

솔잎혹파리(*Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye)에

관한 研究 II

— 成虫 生殖節의 表面微細構造 —

External Ultrastructure of the Adult Genital Segments of Pine Needle Gall Midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye

韓 盛 植¹ · 朴 容 喆² · 李 燦 鏞³

Sung Sik Han¹, Yong Chul Park¹ and Chan Yong Lee²

ABSTRACT Using scanning electron microscope, we studied the adult genital segments of pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis*, Uchida et Inouye
Male: There were two pairs of hypoproct a pair of claspettes and aedeagus. Hypoproct were surrounded with many setae and sensilla. Claspettes which was projected below hypoproct was composed of two segments and had many sensilla. Aedeagus was long and flattened and possessed some sensilla at the terminal.
Female: Ovipositor was segmented into three parts. Each segment had a different external structure; particularly, the 2nd one was covered with reversed boat-like attachments and did not show any sensillum.

KEY WORDS pine needle gall midge, SEM, genital segment

抄 錄 솔잎혹파리(*Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye) 成虫을 材料로 하여 그 生殖節을 走査 電子顯微鏡으로 관찰하였다.
雄性: 背側에서 보면 두쌍의 hypoproct가 있고 그 양쪽에는 한쌍의 claspettes가 있다. 各 部分의 表面은 주로 seta와 sensilla로 덮혀 있다. 특히 gonostylus 上端部에는 특이한 構造가 관찰되었다. 또한 aedeagus가 관찰되었는데 그 끝부분에는 매우 특이한 구조가 나타났다.
雌性: Ovipositor는 세개의 마디로 되어 있고 이들 각 마디의 表面構造는 서로 뚜렷한 차이를 보여 주었다.

檢 索 語 솔잎혹파리, 주사전자현미경, 생식절

솔잎혹파리(*Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye)의 外部形態에 對하여는, 李(1956)에 의하여 解剖顯微鏡의 水準에서 포괄적으로 調査된 바 있고, 또한 全(1983)은 幼虫各齡의 齡區分과 出現時期에 關하여 報告하였다. 이들의 結果는 솔잎혹파리의 形態를 이해 하는데 중요한 資料로 제공되고 있으나 솔잎혹파리가 現在까지도 우리나라 松林의 重要 害虫임을 감안할때 本虫에 對한 기본적인 形態學的 基礎調査가 필요 하리라 생각된다.

本 研究은 이미 發表(韓 등 1984)된 솔잎혹파리 終齡幼虫의 體表面 微細構造에 이어 成虫의 體表面 微細構造를 走査電子顯微鏡으로 觀察한 것으로서 그중 腹部末端節 즉 通稱 生殖節을 우선 報告한다. 本 研究論文 題目은 本 研究者들이 솔잎혹파리 單一種을 對象으로 形態 및 生理學的으로 多角의인 研究를 시도하고 있는바, “솔잎혹파리의 體表面 微細構造”라는 series題目을 “솔잎혹파리에 關한 研究”로 하였다. 이에 양해를 구하는 바이다.

材料 및 方法

江原道 林業試驗場에서 飼育中인 全羅南道 海南產 솔잎혹파리 成虫을 분양받아 供試虫으로서

1 江原大學校 植物保護學科(Kangweon National University, Department of Plant Protection)
2 江原大學校 林學科(Kangweon National University, Department of Forestry)

용하였다.

材料를 insect saline 용액으로 수회 세척하여 4% glutaraldehyde로 前固定시켰다. 다시 Milonig's phosphate buffer (pH7.3) 용액으로 수세한 후, 1% OsO₄에 後固定하여 上記 phosphate buffer로 씻었다. 脫水는 acetone 濃度 상승순으로 시행하였으며, 최종 無水 acetone에서 ultrasonic cleaner로 수십초간 세척시켰다. 完全히 脫水된 材料를 다시 isoamyl acetate로 치환시켰으며, 乾燥는 critical point dryer(Hitachi HCP-2型)로 하였다. EIKO IR-Ⅲ型 ion coater로 gold coating시킨 후 Hitachi S-450型 走査電子顯微鏡으로 15KV에서 관찰 및 촬영하였다.

結果 및 考察

雄性的 生殖節

背側에서 본 雄性的 生殖節은 두쌍으로된 hypoproct, 한쌍의 claspettes, 그리고 aedeagus로 構成되어 있어(Fig. 1). 우선 hypoproct를 보면 위를 덮고있는 한쌍은 타원형을 이루고 있으며, 그 밑의 한쌍은 완만한 원추형을 이루고 있다. 이 hypoproct의 構造의 특징은 섬세한 setae들에 의해 덮혀 있다. 또한 4개의 lobe에는 각각 5개씩의 크고 긴 構造物들이 공통적으로 관찰되고 있다. 이들은 membrane socket의 특징으로 보아 sensilla의 일종으로 생각된다. Hypoproct 밑에는 한쌍의 claspettes가 있으며 각각은 두 節로 構成되어 있다. 우선 첫째마디(gonocoxite)는 길이 114 μ m, 폭 80 μ m로서 말단쪽으로 향하여 다소 좁아진다. 그 表面은 hypoproct와 같은 섬세한 setae들로 덮혀 있으며 역시 sensilla로 생각되는 構造物들이多數 돌출되어 있다. 둘째마디(gonostylus)는 길이가 약 84 μ m, 기부 폭은 36 μ m이며 末端 폭은 14 μ m로서 좁아진다. Fig. 1에서 나타나는 것과 같이 둘째마디는 대략 세부분으로 나눌 수 있다. 우선 기부를 보면 첫째마디와 같이 섬세한 setae들이 총생되어 있으며 그 사이로 첫째마디와 동일한 sensilla들이 나있다. 두번째 부분은 體表面이 매끈하면서 마디의 軸方向으로 주름이 겹으며, 길이가 다소 짧은 sensilla들이 관찰되었다.

Hypoproct나 claspettes에서 관찰되는 sensilla들은 表面微細構造만으로 그 種類를 區分하기는 어려우나 크게보아 trichoid sensilla들로 생각된다. claspettes 둘째마디의 세번째 부위는 끝부분으로서 빗살과 같은 작은 돌출물들이 밀집되어 있다(Fig. 1, 2). 이 돌출물들이 단순한 cuticle의 변형인지 아니면 sensilla의 peg인지는 역시 表面構造만으로 판단하기는 어렵다. 따라서 section에 의한 透過電子顯微鏡 관찰이 병행되어야 할 것이다. Fig. 3은 Fig. 1에서 양쪽 claspettes 사이에서 관찰되는 構造物을 확대촬영한 사진으로서 雄性的의 aedeagus이다. Aedeagus는 전체적으로 길고 넓적하며 그 끝부분에는 서로 접혀있는 부위가 있는데, 이 부위가 gonopore인 것으로 추측된다. 또한 aedeagus 末端부분 양측면에는 돌기물이 관찰되고 있다(Fig. 3, 4). 이 돌기물들은 sensilla의 peg가 확실한 것으로 생각된다. Fig. 4는 한쪽 側面만을 본 것으로서 4개의 peg가 돌출되어 있다.

雌性的 生殖節

솔잎혹파리 雌性的의 生殖節은 ovipositor로서 세개의 마디로 構成되어 있다(Fig. 5). 그 길이는 個體에 따라 다소 차이가 있다. 즉 0.32—0.59mm로서 평균 0.45mm 정도이다(李 1956). 각 마디의 表面構造는 서로 다르다. 즉 첫째 기부마디는 雄性的의 claspettes 첫째마디와 유사하게 體表面에는 섬세한 setae들이 叢生되어 있다. 그 이외에 sensilla는 전혀 관찰되지 않았다(Fig. 6). 두번째 마디는 이와 다르다. 날카로운 돌기를 갖고있는 장방형의 구조물이 서로 맞물려 있으며, 맞물린 면에는 작은 돌기물들이 돌출되어 있는 매우 거친 마디이다. 또한 trichoid sensilla들이 불규칙하게 나타나고 있다(Fig. 7). 셋째 마디의 表面은 첫째마디와 유사하게 setae들로 덮혀있으나 그 차이점은 trichoid sensilla가 관찰되는 점이다(Fig. 8).

이상과 같이 솔잎혹파리 雄性的 및 雌性的의 生殖節을 走査電子顯微鏡으로 관찰하여 報告하였다. 차후로 그 이외의 部分을 계속 報告할 예정이며 또한 透過電子顯微鏡을 利用하여 sensilla등 미흡한 부분을 보완할 예정이다.

引用文獻

- 全文章. 1983. 솔잎혹파리 幼虫의 齡區別과 各齡의 出現時期에 關하여. 韓國昆蟲學會誌 13: 1, 43-46.
李德象. 1956. 소나무의 害虫 솔잎혹파리에 對하여 林

業試驗場 林業試驗研究報告 5.
韓盛植, 李浩柱, 朴容喆. 1984. 솔잎혹파리의 體表面 微細構造. I, 終齡幼虫. 江原大學校 論文集, 第19 輯: 11-17.

(1988년 9월 1일 접수)

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. 1.** Male genital segment of *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye.
B: hypoproct A: aedeagus BA: gonocoxite D: gonostylus $\times 500$.
- Fig. 2.** Close-up of gonostylus apical region.
Showing the brush-like structure (arrow) at the apical region of gonostylus (D). $\times 1,000$
- Fig. 3.** Dorsal view of aedeagus. $\times 10,000$
- Fig. 4.** Side view of aedeagus. Showing four sensilla-like projections. $\times 5,600$
- Fig. 5.** Female ovipositor. $\times 150$
- Fig. 6.** 1st segment of ovipositor. $\times 1,500$
- Fig. 7.** 2nd segment of ovipositor. $\times 1,500$
- Fig. 8.** 3rd segment of ovipositor. $\times 3,200$



