

シラホシゾウ属(Shirahoshizo spp.) 3種の餌木をめぐる比較生態学的研究(1)

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者名	古田,公人 小林,一三 山根,明臣 遠田,暢男
発行元	日本林學會
巻/号	54巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 6-11
発行年月	1972年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



 論 文

シラホシゾウ属 (*Shirahoshizo* spp.) 3 種の餌木をめぐる

比較生態学的研究 (I)*

古田 公人***・小林 一三**・

山根 明臣**・遠田 暢男**

An Ecological Study of Mixed Species Population of *Shirahoshizo* spp.
on Bait Logs of Pine Tree (I)*Kimito FURUTA***, Kazumi KOBAYASHI**,
Akiomi YAMANE**, and Nobuo ENDA**

Summary: The three species of *Shirahoshizo* spp., *S. rufescens* ROELOFS, *S. insidiosus* ROELOFS and *S. pini* MORIMOTO, co-exist in a same geographical region and spend their immature stages under the bark of the same part of the pine tree. As one of the researches on the analysis of the mechanism of the co-existing, the changes of the captured and recaptured number of adults on the bait logs and the distribution patterns were investigated by marking and recapture method. The results were:

1) *S. insidiosus* tended to be captured on the bait logs which were located on the particular side of the plot, but the other species did not.

2) The changes of I_b -values of captured individuals of *S. rufescens* and *S. pini* during the census were coincident with the changes of the captured number, but only *S. insidiosus* had not such tendency.

3) Both *S. rufescens* and *S. pini* had the same tendency in the changes of I_b -values throughout the census.

4) The ratio of the recaptured individuals to the released individuals of *S. rufescens* was higher than that of *S. insidiosus*.

5) The distribution patterns of recaptured individuals were different among the three species; the distribution pattern of *S. rufescens* was strongly affected by the distribution pattern of the captured individuals of the previous day, and the distribution pattern of *S. pini* was contagious and the degree of the contagiousness was higher than that of the captured individuals and the distribution pattern of *S. insidiosus* was random.

要 旨: 周囲をマツの防風林で囲まれた裸地に餌木を 50m 間隔にして 15 カ所設置し、そこで捕獲されたシラホシゾウ属 3 種の成虫について、捕獲の経過と再捕獲の経過を比較検討し、これら 3 種がどのような機構で共存しているかを明らかにするための基礎的調査を行なった。その結果、(1) マツノシラホシゾウムシは他の 2 種に比べて特定の位置の餌木に集まりやすいこと、(2) 3 種ともに、初めに到達した餌木から他の餌木へはほとんど移動しないにもかかわらず、再捕獲される割合が日とともに低下するが、その際分布様式の変化のしかたが 3 種間でちがいがあること、(3) マツノシラホシゾウムシの餌木への集まり方を I_b -指数でみると、他の 2 種とは異なり、捕獲数の変化と I_b -指数の値の変化に対応がないこと、などが明らかになった。

ま え が き

いわゆるシラホシゾウ属 (*Shirahoshizo* spp.) 3 種、すなわちニセマツノシラホシゾウムシ (*Shirahoshizo rufescens* ROELOFS)、マツノシラホシゾウムシ (*S.*

insidiosus ROELOFS)、コマツノシラホシゾウムシ (*S. pini* MORIMOTO) はマツを加害するせん孔虫のなかでも特に重要なものと考えられている。これら 3 種は形態的にきわめて似通ったものであるが、地理的にはもちろん、1 本の木でも比較的地際に近い樹皮の厚い部分の樹

* この内容の一部分は第 82 回日本林学会大会において講演した

** 農林省林業試験場保護部昆虫科 Div. of Entom., Gov. For. Exp. Sta., Meguro, Tokyo

*** 現在は、林業試験場北海道支場保護部

皮下に共存してせん孔し、幼虫およびさなぎの期間を完了するようである。生態的に似通った種の共存に関しては、いわゆるガウゼの理論、すなわちきわめて似通った生息地に住む2種の動物は同じ生態的地位に共存できない²⁾ということが広く知られているが、そうした2種が共存している例もかなり認められており^{1, 6)}、シラホシゾウ属3種についてもその可能性が高い。

ところで、餌木に集まるシラホシゾウ属の成虫を定期的に採集し、その消長から餌木の時間的経過との関連を論じた例は多い。しかし、それらの餌木は自然に枯死木のみられるような、いわゆる被害林の中に設置された場合が多く、自然に存在する産卵対象木の量とその変化など複雑な環境条件の解析を欠いたまま、昆虫の行動と餌木との関係を直接論ずることは妥当ではないと考えられる。

筆者らは、シラホシゾウ属3種の比較を行なうにあたり、自然に存在する産卵対象木などのないところ、すなわち、周囲をマツの防風林にとりかこまれ、しかもかなりの面積をもつ裸地を選び、そこに餌木を設置してこれら3種の餌木への集まり方をみた。調査は、マーキングによって集まった成虫を個体識別し、各個体の集まった経過、見えなくなる経過、餌木間の移動などについて行なった。調査はまだ完全なものではないが、一応現在までとりまとめの終わったものについて報告する。

調査にあたって、調査地の使用を快く認めていただいた農林省技術会議事務局施設計画室および圃場管理事務所に厚くお礼を申し上げる。また、林業試験場昆虫科長小田久五技官はじめ、同科の諸氏には多大のご助言とご援助をいただき、九州支場昆虫研究室長 森本 桂技官にはマーキング法についてご指導をうけ、計算にあたっては経営部の椎林技官にご援助をいただいた。あわせて感謝の意を表する。

調査地および調査方法

調査地は茨城県筑波郡谷田部町にある。茨城県下には点々とマツ林が分布しているが、谷田部町内にもかなりのマツ林が認められる。調査は約20年生のマツの防風林(幅約20m)でとり囲まれた圃場に、餌木を設置して行なった(図-1)。1970年7月22日、約20年生のアカマツおよびクロマツ計15本を地際より伐倒し、各伐倒木より4~5本の餌木(各90cm)を調製した。餌木は、各伐倒木ごとに1グループとし、50mの間隔で5行3列にして15グループ設置した。餌木はマツの小枝と葉でおおった。

餌木に集まった成虫の調査は7月23日より開始した。

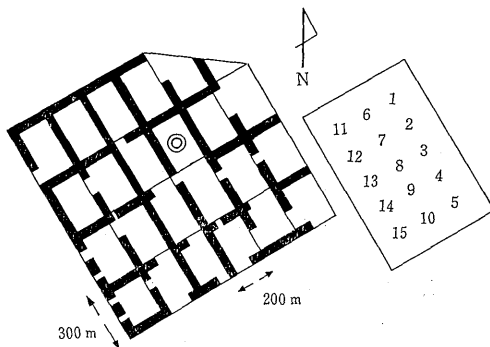


図-1. 調査地および餌木設置の概要
◎は調査を行なった圃場で、太線部はマツの防風林である。
右図は餌木の番号である

すなわち、朝、餌木と餌木をおおった小枝の上および餌木に接して地上にいるシラホシゾウ属3種の成虫を捕獲し、これを室内に持ち帰り、当日午後ラッカーでマークをつけたのち、日没後、朝捕獲したと同じ餌木グループの上に放逐した。24日以後、新しく捕獲した個体は同様の処理をしたが、再捕獲個体は記録したのちそのままそこにおいた。

結果および考察

雌成虫の場合、餌木をめぐる行動は産卵行動に密接な関係を持つと考えられることから、本論文ではすべて雌成虫についてのみ論ずることにした。

調査した5日間に餌木で捕獲されたシラホシゾウ属3種成虫数の日変化は明瞭な山型のカーブを示した(図-2)。すなわち、7月23日より25日までは捕獲数はふえる傾向にあったが、26日から減りはじめ、27日には最も多く捕獲された25日の約1/2以下にまで減少した。調査期間は毎日同じような快晴が続き、気温など特に捕獲数の変化を説明する著しい気象上の変化は認められなかった。したがって、この期間の調査は5日間ではある

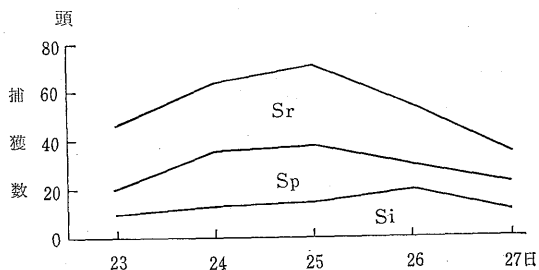


図-2. 調査地における3種の捕獲数
実線は上から順に3種合計、コマツノシラホシゾウムシとマツノシラホシゾウムシの合計、マツノシラホシゾウムシの捕獲数をあらわす

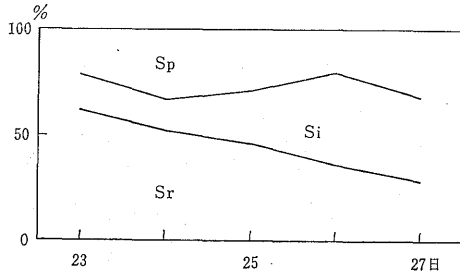


図-3. 捕獲個体の3種の割合の時間的な変化

が、餌木設置後広くみられる捕獲数の経時的な変化の1つのパターンを含むものであると考える。

餌木で捕獲された3種の割合の時間的な変化をみると(図-3), 初めはニセマツノシラホシゾウムシの割合が高く, それが急激に低下するにつれてマツノシラホシゾウムシの割合が上昇した。これらの2種に比べて, コマツノシラホシゾウムシの割合は調査期間中を通してほとんど変化しなかった。同じような傾向は, 九州の激害林に設置した餌木でも認められている³⁾。ところで, こうした割合の変化は, 一見あたかもこれら3種の餌木への反応に時間的なずれがあるかのような感じをいだかせるものではあるが, 調査期間を通して捕獲された合計個体数が一定でなければ, 必ずしもそのような結論は下せない。これら3種の餌木で捕獲される経過を連日の捕獲数の累積百分率でみると(図-4), いくぶんニセマツノシラホシゾウムシの累積曲線が凸型を, マツノシラホシゾウムシのそれが凹型を, コマツノシラホシゾウムシのそれがS字形をしているような傾向もあるが, これら3種の捕獲数がそれぞれ, 30%, 50%, 80% を越えた各日は種にかかわらず一定しており, これら3種の間では, 餌木での捕獲の時間的経過に著しい差はないと考えられる。

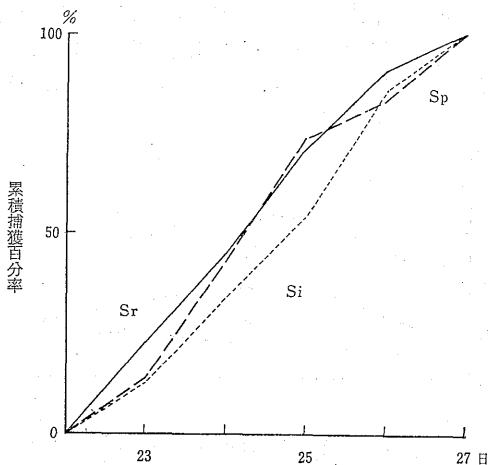


図-4. 3種の累積捕獲百分率

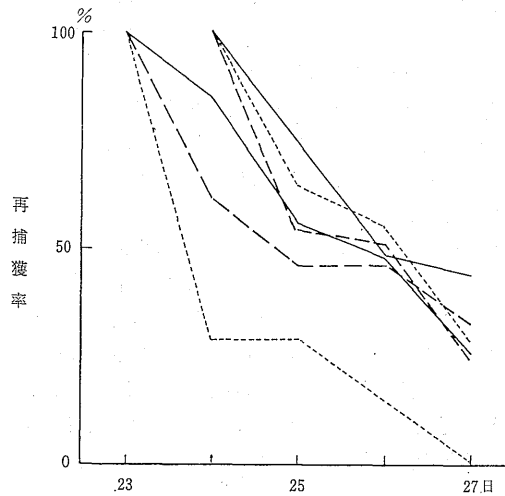


図-5. 放逐個体の再捕獲率の時間的な変化

実線はニセマツノシラホシゾウムシ, 破線はコマツノシラホシゾウムシ, 点線はマツノシラホシゾウムシである

捕獲後マークをつけて放逐された個体が, 次回以後の調査で再捕獲される率の変化をみた(図-5)。比較的数据のそろった初期(23日, 24日)に放逐した個体についてみると, 再捕獲率が著しく低いのは23日に放逐したマツノシラホシゾウムシであり, それを除外すれば3種間に著しい差はなく, かつ, 23日, 24日に放逐したものとも25日以降ほぼ等しい再捕獲率であった。なお, ここでいう再捕獲率は, ある調査日になんらかの原因で再捕獲されなかった個体について, そのつぎ以降の調査で再捕獲されたものは, 最後の再捕獲日までの各調査日に再捕獲されたものとみなして計算したものである。調査の後期に初めて放逐した個体はそうした時間的経過が観察されない。したがって, 放逐日の翌日に限定した再捕獲率は, 23, 24, 25, 26日の各日に放逐したものともニセマツノシラホシゾウムシがマツノシラホシゾウムシよりも明らかに高かった(図-6)。

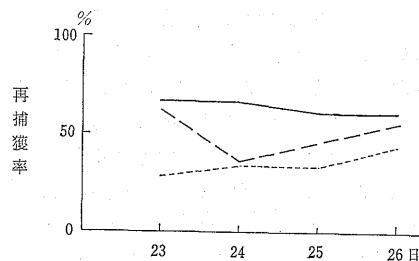


図-6. 放逐個体の翌日の再捕獲率

実線はニセマツノシラホシゾウムシ, 破線はコマツノシラホシゾウムシ, 点線はマツノシラホシゾウムシである

再捕獲されない個体は、死亡したか、調査地外に脱出したか、他の餌木グループに移動したか、またはその他の原因でその場所にいながら再捕獲されなかったかのいずれかであろう。このうち、放逐した以外の餌木グループで再捕獲されたもの、つまり明らかに 50m 以上の距離をへだてた餌木グループへ移動したものは非常に少ない。23, 24 日に放逐したものについて、調査期間中一度でも放逐した以外の餌木グループで再捕獲されたものは、ニセマツノシラホシゾウムシは 1.9%, マツノシラホシゾウムシは 11.1%, コマツノシラホシゾウムシは 8.6% で、これらの間に有意な差は認められない ($P \geq 0.5$)。また、調査地点から 200m 以上南に離れた防風林のなかにマツ 10 本分の餌木を 10m 間隔で 1 本分ずつ設置したが、マークをして放逐した個体はそこでは 1 頭も再捕獲されず、かつまたその期間中その餌木上にマークをして放逐した 460 頭の雌・雄成虫は 1 頭も調査地点の餌木で再捕獲されなかった。したがって、一度餌木に集まった個体が、少なくとも 50m の間隔をもつ他の餌木を含めて、遠く離れた餌木へ移動することはきわめてまれであると考えられる。

ところで、放逐した個体とその放逐した同一の餌木グループ上においてなんらかの原因で再捕獲されなかった数日の間隔をおいて、同じ餌木グループ上で再捕獲された個体がかかりあった。このことは、それらの成虫が直接餌木に接しないで行くか、あるいは直接には観察不可能な状態で一度集まった餌木グループの近くにとどまっていると考えられる。ただし、死亡については量的にたしかめられなかった。

なお、調査地点から 600m 以上離れた林内にマツ 5 本分の餌木を一面に並べ、そこから北西および南東に 30m 離れた地点から 3 種の成虫にマークをつけて放逐したところ、ニセマツノシラホシゾウムシでは 30% (放逐数 83), マツノシラホシゾウムシでは 5% (同 41), コマツノシラホシゾウムシでは 11% (同 55) がその餌木で再捕獲された。したがって、マーキングによって飛しょうまたは移動能力が著しく妨げられたとは考えられない。また、一度餌木に到達したものがまったく餌木に到達する能力を失うものでもない。ただこの場合に、同時に放逐した個体のうちでは常にニセマツノシラホシゾウムシがマツノシラホシゾウムシよりも早く再捕獲されるものが多く、両者の運動の量および質にいくぶんの差がある可能性が高い。また、このことが図-3 にみられたような種構成の割合の時間的な変遷を説明するものかもしれない。

以上述べたように、これら 3 種の間には、再捕獲に関

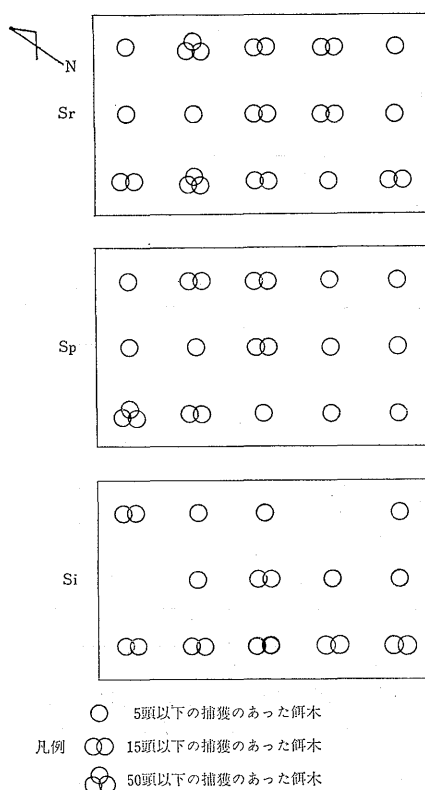


図-7. 各餌木グループでの捕獲数

して若干の生態的なちがいが認められた。以下に、その空間分布の面からそうした差がどのようなものであるかをみる。ニセマツノシラホシゾウムシが調査期間中に各餌木グループで捕獲された数を比較すると(図-7), 比較的多数の捕獲をみた餌木グループは調査地点内の特定の位置にかたよることなく、比較的一面に分布している。各調査日の分布を I_a -指数⁴⁾ によって集中度の面からみると、23~25 日の I_a -指数は有意に 1 より大きく、分布は集中であるが、26, 27 日にはほぼ 1 に近くランダム分布と判断される(図-8)。各調査日の集中度指数と平均捕獲数には相関があり、平均捕獲数の多い日には集中度も高い傾向がみられるが、集中度の上昇が捕獲数の増加だけによるものであるかどうかはわからない。集中度の特に高い 25 日の捕獲数をみると、最も捕獲数の多い餌木グループは第 12 番でその捕獲数は 12 頭、ついで多いのは第 2 番で 6 頭、最も少ないのは第 1, 第 10, 第 14 番でいずれも 0 頭であった。コマツノシラホシゾウムシの I_a -指数の値は調査期間を通じてさほど高くはなかったが、その変化の傾向はニセマツノシラホシゾウムシの場合とよく似通っている。このように、ニセマツノシラ

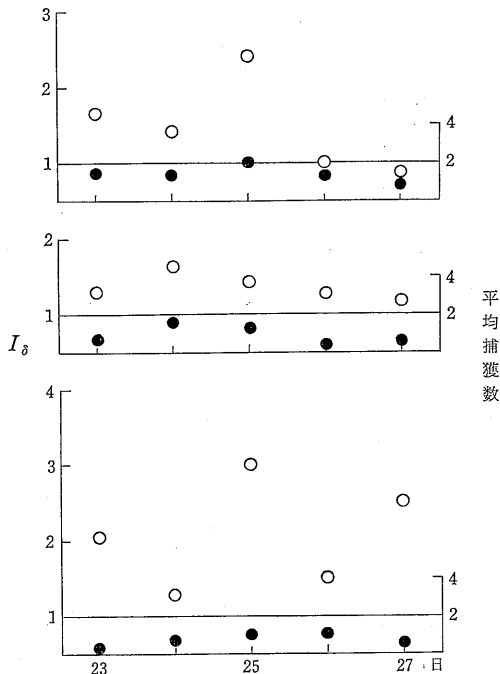


図-8. 捕獲個体の集中度の時間的変化と
餌木グループあたり平均捕獲個体数

ホシゾウムシとコマツノシラホシゾウムシの間にはその分布様式の時間的変化にも差は認められない。一方、マツノシラホシゾウムシが多く捕獲された餌木グループは、比較的特定の位置に設置されたものに限られる傾向が強い。すなわち、調査地点の南西側に位置する5つの餌木グループ(第11番〜第15番)での捕獲数は明らかに大きい。また、そうした特徴から考えられるようにその I_{δ} 指数は調査期間中 1.35〜3.14 のふれがみられるが、その変化は捕獲数の変化とは無関係に生じているようである。明らかに集中分布と判断される 25, 27 日のうち、特に集中度の高い 25 日には、最も捕獲数の多い第13番の餌木グループと捕獲数0を除いて最も少ない第12, 第14番の捕獲数がそれぞれ5頭と3頭であり、しかも第1〜第10番, 第15番の捕獲数はいずれも0というニセマツノシラホシゾウムシとはきわだって異なる捕獲であった。

調査地点は長年の間、畑地として耕作されてきたところであり、しかも調査時にはごく背の低いシバ草状の雑草を除いてほぼ完全に裸地であり、最も近い防風林から餌木設置場所まで50m以上の距離がある。したがって、餌木

設置前にシラホシゾウムシ成虫がその場所にいたとは考えられないので、ここで得られたような分布様式とその変化は、これら3種の行動と密接に結びついたものであろう。しかしながら、それがどのような行動であるかはわからない。

一度餌木に到達した成虫が餌木からみえなくなる経過を、放逐された個体の空間分布の時間的な変化でみた(図-9)。7月25日の捕獲個体の分布は3種ともに集中である。これらの個体が26日に再捕獲されたときには、ニセマツノシラホシゾウムシとコマツノシラホシゾウムシの集中度はほぼ放逐日に等しいか少し上昇気味であるのに比べて、マツノシラホシゾウムシはかなり低下していた。27日以後はニセマツノシラホシゾウムシも著しく低下したが、コマツノシラホシゾウムシはかえって高くなり、その後ゆっくりと低下した。コマツノシラホシゾウムシにみられた現象が種の特長にあるいは捕獲時の密度によって生じたものであるかをみるために、ニセマツノシラホシゾウムシとコマツノシラホシゾウムシの集中度のほぼ似通っている24日放逐個体についてみると、両種とも24日は $I_{\delta} \approx 1.5$ であったのが、25日にはニセマツノシラホシゾウムシは1.0に下がり、コマツノシラホシゾウムシは2.1と上昇し、26日以後ニセマツノシラホシゾウムシがほぼ1.0であったのに反し、コマツノシラホシゾウムシはほぼ3.0, 2.5と変化した。これらのことから、この傾向はほぼ種に特徴的なものと考えられる。

累積放逐数は期間中増加するにもかかわらず、各調査日に再捕獲された個体数は必ずしも増加せず、ニセマツノシラホシゾウムシ、コマツノシラホシゾウムシなどではむしろ減少する傾向がある。しかしながら、放逐数の多い餌木グループは再捕獲数も多く両者の間にはきわめて高い相関がある。また、それらの空間分布をみると(図-10)、ニセマツノシラホシゾウムシは捕獲個体の集中度が高い翌日の再捕獲(前日までに放逐された全個体について)個体の集中度が高く、コマツノシラホシゾウムシの集中度は捕獲個体の集中度よりも高く、マツノシ

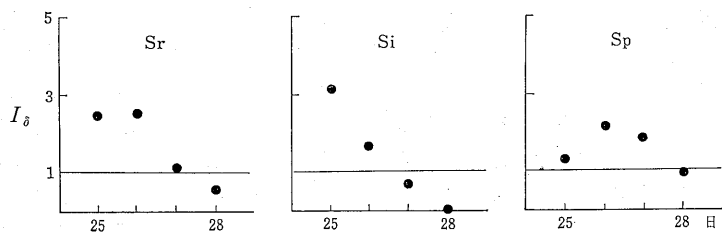


図-9. 放逐個体の時間の経過にともなう集中度の変化

ラホシゾウムシは再捕獲個体数の著しく少ない 24 日を

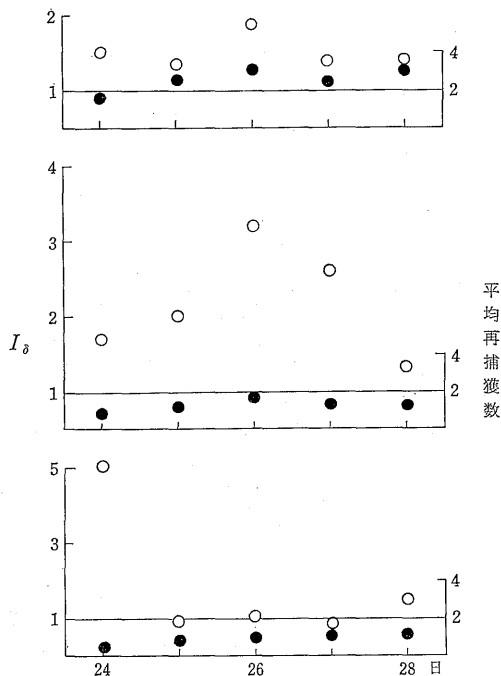


図-10. 再捕獲個体の集中度の時間的変化と
餌木グループあたり平均再捕獲個体数

除けば集中度がきわめて低いなど、図-9 で考えられたような種の特性をきわめてよく反映している。

以上のことから、シラホシゾウムシ属 3 種には生態的にいくらかのちがいがあり、それが共存するうえでの摩擦を少なくする効果をもっているのではないかと考えられる。また、3 種ともに成虫は最初に到達した餌木からは容易に移動しようとならないのではないかと考えられ、最初にその個体がいかなる方法でその餌木に到達したかを解明することが、産卵および次世代の個体数調節機構の解明のうえからもきわめて重要なことであると考えられる。

参考文献

- 1) BROADHEAD, E.: The psocid fauna of larch trees in northern England—an ecological study of mixed species population exploiting a common resource. J. Anim. Ecol. 27: 217~263, 1958
- 2) MACFADYEN, A.: Animal ecology. 344pp, Sir Isaac Pitman and Sons, London, 1963
- 3) 森本 桂: 松くい虫の寄主選択と密度推定. 森林防疫 19: 149~151, 1970
- 4) MORISITA, M.: Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. E (Biol.) 2: 215~235, 1959
- 5) 内田俊郎: 2 種のマメゾウムシの間にみられる 種間競争. 個体群生態学の研究 1: 166~172, 1952

(1971 年 8 月 11 日受理)

抄 録

○フェニックス黒つぼ病菌の培養所見 (Cultural aspects of *Graphiola phoenicis*)

TUBAKI, K. & YOKOYAMA, T.: Mycopath. Mycol. Appl. 43: 49~60, 1971

フェニックス黒つぼ病菌 (*Graphiola phoenicis* (MOUG) POITEAU) は黒潮海流沿岸地域のフェニックス生葉に寄生し、厚い壁をもった黒色のつぼ (soli) を形成、成熟すれば淡黄色の小生子塊を噴出する。今までのところ soli は老熟樹だけに見られ、1m 以下の幼齡樹には発見されていない。スライドグラス上で小生子は 20~25°C でほとんどすべてが発芽する。発芽は細胞壁が裂開し、中の薄膜の細胞が出芽するように裂開口からふくれ出ること

によって起こる。麦芽煎汁寒天培地では、酵母のように生長のおそい、桃色~淡橙色、扁平、糊状のコロニーを形成するが、やがて生長は停止する。本菌は乳糖を除く各種糖類を利用して生育し、アンモニア態窒素で生育可能であった。また各種アミノ酸はシステインとメチオニンを除いて利用し、ビタミン類もチアミン塩酸塩以外は利用し生育した。培養温度は 25°C が好適であった。本菌は過去多くの研究者によって、銹菌目、黒穂病菌目、子う殻菌類、不完全菌類等きわめて異なる位置に分類されてきた。上記の諸実験結果およびいわゆる赤色酵母群に含まれる菌類の類縁関係を整理した結果から、著者らは本菌を HÖHNEL によって黒穂病菌目の中におかれた *Graphiolaceae* に含ませるのが現在のところ最適であるとする。なお更に本菌の発生学的、細胞学的、生理学的研究を続行中である。(佐々木克彦)