

# エゾマツカサアブラムシの幹母に対するエゾマツ幼齡木の抵抗性

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	尾崎, 研一
巻/号	73巻6号
掲載ページ	p. 431-433
発行年月	1991年11月

## 短 報

エゾマツカサアブラムシの幹母に対する  
エゾマツ幼齢木の抵抗性

尾崎 研一\*

OZAKI, Kenichi: Resistance of young ezo-spruce, *Picea jezoensis*, to the fundatrix of the yezo-spruce gall aphid, *Adelges japonicus* MONZEN (Homoptera, Adelgidae) J. Jpn. For. Soc. 73: 431~433, 1991 Fecundity of the winged form of *Adelges japonicus* MONZEN, mortality of the following generation (fundatrix), and the number of galls caused by the fundatrices were examined using individuals that were oviposited artificially on galled or ungalled young *Picea jezoensis* CARR. trees in a monospecific plantation. Five galled and four ungalled trees were selected based on the number of galls formed during the six to nine years prior to the artificial oviposition. During this period, a large number of galls formed on galled trees but no galls were produced on ungalled trees. Neither the number of eggs deposited by the winged form, nor the number of pre-overwintering fundatrices differed between galled and ungalled trees. However, mortality rates differed significantly in the overwintering period, and fundatrices became more numerous on galled trees in mid-April. As a result, the mean number of galls on galled trees became larger than that on ungalled trees. This indicates that ungalled trees are resistant to the infestation by fundatrix.

## I. はじめに

エゾマツカサアブラムシ(*Adelges japonicus* MONZEN)はエゾマツ(*Picea jezoensis* (SIEB. et ZUCC) CARR.)の芽にゴールを形成する。このゴールはエゾマツ幼齢造林地内で強い集中分布を示し、特定の木にゴールが集中する一方でゴールのまったくない木もある(4)。これはエゾマツカサアブラムシへの抵抗性が、木ごとにかなり異なることを示唆している。いままでにこの抵抗性に関与する要因として、1林分内で樹高の高い木ほど寄生されやすいこと(1,4,8)や、母樹家系の異なる木でゴール数に差があること(3)が報告されてきた。また *Picea abies* (L.) KARST. では、本種と同属の *Adelges abietis* (L.) に対する抵抗性が25年間継続すること、そしてゴールのつく木とつかない木で幹母に対する木の生理的反応が異なることが示されている(5,6)。また THALENHORSTは、抵抗性の木に寄生した *A. abietis* の死亡時期を報告している(7)。しかしこれらはいずれも野外での観察結果によるもので、実験的方法により木の抵抗性を評価したものではない。そこで本報では、過去に形成されたゴール数の異なるエゾマツ幼齢木にエゾマツカサアブラムシ有翅虫を人為的に産卵させ、有翅虫の産卵数と次世代の死亡率、および形成されたゴール数を比較した。

本研究の実施にあたり、元森林総合研究所北海道支所、高井正利氏にはゴール数調査に協力していただいた。厚くお礼申し上げる。

## II. 方 法

## 1. 生活環

本種は2次寄主上の世代がないため、つねに1次寄主であるトウヒ属の樹木に寄生する(2)。生活環は1年で完結し、幹母(第1世代)とゴール内虫(第2世代:有翅虫)の2世代から成る。夏の間、ゴールの中で成長したゴール内虫の幼虫は、8月下旬~9月中旬にゴールから出て有翅虫となり、針葉の裏側で産卵する。卵は1卵塊にまとめて産卵され、有翅虫は卵塊を翅で保護するように針葉に付着したまま死亡する。孵化した幼虫(幹母)は冬芽の基部に移動し、そこに定着して1齢のまま越冬し、翌春そこで成虫となり産卵する。この卵から孵化した幼虫(ゴール内虫)は、幹母の刺激によりゴール化した芽にもぐり込み、その中で成長する。

## 2. 調査地

調査は北海道札幌市、森林総合研究所北海道支所(北緯42度59分、東経141度24分)のエゾマツ造林地(1973年植栽, 1.1 ha)で行った。この造林地には上木としてシラカバが植栽されていたが、有翅虫をつけ加

\* 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., 1, Hitsujigaoka, Sapporo 062

えた年(1989年)の12月に伐採された。

### 3. 過去のゴール数

調査地内に設けられた3カ所の調査区では、1978年から1984年までに形成されたゴール数が木ごとに調べられている(4)。この中の1カ所で182本のエゾマツからなる調査区5-2より調査木を選んだ。この調査区では1981年以降毎年ゴールが形成され、また調査区間のゴール分布は強い集中分布を示した。1981年から1984年まで毎年ゴールが集中的に形成された木(以下寄生木とよぶ)を5本と、この間まったくゴールが形成されなかった木(以下非寄生木とよぶ)を4本選んだ。1981年~1984年に寄生木に形成されたゴール数を図-1に示した。この4年間の平均ゴール数は、寄生木1本当たりで $46.7 \pm 12.3$ (平均±標準誤差,  $n=20$ )であった。

### 4. 有翅虫のつけ加え

1989年8月中旬に各調査木の約1.5mの高さから冬芽が30個以上ついた枝を2本選び、それについているゴールと有翅虫を除去した。その後8月29日~9月13日に、産卵前の有翅虫を20~100個体ずつこの調査枝につけ加え、すぐに捕虫網をかぶせて有翅虫の移出入を防いだ。また枝の基部にタンブルフットを塗り、次世代幼虫の歩行による移出入を防いだ。つけ加えた有翅虫は、同じ調査地内の2本のエゾマツに形成されたゴールに網をかけ、そこから出たものを捕獲して用いた。網をかけたゴールは1~3日間隔で見回り、そのつど捕獲された有翅虫を採取し調査木につけ加えた。1回のつけ加えて産卵有翅虫が少ない場合には数回にわたってつけ加えを行い、調査枝ごとの産卵有翅虫数がばらつかないように調整した。その後9月

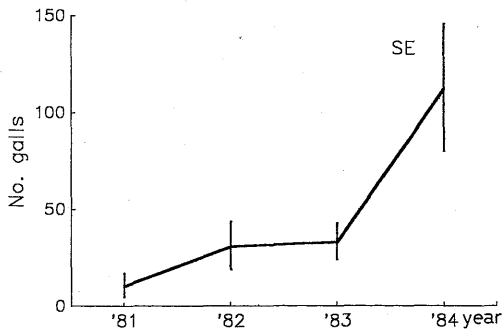


図-1. 寄生木のゴール数(1981~1984年)  
The number of galls on galled trees (1981~1984)  
Legend: SE, Standard error.

22~23日に捕虫網を取り除き、産卵した有翅虫数を調べ、同時に一部の卵塊を産卵有翅虫ごと採取し、その卵数を調べた。採取した卵塊数は調査木当たり5~12個である。そして採取した卵塊の平均卵数を調査木ごとに求め、これに採取しなかった産卵有翅虫数を乗じて、各調査木での総産卵数を求めた。この卵から孵化して冬芽の基部に定着した幼虫の全個体数を越冬前(10月24~25日)と越冬後(翌1990年4月20日)に、また産卵成虫数を5月10日に調べた。その後調査枝に形成されたゴール数を6月8日に調べた。

### III. 結果および考察

有翅虫1頭当たりの産卵数は寄生木で $56.2 \pm 2.8$ (平均±標準誤差,  $n=41$ ), 非寄生木で $55.4 \pm 3.6$ ( $n=30$ )で、その間に有意差はなかった(MANN-WHITNEYのU検定,  $p > 0.05$ )。図-2に、産卵有翅虫数(産卵数調査のために採取したものを除く)と、次世代(幹母)の各時期における個体数の調査木当たりの平均値を示した。この中で寄生木と非寄生木間に有意差がみられたのは、越冬後(4月中旬)の個体数だけであった(無作為化検定,  $p < 0.05$ )。それ以前の、産卵有翅虫、幹母卵、そして芽の基部に定着した越冬前の幹母幼虫には、寄生木と非寄生木で個体数に違いはみられなかつ

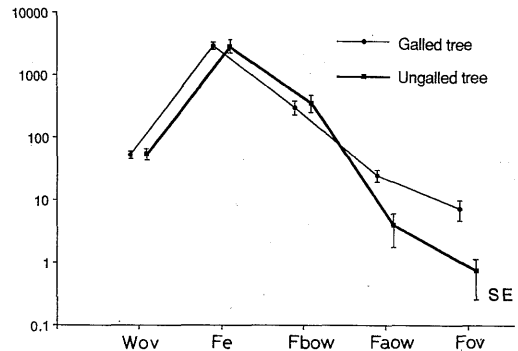


図-2. 寄生木と非寄生木における産卵有翅虫数および幹母の各時期の個体数(調査木当たりの平均値と標準誤差)

The number of oviposited winged-form and fundatrices of each period infested on galled and ungallo trees (mean values and SE per tree)

横軸の略号は、Wov, 産卵有翅虫; Fe, 幹母卵; Fbow, 幹母越冬前; Faow, 幹母越冬後; Fov, 産卵幹母, をしめす。

Legend: Wov, Oviposited winged-form; Fe, Fundatrix egg; Fbow, Fundatrix before overwintering; Faow, Fundatrix after overwintering; Fov, Oviposited fundatrix.

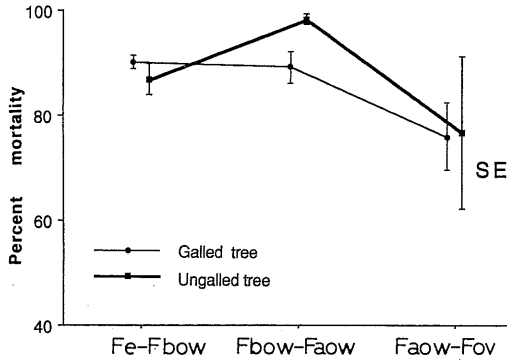


図-3. 寄生木と非寄生木における幹母の時期別死亡率 (調査木当たりの平均値と標準誤差)

Mortality of fundatrices infested on galled and ungallo trees (mean values and SE per tree)

横軸の略号は図-2と同じ。

Legend: Same as in Fig. 2.

た。しかし、次の越冬後の個体数は寄生木で  $25.2 \pm 5.3$  ( $n=5$ )、非寄生木で  $4.0 \pm 2.2$  ( $n=4$ ) となり寄生木の個体数が非寄生木より多くなった。産卵した幹母の個体数も寄生木が  $7.4 \pm 2.6$  ( $n=5$ )、非寄生木が  $0.75 \pm 0.48$  ( $n=4$ ) と寄生木の方が大幅に多かった。

調査木当たりの幹母の死亡率をみると(図-3)、死亡率は全体に高率で、とくに卵～越冬前と越冬期(越冬前～越冬後)にはそれぞれ90%に近い値を示した。越冬後から産卵までの死亡率は寄生木、非寄生木ともに平均すると約70%であったが、個体数の減少にともない各調査木の値にはばらつきがみられた。寄生木と非寄生木を比較すると、この間に有意差がみられたのは越冬期だけであった(無作為化検定,  $p < 0.05$ )。越冬期の死亡率(%)は寄生木で  $89.3 \pm 3.0$  ( $n=5$ )、非寄生木では  $98.3 \pm 0.97$  ( $n=4$ ) と、非寄生木の方が約9%高かった。この時期の死亡率の違いが、図-2でみられた、越冬期以降における寄生木と非寄生木の個体数の違いをもたらしている。

次にゴール数についてみると、非寄生木には全体で1個しかゴールが形成されなかった。一方寄生木でゴールが形成されなかったのは1本だけで、他の寄生木には  $4.3 \pm 1.1$  ( $n=4$ ) 個のゴールが形成された。調査木当たりのゴール数は寄生木で  $3.4 \pm 1.2$  ( $n=5$ )、非寄生木で  $0.25 \pm 0.25$  ( $n=4$ ) で、この間に有意差は認められなかったもの(無作為化検定,  $p > 0.05$ )、寄生木の方が大幅に高い値を示した。これらのことから、1980年～1984年の間みられた寄生木と非寄生木のゴール

数の違いは、6年後の1990年にも維持されていたといえる。

今回の有翅虫つけ加え調査では、6年以上前のゴール数をもとに寄生木と非寄生木を選んだにもかかわらず、両者の抵抗性に差がみられた。そして越冬期の死亡率が有意に異なったことから、非寄生木の抵抗性はこの時期に働いたと考えられる。THALENHORSTは *Adelges abietis* において、抵抗性の木で越冬した幹母は3月下旬までに死亡するという、本調査と同様の結果を示している(7)。ただし本調査では、寄生木、非寄生木ともに幹母の死亡率が高かったため形成されたゴール数が少なく、次世代の個体数が不足し、これ以降の死亡率の比較ができなかった。今後、越冬期以外にも抵抗性の働く時期がないかどうかを調べる必要がある。

ROHFRITSCHは *A. abietis* に寄生された *Picea abies* の細胞を観察し、抵抗性の原因として、寄主の過敏反応による寄生部位の細胞の原形質分離とそれによる細胞の壊死をあげている(6)。エゾマツカサアブラムシと *A. abietis* で抵抗性の生じる時期が同じであることより、その原因も共通であることが示唆される。今後本種の抵抗性に関しても、寄主の生理・解剖的な調査が望まれる。

## 引用文献

- (1) 遠藤昭太・小坂堅一：採種園、樹木園におけるカサアブラの被害。北海道の林木育種 27 (1)：16～21, 1984
- (2) 井上元則：毬蛾の生態と防除に就て。日林誌 19：702～719, 1937
- (3) 河野耕蔵・織田春紀：エゾマツの産地および母樹間におけるエゾマツカサアブラに対する感受性。日林北支講 31：133～135, 1982
- (4) 尾崎研一・鎌田直人・吉田成章：エゾマツカサアブラムシのゴールの密度変動と分布様式。応動昆 32：272～276, 1988
- (5) ROHFRITSCH, O.: A "defense" mechanism of *Picea excelsa* L. against the gall former *Chermes abietis* L. Zeit. ang. Entomol. 92：18～26, 1981
- (6) ————: A resistance response of *Picea excelsa* to the Aphid, *Adelges abietis*. In Mechanisms of woody plant defenses against insects (MATTSON, W.J. et al., eds.), 253～266, Springer-Verlag, New York, 1988
- (7) THALENHORST, V.W.: Zur Frage der Resistenz der Fichte gegen die Gallenlaus *Sacchiphantes Abietis* (L.). Zeit. ang. Entomol. 71：225～249, 1972
- (8) 柳沢聡雄：エゾマツカサアブラの被害状況に就て。帝室林野局北海道林試彙報 2：27～42, 1942

(1991年2月16日受理)