

속리산의 토양소절지동물

이병훈 · 김진태

전북대학교 사범대학 생물교육과

Small Soil Arthropods at Mt. Songi

by

Lee, Byung-Hoon and Jin Tae Kim

Department of Biology Education, Jeonbug National University

Abstract

Soil microarthropods fauna was investigated for Songnisan National Park area on 6-12th Aug., 1990 and 14 orders in 6 classes of the animals were observed. Prevalent were Acari and Collembola in population density and each of them belonged to 56 species, 44 genera in 37 families and 15 species, 14 genera in 7 families respectively, whereas Protura included 5 species of 5 genera in one family. Two genera of Protura were found to be new records for Korea.

Generally speaking, soil arthropod fauna in this area was very poor even though they showed somewhat higher density around Cheonwhang-bong Peak, Sango-am Temple and Doejibal-goljagi Valley.

1. 緒 論

토양동물이 토양생태계 형성에서 차지하는 역할은 매우 큰 것으로 보고된 이래(Salt *et al.*, 1948 ; Kubiena, 1955) 외국에서는 이에 대한 군집구조나 연중변동, 식생과의 관계, 토양생태계내 에너지 유통에 관련된 토양대사적 연구 등 다양한 연구가 오래전부터 활발한 실정이다(Imadate and Kaira, 1964 ; Madge, 1965 ; Kevan, 1967 ; Engelmann, 1968 ; Macfadyen, 1969 ; Tamura *et al.*, 1969 ; Nijima, 1971 ; Chiba *et al.*, 1975). 그러나 국내에서는 비교적 최근에 실시된 몇몇 생태학적 연구 보고(이 및 최, 1983 ; 최, 1984 ; 최 및 백, 1984 ; 최 및 박, 1984 ; 이 및 김, 1990)를 제외하고는 이에대한 본격적인 연구가 아직 이루어지지 않았다.

이러한 상황에서 한국자연보존협회 주관하에 1990. 8. 6-8. 12까지 국립공원 속리산지역을 대상으로 토양소질지동물에 대한 조사가 실시되었다.

본 조사가 실시된 속리산은 충북 보은군 속리면에 위치한 국립공원으로 태백산맥과 차령산맥의 교차점으로써 중부지방과 남부지방의 경계를 형성하므로 이 일대 생물상의 분포는 매우 흥미로울 것으로 생각되었다.

이에따라 학술조사기간중 이 일대의 조사지역으로 모두 14개 지점을 선정하여(Fig. 1) 채집을 실시하였다. 단, 기술적 전문성과 취급가능범위의 한계로 인하여 조사재료를 동정가능한 수준으로 제한하여 취급하였다.

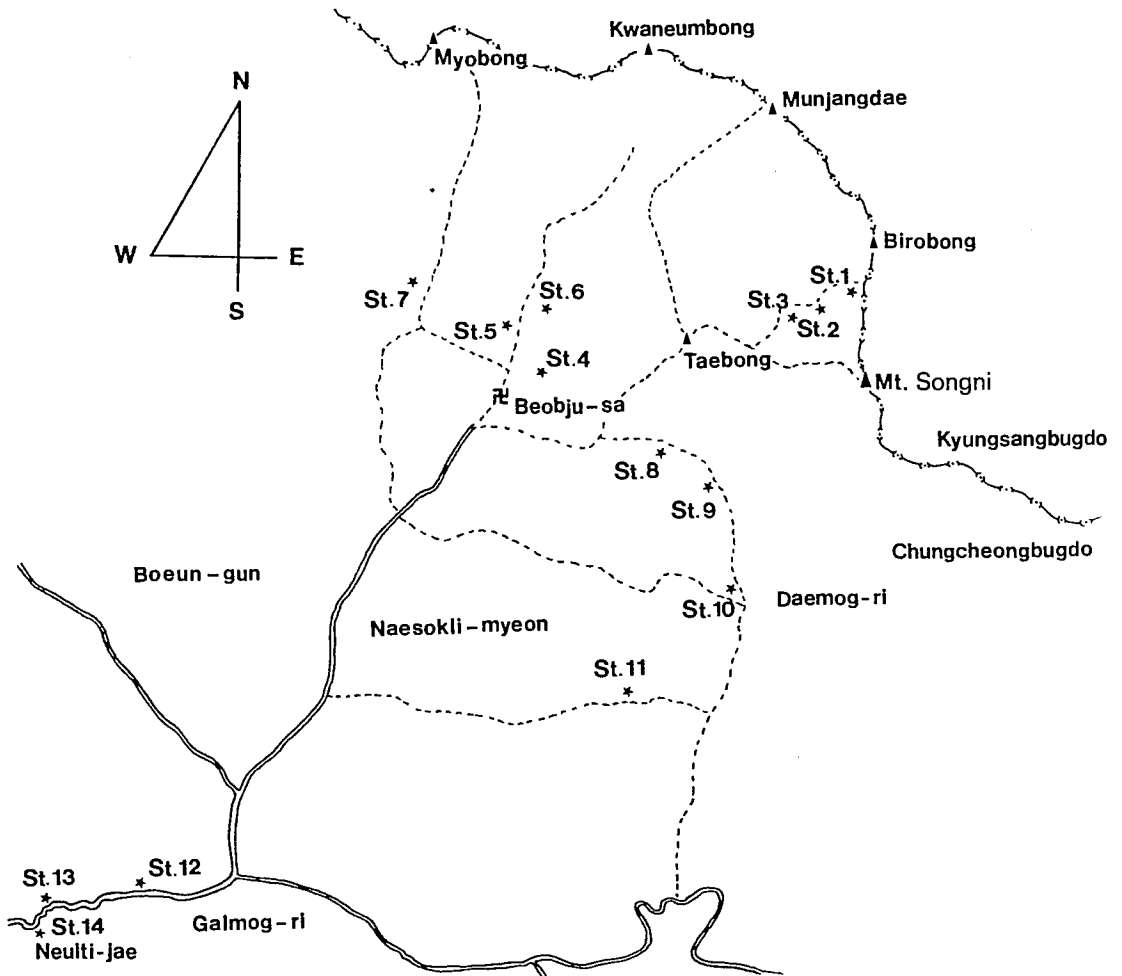


Fig. 1. Map of the area investigated, Songnisan National Park.

2. 採集方法

조사기간중 우선 채집지점을 선정한 후 흡충관을 이용하여 채집하거나 지표면의 낙엽층과 토양시료를 비닐용기에 담아 운반한 후 일부 재료는 우선적으로 태양열을 이용한 移動式 Berlese funnel set로 추출하여 95% 알콜용액에 1차 고정하였다. 그밖의 나머지 재료들은 실험실로 운반한 다음 30W 전구를 사용한 Berlese funnel set(Fig. 2)에서 72시간 동안 추출하여 얻은 표본들을 95% 알콜용액에 고정하였다. 분류된 표본들은 Marc André I 용액을 사용하여 탈색처리한 다음 슬라이드글라스위에서 Marc André II 용액을 사용하여 영구표본으로 제작하였고 광학현미경으로 형질을 관찰하여 분류, 동정하였다. 이 가운데 응애류 동정은 박준수 박사(농촌진흥원 전북지원)의 협조로 실시되었으며 여기에 감사드린다.

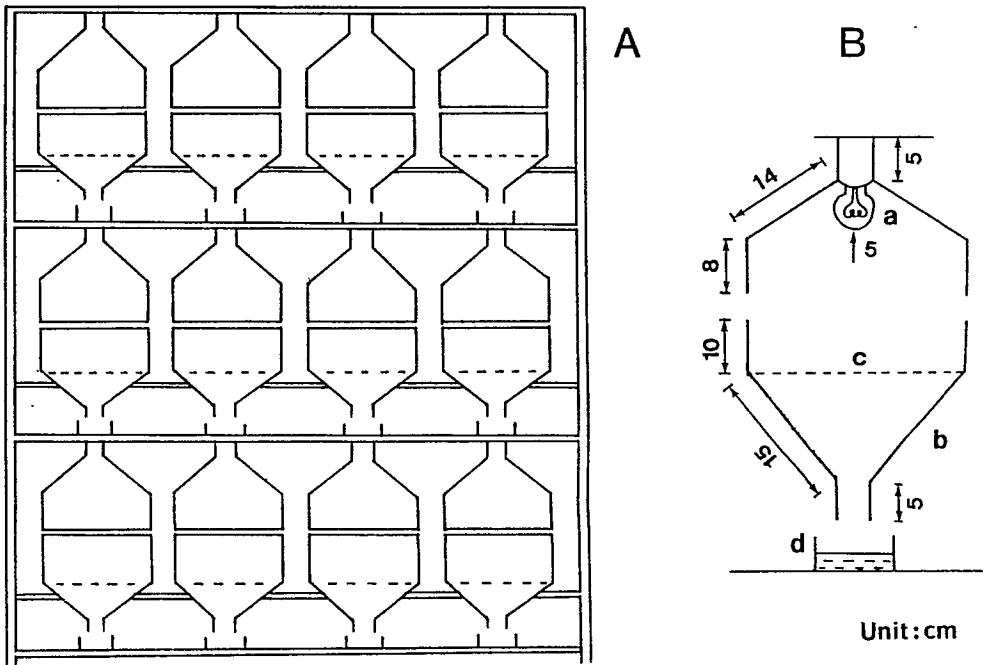


Fig. 2. A) Tullgren apparatus consisting of 16 funnels.
 B) A funnel design. a : 30W bulb. b : funnel made of tin. c : sieve with 2 mm mesh. d : collecting vessel with water.

3. 結 果

국립공원 속리산일대에서 실시한 토양소절지동물의 분포에 관해 14개지점에서 채집, 조사한 결과 거미강, 지네강, 노래기강, 갑각강, 결합강, 곤충강 등 6강 14목이 관찰되었다(Table 1). 또한 이들 분류군들중 응애류와 곤충강중 無翅亞綱을 동정하여 응애목은 3아목 37과 44속 56종, 툫토기목은 2아목 8과 14속 15종, 그리고 낫발이목은 1과 5속 5 종이 관찰되었다(Table 2). 이 가운데 2속은 한국미기록속으로 밝혀졌다.

Table 1. List of major arthropods from Mt. Songni

Phylum Arthropoda(절지동물문)

 Subphylum Chelicerata(협각아문)

 Class Arachnidae(거미강)

 Order Pseudoscorpion(얕은뱅이목)

 Order Acarina(응애목)

 Suborder Prostigmata(전기문아목)

 Suborder Mesostigmata(중기문아목)

 Suborder Cryptostigmata(은기문아문)

 Order Araneae(거미강)

 Subphylum Mandibulata(대악아문)

 Class Diplopoda(배각강)

 Order Polydesmoidea(띠노래기목)

 Order Juliformia(각시노래기목)

 Class Chilopoda(순각강)

 Order Geophilomorpha(땅지네목)

 Class Symphyla(결합강)

 Order Symphyla(결합목)

 Class Insecta(곤충강)

 Order Protura(낮밭이목)

 Order Collembola(톡토기목)

 Suborder Arthropleona(분절아목)

 Family Hypogastruridae(보라톡토기과)

 Family Onychiuridae(어리톡토기과)

 Family Isotomidae(마디톡토기과)

 Family Neanuridae(흑무늬톡토기과)

 Family Entomobryidae(털보톡토기과)

 Family Tomoceridae(가시톡토기과)

 Suborder Symphypleona(합절아목)

 Family Sminthuridae(알톡토기과)

 Order Diplura(좀붙이목)

 Order Psocoptera(다드미벌레목)

 Order Coleoptera(딱정벌레목)

 Order Diptera(파리목)

 Order Hymenoptera(벌목)

Table 2. List of major soil arthropoda(Acarina, Collembola and Protura) collected in Mt. Songni

Taxa	Collection Site													
	St.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Phylum Arthropoda														
Class Arachnida														
Order Acarina														
Suborder Prostigmata														
Family Pyemotidae														
<i>Pyemotes</i> sp.											*			
Family Rhagidae														
<i>Rhagidia</i> sp.						*								
Family Scutacaridae														
<i>Imparipes</i> sp.			*						*					
Family Caeculidae														
<i>Caeculus uchidai</i>							*				*			
Family Erythraeidae														
<i>Leptus</i> sp.									*	*				
Suborder Cryptostigmata														
Family Suctobelbidae														
<i>Suctobelbella</i> sp.				*										
Family Damaeidae														
<i>Hypodamaeus coreanus</i>		*	*	*				*			*	*	*	*
<i>H.</i> sp.														
<i>Epidamaeus</i> sp.			*								*			
Family Oribatulidae														
<i>Scheloribates latipes</i>		*	*	*				*			*	*	*	*
<i>S. laevigatus</i>				*							*			
<i>S. rigidisetosus</i>		*												
Family Euphthiacaridae														
<i>Rhysotritia ardua</i>			*											
<i>Oribotritia tokukoae</i>											*			
Family Nanhermanniidae														
<i>Nanhermannia nana</i>		*									*			
<i>Cythermannia parallera</i>						*								
Family Camisiidae														
<i>Platynothrus yamasakii</i>		*												
<i>P.</i> sp.											*			
Family Aneridae														
<i>Defectamerus soonkii</i>				*										
<i>D.</i> sp.		*	*								*			

Family Galumnidae					
<i>Pergalumna</i> sp.	*				
<i>Galumna</i> sp.	*				
Family Oppidae					
<i>Oppia</i> sp.				*	
Family Phthiracaridae					
<i>Atropacarus striculus</i>				*	
Family Ceratozetidae					
<i>Ceratozetes japonicus</i>		*			
<i>Diapterobates pusilis</i>			*		
<i>C.</i> sp.				*	
Family Eremaeidae					
<i>Eremaeus tennisetiger</i>	*	*			
<i>E.</i> sp.		*	*		
Family Lohmanniidae					
<i>Vepracarus</i> sp.				*	
Family Eremobelbidae					
<i>Eremobelba japonica</i>			*		*
Family Hypochthoniidae					
<i>Hypochthonius</i> sp.					*
<i>Eohypochthonius</i> sp.	*				
Family Liacaridae					
<i>Liacarus nitens</i>			*	*	
<i>L.</i> sp.			*		*
Family Metrioppiidae					
<i>Ceratoppia bipilis</i>	*	*			
<i>C. quadridentata</i>					*
Family Epilohmanniidae					
<i>Epilohmannia pallida pacifica</i>			*		
<i>E.</i> sp.			*		
Family Nothridae					
<i>Nothrus palustris</i>					*
<i>N.</i> sp.			*		*
Family Parakalummidae					
<i>Protokalumma parvisetigerum</i>				*	
Family Gymnodamaeidae					
<i>Allodamaeus</i> sp.					*
Family Otocephidae					
<i>Dolicheremaeus elongatus</i>					*
<i>Dolicheremaeus elongatus</i>					*
Family Oribatellidae					
<i>Oribatella</i> sp.					*

Family Eremulidae							
<i>Eremulus avenifer</i>						*	
Suborder Mesostigmata							
Family Parholaspididae							
<i>Neoparholaspulus</i> sp.		*	*	*	*	*	*
Family Rhodacaridae							
<i>Gamasellus humosus</i>		*	*	*			*
<i>Rhodacarellus</i> sp.				*			
<i>Gamacellus</i> sp.						*	
Family Neoparasitidae							
<i>Gamasiphis</i> sp.				*		*	*
Family Trachytidae							
<i>Trachytes</i> sp.							*
Family Podocinidae							
<i>Podicinum</i> sp.			*	*	*		
Family Zerconidae							
<i>Prozercon plumatus</i>				*			
Family Uropodidae							
<i>Uropodina</i> sp.		*	*			*	*
Family Parasitidae							
<i>Parasitus</i> sp.				*	*	*	*
Class Insecta							
Order Protura							
Family Acerentomidae							
<i>Nipponentomon uenoi uenoi</i>				*			
<i>Filientomon</i> sp.		*	*				
<i>Baculentulus</i> sp.				*			
<i>Proacerella</i> sp.		*	*				
<i>Gracilentulus</i> sp.				*			
Order Collembola							
Suborder Arthropleona							
Family Hypogastruridae							
<i>Hypogastrura sinetertiaseta</i>						*	
Family Onychiuridae							
<i>Onychiurus kimi</i>		*	*				
<i>O.</i> sp.						*	
Family Isotomidae							
<i>Folsomedes exiguus</i>		*					
<i>Isotoma setinornata</i>						*	
Family Neanuridae							
<i>Crossodonthina koreana</i>		*	*			*	

<i>Neanura binatuber</i>	*		*		
<i>Pseudachorutes</i> sp.	*	*			
<i>Lobella</i> sp.	*			*	
Family Entomobryidae					
<i>Homidia koreana</i>	*	*		*	*
<i>Entomobrya pulcherrima</i>	*				
<i>Entomobrya</i> sp.	*				
Family Tomoceridae					
<i>Tomocerus kinoshitai</i>	*		*	*	* * *
<i>Tomocerus liliputanus</i>	*		*	*	*
Suborder Symphypleona					
Family Sminthuridae					
<i>Sminthurus</i> sp.	*	*			

4. 論 議

속리산은 主峯인 천황봉과 문장대를 비롯하여 비로봉, 관음봉, 묘봉 등 여러 개의 봉우리들이 능선을 형성하여 둘러싸고 있는 지리적 특성을 갖고 있다. 이러한 지역에서 실시된 본 조사에서 분류 동정된 분류군중 응애목은 전지역에 걸쳐 분포하고 있었으며 특토기목은 두번째로 큰 빈도를 보였다. 이러한 결과는 토양 생태계내의 전체 절지동물중 응애류와 특토기류가 우점군을 차지한다는 보고(이 및 최, 1983; 최 및 곽, 1984)와도 일치하였다. 그러나 본 데이터는 8월에 단 한차례 조사된 결과이기 때문에 4월, 8월, 10월, 1월 등 年 4회의 밀도상 정점을 보인다는 보고(Chiba *et al.*, 1975)와 비교하기에는 다소의 문제가 있는 것으로 생각되었다.

토양소절지동물의 분포는 채집지역의 식생이나 다른 동물의 분포와도 밀접한 관계가 있어 피식, 포식 및 경쟁 등의 요인들에 의해 달라지고 또한 외부 환경요인, 토양의 물리화학적 성질, 유기함량 등 여러가지 복합적인 영향을 받는다는 사실(Poole, 1961; Yamamoto and Samada, 1970)을 감안할 때 특히 본 채집조사 기간에 앞서 이 일대에 심한 폭우가 있었던 점은 지표면의 낙엽부식층의 流失을 가져와 토양동물들이 기대한만큼 다양하지 못한 결과를 가져온 것으로 추정되었다.

본 조사에서 응애목의 경우 모두 56종이 관찰되었는데 이 가운데 은기문아목(Cryptostigmata)에 속하는 종이 41종으로 73%를 차지하여 가야산국립공원에서 조사된 은기문아목의 80%보다(이 및 김, 1990) 약간 낮게 나타났다. 그러나 가야산국립공원의 경우 전체 응애류는 40종이 관찰되어 은기문아목은 속리산국립공원에서 약간 더 다양한 것으로 나타났다. 특히 토양낙엽층 형성에 커다란 역할을 담당하는 것으로 알려진 (靑木淳一, 1972) 은기문아목의 Oribatulidae科의 *Scheloribates latipes*와 Damaeidae科의 *Hypodamaeus coreanus*種은 속리산 전역에 걸쳐 채집되었는데 *Scheloribates*속의 경우 가야산국립공원에서조차 넓은 분포를 보여 비슷한 경향을 보였다.

특토기목의 경우 보라특토기과 1속 1종, 어리특토기과 1속 2종, 흑무늬특토기과 4속 4종, 마디특토기과 2속 2종, 털보특토기과 2속 3종, 가시특토기과 1속 2종, 알특토기과 1속 1종 등 모두 7과 14속 15종이 관찰되었는데 이는 가야산국립공원의 8과 17속 31종에 비해 현저하게 낮은 것으로 고도와 식생이 비슷한 조건을 가지고 있는 두 지역간에서 이러한 차이를 나타낸다는 것은 여러가지 환경적 요인에 의한 것으로 추정되나 한 차례 채집결과의 비교를 통해서만 파악하기 어려운 문제로 생각된다.

본 조사에서 나타난 응애류 37과 44속 56종, 특토기목 7과 14속 15종의 경향은 비슷한 시기에 채집이 이루어졌던 가야산국립공원의 응애류 28과 33속 40종, 특토기목 8과 17속 31종(이 및 김, 1990)과 8월중에는 지표 0~5 cm층에서 응애류가 증가하는 반면 특토기는 감소하는 경향이 있다는 지리산국립공원과 광릉지역에서 실시된 보고(이 및 최, 1983; 최, 1984)와 비교할 때 응애류가 우세함을 보인다는 점에서 유사하였다.

이밖에 무시아강중 주요 분류군인 낫발이목 낫발이목의 경우 가야산국립공원에서는 2과 4속 5종이 관찰되었는데 속리산국립공원에서는 1과 5속 5종이 관찰되었으며 이 가운데 *Proacerella*, *Gracilentulus*屬 등 2속은 한국미기록속으로 관찰되었다. 이 2 속은 일본 전역에 분포하며 주로 온대지역과 생물상이 빈약한 환경에서 채집 보고된 점에서 속리산국립공원에서 채집된 2속들과 생태적 조건이나 동물지리학적으로 보아 근연성을 보이는 것으로 생각된다.

응애류와 특토기류를 제외한 기타 절지동물 등은 다양하지 않았는데 앞에서 기술한 바와 같이 단 한차례의 채집실시를 통해서 토양동물의 군집이나 연중변동을 파악한다는 것은 매우 어려운 문제이므로 보다 장기적이고 집중적인 연구조사가 추가로 실시되어야 할 것이다.

5. 要 約

국립공원 속리산일대에서 1990년 8월 6~12일까지 토양소절지동물을 조사한 결과 모두 6강 14목이 관찰되었다. 이들중 응애류와 특토기는 전체 분류군 가운데 우점군을 차지하였으며 응애류가 3아목 37과 44속 56종, 특토기는 7과 14속 15종 그리고 낫발이목은 1과 5속 5종이 관찰되었다. 이중 낫발이목의 *Proacerella*, *Gracilentulus*속은 한국미기록속이었다. 본 조사 결과 비교적 높은 밀도의 생물상을 보인 천황봉과 상고암사이, 돼지발골짜기일대를 제외하고는 국립공원 속리산지역의 토양소절지동물의 생물상은 대체로 빈약한 것으로 나타났다.

參 考 文 獻

- Chiba, S., T. Abe, J. Aoki, G. Imadate, K. Kondoh, M. Shiba and H. Watanabe, 1975. Studies on the productivity of soil animals in Pasoh forest reserve, West Malaysia I. Seasonal change in the density of soil mesofauna : Acari, Collembola and Others. Sci. Rep. Hirosaki Univ., 22(2) : 87~124.
- 최성식, 1984. 광릉지역의 토양미소절지동물상 분석에 관한 연구. 원대논문집, 18 : 1~51.
- 최성식·백운하, 1980. 지리산의 토양미소절지동물에 관한 연구. 원대논문집, 14 : 299~307.
- 최성식·곽준수, 1984. 작형에 따른 토양미소절지동물의 분석에 관한 연구. 원대논문집, 18 : 249~270.
- Engelmann, M., 1968. The Role of Soil Arthropods in Community Energetics. Am. Zool., 8 : 61~69.
- Imadate, G. and T. Kira, 1964. Notes on the soil microarthropod collection made by the Thai-Japanese biological expedition 1961~1962. Nature and Life in Southeast Asia, 3 : 81~111.
- Kevan, D. K. McE., 1967. Soil Fauna and Humus Formation. 9th Int. Cong. Soil Sci., 2(1) : 1~10.
- Kubierna, W. L., 1955. Animal activity in soil as decisive factor in establishment of humus forms In : Soil Zoology. Academic Press, pp. 73~82.
- 이병훈·최영연, 1983. 피아골 극상림의 토양소동물의 밀도와 생물량-절지동물과 선충의 조사. 한국자연보존협회 조사보고서, 21 : 163~177.
- 이병훈·김진태, 1990. 가야산국립공원의 토양소절지동물. 한국자연보존협회 조사보고서, 28 : 153~163.
- Macfadyen, A., 1969. The Systematic Study of Soil Ecosystems. The Soil Ecosystem. Sys. Assoc. Publ., 8 : 191~197.

- Madge, D. S., 1965. A study of the arthropoda fauna of four contrasting environments. *Pedobiologia*, 5 : 289~303.
- Nijima, K., 1971. Seasonal changes in Collembola populations in warm temperature forest of Japan. *Pedobiologia*, 11(1) : 11~26.
- Poole, T. B., 1961. An ecological study of the collembola in a coniferous forest soil. *Pedobiologia*, 1 : 113~137.
- Salt, G., F. S. K. Hollick, F. Raw and M. V. Brian, 1948. The arthropod population of pasture soil. *J. Animal Ecol.*, 17 : 139~150.
- Tamura, H., Y. Nakamura, K. Yamauchi and T. Fujikawa, 1969. An Ecological Survey of Soil Fauna in Hidaka Monbetsu, Southern Hokkaido. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI. Zool.*, 17(1) : 17~57.
- Yamamoto, T. and E., Sanada, 1970. Relation between oribatid fauna and some environments of Nopporo naitonal forest in Hokkaido(Acari : Cryptostigmata) I. Seasonal variation of soil properties under four different vegetations. *Appl. Entomol. Zool.*, 5(2) : 62~68.
- 青木淳一, 1972. Acari(タニ目). 土壤動物學. 北隆館, pp. 134~193.