

The Report of the KACN,
No. 24, pp. 139~152 (1986)

咸陽 白雲山一帶의 水棲昆蟲 群集에 관한 研究

尹一炳·魚成準·金起弘

高麗大學校 理科學 生物學科

A Study on the Aquatic Insects Community Structure of the streams in Mt. Paegun, Mt. Hwangsök and Mt. Kipaeg in Hamyang-gun, Korea.

by

Yoon, Il Byong, Sung-Joon Aw and Ki-Hong Kim

Department of Biology, Korea University

Abstract

We studied on the community structure of aquatic insects in the streams of Mt. Paegun, Mt. Hwangsök and Mt. Kipaeg during July 1985 in Hamyang-gun, Kyöngsangnam-do province, Korea. Total number of aquatic insects showed 55 species, 44 genera, 24 families in 7 orders at the principal mountain torrents in this area. The number of taxa composed 34 species, 25 genera, 17 families in 6 orders at Mt. Paegun, 29 species, 24 genera, 15 families in 5 orders at Mt. Hwangsök and 36 species, 30 genera, 18 families in 7 orders at Mt. Kipaeg. The standing crops of individual number shows Ephemeroptera(75%), Trichoptera(15%), Plecoptera(5%), Coleoptera(3%), Diptera(2%), Odonata and Megaloptera less than 1%.

Dominant species and their dominance indices(DI) at each mountain torrents were *Drunella cryptomeria* and *Epeorus (E.) latifolium* in Mt. Paegun(0.48), *Hydropsyche ulmeri* and *Epeorus (E.) latifolium* in Mt. Hwangsök(0.34), *Epeorus (E.) latifolium* and *Drunella cryptomeria* in Mt. Kipaeg(0.44). Species diversity indices(H') are 2.981 in Mt. Paegun, 2.448 in Mt. Hwangsök and 3.171 in Mt. Kipaeg. According to the saprobiensystem based on H', Mt. Kipaeg mountain torrent was oligosaprobic, Mt. Paegun and Mt. Hwangsök was β -mesosa-

probic area.

In substratum composition, species abundance and individual numbers are much more at Cobble(64~256mm) rather than Pebble(16~64mm) and Gravel(2~16mm).

緒 論

慶南 咸陽郡 所在의 白雲山(1,278m)은 慶尙南道와 全羅北道의 境界를 이루며, 上流의 溪流가 南으로 흘러 渭川으로 合流하여 咸陽邑을 지난다. 黃石山(1,154m)에서 形成된 溪流는 주변의 舉綱山(1,167m)과 優樂山(747m)의 溪流와 合流하여 瀼溪川으로 流入되고, 보다 北쪽에 위치한 箕白山(1,330m)은 잘 發達된 溪谷을 形成하고 있으며, 이들 각 溪流는 智雨川으로 合流하게 된다. 이들 瀼溪川과 智雨川은 咸陽邑을 지나 渭川과 合流하고 있다.

本 研究에서는 白雲山, 黃石山, 箕白山을 中心으로 한 溪流와 咸陽郡內의 河川을 대상으로 水棲昆蟲類의 種組成과 이들에 의해 構成된 群集構造를 밝히려 한다. 이는 現在 유원지로 이용되는 箕白山 溪谷과 이웃의 黃石山, 白雲山 溪谷의 河川 狀態를 生物學的으로 比較하고, 또는 溪流生態系의 保護를 위한 기초자료로서 매우 중요한 일이다. 일반적으로 河床의 傾斜가 급한 대부분의 山間溪流와 流速이 완만한 平地溪流를 포함한 두 地域의 溪流生態系를 比較하여 流水生態系의 研究方法에 기초 자료를 제공코져 한다.

調查 方法

本 調査는 1985 年 7 月 22 日부터 26 日까지 실시하였다.

1. 調查地點 概觀

本 調査의 대상지역은 咸陽郡內의 白雲山, 黃石山 및 箕白山의 溪谷과 黃石山과 箕白山의 溪流가 合流하여 흐르는 瀼溪川을 中心으로 10 個 地點을 선정하여 실시하였다. 各 調查地點의 環境 조건은 Table 1 과 같으며 이를 서술하면 다음과 같다.

(1) 白雲山 溪流: 傾斜가 완만한 平地溪流에 속하며, 주변에는 人家와 논, 밭이 있으며, 坪亭里(site P3)에 와서는 河幅이 넓어지고 水量도 풍부해진다. 가장 上流에 속하는 雲山里(site P1)에서는 河床의 돌에 부착된 藻類가 관찰되며, 上流域에서의 家蓄의 방사로 인한 有機汚染物의 流入이 自然 水質에 영향을 미치고 있다. 白雲里(site p2)에서는 雲山里를 左右로 흐르는 溪流가 合流하는 地點으로 渭川의 上流가 되며, 多量의 淡水魚가 目見되며 河床은 큰 돌과 모래로 構成된다.

(2) 黃石山 溪流: 河床의 傾斜는 완만하며 玉山里(site H1)는 가장 上流로서 큰 돌이 많고 水質은 양호한 狀態를 보인다. 松溪里(site H2)에서는 河幅이 넓어지며, 水量이 풍부하고 底部 狀態는 부착 藻類가 크게 번성하고 있다. 鳳田里(site H3)는 본 溪流에서 약간 떨어진 溪流로서 주변에는 上流로 부터 流下된 것으로 보이는 바위덩어리가 있고, 水量이 적은 편이다. 대체로 黃石山 溪谷은 上流域에 밀집된 人家와 적은 水量으로 인해 水棲昆蟲類의 棲息에는 적당치 못한 조건을 갖고 있다.

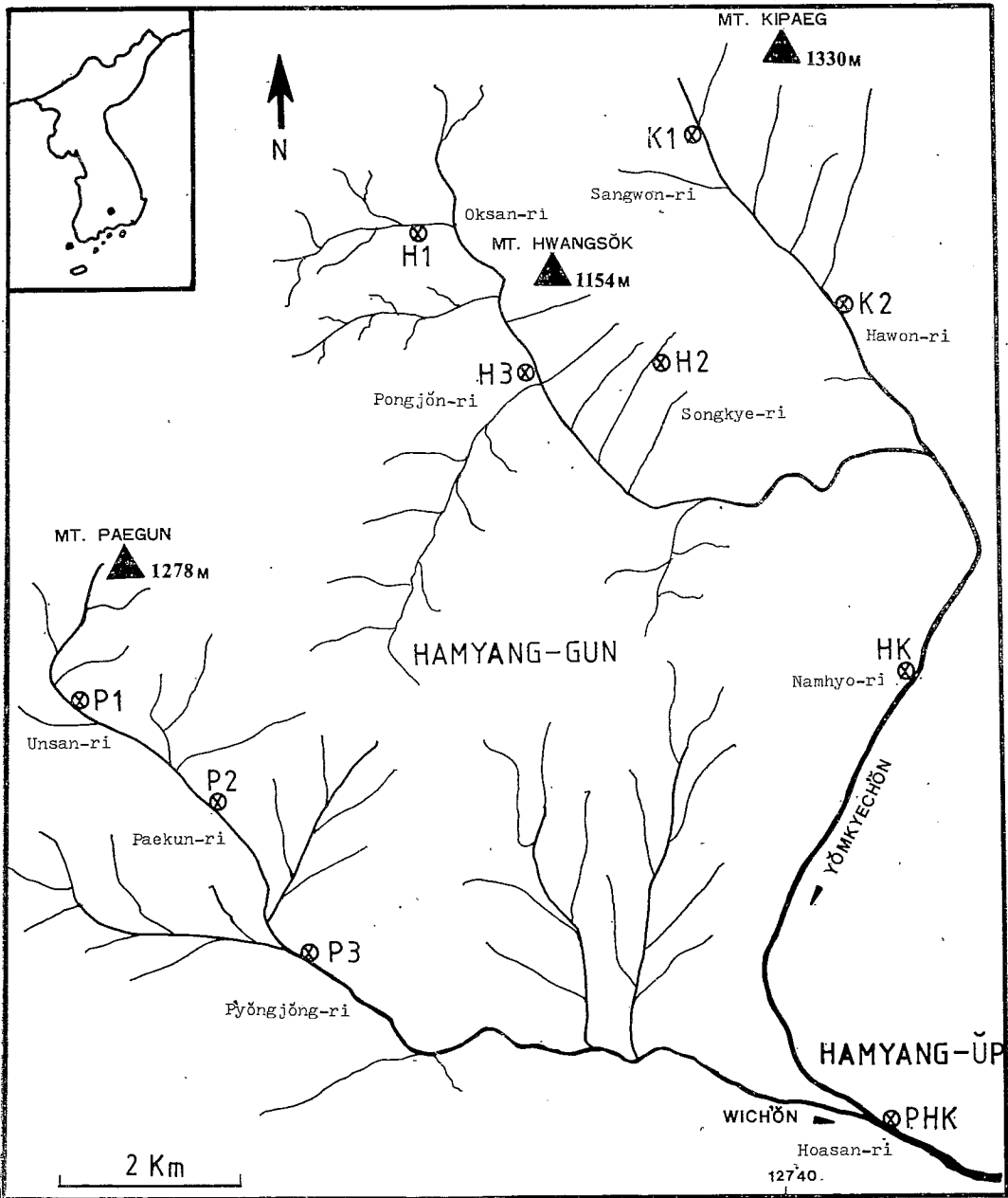


Fig. 1. A map showing the studied area in Hamyang-Gun, 1985.

(3) 箕白山 溪流: 上流의 용추폭포로부터 풍부한 水量을 유지하고 있으며 現在 유원지로 이용되고 있다. 溪谷이 매우 잘 발달된 典型的인 “V”字 狀態로 되어 있고, 植生도 비교적 풍부하다. 上源里 (site K1)는 水量도 풍부하고 河幅도 넓으며 대부분이 여울을 이루고 있다. 유원지를 지나서, 보다 下流에 위치한 下源里(site K2)는 上流에서 流下된 많은 모래와 작은 돌이 쌓여 있으며 多量의 淡水魚가 棲息하고 있다.

(4) 渭川水系: 南孝里(site HK)는 黃石山과 箕白山의 溪流가 合流된 平地溪流로서 蓋溪川의 上流에

Table 1. Environmental conditions from the principal mountain torrents in Hamyang-gun on July 1985.

Condition	Area*			Mt. Paegun			Mt. Hwangsök			Mt. Kipaeg		Stream	
	P1	P2	P3	H1	H2	H3	K1	K2	HK	PHK			
Time	08 : 40	13 : 00	15 : 00	09 : 00	11 : 30	14 : 10	08 : 15	10 : 00	15 : 40	12 : 35			
Water temp. (C)	19.0	20.0	27.0	18.0	26.0	18.0	22.0	22.0	24.0	26.5			
Altitude (m)	380	300	280	450	300	420	500	350	170	100			
Current (cm/sec)	65	50	72	111	63	53	63	60	17	53			
Depth (cm)	40	30	55	40	30	40	35	50	45	30			
Width (m)	4	2	40	20	30	6	12	8	70	70			
Substratum**	P&G	C	P	B&C	P&G	P	C	P&G	G&S	C&P			

* : P1(Unsan-ri), P2(Paegun-ri), P3(Pyöngjông-ri), H1(Oksan-ri), H2(Songkye-ri), H3(Pongjôn-ri) K1(Sangwon-ri), K2(Hawon-ri), HK(Namhyo-ri), PHK(Hwasan-ri).

** : by Wentworth Classification of Substratum Particle Size (unit ; mm).

B ; Boulder(>256) C ; Cobble(64~256) P ; Pebble(16~64) G ; Gravel(2~16) S ; Sand(2>).

해당한다. 花山里(site PHK)는 白雲山에서 기원된 涓川과 南孝里에서 발원한 河川의 合流地域으로 이들 두 地域의 河川은 밀집된 人家와 대규모의 家蓄 사육장이 散在하고 있으므로 水質 狀態가 매우 악화되어 악취를 풍기고 있고, 河床의 자갈과 底部는 藻類로 덮여 있다.

2. 採集 및 分析

採集은 定量的 採集(Surber net, 50×50cm)과 定性的 採集(Hand net, Scope net)을 겸하여 실시하였으며, 각 조사지점에서 2회씩 定量的으로 採集한 뒤, 1m²로 환산하여 個體數를 算出하였다. 採集된 標本은 現地에서 Kahle's fluid(Edmunds, 1976)로 고정하고, 2日 후 80% ethanol에 옮겨 保存하였다.

本 研究에서는 各各의 溪流에 棲息하는 水棲昆蟲類의 種構成과 現存量을 算出하여 優占種 및 優占度와 種多樣度를 比較하였으며, 優占度는 각 群集의 單純度를 측정하는 方法(木元, 1976)으로 Naughton's dominance index(DI)에 의하고(McNaughton, 1967), 種多樣度는 Margalef(1956, 1958)의 情報理論에서 유도된 Shanon-Wiener function(H') (Pielou, 1969)을 Liloyd & Ghelardi(1964)가 變換시킨 公式에 準하여 계산하였다. 또한, 物理的인 環境要因으로 流速과 高度 및 底部 狀態에 의한 種構成을 比較하였다. 流速은 potable current meter 로, 底部 分析은 Wentworth(1922) classification에 의한 pore size가 다른 sieve로 거른 다음 percent 비율로 나타내었다(Cummins, 1962 ; Tolka-mp, 1980).

結果 및 考察

1. 分類 群

咸陽 白雲山一帶에서 採集된 水棲昆蟲類는 總 7目 24科 44屬 55種이 分類 同定되었다(Table 2).

Table 2. Number of aquatic insects taxa composition collected from each studies area in Hamyang-gun, 1985.

Mountain	Area	Taxa			
		Order	Family	Genus	Species
Mt. Paegun	P1(Unsan-ri)	5	10	17	24
	P2(Paegun-ri)	5	12	14	20
	P3(Pyöngjǒng-ri)	5	7	8	11
	Total	6	17	25	34
Mt. Hwangsök	H1(Oksan-ri)	5	15	24	27
	H2(Songkye-ri)	2	4	4	4
	H3(Pongjǒn-ri)	3	6	8	9
	Total	5	15	24	29
Mt. Kipaeg	K1(Sangwon-ri)	6	15	24	28
	K2(Hawon-ri)	6	11	17	20
	Total	7	18	30	36

이 중 白雲山 溪流에서는 34種, 黃石山 溪流에서는 29種, 箕白山 溪流에서는 36種이 各各 採集되었고, 個體數 現存量은 전체 지역에서 하루살이類가 75%로 가장 많았고, 날도래類가 15%, 강도래類가 5%, 딱정벌레類가 3%, 파리類가 2%, 그리고 나머지는 잠자리類와 뽕잠자리類가 차지하고 있다. 各 溪流別 個體數 現存量은 Fig. 2와 같다.

黃石山 溪流에서는 各 目에 속하는 昆蟲類가 대체로 고르게 나타나고 있으나 이 중 강도래類가 비교적 우세하게 되어 있다. 이것은 流速이 빠르고 용존산소(Dissolved oxygen)가 풍부한 棲息環境을 나타내고 있기 때문이다(Pennak, 1953).

調査地點別 分類群에서는 溪流에서 主로 出現하는 하루살이類인 *Epeorus (E.) latifolium*, *Epeorus (E.) curvatus*, *Drunella cryptomeria*, *Serratella setigera*, 강도래類 中 서식 범위가 매우 넓은 *Paragnetina flavotincta* 및 溪流뿐만 아니라 流速이 빠른 平地河川에서도 棲息하는 날도래類인 *Hydropsyche ulmeri*가 全溪流에서 出現하고 있으며(Table 3), 특히하게 白雲山에서 *Ephemera strigata*와 *Ephemera orientalis*, 黃石山에서 *Ecdyonurus yoshidae*와 *Heptagenia kihada*, 箕白山에서 *Ephemerella nba*와 *Caenies KUa*, *Schistoperla decorata*가 나타난 것은 이들의 生活型(life form)과 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되며(Hynes, 1970; Resh and Rosenberg, 1984), 이는 考察에서 論하기로 한다. 딱정벌레類 中에서 물방

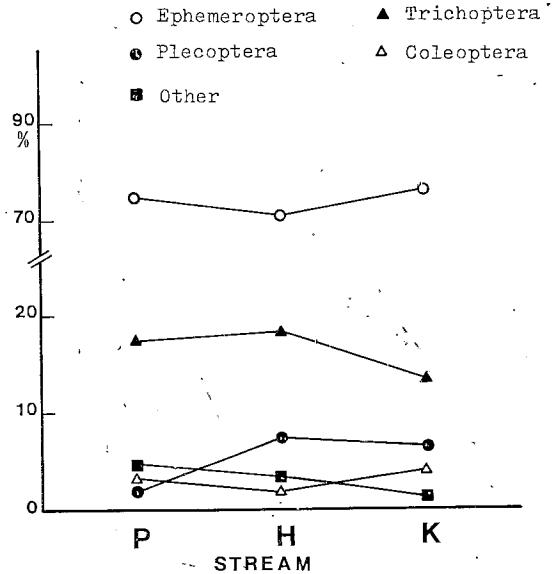


Fig. 2. Duration curves of the each taxon compare with mountain torrents in Hamyang-gun, 1985. P: Mt. Paegun, H: Mt. Hwangsök, K: Mt. Kipaeg

Table 3. The taxonomic list of aquatic insects collected from the principal mountain torrents in Hamyang-gun, 1985.

Order Ephemeroptera	
Family Baetidae	
1. <i>Pseudocloeon japonica</i> Imanishi	: 4, 6
2. <i>Pseudocloeon japonica</i> na (Imanishi)	: 4, 8, 9
3. <i>Baetis</i> KUa	: 2, 8
4. <i>Baetis</i> KUb	: 1, 2, 4, 5, 9
Family Oligoneuridae	
5. <i>Isonychia japonica</i> Ulmer	: 4
Family Heptageniidae	
6. <i>Epeorus (Epeorus) latifolium</i> Ueno	: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9
7. <i>Epeorus (Epeorus) curvatulus</i> Matsumura	: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9
8. <i>Rithrogena</i> na (Imanishi)	: 4, 6, 8, 9
9. <i>Cinygmula</i> KUa	: 4, 8
10. <i>Ecdyonurus yoshidae</i> Takahashi	: 4
11. <i>Ecdyonurus</i> KUa	: 4
12. <i>Heptagenia kihada</i> Matsumura	: 4
Family Leptophlebiidae	
13. <i>Paraleptophlebia chocatora</i> Imanishi	: 8
14. <i>Choroterpes trifurcata</i> Ueno	: 4, 8
Family Ephemeridae	
15. <i>Ephemera strigata</i> Eaton	: 1
16. <i>Ephemera orientalis</i> McLachlan	: 1, 2
Family Ephemerellidae	
17. <i>Drunella cryptomeria</i> Imanishi	: 1, 2, 4, 6, 8, 9
18. <i>Serratella setigera</i> Bajkova	: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
19. <i>Serratella rufa</i> Imanishi	: 1, 2, 3, 4
20. <i>Ephemerella nba</i> (Imanishi)	: 8
Family Caenidae	
21. <i>Caenis</i> KUa	: 8
Order Plecoptera	
Family Pteronarcidae	
22. <i>Pteronarcys sachalina</i> Klapalek	: 1, 8
Family Perlidae	
23. <i>Neoperla quadrata</i> Wu et Claassen	: 9
24. <i>Paragnetina flavotincta</i> (McLachlan)	: 1, 2, 4, 8, 9
25. <i>Oyamia coreana</i> Okamoto	: 2, 4, 9
26. <i>Schistoperla decorata</i> Zwick	: 8
Order Odonata	
Family Gomphidae	
27. <i>Onychogomphus</i> sp.	: 8
28. <i>Ictinogomphus</i> sp.	: 3
Order Trichoptera	

Family Hydropsychidae

29. *Hydropsyche ulmeri* Tsuda : 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9
 30. *Hydropsyche* sp. 1 : 1, 2, 8
 31. *Hydropsyche* sp. 2 : 1, 2, 8

Family Rhyacophilidae

32. *Rhyacophila nigrocephala* Iwata : 1, 2, 4, 8, 9
 33. *Rhyacophila clemens* Tsuda : 1
 34. *Rhyacophila* sp. : 5, 8, 9

Family Glossosomatidae

35. *Mystrophora inops* Tsuda : 2, 8

Family Stenopsychidae

36. *Stenopsyche griseipennis* McLachlan : 1, 4, 8

Family Limnaphilidae

37. *Limnephilus* sp. : 1, 4, 6, 8, 9

Family Leptoceridae

38. *Leptocerus* sp. : 4

Family Lepidostomatidae

39. *Dinarthrodes* sp. : 1, 4, 9

Order Megaloptera

Family Corydalidae

40. *Protohermis grandis* Thunberg : 2, 9

Order Coleoptera

Family Dityscidae

41. *Potamonectes* sp. : 1
 42. *Guignotus japonicus* (Sharp) : 1

Family Psephenidae

43. *Mateopsephenus* sp. 1 : 3
 44. *Mateopsephenus* sp. 2 : 3

Family Elmidae

45. *Stenelmis vulgaris* Nomura : 3
 46. *Leptelmis gracilis* Sharp : 9
 47. *Zeitzevia* sp. : 3, 4, 8, 9
 48. *Optioserous* sp. : 8

Order Diptera

Family Tipulidae

49. *Antocha* sp. : 1, 2, 4
 50. *Tipula* sp. : 4, 8

Family Simuliidae

51. *Simulium* sp. : 1, 3, 4, 8

Family Chironomidae

52. *Pentaneura* sp. 1 : 1, 2, 6, 9
 53. *Pentaneura* sp. 2 : 2, 9
 54. *Pentaneura* sp. 3 : 1

<i>Paragnetina flavotincta</i>	8	*		18			18	16
<i>Oyamia coreana</i>		*		2				6
<i>Schistoperla decorata</i>							2	
<i>Hydropsyche ulmeri</i>	6	*	12	44		6	34	38
<i>Hydropsyche</i> sp. 1	4		28				*	
<i>Hydropsyche</i> sp. 2	*		2				*	
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	4		10	*			*	10
<i>Rhyacophila clemens</i>	2							
<i>Rhyacophila</i> sp.					*		*	4
<i>Mystrophora inops</i>		*					4	
<i>Stenopsyche griseipennis</i>	2		4				2	
<i>Limnephilus</i> sp.	*			*		*	*	*
<i>Leptocerus</i> sp.				*				
<i>Dinarthrodes</i> sp.	10			2				2
<i>Protohermis grandis</i>			2					2
<i>Potamonectes</i> sp.	2							
<i>Guignotus japonicus</i>	2							
<i>Mateopsephenus</i> sp. 1				6				
<i>Mateopsephenus</i> sp. 2				2				
<i>Stenelmis vulgaris</i>				*				
<i>Leptelmis gracilis</i>								6
<i>Zeitzavia</i> sp.			*	6			14	12
<i>Optioservus</i> sp.							*	
<i>Antocha</i> sp.	4		2	2				
<i>Tipula</i> sp.				*			*	
<i>Simulium</i> sp.	*		2	*			*	
<i>Pentaneura</i> sp. 1	2		4			2		2
<i>Pentaneura</i> sp. 2			*					6
<i>Pentaneura</i> sp. 3	*							
<i>Chironomus</i> sp.				2				
Number of species	24	20	11	27	4	9	28	20
Number of individuals	220	232	58	232	16	48	248	506

*: Qualitative samling.

P1 : Unsan-ri, P2 : Paegun-ri, P3 : Pyongjǒng-ri, H1 : Oksan-ri,

H2 : Songkye-ri, H3 : Pongjǒn-ri, K1 : Sangwon-ri, K2 : Hawon-ri.

또한 現在 유원지로 이용되는 箕白山 溪流에서 많은 個體數와 種構成을 보여주는 것은 아직은 많은 유흥객이 모이지 않고, 용추폭포로부터 흐르는 많은 水資源이 溪流를 지나는 과정에서 自淨作用이 이루어짐으로써 나타난 結果로 사료된다. 南孝里(site HK)와 花山里(site PHK)에서는 水棲昆蟲이 단 한 개체도 採集되지 않았다. 이것은 劣화된 水質뿐만 아니라 底部에 침적된 腐食물과 腐蝕조류의 번성으로 水棲昆蟲類의 서식환경으로 부적당하기 때문이다(Fig. 3).

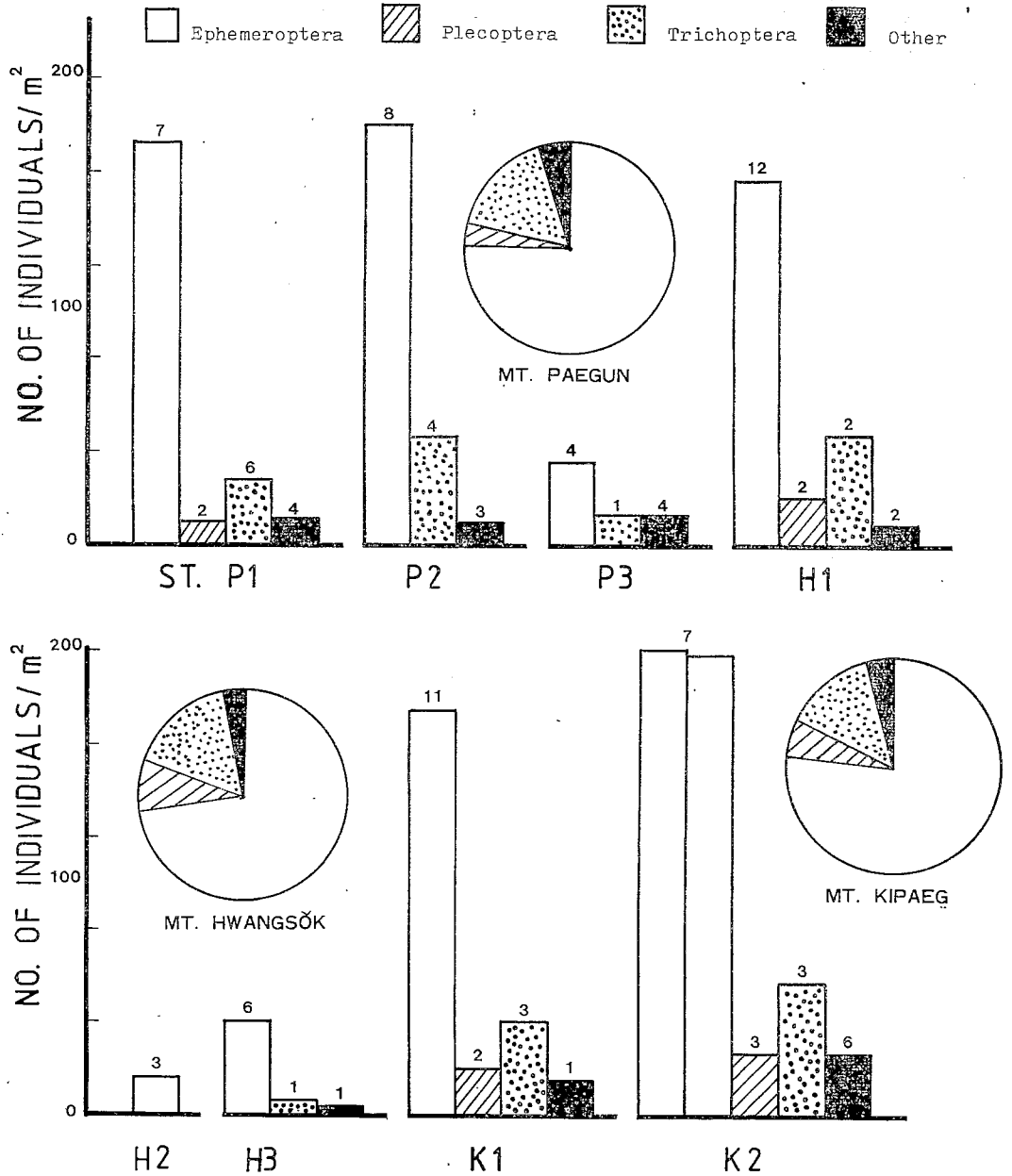


Fig. 3. Diagrammatic comparison of individual numbers according to each taxon in a surveyed area. The number indicate the abundance of species.

2. 優占種과 優占度

各 調査地點에서의 優占種과 優占度指數는 Table 5와 같다.

白雲山 溪流에서는 *Epeorus (E.) latifolium* 과 *Drunella cryptomeria* 가 優占種을 차지하고 있다. 坪亭里(site P3)에서 *Hydropsyche ulmeri* 가 優占種으로 나타난 것은 그 地域의 底部狀態와 주변환

Table 5. Dominant species and their dominant indices (DI) in a principal mountain torrents at Hamyang-gun, 1985.

Area	Dominant species	DI	
P1 (Unsan-ri)	<i>Drunella cryptomeria</i>	0.33	
	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>	0.16	0.49
P2 (Paegun-ri)	<i>Drunella cryptomeria</i>	0.30	
	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>	0.24	0.54
P3 (Pyöngjöng-ri)	<i>Hydropsyche ulmeri</i>	0.21	
	<i>Drunella cryptomeria</i>	0.21	0.41
Mt. Paegun	<i>Drunella cryptomeria</i>		
	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>		0.48
H1 (Oksan-ri)	<i>Hydropsyche ulmeri</i>	0.19	
	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>	0.16	0.34
H2 (Songkye-ri)	<i>Baetis</i> KUbb	0.63	
	<i>Serratella setigera</i>	0.25	0.88
H3 (Pongjön-ri)	<i>Serratella setigera</i>	0.33	
	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>	0.29	0.63
Mt. Hwangsök	<i>Hydropsyche ulmeri</i>		
	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>		0.34
K1 (Sangwon-ri)	<i>Epeorus (E.) curvatulus</i>	0.22	
	<i>Drunella cryptomeria</i>	0.15	0.37
K2 (Hawon-ri)	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>	0.34	
	<i>Drunella cryptomeria</i>	0.22	0.56
Mt. Kipaeg	<i>Epeorus (E.) latifolium</i>		
	<i>Drunella cryptomeria</i>		0.44

경이 平地溪流에 속하기 때문이라고 본다. 黃石山에서는 *Hydropsyche ulmeri*와 *Epeorus (E.) latifolium*이 優占種으로 나타나고 있다. 箕白山 溪流에서는 *Epeorus (E.) latifolium*과 *Drunella cryptomeria*로 나타났으며, 上源里(site K1)와 下源里(site K2) 모두 하루살이類가 優占種으로 나타나고 있다.

優占度指數(DI)에 있어서는 白雲山 溪谷의 各 調査地點에서도 높은 優占率은 볼 수 없었으며 0.48의 낮은 값을 나타내었고, 黃石山에서는 玉山里(site H1)가 0.34로 낮은 優占率을 보인 반면에, 松溪里(site H2)에 와서는 0.88의 매우 높은 優占率을 나타내고 있다. 그러나 溪流 전체로 볼 때는 0.34의 낮은 값을 보이고 있다. 箕白山에서는 上源里(site K1)가 0.37로서 낮은 값을 보이는 반면, 下源里(site K2)는 0.56으로 약간 높은 優占率을 보이고 있다.

以上の 結果로 보면 3溪谷이 모두 0.50 이하의 낮은 優占率을 보이고 있지만, 下流地域인 下源里(site K2)가 유홍객과 업소들의 영향으로 인해 優占率이 높아질 것을 예견할 수 있다.

3. 種多樣度

各 調查地點에서의 種多樣度指數(H')는 黃石山 溪谷의 松溪里(site H2)의 1.299 를 제외하고는 대체로 높게 나타나고 있다(Table 6).

白雲山 溪流에서는 가장 上流인 雲山里(site P1)가 3.173 으로, 나머지 地點은 2.900 에 가까운 값을 보여 전체는 2.981 로서 이는 忠北 達川江 水系의 溪流의 水棲昆蟲 群集(尹 등, 1985)과 유사하게 나타나고 있다. 黃石山 溪流에서는 가장 上流인 玉山里(site H1)가 3.560 으로 다른 調查地點보다 매우 높은 값을 보이며, 이는 智異山의 삼흥소溪流(尹 등, 1982)와 유사하며, 下流인 松溪里(site H2)가 1.299 로서, 調查地點 中에서 가장 낮았으며 전체적으로는 2.448 로 나타났다. 이것은 洛東江 上流의 雲谷川과 半邊川(伊 등, 1981), 智異山의 삼거리溪流(尹 등, 1982)와 유사하다. 箕白山 溪流는 3.171 로서, 이는 達川江 上流의 탄금대(尹 등, 1985), 西歸浦市內의 孝敦川(尹 등, 1984)과 유사하게 나타난다.

以上の 결과로서 種多樣度指數에 의한 汚水生物 系列로 水質 判定을 하면(Staub *et al*, 1970), 白雲山 溪流와 黃石山 溪流는 β -中腐水性(β -mesosaprobic), 箕白山 溪流는 貧腐水性(oligosaprobic)으로 나타나고 있다.

Table 6. Values of species diversity indices (H') from each mountain torrents in Hamyang-gun on July 1985.

Mountain	Area	Species Diversity Index (H')	
Mt. Paegun	P1 (Unsan-ri)	3.173	
	P2 (Paegun-ri)	2.832	2.981
	P3 (Pyŏngjŏng-ri)	2.879	
Mt. Hwangsŏk	H1 (Oksan-ri)	3.560	
	H2 (Songkye-ri)	1.299	2.448
	H3 (Pongjŏn-ri)	2.485	
Mt. Kipaeg	K1 (Sangwon-ri)	3.343	
	K2 (Hawon-ri)	2.998	3.171

4. 環境要因

本 研究에서는 物理的 要因으로 流速, 底部構成, 高度 등을 그 地域의 種構成과 연관지어 접근하는 방식으로 Fig. 4에서 綜合的으로 표시하였다.

種構成에서는 底部 狀態가 주로 cobble 과 약간의 pebble 로 구성된 地域과 溪谷의 上流域에서 多樣하게 나타나고 있으며, 底部 狀態가 gravel 로 구성된 地域은 낮은 種構成과 個體數를 보이며, 이는 Reice(1980)의 data 와도 일치한다.

流速에서는 白雲山 溪流에서만 採集된 하루살이類인 *Ephemera strigata*, *E. orientalis* 는 비슷한 流速(63~65cm/sec)을 갖는 箕白山의 *Ephemerella nba.*, *Caenis* KUa 와 이들보다 월등히 빠른 流速(111cm/sec)을 갖는 黃石山의 *Ecdyonurus yoshidae*, *Heptagenia kihada* 와 좋은 대조를 이루고 있다.

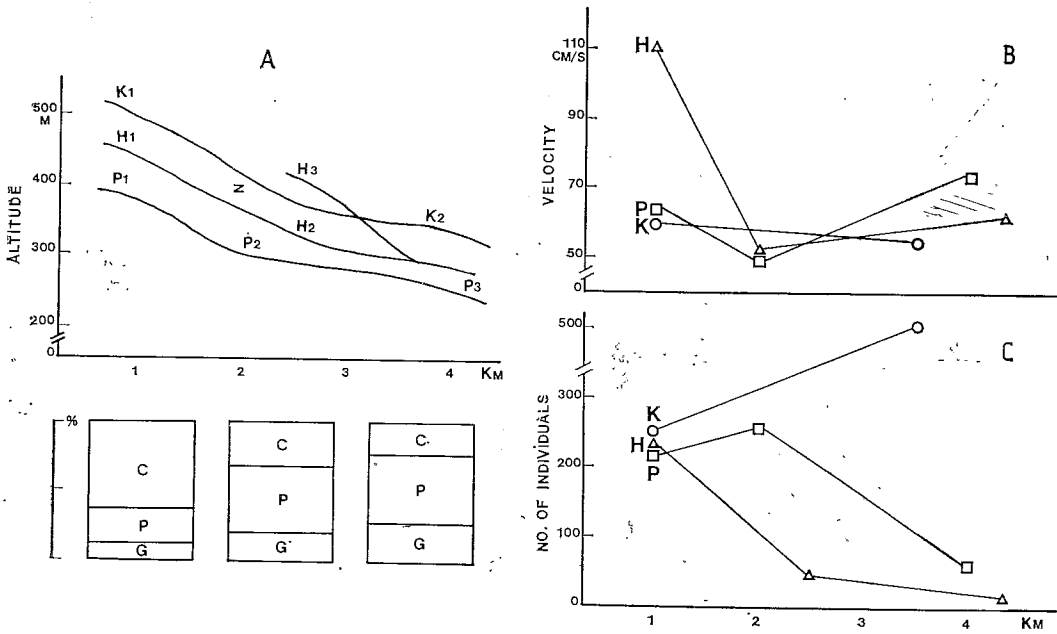


Fig. 4. Duration of physical factors according to species abundance and individual number from each studied area in Hamyang-gun, 1985.
 A : above-Gradient of each stream, down-Compositon of substratum (C ; cobble, P ; pebble, G ; gravel) with percentage. P1 (Unsan-ri), P2 (Paegun-ri), P3 (P'yŏngjŏng-ri), H1 (Oksan-ri), H2 (Songkye-ri), H3 (Pongjŏn-ri), K1 (Sangwon-ri), K2 (Hawon-ri).
 B : Water velocity of each studied area (P ; Mt. Paegun, H ; Mt. Hwangso̅k, K ; Mt. Kipaeg).
 C : Species abundance and individual number from each studied area.

以上の結果로 볼 때, 生活型이 底部 바닥에 穴居하는(Hynes, 1970) *Ephemera strigata* 와 *E. orientalis* 는 流速보다는 底部 狀態의 影響을 크게 받고 있고, 體型이 扁平하게 적응된 *Ecdyonurus yoshidae* 와 *Heptagenia kihada* 는 流速이 최소한 100cm/sec 以上인 地域에서 棲息하고 있음을 알 수 있다.

結 論

慶南 咸陽 白雲山一帶의 水棲昆蟲類의 群集構造를 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 總分類群數는 7目 24科 44屬 55種으로 分類되었고, 그 중 白雲山 溪流에서 6目 17科 25屬 34種, 黃石山 溪流에서 5目 15科 24屬 29種, 箕白山 溪流에서 7目 18科 30屬 36種이 採集 調査 되었다.
2. 個體數 現存量에서는 箕白山 溪流가 48%를 차지하고 있으며, 전체적으로는 하루살이類가 75%, 날도래類가 15%, 강도래類가 5%, 딱정벌레類가 3%, 파리類가 2%, 잠자리類와 뽕잠자리類는 1%도 안되고 있다.
3. 優占種과 優占度(DI)는 白雲山 溪流에서 *Drunella cryptomeria* 와 *Epeorus (E.) latifolium* 으로

0.48, 黃石山에서는 *Hydropsyche ulmeri* 와 *Epeorus (E.) latifolium* 으로 0.34, 箕白山이 *Epeorus (E.) latifolium* 과 *Drunella cryptomeria* 로 0.44 이다.

4. 種多樣度指數(H')는 白雲山 溪流가 2.981, 黃石山이 2.448, 箕白山이 3.171 로, 그 중 玉山里 (site H1)가 3.560 으로 가장 높았다.

5. 種多樣度指數에 의한 汚水生物系列로 區分하면 箕白山 溪流가 貧腐水性, 白雲山과 黃石山 溪流는 β -中腐水性에 속한다.

6. 底部 狀態가 cobble 로 된 것이 pebble 이나 gravel 보다도 많은 種類와 個體數의 構成을 나타냈다.

參 考 文 獻

- Wentworth, C. K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *J. Geology*, 30 : 377~392.
- Pennak, R. W., 1953. *Fresh-water invertebrates of the United States*. Ronald Press Co., New York. 769pp.
- Margalef, R., 1956. Información diversidad específica en las comunidades de organismos. *Invest. Pesq.*, 3 : 99~106.
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.*, 3 : 36~71.
- 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.
- Lloyd, M. and R. J. Ghelardi, 1964. A table for calculating the "Equitability" component of species diversity. *J. Anim. Ecol.*, 33 : 217~225.
- McNaughton, S. J., 1967. Relationship among functional properties of California Grassland. *Nature*. 216 : 168~169.
- Pielou, E. C., 1969. *An introduction to mathematical ecology*. Wiley-Interscience, 291~331p.
- Staub, R., J. W. Appling, A.M. Hotsfetter and I. J. Hass, 1970. The effects of individual wastes of Memphis and Shelby country on primary plankton producers. *Bioscience*, 20 : 905~912.
- Hynes, H. B. N., 1970. *The Ecology of Running Waters*. Liverpool Univ. Press, 555pp.
- Edmunds, G. F., S. L. Jensen and L. Berner, 1976. *The Mayflies of North and Central America*. Minnesota Univ. Press, 21pp.
- 木元新作, 1976. 動物群集研究法 I. 共立出版, 192pp.
- Reice, S. R., 1980. The role of substratum in benthic macroinvertebrate microdistribution and litter decomposition in a woodland stream. *Ecology*, 61 : 580~590.
- Tolkamp, H. H., 1980. Organism-substrate relationships in lowland streams. *Agr. Res. Rep.* 907, *Agr. Univ. Wageningen, The Netherlands*, 211pp.
- 尹一炳·金東相·卞鍾旭, 1981. 洛東江 上流水系の 水棲昆虫群集에 관한 研究. *陸水誌* 14(3~4) : 27~47.
- 尹一炳·卞鍾旭, 1982. 智異山 피아골溪流 水域의 生物群集 構造에 관한 研究. 2) 水棲昆虫에 관하여, 自保會調查報告, 21 : 143~151.
- Resh, V. H. and D. M. Rosenberg, 1984. *The Ecology of Aquatic Insects*. Praeger Pub. 625pp.
- 尹一炳·康玉·卞鍾旭, 1984. 西歸浦市內的 河川의 水棲昆虫群集에 관한 研究. *陸水誌*, 17(1~2) : 65~76.
- 尹一炳·裴淵宰·權文男, 1985. 達川江·下流水系の 水棲昆虫群集에 관한 研究. *陸水誌*, 18(1~2) : 11~22.