

# 林業技術

(毎月一回十日発行)

昭和三十五年八月十日 発行

昭和二十六年九月四日 発行  
第三種郵便物認可



222  
1960.8

日本林業技術協会

表紙写真

第7回林業写真コンクール

2席

杉木立

神戸市長田区

沢勝巳

# 林業技術 222・8月号

## 目 次

### 第6回林業技術賞受賞者の業績

- 平田種男定角測高器の考案について ..... 木梨謙吉 (1)  
定角測高法のことども ..... 平田種男 (5)  
K式展開器を考案した黒田さん ..... 川床典輝 (9)  
K式縦横線値展開器の考案と現地実績について ..... 黒田清三郎 (11)  
岡田君の高営式根切兼堀取機について ..... 小竹二郎 (16)  
高営式根切兼堀取機について ..... 岡田優 (17)  
たゆまぬ努力の成果を讃える ..... 田村栄三 (23)  
高知林指式根掲げ鍬考案について ..... 宮地義博・山本忠雄 (23)  
山本大和・田村敏夫 (23)

- 外国産樹種の導入に関する基礎資料 ..... 山路木曾男 (27)

#### —隨想—

- リンキスト (B. LINDQUIST) 教授の思い出 ..... 館脇操 (34)  
■樹木の準人考案 ..... 鎌木徳二 (36)

#### —自由論壇—

- 濃密普及地区における拡大造林推進についての2,3の私見 ..... 小部晃 (40)  
■林業改良普及事業の現地から ..... 後藤時美 (43)  
■カモシカ等の保護について ..... 横林輝洋治 (44)  
相談室 ..... (26)  
最近の話題、こだま、林野庁人事 ..... (46)

## 第6回林業技術賞受賞者の業績

林業技術の振興につくし、特に功績のあつた方々に対し、本会は毎年「林業技術賞」を贈呈し表彰しておりますが、本年度の第6回に当つては、去る6月下旬の各氏が選ばれ表彰を受けました。ここにその対象となつた業績を推薦者の言葉をそえて広く紹介いたします。

平田種男	東京大学森林経理学教室
黒田清三郎	東京営林局測定企画審査係長
岡田優	高知営林局造林課種苗係長
宮地義博他3名	高知県林業指導課所長他

### すいせんのことば

## 平田種男定角測高器の 考案について

木梨謙吉

(九州大学教授)

平田種男(東大)氏が昭和35年6月10日日本林業技術協会の林業技術賞を受賞されたことは同氏の努力の賜である。オーストリアのビッターリッヒが断面積の定角測定法を発明した後をついでなんと云つても新しい測樹の進歩であつて慶賀にたえない。

もちろん平田氏以外にこの種の発明が世界中でおこなわれなかつた訳ではない。特に日本の甲斐原一朗(当時林野庁)氏のいわゆるジューコースコープは平田氏の定角測定器より精度がよく又理論的根拠において非常にすぐれていると云われている。

これら一連のわが国における業績の鋭さには私共は誇りをもつて、これらを大いに海外まで伝えてゆきたいと念願するものである。

と同時に単に優秀さを誇る気持をおさえて実際に使用して実用に価するものでなくてはならない。是非それを実現させてゆきたいものである。

さて今回は平田氏の受賞を祝して、折角の機会に同氏の方法とその姉妹関係のビッターリッヒの方法とを誰にでもわかるような形で説明して、日頃定角測定法の理論を知りたいと思つておられたであろう何パーセントかの読者に十分納得していただきたい。

それ以上のこととは、むしろ原作者や、より深い研究を進めておられる新進気鋭の方々におねがいしよう。

ビッターリッヒの方法を知つたのは、もう大分前のことである。当時九大林学教室の熊谷教授がある日私に、Winkel Methode(定角測定法)というのがあるが知つていますかといわれた。私は全く知らなかつたのである。ドイツ語の苦手な私はあえてドイツの文献を探る努力を怠つてはいた。それからどのくらい経つたか明らかでない。グローゼンバウがアメリカの林学会誌にビッタ

リッヒに基づく断面積定角測定法を紹介しているのを見て、その中で始めてビッターリッヒ法がすでに1948年に出了ことを知つたのであつた。余談ではあるが私は熊谷教授を非常に尊敬しているのである。それは私に未知のことを時々教えてくれるからである。

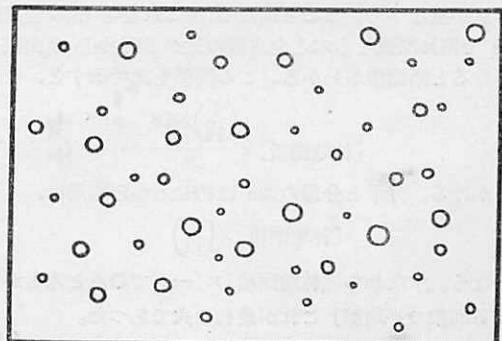
グローゼンバウの器械はアメリカ式だからインチやフィート及びエーカーを基準にして作られているので早速日本流に断面積を平方メートル、林地面積の単位をヘクタールにして50cmの棒のさきに2cmの遮断片をとりつけると丁度うまい工合に倍率4の定角測定器になつた。

早速九大の構内つづきの千代の松原にて試してみると案外いただけるので感心してひきあげた。その頃九大林学教室の塩谷教授から林業経済になにか投稿しないかとすすめられたので、少し方向ちがいじやないかと思つたが、これも何かのえんだと思つて出たばかりのなまの資料をもとにビッターリッヒを紹介したのであつた。

ビッターリッヒ法の理論の説明はいろいろあるようであるが最近のものでは西沢正久氏の森林測定法(190頁)の中で同氏が説明しているやり方は非常にわかり易く明解だと思う。従つて私はここではグローゼンバウ及び西沢氏のされているようなしかたで説明させていただいて皆さんの御理解を得るようした。あるいは平田氏のはじめの導き方と違つてみえるかも知れないが理くつは同じことだと思うから御諒承を得たい。

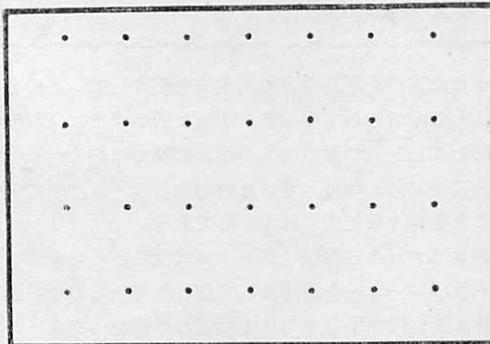
×                    ×                    ×

一定の平たんな林地面積の上に樹木が立つてある。その林木位置図に直径の太さに従つて地図と同じスケールで大小の円を画くと第1図のような配置図が出来上る。



第1図 樹木断面積位置図

単位面積当りの胸高断面積を求めるのが目的であるので普通各樹木の直径を測つて半径の二乗に  $\pi=3.1416$  をかけると胸高断面積となる。その合計が断面積合計と云われる。林地の面積で断面積合計を除して ha 当断面積を計算することは私共の常識みたいなものである。



第2図 点格子セルロイド板

これを簡単に比例で出すには第2図のよううすいセルロイド板に一定の距離間隔で点をつけたいわゆる点格子を作り第1図の上にかぶせてみると、丁度第3横列の右から3番と6番目の点だけが樹木位置図の断面積内に入っている。点の数は全部で  $7 \times 4 = 28$  個であるからこの林地の面積の内  $2/28$  すなわち  $1/14$  が樹木の断面積となる勘定である。かりにこの林地面積を  $20m \times 30m = 600m^2$  とすると胸高断面積は、

$$600 \times \frac{1}{14} = 42.9m^2$$

すなわち1つの点は  $\frac{600}{28} = 21.43m^2$  を代表している

から2点あたればその倍だけあつたことになる。このように考えると点が密になれば、それだけ正確になるといつてよい。そしてこの場合各点は平均一点当り  $1/14$  本、いいかえると点  $1/14$  に對し点と重なる木は1本ある勘定となる。一点当り重なる木の平均本数がわかると以上の計算を逆にすすめて、28点では  $(\frac{1}{14}) \times 28 = 2$  点が木と点が重なつてることになる。これをさらに全点数28で割れば重なる木と全点数の比が出てから全面積をかけると断面積がわかる。この関係を式で示すと、

$$[\text{林地面積}] \times \frac{(\frac{1}{14}) \times 28}{28}$$

とかける。分子と分母の28は約せるから結局は、

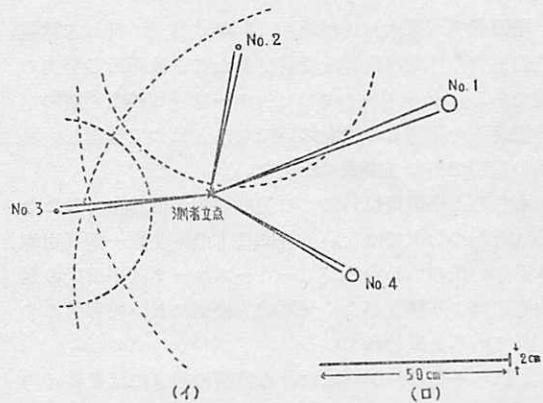
$$[\text{林地面積}] \times \left(\frac{1}{14}\right)$$

となる。すなわち  $[\text{林地面積}] \times [\text{一点での点と木とが重なる回数の平均値}]$  これが最初の式であつた。

こうしてくると格子点全部での比を使わなくとも  $(\frac{1}{14})$

がわかれればよい。 $(\frac{1}{14})$  とは何かと云うと一点当り平均の点と重なる木の本数である。なお以上のことについて平田種男：定角測定法、山林 No. 860 の後2頁には非常にすぐれた説明があることをつけ加えておきたい。

そこでこの平均の本数を出すのにピッターリッヒの定角測定が生れて来る。木の直径を一定の倍率たとえば50倍にしたとして50倍の大円が樹木一本に一個かける。林地内的一点に立つてこの大円の内部にその点があるかどうかを見るには50cmの棒の端に2cmの遮断片をつけて胸高直径を立点からみてその木の直径がその遮断片より大きく見えたから、その木の直径の50倍の大円内に測者は立つてことになり、小さく見えたたら測者は大円外に立つてことになる。このように次々に周りの木を立点から覗いて、何本の木の大円が自分の立



第3図

- (イ) 定角  $\alpha$  で4本の木をみた状態と直径の50倍の大円(点線)が測者立点を含む場合 (No. 1, No. 4) と含まない場合 (No. 2, No. 3)  
(ロ) 定角  $\alpha$  の50cm対2cmの場合の測定器

つてている点を含むか、要するに遮断面より大きく見える樹が何本あるかを勘定すとばよい。

第3図からわかるように定角  $\alpha$  でみるとその角の巾より大きい直径を持つ木 No. 1 と No. 4 の大円(50倍直径)は測点を含み No. 2, No. 3 は含まない。従つて50倍の大円での本数はこの際2本となる。すなわち点あたりの平均的本数は2本である、いいかえると2つの大円がその点で重なりあつてることを示している。ある一点で勘定される本数とはとりもなおさず大円の重なりの回数を示すもので、もし総点数(格子点)がNなれば大円の重なりは全部で  $2 \times N$  となる。従つて林地面積にかかわらず全点Nに対して  $2N$  点の比率は結局  $\frac{2N}{N} = 2$

なりNも必要でなくなる。いいかえると1点あたりで出した本数はこの様な大円が平均して一点当たり2個の大円の重なりつまり2本の木の大円の中にその点が含まれていることをあらわしている。これを平均の比率とみて面積を  $1\text{ha} = 10,000\text{m}^2$  をかけると  $1\text{ha}$  当りの大円の合計面積となる。直径を50倍したのだからもとにもどすためには面積だから直径の倍率も平方して  $(50)^2 = 2500$  でわればもとの直径の面積にかえる。従つて、

$$\frac{10,000}{2,500} = 4$$

を  $\text{ha}$  当りの一点当たりの平均本数にかけると  $\text{ha}$  当の断面積が  $\text{m}^2$  当りであらわして来る事になる訳であつて、この4をいわゆる断面積乗数という。この場合だと  $\text{ha}$  当の断面積合計は、

$$4 \times 2 = 8\text{m}^2/\text{ha}$$

ということになる。こんな風に考えたら決してそうめんどうなことではないであろう。又自分で好きな定角をつくることも出来る。

ちなみにしてこの乗数4を1にしたければ、

$$\frac{10000}{(x^2)} = 1$$

ここに  $x = \frac{R}{r}$   $R$  は大円の半径、  $r$  は樹の半径で  $x$  は拡大率である。

だから  $(x^2) = 10000 \therefore x = 100$  となり 50倍が 100倍となる。この時の定角は、

$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{100} = 0.01$$

$$\tan \frac{\alpha}{2} = 34 \text{ 従つて } \alpha = 1^\circ 8'$$

50cm の棒の端に 1cm の遮断片をつければよい。数えた本数がそのまま  $\text{ha}$  当断面積  $\text{m}^2$  となる。このような点を普通の林地に5ないし6点以上とつてそれぞれの点での本数を平均して4をかけたものは 95% の確率で抽出誤差  $\pm 10\%$  くらいの平均断面積の推定を与えることになる。計算も通常きわめて簡単な数字で、たとえば各点のカウント数は 5, 6, 4, 5 といった数字であるから  $(5+6+4+5)/4 = 5$ ,  $4 \times 5 = 20$  が  $\text{ha}$  当断面積でその分散は  $(0^\circ + 1^\circ + 1^\circ + 0^\circ)/(4)(5) = 0.1$ , 自由度4だから  $t = 2.78$ , 従つて  $20 \pm \sqrt{0.1} \times (2.78) = 20 \pm 0.88\text{m}^2/\text{ha}$  での誤差率は 4.4% である。

× × ×

さて前論が大変長くなつて申訳ない次第であるが、平田氏はこの方法を樹高に持込んだ所に特長がある。樹高推定がこのような形で行なうことが出来るようになつたというだけでも大いにすいしように値するものであろう。

平田種男：Bitterlich 法による樹高の推定（日本林学会誌第37卷第11号479頁）には次のように平田氏の考え方方が述べられている。

「この理論は W. Bitterlich の “Winkelzählprobe” (1948) と同じものである。彼が立木の胸高断面積を定率で拡大した円の面積合計を求め、それを元に縮めたが、ここでは立木の高さを定率で変えた長さを半径とし、立木の位置点を中心とする水平な円の面積合計を前者にならつて求め、そこから平均樹高の近似を推定しようとするものである。」

一般的な形でも一度ピッターリッヒの出し方を記号でしめしてみよう。

$z$  を定角で勘定された木の本数とし、樹木の半径を  $r$  とする、大円の半径を  $R$  とするとピッターリッヒの  $\text{ha}$  当断面積は、

$$10000 \times z \times \left(\frac{r}{R}\right)^2$$

となつてゐる。すなわち  $r : R = 1 : 50$  である。この近似ははなれた位置の機械から円い樹幹を覗く際におこるちがいであるが当然無視されうる（たとえば、堀田正逸：測樹学 122 頁、 $\tan 1^\circ - \sin 1^\circ = 0.000003$ ）。

$$\text{すなわち, } z \times \left(\frac{10000}{(R)^2}\right) = zk$$

$k$  が断面積乗数とよばれる訳である。

$\left(\frac{R}{r}\right)$  が平田氏のいう定率であり、それを元にもどすといふのはすなわち  $\left(\frac{r}{R}\right)^2$  を乗じればよい訳である。

これを樹高に応用した彼の着想はきわめてすぐれないと云わねばならない。

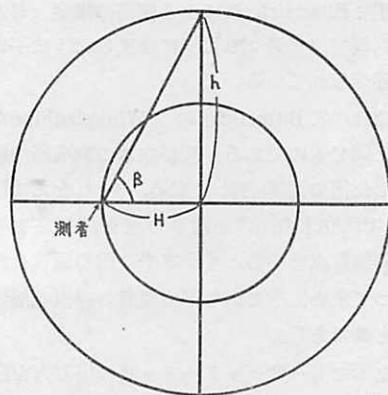
樹高を  $h$  とし樹高を半径とする円がピッターリッヒの場合の胸高直径  $2r$  の円に対応しているが今度は樹高は直径に比して大きいので却つて定率で小円を作りその半径を  $H = \cot \beta \cdot h$  としてある。すると前と同様に樹高を半径とする円の面積は  $1\text{ha}$  当り、

$$10000 \times z \times \left(\frac{h}{H}\right)^2$$

であらわされる。

この  $z$  は樹高の  $\frac{H}{h}$  という定率の小円がその測者を含む回数であることはすでにピッターリッヒのところで説明したのと全く同様である。

すなわち水平面と  $\beta$  の角をなす仰角で樹高をみてその角より頂上が高い木は、樹高の余切 ( $\cot \beta$ ) は測者の位置を越して来るし頂上が、その角より小なれば測者にとどかない。いいかえると樹高の  $\cot \beta$  の半径の円の中に



第4図 樹高  $h$  を半径とする円と  $H = \cot \beta \cdot h$  を半径とする円を示し、ここでは後者すなわち小さい方の円がピッターリッヒの大円に相当している。

測者があるかどうかの判定が出来る。これは前の場合の大円の数を勘定したのと全く同理である（第4図参照）。

そこで小円の 1ha 当断面積合計を出して逆に定率で拡大し樹高を半径とする 1ha 当断面積になおせばよいことになる。

すなわち、

$$z \times \left( \frac{10000}{\left( \frac{H}{h} \right)^2} \right) = 10000z \tan^2 \beta = zk' \quad \dots (1)$$

さてピッターリッヒは断面積を出せばよかつたが、ここではその平均直径に当る樹高をとり出さねばならないから、断面積合計を、いま

$$G = \sum \pi h^2 = \pi (h_1^2 + h_2^2 + \dots + h_n^2)$$

とかくと樹高を半径とする円の断面積合計となり、これが 1ha に対しての分とし、又立木本数を 1ha 当り  $n$  とすると、

$$\frac{G}{n} = \frac{\sum \pi h^2}{n} = \text{平的の断面積}$$

これに対応する樹高を平均樹高  $\bar{h}$  とすると、

$$G = n \pi \bar{h}^2 \quad \dots \dots \dots \dots \dots \dots (2)$$

(1) と (2) はいづれも 1ha の樹高断面積合計だから等しいとおいて、

$$n \pi \bar{h}^2 = 10000 \tan^2 \beta \cdot z$$

$\bar{h}$  についてとくと、

$$\bar{h} = 100 \sqrt{\frac{z}{n}} \left( \frac{\tan \beta}{\sqrt{\pi}} \right)$$

ここで、 $\frac{\tan \beta}{\sqrt{\pi}} = 1$  になるように  $\beta$  をえらぶと、

$$\beta = 60^\circ 34'$$

となる。従つて、

$$\bar{h} = 100 \sqrt{\frac{z}{n}}$$

となる。

前式からもわかるようにここで平均樹高はいわゆる

$$\bar{h}' = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n}$$

の形でなくて、

$$\bar{h} = \sqrt{\frac{h_1^2 + h_2^2 + \dots + h_n^2}{n}}$$

という調和平均での樹高である。それは樹高の平方の平均の平方根から計算された平均樹高だからである

林学における胸高直徑断面積は常にこのよう形での平均直径であることは私共の共通観であつたが、一般に樹高については普通の算術平均が用いられている。

しかしこの点はこの方法に関する限りやむを得ないことであろう。

この  $\bar{h}'$  と  $\bar{h}$  の間には  $\bar{h}^2 = \bar{h}'^2 + \sigma^2$  (たとえば小著推計学を基とした測樹学 63 頁) があるのでいわゆる平均樹高といつても樹高の標準偏差の二乗だけ大きいものの平方根に相当している点を承知しておく必要はある。

平田氏の機械は（ヤシマ農林器具研究所）から発売されているが、それでは  $\beta = 68^\circ 15'$  すなわち  $\cot \beta = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}$

として定角で切る木を少なくしているので、

$$\bar{h} = 100 \sqrt{2z/n}$$

となつていて。又傾斜面にある樹木は個々の根元を俯線であわせておいて上部仰線でみるようにしてあり、その理くつは傾斜上での定角は  $\tan \beta$  に傾斜角  $\alpha$  の  $\tan \alpha$  を加えた量となるので、目から水平の一定距離の所を垂直の一定遮断片が垂直に可動出来るようにしておけば木のねもとにまず合せることは  $\tan \alpha$  を構成することになる。機械はそのまま  $(\tan \alpha + \tan \beta)$  だけの遮断片となるように工夫してある。従つて機械高に対する考慮も不要である。

いづれにしても機械自体はきわめて簡単であつて、正直のところ少しうざらう点もなくはないが、その原理は、ピッターリッヒの場合と同様、きわめて簡単な中に貴重な着想がコンパクトされていて、私共は平田氏のこの卓越した考えの実現に対し心からの賞讃を送るものである。

ピッターリッヒの断面積測定を B一測定、平田氏の樹高測定を H一測定とよび、世界的に新しい測樹の用語になつたことはくすしくも又よろろばしき限りである。平田君おめでとう。

×                    ×                    ×

# 定角測高法のことども



着想の動機や苦心談について何かをと、日林協のおもとめであるが、定角測高法におもい至つたころ、自分の思い出にもとかきつけたものがあつたので、それをこれにあて（I）、少し意見をくわえてみた（II）。今回、これを表彰された日林協と、この思いつき、測器、またその実験について、これまでいろいろとお世話下さつた嶺教授をはじめ、学校内外のみなさまに、あつくお礼を申しあげる。

I 午前中である。何をやつていたのか、思い返してもわからない。北演風害のことか、吉田レポートのことか、全く思い出せない。私の仕事はごく小範囲のことだから、わかりにくいけはずはないのだが、今もつて思い出せない。あるいは、しばらく前にかきつけてあつたビッターリッヒの方法と、幹距数法との、C.V.比較のメモを何となくがめていたのかもしれない。嶺教授に、千演でやる仕事として、この前日ぐらいに、これについてお話ししたことがある。メーラーの本をかして下さつたが、あのときはそれをよんでいたのでもなかつた。ともかく、こんな調子で何かやつていたのだが、大したことではなかつたのだろう。その折である。ふいと妄想がきた。それは木の高さをはさむという想念——うかばせようとしてそうしたのではなかつた。ただ脳中に、木の高さを角度ではさんでみた。あつさりと仕事をかえ、この想念に集中した。木の高さをビッターリッヒしようとしたのである。そうして夕方まで、次のようにかんがえを展げた。

始めは木の高さ（h）そのものを角度ではさもうとした。それは、はさむ眼の高さがhの半分でなければなら

—平田種男—

## 略歴

大正12年：和歌山県に生る

昭和22年：東大林学科を卒業

〃：同学助手として森林経理研究室に勤務、  
現在に至る

ないので、すぐつぶれた。實にたわいなくつぶれた。しかし、それに屈することがなかつた。このときももちろん、木の高さ（h）を直径とする円の面積をかんがえてはいた。そうでなければ、ただの単木測高である。円面積合計から、平均面積をもとめ、それから平均の高さ（h）をだすかんがえはあつた。その面積のシグマにビッターリッヒしようとしていたが、まだこの円は、鉛直に立つて林地にならんでいた。

次に木の高さ（h）を半径とする、より大きい鉛直円をかんがえた。つまりその半分が地中に埋もれている円である。木の高さを2hとして、hだけ地中にささつてている形である。2h一円の合計からでも、同じように五がもとめられる。しかし、このような2h一円の正射影をどこにおとすか？ という問題があつた。その折はこうかんがえた。1-ha内の林木を全部一直線上にあつめ、そこに鉛直円の列をかんがえる。だが、このようにしたときにやはり、点のおちる円が鉛直なのだから、どうも困つた。つねに基準になる水平面が必要だからである。

ここで円を球にふくらませた。鉛直円におちる（中る）1点は、球と平面（林地面）との交りの大円にも入るとみた。このときはこれに自信がなかつたが、いま思い返せば、すでに実体がでつちあげられていたようだ。たての木がよこに倒れはじめたからである。そうしてこれにしたがつて公式をつくる——畏れ、不安、期待のうちに次式をえた。

$$\bar{h} = \frac{\tan \beta}{\sqrt{\pi}} s \sqrt{X}, \text{ 又は } = \frac{\tan \beta}{\sqrt{\pi}} \sqrt{T} \sqrt{\frac{X}{N}}$$

この公式で $\bar{h}$ が推定できるかどうか、すぐ試すには山が遠すぎた。と、机の片隅に赤野の用箋が1枚あつた。その下端をよこ軸（水平線）にして、大小10個のたて線を立木とみたてて、等間隔に書き、水平線の中ほどの点から $45^\circ$ の三角定規で、Xを数えた。このXを8倍した——8倍は全くでたらめである。8方位の8をとれば $360^\circ$ のSweepをやつしたことになるだろうとかんが

えた——用箋の行間（→幹距）を  $s$  として、第1の公式から  $\bar{h}$  を計算する。大体近い値がでた。少し嬉しくなる。この頃2, 3の同人が入ってきた。「理論にゴマカシがあるようだが、ともかく、この模型実験では五が測れそう、もつともこの8倍というは偶然だがね」と彼らに云つたときは、式のゲンミツさにはほとんど自信がなかつた。それから夕刻まで、かえりのバスと電車の中、そして駅から家へ、歩きながらもこれをかんがえた。夕食後これをつづけたが、さしたることもなく床についた。あくる日、学校でまる1日、あれこれとかんがえたが格別のことはなかつた。

理論の完璧に自信をえたのはこの日の夜の半ば——というより、はや次の日の朝で、しかも、それは全く何でもなかつた。「木の高さ（ $h$ ）を半径とする円を、立木の位置点を中心として林地面（水平面）に画く」ということ、どうしてもはや、えんりよなしに、点を林地におとせるではないか、円にあたるかどうかは、三角定規の梢端検視で十分だ、あとはピッターリッヒそつくり、というわけで一段落がついたのである。さきの公式に誤りがなかつた。私は水を呑みに、立つて台所の戸を開けた。たばこをすいすぎていたからでもある。定角を  $60^\circ$  少しにとつて、その tangent を  $\sqrt{3}$  ならしめること、ピンホール円墻や斜面の自働修正など、公式と操作の単純化があとにつづいた。あすの日曜日、ぜひあの林へいって見当をつけてみようと思つて休んだ。

朝、前の日の夜ふかしのためにゆつくり起きた。早速、例の林——昨秋、石神井に転住したときから「これは何かに使える」と目をかけていた駅近くの平地林、そこへ子供をつれて測りにゆこうとしたが、余りの日射に、つれないことにしたら、わつとなきたてた。やむなくひるすぎて単身出発、1m 近い竹の棒をさげ、それに  $60^\circ$  の三角定規、計算尺と必携をポケットにいれた。林内であそんでいた少年達が、棒をさげたこの闇入者をいぶかしとおもう目つきに、何を感じるともなかつたが、実施直前、にわかに自信がきた。ピッターリッヒはどうの昔これをやつているにちがいない、きつとそうにちがいないと思つた。私は勇をこした。仰角  $60^\circ$  の定線が鉛直軸をまわるとき、逆さに立つた透明な円錐面の内側に杉の梢をもとめた。梢頭はつかめた。底面の空間に青い空が光つた。この梢頭がみえさえすれば、凡てはよいと思つた。

数日後、林君と協力して、もう少し精確にやつてみた。こんどは  $60^\circ$  の三角定規をポケットコンパスのガラス面に鉛直に固定させた。クリステンの補助にと数本の竹竿をかついで再び例の林へ、サンプル・ポイント数個、そして結果はよかつた。私たちは顔を見合せた。

$h$  の測り方に対するは、ピッターリッヒの方法をきいて以来——木梨さんが27年の林業経済誌上にこれをダイゼストされた。やがて私がそれにふれ、ようやく諒解し去つた日のおどろきをいまも忘れない——何かよい方法なきものかとかんがえてはいた。ピッターリッヒ法が「点」と「確率」によるものであつてみれば、彼が林面に点をおとしたように、私は木の並んだ面（鉛直面）に点をおとすようなことを、林にむかつておもつたものがあつたが、ただ妄想におわつてはいた。しかしピッターリッヒの方法には、私に、単木測高のかんがえを放下し、あたらしい跳躍を強要する何かがあつた。私の着想は、よこのもの——水平の定角を、たて——鉛直の定角におきかえた形であり、発想のいきさつは、くだくだと冗であつたが、できた形式は簡である。30年6月はじめの頃であつた。

II 面積  $T$  の水平な林面の1点に眼をおくとき、梢頭の仰角が定角  $\beta$  より大きいもの  $N$  数を  $B$  とすれば、高さの平均は次式によつてもとめられる。

$$\bar{h} = \tan \beta \sqrt{BT/\pi N(1+C^2 h)}$$

もし定角を

$$\beta = \tan^{-1} \sqrt{2\pi}, \quad T = 100^2 (\text{m}^2), \quad 1/\sqrt{1+C^2 h} = 1$$

とすれば、上式は

$$\bar{h} = 100 \sqrt{2B/N}$$

となる。

$N$  は  $ha$  当り立木本数で、ピッターリッヒのレラスコープによる  $G/ha$  と、標本点のまわりの至近木  $a$  個の径測によって推定される平均断面積  $\bar{h}$  とで、 $G/\bar{h} (\rightarrow N)$  としてもとめられる。B を推定する道具をコノメータ（定角測高器）とよび、白石国彦氏（ヤシマ農林器具研究所長）の協力をえて別図のようなものができている。これは斜面で、B C を鉛直に上下して、自働修正ができるものだが、もし傾斜角  $\theta$  の tangent を各点でかかるにすれば、梢頭のみの検視でよく、別の道具がかんがえられるだろう。私はカメラを利用してそれに好結果をえた。斜面での修正係数は次のようになる。

$$\tau = 1 - \frac{3}{4} \frac{\tan^2 \theta}{\cot^2 \beta}$$

傾斜角に関する測定を加えれば、レラスコープをおや指や硬貨の幅で代用できるように、コノメータも、左腕

を耳に接して上にあげたとき、眼と指先をむすぶ角度を定角としてはかつておけば、これで代用になるだろう。

レラスコープ、コノメータ、それに輪尺をつかつて、単木材積表を利用する林分材積の推定をこころみたが、その効率はわるくなかった。林分材積  $V$  は、単木の平均材積  $V$  の  $N$  倍であり、 $V$  は  $\bar{d}$ 、 $\bar{h}$  をもつ木の材積（材積表より求める）の  $\lambda$  倍であるとする。すなわち、山本式なら、

$$V = N \cdot \alpha \bar{d}^2 \bar{h}^2 \cdot \lambda, \quad \lambda = 1 + \frac{5}{3} C_d^2$$

上式の  $N$ 、 $\bar{h}$  のもとめかたはさきにのべたとおりで、 $\bar{d}$ 、 $C_d$  は、各点  $a$  個の至近木の径測による（至近木は層内ではランダム・サンプルでありえるだろう）。上式は大面積の蓄積調査につかえると思う。小面積のばあい——たとえば収穫調査で直径の毎木調査がおこなわれるときは、コノメータによる平均の高さを利用して、単木の高さを全然はからないで、樹高曲線をえがき、直径階別材積をもとめる手法がかんがえられる。

次に定角の大小と推定の精度などについて、少し長くなるがのべてみよう。レラスコープやコノメータで、林内の 1 点に立つて、約束にしたがつて立木を Count すれば、“B”なる数がえられる。この B はどのようにバラツクだろうか、点のまわりの断面積合計や樹高平方の合計の大小が B の大小に対応するが、B はどのような分布をしめすだろうか。いかにかんがえればそれがつかめるか。という問題がある。私の論法は必ずしも完全ではないが、ひとまずそれによろう。

B なる数を、たとえば 15 本とする。15 (本) は、定角測定法の約束にしたがつて、ある標本点で Count した木の本数であるが、これを数えられた 15 本の立木のみの本数とみないで、全林 (面積 T) の全立木 N 個について、ある点で数えた結果とみる。つまり (N-15) 本の立木を、それぞれ zero 本と数えたとみよう。N 本の立木すべてにあたつたのだが、そのうち one count が 15 個で、zero count が (N-15) 個であるとみる。そうみると B=15 とは、

$$B = \underbrace{1+1+\dots+1}_{15 \text{ 個}} + \underbrace{0+0+\dots+0}_{(N-15) \text{ 個}}$$

のいみであり、B=15 が N 個の立木に関するいみをもつ。次の標本点で B=10 (本) であればやはり上図のように、いつも N 個の立木が 10 に関係しているように B をみよう。B は標本点によつてバラツクが、このようにみれば、一列に並んだ N 個のランプの中で、ランダムに灯のついたのが B 個、きえたのが (N-B) 個ということになる——N 個のランプは各瞬間、それぞれランダムに明滅する。ここで N 個の中のある 1 つのランプに着目する。このランプのランダムな明滅とは、ある木が one count となるか、zero count となるかということである。ランプの明の刹那を 1、滅の刹那を 0 として、その

ようにかわる量の平均と分散を計算してみよう。この量が 1 をとる確率 ( $\rightarrow$  相対頻度) とは、1 本の木が数えられる確率のことであり、その木の拡大円や変換円に標本点があたる確率にはかならない。この円面積を  $k_i$  とおき、全林面積を  $T$  とすれば、その確率は、円と林地の面積によつてきまる。すなわち明 ( $\rightarrow 1$ ) の確率は  $k_i/T$  で、滅 ( $\rightarrow 0$ ) のそれは  $(1-k_i/T)$  である。それゆえ平均は——平均  $\bar{x}$  とは、総員数を 1 としたとき、 $x$  の和であるから、 $1 \times k_i/T + 0 \times (1-k_i/T)$  から  $k_i/T$  となる。分散は——分散とは、おなじく総員数を 1 としたとき、偏差  $(x - \bar{x})$  の平方和であるから、さきの平均  $k_i/T$  をつかえば、 $(1-k_i/T)^2 k_i/T + (0-k_i/T)^2 (1-k_i/T) \rightarrow k_i/T - (k_i/T)^2$  となる。ここで B にもどうう。B とはすでにのべたように、いま平均や分散を計算した 1 か 0 をとる各量（ランダムに明滅する 1 ランプに関する量）の N 個のあつまりであつた。よつて B の平均は、さきの各量の平均  $k_i/T$  の N 個の和であり、B の分散は、さきの各量の分散  $k_i/T - (k_i/T)^2$  の N 個の和である（ $\leftarrow$  誤差法則）。いま B の平均を  $M_B$ 、分散を  $V(B)$  とかけば、次のように計算できる。

$$M_B = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N k_i/T = K/T$$

ここで  $k_i$  のシグマを K とかきなおした。上式からすぐ、 $K = M_B \cdot T$  となる。これが定角測定法の公式である。 $k_i$  を単木の断面積  $g_i$  ( $i=1, 2, \dots, N$ ) の拡大円の面積  $q^2 g_i$  ( $q$  は拡大率、たとえば 50) とみれば、K は拡大円面積合計  $\sum q^2 g_i$  であり、T を  $100^2$  平方米として、 $M_B$  の推定をレラスコープでえた  $\bar{B}_r$  とすれば、上式から  $G = (100/q)^2 \bar{B}_r$  となる。 $(100/q)^2$  がいわゆる断面積定数 (Basal area factor) で、 $q=50$  では 4 となる。次に  $k_i$  を木の高さの、定角  $\beta$  による変換円とみれば ( $k_i = \pi h_i^2 \cot^2 \beta$ )、K は  $\sum \pi h_i^2 \cot^2 \beta$  にあたり、 $M_B$  の推定をコノメータでえた  $\bar{B}_c$  とすれば、さきにかかげた  $\bar{h}$  の公式がみちびかれる。

同じようにして  $V(B)$  を計算すれば、 $V(B) = \sum_{i=1}^N \{k_i/T - (k_i/T)^2\}$  となり、これを少し変形して、 $V(B) = M_B - M_B^2 n (1 + C_k^2)/N$  となる。ここで  $k_i$  の C.V. を  $C_k$  とかいた。もし、 $C_k \ll 1$ 、 $M_B \ll N$  のばあいをかんがえることすれば——実際われわれのばあい、この条件は十分にみとめられる——上式は次のようにかんたんになる。

$$V(B) \approx M_B, \quad \text{よつて} \quad C_k^2 \approx 1/M_B$$

$C_k$  は B の C.V. である。右側の式で  $M_B$  の推定を  $\bar{B}_r$ 、 $\bar{B}_c$  とみれば、定角の大小と精度の関係が判然する。レラスコープの定角を  $\alpha$  とすれば、 $C_k^2 \approx 1/\bar{B} = 100^2 \cdot \sin^2(\alpha/2)/G$ 、またコノメータの定角を  $\beta$  とすれば、 $C_k^2 \approx 1/\bar{B}_c = 100^2 \cdot \tan^2 \beta / N \bar{h}^2 (1 + C_k^2)$ 、この 2 式から次のことがわかる。定角  $\alpha$ 、 $\beta$  を小さくすれば、精度は上式にしたがつて、理論的には向上する。また、同じ定角

のもとでは、断面積合計  $G$  の大きい林、あるいは、平均樹高  $\bar{h}$  の大きい林、立木の数  $N$  の大きい林では、他の林より、同じ大きさの標本点では、より高い精度を期待することができる。というようなことは、われわれの常識に近いことである。上の関係式の前提は、断面積の拡大円や、樹高の変換円に比べて、十分に大きい一定の面積内での、それらの円のランダムな運動であつて、個々の林については、必ずしもこれに一致しないだろうが、数多くの林では、Tree count  $B_r, B_c$  の分散は、総じてここにおちつくはずである。立木位置（点）のランダムな、数多くの模型の林では、この関係式を充すことが実証されており、なまの林の実測では——天然林のデータが少なかつたが、 $V(B) \leq M_B$  のようである。このようないみで上式は、定角測定法による標本（点）調査——ポイント・サンプリングでの、標本点の大きさ、目的精度に必要なサンプル・ポイントの数、これをきめるのに役立つものとかんがえる。

上に述べた私の説明は、断面積の拡大円、または木の高さの変換円に包まれる回数を変量  $B$  としてもつ点（調査単位、サンプル・ユニット）のあつまりをランダマイズして（→ランダムに標本点を抽いて）  $G$  や  $\Sigma h^2$  を推定するといふことで、無限母集団を前提とするものであるが、これに対して、有限母集団\* の立場でなければならぬとする論者もある。ここで有限母集団といふのは、ある大きさをもつ単位円（面）の、重なりを許さないで林面に並ぶ有限個のあつまりをさす。この有限と無限の説の対立は、結局、精度の計算や、標本の数をきめるうえにきいてくるものであるから、無限母集団の側の1人として私の意見をはつきりさせておかなければならない。

定角測定法（WZP）の説明に、これをポイント・サンプリングとして無限母集団をかんがえるのは、有限母集団のかんがえでは、よしんばその有限な単位円（面）をすべて調べたとしても、そこに残るはずの、いわゆる Inhomogenitätsfehler（立木の配置が不均質のためにおきるといわれる誤差）を、まさに無限母集団のかんがえでコントロールできるとおもう所からである。有限母集団の論者が云う、抽出誤差と Inhomogenitätsfehler という分類は、その立場をとるためにのみかんがえなければならなくなつた誤差の種類であつて、もし無限母集団の立場をとるならば、はじめから、その2つを併せたものとして、抽出誤差とよばれてよいものではなかろうか。定角測定法による母数の推定——われわれのばあい  $G$  とか  $\Sigma h^2$  ——は、林の均質、不均質にかかわらず、論者も云われるとおり、無限母集団（→ポイント・サンプリング）のかんがえに立つ限り、つねに可能なことであり、ただ林が不均質なときは、均質なときよりも推定の精度が、母分散が大きいだけ、それだけ低くなる。す

なわちその Inhomogenitätsfehler がより大きくなつた、というふうに私はかんがえる。いかに不均質な林でも、それをランダマイズすれば、不均質の程度に応じた誤差で、不偏な推定ができるということは誰にもしらべていい。しかし、上に求めた Tree count の母分散の計算は、均質な林でなければ形式的には不能である。それゆえこの計算の結果——母分散が大体、母平均にひとしいこと——は、特定の林ではこれにピッタリというわけにゆかない。ここで均質な林とは、あらゆる立木位置をとる、あらゆる林のあつまりをさすのだから。ただ分散は、ゲンミツな意味ではいざしらず、われわれの林業に少しでも間に合うようなそれは、このような林においてのみ想定しうるとかんがえて、否、そのようなランダムな林を想定して始めて分散の計算ができた、というのが私のばあいである。

PRODAN, M. は1単位円（面）——有限母集団での抽出単位——で、その中の断面積合計と Tree count が、円内の立木が均質であれば、直接むすびつくと述べているとすればおかしいのではなかろうか。均質であつても、1単位円（面）で直接むすびつくものではなく、むすびつくためには、この円面の中心が、その付近で運動をしなければ——つまり、平均としてしかむすびつかないものと私はおもう。ということは、とりもなおさず、彼はここに無限母集団の立場をあきらかにとつているものとみとめなければならない。均質な——つまり、ランダムな立木位置と云うことは、いつも確率的にものをいうことであるはずで、確率的にということは、ここでは無限母集団のいみでなければならず、それは点としても、円面としてでも同じことおもう。また論者はポイント・サンプリングでは本来、比の値が問題であ

るというが、 $E(\Sigma B_j)/n$ （ $n$  は標本点の数） $\rightarrow \bar{B}$  として平均値をもつくるのは何故誤りであるのだろうか。こうかんがえるのも自由なはずである。あるいは比の値であるとしても、変量  $B_j$  に対しては  $n$  は定数である。

それゆえ  $\sum B_j/n$  の分散は  $n \cdot V(B_j)/n^2 \rightarrow V(B_j)/n$  とすることにふしきはないのではなかろうか。以上私の解釈は何の立場によるときめなくて結構だが、ただ定角測定法を私はこう解釈し、そうするのが最も直截的であると信ずるだけであり、これが定角測定法本来の立場であるかないかは、それをほとんど問わない立場である。説明が BITTERLICH 本来のものに一致する、しないにかかわらず、彼が創った方法 자체をよきものと信ずるからである。

解釈や説明にいろいろあるのはよいことではあるが、有限か無限かという問題は、実践の面に強くひびくものであつてみれば、やはりいすれかに決着させなければならないと存じひとまず私見をのべたわけで、この問題はさらに論ぜられたいものである。 (35. 7. 7)

\* 大隅真一：日林誌 Vol. 42, No. 6, 1960

## K式展開器を

### 考案した黒田さん

川 床 典 輝

(東京営林局計画課長)

#### 黒田さんという人

わたしが、黒田さんをはじめて知つたのは、いまから2年ほどまえのことである。ほつそりとした筋骨質の体質だが、どこなくファイトにみちた、眼光のするどい男といつた感じだつた。アタマはすでに半白だつたが、なにかピチピチした積極的な生気のあふれている人だつた。

つきあいはじめて、しばらくしてから、箱根と一緒に出張する機会があつた。2人で夜おそくまで、いろいろ話合つた。そのとき、仕事にたいする考え方や、推進の熱意をうかがい、大いに共鳴し、感銘をうけた。ことに「わたしは自他ともに認められた毒舌家であります。いままでも上司の方にもよく毒舌をはいてきました」というようなことを云われたのをおぼえている。

その後、わたしは、この毒舌なるものが、どんなものか、うかがいたいと思って、期待していたが、まだ、残念ながら、うかがう機会をもつてない。黒田さんの毒舌という表現は、おそらく、仕事熱心からくる、仕事を思う気持の表現ではあるまいかと思つてゐる。そういう毒舌なら、大いに、きかしていただきたいと、いまではよく笑話をしている。

わたしは、いろいろの問題をとらえては、よく課内で打合せをすることにしている。そして課の人の考え方を十分きくように努めている。計画課の大きい重点として経営計画の編成という仕事がある。この仕事は、正直にいって、仕事そのものやり方に、事務的な面で、いろいろと、ふるさがあるのではないかと、つねづね思つてゐた。それはわたしが、昭和15年ごろタッチした施業案と、あまり変つていなかつたからである。そこで、この仕事を少しでも合理化したいと思って、なんども皆で、話しあつてきたが、そんなとき、こういう他部門の仕事についても黒田さんは立派な見識と具体的な意見をもつてゐた。

#### 測定という仕事

測定という仕事はよくご承知のとおり、非常に地味な仕事である。機械をたよりにコソコソとほげむ仕事であり、しかも、その一つ一つになまけることも妥協するこ

とも許されない仕事である。わたしは、たまに測定係の人々の席をまわつてみて、この人々が取組む仕事の性格を思い、頭のさがる思いで一杯になる。この仕事はその性格からみて、どうしても合理的な処理をはかることが肝心である。測定業務の仕事は、この点に非常な努力がはらわれている。たとえば、測量機械（ボトラル）から、コンクリート石標、さらに、室内の計算事務、復命書様式、製図、などにいたる一連の仕事が、よく合理化されている。最近では、電子計算機で、人手の計算がはぶけ、外業の相当部分も外部の会社に委託して、この仕事の拡充がはかられた。

これらの合理化は歴代の計画課長が、この仕事に熱意をもつて指導されてきたことはもちろんだが、測定業務に従事する黒田さんを中心とする人たち全体の努力のたまものであると思う。こんなふうにして、日一日と、この地味な仕事は進歩し発展している。

#### 黒田さんのほまれ

ちょうど、ことしの4月ごろだつたと思うが、日林協の常務理事会で、林業技術賞の議題がでた。このときわたしは、即座に黒田さんを表彰してもらおうと思つた。それはすでに述べたように、合理化に対するいくつかの考察の一つをえらんで、とりあげていただこうと思つたからである。

さいわい、6月10日の日林協総会で、はれの林業技術賞をさづけられ、黒田さんの長年にわたる測定事業に対する努力がむくいられた。このことは黒田さん一人の栄誉ばかりでなく国有林のホマレであり、さらには東京営林局の名誉であつた。ここに関係者を代表して説明にあたられた各位にあつく、お礼を申しあげる次第である。

#### 表彰されたK式従横線値展開器

つぎに、黒田さんが考案した主なものを紹介しておこう。これは黒田さん自身のかかれたものが専門的であるので、ここでは簡単にふれることにする。

こんど林業技術賞として表彰されたK式従横線値展開器は昭和29年に考案された製図器である。従来、竹製の縮尺をつかつて、直角に交叉させながら、図上に点をおとして製図してきたが、これは、操作のしかたで、いろいろと誤差がでる。しかも熟練した技術者でもそのときの個人的な都合で毎日同じ精度はなかなか期待できにくい。この展開器は、このネックをおぎなおうとねらつたもので、わたしも実際につかつてみたが、素人でも簡単につかいこなせると思つた。調べたところでは、作業の能率も10%くらいあがるという。いずれにしても精度がたかまり、熟練者でなくとも操作できる点は大いにかわれてよい点であろうと思う。

この展開器は各局の製図係で採用されているし、一般市販にも出ているが、黒田さんが、これを考案するまでにはずい分苦労したようだ。それだけこの展開器が表彰されたことには感激の大きいものがあることと思う。

### そのほかの考察

そのほか、仕事の余暇に考案したものに、測量支持器、三脚式求心器と改設器、縮尺付分度器などがある。これらはいずれも、展開器の実績をたかめる資料となるばかりでなく、それぞれが、東京営林局では大いに活用されているものである。

まず、測量支持器は、スタジア測量で測量尺を今まで、人手で、垂直にたててきたが、これでは精度が低いので、この支持器を考案したものである。

三脚式求心器と改設器は境界測量をするときにつかわれるものである。測量で復視するときに測量杭の頂部を視準することが非常に困難なので、これをみやすくするように考案したものである。

縮尺付半円分度器は、半円または全円分度器をあらためたもので、製図するときの誤差を半減させ、精度を2倍もたかめた効果があつた。

さらに、斜距離測定用具や携帯用実体鏡なども考案して、測定業務の合理化に貢献している実績は大きい。

測量の仕事は、国有林経営にたずさわるものにはすべて必要なことであるにかかわらず、一般に関心がうすいようである。そこで東京の局では毎年測量の研修を重ねてきている。また担当区主任の研修などにも黒田さんに講師になつてもらつて、後進者の指導にあたつてもらつている。最近は、数年前からかかつて測定事業について参考書をまとめるべく努力している。

いずれにしても、仕事を合理化しようとする努力から工夫がうまれ、考案が生れたというのが本当であつて、黒田さんは、いつも仕事を考え、これに精力を集中してきた人だということができる。

### 生いたちともの考え方

黒田さんは明治40年10月に長野県上松町に生れた。中学を出てから、いろいろの仕事にたずさわつたようである。昭和5年に帝室林野局の上松出張所にはいり、名古屋支局や小松出張所、氣田出張所などをまわつて昭和22年から東京営林局計画課に勤務された。それから専間に測定の仕事をやりはじめたのである。そのまえは、今までいうと、経営課長、事業課長、名古屋支局では経営案主査といつたように、いろいろの仕事を経験している。だから、測定の若い人たちは将来どうあるべきかに

ついてもいろいろと考えている。わたしも、測定の人たちが、長い間同じ仕事にたずさわり、そのまま、やめていくような例をよく知つていた。しかも仕事が、熟練のいる技術的なものなので、余人にかえがたいといわれ、どうしても徒弟形式になりやすい事実もよく知つていた。これでは測定事業はいつも一部の人々のみにかぎられて巾のせまいものとなり、国有林の他の部門の人たちはほとんど周知しないようなことにもなりかねない。将来他部門に活躍する人たちも、一度はこの仕事にたずさわり、土地の問題に関心をもつことは大切なことであると、つねづね考えていた。そこでわたしは、とりあえずその第1歩として計画課に入つてくる若い人たちは、まず、測定関係の仕事をする。この体験をつんでから経営計画編成の仕事に従事してもらう、という考え方を相談したところ、課の人たちから共鳴された。ことに黒田さんはとかく徒弟関係になりやすかつた測定の仕事をだれにでもできるよう合理化に努力してきた人であり、若い人たちの将来を心配している人だけに、大いに賛成してくれて、この考えは去年から実行にうつしている。

### こんごの活躍を期待

仕事をとおしてみた黒田さんとはおよそこんな人だ。家庭的にみると、一粒種の息子さんも結婚して、去年はお孫さんもできた。いまは奥さんと二人で、いわば気楽な成城ぐらしである。趣味といつても、植木をいじるくらいの、むしろ仕事一本にうちこんできた人だ。仕事が、趣味だといったほうがあたるかも知れない。測定事業も今後しなければならない仕事が、まだまだ多い。

空中写真との関係づけ、巡査事業の予算、測量規程の統一など、考えると、いろいろ出てくる。これらはもちろん東京営林局だけでなく、林野庁とのつながりで解決していかなければならない問題である。しかしこれらの仕事を円滑に進めていくのにもアイディアにとむ黒田さんの活躍をわたしたちは大いに期待している。健康に留意して、ますます発展していただきたいと願つている。

### おことわり

さる4月から掲載しております、「技術的にみた有名林業」は本月は都合により休載させていただきます。悪からず御了承下さい。

なお、9月号は飫肥林業を予定しております。

# K式縦横線値展開器の 考案と現地実績について

——黒田清三郎——



## 1. 着想の動機

昭和 22 年から測定の仕事をするようになつたが、それまでの 8 年間営林署で製品や経営関係の仕事をし、また局で経営案編成業務にも約 8 年従事した。当時測定という仕事の内容にはほとんど、なんの予備知識もなかつたので、ほんとうに心細かつた。しかし、今後やらなければならぬ仕事であつてみれば、知らないではすまされない。そこで、どうしたらよいかを考えたすえ、まず実物を検討しながら規定類を調べる方法が現実的であると考え、実行することとした。

林政統一のときに、当局は静岡、神奈川、東京、千葉、山梨、茨城の各都県全域と埼玉県の一部に散在している元帝室林野局および元山林局の所管であつた林野を一括して所管することになった。

したがつて、元帝室林野局と元山林局とでは準拠法規類がことなり、内容も相異し、事務処理の面でも、年代、または担当官によつてことなるものがあつた。だから、ある程度の予備知識をもつものでないかぎり、内容を理解することは困難であつた。しかし、営林局の組織形態よりも、特定の者が相当期間この仕事を担当するという仕組にはなつていない。また測定業務の目的は、関係図簿を作成する一時的な仕事ではなく、国有林野経営の基礎資料となる重要な基幹業務でもあるので、測定業務が系統的でだれもが、その記録や成果を利用で

## 略歴

- 昭和 5 年帝室林野局木曾支局上松出張所に勤務
- 昭和 10 年帝室林野局名古屋支局業務課勤務
- 昭和 19 年帝室林野局名古屋支局小坂出張所勤務
- 昭和 20 年帝室林野局名古屋支局氣田出張所勤務
- 昭和 22 年東京営林局経営部計画課勤務、現在測定企画審査係長として勤務中

きて、理解しやすいものであることが最も大切なことである。ところが、理解しにくい結果となつた主な理由は次のようなことであると考えられた。

(1) 測定という仕事は、その性格上部外に対する対人関係が多いことと、当時としては相当高度な測量技術を必要としたため、境界査定官および測量官という特別職であつたこと。

(2) そのため担当者の交流が阻害され徒歩式に流れしたこと。

(3) 測定業務は、従来地味な業務であり、関係者の関心も比較的すくなく事業消化のため、質より量に重点がおかれ、巧遅主義より拙速主義を用いる嫌があつた。

(4) 測定事業の内容や目的などを一般化する方法がとられなかつた。そのため林野事業の基幹業務でありながら、担当者以外はあまり関心をもたず、ついに独善的なになつた。

(5) 測量用機械器具についても、立地条件および所要目的並びに功程などを考慮した、使用方法や選定がなされないままであつたため、林野測量という特殊性に対処する配慮がすくなかつた。

そこで、従来の実績を、いろいろの面から検討してみたが、相当改善する必要があるし、改善されなければ林野事業の企業化はできないと考え、改善を図ることとした。

(1) 業務の仕組からみても、測定業務担当者は特別職でないし、また測量技術面についても現在は、とくに精度が高いとも考えられない。

(2) 測定業務は、財産管理や森林経営の基礎資料を作

成する基幹業務であつてみれば、量より質に重点をおくとともに、境界の管理という部門を除いては、最も早い時期に終了させなければ、その目的が達成されない。

(3) 林野事業を行なうにあたつては、国有林関係者が、まず経営の基礎となる測定事業の内容を十分理解し、広くこの実態をつかんでもらうことが大切である。

(4) 林野測量は、一般的の測量とことなり峻険な山岳地帯が主な対象地である。この立地条件に適した器材や測量方法について再検討することが最も急務であると考えた。

以上のようなことを考えてみたが、さて実行する段になると素人のかなしさ、何処から手をつけてよいやら「岡にあがつたカッパ同然」身動きができないなかつた。しかし、当時の私としては、測定事業の近代化のための仕事のほか、職員は増加するなど苦しかつたが、また非常に楽しい努力をしてきた。

そこで、まず業務の標準化を図つて増員に対処すること、測量器材を改良して、合理化することが急務であると考え、その順序で着手することとした。

## 2. 業務の標準化

測定という仕事の基本は、何といつてもわが国の土地制度の沿革を詳細に理解することと、測量技術とが基礎となるものである、測量技術についての文けんは相当出てもいるし、林野測量程度の精度の場合は、理論公式も比較的簡単であるからあまり問題はない。しかし、土地制度に関する文けんについては、公式論的なものは散見されるけれども、具体的な事項になると、裁判所の判決記録以外にあまり参考になると思われるものは市販されていないので、この調査には閉口した。

そこで、市販の文けんを参考にしながら判決記録によつてヒントを得、さらに地方の旧家や寺などを訪ねて古文書を見せてもらうなどして、何とか一般的な基礎資料を集めた。また境界確定、図根測量、境界測量（多角測量）などについては、自分が担当したときに文けんから得てメモしたものなどを参考にして「測定業務推進要綱」、「図根測量並びに境界測量（多角測量）に関する計算順序例」などを小冊子にとりまとめた。このため、過去の実例のうちに散見された個人差ということについては解決したが、年代的の差異については完全とはいえない。しかし、年代によつて処理内容のことなる主な原因の大部分が、組織の運営と直接関連をもつ場合が多いと判断された。そこで毎年事業開始前に関係者全員が集合して、従来のやり方について検討を加え、その意図について十分理解する努力を払うとともに、初心者に対して

は、特に従来のやり方や考え方などについて解説を行なうなどの方法によつて解決をはかつたため、予想以上の効果を認め、職場の空気もなごやかで、作業能率は向上し、測定業務は標準化された。

なお、測定の記録や成果を、各種事業実行に利用させるには、営林署や担当区事務所に備付けることが、最も大切であるので、マイクロ写真撮影を用いてみた。これによると、フィルムが小型で保存や取扱いが簡単であつて、不燃性であるので、原数値が確実にしかも永久に保存される。また従来多く使用してきた筆耕では、人手にたよるので必ずしも正確ではない面もあり、また経費でもマイクロ写真の方が安価となつた。今まで筆耕や照合に要した人員を他の部面に振替えることができ、事務処理が合理化された。

## 3. 各種器材の考案と改良

従来用いられた器材は、林野測量を考えたものばかりとは云えないものも相当あつたようである。例えば、トランシットにしても、必要以上に精度が高く、重さも重く、峻険な山岳地帯での操作には相当困難であつた。したがつて、作業功程が低いほか、肉体労働でも無理をきたし、測量も疎遠になつたように感じられた。また距離の測定用具にしても、林野測量が要求している精度からみて、竹尺やスチール巻尺は必要としなかつたのではないか。もし必要だつたとしても、峻険な山岳地において、これを合理的に使用することは労力を多く要するし、作業の能率もあがらないのみでなく、経費を多く要することになる。また、林野測量の目的は、一般的の測量とちがい特殊な性格をもつて、この点もつと注意すべきではないか。

なお、実際問題として、林野測量では測量杭の上面を視準できる場所は比較的少ない。このような立地条件で、直接測定によることは、特殊な操作を行なえば別だが、事業としては間接測定の方がはるかに有利である。

さらに、製図方法も、要求される精度と作成する地図の精度でことなるが、直角縦横線値をつかう製図の場合には、オフセット製図法が、方位角または夾角を用いる場合は、主として分度器法が採用される。いずれの方法も、在来のままで進行していないため、現地測量では、苦労して精度の良い方法がとられながら、測量の最終段階で、非能率となるのみでなく、精度は極端に低下する結果になつてゐる。そこで、このことを系統的に精度を均一化し、能率向上と合理化を図る手段として、林野測量の特殊性に適合したトランシット（ベビー型）が、関係者の努力で考案された。この器械は軽量で小型で必要

精度を保持するものとして製作した。また、製図用具を改良し、さらに在来の各器材を検討して、能率向上と経費を節約するために再検討をはじめた。

#### (1) 軽量小型トランシットの考案

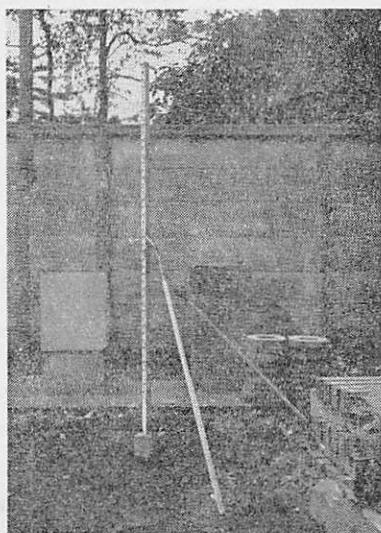
この器械は当時使用していた器械の重量を1/2程度とし、精度は1分読み、さらにスタジア係数はレンズにきりこみ式にし完全に100となるように工夫した。そして当時ベビートランシットと名づけて30台製作したが、これは次の理由で失敗した。

当時は戦後のインフレ経済のため、材料の入手が困難であった。無名の考案者のため一流のメーカーでは相手にされず、町工場で製作したこと、考案者に資金がないことから改良することができなかつた。

#### (2) 測距尺支持器の考案

従来スタジア測量は精度が悪いとされていたが、その主な原因は測距尺の垂直保持にあることに着目し、支持器を考案して、測距尺を改良したが、予想以上の成果をあげた。

すなわち、現在のトランシット用レンズの解像力や林野測量の特殊性などからみても、小型で軽量であることが第1である。また、測距尺の根元の部分に付着させてある石突の先端を平にすれば、測量杭の頂面に打込んである釘の頂部に安定させることができるので、スタジア測量の精度が向上する。また、測距尺を垂直に保持することができ、スタジア測量の生命であつてみれば、これを人間の手で保持することは不可能に近い。そこで挿型金具の一つには、前後調整用クランプを付したものと、単に挿型金具のみのものと2個を組合せることにより、測距尺の保持が完全にできるようにしたものを考案した。



測距尺支持器（使用状況）

ただし、山林測量を対象としたものであるため、支柱にする部分の木部は、現地で雑木などの真直ぐなものを用いるようにしたが、伸縮のできる脚を用いれば、なお便利になると批判がある。

#### (3) 縮尺付半円分度器の考案

従来使用してきたこの種の製図用具は、分度器と縮尺とが別々であつたので、分度器で方位を求める、さらにこの分度器を除いてから、縮尺で距離を定めるという方法であつたため、操作は2回となる。したがつて、いかに正確を期しても、分度器の操作からくる誤差と、縮尺の操作から生ずる誤差とが伴なうことになる。しかるに1回の操作で誤差は半減されることになる。

そこで、在来の分度器をみると、分画目盛を保護するためか、目盛の最初と最後にあたる個所に約3mm程度の不用箇所がある。そこで、これを除去して、分度器の中心から両方向に対する縮尺の目盛をしておけば、方位角を求めた位置で、縮尺により距離を図上へ展開すれば製図できるため、誤差の絶対量は半減することになり、製図精度は向上する。また、縮尺のことなる製図を必要とするような場合には、いく種類もの分度器を準備しなければならない不便もあるが、営林局のように使用縮尺が1/5,000または1/2,500というように限定されているところでは便利ではなかろうか。

#### (4) 三脚式求心器（改設器付）の考案

図根測量において、造標してから図根点石標を埋設するときとか、境界測量（多角測量）が実施されている個所で、測量杭（境界標識）を同種または異種の標識に改設するときなど、測量の中心点を保持しながら改設する従来の作業方法は、十字線法とか、直線定規方法などを行なわれてきた。しかし、これは立地の条件により相当困難が伴うので、改設器を考案した。さらに、従来境界測量（多角測量）をするとき、後視用にポールが使用されたが、ポールを用いれば必ず作業員1名を必要とする。そこで、この節約を図るためなどを考慮して、三脚式求心器を考案した。

この求心器は、一般の三脚とほぼ同じ型式の脚頭部（内径約15cm）と求心調整金具、垂球、標示板とを組合せて用いるのである。この脚頭部の表面には、改設器の方向を読みとるため90度の目盛がしてある。また後視するとき、垂球または垂球糸が見透せない場合には、標示板を視準するのみで測量杭の中心点が判明するよう、標示板にはダイヤ型の中心点指示を赤色で示してある。これは素人でも簡単に使用できるよう、求心調整金具には、水平保持用のクランプをつけてある。

したがつて、後視用につかうときは、測量杭を中心にして三脚をすえ（脚頭を水平にする必要はない）求心調

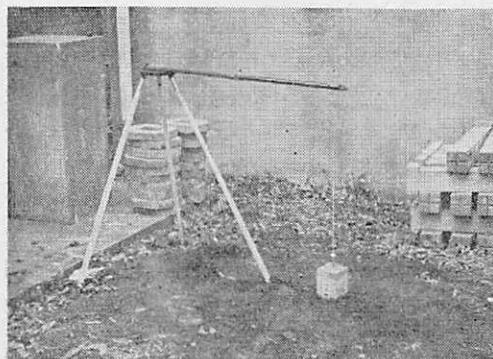
整金具を操作して、垂球の先端を測量杭の中心に合せておけば、作業員は他の仕事を行なうことができる。また、改設用として使用するときは、改設器の長さが約90cmあるので、測量杭の中心点から70~90cm離れた個所であつて、改設作業の支障とならない位置をえらび、脚頭部が水平か否かに關係なく固定しておく。つぎに改設器とこれに付着させてある求心調整金具を操作するのみで、中心点はこの改設器に移ることになるので、求心調整金具は固定したまま脚頭部の表面に標示してある角度を読定してから、左右いずれかの方向え改設器を廻転しておき改設する。改設作業が終つたら、前に読定しておいた角度に改設器を合せれば、再び中心点の位置が指示されることになる。

ただし、支柱となる木部は現地で雑木などを使用することとしたので、前述の測距尺支持器と同じ批判がある。

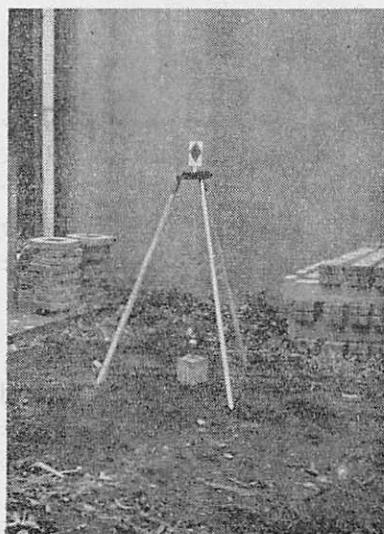
#### 4. K式縦横線値展開器の考案

##### (1) 在來の製図方法の欠かん

従来直角縦横線値による製図には、オフセット用平型縮尺または三角棒型縮尺などが使用されてきた。しかし



三脚式求心器（改設器の使用状況）



三脚式求心器（使用状況）

し、この製図方法には次に示すような欠点があるので、広大な地域にわたる境界測量（多角測量）を実施して、精密な地図を要求する場合には最良の方法とは考えられない。

(イ) 材料が竹であるのでくの字がある。

(ロ) 縮尺の底面がかまぼこ型になつてないものが多いため、製図紙に密着しないことがある。

(ハ) 縮尺目盛をしてある定規の縁が厚いので、刺針するとき誤差が生じ易い（材料が竹であるため定規の縁の厚さにもおのずから限度がある）。

(ニ) オフセット用の縮尺の巾にも、材料が竹である以上おのずから限度があるし、また直角を求めるとき、縮尺の縁が薄いので、オフセット縮尺との密着を欠いても、微量の場合にはみのがすこととなり、正確を欠き誤差の要素となる。

(ホ) 縮尺を1/5,000とした場合は、1mmが5mとなるため、事後に行なう挿入製図の誤差の原因になる。

(ヘ) 製図担当者が連日1mmという細かい目盛をみつめて終日作業することは、健康上からも問題がある。

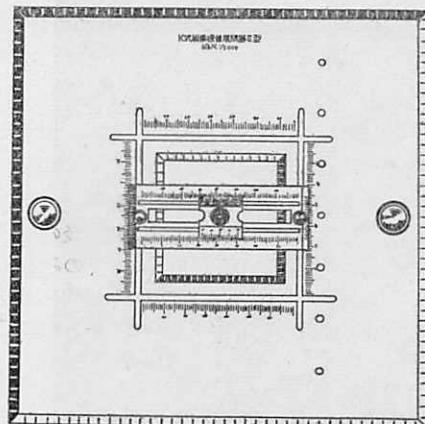
(ト) 従来の製図方法を用いるかぎり、熟練した技術者を必要とするので、製図業務の合理化が期待できることになる。

(チ) 以上の諸点から総合的に考えて、製図につかう器械を改良することが、製図業務の合理化にもつとも大切な点であると考えた。

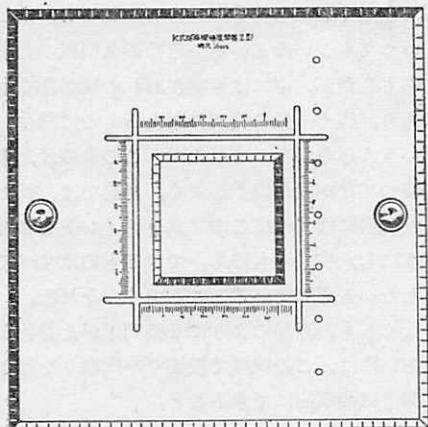
##### (2) 構造のあらまし

取扱いには多少不便はあるが、製図作業中の移動を防ぐためと、平板測量を行なう際（中測板を対象とした）の方眼線の展開にも使用することを考慮し、縦および横とも40cm、厚さ4mmの固定板と、縮尺目盛1mまで簡単に読定するための遊標目盛をした移動枠、および点の位置を展開するために用いる刺針器と、展開された点の位置を検査するときにつかう検査器とをもつて構成している。次にその略図を添付して参考とする。

##### (3) 特徴



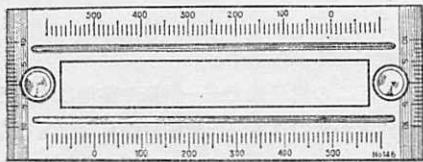
総合図



固定板（表面図）



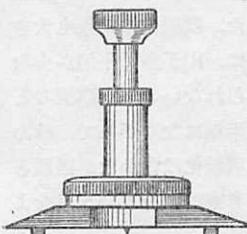
固定板（正面図）



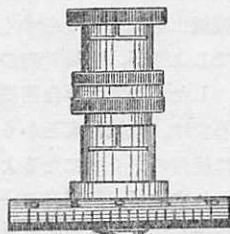
移動枠（表面図）



移動枠（正面図）



刺針器（正面図）



検査器（正面図）

操作の方法が機械的なので、初心者でも容易に製図することができる。遊標を用いるため1mまで正確に、しかも製図者の目が疲れることなく製図することができる。刺針が機械的であるので刺針器の調整が正確であれば、刺針誤差は生じないことになる。製図後の検査についても、従来は点間の距離を測定する方法のみであつたが、検査器を用いることにより、さらに縦横線値の検証や展開した点の位置とを検査できので、過誤を防ぐことができる。

#### (4) 使用方法

方眼線を引いた製図原図上へ固定板をのせ、所求の方眼位置で外枠目盛と内枠目盛とにより、方眼線の誤差を

修正して固定する。固定板の表面には移動枠を正確に移動させるための移動枠があるので、この溝に移動枠の下部にある移動枠規整凸部をはめ入れ、さらに、この移動枠の表面に移動溝があるので、この移動溝に刺針器の規整凸部をはめ入れることにより、展開の準備は完了する。そこで展開しようとする点の、直角縦横線値を用いて製図を行なうのである。この縦横線値の読定は、移動枠および刺針器の平面の先端に、縮尺および遊標の目盛がしてあるので、これにより点の位置を定めるのである。また、検査器の場合も刺針器と同じ操法によればよい。

#### (5) 完成するまで

工作機械類の整備されている一流メーカーであれば問題はないが、販路の見通しがたたないのであるため、町工場で製作する以外に方法がなかつた。そのため旧式の工作機械をもつ町工場で製作に着手したため、一台完成させるまでには並々ならぬ苦労があつた。まず将来くるいのないものにするためには、材料を概略の大きさに切断して、暫くおくことが大切であるが、数量の見通しがたないので、資金の面で苦労した。

また、使用目的からみても、どの位置でも直角であることが絶対的条件であるため、外枠と内枠との関係はもちろん、四方向とも縮尺目盛を彫刻するため、この目盛の一つ一つについても四方向からの直角条件を保持せなければならぬ。したがつて、どの位置でも直角をもたせるという仕事に一番苦労した。また製作費も満足に支払わないので、毎日のように出掛けて行きいろいろ注文をつけるので、途中でことわられた工場もあつた。とくに目盛をする場合など、最初に依頼した工場では、サジをなげてしまつたため、また次の工場をさがして、やつと完成させるという仕事で、設計してから約2年がかりで日の目をみた。そのようないきさつであつたため、最初の試作品を家に持ち帰り、製図したときの喜びは、言葉ではとても表現できないものがあつた。

また、過去に試作したものも数多くあつたが、とくにトランシットなどは、設計図さえあれば一般的なものであるだけに比較的苦労は少ない。その他の器材については、あまり精度を要求されるものでなかつたので、製作の過程が実地指導を必要としなかつたので、勤務時間を利用する必要もなかつたが、この場合は、工場の都合もあるので、勤務時間中であつても、連絡があれば指導に行かなければならぬが、やむを得ないとき以外は、退院後工場で協議したり指導を行なうなど、少し熱が入ると帰りの電車はすぐになく、工場に泊つたこともあつて苦労はしたが、現在では各営林局で使用され、製図業務の合理化が図られているという話をきいて、苦しかつたこともよい思い出となる。

なお、この展開器の使用状況は、国有林関係で113台、市販が36台、計149台で、製図業務のために活用されている現状である。

## 岡田君の高営式根切兼

### 掘取機について

小 竹 二 郎

(高知営林局経営部長)

戦後、農業の機械化が一般化されるにつれて、わたくしたちの苗畑でも耕耘機などを使うことが、きわめて普通のこととなつて来ていることは皆さん御承知のとおりであります。このようなことは、むろん、実際の必要性にもとづく現象と思われますが、一面、時代のすうせいによるところもあると考えられます。ということは、昨今はやりの家庭の電化式の面がないとはいきれないということです。

したがつて、経営能率というような面から純粹に考えると、機械化が必ずしも有利な結果になつてゐるとはいえないばかりもあると思われるのです。現に、耕耘機を取入れたために、農家経営がかえつて悪くなつてゐるばかりがある、というようなことがいわれています。わたくしたちの苗畑でも、耕耘作業を適期に能率的に行なうためには、耕耘機を使うのがよいとしても、機械の購入費や償却費などが、苗畑の経営規模にかならずしもマッチしているとはいえないばかりがあると思われるのです。

しかし、世の中の一般的すうせいを無視することもできませんし、そこにムジュンがでて来るわけで、わたくしたちは、そういうムジュンをできるだけ無くすように努めなければならないと思われます。

そして、そのためには、耕耘機のようなものも、できるだけ多目的に使うということが考えられなければならぬと思います。なぜなら、耕耘は苗畑のもつとも重要な仕事の一つであり、労働的にも強度なものですが、それを行なう期間は普通は短かいもので、したがつて、耕耘機を耕耘だけに使うとすれば、それを実際に活用する期間は一年のうちごくわずかであつて、あとは遊ばせてあるか、それに近い状態で使われているにすぎないとということになつてしまうからです。

この、岡田君の根切兼掘取機は、普通の耕耘機——このばかりはスズエH14型——にアタッチメントを取り付けて使うものですから、根切りや掘取りのような重要な作業を能率化するという直接の目的に対してばかりでなく、今わたくしが申しましたような目的に対しまして

も、非常に適切な考案であると思うわけなのであります。

昔から、わたくしたち林業関係の者の間でも、ほとんど無数といつてもよいほどいろいろの器具機械の考案がなされて来ましたが、中には考案だおれの観がなくもないものもあり、広く一般の実用に耐えるものは割合に少ないといううらみがありました。このものは、実際の事業に使つてなかなか調子がよく、当局では、新たに購入する耕耘機にはすべてこのアタッチメントを取付けられるようにし、在来のものも、できるものはすべてそのようにしたいと思っているところです。それは、

1) 少なくとも、当局のように2条列床がえを行なつているばかりには、この機械で根切りや掘取りを行なうことは、非常に能率的でできること。

2) アタッチメントはわずか3万円たらずででき、能率は20倍以上もあがること。

3) よく工夫されているが、簡単でこわれるようなところがないこと。

4) 5~6HPのエンジンをつけた普通の耕耘機が活用できること。

などの利点があるからです。

そのほか、この耕耘機で——耕耘や整地はもちろんです——列床がえのウネ立てや中耕除草なども行なうために、いろいろのアタッチメントが工夫され、それらも大体完成しており、中耕除草にはすでに威力を發揮しています。

大きな苗畑であれば、機械の大きさや、それにかける経費の制限が比較的ゆるやかですから、いろいろの作業の機械化も割合やりやすく、また、機械化の効果も大きいでしょうが、当局管内のように、山が多く平地が少なく、したがつて大きな苗畑も得られないような事情のところでは、機械化もとかく中途半端になりがちで、ほんとに経営のプラスになるような機械化はなかなか困難と思われますが、岡田君の一連の考案は、そういう点をよく克服していると思われます。

したがつて、これら一連の機械は——「列床がえ」が前提になりますが——民間の苗畑でも十分活用できるものと思いますので、仲間内のチョウチン持ちをするようで多少気がひけますが、せつかくのおすすめにしたがい、あえてすいせんのことばを申述べた次第です。



# 高営式根切兼掘取機について

——岡 田 優——



## はじめに

このたび私の粗末な研空に対しまして、名譽ある林業技術賞を賜わり身に余る光栄と存じます。これひとえに上司の方々の御理解と御指導の賜ものであると厚くお礼申上げます。また御推薦下さつた方々並びに関係者の方々に対しまして、深く感謝の意を表する次第であります。

このたび受賞しました「根切兼堀取機」は 34 年度末高知営林局研究考案事項発表会におきまして「苗畑事業の機械化についてその第 1 報」と題して発表したものにつきまして、御推薦賜わつたものであります。

このことについて原稿を提出するようにとの御通知に接しましたので、受賞の栄誉にお答する意味におきまして、あえて拙文をも省みず投稿をする次第であります。

前述の意をおくみとり下さいまして、読者各位の御検討、御批判を賜わらば幸と存じます。

### 1. 着想の動機

いずれの産業部門におきましても、経営合理化の第 1 には機械化が取り上げられております。国有林野事業におきましても直営生産部門には早くから機械化が実施されて相当な効果を納めています。また機械化の遅れていた造林事業についても最近は各種の機械が導入されつつあり、まことによろこびにたえません。

さて、育苗事業におきましても、北海道のような大面積の苗畑を有するところでは、各種の機械が取り入れられて機械化が普及しているようあります。当局管内のような小面積苗畑におきましても、小型耕耘機、動力噴

### 略歴

1. 大正 6 年 12 月 1 日生れ
1. 昭和 7 年 4 月 大正営林署奉職
1. 昭和 17 年 12 月 26 日～24 年 9 月 30 日 担当区及び事業所主任
1. 昭和 24 年 10 月 1 日～33 年 4 月 30 日 営林署経営課長
1. 昭和 33 年 5 月 1 日～33 年 7 月 30 日 苗畑主任
1. 昭和 33 年 8 月 1 日～現在 高知営林局種苗係長

霧機、カッター、灌水施設などが大半の苗畑に配置され、一応苗畑の機械化は体制が整つた観があるのであります。しかしながら実際にこれらの機械が事業面に取り入れられている面はわずかしかありません。たとえば、耕耘機にしましても、床作り前の耕起作業に使用される程度で、年間使用実績も 30 日程度と云う有様であり、噴霧機にしましても、「動力だから楽で多少能率があがる」と云つた程度であります。能率や効果の点についてもまだまだ改善しなければならない点が多く有ります。

育苗事業のほとんどは、まだ従来のとおり手作業でコツコツとやつているのが現状であり、本当に機械力を 100% 発揮した機械化と云うところまでは、いまだ道遠いと云う感が多いのであります。

近代の機械科学を応用すれば苗畑事業の機械化など問題にする程のことはないのであります。やはりその簡単に解決することのできない種々の問題があるわけであります。その第 1 は、苗畑事業は一般農業と同じく、その事業規模が小さく(特に当局の場合など)、また生産されるものの価格が低いので、従つて機械化のためそう大きな経費を投じては企業として成り立たないと云うことです。第 2 は、苗畑で使用される機械のうち最も重要な耕耘機や噴霧機などはすべて一般農業用として製造されたものであつて、林業苗畑へそのまま取り入れようとしているところに無理があり、応用される面がすくないということです。第 3 は、機械はその作業目的のために設計され製作されるものであるわけですが、林業苗畑用機械については機械屋は振り向きもしない。このような原因が苗畑の機械化をおくらしているのであろうと考えら

れます。

従つて苗畑の機械化は、事業規模や施業方法にマッチしたものでなくてはならないわけで、苗畑面積や事業内容によつておのずから使用される機械の能力が限定され、その限度内において機械化を計らなければならぬわけであります。と申しますのは簡単ですが、このような限度内において機械の威力を十分に發揮さすと云うことはまことに困難な問題であります。

私はこの問題について解決策を見出すため数年来考えてきましたが、苗畑の機械化は、まず耕耘機と噴霧機を最高度に活用することが先決問題であると考えまして、一般農業用として製作されたものを、どのような方法で林業苗畑へ取り入れるかと云う点について研究をすすめることにしました。

幸い上司の御理解と御指導により、ようやく目的を達しつつある次第であります。

## 2. 機械化のあらまし

耕耘機に特殊装置を行なうことによつて、各種のアタッチメントを使用し、(1)耕耘作業はもちろん、(2)地ならし作業、(3)撒き作業、(4)苗木の中耕兼除草作業、(5)苗木の根切り作業、(6)苗木の堀取り作業、(7)トレーラー牽引による運搬作業、(8)一部の苗畑では噴霧機の動力としても使用、等これまで1、2の作業にしか使用されていなかつた(当局では(2)～(6)までは全部手作業であつた)耕耘機をこれらの各種作業に使用し、ほとんど年中各期を通じて使用するようになりました。

動力噴霧機についても苗畑の面積に応じて機種をかえるようにし、只今二種類が完成しております。

耕耘機の前記各種作業用のアタッチメントについては、34年3月試作し、以来今日まで検討を加え改良を重ねてきましたが、大体において成功したと認められるようになりました。

今回表彰を受けました根切兼堀取機以外の作業については、前年度に時間分析や、その効果などについて比較試験が行なわれていなかつたので発表をさし控えましたが、本年度はこれらのものについて再検討を加えながら試験調査も行つていますので、いずれ他の機会に報告させていただき、御批判を仰ぎたいと存じます。

## 3. 機械化に伴う施業方法の改善

機械能力を十分に發揮せしめるためには、機械を使う人が習熟することも大切であります。事業の施業形態を機械化にマッチしたように変えることが第1要件であります。機械——人——施業方法、三者が相まつてはじめてその目的を達することができるのであります。でありますから機械導入のためには施業方法の研究も合わせ

て行なわなければなりません。私の研究では、苗畑の機械化導入には列植以外に方法がないと断言できると思います。幸い高知営林局管内は松下造林課長の御提唱により、数年前から列植が実行されていますので問題はありません。私のこの研究について永年行き悩んでいた問題がスラスラと解決したのも、この列植により手引きされたと云つた方が本当の姿であります。

列植を行なうにしましてもウネの作り方や、通路の設け方、その他種々機構にマッチした方法に改めなければなりません。また床替ばかりでなく、さし木、まき付、等の作業についても施業方法を改善しなければなりません。これらのことについての詳細は省略させていただきます。

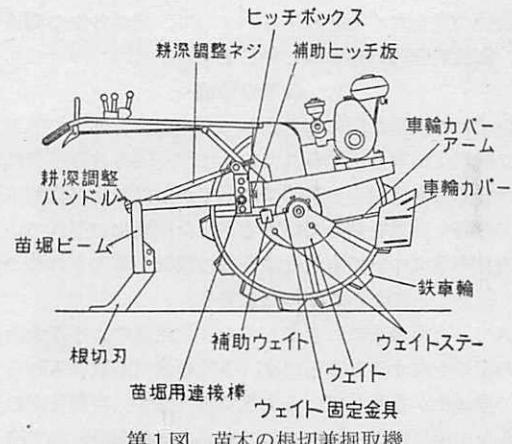
## 4. 機械の構造

この機械は一口に云えば、耕耘機のゴム車輪を特製の鉄大車輪に取り替え、耕耘ロータリ一部を取りはずして特殊な取付金具により根切機を取り付けたものであります。

(1) 大車輪は苗木をまたいで耕耘機が苗畑の中にはいるので、機械を高くするために設けたものです。

(2) 根切機は取付金具に上下4コの穴が設けてあり、この穴の位置により深さが調節されるようになつていて、しかも簡単に取り付けられます。取り付け後の深さの調節は、調整ハンドルによつて容易に深さを変えることができるようになつています。

(3) その他付属的な特別装置としましては、車輪を大きくしたため機械が高くなり不安定となるので、そのバランスを取るためと車重をふやして索引力を大きくするために、車軸にウエイトを取り付けて車軸より下に重力をつけるようにし、また苗木の繁茂した中に耕耘機を入れると、車輪で苗木の枝葉を敷きつけることがありますので、車輪の前に車輪カバーを取り付け、苗木をおし分



第1図 苗木の根切兼掘取機

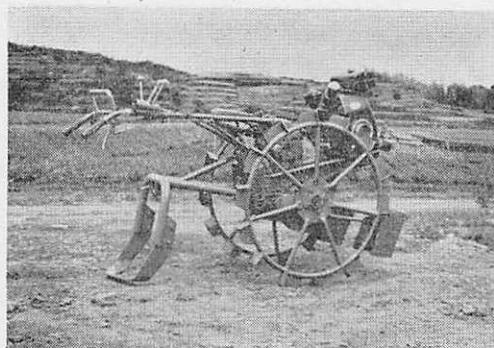
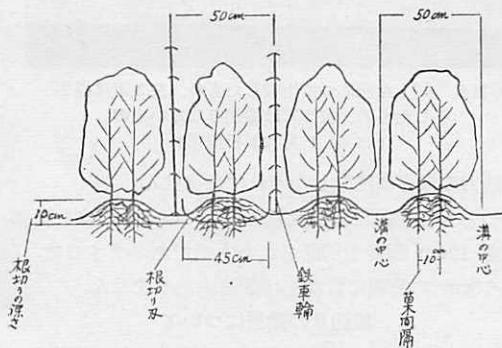


写真1 根切兼堀取機を完全装備した耕耘機  
小川営林署平和苗畑に備付のもの  
エンジンはメイキ G 5 L型 5~6.2HP  
(35年6月27日撮影)

ける装置をしてあります。このカバーは耕耘機が方向転換などのは時機体の前後が大きく上下しても、自然にカバーが適度の位置を保つように補助ウエイトにより操作するようできています（写真1および第1図参照）。

#### 5. 根切兼堀取機の使用法

この機械は列植苗木の場合に使用するよう設計されたものであります。苗木をまたいで苗木の列の中に耕耘機を入れて、根切りや堀取りを行なうものであります。



第2図 根切り作業図

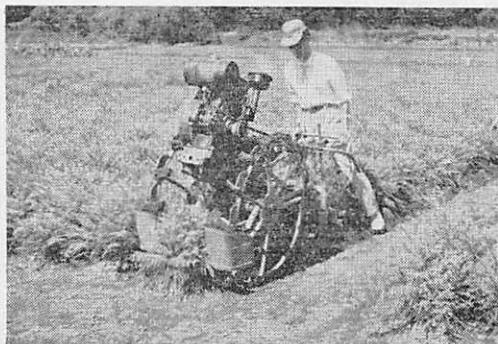


写真2 大柄営林署山田苗畑において根切り実施中。  
エンジンはシバウラ石油駆動機 5~6HP  
(34年9月30日松下造林課長撮影)

て、巾 45cm、深さ 10cm~15cm に切断しながら進んで行くものであります（写真2および第2図参照）。

根切りの巾は 35cm 程度を最も理想としますが、運転技術の関係で困難ですから当分現在の 45cm で行なうようしています（巾が余り広いと側根が残つて効果が落ますが 45cm 程度であれば問題にする程のことは有りません）。

取扱いについての詳細は省略します。

#### 6. 機械の型式および価格

##### (1) 耕耘機....205,000 円

スズエ式H14型、動力は三菱メイキエンジンG 5 L型、常用出力 5 HP、最高出力 6.2HP を備え付けています。タイヤ 500×12、バランススウェイト、道具、作業衣、付の価格。

本機を選んだ理由は、高知営林局管内の苗畑の現状や、前に述べた各種作業に使用するに最も効果的であり、またこれらアタツチメントの取替等も簡単にでき、しかも機械の取り扱いも容易であるなどの諸利点からであります。

##### (2) 根切兼堀取機....16,000 円

取付金具とも一式の価格

##### (3) 大鉄車輪及び付属品....13,500 円

大鉄車輪（径 89cm）2個、ウエイト（1個 16.7 kg）2個、補助ウエイト（1個 4.4kg）2個、車輪カバー 2個、ステ棒 2本、車輪取り付けボス 2個

この大車輪及び附属品は、苗木が大きくなつた時の中耕および除草作業用にも使用します。

なお本機械は高知県南国市後免町、鈴江農機製作所に依頼して製作したものであります。

#### 7. 根切りについて

優良苗木の生産の秘訣は苗木の根切りにあると云われているくらいであります。これは絶対実行しなければならない作業であります。しかも実施時期と根切りの程度（深さ）がその効果に大きく影響しますので、時期を失せず適度に行なうことが最も大切であります。

##### (1) 根切りの適期について

根切りの適期は四国地方では9月中に行なえばよいようですが、畑の土質や、土壤水分の関係で一定しませんので、それぞれの苗畑について実験してその最適期を知る必要があります。

写真3~4は山田苗畑5号畑にて、本機を使用して34年9月8日根切りをしたものと、しないものの比較で、写真5~6は同苗畑26号畑にて本機を使用して同年9月30日根切りしたものと、しないものの比較であ



写真3 山田苗畑5号畑を34年9月8日本機にて根切りしたものと、しないものの堀取前の状態  
〇印の列は根切りを行なつたもの、他は根切りを行なつたもの（34年12月10日撮影）



写真5 山田苗畑26号畑を34年9月30日本機にて根切りしたものと、しないものの堀取前の状態  
〇印の列は根切りしたもの、他は根切りしないもの（34年12月10日撮影）

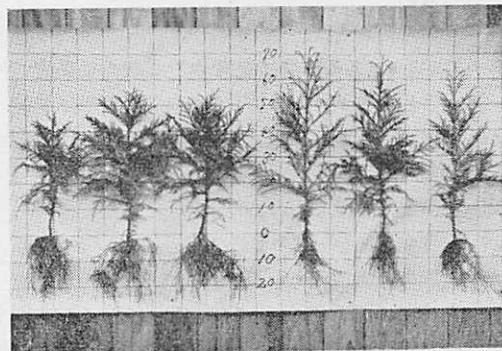


写真4 同上を堀取つて比較したもの、左3本は根切りしたもの、右3本はしないもの  
写真6に比較すると形質がおとる  
(35年1月20日撮影)

りますが、両者とも根切りの効果は顕著であります、しかし両者の根部の状態は相当差があります。これは根切り時間の違いばかりでなく、土壤条件の相違が大きく左右していることが察知される点がありました。

## (2) 根切りの程度（深さ）について

根切機による場合は、根切りが完全に行なわれますので、これまでの根揚げスキなどを行なつたものよりもはるかに結果がよい。これは根揚げスキなどによる場合は、直根がよく切れなかつたり、側根が切れずに残つたりして、根揚げ（根切り）の効果を十分に發揮していないものがありますが、本機の場合はこのようなものは全くなく、機械の通つたものは完全に根部が切断されるのであります。ここで問題は断力の通る位置（深さ）であります。たとえば、余り深過ぎた時は浅い場合よりも効果が少なく、また極端に浅い場合（3～4cm以下の時）は苗木が枯損することがあります。また枯損しなくても発根の状態が理想的でありません。すなわち本機の場合は断力の通る位置によってその効果に差があります

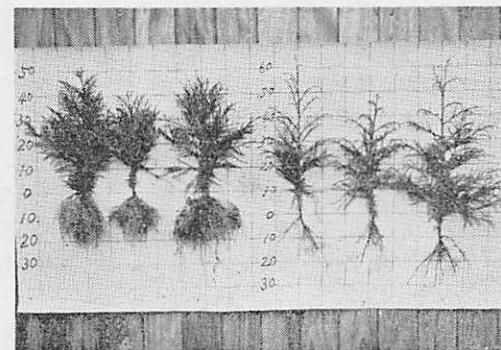


写真6 同上を堀取つて比較したもの、左3本は根切りしたもの、右3本は根切りしないもの  
(35年1月20日撮影)

で、断力の深さに注意しなければなりません。

もつとも理想的な発根状態を示しているものは、根部の深さ10cm程度を切断されたものでありますので、7cm～15cmの範囲に行なえば間違ひありません。

## 8. 根切りの効果について

根切りの効果については写真で説明します。写真3～6により御想像下さい。

## 9. 根切りの功程について

根切り作業も堀取り作業も本機を使用する場合は同一の方法でありますので、次に述べます堀取り作業についての第1表を参照下さい。

## 10. 苗木の堀取りについて

苗木の堀取りには根をいためないことが肝要であります。また堀取つた跡地を再度使用する場合とか、造林地の方で植付がはかどる場合などは、堀取り作業の方もどんどんはかどらなくてはなりません。本機を使用すれば、根のいたみも少なく、仕事の能率もあがり最も有利であります。

第1表は堀取機を使用した場合と、手作業による場合

第1表 スギ山行苗堀取り比較表  
(34年度山田苗畑事業所実行結果による)

作業種別 機械 人別	堀起し1万本 当たり労力	苗木の引枝よ り選苗仮植ま での労力	堀取時の 苗木の損傷率
堀取機	0.079人	8.8~10.2人	1.5% 1.1~2.0%
手作業	1,830人	8.8~10.0人	5.0% 4.0~9.0%
手作業対堀取 機の比	100:4	100:100	100:30

## 備考

- (1) 機械堀取りの苗木の損傷率は機械操作に習熟すれば皆無になる見込。
- (2) 根切りの場合もこの堀起しと同じ功程である。
- (3) 機械による場合は仮植の手間がはぶけるけれども手作業と同一の作業を行なつたものである。

を比較したものであります、功程を比較するためことさら同様に作業せしめたもので、機械堀取の場合は種々の手間がはぶけますので本表よりもまだ有利となります。

## 11. 根切兼堀取機の利点

以上のことから総合しまして今までに判つた利点について列挙しますと次のとおりです。

## 1. 根切機について

- (1) 根が完全に切れる（優良な苗ができる）。
- (2) 根切りの深さの調整が自由にできる。
- (3) 適期にすみやかに実施できる。
- (4) 経費が安くでき、しかも苦労せずできる（機械の操作も簡単で楽にできる）。
- (5) そろつた苗木を作ることができる。従つて堀取り時、選苗の手間がはぶける。

第2表

35年度事業に根切りと堀取事業に本機を使用した場合と、手作業による場合との経費関係の比較表（予想表）

機械手作業別	種別	山田苗畑に使用した場合			管内苗畑の70%に応用了した場合		
		本数 (千本)	単価 (千円)	金額 (円)	本数 (千本)	単価 (千円)	金額 (円)
堀取機	労力費 苗木の損傷 計	(812×2)1,624 12 —	3.16円 4,900円 —	5,132 58,800 63,932	(5,779×2)11,558 87 —	3.16円 4,560円 —	36,523 396,720 433,243
手作業	労力費 苗木の損傷 計	1,624 41 —	73.20円 4,900円 —	118,877 200,900 319,777	11,558 289 —	73.20円 4,560円 —	846,046 1,317,840 2,163,886
差額	労力費 苗木の損傷 計	— 29 —	— — —	113,745 142,100 255,845	— 202 —	— — —	809,523 921,120 1,730,643

備考 (1) この比較は、根切りと堀起し作業についてのみ行なつたもので、苗木引抜より選苗仮植は含んでいない。  
(2) 使用単価労力費は第1表の印税から計算したもの、苗木代は33年度実行総括表による山田苗畑の生産苗木代と管内平均の苗木代を使用した。  
(3) 機械償却費および燃料費は本表に含まない。

## 2. 堀取機について

- (1) 堀取りが容易である。
- (2) 根のいたみがすくない。
- (3) 根を切つたままおけるので仮植の手間がはぶける。
- (4) 経費が安くでき、しかも苦労せずできる。
- (5) 作業がすみやかにできるので他の仕事に支障をきたすようなことがない。

その他機械化共通の利点もありますが、ここでは本機の特殊利点についてのみ申上げました。

## 12. 経費関係の比較について

経費関係の比較は本機を実施したものについてのみ行なうべきと思いますが、34年度は試作品が山田苗畑に1台きりしかなかつたので、これによる功程調査は第1表のとおりであります、まことに手前勝手な方法ですがこの第1表にもとづき35年度事業に本機を使用した場合と、手作業による場合を比較して予想表をつくれば第2表のとおりとなります。

第2表調製の基礎は次によります。

- (1) 労力費は根切り堀取りを各1回あて行なうこととして計算しました。
- (2) 管内苗畑50箇所の内1ha以上のものが24箇所あり、その面積は管内育苗面積の72%に相当します。本機の使用できる可能性をこの24苗畑の範囲として70%として計算しました。
- (3) さし木など平畝作りのものを除き、列植により生産される苗木を対照として計算しました。

第2表

35年度事業に根切りと堀取事業に本機を使用した場合と、手作業による場合との経費関係の比較表（予想表）

機械手作業別	種別	山田苗畑に使用した場合			管内苗畑の70%に応用了した場合		
		本数 (千本)	単価 (千円)	金額 (円)	本数 (千本)	単価 (千円)	金額 (円)
堀取機	労力費 苗木の損傷 計	(812×2)1,624 12 —	3.16円 4,900円 —	5,132 58,800 63,932	(5,779×2)11,558 87 —	3.16円 4,560円 —	36,523 396,720 433,243
手作業	労力費 苗木の損傷 計	1,624 41 —	73.20円 4,900円 —	118,877 200,900 319,777	11,558 289 —	73.20円 4,560円 —	846,046 1,317,840 2,163,886
差額	労力費 苗木の損傷 計	— 29 —	— — —	113,745 142,100 255,845	— 202 —	— — —	809,523 921,120 1,730,643

(4) 苗木の引抜きより選苗仮植は機械の場合は仮植の手間がはぶけますが、手作業の場合と同じように作業をせしめることとしました。従つてこの場合は両者には差がありませんので本表では比較しないこととしました。

(5) 本表では機械の償却費および燃料費の計算は行ないませんでした。これは耕耘機を各種の作業に使用するため計算が困難で省略しました。燃料費は山田苗畠で使用したものは、シバウラ石油発動機 5~6HP の中古品で実行し、灯油 1 時間につき 1.2l (1l 当り 21 円) 1,000 本当に 1 円 20 銭強あります。

一応計算としてはこの表のとおりとなりますが、苗木の損傷率については機械操作に熟練しますれば、苗木をきずつけるようなことはほとんどなくなります（本年はきず苗はほとんどできません）。このほか苗木の型質がよくなる点や、選苗や仮植の手間がはぶける点、苗木の活着率向上の点など、本表以外の有形無形の利点を計算すれば、その差額は数倍にもなるうと考えられます。

### 13. 最も苦心した点について

本機考案について苦心した点は、(1)まず苗木の中にどのようにして機械を入れるか、と云うことありました。苗木の列間の中心から中心までの巾 (50cm) に車輪の巾をどのようにしてかえるか。しかも苗木の頭部をいためないように車輪の径を大きくするにはどの程度でよいのか、については着手前に一番苦心しました。結局苗木の長さ山行苗でスギ、ヒノキとも 40~60cm が目標ですから、これらのことから総合して機械高の最高限度であると思われる大車輪の径を 90cm 程度にして実験してみましたがところ、60cm 以上の苗木でも支障のない事がはつきりました。もちろん 60cm 以上徒長のおそれのある時は適当の時期に本機で根切りを行なえば理想苗 50cm 程度に止めることができますのでその心配はなくなりました。

出来てみればまことに簡単なようですが、この幅員と大車輪の完成が私の苗畠機械化の糸口となつたわけでありまして、中耕除草機、二連畝立機などもこれにより自信を得、実用化となつた次第です。(2)次は根切りの断刀についてであります。まず刃の形をどうするか、大きさはどの位のものにするか、と云うことでした。第1回は巾 50cm とし底面を水平にし V 字形にして縦刃も切れるように製作しました。結論的には第1回製作のものに最も近いものが一番良いと云うことになりましたが、最終的なものになるまでは、V 字形の断刀の中央部を切りはなし、中央部で少し行違いにしたものも製作して実験してみました。これは直根が切れないと云う欠点があり失敗でした。種々やつてみて、巾 45cm にし、底面を少

しそりぎみに丸味をつけ現在のものに落つきました。なおこの刃は金あげをしてありませんので、石などに当つても刃がこぼれるようなことは今まで一度もありません。(3)次は深さの調節であります。はじめから調節器は現在のものと同様の形のものを作りましたが、操作が簡単になるよう改良しました。(4)次は車輪カバーの自動調整方法であります。このカバーも試作当時はありませんでしたが、やつてみると大きく繁茂した苗木の中に機械を入れると、車輪で苗木を敷くので取りつけるようにしました。また取り付けてやつてみると、耕耘機が方向転換の時後部を持ち上げますと、カバーが土の中に突込んだりすることがありますので、ハンドルに手動装置をし、必要な時はレバーを引けばカバーが上方にあがるようにしたら、と考えました。しかし耕耘機の運転操作以外にこのような操作のふえることは面白くないので、カバーを取りつけてあるウエイトに補助ウエイトを設け、カバーを常に正常な位置に保たしめるよう取りつけておけば、本体の前後が上下しても自動的に調整することができる、と云う方法に改善しました。なおこれらの製作について鈴江農機 KK 研究課の方々の御尽力を賜つたことを付記します。

### むすび

以上まことに簡略ではありますが苗畠事業の機械化の一端、特に「根切兼掘取機」について申述べましたが、本報告の功程表は山田苗畠事業所で実行の結果に基づいて同所主任が取りまとめたものであります。その間機械力が最高度に發揮されたものかどうか筆者は知らないわけで、今後も引き続い検討調査しなければならないと思つております。

本年度は苗畠機械化の総まとめをすべく、各種機械も追加考案しまして只今実験中のものもありますので、これらのものを含めまして他の機械類とともに本機についても詳しく述べたいと考えています。

苗畠の機械化について上司の理解あるお計らいにより、35年度は各種アタッチメントを備えつけた耕耘機が管内で 9 台配置されることになり、また新型高營式噴霧機なども数台配置されるので十分その成果を發揮してくれる期待しています。

なおこれから実施に当つては種々問題も起ることを考えますので、一層御批判と御指導を賜るようお願いして報告を終ります。

また手前みそのことばかり申述べました点深くお詫び申上げます。

すいせんのことば  
たゆまぬ努力の  
成果を讃える

田 村 栄 三

(高知県林業課長)

一口に農林業といわれるけれども林業が農業の各部門に比べて多くの後進性をもつてゐるということは、以前からよくいわれることであつた。

実際問題としても、その一部門たる育種の面のみを見ても農業においては早や数十年の過去の専い経験を経てゐるに對して林業においてはごく最近この問題がとり上げられたというが如きであつて誠に心細い限りである。それでも国立の林業試験場は古く明治の当初から設けられ、數々の成果をうみ出し林業の技術発展に貢献をして來た事は周知の通りであるが、これに反し都道府県の試験研究機関は誠にお粗末であつて大部分は戦後に設けられたものであり、施設においても、又研究者の素質においてもこれから拡充整備を要するという段階のものが大部分であると思われる。

高知県の林業指導所も御多聞にもれず戦後派とも称すべき機関であつて、昭和 24 年に林業試験場として発足したのであるが、この種の試験研究機関は地方林業の技術普及センターであるべきであるという考え方から昭和 32 年林業指導所として所長以下の精銳をすべて発足したものであつた。

この結果として普及事業への貢献はもちろん見るべきものが幾多あつたのであるが、このたび日本林業技術協

会の林業技術賞を受けるに至つた“高林指式の根揚鉄の考案”はその輝かしい成果の現れの一つと見ることができると思うのである。

昨今育種事業の抬頭と共に本県においてはヤナセ杉が地方産の優良品種として、検定こそ受けはしないが一応精英樹の一翼として認められて來たのであるが、残念ながら、ヤナセ杉のいわゆる午旁根が問題となつてゐるものである。

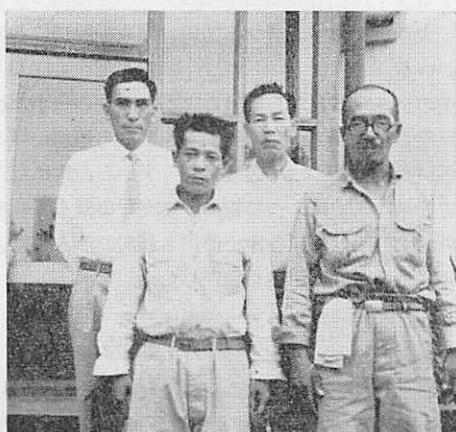
この午旁根のために床替や植付の場合の活着歩合はきわめて悪く、特に毛苗の徒長したものは、午旁根がはなはだしく場合によつては床替しても 100% 近く枯損するという状態であつたのである。この欠点をいかにして除くかが本県の品種改良を進めるに当面の一つの大きな隘路となつた訳であるが、幸に宮地所長他三氏の科学的しかも堅実な着想と、たゆまぬ努力によつて之が解決を見たのであつた。

この間一年有半にわたり失敗に失敗を重ね改良に改良を加えてほぼ実用の域に達したものであつて、その真し研究態度とたゆまぬ努力に對しては誠に敬服と畏敬の念を禁じ得ないものがあり、あえてこれを推薦した次第である。

幸にして日林協においても、諸先生方の審査においてもこれが認められ、受賞の光栄に浴した事は推薦者としても誠に御同慶の至りに感じておるのであります。

民有林業の絶えざる発展と発達のために将来において、我々にかけられている期待は誠に想像以上のものがあるといわねばならないが、この受賞を期としてなお一層今後共精励して、よりよきものを産み出しより高きものへと飛躍をする一つの足場となれば幸だと思ひあえて推薦の言葉とする故以である。

### 高知林指式根揚げ鉄考案について



左から宮地 田村 山本忠雄 山本大和の各氏

宮 地 義 博  
山 本 忠 雄  
山 本 大 和  
田 村 敏 夫

略歴

- |      |                   |
|------|-------------------|
| 宮地義博 | 1. 東大林学科卒         |
|      | 1. 高知県林業課長        |
|      | 1. 現在高知県林業指導所長    |
| 山本忠雄 | 1. 農業高校卒          |
|      | 1. 高知県林業課特殊林産係長   |
| 山本大和 | 1. 現在高知県林業指導所樹苗科長 |
|      | 1. 旧制高知高校 3 年中退   |
| 田村敏夫 | 1. 現在高知県林業指導所苗畑監督 |
|      | 1. 高等小学校卒         |
|      | 1. 自宅養苗事業         |
|      | 1. 現在高知県林業指導所苗畑監督 |

この度われわれのさきやかな考案がはからずも林業技術賞受賞の栄誉を受けましたことは、日頃御指導いただいた先輩各位の御厚意の賜でありまして厚くお礼申上げると共に今後も相変わらず御指導の程をお願い申上げます。

今回表彰を受けました責の一端を果す意味あいにおきまして以下この器具の概略を申述べてみたいと思います。

### 1. 考案の動機

さてこの鋤の考案を思ひたつに至つた動機であります。最近は何の商品にも規格別の価格があり農産物の米、麦、林産物の木材、炭、はもちろん山林用苗木にも規格別の価格があることは御承知のとおりであります。生産業者としては、なるべくこの規格別単価（苗長、苗の根本径が基準で細根の多少は数字的に表示されていない）の規格に合致した苗木を生産することが利潤を上げる一番の近道であります。その質の向上についてはいきおい怠り勝ちな傾向を生じておるのであります。従つて化学肥料を乱用する向が多く、しかも窒素分の多い肥料を多く用いられる結果として、見た目にはなるほど立派にみえる苗木も実は非常に軟弱であり、地上部の幹枝葉と地下部の根のつり合いのとれていない苗木が出廻る傾向になり、これを購入する造林者は折角多額の造林費用を投下しながら植付けた苗木が活着しないため、再度植替えをしなければならないことがしばしばあるのであります。

高知県におきましては、造林樹種の大半はスギであります。その最適品種は郷土の美林魚梁瀬から産出される魚梁瀬杉であります。このスギは生長量、材質共に優れておりまして、本県の奨励品種としてとりあげ、これを積極的に普及奨励しており、本県県行造林に植栽されるスギはもちろん、民有林におきましても育種問題の昂揚と共にその需要は急激に上昇しております。

当指導所は本県のこの要求に応えるためさらには、この指導のため、ヤナセスギの苗木生産を主要事業の一つとして苗畑経営を行なつておるのであります。この優秀な性質を有するヤナセスギにも残念ながら一つの欠点があります。それは苗木の根が直根性で細根が少なくて植付けに当つて枯損率が高い事であります。

一昨年県行造林地に植付けた苗木に相当量の枯損があり、補植のため余分の経費を喰われ同じく民有林においても多くの枯損苗を生じた事で、この解決が出来ない場合は折角品種に対する認識の昂揚も逆転して、またもとの在来の地杉に戻つてしまふのではないかと心配されるに至つたので、なんとかしてこの欠点を除くことが先決

問題であると考え、これがためには根掲げによつて細根をふやす方法が一番適切との結論から根掲げ鋤の考案に着手したものであります。

### 2. 根掲げの効果

御承知のとおり根掲げには大要次の三つの効果があると考えられます。

1. 秋芽の徒長を防ぎ寒害に対する抵抗力をつくる。
2. 細根の発生を促し地上部と地下部の均衡のとれた丈夫な苗となる。
3. 堀取作業を容易にする。

### 3. 根掲げの機械化

根掲げをすれば前記の目的が達成せられることは確かであるが、このために余分の労力を費し生産費が高まり苗木の価格が急に高くなるようでは逆に造林の意欲がそがれる結果を招くので、なるべく安易に根掲げする方法を考える必要があり、発動機を使用して能率的に根掲げする研究を始めたが、根掲げの機械化には根と土をきりはなす、刃物の部分とこれをきりはなす際土の強い抵抗を排除して進む牽引力あるいは推進力が必要で強い馬力を必要とするので、県内の有力農機具メーカーに依頼して試作して貰つたが、

1. 切歯に対する土の抵抗が非常に強く小馬力のエンジンでは牽引あるいは推進する力がない。
2. 石に切歯が当るとすぐ深くなつたり、浅くなつたりして、根を切つてしまつたり、また全然根に触れなかつたりする。
3. 小さい畦道は通れないし、又傾斜地では使用できない。
4. 方向転換をするために畑の周囲に無駄な空白地を必要とし、小畠地では土地の利用面積が減少しコスト高になる（一畠地3アールの正方形の畑と仮定して約二割減少する。すなわち有効面積が2.6アール位に減少する）
5. 大きな動力エンジンと切歯付属機等製作に多額の経費がいる。

以上のようなことから本県のような耕地の狭小な所で経営規模も小さく、かつ地勢的な条件から傾斜地等の使用の多い養苗事業には不適当である事から、次になんとかして簡単に人力によつて根掲げを実行出来る器具をとこの考案に着手し全国各地で使用されておる人力による根掲げ器具を参考にすべく調査した。

### 4. 在来の人力根掲げ器具

在来のものは、

1. いすれも先端が一枚の切歯になつていて根を切断して根をあげる仕方で土の抵抗が強く大きな力を必要とする。

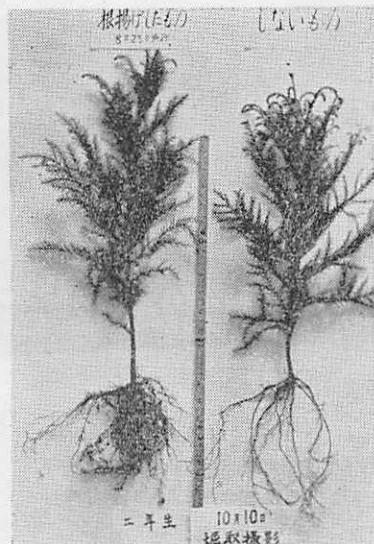


写真1 根掲げした苗木（左）と、しない苗木（右）との比較

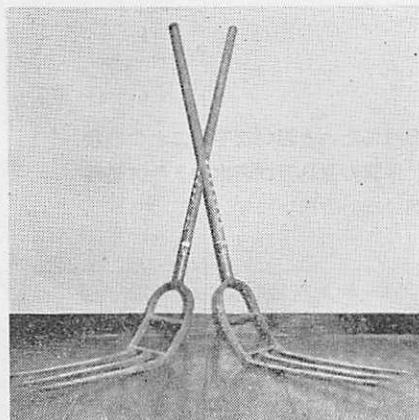


写真2 高知林指式根掲げ鍬

2. 砂礫の多い土地粘質地では使用困難である、等の難点があつた。

##### 5. 根掲げに伴う発根の究明について

種々実験した結果根掲げは文字の示すとおり必ずしも根先を刃物によつて切断することが絶対的な条件ではなく、根を土よりひき離して、その部分を傷つける（刺載）場合は細根の発育は盛んになり根掲げの効果は十分である事実をつきとめ、本品のような形のものを考案した（写真1参照）。

##### 6. この鍬の特徴

1. この鍬は全金属製で刃の部分を3箇の股にし鍬の一つ一つの中央部から先端の裏面を三角形にしてなるべく土の抵抗を少なくした。従つて砂礫地粘質地でも踏み込みがし易い。

2. 鍬と柄の角度を小さくして体重が直ちに刃先に作用して分力として土に入り易くまた、はねあげのときは柄の先端に体重をかけてひきおこすことによつて楽に根掲げができるので、側方から大きな力を加えて押入れたり、はねあげたり、無理な力がはぶける。

3. 体重を利用するため鍬の元に足掛けの横棒を入れた（写真2参照）。

以上のようにして昨年試用して何回となく鍬の刃の形、鍬と柄部の角度の作り替えを行なつてやつとこれならと云う域に達し、使つてみると予想外に成績がよく、根掲げ実施後2、3日の間は苗木の梢端部は萎れて衰弱するが、その後快復しても徒長しないので頑健な苗木となり、寒害に対する抵抗力も強くなりまた、根の部分においても細根の発育が盛んで根部を刃物で切断しなくても根掲げの効果は十分であることが実証されました。

今春当所の1年生の床替苗の活着状況からみても十分効果が確認され、2年生の山行苗についても好結果が得られました。

##### 7. 作業方法（写真3～6参照）

##### 8. 能率と功程

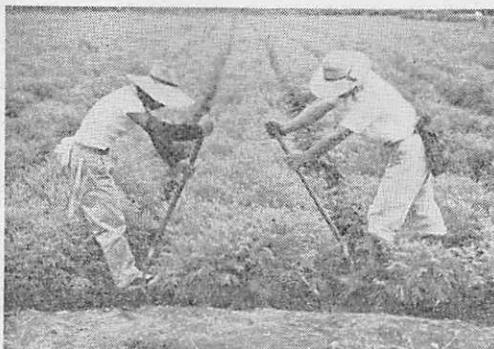
至つて簡単で女でも十分使用出来、作業になれる



写真3 鍬を踏み入れる前



写真4 鍬に体重をかけ柄を前後に振り動かしながら端を少しづつ手前に引きよせつつ踏み入れる。



アール当り5人役で、爾後の苗木掘取の際は大変楽に掘取ができるので根掲げに要した余分費用は相殺できる。

#### 9. 価格その他

価格は1丁1,500円で1組(2丁)3,000円で1丁でも使用できるが前図のようになるべく2丁1組で作業するのが能率的である。



(高知県発明工夫展で特賞受賞)

(現在実用新案登録申請中)

#### 10. 普及状況

北海道のカラマツ苗根掲げ用とし、また四国管内各管林署、県下各森林組合並びに養苗業者等が使用されております。

### 相談室

(問) コルクガシを植えたいと思いますがこれの性状と造林の要点、採算の見込み及び苗木の入手方法等についてうかがいたいと思います。

(愛媛県 木村)

(答)

コルクガシを造林する場合に特に注意を要する点は次の通りです。

1. 苗木は1年で1.3m以上、2年で1.8m程度に伸びた肥厚したものを剪定して定植することが望ましく生長の悪い貧弱な苗木は用いない方がよろしい。

2. 植栽地は日当りのよい砂質の深い所を選ぶことが大切で浅い瘠地は生長が思わしくありません。従つて集団的な大面積に造林するところは望めません。むしろ畑の隅、道路の法面、公園庭園或は家屋の周囲の防風庇陰樹等として利用することが望ましく山には地質良好、日当の十分な所だけを選ぶべきでしょう。広葉樹だからといつて瘠地や土じようの浅い所に植えると枯ることがあります。肥えた深い土じように植える程採算もよいわけです。植栽して10年経過して直径が1cm程度しかない場合もあれば直径15cm以上となつてコルク皮の採取できるものもあります。これは一つに苗木の大小と植栽地の良否にかかっています。

3. 植栽後2~3年間は十分日光が当らないと生長が悪く時に枯れことがありますから雑草木の取除きが必要です。

採算関係について見ますとアベマキのコルクに比して約10倍の生長量をもつており価格面においては同一重

量の価格が約5倍ありますからアベマキの収入に比し(5×10=50倍)と云えましょう。従つて適地だけを選んで植えるとすばらしい採算になります。すぎ、ひのきの造林に比して5~6倍の収入をあげるのはむづかしいことではありません。よい苗木、適地、十分な管理の3点を具備しなければならないことは前に申した通りであります。

現在伊豆の久連、岡山の山都屋と私の所とこの3カ所で苗木の生産をしておりますが私の所以外は自身でコルク資源林を育成する為に増殖に努力しているようですし、私は将来このすばらしいコルクの発生力のあるコルクガシをわが国に増加させたいと思つて昭和10年から少しづつ研究を進めてきましたが何しろこの母樹の増殖(主として接木)のむづかしいこと資金関係で急速に進まず、今日やつと4カ所の採種園で結実し苗木を育成中であります、まだ大量苗の育成には至らず庭木としての需要には答える状態で山林植栽という程度までには、なお数年を要する見込であります。

(白井コルクガシ増殖研究所 白井弥栄)

編集部注：より詳細な回答を御希望のかたは大阪寝屋川市大利647ノ10の上記研究所に直接御照会下さい。

# 外国産樹種の導入に関する基礎資料

北アメリカにおけるマツ属の分布。特に温量指数、  
乾湿指数からみた、ストローブマツ、テーダマツ、  
(スラッシュマツ)、ショートリーフマツの分布と日  
本の導入植栽地との比較。

山路木曾男

## まえがき

筆者は先に、外国産樹種の導入の基礎資料として、ユーカリ属の分布について発表<sup>(25)</sup>した。この調査はユーカリ属を日本へ導入する場合に一つの考え方として試みたものである。すなわち、過去日本に導入され、現在生存しているユーカリ属のうち、一応日本において成育している種類は、オーストラリアにおいても、日本にもつとも近似した温量指数の地帯にある。本稿では、ユーカリ属の導入調査と同様な方法によつて、北アメリカに分布している約40種類のマツ属の中から、特に日本に植栽して成功の兆のある、ストローブマツとテーダマツ、および、近年植栽され問題となつてゐるスラッシュマツとショートリーフマツの4種類の原産地における分布を調査し、それらが、日本に導入される場合、どのような地帯が、もつとも近似した環境であるかどうかを、北アメリカの分布地帯の、気温、年降雨量から指数を求め、日本のそれらと比較してみた。これらの指数の組み合わせで気候区分を行なうことは、非常に大まかなものであるが、マツ属の分布の大要を考えたり、分布と気候因子との関係を推定したりするには便利である。

この調査は、すべて、資料、文献によつて行なつたものであるので、資料の利用方法、あるいは文献の解釈によつて、ある程度の幅があるので、これら以上に完成した資料が入手したときに、加筆訂正をよぎなくすることも考え、筆者は本稿が完備したものであると思つていな。この資料から読みとられるものが、4種類の北アメリカ産のマツの日本での導入植栽地の判定のメヤスとなれば幸いである。

この資料に含まれている記録は、中央気象台の図書室から、また、数多い内外の文献の中から求め、できるだけ完全なものにしたかつたが、資料、文献の不足以上に筆者の努力のいたらない点が多かつた。

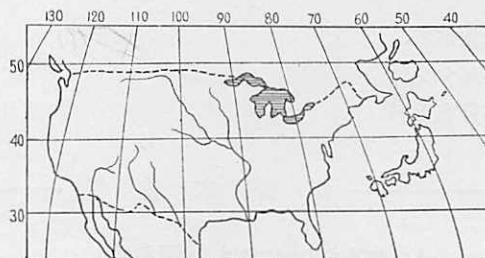
本稿をまとめるにあたつて、特に明解なる指針をあたえられた草下正夫技官に深謝する。また、文献を貸与された岩川盈夫、松井光瑠、蜂屋欣二各技官にお礼をのべる。

筆者・林業試験場植生研究室

## 1 北アメリカにおける温量指数 および乾湿指数とマツ属の分布

北アメリカにおいては、森林区分は次のようになつてゐる。すなわち、太平洋沿岸地帯で、比較的に雨量の多い地帯を Pacific forests といふ。この地帯の一部分に *Sequoia gigantea*, *Sequoia sempervirens* の自生地がある。この地帯より内陸、コロラド台地を含む、ロッキー山系区域を Rocky Mountain forests といつて、雨量が北アメリカ大陸において、もつとも少なく、大陸の中間地帯にあたる Plains and prairie といわれる草原地帯、冬ははなはだ寒く、夏はきわめて暑い、したがつて植物の生育はわずかに数カ月で、年降雨量が 500mm に達しないうえ、冬季は酷寒で乾燥するため、樹木の生育には適していない、このような地帯が北アメリカ大陸の中で約40%あるといわれている。さらに、ストローブマツが分布している五大湖付近を含む北部地帯を Northern forests といふ、カナダの南部から北アメリカの東北部にかけて氷河の影響をうけて、沼、湖、泥炭地が多く、亜寒帯の植物がみられる地帯。それより南部内陸平野を Central hardwood forests。また、テーダマツ、スラッシュマツ、ショートリーフマツなどいわゆる南部マツ (Southern pines) が主として分布している大西洋の沿岸地帯およびフロリダ半島を Southern forests の6区に別けられている。

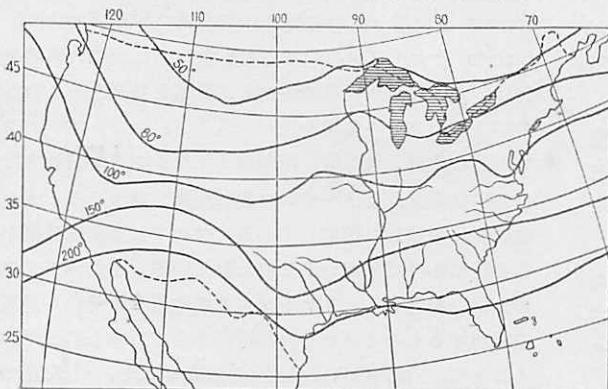
本稿では特に、前記4種類が分布している Northern forests と南部マツの主要な分布地域である Southern forests の大西洋側の地帯に主眼をおいた。これらの地帯は、北アメリカ大陸の中でも、日本と共通なところが多い。おおよその気候を比べてみると、ニューイングランド州の北部は北海道、南部およびワシントン付近までの地帯は東北、バージニア州は関東、南カロライナ州は鹿児島の状態に類似している。フロリダ半島は沖縄から台湾にかけて似ているといわれている。また、アジアの台風に相当するハリケーンもこの地帯をおそい、黒潮に相当するものにメキシコ湾流がある。日本と異つてることは、梅雨の現象が認められないこと、したがつて、最暖月は7月が主であり、年降雨量は全般的に日本より少ないことが特徴である。



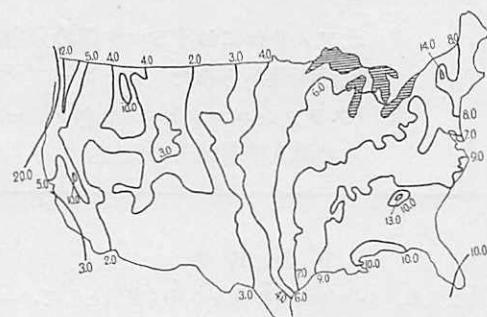
第1図 日本と北アメリカの緯度および面積の比較  
(世界地理大系・原図)

北アメリカ大陸を、日本の緯度と対照させると第1図のようであり、すべて、緯度と気候が類似しているとはいえない、すなわち、日本は気温をその緯度に相当する緯度圏の平均気温と比較して見ると、冬季は著しく寒冷なるにかかわらず、夏季は北部地帯を除いて、かえつて緯度圏の平均温度より幾分高いようであり一年中の気温の変化が他の同緯度の地方と比べると非常に大きいことが知られている。他方、北アメリカ大陸は緯度的距離に富み、広大であり、両側の二つの大洋の海流の影響がきわめて大きく支配しているうえに、大陸を南北に縦行する大小さまざまな山脈も無視することができない状態になつてゐるため、気候の差違が大きいので、寒帶、温帶、熱帶のすべての気候が含まれているといわれ、緯度をもつて気候を区分するのは危険であるといえるし、温量指数と緯度の関係も、日本と北アメリカと比べると多小のずれがある。

このような広大な大陸と、複雑な地形を気候的に区分するには、多くの困難がある。中でも、数多い気候の資料は主として都市のものであるので、それらの都市を結ぶことによつて、その地域の山岳気候を類推する方法しかない。筆者はその点を意識しながらも都市の資料から温量指数と乾湿指数を図化した。(第2図、第3図参照)



第2図 北アメリカの温量指数

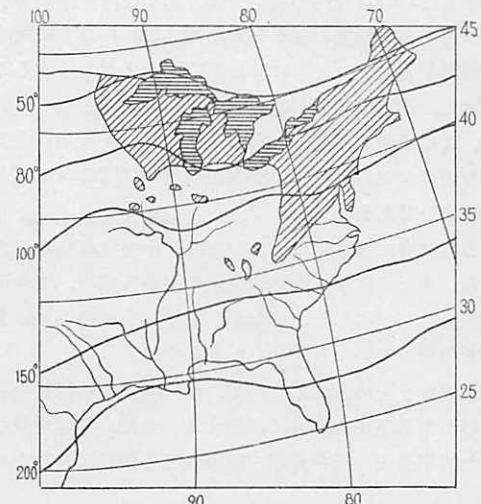


第3図 北アメリカの乾湿指数

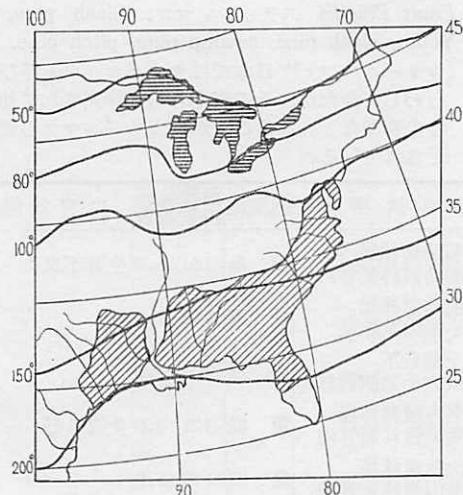
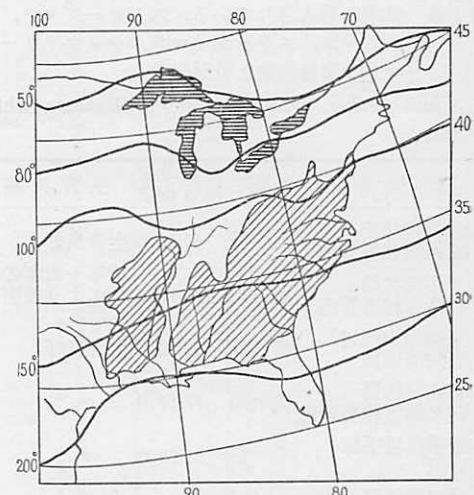
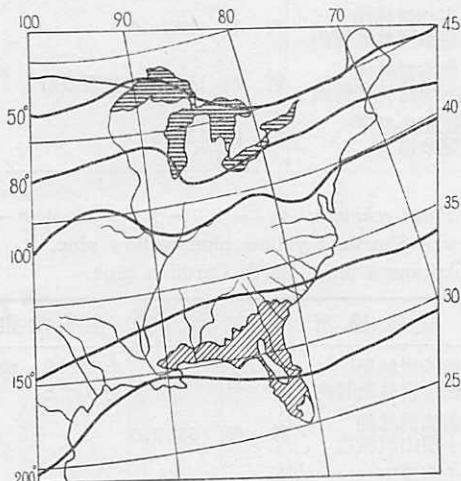
これらの温量指数線の意味するものは、標高の高い山岳地帯ではその指数の線に相当なズレをもつてゐる場合が實際には多いと考えられる。

これら温量指数と乾湿指数をもつて、前記4種類のマツ属の分布についてみれば、北方系のストローブマツと南方系のテーダマツの分布が大略温量指数の100°線で区分してゐる傾向にある。(第4図、5図参照) しかしながら、ストローブマツが100°線を越えて一部南下してゐる地帯はアパラチア高地 (Appalachian highlands) の西側のスロープであり、落葉闊葉樹林帶に含まれていることから、この高地は、温量指数の点からみれば、100°に近い地帯に属してゐるのではないかと推考する。

次にテーダマツであるが、フロリダ半島の先端地帯は分布していないようである。なお、ミシシッピー河の沿岸地帯に分布していないのは、このあたりは湿地帯が多いことが特徴で、ラクウショウ (*Taxodium distichum*) の自生地として有名である。



第4図 北アメリカにおける *Pinus strobus* の分布と温量指数の関係

第5図 北アメリカにおける *Pinus taeda* の分布と温量指数の関係第7図 北アメリカにおける *Pinus echinata* の分布と温量指数の関係第6図 北アメリカにおける *Pinus Elliottii* の分布と温量指数の関係

スラッシュマツ（第6図参照）はテーダマツより南部に分布し、一部フロリダ半島の先端まで南下している。ショートリーフマツ（第7図参照）はフロリダ半島を除く、テーダマツの分布と類似した地帯にあるが、この種類もミシシッピーの沿岸地帯には分布していない。

これらの地帯を日本にあてはめると、温量指数100°線はほぼ落葉闊葉樹林帯と照葉樹林帯との境界をなしていることから、スラッシュマツを除く他は、分布のうえで100°の温量指数が重要な意味をもつことになり、このことは、日本ヘーカリ属を導入する場合にも同様なことがいえたが、南半球を原産地とするユーカリ属よ

り、これらのマツ属の導入の成果が期待がもてる理由は、日本と原産地が、気温のうえでは類似し、しかも、どちらも、北半球であることであり、世論の概念として日本の北部地帯はストローブマツ、南部地帯への導入はテーダマツが有望であるといわれていることに一致する。

乾湿指数からこの地帯を区分すると、6.0から10.0の間に属し、ストローブマツは4.0から8.0の地帯、これを年降雨量でみると、500 mmから1000 mmで、しかも、北アメリカ大陸の中でもつとも北部地帯に分布していることになる。テーダマツ、スラッシュマツ、ショートリーフマツは1000 mmから1300 mmの10.0前後の乾湿指数の地帯に分布し、温帶から、フロリダ半島のある南部に向つて暖帶、亜熱帯にあたる地帯に主として分布している。

## 2 日本に導入されているストローブマツ、テーダマツ、スラッシュマツ、ショートリーフマツの植栽地と北アメリカにおける分布との関係

4種類のマツ属の日本における主なる導入植栽地は、次の通りであり、日本におけるストローブマツの南限、および、南部マツの北限は導入の指標として特に重要であるためすべて記載し、これらの植栽地近くの平均月気温と年降雨量から、温量指数、乾湿指数を求めたところ次の第1表のようになる。

（注）この資料<sup>(16)</sup>は1956年に林野庁において照会調査されたものである。また、温量指数、乾湿指数は主として、農業気象<sup>(8)</sup>災害調査資料から求めた。

山路：外国産樹種の導入に関する基礎資料

第1表 日本に導入されている、ストローブマツ、テーダマツ、スラッシュマツ、ショウトリーフマツの温量指数と乾湿指数

A. *Pinus strobus*. ストローブマツ, Eastern white pine.

No.	植栽場所	観測地	温量指数	乾湿指数	生育状態
1	北見営林局 遠軽営林署管内	北見	61	13.0	生育良好 29年～31年の台風により被害をうける。
2	旭川営林局 神楽営林署管内	旭川	65	17.0	生育良好
3	空知郡山部村 東大演習林	富良野	67	13.0	生育良好
4	青森営林局 碇ヶ関営林署管内	碇ヶ関	77	19.0	〃
5	岩手県岩手郡 野沢	零石	81	18.0	〃
6	秋田営林局 鶴岡営林署管内	鶴岡	100	23.0	生育良好であつたが、34年7号台風により被害をうける。
7	前橋営林局 小根山試験地	妙義	93	19.0	生育良好
8	名古屋営林局 古川営林署管内	古川	94	18.0	生育中庸

B. *Pinus taeda* テーダマツ, Loblolly pine, Oldfield pine, North Carolina pine, sap pine, shortleaf pine.

No.	植栽場所	観測地	温量指数	乾湿指数	生育状態
1	秋田営林局 村山営林署管内	楯岡	96	14.0	生育中庸
2	前橋営林局 小根山試験地	妙義	93	19.0	生育良好
3	東京都下 林試浅川実験林	浅川*	122	14.0	〃
4	千葉県下 東大千葉演習林	清澄	103	22.0	〃
5	静岡県下 伊東市	伊東	129	19.0	
6	愛知県下 春日井郡	瀬戸	122	13.0	生育良好
7	三重県下 長島町	長島	137	19.0	
8	大阪営林局 姫路営林署管内	姫路	121	11.0	
9	高知営林局 奈半利営林署管内	田野	143	15.0	生育良好
10	熊本営林局 熊本営林署管内	熊本	130	14.0	マツクイ虫の被害をうける。
11	佐賀県下 藤津	鹿島	132	13.0	
12	鹿児島県下 薩摩郡	川内	139	15.0	
13	熊本営林局 宮崎営林署管内	宮崎	143	18.0	生育良好

\* 1955～1959年の浅川実験林の観測資料

C. *Pinus Elliottii* スラッシュマツ, Slash pine, Yellow slash pine, swamp pine, pitch pine.

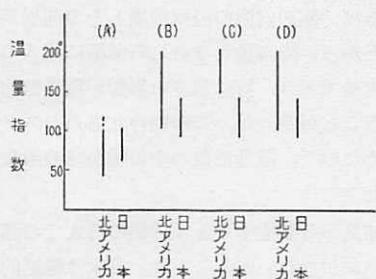
(カリバエマツ)<sup>(23)</sup> 日本ではカリバエマツと呼ばならわしてきたが、その後くわしく研究されて幼時の生育型など異なることからカリバエマツの別種とされている。

No.	植栽場所	観測地	温量指数	乾湿指数	生育状態
1	前橋営林局 福島営林署管内	福島	101	16.0	生育不良
2	前橋営林局 小根山試験地	妙義	93	19.0	
3	千葉県下 東大千葉演習林	清澄	103	22.0	
4	名古屋営林局 新城営林署管内	新城	121	18.0	生育良好
5	大阪営林局 龜山営林署管内	龜山	119	15.0	
6	大阪営林局 姫路営林署管内	姫路	121	11.0	
7	兵庫県下 穴栗郡山崎	山崎	115	13.0	
8	高知営林局 西条営林署管内	西条	128	11.0	
9	熊本営林局 宮崎営林署管内	宮崎	143	18.0	生育良好
10	鹿児島県下 薩摩郡	川内	139	15.0	

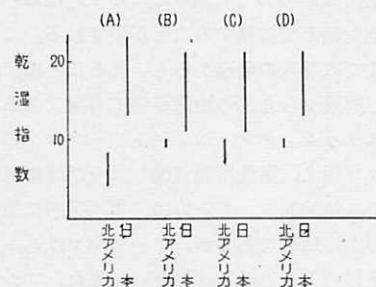
D. *Pinus echinata* ショートリーフマツ, エキナータマツ Shortleaf yellow pine, yellow pine, Arkansas pine, North Carolina pine.

No.	植栽場所	観測地	温量指数	乾湿指数	生育状態
1	前橋営林局 棚倉営林署管内	棚倉	95	15.0	生育不良, 寒害をうける
2	前橋営林局 小根山試験地	妙義	93	19.0	
3	千葉県下 東大千葉演習林	清澄	103	22.0	
4	名古屋営林局 新城営林署管内	新城	121	18.0	生育良好
5	三重県下 大山田国有林	龜山	119	15.0	
6	兵庫県下 穴栗郡山崎	山崎	115	13.0	
7	大分県下 大野郡	三重	118	13.0	
8	佐賀県下 藤津	鹿島	132	13.0	
9	鹿児島県下 薩摩郡	川内	139	15.0	風に弱く, 活着不良

以上の第1表 A. B. C. D. を北アメリカの分布地帯の、温量指数および乾湿指数と比較すると、第8図、第9図になり、温量指数によると4種類のうち、スラッシュ



第8図 溫量指数による北アメリカの4種類のマツの分布地帯と日本の導入植栽地域との比較  
 (A) *Pinus strobus* (B) *Pinus teda*  
 (C) *Pinus Elliottii* (D) *Pinus echinata*  
 (注)…線は高地地帯



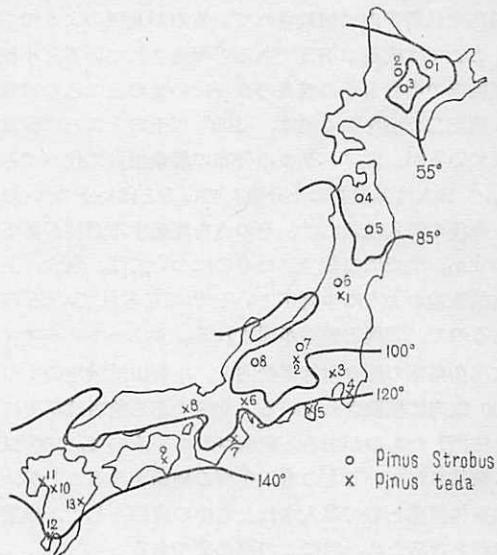
第9図 乾湿指数による北アメリカの4種類のマツの分布地帯と日本の導入植栽地域との比較  
 (A) *Pinus strobus* (B) *Pinus teda*  
 (C) *Pinus Elliottii* (D) *Pinus echinata*

マツを除く他の3種類は北アメリカの分布地帯の温量指数と同様な地域に一応導入されている。他方乾湿指数においては、4種類とも、日本の地域では望むことのできない状態のところに分布しているようである。しかし、雨量の配布状態がおなじ傾向にあるときは、年降雨量が原産地よりいくぶん多い場合によく伸長し、気温が適当ならば肥大成長もそれに伴うものであるといわれている。北アメリカ原産のマツに、日本の雨量の影響の差異がどのように導入樹種にあらわれるか興味のある問題を提示しているが、日本では、ストローブマツとテーダマツはすでに、ある程度の成績の結果がでているので、雨量の多いことは、それほど生育を制限する因子とは考えられない。しかし、雨量の多少は土壤の性質に大きな影響をあたえ、北アメリカは偏乾性の傾向にあるのでアルカリ土壤が多く、日本は偏湿性であるので酸性土壤に属している。

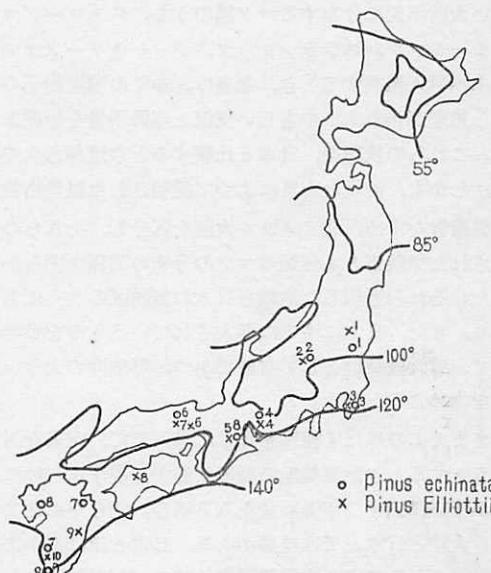
このような環境に生育しているものを、日本に導入する場合、前に述べたように、年降雨量の点では、とうてい北アメリカで、4種類が成育しているような地帯の状態を多く求めることができないので、必然的に気温がこ

の場合指標の大きな因子とすることが有効といえる。

第10図、第11図は、吉良原図の日本の温量指数に、日本の植栽場所をおとしたものである。すなわち、ストローブマツは北海道の温量指数  $61^{\circ}$  の北見営林局管内から秋田営林局管内の  $100^{\circ}$  である。しかしながら緯度のうえからは、名古屋営林局管内の古川営林署の管下に、生育は中庸であるが植栽されているのがいまのところ南限であり、温量指数は  $94^{\circ}$  である。テーダマツは秋田営林



第10図 日本における *Pinus strobus* と *Pinus teda* の主なる植栽地



第11図 日本における *Pinus Elliottii* と *Pinus echinata* の主なる植栽地

局管内の村山営林署管下の苗畑に、生育中庸のところがあり、また、前橋営林局、小根山試験地には、成長のよい林分があるを除くと、その他はすべて  $100^{\circ}$  以上のところに植栽され、おおむね成長がいまのところよい傾向である。

スラッシュマツ、ショートリーフマツは近年導入されたものが多く、その成績の良否はいまのところ何んともいえない状況である。前者は緯度のうえからでは福島県下福島営林署管内に植栽されているのが北限のようであり、ここでは成長が不良であると報告されている。小根山試験場の場合もその成長の良否はいまのところつけ難い。前記二カ所を除く他は、 $100^{\circ}$  以上のところに植栽されているが、北アメリカの分布の温量指数に比べてみても、日本は気温的に十分適しているとはいえないのを、今後の導入植栽には、その点を配慮する必要があるばかりか、すでに植栽されたものについては、京大、上賀茂試験地のように生育がよいと<sup>(21)</sup>報じられているものもあるので、管理と観察が望まれる。ショートリーフマツは福島県下の棚倉営林署管内と、小根山試験地のものが  $100^{\circ}$  以内に植栽されている。北限である前者は寒害により枯損したものがあると記録されているので、 $100^{\circ}$  以上に植栽されているものも、生育の経過をみると、近年造林樹種として導入されたものの成績として、貴重な資料となるため、特にこの際必要である。

### むすび

北アメリカ大陸の中で、日本の気候に共通点がもつとも多い大西洋側に分布するマツ属のうち、ストローブマツ、テーダマツ、スラッシュマツ、ショートリーフマツを日本へ導入植栽するとき、筆者は、多くの環境因子の中から処理がわりやすいやさしい気温と年降雨量を指標とした。これらの状態を、日本と比較するとき理解されやすく、しかも、便利な吉良によつて提唱された温量指数と乾湿指数を求め、北アメリカ大陸を区分し、それらの区分された気候帯と 4 種類のマツの分布の関係を明らかにした。それら近似した地域を日本の気候区のうえにあてはめ、また、日本にすでに導入されているものを参考にして、導入植栽地として有望かつ、可能性の大きい地帯を求めるとした。

いままでにのべた 4 種類を日本に導入して、成果をあげようとするとき、原産地の環境状態を無視するわけにはいかない、まず、年降雨量をみると、明らかに北アメリカ大陸と日本とでは差異がある、日本とほぼ似かよつた雨量のあるのは、太平洋沿岸地帯のごく局部的な  $2500\text{ mm}$  が最大であつて、その他は  $1000\text{ mm}$  から  $250\text{ mm}$  で雨量は非常に少ない。もしこれらの地帯を日本に

求めるならば、瀬戸内海の沿岸地域とその他局部的にしかないことから、降雨量よりむしろ気温に導入の基準をおくのが有効であり、特に寒さの影響が温暖植物の生育を左右することが多いが、この場合北方系のストローブマツを含めたので、温量指数の中の暖かさの指数のみであらわした。

以上の結果から類推すると 4 種類の日本での導入地域について、おおむねいえることは、日本は総括的には落葉闊葉樹林帯と照葉樹林帯の接触地帯の環境とみることができ、これは温量指数でいえば  $100^{\circ}$  線であり、北アメリカではストローブマツとテーダマツの境の地帯に類似する。これらのことから、ストローブマツを導入する場合は温量指数が  $100^{\circ}$  以内のところで、なるべく日本では肥沃地を選んで植栽することが望まれる。これらのことは、すでに導入の経過からもいえることで、地域に区分すると関東から北部の地帯が特に有望である。テーダマツ、スラッシュマツ、ショートリーフマツのいわゆる南部のマツ類は、温量指数  $100^{\circ}$  以上が特に導入植栽地帯として、試験的に、あるいは、半事業的に植栽を試みる価値のある地帯であるが、テーダマツはストローブマツほど土質のよりこのみは少ない。また、アカマツ、クロマツより生長がよいよう、風害、虫害による被害を防ぐならば、試験的に植栽面積を増加してゆく方向にもつてゆくことが望まれる。スラッシュマツ、ショートリーフマツについては、近年導入植栽されたものが多いから、まだ試験的植栽の段階で、スラッシュマツにおいては、原産地の気温と比較すると十分とはいえない状態のものと、日本の南部といえどもなつてるので慎重な態度でのぞむのがよい。すなわち、導入した樹種が、満足すべき成長の期待がもてるもので、林業経営として意味のあるものでなければならぬ。

なお、外国産樹種の導入には、土地条件、生物環境など、多くの問題があるが、導入樹種の植栽の実行の前に、やるべきことは、導入地域の比較判定である。これらの資料の総合したものから、危険をさけるためにも、試験的に導入を試み、その成育状態を記録し、すみやかに発表することが、導入樹種の導入基準をつくるうえに非常に大きな役割をはたすものである。

1960 年 2 月 23 日

### 参考文献

- (1) Beissner-Fitschen: *Handbuch der Nadelholzkunde* 1930.
- (2) 矢部吉禎: *概説植物地理* 岩波講座 1933.
- (3) Harlow and Harrar: *Textbook of Dendrology* 1937.

- (4) 福井英一郎：日本の気候 興林会 1939.
- (5) Rehder: Manual of Cultivated Trees and Shrubs 1940.
- (6) 世界気象資料第二巻 中央気象台 1943.
- (7) 吉良竜夫：農業地理学の基礎としての東亜の新気候区分 京大園芸学研究室 1945.
- (8) 農業気象災害調査資料第1～2号 中央気象台 1949.
- (9) 吉良竜夫：日本の森林帶 林業技術協会 1949.
- (10) Dorman and Sims: Loblolly pine Bibliography Southeastern Forest Experiment Station Asheville, North Carolina 1949.
- (11) 世界地理大系(4) 新大陸 河出書房 1953.
- (12) 日本地理新大系(1) 自然 河出書房 1953.
- (13) 新地理学講座(2) 自然地理 朝倉書店 1953.
- (14) 石井盛次：マツ属分類の再検討 アカマツに関する研究論文集 日本林学会関西支部 1954.
- (15) The Southern pines. Forest Service U.S. Department of Agriculture 1954.
- (16) 導入外国樹種見本林等の所在調査 林野庁 1956.
- (17) Monthly climatic date for the world
- meteorological organization in cooperation with U.S.A. weather Bureau 1957.
- (18) The yearbook of Agriculture 1957.
- (19) Constantin von Regel: Die Klimaänderung der Gegenwart in ihrer Beziehung zur Landschaft 1957.
- (20) 早期育成林業 産業図書株式会社 1958.
- (21) 伊佐義朗：外国産のマツ類 林業技術協会 1958.
- (22) 岩川盈夫他：アメリカの林木育種 農林水産業生産性向上会議 1958.
- (23) 草下正夫：既往の成績から見た主な外国樹種の造林について 林木の育種 No. 13 1960.
- (24) 坂口勝美・苅住昇：大昭和製紙株式会社のデータ マツ幼令林風倒被害調査について(其の1)
- (25) 山路木曾男：ユーカリ導入の基礎調査・気象区分から見たユーカリ属の分布・特に温量指数と乾湿指数による日本とオーストラリアの比較 林業技術 No. 217, 1960.
- (26) サトータイシチロー：アメリカの東南部の森林と造林 林業技術 No. 217, 1960.

## 林業手帳 1961年版 製作開始

予約受付け始めました  
お申込みは早めに  
本約申込  
開締始切  
12月月初10日  
に旬日!!

豊富な統計資料と、もつとも新しい研究結果に  
もとづく技術資料で、毎年御好評をいただいている、  
林業手帳の1961年版は、いよいよ印刷  
を開始いたしました！

——毎年売切れで御要望に応じきれず御迷惑をおかけしておりますので、  
お早めに予約をされるよう、お願ひいたします。

★林業手帳の購入には、お徳な予約を御利用下さい。

★予約特価：1冊100円（正価120円）送料8円（20冊以上送料不要）

★予約申込金：1冊に付50円（予約特価の一部に充当）

お申込みと同時にお払込み下さい。

少数ご希望の場合は全額お払込みがご便利です。

東京都千代田区六番町7

社団法人 日本林業技術協会

(振替・東京60448番)

リンキスト (B. LINDQUIST)

## 教授の思い出

### 館 脇 操

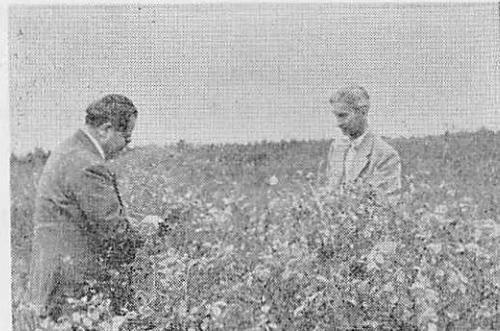
月明り台風一過の空を飛び  
楽しからずや遠き友来る

私にもし「外国で誰が一番親しい友?」と聞かれたなら、私はスエーデンのリンキスト教授と答えるであろう。昨年7月ギョーテボイ (Göteborg または Gothenburg) というのだが、スエーデンの人にいわせると、ギョーテボルグでもなければギョーテボリイでもない) を出発する前後から4通の航空便が来、またカナダやアラスカからも絵葉書が来た。それらによつてもリンキスト教授がどんなに日本に来るのを楽しみにしていたかが判る。リンキスト教授の親日振りを、カナダのモントリオール (昨夏、国際植物学会が開かれ、教授も出席) 大学のリューベ教授 (Prof. Löve) は私のところによこした手紙の一筋に「リンキスト教授ほど日本を愛している欧米人を見たことがない」と記している。

9月18日、台風のため午後1時40分千歳着の日航機は幾度か延着の報を伝えた。空港には高橋、千葉、中野の3氏が出てくれることになっている。夜中に電話で起こされてもどうにもならないし、体のこともあるので、私はグランドホテルに一泊することに心を決めた。台風一過の静かな月明りの中を、10時半頃植物園からグランドホテルに歩む。遠い友が来るということはほんとうに楽しいことだ。室の都合でロビーに11時までいて、11時半ベッドに入る。ところが寝付いたと思つたら枕元の電話で起こされた。19日午前2時である。ロビーに下りる。「何とも嬉しいことだ」と、軽い握手をかわし、お互の健康もあるので、「一切のことは明朝」として、ともかく休んでもらつた。

#### 三度目の握手

私がリンキスト教授に最初に会つたのは、1952年8月下旬滝川駅である。その夏石狩川源流原生林総合調査があつたので、そこで合流したのである。私達はそれから札幌、支笏、樽前、白老、登別、森、駒ヶ岳、函館、知内、湯ノ川、青森、内真部、浅虫、酸ヶ湯温泉、八甲田山、蔦、十和田湖畔と旅を重ね、湖畔で別れて10月



トカチカンバ自生地 (リンキスト教授と筆者)  
十勝国上四別

上野科学博物館でチュンベリー100年祭で会い、東京で別れた。

1954年、私達はスエーデンのギョーテボイの空港で再会した。その時私はデンマークを旅し、全くのエトランゼとしてただ一人スエーデンに入つた。空港で夫妻に迎えられ、教授から氏の植物園で発表してくれた私の「千島植物」(英文)を、夫人からは北海道の花束(私の送つた種子から育てた)を贈られたことは何とも忘れ難い印象である。そして彼がいたからこそ、彼の暖い家庭を基地としたからこそ、長いあこがれであつたスカンジナビヤの私の旅は、本当に好ましい結果を得たのである。スカンジナビヤへの長い間の夢、それを現のものとして、私はどんなにスカンジナビヤを楽しませてもらつたろう。こんこんとしてつきない泉のように、スカンジナビヤは今も私に心の歌を歌つてくれるのである。

しかも1959年の秋、遂に私達は3回目の対面をしたのだ。そしてその正式の場を私は、リンキスト教授が北大で「スエーデンの自然と花」を講演した直後、私の還暦祝の本を献呈した時の握手としたのである。思えば私が高血圧と眼底出血でなやんでいた日、幾度か手紙をくれ、その度に私をなぐさめ、励ましてくれた彼の並々ならぬ友情、そして病後も「決して無理をしてはいけない」「何よりも健康に留意して」「私は心から君の健康を祈らずにはいられない」「働きすぎるな」などと便りの度に私をいたわつてくれた。どうして彼に報いたらよいだろうか。私はひそかに心の底深く考えていた。そして思いついたのが、私の還暦出版「北欧雑記」(「北欧の森林」)を捧げることであつた。しかも氏の来札が出版直後であつたのも浅からぬ何かの因縁であろう。贈呈式の瞬間の感動はNHKテレビ(9月20日夜)がよくとらえ、朝日のカメラがよくそれをあらわしてくれた。

#### Betula の研究

今度の北海道の旅行中、植物の専門に関する限り、リンキスト教授には二つの希望があつた。その一つはカンバ属 (*Betula*) の研究、その二は北海道の原生林である。

特に *Betula* に関してはかねて彼は非常に興味を有していた。

*Betula* に関し、われわれにとつて難問題の一つにシラカンバがある。1952年リンキスト教授来道の際、駒ヶ岳を歩いていた時、「シラカンバの学名に何を用いるや」という質問を受け、「一般に日本では *Betula platyphylla* var. *japonica* を用いている。しかし私は用いるだけで確実さがない」と答えておいた。なぜという、われわれのもとで問題となつてゐるシラカンバ近縁の学名のむずかしさは、末記する文献を読めば判然とするであろう。

1954年、私はスエーデンの地をふんで、欧洲シラカンバ *Betula verrucosa* を見たが、なるほどシラカンバの問題はむずかしいなと思った。一方アラスカ方面のアラスカシラカンバ *B. kenaica* にいたつては現地を見るよりしかたがない。北東アジア大陸のマンシュウシラカンバはわが国のシラカンバと同一のものと思われたり、変種とされたり、別種とされたりしている。また一部にはシラカンバとダケカンバの同種と思われているオクエゾシラカンバがあり、わが国シラカンバの変種も実は判らぬことだらけである。樹木学者としては恥辱のきわみであるが、私としては何とも手のつかない大問題であった。

リンキスト教授がカナダで開かれた万国植物学会に出席するからには、何かアメリカでやつてくるだろうなと思つていたら、果してこの問題に直面して來たのである。そしてアラスカに旅して *B. kenaica* (これは Kenai 半島が原産地) を明らかにしてきたらしい。北海道を旅している間に色々のことを聞いたが、リンキスト教授はもう北半球シラカンバ類縁の種類の一通りの整理ができるらしい。私は彼の研究が今年中には発表されるであろうと予期する。その時にこの問題に関しては改めて紹介しよう。

今度の旅行計画で、前に手紙をくれて阿寒、アポイ岳を見たいといつてきた。それは阿寒国立公園で針葉樹林を、そしてアポイ岳ではアポイカンバと高山植物が見たいにちがいないのだ。そこで私は彼の専門の *Betula* に関しては川湯の硫黄山でシラカンバを、摩周でダケカンバを、足寄でコオノオレ (ヤエガワカンバ) を、十勝のカミサラベツ上更別でヤチカンバを、そして最後にアポイ岳でアポイカンバを見る計画をたてた。リンキスト教授が着札の翌日この計画を話したら、この計画はズバリあたつて、限りなく彼を喜ばせた。

釧路國川湯硫黄山麓のシラカンバはなお将来に問題を残したらしい。これは葉の裏に毛が無い点では *B. kamtschatica* に近く、そうかといつて全体はシラカンバに近いものである。しかしこの問題は部分的なもので大勢に影響はない。

そしてダケカンバの変異に富むことは十分承知されていたので、摩周湖附近のダケカンバには問題がなかつた。

コオノオレは日本で隔離分布をなすので有名な樹種である。コオノオレは東亜の北部に分布し、大陸では朝鮮、満洲、ウスリー、アムール地方に分布し、日本では本洲中部の一部 (信濃、甲斐、下野) と北海道の限られた地方に産するのみである。北海道にコオノオレが発見されたのは昭和9年の頃で、南部一男氏が十勝国東部にある本別事業区で発見されたものである。その後北見や釧路の一部にも見出され、日高の新冠からは一変種ヒダカカンバが記載された。幸に足寄営林署管内で堪能するまで研究することができた。

十勝国上更別のヤチカンバは帶広営林局計画課の大木・渡辺両技官によつて研究されたもので、十勝の上更別より他に知られていない。どうしてあんなところにこんな種類が残されていたか不明である。大木・渡辺両君は小生の還暦を祝つて *B. Tatewakiana* OHKI et S. WATANABE と学名をつけてくれた。このカンバはアルタイ山脈以来黒竜江地域から北朝鮮に産する *B. furticosa* チヤボオノオレに近い。このヤチカンバはミズゴケの専門家広島大学の鈴木博士が、帶広営林局の大木技官と共に更別原野の泥炭地調査の時、偶然に発見したものである。ここに案内した時、リンキスト教授のよろこびは一方でなかつた。はりきつて「きっとここには東亜大陸系の植物があるにちがいないぜ」というのでよく見たら、なる程シコタソヨモギやカラフトバラなどがあらわれてきた。

最後にアポイカンバ (*Betula apoiensis* NAKAI) であるが、これは全く孤立した種類で、1930年中井博士により初めて発見された。やはり *B. furticosa* の系統のものである。ダケカンバとの中間型には *B. Niijimai* NAKAI が命名されている。この小さな低いアポイカンバはアポイ岳に固有で、同山の 600~800m に生じ、お花畑の付近に自生している。今カナダのモントリオールにいる河野昭一君を案内にたて、浦河林務署に人がいなかつたので、帶広営林局の辻課長と渡辺技官がサポートしてくれた。私は夫人令嬢の方を浦河に案内したので、アポイに同行できなかつたが、踏査した直後「アポイ岳は僕の歩いたうちで最も興味深い山だつた。アポイカンバはまことに面白い種類」と讃嘆していた言葉によつても、また4時半苦小牧着が夜の8時半になつたのを見て

## 樹木の準人考察

## 鎌 木 徳 二

もいかに満足したかが判る。ともかく北海道の樺は北半球北部のカンバ属を研究するリンクスト教授に十二分の満足を与えたらしい。

\* リンクスト教授の北海道旅行に関しては、北海道林木育種場長内田映氏が、帶広営林局の機関紙「寒帶林」に紹介された。

## Beruta 参考文献

- ANDERSON, J. P.: Flora of Alaska and adjacent parts of Canada IV. 219. (1946)
- HARA, H.: Observationes ad Plantas Asiae Orientalis (II). Journ. Jap. Bot. X—4. 31~35, 40. (1934)
- 〃: 学名余談 (其2), 同上 XIII—5. 383—386. (1937)
- 〃: 日本植物に関する最近の外国文献 (5), 同上 XXII—10~12. 285. (1948)
- 〃: シラカンバと *Betula kenaica*. 同上 XXV—9~12. 203~204. (1950)
- 〃: Variations in the Japanese plants (I). Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sect. 3. VI—2. 32~34. (1952)
- HULTEN, E.: Flora of Kamtchatka and the adjacent islands, II. 24~34. (1928)
- 〃: Flora of Alaska and Yukon. IV. 576~577. (1944)
- LINDQUIST, B.: On the variation in Scandinavian *Betula verrucosa* EHRH. with some notes on the *Betula* Series *Verrucosae* SUKACZ. Svensk Bot. Tidskr. XLI. 45~80. (1947)
- 〃: The improvement of birch. Quart. Journ. For. (1951)
- 宮部金吾・工藤祐舜: 北海道主要樹木図譜 第8輯 (1922)~第9輯 (1928)
- MIYABE, K. & KUDO, Y.: Flora of Hokkaido and Saghalien. IV. 459~468. (1934)
- MIYABE, K. & TATEWAKI, M.: Contributions to the Flora of Northern Japan (XIV). Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. XVII—1. 49~51, 55. (1941)
- NAKAI, T.: Flora Sylvatica Koreana. II. 23~35. (1915)
- PORSILD, A. E.: Botany of southeastern Yukon adjacent to the Canol Road. 152~153. (1951)
- REGEI, E.: Monographia Betulacearum. (1860)
- 館脇 操: 北海道樺属考, 北海道林業会報 XXXII—11, 1~6; XXXII—12, 1~9. (1934)

樹木は猿などと違つてその形態、生理、習性など人間とは全く違つたもので、生物という点だけが共通と考えられている。わたくしは樹木の生理生態を知るためにまずもつて専門学者の文献を漁ることに努め、先人の言を傾聴し、自らの観察・体験・実験とあわせて推理し思考をこらすことについているが、実際問題を取扱うにあたつて余りにも未解明の分野が多いのに悩まされるのが常である。といつて基礎専門学の解明を当なしに何時までも待期するわけにもゆかぬので、かような場合には一応人間を対象として考えることにしている。

樹木と対談はできないけれども、類人猿とも問答不能な点は同様である。さらに同じ人間に対しても赤ん坊とは対談できないが、母親は泣声・顔色や素振などで判断して立派に赤ん坊を育てあげる。樹木に対しても形態関係ではあるが樹相から根張・空の有無および空紋・腐朽を診断 (漢法医の望診) しうるし、幹を叩いて空洞の有無を聴診する慣わしがある。樹木と人間とは似ても似つかぬ相違点はあるけれども、また生物に共通な類似点がかなり認められる。さらに相違点を明確に詮索することによつて意外な示唆がえられるようである。次に幾つかの人間観について述べることにしたい。

## 樹林の神渕

樹木は根から水とともに各種の土地養料を吸いとり、物理学上からは到底解釈のできない数 10 m 高さの梢頭までも輸送する機能をもつてゐるのもと根は土性に応じて大小さまざまな根系を分岐して樹木を大地に固定するが、根の伸び方は土性に敏感であつてこれに適応してその形態を整える反面、形態それ自体が幹形や樹相を直接主宰するようである。ひとり土性だけでなく環境にも敏感で、例えは風衝地においては風上には牽引力の強いまた風下には抗圧力の強い根張ならびに形質のものを形成するものであり、分泌物によつて礪土を養料化するほか、或る樹種はバクテリヤを介して礪土からは絶対に得ることのできない養料 (N) を造り出すのである。

かように根は人間の手足や口に相当する機能を営むう

筆者・元朝鮮林業試験場長

えに、摘保已一ではないが眼明には暗中模索のほかない養料を意識して伸びもとめる能がある。彼の最小養分徒で名高い L. v. Liebig は「根はあたかも眼を具えていごとく養料を求めて伸びる」と述懐したことが思い出される。さらに進歩論で知らぬ人がない Ch. Derwin は「もし樹木に脳があるものならば必ず根の尖端に脳の中枢があるであろう」と喝破したことが偲ばれるのである。

そのほか、最近ソ連の農業大学ベリコフ教授は茎や葉を全部取りのぞいても地中の根は依然として昼夜別の活動をつづけることから、植物にも人間のように記憶力があるといい、植物の活動休止期間を短縮して營養活動を盛んに行なわしめるとともに、昼夜の活動力の違う植物を組合せ栽培して増収を計ることができようと説いている。またフランスの大学教授バランジェは近頃カラスエンドウに塩化カルシウムを加えると K が殖える実験から、サイクロトロンや原子炉による核反応でないかぎり不可能な元素の変換を、或る植物は素粒子の段階でも元素の合成を行なうことができるかも知れない、と発表して学界に波紋を投げかけている。

上述したところから、一般に無神経のように考えられがちな樹木の生命の神祕を見直さなければならないとおもう。実験用モルモットの慰靈祭、家畜の供養や人形供養まで行なわれる世の中に、樹魂祭の影がいかにも薄いのは想うしたことであろうか。わが国では古来神社を屋代といい御諸と唱えるのは、室と森とが同一語源であつて森林すなわち神社という意味である。注連をめぐらした神木は到處で見受けられ、旧官幣大社のうちの鹿島神宮、長野県の諏訪神社、大和三輪山の大神神社はともに本殿がなく杉林や森林全体が神体林として崇められたのが起源で、古代から樹林が神格化されたことは明かであり、あたかも神道で祖先を神靈として祭祀し、また偉人を神社に祭り崇敬することと変りがない。

#### 寿命の比較

今度の戦争を境として日本人の平均寿命が著しく延長した。かつては長い間人生 50 と歌われたものであつたが、数年前の統計によつて一躍 65~66 歳と 15 歳以上も跳あがり、その後年ごとに増して、現在は男 66 歳弱、女 70 歳弱となり、さらに僅あてではあるが年とともに上昇をつづけるだろうと言われる。これと比べると樹木の寿命はサクランボのとき例外はないわけではないけれども、概してはるかに長く数百千年の寿命を保つもので、中には 2~3,000 年のものが少なくなく、ときに 5,000 年を経過していると伝えられる長命木さえある。

樹木の命数勘定で注意しなければならぬことは、葉の

命数は至つて短かく長命といわれる幹でも活動をつづける部分はせいぜい 100 年未満に過ぎないのであるが、生活力のない古い材部は成長の止まつた人間の骨骼に均しいと考えるべきであろうか。

樹木の寿命は普通孤立状態において長く林木集団状態において縮まるのが常態である。しかし、文化社会人は医療や福祉施設と相まつて長寿を保つごとく、林木の寿命を延長しないものであろうか。実生苗造林について恐らくこのことは経済林業の側からは問題ではあるまい。最近のように無闇な短伐期謳歌時代にあつては一見なおさらのように感じられるが、しかし、人間界に見られない無精生殖（挿木、接木、伏条）の場合を考えると簡単に問題外と片付けるわけにいくまい。

樹木の生命には人間同様一定の限度があつて（樹木の生命無限説もあり、竹のごとき鞭根によつて無限に繁殖するものもあるが）、年とともに老化現象を表わすものと言われる。本説に従えばスギの挿木造林を連続繰返せば、次第に老化現象のため成長勢が減退し、経済の立場からは実生林からの挿木苗と更新しなければならないときが早晚訪れるものと言わねばならぬ。このさい、或る特殊な施業技術によつて成長勢を高め（若返り操作）生命延長の望みがないものであるかは、少なくとも林業上は一応検討に値するかと思う（例えば矮林において萌芽力の極端に衰えた塊状切株部を伐除いて、萌芽を地中の根部から抽出せしめて若返えらす取扱のごとく）。

挿木は母体の本質を忠実に遺伝する。そのため、挿穗を採る樹冠部位の相違から常に必ずしも母樹と同一の個体が得られとは断定できない。スギでもアテでも挿木林業地に品種が多いのはかような枝の伝性に由来するものと言わねばならない。

人間界においては神話や俗説に無精受胎の伝説が残つてゐるぐらいで、無精生殖は植物特有のものである。樹木の無精生殖の実用化はわれらの祖先によつて早く開拓され伝承されているが、これが科学化に徹底することに後継国民の責務ではありませんか。

#### 優性種の選出と育生

人間社会では法律によつて近親結婚を禁じ、劣悪な辺伝子の重複を避けつねに新しい形質を他から取入れて子孫したがつて民族繁栄を図つてゐる。植物においても血族結婚は優生学的に好ましくないことは全く同様である。草花中には自然に同一花の雄蕊雌蕊の成熟期をずらして自花受精を避けるもののがかなりあるが、樹木中自花受精のものが少なくないゆえ、これらの近親受精種は漸次退化しつつあると言わなければならない。森林樹木の近親受精による劣等化を除き優性種を増殖することは林

業上重要な問題である。

自然界において突然変異による優性種の出現は頻発するものでないから、人工によつてこれを造出す研究に務める必要がある。また雑種強勢の原理に基いて、良形質、耐病虫、耐寒、耐風雪など希望条件を備えた成長旺盛な新品種を創造する育種研究が望ましく、これが実験は人間と違つて法の制義もなく人権尊重という面倒な束縛もうけることなく、研究者の意のままに自由な構想にしたがい実行できる点はまことに好都合と言わねばならない。北欧では欧洲カラマツと日本カラマツを交配して耐病性優性種を造り、よほど前から汎く造林していると聞く。ボプラのような特用樹はともかく、わが主要樹種林が優性種で転換される時期到来を早めたいものである。

### 成長と運動

樹木と人間との相違点は数多いのであるが、とりわけ判りやすいものは前項に述べた寿命の長短、無精生殖のほか、定着と移動、形態の相違、発声の有無、養料の種類、生活様式などがあげられる。

人間は意志のままに身体の各部を動かしたりは全身の移動が可能であり、これによつて生命を保ち活動をつづけるのに対し、樹木は大地に根を張つて樹体を定着し自活して成長をつづける。「静かなること林のごとし」いつて、森林自体はさも静止状態をつづけるかのように考えられているけれども、人が動中静を求めるのに反し、樹木は絶えず静中動的活動を行なつてゐる。筆者は樹木の成長は人間の運動に匹敵するものと見做し、この解念に基き一応樹木成長に関する疑問を推理することにしている（これが適否は識者の判断にお任せする）。

ここで問題となるのは、人間は時々休息し毎日睡眠をとることが生命の持続ならびに活動のための絶対要件であるのに対し、樹木は4.6時中年間を通りて成長をつけうるものである。暖温寒帶地では落葉期から翌春萌芽期までを冬眠期と唱え、また年輪形成期間外の成長停止期と呼んで、あたかも樹木が人間同様休眠を必要とする習性あるかのように擬唱するが、これをそのまま鶴呑みにしてよろしいものであろうか。

根の成長期間は幹枝より幾分長く、ナラ、マツの頂芽のように成長期間中数回または1回伸長を一時的停止するものもあるが、葉芽のごとく成長停止期間の比較的短いものもあり、また熱帶樹のように成長期間の長いものもある。成長期は樹木の部位および立地環境によつて変動する事実と、樹木の気候順化および適応の習性を活かし、さらに林業技術を接配して、人間の活動能率を高めうこと、現成長期間を延長できないものは問題ではあるまい。

林業家にとって成長には量のほか順の問題がある。修身教育や矯風運動によつて儀を良くしたり、科学教育を盛んにして技能を高めるように、良形質の木材多産や技巧材の生産が望まれてゐる。例えば材の人工生産はなお実行されていないが、理論上からみて不可能ではないとおもわれる。竹のステッキや柄材は筍が抽出するとき始めは毎朝外側の苞皮一枚づつ剥取り、後には数日置に一枚剥取れば希望の資材が容易にえられる。

ここに附言しなければならぬことは樹木の嫌地性である。駿馬は鞭影をみて走るといい、人間は排泄物を離隔して自己中毒を避け、欠乏した必須食糧を補充し、また進んで病虫害を駆除することができるけれども、樹木はこれらの障害に能動的に対抗することができない。したがつて、樹種の何たるを問わず嫌地の危害を逃れえないのである。天然林は共存同榮の自然法則に支配されるが、経済林業保続のためわれわれわれは常に嫌地対抗の理念を体して施業案を編成しなければならない。

### 養料の問題

人間は一般動物とともに生存のための食料を直接または間接植物に依存しなければならないけれども、樹木は栄養物質を自作自給して生存し成長しうるのである。それがため、自作自給の農家が栄養不良に陥りやすい例にもれず、樹林の自活力を過信して原始的な萌芽更新が何時までも幅をきかし、栄養不良林の治療対策をはじめ、栄養保健など林業科学化に対する輿論の盛り上がりが人間のそれに比べ驚くほど見劣りするのであるまい。

終戦時アメリカ人から農学の進歩にかかわらず農業実態の不振を訝かしがられたわが農業が、現在見違えるほど長足の進歩を遂げたように、この頃伊勢湾台風を契機として輿論化している治山治水熱を、林業科学化への足掛にできないであろうかとは筆者だけの願いであるまい。

樹木は自作自給するといつたが、自作のためには各種の栄養資源が必要である。普通養料を土地養料と空気養料に大別するが、土地養料のうちNは礦土中には全然含まれておらず、わづか大気中から補給される以外専ら土壤有機物によつて貯わられる。しかして、林木のN需要量は土地養料中の首位を占めるのであるが、この判りきつたことが坊間とかく着却されがちであることは注意を要する。次に空気養料は  $\text{CO}_2$  ガスと O<sub>2</sub> を間違えるはずがないのに、人間が空気にたいして「大恩は報ぜず」ですまし込んでいるように、林業人は  $\text{CO}_2$  養料について何時までも呈不関焉ではとおるまいとおもう。

養料の元素は次にその数が殖えて微量元素の機能の研究が進み、最近天然放射物質と植物の成長関係に曙光が

見えはじめたぐらいであるから、林木の成長促進に関する新しい要則が年とともに発見されることと考える。わたくしはこれらの要則が単に教科書における知識ではなく、直に林業の実際に利用されることを希ごうものである。

人間の栄養素として数多いビタミン類およびホルモンの機能はもはや常識となり、様々な強化食糧として市販されまたホルモン料理として汎く親まれている。植物にはビタミンやホルモンあるいは類似の活をなす栄養素がないものであろうか。もしも植物にこれがあるならば、必ずや堆肥のとき自給肥すなわち林地では腐植質がその給源であろうとわたくしは予定しているため、とくに腐植質に関心が深いのである。

耕地にはいろいろの金肥が使用されているけれども、地力の改良は自給肥の施用なくして到底望むことはできない。近頃林地へ肥を施すものが植えたけれども、置草土入の解説は竹林に限る特有なわが国伝統の地力改良法であると考えるものがなければ幸である。藩政時代砂丘えクロマツにネム、グミを混植し苦心して造成した林から、落葉を撒き取る地元民の慣行は地力の略奪で自殺行為であることを自覚せしめねばならぬ。

森林の地力改良の必要なことは耕地と何んら変りがない。普通林地の金肥施用は特例というべく、また立木地の耕作は絶対に見込がないことを考えると、むしろ林地の地力改良は新地よりもはるかに必要度が高いのである。しかるに、技術者中には林地の地力改良は不可能であると断言するものがある。いうまでもなく、林地の地力改良はすこぶる困難で農耕手段そのままを横断することはできまい。耕土は1年1作または2作を目標に堆肥を鋤込むが、林業では少なくとも1伐期を目標に自給肥料の増殖、腐植化の促進および表土との混交、風化層の土壤化による土壤深度の増加など、地持、植栽時から地力増進に相応しい施業管理法を計画し実行することが育林技術である。なお、附隨して表土流亡阻止および保水排水溝施設などの補助手段も考えられよう。慣行されている造林前作、切替作その他の混農林業は地力改良を目撃して合理的に誘導すべきは断わるまでもあるまい。すなわち現代の育林技術は地力の改良を前提とした生産増強を要求するものであるから、進んで適切なる新着想を練り地力改良促進の方途を講ずることが技術人の本領であること疑いないのである。

### その他

樹木は環境に応じ同種群生または異種雜居しうることは人間社会と外的的には良く似ているが。しかし、文化人が相互扶助共存共榮の社会生活を行なうのとは違

い、本能的に極端な生存競争に終始し、その間群生による共榮の事実を認めるけれども、それは無意識的な自然界における偶発現象と解してよろしいかとおもう。林業において想は同種または異樹種間の競合を斥けるとともに、集団によつて現われる共榮現象の実相を究明してこれを施業計画に織り込み、人類の文化社会に横断して最高度の生産を保続するよう造林技術の合理化に努むべきではあるまい。

終りに環境因子と樹林限界について一言したい。日本人は西洋人に比べて気候適応力が優り、極寒地はもちろん欧米人の常住できない熱帯圏にも定着しうるよう、樹木にも種類によつて違つた郷土限界があつて、その気候順化力は人間に劣るようである。さらにわが国の森林植物帶は内陸地帯の温帶は暖流の影響を受ける海岸地帯に比べ著しく南下しているが、地球上の樹林限界はこれと反対に水平ならびに垂直限界とも、海洋気候地は大陸気候地よりもはるかに低緯度地または標高が低いものである。垂直限界についてはブロツクマン・エロージュの著書で明かであるが、山岳地帯の垂直限界が周辺部において低い理由は氏の見解によると、気温、降雨、風雪、地質には関係なく、一に山脈内部における樹木の生育に好適な大陸的気候特性のため、比較的低温に耐えうるからであるといふ。わたくしは人間が温潤気候地において低温を特別強く感ずることなく、樹林限界に対する前記の大気の気候特性のうち関係温度が重要な一因子であるまいと考え、樹木の生存成長に及ぼす関係温度の影響を究明する必要を感じるものである。

石崎厚美著

### スギ採穂園の仕立かた

採穂園の意義と目的から説き起し、スギサシ木造林の母体である採穂園の施業を写真、図など多数を用いて詳述する。

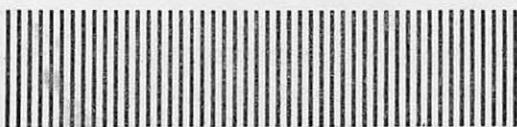
A5判 111頁

定価 170円

送料 実費

発行 日本林業技術協会

# 自由論壇



## 濃密普及地区における 拡大造林推進について の 2, 3 の私見

小 部 晃

### は し が き

戦後すでに 15 年、"もはや戦後ではない"といわれた言葉にももう陳腐なものが感じられるようになつた。

この間、林業の分野でも、戦中戦後の乱伐や過伐によつて生じた伐採跡地の再造林は一段落をつけ、造林事業の趨勢は、再造林から原野造林へ、原野造林から林種転換造林へと、一路拡大生産への大道をばく進してきた。

ところが最近、この物すごい勢で伸びてきた拡大造林にも、やや停滞気味の傾向がうかがわれるようになつてきた。

今後この林政推進上のメインテーマである林種転換の問題を、普及事業の分野で、いかに取扱い、いかに推進してゆくべきであろうか。

以下佐賀県内の比較的自然条件の類似した 4 濃密普及地区、160 戸の山林所有農家について、2, 3 の分析を試みてみた。

これらの濃密普及地区は、いずれも、佐賀県の中南部、相隣接した杵島、藤津両郡に設置されたもので、地質的には、砂岩及び頁岩を基盤とし、山頂部に、これを貫いて溶出した、安山岩質玄武岩が露頭をみせており、年降水量 1,800~2,000 mm、平均気温 15°C、永年にわたつて、主に薪炭原木として伐採を繰返えされてきた天然林は、一般にシイとこれに散生するアカマツによつて組成される場合が多い。

また、これらの地区の農家は、平均 4~5 反歩の耕地をもち、米作農業を主体として、農業生産額 15~20 万円/程度であろうと推察される。そしてこれにプラスアルファーの林業収入に依存して生計を営むといった型のものである。

なお、林野所有構成を示すと、第 1 表のよう、いずれの地区ともこの外に多少の共有林野を所有している。

筆者・佐賀県林務課造林専門技術員

第 1 表 地区概況表

地区名	所有戸数 (戸)	林野構成(町)					計
		用材林	薪炭林	竹林	原野		
杵島郡古場	62	69.73	55.67	0.07	—	125.77	
〃 神六	57	81.62	12.13	8.68	0.04	102.83	
藤津郡湯田	18	18.18	9.84	1.83	0.04	30.88	
〃 大野	24	25.53	16.33	3.03	—	45.64	
計	161	195.06	93.97	13.61	0.08	305.12	
平均	—	1.21	0.58	0.08	—	1.90	
率(%)	—	64	31	4	1	100	

次に、さらにこれを所有階層別に分類すると第 2 表のとおりで、1 町歩以下の所有戸数が全戸数の 45 %、4 町歩以上のものが 10 %であるが、面積的にみれば前者が 10 %、後者が 40 %を所有している。

### 1. 問題はどこにあるか

ところで、この問題を考えてゆく場合、その大系は、技術的に拡大造林の余地がどこに残されているのか、ということと、経営的になぜできないかという二つの問題にしばられる。

第 3 表は、濃密普及計画作製のための資料として行なつた土壤調査の結果、要造林地ないしは要林種転換地として計上された一戸当りの面積、及び、全面積に対する比率であり、第 4 表は用材林率の階層別分布を示すものであるが、この両表を対比してみると、拡大造林の余地の有無といつた、単なる技術的の問題でなく、経営的問題が、拡大造林の推進に大きな関連をもつているようと思われる。

しかし、さらに詳細に観察してみると、各階層内部における、各農家の用材林率の分散内容には、大きな差異が認められる。

第 5 表は、階層別に用材林率の標準偏差を試算したものの、ある程度までは所有階層が大となるにつれてこの標準偏差は逐次減少してゆくが、さらに大きな階層になると、再び偏差は大きくなつていている。

### 次にその分散内容はどうなつてゐるか。

第 6 表及び第 1 図はその分散内容を示したものである。

すなわち、これらの図、表を模式的に概括すると、比較的小規模階層では、0 %及び 100 %の両極が高い U 字型曲線を描き、中所有階層になるにつれて、J 字型曲線となり、3~4 町歩の階層になると、ほぼ正規分布曲線にかわり、さらに大規模階層になると、この分布の巾は再び大となり、これと同時にこの "山" が高率の方へ移動してゆく傾向を示している。

### 2. 用材林率分布曲線をみて

それでは、これらの曲線は何を意味するであろうか、

第2表 地区別、階層別林野所有構成表

所有階層		1町歩以下 ( $a \leq 1.0$ )						1町歩以上 2町歩以下 ( $1.0 < a \leq 2.0$ )					
		所有戸数 (戸)	林野構成 (町)					所有戸数 (戸)	林野構成 (町)				
			用材林	薪炭林	竹	林	原野		用材林	薪炭林	竹	林	原野
杵島郡	古場	29	8.92	1.71	0.07	—	10.70	14	15.44	5.70	—	—	21.44
〃	神六	26	7.52	2.22	1.60	0.04	11.58	12	14.44	2.24	1.90	—	18.74
藤津郡	湯田	9	2.15	1.20	—	0.04	3.39	3	2.79	1.03	—	—	3.82
〃	大野	9	2.64	1.16	0.37	—	4.17	6	6.62	2.53	0.53	—	9.68
計		73	21.23	6.29	2.04	0.08	29.84	35	39.29	11.50	2.43	—	53.68
平均		—	0.29	0.09	0.03	—	0.41	—	1.12	0.33	0.07	—	1.53
率 (%)		—	71	22	7	—	100	—	73	22	5	—	100

2町歩以上3町歩以下 ( $2.0 < a \leq 3.0$ )						3町歩以上4町歩以下 ( $3.0 < a \leq 4.0$ )						4町歩以上 ( $4.0 \leq a$ )						
所有戸数 (戸)	林野構成 (町)					所有戸数 (戸)	林野構成 (町)					所有戸数 (戸)	林野構成 (町)					
	用材林	薪炭林	竹	林	原野		用材林	薪炭林	竹	林	原野		用材林	薪炭林	竹	林	原野	計
7	11.00	4.79	—	—	15.79	4	10.80	3.06	—	—	13.86	8	23.57	40.41	—	—	—	63.98
11	21.76	3.46	1.78	—	27.00	—	—	—	—	—	—	8	37.90	4.21	3.40	—	—	45.51
6	13.24	7.61	1.83	—	23.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	4.64	1.71	0.83	—	7.93	4	7.24	6.49	0.34	—	14.07	2	4.39	4.44	0.96	—	—	9.79
27	50.64	17.57	4.44	—	74.39	8	18.04	9.55	0.34	—	27.93	18	65.86	49.06	4.36	—	—	119.28
—	1.88	0.65	0.16	—	2.76	—	2.26	1.20	0.04	—	3.50	—	3.66	2.73	0.24	—	—	6.63
—	68	24	8	—	100	—	65	34	1	—	100	—	55	41	6	—	—	100

第3表 要造林及び要林転地量率

所有階層別	要造林地 要林転地	左の全面積 に対する比	
		町	%
$a \leq 1.0$	0.11	—	27
$1.0 < a \leq 2.0$	0.29	—	19
$2.0 < a \leq 3.0$	0.52	—	19
$3.0 < a \leq 4.0$	1.36	—	39
$4.0 < a$	2.75	—	41

第4表 階層別用材林率

所有階層別	用材林率				
		$a \leq 1.0$	$1.0 < a \leq 2.0$	$2.0 < a \leq 3.0$	$3.0 < a \leq 4.0$
$a \leq 1.0$	71 %	—	—	—	—
$1.0 < a \leq 2.0$	73	—	—	—	—
$2.0 < a \leq 3.0$	68	—	—	—	—
$3.0 < a \leq 4.0$	65	—	—	—	—
$4.0 < a$	55	—	—	—	—

第5表 用材林率の標準偏差

所有階層	用材林率の標準偏差				
		$a \leq 1.0$	$1.0 < a \leq 2.0$	$2.0 < a \leq 3.0$	$3.0 < a \leq 4.0$
$a \leq 1.0$	37	—	—	—	—
$1.0 < a \leq 2.0$	34	—	—	—	—
$2.0 < a \leq 3.0$	25	—	—	—	—
$3.0 < a \leq 4.0$	21	—	—	—	—
$4.0 < a$	30	—	—	—	—

第6表 用材林率分布内容

用材林率別	0	1	21			61	81	100	計
			%	20	40				
$a \leq 1.0$	14	3	4	7	11	7	54	100	
$1.0 < a \leq 2.0$	9	6	6	9	23	17	30	100	
$2.0 < a \leq 3.0$	—	—	14	14	18	18	36	100	
$3.0 < a \leq 4.0$	—	—	17	50	17	8	8	100	
$4.0 < a$	—	11	11	6	27	39	6	100	

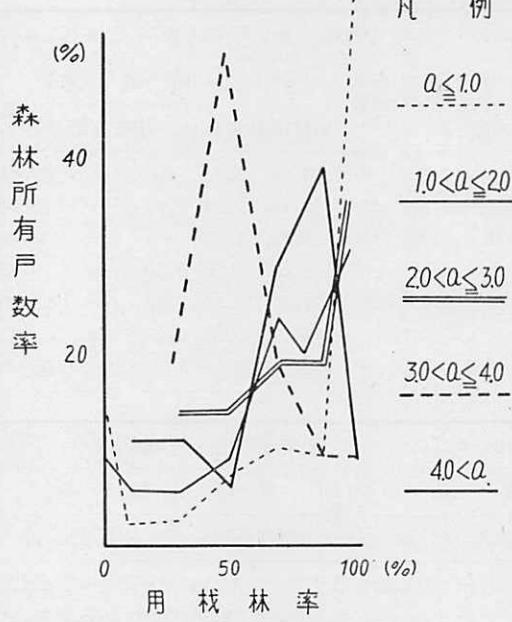
再び以上のことといいかえると、所有規模の小さい階層では、所有林野の全部が用材林か、あるいは薪炭林であるものが非常に多く、中階層になると、大体平均的に、用材林と薪炭林が相半ばした農家が多くなり、さら

に大階層の所有者になると、70~80%の用材林をもつたものが比較的多いが、反面広い薪炭林を所有しているものも少なくない。

さらにくだいて云うと、小規模階層や大規模階層では、林業的にみて、非常に熱心—熱心という表現は適当ではないが—な人達と、そうでない人達との二つのグループがあるが、中間階層の人達は、大体にたよくな、やはり中間程度の関心があるとも解釈できる。

そこでここに、さきにかかげた第3表の土地条件の問題を考慮にいれると、農家における林業経営という問題がさらに大きくうきぼりにされてくる。

それでは経営とは何か、森林所有農家が、生活の手段として林野に依存するようになつて、はじめて林業経営



第1図 階層別用材林率分布図

というものが成立する。もちろんその依存度の限界をどこにおくかは軽々に判定されるものではない。

しかし、ある程度経済的に収入があり、農家の「なりわい」に役立つものであることが必要である。退職金的収入型態では、それは経営外の備蓄的な存在にしか過ぎない。

以上のような、基本的な考え方につて、今まで行なつてきの分析を総合すると

ごく零細な所有階層では、経営的にみて期待しうる山林収入があげ難く、このためいつそのこと、35~40年といつた一伐期間収益を無視し、将来生産性の高い用材林とし、貯蓄的なものとして林野を所有するか、あるいは逆に、全く放任しておくか、いずれかの途を選ぶ結果前述のような2つのグループが生じたのではないか。

しかし、ある程度所有規模が大きくなると、林業も農家の経営のなかに取り入れられるようになつてくる。

ところが、山間、山麓の米作農業には、反当り30~35日ぐらいの労働力投下が必要である。

6~7反程度の米作農家では、年間200日内外の米作労働が必要となる。しかもこの労働力投下の期間は6月中旬から8月中旬までの約50~60日間ぐらいの中に行なわなければならない。

このような農家では、造林地の手入れが、農業経営と労働的に大きな競合をきたすこととなる。

今ここで、3~4町歩の所有階層を例にとつてみたと

き、用材林の平均所有面積は第2表に示したとおり、2町2反6畝歩であり、この林地に伐期35年の法正林作業を行なつたとしても、植栽後7ヶ年下刈り作業を行なうとすれば、毎年4反5畝となる。ところが、幼令林分の多い現実の令級配置では7~8反の下刈り作業が必要である。

またこの階層の農家について、自家労力でフルに下刈りを行なう場合、農作業と考え合せてどの位の能力があるかといふ聞き取り調査を行なつた結果は、5~6反ということであつた。

以上のようなことから考えると、恐らく農家の自家労力によるいわゆる家族労作林業の対象範囲はこのあたりではないだろうか。

そしてその結果、用材林率が正規分布の型態をとるのではないかと推定される。

それでは、これよりさらに大きな階層では、もちろん中規模階層と同じような傾向をおびながらも、再びこの分散の幅が広くなる。しかも、用材林率はより高率の方に集中し、その実質的平均面積は大となる現象はいかに解釈されるべきだろうか。

以下は、一部の比較的大規模階層の農林産業経営様式を調査した結果であるが、これらの農家の多くは、もともとその地域での資産家の部類に属し、當日頃、自家労力と雇用労力とによって経営を行なう農家である。いいかえるとこの位の階層は——もちろん農林業その他のものを一括した——生活機構としてみた場合、家族労作的な壁を破つて、一応小資本的分野へとその経営様式が変身する段階にあるのではないかと思われる。

### 3. 拡大造林はいかにあるべきか

このような、山林所有農家を対象として、用材林の造成一とくに拡大造林を推進してゆく場合、いかなる考慮が必要であろうか。

まず最初に、零細所有階層については、いかにあるべきか。

これまで何回ものべてきたように、この階層では、林野はむしろ農家の経営外のもののように推察される。又若し経営の中には入り得たとしても、ほとんど期待のもてないものである。

ただ強引に推進してゆくことで相当の推進が可能ではなかろうか。

次に中層階層農家に対してであるが、この階層はすでに要造林ないし要林種転換地も少なく、現在の林令配置状況等からみても、すでに相当量の拡大造林を、とくに戦後、自力で推進してきた。いわゆる拡大造林推進の母体であつたように思推される。

このような関係から、その経営内容を十分検討して、林転の実行を奨励するような手段が講じられるべきであろう。

あるいは、端兵急に林種転換を行なうよりも、とくに令級配置その他に十分の考慮をはらつて、労働力、主として農作業と最も競合し勝ちな下刈り作業を適正化するよう、また一面においては、その能率化、企業化等も合わせ考えて、第1図に示す分布曲線を、静かにより高率の方へ平行移動するとともに、低率のものを高率の方へ誘導するよう指導すべきであろう。

最後に最も大きい階層については、いかにあるべきか。

さきに、この階層の林業経営は、企業的林業経営の色彩があると述べたが、これはあくまでも小資本であり、林業の特性からして、その実行は資本的に必ずしも容易でない。

もちろん、私達が現地にのそんだ場合、このような人々は、用材林業の有利なことは十分知りつくしていると思われる。しかし労資の点であるいはゆきづまつた状態に立ち至つていると推察されるものが多い。

このため、とくに投入資本の獲得手段、例えは融資造林とか、既成林分の間伐などと併行してその事に当るよう考慮すべきであろう。

ところで、この反面ここで注意しなければならないことは、この階層の中に、用材林率100%という農家が約10%を占めているが、現地の状況からすると、技術的にみて相当無理して造林したと思われる個所が多い。とくにこういった農家は、第2、3次産業を主体とする所有者で雇用労力を主体とするものに多いことである。

要は用材林率の低い所有者を、なるべく高率の方向へ誘導すべきであろう。

### あとがき

最後に今一つ付け加えておきたいことは、以上はあくまでも一般的な問題である。

これらの所有階層の特性も、地位、地利級の変動、部落有林の有無等はそれの経営条件の差異によつて相当の巾をもつている。

又個人的な偏差も多い。例えは、以上の地区の中で生産力の低い古場、神六などでは、面積はある程度広く所有していても、零細農家的な性格が多分にうかがわれ、逆に大野地区のように土地条件のよいしかも、他に部落有林等を所有しているところでは、この傾向が前2者と逆になつてゐる。

(35. 4. 8 寄稿)

## 林業改良普及事業の現地から

後藤時美

私達、林業改良指導員が、体験発表会や研修会などで、討議し又は個人的な会話の話題として取り上げる職務上の問題は、数え上げればきりがないが、最も多く取り上げられる共通した問題といえば、森林計画の実行推進ということと普及・指導ということの間にある矛盾に対する悩みではあるまいか。

この問題について、同僚と話し合い、または自分なりに考えをめぐらしたことの一端をここに述べたいと思う。

林業改良普及事業は御承知の通り、昭和25年に発足し「試験研究の成果を急速に普及して林業技術の向上を促進し、もつて林業生産の拡大をはかり、林業経営者の利益を増進すると共に、公共の福祉に貢献する」ことを目的に林業技術普及員がこの推進者となり、また一方においては、昭和26年より実施された改正森林法に基づく森林計画運営のために、林業経営指導員がたん生しその任にあたつてきたのであるが、昭和31年の森林法の一部改正によつて、前者普及員と、後者経営指導員の統合が行なわれたのである。すなわち「民有林の経営を改良してその私経済を向上し、農民個々の自主性を確立して、明るい豊かな農山村を建設する」というように目的内容も変り、普及事業が更に改良事業に飛躍し現在に至つているのである。

私はここにおいて、法律で所有者に対し森林の施業を制限しようとする森林計画の運営者と、私経済の立場から経営改良をはかりうとする普及者を何故に合併させたかの原因について、あえて追究するつもりはない。それはこの制度の発足に当り、林野庁当局の研究と御苦心があつてのことと十分推察できるからである。すなわち予算上両者別建による職員の増は不可能であり、したがつてこれを一体化して普及的指導と相まって、森林計画の円滑なる運営が期待されると云うことである。

しかしながら我々が現地において、これらの活動を強力に展開してみると、このような机上のプラン通りにはいかぬ事情が現実の問題として存在すると云うことを痛感するのである。

何せならば我々が唯單なる林業技術者であり、林業技

筆者・長野県長水地方事務所林業改良指導員

術が普及浸透すればそれでよいと云うことなら割り切れる問題でもあり、計画と普及を行なうことが何んらの不思議もなく、また農家にとつても異存はなかろう。これならば、森林計画運営の効果は別としても、現地の悩みとか、矛盾についてはさ程に論じるべきものがない。けれど実際はそうでない、我々は林業技術者には相違ないが、この技術を農民にあたえる普及者であり、更にこれを通じて山村の人を育てると云う教育者でもある。このように山を相手から人を相手に普及事業が進んでいる今日、「森林計画と普及活動」に矛盾が生じるのは当然と考える。したがつて上述した内容について我々はよくわきまえていても、対象である農家にとつてみれば、このような事は一向におかまいなくむしろ筋の通らない理由であり、普及者は普及者としてみてくれるのである。

つまり私の場合、ここで云う矛盾とは、現実の農民に対し森林計画の目的と改良事業が大きなへだたりをもつておらず、さらに國の期待と農民の期待との中間にたつて現在業務を進めてみる時、普及者としての指導員と対農民関係がどのようにあるかを知つていただき、同時にそこに及ぼす効果は果して改良事業の効果であるかないかを、御批判願えれば幸いと思うのである。

森林計画制度は國が行政的な観念にたつて考えられたものであり、行政の職にある人には理解され納得のいく制度であるが、この運営については農民の理解と協力と自主的な意慾によらなければその推進は望むことが出来ない。

ところがまず森林計画が直接農家経済につながるものといえば伐採の制限なのである。普通林の広葉樹と適伐以上の針葉樹が伐採届出であつて制限林や適伐未満の立木は絶べて許可制である。計画性のある大山林所有者は別として、一般農家には 60 日前に届出を出して伐採する程の意慾と計画性がない。又法をわきまえ実行意慾があつたにせよ、一夜たてば予定や考えが變るということが複雑した経済から生じるのである。普通林はまだしも制限林については伐採可能と不可能とにかくわらず背に腹は変えられない事情が突発するのである。

また 2 年以上経過した伐採跡地に造林をさせるために、その所有者に造林命令が發せられると云う植栽の義務づけがある、これとて農家には、労力、資金、等の惡条件があり実行出来ない問題がある。山を少しばかり持つてこれを自由の財産源として、わずかばかりの満足感を得ている農民に対して、法によつて伐採は制限し、命令によつて造林させることは酷といふものである。森林計画が意図する成果はそれで得られるが、改良普及事業の面から考えるとよい印象は与えない。

我々には幾多の法的な事務処理と、造林や伐採量確認の現地照査がある。現地巡回の都度発見される無届や無許可のある場合はこれを農民に忠告し、時によつては摘發もしなくてはならない。そして我々は一方では普及者であつて農民の話し相手、相談相手でもなければならぬのである。このような、我々普及員の在在が、単純な農民たちの眼には納得のいかない存在としてうつり、ひいては不信を招くことになるのではないだろうかと心配するのである。

それでは上述の問題点についてどのような、方策が考えられるであろうか。

1. として森林計画の編成については地域の特質すなわち経済的条件及び社会的関係を抱括したところのものでなくてはならない。2. として普通林の伐採規制は全廃して、あくまで林業生産の増大を目標にし、当面の伐採量に対する造林指導に重点をおく、更に造林、伐採、の規則的観念はやめて、強力なる指導によつて計画量の実行をはかる。したがつて新らしく発生する、伐採面積、材積、と造林補助対象地以外の植栽地のみについては、従前通り指導員が、森林計画実行費を適切に活用し各照査を行うこと。なおこの調査の完壁については、伐採カ所のみを伐採者から報告させることが、理想的であると考えられる。

(35. 2. 2 寄稿)

## カモシカ等の保護について

横林 輝洋治

林野に棲息する鳥獣については、産業との関連において、被害を及ぼすものは、その棲息数を減じ、有益なもの又は無害なものについては保護の必要がある。また、たとえ有害のものでもその数の非常に少ないものについては、動物学上保護の必要があり、産業との関係においては、どこかで補償をすることによつて保護を完全にせねばならぬと考えている。だが、それを保護するかといえば、ほかならぬ林業技術者であるべきであろう。

ところが、その林業技術者の中にカモシカのしき皮を使用しているものがあるというようなことが、雑誌記事になつたりして、林野庁長官が去る 2 月の通達につづいて 6 月にも、国有林関係者に使用を止めるよう通達が發せられて、昨年のカモシカ大量密猟事件の余燐がまだくすぶつているような格構であるが、時宜を失したうらみ

筆者・岡山県林政課

はあるが今後保護方策を立てるための一助にでもなればと思ひ事件の概ぼうを報告する次第であります。

この事件は尾鷲営林署の代代技官が運動具店の店頭にあつた鞣皮を「カモシカだな」と同行の岡山県警察本部坂本巡査部長に語つたのが、発端であつて、カモシカ密猟という重大事件により、岡山県警察本部は防犯課内にカモシカ特別捜査本部を設け 24 名の警察官を専従させ、違反者 164 名を取調べ、密猟頭数 324 頭を明らかにしました。

密猟師数 33 名、毛皮山元ブローカー 26 名、密売買毛皮商 26 名、カモシカ尻当販売運動具商 79 名という大規模のものであります、関係府県は東京・大阪・京都をはじめ 25 都府県であります。

しかし、被疑者側の証拠湮滅は強く、毛皮商側は多額の経費と人を使い捜査を妨げたとかいわれています。

特別捜査本部は 3 カ月間に及び遠隔の地に危険をおかし、証拠湮滅ともみ消しに妨げられながら、この特別法違反の捜査をつづけたのであります。

検挙したものは永山の一角ともいいくべきで実際にはこの数倍の違反が潜在しているのではないかともいわれています。

業者等の話を総合すると、年間 300 頭以上のカモシカが密猟される風評があり、半ば公然と売買されていて、従来取締が行なわれなかつたということは實に恥づかしいことであります。

猟師側の捕獲の否認、毛皮商側の「朝鮮カモシカを戦争中に入れたものだ」等の嘘偽の申立等には、十分なる証拠及び鑑定と、情理をつくした忍耐強い取調べで、ようやく事件の全貌を明らかにしたものときいています。

今回の事件で、毛皮商組合は、「今後一切カモシカは扱わぬ、若し扱つた業者があれば除名するし、違反者は取締官庁に報告する」と声明をだすとともに業者間に徹底させています。

スポーツ店関係も「カモシカの尻当は一切取扱わぬ」ときめているようですし、狩猟者団体も違反のないよう注意しようと徹底させていますので、密猟がかなり減るとは思いますが「これが線香花火的に一時のゼスチュアに終ることなく、関係官庁のたゆまぬ指導確督がのぞましい」と青井防犯課長、国貞警部、藤原警部のカモシカ特別捜査本部の幹部の方々は口をそろえて申されていますように、関係法令の解説書、保護鳥獣の図説、写真等による PR には一層力を尽さねばなりません、地方財政窮迫のおりから、多額の全額国庫支出による PR でないと徹底的に行なえないのではないかと考えられます。

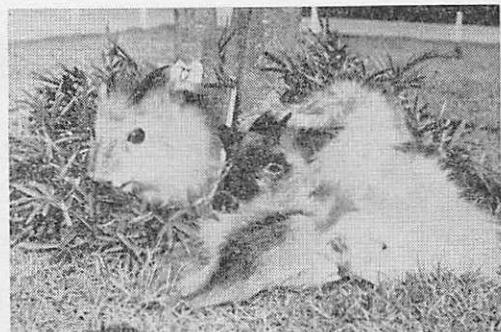
猟政事務担当の職員は知事と検事正と協議のうえ、司

法警察員に指名することができますが、捜査費の伴わない司法警察員は名のみということになりますので、この点についても十分の国庫金支出があつて、はじめて名実共になるものと考えられます。

狩猟法等の違反防止は、法令の徹底と、厳重な取締が併用されて十分の効果を挙げるものと思います。第一線の警察官の手許につねに PR の書類を届けることができれば、違反防止には大きな効果があると思います。

又、林業技術者は密猟者等に遭遇する機会が多いので、国民の共有物を荒す密猟者に注意を与えることも必要と思います。林業技術者すべての方に狩猟法第 19 条の 2 による職務証票を交付することができれば、違反防止には大きな効果があります。(岡山県では各位の協力を得て、ほとんどの林業技術者には職務証票を交付しています。)

カモシカの棲息地一帯は、できれば禁猟区にしたいものであります。そうすれば銃を持ち歩くことが違反の疑があることになるので保護上及び取締上には都合がよいと思います。



カモシカ密猟証拠品



カモシカ密猟証拠品

## 最近の話題

FAO ニュース

(1) アジア・太平洋地域の「航空写真による森林資源調査研修会」の開催 かねて FAO で計画中であつたこの研修会は、今回マレー連邦のクアランプールと北ボルネオのサンダカンにおいて、8月1日から10月30日の3カ月にわたつて開かれている。日本からは林野庁計画課の仁科芳文技官と本会の山本家永氏が参加している。FAO の研修会は1952年以来、伐木機械化作業の研修をフィリッピン、木材規格・品等区分はマレー、治山治水をインドでそれぞれ開催した。

(2) 第5回世界林業会議 FAO 林業部の最大の国際会議である世界林業会議 (The 5th World Forestry Congress) は、今年はアメリカ合衆国シアトル市のワシントン大学で開かれる。会期は今年8月29日から9月10日。

日迄であるが、日本からは山崎林野庁長官、東大の嶺一三、荻原貞夫、加藤誠平教授等が加わり、また視察団として中央林業懇話会の立石副会長を団長として、16名の業界の有志も列席する。この国際会議は、林業の立場から全世界の森林に関する情報および重要問題点を討論するのが目的である。従つて短期日の会期に各専門部会をもつて重点的に各国の林業施策と技術問題を論議し、会議後次回の会議までに、地域別並びに技術部門別に専門委員会を設けて、世界を通じて林業の発達を計り、世界の平和と文化の向上に資する組織になつてゐる。

今年は、前記の通り日本の林業界から初めて多数の林学・林業界の権威者が参会でき、日本の林業技術の国際性が大いに発展する緒(いとぐち)になることを切望してやまない。

(3) アジア・極東地域の紙・パルプ工業発展のための協議会 (Conference on Pulp and Paper Development in Asia and the Far East.) 従来林産工業の最もおくれている地域の一つとされている東南アジア地域に、まず紙・パルプ工業を発達させる目的で、国連の BTAO (技術援助局), FAO, ECAFE (国連アジア・極東地域経済委員会) が協同で企画したもので、本年 10 月 17 日から 31 日までの 2 週間にわたり東京で開催されることになった。



せめて後輩にはわが世の春を

せめて傍聴には  
このごろ毎年大学の林学教育を終え  
て、社会に送り出される学士の数は七  
百人ないし八百人といわれる。一部の  
大学では求人數が卒業生の数をはるか  
に上回つて、その配給に腐心している  
という話を聞くが、反面、その他の大  
学では先生方が卒業生の売り込みに並  
々ならぬ努力をして居るようである。  
中には大学では全然就職の斡旋は  
しないのだというのもあるらしい。世  
の中の景気が好転して、技術烟の学士  
が引つ張りだこにされている求人ブー  
ムのこの時代にあつて、同じ技術烟と  
称する林学の卒業生がごく一部しかブ  
ームの恩恵を受けられないということ  
はどんなんことであるうか。

## 林野庁人事

7月18日付

依頼退官 林野庁林政課文書班長 原田美松男  
命林野庁林政課文書班長  
林野庁福利厚生課保障班長 井上 久吉  
〃林野庁福利厚生課保障班長  
林業試験場人事課長 菊地 季雄  
〃林業試験場人事課長  
林野庁林政課秘書係課 美濃口 操  
〃林野庁林政課秘書係長兼人事記録係長  
林政課人事記録係長 鈴木 晴夫

〃大阪営林局出向

林野庁森林組合課検査係長 長田外茂治  
〃林野庁森林組合課検査係長  
林野庁森林組合課 石井 信吉  
依頼退官 函館局経営部長 柿崎忠次郎  
〃名古屋局事業部長 牧野 重利  
〃(奈良県林務部長へ)高知局経営部長 小竹 二郎  
〃(山梨県林務部森林土木課長へ)  
林野庁研究普及課 市川 守信  
〃高知局人事課長 鍋島 元春  
〃高知局管内宇和島署長 武市 義延  
林野庁造林保護課 山田 敏雄

## 会務報告

### ◇第1回常務理事会

7月4日午後4時から本会で開催

議題 1. 業務概況報告 2. 40周年記念事業の推進について

出席者 大久保、福田、横瀬、片山、大隅、竹原、川床、南、遠藤の各常務理事と松川理事長、松原専務理事、計11名

### ◇第4回編集委員会

7月11日午後3時から本会で開催

出席者 猪瀬、岩崎、辻、松原の各委員と本会から松原、八木沢

### ◇新編集委員

7月から岩崎成嘉(林野庁計画課)、辻良四郎(林野庁業務課)の両氏を新たに編集委員に委嘱した。

### ◇第2回常務理事会兼林野庁部課長懇談会

7月13日午後5時から陶々亭において開催

議案 40周年記念事業の実施計画について

出席者 大久保、横瀬、池田、福田、遠藤、大隅、竹原、片山の各常務理事ならびに林野庁各部課長と本会より松川、松原

### ◇講演会

7月14日午後2時から国際航業株式会社講堂で開催

講演者及び演題

井上由矩氏:西表島の総合調査について

千田文七郎氏:カリマンタンの森林資源予備調査からかえつて

### ◇「私たちの森林」編集会議

7月25日午前10時から本会で開催

出席者 小田(林野庁)、坂本(林野庁)、上村(林試)、雨倉(林試)の各氏、本会から松川、松原、中村

### ◇山本職員ケアラルンプールへ出発

本会測量指導部職員山本家永はFAO主催の"アジア太平洋地域航空写真森林資源調査研修会"に参加のため7月29日午前10時羽田を出発。帶在予定3カ月。

### きのう・きょう・あした

16回目の8月15日がやつて来る。あの日、白茶けた地面から照り返えす強烈な陽光は涙にはれた眼をまぶしからせ、ようやく立ち始めた秋風に、庭に植えられたトウモロコシの大きなハツバがサラサラと鳴るさまは悲しみにふるえる人々の心中を表わすかに見えた。

熾烈をきわめた近代戦は、都市はもちろん、自然の姿をももとのままで置かなかつた。国敗れて山河は荒れ果て、洪水による被害が相ついで起り山林の復興が大きな問題となつた。そして荒廃地の復旧と伐跡地への造林が営々として続けられ、15年後の今日、あの当時植えられたと思われる若木の林が所々に緑を誇つているのを見るのはうれしい限りである。

山林の復旧は完成したかに見えるが、洪水による悲惨な被害は毎年あとをたたない。人口の増加や産業の発達、奥地開発の進展等、いわゆる文化の発達にともなつて自然の暴威による災害の度は増して来ている。それに対する防災も大いに進展し、意を強くするものであるが、人類の暴威は再びくり返えされないであろうか。

(八木沢)

昭和35年8月10日発行

林業技術 第222号

編集発行人 松原茂

印刷所 合同印刷株式会社

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

電話(331)4214, 4215

(振替 東京 60448番)

## 製材品材積表

A6判 212頁 美本 定価 250円 〒16円

明年1月1日から施行される新らしい「日本農林規格」に完全準拠して計算したメートル法による詳細な製材品の材積表です。

## 内容 規格抜き、表の使い方

板類(板・小幅板・斜面板・厚板)  
挽割類(正割・平割)  
挽角類(正角・平角)  
付表(主要樹種の単位重量・容積表、  
貨車の種類および大小等々)

特色 1. 各類の各寸法にわたり1枚(本)～30枚(本)までの材積が一見して分る。  
2. 詳細な規格の説明と表の使い方についての具体的な解説がついている。  
3. 計算方法・括約寸法などは新規格に一致している。  
4. 細身の活字で非常に見やすい。

## 丸太材積表

A6判 220頁 美本 定価 250円 〒16円

明年1月1日から施行される新らしい「日本農林規格」に完全準拠して計算したメートル法による詳細な丸太の材積表です。計算方法・括約寸法などは新規格に一致しているのは勿論で、さらに短尺物も追加して入れました。

## 内容 1. 規格の抜き、表の使い方

- 1本だけの材積  
最小径 2～100cm  
長さ 0.5～20.0m
- 1本～100本までの材積  
最小径 2～100cm  
長さ 0.5～12.0m
- 付表(扁平丸太の表、主要樹種の単位重量・容積表、貨車の種類および大小等々)

☆木材関係書多数 目録呈☆

東京・神田・小川町3の10  
振替 東京 34757番 森北出版

クロマトグラフィー・その他  
作用・無機成分と有機成分・ペーパ  
主要目次 水分生理・光合成と呼吸  
本書はその基礎たる林木の生理現象  
を科学的メスをもつて追求した書。

林木生産を短期間に得るために木育種・林地肥培などを裏づけとした育成をはからなければならぬ。

木育種・林地肥培などを裏づけとし

た育成をはからなければならぬ。

本書はその基礎たる林木の生理現象

価 二  
四八〇  
四八  
円  
頁

## 林木の生理

岡崎文彬編

斯界から永らく待望されていた広腰  
亞目・細腰亞目の森林に直接害を及  
ぼす病虫について図七〇枚を以つて  
平易に記述されている。

主要目次  
長刀葉蜂・扁葉蜂・棍棒  
葉蜂・三節葉蜂・葉蜂・松葉蜂・茎  
蜂・頸長樹蜂・樹蜂・瘦蜂・長尾小  
蜂・広肩小蜂・蟻

井上元則著  
価 二  
四三〇  
五  
円  
頁

## 林業害蟲 下巻 (I)

森林測定法

西沢正久

改訂林価算法及較利學

吉田正男

林業地代論入門

石黒富美男

林業金融入門

中山哲之助

林政學概要

山崎誠夫著

林業會計入門

島田錦藏

森林測量學

野荻原陽一夫

砂防工學新論

伏谷伊一

森林氣象學

川口武雄

地すべり防止工法

高野秀夫

林業機械化

ガードブック

森林測量學

辻藤佐宮

森林氣象學

辻藤亨

森林氣象學

辻藤道誠

森林氣象學

井上元則

森林氣象學

辻藤道誠

森林氣象學

辻藤亨

森林氣象學

井上元則

森林氣象學

辻藤亨

地球出版社

新刊行会

東京都港区赤坂一ツ木三番地  
振替 東京 一九五二九八番地

林業近日常用  
苗木の育て方  
種苗・育林・撫育編  
改訂林業害蟲防除論(上)  
林業害蟲防除論(中)  
キノコ類の培養法  
岩出亥之助  
(数字は予定価  
送料各五五  
320 1,200 450 390 600 430

# 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)

## 森林資源総合対策協議会

## グリーン・エージ・シリーズ!

最 新 刊

山崎 廉一著

## ⑧ 転換期に立つ日本林業

日本の林業は今や文字通り生産面、利用面で転換期に直面しております。本書はその様相をあらゆる角度から解説しています。現代に生きる林業人は云うに及ばず経済人、学生、研究者は是非とも座右におかねばならぬ図書です。

主な内容・林木育種・林地肥培・造林・国有林・伐木運材・紙及びパルプ・合板と各種ボード・木材化学・木炭・木材需給・新林政の各篇

◎B6 274頁(図版・写真多数) ￥350円 共

- 各冊 B6  
ビニール・  
美装 帯  
350円 〒共

① 辞 典	林業新語 500
② 安倍慎著	百万人の木材化学
③ 池田真次郎著	森林と野鳥の生態
④ 山崎慶一著	世界林業経済地理
⑤ 吉田好彰監修	木場の歴史
⑥ 佐藤武夫著	森林と水の理論
⑦ 宮原省久著	日本の製材工場

---

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

# あらゆる伐木作業に ホームライトとブラッシュキング

ジップ ZIP 型

ダイレクトドライブ式 5馬力・8瓩

廉価・軽量で特に造林木や小径木に最適

プラッシュカッター取付可能

7-19型

ダイレクトドライブ式 7馬力・8.6瓩

現在最も多く使用されている最新鋭機あらゆる伐木作業に絶対

## ブラッシュキング

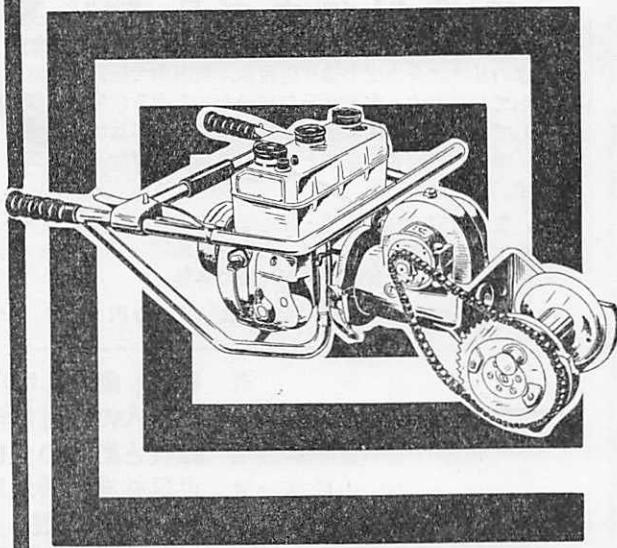


下刈専用機 3馬力・13往  
造林地拵 下刈いずれも好調  
草刈用トリマーカッタ一  
取付可能

# 三國商工株式會社

本 社 東京都千代田区神田五軒町四番地  
電話下谷(831)1256番 2186番(代表)  
大阪営業所 大阪市福島区上福島南一丁目五六番地  
電話福島(45)3334番(代表)

札幌営業所 札幌市北四条西七丁目一番地  
電話 (2) 757 番 (3) 5946 番  
名古屋出張所 名古屋市中区蒲燒町三ノ四 宝塚ビル  
電話 名古屋 (9) 4889 番



カタログ進呈

## スマック ワインチ

あらゆる木密集材と工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  
99型エンジン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

マッカラ社・日本総代理店

株式会社 新宮商行

本社 小樽市稻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 (281) 2136番 (代表)

### KM式ポケットトランシット

## …ポトラルP1:2…

● 優秀な設計による高精度、超小型

● 林野庁御指定並に御買上げの栄

● 括目すべき幾多の特長

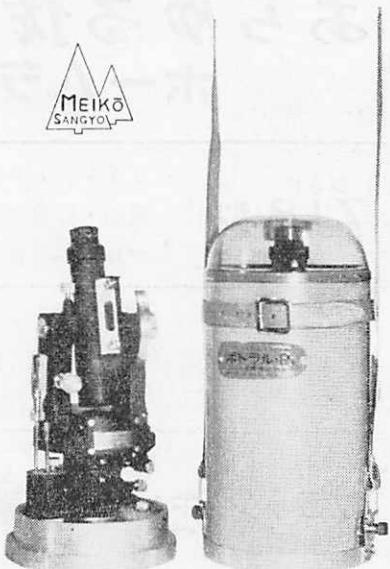
1. 望遠鏡は内焦点で極めて明るく、スタジヤ加常  
数は0, 倍常数は100で倒像( $P_1$ )及び正像( $P_2$ )
2. 十字線及スタディヤ線は焦点鏡に彫刻
3. 水平及高低目盛の読み取りは $10'$ と $5'$
4. 微動装置は完備
5. 脚頭への取付は容易、整準は簡単且正確
6. 三脚はジュラパイプ製、標尺はボールヘ取付け
7. 本器1kg、三脚1.4kg、全装4kg

### 明光産業株式会社

東京都文京区小石川町1の1林友会館

電話 小石川 (921) 8315~16

(型録進呈)



ケースは硬質塩化ビ砲弾型

価格  $P_1$  33,000円 (本器及三脚一式)

$P_2$  37,000円 (微動整準台付)