

木竹材害蟲ノ研究(第一回報告)

農商務技師 矢野宗幹

緒言

家屋其ノ他ノ建築物又ハ土工用ノ木竹材ニ對スル白蟻被害ノ劇甚ナルコトハ近時一般ノ注目スル所トナリ其ノ研究報告ノ發表セラル、モノ少カラスシテ漸次其ノ防禦ノ方法ヲ講スルニ至リタレトモ是等ニ對スル害蟲ハ獨リ白蟻類ノミニアラスシテ他ノ種類亦甚多ク從テ被害ノ範圍廣ク損害額亦多大ナリトス例ハ竹材ニ對スルたけしんくひノ如キかし材ニ對スルひらたさくひむしノ如キ或ハ臨海工事用材ニ對スル海蟲ノ如キ到ル所此ノ種ノ侵害ヲ被ラサルナク殊ニ内地ニ在リテハ是等ノ被害ハ白蟻ノ害ニ數倍スヘキヲ以テ其ノ研究調査亦必要ナリト信ス

木材ノ害蟲類ハ其ノ蝕害ノ習性等ニ依リテ次ノ五類ニ大別スルコトヲ得ヘシ

(一) 伐採前ヨリ樹幹中ニ棲息セル害蟲ニシテ伐採後尙棲息加害スルモノ

生活セル樹幹ニ侵入加害スル昆蟲ハ鱗翅類ニ屬スル蝙蝠蛾科(Hesperidae)木蠹蛾科(Cossidae)硝子蛾科(Sesiidae)鞘翅類ニ屬スル天牛科(Cerambycidae)吉丁蟲科(Buprestidae)小蠹蟲科(Ipidae)象鼻蟲科(Curculionidae)等ノ幼蟲ニシテ其ノ中鱗翅類ニ屬スルモノハ伐採後時日ノ經過ト共ニ樹液乾燥スル爲メ多クハ斃死スルモノナレトモ鞘翅類ニ屬スルモノニアリテハ伐採後ニ於テモ尙棲息蝕害シテ成蟲ト成ルモノ少カラス但シ是等ノ害蟲ハ木材ノ工藝的價值ヲ損スルハ勿論ナルモ主トシテ生理的ニ樹木ノ衰弱枯死ノ原因ヲナスモノナリ

(二) 樹木ヲ伐採スルト同時ニ來襲蝕害スルモノ

天牛科象鼻蟲科小蠹蟲科吉丁蟲科等ノ鞘翅類ニ屬スルモノ、中ニハ樹木ヲ伐採スルト同時ニ成蟲來襲シテ之ニ産卵シ其ノ幼蟲ハ更ニ内部ニ蝕入スルモノ少カラス是等ノ多クハ樹皮ヲ存スルモノニ限ラル、モノナレトモ小蠹蟲科中ニハ樹皮ヲ剝脱セルモノニモ穿入スルモノアリ而シテ此ノ類ニ屬スルモノハ普通ノ場合ニ於テハ衰弱セル樹木ニ棲息スルモノナリ

(三) 乾燥セル木竹材ヲ蝕害スルモノ

長蠹蟲科(Bostrychidae)木蠹蟲科(Anobiidae)扁木蠹蟲科(Lycidae)及天牛科等ノ鞘翅類ニ屬スルモノ、幼蟲ニハ充分乾燥セル木竹材ヲ食スルモノ多シ其ノ他衣魚科(Lepismidae)蜚蠊科(Blattidae)螟蛾科(Pyralidae)等ニ屬スルモノニ木材ヲ蝕害スルモノアレトモ其ノ害僅少ナリ而シテ是等ノ害蟲ハ乾燥材ノミヲ食シ水分ヲ攝取スルノ要ナキモノナリ又蜜蜂科(Apidae)及蟻科(Formicidae)ニ屬スルモノニハ營巢ノ爲木材中ニ穿孔スルモノアリ

(四) 濕潤セル木竹材ヲ蝕害スルモノ

天牛科吉丁蟲科叩頭蟲科(Elateridae)鍬形蟲科(Lucanidae)金龜子科(Scarabaeidae)擬天牛科(Oedemeridae)錐蠹蟲科(Lymexyloidae)等ノ鞘翅類及白蟻科(Termitidae)ニ屬スルモノニハ濕潤セル儘堆積セル木材又ハ建築物ノ下部及土工用等濕潤セル個所ニ使用セル木材ヲ蝕害スルモノ少カラス但シ是等ノ科ニ屬シ且類似ノ個所ニ棲息スルモノニシテ菌類ノ爲腐朽セル木材ノミヲ食シ直接木材ニ對シテ損害ナキモノモ少カラス

(五) 海水ニ浸サル、木材ヲ蝕害スルモノ

Tyredo Xylotoryga 等ノ軟體動物 *Limnoria*, *Sphaeroma* 等ノ節足動物ハ防波堤、棧橋等ノ臨海工事用材、木造船體其ノ他ノ海水ニ浸サルル木材ヲ蝕害スルコト少カラス
上述ノ害蟲中第一類及第二類ニ屬スルモノハ健全ナルカ又ハ衰弱セル樹木ニ棲息加害スル昆蟲ニシテ且ツ木材ノ樹液乾燥後ニ至リテハ全ク侵害スルコトナキモノナルヲ以テ是等ハ樹木ノ害蟲トシテ別ニ研究スルコト、シ茲ニハ第三類及第四類ニ屬スル純然タル木材ノ害蟲中既ニ研究ヲ遂ケタルモノニ就キ其ノ形態、生態、被害等ヲ記述スルコトトセリ而シテ竹材蟲害豫防ニ就テハ曩ニ林業試驗報告第九號ニ三村技師ノ精密ナル報告アリ又白蟻ニ就キテハ同報告第九號及第十號ニ於テ報告セルヲ以テ本報告ニハ之ヲ省略セリ

一 たけしんくひ (*Dinodryus japonicus* LESNE)

所屬 鞘翅類 長蠹蟲科 (*Bostrychidae*)

成蟲 體長二・五乃至三耗ニシテ圓筒形ヲ成シ前後兩端ハ圓シ光澤アル黒褐色ニシテ頭部及前胸ハ濃ク翅鞘ハ淡クシテ其ノ後部ニ赤褐色斑ヲ有スルコトアリ頭部ハ小ニシテ前胸下ニ蔽ハル觸角ハ短ク十一節ヨリ成リ先端ノ三節ハ大ニシテ各節扁平ナル橢圓形ヲ成ス胸部ハ長ク前緣圓穹狀ヲ成シ前半ニ齒狀突起ヲ列シ前緣ニ近キモノ大ニシテ鋭ク後方ニ至ルニ從ヒ小トナル翅鞘ハ比較的短ク後端ハ圓穹狀ヲナス前胸及翅鞘ニハ粗大ナル點刻ヲ密布シ頭部ニハ小點刻ヲ有ス之等ノ點刻ヨリ褐色ノ剛毛ヲ生ス肢ハ短ク脛節ハ扁平ニシテ外緣齒列ヲ有シ蹠節ハ四節ナリ
幼蟲 體長三乃至三五耗ニシテ鱗蟻形ヲナシ腹面ニ屈曲ス頭部ハ小ニシテ褐色ヲ帶ヒ大顎ハ黒色ヲ呈ス胸腹部ハ乳白色ニシテ淡褐色ノ毛ヲ密生ス三對ノ胸肢ハ細長ナリ

生態 一年一回ノ發生ヲナシ成蟲ハ蝕害セル竹材中ニ止マリテ越年シ翌春ニ至リテ再ヒ之ヲ食
 ス若食物缺乏スルニ至レハ四五月頃脱出飛翔スルコトアレトモ普通ハ五月下旬乃至七月上旬ニ
 逸出シ他ノ適當ナル竹材ヲ求メ其ノ切斷面竹桿ノ内面又ハ枝樞ノ着生セシ下部等ヨリ穿孔シテ
 材中ニ侵入シ竹桿ニ對シテ横ニ左右一二寸ツ、ノ孔道ヲ穿ツ之即チ母孔ナリ此ノ母孔ハ雌雄協
 カシテ穿孔スルモノニシテ穿ツニ從ヒテ其ノ兩側ニ産卵シ二三十粒ニ達ス卵子ハ順次孵化シ幼
 蟲ハ母孔ニ直角ニ即チ竹桿ニ沿ヒテ蝕害シ長サ二三寸ニ達スル頃ニ老熟シテ蛹化シ次キテ羽化
 シテ成蟲トナル産卵期月餘ニ渉ルカ故ニ幼蟲ノ發育不整ニシテ早キモノハ八月中旬ヨリ羽化シ
 始メ九月中旬ニハ全部成蟲トナルカ如シ此ノ成蟲ハ其ノ儘竹材中ニ止リテ冬期ニ至ル迄之ヲ食
 シ冬眠後再ヒ之ヲ食シ産卵期ニ至リテ初テ逸出シテ他材ニ移ルモノナレトモ發生多數ニシテ食
 物缺乏スルトキハ九十月頃又ハ四五月頃逸出シテ他材ニ移リ之ヲ食スルコトアリ故ニ此ノ種ノ
 新ニ侵害スル時期ハ四月ヨリ十月頃迄ナルモ最多キ時期ハ五月下旬ヨリ七月迄ナリトス本種ハ
 本邦内地ニ廣ク分布スルモノニシテ竹材ト共ニ海外ニ達セル報告アレハ恐ラク現時ニ在リテハ
 世界各地ニ分布セルモノナルヘシ

被害 本種ノ蝕害スルモノハ主トシテ竹材ニシテまだけ、はちく、もうさう、くろちく等大形ナルモ
 ノニ其ノ害多クめだけ等ノ小形ナルモノニ其ノ害少キ傾向アルハ小形ナル爲産卵ニ不便ナルニ
 因ルカ如シさきり製家具ニハ本種ノ被害多キモ未タ幼蟲ノ發生セルヲ見ス又すぎひのき等ニモ稀
 ニ成蟲ノ穿入セルヲ見レトモ幼蟲ヲ見ス是等ハ産卵スルニ不適當ナルカ又ハ幼蟲ノ食物トシテ
 不適當ナルニ因ルモノナルカ如ク成蟲ト雖適當ナル食物ノ缺乏セルカ爲ナルカ如シ

本種ノ穿孔ハ成蟲ノ産卵孔幼蟲及成蟲ノ食物トシテノ三種ニ起因スルモノニシテ幼蟲ノ蝕害時期ニハ粉末狀ヲナセル蟲糞ヲ食害ノ跡ニ留メテ材外ニ排出スルコト稀ナレトモ成蟲ノ蝕害時期ニハ之ヲ排出スルコト多ク産卵孔ヲ穿ツトキハ全部之ヲ排出スルヲ以テ其ノ被害ヲ認ムルコト容易ナリ而シテ被害材中ニテ生育セル成蟲ノ逸出セサル以前ニハ内面ニ於テハ表皮ヲ通シテ食害ノ狀況ヲ透視スルヲ得レトモ外皮ハ厚キヲ以テ之ヲ知ルコト難シ然レトモ其ノ内部ニアリテハ只蟲糞ヲ以テ充タサル、ノミナリ

竹材ノ伐採時期ハ蟲害ノ多少ニ密接ナル關係アルモノナリトハ從來ノ説ナレトモ三村技師ノ研究ニ據レハ明確ニ其ノ關係ノ認ムヘキナシト云フ予亦本種ニ就キ數次試験ヲ行ヒタレトモ其ノ結果甚不規則ニシテ一定ノ關係ノ存スルコトヲ認ムル能ハス只本種ハ伐採後時日ヲ經過セサルモノニ比較的の多ク來襲スルノ傾向アルヲ以テ産卵期ニ近キ時ニ伐採セルモノハ被害多キ結果ヲ生スルモノナルカ如シ但シ之等ノ關係ハ尙續キテ調査セント欲ス

附記 本種ニ最近縁ナル種ハ *Dinoderus minutus* ト稱シ印度ニ産スル有名ナル竹材ノ害蟲ニシテ其ノ外ブラジル、ジャバ等ニ産シ此ノ科ノ専門家ナル Lesne ハ本邦ニ於テ亦之ヲ採集セリト報告セラレタリ而シテ予ハ未タ之ヲ得ルコト能ハサルモ本邦ノ暖地ニ於テハ前種ニ混シテ棲息スルモノナルヘシ本種ハ印度ニ在リテ一年四五回ノ發生ヲナスモノナレハ本邦ニ於テ亦數回ノ發生ヲナスヘク即チ其ノ蕃殖力旺盛ナレハ之カ被害ハ又前種ニ倍スルモノアルヘシ又此ノ科ニ屬スル數種ハ臺灣ニ産シ竹材ヲ害スルモノナリ

ニ ひらたきくひむし (*Lagelus brunneus* STEPHENS)

成蟲 體長三乃至五耗ニシテ多少扁平ナリ黃褐色乃至赤褐色ニシテ頭部及前胸ハ濃色ナリ頭部ハ比較的大ニシテ横位ヲナシ黑色ノ複眼ハ兩側ニ突出シ其ノ上前縁ノ突起ニテ被ハル觸角ハ十一節ヨリ成リ先端ノ二節ハ大ナリ前胸ハ頭部ヨリ少シク廣ク類四邊形ヲナシ前縁ハ弧狀ニ突出シ側縁ハ稜狀ヲナシ眞直ニシテ後方ニ至ルニ從ヒ少シク幅ヲ減ス翅鞘ハ長ク兩側平行シ前胸ト其ノ幅略等シク後縁ハ穹狀ヲナス肢ハ發達シ蹠節ハ五節ナリ腹部ハ五節ヨリ成リ第一節ハ第二節ヨリ長シ頭部及前胸ニハ微細ナル點刻不規則ニ密布シ翅鞘ニ於ケル小點刻ハ縱列ヲナス全體ニ淡褐色ノ毛ヲ生ス

幼蟲 體長四乃至五五耗ニシテ鱗蟠形ヲナシ腹面ニ屈曲ス胸部肥大シ尾端ニ進ムニ從ヒ漸次小トナル三對ノ胸肢ハ細長ナリ全體乳白色ニシテ頭部ハ多少黃色ヲ帶ヒ大顎ハ褐色ナリ頭部及胸肢ニハ比較的長キ細毛ヲ生スレトモ其ノ他ノ部分ニハ殆ント毛ヲ認メス

生態 成蟲ノ多ク飛翔スルハ五月乃至八月ニシテ乾燥セル木竹材ノ表面ヲ嚙ミ此ノ處ニ産卵スルカ如シ幼蟲ハ材中ニ穿孔シ不規則ニ之ヲ蝕害スルモノニシテ産卵期長キ爲幼蟲ノ發育不整ニシテ其ノ經過ヲ明ニスルヲ得サレトモ七月乃至十一月頃迄ハ多數ノ幼蟲ト共ニ成蟲及蛹ノ混棲スルヲ見其ノ以後ニ至リテハ蛹及成蟲増加ス翌春ニ至リテ成蟲ハ産卵期ニ達スルモ食物缺乏セサル限り多クハ舊材ニ留リテ之ヲ食シ且其ノ材中ニテ産卵スルカ如ク遂次數年間ハ同一材中ニ棲息シ遂ニ全ク食スヘキ部分ナキニ至リ初テ成蟲ハ全部之ヲ去リテ他材ニ移ルモノナルカ如シ本種ハ本邦ニ在リテハ東京附近ヨリ九州ニ至ル迄廣ク分布スルモノニシテ元來中央亞米利加ニ

産シ木材ト共ニ世界各地ニ傳播スルニ至リシモノナリト謂フ
害敵 本種ノ幼蟲ニ寄生スル蜂類二種アリ一ハ小繭蜂科(Braconidae)ニ屬シ一ハ小蜂科(Chalcidae)ニ屬
ス共ニ體長三四耗ノ小形種ニシテ五六月頃發生シ被害材ノ表面又ハ蟲孔中ニ入りテ産卵スルカ
如シ寄生ノ割合ハ明ナラサレトモ約一割位ニ及フカ如シ又郭公蟲科(Cleridae)ニ屬スル *Zarsostenus*
univittatus Rossiト稱スル甲蟲ノ成蟲ヲ被害材中ニ採リタリ此ノ屬ハたけしんくひ屬ノ幼蟲ヲ捕食
スルモノナルニヨリ恐ラクひらたきくひむしノ幼蟲ヲモ捕食スルモノナラン
被害 本種ノ蝕害スル樹種ハかしならしほじけやき及竹材等ニシテ之等ノ材ヲ以テ造レル家具
車輪車臺把柄等ノ器具類ハ其ノ被害多ク殊ニかし材ヲ使用スルコト多キ兵器ノ類ニハ其ノ損害
僅小ナラス且本種ノ被害ハ殆ント内部ハ全部蝕害セラレテ蟲糞ト化セルモノニテモ之ヲ排出ス
ルコト少ナキヲ以テ外觀ニ異狀ナクシテ全然用ニ堪エサルニ至ル迄其ノ被害ヲ觀過スルコト稀
ナラス然リ而シテ外觀上被害ヲ認知シ難キハ産卵時ニ於テ成蟲ハ材中ニ穿入セサルカ爲蟲孔ヲ
認メサルコト幼蟲ハ蟲糞ヲ材外ニ排出スルコト少キ爲外形ニ變化ヲ來サルコト及材中ニテ羽
化セル成蟲カ食物ノ存在スル限り脱出セサルコト等ノ爲ナリ
かし屬中種類ニヨリ被害ノ程度ニ差異アルカ如キヲ以テ明治四十四年六月つくばねがしうばめ
がしあかがしあらかしうらしろかししらかし等ノ乾燥材片ヲ被害材ト共ニ養蟲箱ニ入レ大正三
年一月及大正五年一月ニ調査セルニうらしろかし及しらかしノミハ被害アルヲ認タレトモ他ノ
種ニハ之ヲ認メサリキ但シ此ノ材片ハ伐採月日等不明ナル爲前記ノ結果ヨリ正確ナル結論ヲ得
ルコト能ハサレトモ之ニ依リテうらしろかし及しらかし材等ハ蝕害セラル、モノナルコトヲ確

ムルヲ得タリ

木材ノ伐採期ニ依リ蟲害ニ多少アルハ從來唱ヘラル、所ニシテ伐採期ヲかし材購入ノ一條件トナスモノアルヲ以テ其ノ關係ヲ試験セリ樹種ハ林業試験場内所生ノしらかしヲ選ヒ明治四十四年十月ヨリ翌大正元年九月ニ至ル迄毎月上旬ニ直徑約一寸長サ五寸ノ枝四本ツ、ヲ伐リ内二本ハ直ニ皮ヲ削リ他ノ二本ハ其ノ儘トナシ害蟲ヲ防止セル養蟲箱内ニ入レ大正二年七月迄放置セリ而シテ蟲害無キコトヲ確メタル後ひらたさくひむしノ棲息セルかし材ト共ニ養蟲箱ニ入レ大正三年八月及大正五年一月調査セルニ次ノ如キ結果ヲ得タリ但シ○印ハ被害ナキモムニシテ●印ハ被害アルモノナリ

伐採月	大正三年八月調査		大正五年一月調査	
	皮附	皮剝	皮附	皮剝
一月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
二月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
三月	● ●	● ●	● ●	● ●
四月	● ○	● ●	● ●	● ●
五月	○ ○	○ ○	○ ●	○ ●
六月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
七月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
八月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
九月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
十月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
十一月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
十二月	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○

即チ三四五ノ三箇月間ニ伐採セルモノハ被害ヲ認ムレトモ他ノ月ニ伐採セルモノハ之ヲ認メス此ノ結果ニ依リテ六月ヨリ翌年二月ニ至ル間ニ伐採セルモノハ被害無シト云フヲ得サレトモひらたさくひむし蝕害トかし材伐採時期トノ間ニハ多少ノ關係アルカ如シ尙此ノ問題ニ就テハ繼續試験中ナルヲ以テ追テ報告スヘシ

皮附ノ儘ナルモノト皮ヲ削去リタルモノトノ間ニハ被害ニ差異ヲ認メタリ皮ヲ削リタルモノニ

テハ其ノ表面ノ全部ヨリ蝕入セルカ如ク只中軸ノ一部ヲ除キ表面ニ近キ部分ハ凡テ蝕害ヲ認メ
タレトモ皮附ノモノニテハ其ノ兩端ノ切斷面ヨリ七八分以内ノ部分ニ蝕害ヲ認メ其ノ他ノ部分
ニハ之ヲ認メサリキ此ノ現象ハ被害材全部ニ共通ナル點ヨリ見ルニ本種ハ樹皮ヲ存スル部分ヨ
リ蝕入スルコト能ハサルモノナルカ如シ

三 ひめひらたきくひむし (*Iyctozylon japonum* REITTER)

所屬 鞘翅類 扁蠹蟲科 (*Iyctidae*)

成蟲 體長一・五乃至二耗ニシテ扁平長形、黃褐色乃至赤褐色ナリ、頭部横位ニシテ黑色ノ複眼兩側
ニ突出シ額面兩側ニ三個ノ突起アリ、觸角ハ十一節ヨリ成リ、末端ノ二節ハ長橢圓形ヲナス、前胸ハ
略四角形ニシテ頭部ト幅等シク中央ニ縱凹部アリ、前縁孤狀ヲナシ、前側隅ハ圓ク側縁ハ稜狀ヲナ
シ、眞直ニシテ後方少シク狭ク後側隅ハ直角ヲナス、後縁ハ眞直ナリ、翅鞘ハ前胸ヨリ幅少シク廣ク
側縁平行シ、後縁圓シ、肢ハ大ナリ、腹部ハ五節ヨリ成リ、第一節ハ第二節ヨリ廣シ、頭部及前胸背ニハ
粗大ナル點刻不規則ニ生シ、翅鞘ニテハ點刻縱列ヲナス、全體ニ淡褐色ノ鱗片毛ヲ生シ、肢及體ノ下
面ニハ短毛ヲ生セリ

生態 本種モ五六月頃成蟲飛翔ス、成蟲及幼蟲共ニ竹材内側ノ軟質部ヲ食シ、粉末トナレル蟲糞ヲ
排出スルコト多シ、經過等ハ未タ明ナラサレトモ前種ニ類スルモノナラン、東京ニ産ス
被害 めだけ屬 (*Arundinaria*) 等ノ竹材中ニ棲息加害スレトモ發生數少ク被害僅少ナリ

四 つまぐろかみさりとんぢ (*Naerda nigritentis* MOTSCHULSKY)

所屬 鞘翅類 擬天牛科 (*Oedemeridae*)

成蟲 體長十乃至十二耗ニシテ天牛ニ類セル甲蟲ナリ全體黃褐色ニシテ翅鞘ノ先端黑色ヲ呈シ胸部及腹部ノ下面尾節ノ背面及肢ノ基節轉節腿節ハ黑褐色ヲ呈ス觸角ハ雄ニ在リテハ十二節雌ニ在リテハ十一節アリ絲狀ヲナシ體長ヨリ少シク短シ前胸ハ頭部ト幅略同シク中央ヨリ前部膨大シ後方少ク縊ル翅鞘ハ前胸ヨリ幅廣ク兩緣平行シ先端ニ至ルニ從ヒ漸次幅ヲ減ス尾節ハ少シク突出ス肢ハ長クシテ後肢ノ蹠節ハ四節ナリ

幼蟲 體長十五耗ニ達シ長形ナリ全部乳白色ニシテ口器黃褐色ヲ帶ヒ大顎ハ黑褐色ナリ頭部ト前胸トハ合シテ球狀ヲナシ中胸後胸及腹部ノ第一節ハ他ニ比シテ長ク短シ前胸背面ノ後部ヨリ第二腹節ノ前部ニ至ル迄ハ齒狀ノ小突起アリ腹部第三第四兩節ノ腹面兩側ニ各一對ノ齒狀突起叢アリ胸肢ハ短大ニシテ齒狀突起ヲ生ス體全部ニ短毛ヲ疎生セリ

生態 本種ハ一年一回ノ發生ニシテ成蟲ハ七月頃發生ス長崎ニテ採集セルモ他ノ分布地方ハ未タ不明ナリ

被害 某汽船石炭庫内梁受板及内張板ヲ蝕害セルモノヲ遞信省管船局井口工學士ノ採集セルモノニシテ被害材ハまつナリキ

五 くろたまむし (*Buprestis japonicus* SAUNDER.)

所屬 鞘肢類 吉丁蟲科 (*Buprestidae*)

成蟲 體長二十耗内外ニシテ多少扁平ナル紡錘形ヲナセル堅牢ナル甲蟲ナリ黑色ニシテ背面ハ藍綠色ノ金屬光澤ヲ有シ腹面及肢ニハ紫褐又ハ綠色ノ光澤アリ前頭ニ一個腹部末節ノ下面ニ一對ノ赤色ノ斑點アリ觸角十二節ニシテ絲狀ヲナシ短シ頭部前胸及體ノ下面ニハ微細ナル點刻ア

リ翅鞘ハ先端截形ヲナシ其ノ外縁ニ小刺アリ各十條ノ縱溝ヲ有シ其ノ間ニ微細ノ點刻ヲ有ス腹部ハ五節ヨリ成リ基部ノ二節ハ癒合ス肢ハ短ク後肢ハ體ノ末端ニ達セス

幼蟲 長形圓筒狀ニシテ多少扁平ナリ頭部ハ小ニシテ單眼ヲ缺ク前胸著シク兩側ニ擴大スルヲ以テ天牛ノ幼蟲ト區別スヘシ

生態 本邦各地ニ普通ニシテ成蟲ハ夏期發生ス好ミテまつ材ニ産卵シ幼蟲ハ不規則ニ蟲孔ヲ穿テテ之ヲ食ス建築物橋梁等或ハ枯死セル立木等ニ棲息シ濕氣比較的少キ個所ヲ好ムカ如シ被害 主トシテ建築物及橋梁等ノまつ材ヲ蝕害スルモノニシテ建築後數年以内ノモノニ好ミテ來ルカ如シ京都市内某倉庫ニ於テ本種ノ加害甚シカリシ例アリ

附記 本科ニ屬スル昆蟲ニシテ木材ヲ蝕害スルモノ尙數種アリうばたまむし (*Chalcophora Japonica* GOERT.) 亦まつ材ヲ害スルカ如シ其ノ他一二ノ幼蟲ヲ濕潤セル木材中ニ得タルコトアレトモ飼育ヲ全フスルヲ得サルヲ以テ種類ヲ明カニスルコト能ハス

六 ちやいろこめつむし (*Ischnorhis* sp.)

所屬 鞘翅類 叩頭蟲科 (Blateridae)

成蟲 體長十乃至十二耗ニシテ多少扁平ナル紡錘形ヲナス背面ハ黑褐色ニシテ腹面ハ多少薄ク觸角及肢ハ黄褐色ヲ呈ス全面ニ褐色ノ微毛ヲ生ス前頭ノ前縁ハ薄ク稜狀ニ突出シテ顔面ヲ蔽ヒ觸角ハ其ノ下方ヨリ生シ十一節ニシテ絲狀ヲナシ前胸ヨリモ少シク長ク第二節最小ニシテ球形ヲナシ第三節以下ハ長ク略同長ナリ前胸ハ長サ幅ヨリ大ニシテ後方ニ進ムニ從ヒ漸次幅ヲ増シ後隅角ニハ銳刺ヲ有ス腹面後縁ニハ一銳刺アリテ中胸片ノ凹溝ニ嵌入ス背面光澤ヲ有シ微細ノ

點刻アリ翅鞘基部ハ前胸ノ後縁ト略幅同シク後方ニ漸次幅ヲ減シ先端鈍ク突出ス各縦ニ十條ノ點刻列アリ肢ハ中大ナリ

幼蟲 體長二十乃至二十五耗ニシテ長キ圓筒狀ヲナシ前後幅同シ全體黃褐色ニシテ口器肢及各環節端ハ濃色ナリ三對ノ胸肢ハ短ク齒狀ノ小突起ヲ密生ス前胸ノ前縁及前胸以下腹部第八節ニ至ル各節ノ後縁ニハ縱ニ微細ナル皺ヲ有シ中胸以下腹部末節ニ至ル各節ノ背面前縁ニ近キ兩側ニ皺刻部アリ腹部下面ノ兩側ニハ淡色ノ縱線アリ尾節ノ基部ニ近キ肛門ノ外縁ニ沿ヒテ穹狀ニ合ス尾節ハ圓錐形ヲナシ先端銳レリ體ノ表面平滑ニシテ光澤ヲ有シ各節數本ノ毛ヲ生セリ
 生態 幼蟲ハ水分多キ木材ヲ食シ粗キ木屑ヲ出スコト天牛ニ類セリ二年ニシテ化蛹シ次キテ羽化スルモノニシテ成蟲ハ五六月頃發生スルカ如シ
 被害 某汽船石炭庫内縦通材ヨリ遞信省管船局井口工學士ノ採集セルモノニシテ其ノ被害材ハまづナルカ如シ未タ其ノ他ニ之ヲ採集セサルヲ以テ各地ニ廣ク發生スルモノナルヤ否ヤ明ナラス

七 たけとらかみきり (*Calodryus annularis* FABRICIUS)

所屬 鞘翅類 天牛科 (Cerambycidae)

成蟲 體長十乃至十五耗ニシテ圓筒形ヲナセリ體ハ黑色又ハ黑褐ニシテ翅鞘觸角及肢ハ色薄ク暗褐色又ハ黃褐色ヲ呈シ全體ニ黃色又ハ帶綠黃色及黑色又ハ黑褐色ノ鱗毛ヲ密生シ斑紋ヲ生ス頭部ハ全部黃色ナリ觸角ハ十一節ヨリ成リ體長ヨリ短ク褐色ナリ前胸ハ殆ント球形ニシテ黄色ヲ呈シ兩側ニアル各一個ノ橢圓紋及中央ニ存スル三裂セル一紋ハ黑色ナリ翅鞘ハ前胸ヨリ幅廣

ク先端截形ヲシニ小齒アリ黄色又ハ帶綠黄色ヲ呈シ基部ニ近キ兩側橢圓形ノ環紋中央ナル錠形ノ一紋及先端ニ近キ左右二個ノ橢圓形紋ハ黑色又ハ黑褐色ナリ體ノ下面ハ黃白色ニシテ肢ハ淡褐色ヲ呈シ長大ナリ

幼蟲 體長十五乃至二十耗ニシテ圓筒形ヲナシ少ク扁平ナリ頭部ハ小ニシテ褐色ヲ呈シ其ノ大部分ハ前胸内ニ簇入ス胸部及腹部ハ乳白色ニシテ前胸最大ニシテ以下漸次小トナリ腹部ハ各節略同幅ナリ胸肢ヲ缺キ胸部及腹部ノ上下兩面ニ存スル肉瘤ニヨリテ運動ス

生態 本邦ヨリ印度ニ至ル迄分布シ幼蟲ハ常ニ乾燥セル竹材ヲ食ス成蟲ハ五、六月頃發生シ諸種ノ花ニ來ルコトアリ竹稈ノ切斷面又ハ節部ノ表面ニ産卵スルカ如ク幼蟲ハ不規則ニ穿孔シ蟲糞ヲ以テ孔ヲ埋メ木屑ヲ出スコトナシ幼蟲ノ儘越冬シ一年一回ノ發生ヲナスカ如シ

被害 幼蟲ハ乾燥セル諸種ノ竹材ヲ蝕害ス竹材ヲ害スル天牛中ニテハ發生最多キモノナリ常ニ乾燥セル材ヲ食シ濕潤セルモノニ棲息セス

八 くろとらかみさり (*Catoclytus latifasciatus* FISCH.)

所屬 鞘翅類 天牛科 (*Cerambycidae*)

成蟲 體長十二乃至十五耗ニシテたけとらかみさりに類ス體黑色ニシテ灰色及黑色ノ鱗毛ヲ密生シ斑紋ヲ呈ス觸角ハ十一節ヨリ成リ絲狀ニシテ體長ヨリ短カク頭部ト共ニ灰色ナリ前胸ハ略球形ニシテ灰色ヲ呈シ中央ノ大ナル心臟形紋及其ノ兩側前方ノ不判明ナル小點紋ハ黑色ナリ翅鞘ハ胸部ヨリ少シク幅廣ク先端截形ヲナシ灰色ニシテ基部ニ接シ左右各二個ノ橢圓形紋中央ニ近キ八字形紋及先端ニ近キ大ナル圓紋ハ黑色ナリ體ノ下面ハ灰色ニシテ多少黃褐色ヲ帶フ肢ハ

細長ニシテ全部灰色ナリ

生態 廣ク本邦ニ分布シ一年一回ノ發生ニシテ成蟲ハ五、六月頃諸種ノ花ニ來ルコト多シ

被害 幼蟲ハあかまつ皮附磨丸太ノ皮部ト材部トノ間ニ發生シテ之ヲ蝕害スル爲外皮ヲ剝脱セシムルニ至ルコトアリ又竹材ニ於テモ稀ニ其ノ被害ヲ見かし材ニ亦發生スルコトアリト云フ凡テ乾燥セル材ヲ食シ濕潤ナル個所ニ棲息セス

九 べにかみさきり (*Purpuricenus temmichi* GUER.)

所屬 鞘翅類 天牛科 (*Cerambycidae*)

成蟲 體長十五乃至二十耗ナリ頭部ハ小形ニシテ黑色ナリ觸角ハ十一節ヨリ成リ絲狀ニシテ雌ニテハ體長ニ等シキモ雄ニテハ之ヨリ長シ前胸ハ幅長サヨリ大ニ前後兩縁ハ眞直ニシテ兩側縁ノ中央ニハ齒狀ノ大ナル突起アリ背面ニ微細ナル粒狀刻ヲ有シ赤色ニシテ五個ノ黒點ヲ存シ兩側ニアル二個ハ連續スルコトアリ菱狀部ハ長三角形ニシテ黑色ナリ翅鞘ハ胸部ヨリ廣ク後部ニ至ルニ從ヒ多少幅ヲ増シ先端圓シ全部赤色ニシテ粒狀刻アリ胸部及腹部ノ下面ハ黑色ニシテ灰色ノ軟毛ヲ生シ肢ハ長クシテ光澤アル黑色ナリ

生態 一年一回發生シ成蟲ハ四月下旬ヨリ五月頃ねぎノ花ニ來リ花蜜ヲ嘗ム卵ハたけとらかみさきりト同シク竹材ノ表面ニ産附スルカ如ク蝕害ノ狀況モ亦殆ント同一ナリ北支那ヨリ本邦ニ産シ東京以南九州ニ至ル間ニ多シ

被害 幼蟲ハ乾燥セル竹材ヲ蝕害スめだけ屬ノモノニ其ノ害多キカ如シ

十 たけはいいろかみさきり (*Aelara furcata* BATES.)

所屬 鞘翅類 天牛科(Cerambycidae)

成蟲 體長十七乃至二十耗ニシテ全體ニ灰褐色ノ鱗毛ヲ密生シ不判明ナル濃淡ノ斑紋アリ頭部ハ前胸ト幅殆ント等シク觸角ハ十一節ニシテ絲狀ヲナシ體長ト略同シ前胸ハ長サ幅ヨリ小ニシテ前緣弧狀ヲナシ後緣ノ中央ハ少シク突出シ側緣弧狀ヲナス背面ニハ粗ナル縱皺ヲ有ス翅鞘ノ基部ハ胸部ヨリ廣ク後方ニ至ルニ從ヒ幅ヲ減シ先端截形ヲナシ側偶ニ突起ヲ有ス各翅ノ基部ニ近キ中央部ノ鱗毛ハ長クシテ突起狀ヲナシ其ノ後方ニ褐色ノ不判明ナル縱斑アリ肢ハ短小ナリ

生態 本島及九州ニ分布シ成蟲ハ六七月頃發生スルモ甚稀ナリ

被害 幼蟲ハ諸種ノ乾燥セル竹材ヲ蝕害スレトモ發生數少キヲ以テ被害多カラス

十一 いへかみきり(*Stromatum longicornis* NEWMAN)

所屬 鞘翅類 天牛科(Cerambycidae)

成蟲 體長二十乃至二十四耗ニシテ茶褐色又ハ黑褐色ヲ呈シ頭部及前胸ハ鞘翅ニ比シ濃色ナリ全面灰褐色ノ軟毛ヲ生シ翅鞘ニハ褐色ノ剛毛ヲ混生ス觸角絲狀ニシテ雌ニテハ體長ヨリ僅ニ長ク雄ニテハ約二倍ニ達セリ前胸ハ横位ニシテ頭部ヨリ幅廣ク前緣及後緣ハ眞直ニシテ側緣ハ穹狀ヲナシ全面ニ不規則ナル點刻及隆起アリ翅鞘ハ雌ニテハ前胸ト幅略等シキモ雄ニテハ著シク廣ク側緣ハ平行シ先端圓シ翅鞘面ハ粗糙ニシテ光澤アル隆點不規則ニ散布シ肢ハ比較的長大ナリ

生態 琉球諸島ヨリ支那印度等ニ分布ス

被害 石垣島及徳之島等ニテ幼蟲ハ家屋ノ柱梁又ハ家具等乾燥セル木材中ニ棲息シテ蝕害シ其

ノ被害僅小ナラス徳之島ニテハしい材ハ此ノ種ノ害ヲ受クルコト少シト稱シ家屋ニハ好ミテ之ヲ用ウト云フ

十二 くろかみさび (*Spondylis buprestoides* LINNE.)

所屬 鞘翅類 天牛科 (Cerambycidae)

成蟲 體長二十耗内外ニシテ圓筒形ヲナシ黒色又ハ黒褐色ナリ頭部大ニシテ大顎發達シ觸角ハ十一節ニシテ短ク體長ノ半ニ達セス前胸ハ略球形ヲナシ點刻及皺ヲ有ス翅鞘ハ前胸ト幅同シク先端穹狀ヲナシ各二條ノ隆條アリ全面ニ點刻ヲ密布ス肢ハ短大ナリ

幼蟲 體長二十五乃至三十耗ニ達シ少シク扁平ナル圓筒形ニシテ乳白色ヲ呈ス頭部ハ前部黒褐色ニシテ後半ハ黄褐色ナリ前胸ハ幅廣ク前半多少黄色ヲ帶ヒ光澤アリ後半ハ粗糙ナリ中胸以下腹部第七節ニ至ル各節ハ上下兩面ニ肉質瘤起アリテ面粗糙ナリ胸肢ヲ有セス體ノ側面ニハ褐色ノ軟毛ヲ生セリ

生態 歐洲ヨリ本邦ニ至ル迄廣ク分布スルモノニシテ成蟲ハ七月頃發生ス普通幼蟲ハ枯死セル樹幹又ハ根株等ニ棲息スルモノナレトモ又土工用材等ノ濕潤セルモノニ發生スルコトアリ幼蟲ハ不規則ニ材部ヲ蝕シ粗キ木屑ヲ生スルコト多ク之ヲ孔外ニ排出ス
被害 幼蟲ハ橋梁、電柱、鑿坑支柱等濕潤セル木材ヲ蝕害スルコト多シ

十三 ひらたはなむぐり (*Valgus angusticollis* WATERHAUS.)

所屬 鞘翅類 金龜子科 (Scarabaeidae)

成蟲 體長六乃至七耗ニシテ長橢圓形ヲナシ背面扁平ナリ黒色又ハ黒褐色ニシテ灰白色ノ鱗片

所々ニ點在シテ斑紋ヲ呈ス頭ハ小ニシテ下向シ前胸下ニ蔽ハル觸角短ク先端齒狀ヲナシ赤褐色ナリ前胸ハ長サ幅ヨリ大ニシテ前部狹ク後部廣ク背面中央ニ二條ノ縱隆線アリテ其ノ兩側ニ一突起アリ菱狀部ハ低ク長卵形ヲナス翅鞘ハ前胸ヨリ幅廣ク扁平ニシテ兩緣平行シ不判明ナル五縱溝アリ尾端ノ二腹節ハ鞘翅外ニ裸出シ前節ノ後緣ニハ一對ノ齒狀突起アリ肢ハ細長ナリ幼蟲 體長十耗内外ニシテ蟻螯形ヲナシ腹面ニ屈曲ス三對ノ胸肢ハ長大ニシテ步行ニ適ス全體乳白色ニシテ頭部ハ褐色ヲ呈シ腹部ニハ短毛ヲ多ク生ス

生態 本州四國九州等ニ産シ成蟲ハ五、六月頃現ハレ諸種ノ樹木ノ花ニ來リ花粉又ハ花蜜ヲ嘗メ爲メニ結實ヲ妨クルコトアリ幼蟲ハ倒木根株等ノ多少腐朽ニ傾キタルモノヲ食スレトモ又建築物等ノ濕潤セル部分ニ棲息スルコトアリ一年一回ノ發生ヲナス

被害 第一師團所屬火藥庫内木造家屋ノ柱ノ下部及根太ニ用キタルまつ及ひのき材ノ蝕害セラレタルコトアリ此ノ被害材ハ礎石上ニアリテ地上一尺内外ヲ隔ツルモノナレトモ土地濕潤ナルヲ以テ材ハ乾燥セス被害柱ノ斷面ヲ見ルニ表面ト心材トノ間ノ部分ニテ主トシテ春材部ヲ食セリ而シテ其ノ材ハ濕潤セルモ腐朽セル痕跡ヲ存セス故ニ此ノ種ノ幼蟲ハ腐朽セサル木材ヲモ蝕害スルモノナルコト明ナリ

十四 くまびと (*Xylocopta circumvolans* SMITH.)

所屬 膜翅類 蜜蜂科 (Apidae)

成蟲 體長二十乃至二十五耗ニシテ肥大セル蜂ナリ全體黑色ニシテ胸部ニハ黃毛ヲ蜜生シ其ノ他ノ部分ニハ黑毛ヲ蜜生ス頭部ハ小ニシテ複眼大ナリ觸角ハ短ク膝狀ニ屈曲シ黑褐色ナリ額片

ハ略三角形ニシテ褐色ヲ呈シ其ノ他ノ部分ニハ黑色ニシテ微細ノ點刻アリ黑色ノ細毛ヲ密生ス
 口器ハ咀嚼及舐食ニ適ス胸部ハ球形ニシテ側面及背面ニハ黃色ノ長毛ヲ密生シ其ノ中央ノ一部
 ハ黒褐色ヲ帶フルコトアリ肢ハ強大ニシテ黒毛ヲ密生シ蹠節ノ毛ハ褐色ヲ帶フ腹部ハ短大ニシ
 テ黑色光澤アリ細微ノ點刻ヲ密布シ黑色ノ長毛ヲ生ス其ノ基部ニ存スルモノハ褐色ヲ帶フ胸部
 及腹部下面ノ毛モ亦褐色ヲ帶フ翅ハ黒褐色ニシテ紫色光澤ヲ有シ翅脈ハ黑色ナリ

生態 成蟲ハ四月ヨリ八月頃迄ニ現ハレ荳科植物其ノ他ノ花ニ來リテ花蜜ヲ求ム巢ハ竹竿中ニ
 營ムコトアレトモ又樹幹木材等ニ孔ヲ穿チ此ノ中ニ營ムコトアリ木材ニ穿孔スルモノニアリテ
 ハ多クハ横ニ置キタル材ノ下面ヨリ直徑四五分深サ一二寸ノ直孔ヲ穿チ之ヨリ兩側ニ木材ノ長
 軸ニ沿ヒテ同一直徑ニテ長サ各六七寸乃至一尺位ノ直孔ヲ穿ツ次ニ泥土ヲ以テ孔底ヲ塗リ花粉
 ヲ集メテ塊狀トナシテ之ニ收メ一粒ノ卵子ヲ産ミ次ニ泥土ヲ以テ隔壁ヲ作ル其ノ間隙ハ六七分
 ナリ次ニ再ヒ花粉塊ヲ入レ産卵シ順次ニ十餘個ノ巢房ヲ造ル孵化セル幼蟲ハ花粉ヲ食シテ生長
 シ其ノ中ニアリテ蛹化ス發育早キモノハ年内ニ羽化シテ成蟲トナリ其ノ儘越年シ四月頃ニ至リ
 孔口ニ近キモノヨリ隔壁ヲ破リテ脱出飛散ス蜂ノ穿孔スルトキハ木屑ハ凡テ孔口ヨリ排出シ且
 穿孔ノ音ハ外部ヨリ聽取スルヲ得

被害 家屋建築物ノ一部又ハ堆積セル乾燥材ニ穿孔加害スルモノニシテ針葉樹材ハ潤葉樹材ニ
 比シ被害多ク殊ニすぎ材ニ多シ

附記 蜜蜂科ニ屬スルはきりばち屬(*Meagacili*)及胡蜂科(*Vespidae*)ニ屬スル蜂類中ニハくまばちト類
 似ノ個所ニ營巢スルモノ少カラサレトモ之等ノ蜂ハ自ラ木材ニ穿孔シテ營巢スルニアラスシテ

木材中ニ存スル天牛、吉丁蟲等ノ作りタル蟲孔ヲ利用シ其ノ木屑及蟲糞等ヲ排出シテ巢ヲ作ルモノニシテ直接木材ヲ害スルモノニアラス

十五 ひねあかちほあぶ (*Camponotus ligniperdus obscuripes* MAYR.)

所屬 膜翅類 蟻科 (Formicidae)

成蟲 職蟻ハ體長八乃至十五耗ニシテ内地ニテハ最大形ナル蟻ナリ胸部、腹柄節及腹部第一節ハ暗赤色ニシテ其ノ他ノ部分ハ光澤アル眞黒色ナリ體ニハ黄色ノ軟毛ト剛毛トヲ疎生ス頭部ハ橢圓形乃至類三角形ヲナシ複眼大ニシテ單眼ヲ缺ク觸角細長絲狀ヲナス胸部ハ瘦長ニシテ背面弧狀ヲナス肢ハ長大ナリ腹柄節ハ鱗片狀ヲナシ直立ス腹部ハ大ニシテ長卵形ナリ

雌ハ體長二十耗ニ達シ構造及色彩ハ職蟻ニ類スルモ頭部ニハ三個ノ單眼ヲ有シ胸部ハ能ク發達シ二對ノ褐色膜翅ノ翅ヲ有ス此ノ翅ハ交尾後脱落ス腹部ハ肥大シ胸部ヨリ長シ

雄ハ體長十五耗内外ニシテ雌ニ類スルモ全體瘦長ニシテ肢及觸角ハ細長ナリ全身黒色ニシテ赤斑ナシ頭部ハ小ニシテ複眼及單眼ハ能ク發達シ翅ハ脱落スルコトナシ

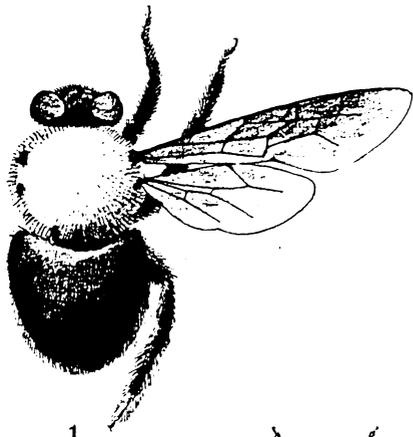
生態 羽蟻即チ雌雄ノ飛翔スルハ六七月頃ニシテ交尾後雄ハ直ニ死シ雌ハ翅ヲ脱落セル後樹皮下又ハ枯朽木中ノ間隙中ニ入り數日後ヨリ各日一粒ツ、數粒ノ卵子ヲ産下ス幼蟲孵化スルヤ雌ハ之ヲ哺育シ二十餘日ニテ此ノ幼蟲ヨリ職雌ヲ生ス雌ハ此ノ間食物ヲ攝取スルコトナシ即チ幼蟲ノ哺育及雌自身ニ要スル養分トシテ自己體內ニ存スル翅ニ附隨セシ筋肉ヲ消費スルモノナリ職蟻ハ造巢卵仔ノ保護并ニ哺育及食物ノ採集等ニ從事シ二三年後ニ至リテ羽蟻ヲ生スルニ至ル職蟻増加スルニ從ヒ巢ヲ立木中ニ穿チ又ハ建築物中ニ造ルニ至ル食物ハ蚜蟲介殼蟲等ノ分泌ス

ル蜜汁ヲ主ナルモノトス本邦内地ニハ廣ク分布スレトモ四國九州ニテハ只山地ニ産スルノミナ
 リ
 被害 建築物中ノ乾燥セル木材中ニ營巢シ空洞ヲ造ルコトアリテ針葉樹濶葉樹共ニ其ノ害ヲ受
 ク新潟山形青森ノ諸縣ヨリ本種ノ家屋ヲ加害セル報告ヲ得タリ青森縣ニテハ西津輕郡岩木山神
 社社殿ノ根太ニ使用セルあすなろニ此ノ害ヲ見タリ

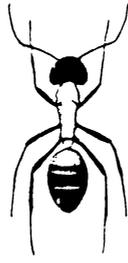
第三圖版説明

- | | | | |
|------|-------------|------|------------|
| 第一圖 | くまばち | 第二圖 | たけはいいろかみきり |
| 第三圖 | くろたまむし | 第四圖 | たけとらかみきり |
| 第五圖 | つまぐろかみきりもどき | 第六圖 | ひらたはなむぐり |
| 第七圖 | むねあかおほあり | 第八圖 | ひめひらたきくひむし |
| 第九圖 | くろとらかみきり | 第十圖 | ちやいろこめつき |
| 第十一圖 | いへかみきり | 第十二圖 | べにかみきり |
| 第十三圖 | くろかみきり | | |

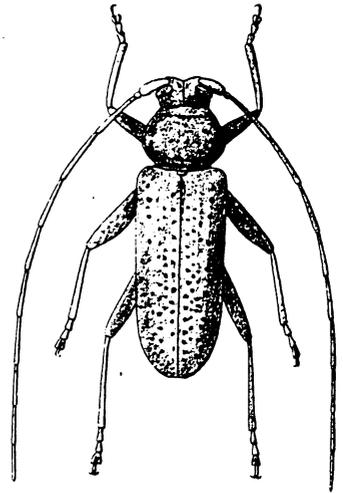
第三圖版



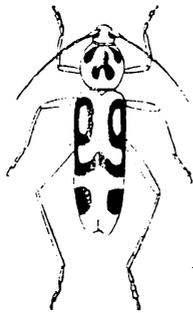
1



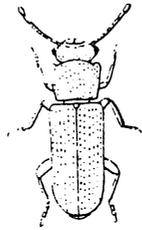
7



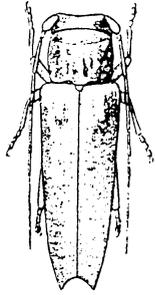
11



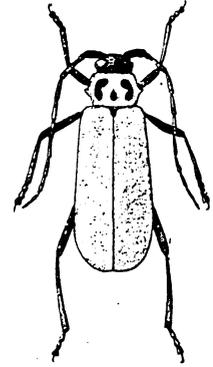
4



8



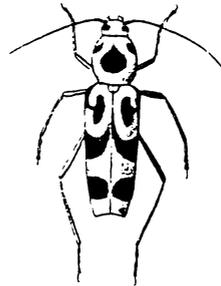
2



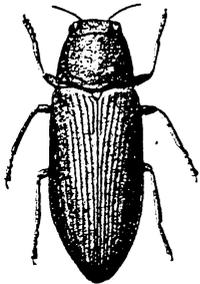
12



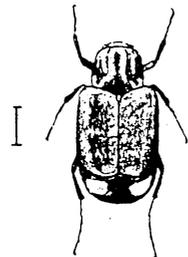
5



9



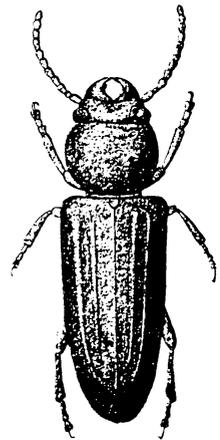
3



6



10



13