

北海道林業試験場時報

第 5 3 號

トドマツオホアブラの被害
防除に關する試験成績

北海道林業試験場

北海道・江別町・野幌

昭和 19 年 5 月

序

本場に於ける試験成績は北海道林業試験場報告として之を發表し居るも、右試験中比較的簡易なるもの、或は急速に其の成績を發表する必要あるもの、其の他試験經過の一部なるも、應用性ありと認むるもの等を本時報に掲ぐるものとす。

昭和19年5月15日

北海道林業試験場長

技 師 服 部 正 相

(6) 樹液の吸収	19
(a) 樹液の吸収と被害	19
(b) トドマツの化學的組成	19
(7) 蜜の分泌と蟻との關係	20
VII トドマツオホアブラの發生と環境因子	21
(1) 氣象狀態	21
(a) 氣 溫	21
(b) 蒸 發	23
(c) 降 水	24
(d) 風	24
(2) 食餌木の狀態	25
(3) 天 敵	25
(a) キバラオホアブラバチ	26
(b) テンタウムシ	26
(c) ナナホシテンタウムシ	27
VIII 防 除 法	27
(1) 林業的防除法	27
(2) 藥劑的防除法	31
(3) 機械的防除法	33
(4) 生物的防除法	33
IX 要 結	33
X 参 考 文 献	35

トドマツオホアブラの被害防除 に關する試験成績

技 手 井 上 元 則

I 緒 言

トドマツオホアブラは北海道の主要樹種たるトドマツに寄生し、樹液を吸収するため、幼樹は樹勢の衰弱を來し、生長不良となるのみならず、甚しき場合には枯死するに至る。又蚜蟲のため第一次的に樹勢を衰弱せしめられたるものは、第二次的に寒害霜害旱害等に罹り易く、或は他の病蟲害に侵されて枯死を招來する傾向がある。

當局がトドマツの不成績造林地に就て、調査した結果に依れば、其大部分が蚜蟲の被害なりと指摘せられた。戦時下増伐に伴ふ造林面積の擴張と共に、之が被害防除は森林資源の維持培養上極めて重要な關係を有する。著者は今日迄針葉樹類に寄生する蚜蟲の研究を行ひ、隨時其成果を發表して來たが、トドマツオホアブラは特に重要なを以て、更に深く研究を加へて發表する豫定なりしも、時局逼迫の折柄これ以上逕延不可能の狀態となりたるを以て、未完成乍ら一應この程度を以て打切り公表し、農林學者及び林業家の御參考に供さんとするものである。

尙本試験研究に當り種々御鞭撻と御援助を賜りし、服部場長及び石原前場長、内田登一、渡邊千尙兩博士に對し深謝の意を表する。又調査及び試験實行並に取纏に助力せられた元場員横山二郎氏、中島豊氏、及び中西正恭氏に感謝の意を表する。

II 學名、寄生植物及び分布

(1) 學 名

Cinara todocolus (INOUE) (トドマツオホアブラ)

Tuberolachnus todocolus INOUE, Ins. Mats., Vol. X, No. 4, pp. 131—134 (1936).

Cinara todocolus (INOUE), 北海道林業試験場時報, No. 14, p. 3 (1938); 河野, 服部報公會研究抄録, No. 5, p. 275 (1938); 河野, 杉原, 關西昆蟲, No. 8, pp. 8—14 (1939); 井上, 北海道, 樺太及東北地方に於ける針葉に寄生する蚜蟲類, 北海道林業試験場時報第33號, 頁18—19. (1941), 井上, 日本林學會春季大會講演集, pp. 270—275 (1941); 井上, 實用森林生物被害防除提要, 頁94—98 (1942); 松下, 森林害蟲學, 頁231—233 (1943).

Cinara todoe SHINJI, 日本蚜蟲總説, pp. 261—264 (1941).

(2) 被害植物

アヲトドマツ (*Abies Mayriana* MIYABE et KUDO.)

アカトドマツ (*Abies sachalinensis* FR. SCHM.)

モミ (*Abies firma* SIEB. et ZUCC.)

(3) 分布

本州、北海道、樺太

III 被害状況

(1) 被害の概要

トドマツオホアブラはトドマツの幼樹に寄生し、大抵蟻の保護を受け乍ら生活する。概ね蟻の作つた土莖内にあつて、6月中旬頃より漸次個體数を増加し、8月上旬には最高に達し、それより9月下旬迄大なる減少を示さないで繼續加害する。本道に於けるトドマツの上伸生長旺盛期は6—7月頃であるが、本蟲はこの期を過ぎた後、晩秋迄寄生する。随つて本蟲は翌年の生長のため貯藏しつつある營養を吸収する關係上、植物の生理作用に著しい悪影響を與へるので、トドマツはこれがため第二次的に寒害、霜害、旱害等に罹り易くなる。

又トドマツオホアブラは其體より多量の蜜を分泌して、樹幹枝や枝條及び葉に附着せしめる。然るときは其蜜が培養基となつて第二次的に煤病の一種が発生して、屢々トドマツを枯死せしめる原因となる。

(2) 蚜蟲の寄生がトドマツの生長に及ぼす影響

蚜蟲が寄生すれば、生長を著しく阻害されることは既に述べたところなるも、未だ之を數字的に表現せる文献が無い、著者は之が生長上に及ぼす影響を知らんがため、野幌國有林内昭和9年度植栽トドマツ造林地に於て、トドマツオホアブラの被害木と無被害木の生長を測定せるに第1表の如くである。

第1表 トドマツオホアブラの被害木と無被害木との生長比較

調査期間(昭和9—12年度)(單位、割)

區 分	9 年 春	9年度生長		10年度生長		11年度生長		12年度生長		12 年 秋	
	全 幹 長	幹長	直徑	幹長	直徑	幹長	直徑	幹長	直徑	全 幹 長	根元直徑
被 害 木	43.63±0.92	9.94	1.39	3.38	1.02	8.64	0.80	14.40	0.53	79.99±1.89	2.66±1.05
無被害木	42.29±0.69	8.18	1.71	5.96	1.49	17.16	1.19	24.89	0.72	98.48±1.25	3.20±0.73

備考 被害木は18本、無被害木は13本の平均なり。

同表に於て被害木と稱するものは、昭和9年春植栽直後より昭和12年秋迄毎年被害を被りしもので、無被害木とは昭和12年秋迄一度も蚜蟲の寄生を被らざりしものを稱する。植栽當初までは何れも無被害木であつて、其全幹長は43.63±0.92及び42.29±0.69であつたがそれより4年後の幹長は前者(被害木)は79.99±1.89、後者(無被害木)は98.48±1.25であつて、其生長が反對となり、無被害木の生長が遙かに優れてゐる。又根元に於ける兩者の直徑比較は被害木2.66±1.05、無被害木3.20±0.73である。又外觀上被害木の葉は綠色より黃色に變じ、樹勢が著しく衰弱せるものを認め得るに至つた。之を要するに被害木は無被害木に比し、肥大生長も上伸生長も共に不良となり、瘠せ細りたる植栽木となつた。

次に被害木の樹高對根元直徑の相關係數を求めたるに0.82±0.05にして正の相關關係を有する。之は蚜蟲の寄生を受け上伸生長低下すればそれに伴ふて肥大生長も低下することを示すもので、蚜蟲の被害は如何に幼齡木の生長を阻害するかが解る。幸ひ野幌國有林内の造林地はトドマツ老齡林分を以て圍繞されてゐる關係上、寒害、霜害、旱害等の處が比較的尠く、僅かにトドマツが煤病に依り枯死するものが時々發見される程度で、第二次的に多數の植栽木が枯死するが如き場合尠きも、根室、釧路地方の如く、臥雪の遅いところの裸地造林地に於ては、特に第二次的被害を被り枯死するものが尠くない。斯かる地方に於ては蚜蟲の被害



第 1 圖

トドマツオホアブラの被害木



第 2 圖

トドマツオホアブラの被害木



第 3 圖

トドマツオホアブラの寄生状況



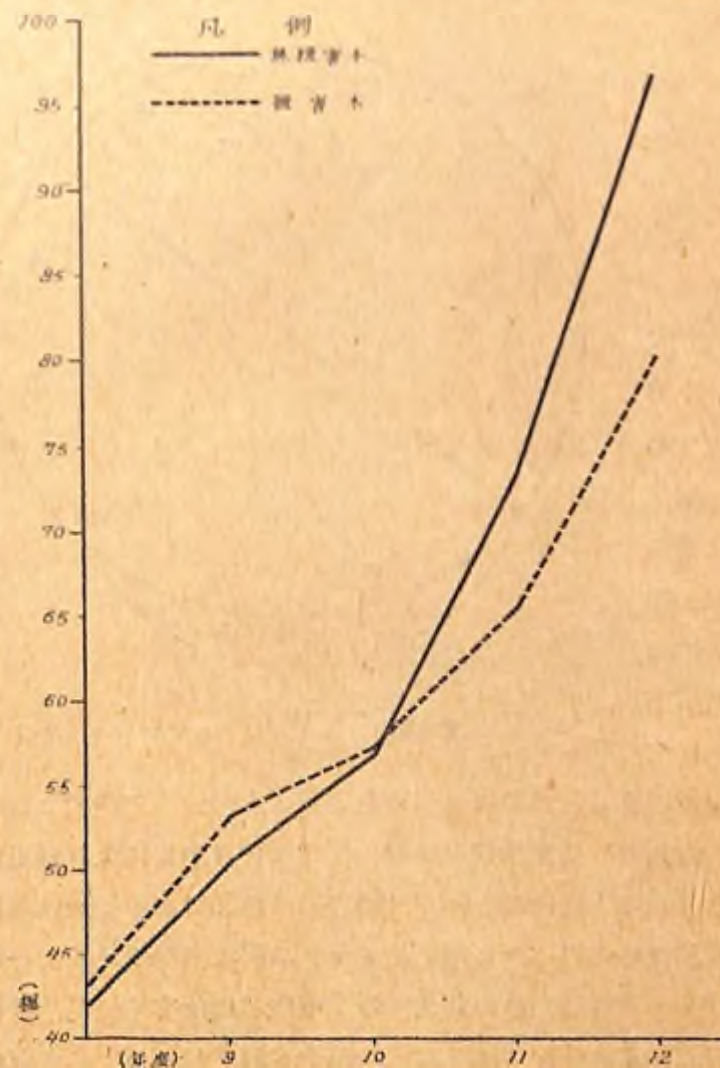
第 4 圖

トドマツオホアブラの土糞

防除は造林上極めて重要な意義を有するのである。

第 5 圖

トドマツオホアブラ被害木と無被害木との上長生長
(昭和 9 年春 2 年生 トドマツ苗木植栽)



IV トドマツオホアブラの生活環

蚜蟲類は一般に温度と湿度及び食物其他の條件の適否に依つて、その胎生世代數を増減するものである。例ば野視の野外氣候の下に於ては、本種は大體一ケ年

4, 5世代であるが、之を室内で飼育すると8世代位の継続は容易である。随つて特殊の装置を施した室で、適當の湿度と温度と食物とを與へ注意深く飼育すると長い間胎生世代を繰返す可能性がある。

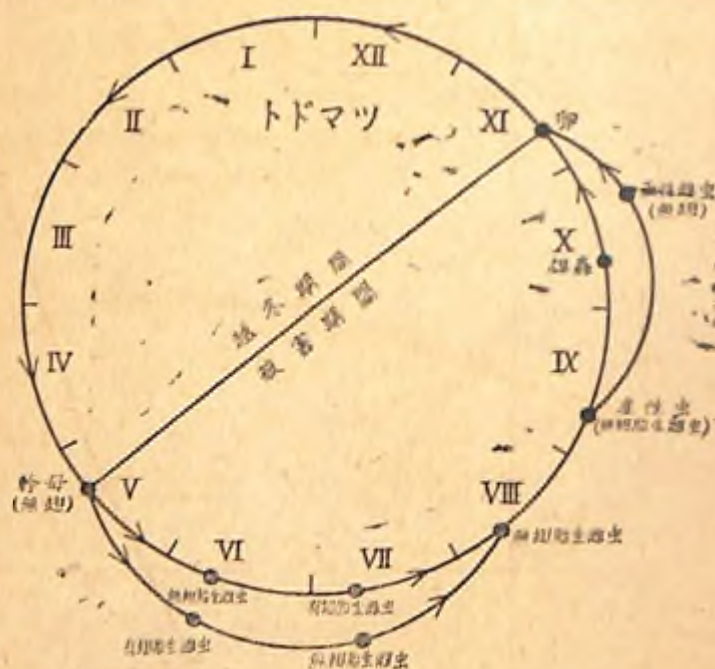
本種は野幌國有林内被害造林地に於ては卵で越冬し、5月上、中旬より孵化し初め6月上中旬に至

りて、幹母の成蟲が現れる。幹母（第一世代蟲）は全部無翅の雌で單性にて第二世代蟲を胎生する。第二世代蟲は有翅又無翅であつて、7月上、中旬に於てこの成蟲が現れる。第二世代の有翅型は異株間に移動し、無翅型は其寄主に留つてゐる。前者は無翅の第三世代蟲を單性にて

胎生するが後者は三世代蟲に於て一部は有翅型、大部分は無翅型を生ずる。第三世代以下は1乃至2の無翅胎生世代を重ね、早きは10月中旬に至れば有性の成蟲を生ずる。雄は有翅なるも兩性雌蟲（産卵性雌蟲）は無翅である。兩性雌蟲は交尾の後黄色にして長楕圓形の微小なる卵をトドマツの葉に産みつける。一頭の一個所の産卵数は2—6個で數日後黒色に變化する。兩性雌蟲は交尾後群を離れ同一株若くは異株に歩行し、葉に點々又は數個宛産卵する習性があつて、産卵の分布區域を擴大する様に見える。

以上の経過と野幌の氣候圖を示せば第6—7圖の如くである。

V 形 態



第6圖 トドマツオホアブラの生活環

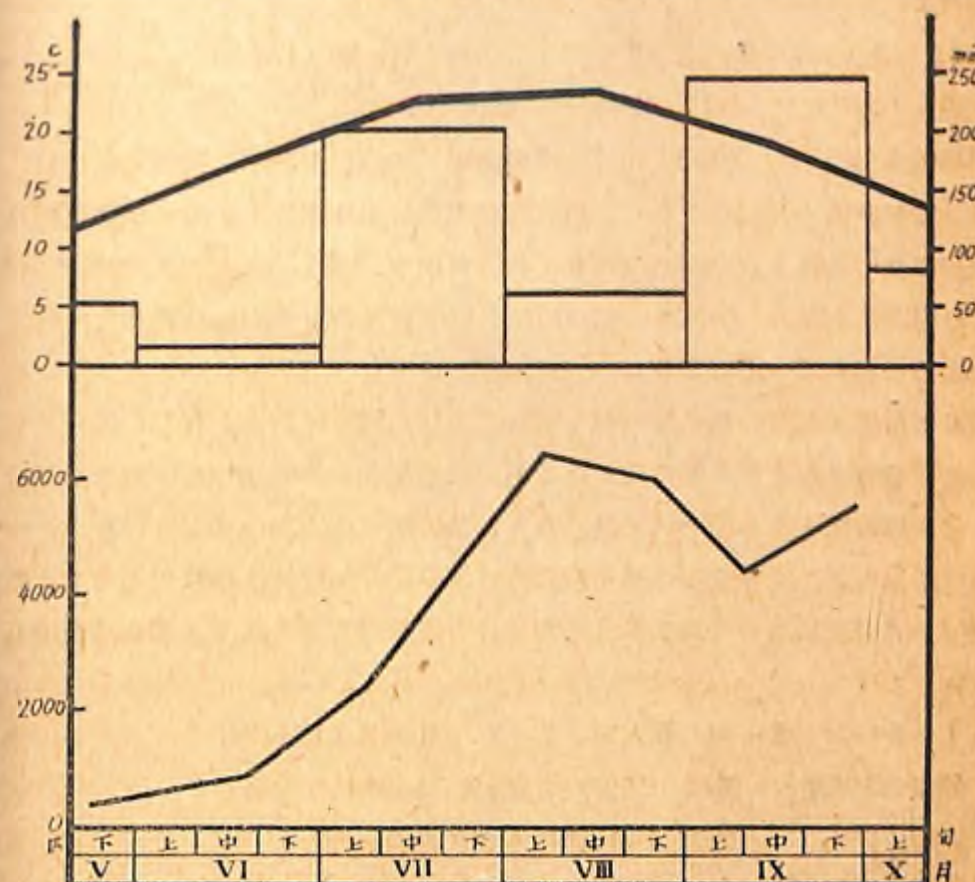
(1) 幹 母 (卵より孵化せる無翅胎生雌蟲なり)

第一齡蟲。體は長卵形にして細毛密生す。頭部は黒色にして光澤少なし。胸部及び腹部は黒綠色、角狀管は黒色。脚は稍光ある黒色、觸角は光澤ある黄褐色にして第三節の末端部及び第四節は黒色なり。口吻は腹部の中央部より長大にして淡色、その末端は黒色なり。觸角は四節より成りその徑より長き細毛を生じ、第三節末端部に1個及び第四節鞭狀部の基部に小孔の集りて成れる1群の第一次感

第7圖 野幌に於ける氣候圖とトドマツオホアブラの自然蕃殖状況

試験箇所 北海道江別町野幌國有林

調査年度 昭和12年度、供試木 100本



覺孔あり。各節長の比を示せば次の如し。

(I + II) — 16 II — 39 IV — 19 (13 + 6)

體長 1.35耗 體幅 0.84耗 觸角 0.65耗

第二齡蟲。第一齡蟲に類似するも異るところ次の如し。

(イ) 觸角は5節より成る。(ロ) 第一次感覺孔は第四節及び第五節にあり。觸角節長の比は次の如し。

(I+II)-16 III-27 IV-13 V-17 (12+5)

體長 1.80耗 體幅 0.90耗 觸角 0.66耗

第三齡蟲。本齡に至れば觸角6節となり、第五節及び第六節に第一次感覺孔を生じ、更に第五節に一個の第二次感覺を生ず。觸角第三節以後接合部は深く縫れず、第五節の感覺孔は第一次及び第二次共膨起せず。

觸角節長の比は次の如し。

(I+II)-17 III-29 IV-10 V-18 VI-20 (17+3)

體長 2.31耗 體幅 1.41耗 觸角 0.83耗

第四齡蟲(成熟せる幹母)。頭部は淡褐色にして緑色を帯ぶ。胸部は帯褐綠色、腹部は暗綠色若くは黒綠色なり。角狀管は黒色、眼は赤褐色、觸角は黄色にして第三節以後の各節末端は暗褐色なり。脚は黄褐色、腿節末端、脛節、跗節は黒色、尾片は暗黄綠色なり。胸部の兩側は白粉を以て蔽はる。背面には胸部より腹部末端に至る迄細長き一縦線あり。

體は短卵形にして、角狀管の附近幅最も廣し。觸角は長毛を有し、第三及び第四節には感覺孔なく第五節には大なる第一次感覺孔の外に中形の圓き感覺孔あり。第六節には大なる第一次感覺孔あり、其周圍には數個の感覺孔存在す。而して第三齡蟲と著しく異なる點は觸角第二節以後の接合部は深く縫れてゐること及び第五節の感覺孔は第一次及び第二次共少しく膨起することなり。觸角節長の比は次の如し。

I+II-20 III-44 IV-14 V-23 VI-21 (18+3)

體長 3.70耗 體幅 2.39耗 觸角 1.14耗

無翅胎生雌蟲檢索表(幹母を含む)

1. 觸角は四節より成る(角狀管發達せず極小なり。第一次感覺孔は第三節及び第四節にあり、第二次感覺孔を生ぜず)……………第一齡蟲
- 一、觸角は五又は六節より成る……………2
2. 觸角は五節より成る(角狀管は少しく發達せるも尙小なり。第四及び第五節

に第一次感覺孔あり、第二次感覺孔生ぜず)……………第二齡蟲

一、觸角は六節より成る(第五及び第六節に第一次感覺孔あり。第五節に第二次感覺を生ず……………3

3. 觸角第三節以後の接合部は深く縫れず。第五節の感覺孔は第一及び第二次共膨起せず……………第三齡蟲

一、觸角第三以後の接合部は深く縫れてゐる第五節の感覺孔は第一及び第二次共少しく膨起す……………第四齡蟲(成蟲)

(2) 無翅胎生雌蟲

頭部は褐色、胸部及び腹部は暗綠色を帯びた黒色なり。體は幅廣き卵圓形、胸腹背面の各節上には微細なる板の集合より成る帶狀の暗色なる硬皮板あり。複眼は暗赤色、觸角は淡褐色にして第三節以後の各節末端は暗褐色、脚は淡褐色、腿節の末端及び脛節、跗節は黒色、角狀管は黒色、尾片及び臀板は暗黄色にして緑色味を帯ぶ。腹部の中央最も幅廣く、多數の長剛毛密生し、僅かに白粉を以て蔽はる。頭部に一縦線あり剛毛を生ず、複眼には眼瘤あり、觸角は長毛を有し、第三、第四節には感覺孔なし。第五節には大なる第一次感覺孔の外に、中形の圓き感覺孔あり。第六節には大なる第一次感覺孔あり。

觸角の節長比は次の如し

(I+II)-18, III-43, IV-16, V-22, VI-20 (16+4)



第 8 圖

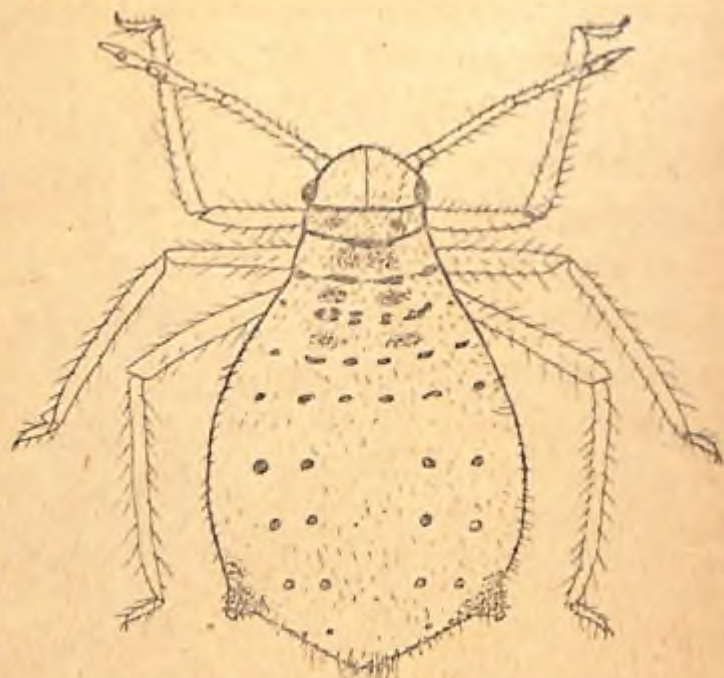
a). 幹母第一齡蟲、b). 同上觸角、c). 幹母第二齡蟲觸角、d). 同三齡蟲觸角、e). 同成蟲觸角

口吻は腹部の中央に達する。角狀管は圓錐形にして有毛なり。尾片は非常に短く圓形にて、多數の長剛毛を有す。

體長 2.86耗 體幅 1.74耗 觸角 1.11耗

(3) 有翅胎生雌蟲

頭部は褐色、胸部は褐黒色にして綠色を帶ぶ。腹部は暗綠色、脚は褐色、腿節末端、脛節及び跗節は黒色、複眼は暗赤色、觸角は淡褐色、第三節以後の各節末端は暗褐色なり。體は細長く角狀管の附近幅廣く、長剛毛密生し、少しく白色粉を裝ふ。頭部には中央に一縱線あり、多數の剛毛生ず。複眼には顯著な眼瘤を有す、觸角には長剛毛生じ、第三節には9—14個の中及び大形感覺孔を有す。第四節には2—4個の中及び小形感覺孔を有す。



第9圖 幹母成蟲

第五節には大なる第一次感覺孔の外に1—3個の中及び小形感覺孔を有す。第六節には大なる第一次感覺孔あり。觸角の節長比は次の如し。

(I+II)—20, III—55, IV—20, V—26, VI—22 (17.5+4.5)

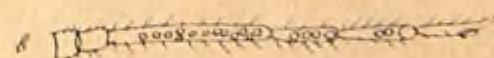
翅は透明にして褐色味を帶ぶ。徑分脈は短く僅かに彎曲す。第三斜脈は他脈より細く2回分枝す。後翅は2斜脈を有す。口吻は第三脚基節に達す。角狀管は幅廣き圓錐形にして有毛なり。尾片は短くして圓形、剛毛密生す。脚は強大にして長剛毛密生す。

體長 3.43耗 體幅 1.64耗 觸角 1.34耗

前翅：長さ4.16耗、幅1.40耗。後翅：長さ2.69耗、幅0.77耗。

(4) 兩性雌蟲（産卵性雌蟲）（無翅）

頭部及び胸部は淡褐色、腹部は褐色又は暗褐色なり、觸角は淡褐色、第三節以後の各節末端は暗褐色なり、脚は淡褐色にして腿節の末端及び脛節、跗節は暗褐色、角狀管は黒色、尾片及び臀板は暗黄色、口吻は半透明にして先半部は暗色なり。體は卵形にして腹部の中央最も幅廣く、多數の長剛毛密生し、僅かに白粉を以て蔽はる。この白粉は胸部の兩側及び腹部各環節の接合部に多し、背面には前胸部より腹部末端まで、兩側に暗褐色又は黒綠色の斑點より成る二縱線あり。頭部には中央に一縱線あり剛毛生ず、觸角は長毛を有し感覺孔數及構造は無翅胎生雌蟲と殆ど同様なり。



第10圖 a). 有翅胎生雌蟲 b). 同上觸角

節長の比は次の如し。

(I+II)—17, III—43, IV—16, V—22, VI—21 (16+5)

口吻は第三基節部より長し。無翅胎生雌蟲と著しく異なる點は、後脛節に多數の小圓形の感覺孔を有することなり。角狀管は圓錐形にして有毛なり。尾片は短圓形其巾は長さより大にして多數の長剛毛密生す。

體長 3.01耗 體幅 1.79耗 觸角 1.12耗

(5) 雄蟲（有翅）

頭部は暗褐色、胸部は黒褐色にして綠色を帶ぶ。腹部は暗綠色、脚は淡褐色にして、腿節末端及び脛節、跗節は暗色、眼は暗赤色、口吻は半透明にして先半暗色を帶ぶ。觸角は淡褐色第三節以後の各節末端は暗褐色、角狀管は暗褐色、尾片及び臀板は暗黄色にして、綠色を帶ぶ、體は長卵形にしてその幅は角狀管の基部

に於て最も廣く多數の剛毛密生し、少しく白粉を以て被はる。觸角は長毛を有し、第一次感覺孔の位置は有翅胎生雌蟲と同様なるも、その著しく異なる點は第三節に 87 個内外、第四節に 9 個内外、第五節に 3 個内外の第二次感覺孔を有することとなり。

觸角節長の比は次の如し。

(I+II)-18, III-54, IV-23, V-23, VI-22 (17+5)

翅は透明にして緑色を帯ぶ。翅斑は暗灰色にして黄色を帯ぶ。翅脈は淡褐色、徑分脈は短かく僅かに彎曲す。口吻は腹部の中央より長し。角狀管は廣き圓錐形にして有毛なり、雄の生殖器は二個の握握器と陰莖とより成る。

體長 2.62 耗 體幅 1.08 耗 觸角 1.29 耗 前翅：長さ 3.55

幅 1.32 後翅：長さ 2.48 幅 0.70

(6) 卵

産下された當時は黄色を帯ぶも漸次暗綠色に變じ一週間後には黒色となる。長楕圓形にして長徑 1.16 耗、短徑 0.53 耗。

VI 生 態

(1) 孵 化

トドマツオホアブラの卵の孵化は野幌國有林に於ては、既述せるが如く 5 月上、中旬頃である。その最初の孵化は、昭和 10 年の例では 5 月 10 日、同 11 年の例では 5 月 14 日であつた。又最も孵化の遅いものの例では昭和 10 年は 5 月 15 日、同 12 年は 5 月 25 日であつた。

以上の例より見て、卵の孵化期間は 5—11 日間であつて、特に卵の産下されてある環境及び其年の氣象状態に依り多少の遅速がある。

(2) 脱 皮

トドマツオホアブラの幹母及び無翅胎生雌蟲の脱皮回数及び脱皮期間を知らんがため、次の調査を行つた。調査に當りては、豫めトドマツの若枝を廣口壺に挿し(壺中の水は 1—2 日毎に取替へ新鮮なるものを用ふ)、その枝に孵化したばかりの幹母第一齡蟲、又は胎生されたばかりの第二世代以下の一齡蟲を一匹宛寄生せしめ、毎日 2 回宛觀察を續けた。

幹母の一脱皮と次の脱皮との間の期間即ち、各齡期間は第 2 表の如く最長 11 日、最短 4 日であつて、三回脱皮で成蟲(無翅)となる。

第二世代以下の無翅胎生雌蟲の脱皮も矢張り三四である。其の各齡期間は第 3 表の如くであつて、最長 7 日最短 2 日である。各齡期間は幹母は比較的長いが、二世代以下に於ては段々短くなる傾向が見られる。これは氣温其他氣象的要素に基くものと思はれる。

第 2 表 幹母の脱皮及仔蟲期間 (第一世代蟲)
(昭和 11 年度)

飼育 場所	個體 番號	孵化 月日	脱 皮 月 日			各 齡 期 間 (日數)				初産仔 月 日	平均 温度	平均 温度
			I	II	III	I	II	III	計			
實 験 室 内	1	9. V	15. V	21. V	28. V	6	6	7	19	3. VI	15.8	72.7
	2	9. V	16. V	22. V	29. V	7	6	7	20	3. VI	15.9	74.9
	3	9. V	15. V	24. V	29. V	6	9	5	20	4. VI	15.9	74.9
	4	11. V	18. V	22. V	29. V	7	4	7	18	2. VI	15.3	75.7
	5	10. V	18. V	22. V	31. V	8	4	9	21	4. VI	15.5	75.3
	6	11. V	19. V	25. V	30. V	8	6	5	19	7. VI	15.3	75.8
	7	10. V	15. V	21. V	27. V	5	6	6	17	2. VI	15.2	74.5
	8	10. V	18. V	24. V	30. V	8	6	6	20	4. VI	15.5	75.5
	9	10. V	15. V	22. V	28. V	5	7	6	18	—	15.3	75.2
	10	13. V	24. V	30. V	5. VI	11	6	6	23	11. VI	15.2	73.8
平均						7.1	6.0	6.4	19.5		15.5	74.9

(3) 仔蟲期間とその季節的變異

仔蟲期間即ち孵化又は産せられてより、成蟲となる迄の期間は第 3 表に示すが如く、幹母では 17—23 日、平均 19.5 日である。第二世代無翅胎生雌蟲の仔蟲期間は第 3 表に依れば 10—14 日平均 12.75 日である。第三世代無翅胎生雌蟲の仔蟲期間は 10—12 日平均 10.6 日である。第四世代無翅胎生雌蟲のそれは 11—12 日平均 11.5 日である。第五世代無翅胎生雌蟲のそれは 11—15 日で平均 13 日である。斯の如き仔蟲期間の差異は(第二世代以下は同一系統の實驗材料に依つた)氣温、湿度其他の氣象要素の影響に基因するものと思はれる。之を要するに、早春の氣温低き時期に、孵化した幹母の仔蟲期は最も長く、第二世代以下は夏季の氣温上昇と共に、仔蟲の發育速度著しく増大し、秋季低温となれば再び其發育速度を減する

ものである。換言すれば、本蟲の仔蟲期間は他の蚜蟲類と同様、気温の上昇と反比例して遅減するものであることが確實となつた。

第3表 仔蟲期間の季節的變異（室内飼育實驗）（昭和11年度）

個體 番號	孵化又は 産せられた 月 日	世代 番號	脱皮月日			各齡期間（日數）				平均 温度	平均 湿度
			I	II	III	I	II	III	計		
1	9. V	I	15. V	21. V	28. V	6	6	7	19	15.8	72.7
2	9. V	I	16. V	22. V	29. V	7	6	7	20	15.9	74.9
3	9. V	I	15. V	24. V	29. V	6	9	5	20	15.9	74.9
4	10. V	I	18. V	22. V	31. V	8	4	9	21	15.5	75.3
5	10. V	I	15. V	21. V	27. V	5	6	6	17	15.2	74.5
6	10. V	I	18. V	24. V	30. V	8	6	6	20	15.5	75.5
7	10. V	I	15. V	22. V	28. V	5	7	6	18	15.3	75.2
8	11. V	I	18. V	22. V	29. V	7	4	7	18	15.3	75.7
9	11. V	I	19. V	25. V	30. V	8	6	5	19	15.3	75.8
10	13. V	I	24. V	30. V	5. VI	11	6	6	23	15.2	73.8
11	5. VI	II	12. VI	15. VI	19. VI	7	3	4	14	17.4	77.1
12	5. VI	II	9. VI	13. VI	17. VI	4	3	4	12	17.4	78.4
13	5. VI	II	11. VI	16. VI	19. VI	6	4	3	14	17.4	76.9
14	5. VI	II	11. IV	14. VI	18. VI	6	5	4	13	17.4	78.4
15	9. VI	II	13. VI	16. VI	20. VI	4	3	4	11	18.3	77.6
16	21. VI	III	25. VI	29. VI	1. VII	4	4	2	10	21.1	72.4
17	21. VI	III	25. VI	29. VI	1. VII	4	4	2	10	21.1	72.4
18	27. VI	III	1. VII	4. VII	9. VII	4	3	5	12	20.3	75.9
19	27. VI	III	1. VII	4. VII	7. VII	4	3	3	10	20.6	75.4
20	8. VII	II	14. VII	16. VII	20. VII	6	2	4	12	21.5	82.8
21	9. VII	II	14. VII	18. VII	23. VII	5	4	5	14	22.3	83.9
22	9. VII	II	14. VII	17. VII	21. VII	5	3	4	12	22.1	83.7
23	27. VII	III	31. VII	3. VIII	7. VIII	4	3	4	11	22.9	86.1
24	30. VII	IV	2. VIII	7. VIII	10. VIII	3	5	3	11	23.0	82.9
25	3. VIII	IV	8. VIII	11. VIII	15. VIII	5	3	4	12	23.5	81.1
26	12. VIII	IV	17. VIII	20. VIII	24. VIII	5	3	4	12	24.3	81.8
27	5. IX	IV	9. IX	12. IX	16. IX	4	3	4	11	21.2	77.4
28	19. IX	V	24. IX	27. IX	2. X	5	3	5	13	19.9	70.5
29	19. IX	V	25. IX	30. IX	4. X	6	5	4	15	19.5	74.5

（4）成蟲期間及び産仔數

幹母及び無翅胎生雌蟲の生存期間及び産仔數を調査せんがため、野幌國有林内人工植栽トドマツ幼齡木を一本宛ガラス及び布張りの飼育箱にて蔽ひ敵蟲の侵入を防ぎつゝ、孵化又は産下されたばかりの第一齡蟲を寄生せしめて觀察を繼續した。又前項に於て述べた方法に依り室内飼育實驗も行つた。

トドマツオホアブラの幹母が最後の脱皮をなし成蟲となつてから、最初に仔蟲を産する迄の期間は第2表に示した如く4—8日であつて平均5.5日を要した。

第4表に示すが如く野外飼育では、幹母の生存期間は5個の例では31—48日平均40日、室内飼育では第5表に示すが如く8個體の例では30—64日、平均45.6日であつた。第二世代無翅胎生雌蟲のそれは、5個體の野外飼育例では26—62日、平均38日で又4個體の室内飼育例では31—62日、平均44.5日であつた。第三世代蟲の4個體の野外飼育例では32—55日平均48日、第四世代蟲の2個體の例では46日であつた。

以上トドマツオホアブラの無翅胎生雌蟲（幹母を含む）の野外飼育16個體の生存期間は平均42.1日、室内飼育13個體の例では平均43.2日であつて、無翅胎生雌蟲の壽命は凡そ42—44日位のものであることが解つた。

第4表 無翅胎生雌蟲の生存期間及産仔數

野外飼育實驗 野幌國有林内（昭和10年度）

個體 番號	世代 番號	孵化又は 産せられた 月 日	産仔始 月 日	産仔終 月 日	産仔 期間	産仔數	平均 日 産仔數	死滅 月 日	生存 期間	平均 温度	平均 湿度
1	I	15. V	9. VI	29. VI	20	57	2.9	2. VII	48	18.4	78.2
2	I	15. V	9. VI	13. VI	4	14	3.5	15. VI	31	18.9	73.7
3	I	15. V	7. VI	22. VI	15	28	1.9	22. VI	38	18.6	74.1
4	I	15. V	6. VI	25. VI	19	66	3.5	26. VI	42	18.5	77.5
5	I	16. V	16. VI	26. VI	10	58	5.8	26. VII	41	18.6	77.1
6	II	6. VI	8. VII	30. VII	22	26	1.2	7. VIII	62	20.1	76.1
7	II	8. VI	6. VII	15. VII	9	9	1.0	16. VII	38	19.7	78.5
8	II	15. VI	6. VII	8. VII	2	5	2.5	9. VII	24	19.7	80.1
9	II	22. VI	11. VII	18. VII	7	8	1.1	18. VII	26	20.9	76.4
10	II	9. VII	26. VII	14. VIII	19	49	2.6	18. VIII	40	24.2	70.9
11	III	31. VII	21. VIII	31. VIII	10	20	2.0	1. IX	32	24.5	77.3

個體 番號	世代 番號	孵化又は 産せられた 月日	産仔始 月日	産仔終 月日	産仔 期間	産仔 数	平均 日 産仔数	死滅 月日	生存 期間	平均 温度	平均 湿度
12	II	5. VII	2. K	23. K	21	13	0.6	29. K	55	22.6	78.7
13	II	5. VII	24. VII	18. K	25	33	1.3	24. K	50	23.0	75.7
14	III	12. VII	7. K	22. K	15	18	1.2	6. X	55	22.0	79.4
15	IV	22. VII	11. K	2. X	21	16	0.8	7. X	46	21.2	80.8
16	IV	22. VII	16. X	29. K	13	22	0.9	7. X	46	21.2	80.8

第 5 表 無翅胎生雌蟲の生存期間及産仔数
室内実験 (昭和11年度)

個體 番號	世代 番號	孵化 はなれ 月	又 せ た 日	成 なる 月	蟲 と 死 滅 日	死滅 月日	成蟲 期間	産仔始 月日	産仔終 月日	産仔 期間	産仔 總數	一 平 産仔 數	日 均 數	全生存 期	平均 温度	平均 湿度
1	I	9. V	28. V	12. VII	45	3. VI	30. VI	27	60	2.2	64	17.6	76.3			
2	I	9. V	29. V	20. VI	22	3. VI	17. VI	14	46	3.3	42	16.4	75.9			
3	I	9. V	29. V	28. VI	30	4. VI	24. VI	20	37	1.9	50	16.8	75.4			
4	I	11. V	31. V	30. VI	30	4. VI	24. VI	20	57	2.9	51	16.3	75.5			
5	I	11. V	27. V	15. VI	19	2. VI	11. VI	9	34	3.7	36	16.1	76.1			
6	I	10. V	30. V	9. VI	10	4. VI	7. VI	3	15	5.0	30	15.6	75.6			
7	I	11. V	29. V	20. VI	22	2. VI	18. VI	16	27	1.7	40	16.1	76.7			
8	I	13. V	5. VI	4. VII	29	11. VI	26. VI	15	40	2.7	52	17.3	73.7			
9	II	5. VI	18. VI	6. VII	18	23. VI	1. VII	8	16	2.0	31	19.2	76.0			
10	II	9. VI	20. VI	15. VII	25	27. VI	13. VII	16	13	0.8	36	19.5	77.5			
11	III	27. VI	9. VII	23. VII	14	15. VII	20. VII	5	9	1.8	26	21.4	79.7			
12	II	8. VII	20. VII	8. K	50	26. VII	19. VIII	24	39	1.6	62	23.0	82.8			
13	II	9. VII	23. VII	27. VIII	35	30. VII	15. VIII	16	36	2.3	49	23.2	83.3			

次に一頭の一世代中の産仔蟲数を調査したるに、幹母では野外飼育5個體の産仔期間は4—20日平均13.6日で、その間に於ける産仔蟲数は14—66頭平均44.6頭であつた。又室内飼育の8個體の例では産仔期間は3—27日平均15.5日、産仔蟲数は15—60頭平均39.5頭であつた。以上により一日の平均産仔数は野外飼育の場合は1.9—5.8平均3.5頭、室内飼育の場合の産仔数は1.7—5.0、平均2.9頭であつた。

第二世代以下の無翅胎生雌蟲の野外飼育11個體の産仔期間は2—25日、平均14.9日で、又室内飼育5個體の例では産仔期間は5—24日、平均12.8日であつた。この場合産仔数は野外飼育では5—49頭、平均19頭、室内飼育では9—39頭、その平均

は22.6頭であつた。

一日一頭の平均産仔数は野外飼育では0.6—2.6頭その平均1.4頭、室内飼育では0.8—2.3頭その平均は1.7頭であつた。

幹母の一日一頭の産仔数平均は2.9—3.5頭であるが、第二世代以下の無翅胎生雌蟲のそれは1.4—1.7頭で甚少いことが解る。尙詳細に第4—5表を觀れば幹母に比し、第二世代以下の無翅胎生雌蟲の1日1頭當の産仔数は漸次遞減する傾向がある。

次に有翅胎生雌蟲の生存期間及産仔数を調査したるに第6表の如くである。

第 6 表 有翅胎生雌蟲の生存期間及産仔数

野外飼育實驗 野幌國有林内 (昭和10年度)

個體 番號	世代 番號	孵化又は 産せられた 月日	産仔始 月日	産仔終 月日	産仔 期間	産仔 数	平均 日 産仔数	死滅 月日	生存 期間	平均 温度	平均 湿度
1	II	14. VI	6. VII	29. VII	23	25	1.1	3. VIII	50	21.1	86.9
2	II	22. VI	13. VII	28. VII	15	15	1.0	31. VII	39	21.7	74.4
3	II	22. VI	15. VII	29. VII	14	19	1.4	31. VII	39	21.7	74.4
4	II	22. VI	15. VII	30. VII	15	12	0.8	3. VIII	42	21.9	72.6
5	II	9. VII	26. VII	14. VIII	19	49	2.6	18. VIII	40	24.2	70.9

トドマツオホアブラは既に述べたるが如く、第二、第三世代に於て有翅蟲を生ずるが、之が5個體の生存期間は39—50日平均42日であつて、産仔期間は14—23日平均17.2日である。又その産仔数は12—49頭平均24頭であつて、一日平均の産仔数は0.8—2.6その平均は1.4頭であつた。

以上を第二世代以下の無翅胎生雌蟲のそれと比較すると、極めて近似な數字であつて、第二世代蟲以下は無翅胎生雌蟲も、有翅胎生雌蟲も其生存期間や繁殖力に餘り差異のないことが解る。

有翅胎生雌蟲の産仔始めは、野幌國有林に於ける昭和10年度の調査では最早7月6日、産仔終は8月14日で、最も多く發生するのは7月中—下旬である。この頃有翅胎生雌蟲は異株間に飛翔して胎生するが、一回一個所に1—數頭胎生しては、再び他のトドマツに飛翔して行き胎生するものであつて、有翅胎生雌蟲は本蟲の傳播の役割を演ずるのである。之が防除は後章に於て述べるが如く、本蟲の被害防止上重要な意義がある。

(5) 兩性蟲の出現及び産卵

トドマツオホアブラは野幌國有林内に於ては普通第4—5世代に於て兩性蟲を生ずる。野幌國有林では雄蟲は兩性雌蟲より少しく早く出現するが、昭和11年の例では10月12日が最早発見であつた。兩性雌蟲(産卵性雌蟲)の出現は昭和11年度では10月20日が最早発見であつた。昭和10年度の調査例では第7表の如く、最早産卵は10月21日、最晩産卵は11月15日であつた。産卵の最盛期は10月下旬—11月上旬である。

室内飼育4頭、野外飼育5頭の例では産卵期間1—19日平均8.7日、産卵数は2—15個平均6.4個、一日一頭の平均産卵数は0.3—2.0個、その平均は0.8個である。

兩性雌蟲の生存期間は比較的長く45—72日平均60日である。兩性雌蟲の出現する頃の気温は夏季より遙かに低く、その平均は17.9—13.0度であるに拘らず兩性雌蟲は比較的長命である。兩性雌蟲は無翅であるが雄蟲は有翅であつて雌を求めて附近を飛翔移動し交尾を遂げるのである。兩性雌蟲は交尾の後、黄緑色で微小な(長さ1.16mm×巾0.53mm)長楕圓形の卵をトドマツの葉に1個所に2—6個位産下する。一頭の雌蟲の産卵数は9頭の飼育例では2—15個平均6.4個となつてゐる。トドマツの葉に産下された卵は初め黄色である。日を経ると共に緑色を帯びた黒色に變ずるが、一週間後には殆ど黒色となり稍光澤がある。冬期間は以上の状態で積雪中で越冬するのである。

第7表 兩性雌蟲の生存期間及産卵数 (昭和10年度)

飼育場所	個體番號	産せられた月日	産卵始月日	産卵終月日	産卵期間	産卵數	平均の一日の産卵數	死滅月日	生存期間	平均温度	平均湿度
實驗室内	1	12. K	21. X	9. X	19	6	0.3	21. X	70	17.0	75.3
	2	15. K	21. X	29. X	8	10	1.3	30. X	45	17.9	75.5
	3	18. K	23. X	8. X	16	15	0.9	8. X	51	17.1	76.1
	4	28. K	1. X	8. X	7	7	1.0	13. X	46	16.2	76.4
野外(志文別16林班)試験地内	1	16. K	1. X	8. X	7	4	0.6	21. X	66	15.2	81.7
	2	19. K	1. X	1. X	1	2	2.0	19. X	61	13.0	82.1
	3	18. K	4. X	10. K	6	5	0.8	29. X	72	14.4	79.7
	4	21. K	8. X	15. X	7	3	0.4	21. X	61	15.0	82.6
	5	21. K	4. K	12. X	8	6	0.8	18. X	58	15.5	82.7

(6) 樹液の吸収

(a) 樹液の吸収と被害

樹液の吸収は樹木の生理作用を阻害する結果、被害木は其生長が著しく不良となる。連年この被害を繰返すときは、屢々枯死するものを生ずる。樹木は農作物と異り、生長休止期に蚜蟲の寄生を受けると、其被害が一層著しく、而も新芽に近くに寄生した場合は、其被害程度が更に大きい。即ち蚜蟲の吸収に依り、翌年の生長に準備された營養を失ひ、生理的欠陥を生ずるときは、寒害、霜害、旱害に罹り易くなる傾向があるからである。

蚜蟲が汁液を吸収するに當つては、先づ唾液腺より唾液を植物組織内に注入し、然る後咽頭の壓搾作用により汁液を吸収するものである。随つて罹病株より汁液と共に病毒を吸収した蚜蟲は健全木に至つて唾液と共に病毒を注入する結果、或種病毒の傳播をなすものであることは、他の蚜蟲に於て明かとなつてゐる。トドマツ胴枯病が蚜蟲の被害造林地に目立つて多い傾向があるので、目下本病と蚜蟲との關係を研究中である。

(b) トドマツの化學的組成

トドマツオホアブラの生態を研究する上に於て、特に重要なことことはこの蚜蟲の食物たるトドマツの化學的組成を知ることである。當場発見技師が野幌國有林産トドマツ20年生樹幹部の化學的組成を調査せられたところに依れば第8表の如くである。

第8表 トドマツの化學的組成 (重量百分率)

樹種	幹部の位置	材種	水分	灰分	Benz-en抽出	Alco-hol抽出	水抽出	1% NaOH抽出	纖維素	Lignin	蛋白質	Pentose	Mann-ane	Gala-ctane
トドマツ	下部	邊材	10.05	0.388	1,260	1,465	1,300	10,385	54,380	26,000	0.553	5,160	6,395	0.226
		心材	10.83	0.346	2,520	2,985	1,805	9,560	51,075	22,800	0.430	6,500	3,900	0.317
	中部	邊材	12.52	0.425	1,860	1,230	2,110	8,430	55,580	29,620	0.853	5,825	6,936	0.235
		心材	11.05	0.441	1,505	3,165	1,510	7,400	51,305	22,630	0.621	7,595	3,924	0.315
	上部		10.33	0.464	1,300	1,740	2,835	10,240	54,270	28,750	0.994	4,150	6,012	0.269

樹幹部各部に於ける化學的組成を比較するに、其の邊材部に於ても亦心材部に

於ても大差を認めない。然し乍ら1%苛性曹達抽出量は幹部の下部に、ペントースの量は幹部の中部に常に最も多量に含有せられ、灰分及び蛋白質の量は幹部の下部より上部に至るに従つて増加する傾向を、又ガラクトンの量は邊材部に於ては幹部の上部に最も多いが、心材部に於ては幹部の下部に最も多量に含有せらるることを知る。又樹幹部の邊材部と心材部との各化學的組成を比較するに、アルコール抽出物及びガラクトンの量は邊材部より心材部に灰分、蛋白質及びマンナンの量は逆に心材部より邊材部に多量に含有せらる。

こゝで本蟲はトドマツ組成の何れを求めて生活するものなりや吟味して見る必要がある。

蚜蟲はその繁殖力が旺盛であるから多量の炭水化物を要求し、其餘物は蜜として排泄する。第8表についてトドマツ材中の糖分となり得る組成成分を挙げれば多糖類に屬するペントース、マンナン、ガラクトン等が第一に考へられる。又水抽出物の中にも澱粉や轉化糖其他が含有されてゐる。纖維素も亦糖分の一大供給源となり得るが、蚜蟲の場合は咀嚼口でなく、吸収口であるから、纖維素そのものを體內に吸収出来るかどうか疑はしい。水抽出物中の澱粉其他は大部分樹脂物質になるものであらうが、この中の澱粉は蚜蟲の唾液に依り糖化され得るものである。

Davidson に依れば蚜蟲にとつては植物中の蛋白質は重要でなく、寧ろ不要のものであらうとさえ云はれてゐる。随つて本蟲の營養としては水抽出物若くは多糖類に屬するマンナン、ガラクトン、ペントース等が大きな役目を持つものでなからうかと考へられる。

(7) 蜜の分泌と蟻との關係

蚜蟲は樹液を吸収中に屢々尾端を少しく高く上げて肛門から液狀の露を出す、之が即ち蚜蟲の蜜と稱するものである。これは如何なる成分のものであるらうか、未だトドマツオホアブラに就いて調査されたものがない。

Arnhart がカラマツに寄生する一種の蚜蟲 *Cinara muravensis* の蜜を研究した結果を引用すると、轉化糖13.98、蔗糖及びメレジトーゼ53.36、蛋白質2.78、糖精30.30(乾燥物質の)から成つて居る。随つて蚜蟲の蜜は糖分が多く甘味の強いものであることがわかる。勿論 Davidson も云ふてゐる様に、蚜蟲の蜜の組成は寄

生植物や蚜蟲の種類に依つて多少差異があるものと思はれる。

若し蟻がこの蜜を見つけると、直にとつて蟻の食糧に供する。トドマツオホアブラと共に棲する蟻類は數種あるがその中で主要なものは次の種類である。

- 1). カラフトアカヤヘアリ *Formica (Formica) rufa* LINNAEUS.
- 2). クロヤマアリ *Formica (Serviformica) fusa japonica* MOTSCH.
- 3). エゾクシケアリ *Murmica (Murmica) lobicornis jessensis* FOREL.

之等は夏季蚜蟲を保護せんがため、樹幹に土芥を造り蚜蟲と共に棲してゐる。若し外敵が土芥内に侵入せんとすると、蟻は猛然として之と争闘驅逐する。即ち蟻は蚜蟲から甘い蜜を買ふ代りに、蚜蟲を保護してやつてゐるのである。

VII トドマツオホアブラの發生と環境因子

普通昆蟲類の増殖は環境因子と密接な關係を有するもので、特に天候良好なときは異常發生を見ることがある。故にトドマツオホアブラの防除に際しても環境と蚜蟲の生活との關係を充分に調査しなければならない。トドマツオホアブラの増殖と密接な關係を有するは次の條件である。

(1) 氣象狀態

- (イ) 溫 度
- (ロ) 蒸 發
- (ハ) 雨 量
- (ニ) 風

(2) 食餌木の狀態(トドマツ植栽木)

(3) 天 敵

(1) 氣象狀態

氣象狀態はトドマツオホアブラの増殖と密接な關係があるのみならず、その良否はトドマツ幼齡木の活着生長等にも至大の關係がある。然し良好な天候は天敵の發生を促し、トドマツオホアブラの防除に役立つ場合もあり、自然界の均衡は微妙であるから、其時と場所に依り大いに異なるものである。

(a) 氣 溫

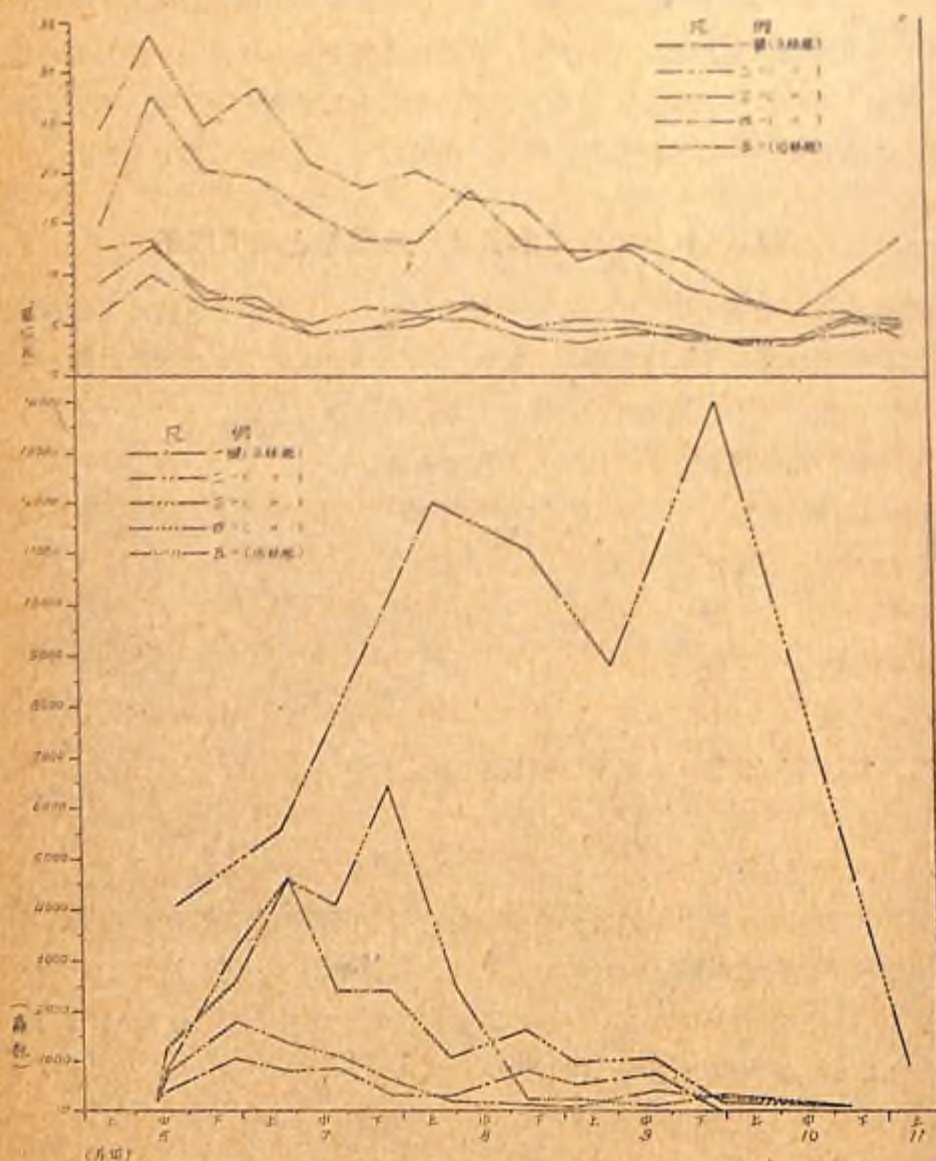
大氣の溫度とトドマツオホアブラの發育及び繁殖に及ぼす影響に就ては既に第

3表及第7圖に於て説明の通りである。本蟲は野幌に於ける調査では高温となれば、其發育速度が非常に早くなり、低温となれば之に反する。平均氣温12—22度の間

第11圖 トドマツオホアブラの林業的防除試験

蟲數と蒸發量との關係

試験期 昭和12年度 試験地 江別町野幌國有林
蒸發量 平田式紙面蒸發計使用 試験木 トドマツ 年生各20本宛



に於て蕃殖してゐるが、第7圖より特に蕃殖の旺盛なのは20—23度附近で、之が本蟲蕃殖の適温の如く思はれる。随つて本道に於て時々生ずる冷害凶作の年は根室地方の如きは月平均氣温20度以下の場合が多いから、本蟲の蕃殖にも都合が悪いのである。斯様に本蟲は低温では蕃殖が悪くなるが、北海道で夏季20度以上の日が續く旭川地方の如き内陸では特に本蟲の蕃殖が旺盛な譯で、これが被害も多いのである。

(b) 蒸 發

トドマツオホアブラは主として造林地の害蟲であるから、森林の上木の存在と密接な關係がある。吾人の普通取扱ふ林木は概ね水濕の多少に關係して敏感であるから、地面の蒸發の大小は造林上重要な意義を有する。

蒸發量を促進する原因は氣壓の低いこと。温度の高いこと。空氣の流動すること。空氣温度の低いこと及び日照の強いことである。従つてこの反對の場合は蒸發が制限される。蒸發に關係する諸

因子の中、氣壓以外は温度、日照、通風及び湿度に對し、林冠は常に蒸發を抑制する作用がある。換言すれば林冠の鬱閉した林地の蒸量は、開放地のそれより遙かに少いものである。



第12圖 トドマツオホアブラ生態試験區 (No. 3)



第13圖 トドマツオホアブラ生態試験區 (No. 5)

著者は野幌國有林に於て平田式紙面蒸發計を用ひて蒸發量を測定し、之と蚜蟲の増殖と如何なる關係あるやについて試験を行つたところ第11圖の如くであつた。

試験林は石狩平野の南部に位する丘陵であつて、トドマツを主林木としナラ、セン、イタヤ、ヤチダモ、アカダモ等の闊葉樹が混淆してゐる。地層は第四紀下層即ち洪積地帯に屬し、全林同一地層なるも、局部的に火山灰を混してゐる。アブラムシの試験區 No. 1—4 はトドマツ混淆歩合75—80%、蓄積約100 (fm)、樹高20米内外の老齡林である。この内 No. 1—2 の試験區は未伐採區なるも No. 3—4 は昭和11年度の風倒に依り孔狀擇伐狀に伐開されたところであつて、孔の直徑は No. 3 は樹高と略同じく20米内外 No. 4 の孔は最大直徑50米、最短20米の稍細長き孔狀である。試験區 No. 5 は皆伐跡地のトドマツ造林地であつて笹及び雜草生育してゐる。之等の試験區内に行間及び株間2米の距離にトドマツ4年生苗木各20本宛植栽し、それに蚜蟲の胎生雌蟲を最初一定數宛を寄生せしめ、其蕃殖狀況を毎旬調査する一方、毎日10時に蒸發量を測定したのである。

試験區 No. 1—2 の如く林冠密閉なるか或は孔狀擇伐に於て、孔の直徑樹高と略同長程度までは蒸發量少く、蚜蟲の増殖も少いが No. 4 の如き稍大なる孔狀擇伐跡地、若くは No. 5 の如き皆伐跡の裸地造林に於ては蒸發量が段々多くなり蚜蟲の蕃殖も No. 5 の如きは極端に旺盛となる。

以上の結果より觀て、天然林下のトドマツ稚樹や植栽木は、強度の皆伐跡の造林地のトドマツ幼齡木より、蚜蟲の被害が少いものであることが解るのである。

(c) 降 水

雨量の多少も亦本蟲の増減を左右する。

- (a) トドマツオホアブラは大雨に會へばよく死滅する。
- (b) 冷雨が續けば其増殖が著しく阻害される。
- (c) 夏季の長雨は有翅胎生雌蟲の活動を妨げるので、本蟲の傳播が抑制される。
- (d) 一般に濕潤なときは種々な菌類の蔓延を來すので、蚜蟲は之がため斃されることがある。

(d) 風

本蟲は主として造林地の害蟲であるが、或特別な場合を除いては造林地は笹や

雜草若くは多少の上木が存在し、大なり小なり直接風を遮るのが常である。随つて畑作の有害蚜蟲の様に風に依つて甚大なる影響を受けることが少い。然し大風のときは、蚜蟲の有翅胎生雌蟲は遠距離に飛されることがあるので、蚜蟲の傳播を助長する傾向がある。

以上氣溫、蒸發、降水、風等と本蟲發生との關係について記述したが、以上の諸因子の綜合結果から現れる氣象條件の不良のため早春蚜蟲の卵の孵化が妨げられる場合が少くない。

例へば早春孵化前高溫若くは乾燥が烈しいときは、卵内の胚子に含まれる水分が蒸發して、死滅するものが少くない。又トドマツの葉に附着してゐる卵は、雪中に埋没するとき下部のものは、その壓力のため壓死するものが少くない。

(2) 食餌木の狀態 (トドマツ植栽木の狀態)

本蟲はトドマツの幼齡木に寄生して、樹液を吸収しトドマツの生長を阻害し又は枯死せしめるものである。随つて植栽木たる苗木が健全で植栽後活着もよく又周圍の環境が苗木の生長に好都合の場合は、本蟲が寄生するも大なる被害を被らないが、若し植栽苗木が不健全のもので植栽後の活着が悪く又立地條件が悪かつたりすると、本蟲の被害は目立つて著しく、箇所に依つては、之がためトドマツ不成績造林地を招來せる例もある。一般に人工育成苗より天然生稚樹は、蚜蟲の被害が比較的少いと云はれてゐるが、之は立地の條件が多分に影響するものと思はれる。トドマツ幼苗の成分そのものの影響が、蚜蟲の蕃殖増減に至大の影響があるや否やは、尙研究の餘地がある。

(3) 天 敵

トドマツオホアブラの天敵としては次の如きものがある。

(イ) 寄 生 蟲

蚜蜂科に屬する *Aphidius inoeyei* WATANABE キバラオホアブラバチがある。

(ロ) 食 蟲 昆 蟲

蚜蟲の捕食昆蟲としてはテンタウムシ、ナナホシテンタウムシ、クサガケロウ、ヒラタアブ、アラゴミムシ、ハサミムシ其他があり其種類が少くない。

(ハ) 食 肉 動 物

クモ類はトドマツオホアブラをよく捕食する。

(二) 菌 類

氣象狀態が菌類の蕃殖に好適となるとき蚜蟲は菌類に侵かされることがあり2—3知られたものがある。

以上の中野椋園有林内で蚜蟲の天敵として、最も重要な役割を演じてゐるのはキバラオホアブラバチ、テンタウムシ、ナナホシテンタウムシの三種である。

以下これ等三種に就て簡単に記載して置く。

(a) キバラオホアブラバチ *Aphidius inouyei* WATANABE

(一) 形 態

成 蟲 雌の頭及び胸部は暗褐色乃至黒色なり。顔面及び口部は帯褐黄色、觸角は暗褐色にして基部の2節は赤褐色なり。前胸部は多少赤褐色なり。翅は特に翅頂に至るに随ひ縁紋の下部並に翅脈の基部沿ひは少しく暗色なり。脚は赤褐色、腿節及び脛節の中央部は多少煤煙灰色を呈す。後脚は暗色にして腿節先端部、脛節(基節を除く)及び跗節は暗褐色なり。腹部は帯褐黄色、基部背板は暗褐色、各縫合線は淡色、産卵器は黒色なり。頭部は横位平滑にして光澤あり白色の短軟毛を有す。觸角は體長より短く22—24節あり。胸部は殆ど平滑にして光澤あり。中背板には多少皺あり側片溝不明瞭なり。前伸腹節は殆ど平滑にして光澤あり、第一腹節の基部に於て窪む。縁紋の長さは幅の3倍あり。腹部は披針狀にして、頭部の和より長し。産卵管は僅かに突出す。體長3.5—4.0耗、雄は體の構造及び色は雌に似るも觸角は25—26節なり。

(二) 習 性

本種はトドマツオホマブラの天敵とし最も重要なものであつて、6—9月に至りて多數出現し蚜蟲の體内に産卵管を挿入し、1卵づつ産卵する。それより孵化せる幼蟲は蚜蟲の體内にて成長して、蛹となり羽化すると、蚜蟲の體壁に圓孔を穿ちて外界に飛翔し、新な寄主を求めて産卵する。蚜蟲と同様年數世代を繰返すものの如くである。本種の寄生を受けた蚜蟲は寄生蜂の幼蟲が體內で段々成長するに随ひ、樹液の吸収を止め體が堅くなつて斃死する。本種はトドマツオホマブラの蕃殖防止上極めて重要な役割を演じてゐる。

(b) テンタウムシ *Harmonia axyridis* PALLAS

(一) 形 態

成 蟲 本種は極めて變化に富み、其色彩、斑紋の變異甚し。頭部は複眼を除きて全部黄色より黒色まで種々のものあり。前背板は黄色の地の中央に4—5の小黑紋あるもの、又はM狀黒紋を有するものより外縁廣く、(其内に小黑點を有するものあり)若くは外縁より前縁角に至りて狭く黄色部を残すものまで種々なる變化あり。翅鞘には黄褐色の地に無紋のものより19の黒紋を有するもの等あり頗る變化に富む。體長7—8耗内外。

幼 蟲 灰黒色にして黄色の斑紋を有す。

(二) 習 性

成蟲はトドマツオホマブラの群棲個所に飛來し産卵し、それより孵化せる幼蟲と共に蚜蟲を捕食し極めて有益である。

(c) ナナホシテンタウムシ *Coccinella septempunctata bruckii* Mulsant

(一) 形 態

成 蟲 體は黒色、翅鞘は橙黄色にして黒紋を裝ふ。頭頂の斑紋は淡黄、前胸背の前縁は淡黄、翅鞘に4黒紋を有し、基部會合線上のものは半圓形、左右のものは合して1紋をなし、7紋を裝ふ様に見ゆ。翅底小楯板兩側に小形の淡黄斑あり。中胸側板も淡黄色を呈す。體長8耗内外。

(二) 習 性

幼蟲、成蟲ともトドマツオホマブラを捕食し甚だ有益である。

VIII 防 除 法

(1) 林業的防除法

トドマツオホマブラの林業的防除法は第VII章に於て記述せる、本蟲發生と環境因子との關係を巧みに應用することである。林木の生育に關する天然の要素は氣候、土地、場所の三項目に互つてゐる。而して之等の要素は、林木の生育に對し渾然一體となつて能作するものである。その綜合を林木自體から見るとき、所謂環境であつて、之を林木の生立する一定區域に限つて想定するときは立地の觀念が生ずる。随つて林業的防除法とは立地の條件がトドマツの生育に適し、且つ本蟲の被害があつても、輕微に終るが如き間接的な防除の方法を指すものである。

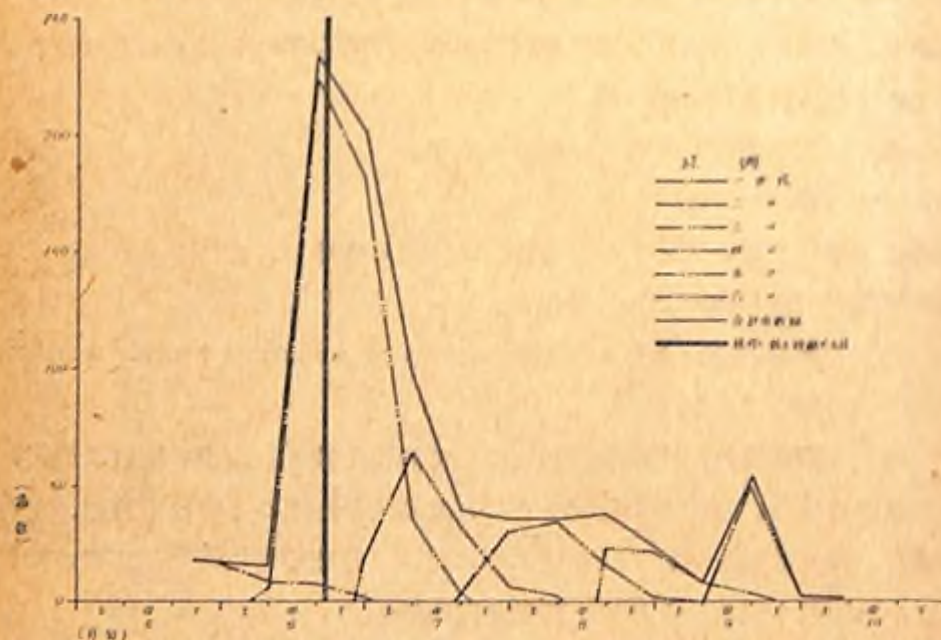
森林は上木があるため裸地と比較し、氣象條件が著しく異なるので、之を巧みに

第 14 圖 トドマツ老齡天然林地に於ける蚜蟲の消長試験

學名 *Cinara todocolus* INOUE.

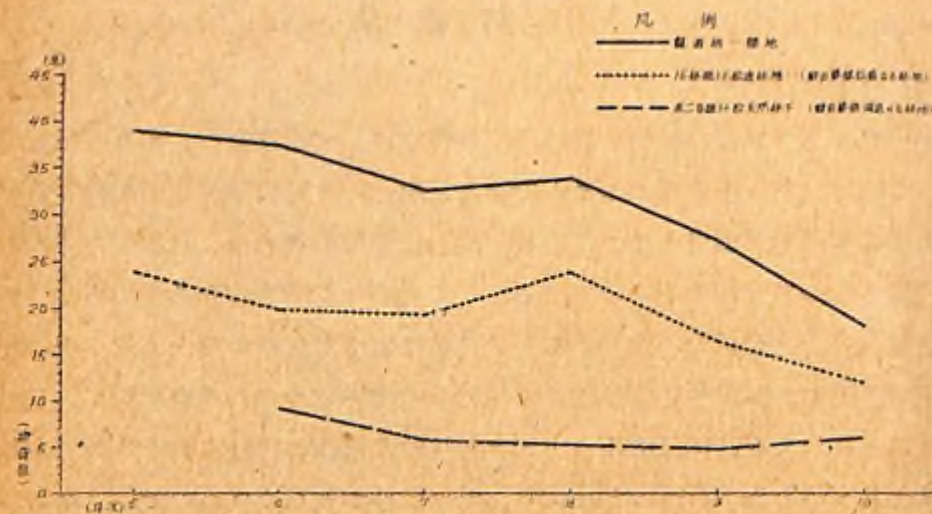
和名 トドマツオホアブラ

トドマツ幼齡造林地(16株班)にて旺盛なる蕃殖をなせる針植のトドマツ試験木を6月22日間遷せるトドマツ老齡天然林下に移動し其蕃殖消長を實驗せるものなり。



第 15 圖 平田式紙面蒸發計に依る月別蒸發量比較

裸地とトドマツ蚜蟲蕃殖旺盛なるトドマツ幼齡造林地とに於ける蒸發量比較
(同 蕃殖減退せるトドマツ老齡天然林地)



利用することが本蟲防除上甚有効なのである。

次に之を説明せんがため、野幌國有林に於て次の如き試験を行つた。

鉢植トドマツ幼齡木20本を皆伐跡地の本蟲造林地に置き、自然状態に於て6月下旬まで本蟲の蕃殖を行はしめ、之を第Ⅶ章第1項(b)記載の試験區第1のトドマツ鬱閉林下に搬入し、その消長を比較せるに第14圖の如き結果を得た。即ち6月22日搬入するまでの本蟲の寄生数は200頭以上なりしが、7月下旬には50頭以下に減少した。7、8、9月頃に於ける裸地造林地の蕃殖状態は、第7圖に於て明かなるが如く、6月頃より更に著しく旺盛となる筈なるに、鬱閉林下に於ては斯くも蚜蟲の蕃殖が減少するのである。



第 16 圖 東二號線トドマツ天然林下(試験區)

今前記兩比較試験地と裸地に於ける平田式紙面蒸發計に依る蒸發量を比較せるに第15圖の如くである。

森林の鬱閉は温度、光線、湿度、其他氣象條件の綜合結果から現はれるところの蒸發に密接な關係がある。之は本蟲の増減に至大の關係を有し蒸發量10瓦以下に降ると共に本蟲の蕃殖も亦著しく減退する。これに依り本蟲の被害多き地方の皆伐は雨後の造林に甚不利であることがこれで證明されるのである。

随つて蚜蟲防除の見地より論ずれば、天然林は伐採前、小苗斜植造林の如きを行ひ、其更新源を確立してから、孔狀皆伐なり擇伐なりを行つたなら、急激な皆伐より外異の諸因子の變動を比較的少なからしめ、本蟲の間接防除に役立つものと信ずる。又林地を上木に依り遮蔽することが、本蟲防除に役立つものとせば、造林地の保殘木等は出来るだけ殘存せしめることが望ましいのである。

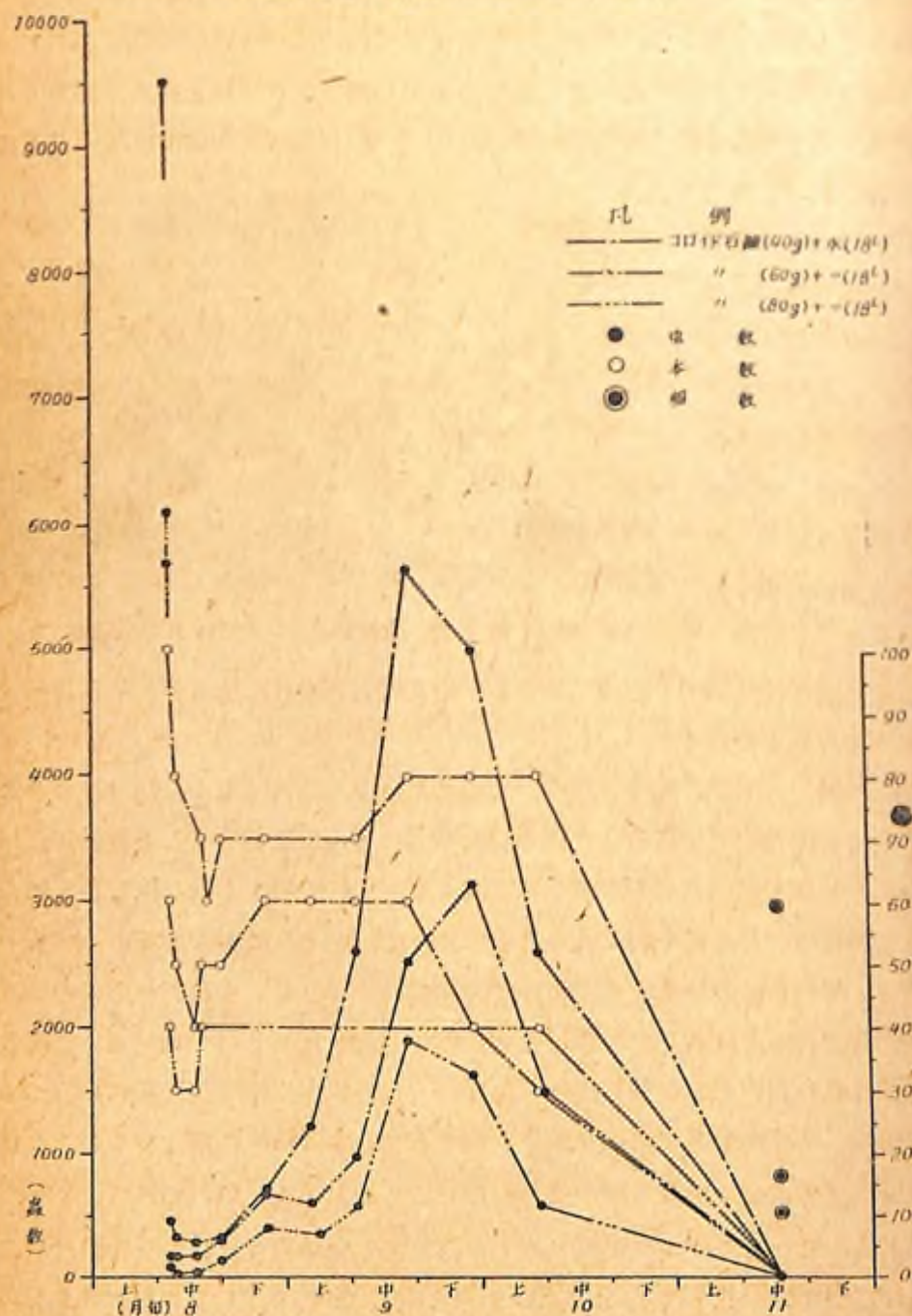
以上述べた如くトドマツオホアブラの被害著しい地方では、皆伐作業は成る可く避け、小面積の孔狀擇伐(孔の直徑樹高程度)、法を採用することが望ましい。

第1圖 野蠶藥劑驅除試験

(トドマツ5年生野蠶附着のもの100本に對し行ふ)

試験地 江別町野幌國有林16林班

施行期日 昭和12年8月中旬



而して既に皆伐せられたるか、若くは山火跡地の本蟲被害林地では、トドマツのみを植栽せず他樹種と混淆するか、若くは他の樹種を以て一先づ林木を仕立て、其下木植栽としてトドマツを植栽する方法を採るべきであると信ずる。これは本種はトドマツ以外の樹種には寄生しない有利な點があるからである。

(2) 藥劑的防除法

本蟲は一般農業野蠶と同様大抵の藥劑にて死滅する。農業野蠶に就ては今日迄多數の實驗例があり、ネオトン、デリス石鹼液、硫酸ニコチン、除蟲菊加用石油乳劑、アデカ農石鹼、魚油石鹼及びコロイド石鹼(水1斗に對し30匁以上用ひたもの)等は極めて有効である。

野幌國有林内本蟲被害造林地でコロイド石鹼を用ひて驅除した例では第17圖の如き結果を得て居る。同圖より同一藥劑でも、其濃度により著しく差のあることが解る。

茲に考ふべきことは、農業作物にありては、前記の藥劑を年々數回撒布することは經濟上左程困難ではないが、林木にありては苗圃にある間は別として、交通不便なる而も大面積の造林地に於て、斯かる操作を數回繰返すとは容易ではない場合が多いから、一旦撒布後長期間野蠶の寄生せざる程、優良な藥劑と云ひ得る。この意味に於て、煙草粉の使用を推奨せんとするものである。煙草粉の中にはニコチン含有量は0.8%位で遊離ニコチン態のものと、鹽類の状態で存在してゐる。

前者の含有量は寧ろ尠なく後者の比率は多い。従つて煙草粉の中のニコチン瓦斯の發生は徐々に行はれ、其効果も硫酸ニコチンの如く急激に現れなく緩慢に作用する。この遲効的ニコチン作用を利用せんとするものである。

本劑の驅蟲性能に關しては第9表 No. 2-4 の實驗で明かなる如く、約1ヶ月



第18圖 煙草粉に依る驅除操作

に亘つて蚜蟲の寄生を著しく抑制し得る利點がある。而も普通販賣用驅蟲煙草粉に對し更に2割5分の消石灰を混じった方が一層有効であつた。

又本報撒布の時期に關して調査せる結果は、第9表 No. 2-3 の試験の如く7月下旬以降に於て驅除せる場合は、其結果が極めて良好である。トドマツの上伸生長旺盛期は6-7月頃であるから、この時期まで蚜蟲の寄生を受けても、トドマツには左程悪影響はないが、實際問題としてこの期を過ぎてから後、晩秋まで本

第9表 藥劑驅除試験

昭和12年度

蟲名 トドマツオホアブラ
試験地 野幌國有林第16林班
供試本數 トドマツ被害木毎同20本宛

試験 番 號	藥 劑 類	驅 除 月 と 日	調査月日と蟲數				最終調 査時の 減蟲率	備 考
No. 1	T.D.O.	25/VI	23/VI	26/VI	1/X	16	99	T.D.O. = 殺蟲用煙草粉
	T.D.M.	9,920	2,085	4,320	8,340	87		
No. 2	T.D.O.	6/VI	23/VI	27/VI	1/X	77	99	T.D.M. = 同上+消石灰25%
	T.D.M.	3,865	195	3,150	4,425	77		
No. 3	T.D.O.	27/VI	10/VII	27/VII	1/X	84	99	
	T.D.M.	4,875	830	1,260	1,120	87		
No. 4	T.D.O.	29/VII	18/X	2/X	—	99	100	
	T.D.M.	9,205	25	85	—	99		
		14,710	235	0	—	100		

蟲が寄生するときは、翌年の生長のため貯蔵しつゝある栄養を、吸収される關係上、植物の生理作用に悪影響を與へ、寒害、霜害、旱害等に罹り易くなるのであるから、本蟲の驅除は7月下旬頃が最も適當の様に思はれる。又本蟲の有翅胎生雌蟲が発生し、その仔蟲を傳播して、飛び廻るのは第6表に明かなる如く、7月初旬より下旬に盛んに行はれるから、この旺盛期を過ぎる7月下旬若しくは8月上旬に、驅除劑を撒布することが最も合理的である。この時期が適當であることは、單に煙草粉に限らず他の殺蟲劑を年一回施用する場合も同様である。

殊に7月下旬頃は造林の下刈期節でもあり、其際に本蟲の驅除を行ふことは、

勞力の關係より見ても無駄が少なく適切であると信ずる。

尙特に注意すべきことは、蚜蟲は蕃殖力の旺盛なものであり、驅除の際只一頭でも生き残れば、それが基となつて後日増殖の機を與へることになるから、驅除は藥劑の場合でも赤手の場合でも出来るだけ丁寧に行ふ必要がある。

最近前記各種殺蟲劑は著しく不足を告げ、之が充分なる施用は非常に困難になつたので、著者は最近蚜蟲其他殺蟲用代用藥を創製試験中であるから、之が結果は別途公表する見込である。

(3) 機械的防除法

トドマツオホアブラの群棲してゐるところを赤手を以て、潰殺することも可成り有効である。藥劑の不足の時代には、潰殺を併用することも良法である。然し潰殺の場合は殺蟲洩れのものゝ幾等か出来るため、それが基となつて再び蚜蟲の増殖を初めることがあるので、出来るだけ安價な有効殺蟲劑を併用することが望ましい。

(4) 生物的防除法

既に第VII章に於て記述せるが如く、本蟲に對してはテンタウムシ、ナナホシテントウムシ、キバラオホアブラバチ其他種々な天敵があるから、之等を出来るだけ保護する必要がある。素人はよく天敵と害蟲とを混同し、天敵まで殺したと云ふ例を屢々見聞することがあるが、本蟲驅除に際しては天敵の形態を學び、充分氣をつけて天敵は出来るだけ保護する様にすることが望ましい。

IX 要 結

- (1) トドマツオホアブラは北海道、樺太、本州に分布する。
- (2) 本種の食餌植物はアヲトドマツ、アカトドマツ、モミ等の *Abies* 屬の植物に限られ他の植物に移住を行はない。
- (3) 同一條件下に於て本蟲が連年寄生するとそれまで生長旺盛なりしトドマツの方が逆に生長が不良となつて来る。
- (4) 本蟲の被害を被つたトドマツ幼齡木の樹高對直徑(根元)生長の相關係數は 0.82 ± 0.05 で正の相關係を有し、蚜蟲寄生のため上伸生長不良となれば、之に伴ひ肥大生長も低下する。

- (5) 冬は卵にてトドマツ葉上に越冬し、翌年5月上、中旬より孵化し6月上、中旬に至れば幹母の成蟲が現れる。
- (6) 第二世代蟲は大部分有翅胎生雌蟲となり一部は無翅胎生雌蟲となる。
- (7) 第二世代有翅胎生雌蟲の仔は三代に於て無翅胎生蟲となる。
- (8) 第二世代無翅胎生雌蟲の仔は第三世代に於て、有翅胎生雌蟲となるものと無翅胎生雌蟲となるものとある。
- (9) 有翅胎生雌蟲は7月上旬より下旬に亘り盛んに發生し、異株間に飛翔して仔蟲を傳播させる。
- (10) 10月上旬頃より兩性蟲現れ、雌雄交尾の後雌はトドマツ葉上に産卵するのである。
- (11) 兩性雌蟲(産卵性雌蟲)は無翅なるも雄蟲は有翅であつて雌を求めて飛翔する。
- (12) 無翅胎生雌蟲は3回脱皮して後成蟲となる。
- (13) 仔蟲期間は幹母では平均19.5日無翅胎生雌蟲では季節に依り差異があり、其平均は10.6—13.0日の範圍で氣温の上昇と反比例して遞減する。
- (14) 幹母が最後の脱皮を終へて産仔する迄の期間は平均5.5日である。
- (15) 成蟲の生存期間は無翅胎生雌蟲(幹母を含む)では凡そ42—43日である。
- (16) 幹母の産仔總數は野外飼育では平均44.6頭、室内飼育では平均39.5頭であつた。その一日當の産仔數は平均は野外では3.5頭、室内では2.9頭であつた。
- (17) 第二世代以下胎生雌蟲の産仔總數は野外飼育では平均19.0頭、室内飼育では平均22.6頭であつた。その一日當の産仔數は平均野外では1.4、室内では1.7頭であつた。
- (18) 第二世代以下の無翅胎生雌蟲は幹母に比しその産仔數を遞減する傾向がある。
- (19) 有翅胎生雌蟲は7月上旬より8月中旬にかけて發生するが、野幌では最盛期は7月中—下旬である。
- (20) 有翅胎生雌蟲の生存期間は平均42日で其産仔總數平均は24頭であつた。一日一頭の産仔數は平均1.4頭である。
- (21) 兩性蟲の成熟せるものは10月上旬より發生するが、最盛期は10月下旬—11

月上旬である。

- (22) 兩性雌蟲(産卵性雌蟲)の生存期間は比較的長く平均60日で、その頃の氣温は野幌では13.0—17.9度である。一頭の産卵數は2—15個、平均6.4個となつてゐる。
- (23) 本蟲はトドマツの樹液を吸収するので樹木は翌年の生長に準備した營養を奪はれ、ために生理的缺陷を生ずるときは寒害、霜害、旱害等に罹り易くなる。
- (24) 本蟲は蟻と共棲しその保護を受ける。蟻は蚜蟲を保護せんがため樹幹に土莖を造り蚜蟲と共棲してゐる。若し外敵が近寄れば蟻は猛然として之と争闘し驅逐する。蟻は蚜蟲が甘い蜜を貰ふ代償として蚜蟲を保護してゐるのである。
- (25) 本蟲の發生増減は環境因子と密接な關係があり、就中氣象狀態が最も重要であるが、その中でも特に森林内の蒸發量と密接な關係がある。即ち蒸發量の少い林地程本蟲の發生が少ない。
- (26) 健全木は蚜蟲の寄生を受けても被害輕微であるが、不健全木程被害が著しい。
- (27) 本蟲の天敵は多數あるがその中でもキバラオホアブラバチ、テンタウムシ、ナナホシテンタウムシ等は最も重要な天敵である。
- (28) 本蟲は林地の上木の有無と密接な關係があるので、被害ある地方の天然林の上木は大面積の皆伐を避け、成るべく孔狀擇伐(孔の直徑凡そ樹高程度とす)を行ひ、其孔中にトドマツの後繼樹を仕立てることが本蟲の防除上有効である。
- (29) 皆伐跡又は山火跡の本蟲被害林地ではトドマツのみを植栽せず、他樹種と混淆植栽する。若くは他の樹種を以て一先づ林木を仕立て、其下木としてトドマツを植栽する方法が望ましい。
- (30) 本蟲の驅除時期は7月下旬乃至8月上旬が最も適當である。

X 参考文献

- (1) Braun, R.: Die Honigtaufrage und die honigtauliefernden Kienläuse, Z. ang. Ent. Bd. XXIV, S. 461—510, 1938.
- (2) 藤島信太郎: 造林學. 昭和16年.
- (3) 北海道林業試験場: 針葉樹を害する蚜蟲類に就て. 時報第14號. 昭和13年

- (4) 堀 松次: 北海道に於ける主要農藝蚜蟲類. 北海道農事試験場報告第23號, 昭和4年.
- (5) Inouye, M.: Two new Species of Aphididae from Hokkaido, Ins. Mats. Vol. X, No. 4, 1936.
- (6) 井上元則: 北海道、樺太及東北地方に於ける針葉樹に寄生する蚜蟲類. 北海道林業試験場時報第33號, 頁18—19. 昭和16年. (獨乙文)
- (7) 同 : エゾマツ、トドマツ類に寄生する蚜蟲の被害に就て. 昭和16年度日本林學會春季大會講演集, 頁270—275. 昭和17年3月.
- (8) 同 : 實用森林生物被害防除提要, 頁94—98. 昭和17年.
- (9) 石原供三、鷺見四郎: 北海道主要樹種の化學的組成に就て(第一報). 日本林學會誌, 第18卷第7號, 頁537—541. 昭和11年.
- (10) 河野廣道: トドマツ、エゾマツの害蟲に關する研究. 服部報公會研究抄録 No. 5. 頁276. 昭和13年.
- (11) 河野廣道、杉原勇三: トドマツ、エゾマツ林内の蟻類. 關西昆蟲學會報, No. 8. 昭和14年.
- (12) 松下眞幸: 森林害蟲學, 頁231—233. 昭和18年.
- (13) 同 : 森林害蟲と防除法. 皇室林野局北海道林業試験場彙報第3號, 頁53—55. 昭和18年.
- (14) 中村賢太郎: 造林學隨想. 昭和17年.
- (15) 柴田文平: 蚜蟲の生態的研究(No. 3). 宇都宮高等農林學術報告, No. 5. 昭和9年.
- (16) 進士織平: 日本蚜蟲總說, 頁261—264. 昭和16年.
- (17) 織田富士夫: 實驗病害蟲の藥劑驅除法. 昭和8年.
- (18) 素木得一: 昆蟲と氣候. 昭和10年.
- (19) Takano, S.: The Sugar Cane Woolly Aphis *Ceratovacuna lanigera* ZEHNTNER in Formosa, Rept. Gov. Sugar Expt. St., No. 9, 1941.
- (20) Watanabe, C.: Description of three new Species of Aphidius Parasitic on some Aphids of Coniferous Trees, Ins. Mats. Vol. XV, No. 3, 1941.
- (21) 山内俊枝: エゾマツ、トドマツ實用造林學. 昭和16年.

昭和十九年七月一日印刷

昭和十九年七月十日發行

北海道林業試験場

(北海道江別町西野幌)

札幌市北一條西三丁目

印刷人 山中次郎

札幌市北一條西三丁目

印刷所 (株)合名會社文榮堂印刷所