

伽倻山國立公園一帶의 水棲昆蟲相에 관한 研究

尹一炳 · 盧台鎬

고려대학교 생물학과

A study on the Aquatic Insect Fauna in the Kayasan National Park

by

Yoon, Il Byong and Tae Ho Ro

Department of Biology, Korea University, Seoul 136-701, Korea.

Abstract

The survey carried out during August 1~3, 1989 in Kayasan National Park. The results of the aquatic insect fauna are as follows :

1. The aquatic insects in total surveyed sites were composed of 46 species, 40 genera, 30 families, 8 orders.
2. According to orders, Ephemeroptera included 9 species, 6 genera, 6 families, Odonata included 3 species, 3 genera, 2 families, Plecoptera included 6 species, 6 genera, 5 families, Hemiptera included 4 species, 4 genera, 3 families, Megaloptera included 1 species, 1 genus, 1 family, Trichoptera included 13 species, 11 genera, 6 families, Coleoptera included 5 species, 5 genera, 3 families, Diptera included 5 species, 4 genera, 4 families.
3. Among the total taxa, Trichoptera occupies most of them according to the species numbers(13 species) and the individuals.
4. A site that appeared the most various species number was Heehyunam(19 species) and that appeared the most monotonous species number was Hwangho bridge(3 species).

緒 論

伽倻山은 慶尙南道 陝川郡, 居昌郡과 慶尙北道 星州郡, 高靈郡에 걸쳐 있으며 山域面積 56,800 ha이고 N 35°45'45", E 128°07'20"에 그 最高봉인 上望봉(1,430 m)을 中心으로 두리봉, 단지봉, 남산, 비봉산 등이 連峰으로 이어져 있다. 본 조사는 伽倻山 綜合學術調查의 일환으로 伽倻山일대의 계류에서 서식하는 水棲昆蟲의 分布를 把握하는데 그 目的을 두었으며, 伽倻山을 中心으로 慶北地域에서는 伽川으로 유입되는 支流에서 3개 지점을 選定하였고 慶南地域에서 伽倻川으로 유입되는 支流에서 4개 지점을 選定하여 총 7개 지점을 調査하였다. 조사지점 가운데 황산리는 생활하수, 도자기 유액의 방류와 행락인파로 인해 혼탁한 狀態를 나타냈으며 그 외 대부분의 지역은 대체로 깨끗한 水質을 나타냈다.

현재까지 伽倻山一帶의 溪流 및 河川에 서식하는 水棲昆蟲에 대한 學術的 調査報告는 없다.

이에 著者들은 1989년 8월 1일부터 8월 3일까지 採集, 整理된 伽倻山國立公園 일대에 棲息하고 있는 水棲昆蟲相과 分布를 報告하고자 한다.

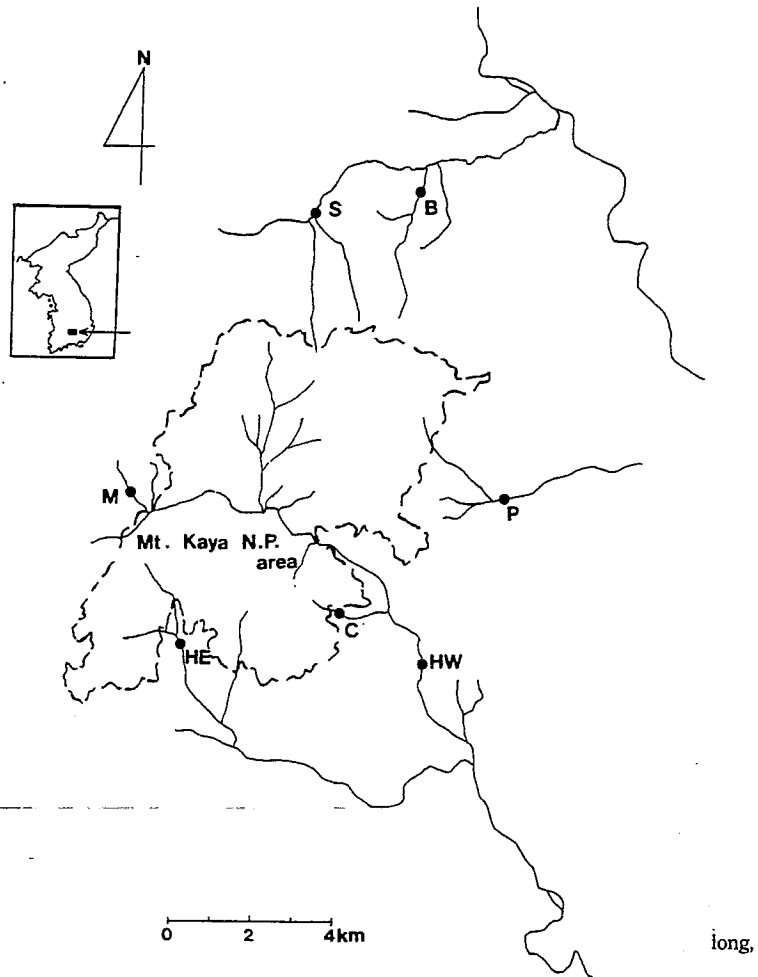


Fig. 1. Kayasan National Park.

Location of Sampling Sites (From upper, B : Bupjeon-ri, S : Shinkye Brig., M : Majangdong, P : Paekwoonri, C : Cheongryangdong, HE : Heehyunam, HW : Hwangho Brig.)

調査方法

1. 調査 日程 및 地域

本 調査는 1989년 8월 1일~8월 3일에 걸쳐 實施되었으며 日程別 調査地點은 다음과 같다(Fig. 1).

1989. 8. 1: 합천군 황산리 황호교(Hwangho Brig.: HW)
 합천군 가야면 마장동(Majangdong: M)
 고령군 덕곡면 백운1리(Paekwoon 1-ri: P)
 8. 2: 합천군 석계동 희현암(Heehyunam: HE)
 합천군 청량동 계곡(Cheongryangdong: C)
 8. 3: 성주군 가천면 신계교(Shinkyeg Brig.: S)
 성주군 가천면 범전리(Bupjeon-ri: B)

2. 調査 方法

採集은 定性的으로 河川의 中央 및 가장자리, 淨水와 流水地域 등 다양한 棲息處를 택하여 10여회 實施하였다. 채집도구로는 Hand Screen Net(100 cm×80 cm)를 사용했으며 水深이 얇은 곳에서는 Scoop net(φ 25 cm)를 이용하였다.

채집된 標本은 현지에서 Kahle's fluid(Wiggins, 1977)로 고정하고, 2일 후 80% ethanol에 옮겨 高麗大學校 生態學研究室에 保存하였다.

結果 및 考察

1. 分類群

調査期間 중 伽倻山國立公園 一帶에서 採集, 同定된 수서곤충류는 총 8目 30科 40屬 46種으로 Table 1과 같다.

Table 1. The taxonomic list of aquatic insects collected from Kayasan National Park during the period of the survey

Scientific Name	Korean Name
Class Insecta	곤충 강
Order Ephemeroptera	하루살이 목
Family Siphonuridae	쌍꼬리하루살이 과
1. <i>Ameletus costalis</i> Matsumura	큰참날개하루살이
Family Baetidae	꼬마하루살이 과
2. <i>Baetis thermicus</i> Ueno	꼬마하루살이
3. <i>Baetis nla</i> (Imanish)	꼬마하루살이 nla
Family Heptageniidae	꼬리하루살이 과
4. <i>Epeorus (E.) curvatulus</i> Matsumura	큰흰꼬리하루살이
5. <i>Ecdyonurus</i> KUa	꼬리하루살이 KUa

- Family Leptophlebioidae
6. *Choroterpes trifurcata* Ueno

밤색하루살이 과
세줄밤색하루살이

- Family Ephemeridae
7. *Ephemera orientalis* McLachlan
8. *Ephemera strigata* Eaton

하루살이 과
동양하루살이
무늬하루살이

- Family Ephemerellidae
9. *Drunella cryptomeria* Imanish

알락하루살이 과
알통알락하루살이

Order Odonata

잠자리 목

- Family Gomphidae
10. *Davidius lunatus* Barteneff
11. *Shieboldius albardae* Selys

부채장수잠자리 과
쇠측범잠자리
어리장수잠자리

- Family Libellulidae
12. *Sympetrum depressiusculum* (Selys)

잠자리 과
고추좀잠자리

Order Plecoptera

강도래 목

- Family Taeniopterygidae
13. *Taenionema* KUa

메추리강도래 과
메추리강도래 KUa

- Family Peltoperlidae
14. *Yoraperla* KUa

넓은가슴강도래 과
넓은가슴강도래 KUa

- Family Pteronarcidae
15. *Pteronarcys sachalina* Klapalek

큰그물강도래 과
큰그물강도래

- Family Perlodidae
16. *Isoperla* KUa

그물강도래 과
줄강도래 KUa

- Family Perlidae
17. *Paragnetina flavotincta* (McLachlan)
18. *Kamimuria* KUa

강도래 과
강도래붙이
강도래 KUa

Order Hemiptera

노린재 목

- Family Nepidae
19. *Nepa hoffmanni* Esaki
20. *Ranatra unicolor* Scott

장구애비 과
메추리장구애비
방개아재비

- Family Belostomatidae
21. *Diplonychus japonicus* (Vuillefroy)

물장군 과
물자라

- Family Notonectidae
22. *Notonecta triguttata* Motschulsky

송장헤엄치개 과
송장헤엄치개

Order Megaloptera

뱀잠자리 목

- Family Corydalidae

뱀잠자리 과

- | | |
|--|------------|
| 23. <i>Parachauliodes continentalis</i> Weele | 대륙뱀잠자리 |
| Order Trichoptera | 날도래 목 |
| Family Stenopsychidae | 각날도래 과 |
| 24. <i>Stenopsyche griseipennis</i> McLachlan | 수염치레각날도래 |
| Family Hydropsychidae | 줄날도래 과 |
| 25. <i>Arctopsyche ladogensis</i> (Kolenata) | 곰줄날도래 |
| 26. <i>Diplectrona</i> KUa | 산골줄날도래 KUa |
| 27. <i>Hydropsyche</i> KUa | 줄날도래 KUa |
| 28. <i>Hydropsyche</i> KUb | 줄날도래 KUb |
| 29. <i>Hydropsyche</i> KUe | 줄날도래 KUe |
| 30. <i>Cheumatopsyche brevilineata</i> (Iwata) | 꼬마줄날도래 |
| Family Rhyacophilidae | 물날도래 과 |
| 31. <i>Rhyacophila shikotsuensis</i> Iwata | 민무늬물날도래 |
| Family Glossosomatidae | 광택날도래 과 |
| 32. <i>Glossosoma</i> KUa | 광택날도래 KUa |
| Family Limnephilidae | 우묵날도래 과 |
| 33. <i>Hydatophilax nigrovittatus</i> (McLachlan) | 띠무늬우묵날도래 |
| 34. <i>Notopsyche</i> KUa | 갈색우묵날도래 |
| 35. <i>Goera japonica</i> Banks | 가시날도래 |
| Family Lepidostomatidae | 네모집날도래 과 |
| 36. <i>Goerodes</i> KUb | 네모집날도래 KUb |
| Order Coleoptera | 딱정벌레 목 |
| Family Dytiscidae | 물방게 과 |
| 37. <i>Hyphyrus japonicus</i> Sharp | 알물방게 |
| 38. <i>Potamonectes simplicipes</i> (Sharp) | 외줄물방게 |
| 39. <i>Hydaticus</i> (s. str.) <i>grammicus</i> (Germer) | 꼬마줄물방게 |
| Family Hydrophilidae | 물땡땡이 과 |
| 40. <i>Hydrophilus accuminatus</i> Motschulsky | 큰물땡땡이 |
| Family Elmidae | 여울벌레 과 |
| 41. <i>Zaitzevia nitida</i> Nomura | 애여울벌레 |
| Order Diptera | 파리 목 |
| Family Tipulidae | 각다귀 과 |
| 42. <i>Tipula</i> KUa | 각다귀 KUa |
| 43. <i>Tipula</i> sp. | 각다귀류 |
| Family Simuliidae | 먹파리 과 |
| 44. <i>Simulium</i> sp. | 먹파리류 |

- | | |
|---------------------------|-------|
| Family Chironomidae | 갈다구 과 |
| 45. <i>Chironomus</i> sp. | 갈다구류 |
| Family Tabanidae | 등에 과 |
| 46. <i>Tabanus</i> sp. | 등에류 |

이러한 結果는 짧은 調查期間과 雨天 등의 날씨에도 불구하고 매우 다양한 種類를 나타내고 있는데 이는 調查地域을 다소 넓게 선정하고 또한 山間溪流와 平地河川 등 수서곤충류의 서식지를 다양하게 조사하였기 때문인 것으로 思料된다.

총 分類群 중 날도래류가 6과 11屬 13種으로 전체 種의 28.9%를 나타내 가장 큰 種數를 보였으며, 하루살이류는 6과 6屬 9種으로 17.8%, 강도래류는 5과 6屬 6種으로 13.3%, 딱정벌레류는 3과 5屬 5種으로 11.1%, 파리류는 4과 4屬 5種으로 11.1%, 노린재류는 3과 4屬 4種으로 8.9%, 잠자리류는 2과 3屬 3種으로 6.7%, 뱀잠자리류는 1과 1屬 1種으로 2.2%의 순으로 나타났다.

Table 2. Numbers of the collected taxa from Kayasan National Park.

Order	No. of Family	No. of Genus	No. of Species
Ephemeroptera	6	6	9
Odonata	2	3	3
Plecoptera	5	6	6
Hemiptera	3	4	4
Megaloptera	1	1	1
Trichoptera	6	11	13
Coleoptera	3	5	5
Diptera	4	4	5
Total	8 Orders	30 Families	46 Species

이러한 結果는 인근 지역인 咸陽 白雲山一帶 조사(尹 등, 1986)에서 나타난 分類群과 비교하여 볼때, 전체적인 出現 種數는 10種이 적으나 백운산에서 出現치 않은 노린재류가 3과 4屬 4種이 出現하여 다양한 分類群을 보인다 할 수 있으며 백운산 일대에서는 하루살이류의 種들이 主를 이루고 있는데 반해 伽倻山 일대의 계류에서는 날도래류의 種들이 다양하게 採集되어 대조를 보이고 있다.

2. 地點別 分類群

伽倻山一帶에서 採集된 水棲昆蟲類의 각 目別 種數의 構成比率은 Fig. 2와 같으며 각 地點別 分類群은 다음과 같다.

(1) 합천군 황산리 황호교

가야천으로 유입되는 지류인 본 지역은 流速이 다소 빠른 편이며 底質은 cobble과 pebble로 이루어져 있고 생활하수와 도자기 유액의 유출로 심한 악취가 나고 있다. 본 지점에서는 날도래 目的 孑孓 3種만이 出現하였다. 일반적으로 계류에 넓게 분포하고 있는 孑孓 孑孓(Hydropsychidae)는 오염에 대한 내성이 매우 강한 種으로 보고(Mackay & Wiggins, 1979)되어 있는데 이러한 점으로 보아 본 지점은 오염의 정도가 타지점에 비해 매우 심각한 것으로 판단된다.

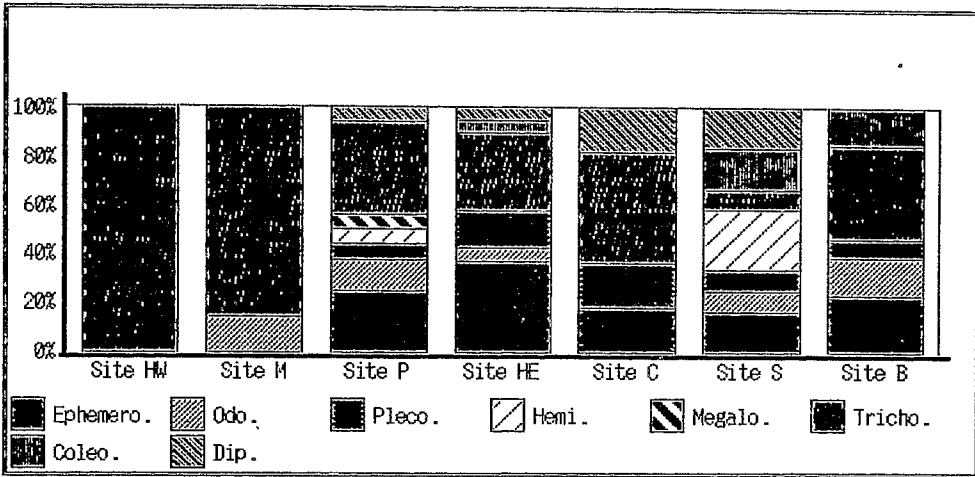


Fig. 2. The relative ratio of species number from each site.

(Site HW : Hwangho Brig., Site M : Majangdong, Site P : Paekwoonri, Site HE : Heehyunam, Site C : Cheongryangdong, Site S : Shinkyong Brig., Site B : Bupjeonri)

(2) 합천군 가야면 마장동

본 지점에서는 2目 4科 7種이 出現하였는데 전체 出現 種 數의 85.7%가 날도래류였으며 14.3%가 잠자리류였다. 가야천으로 유입되는 산간 계류이지만 주위에 田畠이 있고, cobble, pebble, sand와 부엽토로서 底質이 구성되어 있고 수폭은 2~3m 정도이며 流速이 다소 빠른 편이다. 줄날도래 KU_B(*Hydropsyche* KU_B), 줄날도래 KU_E(*Hydropsyche* KU_E)가 가장 많이 出現하였고 잠자리류는 쇠측범잠자리(*Davidius lunatus*) 1種만이 出現하였다.

(3) 고령군 덕곡면 백운 1리

본 지점은 가천으로 유입되는 소가천의 지류로 수량이 풍부하고 流速이 빠른 편이다. 底質은 cobble, pebble, sand로 구성되어 있으며 수폭이 7~12m 정도인 산간계류이나 커다란 沼를 이룬 곳도 있다. 채집된 총 分類群은 7目 11科 16種으로 매우 다양하게 나타났으며 하루살이류는 전체 種類의 25%, 잠자리류는 12.5%, 강도래류와 노린재류, 뱀잠자리류, 파리류가 각각 6.25%로 나타났고 날도래류는 37.5%로 가장 다양하게 나타났다. 총 種類 중 꼬마줄날도래(*Cheumatopsyche brevilineata*)와 동양하루살이(*Ephemera orientalis*)가 가장 높은 出現度를 보였다.

(4) 합천군 석계동 회현암

가야천으로 유입되는 지류로 바위가 곳곳에 돌출되어 급류가 흐르는 산간 계류이다. 본 지점은 외부의 영향이 거의 없는 곳으로 하폭은 10m 정도이며 底質은 굵은 사질과 pebble로 되어 있다. 본 지점에서 出現한 分類群은 6目 16科 19種으로 나타났으며 총 出現 種 數 가운데 하루살이류가 36.8%, 잠자리류, 딱정벌레류, 파리류가 각각 5.2%를 나타냈으며 강도래류가 15.7%, 날도래류가 31.5%를 나타내었다. 그 중에서 강도래 KU_A(*Kamimuria* KU_A)와 큰그물강도래(*Pteronarcys sachalina*)가 가장 높은 出現 빈도를 보이고 있는 점으로 보아 매우 깨끗한 수질을 보이고 있음을 알 수 있다.

(5) 합천군 청량동계곡

청량동 저수지로 유입되는 작은 산간 계류로 수폭은 2~3m 정도의 小幅이며 底質은 주로 pebble과 sand, 부엽토로 구성되어 있고 流速은 다소 느린 편이다. 본 지점에서 나타난 총 分類群 數는 4目 9科 11種으로 나타났다. 이 중 出現 種 數의 45.4%를 날도래류가 차지했으며 하루살이류, 강도래류, 파리류가 각각 18.2%를

나타냈다. 비록 다양한 種 數를 나타내지는 않았으나 줄강도래 KUa(*Isoperla* KUa)가 가장 높은 출현 빈도를 보인 점은 매우 주목할 만한 점이라 하겠다. 또한 매우 깨끗한 수질에서 서식하는 먹파리류(*Simulium* sp.)가出現한 점도 이곳의 溪流狀態를 잘 설명하는 것이라 할 수 있다.

(6) 성주군 가천면 신계교

본 지점은 가야천으로 유입되는 지류로 곳곳에 암반이 솟아 있고 流速이 다소 빠른 편이며 底質은 cobble, pebble, sand로 구성되어 있고 곳곳에 수초가 서식하고 있다. 채집된 分類群은 7目 11科 12種으로 나타났으며 총 出現 種 數 중 하루살이류, 딱정벌레류, 파리류가 각각 16.7%로 나타났으며 잠자리류, 강도래류, 날도래류가 각각 8.3%를 차지했고 노린재류가 25%로 가장 높은 출현 빈도를 보였다.

(7) 성주군 가천면 법진리

본 지점은 가야천으로 유입되는 지류로 流速이 다소 빠른 편이며 幅이 넓은 편이다. 底質은 pebble, sand로 구성되어 있으며 出現한 총 分類群은 5目 10科 13種으로 나타났다. 出現 種 數 중 하루살이류가 23%, 잠자리류와 딱정벌레류가 15.3%를 보였으며 강도래류가 7.6%를 나타냈다. 가장 높은 출현 빈도를 보인 것은 날도래류로 38.4%를 나타내고 있다. 가장 많은 개체수를 보인 것도 날도래류로 38.4%를 차지하였고, 가장 많은 개체수를 보인 것은 큰참날개하루살이(*Ameletus costalis*)로 나타났다.

각 지점별로 出現한 種들의 빈도는 Table 3과 같다.

Table 3. The occurrence frequency of species collected in each site from Aug. 1 to Aug. 3, 1989.

List of the Taxa from the each site	Frequency
1) Hwangho Brig.	
Trichoptera	
Hydropsychidae	
<i>Hydropsyche</i> KUb	**
<i>Hydropsyche</i> KUE	**
<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	*
2) Majangdong	
Odonata	
Gomphidae	
<i>Davidius lunatus</i>	**
Trichoptera	
Hydropsychidae	
<i>Hydropsyche</i> KUa	*
<i>Hydropsyche</i> KUb	**
<i>Hydropsyche</i> KUE	**
Rhyacophilidae	
<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>	**
Limnephilidae	
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i>	**
<i>Notopsyche</i> KUa	*
3) Paekwoon 1-ri	

Ephemeroptera		
Siphonuridae		
	<i>Ameletus costalis</i>	**
Heptageniidae		
	<i>Epeorus (E.) curvatulus</i>	**
	<i>Ecdyonurus</i> KUa	**
Ephemeridae		
	<i>Ephemera orientalis</i>	****
Odonata		
Gomphidae		
	<i>Davidius lunatus</i>	**
	<i>Shieboldius albardae</i>	*
Plecoptera		
Perlidae		
	<i>Kamimuria</i> KUa	*
Hemiptera		
Belostomatidae		
	<i>Diplonychus japonicus</i>	*
Megaloptera		
Corydalidae		
	<i>Parachauliodes continentalis</i>	*
Trichoptera		
Stenopsychidae		
	<i>Stenopsyche griseipennis</i>	**
Hydropsychidae		
	<i>Hydropsyche</i> KUa	****
	<i>Hydropsyche</i> KUE	***
	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	****
Limnephilidae		
	<i>Notopsyche</i> KUa	**
	<i>Goera japonica</i>	*
Diptera		
Tabanidae		
	<i>Tabanus</i> sp.	**
4) Heehyunam		
Ephemeroptera		
Siphonuridae		
	<i>Ameletus costalis</i>	*
Baetidae		
	<i>Baetis thermicus</i>	*
	<i>Baetis</i> nla	*

Heptageniidae		
<i>Epeorus (E.) curvatulus</i>		**
Leptophlebioidae		
<i>Choroterpes trifurcata</i>		*
Ephemeridae		
<i>Ephemera strigata</i>		*
Ephemerellidae		
<i>Drunella cryptomeria</i>		**
Odonata		
Gomphidae		
<i>Davidius lunatus</i>		*
Plecoptera		
Peltoperlidae		
<i>Yoraperla</i> KUa		*
Pteronarcidae		
<i>Pteronarcys sachalina</i>		**
Perlidae		
<i>Kamimuria</i> KUa		**
Trichoptera		
Hydropsychidae		
<i>Diplectrone</i> KUa		*
<i>Hydropsyche</i> KUb		*
<i>Hydropsyche</i> KUE		**
Rhyacophilidae		
<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>		**
Limnephilidae		
<i>Hydatophilax nigrovittatus</i>		**
Lepidostomatidae		
<i>Goerodes</i> KUb		**
Coleoptera		
Dytiscidae		
<i>Hydaticus</i> (s. str) <i>grammicus</i>		**
Diptera		
Chironomidae		
<i>Chironomus</i> sp.		**
5) CheongryangDong		
Ephemeroptera		
Baetidae		
<i>Baetis nla</i>		**
Heptageniidae		
<i>Epeorus (E.) curvatulus</i>		*

Plecoptera		
Taeniopterygidae		
<i>Taenionema</i> KUa		*
Perlodidae		
<i>Isoperla</i> KUa		****
Trichoptera		
Hydropsychidae		
<i>Arctopsyche ladogensis</i>		*
<i>Hydropsyche</i> KUb		**
<i>Hydropsyche</i> KUE		**
Glossosomatidae		
<i>Glossosoma</i> KUa		**
Limnephilidae		
<i>Hydatophilax nigrovittatus</i>		*
Diptera		
Simuliidae		
<i>Simulium</i> sp.		**
Chironomidae		
<i>Chironomus</i> sp.		**
6) Shinkyé Brid.		
Ephemeroptera		
Ephemeridae		
<i>Ephemera orientalis</i>		*
Ephemerellidae		
<i>Drunella cryptomeria</i>		**
Odonata		
Gomphidae		
<i>Davidius lunatus</i>		**
Plecoptera		
Perlidae		
<i>Paragnetina flavotincta</i>		*
Hemiptera		
Nepidae		
<i>Nepa hoffmanni</i>		*
<i>Ranatra unicolor</i>		*
Belostomatidae		
<i>Diplonychus japonicus</i>		*
Trichoptera		
Limnephilidae		
<i>Hydatophilax nigrovittatus</i>		**
Coleoptera		

Dytiscidae			
<i>Potamonectes simplicipes</i>		**	
Hydrophilidae			
<i>Hydrophilus accuminatus</i>		*	
Diptera			
Tipulidae			
<i>Tipula</i> sp.		**	
Tabanidae			
<i>Tabanus</i> sp.		*	
7) BupjeonRi			
Ephemeroptera			
Siphonuridae			
<i>Ameletus costalis</i>		****	
Ephemeridae			
<i>Ephemera strigata</i>		*	
Ephemerellidae			
<i>Drunella cryptomeria</i>		**	
Odonata			
Gomphidae			
<i>Davidius lunatus</i>		**	
<i>Shieboldius albardae</i>		*	
Plecoptera			
Perlidae			
<i>Kamimuria</i> KUa		*	
Trichoptera			
Hydropsychidae			
<i>Hydropsyche</i> KUb		**	
<i>Hydropsyche</i> KUE		****	
<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>		**	
Rhyacophilide			
<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>		*	
Lepidostomatidae			
<i>Goerodes</i> KUb		**	
Coleoptera			
Dytiscidae			
<i>Hyphydrus japonicus</i>		*	
Elmidae			
<i>Zaitzevia nitida</i>		*	

* : 1~5	individuals per about 1 m ²	*** : 21~40	individuals per about 1 m ²
** : 6~20	individuals per about 1 m ²	**** : 41~	individuals per about 1 m ²

摘 要

1989년 8월 1일 부터 3일에 걸쳐 伽倻山國立公園 一帶 溪流에서 파악된 水棲昆蟲相에 관한 調査 結果는 다음과 같다.

1. 전체 조사지점의 총 分類群 數는 8目 30科 40屬 46種으로 나타났다.
2. 목별로는 하루살이류가 6科 6屬 9種, 잠자리류가 2科 3屬 3種, 강도래류가 5科 6屬 6種, 노린재류가 3科 4屬 4種, 뱀잠자리류가 1科 1屬 1種, 날도래류가 6科 11屬 13種, 딱정벌레류가 3科 5屬 5種, 파리류가 4科 4屬 5種으로 나타났다.
3. 전체 分類群 중 날도래류가 가장 다양한 種 數(13種)와 개체수를 나타냈다.
4. 가장 다양한 分類群을 보인 지점은 회현암으로 19種이 나타났고 가장 빈약한 出現 種 數를 보인 곳은 황호교로 3種만이 出現하였다.

參 考 文 獻

- Cummins, K. W., 1962. An evaluation of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic waters. *Am. Midl. Nat.* 67 : 477~504.
- Mackay, R. J. and G. B. Wiggins, 1979. Ecological diversity in Trichoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 24 : 185~208.
- Surbur, E. W., 1937. Rainbow trout and bottom fauna Production in one mile of stream. *Trans. Am. Fis. Soc.* 66 pp.
- Usinger, R. L., 1974. *Aquatic Insects of California.* 51~67 p.
- Wiggins, G. B., 1977. *Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera).* Univ. Toronto Press, 401 pp.
- 김진일, 김기홍, 윤일병, 1987. 태백산일대의 수서곤충 군집구조에 관한 연구. *한국자연보존협회조사보고서*, 25 : 121~129.
- 윤일병, 이성준, 김기홍, 1986. 함양 백운산일대의 수서곤충 군집에 관한 연구. *한국자연보존협회 조사보고서* 제 24 호 : 139~154.
- 윤일병, 1988. *한국동식물도감* 제 30권 동물편(수서곤충류). pp. 840