87. REPRESENTATIV SAMPLING による天然生林（九州大学宮崎演習林）の蓄積調査

九大農学部　木梨謙吉・長　正道

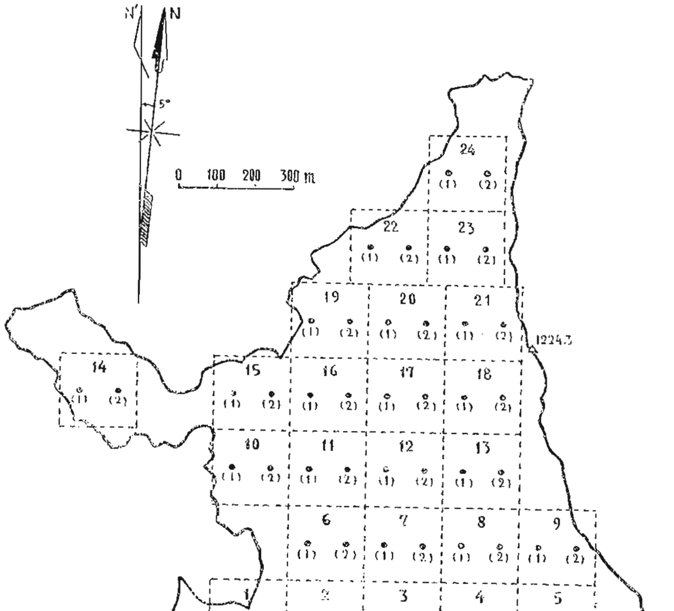
I. 調査方法の概略

宮崎県東臼杵郡椎葉村所在，九州大学宮崎演習林内三方嶽団地における標本調査を，1956年よりの継続調査として本 1958 年 3 月，本学林学科学生の測樹実習を兼ねて，今回はその北部地区の調査を実施した．

調査の対象林班は 33—37 林班全域， その面積は 449.3 ha で，この地区を 400m 正方形のブロック 24 に区切り，各ブロック内に 2 ケづつのプロットをシステマティックに抽出した（第 1 図参照）．このとき，プロットの大きさは 0.1ha（31.6m×31.6m の正方形で，4 ケの補助杭の中心杭に対する対角線は 22.35m）とした．

プロット内における毎木調査は D.B.H. 8 cm 以上とし，成長量推定のための資料として抽出間隔 30 本毎に標本木を，また 10 本おきにコアー（成長錐片）の抽出・測定をも行つた．ただし，ここでは材積調査の報告のみにとどめる．

第 1 図　REPRESENTATIVE SAMPLING における ブロック並びにプロット設定位置図



II. 針・広別，径級別蓄積の推定とその誤差

実際の調査は 21 ブロック，42 プロットからなつている．Representative Sampling は，一つの層から必ず 2 ケのプロットをとる，いわゆる層化抽出法であり，その分散（標本和の分散）は，二つのプロットの差の自乗を全ブロックについて集めたものとなる．

本例では，針・広別に D.B.H. 30cm 以上と，同 30 cm 未満の四つのグループについて，夫々蓄積並びに本数の推定がなされた．次表（第 1 — 3 表）は材積について，その計算過程を簡単に表示したものである．なお，表中の A，B，C，D は各々次の符号を意味する．

A＝針葉樹：D.B.H. 30cm 以上
B＝ 〃 ： 〃 30cm 未満
C＝広葉樹：D.B.H. 30cm 以上
D＝ 〃 ： 〃 30cm 未満

以上の方法により求められた材積並びに本数の ha 当り推定値及びその誤差率を表示すると次表（第 4 表〔I〕及び〔II〕）の如くである．

III. 調査の功程

調査は全域を 5 班に分けて行つた．そのメンバーは各班とも学生 4，人夫 2 並びにリーダーとして教室または演習林職員 1 の計 7 名により編成された．

次表（第 5 表）は調査功程の内容を各班について示したものである．このとき，プロットの抽出間隔は 200m で，常に W→E の方向に向つてブロックの中央を横断してとつた．

いま，功程を測線測量，プロットの区劃設定，並びに毎木調査の各要因に分けて，その時間的比率を記録・集計された第 II，IV，及び V 班の 3 班について表示すると次表（第 6 表）の通りである．

即ち，平均的には全調査時間に対して測線測量に 43.2%，プロットの区劃

第 1 表　プロット材積明細表　(單位：m^3)

Block	Plot— 1					Plot— 2					$\Sigma_1+\Sigma_2$
	A_1	B_1	C_1	D_1	Σ_1	A_2	B_2	C_2	D_2	Σ_2	
1	—	5.3830	—	—	5.3830	—	1.0320	—	—	1.0320	6.4150
2	—	—	3.8634	9.8070	13.6704	—	0.7670	—	8.1978	8.9648	22.6352
3	8.0030	1.2280	2.9529	7.9645	20.1484	—	1.4670	—	5.9309	7.3979	27.5463
4	—	0.4950	2.1513	4.2374	6.8837	1.4270	4.8950	19.1411	6.6813	32.1444	39.0281
5	11.0950	2.8780	5.8415	7.0750	26.8895	0.7300	2.2990	3.2681	4.5213	10.8184	37.7079
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
21	4.6010	0.0790	5.9972	3.9454	14.6226	1.3740	0.9340	1.0694	12.3225	15.6999	30.3225
Σ	60.9740	42.8670	61.3611	125.3161	290.5182	52.0670	40.4320	86.7791	125.7101	304.9882	595.5064

$\Sigma(A_1+A_2)=113.0410$,　$\Sigma(B_1+B_2)=83.2990$,　$\Sigma(C_1+C_2)=148.1402$,　$\Sigma(D_1+D_2)=251.0262$

第 2 表　分散並びに共分散計算表

Block	a	b	c	d	e	a^2	ab	ac
1	—	4.3510	—	—	4.3510			
2	—	-0.7670	3.8634	1.6092	4.7056			
3	8.0030	-0.2390	2.9529	2.0336	12.7505			
4	-1.4270	-4.4000	-16.9898	-2.4439	-25.2607			
5	10.3650	0.5790	2.5734	2.5537	16.0711			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			
21	3.2270	-0.8550	4.9278	-8.3771	-1.0773			
Σ						342.4043	64.5181	66.5482
補正項						338.1242	63.7117	65.7164

Block	ad	b^2	bc	bd	c^2	cd	d^2	e^2
1								
2								
3								
4								
5								
⋮								
21								
Σ	18.1785	120.3350	4.3506	14.4867	764.5449	40.7573	173.0238	1817.9868
補正項	17.9513	118.8308	4.2962	14.3056	754.9881	40.2478	170.8610	1795.2620

註) 1. $a=A_1-A_2$,　$b=B_1-B_2$,　$c=C_1-C_2$,
$d=D_1-D_2$　$e=\Sigma_1-\Sigma_2$

2. 補正項$(f.c.t)=\dfrac{N-n}{N}=\dfrac{\frac{A}{a}-n}{\frac{A}{a}}$

$=\dfrac{160-2}{160}=0.9875$

たゞし　$A=16$: Block Area (ha)
$a=0.1$: One Plot Area (ha)
$n=2$: Number of Plots Per Block

第 3 表　ha 当材積の分散及び共分散表

	A	B	C	D
A	19.1680	3.6118	3.7254	1.0176
B		6.7364	0.2435	0.8110
C			42.7998	2.2816
D				9.6860

〔以上第 1 — 3 表の計算方式は F. X. Schumacher and R. A. Chapman : Sampling Methods in Forestry and Range Management, 1948. による〕

設定：17.4％，毎木調査：39.4％が費されたことになる．

おわりに，本調査実施計画に当り種々御便宜をいただいた演習林各位，並びに現地の調査に直接御協力いただいた荒武時雄，関屋雄偉，青柳亜良汰，椎葉仮嗣の各位に対し深甚の謝意を表する．

第 4 表　ha 当蓄積並びに誤差率推定表

〔Ⅰ〕材　　積

針，広 別	D.B.H.	ha 当	標準誤差 (95%)	誤差率
		m³	m³	%
針葉樹	30cm以上	26.9145	9.1065	33.8
	30cm未満	19.8331	5.3986	27.2
	計	46.7476	11.9718	25.6
広葉樹	30cm以上	35.2715	13.6077	38.6
	30cm未満	59.7681	6.4734	10.8
	計	95.0396	15.7104	16.5
合	計	141.7872	20.9835	14.8

〔Ⅱ〕本　　数

針，広 別	D.B.H.	ha 当	標準誤差 (95%)	誤差率
		本	本	%
針葉樹	30cm以上	28.1	10.3	36.7
	30cm未満	215.7	68.8	31.9
	計	243.8	70.2	28.8
広葉樹	30cm以上	33.8	10.6	31.4
	30cm未満	908.1	106.4	11.7
	計	941.9	104.2	11.1
合	計	1185.7	143.0	12.1

第 5 表　調査功程一覧表

班	月日	3.14	3.15	3.16	3.18	3.19	計
Ⅰ	調査(実働)時間	5.25 (5.00)	6.45 (5.45)	7.10 (6.00)	5.30 (4.50)	—	24.50 (21.35)
	調査プロット数	1	2	3	2	—	8
	測線距離	240	400	400	400	—	1440
Ⅱ	調査(実働)時間	5.30 (5.00)	6.40 (6.00)	6.10 (5.30)	6.30 (5.40)	3.00 (3.00)	27.50 (25.10)
	調査プロット数	1	2	2	2	1	8
	測線距離	275	400	400	400	140	1615
Ⅲ	調査(実働)時間	8.00 (7.30)	1.00 (1.00)	7.10 (7.00)	6.00 (5.40)	5.00 (4.30)	27.10 (25.40)
	調査プロット数	1	0	3	3	1	8
	測線距離	300	60	400	600	0	1360
Ⅳ	調査(実働)時間	6.15 (5.30)	7.45 (7.15)	7.15 (6.30)	7.20 (6.40)	2.00 (2.00)	30.35 (27.55)
	調査プロット数	1	2	2	3	1	9
	測線距離	260	400	530	470	110	1770
Ⅴ	調査(実働)時間	6.30 (5.30)	2.45 (2.20)	5.35 (4.35)	7.35 (7.00)	1.50 (1.50)	24.15 (21.15)
	調査プロット数	1	1	2	4	1	9
	測線距離	400	200	400	800	0	1800
全体	調査(実働)時間	31.40(28.30)	24.55(22.20)	33.20(29.35)	32.55(29.50)	11.50(11.20)	134.40(121.35)
	調査プロット数	5	7	12	14	4	42
	測線距離	1475	1460	2130	2670	250	7985

（單位：時間＝「時間・分」，測線距離＝m）

第 6 表　功程要因に対する時間的比率

班	測線測量			プロット区画設定			毎木調査		
	測線長	所要時間	比率	プロット	所要時間	比率	面積	所要時間	比率
	m	分	%		分	%	ha	分	%
Ⅱ	1615	766	46.3	8	301	18.2	0.8	586	35.5
Ⅳ	1770	765	40.6	9	349	18.5	0.9	770	40.9
Ⅴ	1800	563	42.9	9	194	14.8	0.9	554	42.3
單位当	100	40.4		1	32.5		0.1	73.5	
平均			43.2			17.4			39.4