

충북 충주 남산 일대의 저서성 대형무척추동물상

윤일병 · 노태호 · 전동준 · 이성진
고려대학교 한국곤충연구소

Benthic macroinvertebrate fauna in the region of
Mt. Namsan at Chungju

by

Yoon, Il-Byong, Ro, Tae-Ho, Chun, Dong-Jun and Lee, Sung-Jin
Korean Entomological Institute, Korea Univ.

ABSTRACT

This survey was conducted to elucidate the benthic macroinvertebrate fauna in the region of Mt. Namsan at Chungju from September 2000 to May 2001. Physical environment in the water system of Mt. Namsan was characterized by the shallow depth and narrow water width. Landscape around the water system was similar to that around the typical mountain stream.

Total 38 Species, 26 Families, 13 Orders, and 6 Classes in 4 Phyla of benthic macroinvertebrate occurred at Mt. Namsan during the survey period. Most of them (30 species) were insects and only 8 species were non-insect. Among 30 species of the insects, 12 species belong to Ephemeroptera, and 6 species belong to Diptera. Other insect orders, except the Trichoptera that included 4 species, showed very low species diversity. Occurred species number was increased in 2nd survey (1st survey: 15 species, 2nd survey: 29 species). The species composition at each survey was similar to each other. Only 6 species occurred consistently during the survey, but others occurred at only either 1st or 2nd sampling. Some of the occurred benthic macroinvertebrates, such as *Planaria* sp., *Gammarus* sp., *Cambaridae* sp., and *Plecoptera* spp., were known as possible indicator of clear water environment. This indicated that the water system in the survey area had been typical mountain stream. However,

the species number was very small in comparison of other mountain communities of benthic macroinvertebrate.

The small species number at Mt. Namsan seemed to be most influenced by the shortage of the water. The water shortage in the water system was known as the recent phenomenon in Mt. Namsan area. Therefore, the water system in Mt. Namsan seemed to become temporary stream, and the benthic macroinvertebrate community also has been changing to that of the temporary stream, which shows the low species diversity.

서론

인구증가와 인간생활의 향상을 위해 이루어진 산업발달 및 경제성장으로 인하여 오늘날 방출되는 각종 산업 폐기물과 쓰레기, 생활하수 등의 오염물질에 의한 담수 오염은 날로 심각해지고 있는 실정이다. 과거에는 도시로의 인구 집중과 산업시설 밀집으로 인해 도시를 가로지르는 수계 또는 그 주변 수계에 대한 오염문제가 심각하게 거론되어왔으나, 근래에는 보다 광범위하게 도시 외 농촌지역을 비롯한 몇몇 보존지역에서도 환경오염문제가 심각하게 거론되고 있다.

저서성 대형무척추동물은 담수생태계의 영양단계 및 기능수행에 있어서 중요한 위치를 차지할 뿐만 아니라, 매우 다양하고 풍부하게 존재하여 하천의 수질 및 수계 환경에 대한 보전대책을 수립에 있어 중요한 기초자료로써 활용이 되고 있다. 이는 이들 생물군이 이동성이 낮으며 다양한 서식처에 적응함으로써 담수생태계의 구조와 기능을 밝히는데 가장 주요한 연구대상 생물군으로 이용되고 있기 때문이다. 또한 환경변화에 민감하고, 종류에 따라 비교적 뚜렷한 내성범위를 가지고 있어서 담수생태계의 환경을 평가하는 생물학적 그리고 생태학적 지표로서 매우 중요하다 할 수 있다 (Pennak 1989, McCafferty 1981). 특히 수서곤충류는 종수나 개체수에서 저서성 대형무척추동물의 약 95%를 차지하는 매우 큰 분류군으로서 환경변화에 민감하고, 종류에 따라 비교적 뚜렷한 내성범위를 가지고 있어서 하천생태계의 환경을 평가하는 생물학적 그리고 생태학적 지표로서 매우 중요한 생물적 구성요소이다. 최근 들어 담수 생물다양성의 중요성에 대한 인식이 확산되고 있는 바, 하천의 수질 및 수환경 관리에 중요한 자료로 이용되고 있다.

따라서 어떠한 수계를 조사함에 있어서 저서성 대형무척추동물은 주요한 요소로서 취급되어오고 있으며, 수 환경을 포괄적으로 보여주는 수서생태계의 구성요소라 할 수 있다. 본 조사는 충주 남산 생태공원조성을 위한 생물다양성 조사의 일환으로 수행되었으며, 조사지역 내에 위치하는 수계를 대상으로 저서성 대형무척추동물 군집의 구조 및 종다양성을 파악하고 유용한 자연자원을 규명하고자 한다.

조사지점 및 시기

본 조사는 충주 남산에서 2000년 9월 20일부터 23일까지 1차조사를 수행하였으며, 2001년 5월 18일에 2차 조사

를 수행하였다. 조사대상 수계는 충주 남산에서 발원하는 3개 수역으로 선정하였다. 각 수계는 규모가 매우 작은 하천이었으므로 서식처의 다양성 및 조사용이성 등을 고려하여 각 수계에서 가장 조사에 적절한 지점을 1지점씩 선정하였다. 각 조사수계 및 조사지점은 다음과 같다.

제 1지점 : 남산의 남사면으로 흐르는 하천. 창룡사 입구.

제 2지점 : 남산의 북사면(북서사면)으로 흐르는 하천. 화장터 부근.

제 3지점 : 남산의 북동사면으로 흐르는 하천.

조사방법

조사 개시 당시의 계획으로는 정량적 채집을 실시할 계획이었으나, 2회에 걸친 조사에서 모두 수량이 매우 적어 계류형 정량 채집망(Surber net, 크기 : 30×30cm, 망목 : 0.5mm)을 설치할 수 없었다. 뿐만 아니라, 하천이 거의 건천화되어 있고 수계의 부분적 단절이 매우 심하여 정량적 채집이 불가능하였다. 따라서 금번의 조사에서는 정성적 채집을 위주로 하였다. 정성적 채집은 hand scoop(지름 17.8cm, 망목 1mm)를 사용하여 가능한 모든 미소서식처에서 수행하였다. 채집횟수는 조사지점 내 미소서식처의 다양성을 고려하여 결정하였으며, 기본적으로 권물, 흐르는물, 여울을 각각 적어도 1회이상 조사하였다.

채집된 대형무척추동물은 Kahle's 용액에 고정하여 2-3일후 80% ethanol에 옮겨 보존하였다. 종의 동정은 기존의 검색표(McCafferty, 1981; Kawai, 1985; 윤, 1988; 윤, 1995; Merrit and Cummins, 1996)를 이용하였고, 파리류 중 Chironomidae의 경우는 Wiederholm(1983)을 참고하여 체장, 체색, ventral tubes의 유무 및 강도의 형태 등 외부 형태적 특징을 고려하여 임의로 아과 수준까지 동정하였다.

결과

서식처 현황

제 1조사지점은 하폭이 약 2m, 수폭이 약 0.6m였으며, 부분적으로 물이 고여 있는 경우가 많았으나, 이와 반대로 원활히 흐르는 부위도 있었다. 수심은 전반적으로 매우 얇아 0.05~0.1m를 넘지 못하였으나, 부분적으로 넘는 경우도 있었다. 주요저질은 직경 32~64mm의 작은자갈(small pebble)이었으며, 저질의 이질성은 높은 것으로 사료되었다. 그러나 수량 및 수위가 매우 적어 많은 수서생물의 잠재적 서식처가 이용되지 못하는 실정이었다. 제 2조사지점의 경우는 이보다 더욱 심각한 수량의 부족현상을 보여주었다. 하변의 식생 및 주위경관 등은 일반적인 산간계류의 중상류에서 보여지는 것과 유사하였으나, 하천을 흐르는 물은 거의 보이지 않았다. 군데군데 정체되어 고여 있는 것이 본 수계를 이루는 물의 대부분이었으며, 이것도 조사지점의 하류에서는 거의 발견되지 않았다. 제 2조사지점의 경우는 하폭이 3~4m, 수폭이 0.2~0.8m였다. 수심은 0.1m를 넘지 못하였다. 주변에는 쉼, 비닐 등의 쓰레기가 있었으며, 물 웅덩이마다 물의 투명도가 달랐다. 제 3조사지점의 경우는 하폭이 약 2~4m였으나, 조

사시에 완전히 건조된 상태로 수체를 확인하지 못했다. 따라서 본 지점의 경우는 정성채집도 수행하지 못하였다. 각 조사지점에서 하천 내 물이 마른 곳에는 이미 상당수의 육상식물들이 서식하고 있었다. 조사지점의 전체적인 경관 및 수계 내를 점유한 육상식물 등의 상황으로 미루어 볼 때, 충주 남산의 수계는 전체적으로 1년 중 많은 기간에 수량의 부족이 극심한 것으로 사료된다.

저서성 대형무척추동물상

본 조사지역에서 2회의 조사를 통하여 채집된 저서성 대형무척추동물의 총 종수는 4문 6강 13목 26과 38종이었다(Table 1). 이 중 대부분은 곤충류였으며, 7목 20과 30종으로 저서성 대형무척추동물 종류의 약 79%를 차지하였으며, 곤충류를 제외한 나머지는 8종으로 약 21%에 불과하였다(Fig. 1). 전체 종목록을 볼 때, 종수준의 다양성과 과수준의 다양성의 비율(출현과의 수/출현종의 수)이 0.68로서 0.5보다 높은 수치를 나타내었다. 이는 평균적으로 각 과에서 2종 미만의 종이 출현함을 보여준다. 곤충류 중에서는 하루살이류가 5과 12종으로 가장 다양하게 출현하였으며, 파리류가 4과 6종, 날도래류가 4과 4종 등으로 나타났다. 강도래류, 노린재류, 그리고 딱정벌레류는 각각 2과 2종이 출현하였으며, 잠자리류의 경우에는 1과 2종만이 출현하였다(Fig. 2). 곤충류 이외의 저서성 대형무척추동물로는 환형동물류가 2과 3종, 절지동물류가 2과 2종, 연체동물류가 1과 2종, 그리고 편형동물류가 1과 1종으로 각각 출현하였다.

본 조사지역의 경우, 수계 부근으로부터 수계로 직접 유입되는 오염원은 심각하지 않지만, 수량의 부족에 따른 물리적 환경의 단순화 및 미소서식처의 단순화가 심각한 수준이었다. 일반적으로 1급수의 지표로 알려지는 플라나리아류, 옆새우류, 가재류, 그리고 강도래류가 출현하였다. 이는 조사 수역이 전형적인 산간계류임을 보여주고 있으며, 아직 심각한 외부오염물질의 유입은 발생하지 않았음을 나타내는 결과라 하겠다. 심각하게 적은 물의 양도 역시 주기적인 변화에 따른 결과로 사료되는데, 그 이유는 계류 중에서도 다소 유속이 빠른 여울에서 주로 출현하는 납작하루살이류 및 물삿갓벌레류가 조사지역 내에 서식한다는 점이다. 일반적으로 여울이 형성되기 위해서는 충분한 양의 물과 수로의 경사가 있어야 하는 것으로 알려진다. 따라서 여울에 적응한 종의 출현은 본 지역의 수량이 시기에 따라 다양하게 변화함을 나타낸다 하겠다.

현 상황에서 충주 남산의 수계에는 수량의 주기적 변화에 민감한 저서성 대형무척추동물류는 정착하지 못한 반면, 이러한 변화에 적응이 가능한 종류들이 현재의 저서성 대형무척추동물군집을 형성하고 있는 것으로 사료된다. 그리고 예전에는 년중 수량이 풍부하였다는 인근 주민의 말을 참고할 때, 본 지역의 저서성 대형무척추동물군집은 서서히 감소해 가는 과정이라 사료되며 특히 수량감소현상이 지속될 경우에는 점차적으로 여울에 적응한 생물종은 사라질 것으로 생각된다.

각 분류군의 출현도는 하루살이류 중 꼬마하루살이류가 비교적 많이 출현하였고, 절지동물류 중 옆새우류가 풍부하였다. 일반적으로 옆새우류는 산간계류의 유속이 느린 부분에서 높은 밀도를 보이며 출현하는 경우가 많은데, 이러한 경향은 본 조사지역에서도 뚜렷하였다. 이러한 점도 역시 본 조사지점들이 수량이 풍부할 경우, 전형적인 산간계류의 특징을 보여줄 수 있음을 시사하는 것이라 하겠다. 정량적 채집을 실시할 수 없었던 관계로 종다양성에 대한 지수를 제시하지 못하였다. 그러나, 정성채집의 결과를 볼 때, 본 지역에는 서식처 환경조건에 비하여 다양한 저서성 대형무척추동물이 서식하고 있는 것으로 사료된다. 일반적으로 유기물 오염이 진행됨에

따라 실지렁이류와 깔다구류의 풍부도가 증가하는 양상을 보이는데, 본 조사지역의 경우 그러한 점이 명확하게 나타나지 않았다. 따라서 유기물에 의한 오염은 아직 진행되지 않은 것으로 사료되며, 그의 화학적 오염의 징후로 명확하게 나타나지 않았다.

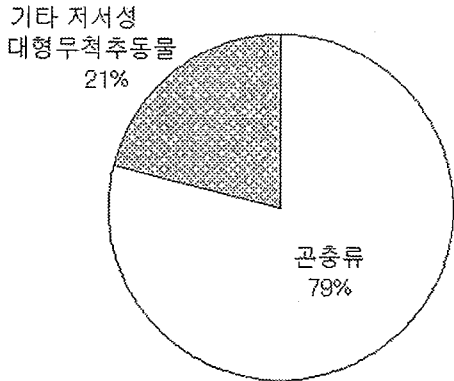


Fig. 1. Composition of benthic macroinvertebrate community in the aspect of the species number at Mt. Namsan in Chungju.

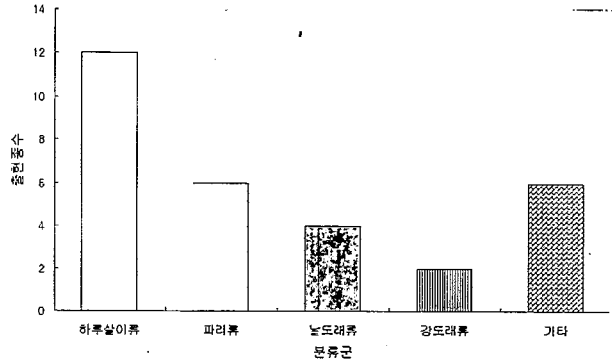


Fig. 2. Composition of aquatic insect community in the aspect of the species number of at Mt. Namsan in Chungju.

Table 1. List of benthic macroinvertebrate which occurred at Mt. Namsan in Chungju during survey period.

phylum Platyhelminthes 편형동물문 Class Turbellaria 와충강 Order Tricladida 삼기장목 Family Planariidae 플라나리아과 <i>Dugesia japonica</i> Ichikawz and Kawakatsu 플라나리아	Family Glossiphoniidae 넙적거머리과 <i>Batrachobdella paludosa</i> (Carena) 연두넙적거머리 <i>Glossiphonia complanata</i> (Linneaus) 갈색넙적거머리
phylum Mollusca 연체동물문 Class Gastropoda 복족강 Order Mesogastropoda 중복족목 Family Pleuroceridae 다슬기과 <i>Semisulcospira gottschei</i> (Matrens) 곳체다슬기 <i>Semisulcospira forticosta</i> (Martens) 주름다슬기	phylum Arthropoda 절지동물문 Class Crustacea 갑각강 Orders Amphipoda 단각목 Family Gammaridae 옆새우과 <i>Gammarus</i> sp. 옆새우류 Order Decapoda 십각목 Family Cambaridae 가재과 <i>Cambaroides</i> sp. 가재류
phylum Annelida 환형동물문 Class Oligochaeta 빈모강 Order Archiloligochaeta 물지렁이목 Family Tubificidae 실지렁이과 <i>Limnodrilus gotoi</i> Hatai 실지렁이	Class Insecta 곤충강 Order Ephemeroptera 하루살이목 Family Ameletidae <i>Ameletus montanus</i> Imanishi 멧피라미하루살이
Class Hirudinea 거머리강 Order Rhynchobdellida 부리거머리목	Family Baetidae 꼬마하루살이과 <i>Baetis thermicus</i> Ueno 꼬마하루살이 <i>Labiobaetis atrebatinus</i> (Eaton) 입술하루살이

Family Heptageniidae 납작하루살이과
Bleptus fasciatus Eaton 뱀시하루살이
Epeorus pellucidus Brodsky 부채하루살이
Epeorus curvatulus Matsumura 흰부채하루살이
Ecdyonurus dracon Kluge 참납작하루살이
Heptagenia kihada Matsumura 햇님하루살이

Family Leptophlebiidae 갈래하루살이과
Paraleptophlebia chocorata Imanishi 두갈래하루살이
Choroterpes altioculus Kluge 세갈래하루살이

Family Ephemeridae 하루살이과
Ephemera separigata Bae 가는무늬하루살이
Ephemera strigata Eaton 무늬하루살이

Order Odonata 잠자리목
 Family Gomphidae 부채장수잠자리과
Gomphidia confluens Selys 어리부채장수잠자리
Anishgomphus maacki Selys 마이키축범잠자리

Order Plecoptera 강도래목
 Family Chloroperlidae 녹색강도래과
 Chloroperlinae sp. 녹색강도래류

Family Perlidae 강도래과
Kiotina decorata (Zwick) 무늬강도래

Order Trichoptera 날도래목
 Family Hydropsychidae 줄날도래과
Cheumatopsyche brevilineata Iwata 꼬마줄날도래

Family Brachycentridae 둥근얼굴날도래과
Micrasema KUa 둥근얼굴날도래류 KUa

Family Lepidostomatidae 네모집날도래과
Goerodes KUa 네모집날도래류 KUa

Family Odontoceridae 비수염날도래과
Psilotreta kisoensis Iwata 비수염날도래

Order Hemiptera 노린재목
 Family Nepidae 장구애비과
Nepa hoffmanni Esaki 매추리장구애비

Family Gerridae 소금쟁이과
Genis sp. 소금쟁이류

Order Coleoptera 딱정벌레목
 Family Dytiscidae 물방개과
Hydaticus grammicus Germar 꼬마줄물방개

Family Psephenidae 물삿갓벌레과
Eubrianax KUa 둥근물삿갓벌레류 KUa

Order Diptera 파리목
 Family Tipulidae 각다귀과
Hexatoma sp. 검정날개각다귀류
Tipula KUo 각다귀류 KUo

Family Simuliidae 먹파리과
Simulium sp. 먹파리류

Family Chironomidae 갈따구과
 Orthocladinae sp.1 깃갈따구류 sp.1
 Orthocladinae sp.2 깃갈따구류 sp.2

Family Athericidae 개울등에과
Suragina KUa 긴개울등에류 KUa

Table 2. List of benthic macroinvertebrate which occurred at Mt. Namsan in Chungju during 1st survey period.

phylum Mollusca 연체동물문 Class Gastropoda 복족강 Order Mesogastropoda 중복족목 Family Pleuroceridae 다슬기과 <i>Semisulcospira gottschei</i> (Matrens) 곳체다슬기	phylum Annelida 환형동물문 Class Hirudinea 거머리강 Order Rhynchobdellida 부리거머리목 Family Glossiphoniidae 널적거머리과 <i>Batrachobdella palucosa</i> (Carena) 연두널적거머리 <i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus) 갈색널적거머리
--	--

<p>phylum Arthropoda 절지동물문 Class Crustacea 갑각강 Order Amphipoda 단각목 Family Gammaridae 옆새우과 <i>Gammarus</i> sp. 옆새우류</p> <p>Class Insecta 곤충강 Order Ephemeroptera 하루살이목 Family Baetidae 꼬마하루살이과 <i>Baetis thermicus</i> Ueno 꼬마하루살이</p> <p>Family Heptageniidae 납작하루살이과 <i>Epeorus pellucidus</i> Brodsky 부채하루살이 <i>Ecdyonurus dracon</i> Kluge 참납작하루살이</p> <p>Family Ephemeridae 하루살이과 <i>Ephemera separigata</i> Bae 가는무늬하루살이</p> <p>Order Odonata 잠자리목 Family Gomphidae 부채장수잠자리과 <i>Gomphidia confluens</i> Selys 어리부채장수잠자리</p>	<p>Order Trichoptera 날도래목 Family Hydropsychidae 줄날도래과 <i>Cheumatopsyche brevilineata</i> Iwata 꼬마줄날도래</p> <p>Order Hemiptera 노린재목 Family Nepidae 장구애비과 <i>Nepa hoffmanni</i> Esaki 매추리장구애</p> <p>Order Coleoptera 딱정벌레목 Family Dytiscidae 물방개과 <i>Hydaticus grammicus</i> Germar 꼬마줄물방개</p> <p>Order Diptera 파리목 Family Tipulidae 각다귀과 <i>Tipula</i> KUo 각다귀 KUo</p> <p>Family Simuliidae 딱파리과 <i>Simulium</i> sp. 딱파리류</p> <p>Family Chironomidae 갈따구과 Orthocladinae sp.1 깃갈따구류 sp.1</p>
--	---

Table 3. List of benthic macroinvertebrate which occurred at Mt. Namsan in Chungju during 2nd survey period.

<p>phylum Platyhelminthes 편형동물문 Class Turbellaria 와충강 Order Tricladida 삼기장목 Family Planariidae 플라나리아과 <i>Dugesia japonica</i> Ichikawz and Kawakatsu 플라나리아</p> <p>phylum Mollusca 연체동물문 Class Gastropoda 복족강 Order Mesogastropoda 중복족목 Family Pleuroceridae 다슬기과 <i>Semisulcospira forticosta</i> (Martens) 주름다슬기</p> <p>phylum Annelida 환형동물문 Class Oligochaeta 빈모강 Order Archiologochaeta 물지렁이목 Family Tubificidae 실지렁이과 <i>Limnodrilus gotoi</i> Hatai 실지렁이</p> <p>phylum Arthropoda 절지동물문</p>	<p>Class Crustacea 갑각강 Orders Amphipoda 단각목 Family Gammaridae 옆새우과 <i>Gammarus</i> sp. 옆새우류</p> <p>Order Decapoda 십각목 Family Cambaridae 가재과 <i>Cambaroides</i> sp. 가재류</p> <p>Class Insecta 곤충강 Order Ephemeroptera 하루살이목 Family Ameletidae <i>Ameletus montanus</i> Imanishi 멧피라미하루살이</p> <p>Family Baetidae 꼬마하루살이과 <i>Labiobaetis atrebatinus</i> (Eaton) 입술하루살이</p> <p>Family Heptageniidae 납작하루살이과 <i>Bleptus fasciatus</i> Eaton 맵시하루살이</p>
---	---

Epeorus curvatulus Matsumura 흰부채하루살이
Ecdyonurus dracon Kluge 참납작하루살이
Heptagenia kihada Matsumura 햇님하루살이

Family Leptophlebiidae 갈래하루살이과
Paraleptophlebia chocorata Imanishi 두갈래하루살이
Choroterpes altioculus Kluge 세갈래하루살이

Family Ephemeridae 하루살이과
Ephemera separigata Bae 가는무늬하루살이
Ephemera strigata Eaton 무늬하루살이

Order Odonata 잠자리목
 Family Gomphidae 부채장수잠자리과
Anishgomphus maacki Selys 마아키측범잠자리

Order Plecoptera 강도래목
 Family Chloroperlidae 녹색강도래과
Chloroperlinae sp. 녹색강도래류

Family Perlidae 강도래과
Kiotina decorata (Zwick) 무늬강도래

Order Trichoptera 날도래목
 Family Brachycentridae 둥근얼굴날도래과
Micrasema KUa 둥근얼굴날도래류 KUa

Family Lepidostomatidae 네모집날도래과
Goerodes KUb 네모집날도래류 KUb

Family Odontoceridae 바수염날도래과
Psilotreta kisoensis Iwata 바수염날도래

Order Hemiptera 노린재목
 Family Gerridae 소금쟁이과
Gerris sp. 소금쟁이류

Order Coleoptera 딱정벌레목
 Family Psephenidae 물삿갓벌레과
Eubrianax KUa 둥근물삿갓벌레류 KUa

Order Diptera 파리목
 Family Tipulidae 각다귀과
Hexatoma sp. 검정날개각다귀류
Tipula KUo 각다귀류 KUo

Family Simuliidae 먹파리과
Simulium sp. 먹파리류

Family Chironomidae 깔따구과
Orthocladinae sp.1 깃갈다귀류 sp.1
Orthocladinae sp.2 깃갈다귀류 sp.2

Family Athericidae 개울등에과
Suragina KUa 긴개울등에류 KUa

조사시기별 출현종의 변동

1차 조사에서 출현한 저서성 대형무척추동물은 총 3문 4강 9목 13과 15종이었으며, 이 중에는 곤충류가 6목 10과 11종으로 대부분을 차지하는 것으로 나타났다(Table 2). 수서곤충류 중에서는 하루살이류가 3과 4종, 파리류가 3과 3종, 그리고 날도래류, 잠자리류, 딱정벌레류 및 노린재류 각각 1종만이 출현하였다. 그 외의 저서성 대형무척추동물로는 환형동물류가 1과 2종, 연체동물류가 1과 1종, 그리고 갑각류가 1과 1종이 각각 출현하였다. 2차 조사를 통하여 채집된 저서성 대형무척추동물의 종수는 총 4문 5강 12목 22과 29종으로 1차 조사에 비해 증가하였으나(Table 3), 각 분류군 별 비율은 1차 조사와 크게 다르지 않았으며, 역시 곤충류가 7목 17과 24종으로 대부분을 차지하였다(Fig. 3). 수서곤충류 중에서는 하루살이류가 5과 10종으로 가장 다양하였으며, 다음으로 파리류가 4과 6종으로 나타났다. 날도래류의 경우에는 3과 3종이 출현하였다. 그러나 그 다음으로 1차 조사에서는 출현하지 않은 강도래류 2과 2종이 출현하였다는 점이 특이하였다. 그외의 곤충류는 잠자리류, 노린재류, 그리고 딱

정벌레류는 각각 1과 1종만이 출현하였다. 곤충류 이외의 저서성 대형무척추동물류는 총 5종이 출현하였으며, 갑각류 2과 2종, 및 편형동물류, 연체동물류, 그리고 환경동물류가 각각 1과 1종씩 출현하였다.

조사시기에 따른 종구성은 매우 다른 것으로 사료된다. 1, 2차 조사를 통해 총 38종이 출현하였으나, 이 중에 옆새우류(*Gammarus* sp.), 참납작하루살이(*Ecdyonurus dracon*), 기는무늬하루살이(*Ephemera separigata*), 각다귀류 KUo(*Tipula* KUo), 먹파리류(*Simulium* sp.), 갯갈다귀류 sp.1(*Orthocladinae* sp.1) 등의 6종류만이 공통적으로 출현하였다(Fig. 4). 이는 전체 출현종의 약 16%에 불과한 종수로서 시기에 따른 생물군집 구성의 변화가 매우 크다는 것을 잘 보여준다. 이러한 변화가 주기적인 것인지 또는 점진적인 방향성있는 변화인지 현재까지의 조사결과로는 명확하지 않다. 그러나 1차 조사에서 출현한지 않은 계류형 생물인 물삿갭벌레류 및 강도래류가 출현하였고 출현종수가 증가하였다는 점 등을 고려할 때, 수량의 주기적 변화에 따라 생물군집 역시 주기적으로 변화할 가능성이 높은 것으로 사료된다.

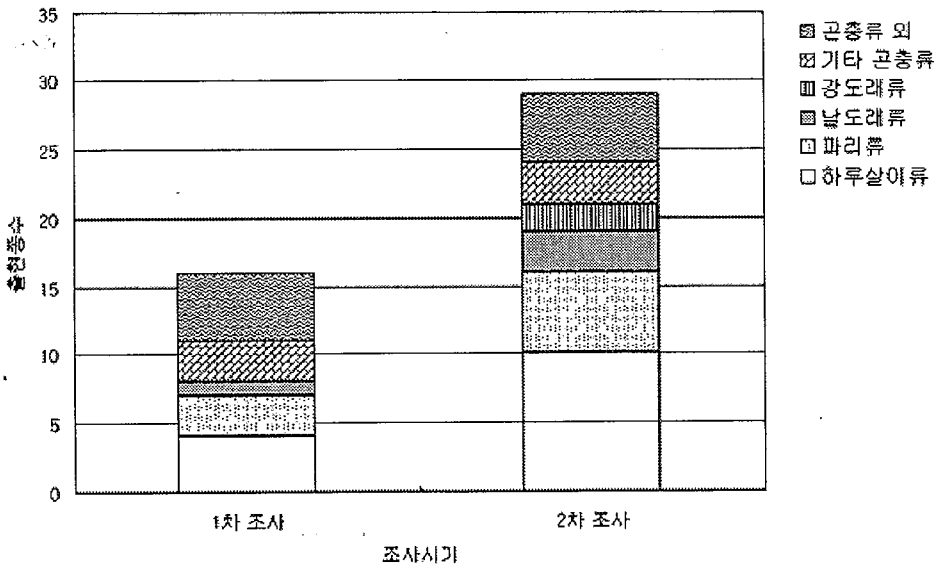


Fig. 3 Comparison in total species number and composition of benthic macroinvertebrate community between survey periods at Mt. Namsan in Chungju.

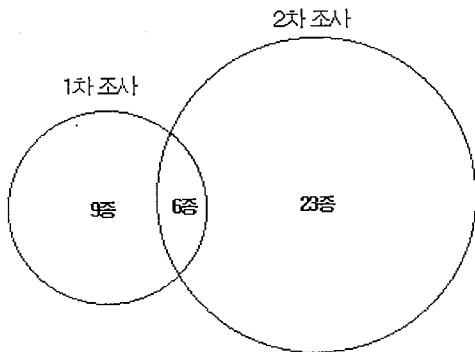


Fig. 4 Number of species which occurred at 1st, 2nd, and both period at Mt. Namsan in Chungju.

본 조사지역 내의 저서성 대형무척추동물 종다양성 및 출현종의 변화는 수계의 수량과 연관이 있을 것으로 사료된다. 1차 조사의 경우 장마철이 완전히 지난 후였으며, 건조한 기후의 영향 및 인근 경작지에서의 활용 등으로 수량이 매우 감소한 상태였다. 2차 조사의 경우에도 역시 봄철 가뭄이 심각할 때였지만, 금번 겨울에 내린 많은 양의 눈이 수계의 수량에 다소 영향을 주었을 것으로 사료된다.

주요 저서성 대형무척추동물

본 조사지역을 대표할 수 있는 저서성 대형무척추동물로는 1차 및 2차 조사에서 공통적으로 출현한 6종을 고려할 수 있을 것이다. 이들 중 하루살이류 및 각다귀류의 경우는 연1세대를 거치는 것으로 사료되며, 나머지 먹파리류 및 갯갈다귀류는 연1세대 또는 2세대를 거치는 것으로 사료된다. 6종 중에서 옆새우류, 참납작하루살이, 그리고 먹파리류는 계류에 잘 적응한 분류군으로서 본 조사지역이 항상 수량이 부족하지는 않을 것이라는 점을 예상가능하게 한다. 특히 2차조사에서 출현한 물삿갓벌레 및 납작하루살이류의 다양성 증가 등이 이러한 예상을 뒷받침해 주었다.

강도래류는 일반적으로 산간계류에 서식하며, 그 분포가 용존산소량과 유속에 큰 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 따라서 이들의 출현은 본 조사지역이 적어도 부분적으로는 용존산소량이 풍부한 부분을 포함하고 있음을 잘 보여주는 결과라 할 수 있다. 본 조사에서 출현한 녹색강도래류(*Chloroperlinae* sp.) 및 무늬강도래(*Kiotina decorata*) 등은 주로 산간계류의 낙엽이 쌓인 곳과 여울의 돌 틈새에서 서식하는 것으로 알려져 있다. 비록 수계에 서식하는 유충의 경우는 단 2종에 2개체만이 채집되었으나, 2차 조사 당시 육상 및 수변에 성충 및 탈피각이 다수 발견된 점을 미루어 보아, 조사지역 내에 개체군이 형성되어 있음이 분명하며, 또한 더욱 다양한 종류들이 서식하고 있을 가능성이 있다.

곤충류를 제외한 나머지 분류군에 있어서 주목할만한 것은 가재류와 옆새우류이다. 이들은 모두 1급수의 지표로 알려지며, 가재의 경우, 그 수가 점차적으로 감소해 가는 분류군이다. 이들도 역시 수량이 풍부하고 수질이 양호한 계류에서 주로 출현하므로 본 조사지역의 수량 감소가 계속 진행될 경우 점점 그 개체군의 크기가 감소할 가능성이 있는 종류이다. 여러 가지 상황을 종합해 볼 때, 충주 남산의 저서성 대형무척추동물의 다양성은 수계의 수량에 따라 민감하게 변화할 것으로 예상되며, 계속적으로 건천화된 기간이 길어질수록 다양성은 감소할 것이다. 반면에 연중 수량의 증가 및 풍부한 상태에서의 안정화는 r 또는 A-전략형 저서성 대형무척추동물 다양성의 감소를 유발하여 일시적인 종다양성 감소를 보일 가능성이 있지만, 장기적으로 볼 때에는 다양성의 증가와 군집구조의 안정화를 이끌 것으로 사료된다.

참고문헌

- 윤일병. 1988. 한국동식물도감 제 30 권 동물편 (수서곤충류). 문교부.
- 윤일병 1995. 수서곤충검색도설. 정행사. 262pp.
- Kawai, T. 1985. An Illustrated Book of Aquatic Insects of Japan, 東海大學出版會.
- McCafferty, W. P. 1981. Aquatic Entomology. Jones and Bartlett, Boston.
- Merritt, R. W. and K. W. Cummins. 1984. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Kendall/Hunt. Dubuque, Iowa.
- Pennak, R. W. 1989. Fresh-Water Invertebrates of the United States. 3rd. ed. Wiley, New York. 628p.
- Wiederholm, T. 1980. Chironomids as indicator of water quality in Swedish lakes. Acta Univ. Carolinae-Biologica, 1978:275~283.