

서울 탄천의 수서동물 군집에 관한 생태학적 연구

배경석 · 구본관 · 한선규 · 신재영 · 박성배
서울특별시 보건환경연구원

An Ecological Study on the Aquatic Animal Community in Tan Stream, Seoul

Kyung-Seok Bae, Bon-Kwan Koo, Sun-Kyu Han,
Jai-Young Shin and Sung-Bae Park
Seoul Metropolitan Government Institute of Health and Environment

ABSTRACT

The aquatic animals of Tan stream were composed of 46 species, 28 families, 11 orders, 6 classes in 4 phyla during the survey period of April, 1996 to December, 1996. They were composed of 31 species in aquatic insecta, 6 species in annelida, 3 species in mollusca, 1 species in crustacea, and 5 species in fishes, respectively. Major dominant species in Tan stream were Chironomidae sp.1, Chironomidae sp.2, Chironomidae sp.3, Tubificidae sp.1, *Physa acuta* and *hirudo niponica*. Dominance indices of benthic macroinvertebrates ranged highly from 95.74 to 100.00% at lower stream(site 4), but ranged 50.00 to 95.85% at site 1 through site 3. The aquatic animals ranged from 25 to 32 species at site 1 through site 3, but they were only 3 species at site 4 for survey period. Tan stream in the light of urban stream ecosystem has a little less riffle areas and hydrophyte areas by cementation of riparian area and channel type of water course. Therefore, the species of aquatic animals in Tan stream decreased because of deterioration of water quality according to reduction of self-purification ability and loss of microhabitat according to reduction of hydrophyte areas and riparian areas. The tendency of decreasing species of aquatic animals appeared seriously at lower stream; From drive licence test authority at Kangnam-ku, Seoul to conjunction point of the Han river.

Keywords : Aquatic animal, Tan stream, Dominant species

I. 서 론

우리나라의 하천은 산업화가 시작된 1960년대 이후 생물의 서식환경이 크게 훼손되어 왔다. 특히 인구 밀집지역을 지나는 도시하천의 경우 수질오염 외에도 하천제방의 정비사업, 골재채취를 위한 하상준설, 고수부지 개발, 유량의 부족에 따라 설치된 수중보, 수로의 채널화 등에 의해 자연상태의 서식조건이 훼손 정도가 극심한 실정이다. 이와 같은 하천개발로 인한 생물서식처 파괴는 하천생태계를 단순화시켜^{1,2)} 수질의 자정능력을 상실케 함으로써 수질오염을 가속화시키고 결국에는 하천에 살고 있는 수서동물의 다양성을 현저하게 감소시키게 된다.^{3,4)}

경기도 용인군 구성면 청덕리에서부터 발원된 탄

천은 서울시 송파구 세곡동의 대곡교를 지나 서울시로 진입하며 서울종합운동장 아래에서 한강으로 유입⁵⁾되는 도시하천으로 한강하류의 수질에도 큰 영향을 미치고 있다. 탄천의 중류지역은 90년대 초부터 형성된 용인군 수지읍과 성남시 분당구 등의 인구 밀집지역과 성남시 하수종말처리장을 지나면서부터 상류지역에 비해 수질오염의 정도가 심화되고 있으며 한강유입구까지 채널화된 하천으로 생물유지능력이 감소되어온 하천중의 하나이다. 특히 탄천하류의 주요지천인 양재천이 합류되는 서울시 강남면허시험장에서 한강유입부까지는 하천양안 수변대와 고수부지가 시멘트화가 되어있는 Box형 하천으로 생물서식처가 거의 상실된 실정이다.

탄천수계에서는 수질오염의 지표종으로 중요시되

고 있는 저서성 대형무척추동물^{7,8)}과 어류를 포함하는 수서동물 전반에 대한 조사가 아직까지 이루어진 바 없다. 따라서 본 조사에서는 한강하류로 유입되는 대표적 도시하천인 탄천의 수서동물 분포를 파악하여 현재의 생물유지능력을 파악하고 도시하천 생태계 관리에 필요한 자료를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 조사시기 및 장소

현장조사는 1996년 4월부터 12월까지 계절별로 4회 실시하였다. 조사지점은 서울 시계에 위치한 상류의 대곡교에서부터 하류의 한강유입부인 서울종합운동장까지 4개 지점을 선정하여 지역간의 수서동물군집을 비교하였다(Fig. 1).

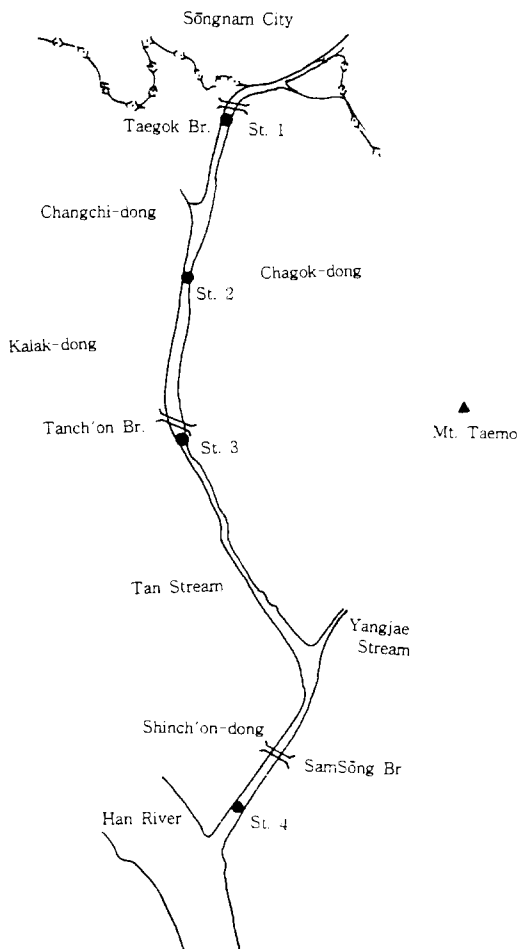


Fig. 1. A map showing the sampling sites in Tan stream.

1) 조사지점

- 지점 1: 서울시 강남구 율현동 대곡교
- 지점 2: 서울시 강남구 자곡동
- 지점 3: 서울시 송파구 가락동 탄천교
- 지점 4: 서울시 송파구 신천동 서울종합운동장

2. 조사내용 및 방법

어류는 정성채집을 하였으며 저서성 대형무척추동물은 grab(30×30 cm)을 이용하여 1m² 면적에서 정량채집하였다. 채집된 수서동물중 저서성 대형무척추동물은 현지에서 Kahl's fluid⁹⁾로 고정하여 2일 후 70% ethanol에 옮겨 보존하였다. 어류는 7~10%의 formalin 용액에 보존하였다. 저서성 대형무척추동물의 동정은 윤^{10,11)}의 검색표를 이용하였으며, 어류는 장¹²⁾과 최¹³⁾의 검색표를 이용하였다. 우점종의 선정과 우점도지수의 산정¹⁴⁾은 이동성이 빨라 정성채집된 어류를 제외한 저서성 대형무척추동물만을 대상으로 하여 산출하였다. 저서성 대형무척추동물중의 지표생물을 이용한 생물지수는 EBI¹⁵⁾를 적용하였다. 수서동물의 출현양상을 파악하기 위하여 각 지점별로 이들의 종조성, 우점종, 개체수현존량의 계절별 변동상태를 비교분석하였다.

III. 결 과

1. 군집분석

탄천에서 채집된 수서동물의 계절별 출현종과 현존량은 Table 1과 같다. 출현종수는 4분 6강 11복 28과 46종이었다. 저서성 대형무척추동물중에서는 수서곤충류가 31종으로 가장 많았으며, 갑각류 1종, 연체동물 3종, 환형동물 6종으로 나타났다. 저서성 대형무척추동물의 대부분을 차지하는 수서곤충류는 하루살이류 1종, 잠자리류 9종, 노린재류 7종, 딱정벌레류 6종, 파리류 8종을 차지하였다. 어류는 모두 5종이 출현하였다. 각 조사지점에서 계절별 출현종수는 봄, 여름, 가을, 겨울순으로 지점 1에서는 8, 11, 14, 8종, 지점 2에서는 11, 12, 18, 8종, 지점 3에서는 9, 14, 18, 7종, 지점 4에서는 3, 2, 3, 2종이 채집되어 계절에 관계없이 중,상류 지역에 비해 최하류인 지점 4에서 훨씬 적은 종수가 채집되었다. 서식종수의 계절적인 변화가 없는 최하류의 지점 4를 제외한 지점 1에서 지점 3에 이르는 중,상류 수역에서는 가을조사에서 각각 14, 18, 18종으로 가장 풍부하게 채집되었으나 봄과 겨울에는 8~11종과 7~8종 범위로 적은

Table 1. Species compositions and individual numbers of aquatic animals at each site in Tan stream, April to December, 1996.

Species name	Taegok Br.				Chagok-dong.			
	Apr.	Jun.	Sep.	Dec.	Apr.	Jun.	Sep.	Dec.
Ephemeroptera								
<i>Baetis nla</i>			2					
Odonata								
<i>Cercion hieroglyphicum</i>		1					3	
<i>Cercion calamorum</i>							1	
<i>Ischnura asiatica</i>		2	1					2
<i>Coenagrion</i> sp.1							2	
<i>Orthetrum speciosum</i>					2		2	
<i>Sympetrum darwinianum</i>						3		
<i>Sympetrum kunckeli</i>						1		
<i>Anax julius</i>								
<i>Anax</i> KUa								
Hemiptera								
<i>Laccotrephes Japonicus</i>							3	
<i>Laccotrephes</i> sp.1								
<i>Nepa hoffmanni</i>								
<i>Ranatra chinensis</i>			4				4	
<i>Diplomachus japonicus</i>				1	1			
<i>Sigara substriata</i>								
<i>Gerris insularis</i>					3	1	1	
Coleoptera								
<i>Laccophilus difcilis</i>								
<i>Rhantus pulverosus</i>	1				2			
<i>Helochares striatus</i>	1							
<i>Noterus japonicus</i>			1					
<i>Galerucella niponensis</i>							2	
<i>Galerucella</i> KUa							1	
Diptera								
<i>Tipula</i> KUb				1				
<i>Eristalis</i> KUa				1				
<i>Psychoda</i> KUa			1		8		1	2
<i>Dixa</i> sp.1			4				4	
Chironomidae sp.1								9
Chironomidae sp.2		38			11	2	41	
Chironomidae sp.3	5	22	17	1	4	9	30	8
Chironomidae sp.4		2	9			9		7
Crustacea								
<i>Asellus</i> sp.1	1	1	8			1		
Mollusca								
<i>Austropeplea ollida</i>							4	
<i>Physa (P.) acuta</i>	22	5	60	2	3	12	21	
<i>Heppetis cantori</i>	1	2	5				15	
Annelida								
Tubificidae sp.1	175	6		110	25	3		20
Tubificidae sp.2			5					1
<i>Nais</i> sp.1						1		
<i>Hirudo niponica</i>				12	1			27
Glossiphoniidae sp.1			10	2	1		7	
Glossiphoniidae sp.2	7							
Chordata								
<i>Cyprinus carpio</i>							(*)	

Table 1. Continued.

Species name	Sites	Taegok Br.				Chagok-dong.			
		Apr.	Jun.	Sep.	Dec.	Apr.	Jun.	Sep.	Dec.
<i>Carassius auratus</i>			(**)	(*)		(*)			
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>							(*)		
<i>Silurus asotus</i>			(*)						
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>									
No. of species		8	9(11)	13(14)	8	11	10(12)	17(18)	8
No. of individuals		213	79	127	130	61	42	142	76

Species name	Sites	Tanch'on Br.				Seoul sport complex stadium			
		Apr.	Jun.	Sep.	Dec.	Apr.	Jun.	Sep.	Dec.
Ephemeroptera									
<i>Baetis nla</i>									
Odonata									
<i>Cercion hieroglyphicum</i>									
				3	1				
<i>Cercion calanorum</i>									
				5					
<i>Ischnura asiatica</i>									
			1	1					
<i>Coenagrion</i> sp.1									
				10					
<i>Orthetrum speciosum</i>									
				1					
<i>Sympetrum darwinianum</i>									
<i>Sympetrum kunckeli</i>									
<i>Anax julius</i>									
				1					
<i>Anax</i> KUa									
			1						
Hemiptera									
<i>Laccotrephes Japonicus</i>									
<i>Laccotrephes</i> sp.1									
		2		1					
<i>Nepa hoffmanni</i>									
				2					
<i>Ranatra chinensis</i>									
				2					
<i>Diplonychus japonicus</i>									
			1						
<i>Sigara subtrita</i>									
			1						
<i>Gerris insularis</i>									
		2	1						
Coleoptera									
<i>Laccophilus difcillis</i>									
				1					
<i>Rhantus pulverosus</i>									
<i>Helochares striatus</i>									
<i>Noterus japonicus</i>									
<i>Galerucella niponensis</i>									
<i>Galerucella</i> KUa									
Diptera									
<i>Tipula</i> KUa									
<i>Eristalis</i> KUa									
					1				
<i>Psychoda</i> KUa									
		2							
<i>Dixa</i> sp.1									
Chironomidae sp.1									
					11	30	20	25	10
Chironomidae sp.2									
		42	16	50		2		2	
Chironomidae sp.3									
		5	7	35					
Chironomidae sp.4									
					11				
Crustacea									
<i>Asellus</i> sp.1									
				4					
Mollusca									
<i>Austropeplea ollula</i>									
		1		5					
<i>Physal (P.) acuta</i>									
		3	63	36					
<i>Heppetis cantori</i>									
				7	2				

Table 1. Continued.

Species name	Sites	Tanch'on Br.				Seoul sport complex stadium			
		Apr.	Jun.	Sep.	Dec.	Apr.	Jun.	Sep.	Dec.
Annelida									
<i>Tubificidae</i> sp.1		15	6		120	15	50	100	40
<i>Tubificidae</i> sp.2									
Nais sp.1									
<i>Hirudo niponica</i>					18				
Glossiphoniidae sp.1									
Glossiphoniidae sp.2			1	2					
Chordata									
<i>Cyprinus carpio</i>			(**)						
<i>Carassius auratus</i>		(*)	(**)	(*)					
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>				(*)					
<i>Silurus asotus</i>			(*)						
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>			(*)						
No. of species		8(9)	10(13)	16(18)	7	3	2	3	2
No. of individuals		72	98	164	164	47	70	127	50

(*) : Qualitative collection data, (**) : Qualitative collection data of fry

중수가 채집되었다. 연간 지점별 출현중수는 지점 1이 25종, 지점 2가 32종, 지점 3이 31종으로 중,상류 수역에서는 비슷하게 채집되었으나 지점 4의 경우는 3종만이 채집되어 매우 적은 중수가 출현하였다. 채집된 종의 구성에 있어서도 중,상류 수역의 경우 잠자리류, 노린재류, 딱정벌레류, 파리류, 연체동물류, 환형동물류 및 어류가 비교적 다양하게 채집되었으나 최하류 지점의 경우 깔다구류 2종과 실지렁이류 1종만이 출현하였으며 어류는 전혀 채집이 되지 않았다. 본지역의 대표적인 저서성 대형무척추동물에는 파리류인 Chironomidae sp.2, Chironomidae sp.3, 연체동물류인 *Physa acuta*와 실지렁이류인 Tubificidae sp.1 등으로 대부분의 지점들에서 많은 개체수가 채

집되었다. 이들 외에 하루살이류인 *Baetis nla*, 잠자리류인 *Cercion hieroglyphicum*, *Ischnura asiatica*, *Orthetrum speciosum*, 노린재류인 *Ranatra chinensis*, *Diplonychus japonicus*, *Gerris insularis*, 딱정벌레류인 *Rhantus pulverosus* 등이 소수의 개체들로 채집되어 도시하천 생태계에서 생물유지능력을 파악하는데 의미있는 종들이 채집되었다. 어류의 경우에는 모두 5종이 채집되어 단순화된 도시하천으로서는 비교적 많은 종류가 채집되었다. 정량채집한 저서성 대형무척추동물의 계절별 개체수현존량은 봄, 여름, 가을, 겨울순으로 지점 1에서는 213, 79, 127, 130개체/m², 지점 2에서는 61, 42, 142, 76개체/m², 지점 3에서는 72, 98, 164, 164개체/m², 지점 4에서는 47, 70, 127,

Table 2. The dominant species and their dominance indices(DI) of benthic macroinvertebrates at each site in Tan stream, April to December, 1996.

Seasons	Sites	Taegok Br.		Chagok-dong.		
Spring	Tubificidae sp.1	82.16%	92.49%	Tubificidae sp.1	40.98%	59.01%
	<i>Physa acuta</i>	10.33%		Chironomidae sp.2	18.03%	
Summer	Chironomidae sp.2	48.10%	75.95%	<i>Physa acuta</i>	28.57%	50.00%
	Chironomidae sp.3	27.85%		Chironomidae sp.3	21.43%	
Autumn	<i>Physa acuta</i>	47.24%	60.63%	Chironomidae sp.2	28.87%	50.00%
	Chironomidae sp.3	13.39%		Chironomidae sp.3	21.13%	
Winter	Tubificidae sp.1	84.62%	93.85%	<i>Hirudo niponica</i>	35.53%	61.84%
	<i>Hirudo niponica</i>	9.23%		Tubificidae sp.1	26.31%	

Table 2. Continued.

Seasons	Tanch'on Br.		Seoul sport complex stadium			
	Sites					
Spring	Chironomidae sp.1	58.33%	79.16%	Chironomidae sp.1	63.83%	95.74%
	Tubificidae sp.1	20.83%		Tubificidae sp.1	31.91%	
Summer	<i>Physa acuta</i>	61.28%	80.61%	Tubificidae sp. 1	71.43%	100.00%
	Chironomidae sp.2	16.33%		Chironomidae sp.1	28.57%	
Autumn	Chironomidae sp.2	30.49%	52.44%	Tubificidae sp.1	78.74%	98.43%
	<i>Physa acuta</i>	21.95%		Chironomidae sp.1	19.69%	
Winter	Tubificidae sp.1	73.17%	84.15%	Tubificidae sp.1	80.00%	100.00%
	<i>Hirudo niponica</i>	10.98%		Chironomidae sp.1	20.00%	

50개체/m² 범위로 전지점에서 가을철에 다른 계절에 비해 많은 개체수가 출현하였다.

이류를 제외된 저지성 대형부착동물군집의 제 1, 2우점종(Table 2)으로는 최하류의 지점 1의 경우 깃다구류인 Chironomidae sp.1과 실지렁이류인 Tubificidae sp.1만이 나타났다. 그외의 중,상류 수역에서는 파리류인 Chironomidae sp.1, Chironomidae sp.2, Chironomidae sp.3, 실지렁이류인 Tubificidae sp.1, 연체동물류인 *Physa acuta*, 환형동물류인 *Hirudo niponica* 등만이 제 1,2우점종을 차지하였다. 계절별 우점도지수는 최하류인 지점 1가 95.74~100.00% 범위 내외로 특성종들이 차지하는 우점도지수가 계절별로 큰 변동없이 다른 지점들에 비해 상당히 높게 나타났다. 반면에 지점 2에서는 50.00~61.84% 범위로 가장 낮은 우점도지수를 보여주고 있다. 최상류의 지점 1에서는 여름과 가을에 75.95%와 60.63% 정도 있으나 봄과 겨울에는 92.49% 및 93.85%로 높게 나타났다. 지점3에서는 가을에 52.44%였으나 그외의 계절에는 79.16~84.15% 범위로 높아졌다.

저지성 대형부착동물중 특정 분류군의 군체 유무의 종풍부성에 근거한 EBI는 Table 3과 같다. 최하류인 지점 1의 경우 계절에 구분없이 EBI가 2로 매우 낮게 나타났다. 지점 1에서 지점 3에 이르는 수역에서는 가을에 5~7 범위로 상대적으로 높게 나타

나고 있으며, 그외의 계절에는 3~4 범위로 상당히 낮게 나타났다.

IV. 고 찰

탄천의 양안 수변대는 하천의 유로가 재탄화된 도시하천으로서 자연상태의 양호한 수서동물 서식처를 제공하지는 못하고 있다. 서울시 경계인 대곡교 부근에서 양재천이 합류되는 지점까지는 하천의 유로가 재탄화된 상태이지만 수초들이 자랄 수 있는 모양으로 양안 수변대가 이루어져 있으나 강남 면허 시험장에서 한강유입부 하류까지는 양안 수변대가 직멘트 구조물로 직선화되어 수서동물의 서식에 매우 부적합한 환경을 제공하고 있다. 하천의 하상도 지점 1에서 지점 3부근의 하류까지는 지역별로 자갈과 모래층으로 이루어진 부분이 있어 이질성이 다소 크지만 강남면허시험장 하류부터는 유기성 퇴적물로 이루어져 있어 깃다구류나 실지렁이등 수질오염에 내성이 매우 큰 소수의 종류만이 서식할 수 있는 것으로 나타났다.

탄천의 수서동물 종풍부수는 모두 46종으로 서울의 도심을 통과하는 도시하천으로서는 비교적 많은 종류가 살고 있으나 자연상태의 하천에 비해서는 다소 종수가 적게 출현하고 있다. 탄천의 지류인 양재천¹⁰⁾

Table 3. Extended Biotic Indices according to the benthic macroinvertebrates at each site in Tan stream, April to December, 1996.

Sites	Seasons			
	Spring	Summer	Autumn	Winter
Taegok Br.	4	4	7	3
Chagok dong	4	4	5	3
Tanch'on Br.	3	3	6	3
Seoul sport complex stadium	2	2	2	3

의 경우 95년도 저서성 대형무척추동물만을 대상으로 한 조사에서 밝혀 49종과 비교하여 볼 때 탄천분류가 양재천보다 큰 하천임에도 불구하고 저서성 대형무척추동물이 41종으로 종수가 적게 나타나고 있다. 그러나 중랑천²⁾의 96년도 조사에서 밝혀진 수서동물 31종에 비해서는 탄천에서 더 다양하게 서식하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 하상유로의 수변대나 하상조건이 중랑천에 비해 상대적으로 더 양호하게 유지된 결과로 보여진다. 중랑천의 지천이면서 수계환성이 보다 좋은 우이천³⁾의 경우에는 '92년 6월부터 '95년 3월까지 3년간에 걸친 수서동물조사에서 채집된 104종(년도별 55~74종)과 비교하여 볼 때 탄천이 상당히 적은 종수가 출현함을 알 수 있다. 채널화된 탄천의 경우 자연상태의 하천에 비해 유로와 하상구조가 단순화되어 있으며 강물과 접하는 수변대도 좁아 수초가 자랄 수 있는 면적도 좁은 편이다. 또한 서울시 강남면허시험장에서 한강유입구까지의 하류수역은 시멘트 구조물에 의한 box형 유로로 수초가 전부하며 하상도 유기성 퇴적물로 균일하게 이루어져 있어 생물서식에 상당히 부적합한 환경을 제공하여 주고 있다. 지점 1에서 지점 3까지의 인간 출현종수는 각각 25, 32, 31종이었으나 하천의 서식지가 극히 단순화된 지점 4의 경우 단 3종만이 출현하여 이를 증명하여 주고 있다. 서식지가 완전히 상실된 최하류의 지점 4를 제외한 중상류수역의 계절별 출현종수는 겨울철이 7~8종 범위로 가장 적었으며 여름철이 11~14종 범위, 가을철이 14~18종 범위로 다른 계절에 비해 풍부하게 출현하였다. 전 지점에서의 계절별 출현종수에서도 겨울철에 13종으로 가장 적었으며 봄, 여름, 가을별로 19, 21, 31종 순으로 증가한 것은 수변대의 수초대와 같은 미소서식지가 봄철에서 가을철까지 점점 다양해진 결과로 보이며, 겨울철에는 미소서식지가 많은 자연하천에 비해 계절적인 영향을 더 많이 받고 있는 것으로 보여진다.

저서성 대형무척추동물중에서는 하천의 중,하류 지역의 다소 오염된 수역에서 출현하는 하루살이류인 *Baetis nla*가 채집되어 생태학적인 의미가 크다. 그외에도 참자리류인 *Cercion hiroyglyphicum*, *Cercion calamorum*, *Orthetrum speciosum* 등 8종, 도린새류인 *Ranatra chinensis*, *Diplonyctus japonicus*, *Gerris insularis* 등 7종, 딱정벌레류인 *Helochares striatus* 등 5종이 채집되어 탄천이 다소 생물유지능력을 가지고 있는 것으로 보여진다. 이것은 탄천 중,

하류수역이 미흡한 상태이지만 수서동물이 서식할 수 있는 수초대와 같은 미소서식지가 유지된 결과로 보여진다. 어류의 경우 붕어(*Carassius auratus*)와 잉어(*Cyprinus carpio*)는 상당히 많은 개체가 서식하고 있으며, 그외에도 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*), 메기(*Silurus asotus*), 뚝자개(*Pseudobagrus fulvidraco*) 등이 서식하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 특히 지점 2에서는 6월 조사의 경우 *C. auratus*의 치어(전장: 1~3 cm)를, 지점 3에서는 *C. auratus*와 *S. asotus*의 치어(전장: 2~5 cm)를 채집하여 본 수계가 이들 어류의 산란과 치어의 성장이 가능한 수역임을 확인할 수 있었다. 특히 붕어의 치어는 두 지점에서 각각 300여 개체 이상 확인할 수 있어 이들 어류의 산란이 내량으로 이루어짐을 확인할 수 있었다. 그러나 탄천의 수변대에는 수초가 어느정도 있으며 고수부지에는 초본식생이 발생하고 있음에도 불구하고 참개구리(*Rana nigromaculata*)와 같은 양서류의 서식은 확인할 수 없었다.

정량채집이 가능한 저서성 대형무척추동물만을 대상으로한 우집종은 전 수역에서 수질오염에 내성이 큰 깔다구류(*Chironomidae* sp.1, *Chironomidae* sp.2, *Chironomidae* sp.3), 실지렁이류(*Tubificidae* sp.1), 원뿔이불날팽이(*Physa acuta*), 기벌리(*Hirudo nipponica*) 등이 제 1, 2우집종으로 출현하여 이 지역이 오염된 수역임을 보여주고 있다. 우집지수는 서식지가 상대적으로 양호한 지점 2와 지점 3이 각각 50.00%~61.84% 범위, 52.44~84.15% 범위로 다소 낮게 나타났다. 그러나 최하류 지점의 경우 수질오염에 내성이 강한 실지렁이 sp.1과 깔다구 sp.1 등 2종에 의해 95.74~100.00% 범위로 우집도지수가 매우 높게 나타난 것은 수질오염외에도 시멘트 분쇄에 의한 수변대의 단순화와 유기성 서식에 의한 하상구조의 파괴로 인해 탄질하류 수계에 적응된 소수의 특징종이 차지하는 우집도지수가 높아진 것으로 나타났다.

수질의 오염정도에 따라 출현하는 저서성 대형무척추동물중의 특정 분류군의 존재유부와 종풍부성에 근거한 EBI는 최하류의 지점 4에서는 전 계절을 통하여 매우 낮은 2로 나타나 조사지점중 수환경이 가장 악화된 수역임을 보여주고 있다. 지점 1에서 지점 3에 이르는 중,상류 수역의 경우 계절적으로 가장 안정된 군집구조를 보여주고 있는 가을에 5~7 범위로 EBI가 회복되는 양상을 보여주고 있다. 그외의 계절에는 3~4 범위로 상당히 낮게 나타나 본 조사

수역이 수서동물의 서식에 적합한 환경을 제공하지 못한 것으로 나타나고 있다.

V. 결 론

1996년 4월부터 12월까지 탄천에서 계절별로 채집된 수서동물의 종수는 4문 6강 11목 28과 46종이었다. 이 중에서 수서곤충류가 31종으로 가장 많았으며 환형동물 6종, 연체동물 3종, 갑각류 1종, 어류 5종으로 나타났다. 주요우점종들은 수질오염에 내성이 강한 깔다구류(Chironomidae sp.1, Chironomidae sp.2, Chironomidae sp.3), 실지렁이류(Tubificidae sp.1), 워돌이물달팽이(*Physa acuta*), 거머리(*Hirudo nipponica*) 등이었다. 우점도지수는 최하류 지점이 95.74~100.00% 범위로 가장 높았으며, 지점 1에서 지점 3에 이르는 수역에서는 50.00~93.85% 범위로 나타났다. 연간 지점별 출현종수는 지점 1에서 지점 3에 이르는 수역에서는 25~32종 범위였으나 지점 4의 경우 3종 뿐이었다. 서울 시계 내의 탄천 수변대는 채널화 형태로 인하여 여울이나 수초대와 같은 미소서식처의 형성이 적은 도시하천 생태계로서 수서동물이 다양하게 살 수 있는 여건 형성에 악영향을 미치고 있다. 이와같은 경향은 수변대와 고수부지가 시멘트로 이루어진 서울시 강남 면허 시험장에서 한강 유입부까지의 하류수역에서 가장 뚜렷하게 나타나고 있다.

참고문헌

- 1) 배연재, 박선영, 윤일병, 박재홍, 배경석 : 왕숙천 준설 구간에서의 저서성 대형무척동물 군집변동. 한국육수학회지, 29(4), 251-261, 1996.
- 2) 배경석, 박종태, 조기찬, 김혜경, 신재영 : 중랑천의 수서동물에 관한 생태학적 연구. 한국환경위생학회지, 23(2), 89-97, 1997.
- 3) Fuller, L.H. and C.W. Hart : Pollution ecology of freshwater invertebrates. Academic Press Publ., USA, 1974.
- 4) Hachmoller, B., R. A. Mattews and D. F. Brakke : Effects of riparian community, sediment size, and water quality on the macroinvertebrates in a small, suburban. Northwest Science, 65(3), 125-132, 1991.
- 5) Quinn, J.M., R.B. Williamson, R.K. Smith, and M. L. Vickers : Effects of riparian grazing and channelization on streams in Southland, Newzealand. 2. Benthic macroinvertebrates. pp. 175-235. In : J. Cairns, Jr.(Ed.) Artificial substrates. Ann Arbor Sci. Publ., 1990.
- 6) 건설부 : 한국하천일람. 중문사, 서울, 1982.
- 7) Metcalfe, J.L. : Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities : History and present status in Europe. Environmental pollution 60, 101-139, 1989.
- 8) Resh, V.H., R.H. Norris and M.T. Barbour : Design and implementation of rapid assessment approaches for water resource monitoring using benthic macroinvertebrates. Australian J. of Ecology, 20, 108-121, 1995.
- 9) Edmund, G.F., S.L. Jensen and L. Berner : The mayflies of North and Central America. Minnesota Univ. Press, 1976.
- 10) 문교부 : 한국동식물도감. 동물편(수서곤충류). 국정교과서주식회사, 1988.
- 11) 윤일병 : 수서곤충검색도설. 정행사, 1995.
- 12) 문교부 : 한국동식물도감(어류). 중앙도서주식회사, 1961.
- 13) 최기철, 전상린, 김익수, 손영복 : 원색한국담수어도감. 향문사, 1994.
- 14) McNaughton, S.J. : Relationship among functional properties of California grassland. Nature, 168, 1967.
- 15) Woodiwiss, F.S. : Comparability study of biological-ecological assessment methods-Thechnical seminar Nottingham, 26th Sept.-1st. Oct., 1976-Background information. Commission of the European Communities, Environment and Consumer Protection Service, 1-89, 1976.
- 16) 배경석, 조기찬, 한진규, 신재영 : 양재천의 저서성 대형무척동물 군집의 생태학적 특성. 서울특별시 보건환경연구원보, 31, 247-254, 1995.
- 17) 배경석, 유병태 : 우이천의 수환경과 수서동물군집의 생태학적 동태. 한국육수학회지, 26(3), 245-261, 1993.
- 18) 배경석 : 서울(북한산) 우이천에서 하천휴식년이 수서동물분포에 미치는 영향. 한국육수학회지, 30(1), 55-66, 1997.