

土壤節足動物에 관한 分類學的 研究 I —총채벌레에 관하여*—

禹 建 錫·白 雲 夏**

A Taxonomic Study of the Soil Microarthropods. I. Thysanoptera (Phloeothripidae)*

Kun Suk Woo and Woon Hah Paik**

ABSTRACT

This study was conducted to describe unrecorded five species of thrips from leaf litter and dead wood in Korea. Described three species of *Elaphrothrips* 1, 2, 3, *Podothrips sasacola* and *Pentagonothrips antennalis* are for the first time in Korea.

Specimens of thrips were collected in the area of Suweon, Jeju-Do., Mt. Seolag and Mt. Jiri in Korea, during the period from 1980 to 1981.

緒 論

우리나라의 총채벌레에 관한 分類學的 研究는 農 園 藥 作 物 及 其 他 植 物 을 加 害 하 는 種 에 對 해 선 報 告 된 바 있으나 土 壤 上 棲 息 하 는 總 채 벌 레 到 關 한 調 查 는 시 도 된 바 가 없 었 다. 그 러 나 最 近 에 는 土 壤 의 有 機 物 의 供 給 過 程 에 서 有 機 物 의 分 解 를 도 助 하 는 腐 殖 形 成, 團 粒 構 造 及 新 舊 土 壤 의 形 成 에 土 壤 節 足 動 物 이 큰 役 務 을 한 다 는 事 實 에 따 라 이 分 野 에 關 한 調 查 가 활 발 해 졌 으 며 이 들 의 分 布 相 및 生 態 基 準 을 밝 히 으 므 로 土 壤 肥 沃 度, 인 위 적 인 土 壤 生 態 系 의 파 괴 及 再 生 의 程 度 를 識 別 하 는 理 論 的 인 基 礎 를 삼 을 수 있 게 되 었 다. 본 研 究 에 서 는 林 相 이 풍 부 한 地 域 을 對 象 으 로 낙 엽 속 의 眞 菌, 이 끼, 胞 子 及 腐 殖 物 을 먹 고 사 는 土 壤 棲 息 性 總 채 벌 레 의 分 布 를 調 查 하 였 다. 수 집 된 供 試 材 料 은 Berlese funnel (Tulgreen Apparatus) 을 利 用 하 여 總 채 벌 레 를 採 集 하 였 고 A.G.A 용 액 에 保 存 한 다 음 體 色

이 結 은 種 類 는 5~10%의 KOH나 NaOH에 處 理 하 여 脫 色 한 다 음 刺 毛 圖 를 調 查 하 였 다. 脫 色 이 끝 난 標 本 은 다 시 脫 水 過 程 을 거 쳐 Cedar Wood Oil 에 침 윤 시 키 고 Canada Balsam 에 封 入 하 여 標 本 을 만 들 었 다. 끝 으 로 供 試 材 料 의 수 집 과 標 本 整 理 에 많 은 도 助 를 준 이 상 길·안 성 복 君 에 게 感 謝 한 다.

研 究 史

全 般 的 인 土 壤 動 物 群 의 種 類 組 成 에 關 한 研 究 에 서 水 平 的, 垂 直 的 分 布 에 關 해 서 는 北 澤 (1973) 및 Price (1973) 가 報 告 한 바 있 다. 특 히 後 者 는 Ponderosa Pine (몬 테 로 사 소 나무) 이 식 재 된 곳 의 山 林 土 壤 에 서 식 하 는 微 小 節 足 動 物 의 季 節 的 發 生 消 長 과 垂 直 分 布 相 을 밝 혔 는 데 응 애 目 130餘 種 中 *Prostigmata* 가 우 占 種 이 었 으 며 그 다 음 이 *Collembola* 였 고 그 의 *Psocoptera*, *Protura* 가 分 布 相 을 밝 히 한 바 있 다. 昆 虫 群 으 로 는 *Collembola* 가 最 多 數 를 占 하고 있 는 데 Lee 등 (1981) 은

* 1980年度 文 教 部 學 術 研 究 造 成 費 의 支 援 事 業 인

** 서울 大 學 校 農 科 大 學 農 生 物 學 科

Dept. of Agr. Biol., College of Agriculture, Suweon 170, Korea.

全州地方을 中心으로 南韓一帶의 토양절지동물의 分類學的 研究에서 鬍鬚屬 未記錄 5種을 記錄하였다. 白(1979)은 우리나라의 鬍鬚目(*Protura*)에 관한 研究에서 3科 16種을 韓國産 鬍鬚目 目錄으로 整理發表하였다. 우리나라의 土壤棲息性 鬍鬚目에 關한 研究는 거의 報告가 없다. 東洋區인 인도에서는 Ananthkrishnan(1969)이 新屬, 新種 등 9種에 對한 分布와 形態記述에 對하여 報告하였으며 Pitkin(1976)은 인도産 *Haplothrips*屬 60種의 再分類와 이중 48種에 對해서는 檢索을 完了하였다. Mound(1974)는 호주産 土壤棲息性 鬍鬚目 26屬 77種을 報告하였는데, 이들 중 1/5屬이 固有種임을 밝힌바 있다. 또한 1976년에는 美國産 *Erkosothrips* 8種, *Eurythrips* 38種과 *Terthothrips* 27種의 檢索과 目錄을 完成하고 特別 落葉에서 사는 鬍鬚目的의 進化와 生態에 關해 報告하였으며, Morison(1976)과 共同研究에서 鬍鬚目 鬍鬚科의 50%는 죽은나무나 낙엽속에서 살면서 菌絲나 菌腐殖物을 먹이로 삼는다고 밝혔으며 特別 *Idolothripinae* 亞科에 屬하는 種은 大部分이 胞子를 먹이로 삼는다고 주장하였다.

Palmer(1978) 등은 東洋區에 分布하는 菌類를 먹는 鬍鬚目的의 分布를 論하면서 *Elaphrothrips*屬外 8屬 65種에 對해 再分類를 시도하였다. Okajima(1981)는 日本産 鬍鬚目的의 分布와 目錄에 關한 研究를 通해 *Idolothripinae* 18屬 24種, *Phloeothripinae* 35屬 91種이 日本에 分布함을 밝혔으나 土壤棲息性 種類가 얼마나 되는지는 確認하지 않았다.

Phloeothripidae UZEL 1895

鬍鬚鬍鬚科

Elaphrothrips BUFFA 1909

긴머리鬍鬚鬍鬚屬

*Idolothripini*族의 長翅型種이며 몸크기는 多樣하다. 頭部는 일반적으로 伸張되었는데 폭에 비해 2~4倍程度 長다. 그리고 楯은 앞으로 突出되었다. 楯은 큰 편이며 背腹面으로 發達되었다. 頭部에는 1雙의 長다란 楯鬚센털이 있으며 경우에 따라 楯鬚센털 만큼 長다. 대개 1雙의 작은 楯鬚센털, 1雙의 楯鬚센털 그리고 頭頂에도 1雙의 긴 楯鬚센털이 있다. 어떤 種에서는 제 1楯鬚센털 뒤의 이마부근에 보다 짧은 제 2楯鬚센털 2雙을 갖고있는 例도 있다. 특히 수컷의 鬍鬚(Gena)에는 튼튼한 楯鬚센털이 드문드문 있다.

더듬이는 8마디, 제 III마디는 長이가 폭보다 4~7배나 長며 감각鬚(Sense Cone)은 제 III마디에 2개, 제 IV마디에는 4개가 있다. 앞가슴등판의 長이는 머리 長이의 1/2 정도이고, 폭이 長이보다 약 1.5배 가량 寬다. 또한 앞가슴등판에 5雙의 楯鬚센털이 있다. 수컷의 앞다리

절은 伸張되었고 끝부분에는 깃털모양인 털이 있다. 또한 앞다리부절의 齒狀突起는 수컷에서는 發達되었으나 암컷은 退化되었거나 아주 없다. 앞날개는 無色 또는 흐린색이며 날개의 끝 부분은 다소 寬고 25~60여개의 楎狀 緣毛가 있다. 비늘조각(Pelta)은 보통 寬은 三角形인데 緣조각이 가끔 떨어져 있기도 하다. 배(腹部)의 제 II~VII배판마디에는 2雙의 S字形으로 생긴 날개고정센털이 있으나 제 VII마디의 뒷가장자리 2雙의 楯鬚센털은 寬은 모양이다. 또한 제 II~VII배판에는 몇개의 작은 가시털을 갖고 있다. 배판마디는 원뿔모양이며 끝으로 갈수록 좁아진다. 長이는 머리보다 短고 옆에 楯鬚센털은 갖고있지 않다.

Elaphrothrips sp. 1 (Fig. 1, 2)

Slide No. 2532; 2♂ Brachypterous, 지리산, 24. VII 81.

몸은 長은 黑褐色을 띤다. 머리는 長이가 폭의 2배를 넘으며 더듬이는 8마디, 제 I마디는 갈색, 제 II마디는 끝부분의 黃褐色을 除外한 基部는 褐色이다.

제 III, IV, V마디는 基部의 半은 淡黃褐色이나 끝부분은 褐色이며 제 V~VIII마디는 全部가 褐色이다. 머리의 楎鬚사이는 앞으로 突出하고, 楯鬚사이센털, 楎鬚 뒷센털은 長이가 거의 같다. 鬍鬚 가장자리에도 몇개의 楯鬚센털이 있으며 鬍鬚는 左右가 平行하며 앞가슴의 앞모서리와 앞가장자리센털은 뒷모서리센털 보다 短다. 비늘(Pelta)은 三角形이며 表面은 바둑판 같은 網目狀이다. 배판마디끝에 있는 楯鬚센털은 長이가 끝마디 長이보다 短다. 앞다리부절의 齒狀突起는 發達되어 있다.

몸 長이는 2,582 μ , 더듬이마디 長이 및 (폭)(♂ Right An.)은 I. 72(53.3), II. 72(37.3), III. 178(32), IV. 154.7(32), V. 141.3(32), VI. 92(26.7), VII. 69.3(26.7), VIII. 66.7(16) μ 이다. (Fig. 1)

Elaphrothrips sp. 2 (Fig. 3, 4, 5)

Slide No 22; 2♀ Macropterous, 노고단, 27. VII 1981.

몸은 長은 褐色 머리는 長이가 폭의 2배에 달한다. 앞楯鬚센털과 楎鬚센털의 長이는 비슷하고, 鬍鬚는 楎鬚 바로 뒤가 약간 좁아진 모양이나 뒤로 갈수록 불룩하게 나와 있다. 口鬚은 V字形, 입끝은 圓뿔형이다. 더듬이는 7마디인데 제 I, II, VI, VII마디는 褐色, 제 III, IV마디는 基部의 半은 黃褐色이고, 末端部는 褐色을 띤다. 앞가슴은 사다리꼴이며, 앞모서리와 앞가장자리센털은 뒷모서리센털 보다 短다. 비늘(Pelta)은 三角形이지만 緣부분은 늘어나 있다. 앞다리부절의 齒狀突起는 뚜렷하게 發達되지 않았다. 배마디의 날개고정 楯鬚센털은 배마디마다 앞, 뒤에 2雙式 있으나 뒷쪽센털은

길고 S字型이다. 배제 8마디의 끝센털은 배끝마디보다 길고, 끝마디의 꼬리센털 보다 약간 긴 편이다. 배끝마디는 짙은 褐色이지만 끝 $\frac{1}{3}$ 정도는 옅은 갈색이다. 다리의 경결 및 부절은 옅은 갈색을 띤다.

몸 길이는 4,339 μ , 더듬이 마디 길이 및 (폭)(우 Right An.)는 I. 74.7(50.7), II. 69.3(37.3), III. 173.3(24), IV. 157.3(29.3), V. 128(32), VI. 88(29.3), VII. 69.3(17.3) μ 이다. (Fig. 3)

***Elaphrothrips* sp.3 (Fig. 6, 7, 8)**

Slide No. 20, 2 ♀. Macropterous, 노고단. 25, VI. 1980.

몸은 褐色, 머리의 길이가 폭보다 길다. 홀눈옆센털과 접눈뒷센털의 길이는 거의 같다. 뺨은 접눈뒷부분이 약간 좁아졌지만 뒤로 갈수록 양옆면은 平行한다. 口鉤은 V字型에 가깝고 입끝은 둥근 원형이다. 더듬이는 8마디, 제 I 마디, VI—VIII 마디는 褐色인데 제 II 마디의 끝 $\frac{1}{3}$, IV—V 마디의 基部半은 黄褐色이다.

앞가슴은 사다리꼴이며 앞 가장자리와 앞 모서리센털은 짧고, 뒷모서리센털은 뒷 가장자리센털 보다 매우 길며 튼튼하다. 비늘은 三角形이고 그물무늬로 되어 있다.

배마디에 있는 날개고정털은 S字型이며, 등판 뒷가장자리털보다 길이가 짧다.

날개에 날개맥이 없고 緣毛는 發達되어 있다. 배끝마디는 제 8 마디의 길이보다 약 3배나 길고, 또한 배끝마디의 뒷센털보다도 길다. 다리의 각마디는 모두 褐色이지만 앞다리의 부절은 黄褐色이다.

몸 길이는 5,175 μ , 더듬이마디의 길이 및 (폭)(우 Right An.)은 I. 85.3(56), II. 82.7(41.3), III. 186.7(32), IV. 170.7(32), V. 146.7(32), VI. 106.7(32), VII. 74.7(26.7), VIII. 74.7(21.3) μ 이다. (Fig. 6)

***Podothrips* HOOD 1913:**

남작총채벌레속(新稱)

남작한 몸과 짧은 다리와 길다란 머리와 앞가슴이 특징적이며 대개 禾本科 植物의 葉梢사이에서 사는데 적응되어 있다. 앞가슴등판의 praepectal plate는 폭보다 길고 어떤 種에서는 中央線이 유합되기도 한다. 암컷은 보통 크기로 약 2mm에 달하고, 머리는 폭보다 길이가 길다. 그러나 1.8배를 넘지는 않는다. 더듬이는 8마디, 제 II 마디의 背面에는 sensorium 이있고, 제 III 마디에는 1~2개, IV 마디는 3~4개, V—VI 마디는 2~3개, 그리고 VII 마디에는 각 1개의 감각빨이 背面中央에 있다. 홀눈과 접눈은 잘 發達되었고, 작은턱다리(maxillary bridge)는 있으나 폭은 일정치 않고 다양하다.

口鉤은 가늘고 길이 1~2 μ m에 이르며, 머리에는 1雙의 접눈뒷센털을 반드시 갖고 있다. 앞가슴의 앞가랑자리털은 대개 退化되었고, epimeral suture는 完全하다. 앞날개는 發達된편이며, 비금밑센털(subbasal setae)은 3개며 보통 이 屬에 포함되는 것들은 長翅型이 많지만 短翅型인 것도 있다(Jacot-Guillarmod) 비늘은 여러 모양이나 둥근 鍾모양이 대부분이다. 배마디의 날개고정털은 S字型이며 배 II—VII 마디에는 2變式의 고정털이 있다. 제 IX 마디의 B₁과 B₂는 예리하거나, B₁의 끝 부분이 다소 넓적한 모양인 것도 있다.

배끝마디는 基部보다 2~2.5배가 길다.

***Podothrips sasacola* KUROSAWA 1940: (Fig. 11, 12)**

대총채벌레(新稱)

Slide No. 2308 1 ♂ 수원, 25. VI. 1981.

머리는 길이와 폭이 거의 같다. 口鉤은 U字型이지만 입끝은 뾰족하다. 홀눈사이센털보다 접눈뒷센털이 훨씬 길며 머리의 表面에는 짧은 털이 散在한다.

더듬이 제 I, II 마디와 VI, VII, VIII 마디는 褐色을 띄고 감각빨도 發達되어 있다. 한편 다른 더듬이 마디는 옅은 褐色이다. 앞가슴은 사다리꼴이며 앞모서리털 및 가운데가장자리센털, 뒷모서리와 뒷 가장자리센털은 길다. 앞다리의 퇴절은 가운데, 뒷다리의 퇴절보다 폭이 배이상 크다. 앞다리의 부절에는 齒狀인 발톱이 發達해 있다. 날개는 淡色, 날개맥이 없고, 緣毛는 直線型이다. 배마디의 날개고정털은 S字型이고 각마디에 2變式 있다. 배끝마디의 뒷센털은 배끝마디보다 길다.

몸 길이는 1,542 μ , 더듬이 길이 및 (폭)(우 Right An.)은 I. 28(29.3), II. 37.3(24), III. 44(18.7), VI. 48(26.7), V. 42.7(22.7), VI. 32(20), VII. 32(18.7), VIII. 24(8) μ 이다. (Fig. 11)

***Pentagonothrips* HAGA & OKAJIMA 1979:**

바둑총채벌레속(新稱)

Glyptothripini族에 屬하며 몸은 대개 작고, 갈색이다. 머리는 폭보다 길이가 다소 길며 약간 접눈보다 突出되었으며 접눈 바로 뒷부분이 심히 움푹 들어 갔다. 머리의 表面은 분명한 바둑무늬로 장식되고 몸 전체가 불규칙한 그물모양 무늬를 하고 있다. 뺨은 톱니모양이고 基部가 위축되었다. 접눈뒷센털은 잘 發達되었고 접눈 바로뒤에 위치하며 접눈은 대개 작은 편이다. 그러나 홀눈은 없다. 더듬이는 8마디이지만 제 VI, VII 및 VIII 마디가 유합되어 있다. 더듬이의 감각빨은 길고 날씬하게 생긴 털모양이다. 입은 짧으나 끝이 둥글고, 작은 턱침은 V字 모양이나 maxillary bridge는 없다.

앞가슴등판은 부분적으로 그물무늬를 나타내며 앞모서리와 가장자리센털은 길이가 거의 같다. 또한 옆판 주름선은 완전하지만 가운데 가슴배 앞조각은 없다. 앞가슴배판은 發達해있고 가운데가슴등판은 中央홀을 갖고있지 않다. 앞가슴의 배옆판센털은 작지만 예리하다. 암·수 모두 앞다리부절에 齒狀突起가 있다. 비늘은 넓고 타원형이다. 배마디의 등판은 일부분이 불규칙적인 조각무늬를 갖고 있으며 날개고정털은 없다. 제 9 배마디등판에 있는 센털은 끝배마디보다 짧다. 그리고 끝배마디는 頭部 길이보다 훨씬 짧은 편인데 끝배마디의 表面에는 약간의 그물무늬가 있다. 끝배마디의 끝센털은 마디길이보다 짧다. 本屬은 南美에서 報告된 *Pedoeothrips* HOOD의 앞가슴등판의 앞가장자리털의 특징과 더듬이 끝마디가 유합된점과 北美의 *Glyptothrips* HOOD의 頭部の 뚜렷한 網狀무늬, 더듬이 끝마디가 유합된점, 배끝마디가 짧다는 점등이 비슷하지만(Haga & Okajima 1979) *Glyptothrips*屬과는 앞가슴 앞가장자리센털이 잘 發達되고, 가운데가슴배 앞조각이 完全히 退化한 形態的 諸特徵이 差異가 난다. 또한 *Pedoeothrips*屬과는 1雙의 接눈뿔센털을 除外한 끝이 넓게 생긴 다른 종류의 센털을 갖고있지 않는 점이 다르다고 생각된다. 또한 本屬은 더듬이의 제 VI—VII마디가 유합되어 마치 제 VI—VIII마디 전부가 한마디 같이 보이는 점이 두드러진 특징이라 할 수 있다.

***Pentagonothrips antennalis* HAGA & OKAJIMA 1979:** (Fig. 9, 10)

바둑총채벌레 (新稱)

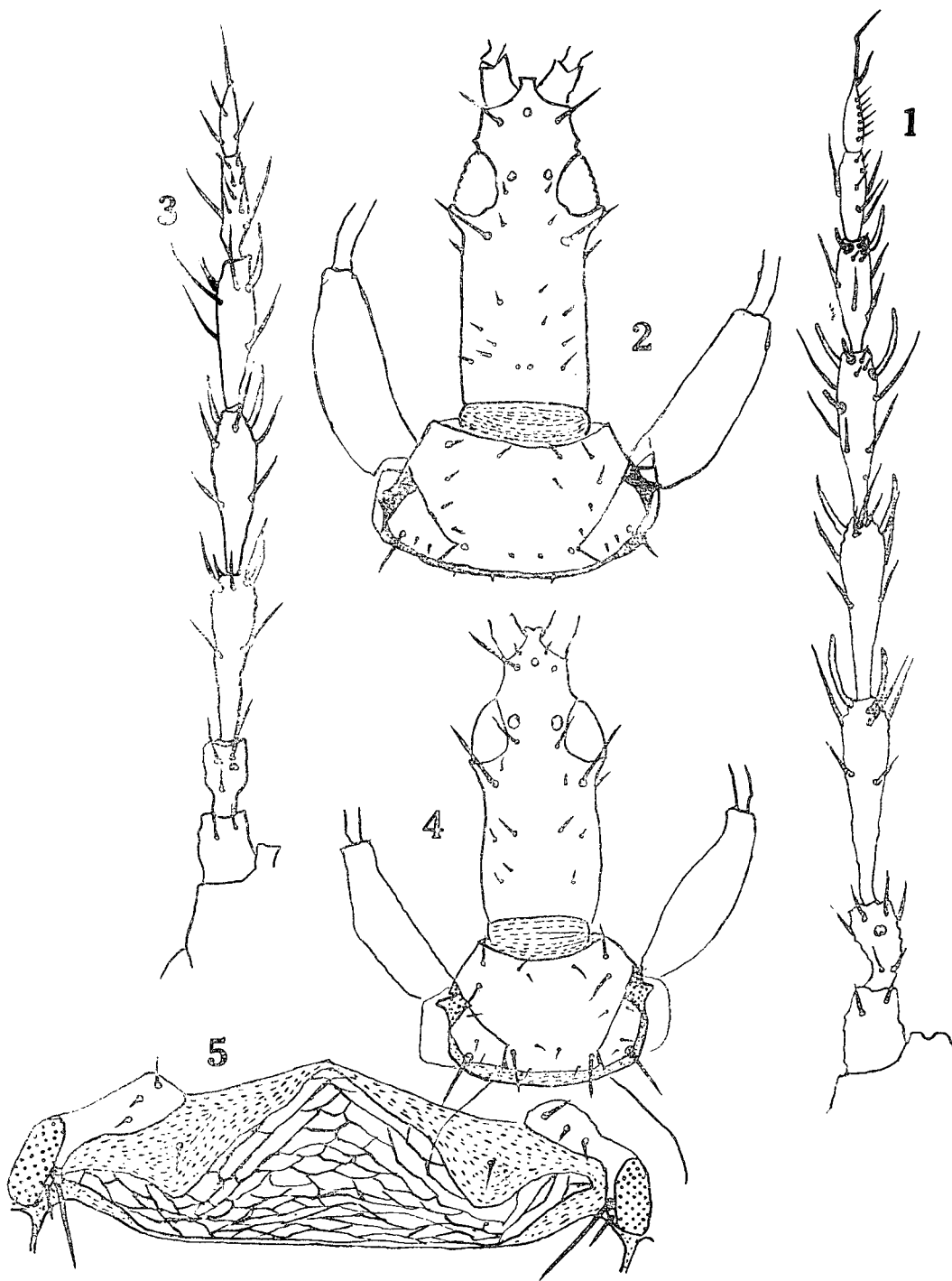
Slide No. 113, 2♂. 광능 1. X. 1981 Brachypterus; 2♂. 청제산. 15. VI. 1981(Bra.)

몸은 납작하며 엷은 黃褐色이다. 몸전체가 그물무늬 조각을 하고 있으며, 특히 頭部는 뚜렷한 網目狀이다. 複눈은 없고, 接눈은 보통이며 接눈뿔센털은 발달되었으나 끝이 주걱모양으로 예리하지 않고 뾰족하며 납작하다. 입끝은 둔한 圓型이다. 다리도 몸과 같이 黃褐色인데 앞다리의 부절발톱은 齒狀으로 뚜렷하다. 배끝마디는 원뿔모양이며 배끝마디센털은 배마디보다 짧다.

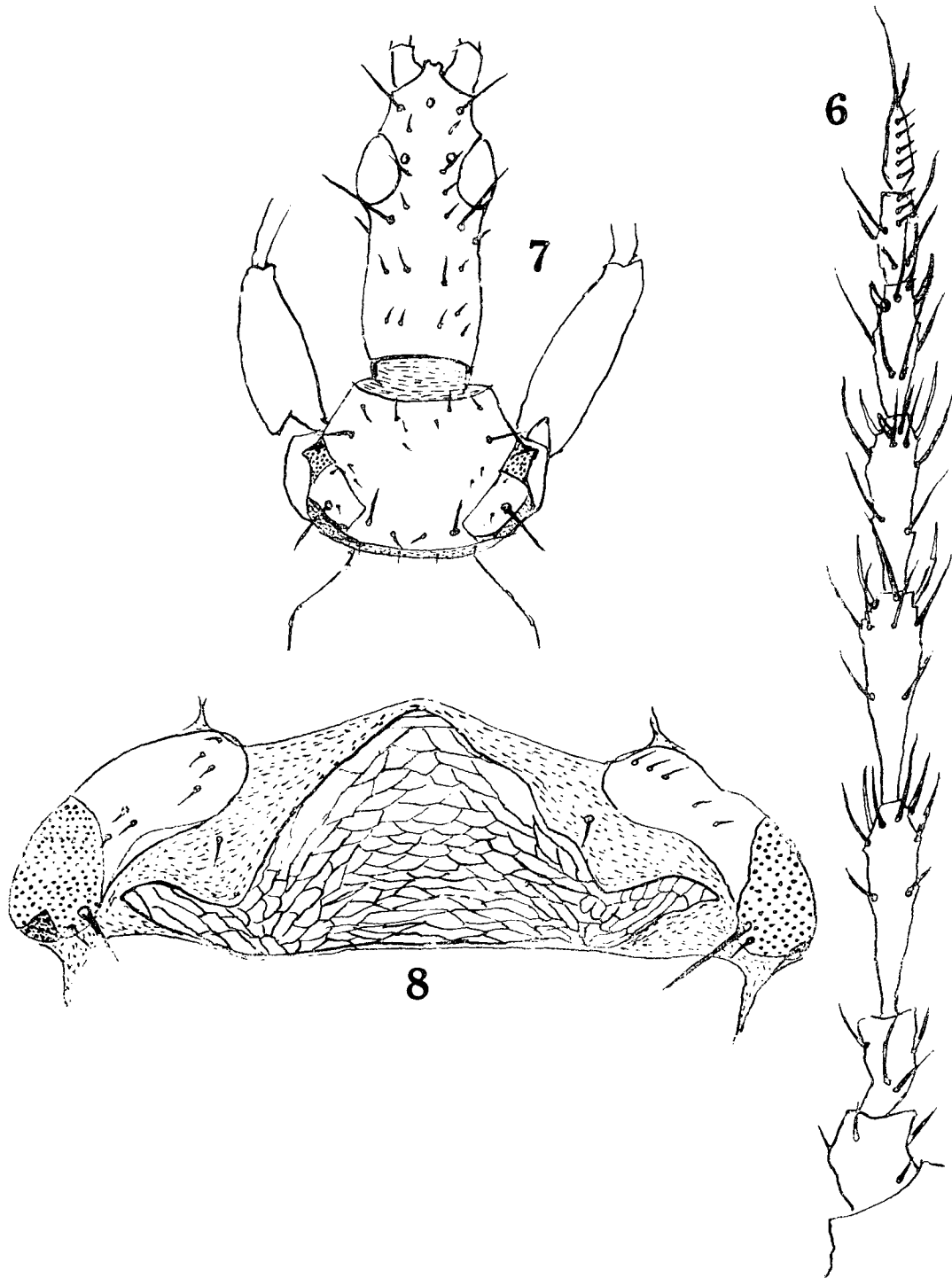
몸길이는 1,392 μ 정도이며, 더듬이 길이 및 (폭)(♂ Right An.)은 I. 45.3(34.7), II. 53.3(29.3), III. 69.3(26.7), IV. 61.3 (28), V. 58.6(26.7), VI. 45.3 (22.7) VII+VIII. 56(16) μ 이다. (Fig. 9)

REFERENCES

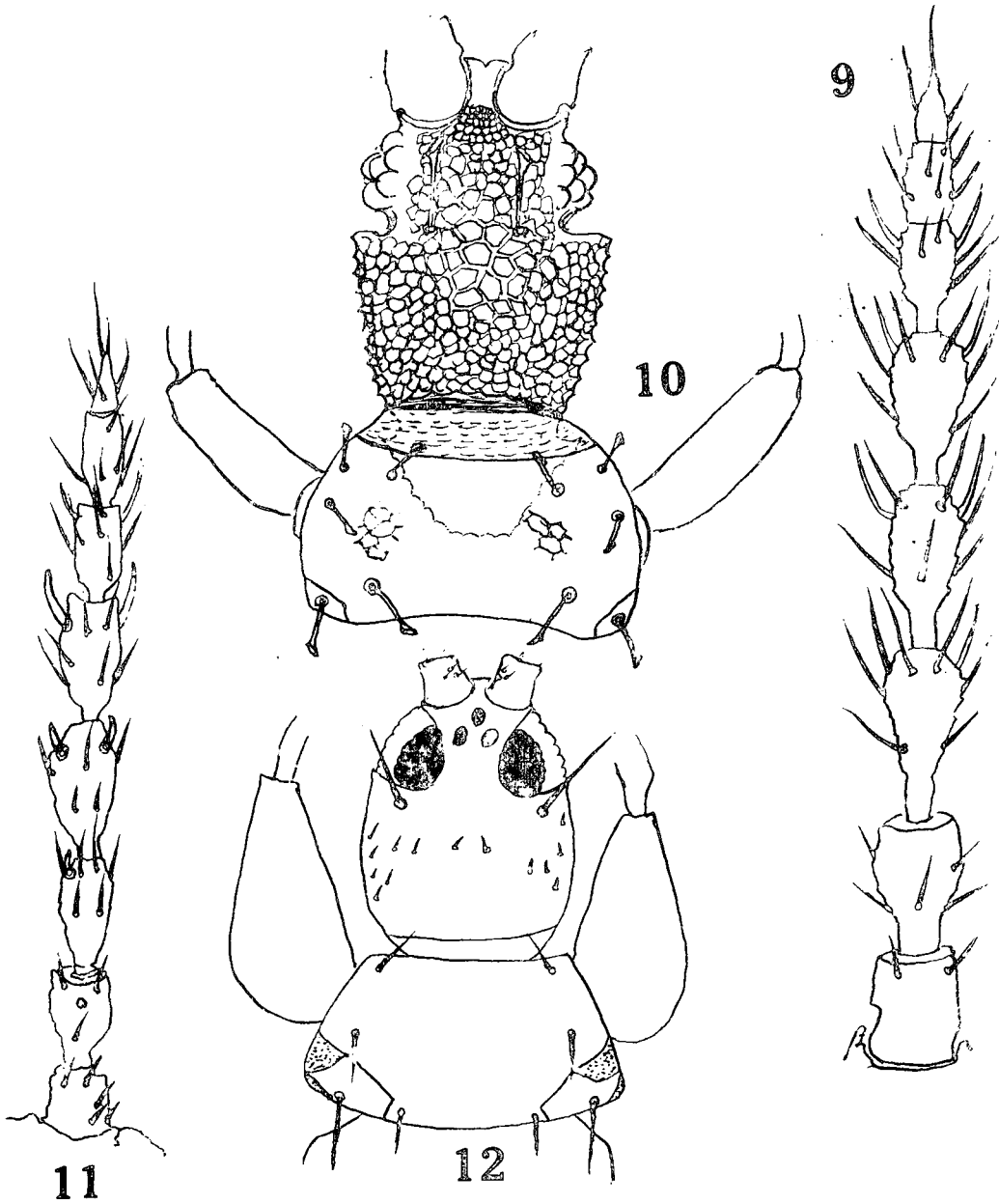
1. Haga K. & S. Okajima, 1979. A new Glyptothripini genus and species (Thysanoptera, Phlaeothripidae) from Japan. Ann. Zoo. Jap. 52(3) : 146-150.
2. Lee B.H. & W.K. Lee, 1981. A Taxonomic study of soil microarthropods with reference to Homidia (Collembola) and Oribatei (Acari). Ann. Rep. Biol. Res. 2 : 129-140.
3. Mound L.A., 1974. Spore-feeding thrips (Phlaeothripidae) from leaf litter and dead wood in Australia. Aust. J. Zool. Suppl. Ser. 27 : 1-106.
4. Mound L.A., 1976. American leaf-litter thysanoptera of the genera *Erkosothrips*, *Eurythrips* and *Terthrothrips* (Phlaeothripidae: Phlaeothripinae). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.) 35(2) : 27-64.
5. Mound L.A., G.D. Morison, B.R. Pitkin and J. M. Palmer, 1976. Thysanoptera. Handbk Ident. Br. Insects 1(11) : 79.
6. 北澤右三, 1973. 土壤動物生態學 共立出版(株)
7. Okajima S., 1981. Checklist and distribution of Japanese genera and species (Phl. Thys). 1-5.
8. 백운하 1979. 낮말이기에 關하여. 韓植保護誌 18 (4) : 189-198.
9. Palmer J.M., L.A. Mound, 1978. Nine genera of fungus-feeding Phlaeothripidae (Thys.) from the oriental region. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.) 37(5) : 153-215.
10. Price D.W., 1973. Abundance and vertical distribution of microarthropods in the surface layers of a California pine forest Soil. Hilga 4 42 (4) : 121-148.
11. Priesner H., 1949. Genera Thysanopterorum. Bull. Soc. Fou. Ent. 33 : 31-157.
12. Ritchie J.M., 1974. A revision of the grass-living genus *Podothrips* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) J. Ent. (13)43(2) : 261-282.
13. Stannard L.J., 1968. The thrips or Thysanoptera of Illinois. Ill. Nat. Hist. Sur. Bull. 29(4) : 215-552.
14. 우건석, 1976. 우리나라의 총채벌레에 關하여. 韓 식보호지 15(1) : 29-38.



Figs. 1-5. 1. Right antenna, male of *Elaphrothrips* sp. 1., 2. Head and Prothorax of sp.1
 3. Right antenna, female of *Elaphrothrips* sp. 2., 4. Head and Prothorax of sp.2
 5. Pelta of sp.2



Figs. 6-8. *Elaphrothrips* sp. 3. -6. Right antenna, female.
7. Head and Prothorax, female.
8. Pelta.



Figs. 9-12. 9~10. Right antenna, Head and Prothorax, male of *Pentagonothrips antennalis*
 11~12. Right antenna, Head and Prothorax, male of *Podothrips sasacola*