

X線透視に依る害蟲検査驅除 及生態研究に就て

八 木 誠 政

レントゲン線が醫學に於て診断及治療上重要なる役目をなし居るは今更言ふを待たず。又生物の發生或は組織に對する影響の純理研究及之れが應用に關する文献も亦枚擧に暇なし。殊に近時種々なる物質の品質検査にレントゲン線の應用さるゝ事實に旺盛を極む。

X線が昆蟲を對照として用ひられたる研究は他の生物の場合に於ける論文に比し其の數甚少し。即趨姓の研究として Forel 及 Dufour が蟻 (*Formica Sanguinea*) を用ひてなしネガチブの結果を得たるものその他に Axenfelt が蠅 (*Musca*) を用ひてなしX線を避ける結果を得たる實驗の外は凡て昆蟲の異なる期にX線を投じ其等の昆蟲が發育を止め Steril となれる事のみを論じたるものにして一も余が此處にて發表せんとする方面に實驗を行ひたるものを見出さざるなり。故に其等の研究者即ち Bordier, Galimard, Hastings, Beckton, Wedd, Hasebroeck, Hunter, Morgan, Runner, 諸氏の研究内容に關しては此處に抄論する必要なきを以て其は後日該方面に關する余の研究發表の際に譲らんとす。

余はクーリツヂの管を用ひ、樹木、草本、穀物、衣服、材料、家具等に潛入せる昆蟲類の存在場所を透視し得たるが、此の事よりして是等昆蟲の驅除並に生態研究に對しX線利用により從來行ひ來れる方法よりも一層の確實さと精細さを加へ得るものなる事並に穀物検査或は植物検査に於てもX線を使用さるゝは甚だ有利なるべきを此處に提言せんとする者なり。

材 料

透視實驗の材料に先づ天牛の幼蟲の潛入せる樹木を用ひ次で果實稻稈、米、大豆、羊毛、毛布、竹材、樅材等を透視したり。而して是等材料

料中に存せる對照昆蟲の種名は次の如し。

- クハカミキリ(幼蟲) *Apriona rugicollis* Chev.
 シロスジカミキリ(幼蟲) *Bytocera lineolata* Chev.
 ゴマダラカミキリ(幼蟲) *Melanauster chinensis* Först.
 ルリカミキリ(幼蟲) *Chreonoma fortunei* Thom.
 リンゴカミキリ(幼蟲) *Oberea japonica* Thumb.
 ブドウスカシバ(幼蟲) *Sciapteron regale* Butl.
 カシメイガ(幼蟲) *Pylaris farinalis*.
 イガ(幼蟲) *Tinea pellionella* L.
 コクゾウ(幼蟲) *Calandra orizae* L.
 ニカメイチュウ(幼蟲) *Chilo simplex* Butl.
 ヘウホンムシ(幼蟲) *Ptyinus fur* L.

果實はネーブルオレンジ夏蜜柑、紀州蜜柑、林檎、梨、柿、西瓜(小笠原産)バナナ、を用ひたれど、害蟲の居らざりし爲め、故意にルリカミキリの幼蟲をピンセットにて穿ちたる穴に挿込して透視せり。竹材及び檜材は赤羽被服廠に在勤の磯部辰雄氏より借用せるものにして共に Scolitidae. の被害ありしが、既に内部には蟲體を見出さざりき。

實 験 方 法

余は始め上田蠶絲專門學校に於てギバの管を用ひ試験せるも是は少しく軟に過ぎ(Soft Ray)たるを以て大正十二年末より本年一月にわたり専ら農商務省西ヶ原農事試験場に於て同所の棧械を用ひて實驗せり。

先づ約三ミメの鉛板を着せたる木箱中にクーリツテ管を縦に裝置し箱の側面に穿ちたる二吋の圓孔よりレントゲン線を放出する方法を以て各々の材料を此の圓孔の直前に持來り如何なる Voltage. と Amperage. と Hardness. に於て内部の蟲が最も明瞭に透視し得るやを研究せり。此 Focal distance. は卅糎とせり。

余の用ひし樹木の材料中最も堅く且つ太き樹木は栗及桑にして直徑約二吋のものなりき。其他は皆是以下の太さなりしが各種類に對

する最高より最低迄の電壓其他左の如し。

栗、桑、葦樹(直經一一二吋)八乃至四千ボルト四・六ミリアムペア、
硬度六一七。

葦樹、梨、葡萄(直經〇・五吋)六万ボルト四・〇ミリアムペア、硬度五
一六

米、隠元豆、四万二千ボルト四・〇ミリアムペア

稻 稈 全 上

羊 毛 全

果物(西瓜)バナ、十万ボルト、乃至八万四千ボルト、四・六ミリ
アムペア

右の如き程度に電壓を調節する事により、各々に適應せる透過度
の線を生せしめ得たり。而して其の調節の如何により同一昆蟲に對
しても、蟲體を明瞭ならしめ或は食害部を歴然たらしむる等自由に
なし得るものとす。例へば天牛の孔中を移動する運動法の如きは明
かに且つ自然に觀察し得る所なり。

透 射 寫 眞

余は前記の電壓其他に於て凡ての材料に對するRadiographを撮り
たり。而して果物及び三十二枚の毛布の中央に小甲蟲を入れたるも
の、二種が不明なる影像を残せるほか凡て明瞭なるプレートを製作
せり。然れども是等のレンチエン寫眞は現今行はるゝ雑誌の網目銅
板等に明瞭に印刷し得るや否やは疑問なるを以て銅板印刷ならば多
少拙劣にても其の影像を現出し得ると思はるゝ數葉の寫眞を掲出す
ることにせり。

而もなほこれ等寫眞の紙面に現はれざるものあらば願はくば、讀者
これを諒せられよ。

(寫眞説明)

- (1) 葦樹を食害せる孔道中に居るゴマダラカミキリの歩行せんご
して体を伸せし所にて乾板にては環節明かなり。
- (2) 葦樹中に静止せるゴマダラカミキリにして、多少明るき部分

は食害せし所〇は糞孔なり。

(3) 梨樹枝中に入り越冬中のルリカミキリの幼蟲にして〇は浸入及び糞孔を兼ねたる穴なり。

(4) 葡萄中に居るブドウスカシバの幼蟲

(5) 稻稈中にて越冬しつゝある二化螟蟲の幼蟲四匹也。左方の稻稈には蟲居らず少しく暗く縊れたる部分は節なり。

(6) 隠元豆を食害せるカシメイガの被害状態なり。これを外部より見たる時は、小孔一個あるのみなるが内部は糞を以て充され、幼蟲は居らず。

(7) 外觀にては完全なる米粒の形を保てども透視せばコクゾウの幼蟲、又は蛹の居るもの、或は空となれる米粒にして、Lは幼蟲Pは蛹の居る者なり。

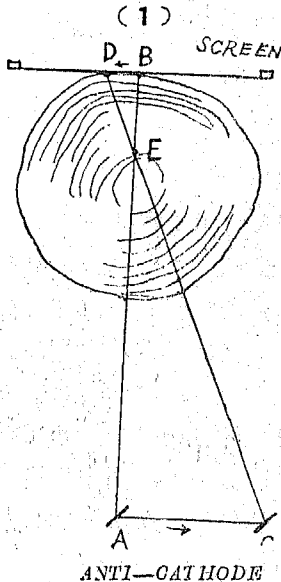
(8) 厚く毛の附着せる羊毛の二枚の中にイガの幼蟲が潜みおるものにして巨離大なる爲め擴大せられ居るものなり。

應用方法及び結論

昆蟲の外骨格を構成せるキチン質は、卵幼蟲及び成蟲期を通じてレンチェン線の吸収性強く、幼蟲体にも生活せる樹木の木質部の吸収性の約二倍乃至四五倍なり。(此項につきては他日詳論すべし) 故に植物組織中に棲息せる昆蟲の所在はX線を以て明かに透視し得。従つて其の生態研究及び害蟲驅除にX線を使用すれば 従來外面のみの觀察或は切斷等によりて行はれたる検査を被檢物全体にわたり同時に立體的に完行するを得るなり。殊に野外の立木中に棲息せる天牛科(Cerambycidae)象鼻蟲科(Cureulinoidae)小蠹蟲科(Scolytidae)或は蛾の幼蟲類其他一切の Boring Insect を完全に検出し得るを以て細枝中なるは刺殺し大木中なるは藥品注入其他の驅除極めて簡單に且つ有効に執行し得るなり。一般天牛の驅除に當り該幼蟲の所在探索法は糞孔の位置等により推定し得る場合あり、無花果の樹木中に居るクハカミキリの糞口間の巨離は成長に比例して長くなる事實あり。(昆蟲世界、第二十七卷第三百五號、無花果の桑天牛幼蟲驅除法八

木、三好參照)此の事によりほゞ幼蟲の在所を推定し然る上にX線を用ふれば所在確定して驅除は完全に行はるべし。

昆蟲の所在は大木中ならざる場合、對陰極線の遊動により内部の食害せる孔道と糞孔との位置の相關的像影(螢光板上の)を以て推知し得べけれども、大木中に幼蟲の存在する時は如上の推定困難なるやも知れず、斯る際はX線管を螢光板と並行に若干の巨離を移動せしむれば其れにより蟲體の一点が螢光板上を小許反對の側に移動すべし、此の二者の移動巨離を則定せば螢光板或は樹表面より蟲体までの巨離は幾何學に依りて容易に求め得るなり、即ち左の如し。



ACは對陰極線の移動巨離

BDは幼蟲の頭E點の螢光板上に於ける移動巨離とせばBEを求むれば可なり。

BE=Xとせば、BE:AE::BD:ACなるを以て

$$X = \frac{BD \cdot AE}{AC} = \frac{BD}{AC} (AB - X)$$

$$X \cdot AC = BD \cdot AB - X \cdot BD$$

$$X(BD + AC) = BD \cdot AB$$

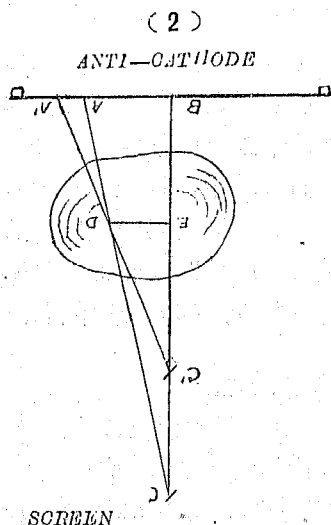
$$\therefore X = \frac{BD \cdot AB}{BD + AC}$$

右の式に既知の數字を入ればXは求めらる。

斯くの如くにして樹木中の蟲体の位置を知れば外部より特別なる刺殺器を用ひ、直に刺殺し得。(此の器具は他日發表すべし)

生態研究に於て、樹木内部の昆蟲の成長或は、体長をスクリーンにProjectせる像影より三角法を以て算出すること容易なり。此の際は對陰極線を螢光板に垂直に移動せしめ蟲体も二者間に並行に位置する様器具を置くを要す。

即 二圖に於て ED を求むる蟲体とせば



$\tan \angle ACB = \frac{AB}{CD}$ より角ACBを求め得

同様にして 角A'C'Bも求むるを得
∴ 角CC'D及 角CDC'を求むるを得

$\frac{C'D}{\sin C} = \frac{CD}{\sin C'} = \frac{CC'}{\sin D}$ するを以て

$CD = \frac{CC' \cdot \sin C'}{\sin D}$ 即 CDの値を得

次に $\triangle ABC$ よりACを求め得らる

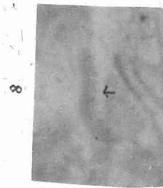
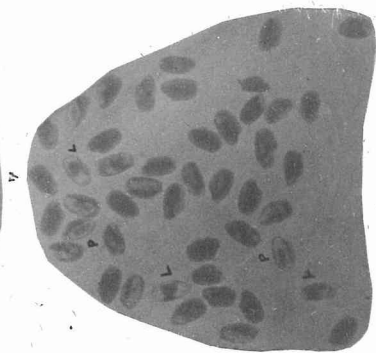
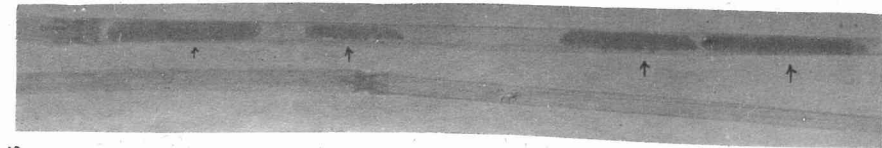
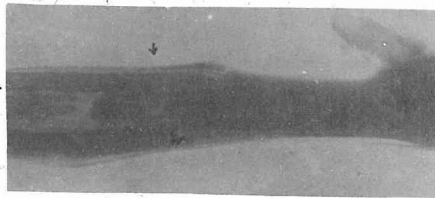
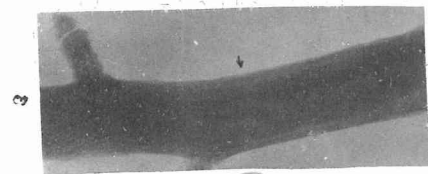
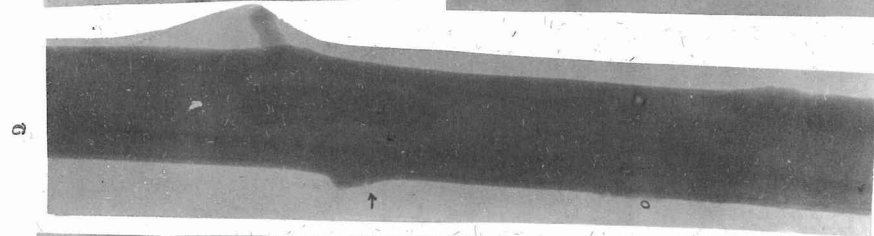
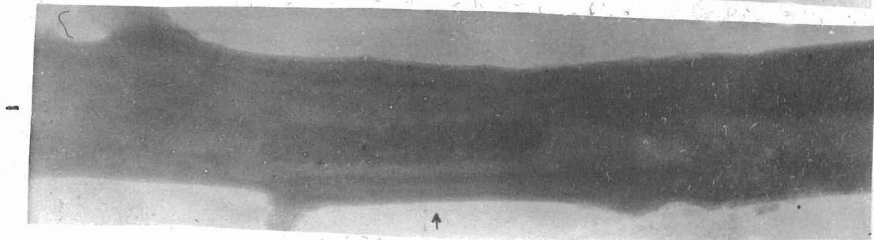
$\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB} = \frac{DE}{AB}$ なる故

$CE = \frac{CD \cdot CB}{CA}$

$DE = \frac{AB \cdot CD}{CA}$

即此計算法を用ふれば螢光板と蟲体の巨離も算出し得る理なり。X線管を野外に使用せんには携帯可能なるを要す。これには米國のGE會社製或は日本製の醫療に使用する携帯用X線装置あれども高價なるを以て簡單に工夫するを可とす。余は實驗に蓄電池を用ひ約三十ボルトの電壓を中型インダクミオン、コイルを用ひて適當なる高壓として使用したり。是れにクーリツヂの管を使用せば、極めて簡單に目的を達し得るなり。野外に於て局部的暗室例へば樹木の幹の一部を被覆する暗箱を工夫せば晝間作業差支ひなからんも夜間に於て行はば暗室を要せず然も自由に行はれ得べし。

室内に於て植物或は穀物其他の検査にX線を用ふる節は適當なる大きさの木箱に鉛板三ミリメートル以上のものを着せ。箱の側面に及び上方に目的に適當なる穴を開け。箱の上面の穴には薄き布又は紙を張りて物体の箱中に落下するを防ぐべし。而して此所に於ては主として小なる検査物例へば穀物類の如きを透視するに使用し側面の孔に於ては大なる樹木等を透視せば可なり。余は専ら横孔にて觀察したれども微細なる物には不便の点あり。X線放射に際し人体に



適當なる保護を行ふは言を待たす。

以上記し來れる如くレンチェン線の使用は純昆蟲學及び應用昆蟲學上に一層の進歩を與へ得るものと信ず。

此實驗をなすに當り西ヶ原農事試験場昆蟲部木下技師其他諸賢並に栗山技師を煩はしたる事多し。又磯部辰雄氏は陸軍被服廠の材料を貸與されたり記して以て深厚なる謝意を表はす。(大正一三・一・二三)

温度の高低と蠶兒の消化機能 の遲速に就て解剖的實驗

高橋清七 大石卓壽 中村由枝

- I. 緒 言
- II. 第一回實驗
- III. 第二回實驗
- IV. 第三回實驗
- V. 概 括
- VI. 養蠶上に於ける應用

I. 緒 言

温度の高低と蠶兒の消化との關係に就ては澤村農學博士、川島勝次郎氏、池田榮太郎等諸氏の研究あり、澤村博士は高低温度を異にせる(高温室は23-24°C 低温室は18-19°C)室内にて蠶兒を飼育し温度の高低によりて蠶兒の消化吸收に如何なる差異を來すものなるやを化學的に試験せり、而して其結果高温育と低温育とは蠶兒の消化吸收に格段の差異を認めざるも食桑量に於ては低温育は高温育に比して25-51%劣り蠶兒の生長に於ては高温育と低温育とは100と53.40の比をなし高温育の著しく優れるを發表せり、著者等は解