

クスサンの成虫期における生態

増沢利和・森本尚武・山田 靖

信州大学農学部 応用昆虫学研究室

はじめに

クスサン *Dictyoploca japonica* Butler は鱗翅目、ヤママユガ科 (Lepidoptera, Saturniidae) に属し、年一化の大型の昆虫である。農学部構内にも多く見られ、農場あるいは演習林のクリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc., クルミ *Juglans mandschurica* subsp. *Sieboldiana* Kitam.などを好んで食害する。これまで本種については幼虫の集合性の解析 (森本, 1967) や卵から成虫羽化までの生命表解析 (和気, 1979, 嵯峨根, 1980) などが行なわれている。しかし、次世代の初期個体群レベルに大きな影響を与えると思われる羽化成虫の寿命、産卵数あるいは交尾・産卵行動など成虫期の生態に関する報告はきわめて少ないのが現状である。これらのことを明らかにすることは本種の個体群動態を解明する上できわめて重要であろう。

本実験では雌成虫の寿命、産卵数、産卵日令、蔵卵数など増殖力に関する基礎的な知見を得、クスサン成虫の生活史を明らかにし、成虫期の生態が次世代の初期個体群レベルの決定にどのような影響を与えているのかを考察することを目的として行った。

材料と方法

材料：農学部周辺、箕輪町、高遠町などから蛹を数百頭採集した。採集した蛹は飼育ケージに吊し、室内に放置しておき、8月下旬ころから、正常に羽化した個体を実験に用いた。

方法

- 1 体重：羽化翌日の正午に測定した。
- 2 交尾日令の調査：成虫の日令は羽化翌日の12時までを1日令とし、以降12~12時を1日として日令を数えた。そして、1日令の雌に対し1~5日令の雄を、1日令の雄に対し1~5日令の雌を組合せた。すべて未交尾個体を用い、ケージ (60×40×42cm)、網ポット (径20cm, 高さ25cm) あるいは野外の網室 (面積3 m², 高さ1.3m) などを用いて行った。
- 3 産卵数、蔵卵数の調査：産卵数については交尾日令の調査で交尾を確認した後、産卵まで放置し、毎日正午に卵数をかぞえた。死亡した個体は解剖し、体内に残る卵数をかぞえ、それまでの産卵数と合計し蔵卵数として求めた。
- 4 寿命：産卵数の調査に用いた個体から、および、大型シャーレ (径15cm, 高さ8 cm) に1頭ずつ未交尾の成虫を入れて観察したものから求めた。

結 果

1 寿命

表-1に雌成虫の調査結果を示した。雌の寿命は3~9日と幅広く、平均で5日16.2時間であった。この内、交尾した雌のみでは平均4日17.9時間で、未交尾の雌の5日19.3時間に比べ1日1.4時間短かかった。雄は夜間の動きが激しく小さなケージでは翅の破損等が寿命に影響することが考えられたので、雌雄とも飛翔できない状態にして調べた結果、雌8日11時間、雄7日17時間となった。

表-1 雌成虫の寿命

寿命(日)	個体数	%
3	6	7.8
4	9	11.7
5	23	29.9
6	16	20.8
7	14	18.2
8	5	6.5
9	3	3.9
10	1	1.3

2 交尾日令

結果を表-2に示した。雌雄とも1日令の組合せでの交尾率がきわめて高かった。また、雌雄とも日令が進むに従い交尾率は直線的に低くなった。雌では5日令のものまで交尾がみられたが、交尾率から2日令までに多くの雌は交尾をすませるものと思われる。一方、雄では6日令のものも交尾したが、雌同様、2日令までに交尾をすませるものが多いと考えられ

表-2 雌雄の日令別交尾率

雄-雌	調査数	交尾数	交尾率(%)	雌-雄	調査数	交尾数	交尾率(%)
I-I	8	6	75.0	I-I	8	6	75.0
I-II	10	5	50.0	I-II	9	5	55.6
I-III	10	3	30.0	I-III	5	1	20.0
I-IV	4	1	25.0	I-IV	11	1	9.1
I-V	3	1	33.3	I-V	5	0	0
I-VI	1	0	0	I-VI	1	1	100

る。雄は夜間雌を求めて活発に飛翔し、体力の消耗が激しいことから早く交尾する必要があるのかも知れない。なお、雌の交尾回数は1回で、2回以上交尾した雌は全くなかった。

3 産卵開始日令

表-3に産卵開始率を日令別に示した。これには未交尾の雌も含めてあり、交尾した雌に限定すれば2日令ではほとんどの個体が産卵を開始した。

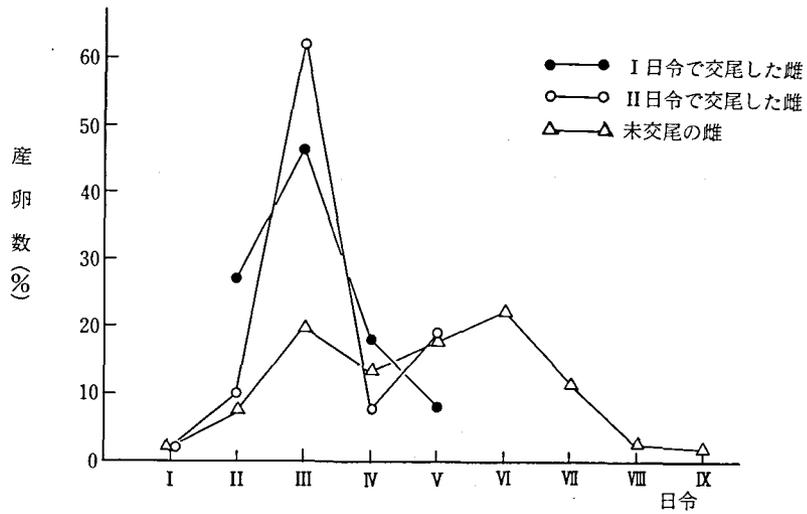
表-3 日令別産卵開始率

日令	産卵開始個体数	%	累積%
I	8	12.7	12.7
II	30	47.6	60.3
III	19	30.2	90.5
IV	3	4.8	95.3
V	2	3.2	98.5
VI	1	1.6	100

4 日令別産卵数

図-1に日令別の産卵数の変化を、表-4に1日令で交尾した個体の日令別産卵数を示した。

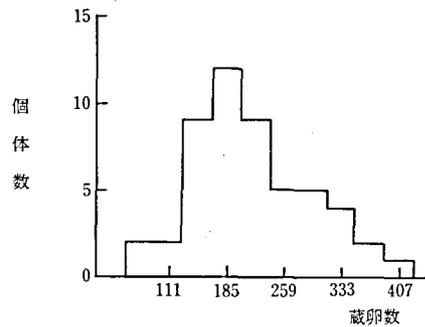
1~2日令で交尾した雌は3日令で顕著な産卵数のピークを示した。総産卵数に対するその比率は約75%で、その前後の日令での産卵数を加えると80~90%となり、短期間に集中的に産卵することがわかる。一方、未交尾の雌は産卵開始の日令が安定せず、長期間少しずつ



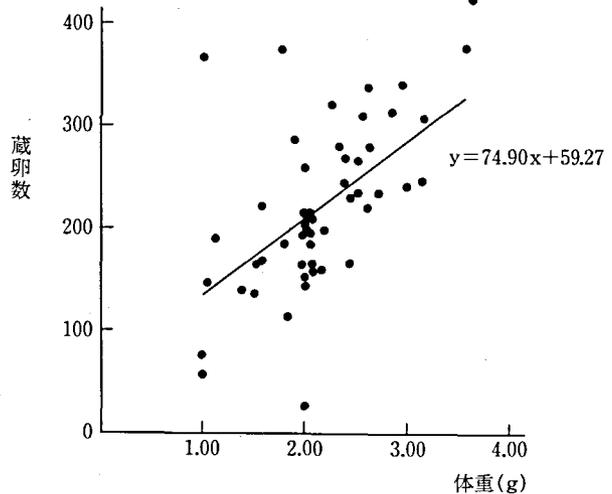
図一 日令別産卵数

表一 日令別産卵数 (1日令で交尾した個体のみ)

日令 個体	産 卵 数				
	II	III	IV	V	計
1	77	25	73	30	205
2	101	80	0	28	209
3	58	123	0	14	195
4	0	121	62	0	183
5	0	89	27	0	116
6	0	200	108	0	308
7	74	66	0	131	271
8	48	0	138	0	186
9	115	0	48	0	163
10	55	0	0	0	55
11	0	79	18	15	112
12	0	272	0	0	272
13	204	169	0	0	373
計	732	1,224	474	218	2,648
%	27.6	46.2	17.9	8.2	100



図二 蔵卵数



図三 体重と蔵卵数の関係

産卵する傾向がみられた。

5 蔵卵数

図-2に蔵卵数を、図-3に蔵卵数と体重の関係を示した。交尾した雌の平均蔵卵数は206卵、総産卵数の平均は203.7卵で、蔵卵数の98.9%が死亡までに産卵されていることが分かった。これに対し未交尾の雌は全く産卵しないものから、蔵卵数のすべてを産んでしまった個体まで変異が大きく、平均で、蔵卵数の49.0%が産卵されたことが分かった。一方、雌成虫の体重は最低1.00gから最高3.66gで、平均2.10gであったが、体重と蔵卵数の間にはきわめて高い相関が認められた。

考 察

蛾の成虫には羽化後摂食しないと卵巣が発達しない種と口器を欠き成虫期には全く摂食できない種があり、雌成虫の体重と蔵卵数の関係も両者では異なると言われる。例えば、アヲヨトウ *Pseudaletia separata* Walker は摂食しないと卵巣が成熟せず、体重の重い成虫が多く卵を産むとは必ずしも言えない(巖, 1956)、また、ニカメイガ *Chilo suppressalis* Walker のように羽化後全く摂食しない種では大きな雌成虫はより多くの卵を産む(石倉, 小野, 1959)。成虫羽化後の交尾など配偶行動を行うまでには、前者では摂食、卵巣の成熟のためある程度時間がかかるであろうし、後者では羽化後あまり時間をおかずに交尾、産卵するものと予想できる。

ところで、クスサンの成虫は口器を欠き、全く摂食できない、また、雌成虫は羽化時すでに成熟卵をもち、ただちに交尾・産卵できる態勢を整えており、少し早目に羽化した雄が待ちかまえていて交尾に入ると言われている。

また、成虫が全く摂食できないことから、その寿命は比較的短く、羽化後早目に交尾産卵をすませねばならないと考えられる。雌成虫の寿命は3日で死亡した個体もあれば、9~10日も生存した個体もあり、平均すると4日17.9時間という結果が得られた。雄の場合、活動が活発で翅等の破損が著しくその影響もあるかも知れないが、5日前後と考えられる。

従って雌雄とも寿命は5日前後と言えらるだろう。交尾は種々の日令を組合せたり1-1日令で75%、1-2日令で50%以上と高く、3日令以後の交尾率はかなり低くなった。また、雌雄の間で交尾日令に差はみられなかったことから、羽化後1~2日の間に大部分の個体が交尾をすませると考えられた。

交尾はいったんはじまると、室内観察の結果では最高24時間、最低でも8時間に及び、野外でも20時間前後と予想される。このように交尾時間はきわめて長く、寿命のなかで占める割合は著しく大きく、高い日令で交尾することは雌にとって、その後の産卵に大きく影響すると考えられる。同様に、複数回の交尾も産卵活動の妨げとなり、すでに交尾をすませている雌には Calling 姿勢が見られなかったことから雌の交尾は1回だけであろう。

ところで、1日令で交尾をすませ産卵を開始した個体が12.7%あったが、交尾時間の長さから2日令で産卵開始する個体が最も多く、3日令までに90%の個体が産卵を開始している。産卵を開始しても必ずしも毎日連続して産卵するわけではないが(表-4)、図-1からも明らかなように1~2日令で交尾した個体の産卵ピークは3日令にあり、蔵卵数の75%を3

日令までに産んでしまい、その後急激に減少する。比較のため未交尾雌の産卵曲線も示した。

明らかに既交尾雌の曲線とは傾向が異なり、1回の産卵数が少なく長期にわたって産んでいる、また、蔵卵数を全て産んでしまう個体がほとんどなく、その分、寿命が長くなるものと思われる。

産卵しなかった日を除いた1日当りの平均産卵数は88.23卵で、野外調査による平均卵塊卵粒数90.76卵とほぼ等しい。従って1日当たり1卵塊を産付する個体がかかなり多いのではないかと考えられる。また、成虫の寿命や平均蔵卵数を考えあわせると、1雌あたり1～3卵塊を産むものと考えられる。

ニカメイガやスジマダラメイガ *Cadra cautella* のような成虫期に摂食しない種では成虫の体の大きさと蔵卵数の間には密接な関係が認められ(高橋, 1968), 両者の間には相対生長関係が成立する(高井, 1966)。本種においても成虫体重と蔵卵数の間には、バラツキはあるもののきわめて高い相関が認められた。成虫の大きさや産卵数は個体群密度に影響されることは実験的に知られている。また、森本(1960)はニカメイガにおいて幼虫の生息密度が幼虫・蛹・成虫のおおのこのステージの生理生態的形質に変異をもたらすと報告している。クスサンでも幼虫期密度が成虫体重あるいは蔵卵数に影響し、次世代の初期密度レベルを決定しているのかも知れないし、幼虫期の密度に依存した密度調節作用が働いている可能性がある。

摘 要

次世代の初期密度に大きく影響すると考えられる配偶・産卵行動や増殖力等の成虫の基礎的な知見を得ようとした。

- 1) 雌雄とも1日令での交尾率が最も高く、羽化後1～2日の間に大部分の個体が交尾するものと考えられる。
- 2) 成虫の寿命は雌雄とも平均5日前後と思われる。
- 3) 1日令で産卵開始する個体もあったが、2日令が最も多く、3日令までに90%の個体が産卵を開始した。
- 4) 3日令に顕著な産卵ピークが見られ、1日平均産卵数は88.23卵で、これは野外の平均卵塊卵粒数とほぼ等しい。
- 5) 平均蔵卵数は206卵、平均総産卵数は203.7卵であったから、蔵卵数の98.9%が死亡までに産卵されたことになる。
- 6) 雌成虫体重と蔵卵数の間にはきわめて高い相関が認められ、幼虫期の密度に依存した密度調節作用が働いている可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 石倉秀次・小野小三郎(1959). イモチとメイチュウ. 富民社. 300pp.
- 2) 巖 俊一(1956). アフヨトウの相変異. 第1報. 個体群生態学の研究III: 60~78.
- 3) 森本尚武(1960). ニカメイガの幼虫密度が幼虫, さなぎおよび成虫の形質に及ぼす影響について. 応動昆. 4: 197-201.

- 4) ——— (1967). クスサン幼虫の集合性. 信大農紀要, 4 : 141—152.
- 5) 嵯峨根宏一 (1980). クスサンの個体群動態に関する研究. 生命表による死亡要因の解析. 信大農 卒論.
- 6) 高井 昭 (1966). ニカメイチュウの形態にみられる相対生長. 応動昆, 10 : 138—144.
- 7) 高橋史樹 (1968). 昆虫個体数の増加と生殖能力. 植物防疫, 22 : 497—502.
- 8) 和気繁好 (1979). クスサンの個体群動態に関する研究. 生命表による死亡要因の解析. 信大農 卒論.