

トドマツを加害するハマキガ類の薬剤防除試験

上条一昭*・鈴木重孝*・川上功二**

はじめに

北アメリカやヨーロッパでは、ハマキガはモミ類に大きな害をあたえているが、北海道のトドマツではハマキガが発生したという記録はこれまで全くなかった。ところが昭和初期に植栽されたトドマツ林に、1965年からハマキガ類とシャクガ類が発生しはじめ、年をおごとに被害は増大している。被害はとくに北海道中央部で激しく、あと1~2年つづけて加害されれば枯死すると思われる林分が現われ、薬剤により早急に防除する必要が認められた。そこで1967年6月にヘリコプターを用いて薬剤の散布を行ない、その防除効果を調査した。散布後しばらくして激しい降雨があったことなどによって、はっきりした結果はえられなかったが、トドマツを加害するハマキガ類に対しては初めて行なわれた薬剤防除なので、ここに報告して御参考に供したい。

この報告にさいし、防除を実行されたかたわら、調査に種々御協力下さった旭川林務署造林課の諸氏、および北海道林務部の篠原均技師に厚く御礼申しあげる。

試験地の概要と被害経過

薬剤散布を行なった林分は旭川林務署管内の73林班で、旭川市の東方11kmの地点にあり、ゆるやかな東斜面に40haのトドマツ林が造成されている。昭和3~6年に植栽されたものが大部分で、生長は良好であり樹高は20mに達している。林内には広葉樹の高木や灌木はほとんどみられない。周囲は広葉樹の2次林で囲まれているが、下縁は水田に接している。

この林分ではじめて被害が発見されたのは、1965年の6月である。被害は林内の窪地となっている部分8haに生じ、当年生葉のほとんどが食害された。1966年にはここを中心として被害が広がり、当年生葉の大半を食害された激害木は林分の半分に達した。1967年には林分全体が激害をうけ、この結果2~3年分の針葉が喪失した木は林分の大半を占めた。

調査の方法

薬剤散布は1967年6月13日の早朝、ヘリコプターを使って行なった。薬剤はヘプタクロール・DDT混合粉剤(有効成分としてヘプタクロール1%、DDT4%を含む)を用い、haあたり30kgの割合で散布した。

殺虫効果を調べるために、8本の固定調査木を設け(第1図) 樹冠上部(頂端より6段目の被の先端)から50cmの枝2本ずつを切りとって、蛾類の幼虫や蛹、寄生蜂の繭をとり出し、その種類、個体数を記録した。ただしシャクガ類とスガ類は枝がわずかに振動しても落下してしまうので、この調査からは除外した。散布前の調査は6

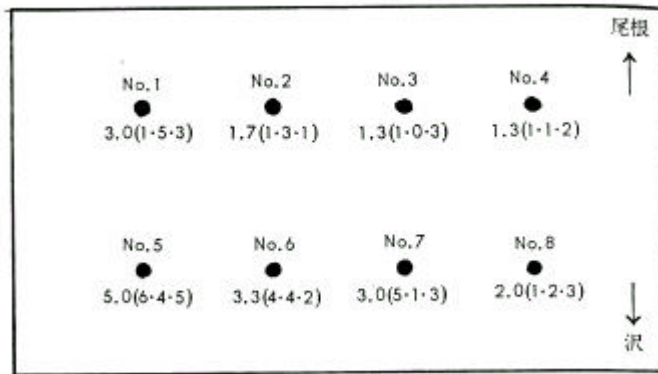
* 北海道立林業試験場

** 北海三共株式会社

月8日に行ない，散布後には52時間経過した6月15日の10時，および日経過した6月28日に行なった。さらに7月6日には，4本の調査木から50cmの枝を32本とって，成虫の羽化率，寄生蜂の寄生率などを調べた。

また薬剤散布により樹冠から落下する昆虫を調べるために，1m²の白布を各調査木の樹冠下と林分の中央付近に2箇所，10枚を設置した。白布の上に落ちた昆虫は，散布8時間後と50時間経過後に集めてその種類構成を調べた。

林分内に薬剤がどの程度均一に落下したかを調べるために，黒色の測定紙(6×8cm)を各調査木の梢頭部，樹冠中部，各白布の上に1枚ずつ固定し，散布直後に回収して付着量をT式粉剤落下量調査指標により測定した。



第1図 試験地における調査木の位置とT式粉剤落下量調査指標による薬剤落下量の測定結果

()内の数字は樹冠上部，中部および地面における落下量の指数を示す。()外の数字はその平均値を示す。

結 果

トドマツを加害しているハマキガは，これまでに17種類報告されているが，(鈴木・上条，1967)，本試験

第1表 調査地のトドマツよりえた蛾類の目録

	Yponomeutidae スガ科	
Yponomeutid sp.		スガ sp.
	Gelechiidae キバガ科	
Gelechiid sp. A		キバガ sp. A
Gelechiid sp. B		キバガ sp. B
	Tortricidae ハマキガ科	
<i>Archippus piceanus</i> LINNÉ		マツアトキハマキ
<i>Archippus pulchra</i> BUTLER		タテスジハマキ
<i>Archippus</i> sp.		クロタテスジハマキ
<i>Archips fumosus</i> KODAMA		イチイオオハマキ
<i>Archips issiki</i> KODAMA		モミアトキハマキ
<i>Choristoneura coniferana</i> ISSIKI		トウヒオオハマキ
<i>Choristoneura diversana</i> HÜBNER		コスジオビハマキ
<i>Epinotia aciculana</i> FALKOVITSH		トドマツメムシ
<i>Lobesia</i> sp.		トドマツチビハマキ
<i>Zeiraphera rufimitrana</i> HERRICH-SCHÄFFER		トドマツアミメハマキ
	Geometridae シャクガ科	
<i>Erannis gigantea</i> INOUE		オオチャバネフユエダシャク
<i>Tristrophis veneris</i> BUTLER		トラフツバメエダシャク
Geometrid spp.		シャクガ spp. (数種を含む)
	Lymantriidae ドクガ科	
<i>Lymantria monacha</i> LINNÉ		ノンマイマイ

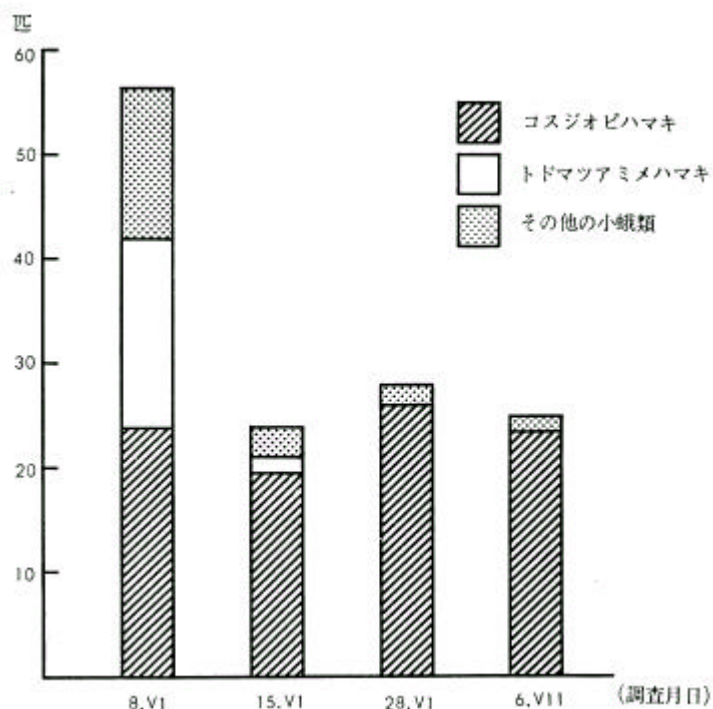
からは 10 種がえられた(第 1 表)。ハマキ以外の蛾類では種名のわかったものは少ないが、シャクガ類がもっとも多く 10 種前後は生息していると思われ、個体数も多い。

薬剤散布前の 6 月 8 日に行なった調査では、シャクガ・スガ類を除き、13 種 902 匹の幼虫がえられた。これを 50cm の枝 1 本あたりの個体数にすると 56.4 匹にもなり、もっとも数の多いコスジオビハマキは 23.8 匹(42.3%)、トドマツアミメハマキは 18.0 匹(31.9%)であった(第 2 図)。

6 月 15 日の調査では、総個体数は 382 匹で、散布前の数と比較すると 57.6%の減少率である。しかし種類別にみるとこの減少率は一様ではなく、コスジオビハマキは 1 枝あたり 23.8 匹から 19.5 匹に減っただけで、減少率は 18.1%にすぎなかった。これに対し他の種類の幼虫は 78~92%，平均 86.6%の減少率を示し、各種の 1 枝あたりの数は 0.4~1.4 匹に減った。以上のように薬剤散布の結果、種類構成は大きく変化して、コスジオビハマキの割合が一挙に増加し 81.7%も占めるようになった。

6 月 28 日の調査では、トドマツアミメハマキ、トドマツチビハマキなどが地上におりて蛹化してしまったことなどにより、種類数は 6 種えられただけであった。しかし全個体数は 6 月 15 日のものより増加して 447 匹となり、1 枝あたりでは 27.9 匹となった。種類別ではコスジオビハマキの数が増え、他の種類が減っているため、コスジオビハマキの割合は 92.8%にも達した。6 月 28 日にはコスジオビハマキはほとんどが蛹化しており、蛹に対する幼虫の割合は 2.8%であった。

7 月 6 日に 4 本の調査木から 32 本の枝をとって調べた結果では、コスジオビハマキ、モミアトキハマキ、イチイオオハマキ、キバガ sp. A の 5 種と寄生蜂の繭、合わせて 794 個体がえられた。枝 1 本あたりでは 24.8 匹となるが、コスジオビハマキがほとんどで 23.3 匹(93.9%)を占めていた。しかしコスジオビハマキの中には寄生やその他の原因で死んだ個体が 40%あり、羽化できた個体は 60%、1 枝あたりの羽化数は 14.1 匹で、その



第 2 図 50cm の枝 1 本あたりの個本数

性比は1.5 : 1 であった。終齢幼虫と蛹からは6種の寄生蜂が羽化し、その寄生率は30%であったが、*Cephaloglypta laricis* MOMOI, *Meteorus* sp. , *Lissonota* sp. など終齢幼虫から脱出する種類の寄生率が高く、蛹寄生蜂はわずかであった(第2表)

散布8時間後に白布に落下していた蛾類の幼虫は896匹であった。これらの中にはトドマツアミメハマキ、シャクガ類、スガ sp. が多く、それぞれ22.9%、20.9%、18.9%を占めていた。ついでキバガ sp. A が11.9%を示したが、コスジオビハマキは少なく、わずか5.1%にすぎなかった。

散布後50時間経過してから採集した蛾類の幼虫数は、8時間後に採集したものと大差がなく818匹であった。これではコスジオビハマキの割合が増加し20.7%であった。著しく減少したのはスガ sp. とシャクガ類で、それぞれ4.2%、12.9%であった。トドマツアミメハマキとキバガ sp. A は、8時間後の落下量とほとんど同じであった。

蛾類以外で白布に落下した節足動物は、全個体数では蛾類の12%にあたる197匹にすぎなかった。これらの中の75%の個体は散布8時間後に採集したものである。種類は甲虫類が大半を占め、なかでもハムシ類が多く、ゴミムシなどの捕食性昆虫は19匹であった。寄生蜂はきわめて少なく2匹落ちていたにすぎない。またクモ類は22匹であった。

各調査木および白布上に固定した粉剤落下量測定紙を散布直後に調べた結果は第1図に示した。樹冠上・中部および地面における落下量はまちまちであるが、それらの平均値をみると、No. 5, 6の調査木で高く、No. 2, 3, 4で低い結果が現われている。

第2表 コスジオビハマキよりえられた寄生蜂の種類と寄生率(1967年7月6日採集)

種名	個体数	寄生率
<i>Cephaloglypta laricis</i> MOMOI	138	18.5
<i>Meteorus</i> sp.	44	5.9
<i>Lissonota</i> sp.	22	3.0
<i>Pimpla turionellae</i> LINNÉ	10	1.3
<i>Scambus</i> sp.	5	0.7
<i>Pimpla disparis</i> VIERECK	1	0.1
合計	220	29.5
寄主総数	746	

考 察

薬剤の落下量の調査から、斜面に向かって右上部は左下部に比べ落下量の少なかったことが判明した。この場所における防除効果がどの程度であったかをNo. 2, 3, 4の調査木と残りの5本とで比較してみると、コスジオビハマキ以外の種類では減少率に全く差が認められない。またかなり体の大きな種を含み個体数の多かったシャクガ類は、前述の理由により量的な調査はできなかったが、散布後にはNo. 2, 4, 6の調査木からほとんど姿を消してしまった。以上のことから落下量の少なかった場所でも殺虫効果にあまり開きはなかったとみてよいであろう。

6月13日の早朝に薬剤を散布し終わってから4.5時間のちに降雨が4時間つづき、一時は雷をともなったひどい降りとなって雨量は8mmに達した。この降雨によって薬剤が洗い流されたことが殺虫効果にどのような影響を与えたかは明らかではないが、白布に落下した幼虫の種類構成と、生き残った幼虫の種類構成からある程度の判断はできると思われる。

白布に落下した幼虫の種類構成は、散布8時間後と50時間後に集めたもの間に、量的に大きな相違が認められた。これは散布してから落下するまでにかかった時間が種によってそれぞれ異なったためであり、この落下に要した時間によって各種を3つのグループ、すなわちシャクガグループ、キバガグループ、コスジオビハマキ

グループに大別できる（第3図）

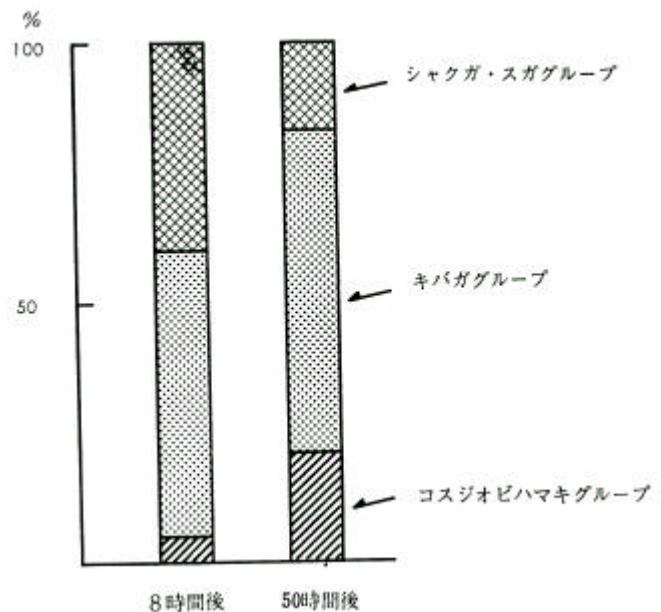
シャクガグループには散布してからわずかな時間内に大部分が落下してしまうシャクガ類とスガ類が含まれる。これらは散布当時、体が全く被覆されていなかった種である。

キバガグループは散布直後にもかなりの個体が落下したが、その後もひきつづき落下したグループである。キバガ sp. A, トドマツアミメハマキ, その他ほとんどのハマキガ類が含まれ、これらの種は針葉をつづった中に生息している。

コスジオビハマキグループには、散布直後にはわずかしき落下しないが、その後落下量が増加するコスジオビハマキが入り、キバガグループよりももっと被覆性の強いグループである。

各グループにつき、50cmの枝1本あたりの生き残った個体数をみると、シャクガグループでは、散布前に調査木に登ったときには個体数が非常に多かったのが、散布後にはほとんどいなくなり、もっとも大きな効果があつたと思われる。キバガグループの種類は散布前には1枝あたり32.6匹いたのが、散布後には4.4匹となり、減少率は87%を示した。4.4匹生き残っても、このグループは体の小さな種類が多いため食害量はわずかである。コスジオビハマキは6月15日の調査では19.5匹で、減少率は18%であったが、6月28日の調査では25.9匹にもなり、散布前の個体数よりも2匹も多く、また7月6日には23.3匹で、散布前のものと同数であった。このように防除効果ははっきりつかむことはできなかったが、およその減少率は10%と推定してよいであろう。調査ごとに個体数がバラついたのは調査木数の少なすぎたことによるが、餌の欠乏によって起こる幼虫の移動という問題も含まれているのかも知れない。

以上のことから、防除効果は主として幼虫の被覆の程度によって左右されており、シャクガグループ、キバガグループでは散布後8時間以内に大部分が落下し、生き残った個体も雨で流されずに葉面に残っていた薬剤に摂食中にふれて落下をつづけ、この結果両グループに対しては経済的にみてほぼ完全な防除効果をえたと思てよいであろう。コスジオビハマキに対する防除効果は、枝からの調査ではほとんど認められなかった。また白布に落下した幼虫の個体数は少なかったが、50時間後の数は8時間後のものの4倍に達している。このことは、落下したコスジオビハマキの大部分は摂食のため外へ出てきて薬剤にふれたものであろうが、このハマキガに十分な効果を与えるほどの薬量は残っていなかったことを示している。この年は5月中旬以降、晴れた暖かい日が多かったため、各幼虫の発育は早くて例年とは2週間のずれがあり、散布当日コスジオビハマキは終齢幼虫となっていた。このため一般に体の小さなキバガグループよりも多量の薬剤を必要としたのであろう。以上のことから、もし散布後に降雨がなかったならば、また散布の時期がおくれなかったならば、コスジオビハマキの死亡率



第3図 白布に落下した幼虫のグループ別百分比

はずっと上ったはずである。

生き残ったコスジオビハマキの30%をたおした寄生蜂の中では、*C. laricis*, *Lissonota* sp., *Meteorus* sp. が主な種であって、全寄生率の9割以上を占めていた。これら3種は1~2 齢幼虫に産卵して寄主体内で越冬、老齢幼虫から脱出して6月下旬より羽化するので薬剤の影響はほとんどうけないと考えられる。これに対し、終齢幼虫に産卵する *Scambus* sp. や蛹に産卵する寄生蜂は、6月中旬には成虫がかなりトドマツ林内を飛翔している。1966年6月16日の午前、この林内の一部で試験的に燻煙剤をたいたとき、寄生蜂類が多数落下し、蛹寄生蜂も沢山含まれていた。しかし今回の散布では2匹落下しただけであって、そのうちの1匹は蛹寄生蜂の *P. turionellae* であった。寄生蜂以外の昆虫類、とくに甲虫を除いた飛翔性の昆虫がわずしか落下しなかったのは、早朝に散布をしたことが大きな原因であると思おれる。コスジオビハマキに対し薬剤散布するさい、寄生蜂への影響を最小限に抑え、生き残った幼虫や蛹に対する寄生率をあげるためにも、もっと早い時期に散布することが望ましい。

以上述べたように、シャクガグループとキバガグループに対しては散布後の降雨の影響はあまりなく、非常によい防除効果をえた。しかし加害の中心であるコスジオビハマキに対しては、散布時期のおくれたことと降雨とがあいまって効果はほとんど認められなかった。結局、寄生蜂やその他の原因により40%は減少したが、1枝あたり14匹のコスジオビハマキが羽化し、しかも性比は雌の方が高いので翌年も激害が予想される。

摘 要

1. 旭川地方のトドマツ壮齢造林地に大発生したコスジオビハマキをはじめとするハマキガ類、シャクガ類、その他の小蛾類に対し、1967年6月13日、ヘリコプターによりヘプタクロール・DDT混合粉剤を散布した。
2. 散布4時間後、かなりの降雨があったにもかかわらず、コスジオビハマキ以外の種類に対しては、ほぼ完全な効果があった。
3. コスジオビハマキは10%減少しただけで、生き残った幼虫は50cmの枝1本あたり約20匹に達したが、主として3種の幼虫寄生蜂にたおされ、羽化できた個体は14匹であった。

引 用 文 献

鈴木重孝・上条一昭 1967 トドマツを加害するハマキガ類 北海道林業試験場報告 5:17-24