広葉樹大径木の生長経過について

中川　一　川尻秀樹　中林幹夫※　鈴木　勝※※

目　　次

はじめに…… 23
1. 調査方法…… 23
2. 結果と考察…… 25
2.1 調査林分の立地環境…… 25
2.2 調査林分の林分状況…… 25
2.3 樹幹解析木の生長経過…… 25
2.4 更新後４０年間の生長経過…… 31
2.5 伐倒前４０年間の生長経過…… 34
まとめ…… 38
引用文献…… 38

はじめに

岐阜県内の広葉樹林について、林分、つまり林木集団としての生長、構造は、広葉樹賦存状況調査資料の解析（４、５、６、７）により明らかにした。しかし、林分全体の平均的な生長と林分を構成する個々の立木の生長とでは、更新時期、更新方法、林分内での階層、樹種特性等の個体的な影響により大きく異なってくると考えられる。また、県内の広葉樹林は、大部分が天然更新によって成立しており、多くの樹種が混生するため、比較的データの多いスギ、ヒノキ等の針葉樹人工林を参考にすることができない。

そこで、広葉樹林の施業方法を確立するためには、林分内の各立木の生長経過を把握することが必要である。広葉樹用材林施業の一つの目標となる胸高直径約３０*cm*以上の立木が生育する大径木林を対象にして、林分調査と立木の樹幹解析を行い、生長経過を検討した。

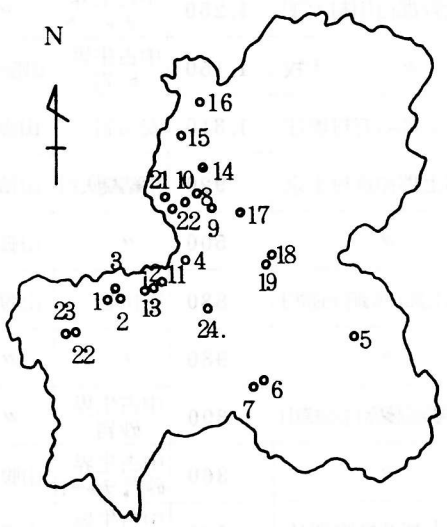
なお、この調査は、1986～1988年度に国補事業の森林施業体系作成調査で実施した。

また、この調査において、樹幹解析木用立木を提供された森林所有者、木材生産者の皆様に御礼を申しあげる。

1　調査方法

調査林分は、図－１、表－１に示す２４林分である。調査は、岐阜県の北東部を除いて、主に広葉樹資源の多い地域で実施した。林分調査は、林冠に大きな孔のない比較的良好な林分で実施した。約0.1*ha*の方形区調査で行い、胸高直径４*cm*以上の立木を毎木調査した。樹高は、樹種別に標本調査して樹高曲線から求めた。

樹幹解析木は、陽樹冠をもつ立木を調査林分内から１～３本ずつ伐倒した。ただし、調査林分のNo.１、１５の樹幹解析木は、伐倒、



図－１　位　置　図

※現岐阜県森林整備課　　※※現岐阜県西南濃県事務所

表－1　調査林分の立地環境

No.	場所	標高 m	地質	地形	斜面方位	傾斜角 °	土壌型	最深積雪深
1	本巣郡根尾村越波	760	中古生界砂岩	山腹斜面	S43°W	35	B_B	2.5 m以上
2	〃	740	中古生界砂岩	山腹平衡	N57°E	45	B_B	〃
3	〃	740	中古生界砂岩	山脚	N66°E	45	B_D～B_D(d)	〃
4	郡上郡大和町万場	650	安山岩	〃	S84°E	45	B_D	1.5 m未満
5	加茂郡白川町黒川	1,000	溶結凝灰岩	山腹平衡	S30°W	20	B_D	1.0 m未満
6	加茂郡川辺町石神	150	凝灰質角礫岩	台地下部	S21°W	26	B_D(d)	〃
7	〃　高野	220	〃	台地頂部	S27°E	22	B_D(d)	〃
8	郡上郡高鷲村蛭ケ野	880	安山岩	高原	S16°W	2	Bl_D(d)	2.5 m未満
9	〃　桑ケ洞	1,280	〃	谷	S10°E	34	B_B～B_D(d)	〃
10	〃　西洞	1,240	〃	山腹平衡	S12°W	11	B_D(d)	2.5 m以上
11	武儀郡板取村川浦	650	中古生界砂岩	〃	S63°W	44	B_D	1.5 m未満
12	〃	550	溶結凝灰岩	〃	N70°W	38	B_D(d)	〃
13	〃	620	〃	〃	N47°E	49	P_DⅢ	〃
14	大野郡荘川村牛丸	950	中古生界頁岩	〃	N 8°W	45	B_D～B_D(d)	2.5 m未満
15	大野郡白川村大白川	1,250	中古生界チャート	〃	S66°W	41	B_D(d)	2.5 m以上
16	〃　大牧	1,150	中古生界砂岩	山腹～山頂	N56°W	35	B_D(d)	2.5 m未満
17	郡上郡明方村奥住	1,310	安山岩	山腹平衡	S15°W	15	B_D	〃
18	郡上郡和良村土京	920	溶結凝灰岩	山頂緩斜	N52°W	31	B_D～B_D(d)	1.0 m未満
19	〃	500	〃	山脚	N37°W	30	B_D	〃
20	郡上郡白鳥町石徹白	880	安山岩	山腹平衡	S47°W	24	B_D～Bl_D	2.5 m未満
21	〃	980	〃	〃	N74°W	18	Bl_D(d)	〃
22	揖斐郡藤橋村西横山	300	中古生界砂岩	〃	S20°E	40	B_D～Bl_D(d)	1.5 m未満
23	〃	360	中古生界砂岩，チャート	山腹凹	S 9°E	38	B_D	〃
24	郡上郡八幡町那比	620	中古生界石灰岩チャート	山腹平衡	S 8°W	30	B_D	1.0 m未満

搬出の都合上、調査区域の隣接木とした。合計４１本を樹幹解析した。解析用円盤は、伐倒木の材利用によって、切株面から１～４ｍの間隔で採取した。樹幹解析木は、表－２のとおり主に優占樹種とし、多くの樹種から選定した。樹幹解析は、１年輪ずつ測定した。

２　結　果　と　考　察

２．１　調査林分の立地環境

調査林分の立地環境は、表－１に示すとおりである。標高は、150～1310ｍの範囲にあり、500ｍ以上のものが多い。地質は、中・古生界の堆積岩が多い。地形は、山腹が多い。土壌は、適潤性のBD～BD(d) 型土壌が多く、乾性土壌では少ない。最深積雪深は、1.0ｍ以上の多雪地域が多い。

調査林分の樹種別構成は、表－２に示すとおりである。岐阜県内では、胸高直径３０ｃｍ以上の大径広葉樹林は、ブナ、ミズナラが多く生育する不便な奥地林で多く、便利が良く頻繁に施業された里山で少ない（４）ため、調査林分は、暖温帯林が５林分と少ないのに対して、冷温帯林が１９林分と多い。暖温帯林は、No.６、７のコナラ、アベマキ林、No.２２、２３のケヤキ林、No.２４のコナラ林である。

２．２　調査林分の林分状況

調査林分の林分状況を表－３に示した。調査林分は、林分材積117～338㎥／ｈａ、上層木密度274～2590本／ｈａ、上層木の平均胸高直径16～45ｃｍ、上層木の平均樹高12～23ｍと林分により大きな差が認められる。

これらの差に影響する施業経歴が７林分で認められた。No.１１、１５、１８、２２、２３は、上木でも樹高が大きく異なる層が認められ、明らかに一斉林ではない。No.１１は、第２次大戦中から戦後にかけて、主に枕木用としてケヤキを除いて伐採され、その後成立した林分である。No.１５は、保残木作業によるブナ林の天然更新作業が行われ、1971年に上木の約1/3が伐採された。No.１８は、散在する大径のブナ、ミズナラの残存木と伐採後成立した他の立木とから成っている。No.２２、２３は、残存された大径のケヤキと伐採後成立した他の立木とから成っている。No.２２、２３は、ケヤキを除いて、林内に残る炭窯跡で炭材として利用された。県内のケヤキ大径木林の多くが、封建時代から柱材等の重要な資源として、保残、育成される伝統（１、２）のうえに成林していることが示されている。

No.６、２１は、一斉林であっても林内の伐採が認められる。No.６は、アカマツと広葉樹の混交林であったが、調査時までにはマツノザイセンチュウ病により枯損したアカマツの伐倒駆除が実施された広葉樹林である。No.２１は、自家用薪材の採取のため、被圧木を中心に伐採されている。

林分材積が６０～１５０年生で117～170㎥／ｈａと比較的少ない林分には、その原因が認められる。No.３、１３は、45°以上の急傾斜地で、岩盤が多く露出している。No.１０、１２、１７は、林床にササ類が繁茂した疎林である。No.１１は、伐採により大径木密度が少ない。

一方、No.７、２４は、４５～５７年生で305～338㎥／ｈａと特に林分材積生長が良い。これら２林分は、コナラ林で、大きな礫が少なく土層の厚い適潤性土壌である。今回の調査では、おおよそ、林分の生長が早い林分は礫の少ない土層の厚い立地が多い。ブナ、ケヤキ林は、石礫地でも高い林齢となれば高蓄積になり得ると考えられる。また、今回の調査地にBE型土壌等の弱湿性土壌がないのは、広葉樹賦存状況調査の場合（４）と同様、土壌水分の多い沢沿いでは上層木の密度が少なく疎林であったためである。

２。３　樹幹解析木の生長経過

各調査林分の樹幹解析木を表－４に示した。

樹齢は、伐根における年輪数としたため、更新時に被圧されて生長が極めて遅い場合、伐根までの年数が多くなり、更に高い樹齢となる。例えば、No.１３、１４、１５のブナは、更新後の樹高連年生長量が１０ｃｍ未満で、この低い生長が数十年間継続しているため、実際の樹齢が更に高いと考えられる。

表－2　樹種別林分材積

No.	1位		2位		3位		4位		5位		その他
	樹種	材積	樹種	材積	樹種	材積	樹種	材積	樹種	材積	材積
1	○ブナ	95	○ミズナラ	92	イヌブナ	25	アズキナシ	9	アカシデ	4	9
2	○ブナ	123	○ミズナラ	47	ミズメ	14	コハウチワカエデ	9	マンサク	2	4
3	アカシデ	41	○ミズメ	28	ミズナラ	15	ブナ	12	ウラジロノキ	9	○51
4	トチノキ	43	イタヤカエデ	43	○カツラ	41	○サワグルミ	39	ブナ	25	○77
5	○サクラ類	31	クリ	29	カエデ類	21	アカシデ	17	○コナラ	15	68
6	○アベマキ	110	○コナラ	63	ツバキ	6	ヒノキ	4	アラカシ	2	5
7	○コナラ	167	○アベマキ	100	クマノミズキ	9	アラカシ	9	ハリギリ	5	15
8	○ブナ	79	○ミズナラ	65	コナラ	47	ホオノキ	32	クリ	14	28
9	○ブナ	84	ミズナラ	70	○ダケカンバ	39	コハウチワカエデ	21	ホオノキ	19	26
10	○ダケカンバ	83	ホオノキ	13	ミズメ	10	ミズナラ	8	シラカンバ	3	0
11	○ケヤキ	100	カエデ類	16	イヌシデ	7	クマシデ	7	カラスザンショウ	6	○42
12	○イヌブナ	71	コハウチワカエデ	18	アカシデ	15	クリ	6	ヤマモミジ	6	7
13	○ブナ	66	イヌブナ	64	ハウチワカエデ	9	マンサク	6	リョウブ	3	18
14	○ブナ	190	ミズメ	23	イタヤカエデ	15	アカシデ	15	ホオノキ	13	40
15	○ブナ	168	ホオノキ	12	シナノキ	4	ミズメ	2	キハダ	2	3
16	○ブナ	203	ホオノキ	9	コハウチワカエデ	3	シナノキ	1	ハウチワカエデ	0	1
17	○ブナ	30	ハリギリ	26	○ミズナラ	26	ホオノキ	25	シナノキ	17	25
18	ミズナラ	40	モミ	30	○ブナ	24	ミズメ	17	ヒトツバカエデ	9	○55
19	○ミズナラ	51	ミズメ	44	イヌシデ	25	スギ	23	○ハリギリ	15	86
20	○ミズナラ	256	クリ	21	ホオノキ	7	ウワミズザクラ	7	コハウチワカエデ	4	4
21	クリ	97	○コナラ	65	○ホオノキ	19	シラカンバ	5	リョウブ	5	10
22	ケヤキ	152	○コナラ	41	○イタヤカエデ	40	アカシデ	30	ヤマモミジ	8	39
23	○ケヤキ	245	イヌシデ	10	イタヤカエデ	10	ヒノキ	5	ヤマモミジ	4	1
24	○コナラ	164	モミ	44	ツガ	25	アカシデ	19	イヌシデ	18	○68

※　順位は材積の多さによる
※※　材積はm^3/ha
※※※　○印は樹幹解析木の樹種

表－3　林　分　状　況

No.	林分材積 m^3/ha	上層木立木密度 本/ha	上層木胸高直径 cm	上層木樹高 m	林分材積 m^3/ha 直径階 10cm未満	～20	～30	～40	40cm以上	立木本数 本/ha 直径階 10cm未満	～20	～30	～40	40cm以上
1	234	753	26.8	16.3	2	20	63	103	46	151	204	215	151	32
2	199	633	27.6	17.9	3	17	34	67	78	245	153	92	92	51
3	156	753	25.7	15.0	5	15	60	61	15	243	181	225	87	17
4	268	560	32.1	22.5	2	22	40	78	126	104	228	86	85	57
5	181	2312	19.9	17.5	21	54	69	37	0	1465	593	212	42	0
6	190	2590	23.1	15.2	17	44	77	52	0	1736	510	261	83	0
7	305	2409	23.2	15.1	10	54	201	40	0	1041	714	593	61	0
8	265	1055	23.7	18.6	5	45	99	85	31	296	369	253	116	21
9	259	1151	26.0	15.7	3	48	104	65	39	172	582	265	92	40
10	117	274	28.3	13.9	0	4	37	60	16	0	26	131	104	13
11	178	2087	15.7	12.1	20	45	13	0	100	1360	633	56	0	38
12	123	651	29.1	15.9	2	14	34	46	27	274	194	92	68	23
13	166	1938	22.3	13.0	11	38	60	20	37	1084	558	230	33	33
14	296	565	33.8	20.3	2	5	58	88	143	139	83	158	92	93
15	191	646	30.8	15.8	3	12	7	20	149	337	145	39	29	96
16	217	982	28.7	14.0	3	18	55	58	83	432	220	192	83	55
17	149	544	26.5	13.9	1	9	43	47	49	109	159	150	76	50
18	175	1575	20.2	13.3	15	44	25	35	56	889	506	113	33	34
19	244	1158	26.6	18.9	6	38	87	65	48	419	430	199	77	33
20	299	439	35.7	17.8	1	6	42	56	194	93	42	101	76	127
21	201	1078	28.5	16.3	4	9	62	126	0	566	162	188	162	0
22	310	969	29.3	17.9	3	30	56	40	181	204	484	153	51	77
23	275	377	45.1	22.9	1	5	20	41	208	80	80	68	46	103
24	338	1469	29.2	19.9	9	33	62	107	127	820	305	153	115	76

表－4　樹幹解析木

No.	林齢(1) 年	樹種	樹齢	階層(2)	更新	胸高直径(3) cm	樹高 m	幹材積 m³
1	65	ミズナラ	111	上層大径	萌芽	45	18	0.900
		ブナ	88		実生	45	20	0.983
2	85	ミズナラ	105	中層中径	萌芽	39	15	0.615
		ブナ	79		実生	29	14	0.386
3	115	イタヤカエデ	144	上層大径	実生	51	22	1.230
		ミズメ	118	上層中径	実生	35	20	0.663
4	85	サワグルミ	84	上層大径	実生	66	27	2.092
		カツラ	83	上層中径	実生	42	24	1.321
		ハリギリ	79	上層中径	実生	28	24	0.494
5	56	カスミザクラ	63	上層大径	実生	36	18	0.683
		コナラ	56	上層大径	萌芽	36	21	0.753
6	50	コナラ	50	上層大径	萌芽	30	19	0.587
		アベマキ	50	上層中径	萌芽	29	18	0.508
7	45	コナラ	45	上層大径	萌芽	28	16	0.411
		アベマキ	45	上層中径	萌芽	23	18	0.293
8	75	ミズナラ	75	上層中径	実生	25	19	0.385
		ブナ	73	中層中径	実生	32	17	0.580
9	69	タケカンバ	69	上層中径	実生	27	18	0.442
		ブナ	68	上層中径	実生	32	21	0.738
10	60	タケカンバ	67	上層中径	実生	31	16	0.532
11	(40) 170	ケヤキ	167	上層大径	実生	70	21	2.781
		ミズナラ	45	上層中径	実生	15	16	0.112
12	115	イヌブナ	115	上層中径	実生	34	22	0.846
13	(50) 150	ブナ	253	上層大径	実生	44	18	1.394
14	(50) 105	ブナ	128	上層中径	実生	38	23	0.943
15	(16) 140	ブナ	301	上層大径	実生	48	24	1.866
16	96	ブナ	96	上層中径	実生	32	19	0.657
17	66	ミズナラ	92	上層中径	実生	30	14	0.423
		ブナ	76	上層大径	実生	40	17	0.872
18	(58) 160	ブナ	168	上層大径	実生	52	16	1.190
		ホオノキ	58	上層中径	萌芽	29	17	0.458
19	70	ハリギリ	74	上層中径	実生	24	21	0.461
		ミズナラ	70	上層中径	実生	35	22	0.722
20	(40) 119	ミズナラ	119	上層中径	実生	30	18	0.656
21	89	ホオノキ	89	上層中径	実生	29	16	0.499
		コナラ	83	上層中径	実生	32	18	0.656
22	(40) 70	イタヤカエデ	111	中層中径	実生	33	17	0.560
		コナラ	70	中層中径	萌芽	38	17	0.830
23	(40) 115	ケヤキ	115	中層中径	実生	39	22	0.996
24	57	コナラ	59	上層中径	実生	34	20	0.609
		イタヤカエデ	57	上層中径	萌芽	25	22	0.505

(1)　裸書きは推定林齢、（ ）書きは抜き伐り等の林冠疎開時からの年数。

(2)　上層は上層木の平均樹高 (H) 以上、中層はH未満 $\frac{1}{2}$ H以上。
大径は上層木の平均胸高直径 (D) の 1.5 倍以上、中径は 1.5 D未満 0.5 D以上。

(3)　皮なし直径。

林齢は、樹幹解析木の樹高生長、直径生長、更新方法から推定したが、45～170年と考えられる。林齢約100年以上の樹幹解析木では、伐倒約50年前に急激な生長増が認められる。これらの林分では、林木の伐採、大きな隣接木の枯損が考えられる。しかし、前に述べた林分調査時における施業実施状況、調査林分内の枯損木の分布が少ないこと、小見山（3）が荘川村の伐根調査において約90年前の伐採の推定からみて、林木の伐採が多かったと考えられる。

更新方法は、林分調査における株立ち状態、更新直後の樹高生長量、樹種別の萌芽能力から推定した。

樹幹解析木の伐倒時の生長状況を表－5に示した。

なお、更新方法の区分は、実生（ブナ類）、実生（その他）、萌芽とした。実生（ブナ類）は、ブナとイヌブナである。これらの樹種はその他の樹種に比べて耐陰性が強いため区分した。実生（その他）の中には、ミズメ、ダケカンバのように陽性の強い樹種が含まれる。しかし、これらの樹種には、実生（その他）をさらに区分する程の極立った生長特性が見出されなかったため、ブナ類を除いて実生（その他）に一括した。

全体でみると樹高生長量は、常に連年生長量よりも平均生長量が大きく、樹高生長量の伐倒前の連年生長量減退が認められる。

階層別に樹高生長量をみると、平均生長量が中層0.19 m／年よりも上層0.22～0.26 m／年と大きい。上層では、大径の平均樹齢123年と中径の平均樹齢79年との間には44年の樹齢差があるため、ほぼ同じである両者の伐倒時樹高では、平均生長量に大きな差が生じている。連年生長量は、中層0.10 m／年が上層0.18 m／年の約1/2である。この差は、伐倒時には中層が上層から被圧されているためと考えられる。

更新方法別に樹高生長量をみると、平均生長量、連年生長量ともに、萌芽が最も大きい。

表－5　伐倒時の生長状況

		樹齢	樹高			胸高直径			幹材積		
				平均生長量	連年生長量		平均生長量	連年生長量		平均生長量	連年生長量
		年	m	m／年	m／年	cm	cm／年	cm／年	m^3	$10^{-3}m^3$／年	$10^{-3}m^3$／年
全体		95	19.1	0.24	0.17	35.5	0.42	0.38	0.79	8.7	20.5
階層	上層大径	123	19.9	0.22	0.18	45.2	0.49	0.54	1.21	11.2	31.5
	上層中径	79	19.2	0.26	0.18	29.9	0.40	0.32	0.58	7.5	15.5
	中層中径	92	17.0	0.19	0.10	35.1	0.40	0.31	0.66	7.4	14.7
更新	実生（ブナ類）	131	19.3	0.18	0.15	38.8	0.35	0.39	0.95	8.0	24.7
	実生（その他）	90	19.5	0.23	0.16	35.5	0.41	0.34	0.81	8.7	18.6
	萌芽	65	18.1	0.31	0.21	32.0	0.52	0.44	0.59	9.4	19.5
伐倒時樹齢	50年以下	47	17.3	0.37	0.33	25.0	0.53	0.57	0.38	8.0	19.6
	～100年以下	74	19.1	0.26	0.18	33.8	0.46	0.38	0.70	9.5	19.5
	～150年以下	118	19.8	0.17	0.10	38.1	0.32	0.28	0.80	6.8	16.1
	151年以上	222	20.2	0.10	0.07	53.3	0.27	0.32	1.81	9.2	36.8

伐倒時樹齢別に樹高生長量をみると、平均生長量、連年生長量ともに、伐倒時樹齢が若いほど大きい。樹高生長量は、伐倒時には減少傾向をみせているが、若い樹齢ほど減退量が少ないこととなる。

胸高直径生長量は、全体では平均生長量と連年生長量がおおよそ等しく約0.40 cm／年である。

階層別に胸高直径生長量をみると、平均生長量、連年生長量ともに大径が最も大きい。中径と大径の差は、連年生長量でより大きく、中径木が伐倒前の生長減退で大きいことによっていると考えられる。

更新別、伐倒時樹齢別に胸高直径生長量をみると、樹高生長量と同様、平均生長量、連年生長量ともに萌芽、若い伐倒時樹齢で大きい。

幹材積生長量は、常に、連年生長量が平均生長量の約2倍ある。従って、伐倒前まで生長量の増大が非常に大きいこととなる。大径は、中径よりも幹材積生長量が大きい。

更新別、伐倒時樹齢別の幹材積生長量には、差が認められない。

幹材積生長量は、おおよそ、胸高直径の大きさに比例して大きくなっている。

樹幹解析木の平均生長量、連年生長量における最大値を表－6に示した。

樹高生長量の最大値は、全体の平均値では平均生長量が0.39 m／年、連年生長量が0.50 m／年で、おおよそ30年生時の値である。

階層別では、樹高生長量に差がないが、最大の樹高生長量となる樹齢では、平均生長量、連年生長量ともに大径の約40年生が中径の約20～30年生よりやや高い。

更新別に樹高生長量をみると、平均生長量及び連年生長量は、萌芽、実生（その他）、実生（ブナ類）の順に大きい。萌芽は、その特性が顕著に表れており、10年生以前の非常に若い樹齢で平均生長量0.64 m／年、連年生長量0.67 m／年と最大になる。一方、実生（ブナ類）では、50～70年生で最大となる樹齢が遅い。

表－6　生長量の最大値

		樹高				胸高直径				幹材積			
		平均生長		連年生長		平均生長		連年生長		平均生長		連年生長	
		m／年	年生	m／年	年生	cm／年	年生	cm／年	年生	10^{-3} m³／年	年生	10^{-3} m³／年	年生
全体		0.39	32	0.50	29	0.47	69	0.73	49	8.9	95	22.5	95
階層	上層大径	0.37	40	0.52	41	0.50	104	0.81	74	12.0	123	32.3	121
	上層中径	0.40	31	0.49	23	0.46	50	0.69	34	7.5	79	18.4	73
	中層中径	0.37	16	0.47	28	0.43	63	0.69	50	7.4	92	16.6	83
更新	実生(ブナ類)	0.24	70	0.39	52	0.37	115	0.71	81	8.0	131	27.8	123
	実生(その他)	0.35	23	0.47	27	0.45	58	0.71	39	9.2	90	20.4	85
	萌芽	0.64	7	0.67	9	0.60	42	0.77	34	9.4	65	21.0	62
伐倒時樹齢	50年以下	0.63	14	0.73	13	0.59	34	0.78	20	8.0	47	19.6	47
	～100年以下	0.39	28	0.50	27	0.51	53	0.80	35	9.5	74	22.4	69
	～150年以下	0.32	31	0.41	25	0.36	73	0.56	60	7.9	118	17.2	112
	151年以上	0.21	73	0.37	73	0.29	199	0.60	139	9.2	222	39.1	215

伐倒時樹齢別の樹高生長量をみると、平均生長量及び連年生長量は、伐倒時樹齢が若いほど大きい。最大樹高生長量となる樹齢は、若い伐倒時樹齢ほどおおよそ早い傾向である。

胸高直径生長量の最大は、全体でみると樹高生長量より遅く、平均生長量が69年生で0.47㎝／年、平均生長量が49年生で0.73㎝／年である。

階層別に胸高直径生長量をみると、上層大径は、他よりも平均生長量、連年生長量でやや大きい傾向であり、最大となる樹齢も約70～100年と高い。

更新別に胸高直径生長量をみると、平均生長量では萌芽が最も大きい。最大となる樹齢でも萌芽が最も若い。連年生長量の最大値は、0.71～0.77㎝／年と更新方法による差はない。平均生長量、連年生長量ともに最大となる樹齢は、更新方法により大きく異なるが、伐倒時から逆算すると、平均生長量では15～30年前、連年生長量では30～50年前と更新方法による差は少なくなっている。

伐倒時樹齢別に胸高直径生長量をみると、平均生長量は、若い伐倒時樹齢ほど大きく、最大となる樹齢が早い。連年生長量は、伐倒時樹齢100年生以下の約0.80㎝／年が101年生以上の約0.60㎝／年より大きい。最大となる樹齢は、若い伐倒時樹齢ほど早い。

幹材積生長量は、平均生長量、連年生長量ともに、伐倒時にほぼ最大となっており、生長量がほぼ伐倒時と同じである。従って、伐倒時と同一の傾向が認められ、大径木となればなるほど大きい生長量である。

樹幹解析木ごとの生長量の最大値をみると、樹高の平均生長と連年生長は、No.6のアベマキの5年生で1.08ｍ／年である。胸高直径の最大平均生長量は、No.4のサワグルミの45年生で0.90㎝／年、最大連年生長量は、No.4のサワグルミの25年生で1.46㎝／年である。幹材積の最大は、平均生長量がNo.4のサワグルミの45年生で0.0249 ㎥／年、連年生長量が同じサワグルミの45年生で0.0593㎥／年である。

反対に、樹幹解析木ごとの生長量の最大値のなかで、最小の値は、樹高の平均生長量がNo.15のブナの270年生で0.09ｍ／年である。樹高の連年生長量は、No.13のブナの60年生で0.24ｍ／年である。胸高直径の平均生長量は、No.15のブナの301年生で0.16㎝／年、連年生長量は、No.13のブナの100年生で0.36㎝／年である。幹材積の平均生長量は、No.20のミズナラの119年生で0.0039㎥／年、連年生長量が同じミズナラの119年生で0.0062㎥／年である。

2.4 更新後40年間の生長経過

更新時から40年生までの樹高生長量を図－2に示した。

なお、連年生長量は、5年間の定期連年生長量で示した。樹種別には、ブナ10本、ミズナラ7本、コナラ6本と樹幹解析木の多い樹種について示した。

階層別には、平均生長量、連年生長量ともに0.2～0.3ｍ／年とほとんど差がない。

更新別にみると、平均生長量は萌芽、実生（その他）、実生（ブナ類）の順に大きい。特に、更新初期の5年生には、萌芽0.62ｍ／年、実生（その他）0.25ｍ／年、実生（ブナ類）0.15ｍ／年と大きく異なる。40年生の連年生長量では更新方法に差がなく0.25ｍ／年であるが、40年生までの連年生長量が異なっており、この時点の樹高は萌芽が15ｍ、実生（その他）が12ｍ、実生（ブナ類）が8ｍである。

樹種別にみると、平均生長量はコナラ、ミズナラ、ブナの順に大きい。連年生長量は、35年生まではコナラ、ミズナラ、ブナの順に大きいが、40年生では樹種間に差がない。

伐倒時樹齢別には、平均生長量、連年生長量ともに伐倒時樹齢が若いほど生長が大きい。

樹幹解析木の40年生の平均樹高は、約12ｍとなり、岐阜県内の広葉樹賦存状況調査の上層木平均樹高（4）にほぼ等しい。従って、樹幹解析木の平均値は、県内広葉樹の平均的な単木生長を示すと考えられる。

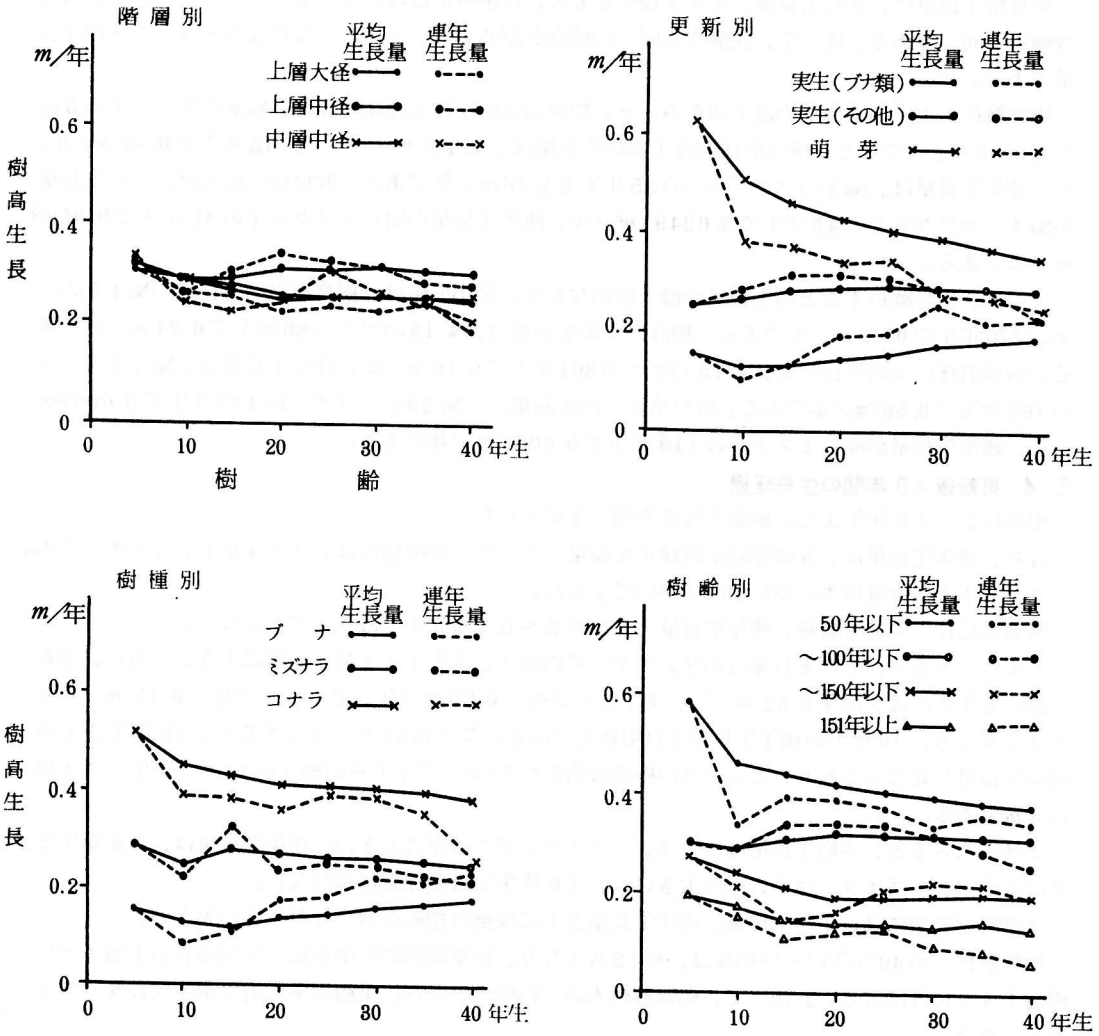
更新時から４０年生までの胸高直径生長量を図－３に示した。

どの階層においても平均生長量、連年生長量ともに経年的な増加傾向が認められ、階層間の生長差も認められない。40年生で、平均生長量が約 0.38㎝／年、連年生長量が約 0.50㎝／年である。

更新別では、平均生長量、連年生長量ともに萌芽が最も大きい生長である。５年生から４０年生までの平均生長量は、各更新方法ともに約 0.2～0.3㎝／年の増加が認められる。４０年生の連年生長量でも、更新方法別に生長差が認められ、萌芽が 0.58 と最も大きい。

樹種別には、平均生長量は４０年生までコナラ、ミズナラ、ブナの順に大きい。連年生長量は、コナラが15年生以降には 0.6～0.75㎝／年と非常に大きい。ミズナラは、15年生以降には 0.35～0.4㎝／年とほぼ一定である。

伐倒時樹齢別では、平均生長量、連年生長量ともに、おおよそ樹齢の若いものほど生長量が大きい。従って、樹齢の多い大径木は、初期生長量が大きいこともなく、更新以後の生長が少ないまま継続していると考えられる。このことは、伐倒時の樹齢の高いブナ、ケヤキ、イタヤカエデの特性と関係があると考えられる。



図－２　更新時の樹高生長

樹幹解析木の40年生の平均胸高直径は、約15cmとなり、樹高の場合と同様、岐阜県内の広葉樹賦存状況調査の上層木平均樹高（４）とほぼ等しかった。

更新時から４０年生までの幹材積生長量を図－４に示した。

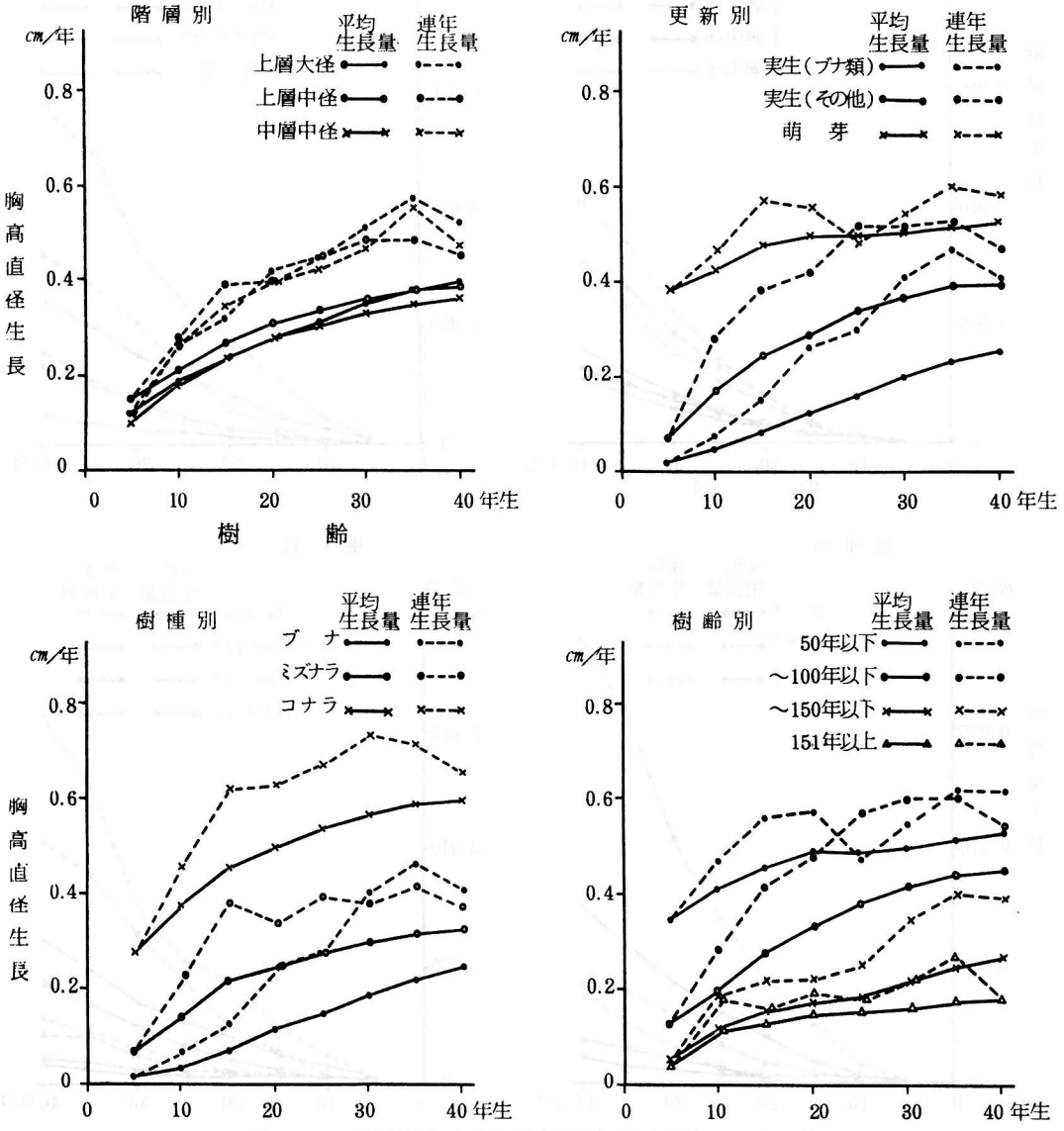
階層別、更新別、樹種別、伐倒時樹齢別にみても、平均生長量、連年生長量でみても、幹材積生長量は経年的に増加する。

階層別には、生長量差が比較的少ない。40年生には、平均生長量が0.003㎥／年、連年生長量が0.006～0.01㎥／年である。

更新別では、萌芽、実生（その他）、実生（ブナ類）の順に平均生長量、連年生長量が大きい。

樹種別では、コナラは、ブナ、ミズナラに比較して、平均生長量、連年生長量ともに非常に大きい。コナラは、40年生には平均生長量0.0075㎥／年、連年生長量0.018㎥／年である。

伐倒時樹齢別では、若い伐倒木ほど、平均生長量、連年生長量ともに大きい。



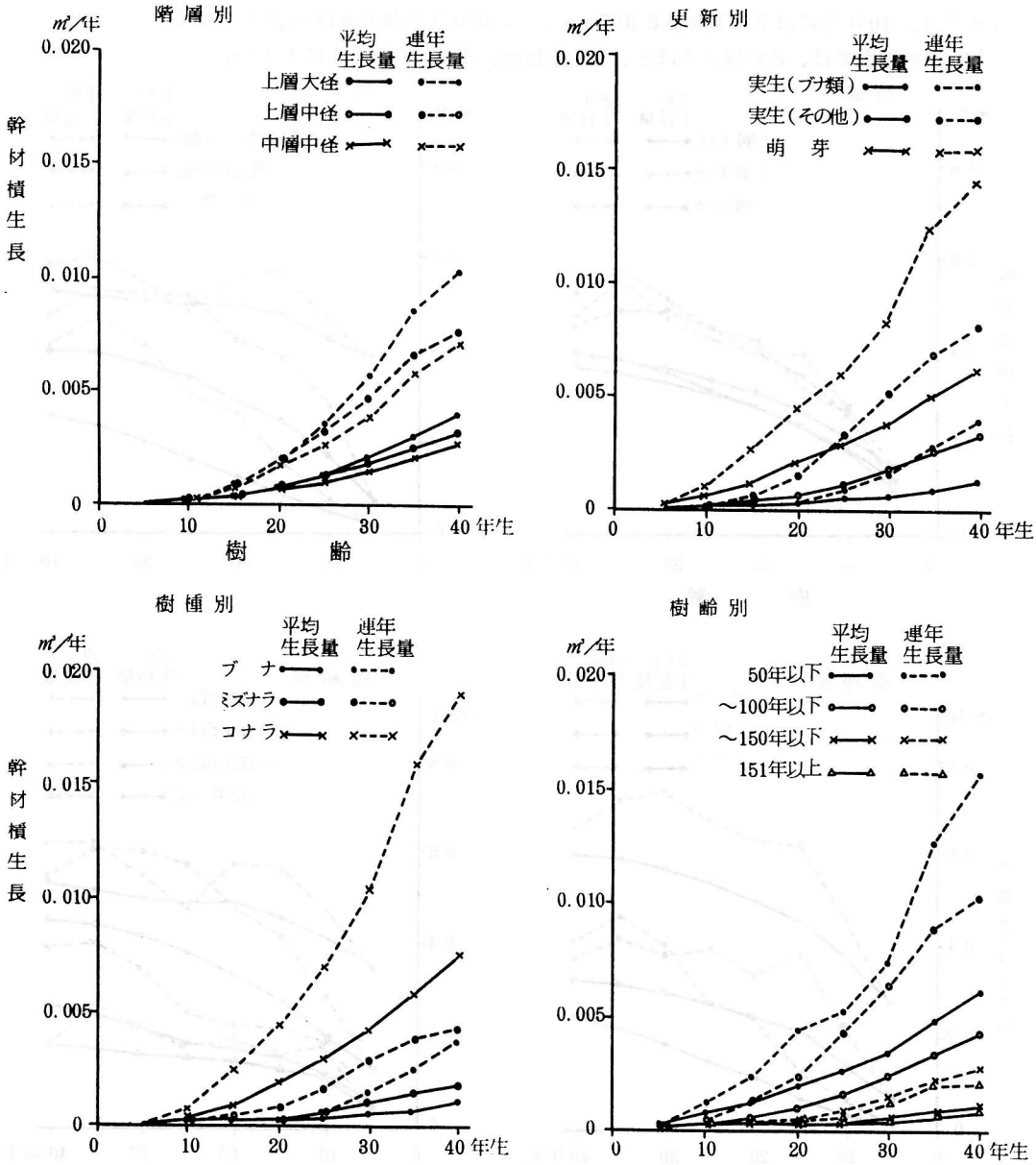
図－３　更新時の胸高直径生長

2.5 伐倒前４０年間の生長経過

伐倒前４０年間の樹高生長量を図－５に示した。

階層別にみると、平均生長量は減少傾向が認められ、伐倒40年前の約0.25～0.3㎝／年が伐倒時で0.2～0.25㎝／年 となっている。連年生長量は、上層大径が約0.2ｍ／年でほぼ一定であるのに対し、上層中径、中層中径が伐倒３０年前からの生長低下が認められる。この時点から被圧が進んでいると考えられる。

更新別にみると、平均生長量は、実生（ブナ類）が0.2ｍ／年とほぼ一定であるが、他の更新法では減少傾向である。連年生長量は、全ての更新法で減少傾向が認められ、伐倒時には約0.15～0.2ｍ／年となっている。



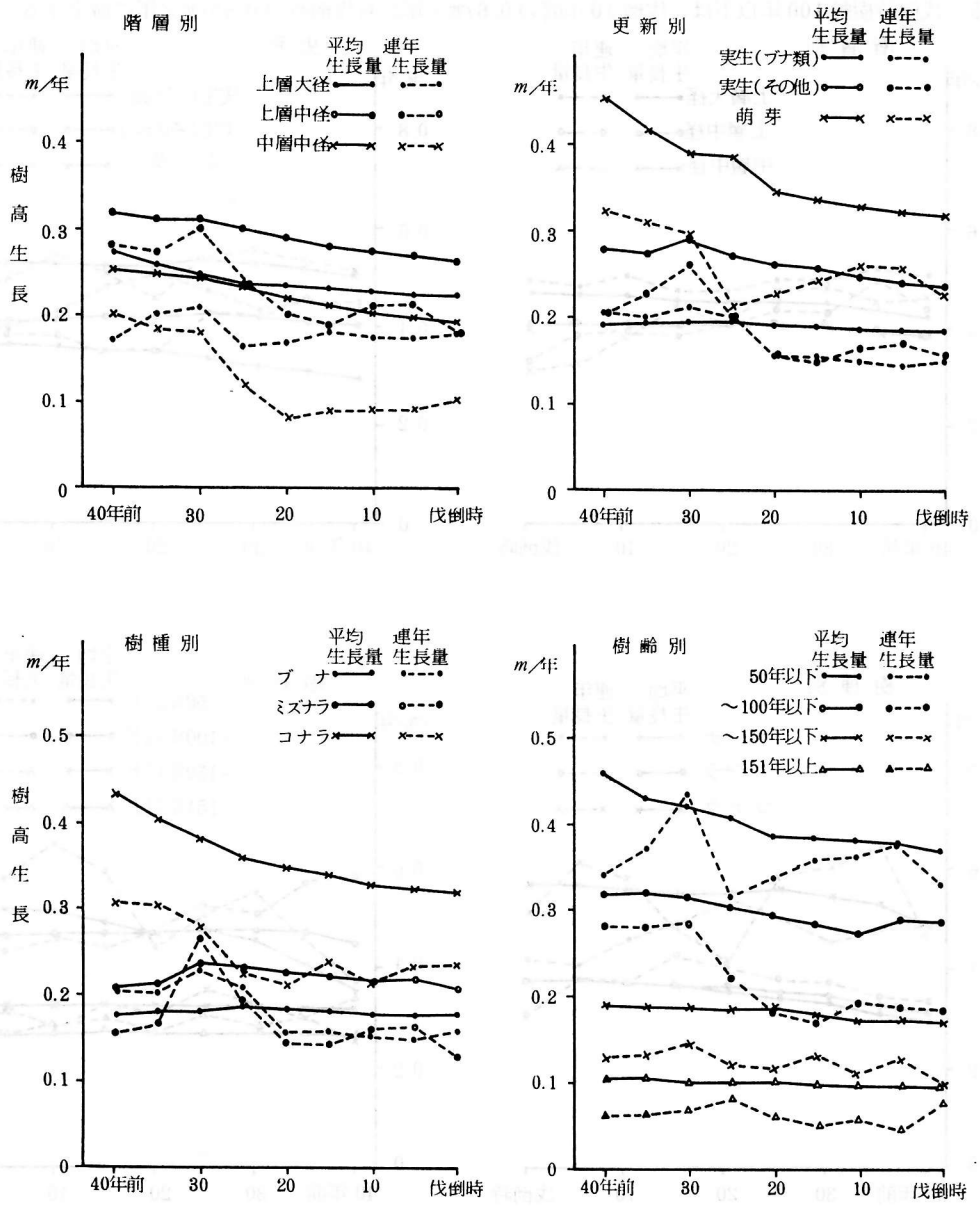
図－４　更新時の幹材積生長

樹種別にみると、平均生長量ではミズナラ、ブナが約0.2 m／年でほぼ一定であるが、コナラは減少傾向である。連年生長量は、変動が大きいが、おおよそ減少傾向となっている。

伐倒時樹齢別にみると、伐倒時樹齢が若いほど生長量が大きいが、各伐倒時樹齢ともに平均生長量及び連年生長量でおおよそ減少傾向が認められる。

伐倒前40年間の胸高直径生長量を図－6に示した。

階層別にみると、平均生長量はどの階層でも約0.4 cm／年でほぼ一定である。連年生長量は、大径ではやや減少傾向であるが約0.5 cm／年とほぼ一定の生長が続いている。中径は、伐倒約30年前から被圧によると考えられる生長減が認められる。しかし、中径の胸高直径生長の減少は、樹高生長ほど大きな減少でない。

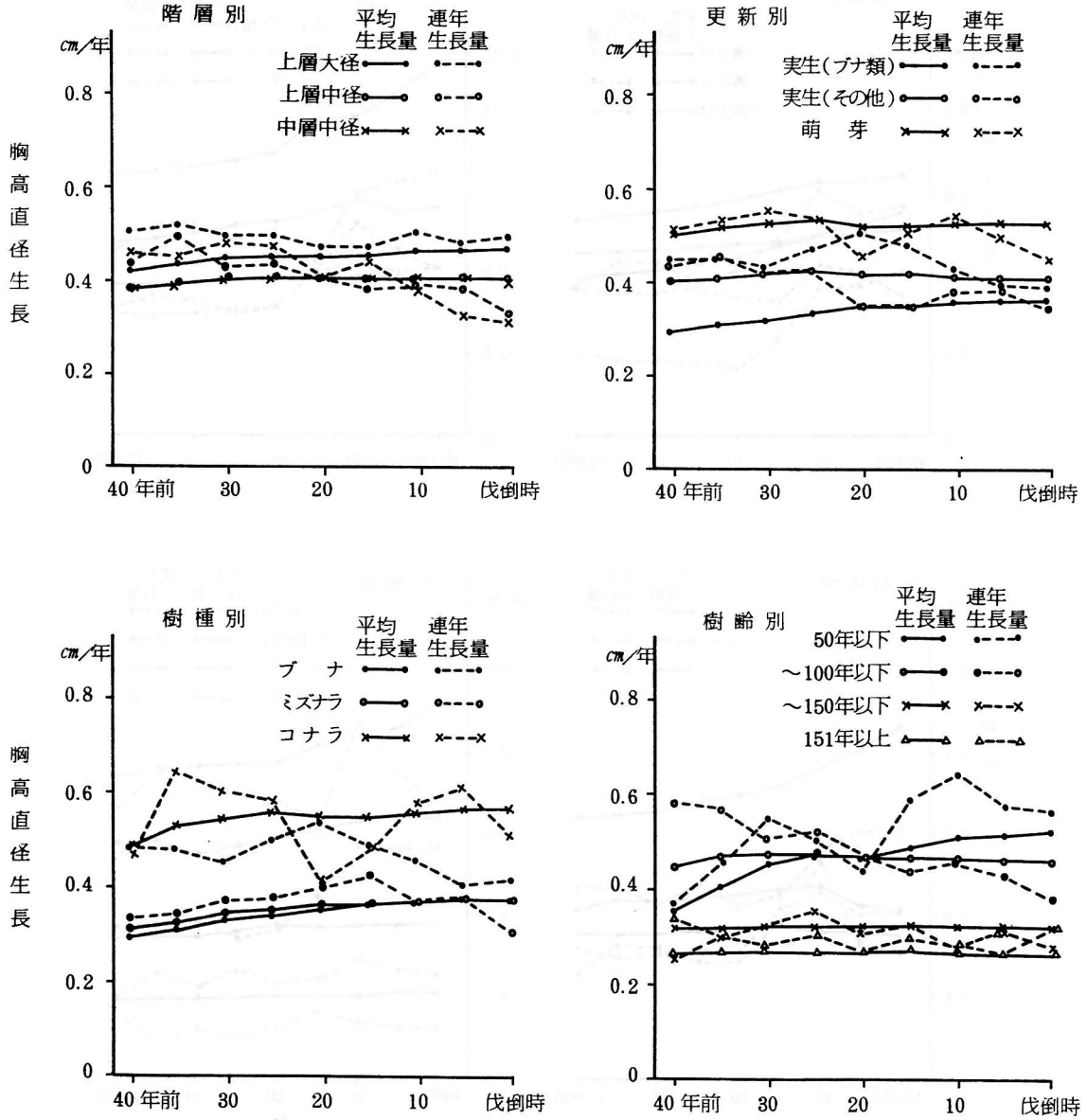


図－5　伐倒前の樹高生長

更新別にみると、平均生長量は、萌芽が0.5cm／年、実生（その他）が約0.4cm／年でほぼ一定である。実生（ブナ類）は、伐倒40年前の0.3cm／年から伐倒時の0.35cm／年に増加しており、更新時の遅い生長の影響が認められる。連年生長量は、全ての更新法で減少傾向が認められる。

樹種別にみると、平均生長量は各樹種ともにやや増加傾向が認められ、伐倒40年前の約0.3～0.5cm／年が伐倒時の約0.35～0.55cm／年となっている。連年生長量は、各樹種ともやや変動が大きい。

伐倒時樹齢別にみると、平均生長量は、伐倒時樹齢50年以下では増加するがその他の伐倒時樹齢ではほぼ一定である。連年生長量は、伐倒時樹齢150年以下と151年以上では0.3cm／年でほぼ一定である。しかし、伐倒時樹齢50年以下は、伐倒40年前の0.4cm／年から伐倒時の0.6cm／年に増加する。伐倒時樹齢100年以下は、伐倒40年前の0.6cm／年から伐倒時の0.35cm／年に減少する。



図－6　伐倒前の胸高直径生長

伐倒前４０年間の幹材積生長量を図－７に示した。

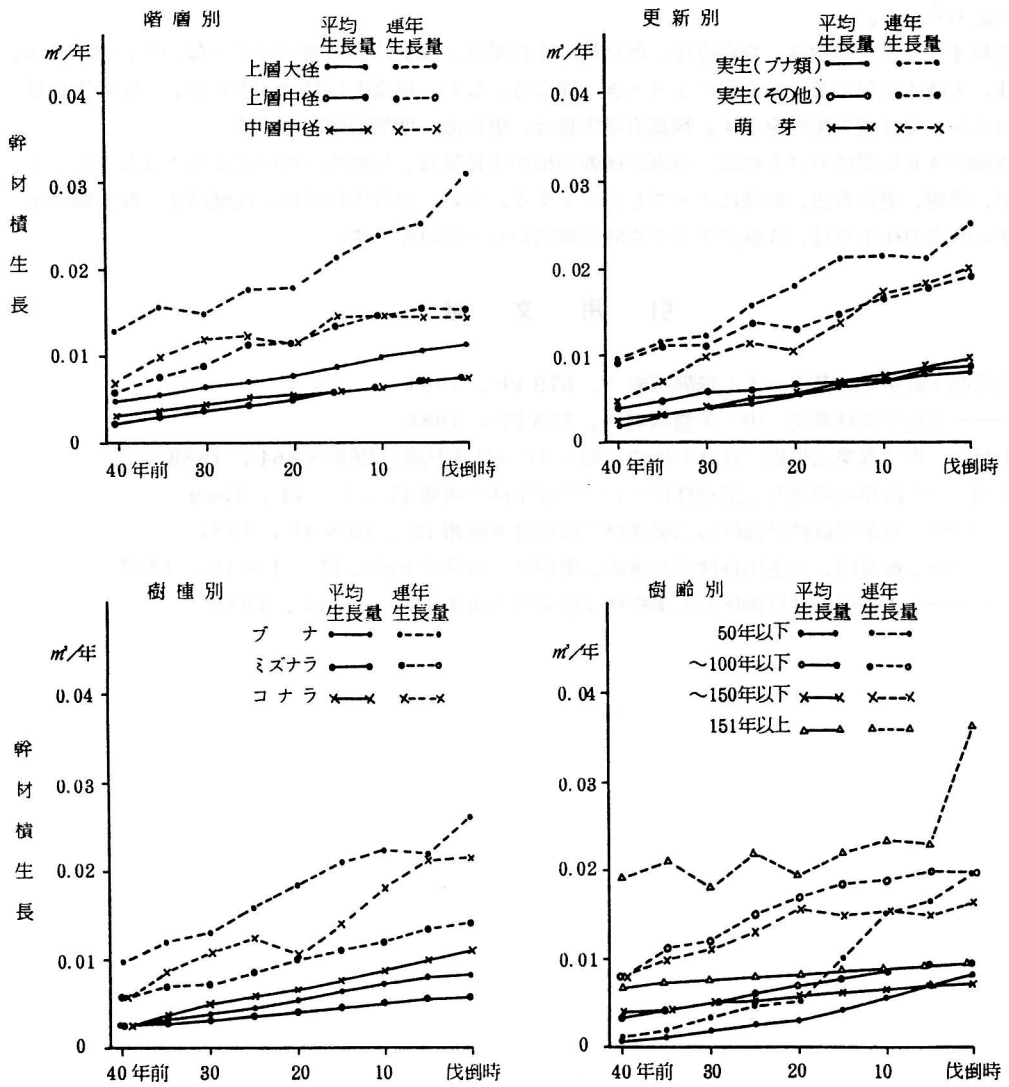
幹材積生長量は、更新後の４０年間と同様、平均生長量、連年生長量ともに経年的な増加が認められる。

階層別にみると、大径は中径に比較して、平均生長量、連年生長量ともに生長量が大きい。

更新別にみると、平均生長量は更新法による差がない。連年生長量は、実生（ブナ類）が他よりも大きい。

樹種別にみると、平均生長量ではコナラ、ブナ、ミズナラの順に大きいが、連年生長量ではブナ、コナラ、ミズナラの順に大きい。

伐倒時樹齢別にみると、平均生長量、連年生長量ともに伐倒時樹齢151年以上が最も大きいが、その他の伐倒時樹齢では伐倒前４０年間に順位の変動がある。



図－７　伐倒前の幹材積生長

ま　と　め

岐阜県内のおおよそ胸高直径約30㎝以上の大径木が生育する広葉樹林について、24林分の林分調査と立木41本の樹幹解析を行った結果、次のとおりである。

1. 林分材積の少ない広葉樹林は、岩が多く露出する急傾斜地及び林床がササで覆われた薄林で多い。林分材積の多い広葉樹林は、礫の少ない土層の厚い適潤性土壌に多い。
2. 陽樹冠をもつ立木について、樹高生長量が最大となる樹齢は、更新方法により大きく異なり、萌芽更新が10年生以下と早く、実生（ブナ類）が約50年生と長く、実生（その他）が約25年である。胸高直径生長量が最大となる樹齢は、約30年生以降である。幹材積生長量が最大となる樹齢は、伐倒時である。
3. 伐倒時に中層又は中径である立木は、伐倒時の約30年前から樹高生長量と胸高直径生長量に低下が認められる。
4. 樹齢40年までの樹高、胸高直径、幹材積の生長量は、伐倒時の階層には差がないが、更新方法、樹種、大径木になるまでの樹齢により大きく異なる。なお、樹高生長量は、更新後、一定の生長量を示すか、又は減少傾向を示す。胸高直径生長は、更新後、増加の傾向を示す。
5. 伐倒前40年間における樹高、胸高直径幹材積の生長量は、伐倒時の樹齢により大きな差が生ずるが、階層、更新方法、樹種によっても差が生ずる。なお、樹高生長量は、伐倒時まで減少傾向を示す。胸高直径生長は、伐倒時までやや減少傾向から一定値を示す。

引　用　文　献

(1) 岐阜県：岐阜県林業史　上（飛騨国編）、679 PP、1984
(2) ――――：岐阜県林業史　中（美濃国編）、708 PP、1985
(3) 小見山　章：落葉広葉樹二次林の形成過程：37回日林中論、263～264、1989
(4) 中川　一：岐阜県の民有広葉樹林について：岐阜林セ研報17：1～41、1989
(5) ――――：飛騨川森林計画区の広葉樹林：岐阜林セ研報12：19～40、1984
(6) ――――：揖斐川、宮庄川森林計画区の広葉樹林：岐阜林セ研報15：1～40、1987
(7) ――――：木曽川森林計画区の広葉樹林：岐阜林セ研報13：1～14、1985