植栽が実行されている。

このように歴史的にみても、混植思想が大いに普及させているにもかかわらず、昭和26年から昭和32年度までにクロマツだけの植栽が行なわれている現象は特異な印象を与えるが、これは表2のことくこの年度のクロマ

第1表

アメリカンビーチグラス植栽単価表

1 ha 当り

構 造		株間 50 cm 5本寄植					
名 称	形 状 尺 度	数 量	単 位	单 価	金 額	備 考	
アメリカンビーチグラス苗	1年養成 硫酸アソモニヤ	200,000	本	100本当り 53 kg	106,000		
肥 料		150	kg	22	3,300	市場価格	
アメリカンビーチグラス 苗トラック運搬		200,000	本	100,000本 当り 745 kg	1,495	湖山～現場迄 9.5 km 4t車 200,000本 積、運賃 1,495円	
肥料 トラック 運搬		150	kg	100 kg 当 り 58 人	87	福部駅～湯山現場迄 6 km 1t積 1,000 kg 580円	
人 夫		85.72	人	350	30,000		
		80.00	〃			植栽、施肥機分け、段植を含み 5,000本に付 2.0人	
		5.43	〃			苗木人肩運搬 350m 7,000本に付 0.19人	
計	内訳	0.29	〃		140,879	肥料人肩運搬350m 100kg に付 0.19人	

第2表

植 栽 樹 種 別 表

樹種 混植比	クロ マツ	ニセ アカ シヤ	ニセアカシヤ、クロマツ混植						クロマツ、 イタチハギ 混植	クロマツ、 ニセアカシヤ、イタ チハギ混植	クロマツ、 フランシス海 ツ、ア 岸杉、イタ チハギ混植	クロマ ツ、 オオバ ヤシヤ ブシ	計		
	年度	10	10	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	8:2	7:3	7:2:1	6:3:1	5:2:5 2:5		
24									24.19					24.19	
25									46.15					46.15	
26	7.80								55.90					63.70	
27	17.69								40.70					58.39	
28	5.24								35.90	8.24 2.00	3.14	1.94 12.20	7.16	1.48	77.30
29	4.75								20.24	6.60 25.53	2.88				60.00
30	5.20								9.72	11.70 19.09					45.71
31	5.71								10.53	49.10					65.34
32	5.90	1.40							17.53	30.40					55.20
33	23.90	12.50	10.80						6.80					58.40	
34	20.00	7.00							21.50	5.10					1.50 55.10
計	96.19	20.90	10.80	21.50	272.73	106.04	46.62	2.88	3.14	1.94 12.20	7.16	1.48	4.40	1.50 609.48	
植栽面積に 対する %	15.75	3.42	1.61	3.53	44.87	17.50	7.65	0.47	0.52	0.32	2.00	1.16	0.24	0.72	0.24 100.00

第3表

植栽樹種別流域別表

樹種 混植比 流域別	クロマツ	ニセア カシヤ	クロマツ、ニセアカシヤ混植					クロマツ、イタ チハギ混植	
	10	10	9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	8:2	7:3
千代川	(29.83) 28.70	(100.00) 20.90	(100.00) 10.80	(100.00) 21.50	(73.08) (199.33)	(93.31) 98.91	(98.93) 46.12	—	(60.51) 1.90
天神川	(17.48) 17.40				(22.50) 60.37	(6.69) 7.13	(1.07) 0.50	—	—
日野川	(52.69) 50.09				(4.42) 13.03	—	—	(100.00) 2.88	(39.49) 1.24
計	96.19	20.90	10.80	21.50	272.73	106.04	46.62	2.88	3.14

第3表

(続)

樹種 混植比 流域別	クロマツ、ニセアカシヤ、イタチハギ混植			クロマツ、 フランシス海 岸杉、イタ チハギ混植	クロマツ アキグミ 混植	オオバヤ シヤブシ	計
	7:2:1	6:3:1	5:2.5: 2.5	6:2:2	—	—	
千代川	—	(100.00) 12.20	—	—	—	(100.00) 1.50	441.86
天神川	—	—	(100.00) 7.16	—	(36.36) 1.60	—	94.16
日野川	(100.00) 1.94	—	—	(100.00) 1.48	(63.64) 2.80	—	73.46
計	1.94	12.20	7.16	1.48	4.40	1.50	609.48

ツ植栽は日野川流域の砂地に分布している。ニセアカシヤの生育が悪かつたためにクロマツだけの植栽が行なわれたものであつて、ニセアカシヤの生育の悪い原因については詳細な調査にまたねばならないが、経験からすると、砂粒の比較的大きな砂地ではその性質として毛細管現象により地下水位が低く、降雨等による水分の流亡も早い。また微砂が飛散するため肥料分が少なく、強風による飛砂は粒径が大きいほど樹冠枝葉を傷つける率が大である。このようなことに原因するのではないかと考えられる。島根県においてもニセアカシヤの生育が悪いと聞いているが、島根地方の砂地の砂粒及び日野川流域の砂粒は共に鳥取地方の砂粒より粒径は大きく、この地方が砂粒が大きいという共通した点から同じ現象がみられるのではないかと考えられる。

昭和33年34年度ではクロマツの植栽及びニセアカシヤの植栽が本格的に実行されているが、これらは前述したことなく前砂丘の固定が堆砂垣によつてなされており、堆砂垣では移動する砂を防止することはできないので図2のように移動する砂が内方え流れ前砂丘の風下面へ

段々尾を引き、遂には後方砂地に接続することもある。従つて前砂丘の風下面に植栽する樹木、灌木及び草類としては埋砂に耐え、背高く生育する性質が要求されるので、本県ではニセアカシヤを使用していることと、クロマツ、ニセアカシヤを帶状あるいは群状に混植したことによるものである。

肥料木としてニセアカシヤ、イタチハギ、アキグミ等が混植



第2図

されてきたが、結局本県としてはニセアカシヤが肥料木として最も適した樹種としてとりあげられたと考えられる。本県の植栽面積の約70%を占めるクロマツ、ニセアカシヤの混交林はどのような生育をしているだろうか。

写真3～8のようにニセアカシヤによつてクロマツが被圧されている現象が見られる。

昭和30年度に植栽した混交林(写真78参照)ではニセアカシヤはクロマツの1/3から生育の良い場所では2倍の上長生長をしており、樹冠がクロマツを覆つている。また昭和27、28年度に植栽した混交林ではニセアカシヤの列間が狭いため(混植比7:3、クロマツ3列ニセアカシヤ1列の列状植栽)クロマツがニセアカシヤの樹冠で完全に覆われている。写真9は植栽後3年経た林分であるが、ニセアカシヤに隣接したクロマツは被圧



写真3 昭和27年度植栽混植比7:3生育の状況

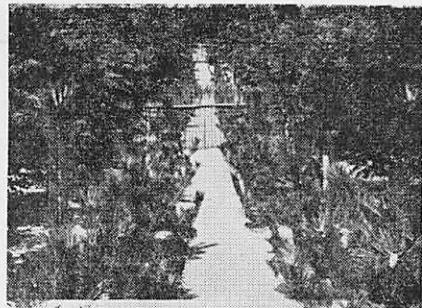


写真7 昭和30年度植栽混植比5:5



写真4 写真3と同じ林分、クロマツが被圧されている状況

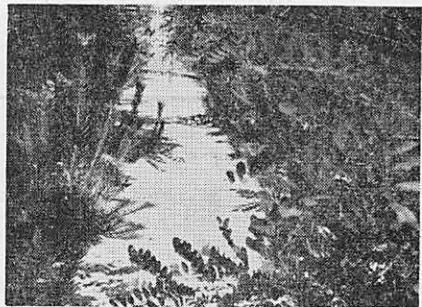


写真8 写真7の林分、クロマツが被圧されている状況

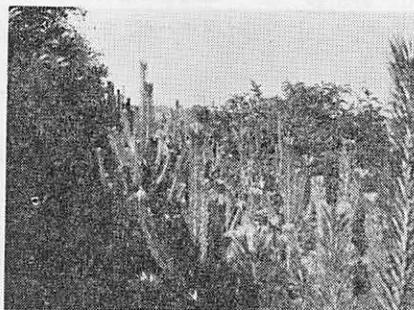


写真5 昭和28年度植栽混植比7:3

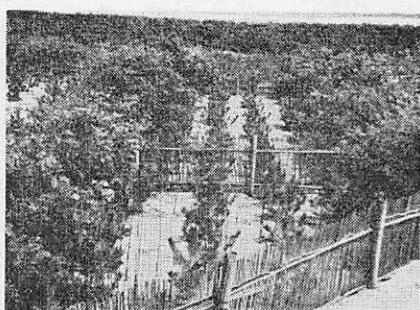


写真9 昭和31年度植栽混植比8:2



写真6 写真5と同じ林分、クロマツが被圧されている状況

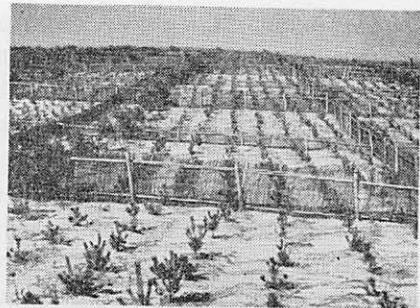


写真10 昭和32年度植栽混植比9:1

## 吉田：海岸砂防工事に関する考察

表4

アキグミ肥料施用後における樹高連年生長

試験区	標本本数 本	施肥前 樹高 cm	30年		31年		32年		33年	
			連年生長 cm	生長指数	連年生長 cm	生長指数	連年生長 cm	生長指数	連年生長 cm	生長指数
対照区	50	8.6	9.6	100	8.7	100	11.0	100	10.5	100
アキグミより 1m	56	11.0	13.5	139	19.7	226	33.6	308	53.7	515
〃 2m	60	10.3	15.8	164	20.1	234	30.1	276	46.1	442
〃 3m	50	11.6	13.9	145	15.3	178	25.6	143	34.0	326

アキグミ肥料施用後における樹高生長

試験区	標本本数 本	施肥前 樹高 cm	30年		31年		32年		33年	
			樹高生長 cm	生長指数	樹高生長 cm	生長指数	樹高生長 cm	生長指数	樹高生長 cm	生長指数
対照区	50	8.6	18.2	100	26.8	100	37.7	100	52.6	100
アキグミより 1m	56	11.0	24.4	134	44.1	164	77.8	207	131.4	229
〃 2m	60	10.3	26.0	143	46.1	172	77.3	203	123.3	215
〃 3m	50	11.6	25.5	140	40.9	152	66.4	177	100.0	192

されている。ニセアカシヤとの混交林では大体植栽後3～4年にして被圧現象が始まると考えられる。以上のように、ニセアカシヤはその目的である肥培効果よりもまして被圧という逆の影響を与えている。従つてニセアカシヤを混植する場合には混植比は7：3より密植しないことが必要条件と考えられる。

米国の調査報告によると、ニセアカシヤ林下の窒素量は0.23%で、にせあかしや林から1.8～2.5m, 7m, 18m離れるに従つて窒素量はそれぞれ0.18%, 0.17%, 0.15%と減少し、キササゲの樹高はニセアカシヤから遠ざかるに従つて減少すると報告し、鳥取大学の調査ではアキグミより1m, 2m, 3m、離れたクロマツの生長効果は表4のごとく、アキグミより離れるに従つて減少している。また肥培効果は年々増大していると報告している。

いずれも肥料木はクロマツの生長に深い関係があり、肥料木を中心広範囲まで肥培効果があることがわかる。

肥料木に接近するほどすなわち密植するほどクロマツに及ぼす肥培効果は大きくなるが、逆に被圧されるマイナスの影響があるので、この被圧の面を考えると他に下木として生育する肥料木を発見することが必要ではないだろうか、本県のようにニセアカシヤを最適な肥料木として使用している場合には次のことがいえると思う。

(イ) 列状混植 混植比は9:1～8:2とする。ただ

し8:2は混植の最大限度である。

(ロ) 带状及び群状混植 带状及び群状のそれぞれの巾は10m内外である。

(イ) (ロ) いずれの場合でもニセアカシヤによる被圧はまぬがれ得ないが、ニセアカシヤに接する部分が被圧されるに止まり、(ロ)はニセアカシヤ及びクロマツはそれぞれが主幹競合によつて生長を助長する効果もあるので帶状及び群状の混植が最も合理的のように考えられる。

本県ではこの理論に基づいて昭和33年度より、この帶状及び群状混植を実施しているがその結果については植栽後まだ日が浅いため報告するまでに至つていないので次の機会にする。

ニセアカシヤとの混交林ではニセアカシヤがクロマツを被圧し始める植栽後3～4年目頃から撫育管理を行なうことが必要と考えられるが、撫育に当つてその被圧の状態に応じ適当な間伐を行なつても、ニセアカシヤは旺盛に萌芽をするので年々撫育管理を欠くことはできない。従つて本県では24-D, 245-Tのクリーム状合剤による枯殺試験と根瘤菌の接種によるニセアカシヤの旺盛な生育と肥培効果試験を行なつてあるが、この試験の結果のいかんによつては本県で問題点となつてゐる撫育管理は合理化されるだろうし、混植上の諸問題も解明されることと考えられる。

# 瀬戸内海沿岸地方における はげ山の復旧事業について

玉木廉士

## 1. 内海沿岸のはげ山の特異性

古来瀬戸内海の沿岸は海運の便に恵まれ氣候温暖で、産業の発達は他地方に先んじ文化もまた高い地域であつた。従つて人口密度も高く資材の消費も多かつたことは想像に難くない所である。特に沿岸の木材は製塩資材として多量に利用され付近の山林が伐採されたことは、陶器生産地付近の山林が乱伐されたのと同様の事情にある。故に有名な経政家であつた熊沢藩山も山林の荒廃防止には製塩と製陶を制限しなければならないことを主張されている。(注1)

この地方は夏期は南から、冬期は北からの季節風があり、共に外洋から多量の水蒸気を運んでくるが、四国脊梁山脈と中国山脈とで降水となつて、乾燥した風が送り込まれてくる。かような地理的氣象的環境から、我が国において降水量の最も少ない地方の一つとなつてゐる。高松市、玉野市一帯の沿岸は内海でも最寡雨の地帯となつてゐるが林業試験場岡山分場での雨量観測の例を挙げると、観測開始から昨年末まで 22 年間の年雨量は、最多は昭和 16 年の 1,559mm、最小は昭和 14 年の 617mm で 22 年間の平均は 1,203 mm であり、大体 1,100~1,200mm の年が多い。玉野市沖合 3 km の直島でも雨量が観測されているが、両者を比較してみると、最多の昭和 16 年は 1,121mm で最小の昭和 14 年は 543mm で同じく 22 年間の平均年雨量は 941 mm となり、大体 800~900mm の年が多い。これを見ても判るように海岸からわずか 20 km 内陸に入った岡山分場での年雨量は海岸の年雨量よりも平均で 260 mm 多いことがわかりこの一例によつても海岸の乾燥がいかに高いか了解出来る。一般に内海沿岸の年雨量は 950~1,400 mm の範囲で、西方に行くに従つて雨量は多くなる。かようにも寡雨であるが、降雨強度はかなり強いものがあり 50mm/hr、以上のものもまれではない。

はげ山の地表面の温度は想像以上に高いもので、盛夏には裸足で歩けぬぐらいである。井上技官が玉野裏山で測定した例(注2)によると 49°C を記録している。かような温度では最早植物の生活は不可能であるといえよう。

この地帯の森林帶は一般に暖帶中南部と考えられる。

林木は上述の環境に制約されてクロマツ、アカマツであつてこれにウバメガシ、ヤマモモ等の常緑広葉樹が混入して森林の生産性ははなはだ低い。

この地帯に発生している顕著なはげ山は内海の北側に多く、神戸市、玉野市、呉市付近等は代表的な箇所である。これらは何れも国営のはげ山復旧の対象地となつていたが、現在ではほとんど完了して玉野市にわずかに残地があるだけである。この他にはげ山の大きなものは相当あつたが、すでに復旧済となつた所が多い。もつとも古く復旧された例は広島県西条町周辺の丘陵地である。現在では周辺の山は青々としてはげ山の跡形をも見出すことが出来ないが、大正の末期までは闇夜にも周辺の山が明るく見えたとさえいわれた程一木一草も見当らなかつた赤裸の山(注3)であつたといわれている。

このような状態であるので当地方でのはげ山の成因は寡雨の状態である所へ山林の濫伐が行なわれこれがたまたま表土の移動しやすい花崗岩地帯であったことである。上述した大きなはげ山は、いずれも例外なく深層風化を受けた花崗岩地帯であつて、これに類似な石英斑岩、石英粗面岩の地帯では他の条件は同じようであるが、ここには部分的なはげ山は見かけられるが花崗岩のような大規模な所はない。これはこれらの風化物は粘土分多く、粗粒の花崗岩風化物のように降雨によって表土が容易に移動しないからである。また最寡雨地帯の玉野市に秩父古生層も分布し花崗岩地帯と同様に戦後伐採して一木も認められなくなつた所もあるが、花崗岩地帯ははげ山となつたが、古生層地帯は雑草灌木を生じて人工は加えられなくとも徐々に林相を恢復しているのが見られる。

内海沿岸の花崗岩地帯でも森林の取扱いがよければはげ山となるものではない。敵島はこの島の大部分が花崗岩であるが、古来信仰の対象となつていたため山を荒されたことなく今日見られるような立派な林相を持続している。もつともこの地帯は年雨量 1,400mm 以上で気象条件としては内海沿岸で最良の所といえよう。しかしこの対岸の大野村ではかつて相等面積のはげ山が存在していたのである。

## 2. 復旧事業の目標と推移

この地帯に発生したはげ山は、地表土砂が降雨によつて容易に移動することによつて起り、また移動の起り易

いのは深層風化を受けた花崗岩地帯である。一般にこのはげ山は地表全体に浸蝕を受けて特に著しい蝕溝を作ることはまれである。またこの地帯の降雨は少ないが一旦はげ山となると雨水の洗滌作用は著しく、可溶性の鉱物質は急速に流れ去り肥料分のない状態となる。最近植村技官\*が玉野市の国営施行地の表土を分析した結果によると、磷酸分は全くなく、わずかにカリが微量含まれる程度であるという。これによつてもはげ山の土砂はほとんど養分を失つて、川砂とあまり変わらない状態であるといつても過言ではない。このような箇所の緑化は容易なことではないことが判る。しかし表土の移動が止れば土地に対する要求度の低い雑草は発生してくるものであるが普通の生育はしない。よつて是非とも人工を加えて植生の導入と地力の増進を計つて、普通林地に近い土壤の状態に恢復さし、植生による治山効果と共に進んでは林地の生産性を高めなければならない。

復旧事業は岡山県においては明治 16 年から宇野円三郎の建議によつてわずか実行せられ、また明治 25 年の水害によつて、同 29 年から継続事業として行なわれた。これは岡山県砂防の先覚者である同氏の功績であるといわれている。(注4) その後明治 30 年砂防法の制定にともない各県共部分的には砂防工事を実行して来たが山腹工事では成功といえる箇所が少なかつた。後明治 44 年森林法改正と共に第一期森林治水事業の一環として地盤保護工事が実行されるによんで、これら山腹工事は原則としてこれにもとづいて実行されたが、経費の都合で小規模に実行され、小規模なはげ山では成功したものもあるが、大規模に集団しているはげ山ではその効果の認められるものは少なかつた。これらの失敗の原因は古いことでよくは判らないが、工事の粗漏とマツまたはハゲシバリの単植によるものようである。はげ山復旧の権威者である故田中八百八氏\*\*は法切の過度のため心土を出し肥料分不足による植生の生育不良なためであると指摘された。しかし筆者はこの説には必ずしも賛成しない、前述したようにはげ山の表土は養分皆無といつてよいのであつて、心土と表土との肥料分はたいして差の無いもので、むしろこの場合心土の方が養分的には有利なはずである。その失敗の原因の最大なものはやはり樹種の問題であつてマツの単植にあると思われる、マツは土地の浅い瘠地に植栽すれば必ず数年後には萎縮することは周知のことではげ山への植栽は最も条件が悪い、実生のものはこのような傾向が少ない、このため内海沿岸地方でマツの人工造林の行なわれないのもこの理由による。また

ゲシバリの単植も後述するようにこの土地には適さないのである。

前述した西条盆地周辺の緑化は最初に国有林で着手されすでに 50 年以上を経過している。しかし最初から成功したものではないが今では美林と化し、数年前から主伐に入りアカマツを主林木としてヘクタール当たり約 900 石の蓄積があり他の林分と比較して遜色のないものとなつてゐる。ここは海岸から 15~20km も入り標高も 200m 以上で雨量も年 1,400 mm をこえ、内海沿岸地帯に比して条件もよいが、この復旧の状況は大いに参考になるものと考える。国有林では明治 32 年からアカマツを植栽し 2~3 年後の施行地はクロマツ、ハゲシバリを植栽し工種は筋工積苗工を主としたようである。しかしこれらの植栽木の生育は悪く 10~15 年後に大改修を施し、ヤシヤブシ、ハゲシバリが多量に植栽された。当初マツ、ハゲシバリは単植されたようで肥料もまた、現在のように使用されていなかつたので失敗したものと思われる。改修後は肥料木中にアカマツが侵入して混交林となりマツの生育を促進したものである。現在肥料木は消失してわずかに混生している程度である。これはやはりこの地方でも気候的にハンノキ類に適さないと、この木が陽樹であるためである。この地帯のはげ山復旧が成功しているのは肥料木が永く老化現象を起さなかつたことでもあるがアカマツの侵入したことによるものと思われる。その後この地方の民有林は大正 3 年頃から小面積の復旧を開始し、大正 14 年頃から地元の熱望によつて本格的に相等面積の復旧を実行して今日の成果をおさめている。昭和になつてからの施行は主としてハゲシバリ、ヤシヤブシの単植に変りマツの植栽は全く行なわれなかつた。これは国有林で最初にマツの植栽が失敗したためである。またここでは今日に至るまで沿岸地帯で起つてゐるような肥料木の老化現象のあるのを聞かない。

以上によつて判るように沿岸地方のはげ山復旧の目標はもづら林地への復帰について努力された。この手段として 1) 地盤の安定を目的とした土木的工事、2) 肥料木の植栽による地力の恢復、が行われこの事業の重大な目的である土砂の流出防止については、この林地復旧によつて達成されるとして一般には渓流工事は行なわれなかつたが、近年の国営工事である呉地区、玉野地区、神戸地区のような大規模のはげ山では渓間から流下する土砂を防止するため付帶的に堰堤が施工されるようになつた。

この地方ではげ山復旧の古い記録のあるものは約 200 年前に備前国赤坂、津高、御野三郡に藩費を以つてはげ山復旧(注4)を行つたことである。それは山復に現在の芝筋工に類する「山巻」谷間には「谷留」を設けて砂の流

\* 林業試験場土壤微生物研究室長

\*\* 元山林局林務課長、終戦後長野大学教授

出を防いだ。これは半田山（文部省所管）竜ノ口山国有林<sup>(注5)</sup>のようである。この当時は植樹だけではなく現在の藁伏工に類する方法をも採り芝草をはげ山に敷きこの中に稗を播いて小鳥を誘致して、ここで排泄する糞中から発芽する樹草を期待したもので、まことに迂遠な方法である。粗朶、芝を敷く目的は小鳥が容易に稗を食べつくすことの出来ないよう長くこの場所に留まらせて多く脱糞させるにあるが<sup>(注6)</sup>、のことより意義あることは敷芝によつて表土の移動が止ることである。これで見る通り旧藩時代に施行されたものははなはだ消極的なもので、また考えるほど大々的に行なわれたものではない。爾来広大なはげ山のあつた広島県豊田郡小泉村、玉野市の山中には旧藩時代からの工法である搔上堤を見かける。明治になつては岡山県では前述のように明治16年から、広島県では同30年から施行されたのが初めてであつて、これらの工法はJ. Drehkの改良した工法に準拠して積苗工を主として施工したものである。その後この地帯では砂防法による山腹工事は少なくなり、森林治水事業としての補助工事に變つたが、大面積のはげ山復旧には事業分量の関係から大した成果を修めることが出来なかつた。この時代の工事の主体となつたものは積苗工であつて山腹水路工は全々用いられず山腹の凹所は法切土砂を搔下し積苗工を階段状に施工して斜面の皺曲を是正し、この部分に雨水の集中することを防ぎ、かつこの浮土砂内に水分を貯留するようにした。この積苗工は後述するように広島県では集中施行のために大量の切芝の入手に困難を生じ一部藁を以つて代えた藁積苗工が考案された。このような浮土の処理は寡雨地帯の工法としては適切な方法である。しかし浮土の斜面が長く<sup>(注7)</sup>なる所では粘着力の低下でしばしば降雨時に崩壊があるので注意する必要がある。

以上の治山事業は主として、県の補助によつて市町村、森林組合または個人が施行したもので小規模のはげ山は順次復旧したが、地元に熱意ある所を除いては大規模のはげ山は依然として取残された。これらの急速な復旧は何といつても県または国の集中的施行が行なわれた直営事業開始以降のことである。広島県では大正15年水害の復旧から、岡山県では昭和28年から県営工事が始まつた。また国営は岡山県では昭和8年、広島県では昭和11年から比較的小規模に始められ大々的に施行したのは昭和24年からである。以来近々10年間に神戸、呉、玉野各地区のはげ山復旧を行ない前二者はすでに完了し、玉野地区も完了に近い状態である。

この期間の工法の変化は、他の地区は期間が短かかつたために、顕著でないが玉野地区においては期間が長いために相当の変化が認められる。すなわち当初はこの地

方に行なわれた積苗工を主としたが、大々的施行によつて切芝の入手が困難となり、昭和25年から積苗工に代えて藁工を用いるようになつたのは、前述の広島県営事業で藁積苗が採用されたのと同様の理由によるものであるがいずれも有機質加用となつて適切な工法である。次で積苗工（藁工）の中間斜面に藁伏を行い階段間の水蝕と夏期における地表の温度上昇の保護と共に有機質の供給を増加した。さらに斜面混播の考えを応用して階段間隔を長くして、この間に1~3条の水平条播（混播）を行ないこの上に藁伏を行なつて斜面上に水平に雑草を発生させて斜面の保護を確実ならしめた。

植栽樹種は内海地方に砂防工事の始まつた当初はクロマツ、ハゲシバリ、ヤシヤブシが主であつたが、後にはヤマハンノキ、ニセアカシヤも用いられた。玉野国営の初まつた当初はハンノキ類ニセアカシヤ等の肥料木のみの植栽でマツが部分的に混植されたのは2~3年後のことである。また昭和25年から法面への条播と同時にウバメガシの種子も播いた。肥料も大正の初め頃は苗木一本当木灰75gを施したが大正末期から過磷酸石灰が用いられ一本当25gを施し、次第に增量されて75g施される所もある。玉野国営では現在N.P.K.混合のもの40g内外となつてゐる。

### 3. 植栽樹種と老化現象

最初に述べたようにはげ山復旧事業の目標は表土の移動防止と地力の恢復維持にあるので、工事もこの目的に合うように計画されなければならないが、工事終了後は専らこれが植生によつて保たれることが理想である。このためにはこの目的に合う樹種を選定しなければならない。このためには古くから針葉樹ではクロマツ広葉樹ではハンノキ類ニセアカシヤの肥料木が用いられて來た。これらの肥料木は前述のように沿岸地帯ではすでに気候的に南に過ぎるきらいがあり、また植栽地が極端な瘠地であるので玉野、神戸、呉の施行地では早い所は3年遅くも5~6年で樹勢が衰えるのが一般である。

老化の原因は密生による水分不足、肥料分の欠乏等が考えられる原因であるが、名古屋大学の門田助教授の調査では水分不足が指摘された、これに対応する手段として一部に間伐を行ない立木本数の減少を計つたが、却つて林内への日光の射入のために益々衰弱する傾向が認められた。一度老化したものに対しては追肥も効果が認め難い。これらから老化は樹種の本質的なものと考えられることは前項で触れた通りである。しかし筆者はこれらの最盛期には多量の落葉を生じ、老化の始まる時までに階段等の水平部分はわずかながら落葉によつてA層が認められるからである。すでにこのことは地力恢復の第一歩

をふみ出したことである。マツの若返りで有名な丸山国有林(基岩花崗岩)では当時ハゲシバリを植栽し、矮生のマツの生長を異状に促進したが現在では肥料木は完全に消失しているがマツの生育は現在なお持続しているという(注8)。このことによつても花崗岩地帯に植栽されたハンノキ類は永久に繁茂を期待する必要はなく二次的林相に期待すべきである。筆者は玉野地区で昭和25年からウバメガシの種子を播付けたが肥料木の庇陰にたえ、かつその保護によつてすでに高さ2mに生育している所もある。前述の丸山国有林の隣接民地に香川県がこのような方法を行い約30年経過しヤシヤブシは前同様に消失してウバメガシの立派な林になつてゐる例(注9)がある。これらの落葉肥料木は内海沿岸のはげ山では余程条件のよし以外では長く生育は出来ないものと考えてさしつかえない。よつてこれら植栽に當つては早期うつ閉によつて土地条件をよくし瘠地にたえる郷土樹種を導入しなければならない。前述のようにマツは肥料木との混交によつて著しい成長を見るものであるが肥料木の老化と共に成長が鈍る場合が多いのは注意すべきである。このことからこの地帯では落葉のものに代えて常緑のものを考える必要がある。これには第一にヤマモモが考えられるがはげ山の肥料木として最も必要な生育の速度が極端に鈍い。昭和25年玉野にフサアカシヤを植栽したが、風土に適し生育良好で老化等は見当らない。その後モリシマも植栽されたが寒害もなくフサアカシヤと同様の成長である。これらは落葉肥料木との混植が多く単植の例は少ないが単植でも充分に成長するものと思われる。

またハンノキ類の老化を早める一原因として肥料施用方法の拙劣があると思われる。肥料を多用することによつて、初期生長ははなはだよいが、肥料切れの現象が起ると急に葉が少形となり葉量を減じて老化現象を起す。一度この状態となると追肥の効力は多くの場合現れない。これに反して施肥量が少い場合は生長はよくないが老化の遅れる傾向が見える、このことについては地上部と地下部との平衡に原因(注10)があるものと考えられる。このことから施肥方法の研究は肥料の効率的施用の他に老化を遅らせることにも役立つものではないかと考えられる。

#### 4. 結語

肥料木ははげ山に第一次林を造り土壤の改良を計り、第二次林への先駆的役割と考えれば、従来用いられた肥料木で差支えないものである。しかし内海での最寡雨地帯である高松市玉野市を中心とした古い肥料木はほとんど跡形もない状態で、すでに玉野市国営地の内にもはなはだしい老化現象があることから、この地帯の肥料木も早晚消えるものと想像出来る。しかし今までの施行地で

は雑草類の繁茂もあり、また郷土樹種の侵入もあるので昔の施行地の失敗のように元のはげ山に帰ることは考えられないが、今後の問題として考へるべきことは常緑肥料木の導入であろう。ワットル樹の生育はニセアカシヤよりよく気象的障害も認められないので常緑肥料木としてはこれ以外に落葉肥料木に代えるべきものは見当らない。今までこれの植栽が遅れたのは苗木の活着がはなはだ悪いことであつたが、これも直播または稚苗植栽が容易に成功するので、ある程度解決されたので落葉肥料木との混植は今からでもなさるべきである。

前述したように、この地帯のはげ山は大半復旧を終つてゐるので、今後これらをいかに有用に施業して行くかは、ワットル樹の適性と共に、大いに考究すべき問題であると考える。

× × ×

注1. 河辺敏夫：蕃山先生農政論抄

注2. 井上桂：瀬戸内海地帯の禿山の気象について  
農業気象 9, 昭 29.

注3. 広島県治山史、広島県治山治水協会編 1949

注4. 岡山県砂防界の二大先覚者 熊沢蕃山と宇野円三郎 岡山県砂防課編

注5. 熊沢蕃山：草賢録

注6. “”：大学或問

注7. 玉木廉士：法切について みやま No. 2, 1954

注8. 橋本与良：瘠惡林地とその改良 林野庁

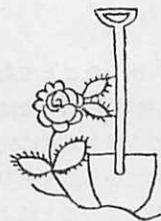
注9. 永峰小太郎：治山樹種としてウバメガシ実播の研究 No. 69 林学大会講演集(未刊)

注10. 堤利夫、有光一登：治山造林地の林力回復過程に関する調査報告 大阪営林局 1958



# 地すべりの復旧事業について

渡辺武夫



## 1. 地すべりの概念

地すべり防止対策を林務関係の事業として表面に打出して実施したのは第二期森林治水事業の時からと思われる。当時の工事は山林局林務課の直轄事業として全額国庫で施工したが、国の直轄でしかも全額国庫で行なつたのは、地すべり防止事業が技術的に困難であるため試験的に施工してみる段階だと理由によつたのであつた。その後幾多の変化を経て昭和32年7月6日佐賀県伊万里市西大久保地区の大地すべりを発端として、地すべり防止法の成立を見るまでに至つた。

これ迄の間においては「地すべりとは何か」と云うことについてあまり問題にする必要が無かつたのであるが法案の成立とともに事務的にもまた工事の実行上からも地すべりの概念が問題視されるに至つた。

すなわち地すべり地域の指定を行うためにいかなる地域を地すべり地とするかの問題があり、事業実施上地すべり防止の事業費で山腹工事のみを行なえば国庫の補助率は1/2であり一般治山事業としての崩壊地復旧の事業費で行なえば国庫補助率は2/3になると云つた施工者側として大きな差を生ずることも現れて來た。

このような点からも地すべり地と一般山腹崩壊地との区別を明確化する必要が生じて來たのである。従つて從来から述べられて來た地すべりの概念につき検討して見ると、東大荻原教授は從来の諸説を次のようにまとめていられる。

### (A) 地学的定義

#### (1) 小出博氏

山崩れは地震型や地下水型を除けば基盤の岩石の上に2次的に堆積した風化産物である地表層の土砂礫が崩れ落ちる現象であり、1回の移動で免疫性を獲得する。

これに対して地すべりは特別の地質条件のところで特別の地すべり粘土を作りながら基盤を含めたある地塊がすべる現象であり慢性的と間歇的のものがあるが、免疫性となるのに長期を要する。地形は原因でなく地すべりの結果である。

#### (2) 中村慶三郎氏

山崩れは主として山地の急斜面を構成する基盤岩あるいは表土その他の岩屑層の一部が突然的に急速に崩落す

る現象である。

地すべりは山腹にある岩屑層の一部が継続的に徐々に低所に向つて移動する現象で多く山崩の崩土層に発生する。

#### (B) 力学的定義

#### (3) 谷口敏夫氏

山崩は滑剤の存在を必要条件としないが地すべりは必ず滑剤の助けをかりて地塊の一部が下層のすべり面上を重力の作用によつて滑動する現象であり、単に滲透水による摩擦力、凝集力の減殺のみでは説明できない。

#### (4) 高野秀夫氏

山崩れは岩石の節理などから重力の作用によつて剥離崩落する現象である。

地すべり時は地表の一部が重力によつて内部摩擦力の低い部分から斜面を滑動する現象である。

#### (5) 佐々憲三氏

地すべりは重力ボテンシャルの高いところにある土層を低いところへ引き落す力に対してこれに反対する斜面土層の底面、両側面、上側面での粘着力や摩擦力または粘性剛性による力と斜面の下末端部での支えによる土圧の圧縮や剛性による力との合力が足らないために起る。

以上各氏の定義を照介されこれらの諸説に特別な解釈を加えず共通と見なされる表現だけを用いて総括的な定義として

「傾斜する土地の一部が重力の作用によりすべる状態の下方移動する現象」、あるいは佐々憲三氏に準じて、「重力ボテンシャルの高いところにある土層の低いところへのすべる型の移動」、とでもいつたらどうかと述べておられ、さらにこれらの定義に対し種々の観点から検討を加えられ、将来の研究に待つところが少なくないと述べられている。

しかしこのようすに地すべりと山崩れを本質的に区別されるものとして定義づけようとは現実的に無理があるのでなかろうか。この点に対し別途の観点に立つて比較条件の対比を行なつて見ると、

#### (1) 土層の動く速度を基準とした場合

地すべりはゆっくり動き、山崩れは早い。

#### (2) 動く土層の状態を基準とした場合

地すべりは滑動する土層内の攪乱が少なく、山崩れは



写真 1. 地すべり前

層内の攪乱が大きい。

(3) 移動の初期の状態を基準とした場合

地すべりはいわゆる地すべり亀裂を生じ次第に滑動が進む。山崩れは初期の微向が顕著でなく突然的に発生する。

(4) 移動した後の地形を基準とした場合

地すべりはいわゆる地すべり地形として上部崖線下に地すべり台地を生じその下部との境に階段状の地形が現れる。山崩はこのような特徴的地形は現れず崩落土砂の堆積地が諸処に生ずる。

(5) 滑動の繰り返しを基準とした場合

地すべりは滑動地盤の内に幾つもの小さい地すべりを生じるので滑動繰り返しの頻度が大きい、山崩れは滑落したヶ所が再度崩れることは少なく、むしろ外部週辺が新しく崩れる場合が多い。

(6) 滑剤を基準とする場合

地すべりは地下水の滲透性を異にする界線の滑剤にそつて動くが山崩はこのような層によらず崩落する。

以上の諸条件を完全に満足さすものが典型的地すべりであり、山崩であるが、そのいずれかが満足されない場合崩壊性地すべりとか地すべり性崩壊と解すべきではなかろうか。従つて典型的地すべりや典型的山崩に対し定義すればこれに該当しないものが多く現れて処理上困難することになるのは当然であるし、このように複雑な現象を単純に定義づけようとしてすることに無理が生じるのである。

## 2. 地すべり対策

上に述べたように筆者は地すべりには先ず初期的に土層面に亀裂が現れこれにより危険を予知出来る場合が多いと考えている。しかしながらこれに対する対策となるとなかなか困難となる。われわれが地すべり防止対策として行なつているものには二つが考えられる。第一は滑

動を開始した土層の滑動を停止せしめて安定させることであり、第二は滑動が進行して一応限界迄移動した地区に対し第二次的の滑動を防止し安定せしめようとする場合である。一般に地すべり防止といえば第一の場合をさすと考えられ、これに対する対策は一般崩壊地復旧事業とは異なる工種が主体をなすことは当然である。しかし第二の場合すなわち一度滑動しきった地域に対し、その後に行なう対策は一般治山の工種と同一のものが主体をなす場合がありこの点が特に問題となるわけである。

地すべり対策として行なわれている工事は上記第一、第二の段階を通じて基本的には次のとく分類出来る。

1. 滑動する土層を剥離して除去することにより滑動を無くする方法。

2. 滑動する土層の滑動を人為的に促進し早期に安定状態に誘導する方法。

3. 土層の現状を保持しつつ滑動面の摩擦抵抗を増大して滑動を停止せしめる方法。

4. 斜面の先端部を固定することにより斜面支持力を増大し上部の滑動を防止する方法。

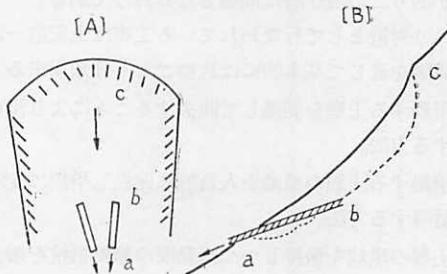
おおよそ以上の四種の手段が基本的な考え方である。しかし第一の手段である土層を除去する方法は、特別な場合国鉄北陸線等で実行されているが、広い地域の全域に行なうことは困難である。従つて特殊なヶ所につき極端に行なう手段である。第二の手段は人為的に滑動を促進するので斜面の下部に Check dam を設け促進された滑動により動いた土層が災害を与えることがないよう預防せねばならぬのは当然である。第三の方法は一番広く用いられている手段であり排水工により地下水を排除することが主であり、場合により杭打の方法等を併用している。第四の手段は地すべり地区外の河床に Check dam を設けるか捷水路により流路を変更することにより先端部の侵食を防止しようとするもので、有効な場合



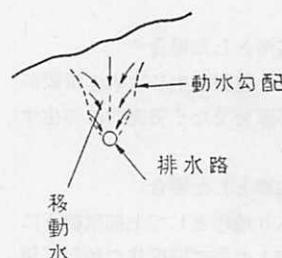
写真2. 地すべり後

もある。しかしこれらの手段は单一に行なうことなく、地すべりの形態により各種の手段を併用することが必要である。

これらの手段のうち従来は暗渠排水として掘削の暗渠を施工し水路で流下する方法が主であつたが、最近はボーリングや隧道暗渠が行なわれるに至り施工法として進歩したと考えられる。しかしいかなる部分の水を抜くかということに対してはまだ不充分の面が多いようであ



る。今[A]のような地すべり地区に a 点から b の排水を行なつたとする。[B]断面で見れば b c 間にはほとんど地下水の変化は無く a b 間は乾燥することになる。ただし b c 間の地下水も a b の排水路により今迄より早く排水されるので多少の影響は考えられる。また平面的には a b 排水路で排除される地下水は排水路から上部の滞水層中の動水勾配により巾がきまる。従つて粘度質の場合には余程密に設けないと全面としての地下水位低下とはならない。一般に排水路からの排水量を測定していっているのは地下水脈または地下水の Pock- et の水を排除しているこ



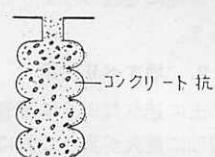
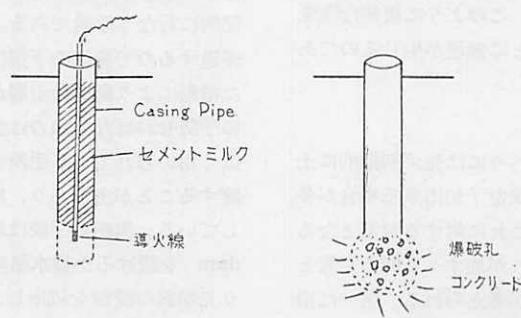
となり、この水が地下水に関係を持っている場合は有効であるが、この排水の結果も地すべり区内の湧水等に変化がない場合は効果に疑問があることとなる。

地すべりがアメ状に流动性の場合は幾つもの小さいすべり面を生じて移動が生ずるので非常にやつかいである。このような地すべりは若い第三紀層の頁岩地域等に見られ、第四紀の泥岩地帯にも見られることがある。

地下排水を区域内で行なうことはもちろん必要の場合が多いが区域外で排除して区域内に入ることを防止することはさらに大切である。このために地すべり区域外部週辺に地下水の底盤壁を設け暗渠で排水する工法も行なわれている。

杭打の方法として最近はボーリング孔を爆破しつつコンクリートを流し込む方法等も考えられている。

このように施工法には種々の方法が取入れられつつあるが地下水脈探査等はなかなか困難であり簡単な方法はない。電探やコーラシブリッジの応用も充分とはいえない、現地における湧水点や井戸の調査は重視すべきものである。



### 3. 地すべりの復旧対策

以上地すべり対策について技術的に述べたが編者からの要求が地すべり復旧事業となつておる、これは地すべりを起し破壊された土地に対していかなる手段を施すかといつた意味にとれる。しかし地すべりを起し破壊されたといつても先に述べたごとく地すべりには種々の形が考えられ山崩れに近いものから典型的な地すべりまで種々のものがあるのでこれで一応の移動が終つたのか、まだ継続されているかわからぬ場合もある。地すべりの移動量を測定するため亀裂線の上部を不動点として下部を移動点として測定しているのが多いが亀裂線を掘つて断面的に見ると地表部の破壊度が大きく地下部は狭くなりある巾の弱線部が深く地下に連なっている。(写真1参照)



写真1 Crack の上層部断面地表面から 6 m まで攪乱されている。

で移動量そのものだけで危険度は判定出来ず総体的に種々の現象の変化に注意しなければならない。さらに問題となるのは防止工事施工後の土地利用の問題である。地すべり地域は一般に水田の分布が多い。しかし水田は全面に水を入れる関係から漏水による地下滲透水も多く、一方で排水し一方で給水しているごとき結果となる場合を考えられる。「水田は床締めして水を入れるから漏水はない」という説も聞いたが昨今の九州地区的旱伐の状況等で見ると一度乾裂を生じた水田は保水するまでに多量の漏水をすることも見られ、また一部の地すべり地の階段状水田で漏水のため一枚の田にならず傾斜の下部に

従つて表層部の破壊度の大きい部分の動きはその部分だけの特殊な移動と考えられ全体的の移動量は地区内何点かに深く杭を打ち不動点からの測量により求める法が妥当のようである。しかし全域が一樣に動くことは無くある部分は沈下する部分は多く動くといった動き方が一般的であり地表部と地下部で移動量も異なるので

面する部分が畑地に利用されている例も見られた。

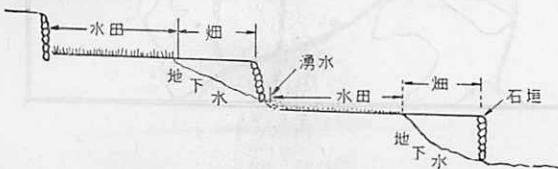
このように漏水の激しい水田もあることを見るとやはり注意が必要であり、努めて水田利用はさるべきであろう。高度集約牧野として牧草栽培等に転換すれば理想的ではあるまい。地すべり施工跡地を林地にすることについては水田利用よりは、はるかに好ましい利用と思われる。近頃いわれて来た早期育成林業のごとき短伐期の林業を行なえば、土地生産の面からも望ましい姿と考えられる。ただしこれも地すべり地のTypeによるものであり多少の滑動を覚悟で水田に使用するといった場合も生ずると思う。

施工地区内に水田耕地が多いことから考えると林務でやるべきか農地関係で施工すべきかの問題も現地における問題の一つである。また耕地内に施工する場合、工作物による潰れ地の補償云々も問題であるが、これらに対しては地すべり対策の施工法の確立と社会保障との併立て解決せねばならぬ問題である。

一般に地すべりの影響は山崩れの影響より範囲が限られて来る。そのために限定された範囲の受益者の土地にどれだけの経費を投入すべきかといつた投資効果の問題になると大変面倒になつてくる。しかも地すべりは地下を相手に仕事をする関係上すべてが調査的に行なわれなければならない。この点で大きな設計変更も生ずるし面積当たりの経費も大きくなる。しかしあれわれは一度取組んだ以上その地区の目的をはたすまで途中で放棄することはすべきであるまい。従つて着工に当り充分検討し施工効果の判断をつける必要がある。世論につられ力以上のヶ所に取組み象を針でつくるようなことを行なつても無駄なことは明らかである。事業費の30~40%は調査費として当てるような予算措置が必要であり、一方滑落性の地すべりに対する対策は崩壊地復旧として考えるべきである。地すべり防止事業は滑落以前の地すべり地に対する対策費として考えるか補助率の差を無くすべきが当然ではなかろうか。あるいは地すべり対策として調査的施工費に用いその後に治山費で一本化して実行する方が妥当とも思われる。この紙面を通じて広く諸兄の御協賛を得んことを希望する次第である。

最後に別紙の写真は佐賀県伊万里市西大久保地区に昭和32年7月6日に発生した大地すべりの状況と発生前の状況との対比の写真である。同年の3月頃から亀裂が目立ちその後の対策も間に合わず遂に滑落し数分の間に平和な部落15~16町歩は崩土の中に姿を消し見事な地すべり地形を出現したのである。その後次第に表面が侵食され階段地形下の急斜面に第三紀層が裸出して下部に小沢が二筋見られるに至つている。

このような地域が日本の各地に広く分布していることを思うと皆さんと共に今後も頑張る必要を痛感している諸兄の御指導御協力を御願してやまぬ次第である。



## 1. はしがき

# 眉山の治山事業



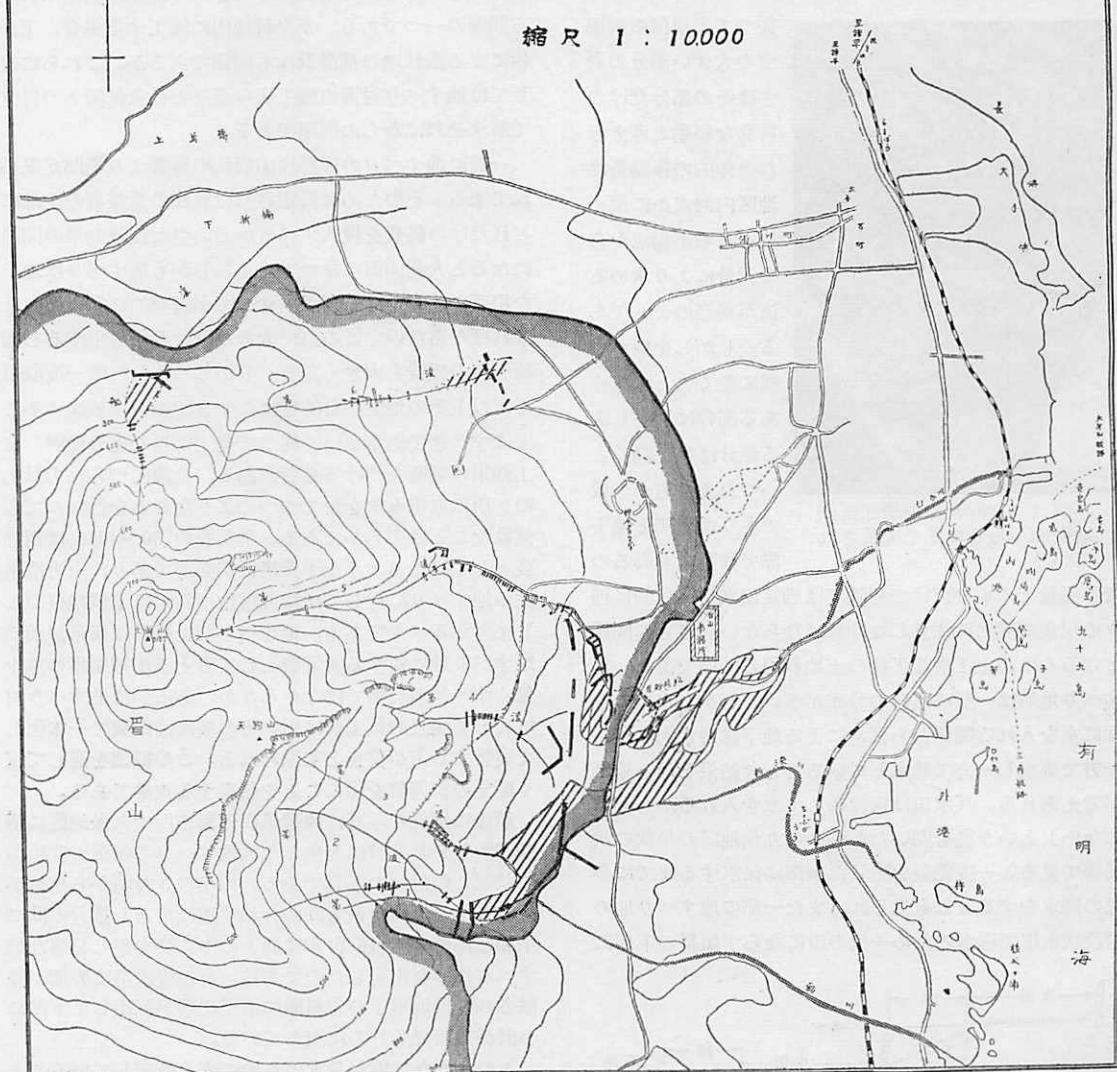
鳥巣 節雄

昔から「眉山を見ずして九州の砂防を語るなかれ」といわれていたほど眉山の崩壊は有名であり、またその砂防工事は長期にわたり多種多彩で、しかも市街地保護のために困難をきわめたのである。

熊本の三角港から雲仙の観光に向う時、不知火で有名な有明海を航行し、温泉岳の連峰を遠望しつつ島原港に近づくと、沿岸に浮ぶ九十九島と呼ばれる松の緑に映ゆる大小幾多の島々と、背後に山腹が著しく崩壊し大雪渓のごとき壮観を呈する峯々が屹立しているのが先ず目に

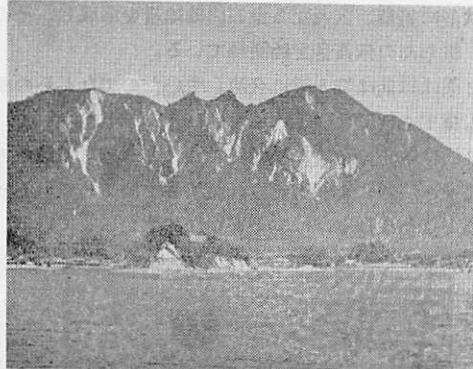
島原地区治山事業平面図

縮尺 1 : 10,000



入る。これが眉山（地元ではマユヤマと呼んでいる）である。

この眉山を背景にしている島原市は、風光明媚な観光都市として、また交通の要衝として島原半島唯一の繁栄を誇っているが、今を去る 160 余年前の寛政 4 年（1793 年）雲仙岳の火山活動に伴つて起つた大崩壊によつて一瞬のうちに、市街地の大半を埋めつくされ、夥しい建物を壊滅し、多数の人命を奪われ比類まれなる災禍を被つたのである。



眉山全景

## 2. 眉山崩壊の経過

眉山は島原半島の東部海岸より僅か 3 km の地点に屹立した釣鐘形火山である。その南または北よりの遠望は不対称三角形態を見せてゐるが、山頂は東西に両分し眉の形をなし西にあるのを七面山（818m）、東にあるのを天狗山（712m）と云う。

基岩は灰青色または淡褐色の輝石角閃安山岩であつて、不規則な節理にとみ崩壊し易い性質をもつてゐる。

眉山の崩壊については温原岳爆発に伴う地震による山崩説と、火山性の爆発によつて生じた崩壊説と二つあるが判然としない。当時の古記録などから推察すると、崩



土砂流出防備の役目を果した松林

壊の直接の原因は温原岳の大爆発時の地震によるものと思われるが、さらにこの地震による機械的変動により、基岩が深層風化されて不規則な節理にとみ脆弱化されたためと、この大崩壊をきっかけとして年々その欠壊崩落を繰り返す、崩壊面を拡大して止るところを知らない状態で、豪雨毎に土砂、石礫を下流に押し流し島原市に災害を与えて來たのである。

## 3. 眉山地域の松林

崩壊と流送によりできた土石円錐地帯は土砂と岩屑とからなり土壤条件が良好なため、その形成後まもなくマツその他の植生が侵入し、現在では生育もよく樹形も見事な壮年林となつてゐる。すなわちクロマツ、アカマツがほぼ同じ割合で上層を形成し、その下にクス、アラカシを主としヤマモモ、サカキ、シロダモ、ユズリハなどの常緑広葉樹が多く、またネムノキ、ハマクサギ、クヌギなどの落葉広葉樹を混じてゐる。ことに草本植物の種類に富む点松林としてきわめて良好な生育地であることを示してゐる。

従つて豪雨後の出水によつて浸蝕されて地被物が土砂、礫と共に押し流された跡には、必ず松の稚樹が密生し、その生育も良好で、マツの生長と共に他の植生が侵入して来る。堰堤、擁壁などを構築し砂礫の流失を防いだ場合構造物の下流部は土砂の流失が完全に阻止され表土が安定するのはもちろんの事、上流部の安定した部分にも周辺の地から植生が侵入して裸地が次第に緑化する。

その経過は 4 ～ 5 年もするとアカマツ、クロマツはもちろんヤマヤナギ、ヤマザクラの稚樹、アキグミ、ヤシヤブシなどの灌木、またヨモギ、イタドリなどの草木もかなり見られる。10 年位するとクロマツが優勢で樹高も 3 ～ 4 m に達し、これにアカマツを混じてその下木にはアキグミが最も優勢でムラサキシキブ、クス、ヤマハゼなどが見られる。草本にはススキ、コマツナギ、ヨモギ、

メドハギ、ヤマハハコ、ススピトハギなどマメ科植物にとむるのは著しい特徴である。20 年位して安定した所ではマツは 7 ～ 8 m に達し、生育も幹形も普通である。その下にナナメノキ、アラカシ、ヤブニクケイなどの常緑広葉樹やヤマハゼのような落葉広葉樹の幼樹が多い。灌木にはアキグミ、ヒサカキ、ハクサンボク、マルバウツギがあり、その下層にはススピトハギ、ミソナオシ、コマツナギ、メドハギなどのマメ科草木が多い。

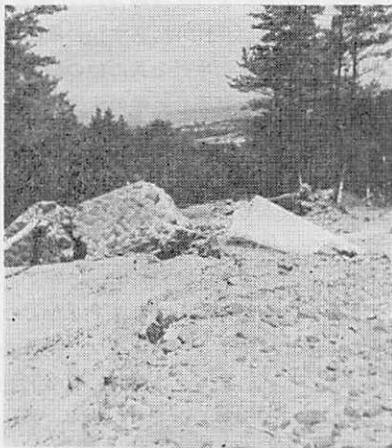
かくして災害の来るまでの 10 数年間、あるいは数 10 年間生育してマツを中心とした樹

林を構成し、土砂流出防備保安林としての役目を十分に果していることは昭和 32 年の災害において明らかに認められたところである。

従つて保安林の取扱いは慎重である。しかも雲仙国立公園内にあるためその内 354 ha に及ぶ第 1 種特別地域は禁伐とし、残りの 195 ha の第 2 種特別地域は小面積の皆伐とし、1 伐区の最大面積は 1 ha を標準とし、隣接地の伐採は 5 年以上経過しなければ連続することができないこととなつている。

#### 4. 眉山の荒廃の現況

眉山の屹立した垂直壁を見せる崩壊地、その脚部に発達した大岩錐とその押し出しによつてできた広大なる土石円錐地帯には、長い間に自然にできた幾条かの浸蝕谷があり、大雨毎に砂礫を流出して来たが、自然にまた人工的に固定されて向つて左より第 1 溪より第 5 溪まで名付けられていたが、昭和 32 年の豪雨に際し新しい浸蝕溪ができ 2 溪追加され、治山工事施工対称は 7 溪までになつている。



昭和 34 年の豪雨により破壊された堰堤（第 1 溪）



昭和 34 年度新設流擁壁（第 2 溪）

第 1 溺は以前第 2 溪とは合流していなかつたが、昭和 32 年の災害時に合流してそれより約 200m 下流で第 3 溪と合流している。また第 4 溺の流水は第 5 溺の流水と導流兼土砂留擁壁によつて合流している。しかも皆民有地で合流して白水川の源をなしている。

現在崩壊の最も激しいのは第 1 溪であつて、崩壊面は山頂まで達しほんど垂直となり、かつ数条の浸蝕谷に分れている。これより流送される土石はきわめて多く中腹部において既設の夥しき堰堤、擁壁をのり越えて氾らん扇形状に累積、広大なる土石円錐地帯を形成し、その浸蝕、氾らんの激甚さを物語つている。

第 2 溪は以前は第 3 溪に合流していたのでなんらの構造物も施工されてない。

第 3 溪は数条の急峻な浸蝕谷よりなり合流して幾多の谷止堰堤、護岸により固定された渓谷を流下しているがところどころ洗掘をうけて不安定な状態を示している。



喰い止められた土砂とそれに埋れた松林（第 3 溪）

第 4 溪は天狗山の東方中腹部の崩壊であつて、高さ 200m に及ぶ垂直屏風状に展開した広大な展開面を見せ、海上より最もよくその有様を望むことができる。浸蝕はこの脚部に喰い込み深い渓谷をなしている。これより崩壊する土石は急峻なる渓谷を流下すること約 1000m で民有地に達する。この間の中程に岩盤を基礎として近接的な階段堰堤が築設されて急激に渓床勾配を高め、多量の土石を貯溜すると共に大崩壊の脚部を固定している。さらにこれを越流したものは下流の土砂止の擁壁でできた国有林内のポケット地帯に留止され、今次の豪雨においても下流の氾濫はなかつたのである。

第 5 溪は七面山の峯より流下する渓谷で延々 2 km に及び下流は第 4 溪に合している。この流域は大正 12 年の豪雨により崩壊し縦浸蝕をうけ新しく出来た浸蝕溪で、以来昭和の初期に至るまで 10 数年間谷止堰堤、護岸、根固工、水路工と精魂を傾けた甲斐があり安定して

## 鳥巣：眉山の治山事業

いる。特にその崩壊面に連接して作られた水路工の効果は見事なもので、今次の災害においてもビクともせず、ただ下流の導流護岸が数ヶ所破壊されたに止り、その後直ちに復旧強化されて、第4渓下流のポケット地帯に導流されている。

第6渓は島原市街中心部の上流に位置し、七面山の北東側に源を発し約1kmに及ぶ浸食谷をなしているが、その後は一定の流路なく昭和32年の豪雨においては砂礫は国有林内に氾濫している。この渓谷の流域は樹木の生育がよく外見的な崩壊地ではなく、以前は国有林界に簡単な土砂留の石垣（粗石を積み重ねた程度）で梅雨期に流下する土砂を防いでいた。今次の災害後は途中の浸食谷の出口に放水路付導流擁壁と、その上流に3個の導流擁壁を設けて下方民地への氾濫を防止し、土石を林内のポケット地帯に堆積せしめるようにしている。また最下流の傾斜地帯には導流擁壁5個を設けて土砂の民地への氾濫を防止している。

第7渓は七面山の北面の渓谷で大正5年の豪雨に際し崩壊、新しく渓谷を生じ大正6年6個の練積堰堤を築設、安定の状態を保つておつたが、昭和32年の豪雨により砂礫円錐地帯に縦浸食を生じ、それによつて生じた土石流が国有林外に溢流して隣接民有畠地に氾濫被害を与えたのである。

### 5. 既往における治山工事とその効果

眉山に治山工事が始められたのは大正5年である。これは大正3年の梅雨時に大洪水が起り、現在の新山温泉

付近の水田、民家が埋没し、被害の漸次拡大するに及んで、眉山の治山の必要性を認め計画的に工事を開始したのである。

爾来昭和16年までを第1期とし新設76個所、修理52個所、谷止、堰堤、水路、護岸、根固等各種の施工し得るあらゆる工種を各渓流に行なつた結果、土石流の氾濫は国有林内において喰い止められ下流一帯の砂礫堆積地帯に樹木繁茂し、現在見られるようなマツを中心とした見事な天然林が育成され、耕地も増加し、家屋の建設も見られるなどその効果は顯著であった。

しかるに戦争のため工事が休止されその間新たに崩壊し流送さる砂礫は、遂に既設の堰堤を越して乱流し被害の恐れがあつたので、昭和23年より再び治山工事が開始され昭和32年の災害までを第1期としている。

昭和32年の豪雨に当つては既往の治山工事の成果を遺憾なく發揮して、洪水となつた渦流は石礫を混入し倒木さえ交えた土石流となり下流に押し出されたが、長年にわたり築設された工作物は一部は破壊されたが、土石流の速度を弱めまた松林は土砂流出防備保安林の役目を十分に果して、国有林内広く氾濫堆積させてその勢をそぎ、溢流した砂礫は民有地に押し出されたが、その力は弱まり家屋、農地、道路に僅かな被害を与えた程度で人畜には全然被害がなく、地元4万島原市民は保安林の効果と共に治山工事の構造物の威力をひとしく認めたのである。現在までに各渓谷に投下された経費は別表の通りである。

期別	年次	第1渓	第2渓	第3渓	第4渓	第5渓	第6渓	第7渓
第1期	大正5	2,415円		145円	1,320円	1,181円	975円	
	6			1,533	2,422			
	7				616			
	8			41	1,059			
	10	2,776		818				
	12				2,752	8,612		
	13				8,110	8,096		
	14			4,702	4,939	2,917		
	15			13,215				
	昭和2	300		6,363		1,466		
第2期	3	3,415		283	1,575	4,199		
	4	280		505	694	13,675		
	5				10,615	2,711		
	6	4,536		6,420	426	233		
	7				4,415	11,759		
	8	1,165		9,874	5,393	4,449		
	9						141	
	12						1,509	
	16						2,735	
	23		278,992			297,350		
第3期	24	682,869			786,030			
	25				5,149,000			
	26	8,000,000						
	27				4,857,000			
	28				2,446,343	4,051,907		
	29	2,269,796			3,108,185			
	30	1,743,035		869,476	2,101,720	1,084,099		
	31	2,147,248				503,979		
	32	7,395,906		646,600		7,961,726	3,248,900	2,898,160
	33	4,853,787		2,490,212	1,614,683	2,896,425	6,297,191	1,258,979

#### 6. 今後の方針

昭和 32 年の未曾有の大災害を契機とし、国有林、民有林を通じて総合的に治山対策を推進する企図のもとに、九州林政連絡協議会に眉山地区治山対策審議委員会が設置され、長崎県と当局より委員を選出し、それに地元島原市も参加、種々審議した結果、従来のように国有林内においてのみ土砂の流出を防止することは困難であり、下流地域における受入れ河道計画の決定が先決であるとの意見の一致をみたのである。

従つて長崎県並びに島原市は建設省に強く働きかけた。その結果島原市内を貫流する白水川だけで眉山全流域の水を流すことはきわめて困難であり、かつまた多大の工費と期間を要するので、第 1 溪、第 2 溪を鮎川に、

第 3 溪を新湊川に、第 4 溪、第 5 溪を白水川によつて流下せしめるよう改修計画が決定された旨、昭和 34 年 3 月長崎県知事より通知があつたので、これにより上流部国有林地域内の変更治山計画を樹立中である。

数十年にわたる先輩各位の苦心、努力が実を結んで、長年の懸案が未曾有の豪雨による災害をきっかけとして解決、下流民地に流路が設けられ、多少の土砂をまじえた高水が、安全に有明海に流下される曙光が見えた事は全く喜ばしい事である。

#### 引 用 文 献

吉岡邦二：日本松林の生態学的研究

熊本営林局：治山事業報告

九州治山協会：眉山国有林の治山事業

待望の労作遂に完成……

## 北海道風害森林総合調査報告

(北海道風害森林総合調査団編)

### 未曾有の森林風害 —

昭和 29 年 5 月の暴風と 9 月の台風は北海道の森林に約 9 千万石の大被害をもたらした

日本林業技術協会は林野庁の委嘱を受けて、その実態を科学的に究明するために総合調査団を編成し、昭和 30 年及び昭和 31 年の両年にわたり、調査を行つた。現地調査を終えてから 2 年の歳月を費して漸く完成したのが本書である。

### 世界林業史上にも類を見ない森林大 風害の貴重な記録である

北方森林の取扱いに大きな指針となるであろう。

限定出版——定価 1,300 円 (郵 95 円)

B5 版 535 頁

写真図表多数

この風害前に調査された「石狩川源流原生林総合

調査報告」と併せて、通読を期待したい。

(昭和 30 年発行 定価 1,300 円)

日本林業技術協会

# シラス地帯の治山

尾辻晴隆

## 1. まえがき

南国土佐ならぬ鹿児島は国境にも近く珍らしいものが意外に多い。まず方言、美景、人頭大の文旦や桜島大根、さつまいもと大量の焼酎、鹿児島湾に見合う世界的なカルデラ、そして広域のシラス地帯など数えきれない。

シラスの地質時代は第3紀の終り頃から洪積世の始め頃にわたり噴出したものということが一般に考えられている時代のようである、世代は比較的若いのである。その組成は火山砂、火山灰及び軽石質の大小の火山礫を主とする特殊な火山噴出物である。従来行なわれた化学分析の結果を見ると、石英粗面岩質の火山噴出物で、一見軟い岩石のように考えても差支えないようである。またその噴出は海底か空中か、またシラス台地と呼ばれる特異な台地状地形を形成するのは、どういう理由であるのかというようなシラスの成因については、まだ学界にも定説がないようであるが、このような問題は将来の研究にまつこととしたい。しかし、シラスと人文との伝説の一つに神武天皇の東征がある。シラス等特殊土壤と台風常襲地帯に昔も今も變るう筈がなく、日本書記にあるように、吾田の笠沙の岬に着き給うた神皇たちはもとより、人皇第一代はシラス風土条件に耐え兼ねて逃避され、宮崎県美々津港から船出して、大和文化を創られた由であるが、シラスは神武以来のことのようである。

## 2. シラス地帯の現地

鹿児島県のシラス地帯は、県土の約6割を占めるような広域分布である。この他にも特殊不良土壤として同じく火成的なボラ、コラ地帯があるが、全県的には局地に見られる程度である。シラスはすべて標高100~200mの比較的低地帯に分布していて、奥地および脊梁山脈には見出すことが出来ない。このことは鹿児島市を始め県本土のほとんどすべての市街地や村落、農耕地、里山のごときを包含していることになるので、シラスと県民の文化、政治、経済、教育等すべて身近な関係にあることを示すものであつて、シラスについての県民の関心は大きい。

筆者・鹿児島県治山課長

シラス地帯の地形的特徴は、前述の通り、テーブルランドの台地状をなしていることであつて、台地上はほとんど畑地として利用されている。その台地の尽きるところ、すなわち縁辺周囲は近傍農家の農用林として利用されているが、シラス災害の根源となる激甚な崩壊は、すべてこの斜面部分に起るのである。降雨による集合流下水が広い台地状の畑を過ぎて、いよいよこの縁辺に迫ったとき、急転直下滝状をなして落下する。この際、必らずシラスは浸食され崩壊するが、その度合はほとんど、降雨量に正比例する。さらに崩壊は農用林を越えて畑地におよび、これを放任するときは、際限もなく進行して、この地帯に特異な複雑怪奇の蝕害状のガリー浸食を続けるのである。屹立するシラスの断崖は高さ数十米におよぶものもある。その景観は北支山西黄土地帯の函谷関にも似て、また南画の山水に見る風情もある。地隙状のガリーは、深掘りされて、その巾は、ようやく人一人が通れる程度のものもある。またシラス台地は、台地上に住む人にも、台地下に住む人々にも、降雨に伴つて起る崩壊で、その起居に常に不安を与えている。シラスは、水や風に非常に弱い。容易に流され、容易に飛ばされる。2,3日旱天が続くと、市街地でも諸車の通行によつて、白塵が舞い上り、不快でならない。折角多くの観光資源を持ちながら、県外客に不評を買つている原因でもあり、これが解決策は道路の舗装しかり得ない。シラス台地上の畑地は、冬季の常風10m程度でも表土を飛ばされる。また肥料分も飛ぶので、いよいよ地力は衰えることになり、風と水との蝕害を繰り返していくことになるのである。天然組成のシラス地山は一応軟岩にも似て、直立数十米も屹立していることは、前にも述べた通りであるが、水蝕には一たまりもなく、全く見かけの強さである。また一度弛壊したシラスは、結合力弱く、容易に浮遊し流动する。このことは、火山噴出の微粒灰砂に基づくものである。これがため降雨の型にとらわれず、小量の降雨でも、容易に浮遊流出して、急激に渓流河川の濁度と流量とを増し、土壤流失の代表的なものといえよう。また一面シラス台地の周辺崖錐には、スギなど異常に成長して、この地方の美林を形成しているが、この現地は、シラス堆積土層に当ると共に、台地上の畑地から流失する肥料分によるもの大きいと思われる。シラス地帯には林木樹種の嫌地性はほとんどないようで、マツ、スギ、ヒノキその他広葉樹共一応の成長が期待されるのである。

また降雨の少ない旱天の年は、畑作中、代表的なさつまいもの減収および林地においては、その成育に水分を多く必要とするスギに、スギハダニや暗色枝枯病の発生を多く見ようである。

## 3. シラス治山の沿革

このような風土的に宿命ともいるべきシラス地帯にお

いて、先入たちは、運命のままに拱手傍観したかについて検討してみよう。

島津藩政の末期、当時の江戸幕府に参勤交代の途次、藩主の公道ともいべき旧道の近隣に、今もなお健在する砂防的施設が見られるのである。現地は鹿児島市に近いところである。碑文には嘉永5年と刻まれているので、当時漸く夜明前を迎えた近世日本に、ペルリが来航した頃のことである。その頃は、現世のように、構造材料としてのセメントなどもある筈がなく、切石空布積の床固工と階段状の石積水路工である。この現地は、数年前の豪雨の折、最下方の床固工の基礎土台に使用した松丸太胴木が洗掘されて露見したことがあつたが、実に一世紀にも近い歳月を経た現在、その生松丸太は依然としてその体質を変えていないのである。このことは、水中（シラス地帯の浸透水）に當時在つたことによるのであつて、土木的常識ともなつているところの、生松丸太の耐用年数を現実に指標するもので、砂上棲閣を築くにも似て、掘れども掘れども基礎岩盤の出ないシラス地帯の基礎材料として、生松丸太が、あるいは基礎杭に、あるいは胴木に、現代シラス治山工の工事材料として必需のものであるゆえんでもある。この古い施設は、當時珍らしくも、降雨によるシラスの崩壊を防ぐ工事として行なわれたもので、シラス台地上の降雨の集合流下を一定の水路によつて、台地下に誘導排水する現在の治山理念と一致するものである。

またシラス地帯の古老の言によれば、往時毎年梅雨季の直前、年中行事として、部落ぐるみ各戸から所要の竹や柴や杭木など義務的に持ちよつて、主としてシラス地帯の渓流の安定施設として柴井堰を設置した慣習は、今もなお農山村の遺習となつてゐるが、これは直接シラスの崩壊に備えたものではなく、シラス災害と闘つた農民のせめてもの抵抗の一方法と見ていいであろう。

次にシラス治山としての近代史ともいべきものは、国第一期森林治水事業計画の荒廃地復旧工事として、大正12年頃、霧島山麓のシラス地帯に施行されたものが最初であつて、これは施工後40年にも近いので、植栽木は成長して局地的美林を呈し、当時の土砂抑止保安林として、現在もなおシラス崩壊並びに流出防止の機能を發揮し、関係部落民に大いに喜ばれている。

特に当時の山林局の係官は、この地方のシラス崩壊の現地を実査したところ、崩壊はすでに山林を過ぎて、台地上の畠地におよんでいる上に、恐らくその原始的崩壊の惨状に、スリルを感じたものか、これは荒廃林地復旧工事の対象地として該当しないというお託宣があつて、当時の県庁の関係職員や村長、部落の区長など三拝九拝して、かろうじて山林局の助成による復旧工事として、

採り上げられたものであることを伝え聞いている。

ことに当時は一般に、現在ほどの治山技術のレベルとてなかつたので、さてよいよ林務砂防として現地処理に當るについて、一応渓間の砂防的工事は、石材を用いて、旧藩施設に見習いどうにかして片付けられたが、シラス崩壊面の処理と防止の方法が、なかなか困難であつたようで、ああでもない、こうでもないが、現地で繰返され、ある時は、県の指導者が却つて地元人夫に教えられ、また熱心が過ぎた口論の場面も出て、シラス治山工法の確立されていなかつた時代の現場後日譚となつてゐる。そしてシラス崩壊防止の解決策としては、台地上の水を台地下に排水する理念とその工法のみであることが会得されたもので、その排水工事は当時国鉄沿線の法面に施設された石張排水路に示唆を得たものと聞き伝えているのである。そしてこれらの荒廃地復旧は、その性格として、山腹工に植栽が伴つたので、保安林内のスギ植栽木のごときは、異常に成長し、単木選伐材によつて、地元所有者は立派な住居を建ててゐる事例もあつて、シラス治山が、その持つ国土保安的公共性と共に、シラスに明け暮れる地域住民に経済財としてのサービスをも果し得るならば、万事この上もないことと思われる。当時恐らく年間1ヶ所か2ヶ所をテストケースとして施工されたものより、このことは物事の創始ということや、当時の山林局の予算の制約にもよるよることと思われる。

その後、第2期森林治水事業は太平洋戦争に入つて、時節柄不要不急の事業は政府の予算措置から外されたにもかかわらず引き継ぎ実施されたが、終戦後の保安林強化政策と各種災害の復興の線にそい、事業規模は拡大され特に昭和27年特殊土壤関係法の成立によつて、一段と飛躍し、現在県下シラス地帯のほとんど全域にわたり、年間100ヶ所をこえるような施工の展開を思い合わせるとき、今昔の感にたえないと共に、その施工に伴う対象住民との触れ合いや、また治山による下記のような事業効果をシラス地帯の住民の声から聞き逃してはならないと思う。

#### (1) 防災営農特に水田早期栽培地の保全

台風常襲地帯にある本県は、シラス地帯が広域に分布しているので、耕地として畠が約8万町歩、水田が約5万町歩である。畠には古来さつまいもが主作とされているが、防災作物の代表的なものである。陸稲も近年台風回避のための早期品種が導入されて逐次伸びを見せてゐるが、県の人口200万人余を賄う米が足りない。従つて水田は貴重である。水田はおおむねシラス沖積地帯にあり、その地力も劣り、反当収量も少ない。また水田の分布も複雑でシラス台地への深い彫りとなつて、細長

く入り込んだ山間田が多い。本県は県民の約7割が農民であり農政は県政の中枢であるので、防災営農を重要施策の一つとして、特に台風の襲う8月以前に刈り取る東北地方品種の水稻早期栽培を奨励し目覚しい成果を挙げつつある。現在水田5万町歩の約1割がこの栽培に切り替えられているが、今後相当の伸びが見込まれるのである。シラスの山間田は、當時地下水湧水による灌漑の利便があつて、水温も低いなどの理由から、早期水稻作の対象田としてクローズアップされて来たのである。一方作付中の水田にシラスが流入するときは、沈没して固い盤を作り、水稻の根張り、分蘖は阻害されて秋落田となり生産力は低位となる。また上方シラス台地の浸食崩壊によつて、直接には山間田の埋没、シラス流入など湿田化の危険は絶えないので、シラス治山工の施工の要望は非常に強い。ことに農民がその頼る農地を失い、また災害を受けることは、致命的なことであるが、シラス地帯の山間の小溪が、治山工事によって修理されたために、従来の湿田が乾田に変つたので、零細農民が土地に対する愛着心を強め、確保される農産物に喜悦があるのである。

#### (2) 水田灌漑ならびに水力発電用水路の保全

シラス地帯に施設した水田灌漑用水路に流入する多量のシラスを毎年再三除去する関係農民の集団労務がほとんど不要となり他作業への労務配分に役立つている。また本県の水力発電所は、すべて導水によるもののみであつて、シラス流入の排除作業が省略される。

#### (3) 林木資本の蓄積

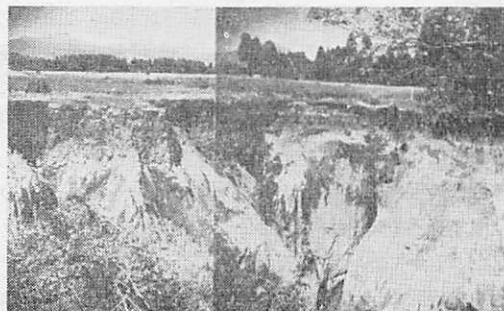
一般造林を含め治山工事に伴う植栽によつて、シラス地帯の農家は、農業経営と共に、家財的な林木資本の蓄積によつて、生活上の安定感を保つことができる。

#### (4) その他一般治山治水的效果が期待される。

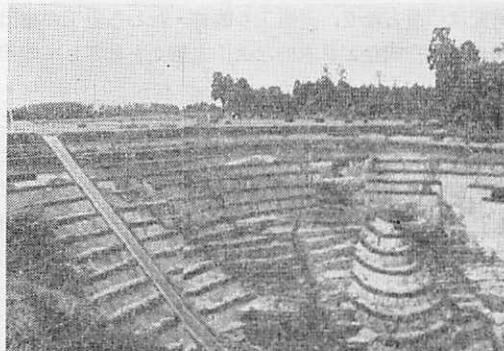
### IV. あとがき

シラス地帯の治山は水との関係が最も深刻であることは論をまたない。目下県内のシラス地帯においては、崩壊ヶ所数約4,500、その面積見込3,500haにおよび、年々大小の水害の因をなしているのである。そしてこれが復旧工事は、特殊技術や高級機材こそいらないが、特に施工に丹念を必要とするのである。施工時は一滴の水流のない渓谷に、降雨時ののみ水流があり、縦にも横にも、水に対する抵抗力が極度に弱い土性からも、これを一般請負工事に付すなどもつての外であつて、均質厚層のシラス地帯には、工事用石材を見出すことも容易でない。これがため山腹排水路や渓間工もほとんどすべて玉石コンクリート構造を主体とするが、これに要する骨材料は請負業者に納入させて、現場施工は県の直営で実施している。そして再三請負業者から県議会等に対し、他の工事同様請負に付すよう陳情もあつたが、余りにも関係地元住民と密接な関係を持ち、また土質と施工技術の関係からも全面請負には不適ということで不採択にな

つているもので、恐らく今後共この形態が継続される公算が大きいものと思われる。この際特記すべきことは、シラス崩壊地の土地所有者、崩壊が予想される耕地の所有者、崩壊により被害する渓流沿線の山林、耕作地の所有者など、地元関係者の関心は強く、これらの利害関係を有する地元部落民をして、治山工事に就労する労務団体の結成を願い、工事の完成したあとは、保安林と施設工作物の保護管理に専念してもらつてのことである。ことに治山功労者の表彰の対象も市町村と共に、この団体が原則とされているのである。また出来るだけの経済工法をもつて、容易に浮遊するシラスを軽くイナす方針を続け、例えば、長さ20m、高さ5mの渓間工でも、その玉石コンクリート天端厚は僅々20cm(水表直、水裏法2分)にて貯水、貯砂して結構抵抗し得ているのである。さらに工事材料の使用現場は地形上、これを人背に頼るときは、非常な不経済を来すことが明らかであるので、諸材料の搬器として、簡易索道の利用に努めている。ことに、林野当局において、予防治山の思想と、その予算の実現とは、シラス地帯の治山工に、明るい希望を与えて来た。そのことは、とりも直さず、シラス台地上の降雨を、一定の排水路によつて、下方の安定渓に誘導処理することが、シラス治山の基本理念であつてみれば、おのずから明らかなことである。さらに水にきわめて弱いシラスを、雨滴に直接露出させないために、強く、広く林木の植栽がなされなければならない。以上をもつて、シラス風土記を終りたい。



シラス地帯の代表的崩壊状況



同上 崩壊地復旧状況

# 治山研究の動向

川口武雄

## 1. 治山研究の経過

### (1) 戰前

学校関係では教科書などの著書にみられる通り、ヨーロッパ砂防技術の導入と総論的・公式的な砂防工学の確立が中心となり、一部森林理水や海岸砂防の個別的研究が行なわれた。林野庁関係では、第1期森林治水事業の時代に森林測候所で山岳気象・森林気象が研究され、第2期の森林治水試験地でも、森林測候所的な研究の継続のほかに森林理水・雪の研究が加えられた程度である。

すなわち、治山が森林治水と呼ばれていた明治末期から終戦前までは、ヨーロッパ流の渓流工事と関西のはげ山の山腹工事をもととして、治山事業が全国的にひろがつたのに対し、現場関係者などが個々の工作物施工上の諸問題を検討していた程度で、治山研究は治山事業に比して相当遅れがあつた。

### (2) 戰後

学校関係では、日本的な砂防工学あるいは治山との結びつきへの努力とともに、学校所在地域の特殊問題が研究されるようになった。林野庁関係では、日本の山地荒廃の実態を明らかにする目的で、山地の侵蝕土量・崩壊地の特性などの治山調査が行なわれ、また、治山植栽木の生育・治山堰堤の堆砂など治山の効果の調査も行なわれるようになった。林業試験場でも防災部が発足し、上記林野庁の調査協力や相次ぐ水害調査のほかに、森林の保全機能や早期緑化などの治山の定常的研究も行なわれ出した。しかし県林業試験場では、新潟県の海岸砂地・地辻地の研究のほかは、専任研究者による定常的研究は皆無の状態である。一方現場関係者の治山施工についての研究は活潑となり、実播工の改善・むしろ張工の案出・植生盤の完成など日本の治山工確立を目指しての前進があつた。

すなわち、森林治水が治山として再出発した戦後には、治山研究もその遅れを取りもどしつつあるが、やはり治山事業の前進に追付いてないことはいなめない。こうした治山研究の業績の詳細は、農学進歩総報・年報（同じものが日本林学会誌に掲載）や林業試験場防災部資料3号などの目録を参照していただきたい。

## 2. 治山研究の近年の動向

まず最近2,3年間の治山研究の動向と対照する目的で、簡単に近年の治山事業の動向にふれてみる。

従来荒廃地復旧の復旧治山と保安林の維持を中心とした治山も、近年は積極的な水源林造成を含めた保安林整備と、木材需給対策としての奥地林開発・保安林経済的利用などに対処する予防治山も行なわれ、また国有林でも經營合理化による林地区分にもとづいて、国有林經營と関連した予防治山的な經營治山と、一般公共的な公共治山とに分けられた。こうして従来災害防止を主目的としていた治山も、林業長期計画・国土開発計画あるいは流域管理の水資源利用などの一部としての産業的使命が比重を加え、また一方各地域・流域の特性に応じた治山方式や経済的な工法の確立が要求されている。

### (1) 学校関係

昭和34年3月林野庁調の各大学林学関係（演習林を含む）研究項目表などから、治山関係の主要研究項目をあげると第1表のようになる。

第1表

学校名	主要研究項目
北大	水源林施業、斜面の滲透・侵蝕、砂防樹種さし木、海岸砂防林造成基礎
岩手大	水源涵養林設定基準、林地滲透能
山形大	立谷沢川の崩壊、堆砂垣
宇都宮大	治山綠化工
東大	流域管理論、流出土砂杆止論、各種施工論、量水試験、山地砂防造林、土壤層横流
東教大	河川流送砂、多摩川水源地の気候、崩壊地の施肥効果
東農工大	堰堤の洗掘防止
新潟大	九頭竜川の崩壊、急勾配水路の流速
信州大	マツ類と肥料木混植、荒廃と土性、霜柱・凍上防止、コンクリート骨材
静岡大	海岸砂丘固定
名古屋大	砂防工作物の土圧、山崩の発生機構・危険度、山地の水文学
岐阜大	林地消失水、林地滲透能
三重大	堰堤の構造、海岸林の構造、はげ山の主林木生長促進
京大	斜面急速綠化工法、砂防堰堤の理論、野溪流出量、山崩・地辻・土石流の機構
京都府大	堰堤の揚圧力、流砂、土壤安定剤
鳥取大	山地侵蝕、海岸防災林の機能、砂丘地飛砂量、砂丘造林地の落葉分解、砂草類
島根大	島根県の山地荒廃、砂防施工地の土壤変化

筆者・林試防災部防災第一科長

## 川口：治山研究の動向

愛媛大	積苗工，はげ山の砂防造林と二次林誘導
高知大	破碎帶地辻の機構
九 大	堰堤圧力線，堆砂垣，阿蘇山の治山，静砂垣の塩分捕捉，ボタ山造林
宮崎大	海岸防風林の生態
鹿児島大	山腹・渓床の安定状態，前砂丘安定法

表では項目に大小があつたり、記載上の都合で統合、簡略化したので、内容があまり明らかではなかろうが、一般的な基礎研究のほかに、研究陣営の専門や学校所在地域の特色を生かした実用的な研究も行なわれているのがうかがわれる。ほかに砂防工学の新著数冊が出されたのが目立つことである。

### (2) 林野庁

前記治山調査の結果の一部が治山事業調査報告として発表されたが、ひきつづき治山堰堤の堆砂量・堆砂勾配の調査が行なわれている。また、応用研究費による研究は、さきに東大を中心とする森林保全研究会によつて野呂川水系総合調査が行なわれ、現在は東大荻原教授を中心とする量水曲線の解析と水利科学研究所武藤氏を中心とする拡水法による地下水補給および洪水緩和法の2つの研究が行なわれている。さらに、林業試験研究の能率的推進と成果の活用をはかるを目的とした林業試験研究中央協議会が発足し、その一部門としての防災部門も第1回協議会が最近開催されたが、今後治山研究の推進がこの協議会の中心課題となるであろう。

### (3) 国有林関係

営林局署の治山事業実行のなかには、当然関係者の治山に関する調査、施工法研究のたゆまざる努力がつづけられている。もれも多かろうが業績の発表されている主要なものをあげると第2表のようである。それぞれ各局の重

点・地域特色に応じているのがうかがえる。

第2表

局名	主要研究項目
帯広	日高山脈の荒廃と地形・地質
札幌	襟裳の覆砂工・治山樹種
青森	寒冷地帯荒廃地早期緑化（林試と協同）、堰堤止水壁
秋田	小坂煙害地
前橋	赤城山治山用木本挿木（林試と協同）、赤城山治山効果判定（菅谷水資源研究所委託）、堰堤設計
東京	火山岩地帯の崩壊と地形・地質、流域管理としての大井川治山事業（水利科学研究所委託）、富士山大沢崩、凍結崩壊
名古屋	山腹水路改良、扶壁堰堤、治山用木草の耐陰性
大阪	治山造林地林力回復過程（京大委託）、玉石コンクリート施工、肥料試験（林試と協同）、十津川地区治山計画、はげ山の治山・緑化（一部広島大・宇大・森林經營研究所委託）、蛇籠応用とクリンプ網挿入護岸
高知	地辻防止のトンネル暗渠排水、物部川の水文（菅谷水資源研究所委託）、予防治山計画基準
熊本	阿蘇山崩壊地、新しい重力ダム設計

### (4) 林業試験場

治山関係の研究は本場防災部（試験地を含む）と、支分場の防災研究室、試験地で行なわれ、その分担や近年の研究状況の大要は第3表のようである。

第3表

研究室	治山関係分担事項	昭32、33年度治山関係主容研究内容
治山第1研究室	山地荒廃防止、土砂崩壊防備林、土砂流出附備林	林野庁治山調査取纏、治山堰堤計画書勾配、堰堤堆砂と森林率、はげ山経済の治山工法、山崩防止の実験、伊豆水害
治山第2研究室	荒廃地の緑化	治山用植物の地域的選定、治山用樹種の苗畑挿木・生育適性酸度・施肥、はげ山経済の治山工法、凍結対策の治山植栽工、肥料木混植肥培、更改適樹
理水研究室	水害防止、水源涵養林、水害防備林	各理水試験地結果取纏、はげ山経済的治山工法、前堰堤の実験、ライシメーター、伊豆水害
風雲研究室	海岸砂防工、防風林、なだれ防止、凍結防止	東海村飛砂防備林、三沢町海岸保安林、堆砂垣の実験、雪庇防止柵の実験、多雪地方の雪代水・河川流況、山地土壤凍結機構
宝川試験地 十日町試験地	理水 雪害防止	宝川森林理水試験 地辻・なだれ・ポイ山調査、積雪移動圧

北海道支場	北海道地方の治山関係	風倒木搬出と土砂流出、社台国有林開拓と侵蝕、層雲峠の風害後の流量変化、なだれ調査
北海道支場上川試験地	理水	上川森林理水試験
東北支場	東北地方の治山関係	山地滲透能、ライシメーターによる地表流下・侵蝕、アカマツ林水収支、荒廃地先駆進入植生、寒冷地帯荒廃地の早期綠化
東北支場山形分場	多雪地方の治山関係	釜淵森林理水試験、なだれ防止階段工
関西支場岡山分場	関西地方の治山関係	流出水濁度と森林取扱、治山施肥、はげ山の水収支、はげ山経済樹種、ライシメーターによる蒸発散、竜の口森林理水試験
関西支場玉野試験地	はげ山の治山	はげ山の経済的治山工法
九州支場宮崎分場	九州地方の治山関係	去川森林理水試験

しかし、遅ればせながら治山事業の前進に追付こうとする昭和33年度から始められた経済的治山工法の研究を特記する必要がある。はげ山に発祥した復旧治山工法を、多雪地帯・寒冷地帯・火山地帯などの日本の各地帯の特色に応じた適地適工に発展させること、災害防止だけでなく経済的利用も考え、経済樹種導入や既施工地の樹種更改まで行なうこと、施工の経費と効果（筆者が林業技術185号に述べたように効果判定の單一尺度が容易に得られぬので、植栽木・残存木の生育状態、土壤の変化状態、流出土砂量、地表流出水量、積雪移動量などをそれぞれ必要に応じて効果判定の尺度とする）の関係を明らかにすることの3つの目的で研究を行なうものである。

昭和33年度からまではげ山地帯の経済的治山工法の研究として発足し、個々の工作物や緑化方法の研究ではなく、既往成果を総合して単価の高い工法から安い工法までの比較を行ない、総合的な検討のもとに最も能率的な適工を見出そうとするものである。順次各地帯に及ぶ予定であり、新規予算を必要とし、また方法論としても未解決の困難な点もあるが、これが進展すれば從来不活潑であった林業試験場の治山工法の研究も飛躍が期待できる。

#### (5) 民有林関係

民有林の治山事業の実行のなかにも、当然国有林と同様に關係者による治山に関する調査、施工法研究への努力がみられる。これもそれが多からうが業績の発表されている主要なものをあげると第4表のようである。各県の特色に応じた研究が行なわれている。

治山研究会の発足とともに機関誌「治山」の発行が行なわれたが、これは從来業績発表の場を持つことが比較的少なかつた民有林關係者の研究発表に好適な場となり、近年民有林關係者の治山研究も活潑となつてきたのはまことに喜ばしいことである。

#### (6) その他

第4表

県名	主要研究項目
北海道	水源林配備基礎（林試委託）、十勝岳山麓地帯の侵蝕防止（林試委託）
宮城	玉石コンクリート工の玉石配列、草被覆
山形	堰堤堆砂地の植栽
栃木	山腹工事の検討、治山植生導入法
群馬	凍土・霜柱による侵蝕
千葉	移動性砂丘固定
新潟	ボーリング暗渠排水、堰堤のコンクリート品質管理、堆砂垣、前砂丘築設・固定（県林試）、地氷（県林試）
山梨	コンクリートブロック枠堰堤
長野	むしろ張工、杭打山腹蛇籠工、S型・L型堰堤、爆破植栽、拱堰堤と重力堰堤の経済的断面
静岡	富士山大沢崩（東大・静大・名工大・林試委託）
愛知	玉石コンクリート配合比率、水問題としての荒廃地造林、32年8月水害（名大委託）
岡山	はげ山の経済的工法
広島	肥料木混植
福岡	爆圧式土質改良、降雨量と災害、ボタ山造林（県林試）、コンクリート円管方格枠堆砂堤、山腹土堤工
熊本	流域保全と森林面積

科学技術庁では、資源調査会森林部会において荻原氏を委員長とする森林保全小委員会で森林の治山治水機能と治山対策の考え方、筑後川・木曾川の治山治水の研究、佐木氏を委員長とする経営小委員会の日本の森林資源の研究のなかにも森林保全、治山事業についての研究が行なわれていたが、これらは一応終了し、現在は武藤氏を中心として流域管理研究会が設けられ、流域管理の

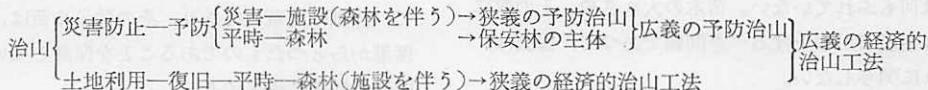
研究が行なわれている。

民間団体の研究としては、日本治山治水協会が林業試験場防災部に委託して行なつた関東地方荒廃山地の霜柱凍結防止工に関する研究や九州治山協会が九大・鹿大に委託した九州中部山岳地帯治山緑化の研究などがあげられる。また個人研究所としては、松下氏の日本保安林研究所の熱心な保安林研究がつづけられている。

### 3. 治山研究の最近のトピックス

#### (1) 植生盤の受賞

植生盤の考案者前橋営林局治山課の川端勇作氏に朝日発明賞が授賞された。植生盤が広く全国に普及していることを重視された結果のことであるが、地味な治山研究がこうした賞を受けたことは、受賞者川端氏の名誉はもちろん、治山の地位向上にもはなはだ喜ばしいことである。植生盤は今では全国の治山はむろんのこと、治山



以外にも利用されているが、考案者川端氏の永年の努力の結晶に外ならぬので、同氏の今後の活躍と第2、第3の川端氏の出現を期待したい。

#### (2) 伊豆治山災害調査報告書の発行

狩野川台風の伊豆水害地の治山対策樹立に資するため、林野庁・東京営林局・静岡県・日本治山治水協会の依頼で、東大荻原教授を団長として東大、東農工大、林試などの研究者により編成された伊豆治山災害調査団が昨年末に現地調査を行なつたが、その報告書が本年3月伊豆治山災害調査会から発行された。この報告書は、水害地の治山事業実行に一日も早く資するため、調査後短期間で取りまとめられたこと、学術的というよりは対策樹立に主眼を置いたこと、従来ほとんどふれられなかつた流木とその対策についても述べていることが、従来のこの種水害調査報告書と異なる点である。

#### (3) 「治山計画と実行」の発刊

治山事業実行上のテキストブックとして、「治山計画と実行」の書が林野庁で編集され、日本治山治水協会から本年4月発刊された。本書は治山事業講習用テキストを中心として各種の参考書を参照した900頁に近い大冊である。章・節や頁数の配分に疑問点があること、分担記述のため用語・内容に不統一がみられることなど若干の欠点もあげられるが、とにかく林野庁の技術者によつてなされた総合的な治山実行のためのテキストブックとしては最初のものであり、従来の砂防工学の教科書には見られぬ面が内容の大部分である。今後の治山研究の成果などをもととして、今後本書が改訂されていくこと

は、すなわち日本の治山事業の前進を意味するものである。

### 4. 治山研究の今後の方向

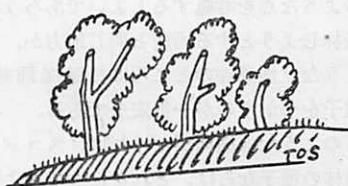
筆者がさきに林業技術185号に述べたように、治山研究はその研究対象の複雑性・局地性や現地試験の困難性、研究陣営の現状などから考えて、今後の急激な飛躍や奇想天外の成果を求めるることは無理であり、着々と地道に一步々々に前進する以外にならうが、治山研究の今後のあるべき方向といふよりは、筆者の見解による今後の方向への2、3の希望を述べて結びとしたい。

(1) 筆者の見解では、狭義の治山はその性格から災害防止と土地利用の2面、その内容から予防治山と復旧治山の2面、その対象から災害時の山崩などと平時の侵蝕の2つ、その手段からは森林と施設の2手法に分けられ、狭義の治山はつぎのように考えられる。

復旧治山も個々の局所防災よりも流域保全が今後の問題であり、予防治山は危険地帯の予知と予防施設の入れ方が今後の問題で、研究もこの線にそるべきである。

(2) 2で述べたような治山事業の近年の動向に対処するため、予防治山・復旧治山・森林の保全機能さらに森林の保全的取扱などを総合した治山研究体系の確立と、地質学、気象学、土木学などの個々の基礎学の掘り下げよりは、これらを総合した治山科学の確立とがのぞまる。しかし、総合調査研究なども災害そのものの研究や異質なものを数多く配列した大冊的なものを求めるよりは、可能な防止対策の研究や一つの方向に方向づけられた協同調査・研究が必要である。

(3) 治山事業は林業のなかでは特異な実行方法をとつていること、すなわち事業はすべて国または県自体で行なつていていることからして、個々の治山工作物の施工・改善・案出などの施工法の研究は、現場関係が中心となつて事業実行のなかで推進するのが能率的であろう。



# 諸外国の種苗政策

## スコットランドにおける林木種子ならびに苗木の保証制（2）

スコットランド林木種子協会発行種苗便覧より

岩川盈夫\* 訳

### IV. 育苗

#### A. 苗畑の登録

会員が所有し、あるいは管理している苗畑で、種子の出所がわからなくなるおそれがないように運営されておれば、協会の登録をうけることができる。

登録苗には、苗畑で協会の標識をつける。

#### B. 苗木の品質

保証制は、登録苗畑で生産する苗木の外部的な品質については何もふれていない。苗木の大きさや、その数については生産者が取上げるべき問題であつて、協会は、別にこれに関与しない。

#### C. 苗木の付票と送り状

保証条項では、苗木を輸送する場合は協会のラベルをつけること、協会の青色証明書をつけ、その写しを協会の事務局へ送付することを定めている。

#### D. 協会の協力

協会は、登録苗畑での登録苗木の養成について助言する。

### V. 種子の生産源の選択—自家採集種子

種苗保証制にしたがえば、森林所有者は、いろいろの生産源からの種子を入手し、植栽し、その生育状態を比較することができる。登録されている種子生産源は、いずれも優秀であるが、どこか特定の場所に造林した場合、ある種子が他の種子より成績がよいということもある。森林所有者は、もし興味があれば、どの保証種子をどこへ植えたかを記録しておいて、その生育状態をしらべ、どこの種子が一番よいかをきめるべきである。

もし、今度はじめて保証種子や保証苗をつかつて造林しようという森林所有者で、どこの種子をえらぶかについて全然根拠を持つていない場合には、漠然とはしているが、次のような点を考慮するとよいであろう。

もし、造林しようとする場所と同じ地方か、その近所で、同じような立地条件のところに登録採種林があれば、その種子をつかうのが一番安全である。

もし、このような採種林がなければ、スコットランドの登録採種林の種子ならば、どれを使つてもよい。もつとも、欧洲カラマツと欧洲アカマツについては、西部產

の種子を東部で造林することはあまり好ましくない。その反対の場合も同様である。

広葉樹類については、スコットランドの登録採種林の種子がえられれば一番よい。イングランドやウエールズの優良林の種子もよいし、外国産でもわるくない。

### VI. 保証制のその他の条項

#### A. 最終証明書の発行

最終証明書は保証種子あるいは苗木の生産源について、詳細に記載しており、その種子や苗は、全部その生産源からとつたものであることを保証している。最終証明書の様式は後述する。

協会の事務当局は、保証山出し苗の購入者に対しては、自動的に最終証明書を発行する。種子や毛苗の購入者に対しても、それが全員でない場合は、最終証明書を交付する。

また、自家用に供するために、保証山出し苗を保有している苗木生産者に対しても、協会事務局は青色証明書を受取ると、自動的に最終証明書を発行する。

最終証明書の発行は、ふつうの場合、一連の保証手段の最終段階である。

#### B. 苗木の自家養成を行なう森林所有者の取扱い

森林所有者のあるものは、実際に自分で種子を採集、調製し、苗木を養成して、その所有地に造林している。このような場合は、協会に加入している森林所有者は、自分の所有地内の登録採種林からとつた種子について、赤色証明書を協会に送付しなければならない。また、山出し苗ができた場合は、所有者は青色証明書を協会に送り、協会は最終証明書を交付する。したがつて、この場合は、種子を他に売却しないかぎり、黄色証明書は使用しない。

#### C. 保証の手数料

最終証明書発行の手数料は2シリングとする。この手数料は、証明書の発行をうけた会員、つまり種苗の売却者が支払う。

保証の手数料は、1年ごとに決定され、会員には前以て通告する。会員は種苗の代金に、この手数料の金額を加えて、種苗の購入者が、その証明書に対して金を支払うようにする。

(以下別紙)

**林業種苗保証規約**

(定義) 次のとおり定義する。

1. 登録採種林とは、協会によつて優良と認められ、登録された採種林をいう。
2. 登録種子調製所とは、暫定保証種子の調製過程が協会によつて優良と認められ、登録された調製所をいう。
3. 登録種子貯蔵所とは、暫定保証種子の貯蔵が協会によつて優良と認められ、登録された貯蔵所をいう。
4. 登録種子検査所とは、1920年種子法にもとづいて設立された官立種子検査所で、協会が登録したものとをいう。
5. 登録苗畠とは、暫定保証苗木の養成あるいは取扱いが協会によつて優良と認められ、登録された苗畠をいう。
6. 暫定保証種子とは、保証採種林から採取したことと会員が保証する種子をいう。
7. 暫定保証苗木とは、暫定保証種子から養成したことと会員が保証している苗木をいう。
8. 保証種子、保証苗木とは、協会から最終証明書を発行された種子または苗木をいう。
9. 暫定保証とは、協会会員から運営委員会に与えられた種子の出所についての保証をいう。
10. 最終証明書とは、暫定保証種子あるいは同苗木の購入者に対して協会が発行する証明書をいう。
11. 無処理種子とは、針葉樹については球果のままの種子、広葉樹については精選前の種子をいう。
12. 不合格苗とは、正常な毛苗および保証の目的から見て不合格の山出苗をいう。

(優良採種林の登録)

13. 運営委員会は優良採種林を登録する事務を行なう。
14. 登録採種林として登録されるためには次の条件を必要とする。
  - i) 当該採種林については、運営委員会または、これによつて指名された調査員が調査し、分類し優良性を認定し、記録しなければならない。
  - ii) 当該採種林の所有者から、その登録に対する同意書をえなければならない。
15. 運営委員会は採取林の登録の適否を判定しなければならない。
16. 生立している単木群あるいは林分を採種林として分類する場合は次の基準による。

**優良林：**生育良好で樹形のよいものが優勢木の75%以上をしめているもの。極端に樹形のわ

るい個体が存在せず、病気にかかつていないもの。

**準優良林：**生育良好で樹形のよいものが優勢木の50ないし75%をしめているもの。病気にかかつていないもの。

**中庸林：**生育良好で樹形のよいものが優勢木の25ないし50%をしめているもの。

**不良林：**生育良好で樹形のよいものが、優勢木の25%以下のもの、あるいははなはだしい病虫害にかかつているもの。

17. ツギキ苗による採種園あるいは、種子採種を目的として造成した採種林については、それが保証種子の生産に適するか否かは、個々の場合について分類決定する。

18. 運営委員会は登録採種林の一覧表を会員に配布し、その変更については1年ごとに通知する。

(種子調製所、貯蔵所、検査所、苗畠の登録)

19. 運営委員会は種子調製所、種子貯蔵所、苗畠の登録に関する事務を行なう。

20. 運営委員会は種子調製所、貯蔵所、苗畠が登録に適するか否かを決定する。

21. 調製所の登録には次の条件が必要である。

- i) 会員が所有しているか、または管理している調製所であること。
- ii) 種子の調製、精選の全過程を通じて、他の種子と混同したり、まじつたりする恐れがないこと。

22. 種子貯蔵所の登録には次の条件が必要であること。

- i) 会員が所有しているか、または管理している貯蔵所であること。

ii) 貯蔵中、他の種子と混同したり、まじつたりする恐れがないこと。

iii) 9カ月間の貯蔵で、健全種子の発芽力が激減しないこと。

23. 種子検査所の登録には次の条件を必要とする。検査所は1920年の種子法にもとづいて設立された官立のものであること。

24. 苗畠の登録には次の条件を必要とする。

- i) 会員が所有しているか、または管理していること。

ii) 種子や苗木が他のものとまじらないように管理されていること。

25. 調製所、貯蔵所、苗畠は、登録前に運営委員会または委員会が指名する調査員の調査をうけ、登録後も、登録の条件が満されているかどうかについて

て隨時検査をうけねばならない。

26. 運営委員会は、登録された調製所、貯蔵所、検査所、苗畑の一覧表を会員に配布し、変更があつた場合は会員に通知する。

(種子の採取)

27. 運営委員会は、各採種林の採種明細書(様式II)を作成し、種子の採取について会員の希望に応じられるように準備する。

28. 会員が登録採種林から種子を採取する場合は、採取に先だつて当該採種林の採種明細書の交付をうける。

29. 会員は、採種明細書に示されたとおりの登録採種林の境界内から確実に採種しなければならない。

30. 会員は、種子の採取にあたつては、採取明細書に定められた諸条件にしたがうと共に、できるだけ母樹を傷めないように注意しなければならない。

(登録採種林からの種苗の保証)

31. 会員が登録採種林から種子を採取した場合は、本規約の様式IIIによる赤色証明書を協会事務局へ送付しなければならない。

32. 会員が、登録採種林の未精選種子を販売もしくは他に譲渡しようとするときは、III号様式による赤色証明書を荷受人および協会事務局へ送付しなければならない。

33. 会員は、調製、精選その他の過程をつうじて、暫定保証種子が、他の種子と混合しないように確実に処理しなければならない。

34. 販売に供する針葉樹種子は、販売日付以前の8月1日以後に、登録種子検査所の鑑定をうけたものでなければならない。

35. 運営委員会は、暫定保証種子の鑑定書の写しを登録種子検査所から受取る。

36. 会員が登録採種林の精選種子を販売もしくは他に譲渡しようとするときは、本規約のIV号様式による黄色証明書を荷受人および協会の事務局へ送付しなければならない。

37. 登録苗畑においては、暫定保証苗が他の苗と混合しないように、確実に管理しなければならない。

38. 会員が、暫定保証苗を販売もしくは、他に譲渡しようとするときは、本規約のV号様式による青色証明書を、荷受人および協会の事務局へ送付しなければならない。

39. 暫定保証種子ならびに同苗木の梱包には協会発行の標識をつける。

(最終証明書の発行)

40. 正確かつ完全な赤色証明書が、運営委員会に提出されているならば、暫定保証未精選種子が非会員

の手に渡る場合に、委員会は、その非会員に、本規約のVI号様式による最終証明書を発行する。

41. 正確かつ完全な赤色ならびに黄色証明書が運営委員会に提出されていれば、暫定保証精選種子が非会員の手に渡される場合に、委員会は、その非会員に対して最終証明書を発行する。

42. 正確かつ完全な赤色、黄色ならびに青色証明書が運営委員会に提出されていれば、暫定保証毛苗が非会員の手に渡される際に、委員会はその非会員に対して最終証明書を発行する。

43. 正確かつ完全な赤、黄、ならびに青色証明書が運営委員会に提出されているならば、暫定保証山出しが販売あるいは他に譲渡される際には、委員会はその苗の受取人に対して最終証明書を発行する。

44. 会員が保証山出苗を回収した場合は、最終証明書を協会事務局に返送し、第38条に定められた青色証明書によつて、その山出苗の最終処分について事務局に報告しなければならない。

45. 運営委員会は、赤色、黄色、青色の各証明書が完全であり、正確であれば、いかなる会員に対しても、その要求に応じて最終証明書を交付する。

46. 運営委員会は、赤色、黄色、青色の各保証明書が完全であり、正確であれば、会員の指名する者に最終証明書を交付する。

47. 最終証明書が発行されれば、その種子あるいは苗木についての一連の保証手続きは全部終了したものとみなす。ただし、第44条に定められた回収山出苗の場合を除く。

48. 最終証明書について、次の条項を定める。

- i) 証明書は名宛人に対してのみ有効である。  
ii) 運営委員会以外のものによって発行された最終証明書の写しあるいは複製については、協会はその効力を認めない。

- iii) 最終証明書は、種子あるいは苗木の品質を保証するものではない。(出所の保証)

(保証の手数料)

49. 会員が最終証明書の交付をうける場合は、手数料を運営委員会に支払う。

50. 手数料の金額は、毎年9月1日までに運営委員会によって定められ、10月1日にはじまる新年度中適用される。

51. 運営委員会は、保証手数料を前年度中に支払うよう会員に通知する。

(秘密の保持)

52. 運営委員会ならびに委員会によつて指名された調査員は、各会員の私事ならびに会員の営業に関する事項については秘密を守らねばならない。

(様式 略)

## 最近の話題

## 國際鳥類保護會議

昨年、フィンランドのヘルシンキにおいて国際鳥類保護会議が開かれた。これは回を重ねること 11 回におよぶものである。かつて、1922 年ベルギー、オランダ、ルクセンブルグの 3 カ国が主唱して、第 1 回の国際会議がルクセンブルグで開かれたが、これが成長したものである。このとき、会の名称は The International Committee for Bird Preservation と正式にきめられ、ロンドンにその本部をおくことにきつた。

発足以来 37 年、この間日本からは鷹司信輔氏、蜂須賀正氏、黒田長礼氏、黒田長久氏、津田正夫氏、山階芳麿氏らが日本代表としてこの会議に参加している。

昨年の会議（山階、黒田両氏出席）において、第12回会議を東京で開くことにきまり、会の名称を The International Council for Bird Preservation と改めることになった。

明 1960 年の 5 月、東京、麻布の鳥居坂にある国際文化会館において 24 日から 29 日までの 6 日間会議が行なわれ、これにひきつづいて 6 月まで、軽井沢、関西、北海道における見学旅行が計画されている。

この会議は世界各国が野生鳥類に、もつと適切な保護を加えるよう関心を呼び起させることを目的にしているが、最近ではアジアの国々が多く独立し、この会議に加入した国も多くなつたので、アジア地区の開発が進むにつれて懸念される。鳥類の減少防止についてその対策をたてることが、明年東京で開催する主要な意義をなすもので、減少の一途をたどつている日本の鳥類を保護し、増殖を図り、森林を害虫の被害から遠ざけるために、アジア諸国の協力を得ようということに主眼がある。

この会議加盟国は 50 カ国に及んでおり、これらの国々との国際親善もできることを考えるとき、この会議の成功を切に祈りたい。



現代精神の表象

この頃の世相の大きな特徴の一つは、一言でいえば「新製品の氾濫」とでもいえようか。合成繊維や合成ビール、抗菌剤、強肝剤、はまた動く玩具から螢光灯、トランジスタラジオ、新型カメラ、アラーム腕時計、F.M.チューナー、カラーテレビ、テープレコード、オートバイと、あげれば切りがない。しまいには「山かん」に縁浅からぬショーチュームも洋酒まがいの新レシテルを張つてあらわされる。まったく目がまわるようだとはこのことだ。われわれの林産界でもこれに負けじと、SCPだの新加工木材だの木材糖化だのが世人の生活を豊かにするべく登場している。

さて好むと好まざるとにかくわらずこのよきな新商品群の生産もまた、その激流の中に日々の生活をしていく現代人の精神的表象は、「新しいものを早く」という一種独特的革新指向の精神状態に変りつつあるのではないか。正に物質的にも精神的にも「新時代」というふさわしい日本の現代ではある。この新時代のいぶきは、牧歌的、詩人的環境をのびのびと楽しんでいた（とい

つてはいいすぎか」林業人の精神をもゆさぶらざるを得ない。そこに現われたのが林業の「近代化」とか「合理化」とかいうあいの言葉である。ところがものの本質上からしてそう簡単には變つてくれない林業のことだから、さて「近代化」と唱えてみてもそれが具体的に何を意味するかは各人各様である。もつとも、事態が難航してニツチもサツチも行かないときには、いかようにも解釈できる抽象的な言葉が広く人心を結集するものである。近衛内閣の時の「新体制」というのも、軍部の壁にぶつかつた政治と文化と生活とが、これをつき破ろうとして右も左も中間もゴチャヤマセにして結集した民意の奔流であつたという。その意味では、新時代の急ピッチな流れと林業技術のむすかしさとの板ばさみにあつた林業人達が、息をつく場所として求めたのが「近代化」であるのかもしれない。

しかし「近代化」という言葉は単なる言葉だけではない。たとえ各人各様の解釈であろうと具体的な内容を持つていて、共通していえることは古いものをつき破つて「新しいものを作ろう」という新時代の精神を持つていてることである。その意味では経理学に挑戦した一連の動きもこの一部とみられないことはない。このこと自体は林業の進歩のため、まったく喜ぶべきことである。

たがここで「一、決意して自分のおじいちゃんを見に来た」といふ林業のこの「新しいもの」への願望が、周囲の新時代の流れそのままのスピードを受け入れているなら、われわれはたちどころにつまずいて前のめりになってしまわなければならぬ。林業技術といふものの本質は、決してそんなに草率的に変革ができるものではなき、そうだからである。あまりにことを急いで、古いものを破るものなら何でもよろしいとかつきまわつたりすることは、かえつて悔をあとに残すことにもなる。

最近技術者の間で「林業の技術論」、「林業技術そのものがどうあるか、またどうあるべきか」という、本当の足ととの検討と建設に関する課題が真剣にとりあげられているときいて心強い限りである。林業の技術革新の問題はますその辺からはじまるべきだと考るるのは筆者のみではあるまい。

林野厅人事

7月15日付  
命林野庁計画課勤務  
命八雲署長  
依願退官  
(茨城県農林部次長に)

7月16日付  
命長野局事業部長  
〃帶広局經營部長  
〃前橋局計画課長  
〃北見局計画課長  
〃札幌局監査官長  
〃東京局監査課長  
〃熊本局監査課長勤務  
〃林野庁計画課勤務  
〃科学技術庁出向  
〃林野庁計画課勤務  
〃東京営林局出向  
〃林野庁造林保護課勤務  
〃林野庁計画課勤務  
依頼退官

8月1日付

命函館局事業部長  
〃大阪局事業部長  
〃青森局事業課長  
〃高知局計画課長  
〃合川署長  
〃矢島〃  
〃福井〃  
〃下呂〃  
〃新城〃

八雲署長 鎌田藤一郎  
函館局造林課 木下国幸  
林野庁計画課 岡島呉郎

林野庁業務課労務班長	熊本局職員課監査官	奥蘭野林切尾村木宅尾中浦山小星安末川藤永森本口野田林木部谷水藤田岡村
〃 熊本局総務部職員課長	〃 川本局職員課監査官	奥川小岩尾大鈴三西野松山小星安末川藤永森本口野田林木部谷水藤田岡村
〃 熊本局総務部監査官	〃 熊本局内業課長	利淳正一修正三一大弘善一次忠邦孝知武義七
〃 熊本局管内川内署長	名古屋	秀四幸光
〃 神戸署長		栗雄郎雄義勇実豊一治輔生一郎郎雄郎武一藏良男雄武高重雄三雄
〃 名古屋局作業課長		秀四幸光
〃 能代署長		秀四幸光
〃 山形		秀四幸光
〃 大館署長		秀四幸光
〃 新庄		秀四幸光
〃 米内沢		秀四幸光
〃 函館局作業課長	函館局作業課長	秀四幸光
〃 青森運輸署長	青森運輸署長	秀四幸光
〃 岩泉	青森局岩手連絡室	秀四幸光
〃 前橋局指向	大間仙人	秀四幸光
〃 大間々署長	長野見北	秀四幸光
〃 仙台	北見局	秀四幸光
〃 長野局造林課長	北見局職員課長	秀四幸光
〃 北見局監査官	青森局総務部監査官	秀四幸光
〃 金木署長	金木署	秀四幸光
〃 気仙沼	前秋田	秀四幸光
〃 秋田局総務部監査官	秋田局職員課長	秀四幸光
〃 鷹巣署長	秋田土木事業井戸	秀四幸光
〃 阿仁	大阪局福神	秀四幸光
依願退官	鷹巣	秀四幸光
〃		秀四幸光
〃		秀四幸光
7月31日付		秀四幸光
依願退官	林野庁林業課	秀四幸光
〃	林野館事務部長	秀四幸光
(福岡県林務部長へ)	産業部長	秀四幸光

會務報告

◇第5回編集委員会

7月24日午後3時から開催した。

出席者 秋山、杉下、猪瀬、倉沢、梅田の各委員  
本会より 松原、八木沢

◇第3回常務理事会

8月4日午後4時から開催した。

出席者 南, 丸田, 池田, 川床, 大久保, 高橋の各理事  
本会より 松川理事長, 松原専務理事

◆高橋常務理事学軒

多年常務理事として本会のため御協力いただいた林野庁林産課の高橋克己氏は8月1日付を以て函館營林局事業部長に栄転され、11日上野発赴任された。

編集室から

○森林計画研究会の会報 67 号に堀岡英夫氏の「林業誌を切る」というのがあった。林学会誌に次いで本誌がその槍だまにあげられたことは光栄である。ただし堀岡氏という方を私は知らない。○堀岡氏から「林業技術」は「林業に関するダイジェスト誌になり下つてしまつた」とのお叱りを受けた。私はその意味がはつきりわからぬ。『林業に関するダイジェスト誌』といわれるほどに林業技術の本質から本誌が離れてしまつてはあろうか、それが本当であるなら私達は大いに反省しなければならない。熱心な編集委員の各位（それはいずれも優秀な林業技術者ばかりである）は毎月毎月本誌が取り上げるべきテーマについて林業技術を中心として何時間にもわたつて検討されているのである。そして「林業技術」誌は林業技術協会の会誌なのである。会誌であるからには会員に役立つ林政や林業経済の動向、そのほかの林業に関する時事問題等を会員に伝えることも一つの責務ではないだろうか。会員のすべてが「林業経済」や「林材

労働月報』を読んでいるとはいえないであろう。このような問題を本誌が若干取り上げることも会員の要望があるからであつて、現場第一線では中央誌として『林業技術』だけしか購読していないという技術者の数も随分多いのである。なるほど堀岡氏のような高級な読者はダイジェスト版(一步ゆづつて氏の言葉を用いよう)を欲していないであろうが、『林業技術』が林業技術者に必要な(林業に関する……ではない)ダイジェスト版であつても一向に差支えないものと私は思う。○それから氏は、「林業技術一本に徹せよ」、「木材工業のことは『木材工業』誌にまわせばよい……」と。木材工業は林業技術ではないのであろうか。また森林航空写真や標本調査は林業技術と縁もゆかりもないというような氏の考え方には私は同意できない。それらのすべてが林業技術ではないかも知れないが、現にそれらが林業技術の中に取り入れられているからこそ林業の進歩があるのではないかろうか。○何をもほかの雑誌に委せてしまえと氏はいうが、それでは林業技術の進歩を標榜する本誌の責務は果せない。氏の論法からすれば林業技術は造林学だけになってしまいそうである。○以上私は堀岡氏と見解を異にすることを述べ会員の批判を仰ぎたいと思うが、氏の博識と勉励及び深い洞察には敬服するし、いろいろと卒直な教唆を与えられたことについては謝意を表したい。

(松原記)

昭和 34 年 8 月 10 日発行

林業技術 第 210 号

編集発行人 松原茂

発行所 社団法人 日本林業技術協会  
東京都千代田区六番町七番地

# 林業ノート別冊(I, II)

## 営林署・担当区職員用

内容：森林調査簿、年次計画、各積事業予定簿の抜萃を記入し、ポケット用として現場に携行するのに軽便。

(別冊I)：森林調査簿抜萃 30表  
伐採・更新年次計画抜萃 5表 } 78頁  
余 白 8頁

(別冊II)：収穫予定簿抜萃 10表  
造林予定簿抜萃 10表  
治山事業予定簿抜萃 8表 } 78頁  
雇用計画 5表  
余 白 22頁

(ビニール装カバー)：ノート2冊、挿入れ用、日林協マーク入り、名刺・メモ・鉛筆入れ付き。

大きさ：A6判(縦15cm×横10cm)

価格：1) 別冊I ¥ 60.00 (送料8.00)  
2) 別冊II ¥ 60.00 ( ) } 1), 2), 3) 別に10部以上、一括5組以上の購入の場合は送料を当方で負担いたします。  
3) ビニール装カバー ¥130.00 ( )

(注) 別冊I・IIとカバーで1組になるのですが、それぞれ別々にも販売いたします。

水源地流出機構	水	資源と森林	林業用度量衡換算表	精芝樹一覧表	空中写真判読基準カード	林野監修	森林と土壤
平田徳太郎著	平田徳太郎著	平田徳太郎著	日本林業技術協会編 山林局・日林協編	日本林業技術協会編	1)		
¥ 120 円 16	¥ 130 円 16	¥ 75 円 16	¥ 150 円 16	¥ 120 円 16	¥ 1300 料送実費	¥ 300	¥ 24

東京都千代田区六番町7 (振替・東京60448番)

日本林業技術協会

エス・ヴェー・ゾン著  
(遠藤健次郎訳)

# 苗木の育て方

A5. P 230. ¥ 480  
〒 70

- 島田錦藏著  
改訂林政学概要 A5 P 286  
藤林誠辻隆道共著  
種苗・育林・撫育編 林業労働 A5 P 200  
藤林誠辻隆道共著  
素材生産編 林業労働 A5 P 200  
井上元則著  
林業害虫防除論 上 A5 P 320  
井上元則著  
林業害虫防除論 中 A5 P 320  
振替 東京 195298番

宮崎 榊 亨 共著  
佐藤

造木のもとたる優良苗木の育成は高度の栽培技術・土壤・施肥・適品種など図200枚を以て解説した。本書の特徴はスギのつぎ方と堆肥の製造特に鋸屑堆肥について記してある点は苗木業者の必読となる。

地球出版社  
旧西ヶ原刊行会

東京都港区赤坂一ツ木三番地

# 森林測定法

A5. P 330. ¥ 750  
特価 680円  
(9月25日まで) 〒100

一三序 嶺西沢正久著  
林分の材積や成長量を知るために標準地の林分を材積表法・標準木法・樹幹解法・成長錐使用方法などにより目的の林分の材積や成長量を測定し、もって合理的な経営の基本たらしめようとするもの

- 吉田正男著  
改訂林価算法及較利学 A5 P 154  
伊藤一雄著  
図説樹病講義 A5 P 300  
川口武雄著  
森林象学 A5 P 180  
森谷伊一著  
伏砂防工学新論 A5 P 230  
林野庁  
国有林野經營規程解説 A5 P 430  
森林計画の実務 B6 P 240  
振替 東京 195298番

携帶に  
移動に簡便な…  
強力ドリル兼用機

高千穂ガリリンさく岩機  
(特許第470104)

ドリル・ブレーカーいづれも組替自在  
改装所要時間  
僅かに数分間

製造並総販売元

# 高千穂交易株式会社

大阪市北区梅田町47番地(新阪ビル)  
建設機械部 電話代表(34) 8861  
東京支店 東京都港区赤坂溜池町15(東洋ビル) 電話(48) 3207-2357-8607  
北海道支店 札幌市北二条西3丁目(敷島ビル) 電話(2) 7708-2453  
九州支店 福岡市柳川町46(正金ビル) 電話(2) 1993  
名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通9の8(大和生命ビル) 電話(23) 2374  
出張所 仙台・鹿児島・高松・松山・広島・金沢・小倉・鹿児島・仙台



## グリーン・エージ・シリーズ

最新刊

⑤ 吉田好彰監修 280頁 價350円

## 木場の歴史

東京木材業の発端から、旧幕時代における業態の推移を解説した唯一の書！

林業新語五〇〇 発売中！  
① 辞典  
② 安倍慎著  
③ 池田真次郎著  
④ 山崎慶一著  
世界林業経済地理 森林と野鳥の生態  
百万人の木材化學

⑥佐藤武夫著 価350円  
**森林と水の理論**  
 ⑦宮原省久著 価350円  
**ニツボンの製材工場**

## 森林資源総合対策協議会

# クリーンエージ

(月刊) 9月号

9月1日発売(B5)

林業・木材関連産業のことなら何でもわかる

1部100円・前払半年570円・1年1,080円(元共)

北ボルネオを往く……座談会  
バイロット・ファームと森林……田中紀夫  
中堅学者グループに答える……竹原秀雄  
農家林業の意味するもの……小幡進  
山引苗と松林……伊沢百伸  
ニュージラントの森林を見る……北条隆巳  
世界の森林と林産工業(二)……編集室  
坑木の今昔……山崎慶一  
ソ連の森林管理……ほか……海外だより  
桑の樹の話……話の泉  
有利な桐栽培……ほか……書評  
治水「緑化工」とその発展  
(一) 講座……倉田益二郎  
口絵写真・遭難への魅力(日本裏表)グリーン  
ローカル・宇宙への前進(C)映画の窓・ス  
ボーッシヨウ・お墓まいり(東京漫歩)月間  
ボーッシヨウ・お墓まいり(東京漫歩)月間  
業界情報・木材と関連産業統計

東京都千代田区大手町2の4 新大手町ビル  
振替東京180464 電話東京(211)2671~4

# 治山砂防 草木増植 緑化工概論

新刊  
A5上製  
約二面

宇都宮太学教授倉田益二郎博士著 價380円 送料56円

新土地に草木を植えて治山砂防=林業増産の新説  
山岳傾斜地、海岸砂地、堤防、煙害地其他の荒廃地や未利地に栽植=緑化することは土壤の保全と植林、畜産上の実益多大であります。著者は多年研究の結果、本書を著され総論には緑化工の概念、発達、荒廃地の種類と特性、緑化工の技術、緑化工用の草木、肥培等を、各論には山崩れ、はげ山、海岸砂地、河川地、煙害地、切取地、盛土法面等の各緑化施工法、水防林の作り方等に亘り各その栽植すべき樹木（アカシヤ他10種）と草類（ルーピン他18種）の各種類、適地、性状、栽培法等を実際的に詳述の稀有の新説。

前高知大学教授 藤島信太郎著 (林業の技術と経営)

# 森林経理精義 第3版

A5上製300頁着色図2枚  
価350円 送料56円

## 造園の技術と觀賞上に活用すべき最優美大図説

京大教授 岡崎文彬博士著  
図説 欧米の造園 B5判上製豪華本 250頁  
原色図版8枚、写真223版  
価格1200円、送料20円

**新刊＝千部限定頒布＝売切れの際は入手至難になります**  
総説には欧米における古代から現代まで造園の変遷と様式を解説し、図説には原色版と一色写真計250版を掲げて解説し、恰も欧米の造園を観光調査する感を与えると共に、造園設計の資料として活用すべき最美の豪華図説

# 林業技術 のための 推計学入門

新刊  
A 5 上製  
290 頁

宇都宮太学助教授 近藤正巳博士著 價 380 円送料 48 円

林業における現察のデータを駆使して林業の技術家や学修家に分りよく解説した推計学の入門書で、推計の基礎的な考え方より、現在の蓄積調査を全面に取り入れている標本調査の概要と、今後の林業実験や調査に適用する分野の広い実験計画法を、著者の国有林標準調査における経験により計画と解析に実例を豊富に取入れて説明したもので、森林の蓄積調査、標準功程調査や造林の諸調査並に林業統計・森林計測の技術家と学修者の必読新智書

発行所 東京都文京区森川町 振替口座東京 25700 株式会社 養賢堂

# スマック ワインチ

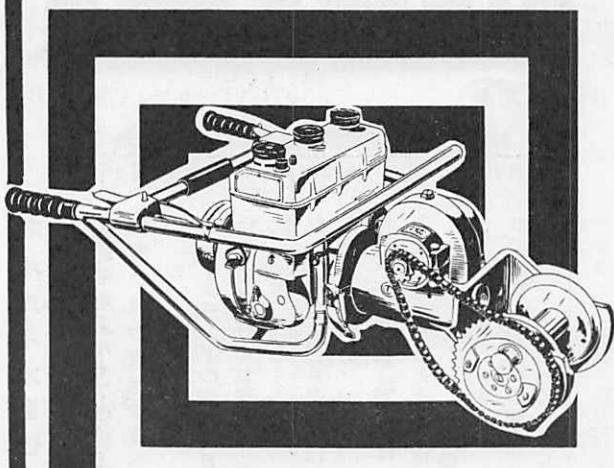
あらゆる木密集材と土場作業に驚異的な効をしてくれるスマックワインチは、マッカラー99型チエンソーと同一エンジンを使用しますので、安心して確実な作業が、続けられます。如何なる奥山でも二名で迅速容易に搬入、移動出来ます。

エンジン	総重量	巻込量	引張力
99型	36kg	最大100m	1トン

マッカラー社・日本總代理店

株式会社 新宮商行

本社 小樽市稱穂町東七丁目十一番地  
電(2)5111番(代表)  
支店 東京都中央区日本橋通一丁目六番地(北海ビル)  
電(28)2136番(代表)



カタログ進呈

林地肥培には



## 林業用 固形肥料

荒廃林地に  
造林に  
育苗に

製品名	使途
固形肥料①1号	広葉樹(肥料木を除く)及びからまつの造林用
〃 ②2号	針葉樹(からまつを除く)の造林用
〃 ③3号	肥料木の造林用
ちから粒状1号 固形肥料	育苗用(肥料木を除く)
〃 2号	針葉樹(からまつを除く)の造林用
〃 3号	肥料木の育苗および造林用

総販売元 日本林業肥料株式会社

東京都港区芝琴平町三四 電話東京(50)9226, 9556