

野外網室内で集団飼育したマツノマダラカミキリの日中行動の連続観察

石坂晃美・山内聖史・田ノ上真司・岸洋一（東農工大）

要旨：FM唐沢山に設置した2網室内に、尺鉢に植えた苗高約1mのアカマツを各10鉢（10供試木）入れた。1網室には羽化脱出直後のマツノマダラカミキリを60頭、1網室には産卵期のマツノマダラカミキリを50頭放虫した。各供試虫は白色塗料を塗り、個体識別した。2006年7月22～24日6～18時に、供試虫の日中行動（後食、飛翔、交尾）及び居場所（苗木番号、網面、地面）を個体別に記録した。その結果、平均的なマツノマダラカミキリは日中に、約5時間同じ苗木に滞在して後食し、約1回飛翔し、後食期には2日に1回交尾したが、行動には個体差が大きかった。

キーワード：マツノマダラカミキリ、連続観察、後食行動、飛翔行動、交尾行動

I はじめに

マツノマダラカミキリ成虫（以下、カミキリと略す）の行動は夜間に活発と報告されたが（2,7,9）、日中行動の報告例は少ない（3,4,9）。これらの報告は全て不連続観察に基づくものであり、連続観察に基づく日周行動は赤外線テレビジョンを用いて実施され、雌雄一対飼育の観察結果が報告されている（6）。また網室内において、産卵期カミキリ成虫40頭の24時間の行動が2回調査されている（5）。その後、赤外線テレビジョンを用いて雌雄一対のカミキリの行動が詳細に調査され、日齢1, 11, 21, 31の日周行動が報告された（10）。

筆者らは、野外条件に近づけようと大型2網室内に、後食期と産卵期のカミキリを個体標識して放虫し、目視できる日中に行動を個体別に連続観察したのでここに報告する。

II 材料と方法

栃木県佐野市にある東京農工大学FM唐沢山の林道脇に、大型網室（縦2m×横6m×高さ2m）2室を隣接して設置した。各網室内に、尺鉢に植えられた苗高約1mのアカマツを10鉢入れ、入り口から順に苗木番号（1～10）とした（図-1）。

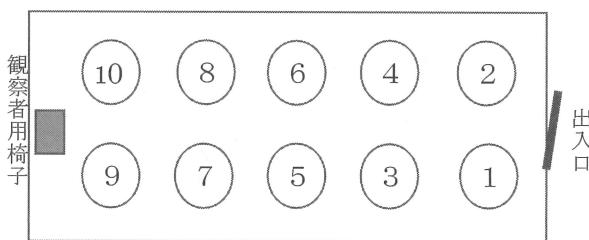


図-1 網室内のアカマツ苗の番号と配置

供試虫は、別の網室で羽化脱出したカミキリを、白色塗料で個体識別して使用した。性成熟に雄は5～15日、雌は16～30日を要するため（1,8），日齢1の後食期カミキリ雄30頭雌30頭を1網室に、日齢20～24の産卵期カミキリ雄25頭雌25頭を別の1網室に、2006年7月22日6：00に放虫した。苗木1本あたりカミキリ5～6頭を、鉢の土の上に静かに置いた。

調査は、7月22日、23日の6～18時、24日の6～11時に連続して行われた。各00時から約15分かけて、供試虫の行動（後食、飛翔、交尾）および居場所（苗木番号、網面、地面）を個体別に記録した。それ以外の時間は、1名の観察者が椅子に座り（図-1）、飛翔や交尾などの大きな行動の変化を記録した。観察者の接近により地表などに落下したカミキリは、拾って元の部位に戻した。24日は大雨情報がでたので、調査は11時で終了した。なお行動を区分する際、後食・枝上の静止・枝上の歩行の3行動およびマウント・交尾の2行動を、数十頭のカミキリについて短時間に判断することは難しかったので、3行動を後食および2行動を交尾とまとめて記録した。

III 結果と考察

供試虫はアリ類やクモ類の捕食により死亡し、3日目の調査終了時に確認したカミキリの生存頭数は、後食期の雄20頭（生存率67%）雌21頭（同70%）、産卵期の雄21頭（同84%）雌22頭（同88%）であった。以下の結果と考察は、3日間の生存虫のみを対象に述べる。

産卵期の供試虫は、網室内にて放虫されるまで、ポリカップ（直径10cm、深さ4.5cm）内に20日間以上個体飼育されていた。長期間飼育が行動に及んだ影響が考えられるので、「苗木への集合」は22日と23日の資料を用

Akemi ISHIZAKA, Kiyofumi YAMAUCHI, Shinnji TANOUYE and Youichi KISHI (Tokyo Univ. of Agric. and Technol., Saiwai-cho 3-5-8, Fuchu, Tokyo 183-8509)

Continuous observation on behavior during the day of the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus*, reared collectively in field cages.

いたが、その他の行動は23日の資料のみで解析された。

なお、調査終了後に確認したところ、後食期も産卵期も、苗木の枝の後食面積は約40%であったので、カミキリは十分に後食できたと思われる。また、カミキリ虫体に共喰いの形跡のある個体は確認されなかった。これらのことから網室内の苗木本数およびカミキリの密度は適切であったと思われる。

1. 後食行動 カミキリが苗木に滞在している時、後食の行動が多く時間と時間を占め、枝上の歩行や静止の行動は少なかった。そこで後食行動を表す指標を、苗木に滞在する時間として調査した。滞在時間は、「総滞在時間」と「同じ苗木の滞在時間」の2つの方法を算定した。総滞在時間とは、その日に苗木に滞在していた時間の合計である。同じ苗木の滞在時間とは、その日最初に停まっていた苗木に滞在した時間である。このように2つの方法で滞在時間を調べた結果を示す（表-1）。

総滞在時間と同じ苗木の滞在時間と比較すると、雌雄間および後食期と産卵期間で0.1~1.2時間と少差が存在したものの、t検定の結果、有意差は無かった。カミキリは日中は同じ苗木に滞在していることが多く、滞在している苗木をそれほど頻繁に変えないで後食すると考えられた。全てのカミキリについて、同じ苗木の滞在時間の平均と分散は、 4.91 ± 2.14 時間であり、後食活動が主に行われていた。

表-1 マツノマダラカミキリの苗木滞在時間

カミキリ	数	総滞在時間(h)		同じ苗木の滞在時間(h)	
		平均±SD	範囲	平均±SD	範囲
後食期	♂ 20	4.00±2.05	0~12	3.91±2.05	0~12
	♀ 21	7.29±2.16	0~12	6.19±2.20	0~12
産卵期	♂ 21	6.57±2.03	0~12	5.38±2.12	0~12
	♀ 22	4.77±2.17	0~12	4.18±2.18	0~12

2. 飛翔行動 カミキリの飛翔回数を表-2に示す。t検定の結果、1頭あたりの飛翔回数に雌雄間および後食期と産卵期間で有意差は無かった。全個体の平均と分散は、 1.10 ± 1.06 回であり、カミキリは日中、約1回飛翔すると考えられた。

カミキリの飛翔行動の時間帯別頻度を図-2に示す。スミルノフ・グラブス検定を用いて外れ値を検出したところ、産卵期の9時にのみ飛翔行動のピークが表れた。

飛翔して移動したカミキリは、7月23日日中は全供試虫84頭中51頭(61%)であった。23日18時にいた場所から、24日6時に別の場所で確認されたカミキリは、84頭中75頭(89%)であり、夜間の方が移動は活発に行われていた。

以上よりカミキリが日中示す飛翔行動をまとめると、カミキリは日中1回飛翔し、飛翔のピークは産卵期に

表-2 マツノマダラカミキリの飛翔回数

カミキリ	数	平均±SD	範囲
後食期	♂ 20	0.90±0.98	0~3
	♀ 21	0.95±1.01	0~4
産卵期	♂ 21	1.45±1.23	0~5
	♀ 22	1.00±0.95	0~3

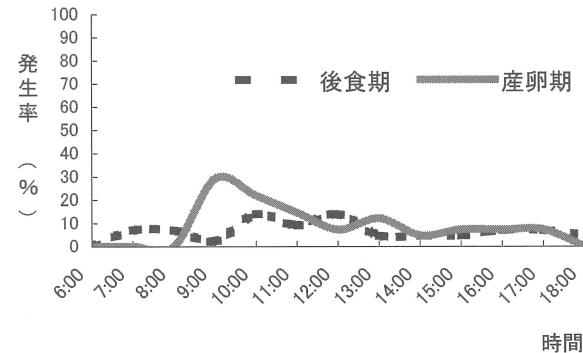


図-2. マツノマダラカミキリ飛翔行動の時間帯別頻度

み9時~10時に表れる。ただし、日中よりも夜間の方が飛翔行動は活発と思われた。

3. 交尾行動 今回の調査で、交尾は全部で21回産卵期に確認された（図-3）。後食期にはマウントが1回確認され、交尾は確認されなかった。全交尾ペアの内、雌雄同じペアで行われた交尾は1ペアによる2回のみであり、その割合は9.52%と非常に低いことから、カミキリは交尾の相性は無いと考えられた。ただし、中には複数の相手と交尾する個体がいる。例えば、雄14番は4頭の雌と交尾を行い、雌18番は3頭の雄と交尾を行なっている。

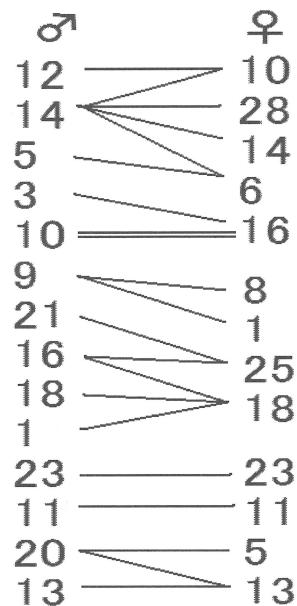


図-3 マツノマダラカミキリの交尾組み合わせ
(数字は供試虫ナンバー)

のことから、交尾相手として選択されやすいカミキリがいることが示唆された。

4. 独自行動 カミキリの行動を個体別に解析する過程で、行動が平均的に行なわれていないことが判明した。後食行動では、12時間後食し続けている個体が全供試虫84頭中14頭いるのに対し、一度も後食しないものが16頭いた。

飛翔回数は、1回が33頭、2回が12頭、3回が5頭、4回が3頭、5回が1頭いるのに対し、一度も飛翔しないものが30頭いた。

交尾回数は1回が16頭、2回が8頭、3回が2頭、4回が1頭である一方で、全く交尾しなかった個体は16頭いた。

5. 苗木への集合 1つの苗あたり5~6頭ずつ放虫されたカミキリの分布が、時間と共にどのように移動・分散するかを調べた(図-4)。今回の調査では、網面に飛翔した個体について、自然状態であれば野外に分散していくであろうと考え、苗木にいるカミキリの分布割合から集合性を考察した。その結果、後食期では集合性は

認められなかったが、産卵期では1番の苗木に集合性が現れた。

産卵期に特定の木に集合した理由として、集合フェロモンやアカマツの摂食刺激物質に誘引されたことが考えられる。

IVまとめ

カミキリの平均的な日中行動をまとめるとこのようになる。

- ①カミキリは日中約5時間同じ苗木に滞在し、後食する。
- ②カミキリは1頭あたり日中約1回飛翔する。
- ③カミキリは産卵期の日中には2日に1回交尾するが、交尾に相性は無い。
- ④カミキリの日中行動は平均的に行われず、個体間差が大きい。
- ⑤産卵期には特定木への集合が見られる。

V引用文献

- (1) 遠田暢男・野淵輝 (1970) マツ類の穿孔虫に関する

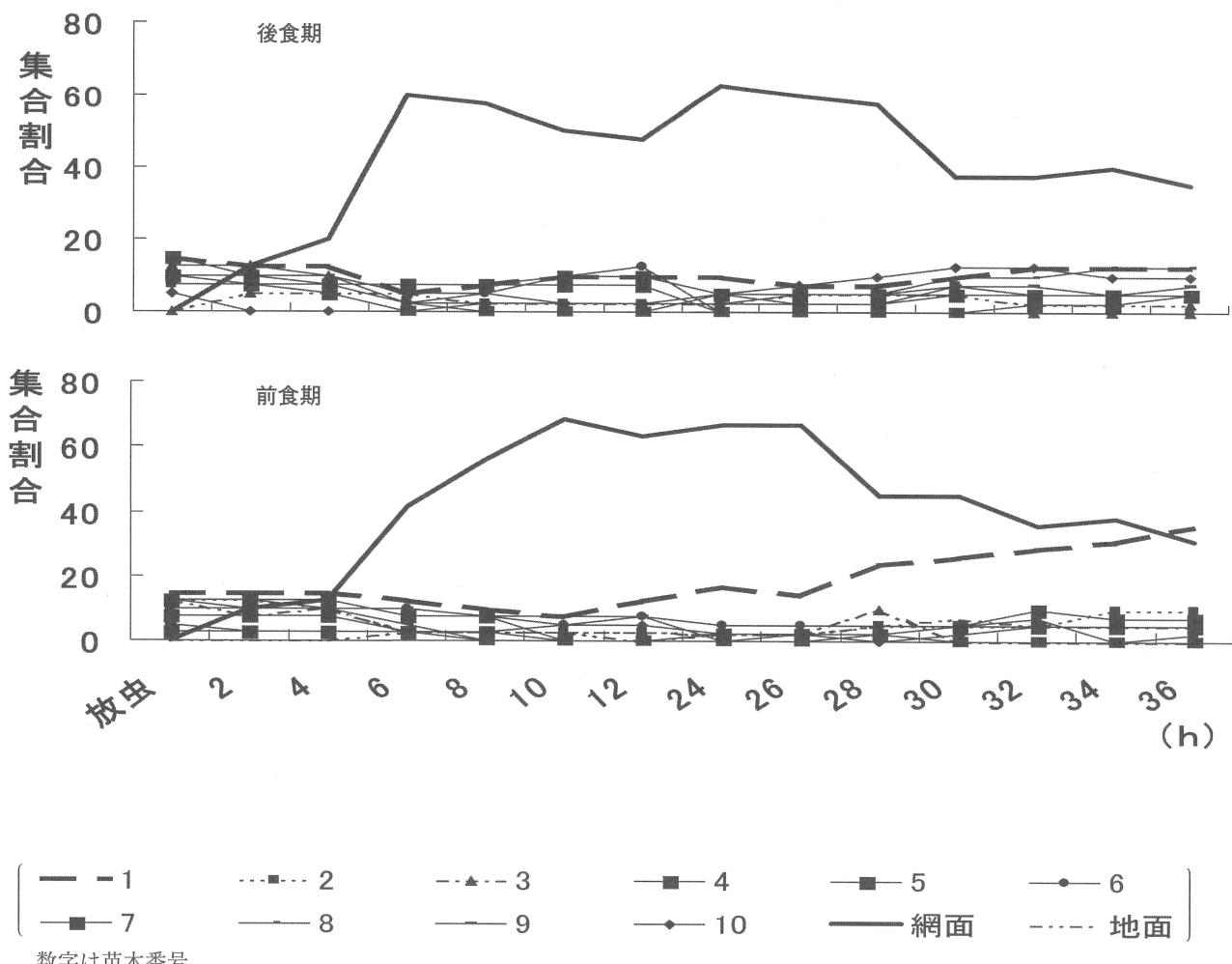


図-4 マツノマダラカミキリの分布割合

- 研究－卵巣の成熟と寄生線虫－. 日林講81：274–276.
- (2) 細田隆治・奥田素男・竹谷昭彦 (1974) マツノマダラカミキリ成虫の行動に関するモデル実験Ⅱ－成虫の日周活動. 日林関西支講25：298–301.
- (3) 井戸規雄・武田丈夫 (1976) 自然下におけるマツノマダラカミキリ行動の時期変化. 日林論87：255–256.
- (4) 井戸規雄・武田丈夫・小林一三・竹谷昭彦 (1975) マツノマダラカミキリ成虫の捕虫数の時期変化と捕虫部位. 日林講86：339–340.
- (5) 木地谷孝美・横原寛 (1991) 東北地方における成熟したマツノマダラカミキリ成虫の日周活動. 日林論102：293–294.
- (6) 小林一三 (1977) 赤外線テレビジョンによるマツノマダラカミキリ成虫の行動観察. 日林論88：289–290.
- (7) 西村正史 (1973) マツノマダラカミキリ成虫の行動連続観察. 日林誌55：100–104.
- (8) 野淵輝 (1976) マツノマダラカミキリの受精と産卵. 日林論87：247–248.
- (9) 竹谷昭彦・奥田素男・細田隆治・井戸規雄・武田丈夫 (1974) マツ若令林ならびに野外ケージ内におけるマツノマダラカミキリの日周行動. 日林関西支講25：283–286.
- (10) 谷脇徹 (2006) マツノマダラカミキリ成虫およびマツノザイセンチュウの日周活動に関する研究. 東京農工大学大学院連合農学研究科学位論文, 155pp.