

資料

針葉樹人工林のリターフォール量と含有炭素量・窒素量

井川原 弘一・中川 一

キーワード：スギ, ヒノキ, アカマツ, テーダマツ, リターフォール, 炭素, 窒素

I はじめに

現在, 問題になっている地球規模での環境問題は突き詰めて考えていくと地域レベルで取扱うべき問題に帰着する。例えば, 私たちが抱えている大きな環境問題には地球温暖化と酸性雨に関するものがあり, これらの問題に地域森林が果たす役割は非常に大きい。

森林は地球温暖化の原因の一つである大気中の二酸化炭素の吸収源として位置づけられ, 炭素を生物体中に封じ込める働きに期待が寄せられている。また, 日本国内における酸性降水物は窒素酸化物の占める割合が比較的大きい(堀田, 1993)。この窒素成分は森林における重要な養分であることから, 酸性降水物と森林との関係を明らかにする必要がある。つまりは, 森林内における炭素と窒素の循環を把握することが必要となる。

森林内の物質循環において, リターフォールは森林土壌への養分の供給源の一つであることから, リターフォールの量や養分含有率を把握することが非常に重要となる。

そこで, 本報告は岐阜県内の林業適地(肥沃地)と林業不適地(痩せ地)の針葉樹人工林において1年間にわたり測定したリターフォール量とこれに含まれる炭素・窒素量の分析結果を記録することを目的とした。

II 調査地の概要と調査対象林分の概況

1. 可児調査地(痩せ地)

調査地は可児市大森字笹洞地内の大森財産区有林内に設定した。調査地一帯は, 丘陵地帯であり, 土岐砂礫層(第三紀未固結砂礫)が覆い, 比較的乾燥しやすい地域である。調査地は標高およそ170m, 平均傾斜17°の丘陵地の斜面中部から下部に位置している。土壌型はBD(d)~rBD(d)に分類されたが, 典型的のものより乾性が強い傾向を示していた(渡邊ら, 2001)。この調査地内のスギ林, ヒノキ林, アカマツ林, テーダマツ林にそれぞれ調査区を設けた。

調査対象林分の概況について表-1に示す。いずれの林分もマツ枯れ跡地に1981年に植栽されており, 林

分調査を行った2000年1月で19年生の林分である。それぞれの林分を比較すると, 直径, 樹高ともにスギが小さい値であった。また, すべての林分の林冠は閉鎖しておらず, スギとヒノキは, このサイズの林分としては立木密度が低い林分であった。19年生時の地位級を推定するとスギで5(岐阜県林政部1992a), ヒノキで3(岐阜県林政部1992b), アカマツで2~3(岐阜県林政部1984)に相当しており, いずれの樹種においても成長は悪いものと考えられ, 特にスギには不適地と考えられる。

スギ, アカマツ, テーダマツ林の下層植生は, 低木層では高さ3m程度の常緑・落葉広葉樹がよく発達しており, コナラ, クリ, リョウブ, コバノミツバツジ, ヤマウルシ, ソヨゴ, アセビなどよって構成されていた。草本層はネザサ, ワラビが優占していた。また, ヒノキ林の下層植生は, 低木層には高さ2~3m程度の常緑・落葉性広葉樹がやや発達していたものの, 草本層は乏しかった。

2. 下呂調査地(肥沃地)

調査地は益田郡下呂町小川地内の下呂財産区有林内に設定した。調査地一帯は濃飛流紋岩類(溶結凝灰岩)が覆っており, 標高およそ400m, 平均傾斜39°の平衡斜面の下部に位置している。土壌型はBDであった(渡邊ら, 2002)。同一斜面に隣接して植栽されたスギ林, ヒノキ林, アカマツ林内にそれぞれの調査区を設けた。

調査対象林分の前生樹はヒノキであり, 1965年にスギとヒノキが植栽され, 1967年にアカマツが植栽された。林分調査を行った2000年4月でスギ, ヒノキは35年生, アカマツは33年生である。スギとヒノキは立木密度が高く, 少し過密気味であった。それぞれの林齢における地位級を推定すると, スギで1, ヒノキで1, アカマツで1に相当しており成長は良い。

表-1 調査対象林分の概要

調査地	調査区	胸高直径* (cm)	樹高* (m)	立木密度 (本/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	林齢**
可児 (痩せ地)	スギ	8.8±2.9	7.0±1.2	1,710	45	19
	ヒノキ	10.5±2.3	8.2±1.3	1,680	59	19
	アカマツ	10.9±2.3	7.9±1.1	1,750	73	19
	テーダマツ	10.1±3.9	7.7±1.3	1,600	64	19
下呂 (肥沃地)	スギ	21.7±4.6	20.0±1.9	2,180	847	35
	ヒノキ	17.4±3.1	16.9±2.8	2,050	430	35
	アカマツ	18.1±4.0	15.2±2.0	1,280	268	33

*: 平均値±標準偏差, **: 2000年での林齢

スギ、ヒノキ林の下層植生は乏しく、高さ60cmほどのシキミ、ミヤマハハソ、ウリノキ、コアジサイなどが散見された。一方のアカマツ林の林内は比較的明るかったため、高さ2m程度のイタヤカエデ、ヤブムラサキ、アブラチャン、シロモジなどの落葉広葉樹がみられた。

III 調査方法

1. リターフォール量の測定

リターフォールの回収はリタートラップで行った。トラップはクレモナ寒冷紗製で、開口部の面積は0.5 m² (直径80cm) であり深さ60cmの円錐形のものとし、開口部の高さが約1mになるように設置した。トラップは各調査区に4ヶ所とした。リターの回収は2000年1月から1年間にわたって毎月または2ヶ月ごとに行った。なお、回収期間とトラップの破損個数を表-2に示す。下呂調査地では1年を通じて破損トラップはなかった。

回収したリターフォールはトラップごとに内容物を表-3に示すように分類し、乾燥重量(80℃, 48hr)を測定した。測定結果からhaあたりの乾燥重量を求めた。乾燥重量を測定した後、回収月・分類ごとにまとめ、ミルを用いて粉碎し、含有炭素・窒素量分析用の試料とした。

2. 含有炭素・窒素量の測定

含有炭素・窒素量の分析はCNコーダー(ヤナコ製MT-700)により行った。試料の分析は回収月別に行った。葉または枝葉は、回収試料が1g以上の回収

月のものを分析した。他の試料に関しては回収試料の多い月と少ない月に分けて分析した。なお、年間通して回収試料が2g以下と少量のものは全てをまとめて分析した。分析値と供試試料の含有水分量から炭素と窒素の含有率を求めた。回収量で重み付けした加重平均値を年間の炭素・窒素の含有率とし、年間のリターフォールの含有炭素・窒素量を算出した。

表-2 回収期間と破損トラップ数

回収月	回収期間	破損トラップ数				下呂調査地 全調査区
		可児調査地				
		スギ	ヒノキ	アカマツ	テーダマツ	
1	2000.01					
2-3	2000.02~03					
4-5	2000.04~05			1		
6-7	2000.06~07			1		
8	2000.08					
9	2000.09	1	1	2		
10	2000.10			1		
11	2000.11	1		1		
12	2000.12					

表-3 回収リターの分類

	分類	内容	
		枝	葉
回収リターが 植栽樹種と同 じ樹種の場合	スギ	枝葉	葉のついている枝、葉
		その他	種子、樹皮など
	ヒノキ	枝葉	枝と葉に分けにくいもの、葉
		その他	種子、樹皮など
アカマツ	葉	二葉のもの	
	その他	種子、樹皮など	
回収リターが 植栽樹種と異 なる場合	テーダマツ	枝	三葉のもの
		葉	三葉のもの
		その他	種子、樹皮など
回収リターが 植栽樹種と異 なる場合	植栽樹種 以外	広葉樹	広葉樹のもの
		針葉樹	植栽樹種以外の針葉樹のもの
		その他	分類できないもの

表-4 可児調査地のリターフォール量

回収月		1	2-3	4-5	6-7	8	9	10	11	12	合計	
スギ 調査区	植栽樹種	枝	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		枝葉	64.6	224.0	15.0	42.4	2.9	3.3	0.5	13.5	102.6	468.8
		その他	4.8	18.2	10.9	2.2	1.2	1.5	0.4	1.4	6.4	47.0
	植栽樹種 以外	広葉樹	71.9	6.1	11.8	20.4	14.5	17.7	10.7	77.3	64.5	294.9
		針葉樹	0.5	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
		その他	1.3	1.4	0.0	18.7	35.7	13.7	2.2	2.0	1.0	76.0
ヒノキ 調査区	植栽樹種	枝	4.2	0.0	3.0	0.0	2.2	0.0	0.0	2.4	0.0	11.8
		枝葉	135.3	365.8	82.5	35.3	27.5	14.9	24.2	219.1	469.1	1,373.7
		その他	16.6	24.2	47.9	7.9	0.9	2.5	0.1	5.1	12.4	117.6
	植栽樹種 以外	広葉樹	37.6	6.7	0.7	1.0	2.6	0.8	1.6	18.2	10.7	79.9
		針葉樹	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.3	1.1
		その他	0.0	0.2	0.2	11.5	24.8	25.5	0.6	0.4	1.6	64.8
アカマツ 調査区	植栽樹種	枝	9.0	181.1	1.7	194.8	9.5	5.3	14.4	0.6	6.8	423.2
		葉	90.0	179.4	72.4	157.1	122.7	94.5	61.3	156.3	245.3	1,179.0
		その他	5.6	46.3	21.8	49.5	34.6	6.4	4.5	85.3	5.0	259.0
	植栽樹種 以外	広葉樹	14.9	7.3	8.9	52.6	6.1	20.9	4.7	21.5	21.8	158.7
		針葉樹	13.4	8.8	17.7	9.3	28.1	24.8	1.3	41.1	37.2	181.7
		その他	0.0	0.1	0.3	15.8	20.3	29.5	8.0	3.3	45.7	123.0
テーダマツ 調査区	植栽樹種	枝	3.2	0.0	0.7	12.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.9	18.2
		葉	31.6	58.9	211.2	250.4	154.0	147.1	226.8	541.8	105.0	1,726.8
		その他	1.1	7.4	2.0	9.0	3.3	2.0	0.1	1.2	1.5	27.6
	植栽樹種 以外	広葉樹	44.1	4.1	27.8	25.2	9.2	7.0	19.0	46.5	133.4	316.3
		針葉樹	37.5	13.7	47.3	20.7	58.3	35.2	5.4	8.5	37.5	264.1
		その他	0.0	0.7	0.3	27.1	23.8	10.3	5.6	5.0	0.9	73.7

IV 結果および考察

1. リターフォール量

(1) 可児調査地

可児調査地で回収されたリターフォール量を、回収月別・分類別にまとめたものを表-4に示す。いずれの調査区においても植栽樹種以外の広葉樹に分類されたものは、内容物から下層植生のリターフォールと考えられた。また、アカマツ区とテーダマツ区において植栽樹種以外の針葉樹に分類されたものが多かったが、アカマツ区では大半がテーダマツの針葉であり、テーダマツ区ではアカマツの針葉であった。これは両調査区が隣接していたことが理由として考えられる。スギ区においてスギの枝だけのものは回収されなかった。

可児調査地の植栽樹種の落葉量の季節変動を図-1に示す。なお、2~8月の落葉量については、2~3月、4~5月、6~7月に得られた量を平均して月別の回収量とした。落葉が多かった月はスギ区が12~3月、ヒノキ区が11~3月、アカマツ区が11、12月、テーダマツ区が10、11月であった。逆に落葉量の少なかったのは、スギ区が4~11月、ヒノキ区が4~10月、アカマツ区が4~5月、テーダマツ区が1~3月であった。

(2) 下呂調査地

下呂調査地で回収されたリターフォール量を表-5

に示す。いずれの調査区においても植栽樹種以外の針葉樹に分類されたものの割合が高かったが、これは調査区が隣接していたためと考えられる。

下呂調査地の植栽樹種の落葉量の季節変動を図-2に示す。落葉が多かった月は、スギ、ヒノキ区が10~3月、アカマツ区が10、11月であった。一方で落葉が少なかったのは、スギ、ヒノキ区が4~9月、アカマツ区が12~9月であった。

(3) 両調査地の比較

両調査地の1年間のリターフォール量を図-3に示す。総リターフォール量は、可児調査地ではスギ区がおよそ0.9 t/ha・yr、ヒノキ区が1.6 t/ha・yr、アカマツ・テーダマツ区が2.3~2.4 t/ha・yrであり、テーダマツ・アカマツ区>ヒノキ区>スギ区の順であった。一方の下呂調査地では、アカマツ区(5.8 t/ha・yr)>ヒノキ区(4.5 t/ha・yr)>スギ区(4.2 t/ha・yr)の順であった。

総リターフォール量の中で大きな割合を占めたのはいずれの調査区においても植栽樹種の葉または枝葉であり、その割合は、可児試験地のスギ区で全リターフォール量の53%、ヒノキ区で83%、アカマツ区で51%、テーダマツ区で71%を占め、下呂試験地ではスギ区で68%、ヒノキ区で54%、アカマツ区で38%を占めていた。

植栽樹種由来のリターフォール(図中のドット部分)をみると、可児調査地ではアカマツ・テーダマツ区

表-5 下呂調査地のリターフォール量

回収月		1	2-3	4-5	6-7	8	9	10	11	12	合計
スギ調査区	植栽樹種 枝	0.0	152.1	0.0	13.5	0.7	0.0	156.1	5.2	0.0	327.6
	植栽樹種 枝葉	142.8	876.1	166.2	71.3	97.2	39.6	588.7	517.0	380.4	2,879.3
	植栽樹種 その他	40.7	84.9	37.2	24.9	31.9	14.4	31.4	65.3	20.4	351.1
	植栽樹種 広葉樹	0.5	2.2	1.9	0.5	11.9	4.2	40.5	82.3	9.6	153.6
	植栽樹種 針葉樹	35.4	80.6	3.3	0.1	25.1	0.4	42.3	209.0	8.0	404.2
	植栽樹種 その他	0.0	0.9	13.5	21.6	26.1	25.9	13.4	3.6	4.7	109.7
ヒノキ調査区	植栽樹種 枝	14.4	20.1	68.2	123.2	84.7	44.7	0.0	51.2	55.4	461.9
	植栽樹種 枝葉	205.7	562.7	44.5	21.3	21.0	16.2	384.1	790.9	375.9	2,422.3
	植栽樹種 その他	22.5	30.9	59.8	113.0	34.6	28.4	17.5	12.4	42.4	361.5
	植栽樹種 広葉樹	2.5	0.2	4.0	2.7	0.6	0.8	4.0	11.7	21.1	47.6
	植栽樹種 針葉樹	35.6	98.3	147.5	45.6	16.2	62.4	24.4	216.8	415.4	1,062.2
	植栽樹種 その他	0.0	0.0	0.1	11.5	52.5	28.1	15.7	5.2	1.2	114.3
アカマツ調査区	植栽樹種 枝	17.8	123.2	48.1	444.4	142.9	8.4	19.9	21.0	31.3	857.0
	植栽樹種 枝葉	58.6	111.7	229.2	132.8	155.5	147.4	692.3	562.3	101.3	2,191.1
	植栽樹種 その他	15.2	107.1	82.6	187.5	93.4	64.3	22.1	42.0	32.1	646.3
	植栽樹種 広葉樹	10.7	18.1	14.4	5.1	12.8	31.5	73.0	246.7	22.4	434.7
	植栽樹種 針葉樹	195.5	362.0	63.1	4.5	99.2	35.1	217.8	448.7	68.9	1,494.8
	植栽樹種 その他	0.0	1.1	35.0	57.4	51.4	10.1	13.5	5.7	2.8	177.0

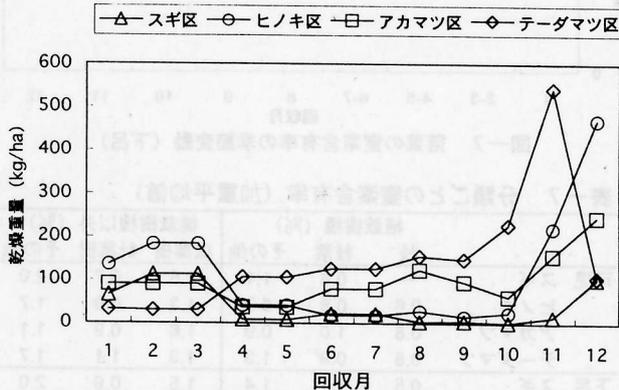


図-1 植栽樹種の落葉量の季節変動(可児)

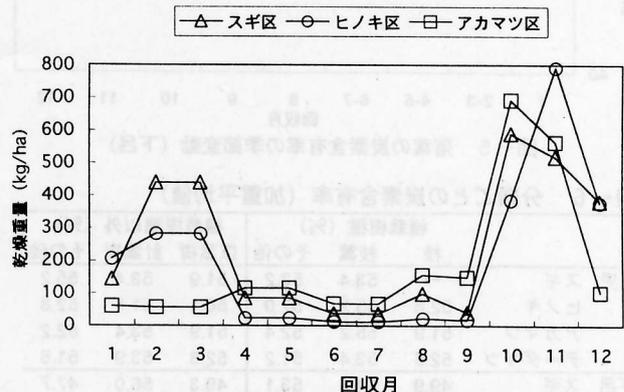


図-2 植栽樹種の落葉量の季節変動(下呂)

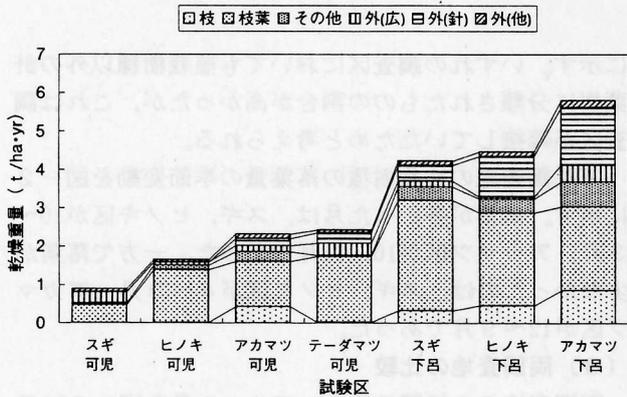


図-3 リターフォール量

(1.9~1.8 t/ha·yr) > ヒノキ区 (1.5 t/ha·yr) > スギ区 (0.5 t/ha·yr) の順であり、下呂調査地では、アカマツ区 (3.7 t/ha·yr) > スギ区 (3.6 t/ha·yr) > ヒノキ区 (3.2 t/ha·yr) の順であった。

可見調査地の植栽樹種由来のリターフォール量の下呂調査地に対する割合は、アカマツ区が51%、ヒノキ区が47%、スギ区が14%であった。

この理由として、下呂調査地の地位級は全て1であったのに対し、可見調査地のスギ区では5、ヒノキ区では3、アカマツ区では2~3のように植栽樹種にと

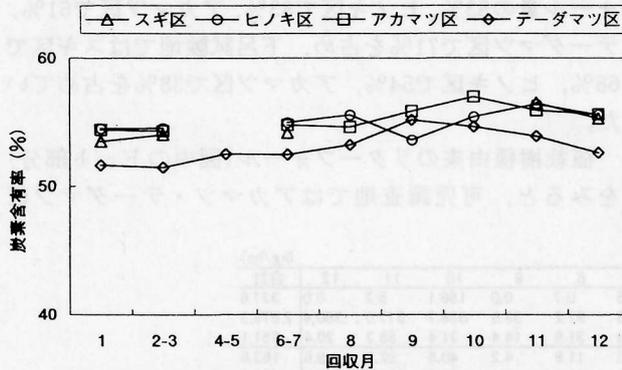


図-4 落葉の炭素含有率の季節変動 (可見)

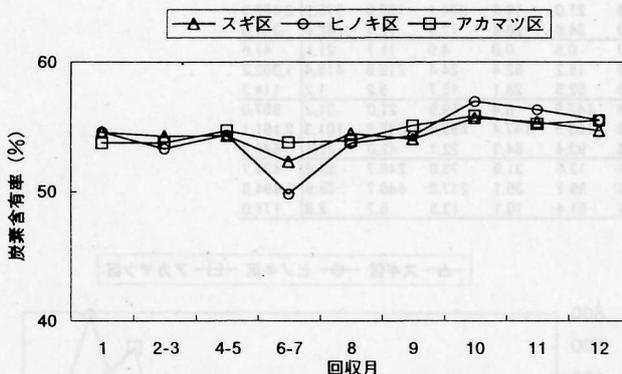


図-5 落葉の炭素含有率の季節変動 (下呂)

表-6 分類ごとの炭素含有率 (加重平均値)

	植栽樹種 (%)	植栽樹種以外 (%)					
		枝	枝葉	その他	広葉樹	針葉樹	その他
可見	スギ	—	53.4	53.2	51.9	53.4	55.2
	ヒノキ	52.8	55.2	52.0	50.1	51.1	52.8
	アカマツ	51.9	55.2	52.4	51.9	53.4	52.2
	テ-ダマツ	52.5	53.4	51.2	52.8	53.9	51.8
下呂	スギ	49.9	54.8	53.1	49.3	56.0	47.7
	ヒノキ	51.0	55.3	51.7	50.3	54.7	43.5
	アカマツ	52.0	55.0	52.8	47.9	54.3	51.5

っての立地差が考えられる。

2. 炭素・窒素の含有率

(1) 炭素含有率

分析の結果から得られた両調査地における炭素含有率を表-6に示す。植栽樹種の葉または枝葉の炭素含有率は可見調査地では53.4~55.2%であり、下呂調査地では54.8~55.3%であり、調査区間・調査地間における差はみられない。

可見調査地の植栽樹種の葉または枝葉における炭素含有率の季節変化を図-4に示した。これをみると落葉の多かった11、12月の炭素含有率が若干高いようにみうけられるが、あまり大きな変動はないものと考えられる。

下呂調査地の植栽樹種の葉または枝葉における炭素含有率の季節変化を図-5に示した。これをみるとヒノキ区では6~7月での炭素の含有率がおよそ50%であり、他の月と比較して低かった。全体としては、可見調査地と同様に落葉の多い10~11月の炭素含有率が高いようにみうけられるが、その差は顕著ではない。

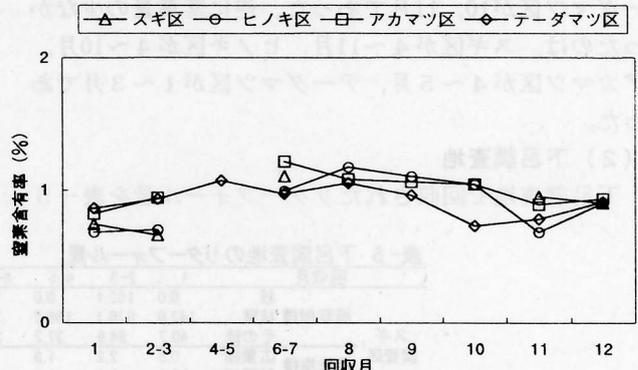


図-6 落葉の窒素含有率の季節変動 (可見)

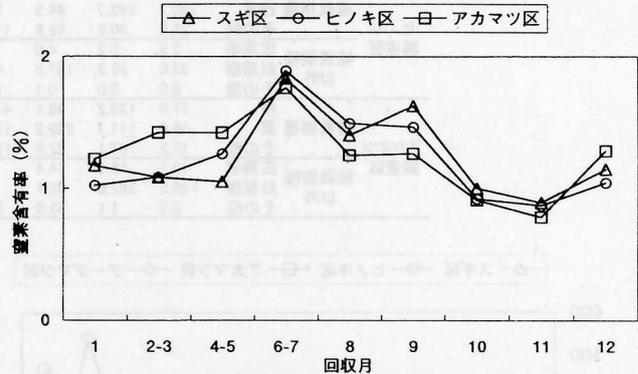


図-7 落葉の窒素含有率の季節変動 (下呂)

表-7 分類ごとの窒素含有率 (加重平均値)

	植栽樹種 (%)	植栽樹種以外 (%)					
		枝	枝葉	その他	広葉樹	針葉樹	その他
可見	スギ	—	0.8	1.1	1.5	0.7	2.0
	ヒノキ	0.6	0.8	0.7	1.3	0.9	1.7
	アカマツ	0.8	1.0	0.9	1.6	0.9	1.1
	テ-ダマツ	0.8	0.9	1.3	1.3	1.1	1.7
下呂	スギ	0.5	1.1	1.4	1.5	0.9	2.0
	ヒノキ	0.8	1.0	1.5	0.8	1.0	0.9
	アカマツ	0.7	1.1	0.9	1.5	0.9	1.8

以上の結果から、炭素の含有率は立地の差や樹種による影響はほとんどないものと考えられた。リターフォールの大半を占める植栽樹種の葉または枝葉の炭素含有率は53.4~55.3%であった。

(2) 窒素含有率

算出された窒素含有率を表-7に示す。これを見ると植栽樹種における葉または枝葉が0.8~1.1%で枝の0.5~0.8%よりも窒素含有率が高かった。また、木部における窒素含有率は0.1%内外である(右田, 1950)が、0.5~0.8%と枝で高いのは、細い枝が多く樹皮の割合が高いためと考えられる。このことから窒素含有率には枝葉>枝>幹という関係が成り立ち、原田ら(1969)の報告と一致する。

また、植栽樹種以外の広葉樹のものは0.8~1.6%で植栽樹種の枝葉(0.8~1.1%)、植栽樹種以外の針葉樹のもの(0.7~1.1%)よりも含有率が高かった。広葉樹の窒素含有率が針葉樹のものより高いという傾向は河原(1971)も報告しており、本調査でも同様の結果が得られた。

可児調査地における植栽樹種の葉または枝葉の窒素含有率の季節変化を図-6に、下呂試験地のものを図-7に示す。これらを見ると痩せ地である可児調査地においては季節変動が小さく、肥沃地の下呂調査地では窒素含有率の季節変動が大きかった。特に回収量の少なかった6~7月においては窒素の含有率が高い値を示し、落葉の多かった10~11月では窒素の含有率が低い値を示した。この傾向については同様の報告がある(河原ら, 1971)。

また、片桐ら(1973)によるとリターフォールの窒素含有率は立地による差があり、肥沃な方が窒素の含有率は高く、春にはその差が大きく秋に近づくほど小さくなると報告している。本調査においても同様の傾向が認められた。

3. リターフォールにおける炭素・窒素量

(1) 炭素量

リターフォール中に含まれる炭素量を図-8に示す。炭素含有率は50~55%前後であったので、リター

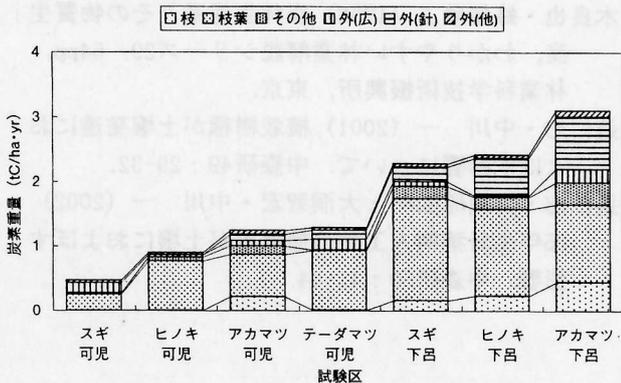


図-8 リターフォールの炭素量

フォール中の炭素量もリターフォール量に比例していることがわかる。リターフォール中の炭素の全量は可児調査地ではテーダマツ・アカマツ区(1.3~1.2 t C/ha·yr) > ヒノキ区(0.9 t C/ha·yr) > スギ区(0.5 t C/ha·yr)の順であり、下呂調査地ではアカマツ区(3.1 t C/ha·yr) > ヒノキ区(2.4 t C/ha·yr) > スギ区(2.3 t C/ha·yr)の順であった。

このうちの植栽樹種由来の炭素量をみると可児調査地ではアカマツ・テーダマツ区(1.0~0.9 t C/ha·yr) > ヒノキ区(0.8 t C/ha·yr) > スギ区(0.3 t C/ha·yr)の順であり、下呂調査地ではアカマツ区(2.0 t C/ha·yr) > スギ区(1.9 t C/ha·yr) > ヒノキ区(1.8 t C/ha·yr)の順であった。

可児調査地は、植栽木の地上部現存量について報告がある(大洞ら, 2002)。地上部現存量の含有炭素率を50%と仮定すると可児調査地における植栽木の枝・葉の炭素蓄積量はスギ区で9.0 t C/ha, ヒノキ区で8.0 t C/ha, アカマツ区で8.5 t C/haと推定される。つまり、植栽樹種由来のリターフォール中の炭素量が植栽樹種の枝・葉の炭素蓄積量に占める割合はスギ区で3%, ヒノキ区で10%, アカマツ区で12%であった。

下呂調査地では樹種別の地上部の構成を表-8とすれば、植栽木の枝・葉の炭素量はスギ区で32 t C/ha, ヒノキ区で19 t C/ha, アカマツ区で14 t C/haと推定される。植栽樹種由来のリターフォール中の炭素量が枝・葉の炭素蓄積量に占める割合はスギで6%, ヒノキ区で9%, アカマツ区で14%であった。

両調査地の植栽木の枝・葉の炭素蓄積量に対するリターフォール中の炭素量の比率は、ほぼ樹種別で近い値となり、アカマツ>ヒノキ>スギの順であり、痩せ地、肥沃地において変わらないことが推察された。このようにスギの樹種由来のリターフォール量の比率が少なかった理由として、スギの落葉は幹のつけねから枝とともに落下するという樹種特性から、枯枝葉が幹についたまま落下しにくかったことが考えられる。

(2) 窒素量

リターフォール中に含まれる窒素量を図-9に示す。リターフォール中の窒素の全量は可児調査地ではテーダマツ・アカマツ区(24~23 kg N/ha·yr) > ヒノキ区(14 kg N/ha·yr) > スギ区(10 kg N/ha·yr)の順であり、下呂調査地ではアカマツ区(59 kg N/ha·yr)

表-8 植栽樹種の地上部の構成

	スギ	ヒノキ	アカマツ
木材の比重*	0.38	0.44	0.52
幹に対する枝・葉の重量比率** (%)	20	20	20
地上部の炭素含有率 (%)	50	50	50

*: 日本木材加工技術協会(1954~1951)

** : 只木ら(1968)

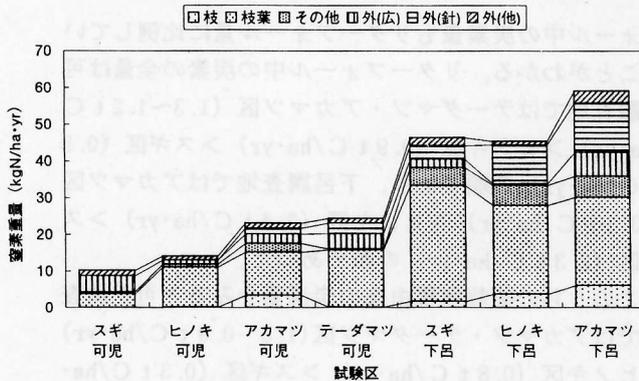


図-9 リターフォールの窒素量

>スギ区 (46kgN/ha・yr) >ヒノキ区 (45kgN/ha・yr) の順であった。

このうちの植栽樹種由来の窒素量は可児調査地ではアカマツ・テータマツ区 (18~16kgN/ha・yr) >ヒノキ区 (12kgN/ha・yr) >スギ区 (4 kgN/ha・yr) の順であり、下呂調査地ではスギ区 (38kgN/ha・yr) >アカマツ区 (36kgN/ha・yr) >ヒノキ区 (33kgN/ha・yr) の順であった。

V まとめ

本調査では痩せ地と肥沃地における1年間のリターフォールを採取し、これらの炭素・窒素量に関して分析を行った。その結果、痩せ地のリターフォール量は0.9~2.4 t/ha・yrであり、肥沃地ではその倍近い4.2~5.8 t/haであった。

リターフォール中の炭素量は痩せ地では0.5~1.3 t C/ha・yrで、肥沃地では2.3~3.1 t C/ha・yrであった。1年間に1~3 t C/haの炭素が地表面へ還元されることになる。リターフォールによる枝・葉の炭素蓄積量に対する樹種別の炭素の還元率は痩せ地、肥沃地で差が少なく、枝・葉の炭素量の3~14%であり、アカマツ>ヒノキ>スギの順であった。このことから、森林の炭素固定能を把握するうえで、落下したリターフォール中の炭素の分解過程を調査する必要があると考えられる。

リターフォール中の窒素量は痩せ地で4~18kgN/ha・yrであり、肥沃地で33~38kgN/ha・yrであった。降水に含まれる窒素量は可児調査地で18.3kgN/ha・yr、下呂調査地でおよそ8.2 kgN/ha・yrである(中川ら, 2000) ことから、森林の物質循環において降水に含まれる窒素は無視できない量であることが考えられる。

VI 謝辞

本報告における調査地の毎木調査は岐阜県森林科学研究所の横井秀一氏、長屋公三氏(現岐阜県農林商工部林業課)、大洞智宏氏、渡邊仁志氏および中川一が行ったものである。ここに記して謝意を表す。

なお、この調査は文部科学省科学研究費地域連携推進研究「木曾三川のエコロジカル流域管理計画」(文部科学省研究費補助金 No. 11794029)の中で実施した。

引用文献

- 岐阜県林政部 (1984) アカマツ人工林林分材積表. 88pp.
- 岐阜県林政部 (1992a) スギ人工林林分収穫表. 21pp.
- 岐阜県林政部 (1992b) ヒノキ人工林林分収穫表. 25pp.
- 原田 洸・佐藤久男・堀田 庸・只木良也 (1969) 28年生スギ林およびヒノキ林の養分含有量. 日林誌 51(5) : 125-133
- 堀田 庸 (1993) わが国の酸性雨の現状. (森林衰退-酸性雨は問題になるか-. 102pp, 財団法人林業科学振興所, 東京). 41-48.
- 片桐成夫・堤 利夫 (1973) 森林の物質循環と地位との関係について (I) Litter fall量とその養分量. 日林誌55(3) : 83-90.
- 河原輝彦・堤 利夫 (1971) Litter Fall による養分還元量について (I) 養分含有率の季節変化. 京大演報42 : 96-102.
- 河原輝彦 (1971) Litter Fall による養分還元量について (II) 有機物量および養分還元量. 日林誌 53(8) : 231-238.
- 右田伸彦 (1950) 木材化学 基礎編. 269pp, 産業図書株式会社, 東京.
- 中川 一・横井秀一・井川原弘一・大洞智宏・渡邊仁志 (2000) 木曾三川のエコロジカル流域管理計画-流域生態系の物質循環機能を生かした流域管理システム-. (平成12年度業務報告. 77pp, 岐阜県森林科学研究所). 21-29.
- 日本木材加工技術協会 (1954~1951) 木材工業. 9, 1~12, 3, 12, 5~12, 7
- 大洞智宏・渡邊仁志・中川 一 (2002) 未熟な土壌条件下における針葉樹人工林の地上部現存量. 中森研50 : 39-40.
- 只木良也・蜂屋欣二 (1968) 森林生態系とその物質生産, わかりやすい林業解説シリーズ29. 64pp, 林業科学技術振興所, 東京.
- 渡邊仁志・中川 一 (2001) 植栽樹種が土壌発達におよぼす影響について. 中森研49 : 29-32.
- 渡邊仁志・井川原弘一・大洞智宏・中川 一 (2002) 35年生針葉樹人工林の植栽木が土壌におよぼす影響. 中森研50 : 41-44.