

경북 주흘산 일대 수계의 저서무척추동물 군집

배 경 석 · 임 귀 철

서울특별시 보건환경연구원

Benthic Macroinvertebrate Community at Water System of Mt. Juheul and Its Nearby Area, Kyungsangbuk-do, Korea

BAE, Kyung Seok · Gui Cheul LIM

Aquatic Ecology Team, Seoul Gov. Inst. of Public Health and Environment

ABSTRACT

This study was performed to examine the community structure of benthic macroinvertebrates at Water System of Mt. Juheul and its nearby area on August 21 and 21, 2011. Total taxa of benthic macroinvertebrates were 49 species, 26 families, 12 orders, 6 classes in 5 phyla. Aquatic insects were composed of 14 species in ephemeroptera, 12 species in trichoptera, 9 species in diptera, 3 species in plecoptera, 1 species in odonata, 1 species in hemiptera and 1 species in coleoptera. Other non-insects were composed of 3 species in annelida, 1 species in platyhelminthes, 1 species in nematomorpha and 1 species in mollusca. Indicator species in clean waters were *Dugesia japonica* in platyhelminthes, *Drunella cryptomeri*, *Ephemerella denta* in ephemeroptera, *Nemoura* KUa, *Paragnetina flavotincta*, *Kamimuria* KUa in plecoptera and *Neonectes natrix* in coleoptera. Occurrence species of benthic macroinvertebrates at each survey site at Mt. Juheul and its nearby area were 15~28 species and, individual numbers of those were 62~223 individuals/0.27m². Species diversity indices and species richness indices of benthic macroinvertebrates were 2.59~4.07 and 3.18~4.99.

Key words : Mt. Juheul, aquatic insects, benthic macroinvertebra

서 론

담수생태계내에서 종수와 개체수가 가장 다양하고 풍부한 무리로 알려져 있는 저서무척추동물은 식물성 플랑크톤, 고형 유기물, 외부로부터 유입된 식물 등을 섭취하여 동물성 단백질로 전환하여 주며, 어류와 같은 고등척추동물의 주요한 먹이가 되기 때문에 담수생태계의 하위 소비자로서 중요한 역할을 한다(Hynes, 1970; Ward, 1992). 하천생태계내의 다양한 서식처에 살고 있는 저서무척추동물은

수질환경에 민감하게 적응하는 종들이 많다. 이들 무리는 하천의 흐름을 따라 하류로 갈수록 섭식기 능군 조성도 달라지게 되며, 하천의 구조적 훼손이나 오염과 같은 인위적인 수환경의 변화에 따라 군집의 조성이 달라지기 때문에, 수환경 변화의 중요한 지표종으로 이용되고 있다(Merritt & Cummins, 1984, 1996; Minshall, 1988; Rosenberg & Resh, 1993).

본 조사는 한국자연환경보존협회가 주관한 2011년 종합학술사업으로 경상북도 문경시에 위치한 주흘산(1,108m)과 그 인근 수계를 대상으로 저서무척추동물 군집의 지점별 분포상을 조사하였다. 주흘산 일대의 초곡천 및 신북천과 그 지류들은 하천과 수변대의 자연성이 비교적 잘 유지되어 있으나, 저서무척추동물에 대한 구체적인 조사가 이루어진 바가 없어 본 지역의 수계와 생물상 관리에 필요한 기초자료를 제공하게 될 것이다.

조사방법

1. 조사기간

본 연구의 현장조사는 2011년 8월 20~21일에 걸쳐 1회 조사를 실시하였다.

2. 조사지점 개황

산지의 자연식생이 잘 발달되어 있고 행락객들이 끊이지 않는 관광지인 주흘산 일대 및 인근의 하천 수계에 서식하는 저서무척추동물의 공간적 분포양상을 파악하기 위해 총 8개 지점을 선정하여 조사하였다(Fig. 1).

- 지점 1 : 경북 문경시 문경읍 상초리 왕건교
- 지점 2 : 경북 문경시 문경읍 하초리 중초
- 지점 3 : 경북 문경시 문경읍 하초리 하초 (초곡천 본류)
- 지점 4 : 경북 문경시 문경읍 평천리 월항 (초곡천 본류)
- 지점 5 : 경북 문경시 문경읍 평천리 중마 (초곡천 본류)
- 지점 6 : 경북 문경시 문경읍 화계리 문경성당 상류 (신북천 1차 지류)
- 지점 7 : 경북 문경시 문경읍 화계리 화계1교 (신북천 본류)
- 지점 8 : 경북 문경시 문경읍 팔영리 비자재 (신북천 1차 지류)

주흘산 일대의 수계는 대부분의 하천이 개조되지 않은 산지의 자연하천들이다. 하천폭은 초곡천 본류의 중류가 약 20m, 신북천 본류의 중류가 약 40m 정도이며, 1차 지류들은 3~10m 내외의 소형 계류 하천들이다(Table 1). 육안적 수질은 전 수계가 맑았으며, 암반, 호박돌, 자갈이 많은 산간 계류의 하상으로 이루어져 있다. 수계의 수심도 대부분의 지점들이 수심 20~100cm 정도이며, 빠른 유속과 풍부한 유량을 유지하고 있어 저서대형무척추동물에게 상당히 좋은 서식처를 제공하고 있다.

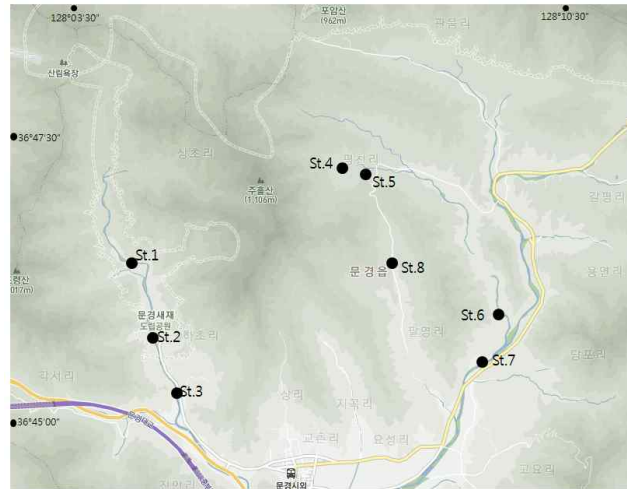


Fig. 1. Sampling sites of the small mountain streams of Mt. Juheul and its nearby area, Kyungsangbuk-do, Korea.

Table 1. General environments and substrate compositions at each survey site at Mt. Juheul and its nearby area on August 20~21, 2011.

Site	Factor	Stream width(m)	Water width(m)	Water depth(cm)	Current speed (cm/sec.)	Substratum structure
1		10~14	8~10	20~80	40~100	A + B
2		12~18	9~11	10~60	40~70	A + B
3		20	15	20~60	40~70	A + B
4		3~5	2~3	20~40	20~70	A + C
5		3~4	2~3	10~40	30~60	A + B
6		8~10	3~5	20~60	40~70	A + B
7		30~40	10~20	20~80	20~100	A + B
8		4~5	1~2	20~30	30~50	B + E

※ Size standard : Large boulder & Rock(256cm over), Cobble(64~256), Pebble(16~64), Gravel(2~16mm), Sand(0.25~2mm), Fine sand(0.25<)

• A: Large boulder & Rock, B: Cobble>Pebble, C: Pebble>Cobble, D: Pebble>Gravel, E: Sand>Gravel, F: <fine sand

3. 조사방법

저서무척추동물의 채집은 Surber net(30×30cm)를 이용하여 정량채집을 하였다. 정확한 채집을 위해 scoop를 이용하여 정성채집을 하였으며, 출현종수에만 활용하였다. 채집된 저서무척추동물은 현장에서 Kahle's 용액에 고정하였으며, 실험실에서 분류하여 80% ethanol에 보존하였다.

1) 동정

각 분류군중 수서곤충의 경우는 Kawai(1985), Merritt & Cummins (1984, 1996), 윤 등(1988, 1995)을

참고로 동정하였으며, 곤충류중 Chironomidae는 체장, 채색, 구강부의 형태, abdominal tubule의 유무, 강모의 형태와 같은 외부형태의 특징을 고려하여 임의로 아과 수준에서 동정하였다(Wiederholm, 1983). 연체동물은 권(1990), 권 등(1993)을 참고하여 분류하였다. 저서무척추동물 목록의 배열과 학명은 한국동물명집(한국동물분류학회, 1997)에 따라 정리하였다.

2) 군집 분석

저서무척추동물 군집의 분석은 정량으로 채집된 자료를 이용으로 출현개체수, 우점종, 우점도지수(DI), 종다양도지수(H') 및 종풍부도지수(RI)를 산출하였다. 출현종수의 경우에는 정성적으로 얻어진 자료를 포함하여 산출하였다. 총출현개체수를 N , i 종의 개체수를 N_i , 총출현종수를 S , 제1우점종의 개체수를 N_1 , 제2우점종의 개체수를 N_2 라 할 때 다음의 식으로 표현할 수 있다.

$$DI = (N_1 + N_2) / N \quad (\text{McNaughton, 1970})$$

$$H' = -\sum_{i=1}^s \{(n_i/N) \cdot \log_2(n_i/N)\} \quad (\text{Pielou, 1966, 1975})$$

$$RI = \frac{S-1}{\log(N)} \quad (\text{Magaref, 1958})$$

결과 및 고찰

1. 분포 및 서식현황

1) 저서무척추동물상

주흥산 일대 수계의 8개 지점에 대한 2011년 하계조사에서 채집된 저서무척추동물의 총 분류군은 5문 6강 12목 26과 49종이었다(Table 2). 채집된 저서무척추동물 중에서 비곤충류는 환형동물문 4종, 편형동물문 1종, 유선형동물문 1종, 연체동물문 1종으로 모두 7종이 출현하였다. 수서곤충류는 하루살이목 14종, 날도래목 12종, 파리목 9종, 강도래목 3종, 잠자리목 2종, 노린재목 1종, 딱정벌레목 1종 순으로 모두 42종이 출현하였다. 수계의 자연성이 뛰어나고 서식지가 다양한 대둔산 도립공원 일대(배 등, 2001)의 111종, 가평천수계(2002, 배 등)의 105종과 비교하여 볼 때 전체적인 출현종수가 상당히 적었으나, 수계 범위가 작고 면적이 유사한 충남 오서산(배 등, 2011)의 45종과 비교해서는 출현종수가 다소 풍부한 것으로 나타났다. 전체 분류군 중에서 차지하는 비율은 하루살이목이 28.6%로 출현율이 가장 높았으며, 그 다음으로는 날도래목 24.5%, 파리목 18.4%를 차지하였다. 양호한 하천에서 출현하는 대표 분류군인 하루살이목, 날도래목 및 강도래목은 모두 26종이며, 이들은 전체 출현종들의 59.2%로 높은 점유율은 보였다(Fig. 2). 본 조사지역은 자연성이 잘 유지되어 있는 청정한 하천에서 주로 출현하는 하루살이목, 날도래목 및 강도래목의 출현종수가 1/2 이상을 차지하고 있으며, 수생태계가 안정된 계류하천들의 출현 양상을 잘 보여주고 있다.

Table 2. Taxonomic list of benthic macroinvertebrates collected at the Mt. Juheul and its nearby area, Kyungsangbuk-do, Korea(2011)

Phylum Platyhelminthes	편형동물문
Class Turbellaria	
Order Tricladida	
Family Planariidae	
1. <i>Dugesia japonica</i>	플라나리아
Phylum Nematomorpha	유선형동물문
Class Gordioida	연가시강
Order Gordea	연가시목
Family Gordiidae	연가시과
2. <i>Gordius aquaticus</i>	연가시
Phylum Annelida	환형동물문
Class Oligochaeta	빈모강
Order Archiologochaeta	물지렁이목
Family Naididae	물지렁이과
3. <i>Chaetogaster limnaii</i>	물지렁이
Family Tubificidae	실지렁이과
4. <i>Limnodrilus gotoi</i> Hatai	실지렁이
Class Hirudinia	거머리강
Order Arhynchobdellida	
Family Hirudinidae	
5. <i>Hirudo nipponica</i>	거머리
6. <i>Hirudo</i> sp.1	
Phylum Mollusca	연체동물문
Class Gastropoda	복족강
Order Mesogastropoda	중복족목
Family Pleuroceridae	다슬기과
7. <i>Semisulcospira libertina</i> (Gould)	다슬기
Phylum Arthropoda	절족동물문
Class Insecta	곤충강
Order Ephemeroptera	하루살이목
Family Baetidae	꼬마하루살이과
8. <i>Alainites muticus</i> (Linnaeus)	길쭉하루살이
9. <i>Baetis fuscatus</i> Linnaeus	개똥하루살이
10. <i>Baetiella tuberculata</i> (Kazlauskas)	애호랑하루살이
11. <i>Acentrella sibirica</i> Kazlayskas	콩알하루살이
Family Heptageniidae	납작하루살이과
12. <i>Ecdyonurus dracon</i> Kluge	참납작하루살이
13. <i>Ecdyonurus kibunensis</i> Imanishi	두점하루살이
14. <i>Epeorus curvatulus</i> Matsumura	흰부채하루살이
15. <i>Epeorus latifolium</i> Ueno	점박이부채하루살이
Family Leptophlebiidae	갈래하루살이과
16. <i>Paraleptophlebia chcorata</i> Imanishi	두갈래하루살이
Family Ephemeridae	하루살이과
17. <i>Ephemera strigata</i> Eaton	무늬하루살이
Family Ephemerellidae	알락하루살이과
18. <i>Drunella cryptomeria</i> Imanishi	알통하루살이
19. <i>Ephemerella denta</i> Bajkova	알락하루살이
20. <i>Serratella setigera</i> Bajkova	범꼬리하루살이
21. <i>Uracanthella rufa</i> Imanishi	등줄하루살이

Table 2. Continued

Order Odonata	잠자리목
Family Gomphidae	부채장수잠자리과
22.	<i>Sieboldius albardae</i> Selys 어리장수잠자리
23.	<i>Anisogomphus maaki</i> Selys 마아키측범잠자리
Order Plecoptera	강도래목
Family Nemouridae	민강도래과
24.	<i>Nemoura</i> KUa 민강도래 KUa
Family Perlidae	강도래과
25.	<i>Paragnetina flavotincta</i> (McLachlan) 강도래붙이
26.	<i>Kamimuria</i> KUa 강도래 KUa
Order Hemiptera	노린재목
Family Gerridae	소금쟁이과
27.	<i>Metrocoris histrio</i> White 광대소금쟁이
Order Coleoptera	딱정벌레목
Family Dytiscidae	물방개과
28.	<i>Neonectes natrix</i> Sharp 노랑무늬물방개
Order Diptera	파리목
Family Tipulidae	각다귀과
29.	<i>Tipula</i> KUa 각다귀 KUa
30.	<i>Tipula</i> KUc 각다귀 KUc
Family Limnioniidae	애기각다귀과
31.	<i>Antocha</i> KUa 명주각다귀 KUa
32.	<i>Hexatoma</i> KUa 김정날개각다귀 KUa
Family Simuliidae	먹파리과
33.	<i>Simulium</i> sp.1
34.	<i>Simulium</i> sp.2
Family Chironomidae	갈다구과
35.	Chironominae sp.2
36.	Chironominae sp.3
37.	Chironominae sp.4
Order Trichoptera	날도래목
Family Hydropsychidae	줄날도래과
38.	<i>Hydropsyche</i> KUb 줄날도래 KUb
39.	<i>Hydropsyche valvata</i> 흰점줄날도래
40.	<i>Hydropsyche orientalis</i> 동양줄날도래
41.	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i> (Iwata) 꼬마줄날도래
Family Rhyacophilidae	물날도래과
42.	<i>Rhyacophila nigrocephala</i> Iwata 검은머리물날도래
Family Glossosomatidae	광택날도래과
43.	<i>Glossosoma</i> KUa 광택날도래 KUa
Family Limnephilidae	우묵날도래과
44.	<i>Goera japonica</i> Banks 가시날도래
45.	<i>Neophylax ussuriensis</i> martynov 가시우묵날도래
46.	<i>Apatania</i> KUa 애우묵날도래 KUa
Family Lepidostomatidae	네모집날도래과
47.	<i>Goerodes</i> KUa 네모집날도래 KUa
48.	<i>Goerodes</i> KUb 네모집날도래 KUb
Family Odontoceridae	바수염날도래과
49.	<i>Psilotreta kisoensis</i> Iwata 바수염날도래

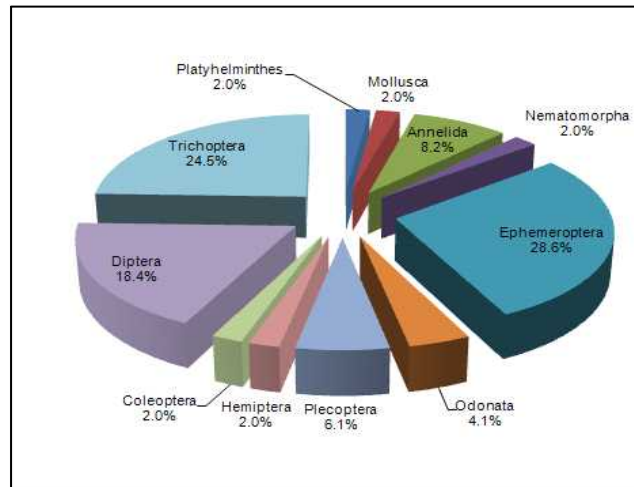


Fig. 2. Species composition of major taxa at Mt. Jeheul and its nearby area.

주흘산 일대 저서무척추동물의 청정수역 지표종으로는 비곤충류에는 편형동물문의 플라나리아(*Dugesia japonica*)가 있으며, 수서곤충류에는 하루살이목의 알통하루살이(*Drunella cryptomeria*), 알락하루살이(*Ephemerella denta*), 강도래목의 민강도래 KUa (*Nemoura* KUa), 강도래붙이(*Paragnetina flavotincta*), 딱정벌레목의 노랑무늬물방개(*Neonectes natrrix*) 등이 출현하였다. 청청계류에 서식하는 중수는 자연성이 뛰어난 계류들에 비해서는 다소 적은 것으로 나타났다.

지점별 출현종수는 15~28 종으로 출현종들이 다양하며, 지점별 출현개체수도 62~223개체/0.27m²로 출현밀도가 높았다. 신북천 본류의 지점 7은 28종, 223개체/0.27m²로 출현종수 및 개체수가 가장 풍부하였다(Table 3).

Table 3. Individual numbers of benthic macroinvertebrates(0.27/m²) at each site of Mt. Juheu1 and its nearby area

Species name \ Site	1	2	3	4	5	6	7	8
Platyhelminthes								
<i>Dugesia japonica</i>	1	5	2		1			5
Nematomorpha								
<i>Gordius aquaticus</i>								1
Annelida								
<i>Chaetogaster limnaei</i>				1	1	3		1
<i>Limnodrilus gotoi</i>	2	1	2			1		1
<i>Hirudo nipponica</i>					1			
<i>Hirudo</i> sp.1								1
Mollusca								
<i>Semisulcospira liberta</i>	1	2	1	17	4			10
Insecta								

Species name \ Site	1	2	3	4	5	6	7	8
Ephemeroptera								
<i>Alainites muticus</i>			1				20	3
<i>Baetis fuscatus</i>	5	16	1	2	42	5	25	20
<i>Baetiella tuberculata</i>	3	17	25	1	2	10	2	3
<i>Acentrella sibirica</i>		1	2	2	3	1		
<i>Ecdyonurus dracon</i>		9				12	21	9
<i>Ecdyonurus kibunensis</i>		5				8	13	
<i>Epeorus curvatulus</i>	6	10	30	5	10	40	42	4
<i>Epeorus latifolium</i>	4	33	8	1	33	32	22	20
<i>Paraleptophlebia chocorata</i>							7	
<i>Ephemerella strigata</i>	2						2	
<i>Drunella cryptomeria</i>	6	1	4					
<i>Ephemerella denta</i>							5	
<i>Serratella setigera</i>	1	16				5	6	
<i>Uracanthella rufa</i>		2	5	2	1	2	5	
Odonata								
<i>Sieboldius albardae</i>		1						
<i>Anisogomphus maaki</i>	1							
Plecoptera								
<i>Nemoura</i> KUa				1				
<i>Paragnetina flavotincta</i>	5							
<i>Kamimuria</i> KUa	7							
Hemiptera								
<i>Metrocoris histrio</i>							1	
Coleoptera								
<i>Neonectes natrix</i>							1	
Diptera								
<i>Tipula</i> KUa				2				
<i>Tipula</i> KUc					1			
<i>Antocha</i> KUa	1	1	2	2	9	1	2	4
<i>Hexatoma</i> KUa		2	1					
<i>Simulium</i> sp.1		2	2	2	1		1	
<i>Simulium</i> sp.2		3					3	
Chironominae sp.1	5	2	3	2		7	10	
Chironominae sp.2	2	1	2	2		1	5	
Chironominae sp.3						5		
Trichoptera								

Table 3. Continued

Species name \ Site	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hydropsyche</i> KUb			2			2		8
<i>Hydropsyche valvata</i>							1	2
<i>Hydropsyche orientalis</i>	3		10				11	
<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>						2	2	
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	4	2	3				2	
<i>Glossosoma</i> KUa		4	1	40	7	5	2	
<i>Goera japonica</i>					5	2	4	3
<i>Neophylax ussuriensis</i>					2			
<i>Apatania</i> KUa					2		4	2
<i>Goerodes</i> KUa							1	
<i>Goerodes</i> KUb	2							2
<i>Psilotreta kisoensis</i>	1		1				3	
Number of species	20	22	21	15	17	19	28	18
Number of individuals	62	136	108	82	125	144	223	99

2. 우점종 및 우점도지수

각 조사지점별 우점종과 우점도지수는 Table 4와 같다. 주흘산 일대 계류들의 우점도 지수는 지점 4의 0.70을 제외하고는 0.21~0.60으로 특정종이 차지하는 점유율이 비교적 낮아, 저서무척추동물 군집의 안정성이 비교적 좋은 것으로 나타났다. 지점 1은 강도래 KUa(*Kamimuria* KUa)가 제 1우점종, 지점 4는 광택날도래 KUa(*Glossosoma* KUa)와 다슬기(*Semisulcospira libertina*)가 각각 제 1,2우점종이었으며, 그 외의 지점들은 부채하루살이(*Epeorus curvatus*), 점박이부채하루살이(*Epeorus latifolium*), 애호랑하루살이(*Baetiella tuberculata*), 개똥하루살이(*Baetis fuscatus*) 등이 제 1,2우점종이었다. 주흘산 인근 수계는 맑거나 비교적 맑은 물에서 서식하는 하루살이목, 날도래목, 강도래목에 속하는 종들이 주요 우점종을 차지하여 본 수역이 양호한 서식환경을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

Table 4. First and second dominant species of benthic macroinvertebrates at each survey site of Mt. Juheul and its nearby area

Site	1st dominant species	2nd dominant species	DI
1	<i>Kamimuria</i> KUa	<i>Epeorus curvatus</i>	0.21
2	<i>Epeorus latifolium</i>	<i>Baetiella tuberculata</i>	0.37
3	<i>Epeorus curvatus</i>	<i>Baetiella tuberculata</i>	0.51
4	<i>Glossosoma</i> KUa	<i>Semisulcospira libertina</i>	0.70
5	<i>Baetis fuscatus</i>	<i>Epeorus latifolium</i>	0.60
6	<i>Epeorus curvatus</i>	<i>Epeorus latifolium</i>	0.50
7	<i>Epeorus curvatus</i>	<i>Baetis fuscatus</i>	0.30
8	<i>Epeorus latifolium</i>	<i>Baetis fuscatus</i>	0.40

Table 5. Species diversity indices(H') and species richness indices(R1) of benthic macroinvertebrates at each site of Mt. Juheul and its nearby area

Index \ Site	1	2	3	4	5	6	7	8
H'	4.07	3.61	3.40	2.59	2.97	3.36	3.94	3.53
R1	4.60	4.27	4.27	3.18	3.31	3.62	4.99	3.70

3. 군집지수

주흘산 계류들의 종다양도지수는 지점 4와 지점 5가 2.59 및 2.97이었으며, 그 외의 지점들은 3.36~4.07로 매우 높았다. 본 조사수계는 대부분의 지점들이 저서무척추동물 군집의 복잡성을 나타내는 종다양도지수가 상당히 높으며, 산간 계류의 안정된 출현양상을 보여주고 있었다. 종풍부도지수도 지점 4의 3.18에서 지점 7의 4.99 범위로 매우 높게 나타나, 상당히 안정된 수생태계를 알 수 있다.

인용문헌

- 권오길. 1990. 한국동식물도감 제32권 동물편 (연체동물 I). 문교부, p. 446.
- 권오길, 박갑만, 이준상. 1993. 원색한국패류도감. 아카데미서적, p. 445.
- 배경석, 김교봉, 유승성, 원두희, 유병태, 신재영. 2001. 대둔산 도립공원 일대의 저서동물군집과 생물학적 수질평가. 대한위생학회지 16(3): 61-71.
- 배경석, 유승성, 원두희, 김민영, 신재영. 2002. 한강 상류수계(가평)의 저서성 대형무척추동물 군집분석 및 생물학적 수질평가. 한국환경위생학회지 28(2):149-160.
- 배경석, 임귀철. 2011. 충남 오서산 일대의 무척추동물 군집. 한국자연보존지 9(1-2): 27-37.
- 윤일병. 1988. 한국동식물도감. 제30권. 동물편(수서곤충류), 문교부, p. 840.
- 윤일병. 1995. 수서곤충검색도설. 정행사, 서울. p. 262.
- 한국동물분류학회. 1997. 한국동물명집. 아카데미서적, p. 489.
- Hynes, H. B. N. 1970. The Ecology of Running Waters. Liverpool Univ. Press. Liverpool, U. K.
- Kawai, T. 1985. An Illustrated Book of Aquatic Insects of Japan. Tokai univ. Press, Tokyo. p. 409.
- McNaughton, S. J. and L. L. Wolf. 1970. Dominance and the niche in ecological systems. Science 167: 131-139.
- Merritt, R. W. and K. W. Cummins. 1984. An introduction to the aquatic insects of North America. 2nd. Ed. Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, Iowa.
- Merritt, R. W. and K. W. Cummins. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3rd. ed. Kendall/Hunt Publ. Co..
- Minshall, G. W. 1988. Stream ecosystem theory: A global perspective. J. N. Benthol. Soc., 7(4): 263-288.
- Pielou, E. C. 1966.: The measurement of diversity in different types of biologic collections. J. Theor. Biol., 13: 131-144.
- Pielou, E. C. 1975. Ecological Diversity. Wiley, New York. p. 165.

- Rosenberg, D. M., and V. H. Resh. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York. p. 488.
- Ward, J. V. 1992. Aquatic Insect Ecology. John Wiley & Sons, New York. p. 438.
- Wiederholm, T. 1983. Chironomidae of the Holarctic region Keys and diagnose. Part I - Larvae. Ent. Scand. Suppl. 19: 457.

요 약

한국자연환경보전협회의 2011년 생태계 종합학술조사의 일환으로 경북 문경시 문경읍 주흘산(1108m) 일대 수계를 대상으로 저서무척추동물의 분포특성 및 군집을 분석하기 위하여 2011년 8월 20일과 21일에 걸쳐 8개 지점에 대해 조사하였다. 본 조사지역에서 출현하는 저서무척추동물의 총 분류군수는 5문 6강 12목 26과 49종이었다. 이 중에서 수서곤충류는 하루살이목 14종, 날도래목 12종, 파리목 9종, 강도래목 3종, 잠자리목 2종, 노린재목 1종, 딱정벌레목 1 종으로 총 42종이 출현하였으며, 비곤충류는 환형동물문 3종, 플라나리아 1종, 유선형동물문 1종, 연체동물문 1종으로 총 7종이 출현하였다. 저서무척추동물중 청정지역 지표종으로는 편형동물문의 플라나리아(*Dugesia japonica*)가 있으며, 수서곤충류에는 하루살이목의 알통하루살이(*Drunella cryptomeria*), 알락하루살이(*Ephemerella denta*), 강도래목의 민강도래 KUa(*Nemoura KUa*), 강도래붙이(*Paragnetina flavotincta*), 딱정벌레목의 노랑무늬물방개(*Neonectes natrix*) 등이 출현하였다. 지점별 출현종수는 15~28종으로 자연성이 뛰어난 자연계류들과 유사하게 출현하고 있으며, 출현개체수도 62~223 개체/0.27m²로 개체수 밀도가 높았다. 종다양도지수는 지점 4와 지점 5의 2.59 및 2.97을 제외하고는 전 지점에서 3.36~4.07범위로 상당히 높았으며, 종풍부도지수는 전 지점에서 3.18~4.99범위로 매우 높았다. 본 조사권역은 유지유량도 비교적 풍부한 안정된 수계이며, 대부분이 청정한 산간계류들로서 군집의 복잡성이 잘 유지되어 있었다.

검색어 : 주흘산, 수서곤충, 저서무척추동물