

白頭山의 土壤진드기類 調査

김명해* · 강병찬

동국대학교 생명자원과학대학 응용생물학과*

공주대학교 산업과학대학 산림자원학과

Studies on Soil Mites by Altitude in Mt. Paektu

Kim, Myung-Hai* and Byung-Chan Kang

Department of Applied Biology, College of Life Resources Science,

Dongguk University, Seoul 100-715, Korea*

Department of Forest Resources, College of Industrial Science,

Kongju National University, Kongju 314-701, Korea

ABSTRACT

The results of a week-long exploration, which was conducted on the soil mite of Mt. Paektu area by our team of the Ecological Society of Korea from July 22nd till July 27th of 1997, are as follows.

All mite were picked and examined from the soil of 2,000 cm³ from eight respective zones. The total number collected was 384 individuals with 20 families, 33 genera, 38 species including 42 individuals of unknown species. They were classified and identified as 13 families 18 genera 22 species of Oribatei, 4 families 11 genera 12 species of Mesostigmata, 2 families 3 genera 3 species of Prostigmata. Among them 5 species of Laelaptidae, Ascidae and Uropodidae couldn't be classified and identified owing to the shortage of reference. In Alphine tundra zone 91 individuals were found, which outnumbered than that of the other surveyed areas. The mite that existed evenly in all around the surveyed areas was *Tectocepheus* sp. and 32 individuals of them were collected from the virgin forest zone. A comparatively small number of mite was found from Sungsaha and the intersection of three streets in Mt. Paektu and Songkangjin town, which accounts for soil picking from unsuitable places.

Key words : Oribatei, Metastigmata, Prostigmata, *Tectocepheus* sp.

서론

白頭山 생태계조사단의 일원으로 참가하여 토양진드기류 조사를 실시하였다. 국가간의 사정상 중국측 白頭山의 북쪽을 조사하였으며 감시가 엄격하였으므로 토양을 채취하는데 어려움이 있었다. 토양 채취는 고도별로 白頭山 삼거리의 가문비나무군락 (해발 1,800 m), 삼거리

리에서 동쪽으로 올라가면서 사스레나무군락 (해발 2,300 m), 고산툰드라지대 (해발 2,500 m), 삼거리에서 서쪽으로 原始林 (2,000 m), 장백폭포의 상류인 송사하역 (해발 2,400 m)에서, 그리고 해발 500~700 m인 송강진, 삼도의 발흥 및 만리장성의 관문 등 8개 조사지역에서 각각 2,000 cm³의 토양을 채취하여 vinyl袋에 넣어 가지고 왔다. 현재까지 白頭山의 생태계에 대한 학술조사 연구보고는 각국에서 많이 하였으나 (石 1934, Ell-

enberg 1956, 楊 1981, 大澤 1983, 金 1989, 李 1991) 토양진드기류에 대한 연구보고는 거의 없다. 따라서 본 연구는 白頭山에 대한 토양진드기류의 종류 및 고도별 분포를 조사하였다.

재료 및 방법

白頭山 및 天池의 概況

白頭山은 북위 42°, 동경 128°03'에 위치한 한반도에서 가장 높은 산으로 높이는 2,749.6 m, 길이는 남북으로 40 여 km, 동서로는 15 km에 이르며 (천지를 중심으로 반경) 고도 2,500 m 이상의 高峰만도 白頭山 天池를 중심으로 백두봉 (장군봉)을 포함해서 16개봉이 있는 장대한 산이다 (Fig. 1). 1982년 UNESCO산하 “人間 및 生物圈企劃執行部”에서 白頭山과 장백산일대 21만 ha에 달하는 넓은 지역을 “國際生物圈保護區域”으로 지정하였으며, 1987년에 白頭山이 對外開放地區로 설치함으로써 국내외의 관광객이 늘어나고 있는 추세이다. 행정적 위치는 延邊朝鮮族自治州에 속해 있는 길림성 안도현의 남부, 화룡현의 서남부와 휘강시의 동부에 위치하며 화산활동에 의하여 黑曜石流紋岩, 火山礫凝灰岩, 浮石 및 粗面岩등으로 이루어진 산악으로 山體部分의 총 면적은 8000 km²에 달한다 (鄭과 金 1992). 우리 민족의 발상지인 白頭山の 國籍은 고구려 (태종 11년)시대

에는 우리 영토로 인정되었으나 그 후 민족의 흥망성쇠와 더불어 많은 변화를 겪게 되었으며 현재의 國境은 1950년 중국의 6.25 참전에 대한 보상으로 1970년경 중국과 북한 간에 합의된 「朝鮮·中國國境河川協助委員會」의 회의를 통하여 이루어진 것으로 알려졌으며 16개 高峰 (Fig. 1) 중 白頭峰 (2,749.6 m)을 포함해서 7개봉은 북한에, 白雲峰 (2,691 m)을 포함해서 9개봉은 중국 측에 소속되어 있다.

白頭山の 天池는 (Fig. 2) 해발 2,155 m에 위치하고 수면의 넓이가 21.4 km²이며 동양 최대의 칼데라湖 (Caldera lake)이다 (鄭과 金 1992). 天池 水面의 60%는 북한에, 40%는 중국측 영토로 간주되어 있다. 또한 關門을 유출구로 한 해발 2,400 m의 승사하를 거쳐 68 m의 長白瀑布는 장관을 이루면서 낙하하여 송화강의 상류인 이도백하를 이룬다.

토양진드기류의 채집을 위한 고도별 토양채취는 (Fig. 3) 고도 약 2,500 m지점으로부터 저지대까지 8개지소에서 하였으며 각 高峰의 정상에는 식물이 거의 없었으므로 (宋 1992) 토양 채취를 하지 않았다.

조사시기 및 조사지역의 범위

1997년 7월 22일부터 7월 27일까지 6일간 중국측의

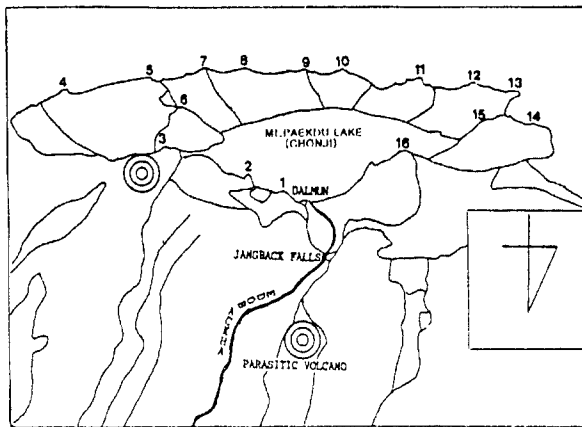


Fig. 1. The map showing sixteen high mountain around Chonji Lake.

1. Chyunhaibong 2. Chyulbyockbong, 3. Chyunmunbong,
4. Hwagaibong, 5. Paekdubong, 6. Jahabong, 7. Samki-
- bong, 8. Gojunbong, 9. Kwamyunbong, 10. Wahobong,
11. Chewunbong, 12. Ockjubong, 13. Backunbong, 14.
- Chibanbong, 15. Kumbyungbong, 16. Yongmunbong.

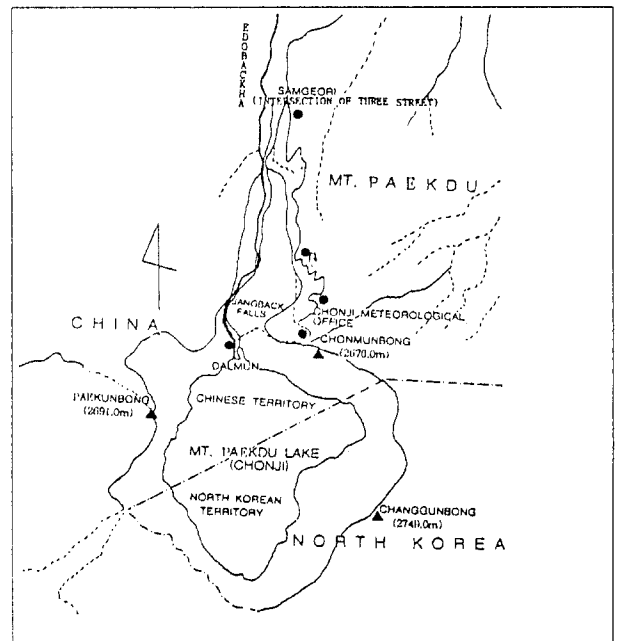


Fig. 2. Topographical map and soil sampling sites (•) around the Mt. Paektu lake(Chonji)

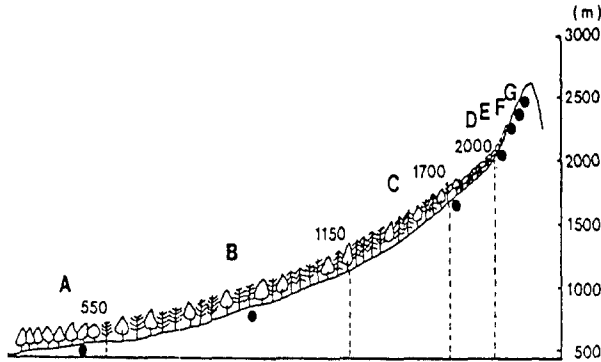


Fig. 3. Profil of vegetation and Soil sampling areas (•) by north slope of Mt. Paektu.

- A : 신갈나무숲대 (*Quercus mongolica* forest zone), 삼도 및 송강진
- B : 홍송활엽수림대 (*Pinus koraiensis*-*Betula platyphylla* forest zone), 만리장성부근
- C : 가문비-분비나무대 (*Picea jezoensis*-*Abies nephrolepis* forest zone), 白頭山 삼거리
- D : 지하삼림 (原始林) (Virgin forest)
- E : 사스레나무림대 (*Betula ermanii* forest zone), 천문봉 방향, 수목한계선부분
- F : 고산툰드라지대 (Alpine Tundra area), 달문 및 승사하부근
- G : 고산툰드라지대 (Alpine Tundra area), 천문봉 방향

白頭山에서 토양을 채취하였다. 국가간의 사정상 중국 쪽의 白頭山 북쪽을 조사하였으며 고도 1,800 m 지점의 白頭山 삼거리에서 東側 능선을 거쳐 차도를 따라 天文峰이 있는 쪽으로 천지에 이르는 곳과 삼거리에서 西側 계곡을 따라 溫泉, 長白瀑布를 거쳐 승사하, 關門으로 이르는 곳의 車道 및 길 옆과 송강진, 삼도 및 만리장성의 관문 주변의 토양을 채취하였다 (Fig. 2).

조사방법

각 조사지점에서 토양채취기 (20 cm × 20 cm × 5 cm)로 2000 cm³의 토양을 채취하여 vinyl袋에 담고 위치, 고도, 환경을 표시한 다음 배낭에 넣어 가지고 한국으로 온 다음 실험실에서 Tullgren 장치로 충체를 채집하였으며 일정한 진처리과정을 거쳐 영구표본을 제작하였으며 지역별, 날자별로 정리하고 Shôzô 1980, Li and Li 1988, A. H. СЕВЕРЦОВА 1975의 도감에 의하여 검정하여 분류·동정하였다.

결과 및 논의

白頭山에서 채집한 진드기류의 총수는 384개체로서 고산툰드라지대 (Alpine tundra zone), 사스레나무대 (*Betula ermanii* forest zone), 原始林 (Virgin forest), 만리장성 (The Great Wall of China)의 입구, 삼도주유소 옆 콩밭에서 각각 91, 50, 78, 73, 64개체를 채집하였으며 토양 채취 환경이 좋지 않았던 장백폭포 상류의 승사하 옆 (물기가 많은 모래), 白頭山 삼거리 (자갈밭의 모래땅), 송강진 시장의 장터밭 (연탄재가 많이 섞여있는 텃밭)의 흙에서는 각각 12, 8, 8개체의 소수를 채집하였는데 (Table 1) 이는 토양 채취시 중국인들의 감시 때문에 부적당한 장소를 택한 결과로 사료된다. 그러나 해발 2,000 m 이상의 고도로 지하가 빙층으로 되어 있는 지대에서도 많은 개체수가 출현한 것은 진드기류는 추위에도 잘 적응하고 있다는 사실을 시사한다 (Sasa 1965).

채집한 진드기류 중 미분류 및 미동정된 42개체를 제외하고 20과 33속 37종이었다 (Table 2). 이들 중 은기

Table 1. Individual number of mites collected by altitude in Mt. Paektu

Section Date	Surveyed area	Sea-level	Indiv. No.	Note
'97. 7. 23	Alpine tundra zone	2500 m	91	
7. 24	Sungsaha	2400 m	12	Ice-layer under 40 cm of underground
7. 23	<i>Betula ermanii</i> forest zone	2300 m	50	
7. 24	Virgin forest	2000 m	78	
7. 23	Intersection of three street	1800 m	8	Gravelly field
7. 25	Great wall of China	about 700 m	73	
7. 25	Songkangjin town	500 m and below	8	Briquet-ashes field
7. 26	Samdo town	500 m and below	64	Bean-field
Total			384	

Table 2. List of Mites collected in Mt. Paektu

No.	Family	Genus and Scientific name	Total
은기분아목(날개진드기류) (Cryptostigmata(Oribatei))			
1	좁쌀진드기과 Oppiidae Grandjean, 1954	어리좁쌀진드기 <i>Opiella nova</i> Oudemans, 1902	30
	좁쌀진드기과 Oppiidae Grandjean, 1954	좁쌀진드기속 <i>Opiella</i> Jacot, 1939 sp.	4
2	유리창진드기 Suctobelbidae Grandjean 1954	유리창진드기속 <i>Suctobelbella</i> Jacot, 1937 sp.	24
3	사각머리진드기과 Tectocepheidae Grandjean, 1953	사각머리진드기 <i>Tectocepheus velatus</i> Michael, 1880	4
	사각머리진드기과 Tectocepheidae Grandjean, 1953	사각머리진드기속 <i>Tectocepheus</i> Berlese 1913 sp	80
4	팔자지개진드기과 Oribatulidae Thor, 1929	팔자지개진드기속 <i>Scheloribates</i> Berlese, 1908 sp.	18
	팔자지개진드기과 Oribatulidae Thor, 1929	팔자지개진드기속 <i>Scheloribates</i> Berlese, 1908 sp.	4
	팔자지개진드기과 Oribatulidae Thor, 1929	가로대지개진드기속 <i>Zygoribatula</i> Hull, 1916 sp.	15
5	잔날개진드기과 Ceratozetidae Jacot, 1921	네모잔날개진드기속 <i>Diapterobates</i> Grandjean, 1936 sp.	3
	잔날개진드기과 Ceratozetidae Jacot, 1921	민잔날개진드기속 <i>Ceratozetella</i> Shaldybina, 1966 sp.	9
	잔날개진드기과 Ceratozetidae Jacot, 1921	검은잔날개진드기속 <i>Melanozetes</i> Hull, 1916 sp.	6
	잔날개진드기과 Ceratozetidae Jacot, 1921	검은잔날개진드기속 <i>Melanozetes</i> Hull, 1916 sp.	6
6	소배진드기과 Haplozetidae Grandjean, 1936	긴소배진드기속 <i>Protoribates</i> Berlese, 1908 sp	27
7	마더진드기과 Brachychthoniidae Balogh, 1943	민마더진드기속 <i>Liochthonius</i> v.d. Hammen, 1959 sp	9
8	왕진드기과 Camisiidae Oudemans, 1900	털뿌리왕진드기 <i>Heminothrus longisetosus</i> Willmann, 1925	2
	왕진드기과 Camisiidae Oudemans, 1900	납작왕진드기속 <i>Platynothrus</i> Berlese, 1913 sp.	5
9	해면진드기과 Nanhermanniidae Sellnich, 1928	가는해면진드기속 <i>Cyrthermannia</i> Balogh, 1958 sp.	2
10	부줄띠진드기과 Eniochthoniidae Grandjean, 1947	부줄띠진드기 <i>Hypochothoniella minusima</i> Berlese, 1904	1
11	띠진드기과 Hypochothoniidae Berlese, 1910	심자진드기속 <i>Eohypochothonius</i> Jacot, 1938 sp.	2
12	달마진드기과 Astegistidae Balogh, 1961	달마진드기속 <i>Cultroribula</i> Berlese, 1908sp.	7
13	그물왕진드기과 Nothridae Berlese, 1896	주걱털그물왕진드기 <i>Nothrus silvestris</i> Nicolet, 1855	3
	그물왕진드기과 Nothridae Berlese, 1896	그물왕진드기속 <i>Nothrus</i> sp.	2
14	날개진드기류 Oribatei	Unknown sp.	18
Subtotal			281
중기분아목(Mesostigmata)			
1	가시진드기과 Laelaptidae Berlese, 1892	가는털가시진드기속 <i>Hypoaspis</i> G. Canestrini, 1885 sp.	12
	가시진드기과 Laelaptidae Berlese, 1892	sp. Ⓐ	4
	가시진드기과 Laelaptidae Berlese, 1892	sp. Ⓑ	2
2	기생진드기과 Parasitidae Oudenans 1901	큰기생진드기속 <i>Eugamasus</i> Berlese, 1892 sp.	11
3	돈진드기과 Uropodidae Berlese, 1917	물결돈진드기 <i>Uropoda(Uropoda) spiculata</i> Hirschmann, Ⓐ	7
	돈진드기과 Uropodidae Berlese, 1917	sp. Ⓑ	2
4	떠돌이진드기과 Ascidae Oudemans, 1905	떠돌이진드기속 <i>Lastoseius</i> Berlese, 1916 sp.	2
	떠돌이진드기과 Ascidae Oudemans, 1905	기관진드기속 <i>Cheiroseius</i> Berlese, 1916 sp.	3
	떠돌이진드기과 Ascidae Oudemans, 1905	뿔관진드기 <i>Asca nube</i> Ishikawa, 1969	2
	떠돌이진드기과 Ascidae Oudemans, 1905	<i>Asca aphidioides</i> Limmaeus,	1
	떠돌이진드기과 Ascidae Oudemans, 1905	sp. Ⓐ †	3
	떠돌이진드기과 Ascidae Oudemans, 1905	sp. Ⓑ	3
5	중기분아목 Mesostigmata	Unknown sp. nymph	24
Subtotal			76
후기분아목(Prostigmata)			
1	보석진드기과 Erythraeidae Robineau-Desvoidy, 1828	살보석진드기 <i>Leptus hidakai</i> Kawashima, 1958	9
2	차양진드기과 Scutacaridae Oudemans, 1916	먼지차양진드기속 <i>Archidispus</i> sp.	5
	차양진드기과 Scutacaridae Oudemans, 1916	차양진드기속 <i>Scutacurus</i> Gros, 1845 sp.	13
Subtotal			27
Total			384

문아목 (Cryptostigmata)이 13과 17속 22종으로 263개체, 중기문아목 (Mesostigmata)이 4과 11속 12종으로 52개체, 후기문아목 (Prostigmata)이 2과 3속 3종으로 27개체였다. 중기문아목 중 가시진드기과 (Laelaptidae)와 떠돌이진드기과 (Ascidae)의 각각 2종은 屬 이하로는 분류·동정되지 않았으며 은기문아목 중 어리좁쌀진드기 (*Opiella nova*)를 포함해서 5종, 중기문아목 중 물결돈진드기 (*Uropoda (Uropoda) spiculata*)를 포함해서 3종, 후기문아목 중 살보석진드기 (*Leptus hidakai*)를 종까지 동정하였고 나머지는 屬까지만 동정되었다 (Table

2). 屬 이하로 분류·동정이 어려운 점은 한국에서는 좁쌀진드기속 (*Opiella*)에서 어리좁쌀진드기의 1종이 주로 나타나고 있고 유리창진드기속 (*Suctobelbella*)은 한국이나 일본에서는 10종 미만이 기록되어 있으나 쏘련의 ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ОБИТАЮЩИ В ПОЧВЕ КЛЕЩЕЙ (Sarcoptiformes) (A. H. СЕВЕРЦОВА 1975, 馬 1987)에 따르면 좁쌀진드기속은 5종, 유리창진드기속은 30종 이상이 기록되어 있다. 따라서 屬 이하의 미동정된 것은 원기재 문헌이 구입되는대로 정리해야 될 것으로 사료된다.

Table 3. Distribution of Mites by altitude in Mt. Paektu

Genus	Altitude	2500 m	2400 m	2300 m	2000 m	1800 m	700 m	500 m	Total
	Alpine tundra zone	Sungsaha	<i>B. ermanni</i> zone	Virgin forest	Intersection of three sreet	Great Wall of China	Songkangjin, Samdo		
<i>Opiella</i> sp.	2		6	22			4	34	
<i>Suctobelbella</i> sp.			4	13		7		24	
<i>Tectocepheus</i> sp.	17	3	6	32	4	12	10	84	
<i>Scheloribates</i> sp.	13					4	5	22	
<i>Zygoribatula</i> sp.						15		15	
<i>Diapterobates</i> sp.	3							3	
<i>Ceratozetella</i> sp.	4		5					9	
<i>Melanozetes</i> sp.	10		2					12	
<i>Protoribates</i> sp.	11	3	2				11	27	
<i>Liochthonius</i> sp.	7		2					9	
<i>Heminothrus</i> sp.		2						2	
<i>Platynothrus</i> sp.						4	1	5	
<i>Cyrthermannia</i> sp.							2	2	
<i>Hypochthoniells</i> sp.			1					1	
<i>Eohypochthonius</i> sp.				2				2	
<i>Cultroribula</i> sp.	3		3			1		7	
<i>Nothrus</i> sp.	3					2		5	
<i>Hypoaspis</i> sp.			2			10		12	
<i>Laelaptidae</i> sp. Ⓐ							4	4	
<i>Laelaptidae</i> sp. Ⓑ		2						2	
<i>Eugamasus</i> sp.	4					6	1	11	
<i>Uropoda</i> sp.							7	7	
<i>Uropodidae</i> sp.	2							2	
<i>Lasioseius</i> sp.			2					2	
<i>Cheiroseius</i> sp.							3	3	
<i>Asca</i> sp.			2				1	3	
<i>Ascidae</i> sp. Ⓐ							3	3	
<i>Ascidae</i> sp. Ⓑ				1		2		3	
<i>Leptus</i> sp.			9					9	
<i>Archidispus</i> sp.							5	5	
<i>Scutacarus</i> sp.	2					10	1	13	
unknown species	10	2	6	6		4	12	42	
Total	81	10	44	72	8	69	52	342	
Genus No.	14	4	12	6	2	10	14	37	

고도별로 채집된 진드기류의 종류와 개체수를 보면 (Table 3) 고산툰드라지대인 수목한계선 이상 (해발 2,500 m)에서는 14속으로 삼도지역 (해발 약 500 m)의 14속과 더불어 가장 많은 屬이 출현하였고 (A. H. СЕВЕРЦОВА 1975, H. Г. БРЕГЕТОВА *et al.* 1955) 사각머리진드기속 (*Tectocephus*)이 17개체로 가장 많이 출현하였으며 그 중 미지의 10개체를 제외하고 屬까지 동정된 것은 81개체로 다른 조사지역에 비해 풍부하게 나타났다 (吳 1987, 李와 張 1979).

原始林 (Virgin forest)지역 (해발 2,000 m)에서는 미지의 6개체를 제외하고 6속이 채집되었으나 좁쌀진드기속 (*Opiella*), 유리창진드기속 (*Suctobelbella*), 사각머리진드기속 (*Tectocephus*)이 우점종을 이루고 있는데 이들은 한대지방에서 다양한 종으로 출현하여 기록된 사실과 일치하며 (A. H. СЕВЕРЦОВА 1975, Shôzô 1980) 검은잔날개진드기속 (*Melanozetes*)을 포함해서 3속은 原始林에서 소수로 출현하였다. 白頭山 삼거리 (해발 1,800 m), 송강진 (해발 500 m) 및 승사하 (해발 2,400 m)의 3개 지점에서는 각각 2~4속으로 소수의 개체수가 채집된 것은 토양 채취의 장소가 좋지 않았기 때문인 것으로 사료된다. 개체수의 차이는 있으나 8개 조사지역에서 모두 나타난 종은 사각머리진드기속으로 사각머리진드기 (*T. velatus*) 4개체 이외에 80개체의 미지 종들이 8개 조사지역에서 출현하였다. 이들은 대부분 북방에서 서식하는 종들로 알려져 있다 (A. H. СЕВЕРЦОВА 1975, Shôzô 1980). 고도별에서 나타난 屬을 비교해 보면 (Table 3) 고산툰드라지대, 사스레나무숲에서 각각 14, 12속이 출현하였다. 이는 고도가 높을수록 다양한 종이 서식하고 있음을 알려주고 있으나 (Li and Li 1988) 정확성을 기하기 위하여 전체 조사지역의 반복 또는 보충조사를 할 필요가 있다.

적 요

중국쪽의 白頭山에서 고도별 또는 송강진, 삼도읍, 만리장성의 관문 등 8개 조사지역에서 토양진드기류의 조사 결과 총 384개체를 채집하였다. 고산 툰드라지대 (해발 2,500 m)에서 좁쌀진드기속 (*Opiella* sp.)을 포함해서 14속 81개체, 사스레나무숲대 (해발 2,300 m)에서 12속 44개체, 해발 2,000 m지점인 원시림에서는 6속 72개체를 채집하였으며 700 m~500 m인 삼도, 송강진, 만리장성 관문 등 저지대에서는 총 20속 121개체를 채집하였다. 장백폭포 상류와 삼거리지점에서는 각각 4속

10개체, 2속 8개체가 나타났는데 이는 부적합한 토양 채취장소 때문이다. 전체적으로 종까지 동정 가능한 것은 *O. nova*를 포함해서 9종 뿐이었으며 나머지는 科 또는 屬까지 동정되었고 42개체는 미지의 개체였다. 대체적으로 고도가 높을수록 종이 다양하며 일부 부진한 조사지역은 다음 기회에 토양채취의 반복 또는 보충조사가 요망된다.

인 용 문 헌

- 김윤식. 1989. 백두산의 자연. 식물분류학회지. 19: 303-321
- 大澤雅彦. 1983. 東アジアの 比較植生帶論. 現代生物學の斷面. 共立出版社. 東京. 206-213
- 馬立名. 1987. 青藏高原北部寄蝨亞科 新蝨記述. II. 常革蝨屬 (蜱蝨目: 寄蝨科). 吉林省地方病第一 防治研究所. 動物分類學報. 12 (3)271-285
- 石宙明. 1934. 白頭山地方産 蝶類採集記. *Zephyrus*. 5: 259-281
- 宋鎬京. 1992. 白頭山の 森林生態. 白頭山自然生態綜合學術調查報告書. 忠南大學校 出版部. pp. 221-242
- 楊金寬. 1981. 長白山 北坡昆蟲種類調查. 森林生態系統研究. 2: 100-107
- 吳偉南. 1987. 中國東北地區 植綫蝨科 新種和新紀錄. II. 鈍綫蝨屬 (蜱蝨目). 廣東省昆蟲研究所. 動物分類學報. 12 (3) 260-270
- 李永魯. 1991. 白頭山の 꽃피는 植物. 식물분류학회지. 18: 325-332
- 李長江, 張泗光. 1979. 新足蝨屬-新種及-新紀錄 (蜱蝨目: 巨螯蝨科). 昆明醫學院生物教研組, 昆蟲學報. 22 (3) 357-360
- 鄭址崑, 金원사. 1992. 白頭山の 地質. 白頭山自然生態綜合學術調查報告書. 忠南大學校 出版部. pp. 57-121
- A.H. СЕВЕРЦОВА, 1975. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ОБИТАЮЩИХ В ПОЧВЕ КЛЕЩЕЙ (Sarcoptiformes) И ЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» МОСКВА. pp. 5-490.
- Ellenberg, H. 1956. Grundlagen der Vegetationsgliederung. I. Aufgaben und Methoden der Vegetationstunde. Einführung in die Phytologie, IV. pp. 136.
- H.Г. БРЕГЕТОВА, Е.М. БУЛАНОВА-ЗАХВАТКИН А, В.И. ВОЛГИН, В.Б. ДУБИНИН, А.А. ЗАХВА

- ТКИН, А.А. ЗЕМСКАЯ, А.Б. ЛАНГЕ, Е.Н. ПАВЛОВСКИЙ, Г.В. СЕРДЮКОВА, Е.Г. ЩЛЮГЕР. 1955. КЛЕЩИ ГРЫЗУИОВ ФАУНЫ СССР. ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК МОСКВА. pp. 217-367.
- Li Long-shu, Li Yunrui. 1988. ACAROLOGY. Chongqing Publishing House. Chongqing, China. pp. 24-419.
- Sasa Mansbu. 1965. Mites (An introduction to classification, bionomics and control of Acarina). Univ. Tokyo Press. pp. 278-340.
- Shôzô Ehara. 1980. Illustrations of the Mites and Ticks of Japan. Zenkoku Nôson Kyôiku kyôkai. pp. 1-489

(1998년 7월 14일 접수)