

ミスジツマキリエダシャクの生活史と食害の特徴

原 秀穂*・東浦康友**

はじめに

森林害虫を防除するには、大発生の時期や地域を予測する技術、実質的な被害（枯死率、成長の減少量など）を予測する技術、予防や駆除技術が必要である。これらの技術を確立するためには害虫の生活史など生態的特徴を詳しく知らなければならない。

1990年、ミスジツマキリエダシャク（以下エダシャク；学名 *Zethenia rufescentaria* Motschulsky）が網走東部地方や札幌市のカラマツ林分約5000 haで大発生した。この害虫の発生が北海道で確認されたのは比較的最近のことであり、その生態は部分的にしか明らかにされていない。ここでは、1989-1991年に大発生地域で行った調査および末尾に示した文献などをもとに、生活史と食害の特徴について取りまとめる。

生活史

北海道では1年で1世代を完了する。

成虫

成虫の羽化は主に6月上旬～7月上旬に見られ、最盛期は6月中旬である（図-1, 2）。5月中～下旬や7月中旬以降に羽化する成虫はごくわずかである。林内を飛翔する成虫は6月中旬～7月上旬に多く見られる（図-3）。その後、8月初めまで観察されるが、7月下旬以降は目立って少なくなる。

成虫は日中、林床付近で休息しており、自動車の音などに反応してヒラヒラと林内を飛び回る。草やササのしげみの中あるいは落枝の下が主な休息場所である。林内の成虫の発生状況を調べれば、大発生を早期に発見できる。1990年7月上旬の大発生林分内（調査林分No.1）における観察では、足元を見ながら歩くと、一歩、足を踏み出す度に足元から5～6頭の成虫が飛び出してきた。調査林分の幼虫数は全葉失葉に必要な数の3倍で、この林分は8月に完全に失葉した。これらのことから、成虫の最盛期（6月中旬～7月上旬）に林内を下を見ながら歩き、一歩毎に足元から1頭以上の成虫が飛び出すようであれば、失葉率50%以上の被害が予想される。なお、成虫は普段でもカラマツ林内に普通に見られるが、その発生量は100m歩いて足元から2頭飛び出す程度である（図-3）。

成虫の移動力は明らかにされていない。1991年6, 7月に大発生地域の中心にある美幌町や北見市の市街地では光に集まってきた成虫が多数見られたという。このため、10km程度の移動は十分に考えられる。

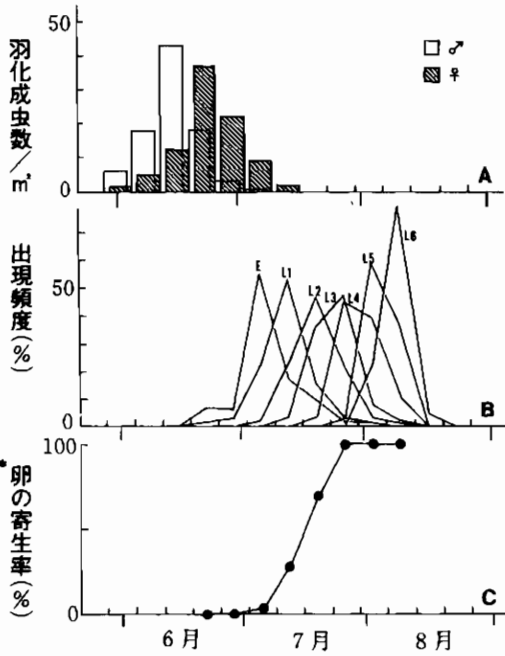


図-1 1990年、大発生林分における成虫羽化時期(A)、卵および幼虫各齢の出現時期(B)、卵の寄生率の推移(C)
E-卵、L-幼虫、1-6-幼虫の齢

* 充実した卵の寄生率。寄生者としてタマゴバチ属4種が確認された。
注) 調査林分No.1: 端野町; VI 齢級; 1989年激害, 1990年激害。1990. 8. 6-13の間に完全に失葉, 幼虫はほとんど餓死した。
A-羽化トラップ(φ50cm, 25個)により調査。
B, C-水盤トラップ(φ8cm, 25個)に落下した個体で調査。

1991年の調査では羽化が始まった直後の5月28日に枝から卵が見つかったので、雌成虫は羽化後、まもなく産卵を開始すると思われる。雌成虫は夜間に産卵するようである。卵は木の中～上部の主に葉の付け根やその近くの樹皮の隙間に一つずつ産みつけられる。砂糖水を与えて室内飼育した場合、1頭の雌が約300個の卵を産み、寿命は最長で27日であった。

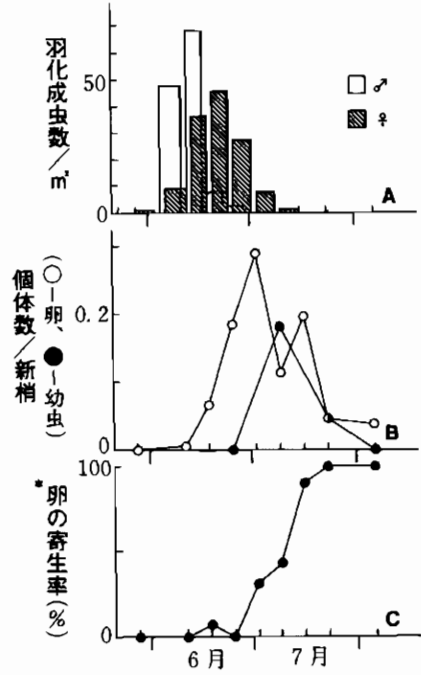


図-2 1991年、大発生林分における成虫羽化時期(A)、卵と幼虫数の推移(B)、卵の寄生率の推移(C)

* 充実した卵の寄生率。寄生者としてタマゴバチ属5種とクロタマゴバチ属1種が確認された。
注) A-調査林分No.8: 訓子府町; VI 齢級; 1989年無害, 1990年激害。B, C-調査林分No.9: 美幌町; VI 齢級; 1989年無害, 1990年激害。いずれも1991年は無一被害。No.9では7月に幼虫が昆虫疫病菌の流行により病死した。
A-羽化トラップ(φ50cm, 4個)により調査。B, C-枝50cmを10本採取し調査。

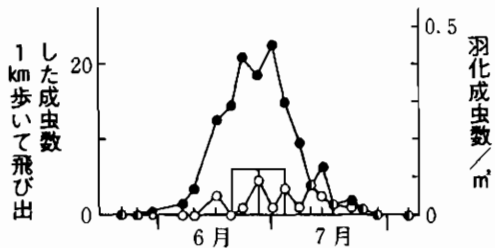


図-3 1986年、大発生していない林分における成虫の出現時期(●-♂, ○-♀)と羽化消長(ヒストグラム)

注) 調査林分No.10: 早来町; V 齢級。成虫羽化数は羽化トラップ(50cm×50cm, 30個)で調査。1♂1♀が捕獲されただけである。

卵と幼虫

卵は雌成虫の羽化とともに増加し、6月下旬～7月上旬が最盛期で、その後、8月初めまで見られる(図-1, 2)。1991年は1990年に比べ、卵の出現期間が長い。1991年は7月に冷涼な気候となったので、孵化が遅れたのであろう。

幼虫の孵化時期は主に6月下旬～7月上旬である(図-1, 2)。7月中旬以降も卵が多少見られる。しかし、卵寄生蜂の寄生により、孵化するものはほとんどない。幼虫は5回脱皮して6齢を経過し、8月下旬～9月上旬まで葉を食べて成長する。なお、図-1, 2とも、餌不足あるいは病気により幼虫が発育途中でほとんど死亡したため、幼虫の出現期間が早く終わっている。

大発生林分では糸を吐いてぶらさがっている幼虫が多く観察される。また、枝を揺ると幼虫は容易に落下する。これは外敵から逃れるための習性と思われるが、1齢では落下量が非常に多い(図-4)。このため、1齢幼虫は風に乗って分散する可能性があるが、詳しい調査が必要であろう。

蛹

8月下旬～9月上旬に成熟した幼虫は地面に降り、土壤中に蛹となって越冬する。蛹化の際には薄い繭を作る。蛹は有機物層(腐植層)の下部から鉱物土壌層の上部に多く見られる(図-5)。以前の報告では蛹化場所は有機物層中で、かつ地表から3～5cmの深さと記録されている。しかし、蛹は鉱物土壌層の上部にも多く、また、深さは有機物層の厚さにより異なる。一方、平面的に見ると、蛹密度は樹冠下ではほぼ一様で、幹からの距離とはほとんど関係しないようである(図-6)。蛹化の際に幹を伝って地面に降りる虫では蛹が幹の近くに多い。エダシャクの蛹化場所にはそのような傾向が見られないので、成熟幼虫は樹冠から直接地面に落下

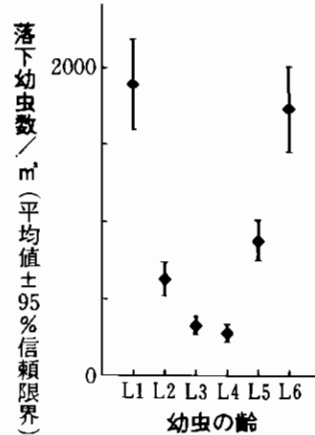


図-4 1990年、林床の水盤トラップに落下した幼虫数

注) 調査林分No.1: 概要は図-1参照。
水盤トラップの概要も図-1参照。
トラップに登って入る幼虫もあるので、実際の落下数より多いと思われる。特に5, 6齢は移動力が大きく、また、その出現時期に餌不足となり、餌を捜してきた幼虫が非常に多いと思われる。

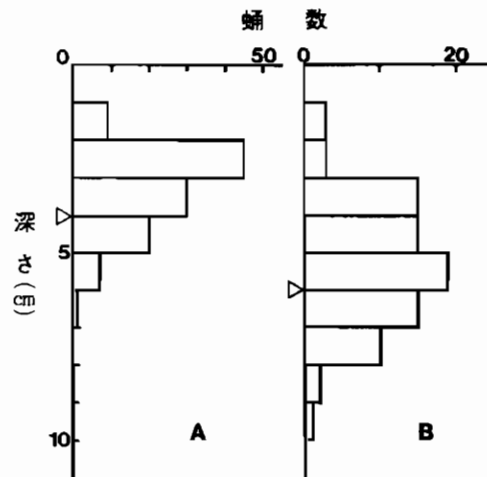


図-5 土壤中の蛹の深さ (1989. 9. 21調査)

△-有機物層と鉱物土壌層との境界を示す。
注) A-調査林分No.1: 概要は図-1参照。
B-調査林分No.7: 端野町; V 齢級;
1989年激害, 1990年激害。いずれの林分も下草は少ない。

すると思われる。

被害を予想するために以前から土壤中の越冬蛹数の調査が行われている。しかし、どこを調べるか明示されてこなかった。今回の調査結果から、蛹数調査においては腐植層とその下の土壌を深さ3cm程度まで調べ、また、調査場所は樹冠下であればどこでもよいと言える。

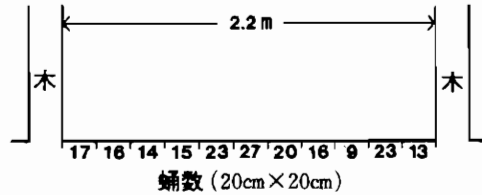


図-6 幹からの距離と蛹数との関係
(1989. 9. 21調査)

注) 調査林分No.1: 概要は図-1参照。

加害樹種

幼虫の加害樹種として、これまでにスギ、カラマツ、トドマツ、アカマツ、ハイネズといった様々な針葉樹が記録されている。広葉樹の記録はない。これらの内、スギとカラマツの人工林で大発生が報告されている。

1990年網走東部地方では12市町村4700haのカラマツ林分で被害が発生したが、これら市町村内の他の針葉樹(トドマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒ、ストロブマツなど)の林分はほとんど被害を受けなかった。カラマツ以外で食害が観察されたのは、トドマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒであるが、エダシヤクが大発生したカラマツ林分に隣接している、あるいは樹下植栽されている場合に限られていた。これら樹木への加害はカラマツを食べ尽くしてから激しくなるらしい。従って、トドマツなどの樹種ではエダシヤクが一世代を完了するのかどうか検討する必要がある。

常緑針葉樹は一般に食葉性害虫の食害に弱い。エダシヤクの食害を受けたトドマツ、ヨーロッパトウヒ、アカエゾマツいずれも、かなりの枯損が見られた。二段林施業などでカラマツ林内に植え込まれたトドマツやアカエゾマツでもエダシヤクの食害に対して注意が必要である。

食害の特徴とその時期

カラマツでは幼虫は短枝葉、長枝葉いずれも食べる。比較的食害の少ない木では長枝葉が残っていたので、短枝葉をより好むと思われる。

幼虫は餌不足になると長枝(新梢)や冬芽までかじる。丸坊主にされた林分ではほとんどの長枝が食いちぎられ、場合によっては冬芽もかなり食害される(表-1, 2)。

食害は木の上部から下部へ広がるようである。

従来、被害が目立つのは8月中旬を過ぎる頃と言われている。1990年の大発生では、同年が温暖な気候であったためか、被害林分が完全に失葉した時期(林分が褐色に見えた時期)は若干早いようで、ほとんどの林分では8月13~20日の間で、ごく一部で7月30日~8月6日あるいは8月6~13日の間であった。この年、食害量を調査した林分では、食害量は7月下旬、幼虫が5齢になる頃から急激に増加、7月30日~8月6日の間でピークとなり、この林分は他より早く8月6~13日の間に完全に失葉した(図-7)。他の多くの被害林分は8月中旬に完全

に失業したので、食害量は8月に入ってから急増したと推定される。

被害林分では9月初め頃に冬芽が展開し（2次開芽）、再び葉を伸ばす。激害林分の2次開芽の割合は非常に高い（表-2）。

表-1 網走東部地方の1990年の被害林分における長枝の食害状況(1990.10.12調査)

調査地 No	年齢級	失業率 %		1990 失業時期	調査数	食害率* %
		1989	1990			
2	V	70	100	7/30~8/6	87	83.9
6	V	0	100	7/30~8/6	129	98.4
1	VI	80	100	8/6~8/13	51	82.4
5	V	30	100	8/13~8/20	43	95.3
3	IV	30	100	8/13~8/20	71	46.5
4	V	0	100	8/13~8/20	87	85.1

* 途中で食いちぎられた、あるいは樹皮をかじられて枯死した長枝の割合。
注) 各林分で約50cmの枝を木毎に1本ずつ、計5本採取して調査。

表-2 網走東部地方の1990年の被害林分における冬芽の食害状況と2次開芽率(1990.10.12調査)

調査地 No	調査数		食害率 %		他枯死率 % ¹⁾		2次開芽率 % ²⁾	
	長枝芽	短枝芽	長枝芽	短枝芽	長枝芽	短枝芽	長枝芽	短枝芽
2	285	679	29.8	32.0	6.6	4.6	96.0	99.6
6	270	705	0	13.3	4.1	4.4	99.3	96.9
1	118	886	3.4	27.8	9.3	1.1	65.8	85.5
5	203	485	3.4	5.4	11.8	2.3	78.1	81.3
3	326	401	0	5.5	0	0.7	83.4	93.1
4	374	636	0.8	5.5	5.6	1.6	91.6	94.2

1) 食害以外の原因による冬芽の消失あるいは枯死として、2次開芽後の枯死が観察された。

なお、枯死の原因は不明である。

2) 食害を免れた芽の2次開芽率を示す。

注) 調査林分の概要および調査方法は表-1参照。

薬剤散布の適期

林床中の越冬蛹の密度が非常に高い場合（80頭/m²以上）、あるいは成虫の群舞が観察される場合（上述）は、被害の発生に注意しなければならない。

エダシャクの防除方法としては、幼虫に対する薬剤散布（MEP剤）が実用化されているが、その殺虫率は低く、60~70%と報告されている。従来、薬剤散布は8月上旬に行われてきた。この時期は、たぶん、被害が8月中旬過ぎに目立つことおよび成虫が7月下旬まで産卵することから判断されたのであろう。しかし、8月上旬は幼虫が5~6齢と大きい（図-1）。このため、殺虫率が低くなったと考えられる。また、8月上旬は食害がかなり進んでおり（図-7）、薬剤散布には遅すぎる。

薬剤散布の適期は一般に食害が激しくなる前で、しかも卵の孵化が終了し、かつ幼虫が小さな時期である。しかし、エダシャクでは発育のバラツキが大きいので、これらの条件を十分に満たす時期はない（図-1, 7）。とはいえ、食害を防ぐことが重要であるから、食害が激しくなる前で卵がなるべく多く孵化した頃、すなわち、食害が激しくなる直前がエダシャクの薬剤散布の適期といえよう。

最近、卵期と幼虫期における発育速度と温度との関係から、薬剤散布の適期を推定する方法が考案された。この方法では1990年の薬剤散布適期は7月15日頃と推定されている。この推定は今回の野外調査の結果からも支持される。この年、食害は早いところで7月下旬から激しくなったので(図-7)、それより前に駆除が必要である。また、7月中旬は幼虫が1~3齢と小さいので(図-1)、薬剤の効果も高いであろう。とはいえ、1990年は温暖だったので、平年はこれより少し遅い7月20~25日頃が薬剤散布の適期と思われる。例えば、1991年は7月中旬にまだ卵が多く見られ、薬剤散布には早すぎる(図-2)。

薬剤散布適期の頃にはまだ卵が多少見られる。これらは自然状態では卵寄生蜂に寄生され、孵化しなかった。しかし、薬剤が卵寄生蜂を殺してしまえば、卵は寄生されずに生き残る。このため、BT剤(微生物殺虫剤)など天敵に対して殺虫力のない薬剤を今後、検討していく必要がある。

おわりに

1990年に道内で大発生したミスジツマキリエダシャクについては佐藤力夫博士(新潟市)に種名を確定していただいた。また、北見地区および美幌地区林業指導事務所の皆様には調査にご協力いただいた。合わせてお礼申し上げる。

今回、参考にした主な文献を以下に示す。

柴田嘉博・東浦康友 1991 ミスジツマキリエダシャクの羽化時期と産卵習性。森林防疫 474:2~7

杉 敏郎 編 1987 日本産蛾類生態図鑑。講談社、東京

鈴木重孝・東浦康友・千葉 博 1984 警戒を要する害虫、ミスジツマキリエダシャク。森林保護 180:9~10

鈴木重孝・篠原 均 1978 カラマツを枯らしたミスジツマキリエダシャク。北方林業 30:69~71

千葉 博 1984 ミスジツマキリエダシャクの生態と被害について。昭和58年道林研論:160~160

宮津直倫・鈴木重孝 1986 ミスジツマキリエダシャクの生態と防除。北方林業 38:145~148

(*道東支場・**森林保護科)

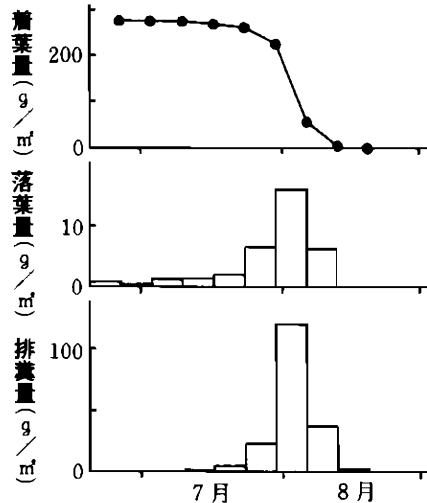


図-7 1990年、大発生林分における食害時期
注) 調査林分No.1: 概要は図-1参照。
いずれの量も乾重である。着葉量は落葉量と排糞量から推定した。摂食葉量=1.28×排糞量(宮津・鈴木, 1986参照), 失葉量=摂食葉量+落葉量とし、林分が完全に失葉した8月20日から遡って失葉量を積算し、着葉量を求めた。着葉量は6月下旬で289g/m²と推定された。