

경상충군산 바퀴류 화석

백광석¹, 양승영²

¹경남 거창군 가조익천고등학교

²대구시 수성구 범어동 45-5. 킹덤오피스텔 805호

요 약: 경상충군 동명층의 7개 산지에서 보존 상태가 양호한 백악기 바퀴류 화석 25점이 채집되었다. 이들을 분류형질인 시맥에 근거하여 관찰한 결과 모두 Mesoblattinidae에 해당되며, 이들은 다시 5개 속(*Mesoblattina*, *Rhipidoblattina*, *Samaroblata*, *Blattula*, *Mesoblattula*)으로 분류되었다. 날개의 길이는 3.64 mm~20.14 mm에 이르며 상당히 다양하다. 조사된 백악기 바퀴류 화석들의 시맥상은 강목(archeodictions)과 간삼맥(intercalaries)의 출현 정도, 아전연맥의 발달상태, 둔맥이 끝나는 부위 등에서 중생대 바퀴류에서 나타나는 일반적인 특징과 함께 진화의 과정을 보여 주는 특징들이 잘 관찰된다.

주요어: Blattaria, Mesoblattinidae, 동명층, 하부 백악기

서 언

최근 한국에서 바퀴류 화석을 비롯한 12개 목(目)의 곤충화석들을 경상충군 동명층의 8개 지역에서 발견·채집하여 양승영 등(1998), 백광석 등(1998, 2001), 이삼식 등(2001)이 보고하였다. 그러나 한국에서 이러한 곤충 화석에 대한 구체적인 연구 결과는 거의 보고되지 않은 상태이다.

이 중 바퀴류 화석은 백악기 하부층인 경상충군 동명층에 해당하는 7개 지역의 흑색 셰일층에서 다량 발견되었으며, 그 산출상태도 매우 양호하다. 따라서 백악기 바퀴류 화석의 시대적인 분포와 분류, 진화과정 및 고환경 연구 등의 연구결과가 기대된다.

본 연구에서는 바퀴류 화석에 대한 분류와 기재 및 진화학적인 의미를 밝히고자 한다.

위치 및 지질

바퀴류 화석 산지의 위치 및 산출되는 곤충화석

바퀴류 화석 산지의 위치는 경상남도 진주시 가호동과 금산면, 사천시 축동면과 사남면, 경상북도 고령군 성산면, 달성군 하빈면, 군위군 우보면 등이다(Fig. 1). 이들 산지에서 산출되는 곤충 화석은 모두 12개 목(目)으로서, 메뚜기목(Orthoptera), 매미목(Homoptera), 사마귀목(Mantodea), 파리목(Diptera), 딱정벌레목(Coleoptera), 벌목(Hymenoptera), 집게벌레목(Dermapera), 풀잠자리목(Neuroptera), 바퀴벌레목(Blattaria), 노린재목(Hemiptera), 잠자리목(Odonata), 밑들이목(Mecoptera)의 곤충과 이들의 유충들이다.

이들 각 산지에서 공통적으로 산출되는 화석은 파리목의 모기과, 딱정벌레목, 바퀴벌레목, 수서곤충의 유충 등이며, 이들 가운데 산출밀도와 빈도가 가장 높은 것은 파리목의 모기과이고, 바퀴벌레목 역시 산출밀도가 높은 편이다.

경남 진주시 가호동 산지: 동명층의 하부에 해당하며, 곤충 화석이 많이 산출되는 부분은 주상도에

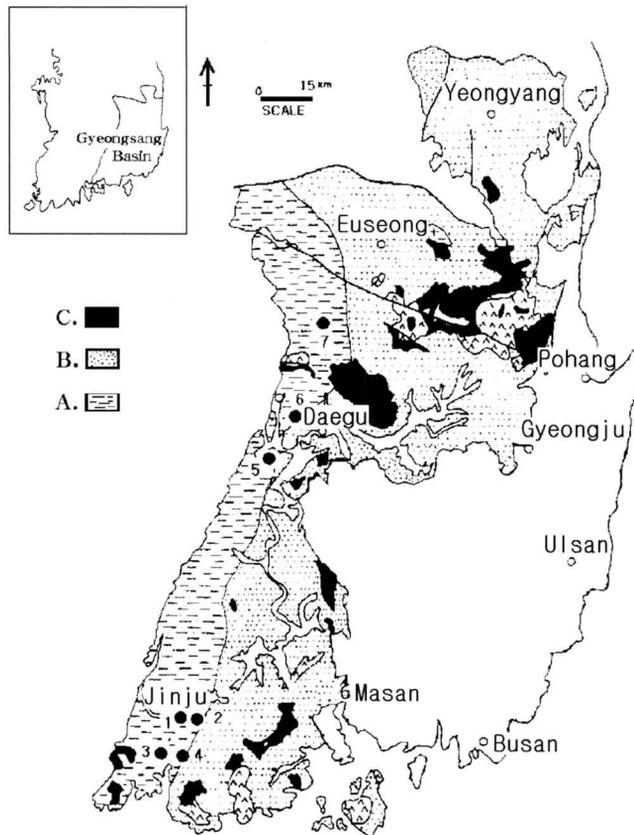


Fig. 1. Geological map of the study area (after Um *et al.*, 1983).

1. Gaho-dong, Jinju-shi, 2. Geumsan-myeon, Jinju-shi, 3. Chookdong-myeon, Sacheon-shi, 4. Sanam-myeon, Sacheon-shi, 5. Seongsan-myeon, Goryeong-gun, 6. Habin-myeon, Dalseong-gun, 7. Woobo-myeon, Gunwi-gun. (A: Nagdong Subgroup of Gyeongsang Group, B: Silla Subgroup of Gyeongsang Group, C: Bulguksa granite.)

나타내었다(Fig. 2B).

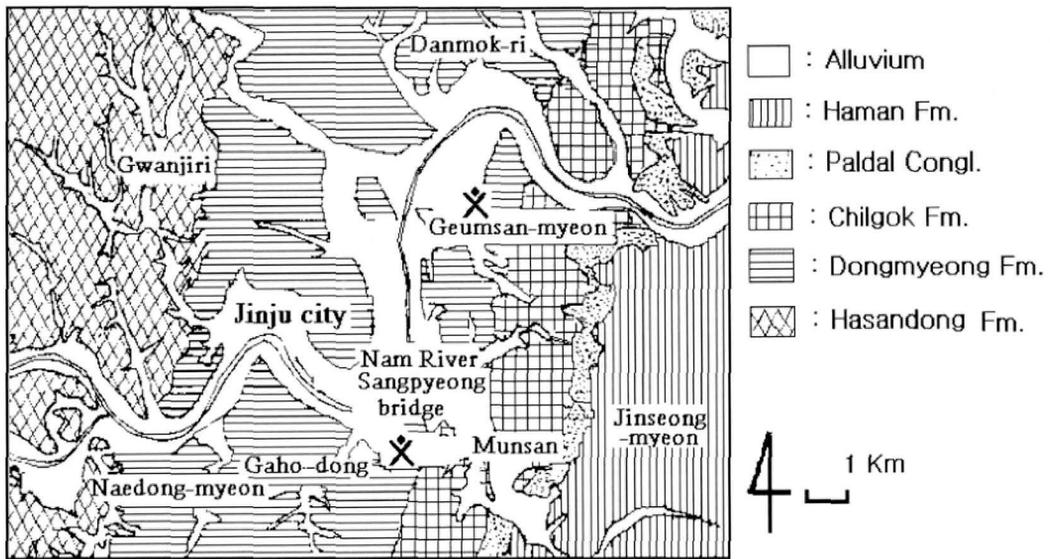
지층은 흑색 셰일과 담회색 내지 녹회색 사암이 호층을 이루고 있다. 사암층을 중심으로 상·하위 3개 층준의 흑색 셰일층에서 다양한 동·식물 화석들이 산출된다. 곤충 화석은 식물 화석과 함께 산출되는 경우가 많다. 흑색 셰일층내에서는 1~3 cm 두께의 석고층과 사암층이 수매 협재된다. 석고층 주위의 흑색 셰일층에서 식물 화석이 주로 산출되며, 사암층이 협재된 흑색 셰일층 하부에서는 주로 어류 화석과 곤충 화석이 산출된다. 셰일층내에서도 얇게 쪼개지는 연약한 셰일에서는 주로 수서 곤충이나 담수어류가 발견되며, 판상(板狀)으로 넓게 쪼개지는 셰일층에서는 식물 화석들이 다량으로 발견된다.

이 산지 부근에는 화성암의 관입이 없어 퇴적암은 열 변성을 거의 받지 않았다. 지층의 주향과 경사는 N 40°E~N 52°E, 15°SE 정도로 비교적 경사가 완만하다.

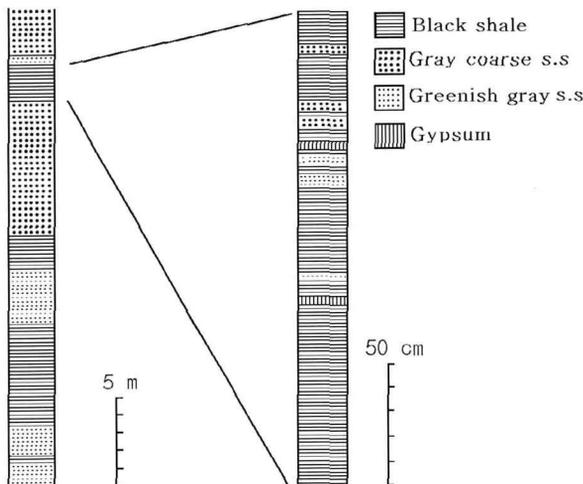
경남 진주시 금산면 산지: 이 곳은 동명층의 상부로서 경남 진주시 금산면 진주동중학교 인근의 주택단지 조성 지역이다(Fig. 2C). 이 지역은 택지 조성이 거의 완료되어 현재 일부분의 노두만이 존재한다. 이 산지에서는 바퀴벌레를 비롯한 다양한 곤충화석과 식물, 어류화석, 에스테리아, 개형충 등이 발견된다.

경남 사천시 축동면 산지: 경남 사천시 축동면 반룡리 지역(Fig. 3)의 본 산지는 동명층의 하부에 해당하며, 가화강변에 노출되어 있다. 조립질 사암과 흑색셰일이 교호된다. 이 지역에서도 바퀴류 화석을 비롯한 다양한 종의 곤충화석과 양치식물, 어류, 에스테리아, 개형충, 이매패류 화석 등이 산출된다. 본 산지의 지층은 N 19°E, 10°SE 의 주향과 경사를 각각 보인다.

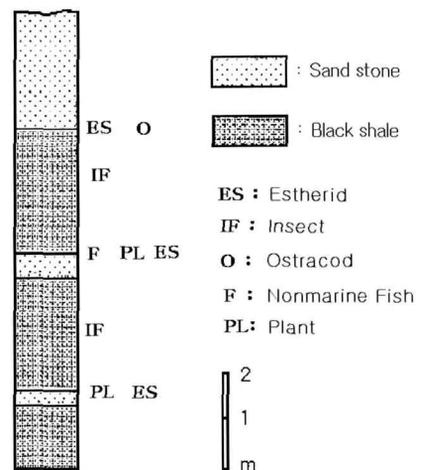
경남 사천시 사남면 산지: 동명층 상부에 해당하는 흑색 셰일층으로서 약한 열변성을 받았다. 위치는 경남 사천시 사남면 농공단지 구획정리 지구에 해당한다. 현재 단지 조성 공사가 거의 완료된 상태이므로 노두의 일부분이 분포하며, 공사 중에 나온 폐석에서 화석을 채집하였으므로 추상도를 작성할



(A)



(B) Gaho-dong



(C) Geumsan-myeon

Fig. 2. (A) Geological map of Jinju-shi (after Kim and Yoon, 1969) and (B) columnar sections of Gaho-dong and (C) Geumsan-myeon locality, Jinju-shi.

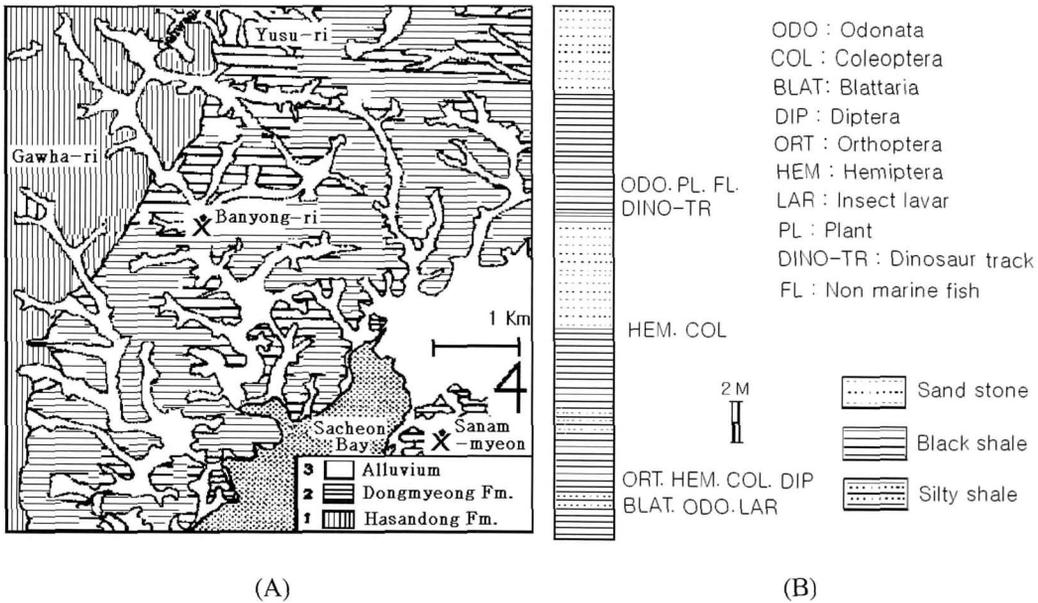


Fig. 3. (A) Geological map (after Choi and Yu, 1969) and (B) columnar section around the fossil localities of Banyong-ri, Chookdong-myeon, Sacheon-shi.

수 없었다.

대구광역시 달성군 하빈면 산지: 경북 달성군 하빈면 동곡리의 산지(Fig. 4)로서 도로 절개면의 2개 지점에서 여러 종의 바퀴벌레를 비롯한 곤충과 식물화석들이 산출된다. 이 지역의 주향과 경사는 N 50°E, 20°NW로 경사가 약간 급한 편이며 도로 공사 중 나온 폐석에서 주로 곤충 표본들이 채집되었다.

경북 군위군 우보면 산지: 경북 군위군 우보면 나호리 지역의 산지로서 동명층 상부에 해당한다(Fig. 5). 이 곳에서는 바퀴벌레를 비롯한 곤충 및 식물, 어류화석들이 산출된다. 이 지역의 주향과 경사는 각각 N41°E, 6°SE와 N42°E, 10°SE 정도이다.

고령군 성산면 산지: 동명층(Fig. 6)에 해당하며, 현풍과 고령 사이의 도로 확장 공사중에 있는 도로 절개지이다. 산지 주변은 열 변성을 약간 받았으며, 성산에서 옥포 쪽으로 단층대가 형성되어 있다. 바퀴벌레, 파리목, 유충화석들이 발견되며, 그 외에도 식물화석, 에스테리아, 복족류 등이 발견된다.

곤충화석의 분류형질과 관찰

곤충이 화석으로 보존될 조건은 지질학적으로나 생물학적으로 매우 불리하다. 우선 생물학적으로는 화석으로 보존될 수 있는 골격이나 단단한 껍테기가 없다는 점이고, 지질학적으로는 곤충의 서식환경이 퇴적물이 퇴적되는 환경과는 거리가 먼 육상이므로 화석으로 보존되려면 상당한 기간의 퇴적운반 작용을 겪어야 하기 때문이다. 본 논문에서 다루는 곤충화석은 이러한 점에서 매우 희귀한 연구자료라고 할 수 있다.

바퀴벌레는 고생대 상부 석탄기에서부터 현재까지 이어지는 대표적인 곤충이라 할 수 있다(内田 亨

등, 1970). 바퀴벌레 화석들은 날개의 시맥이 몸의 다른 부분보다 보존상태가 특히 양호하고 관찰이 용이하여 일반적으로 곤충분류의 초기부터 현재까지 분류형질로서 이용되고 있다(Handlirsch, 1908, 1937; Comstock, 1918; Tillyard, 1919, 1928; Carpenter, 1932, 1954; McKittrick, 1964; Vishnyakova, 1964, 1998; Hamilton, 1971; Lin, 1976, 1978, 1994; Scudder, 1886).

날개의 기본적인 배열 양상인 시맥상(venation)은 극소수의 예외를 제외하고는 종에 따라 일정하며, 속(屬)이나 과(科)에도 각각 일정한 특징을 나타내기 때문에 분류학상 중요한 형질이라고 할 수

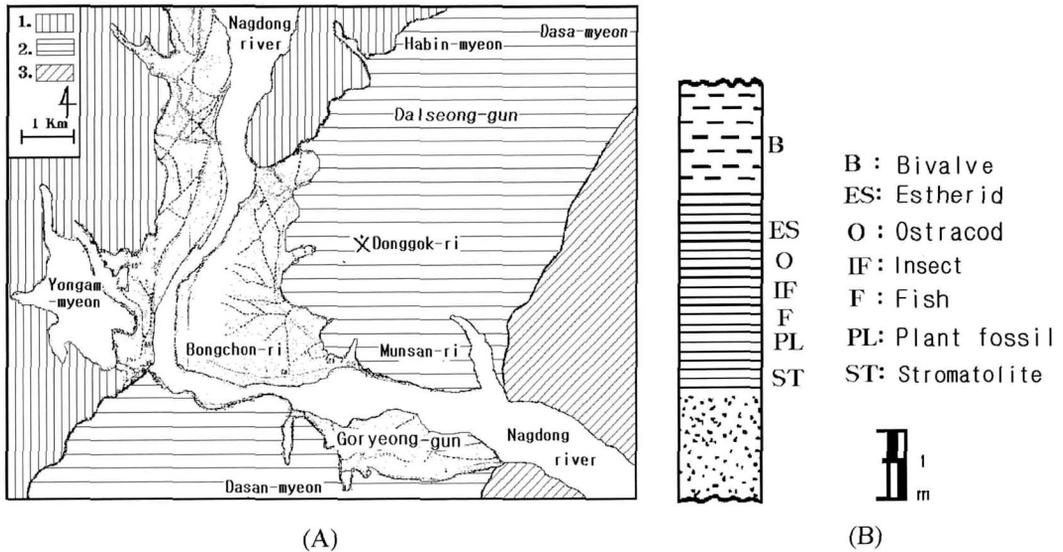


Fig. 4. (A) Geological map (after Tateiwa, 1928) and (B) columnar section around the fossil locality of Habin-myeon, Dalseong-gun.

1. Hasandong Fm. 2. Dongmyeong Fm. 3. Chilgok Fm.

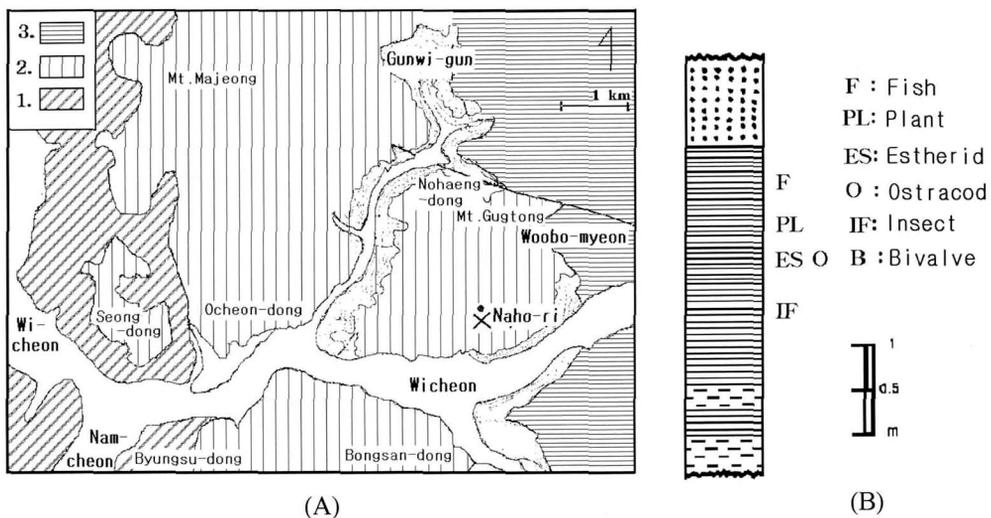


Fig. 5. (A) Geological map (after Chang, et al., 1981) and (B) columnar section around the fossil locality of Woobo-myeon, Gunwi-gun.

1. Hasandong Fm. 2. Dongmyeong Fm. 3. Chilgok Fm.

있다.

현생 바퀴벌레에 대한 초기의 분류는 Rehn(1951)이 날개 시맥을 이용하여 Polyphagidae, Panesthidae, Diploteridae, Blattidae, Oulopterygidae 등으로 과 수준에서 분류하였다.

McKittrick(1964)은 암수의 외부생식기, 산란습성, 소낭(gizzard)의 구조 등에 근거하여 Blattidae, Cryptoceridae, Polyphagidae, Blattellidae, Blaberidae 등 5개 과로 분류하였다. 그러나 그와 같은 구조는 호박속에 보존된 일부화석을 제외하고는 일반화석 바퀴벌레에서는 거의 보존이 되지 않는다. 화석 바퀴벌레의 경우에는 동체(胴體) 부분이 잘 보존되지 않고, 날개 부분이 주로 격리된 상태로 보존된다. 그러므로 현생 바퀴벌레와 같이 동체에 포함된 여러 특징들을 분류형질로서 이용하기가 어렵다. 이러한 보존상의 문제로 바퀴화석들에 관한 연구는 주로 시맥구조의 차이에 근거하여 과나 속 단위로 분류한다.

화석 바퀴벌레의 분류는 Carpenter(1954)가 Archimylacridae, Spiloblattinidae, Mylacridae 등 3개 과로 시도했다. 그 후 Mylacridae과에 발달단계에 차이를 보이는 군(group)들, 즉 Mesoblattinids, Poroblattinids, Neorthoblattinids, Diechoblattinids 등을 포함시켰다. 반면, Becker-Migdisov(1962)는 Archimylacridae, Poroblattinidae와 Blattidae들을 과로 계속 유지하였고, Blattidae에 Mesoblattinids를 아과(subfamily)로 두었다.

Vishinyakova(1998)는 바퀴벌레 화석을 Archimylacridae, Spiloblattinidae, Poroblattinidae, Blattulidae, Mesoblattulidae 등 5개 과로 분류하고 있다.

林啓彬(1986), 任東 등(1995)도 Mesoblattinidae과와 별도로 Blattulidae과를 바퀴목에 넣어 별개로 분류하고 있으나, 대부분은 Blattulidae과를 Mesoblattinidae과의 동물이명(同物異名)으로 보고 이 두 과를 모두 Mesoblattinidae로 통일시켜 같은 과로 분류하고 있다. 따라서 이 논문에서도 이 두 과를 모두 Mesoblattinidae로 통일하여 분류하였다. 현재 일반적으로 사용하고 있는 바퀴목의 대표적인 과들은 Archimylacridae, Spiloblattinidae, Mylacridae, Poroblattinidae, Mesoblattinidae 등이 있다.

또한 시맥의 표시 방식에서도 여러 가지가 병행되고 있으나 이 논문에서는 킬야드(Tillyard) 방식에 따라 기술하였다.

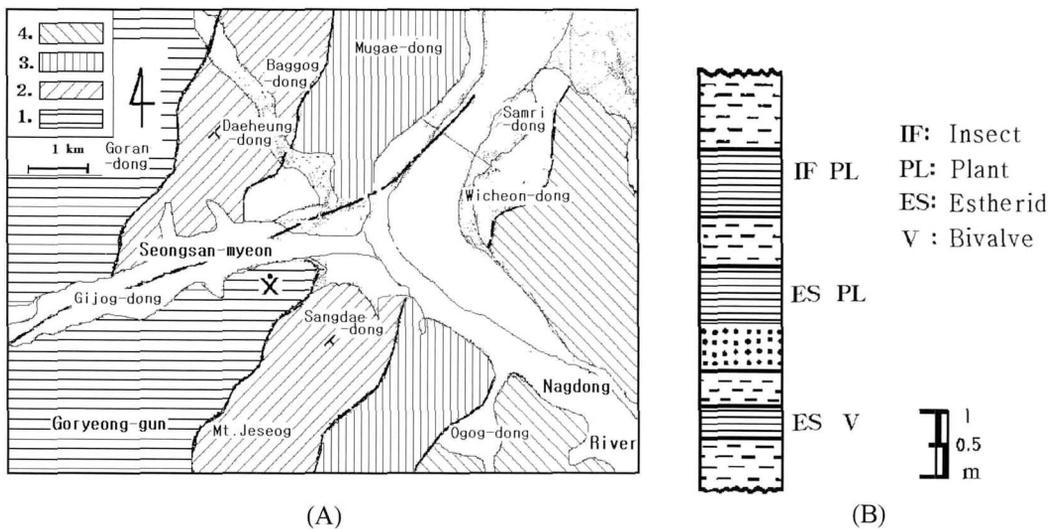


Fig. 6. (A) Geological map (after Kim and Yeo, 1970) and (B) columnar section around the fossil locality of Seongsan-myeon, Goryeong-gun.

1. Dongmyeong Fm. 2. Chilgok Fm. 3. Paldal Congl. 4. Haman Fm.

앞에서 소개한 바와 같이 본 곤충화석들은 경상층군 동명층에 두껍게 발달한 흑색 셰일층에 주로 보존되어 있으며, 보존된 부분은 날개와 날개에 발달한 시맥(翅脈)이 선명히 관찰된다. 일부 동체(胴體)와 다리(脚)가 보존되어 있기도 하지만 이들은 보존 상태가 매우 불량하여 화석의 분류형질로 취급하기는 어렵다. 그러므로 본 연구에서는 날개의 외형과 시맥을 정밀 관찰하여 이들에 근거하여 분류하였다.

지금까지 알려진 바에 의하면 시맥의 상동성(相同性) 비교는 계통분류 연구에 매우 중요하다. 시맥의 상동성을 관찰하는 방법은 이들의 위치와 형태를 직접 비교하는 것이며, 이외에 다른 형태는 이들 시맥의 상동성을 판단하는데 보조적인 역할을 한다고 할 수 있다.

본 연구에서 다루는 날개 시맥의 형태와 명칭 그리고 대략적인 위치는 Comstock(1918)의 방법에 따라 기술하였고, 일반적인 형태는 Hamilton(1971)이 제안한 방법을 이용하였다(Figs. 7, 8).

약자 설명: 본 논문의 표본번호에서 사용하는 약자의 의미는 다음과 같다.

KS: Kyeongnam Science High School, DG: Dae-Gu Science High School, KC: Keo-Chang Junior Middle School.

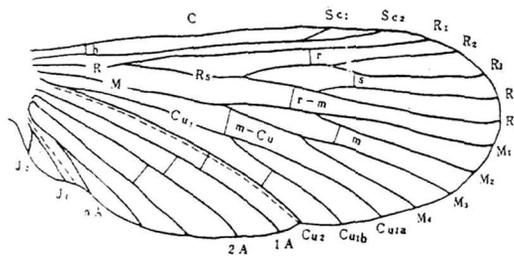


Fig. 7. A hypothetical primitive type of wing-venation with named medial cross-veins added(Comstock, 1918). C: costa(전연맥, 前緣脈), Sc: subcosta(아전연맥, 亞前緣脈), R: radius(경맥, 徑脈), M: media(중맥, 中脈), Cu: cubitus(주맥, 肘脈), A: anal vein(둔맥, 臀脈), Sc1: subcosta 1(아전연맥 1, 亞前緣脈 1), Sc2: subcosta 2(아전연맥 2, 亞前緣脈 2), R1: radius 1(경맥 1, 徑脈 1), Rs: radius sector, R2-5: radius 2~5, M1-4: media 1~4, Cu1-2: cubitus 1~2, 1A-nA: 1~n anal, h: humeral cross-vein(견횡맥, 肩橫脈), r: radial cross-vein(경횡맥, 徑橫脈), S: sectorial cross-vein(분횡맥, 分橫脈), r-m: radiomedial cross-vein(경중횡맥, 徑中橫脈), m: medial cross-vein(중횡맥, 中橫脈), m-Cu: medio-cubital medial cross-vein(중주횡맥, 中肘橫脈).

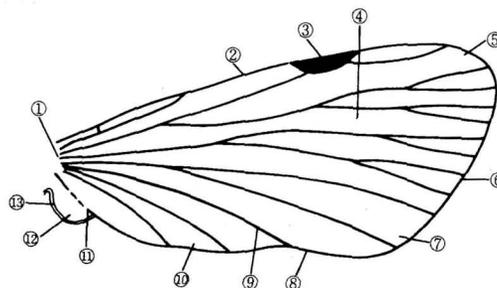


Fig. 8. The general feature of the wings of insects (Hamilton, 1971). ① humeral angle(상박각, 上膊角), ② coastal margin, costa(앞가장자리), ③ pterostigma(연문, 緣紋), ④ remigium(추구 樞區), ⑤ apical angle(날개끝각), ⑥ apical margin, outer margin(바깥가장자리), ⑦ anal angle(둔각, 臀角), ⑧ anal margin, inner margin(뒷가장자리), ⑨ vannal fold(부채주름), ⑩ vannal lobe(선상부 扇狀部), ⑪ jugal fold(날개걸이주름), ⑫ jugum(날개추), ⑬ axillary cord(액삭 腋索).

Systematic Description

Phylum Arthropoda

Class Insecta Linné, 1758

Order Blattaria Latreille, 1810

Family Mesoblattinidae Handlirsch, 1908

Genus *Rhipidoblattina* Handlirsch, 1908

Rhipidoblattina sp. cf. *R. radipinguis* Lin, 1986

Fig. 9A-②, Pl. 3-①

Material and locality: 표품번호 DG 0016(DG로 표시된 표본은 이삼식이 채집한 것임). 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 채집된 모든 표본에서 날개 길이는 상박각(humeral angle)에서 날개끝각(apical angle) 부분까지의 최장 길이를 나타내고, 날개 폭은 최대 폭을 나타낸다. 보존된 날개 길이(L) 14.08, 폭(W) 5.68, L/W 2.48.

Description: 상박부위(humeral margin)와 둔맥부위(anal area)의 일부분이 소실됨. 전연은 직선형이고 후연은 전연보다 더 확장되어 있다. 날개 길이는 비교적 긴 편(보존된 길이: 14.08 mm)이며, 폭에 비해 길이가 길다. 날개끝각(apical angle) 부분이 완전한 타원형을 이루고 있다. 간삼맥이 경맥(radius)에서만 관찰된다. 경맥(radius)이 날개끝 쪽에서 3개의 가지에서 서로 갈라지며 경맥의 주간(主幹)은 날개끝(apex)의 윗부분에서 전연과 만난다. 중맥(media)은 1차 혹은 2차로 갈래져 10개 맥이 후연과 만난다. 주맥(cubitus)은 1차 분지되어 후연과 만난다. 둔맥은 분지됨이 없이 길게 늘어져 후연과 만나며, 횡맥(cross-vein)이나 간삼맥(intercalary)이 나타나지 않는다.

Comparison: 시맥의 전체적인 형태는 *Rhipidoblattina radipinguis*에 가장 가깝다. 특히 경맥이 곧고 서로 나란한 배열을 하며 경맥의 주간이 날개끝각 위쪽에서 전연부와 만나는 공통점이 있다. 반면, 본 종은 경맥에 간삼맥이 나타나며 경맥에서 날개 길이의 반 이상되는 부분에서부터 분지가 일어나지만 *R. radipinguis*는 이보다 앞쪽에서부터 분지가 일어나며 간삼맥은 볼 수 없다. 또한 본 종은 비교종보다 날개 길이에 대한 폭의 비가 크다(본종 L/W 2.48, 비교종 L/W 3.75)는 점이 차이가 있다.

Rhipidoblattina? sp. cf. *R. jilinensis* Lin, 1992

Fig. 9A-③

Material and locality: 표품번호 KS 5403(KS로 표시된 표본은 백광석이 채집한 것임). 경남 사천시 사남면.

Measurement (mm): 체장 14.42, 폭 5.78, 앞날개 길이(L) 12.02, 폭(W) 2.98, L/W 4.03, 머리길이(폭) 3.37(4.13), 미모 1.63(0.34), 앞다리; 퇴절 길이(폭) 1.83(0.48), 경절 1.63(0.48), 부절 2.40(0.38).

Description: 몸 부분과 앞날개 한 쌍이 발견되는데, 그 중 1매는 몸체에 가려져 있으나 1매는 그 형태가 뚜렷하여 길게 늘어진 타원형이다. 배(腹)의 끝에는 미모(cecus) 1쌍을 볼 수 있다. 다리는 앞다리 1쌍만을 볼 수 있으며, 경절 부분에 가시 모양의 침이 보존되었다. 날개는 앞날개 오른쪽 부분의 끝쪽 부분만 관찰된다. 머리와 촉각은 보존되지 않았다.

경맥 주간은 날개끝각(apical angle) 위쪽 전연 가장자리(anterior margin)에 도달한다. 경맥은 분기됨이 거의 없이 서로 나란하며, 중맥과 주맥도 모두 전연과 나란하게 배열된다. 전체적으로 시맥들은 가늘고 맥 사이의 간격이 조밀하며, 중간에서 만나거나 분지되지 않는다. 긴 장방형이며 날개끝 부분

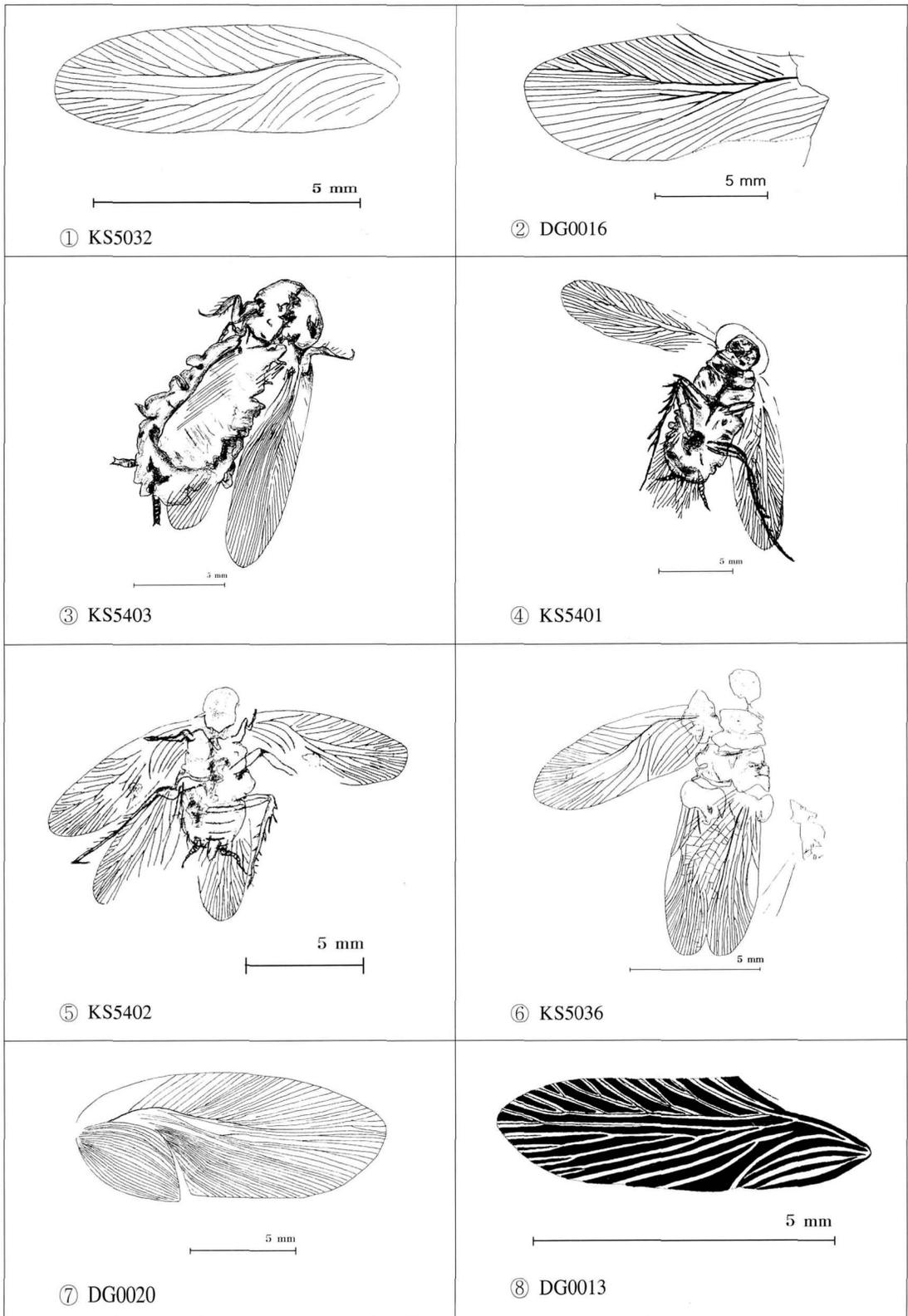


Fig. 9A. Line drawing of Blattaria's wings from 25 specimens.

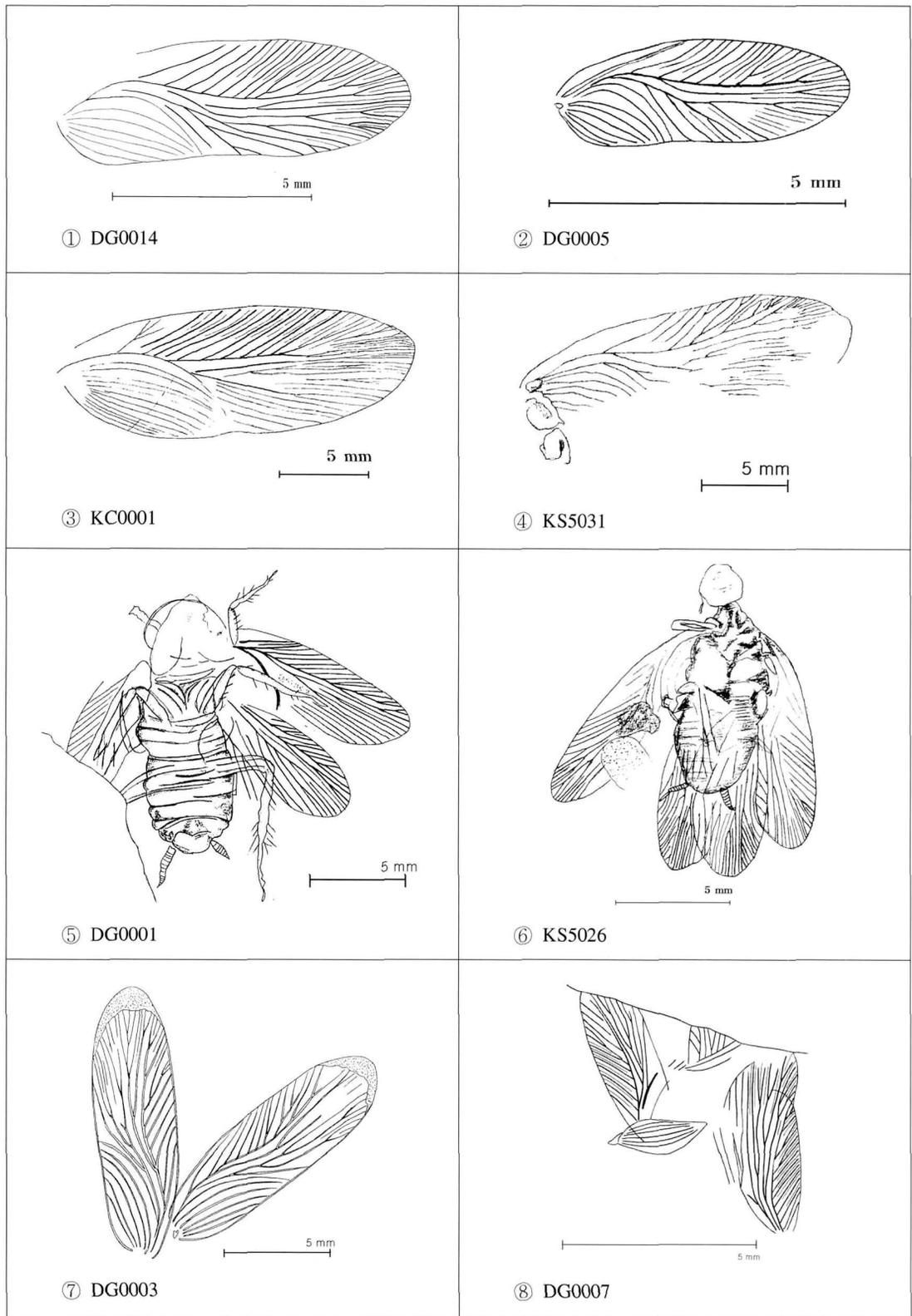


Fig. 9B. Line drawing of Blattaria's wings from 25 specimens.

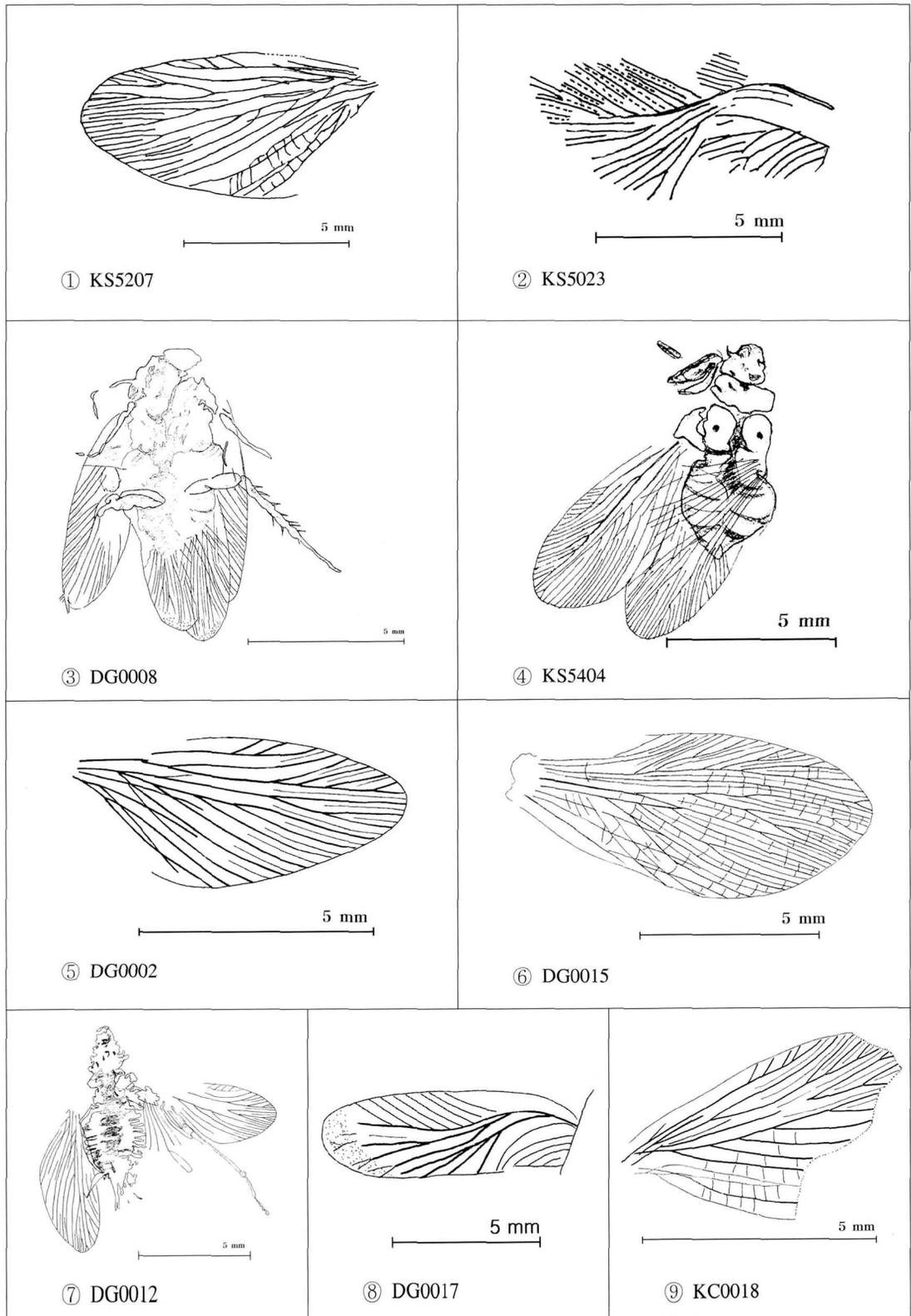


Fig. 9C. Line drawing of Blattaria's wings from 25 specimens.

이 등근 편이다. 전연부는 직선형이며 후연부는 완만한 만곡형이다. 모기 유충화석과 함께 발견된다.

Comparison: 본 종은 경맥이 곧고 서로 나란하며, 경맥의 주간이 완만하게 굴곡되며, 날개 길이에 대한 폭의 비, 날개끝각 위쪽에서 전연과 만나는 점 등이 *Rhipidoblattina jilinensis* Lin에 가장 가까우나 중맥의 수가 많고 전연과 후연이 거의 분지되지 않고 직선형이며 서로 나란한 점 등에서 차이가 있다.

Rhipidoblattina sp. A

Fig. 9A-①

Material and locality: KS 5032. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 6.57, 폭(W) 2.00, L/W 3.29.

Description: 앞날개의 날개끝각(apical angle) 부분은 등글며, 전연부와 후연부는 서로 나란하나 날개끝각 쪽으로 가면서 완만하게 굽은 곡선형태를 보인다. 아전연맥은 경맥의 한가지 맥으로 남아 있고, 중맥의 기부가 날개길이의 1/3되는 곳(경맥의 2지 부분)에서 경맥의 주간(主幹)과 접하며 주맥의 기부가 날개의 어깨 쪽에서 주간과 접한다. 경맥의 주간은 완만하게 굴곡되어 있고, 경맥은 경맥 1(R₁)을 포함하여 12개 정도의 가지를 가지며 1차로 갈라져 16개의 가지가 전연 가장자리(anterior margin)에 도달한다. 경맥은 잘 발달되어 있으며, 곧고 서로 나란하다. 경맥이 차지하는 면적은 날개 폭의 거의 반을 차지할 정도로 두껍다. 경맥의 주간은 날개끝각(apical angle) 윗부분에 도달한다. 중맥은 날개 길이의 중간에서 분기되어 날개끝으로 달려 1차와 2차로 분기되어 7개 맥이 후연과 만난다. 주맥도 중앙부에서 1차 분지된다.

둔맥은 6개이며, 만곡되어 도중에서 분지됨이 없이 서로 나란하며, 후연과 만난다. 황맥이나 간삼맥은 없다. 반면 경맥, 중맥, 주맥에는 간삼맥들이 존재한다. 날개의 폭이 전체적으로 비슷하나 어깨 부분(肩區)쪽이 넓다.

Comparison: 본 종은 경맥이 6, 8, 10지에서 분차되며, 주맥이 중앙쪽에서부터 분차가 시작되며, 주맥의 분지수가 많은 점에서 다른 표본과 차이가 있다.

Genus *Mesoblattina* Geinitz, 1880?

Mesoblattina sp. A

Fig. 9B-⑥, Pl. 2-⑤

Material and locality: 표품번호 KS 5026. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 앞날개 길이(L) 9.60, 폭(W) 2.4, L/W: 4.00, 체장 9.84, 머리 1.84, 가슴 길이(폭) 5.73(3.63), 배 길이(폭) 4.11(3.63), 미모 길이(폭) 1.13(0.32).

Description: 머리는 구형이나 자세한 특징들이 보존되지 않았다. 배(腹) 끝에는 미모(cecus)가 1쌍 있다. 다리는 일부분이 보존되었으며 모두 가늘다. 2쌍의 날개가 선명하다.

앞날개의 날개끝각(apical angle) 부분이 등글며, 전연부와 후연부가 완만하게 굽은 곡선형태를 보인다. 아전연맥(subcosta)맥은 직선형의 단일맥이며, 중맥은 날개 길이의 1/3되는 곳에서 분기되어 날개끝 쪽으로 향하여 중복 분지되어 2~3개의 가지를 보인다. 주맥과 둔맥 부위는 자세히 관찰되지 않는다. 배(腹)의 모양은 등근 타원형이며 1쌍의 미모가 관찰된다. 파리목 모기과의 곤충과 같이 발견된다.

Comparison: 본 표본은 중맥과 주맥이 경맥s(Rs)의 주축과 합쳐지며, 다른 개체들보다 날개 길이가 폭에 비해 길다(4.00:1).

Mesoblattina sp. B

Fig. 9A-④, Pl. 2-③

Material and locality: 표품번호 KS 5401. 경남 진주시 가호동.**Measurement (mm):** 체장 10.79, 머리의 길이(폭) 1.97(2.24), 앞가슴등판 길이 4.21, 가슴 길이(폭) 3.16(3.95), 배 길이(폭) 5.66(4.14), 날개 길이 11.84, 가운데 다리(中脚, intermediate leg); 퇴절 길이(폭) 2.50(0.86), 뒷다리(後脚, posterior leg); 퇴절 길이(폭) 2.89(0.79), 경절 길이(폭) 4.74(0.26), 부절 길이(폭) 2.63(0.20), 미모 길이(폭) 1.97(0.20).**Description:** 날개끝각(apical angle) 부분이 둥글다. 머리는 둥근 타원형이며, 앞가슴은 작고, 가운데, 뒷가슴 쪽으로 갈수록 커진다. 뒷가슴의 뒷부분 두께는 앞가슴 두께의 약 2배 정도가 된다.

뒷날개는 등 뒤쪽으로 접혀 있어 시맥(翅脈)을 볼 수 없다. 앞날개에서 경맥(Rs)와 중맥의 주축이 날개 가운데에 위치하고 전연과 나란하며 바깥가장자리(apical margin)에 도달한다. 날개 전연은 직선형이고, 후연은 완만하게 만곡되어 있다. 경맥은 곧고 직선형으로 서로 나란히 달린다. 주맥도 배열상태가 직선형이다. 둔맥은 중간에서 분지되지 않고 후연에서 만난다. 경절과 부절에는 가시침이 나 있으며, 촉각 1개는 몸체에 떨어져 있다. 모기과의 유충화석과 같이 발견된다.

Comparison: 본 종은 경맥(Rs맥)과 중맥의 주맥(主脈)이 나란한 점 등, 시맥의 형태가 *Mesoblattina* sp. C (KS 5402)와 매우 유사하지만 몸체가 크며, 몸 길이에 비해 배의 폭이 큰 편이다.*Mesoblattina* sp. C

Fig. 9A-⑤, Pl. 2-②

Material and locality: 표품번호 KS 5402. 경남 진주시 가호동.**Measurement (mm):** 체장 6.99, 머리 길이(폭) 1.84(1.55), 가슴 길이(폭) 2.91(2.91), 배 길이(폭) 2.23(2.62), 미모 길이(폭) 1.17(0.19), 앞날개 길이(L) 6.57, 폭(W) 2.00, L/W 3.29, 뒷날개 길이(폭) 보존 부분 6.80(2.43), 가운데 다리(中脚, intermediate leg); 퇴절 길이(폭) 1.55(0.39), 경절 길이(폭) 1.65 이상(0.29), 뒷다리(後脚, posterior leg); 퇴절 길이(폭) 1.48(0.44), 경절 길이(폭) 2.91(0.19), 부절 길이(폭) 1.07(0.10).**Description:** 2쌍의 날개를 선명하게 볼 수 있다. 날개의 어깨 부위에는 시맥이 보이지 않으며, 머리의 특징도 알 수가 없다. 경절과 부절에는 가시침이 다리 양쪽으로 나 있다.

날개끝각(apical angle) 부분이 둥글다. 머리는 난원형(卵圓形)이며, 앞가슴은 작고, 뒷가슴으로 갈수록 크다. 뒷가슴의 뒷부분 폭은 앞가슴의 약 2배 정도가 된다.

전후 날개 길이는 크기에 있어 별 차이를 보이지 않는다. 경맥(Rs)와 중맥의 주축이 날개 가운데로 나란하게 달린다. 날개 전연은 직선형이고, 후연은 만곡되어 있다. 경맥은 직선형으로 서로 나란히 달리며, 전연 끝부분에서 3개 맥이 서로 1차 분지된다. 주맥은 직선형이다. 주위에 모기 유충들이 같이 나타난다.

Comparison: 본 종은 경맥(Rs맥)과 중맥의 주맥(主脈)이 나란한 점 등, 시맥의 형태가 *Mesoblattina* sp. B (KS 5401)와 비슷하나 이보다 크기가 작고 몸 길이에 비해 배의 폭이 가늘다.*Mesoblattina* sp. D

Fig. 9B-②, Pl. 1-①

Material and locality: 표품번호 DG 0005. 경남 사천시 축동면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 5.0, 폭(W) 1.67, L/W 2.99.

Description: 앞날개로서 소형(길이 5.0 mm)이다. 형태는 긴 타원형으로서 날개끝 부분이 둥글다. 아전연맥은 두 개의 나란한 맥으로 되어 있고, 경맥의 주간(主幹)은 완만한 곡선 형태로 만곡되어 있다. 경맥의 주간에서 경맥1(R₁)을 포함하여 8개 가지를 가지며 6, 8가지에서 1차로 갈래진다. 중맥은 주맥에 비해 가지 수가 단순하다. 둔맥은 8개의 맥으로 되어 있고, 거의 나란한 배열을 하고 있으며 후연과 만난다. 경맥, 중맥에 각각 간삽맥이 가는 선의 형태로 들어가 있다.

Comparison: *Mesoblattina* sp. B (KS 5401), *Mesoblattina* sp. C (KS 5402)와 같이 경맥 주간이 완만하게 만곡되며 경맥 주간이 날개끝각 위쪽에서 전연부와 만난다. 또한 중맥이 경맥 주간과 기부에서 만난다. 그러나 본 종은 날개 길이에 비해 폭이 큰 편이며, 아전연맥이 나란한 두 개의 맥으로 구성되어 있어 단일맥으로 된 비교종과 차이가 있다.

Genus *Samaroblatta* Tillyard, 1919

Samaroblatta sp. cf. *S. rhypha* Lin, 1986

Fig. 9A-⑦, Pl. 3-③

Material and locality: 표품번호 DG 0020. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 14.56, 폭(W) 5.67, L/W 2.57, 둔부(anal area) 길이(폭) 6.01 (3.62).

Description: 전연과 후연은 완만하게 굴곡되어 있으며, 전연보다 후연이 더 확장되어 있다. 시맥이 전체적으로 가늘고 나란하게 뻗어 있으며, 시맥수가 다른 종에 비해 많다. 시맥 사이의 간격이 일정하다. 경맥의 주간은 날개 기저부쪽에서 완만하게 굴곡되어 있으나 날개 중간 이후에는 전연과 나란하며, 날개끝각(apex angle) 부근에서 만난다. 경맥의 날개 끝 부분에서 2개의 시맥이 1차 분지된다. 다른 표본과 비교하여 날개의 폭이 넓은 편이다(L/W=2.57).

날개의 맥상은 전체적으로 가늘고 서로 나란하다. 간삽맥이나 횡맥은 관찰되지 않는다. 둔부(anal area)는 길이에 비해 폭이 넓다. 둔맥은 후연부와 만나지 않고 둔구(anal area)의 한쪽 끝 부분과 CuP에서 만난다.

Comparison: 앞날개의 전체적인 형태와 L/W비가 *Samaroblatta rhypha*와 비슷하다(본 종 2.57, *S. rhypha* 2.42). 그리고 둔맥의 전체적인 형태가 서로 유사하고 시맥수가 많으며 중간에서 분지되지 않는 점 역시 비슷하다. 그러나 본 종이 경맥, 중맥, 주맥들의 수가 더 많고 조밀한 점에 차이가 있다.

Genus *Blattula* Handlisch, 1908

Blattula sp. cf. *B. exetenuata* Lim, 1995

Fig. 9A-⑧, Pl. 3-④

Material and locality: 표품번호 DG 0013. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 6.24, 폭(W) 1.82, L/W 3.43.

Description: 상박 부위(humeral area)를 관찰할 수 없다. 날개끝각(apical angle) 부분이 뾰족하다. 소형에 해당하며 시맥과 시맥 사이의 날개 바탕이 백색으로 덮여 있다. 아전연맥은 경맥과 거의 나란한 단일맥이다. 경맥은 6개 가지로 되어 있고 각 가지마다 1차 혹은 2차 분지되어 전체적으로 14개의 맥들이 전연 가장자리(anterior margin)에 도달한다. 경맥의 주간은 날개끝각(apex angle)보다 약간 위쪽에 도달한다. 경맥 주간과 중맥의 주간은 서로 나란하고 간격이 일정하다. 중맥은 날개 중앙 이전에 나누어지며 다시 1차에서부터 6차까지 각각 2갈래로 분지된다. 주맥은 1차 분지되어 2개 맥이

후연과 만난다. 둔맥은 4개의 맥을 볼 수 있고, 둔구의 양끝 부분에서 거의 만난다.

Comparison: 중맥 주간이 경맥과 중간 부분에서 만나며, 아전연맥이 단일맥이고 직선형인 점, 경맥의 주간이 만곡된 정도와 제3번째 맥부터 분지되는 점, 시맥의 배열상태 등이 *Blattula exetennuta*와 비슷하다. 차이점은 *B. exetennuta*는 날개의 전연과 후연이 서로 거의 평행하나 본 종은 전연과 후연이 이보다 약간 날개끝쪽으로 가면서 좁아지는 상태를 보이고 있다. 경맥과 주맥의 분지 수를 보면 본 종은 경맥의 분지된 수는 비교 종보다 많고, 중맥의 분지 수는 적다.

Blattula sp. cf. *B. hymena* Lin, 1986

Fig. 9B-①, Pl. 3-②

Material and locality: 표품번호 DG 0014. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 7.39, 폭(W) 2.82, L/W 2.62.

Description: 비교적 소형의 앞날개(길이 7.39)표본이다. 경맥, 중맥 및 주맥에는 공통적으로 간삼맥이 가는 선상으로 들어가 있다. 경맥s(Rs)의 주축이 기저부에서는 만곡되나 중앙부 이후부터는 전연과 거의 나란하다. 경맥이 날개의 중앙부위를 지나서 3개 맥에서 1차 혹은 2차 분지가 일어난다. 경맥은 전체적으로 10개 맥이 전연 가장자리(anteriore margin)에 도달한다. 경맥의 주간은 날개끝각(apex angle)보다 약간 위쪽 부분에 도달한다. 전연에서 경맥 주간이 위치한 곳까지의 폭이 넓어 그 최대 폭은 전체 날개폭의 1/2에 달한다.

중맥은 서로 나란하고 간격이 일정하며, 날개 중앙 부위부터 2개 맥에서 분지가 생기고 다시 날개 끝쪽 부분에서 2차로 분지된다. 전체적으로 7개 맥들이 날개끝각(apex angle)에 도달하며, M₁맥은 날개끝각(apex angle) 위쪽 부분에 도달한다. 날개의 기부쪽은 날개끝쪽보다 폭이 넓다. 각 분지되는 맥 사이의 간격은 비슷하다.

주맥도 1차 혹은 2차로 분지되며 7-8개 맥이 후연에 도달한다. 둔맥은 7개의 맥으로 되어 있으며 거의 둔구의 끝 부분과 후연에서 만난다. 둔맥은 분지되지 않으며 횡맥과 간삼맥이 나타나지 않는다.

Comparison: *Blattula hymena*와 다음과 같은 유사한 특징들을 보인다. 모두 소형의 앞날개로서 전연이 직선형이고, 후연은 완만한 둥근 타원형인 점, 아전연맥은 직선형의 단일 맥이며, 경맥의 주간이 만곡된 정도, 경맥 주간이 날개끝각 위쪽에서 전연부와 만나는 점, 경맥이 곧고 서로 나란하며 날개 길이의 중간 이상에서 분지된 점, 둔구(anal area)의 폭이 좁고 둔맥이 약간 만곡되면서 후연과 만나는 점 등에서 비슷하다.

차이점은 본 종은 날개 길이에 대한 폭의 비가 *B. hymena*(본 종 2.62, *B. hymena* 3.33)보다 크고 경맥, 중맥, 주맥 등에 간삼맥이 들어가 있는 점이 다르다.

Blattula sp. A.

Fig. 9A-⑥

Material and locality: 표품번호 KS 5036. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 앞날개 길이(L) 7.33, 폭(W) 2.67, 뒷날개 길이 6.67, 폭 2.07, L/W 2.75, 체장 8.67, 머리 1.47, 가슴 4.33.

Description: 앞날개 1개와 뒷날개 1쌍이 보존되었다. 날개끝각(apical angle) 부분이 둥글며, 전연부와 후연부가 거의 대칭적으로 완만하게 굽는 곡선형태를 보인다. 아전연맥은 전연쪽을 향하여 직선형의 단일맥으로 되어 있고, 중맥의 기부가 날개 길이의 1/3되는 곳에서 경맥의 주간(主幹)과 접하며, 주맥의 기부가 날개의 기저부 쪽에서 주간과 접한다. 경맥의 주간은 기부 쪽에서 만곡되나 중앙

부 이후부터는 전연과 나란하다. 경맥은 전연쪽을 향하여 서로 나란하며 날개끝 쪽에서 3부분으로 나누어진다. 중맥은 경맥에서 분기되어 날개끝 쪽으로 가면서 중복 분기되어 2~3개의 가지를 이룬다. 주맥은 도중에 1차 분기되어 2개 맥이 후연과 만난다.

Comparison: Gen. & sp. indet. A(KS 5031)과 시맥의 배열상태 등이 전체적으로 비슷하고 모두 중맥과 주맥이 경맥s(Rs)의 주축과 합쳐지는 공통점이 있다.

Genus *Mesoblattula* Handlirsch, 1906

Mesoblattula sp.

Fig. 9B-③, Pl. 3-⑥

Material and locality: 표품번호 KC 0001(KC는 정영현이 채집한 표본임). 경북 달성군 하빈면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 20.14, 폭(W) 6.89, L/W 2.92.

Description: 조사된 앞날개 표본 중 그 길이가 가장 길다. 아전연맥은 단일 맥이 중앙에서 3개로 갈래진다. 경맥은 직선으로 뻗어 있으며, 맥은 서로 나란하고 맥 사이의 간격이 일정하고 시맥 사이에 간삼맥이 가는 선상으로 들어가 있다.

날개끝각이 대체로 뾰족한 모양을 보인다. 경맥의 주간이 전연과 나란하며, 날개에서 R맥이 차지하는 폭이 넓다. 주맥은 직선형이며 서로 나란하고 도중에 분기되지 않는다. 둔부(anal area)는 폭(4.24 mm)에 비해 길이(10.39 mm)가 긴 편이다. 둔맥은 서로 나란한 가는 선으로 되어 있다. 경맥의 주간의 기부가 둔부와 만난다. 다른 개체에 비해 둔맥의 수가 많고(13개 이상) 가늘며, 둔부의 폭은 넓다.

Comparison: 중맥, 주맥이 가늘고 직선형이며 맥의 간격이 일정하고 서로 나란한 점이 다른 표본과 구별된다.

gen. & sp. indet. A

Fig. 9B-④

Material and locality: 표품번호 KS 5031. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 19.24, 폭(W) 6.12, L/W 3.14.

Description: 보존상태가 양호한 앞날개로서 비교적 대형(길이 19.24 mm)이다. 날개끝각(apical angle) 부분이 둥글며, 전연부와 후연부가 완만하게 굽는 곡선형태를 보인다. 아전연맥은 경맥의 한가지 맥으로 남아 있고, 중맥의 기부가 날개길이의 1/3되는 곳에서 경맥의 주간(主幹)과 접하며, 주맥의 기부가 날개의 어깨 쪽에서 주간과 접한다. 경맥은 나란한 편이며 날개끝 쪽에서 1차로 3부분이 분기된다. 중맥은 날개 길이의 1/3되는 곳에서 분기되어 날개끝 쪽으로 향하여 중복 분기된 2~3개의 가지를 이룬다. 주맥도 중앙부에서 중복 분기된다. 날개의 후연과 둔맥 부분의 일부는 보존상태가 불량하여 관찰할 수 없다. 파리목 모기과와 함께 보존된다.

Comparison: Gen. & sp. indet. D(DG 0003)과 동일 속에 속하는 것으로 판단되나 본 표본은 이 두 종보다 날개 길이가 더 길다. 이들은 모두 중맥과 주맥이 경맥s(Rs)의 주축과 합쳐지는 점에서 공통점이 있다.

gen. & sp. indet. B

Fig. 9B-⑤, Pl. 1-②

Material and locality: 표품번호 DG 0001. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 앞날개 길이(L) 11.47, 폭(W) 3.69, L/W 3.11, 뒷날개 길이(폭)(보존부분) 9.02(3.52), 몸 전체 길이 14.18, 앞가슴 등판 4.09, 가슴배 10.08, 배폭 5.16, 미모길이(폭) 4.92(2.46), 뒷다리 퇴절 길이(폭) 4.10(0.82), 경절 4.26, 부절 3.69, 앞다리 퇴절 3.28, 경절과 부절 길이 5.49.

Description: 전연은 직선형이며 후연은 완만하게 굴곡되어 확장되어 있다. 개체의 각 부분이 잘 보존되어 있으며, 다른 바퀴류 화석에 비해 대형(앞날개 길이 11.47 mm)이다. 앞가슴등판(전흉배판)이 매우 크다. 왼쪽(등뒤쪽에서 보았을 때)에 위치한 전후 날개가 잘 보존되어 있으며, 앞날개에서 경맥의 주간은 전연과 나란하며 R맥의 가지들은 직선형으로 서로 나란하고 날개끝 부분에서 1차 갈라진다. 바깥가장자리(apical margin)를 향해 직선으로 뻗은 주맥도 서로 나란한 배열을 하고 있다. 배의 형태는 둥근 타원형이다. 왼쪽에 위치한 앞, 중간다리, 뒷다리와 1쌍의 미모가 뚜렷하다.

gen. & sp. indet. C

Fig. 9C-②, Pl. 1-⑤

Material and locality: 표품번호 KS 5023. 경남 사천시 금산면.

Measurement (mm): 보존된 날개 길이(폭) 8.30(4.09) 이상. L/W 2.03.

Description: 앞날개에 해당하나 전연과 후연, 날개끝각쪽 부분 등이 보존되어 있지 않다. 경맥의 주간은 S자형(sigmoidally)으로 만곡되어 있고, 경맥들 사이에 점선 형태의 간삽맥(間插脈)이 들어간다. 중맥과 주맥이 중간에 뒤틀려진 형태로 나타난다.

gen. & sp. indet. D

Fig. 9B-⑦, Pl. 2-①

Material and locality: 표품번호 DG 0003. 경북 달성군 하빈면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 12.56, 폭(W) 3.87, L/W 3.25.

Description: 앞날개 좌우 한쌍으로서 날개끝각(apical angle) 부분이 둥글며, 전연부와 후연부가 완만하게 굽은 형태를 보인다. 시맥이 다른 표본들에 비하여 매우 굵다. 아전연맥은 경맥의 한가지 맥으로 남아 있고, 중맥의 기부가 날개길이의 1/3되는 곳에서 경맥의 주간(主幹)과 접하며, 주맥의 기부가 날개의 어깨 쪽에서 주간과 접한다. 경맥은 서로 나란하며, 8-9개 가지를 가지며 3개 가지에서 1차 혹은 2차 갈라진다. 중맥은 날개 중앙 이후에서 분기되어 1차에서 4차로 갈래져서 7개 가지가 날개끝각(apical angle)에 도달한다. 날개 어깨 쪽의 중맥 기부에서 뻗어 나온 주맥은 날개 중앙 이전에 분기되어 1차 혹은 4차로 7개로 갈라진다.

경맥, 중맥, 주맥에서 공통적으로 가는 선 모양의 간삽맥이 관찰된다. 날개끝각(apical angle) 부분 주위에 반점 무늬가 보존되어 있다. 둔맥(anal vein)은 6개가 나타나며 앞끝쪽과 후연에서 각각 만난다. 둔맥에는 간삽맥이나 횡맥이 관찰되지 않는다. 날개 길이가 다른 개체에 비해 매우 크며(길이: 12.56 mm), 날개 전체의 모양이 긴 장방형이다.

Comparison: Gen. & sp. indet. A(KS 5031)와 동일 속으로 판단된다. 중맥과 주맥이 Rs의 주축과 합쳐지고, 날개 길이가 다른 종들에 비해 길다는 점에서는 KS 5031과 유사하다. 그러나 본 종은 날개 끝각(apical angle) 부분에 무늬가 들어가 있고 시맥이 매우 굵어 다른 표본과 구별된다.

gen. & sp. indet. E

Fig. 9B-⑧, Pl. 2-④

Material and locality: 표품번호 DG 0007. 경북 고령군 성산면.

Measurement (mm): 앞날개 길이(L) 3.64, 폭(W) 1.56, L/W 2.34, 둔부 부분 길이(폭) 2.37(0.95).

Description: 조사된 앞날개 표본 중 그 길이가 가장 짧다. 앞 뒤 날개 한쌍이 서로 겹쳐 흩어진 상태로 보존되었다. 그림의 왼쪽에 위치한 둔부(anal area)는 날개에서 떨어져 있다. 둔맥은 후연에서 끝나지 않고 둔부에 양끝 부분에서 모인다. 비교적 소형이며 긴 장방형이다. 경맥과 중맥에는 사이에 간삼맥이 들어가 있다. 모기 유충과 함께 보존되었다.

Comparison: 본 표본은 다른 개체보다 훨씬 작은 소형(앞날개 길이 3.64 mm)이며, 둔맥이 후연에서 끝나지 않고 둔부의 양끝 부분에서 모인다는 점 등이 다른 표본과 차이를 보인다.

gen. & sp. indet. F

Fig. 9C-①, Pl. 1-⑥

Material and locality: 표품번호 KS 5207. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 날개 길이(L)(보존부분) 8.99, 폭(W) 4.29. L/W 2.10.

Description: 뒷날개에 해당하며, 날개끝각(apical angle) 부분이 둥글고 전연보다 후연이 더 확장되어 둥근 타원형을 이룬다. 경맥이 날개 중간 이상으로 길게 뻗어 있다. 경맥, 중맥, 주맥에 간삼맥이 나타나고, 날개 하부에 횡맥이 많이 들어가 있는 것이 특징이다.

경맥1(R1맥)에서는 3개의 끈고, 나란한 분지된 맥이 보인다. 경맥s(Rs)에서는 날개 중간 부분 이후에서 1차 및 2차 분차(分叉)가 일어난다. 중맥에서도 날개끝 부분 가까이에서 분차가 일어난다.

Comparison: 날개 전체의 형태나 시맥의 배열상태가 DG 0015와 유사하나 횡맥이 Gen. & sp. indet. J(DG 0015)에서는 날개 전체에 분포하고 있으나 본 종은 주맥쪽에서만 나타난다.

gen. & sp. indet. G

Fig. 9C-④, Pl. 1-③

Material and locality: 표품번호 KS 5404. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 체장 6.14, 머리 길이(폭) 1.14(1.29), 가슴 길이(폭) 2.20(2.00), 배 길이(폭) 2.80(2.73), 날개 길이(L: 보존 부분) 6.36, 폭(W) 2.65.

Description: 동체와 함께 1쌍의 뒷날개가 보존되었다. 긴 장방형이며, 날개끝각(apical angle) 부분이 둥근 편이다.

배(腹) 부분은 타원형이며 길이에 비해 폭이 넓다. 배의 끝 부분은 뾰족하다. 경맥1(R1맥)에서는 8개의 끈고 나란한 분지된 맥을 볼 수 있다. 경맥s(Rs)와 주맥에서 분지된 맥(vein)도 끈고 서로 나란하며, 중간에서 합쳐지거나 분지되지 않는다.

gen. & sp. indet. H

Fig. 9C-⑤, Pl. 1-⑧

Material and locality: 표품번호 DG 0002. 경남 진주시 가호동.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 7.12, 폭(W) 3.08, L/W 2.31.

Description: 뒷날개에 해당한다. 날개끝각(apical angle) 부분이 뾰족하며, 전체적으로 삼각형의 모양을 하고 있다. 날개맥이 교차하는데 다른 날개맥과 겹친 것으로 보인다. 경맥과 중맥에 가는 선의 간삼맥이 들어 있다. 경맥1(R1맥)에서는 2개의 끈고 서로 나란한 분지된 맥이 관찰된다. 경맥s(Rs맥)

도 서로 1차 또는 분지된 맥을 관찰된다.

Comparison: 뒷날개에 해당하는 Gen. & sp. indet. F(KS 5207)과 KS 5404(Gen. & sp. indet. G)에 비해 날개끝각 부분이 더 뾰족한 점에 차이가 있다.

gen. & sp. indet. I

Fig. 9C-③, Pl. 1-④

Material and locality: 표품번호 DG 0008. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 몸길이 6.45(날개 포함한 길이: 9.22), 앞날개 길이(L)(보이는 부분) 6.46, 폭(W) 2.28, 뒷다리 퇴절 길이(폭) 1.84(0.48), 경절 길이(폭) 2.62(0.24), 부절 1.70.

Description: 앞날개 1매는 퍼진 상태이고, 앞날개 1매, 뒷날개 1쌍은 등뒤로 접힌 상태여서 시맥의 관찰이 어렵다. 복부쪽이 전면을 향하고 있다. 동체의 형태는 뚜렷하지 않다. 경절, 부절 부위에 가시침을 볼 수 있다. 경맥은 직선형으로 서로 나란하게 달리고 있으며 맥 사이에 가는 간삼맥이 있다.

gen. & sp. indet. J

Fig. 9C-⑥, Pl. 1-⑦

Material and locality: 표품번호 DG 0015. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 10.26, 폭(W) 4.48, L/W 2.29.

Description: 뒷날개 표본에 해당하며 날개폭에 비해 길이가 긴 편이다(L/W 2.29). 경맥, 중맥, 주맥에서 횡맥이 발달한다. 전연은 직선형이나 후연은 완만한 곡선형이다. 전연의 기부 부분과 둔구가 갖추어져 있지 않으나 다른 부분은 양호하다. 모기류와 같이 발견된다.

Comparison: 뒷날개에 해당하는 Gen. & sp. indet. F(KS 5207)과 Gen. & sp. indet. G(KS 5404)와 같이 날개끝각이 둥근 형태이나 경맥, 중맥, 주맥에 가는 선의 간삼맥과 횡맥이 모두 있는 점에서 차이를 보인다. 또 KS 5207, DG 0002와 비교하여 날개폭에 비해 길이가 긴 편이다.

gen. & sp. indet. K

Fig. 9C-⑦, Pl. 2-⑥

Material and locality: 표품번호 DG 0012. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 몸 길이 7.0(미모 포함 8.0), 배 폭 4.8, 날개 길이(L) 6.25, 폭(W) 2.25, 머리와 가슴 2.25, 배 4.0.

Description: 동체 부분과 뒷날개 한쌍이 보존되었다. 오른쪽 날개에서 둔맥 부분이 확장되었다. 날개의 전연은 직선형이나 후연은 완만한 곡선형이다. 복부의 끝쪽에는 산란관(ovipositor)이 관찰된다. 경맥의 주간과 중맥의 주간이 서로 나란하며 전연과도 나란하다.

Comparison: 같은 뒷날개 한쌍을 보이는 Gen. & sp. indet. G(KS 5404)와 비교해 볼 때 본 표본은 날개 길이에 비해 폭이 좁은 편이며, 동체도 몸의 폭에 비해 길이가 길다.

gen. & sp. indet. L

Fig. 9C-⑧

Material and locality: 표품번호 DG 0017. 경북 군위군 우보면.

Measurement (mm): 보존된 날개 길이(L) 8.54, 폭(W) 2.73, L/W 3.12 .

Description: 앞날개에 해당한다. 상박각(humeral angle)쪽 일부분이 나타나지 않는다. 전연과 후연은 나란한 형태이나 후연이 전연보다 확장되어 있다. 날개끝각(apical angle)은 둥글다. 경맥이 전연을 향하여 직선형이며, 맥 사이의 간격이 일정하고 서로 나란하며 갈라지지 않는다. 중맥과 주맥의 주간이 경맥s(Rs맥)과 만난다. 중맥은 중앙 이전에서 1차 분지된 후 계속 3차까지 갈래져 바깥가장자리(apical margin)에서 만난다. 주맥도 날개 중앙 이전에서 분리되어 4개 맥이 후연에서 만난다.

Comparison: Gen. & sp. indet. D(DG 0003)과 같이 날개끝 부분에 무늬가 나타난다. 중맥의 주간이 경맥s(Rs맥)과 만나는 것이 공통점이다. DG 0003에 비해 날개의 크기가 훨씬 작다는 점이 차이가 있다.

gen. & sp. indet. M

Fig. 9C-⑨, Pl. 3-⑤

Material and locality: 표품번호 KC 0018. 경남 사천시 축동면.

Measurement (mm): 날개 길이(L) 6.14, 폭(W) 3.23. L/W 1.90

Description: 뒷날개에 해당하며, 바깥가장자리(apical margin)쪽이 보존되어 있지 않다. 경맥, 중맥의 시맥 사이의 간삽맥이 나타나며, 주맥에는 횡맥이 있다. 경맥1(R1맥)은 4개의 곧고 나란한 분지된 맥이 관찰된다. 경맥에서는 1차 또는 2차 분차가 일어난 부분을 볼 수 있다. 노린재목(Oder Hemiptera)에 해당하는 수서곤충인 *Karataviella*와 *Gazimuria*와 함께 나타난다.

Comparison: Gen. & sp. indet. F(KS 5207)과 동일속으로 판단되나 KS 5207에 비해 횡맥이 날개 전체면에 나타나는 점이 본 표본과 차이점이다.

논 의

이제까지 기재한 25개의 바퀴류 화석들 중에서 앞날개에서 볼 수 있는 공통적인 특징들을 정리하여 보면 다음과 같다.

날개는 난원형(卵圓形)이 많고, 전후연(前後緣)은 대체로 평행하다. 아전연맥(subcosta)은 퇴화하고 경맥(radius)의 기부쪽에 위치하며 한가지(一枝) 정도로 단순하다. 또 둔맥(anal vein)은 후연(post-margin)에서 만나며, CuP와 1A에 의하여 둔부(anal field)가 다른 부분과 뚜렷이 구분된다. 또한 대부분의 개체는 둔맥이 서로 나란하게 뻗어 후연에서 끝나고 있으나, 둔맥이 후연이 아니라 CuP 또는 둔맥1(1A)에서 끝나는 것(예; DG 0020) 등 두 가지 형이 동시에 발견된다. 경맥은 곧고 대략 날개의 중앙에 위치한다. 경맥의 분지는 서로 평행하다. 중맥은 잘 발달하지 않았으며, 분지는 전연에서 간단하고 후연에서는 2~3지로 분지되었다. CuA맥은 곧고, 둔맥은 크지 않다. 간삽맥이 뚜렷한 것이 특징이다. 어떤 개체에서는 시맥 부분에 횡맥(cross-vein)도 뚜렷하다.

고생대의 바퀴류는 날개면 전체에 가늘고 불규칙한 그물무늬의 강목(綱目, archeodiction)이 보인다. 그리고 간삽맥(間插脈)이 드물다. 또한 아전연맥(subcosta)이 뚜렷하고 날개의 중앙 또는 그 이상까지 뻗어 있으며, 단순하게 선상(扇狀)으로 분지(分枝)한다(內田 등, 1970).

신생대 바퀴류의 경우 아전연맥(subcosta)은 경맥의 한 가지로 남아 있고, Rs의 주축(主軸)이 전연과 나란하다. 중맥은 퇴화하는 경향이 있고 때로 CuA와 합쳐진다. CuA는 후연을 향하여 많이 분지하고, 둔맥이 중생대의 것과 다르게 후연이 아니라 CuP 또는 1A에서 끝난다.

따라서 본 연구 지역에서 발견되는 백악기 바퀴목 화석의 시맥은 중생대의 일반적인 특징과 함께

고생대와 신생대의 바퀴류의 특징들도 부분적으로 보인다.

결 론

본 연구에서 취급한 25점의 바퀴류 화석은 모두 Mesoblattinidae과에 해당한다. 본 화석 표본에서는 *Rhipidoblattina*, *Mesoblattina*, *Samaroblata*, *Mesoblattula*, *Blattula* 등 5개 속들(*Rhipidoblattina* 3개체, *Mesoblattina* 4개체, *Samaroblata* 1개체, *Mesoblattula* 1개체, *Blattula* 3개체)로 분류되었으며, 이들 중 다수는 새로운 종으로 판단된다. 종, 속이 분명치 않은 표본은 앞으로 계속 연구과제로 남아 있다.

본 연구에 취급한 바퀴류 화석들 중 앞날개를 볼 수 있는 표본이 많이 산출되었고, 앞날개의 길이는 3.64 mm~20.14 mm까지 다양하며, 길이/폭(L/W)의 비 역시 2.01에서 4.21까지 다양하다.

조사된 바퀴류 화석의 앞날개의 맥상은 중생대 바퀴류의 일반적인 특징들을 보이고 있으며, 고생대와 신생대의 특징들도 부분적으로 발견된다.

7개 화석산지는 모두 경상누층군의 동명층에 해당하며, 바퀴류 화석을 포함한 곤충화석들은 대개 흑색 셰일층에서 발견된다.

사 사

본 논문의 미진한 부분을 친절하게 지적해 주신 두 분 심사위원께 감사를 드린다. 본 연구에서 분류에 도움을 주신 University of Kansas의 Dr. Michael S. Engel 교수님, 서울대 지구환경과학부 BK21사업단의 임종덕 박사님, 현생 바퀴류에 관한 많은 자료를 제공해주신 영남대 생물학과의 이종욱 교수님께 감사드린다. 조사된 바퀴류 화석의 표본 중 일부는 대구고등학교 이삼식 선생님과 거창중학교 정영현 선생님의 표본을 제공받았으며 이에 감사드린다.

Cockroaches from the early Cretaceous of Korea (Blattaria: Mesoblattinidae)

Kwang-seok Baek¹ and Seong-Young Yang²

¹Gajo Ikcheon high school, Geochang-gun, Gyeongsangnamdo, 670-914, Korea

²Kingdom officetel #805, #45-5 Beomeodong Suseong-gu, Daegu, 706-010, Korea.

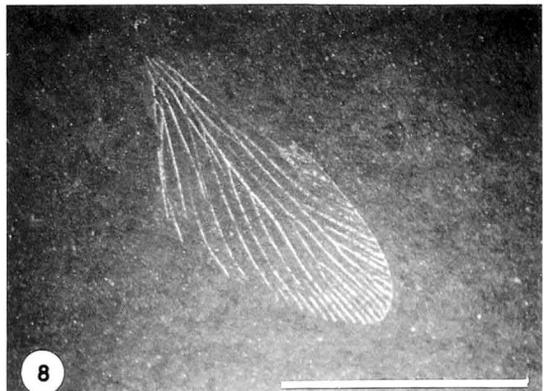
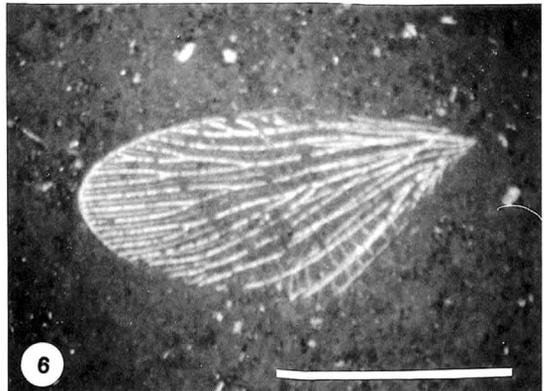
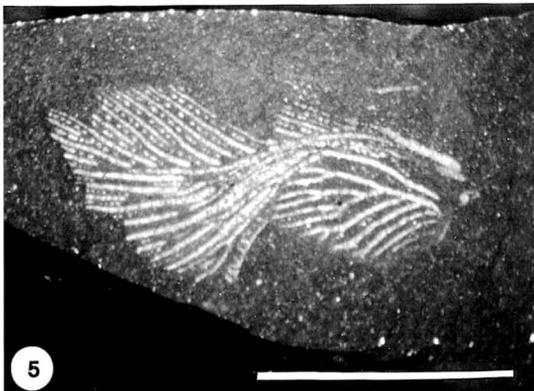
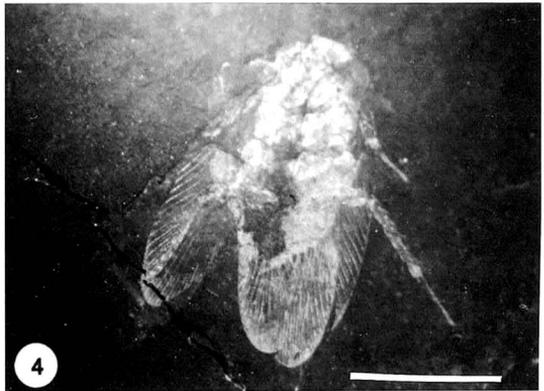
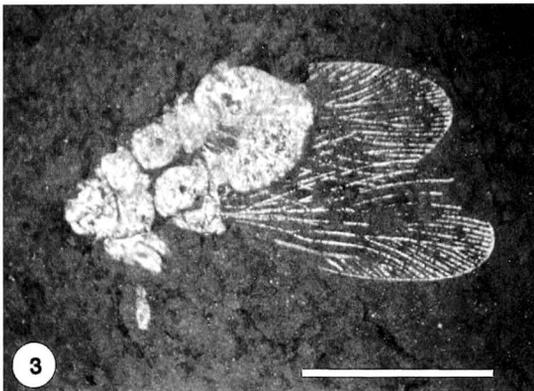
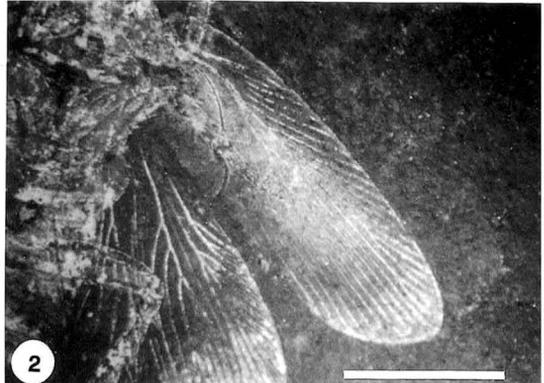
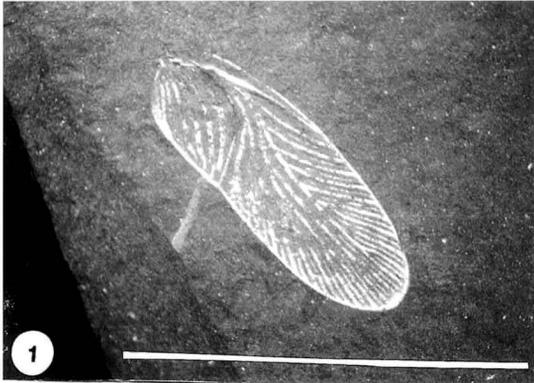
Abstract: Well-preserved Blattaria fossils were collected from the Lower Cretaceous Dongmyeong Formation of Gyeongsang Group in Gyeongsang Basin, Korea. Total of 25 Blattaria fossils from 7 localities were classified into 5 genera (*Mesoblattina*, *Rhipidoblattina*, *Samaroblata*, *Blattula* and *Mesoblattula*) belonging to Mesoblattinidae. The fore wings are most well preserved and the length of the wings from 3.64 mm to 20.14 mm. Based on the comprehensive study including frequencies of archeodictions and intercalaries, development of subcosta, and termination of anal vein, the venation of Blattaria from the Cretaceous Dongmyeong Formation have typical characteristics of Mesoblattinidae. We also believe that the Blattaria from the Dongmyeong Formation could be importance to understand the evolution of Blattaria from Paleozoic to Cenozoic.

Key words: Blattaria, Mesoblattinidae, Dongmyeong Formation, Lower Cretaceous

참고문헌

- 김기완, 여상철 1970 : 韓國地質圖 玄風 圖幅(1:50000) 및 說明書, 國立地質調查所, 22 p.
- 김옥준, 윤선 1969 : 韓國地質圖 晉州 圖幅(1:50000) 및 說明書, 國立地質調查所, 29 p.
- 白光錫, 梁承榮 1998 : 慶南 晉州市 虎灘洞 地域에서 產出된 白堊紀 動·植物化石群, 1998년도 한국고생물학회 추계 심포지움 및 학술답사안내서, p. 14-34.
- 백광석, 이삼식, 김기본, 양승영 2001 : 백악기 동명층에서 발견된 곤충화석산지(I), 한국 고생물학회 제 17차 학술발표회, 42 p.
- 梁承榮, 金泰完, 白光錫 1998 : 진주부근의 동명층에서 발견된 백악기 비해성 절지동물에 관한 보고, 한국고생물학회 제 14차 학술발표회, 21 p.
- 이삼식, 백광석, 김기본, 양승영 2001 : 백악기 동명층에서 발견된 곤충화석의 분류와 특징(II), 한국 고생물학회 제 17차 학술발표회, 42 p.
- 章基弘, 李倫鍾, 朴炳權 1981 : 韓國地質圖 軍威 圖幅(1:50000) 및 說明書, 國立地質調查所, 42 p.
- 엄상호, 최현일, 손진담, 오재호, 광영훈, 신성천, 윤현수 1983 : 경상분지의 경상누층군에 대한 지질 및 지화학적 연구, 한국동력자원연구소 연구보고 36, 124 p.
- 최유구, 유병화 1969 : 韓國地質圖 泗川 圖幅(1:50000) 및 說明書, 國立地質調查所, 29 p.
- 立岩巖 1928 : 朝鮮地質圖 倭館 圖幅(1:50,000).
- 内田 亨, 德永雅明, 安藤 裕, 坂上昭一, 朝比奈正二郎, 今立源太良 1970 : 動物系統分類學 7(下 A), 節足動物(III a) 昆蟲類(上), 東京 中山書店, 414 p.
- 林啓彬 1986 : 華南 中生代 早期的 昆蟲(中國 古生物志 第 170册 新乙種 第 21號), 科學出版社, 中國, 132 p.
- 任東, 盧立伍, 郭子光, 姬書安 1995 : 北京興隣區侏羅-白堊紀動物群及其地層, 地震出版社, 中國, 254 p.
- Becker-Migdisovǎ, Y. E. 1962 : (Some new Heteroptera and the Psocoptera). *Palaeontological Journal* v. 1962, no. 1, p. 89-104. (in Russian).
- Carpenter, F. M. 1932 : Critical notes on Jurassic insects from Solenhofen, Bavaria, *Ann. Carnegie Mus.* v. 21, no. 3, p. 97-129.
- Carpenter, F. M. 1954 : Keys to extinct families of Insecta. Classification of Insects. *Bull. Mus. Com. Zool. Harvard College*, v. 108, p. 777-827.
- Comstock, J. H. 1918 : The wings of insects, The comstock publishing company, New York, 430 p.
- Hamilton, K. G. A. 1971, The insect wing Pt. I. Origin and development of wings from notal lobes. *J. Kansas. Entom. Soc.*, 44, 421-433.
- Handlirsch A. 1908 : Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. *Ein Handbuch für Paläontologen und Zoologen, Engelmann, Leipzig*, p. 1121-1430.
- Handlirsch A. 1937 : Neute Untersuchungen ueber die fossilen Insekten. *Annalen des Naturhistorischen Museums* v. 48, p. 1-140.
- Lin Q. B. 1976 : The Jurassic fossil insects from the west Liaoning. *Acta Palaeontologica Sinica*, v. 15, p. 97-116. (in Chinese with English abstract).
- Lin Q. B. 1978 : On the fossil Blattoidea of China. *Acta Entomologica Sinica*, v. 21, p. 335-342. (in Chinese with English abstract).
- Lin Q. B. 1994 : Cretaceous insects of China. *Cretaceous Research*, v. 15, no. 3, p. 305-316.
- McKittrick, F. A. 1964 : Evolutionary studies of cockroaches. *Man. Com. Univ., Agr. Exp. Sta.*, v. 389, 197 p.
- Rhen, J. W. 1951 : Classification of the Blattaria as indicated by the wings (Orthoptera). *Mem. Amer. Ent. Soc.*, v. 14, pl. 1-132.
- Scudder, S. H. 1886 : A review of Mesozoic Cockroaches. *Mem. Boston Soc. Na. Hist.*, v. 3, p. 439-485.
- Tillyard, R. J. 1919 : Mesozoic Insects of Queensland, no. 5, Mecoptera, 44, part 1, p. 194-212.
- Tillyard, R. J. 1928 : Some remarks on the Devonian fossil insect from Rhyne Chert beds, old red sand stone. *Trans. Ent. Soc. London*, v. 1928, no. 1, p. 65-71.
- Vishnyakova, V. N. 1964 : Peculiarities in the Venation of a New Late Jurassic Cockroach. *Paleontol. Zh.*, v. 1, p. 82-87.
- Vishnyakova, V. N. 1998 : Cockroaches (Insecta, Blattodea) from the Triassic Madygen Locality, Central Asia. *Paleontol. Jour.*, v. 32, no. 5, p. 505-512.

[Plate 1]

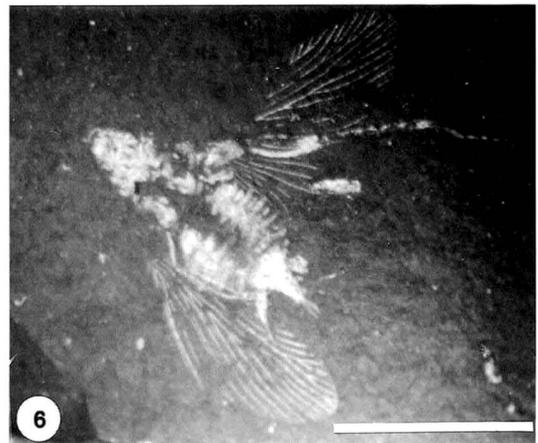
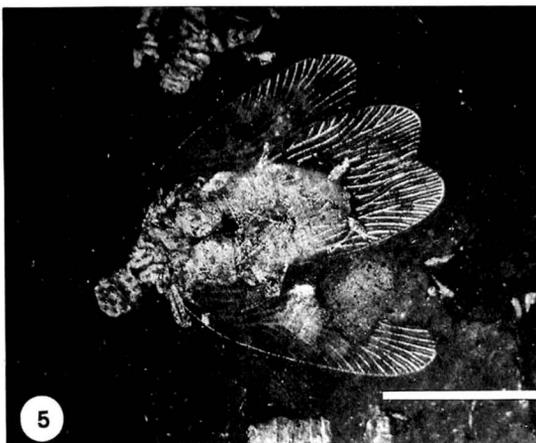
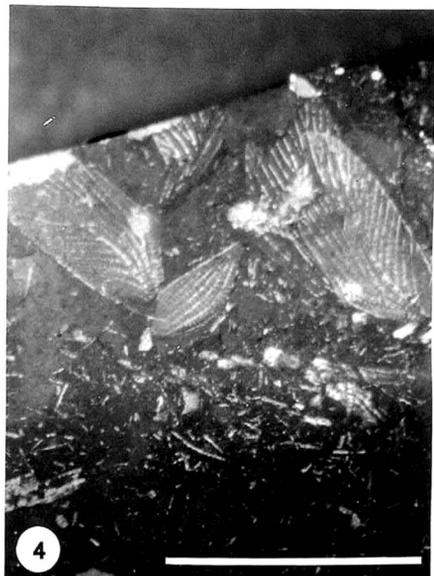
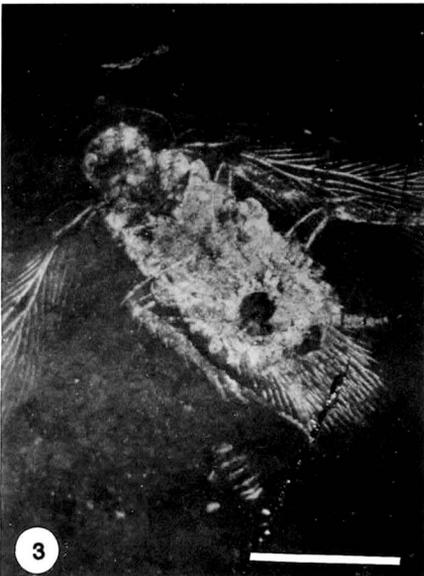
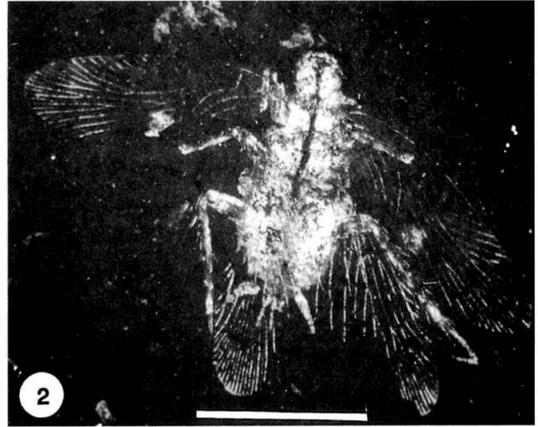
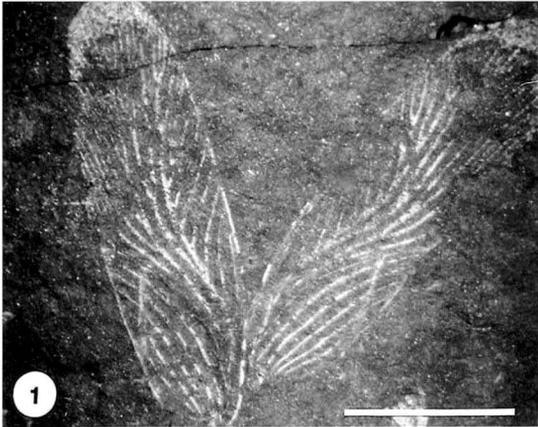




Scale bars are 5 mm.

- ① *Mesoblattina* sp. D(DG 0005), A well preserved fore wing of *Parablattula* sp. A from Loc. 3.
- ② Gen. & sp. indet. B(DG 0001), Fore and hind wings of Gen. & sp. indet. from Loc. 7. Left fore and hind wing of partly enlarged portion.
- ③ Gen. & sp. indet. G(KS 5404), Two hind wings of Gen. & sp. indet., showing the body bearing head, thorax and abdomen from Loc. 1.
- ④ Gen. & sp. indet. I(DG 0008), Overlapped couple of fore and hind wings of Gen. & sp. indet., showing the body and legs from Loc. 7.
- ⑤ Gen. & sp. indet. C(KS 5023), A fore wing of *Blattula* sp. C, lacking most of outline parts along the whole wing margin and showing the intercalated veins from Loc. 2.
- ⑥ Gen. & sp. indet. F(KS 5207), A hind wing of Gen. & sp. indet., showing the cross veins between branches of Cu from Loc. 1.
- ⑦ Gen. & sp. indet. J(DG 0015), A hind wing of Gen. & sp. indet., showing the cross veins and the intercalated veins from Loc. 7.
- ⑧ Gen. & sp. indet. H(DG 0002), A hind wing of Gen. & sp. indet., showing the intercalated veins from Loc. 1.

[Plate 2]

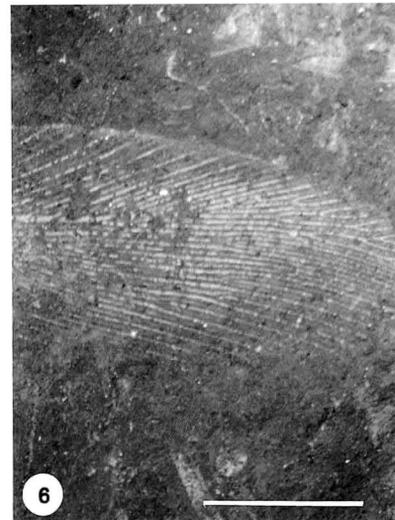
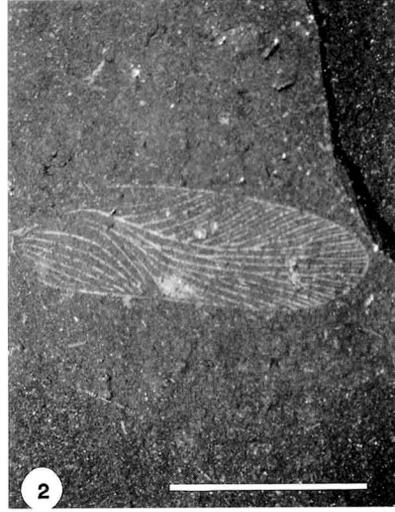
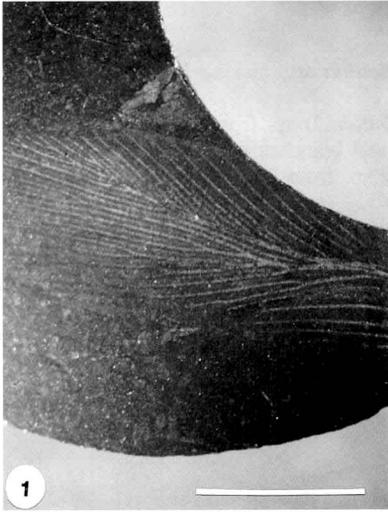




Scale bars are 5 mm.

- ① Gen. & sp. indet. D(DG 0003), Two fore wings of Gen. & sp. indet., showing the stigma at apical portion and rounded apical angle. Tegmen of large size. Loc. 6.
- ② *Mesoblattina* sp. C(KS 5402), Fore and hind wings of *Mesoblattina* sp. from Loc. 1. The spine at the tibia parts of legs.
- ③ *Mesoblattina* sp. B(KS 5401), Fore and overlapped hind wings of *Mesoblattina* sp., showing the spine at the tibia parts of legs from Loc. 1.
- ④ Gen. & sp. indet. E(DG 0007), Fore and hind wings scattered about in all direction of Gen. & sp. indet. from Loc. 5.
- ⑤ *Mesoblattina* sp. A(KS 5026), A well preserved fore and hind wings of *Mesoblattina* sp., showing the body bearing head, thorax and abdomen, cercus, etc. Loc. 1.
- ⑥ Gen. & sp. indet. K(DG 0012), Two hind wings of Gen. & sp. indet., showing the body and cecus from Loc. 7. Left wing slightly distorted.

[Plate 3]





Scale bars are 5 mm.

- ① *Rhipidoblattina* sp.(DG 0016), A fore wing of *Rhipidoblattina* sp., lacking humeral region and showing the cross veins between branches of R. from Loc. 7.
- ② *Blattula* sp.(DG 0014), A well preserved fore wing of *Blattula*(?) sp. from Loc. 7. Tegmen of rather small size with the intercalated veins between branches of R, and branches of M.
- ③ *Samaroblatta* sp.(DG 0020), A fore wing of *Samaroblatta* sp. from Loc. 7. Venations are fine, dense and straight each other.
- ④ *Blattula* sp.(DG 0013), A fore wing of *Blattula* sp. B from Loc. 7. The wing showed clear venations on a wing field covered with stigma. Tegmen is rather small size and 3.43 times longer than width.
- ⑤ Gen. & sp. indet. M(KC 0018), A hind wing of Gen. & sp. indet. from Loc. 3. The intercalated veins between branches of R, branches of M and cross veins between branches of Cu.
- ⑥ *Mesoblattula* sp.(KC 0001), A fore wing of *Mesoblattula* sp., showing a part of apical portion from Loc. 6.