

경북 울진군 소광리 천연보호림일대의 수서곤충 군집구조

윤일병 · 박재홍 · 김명철

고려대학교 생물학과

Community Structure of Aquatic Insects in the Natural Forest Reserve Area of Sogwang-ri, Uljin-gun, Gyeongsangbuk-do

by

Yoon, I.B., J.H. Park and M.C. Kim

Department of Biology, Korea University

ABSTRACT

An ecological survey was performed in Taekwang stream of natural conservation area for forests, Sogwang-ri, Uljin-gun, Gyeongsangbuk-do in October 8, 1999. The fauna collected by quantitative sampling method from 6 sites consisted of total 35 species, 18 families, in 6 orders of aquatic insects. These included 12 species of Ephemeroptera, 1 species of Odonata, 6 species of Plecoptera, 1 species of Coleoptera, 6 species of Trichoptera, and 9 species of Diptera.

The most diverse species (17 species) were sampled from site 2 located in the second upper reach among 6 sites. The most abundant individuals (72 individuals) were found from site 1. First dominant species were ephemerids at sites 2, 4, 5, and 6, plecopteran at site 1, and trichopteran at site 3.

Dominance indices were ranged from 0.36 to 0.63 (mean=0.43), and species diversity indices from 2.52 to 3.66 (mean=3.16). Saprobic system based on species diversity indicated that all sites were oligosaprobic except site 6 (β -mesosaprobic).

서론

담수생태계의 생물군집은 조류와 수생식물, 수서곤충 그리고 어류 등 다양한 생물들로 구성되어 있다. 이들 생물중에서 수서곤충류는 매우 다양하고 풍부하게 존재하며(Ward, 1992) 환경변화에 민감하고, 종류에 따라 비교적 뚜렷한 내성범위를 가지고 있어서(위 등, 1991; 윤 등, 1992a, 1992b) 담수생태계의 구조와 기능을 밝히는데 주요한 연구대상으로 이용되고 있다(Hynes, 1970; McCafferty, 1981; Merritt and Cummins 1996).

우리나라 담수생태계의 수서곤충에 관한 연구는 여러 학자들에 의해 많이 연구되어 왔으나(김, 1969; 위 등, 1983, 1991; 윤과 이, 1978; 윤과 변, 1982; 윤과 공, 1987a, 1987b; 최 등, 1989; 윤 등, 1990, 1993, 1995, 1996, 1998, 1999), 아직도 조사가 이루어지지 않은 지역이 많이 남아 있는 실정이다.

본 조사는 경상북도 울진군 서면 소광리 소재 천연보호림 일대 수계인 대광천에서 수행되었다. 이곳은 지리좌표상 북위 37°01'에서 37°05', 동경 120°10'에서 129°15' 사이에 위치한다. 정북단부의 경계는

강원도와 경상북도의 경계선이며 좌측은 태백산맥의 주능선부와 연결되고 중심부를 대광천이 남북으로 흐르며, 우산살 형태의 지류가 발달해 있는 곳이다. 본 지역은 지금까지 자연생태계 및 수서곤충류에 대한 조사가 전혀 이루어져 있지 않은 곳이다. 따라서 본 조사를 통해 수서곤충 군집의 구조와 다양성에 대한 생태학적 기초자료를 확보하고, 나아가 자연자원 보전대책 수립에 대한 학술적 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

조사일정 및 조사지역

본 조사는 대광천의 상류에서 하류까지 총 6개 지점을 선정하여, 1999년 10월 8일에 실시하였다. 각 조사지점의 위치와 현황은 다음과 같다(Fig. 1).

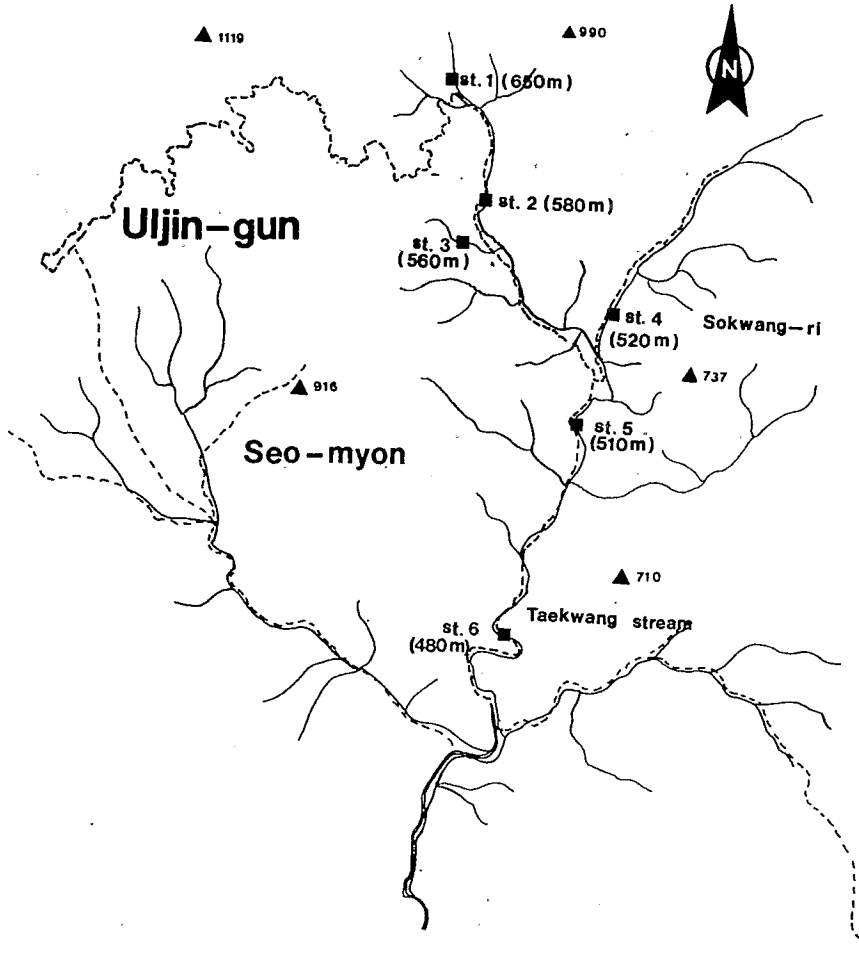


Fig. 1. Sampling sites in Taekwang stream of natural conservation area for forests.

제1지점(st. 1) : 본 조사지역의 최상류에 해당하는 곳으로, 고도는 650m, 하폭은 2-3m, 수폭은 1-2m, 평균수심은 11.3cm, 평균유속은 29.0cm/sec, 수온은 12.0°C였으며, 하상은 왕자갈(cobble)이 주를 이루고 부분적으로 큰조약돌(boulder)과 자갈(pebble)로 구성되어 있다. 주위경관이 매우 수려하며, 저수로내에 부유물이 전혀 없어 높은 투명도를 보이는 전형적인 산간 계류이다.

제2지점(st. 2) : 제1지점에서 하류 약 1km에 위치한 곳으로, 고도는 580m, 하폭은 5m 내외, 수폭은 3-4m, 평균수심은 14.2cm, 평균유속은 27.5cm/sec, 수온은 12.0°C였으며, 하상은 왕자갈이 주를 이루고 부분적으로 큰조약돌과 자갈 그리고 모래(sand)로 구성되어 있다. 주변환경은 제1지점과 유사하다.

제3지점(st. 3) : 보호수인 500년생 소나무가 있는 곳에서 약 20m 떨어져 있는 곳으로 대광천에 유입되는 지류이다. 고도는 560m, 하폭은 4-6m, 수폭은 3-5m, 평균수심은 16.2cm, 평균유속은 32.1cm/sec, 수온은 12.0°C였으며, 하상은 모래가 주를 이루고 부분적으로 왕자갈과 자갈로 구성되어 있다. 군데군데 물웅덩이가 형성되어 있으며, 저수로 가장자리에 위치한 바위에는 이끼류가 많이 끼어 있다.

제4지점(st. 4) : 대광천에 유입되는 지류로 고도는 520m, 하폭은 8-10m, 수폭은 6-8m, 평균수심은 22.8cm, 평균유속은 37.9cm/sec, 수온은 13.0°C였으며, 하상은 암반이 주를 이루고 부분적으로 큰조약돌과 왕자갈 그리고 자갈로 구성되어 있다.

제5지점(st. 5) : 화진민 이주정착지에서 하류 약 200m에 위치한 곳으로, 고도는 510m, 하폭은 10-15m, 수폭은 7-10m, 평균수심은 22.0cm, 평균유속은 36.1cm/sec, 수온은 15.0°C였으며, 하상은 왕자갈이 주를 이루고 부분적으로 큰조약돌과 자갈로 구성되어 있다.

제6지점(st. 6) : 본 조사지역의 최하류에 위치한 곳으로, 고도는 480m, 하폭은 10-12m, 수폭은 8-10m, 평균수심은 16.3cm, 평균유속은 35.1cm/sec, 수온은 15.0°C였으며, 하상은 왕자갈이 주를 이루고 부분적으로 큰조약돌과 자갈 그리고 작은자갈(granule)로 구성되어 있다. 채집지점 상류 10m에는 차량이 통행할 수 있는 다리가 위치하고 있다.

조사방법 및 동정

각 조사지점에서의 수서곤충의 채집은 Surber net(30cm×30cm)로 가급적 유속이 빠른 곳, 보통인 곳, 느린 곳을 선정하여 1회씩 총 3회 정량채집을 하였으며, hand scoop를 사용하여 정성채집을 함께 실시하였다. 채집된 수서곤충은 Kahle's 용액에 고정하여 2-3일 후 80% ethanol에 옮겨 보존하였다. 종의 동정은 기존의 검색표(McCafferty, 1981; 윤, 1988; 윤, 1995; Merrit and Cummins, 1996)를 이용하였고, 파리류중 Chironomidae의 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 사용하여 다음 공식에 의하여 산출된 결과를 이용하였다.

- ① 우점도 지수는 McNaughton(1967)의 지수를 사용하였다.

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

[n_1, n_2 : 제1우점종, 제2우점종, N : 총개체수]

- ② 종다양도 지수는 Margalef(1958)의 정보이론에 의하여 유도된 Shannon-Wiener function(H')을 Lloyd and Ghelardi가 변형한 공식을 사용하였다(Pielou, 1966).

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

[n_i : i 종의 개체수, N : 총개체수]

- ③ 종다양도 지수에 근거한 오수생물계열 판정은 Staub et al(1970)을 참고하였다.

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

결과 및 고찰

분류군

본 조사의 결과 울진군 소광리 소재 천연보호림 일대 수계인 대광천에서 서식하고 있는 수서곤충류는 총 6목 18(23)과 35(46)종으로 나타났다(()안의 숫자는 정성채집 자료를 포함한 수치임. Table 1).

Table 1. Taxonomic list of aquatic insects collected from Taekwang stream in natural conservation area for forests. (● : addition by qualitative sampling, () : number including qualitative data)

Taxa	st,1	st,2	st,3	st,4	st,5	st6
Phylum Arthropoda 절지동물문						
Class insecta 공충강						
Order Ephemeroptera 하루살이목						
Family Baetidae 꼬마하루살이과						
<i>Baetis Kua</i> 꼬마하루살이 KUa	●	●	●	●	4	●
<i>Baetis fuscatus</i> 개똥하루살이	4	8	4	6	3	23
Family Heptageniidae 남작하루살이과중부채하루살이						
<i>Iron aesculus</i> 중부채하루살이		●		●		
<i>Epeorus latifolium</i> 부채하루살이	1	●		●	●	
<i>Epeorus curvatulus</i> 흰부채하루살이3	●	●				
<i>Cinygmula KUa</i> 봄치녀하루살이 KUa			●	1		1
<i>Ecdyonurus bajkovae</i> 몽뚝하루살이				1		
<i>Ecdyonurus dracon</i> 참납작하루살이		1			2	
<i>Ecdyonurus Kibunensis</i> 두점하루살이	11	9	2		1	1
<i>Heptagenia Kihada</i> 납작하루살이		1				
Family Leptophlebiidae 갈래하루살이과						
<i>Paraleptophlebia chocolata</i> 두갈래하루살이		9				
Family Ephemeridae 하루살이과						
<i>Ephemera separigata</i> 가는무늬하루살이	12	2	3		2	
Family Ephemerellidae 할락하루살이과						
<i>Drunella aculea</i> 빨하루살이		2		1		3
<i>Cincticostella castanea</i> 민하루살이						
Order Odonata 잠자리목	2	3	2	4		4
Family Gomphidae 부채장수잠자리과						
<i>Anisogomphus maacki</i> 마아키측범잠자리		2	1			
Order Plecoptera 강도래목						
Family Nemouridae 민강도래과						
<i>Amphinemura coreana</i> 총채민강도래	1	●	●			
Family Leuctridae 꼬마강도래과						

Taxa		st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.6
<i>Rhopalopsale mahunkai</i>	꼬마강도래	9	2				
Family Peltoperlidae	넓은가슴강도래과						
<i>Yoraperia</i> KUa	넓은가슴강도래 KUa	●	●				
Family Pteronarcidae	큰그물강도래과						
<i>Pteronarcys sachalina</i>	큰그물강도래					●	
Family Perlodidae	그물강도래과						
<i>Stavsolus</i> KUa	그물강도래붙이 KUa	●			●		
Family Perlidae	강도래과						
<i>Neoperla quadrata</i>	두눈강도래				1		
<i>Oyamia coreana</i>	진강도래			1			●
<i>Paragnetina flavotincta</i>	진강도래붙이		●	●			
<i>Kamimuria</i> KUa	강도래 KUa	3	●		●	1	●
Family Chloroperlidae	녹색강도래과						
<i>Seeltsa nikkoensis</i>	녹색강도래	14	6	1	3	1	1
Order Coleoptera	딱정벌레목						
Family Elmidae	여울벌레과						
<i>Elmidae</i> sp.			1			1	
Order Trichoptera	날도래목						
Family Stenopsychidae	각날도래과						
<i>Stenopsyche bergeri</i>	연날개수염치레각날도래					●	
Family Hydropsychidae	줄날도래과						
<i>Hydropsyche</i> KUa	줄날도래 KUa		●		1		
<i>Hydropsyche</i> Kub	줄날도래 Kub						1
<i>Hydropsyche</i> Kue	줄날도래 Kue				2		2
Family Rhyacophilidae	물날도래과						
<i>Rhyacophila</i> Kua	물날도래 KUa		●				
<i>Rhyacophila articulata</i>	주름물날도래	●	●				
<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>	민무늬물날도래					●	
<i>Rhyacophila brevicephala</i>	넓은머리물날도래	1		2			
Family Limnephilidae	우묵날도래과						
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i>	띠무늬우묵날도래	1	1	7		1	1
Family Odontoceridae	바수염날도래과						
<i>Psilotreta kisoensis</i>	바수염날도래	2	2				
Order Diptera	파리목						
Family Tipulidae	각다귀과						
<i>Hexatoma</i> KUa	검정날개각다귀 KUa		2				
<i>Hexatoma</i> Kub	검정날개각다귀 Kub					2	
<i>Hexatoma</i> KUc	검정날개각다귀 KUc			4			
<i>Antocha</i> KUa	명주각다귀 KUa		1				
<i>Tipulidae</i> sp.			2				
Family Simuliidae	먹파리과						
<i>Simuliidae</i> sp.			●				
Family Athericidae	개울등에과						
<i>Suragina</i> KUa	긴개울등에 KUa				1		
Family Chironomidae	깔따구과						
<i>Tanypodinae</i> sp		1					
<i>Chironominae</i> sp.1			2	1	1	1	
<i>Chironominae</i> sp.2		1					
Total species number		15(20)	17(29)	11(15)	11(16)	11(15)	12(15)
Total individual number		72	47	28	22	19	43

이 중 하루살이류가 5과 12종으로 가장 많았고(34.3%), 잠자리류가 1과 1종(2.9%), 강도래류가 4과 6종(17.1%), 딱정벌레류가 1과 1종(2.9%), 날도래류가 4과 6종(17.1%), 파리류가 3과 9종(25.7%)이었다 (Fig. 2).

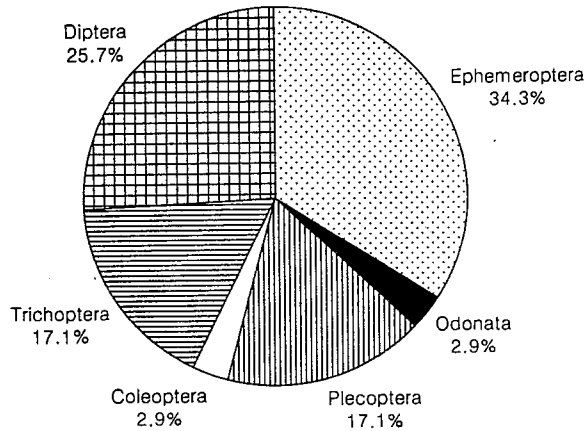


Fig. 2. Composition of aquatic insect taxa in Taekwang stream.

출현한 분류군을 지점별로 살펴보면, 제1지점에서는 하루살이류 6종, 강도래류 4종, 날도래류 3종, 파리류 2종으로 총 15종이 출현하였으며, 제2지점에서는 하루살이류 7종, 잠자리류 1종, 강도래류 2종, 딱정벌레류 1종, 날도래류 2종, 파리류 4종으로 총 17종이 출현하여 가장 많은 출현종수를 보였다. 제3지점에서는 하루살이류 4종, 잠자리류 1종, 강도래류 1종, 날도래류 2종, 파리류 2종, 제4지점에서는 하루살이류 5종, 강도래류 2종, 날도래류 2종, 파리류 2종, 그리고 제5지점에서는 하루살이류 5종, 강도래류 2종, 딱정벌레류 1종, 날도래류 1종, 파리류 2종으로 세 지점 모두 총 11종이 출현하였다. 제6지점에서는 하루살이류 6종, 강도래류 1종, 날도래류 3종, 파리류 2종으로 총 12종이 출현하였다(Fig. 3).

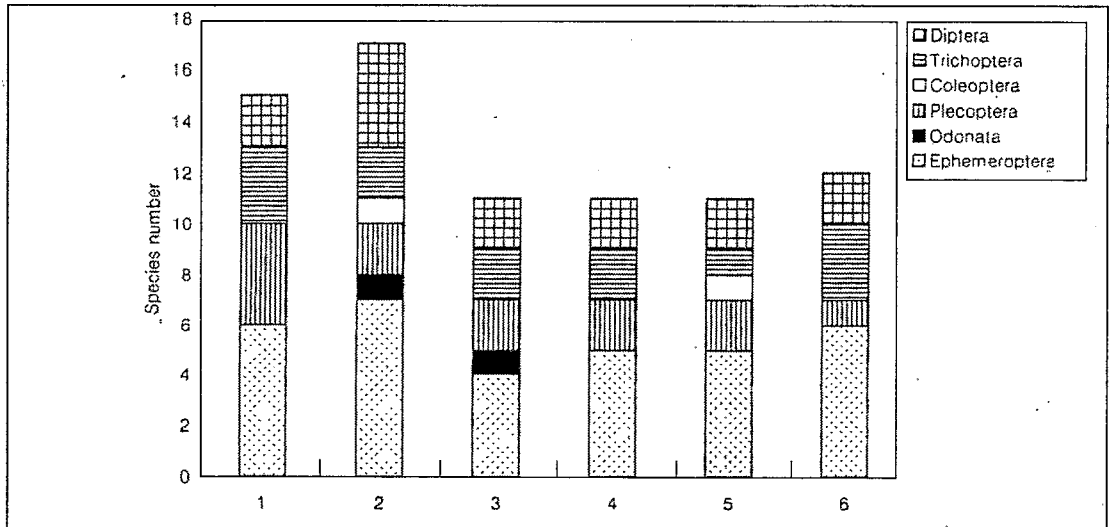


Fig. 3. Species composition of aquatic insects at each site in Taekwang stream.

정성채집 자료를 포함한 경우, 6개의 전 조사지점을 통하여 출현한(출현빈도 1) 종은 꼬마하루살이 KUa, 개똥하루살이, 녹색강도래였으며, 출현빈도가 0.67 이상인 종으로는 부채하루살이, 두점하루살이, 가는무늬하루살이, 민하루살이, 강도래 KUa, 띠무늬우묵날도래, Chironominae sp.1 이었다. 이들 10종은 이 일대 수환경에 잘 적응하여 지속적으로 존재해 왔을 것으로 추정되는데, 향후 본 지역의 생태계의 환경변화에 대한 좋은 생물지표종으로 이용할 수 있을 것이다.

개체수 현존량

본 조사지점에서 출현한 각 종의 개체수 현존량을 Table 1에 제시하였다. 전체적으로 볼 때, 하루살이류가 58.9%(136개체)로 가장 많은 개체수 현존량을 보였으며, 잠자리류가 1.3%(3), 강도래류가 19.0%(44), 딱정벌레류가 0.9%(2), 날도래류가 10.4%(24), 파리류가 9.5%(22)의 개체수 현존량을 보였다 (Fig. 4).

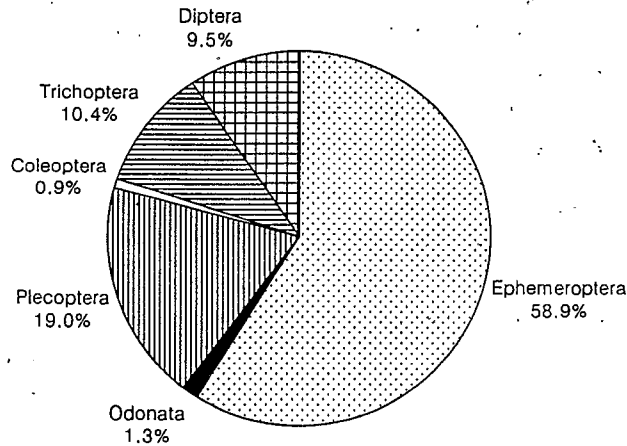


Fig. 4. Composition of individual number in aquatic insect taxa from Taekwang stream.

이 중 개똥하루살이는 제1지점을 제외한 나머지 지점에서 개체수 현존량으로 분석한 결과 제1우점종, 또는 제2우점종의 위치를 차지하였다. 이와는 달리 몽뚝하루살이, 납작하루살이, 두눈강도래, 진강도래, 줄날도래 KUa, 줄날도래 KUb, 명주각다귀 KUa, 긴개울등에 KUa, Tanypodinae sp., Chironominae sp.2는 한 지점에서 1개체만 출현하였다. 이들 약세종(recessive species)은 이 일대 서식환경과 생물학적 상호작용의 변화에 상당히 민감하게 반응하는 종들로 사료되며, 향후 지속적인 조사가 이루어질 경우 이들의 출현유무로 생태계 변화 양상을 간접적으로 판단할 수 있으리라 생각된다.

조사지점별로 볼 때 제1지점에서 72개체가 출현하여 가장 많은 개체수 현존량을 보였으며, 다음으로 제2지점에서 47개체, 제6지점에서 43개체, 제3지점에서 28개체, 제4지점에서 22개체 출현하였고, 제5지점에서는 19개체가 출현하여 가장 적은 개체수 현존량을 보였다.

우점종 및 우점도 지수

각 조사지점별 우점종 및 우점도 지수를 Table 2에 제시하였다.

Table 2. Dominant species(DS) and dominance indices(DI) at each site in Taekwang stream.

Sites	1st DS	2nd DS	DI
1	<i>Sweltsa nikkoensis</i>	<i>Ephemera separigata</i>	0.36
2	<i>Ecdyonurus kibunensis</i>	<i>Baetis fuscatus</i>	0.36
3	<i>Hydatophylax nigrovittatus</i>	<i>Baetis fuscatus</i> , <i>Hexatoma KUc</i>	0.39
4	<i>Baetis fuscatus</i>	<i>Cincticostella castanea</i>	0.45
5	<i>Baetis KUa</i>	<i>Baetis fuscatus</i>	0.37
6	<i>Baetis fuscatus</i>	<i>Cincticostella castanea</i>	0.63

제1지점은 녹색강도래와 가는무늬하루살이가 제1 그리고 제2우점종으로 나타났으며, 제2지점은 두점하루살이와 개똥하루살이, 제3지점은 띠무늬우뚝날도래와 개똥하루살이 그리고 검정날개각다귀 KUc, 제4지점은 개똥하루살이와 민하루살이, 제5지점은 꼬마하루살이 KUa와 개똥하루살이, 제6지점은 개똥하루살이와 민하루살이가 각각 제1 그리고 제2우점종으로 나타났다. 제6지점의 경우 우점도 지수가 0.63으로 가장 높은 수치를 보였는데, 이것은 개똥하루살이가 상대적으로 많이 출현한 것에 기인한다. 개똥하루살이는 수질이 양호한 산간계류에서부터 오염된 하천 하류까지 매우 폭넓게 서식하는 종이다. 다음으로 제4지점이 0.45, 제3지점이 0.39, 제5지점이 0.37, 제1지점과 제2지점이 0.36의 수치를 보였다. 전 조사지점의 평균 우점도 지수는 0.43으로 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 Taekwang stream.

Sites	H'	Saprobic states
1	3.28	oligosaprobic
2	3.66	oligosaprobic
3	3.15	oligosaprobic
4	3.08	oligosaprobic
5	3.26	oligosaprobic
6	2.51	β -mesosaprobic

제2지점의 종다양도 지수가 3.66으로 가장 높은 수치를 보였으며, 다음으로 제1지점이 3.28, 제5지점이 3.26, 제3지점이 3.15, 제4지점이 3.08의 수치를 보였으며, 제6지점은 종다양도 지수가 2.51로 가장 낮은 수치를 보였다. 종다양도 지수는 대체로 우점도 지수와는 반비례 관계를 갖게 되는데, 제6지점의 경우 종다양도 지수가 상대적으로 낮은 수치를 보인 것은 우점종 및 우점도 지수 분석에서 언급하였다. 전체적인 관점에서 볼 경우 다른 5개의 지점들의 종다양도 지수는 대체로 높은 것으로 평가할 수 있다. 전 조사지점의 평균 종다양도 지수는 3.16으로 나타났다.

종다양도 지수에 근거한 오수생물계열을 살펴보면, 제6지점이 β -중부수성 상태로 나타났고, 나머지 지점들은 모두 빈부수성 상태를 보였다(Table 3). 이러한 결과로 볼 때 대부분의 조사지점이 매우 양호한 수환경 상태를 보이는 것으로 판단할 수 있다.

결론 및 요약

경상북도 울진군 서면 소광리 소재 천연보호림 일대 수계인 대광천에서 조사된 수서곤충류는 총 6목 18과 35종으로 나타났다. 각 목별 종구성을 살펴보면, 하루살이류가 12종, 잠자리류가 1종, 강도래류가 6종, 딱정벌레류가 1종, 날도래류가 6종, 파리류가 9종이었다. 대부분의 출현종들이 청정수역을 선호하는 종들이었다. 각 지점별 출현종수는 제1지점이 17종으로 가장 높은 종수를 보였으며, 다음으로 제1지점이 15종, 제6지점이 12종이었고 제3, 4, 5지점이 11종 출현하였다. 제1우점종은 대부분의 지점에서 하루살이류가 차지하였으며, 제1지점에서는 강도래류가, 제3지점에서는 날도래류가 차지하였다. 우점도 지수는 0.36 - 0.63의 범위를 보였고, 종다양도 지수는 2.51 - 3.66의 범위를 보였다. 종다양도 지수에 근거한 오수생물계열로 볼 때 제6지점이 β -중부수성 상태를 보였고 나머지 지점들은 모두 빈부수성 상태를 보여 전체적으로 매우 양호한 수환경 상태를 알 수 있었다. 본 조사의 결과를 종합하여 볼 때, 이 일대의 생물상과 주변환경 등은 잘 보존되어 왔던 것으로 판단된다. 앞으로도 건강한 자연생태계를 유지하기 위해서는 관련 기관의 철저한 환경감독체제와 함께 이 지역을 찾는 사람들의 자연보전에 대한 높은 의식 수준이 요구된다.

참고문헌

- Hynes, H.B.N., 1970. The Ecology of Running Water. Liverpool Univ. Press, Liverpool.
- 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 L.J. Haas, 1970. The effects of Memphis and Shelby County on primary plankton producers. Bioscience 20:905-912.
- Ward, J.V., 1992. Aquatic Insect Ecology - 1. Biology and Habitat. John Wiley & Sons, Inc.
- Wiederholm, T., 1983. Chironomidae of the Holarctic Region Keys and Diagnoses. Part 1 - Larvae. Motala.
- 김재원, 1969. 한국주요하천 상류의 수생곤충의 현존량. 한국육수학회지 2:71-78.
- 위인선, 나철호, 이종립, 백순기, 1991. 수환경오염에 대한 수서곤충 지표종에 관한 연구. 한국환경생물학회지 9:42-54.
- 위인선, 나철호, 최충길, 백순기, 1983. 섬진강 수계의 수서곤충군집에 대한 조사연구. 한국육수학회지 16:33-51.
- 윤일병, 1988. 한국동식물도감 제30권 동물편(수서곤충류). 문교부.
- 윤일병, 1995. 수서곤충검색도설. 정행사. 262pp.
- 윤일병, 공동수, 유재근, 1992a. 저서성 대형무척추동물에 의한 생물학적 수질평가 (I). 환경생물학회지 10:24-39.
- 윤일병, 공동수, 유재근, 1992b. 저서성 대형무척추동물에 의한 생물학적 수질평가 (II). 환경생물학회지 10:40-55.

- 윤일병, 공동수, 1987a. 민통선 북방지역의 수서곤충상에 관한 연구. 민통선북방지역자원조사보고서(강원도); 곤충(수서) 599-648.
- 윤일병, 공동수, 1987b. 민통선북방지역의 수서곤충상에 관한 연구. 민통선북방지역자원조사보고서(경기도); 곤충(수서) 449-487.
- 윤일병, 노태호, 이선희, 1990. 가평천 수계의 수서곤충 군집에 관한 연구. 한국곤충학회지 20(1):41-51.
- 윤일병, 박재홍, 천승필, 1998. 지리산 피아골 계류의 수서곤충 군집구조. 한국생물상연구지 3:401-410.
- 윤일병, 박재홍, 천승필, 1999. 선달산·어래산 일대 수계의 수서곤충 군집구조. 한국자연보존협회 조사보고서 39:103-112.
- 윤일병, 배연재, 이현철, 이상조, 1993. 서울 근교 왕숙천의 유역 환경변화에 따른 수서곤충군집의 장기변동. 환경생물학회지 11(2):97-109.
- 윤일병, 변종욱, 1982. 지리산 피아골 계류수역의 생물군집구조에 관한 연구. 2) 수서곤충에 관하여. 한국자연보존협회 조사보고서 21:143-151.
- 윤일병, 이성진, 황정훈, 1995. 방태산 북사면 일대 수계의 수서곤충군집에 대하여. 한국자연보존협회 조사보고서 35:135-162.
- 윤일병, 이성진, 박재홍, 1996. 방태산 남사면 일대 수계의 수서곤충군집에 대하여. 한국자연보존협회 조사보고서 37:107-120.
- 윤일병, 이종규, 1978. 한강 상류(골지천, 임계천) 및 전천강 상류의 수서곤충상에 관하여. 한국자연보존협회 조사보고서 13:163-171.
- 최영복, 배경석, 윤일병, 1989. 보성강 상류의 수서곤충 군집구조에 관한 연구. 자연보존 66:39-48.