

## 白鹿岳標本調査試験地における固定プロットの設定(II)

九州大学農学部 西 沢 正 久  
木 梨 謙 吉

### 1. ま え が き

前報<sup>1)</sup>では1950年に設定された白鹿岳標本調査試験地と1977年その一部に80m×80mの大きさの測定区を固定プロットとして設定した時の概要および両時期におけるプロット間の材積の変動の状況について述べたが、本報告では測定区内の間伐試験の設計および試験目的の一つであるワイブル分布のパラメーターの時間的変化の推定に関連してブロックと測定区全体のパラメーターの値とこれを用いた直径分布のあてはめの適合度を検討したので報告する。

### 2. 固定プロット内の間伐区の設定

測定区80m×80m(0.64ha)は40m×40mの4つのブロックに分けられ、更に各ブロックは10m×10mのプロットに細分されている。各ブロックは16のプロットを含むことになる。ブロック1は強度間伐区、2は弱度間伐区、3は対照区、4は中庸度間伐区としてそれぞれ次の基準によりプロット毎に間伐木の選定を行なった。いまha当り本数をNとすると正方形植栽を仮定したときの平均幹間距離Sは次式で与えられる。

$$S = 100/\sqrt{N} \quad (1)$$

上層木平均樹高をH<sub>T</sub>とすると相対幹距S<sub>r</sub>は次のように定義される。

$$S_r = \left( \frac{S}{H_T} \right) \times 100 \\ = 10,000/\sqrt{N} H_T \quad (2)$$

一般にS<sub>r</sub>は約21%が強度間伐、17%が中庸度、13%が弱度といわれている<sup>2)</sup>。しかし本林分は70年生であるが無間伐のまま推移しているため急激に疎開することは避けなければならない。したがって今回は強度区は15%にして次回17%、その時の状況をみてそれ以降適当な時期に21%位にし、中庸度区は今回15%にして次回17%とし、以降17%を維持するようにし、弱度区は13%になるよう間伐するようにした。たとえばプロット214はn=17本でH<sub>T</sub>=23mであり、このプロットの属するブロックは弱度区であるのでS<sub>r</sub>=13%になるように間伐木を選ぶ。現在のS<sub>r</sub>は(2)式よりS<sub>r</sub>=100%/√1700×23=10.5%であるので、これを13%にするにはN'=(10,000/13×23)<sup>2</sup>=1,119本すなわちプロット当りn'=0.01N'=11本にすればよい。した

がってn-n'=17-11=6本をプロット内で樹冠の形や樹型、配置を参考にして間伐木を選定する。この方法を各プロットで実行するとブロック全体で約13%の相対幹距で間伐されたことになる。他のブロックについても指定された相対幹距になるように間伐した結果、間伐前、間伐木、間伐後の平均直径、平均樹高、ha当り本数、ha当り断面積、ha当り材積および本数と材積の間伐率、相対幹距は表-1に示した通りとなった。

### 3. 直径分布に対するワイブル分布のあてはめとその適合度の検査

直径階別本数表からワイブルのパラメーターを求める方法<sup>3)</sup>およびパラメーターを予測し直径分布を求めこれが実測値とよく適合すること<sup>4)</sup>については既に発表した。すなわち直径階をd<sub>i</sub>、それに属する本数をf<sub>i</sub>、平均直径を $\bar{d}$ 、標準偏差をSとすると

$$\bar{d} = \frac{\sum f_i d_i}{\sum f_i} \quad (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i (d_i - \bar{d})^2}{\sum f_i}} \quad (4)$$

したがって、変動係数をCV<sub>d</sub>とすると

$$CV_d = S/\bar{d}$$

最小直径をaとし、x<sub>i</sub>=d<sub>i</sub>-aとおくと

$$\bar{x} = \bar{d} - a$$

標準偏差Sはx<sub>i</sub>もd<sub>i</sub>も同じであるから、xの変動係数をCV<sub>x</sub>とすると

$$CV_x = CV_d \left( \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \right) \quad (5)$$

ワイブルの形のパラメーターをcとし、Γ<sub>k</sub>=Γ(k/c+1)とおくと

$$CV_x = \sqrt{(\Gamma_2/\Gamma_1^2) - 1} \quad (6)$$

で与えられ、位置のパラメーターbは次で与えられる。

$$b = \bar{x}/\Gamma_1 \quad (7)$$

に於けるΓ<sub>1</sub>、Γ<sub>2</sub>、Γ<sub>2</sub>/Γ<sub>1</sub><sup>2</sup>、CV<sub>x</sub>の表を作成したのでこれを用いればよい。すなわち(3)、(4)、(5)を計算すれば表を用いてcおよびbが計算でき、a、b、cがわかれば

$$\hat{f}(x_i) = (c/b)(x_i/b)^{c-1} \exp\left\{-\left(x_i/b\right)^c\right\} \quad (8)$$

によってd<sub>i</sub>すなわちx<sub>i</sub>=d<sub>i</sub>-aに於ける本数の確率 $\hat{f}(x_i)$ を求めることができ、総本数 $\sum f_i$ を乗ずることによって、理論本数 $\hat{f}_i$ を各直径に応じて計算できる。このようにして計算したブロック毎および測定区全体のa、b、cの値を表-2に示す。測定区全体につい

て直径階毎の本数 $f_i$ と(8)をもとにして計算された理論本数 $\hat{f}_i$ が表-3に示してあり、 $x^2 = \sum (f_i - \hat{f}_i)^2 / f_i$ の値は表-2にのせてある。これによればブロック1を除けばいずれも適合がよいことがわかる。

4. む す び

白鹿岳固定プロットの相対幹距をもとにした間伐試験の概要を説明し、ブロック毎、測定区全体のワイブル分布のパラメーターを計算し、これを用いて理論分布を計算したら適合がよいことがわかった。今後継続調査によって時間の経過によるパラメーターの変化の

把握および断面積平均直径と平均直径の関係をj用いて変動係数を求め、平均直径を予測することによって直径階別本数を予測する方法を検討したい。

引 用 文 献

- (1) 木梨謙吉, 西沢正久:日林九支研論, 投稿中
- (2) 西沢正久:森林測定, 260~261, 農林出版, 東京, 1972
- (3) 西沢正久, 木梨謙吉, 柿原道喜, 長正道:日林九支研論, 29, 47~48, 1976
- (4) 同:87回日林論, 87~88, 1976

表-1 間伐前, 間伐木, 間伐後のブロック毎および全体の林分構造

ブロック	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	ha当り本数 (本/ha)	ha当り断面積 (m <sup>2</sup> /ha)	ha当り材積 (m <sup>3</sup> /ha)	上層木平均樹高 (m)	相対幹距 (%)
間	29.7	22.4	981	70.7	737.7	24.4	13.1
伐	27.8	21.5	1,069	67.7	687.1	23.8	12.8
3	29.1	23.8	1,000	69.1	781.5	26.3	12.1
前	30.0	23.0	919	66.9	711.7	24.9	13.2
全	29.1	22.7	992	68.8	729.5	24.9	12.8
間	24.1	20.9	238 (24.3%)*	11.2	115.8 (15.7%)*	*( )内は間伐率を表わす	
伐	22.1	19.7	125 (11.7%)	4.9	45.2 (6.6%)		
3	0	0	0 (0%)	0	0 (0%)		
木	23.9	22.2	181 (19.7%)	8.4	90.7 (12.7%)		
全	23.6	21.1	136 (13.7%)	6.1	62.7 (12.7%)		
間	31.5	22.9	743	59.5	621.9	24.4	15.0
伐	28.6	21.7	944	63.0	641.9	23.8	13.7
3	29.1	23.8	1,000	69.1	781.5	26.3	12.1
後	31.5	23.2	738	58.5	621.0	24.9	14.8
全	30.0	22.9	856	62.7	666.6	24.9	13.7

表-2 ブロック毎のパラメーターと $x^2$ の値

ブロック	a	b	c	$x^2$
1 (間伐前)	15	16.6	2.55	22.910*
1 (間伐後)	19	14.1	2.40	20.233*
1 (間伐前)	15	14.4	2.30	7.763
1 (間伐後)	17	13.1	2.10	8.299
3	17	13.8	2.05	6.456
4 (間伐前)	15	16.6	3.00	3.705
4 (間伐後)	19	14.0	2.90	4.095
全 体	15	16.0	2.50	14.327

表-3 測定区全体の実測本数と理論本数

$d_i$	18	20	22	24	26	28	30	32
$f_i$	20	33	46	66	64	88	87	82
$\hat{f}_i$	19	33	51	66	77	80	77	68
$d_i$	34	36	38	40	42	44	46	計
$f_i$	56	39	18	15	7	7	7	635
$\hat{f}_i$	55	41	28	18	11	6	5	635

注) 表-2の\*は5%で有意であることを示すが1%では有意ではない。