

백두산 천지 및 소천지의 동물플랑크톤

유 형 빈

전남대학교 사범대학 생물교육과

Zooplankton Fauna of Lake Sochonji and Chonji on the Top of Mt. Paektu

Yoo, Hyung-Bin

Department of Biology Education, College of Education, Chonnam National University,
Kwangju 500-757, Korea

ABSTRACT

In order to clarify the species composition of freshwater zooplankton community inhabiting Lake Sochonji and Chonji on the top of Mt. Paektu, the present study have been carried out based on the materials collected during the periods from 24 to 25 July, 1997.

As a result of examing the specimens, from the Lake Chonji, a total of 10 species (*Keratella cochlearis cochlearis*, *K. quadrata quadrata*, *K. valga valga*, *Notholca squmula squmula*, *Coleurella adriatica adriatica*, *Lepadella patella patella*, *Lecane luna luna*, *L. (Monostyla) bulla bulla*, *Cephalodella gibba gibba*, *Philodina roseola*) appeared rotifers only. From the Lake Sochonji, a total of 7 species were identified. It consists of 3 species (*Keratella valga valga*, *Cephalodella gibba gibba*, *Asplanchna (Asplanchnella) brightwelli*) of rotifers, 2 species (*Daphnia hyalina*, *Alona quadrangularis*) of cladocerans, and 2 species (*Acanthodiptomus pacificus*, *Bryocamptus zschokkei caucassicus*) of copepods, respectively. Also, appeared nauplius of Copepoda.

Key words : Zooplankton, Fauna, Lake Sochonji, Lake Chonji, Mt. Paektu.

서 론

담수에서 출현하는 동물플랑크톤은 크게 원생동물, 윤형동물, 지각류, 요각류 등 네 종류의 분류군으로 구성되어 있다 (Hutchinson 1967, Cole 1979, Wetzel 1983, Horne and Goldman 1994). 담수산 동물플랑크톤은 수중생태계의 먹이연쇄 및 물질순환과정의 저차 영양단계에서 중요한 역할을 담당하고 있으며 이화학적인 환경요인과 지리적인 위치 그리고 계절의 변화에 따라서 종조성과 생물량이 달라지게 된다 (Hutchinson 1967).

백두산 천지의 플랑크톤에 관한 연구는 해방전 일본인 山本孝治 (1944)에 의해 최초로 이루어진 바 있는데,

이때 밝혀진 플랑크톤으로는 식물플랑크톤이 6종 (*Navicula* spp., *Synedra* spp., *Melosira* sp., unicellular Chloropyceae, *Ceratium hirundinella*, *Dinobryon sertularia*), 동물플랑크톤이 1종 (*Keratella cochlearis*) 도합 7종이 보고되었다.

최근 북한은 백두산 일대의 동물상을 밝히면서 삼지연과 보천늪에서 총 7속 8종 (*Daphnia pulex*, *Daphnia longispina*, *Simocephalus vetulus*, *Bosmina longirostris*, *Alona affinis*, *Chydorus sphaericus*, *Acanthodiptomus pacificus*, *Eucyclops serrulatus*) 의 동물플랑크톤이 출현한 것으로 보고하였다 (김 등 1993). 그러나 아쉽게도 천지의 동물플랑크톤에 관해서는 보고되지 않고 있는 실정이다.

해방 후 국토가 분단됨에 따라 천지의 플랑크톤에 관한 연구는 국내 관련학자들의 깊은 관심에도 불구하고 특수한 상황으로 인해 거의 연구가 이루어지지 않았던 게 사실이다. 저자는 평소 천지의 플랑크톤에 대해 흥미를 갖고 있던 중 1997년 여름 한국생태학회 주관으로 백두산 생태조사를 한다는 연락을 받고 팀의 일원으로 참여하게 되었다.

따라서, 본 연구는 백두산 천지와 중국영토인 소천지에 서식하고 있는 플랑크톤 가운데 동물플랑크톤을 택하여 이들의 종 조성을 밝히는데 그 목적을 두었다.

조사지의 개황

우리민족의 발상지요 민족혼의 진원지인 백두산(白頭山)은 함경남·북도와 중국의 동북지방(길림성)과의 국경에 있는 우리나라 최고봉의 산으로 높이는 2,744m(병사봉, 북한에서는 장군봉이라 부름)이고, 북위 41°15'~42°35'와 동경 127°15'~129°00'사이에 위치하며 남북으로 약 40km, 동서로 약 15km 정도를 차지하면서 그 면적은 약 8,000 km²에 달하고 있다. 백두산이란 이름은 백색의 부석(浮石)이 정상에 분포하고 있어 마치 흰 머리와 같다하여 그같이 붙여졌다고 한다.

중국인들은 태백산(太白山) 또는 장백산(長白山)등으로 부르고 있다. 백두산은 휴화산으로서 문헌에 의하면 조선중기에 세 번(1597년, 1668년, 1702년) 화산활동을 했다는 기록이 있다.

백두산의 산정(山頂)에는 칼데라호(caldera湖)인 천지(天池)가 있는데 총 둘레가 14.4 km, 지름은 동서로 3.5 km 남북으로 4.6 km, 면적 9.82 km², 최대수심 384 m, 총담수량 19억 5천 5백만 m³, 호면고도 2,257 m로 용왕담(龍王潭)이라고도 하며, 중국에서는 달문지(闌門池)라고 부른다.

천지는 연평균 140일 가량 비나 눈이 내리며(연평균 강수량 2,501 mm, 연평균 기온 8.1°C), 천지의 물은 중국쪽으로 흘러 장백폭포(낙차 68m)를 이루고 이도백하(二道白河)를 거쳐 송화강의 수원이 되고 있다.

천지를 중심으로 해발 2,500 m 이상의 고봉이 16개가 있는데 병사봉(일명 장군봉)을 비롯한 7개봉이 북한영토에 속해 있고, 백운봉(2,691 m)을 비롯한 9개봉이 중국영토에 속해 있다. 천지수면의 60%는 북한영토로, 40%는 중국영토로 각각 간주되고 있는 실정이다(안 등 1994).

천지에서 중국쪽으로 길을 따라 약 6 km정도 내려가

게 되면 이도백하라고 하는 계류에서 멀지 않는 곳에 지름이 약 30 m 정도 되는 원형으로 된 연못이 있는데, 이곳이 소천지(小天池) 또는 은환호(銀環湖), 장백호(長白湖)라고 부르는 곳이다.

재료 및 방법

조사기간 및 조사정점

동물플랑크톤의 채집은 1997년 7월 24일에서 25일 사이에 이루어졌으며, 조사정점은 천지의 달문(闌門)근처에서 한 군데, 소천지에서 한 군데 도합 두 군데 정점을 선정하였다(Fig. 1).

시료의 채집 및 처리

동물플랑크톤 채집에는 Conical plankton net (mouth diameter; 30 cm, length; 90 cm, mesh size; 55 μm)를 이용하며 수평예망한 후 현장에서 최종농도가 약 4% 정도 되도록 중성포르말린으로 고정시킨 다음 실험실로 운반하여 분석하였다. 동물플랑크톤의 정성분석은 동물군에 따라 분류의 특징이 되는 외부형태를 해부현미경(Olympus SZH10, ×40, ×70) 또는 광학현미경(Nikon Optiphot-2, ×100, ×400)하에서 검경한 후 영구 프레

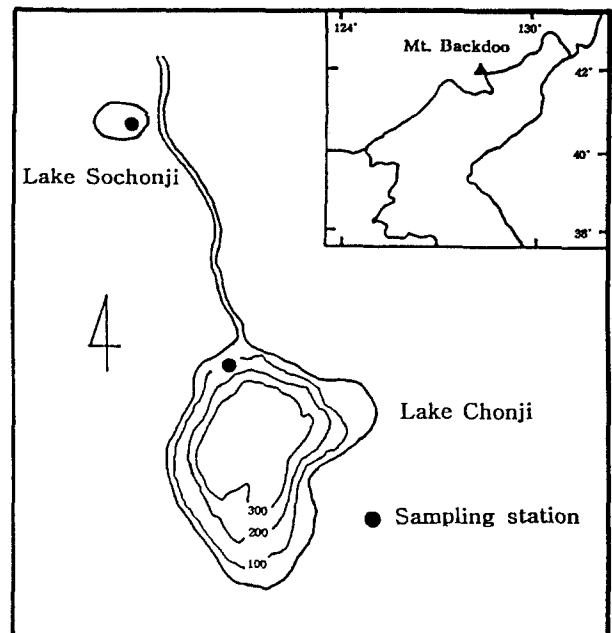


Fig. 1. A map showing the sampling stations.

파라테트를 만들어 동정분류하였으며, 도판은 camera lucida를 이용하여 그렸다. 동정 및 분류체계는 Koste (1978), Nogrady et al. (1993), 水野壽彦·三浦佳文 (1984), 水野壽彦·高橋永治 (1991), 한국동물분류학회 (1997) 방식을 참고하였다.

재료 및 방법

본 조사기간을 통하여 출현한 동물플랑크톤 군집은 총 2문 3강 5목 10과 12속 15종으로서, 이 가운데 유행동물이 8속 11종, 지각류와 요각류가 각각 2속 2종으로 동정분류되었다 (Table 1, Fig. 2~16).

조사장점별 출현종의 구성을 보면 다음과 같다 (Table 2).

천지 (天池)

천지의 달문근처에서 채집된 동물플랑크톤은 유행동물뿐으로, 총 7속 10종 (*Keratella cochlearis cochlearis*, *K. quadrata quadrata*, *K. valga valga*, *Notholca squmula squmula*, *Colurella adriatica adriatica*, *Lepadella patella patella*, *Lecane luna luna*, *Lecane (Monostyla) bulla bulla*, *Cephalodella gibba gibba*, *Philodina roseola*)이 동정되었으며 출현종의 대부분이 Cosmopolitan인 것으로 나타났다.

출현종 가운데 단소강 (Monogononta)이 6속 9종, 쌍소강 (Digononta)이 1속 1종으로 각각 90%와 10%의 구성비율을 나타내고 있었다. 이중 쌍소강인 *Philodina roseola*의 출현빈도가 가장 높았으며, 그 다음으로는 단소강인 *Keratella valga valga*였다. 山本孝治 (1944)의 조사결과와 이번 조사결과를 비교해 보면, 그 당시에 출현하였던 유행동물 *Keratella cochlearis*는 이번 조사에서도 변함없이 출현하였고, 여기에다 9종의 유행동물이 추가 분포하고 있음을 알 수 있었다.

소천지 (小天池)

소천지에서 채집된 동물플랑크톤은 총 7속 7종으로 유행동물이 3속 3종 (*Keratella valga valga*, *Cephalodella gibba gibba*, *Asplachna (Asplanchnella) brightwelli*), 지각류가 2속 2종 (*Daphnia hyalina*, *Alona quadrangularis*) 그리고 요각류가 2속 2종 (*Acanthodiptomus pacificus*, *Bryocamptus zschokkei caucassicus*)으로 각각

Table 1. Systematic list of freshwater zooplankton inhabiting Lake Sochonji and Chonji on the top of Mt. Paektu

Phylum Rotifera Cuvier	유행동물문
Class Monogononta Plate	단소강
Order Ploima Hudson & Gosse	유영목
Family Branchionidae Wesenberg-Lund	완미윤충과
Genus <i>Keratella</i> Bory de St. Vincent	거북등윤충속
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse)	중선거북등윤충
<i>K. quadrata quadrata</i> (Müller)	네모거북등윤충
<i>K. valga valga</i> (Ehrenberg)	좁은살거북등윤충
Genus <i>Notholca</i> Gosse	
<i>Notholca squmula squmula</i> (Müller)	
Family Colurellidae Bartos	조개윤충과
Genus <i>Colurella</i> Bory de St. Vincent	조개윤충속
<i>Colurella adriatica adriatica</i> Ehrenberg	뿔쪽뿔무니조개윤충
Genus <i>Lepadella</i> Bory de St. Vincent	안갑윤충속
<i>Lepadella patella patella</i> (Müller)	접시안갑윤충
Family Lecanidae Bartos	술잔윤충과
Genus <i>Lecane</i> Nitzsch	술잔윤충속
<i>Lecane luna luna</i> (Müller)	보름달술잔윤충
<i>Lecane (Monostyla) bulla bulla</i> (Gosse)	방울의발술잔윤충
Family Notommatidae Remane	몽치윤충과
Genus <i>Cephalodella</i> Bory de St. Vincent	거두윤충속
<i>Cephalodella gibba gibba</i> (Ehrenberg)	굽사등거두윤충
Family Asplanchnidae Harring & Myers	참지윤충과
Genus <i>Asplanchna</i> Gosse	참지윤충속
<i>Asplanchna (Asplanchnella) brightwelli</i> Gosse	
Class Digononta Wesenberg-Lund	쌍소강
Order Bdelloidea Hudson & Gosse	질형목
Family Philodinidae Bryce	선윤충과
Genus <i>Philodina</i> Ehrenberg	선윤충속
<i>Philodina roseola</i> Ehrenberg	
Phylum Arthropoda Pennant	절지동물문
Subphylum Mandibulata	대악아문
Class Crustacea Pennant	갑각강
Subclass Brachiopoda Calman	새각아강
Order Cladocera Calman	지각목
Family Daphniidae Sars	물벼룩과
Genus <i>Daphnia</i> Müller	물벼룩속
<i>Daphnia hyalina</i> Leydig	
Family Chydoridae Stebbing	씨물벼룩과
Genus <i>Alona</i> Baird	씨물벼룩속
<i>Alona quadrangularis</i> Müller	사각배큰씨물벼룩
Subclass Copepoda Müller	요각아강
Order Calanoida Sars	긴노요각목
Family Diaptomidae Sars	민물긴노벨레과
Subfamily Diaptominae Kiefer	민물긴노벨레아과
Genus <i>Acanthodiptomus</i> Kiefer	뿔족노벨레속
<i>Acanthodiptomus pacificus</i> (Burckhardt)	태평뿔족노벨레
Order Harpacticoida Sars	갈고리노벨레목
Family Canthocamptidae Sars	딱정장수노벨레과
Genus <i>Bryocamptus</i> Chappuis	장수노벨레속
<i>Bryocamptus zschokkei caucassicus</i> (Borutzky)	코카삭장수노벨레

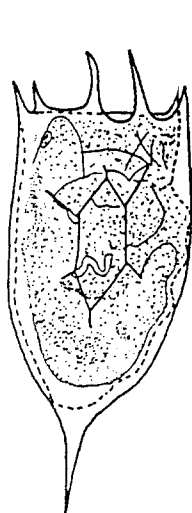


Fig. 2

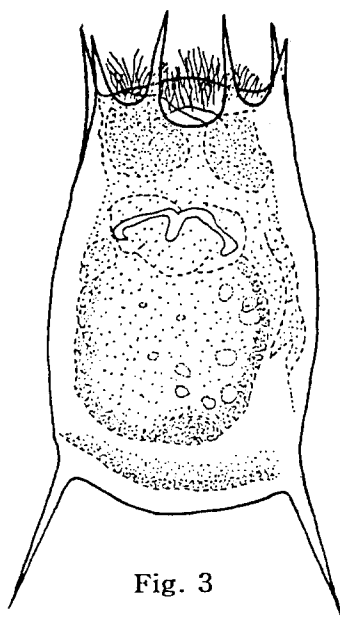


Fig. 3

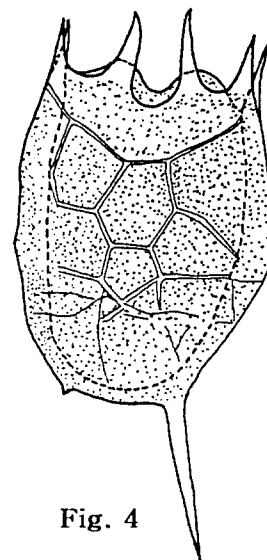


Fig. 4

Fig. 2 - 7

Fig. 8

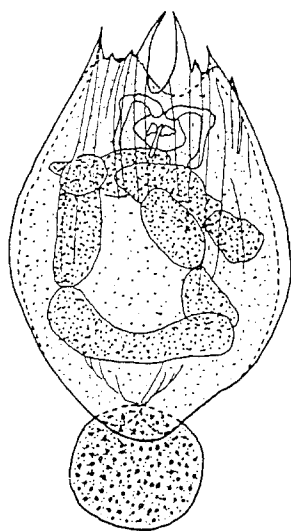


Fig. 5

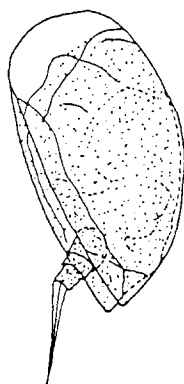


Fig. 6

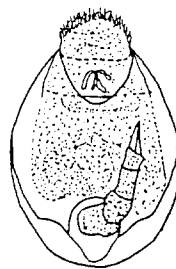


Fig. 7

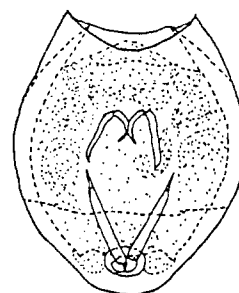


Fig. 8

Scale bars = 0.05mm

Fig. 2. *Keratella cochlearis cochlearis* (dorsal view)

Fig. 3. *K. quadrata quadrata* (dorsal view)

Fig. 4. *K. valga valga* (dorsal view)

Fig. 5. *Notholca squamula squamula* (dorsal view)

Fig. 6. *Cohurella adriatica adriatica* (lateral view)

Fig. 7. *Lepadella patella patella* (dorsal view:corona extended)

Fig. 8. *Lecane luna luna* (dorsal view)

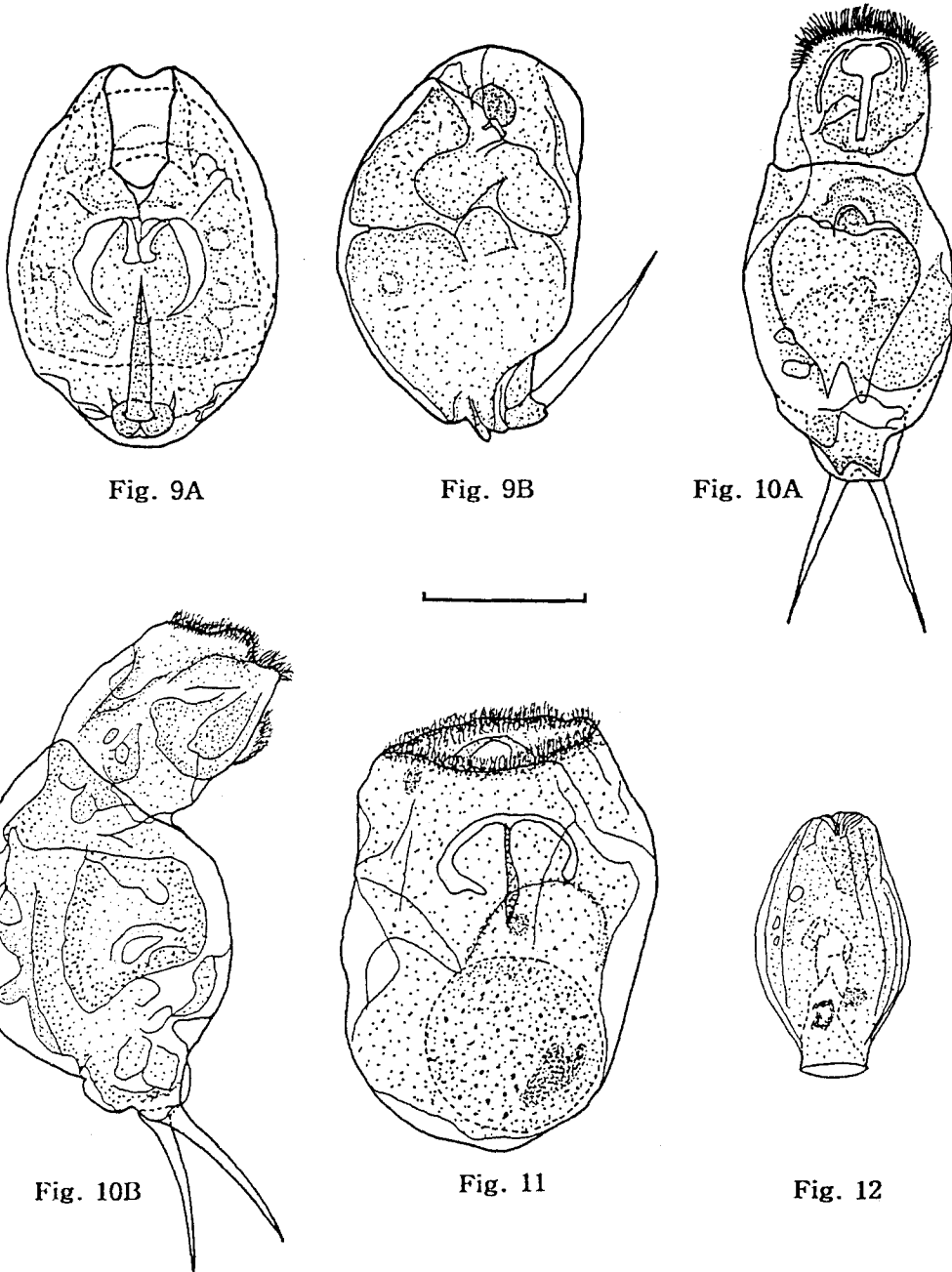


Fig. 9A

Fig. 9B

Fig. 10A

Fig. 10B

Fig. 11

Fig. 12

Scale bar = 0.05mm (Fig. 9. 10. 12), 0.1mm (Fig. 11)

Fig. 9. *Lecane*(*Monostyla*) *bulla bulla* (A:dorsal view, B:lateral view)

Fig. 10. *Cephalodella gibba gibba* (A:dorsal view, B:lateral view)

Fig. 11. *Asplanchna*(*Asplanchnella*) *brightwelli*

Fig. 12. *Philodina roseola* (retracted form)

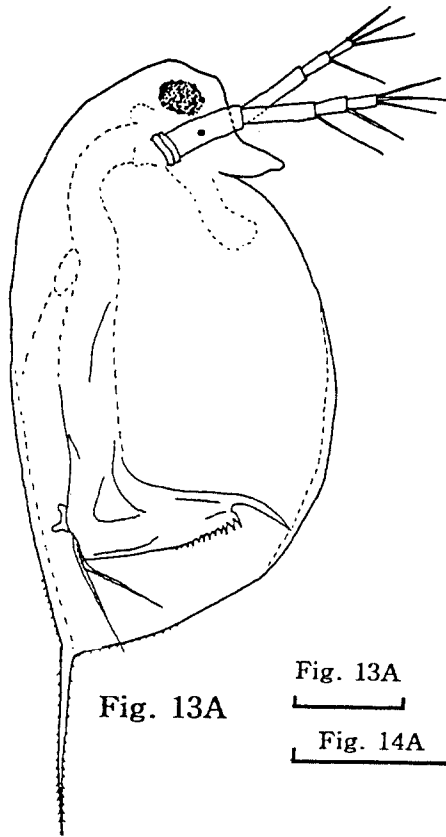


Fig. 13A

Fig. 13A

Fig. 14A

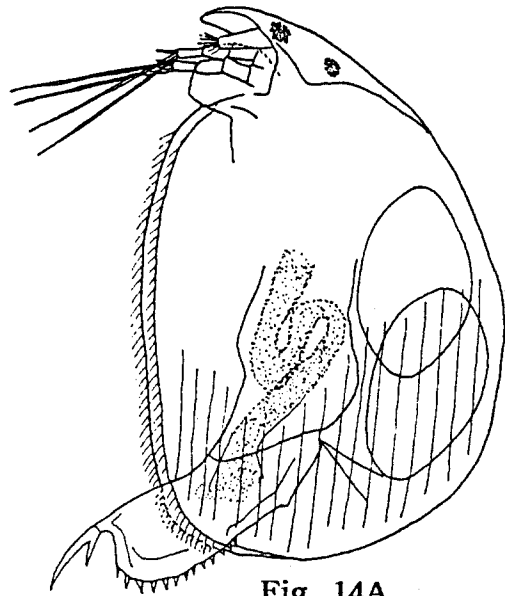


Fig. 14A

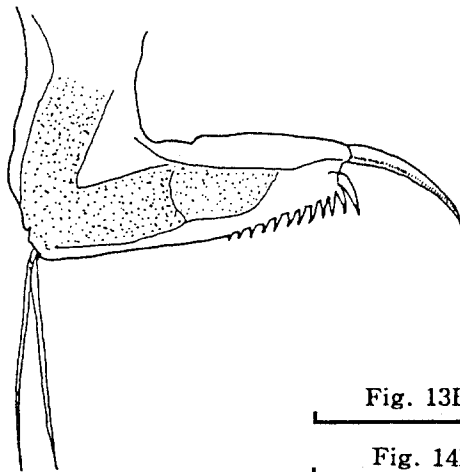


Fig. 13B

Fig. 13B

Fig. 14B

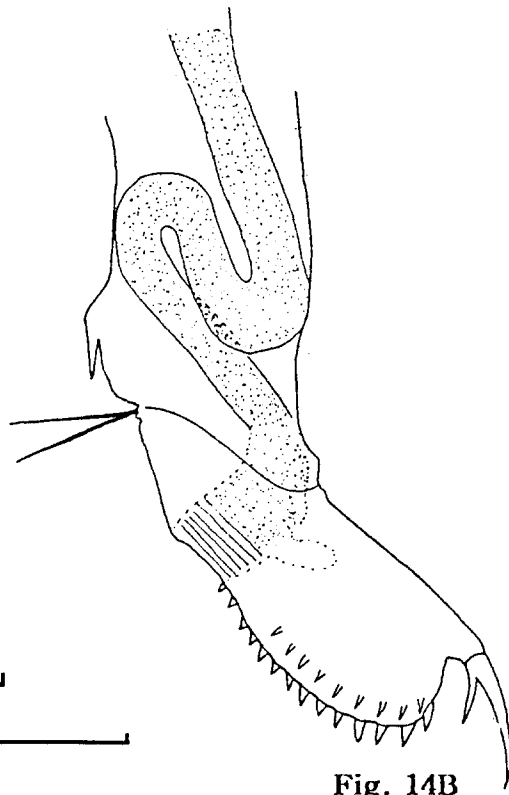


Fig. 14B

Scale bars = 0.2mm

Fig. 13. *Daphnia hyalina* (A:lateral view, B:postabdomen)

Fig. 14. *Alona quadrangularis* (A:lateral view, B:postabdomen)

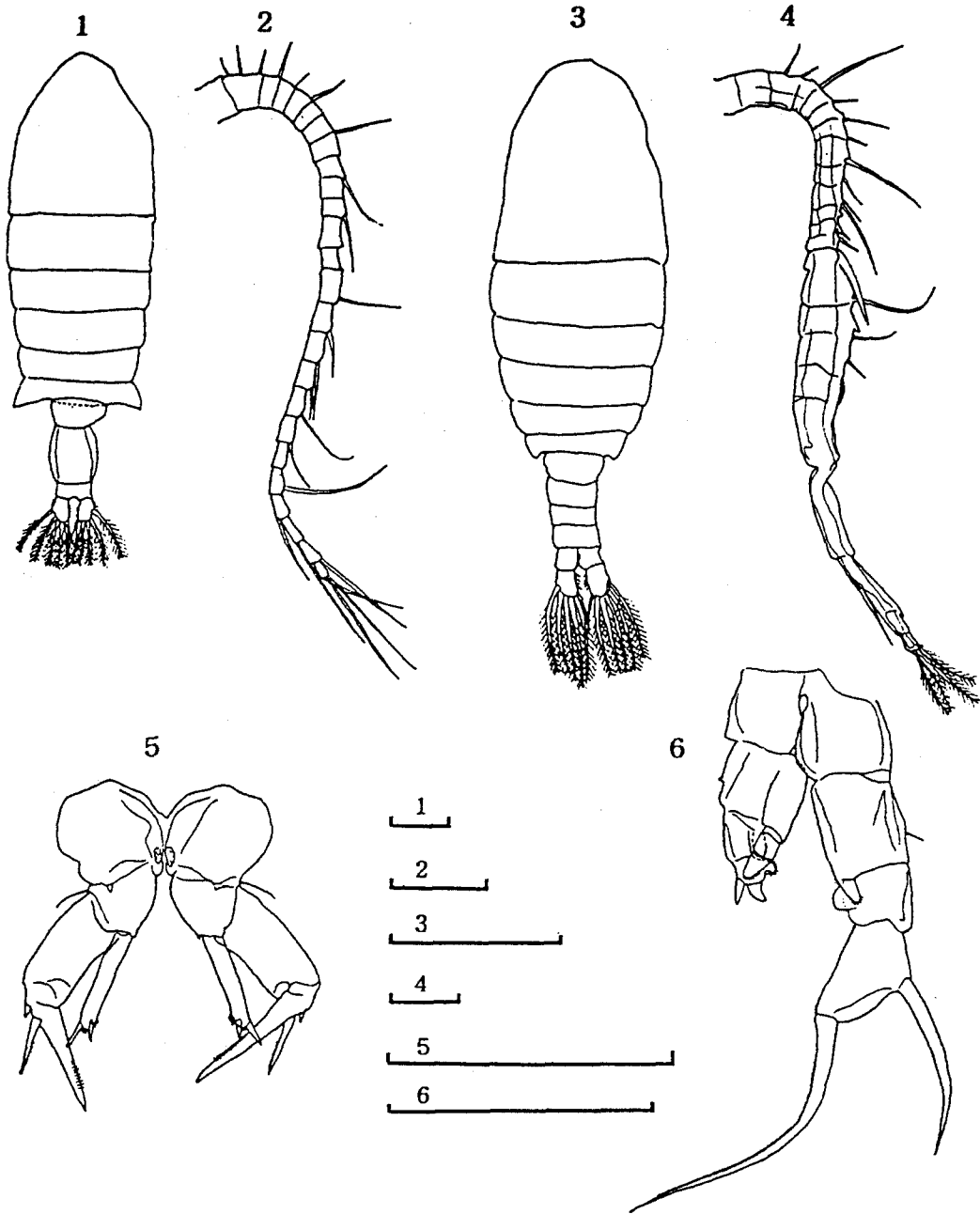


Fig. 15

Fig. 15. *Acanthodiptomus pacificus*, Scale bars = 0.2mm

- 1. Female dorsal view
- 2. Female 1st antenna
- 3. Male dorsal view
- 4. Male 1st antenna
- 5. Female fifth leg
- 6. Male fifth leg

동정되었으며, 요각류의 유생인 nauplius of Copepoda 도 다수 관찰되었다. 이들의 구성비율을 보면 윤형 동물이 42.8% 그리고 지각류와 요각류가 각각 28.6%를 나

타내었다.

출현종 가운데 요각류인 *Acanthodiptomus pacificus* 와 이들의 유생인 nauplius of Copepoda의 출현빈도가

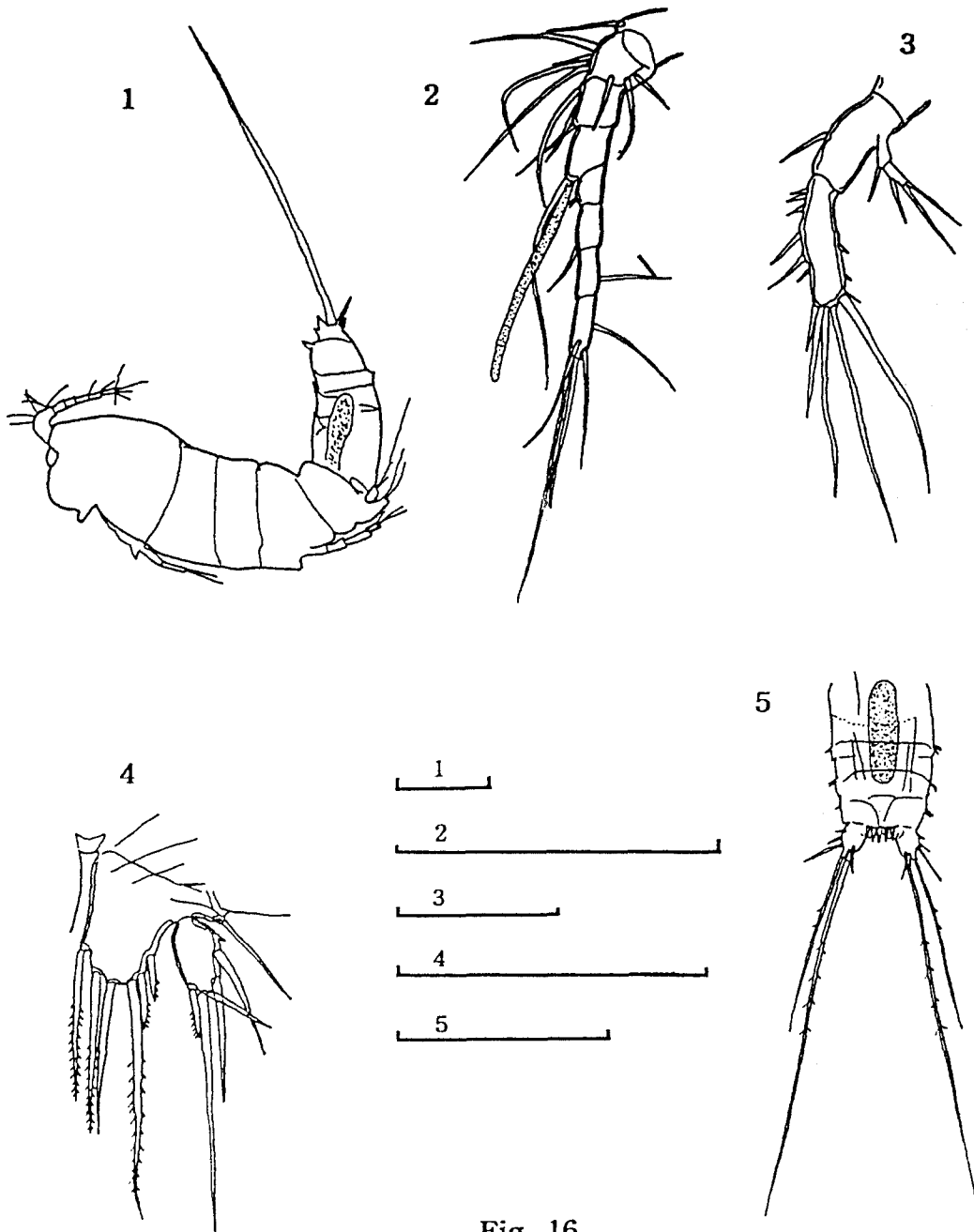


Fig. 16

Fig. 16. *Bryocamptus zschokkei caucasicus*. (scale bars = 0.1mm)

1. Lateral view 2. 1st antenna 3. 2nd antenna 4. Fifth leg 5. Furca

가장 높은 것으로 나타났고, 그 다음으로는 지각류인 *Daphnia hyalina*였으며, 윤형동물 중에서는 *Asplanchna*

(*Asplanchnella*) *brightwelli*가 비교적 높게 나타났다.

Table 2. Occurrence of freshwater zooplankton inhabiting Lake Sochonji and Chonji on the top of Mt. Paektu

Species	Lake	
	Chonji	Sochonji
<i>Keratella cochlearis cochlearis</i>	+	
<i>K. quadrata quadrata</i>	+	
<i>K. valga valga</i>	+	+
<i>Notholca squmula squmula</i>	+	
<i>Coturella adriatica adriatica</i>	+	
<i>Lepadella patella patella</i>	+	
<i>Lecane luna luna</i>	+	
<i>L. (Monostyla) bulla bulla</i>	+	
<i>Cephalodella gibba gibba</i>	+	+
<i>Asplanchna (Asplanchnella) brightwelli</i>		+
<i>Philodina roseola</i>	+	
<i>Daphnia hyalina</i>		+
<i>Alona quadrangularis</i>		+
<i>Acanthodiptomus pacificus</i>		+
<i>Bryocamptus zschokkei caucasicus</i>		+
Nauplius of Copepoda		+
Total number of species	10	8

적 요

백두산 천지와 소천지에 서식하고 있는 동물플랑크톤 군집의 종 조성을 밝히기 위하여 1997년 7월 24일부터 25일까지 채집을 실시하였다.

그 결과, 천지에서는 유행동물만 10종(*Keratella cochlearis cochlearis*, *K. quadrata quadrata*, *K. valga valga*, *Notholca squmula squmula*, *Coturella adriatica adriatica*, *Lepadella patella patella*, *Lecane luna luna*, *L. (Monostyla) bulla bulla*, *Cephalodella gibba gibba*, *Philodina roseola*)이 출현하였고, 소천지에서는 총 7종으로, 유행동물이 3종 (*Keratella valga valga*, *Cephalodella gibba gibba*, *Asplanchna (Asplanchnella) brightwelli*), 지각류가 2종 (*Daphnia hyalina*, *Alona quadrangularis*), 요각류가 2종 (*Acanthodiptomus pacificus*, *Bryocamptus zschokkei caucasicus*) 그리고 요각류의 nauplius 유생이 각각 동정되었다.

인 용 문 헌

김정락 외. 1993. 백두산총서 (동물). 과학기술출판사. pp. 391.

안상득, 김수철, 이상래. 1994. 백두산 자원식물조사연구. 동양자원식물학회지. 7(1): 53-61.

한국동물분류학회. 1997. 한국동물명집(곤충제외). 도서출판 아카데미서적. pp.489. Cole, G. A. 1979. Textbook of Limnology. 2nd ed., Mosby. St. Louis. Toronto. London. pp. 426.

Horne, A. J. and C. R. Goldman. 1994. Limnology. 2nd ed., McGraw-Hill Inc. New York.

Hutchinson, G. E. 1967. A Treatise on Limnology. vol. 2. John Wiley & Sons Inc., New York. pp. 1115.

Koste, W. 1978. Die Rädertiere Mitteleuropas. berordnung Monogononta. Begründet von M. voigt. I. Textbd. VIII + 673pp. : II + 476pp. mit 234 Tafeln, Stuttgart.

Nogrady, T., R. L. Wallace and T. W. Snell. 1993. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. 4. Rotifera vol. 1: biology, ecology and systematics. SPB Academic Publishing bv, viit 142pp.

Wetzel, R. G. 1983. Limnology. 2nd ed., Saunders College Publishing. pp. 753.

山本孝治. 1944. 白頭山天池 及三池淵の プテソリトソ. 陸水學雜誌. 13: 167-17.

水野壽彦, 三浦佳文. 1984. 中國 日本 淡水産 橈脚類. たち書房. pp. 650.

水野壽彦, 高橋永治. 1991. 日本淡水動物 プテソリトソ 檢索圖說. 東海大學出版會. pp. 532.

(1998년 7월 17일 접수)