

# 混交林と単純林とではハマキガと その天敵がどう違うか

鈴木重孝

以前から単純林では動物相が貧弱なため害虫の大発生が起りやすく、混交林ではいろいろな種が豊富なため害虫の発生は起りにくいといわれている。これまで具体的に研究されたものは少ないが、このような研究は害虫の大発生を樹種の組合せや広葉樹を含めた保護帯を残すことによって回避するいわゆる林業的防除法を考えるうえで重要なことである。

著者は、1965年から旭川市東旭川町にある旭川林務署のトドマツ造林地とそれに近接した針広混交天然林（以下、針広混交林と略す）とを中心に、トドマツを加害するハマキガとその天敵（主として寄生性昆虫）が種類構成や個体数の点でどのような違いがあるかを調べてきた。その資料は未だ不完全なものであるが、先に述べた問題を考えるうえでの参考に供したい。

## ハマキガの種類数

トドマツを加害するハマキガ類は、現在までに20種を記録している（表-1）。これら20

表-1 トドマツを加害するハマキガ

	和名	学名	越冬態
	スジグロハマキ	<i>Acleris nigrilineana</i> KAWABE	成虫
	アツアトキハマキ	<i>Archippus similis</i> BUTLER	幼虫
	タテスジハマキ	<i>Archippus pulchra</i> BUTLER	幼虫
	クロタテスジハマキ	<i>Archippus abiephaga</i> YASUDA	幼虫
	イチイオオハマキ	<i>Archips fumosus</i> KODAMA	卵
ハマキ 亜科	モミアトキハマキ	<i>Archips issikii</i> KODAMA	卵
	ミダレカクモンハマキ	<i>Archips fuscocupreanus</i> WALSINGHAM	卵
	コスジオビハマキ	<i>Choristoneura diversana</i> HÜBNER	幼虫
	ホソバハイイロハマキ	<i>Cnephasia cinereipa</i> Ipana RAZOWSKI	幼虫
	ヒロバビロウドハマキ	<i>Eurydoxa advena</i> FILIPJEV	幼虫
	ツツリモンハマキ	<i>Homonopsis foederatana</i> KENNEL	幼虫
	ツヤスジハマキ	<i>Homonopsis illotana</i> KENNEL	幼虫
	トウヒオオハマキ	<i>Lozotaenia coniferana</i> ISSIKI	幼虫
	オオギンスジハマキ	<i>Ptycholoma circumclusana</i> CHRISTOPH	幼虫
	ノ コメ ハマ キ 亜科	トドマツメムシガ	<i>Epinotia acisulana</i> FALKOVITSH
		<i>Epinotia</i> sp.	卵
トドマツチビハマキ		<i>Lobesia</i> sp.	幼虫
アミメモンハマキ		<i>Pseudohermenias clauthaliana</i> SAXEN	幼虫
トドマツウスオビハマキ		<i>Olethreutes tephrea</i> FALKOVITSH	卵
	トドマツアミメハマキ	<i>Zeiraphera truncata</i> OKU	卵

種はすべて年1世代で、蛹で越冬する種を欠くが、卵、幼虫、成虫で越冬する種を含んでいる。これらのハマキガはトドマツ以外にトウヒ類を加害するものが多いが、マツ類やカラマツ、さらには広葉樹まで広く加害する種は少ない。主な害虫としては、マツアトキハマキ、コスジオビハマキ、トウヒオオハマキなどがあげられる。ノコメハマキ亜科の種はいずれも幼虫が小形で摂食量が少ないため、少しくらい数が多くても被害はない。

針広混交林ではこれら 20 種のハマキガの全種類が生息しているが、造林地ではいくつかの種を欠いている。林業試験場内のトドマツクローン集植所（1962 年植栽）での調査では、調査を開始した 1965 年にはトウヒオオハマキ、マツアトキハマキ、タテスジハマキ、オオギンズジハマキ、アミメモンハマキの 5 種しか記録されなかったが、1966 年と 1967 年には 2 種ずつ、1968 年と 1970 年には 1 種ずつがそれぞれ追加記録され、合計 11 種となった。また 1965 年から 1970 年までの 6 年間、旭川市東旭川町で行った調査では、若齢造林地（1953 年植栽）で 13 種、壮齢造林地（1935 年植栽）で 16 種のハマキガが記録されている。壮齢造林地で記録されていない種は針広混交林でも個体数が極めて少ないホソバハイイロハマキやトドマツウスオビハマキなどで、本来の食草は広葉樹などと思われる。従って壮齢造林地で記録されたハマキガは、トドマツ固有のハマキガ相を構成する種と考えられる。

造林地においてハマキガの種類数が年々増加していくことは、トドマツを加害するハマキガが周囲から侵入してくることを意味している。植林後間もない造林地に最初に侵入・定着するのがタテスジハマキやトウヒオオハマキなどの幼虫で越冬するグループで、時が経つにつれてコスジオビハマキや卵越冬のグループが侵入をはじめ、次第にトドマツ固有のハマキガ相が形成されていくのである。

### ハマキガの種類構成

造林地と針広混交林とでは種類構成にも違いがある。図 - 1 は造林地と針広混交林のハマキガの種類構成を示したものである。

図から明らかなように、若齢造林地ではタテスジハマキ類（タテスジハマキ、クロタテスジハマキ、マツアトキハマキが含まれる）が優占種であり、壮齢造林地ではモミアトキハマキが優占種となっている。このコスジオビハマキは、旭川を中心とした道中央部に 1965 年から大発生し、トドマツに大きな被害を与えた種である。このように造林地の場合には、ある特定の種の個体数が極端に多く、優占種となっている

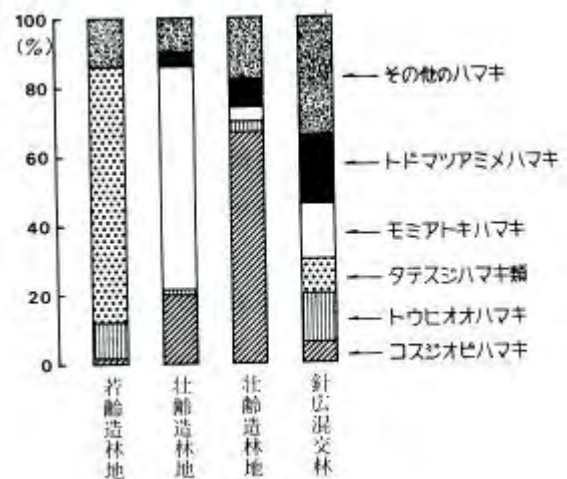


図 - 1 造林地と針広混交林におけるハマキガの種類構成

点に特徴がある。これと対照的なのが針広混交林である。ここではトドマツアミメハマキ，モミアトキハマキ，トウヒオオハマキの構成比がやや高いが，いずれの場合も全体の5割を超えるようなことはない。そのうえハマキガ全体の個体数も造林地とくらべると極めて少ない。

### ハマキガの個体数

そこで次にハマキガの個体数をくらべてみよう。図 - 2に，針広混交林，壮齢造林地，ならびに針広混交林の広葉樹をすべて伐採して仕立てたトドマツ単純林におけるハマキガの個体数の年次変動を示した。なおここでいう個体数はトドマツの中枝の先端50cmの枝1本当たりの平均個体数をさしている。

針広混交林では，全種類のハマキガを合計しても，多いときで3匹程度の個体数であるのに対し，造林地では40匹にも達している。また広葉樹を伐採してトドマツ単純林にした場合も個体数が10匹を越えていて，針広混交林とくらべると，トドマツ単純林ではハマキガの個体数が多いことがわかる。

さらに個体数の増減のしかたも，針広混交林とトドマツ単純林とは異なっている。コスジオビハマキに例をとってみよう。図 - 2に示した針広混交林と壮齢造林地は互に近接した林分で，調査も同じ年次の同じ時期に行っている。コスジオビハマキの個体数は，1965年以降急速に増加している。そのふえ方は両調査地とも似たパターンであるが，針広混交林では0.2匹で頭打ちとなってそれ以上はふえなかった。ところが壮齢造林地では幾何級数的に個体数が増加し，わずか4年間で30匹近くまで達している。これはトドマツアミメハマキでも同様である。また広葉樹を伐採してトドマツ単純林にした林分を針広混交林とくらべると，かつては同じ針広混交林であったにもかかわらず造林地と同じような個体数の変動をコスジオビハマキは示している。このように個体数が極端な変動をるのが単純林の特徴であるといえる。

### ハマキガの天敵

ハマキガの天敵としては，ヒメバチ，コマユバチ，ヤドリバエなどの寄生性昆

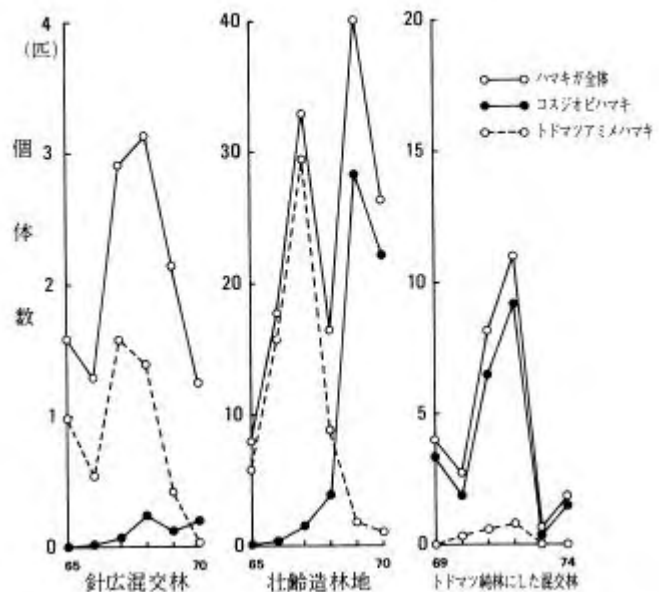


図 - 2 ハマキガの幼虫個体数の年次変動

虫のほかに、捕食者と呼ばれるヒメカゲロウ、ヒラタアブのような昆虫類、クモ類、鳥類、さらにトガリネズミのような小型哺乳類もいる。これらのうち捕食者についてはあまり調べていないので、寄生性昆虫を中心に針広混交林と造林地との違いをみしてみる。

寄生性昆虫は現在までに 80 種ほど記録している。これらは卵寄生、幼虫寄生、蛹寄生にわけられる。卵と蛹の寄生性昆虫は色々な種類の蛾に次々と寄生し、年 2 世代以上をくり返す多化性の種である。幼虫寄生のものは多化性の種が多いが、寄生する対象範囲（寄主範囲）が狭く、なかには特定のハマキガにしか寄生しない種（特殊化した種という）が 1~2 種みられる。そしてこれら特殊化した種の寄生率は高い。図 - 3 のハマキヤドリオナガヒメバチ (*Lissonota saturator*) はその 1 種で、コスジオビハマキの幼虫にしか寄生しない。このように、トドマツを加害するハマキガの寄生性昆虫群は、寄生率の高い特殊化した種を中心に、個々の寄生率はあまり高くないが寄生範囲の広い多くの種から成り立っている。これはトドマツを加害するハマキガの寄生性昆虫と林相との関係を考えるうえで重要な点である。トドマツの害虫相は非常に貧弱で、ハマキガが主体となっている。しかもこれらのハマキガはすべて年 1 世代であるため、造林地のようなトドマツ単純林では特殊化した寄生性昆虫以外のものは定住できない。これに対し針広混交林では広葉樹に色々な種類の蛾がたくさん生息していて、多化性の寄生性昆虫にとっては最適な生息環境を形づくっているといえるのである。

実際、針広混交林と壮齢造林地とをくらべると、寄生性昆虫の種類数では大差ないが、寄生率では針広混交林の方が高い。コスジオビハマキを例にとると、図 - 3 に示したように、針広混交林では寄生率が高く、幼虫だけで 70% に達している。その寄生率の 7~8 割はハマキヤドリオナガヒメバチによるものである。なお蛹の寄生率は、寄主であるハマキの蛹の数が少なすぎて正確に算出できないが、場合によっては採集した蛹全部が寄生されていることもある。

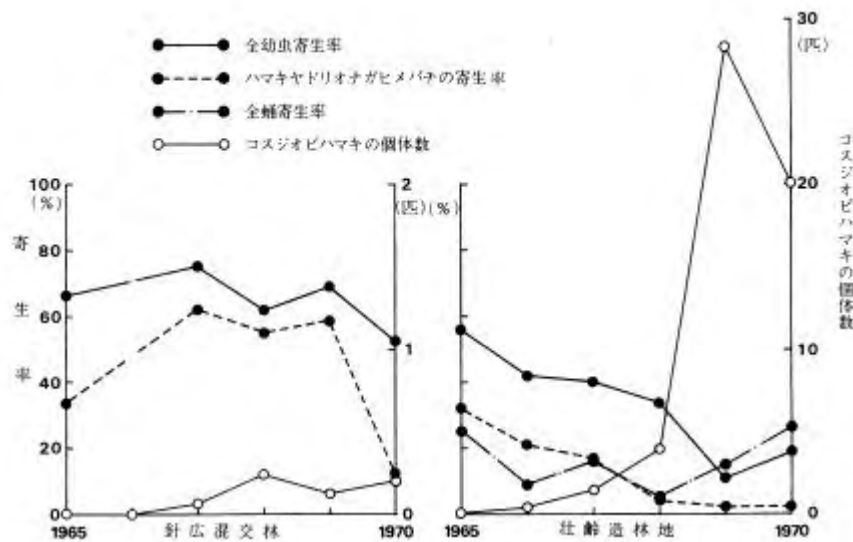


図 - 3 コスジオビハマキの幼虫の個体数と寄生率

造林地では、コスジオビハマキの個体数が少ないと幼虫の寄生率は40～50%と高く、ハマキヤドリオナガヒメバチによる寄生はそのほぼ5割を占めている。蛹の寄生率は10～20%でありあまり高くない。ところがコスジオビハマキの個体数が増加してくると幼虫の寄生率は低くなり、20%以下となる。ハマキヤドリオナガヒメバチの寄生率も寄主の数の増加とともに急激に低くなり、5%にも達しなくなる。しかし蛹の寄生率は時間の遅れはあるが逆に高くなる。

このように寄主の密度が低い場合にはその種に特殊化した寄生性昆虫の寄生率は高いが、密度が高くなると特殊化した種の寄生率が低くなって、多化性の種の寄生率が高くなるという事実は、トドマツを加害する寄生性昆虫群がどのような働き方をしているのかを物語っている。

つまり、ハマキガの密度が低く保たれている場合は、そのハマキガに特殊化した種が寄生による死亡の中心的役割を果し、多化性の種は補助的な役割を果している。ところがハマキガの密度が増加してくると、特殊化した種の個体数の増加が寄主の増加に追いつけなくなり、それまで補助的な役割しか果してこなかった多化性の種が集中的に寄生しはじめ、ハマキガの密度を低下させる方向で作用する。寄生性昆虫群のこのような作用は、すでに述べた理由から針広混交林において、より強く働いていると考えられる。

これまで述べてきたトドマツを加害するハマキガとその寄生性昆虫について、推論も含めてまとめると次のようにいえる。針広混交林のトドマツには、これまでトドマツから記録された全種類のハマキガが生息しているが、その個々の種の個体数は非常に少ない。これは個体数の増加を抑えるいろいろな要因が強く働いているためと思われる。トドマツ単純林では、ある特定の種の個体数が極端に多く、その個体数の年次変動の幅が大きいという特徴がある。とくに造林地の場合、ハマキガは周辺の林から侵入して定着することから、年とともに種類数がふえていく。その過程で特定の種が優占種となる時期があり、時として何かの条件で大発生することもある。

ハマキガの天敵である寄生性昆虫についてみると、寄生率の高い特殊化した種を中心に、個々のハマキガへの寄生率は高くないが寄主範囲の広い多くの多化性の種がハマキガの寄生性昆虫群を構成している。そしてハマキガの生息密度が低い場合には特殊化した種がハマキガの個体数を低く抑えるうえで有効な役割を果しているが、密度が高くなると多化性の種が有効な役割を果すようになる。これは針広混交林でもトドマツ単純林でも同様であるが、トドマツ単純林には多化性の種が定住できないためその働き方は針広混交林において、より強いと考えられる。

(昆虫野兎鼠科)