

スギ人工林におけるスギカミキリ成虫の移動

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	藤田, 和幸 福山, 研二 楨原, 寛
巻/号	72巻5号
掲載ページ	p. 415-419
発行年月	1990年9月

論 文

スギ人工林におけるスギカミキリ成虫の移動

藤田和幸*・福山研二*・榎原 寛**・尾崎研一***

藤田和幸・福山研二・榎原 寛・尾崎研一：スギ人工林におけるスギカミキリ成虫の移動 日林誌 72: 415~419, 1990 スギカミキリ (*Semanotus japonicus* LACORDAIRE) は、スギ・ヒノキ生立木を加害する材質劣化害虫として知られている。そこで、成虫期の林内での移動を明らかにする目的で、1986~87年にスギカミキリの激害スギ林分(1974年植栽)において、脱出後の成虫の標識再捕獲調査を行った。試験林内のすべての木に成虫の休息に好適な紙バンドを巻きつけ、その中に入った成虫を捕獲した。その結果、雌は雄よりも活動的であった。また、雌雄とも枯死木よりも生立木によりとどまる傾向がみられた。しかし、雌雄とも産卵対象とならない枯死木にもかなりの個体がとどまっていることが観察され、残留率が高かった。

FUJITA, Kazuyuki, FUKUYAMA, Kenji, MAKIHARA, Hiroshi, and OZAKI, Kenichi: Dispersal of adult sugi bark borers, *Semanotus japonicus* LACORDAIRE, in an artificial sugi forest J. Jpn. For. Soc. 72: 415~419, 1990 The sugi bark borer (*Semanotus japonicus* LACORDAIRE) has become a major pest of sugi (*Cryptomeria japonica* D. DON) and hinoki (*Chamaecyparis obtusa* (STEB. et ZUCC.) ENDL.) in recent years because it attacks living trees reducing the commercial value of their timbers. We conducted mark-and-recapture censuses of the adult population of the sugi bark borer between 1986 and 1987 in a forest plantation that had been damaged severely by this insect, to clarify the characteristics of the within-forest dispersal of the adults which would be responsible for their reproductive success. We placed paper bands as resting sites to capture the adults on all trees. Our study indicated that the females were more active than the males, and that both males and females settled in both living and dead trees in high rates, although that in living trees were higher than in dead trees.

I. はじめに

スギ・ヒノキ造林地において、近年スギカミキリ (*Semanotus japonicus* LACORDAIRE) をはじめとする生立木幹部の内樹皮および材部を食害する穿孔性害虫の被害が顕在化してきた。その被害は食害による直接的な被害にとどまらず、腐朽菌類の作用による変色・腐朽や、幹の変形をともしなう点に特徴があり(4)、ハチカミとよばれている。スギカミキリ被害に対して各種の防除技術を適用するには、その基礎となるスギカミキリの生活史および個体群動態の解明が重要であり、とくに本種による被害が全国的に問題となっている現状では、全国の異なった環境条件での動態の違いを把握する必要がある。

林内にいったん定着したスギカミキリ個体群の動態を制御する要因は、幼虫期では樹皮下や材内での死亡

率であり、その大小が翌年の脱出個体数に影響を与える。スギカミキリは生立木を加害するため、樹脂の滲出による幼虫の死亡率が高く、スギカミキリの最大の死亡要因となっている(8)。また、成虫期では雌の産卵行動の形態が制御要因となる。SHIBATA(8)によれば、スギカミキリ雌は脱出後約20日間に数回の産卵を繰り返す。幼虫期は樹間移動が不可能なため、雌成虫の産卵を繰り返しながら行う移動が林内での分布の拡大、ひいては個体群密度の増加に影響する。スギカミキリの加害が進むにしたがって林内の枯死木が多く発生し、また枯死しなくても幼虫の食害によって木の生理状態は変化するため、そのことが成虫の行動に新たな影響を及ぼすことが予想される。

スギカミキリ成虫の林内移動調査は、関西地方においてSHIBATA(7)、伊藤・小林(3)、四国地方では中村ら(6)の報告がある。しかし、関東地方における同

* 森林総合研究所 For. and Forest Prod. Res. Inst., Ibaraki 305

** 森林総合研究所東北支所 Tohoku Res. Center., For. and Forest Prod. Res. Inst., Morioka 020-01

*** 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Res. Center., For. and Forest Prod. Res. Inst., Sapporo 004

様な調査は行われていない。

藤田ら(1)は茨城県内の、枯死木が多数発生しているスギカミキリ激害林分での脱出孔の年次変動調査により、被害の出やすい林分におけるスギカミキリ個体群、およびその被害の分布の時間的変化を示した。われわれは激害をもたらすスギカミキリの個体数変動を決定する要因を明らかにする目的の一環として、藤田ら(1)と同じスギ林でスギカミキリ成虫の標識再捕獲調査を行った。本論文では調査結果を、雌雄間での行動比較、さらに生立木と枯死木間での行動比較という観点でまとめた。

調査は旧林業試験場保護部昆虫科の方々の協力によって行った。当時の小林一三科長をはじめ皆様に厚く御礼を申し上げる。また、日ごろから有益な討論をしていただいている森林総合研究所関西支所の伊藤賢介氏にも御礼申し上げる。

II. 調査方法

調査は、森林総合研究所千代田試験地のスギ林分(標高42m, 約0.5ha, 総数125本, 1974年植栽)で、1986年と1987年に行った。1986, 1987年の生立木、枯死木の分布は藤田ら(1)に示されているが、図-1に再掲した。各木の間隔は平均1.5mであり、6列に植栽されている。個々の木を区別するために、 x 列の y 番目の

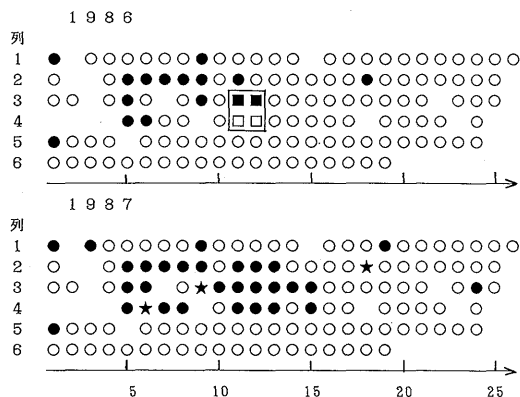


図-1. 調査地内のスギの配置とその状態

Spatial distribution of trees in study area

○, 生立木; ●, 枯死木; ★, 枯死木の伐倒跡(藤田ら(1)より)。1986年は最初の捕獲後、中央の4本の木(□または■)に放虫。

○, Living; ●, Dead; ★, Dead tree already removed (From FUJITA *et al.*, 1990). In 1986, beetles first captured were released on one of four trees (□ or ■).

木を x - y と表示した。

スギカミキリ成虫はすきまに隠れて休息する性質があるため、幹に巻かれた紙バンドの中に存在する可能性が高い。そのため、成虫の捕獲にはバンド法とよばれる方法を用いた。各年の成虫が脱出する前に調査林内のすべての木の幹に幅30cmの紙(片面波形ダンボール)を成虫が間に入れるようゆるやかに巻きつけ、麻ひもで軽くしばった。

1986年は、4月3日から5月1日まで2日おきに15回の調査を行った。成虫の脱出は4月3日から13日までの10日間にみられ、捕獲された成虫すべてに標識を施した。はじめて捕獲された個体には、個体識別標識を施し、3-11および3-12(いずれも枯死木)、4-11および4-12(いずれも生立木)の4本に均等に放逐した(図-1)。標識は右前翅に白のペイントを塗り、その上から黒の油性のフェルトペンで数字を書いた。すでに標識が施されている個体を再捕獲した場合は、捕獲された木にそのまま戻した。

1987年の調査は3月22日から5月4日まで3日おきに15回の捕獲調査を行った。4月1, 4, 7, 13, 16, 19日に初めて捕獲された成虫に標識を施した。この年には初めて捕獲された日、および捕獲された木が生立木か枯死木かのみが区別できるように、スポットの位置と色を変えた1点標識を施した。捕獲個体は初捕獲、再捕獲にかかわらず、すべて捕獲された木に戻した。

III. 結果

図-2には1986, 1987両年の各調査日に初めて捕獲された成虫数の時間的変化を示した。1986, 1987年の総捕獲数はそれぞれ1,528頭と2,103頭であった。図-2からも雄が雌より1週間程度早く脱出したことがうかがわれる。

SHIBATA(9)によれば、スギカミキリが活発な歩行を行うための最低気温は、雄では平均10.7°C、雌では平均13.9°Cである。調査期間(おもに4月中)の気温は最高気温でもとくに雌の歩行開始最低気温を下回る日があった。すなわち、この付近での気温の変動により休息個体の割合が大きく変化することが予想される。また、材からの脱出数も気温の影響を受けることがわかっている(2)。このように、気温の変動が捕獲数の調査日ごとの変動の原因となっていると考えられたので、以下の結果はおのおのの捕獲日の気温の影響による影響を均すために、初放逐日からの日数を揃え

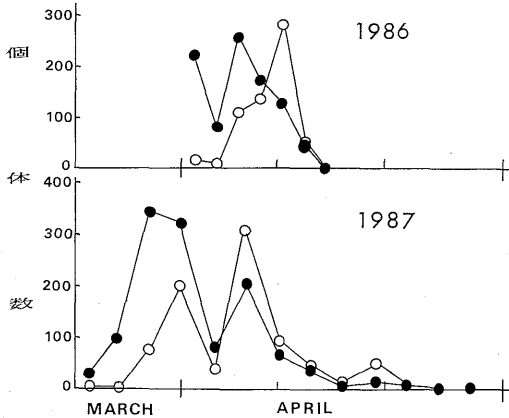


図-2. 各調査日において初めて捕獲されたスギカミキリ成虫数

Number of beetles first captured during each census

●, 雄; ○, 雌.
●, Males; ○, Females.

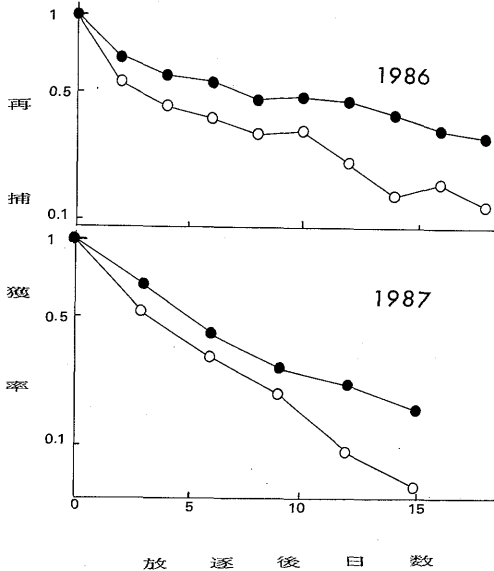


図-3. 初放逐後の再捕獲率の時間的变化
Temporal changes in recapture rates after first release

●, 雄; ○, 雌.
●, Males; ○, Females.

てまとめたものである。

図-3には1986年と1987年における再捕獲個体数の放逐個体数に対する割合(再捕獲率)の時間的变化を放逐日を基点として示した。両年にわたって雌雄ともほぼ一定の割合で捕獲個体数は減少していった。雌

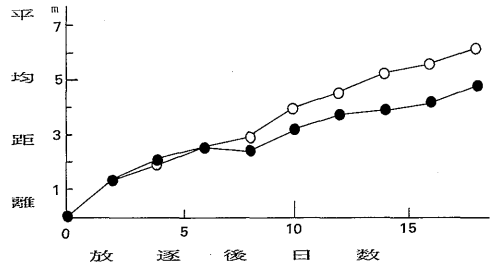


図-4. 再捕獲地点と初放逐地点との間の平均距離(1986年)

Temporal changes in the average distances between the trees on which the beetles were released and those on which they were recaptured (1986)

●, 雄; ○, 雌.
●, Males; ○, Females.

雄間を比較すると、雄の再捕獲率が雌のそれを上回り、雌ではとくに標識直後、および放逐後10日目以降に再捕獲率が低下した。両年で比較すると、1986年は雌雄とも標識直後の捕獲率の低下がみられた。1986年は個体識別のために1987年より複雑な手順で標識を施したため、とくに体が小さい個体の生存に影響が出た可能性があり、その結果次回以降の捕獲率が低下したと考えられる。

図-4には、1986年の結果について、初放逐地点から再捕獲地点までの平均距離の時間的推移を示した。平均的には日が経つにつれて離れた木で捕獲される傾向がみられた。しかし、放逐後しばらくの間捕獲されず、その後放逐木からかなり離れた木で捕獲される例もあるので、調査中に活動していて捕獲されない個体の存在を考慮しなければならないこと、また、成虫の林外への移動が否定できないことから、この平均距離は過小評価である可能性が高い。

図-5には1986年と1987年における初捕獲以降、すべての木での再捕獲個体のなかで生立木で捕獲された個体の割合の時間的変化を示した。初捕獲時には、1986年は調査地中央の4本の木に放逐したのに対して、1987年は捕獲された木で放逐した違いがある。しかし、両年も生立木で捕獲される割合が時間とともに増加していった。1987年は1986年よりも生立木の本数が減少しているが(図-1)、生立木で再捕獲される割合は1986年と比較して、急激に高まっていった。

図-6は1986年の調査において、初捕獲後経過日ごとにその時点で捕獲された個体を生立木にいたか、枯

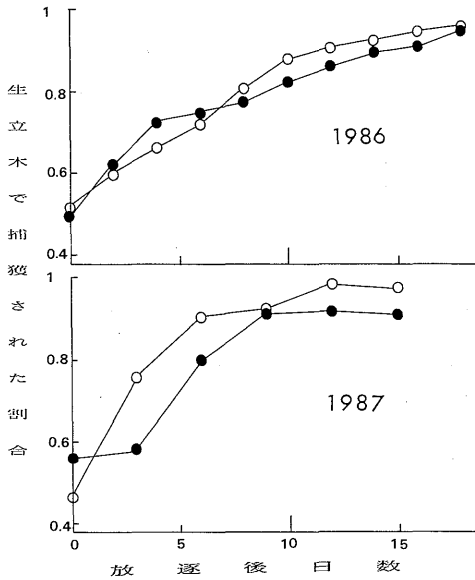


図-5. 再捕獲個体のなかで生立木での捕獲された割合の時間的変化

Temporal changes in the rates of individuals being on living trees of all the recaptured individuals

●, 雄; ○, 雌.
●, Males; ○, Females.

死木にいたかで分け、そのうち次回の調査日(2日後)に、a) 同じ木で捕獲された、b) 他の木で捕獲された、c) 捕獲されなかった、個体の割合を雌雄別にまとめたものである。したがって、a)+b)はその時点で生立木あるいは枯死木にいた雌雄それぞれの2日後の再捕獲率である。a)はもともといた木での残留率であるが、次回再捕獲されない個体のなかには、死亡個体、林外移動個体、活動中の個体がいることが想定されるので、ここでも過小評価となる可能性が高い。

雌雄間で再捕獲率を比較すると、雌は次回再捕獲される割合が低く、図-3と同様の傾向がみられた。

枯死木と生立木を比較すると、雌雄とも次回の再捕獲率に差はみられなかった。しかし、a)の同じ木での再捕獲率とb)の他の木での再捕獲率の割合は、雄では生立木、枯死木で明確な差はないが、雌では生立木で比較的a)が高く、枯死木ではa)が日が経つにつれて低下した。

IV. 考 察

本論文では、初めて捕獲された日を基準日にしてその後の再捕獲データをまとめた。その結果、初めて捕獲されてからの日数は相対的日齢をある程度反映していると考えられる。

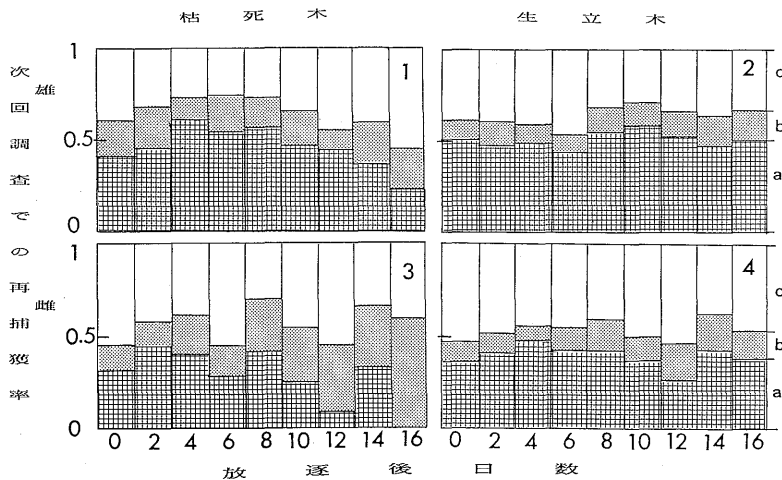


図-6. 捕獲個体の次回(2日後)調査時の再捕獲状況(1986年)

Recaptures in the next census (two days after) of released individuals

次回、a) 同じ木で捕獲された、b) 他の木で捕獲された、c) 捕獲されなかった割合。1) 枯死木における雄。2) 生立木における雄。3) 枯死木における雌。4) 生立木における雌。

a) Recaptured in the same trees, b) Recaptured in other trees, and c) Not recaptured. 1) Males on dead trees, 2) Males on living trees, 3) Females on dead trees, and 4) Females on living trees.

スギカミキリの性比は1:1である(5)。しかし、総捕獲頭数は雄の方が高かった(図-2)。また、再捕獲曲線(図-3)、残留率(図-5)はともに雄の方が高かった。とくに、図-3をみると、雌は再捕獲率が全体に低いが、そのなかでも初放逐後および10日目以降低下が著しい。伊藤・小林(3)は、京都市内のスギ林分における調査でも雌の方が再捕獲率が低く、初捕獲直後の雌の再捕獲率が低下することを示した。これらの結果から、雌はより活発に活動していることが示唆されるが、脱出直後の雌は産卵をさかんに行う(8)ので、休息場所では捕獲しにくいことも考えられる。また、初放逐後10日以降の再捕獲率の低下には、SHIBATA(8)が明らかにしたように、産卵を繰り返し行ってきた雌の生存率の低下が影響していると考えられる。

SHIBATA(7)は奈良県内の林分で1日おきに、図-6と同様な調査を行い、もといた木と他の木での再捕獲の比率をもとめた結果、他の木で捕獲される割合が本調査の場合よりも低かった。本調査林分は平地林であり、一般にスギカミキリの密度および枯死木の割合はSHIBATA(7)の調査林のような山地林より高い。このような状況が成虫の移動に影響を与え、SHIBATA(7)とは異なった結果をもたらした可能性が考えられる。

本調査結果はSHIBATA(7)と比較すると残留率は低かったものの、雌が産卵対象とならない枯死木においてすら、初放逐後10日までは25~40%の個体が次回同じ木で捕獲されている(図-6)。図-5で示したように、徐々に生立木に移るとはいえ、その動きは緩やかであったといえる。したがって、本調査のような生息密度が高く、枯死木の割合の高い林でもみられたことで、SHIBATA(7)が指摘している本種の定着を指向する性質が確認されたと考えられる。スギカミキリの加害によってスギが枯死することはほとんどないといわれてきた(5)。そうした経緯をたどってきたのであれば、危険を冒してまで遠方に移動するよりは、羽化脱出した木あるいはその周辺木に産卵する性質が選択

されたのはうなずける。また、いったん加害を受けた木は幼虫の生存が容易になることは藤田ら(1)の結果からも示唆されているが、それならば木が枯死しないかぎり、移動しない方が有利であるといえる。

今後、関東地方においてもスギカミキリの密度の異なった林分での調査を積み重ねることによって、より一般的な結論が得られると思われる。

引用文献

- (1) 藤田和幸・福山研二・尾崎研一・佐藤重徳：スギ人工林におけるスギカミキリ成虫発生年の年次変動。日林誌 72:120~124,1990
- (2) 細田隆治・小林一三：スギカミキリ成虫の脱出消長。30回日林関西支講：41~43,1979
- (3) 伊藤賢介・小林一三：スギカミキリ成虫個体群の林内移動。94回日林論：493~494,1983
- (4) 小林富士雄：スギ・ヒノキ穿孔性害虫—その生態と防除序説—。166pp,創文,東京,1982
- (5) 小林一三・柴田叡式：スギカミキリの被害と防除法。わかりやすい林業研究解説シリーズ 77,88pp,林業科学技術振興所,東京,1985
- (6) 中村寛志・杉山隆史・岡本秀俊：スギカミキリ発生林における放逐実験による成虫の移動・分散について。瀬戸内短期大学紀要 19:21~27,1989
- (7) SHIBATA,E.: Seasonal changes and spatial patterns of adult populations of the sugi bark borer, *Semanotus japonicus* LACORDAIRE (Coleoptera: Cerambycidae), in young Japanese cedar stands. Appl. Entomol. Zool. 18:220~224,1983
- (8) SHIBATA,E.: Oviposition schedules, survivorship curves, and mortality factors within trees of two cerambycid beetles (Coleoptera: Cerambycidae), the Japanese pine sawyer, *Monochamus alternatus* HOPE, and sugi bark borer, *Semanotus japonicus* LACORDAIRE. Res. Popul. Ecol. 29:347~367,1987
- (9) SHIBATA,E.: The influence of temperature upon the activity of the adult sugi bark borer, *Semanotus japonicus* LACORDAIRE (Coleoptera: Cerambycidae). Appl. Entomol. Zool. 24:321~325,1989

(1990年2月8日受理)