

한국산 구멍응애과(중기문목)의 분류와 사육

이 원 구 · 임 재 원 · 이 인 용
(전북대학교 자연과학대학 생물과학부)

A Taxonomic Study on the Family Zerconidae (Acari : Mesostigmata) in the Korea

Lee, Won-Koo, Jae-Won Lim and In-Yong Lee

(Department of Biology, College of Natural Sciences, Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea)

ABSTRACT

This study was based on 8 species as follows. Specimens had been collected from 8 localities in Korea from April to September, 2002:

Echinozercon orientalis Blaszak, 1975

Eurozercon pacificus Halaskova, 1979

Kaikiozercon mamillosus Halaskova, 1979

Kaikiozercon peregrinus Halaskova, 1979

Koreozercon bacatus Halaskova, 1979

Mesozercon coreanus Blaszak, 1975

Mesozercon plumatus (Aoki, 1966)

Zercon szeptyckii Blaszak, 1976

The size of idiosoma and the length of setae on proscrotum and postscrotum were compared with the data of North Korean specimens. Two species (*E. orientalis*, *Z. szeptyckii*) are similar, three species (*E. orientalis*, *K. bacatus*, *M. coreanus*) are small but not much different and the rest three species (*K. mamillosus*, *K. peregrinus*, *M. plumatus*) are small and much different in measurements of setae from those of the North Korean specimens.

Key words : Acari, Mesostigmata, Zerconidae, Taxonomy, Measurements

서 론

구멍응애과(Zerconidae)의 응애는 토양 서식성으로 초지나 삼림의 낙엽층에서 주로 발견되며 포식성이다.

구멍응애과의 mites는 세계적으로 36屬 4亞屬 160여 종이 알려져 있고(Petrova 1977a, Lindquist와 Moraza, 1998), 한국과 일본, 중국, 네팔, 터키, 인도 그리고 러시아의 극동지역을 포함한 아시아에서는 14屬 72種이 보고되어 있다(Blaszak 1975, 1976a, b, c, 1977a, b, 1978a, b, 1979, Halaskova 1979, Petrova 1977, Petrova와 Taskaeva 1968, Ehara 1980). 이 중 우리나라와 인접한 일본에는 4屬 6種(Blaszak 1977b, 1979, Ehara 1980)이, 중국에는 1種이 보고되어 있다(Petrova와 Taskaeva 1968). 러시아에는 4屬 92種이 알려져 있으나(Petrova 1977, Blaszak 1979) 우리나라와 인접한 아시아지역에서는 4屬 9種이 알려져 있다(Blaszak 1979). 우리나라는 북한을 포함하여 10屬 21種이

보고되었다(Blaszak 1976a, b, c, 1979, Halaskova 1979, Paik 1983, 임과 이 2001).

구멍응애과 mites의 형태학적 특징을 보면 각체부(podosoma)와 후체부(opisthosoma)의 배판(dorsal shield)은 거의 같은 크기이며 전배판(proscutum)과 후배판(postscutum)으로 불린다. 전배판에는 종에 따라 18-20쌍, 후배판에는 19-26쌍의 강모가 있다. 전배판의 강모는 배중연모(i1-i6), 중측연모(z1-z2), 측연모(s1-s6)와 아측연모(r1-r6)를 가지며, 후배판에는 배중모(I1-I6), 중측연모(Z1-Z5), 측연모(S1-S4)와 아측연모(R1-R8)가 있다. 이들 강모의 길이, 형태, 위치는 속과 종, 발생 단계에 따라 일정하여 분류학적으로 매우 중요한 형질이다.

후체부의 뒤쪽에 1-2쌍의 배공(dorsal cavities: 근 부착 부위)이 있다. 몸의 양옆은 톱니 모양이며 흉판(sternal shield)에는 3쌍의 강모가 위치하고, 암컷의 생식판(genital shield)에는 1쌍의 강모가 위치한다. 주기관은 잘 발달하여

4번 다리의 기절 (coxa IV)에 이르며, 주기관은 제2약층 시기에는 매우 길게 나타나지만 성체가 되면서 크기가 감소하여 일부 종에서는 낫과 같은 형태로만 남게 된다. 협각 (chelicera)은 이빨이 거의 없이 작고 먹이의 포획과 붙잡고 있는 기능을 갖는다 (Evans 1992, Halaskova, 1969).

구멍응애科的 연구에 있어서 주의해야 할 사항은 보관과 고정 시기에 강모의 손상과 배면 (dorsal surface)의 함몰 등에 따른 측정의 어려움이다. 복면에 위치하는 단순모나 배면에 위치하는 단순모의 경우에는 유실이 거의 없으나 거치를 많이 갖는 배면부의 강모들, 특히 그 끝이 가는 실이 길게 있는 형태의 강모들은 유실되는 경우가 많으며 고정시 배면부의 함몰에 의한 강모의 소실과 변형으로 어려움을 겪게 된다. 따라서 이 연구에서는 채집된 표본보다는 인위적인 사육을 통하여 그 수를 증가시켜서 측정하였다. 배판 강모의 측정치는 분류에 매우 중요하며 지역적인 변이를 보여주어서 정확한 분류를 위해서는 매우 중요한 특징이 된다. 본 연구에서는 사육된 재료를 대상으로 얻은 측정치를 제시하였으며 그 결과를 북한에서 보고된 種의

측정치와 비교하였다.

재료 및 방법

채집지역 및 채집

본 연구에 사용된 구멍응애科는 토양에 서식하는 종류이다. 구멍응애가 발견된 토양 시료의 채취 2002년 4월부터 2002년 9월까지 전국 8개 지역 (경기도 의정부시 도봉산, 경기도 안양시, 강원도 평창군 용평면 청계산, 강원도 설악산, 전라북도 순창군 회문산, 전라북도 진안군 백운면, 전라북도 진안군 성수면, 전라북도 완주군 모악산)에서 실시하였다. 토양에 서식하는 진드기의 분리를 위해서 먼저 채취한 토양 시료를 비닐 봉지에 넣은 뒤 실험실로 운반, 24시간 동안 Berlese장치를 통과 시켰다. 이때 장치에 30w 전구를 켜 놓은 상태에서 분리작업이 이루어졌으며, 장치의 아래쪽에는 lactic acid를 담은 specimen cup을 놓아두었다 (Halaskova 1969). 본 작업은 채취해 온 즉시 이루어졌

Table 1. Measurement of *Echinozercon orientalis* Blaszak, 1975

(unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 10)			
Total length of idiosoma	424-480				414 (410-418)*			
Width of idiosoma	318 (Max. 356)				340.3 (337-342)*			
Distance of insertion of I6-I'6	80				64 (63-64.5)*			
Length of podosomal setae	i1 27		s1 31	r1 38	i1 30		s1 32 (31-34)*	r1 39 (38-40)*
	i2 23	z1 23	s2 31	r2 38	i2 25 (24-26)*	z1 20 (20-20.5)*	s2 32 (30-34)*	r2 40
	i3 31	z2 31	s3 31	r3 38	i3 32 (32-33)*	z2 26	s3 33 (32-34)*	r3 42 (40-43)*
	i4 27		s4 31	r4 34	i4 28 (27-28)*		s4 33 (31.5-34)*	r4 40
	i5 27		s5 31	r5 34	i5 25 (25-26)*		s5 39 (38-40)*	r5 40
	i6 23		s6 34	r6 34	i6 21 (20-23)*		s6 39 (38-40)*	r6 40
			s7 34				s7 39 (39-40)*	
Length of opisthosomal setae	I1 27	Z1 31	S1 31	R1 31	I1 34 (32-38)*	Z1 42	S1 38 (36.5-39)*	R1 37
		Z2 31	S2 31	R2 31		Z2 42	S2 38 (37-38)*	R2 36.5 (36-37)*
	I3 27	Z3 31	S3 34	R3 31	I3 33 (34-36)*	Z3 42 (41-42)*	S3 39 (38-40)*	R3 37
		Z4 34	S4 34	R4 31		Z4 44	S4 39 (38-40)*	R4 37
	I5 27	Z5 34		R5 31	I5 34	Z5 46 (45-46.5)*		R5 36.5 (36-37)*
	I6 38			R6 31	I6 46 (46-49)*			R6 37
				R7 31				R7 37
				R8 31				R8 37
				R9 31				R9 37

* : Minimum-Maximum

으며, 채집량을 충분히 해서 일부는 사육에 사용하고 일부는 서늘하고 통풍이 잘 되는 곳에 보관하였다가 보충용으로 사용하였다. 보충용 시료는 4°C에 보관하였다.

사육 및 측정

수집한 부식토를 비닐 봉지에 넣어 실험실에 운반한 다음 500 gr을 측정하여 플라스틱 용기에 넣은 다음 25°C의 항온기에 넣고 80%의 습도를 유지하면서 1개월 동안 응애를 길렀다. 5일 간격으로 본래의 부식토를 100 gr씩 추가하여 넣어주었다.

1개월 후에 Berlese 장치로 토양동물들을 분리한 다음 해부현미경 하에서 응애를 선별하여 80% lactic acid에 고정 후 Downs (1943)의 polyvinyl alcohol (PVA) 포매액으로 영구 슬라이드 표본을 만들었다.

관찰과 형태 측정은 광학현미경 (Olympus CH-2)을 사용하여 100×, 400×, 1,000×의 배율로 관찰하였으며, 측정은 접안렌즈에 부착된 micro meter로 하였고(모든 측정 단위는 micron), 사진을 촬영하였다.

결 과

Genus *Echinozercon* Blaszak, 1975 가시구멍응애屬

1. *Echinozercon orientalis* Blaszak, 1975 가시구멍응애

Echinozercon orientalis Blaszak, 1975: 559-560, figs. 7-9; 1976c: 528, figs. 1-2; Halaskova, 1979: 19-21, fig. 7; 임과 이, 2001: 192-193, fig. 1.

이 종은 Blaszak (1975)가 함경북도 경성군 운포면 관모봉에서 처음으로 보고하였으며 임과 이(2001)가 강원도 한계령과 전북 진안군에서 채집하였다. 본 연구에서는 전북 진안군 백운면의 부식토를 실험실에서 사육하여 얻은 암컷 10개체를 측정하여 Halaskova (1979)의 측정치와 비교하였다 (Table 1).

동체부 (idiosoma)의 길이는 북한의 것과 같으며 폭도 거의 같았다. 잔배판 강모는 r3-r6이 북한의 표본보다 약간 길었다. 후배판의 강모는 전반적으로 북한의 것보다 약간

Table 2. Measurement of *Eurozercon pacificus* Halaskova, 1979

(unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 20)			
Total length of idiosoma	267-280				283 (270-288)*			
Width of idiosoma	211 (Max. 215)				205 (203-210)*			
Distance of insertion of I6-I'6	44				44			
Length of podosomal setae	i1 11		s1 15	r1 19	i1 11 (10-11)*		s1 12 (12-14)*	r1 19 (19-20)*
	i2 19	z1 19	s2 23	r2 19	i2 20 (20-21)*	z1 18 (18-19)*	s2 15 (15-16)*	r2 20 (19-20)*
	i3 19	z2 23	s3 23	r3 19	i3 20 (20-21)*	z2 20 (19-22)*	s3 24 (23-25.5)*	r3 20 (19-20)*
	i4 19		s4 23	r4 19	i4 24 (22-25)*		s4 24 (23-25)*	r4 19 (18.5-20)*
	i5 19		s5 19	r5 19	i5 16 (15-19)*		s5 22 (20-23)*	r5 19 (19-20)*
	i6 19		s6 15	r6 19	i6 20 (20-21)*		s6 17 (15.5-18)*	r6 19 (18.5-20)*
Length of opisthosomal setae	I1 23	Z1 23	S1 15	R1 19	I1 16 (16-18)*	Z1 21 (2.05-22)*	S1 11 (11-13)*	R1 20 (19-20.5)*
	I2 23	Z2 23	S2 15	R2 19	I2 16 (16-17)*	Z2 21 (21-22)*	S2 14 (13-16)*	R2 20 (20-21)*
	I3 27	Z3 23	S3 15	R3 19	I3 22 (20-23)*	Z3 20 (19-22)*	S3 17 (14-18)*	R3 20 (20-20.5)*
	I4 27	Z4 27	S4 9	R4 23	I4 26 (25.5-28)*	Z4 24 (23-27)*	S4 10 (8.5-11)*	R4 23 (22-24)*
	I5 27	Z5 27		R5 19	I5 22 (21-23.5)*	Z5 26 (25-28)*		R5 23 (21-23)*
	I6 31			R6 19	I6 32 (30-33)*			R6 21 (20-21)*
				R7 19				R7 21 (21-21.5)*
				R8 19				R8 21 (20-21.5)*

* : Minimum-Maximum

길다. 그러나 종의 변이라고는 볼 수 없다.

후체부 배면모중 I2, I4가 없고 I3은 비대칭으로 위치하였다(Fig. 1A).

Genus Eurozercon Halaskova, 1979 툽날구멍응애屬

2. Eurozercon pacificus Halaskova, 1979 대양구멍응애

Eurozercon pacificus Halaskova, 1979: 37-38, fig. 15; 임과 이(2001)193-194, fig. 2.

이 종은 Halaskova (1979)가 개성시 박연산 대홍산성에서 처음으로 보고하였으며 이와 이(2001)가 경기도에서 채집하였다. 이 연구에서는 경기도 의정부시 도봉산에서 수집한 토양 재료로부터 사육한 암컷 20 개체를 측정하여 Halaskova (1979)의 자료와 비교하였다(Table 2)

동체부의 크기는 북한의 것과 같고 전배판과 후배판 강모의 길이도 같았다. 개성과 도봉산이 서로 가까운 지역이기 때문에 변이를 기대하기는 어렵다고 여겨진다.

후체부 강모 중에서 배중연모 I5, 중측연모 Z4는 거치가 없고 단순 강모이다(Fig. 1B).

Genus Kaikiozercon Halaskova, 1979 가슴구멍응애屬

3. Kaikiozercon mamillosus Halaskova, 1979

가슴구멍응애

Kaikiozercon mamillosus Halaskova, 1979: 14-16, fig. 5; 임과 이, 2001: 194-195, fig. 3.

이 종은 Halaskova (1979)가 금강산 삼일포에서 처음으로 보고하였으며 임과 이(2001)가 설악산에서 채집하였다. 설악산에서 수집한 토양으로부터 사육한 10개체의 암컷의 측정치를 Halaskova (1979)의 자료와 비교하였다(Table 3).

동체부의 크기는 북한의 것보다 뚜렷이 작았다. 전배판모 r4-r6도 짧으며 후배판모의 길이도 전반적으로 현저히 짧았다. 이것은 종 내의 변이로 여겨진다.

배중열모 I5와 중측열모 Z4는 거치가 없고 짧으며 단순하였다(Fig. 1C).

4. Kaikiozercon peregrinus Halakova, 1979 청계구멍응애

Kaikiozercon peregrinus Halakova, 1979: 12-14, fig. 4; 임과 이, 2001: 195-196, fig. 4.

Table 3. Measurement of *Kaikiozercon mamillosus* Halaskova, 1979 (unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 10)			
Total length of idiosoma	292-307				282 (272-281)*			
Width of idiosoma	230				204 (209-198)*			
Distance of insertion of I6-I'6	42				43			
Length of podosomal setae	i1 15	s1 9	r1 23		i1 12 (11.5-13)*	s1 10 (9-10.5)*	r1 20	
	i2 23	z1 15	s2 11	r2 23	i2 21 (19.5-22)*	z1 8 (7-8)	s2 12 (11-12.5)*	r2 20
	i3 25	z2 19	s3 23	r3 23	i3 22 (21-23)*	z2 14 (13-14)*	s3 24 (21-25)*	r3 21 (20.5-21)*
	i4 19		s4 19	r4 27	i4 16 (15-16)*		s4 13 (12-13.5)*	r4 19 (17-21)*
	i5 15		s5 15	r5 27	i5 12 (10.5-13)*		s5 12 (12.13)*	r5 19 (15-20)*
	i6 11		s6 11	r6 27	i6 11 (10.5-12)*		s6 12 (11-13.5)*	r6 19 (18-22)*
Length of opisthosomal setae	I1 27	Z1 19	S1 11	R1 23	I1 10 (10-11)*	Z1 10 (9-10)*	S1 7 (7-8)*	R1 17 (15-18)*
	I2 27	Z2 19	S2 11	R2 23	I2 12 (12-13.5)*	Z2 10 (10-11)*	S2 7 (7-8)*	R2 17 (16-18)*
	I3 27	Z3 11	S3 11	R3 23	I3 15 (13-17)*	Z3 11 (10-12)*	S3 8 (7-8)*	R3 17 (14.5-18)*
	I4 27	Z4 27	S4 11	R4 23	I4 17 (13-17)*	Z4 9 (9-11)*	S4 8 (8-8.5)*	R4 17 (15-18.5)*
	I5 27	Z5 27		R5 23	I5 12 (9-15)*	Z5 14 (13-16)*		R5 17 (16-17)*
	I6 31			R6 23	I6 20 (19-22)*			R6 17 (16-17)*
				R7 23				R7 17 (16.5-17)*
				R8 23				R8 17 (17-18)*

* : Minimum-Maximum

Taxonomy of Zerconidae

Table 4. Measurement of *Kaikiozercon peregrinus* Halaskova, 1979 (unit : μm)

Characters	Halaskova(1979)				Present study (n= 10)			
Total length of idiosoma	292-307				269 (226-290)*			
Width of idiosoma	230				195 (160-208)*			
Distance of insertion of I6-I'6	42				33			
Length of podosomal setae	i1 15	s1 9	r1 23		i1 10 (9-10)*	s1 10 (9-10)*	r1 14	
	i2 23	z1 15	s2 11	r2 23	i2 20 (19-21)*	z1 11 (10-12.5)*	s2 11 (10-11)*	r2 14 (13-14)*
	i3 25	z2 19	s3 23	r3 23	i3 20 (18.5-21)*	z2 13 (12-14.5)*	s3 21 (21-22)*	r3 16 (15-16)*
	i4 19		s4 19	r4 27	i4 14 (12-15)*		s4 15 (14-17)*	r4 16 (16-17)*
	i5 15		s5 15	r5 27	i5 13 (11.5-14)*		s5 12 (12-14)*	r5 16 (15-17)*
	i6 11		s6 11	r6 27	i6 8 (7.5-8)*		s6 12 (10-13)*	r6 16 (16-17)*
Length of opisthosomal setae	I1 27	Z1 19	S1 11	R1 23	I1 17 (16-18)*	Z1 14 (14-15)*	S1 12 (11-12)*	R1 15 (13-15)*
	I2 27	Z2 19	S2 11	R2 23	I2 17 (15-18)*	Z2 16 (16-17)*	S2 12	R2 15
	I3 27	Z3 11	S3 11	R3 23	I3 19 (19-20)*	Z3 13 (12-13)*	S3 12 (12-13)*	R3 15 (14-15)*
	I4 27	Z4 27	S4 11	R4 23	I4 18 (17-20)*	Z4 16 (16-17)*	S4 12	R4 15
	I5 27	Z5 27		R5 23	I5 17 (17-18)*	Z5 17 (17-18)*		R5 15
	I6 31			R6 23	I6 18 (18-19)*			R6 15
			R7 23				R7 15	
			R8 23				R8 15	
							R15 15 (15-17)*	

* : Minimum-Maximum

Table 5. Measurement of *Koreozzercon bacatus* Halaskova, 1979 (unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 5)			
Total length of idiosoma	292-303				287			
Width of idiosoma	223(Max. 230)				188.6			
Distance of insertion of I6-I'6	34				48			
Length of podosomal setae	i1 8		s1 19	r1 19	i1 8		s1 16	r1 14
	i2 27	z1 19	s2 19	r2 23	i2 24	z1 14	s2 16	r2 18
	i3 15	z2 23	s3 23	r3 23	i3 12	z2-	s3 26	r3 20
	i4 15		s4 23	r4 23	i4 12		s4 14	r4 24
	i5 8		s5 23	r5 23	i5 10		s5 18	r5 24
	i6 19		s6 23	r6 27	i6 15		s6 20	r6 24
Length of opisthosomal setae	I1 19	Z1 19	S1 11	R1 23	I1-	Z1-	S1-	R1 22
	I2 23	Z2 19	S2 11	R2 23	I2-	Z2-	S2-	R2 22
	I3 23	Z3 11	S3 11	R3 23	I3-	Z3-	S3-	R3 22
	I4 23	Z4 11	S4 11	R4 23	I4-	Z4-	S4-	R4 22
	I5 23	Z5 23		R5 23	I5 22	Z5 21		R5 22
	I6 31			R6 23	I6 30			R6 22
			R7 23				R7 22	
			R8 23				R8 22	

* : Minimum-Maximum

이 종은 Halakova (1979)가 금강산 구룡천에서 보고한 것으로 임과 이(2001)이 강원도와 경기도 안양에서 채집한 바 있다. 이 연구에서는 경기도 안양시 청계산의 토양으로부터 사육한 암컷 10개체를 측정하여 Halaskova (1979)의 자료와 비교하였다(Table 4).

북한에서 보고된 *K. peregrinus*와는 동체부의 크기나 강모가 본 연구에서 조사된 개체들이 작게 나타났다. 전배판의 z1-z2, r1-r6는 북한의 것보다 현저히 짧고 후배판의 강모도 S1-S4를 제외하고는 현저히 짧아서 종 내의 변이로 보여진다.

배중열모 I5와 중측열모 Z4는 길고 거치가 있다(Fig. 1D).

Genus *Koreozercon* Halaskova, 1979 진주구멍응애屬

5. *Koreozercon bacatus* Halaskova, 1979 진주구멍응애

Koreozercon bacatus Halaskova, 1979: 10-11, fig. 3; 임과 이, 2001: 196-197, fig. 5.

이 종은 Halakova (1979)가 금강산 삼일포에서 보고한 것으로 임과 이(2001)가 강원도에서 채집한 바 있다. 이

연구에서는 강원도 평창군 천태산의 토양으로부터 사육한 암컷 5개체를 측정하여 Halaskova의 자료와 비교하였다 (Table 5).

북한에서 보고된 *K. bacatus*와는 동체부의 크기가 작다. 그러나 전배판과 후배판 강모의 길이는 북한의 것과 같았다(Table 5). 1개체만을 측정할 수 있었기 때문에 정확하지는 않지만 큰 변이가 없을 것으로 추정된다.

배중열모, 중측열모, 측열모 등이 이동하지 않고 후체부의 뒤 중앙을 행해 배열되어 있다(Fig. 1E).

Genus *Mesozercon* Blaszak, 1975 솜털구멍응애屬

6. *Mesozercon coreanus* Blaszak, 1975 고구려구멍응애

Mesozercon coreanus Blaszak, 1975: 555-558, figs. 3-6; 1976b: 263-267, fig. 1; 1976c: 550-551, figs. 3, 4, 17; Halaskova, 1979: 6-7, fig. 1; 임과 이, 2001: 197-198, fig. 6.

이 종은 Blaszak (1975)가 금강산 만물사에서 보고한 것으로 임과 이(2001)이 강원도, 충남, 전북에서 채집한 바 있다. 이 연구에서는 전북 완주군 모악산의 토양으로부터 사육한 암컷 20개체를 측정하여 Halaskova (1979)의 자료와

Table 6. Measurement of *Mesozercon coeranus* Blaszak, 1975

(unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 20)			
Total length of idiosoma	322-338				319.8 (317-321)*			
Width of idiosoma	238 (Max. 253)				237.8 (235-241)*			
Distance of insertion of I6-I'6	44				44			
Length of podosomal setae	i1 19		s1 31	r1 27	i1 19 (18.5-20)*		s1 24 (23-25)*	r1 24 (23-24)*
	i2 27	z1 27	s2 31	r2 27	i2 30 (29-31)*	z1 20 (20-21)*	s2 26 (24-27)*	r2 25 (24-26)*
	i3 19	z2 15	s3 27	r3 27	i3 21 (18-22)*	z2 13 (13-14)*	s3 25 (22-26)*	r3 25 (24-26)*
	i4 23		s4 27	r4 27	i4 19 (18-22)*		s4 22 (21-23)*	r4 25 (24-26)*
	i5 19		s5 27	r5 31	i5 17 (16-18)*		s5 23 (21-24)*	r5 30 (28-31)*
	i6 23		s6 15	r6 31	i6 21 (20-23)*		s6 13 (12-13)*	r6 30 (29-31)*
Length of opisthosomal setae	I1 27	Z1 8	S1 8	R1 31	I1 22 (20-23)*	Z1 8 (7-8)*	S1 8 (10-11)*	R1 30 (29-31)*
	I2 31	Z2 8	S2 11	R2 31	I2 28 (27-29)*	Z2 11 (9-11)*	S2 11 (9-10)*	R2 33 (31-34)*
	I3 31	Z3 8	S3 11	R3 31	I3 30 (28-31)*	Z3 11 (10-11)*	S3 11 (9-10)*	R3 33 (31-34)*
	I4 31	Z4 11	S4 11	R4 31	I4 30 (28-31)*	Z4 8 (8-9)*	S4 11 (10-11)*	R4 30 (30-31)*
	I5 31	Z5 27		R5 27	I5 30 (28-31)*	Z5 28 (27-28)*		R5 27 (26-27)*
	I6 38			R6 27	I6 34 (33-37)*			R6 27 (27-28)*
				R7 15				R7 15 (14-15)*

* : Minimum-Maximum

Taxonomy of Zerconidae

Table 7. Measurement of *Mesozercon plumatus* (Aoki, 1966)

(unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 20)			
Total length of idiosoma	322-338				280 (272-290)*			
Width of idiosoma	238 (Max. 253)				218.3 (203-242)*			
Distance of insertion of I6-I'6	44				36 (33-39)*			
Length of podosomal setae	i1 15		s1 11	r1 19	i1 17.3 (16-18)*		s1 14	r1 20.3 (20-21)*
	i2 19	z1 19	s2 11	r2 19	i2 22	z1 21 (20-22)*	s2 14	r2 20.3 (20-21)*
	i3 15	z2 15	s3 19	r3 19	i3 14.7 (13-16)*	z2 19 (18-20)*	s3 22.3 (21-24)*	r3 20.3 (20-21)*
	i4 15		s4 15	r4 15	i4 16		s4 18 (17-20)*	r4 20.3 (20-21)*
	i5 15		s5 15	r5 15	i5 14.3 (14-15)*		s5 17.3 (17-18)*	r5 20.3 (20-21)*
	i6 18		s6 15	r6 15	i6 18		s6 17.3 (16-20)*	r6 20.3 (20-21)*
Length of opisthosomal setae	I1 19	Z1 11	S1 8	R1 19	I1 22.3 (21-24)*	Z1 14.3 (13-16)*	S1 11 (10-12)	R1 24
	I2 19	Z2 11	S2 11	R2 19	I2 22.3 (21-24)*	Z2 15 (14-16)*	S2 14 (13-15)*	R2 24
	I3 19	Z3 11	S3 11	R3 15	I3 22.3 (21-24)*	Z3 14.7 (14-16)*	S3 11.3 (10-14)*	R3 24
	I4 19	Z4 11	S4 11	R4 15	I4 22.7 (22-24)*	Z4 16	S4 14	R4 24
	I5 19	Z5 11		R5 15	I5 25.7 (24-27)*	Z5 20 (16-24)*		R5 24
	I6 27			R6 15	I6 28.7 (28-30)*			R6 24
			R7 15				R7 24	

* : Minimum-Maximum

비교하였다 (Table 6).

북한에서 보고된 *M. coreanus*보다 동체부의 크기가 작다. 그러나 전배판과 후배판 강모의 길이는 유사하게 나타났다. 따라서 북한 표본과의 변이는 인정되지 않는다.

중측열모 Z2는 Z1보다 각체부와 후체부의 경계선에서 2배정도 떨어져 있다 (Fig. 1F).

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

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

Mesozercon plumatus : Blaszk, 1976c: 548-551, figs. 15-17; Halaskova 1979: 7-9, fig. 2; 임과 이, 2001: 199-200, fig. 7.

이 종은 Halaskova (1979)가 개성시 대홍산성에서 보고한 것으로 임과 이 (2001)이 강원도, 경기도, 경북, 경남, 충북, 충남, 전북, 전남, 제주도에서 채집한 바 있다. 이 연구에서는 전북 순창군 회문산의 토양으로부터 사육한 암컷 20개체를 측정하여 Halaskova의 자료와 비교하였다.

북한에서 보고된 *M. plumatus*와는 동체부의 크기는 본 연구에서 조사된 개체들이 작게 나타났으며 전배판의 강

모는 아측열모 r4-r6이 북한의 것보다 길며 후체부의 강모는 전반적으로 현저히 길었다. 따라서 북한의 표본과는 도내 변이가 인정된다 (Table 7).

중측열모 Z1과 Z2는 각체부와 후체부의 경계선에서 동일한 거리를 유지하고 나 있다 (Fig. 1G).

Genus *Zercon* Koch, 1836 구멍응애屬

8. *Zercon szeptyckii* Blaszk, 1976 민구멍응애

Zercon szeptyckii Blaszk, 1976c: 541-545, figs. 12-131; Halaskova, 1979: 21-23; 임과 이, 2001: 200-201, fig. 8.

이 종은 Halaskova (1979)가 금강산 만물사에서 보고하였으며 임과 이 (2001)가 강원도, 경북, 충북, 충남, 전북, 전남, 울릉도에서 채집한 바 있다. 이 연구에서는 전북 진안군 성수산의 토양으로부터 사육한 암컷 20개체를 측정하여 Halaskova (1979)의 자료와 비교하였다 (Table 8).

동체부의 크기는 북한의 표본과 동일하다. 전배판의 강모 길이도 동일하며 후배판 강모 중에서 R1-R7이 북한의 것보다 약간 길고 나머지는 동일하였다. 따라서 종내의 변이로 보기는 어렵다.

Table 8. Measurement of *Zercon szeptyckii* Blaszk, 1976

(unit : μm)

Characters	Halaskova (1979)				Present study (n = 20)			
Total length of idiosoma	414-433				438.5 (419-443)*			
Width of idiosoma	337				328 (315-337)*			
Distance of insertion of I6-I'6	134				152			
Length of podosomal setae	i1 23	s1-	r1 11		i1 28 (25-30)*	s1-	r1 15 (14-16)*	
	i2 19	z1 19	s2 11	r2 19	i2 21 (20-23)*	z1 20.7 (20-21)*	s2 13 (11-14)*	r2 18.5 (17-19)*
	i3 19	z2 19	s3 23	r3 33	i3 22 (21-22)*	z2 11 (10-13)*	s3 26 (25-28)*	r3 42 (41-44)*
	i4 23		s4 23	r4 27	i4 25 (24-27)*		s4 25 (23-26)*	r4 32.5 (31-33)*
	i5 23		s5 23	r5 31	i5 24 (22-26)*		s5 21.5 (20-22)*	r5 33 (32-33)*
	i6 27		s6 25	r6 34	i6 28 (27-30)*		s6 28.5 (27-30)*	r6 39 (37-41)*
Length of opisthosomal setae	I1 15	Z1 15	S1 27	R1 27	I1 11 (10-11)*	Z1 12 (11-13)*	S1 38 (36-39)*	R1 34 (32-35)*
	I2 19	Z2 15	S2 34	R2 27	I2 12 (11-12)*	Z2 12 (11-12)*	S2 37 (35-38)*	R2 34 (32-35)*
	I3 19	Z3 38	S3 46	R3 27	I3 12 (11-13)*	Z3 46 (44-47)*	S3 44 (40-46)*	R3 34 (32-35)*
	I4 38	Z4 61	S4 61	R4 27	I4 50 (45-52)*	Z4 75 (73-76)*	S4 62 (59-64)*	R4 34 (32-35)*
	I5 73	Z5 34		R5 27	I5 80 (76-82)*	Z5 42 (40-45)*		R5 34 (32-35)*
	I6 84			R6 27	I6 85 (83-86)*			R6 34 (32-35)*
				R7 27				R7 34 (32-35)*

* : Minimum-Maximum

고찰

그동안 채집된 지역과 개체 수와 북한에 분포하는 구멍응애과를 보면 민구멍응애 (*Zercon szeptyckii*)가 한반도에서 가장 많이 채집되어 우점종으로 예상된다. 솜털구멍응애 (*Mesozercon plumatus*)는 일본에서 보고된 종 (Blaszkx 1979)으로 북한의 개성시 박연산 박연폭포와 우리나라 내륙에서도 발견되어 개체 수는 적으나 한반도 전역과 극동아시아 일대에 폭 넓게 분포하리라 예상된다. 가시구멍응애 (*Echinozercon orientalis*)는 한반도 북부인 함경북도 경성군 운포리에서 전북까지 분포한다. 고구려구멍응애 (*Mesozercon coreanus*)는 북한의 강원도 고성군 금강산 만물사에서와 남한의 강원도와 충청남도, 전라북도에서 채집되어 한반도 전역에 분포하리라 예상된다. 대양구멍응애 (*Eurozercon pacificus*), 청계구멍응애 (*Kaikiozercon peregrinus*), 가슴구멍응애 (*Kaikiozercon mamillosus*)와 진주구멍응애 (*Koreozercon bacatus*)는 북한 및 경기·강원지역인 중

부지방에서만 채집되어 본 연구에서 채집된 다른 종에 비해 온도나 환경에 민감한 것으로 예상된다.

본 연구에서 관찰된 구멍응애과 중 북한에서 보고된 6속 8종의 크기는 대양구멍응애 (*Eurozercon pacificus*)와 민구멍응애 (*Zercon szeptyckii*)의 경우만 북한산 표본과 크기가 유사하고 다른 6종은 북한산보다 작았다. 그러나 가시구멍응애, 진주구멍응애, 고구려구멍응애는 작지만 변이가 인정되지 않고, 가슴구멍응애, 청계구멍응애, 솜털구멍응애는 작고 북한의 것과는 변이가 인정된다.

변이를 나타내는 강모는 전배판의 아측연모 r3-r6, 후배판의 강모의 대부분이며 대부분 북한의 표본보다 길이가 짧으나 솜털구멍응애만은 북한의 것보다 길어서 특이하다.

이렇듯 구멍응애과의 응애는 분류학적으로 추후 많은 연구가 필요하다. 또한 구멍응애과의 생태학적, 행동학적 연구는 매우 미비하여 향후 고유 유전자 보전이나 농업과 산림에서의 생물학적 방제에 대한 기초자료를 얻기 위하여 분류학적 연구와 함께 생태학적, 행동학적 연구 등이 병행되어야 한다고 생각된다.

적 요

2002년 4월부터 9월까지 남한의 8개 지역으로부터 다음과 같은 8종의 구멍응애를 채집, 사육하여 측정하고 북한의 자료와 비교하였다.

가시구멍응애 *Echinozercon orientalis* Blaszak, 1975

대양구멍응애 *Eurozercon pacificus* Halaskova, 1979

가슴구멍응애 *Kaikiozercon mamillosus* Halaskova, 1979

청계구멍응애 *Kaikiozercon peregrinus* Halaskova, 1979

진주구멍응애 *Koreozercon bacatus* Halaskova, 1979

고구려구멍응애 *Mesozercon coreanus* Blaszak, 1975

솜털구멍응애 *Mesozercon plumatus* (Aoki, 1966)

민구멍응애 *Zercon szeptyckii* Blaszak, 1976

그 중 2종(대양구멍응애, 민구멍응애)은 북한의 것과 같고, 3종(가시구멍응애, 진주구멍응애, 고구려구멍응애)은 크기가 작으며 경미한 변이를 보이고 나머지 3종(가슴구멍응애, 청계구멍응애, 솜털구멍응애)은 크기가 작고 현저한 변이를 보였다. 변이가 가장 심한 강모는 전배판의 이측열 모 r3-r6과 후배판 강모의 대부분이다. 북한의 표본보다 강모의 길이가 짧으나 솜털구멍응애는 강모의 길이가 북한의 것보다 길었다. 그러나 종 내의 변이로 여겨진다.

사 사

본 연구는 전북대학교 2001연구기반조성 연구비(과제번호 102137001)의 지원으로 이루어졌습니다. 전북대학교에 감사드립니다.

인 용 문 헌

임재원, 이원구. 2001. 한반도 구멍응애과(진드기목: 중기문아목)의 분류학적 연구. 한국동물분류지 17(2): 191-205.
Aoki, I. 1966. Nachtragsarten der Familie Zerconidae aus Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus., Tokyo* 9(2): 61-68.
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. *Xenozercon 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.
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. 1969. Zerconidae of Czechoslovakia (Acari: Mesostigmata). *Acta Univ. Carol. Biol.* 3-4: 175-352.
Halašková, V. 1977. A revision of the genera of the Family Zerconidae (Acari, Gamasides) and descriptions of new taxa from several area of Neartic Region. *CSAV, Praha* 7: 74.
Halašková, V. 1979. Taxonomic studies on Zerconidae (Acari: Mesostigmata) from the Korean People's Democratic Republic. *Acta. Sci. Nat. Brno.* 13, Fasc., 3. 41pp.
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.
Petrova, A.D. 1977. Sem. Zerconidae Canestrini, 1891 (577-621). In *Opredelitel obita juščich v počve kleščej. Mesostigmata.* Izdat. Nauka. Leningrad, 717pp.
Petrova, A.D. and A.Z. Taskaeva. 1968. Gamasoid mites (Parasitiformes, Gamasoidea) from southern China. *Zool. Z. Moskova* 46(8): 1179-1191.

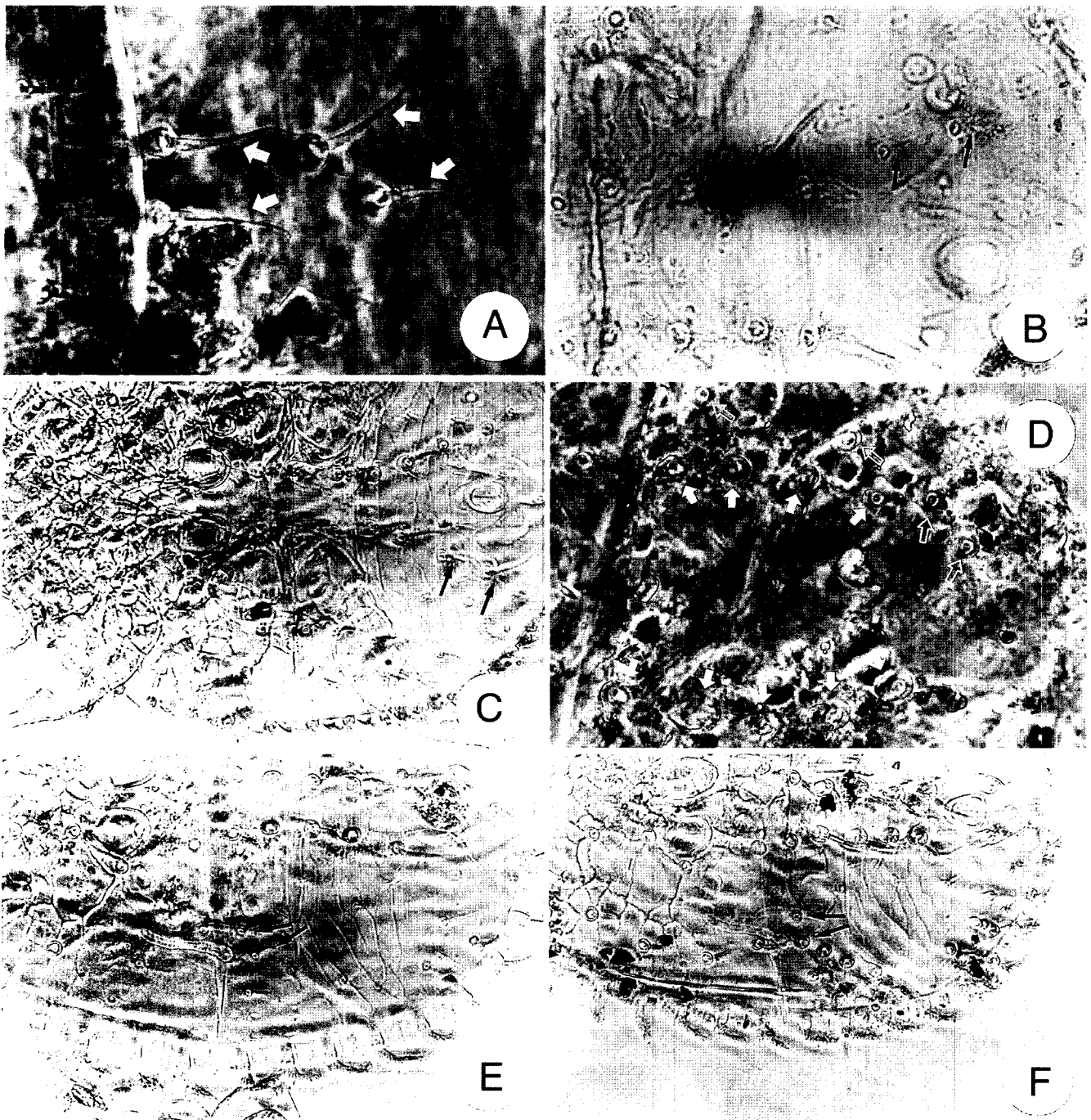


Fig. 1. A: *Echinozercus orientalis*; I1 (upper arrow), I3 (lower arrow), B: *Kaikiozercus mamillosus*; I5 (upper arrow), Z4 (lower arrow), C: *Kaikiozercus peregrinus*; I5 (upper arrow), Z4 (lower arrow), D: *Kaikiozwecon bacatus*: Setae on dorsal surface of ophistosome, E: *Mesozercon coreanus*: Z3 (upper arrow), Z1 (lower arrow), F: *Mwsozercon plumatus*: Z2 (upper arrow), Z1 (lower arrow).