

北海道林業試験集報

第67號

松喰蟲の被害と防除

農林省林業試験場札幌支場

北海道・野幌

昭和二十四年三月



止

昭和24年 1 月

林業試驗場札幌支場長

原 士官 博技 學林 林農



序 文

松に對する害蟲は古來その跡をたたない。従つて松は老齡となると傘狀を呈したり、樹幹に彎曲が現はれたりする。10—30%の彎曲は蟲害や菌害から來るとも云われている。

戦争によつて多くの松材が各地で伐採せられ、しかもその跡始末が不充分であつたり、搬出が遅れたりしたため、害蟲に對する營巢ヶ所となつて、天敵との均衡が破られ、多くの害蟲が発生し、健全木をも食害するに至つてゐる。

被害の中心地は山陽、九州方面であつたが、最近では東北地方、道南にも及ぶことになつた。本道でも大正14年頃札幌地方殊に圓山神社境内のアカマツ林に蟲害が発生し、道廳當局はこれが防除に當つた事もあつたが、今再び本州からのこの脅威に對して、北方地區としても油斷ならぬ現況にある。

したがつて、これが防除に對しては林野局及本場とも協力して、萬全を期しているが、昨年この被害調査のため青森、秋田兩營林局管内に出張した井上技官から復命書の提出があつたので、適正な防除法により、將來この種被害の蔓延を防ぎ得る様にしたいと思ひ、茲にこれら報告を取りまとめ、一應參考として印刷に附することにした。

昭和24年1月

林業試験場札幌支場長

林學博士 原
農林技官



北海道林業試験集報

第 67 號

松喰蟲の被害と防除

内容目次

I. 緒 言	1
II. 東北（奥羽）及び道南地方の被害状況	2
III. 主要種類の形態と経過習性並に林業上の關係	7
(1) マツノキクイムシ	7
(2) マツノコキクイムシ	11
(3) マツノムツバキクイムシ	14
(4) マツカワノキクイムシ	16
(5) キイロコキクイムシ	19
(6) マツノカバイロキクイムシ（エゾチヤイロキクイムシ）	21
(7) マツノコスジキクイムシ	23
(8) マツノシラホシゾウムシ	24
(9) マツキボシゾウムシ（マツナガゾウムシ）	27
(10) オオゾウムシ（クリノオオゾウムシ）	29
(11) マツノトビイロカミキリ	30
(12) コルリキバチ	32
IV. 樹体内に於ける被害蟲の分布と経過習性の總括	34
V. 被害の早期診斷法	37
VI. 防 除 法	39
(1) 林業的防除法	39
1 森林經理上の處置	39

2) 育林上の處置	40
3) 利用上の處置	40
4) 監護上の處置	41
(2) 生物的防除法	41
1) 有益鳥類の利用	41
(一) 巣箱の作り方	43
(二) 巣箱の懸け方	44
2) 有益蟲の利用	46
(一) 捕食蟲類	47
1. カツコウムシ (アリモドキ)	47
2. オオコクヌスト	48
3. ホソヒラタエンマムシ	49
4. ラクダムシ	50
(二) 寄生蟲類	51
5. キクガミキリコマユ	52
6. クロフオナガバチ (オオホシオナガバチ)	52
3) 有益微生物の利用	53
(3) 物理的防除法	55
1) 被害木の處理法	55
a) 被害木の早期處理	55
b) 冬山の伐採處理	56
c) 被害木及び根株の剝皮焼却法	56
d) 被害丸太の害蟲焦殺法	56
e) 被害丸太の水漬法	57
2) 餌木誘殺法	57
a) マツノキクイムシ及びマツノコキクイムシを 對照とした餌木誘殺法	57
b) 其他の穿孔蟲を對照とした餌木誘殺法	58

(4) 化學的防除法	59
1) 早春又は初夏の成蟲飛翔期に藥劑を林地に 噴霧して殺蟲する場合	59
2) 被害の處ある立木や被害木に對し藥劑を注入して 豫防驅除を行はんとする場合	60
3) 被害の處ある立木や丸太の表面に豫防劑 (嫌忌劑) を塗布又は撒布する場合	60
4) 丸太を剝皮する際逃亡の處ある成蟲に對し敏速に 藥劑を撒布して殺蟲する場合	61
VII. 防除法實施の合理化	64
VIII. 摘 要	65
IX. 結 び	69
参考文献	70
Résumé	73

松喰蟲の被害と防除

農林技官 井上元則
農學博士

I. 緒言

日本は古來松の國と稱せられる程アカマツ、クロマツが廣く分布し、南は九州から北は北海道南まで植栽せられ、或は風致林とし或は造園木として國民保健衛生上大いに役立つている。林業家の立場から見ると松林は潮害防備林、飛砂防止林、防雪林或は水源涵養林として治山、治水上大きな役割を持つてゐるのは勿論、その材は建築材、パルプ材、坑木、薪材として國民生活上に多大の恩恵を與へてゐることは今更申すまでもない。

然るにこの大切な松林に昭和の初期から種々な穿孔蟲が大發生して、1932~1946年に至る被害の累計は林野局の發表に依ると、面積では665,944町歩、本數では22,363,167本、林積では3,694,903立方米(13,301,650石)を算した。昭和22年末の未處理被害材の官民有林合計は面積では127,419町歩、本數では4,135,962本、材積では3,668,711石と發表され、なほ終息の模様がない。

過去の被害の中心は山陽、九州地方であつたが、最近では段々北上し、目下東京附近まで被害が著しく蔓延し、既に東北(奥羽)及び北海道南にまで發生しはじめた。

農林省林野局は昭和22年12月15日林業試験場に全國の研究者を招集し、松喰蟲防除協議會を開いた。その翌日には試験場内で試験の具體的分擔について協議したが、その際東北、奥羽及び北海道は1プロツクとして試験を擔當し、防除陣の強化に當ることになった。

筆者は先づ被害地方の真相を知らんとし、昭和23年春他用務の序に岡山、九州地方の松喰蟲を観察した。更に夏には東北（奥羽）地方の被害調査の機会を得たので、この際北方の被害状況と防除の指針を述べ、一般の注意を喚起すると同時に、関係各位の参考に供し、東北（奥羽）及び道南の被害はこれ以上擴大せしめない様に喰ひ止めたい。若し拙著が多少なりとも現地各位の参考にならばと考へ、未だ不完全ではあるが、とりあえず防除の指針を速報する次第である。

本調査研究に當り農林省林野局池田林務部長及び佐本國有林野部長以下関係各位の御援助に對し感謝の意を表する。

本調査實行に當り青森營林局新谷經營部長、菅修三造林課長、常深技官、芝親了技官、林業試験場青森支場村井三郎技官、木村重義技官並に秋田營林局富田經營部長、造林課各位、尾崎正次技官、林業試験場秋田支場寺崎康正技官、佐藤邦彦技官、同釜淵分場高橋良雄技官等は多大の御援助を寄せられたことに對し深謝の意を表する。

貴重な文献を貸與せられ種々御援助下さつた九大教授江崎悌三博士、安松京三博士、北大教授内田登一博士、渡邊博千尙士、村山龍造博士、小島俊文博士及び高橋弘博士に感謝の意を表する。

林業試験場長吉田正男博士、長谷川孝三博士、今關保護部長、日塔正俊技官、日高義實技官等は本調査研究に對し種々御援助下さつた。茲に厚く御禮申上げる。

林業試験場札幌支場長原田泰博士は本調査研究に當り、研究の自由を與へられ種々御援助を賜つたことに對し深謝の意を表する。又同室梅野昇一、猪俣一技、若林和夫氏等は本報告取纏めに際し種々協力し援助されたことに對し感謝の意を表する。

II. 東北（奥羽）及び道南地方の被害状況

東北（奥羽）地方の被害は、近年になつて漸く注目されはじめたのであるが、昭和23年度青森營林局管内の被害は第1表、秋田營林局管内の被害は



第1圖 山形縣飽海郡西荒瀬村字新林國有林クロマツ蟲害木皮剝剝皮状況（秋田營林局造林課撮影）



第2圖 岩手縣盛岡市野川附近アカマツ並木の蟲害状況（木村重義氏撮影）

第2表の通りである。

第1表 青森營林局管内の松達被害 (昭和23年度)

縣名	郡名	樹種	面積 (町)	本数	材積 (石)	備考
青森	上・北	アカマツ	1.30	180	50.00	昭和23年3 月以降9月 までの被害
計			1.30	180	50.00	
岩手	膽澤	アカマツ	100.00	6,110	1,830.00	
	富古市	〃	3.26	8	52.00	
	下閉伊	〃	1.78	8	17.00	
	九戸	〃	68.00	37,030	50.00	
	七閉伊	〃	0.01	89	3.00	
	岩手	〃	72.30	4,183	1,316.00	
計			245.65	47,398	3,268.00	本数不明
宮城	桃生	アカマツ	6.00	1,200	200.00	
	名取	〃	1.00	—	100.00	
計			7.00	1,200	300.00	
累計			253.65	48,778	3,618.00	

第1表について見ると、青森營林局管内の被害は面積 253.65町、本数 48,778本、材積 3618石を算している。尙昭和23年9月28日北海道新聞青森地方版に依ると、岩手縣下の民有林被害は面積 35町歩、本数 62,755本、材積 12,774石であると云うから、官民有林を合すると可成の被害が出ていることがわかる。

第2表について見ると、秋田營林局管内の被害は面積 1,145.63町、本数 8,974本、材積 5,391.87石を算している。未だ發生の初期とは云ひながら可成りの被害が出はじめていることがわかる。

一方北海道の被害は、大正11~14年頃札幌地方に於けるアカマツ林に發生したことを原田眞幸氏が報告(1925)されている。越えて昭和9~16年頃余市附近の鐵道防雪林の歐洲クロマツ、アカマツ約7町歩が枯死した事實が

第2表 秋田營林局管内の松達被害 (昭和23年度)

縣名	郡名	樹種	面積 (町)	本数	材積 (石)	備考
秋田	能代市	クロマツ	2.53	253	291.87	昭和23年4 ~10月の被害
	由利	〃	19.64	1,913	433.00	
計			22.17	2,166	724.87	
山形	南村山	アカマツ	142.00	273	138.00	
	酒田市	クロマツ	0.02	2	9.00	
	西村山	ヒメコマツ	950.00	609	1,620.00	
	東置賜郡	アカマツ	10.00	13	8.00	
	西置賜郡	〃	10.00	4,000	12.00	
	最上	〃	4.00	58	39.00	
	飽海	クロマツ	0.06	25	21.00	
	東舊川	〃	7.28	1,833	2,820.00	
計			1123.46	6,808	4,667.00	
累計			1145.63	8,974	5,391.87	

あり、當時著者はその被害状況を調査し多数の標本を得て居る。昭和23年には道南では函館~七飯間の赤松並木や五稜郭保安林が次第に枯死しはじめてゐる。

又野幌國有林内の人工植栽カラマツ、アカマツ、バンクスマツ等は戦時増伐に供せられたが、前2者にはカラマツヤツバキクイムシ *Ips cembrae* (Heer)、後者にはマツキボシゾウムシ *Pissodes nitidus* Roelofs 等が發生した。更に戦時中白石附近や野幌驛附近のアカマツ鐵道防雪林がマツノキクイムシやマツキボシゾウムシのため枯死したことは未だ記憶新なものがある。

次に東北(奥羽)地方の被害發生状況を見ると次の如き條件のところに多い。

(1) 人家に近い道路の並木

この被害は盛岡~沼宮内間や能代市内並木等に實例がある。これは戦時中増伐した丸太を都市や村落に運んで来て、その儘放置して置いた様な場所

に多い。

(2) 製材工場や驛土場附近の松並木や庭園木や山林

これは被害材が剥皮されずに土場積みとされている間に、附近の松樹に松喰蟲が飛んで行つて加害しているのである。

(3) 戦時中樹脂を採集した松樹

Graham, S. A. 氏 (1929) が發表している様に、樹脂は元來蟲菌の侵入を防ぐ作用をもっているのであるが、戦時中に樹幹に傷をつけて樹脂をとつたため、木が衰弱し松喰蟲の寄生に都合がよくなつたこと。

(4) 松の枝を薪材として利用している人家附近の松樹

マツの薪材を皮付の佳澤山運び積んで置くと、そこから成蟲が飛出して人家周囲の松林に寄生している。

(5) 山火被害松樹

軽度の山火被害木は蟲害に罹り易いから、速かに伐採剥皮しないと害蟲蕃殖の温床となつてゐる。

(6) 他の病蟲害に侵された松樹

マツノハブ病 (*Lophodermium* sp.), マツノ枝曲病 (*Cenangium Abietis* (Pers.) Rehm var. *japonica* P. Henn.) 等の被害木やマツカレハの被害木は、非常に衰弱するから松喰蟲の被害に罹り易い。

(7) 戦時増伐跡地周囲の松林

戦時中増伐した際枝條、末木を林地に遺棄したため、それが温床となつて穿孔蟲が増殖して附近の松林に寄生加害している。

(8) 戦後に於ける開墾地周囲の松樹

開墾者が一時に多數の松林を伐採した翌合剥皮を勵行せず、長い間丸太を野積みにして置くと、それが蟲の蕃殖所となつて附近の松林に被害を及ぼしている。

(8) 煙害木の多い地帯

煙害に依つて弱つた木は蟲害に罹り易い。

(10) 風害木、水害木、雪害木の多い地帯

風害や水害や雪害で衰弱した木は蟲害に罹り易く、蕃殖の温床となるので、その附近の松樹に被害を及ぼしている。

III. 主要種類の形態と経過習性並に林業上の關係

著者は青森、秋田兩營林局より松喰蟲被害調査の委嘱を受け、昭和23年6月20日～6月28日及び同年9月19日～9月29日青森、岩手縣下を、同年7月11日～7月20日秋田、山形縣下及び北海道南を、同年8月26日～27日北海道余市郡下を調査する機会を得たので、それに基づいて東北地方及び北海道の被害蟲を詳述すると次の如くである。

(1) マツノキクイムシ

學名 *Myelophilus piniperda* Linne.

所屬 鞘翅目 小蠹蟲科

被害植物 アカマツ、クロマツ、チヨウセンマツ、其他松類

分布 本州、九州、四國、北海道、朝鮮、西比利亞、歐州

1. 形態

成蟲 體は黒褐色又は黒色にして光澤あり、頭及び前胸には灰色の粗毛を生ず。胸部は前方狭細となり、前背板の中央には滑かな縦線を存し、其の兩側に細點粗布す。翅鞘は前背板より幅廣く長さは幅の略3倍あり。翅鞘には數條の細き點列あり。列間部には小顆粒狀突起あり剛毛を裝ふも、第2列の顆粒列は末端の3分の1附近より消滅し短淺溝をなす。この特徴は雄に於て著しくマツノコキクイムシと容易に區別される點なり。觸角は黄褐色にして球桿部は4節、中間節は6節より成る。體長3.5～5.0 耗、普通4.5 耗内外。

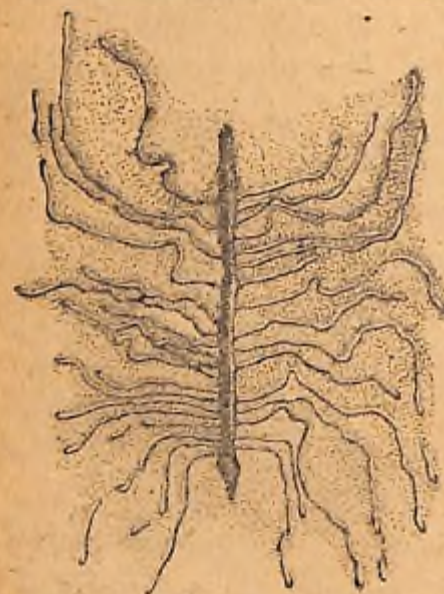


第3圖 マツノキクイムシ成蟲

幼蟲 白色無脚，第1節は大にして少しく黄色を帯ぶ。體長6.0 耗内外。

2. 經 過 習 性

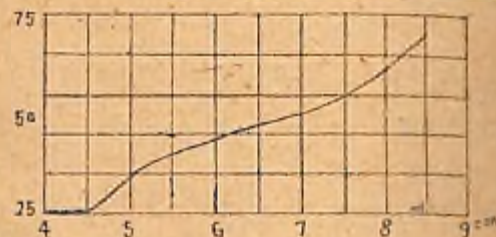
本種の世代は年1回が普通である。成蟲は九州地方では正常のものは2月頃，山陽地方，東京地方では3月頃，東北地方では4月中旬頃，北海道地方では4月下旬頃，外界の氣温が日中攝氏15度を越える様になると，越冬所から出て新な食餌木を求めて飛翔し初める。然し九州の暖地では日高義實氏



第4圖 マツノキタイムシ喰痕

(1943)に依ると10月より3月に亘つて産卵するというが，冬期の短い暖地では斯様な異例も生ずるらしい。細谷達雄氏(1942)が朝鮮で實驗されたところに依ると，本種はアカマツの韌皮部々位の含有水分が90~140% (韌皮部の組成物質に対する該部の保有せし含水分の百分比) 程度の衰弱木又は伐採木等の樹皮下，殊に厚皮部に好んで蠶入する。而して雄が最初穿孔し始め5耗位穴を掘ると，雌が入つて来て1極弱程掘つて交尾室を作つて交尾を行うと云うが，交尾

室については Krausse, A. H. (1922) の報告がある。第1回の交尾を終へた雌は，蠶入孔より上方に向つて10~20極の單縱孔の母孔を掘つて進み，その間母孔の兩側に白色の卵(長さ1.0 耗，幅0.6 耗位)を4~10個宛並列せしめては，木屑で保護しながら韌皮部に産卵する。産卵数は普通40~60個



第5圖 マツノキタイムシ母孔の長さと産卵数との關係。(Trägårdh)

である。産卵数は母孔の長さとの關係があり，Trägårdh (1921) の調査に依れば Schweden では第5圖の如き結果を得ている。雄はこの間雌の掘つた木屑を外界に排出する役目をつとめる。第1回の交尾後のものでも更に母孔内で交尾を行うものもあることが知られている。

産卵期間は比較的長く20日間位続くが，卵期間は温度に關係あるらしく2~3週間である。孵化幼蟲は母孔に略直角に子孔を作り，樹幹に水平の方向に食ひ進む。子孔は比較的長く母孔の長さ以上に達するものも少くない。幼蟲期間は約20日間で，韌皮部内の子孔の末端部に楕圓形の蛹室(長さ10 耗，幅3 耗)を作つてこの中で蛹化するが，比較的薄皮部に寄生しているものは蛹室を木質部に作る。

蛹期間は16~20日間である。新成蟲は九州では5月上旬，山陽地方では6月初旬，東京地方では6月下旬，東北地方では6月下旬又は7月上旬，北海道は7月上旬頃より發生する。羽化當初成蟲の色は白色であるが，約1週間の間に黄色—褐色—黒褐色→黒色に變じて外界に飛び出すのである。

本種の繁殖は春期1回であつて，母孔内の成蟲の壽命は20~30日が普通とされているが，中には2回繁殖するものがあるらしい。然しその場合2回目の繁殖をなすものは，新成蟲ではなく必ず前年から越冬した古い成蟲だと報告されている。これは第1回目の繁殖が樹脂の分泌其他の原因で不成功に終つた場合に起るものらしく，普通の經過をとつていゝるものとは云へないであらう。Escherisch 氏(1923)に依れば第2回目の母孔の長さは第1回目のそれより短く，産卵数もづつと少いとされている。

5~7月に亘つて羽化した新成蟲は，決して樹幹に侵入することなく，生木の満1年の若枝に侵入して髓心部を啃食する。この若枝の食害は10月頃まで続くが，秋冬の候，寒さが烈しくなる前に，成蟲は若枝を辭して大徑立木の地上1.5米位までの幹部や新しい伐根の樹皮下に多數穿入して越冬し翌春を待つのである。然し北海道では若枝の髓心部に侵入した儘で越冬しているものが多數あるので越冬については尙研究の餘地がある。

本種の經過表を示せば次の通りである。

第6圖 東北及び北海道に於けるマツノコキクイムシの生活環

年	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1947					+	+	+	+	+	+	+	+
1948	+	+	+	+								

備考 — は幼蟲 ○ は蛹 + は成蟲 ・ は卵

—— は樹幹被害期 ——— は枝食被害

若枝の随心被害期

本種の新成蟲は羽化した附近の木の若枝、或は自己の繁殖した木の若枝に飛んで行つて後食し、餘り遠距離には飛ばないらしい。然し春の繁殖時には2~3軒も飛翔すると Scheidter 氏も發表している様に可成の傳播力がある。日本の様に強い風の吹くところでは、氣流に乗つて可成り遠距離まで送られるものもあると思はれる。

3. 林業上の關係

本種は本邦に於てはアカマツ、クロマツに好んで寄生する。被害は10年以下のものには稀であるが、壯老齡木には著しい被害がある。最も被害の多いのは35~40年生林である。然し老齡木が無くなると10~15年生の松林にも加害する。越年した成蟲は、早春日中の氣温が攝氏15度を越える様になると飛翔し初め、衰弱木、病木、風害木等の厚皮部に蠹入して、樹皮下に大形の母孔及び細長い子孔を作つて大害をなす。而も本種は松樹大徑木の厚皮部(厚さ2mm以上)を好食する。

5~7月に亘つて生ずる新成蟲は、松樹の前年の若枝に至り頂芽より5~6mm下方より髓部に穿入して食害する。9月頃以降になると當年度生長の若枝にも穿入して髓心部を食害する。食害を受けた若枝の針葉は次第に黄白色となるので、一見して被害枝であることを知ることが出来る。本種は健康木の若枝を食害するものであつて、蟲數が多いときは一樹の若枝が殆ど食ひ盡されることがある。然るときは蒸散作用及び生長が阻害されるので、如何なる健康木も次第に衰弱しはじめ、春期の蠹入繁殖に都合のよい條件となるのである。本邦の様にキクイムシの外に各種象鼻蟲や天牛類等の害蟲が種々發

生しているところでは、本種や次のマツノコキクイムシ等の若枝の食害は、松樹林被害の先驅をなすものといへよう。本種の新成蟲の若枝の食害は10月末まで続くが、秋冬の候強風や風雪があると被害枝は地上に落下する。この被害を連年蒙つた木は、新枝が無くなるので「ウラゴケ」となり種子の結實が不良となるから松の天然更新上に甚有害なのである。筆者が1948年岩手縣瀧澤の舊鳥獸實驗場に至つたとき石井所長の話では、周囲の松林が毎春黄色の花粉を地面に飛散して見事であつたものが、本被害のため近年は極めてそれが少なくなつたというが、これは結實と大いに關係があることが察知されよう。尙本種は大森林の内部より林縁の日當りのよい部分や、皆伐跡地の保殘木などに好んで寄生する傾向があるのは防除上注目すべき點である。

(2) マツノコキクイムシ

學名 *Myelophilus minor* Linne.

所屬 鞘翅目 小蠹科

被害植物 アカマツ、クロマツ、其他松類

(被害部は樹皮下で厚皮部及び若枝)

分 布 本州、九州、四國、北海道(新記録)、朝鮮、西比利亞、支那、歐州

1. 形 態

成蟲 體は黒褐色乃至黑色、翅鞘は黒褐色乃至赤褐色。前胸背の幅は長さより廣く、前方に狭まり、微細な小點密布す。翅鞘は黑色にして點刻列あり、その列間に顆粒狀突起を有し、剛毛を生じ光澤あり。本種の形態は *M. piniperda* に極似するも翅鞘列間部、第2列の顆粒狀突起列の剛毛は、末端まで消失することなきを以て容易に區別し得。體長3mm内外。

幼蟲 體は白色にして無脚なり。體長3mm内外。



第7圖 マツノコキクイムシ成蟲

2 経過習性

本種の世代は年1回が普通である。成蟲は九州では2~3月、山陽地方では3~4月、東北、北海道では4~5月頃外界の気温が攝氏18度附近になると越冬所から出て新たな食餌木を求めて飛翔し初める。成蟲は比較的水分のある衰弱木を選んで蠶入する。蠶入部位はマツノキクイムシより薄皮のところを好むので、厚さ1耗までのところである。一般にアカマツ樹高20米の木では5米位まではマツノキクイムシが多く、それより梢頭以下5米附近まで、本種が寄生してゐるのが普通である。親蟲が適当な木を選んで蠶入すると交尾の後、母孔として左右不等長の叉状の複横孔を完成し、孔の上下に20~40粒産卵して雌雄共同にて保護する。



第8圖 マツノキクイムシ喰痕

孵化した幼蟲は母孔に直角に1~3横穿孔し、末端に楕圓形の蛹室(長さ6耗、幅2耗)を作つてその中で蛹化する。羽化した成蟲は蛹室から各々外皮に圓孔(徑1.7耗内外)を穿つて外界に脱出する。樹皮面の脱出孔はマツノキクイムシの如く散點せず、母孔を中心に上下に並んで認められる。本種の生活史は大體前種と同様と報告されているが、未だ正確な研究發表は見當らない。新成蟲は九州では5月上~下旬、

關西では6~7月、東北では6月下旬~7月下旬に發生する。新成蟲は10月まで後食のため松樹の満1年生の枝に穿孔して髓心部を食害する。斯かる性質はマツノキクイムシと殆ど同様であつて、9月以降になると當年伸長の若枝にも穿孔して髓心部を食害する。11月頃に新芽を辭して越冬すると云うが、その場所は未だ充分明かにされていない。日高義實氏(1932)に依れば、九州地方では冬期は樹皮の割目等に蟄伏して越冬すると云う。

本種の経過は未だ充分明かにされていないが、歐州の調査では産卵後11~12週間で新成蟲が發生する。マツノキクイムシより約2~4週間位遅れて新成蟲が發生する點が著しい差異であらう。

3 林業上の關係

本種も亦本邦産アカマツ、クロマツに好んで寄生する。被害は壯齡木から老齡木に至るまで發生する。越冬した成蟲は衰弱木や新鮮な倒木に好んで蠶入するが、健全木にも蠶入する。梢頭部の小枝がキイロコキクイムシに依つて枯死させられた様な半枯木は、本種の最も好食するところである。或は前年以來本種及びマツノキクイムシのために若枝が後食されて落下し、衰弱した様な木に越冬所を出た成蟲が好んで蠶入して繁殖する。本種が繁殖のため蠶入する部位は、マツノキクイムシの寄生部より上方の比較的水分部であることは歐州に於ける Altum の報告(1890)と一致している。喰痕は韌皮部と木質部の兩方にまたがつて作られる。マツノキクイムシの喰痕は主として韌皮部にのみ深く現れるが、本種では木質部にも深く現れる。而も本種の母孔は10耗以上に達する複横孔であるから、樹液の流動は遮断され易い。したがつて本種の寄生を受けた木はマツノキクイムシの場合に比し遙かに急速に枯死する。

6~7月頃生ずる新成蟲はマツノキクイムシと同様、後食のため松樹健全木の満1年生の若枝に穿孔して髓心部を食害するが、秋になると當年生の成熟枝の髓心部をも食害するに至る。後食を受けた若枝の針葉は次第に黄色に變ずるので、一見して被害枝であることを知ることが出来る。本種が一樹に連年寄生して若枝の髓心部を食害すると、樹冠部はウラボケとなり、著しく衰弱するので、他の第二次害蟲例はゾウムシ、カミキリムシ等の被害を受け易くなる。或は本種が一時に多數寄生して、一樹の若枝を失うときは、樹勢は急激に衰へ、翌春は本種の越冬成蟲が蠶入繁殖するため枯死するのである。新成蟲に依つて7~10月の間若枝が食害されると蒸散作用及び生長が阻害される。そのため結果や雄花の着きが少くなり、著しく結實を不良ならしめるから天然更新上有害なのである。

(3) マツノムツバキクイムシ

学名 *Ips acuminatus* Gyllenhal.

所属 鞘翅目 小蠹蟲科

被害植物 アカマツ、チヨウセンマツ、稀にトウヒ、カラマツ

(加害部は幹の上部又は太枝の樹皮下で薄皮部である)。

分布 北海道、本州、四國、朝鮮、北支那、西比利亞、

カムチャツカ、中部歐州、スエーデン

1. 形態

成蟲 全體暗褐色～赤褐色にして、少しく光澤あり、黄灰色の毛を有す。前胸背は前方僅かに狭まり、細點を疎布する。翅鞘は前胸部より僅かに長く、列間部に細點列を有す。翅鞘の斜面部は凹陷し、その兩側に3個の齒狀突起を有す。上方の齒狀突起は小さきも、下方のそれは大きく、雄では先端が2分しているが、雌では單一の鋭い突起である點が、著しい特徴となつてゐる。



第9圖 マツノムツバ
キクイムシ成蟲

2. 経過習性

本種は壯老齡木の樹幹上方の薄皮部や枝條部の樹皮下に好んで寄生する。喰害は薄皮部より木質部に深く作られる。中央に交尾孔があつて、それより數條の母孔が放射狀に走つてゐる。母孔の幅は2.0～2.5耗で非常に長く40耗に達するものもある。數條の母孔は彎曲しているもの、眞直のもの、叉狀のもの等色々ある。或は母孔同志が相接近して作られたため、隣の母孔と連結して交尾出来る様になつてゐるものもある。幼蟲孔は母孔の兩兩側に分枝狀に出ているが、各幼蟲孔の間隔は他種に比較すると離れてゐるのみならず、その長さが短い特徴をもつてゐる。本種は1雄多雌であつて、初め雄が穿入して菱形の交尾孔を作ると、雌が入り込んで交尾後、各雌は夫々1本宛母孔を上下左右に放

射狀に走つてゐる。母孔の幅は2.0～2.5耗で非常に長く40耗に達するものもある。數條の母孔は彎曲しているもの、眞直のもの、叉狀のもの等色々ある。或は母孔同志が相接近して作られたため、隣の母孔と連結して交尾出来る様になつてゐるものもある。幼蟲孔は母孔の兩兩側に分枝狀に出ているが、各幼蟲孔の間隔は他種に比較すると離れてゐるのみならず、その長さが短い特徴をもつてゐる。本種は1雄多雌であつて、初め雄が穿入して菱形の交尾孔を作ると、雌が入り込んで交尾後、各雌は夫々1本宛母孔を上下左右に放

射狀に走つてゐる。母孔の幅は2.0～2.5耗で非常に長く40耗に達するものもある。數條の母孔は彎曲しているもの、眞直のもの、叉狀のもの等色々ある。或は母孔同志が相接近して作られたため、隣の母孔と連結して交尾出来る様になつてゐるものもある。幼蟲孔は母孔の兩兩側に分枝狀に出ているが、各幼蟲孔の間隔は他種に比較すると離れてゐるのみならず、その長さが短い特徴をもつてゐる。本種は1雄多雌であつて、初め雄が穿入して菱形の交尾孔を作ると、雌が入り込んで交尾後、各雌は夫々1本宛母孔を上下左右に放

世代は寒地では普通年1回であるが、本州では2回である。東北地方で成蟲が越冬所から飛翔し出るのは5月頃である。昭和23年6月21日青森縣淺蟲に於てアカマツ伐倒丸太に親蟲と幼蟲、蛹、新成蟲が認められた。木村重義氏に依ると7月23日伐倒した健全丸太を8月29日に調査したところ、本種の新成蟲を多數認めたと言ふから、夏季の發育期間は案外短いものの如くである。卵が母孔内で左右に著しく大なる間隔を置いて産下される理由は、卵の成熟が徐々に行はれるからであらうと云はれてゐる。本種は9月下旬以降になると自己の生れた附近の孔道を不規則に食害するのみならず、材中に1徑位まで深く蠶入する性質がある。

3. 林業上の關係

本種はクロマツよりアカマツに好んで寄生するもので、青森縣、岩手縣地方には實に多い。

マツノキクイムシやマツノコキクイムシなどの後食に依り、新條部が害されて樹勢が衰いたアカマツに好んで寄生する。先づ衰弱木の稍頭部の小枝がキイロコキクイムシに依つて害されると、それより下方の太い枝條部や皮の薄い樹幹部は本種に依つて喰害されているものが多い。したがつて本種の寄生部位はアカマツ壯齡木や老齡木の中央より上方の薄皮部の樹皮下である。

或は山火に依つてアカマツ林が輕度の被害を受けて衰弱すると、本種が薄皮部に寄生し易い。岩手縣松尾前森國有林で昭和23年5月山火にかかつたアカマツ壯齡林を同年9月26日に調査したところ、本種が薄皮部に大發



第10圖 マツノムツバ
キクイムシ喰害

生して枯死を速進させているのを知つた。

東北地方では本種がアカマツに單獨に被害することは稀で、下部の厚皮部にはマツノシラホシゾウムシ、オオゾウムシ、マツノキクイムシ、カミキリムシ等の何れかを随伴していることが多い。東京より九州に至る地方のアカマツ林の薄皮部にはマツクロキボシゾウムシ *pissodes obscurus* Roelofs の寄生が多いが、東北地方のアカマツの薄皮部にはマツクロキボシゾウムシが殆ど見られず、本種が多いのは面白い対照である。

本種の寄生部位は太い枝條部や樹幹上方の薄皮部であるから、薪材として利用される部分に相當するため、皮着のまま人家の附近に運搬されることが多く、本蟲傳播の機会が多いので其の取扱は特に注意を要する害虫である。

又本種は夏季温暖な時期に活動するので、マツの青變菌の傳播をなし松樹の枯死を速進せしめ甚だ有害な種類である。

尙本種はアカマツ、クロマツの外にカラマツにも寄生し雑食性であること、生立木にも加害し得ること、分布が極めて廣いこと等の特徴を持つて居る關係上、東北地方のアカマツ林の恐慌は將來本種となる可能性が多分にあるから驅除の萬全を期すべきであらう。

(4) マツカワノキクイムシ

- 學名 *Ips proximus* Eichhoff.
所屬 鞘翅目 小蠹蟲科
被害植物 アカマツ、クロマツ、エゾマツ (加害部は樹幹中央部附近樹皮下)
分布 北海道、本州、四國、九州、朝鮮、歐州、露國

1. 形態

成蟲 體は圓筒形にして黒褐色光澤あり。前胸部は幅より少しく長く、基部に近づくに随ひ稍深き細點密布す。中央の縦線



第11圖 マツカワノキクイムシ成蟲

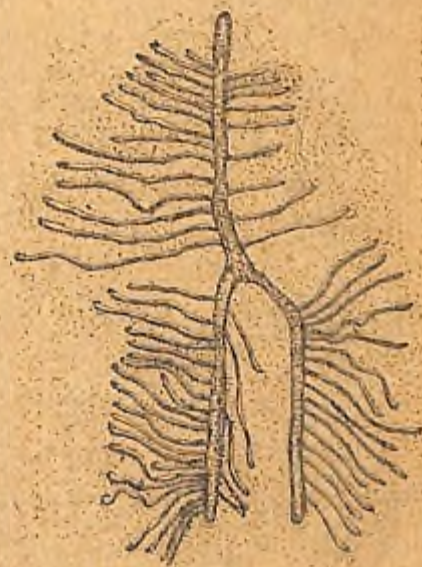
は不明瞭なり。翅鞘部には同大の點刻列あり、列間部は狭く美麗な點刻あり。翅鞘の斜面部は圓形で雄にありては兩側に各4個の齒を有し、その最下のものは側邊の中央部より少しく下部に存す。雌にありては兩側に各3個の齒を有するも、雄の如く發達せず。本種の觸角の球桿部は圓扇狀をなし縫合線には淺灰毛を生ず。體長3.2~3.8 ㎞。



第12圖 A. マツノムツバキクイムシ、B. マツカワノキクイムシ (翅鞘斜面部比較)

2. 經過習性

本種はアカマツ壯、老齡木の樹幹中央部附近薄皮部及びそれ以下の比較的厚皮部に多い。何れにしてもマツノムツバキクイムシよりは厚皮部を好むもので、母孔の長さは5~20 ㎞位のものである。母孔は中央の交尾孔から前後に縱孔を穿つが、普通2~3條で多いのは5條位までである。母孔が交尾孔を中心に上下に長く伸びたものや、或は彎曲して蛇狀を呈するものもあり喰痕は木質部より韌皮部に深く現れる。



幼蟲孔はマツノムツバキクイムシ 第13圖 マツカワノキクイムシ喰痕

のそれに較べると密接して母孔の兩側に作られ、美しい羽状を呈している。幼蟲孔は初め韌皮部を好んで喰害するが、成長するに従つて柔軟な木質部をも喰害する。幼蟲孔の数は1母孔について40~150個である。

越冬した成蟲は5月頃から潜所を出て、新しい食餌木を求めて飛來する。昭和23年5月23日岡山縣御津郡城山國有林のアカマツの被害木に成蟲が多数寄生していた。本種は夏季高温になると著しい蕃殖をなし、衰弱木、伐倒木、生立木等に侵入加害する。本種は氣温の關係上春季の發育は遅いが、8月頃の發育は極めて迅速で、孵化より羽化までの日数が4週間内外である。世代は普通年2回であるが、本州の暖地や九州地方では年3回位繁殖するらしいが、未だ明かにされていない。本種は9月以降になると自己の蕃殖した附近の樹皮下を縦横に喰害しその儘越冬する。

3. 林業上の關係

本種は奥羽の日本海岸地方ではクロマツに好んで寄生し實に多い種類である。衰弱木や伐倒木に好んで寄生するが、大被害の地方では生立木にも穿入する。特にアカマツ、クロマツがハブシ病やマツカレハや煙害などで衰弱すると本種が好んで寄生する。クロマツの新枝の先端部をマツノキクイムシやマツノコキクイムシが後食し、次いでキイロコキクイムシが枝條部に寄生して樹勢が衰へて來ると、本種が樹幹の中央部附近やそれ以下の部分に寄生しはじめる。

本種は夏季活動が旺盛であるからマツの青變菌を媒介して、松樹の枯死を速進せしめ恐るべき害蟲である。東北地方のアカマツ林ではマツノムツバキクイムシに較べると本種は遙かに少いが、日本海岸地方のクロマツ林ではマツノムツバキクイムシが遙かに少く、本種が實に多いので全く反對の現象を示している。その理由は未だ判然としないが、多分クロマツはアカマツより樹皮が厚く、本種の繁殖に都合がよい部分が多いためであろう。本種はアカマツの壯、老齡木では樹幹の中央部及びそれ以下のところに多いが、クロマツでは太い枝や樹幹の可成り上部から地際近くまで穿入している。日本海岸地方では本種が單獨で加害することは稀で、樹幹下部の厚皮部にはマツノシ

ラホシゾウムシ、マツノキクイムシ等が寄生し、それより樹幹上部に及んではマツノコキクイムシ及び本種が寄生している場合が多い。本種はクロマツの枝條部や樹幹の上部にも寄生しているため、薪材として伐採されたものが剥皮されずに人家附近に運ばれ、それが温床となつて人家附近の松樹を加害していることが多いから注意すべきである。尙本種は樹脂の豊富な健全木には寄生し難いから、間伐を勵行し林木を健全に誘導することが大切である。

(5) キイロコキクイムシ

學名 *Cryphalus fulvus* Niisima.

所屬 鞘翅目 小蠹蟲科

被害植物 アカマツ、クロマツ、チョウセンマツ、其他松類

(加害部 枝條部及び梢頭部の樹皮下)

分 布 本州、四國、九州、朝鮮

1. 形 態

體は略々楕圓形を呈し、黄色乃至黒褐色にして、少しく光澤あり、灰白毛を生ず。前額部には光澤ある横の隆線があり、その後方は凹み、滑なり。複眼は黒色、腎臓形にして、片側中央凹む。觸角は黄色、球桿部は卵圓形にして黄褐を呈し、縫合線には灰色の微毛を生ず。前胸背は黄褐色にして、長さより幅少しく廣く、全面に毛を生じ、前半は隆起し之に斜の短隆線が不規則に散在する。後半は滑で小點刻散在す。脚は黄褐色なり。體鞘部は黄褐色で前胸背と略同幅にして丸味を帶び明かな點刻を有し、その列間部は狭く小鱗毛を生ず。體長普通1.4~1.5耗。



第14圖 キイロコキクイムシ成蟲

2. 經過習性

成蟲の出現は寒地と暖地では著しく異なる。東北地方では4月中旬より活

動するが、山陽地方では早きは2月下旬頃より活動する。越冬した成蟲は早春暖氣と共に新しい食餌木を求めて飛來し、主として小丸太や枝條部に穿孔し、



第15圖 キイロコキタイムシの生活史

これを中心に左右に長さ1~2 ㎞の横孔を穿つて母孔とする。卵は交尾室内に20個内外塊状に産下される。孵化した幼蟲は母孔に沿つて適當の位置まで移動し、互に相接することなく、母孔に直角の方向に鞘皮部内を穿孔喰害し、其の先端で蛹化する。佐多一至氏(1942)によれば本種が卵から成蟲になる迄の期間は、春秋の低温時は約1ヶ月を要するが、夏季温暖の候は4週間位である。日塔正俊氏(1943)が東京で調査されたところに依ると、野外飼育に於て發育期間が春季より

夏季に亘る場合の平均が52日を示した。本種の世代は東北地方では年3回、九州地方では4.5回位であろうが、未だ充分に明かにされていない。本種は成蟲、幼蟲、蛹態で樹皮に越冬する。

3. 林業上の關係

本種は松樹の直径10 ㎞以下の梢頭部や枝條部の皮の薄いところに多いが、時にはアカマツの如く樹幹の中央附近まで寄生していることもある。本種は早春より晩秋まで3~數回繁殖する種類であるから恐るべき害蟲である。元來第2次的の害蟲であつて、衰弱木、病害木、劣勢木等の枝が乾燥して含水率の低下した木に寄生する種類であるが、その個體數が多くなると生立木をも加害する。大被害地方では本種が單獨でも松樹を枯死せしめることもある。然し黒松の如く樹皮の厚いものは枝條部や梢頭部が本蟲やマツノキタイムシやマツノコキタイムシの爲めに喰害を受けて枯死し、他の害蟲の誘因となることが多い。

特に本種は繁殖が旺盛なため、臨時寄生木に青變菌を媒介し、松類の枯死を連進せしめ甚だ有害である。又本種は枝條部や梢頭部の細い部分で薪材となるとともに多く、寄生しているので薪材と共に人家の周圍に運ばれ、附近の松林に被害を傳播させている。奥羽の日本海岸地方の黒松林の梢頭部には本種の被害が少くないから警戒を要するであろう。

(6) マツノカバイロキタイムシ (エゾチヤイロキタイムシ)

學名 *Hylurgops glabratus* Zetterstedt

所屬 鞘翅目 小蠹蟲科

被害植物 アカマツ、チヨウセンマツ、エゾマツ (加害部は大徑部樹皮下)

分布 樺太、北海道、本州、九州、朝鮮、滿州、西比利亞、歐州、北米

1. 形態

成蟲 大形種にして體は楕圓形、褐色又は黒褐色にして僅かに鈍光澤を有す。口吻の基部に半圓形の凹あり、その先には縱線を有す。觸角は赤褐色にして中間部は7節、球桿部は4節にして圓錐形を呈す。複眼間には半圓形の窩を有し、その前方には縱隆線あり、周邊に金褐色の微毛散在す。前胸背は前方に次第に細まり、長さよりも幅廣く、中央に隆線あり、全面に深い點刻を有す。



第16圖 マツノカバイロキタイムシ成蟲

翅鞘には9條の深き點刻列あり、後方程廣く深くなり、列間部には粒狀の微刻を有し、これは後方に於て粒狀に凸起し、その邊は微細な鱗片にて覆はる。腹面は黒色にして粗點刻散布す。脚は黒褐、跗節は褐色なり。體長4.5~6.0 ㎞。

2. 経過習性

本種は本州に於ては年1回の発生らしく、著者は昭和23年5月28日九州伊万里、同6月24日岩手縣瀧澤、同25日沼宮内にてアカマツ上で越冬した成蟲が繁殖し始めているのを採集した。本種はアカマツでは比較的厚皮部に寄生し、はじめは單縱孔を穿つ。食痕は主として韌皮部に作られる。母孔の長さは8個位のもので、母孔の兩側又は片側に小室を穿ち、この部分に1日2~3卵宛一塊として産卵する。孵化した幼蟲は放射線に喰進するが、幼蟲の老熟するに従つて不規則に喰害するため、蛹化する頃は平孔の様になる。



第17圖 マツノカバヨロ
キタイムシ幼蟲

本種は日本では年1回の発生であるが、歐州の北部の寒地では2年に1回の経過をとると云う。玉貫光一氏(1940)に依れば樺太では本種はエゾマツの薄皮部に寄生し、卵期間は25~30日、幼蟲期間は30日内外、蛹期間は10日位であるが、比較的遅く出現するので、新しい成蟲とならずに幼蟲又は蛹態で越冬するものもあると云う。本州に於けるアカマツ上の経過については未だ充分研究されていない。

3. 林業上の關係

本種は本州では主としてアカマツの壯、老齡木の樹幹、中央部以下の樹皮下に寄生して韌皮部を喰害する。アカマツの被害激甚地方では本種は第2次的害蟲と見られている。即ち他種に依つて枯死せんとする木又は衰弱木或は伐倒木に寄生する。特に大徑部に多く小徑部には少い。土場のアカマツ丸太等には好んで寄生する種類であるから、大徑丸太は剥皮することに依つて本種の害を免れ得るであろう。玉貫光一氏(1940)に依れば樹皮の薄いエゾマツでは、この類の寄生だけで充満し枯死する場合もあると云う。本州のアカ

マツについては今後更に研究を要する害蟲である。

(7) マツノコスジキタイムシ (新稱)

學名 *Hylurgops niponicus* Murayama,

所屬 鞘翅目 小蠹蟲科

被害植物 クロマツ

分布 本州

1. 形態

成蟲 體は暗褐色乃至黒褐色にして長楕圓形なり。頭部には細點刻密布し黄灰色の短毛を裝う。口吻の周邊及び前頭下部に黄褐色の短毛を裝う。複跗は黒色なり。觸角の球桿部は長卵形にして先端は尖り、3個の環節を有し、黄褐色を生ず。前胸背は前方に狭まり先端部は丸味を帯び、中央に1縱隆線あり兩側に不同の點刻密布す。小楯板は卵形にして微小なり。翅鞘の基部は前胸背の幅より僅かに廣し。翅鞘に數個の圓くして深き點刻列あり、末端に向つて點刻は大なり。列間部には2~4列の微小孔が基部より末端部まで不規則に連続し、各小孔より黄灰色の微毛を生ず。翅鞘中央より末端までの列間部には、小孔の外に小瘤起點*現れ、それより稍長き淡褐色毛を1列に生ず。脚は黒色にして黄褐色の短毛を裝ひ、跗節は赤褐色なり。第3跗節は前節より幅廣し。體長3.8~4.5mm。



第18圖 マツノコスジ
キタイムシ成蟲

2. 経過習性

本種は昭和23年7月13日、山形縣飽海郡西荒瀬村宇新林國有林で多數採集された。同國有林内には前年8~9月頃水害を蒙つて枯死したクロマツがあり、著者の調査したときは大部分伐採搬出済であつたが、残つていたクロ



第19圖 マツノコスヂ
キクヒムシの幼虫

(8) マツノシラホシゾウムシ

學名 *Cryptorrhynchus insidiosus* Roelofs.

所屬 鞘翅目 象鼻蟲科

被害植物 アカマツ、クロマツ、其他松類

(加害部 樹幹厚皮部の樹皮下)

分布 北海道、本州、四國、九州、台灣

1. 形態

成蟲 體は紡錘形にして暗褐色乃至黒色を呈し、黄褐色の鱗毛を装う。頭部は半球狀に1て小突起及び小點刻密布す。口吻は胸部下面に密着し、先端は中胸節、前端の缺溝に填入す。觸角は腕狀にして口吻の中央部より生ず。前胸背板の中央には縦隆線あり、全體に粗大なる點刻を装う。前胸背板には2對の白色斑を有するが、明瞭に現はれない個體もある。翅鞘には9條の點刻列及び列間部あり、後者には黄褐色毛密生す。翅鞘の中央より少しく前方

マツ丸太に本種の成蟲が多數寄生していた。発見したときは成蟲のみが多數集まり樹皮下を不規則に喰害していた。したがって本種の生態はまだ明かでない。その形態はマツノスジキクイムシ *Hylurgops interstitialis* Chapuis に似るも體が小さいことと、前胸背の點刻及び翅鞘列間部の毛とで區別される。

3. 林業上の關係

本種はクロマツの根株や伐倒木の厚皮部の樹皮下に寄生する。新鮮丸太よりも寧ろ少しく、時日の経過した伐倒丸太や根株に好んで寄生する。したがって松喰蟲小被害地では第1次の害蟲と云うより寧ろ第2次的害蟲と見られる。

に1對の卵形白色斑を具ふ。尙中央より少しく後方にも不定形なる1對の白色斑を有することあるも、これは往々消失する個體あり。體下面には粗大なる點刻及び白色鱗毛散生す。脚は黒色、腿節基部の灰白鱗毛及び跗節の白色長毛顯著にして斑を形成す。體長は個體に依り著しく不同あり4.0~7.5耗。

幼蟲 體は圓筒形、乳白色にして、腹面に彎曲し肢を缺く。頭部は赤褐色、硬皮板は淡黄褐色なり。體長老熟せるものは10~15耗。

蛹 體は乳白色にして前胸部及び腹部の背面には短毛疎生す。體長6~9耗内外。



第20圖 マツノシラホシゾウムシ成蟲

2. 経過習性

成蟲は東京附近では4月上旬より10月下旬に亘りて餌木に飛來することが知られて居り、その活動期間が頗る長く、最盛期は6~8月である。本州では本種は春早く産卵したものは年2回の發生らしいが、北海道では年1回のものが普通らしい。台灣では年4回も發生することが知られている。佐多一至氏(1942)によれば兵庫縣下では第1回目が5~6月に羽化し、第2回目は9~10月頃に羽化すると云う。日塔正俊氏(1943)が東京で調査せられたところに依ると、野外飼育に於て發育期間が春季より夏季に至る場合102日、夏季に全發育期間を経過する場合61日、夏季より秋季に至る場合は91日と發表されている。したがって東京附近では4月上旬に産下されたものは7月上旬羽化することになり、第2回目の羽化は9月中~下旬頃と思はれる。北海道や東北地方では9月中に羽化する個體が最も多い。日高義實氏(1932)に依れば九州では4月寄生せるものは7月頃成蟲となつて出現し、7月中旬頃迄に寄生せるものは約1ヶ月半乃至2ヶ月内外にて即ち9~10月に成蟲とな

つて出現するも、8月以降産卵せるものは幼蟲態で越冬し4~5月に互りて成蟲となると云う。北海道余市では大部分幼蟲越冬である。成蟲で越冬の個體

は蕃殖所を辭し、何れの場所でも越冬するや現在明瞭でないが、多分林下の地被物中であると思はれる。この點に關しては今後充分研究の要がある。

成蟲は4月上旬から10月に互り衰弱木又は伐倒木に集り、厚皮部の表皮の割目に1粒宛産卵するものの如く、孵化した幼蟲は主として韌皮部を不規則に喰害し、老熟すれば喰痕の末端部に馬蹄形の溝を作り、その中央に更に蛹室を作る。馬蹄形の中心部にて外皮に達する小孔を穿ち、それを木屑にて塞ぎ蛹室とするのである。個體に依つては馬蹄形の基部即ち蛹室の入口附近にも外皮に達する小孔を穿っているものがある。斯かる場合脱出



第21圖 マツノシラホシ
ゾウムシ成蟲

は何れか一方を利用する。又本種の成蟲は夏季造林地の松類の幼樹齡木や大徑木の小枝に飛來し後食をなし大害を與うることが報告されている。

3. 林業上の關係

本蟲は衰弱木、劣勢木、病害木、伐倒木、山火被害木等に好んで寄生し、普通は第2次的害蟲であるが、大發生地方では生立木にも寄生する。本種は特に樹皮の厚い部分に寄生して、韌皮部を食害する。したがつてアカマツでは地上5米以下の部分に多い。クロマツは特に樹皮が厚いから可成り上部まで寄生している。又本種は地下の根系部にまで寄生するので、激害地では根株も掘取り處分する必要がある。本種は單獨で加害することもあるが、多くは他の害蟲例へばマツノキクイムシ、マツノコキクイムシ、キイロコキクイムシ、マツカワノキクイムシ、マツノムツバキクイムシ、カミキリムシ、等の何れかと共同加害している場合が多い。本種は乾燥には弱いが濕氣には可

成り強い。著者が青森縣淺蟲で調査したアカマツ丸太の下面が90%以上の濕氣を有していたに拘らず、本種は完全な發育を遂げていたのには驚いた。本種は大徑木の厚皮部に多いから山積みの丸太に本種が寄生した儘製材工場に運ばれ、その附近の立木を加害することがあるから、丸太の剝皮は嚴重に勵行しなければならない。

(9) マツキボシゾウムシ (マツナガゾウムシ)

學名 *Pissodes nitidus* Roelofs.

所屬 鞘翅目、象鼻蟲科

被害植物 アカマツ、クロマツ、ストロブマツ、リキダマツ

(加害部は樹幹及枝の樹皮下)

分布 北海道、本州、四國、九州、朝鮮

1. 形態

成蟲 體は紡錘形にして、赤褐色~濃褐色を呈し灰白色及び黃色鱗毛生ず。口吻及び觸角は濃褐又は黑色、複眼は黑色を呈す。口吻は稍長く、少しく下方に彎曲し小點刻密布す。觸角は口吻の中央部より生ず。前胸背の幅は翅鞘の幅と相等しく前方へ次第に細まる。その中央に1縱線あり、中央兩側に1對の小點狀の白色鱗斑及び白色鱗毛條存するも明瞭を缺くことあり。小柄板には白色毛を密生す。翅鞘には強大なる點列縦に並列し、その間室には微小顆粒密布し、第3及び第5間室は特に高く隆起す。各翅鞘上には會合線に傾斜せる條斑帯あり。前方は黃色、後方は白色なるも6間室上には黃色部あり、翅鞘末端部は急に細狹となる。その他翅底會合線、翅端には白鱗を裝う。體長5.0~7.5 毫内外 (口吻共)。



第22圖 マツキボシ
ゾウムシ成蟲

2. 經過習性

越冬せる成蟲は東京附近では3月下旬、北海道では5月頃より出現する。



第23圖 マツキヨシ
ゾウムシの成虫

幼蟲又は蛹態で越冬せるものは5~6月頃成蟲となる。交尾を遂げた雌は樹皮面に口吻で穴をあけ、その中に1~數個産卵する。孵化した幼蟲は樹皮下を邊材部に沿ひ不規則な穿孔をなして喰害するが、1箇所に多くの卵が産下された場合は、その幼蟲孔は放射状を呈する。日塔正俊氏(1943)に依れば東京に於て發育期間が春季より夏季に亘る場合、室内飼育では平均71日、野外飼育では92日であつたと云う。幼蟲が老熟すれば、穿孔の先端に木屑を以て楕圓形の菌狀物を作つて、木質部の表面で蛹化する。薄皮部の樹皮下で蛹化する個體は、木質部に自己の入り得る程度の蛹室を作るものが多い。春季産下された卵から生じたものは3~4ヶ月後は成蟲となり、菌狀物の上部に圓孔を穿つて外部に脱出する。成蟲はマツ類の幼木や若い木の枝條に孔を穿ちて樹液を吸収する。春季交尾せる雌蟲は9月頃に至るまで産卵する。尙本蟲は例木その他の地被物中で越冬し、翌春再び産卵する個體もある。遅く産卵された個體は年内に成蟲となり得ず幼蟲又は蛹態で越冬する。前述の如く本種の産卵期間は非常に長いので四季を通じて同一樹上に各態のものが發見される。

3. 林業上の關係

本種は衰弱木、病害木、風害木等の幹枝の薄皮部に寄生し、幼蟲は樹皮下を穿孔喰害して枯死せしめる。本種は大正13年頃秋田營林局管内田山事業區のアカマツに大發生し、近くは昭和12年頃野幌國有林のバンクスマツに發生して大害を與へたことがある。又本種の成蟲は松樹の枝條部や幼木に孔を穿ちて樹液を吸収し大害を與へることがある。本種は九州の松喰蟲大被害地方では、他種殊にマツクロキボシゾウムシに混じて加害している。海岸林などで、潮風のため冬季枝が枯死することがあるが、斯かる場合本種が侵入して被害を助長していることがある。

(10) オオゾウムシ (クリノオオゾウムシ)

學名 *Sipalus hypocrita* Boheman.

所屬 鞘翅目 象鼻蟲科

被害植物 アカマツ、クロマツ、ヒノキ、スギ、モミ、トドマツ、サクラ、ブナ、クリ、ナラ、カシ、ニレ、其他廣葉樹

(加害部は邊材部)

分布 北海道、本州、四國、九州、朝鮮、支那

1. 形態

成蟲 體は灰褐乃至灰黑色にして大形なり。口吻の末端は黑色、基部は灰褐色なり。眼は黑色なり、觸角は肘狀にして、口吻の中央より基部に稍々近き兩側より生ず。前胸背面には多數の小疣狀突起を有し、中央には不規則な平滑縱線あり。翅鞘基部の幅は前胸背の幅より廣し。各翅鞘には9條の強大なる點刻列を有す。列間部の中第3、第5、第7の3黒線は稍々幅廣く相斷續し、その斷間には灰色の疣狀突起あり。脚には顆粒突起を散在し、腿節基部に鋭き剛毛各1本を有す。脛節末端には下方に曲れる鋭き距を有し1~2本の鋭き剛毛を伴う。翅鞘は極めて堅牢なり。體長14~35耗(著しく不同あり)。



第24圖 オオゾウムシ成蟲

幼蟲 體は乳白色にして脚を有せず、頭部は黄褐色を呈するが、大顎はよく發達し黒褐色なり。胸部第1節は稍々革質化し、黄褐色なり。腹部の背面には横皺を有するも、側面には縦皺を有し、體の伸縮自在なり。第1節より第8節までは漸次太さを増すが、第9節以下は急に太さを減す。末端の2節の背面には3對の肉質棘狀突起を有し、孔道内の木屑を排出に役立たしむ。體長老熟せるものは體長30耗内外。

2. 経過習性

成蟲は4月より10月に亘つて不規則に出現する。4月頃出現する成蟲は越年せる個體である。成蟲は伐倒間もなき丸太或は他種に依つて枯死に類した立木、山火被害木、衰弱木、病害木、風倒木等を集り日蔭の部分の樹皮下



第25圖 オオゾウムシ蛹

に小孔を穿ち、その孔底に1卵産下する。孵化した幼蟲は直に材部に蠶入して喰害する。始め木の中心に向つて圓孔を穿つが、心材附近に達すると年輪に沿つて迂迴するものが多い。4~6月頃産卵された個體は、その年は老熟幼蟲態となつて越年するが、翌春蠶孔

の終端に木屑を纏めて蛹室を作つてその中で蛹化し、次いで成蟲となり、夏より秋にかけて外界に脱出する。第2年目の冬は成蟲態の儘、落葉或は地被物下に蟄伏し第3年目の4月より7月に亘つて産卵するものの如くである。本種の蠶入孔ははじめ小なるも幼蟲の成長と共に急激に太さを増し、遂に徑15耗、深さ20耗内外に達し、俗に鐵砲蟲と稱せられている。

3. 林業上の關係

本種は第2次的の害蟲であつて、主として衰弱木、伐倒木、風倒木、山火被害木等に好んで寄生する。松樹害蟲の激害地方では他種に依つて枯死に類した立木に蠶入し枯死を早める。被害木の樹幹より多量の木屑を外部に排出しているのは本種の場合が多い。幼蟲は各種針葉樹類の伐倒皮付材に好んで寄生し、材質の工藝的價值を損ずるから注意を要する。本種は皮付丸太に好んで寄生するものであるから丸太の剝皮を勵行する必要がある。尙本種は岩手縣松尾前森國有林では昭和23年5月山火にかかつたアカマツ立木に寄生し、同年9月26日には老熟に近い幼蟲を多數認めることが出来た。

(11) マツノトビイロカミキリ

學名 *Monochamus tessellatus* White.

所屬 鞘翅目 天牛科

被害植物 アカマツ、クロマツ、ストロブマツ、オキナハマツ、其他
松類及びタウヒ、モミ、スギ、ヒマラヤスギ

(加害部は幹枝及び材部)

分 布 本州、四國、九州、台灣、支那

1. 形 態

成蟲 體は橙黃色~赤褐色なり。額は體軸に對し直角にして中央に縱溝あり、銹褐色毛密布す。眼は黒色にして上唇に黃褐色を裝う。觸角は雄では體の2倍乃至2倍半、雌では體の1倍半なり。觸角の柄節は末端に向ひ太く黃褐色毛密布し、他節は細長き圓筒形にして、大部分灰白毛を裝う。前胸背には皺狀隆起列及び點刻を有し、兩側には太き棘狀突起を有す。前胸背中央の兩側及び側面に銹色縱條あるも、個體に依り明瞭を缺く。小額板は銹色の毛にて覆はる。翅鞘には6對の銹色縱條を具へ、その間室には淡青白色及び黒色の長方形斑を象嵌狀に配列す。體下面及び脚には灰褐色毛密布す。體長23~30耗。

幼蟲 體は乳白色にして扁圓筒形をなす。頭部は黒褐色、前胸の硬皮板は褐色にして、中央に波狀の横線あり。體長老熟せるものは43耗内外に達す。



第26圖 マツノトビイロ
カミキリ成蟲

2. 経過習性

成蟲は5、6月頃から現れ6月より10月に亘つてマツ類、トウヒ類の衰弱木又は伐倒木の樹皮を喰んで淺い傷痕を作り、その中に1卵づつ産卵する。孵化した幼蟲は樹皮下に穿入し、樹皮部と邊材部を淺く喰害して生長する。この場合の喰痕は不規則な平孔である。晩秋になると材部に扁橢圓形の孔を穿ちて環線の方に少しく蠶入し、それより急に幹の上方に向つて縦に穿孔して幼蟲又は蛹で越年する。大部分は翌春4月中旬頃になると孔の前後に木



第27圖 マツノトビイロ
カミキリ喰痕

込がないとさい云われている。本種は材中に入つて幼蟲又は蛹體で越冬する關係上、一旦本蟲が材部に侵入した丸太の皮を剥いても幼蟲を殺すことは困難である。佐多一至氏(1942)の實驗に依ると直径4.5寸乃至7寸の剥皮丸太を建築物の南側と北側とに横積して置いたところ、南側の日照に曝された丸太の上面でも平均27%内外は羽化脱出し、日照の少い下面では平均36%は羽化脱出し、更に北側に横積した丸太では上面が平均30%、下面が60%は羽化脱出して居たことは本蟲の驅除上特に注意すべき性質であらう。

本種は又他の *Monochamus* 属のものの如く成蟲は松類の幼木や大徑木の小枝に飛來して薄い新鮮な樹皮を嚙つ後食をなすため、その部分より先端が枯死することが知られているが東北地ではまだ知られていない。

(12) コルリキバチ

學名 *Sirex juvenis* Linnaeus.

所屬 膜翅目 樹蜂科 (本種は甲蟲類ではないが便宜上追加)

屑を詰めて蛹室を造り、その中に在つて蛹化し、次いで5~6月頃から羽化するのである。したがつて本種の世代は年1回である。羽化した成蟲は圓孔を穿ちて外界に脱出する。

3. 林業上の關係

本種は本州中部以南に特に多い種類である。最も好んで衰弱木、伐倒木、風倒木、山火被害木等に寄生する。松樹の大被害地方では、本種の寄生が主因をなして枯死している場合もある。元來第2次的の害蟲であるが、大發生すると生立木にも加害する。生理的にも工藝的にも甚だ有害な種類であつて、一度本蟲が寄生した木は殆ど回復の見

被害植物 アカマツ、クロマツ、エゾマツ、トドマツ

分布 樺太、本州、歐州、北米

1. 形態

雌 體は黒藍色にして觸角基部の大半は黄色、殘餘は黒褐色なり。翅は透明にして少しく黄色を帯ぶ。脚は黄色なるが轉節及び基節は黒藍色なり。體長16~36耗。



第28圖 コルリキバチ ♀

雄 體は藍黑色にして腹部第3~7節は黃赤色を呈す。觸角は黒色、脚は黃赤色なるも前中脚の基節及び轉節は少しく藍黑色を帯び、後脚のみは跗節の一部を除きては藍黑色なり。體長12~15耗。

2. 經過習性

本種は6~9月成蟲となつて飛翔し、他の蟲類を捕食する。雌は前記植物の樹幹に直角に産卵管を挿入して卵子を産む。これより孵化した幼蟲は樹幹内に深く侵入して食害した後、樹皮面に近い部分に蛹室を作つて蛹化する。このものが羽化すると樹皮に圓孔を穿つて外界に飛翔する。本蟲の生活史は環境によつて異らしく短きは滿2ヶ年、長きは數年を要すると報告されている。幼蟲は好んで病木、衰弱木、伐倒木等に産卵する。

3. 林業上の關係

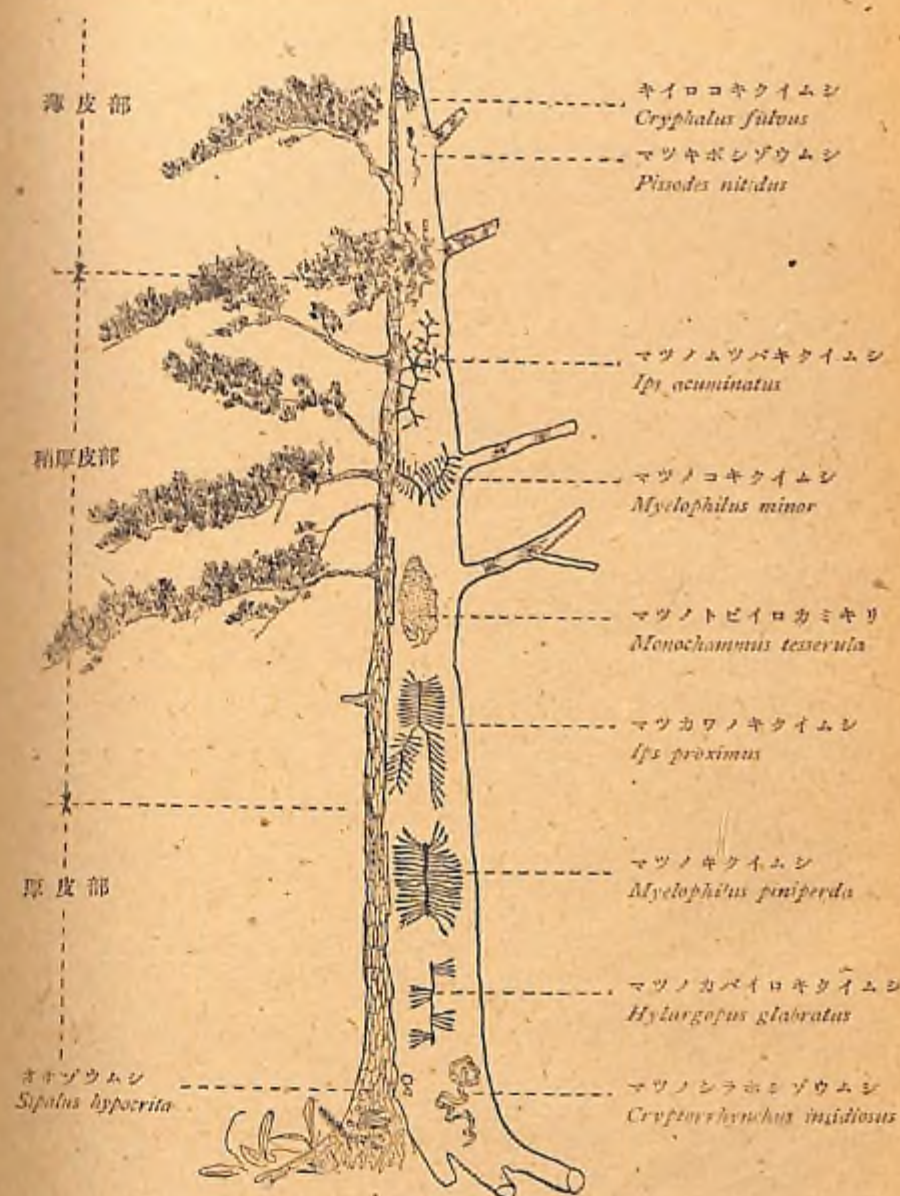
本種は世界的に分布の廣い種類である。木村義重氏は1948年9月19日本種の成蟲を青森市公園内の赤松蟲害木より多數得た。成蟲(雄)は樹皮に3耗内外の圓孔を穿つて外界に脱出していた。樹皮面に多數の圓孔が認められた點より推測すると本種の幼蟲の個體は青森市附近の松林には多いらしい。6~9月頃外界に脱出した成蟲はマツ類の樹幹に産卵するが、これより孵化した幼蟲は材中深く侵入するので有害である。

IV. 樹体内に於ける被害蟲の 分布と経過習性の總括

樹体内に於ける松喰蟲の分布は同じアカマツ同志でも、九州地方と東北地方とでは可成り相異が認められる。例は九州地方では薄皮部にマツクロキボシゾウムシ (*Pissodes obscurus* Roelofs) が多いが、東北地方ではその代りにマツノムツバキタイムシ *Ips acuminatus* Gyll. が多い。又同じ北方でもアカマツとクロマツとでは多少異つている。本書に於ては北方のアカマツ被害を中心述べて見よう。

今アカマツ幹長 25 米の松喰蟲被害木の樹皮を剥いて見ると、樹体内の蟲の分布は凡そ第 29 圖の如くである。同圖に依つて少しく説明を加へると次の如くである。

- (a) キイロコキタイムシは樹冠の枝條部では皮の薄いところに多く寄生し、其の個體數は實に多い。
- (b) マツキボシゾウムシは地上 16 米以上の樹幹や、太い枝の比較的薄皮部に寄生しているが、其の個體數は餘り多くない。
- (c) マツノムツバキタイムシは地上 13 米以上の比較的薄皮部や、太い枝に好んで寄生するが、其の個體數は實に多い。
- (d) マツノコキタイムシは地上 8~16 米附近の稍々薄皮部に好んで寄生している。本種は箇所に依つては非常に多かつたり、少なかつたり不同である。本種の少い所ではマツノムツバキタイムシが之に代つて分布しているのが常である。
- (e) マツノトビイロカミキリの寄生範圍は比較的廣く 4~16 米附近に多い。
- (f) マツカワノキタイムシは比較的厚皮部に寄生しているが、其の個體數はマツノムツバキタイムシに比較すると遙かに少い。
- (g) マツノキタイムシは厚皮部特に 2~8 米附近に寄生しているが、東北地方では其の個體數は實に多い。



第 29 圖 樹体内に於ける松喰蟲の分布
(東北地方アカマツ、全長 25 m)

(h) マツノカバイロキタイムシは樹種の厚いところにも、少々薄いところにも分布しているが、其の個體数は少い。

(i) オオゾウムシは根際から地上6米附近まで寄生しているが、箇所に依りその個體数が多い。

(j) マツノシラホシゾウムシは根部から地上4米附近の厚皮部に寄生するが、その個體数は實に多い。

以上の外マツノキタイムシ、マツノコキタイムシは後食のため7~10月に亘り松の若枝に蠶入して髓心部を食害し大害を與へる。マツノトビイロカミキリも亦後食のため枝條部の皮を嚙食し、それより先端を枯死させることもある。

日本海岸地方のクロマツに寄生している種類を見るとマツノムツバキタイムシは極めて少く、その反對にマツカワノキタイムシが多くなっているのは注目すべきであらう。その他の種類ではアカマツの場合と大差がない。

東北地方のアカマツに於ける松喰蟲の樹体内の分布状態は大體以上通りであるが、之等の中で特に加害の猛烈なのはマツノキタイムシ、マツノムツバキタイムシ、キイロコキタイムシ、マシノシラホシゾウムシ等である。

次に東北及び北海道に於ける主要種類の経過習性を總括して示すと第3

第3表 東北及び北海道に於ける経過習性一覽

害 蟲 名	産卵期 (月)	羽化期 (月)	繁殖加害部	後食加害 (月)	被害 枯死期 (月)
マツノキタイムシ	4~5	6~7	樹皮下の厚皮部	若枝 7~10	5~6
マツノコキタイムシ	4~5	6~7	樹皮下の薄皮部	7~10	4~6
マツノムツバキタイムシ	5~8	6~10	樹皮下の薄皮部		7~10
マツカワノキタイムシ	5~8	6~10	樹皮下の稍厚皮部		7~10
キイロコキタイムシ	4~10	5~10	枝條樹皮下の薄皮部		4~10
マツノカバイロキタイムシ	6~7	8~9	樹皮下厚皮部		8~10
マツノシラホシゾウムシ	6~10	8月下旬 ~9月	"		8~10
マツノギボシゾウムシ	5~9	7~10	枝條及樹幹の薄皮部		8~10
オオゾウムシ	4~7	6~9	樹幹厚皮部		8~10
マツノトビイロカミキリ	6~8	6~7	樹 幹		8~10

表の如くである。

第29圖及び第3表より考察すると松喰蟲は次の如き特徴を以て現れていることがわかる。

(1) 害蟲の種類が単一でなくマツノキタイムシやマツノコキタイムシの如く生活史が複雑なものがあること。

(2) 害蟲の發生が年1回のものだけでなく、例へばキイロコキタイムシの如く年數回發生するものがあること。

(3) キタイムシやカミキリムシ等の如く種類に依つて加害の様式が皆異なっていること。

(4) 各種穿孔蟲の経過が不規則なため4~11月まで被害木が發生しているから驅除を要すること。

以上の外松喰蟲は *Ceratosomella ips* Rumbold, *C. Piceae* Münch, 等の青變菌を媒介し、松樹の枯死を速進させる特徴を有していることが、本蟲の防除を一層困難ならしめている大きな要素であると思ふ。

V. 被害の早期診断法

森林は一般に人里離れ、交通の不便なところに大面積に存在する場合が多いので、初め被害が小部分に發生していても氣付かぬことが屢々ある。氣の付いた頃には、被害が蔓延して手の下し様になくなっていることがある。特に松喰蟲の如きは既に述べた様な加害の特異性を持つていたので、發見が遅れば遅れる程被害が擴大してその驅除が益々困難となる。したがつて松喰蟲は出来るだけ早期に發見し、被害が極く輕微な間に完全に驅除しなければならない。即ち松喰蟲の驅除は、一口に云へば豫防と早期發見の早期驅除に盡きるのである。したがつて吾々林業家は松の健康診斷法即ち被害の豫防法、早期發見法を會得しなければならない。次に松喰蟲被害發見の要諦を挙げれば次の通りである。

(1) 松の針葉が固有の色を保つていないか否か？

松喰蟲の被害木であると、葉の色が青綠色に白味を帯びて来るが、更に

被害が進むと黄灰色となる。

(2) 春先新芽が各小枝の先端から伸上しているか否か？

マツノキクイムシやマツノコキクイムシは前年8月より10月まで、後食のためマツの若枝に蠢入して先端から10輻位までの髓心部を食害するので、その部分が黄褐變して枯死するが、冬には風雪のため落下して仕舞う。そうになると翌春松の新芽が一向伸長しないから直に被害木であることの判断がつく。連年かかる被害が繰返されると結果は勿論、雄花が極めて少くなることも判断の一資料である。

(3) 樹幹の處々から樹脂が漏出しているか否か？

マツノキクイムシの蠢入孔からは白い樹脂が環狀に流出している。カミキリムシの産卵嚙食痕からも樹脂が漏出するので、直ちに被害木であることが判断され得る。

(4) 樹幹の蟲の蠢入孔から木屑が排出されているか否か？

樹幹を仔細に見ると蠢入孔が認められ、孔口から木屑が外部に排出されているもの、或は木の根元や丸太の下に木屑が澤山散り敷いているものはムツバキクイムシ、オオゾウムシ、カミキリムシが喰害している證據である。

(5) 2~3枝の途中から上方が枯死しているか否か？

よく大木の枝が途中から枯死していることがある。これはマツノキクイムシやマツノトビイロカミキリ等の後食及びキイロコキクイムシやマツノムツバキクイムシ等の被害である。

(6) 季節外れの落葉現象なきか否か？

秋季枯葉の生ずる事特に早く、又多きものはマツノムツバキクイムシ、マツノシラホシゾウムシその他の被害木である。

(7) 松の樹幹を金槌で打つて見て濁音があるか否か？

松の樹幹を金槌で打つて見てポコポコと濁音があるのは、樹皮下が蟲害に罹っているか、或は中が腐れた空洞木である。一見健康そうに見えても濁音のする木は剥皮して検すること。

(8) 氣象上の被害木、菌害木、他蟲の被害木、山火被害木等が無きか否

か？

潮害木、風害木、水害木、雪害木、菌害木（例へばマツの枝曲病、ハブヒ病）、或は他蟲（例へばマツカレハ）の被害木及び山火被害木等には松喰蟲は好んで寄生するから發見次第剥皮して害蟲侵入の有無を確かめること。

(9) 啄木鳥が幹枝をつついていないか否か？

啄木鳥は樹體内の穿孔蟲を啄食するために木をたたくのであるから、かかる木は蟲害木と断定してよい。

(10) 新しい伐根（特に伐採後1年以内のもの）を剥皮して見て松喰蟲が居るか否か？

マツノシラホシゾウムシ、オオゾウムシ、マツノキクイムシ、マツノカバイロキクイムシ等は比較的新しい伐根に寄生しているから、伐根を剥皮しただけでも、その附近の松喰蟲被害の有無が判断される。

以上松喰蟲の早期診断法10項について述べたが、かかる被害木が見つかったら直に上司又は關係當局に通報して、伐採剥皮を實行し、細い枝條は焼却するか或は殺蟲剤を用ひて完全な驅除をしなければならない。

VI. 防 除 法

松喰蟲防除の恒久的對策としては、松林の造林及び施業の再検討を行ひ、松樹に對し抵抗力のある森林を造成することである。防除上の緊急對策としては、松喰蟲の天敵類を保護増殖せしめて、害蟲の極端な増殖を防止するにある。

現今松喰蟲の被害が日本全土に擴がつているのは、松喰蟲とその天敵類との平衡が破れているからである。したがつて吾々は松喰蟲の天敵類を明かにし、有益なものは出来るだけ保護し、その蕃殖を助長する様にしなければならない。

(1) 林業的豫防法

1) 森林經理上の處置

a) アカマツ、クロマツの大面积老齡單純林は、蟲害の危險が多いから

伐採列區は出来るだけ小面積に設定し、異齡混淆林分を交錯させる様にする
こと。

b) 松林の過熟林分は蟲害に弱いから輪伐期は長大に失しないこと。植
杉哲夫氏(1947)に依れば東北地方のアカマツ林では各地位平均的に伐期齡 65
年が適當であるとされている。

c) 間伐を勵行して林木を健全に誘導すること。

2) 育林上の處置

a) アカマツ林造成と立地との關係を吟味すること。昔からアカマツは
尾根筋の乾燥瘠惡地に植えろと云はれているが、これは誤りで、乾燥瘠惡地
に對しスギやヒノキよりも良く耐へ得ると云つた方がよいのである。アカマ
ツの優良な生長を求め林を健全に育てるには矢張り立地條件のよいところを
選ぶべきである。

b) アカマツの更新法と蟲害との關係。アカマツの天然下種更新の一方
法として東北地方では保殘木作業が行はれている。この場合 1 陌當り 20~40
本の母樹が残されるが、松喰蟲發生の場合はこの方法は非常に危険である。
この理由は保殘木は隣接木の伐採と同時に急激に受光量が多くなり、風當り
も強くなるので、林木が動搖して乾燥し樹體内の水分を失ひ易く、各種穿孔
蟲の蠹入し易い條件となるからである。

c) 大面積のアカマツ、クロマツの單純林を造成しないで廣葉樹を適當
に混淆せしめること。即ち針廣混淆林とする様に更新を進めること。

d) 造園木、庭園木には施肥、灌水を必要とする場合もある。

3) 利用上の處置

a) 間伐木や主伐木は直に剥皮し、速かに林外に搬出すること。

b) 枝條、末木、根柢は害蟲の繁殖所や潜伏所となるから、これらは剥
皮するか焼却すること。

c) アカマツ、クロマツの枝條部を薪材として伐採するが、これを剥皮
せず人家の周圍に積み重ねて置く風景は、東北地方到處で發見されるが、
これは松喰蟲繁殖の温床となつてゐるから皮付薪材の取扱に對しては何等か

の手段を講ずべきであらう。

d) 輕度の山火を蒙つたマツ類は水分を急激に失つて衰弱し、松喰蟲類
の寄生を受け易いので、山火被害木は速かに伐採利用すること。

e) 風害や雪害で折損した木は蟲害に罹り易いから速かに伐採利用する
こと。又豪雨のため造林地に長い間水が溜つて水害を蒙り松樹が枯死するこ
とがある。かかる木は干水後、松喰蟲に侵され易いから速かに伐採處理する
こと。この實例は山形縣飽海郡西荒瀬村字新林國有林や秋田縣由利郡本莊國
有林のクロマツ造林地で見られた。

f) 被壓木、衰弱木、病害木は松喰蟲に侵され易いから、發見次第伐採
剥皮し速かに利用すること。

4) 監護上の處置

a) 松樹の健康診斷を忘れないこと。

このことに關しては第 V 章で述べたので本章では割愛する。

b) 被害の早期發見、早期驅除。

c) 共同防除の徹底。

(2) 生物的防除法

この方法は、時と場合に依り豫防にも驅除にも應用される。

1) 有益鳥類の利用

東北地方の鳥類誘致保護に關しては鶯谷龍郎氏(元仙鐵技師)(1932)、石
川靜一氏(秋田營林局)(1934)等の研究報告がある。北海道の鳥巢箱架設に
ついては著者の研究報告(1936, 1943)がある。有益鳥類を誘致して森林や農
耕地の害蟲を驅除せしめんとする思想は可成り古い時代からあつたが、今か
ら 70 年程前に獨乙のベルレプシ男爵(Berlepsh)が鳥巢箱の架設に成功し
て以來、それが北米に傳はり次いで日本にも傳つたのである。農林省は大正
12 年頃から全國的に應用させたのがはじまりで、今日では可成り普及してい
る。

今日迄各氏の實驗結果どんな鳥が鳥巢箱を利用しているのであらうか、
東北、北海道の例について述べよう。

營巢記録としてはムクドリ、コムクドリ、シジュウカラ、ヤマガラ、ヒガラ、コガラ、ゴジュウカラ、キツツキ類、アリスヒ等が知られているが、利用個體数の多いのはコムクドリ、ムクドリ、シジュウカラの3種である。而してこの3種のうち、コムクドリやムクドリは森林と農耕地の境に住んでいて、主として田畑の害虫をよく捕食するが、松樹の害虫であるキクイムシ、カミキリムシやゾウムシ類を除き捕食しない。然るにシジュウカラは絶えず森林内に棲息して、前記の穿孔蟲類をよく捕食する。その他巣箱利用の個體数は少いがヤマガラ、ヒガラ類、コガラ類、ゴジュウ



第30圖 シジュウカラの營巢せる巣箱

カラ、キツツキ類等も同様穿孔蟲類を捕食する。したがって吾々が松樹の穿孔蟲類を駆除するには、主として四十雀科、五十雀科の鳥を目標にした巣箱を架設しなければならない。但しコムクドリやムクドリは松の穿孔蟲類を除き捕食しないが、森林害虫であるハバチ、ブランゴケムシ、ハマキムシ、コガネムシ、その他鱗翅目害虫類を捕食して森林にも有益なのであるから誤解のない様お断りして置く。

次に松喰蟲の被害林に多數の巣箱を架設して、鳥類を誘致して駆除しようなどとするのは策の得たものではない。幾等被害林に多數の巣箱を架設しても思ふ様に鳥が利用してくれなければ何にもならない。松喰蟲に對する鳥類の力は、天敵昆蟲の力に比べたなら微々たるものである。

したがって巣箱の架設を必要とするのは、害虫の個體数が未だ少く被害

が極く輕微であるか、或は被害發生の恐れある林地に豫防的に架設するのが得策だと思ふ。

(一) 巣箱の作り方

(a) 巣箱の形式 巣箱には種々の形状があるが、大別して丸太型(巢洞)と箱型の2種となすことが出来る。現今の巣箱は假令如何に外觀を裝飾するとも、その根本原理はこの2型と見て差支へない。勿論兩者何れにも編入し得べきものも無いではないが、それは極めて稀なものである。著者の實驗結果から見れば如何なる巣箱利用鳥類に對しても、はじめは丸太型が成績良く、箱型は稍劣るのが常である。

然し巣箱架設が成功して、利用鳥の個體数が年々増加すると、箱型でも一向差支へが無く盛んに利用されるものである。又餘り裝飾を施した巣箱は通常成績が良くないから、實用には出来るだけ自然の空洞利用に似た丸太型のもの、或は普通の箱型のものが有利である。巣箱は内部を掃除したり、觀察出来る様に設計する必要がある。



第31圖 實用型鳥巢洞

(b) 巣箱の材料

材料には丸太材、樹皮、板、ガラス、鉄力罐、葫蘆、粘土、コンクリート、竹、ルーフィングペーパー、築堤等があり、何れも一長一短あるが大多數の鳥類は木製を好み、金屬及び陶製は稍劣ることは各實驗者の等しく認むるところである。然し木製巣箱は最もよく利用されるが、コンクリート及び陶製巣箱に比し腐朽し易い缺點がある。又巣箱の材料として木材を使用せんとする場合は、架設せんとする森林附近の樹種と同様のものを剥皮して使用する

とよい。松の生木の皮付材を巣箱とすると、巣箱の樹皮下に穿孔蟲が寄生し易いから注意を要する。

(v) 巣箱の大きさ 巣箱の大きさは、誘致せんとする鳥類の大きさに關係を有する。殊に巣箱の大きさの中で關係のあるのは出入孔の大きさである。過大なれば小形鳥類は利用せず、過小なれば大形鳥類は利用しない。又巣箱利用鳥類の生態を観察すると、大型鳥類は小型鳥類の営巢中の巣箱を掠奪して営巢する傾向がある。これを防止するには巣箱の出入孔の大きさを加減するのが最も良い方法である。

鳥類別巣箱の大きさと孔徑表 (單位釐)

鳥の種別	丸 太 型		
	出入孔の直徑	巣箱内部の直徑	分 出入孔、下面より底部に至る高さ
椋鳥、小椋鳥、蟻吸	4.0 ~ 5.0	18.0	25.0 ~ 32.0
雀	3.5	14.0	19.0
山 雀、五十雀	3.2	14.0	18.0
四十雀、小雀、日雀	3.2	14.0	18.0

巣箱の種類	箱 型		
	高 さ	外側の幅又は直徑	出入孔の直徑
小 型	18	20	12
中 型	20	24	15
大 型	30	30	20

(二) 巣箱の懸け方

(i) 巣箱の架設高 巣箱の架設高は地況、林況に依つて一律に決定し難いが、普通四十雀科、五十雀科、目的の巣箱ならば喬林では樹高の3分の1位のところで、普通地上3~5米位の範圍が適當である。餘り高くすると管理上困難するばかりで、その割合に営巢率のよいものではない。

(ii) 巣箱の架設方向 巣箱出入孔の架設方向は地況、林況主風の方に依つて一律に決定し難い。多數の實驗例に依れば、主風の方が南西向の場

合は小椋鳥は南向、四十雀、雀は東向がよい。一般に南西向は好ましくない。

(iii) 巣箱の取付方法とその時期 巣箱の取付が垂直でないと、出入孔から雨水が侵入し雛が斃死することがあるので、往々かかる巣箱は利用されない。巣箱取付上特に注意を要するのは次の點である。

- 1) 巣箱は常に垂直に取付けること。
- 2) 巣箱の上半は心持多少下向に傾斜する様にする。
- 3) 巣箱は絶対動搖せざる様に取付けること。
- 4) 取付の材料は荷造用縄、針金(17~18番)、釘等を用ひる。
- 5) 發育盛りの木を針金で巻くと針金の型がつき有害であるから、かかる場合は釘止めとするか、或は別に樹皮を巻いてその上に巣箱を結び付けるとよい。
- 6) 巣箱取付の時期は東北地方及び北海道では9月中旬以降翌年3月末までで、遅くも4月上旬(北海道)までに架設を終了すること。

(iv) 巣箱の距離及び占領面積 巣箱に営巢する鳥類が雛を育てるには多量の食餌(主として昆蟲類)を要するので、これを巣箱周囲の林内若しくは農耕地より求める。故に巣箱と巣箱が餘り接近すると、食餌が缺乏して雛に充分の食餌を與へることが出来ないで斃死するものを生ずる。特別害蟲の發生していない森林では、各種鳥類の食餌を求める範圍を知り、相互に生活の脅威を感じない程度に各巣箱の距離を調節することを要する。この現象は特に繁殖期にも群をなして巣箱に営巢しているコムクドリやムクドリによく見られる。又四十雀の様に繁殖期に群をなさない種類では、むやみに巣箱数を増加しても、その割合に鳥が利用してくれないことが多い。巣箱の占有面積は鳥数の比較的多いところと、少いところでは非常に異なるので茲で決めることは無理である。然し著者の實驗では大面積の森林地帯では、巣箱1個の占有面積は小椋鳥の場合は2000平方メートル、四十雀のみの場合は5,000平方メートル、各種鳥類が同時に営巢する場所では平均1,500平方メートルまで爲した例がある。

(v) 巣箱架設林の林相及び鬱閉 今日迄學者の研究結果では密林内の奥深く架設した巣箱の成績は餘りよくない。強いて密林に架設しようとする

きは、林縁の明るい林分で見通しの良好なところを選定することが必要である。密林でない場合でも、巣箱の架設は林縁及び林内の疎開地に架設するのが得策である。

巣箱の出入孔より先方の見通しの良否は、非常に重要な意義があるので、巣箱の取付に際しては、周囲に澤山な枝條があつて、見通し不良な林分は避ける方がよい。故に鬱閉密で光線地表に達せず、僅少くして僅かに雑草の生ずるが如き林分には、巣箱の架設は見合せるを可とする。今大面積の天然林に巣箱を架設せんとすれば、最初林縁を先にし、漸次内部の疎開地に向つて及ぼすべきもので、徒に最初より密林内奥深く多数の巣箱を架設するのは果の得たものと云ひ得ない。

(c) 巣箱の管理

- 1) 巣箱は9月中旬以降内部の掃除及び破損箇所の修理を行うこと。
- 2) リス、シマリス、モモンガ類の巣に利用された巣箱は、他に移動するか、或は発見次第駆除すること。
- 3) 営巣期間中成る可く近寄らなこいと。
- 4) 4月上旬羽毛、馬毛、綿等を巣箱架設林に懸けて置くとよく鳥に利用されるものである。
- 5) 蛇の害が烈しいときは、巣箱架設木の根元に煙草粉を散布して置くこと。
- 6) 巣箱の利用鳥、利用期間は必ず記録して後日の参考にすること。
- 7) 巣箱は年2回利用されることがある。この場合同一鳥が2回利用するとは限らない。

2) 有益蟲の利用

松喰蟲の天敵昆蟲としてはオオコクヌスト、エンマムシ類、カツコウムシ類、ラクダムシ、ハネカクシ等の捕食蟲及びヒメバチ類、コマユバチ類、寄生蠅類等の寄生昆蟲類が知られている。これ等の天敵は松喰蟲の種類や発生環境や氣象上の影響に依り、地方的にその発生や分布が異つてゐる。

今日日本の松喰蟲の被害が猖獗を極めてゐるのは、主として天敵昆蟲と

の平衡が破れ過ぎているからであると思う。若し吾々が有力な天敵を発見し、之を大量生産して被害林に放飼して効果を擧げることが出来たとしたなら非常に有益だと思ふが、松喰蟲に對するこの方面の研究は、未だ殆ど行はれていない現状である。殊に寄生蜂類には第1次天敵たるコマユバチ科やヒメバチ科のものに、第2次の天敵たるコバチ科のものなどがあつて、うっかり天敵だと信じていたものが天敵の天敵だつたりして、大した効果のないものもあるかも知れない。寄生蜂類は何種でも有益だなどと早合點したら大間違ひである。したがつて天敵の調査に當つては、相當の専門的な知識を要する。本書では著者が東北(奥羽)、北海道で採集し有益であると思はれた主なものを記載して参考に供しよう。

(一) 捕食蟲類

(1) カツコウムシ (アリモドキ)

學名 *Thanasimus nigricollis* Lewis.

所屬 鞘翅目 郭公蟲科

分布 本州

食餌蟲 キクイムシの幼蟲及び成蟲、カミキリの幼蟲

1. 形 態

成蟲 體は黒色にして前胸背の後縁並びに翅底の3分の1は赤褐色、體の全面に、黒褐色の長き直立毛を裝う。

頭部は大きく點刻を密布す。前背板は小點刻を密布し、後縁の赤褐色部は陥れて凹陥し、黒色部の中央より前方には後方に彎曲せる1横溝あり。翅底の赤褐色部には強大な點刻列あり、黒色部には小點刻密布し、その中央よりも後方には白色毛より成る横帯紋2條あり。腹部及び跗節は赤褐色なり。體長7~10 耗。

幼蟲 成熟したものは鮮紅色を呈し



第32圖 カツコウムシ成蟲



第33圖 カツコウ
ムシ幼蟲

頭部は扁平なり。胸部第1節は硬くキチン質化し、褐色の斑紋あり。口器は黒褐色、3對の脚は褐色を呈し、爪は黒褐、體の全面に粗毛密生す。尾節端には2個の褐色の角狀附屬器を有す。體長13耗内外。

蛹 蛹は裸蛹で白色を呈し、頭部には灰白色の長毛を有し、尾端に2刺を有す。

2. 習 性

アカマツ、タロマツの樹皮下に棲息し、幼蟲、成蟲共キクイムシ、カミキリムシの幼蟲、成蟲を捕食し甚だ有益である。成蟲は6~7月に出現する。成蟲がキクイムシ類を捕食する場合には、樹幹に待ち伏せて飛來したものや、現に穿孔しつつあるものを襲撃する。その方法は前翅又は大腿を以て相手を轉倒せしめ、前中兩脚を咬食する。

本種に近縁のもので北海道、朝鮮、西比利亞に産するものはアリモドキカツコウムシ *Thanasimus substriatus* Gebler と稱する。

以上の外著者は昭和23年6月24日岩手縣膽澤郡水澤國有林内のアカマツ上でマダラクワコウ(新稱) *Stigmatium pilosellum* Gorh. なる種類を採集した。

(2) オオコクヌスト

學 名 *Tennochila japonica* Reitter,
所 屬 鞘翅目 殼盜科
分 布 北海道、本州、朝鮮
食餌蟲 各種キクイムシ及びカミキリ幼蟲

1. 形 態

成蟲 體は扁平にして光澤ある黒色。觸角は黒褐色にして長毛を裝ひ、末端の3節は太く鋸齒狀を呈す。頭部は點刻に富み前頭には顯著な縦溝を有す。前胸は長く前縁は幅最も廣し。



第34圖 オオコクヌスト成蟲

前胸は後方に向ひ幅狭くなり、後縁は圓し。全面に點刻を裝ふ。翅鞘には各10條の判然せる點刻列を具へ、その間室には1列の小點刻あり。脚は黒褐色。體長15耗内外。

幼蟲 體は乳白色にしてアリモドキの幼蟲に似るも稍々大形なり。胸部第1節は黒色。第2節には大形の黒斑が1對、第3節には小形の黒斑が1對あり。體長老熟せるものは平均18耗内外なるが大なるは22耗にも達する。

2. 習 性

本種は森林に普通な種類であつて幼蟲はキクイムシやカミキリムシの幼蟲を捕食し、甚だ有益である。樹皮の厚い黒松に多く、著者は昭和23年7月13日山形縣酒田市能登山國有林及び同縣飽海郡西荒瀬村字新林國有林で本種の大形幼蟲を多數採集した。樹皮の薄いアカマツでは根元に近い厚皮部に棲息している。本種の幼蟲は活潑でキクイムシやカミキリムシの幼蟲を好んで捕食するが、樹皮の厚い部分にのみその棲息が限定されているのは、天敵として物足りなさを感ずる。老熟した幼蟲は9~10月頃樹皮下の木質部に浅い蛹室を作つて羽化して越冬し、翌年4、5月頃から8月頃まで産卵する。

(3) ホソヒラタエンマムシ

學 名 *Platysoma lineicolle* Marseul.
所 屬 鞘翅目 闊魔蟲科
分 布 本州、四國、九州、朝鮮
食餌蟲 キクイムシ、カミキリムシ、ゾウムシの幼蟲

1. 形 態

成蟲 體は楕圓形にして扁平、光澤ある黒色。頭は扁平にして幅廣く大小不同の點刻密布す。複眼は頭の兩側下方にあり、觸角は膝狀にして赤褐色、膝部は黄褐色。大腿は頭部より少しく短きも、黒色にして大きく前方に突出す。前背板には頭と同様の點刻あり。その後縁は稍々端直な横線狀をなす。前背板の前縁は中央の兩側中廣く削り取られて彎狀をなし、その内縁に沿ひ



第35圖 オオコ
クヌスト幼蟲



第35圖 ホソヒラタ
エンマムシ成虫

細き横溝を有す。外縁に細き縦溝あるも末端判然せず。小楯板は三角形なるも甚小なり。翅鞘部は黒色にして光澤あり。腹部末端の2節は露出するも、前節の露出部は極めて僅かなり。翅鞘部にも露出部にも大小不同の點刻密布す。翅鞘には6條の縦溝を裝ひ、内縁に近き2條は短く、中央より起り翅鞘基部及び翅端に達せず。第6條の基部より外方に短き1縦線あり。胸腹部下面にも不同の點刻あり。脚は赤褐色。體長3.5耗内外。

2. 習性

本種はアカマツ、クロマツの樹皮下松喰蟲の孔道内に棲息し、キクイムシ、ゾウムシ、カミキリムシの幼蟲類を捕食し有益である。東北(奥羽)、北海道地方のアカマツ、クロマツの被害木樹皮下には實に多い。本種には色々の種類があるが、本邦では調査された資料に乏しく未知のものが多い。今後尙研究を要する一屬である。

(4) ラクダムシ

學名 *Inocellia crassicornis* Schummel.

所屬 膜翅目 駱駝蟲科

分布 本州、四國、九州、朝鮮、シベリヤ、樺太、歐州

食餌蟲 キクイムシ、ゾウムシ、カミキリムシの幼蟲

1. 形態

成蟲 體は黒色にして頭部は稍々角張つた卵形で扁平なり。複眼は稍々突出し單眼を缺く。前胸は細長にして胸板は褐色。中後兩側の楯板黄色。脚は黄褐色。翅は透明にして翅脈は黒色なるも縦脈の基部は黄褐色なり。腹部の兩側並びに腹面各節の後縁は細く、黄色にして雌は尾端に長き暗褐色の産卵管を有



第37圖 ラクダムシ幼蟲

す。雌の體長10~12耗、翅の開張20耗内外。雄の體長7~8耗、翅の開張15耗内外。

幼蟲 體は細長く扁平、頭部は黄褐色、長楕圓形にして前後に鈍圓狀を呈するが、兩側は略々平行し長さは幅の2倍以上に達す。眼は黒色、觸角は3節にして基部のもの程太し。前胸は頭甲より少しく短きも幅は略々相等し。中胸及び後胸は前胸よりも幅狭く短し。腹部は10節にして第2~第6節は大きく夫より後方のものは細まる。末端には無齒の2爪と小さき筥狀の一海盤を具う。後胸及び腹部背板は暗紫褐色、腹部各節末端は灰白色にして縦走せる淡色の數條あり。體長18耗内外。

2. 習性

本種の幼蟲は松喰蟲の孔導内や樹皮の裂目などに出沒して其の幼蟲を捕食し有益である。成蟲は4~9月に亘つて出現し産卵する。著者は本種の幼蟲を昭和23年6月24日岩手縣瀧澤國有林で採集した。

(二) 寄生蟲類

(5) キタカミキリコマユ (新稱)

學名 *Atanycolus initiator* (Fabricius).

所屬 膜翅目 小葉蜂科

分布 樺太、本州、西比利亞、歐州

食餌蟲 カミキリムシ類

1. 形態

成蟲 雌。頭部は横位平滑にして光澤あり。黄色にして淡毛を生ず。頭頂は黒色にして稍々長き淡色毛を有す。觸角は略々體長に等しく、黒色にして鞭狀をなし短毛を生ず。複眼は黒色にして3個の單眼は淡色なり。胸部は黒色にして稍々長き短色毛を有す。三角板及び前伸腹節には稍々長き黄灰毛を生ず。翅は半透明にして脈は暗色。縁斑は黒色にて兩翅の前縁には暗色の短き剛毛を有す。脚は黒色にして暗黄色の剛毛密生す。第1及び第2腹節の背板は黒色。第3腹節は黄赤色なるも兩側に三角形の黒色部あり、殘餘の腹節は黄赤色乃至黄色なるも末端節に近づくにしたがひ淡黄色となる。第1腹



第38圖 キタカミキリコマニ

る。本種の繭及び成蟲は6月25日岩手縣沼宮内にて、8月23日宮古市にて、9月20日青森市にて採集されている。渡邊千尙博士にしたがへば本種は從來棒太より記録されていたが、本州内に於ける発見は今回が最初である。本種は東北地方の松林に發生しカミキリムシ類の天敵として活動している。ゾウムシに寄生するか否かは未だ明かでない。尙本種の和名は見當らないのでキタカミキリコマニと呼ぶことにした。

(6) クロフオナガバチ

學名 *Thalesa japonica* Ashmead
所屬 膜翅目 姬蜂科
分布 本州、北海道
食餌蟲 キバチ類、ゾウムシ類

1. 形 態

成蟲 雌。體は赤褐色乃至暗褐色にして黄色の斑紋を有す。頭部は單眼の附近黒色にして他は黄色なり。觸角は褐色又は赤褐色にして基部に至るにしたがひ暗色を呈す。前胸背、中胸板上の4縦

節の背板は略々長方形をなし幅よりも長し。第2腹節背板の両側には黄色の斜溝あり。第2腹節背板の長さは幅より短く、その幅は第1腹節の幅より廣し。産卵管は體より少しく長く黒色にして微毛を生ず。體長は寄主により不同あり6~10耗。

2. 習 性

本種の幼蟲は松樹に寄生する各種カミキリムシの幼蟲に寄生しているが、老熟すると寄主體を脱してカミキリムシの孔導内に5~10耗内外の長楕形の繭を作る。



第39圖 クロフオナガバチ

線、小柄板、後胸背上の1紋、中胸側板上の不規則紋、前伸腹節の大部分、第1及び第2腹節の後縁、第3乃至第7腹節の兩側の楕圓紋は黄色なり。翅は淡琥珀色なるも稍々透明なり。翅脈は暗褐色にして縁紋は黄褐色なり。縁紋の外方に稍々大なる網紋を有す。脚は大部分黄色にして中脚、後脚、腿節基部及び後脚基部及び脛節基部は黒褐色を呈す。産卵管は甚だ長く40耗に達するものあり。體長28耗内外。體の大きさは寄主に依り可成りの相違を認めらる。

2. 習 性

本種の經過習性については明瞭ならざるも、青森地方では8~9月下旬頃に多數の成蟲が認められた。本種の幼蟲はキバチ類に寄生して有益である。

3) 有益微生物の利用

本邦の森林害虫に對する有益菌の利用に關しては、長谷川孝三博士指導の下に林業試験場浅川支場で行はれている。同場からは既にコガネムシ類に對し *Isaria kogane* 菌が發表されたことは周知の事實である。又マツノキクイムシ *Myelophilus piniperda* Linne の成蟲、マツノトビイロカミキリ *Monochamus testaceus* White の成蟲、オオゾウムシ *Sipalus hypoxita* Bohemen の幼蟲、マツキボシゾウムシ *Pissodes nitidus* Roelofs の幼蟲等に黄蘗病菌 *Isaria farinosa* (Dicks) Fr. が寄生することも報告されている。最近ではマツノコキクイムシ *Myelophilus minor* Hartig に寄生する酵母の1種も発見されたことが報告され、この方面研究開發の功績は大きい。今後研究の進むに従つて更に有力な病原菌が発見されることを期待してやまない。

さて害虫の天敵として微生物例へばバクテリア菌類、ウイルス、原生動物、線蟲類を應用せんとする研究は、海外に於ては19世紀の中葉からはじまり、今日迄各種の農業害虫や衛生害虫について幾多の研究報告がある。著者は昭和13年(1938)北海道林業會報5月號に“森林害虫と天敵利用の趨勢”と題し歐米に於ける斯學の概要を紹介したことがあるので茲では述べない。自然界に於ては害虫と天敵とは常に相刻しているものであつて、例へばハラアカマイマイが大發生すると多角體病 *Chlamydozoa Haraakamaimai* が猛烈に

蔓延して之を制壓したり、-或はブランコケムシが大發生すると疫病 Empusa 菌が猛烈に蔓延して之を制壓したりするが如きことは、屢々吾々の觀察するところである。

害蟲が大發生すると、それを抑制しようとする天敵昆蟲や微生物が猛烈に増加したり、或は食蟲鳥類が集まつて來ることは一般の常識である。若し自然界に害蟲の天敵が居らないとすれば森林は害蟲だらけになつて、とつくの昔に滅亡している筈なのである。普通の場合土着の害蟲、例へば昔からその地方に分布していた害蟲は、その地方に分布している各種天敵（昆蟲、鳥類、其他）に依つてその繁殖力を制限されてバランスが適當に保たれているものである。ところで現在の松喰蟲の場合を見ると、自然界の均衡が破れて以來、未だそれを全滅させる程天敵の力が旺盛になつていないと見るのが至當であらう。それであるから吾々は速かに天敵の力が増大する様助成する必要がある。それには食蟲鳥類の利用、天敵昆蟲の利用、有益微生物の積極的利用等が考へられるのである。

茲で考へべきことは松喰蟲に對する土着の有益微生物が種々あるにも拘らず、これ等の害蟲を抑壓し得ないのは自然界の條件が、微生物の増殖に未だ都合がよくないのであると云うことである。このことは有益微生物を應用する場合に特に重要であることを忘れてはならない。たとえ實驗室内ではよく罹病するものも、野外實驗では殆ど實用價値の認められない場合が多い。

今日迄歐米各國に於て、病原菌の利用を研究しているに拘らず實用的價値の明かなものに乏しく、農業害蟲方面に於けるこれ迄の成績では病原體の利用は失敗に終つてゐる。甲の野外實驗で有効であつたものも、乙の野外實驗では無効に等しかつたりするのは、何か大きな原因があることを知らねばならない。これ等の原因については種々多かるべきも、松喰蟲に對する有益病原體の應用については次の事項が考へられるから實施に當つては慎重を期すべきである。

- (a) 昆蟲は或る期間は病害に對し特別に感受性があるが、その他の期間は抵抗性があること。即ち昆蟲の感受性の差異あること。

- (b) 接種時の天候即ち温度、濕度、日照の適不適が病原體の繁殖に重要な關係を有していること。
(c) 應用せんとする菌の寄生力の弱いこと。
(d) 昆蟲には利用せんとする病原體に對し免疫力を有しているものがあること。
(e) 寄主體が相接觸していないか、共喰性がないかのために傳染する機會が少いこと。
(f) 樹皮下に棲息する昆蟲に對する病原體の散布は成蟲飛翔期以外は一樣に行はれ難いこと。

自然界に於ける害蟲の増減は天敵に左右されることは既に述べた通りであつて、或特定の有益蟲や有益病原體や有益鳥の何れかが單獨で有効に働くのではなく、それ等の天敵の綜合力が害蟲の抑制に役立つのであるから、吾々は單に例へば病原菌だけで害蟲を抑壓しようとするのは餘程強力な病原體でない限り實現が困難であらう。宜敷く各種の有力な天敵を總動員する様な方向に進むべきであらう。然し現在の日本ではこの方面の研究は遅々として進まないから爲政者の支援が望ましい。

(3) 物理的防除法

1) 被害木の處理法

(a) 被害木の早期處理 松喰蟲の被害は早期に發見して出来るだけ早期に驅除するのが理想である。被害が蔓延して手の下し様が無くなつてから、驅除に着手するのでは多大の經費と勞力とを要する割合に完全驅除が困難である。被害が少面積で被害本數が少いときは幾等經費や勞力をかけても知れたもので、しかも完全驅除が出來易い。

被害丸太の剝皮を實行するに當り、餘り古い被害丸太を處理したのでは既に害蟲が蕃殖を終へて脱出して仕舞つてゐるから何の効果もない。したがつて丸太の剝皮處理は害蟲の蠢入初期に行はなければ、切角剝皮しても無駄となるから被害木は早期處理を要するのである。例へばマツノキタイムシやマツノコキタイムシは 6 月 20 日頃までに剝皮しないと驅除効果が殆ど無く

なる。被害木の早期診断法については第 V 章に於て述べてあるから参照されたい。

(b) 冬山の伐採処理 東北地方や北海道南では九州地方と異り、冬季は 11~3 月まで積雪に見舞われる関係上、松喰蟲類の活動が鈍くなる。北方に於ては斯様に害蟲の活動休眠期があるから豫防驅除に甚だ都合がよい。冬山で被害木の剝皮焼却を行へば、多雪地方では山火の危険もなく至極安全である。

(c) 被害木及び根株の剝皮焼却法 被害木を發見次第直に伐採剝皮する必要がある。東北(奥羽)及び北海道で剝皮の最も効果の舉るのは 5 月~6 月 20 日頃までの間である。その時期を過ぎるとキクイムシ類は殆ど蛹や新成蟲が出現するので、切角剝皮しても地面に落下した蟲は地被物中に潜り込んで蛹は羽化する。新成蟲はその儘他に新しい食餌木を求めて飛び去るから大した驅除の効果が期待出来ない。6 月 20 日以後に伐採したときは丸太を短かく玉切り、それを天幕の上で剝皮し集めた幼蟲、蛹、成蟲は皮と共に焼却することが必要である。焼却に當つては林地の土壤が見える程度地被物を取除かねばならない。それでも山火の危険がある場所では後で述べる薬剤殺蟲法が水漬法を應用しなければならない。

又根株には地中 1 尺位までのところにマツノシラホシゾウムシが寄生していることがあるから、伐根の剝皮も勵行しなければならない。

尚 8~9 月以降になると初め被害木の樹皮下に居たマツノトビイロカミキリの幼蟲は邊材部の中に穿孔するから剝皮しただけでは効果はない。又オオゾウムシの如きは孵化後間もなく被害材部に進入して仕舞つているから、剝皮しただけでは驅除の効果はない。これらの驅除には薬剤殺蟲法を併用するか、或は環境に依つては焦殺法や水漬法を應用しなければならない。

(d) 被害丸太の害蟲焦殺法 山火の危険のない林地では、被害木の枝條、末木を集めて、皮付丸太を 10 分間位萬遍なく丸太の表面を黒焦になる程度燒き焦すのである。そうすると中の蟲は完全に殺蟲出来る。小徑木の杭木の様なものであると焦すことに依つて却つて耐久力を増す利點がある。佐多一

至氏(1942)の實驗では焦殺法の功程は平均直徑 7 輻、樹高 5 米の木では男 1 人 1 日平均 5 分間焦殺法で 80 本、10 分間焦殺法で 50 本であつたという。北海道余市の歐州クロマツ被害林の驅除に際し昭和 14 年頃杭作りはこの方法を應用したことがある。

(e) 被害丸太の水漬法 海水や湖沼や河川に近く水利の便なところでは、被害丸太を皮付の儘 3 週間以上水に浸して置くと殺蟲の目的を達することが出来る。佐多一至氏(1942)の調査では直徑 9 輻、高さ 5 米の木を 3 週間水漬けに要した功程は男 1 人 1 日平均 110 本であつたと報告されている。

2) 餌木誘殺法

この方法は被害林に餌木を置いて、それに松喰蟲を誘致し養殖せしめ、適期に剝皮して殺蟲する方法である。餌木法は被害の輕微な時代に効果は舉るが激害林では効果が舉らない。現今東北地方に發生している松喰蟲の被害は初期であるから、餌木誘殺法は非常に効果的であると思う。然しこの方法はその應用を誤れば却つて害蟲を増殖させることとなるから注意を要する。東北地方に於ける松喰蟲の餌木誘殺法は 2 に分けて考へる必要がある。

(a) マツノキクイムシ及びマツノコキクイムシを對照とした餌木誘殺法

この 2 種は東北(奥羽)、北海道南には實に多いが、成蟲の産卵期が略々一定しているから誘殺し易い。兩種の産卵は年 1 回で東北地方では 4~6 月上旬である。

兩種が孵化して成蟲になるには約 70 日を要するので、東北地方では 6 月 20 日頃までに剝皮を實行すると大部分幼蟲であるから驅除の効果が



第 40 圖 秋田縣能代市後谷地國有林内餌木誘殺状況(秋田營林局造林課撮影)

マツノキクイムシは厚皮部を好み、マツノコキクイムシは前者より少し薄い部分を好んで寄生する。したがって餌木を選ぶには、樹皮の厚さが2センチ以上の丸太がよい。普通アカマツ、クロマツでは胸高直径15センチ以上の太さの生立木を選べばよい。餌木に供するものは用材にならない様な幹形の不良なもので結構である。

餌木の本数は前年の5～6月頃枯れた本数と略々同数のものを選べばよい。未だ本種に依る枯死木は見當らないが、松の若枝が10センチ宛前年の秋に澤山枯れている様であれば、本種の後食と見做して1町歩當り3～30本位の餌木を與へればよい。餌木の長さは2米位のものが操作上便利である。

餌木設置の時期は東北(奥羽)、北海道では3月～4月初旬が適當である。何れにしても冬山伐採の新鮮丸太なら本種は好んで寄生する。マツノキクイムシは早春から活動する關係からか日當のよい林縁か、或は林内の疎開地の餌木によく集る習性がある。餌木の排列は枕木の上に1列に並べるか、支柱を建てそれに横木を渡し、それに餌木を適當の角度に立てかけるとよい。この場合葉の附着している枝條を、その附近に置くとその香に誘はれて害蟲がよく集つて来る。

餌木の剥皮時期を見定めるため設置箇所毎に番號を附し、設置月日を記録して置く。設置後30～40日位経過したら内部を検査して幼蟲の存在を確かめ、幼蟲の出揃つたころ時期を失せぬ様剥皮しなければならない。餌木を剥皮した場合、幼蟲だけであると剥皮しただけで皆死滅するが、蛹や新成蟲が居る様では剥皮したものを焼却するか、或は焦殺法や水漬法を實行するか、或は薬剤殺蟲をしなければならない。

(b) 其の他の穿孔蟲を對照とした餌木誘殺法

東北(奥羽)地方ではマツノムツバキクイムシは年2回、キイロコキクイムシは年3回位羽化するの、餌木には春から秋まで集つて来るから、餌木誘殺はマツノキクイムシの様に簡単にいかない。マツノムツバキクイムシもキイロコキクイムシも比較的薄皮部を好んで寄生するから、皮の厚さが2センチ以下の細い丸太が適當である。即ち第1回目は前項の餌木丸太を採つた後

の部分を利用すれば間に合う。然しこれ等の發育期間は50～60日位のものであるから、餌木は年に數回取換へないと驅除どころか、却つて害蟲を蕃殖させてやる様なものであるから氣をつけねばならない。

キイロコキクイムシを目的とする東北地方の餌木の設置及び剥皮の時期を示すと次の如くである。

設置月旬	剥皮月旬	設置月旬	剥皮月旬
4月初旬	6月中旬	7月初旬	8月上旬
5月初旬	6月下旬	8月初旬	9月上旬
6月初旬	7月上旬	9月初旬	10月中旬

餌木の剥皮殺蟲は前項と同様な方法で實行すればよい。以上の如く薄皮部に寄生するキイロコキクイムシやマツノムツバキクイムシの成蟲の出現が異なるため、餌木を毎月取換へないと効果がないから餌木の驅除は容易でないである。したがって餌木誘殺法は被害輕微で小面積の時代でなければ實行し難い。

(4) 化學的防除法

松喰蟲に對し藥劑的防除を行うには次の4つの場合が考へられる。

- (1) 早春又は初夏の成蟲飛翔期に藥劑を林地に噴霧して殺蟲する場合。
- (2) 被害の虞ある立木や被害木に對し藥劑を注入して豫防驅除を行う場合。
- (3) 被害の虞ある立木や丸太の表面に豫防劑(嫌忌劑)を塗布又は撒布する場合。
- (4) 丸太を剥皮する際逃亡の虞ある成蟲に對し、敏速に藥劑を撒布して殺蟲する場合(これは特に山火の危險があり、剥皮焼却の出来ない場合に應用される)。

以上の各項について現在までに試みられた結果を基礎として少しく論議して見よう。

- (1) 早春又は初夏の成蟲飛翔期に藥劑を林地に噴霧して殺蟲する場合。成蟲が早春及び初夏に新たな食餌木を求めて飛翔する頃を見計つて、藥

劑を林内に撒布して殺蟲せんとする方法である。これは DDT 油溶劑をフオグマシン Fog machine の如き噴霧器で撒布する方法であるが、成蟲發生の最盛期間でないとも効果が少いので、驅除の期間が短い缺陷があるばかりでなく、藥劑噴霧のため松喰蟲より DDT に弱い有力な天敵、例へば寄生蜂類、寄生蠅類が死滅して、却つて有害な作用が起る危險が考へられる。これまでに行はれた外國の例では、リンゴワタムシの驅除に DDT を撒布したところ、抵抗力の弱い天敵(寄生蟲や捕食蟲)が先に死滅して、却つて被害が多くなつたことが報告されているから、松喰蟲に應用の場合でも特に慎重を期し、今後充分實驗を重ねてから實行すべきであると思う。

(2) 被害の虞ある立木や被害木に對し藥劑を注入して豫防驅除を行う場合。

被害の虞ある立木に種々の藥劑を注入して松喰蟲の寄生を豫防し、或は寄生の初期に於て驅除し得るならば大變好都合である。これに就ては Robert, E. M. 氏 (1948) に依ると、米國では今迄に成功したもの一つも無いと報告している。實際問題として假りにこの方法が成功したとしても、それは造園木や小面積の森林に應用し得る程度で、大面積の森林には應用の可能性が少い。

(3) 被害の虞ある立木や丸太の表面に豫防劑(嫌忌劑)を塗布又は撒布する場合。

被害の虞ある立木や新鮮丸太の表面に豫防劑(嫌忌劑)を塗布又は撒布する方法は種々研究されている。造園木や名木の如き貴重な松樹を保護するためには、多少經費を要しても豫防を要する場合がある。これについては佐多一至氏 (1941~1942) が兵庫縣で行つた報告がある。それに依ると樹幹の基部に侵入するマツノキタイムシに對しては、侵入の初期にアスファルト乳劑を塗布すると孔道内の蟲を窒息せしめることが出来る。又同氏は石灰乳とクレオソート乳劑とを餌木に塗布してその豫防的効果を吟味している。それに依ると松喰蟲の種類に依つてその効果に差異がある。即ちマツノキイロコキタイムシは兩劑共に嫌忌を示した。マツカワノキタイムシ及びマツノキタイムシはクレオソート乳劑を塗布したものには侵入するが、石灰乳を塗布し

たものには全く侵入しなかつた。ソウムシ類は兩劑共に嫌忌するが、特に石灰乳塗布のものを強く嫌忌する傾向がある。マツノトビイロカミキリには兩劑共餘り効果を認め得ないと報告した。

最近 DDT 乳劑や水和劑を丸太に撒布して防蟲効果を試験されつつあるが、未だ的確な効果を發表したものがない。今後研究を重ねるに伴つて優秀なものが出現する可能性がある。何れにしても早く經濟的な嫌忌劑を考案して薪材に供している松樹の枝條、末木に撒布し防蟲することが急務の様に思はれる。それは薪材として運び出された枝條、末木が松喰蟲の被害傳播の役割をしているからである。

(4) 丸太を剥皮する際、逃亡の虞ある成蟲に對し敏速に藥劑を撒布して殺蟲する場合。

松喰蟲驅除に當り山火の危險の虞あるところでは、剥皮焼却が出来ないから丸太を剥皮しながら藥劑を撒布して、成蟲や蛹を殺す必要がある。それには今日まで DDT の試験が行はれ、可成りの成績が纏つている。詳しいことは近く木場保護部から公表されると思はれるので、茲では試験の方向がどんな風に進んでいるか、記して置くにとどめる。

DDT の使用形態には次の 4 の場合がある。

- DDT 粉末: DDT 粉末をタルク、ピロファイライト、硫黃等と混粉して使用するもの。
- DDT 懸濁液: 上記の粉末に豫め展着劑を加へたもので水に混すると懸濁液となり、之を撒布するもの。
- DDT 油溶劑: DDT を石油系溶劑に溶解して撒布するもの。
- DDT 乳劑: DDT 油溶劑に乳化劑を加へたもので、水に混すると乳劑となるもの。

最近 DDT 乳劑や DDT 水和劑については、各農藥會社が一般農作物害蟲の目的を以て種々改良されたものが發賣されて來た。

以上の中で a) DDT 粉末劑の撒布が完成すると松喰蟲の驅除には理想的であるが、いまだ的確な効果を期待するまで試験が進んで居らない。著者が

100% DDT (米國製 pure) 粉末中にマツノムツバキタイムシ、マツノキタイムシ、マツノシラホシゾウムシを投入して致死時間を調査して見たところ、マツノムツバキタイムシでは最も早きは15時間、最も遅きは55時間を要した。マツノキタイムシでは最も早きは10時間、最も遅きは55時間を要した。マツノシラホシゾウムシでは最も早きは5時間、最も遅きは75時間を要した。これを要するに前記3種の害蟲を100% DDT 粉末中に接觸させて置くと、5時間～75時間で死ぬことが解つた。然しこれは接觸後死ぬまで100% DDT 粉末中に入れて置いたもので、一時的に薬剤を撒布して、後に餌を與へて飼育した場合とは、著しい相異がありそうに思へるが、未だそこまで實驗していない。DDTは松喰蟲に對し可成り有効であることがわかるので、これを迅速に蟲體に作用せしめるには、油に溶かして油の迅速な浸透性を利用する必要がある。したがつてDDT油溶剤やDDT乳剤等の應用が優れている様に考へられるのである。

b) DDT懸濁液についても若干の研究が行はれ、松喰蟲の種類に依つては多少防蟲の期待が出来ると思うが、尙研究を重ねなければ何とも云へない現状である。

c) DDT油溶剤には米國製で種々のものがある。著者は5% DDT, 15% versicol, 80% Keroseneの油溶剤を用ひマツノムツバキタイムシ、マツノキタイムシ、マツノシラホシゾウムシ等の殺蟲試験を行つたが非常に有効であつた。本品は米國 Los Angeles, California, Pacific Chemical Companyの製品であつて相當高價であると思うが、米國では本剤を衛生害蟲の驅除の目的で本邦に輸入している。この薬剤試験の詳細な成績表は本場より發表されると思うので、茲では割愛するが、50cmの距離から5秒噴霧するとマツノムツバキタイムシでは5時間以内に全部、マツノシラホシゾウムシでは10分以内に全部死滅して100%の効果を示した。かくの如く米國製DDT油溶剤が蟲體に強く作用して即効を現すのは石油が主であるか、或はDDTやversicolであるかを確めるため前記3種の害蟲に對し石油だけの殺蟲試験を行つて見た。その結果前記3種の害蟲は石油のみの場合でも、噴霧距離50cmでは5

秒噴霧で充分死滅させ得る。石油のみでも噴霧距離が近いときは噴霧時間が短かくても即効性であり、噴霧距離が長くとも撒布時間が長ければ長い程効果があることが判明した。要するに蟲體が石油に依つてよく濡らさるる程、前記の害蟲は迅速に死滅する。結局米國製のDDT油溶剤の即効性を現すのは、主として石油の結果であることが知られ、松喰蟲は石油だけでも死滅させ得るのである。したがつて吾々が松喰蟲を驅除する場合、丸太を剝皮しながら近距離から石油を噴霧し、蟲體を濡らすだけで充分驅除の効果を上げ得ることが判明した。

又別の實驗では、日本石油(褐色油)にDDT2%を溶解したものでマツノムツバキタイムシ、マツノキタイムシ、マツノシラホシゾウムシを確實に驅除し得ることを知つた。石油の噴霧では距離や時間の關係で、蟲體が充分石油に濡れなかつた場合には生存者を生ずる虞もあるが、DDT2%を溶解させて置くと速効性を發揮し、充分殺蟲の目的を達し得ることが判り、2% DDT石油溶剤で松喰蟲は充分殺蟲の目的を達し得ることを知つた。

d) DDT乳剤はDDT油溶剤に乳化剤を加へたもので、水に混ざると乳剤となるものであつて、最近ではDDT20%を溶解せしめた濃度高き製品が販賣されつつある。使用時にはこれを水で薄めて使用するのである。北海道農事試験場の發表に依ると、農作害蟲では種類に依つて著しく効果の相異があり、0.1%で100%の効果のある種類もあるが、殆ど効果のないものもある。松喰蟲の場合も蟲の種類に依つて、可成り効果の相異があると思はれる。日塔正俊技官の發表に依ればシラホシゾウムシに對しては、DDT乳剤0.05%では75%の殺蟲率があり、0.5%では100%の殺蟲率があり、DDT水和剤では0.05%では20%、0.5%では60%の殺蟲率があり、乳剤は水和剤より遙かに優ることを知つた。

DDT乳剤については目下研究が續行されている状況であつて、今後各種類毎に一應検討の要がある。又DDT乳剤類は製造会社に依つても可成り甲乙があるから、大量購入の場合は製品を充分吟味することが必要である。

以上松喰蟲に對するDDTの使用及び効果の概要について述べたが、今

後DDTの殺蟲機構について更に研究が續行され、優秀な資料の發表を期待してやまない。次に邦産 BHC が将来多量に生産し得ることになれば、本剤の松喰蟲に對する効果の研究が進められることになるであろう。又石油の代りに針葉油の松喰蟲に對する効果なども試験して見る必要があろう。

其の他薪材用として松林から運び出す枝條、末木内の殺蟲にはクロールピタリンに依る燻蒸法が中島茂教授に依つて報告された。これは倉庫を作つて、その中に薪材を入れ燻蒸するものであるが、クロールピタリンは 1000 立方メートルに對し 1 封度の割合で 2 晝夜密閉すれば充分殺蟲の効果があると云う。

VII. 防除法實施の合理化

如何に松喰蟲の防除法を少數の人が知つていても、これが運用宜敷きを得なければ驅除の徹底を期し難い。今日の様に全國的に松喰蟲の被害が蔓延している時代には、官民共に松喰蟲に關する知識を廣め、相協力して徹的な行動を採るのでなければ驅除の効果は期待出来ない。防除法の實施を合理化することは、森林行政廳の擔當する分野であり、筆者の論すべき範圍以外に屬する事項であるかも知れぬが、思ひついた點を記して御參考に供しよう。

松喰蟲防除實施の合理化は、次の事項を速かに實行に移すことであると思ふ。

- 1) 被害の豫防及び早期發見、早期驅除。
- 2) 害蟲の棲息數を減少させるため各種の防除操作を行ひつつ、害蟲と天敵の平衡状態を待つ。
- 3) 不健全木の除去。
- 4) 林木を健全に誘導し、害蟲に對する抵抗力を増大せしめること。
- 5) 官公私有林の共同防除の徹底。
 - a) 驅除指令、防除組織の一元化が望ましい。
 - b) 各營林局署、府縣毎に驅除責任者が設けられているが、責任者は下級官吏だけでなく、各部局長をも指名すべきことが望ましい。下級官吏の責任者だけでは業務上の権限がないので、充分防除の指揮監

督が出来ない缺陷がある様に思う。

- 6) 松喰蟲防除法を法制化し、マツ丸太及び薪材の剝皮や輸送の検査を嚴重に取締ること。
- 7) 松喰蟲防除を國民運動として徹底させること。
- 8) 現地驅除實行員に對し松喰蟲防除法の講習を行ひ、正確な知識を得せしめること。
- 9) 民有林にして驅除實施を怠る場合は、速かに國が代行することが望ましい。
- 10) 驅除費、薬剤、其の他物資の圓滑な配給、驅除勞務者の獲得を期すること。これ等の問題は被害僅少の地方では大したことはないが、激害地方では重要な事項である。
- 11) 松喰蟲防除に關する研究は甚だ遅れていることを痛感している。速かに研究員の増加を圖つて、更に薬剤的防除法や天敵防除法を研究せしめ、良き成果はどしどし實行に採り入れて行くべきである。

VIII. 摘 要

(1) 昭和 23 年 (1948) に於ける東北 (奥羽) 地方の松喰蟲の被害は次表の如くである。

縣 名	面 積 (町)	本 數	材 費 (石)
青 森	1.30	180	50.00
岩 手	280.35	110,153	16,042.00
宮 城	7.00	1,200	300.00
秋 田	397.17	26,485	14,707.87
山 形	1,602.66	45,587	18,698.00
計	2,288.48	183,605	49,797.87

(2) 北海道に於ける松喰蟲の被害は大正 11 ~ 14 年頃札幌地方のアカマツ林に及び昭和 9 ~ 16 年頃余市附近の鐵道防雪林の歐洲クロマツに發生を見た。昭和 23 年 (1948) には函館附近の松林に被害が發生している。

(3) 東北(奥羽)地方の松喰蟲被害は次の如き條件のところに發生している。

- 1) 人家に近い道路の松並木。
- 2) 製材工場や驛土場附近の松並木や庭園木や山林。
- 3) 戦時中樹脂を採集した松樹。
- 4) 松の枝條を薪材として利用している人家附近の松樹。
- 5) 山火被害の松樹。
- 6) 他の病蟲害に侵された松樹。
- 7) 戦時増伐跡地周辺の松林。
- 8) 戦後に於ける緊急開拓地周辺の松樹。
- 9) 煙害木の多い地帯の松樹。
- 10) 風害木、水害木、雪害木の多い地帯の松樹。

(4) 東北(奥羽)地方及び北海道地方に發生しつつある松喰蟲の種類及び分布を示せば次の通りである。それ等の形態、經過習性及び林業上の關係については夫々詳述した。

科	學 名	東 北	北海道
小 蠹 科 Ipidae	(1) マツノキタイムシ <i>Myelophitus piniperda</i> Linne	+	+
	(2) マツノコキタイムシ <i>Myelophitus minor</i> Hartig	+	+
	(3) マツノムツバキタイムシ <i>Ips acuminatus</i> Gyllenhal	+	+
	(4) マツカワノキタイムシ <i>Ips proximus</i> Eichhof	+	+
	(5) キイロコキタイムシ <i>Cryphalus fulvus</i> Nilssima	+	
	(6) マツノカバイロキタイムシ(ニギナトイロキタイムシ) <i>Hylurgops glabratus</i> Zetterstedt	+	+
	(7) マツノコスジキタイムシ <i>Hylurgops niponicus</i> Murayama		

象鼻蟲科 Curculionidae	(8) マツノシラホシゾウムシ <i>Cryptorhynchus insidiosus</i> Roelofs	+	+
	(9) マツキボシゾウムシ(マツナガゾウムシ) <i>Pissodes nitidus</i> Roelofs	+	+
	(10) オオゾウムシ(クリノオオゾウムシ) <i>Sipalus hypocrita</i> Boheman	+	+
天牛科 Cerambycidae	(11) マツノトビイロカミキリ <i>Monochamus tesserula</i> White	?	
樹 蜂 科 Syringidae	(13) コルリキバチ(甲虫に非ざるも便宜追加) <i>Sirex juvenis</i> Linnaeus	+	

(5) 樹體內に於ける被害蟲の分布状態は第29圖に示した。

(6) 松喰蟲被害の早期診断法の主要事項は次の通りである。

- 1) 松の針葉が固有の色を保っているか否か?
- 2) 春先新芽が各小枝の先端から伸上しているか否か?
- 3) 樹幹の處々から樹脂が漏出しているか否か?
- 4) 樹幹の蟲の蠹入孔から木屑が排出されているか否か?
- 5) 2~3の枝の中途から上方が枯死しているか否か?
- 6) 季節外れの落葉現象がないか否か?
- 7) 松の樹幹を金鋸で打つて見て濁音があるか否か?
- 8) 氣象上の被害木、菌害木、他蟲の被害木、山火被害木等が無い
か否か?
- 9) 啄木鳥が幹枝を啄んでいるか否か?
- 10) 新しい伐根(特に伐採後1年以内のもの)を剥皮して見て松喰蟲
が居るか否か?

(7) 防除法として次の項目について述べた。

I. 林業的防除法

- 1) 森林經理上の處置
- 2) 育林上の處置

3) 利用上の處置

4) 監視上の處置

II. 生物的防除法

1) 有益鳥類の利用

2) 有益蟲の利用

東北(奥羽)地方の松喰蟲の天敵としては次の種類が発見された。

科	學 名	和 名
郭公蟲科	(1) <i>Thanatus nigricollis</i> Lewis	カツコウムシ
殺蟲科	(2) <i>Tenuochila japonica</i> Reitter	オオコクヌスト
闊翼蟲科	(3) <i>Platysoma lineicollis</i> Marseul	ボンヒラタエジマムシ
蟬蟬蟲科	(4) <i>Inocellia crassicornis</i> Schummel	ラタダムシ
小菌蟲科	(5) <i>Atanycolus imitator</i> (Fabricius)	キタカミキリコマユ
姬蜂科	(6) <i>Thalita japonica</i> Ashmead	クロフオナガバチ

3) 有益微生物の利用

III. 物理的防除法

1) 被害木の處理法

- 被害木の早期處理
- 冬山の伐採處理
- 被害木及び根株の剝皮焼却法
- 被害丸太の害蟲焦殺法
- 被害丸太の水漬法

2) 餌木誘殺法

- マツノキタイムシ及びマツノコキタイムシを對照とした餌木誘殺法
- 其の他の穿孔蟲を對照とした餌木誘殺法

IV. 化學的防除

松喰蟲に對し藥劑的防除を行うには次の4の場合の考へられる。

1) 春又は初夏の成蟲飛翔期に藥劑を林地に噴霧して殺蟲する場合

2) 被害の虞ある立木や被害木に對し藥劑を注入して豫防驅除を行はんとする場合

3) 被害の虞ある立木や丸太の表面に豫防劑(綠忌劑)を塗布、又は撒布する場合

4) 丸太を剝皮する際、逃亡の虞ある成蟲に對し敏速に藥劑を撒布して殺蟲する場合(これは特に山火の危険があり、剝皮焼却の出来ない場合に應用される。)

以上の各項について實施した DDT 粉末、DDT 懸濁液、DDT 油溶劑、DDT 乳劑の試験成績について述べた。

(8) 第8項に於て防除法實施の合理化について論述した。

IX. 結 び

以上東北及び北海道南地方に於ける松喰蟲の防除について述べたが、その要訣は豫防及び被害の早期発見と早期驅除である。防除の根本施策は被害木の伐倒、剝皮焼却に重點を置くべきであつて、一つの藥劑で驅除するが如きことのみを希うべきではない。剝皮焼却も本蟲に對する科學的防除法の一つである。最後に一言したきことは防除の効果を挙げると否とは、國民が協力一致して當局の指示にしたがひ、迅速に驅除に従事するか否かにある。害蟲の傳播は國有地、民有地の區別がある譯ではないから、防除實行に際しては常に國民一致の態勢で當るべきである。

今や松喰蟲の被害は東北及び北海道南に續々發生しはじめ、豫防驅除對策の確立が焦眉の急となつたので、未だ調査及び試験が充分行はれていないが、今日迄に得た資料を取纏め、林業技術者や民間の指導者や昆蟲學者の參考に供した次第である。本書が多少なりとも東北及び北海道南地方の松喰蟲防除の參考に役立つならば著者の満足するところである。

参 考 文 献

- 1) Altum, B.: Zur Lebensweise, forstlichen Bedeutung und Vertilgung des *Hyletinus minor*. Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 22, S. 229-235 (1890).
- 2) Craighead, F. C.: Interrelation of Tree-Killing Bark Beetles (*Dendroctonus*) and Blue Stain. Journal of Forestry. Vol. 26, pp. 880-887 (1928).
- 3) Dengler, A.: Ein auffälliges Auftreten des grossen Waldgärtners bei Eberswalde. Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 62, S. 122-126 (1930).
- 4) Escherisch, K.: Forstinsekten Mittel-europas. Bd. 2 (1923).
- 5) Graham, S. A.: Principles of Forest Entomology (1929).
- 6) 原田眞幸: 札幌地方に於ける赤松立枯の原因に就て. 北海道林業會報, 第22卷, 第2號, pp. 22-30 (1925).
- 7) 長谷川孝三, 生野誠: 森林病蟲害圖説. 昆蟲編, 第1號 (1930).
- 8) 長谷川孝三, 小山夏之助: 森林害蟲の病原に關する調査並に其應用的價值に就て. 帝林試驗報告, 第3卷, 第3號 (1937).
- 9) 長谷川孝三, 小山良之助: 森林病蟲害圖説. 病害編, 第3號 (1940).
- 10) 長谷川孝三, 小山夏之助: 森林害蟲の生物學的驅除, 特に寄生傳染性病原体の應用に關する研究. 帝林試驗報告, 第4卷, 第1號 (1941).
- 11) Hess-Beck: Forstschutz (1927).
- 12) 日高義實: マツノコキタイムシ驅除預防試驗. 林業試驗彙報, 第6號, p. 43 (1921).
- 13) 日高義實: 管内ニ於ケル造林試驗及ビ調査ノ概要. 熊本營林局 (1932).
- 14) 日高義實: 九州に於ける松の蟲害に就て. 赤松林植業法研究論文集 (1943).
- 15) 細谷達雄: 赤松ヲ加害スルきくいむし類ノ生態ニ就テ. 朝鮮博物學會雜誌, 第9卷, 第34號 (1949).
- 16) 井上元則: 渡島地方に於ける鳥巢箱の實際. 北海道林業會報, No. 6 (1936).
- 17) 井上元則: 森林害蟲と天敵利用の趨勢. 北海道林業會報, 第37卷, 第425 (1938).
- 18) 井上元則: 夏山造林と蟲害との關係に就て. 北海道林業試驗場時報, 第41號 (1942).
- 19) 井上元則: 實用森林生物被害防除提要. 北海道林業試驗場 (1942).
- 20) 井上元則: 北海道に於ける鳥巢箱の沿革と野幌國有林に於ける試驗成績. 北海道林業試驗場時報, 第50號 (1943).
- 21) 井上元則: ブナ材の取扱に就て. 北海道林業試驗場彙報, 第65號 (1948).
- 22) 犬飼嘉徳, 西本義則: 姫路事業區に於ける松樹蟲害に關する調査報告. 赤松林植業法研究論文集 (1942).
- 23) 石川靜一: 野生有益鳥禽類の保護並に之れが誘致に關する施設. 秋田營林局, (1934).

- 24) 加邊正明: 森林害蟲圖説. 前橋營林局報臨時號, pp. 1-25 (1948).
- 25) 北島君三: 樹病學及び木材腐蝕論 (1933).
- 26) Knoche, E.: Zur Generationsfrage der Borkenkäfer. Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 39, S. 49-53 (1907).
- 27) Kojima, T.: Bark Beetle Epidemic in Japan. Natural Resources Section Report No. 90 (1947).
- 28) 近藤助: 松樹蟲害の脅威と其の防除対策. 松蟲害防除對策研究委員會(1942).
- 29) Krause, A. H.: Entomologischen Mitteilungen (Die Arten, Rassen und Varietäten der „Waldgärtner“ Genus: *Blastophagus* Eichhoff 1864). Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 52, S. 168-177 (1920).
- 30) Krause, A. H.: Die Rammelkammer des grossen Waldgärtners (*Blastophagus pini-perda* L.) Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 54, S. 28-30 (1922).
- 31) 熊本營林局: 九州に於ける松枯死の原因並其の對策. 熊本營林局叢書, 第16輯, (1943).
- 32) Leach, J. G.: The Interrelationships of Bark Beetles and Blue-stain, Fungi in Felled Norway Pine Timber. Journ. Agr. Res. XLIX, pp. 315-339 (1934).
- 33) 松村松年: 大日本害蟲圖説 (1932).
- 34) 松下眞幸: 森林害蟲學 (1943).
- 35) 松山實郎: 巢箱架設に關する試驗成績. 鳥獸調査報告, 第9號 (1937).
- 36) 村山彌造: 朝鮮の赤松に寄生するキタイムシ, 朝鮮山林會報, 第47號, pp. 41-45 (1929).
- 37) 村山彌造: 朝鮮のアカマツ及びチヨウセンマツに寄生するキタイムシ. 朝鮮山林會報, 第55號, pp. 5-10 (1929).
- 38) Murayama, J.: Notes sur Les Scolytides (Coleopteres) de Honshu et Kinshu, Japan. Tenthredo, Vol. 1, No. 2, pp. 122-149 (1936).
- 39) Nishino Y.: Ueber die Japanischen *Cryphalus*-Arten, "Verhandlungen" der K.K. Zoologische-Botanischen Gesellschaft in Wien, pp. 89-92 (1908).
- 40) Nishino, Y.: Die Scolytiden Hokkaidos unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Forstschäden. Jour. Coll. Agr., Tohoku Imp. Univ. III, pt. 2 (1909).
- 41) Nishino, Y.: Die Borkenkäfer Nord-und Mittel-Japans, Sapporo Nat. Hist. Soc., Vol. III, pp. 1-18 (1910).
- 42) 新島善直: 森林昆蟲學 (1913).
- 43) 新島善直: 新編森林保護學. 上卷 (1923).
- 44) 西門義一, 山内巳酉: 木材青變に關する知見, 第1-3報. 農學研究 XXII, XXIII, XXIV (1934-1935).
- 45) 日塔正俊: 熊本に依るマツ害蟲誘引に關する調査. 林業試驗場彙報, 第54號 (1943).

- 46) 農林省山林局：森林と有益動物の保護 (1935).
- 47) Nüsslin-Rumbler: Forstinsektenkunde (1922).
- 48) Oberdieck: Die grosse Waldgärtner (*Hylesinus piniperda*) und seine Bekämpfung. Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 59, S. 101-114 (1927).
- 49) Robert, E. M.: The Killer. American Forest, Vol. 54, No. 2 (1943).
- 50) Rumbold, G. T.: Three Blue-staining Fungi, including two new species, associated with Bark Beetles. Journ. Agr. Res. Vol. LII, pp. 419-437 (1936).
- 51) —: Two Blue-staining Fungi associated with Bark-beetles, Infestation of Pine. Journ. Agr. Res., XLIII, No. 10, pp. 848-873 (1931).
- 52) 齋藤孝三: 昆蟲に依る樹相の變化に關する研究. 水原高等農林學校學術報告, 第6號 (1941).
- 53) 佐多一至: 松の穿孔蟲被害豫防手段としての松樹の保健について. こだま, No. 53, pp. 1-12 (1941).
- 54) 佐多一至: 兵庫縣下に於て被害を加へつつある松樹の穿孔蟲類とその驅除豫防に關する考察. 兵庫縣林業試驗場 (1942).
- 55) 佐多一至: エゾマツ寄生キタヒムシ科昆蟲の生態學的研究 (第1編). 樺太中央試驗所報告, 第2卷, 第3號, p. 4 (1933).
- 56) 玉貫光一: 南樺太に於けるエゾマツ, トドマツのキタイムシ類に就て. 樺太總殖産部林務課 (1940).
- 57) Trägårdh, L.: Skogsinsekternas Skadegörelse under ÅR 1916. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schweden. Heft 15, S. 69-116 (1915).
- 58) —: Undersökningar över den större Margborren, dess skadegörelse Och Bekämpande. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens, Heft, 18, S. 1-50 (1921).
- 59) —: Entomologische analyser an torkande träd., Meddelanden f. Statens Skogs-försöksanstalt, Heft 23, S. 191-216 (1926).
- 60) 内田清之助, 松山資郎: 富士山麓に架設せる集積に關する調査報告. 鳥獸調査報告, 第6號 (1932).
- 61) 植杉哲夫: アカマツ林造成法, 國土再建造林技術講演集. pp. 167-213 (1947).
- 62) 鷺谷清雄: 防雪林保護上鳥類誘致に關する施設に就て. 鐵道大臣官房研究所, 業務資料, 第20卷, 第23號 (1932).
- 63) Watanabe, C.: A Contribution to the Knowledge of the Braconid Fauna of the Empire of Japan. Journ. Facul. Agr., Hokkaido Imp. Univ., Sapporo, Vol. XLII, pt. 1 (1937).
- 64) Wolff, M.: Entomologische Mitteilungen (Auforderung zur Mitarbeit an der Erforschung der Biologie des grossen und kleinen Waldgärtner). Zeit. f. Forst u. Jagdw. Bd. 53, S. 227-247 (1920).

Pine Beetle Damage and Its Control (Resume)

By

Dr. Motonori Inouye

The writer has had opportunities to investigate pine beetles that caused the death of pine trees (*Pinus densiflora* Sieb. and Zucc. and *P. thunbergii* Parl. and others) in the northern part of Honshu and Hokkaido from 1941 to 1948. In this paper are described the results of the investigations on pine beetle control in these regions.

I. In 1948 pine beetle damages in the northern part of Honshu are as following table.

Prefecture	Area (cho)	Trees	Volume (koku)
Aomori	1.30	180	50.00
Iwate	280.35	110,152	16,042.00
Miyagi	7.00	1,200	300.00
Akita	397.17	26,485	14,707.87
Yamagata	1602.66	45,587	18,698.00
Total	2288.48	183,605	49,797.87

II. According to a report of Dr. M. Matsushita, pine beetle has done a serious damage at Sapporo in Hokkaido from 1922 to 1925, especially on *Pinus densiflora*. From 1934 to 1941, pine beetle caused the death of pine trees in snow guard plantation of an acreage not less than 7 cho at Yoichi county in Hokkaido. A similar epidemic occurred in Oshima province in Hokkaido in 1948.

III. The present pine beetle epidemic in the northern part of Honshu (Tohoku) are closely related to the following conditions.

- 1) Rural road-side pine trees near human settlement.
- 2) Pine trees around sawmill or station.
- 3) Pine trees from which gathered resin during last war.

- 4) Pine trees around human dwelling using large amount of pine branch for firewood.
- 5) Fire-killed pine trees.
- 6) Pine trees infested by other insects and fungi.
- 7) Pine forest around the area where many trees were cut to saw-logs during last war.
- 8) Pine forest around the area of urgent human settlement after this war.
- 9) Pine trees around the area where trees were killed by smoke.
- 10) Pine trees around the area where we can see many windfalls and damaged trees by flood or snow.

IV. In this paper the writer minutely described the morphology and life history of pine beetles, and also their relation to pine forest resources. The following table shows the species and distribution of pine beetles which were found in the northern part of Honshu (Tohoku) and Hokkaido.

Family	Scientific and Japanese Name	Tohoku	Hokkaido
Ipidae	(1) <i>Myelophitus piniperda</i> Mene Matsu-no-kikui-mushi.	+	+
	(2) <i>Myelophitus minor</i> Hartig Matsu-no-kokikui-Mushi.	+	+
	(3) <i>Ips acuminatus</i> Gyllenhal Matsu-no-mutsu-kikui-mushi.	+	+
	(4) <i>Ips proximus</i> Eichhoff Matsu-kawa-no-kikui-mushi.	+	+
	(5) <i>Cryphalus fulvus</i> Nilssima Kuro-kokikui-mushi.	+	
	(6) <i>Hylurgops globatus</i> Zetterstedt Matsu-no-kabairo-kikui-mushi. (Eto-chairo-kikui-mushi)	+	+
	(7) <i>Hylurgops niponicus</i> Murayama Matsu-no-kosujikikui-mushi	+	
Carcionidae	(8) <i>Cryptorhynchus insidiosus</i> Roelofs Matsu-no-shiraboshi-zomushi.	+	+

Cerambycidae	(9) <i>Pissodes nitidus</i> Roelofs Matsu-kiboshi-zomushi. (Matsu-naga-zomushi)	+	+
	(10) <i>Sipalus hypocrita</i> Boheman O-zomushi (Kuri-no-o-zomushi).	+	+
	(11) <i>Monochamus tessera</i> White Matsu-no-tobiro-kamikiri.	?	
	(12) <i>Sirex juveta</i> Linnaeus Ko-nuri-kitachi.	+	

V. In Tohoku Pine beetle galleries and point of attack in the pine trunk is shown in the fig. 29.

VI. The following are the main items to find the first indication of attack in pine trees.

- 1) Pine trees with many leaves of faded colour are signs of infestation.
- 2) If pine buds on every twig tip are not out so much in early spring, it is a sign of infestation.
- 3) Boring dust and abnormal exudation of resin from borings along the trunks of pine trees are signs of infestation.
- 4) Dead tips from midway of certain branches are signs of infestation.
- 5) Unseasonably pale or brown foliage and unseasonably defoliated are signs of infestation.
- 6) When we knock at the trunk of a pine tree with a hammer, a voiced sound is a sign of infestation.
- 7) The existence of many wind-damaged trees, trees infested by fungi and insects, and firekilled trees.
- 8) Trees pecked by woodpeckers indicate infestation of pine beetle.
- 9) If we find many pine beetles when we peel the bark of newly cut stump (especially cut within one year), we must reduce the number of insects and protect the stand from new infestation by removing these breeding places.

VII. As control and prevention method, the writer mentioned the following articles.

1. Forestry control method :

- 1) Indirect control by forest management practice.
- 2) Indirect control by silvicultural practice.
- 3) Indirect control by logging practice.
- 4) Indirect control by administrative practice.

2. Biological control method :

- 1) Application of beneficial birds.
- 2) Application of beneficial insects.

The following species are an important parasites belonging to the parasitic and predatory insects in the northern part of Honshu.

Family	Scientific and Japanese name
Cleridae	(1) <i>Thanaxinus nigricollis</i> Lewis Kwakko-mushi
Ostomidae	(2) <i>Tennochila japonica</i> Reitter Ô-koku-nisuto
Histeridae	(3) <i>Platysoma lineicollis</i> Marseul Hoso-hirata-emma-mushi
Rhaphididae	(4) <i>Inocellia crassicornis</i> Schummel Rakuda-mushi
Braconidae	(5) <i>Atanycolus initiator</i> (Fabricius) Kita-kamikiri-komayu
Ichneumonidae	(6) <i>Thalena japonica</i> Ashmead Kurofu-onaga-bachi

3) Application of insect diseases.

3. Mechanical control method :

1) Treatments of infested trees :

- a. Rapid arrangement of infested trees.
- b. Logging in winter season.
- c. The peeling and bark-burning methods against infested trees and stumps.
- d. The burning method against infested logs.
- e. Water treatment method against infested trees.

2) Trapping beetles with bait timber :

- a. Trap trees method against *Meylophilus piniperda* and *M. minor*.
- b. Trap trees method against other pine beetles.

4. Chemical control method :

Chemical control against pine beetles may be applied in the following four ways.

- 1) By Spraying with insecticides while the beetles are in flight in the forest in the spring and early summer.
- 2) By applying chemical injection against susceptible trees and infested trees.
- 3) By spraying and suffusing with repellents against susceptible trees and logs.
- 4) By means of speedy spraying with insecticides against adults of beetles for fear they may escape while all the infested barks of logs are removed (when the peeling and bark-burning can not be used, this method may be applied to prevent the forest fire.)

The writer mentioned the results of each above method which were carried out by applying DDT powder, DDT solution, DDT oil solution and DDT emulsion.

VIII. In Article 8 the writer described a reasonable method of pine beetle control practice.

既刊目録

舊北海道林業試験場時報

番號	名 稱	番號	名 稱
1	トドマツ苗の施肥に就て	16	植栽木生長に及ぼす土壌性の影響に就て
2	鳥糞箱架設上注意すべき點に就て	17	本道に於ける技條被覆の效果に就て
3	培養菌糸による椎茸栽培に就て	18	丸太求積法と其得失に就て
4	伏焼製炭に就て	19	北海道、樺太産針葉樹の立木材積表に就て
5	樹高曲線	20	大割帶鋸の齒型に就て
6	糠庄植栽に就て	21	ブナ材の人工乾燥に就て
7	森林群落より見たる施業の方針に就て	22	野鼠被害防除に就て（第一報）
8	杠床植栽に就て	23	野兎の毒忌剤に就て
9	トドマツ幼苗の斜植に就て	24	エゾマツカサアブラの防除に就て
10	窒素、磷酸並に加理缺乏のエゾマツ稚樹の外観に及ぼす影響に就て	25	ヤチダモ造林地に發生する害蟲と其防除法に就て
11	アヲトドマツ假導管長の年齢及び地上高による變化（第一報）	26	製材歩止に就て
12	造林地の野兎防除に就て	27	水喰ひ材の性質に就て
13	ミヤマカケスの農林業上に及ぼす利害關係に就て	28	植栽木生長に及ぼす土壌性の影響に就て
14	針葉樹を害する野蟲類に就て	29	カラマツ假導管長の年齢及び地上高による變化（第二報）
15	落葉松葉蜂に就て	30	冬季に於ける椎茸の土室栽培に就て

舊帝室林野局北海道林業試験場彙報

番號	名 稱	番號	名 稱
31	濃葉樹を原料とする稀硝酸バルブ製造に就て(第一報)硝酸處理に際しての硝酸消費に就て 同(第二報)無處理硝酸 液の繰返し使用に於ける硝酸消費に就て 草摺採集經濟試驗に就て トドマツ稚苗の苗木としての腐朽倒木特に褐色腐朽倒木に就て	43	培養菌系に依る椎茸栽培に就て(續報)
32	ブナ及アカダモ材の家具類試作に就て	44	草摺採集經濟試驗に就て(第二報)
33	北海道、樺太及東地方に於ける針葉樹に寄生する蚜蟲類	45	植栽木成長に及ぼす土壌性の影響に就て ドイツタウヒの枝打並に間伐試験成績
34	庭地の取扱ひに就て	46	北海道産主要樹種の壓縮強度に就て 1. ヒノキアスナロ 2. イタヤ 3. 天然林産赤芽及び青芽並に人工植栽トドマツ
35	林内外微雪の性質と幼苗に及ぼす影響	47	製材歩止に就て 2. 温根湯産及び南陽別産クロエゾマツ
36	木材の人工乾燥に就て	48	大割帯鋸の齒型に關する試験成績(第一報) 針葉樹用齒型
37	北海道家屋内に於ける材の乾燥程度と其の伸縮量に就て	49	ドイツタウヒ造林地に於ける間伐の堆積腐植に及ぼす影響 トドマツ並にカラマツ造林地の堆積腐植に就いて
38	バルブ資材としての北海道樹種の研究並に其の育林的考察(第三報)主要樹種の纖維長及纖維幅 北海道産材のフラウオン反應による識別	50	北海道に於ける鳥害箱の沿革と野幌國有林に於ける試験成績
39	樹幹各部に於ける比重並に壓縮強度の變異 1. アカエゾマツ材	51	濃葉樹を原料とする稀硝酸バルブ製造に就いて(第三報) シナノキ、エゾマツ、カシバ及びブナノキ トドマツ樹脂採集試驗成績(第二報)
40	代用木製品の試作に就て 1. 小木片による木製引手種の試作に就て(第一報)	52	野鼠被害防除の指針 野鼠被害防除に就いて(第二報)
41	夏山造林材と虫害との關係に就て	53	トドマツオホアブラの被害防除に關する試験成績
42	アフトドマツ種粒の大小が發芽生育に及ぼす影響 カラマツとトドマツの混淆植栽林に就て	54	結霜に就て 北海道に於ける晩霜と初霜に就て 堆積腐植の石灰に就いて

第1號	I 北海道主要林木の種子精選に就て(第一報 トドマツ種子の精選) II トドマツ、エゾマツ種子貯藏試験經過報告 III 二、三林木に對する生長ホルモン劑の應用に就て
第2號	I エゾマツ雪腐病防除試験に就て II エゾマツカサアブラの被害状況に就て III エゾマツカサアブラの機械的防除試験に就て IV エゾマツ類に寄生するカサアブラムシに就て V トドマツ、エゾマツ類の根に寄生するアブラムシ類に就て
第3號	森林害虫と防除法
第4號	I Mdszger の法則に就て II 板の巾の收縮
第5號	I トドマツ樹皮剝取物より得らる「バルサム」の採集に關する研究 II エゾマツ、アカエゾマツ樹脂の採集に就て
第6號	I 積雪の機械的諸性質と橋の抵抗に就て II 冬期運材事業に於ける時間研究(1. 玉橋運材に就て)
第7號	吳那土樹種の生育經過調査報告 I 札幌岡山公園に於けるスギ、タヌキ、キリの生育經過 II 新冠御料地に於けるヒノキ、スギ、朝鮮五葉松とトドマツ植栽木の生長量並に構成状態の比較 III 新冠御料林に於ける赤松の造林成績に就て
第8號	北方日本産有毒菌類圖説
第9號	冬期運材事業に於ける時間研究(第二報) バチ橋運材に就て..... 1 同 上 (第三報) 人力搬出に就て..... 23
No. 10	A Brief Explanation on the Content of Our Publications.
第10號	ブナ材の取扱に就て
第11號	I カバ材の伸縮量について II エゾマツ材の壓縮變形に關する研究 III 草摺製造に關する研究 IV 木材の搖動乾燥
第12號	松蟻の被害と防除

昭和24年3月20日印刷

昭和24年3月25日發行

農林省林業試驗場札幌支場

(北海道・札幌市野幌)

札幌市北1條西3丁目2番地

印刷人 山中 幸 三

印刷所 合名 文榮堂印刷所
會社

Bulletin
of the
Hokkaido Forestry Experimentation
Dr. Yutaka Harada, *Director*

NO. 67

Pine Beetle Damage and its Control

By Dr. MOTONORI INOUE

The Sapporo Branch Forestry Experiment Station

Nopporo, Hokkaido, Japan

March, 1949