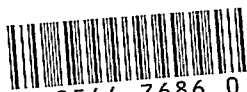


江苏省三化螟蟲之研究

管
433.32
821



3 0544 7686 0

江蘇省昆蟲局研究報告第二期

江蘇省三化螟蟲之研究

江蘇省昆蟲局印行

江蘇省三化螟蟲研究報告目錄

導言

(一) 三化螟蟲在昆蟲學上之地位

(二) 名稱與歷史

(子) 中國名稱

(丑) 學名之變遷

(三) 三化螟蟲在世界上之分布

(四) 原產地之商榷

(五) 江蘇省已往之損失及最近二年之受害狀況

(六) 蘇省農民對於螟蟲之謬見

(七) 生活史

(子) 卵

(甲) 卵與卵塊之形狀

(乙) 卵塊之產生及生時期

(丙) 卵塊之生成及卵數

江蘇省三化螟蟲研究報告 目錄

官
433.32
821



(丁) 卵之時期

(戊) 卵之孵化

(己) 第一化螟卵之孵化與稻種遲早之關係

(庚) 卵塊與雨水日光之關係

(辛) 卵之外敵

(1) 蜘蛛

(2) 寄生蜂

(a) 赤眼小蜂

(b) 黑眼小蜂

(丑) 幼蟲

(甲) 各齡幼蟲之狀態

(乙) 幼蟲體毛之排列

(丙) 幼蟲之脫皮數與各齡之長短

(丁) 各化幼蟲之習性

(1) 第一化幼蟲之習性

(a) 幼蟲孵化後入莖之方法

(b) 幼蟲外出結囊遷移地位

(2) 第二化幼蟲之習性

(3) 第三化幼蟲之習性

(戊) 各化幼蟲爲害之狀況

(1) 第一化幼蟲爲害之狀況

(2) 第二化幼蟲爲害之狀況

(3) 第三化幼蟲爲害之狀況

(己) 幼蟲之食慾與寄主種類之觀察

(庚) 早稻少白穗與遲稻多白穗之理

(辛) 幼蟲之過冬

(1) 幼蟲過冬前之準備

(2) 幼蟲過冬之地位

(3) 幼蟲能否在田旁雜草內過冬

(4) 幼蟲冬眠期之始末

(5) 幼蟲過冬之死亡率

(a) 未成熟之幼蟲不能過冬

江蘇省三化螟蟲研究報告 目錄

(b) 寄生蜂之害

(c) 溫度之關係

(壬) 幼蟲之外敵

(1) 隱翅蟲

(2) 金線蟲

(3) 蜘蛛

(4) 蟻

(5) 步行蟲

(6) 寄生蜂

(a) 黑腹小蜂

(b) 黃色小蜂

(c) 姬蜂

(寅) 蛹

(甲) 蛹之外部形態

(乙) 成蛹之方法與地位

(丙) 成蛹與水之關係

(丁) 各化蛹之時期

(卵) 蛾

(甲) 蛾之特徵

(1) 頭

(2) 胸

(a) 前胸

(b) 中胸

(c) 後

(3) 翅

(a) 前翅

(b) 後翅

(4) 足

(a) 前足

(b) 中足

(c) 後足

(5) 腹部

江蘇省三化螟蟲研究報告 目錄

(乙) 螟蛾雌雄外觀之異點

(1) 大小

(2) 翅與體軀之色澤

(a) 雄蛾之翅

(b) 雌蛾之翅

(丙) 螟蛾雌雄個數之比例

(丁) 螟蛾羽化之觀察

(戊) 螟蛾之交尾與生活期

(己) 螟蛾之習性

(1) 在日中之情形

(2) 在夜間之情形

(庚) 蛾與外界之關係

(1) 與土地耕植之關係

(2) 與灌溉水之關係

(3) 與風雨之關係

(辛) 各化蛾之時間

(壬) 螟蛾之外敵

(1) 紅蠶

(2) 蜘蛛

(3) 蝙蝠

(4) 蜻蜓

(5) 食蟲虻

(八) 一年內三化螟蟲生活史總說

(九) 螟蟲分布方法

(子) 卵

(丑) 幼蟲

(寅) 蛹

(卯) 蛾

(十) 與三化螟蟲相似之水稻害蟲

(十一) 驅除方法

(子) 未發現時之預防

(甲) 選擇稻種以除螟能否見效

(乙) 冬季拔稻根

(丙) 冬季淹水

(丑) 已發現後之驅除法

(甲) 採卵

(1) 秧田採卵

(2) 採第二化卵塊

(3) 採第三化卵塊

(乙) 除幼蟲

(1) 病秧之注意

(2) 拔白穗與拔白穗之稻根孰爲有利

(3) 切斷枯黃心葉

(丙) 除蛹

(丁) 除蛾

(1) 用網捕蛾

(2) 用燈誘蛾

(3) 點燈之時間

(4) 點燈之費用

(戊) 結論

(1) 採卵

(2) 用燈誘蛾

(3) 拔去有白穗之稻根

(己) 最易推廣之除螟法

(1) 採卵

(2) 拔遲稻白穗之莖

(3) 稻株外露於土面

(4) 用燈誘蛾較難推廣之法

(5) 冬季用水淹稻田法

(十二) 寄生蜂問題

(子) 三化螟蟲寄生蜂之種類

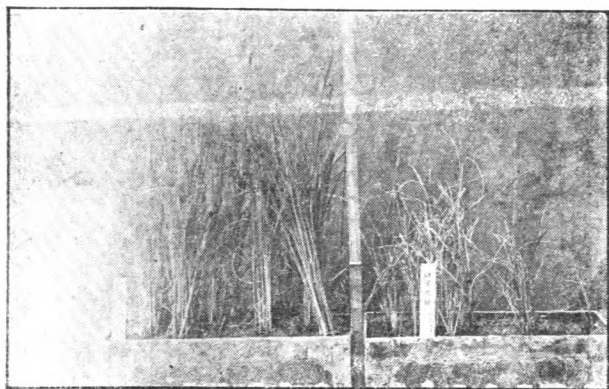
(丑) 寄生蜂消滅寄主之個數

(寅) 培養寄生蜂以除螟蟲之疑團

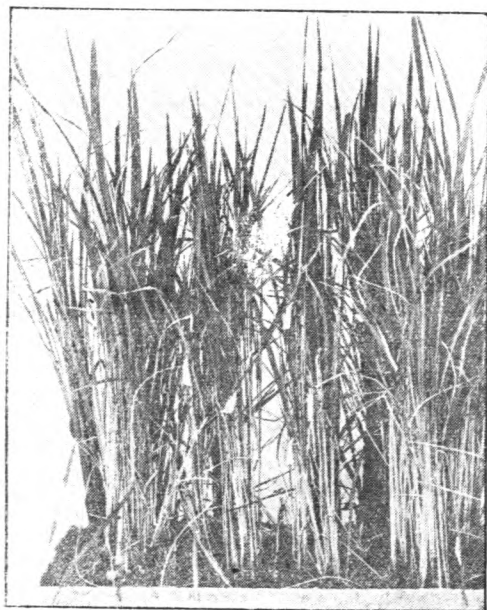
(附注) 報告上所用日期均爲陽曆

江蘇省三化螟蟲研究報告 目錄

第一圖 被害之秧與健全之秧



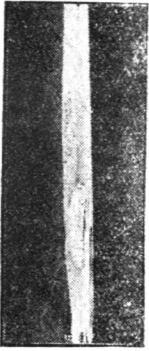
第二圖 日間幼蟲棲息於稻上形



第三圖 幼蟲嚙孔外形(自然大)



第四圖 在莖內成蛹形(自然大)



第五圖 三化螟蛾形

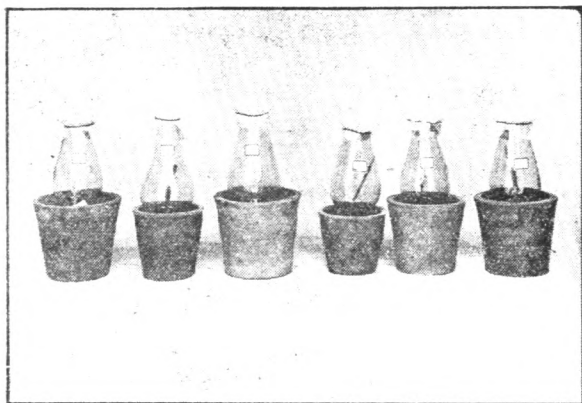
(自然大)



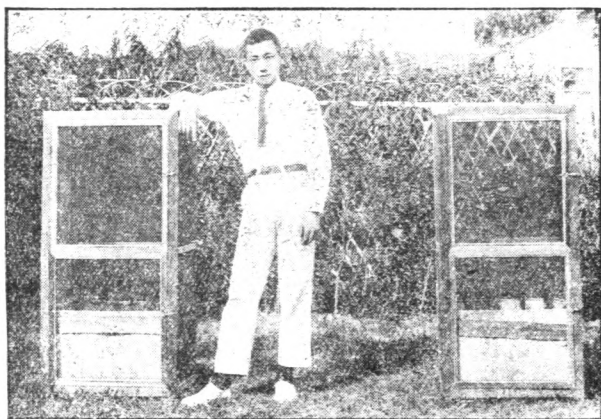
(自然大)



第六圖 試驗寄生蜂之燈罩



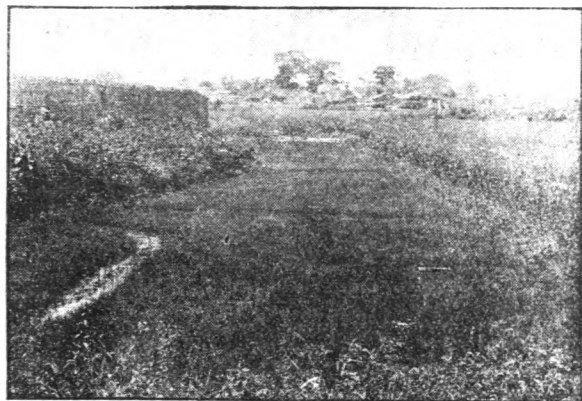
第七圖 在蘇州研究時所用之飼育箱

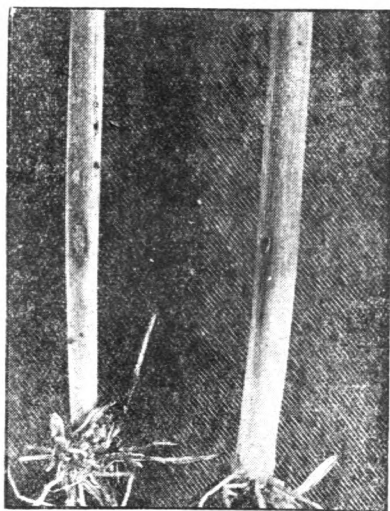


第八圖 合式之秧田



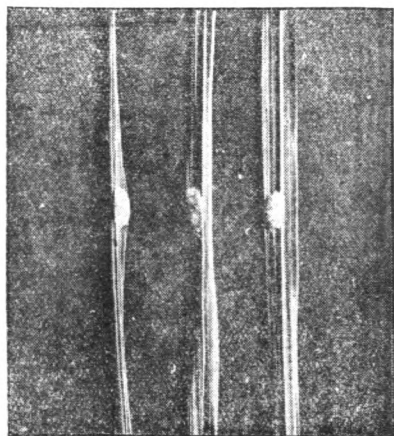
第九圖 普通秧田





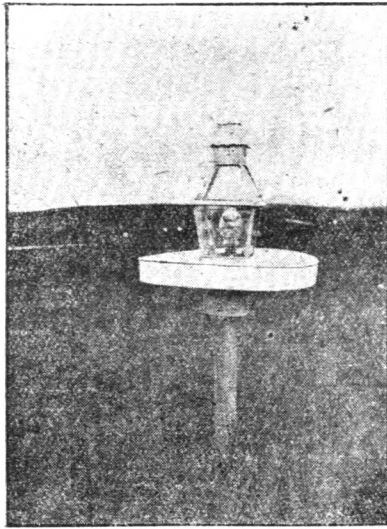
第十圖

(大者爲孵化孔小者爲普通孔)
孵化孔與普通孔 (自然大)

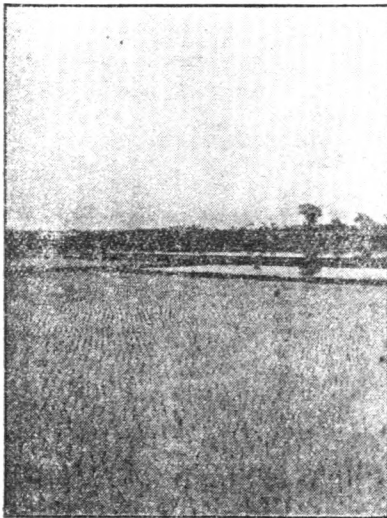


第十一圖

卵塊 (自然大)

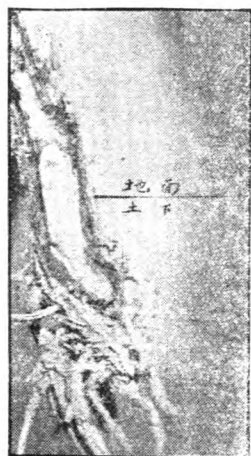


第十二圖 誘蛾燈

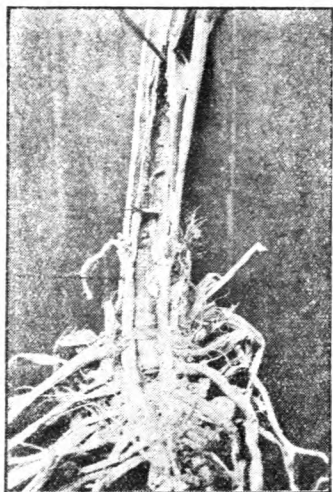


第十三圖 圩田插秧形

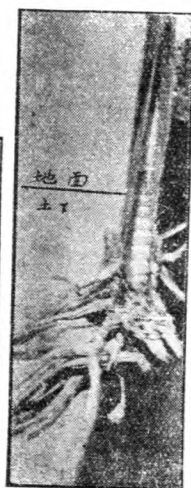
第十四圖 過冬幼蟲在稻根部所結之繭(放大二倍)



第十五圖 過冬幼蟲在繭內之形狀(放大三倍)



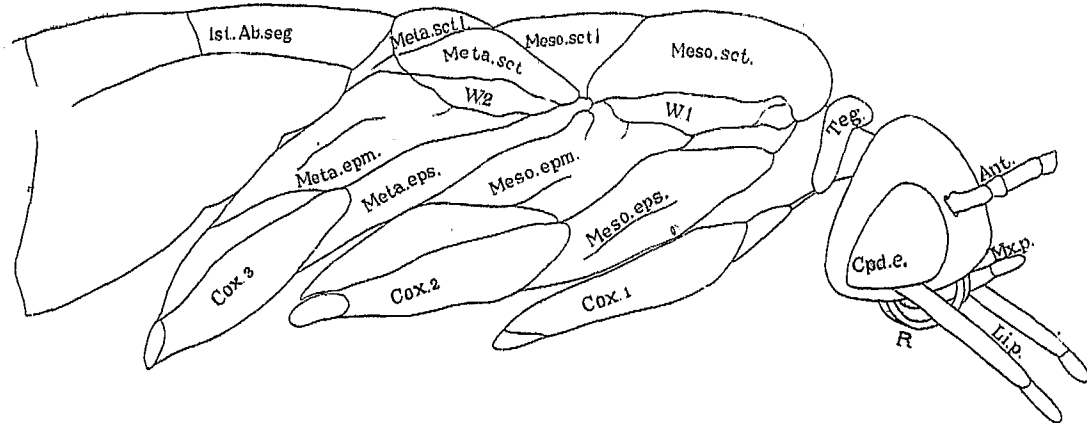
第十六圖 將行過冬之幼蟲(放大三倍)



第七十圖 試驗幼蟲脫皮之稻缸



第十八圖 蛾之頭胸部側面形

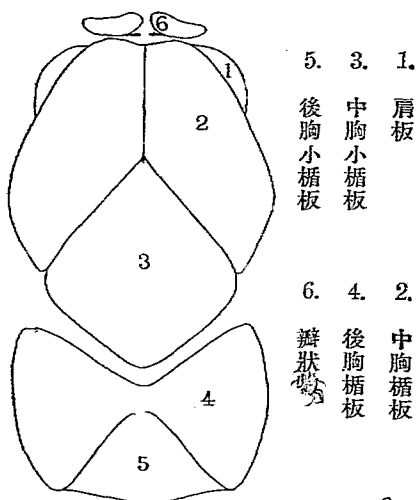


Ant. ==觸角
 Mx. p. ==小顎鬚
 Li. p. ==下唇鬚
 R. ==吻
 Cpd. e. ==複眼
 Teg. ==肩板
 Meso. sct. ==中胸楯板

Meso. eps. ==中胸前側板
 Meso. epm. ==中胸後側板
 Meso. sct. ==中胸小楯板
 Meta. sct. ==後胸楯板
 Meta. eps. ==後胸前側板
 Meta. epm. ==後胸後側板
 Meta. sct. ==後胸小楯板

W₁ ==前翅之附著處
 W₂ ==後翅之附著處
 Cox₁ ==第一胸足基節
 Cox₂ ==第二胸足基節
 Cox₃ ==第三胸足基節
 1st. Ab. seg ==第一腹節

第十九圖 蛾之胸部背面形



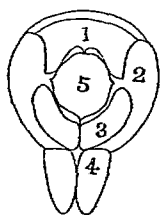
第二十圖 蛾觸角之基部與肩板



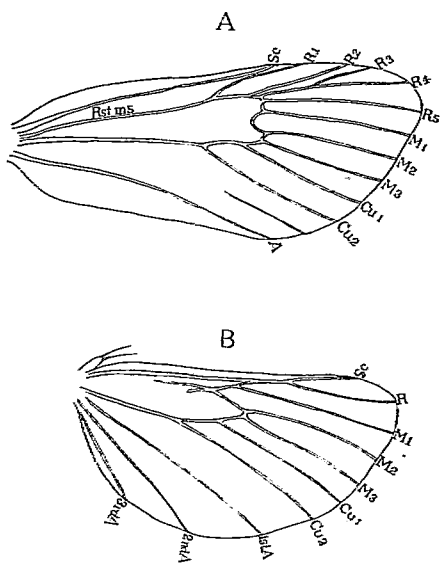
肩板



第二十一圖 蛾前胸之正面形

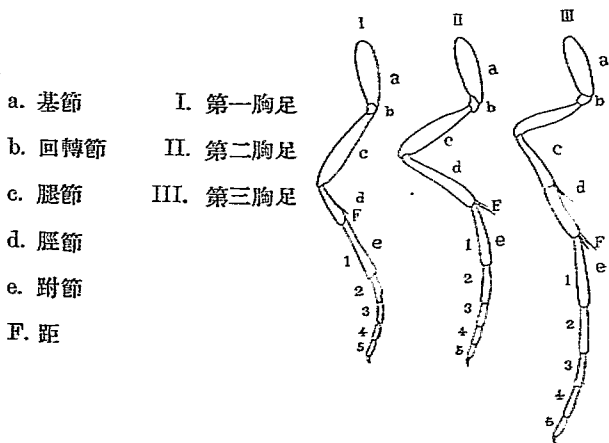


1. 背片
2. 側片
3. 腹片
4. 前胸脚之基節
5. 穴



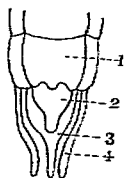
第二十二圖 螟蛾之翅脈形
A. 前翅
B. 後翅

第二十三圖 螟蛾之胸足



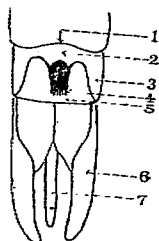
第 二 十 四 圖

雄蛾生殖器之背面形



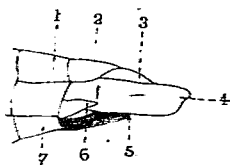
1. 第七腹節之背部
2. 肛上板
3. 第三鈎之背刺
4. 撥握器

雄蛾尾部之腹面形



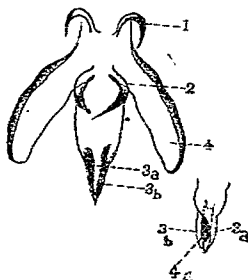
1. 生殖器基板之基部 (在此基部有長毛並未畫入)
2. 生殖器基板
3. 亞肛板
4. 生殖器基部之小毛
5. 第七腹節
6. 撥握器
7. 第三鈎之腹刺

第二十六圖 雄蛾生殖器之側面形

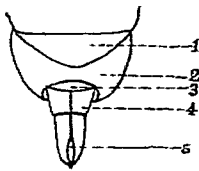


1. 第七腹節之背部
2. 肛上板
3. 第三鈎背刺基部
4. 撥握器
5. 腹下毛
6. 亞肛板
7. 第六腹節之腹面

第二十五圖 雄蛾生殖器之內面形

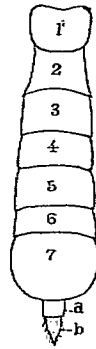


1. 第一鈎
2. 第二鈎
- 3a. 第三鈎之背刺
- 3b. 第三鈎腹刺
4. 撥握器
- 4a. 交接器



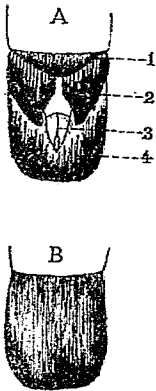
第二十八圖 雌蛾腹部末端之腹面觀

1. 第六腹部之腹面
2. 第七腹部之腹面
3. 生殖器基節
4. 肛上板
5. 生殖器尖端



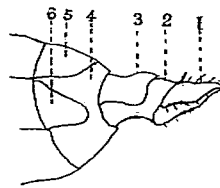
第二十七圖 雌蛾腹部之背面觀

- 1-7 腹節
a. 肛上板
b. 生殖器之尖端



第三十圖 雌蛾腹部末節鱗毛排列形

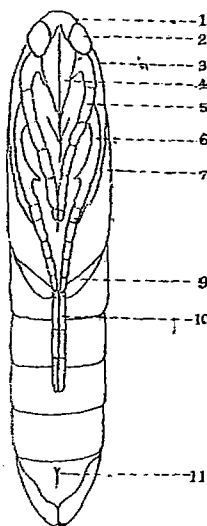
- A. 雌蛾尾部腹面鱗毛之排列
1. 第六腹節腹部之鱗毛
 2. 第六腹節側部之鱗毛
 3. 生殖器
 4. 第七腹節背部之鱗毛
- B. 雌蛾尾部背面鱗毛之排列 (第七圖)



第二十九圖 雌蛾尾部之側面形

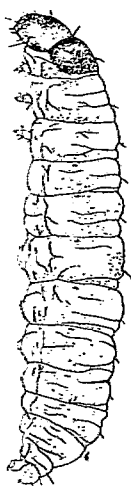
1. 交尾器之尖端
2. 肛上板
3. 交尾器之基板
4. 第七腹節
5. 第六腹節之背部
6. 第六腹節之側部

第三十一圖 蛹之腹面觀

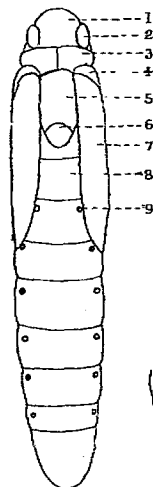


- 1 前頭
- 2 複眼
- 3 觸角
- 4 下唇鬚
- 5 前胸脚
- 6 中胸脚
- 7 前翅
- 8 後翅
- 9 後胸脚
- 10 後胸足
- 11 生殖孔

第三十三圖 冬季伏居稻桿中之幼蟲

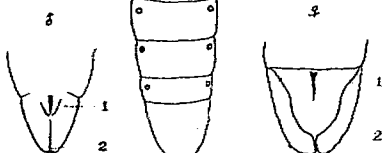


第三十二圖 蛹之背面觀



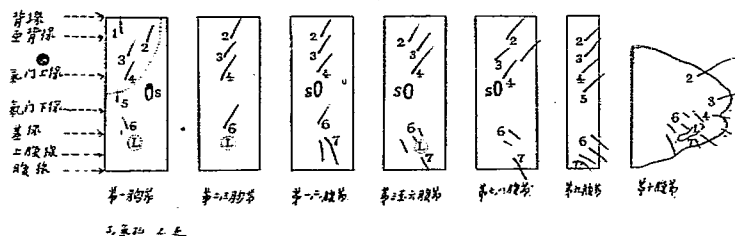
- 1 前頭
- 2 複眼
- 3 前胸
- 4 肩板
- 5 中胸楯板
- 6 中胸小楯板
- 7 前翅
- 8 腹節
- 9 氣孔

第三十四圖 夏季之幼蟲



1. 生殖孔 2. 排泄器

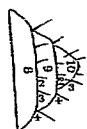
第三十五圖 幼蟲全部毛之排列



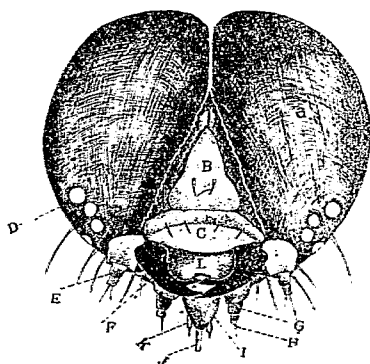
頭部毛之排列



腹部第九,十兩節毛排列之背面觀

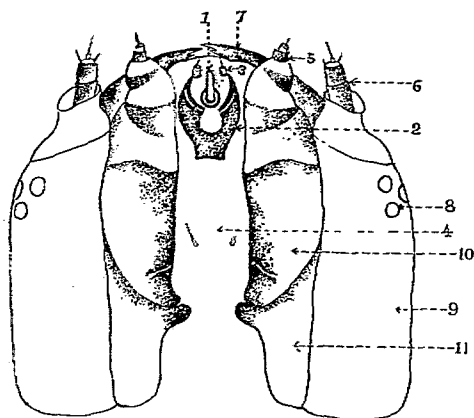


第三十六圖 幼蟲頭之前面形



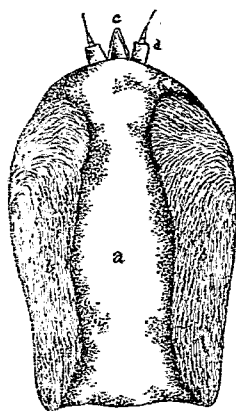
- | | | |
|--------|--------|-------|
| A. 顛項板 | B. 頭楯 | C. 額部 |
| D. 單眼 | E. 觸角 | F. 大顎 |
| G. 小顎 | H. 小顎鬚 | I. 下唇 |
| J. 吐絲孔 | K. 下唇鬚 | L. 上唇 |

第三十七圖 幼蟲頭部之腹面觀



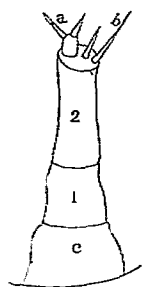
- 1 吐絲孔
- 2 下唇基節
- 3 下唇鬚
- 4 下唇基節
- 5 小頭鬚
- 6 觸目
- 7 大頭
- 8 單眼
- 9 顛項板
- 10 小頭基節
- 11 頭部背面三角形之幾丁板

第三十八圖 幼蟲下唇背面觀



- a. 底面
- b. 突起部
- c. 吐絲孔
- d. 下唇鬚

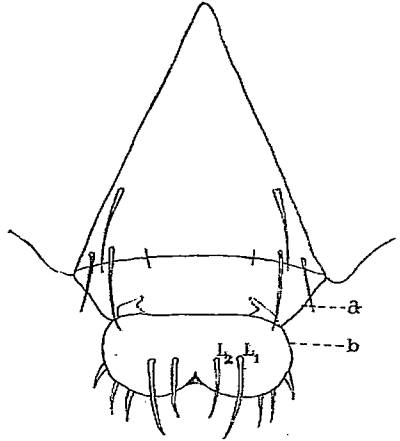
第三十九圖 幼蟲之觸角



- 1. 2. 觸角
- a. 感觸突起
- b. 普通毛
- c. 觸角基膜

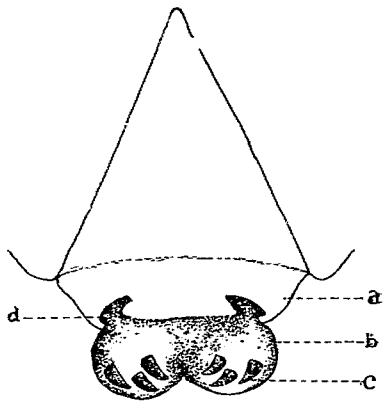
第四十圖 幼蟲上唇之表面觀

a. 額部 b. 上唇 L₁ L₂ 上唇毛



第四十一圖 幼蟲上唇之裏面觀

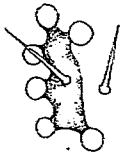
a. 額部 b. 上唇
c. 感觸突起 d. 上唇根



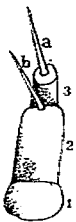
第四十二圖 幼蟲之大顎單眼下唇鬚形



大顎之裏面



單眼之排列

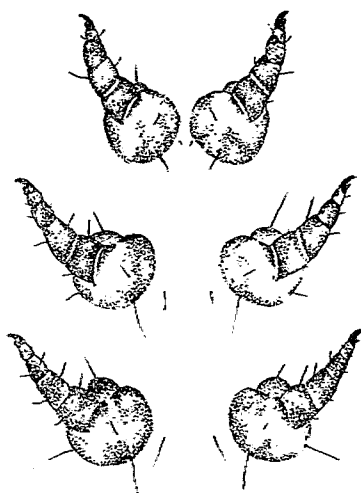


1. 2. 3. 下唇鬚節

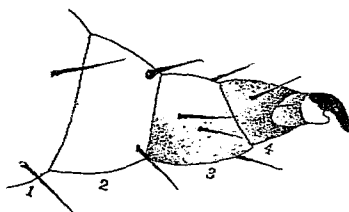
a. 感觸毛

b. 普通毛

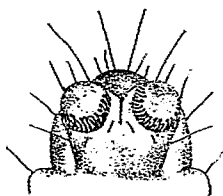
第四十三圖 幼蟲三對胸脚互相排列圖

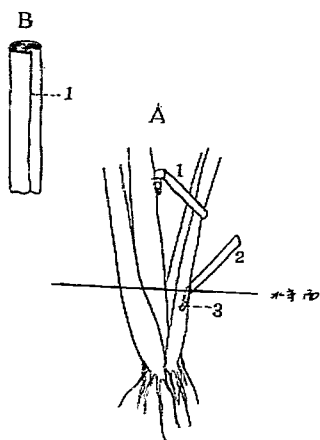


第四十四圖 一個胸足放大形



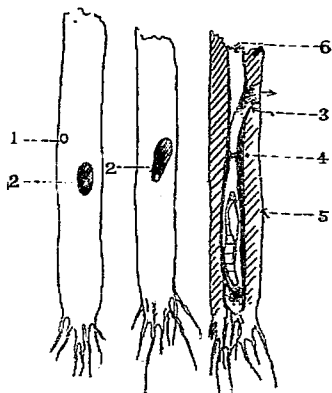
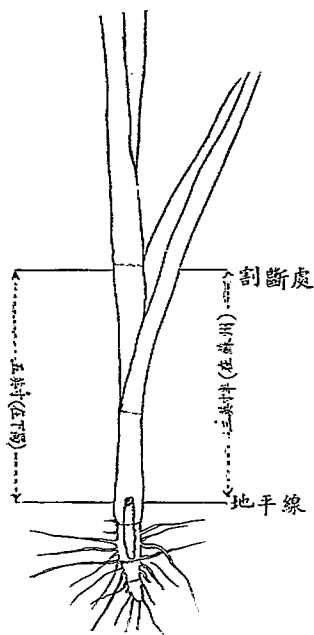
第四十五圖 第十節腹部腹面形





- A. 幼蟲結囊下行圖
1. 幼蟲結巢後傳佈至一健全稻葉上下行至近水面處嚙孔
 2. 幼蟲既入莖內而巢仍留於外
- B. 巢之放大形
1. 由絲黏合之縫

第四十八圖
過冬螟蟲在遺株內之位置



1. 幼蟲入莖之孔
2. 孵化孔
3. 附著於繭口之糞蟲及細屑
4. 繭首端之橫隔
5. 外葉部
6. 心葉部
7. 繭單獨形

江蘇省三化螟蟲研究報告

鄒鍾琳

(一)三化螟蟲在昆蟲學上之地位 三化螟蟲屬於鱗翅目之螟蛾科。其學名如下。

三化螟蟲 *Schoenobius incertellus*, Wlk.

鱗翅目 *Lepidoptera*

蛾亞目 *Heterocera*

螟蛾科 *Pyralidae*

螟亞科 *Schoenobinae*

三化螟蟲既屬於螟蛾科。而螟蛾科之特徵。爲觸角絲狀小腮鬚退化。下唇鬚甚發達。伸出於頭之前方。前翅爲長三角形。後翅稍圓。翅有斑。抱刺發達。屬於螟蛾亞科之蛾。則其口吻多缺。

(二)名稱與歷史

(子)中國名稱 我國螟蟲之爲害由來已久。故螟之一字。早見於古籍。如春秋隱公五年書螟。爾雅云螟食穗。玉篇云螟爲食苗心蟲。由是以考螟之爲害。相傳甚古。二千年前已有之矣。惟二化三化之名。乃近人採自日本。蓋年發生二次者曰二化。發生三次者曰三化。至田夫野老。則不曰螟。在金陵道中。多曰齧心蟲。蘇常滬海兩道中。稱曰白蝻蟲。或鑽心蟲。白蝻因水稻受螟害穗白而名。齧心鑽心則以其鑽入稻莖。而食內部組織因名之也。

(丑)學名之變遷 考螟蟲之屬名 *Schoenobius* 一字。在一千八百三十六年爲 P. A. J. Duponchali 氏所倡立。本種首先記載者。爲一八六三年英人 Francis Walker 氏。當時氏名此蟲之雄者曰 *Chilo incertellus*。雌

者曰 *Tipanoea bipunctifera*。而在同年中氏更名此蛾之雌者曰 *Chilo gratosellus* 雄者曰 *Catagela* (?) *adnotata* 氏之所以名一種蛾而有兩學名者。因螟蛾雌雄斑色之不同。故認其雌者爲一種。雄者又爲一種。同年(一八六三)法人 P. C. Zeller 亦記載此蛾標本。而名其雄者曰 *Schoenobius minutellus* 雌者爲 *Schoenobius punctellus*。在一八九六年英人 Sir G. F. Hampson 氏名此種曰 *Schoenobius incertellus* 與 *bipunctifer* 同時氏將前二氏所命之名。列一異名同種表如下。

Chilo gratosellus

Schoenobius punctellus, Zell } = *Schoenobius bipunctifer*, Ham.

Schoenobius minutellus, Zell = *Schoenobius incertellus*, Ham.

東方三化螟蟲之首先定名者。爲台灣與日本。一九一三年。台灣素木博士將此種標本送至英國 Sir G. F. Hampson 氏。請氏與標準之標本相對。始悉與英國已命名之種類相符合。而 *Schoenobius bipunctifer* 爲 *Schoenobius incertellus* 之雌者已確無疑矣。蘇省三化螟蟲之標本。作者曾於十二年春。分送二處。請其審定。一送往台灣素木博士。一則送往英國倫敦博物院。是年各有覆書。均認與前者相同。茲將歷年三化螟蟲學名之變遷及記載之書籍表之如下。

Schoenobius incertellus, walk. 三化螟蟲

1863. *Chilo incertellus*, vulker. (Cat. Het. XXVII, p. 143(♂))

1863. *Catagela* (?) *admotella*. *wlk.* (*Cat. Het. XXVII*, p. 143 (♂))

1863. *Tipanea bipunctifera*, *wlk.* *Cat. Het. XXVII*, p. 192 (♂)

1863. *Schoenobius punctellus*, *Zell.* *Chil. et Cramb.* p. 4 (♀)

1863. *Schoenobius minutellus*, *Zell.* *Chil. et Cramb.* p. 5 (♂)

1896. *Schoenobius bipunctifer*. *Hampson.* *Fauna Brit. India Lepid.* Vol. IV, p. 48 (♀) Fig.

1896. *Schoenobius incetellus*. *Hamp.* *Fauna Brit. India Lepid.* Vol. IV, p. 48 (♂)

(三)三化螟蟲在世界上之分布。水稻之種植由來已久。其地域之廣。幾布全球。據各籍之記載。三化螟蟲乃各地水稻之普通害蟲。今錄台灣螟蟲報告之調查。及作者在各籍上之所見述之於下。

中國 凡中國產稻之區。均有此蟲之寄生。第其爲害之輕重異耳。最近之調查。如江蘇之金陵道。浙江之嘉善。及廣東等省。每年均有極大損失。其他各地。歷年害狀。輕重不一。若總計其損失。可驚人。

日本 在日本螟害較重之地。如山陰道。山陽道。南海道。西海道。琉球諸島。政府曾立法驅治。然終不能絕其跡。

臺灣 臺灣本爲東亞產稻之區。三化螟蟲滿布於全境。

印度 在印度南部各地較盛。

緬甸 仰光阿薩密等地。

柬埔寨 南旺。

江蘇省三化螟蟲研究報告

四

馬來 新加坡等地。

東京 河內。

安南 順化。

暹羅 曼谷。

錫蘭 哥倫坡堪的等地。

蘇門答刺 德里。

爪哇 巴達維亞泗水三寶壠。

婆羅 庫琛三打根等地。

交趾支那 西貢。

菲律賓 馬尼刺民大諾等地。

由上觀之。螟蟲滿布於世界產稻之區。然欲求其原產地。則頗難考查。因此蟲之歷史甚古。卽就我國境內研究之。尙不知此蟲傳自他國。抑或原產於中土。爰商榷於下題。

(四)原產地之商榷。三化螟蟲之原產地前人亦曾考求。願難得其線索。在中國雖有記載。又皆爲斷簡殘篇。散布於各古籍中。以螟害論已見乎二千年前之書史。如魯隱公五年之書螟。其歷史在中國已如是之古。遠涉而不可求其確切之時期。其他在世界上產稻之區。亦頗難稽考。惟由昆蟲消長之公例而推想之。則素木氏曾有下述之見解。

氏意錫蘭島或爲三化螟蟲之原產地。因錫蘭島上之三化螟蟲爲害較輕。然其爲害輕之理由有三端焉。

錫蘭島上之三化螟蟲不盡寄生於水稻。

錫蘭島上之氣候。不適於三化螟蟲之生活。

錫蘭島上三化螟蟲之敵害較多。

在其他各處。若日本臺灣印度緬甸馬來暹羅安南等地。或其氣候不適於其生長。或其天然敵害絕少。致成莫大之劇害。在昆蟲消長之公例上。凡昆蟲歷史之古者。必有相當之天然敵害。以保其自然生活之平均。以此例而更推及於吾國之三化螟蟲。作者曾在蘇省採得其寄生蜂之寄生於卵者有三種。於幼蟲者有二種。再考之歷史則有二千年之久。其原產地屬於彼。抑屬於此不得而知矣。

(五)江蘇省已往之損失及最近二年之受害狀況。江蘇所受螟害之損失。有統計可查考者爲民國六年(見江蘇實業廳螟蟲考查報告)之記載。是年金山吳江溧陽吳縣青浦崑山松江常熟宜興太倉十縣之損失共爲一五七一七三九四三石。計值銀六九四三〇四三六五八元。最近二十三年作者調查所得。在下蜀一帶可知者。受螟害之田。有七萬二千畝。就中有一萬四千六百畝受害較重。百分之四十之稻爲白蟪。計損失米爲八千七百六十石。計值銀五二五六〇元。一地之損失已如此之大。其他可知矣。

最近二年之調查。對於江蘇各地。螟害略得其梗概。惟調查次數之多少。各地不同。江南交通便利。稻爲大宗。調查之次數較多。江北則植稻較少。往來之次數亦較少。而所得之報告或托諸友人。此其憾也。

金陵道 十一年秋。附近南京之大勝關螟害爲災。秋收幾無。十二年四月中旬句容縣報稱。下蜀北鄉。於十一

年秋。亦有螟害。擬其謀及早防除方法。是年夏。作者奉省令。前往調查。曾三入句容。六出下蜀北鄉。十三年春。昆蟲局之螟蟲股。常住下蜀。故對於金陵道內。螟害狀況。能得其詳。金陵道各縣以句容與江寧二縣較盛。其他若丹徒、金壇、丹陽、溧陽等。螟害較少。考句容縣內。土瘠民懶。水稻之種植方法。不甚講求。螟蟲爲三化種。最近二年。爲害之狀況。早稻爲百分之〇·五。晚稻爲百分之四十。在全縣境內。早稻居百分之八十。晚稻居百分之二十。句容愈北。螟害愈甚。下蜀爲該縣螟害最盛之區。但下蜀一地。幅員遼闊。濱江之田。地勢甚卑。土壤肥沃。農民稱曰圩田。稻爲早種。螟害極輕。山田多在句容與下蜀之間。螟蟲較多。在附近下蜀車站一帶之地。有山不高。土亦肥沃。稻種早晚不一。農民稱曰半山半圩。因介於山圩之間也。十年秋。該地水稻螟害頗劇。秋收大減。農民相顧無謀。均稱天災。十二年春。秧田內卵塊累累。農民忽之。星星之火。可以燎原。至八月初旬。稻葉螟卵觸目皆是。幸當地長官。按法驅治。秋收不致絕望。十三年秋。下蜀全地之遲稻。受螟害之損失。在百分之六十。幸其面積有限。不然災荒見矣。高資之稻。其早者之受螟害。與下蜀同。寥寥無幾。不足深憂。晚稻螟害則在百分之十左右。亦輕於下蜀也。

蘇常道 作者因於十二年夏秋二季。常住吳門。故該道之調查。亦頗詳細。十三年夏。亦時出入其間。秋收之時。因戎馬倉皇。未能前往該地。考蘇常之土質黏而肥。農民治田之法。亦較精細。水稻爲晚種。早種者居十分之一。以螟害之輕重論。早稻頗少。晚稻較多。全道所受之螟害。平均在百分之七左右。較重於滬海道。在無錫各鄉之白蟮。多於蘇鄉。而常州則重於無錫。崑山與常熟較輕於常州。以螟蟲之種類論。則三化與二化相雜。前者在常州各鄉爲重。後者在無錫蘇州較多。農民對於白蟮由蟲之說。信疑參半。十三年秋。江浙軍興。作者流離蘇錫鄉。

間。便道從事調查。白蝻是年約占百分之二。其甚者亦不過占百分之三·四。

滬海道 十二年秋。因金山縣署呈報螟災。九月六號。奉省令作金山之調查。便道視察松江青浦南翔閔行等地。十三年秋作者因調查兵災善後狀況。便中注意於螟害。該道土質肥沃。稻爲晚種。以農作物論。寶山太倉松江金山上海一帶棉占七。稻占三。植稻之區。螟害頗多。以各地爲害輕重之比較而論。太倉與金山最重。白穗約占百分之三十。寶山境內次之。白穗約占百分之二十左右。青浦松江頗輕。考金山一帶今年螟害劇烈之原因。皆由於浙之嘉善等地。於十一十二兩年。螟蟲大作。金山楓涇與之鄰比。爲所波及。理或然歟。

淮揚道 淮揚一道。螟之調查次數較少。所得報告大多由於友人。全道境內。以興化與清江兩地較多。然亦不過百分之四左右。十三年秋。揚州螟害頗重。約占百分之十五。各化之時期與下蜀相若。

徐海道 徐海道。旱地較多。水稻極少。民苦於蝗。是故江蘇一省。江南卑濕。螟爲災。江北高燥。蝗爲害。大江南北。歲受二蟲之損失者。不啻恆河沙數。然江南之螟。隱於稻莖。治之較難。而其害亦倍蓰於蝗也。

總調查所得。蘇省各地。受螟害之大者。莫如金陵道。全道水稻。秋收之豐歉。均視乎螟蟲發生之盛衰。次之爲滬海道。該道在民國七年。曾受螟患。秋收無望。年來浙省之嘉善一帶。螟害大作。不幸而波及於金山楓涇一帶。長此以往。若不設法驅治。難免蹈民國七年之覆轍。蘇常道則受螟之害較輕。然白穗之數有時亦滿布於田間。大江以北。淮揚道之螟害較徐海道爲多。然不如江南之盛。蘇省螟害最近之狀況如此。但其爲害之輕重。歷年無定。而將來螟害之輕重。則在驅治法之實行與否。

(六) 蘇省農民對於螟蟲之謬見。蘇省農民對於螟蟲爲害之白蝻。有知其然而不知其所以然者。尙有誤爲非爲

蟲害者。執後之說。非諉諸鬼神卽咎歸風災。爰總前後二說分俚謠風災迷信三項而述之。

(子)俚謠 在金陵道一帶。有『蝗蟲打齋。鑽心蟲莫奈何』意。謂蝗蟲露於外可見。故可打。齋蟲有如一鑽。又或一作梳。蓋抹而去之。有如梳之梳去蟲。而鑽心則誠莫奈何也。又該道六合縣一帶。有『冬天刮北風。老娘凍心疼。夏至刮北風。稻子無收成』意。謂夏至北風起。稻花吹盡矣。莠而不實。故曰無收成也。前說苦於常識缺乏。後說言近於荒唐。

(丑)風災 蘇省一般農民。對於白蟪多主風災。有謂因風起而花落。有謂風起而蟲生。要知風固足以影響氣候。而氣候亦足以左右昆蟲。但因風而蟲生。則事有未然者也。

(寅)迷信 迷信之說。更不足憑矣。相傳白蟪之生。由於白莠神所主使。言出無稽。可爲一笑。又有所謂笠帽瘟。茅草瘟者。皆以被害徵象名。前者發生於抽穗之際。白蟪團簇。有如笠帽。後者則發生於未抽穗前。心葉枯捲。旁葉乾黃。一若茅草。蓋幼蟲自卵孵出。分布使然。安得瘟神作祟哉。

(七)生活史

(子)卵

(甲)卵與卵塊之形狀 螟蛾之卵。非各各獨立。乃若干個數相集而作塊狀。名曰卵塊。故卵塊者多數卵粒相集而成之謂也。卵塊之形狀。普通爲橢圓形。表面被棕色毛。塊之大小。至無一定。下表乃得自二十個卵塊之測定也。

圖 表 (一)

號數	長(M.M.)	闊(M.M.)	卵數
1	7.5	3.0	110
2	8.5	4.2	121
3	9.0	3.1	121
4	10.0	3.1	84
5	7.0	3.8	142
6	6.0	4.0	118
7	9.0	4.5	81
8	8.3	3.5	77
9	7.0	3.1	124
10	8.0	3.9	119
11	7.5	4.0	107
12	7.5	3.5	128
13	6.0	3.0	86
14	6.4	3.0	94
15	8.0	2.8	121
16	10.0	3.1	123
17	13.0	3.0	130
18	8.0	4.5	102
19	10.0	4.0	142
20	8.0	3.0	104

由上表觀之。卵塊大小不一。然普通卵塊長約八糵。闊約三糵。多呈橢圓形。原其大小之不同。爲因頗多。約言有二分述於下。

雌蛾健全與否。健全之雌蛾。能將腹中多數之卵產出。而所謂健全之雌蛾者。自羽化後。未經風雨之暴擊。鱗毛豐滿。足翅均全之謂也。若自羽化後。適逢風雨。或被擊於水中。或致傷及體部。其不幸而墮水死者。固無可論。而受傷之雌蛾。所產之卵塊。豈能與健蛾所產者等哉。

產卵時境遇之不同。當雌蛾產卵時。猝受暴風。因驚而止。致不能完成其卵塊。此卵塊之所以不能得普通大小一律之因也。抑雌蛾在已產卵塊一個後。腹中餘卵。尙未產盡。稍爲飛翔。更至別地。而產其餘卵。由是卵塊亦呈不整齊形。作者曾在秧田內。將已產卵之雌蛾。捕入飼育箱中。則十三雌蛾內。曾得小卵塊四。此種卵塊略呈

圓形。直徑約爲二至三稜內有卵二十個左右。

卵塊表面微呈突起。上蓋棕色鱗毛。此種鱗毛乃由雌蛾腹部末節（第七節）脫下。毛長一·八稜左右。塊之四周與葉面相緊附。其底面則黏着於葉面上。塊內各個之卵。本作圓形。或略帶橢圓形。長約〇·九稜。闊約〇·七稜。然因各個卵粒相疊成塊。故其形狀亦爲無常。圓者有之。方者有之。多角者有之。橢圓者亦有之。此皆由於各個卵粒互相擁擠所致也。

卵面光滑。其一端有卵孔一個。雄精所由入也。卵初產生時。呈淡黃色。入後漸次暗黑。在將孵化時。則在卵殼之外。試揭去外層之毛。可見幼蟲盤曲於卵內。頭胸呈黑色。腹部各節則呈淡灰色。

(乙) 卵塊之產生地。及其時期。當第一化卵產生時。秧長約自五英寸至九英寸。然因播種期之早遲。而其長短亦無定也。考螟蛾習性。在日中恆伏於秧莖之下。約離水面三英寸左右。及薄暮黃昏。即行飛出。已交配之雌蛾。當產卵時。常棲息於近葉尖處。故卵塊之於在地。多近於葉尖部。其離葉尖之距離。則無一定。最近在一英寸。最遠在四英寸。通常在二英寸左右。多在葉之表面。而在背面則極少。（指第一化言）

產生卵塊之時期。約自下午七時半起。至十時止。凡交尾之雌蛾。在翌日傍晚。稍爲飛舞。即停止於秧葉上。靜止片刻。即移動其腹部。開始產卵。作者在下蜀五月二十七八兩日。曾將已交尾之雌蛾。分別置於秧上（在飼育箱中）觀其產卵之時期結果如下。

圖 表 (二)

蛾號數	產 卵 時		所需時間 (分)
	起(時)	止(時)	
1	8	8:40	40
2	9	9:40	40
3	9:30	10	30
4	8:10	9	50
5	9:30	10	30
6	9	10	60
7	8:30	9	30
8	8:30	9:20	50

上表螟蟲產卵之時期自八時起至十時止。但作者觀察螟蛾之個數頗少。產卵之時。或有出乎此例者。正未可知。但野外之所見。亦在下午九時至十時爲多。十時以後則漸次減少矣。

產生一完全卵塊所需之時期。由八個雌蛾之觀察。自半小時至一小時。其所需時間之長短。因環境上之影響頗大。當產卵之時。若遇狂風暴雨。秧針作浪。則蛾不安其居。而產卵所需之時間較長。反之蛾能專其力以產卵。無時間之消廢也。平常小風。秧葉微動。無影響於蛾之產卵。以普通一般之觀察。雌蛾自蛹羽化後至產卵。其間所需之時。約五十小時左右。今晚羽化者。當晚交尾後。至明晚。即可產卵。若雌蛾羽化後。不遇雄蛾之交配。則其產卵之時期。將較前者爲晚。

第二化之卵塊。其形狀與第一化無異。惟其地位則不同。蓋此時稱長二英尺半左右。卵塊離葉尖自六英寸至一英

尺。且均在葉之下面。

第三化之卵。除形狀大小色澤與上同外。其產生之地。則離葉尖自三英寸至一英尺七寸不等。

卵塊除產生於葉而外。其在葉鞘者有之。而在稻旁雜草中則從未之見也。

二年來之調查。江蘇各地。三化螟蟲之產卵。大多相同。惟作者於十二年。在蘇時。曾見齊苗上有類似螟卵塊之卵塊六次。外觀之與螟卵塊相若。實則乃別一種蛾所產。此種蛾亦屬於螟蛾科。惟不寄生於稻耳。錄此以解讀者之疑。

(丙) 卵塊之生成及卵數。螟蛾之卵既集多數而成塊。塊之生成。亦饒有興味。當雌蛾將產卵之時。則伏居於稻葉之近尖部。微動其腹部末節之產卵管。產卵管之移動左右無常。產卵管在平時多收縮於內。在外可見者不過一糲左右長之黃色口耳。當產卵時。能外伸達二·五糲。第一個卵既產下後。第二個卵則產於其旁相距約一·五糲左右。第三個產於一二兩者之間。第四個則產於一三或二三兩者之間。相疊而上。如魚鱗然。成一卵塊。每塊中卵之層數在中央為三層。兩端為二層。當每一卵產下後。產卵管必在卵之表面。拌二三次。然後再產一卵。隨產隨將腹部末節之毛被上。

被毛之法。產卵管先內縮。挑鬆腹部末節之鱗毛。而腹部之末節。即向卵上一壓。由是此種鱗毛。即黏於卵之表面矣。在毛層與卵塊表面之間。內有一層膠膜。為棕色。覆於卵塊之表面。厚約三倍於卵殼。此層膜之主要作用。為黏固鱗毛於卵塊上面者。雌蛾且產且向上行。故卵塊上所蓋之毛。在表面觀之。均為直列。不相零亂也。

卵塊中之卵數。至無一定。自三十至一百四十餘粒。然普通在一百粒左右。觀圖表(一)可以知矣。

每一雌蛾所產之卵塊。普通均為一塊。當卵塊產畢之後。雌蛾仍留居於卵塊之上。約二十分鐘左右。然後他向飛去。

但作者在蘇時。曾見飼育箱中之螟蛾。於產成一完全之卵塊後。更在附近產頗小之卵塊二處。關乎雌蛾腹內。存卵之確數。作者曾將由蛹羽化之蛾。(羽化後約二十六小時)解剖其腹部。查察其卵數。更在已產卵之蛾。再解剖其腹部。查察其腹部之餘卵得表如下。

未產卵雌蛾腹中之卵數

圖表(三)

數卵	數號
141	1
132	2
95	3
130	4
141	5
151	6
113	7
84	8
88	9
101	10

已產卵後雌蛾腹中之卵數

圖表(四)

數卵	數號
6	1
14	2
8	3
2	4
0	5
7	6
6	7
2	8
11	9
4	10

(丁)卵之時期。卵期之長短。至爲重要。二年來之觀察。其時期亦無一定。多因氣候之寒暖而有早遲。春季之時。溫度較低。卵期較長。而下蜀與蘇州二處之第一化卵期亦稍有不同。觀下表可知。

圖 表 (五)*

下		蜀		蘇		州	
產卵日期	孵化日期	需要日期	產卵日期	孵化日期	需要日期	產卵日期	需要日期
五月二十一	六月六日	十六日	五月二十日	—	—	—	—
五月二十二	六月四日	十三日	五月二十九	六月七日	—	—	—
五月二十三	六月一日	九日	六月一日	六月十三	—	—	—
五月二十四	六月六日	十三日	六月二日	六月十一	—	—	—
五月二十五	六月六日	十二日	六月四日	六月十二	—	—	—
五月二十五	六月五日	十一日	—	—	—	—	—
五月二十六	六月六日	十一日	—	—	—	—	—
五月二十七	六月五日	九日	—	—	—	—	—

*本表因便於二地
產卵日期遲早之
比較但計其日不
錄其時易於查考
也

(戊)卵之孵化。取將孵化時之卵塊。撓去其表面之鱗毛。更破裂其膠膜。在雙管顯微鏡下觀之。可見卵內幼蟲。盤曲其中。頭胸黑色。腹爲淡灰色。以言夫卵塊內。各卵孵化之時。不相一致。有上層卵內之幼蟲。已成熟。而中下兩層尙未完全成熟者。但其相差不過在十小時左右。

孵化之幼蟲。各將卵殼嚼破。而靜居於鱗毛與膠質層之下。一俟卵塊四週之幼蟲。嚼破外膜。則全塊內之幼蟲。相繼

而出。故當一卵塊孵化後。百餘條之幼蟲。即四周蠕行。雖幼蟲外出之時期均在一時。然因其種種關係化蛹化蛾之時。亦有相差。此一年內三化之所不能齊一也。

幼蟲出卵塊之法。除前述之法外。(此法以第二三兩化之卵爲多)其第一化之幼蟲。往往將卵塊底下之秧葉。嚙成小孔。由此孔而出。已孵化之卵塊。表面不甚隆起。內部惟留一堆殘餘之卵殼耳。

一卵塊內。幼蟲之孵化力頗強。在下蜀曾考查已化之卵塊二十個。其中未曾化出之卵有如下表(第二化卵)。

圖 表 (六)

號數	孵化之幼蟲數	未孵化之卵
1	98	6
2	101	5
3	86	14
4	91	1
5	98	8
6	112	7
7	108	1
8	112	7
9	94	2
10	96	2
11	91	2
12	81	4
13	73	6
14	98	7
15	102	3

上表所觀之卵塊。其有寄生蜂者。均棄而不計。未孵化之卵。多在卵塊之表面。及四周。而中部內未孵化者。則絕少也。

(己)第一化螟卵之孵化期與稻種遲早之關係。在下蜀之稻田。大別爲圩田與山田二種。濱江之地較卑。曰圩田。水稻爲早種。(舊曆五月中旬即插秧。是時爲第一化蛾產卵之期。故卵之產於早稻秧上者。尙未孵化爲幼蟲。)

山田多種晚稻。移植時期。在六月初旬左右。此時第一化之幼蟲已出。故在遲稻之秧田內。常見有心葉枯黃之秧。即為第一化幼蟲所加害也。而農夫不察。拔秧之際。此種有蟲之秧。與健全者。同一移植於稻田內。故在下蜀晚稻。所受第一次之螟害。在秧田時。已可見矣。下表乃第一化幼蟲發生之時期。與早晚兩種稻移植之時期。

圖表(七)

卵期	五月二十日至 六月七日	幼蟲孵化期	秧之移植期	
	五月二十日至 六月十五日		早稻	晚稻
	六月一日至 六月十日			

(庚)卵塊與雨水日光之關係。卵塊之表面。蓋以一層之鱗毛。在鱗毛之下。更有一層膠質薄膜。腹面則黏着於稻葉。故在卵期中。即遇大雨之時。雨水亦不能內侵及卵。故雨水之關係於卵者頗微。

卵塊均產生於稻葉。其黏着力頗強。雖遇大風時。稻葉互相摩擦。而卵塊不為之脫落。惟當天氣奇旱之時。稻葉因乏水而捲縮。此時卵之下面。致不能完全附着於稻葉。一遇狂風。稻葉相擦。則脫落者有之。但此種環境甚為罕見。

第一化之卵。產生於秧葉。此時外界溫度不高。(在下蜀第一化卵時溫度在華氏七十五度左右——根據十三年在下蜀溫度之記載。)第二三化卵時稻葉已長。卵均產於葉之底面。大半有葉蔭可蔽。其與日光直接接觸者。其時間亦不甚長。故在自然界中。日光之溫度。影響於卵者亦鮮。反之空中之低溫度。更無關係於卵。因最早之卵期。約在夏初。幼蟲既能化蛹化蛾。而况卵乎。故空中溫度之高低。能影響於卵者。不過其孵化期之長短耳。

在自然界中最關係於卵者為乾燥與高熱。試將第二化第三化時之卵塊。連稻葉採下後。曝於日光之下。(此時日

光溫度在華氏一百度左右。初則稻葉內部之水分蒸發而乾枯。繼則卵塊內各卵中之水分亦漸漸蒸發。不十小時。卵塊內之各卵。乾燥不堪。生命均絕。但在自然界之情形。若非數月不雨。而且日烈如焚者。則水稻之葉。決不乾如枯炭。而卵塊尚能得一部分之水濕與蔽蔭。以維持其生命也。

(辛)卵之外敵。螟蟲之卵。被以鱗毛。產生於稻葉。其黏着頗強。風雨不能使之脫落。然其天然間之敵害亦頗多。第一化卵。在下蜀蘇州均在秧田。劇受寄生蜂之害。第二三兩化。均在稻田。除寄生蜂外。尚有蜘蛛之害。

(1)蜘蛛。在稻葉上蜘蛛之種類頗多。或捲葉結巢。或吐絲作網。或終日往來於葉間。雖其主要之食品非爲螟蟲之卵塊。然偶一遇及。亦必嚙食。在下蜀研究。第二化卵時。見一種蜘蛛。棲息於螟卵塊上。嚙食卵塊。此種蜘蛛終日往來於稻葉。與蠅虎相似。爲數頗多。治螟者遇此。宜加保護。

(2)寄生蜂。欲辨螟卵孰有寄生蜂。孰無寄生蜂。頗難檢別。觀察之法。惟將卵塊內之卵。在顯微鏡下。用針挑開。而觀其有無寄生蜂之幼蟲在內。在寄生蜂將孵化之卵。作黑色。但不如幼蟲之飽滿耳。下述三種爲下蜀蘇州一帶螟卵內普通之寄生蜂。惟爲害之百分數頗少。且被寄生之卵塊非完全之卵均被其寄生也。而所寄生者不過表面與四周。內部之卵頗少寄生。此三種中二種寄生蜂更小。欲察其形態。必借力於顯微鏡。

(a)赤眼小蜂 *Trichogramma japonicum* Ashm. Syn. *Neotrichogramma Acutiventris* Girik
屬於膜翅目之小蜂科 Chalcididae

此種寄生蜂極小。驟視之不易得見。欲察其體軀之各部。必用顯微鏡。雌蟲長○·七。翅展○·九七。雄者略小。今將其各期記載如下。

卵 卵極小。均產生於螟卵之內。每一螟卵產生一個。產之之法雌蜂用其尖利之產卵器。刺破螟卵外被之毛層。而入螟卵內部。每一雌蜂能產卵二十至六十餘個。平均在四十三個左右。

幼蟲 幼蟲以螟卵內部養料爲食。約自卵產後之四至七日即有孵化爲幼蟲（在春季較長夏秋季較短）欲考其幼蟲時期之長短。極不易。以幼蟲體積過小。頗難察見。

蛹 初化之蛹爲淡黃色。後即漸深。將化成蟲時之蛹。則爲棕色。眼爲赤色。蛹化後約三日即能羽化成蟲。此在夏秋時之氣候而然也。若春季氣候過寒。則時期較長。

成蟲（雌） 頭較胸爲闊。頭頂有細毛少許。複眼大。橢圓形。色紅。位於頭之兩側。單眼有三。在頭頂部。相列呈三角形。觸角爲六節。末節頗小而短。灰黃色。柄節頗大。棍棒式。梗節較第一絲狀節爲長。色棕黃。鞭節部有環節一節。絲狀節二節。及末端之棍棒狀節。鞭節部之各節均着生微毛。大頸上。具有鋒利之齒五個。胸爲橢圓形。較腹部爲短。色棕。着生微毛。前胸背甚短。中胸之前楯板不規則。表面有細紋。具有二小刺。中胸之後楯板。及後胸之後楯板。中央有縱溝。前者亦具暗色之細刺一對。前翅頗大。長與全體相等。外緣呈圓形而廣闊。基部頗狹。全體透明。邊緣着生長毛。翅之表面亦有許多之毛。毛爲橫列。其排列一如脈紋。清晰可見。前緣之邊。有單簡之脈一支。長及翅之中部。在上着生三毛。後翅不如前翅之長。頗狹。頂端略尖。前緣有單簡之脈一支。翅之四周均生毛。胸足三對。爲棕黃色。着生微毛。基節極大。但較腿節爲短。腿節較脛節爲短。脛節較跗節爲長。在末端之裏面。有一距。跗節爲三節。每節着生細毛。在末節之下端。有爪二。腹部六節。長與頭胸二部相等。末節之刺。并不外露。各節均有毛。

圖表 (八)

出每 之塊 卵未	生每 蜂塊 數寄	每塊 幼蟲 數	每塊 卵數	卵塊 數
11	51	59	112	1
	7	27	34	1
	5	113	118	1
	3	78	81	1
	12	76	88	1
6	31	42	76	1
	16	39	68	1
10	5	124	129	1
	3	58	61	1
	14	85	99	1
	31	67	98	1
10	18	96	124	1
7	12	56	115	1
6	7	56	69	1
8	13	85	93	1
	2	85	98	1
5	2	86	90	1
2	5	79	89	1
10	47	62	119	1
4	26	59	89	1
2	32	75	109	1
	19	125	144	1
3	13	75	91	1
7	3	103	112	1
3	16	96	115	1
	32	109	141	1
	8	52	61	1
1	17	93	114	1
4	3	101	139	1
	6	97	103	1
	16	85	101	1
	20	79	99	1
5	13	96	114	1
	15	96	111	1
4	31	103	138	1
	12	76	88	1
	5	126	131	1
6	37	62	105	1
117	647	3103	3367	38

雌雄之別 蜂之體軀頗微。故雌雄上之分別。在肉眼極不易見。必藉顯微鏡之力。始能明辨。雄者之觸角爲五節。二個絲節相分不甚明瞭。與末端之棍棒狀節。互相混合。雌者觸角之分節則甚明瞭。其腹部又較肥碩。雄者之腹部尖而瘦。餘則兩性皆同。

生活史 此蜂之生活史頗難研究。一年內變化幾次。亦不得而知。在下蜀每次螟卵發現時。均有此蜂之寄生。即偶一培養於實驗室內者。亦不能見其生活史上之變化。

成蟲之習性 成蟲體軀既微小。飛翔能力甚弱。暫飛暫停。每飛不過二三英尺。普通在七八英寸左右。常往來於稻葉之尖端及葉面。尋覓螟卵塊。雌者不甚活潑。當其往來於葉面時。其觸角煽動不已。休息之時。前後兩翅。伏於腹之背面。成蟲之壽命。由三日至七日不等。成蟲除產卵於三化螟卵塊外。二化螟蟲之卵塊。亦能寄生。在三化卵塊。被寄生之百分數如下表所載。在第一二化時。作者因觀察螟蟲各種試驗。與生活史上之記載。寄生蜂一項。第採其標本。而無暇及於其寄生之百分數。第三化時即用試驗管五十個。每個中各置外間採來之三化卵塊(有寄生蜂者)塞以棉花。每日觀察其幼蟲數與寄生蜂數。更驗卵塊內未出之卵數結果如下。

觀上表而推算之則螟卵第三化時此種寄生蜂平均占百分之十七

(9) 黑眼小蜂 *Ceraphron beneficiens* Zehnt. 亦屬小蜂科 Chalcididae. 此種寄生蜂之體積亦極小。驟視之與赤眼小蜂相同。惟在顯微鏡下觀之。則不相同矣。

卵 卵產於螟卵內。每一螟卵產生一個產之方法與上種蜂同。但產卵之力。不如赤眼蜂之多。

幼蟲 幼蟲自卵孵化後。即以螟卵內養料爲食。惟一年內發生之次數。則尙未詳悉。

蛹 蛹之狀態與赤眼小蜂相若。卵期之長短亦同。

成蟲 成蟲與赤眼小蜂最易分別者。爲複眼之色。全體長一二種雌者之頭。黑色。着生短毛。複眼黑色。單眼黃色。觸角亦作黑色十二節。基節最長。胸部亦作黑色。翅透明。而脈紋頗少。足爲灰黃色。腹形橢圓與胸部同長。腹部之末節。有產卵管伸出於外。

生活史 此蜂一年內之生活史未知其詳。但見其與赤眼小蜂同期出沒耳。寄主體比蜂寄生之百分數亦較少。約占百分之三左右。

除上述二種小蜂而外。更有一種小蜂。其體積較上二種稍大。長約一·七種屬於小蜂科。其腹部甚長共八節。寄生於三化螟蟲之幼蟲者頗少。不復詳記。

(丑) 幼蟲

(甲) 各齡幼蟲之狀態。甫經孵化之幼蟲。呈黑色。全體着生許多叢毛。漸長而其形色亦漸改變。毛亦漸少。第一齡 所謂第一齡之幼蟲者。即自卵孵化後。至行第一次脫皮爲止。在甫孵化之幼蟲。全體作黑色。被以多

數之長毛。全體長一·五糰。第一胸節之背面爲一黑棕色。光滑之硬皮。第一腹節之背部。有一白色橫紋。胸腹各節呈圓筒形。腹部末節之背面。有二條縱行之灰棕色斑紋。孵化後約二晝夜。則長至三糰左右。色呈灰黃。頭呈灰棕。第一胸節之硬皮板。爲暗棕色。第二三胸節。由黑色而變成灰色。第一腹節背部之白圈。仍未退去。全體之長度。約倍於初化時之幼蟲。

第二齡 幼蟲經過第一次脫皮以後。其長度驟增。頭多灰棕色。口器之各部。呈紅棕色。單眼作黑色。大頭爲棕色。第一胸節背部之硬皮板呈灰棕色。胸足三對。皆爲淡灰黃色。腹部各節。均爲暗黃色。腹部之僞足。具反鈎。尙未長成。僅呈一淡而灰色之圈痕耳。腹部末節。背部之二條縱行棕色斑。一如舊觀。此期長五糰左右。

第三齡 幼蟲行第二次脫皮後。曰第三齡。此齡長達八糰。頭與口器各部。均爲棕色。胸部第一節之背面。亦作棕色。腹面作灰白色。胸部第二節以下。與腹部各節。均黃色。胸足作灰黃色。腹部僞足之鈎。作淡棕色。腹部末節背面之縱行紋。與第二齡相同。此時幼蟲。全體不甚光明。表面多波摺狀。

第四齡 此齡幼蟲漸將成熟。全體長十二糰。頭部爲棕色。大頭與單眼作深棕色。胸部第一節皆爲棕色。胸部第二節以下。與腹部各節。均作淡黃色。氣孔作棕色。胸足作淡黃色。腹足之鈎。作深棕色。腹部末節背面之縱行斑紋。色漸淡。隱約而不顯明。

第五齡 此齡幼蟲。自第四次脫皮後。至化蛹爲止。亦爲幼蟲最完全成熟之時期。長十五糰。頭爲淡棕色。單眼黑棕色。爲數六。每個單眼爲圓形。表面微隆起。直徑約·〇五糰。互相排列之狀如圖。觸角二節。第一節粗而短。第二節倍長於第一節。其頂端頗鈍。上着生感觸突起與毛。大頭爲深棕色。基部稍淡。俱齒五。在外之二齒長而

利。上唇頗大。下面之中央內凹。表面生毛。其裏面有感觸突起。下唇基部爲黃色。其頂端有三突起。在中央爲吐絲孔。兩旁者爲下唇鬚。下唇鬚黃色。爲三節。第三節之末端。生一毛。小顎亦爲黃色。尖端有感觸突起與毛。小顎鬚之色。與小顎同。共五節。末節之前端。有五個感觸突起。胸脚四節有毛。第四節之末端有爪。腹部之第一節至第八節兩側均有氣孔。第一二腹節之腹面。無僞足。第三至第六節之腹面。各有僞足一對。僞足之末。有反鈎。反鈎之數自二十九至三十二。末節腹面之僞足。亦有反鈎。

(乙) 幼蟲體毛之排列。甫化生之幼蟲。其全體均被以叢毛。漸長而毛漸少。至第五齡之幼蟲。其體軀驟視之。似光滑異常。在顯微鏡下觀之。則毛之排列頗明顯。因幼蟲體毛。均爲對稱式。故下面所述爲其半數。

頭 頭部之毛大別之可分二部。即在頭之兩旁及頭楯二部。屬於頂兩旁之毛。爲數頗多。如三十五圖 a_1 至 a_8 。在前面能見者祇有五毛(半面)其互相排列如圖所示。但在附近單眼之毛。尙不止此。除在前面能見之 a_5 a_6 a_7 三毛外。在腹面更有二毛。着生於頭楯之毛有三。(半面)第一毛 b_1 近頂部。第二三 b_2 b_3 則相列於下面之邊緣。此種毛之着生。均爲對稱式。

第一胸節 第一胸節之背面。有一硬皮板。此板共有四毛。均列於氣門上線與背線之間。如三十五圖 1 2 3 4。內中以第一毛爲最長。1 3 4 毛橫列而成一行。第二毛 2 則與 1 3 兩毛成三角形。與氣門相並行者爲第五毛。此 5 毛有二枝。一長一短。相離頗近。故均屬於第五。更下則在基線上者爲第六毛。此毛亦有二枝。因相距頗近。故亦均屬於第六。

第二三胸節 此二節毛之排列均相同。氣門上下線有二毛。橫列而成一線。第六毛即着生於足外緣之上角。

第一二腹節 此二節無腹足氣門以上亦有三毛(2, 3, 4)其位置之排列與上同。第六毛(6)着生於基線上。而於基線之下更有毛二枝(7)向下方之後面生。

第三至第六腹節 此四節中毛之排列相同。氣門上之三毛相列。不在橫行線上。其第三毛3着生於第二毛之下面而較後。腹足外緣之前角上。着生三毛(6)在腹足內緣着生一毛(1)頗短。

第七八腹節 此二節缺少腹足。氣孔上有三毛。第二毛與第三四毛成一弧形橫行線。(2, 4)第三毛則在第二毛下面之前方。有時作者嘗觀察在此節與第三毛並列。而位於節之後方處。更生一毛。有時此毛並不存在。故作者在圖並未命名。第六毛(6)在基線之上。向後方生。第七毛(7)在腹線之上。

第九腹節 此節較前各節為狹。而毛之數反多。氣門以上有五毛。相列於橫行線上。第六毛(6)有三枝。第七毛亦為一枝。

第十腹節 此節之形狀與各節異。所有之毛均列於節之尾部。故命名難與各節強同。圖中之2, 3, 4不過徒記其毛之次序耳。在尾足外緣。有毛五枝(6)在內緣有毛二(7)。

昆蟲幼蟲體毛之多少與排列之不同。均因種類而殊。作者將三化螟幼蟲體軀上之毛。一一舉而說明之者。無非為能別於他蟲也。欲觀察幼蟲體毛之排列。必將幼蟲在沸水中殺死。使其體軀飽滿。而易於觀察各毛之原有位置。

(丙)幼蟲之脫皮數與各齡之長短 螟之幼蟲時期生息於稻莖中。欲觀察其脫皮。頗不易易。作者在下蜀時曾用鉢三十個。每鉢種稻三叢。當螟卵孵化後。將初出之幼蟲。在同時每鉢接種五條。隔一日後。每日破稻莖數莖。而觀察其有無脫皮。(初脫皮之幼蟲頭部為白色而所脫下之皮常留於尾部)並一一量其長短。然三十鉢中。所飼育

之幼蟲。因受傷而死者。有三分之一。破莖而失蹤者。有三十四條。能始終觀其成長者不過半數。半數之中。其脫皮之數均爲四。惟雖於同日接種。而脫皮之時期不一致。觀下表可知也。(第二化幼蟲)

圖表(九)

孵化日期	第一次脫皮	第二次脫皮	第三次脫皮	第四次脫皮	蟲數	備考
七月十三號	七月十六號	七月十九號	七月二十四號	七月二十九號	2	
七月十三號	七月十七號	七月二十一號	七月二十四號	七月二十八號	1	
七月十三號	七月十七號	七月二十一號	七月二十五號	七月三十號	1	
七月十三號	七月十六號	七月二十二號	七月二十七號	八月一號	3	內中有二條至第三次脫皮時即死
七月十三號	七月十八號	七月二十三號	七月二十九號	八月四號	1	

脫皮日期之長短。視外界氣候而異。但同一環境之下。其日期亦相差不一致者。以外界一般螟蟲發生日期之觀察。則第一化時所占之時期較久。而第二化之時期則較短。更根據上表而計各齡之長短。

圖表(十)

齡數	需要日數(第二化)在下蜀
第一齡	三日至五日

第二齡	三日至七日
第三齡	二日至六日
第四齡	四日至六日
第五齡	五日至七日

上表之結果。乃螟蟲在庭園內之環境。其寒暖與田間當有不同。則各齡之長短。亦與表上所示者有異。舉一而推之於他。或可求其大概數也。

當幼蟲將行脫皮之時。先於莖內吐絲築繭。然後在繭內脫皮。脫皮之方法與蠶兒相似。舊皮先在頭之背部縱裂。如是頭即外出。同時更漸漸動其體軀。而舊皮漸次下脫。所脫之皮。留於尾部之下。新脫皮之幼蟲。頭部為白色。胸腹為淡黃色。在繭棲息一二小時。然後出繭。即能行動各處。頗為迅速。約自脫皮後半日。幼蟲即能嚙食矣。

(丁)各化幼蟲之習性 螟蟲全年之生活史。為三化。各化之幼蟲。其習性本皆一致。惟因寄主生長之不同。致其應付環境之動作亦有微異。分述於下。

(1)第一化幼蟲之習性 幼蟲自卵孵化後至化蛹為止。其間一切之動作如下所述。

(a)幼蟲孵化後入莖之法。當幼蟲自卵孵化後。伸首四顧。稍徘徊於卵塊之四周。遂即由葉而莖。向下蠕行。至離地面一英寸處。(此時稻長自五英寸至九英寸)在稻莖上開始嚙孔。此時幼蟲頭向下。尾向上。先嚙破秧莖之第一層。(即最外之葉鞘)約為時二十分鐘。再嚙約十分鐘。則全體均入寄主組織內矣。此

幼蟲入莖之第一種狀況也。

有時幼蟲當孵化之後。在葉面四處蠕行。或吐絲遠揚。傳及他株之葉。更由葉而莖。嚙孔入內。其幸者。垂落於水面。但初孵化之幼蟲。體軀微小。滿生茸毛。故其不幸而落於水面者。因水之礙集力。大於蟲身之重量。不致下沉於水底。作者在下蜀。曾見初孵化之幼蟲。爲風所擊。致身墜水面。初時似首尾不得動。第能屈曲其體。未幾伸其首。曲其體。而蠕行於水面矣。當其行及秧莖。卽行停止。卽在秧莖嚙孔入內。此謂第二種之狀況。

有時幼蟲在孵化後。略定片刻。卽向下蠕行。及於秧葉之鞘內。停留若干分鐘。卽向莖嚙孔。而入內部。此謂第三種之狀況。

以上幼蟲三種入莖之方法。孰多孰少。二年來之觀察。最多者爲第二種之行動。故在秧田內。常見一卵塊。孵化後。四旁（約三英尺左右）之秧。均受幼蟲染傳。其結果則附近卵塊二英尺左右秧之心葉。枯黃相藉。故農人若能熟識病秧之狀況。在秧田內尋覓病秧。易如反掌也。

幼蟲吐絲外揚之遠近。均在三英尺內。卽有能及遠五英尺者亦屬鮮見。因當時秧針長不過六七英寸。且均密集。幼蟲易於附著於鄰葉。第一第二兩種之行動故較少也。

(b) 幼蟲外出結囊遷移地位。幼蟲入莖以後。頭向下以蛀食寄主爲專職。在下蜀飼育箱內之記錄。入莖後約六日至八日。卽有幼蟲嚙孔由內外出。行及葉尖。吐出細絲將稻葉捲起。而藏身於中。然後更將囊與葉片之相連處嚼斷。如是幼蟲負囊由葉及莖。至離地面一·九粉至八粉處。卽行嚙孔入內。而留其空

囊於外。故在螟害劇烈之地。此種空囊。在田間頗多。有時仍附於稻莖之基部。或落於地面。在有澆灌水之稻田。當幼蟲結囊外出。行及水面時。幼蟲更沒水約二分深左右。然後向莖嚙孔。此時囊口與水面下之莖緊爲附着。水不能浸入。故蟲能安然嚙孔也。幼蟲既入莖後。此種空囊。或附於秧莖基部。或浮於水面。更有言者。當幼蟲負囊蠕行時。若一遇外驚。即縮首於內。而囊則附於莖葉上。稍定片刻。更伸首外出而蠕行。與普通之負囊蟲等。幼蟲所結囊之長短。視幼蟲之齡數而定。若第一齡幼蟲所結者。長七至十三糶寬約一糶。第二齡幼蟲所結者。長十五至十八糶寬約二糶。長闊之數不過其大概。不能一律論也。

在下蜀飼育箱內之記錄。幼蟲在六月六日孵化者。至十號下午二時。第一次外出結囊。移入別株。至六月二十號晨爲第二次外出結囊。移至別株。幼蟲外出之次數與時期。至無一定。視乎食物之充足與否。第一化時。早稻長不過一英尺半。晚稻均在秧田。尙未移植。當一幼蟲嚙入之後。不數日心葉之基部。嚙食殆盡。不得不移往別株。以求其食。其作第二次之外出者。亦因新移入之莖。其養料仍不能供其蛀食也。第一化之幼蟲。至少外出二次。但寄主若有充分之食料。則幼蟲亦不外出更移新株也。在第一化之幼蟲必有此三種之動作。成熟之時。幼蟲則居於心葉之基部。將化蛹之先。必吐絲作繭也。

(2) 第二化幼蟲之習性。此化幼蟲孵化後之動作。與第一化大概相同。當幼蟲行及莖部。(其地位並不限於基部) 即行嚙孔。嚙破葉鞘後。即在葉鞘間停留。自三十至五十分鐘。(第二化十個幼蟲入莖觀察之結果) 然後更在葉鞘組織間。蛀食一日左右。更內進及於心葉。惟此化幼蟲。外出之次數無常。有時外出結囊一次。即不再外出者。以普通而論。此化之幼蟲。外出結囊之次數。較第一次爲少。因此時稻長約二尺餘。食

料豐富。結囊之次數。當少於第一化也。在下蜀觀察之結果。第二化幼蟲。外出結囊時。爲第三齡。所結之囊。長約十五糧左右。其在莖內之動作。與第一化相同。惟所蛀食之地域稍大。及成熟之時。亦吐絲作繭。然後化蛹。
(詳見蛹項內)

(3) 第三化幼蟲之習性。第三化之幼蟲。在實際上最爲重要。孵化後幼蟲之動作。最初與第一化同。其入莖方法。由幼蟲吐絲。遠揚於鄰株者最多。蠕行而及於莖者次之。前者動作之結果。則一株內有一幼蟲。後者則一株內之蟲數不等。在下蜀實驗之所得。則每株稻中自一條至八條不等。(第二齡時)幼蟲由卵孵化之後。百分之九十。在第一節(即抽穗之一節)嚙孔入內。一入內後。都不外出。穿過各節。漸食漸下。而止乎根部過冬。由晚稻上之觀察。在八月二十三號孵化者。至九月一號始由第一節行至第二節。計其時日。幼蟲在第一節能蛀食九日左右。此九日內。幼蟲自第一齡至第二齡。經一次之脫皮。而從不外出結囊。更移新株。此皆因一莖內之食料。足供其食也。有時幼蟲。在莖內不能穿過節間。而入其他一節時。即在莖上嚙孔外出。但並不行至葉尖結囊。祇由莖而下行。及於莖之基部。嚙孔入內耳。完全成熟之幼蟲。則在稻根部過冬。過冬時一切之動作。可詳見過冬條內。

(戊) 各化幼蟲爲害之狀況

各化幼蟲之習性既如此。更進而述其爲害之狀況。

(1) 第一化幼蟲爲害之狀況。幼蟲自孵化之後。其主要目的。爲鑽入秧莖內部求食。故首先在莖嚙孔。孔爲圓形。直徑爲〇·六糧左右。其地位至不相等。約離地面自一·九粉。至八粉。在此範圍內。爲幼蟲嚙孔之

所。一莖上所嚙孔之多少。自一至五個不等。普通爲一個。次之爲二個。其餘均屬少數也。幼蟲既入秧莖之後。非即蛀食心葉。不過在葉鞘與心葉之間。如是約一日左右。即向下蟻行。嚙食心葉基部外面之組織。有時即在葉鞘部蛀食。被其害者秧呈下述三種病狀。

一、心葉初呈乾狀入後漸捲。

二、更進則心葉呈黃色而枯萎。

三、在秧基幼蟲之嚙孔中。排淡黃色之蟲糞。

第一害狀約自蟲入莖後。三日左右。第二害狀自蟲入莖後六日左右。第三害狀之發現至無一定。大概在五日左右。在無錫蘇州金山各鄉。水稻之受第一種害狀者均在秧田時期。因稻爲晚種。移植時期。在六月二十號左右。而下蜀之晚稻受此期之害更甚。農民插秧之際。不辨其孰健孰病。故秧田採卵之時期一失水。稻即受第一化幼蟲之爲害矣。在本田內（即稻移植之田）稻發生以上三種病狀者。頗不易見。因本田面積較廣。各株相距較遠。少數被害之稻。亦散布於廣闊之田內。察之頗難。

（2）第二化幼蟲爲害之狀況。此期幼蟲。在下蜀最早孵化者。爲七月十號。經接種之後。於十三號即發現稻之心葉捲而色黃。二十號心葉即完全枯萎。此時水稻爲勃長之際。一有受害。病健顯然。以普通而論。早稻受此期幼蟲之害者較重。雖被害之稻。心葉與內葉（附於心葉者）先後枯黃。由是旁葉茂生。此種害狀。在一畝稻田內。輕者有一二處。重者三四處。每處廣約六七尺。內被害之稻有七至二十餘叢左右。農人名此曰笠帽瘟。因受害之稻。相集成團。並不散布於全田。而如笠帽形也。水稻之受第二化螟害者。其抽穗之數。大爲減

少。因第一次心葉枯死之後，抽穗之主幹已失，卽有少數短穗，亦祇能從旁抽出。然其結穀之量極微。此種損失，頗難表明。農民亦不知此時之損失能影響於秋收也。

(3) 第三化幼蟲爲害狀況。第三化幼蟲爲晚稻最大之害。幼蟲出卵之後，吐絲下垂，一遇鄰葉，卽附之而上，行及於莖（或卽由本株葉上蟻行至莖），而百分之九十幼蟲，均在第一節（卽抽穗之節）嚙孔入內。入莖以後，更向下行，及於該節之基部，卽開始嚙該處。莖之白色組織，約爲時四日左右，能將該處之組織嚙斷。或蛀去一半。如是水稻根部上運之養料，不能上達於穗，致穗雖抽出而不實，遂成爲白色。是曰白穗。或稱白蝻。幼蟲隨食隨下，穿過第一節間而入第二節，更行及該節之基部，蛀食。由是在第二節所發出之葉，亦呈枯萎。更下而及於近根。此時已入深秋，露冷霜重，卽行過冬矣。

每株稻中所存幼蟲之數目，在螟害輕地，普通一株存留一條。十三年秋，曾在下蜀一晚稻田內，調查每株中，存留幼蟲之數目（計該田約一畝，白穗占百分之七十），每株中所存之幼蟲，自一條起至六條不等。（此時幼蟲爲二、三兩齡）由此可知，每株莖內，幼蟲之數目，亦視螟害之輕重而異。

螟害重之稻田，固一片白穗，但受害較輕之稻田，白穗之稻亦屬寥寥。在無錫鄉間之觀察，受螟害輕之稻田，白穗均成一團，計每團內之稻，約三十餘叢，就中白穗占十七株至二十二株。（此在無錫鄉間調查十四處白穗之結果）白穗成團之理，因卵塊孵化之後，其幼蟲傳及四鄰，因稻葉之密集，致幼蟲不能傳布於遠方，祇限於小範圍內，故所發生之白穗，成爲團狀也。

(己) 幼蟲之食慾與寄主種類之觀察。幼蟲蛀食稻莖內部，前已述及，然莖之各部組織，微有不同。在每

節莖之基部。其組織色白而柔軟。富於水分。愈上則愈硬。而水分較少。第一化時稻頗柔軟。此種白色柔軟之組織。爲心葉之下半部。故孵化後之幼蟲。卽蛙食心葉。第二化時。稻莖漸長。此種白色之組織。屬於心葉之基部。故幼蟲所食之處仍在該處。第三化時。稻則將行抽穗。在稻莖各節之基部。始有此種白色之組織。故幼蟲蛙食之所。均在每節之基。鮮有在中者。如是則幼蟲最好嗜食者。爲此種白色柔軟之組織。葉與老硬之葉鞘。在第一化時幼蟲亦以葉鞘爲食。但爲時不多。幼蟲從不艱食。在葉鞘內未抽之穗。幼蟲亦常嗜食。穗上未成熟之穀粒。故有時在白穗穀粒上發生小孔者。卽蟲所致也。

螟蟲之寄主。在日本書籍所載除水稻而外。更寄生於下列各種植物。

芒

稷

菰

白茅

大麥

雀穗粟

雀稗

惟作者在下蜀調查之結果。與日本情形大異。在一廣約二畝之稻田內雜生稗草 *Panicum Crus-galli*, *L.* 狗尾草 *Limbristylis Viridis*, *Leann.* 與田旁盛長扁牛鞭草 *Rothboellia Compressa*, *L.* 及多種禾本科草。該田白穗在百分之七十以上幾無叢不有白穗。而稗狗尾草等之莖與根內均無三化螟蟲之幼蟲。在稗草莖內。普通亦有數種幼蟲之寄生。一爲水稻之髓蟲。其他爲別一種螟蛾之幼蟲。皆不與三化螟蟲同種。二年中之調查如斯。三化螟蟲之幼蟲能兼寄生於別種寄主者。在今日尙未知也。

(庚)早稻少白穗與遲稻多白穗之理。入鄉問之農夫曰。今歲白蝻多乎。孰種稻輕。孰種稻重。必應口而答曰。早熟之稻白蝻少。晚熟之稻多也。理之所在。莫能解焉。數年前。作者曾閱讀各種螟蟲報告。亦略道及螟災之多寡。與稻種早遲有關。第聞其說。未得其理。十三年之夏秋。在下蜀研究螟蟲。所居之地。適在山圩兩田之間。觀察頗便。早稻在七月二十三號已有抽穗者。惟普通最多之抽穗期在七月二十六號左右。此時螟蟲幼蟲爲第二化之第三四齡。而統計當時早稻白穗之數。約在百分之〇·五。不若遲稻之多。其理厥爲二端。一、早稻之抽穗期在第二化幼蟲時期。此化幼蟲之個數。尙不爲多。故爲害亦少。一爲早稻當第三化幼蟲時。莖已老熟。幼蟲所嗜食之部亦變爲硬固而不能嚙食。前者之理。可由數目而計算。螟蟲在各化數目之增加。設一母蛾。在春中產卵塊一個。內有卵百粒。則第一化之幼蟲爲一百條。將來化蛹後更能化蛾一百翼。若一百蛾中雌雄各占半數。第二化之卵塊有五十個。(以每雌產一卵塊計)而第二化之幼蟲有五千條。將來能化五千蛾。內二千五百之雌蛾各產一卵塊。則第三化幼蟲有二十五萬條。計每條幼蟲能害稻一株。則第一化幼蟲時能害稻一百株者。第二化能害二千五百株。第三化則能爲害二十五萬株。早稻抽穗於第二化時。以蟲之數目論。白穗當不如三化之多。但在自然界之現象。螟蟲繁殖之力。決不如上述之速。無論爲蛾。爲卵。爲幼蟲。爲蛹。每期中均有天然之敵害相尅。淘汰其個數。不然。蘇省水稻。將無一株存矣。

十三年八月中之觀察。在一早稻田旁。有遲稻田一畝左右。當第三化蛾時。早稻田內所孵化之螟蛾。畢集於遲稻葉上產卵。在早稻上產卵者頗少。計此一畝田內。共採得卵塊一千四百三十八個。而其結果。白穗

仍占百分之七十左右。考螟蛾喜集於遲稻之理。以作者之推想。亦爲普通昆蟲公共所有之一種選擇食物。與保存種族之本能。不獨螟蟲然也。早稻在此時。組織已老。若螟蛾再產卵於上。將來孵化之幼蟲。恐均不得食而餓死也。

(辛) 幼蟲之過冬

(1) 幼蟲過冬前之準備。在幼蟲未入冬眠以前。有二種之預備。一即在體內貯藏多量之脂肪。二即選擇佳良之地位。吐絲作繭而度冬。若以上二種均已準備。則幼蟲可安然入於冬眠期內矣。

所謂在體內貯藏多量脂肪者。此不獨螟蟲爲然。大凡屬於鱗翅目之昆蟲。以幼蟲過冬者。在冬眠之前。必多食食物。變成脂肪。貯藏於腹內。以備冬季徐徐應用。故試解剖三化螟蟲。冬眠之幼蟲。而視其內部則腹內充實多量白色之脂肪。此種脂肪爲供給其冬季中生命上之消費者。

在下蜀之觀察。成熟之幼蟲。將行過冬之前。必脫皮一次。脫皮後之幼蟲。並不嗜食組織。但在根部過冬耳。

(2) 幼蟲過冬之地位。在三化螟蟲。百分之九十均於水稻近根部。存留於被割之稻稈中者絕少。即有亦非幼蟲原有之習性。或因孵化太晚。致未入根部。而稻已收割。遂被割於稻莖中者往往而有。幼蟲既選得此境後。即吐絲作薄繭。繭長一英寸左右。藉此可以禦冬令霜雪之寒。在下蜀之觀察。幼蟲過冬之地位。雖在稻田遺株內。然其高低則微有不同。下表乃統計過冬幼蟲。在稻根中之地位也。(十月十八日)

圖表(十一)

幼蟲過冬之地位 幼蟲之條數 共二〇三條	半土	八	七	四	〇	一	〇	〇	七	四	一	〇
	上土	一	一	一	二	三	四	相	半	一	一	〇
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土
	上土	一	一	一	二	三	四	與	土	土	土	土

由上表觀之。幼蟲過冬之地位。在近土面。故當稻收穫時。幼蟲不能被割入於稻莖。而能安然伏居於稻根內。以度隆冬也。幼蟲既入冬眠境後。即不食不動。其所經之時期。自九月下旬始。至翌年四月下旬止。其間經七閱月之久。在此長久之冬眠期內。若不遇劇烈之寒與乾濕。則幼蟲無生命上之危險。

(3) 幼蟲能否在田旁雜草過冬。據台灣螟蟲報載稱。三化螟蟲。除寄生於水稻外。更能寄生於芒菰稷白茅雀稗大麥等禾本科植物。在下蜀之調查。則田旁雜草之種類頗多。屬於禾本科中者亦有五六種。(參觀幼蟲之食慾與寄主種類之觀察項下) 即雜生於水稻田內之雜草。普通亦有一種曰稗。幼蟲過冬之時。是否能在這種禾本科植物根內過冬。在下蜀之調查。田旁所生稗草之根部。確有一種幼蟲。在根內過冬。但此種幼蟲。並不為三化螟蟲之幼蟲。十三年春。作者曾將此種幼蟲飼育之。其成蟲亦屬螟蛾科。但不與三化螟蟲同屬。而並不害及水稻也。故以作者所知。螟蟲除在水稻根部過冬而外。並不能在其他之禾本科植物根部過冬。

(4) 幼蟲冬眠期之始末。三化螟蟲。冬眠期之始末。其日期頗不一律。即在十畝之間。其相差之數已甚懸殊。遑論其他。就普通情形而言。下蜀幼蟲之過冬。較蘇常滬海道為早。而幼蟲過冬之效力。(即幼蟲完全入稻根部安然過冬之謂) 則遠不如蘇滬道。此皆由於水稻收穫遲早之不同所致。在下蜀一地。九月中旬時。

最早之幼蟲。已有入冬眠之境。而普通均在九月下旬。幼蟲之過冬。既不一致。故其遲者往往不能入過冬之時期。而寄主已行收割結果即餓死於稻稈或爲蟻與蜘蛛之食料。

過冬之時已不能一致。則春間化蛹之期。亦不能齊一。但其相差。遠不如幼蟲在秋末過冬之甚。在下蜀之觀察。則普通由幼蟲化蛹之時。在五月八號左右。然據十三年之記錄。則在四月二十六號已有化蛹之幼蟲矣。與化蛹時間之早晚最有關係者。爲當時溫度之高低。春季早熱則幼蟲化亦早。否則亦遲。

(5) 幼蟲過冬之死亡率。幼蟲因冬季氣候之不適及寄生蜂之害等。而致死亡者爲數頗多。

(a) 未成熟之幼蟲不能過冬。三化螟蟲。既以幼蟲過冬。而過冬之時期。又不相一致。在下蜀早稻收割之時。爲八月下旬。此時螟蟲孵化之早者。亦不過第三化幼蟲之第四齡時期。能在此時行入移之根部。預備過冬者極少。普通此時之幼蟲均爲第二三齡。在稻莖之第二節。此種未成熟之幼蟲。當早稻收割時被割入於稻稈內。割下之水稻。不一二日莖葉乾枯。此時莖內之幼蟲。因食料驟變。不得不外出尋覓新鮮之食物。由是由莖嚙孔外出。蠕行於稻桿之外。或吐絲下垂。或結囊蠕行。但此種外出之幼蟲。都半爲蟻蜘蛛之食料。其幸而脫險者。亦終餓死於各處。有時幼蟲因稻稈乾枯嚙孔不易。而死於稈內者亦有之。故螟蟲之寄生於早稻者。其過冬之百分數極少。下表乃在下蜀一中熟稻田(九月十六號收割)內之統計。

圖表(十二)

丙地					叢數	每叢分株數	每叢蟲數	每叢活蟲數	每叢死蟲數
1	1	1	1	1					
1	1	1	1	1	10	10	5	5	
1	1	1	1	1	11	11	2	3	
1	1	1	1	1	8	11	1	3	
1	1	1	1	1	8	8	1	8	
1	1	1	1	1	11	11	1	1	
1	1	1	1	1	11	11	2	3	
1	1	1	1	1	11	12	3	1	
1	1	1	1	1	9	9	1	3	
1	1	1	1	1	7	7	1	1	
1	1	1	1	1	6	6	1	1	
1	1	1	1	1	8	8	1	1	
1	1	1	1	1	6	6	1	1	
1	1	1	1	1	5	5	1	1	
1	1	1	1	1	10	10	4	1	
1	1	1	1	1	8	15	1	1	
1	1	1	1	1	11	11	1	2	
1	1	1	1	1	5	5	1	1	
1	1	1	1	1	13	13	1	1	
1	1	1	1	1	5	5	1	1	
1	1	1	1	1	10	10	1	1	
1	1	1	1	1	7	7	1	1	
1	1	1	1	1	4	4	1	1	
1	1	1	1	1	5	5	1	1	
1	1	1	1	1	7	7	1	1	
1	1	1	1	1	5	5	1	1	
1	1	1	1	1	8	8	1	1	
1	1	1	1	1	10	10	1	1	
死蟲占七八% (一) 活蟲占二二% (十)					32	270	54	42	12
					總計				

由上表觀之。過冬幼蟲雖有繭與稻稈之保護。然終不免於凍死。凍死之狀態有三種。一為呈乾硬之屍體。體呈灰黃色。二為呈黑色之腐體。觸之易破。三為一種死物寄生菌寄生之屍體。或全呈紅色。內有白色之菌絲。或在體外滿生白色之菌絲。由三種死體之狀態。以作者之推想。第一類乃過冬幼蟲因冷與乾燥之交迫而死。故死後其體之色澤變化。而全體收縮乾耳。(或因冷死後受乾燥之氣候致屍體硬固)第二類三兩種乃過冬幼蟲受外界水濕與冷所致。故其死體內含水頗多。易為死物寄生菌所寄生也。

(壬) 幼蟲之外敵。幼蟲雖生活於稻莖內。然其天然敵害頗多。寄生蜂而外。尚有蜘蛛蟻等。

(一) 隱翅蟲。此種甲蟲屬於隱翅蟲科 *Staphylinidae* 其學名為 *Pederus idae*, Lew. 見於 Trans.

Ent. Soc. Lond. p. 75, 1874. 在下蜀稻田內極多。而在乾燥之秧田中更甚。成蟲長五一六種。頭爲黑色。扁正方形。表面有微毛。眼爲黑色。觸角爲十一節。絲狀棕色。各節均有短毛。前胸之背片爲棕色。翅鞘頗短。長一·三種闊○。八種。青金色。表面有刺孔。胸脚三對爲棕色。亦生短毛。跗節末節之頂端有二爪。腹部可見者爲六節。故露於翅鞘之外。第一至第四節爲棕色。末端二節均生短毛。本種之生活史尙未詳悉。但知其成蟲能食三化螟蟲之幼蟲。其食時非在螟蟲行動於葉上之時。據台灣試驗報告此種蟲。常自螟幼蟲所嚙之孔而入稻莖之內部尋幼蟲爲食云。但在下蜀當水稻收割之後。此種蟲往來於稻之遺株上。或由遺株之割斷處而入莖之內部尋覓幼蟲爲食。

(2) 金線蟲 此蟲在動物學上之地位屬於金線蟲科 (Gordidae) 英文稱曰 "horse-hair snake"。八月十四號在下蜀稻之莖內探得此蟲。寄生於螟之幼蟲體上。蟲之全體細長而圓首尾兩端略呈尖形色。白長六十八種闊一·二種。按此蟲之生活在寄生於螟蟲當不得而知。惟作者在美國科學雜誌上 (Scientific American, December 1923, p. 402) 見該蟲之大概。產卵於水草上。孵化後之幼蟲。第一次寄生於蜉蝣幼蟲體內。後更寄生於一步行蟲科之體內。幼蟲以寄主體內脂肪爲食。成蟲之時期頗短。該蟲在下蜀爲數無多。蘇州亦有之。

(3) 蜘蛛 生活於稻葉上之蜘蛛在下蜀頗多。能殺螟之幼蟲者有二種。均往來稻莖上。一遇初孵化及外出結囊之幼蟲。捕而食之。

(4) 蟻 當幼蟲自卵塊孵化後。常蠕行於莖葉上尋覓適宜之處嚙孔入內。此時幼蟲常遇一種黑蟻之捕

殺。此種在乾燥田內甚多。往來於稻葉。十三年在下蜀試驗區內因天氣亢旱田內乏水。致稻葉莖上之蟻頗多。而接種之螟幼蟲約百分之四十被此蟻之捕食。

(5) 步行蟲 步行蟲在稻田內普通者為形頗小。惟其來往於稻莖根部。捕螟幼蟲之力頗大。

(6) 寄生蜂 在螟幼蟲時期共得寄生蜂四種。三種屬於小蜂科。一種屬於姬蜂科。

(a) 黑腹小蜂 本種寄生蜂屬於小齒蜂科 (*Microgaster*)。因其腹與後胸部作黑色故名。雄者較雌者略小。觸角三十三節。雄者之觸角為三十五節。幼蟲色白長約八釐。蛹初化成時為白色。將化成蟲時為棕色。生活史不甚明晰。在下蜀之觀察成蟲之雌者產卵於螟之幼蟲。其產卵方法。或成蟲在莖外用產卵器刺硬稻莖組織而產卵於幼蟲體中。或蜂由稻莖嚼孔之處入內。螟幼蟲之被其寄生者由實驗室中之記錄自四至九條不等。(指被此蜂寄生之螟幼蟲言) 蜂之幼蟲在螟幼蟲體內食其養料為生。待成熟時則破寄主之體而外。出即在寄主附近吐絲作繭。繭為棕色五六個相集為一堆。此蜂過冬之時在幼蟲時期蟄居於繭內。繭在稻之遺株中至明春四月下旬。幼蟲即成為蛹。由蛹而為小蜂。飛翔於外。尋覓寄主營其寄生作用矣。

(b) 黃色小蜂 本種寄生蜂其體積之大小與前種相似。惟其體作黃色。故暫時以黃色小蜂名之。亦屬小齒蜂科。雄者較雌者為瘦小。雌雄之別尚有數端。雄蜂之觸角為五十三節。腹部棕黃色。末節無產卵器。雌者之觸角為五十節。腹部為棕黑色。末節有產卵器。伸出於外。雌蜂產卵於螟幼蟲體中。卵數自四至七個不等。(螟幼蟲若被其寄生者) 幼蟲成熟時即破寄主之體壁而外出。吐絲結繭。繭為棕色。長約七釐左

右。闊約二·五種。當螟幼蟲被此種寄生蜂寄生之後。仍能照常嚙食稻莖。及至第四齡時。體內蜂之幼蟲亦將成熟。而寄主亦不久即死。

除上述二種小蜂之外。更有別一種黃色寄生蜂其體積較前種為大。但為數頗少。

(c) 姬蜂 本種寄生蜂為殺滅螟幼蟲最大效力者屬於姬蜂科 (Ichneumonidae)。其生活史尚未有十分記載。惟在螟蟲第三化時見此蜂之雌者往來於稻葉上尋覓卵塊產卵。當此蜂覓得一卵塊時先在卵之一端產下數卵。將其產卵器拔起休息約十秒鐘左右。更調一方向。再產數卵。如是者往返五六次。在下蜀九月下旬。第三化螟幼蟲被此蜂寄生者。均化為成蟲。由寄主之嚙孔內鑽出於外飛於空中。每條幼蟲中。(若螟幼蟲被其寄生者)有此蜂之幼蟲一條。幼蟲將化蛹時。破寄主之體而外出吐絲結繭。繭為棕色。長八纏闊三種。在第三化螟幼蟲約百分之三十。見圖表十三。被此蜂之寄生。此蜂過冬時期並不在稻稈中。其確切之地位尚未發現也。

蛹

(甲) 蛹之外部形態 蛹體細長雌雄之長度不一。雄者長一〇—一三種。雌者長一三—一五·五種。雌雄之不同。由於腹部末節可別之。頭之頂端略尖。其基部則平而闊。眼生於頭基部兩側之腹面。形略圓。每眼闊C·七種。兩眼腹面之距離為〇·五種。觸角頗細。延及中足之第一跗節。下唇鬚亦頗長。末端及於前足之基部。胸部各節。在蛹未成熟時。(化蛹後四日中)較易得見。因將化蛾之蛹。胸部各節。被以鱗毛。各節頗不明顯。前胸頗狹。位於兩觸角之間。闊約二·一種。兩側較廣。中央略狹。并有一裂縫。肩板在前翅鞘之基部。位於背側面。中胸

之楯板與小楯板等長。前楯板之前端較圓。中有裂縫。後端之兩側同伸長。後胸較中胸爲闊。頗短。楯板內陷。分爲二片。小楯板在楯板陷入之處。頗小不易見。前翅長七纏。基部狹而末端較闊。延至第四腹節之前端。後翅鞘伏於前翅鞘之末端。露於外者長約〇·四纏。胸足三對。在腹面能見其痕跡。在成熟之蛹。更能窺看其各節與被蓋之鱗毛。前足延及中足之第一跗節。中足與後足之長短。雌雄略異。雌蛹之中足與翅等長。雄蛹則延及於第五腹節之中央。其末端則左右兩足之第五跗節互相分離。後足則雄蛹較長。延及第七腹節之末端。雌蛹因腹部末端較長。故後足大抵延及第六腹節之末端。腹部各節。在基部則雌雄相同。在末端則互異。雄之腹節爲十節。其末端之三節。不易得見。頗狹。尾部呈尖形。雌蛹在背部可見者亦有十節。但末端四節之腹面互相密集。將化蛾之蛹複眼作黑色。翅鞘作銀白色。兩翅中央之黑點。在外觀之。亦頗明瞭。而翅上之脈紋亦能窺見。觸角與足三對各節均明瞭。胸之背部亦被鱗毛。腹部末節之叢毛亦甚明顯可見。

(乙)成蛹之方法及地位。在幼蟲未化蛹之前。必先築繭。築繭之先。幼蟲在稻莖之下部。(約距根一寸半至三寸處。)嚙成一孔。此孔較尋常幼蟲。自外嚙進之孔爲大。孔之形狀爲橢圓形。長五纏。闊四纏。此種孔即將來幼蟲化蛹後。蛹羽化爲蛾。蛾由此而外出者也。故此孔名曰孵化孔。

幼蟲既嚙成此孔。有時更吐絲將孔封好。有時嚙孔時。并不完全嚙破。而留稻莖之表皮。此層頗薄。觸之易破。前者較少。後者爲普通。孔既成。幼蟲即吐絲作繭。繭色白。其形狀與所居之地位同。長圓形。長十一纏。闊三·五纏。至五纏。若自孵化孔起。至繭基爲止。則二五—三五纏。繭之口即附著於孵化孔之上。有時在口處有少許蟲糞或幼蟲嚙下寄主組織之細屑。堆積於此處。在繭之中部。約離孵化孔口三—七纏處。更有一橫隔。此

橫隔亦由絲作成。橫隔以下即繭本身。繭既築成。幼蟲即下縮而行脫皮。化蛹。所脫之皮。存在蛹尾部。將來由蛹羽化爲蛾之後。即頂破繭中部之橫隔。更破孵化孔之薄膜而外出。

成蛹之地位。因各化而異。此皆由於在各化時期中。水稻長短之不齊故也。第一化時。稻高約一英尺半。故成蛹之處。在離根一英寸左右。在下蜀無論爲山田圩田之水稻均如是也。因此兩種田內之水稻。生長之狀態。與水之深淺。皆相差無幾。故幼蟲在稻莖內。成蛹之地位亦皆相同。

第二化蛹時。水稻之長短不齊。稻田水之深淺亦異。環境上之變遷既如斯。故第二化幼蟲化蛹之地位亦因之變異。在圩田內第二化幼蟲化蛹時。稻在五英尺以上。早熟之種穗抽而實。田內水深及二英尺至二英尺半。（此時因夏秋水大漲此種水至冬始退。）由觀察五十株稻內。幼蟲化蛹地位之結果。則稻莖內之蛹在水面下三英寸。而孵化孔在水面下者亦有三十一株。稻莖內之蛹在水面下二英寸。孵化孔在水面上一英寸者有十三株。稻莖內之蛹在水面上一英寸。孵化孔在水面上一英寸半左右有四株。在水面上五英寸半者有二株。此時圩田水深爲二英尺餘。稻出水面者亦不過二尺半左右。更觀察在水面下之稻莖。其內部仍空。不爲水浸入此繭內之蛹。能維持其生命之所由來也。

山田內當第二化蛹時。水深不過一英寸。而化蛹之地位。均在第二節之基部。（此處離地面約五英寸。）

由上二種之觀察。而推想之。則幼蟲選擇化蛹之地位。根據於環境而變遷。普通一般。果在近根部。然至水深之時。幼蟲亦在近水面之稻莖內化蛹。

（丙）成蛹時與水之關係 水與蛹之關係者。不過在化蛹之時。水是否能淹死蛹之謂也。證明此點之實驗。作

者用試驗與觀察兩項。試驗者即將已化成蛹之稻。拔起數叢。集之於一田內種之。深度與原地同。（此時蛹在離根部約一英寸。）於是灌水高至三英寸。將其孵化孔淹沒。然後每日破其莖而觀蛹感受水之程度。而得其結果。則無論淹沒之時日多少。若其孵化孔膜與繭不破者。則蛹均能孵化為蛾。野外觀察之結果亦如是。下蜀螟蟲當第一蛹化時期。適值霪雨之際。五日暴雨。田水驟漲五六寸。由是每日（共觀八日）在稻田中。將有蛹之莖（被水淹者）拔起。破莖視之。蛹雖被水淹沒。而無害於羽化力。因水淹而死者從未發見。以作者之理想。蛹既在莖。外圍以繭。水沒於外。不能內浸。其生命上不受絲毫影響者或在於此。

水既不能為害於蛹之羽化。若天氣抗旱。田土龜裂。是否有影響於蛹之羽化力。在下蜀於飼育箱內。曾觀察三十株稻內之蛹。每株稻莖內之幼蟲。既化蛹後。（在外面看莖內幼蟲已未化蛹之方法。可先察此莖上有無孵化孔。若有則內部幼蟲將化蛹。否則未成。）將水排去。土乾生裂。稻葉黃捲。三十株中之蛹均能羽化為蛾。且所化蛾之生活力似被水淹沒之蛹為強。其動作較為活潑也。

各化蛹之時期

圖表(十五)

蛹化數	日期
第一化	四月二十七號至五月十六號
第二化	六月二十五號至七月十八號
第三化	七月二十七號至八月二十一號

(卵)蛾

(甲)蛾之特徵

(1)頭 頭頗小。棕色。在背面視之。爲方形。被以白色鱗片。在前面觀之。則兩側之複眼頗大。紅棕色。半球形。兩眼相距爲 $0 \cdot 7$ 。合計兩複眼之共闊爲 $1 \cdot 8$ 。頭前面之長爲 $0 \cdot 9$ 。觸角爲絲狀。共三十五節。長五纏左右。頂端尖而基部較粗。末節特壯。第二節與第六節相等。但較粗。第三節則短於第四節。第六節爲最短。其餘各節均相等長。在每節之表面。著生白色鱗片。而各節之本體爲棕色。其基部相距爲 $0 \cdot 7$ 。小腮鬚頗短。亦爲棕色。共三節。生灰色之鱗片。長爲 $0 \cdot 86$ 。上唇頗短。下唇鬚極細。長三纏。共分三節。就以第二節爲最長。基節最短。表面被以灰色鱗片。生於頭部腹面。與二複眼之間。口吻捲如鐘上之彈簧。色灰黃。藏於下唇鬚之腹面。伸直之長度爲一纏。

(2)胸 胸之全體均被以白色鱗片。共分三節。曰前胸。中胸。後胸。各節之形狀大小至不相等。如下所述。

(a)前胸 前胸各片均退化。不易察見。色黃。滿被黃或白之鱗片。背片狹而短。側片頗長。腹片則橫於胸穴之下面。而連接前足之基節。

(b)中胸 中胸爲最闊。黃棕色。楯板爲二片。左右各一。形狀與大小相同。中有一線相隔。上端隆起。下端則內凹。呈八形。而內凹之處。爲小楯板所充滿。小楯板之形狀。上爲圓錐形。中部較闊。表面突起之度數。不如楯板之甚。其色與楯板同。翅底板頗大。生於前翅之基部。而伸至楯板中央之後面。深黃色。頂端尖。基部略鈍圓而隆起。呈一蓋狀。覆於中胸楯板兩側。外面之頂端。當前翅脫落時。往往隨之而下。其表面則附以

長形之鱗片。前側片細而長。其頂端與楯板之前端相齊。後側片短而闊。前後兩側片之上部。即爲前翅之基部。腹面爲第二對胸足之基節。在前翅（後翅亦然）與前後兩側片相連接之處。有膜頗多。膜之小大不一。其功用爲便於前翅之鼓動。一如門之鉸連然。在吳偉夫博士之研究。膜之每塊均有各稱。作者因其命名。尙未廣行於世。故略而不記。

(c) 後胸 後胸之背部。較中胸爲小。色與中胸相同。闊而短。楯板之左右二部爲大。中部則收縮呈土硤形。上部之陷處。爲中胸小楯板充滿之。下部之陷處。爲後胸小楯板充滿之。小楯板。略呈三角形。前側片細而狹。後側片較短闊。前後二側片之上部。連接後翅。其後部則第一腹節。腹面著生第三對胸足之基部。

(3) 翅

(a) 前翅 前翅長一〇——一二纏左右。基部狹。後部廣寬。前角頗尖。後角呈鈍。被以白色之鱗片。所謂一黑點者。在中室之下尖端。延及第二徑室 (M_2) 及第三徑室 (M_3) 之基部。外緣與內緣各有垂毛。昆蟲之翅其重要點。在脈之多少與排列。螟蛾之脈。頗爲發達。當觀察脈時。作者曾用下述方法。將翅製成標本。然後在放大鏡下觀之。

(1) 先將前後翅。用解剖小剪。細心剪下。勿傷及翅之各部。

(2) 然後將翅浸在七十或八十度之酒精中。約五分鐘。使翅全體著濕。

(3) 更將翅浸在淡鹽酸內（一份鹽酸十九份水）片刻。

(4) 更移在漂白粉 Chloride of lime 之保和溶液中。使色潔白而透明。更浸在酒精中。將翅上所著之

漂白劑液洗去。

(5) 再放入脫水劑內 (Carbolic acid 二份連 Turpentin 三份相混爲液) 浸五分鐘至十分鐘。然後用膠黏在玻璃上。待乾即可用矣。

以前翅之脈紋。論到前緣脈與前緣相合併。故不能窺見。亞前緣脈。直向單獨。不分支。自基部伸出。達於前緣之邊。徑脈共有五支。第一徑脈 R_1 。自脈之總幹 R_2 分出。向上彎曲。達於前緣邊。第二徑脈 R_2 。與徑脈同一方向。達前緣之邊。第三四徑脈 R_3 、 R_4 初相合併後分爲二小支。各達於翅之前角。第五徑脈 R_5 。自徑脈分出後。無分支。達於外緣。中脈共有三支。即 M_1 、 M_2 、 M_3 。其後幹。與徑脈之總幹相併。故在二十二圖即 $R_2 + M_2$ 。第一中脈 M_1 。與第五徑脈相近。達於翅之外緣。第二中脈與第三中脈 M_2 、 M_3 相距較近。各自中室伸出。達於外緣。肘脈共二分支。其總幹則自翅之基部伸出。與 $R_2 + M_2$ 相合成爲中室。其後端則分爲二支。曰第一肘脈 C_{H1} 。第二肘脈 C_{H2} 。臀脈 C_{H3} 。惟有一支。自翅之基部伸出。達於後緣。在臀脈之上似有脈紋一條。其基部不甚顯明者。乃爲翅之褶紋非脈也。

(6) 後翅 後翅略呈三角形。較前翅爲短。長八—九裡。亦被白色之鱗片。垂毛之生於前緣及外緣邊上者較短。在後緣者較長。翅刺作針形。棕色。長一·三—一·五裡。由二小株相合而成。外觀之爲一株。當蛾飛翔時。此刺鉤持前翅腹面基部之一堆毛。(此堆毛向上生) 於是前後兩翅。由此合併爲一。鼓動而飛。

後翅之脈紋。則前緣脈亦與前緣合併。亞前緣脈自基部伸出。與徑脈相合。如二十二圖所示 ($C_{C1} + R_1$) 達於前緣之邊。徑脈爲一支。則達於前角。中脈較複雜。第一中脈 M_1 之基部。與徑脈之前端相接近。驟視之。一若

與徑脈合併者。實則相分離。不過其後部之脈極細弱。隱而不易見耳。第二徑脈 M_2 。自中室伸出。微彎曲。達於外緣。第三中脈 M_3 之基部。與第二中脈在一處。達於外緣。第一肘脈 Ch_1 與第三中脈相距較近。而離肘脈 Ch_2 較遠。各達各緣。臂脈則有三條。即 $1S+A, 2DA, 3DA$ 。各自基部伸出。達於後緣。關乎翅脈之命名。普通有二法。一則以數目計。一則用專門名詞者。二者命名之法。各有其說。前者以翅脈之機械作用為主。而較舊。後者根據於翅之胚胎。用者較廣。本報告所用者。乃從普通常用之法。

(4) 足 螟蛾之足。細而柔弱。均被以白色鱗片。三對之中。其長短各異。形式則相差不遠。分述如下。

(a) 前足 在三對足中。以前足為最短。生於前胸之腹面。基節不易旋動。長一·二纏。轉節頗短。長〇·三纏。脛節長二纏。脛節長一纏。在脛節中部之內面附生一距 *spur*。距為刺狀。棕色。表面光滑。長〇·二五纏。在刺之基部。著多數之毛。毛長為〇·二纏。跗節共五節。第一節長一纏。第二節長〇·四纏。第三節長〇·三八纏。第四節長〇·三纏。第五節長〇·二八纏。第五節之末端。有爪二個。爪為棕色。微向內彎。二爪間之下面。有褥盤。褥盤形圓。表面著生短毛。

(b) 中足 中足較前足為長。生於中胸之腹面。基節長一·五纏。轉節長〇·三纏。脛節長二·一纏。脛節長二·三纏。在脛節之末端有距二。在內者長〇·六纏。在外者長〇·三纏。均作淡棕色。無鱗片之著生。跗節共五節。第一節長一·五纏。第二節長〇·八纏。第三節長〇·七纏。第四節長〇·五纏。第五節長〇·四纏。在第五跗節之末端。亦有二爪。二爪間之褥盤與前相同。

(c) 後足 後足與中足相似。生於後胸之下基節。長一·五纏。轉節長〇·三纏。脛節長二·一纏。脛節

長三纏。并有距二對。一對在節之末端。其在外者長〇·四纏。在內者長〇·七纏。其他一對之距。與前者相距爲一纏。在內者長一纏。在外者長〇·五纏。跗節有五節。共長三·八纏。第一節長一·五纏。第二節長〇·八纏。第三節長〇·七纏。第四節長〇·五纏。第五節長〇·三纏。在第五節之末端。有爪二。褥盤與前足相同。

(5)腹部 腹部在雌者長七·四纏。背面可見者爲七節。第一節爲方形。棕色。闊一·一纏。其餘各節均短而闊。第四五節爲腹部之闊處。每節長一·一纏。闊二·八纏。第七節在雌者則微向下彎。其表面生有棕色之鱗毛。(在最外層則蓋以一層白色之鱗毛)此種鱗毛在產卵時。被蓋於卵塊上者。在腹部下面。可見者爲六節。第一節之腹片因第三胸足基部之外突。故不得不向後斜傾。其末端第六節之腹片頗小。爲半圓形。側片亦小。略呈三角形。與腹片不相連接。均附長形之鱗毛。生殖器官則均隱於第七節背面之下。開孔於尖端。肛上板則覆於生殖器之上。背部相連。下面則分開。表面亦生少數之毛。生殖器官之基部爲棕色。長〇·二纏。闊約·五纏。產卵管略呈圓錐形。開孔於下面。孔之外面。著生短毛。以上所記均爲雌蛾。在雄蛾腹部各節。均與雌者相似。生殖器則不同。

在雄蛾腹部尾端之叢毛極少。腹部末端。第六節之後緣。爲幾丁質。向外微突。由此處著生一叢長毛。毛約〇·五纏長。棕色。延及於攫握器之中部。生殖器基部頗小。而略呈三角形。隱藏於鱗毛之下。此種鱗毛生於板之中央。棕色。長約〇·二纏。肛上板與亞肛板相密接。攫握器頗大。有二片。著生於左右。呈長方形。而微彎。末端略尖。自第六腹節。腹面之內部生出。表面上被以淡棕色之鱗片。將攫握器取開。更觀察其內部。則有鈎三對。第一對位於攫握器之

基部。第二三兩對則被包於攫握器內。每對之鈎。有刺二。作棕色。第二對鈎位於攫握器上面之基部。鈎向內彎。第三對位於末端。有二刺。上下各一。棕色。下鈎之中部。爲白色。二刺之間爲陽莖。

(乙) 螟蛾雌雄外觀之異點。所謂三化螟蟲者。在日本又稱一點大螟蛾命名之由來。前者乃因其全年生活史有三次之變化。後者則因蛾之翅上有一黑色點。欲別其孰雌孰雄。可參觀下述各點。

(1) 大小 雌蛾較大。自頭至腹末節爲十二纏。翅張二十五纏。雄蛾自頭至腹部末節。長九纏左右。翅張二十一纏左右。以普通言之。雌蛾較雄蛾肥碩而大。

(2) 翅與體軀之色澤。蛾類翅斑之不同。頗易分別其雌雄。螟蛾亦然。若能了然其翅上斑色之不同。則檢別螟蛾之雌雄易如反掌矣。

(a) 雄蛾之翅 雄蛾前翅上。所被之鱗片爲淡黃而略帶淺灰色。遠不如雌蛾之鮮明。翅中央之一黑點。亦隱約不易見。在孵化後日數較多之雄蛾。其翅上之鱗片。往往脫落殆半。而翅之中央一黑點。竟不能見其痕蹟。翅之外緣邊上。有七小黑點。亦隱不能見。在雌外緣邊○·八纏處。有一灰色條紋。紋爲斜向。起自前角。而止於後緣之基部。(約離肛角一·五纏)此斜紋有時相分開爲九小點。翅之基部。更有淡灰色之雲紋。後翅之表面爲白色。後緣略帶黃色。外緣邊上亦有七黑點。前後兩翅之裏面。均爲深灰色。外緣之七黑點亦能得見。

雌蛾之翅 雌蛾前翅之基部。爲白色。中央黑點極明顯。近外緣與前緣處爲淡黃色。後翅全部均爲白色。前後兩翅之裏面。在中央與基部爲白色。近前緣與外緣處。作淡黃色。翅而外。其餘體軀各部之色澤。亦有

不同。在雄者之下唇鬚呈灰色。複眼之色與下唇鬚同。前足各節亦為灰色。又以基節為甚。中後兩足各節為淡黃色。腹部之上下兩面為白色。腹部末節略尖。而毛極少。雌者之下唇鬚為白色。複眼為黑色。腹部之上。面為淡黃色。兩側與下面為白色。腹部末節為圓筒形。着生白色之鱗毛。此種鱗毛在裏面為灰棕色。在外面蓋以一層白色之鱗毛。以上各種色澤之特徵。皆於初化之蛾能求得之。化後二三日。則鱗毛下落。所有各種斑紋。亦隨之消失矣。

(丙) 螟蛾雌雄個數之比例。蛾之雌雄。既可於外觀上求之。更進而計其雌雄數之比例。計之方法。分為二種。一在飼育箱內。一在野外。二者相合。更較其雌雄之數。得表如下。

圖表(十六)

飼育箱內	第一化		日期	第三化		日期
	雌數	♀		雌數	♀	
4	4	1	七月十五至二十一日	21	12	八月十二至十八日
3	11	7	七月十五至二十日	12	9	八月八日至十二日
2	7	2	七月十二至十八日	15	6	八月十一至十八日
1	4	8	七月十五至二十一日	18	11	八月十二至十八日
	3	4	七月十四至二十日	9	3	八月七日至十五日

上表為飼育箱內之計錄。在野外之觀察。則根據於用捕蟲網所捕得蛾之雌雄數。普通而論。第三化蛾之雌者至少三倍於雄蛾。第一二化時雄者之數仍不能敵雌者。

(丁) 螟蛾羽化之觀察。螟蛾之蛹。因伏居於稻莖內部。欲觀其羽化之狀況。頗不易。作者觀察此種時。將莖內之蛹。細心取出。置於玻璃之培養皿中。皿之底。先放一層脫脂棉。加少許蒸溜水。然後將蛹放於棉上。加蓋。每日觀察其羽化之狀態。二十蛹中。四個因受傷而死。七個羽化時。夜深未能見其動作。窺其全豹者惟八個。當蛾未出蛹前。蛹衣與蛾已成脫離之狀。在羽化之時。蛹胸部背面之中央。忽然縱裂。同時頭後緣之蛹衣。亦橫裂開。由是頭即自此而出。在胸部腹面。前胸腳脛節與基節之間。亦斜向裂開。如是蛾之觸角與胸足。均由此而出。蛾之頭胸部。既全外出。更徐徐動其腹。而同時向前運行。以脫去其蛹衣。自蛹之胸背部裂開。至蛾完全羽化為止。約占三分鐘至五分鐘。蛾羽化之後。如何能破繭而外出。在下蜀時。曾將蛾初化之稻桿。破而視之。則繭之首端已破。而蛾自孵化孔內。鑽出之形狀。亦得見六次。由此二端而推想之。蛾自蛹中羽化後。蟻行而上。頂破此繭膜。更上行。而穿破孵化孔之薄膜而外出。在下蜀七月八日下午七時半。於一小飼育內。見一蛾自孵化孔出。初出時。翅尚未完全伸張。遲遲而行。棲息於稻莖之下部。同時常紐動其腹。如是者約六分鐘餘。而翅完全展開。全體伏居於稻莖上矣。但此時蛾體頗軟弱。驚之祇能運行。尚不能飛翔也。約三小時後。始能飛舞。羽化後之蛹衣。則留於莖中。螟蛾羽化之狀況如上所述。更求其羽化之時期。在下蜀所見。飼育箱內之蛾。多半於下午六時後。清晨頗少。日中而出者未之見。最奇者在第二化蛾時。曾於下午一時左右。破開稻莖數株。得已化成之蛾二個。均已破繭之首端。而棲息於近孵化孔處。一似時機未至。而未能出孔者。

(戊) 螟蛾之交尾與生活期。螟蛾之交尾。在下蜀前後得見八次。交尾之形式如一字形。與普通蠶蛾交配之形式相同。惟螟蛾之前翅頗長。故雄者之翅。蓋於雌者之外。兩性既經連接之後。其時間頗長。在下蜀飼育箱內。見雌

雄二蛾於夜間二時半起開始交配。至明晨四時半時分開。在蘇州曾於飼育箱內觀察蛾之交尾有二次（時均爲第二化）其一在晚上九時半起至十二時十分始分開。其一在晚上十時二十三分起。至十二時五分鐘始分開。在下蜀田間所見螟蛾交配之時期。自下午八時起至明晨三時半止。其間最多者在十時左右。在此期內。雄蛾飛舞於稻叢上面。雌蛾則靜息於稻葉上。以待雄蛾之交尾。交尾期之長短。在下蜀蘇州之觀察如上所述。然亦不相一致。或經一小時後即分離。其長者能延及三小時。交配既畢。雄蛾先飛至別處。雌蛾則在原地棲息片刻。亦飛至稻叢中。蛾自蛹孵化後生命能延長若干時間。在下蜀時曾觀察第二化蛾。在七月三號左右。每飼育箱內。所出之蛾。各分別置於各小飼育箱。其結果於七月三號孵化之二雌蛾。至六號晨死。七月五號早孵化六蛾內。雄者有四。雌者有二。一雌蛾於五號夜交尾至七號中午死。一雌蛾至六號下午死。三雄蛾均於七號上午死。其他一個至八日下午八時死。由上觀之。蛾生命之長短亦不一定。自四十小時至一百五十小時不等。然其最普通者爲九十小時左右。

(己) 螟蛾之習性。蛾自蛹羽化之後。在外間一切之動作頗足研究者。

(1) 在日中之情形。蛾在日中。靜止於稻葉之間。頭上向。四翅褶於胸腹兩側及背部。觸角倒伏於前翅兩側之下。第一化蛾時。秧長不過五六寸。此時蛾均伏於秧莖。若一受小驚。則飛離原地。此時飛之距離在三尺左右。十二年初夏在蘇州之觀察。第一化蛾時。適遇梅雨之季。連日風雨大作。此時蛾均停息於秧之基部。靜伏不動。故秧針雖受風雨之鼓動。雨水之飄零。而螟蛾仍安然無事也。第二第三化之蛾。均在本田稻之莖葉部。受驚之後。則飛舞於稻叢中。隨飛隨止。其距離亦不甚遠。蛾之在日中不能遠道飛翔者。亦生理使然也。

(2) 在夜間之情形。 旁晚七時後。日已西下。晚色漸起。螟蛾亦自稻叢中飛出。作種種之活動。雄蛾則飛舞往來於稻葉上。尋覓雌蛾。而雌蛾大多伏於葉近尖部。有時則飛翔乎空中。及雄蛾既得一雌蛾後。先在其尾部。停止片刻。然後交尾。故螟蛾夜間活動。唯一之目的。為交配。活動之時間自下午七時後。指(一)化而言。在第二三化在八時後因日較長)至明晨五時止。但最活動之時間在八時半至十二時。若昨夜已交尾之雌蛾。在今晚則專事產卵。產卵之蛾。在夜間自稻叢中行及距葉尖約二三寸處。靜伏片刻。然後開始產卵。夜間與蛾之動作。最有關係者。首為光。次為風雨。螟蛾撲燈之力頗強。故人利用之。設燈捕蛾。在黑夜無風之時。則蛾之撲燈者多。浩月當空。碧天如洗之夕。則蛾少。

在普通之情形。蛾無論日與夜。均棲息於稻叢中。但在田旁雜草中。蛾亦頗多。在下蜀之圩田。四旁更多。當三化蛾時。圩田之稻已成熟。大多數之蛾。均棲息在田旁雜草間。然從未產卵於雜草葉上者。夜間之蛾飛翔遠近不一。據素木博士稱。遠者能達五英里云。

(庚) 蛾與外界之關係。 蛾與外界之關係有二。一在蛾未化之前。一在蛾已化之後。屬於前者為土與水。屬於後者為風與雨。

(1) 與土地耕種之關係。 當水稻收割之後。土地必耕犁一次。如是一部分之稻桿移株。均被耕入土中。其有過冬幼蟲者。亦隨之而淹沒於土下。使來年化蛹化蛾之後。不能外出。此種試驗在下蜀行之。其結果則遺株中之幼蟲。未經化蛹死有百分之六十。既化蛹後而自土隙中外出者。有百分之六。化蛾後死於土中者有百分之十五。此試驗在春間於飼育箱內行之。法將有幼蟲之稻桿。均淹沒於土下。土深三英寸。而日觀其蛾

之孵化數。

(2) 與灌溉水之關係。幼蟲化蛹之地位。在稻根上離地面約五英寸處。若將蛹之孵化孔用水淹蓋。使蛾孵化後。不能外出而死。試驗之結果相反。試驗之法。用已化蛹之稻桿(數為二十枝)擦於飼育箱內。用水將孵化孔淹沒而觀其蛾羽化之數。結果死者四。餘皆化蛾。蛾由孵化孔出水面後。翅尙未展而濕。既登於稻莖上。約十分鐘後。翅則完全展開矣。

(3) 與風雨之關係。當晚間之時蛾均飛翔於外。營種種之生活。若風雨橫來。則蛾之被吹落於水中者頗多。其幸者。亦不能飛翔於外。祇能伏居於稻叢中。避生命上之危險耳。

(辛) 各化蛾之時期。記錄各化蛾之時期。根據於飼育箱內。與外界之狀況。二年來之調查。金陵道內螟蟲發生較早。蘇常滬海二道較遲。然其相差無幾。下表乃在下蜀之結果。

圖表(十七)

化數	初見期	最盛期	終見期
第一化	五月十八號	五月二十二號	五月二十八號
第二化	七月三號	七月十一號	七月二十四號
第三化	八月五號	八月二十五號	九月五號

(壬) 螟蛾之外敵

(1) 紅蠶 在蛾之腹部與足上。往往有一種紅蠶之寄生。此種紅蠶用其吸收之口。吸着於蛾體攝取其養液爲食料。附着之力頗強。當蛾飛翔時。從不脫落也。

(2) 蜘蛛 稻葉上蜘蛛之種類頗多。但能捕螟蛾者。爲一種捲葉之蜘蛛。在下蜀。當第二化時。螟蛾之被其食者頗多。捕食之時。均在夜間。因蛾在晚上。飛舞稻叢中。偶觸其絲。身即葬其腹中。

(3) 蝙蝠 蝙蝠在旁晚之時。即飛舞往來於空中。捕蟲爲食。螟蛾之被其食者亦多。當點燈於野。羣蛾撲燈之時。常見蝙蝠飛舞往來於燈之四周者。捕蛾食也。

(4) 蜻蜓 螟蛾之被蜻蜓食者。在下蜀亦多。此種蜻蜓。在下蜀共得四種。均棲息於稻葉上。或稻叢中。日間螟蛾。因受驚飛出者。一爲其見。疾飛而捕之。在旁晚之時。蛾之早出飛翔者。往往不能逃其口。

(5) 食蟲虻 此爲雙翅目中之一種虻。專以捕蟲爲食。在稻田內。此種虻。亦棲息於稻葉上。一見蛾之飛出者。則捕而食之。

(八) 一年內三化螟蟲生活史總說

總以上所述各節。而將其生活史總結之。如下圖所示。

一年內蠶蟲生活史表

A' 第一化蛾， E' 第一化卵， U' 第一化幼蟲， P' 第一化蛹

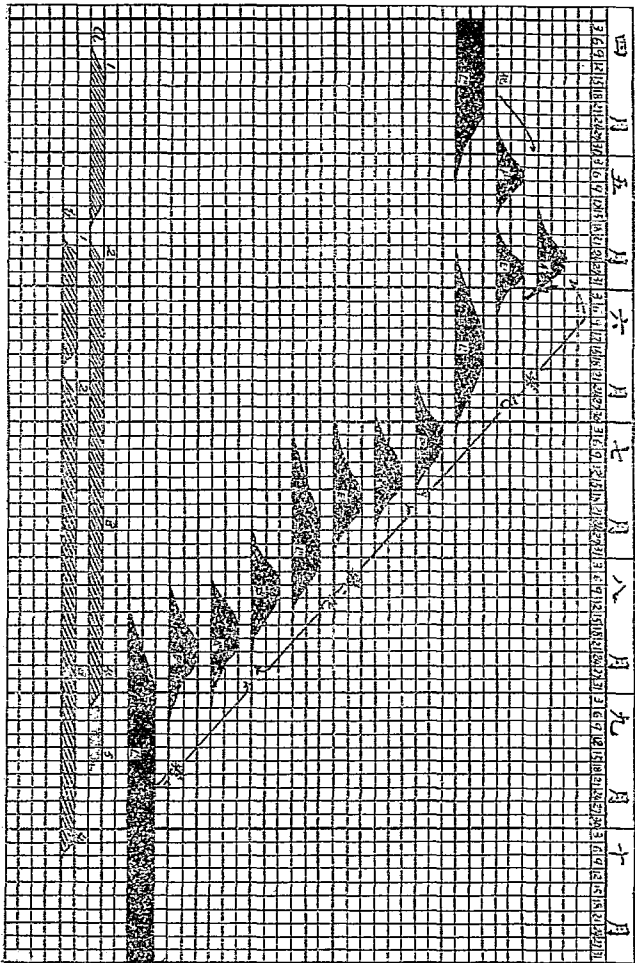
A'' —— P'' 第二化。

A''' —— P''' 第三化。

a 紅條。早稻一年內生長時期。 1, 播種期。 2, 插秧期。 3, 抽穗期。 4, 收穫期。 5, 早稻之最近收穫者。

江蘇省三化螟蟲之研究報告

b. 紅條 週曆一年內生長之時期。



三化螟蟲全年之化數。在蘇省今已確定爲三次。每次起始之計算。在昆蟲學上。則始自卵而止乎成蟲。若根據此例。而排列一年內三化螟蟲之生活史。則第一次發見之蛾。乃過冬幼蟲化蛹所羽化之第三化蛾。惟此例頗不適於習慣。在中國各地。對於三化螟蟲。均始自蛾可終乎蛹。謂之一化。日本書籍所載亦然。故作者亦本此例。而定其化數各期之始末。

第一化之蛾。自過冬之幼蟲化蛹而成。只其所占時期無多。第二化各期之相差亦不甚懸殊。第三化之蛾卵幼蟲蛹即差次甚遠。在八月二十五號時。第三化幼蟲在十八號出最早者已至第二齡。而此時之第三化卵與蛾均在全盛時期。此皆由於第一二兩化時期。生長互相差次所致。故一年內若有四化五化者則未後之二化各期。決凌亂而不可計。此在一年中。化數較多之昆蟲皆然也。以各化之時期與水稻之生長狀態相比較之。更可知其兩者相互之關係。早稻之播種在下蜀約於四月六號。而插秧時期在五月二十號左右。插秧之時。第一化蛾已出。而所產之卵尙未化爲幼蟲。故在下蜀早稻秧田。極少第一化螟卵之發生。即有之。其孵化之時期。亦在已移植之田。以言夫抽穗期。則最早之稻。在七月二十四號。普通在七月二十九號。此時爲第二化之幼蟲。其個數尙不爲多。故早稻在此時所受之害少。遲稻之抽穗期。在八月二十五號左右。此時適爲三化幼蟲時期。其個數倍多於第二化。故遲稻之白穗多。蘇常滬海道之水稻。晚熟者居百分之八十。餘爲早熟。故白穗多發見於晚稻田內。

(九)螟蟲分佈方法。螟蟲之分佈之時期有三。其方法各異。

(子)卵。由卵而分佈者。由人工所致。第一化之卵。產於早稻秧上者。(爲數無多)當秧移植之時。此種卵塊尙未孵化爲幼蟲。農夫拔秧之際。無暇及於檢別。往往忽而不察。致將此種卵塊由狹小區域之秧田。分佈於面積廣大之

稻田內。於是由卵孵化之幼蟲。均散布於本田矣。

(丑)幼蟲 藉幼蟲分布者。即藉其自身行動之力。分布於四處也。當幼蟲自卵塊孵化後。稍徘徊於卵塊之四周。常吐絲下垂。四處飄揚。大凡一卵塊之幼蟲。藉其自身力之傳播。近者為三英尺。遠者可及二十英尺左右。前者多在秧田內。後者常在移植後之稻田內。次言者即第一二化幼蟲既蛀入稻心。幼蟲因缺乏食料之故。常自寄生莖內。嚙孔外出。嚙葉結果。或吐絲下垂。或遊行於葉上。傳及隣近健全之稻莖。即下行及於莖之基部。嚙孔內進。幼蟲藉此法而分布者其距離不甚遠。多在一英尺以內。

(寅)蛹 三化螟蟲蛹之時期頗短。藉以分布之機會絕少。

(卯)蛾 螟蛾為最重要之分布。以其有較強之飛翔力。據臺灣素木得一博士稱。其遠者能及五英里。蘇省植稻之區。連接無際。故一地發生螟害。一年之內。經三次蛾之飛翔。其傳布當能及至數里外也。普通螟蛾。在傍晚七時半後即開始飛翔。此時飛翔之目的。其主要者。如尋偶交尾等。而其飛翔之遠近。普通在一英里內外。有時黑夜無光。遙點一燈。多數之蛾。常向燈光而撲。此時之飛翔較遠。

由上而觀。螟蟲之分布以蛾為最。幼蟲次之。卵為末。但三化螟蟲之由原產地而分布於各處之方法。則類能考矣。

(十)與三化螟蟲相似之水稻害蟲。三化螟蟲之一切形態。既如上述。而蘇省水稻之害蟲中。與之相似者更有二種。為二化螟蟲 *Orhlo simplex*, Bull. 一為髓蟲 *Nomagrira inferans*, walk 其幼蟲。均蛀食稻莖之內部。成蟲為蛾。前者屬於螟蛾科。後者屬於夜蛾科。過冬皆為幼蟲時期。與三化螟蟲之分別如下。

分類學上位置之不同

屬於鱗翅目之螟蛾科者 *Pyralidae*

屬於 *Schoenobius* 亞科者 *Schoenobius incertellus*, walk.

屬於 *Grambinae* 亞科者 *Chilo simplex* Butl.

屬於鱗翅目之夜蛾科者 *Noctuidae*

屬於 *Trifinae* 亞科者 *Nonagria inferens* walk.

各期形態上之分別

卵

(一) 產生於稻葉表面之近尖部者。

(1) 各卵相集成塊。而表面被以鱗毛者。 *Schoenobius incertellus*, walk.

(2) 各卵相集成塊。而表面不被鱗毛者。 *Chilo simplex* Butl.

(二) 產生於稻葉鞘之底面者。

各卵相列爲不規則形。表面無毛被者。 *Nonagria inferens* walk.

幼蟲

(一) 體軀有縱行線者。

(1) 背線亞背線及氣門線均顯明者。 *Chilo simplex* Butl.

(2) 背線與氣門線雖有而不顯明者。 *Schoenobius incertellus* walk.

體軀無縱行線者

蛹

(一) 蛹多於莖與葉鞘之間。在莖中頗少。而無厚繭圍者。

(1) 翅鞘達於第四腹節之末緣。腹部末節有少許短突起者。 二化螟蟲 *Chilo simplex*.

(2) 翅鞘達於第五腹節之後部。腹部有三毛刺者。 髓蟲 *Nonagria inferens*.

(二) 蛹均在莖中。極少於莖與葉鞘間。有厚繭圍者。 三化螟蟲 *Schoenobius inferens*.

蛾

(一) 棲息時前翅相褶呈三角形。頭胸腹成一直線。小腮鬚自頭前方伸出。

(1) 雌蛾之前翅為淡黃色。中央有一黑點。雄蛾為灰色。翅之中央亦有一黑點。外緣有七小黑點者。

三化螟蟲 *Schoenobius inferens*.

(2) 雌蛾之前翅為淡灰色。外緣有七黑點。雄蛾之前翅外緣有六黑點者。 二化螟蟲 *Chilo simplex*.

(二) 棲息時前翅相褶不呈三角形。頭下向與胸腹不成一直線。小腮鬚缺者。

(1) 前翅灰黃色。中央有四個小黑點者。 髓蟲 *Nonagria inferens*.

根據以上所述各期之特徵。以檢別孰者為三化。孰者為二化。及髓蟲瞬息之間。即能了然於胸中也。

(十一) 驅治方法。 三化螟蟲之生活史。與習性既如上述。今更及於防治方法。惟治法之來原。根據於蟲之生活史。

觀三化螟蟲為害之時期。既為幼蟲。而幼蟲又蛀食稻莖之中。藥力之所不能及。故其驅治方法。祇能利用生活史中

各期之弱點而攻之。或爲有效。但蘇省地域遠闊。各地治田之狀況不同。故治螟方法。亦因地因時而異。不能泥於成法也。

(子)未發現時之預防。螟害既發而治之。是猶臨渴掘井。策之下也。未雨先謀。備其不測。是策之上也。螟之爲害。在夏秋二季之幼蟲。冬季則幼蟲伏於稻田遺株之中。以度其不良之環境。而安全其生命上過渡之時期。常人對於此期。往往忽之。不知此時不戒。翌年凍解。春回大地。此等幼蟲將化蛹而爲蛾。更產卵而孵化爲幼蟲。害及乎秧。星星之火。燎原之種。可勿戒哉。

(甲)選擇稻種以治螟能否見效。三化螟蟲之寄主多半爲水稻。惟水稻之種類頗多。是否盡蘇省水稻之種類。均能寄生。二年中調查之結果。全蘇境內之水稻。不論爲早。爲遲。爲粳。爲糯。無一能逃避其害。第其輕重異耳。爲害輕重之關係。非水稻種類不同之使然。在臺灣亦有此種之試驗。結果亦少成功。以作者之推想。水稻之學名爲 *Oryza sativa*, L. 所謂不同種者。不過爲其變種耳。變種與原種一切之組織與形性相去不甚懸殊。當不能免螟之寄生也。

應用稻種。能治螟害者。厥爲稻種成熟早遲之不同。早稻螟害少之理由。已詳述於前。在金陵道中。土較瘠。稻均早稻。其遲成熟者。概爲懶惰之農民。不能及時播種。致使稻秀之時期。適遇螟蟲三化幼蟲之際。而遂成一片白穗。故在金陵道中。能施行種早稻之令。以減其害。淮揚道亦然。前人曾反對此說。謂螟蟲亦能因稻之早遲而變其生活期。是說也。人常信之。其實謬也。稻種之不論早遲。螟均能爲害。事實上如是。惟其能因稻種之早遲。而變更其生活期。則謬矣。全年螟蛾可分爲三期。第一期。過冬幼蟲之化蛹化蛾均在春間。第二期在夏間。第三期即過冬之時期。若春間早暖。

即過冬幼蟲化蛹化蛾亦較早。否則較遲。是則螟蟲孵化之早遲。根據外界氣候之寒暖。與稻種無涉也。第二期中。若外界氣候極熱。則各期所需時亦少。而變化速。反之則遲。稻之早遲。決不能變其螟蟲之生理。而螟蟲亦不因稻之早遲。而能伸縮其生活期也。第三期之重要因素。在水稻收穫之早遲。早稻收割之時。螟之幼蟲普通在第三化之第二期。大多尚未深入稻莖。未成熟之幼蟲。決不能渡冬。而幼蟲亦從不因早稻收割之時期早。而能縮短其生活之時期。自孵化之後。一變即為成熟之幼蟲也。

由上各端而徵之。能變更螟蟲生活史期之長短者。厥為外界氣候。稻種之早遲。風馬牛不相及也。在蘇常滬海二道。土稱肥沃。稻為遲種。若施行概種早稻之法。則秋收之量大減。所得不償所失。并棄其地方也。

(乙)冬季拔稻根。此法在螟害劇烈之地行之。行此法時。宜在土未乾與田未經犁鋤之前。行之較易。不然。土堅而稻根難於拔起。抑地經犁後。一部分之遺株。為土所蓋掩。故當年曾受重大螟災者。此法實為治本也。因螟害重大之區。每叢中至少有二或三過冬之幼蟲。下表乃下蜀一螟害田內之調查。是田廣約五分。而白穗則占百分之六十。過冬幼蟲如下表所載。

圖表(十八)

調查螟株之叢數	每叢之分株數	每叢有一幼蟲者	每叢有二幼蟲者	每叢有三幼蟲者	每叢有四幼蟲者	完全無幼蟲者
一四二叢	九—一五分株	二〇叢	六五叢	九六叢	二五叢	三六叢

在冬季拔起之稻株。乾後即付之於火。以殺死稻株內過冬之幼蟲。惟此法費工太大。農民羣以為苦。故頗難推廣於

民間。

(丙)冬季淹水。在灌溉便利之區。冬季可用水灌田。淹沒稻田遺株。藉殺其過冬之幼蟲。此根據於龍潭。棲霞山。下蜀。高資等圩田觀察之結果。在該地一帶。濱江者地卑而濕。鄉民築圩而耕。十三年之夏秋二季。歲大旱。山地稻田均困於旱。而圩田內之水深及一英尺半。故是等地不慮天旱。祇患夏秋水漲耳。

圩田內所種之稻。均為早稻。八月中旬起。已漸收穫。此時水深過膝。(約二英尺至三英尺)冬季之時。所有稻之遺株。均在水面下五英寸。十一十二兩年。下蜀山田。螟害大作。圩田白穗之數亦頗多。至明春四月。在下蜀圩田內。拔其稻株。剖莖而視之。蟲糞疊疊。而未有過冬幼蟲之蹤跡。即有過冬之幼蟲發見。均腐爛不堪。二年中在圩田所觀察之稻株。從未得一過冬之活幼蟲者。故在灌溉便利之區。而稻田在冬季無輪作者。應用此法。以殺過冬之幼蟲。亦法之良者也。

(丑)已發現之驅治法。已發現之驅治者。治標法也。治標之法。能救濟一時。蘇省各地已採用之矣。

(1)採卵 螟蛾之卵。既集百餘個為塊。外蓋以毛。產生於稻葉。若能採去一卵塊。即能消滅百餘條之幼蟲。此為螟害已發現後。治法之良者也。此法頗合蘇省一般農人之心。簡而易行。其成效亦著。金陵蘇常滬海各地之治螟。均注重此點。惟行此法之最重要點為採卵之時期。下列乃二年中在下蜀蘇州所得之結果。

下蜀

蘇州

第一次秧田採卵

五月九日—三十日

五月二十三日—六月三日

第二次秧田採卵

七月五日—十四日

七月十二日—八月三日

江蘇省三化螟蟲之研究報告

六十五

第三次秧田採卵

八月八日—九月十日

八月十一日—九月十六日

(1) 秧田採卵 秧田採卵。可爲絕滅第一次螟蟲之法。若能將此期之卵塊。完全採滅。則此後之幼蟲。何從而生。不然忽於初者。鮮克於終。惟與此法有密切之關係者。厥爲秧田之形狀。蘇省農民習慣。所預備之秧田。頗闊。其形狀至無不定。當行秧田採卵之時。往往蹂躪秧田。損失非輕。未行秧田採卵之前。必先從事秧田形狀與大小之改良。方能實行無礙。

合理之秧田。必整理成畦。畦之闊不得過四英尺長短。可因地而伸縮。兩畦之間。有一孔道。道之闊。約可行人預備於採卵時。人可自由往來也。此種秧田。不但採卵時稱便。且於移植時亦無阻礙也。

秧葉密集。採卵之時。可以細竹桿壓秧葉。如是則見之頗易。採之之法。可在卵塊下一二寸許處摘下。集而舉火焚之。

(2) 採第二化卵塊 第二化卵塊採之時期。已述於前。惟此時稻已在本田。面積較廣。故行時較秧田採卵爲難。惟水稻田於第二化卵塊期。內有除草之舉。除草之時。農人往來田內。尋覓雜草。在此時而兼採卵。則豈非一舉兩得之事乎。

(3) 採第三化卵塊 第三次卵塊之數普通最多。及時採之。尚可補牢。採之時候。以作者之經驗在傍晚五時左右爲最好。此時日漸西斜。採卵者可面日光。在稻葉叢中。尋覓有無卵塊。有卵塊之稻葉。一被斜陽照後。即在葉背。可見其一點黑影。在正面更易見矣。惟採者必按畦行之。始不致有遺漏重復之虞。

(乙) 除幼蟲

(1) 病秧之注意 第一化幼蟲。爲害之現狀。爲秧心葉枯黃。此種害狀。不難見之。且在秧田內之秧。一受此害者。往往均在一團。(因一卵塊之孵化後所傳佈之地在一處)農人當拔秧之際。若已認識此種病秧。凡心葉枯黃。及已傾倒之苗。均捨而棄之。相集付之於火。則第一化幼蟲亦能絕滅不少。

(2) 拔白穗與拔白穗之稻根孰爲有利 早稻之白穗。乃第二化幼蟲爲害之結果。遲稻之白穗乃第三化幼蟲爲害之結果。亦爲稻害最顯著之狀況。而一般農夫。必視白穗之後。始知秋收之無望。拔去白穗。可除去白穗莖中存留之幼蟲。此法有人倡之。惟用此法。須在白穗初抽出時拔之。或有效果。一過時期。則幼蟲穿過第一節而下行。雖將白穗拔除。而蟲亦不能隨白穗而出。行之亦屬無益。故欲行此法者。不如將有白穗之稻。連根拔起。舉火焚之。法較穩妥。拔起之白穗稻株。不可久放於田旁。上半日所拔者。應即焚去。不可留至下半日。因莖內幼蟲將蠕行於外也。

(3) 切斷枯黃之心葉 在第一二化幼蟲時。所爲害之稻。有人主張用器具將枯黃之莖葉切斷。亦可除去其幼蟲。在下蜀實驗之。無佳良之結果。此種枯莖。雖均爲幼蟲爲害之結果。然在枯莖而無幼蟲者頗多。即農人能識稻之孰者已受害。孰者健全。而對於枯莖下是否一定有幼蟲之存在。亦不能確定。此因難一。其次則當天旱之時。此種枯莖頗難察見。一人盡一日之力。巡視田內。窮搜此種病稻。其所得殊屬寥寥。計所不取者。二。故此法利之所在爲小。而損失之人工爲大。爲經濟昆蟲學中之所捨而弗探也。

(丙) 除蛹 驅治幼蟲。卽爲治蛹之先步。蛹化於莖中在其自然環境之下。尙未有何種弱點可乘。但卵蛾幼蟲三期。能窮爲搜除。則蛹不治而自少矣。

(丁) 治蛾

(1) 用網捕蛾 用網捕蛾。可以助以燈誘蛾之不足。網用普通昆蟲學上所用之捕蟲網。或用白紗製成。或用稀棉布製。網口圓形。直徑一英尺半。深二尺。柄用竹或木製。長約四尺左右。

用網捕蛾最宜於秧田。因秧田之面積頗小。傍晚螟蛾均在葉尖。捕之頗易。卽日間用網在秧葉上刮之。蛾亦因被驚而飛起。捕之亦易。在下蜀之遲稻田內。以網捕蛾。曾得極大之效果。因下蜀之水稻。十分之七爲早生稻。其餘爲遲稻。往往七八畝早稻之間。雜以一畝遲稻。當第三化蛾時。早稻均已抽穗。而遲稻正在勃長之間。蛾均集於晚稻葉上。此時在夜間。一方面用燈誘蛾。一方面在遲稻田內。用網捕之。雙方并舉。得蛾倍多。此三年八月十五日左右在下蜀所得之效果。

次則在採卵時。兼用網捕蛾。此法在第三化蛾時爲最有效力。夕陽西下。人影漸長。此時在遲稻田內。一手採卵。一手持網捕捉採卵時驚起之蛾。因第三化蛾時期與卵期之始末相去不遠。此又兩全法也。用網所捕得之蛾。以手在網內壓死。棄之於田內或路旁。

用網捕蛾最宜於小兒。鄉農兒童。無所專職。對於捕蛾。其興趣頗高。利用其心理。教之以法。曉之以利害。於傍晚之時。往來田間。及時行之。爲效必大。

(2) 用燈誘蛾 蛾之撲燈力極強。用燈捕捉之效力甚大。惟用之方法。與時期及燈之構造。實有所討論者。在下蜀所試驗之結果如下。

燈之構造。在下蜀時所用之燈。其形式如十一圖所示。燈高一英尺六寸。底爲方形。每邊闊六英寸。中間較

闊爲九英寸。頂亦爲方形。每邊闊四英寸。全體分二部。上半部五英寸。下半部高八英寸三。由白鐵作成。而配以玻璃。中放普通之美孚燈一只。除燈內外更有一白鐵盤。爲圓形。直徑爲一英尺五寸。中央有方形之框。框之邊闊六英寸五分。高與盤相等。而燈即置於盤中央之方框內。盤高二英寸半。盤之下面爲一方形之框。框之邊緣。有粗鉛絲圍之。框邊闊爲五英寸。此框內柄以相合方形之木。木之高爲四英尺。下尖。可插入土中。入土深約一英尺。此種高度。在下蜀試驗。頗得圓滿之結果。木過高則盤影太大。過低則燈光不能遠及。以普通美孚燈之光線而計其遠近。則可達一百五十英尺。在此範圍內則水稻葉間。均可有光照及。此外則祇能見其火之所地矣。但螟害之來撲燈。不僅在有光及之範圍內。遠及數里之外亦有來相撲燈者。（詳見於後）

誘蛾燈之種類甚多。大別之一爲掛於三角架上。二爲放於三角架上。本篇所採用者屬於自製。乃取其便利也。雖然無論形式若何。構造迥異。要不外具三種原素。一簡而易行且較經濟。二燈光強。三不易被風吹滅。

(3) 點燈之時期 點燈之時期。以何時爲最有效力。及時而行。成功多而經濟省。在點燈後。能收最大效力者。卽爲能捕得最多之蛾。在下蜀之試驗。於七月四號起至十號止。試驗之法。則每夜間八時起至明晨三時止。在每隔一小時中。則計其蛾之撲燈數。更分別察其雌雄。表之如下。

圖表(十九)

月	日	風力	夜	時												備	
				8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-2	考						
七	四號	小	黑	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂			
七	五	無	黑	44	86	105	98	75	84	81	45	24	12	11	16	19	23
七	六	大風	黑	2	6	1	—	2	1	—	—	—	3	—	—	—	—
七	七	小	黑	61	88	81	116	71	55	40	51	25	16	31	17	8	11
七	八	大風	不甚黑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
七	九	小	不甚黑	18	21	63	18	19	24	17	26	21	4	2	6	3	11
七	十	小	不黑	28	31	14	25	13	26	11	18	7	15	4	3	—	2

由上表觀之。則蛾撲燈之數。在九時起。至十一時中。數目最多。愈晚則蛾數愈少。惟舉行此試驗時。因風力過大而無結果者一次。試驗之時為新月初上。四五六七日內月芽不過一現。遂即西沒。夜色如墨。此時之燈光。益覺明亮。八九十三夜之內。月漸滿。下午八時天已黑。惟因月光之照耀稻田間致不十分暗黑。燈光之力。亦因之而弱。蛾來撲燈之數亦為之大減也。

無風之夜。蛾撲燈者多。反之絕少。在下蜀試驗時。於大風之夕。終夜所獲。不過十餘螟蛾。蓋蛾因風力太大。即

有燈光。亦飛至中途。而下落也。故行此法時。必在風靜黑夜。則所得效果必大。

(4) 點燈之費用 十三年七月在下蜀。會計算每一燈自八時起至明日上午二時止。所費火油為四兩。計錢四十文。但由上表觀之。捕蛾效力最大之時。自八時半至九時半。若為經濟起見。點燈之時。可自八時自十二時。在此四小時內。所費火油不過二十文。若每次用燈捕蛾為一星期。則所用之經費。為一百四十文。合計三次捕蛾。而所用之火油費用共為四百二十文。

用誘蛾燈捕螟蛾法。以在下蜀一年來試驗之結果。其效力頗大。但以作者在寧時與局長吳偉士博士討論此點。氏完全反對用燈以除蛾。氏說之根據。一由於所費太多而不能實行於農家。二為誘蛾燈所能捕蛾之數頗少。於驅除上無大裨益。且行此法時。必多數農民相集同時舉行。不然。一地點燈。而鄰田螟蛾羣相來集。其未撲燈而死者。則落於燈四周之田間。產卵於葉。燈旁之田因而受害。故氏因上三點捨用誘蛾燈之法。而以人工用網捕捉代之。中國工價較廉。用人工驅治害蟲。在我國今日頗能採用。然燈誘蛾亦除螟之要法。不可廢棄也。

(戊) 結論 根據三化螟蟲之生活史。其防治方法之大概如斯。在治法之中。孰者效力最大。孰者易於推廣。研究所及。得最大之效者如下。

(1) 採卵 除卵之法。當以第一化秧葉之卵為最重要。二化卵次之。三化卵又次之。蓋能肅清其始。後害當絕。

(2) 用燈誘蛾 用燈誘蛾。其效力與採卵相等。惟費用較大。鄉民採行不易。

(3) 拔去有白穗之稻根。此無異於冬季掘稻根。兩者相較。則此法易行而費人工較少。

(己) 最易推廣者之除螟法。

(1) 採卵。採卵之法。易於推廣。但作者完全反對。用金錢購買卵塊。致舞種種之弊。在蜀一年所得經驗。採卵之多少。全視官吏之認真與否。農民無識。惟命是聽。官吏之責。豈不大哉。

(2) 拔遲稻白穗之莖。農民見白穗。卽知爲鑽心蟲。官吏勸導之。村董長督責之。農民當能照法實行。蓋此法並不廢錢與時間。第以此法初出。信仰尙鮮。行後之效力如何。農民尙抱狐疑耳。

(3) 稻株外露於土面。此法在金陵道較南之地。行之頗宜。因該地之土爲砂質。冬季極旱。冰期頗長。利用此點。將稻田遺株。露於土面。使幼蟲感乾凍交迫而死。

(4) 用燈誘蛾爲較難推廣之法。在今日農民之心理。寧廢其終日之勞力。而不願費其極少之金錢。寧費錢於酒茶賭博及當地惡吏劣紳之強索。而不願費其一部分之金錢於驅治害蟲。此種習慣根本上在民智之太下。亦教育不普及所致。然執政者若熱心苦勸。曉之利害。則未有不樂從也。因此法除蛾之效力極大。故附於本題下討論之。

以上四者蘇省各道均可採用。其餘各法。則因地而異。

(5) 冬季用水淹稻田法

此法宜於金陵蘇常二道。濱江一帶之圩田。其習慣上已在冬季用水淹田。而稻之遺株內斷無過冬幼蟲之生存。

(十二)寄生蜂問題 寄生蜂之於害蟲。爲天然間生物相剋之一公例。其消滅害蟲個數之效力極大。比年以來。各國經濟昆蟲學家。均極注意乎此。往者不論。如最近美國有日本甲蟲 *Popillia japonica newms.* 之害。美政府曾派出專家四人駐日本印度非列濱及中國。來中國者即易凌蔚博士 *Illingworth* 研究此種甲蟲之寄生蜂。臺灣素木博士。於十二年冬。亦欲作者將中國螟卵之寄生蜂寄往研究。或有裨益於臺灣之三化螟蟲。天然敵害之重要如斯。此不外希望發見一新寄生蜂於異地。引而進之。或能殺死無量數之某種害蟲。其甚者或因而消滅。

(子)三化螟蟲寄生蜂之種類 總以上所述。三化螟蟲之卵。有寄生蜂四種。幼蟲有三種。此七種之寄生蜂一年內。在下蜀調查所得者。全蘇之三化螟蟲。是否均有此七種之寄生蜂。或有過之。在此短少時期。當不能窺其全豹。作者亦未暇一一詳細觀察。因非一日一月之光陰所能得也。更考之於臺灣。有寄生蜂十一種。而下蜀所有之七種寄生蜂。彼處均有。就下蜀七種寄生蜂論。尤以二種之卵寄生蜂。與一種幼蟲之寄生蜂爲重要。世界上三化螟蟲之分布如斯之廣。除中國日本臺灣已發現有效之寄生蜂種類外。其餘各地。是否更有其他效力之寄生蜂。此尙待將來調查者矣。

(丑)寄生蜂消滅寄生之個數 害蟲而有寄生蜂之相剋。此幸事也。若有寄生蜂而消滅害蟲之力頗小。無所影響於其個數。則害蟲雖有寄生蜂。仍無關係於經濟上之價值。在下蜀調查所得之結果。如第八與十三兩圖表內所記錄者。

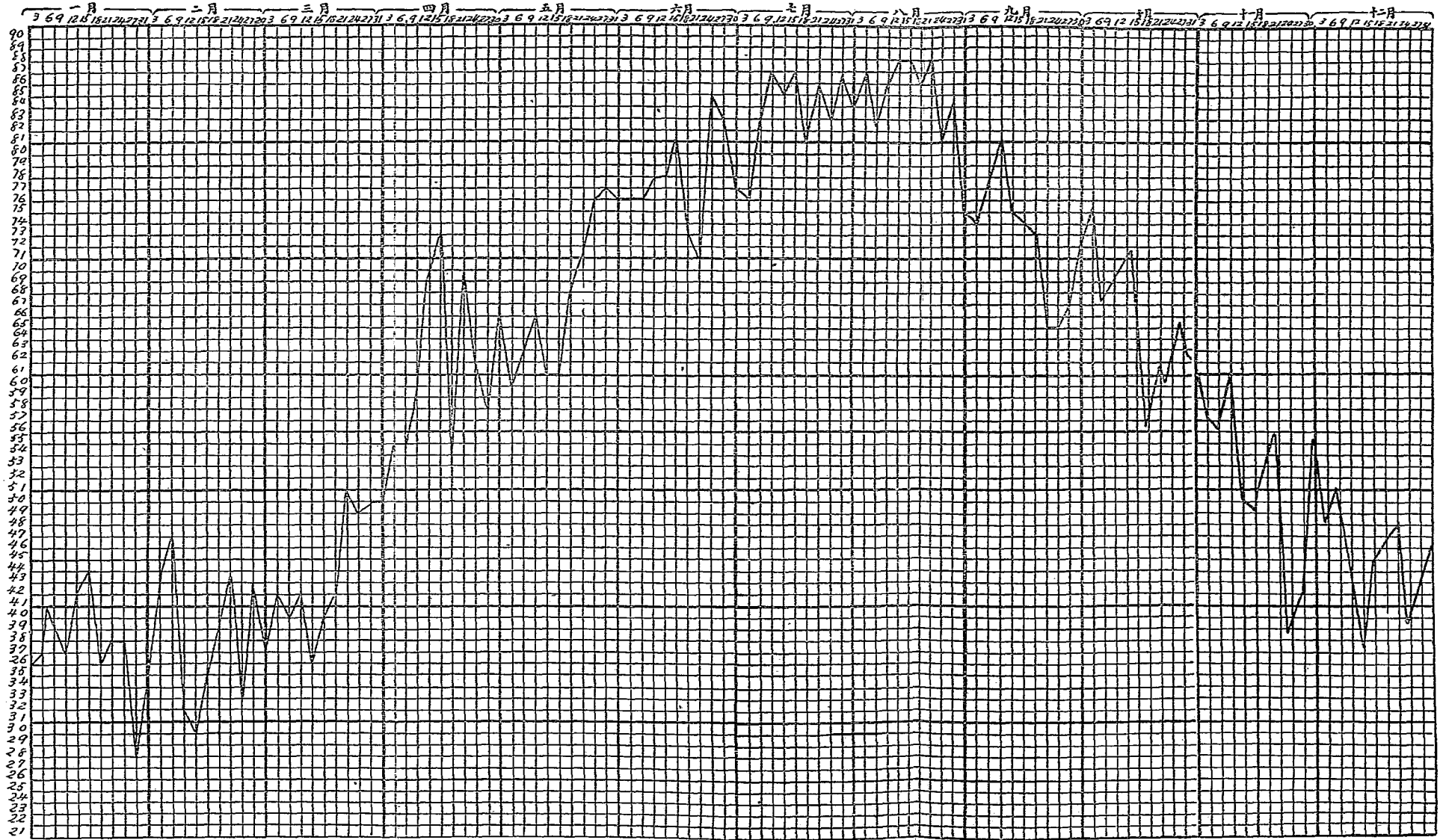
(寅)培養寄生蜂以除螟害之疑團 寄生蜂。既能殺滅螟蟲。助吾人驅治螟害。若用人工之方法培養之。增加其數。則其寄生之效力更大。殺螟之數愈多。說者尙之。日本之經濟昆蟲學家。對於治螟。亦曾倡培養寄生蜂說。此亦理

想上應有之實驗。惟統觀各籍所載。因培養寄生蜂。而消滅害蟲試驗之結果。尙未見十分滿意之報告。以作者之意見。寄生蜂之培養。爲學理之研究可。欲藉以驅治害蟲。則收效難。其最大之原因。在自然界中。生物之相尅。有定數之比例。達爾文書言頗詳。一地害蟲之寄生蜂。能相延數百年者。其彼此間之個數。終在一定平衡之量。因人工之方法。而增其數。混亂其自然界互相個數之平衡。其結果。在短少之時間內。或有微效。不久則因自然界之素因。而復歸於平衡。蘇省數年來。螟蟲爲害之消長。非寄生蜂之數驟增也。實因天然間。各種因素忽然之變異。或合於三化各期之繁殖或否。

更進而言寄生蜂能影響於寄主之消長者。在原有個數之多少爲小。在原有種類之多少爲大。當一地發生新害蟲時。防治無法。及引進該害蟲在原有地之寄生蜂後。寄主個數漸減。爲害漸消。此種效力。非原有寄生蜂個數之增加。乃寄生蜂新種之加入使然。蓋當一新寄生蜂加入之後。必有其一定生活之勢力。而同時減少寄主一部分之個數也。

由上端之所述。而及於三化螟蟲之寄生蜂。欲在蘇省增其新種類。必在螟害各地。調查其寄生蜂之種類。引而進之。其效或著也。

十 三 年 下 蜀 全 年 温 度 記 載



一 本表依據逐日記載之溫度
 一本表計算法
 (注)本表日期乃由舊曆計算

每日共記三次清晨一次中午一次傍晚一次取三日間每日所記三次
 溫度相加之和而除以九次多一日該月自二十八號起至三十一號
 止共計四日故平均時以十二除之平月自二十八號起至二十九號止
 共計二日故平均以六除之

