

ヒノキ人工林とタブ天然生林のリターフォールについて

上田 晋之助・堤 利 夫

Litterfall of artificial forest of *Chamaecyparis obtusa*
and of natural ever green broad leaved forest
dominated by *Machilus thunbergii*.

Shinnosuke UEDA and Toshio TSUTSUMI

要 旨

約50年生のヒノキ人工林で地位と施肥によるリターフォール量の変化をしらべた。2カ年のリターフォール量は地位のよいA, B区で年, haあたり4.66~5.26 ton, 地位の劣るC, D区で3.83~4.70 tonであった。このうち, ヒノキの葉リターはおよそ $\frac{1}{2}$ ないしそれ以上を占め, A, B区で2.50~3.26 ton, C, D区で1.90~2.46 tonで, 地位のよい区で多かった。しかし, ヒノキ林のリターフォールは年によって変化があるから, もう少し, 測定を継続する必要がある。ヒノキの落葉は秋季に集中するが, 第1年次は12月に集中し, 第2年次は11月から1月に分散しており, 秋季の落葉のおこり方にも年変化がうかがえる。施肥のリターフォール量への効果は, 本測定期間では明らかでなかった。

天然生タブ林の中で生長の劣るT-1区と生長のよいT-2区のリターフォール量は2カ年の平均で, 年, haあたりT-1区で7.78 ton, T-2区で6.32 tonで, ヒノキ林より多かったが, 地位との関係は明らかでなかった。落葉は秋季のほかにも春季にもピークがみられ, 第1年次は9月にも台風による落葉のピークがあった。葉リターは全リターの65~73%を占めたから, リターフォールの季節変化はヒノキ林とやや異なって, 秋季への集中の傾向が弱められているようである。

ま え が き

京都大学徳山試験地のヒノキ人工林において, 施肥が乾物生産や物質の循環に与える影響をしらべるため, 斜面上, 下部の地位の異なるプロットについてそれぞれ施肥のプロットを設け, 定期的に毎木調査, リターフォール量の測定とその養分量の分析, 雨水の採取分析などを開始した。また同時に, 近接したタブを主とする照葉樹の壮齢の天然生林についてもリターフォール量の測定と毎木調査を行なった。この報告はこのうち, 2カ年のリターフォール量と季節変化についてまとめたものである。この調査に御協力いただいた徳山試験地の職員の皆様に感謝する。

1. 調査林分および調査法

調査地は徳山市鉢窪の京都大学徳山試験地である。当地の年平均気温は15.2°C, 年降水量2076mm, 暖かさの指数は123°Cである。

当試験地の林齢約50年のヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* Sieb. et Zucc.) の人工林 (1林班, 西斜面) において, 斜面下部の比較的生長のよい部分に隣接して A, B 区を, 斜面上部の生長がやや劣る部分に隣接して C, D 区を設けた。各区の毎木調査の結果を表-1 に示した。

すなわち, A, B 区は C, D 区に比し直径, 樹高ともに大である。B 区は A 区よりやや平均個体が大で, 立木本数が最も少ない。C 区と D 区とは直径, 樹高において差はないが, D 区の方が立木本数が多く, 胸高断面積合計において C 区が最も小さくなっている。各区の生長に関する

Table 1. Site condition and some stand properties of studied plots in *Chamaecyparis obtusa* forest.

Plot	Plot Area m ² .	Altitude m.	Inclination	Density no/ha	Mean DBH cm.	Mean Height m.	Basal Area m ² /ha
A	366	220	24	1011	21.4	16.0	37.59
B	376	220	20	904	23.4	16.6	40.59
C	185	300	35	1135	18.2	13.8	31.09
D	180	310	37	1444	17.9	13.6	38.21

Table 2. Floristic composition of *Machilus thunbergii* stands

Spp.	T-1		T-2	
	Density no/ha (%)	Basal Area m ² /ha (%)	Density no/ha (%)	Basal Area m ² /ha (%)
タ ブ <i>Machilus thunbergii</i>	1417 (45.3)	19.49 (53.0)	1194 (60.6)	18.82 (59.7)
ヤマハゼ <i>Rhus sylvestris</i>	508 (16.2)	4.56 (12.4)	83 (4.2)	0.44 (1.4)
クロキ <i>Symplocos lucida</i>	481 (15.4)	3.54 (9.6)	28 (1.4)	0.10 (0.3)
アカマツ <i>Pinus densiflora</i>	134 (4.3)	3.19 (8.7)	56 (2.8)	2.13 (6.8)
ヤマザクラ <i>Prunus jamasakura</i>	107 (3.4)	1.59 (4.3)	222 (11.3)	2.74 (8.7)
クマノミズキ <i>Cornus macrophylla</i>	80 (2.6)	2.20 (6.0)	56 (2.8)	1.63 (5.2)
カゴノキ <i>Actinodaphne lanciflora</i>	137 (4.3)	0.46 (1.3)	—	—
ネムノキ <i>Albizia julibrissin</i>	53 (1.7)	0.52 (1.4)	—	—
ゴンズイ <i>Euscaphis japonica</i>	80 (2.6)	0.49 (1.3)	83 (4.2)	0.62 (2.0)
クス <i>Cinnamomum camphora</i>	—	—	33 (4.2)	1.30 (4.1)
クリ <i>Castanea crenata</i>	—	—	83 (4.2)	3.47 (11.0)
その他 others	137 (4.3)	1.10 (3.0)	83 (4.2)	0.29 (0.9)
Total	3134	37.14	1972	31.54

る詳細は後報にゆずるが、ここでは A, B 区が C, D 区に比し生長がよかったといつてよいであろう。

当試験地 6 林班, 西斜面にはタブ (*Machilus thunbergii* Sieb. et Zucc.) を主とする天然生の照葉樹林が成立している。この斜面の上, 下部にそれぞれ T-1 区, T-2 区の調査区を設けた。この調査区の種組成を表-2 に示した。

いずれもタブが優占種で本数, 断面積合計ともに約半分ないしそれ以上を占めている。その他の種は 2 つの調査区でやや違い, 斜面上部の T-1 区ではヤマハゼ (*Rhus sylvestris* Sieb. et Zucc.) クロキ (*Symplocos lucida* Sieb. et Zucc.) が多く, ほかにアカマツ (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.), ヤマザクラ (*Prunus jamasakura* Sieb.), クマノミズキ (*Cornus macrophylla* Wallich) などを混える。斜面下部の T-2 区ではヤマザクラがやや多いが, ヤマハゼ, クロキは少なく, ほかにクリ (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.), アカマツ, クマノミズキ, クス (*Cinnamomum camphora* Sieb.) などを混える。

直径 4.5 cm 以上の林木の立木本数は T-1 区の方が T-2 区より多く, 胸高断面積合計においても T-1 区の方がやや多くなっている。

タブおよび全種をまとめた樹高の頻度分布を求めると, 表-3 に示したように, T-2 区の方が樹高が高い方に偏っている。両区の成立時期はほぼ等しいとみられるから, T-2 区は立木密度がいくらか疎であるが生長は T-1 区よりよいと考えてよいと思われる。

Table 3. Frequency distribution of tree height (%) (1975 Oct.)

Plot	Sp.	Tree height class m.					
		-5.0	5.1-8.0	8.1-11.0	11.1-14.0	14.1-17.0	17.1-
T-1	<i>Machilus thunbergii</i> (タブ)	—	34.0	32.1	26.4	7.5	—
	Total	0.9	34.2	37.6	22.2	5.1	—
T-2	<i>Machilus thunbergii</i> (タブ)	2.3	14.0	25.6	27.9	30.3	—
	Total	1.4	26.8	21.1	21.1	28.2	1.4

ヒノキ林内の 4 調査区に 1m² のリタートラップを 6 コ, 1974 年 10 月 21 日に設置し, 以後 月 1 回, 回収した。他に 5×5m の大枝リターの採取区を地表面につくり, 月 1 回, 回収した。なお, 毎年 4~5 月に各調査区の毎木調査を行なった。施肥は 1975 年 11 月 21 日に第 1 回, 1976 年 3 月 24 日に第 2 回施肥を行なった。施肥を行なったのは A 区と C 区であり, B 区と D 区は無施肥である。従って, 1974 年 11 月分から 1 年 (第 1 年次) は全区無施肥, 1975 年 11 月以降 (第 2 年次) は A, C 区における施肥効果が測定されることになる。与えた肥料は多木化学金星 1 号で, それぞれ 1 回につき, 斜面積 1 ha 当り 1250 kg (N: 100 kg, P₂O₅: 100 kg, K₂O: 62.5 kg) をバラマキした。なお, 施肥は A, C 区の周辺を外側へ 5 m 延長して散布したから, 散布区域は A 区で 30×30m, C 区で 25×25m となる。

タブ林では 50cm 角のリタートラップ 5 コを 1975 年 2 月 10 日に設置し, 月 1 回, 回収した。なお, 大枝リターの採取, 施肥は行なわれていない。

採取したリターは 70°C で恒量に達するまで乾燥し, 各部分に分別して秤量した。なお, ヒノキ林では原則として毎月 20 日に回収し, 前月 21 日からその月の 20 日までの分を 1 カ月分とし, たとえば 9 月 21 日から 10 月 20 日までの分を 10 月分とした。タブ林では原則として毎月 10 日に回収したから前月 11 日からその月の 10 日までが 1 カ月分, たとえば 9 月 11 日から 10 月 10 日までの分を 9 月分とした。

2. 結果と考察

1) ヒノキ林のリターフォール

1974年10月21日からの2カ年間の各区のリターフォールについて、この間にA, C区には施肥が行なわれたから、まずその影響をみておこう。

i) 施肥の影響について

前述したように、A, C区には2回施肥されたから、第2年次のリターフォールには施肥の影

Table 4. Litterfall in *Chamaecyparis obtusa* stands kg/ha·yr (%)

	1974·11-1975·10.				1975·11-1976·10.				Average.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Leaves ⁽¹⁾	2504 (50)	3268 (62)	1903 (42)	2080 (54)	3008 (62)	3019 (65)	2456 (52)	2428 (61)	2756 (56)	3144 (63)	2180 (47)	2254 (58)
Branches	1154 (23)	754 (14)	491 (11)	543 (14)	765 (16)	877 (19)	658 (14)	721 (18)	960 (20)	816 (16)	575 (13)	632 (16)
Barks	110 (2)	61 (1)	62 (1)	48 (1)	38 (1)	50 (1)	30 (1)	55 (1)	74 (2)	56 (1)	46 (1)	52 (1)
Cone, Seeds	809 (16)	1064 (20)	794 (18)	427 (11)	564 (12)	555 (12)	276 (6)	316 (8)	687 (14)	810 (16)	535 (12)	372 (10)
Leaves ⁽²⁾	356 (7)	105 (2)	1256 (28)	725 (19)	449 (9)	146 (3)	1270 (27)	450 (11)	403 (8)	126 (3)	1263 (27)	588 (15)
Insect feces others	13 (0.3)	10 (0.2)	14 (0.3)	9 (0.2)	17 (0.4)	17 (0.4)	13 (0.3)	13 (0.4)	15 (0.3)	14 (0.3)	13 (0.3)	12 (0.3)
Total	4946	5262	4520	3833	4841	4664	4703	3986	4895	4965	4612	3910

Leaves (1); *Chamaecyparis obtusa*

Leaves (2); Other tree species

Table 5. Seasonal variation of leaf litter and of total litter in *Chamaecyparis obtusa* stand. kg/ha·month

Plot		Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
Leaf-litter	A	2187	63	36	31	18	20	12	4	6	88	19	20
1974 Nov.-	B	2877	78	37	28	15	13	8	3	7	146	30	26
1975 Oct.	C	1688	10	17	17	13	19	12	7	8	79	25	28
	D	1617	10	13	13	17	32	13	5	8	286	39	27
Leaf-litter	A	1256	568	335	43	63	26	56	10	9	21	273	384
1975 Nov.-	B	1181	737	338	27	29	13	34	14	7	17	249	373
1976 Oct.	C	1295	324	125	14	28	12	40	10	6	18	341	243
	D	1173	349	115	18	31	12	54	10	6	17	425	218
Totals	A	2538	296	425	257	106	269	129	120	183	475	56	92
1974 Nov.-	B	3244	333	300	338	122	192	94	33	143	342	81	40
1975 Oct.	C	2107	430	292	213	147	191	171	52	100	523	119	169
	D	2026	174	233	101	114	180	164	37	47	619	85	52
Totals	A	1457	904	623	85	132	80	131	45	44	123	716	451
1975 Nov.-	B	1380	959	618	56	80	54	143	103	55	99	688	430
1976 Oct.	C	1806	819	332	41	92	52	121	37	26	168	782	376
	D	1375	609	314	59	66	60	100	53	24	67	916	343

響を考慮する必要がある。

表-4に各区のリターの組成別の年間合計量をまとめた。また表-5にはヒノキの葉リターと合計量の月別変化を区ごとに示した。

表-4にみられるように、A、C区での合計量が第2次で増加したということとはできない。ヒノキの葉リターについてみると、A、C区では第2年次の方が第1年次より多い。しかし、このような増加は無施肥のD区においてもみられた。ヒノキ林のリター量にはかなりの年次変化があることが報告されているから、葉リター量の変化を施肥と結びつけることは、現段階では無理である。

また、表-5にみられるように、A区とB区、C区とD区の葉リターの季節変化はよく一致していて、A、C区でヒノキ葉リター、合計量が施肥後B、C区に比して多くなったという明らかな傾向がみられない。施肥の影響については継続測定の結果をまたねばならないが、施肥後1年目ではリターフォール量に明らかな施肥効果がみられなかったとしてよいであろう。

ここではこの2カ年の結果については施肥の影響はなかったとして、各区のリター量を比較してみたい。

ii) リターフォールの組成

表-4にみられるように、ヒノキ林のリターフォールの中で最も大きな割合を占めるのはヒノキの葉リターであって、およそ50~65%を占める。C区は他の3区に比し小さいが、逆にヒノキ以外の樹種のもものがとくに多い。これは主にこの区の外側に近接して成立しているアカマツの葉リターの混入によるものである。下層植生の葉リターは全般に少なかった。ヒノキ以外の樹種を含めると葉リターが58~77%を占めている。第2年次は第1年次に比し、葉リターの占める割合がやや大きいようであるが、斜面上、下部による違いは明らかでなかった。

枝リターは11~23%を占め、年次や調査区による違いは明らかでなかった。この林分は5~6年前に枯枝打が行なわれたので、それが枝リター量に関係しているかも知れない。

球果とタネリターは6~20%を占め、枝について多かった。とくに第1年次に多く、第2年次には減少した。また、斜面下部のA、B区の方が上部のC、D区よりやや多いようであった。球果の生産は豊凶の差が著しいから、この値は年次によってかなり変化するであろう。樹皮、その他虫糞などの占める割合は極めて小さかった。

iii) リターフォール量とその地位による違い

表-4に示されているように、本調査のヒノキ林のリターフォールは2カ年平均で、ヒノキの葉リターが2.18~3.14 ton/ha・yr、合計量で3.91~4.97 ton/ha・yrであった。従来、測定されたヒノキ林のリターフォールの値によれば、ヒノキの葉リターは年、haあたり1.97~4.06 ton、合計量で2.51~5.58 tonの範囲にあった。今回の測定値はほぼこの範囲内に入っている。

つぎに地位の違いがリターフォールにどう関係するかをA、B区とC、D区との比較において考えてみよう。

表-4に示されているように、合計量はA、B、Cの3区において違いが少ない。年次変化を考慮すると、各区の間に明らかな差があったとはいえない。D区は両年次とも他の区に比してやや少ない傾向があった。しかし、C区とD区の違いは主にヒノキ以外の樹種の葉リター量にあって、これを除外し、主にヒノキに由来するリターのものに注目すると、2カ年を通じ、A、B区で4.39~5.16 ton/ha・yrであるに対し、C、D区では3.11~3.54 ton/ha・yrにすぎず、かなりはっきりした違いを示した。ヒノキの葉リターについてみてもA、B区が2.50~3.27 ton/ha・yrであったに対し、C、D区で1.90~2.46 ton/ha・yrで、地位の劣るC、D区で少ない傾向があった。枝、球果などのリターもまた、C、D区でやや少ない傾向がみられ、地位の低い林分ではヒ

ノキのリターの生産が少ない傾向があることを示唆する。

地位とリターフォール量との関係についての資料は十分でないが、蒲谷らは地位の異なる63年生ヒノキの3林分について、地位とリターフォール量との間に関係がなかったという。また、幼齡のアカツ林でのリターフォールは林分密度や地位との関係が明らかでなかった。一方、湯浅らは22年生のアカツ林について地位不良林で落葉量が少なかったとしている。このほか、天然生落葉広葉樹林のリターフォールは平均樹高の低い斜面上部で、平均樹高の高い斜面下部より少なかった。このように、地位とリターフォールとの関係は今日まだ不明確で、とくにヒノキ林では年次変化があることを考慮すると、今回の測定結果を地位と関係させるにはもう少し測定を継続する必要がある。

iv) 季節変化

ヒノキの葉リターの季節変化は表-5にみられるように、秋に落葉が集中する。第1年次は11月への集中が著しく、この月の量はこの年次の78~88%に達した。一方、第2年次では11月の量の占める割合は39~53%であるが、12月、1月にもかなりあって、11月から1月の3カ月で67~75%を占めた。

齊藤が滋賀県日野町の40年生ヒノキ林で5カ年継続して測定した結果では11月の落葉量は20~54%で、年次によってかなり違う。蒲谷らの測定結果についてみても、11月の落葉量の占める割合は年次によって違う。

このように葉リターは秋に集中するとしても、その季節変化には年次変化がみられる。一方、年次による違いはあっても、同じ年次であれば調査区が違ってても季節変化はほとんど変わらない。同じような傾向は蒲谷らの結果にもみられるから、ヒノキの落葉には何らかの外部環境要因の影響が予想される。

このように、11月から1月に葉リターが集中し、2月から10月までの毎月の値は極めて小さい。第1年次には8月に、第2年次には9月に台風があって、それぞれ葉リターがやや多くなっている。これを除けば2月から9月までの間、毎月の値が年間量に占める割合は2%以下で、その大部分が1%以下である。台風などの影響がなければ、齊藤もいうように、生育期間中は葉リターの落下が少ないといえる。

枝、球果などのリターの季節変化は図-1にA区を例として示した。

枝リターは月別の変化がかなりあって、年次、調査区によって必ずしも一定していない。第1年次の8月と第2年次の9月のピークは台風によるものである。月別の変化は不規則であるが、葉リターのように特定の時期に集中するという傾向はみられない。

球果リターは概して秋から冬にかけて多く、生育期間中は少ないという傾向があった。これは球果の熟期から考えて当然のことである。

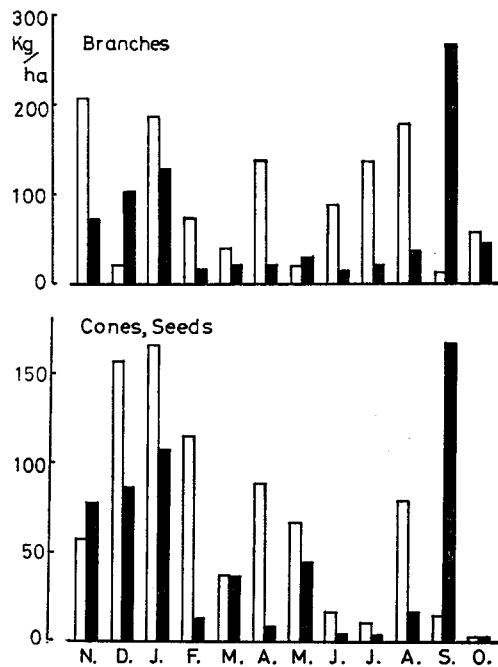


Fig. 1 Seasonal variation of litterfall in a plot of *Chamaecyparis obtusa* stand.
white column: 1974 Nov.-1975 Oct.
black column: 1975 Nov.-1976 Oct.

Table 6. Change of composition of litter in *Chamaecyparis obtusa* stands with season.

Plot	Comp.	1974 Nov.-1975 Jan.		1975 Feb.-1975 Oct.	
		kg/ha.	%	kg/ha.	%
A	Leaves	2286	70.1	218	12.9
	Others	973	29.9	1469	87.1
	Total	3259		1687	
B	Leaves	2992	77.2	276	19.9
	Others	885	22.8	1110	80.1
	Total	3877		1386	
C	Leaves	1695	59.9	208	12.3
	Others	1134	40.1	1483	87.7
	Total	2829		1691	
D	Leaves	1640	67.4	440	31.4
	Others	993	32.6	960	68.6
	Total	2433		1400	

う。しかし、夏季にも台風の影響の下でかなりの量を示すことがある。

合計量の季節変化は主に葉リターの影響が強くあらわれ、11月から1月に集中する傾向がある。この3カ月で年間量の58~74%を占めた。表-6は11月から1月の3カ月と残り9カ月のリターフォールをヒノキの葉リターとそれ以外のものに区別してその割合を示したものである。11~1月の間はヒノキ葉リターが多く、アカマツ落葉の混入のあったC区を除外すると、すべて67%以上である。これに対して2~10月は葉リターの占める割合が少ない。従って、2~10月の間はリター量が少なく、それは枝、球果などのリターを主としているということになる。

2) タブ林のリターフォール

i) 年間量とその組成

1975年2月からの2カ年間のリターフォールを表-7にまとめた。

これを従来、測定された照葉樹林のリター量と比較してみよう。蒲谷¹⁰⁾は千葉県東大演習林内のアカガシを主とし、ウラジロガシ、スタジイなどを混える常緑広葉樹林で6.4~6.9 ton/ha・yr

Table 7. Composition and amount of litter-fall in *Machilus thunbergii* stand. kg/ha・yr.: (%)

	1975 Feb.-'76 Jan.		1976 Feb.-'77 Jan.		Average	
	T-1	T-2	T-1	T-2	T-1	T-2
Leaves	5162 (66)	4458 (73)	5064 (65)	4391 (67)	5113 (66)	4425 (70)
Branches	1574 (20)	550 (9)	1589 (21)	814 (13)	1581 (20)	682 (11)
Barks	32 (0.5)	28 (0.5)	103 (1)	72 (1)	68 (1)	50 (1)
Seeds, Fruits	261 (3)	116 (2)	433 (6)	698 (11)	347 (5)	407 (6)
Insects, Feces	53 (1)	404 (7)	230 (3)	202 (3)	141 (2)	303 (5)
Others	711 (9)	577 (9)	338 (4)	338 (5)	525 (7)	457 (7)
Total	7792	6132	7756	6515	7775	6324

のリターフォールを測定し、只木⁴⁾らは密度の違う若いコジイの萌芽林で3年平均で3.75~6.13 ton/ha・yrと報告している。小村¹¹⁾らは九州水俣のコジイを主とする照葉樹林で6.26 ton/ha・yr、同じ森林で桐田¹²⁾らは4.62~8.10 ton/ha・yrという値を測定している。

今回の測定では6.13~7.79 ton/ha・yrであったから、おおよそ従来の測定値の範囲内であって、やや多い方にあるように思われる。

設定した2つの調査区を比較すると、2カ年を通じて、斜面上部のT-1区の方が斜面下部のT-2区より、葉リター、枝リター、合計量においてやや多かった。表-2、3に示したようにT-2区の方が樹高が高く、生長がよいと推定できるが、この場合、リターフォールはT-2区の方がやや少ない傾向があった。この傾向はヒノキ林の場合とは一致しない。ただし、T-1区は立木本数が少なく、胸高断面積合計においても小さくてT-1区に比しやや疎であるといえるが、このことがリターフォールに関係しているかどうかは判らない。

リターの組成は表-7に示してある。葉リターは66~70%を占め最も大きな部分となり、調査区間、年次間に明らかな差はみられない。枝リターの占める割合はT-1区で約20%、T-2区で約10%で、T-2区の方が量的にもかなり少なかった。ただし、今回の測定では大枝リターが測定されていないことを考慮しておく必要がある。虫、虫糞などは年間53~404kg/haであって、ヒノキ林の9~17kg/haに比して多く、その占める割合も大きかった。とくに第2年次の値が高かった。食葉性昆虫の発生の度合によって、この林分ではこれらの値が年によって変化し、かなりの量に達することを示している。また、果実などのリターは年間116~698kg/haで、第1年次より第2年次に多く、第1年次では2~3%にすぎないが、第2年次のT-2区では10.7%に達した。その他にはタブなどの芽鱗が多く含まれ、2カ年の平均で約500kg/ha・yr、合計量に対し約7%を占めていた。樹皮リターの量は最も少なかった。

ii) 季節変化

葉リターの季節変化を図-2に示した。2つの調査区の季節変化は細かい点で違いがあるが、おおよそ一致していたといえるであろう。第1年次は4~5月と8月と11月にピークをもち、第2年次は4~5月と9~11月に2つのピークを示している。第1年次における8月のピークは台風によるものとみてよいから、これを除外すると、4~5月と9~11月との2つのピークをもつといえよう。

4~5月のピークは新葉の展開にともなう旧葉の枯死脱落によるものであるが、T-1区が兩年とも5月に明らかなピークをもつものに対して、T-2区では4、5月の両月にまたがっており、4月の値の方が高い。表-2に示されているように、両区の間タブ以外の常緑樹種に違いがあるが、それらの密度は低いから、これらの種の違いの影響が大きいと考えるのは難しい。春季における落葉のピークの違いには両区の立地条件や林分構造の違いが関係しているのではないと思われる。

秋季のピークは調査区間よりも年次による違いの方が大きかった。第1年次は8月に台風があつて、この時落葉が多くなり、つづいて11月にピークを示したに対し、第2年次は9月に台風があつて、T-1区ではこの時に落葉量が最大となり、9~11月の3月にわたって秋季の落葉が行なわれていた。秋季の落葉のおこり方はヒノキ林の場合と同様、年次変化があつて、この場合、台風の時期がある程度関係しているようにみえる。

4~5月の葉リターの全落葉量に占める割合は19~27%、9~11月の3カ月のそれは41~50%で、この2つのピーク(5カ月)で62~72%に達することになる。一方、12~3月の落葉量は少なく、とくに1~3月の間は月落葉量が100kg/haをこえることが少なく、この3カ月の落葉量の占める割合は1.7~5.4%にすぎなかった。

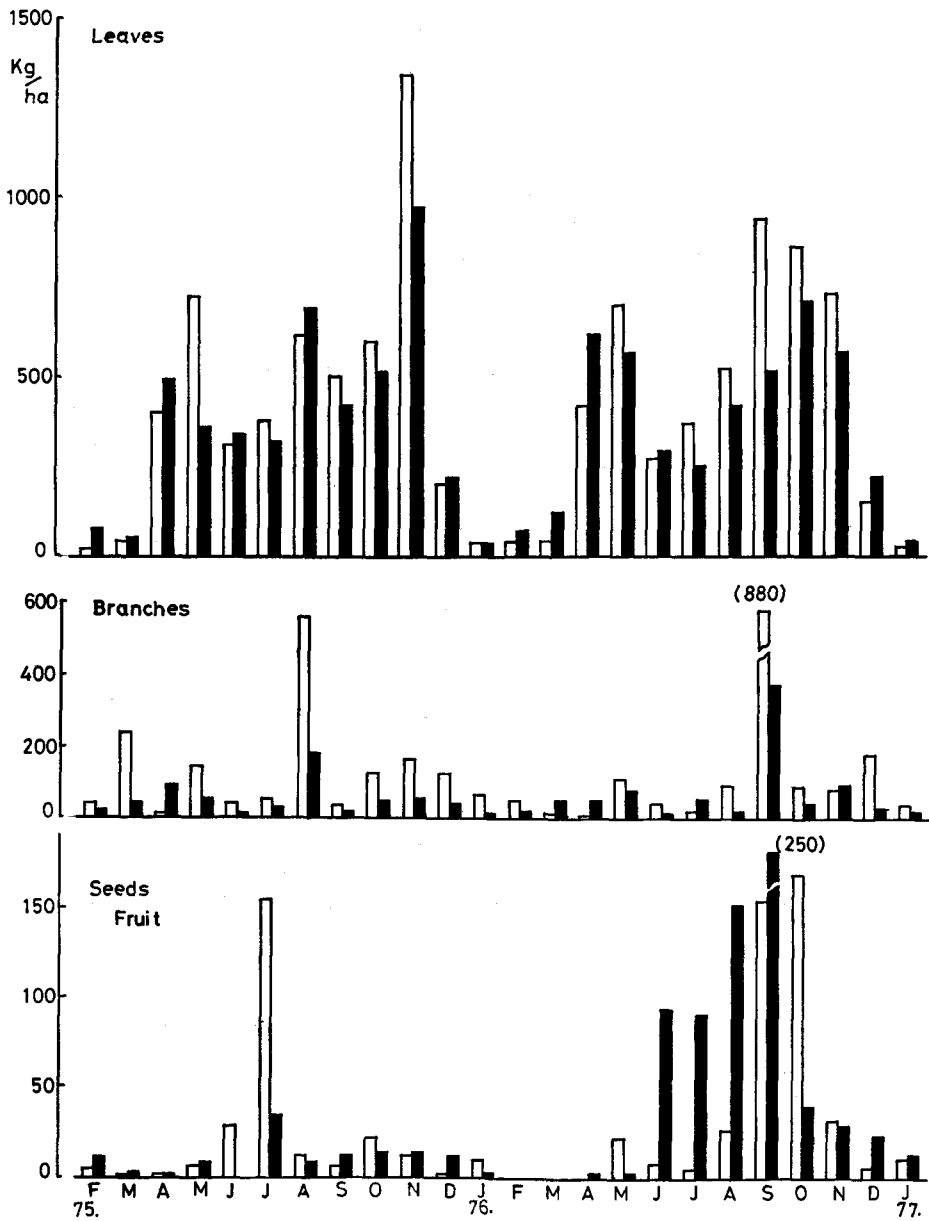


Fig. 2 Seasonal variation of litterfall in two plots of *Machilus thunbergii* forest.
(white column: T-1 plot, black column: T-2 plot)

ヒノキ林と異なって落葉期が春、秋の2季にあり、しかもそれがある特定の1カ月に集中する傾向が少ないから、ピーク時といっても1カ月の落葉量の占める割合は比較的小さく、かなりはっきりしたピークを示す第1年次の11月でさえ26% (T-1区)、22% (T-2区)で、第2年次の最大はT-1区で19% (9月)、T-2区で16% (10月)であった。逆に、春と秋の落葉ピークの谷にあたる6月、7月でも5.4~7.5%の落葉を示したから、1~3月の3カ月を除けば、落葉は年間を通じておこり、ヒノキ林に比べると落葉期への集中の度合はずっと小さいといえよう。

小村ら¹³⁾によれば常緑広葉樹の落葉は春と秋にピークを示すが、タブは他の種とやや異なってい

て、5～11月の間の季節変化が他の種に比して少なく、この点、今回の測定と同じ傾向であった。

枝リターの季節変化は不明確で、両年次とも台風時にはっきりしたピークを示した(図-2)。この傾向はヒノキ林の場合と変わらない。

タネ、果実などのリターは量的にも季節変化においても年次によって違う。第1年次は第2年次より量的に少なく、7月にピークを示した。このピークはT-1区ではっきりしていたが、T-2区では不明瞭であった。この年の台風は8月であったから、その影響によるものではない。第2年次は量的に多くなり、T-1区では9、10月に、T-2区では9月にピークを示した。この年は9月に台風があり、タブ、クロキの熟果期が10～11月と推定されるから、台風がその落下に影響していると推定される(図-2)。

合計量の季節変化は其中で多くを占める葉リターのそれにほぼ近似していた。4～11月の間は毎月リターフォールが多く、第1年次の月リターフォールの最高は両区とも11月にみられたが、T-1区で20%、T-2区で17%を占めるにすぎない。第2年次は9月の27%(T-1区)、19%(T-2区)が最高で、4～11月の間は月間のリターフォールは5.5～27.4%の間であった。

ヒノキ人工林に比べるとリターフォール量がタブ林の方に多く、さらに季節変化にも違いがあって、タブ林ではヒノキ林のように秋の僅かな期間にリターフォールが集中することがないといえよう。

文 献

- 1) 京大演習林：演習林気象報告(第8回), 79-91, 1977
- 2) 齊藤秀樹：ヒノキ人工林生態系の物質生産機構, ヒノキ林(地球出版), 49-131, 1974
- 3) 蒲谷肇他：63年生ヒノキ人工林の物質生産とリター量, ヒノキ林育成上の諸問題に関する生理・生態学的研究・中間報告, 1-13, 1973
- 4) 只木良也・香川照雄：森林の生産構造に関する研究(XIII)日林誌, 50, 7-13, 1968
- 5) 岩坪五郎：森林生態系での植物養分物質の循環. 山岳・森林・生態学(加藤他編, 中央公論), 313-360, 1976
- 6) 蜂屋欣二他：アカマツ幼齢林の葉量および落葉量の季節変化. 林試報, 191, 101-113, 1966
- 7) 湯浅保雄他：地位の異なるアカマツ林の生産構造について. 静大演報, 3, 1-9, 1974
- 8) 片桐成夫・堤利夫：森林の物質循環と地位との関係について(IV). 日林誌, 58, 79-85, 1976
- 9) 齊藤秀樹：森林のリターフォール量の推定に関する研究.(学位論文), 1972
- 10) 蒲谷肇他：常緑広葉樹林, モミ・ツガ天然林, 落葉・常緑広葉樹混交林, スギ・ヒノキ社令人工林のリター量. 房総丘陵清澄山・高宕山地域の自然とその人為による影響(第II報) 61-76, 1973
- 11) 小村精・安藤満：コジイ林の落葉量. JIBP PT-水保, 50-55, 1970
- 12) 桐田博充：照葉樹林の土壌呼吸に関する研究. 日生態誌, 21, 230-244, 1971

Résumé

The change of the amount of dry matter of litterfall with site quality and fertilization was studied in Forestry experimental station of Kyoto University at Tokuyama.

The studied stands were about fifty years old *Chamaecyparis obtusa* forest and natural ever green broad leaved forest in which *Machilus thunbergii* is dominant.

Four plots were set up in *Chamaecyparis obtusa* forest. Two of them were located on lower slope (A and B) and another two were on upper slope (C and D). The site quality was higher in the former two plots (A, B) than the latter two (C, D). The measurement of litterfall had started on Nov. 1974 and it carried out over two years. Fertilization were performed on A and C plot after one year had past.

The effect of fertilization to litterfall was indistinct. This may due to shortage of period

after fertilization.

The amounts of litterfall of *Chamaecyparis obtusa* stands were 4.66~5.26 ton/ha·yr in A and B plot, and 3.83~4.70 ton/ha·yr in C and D plot. The amounts of leaf litter of *Chamaecyparis obtusa* which took about half or more of total litter, were accounted to 2.50~3.26 ton/ha·yr in A and B plot and 1.90~2.46 ton/ha·yr in C and D plot. The present result implies that the amount of litterfall was higher in good site than in poor site, however, it should be continued the measurement to be able to make mention of the relationship between litterfall and site quality, because considerably wide range of yearly variation of litterfall was reported in *Chamaecyparis obtusa* forest.

The peak of leaf-litterfall was on autumn, from Oct. to Dec. In the first year, the amount of leaf-litter in Nov. was conspicuously higher than the other months, while in the second year, the peak of leaf-litterfall extended over three months, from Oct. to Dec.. There would be yearly variation in the seasonal change of leaf-litterfall.

Two plots were set up in *Machilus thunbergii* forest. T-1 plot was located on upper slope and T-2 plot was on lower slope. Tree height was higher in T-2 than T-1, while density and basal area were lower in T-2 than T-1.

The amounts of litterfall were 7.78 and 6.32 ton/ha·yr for T-1 and T-2, respectively, and there was no significant correlation between site quality and the amount of litterfall in these two plots. Two peaks of leaf-litterfall were observed; one was in late spring, Apr. and May, and another was in late autumn, from Sep. to Nov.. In the first year there was another one more peak in Aug. due to typhoon. The litterfall in *Machilus thunbergii* forest was not concentrated in late autumn as compared with *Chamaecyparis obtusa* forest, and it extended over growing season, though there was some monthly fluctuation.