

コナラの優占する落葉広葉樹林における 枯死有機物量とその分解について

片桐 成夫*・長山 泰秀*・金子 信博*

Amount and decomposition of dead organic matter
in a deciduous broad-leaved forest dominated
by *Quercus serrata*.

Shigeo KATAGIRI, Yasuhide NAGAYAMA
and Nobuhiro KANEKO

Summary

The dry weight and decomposition rate of dead organic matter in deciduous broadleaved forests were measured at Sanbe Forest of Shimane University. The dry weight of dead organic matter was 4.1-16.8% of above ground biomass in forest ecosystem. Standing dead tree was broken down from the top with decomposition of organic matter, and decreased the total height and specific gravity. Dead trees by girdling also decreased the total height and specific gravity with the increase of years. However, the trends differed among tree species. The height of standing dead trees did not decrease for 3-4 years after the death of tree, and the decline of the height and specific gravity occurred from five to eight years after.

はじめに

森林生態系における物質循環の中で林木から林地への還元量としてリターフォールに関する研究は数多くなされ、いくつかの著書(1, 2, 3)にまとめられている。しかし、これらの研究では葉・枝・花・果実などの小型のものを、特に落葉量を中心にしており、大枝リターに関する研究(4)は少なく、枯死木からのリターに関する研究はみられない。

林内で樹木が枯死すると小枝から脱落し、幹部分は樹上でかなり分解を受けてから、幹折れや倒木の形で林地へ供給される。従って、枯死してから林地へ完全に供給されるまでにはかなりの長時間を要する。それ故、これまでは幹の枯死脱落量は測定されなかった。Harmonら(10)は立枯木、倒木、大型落枝を大型木質リター(CWD)として取り扱い、養分含有率が低く、分解が遅いためその重要性は高いにもかかわらず無視されがちであるとしている。物質循環を考える上でこの部分はリターフォールとして重要であり、特に二次林において陽樹林から極相に近い林分へ移行する期間には無視できない量

に達すると考えられる。

森林におけるギャップの動態を明らかにする目的で倒木に関する研究(11, 12)が最近なされ始めているが、物質循環面からの研究はみられない。熱帯林では倒木による枯死量が重要視され、米田(9)は幹リター量を9.3 t/ha・yrと推定している。Harmonら(10)は大型木質リターの収入速度は森林の生産力によって変化し、攪乱によって増大するとしている。また、大型木質リターの分解が溶脱、破碎、無機化の過程で樹種、大きさ、生物的環境、微気候、枯死原因などに影響されるとしている。

そこで本研究は林内での幹からの有機物供給量である枯死木・倒木の量とその分解の程度を明らかにすることを目的として2つの調査を行った。

なお、本研究を進めるにあたり島根大学農学部育林学研究室専攻生赤松伸弥、和久田寛、西村喜徳君には多大の協力を得た。ここに感謝の意を表する。

調査地および調査方法

1. 落葉広葉樹林内の幹リター

調査地は島根大学附属三瓶演習林(島根県飯石郡頓原町、北緯35°10', 東経132°40', 標高450m)内の落葉広葉樹二次林である。この林分は戦前は薪炭林として施業

*森林環境学講座

表1 調査地の概況

プロット番号	立木密度 本/ha	平均直径 cm	平均樹高 m	断面積合計 m ² /ha	幹現存量 t/ha
T1(下部)	1892	12.70	10.73	46.4	206.8
T2(中部)	1768	12.92	12.54	32.7	147.1
T3(上部)	2226	12.44	11.84	37.4	154.9
P1(上部)	1634	14.91	9.61	57.4	264.1
P2(中部)	944	19.13	16.00	35.7	189.6

されてきたが、戦後まもなく皆伐され、その後は放置されてきた林分である。1984年に現存量推定のために伐倒調査を行った際の年輪解析の結果(5)によると林齢は38年前後であり、本調査時の林齢は43年生である。この林分内に斜面下部から上部にかけて連続する10m×50mのプロットを3つと、異なる斜面に20m×20mのプロットを2つ、合計5個のプロットを設け、胸高直径4.8cm以上の生立木について毎木調査を行った。プロットの概況は表1に示したが、いずれのプロットもコナラが優占する林分であった。P2が直径、樹高ともに大きいのが他のプロットはよく似た林分であった。

枯死木、倒木についてはその基部がプロット内にあるものを対象とした。枯死木はその長さによって立枯木と枯死株に分け、長さが50cmに満たないものを枯死株とした。立枯木については胸高直径と長さを測定し、枯死株については地際直径と長さを測定した。倒木については基部直径と長さを測定し、主幹ではなく枝と判別できるものは大枝とした。これらのものは重量を測定し、その一部を乾燥用および比重測定用に実験室に持ち帰った。比重は体積と乾燥重量との比率として求めた。

樹種名については出来る限り同定したが、分解が進行して樹皮が剥がれてしまったものについてかなり不明のものがあった。5プロット全体で279本の対象木があったが、半数以上の57.7%が樹種不明であった。中でも倒木、枯死株は分解が進行し、それぞれ71.8、85.3%が樹種不明であった。

2. 巻き枯らしによって枯死した立枯木の分解過程

調査地は島根大学附属三瓶演習林内のスギ・ヒノキの造林地である。三瓶演習林の造林地は地拵え時に上層木を伐採せずに巻き枯らしによって枯死させている。そこで巻き枯らし年度の異なる造林地を7プロット選んで、調査地とした。これによって枯死後の年数を特定することが可能となる。プロットの巻き枯らし年度は昭和57年から63年までであった。これらの巻き枯らし木は立枯れ状態にあり、時間の経過とともに梢端から落下している。

プロット内の立枯木の直径、樹高、重量、比重の測定

を行い、樹種を判別した。しかし、落葉広葉樹林内の場合と同様に不明のものが約16%に達した。また、プロットの地位を比較するために造林木の樹高を測定した。

結果および考察

1. 落葉広葉樹林内の枯死有機物の現存量および分解過程

1-1. 枯死有機物の本数

林内に存在する枯死有機物はその形態によって分解の受け方や分解の程度が異なると考えられる。そこでまず立枯木、倒木、大枝、枯死株の本数についてプロット間で比較すると、表2に示したように斜面下部では立枯木、倒木、枯死株、合計ともに少なくなっている。これには斜面中、上部ではクリ、コナラの割合が高いといった種組成の違いや種による分解速度の違いが影響していると考えられる。また、立枯木は全体の約25%を占め、倒木がおおよそ1/2を占めている。枯死株も立枯木の延長と考えると立枯木と倒木はほぼ1:1となる。これらの本数を生立木と比べるとT1からT3の斜面では斜面下部から上部にかけて枯死有機物の比率が高くなっている。また、P1、P2では枯死有機物が生立木よりも多くなっている。このように斜面上部の方が立枯木、倒木といった枯死有機物が多いといえる。

1-2. 枯死有機物の直径・長さ・重量

枯死有機物の直径は表2に示したように立枯木、倒木ともに10cm前後と大きな差はみられないが、枯死株は20cm以上と大きい。立枯木と倒木、枯死株では直径の測定位置が異なるために直接比較は出来ないが、倒木は分解が進んで樹皮が剥がれていたことにより、直径がやや小さいと考えられる。一方、枯死株の直径がP2では6.9cmとかなり小さく、このプロットが本数でもみられたように他のプロットと異なった条件にあることを示している。

長さについてみると立枯木が最も長く、倒木がこれについて長い。倒木はなんらかの原因で強制的に倒れた場合と立ちがれ状態にあったものが分解にともなって途中から折れて倒れたものを含んでおり、その長さが立枯木に比べて短いといえよう。

また、大枝は直径、長さともに小さく幹とは明らかにその分布、分解程度ともに異なっている。枯死株は長期間の分解をうけた後にまだ残存しているもので分解しにくい部分のみが残ったものである。直径は地際で測定しているので大きいのが、正確に測定することの出来なかったものも多く含まれている。

これらの枯死有機物の重量は立枯木が最も多く、1.7–20.6t/haであった。倒木が次に多く1.2–17.8t/haであった。枯死株、大枝は0.1–0.9, 0.22–0.35t/haと少なく、立枯木、倒木に比べると量的には問題にならない。枯死有機物の合計量は斜面下部で8.5t/ha, 斜面中・上部で13.7–25.5t/haに達した。その内で立枯木・倒木の割合は斜面下部で85%, 中部, 上部で96–98%と枯死有機物の大半を占めていた。また、枯死有機物量は生立木の現存量の4.1–16.8%にあたり、斜面中・上部で大きくになっている。

1-3. 枯死有機物の分解程度と分解経過年数

立枯木、倒木は分解が進行するにつれてその比重に変化が起こる。米田(6, 8)は材の分解にともなって比重が小さくなり、時間と比重との関係は単純ロジスティック式で表せ、初期の比重の違いによりそのパターンが異なるとしている。そこで立枯木、倒木、枯死株、大枝の比重を表2で比較すると立枯木の比重がやや大きく、倒木、枯死株、大枝の順に低下する。しかし、枯死株では

分解を受けにくく残存したのから比較的良好に分解され形だけ残ったものまでを含んでいるためにプロットによっては大きい比重を示す場合がみられた。

また、立枯木、倒木の比重の分布を図1に示した。両者ともに比重が0.4–0.5の範囲で最も多く、かなり分解を受けているが、その分布範囲からみると倒木の方が分解が進んでいるといえる。

以上のように、枯死後しばらくは立枯木の状態にあり、樹上で分解を受けたのちに倒木となり、林床に落ちると分解が進行して比重が低下しやすくなるといえる。また、大枝の形で林床に落ちると米田(7)も報告しているように小径で長さも短いために倒木よりもはるかに分解を受けやすいといえよう。

一方、落葉広葉樹林内の枯死有機物は枯死年度が不明のために枯死後の経過年数を明らかにすることは出来ない。しかし、一部の立枯木、倒木についてはその樹齢を年輪解析から推定することが出来た。本調査地は戦後まもなく皆伐された林分であることが演習林の記録に残っており、およそ43年生の林分であるといえる。そこで、

表2 枯死木の本数、直径、長さ、比重および重量

	プロット番号	立枯木	倒木	枯死株	大枝	合計
本数 本/ha	T 1	224	163	163	183	732
	T 2	288	349	144	288	1069
	T 3	627	605	238	151	1621
	P 1	111	1389	167	—	1667
	P 2	458	809	27	243	1887
直径 cm	T 1	10.97	9.95	21.00	6.79	
	T 2	14.30	11.21	24.60	5.94	
	T 3	10.53	9.86	18.96	6.43	
	P 1	10.30	10.19	25.40	—	
	P 2	10.55	8.25	6.85	5.14	
長さ m	T 1	6.07	3.23	0.25	2.49	
	T 2	10.84	5.05	0.21	2.11	
	T 3	6.55	4.70	0.24	2.97	
	P 1	5.98	3.91	0.45	—	
	P 2	5.66	4.10	1.10	1.47	
比重 g/cm ³	T 1	0.33	0.33	0.36	0.36	
	T 2	0.42	0.36	0.43	0.33	
	T 3	0.47	0.40	0.35	0.34	
	P 1	0.47	0.49	0.26	—	
	P 2	0.51	0.48	0.55	0.40	
重量 t/ha	T 1	6.05	1.18	0.91	0.35	8.48
	T 2	20.60	4.17	0.38	0.31	25.47
	T 3	14.25	6.01	0.64	0.22	21.11
	P 1	1.67	17.81	0.40	—	19.88
	P 2	9.05	4.36	0.08	0.22	13.71

プロットに隣接した林分で伐倒調査を行った時の調査木の樹齢から生立木の樹齢分布を求め、立枯木、倒木の樹齢分布とともに図2に示した。生立木の樹齢は42年前後をピークとし、その前後10年間に集中している。立枯木の樹齢は21年、30年、39年の3つのピークをもった幅広い分布を示し、比較的最近に枯死したものとかなり古くに枯死したものがある。しかも、そのピークがおおよそ10年ごとに現れている。生立木の樹齢分布からも明らかかなようにこの林分は一斉林ではない。したがって、枯死木の樹齢分布は3つのピークの複合された形であると考えられる。単純に生立木の樹齢分布が大きく変化しないと仮定すると、立枯木の21年のピークを21年分ずらすと生立木のピークに重なり、古い立枯木は21年前に枯死したことになる。しかし、林分の成立後期に侵入した若齢の個体が被圧されて枯死したことも考えられるので、単純に21年前に枯死したともいえない。この点を考慮に入れても立枯木の枯死後の経過年数は20年に達するといえよう。これに対して、倒木は24年のピークをもった樹齢分布を示し、約18年前に枯死したものから含んでいると考えられる。

1-4. 枯死有機物の分解率

立枯木、倒木の比重がある程度分解の程度を示すことが前節で明らかになったが、分解率をあらわすには不十分である。枯死時の重量が明らかになれば立枯木、倒木の分解率を求めることが可能である。そこで、立枯木、倒木の直径から枯死時の重量を推定し、枯死有機物量(W)枯死時推定重量(W_e)=残存率とした。重量の推定式(5)は隣接する落葉広葉樹林において D^2H を変数として求めたものを用いた。枯死時の樹高は測定していないが、同じ林分の $D-H$ 関係から推定した。

表3に示すようにプロットごとにみた場合、立枯木、倒木、枯死株の残存率はそれぞれ42-60%、18-34%、1-15%と大きく異なり、分解率に明らかな違いがみられた。

この残存率と比重との関係を立枯木、倒木について図3、図4に示した。立枯木の場合、残存率の低下とともに比重が小さくなる傾向にあり、残存率が1以上の場合にはコナラの生木の比重にほぼ一致している。コナラ、クリのこの関係は比較的バラツキが小さく、この残存率で分解率を表すことが出来る。しかし、樹種不明のものを含んだその他の樹種ではバラツキが大きく明らかな傾向は認めがたい。また、倒木については立枯木よりもバラツキが大きく、明らかな傾向とはいいがたい。立枯木の場合は樹上での分解の程度を示すのに対して、倒

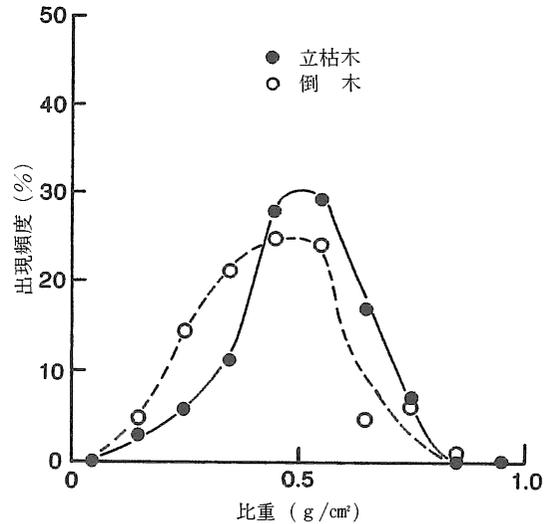


図1 立枯木、倒木の比重の頻度分布

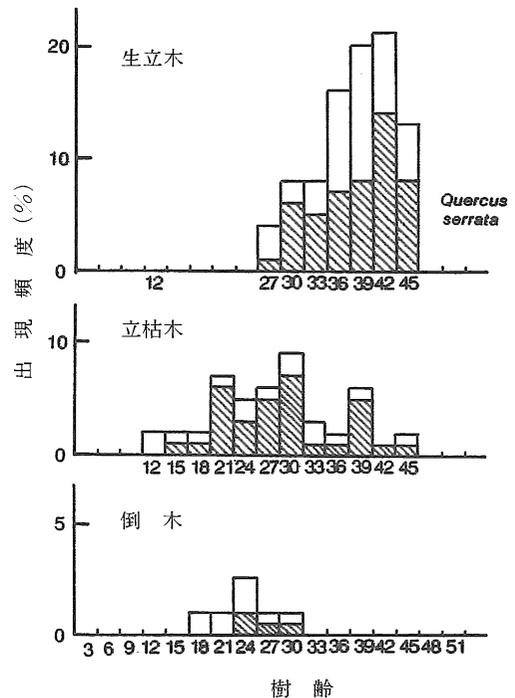


図2 生立木、立枯木、倒木の樹齢分布
斜線部分はコナラ

表3 枯死時の推定幹重量から求めた分解残存率

プロット番号	立枯木	倒木	枯死株	大枝	合計
T 1	59.6	18.1	1.8	20.2	12.2
T 2	71.9	25.7	1.1	17.9	31.0
T 3	42.9	34.0	1.0	17.9	17.7
P 1	49.6	31.3	0.5	—	13.4
P 2	52.4	32.6	14.8	21.2	44.0

木の場合は十分に分解される前に風や雪などの影響によって強制的に倒れる場合があり、D・Hの大きさに関係なくいろいろな分解段階のものを含むためにバラツキが大きくなったと考えられる。このように樹木が枯死してから林床に幹リターとして供給されるまでには立枯木の状態で分解され、分解にともなって梢端から落下する場合あるいは途中で倒木となる場合、分解が十分進行しないうちに倒木となる場合がある。立枯木の状態にあるものについてはその比重と分解率には明らかな関係が認められたが、倒木の場合には立枯木の延長上にあるものとそうでないものとを区別して検討する必要がある。

このように同一の樹種については枯死時の推定重量を求めることによって分解率を求めることができるが、異なる樹種を含むと分解率を求めることはかなり難しい。樹種による分解の難易の違い、分解の過程の違いなどがあるためであり、本調査では樹種不明としたものを材の組織から判別することが必要である。しかし、材の組織からは属レベルまでの判別は可能であっても、種のレベルまで判別することは難しい。また、ここで求めた残存率は推定の段階でHの推定値を含むもので精度がよいとはいえず、問題は残されている。

一方、立枯木の場合には樹上で分解を受けたものが何等かの原因で梢端から順次落下し、樹高が短くなる。図5

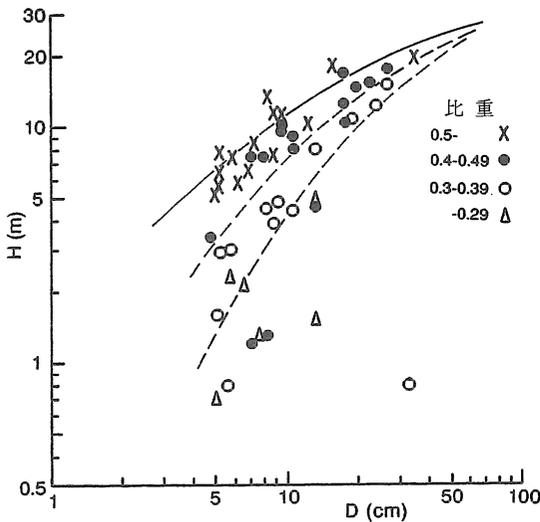


図5 立枯木の直径と樹高の関係
実線は枯死前の推定D-H曲線

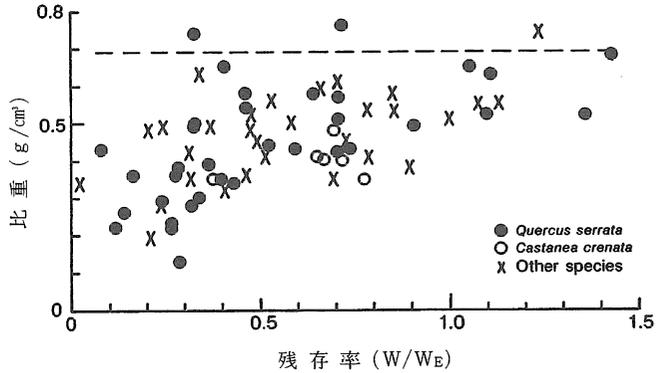


図3 重量からみた立枯木の残存率と比重の関係

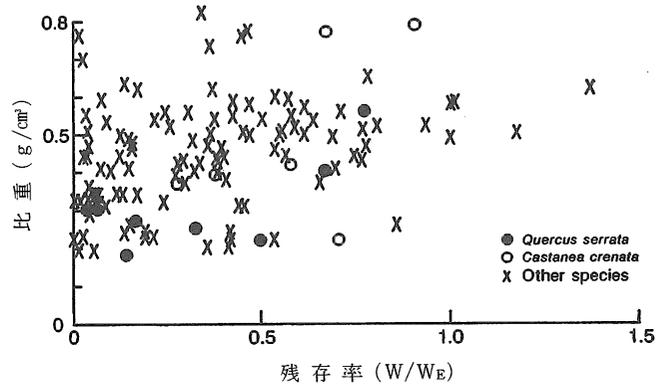


図4 重量からみた倒木の残存率と比重の関係

はコナラの立枯木のD-H関係を生立木のD-H関係式(5)とともに示したものである。立枯木の樹高は大きくばらつくが、比重によって分けると図中で分離がみられ、比重の小さいものほど樹高が低くなる。また、直径の小さいものほど樹高の低下の度合が大きくなっている。

そこで樹高の減少の度合を立枯木の樹高/枯死時の推定樹高=残存率として求めた(図6)。残存率が小さいほど比重が小さくなるが、コナラ、クリ、その他ともにバラツキがかなり大きい。これは立枯木が途中で折れて落下するときの比重が一定せず、直径の大きさにより異なるとか、落下を引き起こす要因が異なるとかか影響していると考えられる。枯死木の比重が梢端から基部にかけてどのように変化するか、比重がどの程度に低下したときに落下するか、落下要因として比重の低下以外にどのようなものがあるかなどが今後の課題であろう。

2. 枯死後の年数と分解過程

前述したように落葉広葉樹林内での立枯木、倒木の分解については枯死あるいは倒伏の時点を持定できない

めに時間の経過との関係について検討できなかった。そこで、巻き枯らしという人為的な枯死ではあるが、枯死後の年数の明らかな立枯木の分解過程について検討する。ただし、巻き枯らしの場合は落葉広葉樹林内での枯死とは周囲の上層木が存在しないので分解の条件が異なることは注意しておく必要がある。

2-1. 巻き枯らし木の直径および樹高

各プロットの巻き枯らし年度は昭和57年から63年であり、枯死後の年数は2~8年と考えられる。表4に各プロットの巻き枯らし木の直径、樹高などを示した。P 5、P 6で直径が大きい他のプロットではほぼ等しい直径を示した。枯死後の直径の減少は樹皮がはがれる以外は大きな変化はないので、樹高の変化をみると図7のように枯死後の年数の増加につれて減少する傾向がみられる。これは前述したように立枯木の分解にともなって梢端から折れて落下することを示している。しかし、5、6年後のプロットのように樹高が低くなりすぎている場合がある。樹高はプロットの地位を示す指標とも考えられるので、立地条件が不良であった可能性もある。しかし、植栽されたスギ、ヒノキの成長をみると図8のように特にP 1、P 3の地位が不良で、巻き枯らし前の樹高が低かったとは考えられない。P 3ではリョウブが14本と多く、コナラなどの高木種と異なり、樹高が低かったことによると考えられる。P 1ではコナラ、ヤマザクラが多く、分解を受けやすかったと考えるのが妥当であろう。図7の傾きから考えると立枯木は15~16年で分解されて林床に還元されると考えられる。

2-2. 巻き枯らし木の比重の変化

落葉広葉樹林内の立枯木と同様に巻き枯らし木の比重を求めてプロットごとに平均値で図9に示した。P 5、P 6を除くと枯死後の年数の経過とともに比重が小さくなる。

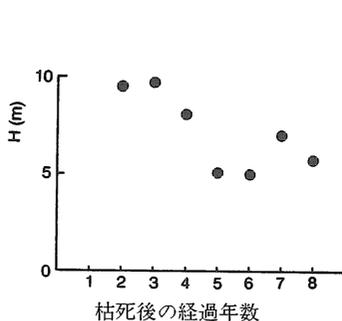


図7 巻き枯らし木の枯死後の樹高の変化

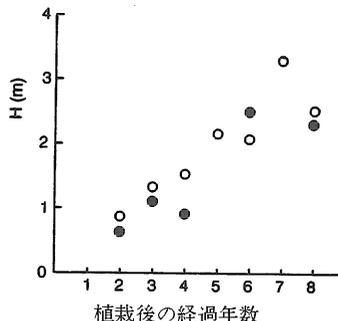


図8 巻き枯らし木調査地の植栽木の樹高成長

○ヒノキ ●スギ

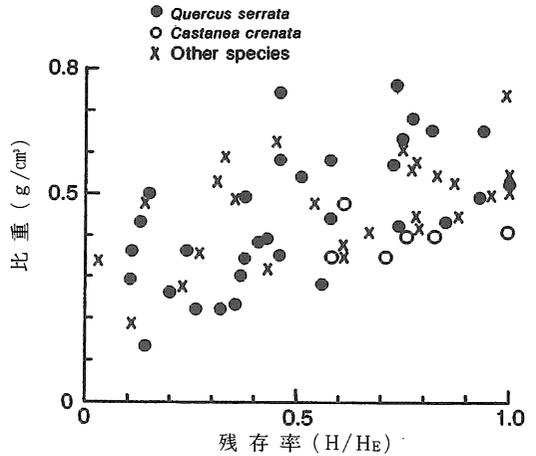


図6 樹高から求めた立枯木の残存率と比重の関係

表4 巻き枯らし木調査地の概況

プロット番号	巻枯年度	枯死後年数	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	本数 (*1)	植栽木樹高 (cm) 及び本数 (*2)
7	昭63	2	11.4	9.5	11(1)	0.63(49) 0.88(57)
6	昭62	3	19.7	9.7	9(2)	1.11(77) 1.33(42)
2	昭61	4	10.3	8.1	40(5)	0.90(47) 1.52(42)
3	昭60	5	10.0	5.1	23(4)	— (—) 2.14(61)
1	昭59	6	11.4	5.0	24(1)	2.50(79) 2.08(42)
5	昭58	7	16.7	7.0	17(2)	— (—) 3.29(49)
4	昭57	8	11.2	5.7	21(1)	2.31(81) 2.51(4)

(*1) 枯死木本数, () 内は生立木本数

(*2) () 内は植栽木本数

る。その傾きは約0.25と4年間で比重が0.1ずつ低下していく。大まかにみれば15~16年で比重は0.2以下になると考えられ、樹高の減少から見た分解に要する時間と一致し、さらに落葉広葉樹林内に存在する立枯木の樹齢分布から見た分解に要する年数ともほぼ一致する。しかし、P 5、P 6のように必ずしも経過年数と一致しない場合がある。これには樹種の違いが関係しており、P 5ではクリが多く、その比重は大きい。P 6ではミズギ、カラスザンショウが多く、比重は小さい。そこで樹種に

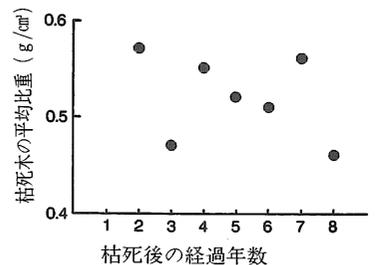


図9 巻き枯らし木の枯死後の比重の変化

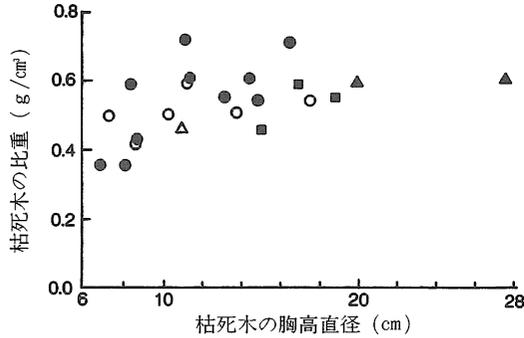


図10 巻き枯らし木の直径と比重の関係
枯死後の年数
○ 4年 △ 5年 ● 6年
▲ 7年 ■ 8年

表5 枯死木の樹種別、プロット別平均比重

樹種	本数	全プロット	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7
コナラ	24	0.519	0.55	0.49	0.46	0.47	0.61	—	—
不 明	19	0.475	—	0.50	0.58	0.44	0.45	—	—
ヤマザクラ	18	0.639	0.60	0.65	—	0.68	0.68	—	0.64
リョウブ	17	0.468	0.35	0.41	0.50	0.45	—	—	—
エゴノキ	5	0.623	—	0.77	—	0.53	—	—	0.52
クマノミズキ	4	0.533	0.43	—	—	—	—	—	0.63
ミズキ	4	0.427	0.41	—	—	—	—	0.43	—
キハダ	4	0.413	0.28	0.49	—	0.44	—	—	0.44
アベマキ	3	0.647	—	0.65	—	—	—	—	—
ク リ	3	0.551	—	—	—	—	0.52	0.62	—
アセビ	2	0.491	—	—	0.49	—	—	—	—
コシアブラ	2	0.483	—	0.48	—	—	—	—	—
アカシデ	2	0.467	0.37	—	—	—	—	—	0.57
ウリハダカエデ	2	0.580	—	—	—	—	—	—	0.58
ウラジロガシ	1	0.696	—	—	0.70	—	—	—	—
クヌギ	1	0.508	—	—	—	—	—	0.51	—
イヌシデ	1	0.494	—	0.49	—	—	—	—	—
アオハダ	1	0.424	—	—	—	0.42	—	—	—
カラスザンショウ	1	0.400	—	—	—	—	—	0.40	—
ネムノキ	1	0.370	0.37	—	—	—	—	—	—
ホオノキ	1	0.368	—	—	0.37	—	—	—	—
全体平均	116	0.521	0.51	0.55	0.52	0.46	0.56	0.47	0.57
枯死後の年数			6	4	5	8	7	2	3

よる比重の変化の違いを検討する必要がある。

表5は枯死木の比重を樹種ごと、プロットごとに求めたものである。調査対象木全体の平均比重は0.52であり、樹種ごとに比較するとコナラが0.52と全体の平均に等しい。これに対して、ヤマザクラ(0.64)、エゴノキ(0.62)、アベマキ(0.65)、ウラジロガシ(0.70)、クリ(0.55)などの比重が大きく、カラスザンショウ(0.40)、ネムノキ(0.37)、ホオノキ(0.37)、ミズキ(0.43)、キハダ(0.41)の比重が小さい。この比重の違いは枯死前の比重の違いも関係するが、分解のしやすさとおおむね一致している。

また、樹種ごとの枯死後の比重の変化を見ると、大きく振幅し必ずしも年数の経過につれて比重が小さくなるとはいえない。これはプロット間で直径の分布範囲が異なり、図10に示したように直径の大きい個体ほど比重が大きい傾向があることによる。

図11は枯死木の直径、樹高、比重、枯死後の年数の関係をコナラ、ヤマザクラ、リョウブ、樹種不明の4つについて示したものである。前節で述べたように分解にともない樹高が小さくなり、比重が低下するはずである。コナラについて比重の低下が樹高の減少とほぼ一致するが、ヤマザクラ、リョウブ、樹種不明については明らかな傾向は認められない。しかし、枯死後の年数が4年以下のものは生立木のD-H関係式に近いところに分布し、枯死後の年数の大きいものが樹高の低下が大きい傾向をいずれの場合も示している。

以上の結果を総合すると、立枯木は枯死後の年数の経過とともに梢端から落下し樹高の減少が起こる。それにもなって比重の低下も起こるが、立枯木の折れを決定する要因に比重がなっているとは必ずしもいえない。強風などの物理的要因が造林地の巻き枯らし木には影響しているといえよう。また、樹種の違いを考慮せずに大まかにみると、枯死後4、5年間は立枯木の樹高を減少させるような主幹の折れはあまり起こらず、大枝が落下するようである。その後主幹部分の落下が起こり、約20年で立枯木は林床に還元されることになると考えられる。しかし、落葉広葉樹林で生じる立枯木のリターンとしての林地への還元、分解を

正確に把握するには長期にわたるきめ細かな測定が必要である。

ま と め

落葉広葉樹林内における枯死有機物量は立枯木、倒木、枯死株、大枝の形で存在し、その量が生立木の現存量の4.1-16.8%にあたり、斜面の位置によって異なっていた。また、立枯木や倒木の樹齢から、枯死有機物が9-12年以前に枯死したものであることが推察できる。立枯木の場合には分解の進行にともなって梢端から落下し、

樹高が小さくなるとともに比重も小さくなる
ことが明らかであった。

巻き枯らし木のように人為的に枯死させた
場合の立枯木については枯死後の年数の
増加にともなって樹高が低くなり、比重が
小さくなった。しかし、樹種の違いによっ
てその傾向は異なっていた。

樹種ごとにみると枯死後3-4年間は樹
高の低下も小さく、5-8年間で比重、樹
高の低下が起こる。さらに約20年で立枯木
が林床に還元されると推測できた。

引用文献

1. 堤 利夫：陸上植物群落の物質生産II
—森林の物質循環—。生態学講座5b,
60 pp, 共立出版, 東京, 1973
2. 堤 利夫：森林の物質循環 UPパイ
オロジー, 124p, 東京大学出版会, 東京,
1987
3. 河田 弘：森林土壌学概論 博友社,
東京, 1990
4. 片桐成夫・石井 弘・三宅 登：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 (IX) 落枝の大きさと年
間量について。島根大農研報15: 50-54,
1981
5. 片桐成夫・石井 弘・三宅 登・安東
義朗：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。島根大農研報18: 53-
60, 1984
6. 米田 健：森林における枯死材の分解。日生態会誌
36: 117-129, 1986
7. YONEDA, T.: Studies on the rate of decay of
wood litter on the forest floor. I. Some physical
properties of decaying wood. Jap. J. Ecol. 25: 40-
46, 1975
8. YONEDA, T.: Studies on the rate of decay of
wood litter on the forest floor. II. Dry weight loss
and CO₂ evolution of decaying wood. Jap. J. Ecol.
25: 132-140, 1975
9. YONEDA, T.: Accumulation and decomposition
of big wood litter in PASOH FOREST, WEST
MALAYSIA. Jap. J. Ecol. 27: 53-60, 1977

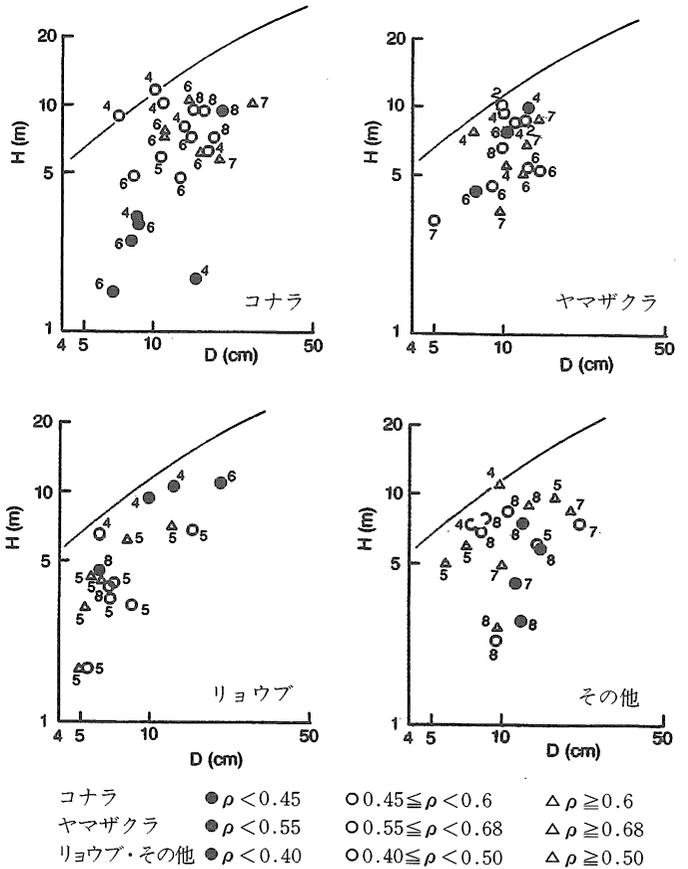


図11 巻き枯らし木の樹種別比重の枯死後の変化
●コナラ ○ヤマザクラ ▲エゴノキ
△リョウブ ■クリ
(添数字は枯死後の年数を示す)

10. HARMON, M. E., FRANKIN, J. F., SWANSON, F.
J., SOLLINS, P., GREGORY, S. S., LATTIN, J. D.,
ANDERSON, N. H., CLINE, S. P., AUMEN, N. G.,
SEDELL, J. R., LIENKAEMPER, G. W., CROMACK,
Jr., K., and CUMMINS, K. W.: Ecology of Coarse
Woody Debris in Temperate Ecosystems. Adv.
Ecol. Res. 15: 133-302, 1986
11. RUNKLE, J. R. and T. C. YETTER: TREEFALLS
REVISITED: GAP DYNAMICS IN THE SOU-
THERN APPALACHIANS. Ecol. 68: 417-424,
1987
12. VEBLEN, T. T.: TREEFALLS AND THE CO-
EXISTENCE OF CONIFERS IN SUBALPINE
FORESTS OF THE CENTRAL ROCKIES. Ecol.
67: 644-649, 1986