

アカマツ，ブナ供試木の重量減少と それに関与した動物

渡 辺 弘 之

Weight loss of red pine and beech test sticks and associated animals

Hiroyuki WATANABE

目 次

要 旨..... 1	B ブナ供試木の重量減少と棲息して いた動物..... 6
まえがき..... 1	1. 調査方法
A アカマツ供試木の重量減少と棲息 していた動物..... 2	2. 棲息していた動物
1. 調査方法	3. ブナ供試木の重量減少
2. 棲息していた動物	C 考 察..... 8
3. 供試木の重量，含水率の変化	文 献..... 9
4. 供試木材中の動物の現存量	Résumé..... 10

要 旨

アカマツおよびブナの供試木を用いて，自然条件下での1年後，2年後の重量減少，含水率の変化と供試木中に棲息していた動物相を調べた。

アカマツ供試木は上賀茂試験地に設置し，長さ50cm，直径5～10cm，2～5cm，2cm以下および枝を使用した。5～10cmの直径の大きなもので1年後に23.4%，2年後に41.9%，2～5cmのもので32.6%，49.7%，2cm以下で31.7%，55.5%，枝では1年後で32.2%の減少をし，小さな供試木ほど減少率は大きかった。一部をアカマツ林外（裸地）においたが，シロアリの摂食により，林内のものよりも減少率は大きかった。含水率は2年後に低くなった。

供試木中の動物の現存量は1年後に大きく2年後では小さくなったが，現存量のほとんどを占めるのはヤマトシロアリ，マツノマダラカミキリ，マツキボシゾウムシであり，アカマツ供試木の重量減少にはこれら3種が重要な働きをしているものと考えられる。

ブナ供試木は芦生演習林に設置し，長さ50cm，直径4～6cmのものを使用した。ブナ供試木では1年後18.3%，2年後34.7%で，含水率は2年後に増加する。棲息する昆虫類は1年後ではキクイムシ，ナガキクイムシ科のものがすべてであったが，2年後ではヒゲナガゴマフカミキリがこれに加わる。

ま え が き

森林林床に堆積する落枝，林内の枯死木，伐採により残された切株・枝条などの重量は相当なものになるであろう。これらも長い年月の間に分解され，土壤に還元される。しかし，この分解は落葉の

場合とは異なった経過をたどる。すなわち、落葉はミミズ、ヤスデ、ダンゴムシなどによって直接に摂食され、くだかれるのに、落枝、枯死木、切株などは森林害虫として著名なせん孔虫と呼ばれる昆虫類によって、その分解が始められるが、摂食によって粉碎される割合は大きくなく、腐朽菌による働きが大きいようである。その分解には落葉よりもより長い時間が必要である。

森林保護学の立場からは林内に放置された落枝、倒木、枝条、切株などは害虫発生の温床となる可能性があるとして恐れられているが、森林生態系の中では、これらせん孔虫は落枝、切株などを分解し、生態系の物質循環に大きな役割をはたしていることになる。

マツクイムシの加害を受けやすいアカマツと腐朽しやすくまた多くのせん孔虫の加害樹種といわれるブナノキの供試丸太、枝条を用いて、自然条件下での供試木設置後1年目、2年目の重量減少とそこに棲息し、分解に働いている動物およびその変遷を知るために本研究を行なった。新鮮なアカマツ、ブナの餌木を使用しての、マツクイムシの防除あるいはブナ丸太の防虫、防腐に関する研究は多いが、落枝、切株などの分解過程とそれに関与する動物の現存量の変化についての報告はまだ少ししかない。

本研究中、ご指導をいただいた京都大学農学部四手井綱英教授、堤利夫助教授、古野東洲助教授、林業試験場昆虫研究室山田房男氏、元岡山大学農学部教授故岩村通正氏に厚くお礼申し上げる。またキクイムシ、ナガキクイムシ類の同定は林業試験場昆虫研究室野淵輝氏にお願いしたものである。ここに厚くお礼申し上げる。

A アカマツ供試木の重量減少と棲息していた動物

1. 調査方法

1963年4月24日京都市北区上賀茂京都大学農学部上賀茂試験地内の天然生アカマツ林に、林内木から作製したアカマツ (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.) の供試木長さ50cm 直径5~10cm 20本、2~5cm 30本、2cm以下の小さなもの30本と、アカマツの小枝(葉をとり除いたもの)20本を伐採作製後すぐに林内地表にならべた。一部(group 4)は林外の直接日光にさらされるところにおいた。設置時に供試木の湿重量、含水率、乾重量を測定しておいた。

1年後の1964年5月24日、2年後の1965年5月20日に、それぞれ半数づつ回収し、供試木の重量減少、含水率と樹皮下、材の中に棲息している動物を採集し、その生重量を測定した。また、樹皮にしている脱出孔、せん入孔、樹皮下の蛹室数などもあわせて記録しておいた。

2. 棲息していた動物

新鮮なアカマツ丸太、枝条を設置すると、すぐにマツキボシゾウムシ (*Pissodes nitidus* Roelofs) が歩行、産卵を始め、またキクイムシ類のせん孔がみとめられた。この他、わずかにマツノシラホシゾウムシ (*Cryptorrhynchidius insidiosus* Roelofs) とカツコウムシの1種が観察できたが、いずれも日光をさけて設置木の裏側、地表に接する部分に集まっている。特に林外においたものは設置木の上側には全く歩行していない。

1年後に回収した時には2cm以上の大きな供試木の樹皮ははげやすい。これは樹皮下をうめついているマツキボシゾウムシの摂食、蛹室によるもので、まだ幼虫、蛹、成虫が蛹室内に残っているものもあった。材中にはマツノマダラカミキリ (*Monochamus alternatus* Hope) の孔道があり、樹皮には大きな脱出孔があいている。本種も幼虫、蛹、成虫が採集できたが、個体数は多くない。ヤマトシロアリ (*Reticulitermes speratus* Kolbe) の摂食、営巣を受けたものの供試木の重量減少は著しく、供試木の内部はほとんど空間になっている。この他、せん孔性昆虫のキクイムシ類のせん入孔とわずかの成虫、オオゾウムシ (*Hyposipalus gigas* Fabricius)、タマムシ類幼虫が採集できたが、い

ずれも個体数は少なく、重量減少にはそれほど大きな役割をはたさないように考えられる。はげやすくなった樹皮下からはヒラタコガネ、ハネカクシ、ゴミムシダマシ、キノコムシ、コメツキムシ類などの甲虫類の幼虫、双翅目幼虫、ムカデ類がわずかに採集できた。樹皮下には極めて小さなトビムシ、ダニ類が棲息している。

設置後2年目ではマツキボンゾウムシ、カミキリムシの成、幼虫は極めて少なくなり、シロアリの棲息している供試木もわずかで、すでに他に移動している。林内に設置したものは1年後でも樹皮はうき上ってはげやすかったが、とくに2年後では容易に樹皮が脱落する。しかし、林外のもは樹皮は2年後でもほぼ完全に密着している。また、2cm以下の小さな供試木、枝条では樹皮はほとんど脱落していない。2年後ではこのうき上った樹皮下やシロアリ、カミキリムシの孔道にはコメツキムシ幼虫、ヤスデ、ゴキブリ、インムカデ、アリ類など、直接せん孔できない動物たちが棲息しているが、その数は多くはなかった。アカマツ供試木では設置後すぐにせん孔するキクイムシ、マツキボンゾウムシ、1年後にはマツキボンゾウムシはすでに羽化脱出し、マツノマダラカミキリ、イエシロアリの現存量が最も大きくなる。2年後では、ムカデ、ヤスデ、その他の甲虫類幼虫など個体数、現存量は減少するが種類数がふえるという動物相構成の変化があるようである。

3. 供試木の重量、含水率の変化

第1図、第1表に設置時の乾重量と1年後2年後の回収時の乾重量を示した。アカマツ林外に設置したもの（group 4）の重量減少が林内のものに比較してやや大きい。林内に設置した供試木の平均残存率は5~10cmのもので1年後に設置時の76.6%、2年後に58.1%、2~5cmの供試木では1年後67.4%、2年後50.3%、2cm以下の小さなものでは1年後で68.3%、2年後には設置時重量の44.5%に減少していた。枝条の重量減少は1年後は2cm以下のものと同じく67.8%であったが、2年後では枝条の先、小枝が折れてしまい、ほとんど原形をとどめず重量の測定ができなかった。これに対する含水率の変化をも示したが、設置時含水率は大きさによってそれほどかわらないが、1年後の回収時には5~10cm、2~5cmの大きな供試木ほど含水率は高く、2cm以下のもの、枝条では含水率は低い。2年後も同じく大きいものほど含水率は高いがいずれも1年後よりも低くなっており乾燥している。これはブナ林と比較してもアカマツ林の明るさによるものであろう。

4. 供試木材中の動物の現存量

供試木は直接林床に設置しておいたので、羽化脱出してしまった動物はまったく確認できず回収時に残ったもののみ直接に生重量を測定することができた。供試木のうち、とくに2cm以下のものと枝条には樹皮下にわずかにみられるトビムシ類を除いて、ほとんど棲息する動物を採集できなかった。第2図に1年後、2年後の供試木の中に棲息していた動物の現存量と供試木の残存率の関係を示したが、1年後の回収時の方が2年後の回収時に比較して、現存量の大きいものが多い。2年後腐朽が進むに従って現存量は減少するものと思われる。しかし、この図には大量のシロアリが棲息していた供試木2本は除いてある。

回収にあたっては棲息する動物の種名確認と棲息する動物相の現存量を測定するため、主なせん孔虫の羽化期である5,6月を選んだが、それでもすでに羽化してしまったもの、あるいは未熟な幼虫もあったので、現存量と動物の食材量、供試木の重量減少には、調査が不十分ではあるが、設置後、年を経るに従って供試木の重量減少（棲息空間の減少）、材の質的变化、乾燥など環境の変化などにより、棲息する動物相の現存量は小さくなっていくように思われる。

これはもちろん、すでに述べたように棲息している動物の変遷によるものであり、第2表に供試木の1年後、2年後回収時の材中の動物の種類とその現存量を示した。設置後1年目ではシロアリの現存量が極めて大きい、このシロアリの摂食、営巣を受けたものは2~5cm以上の直径の大きな供試

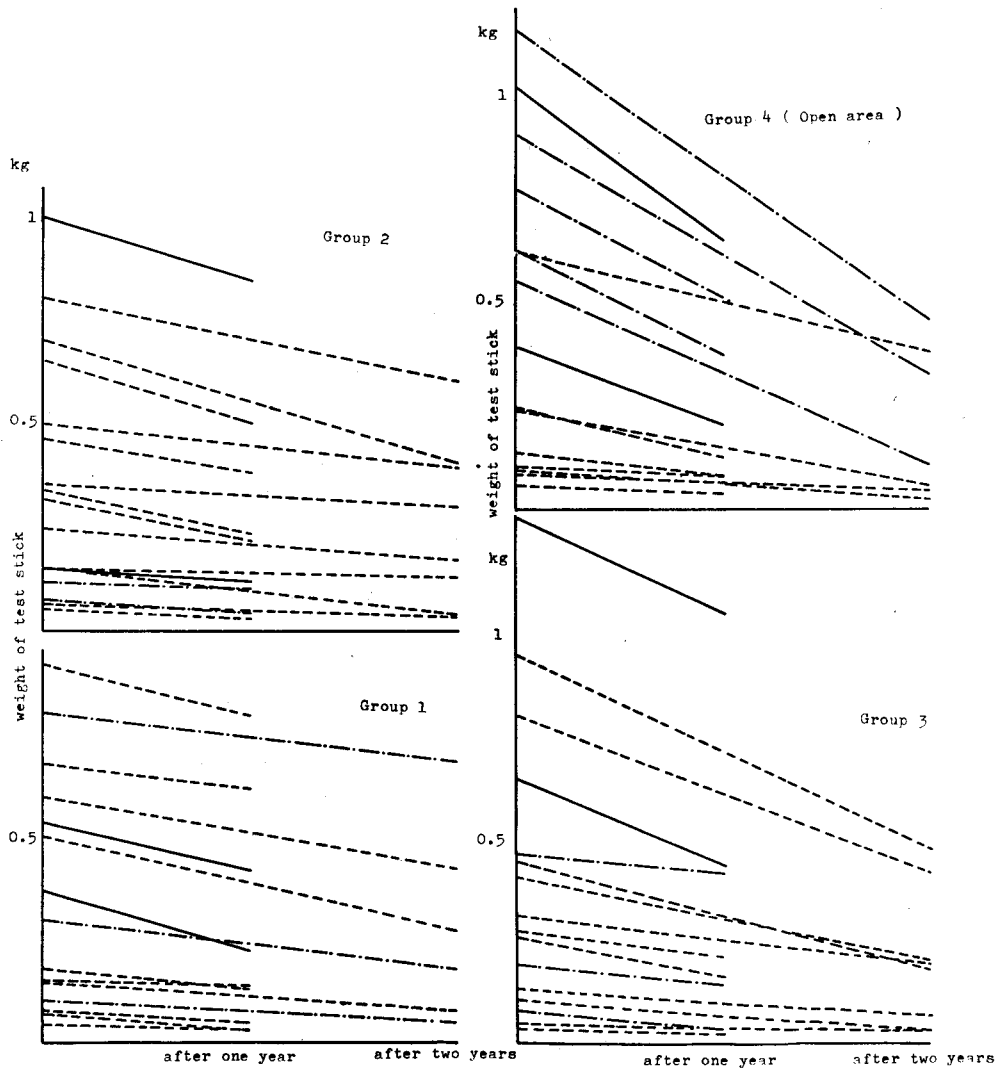


Fig. 1 Weight losses of test sticks of Japanese red pine
供試木の重量減少 (アカマツ)

- Termites were found
- - - - Termites and Cerambycid-beetles were found
- Termites and Cerambycid-beetles were not found

Table 1 Percentage of loss in weight of test sticks (Red pine)
供試木の重量減少と含水率の変化

Diameter	After one year		After two years	
	Rate of loss	Water content	Rate of loss	Water content
5~10cm	23.4	49.6	41.9	42.5
2~5 cm	32.6	42.9	49.7	27.7
under 2cm	31.7	30.0	55.5	23.2
twig	32.2	25.7	—	—

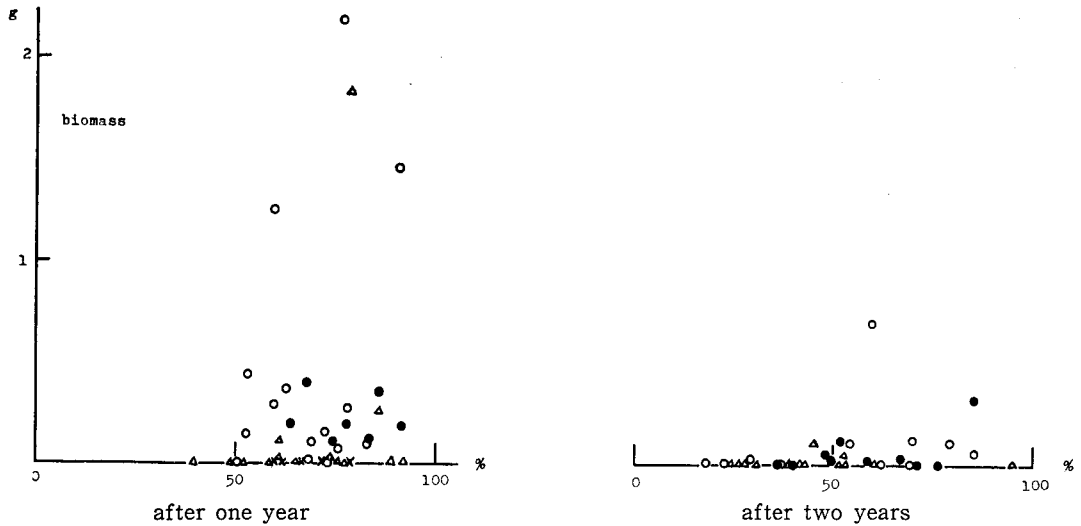


Fig. 2 Relationships between biomasses of animals in test sticks and rate of remains of test sticks
アカマツ供試木中の現存量と供試木の残存率

Table 2 Biomass of animals in test stick (mg)
アカマツ供試木中の現存量

Diameter	5~10cm		2~5cm		under 2cm		twig	
	After one year	After two years	After one year	After two years	After one year	After two years	After one year	After two years
<i>Pissodes nitidus</i>	177	0	446	0	77	0	0	0
<i>Monochamus alternatus</i>	398	0	1237	110	170	0	0	0
Ipiidae	0	0	67	0	0	0	0	0
<i>Hyposipalus gigas</i>	98	0	103	0	0	0	0	0
<i>Reticulitermes speratus</i>	35793	309	1776	750	2025	105	0	0
Staphylidae	4	0	15	0	0	0	0	0
Elateridae	35	91	278	50	0	0	0	0
centipedes	10	39	26	35	0	0	0	0
other beetles	0	0	30	0	11	0	0	0
ant	0	116	103	197	0	0	0	0
other animals	421	12	31	50	0	0	0	0

木40本のうち10本である。ついで現存量の大きいのはキボシゾウムシ、オオゾウムシ、マツノマダラカミキリなどであるが、キボシゾウムシは供試木のほとんどすべてに、マツノマダラカミキリ、オオゾウムシは5~10cmの大きな供試木に棲息していたが、2~5cm以下の直径の小さな供試木には棲息していなかった。

設置後1年目の回収時には樹皮にあるマツキボシゾウムシ、カミキリムシ、キクイムシの脱出孔、蛹室数などを確認することができる。すでに述べた材中に棲息していた動物の現存量に、棲息していた動物の種類ごとの平均体重に、羽化脱出していった個体数を乗じたものを加えて、総棲息量を求め、これと供試木の重量減少の関係を第3図に示した。しかし、シロアリはすでに移動、脱出している場

合, その個体数を確認できなかったので, シロアリに摂食されたもの, および林外に設置したものは除外してある。また, 成熟せずに死亡したものも確認できない。また減少の少ないすなわち残存率90~60%くらいのものに現存量は最も大きい。減少量の大きいものにはほとんど動物が棲息していないか, また棲息していても現存量は極めて小さい。すでに羽化脱出してしまったためであろう。しかし2cm以下の小さな供試木では減少率も大きい, 動物は極めて少ない。この重量減少は腐朽菌による働きが大きいのであろう。

B ブナ供試木の重量減少 と棲息していた動物

1. 調査方法

1963年7月1日京都大学芦生演習林(京都府北桑田郡美山町芦生)宮の森付近のブナ天然生林にブナノキ (*Fagus crenata* Blume) の枝から供試木直径 4~6cm, 長さ 50cm のもの22本を作製し, ブナ天然林内に設置し, アカマツでの実験と同じく湿重量, 乾重量, 含水率を測定しておいた。

1年後の1964年7月22日と, 2年後の1965年7月12日に半数づつを回収し, 設置後の重量減少を測定し, 棲息していた昆虫類と樹皮にあるせん入孔, 脱出孔を記録した。

2. 棲息していた動物

ブナ供試木設置後2年間は第3表に示したようにキクイムシ, ナガキクイ, カミキリムシなどのせん孔虫によって始められた分解の初期の段階であるといえよう。1年後ではキクイムシ科のルイスザイノキクイ (*Xyleborus lewisi* Blandford), ミカドキクイ (*Scolytoplatypus mikado* B.) が主なもので木口にはヒメツツキクイ (*X. germanus* B.) がせん孔し, ナガキクイムシ科のヤチダモノナガキクイ (*Crossotarsus niponicus* B.) がわずかに採集できた。設置後2年目では, ルイスザイノキクイ, ヒメツツキクイ, ヤチダモノナガキクイが同じくせん孔し, さらに *X. rubricollis* Eichhoff が供試木の一部にみられた。

この他, 2年後にはカミキリムシ科のヒゲナガゴマフカミキリ (*Palimna litulata* Bates) がせん孔している。1年後では樹皮に割れ目が入っているが, 脱落はしていない。切口あるいは小枝のあったところは内部はすでに変色しているが, 材の中心部ではまだ変色していなかった。2年目では樹皮はうき上り, 脱落しやすく, 樹皮下には双翅目の幼虫やトビムシ類が多い。カミキリムシの孔道があれば, 木くずで満され, キクイムシ, ナガキクイの孔道には水が入っており, 材の中心まで変色していた。

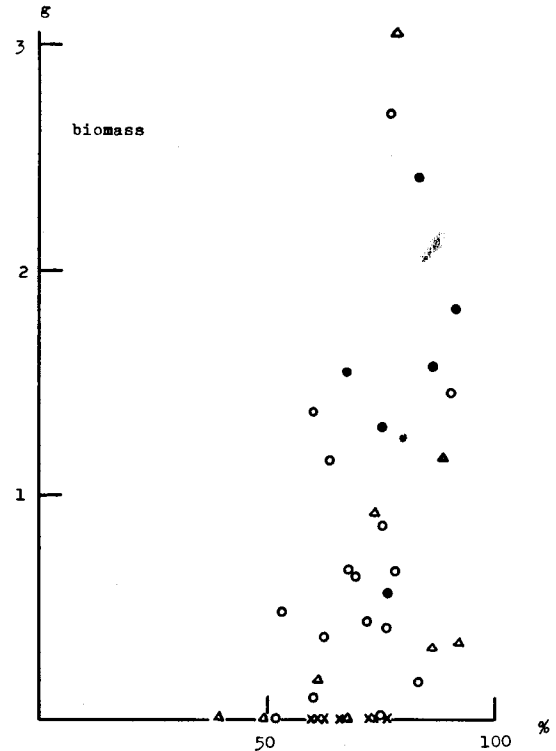


Fig. 3 Relationship between biomasses of animals in test sticks (including biomasses of animals emerged) and rate of remains of test sticks
供試木の残存率と動物の現存量(羽化脱出したものを加えたもの)

Table 3 Weight loss of test sticks of beech and associated insects
 ブナ供試木の重量減少と棲息していた昆虫類

Initial Weight (dry) g	After one year	Water content	Rate of loss	Remarks (e.h.) emergency hole (a) adult
1. July '63	22. July '64			
① 686.6	570.3	46.7	16.9	X. lewisi (e.h.) 2, other small (e.h.) 1
② 551.7	481.1	43.4	12.8	X. lewisi (e.h.) 1
③ 588.5	476.2	46.5	19.1	X. germanus (a) 2
④ 514.9	443.8	43.1	13.8	
⑤ 778.5	657.3	44.3	15.6	
⑥ 410.7	323.4	46.1	21.3	S. mikado (a) 2
⑦ 551.7	434.1	50.1	21.3	C. niponicus (a) 1, X. germanus? (e.h.) 5
⑧ 557.8	468.1	43.6	16.1	X. lewisi (e.h.) 2
⑨ 484.3	406.8	42.7	16.0	X. lewisi (e.h.) 1, X. germanus? (e.h.) 2
⑩ 343.3	261.9	46.0	23.7	X. lewisi (e.h.) 2, C. niponicus (e.h.) 2
⑪ 655.9	494.1	45.7	24.7	X. lewisi (e.h.) 5
	Average	45.3	18.3	
Initial Weight	After two years	Water content	Rate of loss	Remarks
1. July '63	12. July '65			
⑫ 643.7	429.9	50.3	33.2	C. niponicus (e.h.) 3, small (e.h.) 2
⑬ 882.7	612.3	58.9	30.6	S. mikado (e.h.) 1
⑭ 711.1	448.2	55.4	37.0	X. rubricollis (a) 2, X. lewisi (e.h.) 3
⑮ 502.7	360.2	52.6	28.4	S. mikado (e.h.) 1
⑯ 576.2	418.3	53.0	27.4	X. lewisi (a) 1
⑰ 876.6	557.2	54.7	36.4	X. germanus (a) 3
⑱ 692.7	416.7	53.7	39.8	P. liturata (l) 1, S. mikado (e.h.) 2
⑲ 373.9	272.2	51.4	27.2	S. mikado (a) 1
⑳ 324.9	178.5	46.7	45.1	P. liturata (l) 1, X. lewisi (e.h.) 1, C. niponicus (e.h.) 2
㉑ 367.8	222.4	59.2	39.5	C. niponicus (e.h.) 3, small (e.h.) 2
㉒ 533.3	334.8	48.5	37.2	X. lewisi (e.h.) 2, C. niponicus (e.h.) 3
	Average	53.1	34.7	

さらに、このブナ林内に放置した新鮮なブナ丸太に加害、産卵が確認できたものは *X. validus* E., *X. semiopacus* B., *X. seriatus* B., *Platypus severnii* B., *P. hamatus* B., キバチ科の *Xiphydria palaeoarctica* Semanov, ヒラタエンマムシ科の *Platysoma* sp. ツツシンクイ科のブナツツシンクイ (*Hylecoetus dermestoides*) などであるが、西本 (1965) に一部報告されているように、芦生演習林においては *C. niponicus*, *P. hamatus*, *X. lewisi*, *X. germanus*, *S. mikado* の5種が最も多いようである。せん孔はいずれも地面側、切口で、日光のあたる上側にはほとんどせん入孔はない。内田ら (1956) はブナの害虫として10科44種のせん孔虫を記録しているが、芦生演習林のものはすべてこれに記録されているものである。

3. ブナ供試木の重量減少

第3表第4図に1年後、2年後の重量減少を示したが、1年後には設置時の88~75%, 平均81.7%の重量に、2年後には73~55%, 平均65.3%の重量に減少している。設置後1年で18.3%, 2年後は1年目のものの20.1%の減少をしたことになる。もちろん、これらも設置した供試木の大きさに関係するであろうが、ブナ供試木の試験では大きさをかえなかった。

同じく、含水率の変化も示したが、含水率はアカマツの場合と異なり、1年後よりも2年後の方が含水率が高くなっている。

C 考 察

アカマツ供試木を用いたものでは新鮮な丸太設置後、すぐのククイムシ類、マツキボシゾウムシと1年後のマツノマダラカミキリ、ヤマトシロアリ、2年後のクチキムシ、ムカデ類への構成する動物相の変遷がみとめられる。設置後1年目に棲息している動物の現存量のほとんどを占めるのは、シロアリ、カミキリムシ、キボシゾウムシそれにオオゾウムシ、コメツキムシなどの甲虫類であるが、2年後では現存量は急激に減少しているが、なおシロアリ、マツノマダラカミキリ、コメツキムシの現存量が大きい。しかし、アリ類、ムカデ類、ヤスデ類など直接せん孔できない他の動物の存在が大きな割合を占めるようになってくる。

ブナ供試木を用いた実験では1年後、2年後に明瞭な動物相の変遷を認めることはできなかったが、2年後の供試木にはククイムシ、ナガクイに、さらに破壊力のあるヒゲナガゴマフカミキリが棲息していることが特徴であろう。動物相とその変遷の追求には、いずれにしても上り多くの供試木の設置と供試木の大きさをかえること、より長期間での観察が必要であろう。

切株、枯死木あるいは餌木を設置しての腐朽の程度とそこに棲息する動物を記録し、その変遷を研究したものは Blackman, M.W. & H. H. Stage (1924), Brues, C. J. (1927), Graham, S. A. (1925) Ingles, L. G. (1953), Palm, T. (1959) などたくさんあり、一般にも、この現象はよく知られており、図鑑などにも朽木に多いなどと記載されている。著者(1965)も京都市比叡山(標高約600m)のモミ天然林にころがっている大きな枝の腐朽の程度、含水率と棲息している動物との関連を調べてみたが、相当に腐朽の進み、樹皮もないものなどにはムカデ、クモ、ヤスデ、マイマイなど、自らはせん孔できないものがすでに入りこんで、摂食、かくれ場所として利用している。しかし、甲虫類を主とする昆虫類は比較的新しい落枝にも、また腐朽の進んだ落枝にも発見でき、はっきりした変遷を知ることではできなかったことを述べた。これは大きな落枝では樹皮、辺材部と心材部では腐朽の程度が極めて異なることなどによるものであろう。さらに、生活史の長い昆虫類では新鮮なときに産卵され

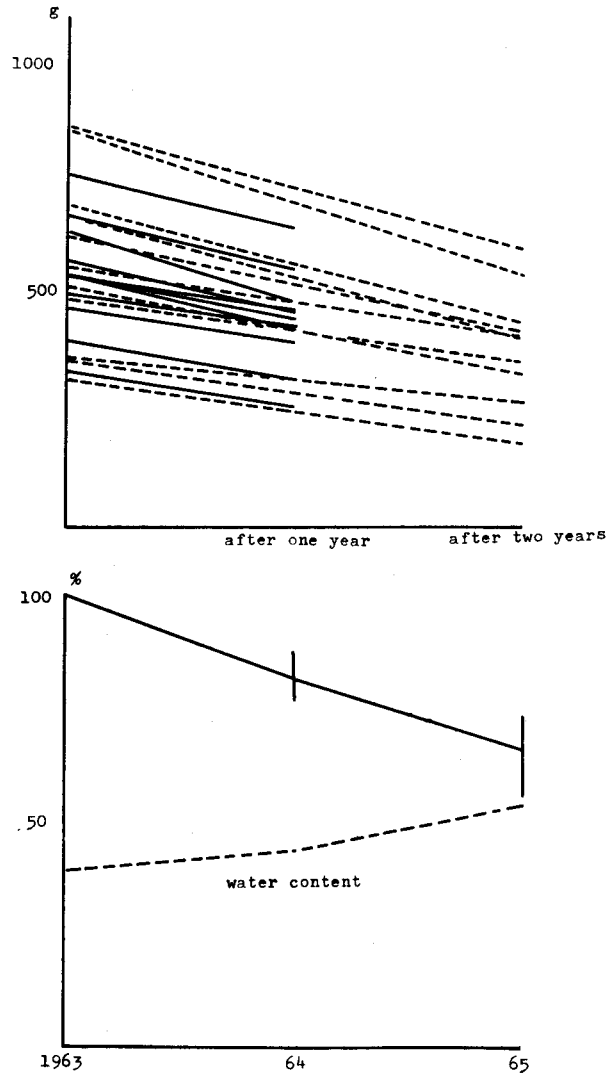


Fig. 4 Weight loss of beech test sticks and water content

ブナ供試木の重量減少率の変化

でも羽化するときに腐朽が進んでいることもあろう。本研究に用いたアカマツ、ブナの供試木でも樹皮はすでに落ち、辺材の腐朽も著しいが心材部は変色していないものもあった。

棲息していた動物もクイムシ、ナガクイのように小型のものやカミキリムシのように大型のもの、個体数の多いマツキボシゾウムシのようなもの、さらにシロアリの営巣とそれぞれにより食材、せん孔の量は異なるし、食材、せん孔の形態も異なる。摂食量については Saveley, H. E. (1939), Mamaev, B. M. (1961) らの試みがあるが、棲息している個体数よりも現存量の方がより関係するであろう。本研究においては羽化、脱出してしまった動物の重量を直接知ることはできなかった。すべての羽化脱出する動物量を知るためには羽化脱出期に飼育箱への移動も必要な手段となるであろう。

アカマツ供試木を用いたものでは林外においたものの重量減少がやや著しかった。これはシロアリの営巣、摂食に原因している。林外においたものは乾燥、直接日光の影響がマツノマダラカミキリのせん孔は少なかった。2年後にはシロアリは他に移動しているが、営巣を受けたものの心材部はまったく破壊されている。アカマツの供試木ではマツノマダラカミキリとヤマトシロアリによる摂食が最も大きいものと考えられる。しかし、減少率は現存量のほとんどなかった小さな供試木に大きかった。ともかく、アカマツ供試木の分解にはマツノキボシゾウムシによる樹皮の脱落、マツノマダラカミキリ、ヤマトシロアリの摂食、営巣によるもので、これらの動物と腐朽菌が重要な働きをしているものと考えられる。

さらに、これら長期間の変遷のみでなく、伐採の時期、供試木設置の時期、回収の時期の違い、せん孔する昆虫類の飛来、産卵時期も大いに関係しよう。これらについてはすでに高橋ほか (1924), Kühnelt, W. (1961) らにも述べられており、ブナ材を利用した内田ら (1956) はシナノナガクイがヤチダモノナガクイよりも早く飛来することなど個々の現象については多くの観察がある。

また岩村 (1951, 52) は芦生演習林において、ブナ林に設置した場合とスギ林内に設置した場合とで、せん孔虫の攻撃が違ふことを述べている。アカマツ林内と林外においたものでは、林外においたものの方が、重量減少は大きかった。

ブナ供試木でも第3表にみられるように、減少率の大きかったものにはクイムシ、ナガクイのせん孔があるし、とくに2年目では減少率の大きい No. 18, 20 などはヒゲナガゴマフカミキリのせん孔を受けている。

2年目のものに減少率の大きいものと小さなものがあるのは、これらカミキリムシの存在が関与しているものと考えられる。

しかし、これら供試木の重量減少が動物だけによってなされたわけではなく、腐朽菌、変色菌の大きな働きがあったであろう。ブナ材が Ambrosia beetle によって運ばれる Ambrosia 菌や変色菌、腐朽菌によって、重量減少が著しいことは、すでに知られており、試験木片を用いての Aoshima, K. (1953) ら、多くの研究がある。

しかし、自然条件下でのこれら動物と菌類の相互作用については、まだ十分な研究は行なわれていないようである。いずれにしても落枝、切株、枯死木の重量減少、腐朽の程度と棲息する動物のリストだけでなく、変遷と同時に動物の現存量や摂食量の調査、また菌類の働き、菌類との相互作用などについての研究が同時に行なわれ、林内における落枝、切株、枯死木などの分解と土壌への還元のプロセスが明らかにされなければならない。

文 献

- 1) 西本孝一：木材防腐剤としての有機錫化合物に関する研究(第10報)、ブナ丸太の防虫防菌について、木材研究 No. 34 105~117 (1965)
- 2) 内田登一ほか：ブナの喰材性害虫に関する研究(I)、北大農邦文紀要, 2, 4, 111-117 (1956)

- 3) Blackman, M. W. et al.: On the succession of insects living in the bark and wood of dying, dead and decaying hickory. Tech. Publ. N. Y. St. Coll. For. 173~268 (1924)
- 4) Brues, C. J.: Observations on wood-boring insects, their parasite and other associated insects. Psyche 34, 74~90 (1927)
- 5) Graham, S. A.: The felled tree trunk as an ecological unit. Ecol. 6, 4 397~411 (1925)
- 6) Ingles, L. G.: The succession of insects in tree trunks as shown by the collections from the various stages of decay. Jour. Ent. Zoo. 25 57~59 (1933)
- 7) Palm, T.: Die Holz-und Rinden-Käfer der Süd-und Mittelschwedischen Laub bäume. Opuscula Entomologica Supplementum 16 1~374 (1959)
- 8) 渡辺弘之: モミの枯枝から採集できた甲虫類, あきつ, 13, 4 (1965)
- 9) Savely, H. E.: Ecological relations of certain animals in dead pine and oak logs. Eco. Mon. 9, 3. 321~385 (1939)
- 10) Mamaev, B. M.: Activity of larger invertebrates as one of the main factors of natural destruction of wood. Pedobiologia, 1, 1. (1961)
- 11) 高橋憲三ほか: ブナの伐採季節と腐朽との関係, 林試集報, 16, 124—135 (1924)
- 12) Kühnelt, W.: Soil Zoology, p. 397 London (1961)
- 13) 岩村通正: 森林落葉層に関する生物学的研究 I, 日林誌, 33, 21—25 (1951)
- 14) Iwamura, M.: Die ökologische Untersuchungen über Streufauna im Walde. 西京大学術報告, 農学 2, 17—28 (1952)
- 15) Aoshima, K.: Decay of beech wood by the haploid and diploid mycelia of *Elfringia applanata* Karst. 林試研報, 68, 181—202 (1954)
- 16) Wallace, H. R.: The ecology of the insect fauna of pine stumps. Jour. Anim. Eco. 22 154~168 (1953)
- 17) Salman, K. A.: Entomological factors affect salvaging of fire injured trees. Jour. For. 32 1016~1017 (1934)
- 18) 井上元則: ブナ材の変色, 腐朽と穿孔虫, 山林, 779, 15—19 (1949)
- 19) ———: ブナ材の取扱に就て, 北海道林試集報65, 1—85 (1948)
- 20) 永井行夫ほか: 伐採季節を異にしたブナの耐朽性, 林試研報, 77, 21—23 (1955)
- 21) 高橋良雄: ブナの穿孔虫について, 蒼林 Vol. 3, No. 5 96—87, No. 6 88—80 (1952)
- 22) 丸太保護研究班: ブナ丸太の防虫防菌に関する研究, 林試研報, 120, 1—109 (1960)
- 23) 三沢吉五郎, PCP 乳剤による丸太防腐防虫の成果について, 蒼林 6, 12—21 (1955)
- 24) 岩成範雄: ブナ丸太穿孔虫の蝕害防止に関する研究(1), 林試集報, 42, 23—50, 44, 25—46 (1937, 38)

Résumé

Weight loss of test sticks of Japanese red pine (*Pinus densiflora*) and beech (*Fagus crenata*) and their associated animals were examined during two years (1963-65) after the test sticks were set in the natural condition.

Although weight losses of test sticks of red pine in large size (2-5 cm and 5-10 cm in diameter) were less than those of small size sticks (under 2cm in diameter and twigs), weight of large size sticks was lost by 23.4% (after one year), 41.9% (after two years) of the initial weight.

Culiclionidae, Cerambycidae and Isoptera, whose biomasses were large, played important role in the weight loss (decay) of test sticks of Japanese red pine at the beginning of decaying stage.

Weight of beech decreased by 18.3% (after one year), 34.7% (after two years). Ipiidae and Platypodidae were dominant during the two years. After two years, Cerambycidae which plays a role in decay of the stick was also found.

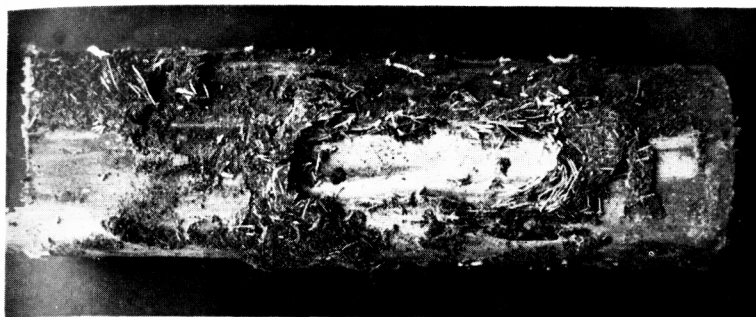


Photo 1

Gallery of *Monochamus alternatus* beneath the bark of red pine

マツノマダラカミキリ 幼虫の
孔道

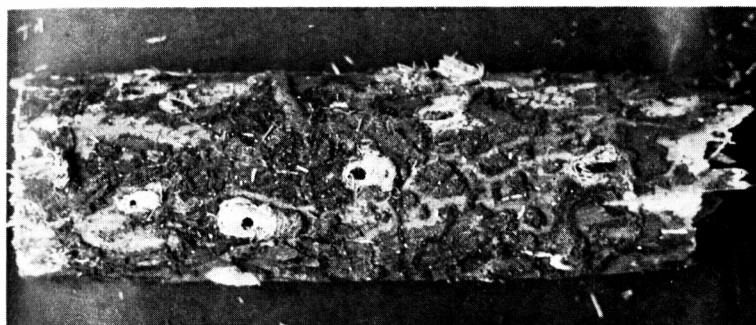


Photo 2

Pupal cells of *Cryptorrhynchidius insidiosus*

マツキボシゾウムシの 蛹室 (2
~5cm の供試木)



Photo 3

Emergency hole of *Monochamus alternatus*

マツノマダラカミキリ の 成虫
脱出孔

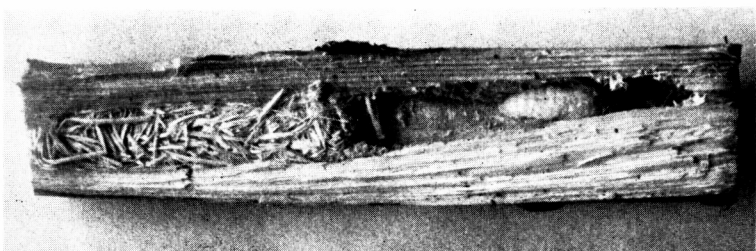


Photo 4

Pupal cells of *Monochamus alternatus*

マツノマダラカミキリの 蛹室

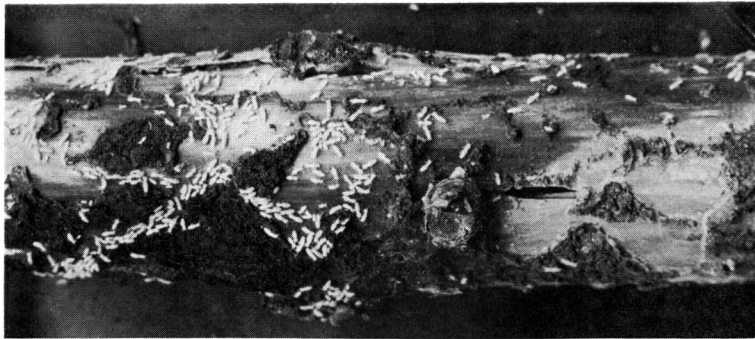


Photo 5, 6
Termites beneath the bark
of red pine

アカマツ供試木樹皮下のシロアリ

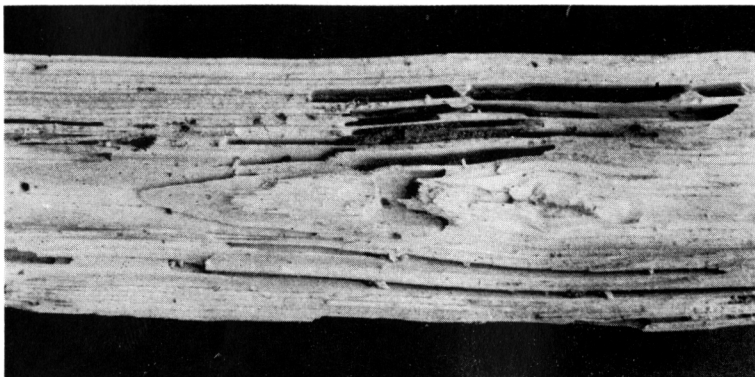
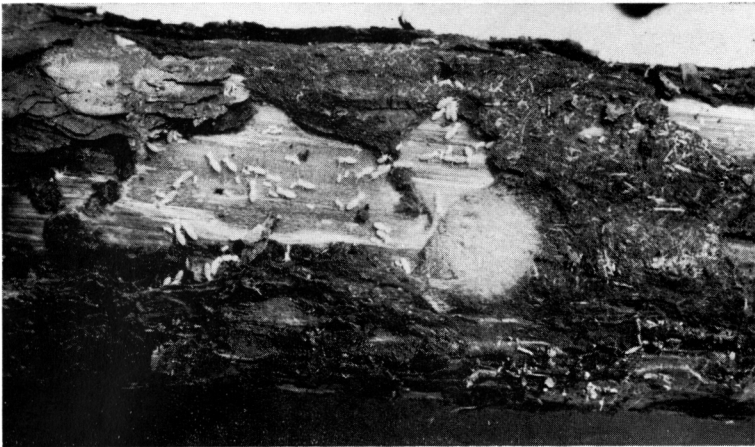


Photo 7, 8
Decay of test sticks of
red pine by termites

シロアリによる食痕



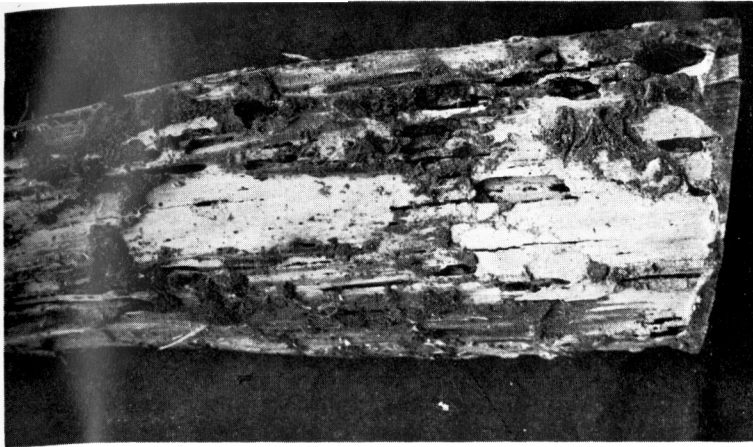


Photo 9
Condition of decay of red
pine test stick after two
years

設置後2年目の腐朽の状態



Photo 10
Condition of decay of red
pine test stick after two
years

設置後2年目の内部の腐朽の
状態



Photo 11
Galleries of bark beetles
in test stick of beech

ブナ供試木中のキクイムシの
食痕

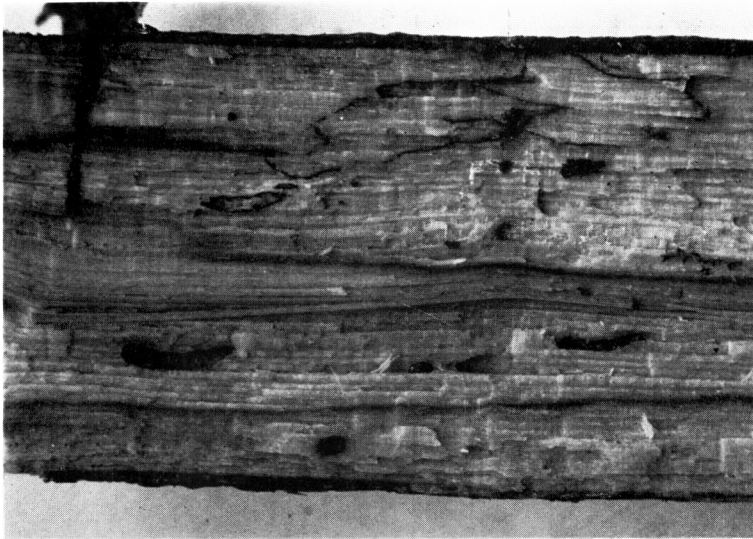


Photo 12
Gallery of *Palimna litulatus*

ブナ材中のヒゲナガゴマフカ
ミキリの孔道

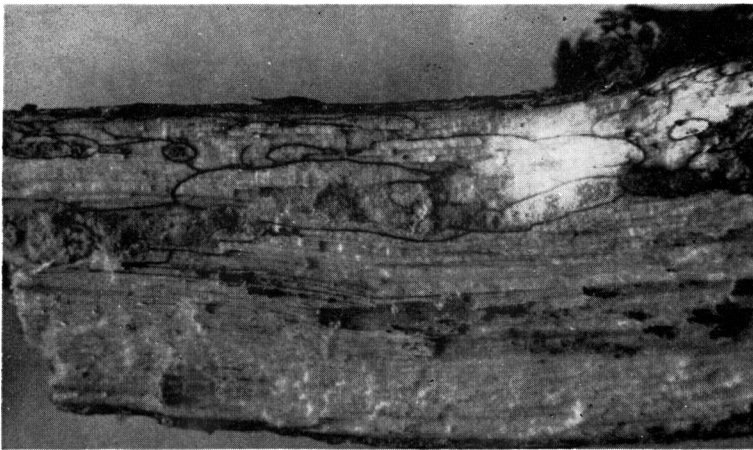


Photo 13, 14
Decay of test sticks of
beech after two years

供試木設置 2 年後の腐朽の状
況

