

小根山林業試験地に発生したオオアカズヒ ラタハバチ(*Cephalcia isschikii* TAKEUCHI.)の生 態ならびに防除について

日 塔 正 俊⁽¹⁾
小 田 久 五⁽²⁾
加 藤 幸 雄⁽³⁾

緒 言

オオアカズヒラタハバチ *Cephalcia isschikii* Takeuchi は一色 (1918) が北海道大雪山麓で採集した雌を Holotype として竹内 (1930) が記載発表したものである。¹⁷⁾ その後約20年間は発生の記録は全く見あたらないが、1938年以降北海道南部のオウシユウトウヒ *Picea excelsia* Link. を主林木とする鉄道防雪林に集団発生し大被害をあたえている。この被害はまだ終熄せず、その防除には多大の努力がはらわれている。本種は従来エゾマツ *Picea jezoensis* Carr. 天然生林に棲息する比較的個体数の少ない種類であったものが、1913~18年に防雪林造成のためオウシユウトウヒが広面積にわたり植栽されるにおよんで、ここに栄養因子の好転をまねき、これに集団発生するに至つたものと推察される。以上北海道における被害についてはすでに内田・西川原、竹野によつて調査され、その結果について発表されている¹⁴⁾²¹⁾。

1947年筆者等が調査にあたつた前橋営林署小根山林業試験地(当時高崎営林署)のオウシユウトウヒの被害については、河田杰氏によれば、相当古くから本害虫の発生が見られたが、1934年前後に急激に密度が高まり林分の一部に著しい食害が認められるに至つたので、巢房の採取、幼虫の叩落し等によつて防除したとのことである。また、今回の被害は1945年ごろから顕著となつた由で、筆者等は1947年からこの調査をはじめた。本調査は今なお継続中であるが、調査結果の一部をここに取り纏めた。なお、調査初期の協力者美濃地によつてその概要が発表され¹²⁾、さらに筆者等は研究の経過についてすでに報告した¹⁵⁾。

本稿を草するにあたり研究にたえず援助を寄せられた故河田杰博士、林業試験場今関保護部長、藍野科長、図作製に御尽力下さつた保護部中川技官および昆虫研究室各位、さらに高崎営林署、前橋営林署、同横川担当区、小根山林業試験地の現地の諸氏に対し深謝の意を表する。

分 類 学 上 の 位 置

Order	Hymenoptera
Suborder	Symphyla
Superfamily	Megalodontoidae
Family	Pamphylidae
Genus	<i>Cephalcia</i> Panzer
Species	<i>isschikii</i> Takeuchi

(1) 保護部長昆虫科昆虫研究室員 東京大学助教授 (2) 熊本支場保護研究室長 (3) 保護部昆虫科昆虫研究室員

分 布

北海道，本州（群馬，長野）。

本種は従来北海道以外の地で採集された記録は皆無であり，小根山においても長期間その発生が知られていたにもかかわらず，種名については検討されなかつた。1947年にいたつて，はじめて筆者等の同定によつて本種なることが確認された。本種が当地のオウシユウトウヒ造林地に侵入するにいたつた経路については明らかでないが，造林当時，苗木は東京都目黒区下目黒所在の林業試験場構内で養成したもので，これらに付着して運ばれたことも考えられない。したがつて，筆者等は本種がトウヒ類の分布する地方に広く棲息し，それらが当地の造林木に移動したもので，今後トウヒ林において発見される公算は大きいと考えてきた。

たまたま，上高地（長野）に採集を試みた際，合羽橋付近で1頭の雌を採集できた。^{*} 同地にはトウヒ *Picea jezoensis* var. *hondoensis* Rehder と *Abies* sp. の混淆林があり，おそらく同林内に多勢棲息しているものとおもわれる。

加 害 樹 種

<i>Picea excelsa</i> Link.	オウシユウトウヒ
<i>P. Maximowiczii</i> Regel	ヒメバラモミ
<i>P. Morinda</i> Link.	モリンドトウヒ
<i>P. nigra</i> Link.	ニグラトウヒ
<i>P. polita</i> Carr.	ハリモミ

形 態

1. 成 虫 (Adult)

雌 (Female) ; 体長15mm, 開張27mm,

頭部は赤橙色，他は黒色で比較的扁平な体軀を有する。

頭部 (Head) ; 頭部は横位の四角形をなし前後方へ多小狭まる。長さは体長の1/7，幅は胸部より僅かに広い。全面に点刻および褐色毛を帯びる。頭頂 (Vertex) はほぼ平坦で頭頂溝 (Vertical furrow) は明瞭，頭楯 (Clypeus) は中央部膨隆するが龍骨状をなさない。粗点刻がやや規則的に配列する。頭楯上触角間の瘤起は四角形，中央窩 (Middle fovea) は縦に長い楕円形，Lateral fovea および Supraclypeal fovea はともに顕著である。単眼盤 (Oceller basin) は僅かに隆起し黒色。触角 (Antenna) は頭楯の後部に位し，鞭状で25節，長さは体長の約2/3，光沢ある黒色，全面に黒色微細毛を帯びる。柄節 (Scape) は最も太く長さは第3節より短く，第4・5節を加えた長さにやや等しい。触角の基部にある触角窩 (Antennal fovea) は著しく陥入する。大腮 (Mandible) は良く発達し扁平，長さは2.3~2.6mm，副歯を有する。基部は黄褐色，副歯およびこれより先端に至る内面は濃赤褐色，他は黒色，基部およびこ

^{*} Aug., 4. 1951

さらにその後 (Aug., 13. 1954) 旧軽井沢 (長野) においてオウシユウトウヒに加害中の幼虫を多数採集した。

れより外面中央部まで褐色微毛を装う。下脛 (Maxilla), では軸節 (Cardo), 蝶鉸節 (Stipes), 下脛鬚 (Maxillary palpus), 外葉 (Galea) が黒色でキチン化し, 褐色ないし淡黄褐色毛を帯びる。それらのうち蝶鉸節上のそれは長大。内葉 (Lacinia) は膜質, 下脛鬚は6節。下唇 (Labium) には下唇基節 (Submentum), 下唇莖節 (Mentum), 中舌 (Ligula), 下唇鬚 (Labial palpus) が認められ, 中舌を除くほかは黒色で黒褐剛毛を粗生する。下唇鬚は4節からなり, その上に生ずる毛は密である。

胸部 (Thorax); 胸部は3節からなり, 光沢あるキチン質で全面に点刻を粗布し, それより黒色微毛を生ずる。前胸 (Prothorax) は短く大部分は頭部と中胸の間に隠れ背面からは僅かに帯状の楯板 (Notum) が見られるのみ。胸板 (Sternum) は楕状, その後端から1対の前肢が生ずる。中胸 (Mesothorax) は体節中最大, それぞれ1対の前翅, 中肢が生ずる。楯板前葉 (Anterior lobes of scutum) は倒 (二等辺) 三角形, 深い溝により区割され, さらに中央を前後に走る溝により二分される。楯板側葉 (Lateral lobes of scutum) は大形の板で両側に隆起し, この両側に前翅の互状板 (Tegula) がある。楯板側葉後方にこれに前半が包まれて小楯板があり, 多小黄色を帯び五角形を呈する。前側板 (Episternum) はU字形でその下側に三角形の胸板 (Sternum) があり, 中央を縦に走る溝により二分される。後胸 (Metathorax) は中胸の後方にあつて腹部第1節と密接に連繋する。Cenchrus は小楯板 (Scutellum) の前側縁に在り黄金色を帯びる。両側に互状板が認められる。後楯板 (Postnotum) は巾狭く横長の小板で多小褐色を帯びる。前側板 (Episternum) は中胸のそれに比較して狭小, その後方に後肢の基節 (Coxa) がある。脚 (Leg) は3対, 光沢ある黒色キチン質で褐色毛を帯び, よく発達し歩行に適する。各肢は基節 (Coxa), 転節 (Trochanter), 腿節 (Femur), 脛節 (Tibia), 跗節 (Tarsus) からなり, 転節は第1・第2転節 (1st. 2nd. trochanter) の2小節からなる。脛節は各節中最長で距 (Spur) を有する。その数は前肢では先端に2本, 中後肢では中央に1本, 先端に2本, 両者の中間に2本で計5本。前肢の距の内側の1本は先端を二分する。距は暗褐色で先端は淡黄色を呈する。跗節は5節からなり, 第1節は最大, 順次短小となるが, 第5節は第1節とやや同長,

第5節先端には1対の爪 (C. aw) と褥盤 (Pulvillus) が存し, 爪の内側に1小齒をそなえる。翅 (Wing) は

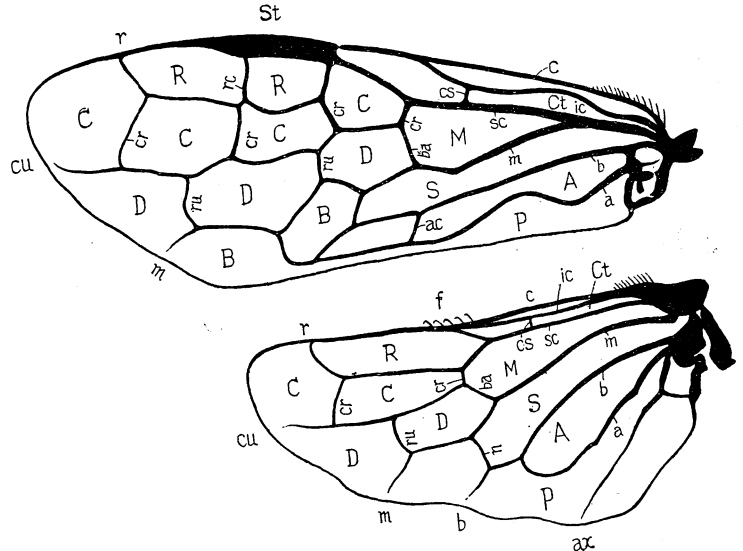


Fig. 1 翅脈および脈室 (左翅)
Left wings.

A: anal cell. B: brachial cell. C: cubital cell. Ct: costal cell. D: discoïdal cell. M: median cell. P: posterior cell. R: radial cell. S: submedian cell. a: analis. ac: anal cross-vein. ax: axillus. b: brachius. ta: basalis. c: costa. cr: cubital cross-vein. cs: costal cross-vein. cu: cubitus. f: frenal hook. ic: inter costal vein. m: medius. n: nervulus. r: radius. rc: radial cross-vein. ru: recurrent vein. sc: subcosta. st: stigma

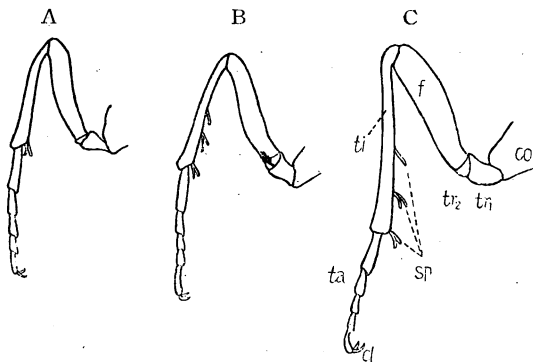


Fig. 2 脚
Legs.

A: fore-leg. B: mid-leg. C: hind-leg. cl: claw.
co: coxa. f: femura. sp: spur. ta: tarsus. ti:
tibia. tr: 1st, 2nd trochanter.

灰色半透明でやや藍色を帯びる。翅脈(Vein)は暗褐色、縁紋(Stigma)、前縁脈(Costa)、および亜前縁脈(Subcosta)はさらに濃色。Intercostal vein は分岐し上分岐は前縁脈に、下分岐は短く亜前縁脈にやや直角に交る。上膊脈(Braccial cross vein)は全くこれを欠く。底脈(Discoidal vein)は肘脈(Cubitus)と亜前縁脈との接触点から僅かに離れて肘脈から起る。前翅各室に褐色短毛を粗生するが後翅にはこれを欠く。後翅前縁に鈎列(Frenal hook)を有し前翅後縁の抱鈎(Frenal fold)と連繋しうる。

腹部(Abdomen): 腹部はやや褐色を帯びた黒色、金属光沢を有し扁平である。

背面——第1節は後方に開く裂溝を有し膜質を露出する。第2節は中央を前後に走る裂溝を有し、膜質をもつて連なり、その幅は狭く後方でやや広まる。体幅は第4節が最大。各節後縁の褐色微毛は第2～第5節では不明瞭であるが、それより後方の節において顕著となる。特に尾節(Anal segment)の後縁上のそれは長大でかつ密生する。尾節両側に褐色微細毛を帯びた1対の小突起すなわち尾毛(Cerci)をそなえる。

腹面——点刻を粗布し褐色微毛を帯びるが、後方の各節後縁の毛は長大で密生する。第7節は矢筈状に中央部はえぐられ、両側の突出は著しくその縁端に黒色長毛を生ずる。産卵管鞘(Seath of ovipositor)は短小で Epipygium の後縁に達するのみ、褐色短毛を装う。各節両側にそれぞれ1個ある気門(Spiracle)は腹面において認められ、橢圓形のキテン環にて縁どられる。

雄(Male): 体長 13mm 開張 23mm

雄は雌に比し小形、色彩を異にするほか外形態に顕著な差はない。

頭部は前頭(Frons)、頬(Gena)の大部分、および頭楯は帯褐黄色、他はすべて黒色、全面に点刻を装い、淡褐色ないし暗褐色の微毛を有す。触角の形状は雌に同じ、全体帯褐黄色、淡褐色の微毛を生ずる。大腮の長さは約2mmで帯褐黄色、副歯およびこれより先は褐色、基部より中央部にかけて外側に褐色微毛をそなえている。小腮では小腮鬚、外葉、内葉の部分、下唇では下唇鬚、中舌が帯黄褐色。胸部および翅の色彩構造は雌に同じ。脚は基節、転節および腿節の基部上面の一部が黒色を呈し他は帯褐黄色。腹部は黒色であるが第8節および尾節(Anal segment)および各節の両側辺縁部は帯褐黄色。

2. 卵(Egg)

卵は帯黄緑色、平滑で光沢を有する。長さは2.2mm、幅は0.8mm、中央部はくびれ俵状をなす。孵化間際にはいくぶん長さおよび幅を増し乳白色となる。

3. 幼虫(Larva)

幼虫は帯黄緑色、頭部および胴部末端節は黒色、胴部各節にはそれぞれ1対の気門(Spiracle)を有するが、第2節および腹部第9・10節にはこれを欠く(胸部第1節の気門はMesothoracic spiracleで

Mesocoria が第1節に移行したもの)。気門線 (Spiracular line) 上にそれぞれ2個, 気門下線 (Subspiracular line) および基線 (Basal line) にそれぞれ1~3個の黒斑を有する。各節はそれぞれ1~4個の小環 (Annulet) から成る。3対の胸脚 (Thoracic leg) を有し腹脚 (Abdominal leg) を欠くが, 腹部第8節に腹脚類似の肉質突起をそなえる。

頭部 (Head); 頭部は光沢ある黒色キチン質, 平滑で淡褐微毛を粗生する。孵化直後は乳白色, 30~50分後に褐色を経て黒色に変わる。頭頂溝 (Vertical furrow) は浅く, かつ短い。Epicranial stem も分岐点付近ではやや明瞭であるが, 後方では不明瞭となる。前頭 (Frons) は楕型で幅は長さにやや等しく, その中央部左右に2対の凹陷があり上方のものが大きい。頭楯は梯形, 幅は長さの約

2倍, 前縁は黄褐色。Antacoria は淡黄緑色で膜質, 触角は7節, 第1節は短く太い。第2節は最長, 第3節および第5節はやや同長, 第1~3節は暗褐, 第4節以下は淡褐色。触角の下方に1個の単眼 (Ocellus) があり, 暗褐色を呈する。上唇は半円形, かすかに内部に彎曲し, さらに前部中央を縦に走る押圧部があつて, 上面から見ると浅い矢筈状をなす。左右両縁辺および前縁に淡褐色ないし褐色の微毛および中央を横に並ぶ1列の長毛がある。大腿は黒色, 強くキチン化する。小腿鬚は4節, 下唇鬚は3節からなる。

胴部 (Body); 胴部は3個の胸環節および10個の腹環節からなり, 第1胸環節背面に黒色の硬皮板 (Shield) を有し, 側面にやや大型のキチン質黒斑および1対の気門が認められる。腹面には1対の胸脚を有し脚は5節からなる。第2~3胸環節は4個の小環 (Annulet) からなり, 第1小環に不規則な十数個の黒斑, 第2・3小環に1列に並ぶ9~10個の黒斑, 腹面にそれぞれ1対の胸脚をそなえる。第3節上の気門は小形。第1~9腹環節の第1~3小環には多数の黒斑があり, 第2小環に1対の気門を有する。末節の背面両側に1対の大形黒斑があり, さらに肛門周縁ならび

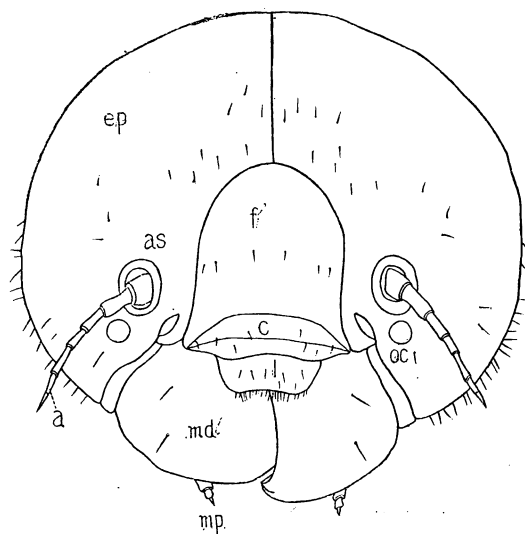


Fig. 3 幼虫の頭部 (前面)

Head of larva, Frontal aspect.

a: antenna. as: antennal sclerites. c: clypeus. ep: epicranial plate. f: front. l: labrum. mp: maxillary palpus. oc: ocellus.

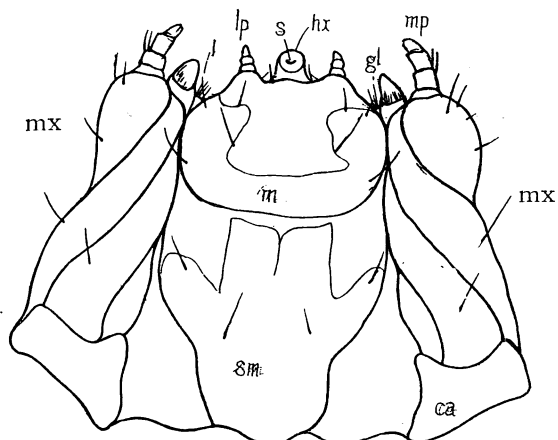
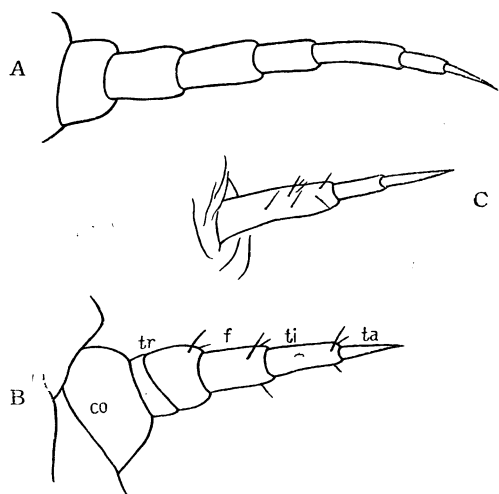


Fig. 4 幼虫の口器 (腹面)

Mouth part of Larva, Ventral aspect

ca: cardo. gl: galea. hx: hypopharynx. l: lacinia. lp: labial palpus. m: mentum. mp: maxillary palpus. mx: maxilla. s: sericos. sm: sudmentum.



に腹面はキチン質で黒色を呈す。背面末端近く 1 個の小突起 Suranal process ならびに両側面に 1 個ずつ Subanal appendage が認められ、後者は 3 節からなる。なお、幼虫の各齢の頭幅は第 1 表のごとくである。数値は各齢 10 頭の算術平均である。

Table 1. 各齢虫の頭幅
Measurement of breadth
of head at the larval stage.

Instar	Mean (mm)
I	0.95
II	1.09
III	1.43
IV	1.81
V	2.04
VI	3.20

4. 蛹 (Pupa)

裸蛹 (Free Pupa) ; 体色は鮮緑。複眼は黒色。日を経るにしたがつて頭部は淡橙色、腹部は淡緑色を帯び、大腿、脚の附節等は褐色を呈するようになる。羽化直前には成虫と同様の色彩を帯びる。雄は雌に比しやや小型、また、生殖器の構造から容易に区別できる。

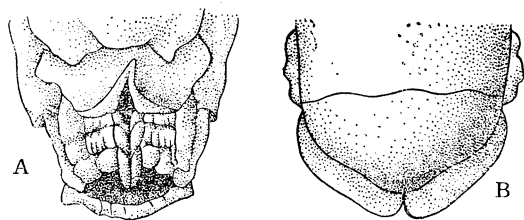


Fig. 6 蛹の腹部末端 (腹面)
Ventral aspect of caudal abdominal
segments of pupa. A: female. B:
male.

生 態

1. 成 虫

地中で羽化した成虫は 6 月 5～15 日の間で好適な気象条件の日、すなわち雨天に続く晴天の日 3～4 日間を選んで地表に脱出し終える。脱出時刻は午前 9 時～午後 3 時の 6 時間で、その前後の脱出数は極端に減少する。ちなみに、この時期における林内の気温は 15～16℃、地下 10cm の温度は 13～14℃ の範囲にあった。脱出した成虫は一度下草上にとり緩慢に飛翔して上昇する。登攀の足場となる下草灌木等がない場合には樹幹を這い登る個体がきわめて多い。雄の活動は雌に比較して活潑で、太陽の光線が充分射入する樹梢間をさかんに飛翔し、針葉上に雌を求めて交尾する。まれに下草の上で直ちに交尾行動に移る個体も見受けられる。成虫の活動時刻は午前 9 時～午後 3 時で、午後 3 時以後は飛翔活動も徐々にやみ、午後 5 時ごろにはことごとく下草、あるいは針葉に静止して翌朝に至る。曇天の日あるいは雨天後林内に水滴の多い時には不活潑で、大部分は下草や針葉上に静止して飛翔しない。成虫は葉上の露あるいはアワフキムシの泡状物を摂取する以外他に餌を求める様子はない。

雌は脱出 2～4 日後に産卵をはじめ 6 月 5～20 日の間には大部分が産卵を終える。産卵数は 30～60 粒の範囲で 40～45 粒の場合が多い。産卵を終えた雌は常に産卵箇所にとどまり卵の保護にあたる。成虫の寿命

は10ないし10数日で雄の場合は雌より短く10日前後であり、雌は20日前後生きる個体もある。しかしながら、雌も卵が孵化するころまでにはことごとく死し、*Isaria* 菌の繁殖した斃死体を林内の随所に見受けられるようになる。

成虫の性比

内田・西川原²¹⁾は北海道に発生した本種の性比について『確定はないが、一見すると雌の方が多いようにおもえる』と述べ、仲野¹⁴⁾はその生活史の項に『特筆すべきは成虫の棲息数より推して、雄は雌の1割をいであぐとくで、大部分は雌である』と、いずれも雌虫が雄虫に比し多いことを報じている。

後述のごとく、筆者らは1949年ライム遮断法によつて脱出時の成虫を捕獲調査した結果、雌雄や同数の個体を得た。しかし、本種は単性生殖(Parthenogenesis)をなすので、単性生殖と次代の性比、さらに棲息密度の消長との関係は今後に残された興味ある問題である。

単性生殖

土窩内で羽化した雌虫を脱出前に掘り採り、隔離飼育したものと、交尾を終えた雌虫とについて産卵数、孵化率等を比較した結果、両者の間に差は認められなかつた。前述のごとく単性的に生じた幼虫は、受精卵から孵化した幼虫より1齢少なく5齢で潜土する(第2表)。なお、単性虫の性については調査を欠く。

2. 卵

産卵箇所としてはもつばら年内に伸長した針葉が選ばれる。多くの場合は、1本の当年生枝に産み終えるが、2〜3本の枝に分散して産卵することもある。また、1本の針葉に1卵ずつ産付するのが普通であるが、時に2〜3コ卵の産下が認められる。卵は6月5〜25日の期間にわたつて観察できる。卵期間は10日前後で6月下旬には大部分孵化するが、本調査の結果では、産下卵の約20%が孵化するにいたらず卵内で斃死した。すなわち、孵化率は約80%ということになる。

3. 幼虫

加害期は6月下旬ないし7月下旬の1カ月にわたり、特に7月10〜20日の期間には幼虫の發育も進み食葉量も多い。孵化した幼虫は互いに吐糸をもつて針葉や小枝に蜘蛛巣のような巣房を共営して内部に群棲する。食葉の際の行動については内田・西川原²¹⁾、仲野¹⁴⁾が詳述しているので、ここではその概要を記述するにとどめる。

食葉箇所は前年に生じた針葉、すなわち旧葉で、年内に伸長した針葉を食害しない。摂食の際は吐糸に軀を支えながら附近の針葉を1本ずつ噛み切つて巣房中に運びその中で食う。成長するにつれて巣房内に脱皮殻を残しつつ、集団は適宜附近の枝に移り、他の群と合してさらに大きな巣房を作ることが多い。7月下旬ないし8月初旬に、老熟幼虫は葉上から転落して直ちに表土中に潜入する。この場合吐糸によつて下降することはない。落下幼虫には5齢、6齢の両者が観察できるが、このことは単性生殖と深い関係にある。脱皮回数および齢期間を第2表に示す。表に見るごとく、受精卵から孵化した幼虫は6齢、未受精卵の場合は5齢で落下潜土している。潜土した幼虫は8mm×17mm大の土窩を造営し、その中で越冬して翌年の蛹化期に至る。土中における幼虫の位置は、樹冠の投影より内側、地下10〜20cmの箇所によく、一度土窩を形成した幼虫は移動することがない。調査林分における表土は浅く25〜30cmで容易に火山礫層に達するが、幼虫はその層内に潜入するものはない。

Table 2. 脱皮回数と齡

Molting number and period of each instar.

Instar	I	II	III	IV	V	VI	Total (Day)
Unfertilized egg	4.7	3.2	3.1	4.3	7.5		22.6
Fertilized egg	4.7	3.3	3.4	3.6	4.0	6.8	25.8

4. 蛹

土中で越冬した幼虫は翌年4月下旬ないし5月上旬の期間に土窩内で蛹化し、ついで6月上旬に羽化する。蛹期間は15日前後。1947年8月、幼虫の落下期に表土中に潜入した健全幼虫を掘り採つて、林内に設置した木枠内に50頭ずつ放ち、翌年5月の蛹期に調査した結果、放虫数の蛹化率は4～16%であつた。

Table 3. 老熟幼虫を土中に放つた場合の蛹化率

Percentage pupation of full-grown larvae released into soil.

Plot NO.	Depth from surface(cm) Stage	11 ⋮ 15	16 ⋮ 20	21 ⋮ 25	26 ⋮ 30	Total	Percentage of pupation	Depth of soil (cm)
I	Pupa	2	1	4	1	8	16	25
	Larva		1	1		2		
II	Pupa		2			2	4	18
	Larva	1				1		
III	Pupa	1	4			5	10	20
	Larva		2			2		

All larvae in the above table died by the parasitism of *Isaria* spp.

Date released Aug. 1947.

Date examined May 1948.

Number of larvae released in each plot are 50.

5. 経過表

以上述べた各齡虫の出現期間から経過表を作ると第7図のとおりで、明らかに年一世代を完結する。ちなみに北海道における経過については、内田・西川原²¹⁾によれば年1回の発生で、潜土期間が本州における場合より1ヵ年多くなっている。

6. 天敵

Bacillus sotto Ishiwata *

I. moriokaensis Aoki *

Isaria asamaensis Aoki *

Tachinidae spp.

以上4種のうち、*Bacillus sotto* Ishiwata の寄生率が最も高い。*Isaria asamaensis* は林試昆虫研究室小山技官の調査により新種であることが確定し、*Isaria oneyamaensis* と仮称¹⁾されていたものと Synonym である*。既述したように、老熟幼虫は7月下旬から落下しはじめ、落下後直ちに土中に潜入するが、この際潜入できず地上で斃死する個体がきわめて多い。これは主として *B. sotto* の寄生を受け軟

*林試昆虫研究室小山技官の同定による

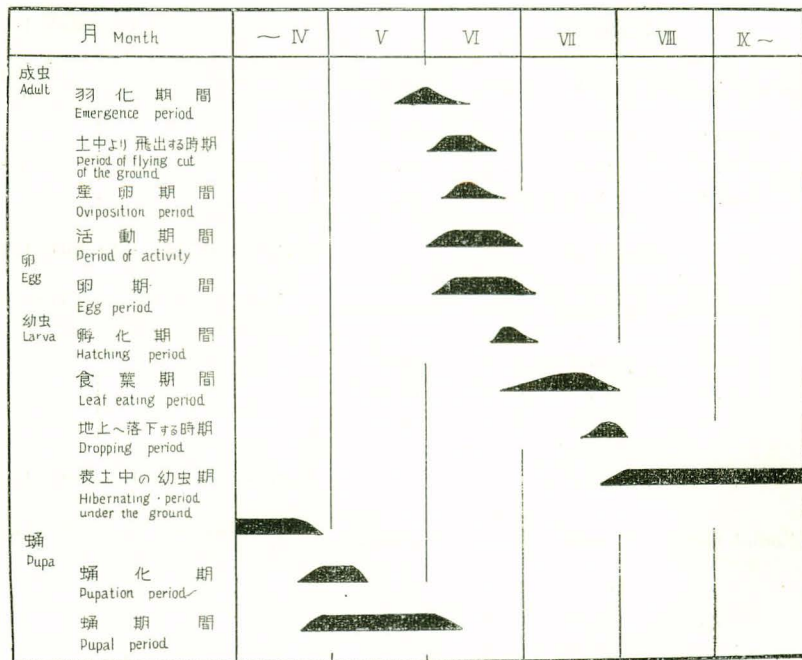


Fig. 7 生活史

Seasonal history of the spruce sawfly.

化病に罹つたものである。この寄生率について1948年および1952年に調査した結果を第4表に示す。観察によると、地上で斃死した個体は黒褐色に腐爛して著しい腐敗臭を帯び、地中で斃死した個体はいずれも体が軟化するだけで体色の変化は少なかった。しかし、これらの個体も、やがて黒褐色に腐爛し軟化病個有の病徴を呈するとおもわれる。このように *B. sotto* の寄生率が高いことから推して、その年の寄生率はその翌年の棲息数に著しい影響を及ぼすものとおもわれるが、これらの関係については数年前から引き続き調査中であるので後日報告できるとおもふ。*Tachinidae* に属する寄生蠅は3種採集されているが、それらの詳細については目下調査中である。

Table 4. 幼虫の落下時期における天敵の寄生率

Percentage parasitism by natural enemies in the descending period of the larva. (lm²)

Stand II

Date examined July 27th 1948

	Sound larvae	<i>B. sotto</i>	<i>Isaria</i>	<i>Tachinidae</i>	Number of the plots experimented	Total number of the larvae
Max.	53.7	74.4	2.4	0.4	3	502
Min.	22.8	42.1	1.3	0.0		
Mean	43.1	54.1	1.8	0.1		

Stand I

Date examined July 30th 1952

	Sound larvae	<i>B. sotto</i>	<i>Isaria</i>	<i>Tachinidae</i>	Number of the plots experimented	Total number of the larvae
Max.	67.3	64.7	21.3	8.9	5	633
Min.	25.8	32.1	0.6	0.0		
Mean	46.1	47.1	8.5	1.9		

Stand II

Date examined July 30th 1952

	Sound larvae	<i>B. sotto</i>	<i>Isaria</i>	<i>Tachinidae</i>	Number of the plots experimented	Total number of the larvae
Max.	100.0	10.0	1.5	0.0	5	744
Min.	89.9	0.0	0.0	0.0		
Mean	94.9	4.6	0.3	0.0		

Stand III

Date examined July 30th 1952

	Sound larvae	<i>B. sotto</i>	<i>Isaria</i>	<i>Tachinidae</i>	Number of the plots experimented	Total number of the larvae
Max.	90.8	64.1	2.8	0.0	5	468
Min.	35.9	9.2	0.0	0.0		
Mean	69.5	29.7	0.8	0.0		

Stand IV

Date examined July 30th 1952

	Sound larvae	<i>B. sotto</i>	<i>Isaria</i>	<i>Tachinidae</i>	Number of the plots experimented	Total number of the larvae
Max.	97.9	4.1	1.2	0.0	3	527
Min.	95.1	1.2	0.0	0.0		
Mean	97.5	2.5	0.9	0.0		

被害林分の概要と被害の経過

本試験地内の *Picea* 属林分は第8図のごとくであり、このうち特に被害の著しい林分はI, II, III, IV, VIである。これら林分の概要を第5表に示し、さらに筆者らが調査に着手した1947年以降1953年までの発生状況を第6表に示した。

Table 5. 被害林分の概要

Outline of the injured stands.

Stand	Year planted	Area	Number of trees(1951)	Remarks
I	1915	0.52	715	Thining was carried out in July 1952 by Dr. KAWADA.
II	1910 1918	0.45	405	Since these neighbouring stands have been shown a similar course of injury, we deal with them as the same stand.
III	1904	0.07	62	
IV	1917	0.42	274 161	As newly planted spruces were killed partially by frosts 1917-1918, the empty places were filled up with fir.
VI	1913	0.05	150	

なお、調査から除外された *Picea* 属の林分の被害について概略を記せば次のようになる。

第1林分に隣接するバラモミ (*Picea polita* Carr.), オウシユウトウヒ (*Picea excelsa* Link.) およ

びモリンダトウヒ (*Picea Morinda* Link.) の混淆林の被害の消長は第1林分に近似し、第VI林分の東南方に団状に生立するヒメバラモミ (*Picea Maximowiczii* Regel) のそれは第II林分と同様である。第III林分とこれに接するニグラトウヒ (*Picea nigra* Link.) の被害経過はほぼ同一であり、峠下の (*Picea Morinda* Link.) および第V林分の *Picea excelsa* Link. *P. polita* Carr. の被害は軽微である。ヤツガタケト

ウヒ *P. koyamai* Shirasawa, テヨウセンバラモミ *P. koraiensis* Nakai, シトカトウヒ *P. sitchensis* にはまだ発生を見ていない。

なお、被害初期には林縁および梢端部、もしくは鬱閉の破れた樹冠で、陽光を充分受ける箇所に被害を認めることができる。

Table 6. 主要林分における被害発生経過

History of infestation in the examined stands during recent several years.

Year	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Stand							
I	Indis- tinct	—	—	—	+	++	++
II	++	++	++	+	—	—	++
III	++	++	++	+	—	—	+
IV	Indis- tinct	++	++	++	++	++	++
VI	Indis- tinct	—	—	++	++	++	++

From the observation injuries are divided into 4 classes from normal (—) to heavy (++)

試験地の位置と気象状況の概要

本試験地の所在地は、群馬県碓氷郡松井田町大字横川字小根山で (前橋営林局; 前橋営林署管内), 信越線横川驛から西北徒歩40分の箇所にある。同地は碓氷山塊が関東平野に伸びる先端の丘陵上に位置する。第7表に造林事業所の資料から1946年6月ないし翌年5月までの気象状況の概要を示す。

Table 7. 気 象
Climatological data. June 1946—May 1947.
Mean temperature of month. (C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	year
—0.2	—2.3	2.3	9.3	13.8	19.2	22.7	22.7	18.4	13.1	8.8	0.8	10.7

Maximum temperature of month. (C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	year
10.2	12.7	12.9	25.6	23.1	30.5	33.4	29.4	27.3	24.5	21.0	13.5	34.4

Minimum temperature of month. (C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	year
—9.4	—12.7	—7.8	—3.1	—0.3	8.0	15.6	17.6	10.6	—0.4	—0.7	—7.9	—12.7

Mean humidity of month. (%)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	year
71.0	69.0	66.0	66.0	78.0	87.5	90.0	89.0	87.0	87.1	82.0	73.0	78.8

Mean temperature of underground 10cm. in depth. (C)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	year
0.4	0.3	3.7	11.1	15.1	21.6	25.2	25.2	21.4	16.0	10.0	2.4	12.7

Precipitation (mm)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	year
42.7	30.3	32.9	54.8	254.9	80.8	300.7	459.9	136.9	145.8	38.0	33.0	1610.7

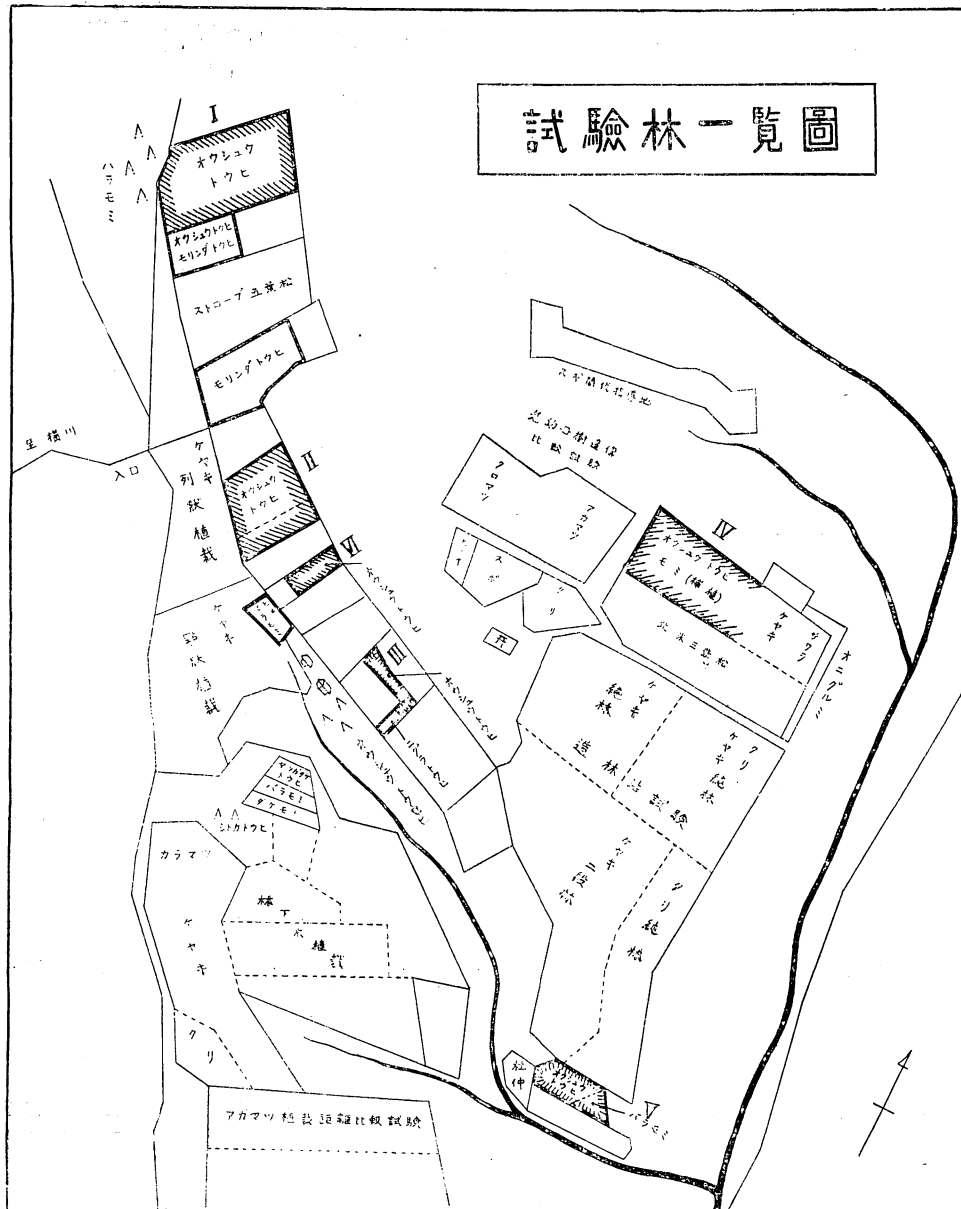


Fig. 8 試験林の概要
Outline of stands experimented.

防 除 試 験

1. 殺虫剤による防除試験

有機合成殺虫剤の出現と撒布器具の改良は、従来困難視されていた森林害虫の薬剤駆除に対し希望をもたせるにいたつた。筆者等は外国樹種植栽試験林という特殊事情下にある当被害林に対し、当時市販されていたDDT, BHCの各使用形態につき効果試験を試みた。すなわち、1948年にはDDT, BHCの本害虫に対する最低有効濃度および有利な使用形態を決定するため、現地において若干の室内試験を行つた。ついで1949年フォツグマシン併用動力撒粉機を購入するに及んで、同年および1951年に施業として薬剤撒布を実施することができたので、その結果をも合わせここに取り纏めた。

(1) 室内試験

被害林に薬剤を撒布する際、対象とする害虫は、直接殺虫剤に接触死する場合と、葉面、小枝その他の撒布面に接触して斃死する場合とがある。特に本種の幼虫のように互いに吐糸をもつて巣房を共営し、その中に群棲するような場合は、撒布した薬剤が直接虫体に接触する機会是非常に少ないので、後者についての試験を欠くことができなくなる。したがつて、本試験においては、上述の二つの場合を想定し両者を分離してDDTの使用形態による効力差、および効力の雌雄差、老幼差を検討することにした。

A. 成虫に対する殺虫試験

虫体に直接撒布した場合の殺虫効果

供試薬剤

DDT	水和剤	三共株式会社
DDT	松根油乳剤	三井化学薬品株式会社
DDT	エステル乳剤	東亜農薬株式会社

供試虫数

成虫雌雄各10頭

試験方法

薬液を虫体に一様に接触させるため、あらかじめ用意したオウシュウトウヒ枝条に所定濃度の薬液を撒布しこれに成虫を放ち、さらに背面から小型噴霧機を使用して虫体が一様に湿るまで充分撒布した。撒布後1頭ずつ隔離飼育して死虫数の増加を認めなくなるまで2時間ごとに観察した。殺虫率は対照区の供試虫の生死を考慮にいれた Abbot²⁾ の補正式をもつて算出した。

$$\frac{q_0 - q}{q_0} \times 100$$

q_0 …………… 対照区の生存率%

q …………… 処理区の生存率%

試験結果

試験の結果を第8表に掲げた。

本試験に採用したDDTの各使用形態ならびに濃度範囲では、理想的条件下で撒布した場合でも、満足すべき効果を挙げ得ないことがわかる。薬剤に対する抵抗力の雌雄差はかなり明らかで、雄において劣ることは注目し、この傾向は特に水和剤区に顕著にみられる。

Table 8. 成虫に DDT を直接撒布した場合の殺虫率
Percentage mortality of adults sprayed directly with DDT.

Forms of DDT		Wettable powder						Pine oil emulsion						Ester emulsion					
Concentration %		0.1		0.05		0.01		0.1		0.05		0.01		0.1		0.05		0.01	
Hours after treatment	Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1 0		10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0
3 0		33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	77.7	33.3	0.0	44.4	0.0	66.6	44.4	88.8	44.4	11.1	0.0
6 0		77.7	0.0	22.2	0.0	22.2	12.5	55.5	88.8	66.6	66.6	77.7	33.3	77.7	88.8	100.0	77.7	66.5	55.5

水和剤 0.1% 雄区では撒布後 8~10 時間に斃死しはじめ、60 時間後に 77.7% の殺虫率を示したが、これに反し、雌においては効果は認められなかつた。また、0.05、0.01% の濃度では雌雄いずれにもほとんど効果はない。松根油乳剤区では雌雄による殺虫率の差に一貫した傾向はみられない。0.1% 雌、0.05% 雄 0.01% 雄区では 8~10 時間後に麻痺しはじめ、12~16 時間後にいたつて斃死しはじめた。以上の結果からみて松根油乳剤は水和剤に比較してよい結果が期待できる。エステル乳剤 0.1% 雄、0.05% 雄区では撒布後 6~8 時間に斃死しはじめたが、雌の場合には 12~14 時間後にはじめて斃死虫が観察された。0.01% 雄区は 24~26 時間後に、雌区は 38~40 時間後に斃死虫の発生をみた。

撒布面に接触した場合の殺虫効果

供試薬剤 前項に同じ

供試虫数 前項に同じ

試験方法

所定濃度の薬液を粟半紙上に撒布してやや乾燥後、これを管蟻の内壁に糊付けし、この中に成虫を 1 頭ずつ放つて 1 時間放置した。したがつて、この間成虫は常に撒布面に接触していたことになる。処理後の成虫は別の管蟻に入れ換え、死虫数の増加を認めなくなるまで 4 時間ごとに観察した。この間、特に水分などを与えなかつた。

試験結果

試験結果を第 9 表に示した。

雌の致死速度、斃死率はともに雄に比較して低いことが注目される。すなわち、水和剤の場合雄は 2 時間、雌は 50 時間後に斃死しはじめ、松根油乳剤では雄は 4 時間、雌は 20 時間、エステル乳剤では雄は 8 時間、雌は 48 時間後にそれぞれ斃死しはじめた。

Table 9. 撒布面に成虫を接触させた場合の殺虫率
Percentage mortality of adults kept in contact for one hour with the surface treated with DDT.

Forms of DDT		Wettable powder 0.1%		Pine oil emulsion 0.1%		Ester emulsion 0.1%	
Hours after treatment	Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1 0		20.0	0.0	40.0	0.0	10.0	0.0
4 0		50.0	0.0	50.0	10.0	30.0	0.0
8 0		66.6	11.1	77.7	11.1	77.7	11.1
1 1 0		87.5	44.4	87.5	33.3	100.0	11.1

110時間後の殺虫率は水和剤、松根油乳剤間には大差はない。エステル乳剤の場合、雄に対しては100%の効果を認めたが、雌に対してはいずれの処理区よりも低く、わずか11%であつた。しかし、供試虫数が少ないため、はたして他の形態と比較して差があるか否かは疑問である。

B. 幼虫に対する殺虫効果

虫体に直接撒布した場合の殺虫効果

供試薬剤 成虫の項に同じ

供試虫数 3 齢幼虫 15頭 5～6 齢幼虫 15頭

試験方法

撒布方法は成虫の場合に同じ。虫体に薬液を撒布した後、未処理のオウシユウトウヒ枝条に放ち、死虫数の増加を認めなくなるまで2時間ごとに観察した。

試験結果

試験結果を第10表に掲げた。

殺虫剤に対する幼虫の抵抗力は齢数が増えるにしたがつて増大する種類が多いので、このような種類の殺虫剤によつて駆除する際には、若齢期を選ぶを有利とする。本幼虫の場合もDDTに対する抵抗力は高齢期において大なる結果を得た。

すなわち、松根油乳剤 0.3, 0.1%液を直接虫体に撒布した場合、3 齢幼虫は12～18時間後に斃死しはじめ、36時間後に77～85%の殺虫率を得た。しかるに、5～6 齢幼虫に対してはほとんど効果は認められない。

Table 10. DDTを幼虫体に直接撒布した場合の殺虫率
Percentage mortality of larvae sprayed directly with DDT.

Forms of DDT Concentration % Instar Hours after treatment	Wettable powder				Pine oil emulsion				Ester emulsion			
	0.3		0.1		0.3		0.1		0.3		0.1	
	3	5—6	3	5—6	3	5—6	3	5—6	3	5—6	3	5—6
1 2	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 8	26.7	0.0	6.7	0.0	67.7	0.0	46.6	0.0	33.3	0.0	26.7	0.0
3 6	23.1	6.7	40.0	0.0	76.9	13.0	84.7	6.7	66.7	13.0	86.7	6.7

エステル乳剤 0.3, 0.1%, 3 齢幼虫の場合は13～18時間後に斃死しはじめ、36時間後に67～87%の殺虫率を得た。しかるに、5～6 齢の高齢幼虫にはほとんど効果は認められていない。水和剤の殺虫率は他の薬剤に比較してきわめて低い。

撒布面に接触した場合の殺虫効果

供試薬剤 前記各種

BHC水和剤 鐘ヶ淵化学工業株式会社

供試虫数 3 齢幼虫 20頭

4～5 齢幼虫 20頭

試験方法

あらかじめ用意したオウシユウトウヒ枝条に所定濃度の薬液を撒布し、乾燥後これに幼虫を放ち、前同様観察して斃死虫を記録した。

試験結果

試験結果を第11表に掲げた。

3 齢幼虫に対する DDT 松根油乳剤, エステル乳剤, 水和剤の 0.3 % の殺虫効力は大きく, エステル乳剤の 100% をはじめとし, 他に比し効果の劣る水和剤においても約 78% の殺虫率を示した。0.1% の低濃度でも松根油乳剤, エステル乳剤は 70% 以上の殺虫率を示すが, 水和剤では 25% の低率で, 水和剤は乳剤に劣ることがここでも明らかである。

Table 11. 撒布面に幼虫を接触させた場合の殺虫率
Percentage mortality of larvae kept in contact for an hour with the surface treated with DDT and BHC.

Forms of DDT BHC	DDT				DDT				DDT				BHC			
	Wettable powder				Pine oil emulsion				Ester emulsion				Wettable powder			
	0.3		0.1		0.3		0.1		0.3		0.1		0.3		0.1	
	3	4—5	3	4—5	3	4—5	3	4—5	3	4—5	3	4—5	3	4—5	3	4—5
Hours after treatment																
1 8	5.0	0.0	5.0	0.0	20.0	0.0	25.0	0.0	15.0	0.0	5.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0
3 6	20.0	5.3	15.0	0.0	45.0	0.0	40.0	0.0	50.0	0.0	60.0	0.0	15.0	15.8	15.0	0.0
6 0	77.8	5.3	26.3	0.0	83.3	0.0	73.3	0.0	100.0	28.7	88.9	0.0	66.7	16.7	15.8	0.0

薬剤処理後死虫の発生する時間は 13—18 時間で, 3 形態同一傾向である。

4—5 齢の高齢幼虫に対しては, エステル乳剤 0.3% 区において多少効果が認められるほか, 各使用形態, 各濃度区ともにほとんど効果は認められない。BHC 水和剤は濃度 0.3% が 3 齢幼虫に対し多少殺虫効果を示すほか他はほとんど効果はない。

動力撒粉機併用フォグマシン使用の際の殺虫効果

林地に発生した害虫を薬剤撒布によつて防除する際, その効果に相当むらの生ずることが経験的に判っている。その原因として考えられるものには, 一つは害虫自体にある場合, すなわち害虫の齢や生活型等の差であり, 他は樹種, 樹齡, 林分の構成など林分の内容に起因するもの, さらに地形気象などに影響される場合などがある。したがつて, 試験としてはこれらを解析する方向をとるべきであつたが, 対象林分が外国樹種植栽試験林という特殊な存在意義をもつため, 早急に被害を除く必要にせまれ, そのためほとんど基礎試験なしに施業として薬剤撒布を実施せざるを得なかつた。しかし, 作業のかたわらできるだけ資料の蒐集に努めたが, 得られた結果は満足のゆくものでないことは当然である。

1949, 1951 両年に, 主として第 II, III, VI 林分に対し薬剤撒布を実施した結果, 効果に対する大体の傾向を把握し得たので, あえて取り纏めてみた。

噴口からの距離殺虫率

試験目的

撒布点から渠房までの距離の差が, 幼虫の殺虫率にいかに関与するかを知るのを目的とした。

供試薬剤 BHC 粉剤 (80.5%) 三共株式会社

BHC ベンゾール溶液 (1%) 共立農機株式会社

供試虫数

渠房を単位としてその中で食害中の幼虫群*を枝ごと採集し, そのまま試験に供した。したがつて, 供試

* 主として 3 齢

虫数は各区異なるが、その数は40～50頭の範囲内にある。

試験方法

試験方法としては、動力撒粉機、フオッグマシン*を水平に保ち、全廻転して噴口から5m, 10mの箇所
に前記巣房を置き、流出する粉剤または煙霧の流れに10～15秒間あてた。処理後、供試虫を室内において
観察した。

試験結果

試験結果を第9図に掲げた。

煙霧剤；5mの距離では、撒布後5時間で60%は麻痺し、20%は斃死した。20～30時間後には90%以上
の殺虫率を示した。この間恢復した個体は全く見あたらない。

10mの距離では5時間後には90%の幼虫に薬効を認め、20%は斃死した。残りの10%には効果は認めら
れない。15時間後ともほぼ同じ状態を保つたが、15～20時間後に前記麻痺した個体のうちで一部は恢復し、
一部が斃死した。30時間後には恢復した個体、麻痺した個体はそれぞれ20%で、60%の殺虫率を得た。

粉剤；5mの距離では5時間後に60%麻痺し、40%の殺虫率を得た。この状態は15時間後までつづき、15
～20時間内に前記麻痺した

個体のうち全数の10%は恢
復、10%が斃死した。30時
間後の調査では恢復する個
体はなく、麻痺した個体
のうち半数は斃死して、70
%の殺虫率を得た。10mの
箇所では5時間後に麻痺65
%、殺虫率10%、効果を認
められないものは25%であ
る。15時間後には全供試虫
の25%、すなわち麻痺虫の
約半数が恢復した。20時間
後の殺虫率は50%で、他の
50%は完全に恢復した。

(2) 林内試験

1957年7月、害虫の発生
が依然猖獗をきわめていた
第II, III, VI林分に対し薬剤
を撒布した。撒布にさきだ
ち樹幹に巣房を鈎下げ、撒

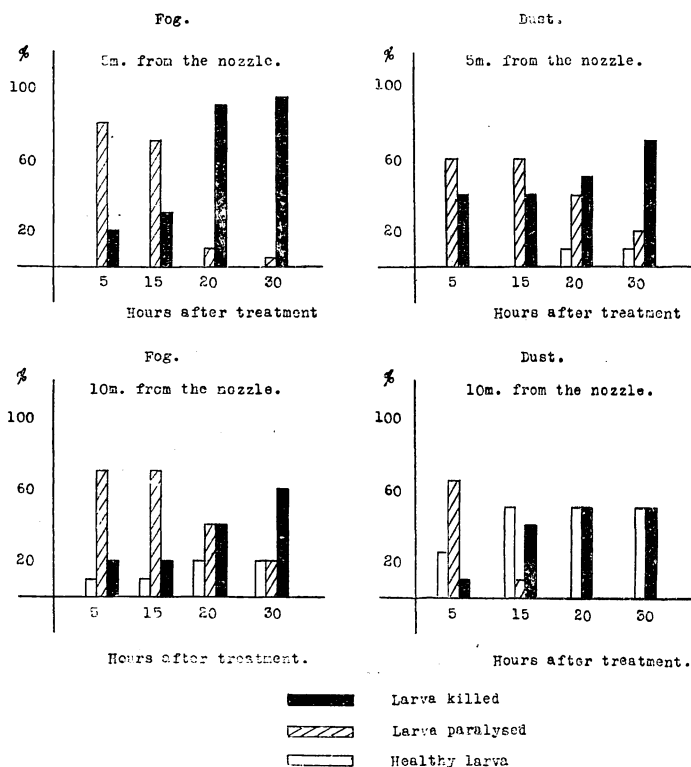


Fig. 9 噴口からの距離別殺虫率
Effectiveness of BHC used as fog and dust against the larvae at various distance from the nozzle.

* 2.0馬力 共立農機株式会社

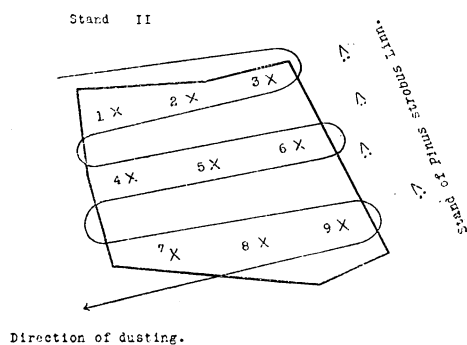


Fig. 10 試験木の配置図
Location of trees treated with DDT
dust (2.5%) 90 kg. per hectare.

金網 (15メツシ) に入れた巣房を設置し、前記動力撒粉機を使用して撒布した。

試験結果

試験結果を第 12 表に掲げた。

Table 12. 地上 8~9 m, 11~12m の 2 点に配置した幼虫の殺虫率

Mortality of the caged larvae located at two points, 8~9m. and 11~12m. in height.

Trees examined		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Percent mortality (at 50 hours after treatment)	8—9 (m)	100.0	100.0	76.7	100.0	100.0	3.6	100.0	52.4	100.0
	11—12 (m)	1.9	39.1	100.0	44.4	32.7	13.7	16.7	5.9	100.0

上記の濃度、量をただ 1 回撒布した本処理としては、8~9 m における殺虫率はほぼ満足しうる結果であるが、11~12m の箇所の殺虫率は著しく低下している。撒布時の観察によると、撒粉機の風圧が 10m 前後で急激に低下するため、11~12m の箇所に到着する薬量は巣房内幼虫の致死点に至らないものようである。

すくなくともこの場合使用した濃度では、噴口から奔出する流れの中にある巣房にのみ、満足のゆく殺虫率が期待できる。また、林内を折返し撒布をする場合は、撒粉機の始動点および折返し点はきわめて高い殺虫率を示すか、またはその逆になり、撒布量に非常にむらの生ずることがわかる。

試験 II 1951年 7 月 7 日

撒布林分 第 VI 林分

供試薬剤 DDT (10%ベンゾール溶液) 反当り 1.7/
共立農機株式会社

幼虫の齢階 1~2 齢幼虫

試験方法

第 11 図のごとく林縁 6 箇所に 6 本の試験木をえらび、地上 2m の箇所に金網に入れた巣房を 1 個ずつ設置し、林縁から 4~5 m の至近距離で撒布した。撒布中煙霧は十分に林内およ

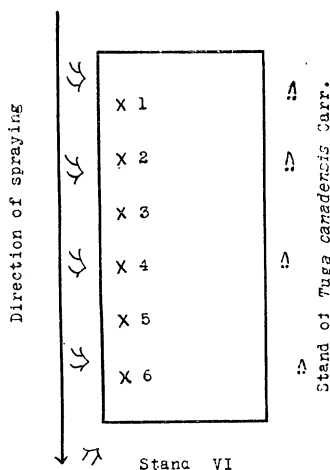


Fig. 11 試験木の配置図
Location of trees treated
with DDT fog.

び梢端にまで達した。

試験結果

試験結果を第 13 表に掲げた。

ここに使用した使用形態ならびに濃度では、かような至近距離から撒布したにもかかわらず、期待した好結果は得られなかつた。

Table 13. 地上 2 m に配置した幼虫の殺虫率
Mortality of the caged larvae located at 2m. in height.

Trees examined	1	2	3	4	5	6	Average number of larvae used in a single experiment
Percent mortality (at 50 hours after treatment)	30.0	100.0	25.0	43.9	37.8	35.7	42.0

試験 III 1951年 7 月 20 日

撒布林分 第 VI 林分

供試薬剤 BHC 粉剤 (0.5%) 反当り 7 kg

東亜農薬株式会社

幼虫の齢階 3 ~ 4 齢

試験方法

第 12 図のごとく林内 6 箇所に試験木を選び、各試験木につき地上 1.5 m, 4 m, 6 m の 3 箇所ずつ金網に入れた巣房を配置し、林縁から林内に向け 1 回撒布した。

試験結果

試験結果を第 14 表に掲げた。

撒布中は常に風速 1 ~ 2 m の風があつたため、粉剤は停滯することなく比較的短時間に飛散してしまつた。撒布効果についてはほとんど路死虫はなく、24 時間後に第 14 表に見るごとく殺虫率を得た。これは期待した殺虫率よりはるかに低く、この場合使用した使用形態、撒布量および気象条件下では効果に期待はもてない。

Table 14. 地上 1.5 m, 4 m, 6 m の 3 点に設置した幼虫の殺虫率
Mortality of the caged larvae located at 1.5 m, 4 m and 6 m in height.

Trees examined	1	2	3	4	5	6	Average number of larvae used in a single experiment
Percent mortality (at 50 hours after treatment)							
1.5 (m)	2.4	7.1	13.6	3.3	0.0	0.0	467
4.0	7.5	9.1	7.5	4.9	10.4	10.7	338
6.0	6.3	0.0	3.2	14.6	4.8	7.1	355

2. ライムによる成虫の捕殺

A. ライムの調整

ライムの入手不可能の際なので当研究室で創製したものをを使用した。本剤の処方および調製方法は次の

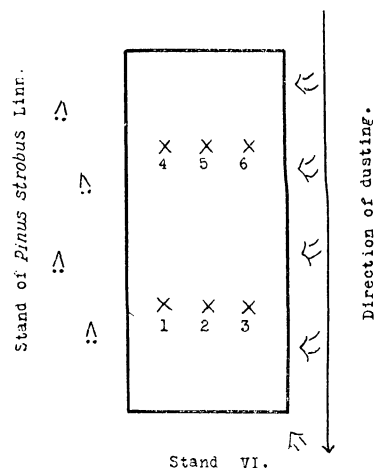


Fig. 12 試験木の配置図
Location of trees treated with BHC dust (0.5%). 70 kg. per hectare

ごとくであるが、雨水にあえば著しく効力を減ずる欠点がある。

松 脂 15gr トリモチ 3gr モビール油 15cc

松脂に熱を加えて熔融し、これにモビール油を加え充分攪拌して加熱を止め、さらにトリモチを加え攪拌する。この際過熱すると粘性は著しく減少し使用に堪えなくなる。

B. 成虫の附着成績

1949 年 6 月 11 日午前 9 時ないし 10 時 30 分に第Ⅲ林分の一部に 15 本の試験木を選び、これにライムを塗布し、午後 4 時に附着数を調査した(第 15 表)。体の一部にライムが附着して飛翔力を失った成虫は、地上に落下しギガて斃死する。斃死体の附近には蟻類が多数群がり、これらが引き去った個体も相当あるようである。観察によると、雌もかなりの飛翔力を持ち、試験区外から飛来した個体も予想外に多く、その後区内の林木は区外と同様の被害を受けた。

Table 15. ライム遮断法による成虫の捕殺数

Number of adults captured the lime band.

Number of adults captured Trees examined	On the lime		On the ground		Total
	♂	♀	♂	♀	
1	4	1	2	6	13
2	9	10	5	4	28
3	2	3	0	0	5
4	5	3	2	7	17
5	8	1	1	5	15
6	0	1	3	1	5
7	5	1	1	0	7
8	1	0	1	5	7
9	3	0	2	4	9
10	3	0	0	0	3
11	4	0	2	0	6
12	2	1	0	0	3
13	1	0	0	0	1
14	1	2	0	0	3
15	5	2	3	2	12
Total	53	25	22	34	

Some of adults on the lime fall on the ground.

3. 防除法に対する考察

幼虫に対する薬剤撒布は抵抗力の劣る孵化直後から、3 齢までの期間に実施するのが有利である。一般に山林では水利の便が悪く、粉剤を使用することが多いが、今回使用した濃度では十分な効果をあげ得ないことが判つた。したがって、効果を高めるためには濃度を高め撒布量を増すべきである。その後の実地試験によつて DDT 粉剤 5%，または BHC 粉剤 1% を反当り 7~10kg の撒布によつて効果をあげることができた。さらに *Picea* 属の樹冠は針葉が密で薬剤の透過がきわめて不良なうえに、幼虫は蜘蛛巣のような巣房を共営してその中に群棲するため、虫体に薬剤が直接接触する機会は少ない。これらが薬剤の効力を低下させる原因になつていようである。したがって、十分な効果をあげるには、撒布回数を増しすくなく

とも2〜3回の撒布を行うべきである。このようにしても10 m以上の高さ、または鬱閉密な林分における殺虫率は低く、十分な効果に期待をもてない場合がある。撒布時期を成虫期に選ぶことも考えられるが、本害虫の産卵前期間が短いので、好機を逸することがあるので注意を要する。卵期間に撒布することも一応考えられるが、この点については調査を欠く。

ライムによる成虫の捕殺については飛翔前の足場となる下草灌木等を刈り払った後、樹幹にライムを塗布すれば捕殺数は増加するものと思われるが、本法はすくなくとも林分単位に採用しなければ効果を挙げ得ない。

摘 要

1. 本報告は前橋営林署小根山林業試験地の *Picea* 属植栽林に発生した、オオアカズヒラタハバチ *Cephalcia isschikii* Takeuchi に関する生態調査ならびに防除試験の結果を取り纏めたものである。
2. 本種は北海道、群馬（本州）以外に採集の記録はなかつたが、1951年8月上高地（長野）において1頭の雌を得、さらに1954年8月、旧軽井沢（長野）において多数の幼虫を得た。*Picea* 属の分布する地方では、今後採集される公算はきわめて大きい。
3. 卵、幼虫、蛹、成虫の各態について形態上の記載をなした。なお、雌は体長 15 mm、開張 27 mm、雄は体長 13 mm、開張 23 mm、頭部、脚、腹部の色彩の相違により容易に区別できる。
4. 1年に1世代を経過する。成虫は6月初旬より発生、産卵数は45粒前後、孵化率は約80%、幼虫の加害期は6月下旬ないし7月下旬の約1カ月にわたる。老熟幼虫は7月下旬ないし8月上旬に巣房から転落して表土中に落ち、翌年に至る。越冬幼虫の齢は5・6齢の両者が観察される。蛹化期は5月中旬、蛹期間は約2週間、地中に潜入した幼虫の蛹化率は4〜16%である。
5. 潜土幼虫は樹冠の投影内、深さ 10〜20 cmに多く、火山礫層内には棲息しない。
6. 本種は単性生殖をなし、これから孵化した幼虫は5齢で表土中に潜る。
7. 幼虫はハリモミ属（*Picea*）以外は食害しない。
8. 天敵として有力な種類は *Bacillus sotto* Ishiwata, *Isaria* spp. Tachinidae spp. など、特に老熟幼虫においては *B. sotto* の寄生率が最も高い。
9. DDTを成虫体に直接撒布した場合も、接触面に撒布し間接に虫体に薬剤を接触させた場合も、雄より雌の方が抵抗力は大である。
DDT松根油乳剤、エステル乳剤の 0.1, 0.05, 0.01 %各液を成虫に撒布した場合、60時間後におけるそれぞれの効果には濃度差は判然としない。これはここに使用した濃度範囲では、殺虫率に影響を及ぼす因子が、必ずしも濃度だけでないことを意味すると思われる。
- 水和剤の効果は前記2種に比較してはるかに劣る。
10. DDTに対する幼虫の抵抗力は4齢以後は著しく増加する。したがって、薬剤撒布は孵化直後から3齢までの幼虫を対象とするを有利とする。
11. DDT松根油乳剤、エステル乳剤、水和剤の3使用形態が幼虫、成虫にあたる殺虫効果を比較した場合、水和剤最も劣り、エステル乳剤、松根油乳剤はともにすぐれているが、エステル乳剤の方が効果大である。
12. DDT松根油乳剤、エステル乳剤 0.1〜0.3 %は、成虫および3齢以下の幼虫に対し直接撒布した場

合も、接触面に間接撒布の場合も相当高い殺虫率を得られるが 100 % 死滅させることはできない。

13. DDT 粉剤 2.5 %, または BHC 粉剤 0.5 % を動力撒粉機を使用して撒布する場合 (反当り 7~9 kg), 噴口から奔出する粉剤の流れのなかにある幼虫のみに対し効果が期待される。11 m 以上の高所に棲息する幼虫に対しては、今回使用した動力撒粉機で 1 回の撒布では充分な効果はあげ得ない。撒粉機の始動点、折返し点では、殺虫率にむらが生じやすいので注意して撒布するを要する。
14. 雌もかなりの飛翔力を有するので、ライム遮断法を採用する場合は飛翔の足場となる灌木、雑草を除去する必要がある。
15. 以上の防除法から実施可能とおもわれる方法について考察した。

参 考 文 献

- 1) 藍野祐久 : 浅間山麓に大発生したマツノクロホシハバチに就て, 野鳥, XVII, 6, 240~242, (1952)
- 2) Abbot, W. S. : A method of computing the effectiveness of an insecticides, Jour. Econ. Ent., XVII, 2, 265~267, (1925)
- 3) Boas, J. F. V. : Ein ernster Angriff von *Lyda arvensis* Panz., Zeitschr. f. ang. Entom., XX, 268~280, (1934)
- 4) Enslin, E. : Die Blatt-und Holzwespen (Tenthrediniden) Mitteleuropas insbesondere Deutschland, (1914)
- 5) Grigore, Eliescu. : Beitrage zur Kenntnis der Morphologie, Anatomie und Biologie von *Lophyrus pini* L., Zeitschr. f. Ang. Entom., XIX, 22~67, (1932)
- 6) 井上元則 : 実用森林生物被害防除提要, 88~91, 北海道林試, (1942)
- 7) ———— : 森林の主要害虫とその防除法, 林業実務叢書, 特輯, 保護篇, 204~206, 林野庁, (1952)
- 8) Karl Gosswald. : Physiologische Untereuchungen uber die Einwirkung ökologischer Faktoren, besonderes Temperature und Luft feuchtigkeit, auf die Entwicklung von *Diprion (Lophyrus) pini* L., zur Feststellung der Ursachen des Massewechsel, Zeitschr. f. Ang. Entom, XXII, 331~384, (1936)
- 9) 河田 杰・山路木曾男 : 群馬県下に於ける欧州タウヒの造林成績, 林試報, 41, (1949)
- 10) Kitao, Z. : Untersuchungen uber die Larve der Kiefernblattwespe, *Nesodiprion japonica* Marlat., Jour. Coll. Agric., XI, 2, 151~191, (1943)
- 11) 松下真幸 : 森林害虫学, 239~242, 富山房, (1943)
- 12) 美濃地忠敬 : 小根山に於けるオオアカズヒラタハバチの生活史及防除に関して, (講演要旨), 日林誌, XXII, 4, 111~112, (1950)
- 13) 中川久知 : 本邦産葉蜂科, 第一集, 農試特報, 17, (1902)
- 14) 仲野光吉 : 鉄道防雪林に発生した新害虫オオアカズヒラタハバチに就て, 鉄道業務研究資料, II, 9, (1943)
- 15) 日塔正俊・小田久五・加藤幸雄 : 小根山林業試験地に於けるオオアカズヒラタハバチに就て, (林試第 5 回研究発表会講演要旨) 林試月報, 6 (1950)

- 16) Rohwer, S. A. : Xyelidae and Lydidae, Can. Ent., XXXXII, 88—93, (1910)
- 17) Takeuchi, K. : A revisional list of the Japanese Pamphillidae, with discription of nine new specise, Trans, Kansai Ent. Soc., 1, 6—7, (1930)
- 18) ————— : A sistematic study on the suborder Symphyta (Hymenoptera) of the Japanese Empire, (1), Tenthredo, II, 2, 213, (1938)
- 19) ————— : A list of the food plants of Japanese sawflies, Trans. Kansai Ent. Soc., XIV, 2, 47, (1949)
- 20) ————— : A generic classification of the Japanese Tenthredinidae, (Hymenopter, Symphyta), (1952)
- 21) 内田 登一・西川原 兼吉 : 北海道に於けるドイツタウヒの新害虫オオアカズヒラタハバチに就て, 北海道林業会報, XXXIX, 457, 1—11, (1941)
- 22) Uchida, T. : Systematische Uebersicht der cephalcia-arten aus Hokkaido, Ins. Matsu., XVII, 1, 8, (1949)
- 23) 内田 登一 : BHC 及 DDT に依る 2 種森林害虫の防除, 農薬と病虫, V, 31—32, (1951)
- 24) Yuasa, H. : Aclassification of the larvae of the Tenthredinoidae, Illinois Biol, Monog., VII, 4, (1922)

図 版 説 明
(Explanation of plates)

Plate 1.

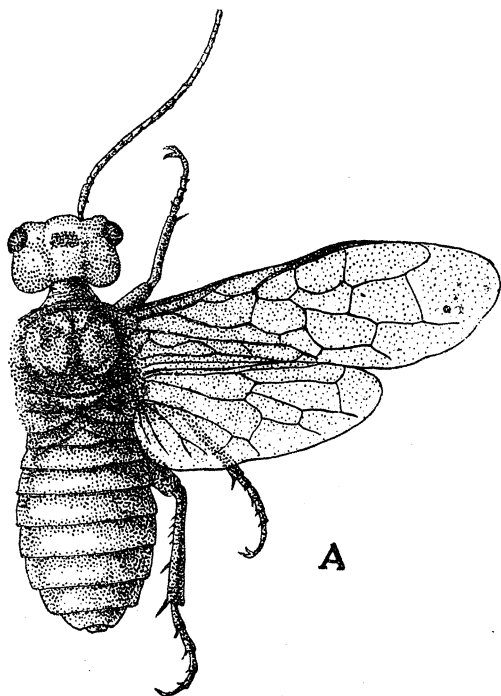
- A. 成虫 (雌) (Female)
- B. 成虫 (雄) (Male)
- C. 卵 (Egg)
- D. 幼虫 (Larva, lateral aspect)
- E. 蛹 (Pupa, ventral aspect)

Plate 2.

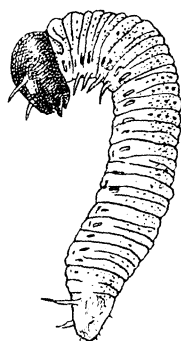
- A. 雌虫および産下された卵 (Female and dipositing eggs on the leaves)
- B. 幼虫によつて作られた巣房 (若令幼虫) (Nest built by immature larvae)
- C. 同 (老令幼虫) (Nest built by mature larvae)
- D. 土窩 (Earthen cell)

Plate 3.

- A. BHC 粉剤撒布状況 (BHC Dusting)
- B—D. 被害林分 (Norwy-spruce stands injured)



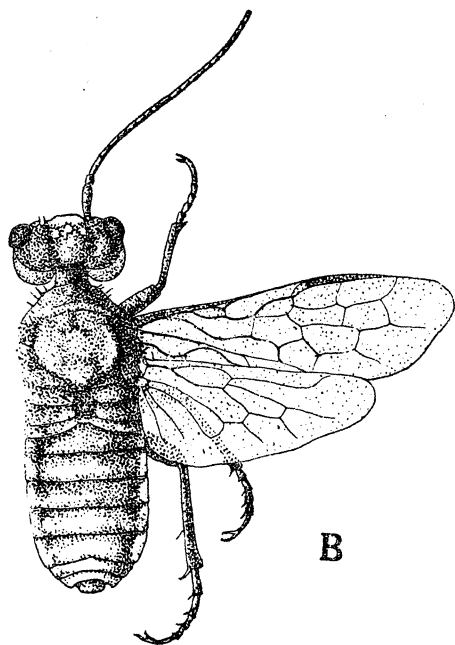
A



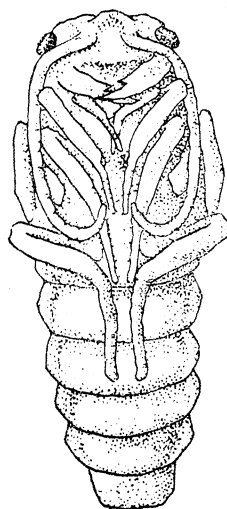
D



C

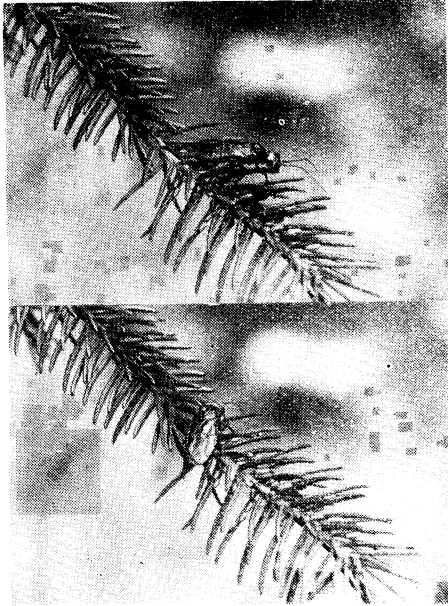


B



E

A



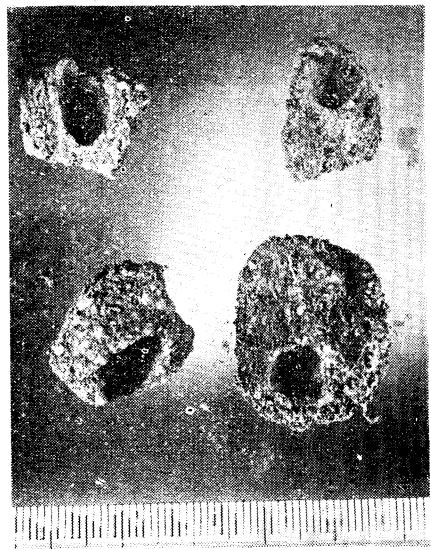
B



C



D



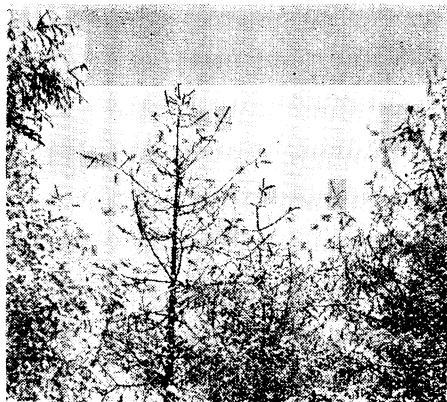
A



B



C



D

