

三瓶演習林内の落葉広葉樹林における 物質循環に関する研究(XII)

斜面位置による地上部現存量の相違

片桐 成夫*・石井 弘*・三宅 登*・安東 義朗*

Shigeo KATAGIRI, Hiroshi ISHII, Noboru MIYAKE
and Yoshiro ANDO

Studies on Mineral Cycling in a Deciduous Broad-leaved
Forest at Sanbe Forest of Shimane University (XII)
Difference of Above Ground Biomass in a Deciduous
Broad-leaved Forest along a Slope.

はじめに

三瓶演習林内の落葉広葉樹林における斜面に沿った水分条件の変化にともなう物質循環諸量の相違について前報¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾までに検討してきた。その結果、土壌中の養分量、リターフォール量、降雨による養分還元量、落葉の分解速度、土壌呼吸速度等が斜面の位置によって異なり、天然生のアカマツの混交する尾根部⁶⁾⁷⁾⁸⁾でやや芦生での調査結果と異なる傾向が認められた。

しかし、地上部現存量については第IV報¹⁾で単木の乾物重について報告しただけである。また、落葉広葉樹林の地上部現存量についてはこれまでも報告されているが、それらの対象林分は種組成が単純であり、本調査地のように複雑な種組成を持った林分の測定例は少ない⁶⁾。

そこで本報告では落葉広葉樹林の地上部現存量を斜面位置によって比較するとともに、地上部現存量の推定のための相対生長法則の樹種の違いについて検討した。

なお、本調査にあたり立木の伐倒・測定に多大の御助力をいただいた三瓶演習林の三谷雅亀技官・川上誠一技官をはじめ演習林職員各位に深く感謝する。

調査地および調査方法

調査地は島根大学農学部附属三瓶演習林内の落葉広葉樹林に設けられた巾 20m, 斜面長 95m の第II皆伐試験

地である。本試験地は図-1 に示したように18個の小プロットに分けられている。試験地内の種組成をみるとコナラが最も多く全体の52%を占めている。これに次いで多いものがハクウンボク・ヤマザクラ・イヌシデ・ミズキ・ホオノキ・アカマツ・ソヨゴの順である。そして、出現する種類は26種に及んでいる。この中でアカマツは尾根部にのみ現われている。

伐倒調査は試験地の種組成に出来るだけ近くなるように斜面下部・中部・尾根部で 10×10m の小プロットを1つずつ (P-1-L, P-4-R, P-8-R) えらんで、プロット内の胸高直径 4.8cm 以上の立木について行った。また、これらのプロット内には胸高直径 25cm 以上の立木がないので他のプロットから3個体を選んで伐倒した。しかし、P-8-R に存在したアカマツについては本試験地が今後広葉樹の更新とともにアカマツの天然更新の試験地として調査する予定であるために保存木として伐倒せずに残した。

本調査で伐倒した個体数は P-1-L の18本, P-4-R の16本, P-8-R の33本とその他のプロットの

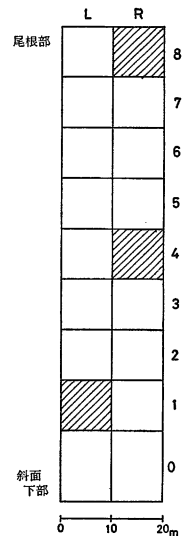


図-1 調査地の概略図

* 育林学研究室

表一 調査地および伐倒木の種組成 (本数)

Species	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Total	Cut
コナラ	7	14	18	9	8	7	26	23	45	157	46
ハクウンボク	10	10	5	2	2	1	1	3	2	36	13
エゴノキ	—	—	—	1	2	1	1	2	1	8	3
ソヨゴ	—	—	—	—	—	—	—	—	9	9	3
ミズキ	6	1	1	1	—	1	—	—	—	10	3
アセビ	—	1	—	—	—	1	—	—	2	4	2
クヌギ	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	2
ヤマザクラ	2	1	1	—	2	2	1	2	2	13	3
ヤマボウシ	—	—	1	—	2	—	—	2	—	5	3
イヌシデ	3	5	1	—	—	—	—	—	—	9	3
アカシデ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2
ホオノキ	1	—	—	2	1	—	2	3	—	9	1
ウリハダカエデ	—	—	—	—	1	—	2	—	—	3	1
クマノミズキ	—	2	—	—	1	1	—	—	—	4	2
ネムノキ	1	1	—	—	—	1	1	—	—	4	1
クリ	3	1	2	2	—	—	—	—	—	8	1
アオハダ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
リョウブ	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3	1
アカマツ	—	—	—	—	—	—	—	3	6	9	—
コシアブラ	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
キハダ	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—
ケヤキ	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
ヤマモミジ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
ダンコウバイ	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
イロハカエデ	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
カラスザンショウ	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
イタヤカエデ	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
Total	35	40	29	17	19	17	38	40	68	303	91

結果および考察

1. 伐倒木の樹齢・種組成
 本報告に用いた資料は18種類・91本の伐倒木であるが、その種組成は表一に示したとおりである。最も多いものはコナラで約50%を占めている。次にハクウンボクが14%と多く、その他の樹種は2〜3本で3%以下であった。これを調査地の種組成と比較すると、伐倒木にアカマツが含まれていない点を除いてほぼ同じ種組成となっている。

伐倒木91本の年輪解析による樹齢は表一に示したように、36・37年生の個体が最も多く、全体の%が32〜39年であった。これを樹種ごとにとみると、本数の最も多いコナラは36〜39年生のものが約40%にのぼり、ハクウンボクは34〜38年生のものが70%であった。また、ミズキ・クヌギ・ヤマザクラ等の高木種の樹齢は34年以上のものがほとんどであった。このように伐倒木の樹齢分布はかなりの幅をもっているが、本調査地が伐採後40年弱を経過していると考えられる。これは三瓶演習林が古くから薪炭林として利用されて

表二 伐倒木の樹齢分布

樹種	樹齢													計									
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		33	34	35	36	37	38	39	40	41
コナラ		1	2	4	4	2	6	5	5	9	8												46
ハクウンボク		1					2	4															13
エゴノキ		1							1	1													3
ソヨゴ									1	1													3
ミズキ								1															3
アセビ										1													2
クヌギ																						1	2
ヤマザクラ										1													3
ヤマボウシ					2																		3
アカシデ									1														2
イヌシデ						1																	3
クマノミズキ																							2
その他																	3						6
合計 (本)		3	4	5	4	7	13	16	11	15	12	1											91

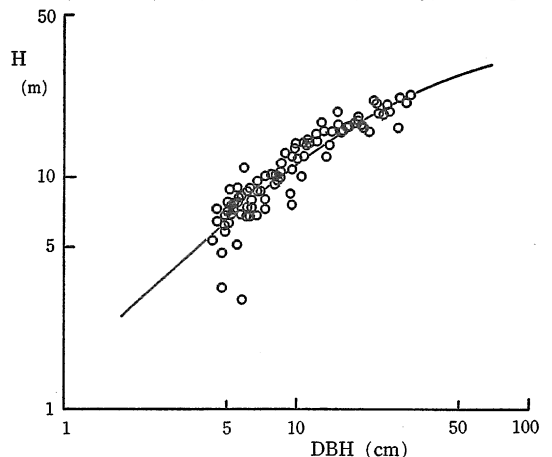
3本の計68本である。これに1976年7月の伐倒木12本と1982年7月の伐倒木11本のデータを加えて検討する。

伐倒した個体は地際直径・胸高直径・生枝下直径・樹高・生枝下高を測定したのちに、葉・枝・乾の重量を測定した。なお、重量はすべて絶乾基準で示した。

いたことと昭和20年頃から2〜3年の間に伐採されたと記録されている事実とはほぼ一致している。

2. 伐倒木の D~H 関係および乾物重

91本の伐倒木は前述したように18樹種を含むとともに



図一 伐倒木の D~H 関係

表一三 伐倒木の胸高直径・樹高および乾重量

No.	樹種	D	H	W _s	W _B	W _L	W _r	V _s	Age	伐倒年月	
419	コナラ	31.0	22.65	390.50	105.38	9.58	505.46	6,287.0	38	1983, Aug.	
416	コナラ	27.8	22.07	320.77	129.12	10.57	460.46	5,311.3	39		
393	ミズキ	29.7	21.02	272.17	67.11	15.42	354.70	5,995.6	35		
302	ハクウンボク	7.3	8.00	6.39	0.99	0.26	7.64	139.0	34	1983, Aug.	
305	イヌシデ	10.1	12.10	23.55	7.76	0.75	32.06	395.8	35		
306	ミズキ	7.7	10.32	11.48	3.75	0.96	16.19	227.5	29		
308	コナラ	15.8	15.85	84.64	4.34	1.19	90.17	1,439.0	36		
309	ハクウンボク	4.3	5.30	2.14	0.33	0.14	2.61	39.2	34		
310	コナラ	22.4	18.74	207.05	55.93	4.23	267.21	3,589.6	35		
311	ハクウンボク	4.9	6.24	2.99	1.00	0.39	4.38	60.0	32		
312	ハクウンボク	6.2	7.41	5.98	1.46	0.37	7.81	118.5	38		
313	アカシデ	5.1	6.29	3.38	0.63	0.10	4.11	59.5	29		
314	アセビ	5.8	2.95	1.66	0.84	0.49	2.99	49.7	36		
318	クヌギ	22.1	21.20	217.16	42.75	4.20	264.11	3,263.2	41		
319	クヌギ	25.0	19.30	259.16	7.61	1.88	268.65	4,144.3	36		
321	コナラ	15.0	19.06	104.83	11.35	2.12	118.30	1,720.1	37		
323	ハクウンボク	6.4	7.40	5.76	2.46	0.82	9.04	115.4	40		
325	コナラ	15.2	16.83	80.08	8.02	1.86	89.96	1,408.0	39		
326	コナラ	17.9	17.09	103.29	5.13	0.74	109.16	1,848.2	38		
327	ハクウンボク	9.4	8.50	15.17	1.68	0.67	17.52	292.8	34		
329	コナラ	12.1	15.31	53.96	10.42	2.05	66.43	877.9	37		
428	コナラ	5.8	8.35	6.32	0.40	0.09	6.81	99.6	39		1983, Aug.
429	エゴノキ	5.3	7.22	3.23	1.42	0.35	5.00	64.9	21		
430	ヤマザクラ	15.8	15.76	62.63	9.36	0.67	72.66	1,151.0	34		
431	ヤマザクラ	14.3	15.80	56.98	0.55	0.23	57.76	1,036.2	30		
433	ハクウンボク	5.0	7.07	3.08	0.86	0.19	4.13	66.7	37		
435	ホオノキ	21.5	21.43	143.66	44.18	4.90	192.74	3,094.2	39		
436	ウリハダカエデ	24.6	20.68	207.31	65.13	5.90	278.34	4,010.5	40		
439	コナラ	9.9	13.96	25.22	2.51	0.32	28.05	473.3	31		
440	コナラ	8.9	12.76	20.00	0.47	0.17	20.64	352.3	31		
441	コナラ	18.4	17.49	121.17	29.86	3.69	154.72	2,291.6	39		
444	ヤマボウシ	5.7	6.89	5.97	2.02	0.35	8.34	76.9	23		
445	ヤマボウシ	5.2	6.93	4.71	2.03	0.32	7.06	67.5	24		
446	エゴノキ	10.6	10.12	22.86	7.43	0.62	30.91	460.7	30		
447	クマノミズキ	18.5	18.12	122.42	20.79	4.15	147.36	2,172.7	39		
450	コナラ	16.9	16.60	95.43	8.09	1.26	104.78	1,816.9	39		
451	ハクウンボク	4.5	7.26	3.01	1.49	0.11	4.61	55.2	22		
590	コナラ	20.5	15.68	133.20	25.43	4.81	163.44	2,446.3	39	1983, Aug.	
592	コナラ	13.4	12.23	37.94	5.62	0.96	44.52	643.9	38		
593	コナラ	14.0	13.70	52.66	5.24	1.38	59.28	937.5	38		
594	コナラ	8.4	10.55	17.74	1.04	0.34	19.12	280.7	31		
595	ソヨゴ	4.7	4.73	2.76	0.68	0.43	3.87	44.0	29		
596	コナラ	5.0	6.10	3.65	0.70	0.04	4.39	67.0	29		
597	コナラ	11.0	13.70	37.67	4.97	1.36	44.00	645.7	37		
598	コナラ	8.5	11.51	17.44	0.73	0.27	18.44	285.7	32		
599	コナラ	10.8	12.25	25.31	1.83	0.49	27.63	466.5	34		
600	コナラ	8.4	9.81	16.48	2.82	0.67	19.97	272.6	31		
602	コナラ	6.4	8.02	7.68	1.13	0.19	9.00	114.9	26		
603	コナラ	4.5	6.44	3.24	0.41	0.13	3.78	57.5	27		
604	アセビ	4.7	3.34	2.13	0.81	0.67	3.61	43.3	32		
605	エゴノキ	4.9	5.77	2.37	0.99	0.33	3.69	51.9	32		
606	コナラ	19.0	16.70	136.53	34.43	4.81	175.77	2,462.6	36		
607	コナラ	5.6	8.10	5.73	0.18	0.05	5.96	95.0	24		
608	コナラ	11.1	14.68	38.60	2.22	0.78	41.60	682.0	34		
609	コナラ	11.2	14.17	37.25	4.56	1.04	42.85	637.7	34		
610	コナラ	5.9	11.02	11.25	0.80	0.25	12.30	185.4	27		
612	コナラ	6.7	9.59	8.79	0.71	0.10	9.60	146.4	26		
613	コナラ	13.1	15.70	50.69	6.16	1.46	58.31	853.0	32		
614	ハクウンボク	4.9	6.83	3.34	0.87	0.20	4.41	63.8	34		
615	コナラ	5.5	8.98	6.34	0.94	0.18	7.46	108.6	30		
617	コナラ	5.0	7.77	4.38	0.33	0.06	4.77	77.7	24		
618	コナラ	9.7	13.26	27.28	2.70	0.49	30.47	494.5	33		
619	ソヨゴ	6.7	6.79	7.37	3.38	1.00	11.75	109.4	32		
620	ソヨゴ	9.5	7.60	14.33	9.05	2.61	25.99	214.1	33		
622	コナラ	5.3	7.73	4.12	0.27	0.10	4.49	76.0	25		
623	コナラ	5.1	7.17	4.67	0.17	0.04	4.88	81.4	21		
662	コナラ	5.1	8.84	5.67	0.38	0.12	6.17	95.3	27		
700	コナラ	6.2	9.01	8.13	0.79	0.12	9.04	136.5	26		

(つづく)

表—3 (つづき)

No.	樹種	D	H	Ws	Wb	Wl	Wt	Vs	Age	伐倒年月
701	ネムノキ	12.9	17.30	43.22	7.58	1.44	52.24	903.7	26	1976, Jul
702	ミズキ	8.3	9.70	12.48	2.63	0.77	15.88	216.0	27	
703	クマノミズキ	7.3	10.10	13.20	1.27	0.41	14.88	177.9	24	
704	ヤマボウシ	5.5	5.10	3.46	1.21	0.33	5.00	61.9	27	
705	クナリ	9.5	10.90	13.88	1.35	0.38	15.61	334.4	30	
706	コナラ	7.3	7.30	8.61	1.13	0.22	9.96	148.4	21	
707	アカシデ	6.9	8.70	8.40	2.19	0.57	11.16	127.1	29	
708	イヌシデ	5.5	7.80	3.62	0.55	0.20	4.37	71.0	19	
709	ヤマザクラ	6.1	8.80	8.12	2.59	0.63	11.34	125.3	29	
710	ハクウンボク	6.7	8.70	7.57	1.89	0.64	10.10	150.8	33	
711	アオハダ	6.1	6.80	6.01	0.99	0.14	7.14	94.8	26	
712	リョウブ	5.4	7.70	4.45	0.85	0.24	5.54	79.6	27	
713	ハクウンボク	8.1	9.43	12.75	5.29	0.52	18.56	248.5	37	1982, Jul.
714	コナラ	19.4	16.50	148.28	29.16	4.70	182.14	2,268.6	36	
715	コナラ	9.5	12.51	25.45	2.72	0.90	29.07	470.8	32	
716	コナラ	16.6	16.50	122.93	11.28	2.92	137.13	1,789.1	35	
717	コナラ	12.2	14.53	46.75	4.72	1.33	52.80	804.9	36	
718	ハクウンボク	6.2	6.75	6.04	2.50	0.34	8.88	115.5	36	
719	コナラ	23.6	18.70	246.44	46.77	6.66	299.87	3,917.5	36	
720	イヌシデ	8.2	10.15	15.44	2.02	0.64	18.10	260.9	31	
721	コナラ	10.9	14.37	37.87	2.64	0.79	41.30	648.2	34	
722	コナラ	27.3	16.17	219.56	63.16	8.96	291.68	3,679.7	38	
723	ハクウンボク	5.2	7.64	4.90	1.21	0.11	6.22	90.2	30	

※単位 D:cm H:m Ws, Wb, Wl, Wt:kg Vs:cm²・m

伐倒の時期が1976年7月, 1982年7月, 1983年8月の3回にわたっている。相対生長法則によって現存量を推定する場合に樹種や伐倒の時期の違いによる影響を考慮する必要がある。図—2に伐倒木のD~H関係を示した。生活型の異なるアセビ・ソヨゴの常緑樹2種を除くと樹種による違いや伐倒の時期の違いはDとHの関数に影響を与えていなかった。そこで、このD~Hの関係式を求めると次式の様であった。

$$\frac{1}{H} = \frac{0.65698}{D} + 0.02296 (r=0.6331) \dots\dots\dots (1)$$

また、伐倒木のDの範囲は4.3~31cmで調査地の毎木調査結果からえられたDの範囲4.8~33cmとほぼ等しく、現存量の推定のためと資料として十分であろう。なお、現存量の推定のためのHの値はこの(1)式によって求めた。

91本の伐倒木の直径・樹高および各部分乾重量を表—3に示した。各部分重量はどの個体についても幹>枝>葉の順に大きくなっている。幹の乾重量は1.66~390.5kgの範囲にあるが、最大の伐倒木の直径が31.0cmとさほど大径木ではないために幹重量は比較的小さい。枝の乾重量は0.4~129.1kgと、幹重量の1~50%であった。葉の乾重量は0.04~15.4kgの範囲にあり、幹の0.4~31%、枝の6~82%とかなり小さかった。また、個体間のバラツキは葉重が最も大きかった。

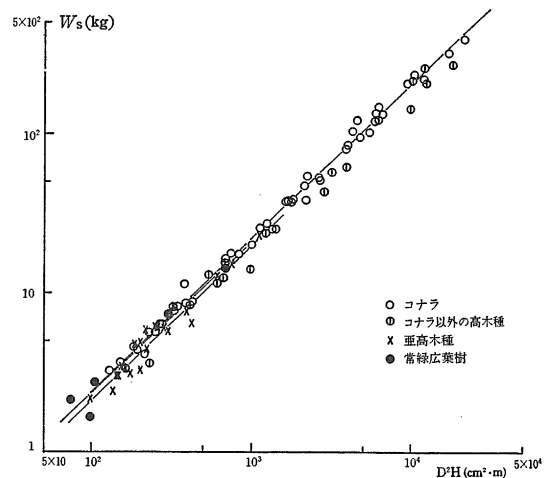
3. 相対生長関係

林分の現存量を推定するためにD²Hと各部分重量と

の間に相対生長法則を適用した場合、とくに幹重と適合度がよいとされている。ここでは異なる樹種を含む落葉広葉樹林の現存量を推定するための推定式を、樹種の違い・伐倒時期の違いを考慮しながら伐倒木のD²Hと幹・枝・葉の各部重量との相対生長法則により求める。

1) 幹重量

伐倒木のD²Hと幹重量(Ws)との相対生長関係を図—3に示した。この関係は図中に3本の直線で示したように高木種・亜高木種・常緑広葉樹といった樹種の違いで分けることも可能ではあるが、その違いはわずかな



図—3 D²HとWsとの関係

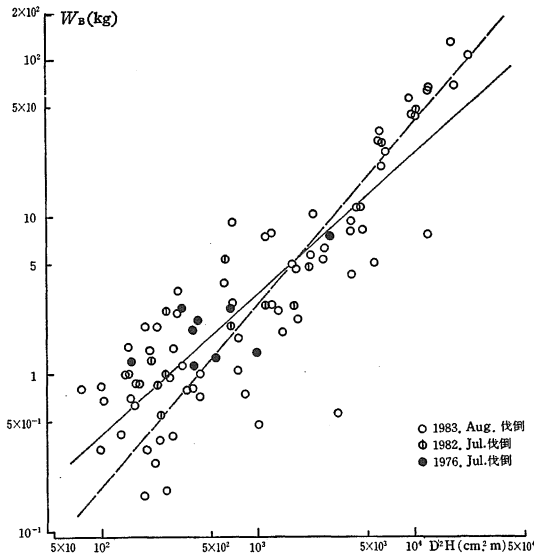


図-4 D²H と W_B との関係

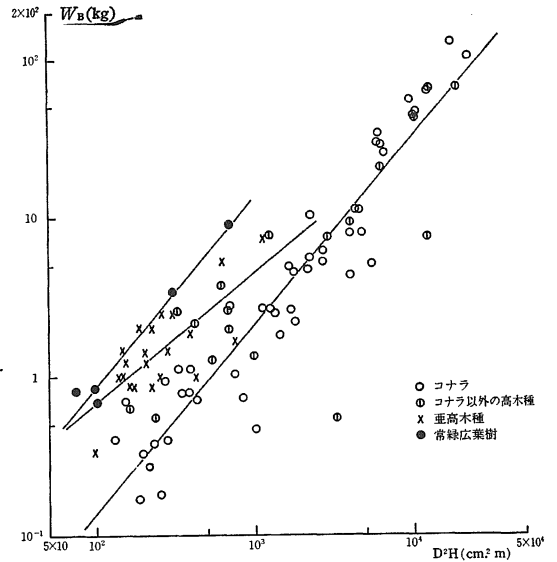


図-5 D²H と W_B との関係

ものであり、樹種に関係なく一つの式で近似する方が妥当である。また、伐倒の時期による違いもほとんどみられなかった。

幹重量の相対生長関係式は次式のとおりでである。

$$\log W_s = 0.9703 \log D^2H - 1.5952 \quad (r=0.9949) \quad \dots(2)$$

2) 枝重量

D²H と枝重量 (W_B) の関係は図-4 に示したが、伐倒した時期の違いは個体間の枝重量のバラツキに含まれ明らかではなかった。この関係を最小乗法で回帰式を求めると次式であらわされ、図中の実線のようなのである。

$$\log W_B = 0.8898 \log D^2H - 2.1667 \quad (r=0.8697) \quad \dots(3)$$

しかし、この式では D²H が 10,000cm²·m 以上になると実測値より過少となり、その差は 20~100kg となる。したがって、この式から林分現存量を推定することは枝重量の過少評価につながると考えられる。

そこで、伐倒木の中の大きい個体を重視することによって推定式を求めると図中の破線で示したようになり、次式であらわされる。

$$\log W_B = 1.1543 \log D^2H - 3.0267 \quad \dots(4)$$

この式は D²H の小さいところで過小値となるが、D²H の大きいところで実測値に近くなるために、(3)式を用いるよりは実測値に近い推定値がえられる。

枝重量の場合は幹重量の場合に比べてかなりバラツキが大きい。これは樹種の違いが影響していることが考えられる。そこで、伐倒木が3本以上ある樹種について樹種ごとの回帰式をもとめると以下のようなであった。

コナラ： $\log W_B = 1.1900 \log D^2H - 3.2396 \dots(5)$
イヌシデ・アカシデ：

$$\log W_B = 1.2617 \log D^2H - 3.0981 \dots(6)$$

ミズキ・クマノミズキ：

$$\log W_B = 0.9777 \log D^2H - 2.3590 \dots(7)$$

ヤマザクラ： $\log W_B = 0.0179 \log D^2H + 0.3175 \dots(8)$

ハクウンボク： $\log W_B = 0.7848 \log D^2H - 1.7525 \dots(9)$

エゴノキ： $\log W_B = 0.9582 \log D^2H - 2.0574 \dots(10)$

ヤマボウシ： $\log W_B = 1.3973 \log D^2H - 2.9405 \dots(11)$

ソヨゴ： $\log W_B = 1.3820 \log D^2H - 2.9416 \dots(12)$

回帰式の係数は樹種によって異なり、コナラ・イヌシデ・アカシデの高木種とハクウンボク・エゴノキの亜高木種とでは明らかな違いがみられた。そこで、伐倒木をコナラ・コナラ以外の高木種・亜高木種・常緑広葉樹の4つに分けて、D²H と枝重量の関係を図-5 に示した。これらの回帰式は次式のとおりであった。

コナラ： $\log W_B = 1.1900 \log D^2H - 3.2396 \dots(5)$

コナラ以外の高木種：

$$\log W_B = 0.8764 \log D^2H - 2.1436 \dots(13)$$

亜高木種： $\log W_B = 0.8264 \log D^2H - 1.8192 \dots(14)$

常緑広葉樹： $\log W_B = 1.1913 \log D^2H - 2.4392 \dots(15)$

常緑広葉樹と亜高木種はコナラと明らかに異った関係を示したが、コナラ以外の高木種についてはコナラに近いものと亜高木種に近いものとに分かれた。比較的大径な個体がコナラに近く、小径な個体が亜高木種に近い傾向を示していた。

3) 葉重量

D²H と葉重量 (W_L) の関係は図-6 に示した。枝重量の場合と同様に伐倒の時期の違いは個体間のバラツキによって打ち消されている。この関係の回帰式を求めると、

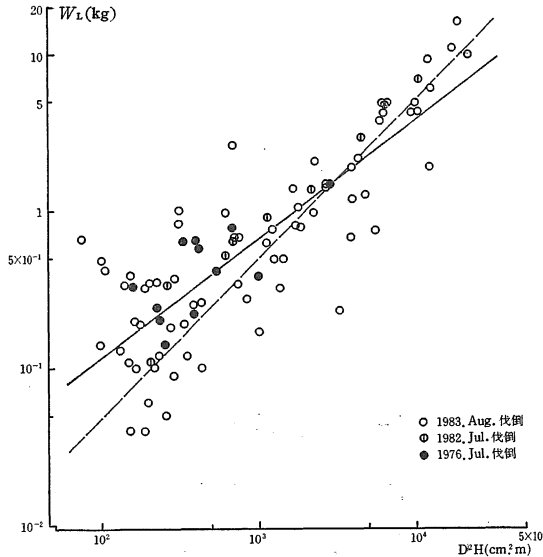


図-6 D²H と W_L との関係

$\log W_L = 0.7534 \log D^2H - 2.4379$ ($r=0.8397$) …(16)
 となり、枝重量・幹重量の場合に比べて直線の傾きが小さくなっている。この回帰式も枝重量の場合と同様に D²H が大きくなると過小評価になっている。そこで、葉重量の大きい大径木を重視して推定式を求めると図中に破線で示したようになり、次式であらわされる。

$\log W_L = 1.0092 \log D^2H - 3.3358$ ……………(17)

(16), (17)式ともかなりバラツキが大きく、樹種の違いが影響している。そこで、伐倒木が3本以上の樹種について回帰式を求めると以下のものであった。

コナラ: $\log W_L = 1.0731 \log D^2H - 3.5680$ ……………(18)

イヌシデ・アカシデ:

$\log W_L = 0.9971 \log D^2H - 3.0705$ ……………(19)

ミズキ・クマノミズキ:

$\log W_L = 0.8854 \log D^2H - 2.6473$ ……………(20)

ヤマザクラ: $\log W_L = -0.1695 \log D^2H + 0.2060$ ……………(21)

ハクウンボク:

$\log W_L = 0.8125 \log D^2H - 2.4842$ ……………(22)

エゴノキ: $\log W_L = 0.3094 \log D^2H - 1.1557$ ……………(23)

ヤマボウシ: $\log W_L = 0.1532 \log D^2H - 0.8253$ ……………(24)

ソヨゴ: $\log W_L = 0.9495 \log D^2H - 2.3063$ ……………(25)

樹種別に求めた回帰式は枝重量の場合と同様に、コナラ・イヌシデ・アカシデとハクウンボク・エゴノキでは明らかな違いがみられ、ミズキ・クマノミズキが両者の中間となっている。しかし、コナラ・ハクウンボク以外の樹種は本数が少ないために、コナラ・コナラ以外の高木種・亜高木種・常緑広葉樹に分けて D²H と葉重量との関係を示したものが図-7 である。葉重量についても常緑広葉樹・亜高木種・コナラの三者は明らかに分離し、コナラ以外の高木種は樹種別の回帰式のミズキ・クマノミズキが示したようにコナラ・亜高木種の間関係を示している。

コナラ: $\log W_L = 1.0731 \log D^2H - 3.5680$ ……………(18)

コナラ以外の高木種:

$\log W_L = 0.7211 \log D^2H - 2.3395$ ……………(26)

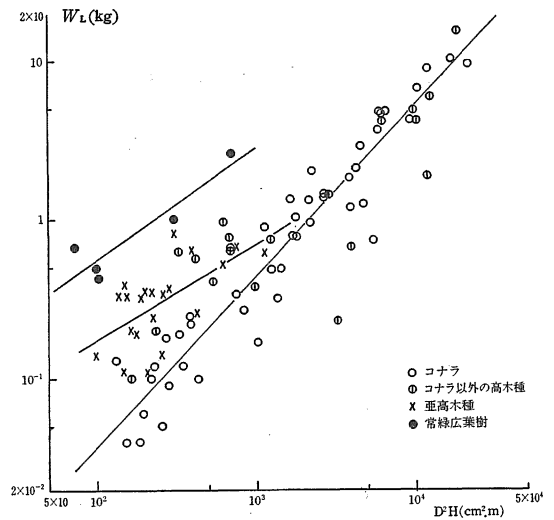


図-7 D²H と W_L との関係

亜高木種: $\log W_L = 0.6046 \log D^2H - 1.9695$ ……………(27)

常緑広葉樹: $\log W_L = 0.7103 \log D^2H - 1.6783$ ……………(28)

以上のように、D²H と幹重量 (W_S)、枝重量 (W_B)、葉重量 (W_L) との間には相対生長関係がみとめられた。幹重量の場合は伐倒の時期・樹種の違いに関係なく一つの回帰式によってあらわすことが出来た。これに対して、枝重量・葉重量の場合はかなりバラツキが大きく、樹種による回帰式の分離がみられた。

4. 現存量の推定

前節で D²H と幹・枝・葉の重量との間に相対生長法則が成り立つことが明らかになった。枝・葉については樹種の違いを考慮した推定式を求めた。ここでは、これらの式を用いて第II皆伐試験地の現存量の推定を行った。

伐倒調査時に全伐した3つのサブプロットP-1-L, P-4-R, P-8-Rの地上部現存量を実測値と推定値と比較したものが表-4である。ただし、P-8-Rにはアカマツの値は含んでいない。実測による地上部現存量は幹が78~129 ton/ha, 枝が12~21 ton/ha, 葉が2.5~2.7 ton/haであった。これに対して、推定による幹の現存量は75~119 ton/haと実測値の92~111%とほぼ等しかった。枝の現存量は用いる推定式によってかなり異なり、実測値に対する割合は67~122%とかなりの開きがみられた。葉の現存量も推定式によってかなり異なり、実測値に対する割合は68~120%であった。

表-4 地上部現存量の実測値と推定値との比較

		実測値	推定値		
			A	B	C
P-1-L	Ys	129.48	119.19		
	Yb	18.13	15.92	22.12	16.92
	Yl	2.53	2.65	3.04	2.88
	Yr	150.14	137.76	144.35	138.99
P-4-R	Ys	97.41	108.24		
	Yb	21.18	14.48	19.98	14.29
	Yl	2.51	2.41	2.76	2.38
	Yr	121.10	125.13	130.98	124.91
P-8-R	Ys	78.08	75.14		
	Yb	12.79	10.91	11.61	10.79
	Yl	2.71	2.10	1.84	2.22
	Yr	93.58	88.15	88.59	88.15

推定値 A : (2)(3)(6)式により推定
 B : (2)(4)(7)式により推定
 C : (2)(5)(13)(14)(15)(18)(26)(27)(28)式により推定
 ton/ha

枝の現存量は大径木を重視した推定式を用いると実測値と近くなるが、直径分布が、大径木よりになっているP-1-Lで過大評価となっている。樹種により推定式を分けるとP-4-Rのように直径分布が小径木よりの場合に過小評価となっている。葉の現存量は大径木を重視した推定式を用いると過大評価となり、樹種別の推定式を用いる場合が実測値に最も近いといえよう。これは葉量

表-5 第II皆伐試験地の地上部現存量

プロット番号	立木密度	Ys	Yb	Yl	Yr
0	1,344	103.15	13.40	2.12	118.67
1	2,179	133.92	19.28	3.26	156.46
2	1,543	107.86	18.59	3.34	129.79
3	904	70.31	17.51	1.96	89.78
4	1,024	82.17	12.12	1.97	96.26
5	934	67.31	10.75	1.70	79.76
6	2,254	127.42	19.26	3.34	150.02
7	2,373	131.45	18.46	3.07	152.98
8	3,649	189.42	24.77	3.83	218.02
	本/ha	ton/ha			

現存量は(2)(5)(13)(14)(15)(18)(26)(27)(28)式により推定。

が樹種によって異なることを示している。

第II皆伐試験地の地上部現存量を(2), (5), (13)~(15), (18), (26)~(28)式により推定し、表-5に示した。幹の現存量は67~189 ton/haと立木密度の低い斜面中部でやや少なく、尾根部で最も多い傾向を示した。枝の現存量も10.8~24.8 ton/haと幹と同様に立木密度の低い斜面中部で少なかった。葉の現存量は1.70~3.83 ton/haで斜面中部のプロットで2 ton以下と少ないほかは林分の基本葉量3 tonを越えていた。これらの推定値を芦生の落葉広葉樹林の現存量と比較すると、斜面下部では幹の現存量は芦生の約1/2、枝の現存量は1/3と少なく尾根部では幹の現存量が芦生の約3倍、枝の現存量が1.1倍と多くなっている。これは芦生では斜面下部では大径木が多く、尾根部では小径木が多いのに対して、本試験地では斜面下部と尾根部で平均直径に差が小さく、尾根部では天然生のアカマツが混交していることが影響していると考えられる。

地上部現存量の合計は79.8~218.0 ton/haと斜面中部で少なく、斜面下部・尾根部と順に多くなっている。この傾向は立木密度が斜面中部で低く、尾根部で高いことと一致しており、図-8に示したように立木密度と現存量の関係はC-D曲線に適合している。

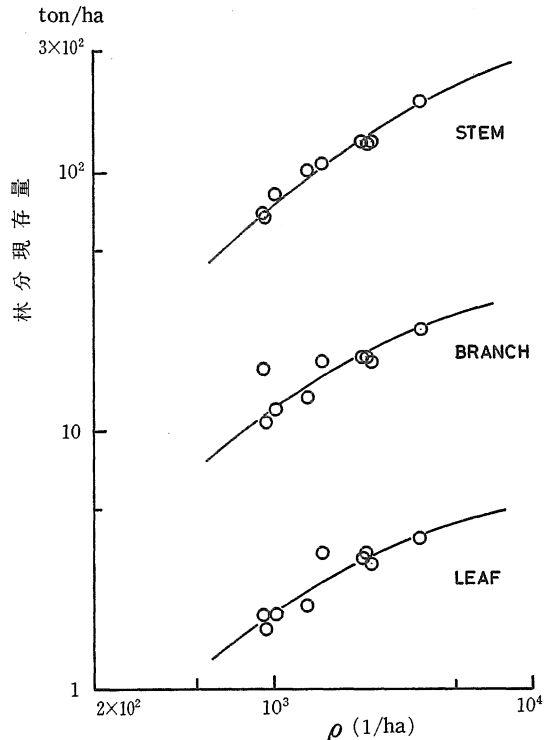


図-8 立木密度と地上部現存量の関係

ま と め

島根大学農学部附属三瓶演習林内の落葉広葉樹林において18樹種91本の立木を伐倒し、相対生長法則を用いて林分の現存量の推定を行った。

1. 伐倒木の樹齢は32~39年で、36~37年生の個体が最も多かった。

2. 伐倒木の胸高直径と樹高の関係は生活型の異なる常緑樹を除いて次式であらわされた。

$$1/H=0.65698/D+0.02296$$

3. 伐倒木の D^2H と幹・枝・葉の重量の間には相対生長関係が成り立ち、幹は樹種に関係なく1つの式であらわされた。枝・葉については樹種の違いによりそれぞれ4つの式であらわすことが出来た。

4. 上の式を用いて第Ⅱ皆伐試験地の現存量を推定すると、幹・枝・葉の現存量はそれぞれ67~189ton/ha、10.8~24.8ton/ha、1.7~3.8ton/haとなった。この現存量は林分の立木密度の増加につれて増大する傾向を示した。

引用文献

1. 片桐成夫：島根大農研報11：60-72, 1977
2. 片桐成夫・石井弘・三宅登・星野芳寿・目崎修康：島根大農研報11：73-80, 1977
3. 片桐成夫・石井弘・三宅登・福芳隆博：島根大農研報13：50-56, 1979
4. 片桐成夫・石井弘・三宅登：島根大農研報14：60-68, 1980
5. 片桐成夫・石井弘・三宅登・喜多村雅夫：島根大農研報17：53-59, 1983
6. 片桐成夫・堤利夫：日林誌57：412-419, 1975
7. 片桐成夫・堤利夫：日林誌58：79-85, 1976
8. 片桐成夫・堤利夫：日林誌60：195~202, 1978
9. 藤江勲・三谷雅亀：島根大演集報1：1-33, 1974
10. 四大学合同調査班：森林の生産力に関する研究第1報，国策パルプ，東京，1960，98p.

Summary

Above ground biomass of a deciduous broad-leaved forest at Sanbe Forest of Shimane University were estimated by allometric method using logarithmic regressions of individual tree component biomass on D^2H .

1. The age of sample trees were from 32 to 39 years and 36 or 37 year-old trees were most.

2. The relationship between D and H which were actually measured was shown in the following equation.

$$1/H=0.65698/D+0.02296$$

3. The relation between weight of stem and D^2H was shown in one equation regardless of the difference in tree species. Relations between weight of other component and D^2H were shown in four equations.

4. Above ground biomass in a deciduous broad-leaved forest were estimated by above nine equations. The dry weight of stem, branch and leaf were 67-189, 10.8-24.8, 1.7-3.8ton/ha, respectively. These weight increased with the increase of stand density.