

和歌山演習林における落葉広葉樹の立木幹材積表

古野 東洲・上西 幸雄

ま え が き

京都大学農学部附属演習林和歌山演習林は和歌山県有田郡清水町上湯川近井（北緯 $34^{\circ}04'$ ，東経 $135^{\circ}30'$ ）に在り，有田川の支流湯川川の水源地域の海拔 500~1,200 m に位置し，一方は日高郡に一方は奈良県吉野郡に接している。モミ，ツガを含むブナ，ミズナラ，クリ，シデ類，カエデ類，ヒメシャラなどの落葉広葉樹が優占している落葉広葉樹天然林とモミ，ツガを主林木に落葉広葉樹類が混った針広混交林がみられる。この天然林においても，演習林が設定された大正15年までは，たびたび伐採利用されていたと思われる。4林班のモミで，昭和51年に胸高直径 65 cm に育っていたものの大正末年には，胸高直径 15 cm，樹高 13 m で，他の多くのモミ，ツガでは，胸高直径は 10 cm 以下で，当時は小径木の疎林であったと思われる。また，9林班学術参考林においても，根が隣接木とつながっていたために，生きつづけた伐根から，演習林設定の数年前に斧が入った証拠を得ることができる。

演習林設定後は，初期の樹下植栽，広葉樹の巻枯しにより，昭和31年以後は皆伐による跡地に，スギ，ヒノキが造林された。現在は4~6林班および8，9林班に天然林が残っている。haあたりの幹材積現存量が 500 m³ を越える林分もみられ，局所的には，700 m³ の高蓄積のモミ林もみられるなど高蓄積の天然林に育っている。これらの天然林は，学術参考林，試験研究林，国定公園施業制限林などを除いて，今後も伐採利用される予定である。

現在までに，モミ，ツガ，スギ，ヒノキの各樹種については，現地の資料より立木幹材積表が作られているが，他樹種についての資料はない。落葉広葉樹類の混交したモミ，ツガ天然林の伐採利用が今後も行われる計画があり，林分の幹材積現存量の推定に必要な落葉広葉樹類の立木幹材積表を現地資料によって作成することにした。

幹材積の推定には，多くの計算式が求められ，立木幹材積表が作られているが，本報告では，すでに作成したモミ，ツガ，スギ，ヒノキの立木幹材積表と同様に，森林生態学の分野において，林分現存量の推定に用いられている胸高直径と樹高に対する幹材積の相対生長関係を用いて，幹材積を計算し，胸高直径と樹高を2変数とする立木幹材積表を作成した。

本報告に用いた資料の収集に御協力いただいた和歌山演習林の職員各位に深謝する。

調査地および調査方法

本調査の対象地は，和歌山演習林8林班の天然林のうち，昭和52年に立木売払いされた7.9 haで，同地域において伐倒された落葉広葉樹類から幹形がはっきりしたのを選び，地際(0.0m)，0.3 m，1.3 m (胸高)，以後 1 m 間隔で，直径を直径巻尺で，さらに樹高を実測した。

材積表の作成

供試木は表-1のように25種，87本である。各測定値により区分求積で幹材積を求め， $D^2 \cdot H$ (D : 胸高直径 cm， H : 樹高 m) と V (幹材積 m³) との相対生長関係を求めると，図-1のよ

表-1 供試木一覽

樹種	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68
ブナ ¹⁾			1	2	1		1	1			2		1	1	1	3	1				2	1	1	2		1	1	2
シデ類 ²⁾	1	1		1		1		1			1	1	1			1												
カエデ類 ³⁾	1	1	1	1			1				2	1	1	1	1	1	1						1					
ヒメシャラ				2			1	1	1	1	1		1															
クリ				1			1	1	1				1	1														
ミズメ	1							1			1				1							1						
ミズキ					1			1		1	1																	
ケヤキ																		1	1		1							
ヤマザクラ			1								1																	
ケンボナシ			1												1													
ゴンゼツ						1			1																			
ミズナラ					1																							
ハリギリ						1																						
ウラジロノキ																	1											
キハダ												1																
ユクノキ							1																					
アワブキ			1																									
アオハダ					1																							

- 1) イヌブナを含む
- 2) アカシデ, クマシデ, イヌシデ
- 3) ヤマモミジ, オオモミジ, コハウチワカエデ, アサヒカエデ, イタヤカエデ

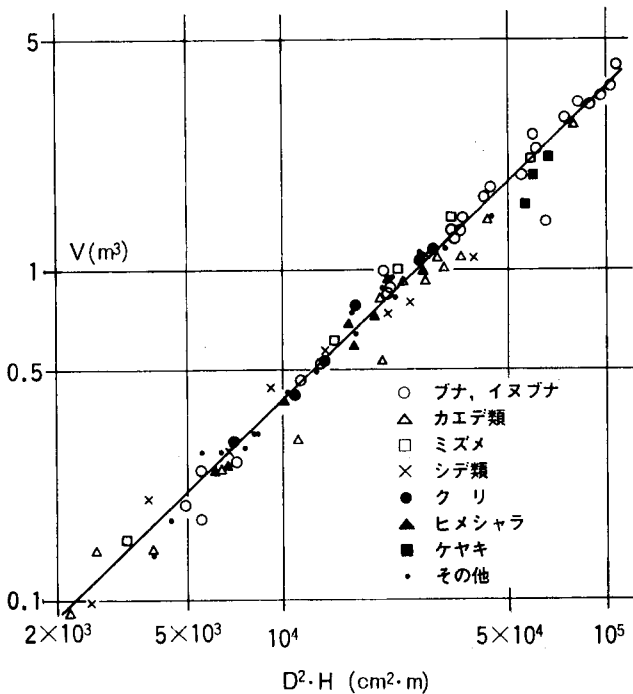


図-1 $D^2 \cdot H$ と幹材積 (V) との相対生長関係

うになる。

モミ, ツガ, スギ, ヒノキにみられるように単一樹種による同様相対生長関係と比べれば両者

の関係には比較的バラツキがみられる。落葉広葉樹とはいえ、幹形にそれぞれ樹種の特徴があるのであろう。この点については、さらに多くの資料、とくに各樹種ごとに資料を集めた上で、再検討しなければならない。

本報告では、図一にみられるような相対生長関係のバラツキを認めた上で、一つの相対生長関係式で近似した。伐採跡地に高密度に更新したミズメ若齢林で、ミズメと混交していたヤマザクラ、ヒメシャラ、タラノキがミズメの相対生長関係をほぼ満足していた例がある。

図一の相対生長関係は

$$\log V = 0.94206 \log (D^2 \cdot H) - 4.15659$$

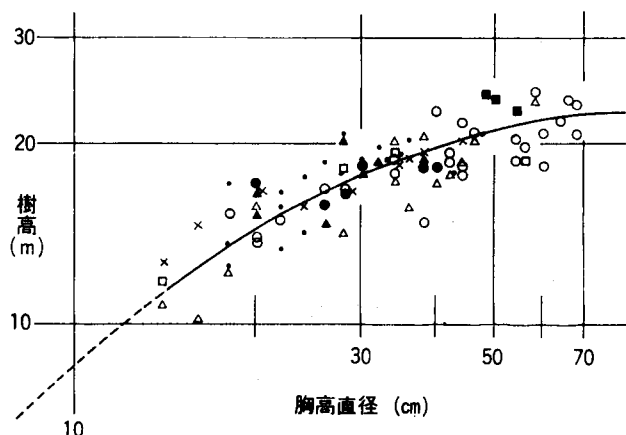
($V : \text{m}^3, D : \text{cm}, H : \text{m}$)

で近似された。この関係式を用いて幹材積を計算し、胸高直径と樹高を2変数とした立木幹材積表を作成した(附表)。

本調査で作成した材積表と林野庁が調整した西日本編の近畿地方の立木幹材積表とを比べると、胸高直径の測定が地上高1.3 mと1.2 mの違いがあるが、本報告の材積表が比較的大きく推定されている。とくに直径が太くなるほどその差が大きくなる。材積が大きい広葉樹Ⅱ型・ブナ群と比べても、例えば、胸高直径40 cm、樹高20 mでは、本報告での材積が1.223 m³であるのに対し、林野庁の材積表では、1.01 m³で、胸高部の測定位置の差を考えると、胸高直径42 cm、樹高20 mでも1.10 m³で、本報告での材積よりすくない。さらに大径木になるほど差は大きくなり、胸高直径が70 cmになると約2割の差がみられる。林野庁の材積表では、近畿、中国、石川、福井地方の広範囲に適用されるための平均的な値として求められたのに比べて、本報告の材積表は局地的な区域に適用されるためのものである。京都大学和歌山演習林の落葉広葉樹類の幹材積を林野庁の立木幹材積表を用いて推定すると相当に過少になる。

林分内の特定の樹木の樹高の測定には、使用器具に精通した者でも、林地の傾斜、梢端部の見通しの良し悪し、太陽の位置や天候の具合など、いろいろな条件が重なり、正確を期すれば期するほど時間を要するであろう。多数の樹木を測定するには労力を要し、また目測による樹高調査には、担当者の熟練の差によって相当な危険がともなうであろう。林分材積を求める場合の樹高の全木調査はほとんど不可能になる。胸高直径の毎木調査により、林分材積(立木蓄積)を推定しなければならない場合が多い。

本調査供試木の胸高直径と樹高の関係を求めると、図二のようになり、同一樹種においても——例えば、ブナで胸高直径58 cm、樹高24.3 mや60 cmで18.3 mの個体がみられ、胸



図二 胸高直径と樹高の関係
係
(記号：図一参照)

表-2 胸高直径別立木幹材積表

胸高直径(cm)	幹材積(m ³)	胸高直径(cm)	幹材積(m ³)
6	0.010	44	1.485
8	0.022	46	1.629
10	0.041	48	1.790
12	0.065	50	1.950
14	0.098	52	2.109
16	0.139	54	2.285
18	0.186	56	2.458
20	0.243	58	2.649
22	0.308	60	2.848
24	0.379	62	3.043
26	0.458	64	3.230
28	0.545	66	3.438
30	0.637	68	3.652
32	0.735	70	3.874
34	0.845	72	4.102
36	0.960	74	4.338
38	1.079	76	4.561
40	1.206	78	4.810
42	1.347	80	5.045

高直径がほぼ同じでも、樹高は6mの差があるように相当な差がみられ、さらに各樹種でも同様に大きなバラツキがみられる。胸高直径50cmを越えれば樹高が24mにも達するもの(ケヤキ、ブナ)もある反面、20m以下のもの(ミズメ、ブナ)もみられるが、和歌山演習林の落葉広葉樹の平均的な最高樹高は22~23mと考えられる。このような図-2にみられるようなバラツキを認めて、胸高直径に対する平均的な樹高曲線を図-2より求めた。図-2で求めた、胸高直径に対する平均樹高を用いて、図-1で近似した相対生長関係式より、立木幹材積を計算して表-2のような胸高直径に対応する立木幹材積表を作成した。

あ と が き

本報告の立木幹材積表は、京都大学和歌山演習林の落葉広葉樹類に適用されるもので、和歌山演習林の今後の施業に対応させるために作成したものである。最近広葉樹材は、幹材だけでなく、分枝した太い枝をも利用されるため、利用材積は幹材積より相当に多くなる。幹材積に対する枝条材積、すなわち枝条率の調査が今後に残され、さらに幹形の各樹種による特徴を調査することも必要であろう。これらの点については、今後の調査に期待し、十分な資料を得て、本立木幹材積表は再検討されねばならないであろう。

文 献

- 1) 柴田正善：和歌山演習林におけるモミ、ツガの立木幹材積表，京大演集報，**10**，127~134 (1972)
- 2) ————・古野東洲：和歌山演習林におけるスギ、ヒノキの立木幹材積表，京大演集報，**11**，69~77 (1976)
- 3) 古野東洲・川那辺三郎：和歌山演習林におけるモミ、ツガ林の生産力調査 第1報 主としてモミ林について，京大演報，**39**，9~26 (1967)
- 4) ————：同上 第2報 モミ、ツガ混交林について，京大演報，**42**，128~142 (1971)

- 5) 古野東洲・上西幸雄：同上 第4報 伐採跡地に更新したミズメ若齢林について，京大演報，**49**，41～52 (1977)
- 6) —————・上西貞兼・上西謙次：同上 第5報 モミ，ツガ林の地上部現存量とリター量，京大演報，**51**，58～70 (1979)
- 7) 赤井龍男・上田晋之助・古野東洲・斎藤秀樹：テーダマツ壮齢林の物質生産機構，京大演報，**43**，85～105, (1972)
- 8) 林野庁：立木幹材積表——西日本編——(1973)

(1.3 m 高直径 : cm, 樹高 : m, 幹材積 : m³)

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
0.129												
0.166	0.176	0.187										
0.207	0.220	0.233	0.246	0.259								
0.253	0.269	0.284	0.300	0.316	0.331							
0.302	0.321	0.340	0.359	0.378	0.397	0.415						
0.356	0.379	0.401	0.423	0.445	0.467	0.489	0.511					
0.414	0.440	0.466	0.492	0.518	0.543	0.569	0.594	0.620				
0.476	0.506	0.536	0.566	0.595	0.625	0.654	0.683	0.713	0.742			
0.543	0.577	0.610	0.644	0.678	0.711	0.745	0.778	0.812	0.845			
0.613	0.651	0.689	0.727	0.766	0.803	0.841	0.879	0.916	0.954	0.911		
0.687	0.730	0.773	0.816	0.858	0.901	0.943	0.985	1.027	1.069	1.111		
0.765	0.813	0.861	0.908	0.956	1.003	1.050	1.097	1.144	1.191	1.238		
0.847	0.900	0.953	1.006	1.058	1.111	1.163	1.215	1.267	1.319	1.370		
0.933	0.991	1.050	1.108	1.166	1.223	1.281	1.338	1.395	1.453	1.509	1.566	
1.023	1.087	1.151	1.214	1.278	1.341	1.404	1.467	1.530	1.592	1.655	1.711	
1.116	1.186	1.256	1.326	1.395	1.464	1.533	1.601	1.670	1.738	1.806	1.874	
1.214	1.290	1.366	1.441	1.517	1.592	1.667	1.741	1.816	1.890	1.964	2.038	
1.315	1.398	1.480	1.562	1.643	1.725	1.806	1.887	1.967	2.048	2.128	2.208	2.288
1.420	1.509	1.598	1.687	1.775	1.863	1.950	2.038	2.125	2.212	2.298	2.385	2.471
1.529	1.625	1.721	1.816	1.911	2.005	2.100	2.194	2.288	2.381	2.475	2.568	2.661
1.642	1.745	1.848	1.950	2.052	2.153	2.255	2.356	2.456	2.556	2.657	2.757	2.857
1.759	1.869	1.979	2.088	2.197	2.306	2.414	2.523	2.630	2.738	2.845	2.953	3.059
1.879	1.997	2.114	2.231	2.347	2.464	2.579	2.695	2.810	2.925	3.040	3.154	3.268
2.003	2.128	2.253	2.378	2.502	2.626	2.750	2.873	2.996	3.118	3.240	3.362	3.484
	2.264	2.397	2.529	2.662	2.793	2.925	3.056	3.187	3.317	3.447	3.577	3.706
	2.403	2.545	2.685	2.826	2.966	3.105	3.244	3.383	3.521	3.659	3.797	3.935
	2.547	2.697	2.846	2.994	3.143	3.290	3.438	3.585	3.732	3.878	4.024	4.169
	2.694	2.853	3.010	3.168	3.324	3.481	3.637	3.792	3.947	4.102	4.257	4.411
	2.845	3.013	3.179	3.345	3.511	3.676	3.841	4.005	4.169	4.332	4.496	4.658
	3.001	3.177	3.353	3.528	3.702	3.877	4.050	4.224	4.396	4.569	4.741	4.912
	3.159	3.345	3.530	3.715	3.899	4.082	4.265	4.447	4.629	4.811	4.992	5.172
	3.322	3.518	3.712	3.906	4.100	4.292	4.485	4.676	4.868	5.059	5.249	5.439
	3.489	3.694	3.898	4.102	4.305	4.509	4.710	4.911	5.112	5.312	5.512	5.712
	3.659	3.874	4.089	4.302	4.515	4.728	4.940	5.151	5.362	5.572	5.782	5.991