

風致林施業について

—— 帯状区分皆伐作業における回帰年の推定 ——

九州林産株式会社 山 部 治 邦

1. はじめに

1973年「林業技術」6月号に報告した、風致林取扱い基準にもとづいて実施した、九州電力(株)社有林飯田山林39林班う小班の、第1回帯状区分皆伐跡地は更新後10年目にはいったので、今春(1978年)現地の調査を行い、更新林分と残存壮令林分の、林分構造の推定および樹幹解析木の資料を用いて、樹高生長式を求め、これを用いて、上方林縁の樹幹を露出しない形で、帯状更新するのに要する樹高を基として、回帰年の推定を行ったので報告する。

1) 林分構造の推定

調査方法は、ラインサンプリングによった。図-1

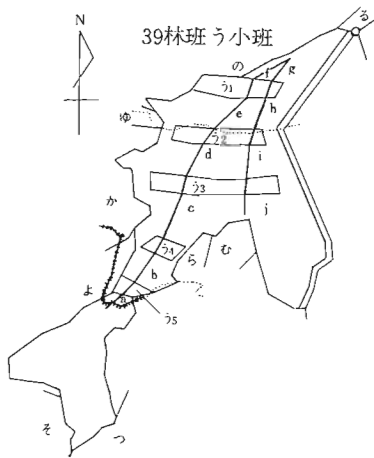


図-1 ラインサンプリングのラインの配置図

に示すように、谷筋(a~f)に1本と、尾根かかった所(g~j)に1本のラインを設定し、更新林分、(う₁、う₂、う₃、う₄、う₅)については、ラインの長さそのものをラインサンプリングのラインの長さℓとし、残存壮令林分(う_a~う_j)については、ライン上にランダムに、1個所20mの長さを設定して、これをラインサンプリングのラインの長さℓとした。ただし、う_jについては、隣接のむ小班(ヒノキ林分)との間隔の関係上、ℓ=5πm(15.7m)とした。設定されたℓの両側で、断面積定数kでカウントされた立木の、

胸高直径(d)および樹高(h)を測定した。断面積定数は、幼令林分はk=1,壮令林分はk=4を用いた。また胸高直径は、輪尺で2cm括約、樹高はブルーメライズ測高器を用いて1m括約で測定したが、更新済の幼令林分については樹高ポールを用いて1cm単位で測定した。したがって壮令林分については、林野庁監修のスギ立木幹材積表九州地方の部の数値そのものを用い、幼令林分については同表に記載されている

$\bar{d} \leq 30\text{cm}$ の場合の求積式

$$\log v = 5.796182 + 1.819629 \log d + 1.025738 \log h$$

を用いて材積(v)を計算し、単材積は小数以下3位に留め、以下は4捨5入した。ラインの片側で、断面積定数kでカウントされた林木の、d, h, vを用いて次式によって林分構造を求めた。n:カウント本数

$$\begin{aligned} \text{平均胸高直径} & \quad \bar{d} = n / \sum (1/d) \\ \text{平均樹高} & \quad \bar{h} = \sum (h/d) / \sum (1/d) \\ \text{ha 当り立木本数} & \quad N = (2\sqrt{k} \times 100^2 / \ell) \cdot \sum (1/d) \\ \text{ha 当り胸高断面積合計} & \quad B = \left(\frac{\pi \sqrt{k}}{2\ell} \right) \cdot \sum d \\ \text{ha 当り立木幹材積} & \quad V = (2\sqrt{k} \times 100 / \ell) \cdot \sum (v/d) \end{aligned}$$

幼令林分、壮令林分の林分構造は、ラインの両側のこれらの値を全て平均して推定した。ただし平均胸高直径および平均樹高は、ha 当り立木本数を重みづけして求めた。このようにして求めた林分構造は表-1の通りである。

表-1 推定された林分構造

区分	\bar{d}	\bar{h}	N	B	V
壮令林	29.1cm	23.8m	703本	43.6m ²	545.2m ³
幼令林	7.2	5.8	2,397	20.7	34.5

2. 回帰年の推定

1960年社有林々分収獲表を調整した際の32~40年生のスギの樹幹解析木の資料のうち、飯田山林関係11本の5年毎の樹高の平均を表-2に示す。

樹令をt, その時の樹高をh_t とすると、ミッチャーリッヒの樹高生長曲線式は、次式で表わされる。

$$h_t = h_{\infty} \left\{ 1 - e^{-k(t-t_0)} \right\} \quad (1)$$

表一 樹幹解析木樹令別樹高表 (m)

資料番号	樹令	5年	10年	15年	20年	25年	30年	35年	備考
1	39年	2.2	4.9	8.9	12.8	16.2	19.1	21.6	
2	37	2.4	6.0	9.4	11.9	15.5	16.5	17.5	
3	39	1.9	4.8	7.2	10.0	11.5	13.0	14.5	
4	36	4.2	9.3	13.5	15.2	17.6	19.0	19.8	
5	38	0.8	3.3	7.4	11.5	14.5	17.1	19.1	
6	32	0.8	3.2	6.7	10.9	13.9	17.0	(18.7)	35年は補外
7	35	0.8	2.6	4.8	8.4	10.9	12.7	13.9	
8	33	0.6	1.2	3.2	5.3	7.6	9.2	(10.1)	35年は補外
9	39	3.2	8.3	13.4	17.5	19.6	20.9	22.3	
10	39	1.2	4.6	8.0	10.9	13.4	15.2	17.3	
11	40	0.6	1.5	4.1	6.6	9.9	12.1	13.8	
平均		1.7	4.4	7.9	11.0	13.7	15.6	17.1	

式中、 h_{∞} 、 k 、 t_0 は、定数である。

表一の平均の資料を用いて、 $h_t(x)$ 、 $h_{t+1}(y)$ の一次回帰式を求めると、

$$y = 3.54831 + 0.89153x \quad \text{が得られる。}$$

この回帰式から、(1)式の定数は、それぞれ次のようにして求められる。

$$k = -\ln 0.89153 = 0.114816$$

$$h_{\infty} = \frac{3.54831}{1 - 0.89153} = 32.71$$

$$t_0 = \frac{1}{0.114816} \ln \frac{32.71 - 1.7}{32.71} = -0.465$$

したがって、(1)式は、次のようになる。

$$\hat{h}_t = 32.71 \left\{ 1 - e^{-0.114816(t + 0.465)} \right\}$$

t に0, 0.2, 0.4, ……と入れて行くと、それぞれ5年, 6年, 7年 ……の樹高 \hat{h}_t を求めることができる。推定された値と、実際の値を対比したものが表一3であり、よく適合していることがわかる。

この年令 t は、樹幹解析の結果であるので樹令を表わし、実生2年生苗および精英樹接木2年生苗の植栽地であるので、林令はそれぞれ2年多い階の数値を用いなければならない。参考のため、幼令林分から標準木を4本選び、樹幹解析を行い、毎年の樹高生長の平均を求めたら、表一3の終りの欄に示す値となる。幼令林の平均樹高は表一1のように5.8mであり、表一3の数値でこれに相当する11年では5.7mであるので、ミッチャーリッヒ式による推定の妥当性が実証される。

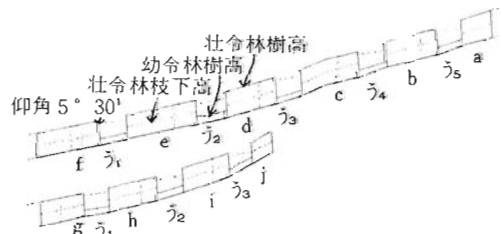
帯状区分皆伐地の上縁の壮令木について、別個に樹高と枝下高を、ブルーメライス測高器により測定した値の平均を調べると、樹高=23.1m、枝下高=10.8mである。現在9年生の林分(う₁ ~ う₅)の15年生時の樹高を推定すると、表一3の17年の数値即ち9.2mとなり、18年生時では10.7mとなることわかる。従って

表一3 推定樹高(\hat{h}_t)と実際樹高(h_t)の比較

樹令	t	$h_t(x)$	$h_{t+1}(y)$	\hat{h}_t	幼令樹の樹幹解析
5年	0	1.7m	4.4m	1.7m	1.8m
6	0.2			2.4	2.3
7	0.4			3.1	2.9
8	0.6			3.8	3.5
9	0.8			4.4	4.3
10	1	4.4	7.9	5.1	5.3
11	1.2			5.7	5.8
12	1.4			6.3	
13	1.6			6.9	
14	1.8			7.5	
15	2	7.9	11.0	8.1	
16	2.2			8.6	
17	2.4			9.2	
18	2.6			9.7	
19	2.8			10.2	
20	3	11.0	13.7	10.7	
21	3.2			11.2	
22	3.4			11.7	
23	3.6			12.2	
24	3.8			12.7	
25	4	13.7	15.6	13.1	
30	5	15.6	17.1	15.2	
35	6	17.1		17.1	

15~18年生では、次の帯の伐採を行っても、残存林縁の樹幹は、殆ど露頭しないことが推定される。

更に、重要視点(レークサイドホテル・双湖台)からこの林分を眺める仰角約5度半を、ラインサンプリングのラインの縦断面図(図一2)に挿入すると、回帰年を15年とした場合には、充分上方林縁の樹幹を露出しない状態で、帯状更新することが可能であることがわかる。



図一2 ラインサンプリングのラインの縦断面図

従って、幼令林分が今まで通りの生長を続けるならば、回帰年を15年とし、伐期令を60年とする頭初の森林取扱い基準による帯状区分皆伐作業を行うことができると推定した。