三百萬弗であり、且つ年次増加しつゝあるので、今後有用なる潤葉樹種を選定して造林すれば此等の硬材の輸入を防止することが出来るであらうと思はれるのである。就中海南島に在る天然林の整理利用と、廣東南部に於けるチークや紫檀類及 *Dalbergia* の造林は一層必要を感じられるのである。

これを要するに廣東は全省土地面積の九〇%以上なる荒地と人口三千萬を有し又氣候も良い、熱帶樹木や暖帶樹木の生長に適してゐるので、木材需給の調節を圖るのは頗る易々たることであつて、只全省土地の一五%を省有林とし營理經營上の機關を統一して林業經營の根本政策を樹立し、奥地に在る天然林の利用開發を圖ると同時に廣東在來の用材樹種、又は熱帶の用材樹種を選定して、約百十萬町歩の用材林、及び百五十萬町歩の燃材林を造成したならば、少くも今後五十ヶ年間は廣東に於ける木材の自給自足を圖ることが出来る許でなく、更に其の生産材の一部を他省に移出して、南洋材其他硬材の輸入を驅逐することが可能であらうと信ぜられるのである。尙ほ其他の残つてゐる七五%の荒地を適當に利用したならば、全國に對して木材の供給地として充分であるのみならず、一切の産業を促進して、國民經濟を發展せしむることが出来るであらうと思はれるのである。

生長率に關する堀田、Pressler 兩氏公式の 簡單なる誘導法

S.Zusi:—Bemerkungen zur Zuwachsprozentformeln
von Hotta und Pressler.

(昭和五年九月廿五日受理)

圖 師 祐 明

樹木の生長率を示す公式の中從來最も精密なりとせられたるものは

$$P=100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}}-1\right) \dots\dots\dots (I)$$

である。(1)

然るに故堀田正逸教授は、單獨に次式を考案せられた。(2)

$$P=(\log_{10} M - \log_{10} m) \frac{100}{n} \cdot \frac{1}{\log_{10} e} \dots\dots\dots (II)$$

本式は (I) 式に比べて一見形は複雑の觀があるけれども、計算は遙かに簡單である。又合理的のものであつて、正確な値を與へるものである。本式の優れた性質を有せるにも拘ら

ず、比較的世人の注目を引かなかつたのは、之を導くに當つて微積分を用ゐ、稍々複雑な手續きに依りたるに因ると思はれる。依つて今之を、微積分を用ゐずして簡単に證明して見ようと思ふ。是れに依つて、更に多くの人によつて此の式の意味が理解せられるであらうと考へられる。

重利算の公式に依れば

$$M = m \left(1 + \frac{P}{100} \right)^n$$

である。此の式に於て、 P の計算期を半年とすれば、

$$M = m \left(1 + \frac{P}{200} \right)^{2n}$$

となる。更に P の計算期を短くし、遂には各瞬間毎に P なる割合を以て生長するものと思ふれば、その各瞬間の生長量は極めて微小なりとは言へ、即時に該瞬間前の m に加算せられる。此の假定の下に M を計算せんには、全期間 n を多くの小期間 δ (δ は微小な分數) 宛に分ち δ の終り毎に重利計算を行へばよいのである。即ち上式より、

$$M = m \left(1 + \frac{P\delta}{100} \right)^{\frac{n}{\delta}}$$

生長の性質より δ は小なれば小なる程適當であるからこの問題は結局 $m P n$ を一定とし、 δ を次第に小ならしむるとき、この式の極限值を求むることに歸してしまふ。

$$\delta \rightarrow 0 \text{ するとき } \frac{P\delta}{100} = \varepsilon \text{ とおけば}$$

$$\begin{aligned} M &= m \left(1 + \frac{P\delta}{100} \right)^{\frac{n}{\delta}} = m (1 + \varepsilon)^{\frac{Pn}{100\varepsilon}} \\ &= m \left[(1 + \varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon}} \right]^{\frac{Pn}{100}} \end{aligned}$$

δ が零に近づくとき ε も亦零に近づく、従つて求むる値は

$$M = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \left\{ m \left[(1 + \varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon}} \right]^{\frac{Pn}{100}} \right\}$$

となる。然るに $(1 + \varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon}} = e$ (e は自然對數の底) であるから

$$M = m e^{\frac{Pn}{100}}$$

である。此の式の兩邊の對數を取れば

$$\log_{10} M = \frac{Pn}{100} \log_{10} e + \log_{10} m$$

此れより P を出せば

$$P = (\log_{10} M - \log_{10} m) \frac{100}{n} \frac{1}{\log_e e}$$

即ち (II) を得た。

(I) (II) 式の兩計算の結果の一、二例を掲げて見れば次の如くなる。

(例) 一、杉、四十五年にして高さ七十四尺四寸、五十年生にして七十九尺二寸なりと云ふ五年間の生長率は如何。

$$(I) \text{ では } P = 100 \left(\sqrt[5]{\frac{79.2}{74.4}} - 1 \right) = 1.26(\%)$$

$$(II) \text{ " } P = (\log_{10} 79.2 - \log_{10} 74.4) \times \frac{100}{5} \times 2.3026 = 1.25(\%)$$

(例) 二、一林木の現在材積三・四二 fm ある木が十年前には三・〇四 fm の場合の生長率は

$$(I) \text{ 式では } P = 100 \left(\sqrt[10]{\frac{3.42}{3.04}} - 1 \right) = 1.19(\%)$$

$$(II) \text{ 式では } P = (\log_{10} 3.42 - \log_{10} 3.04) \times \frac{100}{10} \times 2.3026 = 1.18(\%)$$

(例) 三、杉立木四十年生の時二・二一一石の材積あり、五十年では二・七五二石あるその生長率は如何。

$$(I) \text{ 式では } P = 2.21(\%)$$

$$(II) \text{ " " } P = 2.19(\%)$$

Pressler 氏の近似式即ち

$$P = \frac{M-m}{M+m} \cdot \frac{200}{n} \dots\dots\dots (III)$$

は亦次の如くにして、堀田教授の式より容易に此れを導き出す事が出来る。

即ち代數學に依れば

$$\log \frac{M}{m} = 2 \log_e \left\{ \frac{M-m}{M+m} + \frac{1}{3} \left(\frac{M-m}{M+m} \right)^2 + \dots\dots\dots \right\}$$

本式右邊の括弧内の第二項以下を省略し (II) 式に入るれば

$$\begin{aligned} P &= 2 \log_e \frac{M-m}{M+m} \cdot \frac{1}{\log_e e} \cdot \frac{100}{n} \\ &= \frac{M-m}{M+m} \cdot \frac{200}{n} \cdot \frac{\log_e e}{\log_e e} \\ &= \frac{M-m}{M+m} \cdot \frac{200}{n} \end{aligned}$$

となり、即ち (III) 式を得るのである。

此の稿を草するに當り、長澤助教授の御指導を謝し、而して讀者各位の御叱正を乞ふ次第である。

(1) 式中の文字は周知のものを用ゐた。猶、堀田正逸著、測樹學二七九—二八〇頁参照。

(2) 前掲書、二八三—二八五頁参照。

原始林の樹種、林形及更生狀態に就て

(昭和五年十月二十五日林學會秋季大會席上演)

農學博士 中村賢太郎

I 緒言

原始林(天然林)の本質特に其林形(林型、林冠の構造)と更生狀態に就ては、古くから論争が續けられて居たが、最近にミュラー氏[9]がブルガリヤの原始林に關する研究を公表して以來、ドイツに於て又々此問題が論議せられて居る。

嘗てシェンク氏[11]が原始林(Urwald)は、文化人の手が加はらぬ森林であるとの定義を與へたが、ミュラー氏も此解釋に従つて居る。併し未開人は野獸と同様に森林に従屬するものと見做すことは、穩當でないので、一般には原始林は、一切人類の攻撃が加はらぬ森林と考へられて居る。併し人類間接の作用を認めるかどうかは、相當重大な問題である。

シェンク、ミュラー兩氏は、火災を以て原始林更生の主因と認めて居るが、森林火災は、殆ど全部直接間接人類の作用にして、天然に火を發することは稀である。随つて嚴格な解釋に従へば、原始林が火災によつて更生せられるのは特別の場合に限る。

原始林は更に嚴密に定義すれば、植物生態學の極盛相にあつて安定せるものでなければならぬ。即ち少くとも過去數百年間に樹種、林相に重大な變化を及ぼす如き人爲、災害等外界の攻撃がなかつたことが必要である。

即ち途中相にある森林は樹種、林形が當然變化すべきもので狹義の原始林ではない。而して極盛相にある眞の原始林に於て、樹種、林形が變化するかどうかは、誠に興味ある問題である。

途中相にある森林は外界の攻撃によつて成立せるものにして、之を放置すれば、徐々に極盛相へ推移する。經濟上かゝる變遷に甘んじ得ないときは重大な干涉を加へねばならぬ。即ち人工造林に依頼すべき場合が多く、天然更新ならば、全伐更新を可とする。

之に反して狹義の原始林は、陰樹を主林木とし、擇伐式更生が行はれて、樹種、林形が變