

## 서울 올림픽공원의 저서동물 군집분석 및 생물학적 수질평가

배경석 · 조석주 · 윤종철  
서울특별시 보건환경연구원 수환경생태팀

### Community Analysis of Benthic Macroinvertebrates and Biological estimation of water pollution level of Olympic Park in Seoul, Korea

Kyung-seok Bae · Seok-ju Cho and Jong-cheol Yoon  
*Aquatic Ecology Team, Seoul Metropolitan Gov. Inst. of Health and Environment*

#### Abstract

Analysis of benthic macroinvertebrate community and biological estimation of water quality by the benthic macroinvertebrates were conducted at Olympic Park at its nearby waters in Seoul from December, 2004 to September, 2005. The benthic macrovertebrates were 49 species. Among them, 39 species of aquatic insects were included 11 species in odonata, 9 species in diptera, 7 species in hemiptera, 6 species in coleoptera, 3 species in ephemeroptera, 2 species in trichoptera and 1 species in lepidoptera, and 10 species of non-insects were 6 species in mollusca, 2 species in hirudinea and 2 species in oligochaeta. Species number of lakes, Seongnae Stream within and outside the Olympic Park was 25 species, 35 species and 33 species, respectively. Individual number of lakes, Seongnae Stream within and outside the Olympic Park was 131 inds/2.5m<sup>2</sup>, 239 inds/2.5m<sup>2</sup>, 556 inds/2.5m<sup>2</sup>, respectively. Mean dominance indices of lakes, Seongnae Stream within and outside the Olympic Park was 0.74, 0.61 and 0.72, respectively. According to the saprobic system based on the ESB index(Ecological score of benthic macroinvertebrate community), all survey sites are  $\beta$ -mesosaprobic waters. To increase of abundance of benthic macroinvertebrates, regular interval monitoring has to be enforced and standard of water quality for the ecological ponds of Olympic Park has to be prepared.

Key words: Olympic Park, Benthic macroinvertebrates, Biological estimation, Saprobic system, ESB index

---

\*Corresponding author E-mail : jkkim@naju.ac.kr

## I. 서론

하천 및 호수에 서식하는 저서동물은 편형동물, 환형동물, 갑각류, 수서곤충 및 패류가 포함되는 큰 분류군으로 수서동물 중에서 가장 다양하고 풍부한 무리이며, 대부분이 영양단계의 1차 또는 2차 소비자 역할을 하는 수계생태계의 주요 구성원이다.<sup>1,2)</sup> 이들은 또한 하천 및 호수생태계의 다양한 환경요인과 서식처에 따라 적응방식이 다양하고, 수질환경에 대하여 민감하게 반응하는 종이 많아 수질환경의 지표분류군으로 많이 이용되어 왔다.<sup>3-6)</sup> 특히 저서동물은 몸의 구조 및 서식환경의 선택이 다양하여 수질의 오염정도와 서식처의 보존상태에 따라 출현하는 종류가 달라지며, 개체수와 종수의 분포 등 군집구조의 차이가 뚜렷하기 때문에 하천의 자연변화의 정도나 현황을 파악할 수 있는 지표분류군으로서 중요한 역할을 수행할 수 있다. 본 조사에서는 서울의 올림픽 공원과 주변 수역을 대상으로 저서동물 군집 군집특성과 이들에 의한 생물학적 수질평가를 실시하였다. 올림픽공원의 저서동물에 대한 구체적인 조사가 현재까지 이루어진 바는 없으며, 수계의 관리 및 복원과 연결 지어 볼 때 금번조사의 의미가 매우 크다고 할 수 있다. 따라서 본 조사를 통하여 서울의 도심지 내에서 중요한 위치를 차지하고 있는 올림픽공원의 저서동물상 현황을 체계적으로 조사하고 하천, 생태습지 및 호수의 관리 및 보존 대책을 강구할 수 있는 자료로 이용될 수 있을 것이다.

## II. 조사 방법

### 1. 조사기간

1차조사 : 2004년 12월 1일 및 23일  
2차조사 : 2005년 3월 31일

3차조사 : 2005년 5월 7일

4차조사 : 2005년 8월 16일

5차조사 : 2005년 9월 28일

### 2. 조사지점

올림픽공원내의 2개의 소형 호수와 성내천의 공간적인 저서동물상을 파악하기 위해 총 7개 지점을 선정하여 조사하였다(Fig. 1).

#### ▪ 호수

지점 1. 88호수

지점 2. 몽촌해자

#### ▪ 성내천 (올림픽 공원 내)

지점 3. 체조경기장 옆

지점 4. 북2문 하류

지점 5. 무지개다리 하류

#### ▪ 성내천 (올림픽 공원 주변)

지점 6. 올림픽 아파트 위 (요촌초등학교 옆)

지점 7. 올림픽 공원 하류 (몽촌 제1빛물범프장 하류)

### 3. 조사방법

저서동물의 채집은 주로 Grab (25×25 cm)을 이용하여 정량채집을 원칙으로 하고, 뜰채를 이용하여 정성채집을 하였다. 채집된 저서동물은 현장에서 Kahle's 용액에 고정하였으며, 실험실에서 분류하여 80% ethanol에 보존하였다. 각 분류군중 수서곤충의 경우는 Kawai<sup>7)</sup>, Merritt & Cummins<sup>8,9)</sup>, 윤 등<sup>10,11)</sup>의 보고를 참고로 동정하였으며, 곤충류 중 Chironomidae는 체장, 채색, 구강부의 형태, abdominal tubule의 유무, 강모의 형태와 같은 외부형태의 특징을 고려하여 임의로 아과 수준에서 동정하였다<sup>12)</sup>. 연체동물은 권<sup>13)</sup>, 권 등<sup>14)</sup>을, 갑각류는 김<sup>15)</sup>을 참고하여 분류하였다. 저서동물 목록의 배열과 학명은 제2차 전국 자연환경 조사지침<sup>16)</sup>과 한국동물명집<sup>17)</sup>에 따라 정리하였다. 저서동물상의 특징을 규명하기 위하여 각 조사구간의 지점별 현존량, 종조성 및 우점종을 파악하였다. 군집분석은 정량채집된 개체수에 근거하여 각 조

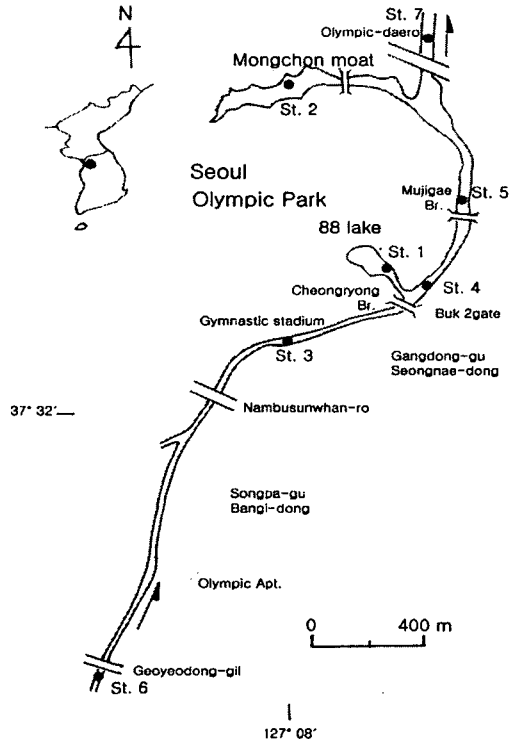


Fig. 1. A map showing the sampling sites of benthic macroinvertebrates at the Olympic Park and its nearby area.

사지점별로 우점도지수를 산출하였으며<sup>18)</sup>, 지표군집지수는 ESB 지수를<sup>16)</sup> 산출하여 오수생물계열을 평가하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 저서동물상

2004년 12월부터 2005년 9월까지 5차에 걸친 조사에서 채집된 저서동물의 출현종수는 총 3 문 5 강 13 목 25 과 49 종으로 나타났다 (Table 1). 이 중에서 수서곤충류에서 39 종으로 대부분을 차지하였으며, 주요 분류군별로는 잠자리목 11 종, 파리목 9 종, 노린재목 7 종, 딱정벌레목 6 종, 하루살이목 3 종, 날도래목 2 종, 나비

목 1 종 등의 순으로 나타났다. 그 외의 기타 저서동물은 10 종으로 연체동물문 6 종, 거머리강 2 종, 빈모강 2 종 순으로 나타났다. 본 조사수역은 도심지역에서는 비교적 수초대가 많은 하천 부분을 포함하고 있으나 공원내의 성내천 구간은 체조경기장 앞부분을 제외하고는 하상이 모두 니질로 구성되어 있으며, 대부분의 출현종들이 하상이 자갈로 이루어진 계류에 서식하는 종들보다는 정체구역이나 하천의 하류에 출현하는 종들로 이루어져 있다. 비교적 풍부하게 출현하는 잠자리 목 중 아시아실잠자리, 등검은실잠자리 등의 실잠자리류는 유속이 느린 수초대에서 주로 서식하는 대표종들이며, 밀잠자리 및 홀쪽밀잠자리는 하상의 빨속에서 주로 서식하고 있다.

Table 1. Species and individual number of benthic macroinvertebrates(Inds/2.5m<sup>2</sup>) at Olympic park and its nearby during the whole period(Dec. 2004 to Sept. 2005)

Taxa	Area	Lakes		Seongnae S. (Inside the Park)			Seongnae S. (Outside the Park)	
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
Class Insecta 곤충 강								
Order Ephemeroptera 하루살이 목								
1. <i>Baetis fuscatus</i> 개뿔하루살이				19	2	1	133	20
2. <i>Cloeon dipterum</i> 두날개하루살이		6			1			
3. <i>Nigrobaetis bacillus</i> 째장하루살이					1			
Order Odonata 잠자리 목								
4. <i>Ischnura asiatica</i> 아시아실잠자리		4			16	17	10	45
5. <i>Cercion calamarum</i> 동검은실잠자리		1	1	1	9	7	20	2
6. <i>Cercion hieroglyphicum</i> 둥줄실잠자리		4	8	2	6	4	10	1
7. <i>Platycnemis philopoda</i> 방울실잠자리		2						1
8. <i>Orthetrum lineostigma</i> 홀쪽밀잠자리		1						
9. <i>Orthetrum speciosum</i> 밀잠자리		2			7	12	2	3
10. <i>Deielia phaon</i> 밀잠자리붙이					1			
11. <i>Pantala flavescens</i> 된장잠자리							1	
12. <i>Lyriothemis pachygastra</i> 배치레잠자리				2	1			
13. <i>Anax parthenope julius</i> 왕잠자리			1					
14. <i>Anax</i> sp.			39		1			
Order Hemiptera 노린재 목								
15. <i>Muljarus japonicus</i> 물자라							1	
16. <i>Aquaris paludum</i> 소금쟁이		2			1	2		
17. <i>Gerris latiabdominis</i> 애소금쟁이		6		1	5	4	4	3
18. <i>Ranatra chinensis</i> 개아재비					1		1	
19. <i>Ranatra unicolor</i> 방개아재비		1					2	1
20. <i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> 꼬마물벌레			10					
21. <i>Hesperocorixa kolthoffi</i> 왕물벌레								1
Order Coleoptera 딱정벌레 목								
22. <i>Potamonectes hostilis</i> 흑외줄물방개				4				2
23. <i>Rhantus pulverosus</i> 애기물방개		1						
24. <i>Laccophilus</i> sp.1 깨알물방개 sp.1						2		1
25. <i>Helochares striatus</i> 줄물땡땡이					1	1	1	1
26. <i>Hydaticus grammicus</i> 꼬마줄물방개							1	
27. <i>Ilybius apicalis</i> 모래무지물방개							1	
Order 파리 목								
28. <i>Tipula</i> KUb 각다귀 KUb				1				
29. <i>Psychoda</i> KUa 나방파리 KUa					1			2
30. Tanypodinae sp.				1	4		8	
31. Chironominae sp.1 갈따구 sp.1		7	2	33	57	40	44	93
32. Chironominae sp.2 갈따구 sp.2		4	9	61	38	52	74	200
33. Chironominae sp.3 갈따구 sp.3			8	6	12			20
34. Chironominae sp.4 갈따구 sp.4		1	1					
35. Chironominae sp.6 갈따구 sp.6		18		4	25	4		46
36. <i>Eristalis</i> KUa 흰줄꽃등애 KUa				2			4	
Order Lepidoptera 나비 목								
37. Lepidopters sp.					1			

Table 1. Continued

Taxa	Area		Seongnae S. (Inside the Park)			Seongnae S. (Outside the Park)			
	Lakes		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
Order Trichoptera 날도래 목									
38. <i>Cheumatopsyche brevilineata</i> 꼬마줄날도래					21			214	
39. <i>Hydropsyche kozantchikovi</i> 줄날도래					1			5	
Class Oligochaeta 빈모 강									
40. <i>Chaetogaster limnaei</i> 물지렁이								1	
41. <i>Limnodrilus gotoi</i> 실지렁이	67	11	12	14	18			1	24
Class Hirudinea 거머리 강									
42. <i>Hirudo</i> sp.1 거머리 sp.1	6		37	11	3			1	3
43. Glossiphoniidae sp.1 넓적거머리 sp.1					2				6
Phylum Mollusca 연체동물 문									
44. <i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> 논우렁이	5	4	1	2	2				
45. <i>Austropeplea ollula</i> 에기물달팽이			8		3			5	11
46. <i>Physa acuta</i> 원돌이물달팽이	25		60	3	3			43	33
47. <i>Hippetis cantori</i> 수정또아리물달팽이	2	1	36	2	3			1	4
48. <i>Polyplis hemisphaerula</i> 배꼽또아리물달팽이			1						
49. <i>Unio douglasiae</i> 말조개		1							
Species number	15	18	22	27	18			25	23
Individual number	149	112	314	225	178			588	523
Species number of each area	25		35			33			
Individual number of each area	131		239			556			

노린재목 중에서 게아재비와 물자라는 수초대를 선호하며, 소금쟁이류는 정체수역의 수표면에 서식하는 종들이기 때문에 사람들의 눈에 잘 보이고 친숙하게 알려진 종들이다. 딱정벌레목의 물방개류는 유숙이 빠르지 않는 곳에서 서식하는 종들로서 비교적 관찰이 용이한 종들이다. 하루살이목의 개똥하루살이는 비교적 유숙이 빠른 하천에서 출현하는 종들이며, 호수지역을 제외한 전 지점들에서 서식이 확인되었다. 한편, 성내천 공원밖의 올림픽 아파트 위(지점 6)와 공원내 체조경기장 옆(지점 3)에서 출현하는 날도래목의 꼬마줄날도래와 줄날도래는 수질이 깨끗하고 하상이 자연상태의 자갈로 이루어진 유수역에서 서식하는 종들로 풍부한 개체가 출현하여 우점하는 양상을 나타냈다. 올림픽공원의 각 지점별 및 유역별 저서동물의 출현종수는 다음과 같다 (Table

1). 전 조사기간중 88호수에서는 (지점 1)에서는 15 종이, 몽촌해자(지점 2)에서는 18 종이 확인되었으며, 공원내외의 유숙이 있는 성내천 지점들에 비해 출현종수가 상대적으로 적었다. 공원내의 성내천 구간중 무지개다리 하류(지점 3)에서는 22 종이 출현하였으며, 북2문다리 하류(지점 4)에서는 27 종이 출현하여 조사지점 중 가장 높은 종다양성을 나타냈으며, 잠자리목과 노린재목에 속하는 종의 출현 빈도가 높게 나타났다. 성내천 공원주변 구간 중 올림픽 아파트 위(지점 6)에서는 총 25 종이 출현하였으며, 분류군 중 여울의 용존산소가 풍부한 곳에서 서식하는 날도래류의 개체수가 높게 나타나 가장 양호한 수역으로 나타났다. 올림픽공원 하류(지점 7)에서는 총 23 종이 출현하였다. 유역별 출현종수는 호수역, 공원내 성내천수역, 공원주변 성내천구간이

각각 25 종, 35 종, 33 종으로 공원내 성내천 수역의 출현종수가 가장 풍부한 것으로 나타났다. 유역별 개체수밀도는 호수역, 공원내 성내천수역, 공원주변 성내천구간이 각각 131 개체/2.5m<sup>2</sup>, 239 개체/2.5m<sup>2</sup>, 556 개체/2.5m<sup>2</sup>로 호수지역에 비해 공원 및 주변의 성내천 수역의 개체수밀도가 높은 것으로 나타났다.

조사시기별 총 출현종수는 1차조사시에는 22 종이, 2차조사시에는 20 종, 3차조사시에는 27 종, 4차조사시 28 종, 5차조사시 24 종이 출현하였으며, 먹이원이 풍부한 8월의 4차조사에서 가장 많은 종이 출현하였다. 또한 전 출현종들 중에서 수서곤충의 출현종수는 1차 및 2차조사시에 각각 14종이, 3차조사 및 4차조사시 20 종, 5차조사시 19 종으로 수서곤충류가 대부분을 차지하였다 (Fig. 2). 1차조사시에는 몽촌해자의 하상개선공사를 위해 물을 거의 댄 상태로 호수중앙부까지 조사가 가능한 상태였으며, 2차조사시에는 준설공사 실시로 인해 조사가 불가능한 상태였다. 1차 및 2차조사 시까지는 한강수의 유입이 이루어지지 않은 상태로 공원내의 성내천구간과 88호수도 물이 많이 줄어든 상태였다. 그러나 4차조사 및 5차조사에서는 강우로 인한 유량증가로 인하여 유량이 풍부한 상태였다. 조사시기에 따른 유역별 출현종수는 호수역, 공원내 성내천수역, 공원주변 성내천수역이 5

~ 13종, 9 ~ 22종 및 12 ~ 16종으로 공원내, 외의 성내천수역의 출현종수가 상대적으로 많으며, 봄철과 여름철인 4차 및 5차 시기에 가장 많은 종들이 채집되었다. 동절기에는 청둥오리, 흰뺨검둥오리와 같은 겨울철새들의 많은 무리들이 공원내의 성내천구간에서 먹이활동과 휴식활동을 취하고 있었으며, 이로 인해 1차조사인 동절기 조사에서는 상대적으로 몸집이 큰 잠자리목과 노린재 목과 같이 큰 종들은 겨울철새의 먹이로 노출되기 쉬워 대부분 먹이로 이용되었을 것으로 보이며, 실제로 계절적인 요인을 감안한다 하더라도 겨울철새의 활동이 왕성하였던 겨울철에는 공원내 성내천구간에서는 체장이 큰 저서동물물 채집을 할 수 없었으며, 3월조사에서도 그 영향을 받고 있는 것으로 보여진다. 겨울철새의 개체수가 감소하고, 그 영향력에서 벗어나는 봄철 중반 이후부터는 수초대가 양호한 공원내 성내천 구간에서 많은 수의 잠자리류와 노린재류가 출현하여 상대적으로 저서동물상이 풍부해지는 것으로 보여진다. 성내천 중, 상류인 올림픽아파트 상류부터(오륜초등학교) 상류 발원지 부근까지는 자연성이 큰 호안수로와 하상을 가지고 있으나 올림픽 아파트내부의 하천은 박스형 도시관로 형태였기 때문에 수서생물의 서식이나 이동이 용이하지 않았을 것으로 보여진다.

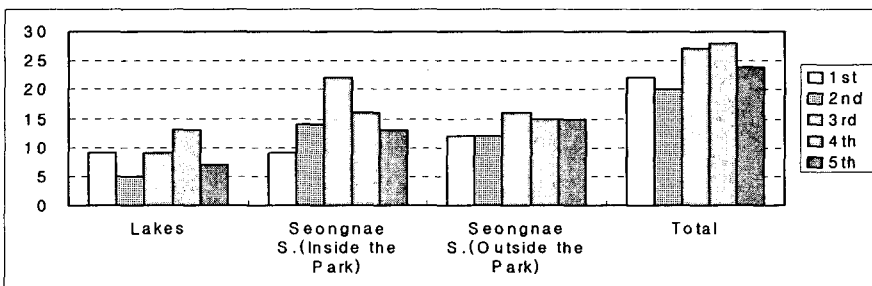


Fig. 2. Species number of benthic macroinvertebrates of Olympic park and its nearby waters at each survey from Dec. 2004 to Sept. 2005.

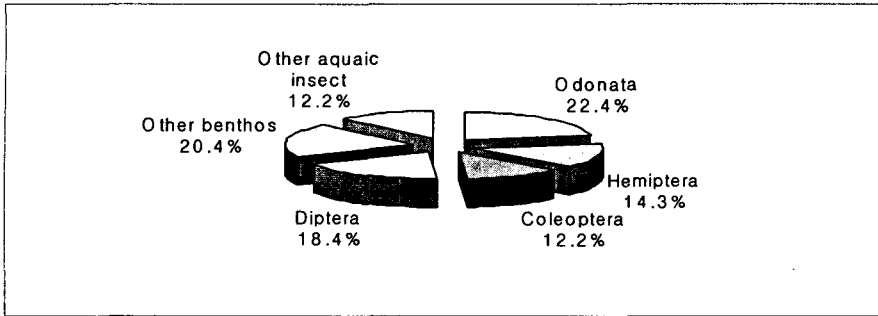


Fig. 3. Ratio of species composition according to the major taxa of benthic macroinvertebrates of Olympic park and its nearby waters.

따라서 공원내부 구간의 자연성이 큰 성내천과 생태적인 잠재력이 있는 상류부와는 수로연결이 생태적으로 다소 격리되어진 상태였으나 2005년 4월에 완료된 올림픽아파트 지역의 자연형 호안 복원으로 공원내의 저서동물 이동과 다양성 증가에 일조할 수 있을 것으로 보여진다.

주요 분류군별 종 조성비는 Fig 3과 같다. 전 조사기간의 출현종 조성비는 수서곤충류가 61.2%였으며, 이 중에서 잠자리목이 22.4%로 가장 많으며, 기타 저서동물 20.4%, 파리 목 18.4%, 노린재 목 14.3%, 기타 수서곤충(하루살이 목, 날도래 목, 나비 목) 12.2%를 차지하였다. 비곤충류는 연체동물문, 거머리강 및 빈모강이 24.2%를 차지하였다. 일반적으로 계류 형태의 하천에서는 하루살이 및 날도래류의 구성비가 가

장 많고 높아지는 경향이 있으나, 본 조사수역은 호수역과 유속이 느린 구간이 많은 수계로 이들의 구성비가 적게 나타나 일반적인 하천 중상류의 저서동물상보다는 하류의 수초대나 연못생태계에서 출현하는 잠자리목, 노린재목 및 딱정벌레목의 분류군들이 차지하는 비중이 큰 양상을 보여주고 있다.

2. 우점종 및 우점도지수

각 수역별 우점종은 Table 2와 같다. 호수 수역의 88호수와 몽촌해자는 환형동물문의 *Limnodrilus gotoi*, 연체동물문의 *Physa acuta* 및 잠자리목의 *Anax sp.1*이 주요 우점종을 차지하고 있었다. 공원내의 성내천 수역에서는 대부분 파리목의 *Chironominae sp.*류가 주요 우점종으로, 그 외에 *Physa acuta*가 아우점으로 나타났다.

Table 2. Dominant species and dominance index(DI) of benthic macroinvertebrates at Olympic Park and its nearby area

		Dominant species	Subdominat species	DI	Mean DI
Lakes	St.1	<i>Limnodrilus gotoi</i>	<i>Physa acuta</i>	0.62	0.55
	St.2	<i>Anax sp.1</i>	<i>Limnodrilus gotoi</i>	0.47	
Seongnae S. (Inside the park)	St.3	<i>Chironominae sp.2</i>	<i>Physa acuta</i>	0.39	0.44
	St.4	<i>Chironominae sp.1</i>	<i>Chironominae sp.2</i>	0.42	
	St.5	<i>Chironominae sp.2</i>	<i>Chironominae sp.1</i>	0.52	
Seongnae S. (Outside the Park)	St.6	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	<i>Baetis fuscatus</i>	0.59	0.58
	St.7	<i>Chironominae sp.2</i>	<i>Chironominae sp.1</i>	0.56	

Table 3. Saprobic system based on values of ESB index of benthic macroinvertebrates at Olympic Park and its nearby area

		ESB	Mean ESB	Saprobic system
Lakes	St.1	25	28	$\beta$ -mesosaprobic area
	St.2	31		$\beta$ -mesosaprobic area
Seongnae S. (Inside the Park)	St.3	40	40	$\beta$ -mesosaprobic area
	St.4	49		$\beta$ -mesosaprobic area
	St.5	31		$\beta$ -mesosaprobic area
Seongnae S. (Outside the Park)	St.6	48	45	$\beta$ -mesosaprobic area
	St.7	41		$\beta$ -mesosaprobic area

공원주변 수역에서는 상류의 오름초등학교 위에서는 맑은 물에 서식하는 날도래목의 *Cheumatopsyche brevilineata*가 우점종이었으며, 하루살이목의 *Baetis fuscatus*가 아우점종으로 출현하였다. 공원주변 하류에서는 Chironominae sp.류가 주요 우점종으로 나타났다. 유역별 평균 우점도지수는 호수 수역 0.55, 공원내의 성내천 수역 0.44, 공원 주변의 성내천 수역 0.58로 특정종이 차지하는 우점율이 공원내 성내천 수역이 가장 낮게 나타났으며, 공원내의 성내천 수역에 비해 공원 주변의 성내천 수역이나 호수의 생물상이 상대적으로 단순한 형태를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

4. 생물학적 수질평가 및 효율적 관리 방안

생물학적 수질평가를 위한 지표군집지수는 개별분류군별 환경질점수와 환경질에 대한 출현종수를 반영한 ESB 지수를 사용하여 오수생물계열을 평가하였다. ESB 지수에 의한 수질기준은 8 이하는 강부수성, 9~20은  $\alpha$ -중부수성, 21~50은  $\beta$ -중부수성, 51 이상은 빈부수성 수역이며, 본 조사수역의 ESB 지수는 호수역, 성내천 내, 외수역의 평균 값이 각각 28, 40 및 45로 전 지점들이  $\beta$ -중부수성 수역의 다소 양호한 수질환경을 보여주고 있다. 유역별로는 호수보다는 공원내외의 유수역에서 상대적으로 수질환경이 양호한 것으로 나타났다 (Table 3).

88호수와 몽촌해자에 비해 성내천 수역

의 저서동물상이 상대적으로 더 다양하고 풍부한 것으로 나타났다. 인공적으로 조성된 호수의 경우 물가와 접하는 수변대의 수초대는 저서동물의 서식에 상당히 영향을 미치고 있다고 볼 수 있다.

공원내의 호수들은 비교적 맑은 한강의 물을 수원으로 하고 있으므로 상당히 안정된 수위조절이 가능하다고 보여진다. 88호수는 갈대 1종 위주로 수초대가 형성되어 있으며, 몽촌해자는 갈대와 부들과 같은 2종 내외로만 구간별로 수초대가 조성되어 있다. 갈대 위주의 단순한 수초대로는 다양한 수서곤충들을 유인하는 데 한계가 있는 것으로 보여진다. 따라서 생태적으로 안정된 생물 비오름 기능을 가질수 있도록 하기 위해서는 수변대 구역을 자생적인 수초들이 유입될 수 있도록 일부구간은 환경사의 토양 호안이 수체와 직접 만나도록 할 필요가 있다고 보여진다.

수질관리 측면과 심미적인 관점에서 수변대를 자갈층으로 조성하는 것은 가래와 같은 부엽식물들이나 검정말과 같은 침수식물들이 잘 자랄 수 있는 여건을 방해할 것으로 보여지며, 애기부들, 고마리, 여뀌와 같은 수변식물들도 자생적으로 생육할 수 있는 여건을 저해할 것으로 보여진다.

서울시의 경우 공원연못 수질개선방안연구<sup>19)</sup>에서 공원연못을 일반연못군과 생태연못군으로 구분하여 일반연못군은 연못에 따라 목표수질을 설정하여 관리하고 생태연못



에 해당되는 연못군은 인위적인 수질보다는 생태적인 평형이 유지되도록 관리하는 방안을 제시하였다. 또한 생태 연못군은 기본적으로 이취미를 없도록 하며, 조류발생이나 바닥퇴적물 부패 등에 의한 냄새 발생 등과 같은 자연현상에 대해서는 시민들이 생태연못의 특징을 이해할 수 있도록 게시판을 설치하여 자연스러운 현상으로 이해할 수 있도록 제시하였다. 저서생물을 포함한 수서동물의 다양성을 추구하기 위해서는 일반적으로 맑은 물을 유지하는 호수보다는 생태연못에 적합한 하천수질 설정 등과 같은 호수관리 방안이 필요하다고 보여지나, 최종적인 조사결과와 올림픽공원 관리목표를 종합하여 공원내 호수와 성내천수역을 관리하는 방안이 제시되도록 하여야 할 것이다.

#### IV. 결 론

올림픽공원 일대의 저서동물상 분석 및 생물학적 수질평가를 실시하고, 수계생태계 관리대책을 마련하기 위해 7개 지점을 대상으로 2004년 12월부터 2005년 9월까지 5차에 걸쳐 조사하였다.

총 출현종수는 49종이며, 수서곤충류는 잠자리목 11종, 파리목 9종, 노린재목 7종, 딱정벌레목 6종, 하루살이목 3종, 날도래목 2종, 나비목 1종 모두 39종이 출현하였고, 비곤충류는 연체동물문 6종, 거머리강 2종, 빈모강 2으로 모두 10종이 출현하였다. 유역별 출현종수는 호수역, 공원내 성내천 수역, 공원주변 성내천 수역이 각각 25종, 35종 및 33종으로 공원내 성내천 수역의 출현종수가 가장 풍부하였다.

유역별 개체수밀도는 호수역, 공원내 성내천 수역, 공원주변 성내천 수역이 각각 131개체/2.5m<sup>2</sup>, 239개체/2.5m<sup>2</sup> 및 556개체/2.5m<sup>2</sup>로 공원내-외의 성내천 수역의 개체수밀도가 높았다. 유역별 평균 우점도지수는 호수역, 공원내 성내천 수역, 공원주변

성내천 수역이 각각 0.55, 0.44 및 0.58로 공원내 성내천 수역의 우점도지수가 상대적으로 낮았다.

ESB 지수에 의한 수질기준은 호수역, 성내천 내, 외수역의 평균값이 각각 28, 40 및 45로 전지점들이  $\beta$ -중부수성 수역의 다소 양호한 수질환경을 보여주고 있다. 올림픽공원의 수환경 및 저서생물 생태계관리를 위해서는 정기적인 생태계 변화 모니터링을 실시하여야 하고, 생태연못에 적합한 수질기준 선정과 이에 따른 관리대책이 필요하다고 보여진다.

#### 참 고 문 헌

1. Hynes HBN : The ecology of running waters. Liverpool Univ. Press, Liverpool, U. K. 1970.
2. Ward J.V. : Aquatic insect ecology. John Wiley & Sons, New York, p438, 1992.
3. Dudgeon D. : Environmental impacts of increased sediment loads caused by channelization - A case study of biomonitoring in a small river in Hong Kong. Asian J. Environmental Management, 3(1): 69~77, 1995.
4. Boon, P.J. : The impact of regulation on invertebrate communities in the U.K. Regulated Rivers. Research and Management, 2, 389-409, 1988.
5. Minshall, G.W. : Stream ecosystem theory - a global perspective. J.N. Benthol. Soc., 7(4), 263-288, 1988.
6. Rosenberg D.M. and Resh V.H. : Freshwater biomonitoring and benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York, p488, 1993.
7. Kawai T. : An illustrated book of aquatic insects of Japan. Tokai Univ.

- Press, Tokyo, p409, 1985.
8. Merritt R.W. and Cummins K.W. : An introduction to the aquatic insects of North America. 2nd. Ed, Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, Iowa, 1984.
  9. Merritt R.W. and Cummins K.W. : An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 3rd. ed., Kendall/Hunt Publ. Co., 1996.
  10. 윤일병 : 한국동식물도감. 제30권. 동물편(수서곤충류). 문교부, p840, 1988.
  11. 윤일병 : 수서곤충검색도설. 정행사, 서울, p262, 1995.
  12. Wiederholm T. : Chironomidae of the Holarctic region Keys and diagnose. Part - Larvae, Ent. Scand. Suppl. 19. p.457, 1983.
  13. 권오길 : 한국동식물도감 제32권 동물편(연체동물 I). 문교부, p446, 1990.
  14. 권오길, 박갑만, 이준상 : 원색한국패류도감. 아카데미서적, p445, 1993.
  15. 김훈수 : 한국동식물도감. 제19권. 동물편(새우류). 문교부, p410, 1977.
  16. 환경부 : 제2차 전국자연환경 조사지침-담수어류, 육상곤충, 저서성 대형무척추동물. p149, 2000.
  17. 한국동물분류학회 : 한국동물명집. 아카데미서적, p489, 1997.
  18. McNaughton, S.J. : Relationship among functional properties of California Grassland. Nature, 216:144~168, 1967.
  19. 서울특별시 : 공원연못 수질개선 방안 연구. p270, 2003.