

한반도 구멍응애과 (진드기목, 중기문아목)의 분류학적 연구

임 재 원 · 이 원 구

전북대학교 자연과학대학 생물과학부

요 약

1994년 4월부터 2000년 5월까지 전국에서 구멍응애과 1,020개체를 채집하였으며 분류와 동정을 한 결과는 다음과 같이 8종으로 종에 대한 검색표를 작성하였다.

1. *Echinozercon orientalis* 가시구멍응애
2. *Eurozercon pacificus* 대양구멍응애 (신칭)
3. *Kaikiozercon mamillosus* 가슴구멍응애 (신칭)
4. *Kaikiozercon peregrinus* 청계구멍응애 (신칭)
5. *Koreozercon bacatus* 진주구멍응애 (신칭)
6. *Mesozercon coeranus* 고구려구멍응애
7. *Mesozercon plumatus* 솜털구멍응애
8. *Zercon szeptyckii* Blaszak, 1976 민구멍응애 (신칭)

이 중 *Zercon szeptyckii*는 23개 지역에서 600개체 이상을 채집하여 한반도에 서 가장 흔히 분포하고, *Mesozercon plumatus*를 제외한 7종은 한국 미기록종이었다. 각 종에 대한 지리적 분포와 분류상의 문제점을 논의하였다.

Key words: 분류, 중기문응애, 구멍응애과, 한반도

서 론

구멍응애과 (Zerconidae)는 토양 서식성으로 초지나 삼림의 낙엽층에서 주로 발견되지만, 이끼나 작은 포유동물의 동지에 살면서 톡토기를 포함한 작은 곤충의 알이나 다른 응애류를 포식한다 (Evans, 1992). 이러한 포식행동을 하는 응애류로는 극지방에서 열대지방까지 널리 분포하면서 중기문아목 (Mesostigmata)의 이리응애과 (Phytoseiidae)와 함께 생물학적 방제에 대한 활발한 연구가

* Corresponding author: Won-Koo Lee

E-mail: wklee@moak.chonbuk.ac.kr, Tel: 063-270-3355

진행되고 있다 (Baker, 1975; Lee, 1997). 우리나라에서는 2개 아과, 22개과의 구멍응애류 (Paik, 1983)가 알려져 있다.

본과의 배판 (dorsal shield)은 각체부 (podosoma)와 후체부 (opisthosoma)가 거의 같은 크기이며 후체부의 뒤쪽에 1-2쌍의 배공 (dorsal cavity: 근 부착 부위)이 있다. 몸의 양옆은 톱니 모양이며 흉판 (sternal shield)에는 3쌍의 강모가 위치하고, 암컷의 생식판 (genital shield)에는 1쌍의 강모가 위치한다. 주기관 (peritreme)은 잘 발달하여 4번 다리의 기절 (coxa IV)에 이르며, 주기관은 제2 약충 시기에는 매우 길게 나타나지만 성체가 되면서 크기가 감소하여 어떤 종은 낮과 같은 형태로 남는다 (Evans, 1992). 협각 (chelicera)에는 이빨이 거의 없으며 작고 먹이의 포획과 붙잡고 있는 기능을 갖는다 (Halaškov, 1969).

구멍응애과 (Zerconidae)의 분류체계는 Zercon속을 Gamasides과에 네번째 속으로 언급한 Koch (1836)가 *Zercon peltatus*와 *Z. triangularis*를 기록하면서 19세기 말과 1960년대까지 유럽을 중심으로 활발한 연구가 진행되었고 (Trägårdh, 1931, 1946; Sellnick, 1943; Halašková, 1963), 1970년대와 1980년대에는 아시아 (Blaszak, 1975, 1976a, b, c, 1977a, b, 1978a, b, 1979; Halašková, 1979; Ehara, 1980)와 신대륙 (Blaszak, 1980, 1981, 1982, 1984)의 구멍응애과의 연구가 진행되어 전세계에 36속 4아속 160종을 기록하고 있다 (Lindquist and Moriza 1998).

한반도의 구멍응애류는 Blaszak (1975)이 북한에서 채집한 *Echinozercon*속과 *Mesozercon*속의 2종을 처음으로 보고했으며 Blaszak (1976a, b, c, 1979)와 Halašková (1979)는 9속 17종을 보고되었고, 우리나라에서는 Paik (1983)이 북한산 구멍응애과 4종을 포함한 6속 8종을 보고하였다. 남·북한에서 조사한 구멍응애과는 10속 21종으로 이 중 9속 17종은 북한을 포함한 한반도 고유종이다. 구멍응애과는 이처럼 지역에 따라 고유한 종들이 많기 때문에 좀 더 폭 넓은 연구가 필요한 동물군의 하나이다.

이 연구는 전국에서 채집한 구멍응애과 응애류를 분류한 결과 6속 7 미기록종을 추가한다. 또한 과거에 기록이 미비하였던 *Mesozercon plumatus*의 특징을 보완하였다.

재료 및 방법

이 연구에서 조사한 구멍응애과는 토양에 서식하는 종으로 토양 시료의 채취는 1994년 4월부터 2000년 5월까지 울릉도와 제주도를 포함한 전국 39개 지역에서 실시하였다. 채취한 토양 시료는 실험실로 운반한 다음에 Berlese-Tullgren 장치로 응애를 분리하였다.

응애는 lactic acid에 고정하여 보관하였고, Downs (1943)의 polyvinyl alcohol (PVA) 포매액으로 영구 슬라이드 표본을 만들었다. 표본의 일부는 배면을, 일부는 복면을 위로 향하게 한 뒤 다리가 겹치지 않게 잘 펴서 포매하였다. 관찰과 형태 계측은 광학현미경 (Nicon, Olympus CH-2)을 사용하여 100×, 400×, 1,000×의 배율로 관찰하였으며, 측정은 접안렌즈에 부착된 micrometer로 하였고(모든 측정 단위는 micron), 그림은 drawing attachment (Nicon, Olympus 1.5×)를 이용하여 그렸다. 강모의 명칭은 Czeslaw Blaszak (1974)의 체계를 참조하였다.

기 재

Genus *Echinozercon* Blaszak, 1975 가시구멍응애속 (국명신청)

1. *Echinozercon orientalis* Blaszak, 1975 가시구멍응애

Echinozercon orientalis Blaszak, 1975: 559-560, figs. 7-9; 1976c: 528, figs. 1-2; Halašková, 1979: 19-21, fig. 7.

관찰재료 : 1우, 강원도 한계령, 31-VIII-96. 3우우, 전북 진안군 백운면, 16-XI-94.

암컷 : 동체부 길이 413(410-418) μm , 폭 329.4(307-340) μm , I6-I'6 기저부의 거리 66.5(66-68) μm 이다.

주기관관이 R5 기저부위까지 확장하였으며 전배관은 갑옷과 같은 부늬가 있다. 각체부의 강모는 i1, i2와 아측열모 (r row)만이 거치볼 갖는다.

후체부의 배중열모 (l row)는 4쌍으로 I2, I4가 없으며 I1, I3, I5, I6으로 이루어져 있다. I3-I'3은 비대칭으로 위치하고 아측열모 (R row)는 9쌍이다 (Fig. 10). 주기관이 발달하여 P1 기저부에 이르며 길이는 132 μm 이다. 한반도 고유의 종으로, 본 연구에서 채집된 개체들은 동체부의 크기 및 강모의 길이는 북한의 표본과 전체적으로 유사하였으나 각체부의 측열모 중 s5만 더 크게 나타났다 (Fig. 1).

분포 : 북한 (함경북도 경성군 운포리 관모봉, 강원도 고성군 금강산 구룡천, 개성시 박연산 박연폭포), 남한 (강원도 한계령, 전북 진안군 백운면)

Genus *Eurozercon* Halašková, 1979 톱날구멍응애속 (국명신칭)

2. *Eurozercon pacificus* Halaskova, 1979 대양구멍응애 (국명신칭)

Eurozercon pacificus Halašková, 1979: 37-38, fig. 15.

관찰재료 : 21우우 1♂, 경기도 안양시 청계산, 31-X-99. 57우우, 경기도 의정부시 도봉산, 11-XII-99. 3우우, 경기도 포천군 일동면, 11-XII-99.

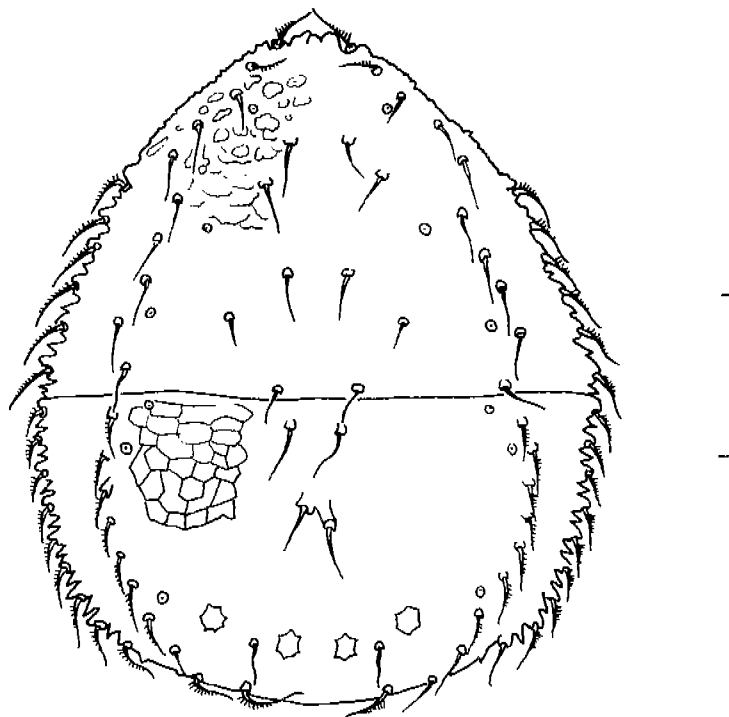


Fig. 1. *Echinozercon orientalis*-Dorsum ♀ (scale: 100 μm).

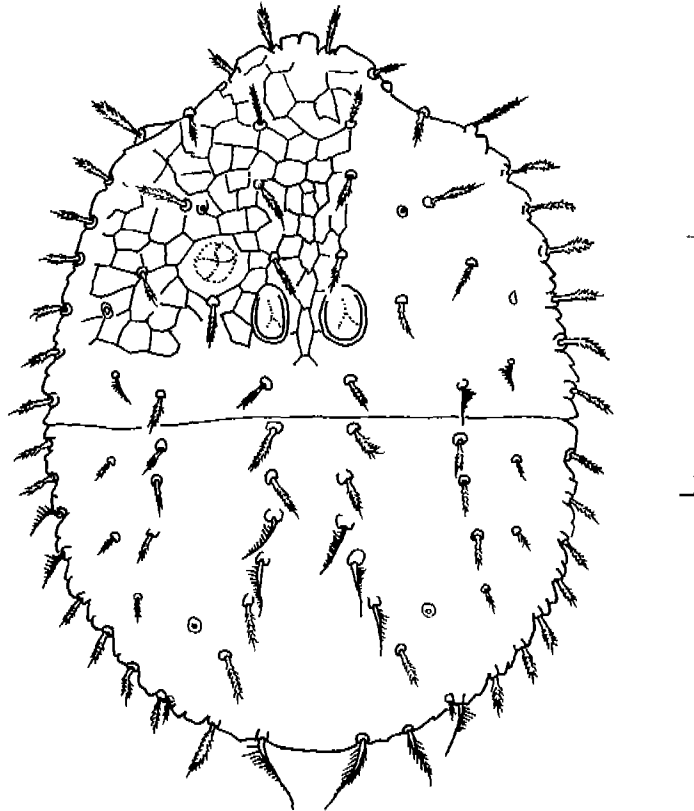


Fig. 2. *Echinozercon pacificus*-Dorsum ♀ (scale: 100 μ m).

암컷 : 동체부 길이 283 (279-285) μ m, 폭 205 (202-208) μ m, I6-I'6 기저부 거리 44 (42-45) μ m이다. 각체부의 i5와 z1 사이에 활 모양의 뚜렷한 경화 부위를 갖는다. 아측열모 (i row)를 포함한 각체부의 모든 강모는 거치를 갖는다. po1은 s1 기저부 밑에 위치하고 po2는 i4-s4 기저부 연결선 상 아래에 있다. po3은 s5-s6 기저부의 연결선 상 바깥쪽에 위치한다. 후체부의 모든 강모들은 많은 거치를 가지며 Z4는 I1-I5 아래로 이동하고 Po3은 S3-Z4 기저부 연결선 상에 위치한다. 북한에서 보고된 *E. pacificus*와 동체부의 크기나 강모의 길이 등에서 유사하게 나타났다 (Fig. 2).

수컷 : 동체부 길이 230 μ m, 폭 167 μ m, I6-I'6 기저부의 거리 33 μ m이다.

부기 : *Eurozercon pacificus*는 *Kaikiozercon peregrinus*와 *Kaikiozercon mamillosus* 그리고 *Aquilonozercon desuetus*와 후체부 강모의 배열과 후체부의 아측열모 (R row)의 수가 8개로 다르다. *Eurozercon aquilonis*와는 비교하여 Po3의 위치가 다르고 후체부의 Z1-Z3의 거치가 더 많다 (Halašková, 1979).

분포 : 북한 (개성시 박연산 대흥산성), 남한 (경기도 안양시 청계산, 경기도 의정부시 도봉산, 경기도 포천군 일동면)

Genus *Kaikiozercon* Halašková, 1979 가슴구멍응애속 (국명신칭)

3. *Kaikiozercon mamillosus*, 1979 가슴구멍응애 (국명신칭)

Kaikiozercon mamillosus Halašková, 1979: 14-16, fig. 5.

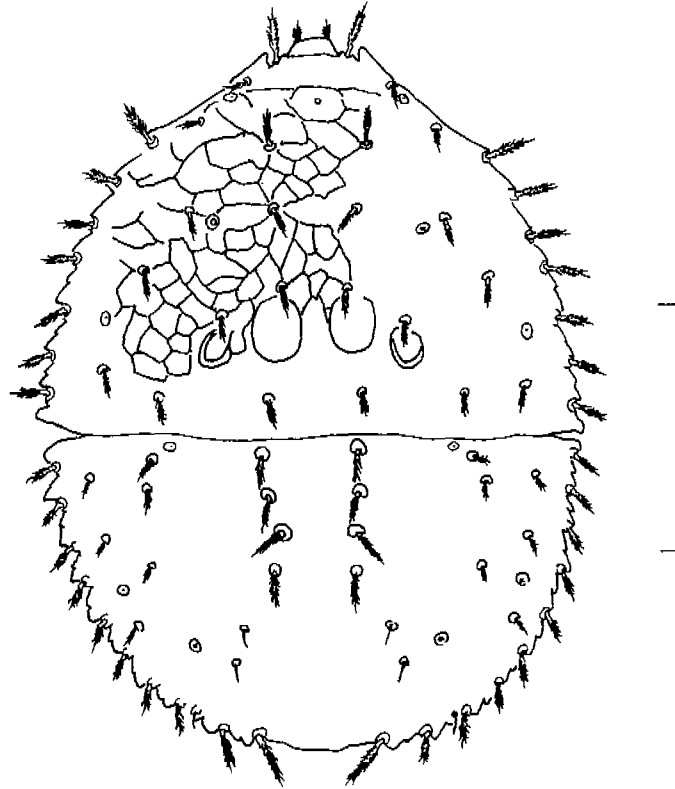


Fig. 3. *Kaikiozercon mamillosus*-Dorsum ♀ (scale: 100 μm).

관찰재료 : 3우우, 강원도 한계령, 31-VIII-94; 4우우 1♂, 강원도 설악산, 1-IX-94.

암컷 : 등체부의 길이 277.7(272-281) μm , 폭 200.7(198-204) μm , I6-I'6 기저부의 거리 43.3(42-44) μm 이다.

각체부의 i5-i6 사이와 z1 아래에 활 모양의 경화된 부분이 나타나며 강모는 모두 거치를 갖는다. po1은 s1 기저부 아래, po2는 i4-s4 기저부 연결선 상의 아래에 위치하는 한편 po3은 s5-s6 기저부 연결선 상의 바깥쪽에 위치한다.

후체부는 I5, Z4를 제외한 강모는 모두 거치를 가지며 Z4는 I1-I5 연결선 상에 작은 뿔 모양으로 나타난다 (Fig. 16). Po2는 S2-S1 기저부 연결선 상에 위치하고, Po3은 z4 대각선 위에 작게 나타난다. 복향판 앞쪽에는 각각 1쌍의 복중모(Vm1)와 복간모(Vi1)가 위치한다. 북한에서 보고된 *K. mamillosus*보다 본 연구에서 조사된 개체들의 등체부 크기와 강모들이 작게 나타났다 (Fig. 3).

수컷 : 등체부의 길이 231 μm , 폭 163 μm , I6-I'6의 기저부 거리 34 μm 이다.

분포 : 북한(강원도 고성군 금강산 삼일포), 남한(강원도 한계령, 강원도 설악산)

4. *Kaikiozercon peregrinus* Halašková, 1979 청계구멍응애 (국명신정)

Kaikiozercon peregrinus Halašková, 1979: 12-14, fig. 4.

관찰재료 : 3우우, 강원도 한계령, 21-VIII-94; 1우우, 경기도 안양시 청계산, 31-X-99

암컷 : 등체부 길이 250(236-270) μm , 폭 181(169-193) μm , I6-I'6 기저부의 거리 32(30-33) μm 이

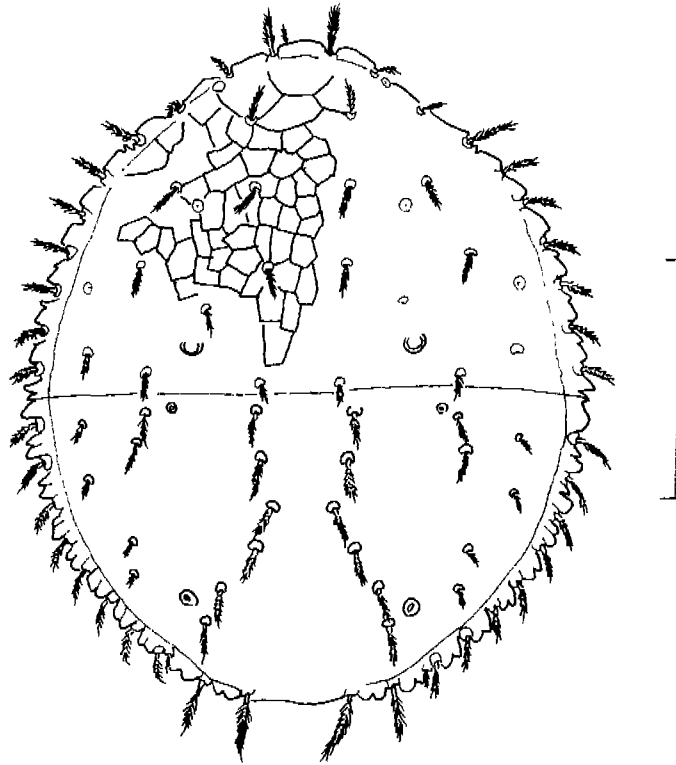


Fig. 4. *Kaikiozercon peregrinus*-Dorsum ♀ (scale: 100 μ m).

다.

각체부의 강모는 아측열모 (r row)를 포함하여 모두 많은 거치를 갖고 z1 밑에 활모양의 경화된 부분이 있다. po1은 s1 기저부 밑, po2는 i4-s4 기저부 연결선 상 밑에 위치하며 po3은 s5-r4 연결선 상의 바로 밑에 위치한다.

후체부의 강모 또한 모두 많은 거치를 갖고 Z4, S4 위치가 특이하다. Z4는 배중열모 (I row) 쪽으로 이동하여 I5 대각선 밑에 위치하고 I5와 Z4는 많은 거치를 갖는다 (Plate 3B). S4는 아측열모 (R row) 쪽으로 이동하여 R8 기저부에 위치한다. Po3은 Z4 대각선 앞쪽에 크게 위치하고, 아측열모는 8개로 구성되어 있다 (Fig. 4). 복면에서 복항관은 앞쪽에 각각 1쌍의 복중모 (Vm1)와 복간모 (Vi1)가 위치한다.

북한에서 보고된 *K. peregrinus*보다 본 연구에서 조사된 개체들의 등체부의 크기나 강모가 작게 나타났다.

부기 : *Kaikiozercon mamillosus*는 *Kaikiozercon peregrinus*와 다르게 I1-I4 선상의 Z4와 I5가 거의 차이가 없는 작은 뿔 모양이고, Po3이 Z4 대각선 앞에서 작게 나타난다.

분포 : 북한(강원도 고성군 금강산 구룡천), 남한(강원도 한계령, 경기도 안양시 청계산)

Genus *Koreozercon* Halašková, 1979 진주구멍응애속 (국명신칭)

5. *Koreozercon bacatus* Halašková, 1979 진주구멍응애 (국명신칭)

Koreozercon bacatus Halašková, 1979: 10-11, fig. 3.

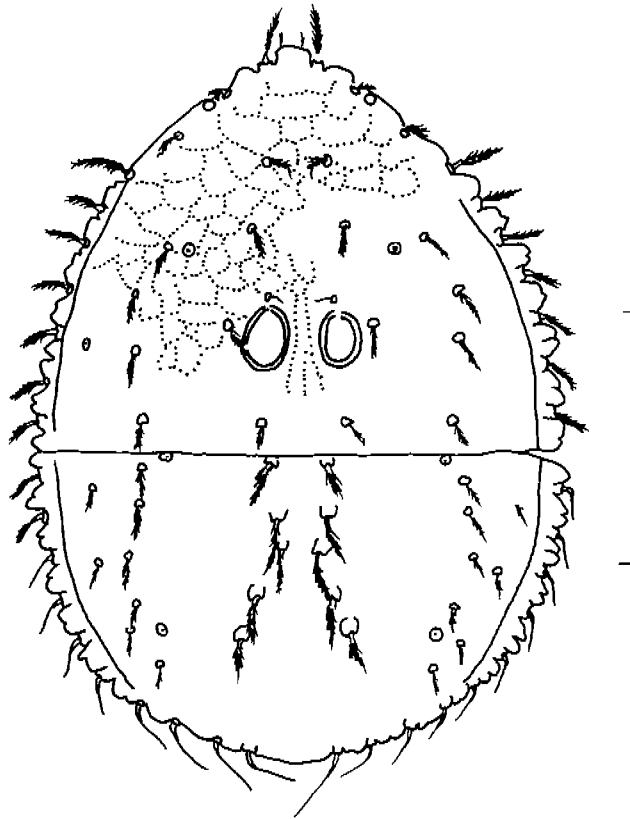


Fig. 5. *Koreozercon bacatus*-Dorsum ♀ (scale: 100 μ m).

관찰재료 : 1♀, 강원도 평창군 천태산, 12-VI-98(이인용)

암컷 : 등체부의 길이 287 μ m, 폭은 188.6 μ m, I6-I'6 기저부의 거리 50 μ m이다. 각체부의 i5-z1 사이에 활 모양의 경화된 부분이 보이며 i5를 제외한 모든 강모에 많은 거치가 있다. po1은 s1 기저부 아래, po2는 i4-s4 기저부 연결선 상 아래에 위치한다. po3은 s6-r4 기저부 연결선 상에 있다.

후체부의 배중열모(I row)와 아측열모(R row)는 길고 많은 거치가 있으나 중측열모(Z row)와 측열모(S row)에는 약간의 거치를 갖는다. 후체부의 강모는 자리 이동이 없으며 후체부의 뒤 중앙 부분을 향해 배열되어 있다. Po1은 Z1 기저부의 앞쪽 대각선 상에 있으며 Po2는 불확실하고, Po3은 Z4-S4 기저부 연결선 상의 안쪽에 위치한다(Fig. 5). 복면의 복항판 앞쪽에는 각각 1쌍의 복중모(Vm1)와 복간모(Vi1)가 있다.

북한에서 보고된 *K. bacatus*보다 본 연구에서 조사된 개체들의 등체부의 크기와 각체부에 위치하는 강모가 작게 나타났다.

분포 : 북한(강원도 고성군 금강산 삼일포, 구룡천), 남한(강원도 평창군 천태산)

Genus *Mesozercon* Blaszak, 1975 솜털구멍응애속(국병신칭)

6. *Mesozercon coreanus* Blaszak, 1975 고구려구멍응애

Mesozercon coreanus Blaszak, 1975: 555-558, figs.3-6 (우), 566, 1976b: 263-267, fig. 1 (DTN),

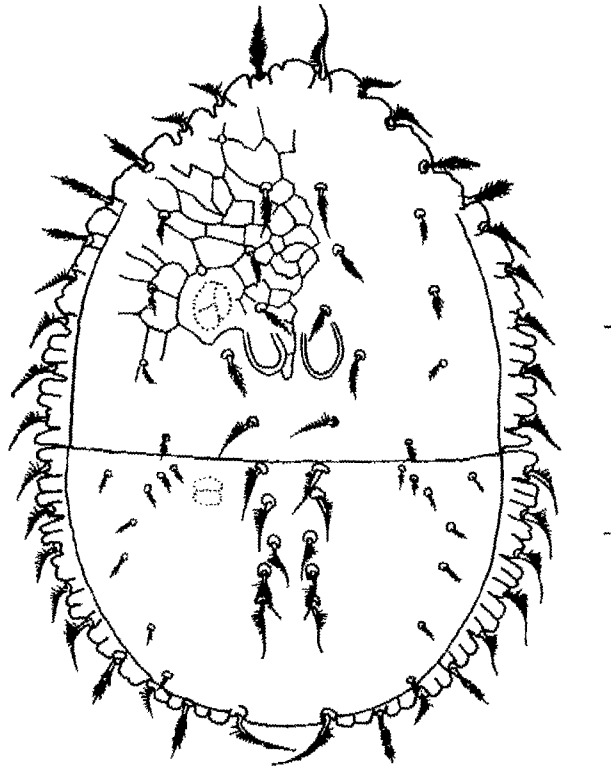


Fig. 6. *Mesozercion coreanus*-Dorsum ♀ (scale: 100 μ m).

1976c: 550-551, figs. 3, 4, 17(♀, DTN); Halašková, 1979: 6-7, fig. 1.

관찰재료 : 3우우, 강원도 한계령, 31-VIII-94; 2우우, 강원도 평창군 천태산, 12-VI-98(이인용); 1우, 강원도 평창군 용평면, 12-VI-98(이인용); 11우우, 충남 공주시 계룡산, 4-VII-95; 1우, 전북 고창군 선운산, 17-V-95; 5우우, 전북 임실군 모악산, 24-III-95; 2우우, 전북 진안군 백운면, 16-XI-95; 15우우, 전북 임실군 성수면, 12-XI-94; 2우우, 전북 진안군 팔공산, 16-XI-95.

암컷 : 동체부의 길이 319.8(317-321) μ m, 폭 237.8(235-241) μ m, 16-I/6 기저부의 거리 44(41-45) μ m이다.

각체부와 후체부의 모든 강모에 많은 거치가 있다(Fig. 20). 후체부의 증축열모(Z row)의 배열이 특징적이어서 Z1-Z3은 가까이 위치하고 Z3-Z4의 거리는 Z1-Z2거리의 2배이며 Z2는 Z1보다 후체부와 각체부의 경계선에서 2배 뒷쪽에 위치한다. Po3은 S3-S4 기저부 연결선 상에 있으며 S4' 더 가깝게 위치한다(Fig. 6). 복면의 복간판 앞쪽에는 각각 1쌍의 복중모(Vm1)와 복간모(Vi1)가 있다.

북한에서 보고된 *M. coreanus*의 동체부 크기 및 강모의 길이가 본 연구에서 조사된 개체와 유사하였다.

분포 : 북한(강원도 고성군 금강산 만물상), 남한(강원도 한계령, 강원도 평창군 천태산, 충남 시 계룡산, 강원도 평창군 용평면, 전북 임실군 모악산, 전북 고창군 선운산, 전북 진안군 백운면, 전북 임실군 성수면, 전북 진안군 팔공산)

7. *Mesozercon plumatus* (Aoki, 1966) 솜털구멍응애

Prozercon plumatus Aoki, 1966: 64-67, figs. 2-3

Mesozercon plumatus : Blaszak, 1976c: 548-551, figs.15-17; Halašková, 1979: 7-9, fig. 2.

관찰재료 : 9우우, 경기도 안산시, 20-XI-99; 16우우, 경기도 안양시 청계산, 31-X-99; 23우우, 강원도 정선군, 26-V-95; 2우우, 경북 성주시, 6-II-95; 6우우, 충남 공주시 계룡산, 4-VII-95; 1우, 충북 제천시 백운면 굴골, 23-I-95; 18우우, 경남 거창군 가야산, 29-VII-94; 46우우, 전북 순창군 회문산, 6-VI-95; 21우우, 전북 부안군 위도, 15-II-95; 2우우, 전북 임실군 운암, 26-IV-99; 19우우, 전북 무주군 적상산, 8-V-99; 1우, 전북 진안군 백운면, 16-XI-94; 1우, 전북 군산시 어청도, 21-VI-95; 3우우, 전북 부안군 위도면, 15-II-59; 5우우, 전북 정읍시 내장산, 31-V-95; 1우, 전북 전주시 기린봉, 6-VI-94; 3우우, 전북 진안군 운장산, 17-VI-95; 2우우, 전남 구례군 지리산, 4-X-95; 11우우, 경북 울릉군, 11-VII-99; 3우우, 제주도 발이오름, 21-V-2000.

암컷 : 동체부 길이 262.4(255-271) μm , 폭 180.4(175-188.5) μm 이다. 각체부와 후체부의 모든 강모들은 많은 거치를 가지며 *M. coreanus*와 유사하다. Z1-Z2는 후체부와 각체부와의 경계 부위에서 동일한 거리에 위치한다. Po1은 Z1 앞쪽에 위치하고 Po2는 Z3-Z4 기저부의 연결선 상 밖에 있다. Po3은 S3-S4 기저부 연결선 상의 앞쪽에 있으며 S4에 더 가깝게 위치한다(Fig. 7). 복면의 복항관에는 각각 1쌍의 복중모(Vm1)와 복간모(Vi1)가 위치하고 있다. 복면에서 보고된 *M. plumatus*보다 본 연구에서 조사된 개체들의 동체부의 크기가 작으며 강모는 각체부의 아측열모(r row)가 후체부의 아측열모(R row)보다 작게 나타났다.

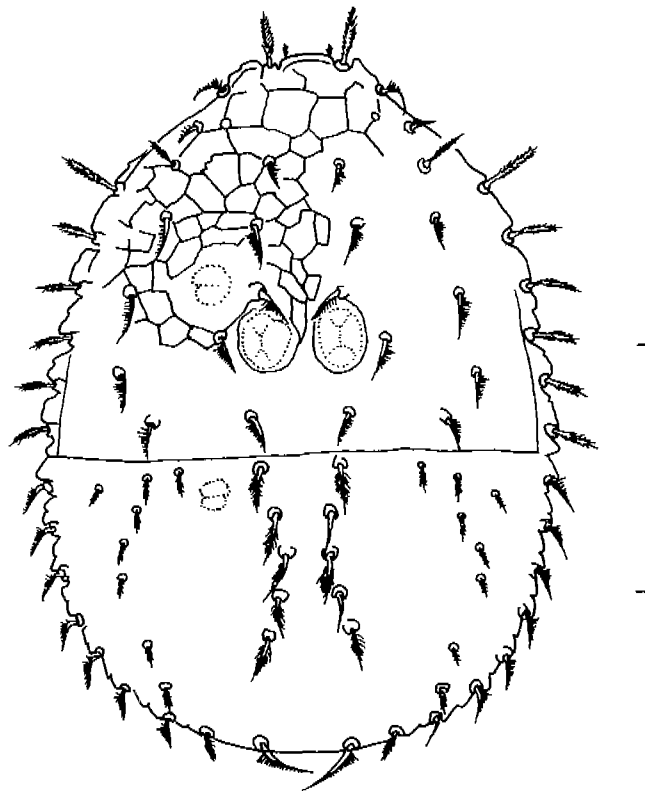


Fig. 7. *Mesozercon plumatus*-Dorsum ♀ (scale: 100 μm).

부기 : *M. plumatus*는 *M. coreanus*와 강모의 위치, 길이, 형태 뿐만 아니라 후체부의 Po에 의해서도 구분된다.

분포 : 북한(개성시 박연산 대흥산성), 남한(경기도 안산시, 경기도 안양시 청계산, 강원도 정선군, 경북 성주시, 울릉도, 충북 제천시 백운면 굴골, 충남 공주시 계룡산, 경남 거창군 가야산, 전북 순창군 회문산, 전북 부안군 위도, 전북 부안군 미안도, 전북 임실군 운암, 전북 군산시 어청도, 전북 정읍시 내장산, 전북 전주시 기린봉, 전북 진안군 운장산, 전북 진안군 백운면, 전북 무주군 적상산, 전남 구례군 지리산, 제주 발이오름), 일본

Genus *Zercon* Koch, 1836 구멍응애속 (국명신칭)

8. *Zercon szeptyckii* Blaszak, 1976 민구멍응애 (국명신칭)

Zercon szeptyckii Blaszak, 1976c: 541-545, figs. 12-131; Halašková, 1979: 21-23.

관찰재료 : 3우우, 강원도 횡성군 둔내면, 12-VI-98: 175우우 40♂, 강원도 정선군, 26V-95: 2우우, 강원도 설악산, 1-IX-94: 1♂, 경북 문경시 가은읍, 7-II-95: 6우우 2♂♂, 충북 단양군 영춘면, 24-I-95: 6우우, 충북 단양군 노농리, 24-I-95: 1우, 충북 제천시 백운면, 23-I-95: 4우우, 충북 속리산, 3-IX-94: 25우우 5♂♂, 충남 계룡산, 4-VII-95: 8우우 12♂♂, 충남 부여읍, 4-VII-95: 15우우, 전남 지리산 피아골, 4-X-95: 1♂, 전북 정읍시 내장산, 31-V-95: 6우우, 전북 고창군 선운산, 17-V-95: 4우우, 전북 무주군 적상산, 8-V-99: 2우우, 전북 임실군 운암, 26-IV-99: 77우우, 전북 진안군 성수면, 12-XI-94: 93우우, 전북 순창군 회문산, 6-VI-95: 31우우, 전북 부안군, 26-IV-99: 82우우

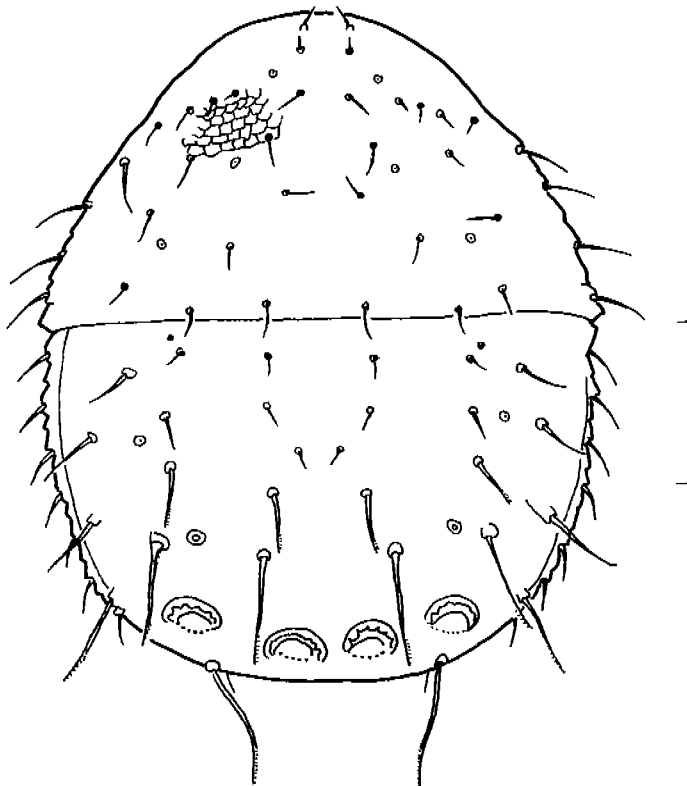


Fig. 8. *Zercon szeptyckii*-Dorsum ♀ (scale: 100 μ m).

21♂♂, 전북 부안군 위도, 15-XII-95: 3우우, 전남 여수시 오동도, 19-V-95: 20우우 1♂, 경북 울릉군, 17-VIII-99: 15우우 1♂, 전북 진안군 운장산, 17-VI-95: 3우우, 전북 진안군 백운면, 16-XI-94.

암컷 : 등체부의 길이 438 (411-449) μm , 폭은 328 (321-330) μm , I6-I'6의 기저부 거리 152 (148-154) μm 이다.

후체부의 I1-I3, Z1-Z2는 단순모이다. S1-S4, Z3-Z4와 I4-I6 강모에는 많은 거치가 있다. S1은 후체부의 가장자리까지 닿지 않으나 I4는 I5의 기저부에 닿는다. I6과 I5 기저부는 매우 가까우며 배공 (dorsal cavity)은 크고 경화되어 있다. 복항관의 앞쪽에는 1쌍의 복중모 (Vm1)가 있고, Po3은 I5-I4 기저부 연결선 상에 위치한다 (Fig. 8).

북한에서 보고된 *Z. szeptyckii*와 본 연구에서 조사된 개체들의 등체부 크기나 강모가 유사하게 나타났다.

수컷 : 등체부 길이는 290 μm , 폭은 225 μm , 암컷보다 상대적으로 작으나 복항관은 암컷에 비해 커서 복면의 후체부를 거의 덮는다. 홍관과 생식관은 융합되어 홍생식판 (sternogenital shield)을 이룬다.

분포 : 북한 (개성시 박연산 박연폭포, 강원도 고성군 금강산 만물상), 남한 (강원도 횡성군 둔내면, 강원도 정선, 강원도 설악산, 경북 문경시 가은읍, 경북 울릉도, 충북 단양군 영춘면, 충북 단양군 노동리, 충북 속리산, 충남 계룡산, 충남 부여읍, 전북 진안군 백운면, 전북 진안군 운장산, 전북 정읍시 내장산, 전북 고창군 선운산, 전북 무주군 적상산, 전북 임실군 운암, 전북 진안군 성수면, 전북 순창군 회문산, 전북 부안군, 전북 부안군 위도, 전남 여수시 오동도, 전남 구례군 지리산).

지리적 분포 및 고찰

한반도의 구멍응애과는 10속 21종을 기록하고 있다 (Blaszak, 1975, 1976a, b, c, 1979; Halašková, 1979; Paik, 1983). 이 중 9속 17종은 북한에서 Blaszak (1975, 1976a, b, c, 1979)과 Halašková (1979)가 보고했으며, Paik (1983)은 북한산 구멍응애과를 포함한 6속 8종을 보고하면서 북한산 구멍응애과인 *Echinozercon orientalis*는 가시구멍응애, *Mesozzercon coeranus*는 고구려구멍응애, *Metazercon athiasae*는 두구멍응애, *Xenozzercon glaber*는 어리구멍응애, 우리 나라에서 채집한 *Mesozzercon plumatus*는 솜털구멍응애, *Mixozzercon stellifer*는 별구멍응애, *Zercon armatus*는 큰그물구멍응애, *Zercon japonicus*는 일본구멍응애라 명명하였다. 그 중 이 연구에서 *Echinozercon orientalis*와 *Mesozzercon coeranus*는 관찰이 가능하였으나 *Metazercon athiasae*와 *Xenozzercon glaber*, *Mesozzercon plumatus*, *Mixozzercon stellifer*, *Zercon armatus*, *Zercon japonicus*는 채집하지 못 했다. 이 종들은 아마 식물의 잎이나 줄기에 서식하는 종으로 여겨진다.

지리적 분포를 보면 (Figs. 9-12) *Zercon szeptyckii*가 북한의 개성과 금강산, 우리나라의 강원도 정선과 충북 단양, 충남 계룡산, 전북 진안 등의 내륙과 경북 울릉도와 전북 위도, 전남 오동도 등의 25개 지역에서 670개체 이상으로 가장 많이 채집하여 최우점종으로 보인다. *Mesozzercon plumatus*는 일본에서 보고한 종 (Blaszak, 1976c)으로 북한의 개성시 박연산 박연폭포와 우리나라 내륙뿐만 아니라 울릉도와 제주도 등 전국 20곳에서 채집하여 개체수는 적으나 한반도 전역과 극동 아시아 일대에 폭 넓게 분포하리라 보이며, *Echinozercon orientalis*는 한반도 북부인 함경북도 경성군 운포리와 전북 진안군 백운면에서 채집하여 중부와 남부지방에 이르기까지 고르게 분포하고 있다. *Mesozzercon coreanus*는 북한의 강원도 고성군 금강산 만물상과 남한의 강원도와 충청남도, 전라북도에서 채집하여 한반도 전역에 분포하며, *Eurozercon pacificus*, *Kaikiozercon peregrinus*, *Kaikiozercon mamillosus*와 *Koreozzercon bacatus*는 북한 및 경기·강원지역인 중부지방에 분포하여



Fig. 9. Distribution localities of *Echinozercon* and *Eurozercon* from the Korean Peninsula.

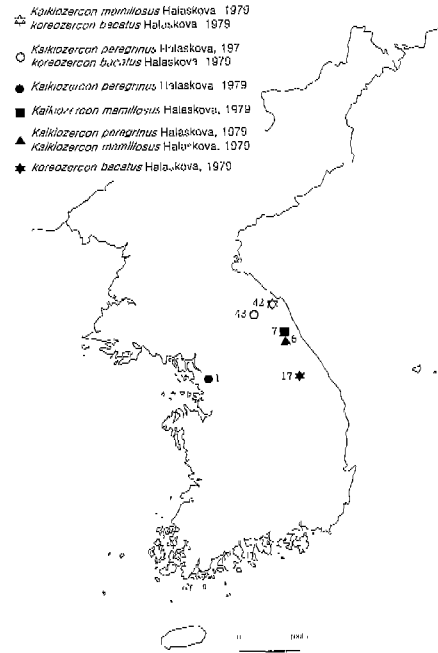


Fig. 10. Distribution localities of *Kaikiozercon* and *Koreozercon* from the Korean Peninsula.

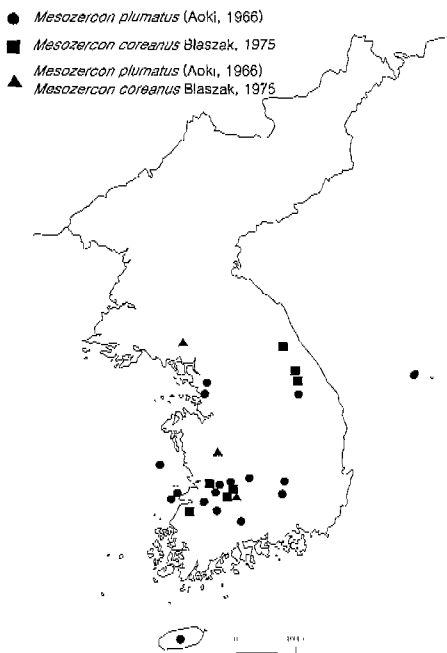


Fig. 11. Distribution localities of *Mesozercon* from the Korean Peninsula.

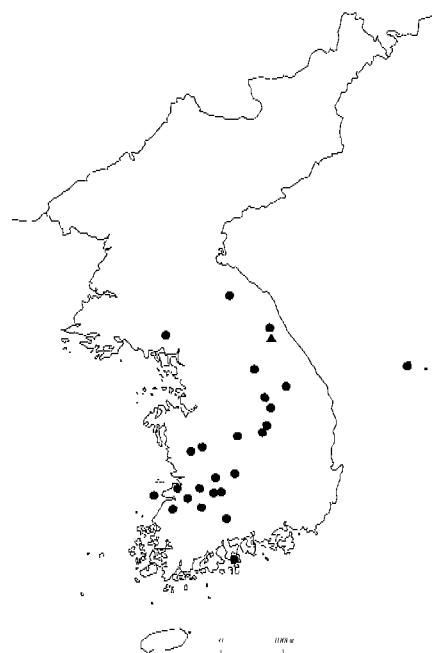


Fig. 12. Distribution localities of *Zercon szeptyckii* from the Korean Peninsula.

이 연구에서 채집한 다른 종에 비해 온도나 환경에 민감한 종으로 여겨진다.

이 연구에서 관찰한 구멍응애과 중 북한에 분포하는 6屬 8種의 크기는 *Eurozercon pacificus*와 *Zercon szeptyckii*의 경우만 북한산 종과 크기가 거의 유사하고 다른 6종은 북한산보다 작게 나타났다. 채집지역을 확대하면 북한에서 기록한 9속 17종이 북한 고유종이 아닌 한반도 고유종을 확인 할 수 있으며, 중부지방과 그 이남 지역을 나눠 중부지방에는 냉대성 건조기후를 선호하는 종들이, 남부지방에서는 온대성 기후를 선호하는 구멍응애과의 종들이 분포하고 있을 것으로 보인다.

이 연구에서 채집된 구멍응애과의 종 검색표는 다음과 같다.

1. 주기관판(peritremal plate)이 분리되어 있고 주기관판 위의 두 강모의 길이가 같다. 2
 - 주기관판 위의 두 강모의 길이가 다르다. 6
2. 후체부의 아측열모가 7개이다 : 흉판 옆에 분비구가 뚜렷하다. 3
 - 후체부의 아측열모가 8개이다 : 흉판 옆에 분비구가 뚜렷하지 않다. 4
3. Z1과 Z2는 후체부의 앞쪽 끝에서 동일하게 떨어져 있다.
 - *Mesozzercon plumatus* (고구려구멍응애)
 - Z2가 Z1보다 후체부의 앞쪽 끝에서 2배 더 떨어져 있다. *Mesozzercon coreanus* (숨털구멍응애)
4. 후체부의 강모 Z4와 S4가 원위치에 있다. *Koreozzercon bacatus* (진주구멍응애)
 - 후체부의 강모 Z4와 S4가 이동하였으며 생식판과 복향판 사이에 경화판(sclerites)이 없다. 5
5. 후체부의 모든 강모가 많은 거치를 갖는다. *kaikiozercon peregrinus* (정계구멍응애)
 - 후체부의 I5, Z4가 단순강모이다. *kaikiozercon mamillosus* (가슴구멍응애)
6. 주기관판 위의 강모 P1이 P2보다 짧고 후체부의 배중열모에 강모가 4개(I2, I4가 없다)이다.
 - *Eschnozzercon orientalis* (가시구멍응애)
 - 주기관판 위의 강모 P2는 P1보다 2배 이상 길고 후체부의 모든 강모가 위치한다. 7
7. 후체부의 아측열모가 7쌍이며 부생식판에 3-4개의 구멍이 있다.
 - *Zercon szeptyckii* (민구멍응애)
 - 후체부의 아측열모가 8쌍이며 부생식판이 흐릿하거나 단순한 분비구만 있다. 주기관판의 확장된 부위가 아측열모 R4에 이른다. *Eurozercon pacificus* (대양구멍응애)

인 용 문 헌

- Aoki, I., 1966. Nachtragsarten der Familie Zerconidae aus Japan. *Bu-ll. Nat. Sci. Mus., Tokyo*, **9**(2): 61-68.
- Baker, E. W., 1975. Mites injurious to economic plants. Univ. California Press, London, 614pp.
- Blaszak, C., 1974. Zerconidae (Acarina, Mesostigmata) Polski, Monografie Fauny Polski, Cracov, **3**: 315pp.
- Blaszak, C., 1975. A revision of the family Zerconidae (Acari, Mesostigmata) (Systematic studies on Family Zerconidae I). *Acarologia*, t. XVII, Fasc., **4**: 553-569.
- Blaszak, C., 1976a. *Xenozzercon glaber* gen. nov., sp. nov. (Acari, Zerconidae) from North Korea. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **24**: 33-36.
- Blaszak, C., 1976b. Contribution to the Knowledge of Zerconidae fauna from North Korea (Acari, Mesostigmata). *Folia Entomol. Hung.*, Budapest, **28**(2): 263-268.
- Blaszak, C., 1976c. Systematic studies on Family Zerconidae II. North Korea Zerconidae (Acari, Mesostigmata). *Acta Zool. Cracov*, **21**(16): 527-552.

- Blaszak, C., 1977a. Two new species of mites of the Family Zerconidae (Acari, Mesostigmata) from Hindu Kush (Pakistan) Bull. Acad. Pol. Sci. Warszawa, **25**(6): 377-384.
- Blaszak, C., 1977b. *Echinozercon nipponicus* sp. n. (Acari, Zerconidae) a new species of mites from Japan. Bull. Acad. Pol. Sci., **25**: 663-666.
- Blaszak, C., 1978a. Systematic studies on Family Zerconidae III. Mongolian Zerconidae (Acari, Mesostigmata). Acta Zool. Acad. Sci. Hung., Budapest, **24**(3-4): 301-320.
- Blaszak, C., 1978b. *Indozercon janinae* gen. nov., sp. nov. (Acari, Zerconidae) from India. Bull. Acad. Pol. Sci. Warszawa, **26**(7): 483-487.
- Blaszak, C., 1979. Systematic Studies on the Family Zerconidae. IV. Asian Zerconidae (Acari, Mesostigmata). Acta Zool. Cracov, **24**(1): 3-112.
- Blaszak, C., 1980. Two new genera of mites (Acari, Gamasidae: Zerconidae) from the United State of America. Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, Ser. Sci. Biol., **28**: 636-645.
- Blaszak, C., 1981. Three new genera of zerconid mites (Acari, Gamasida: Zerconidae) from the United State of America. Can. J. Zool., **59**: 2038-2047.
- Blaszak, C., 1982. New species of *Echinozercon* Blaszak and *Skeironozercon* Halašková (Acari, Mesostigmata: Zerconidae) from the United State of America. Bull. Acad. Pol. Sci. Cl. II, Ser. Sci. Biol., **30**: 61-68.
- Blaszak, C., 1984. Three new genera of zerconid mites (Acari, Gamasida: Zerconidae) from the United State of America with a key to the American genera. Polskie Pismo Entomol., **53**: 587-601.
- Downs, W. G., 1943. Polyvinyl alcohol: A medium for mounting and clearing biological specimens, Science, **97**: 25-28.
- Ehara, S., 1980. Illustrations of the mites and tick of Japan. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai. Tokyo, 562pp.
- Evans, G. O., 1992. Principle of acarology. C.A.B. International Wallingford, 563pp.
- Halašková, V., 1963. *Mixozzercon* n. g. a new genus of the Family Zerconidae (Acari). Acta Univ. Carolinae Biol., **2**: 203-208.
- Halašková, V., 1969. Zerconidae of Czechoslovakia (Acari: Mesostigmata). Acta Univ. Carol. Biol., 3-4: 175-352.
- Halašková, V., 1979. Taxonomic studies on Zerconidae (Acari: Mesostigmata) from the Korean People's Democratic Republic. Acta. Sci. Nat. Brno., 13, Fasc., 3. 41pp.
- Lee, G. H., 1997. Effect of changes in the density of *Tetranychus kanzawai* on predaceous efficiency and oviposition of *Amblyseius womersleyi*. Korean J. Tea Soc., **3**(2): 117-124.
- Lindquist, E. E. and M. L. Moriza, 1998. Observation on homologies of idiosoma setae in Zerconidae (Acari : Mesostigmata) with modified notation for some posterior body setae. Acarologia, **39**(3): 203-226.
- Paik, W. H., 1983. Study on predaceous mites of Korea. Rural Development Administration, Seoul, 53pp.
- Sellnick, M., 1943. *Zercon* C. L. Koch. Acari. Blätter J. Mibenkunde, **5**: 30-41.
- Trägårdh, I., 1931. Terrestrial Acarina. Zool. Farnes, **49**: 1-69.
- Trägårdh, I., 1946. Outlines of a new classification of the Mesostigmata based on comparative morphological data. Acta. Univ. Lund. N. F. Avd. 2, **42**: 1-37.

RECEIVED: 24 August 2001

ACCEPTED: 15 September 2001

A Taxonomic Study of the Family Zerconidae (Acari, Mesostigmata) in the Korean Peninsula

Jae-Won Lim and Won-Koo Lee

(Faculty of Biological Sciences, College of Natural Sciences, Chonbuk National University)

ABSTRACT

This study includes the taxonomy, description, and a key to species of mites in the Family Zerconidae (Acari, Mesostigmata) from the Korean Peninsula. Materials examined and information gathered were based on 1,020 specimens which had been collected nationwide from April, 1994 to May, 2000. As a result of this study, the following 8 species were identified : *Echinozercon orientalis* Blaszak, 1975, *Eurozercon pacificus* Halaskova, 1979, *Kaikiozercon mamillosus* Halaskova, 1979, *Kaikiozercon peregrinus* Halaskova, 1979, *Koreozercon bacatus* Halaskova, 1979, *Mesozercon coeranus* Blaszak, 1975, *Mesozercon plumatus* (Aoki, 1966), *Zercon szeptyckii* Blaszak, 1976. Predominant species was *Zercon szeptyckii* which had been collected more than 600 specimens at 25 localities in the Korean Peninsula.

Seven species except *Mesozercon plumatus* (Aoki, 1966) had been recorded from North Korea but newly recorded from the southern part of Korean Peninsula.