

3. 試験の結果

(1) 胸高直径 4 cm 以上の蓄積は強度択伐区で皆伐区の 1.5 倍、中庸度択伐区で 2.2 倍、弱度択伐区で 2.6 倍となり、弱度択伐区は保存区よりも成長量大きい。

(2) 樹種別の本数と成長量の推移は伐採の方法によって、著しい差がある。

(イ) シイは皆伐区の 11 年生では伐採前の 16 年生より本数が多く、択伐区は減少する。特に弱度の択伐区は幼樹の発生がきわめて少ない。シイの蓄積は保存区で 2 倍以上になるが択伐区は激減している。

(ロ) アラカシは択伐によっても本数は余り減少せず弱度の択伐区が最も成長がよい。

(ハ) イスノキは本数が減少しない点はアラカシと同様であるが択伐区の成長が択伐前の 3 倍前後で特に大きい点が違っている。

(ニ) シラカシ・ウラジロガシはアラカシに似ているが択伐による本数、蓄積の増加量はアラカシに劣っている。

(ホ) 試験区内には 50 数種の樹種があるが、択伐によって本数、蓄積とも激減するシイ型に属する樹種には、アカメカシワ・ハマセンダン・カラスサンショウなどの陽樹があり、ヒサカキ・サザンカなど成長のおそいものも胸高直径 1 cm 以上は少なくなっている。

(ヘ) 択伐によって成長量が激増するイスノキ型にはモチノキ・イチイガシ・カンサプロウノキ・リンボクなどがある。

(ト) 択伐によって本数に変動が少なく材積成長の大

きいアラカシ型には、ツバキ・ヤマビワ・タブノキ・エゴイキ・イヌビワ・アオキ・カゴノキ・サカキ・ヤブニッケイなどの樹種がある。

(チ) 保存区で、成長量が約 2 倍に増加する樹種にはシイ・トキワカキ・ハマセンダン・リンボク・サザンカがある。しかしこの反面、アカメカシワ・イヌビワ・カンサプロウノキ・ヤマビワ・カラスサンショウなどは 16 年生当時より、本数、蓄積とも減少している。

(3) 成長量の調査結果には現われていないが、強度の択伐区はツル類の繁茂がはなはだしく、ツルの根を猪が掘り起して試験区内の土壌を相当荒していた。

む す び

以上の調査結果は択伐によってシイを始めとして比較的陽性の樹種が減少して、カシ類の優良炭炭樹種の成長量が増加し、イス・ツバキなどは成長量は少ないが成長率が激増するという、前回の試験結果を確認したほかに、南九州の広葉樹林の 16 年生では弱度の択伐（この試験では本数 50% 材積 70% 程度）が最も成長がよいという結果をえた。

択伐の度合については 1 個所の調査結果によって決定づけることはできないが、強度の択伐が弱度択伐より成長量が劣る理由は被圧木だけを残すことに原因があるものと推察する。

矮林択伐では小径木だけを残すのでなく、将来の成長を期待する樹種は、ある程度生活力の強い中径木を残すことによって次の伐期収穫をより大きくできるものとする。

25. 福岡県における 3 重抽出による伐採照査について（第 1 報）

福岡県林務部 治山課技師 青 木 輝 洋

1. ま え が き

ここにいう伐採照査とは、民有林において一定期間（当該年度）の木材生産量を把握する作業をいう。昭和 37 年度の森林法改正により、森林計画制度が変更され、伐採照査方法として、層化無作為抽出法が採用された。この調査結果は、全国各県とも、推定精度が悪く、昭和 38 年度は、標本抽出法の検討期間ということになり、本県では、九州大学木梨助教授の御指導を受

け、3 重抽出法による伐採照査を提案し、林野庁の許可を得た。

2. 3 重抽出法とは

3 重抽出法は、一般に空中写真を用い、森林資源の推定をする場合に用いられている。まず、写真上において、第一次標本 n を無作為に抽出し、層化を行なう。層化は、調査目的により、例えば、針葉樹、広葉樹、その他等でもよい。

$W_h = \frac{n_h}{n}$ は、第1次標本中の h 層の割合で、

$W_h = \frac{N_h}{N}$ の推定値である。次に h 層から、第2次標本として n_{Lh} 個を抽出し、写真上で材積を測定する。次に、第2次標本のうちから、第3次標本として n_{Sh} 個を抽出し、現地において実測し、写真上の測定値 x_{Sh} と、実測値 y_{Sh} の回帰式を求め、各層を合計することにより総材積を求める。

$$\bar{y}_{ts} = \sum^L \{W_h \cdot \bar{y}_{crh}\}$$

$$\bar{y}_{crh} = \bar{y}_{Sh} + b_h \cdot (\bar{X}_{Lh} - \bar{x}_{Sh})$$

$$V = N \cdot \bar{y}_{ts} \quad \bar{x}_{Sh} = \frac{\sum^L S(x)}{n_{Sh}}$$

$$\bar{y}_{Sh} = \frac{\sum^L S(y)}{n_{Sh}} \quad \bar{X}_{Lh} = \frac{\sum^L S(x)}{n_{Lh}}$$

3、3重抽出を採用した理由

昭和37年度伐採実績について、層化無作為抽出法の結果は、面積の信頼中 $7,903 \pm 1,780ha$ 、材積 $472,583 \pm 136,456m^3$ で、その誤差率は、夫々23%、29%である。このように推定精度が悪く、かつ、県として必要な地域ごとの推定ができない。従って、地域ごとの実状を把握し、精度の向上を計るためには、標本数を増す必要がある。しかし調査経費には限度があり、かかる条件をみたす方法として、3重抽出法を採用した。本調査に要した経費は、約140万円である。

4、3重抽出による伐採照査のやり方

- (1) 本県の民有林 $213,466ha$ を地ぼう図上の地性線により $2.50ha$ に区分し、 $86,038$ 個の調査単位地区を設定した。
- (2) これより第1次標本として、 $n_1 = 4,000$ 個を無作為に抽出した。
- (3) この $4,000$ 個の標本を農林事務所（農林関係の出身機関として、6農林事務所をおいている。）に配属されている Ag により踏査して、伐採箇所を含む標本と、含まない標本に層化した。この結果、伐採

を含む標本 545 個、含まない標本 $3,455$ 個となり、伐採された標本の割合は、

$$P = \frac{545}{4,000} = 0.136 \text{ である。}$$

- (4) 次に、この 545 個を第2次標本として、 Ag により、別に定めた調査要領に従い、伐採種別、樹種別に件数、面積、材積を目測した。 545 個の目測結果は、農林事務所聞（地域森林計画区と一致）の実績割合を比較的正しく推定できると考えている。
- (5) 次に、この 545 個より第3次標本 N_3 として、 300 個を無作為に抽出し、本庁計画係員により実測することとした。
- (6) 第3次標本の目測値 x と、実測値 y から、回帰式により、伐採された標本1個の平均実績を推定し、これと調査単位地区総数のうち伐採のある標本数（ $N \times P$ により推定）を乗ずることにより、総実績を推定することとした。
- (7) 本調査に用いた計算式

総実績 $V = N \cdot P \cdot \bar{Y}$ N : 調査単位地区数

$\bar{Y} = \bar{y} + b(\bar{X} - \bar{x})$ $P : \frac{n_2}{n_1}$ で、第1次標本中伐採のある標本の割合

$$b = \frac{\sum^L S\{(x - \bar{x})(y - \bar{y})\}}{\sum^L S\{(x - \bar{x})^2\}}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum^L S(y)}{n_2} \quad \bar{x} = \frac{\sum^L S(x)}{n_2} \quad \bar{X} = \frac{\sum^L S(x)}{n_2}$$

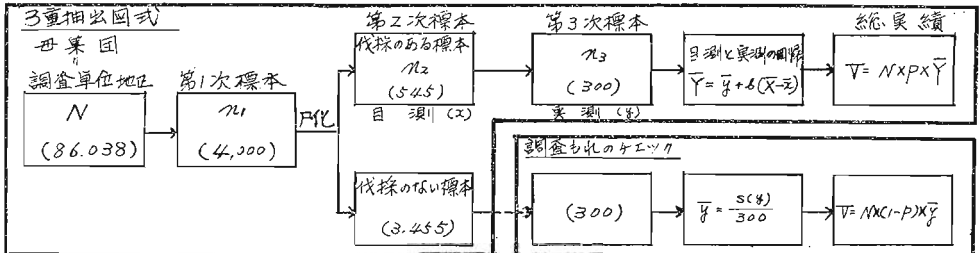
信頼中 $V \pm t \sqrt{V(V)}$

$$V(V) = N^2 \left\{ P^2 \left(V(Y) \cdot \left\{ \frac{1}{n_2} + \frac{(\bar{X} - \bar{x})^2}{\sum^L S\{(x - \bar{x})^2\}} \right\} + \frac{V(y) - V(Y)}{n_2} \right) + \bar{Y}^2 \cdot V(P) \right\}$$

$$V(Y) = \frac{1}{n_2 - 2} \left[\sum^L S\{(y - \bar{y})^2\} + b \cdot \sum^L S\{(x - \bar{x})(y - \bar{y})\} \right]$$

$$V(y) = \frac{1}{n_2 - 1} \sum^L S\{(y - \bar{y})^2\}, \quad V(P) = \frac{P(1-P)}{n_1 - 1}$$

- (8) なお、伐採のない標本 $3,455$ 個より 300 個を無作為に抽出して、第3次標本の調査の際精査し、層化が確実に実施されているかをチェックした。
- (9) 本調査の概要を簡単に図示すれば、



本調査は、現在、第3次標本の実測中であり、調査成果は別の機会に発表したいと考えています。今後、空中写真撮影が一般化され、写真利用技術が進めば、空中写真を用いた伐採照査が可能と考えられます。

例えば、本県の場合、木材生産量の約90%は、針葉

樹と広葉樹の主伐によるもので、この主伐実績を確実に把握できれば、伐採実績を把握したも同様です。この主伐は空中写真上で確認でき、今後の研究課題したいと思います。