감나무에 寄生하는 *Ceroplastes floridensis* Comstock(Coccidae)의 生態에 關하여

韓 敎 弼·李 義 淳
慶北大學校 農科大學 昆蟲學敎室

The Studies on the Bionomics of the Florida Wax Scale, *Ceroplastes floridensis* Comstock(Coccidae) on Persimmon Tree

Kyo Pil Han · Eui Soon Lee
Entomological Laboratory Agricultural College
Kyung-Pook National University
Taegu, Korea

Summary

The authors studied on the bionomics of the Florida wax scale, *Ceroplastes floridensis* Comstock and bionomics of two kind of parasites which attack on this Florida wax scale in 1963 to 1964.

1. *Ceroplastes floridensis* Comstock was heavily infested on the persimmon tree planted in the southern part of Korea, specially at the center of Taegu city. Parasitic ratio of important parasite of *Ceroplastes floridensis* Comstock, *Microterys clauseni* was 66.67 % and appeared low parasited ratio at the center of the city.

2. The developed eggs of the *Ceroplastes floridensis* Comstock was appeared from mid-May to early July. The peak of it was late-May to early June. Average stored eggs inside of a body is 2030.77±0.49.

3. The hatching period of the *Ceroplastes floridensis* Comstock begins from early June to early July. Mid-June was the peak period of it. Pupation period of the male was August 14 to September 7 and adult was emerged on August 20 to September 8. Mean longevity for adult male was 3 days in August but 4 days in September.

4. On the differences of the body length parasited on the three host plants, persimmon, platanus, and trifoliate orange, the body length parasited on the persimmon was the largest, medium on platanus and the smallest on the trifoliate orange.

5. *Microterys clauseni* H. Compere parasite on the *Ceroplastes floridensis* Comstock with 5 generations in a year. Hibernate in the body of the host as larval stage. The first adult appears in middle April. Fifteen days was required for one generation in 21°C.

The authors observed on the form ovary, female with 6 ovarioles, and mean number of eggs per female was 47.19±0.55.

6. On the parasited individuals of the *Microterys clauseni* H. Compere a larva was the most numerous and was found 2 individuals or 4 individuals parasite on the one *Ceroplastes floridensis* Comstock.

7. *Coccophagus* spp. parasited on the only male body of the *Ceroplastes floridensis* Comstock. The parasitic ratio was 14.831 % on persimmon tree in Taegu city.

Ⅰ. 緒　言

10 餘年 前부터 大邱市內의 감나무가 거북밀각지벌레 *Ceroplastes floridensis* Comstock(Coccidae)의 被害을 입고 있다. 特히 大邱는 우리나라에서 감나무가 많은 都市 중의 하나인데 거의 大部分의 감나무는 本蟲의 被害로 因해 樹勢가 弱化되고 그을음病 등이 竝發하여 있는 實情이다. *C. floridensis*에 關해서는 J.R. Watson (1926)이 美國 Florida에서 citrus寄生에 對해서 比較的 仔細히 研究하였고 其他 Mizuno & Murakawa(1954) 등의 研究를 볼 수 있으나 우리나라에서는 詳細한 報告는 찾아볼 수 없다. 뿐만 아니라 現在 大邱 南部 都心地의 감나무에 大發生한 狀況이 여러 모로 特異하여 筆者들은 1963~1964 年에 걸쳐 本蟲의 生態와 大邱市內分布 및 female과 male에 各各 寄生하는 代表的인 寄生蜂에 關하여 研究하여 그 結果를 얻었기에 發表하여 이 方面의 研究와 本害蟲防除에 多少라도 도움이 되기를 바라는 바이다.

本稿를 草함에 앞서 寄生蜂을 同定하여 준 日本 九州大學의 安松京三博士와 立川哲三郎氏에게 感謝하는 바이다.

Ⅱ. 材料 및 方法

*C. floridensis*의 大邱市內分布調査는 本蟲의 孵化期 前인 1964 年 2 月에서 4 月까지 5 次에 걸쳐 49 區를 調査했으며 各區마다 柿樹上에 寄生이 甚한 5 枝를 random으로 擇하여 枝先端에서 10 cm 內의 蟲數와 參考삼아 寄生蜂의 寄生有無도 調査하였다. 供試樹는 約 25 年生고욤나무 1 樹를 除外하고는 全部가 約 10~30 年生의 盤柿系였다. 한편 2 月부터 7 月 사이에 5 % dextrose 溶液內에서 腹部를 解剖하여 Kjeldahl flask Dilute Method에 의해 本蟲의 卵發育過程을 觀察하였다. 幼蟲成長에 關한 調査는 同年 7 月 2 日에 孵化한 1 齡蟲을 本大學內에 미리 準備된 約 5 年生고욤나무에 接蟲시켰다. 이 고욤나무는 2 m^3의 net box로 둘러싸서 人畜의 損傷으로부터 保護하고 上部는 亞鉛板으로 被覆하여 過多한 雨雪을 避하였다. 그래서 5 日마다 30 匹의 female을 random으로 取하여 ocular micrometer로 體長과 體幅을 測定하였다. 또한 1964 年 6 月 9 日 市內 德山洞에서 採集한 孵化 直前의 本蟲을 柿樹에 附着시킨 채 室內飼育室에서 個體別로 살레 內에 13 匹을 收容하여 孵化調査를 했으며 8 月初부터는 前記 調査區에서 50 個體씩 random으로 每日 採集하여 male의 蛹化調査를 하고 또 male과 female이 많이 寄生해 있는 葉을 直徑 9 cm인 10 個의 살레에 收容하여 每日 羽化調査를 하였다. 同年 8 月 26 日, 9 月 1 日에 羽化한 adult male을 底의 直徑 25 cm, 高 30 cm의 大型 3 角 flask에 分離시켜 5 % sugar 水를 供給하여 室內飼育室에서 飼育하면서 壽命을 調査하였다. 또 한편으로 慶山郡 安心面 栗下洞에 所在하는 사과원 울타리의 trifoliate orange와 그 안에 심겨진 platanus 및 persimmon의 三種의 host plant에 寄生한 *C. floridensis*의 體長의 差異를 測定하여 그 結果를 統計處理하여 比較하였다. *C. floridensis*에 寄生하는 代表的인 寄生蜂인 *Microterys clauseni* H. Compere에 對해서 21°C incubator 內에서 繼續 飼育을 하여 그 世代數를 調査하고 1963 年 11 月 25 日부터 5 日間隔으로 dissection 하여 越冬蟲態를 觀察했으며 *C. floridensis*의 1 匹에 對한 寄生匹數와 ovariol 數 및 藏卵數도 觀察하였다. 또 本寄生蜂을 *C. floridensis*에 產卵시키고 翌日부터 dissection 하여 寄生蜂의 各 stage의 길이도 調査하였다. 그리고 *C. floridensis*의 male에 寄生하는 *Coccophagus* spp. 의 寄生率도 調査하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

(a) **C. floridensis의 大邱市內分布**: *C. floridensis*의 寄生密度를 調査한 結果 Fig. 1과 같이 市街 中心部에 더욱

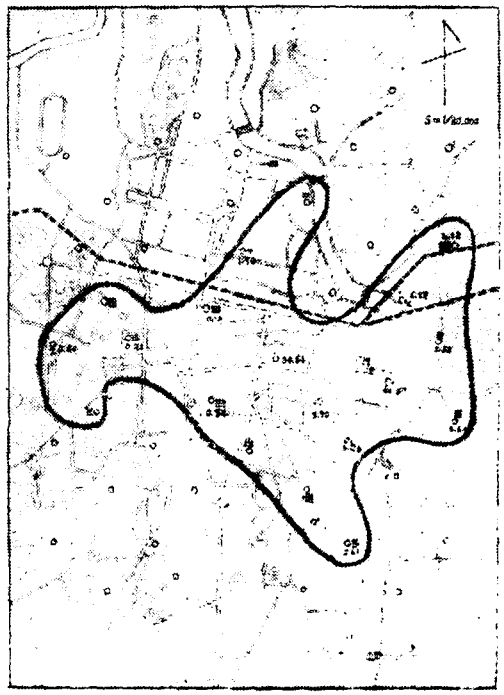


Fig. 1. Geographic distribution of adult female of *Ceroplastes floridensis* Comstock in Taegu(1964).
•: Parasitic ratio(One spot has 50 individuals)
Number: Parasitic percentage of *Microterys clauseni* H. Compere
o: Investigated plots

많은 寄生을 볼 수 있고 市街 周邊 高臺에는 가나무林이 있으면서도 本蟲의 寄生을 볼 수 없는 곳이 많으며 또 市街內에서도 南北方의 貫關한 地區에는 寄生이 없거나 적음을 알 수 있다. Fig. 1에서 實線으로 區分한 것처럼 發生地와 非發生地의 限界가 明確하다.

이와 같이 本蟲이 大邱市街 中心地에 있는 가나무에 顯著하게 많이 寄生하는 理由에 關해서는 研究의 目的으로 取扱하지 않아서 言及할 수 없으나 *C. floridensis*에 寄生하는 有力한 parasite인 *M. clauseni*에 있어서 그 중 어떠한 調査區에서는 66.67%나 寄生함에도 不拘하고 市街 中心部에서는 그 寄生率이 낮다. 特히 그 중에도 中部地帶에는 1% 또는 0以下의 寄生率을 나타내고 있는 데 于先 注目이 간다.

大邱市街는 우리나라에서도 地理的으로 特異點이 있다. 即 盆地이며 7~8月의 高溫과 6月의 乾燥, 特히 *C. floridensis*의 羽化期가 6月이고 보면 本蟲이 棲息하는 데 다른 여러 가지 好適因子와 함께 안성마춤의 條件이다. 그러나 夏季의 傳染病防疫으로 各種 殺蟲劑의 使用은 寄生蜂에 커다란 危險性이 있다. 이것이 市街 中心部에는 寄生蜂의 寄生率이 낮은 原因의 一部는 充分히 될 수 있으리라고 생각된다.

(b) 生 態

① 卵發育 및 藏卵數 : *C. floridensis*의 産卵時期 및 成熟卵의 體內에서 形成되는 時期를 알기 爲하여 解剖하여 調査한 結果 Fig. 2와 같이 여러 가지 形態의 卵을 觀

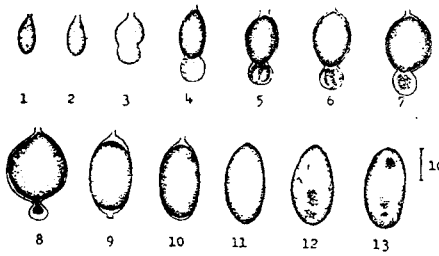


Fig. 2. Various stages of the eggs of *Ceroplastes floridensis* Comstock(150×).
1~3: Non developed eggs
4~10: Half developed eggs
11~13: Full developed eggs

察할 수 있었으며 調査의 便宜上 未成熟卵(1~3), 中熟卵(4~10) 그리고 成熟卵(11~13)으로 區分하여 調査한 結果 Table 1과 같이 未成熟卵은 3月 下旬부터 增加하여 5月 下旬부터는 成熟卵의 增加와 함께 急激히 減少되어 6月 11日에 終熄하였고 中熟卵은 3月 16日에 나타나기 始作하여 6月 16日에 終熄하였으며 成熟卵은 5月 12日에 나타나기 始作하여 5月 下旬~6月 初旬에 가장 많았다가 7月 6日에 終熄하였다. 이것의 1匹의 藏卵數를 表示한 것이 Fig. 3이다. 또 1匹의 藏卵數를 調査한 結果는 平均 2030.77±0.49個였다(Table 2).

Table 1. Distribution of the egg development inside of the body of Ceroplastes floridensis Comstock(Taegu, 1964)

Date observed		Total No. of investigated individuals	The number of periodical eggs			Total
			Non. developed eggs	Half developed eggs	Developed eggs	
Feb.	16	20	8680	—	—	8680
	21	20	8040	—	—	8040
	26	20	11560	—	—	11560
	30	20	6260	—	—	6260
Mar.	6	20	6920	—	—	6920
	11	20	7560	—	—	7560
	16	20	6960	200	—	7160
	20	20	6800	400	—	7200
	26	20	10600	960	—	11560
	30	20	10160	640	—	10800
Apr.	10	20	10320	2080	—	12400
	16	20	9280	5800	—	15080
	21	20	11760	6928	—	18680
	26	20	10680	11960	—	22640
May.	2	20	14040	9360	—	23400
	6	20	12960	6160	—	19120
	12	20	10440	3480	780	14600
	16	20	12280	1840	2880	17000
	21	20	5660	3940	11660	21260
	26	20	4320	4520	14520	23360
	31	20	1380	2580	20520	24480
Jun.	6	20	520	1960	22780	25140
	11	20	—	1320	24040	25360
	16	20	—	—	13960	13960
	21	20	—	—	4920	4920
	26	20	—	—	120	120
Jul.	1	20	—	—	40	40
	6	20	—	—	—	—

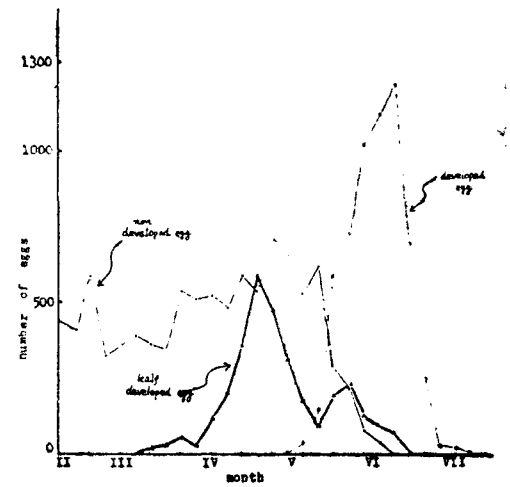


Fig. 3. Development curve of eggs inside of a body of *Ceroplastes floridensis* Comstock under the outdoor condition(Taegu, 1964).

Table 2. Eggs containing inside of the body of each female of Ceroplastes floridensis Comstock (1964).

Number observed	M±E	Range (Min.~Max.)	S	V%
13	2030.77±0.49	202~3650	996.00	49.200

② **幼蟲成長**: 體長과 體幅을 測定하여 調査하였는데 1齡蟲 以後에는 wax로 덮여 있기 때문에 脫皮時期를 正確히 判斷할 수 없으나 本調査結果 Fig. 4와 같이 幼蟲成長의 階段的傾向이 明確하여 各段階의 基部가 脫皮期라고 推理해서 第1回脫皮는 7月 13日頃, 第2回는 8月 10日頃, 第3回는 9月 20日頃에 이루어짐을 알 수 있다. 事實 scale의 形態의 變化가 Fig. 4와 一致함을 볼 수 있었다.

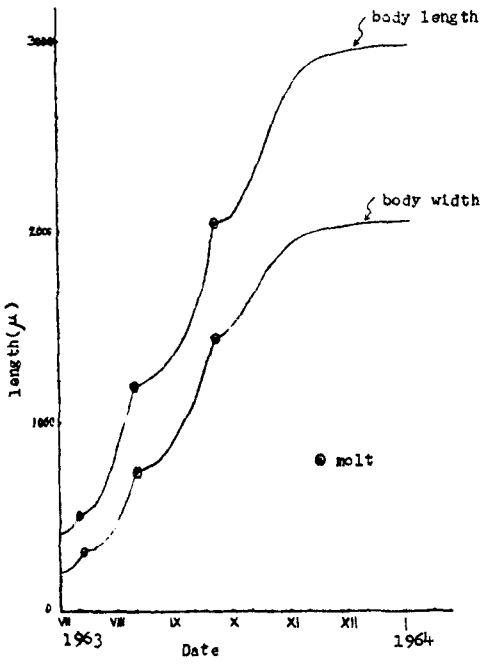


Fig. 4. Average length and width of 30 larvae of *Ceroplastes floridensis* Comstock on persimmon twigs in Taegu city

③ **寄生植物間의 體長差異**: 1964年 4月 15日, 4月 29日, 5月 12日의 3次에 걸쳐 體長을 調査한 結果는 persimmon, platanus, trifoliate orange의 3寄生植物間의 體長의 差異를 test한 結果 Table 3과 같이 4月 15日調査分, 4月 29日調査分, 그리고 5月 12日調査分의 F-value가 各各 40.393, 9.678, 22.494로서 1%의 有意性을 나타낸다. 또 이 3寄生植物의 相互間의 差異의 有意性을 test한 結果 Table 4와 같이 4月 29日과 5月 12日의 調査分의 persimmon과 trifoliate orange 사이의 有意性

Table 3. Differences of the body length among the three host plants(persimmon, trifoliate orange and platanus) of Ceroplastes floridensis Comstock(1964).

Date observed		M.S.	F.
April	15	6.664	40.393**
	29	2.937	9.678**
May	12	1.799	22.494

**Significant at the 1% level.

Table 4. Differences of the body length and significances between the various host plants of Ceroplastes floridensis Comstock(1964).

	Date observed	Trifoliate orange	Persimmon	Platanus
Trifoliate orange	April 15	—		
	29	—		
	May 12	—		
Persimmon	April 15	18.92*	—	
	29	1.88	—	
	May 12	1.88	—	
Platanus	April 15	27.66*	8.74*	—
	29	13.56*	11.68*	—
	May 12	13.56*	11.68*	—

*Significant at the 5% level.

을 除外하고는 모두 다 5%의 有意性을 나타낸다. 即 以上 3寄主植物에 寄生한 *C. floridensis*의 female의 體長은 寄生植物에 따라 다르며 이 3寄主間에는 persimmon에 寄生한 *C. floridensis*의 體長이 가장 크고 다음이 platanus, 그리고 trifoliate orange가 가장 작다는 것을 알 수 있다. 여기서 이 3寄主植物間에 서로 隣接하여 立地條件이 거의 同一한 곳에서 調査하였다. 그러나 Hopkins의 Host Plant Selection의 原理는 無視할 수 없고 그 *C. floridensis*의 上代가 이 3寄主植物 중 어느 寄主에 寄生했던 系統이냐를 따질 길이 없으나 本蟲의 孵化期에 있어서 孵化幼蟲의 分散은 본다면 이러한 距離 같으면 相互間에 얼마든지 分散移動하여 Hopkins의 Host Plant Selection의 原理는 無視할 수 없지 않을까 생각되고 그렇다면 이는 系統이고간에 그 寄生에 寄生하므로 그러한 差異는 생기는 것이라고 생각된다.

④ **C. floridensis의 性比**: *C. floridensis*가 감나무잎에 集約的으로 寄生해 있는 1964年 7~8月에 大邱市內 감나무잎 중 本蟲寄生이 甚한 8枚를 採取하여 本蟲의 scale로 區分하여 調査한 結果 $\frac{1476}{1094+1476}=0.5736$으로 male, female이 거의 同數임을 알았다. 本蟲의 性比에 關해서는 調査各에 따라 相異한 結果가 나와 있다.

⑤ **C. floridensis의 life cycle**: Table 5와 같이 大邱地方에서 1964年에는 6月 6日~7月 5日에 孵化했으며 6月 17日~24日 사이에 最高孵化數를 나타냈다.

Table 5. Hatching the eggs of Ceroplastes floridensis Comstock at the natural condition(1964).

Date observed		Eggs hatched	Temp.(°C)
June	5	—	22.5
	6	10	22.3
	7	12	23.6
	8	10	25.0
	9	13	22.5
	10	11	22.0
	11	13	23.0
	12	18	22.5
	13	44	21.5
	14	32	22.0
	15	61	22.8
	16	931	23.2
	17	2609	24.5
	18	3728	23.0
	19	2362	24.0
	20	2427	23.0
	21	2938	23.8
	22	2566	24.8
	23	2711	24.5
	24	2172	26.0
	25	756	24.8
	26	1068	27.8
	27	372	27.4
	28	337	26.0
	29	83	26.5
	30	53	28.0
July	1	21	27.5
	2	11	28.8
	3	5	29.0
	4	5	29.4
	5	1	29.8
	6	—	30.0

1963年에도 6月 下旬頃에 孵化한 經驗으로 보더라도 本蟲의 孵化는 6月末에 集中的으로 孵化함은 加例라고 斷定된다. male의 蛹化는 8月 14日~9月 7日에 이루어졌고 그 중 大部分이 8月 中旬 後半~下旬 前半期에 蛹化하여 8月 20日~9月 8日 사이에 羽化하였다(Table 6). 蛹化와 羽化의 peak date로 보아 蛹期는 大體로 6日間이며 Table 7에서와 같이 adult male의 壽命이 8月 26日에 羽化한 것은 3日이 가장 많고 同年 9月 1日 羽化分은 4日間이 가장 많았다. 大體로 adult male의 壽命이 3~4日이고 보면 交尾期는 곧 이 時期임을 알 수 있다. 以上과 같이 8月보다 9月에 調査한 것이 平均壽命이 1日 더 긴 것은 아마도 室內氣溫의 差에 起因하리라고 생각된다. 即 8月 26日~31日까지의 平均飼育氣溫은 28°C이고 9月 1日~8日까지의 平均飼育氣溫은 26.8°C였다. 以上과 같이 本蟲은 大邱地方에서는 1年에 1回發生하며 受胎한 adult female로 越冬하여 體內의 ovary

Table 6. Frequency distribution of pupation and emergence of the male of Ceroplastes floridensis Comstock under the outdoor condition(1964).

Date observed		No.of pupated individual	No.of emergenced individuals	Average temp.(°C)
August	14	2	—	30.2
	15	8	—	29.8
	16	17	—	29.5
	17	20	—	28.6
	18	24	—	28.0
	19	29	—	28.5
	20	28	2	27.7
	21	34	3	27.0
	22	34	21	27.2
	23	33	25	25.4
	24	30	28	25.8
	25	24	42	26.3
	26	24	37	24.8
	27	21	19	25.4
	28	9	31	25.1
	29	12	40	25.3
	30	10	30	27.2
	31	10	30	27.5
September	1	9	20	25.6
	2	8	16	23.7
	3	9	22	24.9
	4	5	14	28.3
	5	4	20	25.5
	6	3	7	25.4
	7	1	9	24.8
	8	—	5	22.9
	9	—	—	23.8

Table 7. Period of adult stage of the male of Ceroplastes floridensis Comstock (Taegu, 1964).

Date of emergence	Living period after emergence							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Aug. 26	—	4	18	1	—	—	—	23
Sep. 1	—	—	12	27	11	—	—	50

에서는 5月 中旬부터 成熟卵이 많아지고 곧 차여져 이 卵은 6月初에 孵化하여 7月初에 終熄된다. 이것은 多少 活潑하게 行動하여 分散 後 감나무잎 表面에 集中寄生하여 1回脫皮 後 固定된다. 한편 male은 8月 中旬~

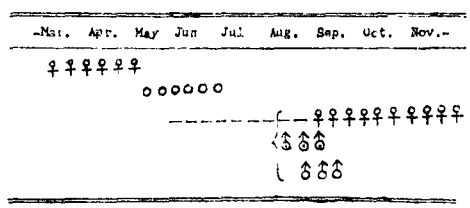


Fig. 5. Life cycle of *Ceroplastes floridensis* Comstock, Taegu Korea(1963~1964).
♀: Adult female ○: Egg, —: Larva
♁: Pupa(male) ♂: Adult male

9月初에 蛹化, 8月 下旬~9月初에 가장 많이 나와 交尾 後 죽고 受胎한 female만 繼續 寄生하다가 9月 4日 以後에 감나무의 枝梢로 移動하여 越冬하게 된다(Fig. 5).

Bodenheimer(1951)에 의하면 本種은 Palastine에서는 年 2~3回 發生하고 Watson(1926)에 의하면 美國 Florida에서는 年 3回 發生하며 當地에서는 citrus의 大害蟲으로 有名하나 우리나라 大邱地方에서는 年 1回 發生하는 것은 過去의 記錄에 變動을 주지 않았다.

(c) C. floridensis에 寄生하는 2種의 寄生蜂에 關하여

1. M. clauseni의 生態: 本種은 大邱地方에서 *C. floridensis*에 寄生하는 parasite로서 後記하는 *Coccophagus* spp. 와 함께 가장 代表的인 parasite이며 今般의 調査中 以上 2種 외에 有名한 parasite를 發見하지 못하였다. 더욱 前種은 前記한 바와 같이 66.67%라는 高度의 寄生率을 나타낸 곳도 있고 해서 host인 *C. floridensis*의 繁殖을 抑制하는 重要한 factor이다.

① 年發生回數 및 越冬態: 21.08±0.538°C incubator 內에서 그 世代는 第1回發生은 4月 下旬, 第2回는 5月 下旬, 第3回는 6月 初旬, 第4回는 6月 下旬, 第5回는 7月 中旬에 發生하고 이 時期에 發生한 成蟲 중에는 飼育室에서 11月末 現在까지 生存하고 있는 것으로 미루어 보더라도 1年에 5回 發生한다는 것을 알 수 있다(Fig. 6). 그리고 本 parasite는 自然狀態下에서는 幼蟲

Table 8. Overwintered stage of Microterys clauseni H. Compere(Taegu, 1963~1964).

Date observed			Stage			
			Egg	Larva	Pupa	Adult
1963	Nov.	25	—	3	—	—
		30	—	1	—	—
	Dec.	5	—	8	—	—
		16*				
		20	—	13	—	—
		26	—	1	—	—
		30	—	3	—	—
1964	Jan.	5	—	5	—	—
		10	—	10	—	—
		15	—	1	—	—
		20	—	1	—	—
		25	—	5	—	—
		30*				
	Feb.	5	—	7	—	—
		10	—	4	—	—
		15	—	2	—	—
		21	—	7	—	—
		26	—	5	—	—
	Mar.	1	—	4	—	—
		5	—	5	—	—
		10*				
		16	—	2	—	—
		20	—	6	3	—
		25	—	—	3	—
		30	—	1	2	—
	Apr.	5*				
		10	—	—	2	—
		16	—	—	1	9

*Missed.

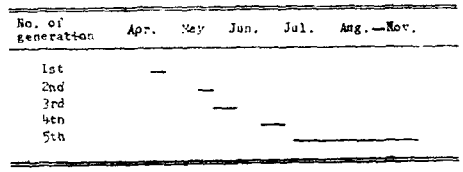


Fig. 6. Generations of *Microterys clauseni* H. Compere on *Ceroplastes floridensis* Comstock in incubator of 21.08±0.538°C.

으로 越冬하여 翌年인 1964年 3月 20日에 蛹化하여 4月 16日에 初發生하였다. 成蟲으로 越冬하는 可能性을 認定할 수 없었다(Table 8).

② C. floridensis 1匹에 對한 M. clauseni의 寄生數: 270匹의 *C. floridensis*에 그 중 241匹에는 1匹만 寄生하고 28 host에는 2匹 또 例外的으로 4匹이 寄生한 host가 單 1匹 있었다(Table 9). 2匹 以上이 寄生할 때는 寄生蜂 相互間에 體長差가 顯著할 때가 많다. 이 例는 superparasitism인 境遇 여러 例를 찾아볼 수 있고 *M. clauseni*가 한 host內에 卵柄으로 連結된 卵을 8個나 한 host內에 產卵한 境遇를 볼 수 있는데(別添寫眞版) 이

Table 9. Number of parasites in each adult female of Ceroplastes floridensis Comstock parasitized by Microterys clauseni H. Compere (1963~1964).

Date observed	No. of scales observed	No. of parasites in each scale					
		1	2	3	4	5	6
Nov. 25, '63	89	91	8	—	—	—	—
Jan. 15, '64	88	69	18	—	1	—	—
Apr. 15, '64	83	81	2	—	—	—	—
Total	270	241	28	—	1	—	—

Examined by dissection.

것들의 大部分은 途中에 死亡하고 上記 結果에서 1~2匹만 生存한다. E.W. Wheeler(1923)는 *Aphidius phorodontis*의 幼蟲을 그의 寄主인 aphid 1個體內에서 1~8頭를 發見할 수 있으나 그 중 2匹 以上이 發育하는 境遇를 보지 못했다고 한다. 이와 같은 例는 Spencer 其他 *Aphidius* 屬에 寄生하는 寄生蜂에서도 觀察된 例가 있다. 本 parasite가 *C. floridensis*의 體內에 產卵된 그것을 보면 parasite의 各卵의 上端에는 卵柄이 있어 그에는 한 가닥의 枝柄에 連結되고 이 끝이 host體內 wax層에 結着되어 있다. 寄生當한 host는 그 腹面의 色調가 黃色으로 變하여 있음이 特徵이다.

③ 各 stage의 길이: 21.080±0.538°C incubator 內에서 調査한 結果 卵期가 4日, 幼蟲期가 9日, 蛹期가 4日로서 21°C 下에서 *M. clauseni*는 1世代를 지내는 데

Table 10. The body length, head width and the length of each antenna segments of adult female of Microterys clauseni H. Compere.

Character	Range (Min.~Max.) microns	M±E	S	V%
Body length	2144.23~2810.83	2420.5±0.18	113.40	4.60
Head width	677.71~799.92	745.38±0.35	33.30	4.73
Antenna segments				
1	60~75	61.5±0.38	5.80	9.27
2	280~350	324.5±0.75	23.78	7.32
3	85~115	106.0±0.28	8.75	9.74
4	60~80	67.5±0.28	6.32	9.36
5	60~85	74.5±0.18	5.67	7.78
6	60~90	70.5±0.24	8.49	12.05
7	40~85	64.5±0.38	11.97	18.31
8	50~75	60.5±0.18	5.67	9.37
9	50~70	54.5±0.24	6.74	12.36
10	45~110	87.5±0.65	18.73	21.40
11	55~85	61.5±0.33	8.43	12.08
12	55~95	66.5±0.34	11.97	18.00

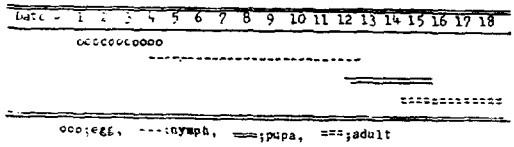


Fig. 7. Period of each stage of *Microterys clauseni* H. Compere in incubator of 21°C(1964).

15日이 要했다(Fig. 7). 그리고 本寄生蜂의 adult female의 體長, 頭幅은 2420.5±0.18 μ, 745.38±0.35 μ였고 antenna는 12節인데 第2節이 가장 길고 다음이 第3節, 第9節이 最小個였다. 第10節은 rang가 가장 넓으며 그 變異係數가 最高個인 21.40을 나타냈다(Table 10). male의 體長과 頭幅은 그 平均이 1678.5±1.24 μ, 496.9±0.30 μ였고 female에 比하여 少型이다(Table 11).

Table 11. The body length, head width and the length of each antenna segments of adult male of Microterys clauseni H. Compere.

Character	Range (Min.~Max.) microns	M±E	S	V%
Body length	1388.75~1910.92	1678.5±1.24	193.20	11.53
Head width	411.07~566.61	496.9±0.30	42.20	8.29
Antenna segments				
1	50~65	51.5±0.29	0.99	13.57
2	40~50	42.5±0.24	9.89	23.12
3	105~145	124.5±0.73	24.51	19.68
4	40~65	56.5±0.24	7.35	13.04
5	85~150	124.5±0.57	17.91	14.38
6	90~135	113.5±0.42	13.16	11.59
7	80~135	110.5±0.53	16.49	14.92
8	85~130	107.5±0.56	15.84	14.73
9	75~125	95.5±0.68	28.85	30.21
10	105~120	104.5±0.18	5.68	5.43
11	125~190	145.5±0.77	22.11	15.19

⚓ **ovary의 ovariole數 및 藏卵數**: ovary는 Fig. 8과 같이 여러 가지 形態의 ovariol이 있으며 16個體의 *M. clauseni*에 對해 調査한 結果 寄生蜂 1匹이 가지고 있는 ovariole數는 例外없이 全部가 6個이며 體內에 가지고 있는 卵數는 約 47個였다(Table 12).

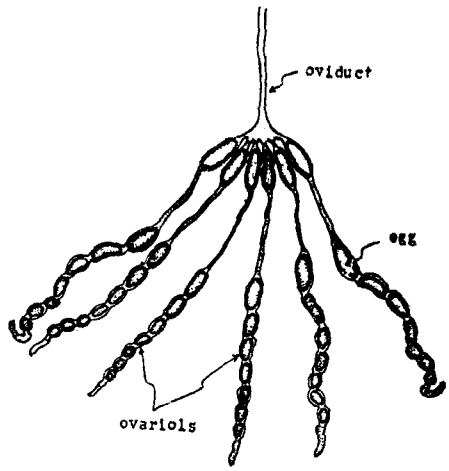


Fig. 8. Ovary of *Microterys clauseni* H. Compere, parasite of *Ceroplastes floridensis* Comstock(150×).

Table 12. Number of ovarioles and eggs stored in body of Microterys clauseni H. Compere (Taegu, 1964).

Character	No. observed	Range (Min.-Max.)	M±E	S	V%
No. of ovarioles	16	6~6	6		
Total eggs in body	16	44~49	47.19±0.35	1.44	3.05

2. *Coccophagus spp.*: Table 13에서와 같이 體長이 705~1175 μ, 平均 915.83±0.46 μ, 頭幅이 250~365 μ, 平均

Table 13. The body length, head width and the length of each antenna segments of Coccophagus spp.

Character	Range (Min.-Max.) microns	M±E	S	V%
Body length	705~1175	915.83±0.46	11.59	1.26
Head width	250~365	304.73±0.62	15.74	5.17
Antenna segments				
1	105~130	112.43±0.55	4.42	3.93
2	40~55	45.12±0.19	4.04	8.95
3	40~55	46.46±0.16	3.94	8.49
4	40~50	44.15±0.14	3.26	7.36
5	45~50	46.85±0.12	4.96	4.65
6	35~50	39.15±0.13	3.30	8.16
7	35~45	38.38±0.12	3.13	8.02
8	40~50	41.65±0.12	2.66	6.39

304.73±0.62 匹으로 1964年 8月 26日 *C. floridensis* 의 介殼形成 後 감나무잎 30枚를 random으로 取하여 調査한 結果 *C. floridensis*의 female 292匹, male 402匹이 調査되었는데 그 중 本寄生蜂의 寄生率, $\left(\frac{\text{總寄生當한 匹數}}{\text{總寄生當한 匹數}+\text{總寄生匹數}}\right)\times 100$은 14.831 % 였으며 全部가 *C. floridensis*에 있어서 male에만 寄生하였다.

*C. floridensis*에 寄生하는 以上 2種은 日本 九州大學의 Yasumatsu 博士와 Tachikawa 氏의 同定에 의함을 添記한다.

Ⅳ. 摘　　要

本文은 1963~1964年 사이에 감나무에 寄生하는 *Ceroplastes floridensis* Comstock의 生態學的研究와 여기에 寄生하는 parasite 2種의 生態에 關한 研究의 結果를 收錄하였다.

1. *C. floridensis*는 大邱市內 市街 中心部에 集中的으로 감나무에 寄生해 있고 本蟲의 有力한 寄生蜂인 *M. clauseni*의 寄生率은 最高 66.67 % 이고 市街 中心에 比較的 寄生率이 적다.

2. 本蟲의 卵의 發育은 成熟卵이 5月 中旬~7月初에 나타나고 5月末~6月初에 가장 많이 나타난다. 그리고 1匹의 藏卵數는 平均 2030.77±0.49 個이다.

3. 本蟲은 6月初~7月初에 孵化하며 6月 中旬에 最高를 이루며 male은 8月 14日~9月 7日에 蛹化하여 成蟲은 8月 20日~9月 8日 사이에 나타난다. 또 adult male의 壽命은 8月에는 3日間, 9月에는 4日間이다.

4. 本蟲의 host plant 중 persimmon, platanus, trifoliate orange의 3種에 寄生한 本蟲의 體長에는 相互間에 差異가 있으며 persimmon에 寄生한 것의 體長이 가장 길고 다음이 platanus이며 trifoliate orange에 寄生한 것이 體長이 가장 작았다.

5. *C. floridensis*에 寄生하는 *M. clauseni*는 1年에 5回 發生하며 幼蟲態로 host 體內에서 越冬하여 4月 中旬에 第1回의 成蟲이 나타난다. 21°C에서 1世代를 完了하는 데 15日을 要하며 이 parasite의 female 1匹이 가지고 있는 ovariole 數는 6個이고 藏卵數는 平均 47.19±0.35 個였다.

6. *C. floridensis* 1匹에 寄生하는 *M. clauseni*의 寄生蟲數는 1匹이 가장 많았고 2匹 또는 異例的으로 4匹이 寄生한 것도 있었다.

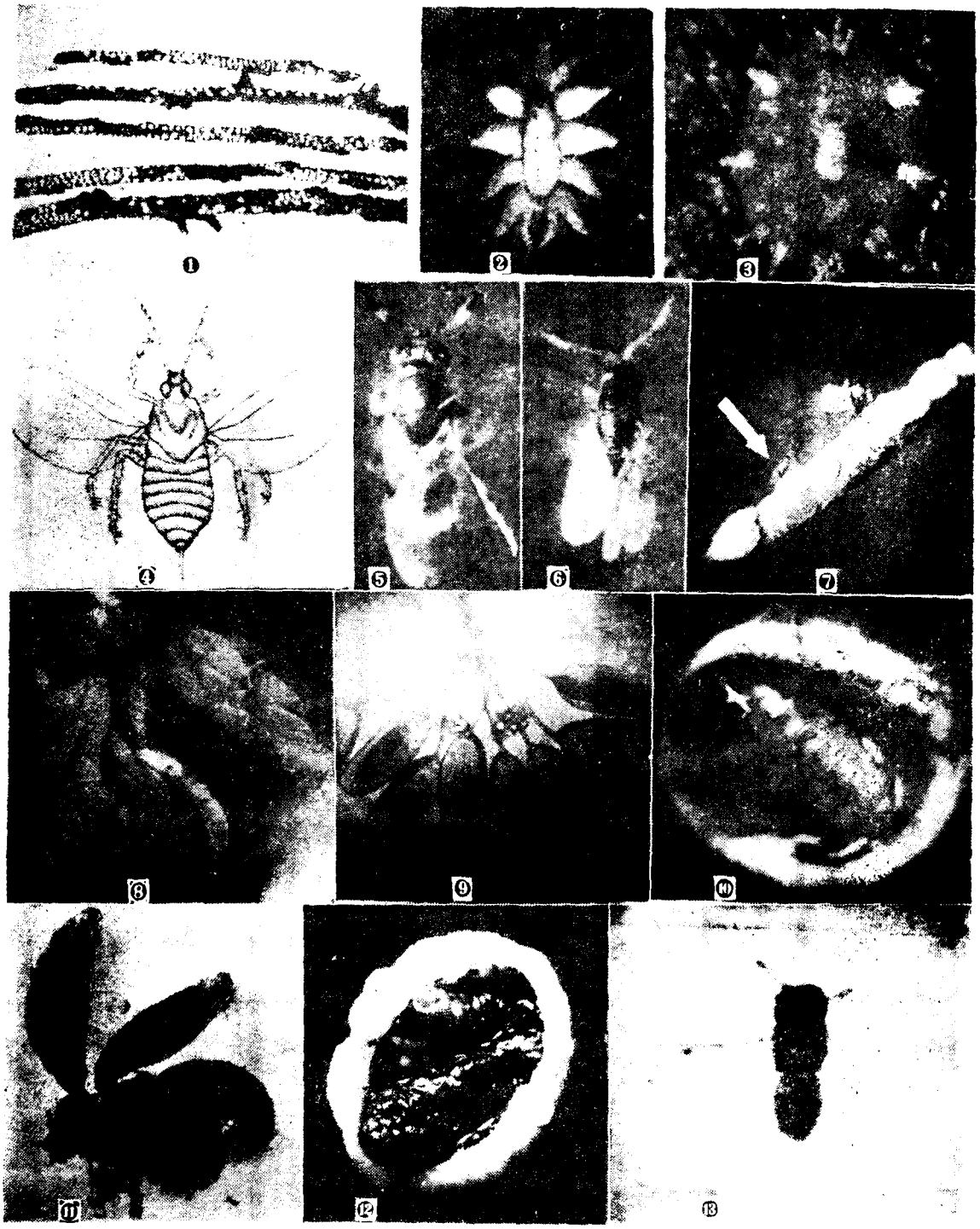
7. *Coccophagus* spp.는 *C. floridensis*에 있어서 male에만 寄生하고 그 寄生率은 14.831 % 였다.

Literature Cited

1. Anthon, E.W.(1960): Jour. Eco. Soc. Am., 56(6): 1085.
2. Bartlett, B.R.(1960): Ann. Ent. Soc. Am., 53(3): 383.
3. ——— & Lagace, C.F.(1960): Jour. Eco. Ent. Soc. Am., 53(6): 1055
4. Compere, H.(1955): Univ. Calif. Publ. Ent., 10(4): 303.
5. Flanders, S.E.(1960): Jour. Eco. Ent. Soc. Am., 53(5): 757.
6. Ito, Yoshiaki(1962): Japanese Jour. Appl. Ent. Zool., 6(3): 183.
7. Miyatake, Mutsuo(1958): Japanese Jour. Appl. Ent. Zool., 2(4): 251.
8. Mizuno & Murakawa(1954); Appl. Ent. Soc. Nippon., 10(3)
9. Peterson(1962): Can. Ent., 94(7): 739.
10. Philip(1963): Can. Ent., 95(4): 372.
11. Schread, J.C.(1960): Jour. Eco. Ent. Sco. Am., 53(3): 406.
12. Tachikawa, Tetsusaburo(1957); Japanese Jour. Appl. Ent. Zool., 1(1): 61.
13. ——————(1957): Japanese Jour. Appl. Ent. Zool., 1(3): 174.
14. Takezawa, Hideo & Jiro Aihara(1962): Japanese Jour. Appl. Ent. Zool. 6(3): 208
15. Thopson, H.E.(1962): Jour. Eco. Ent. Sco. Am., 55(4): 430.
16. Ueno, Haruhisa(1963): Japanese Jour. Appl. Ent. Zool., 7(2): 85.
17. Watson, J.R.(1926): Fla. Agr. Exp. Sta. Bull., 183.
18. Wheeler, E.W.(1923): Ann. Ent. Sco. Am., 16(1).

寫 眞 版 說 明

1. *C. floridensis*의 被害枝(감나무)
2. *C. floridensis*의 中齡幼蟲(♂) 90×
3. *C. floridensis*의 中齡幼蟲(♀) 90×
4. *C. floridensis*의 adult male 90×
5. *M. clauseni*의 adult male 90×
6. *M. clauseni*의 adult female 90×
7. *M. clauseni*의 産卵狀態(←表) 8×
8. *M. clauseni*의 ovarioles 150×
9. *M. clauseni*가 *C. floridensis*의 介殼下에 産卵된 卵 400×
10~11. *M. clauseni*가 *C. floridensis*의 介殼中에 寄生狀態(幼蟲) 150×
12. *M. clauseni*의 幼蟲이 介殼中에서 分離된 狀態 150×
13. *Coccophagus* spp.의 adult male 400×


①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬