

지리산 피아골 계류의 수서곤충 군집구조

윤일병 · 박재홍 · 천승필

고려대학교 생물학과

Community structure of aquatic insects in a mountain stream of Piagol valley in Mt. Chiri

YOON, Il Byong, Jae Heung PARK and Seung Pil CHUN

Department of Biology, Korea University

Abstract

An ecological survey conducted in a mountain stream of Piagol valley in Mt. Chiri, in June 4-5, 1998, resulted in the total 74 species, 28 families, 7 orders of aquatic insects. Those included 29 species, 5 families of Ephemeroptera, 1 species, 1 family of Odonata, 7 species, 6 families of Plecoptera, 2 species, 1 family of Megaloptera, 1 species, 1 family of Coleoptera, 25 species, 10 families of Trichoptera, and 9 species, 4 families of Diptera.

Ephemeroptera, which was dominant in all sites, occupied 39.1% of total species and 81.7% of total numbers of individuals.

Dominance indices ranged 0.35 - 0.46 (mean : 0.41), and species diversity indices ranged 3.58 - 3.92 (mean : 3.72). Saprobic system based on species diversity indicated that all sites of survey area were clean(oligosaprobic).

서 론

지리산은 지리좌표상 북위 35° 13'~35° 35', 동경 127° 33'~127° 49' 사이에 위치하며, 행정 구역상 경상남도 함양군, 산청군, 하동군, 전라남도

구례군과 전라북도 남원군의 3도 5군에 속하는 장대한 산이다. 1967년 12월 29일 우리나라에서는 처음으로 국립공원으로 지정될 만큼 자연자원이 풍부하고 그 보전의 가치가 큰 곳이다. 본 연구의 대상지역인 지리산 피아골 계류는 전라남도 구례

군 토지면에 속하는 곳으로 임결령에서 수계가 시작되어 문바우등에서 흘러 내려오는 지류와 삼홍소에서 합류하여 아래로 흘러 내동리를 지나 외곡리에서 섬진강에 유입된다. 과거부터 이곳은 국내의 여러 동식물학자들에 의해 생물상이 많이 조사된 곳이지만 수서곤충상에 대해서는 윤과 변(1983)의 연구만이 있는 실정이다. 따라서 담수생태계의 1차 또는 2차 소비자이며, 같은 지역에 서식하는 어류의 중요한 먹이로 담수생태계의 에너지순환에 큰 역할을 수행하고, 또한 수환경을 평가하는데 있어서 중요한 자료인 수서곤충(Hynes, 1970; McCafferty, 1981)을 10여년이 흐른 시점에서 다시 연구한다는 것은 그 학술적 가치가 매우 크다고 할 수 있다. 본인들은 지리산 피아골계류의 수서곤충 군집구조에 관한 이번의 조사·

연구를 통해 이곳의 수서곤충상에 대한 생태학적 기초자료를 확보하고, 나아가 자연자원 보존대책 수립에 대한 학술적 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

조사일정 및 조사지역

야외조사는 1998년 6월 4일과 5일 이틀동안, 전라남도 구례군 토지면에 위치하는 지리산 피아골계류의 상류인 임결령 용수바위에서부터 하류로 섬진강에 유입되기전 외곡리 추동교까지 5개 지점을 선정하여 실시하였다. 각 조사지점의 위치와 현황은 다음과 같다(Fig. 1).

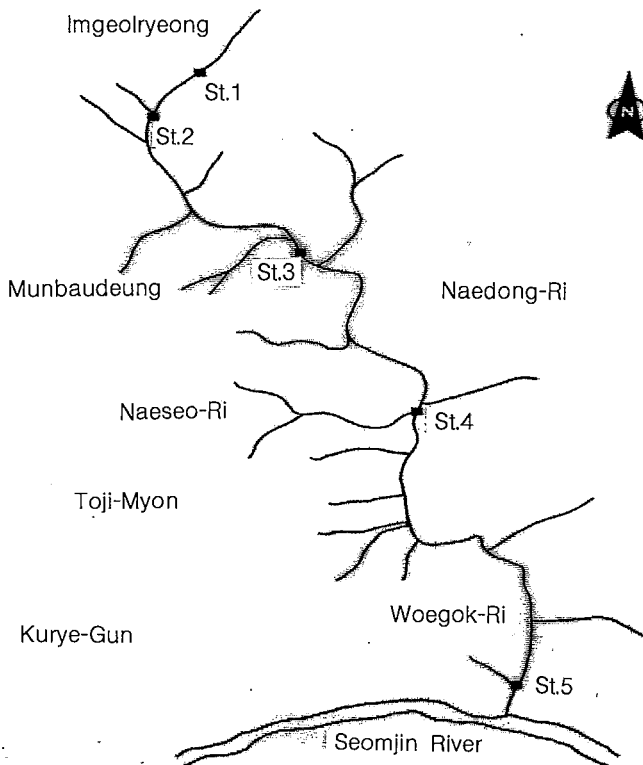


Fig. 1. Sampling sites in a mountain stream of Piagol valley in Mt. Chiri.

제1지점(용수바위) : 지리산 피아골 계류의 최상류에 해당하는 곳으로, 고도 950m, 하폭 10-15m, 수폭 3-7m, 수심 7.5-38.6cm, 유속 24.25-76.68cm/sec, 수온은 12.0℃였으며, 하상은 대부분 암반과 바위로 이루어져 있으며 부분적으로 호박돌과 주먹돌 등으로 구성되어 있다. 주위가 울창한 삼림으로 이루어져 있으며, 암반과 바위에 는 물이끼류가 많이 끼어 있다.

제2지점(삼거리) : 임결령에서 흘러내리는 또 하나의 소지류가 합류되는 곳으로, 고도 840m, 하폭 10-20m, 수폭 8-12m, 수심 10.5-20.0cm, 유속 44.27-62.61cm/sec, 수온은 12.5℃였으며, 하상은 암반, 바위, 호박돌 등으로 구성되어 있다. 주위환경은 제1지점과 유사하였다.

제3지점(삼홍소) : 문바우등에서 흘러내리는 소지류가 합류되는 곳으로, 고도 460m, 하폭 10-20m, 수폭 8-10m, 수심 13.5-19.0cm, 유속 19.80-44.27cm/sec, 수온은 12.8℃였으며, 하상은 암반과 큰 바위들로 구성되어 있다. 주위에 삼림이 울창하고, 수량이 비교적 풍부한 곳으로 부분적으로 큰 웅덩이가 형성되어 있다.

제4지점(토지동초교앞) : 지리산 피아골 계류의 중류에 해당하는 곳으로, 고도 235m, 하폭 25-30m, 수폭 15-20m, 수심 8.5-13.5cm, 유속 31.30-57.72cm/sec, 수온은 13.5℃였으며, 하상은 대부분 바위로 이루어져 있으며, 부분적으로 호박돌, 주먹돌, 자갈 등으로 구성되어 있다. 수변식물이 잘 발달되어 있고, 주변에는 초등학교와 숙박업소, 음식점, 주택 등이 위치하고 있다.

제5지점(추동교) : 지리산 피아골 계류의 하류에 해당하는 곳으로, 고도 30m, 하폭 45-50m, 수폭 35-40m, 수심 10.0-12.0cm, 유속

28.00-76.68cm/sec, 수온은 13.2℃였으며, 하상은 바위, 호박돌, 주먹돌, 자갈 등으로 구성되어 있다. 저질에는 부착조류가 조금 형성되어 있으며, 수로변을 따라 제방정비공사를 시행했던 흔적이 남아 있다. 주변에는 인가가 있으며 소규모 농경지가 위치하고 있다.

조사방법

각 조사지점에서의 수서곤충의 채집은 Surber net(30×30cm)로 가급적 유속이 느린 곳과 유속이 빠른 곳을 선택하여 4회씩 정량채집을 하였다. 채집된 수서곤충은 Kahle's 용액에 고정하여 2-3일 후 80% ethanol에 옮겨 보존하였다. 종의 동정은 기존의 검색표(MaCafferty, 1981; Kawai, 1985; 윤, 1988; 윤, 1995; Merritt and Cummins, 1996)를 이용하였고, 갈따구류의 경우는 Wiederholm(1983)을 참고하여 체장, 체색, ventral tubes의 유무 및 강모의 형태 등 외부형태적 특징을 고려하여 임의로 아과 수준까지 동정하였다.

군집분석

군집의 분석은 정량채집된 자료를 이용하여 다 음 공식에 의하여 산출된 결과를 이용하였다.

(1) 우점도 지수

각 조사지점의 개체수 현존량에서 제1우점종과 제2우점종을 선정하여 McNaughton(1967)의 지수를 산출하였다.

$$DI = (n_1 + n_2) / N$$

[n_1 , n_2 : 제1우점종, 제2우점종, N : 총개체수]

(2) 종다양도 지수

종다양도 지수는 Margalef(1958)의 정보이론에 의하여 유도된 Shannon-Weaver function(H')을 Lloyd and Ghelardi가 변형한 공식을 이용하였다(Pielou, 1966).

$$H' = -\sum\{(n_i/N) \cdot \log_2(n_i/N)\}$$

[n_i : i종의 개체수, N : 총개체수]

(3) 오수생물계열

종다양도 지수에 근거한 오수생물계열(Staub et al., 1970)은 다음과 같다.

종다양도지수(H')	오수생물계열
0 - 1	polysaprobic
1 - 2	α -mesosaprobic
2 - 3	β -mesosaprobic
> 3	oligosaprobic

결 과

분류군

조사기간 중 지리산 피아골 계류에서 채집된 수서곤충류의 총 분류군은 7목 28과 74종으로 나타났다(Table 1). 이 중 하루살이류는 5과 29종, 잠자리류는 1과 1종, 강도래류는 6과 7종, 뱀잠자리류는 1과 2종, 딱정벌레류는 1과 1종, 날도래류는 10과 25종, 파리류는 4과 9종이었다(Fig. 2).

Table 1. Taxonomic list of aquatic insects in a mountain stream of Piagol valley in Mt. Chiri.

Taxa	Sites				
	1	2	3	4	5
Phylum Arthropoda	절족동물문				
Class Insecta	곤충강				
Order Ephemeroptera	하루살이목				
Family Baetidae	꼬마하루살이과				
<i>Baetiella tuberculata</i>		1	3	98	111
<i>Baetiella japonica</i>			2	7	13
<i>Baetis</i> KUa	1				
<i>Baetis</i> n1a	10	3	18	18	37
<i>Baetis</i> sp.1					1
<i>Baetis</i> sp.2					3
<i>Baetis</i> sp.3		3		3	9
Family Heptageniidae	납작하루살이과				
<i>Bleptus fasciatus</i>		1			
<i>Iron maculatus</i>	42	8	9		
<i>Iron aesculus</i>	100	104	6		
<i>Epeorus latifolium</i>	26	10	46	45	221
<i>Epeorus curvatulus</i>		41	19	123	39
<i>Ecdyonurus bajkova</i>					1
<i>Ecdyonurus dracon</i>			1	42	6
<i>Ecdyonurus kibunensis</i>	54	11	84	124	38

Taxa		Sites				
		1	2	3	4	5
<i>Amphinemura coreana</i>	총채민강도래	14	4			
Family Peltoperlidae	넓은가슴강도래과					
<i>Yoraperla</i> KUa		13	10			
Family Perlidae	강도래과					
<i>Neoperla quadrata</i>	두눈강도래				2	
<i>Paragnetina flavotincta</i>	강도래붙이	10	20	13	2	
Family Chloroperlidae	녹색강도래과					
<i>Sweltsa nikkoensis</i>	녹색강도래	1				
Order Megaloptera	뱀잠자리목					
Family Corydalidae	뱀잠자리과					
<i>Protohermes grandis</i>	뱀잠자리				1	
<i>Parachauliodes continentalis</i>	대륙뱀잠자리					1
Order Coleoptera	딱정벌레목					
Family Psephenidae	물삿갓벌레과					
<i>Psephenidae</i> sp.						1
Order Trichoptera	날도래목					
Family Stenopsychidae	각날도래과					
<i>Stenopsyche griseipennis</i>	수염치레각날도래				4	1
<i>Stenopsyche bergeri</i>	연날개수염치레각날도래				4	
<i>Ecdyonurus levis</i>	네점하루살이					18
<i>Heptagenia kyotoensis</i>	총채하루살이				1	
Family Leptophlebiidae	갈래하루살이과					
<i>Paraleptophlebia chocatora</i>	두갈래하루살이	40	51	12		1
<i>Choroterpes altioculus</i>	세갈래하루살이			9	3	95
Family Ephemerellidae	알락하루살이과					
<i>Drunella cryptomeria</i>	알통하루살이	28	5	14		
<i>Drunella lepnevae</i>	쌍혹하루살이	2	4			
<i>Drunella triacantha</i>	삼지창하루살이	31	20	7		
<i>Drunella aculea</i>	빨하루살이	6	8	4		
<i>Cincticostella tshernovae</i>	먹하루살이					6
<i>Uracanthella rufa</i>	등줄하루살이				11	6
<i>Serratella setigera</i>	범꼬리하루살이		1	3	44	60
<i>Ephemerella keijoensis</i>	알락하루살이	1				
<i>Ephemerella notofascia</i>	흰등하루살이	4	5	5		
Family Caenidae	등딱지하루살이과					
<i>Caenis</i> KUa			1			
Order Odonata	잠자리목					
Family Gomphidae	부채장수잠자리과					
<i>Gomphidia confluens</i>	어리부채장수잠자리			2		
Order Plecoptera	강도래목					
Family Scopuridae	민날개강도래과					
<i>Scopura longa</i>	민날개강도래	1				
Family Taeniopterygidae	메추리강도래과					
<i>Taenionema</i> KUb		6	4	1		
Family Némouridae	민강도래과					

Taxa		Sites				
		1	2	3	4	5
Family polycentropodidae	깃날도래과			2		
<i>Plectrocnemia</i> KUa						
Family Hydropsychidae	줄날도래과			1		1
<i>Diplectrona</i> KUa						
<i>Aethaloptera</i> KUa					16	17
<i>Hydropsyche</i> KUa				1	12	12
<i>Hydropsyche</i> KUb					3	
<i>Hydropsyche</i> KUC					5	2
<i>Hydropsyche</i> KUe						
Family Rhyacophilidae	물날도래과	5				
<i>Rhyacophila</i> KUa						
<i>Rhyacophila articulata</i>	주름물날도래	12	4			
<i>Rhyacophila clemens</i>	클레멘스물날도래	1	3			
<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>	민무늬물날도래	3	1	1	7	2
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	검은머리물날도래	2				
<i>Rhyacophila brevicephala</i>	넓은머리물날도래			1		
<i>Rhyacophila bilobata</i>	두앞물날도래					2
Family Glossosomatidae	광택날도래과					
<i>Glossosoma</i> KUa		10	50	8	6	6
<i>Agapetus</i> KUa			6			2
Family Brachycentridae	등근얼굴날도래과			2		
<i>Micrasema</i> KUa						
Family Limnephilidae	우묵날도래과					
<i>Goera japonica</i>	가시날도래			1		
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i>	따무늬우묵날도래	2				
Family Lepidostomatidae	네모집날도래과					
<i>Goerodes</i> KUb					3	
Family Odontoceridae	바수염날도래과					
<i>Psilotreta kisoensis</i>	바수염날도래	1	3			
Family Leptoceridae	나비날도래과					
<i>Mystacides</i> KUa				4		
<i>Ceraclea</i> KUC				2		
Order Diptera	파리목					
Family Tipulidae	각다귀과					
<i>Hexatoma</i> KUa		2	1			
<i>Antocha</i> KUa		2	1		6	11
Family Simuliidae	떡파리과					
Simuliidae sp.		1			3	1
Family Athericidae	개울등에과					
Athericidae sp.		1				
Family Chironomidae	갈따구과					
Tanypodinae sp.		1	2	1	3	14
Chironominae sp.1		2	1	2	8	33
Chironominae sp.2		1	1	1		2
Chironominae sp.3			1		4	2
Chironominae sp.4		6	1		3	3
Total species number		35	34	32	30	35
Total individual number		442	390	285	611	778

출현한 분류군을 지점별로 살펴보면, 제1지점에서는 하루살이류 13종, 강도래류 6종, 날도래류 8종, 파리류 8종이 출현하였고, 제2지점에서는 하루살이류 17종, 강도래류 4종, 날도래류 6종, 파리류 7종이, 제3지점에서는 하루살이류 16종, 잠자리류 1종, 강도래류 2종, 날도래류 10종, 파리류 3종이, 제4지점에서는 하루살이류 12종, 강도래류 2종, 뱀

잠자리류 1종, 날도래류 9종, 파리류 6종이, 제5지점에서는 하루살이류 17종, 뱀잠자리류 1종, 딱정벌레류 1종, 날도래류 9종, 파리류 7종이 출현하였다(Table 1). 전체적으로 볼 때 하루살이류가 가장 풍부하게 출현하였으며, 청정수계의 지표종인 강도래류가 제5지점을 제외한 모든 지점에서 출현하였다.

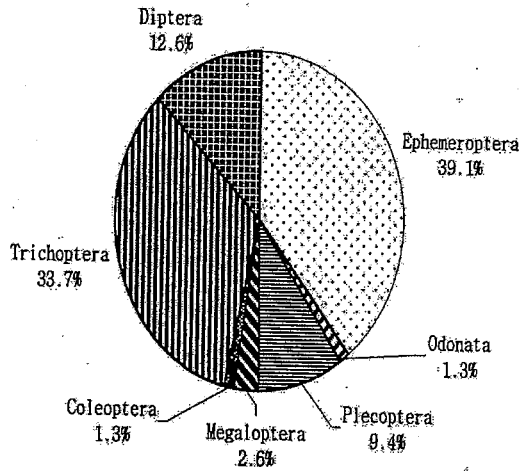


Fig. 2. Composition of species number of aquatic insect taxa in a mountain stream of Piagol valley in Mt. Chiri.

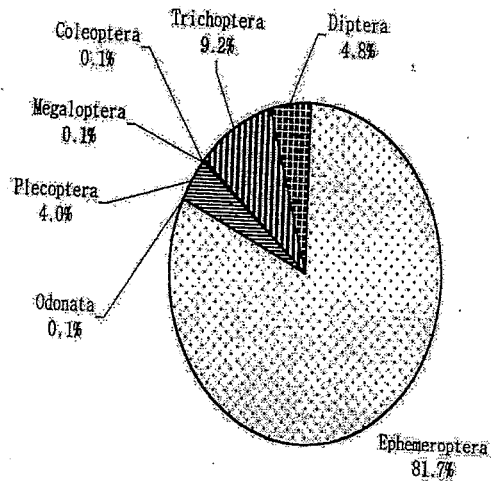


Fig. 3. Composition of individual number of aquatic insect taxa in a mountain stream of Piagol valley in Mt. Chiri.

개체수 현존량

각 조사지점에서 출현한 각 종의 개체수 현존량을 Table 1에 제시하였다. 전체적으로 볼 때 하루살이류가 81.7%로 가장 많은 개체수 현존량을 보였으며, 잠자리류가 0.1%, 강도래류가 4.0%, 뱀잠자리류가 0.1%, 딱정벌레류가 0.1%, 날도래류가 9.2%, 파리류가 4.8%의 개체수 현존량을 보였다 (Fig. 3). 조사지점별로 볼 때 제5지점에서 총 778개체가 출현하여 가장 많은 개체수 현존량을 보였으며, 다음으로 제4지점에서 611개체, 제1지점에서 442개체, 제2지점에서 390개체가 출현하였고, 가장 적은 개체수 현존량을 보인 곳은 제3지점으로 총 285개체가 출현하였다.

우점종 및 우점도

각 조사지점별 우점종 및 우점도를 Table 2에 제시하였다.

Table 2. Dominant species and indices(DI) at each site in Piagol valley.

Sites	1st and 2nd dominant species	DI	Mean
1	<i>Iron aesculus</i> <i>Ecdyonurus kibunensis</i>	0.35	0.41
2	<i>Iron aesculus</i> <i>Paraleptophlebia chocorata</i>	0.40	
3	<i>Ecdyonurus kibunensis</i> <i>Epeorus latifolium</i>	0.46	
4	<i>Ecdyonurus kibunensis</i> <i>Epeorus curvatus</i>	0.40	
5	<i>Epeorus latifolium</i> <i>Baetiella tuberculata</i>	0.43	

모든 지점에서 하루살이류가 제1, 그리고 제2우점종으로 나타났다. 조사지점별로 볼 때 제3지점의 우점도 지수가 0.46으로 가장 높은 수치를 보였으

며, 다음으로 제5지점이 0.43, 제2지점과 제4지점이 0.40, 제1지점이 0.35인 순으로 나타났다. 평균 우점도 지수는 0.41로 나타났다.

종다양도 지수 및 오수생물계열

각 조사지점별 종다양도 지수를 Table 3에 제시하였다.

Table 3. Species diversity indices(H') and their saprobic states at each site in Piagol valley.

Sites	H'	Saprobic states	Mean
1	3.92	oligosaprobic	3.72 (oligosaprobic)
2	3.72	oligosaprobic	
3	3.75	oligosaprobic	
4	3.58	oligosaprobic	
5	3.62	oligosaprobic	

조사지점별로 볼 때 제1지점의 종다양도 지수가 3.92로 가장 높은 수치를 보였으며, 다음으로 제3지점이 3.75, 제2지점이 3.72, 제5지점이 3.62, 제4지점이 3.58인 순으로 나타났다. 평균 종다양도 지수는 3.72로 나타났다.

종다양도 지수에 근거한 오수생물계열을 살펴보면, 모든 지점이 빈부수성을 나타내어 본 조사지역인 지리산 피아골 계류는 매우 양호한 수환경 상태를 보이는 것으로 판단할 수 있다(Table 3).

고찰

과거 윤과 변(1983)은 지리산 피아골 계류의 삼거리, 삼홍소, 내동리 3개 지점을 조사하여 총 6목 22과 58종의 수서곤충상을 기록하였는데, 이 중 하루살이류가 6과 22종, 잠자리류가 1과 1종, 강도래류가 5과 13종, 딱정벌레류가 1과 1종, 날도래류가 6과 12종, 파리류가 3과 9종이었다. 이번 조사

는 과거지점(삼거리, 삼홍소)을 포함한 5개 지점을 채집하였으며, 전 조사지역을 통하여 출현한 수서곤충류의 총 분류군은 7목 28과 74종으로, 이 중 하루살이류가 5과 29종, 잠자리류가 1과 1종, 강도래류가 6과 7종, 뱀잠자리류가 1과 2종, 딱정벌레류가 1과 1종, 날도래류가 10과 25종, 파리류가 4과 9종이었다. 과거보다 하루살이류가 7종, 뱀잠자리류가 2종, 날도래류가 13종 추가되고 강도래류가 6종 감소되어 전체적으로 1목 6과 16종이 더 추가되었는데, 이것은 그간 수서곤충류에 관한 분류학적 연구가 꾸준히 진행된 결과, 종의 synonym이나 오동정을 바로잡고, 또한 미기록종의 발견 및 신종의 추가 등으로 전체적인 수서곤충류의 종수가 증가되었기 때문인 것으로 추정된다. 현재 출판되어 있는 한국산 수서곤충류에 대한 도감(윤, 1988; 윤 1995)을 고려하여 윤과 변(1983)에 의한 종의 동정을 부분적으로 정정하면 다음과 같다. *Choroterpes trifurcate*(=*Choroterpes altioculus*), *Ephemerella trispina*(=*Drunella triacantha*), *Ephemerella setigera*(=*Serratella setigera*), *Ephemerella cryptomeria*(=*Drunella cryptomeria*), *Ephemerella bicornis*(=*Drunella lepnevae*), *Ephemerella aculea*(=*Drunella aculea*), *Epeorus aesculus*(=*Iron aesculus*), *Nogiperla* sp.(=*Yoraperla* sp.) *Protomura* sp.(=*Protonemura* sp.), *Perla quadrata*(=*Neoperla quadrata*), *Mystrophora inops*(=*Glossosoma* sp.), *Hydropsyche ulmeri*(=*Hydropsyche* KUa), Tendipedidae(=*Chironomidae*). 이번 조사에서 나타난 수서곤충류는 하루살이류가 39.1%, 잠자리류가 1.3%, 강도래류가 9.4%, 뱀잠자리류가 2.6%, 딱정벌레류가 1.3%, 날도래류가 33.7%, 파리류가 12.6%를 차지함으로써, 이 중 하루살이류와 날도래류가 전체 수서곤충류의 72.8%의 종수를 차지하여 하루살이류와 날도래류가 중심을 이루는 전형적인 산간계류의 수서곤충상을 보였다. 또한 강

도래류가 9.4%의 종수를 차지함으로써 이는 아직까지 우수한 자연생태계를 유지하고 있는 강원도 일대 산간계류의 수서곤충상과 유사한 것으로 파악할 수 있다(윤 등, 1996). 조사지점별로 출현종을 살펴보면, 제1지점과 제5지점의 경우 35종이 출현하였고, 제4지점의 경우 30종이 출현하여, 전체적으로 각 조사지점들이 유사한 종수를 보임으로써 수환경이 유사한 것으로 판단할 수 있다. 이번에 출현한 종들중에서 하루살이류중 *Iron maculatus*, *Iron aesculus*, *Ecdyonurus kibunensis*, *Drunella cryptomeria*, *Drunella lepnevae*, *Drunella triacantha*, *Drunella aculea*, 날도래류중 *Rhyacophila articulata*, *Rhyacophila clemens*, *Rhyacophila nigrocephala*, 그리고 모든 강도래류는 수온이 낮고 오염되지 않은 수계에서만 발견되는 종으로 청정수계의 지표종이라 할 수 있다. 개체수 현존량을 중심으로 살펴보면, 하루살이류가 전체적으로 2048 개체가 출현하여 가장 많은 개체수를 보였으며, 다음으로 날도래류가 231개체 출현하였다. 우점종은 *Baetiella tuberculata*, *Iron aesculus*, *Ecdyonurus kibunensis*, *Epeorus latifolium*, *Epeorus curvatulus*, *Paraleptophlebia chocorata* 등 모든 지점에서 하루살이류가 제1, 그리고 제2우점종으로 나타났다. 우점도 지수는 평균 0.41로 나타났으며, 종다양도 지수는 평균 3.72로 나타났다. 제4지점과 제5지점의 경우 종다양도 지수가 평균보다 조금 낮게 나왔는데, 이것은 조사지점이 하류에 위치한 곳으로 주변에 있는 인가와 위락시설들에서 유입되는 생활하수의 영향을 받기 때문인 것으로 사료된다. 종다양도 지수에 근거한 오수생물계열에 따르면, 모든 지점들이 빈부수성을 나타내어 전체적으로 우수한 수환경 상태를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과들로 보아 본 연구의 조사지역인 지리산 피아골 계류는 상당히 청정한 상태를 유지하

고 있음을 알 수 있다. 그러나 많은 관광객과 등산객들이 이곳을 방문하고, 또한 이들을 위한 위락시설이 점차적으로 증가함에 따라 오염물질의 유입가능성이 크기 때문에 이 일대의 수계가 영향을 받을까 우려되기도 한다. 따라서 건강한 자연생태계를 유지하기 위해서는 관련 기관의 철저한 환경감독체제와 함께 이 지역을 찾는 이들의 자연보전에 대한 높은 의식수준이 요구된다.

결론 및 요약

지리산 피아골 계류에서 1998년 6월 4-5일에 조사된 수서곤충류의 총 분류군은 7목 28과 74종이었다. 이 중 하루살이류는 5과 29종, 잠자리류는 1과 1종, 강도래류는 6과 7종, 뱀잠자리류는 1과 2종, 딱정벌레류는 1과 1종, 날도래류는 10과 25종, 파리류는 4과 9종이었다.

각 지점별 출현종수는 제1지점과 제5지점이 35종으로 가장 높은 종수를 보였으며, 제4지점이 30종으로 가장 낮은 종수를 보였다. 개체수 현존량의 경우에는 제5지점이 778개체로 가장 많이 출현하였으며, 제3지점이 285개체로 가장 적게 출현하였다. 우점종은 모든 지점에서 하루살이류가 차지하였다. 우점도 지수는 0.35 - 0.46의 범위를 보였으며, 평균 0.41로 나타났다. 종다양도 지수는 3.58 - 3.92의 범위를 보였으며, 평균 3.72로 나타났다. 종다양도 지수에 근거한 오수생물계열로 볼 때 모든 지점이 빈부수성을 보여 매우 양호한 수환경 상태를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

참고문헌

- Hynes, H.B.N., 1970. The Ecology of Running Water. Liverpool Univ. Press. Liverpool.
- Kawai, T., 1985. An Illustrated Book of Aquatic Insects of Japan, 東海大學出版會.
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. General Systematics 3:36-71.
- McCafferty, W.P., 1981. Aquatic Entomology. Jones and Bartlett, Boston.
- McNaughton, S.J., 1967. Relationship among functional properties of California Grassland, Nature. 216:168-169.
- Merritt, R.W. and K.W. Cummins, 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Kendall/Hunt. Dubuque, Iowa.
- Pielou, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological succession. J. Theor. Biol. 13:131-144.
- Staub, R., J.W. Appling, A.M. Hofstetter and I.J. Haas, 1970. The effects of Memphis and Shelby County on primary plankton producers. Bioscience 20:905-912.
- Wiederholm, T., 1983. Chironomidae of the Holarctic Region Keys and Diagnoses(I). Motala. 457pp.
- 윤일병, 1988. 한국동식물도감 제30권 동물편(수서곤충류). 문교부.
- 윤일병, 1995. 수서곤충검색도설. 정행사. 262pp.
- 윤일병, 변종욱, 1983. 지리산 피아골 계류수역의 생물군집구조에 관한 연구. 2) 수서곤충에 관하여. 한국자연보존협회 조사보고서 21:143-151.
- 윤일병, 이성진, 박재홍, 1996. 방태산 남사면 일대 수계의 수서곤충군집에 대하여. 한국자연보존협회 조사보고서 37:107-120.