

ライン調査と標準地調査の精度並びに 調査費用の比較について

九州林産株式会社 加賀英昭

1. まえがき

九州林産株式会社では、スギ、ヒノキ林において、中間検訂等で材積を掲上する場合、従来は標準地調査等で算出しておりましたが、今回ライン調査方法と標準地調査との比較試験を行ない、その調査結果を検討しライン調査の精度、経済的価値を標準地調査と比較したものであります。

2. 調査方法

調査場所は九州林産社有林内でも人工林として優れた景観美を有している大分県玖珠郡九重町山下池、飯田寺床山林のスギ、ヒノキ林、林齢18年生から56年生スギ林分7、ヒノキ林分3、合計10林分を対象とした。

調査人数は3人を一組とし、各林分の中に標準地を1個とり、その中にラインを1本設けて、その調査結果を比較する事とした。標準地の面積は0.1ha、ライン長は20mを基準とし、地形によって2ヶ所については標準地面積0.03haライン長10m、標準地面積0.04haライン長20mとした。調査は1.標準地の設定。2.標準地内にラインを設ける。3.ライン上を歩いて、ラインに直角方向の林木を断面積定数 k で検視し、カウントされた林木の胸高直径を測定する。断面積定数は林齢が18年生については $k=2$ を、24~56年生については $k=4$ を使用した。4.標準地内の林木の胸高直径を測定する。5.ライン調査によりカウントされた林木の樹高を測定する。以上の調査を行ない各調査の時間を計る。以上の資料を基にして、ライン調査により得られた各直径ごとの樹高により樹高曲線を作成し、標準地の平均樹高 \bar{h} 、平均直径 \bar{d} 、ha当り本数 N 断面積 B および材積 V を求める。ライン調査¹⁾は、断面積定数 k でカウントされた林木の胸高直径を d_i 、樹高を h_i 、材積を v_i 、カウント本数を n とすれば、平均直径 \bar{d} 、平均樹高 \bar{h} 、ha当り本数 N 、断面積 B および材積 V は次式で求めることができる。

$$\bar{d} = n / \sum (1/d_i)$$

$$\bar{h} = \sum (h_i/d_i) / (1/d_i)$$

$$N = (2\sqrt{k} \times 100\% / \ell) \sum 1/d_i$$

$$B = (\sqrt{k} \pi / 2 \ell) \sum d_i$$

$$V = (2\sqrt{k} \times 100\% / \ell) \sum v_i/d_i$$

3. 調査結果

調査結果比較の一覧表を表-1に示す。スギ52年生36/ろ₁とヒノキ53年生43/りの2ヶ所については参考までに収穫調査の結果を加えてみた。調査箇所10ヶ所について、ライン調査と標準地調査の調査結果の差の絶対値の平均を求めてみると、平均直径0.6cm、平均樹高0.1m、ha当り本数53本、断面積2.9m²、材積32.2m³となる。設定時間を比較してみると標準地調査はライン調査の4.5倍、設定時間と測定時間の合計は1.4倍の時間がかかっている。平均直径、平均樹高、ha当り本数、断面積、材積について縦軸に標準地調査結果 y を、横軸にライン調査結果 x をとり、一次回帰式 $y = a + bx$ を作り、それが $y = x$ なる一次式と回帰係数 a 、 b について有意差があるかどうかの検定を行なった。 $a = 0$ の検定の t の絶対値を t_a 、 $b = 1$ の検定の絶対値を t_b とすると、表-2のように平均直径、平均樹高、ha当り本数、断面積、材積のいずれについても自由度8の5%の t の値よりも、 t_a 、 t_b の値は小さく有意差の無い事が認められた。また表-3のように1個当りの平均の設定時間と測定時間の合計は、標準地調査47分、ライン調査33分となる。当社の1人1時間当りの人夫賃は500円なので、1個当りのコストは標準地調査1,180円、ライン調査823円となる。また実質労働時間を1日8時間とし、そのうち山林移動時間を4時間とすると、残り4時間のうちに標準地調査なら5個、ライン調査なら7個調査できる事になる。

4. まとめ

以上の結果から、ライン調査は標準地調査と同一程度の精度であり、しかも短時間で地形に合わせて自由に調査箇所を選べ、作業が簡単という利点を持っている。さらに1個当りのコストが安く、同じ人夫賃でも多くの調査をすることができ、経済価値的にもすぐれている。林業経営会社として、調査方法一つにしてもその省力化並びに経済的価値を考慮に入れないならば、ライン調査は標準地調査と比較した場合、より有効な調査方法だと云えよう。なお、材積については、林野庁計画課編立木幹材積表-西日

本編一を使用した。

表-1 調査結果比較一覧表

№	樹種	林齢	調査	$\bar{d}(cm)$	$\bar{h}(m)$	N(本)	B(m^2/ha)	V(m^3/ha)	設定(1)	測定(2)	(1)+(2)	長さ,面積	林小班
1	スギ	18	ライン標準地	11.4 11.4	8.8 8.9	2,112 2,100	22.2 22.1	107.1 107.1	1分 12分	31分 35分	32分 47分	10m 0.03ha	30/へ
2	スギ	24	ライン標準地	13.7 12.9	9.2 9.0	2,340 2,300	36.4 32.5	174.2 160.2	5分 15分	23分 30分	28分 45分	20m 0.04ha	41/の
3	スギ	28	ライン標準地	16.5 16.5	10.3 10.3	1,935 2,050	44.0 46.7	237.0 256.6	3分 12分	20分 19分	23分 31分	20m 0.10ha	42/に
4	スギ	45	ライン標準地	22.8 23.4	18.2 18.2	1,007 910	41.9 40.0	373.3 353.7	3分 14分	27分 27分	30分 41分	20m 0.10ha	37/く
5	ヒノキ	49	ライン標準地	22.3 21.6	14.5 14.3	1,123 1,120	44.3 41.7	320.8 298.5	2分 10分	27分 35分	29分 45分	20m 0.10ha	30/い
6	スギ	52	ライン標準地	31.8 32.1	25.5 25.5	643 640	52.5 53.0	608.2 612.1	5分 14分	34分 34分	39分 48分	20m 0.10ha	37/う
7	スギ	52	ライン標準地 収穫	31.6 29.4 29.7	22.0 22.0 22.0	699 720 756	55.0 49.9 53.7	553.7 510.1 546.5	6分 17分	34分 32分	40分 49分	20m 0.10ha	36/ろ ₁
8	ヒノキ	53	ライン標準地 収穫	27.5 26.8 27.5	17.6 17.6 17.7	837 710 735	50.1 40.5 44.4	424.1 345.4 380.2	3分 25分	34分 34分	37分 59分	20m 0.10ha	43/り
9	ヒノキ	55	ライン標準地	22.9 23.2	17.6 17.5	960 910	39.9 39.0	352.4 390.3	3分 15分	34分 37分	37分 52分	20m 0.10ha	32/て ₂
10	スギ	56	ライン標準地	28.3 29.1	22.9 23.5	741 800	48.1 54.6	519.6 601.5	3分 20分	31分 35分	34分 55分	20m 0.10ha	39/い

表-2 一次回帰係数検定表

	\bar{d}	\bar{h}	N	B	V
a	0.1	-0.2	-38.9	1.4	-5.5
b	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0
la	0.136	1.083	0.732	0.200	0.144
lb	0.384	1.239	0.528	0.408	0.057

自由度 8.5% $t = 2.306$

表-3 経済的価値比較表

調査	設定時間	調査時間	調査費用	1日調査数
ライン	3.4分	32.9分	823円	7
標準地	15.4分	47.2分	1,180円	5

引用文献

(1)西沢正久ほか1: 日林九支研論, 30, 47~48, 1977