

新技術情報

— 林業試験場北海道支場 —



トドマツオオアブラの総合防除

昆虫研究室 高井正利・古田公人

まえがき

トドマツオオアブラはトドマツ幼齢造林地の最大の害虫であるが、その総合防除法について一応の骨組が完成しているので、ここにその概要を述べる。

1. 総合防除とは

総合防除ほど解りやすそうで、しかも誤解しやすい言葉も少ない。すべての害虫を同時に防除することだろうと考える人もあるだろうし、病害虫をひっくるめて防除することだろうと思う人もあろう。あるいはまた防除暦の百科辞典だと受取る人もあるかも知れない。しかし実際はそのような万能的なものではなく、あらゆる適切な技術を相互に矛盾しないように使用し、経済的に被害が現れるレベル以下に害虫の個体数を減少させ、そのレベルに保つために害虫を管理するシステムである、とスミス・レイノルズによって定義されたように、ごくあたりまえのことにすぎない。

林業は森林という田畑とは比較にならぬほど複雑な生態系のもとでの産業で、また経済的、あるいは労力的な制約のためこれまで限られた場合にしか農薬が使用されておらず、したがってこれまでの防除の内容も外見的には総合防除とたいして異なる訳ではなかった。ただ、単に防除という場合には害虫の大発生に際して農薬を散布することがすべてであるようなニュアンスを持っているのに対し、総合防除では害虫の

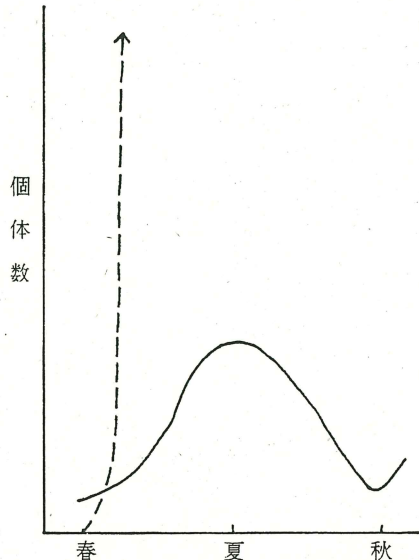
生態に関する知識をもとに経済的被害のする状態を予測し、被害が現れないように害虫を管理するという点が強調される。したがって、ここでもそのような順に述べてみたい。

2. トドマツオオアブラの侵入と増殖

トドマツオオアブラには羽のある個体（有翅虫）と羽のない個体（無翅虫）とがある。有翅虫は長距離移動に適したもので、造林地内の造林木間の移動ならば無翅虫でも可能であるが、造林地間の移動、いいかえれば新植の造林地への侵入はこの成虫による。これは6月下旬から7月上旬にかけて、すなわち第2世代にもっとも多く現れ、したがって分布がもっとも拡大するのもこの時期である。

侵入した有翅虫が子虫を産み、定着が完了する。この年、子虫が育ってまた子虫を産むことが数回（3～4世代？）くり返され、秋に育ったものが針葉上に卵を産みつけて終る。春にふ化した幼虫は1カ月ほどで成虫となり、条件が良ければ100頭ほどの子虫を産む。生れた子虫は6月下旬頃に有翅、あるいは無翅の成虫となり、有翅虫は新しいトドマツを求めて飛立ち、無翅虫はそこに残って増殖を続ける。卵を産む最終世代以外の各世代のアブラムシはすべて雌で、単性生殖によって30～40頭の子虫を産むため、生れたものが全部育つと仮定すれば春の1頭から秋には4億ほどの個体数になるという計算になる。

もちろんこのようなことは現実にはありえない。計算どおりならば個体数は春から秋まで増加する一方であるが、増殖のよい造林地でも図一1に示したように夏にせいぜい数10倍となり、



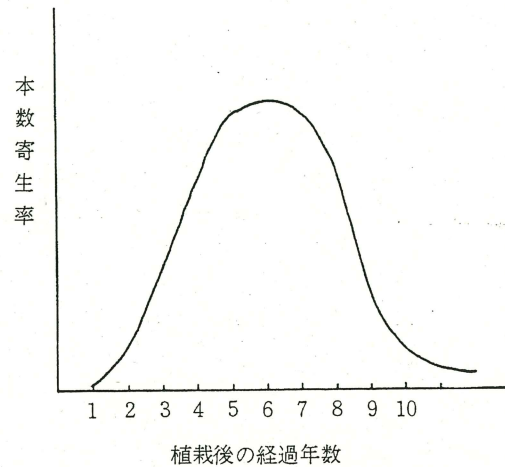
図一1 トドマツオオアブラの個体数の季節的変化の模式図。点線は実験室のデータに基づく計算値で、実線は現実の造林地の場合である。

秋にはそれよりも少なくなる。その理由は、造林木といえども樹上には種々の天敵がいてアブラムシを食ったり、移動や分散の途中で死亡したり、寄生しているトドマツが枯れたり、あるいはまた気温が高すぎたり低すぎたりすることもあるため、実験室で観察されるほど多くは生れないし、生れても育たないためである。つまりアブラムシの増殖能力の大部分は現実には実現されず、被害のひどい造林地であってもそのごく一部分が実現されているにすぎない。このような高い増殖能力と死亡率は、トドマツオオアブラが稚幼樹という限定されたところに、しかも多くの天敵のもとで、いわばアブラムシにとって不安定な環境下で生活していた昆虫であることを示唆する。したがって、トドマツの苗木が面的な拡がりをもって植栽され、アブラムシにとって安定した環境条件が作られるようになったことが効率的な分散と増殖を可能にした最大の理由であるといえよう。

3. 個体数の年変化と被害

トドマツオオアブラの個体数は寄生を受けているトドマツの本数割合、すなわち寄生率^(注1)で

相対的に表現することが可能であり、そうして表した年変化^(注2)の型は図一2のようなものと



図一2 トドマツオオアブラの本数寄生率のトドマツ植栽後10年間の年変化の模式図

なる。すなわち、植栽後すぐに侵入した場合には4～6年目に寄生がもっとも拡がり、寄生率も50%近くになるが、10年生、あるいは樹高にして2m位になると密度は大きく低下する。つまり、トドマツオオアブラは植栽後ほぼ10年間に限って発生するものといえる。しかし、寄生によって被る影響は植栽後の経過年数によって異なり、植栽後3年間ほどは寄生を受けたトドマツは翌春に枯死することが多いが、年数がたち、木が大きくなるにつれて2～3年連続して強度の寄生を受けたものが枯死する傾向が強まる。こうしたことから、植栽後6～7年間ほどが被害のもっとも現れやすい時期であるといえる。

被害として重要なことは枯死する本数と共にその出方である。すなわち、たとえ枯損があっても数%ならば実質的には全く問題とならない。また、仮に10年間で20%の枯損があったとしても、それが全林地からまんべんなく出現したとしたら、やはりたいした問題ではなからう。しかし、トドマツオオアブラは侵入したところを中心にして増殖し、分布を拡大するので、そこを中心にして集団で枯死しやすく、したがってその部分に穴があくか樹冠の閉鎖が遅れて林分の成立に影響を受けるようになることが多い。とくに植栽後1～2年の造林地に侵入した場合にはその影響が大きく、侵入が遅くなればなるだけ影響が少なくなる。また、寄生による伸長生長の減退も少なくなく、たとえ枯死しなくても強度の

寄生を受けると10年間で3年ほどの生長の遅れがあるといわれている。またそうした木もやはり枯損木の付近に出ることが多く、林としては枯損に準ずる影響を被ることになる。

寄生によって造林地が受ける被害は発生の程度と枯損木の出方などによって異なるが、既往の調査をもとにその発生の程度（寄生率）と被

表－1 トドマツオオアブラの3つのレベルの被害許容限界

植栽後の年数	被害許容限界の寄生率		
	第1レベル	第2レベル	第3レベル
1	5%	10%	20%
2	5	10	30
3	5	20	30
4	10	20	30
5	10	20	40
6	10	30	—
7	20	30	—

害の許容限界をとりまとめ表－1に示した。ここで設定した三つのレベルのうち第1のレベルはそれ以下であれば林分生長には影響がないとみられる寄生率で、したがって被害による損失を0に抑えようとすればこのレベルで防除が必要となろう。第2のレベルでは枯損の発生、生長減など林分生長量の減少は生じるが、しかしその損失はまだ比較的小さい。この第2のレベルを越えると枯損木が集団状に多量に発生し、また残存木の生長減も著しい。ただ、第3のレベル以下ならまだ少くとも林分の成立は期待でき、改植を要するところまではいかない。

これらのうちのどのレベルをとるかは森林ごとに異なるが、木材生産を目的とした経済林では第2のレベルをとるのがもっとも妥当であると思われる。

4. 防 除 法

対象となる林地での被害の許容限界が決れば、その限界以下にアブラムシの密度を保つように努力されねばならない。その要点は、植栽後2年目までの若い造林地に侵入した場合に被害がことにひどい点に注目し、この期間の侵入をできるだけ抑えることと、あるいは侵入しても効率的な増殖ができない状態をつくることにある。

実際、侵入が何年目になるかということと、寄生率がどれほどまで上昇するかは造林地の条件によって異なるが、そうしたことはむずかしいことではない。

たとえば、広葉樹の天然林を開いて作られた苦小牧のある造林地では3年目頃から侵入が始まり、8年目に30%の寄生率になったが、この寄生はほとんど被害とは結びつかなかった。このようにトドマツオオアブラの既発生地から離して造林地を作ることは、その侵入を抑えるうえでもっとも有効であり、トドマツを植栽するには周辺に天然林を残存させるようなことが必要である。しかし、施業の都合でどうしてもトドマツ造林地を連続させて作る場合には、すでにある造林地が少なくとも10年、できれば15年以上たってから行うことが肝要である。

また、仮に侵入が早くても寄生率が高くならず、被害の出ない造林地もある。たとえば定山溪のA調査地は天然林3haを帯状に皆伐して植栽し、またB調査地は群状択伐で疎開した跡に植栽しているが、前者の寄生率は5年間で最高8%、後者は4年間で4%に達したにすぎない。寄生率がこのように低い理由を実験的に解析したところによれば、クモやヒラタアブのような天敵類によって増殖が抑えられていることが明らかになった。こうした天敵類の活動を助長、促進させることは被害を回避するうえで有効であるが、それには一植栽区の面積を小さくしたり、上木を残して樹下植栽したり、あるいは全刈りよりも筋刈りを行うのがよいと考えられている。

以上のようにトドマツオオアブラによる被害を回避するにはアブラムシの侵入、定着、あるいは増殖をできるだけ抑制するのが有効な手段であるが、このような方法を適用できないため、あるいは適用しても予期せぬ事情で侵入を防ぎきれない場合には生物農薬としての天敵の利用^(注3)が考えられている。しかしそれがまだ実用化されていない現状では農薬散布が必要となる。ただ、防除の基本はあくまでも上記のような林業的方法にあることはいうまでもなく、したがって、薬剤散布はアブラムシの発生状況を正確に把握し、設定した被害許容限界を越えることが

明らかな場合にのみ実行すべきである。

薬剤による防除は比較的安定した効果が期待されるため、トドマツオオアブラの侵入が早く、植栽後1～2年目に被害許容限界を越えたとしても散布は3～4年目まで待つ方がよい。これは、仮に1～2年目に1度防除したとしても、そのような造林地では引続いて3年目頃から再び侵入するため、6～7年目にもう1度防除せねばならなくなる可能性が高く、都合2度の防除が心要となるのに対し、3～4年目に防除すれば1回の散布でほぼ十分な効果が期待されるからである。したがって、どのような造林地であっても植栽後3年目に1度、その後6年目ごろまでは隔年に1度アブラムシの発生調査を行い、農薬散布が必要であるかどうかを検討する必要がある。

5. 安全地帯

以上のような防除法はすべて4月から8月までの5℃以上の月平均気温の積算度が40℃以上の地域にあてはまるものである。これに対し、40℃以下の地域は寄生を受けても第2のレベルの被害許容限界を越すおそれがなく、全く放置しておいても実質的な被害の生じないところであり、安全地帯と呼ばれている。その地域区分は図-3のとおりである。

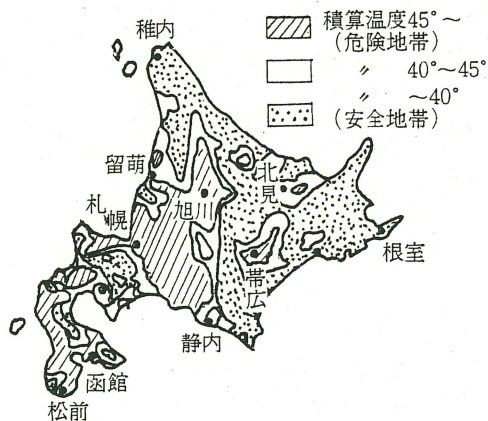


図-3 トドマツオオアブラの安全地帯と危険地帯の地域区分(山口, 1976)。

おわりに

以上、トドマツオオアブラの総合防除について、参考文献2)をもとに述べてきた。言い足りぬところも少なくないので関心のある方は原著

ならびに参考文献1)にもあたっていただきたい。また、トドマツオオアブラの生態、あるいは調査法についての研究もあるが、その中から比較的まとまったものを参考文献3)～5)に記したので、ご利用いただければ幸である。

(注1) トドマツオオアブラの発生の程度をあらわすには単位面積あたりの個体数(密度)が生物学的には適当である。しかし、応用的には(本数)寄生率を使うことが多い。(本数)寄生率と密度の季節的あるいは年ごとの変化のかたちは類似したものであり、寄生率で密度を相対的にあらわすことが可能で、この両者の間には実用上それほど大きな違いがないことによる。

(注2) トドマツオオアブラの寄生率はたえず変化していて、どの時期の寄生率をとりあげて論じるかによって50%程度の違いが生ずるようなこともある。このため、寄生がもっとも安定する9月の寄生率によってその年の寄生率を代表させている。したがって、発生状況の調査もこの時期に行う必要がある。

(注3) 天敵の生物農薬としての利用は理論的に可能であり、実験的にもその効果が証明されている。しかし、実際に使用するにあたってはまだ技術的に未解決な問題があり、まだその段階に至っていない。

〔参考文献〕

1. 総合防除について

1) 山口博昭：森林害虫の総合防除，深谷昌次・桐谷圭治編，総合防除，講談社，359～402，(1973)

2) 山口博昭・高井正利：トドマツオオアブラの総合防除，林試研報295，61～96，(1977)

2. 生態について

3) 古田公人：マイマイガとトドマツオオアブラの低密度個体群の動態に関する研究，林試研報279，1～85，(1976)

4) 山口博昭：トドマツオオアブラの個体群動態と多型の出現機構，林試研報283，1～102，(1976)

3. 調査法について

5) 高井正利・古田公人：トドマツオオアブラの発生調査法，北方林業，31(10)，10～13，(1979)

新技術情報 No. 3

昭和54年9月15日発行

編集 林業試験場北海道支場
札幌市豊平区羊ヶ丘1

☎ 061-01 電話(011)851-4131