スギザイタマバエ幼虫のスギ内樹皮上における加害斑紋 (fleck) の分布様式

津田 清・吉田 成章¹⁾ (鹿児島大学農学部・¹⁾林業試験場九州支場)

The distribution pattern of flecks on the bast surface of *Cryptomeria japonica* D. DON produced by the larvae of the cryptomeria bark midge, *Resseliella odai* (INOUE) (Diptera; Cecidomyiidae). Kiyoshi TSUDA and Nariaki YOSHIDA¹⁾ (Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890. ¹⁾Kyushu Branch, Forestry and Forest Products Research Institute, Kumamoto 860)

The females of the cryptomeria bark midge, *Resseliella odai* (INOUE) lay their eggs under the peeling bark of *Cryptomeria japonica* D. DON, and the hatched larvae settle down on the bast surface, producing fleck marks. When the host trees are heavily infested, many stains expand inside the trees and commercial value of timbers is reduced. In this paper, the distribution pattern of flecks on the bast surface is analyzed by using the methods based on m-m relations (IWAQ, 1968; 1972) in order to obtain basic information to determine the tolerable pest density. The ρ -indices indicated that the flecks were distributed in the pattern of double clumps. The smaller clump size fell between two quadrat sizes, $s/4$ ($1.75 \times 1.75 \text{ cm}^2$) and s ($3.5 \times 3.5 \text{ cm}^2$), and was considered to be related to the dispersal-range of the larvae hatched from an egg mass. The larger one fell between $2s$ ($3.5 \times 7 \text{ cm}^2$) and $4s$ ($7 \times 7 \text{ cm}^2$), and was considered to be associated with the patchy distribution pattern of the sites available for oviposition. By analyzing a series of m-m relations in different quadrat sizes on the five trees investigated, the distribution patterns of both the individual fleck and smaller clumps were indicated to be more or less aggregative, but the larger clumps were distributed nearly at random and each clump consisted of at least 5 to 6 flecks.

スギザイタマバエ, *Resseliella odai* (INOUE), は現在九州南部に広く分布し(吉田・讃井, 1979), 北部各地のスギ林への侵入が懸念されている。成虫は年2回発生し, 雌成虫はスギ, *Cryptomeria japonica* D. DON の粗皮部裂目や剝離した粗皮の裏側などに産卵する(井上, 1964; 讃井, 1976)。ふ化幼虫が内樹皮表面に定着し寄生すると, 加害跡は楕円形の壊死斑紋 (fleck) となって残る。さらに, 幼虫密度が高くなって単一の fleck が集まり大きな不定形となると, 幼虫の消化液状のものは内樹皮層を浸透して形成層を侵す可能性が高くなる。そうすると, 消化液の浸透した周辺の木部は壊死し褐色のシミ (stain) となり, 木材の商品価値が低下する。被害許容密度を決定するにあたっては, この stain の形成をどの程度まで抑えていくかが問題となる。stain の形成には, スギ内樹皮の厚さとスギザイタマバエ幼虫密度という2つの要因がからんでいる(吉田・讃井, 1979)。本報告では内樹皮上における幼虫の加害跡である fleck の分布様式を検討し, 被害許容密度決定のための基礎的資料を得ることを目的とするものである。本文に入るに先立ち, 御指導いただいた鹿児島大学農学部の湯川淳一

博士に深く感謝する。

材料および方法

1978年12月から翌年1月にかけて, 熊本県波野地区のスギ林(16年生)から2本(No. 37, 樹高約5m; No. 78, 樹高約7.2m)と熊本営林局吉無田国有林のスギ林(16年生)から3本(No. 106, 樹高約7.4m; No. 109, 樹高約5.8m; No. 115, 樹高約5.3m)の合計5本のスギを伐採し実験室へ持ち帰った。波野地区の2本については, 地上0mから fleck の存在しなくなる高さまで(No. 37では4m, No. 78では5.5m)粗皮部をナイフではぎ, トレーシングペーパーを用いて内樹皮上に露呈した fleck をトレースし, fleck の内樹皮上における分布地図をそれぞれの木について作製した(第1図)。ただし, 分布様式の解析にあたっては, No. 37では地上3mまで, No. 78では地上5mまでに形成された fleck を対象とした。吉無田地区の3本については, 地上0.5mから1.0mまでの粗皮部をはぎ, 上記2本の場合と同様にその部分の fleck の分布地図を作成した。こうして作られた分布地図に縦, 横ともに1.75cmの間隔で区画を作

り、その区画を最小単位 ($s/4$) として fleck の内樹皮上での分布様式を「平均密度 (m) と平均こみあい度 (m^*) の関係」に基づく解析法 (Iwao, 1968; 1972) を用いて検討した。波野 No. 37 と No. 78 については、順次区画サイズを倍化してゆき、その際の ρ 値の変化パターンから fleck の分布様式を考察した。合計 5 本の木の地上 0.5m から 1.0m までの fleck についても、区画サイズごとに m と m^* の値を求め、最小自乗法により各区画サイズでの α , β 値をそれぞれ算出して、区画サイズに対してプロットし、その変化から分布様式を考察した。なお、fleck の計数にさいしては、楕円形の単一 fleck を基準として、不定形のものはその形と大きさから数を推定した。

結果および考察

波野地区の 2 本 (No. 37, No. 78) の木の fleck の分布様式について、区画サイズを順次変化させて得られた m を m に対してプロットしてみると、どちらの場合も低密度で分布様式が変化する変曲点を持つようであるが、あまり明瞭ではない (第 2 図 A, B)。そこで、 ρ 値を区画サイズに対してプロットしてみると、どちらの木でも区画サイズの $s/4$ の点から低下しはじめ、 $2s$ で再び増加しその後安定化する傾向を示した (第 2 図 C)。これらの ρ 値の変化パターンから、1) fleck の分布には塊り性 (クランプ性) がある。2) そのクランプの大きさには、 $s/4$ と s の間に入る小さいものと、 $2s$ と $4s$ の間に入る大きなものの 2 種類がある。3) 小クランプどうしは重ならず、比較的分離して分布する傾向がある。4) 大クランプそのものは 2 本の木でやや異なった分布をしており、No. 37 ではやや集中的に、No. 78 ではほぼランダムに分布することなどが示唆された。

小クランプの占める面積は、卵塊からふ化したスギザイタマバエ幼虫の分散範囲を示していると考えられる。小クランプどうしが重ならずに分布する傾向があることからみても、卵塊からふ化した幼虫はあまり移動せず、生まれた場所付近で小面積内に定着することが推測された。雌成虫はスギ粗皮表面の裂目や剝離した部分の裏側に産卵する習性があるため、産卵できる部位は必然的に不連続になる。ふ化幼虫は上記の通りあまり分散しないと考えられるので、一つの部位に多数の卵が産みつけられると、fleck の分布はそのまわりに限られ、しばしば、不定形の fleck を生じながら大クランプを形成することになると考えられる。

合計 5 本の木の 0.5m から 1.0m 間の fleck の分布については、各区画サイズでそれぞれ直線的 m^* - m 関係が得られ ($r^2 = 0.852 \sim 0.998$)、その際得られた α と β の値

Fig. 1. A selected example of distribution map of flecks produced by the cryptomeria bark midge on the bark surface of the Japanese cedar. Rectangle indicates the standard quadrat size. ($1s = 3.5 \times 3.5 \text{ cm}^2$)

を区画サイズに対してプロットした (第 3 図)。 β の値は区画サイズが $s/4$ と $s/2$ の時は、それぞれ、1.5, 1.4 の値をとったが、 $1s$ より大きい区画では、どの区画サイズでもだいたい 1 に近い値を取り安定していた。一方、 α の値は最初急速に増加し、その後、4~5 で安定化する傾向を示した。このことから、fleck の分布にクランプ性があり、個々の fleck と小クランプはやや集中的に分布し、大クランプはほぼランダムに近い分布をしていると考えられた。また、 α の値の安定値から、大クランプは少なくとも 5~6 個の fleck から構成されていることが示された。

以上のように、スギ内樹皮上での fleck の分布には、ふ化幼虫の分散範囲を示していると考えられる小クランプと雌成虫の産卵好適部位のパッチ状分布に関連してい

Fig. 2. The m - m relation with successive changes of quadrat size for the flecks produced by the midge on the bast surface of a host tree.
(○—○ Namino 37, ●—● Namino 78)
C; The ρ -index plotted against quadrat size.

Fig. 3. The value of α and β in the series m - m relation plotted against quadrat size.

ると考えられる大クランプの2種類のクランプが存在することが判明した。

引用文献

1) 井上元則 (1964) 林試研報 164 : 8-12.
2) IWA0, S. (1968) Res. Popul. Ecol. 10: 1-20.
3) IWA0, S. (1972) Res. Popul. Ecol. 14: 97-128.
4) 讃井孝義 (1976) 日林九支研論 29 : 235-236.
5) 吉田成章・讃井孝義 (1979) 森林防疫 28 : 137-142.
(1980年4月30日 受領)