

岐阜県における落葉広葉樹林の病害虫被害の実態と穿孔性害虫の防除に関する研究

野平照雄、大橋章博

目 次

はじめに	23	IV. ケヤマハンノキ天然林に大発生したハンノキハムシの被害実態	31
I. 落葉広葉樹林の病害虫被害実態調査	24	1 目的	31
1 目的	24	2 調査方法	32
2 調査方法	24	3 結果と考察	32
3 結果と考察	24	3.1 被害発生地域の概要	32
II. コナラ人工林の穿孔虫類被害実態調査	27	3.2 被害林分の概況	32
1 目的	27	3.3 ハンノキハムシの食害状況	32
2 調査方法	27	3.4 ハンノキハムシの発生経過	33
2.1 調査地の概要と調査方法	27	3.5 大発生が生態系に及ぼす影響	33
3 結果と考察	27	V. コナラを加害する穿孔虫類の防除試験	34
3.1 穿孔虫類の種類	27	1 目的	34
3.2 林齢別被害	27	2 試験方法	34
3.3 萌芽、植栽木別被害	28	2.1 薬剤によるシロスジカミキリ被害防止試験	34
3.4 樹幹径別被害	28	2.1.1 試験実施場所及び対象害虫	34
3.5 高さ別被害	29	2.1.2 供試薬剤及び処理方法	34
3.6 下刈りによる被害抑制	29	2.1.3 調査方法	34
3.7 枯死に至る経緯	29	2.2 下刈りによるコウモリガ被害防止試験	34
III. ケヤキ人工林等の穿孔虫類被害	29	2.2.1 試験実施場所及び対象害虫	34
1 目的	29	2.2.2 試験区の種類	34
2 調査方法	29	2.2.3 調査方法	35
2.1 調査地の概要と調査方法	29	3 結果と考察	35
3 結果と考察	30	3.1 薬剤によるコウモリガ被害防止試験	35
3.1 穿孔虫類の種類及び被害程度	30	3.2 下刈りによるコウモリガ被害防止試験	36
3.2 樹種別被害	30	まとめ	37
3.3 高さ別被害	31	引用文献	38
3.4 樹幹径別被害	31		

はじめに

近年、広葉樹の価値が見直され、建築、家具、あるいはシイタケ原木等多方面で利用され、その需要は年々増加している。このため、広葉樹林の造成が重視され、各地で人工植栽や萌芽更新等で育成され始めている。

ところが、スギやヒノキの材質を劣化させるスギカミキリや漏脂病の例でもわかるように、自然木では問題にならなかった病害虫類が人間の手が加わると爆発的に増加して大きな被害を及ぼすことがある。このため、広葉樹の場合もこうしたことが懸念されるので、被害を未然に防ぐには、その地域の広葉樹に寄生する病害虫類とそれらの習性、加害形態等を事前に把握しておくことが必要である。

一方、広葉樹を人工植栽すると穿孔虫類に加害されることは、古くから知られている。しかし、樹種によっては被害を全く受けなかったり、また受けても樹種やその林齢等で被害程度が著しく異なる。

これは樹種毎に加害種及びその加害形態などが異なるからと考えられるが、こうしたことを調査した報告はほとんど見当たらない。

そこで、広葉樹造林を推進するための基礎資料を得るため、岐阜県における広葉樹の病害虫被害実態調査を行ない、種名及びその加害形態、程度、発生時期等について調べた（5、6、7、8、9、10）。その結果、広葉樹を加害する病害虫で最も大きな被害を及ぼすのはやはり古くから言われている、カミキリムシ類とコウモリガのいわゆる穿孔性害虫であることが確認された。そこで、広葉樹の人工植栽地におけるこれら穿孔性害虫の樹種別被害とコナラ造林地における林齢別の被害実態調査を行った（8）。そして、穿孔性害虫被害が特に著しいコナラ林でシロスジカミキリとコウモリガの防除試験を行ない、これら害虫に対する防除法について検討した。また、調査期間中の平成元年には郡上郡明方村にハンノキハムシが、平成2年には本県北部のブナ林にブナカイガラタマバエ大発生した（7、8、9）。これらの大発生は我が国では初めてというケースだったので、この被害の実態についても調査した。

この研究は、平成元年～6年にかけ“広葉樹林の病害虫被害実態調査”及び“広葉樹を加害する穿孔虫防除試験”として行ったもので、その一部は林学会等で発表した（5、6、7、8、9、10）。本報ではこれら一連の調査研究をとりまとめて報告する。

なお、この研究を実施するにあたり森林総合研究所昆虫生態研究室長楨原寛技官には種々御指導を賜った。また、岐阜県林業大学校大橋裕希、樋口周君には現地調査並びに資料整理などに終始協力していただいた。あわせて感謝申し上げる。

I. 広葉樹の病害虫被害実態調査

1 目 的

広葉樹造林を推進するための基礎資料を得るため、岐阜県における優良な落葉広葉樹の病害虫被害実態調査を行い、被害を及ぼしている種類やその加害形態、被害程度等について検討した。

2 調 査 方 法

調査は、機会ある毎に県下各地の広葉樹に寄生している病害虫類の種名、加害形態、加害部位、加害時期、加害程度等を調べた。これらの中には葉がわずかに食害された程度で樹木の生育にはほとんど影響しないと思われる被害もみられたが、突発的に大発生することもあると考えられるので、こうした種も含めた。また、本調査は平成元年～2年に行なったが、この期間中以外にも当场へ依頼のあった広葉樹の病害虫診断も資料に加えた。

3 結 果 と 考 察

調査結果を示したのが表-1である。調査期間中に12樹種から42種の病害虫が確認された。これらの中には枯れたりあるいは広い範囲にわたって大発生している種もみられたが、大部分は葉が食害されたり養分が吸収されるなどの軽微被害であった。しかし、平成元年には明方村のハンノキにハンノキハムシ（詳細は後述）が、2年には岐阜県北部のブナ林にブナカイガラタマバエが大発生した。これらの種は今まで特に大きな被害を及ぼしたことがない種であったが、今回突発的に大発生したため、両林とも茶褐色に変色し、遠くから眺めるとまるで枯死しているような光景となった。特に、ブナカイガラタマバエの被害は11町村に及びこの被害面積は2万haは下らないだろうと推定された。しかし、ハンノキハムシは2年目に（7）、ブナカイガラタマバエは3年目になって生息数は大幅に減少した（5,6,9,10）。両種とも大発生に至った経緯は不明であるが、このように普段問題とならない種でも

表-1 各種落葉広葉樹の病害虫類

樹 種	種 名	形 態	部 位	場 所	備 考
ブ ナ	ブナカイガラタマバエ	幼 虫	葉	荘川村外	県北西部のブナ林に大発生 生息数は多くないが、県下の ブナ林でよく見られる。 いずれも葉に虫えいが形成さ れる。 枯損しているものあり。 "
	ブナハウラコブフシ	"	"	"	
	ブナハマルタマフシ	"	"	"	
	ブナハベリタマフシ	"	"	"	
	ブナハコメツブフシ	"	"	"	
	ブナハホントガリタマフシ	"	"	"	
	ブナハフクレフシ	"	"	"	
カツラ	ナラタケ病	一	根	白鳥町	枯損しているものあり。 "
	"	一	"	根尾村	
カツラ	チチブニセリソゴカミキリ	成 虫	葉	明方村	生息数少なし
	"	"	"	"	"
シナノキ	シナカミキリ	成 虫	葉	清見村	生息数少なし
	チチブニセリソゴカミキリ	"	"	明方村	"
カンパ類	ウスアオオビゾウムシ	成 虫	葉	上宝村	生息数多し
	マイマイガ	幼 虫	"	"	単木に大発生。木は丸坊主になって いた。
ハシノキ類	ミヤマルリヒラタハムシ	幼、成虫	葉	上宝村	生息数多し
	ハンノキハムシ	"	"	白川村外	"
	コウモリガ	幼 虫	幹	白川村	折損しているものもあり。
	コカクモンハマキ	"	葉	高根村	生息数少なし。
	ハンノキハムシ	幼虫、成虫	"	明方村	4000本以上が被害木。
コナラ	シロスジカミキリ	幼 虫	幹	土岐市	枯死しているものもあり。
	ゴマダラカミキリ	"	"	白川町	"
	コウモリガ	"	幹、枝	"	"
	オオミノガ	"	葉	"	丸坊主になっているものもあり。
	コガネムシ類	"	根	大和町	枯死しているものもあり。
サクラ類	チャバネアオカメムシ	成 虫	葉	根尾村	生息数少なし。
	ムネアカアワフキ	幼 虫	枝	"	枝先が枯死しているものが多数。
	コスカシバ	"	幹	宮村他	老齢木に多い。
	オオミノガ	"	葉	"	生息数少なし。
	モンシロドクガ	"	"	"	"
	てんぐ巣病	一	枝	県下各地	ソメイヨシノに多い。
ケヤキ	ケヤキフシアブラムシ	幼 虫	葉	川辺町他	衰弱しているものもあり。
	ヤノナミガタチビタマムシ	幼虫、成虫	"	高山市他	網目状に食害される。
	アカアキノミゾウムシ	"	"	県下各地	被害木は赤褐色に変色。
ク リ	種不明の穿孔虫類	幼 虫	幹	笠松町	50本中50本が被害木。
	クリタマムシ	成 虫	葉	可児市	
	オオミノガ	幼 虫	"	"	
	シロスジカミキリ	"	幹	県下各地	枯損しているものもあり。
キ リ	クリタマバチ	"	枝	"	"
	クスサン	"	葉	白川村他	丸坊主になっているものもあり。
キ リ	クロタマゾウムシ	幼虫、成虫	葉	県下各地	丸坊主になっているものもあり。
	種不明の穿孔虫類	幼 虫	幹	高富町	幹から多数虫糞が排出している。
エノキ	エノキノミゾウムシ	幼虫、成虫	葉	笠松町	
サワグルミ	クルミハムシ	幼虫、成虫	葉	大和町 白川村	幼齢木の中には衰弱～枯死している ものもあり。

突如大発生するので、事前に加害種を把握しておくことが重要であることが示唆された。

これ以外ではコナラ、ケヤキ、クリ等の幹を加害する穿孔虫類の被害が各地で見られた。このうち、コナラを加害するシロスジカミキリ及びコウモリガとケヤキを加害する種不明の穿孔虫類の被害が特に顕著であった。シロスジカミキリは穿孔性害虫のうちでも、特に大型の種であるため加害量が多く、これに加害されたコナラは材内が穴だらけとなって枯死したり、風や雪で折損するなどの被害を受けているものも見られた。また、コウモリガはコナラの主に地際近くの幹を環状に加害した後、材内に穿孔して再びここを加害するため、幼齢木は枯死するなどの被害となっていた。この他、大和町のコナラ造林地では植栽された苗木がコガネムシ類の幼虫の加害によって大量に枯損し、大きな被害を受けているのが確認された。

一方、ケヤキは前種ほど激しくないものの、種不明の穿孔虫による被害（幹から虫糞や木屑が排出）が多数見られた。本種の加害によって枯死はしないものの材内に食痕が残り、この部位が変色するので商品価値は著しく低下するものと思われた。これらの樹種は各地で人工植栽や天然更新で育成され始めているので、今後被害がさらに増加するのではないかと懸念される。このため、これら樹種の造林をするためには、防除対策が不可欠と思われる。

この他の被害で目立った種は次のとおりである。

ケヤキにはケヤキフシアブラムシ、ヤノナミガタチビタマムシ、アカアシノミゾウムシが確認された。これらはいずれも葉に被害を及ぼすが、このうちアカアシノミゾウムシは県下各地で大発生し、夏期には茶褐色に変色しているのが多数見られた。ブナ林ではならたけ病の被害が見られた。白鳥町では樹齢150年、根尾村では100年生木が集団で枯損していた。ならたけ病はいろいろな樹木に寄生して枯死させることが知られているが、ブナ林での発生は例がないだけに、この林分も含め今後注意しておく必要があるであろう。クリではクスサンの食害によって丸坊主になっているものが見られた。この被害を受けると収穫量が激減するので、クリ栽培地では問題になる種だと思われる。

キリは小規模ながら県下各地で栽培されているが、ほとんどの所でクロタマゾウムシが確認された。本種は群生して葉を食害するため、葉脈だけ残して殆ど食害されているものも見られた。また、高富町では穿孔虫の被害が確認された。幹のあちこちから虫糞や木屑が排出されていたことから、材内はかなり加害されているものと思われた。キリは家具、建具等として使用されるため、材内の加害は致命的となる。このことから、この穿孔虫もキリの重要害虫と考えられる。

笠松町ではエノキからエノキノミゾウムシが確認された。本種はあまり多くない種であるが、平成2年はどうしたわけか大発生し、ほとんどのエノキに多数生息していた。このうち、特に目についたのが幼齢木の被害で、幼虫、成虫の加害によって丸坊主になっているものも数本見られた。

ヤマハンノキからはハンノキハムシが確認された。たまたま、明方村で大発生しているのに遭遇したが、その被害は凄惨なものであった。幼虫、成虫の食害によって葉は変色し、中には全く葉の無いものも見られた。区域面積300ha、被害本数4000本以上にも達する大規模な発生であった。ヤマハンノキは特に問題になるような樹種ではないが、このように突発的に大発生すれば重要害虫となるであろう。サワグルミではクルミハムシが多数寄生しているのが確認された。本種はハンノキハムシ同様、幼、成虫が葉を食害するが、大径木では葉量が多いため生息数が多くても目につくような激しい被害には至っていなかった。しかし、大和町のサワグルミ養成地では1年生苗木が食害されて丸坊主となり、中には枯死しているものが10数本見られた。このことから、クルミハムシは大径木では問題なくても苗木などの小径木では要注意害虫の一種と考えられる。

サクラからはてんぐ巣病とコスカシバが確認された。コスカシバは老齢木に多かったものの、発生数は少なかった。これに対し、てんぐ巣病は若木から老木まで幅広く発生し、被害木は県下各地に見られた。我が国ではサクラを国花としているので、これを誇り高い花にするには、まずてんぐ巣病の防除対策が急務であろう。

以上が今回の調査結果の概要である。

このうち、特に問題となるのは幹を加害するシロスジカミキリ、コウモリガ等の穿孔虫類の被害で

あった。これらの種が加害すると幹が折損したり、材質が劣化するので大きな被害となるが、特にコナラとケヤキに多く見られた。これ以外は葉を食害したり養分を吸収する種が大部分を占め、被害はあまり目立たなかった。しかし、中には大発生して木を丸坊主にしたたり、葉を茶褐色に変色させているものも見られたので、現在問題のない種でもいつ大発生するかもしれないので注意が必要である。いずれにせよ、被害を未然に防ぐにはその地域に生息している病害虫類の生態、習性等を把握しておくことが重要である。

II. コナラ人工林の穿孔虫類被害実態調査

1 目 的

最近、各地でコナラの人工植栽が行なわれているが、こうした造林地においてカミキリムシ類等の穿孔性被害が急激に増えてきた。しかし、こうした穿孔性被害の実態を詳しく調査した報文はあまり見当たらない。そこで、シイタケ原木の生産を目的として造成中のコナラ林に発生した穿孔虫被害の実態を調査した。

2 調 査 方 法

2.1 調査地の概要と調査方法

調査は、岐阜県土岐市鶴里地区の鶴里生産森林組合所有のコナラ林で行った。このコナラ林はシイタケ原木を生産するため、1979年より人工植栽を始め、現在までに植栽面積は14haにも達している。植栽後2～5年間は下刈りを行っているものの、それ以降は労働力不足から放置されているため、林内はアカマツやイヌシデ、ヤマウルシ等の高木やネズミサシ、ツツジ類等の低木が繁茂し叢状となっている。調査はこうした林分の中から植栽年別（林齢別）に5ヶ所を選び、ここに10×10mのプロットを2ヶ所（1プロットの成立平均本数、92本）ずつ設け、この中のコナラに発生している穿孔虫被害について調査した。調査は1990年6～7月に行った。

3 結 果 と 考 察

3.1 穿孔虫類の種類

各調査地のコナラを見ると幹から木屑が排出し、その付近に1cm前後の脱出孔のあるものと、幹を環状に加害し、その部位を虫糞と木屑で覆っているものが見られた。そこで、これらの被害木を割材したところシロスジカミキリ（以下、カミキリ）とコウモリガが生息していたことから、このコナラ林の被害はこれら2種によるものであることが確認された。

3.2 林齢別被害

このコナラ林がこれら穿孔虫類によってどの程度被害を受けているかを推定するため、各プロット内におけるカミキリムシとコウモリガの被害を調べた。その結果を示したのが、図-1である。カミキリムシ被害は10年生林が10%（209本中21本が被害木）で最も多く、次いで9年生林の7%（同14本）、

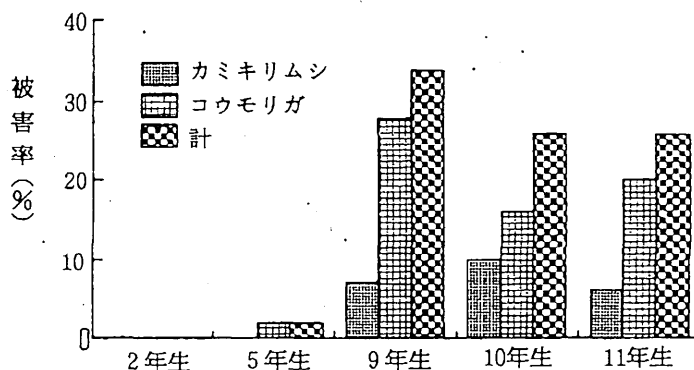


図-1 コナラ人工林における林齢別被害率

11年生の6%（同11本）であった。しかし、林齢の低い2～5年生林では全く見られなかった。

一方、コウモリガは9年生林が28.8%（57本）で最も高く、次いで11年生林の20%（40本）、10年生林の16%（34本）であるが5年生林は2%（4本）と大幅に少なくなり、2年生林ではカミキリムシ同様被害は全く発生していなかった。これをカミキリムシとコウモリガを合わせた総被害で見ると、9年生林が34%で最も高く、次いで10、11年生林の26%であった。しかし、5年生林は2%と少なくなり、2年生林では全く見られなかった。このことから、このコナラ林は10年生前後の被害が著しく、被害率は30%前後と推定された。

3.3 萌芽、植栽木別被害

このコナラ林には植栽木以外に萌芽更新で生育しているコナラもかなり含まれていたため、植栽木と萌芽木別の被害について調べた。その結果を示したのが図-2である。萌芽木は502本中カミキリムシ被害を受けていたのが20本で、この被害率が4%、コウモリガは64本で被害率13%となり、この2種をあわせた総被害率は17%であった。これに対し、植栽木はカミキリムシ被害が8%（325本中26本）、コウモリガ被害が22%（71本）で、これらをあわせた総被害率は30%となり、萌芽木のほぼ2倍も被害を受けていた。このことから、前述したとおり人間の手のかかった植栽木は萌芽木に比べカミキリムシ、コウモリガ被害とも受けやすいので、コナラ林造成にあたっては萌芽更新を優先し、こうしたコナラの見られないところのみ植栽するのがよい育成方法と思われる。

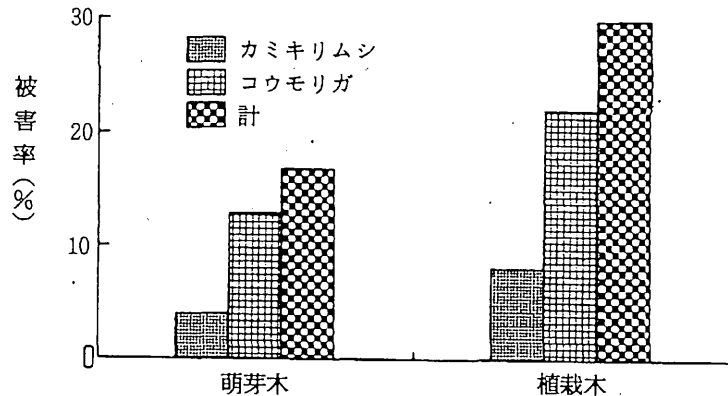


図-2 コナラ林の萌芽、植栽木別被害

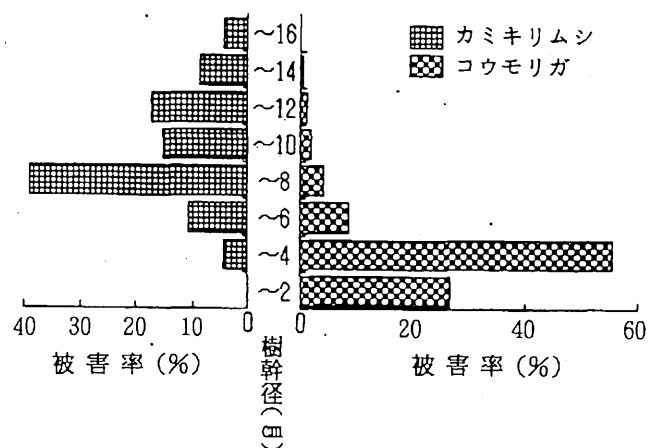


図-3 コナラの樹幹径別の被害率

3.4 樹幹径別被害

カミキリムシ、コウモリガとも幼虫が樹幹内を加害するので、被害発生には樹幹の太さが関係するものと考えられる。そこで、樹幹径と被害との関係について調査した。その結果を示したのが図-3である。カミキリムシは樹幹径（根元径）4～16 cmに発生し、このうち最も多いのが8 cm（46本中18本）、次いで12 cm（8本）、10 cmと続き、これらだけで72%を占めた。これに対し、コウモリガは細い部位に発生し、最も多いのが4 cm（135本中75本）、次いで2 cmで、これらだけで82%を占めた。このこ

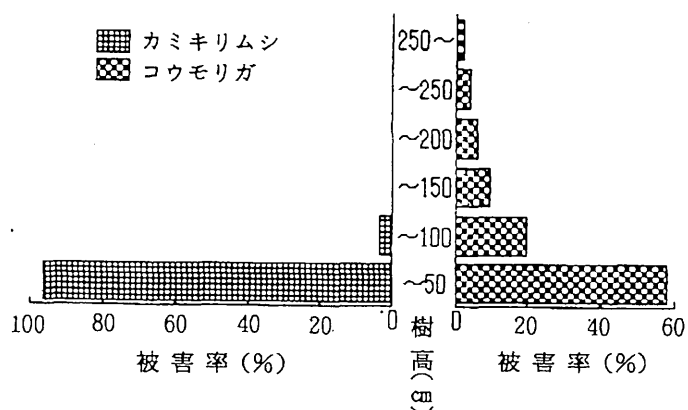


図-4 コナラの高さ別被害率

とから、コナラ林のカミキリムシ被害は根元径8~12cm、コウモリガは2~4cmに多く発生しているので、防除対策をたてるにはこの太さを目安にするのが良い方法と思われる。

3.5 高さ別被害

このコナラ林はシイタケ原木用として造成されているので、直径10cm前後の1m材ができるだけ多く得られればよい。つまり、これら害虫に被害されても枯死することは少ないので、被害部が一部分に集中していれば原木の生産にはあまり影響しないと思われる。しかし、被害が樹幹のあちこちに発生していれば、玉切り時にいちいちその部分を取り除かなければならず、手間が増えるし歩止りが悪くなる。そこで、これらの被害がどの部位（地上高）に発生しているかを調べた。その結果は図-4に示すとおりである。両種とも地上高50cm以下部が最も多く、次いで50~100cm部で、これだけでカミキリムシ類が100%、コウモリガが78%を占めた。小谷ら(4)は広葉樹の穿孔性被害を切株で調べ、1m以下に多くみられたと報告しているが、本調査でも同じような傾向がみられた。このように、コナラ林における穿孔虫被害は1m以下の部位に集中しているので、シイタケ原木林として育成する価値があるものと考えられる。

3.6 下刈りによる被害抑制

調査地の5年生林分は毎年下刈りが行われているが、この付近に同じ年に植栽されたものの、下刈りが全く行われていないコナラ林があった。そこで、下刈りの有無が被害発生に影響を及ぼすかどうかを検討するため、これら林分の被害を調べた。その結果、下刈り林分はコウモリガの被害がわずか2%（162本中4本）であるのに対し、無下刈り林分は26%（100本中26%）にも達した。このことから、コウモリガによる被害は下刈りによって抑制できるように思われた。

3.7 枯死に至る経緯

調査木の中でカミキリムシの加害によって枯死したものは全く見られなかったが、コウモリガによる枯死は若干発生していた。この発生経緯はほとんどの場合コウモリガの加害によってコナラの成長が悪くなり、他の樹木等に被圧されて枯死に至るものであった。また、ツルが絡んでいるとまずここに穿入し、その後コナラに移動して加害するため、ツルによる影響と本虫の加害によって枯死しているものも見られた。

Ⅲ. ケヤキ人工林等の穿孔虫類被害

1 目 的

広葉樹に対する穿孔虫被害は樹種によって被害程度が著しく違うが、これは樹種毎に加害種及び加害形態等が異なるからと考えられる。しかし、こうしたことを調査した報告はほとんど見当たらない。そこで、同じ場所に植栽されたケヤキ、イヌエンジュ、キハダ、クヌギ、コナラ等の5樹種の林分における被害状況を調査した。

2 調 査 方 法

2.1 調査地の概況と調査方法

調査は、岐阜県美濃市曾代の岐阜県林業センター実験林内の広葉樹展示林（植栽本数1500~2500/h a）で行った。ここは昭和56年から58年にかけて7種の広葉樹が1樹種30~100本程度植栽され、その後下刈り、ツル切り、除伐等の施業が行われ、よく管理されている林分である。このうち調査した樹種は、コナラ（樹齢10年、調査本数78本、以下同じ）、ケヤキ（10年、79本）、イヌエンジュ（10年、50本）、キハダ（11年、34本）、クヌギ（9年、28本）の5種類で、これら調査木に発生している穿孔性害虫の被害実態について調査した。調査は平成4年8~12月に行った。

3 結果と考察

3.1 穿孔虫類の種類及び被害程度

まず、これらの広葉樹林で被害を及ぼしている穿孔虫類を把握するため、調査木に見られる被害部位を調査したところ次の4タイプの加害跡(食痕)が観察された。

①木屑が樹幹部を1~3cm幅で覆い、これを取り除くと環状に被害されており、1ヶ所に8mm位の穿入孔がある。

②樹幹部からヤニが流出し、木屑が多数出ている。

③樹幹部から木屑が排出し、その付近に1.5cm前後の脱出孔や産卵跡孔が残っている。

④樹幹部から1cm位のマッチ棒のような木屑が出ている。

従って、この症状からこれら広葉樹林の被害は①コウモリガ、②種不明の新しい害虫(以下新害虫)、③シロスジカミキリ、④キクイムシ類の一種(以下キクイムシ)によるものと推定された。このうち、コウモリガとシロスジカミキリは幼虫の加害によって樹幹内に大きな食痕が残るので材質が著しく悪くなり、中にはこの加害が原因で折損しているものも見られた。また、新害虫及びキクイムシはほとんど加害途中でヤニに巻かれて死亡するため前種に比べ外見上の被害は軽微であった。しかし、加害された部位が黒褐色に変色するので、木材の価値は著しく低下していた。

3.2 樹種別被害

まず、これらの広葉樹林が穿孔虫類によってどの程度の被害を受けているかを調べたのが図-5である。最も被害の多かったのはコナラで78本中40本が被害木で、この被害率は51%に達した。次いでケヤキが47%、イヌエンジュが34%でともに高い被害率であったが、キハダ及びクヌギ

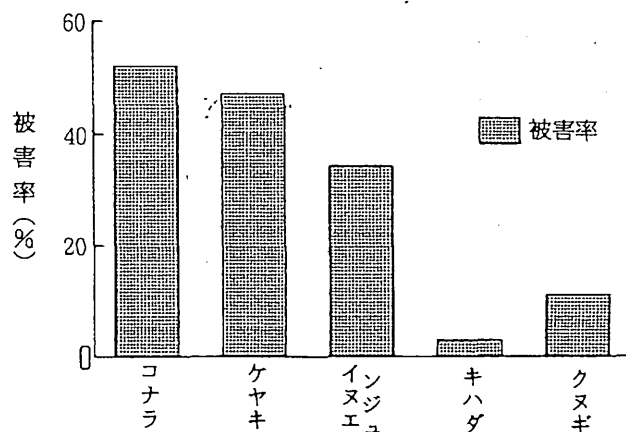


図-5 各広葉樹人口林の穿孔虫被害率

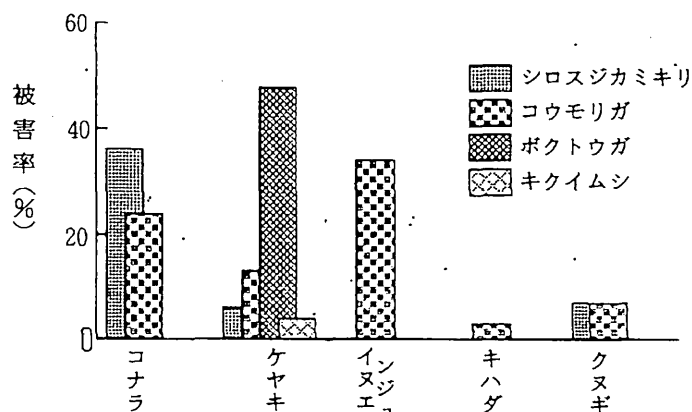


図-6 各穿孔虫の樹種別被害率

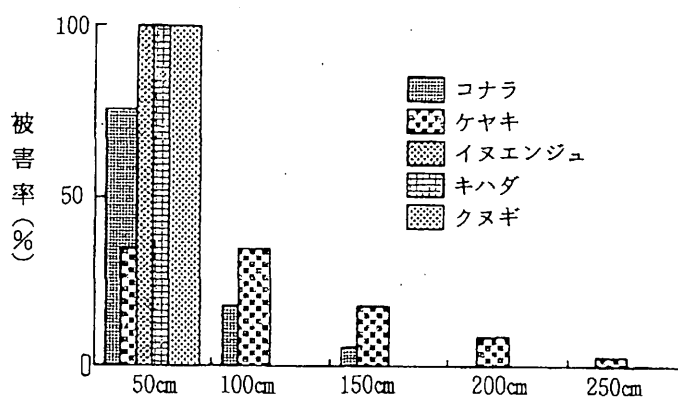


図-7 各樹種の高さ別被害率

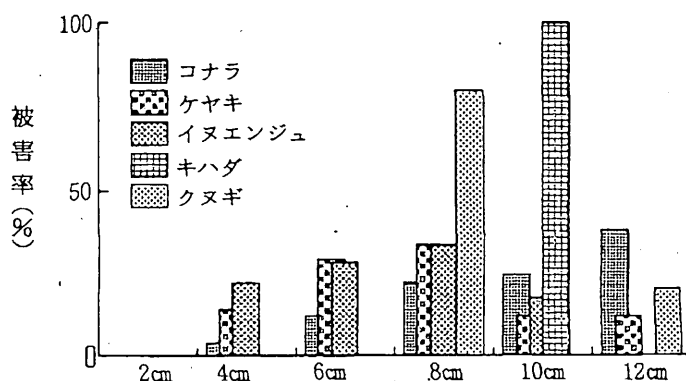


図-8 各樹種の樹幹径別被害率

はこれらに比べ大幅に少なく3～11%であった。

次に、これを穿孔虫類別にみた被害が図-6である。キクイムシ及び新害虫の被害はケヤキだけに見られたのに対し、コウモリガは全樹種、シロスジカミキリはコナラ、ケヤキ、クヌギに発生し、種によって異なった。このうち、被害の多かったのはケヤキに対する新害虫(被害木38本、被害率48%、食痕数129個)、コナラに対するシロスジカミキリ(28本、36%、18個)とコウモリガ(19本、24%、26個)、イヌエンジュに対するコウモリガ(18本、36%、18個)であった。逆に少なかったのはキハダに対するコウモリガで、わずか3%であった。また、食痕数は新害虫が最も多く、被害木37本で129個にも達した。

以上のことから、人工植栽された広葉樹林の穿孔虫被害は樹種によって異なり、コナラ、ケヤキはよく受けるのに対しキハダにはほとんど発生しないことが確認された。また、コウモリガは全樹種を加害していたのに対し新害虫、キクイムシはケヤキにしか被害を及ぼさないなど、種によって加害樹種及びその被害程度の異なることが認められた。

3.3 高さ別被害

これら穿孔虫類の高さ別被害を示したのが図-7である。まず被害の多いコナラをみると、地上高50cm以下が最も多く全食痕数の76%を占めた。そして100cm以下が18%、150cm以下が6%となり、樹高が高くなるにしたがい少なくなった。これがイヌエンジュ、キハダ、クヌギになるとさらに顕著で、被害はすべて50cm以下に集中していた。これに対しケヤキは50cm及び100cm以下がともに35%、150cm以下が18%、200cm以下が9%でそれ以上が3%とかなり高いところまで被害が分散していた。広葉樹を加害する穿孔虫類の高さ別被害について筆者ら(8)は前にコナラ林で調査したところ、50cm以下に集中していたが、本調査地でもケヤキ以外はほぼ同じような傾向がみられた。このことから、コナラ、イヌエンジュ、クヌギ、キハダの被害は50cm以下に集中するものの、ケヤキは2m以上の高い所まで発生することが確認された。

3.4 樹幹径別被害

樹幹径別被害を示したのが図-8である。このうち被害の多い3樹種についてみると、コナラは4cmから6cmまでは全食痕数の4～12%、8cmが22%、10cmが24%で、それ以上になると38%と樹幹が太くなるにつれ被害も多くなった。これに対し、ケヤキ、イヌエンジュは4cmから10cm以上にわたって見られるが、ともに6～8cmが多く、ここだけで60%以上を占めた。このことから、樹幹と被害との関係は認められなかった。

以上のことから、前述した高さと被害及び樹幹径との関係は樹種によって異なることが確認された。これはコナラにはシロスジカミキリ、ケヤキには新害虫、イヌエンジュにはコウモリガと樹種毎に加害優占種が違っているので、これらの種の好んで加害する部位が被害に反映したものと思われる。また、幹に現れている被害は現在進行中(新被害)のものと、前に受けたもの(旧被害)が見られた。この割合はいずれの樹種ともほぼ2～4倍で旧被害が多いことから、広葉樹林における穿孔虫被害は植栽後3～5年位の早い時期から始るものと推定された。

IV. ケヤマハンノキ天然林に大発生したハンノキハムシの被害実態

1 目 的

広葉樹の病害虫被害実態調査を開始した平成元年の7月、岐阜県中部の明方村にハンノキハムシが広い範囲にわたって大発生した。被害を受けたハンノキ類(殆どがケヤマハンノキ)は茶褐色に変色し、遠くから眺めるとまるで枯死しているようであった。この光景があまりにも凄惨だったため地元でも問題になり、防除対策について当场へ相談があった。そこで、防除が必要かどうかを判断するため、被害実態調査を行った。

2 調查方法

調査は、被害発生地域、被害林分の状況、ハンノキハムシの発生経過及び被害状況等について調査した。

3 結果と考察

3.1 被害発生地域の概要

被害は、岐阜県郡上郡明方村水沢上地区に発生した。ここは標高900～1200mの高地帯で、大部分がミズナラ、ブナ、ハンノキ、サワグルミ等の広葉樹で占められ、一部にカラマツとスギの造林地の見られるところである。気候は年平均9.4℃、年間降水量2377mm、年間積雪量180cmと内陸型気候である。被害は明宝スキー場を中心にその周辺500haに多く、これ以外の所では少なかった。また、被害が広範囲に及んでいるため正確な被害量は把握できなかった。しかし、この付近を一望できる山中峠から眺めると森林の半分以上が茶褐色に変色していたことから、被害本数は4000本とも5000本とも推定されるくらい膨大な量であった。地元住民によると、こうした被害（茶褐色に変色）は既に昨年発生していたが、被害が散発的であったため問題にはならなかったとのことであった。このことから、この被害は発生前兆期を経て大発生に至ったものと考えられた。

3.2 被害林分の概況

ハンノキハムシによるハンノキ類のおおよその被害率を推定するため、この地域の林道沿いに自生しているハンノキ類を調べた。調査は、この林道を車で走り比較的被害木の集中している場所で適宜止り、その付近にあるハンノキ30本の被害の有無（食痕が有るか無いか、幼、成虫がいるかないか）を調べた。そして、また次の場所に移るといふ繰返しで10ヶ所調査した。その結果、いずれの調査場所とも100%の被害率であった。調査対象木は樹高10m以上のものから1m未満の幼木が含まれていたが、どの木も茶褐色に変色し、幼虫や成虫が多数生息していた。また、この中には林内で被圧され、普通では加害対象木とはなりえないようなものも含まれていた。こうしたことから、この地域のハンノキハムシによるハンノキ類の被害は100%と推定された。しかし、いくら被害されても枯死しているものは見られなかった。

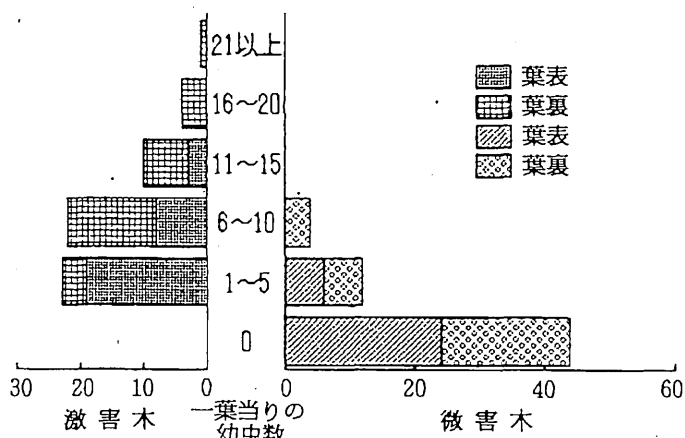
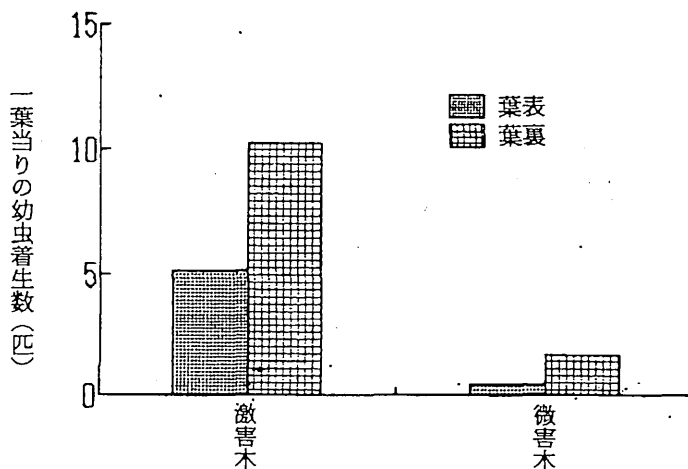


図-9 ケヤマハンノキの激害木と微害木別の幼虫分布



図一10 ケヤマハンノキの葉表と葉裏の幼虫着生数

跡が見られたので、幼、成虫の食害状況を調べた。その結果、成虫は葉に穴をあけて食害し、少し食べてまた次の場所で食害するという繰り返すを行うため、大小入り交じった穴あき葉となる。これに対し、幼虫は葉内部だけを食害するため被害部位は網目状になる。しかも、今回のように大発生すると集団で食害するため、被害葉はたちまち網目状になってしまう。そして、こうした葉はしばらくすると乾燥して茶褐色になる。このため、今回ハンノキの葉が茶褐色に変色したのは、幼虫の食害によるものであることが確認された。

次に、幼虫生息数と被害との関係を把握するため、この大発生している地域と隣接している普通発生地域（荘川村）で生息数調査を行った。調査は1本のケヤマハンノキより無作為に30葉を選び、ここに生息している幼虫数を調べた。その結果は図-9のとおりである。普通発生地域は30葉中20葉が無被害葉であるのに対し、大発生地域はすべての葉が被害を受けていた。幼虫生息数は普通発生地域は1葉当り葉表、葉裏あわせて2匹であるのに対し大発生地域は15匹で、普通発生地域の7倍にも達した。また、葉表、葉裏別の生息数は図-10のとおり大発生、普通発生地域とも葉裏が葉表に比べ2～3倍多いことから、この幼虫は葉裏を好むようであった。

3.4 ハンノキハムシの発生経過

ハンノキハムシは年1回発生する(1)。しかし、岐阜県の発生経過を記した報告は見当たらない。そこで、調査時毎の幼、成虫の形態から、この地域のおおよその発生経過を推定した。まず、成虫は7月下旬頃から9月上旬にかけて順次羽化するが、発生ピークは8月上旬である。羽化した成虫はハンノキ類の葉を10月頃まで食害し、そのまま越冬する。翌春、成虫は再び食害し始め、5～6月に産卵する。孵化した幼虫はただちに葉を食害するが、この頃は体が5mm前後と小さいため食害量が少なく、被害らしい被害に至ることはない。しかし、7月になると体長が10mm以上に成長し、食害量も多くなる。このため、大発生した場合は、この時期から被害が目立つようになる。そして、7月中旬頃から蛹化し、10日前後の蛹期間を経て成虫となる。なお、本虫は夏期になると休眠に入りそのまま冬を迎えるが(3)、この地域では9月中旬まで見られたことから、越冬に入るのはこれ以降と思われた。

3.5 大発生が生態系に及ぼす影響

今回のようにハンノキハムシが大発生すると、ケヤマハンノキの葉は枯れる。当然、こうした葉は餌とならないので、ハンノキハムシをはじめ他の昆虫類にも大きな影響を及ぼすことが考えられる。そこで、このことを調べるため被害葉を観察したところ次の知見が得られた。

①幼虫に食害されたケヤマハンノキは7月中旬頃から変色し始め、中には青い葉の全くない木も見られた。このため、移動力のない幼虫は餌不足に陥り我死するものが見られたことから、この段階で死亡するものが多いと思われる。

②8月中、下旬になると幼、成虫の食害によって殆どどの木の葉は枯れ、その下には成虫が死亡しているのが観察された。このことから、成虫は餌を求めて飛び回ったものの、広い範囲がこうした状態なので、幼虫同様餌不足によって死亡したものと思われた。とくに、成虫は8月以降10月まで食害するので、大発生した時は、この間に死亡するものもいるのではないかと推測された。

③枯れた葉の上では、餌を求めて歩き回る他の昆虫類の姿が何匹も見られた。こうした幼虫は移動力がないし、例え移動できても隣のハンノキも同じ様な状態であることから、いずれ死亡するものと思われた。ハンノキ類にはハンノキハムシの他、チャイロサルハムシ、ルリハムシをはじめガの仲間など多数の昆虫類が食害するので、ハンノキハムシの大発生は他の昆虫類にも大きな影響を及ぼすものと思われる。

3.6 翌年の発生状況

筆者は被害実態調査の結果から、地元へは防除は行う必要はないと回答した。それは、幼、成虫が餌不足に陥って大部分が死亡し、元の状態に戻ったからである。その思いは的中し、翌年は目につく被害が見られなかった。餌不足なのかあるいは他の要因なのか、いずれにしても制御要因が働いたことは間違いないと思われる。本種が再びこのように大発生したら、この点について調査したいと思っている。

V.コナラを加害する穿孔虫類防除試験

1 目 的

調査項目Ⅰの広葉樹病害虫被害実態調査で、岐阜県における主要広葉樹の病害虫は、コナラを加害するカミキリムシ類とコウモリガが特に大きな被害を及ぼすことが確認された。これらの被害はいずれも若齢木の根元部に発生するため、被害木は折損～枯死に至るケースが多く、コナラを育成するうえでの大きな障害となっている。このため、これらの害虫に対する防除法の開発が急務となってきた。

そこで、コナラを加害する穿孔性害虫に対する効果的な防除技術を確立するため、薬剤による防除及び下刈り施業を利用した被害予防等について検討した。

なお、この試験は平成4年から6年にかけて行った。

2 試 験 方 法

2.1 薬剤によるシロスジカミキリ被害防止試験

2.1.1 試験実施場所及び対象害虫

試験は、岐阜県山県郡伊自良村大門地区のコナラ林で行った。ここは畑地跡に植栽されたコナラ8年生林で、胸高直径8cm、樹高7cmの大きさで比較的生育の良好な林分である。しかし、穿孔性害虫の被害が多く、特にシロスジカミキリの被害が著しく、試験開始時の被害率は50%にも達していた。この他コウモリガの被害も若干見られたが、この林分では薬剤によるシロスジカミキリ被害の予防効果について検討した。

2.1.2 供試薬剤及び処理方法

供試薬剤はスミチオン乳剤及びガットサイド塗布剤である。スミチオン乳剤は50倍に薄め、これを6月に散布する1回処理と6月に散布して2ヵ月後の9月にも散布する2回処理とし、ガットサイドは原液を6月に1回処理した。これら処理区の調査木本数は67～99本である(表-2)。なお、薬剤処理部位はシロスジカミキリ被害の最も多発する地上高1m部以下で、ここにガットサイド処理は原液を刷毛で塗布し、スミチオン乳剤は噴霧器で薬液が樹幹からしたたり落ちる程度に散布した。これらの薬剤処理日は次のとおりである。いずれの年も晴天で、雨によって薬剤が流出することはなかった。

薬剤処理日	平成4年	6月13～14日	9月20日
	平成5年	6月11～12日	9月21日
	平成6年	6月14～15日	9月21日

2.1.3 調査方法

各処理区とも薬剤処理後4～6ヵ月後に調査木に見られる被害症状(木屑の排出、脱出孔等)を調査し、これら薬剤の連年処理効果について検討した。調査月日は平成4年10月28～11月2日、平成5年12月3～4日、平成6年12月10～11日に行った。

2.2 下刈りによるコウモリガ被害防止試験

2.2.1 試験実施場所及び対象害虫

試験は、岐阜県土岐市鶴里地区のコナラ植栽地で行った。ここは昭和62年に植栽されたコナラ7年生林分で、根元径2～4cm、樹高40cm～2mとバラツキが見られるものの、全般的には生育は良好である。しかし、コウモリガの被害がよく目立ち、試験開始時には20%近くが被害を受けていた。このため、この林分では下刈りによるコウモリガ被害の防止試験を行った。

2.2.2 試験区の種類

試験区は下刈りを行う区と、行わない区の2種類で、各試験区の試験開始時の調査木本数は242～290である(表-3)。しかし、下刈り時に誤って切ったケースもあったため、調査木本数は調査開

始時より若干少なくなった。なお、試験区の面積は40㎡（20m×20m）である。

なお、各年度の下刈り実施日は次のとおりである。いずれも、自動下刈り機で行った。

下刈り実施日 平成4年7月23日 平成5年7月18日 平成6年7月16日

2.2.3 調査方法

各試験区とも下刈り前にコウモリガの被害状況を調べておき、コウモリガの活動が終了した秋期～冬期にその後新しく発生した被害を調査し、本害虫に対する下刈りの被害防止効果について検討した。

なお、調査月日は次のとおりである。

平成5年1月25～26日 平成6年1月18～19日 平成7年1月20～21日

3 結果と考察

3.1 薬剤によるシロスジカミキリ被害防止試験

シロスジカミキリは成虫が樹皮を噛んで産卵孔を作り、この中に産卵管を挿入して産卵する。孵化した幼虫は樹皮下の形成層を加害したのち材内に穿入する。そして、穿入後は3～5年材内を加害して成長して羽化脱出する(2)。このため、シロスジカミキリに対する防除は幼虫が材内に穿入してしまった後では効果が望めない、成虫産卵期から孵化幼虫が樹皮下に生息している時にを行うことが重要である。岐阜県におけるシロスジカミキリは6月上旬頃から発生して9月頃まで生息している。この間産卵し続けるが、ピークは6月中～7月中旬である。そこで、本試験ではまずシロスジカミキリの産卵最盛期前の6月に樹幹に薬剤を処理して産卵を阻止し、さらにこの防除で生き延びた幼虫がまだ樹皮下に生息している9月に再度処理した場合の効果について検討した。この防除は毎年行い、これを3年間続けた結果を示した

のが表-2、図-11である。

まず、無処理区は試験開始時（平成3年）が調査木99本中45本が被害木で、被害率は45%であった。これが平成4年は48%、平成5年は55%、平成6年は60%と年々上昇し、被害は3年間で15%増加した。これに対し、薬剤処理区はガットサイド処理区が48%（調査木85本、被害木41本）から52%、56%、59%と増加したものの、被害上昇率は11%で無処理区を4%

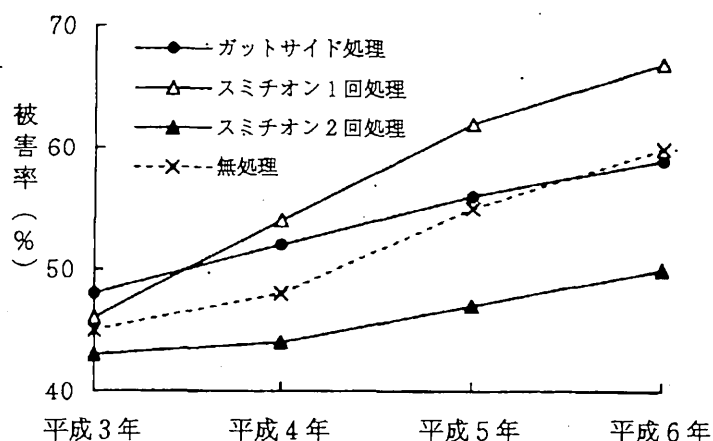


図-11 各処理の累積被害率

表-2 シロスジカミキリに対する各試験区の年度別被害状況

試験区	調査木数	平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度		被上昇率
		被害木	被害率	被害木	被害率	被害木	被害率	被害木	被害率	
ガットサイド処理区	85	41	48	44	52	48	56	50	59	11
スミチオン1回処理区	67	31	46	36	54	42	62	45	67	21
スミチオン2回処理区	82	35	43	36	44	39	47	41	50	7
無処理区	99	45	45	48	48	55	55	59	60	15

注) 被害上昇率=平成6年度被害率-平成3年度被害率

下回った。同様にスミチオン乳剤2回処理区は43%（調査木82本、被害木35本）から44%、47%、50%と増加したものの、この間の被害上昇率は7%で無処理区より8%低かった。しかし、スミチオン乳剤1回処理区は試験開始時の被害率が46%（調査木67本、被害木31本）であったのが、その後54%、62%、67%となり、3年後には無処理区より6%多い21%の被害上昇率であった。このことから、コナラを加害するシロスジカミキリに対し、ガットサイドの塗布処理及びスミチオン乳剤50倍液の2回散布処理の効果が認められた。しかし、スミチオン乳剤50倍液1回処理の効果は確認できなかった。これはシロスジカミキリの発生期が6～9月と長期間に及ぶため、6月に行うスミチオン乳剤50倍液の1回散布では効果が持続しないからと考えられる。

いずれにせよ今回の試験で、シロスジカミキリに対しガットサイドの塗布処理及びスミチオン乳剤50倍液の2回散布の効果が認められたので、コナラ造林地ではこれらの処理によって被害は大幅に軽減できるものと思われる。

3.2 下刈りによるコウモリガ被害防止試験

コウモリガの幼虫は孵化後1カ月の間地表面や地中0.5cmくらいの浅い土中に枯葉や雑草の庇陰に生息し、主に雑草葉をなめるように食し、0.5～1.5cm程度の体長になってから草本植物や木本植物の茎に食入する(3)。このため、コウモリガの被害を防ぐには下刈りなどで若齢幼虫の寄生する雑草木を取り除くのが有効である(1)。このことは古くから言われているものの、これを実証した報告はほとんど見当たらない。そこで、コウモリガの多発している被害林分で下刈りを3年間続けて行い、無下刈り林分と比較した。その結果を示したのが表-3と図-12である。各試験区ともコウモリガの食害による枯損や折損あるいは下刈りの誤伐等で被害木が減少したので、累積被害率はこれら消失した調査木を含めた前年累計被害率に新被害率を加えたものとした。また、年被害率はその年に発生した被害（新被害）である。

まず、各年に発生した被害率（年被害率）をみると、無下刈り区は平成4年が1.3%、平成5年が8.6%、平成6年が5.2%で、この間の被害（累積被害率）は17.8%から32.9%となり15.1%増加した。これに対し、下刈り区は1.5%～2.4%で推移し、被害は15.9%から22.1%となったものの、被害上昇率は6.2%で無下刈り区より8.9%少なかった。このように下刈り区は無下刈り区より被害率は9%下回ることから、7月に行う

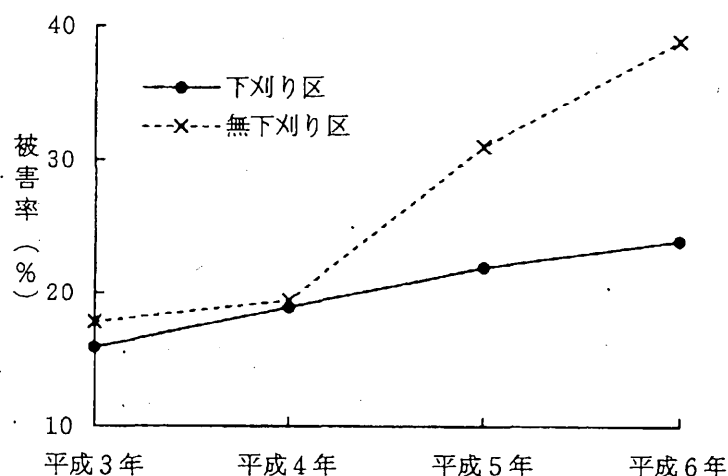


図-12 各処理の累積被害率

表-3 コウモリガに対する各処理の年度別被害状況

試験区	調査項目	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	被害上昇率
下刈り区	調査木	290	288	218	201	6.2%
	健全木	244	235	166	148	
	新被害木		7	5	3	
	旧被害木	46	46	47	50	
	年被害率		2.4	2.3	1.5	
	累計被害率	15.9	18.3	20.6	22.1	
無下刈り区	調査木	242	228	162	154	15.1%
	健全木	199	182	121	101	
	新被害木		3	14	8	
	旧被害木	43	43	27	45	
	年被害率		1.3	8.6	5.2	
	累計被害率	17.8	19.1	27.7	32.9	

注) 被害上昇率=平成6年累計被害率-平成3年累計被害率

下刈りはコウモリガの被害抑制に効果のあることが認められた。これは岐阜県ではコウモリガの成虫が6～7月に発生するので、下刈りを行った7月中～下旬は若齢幼虫期であったからと思われる。つまり、下刈りによって餌不足となり我死したものと考えられる。

また、被害は樹幹径2 cmから6 cmまでに見られたが、3 cm以下の細い部位が加害されるとほとんどが枯死したり折損した。しかし、5 cm以上になるとこうしたことはなく、中には巻き込みによって加害部が覆われているものも見られた。しかも、被害は樹幹下部に発生しているので、コウモリガ被害を受けてもシイタケ原木用なら利用できると思われた。

以上、シロスジカミキリとコウモリガに対する試験結果からコナラ林では、まず1～5年生程度の若齢木には7月に下刈りを行ってコウモリガの被害を防ぐことが重要である。そして、根元径が5 cm以上になったらシロスジカミキリ被害を防ぐため、ガットサイド塗布やスミチオン乳剤50倍液の樹幹散布を行えば、穿孔虫被害の少ない優良なコナラ林が造成できるものと考えられる。

ま と め

岐阜県における広葉樹の病害虫被害の実態と、コナラを加害する穿孔虫類に対する被害防止効果について検討したところ2、3の知見が得られた。その概要は次のとおりである。

1. 調査期間中に12樹種から42種類の病害虫類が確認されたが、大部分は葉の一部が食害されたり、養分が吸収されるなどの軽微被害であった。
2. 特に問題となるのはシロスジカミキリとコウモリガによる幹の加害であった。
3. 調査期間中にハンノキハムシとブナカイガラタマバエが広い範囲にわたって大発生した。こうした大発生はわが国では始めてで、被害林分はいずれも茶褐色に変色し凄惨な光景となった。
4. コナラ林の穿孔虫被害は10年生前後の林分に多く発生する。
5. コナラ林のシロスジカミキリ被害は根元径8～12cm、コウモリガは2～4 cmに多く発生するが、いずれも地上高1 m以下部に多発するので、被害を受けてもシイタケ原木林として利用できる。
6. 人口植栽されたコナラ、ケヤキには穿孔性害虫被害が多発するが、キハダにはほとんど発生しなかった。
7. 広葉樹に対する穿孔性害虫被害は地上高50cm以下部に多いが、ケヤキには2 m以上の高い所まで発生していた。
8. 広葉樹林における穿孔性害虫被害は、植栽後3～5年くらいの早い時期から始まるものと推定された。
9. 明方村に大発生したハンノキハムシによるハンノキ類の被害は100%と推定された。しかし、これによって枯死するものは見られなかった。
10. ハンノキハムシの幼虫は葉裏を好むことが確認された。
11. ハンノキハムシの食害によってハンノキの葉が少なくなったため、ハンノキハムシをはじめ他の昆虫類が餌不足に陥り、餓死して死亡しているのが確認された。
12. 大発生した翌年のハンノキハムシの発生状況は、一部のハンノキでわずかに見られる程度で、生息数は大幅に減少した。
13. コナラを加害するシロスジカミキリに対しガットサイド剤の樹幹への塗布処理及びスミチオン乳剤50倍液の2回（6月、9月）散布の著しい効果が確認された。しかし、同乳剤の1回（6月）散布の効果は認められなかった。
14. コナラ造林地では7月に下刈りを行うとコウモリガの被害が少なくなることが認められた。
15. これらの防除試験から、コナラ造林地では、まず1～5年生程度の若齢木には7月に下刈りを行ってコウモリガの被害を防ぎ、根元径が5 cm以上になったらシロスジカミキリ被害を防ぐために、ガットサイド剤塗布や6月と9月にスミチオン乳剤50倍液を樹幹に散布すれば、これら穿孔性害虫の少ない優良なコナラ林が造成できるものと思われる。

引用文献

- (1)中條道夫(1956)図説食葉はむし類. 林野庁, 195~199
- (2)小島圭三ほか(1969)原色日本昆虫図鑑 (I) カミキリ編, 302pp
- (3)近藤芳五郎(1966)コウモリガの寄主選好と移動について. 日林関支講16, 26~27
- (4)小谷二郎ほか(1990)コナラ・ミズナラ混交林における穿孔被害の1事例. 38回日林中支論, 139~142
- (5)野平照雄ほか(1991)岐阜県に大発生したブナカイガラタマバエについて (I). 102回日林論, 269~270
- (6)野平照雄ほか(1991)岐阜県に大発生したブナカイガラタマバエについて (II). 102回日林論, 271~272
- (7)野平照雄ほか(1991)岐阜県明方村に大発生したハンノキハムシ. 39回日林中支論, 97~98
- (8)野平照雄ほか(1992)土岐市のコナラ林に発生した穿孔虫被害について. 40回日林中支論, 229~230
- (9)野平照雄ほか(1992)岐阜県に大発生したブナカイガラタマバエについて (III). 103回日林論, 535~536
- (10)野平照雄ほか(1994)岐阜県に大発生したブナカイガラタマバエについて (IV). 日林論105, 531~532
- (11)渡辺正雄(1971)コウモリガとキマダラコウモリによる被害調査と防除を実施して. 森林防疫230, 23~24