

임진강 하류역의 어류상과 어류군집

변 화 근* · 이 완 옥¹

강원대학교 환경연구소, ¹국립수산진흥원 청평내수면 연구소

The Ichthyofauna and Fish Community in the Lower Course of the Imjin River. *Byeon, Hwa-Kun* and Wan-Ok Lee¹(Environmental Research Institute Kangwon National University Chunchon 200-701, Korea and ¹Chongpyong Inland Fisheries Research Institute, Chongpyong-ri Oeiso-myeon Kapyong-gun 477-810, Korea)*

The Ichthyofauna and fish community were studied in the lower course of Imjin River from April 2003 to October 2004. During the survey period 80 species belonging to 23 families were collected. Twenty-five species (31.1%) of them were Korean endemic species. Exotic fishes were *Carassius cuvieri*, *Lepomis macrochirus* and *Micropterus salmoides*, and they comprised 1.3% of total catch. The species of *Hemibarbus mylodon* was identified as natural monument, and *Acheilognathus signifer*, *Pseudopungtungia tenuicarpa*, *Gobiobotia macrocephala* and *Gobiobotia brevibarba* were endangered species. Migration fish were *Coilia ectens*, *Anguilla japonica*, *Plecoglossus altivelis* and *Takifugu obscurus*. Dominant species were *Zacco platypus* (St. 1), *Microphysogobio yaluensis* (St. 2), *Hemibarbus labeo* (St. 3, 4) and *Coilia ectens* (St. 5). The lower course of Imjin River was more abundance of species, high diversity and richness, and lower dominance index than those of the lower course of Han River.

Key words : Ichthyofauna, fish community, Imjin River, Han River

서 론

임진강은 함경남도 마식령에서 발원하여 황해로 유입되는 강으로 유로길이 254 km, 유역면적 8118 km²이다. 상류역과 중류역은 북한에 분포하며 휴전선을 통과한 후 연천군에서 남한으로 유입되며 파주시 탄현면 성동리에 서 한강과 합류된다. 북한에 위치한 임진강의 상류역에는 댐(4월5일댐)이 건설되어 있으며 이에 대응하여 남한에서는 연천군에 군남댐 건설을 추진 중에 있고 또한 임진강 지류인 한탄강에 댐 건설이 논란 중에 있다. 남·북한에 걸쳐 있는 임진강은 앞으로 수리 및 하천생물 자원 관리를 위해 북한과 긴밀한 협조를 하여야 하며 함께 공

동연구가 필요한 상태이다.

임진강과 연결된 한강 수역에서 중류역과 상류역에 대한 어류 조사는 김과 이(1975), 양 등(1991), 전(1994), 송 등(1995), 변 등(1994), 변 등(1996), 최 등(2000), 전 등(2002), 변과 손(2003) 등이 있으며 댐호 조사는 춘천호(최, 1969, 1971), 의암호(최, 1971; 송과 권, 1992), 소양호(변 등, 1997; 최 등, 2003), 팔당호(손 등, 1997) 등에서 이루어졌다. 한강 하류역에 대한 조사는 최 등(1968), 최와 변(1999), 변과 이(2002) 등이 있어서 한강 수역에 대한 어류 조사는 다양하게 이루어졌다. 반면 임진강 수계에 대한 학술적 어류조사 연구는 현재까지 보고된 바 없다.

임진강 하류역은 군사보호 지역으로 민간인 출입이 통

*Corresponding author: Tel: 033) 254-7665, Fax: 033) 251-3990, E-mail: cottus@chollian.net

제되어 있고 수변부에 제방이나 수변공원이 형성되어 있지 않아 자연형의 하도를 유지하고 있다. 또한 임진강 하류역은 댐이나 대형 보가 설치되어 있지 않아 회유성 어류의 이동이 자유롭고 수환경이 잘 보전되어 매우 안정적인 어류 군집을 유지하고 있을 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 자연적인 수환경이 매우 잘 보전된 임진강 하류의 어류군집을 분석하여 어족자원 관리와 보호를 위한 기초 자료를 제시함으로써 인위적인 영향을 많이 받고 있는 한강 하류의 어류군집 복원을 위한 기초 자료로 활용이 가능하며 또한 임진강 수계에서 추진되는 각종 댐과 개발사업이 하천에 미치는 영향과 보호방안 강구에 이용이 가능할 것으로 생각된다.

재료 및 방법

1. 조사 지점 및 기간

어류상과 어류 군집 분석을 위해 2003년 4월부터 2004년 10월까지 3회에 걸쳐 실시하였다. 조사 지점은 임진강 본류역 하류를 중심으로 총 5개 지점이었다(Fig. 1).

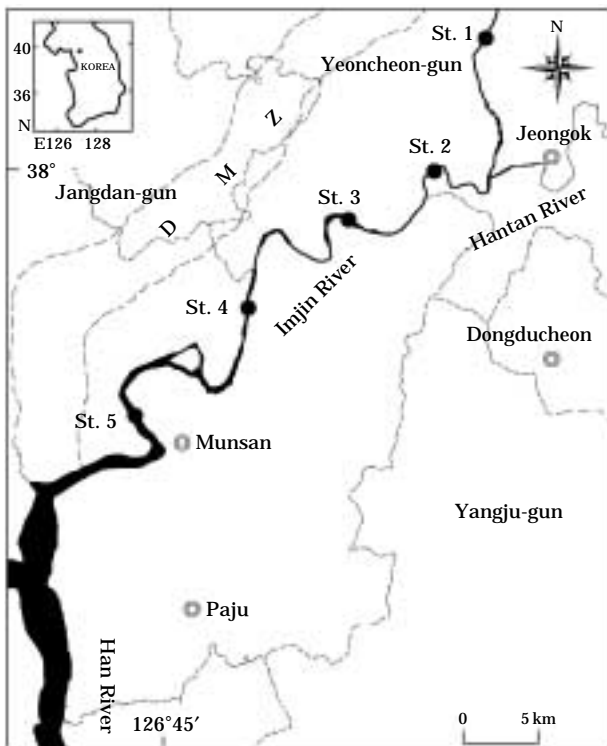


Fig. 1. Map showing the studied stations in the lower course of Imjin River.

- St. 1: 경기도 연천군 근남면 북삼리 (Gyeonggi-do Yeoncheon-gun Gunnam-myeon Buksam-ri)
- St. 2: 경기도 파주시 미산면 삼화리 (Gyeonggi-do Paju-si Misan-myeon Samhwa-ri)
- St. 3: 경기도 파주시 적성면 주월리 (Gyeonggi-do Paju-si Jeokseong-myeon Juwol-ri)
- St. 4: 경기도 파주시 파평면 장파리 (Gyeonggi-do Paju-si Papyeong-myeon Jangpa-ri)
- St. 5: 경기도 파주시 문산읍 장산리 (Gyeonggi-do Paju-si Munsan-eup Jangsan-ri)

2. 조사 내용 및 방법

어류의 채집에는 전 조사 지점에서 투망(망목 7×7 mm), 족대(망목 4×4 mm), 자망(15×15 mm, 길이 30 m, 높이 0.5 m), 정치망(망목 10×10 mm) 등을 사용하였다. 정치망은 설치 3일 후에 수거하였다. 채집된 대부분의 표본은 계수 후 즉시 재 방류하였고, 일부 표본은 현장에서 10% formalin액으로 고정하여 실험실에서 동정하였다. 어류의 동정에는 국내에서 현재까지 발표된 검색표(丙田, 1939; 정, 1977; 김, 1997; 최 등, 2002)를 이용하였고, 분류체계는 Nelson (1994)을 참조하였다. 각 조사 지점의 어류 군집 분석은 우점도 지수(McNaughton, 1967), 종 다양성 지수(Margalef, 1958), 균등도(Pielou, 1966), 종풍부도(Margalef, 1958) 등을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 어류상

조사기간 동안 출현한 어종은 총 23과 80종 4,672개체이었다(Table 1). 이들 어종 중 Cyprinidae에 속하는 어종이 38종(47.5%)으로 가장 많은 종수를 차지하였고, 그 다음으로 Gobiidae에 속하는 어종이 9종(11.3%), Bagridae에 속하는 종이 4종(5.0%), Cobitidae와 Clupeidae에 속하는 종이 각각 3종(3.8%)이었다. 그 외 19개과에는 각각 1~2종씩 출현하여 출현종이 매우 적었다. 이와 같이 Cyprinidae에 속하는 종이 대부분을 차지하였고 또한 Gobiidae에 속하는 종이 많았는데 이는 조사 수역에 임진강 하류역과 기수역이 포함되어 있었기 때문이다.

출현한 어종 중 한국고유종은 *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus signifer* 등 총 25종(31.1%)이었다. 한국고유종의 존재는 해당 지역의 생물상을 특징짓는 기준이 되는

Table 1. A list and individual number of fishes collected at each station in the lower course of Imjin River from April 2003 to October 2004.

Species/Stations	1	2	3	4	5	Total	RA (%)
Anguillidae (뱀장어과)							
<i>Anguilla japonica</i> (뱀장어)	1		29	5		35	0.7
Engraulidae (멸치과)							
<i>Coilia ectens</i> (웅어)				22	380	402	8.6
<i>Thryssa kammalensis</i> (청멸)					20	20	0.4
<i>Thryssa hamiltoni</i> (폴반지)					5	5	0.1
Clupeidae (청어과)							
<i>Sardinella zunasi</i> (밴랭이)					5	5	0.1
Cyprinidae (잉어과)							
<i>Cyprinus carpio</i> (잉어)	5	3	28	10	9	55	1.2
<i>Carassius auratus</i> (붕어)	18	6	52	14	55	145	3.1
♦ <i>Carassius cuvieri</i> (떡붕어)	5	4	19	8	18	54	1.2
* <i>Rhodeus uyekii</i> (각시붕어)	7	3		2		12	0.3
<i>Rhodeus notatus</i> (떡납줄갱이)	1					1	
<i>Acheilognathus lanceolatus</i> (납자루)	21	8	6	8		43	0.9
* <i>Acheilognathus signifer</i> (목납자루)	16					16	0.3
* <i>Acheilognathus yamatsutae</i> (줄납자루)	88	13	47	32	48	228	4.9
<i>Acheilognathus rhombea</i> (납지리)	5	9	4	6		24	0.5
* <i>Acheilognathus gracilis</i> (가시납지리)			3			3	0.1
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)	5	2	3	5	13	28	0.6
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)	86	39	7	4		136	2.9
* <i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> (가는돌고기)	3					3	0.1
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i> (쉬리)	94	2				96	2.1
<i>Ladislavia taczanowskii</i> (새미)	2					2	0.04
* <i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i> (참중고기)	5	3	10	4	4	26	0.6
* <i>Sarcocheilichthys nigripinnis morii</i> (중고기)	1	7	5		12	25	0.5
<i>Gnathopogon strigatus</i> (줄물개)			1			1	0.02
* <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴물개)	16	3				19	0.4
* <i>Squalidus japonicus coreanus</i> (물개)			27	6		33	0.7
<i>Hemibarbus labeo</i> (누치)	19	36	194	157	203	609	13.6
<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)	32	31	28	14		105	2.2
* <i>Hemibarbus mylodon</i> (어름치)	16	3	2	2		23	0.5
<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)	8	24	47	25	15	119	2.5
<i>Abbottina rivularis</i> (버들매치)	3	2	8			13	0.3
* <i>Abbottina springeri</i> (왜매치)	1					1	0.02
* <i>Gobiobotia macrocephala</i> (꾸구리)	4	1				5	0.1
* <i>Gobiobotia brevibarba</i> (돌상어)	16					16	0.3
* <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)	17	124	31	22		194	4.2
* <i>Microphysogobio jeoni</i> (뿔경모치)	16	23	58	17	8	122	2.6
* <i>Microphysogobio longidorsalis</i> (배가사리)	8	1				9	0.2
<i>Saurogobio dabryi</i> (두우쟁이)	13	4	62	52	74	205	4.4
<i>Aphyocypris chinensis</i> (왜물개)				1		1	0.02
<i>Zacco temmincki</i> (갈겨니)	6					6	0.1
<i>Zacco platypus</i> (파리미)	116	98	86	104	31	435	9.3
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> (끄리)	11	9	42	154	42	258	5.5
<i>Erythroculter erythropterus</i> (강준치)			9	29	28	66	1.4
<i>Hemiculter leucisculus</i> (살치)			14		9	23	0.5
Cobitidae (미꾸리과)							
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)	4	2				6	0.1
* <i>Iksookimia koreensis</i> (참중개)	13	2	1			16	0.3
* <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> (새코미꾸리)	9	1				10	0.2
Siluridae (메기과)							
<i>Silurus asotus</i> (메기)	2	1	8	11	19	41	0.9
* <i>Silurus microdorsalis</i> (미유기)	1					1	0.02

Table 1. Continued.

Species / Stations	1	2	3	4	5	Total	RA (%)
Bagridae (동자게과)							
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> (동자게)	1	4	8	20	4	37	0.8
* <i>Pseudobagrus koreanus</i> (눈동자게)	5	2	1			8	0.2
<i>Leiocassis ussuriensis</i> (대농갱이)	14	5	26	24	7	76	1.6
<i>Leiocassis nitidus</i> (밀자게)					21	21	0.4
Amblycipitidae (통가리과)							
* <i>Liobagrus andersoni</i> (통가리)	13					13	0.3
Osmeridae (바다빙어과)							
<i>Plecoglossus altivelis</i> (은어)	6		1			7	0.1
Mugilidae (송어과)							
<i>Mugil cephalus</i> (송어)				6	20	26	0.6
<i>Chelon haematocheilus</i> (가송어)			38	42	146	226	4.8
Adrianchthyoidae (송사리과)							
<i>Oryzias sinensis</i> (대륙송사리)	1		13	7		21	0.4
Hemirhamphidae (학공치과)							
<i>Hyporhamphus intermedius</i> (줄공치)					4	4	0.1
Cottidae (독중개과)							
<i>Trachidermus fasciatus</i> (꼭정어)			7	2	8	17	0.4
Serranidae (농어과)							
<i>Lateolabrax maculata</i> (점농어)				1	8	9	0.2
Centropomidae (꼭지과)							
<i>Siniperca scherzeri</i> (쏘가리)	1	4	21	11		37	0.8
* <i>Coreoperca herzi</i> (꼭지)	37	1	33	1		72	1.5
Centrarchidae (검정우럭과)							
♦ <i>Lepomis macrochirus</i> (블루길)				3		3	0.1
♦ <i>Micropterus salmoides</i> (배스)			1	2		3	0.1
Leiognathidae (주둥치과)							
<i>Leiognathus nuchalis</i> (주둥치)					3	3	0.1
Callionymidae (돛양태과)							
<i>Repomucenus olidus</i> (강주걱양태)					31	31	0.7
Odontobutidae (동사리과)							
* <i>Odontobutis platycephala</i> (동사리)	4					4	0.1
* <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)	13	3	1	2	2	21	0.4
Gobiidae (망둑어과)							
<i>Acanthogobius lactipes</i> (흰발망둑)					12	12	0.3
<i>Synechogobius hasta</i> (플망둑)				12	46	58	1.2
<i>Lophiogobius ocellicauda</i> (오셀망둑)					8	8	0.2
<i>Chaenogobius annularis</i> (꼭저구)					6	6	0.1
<i>Rhinogobius giurinus</i> (갈문망둑)			4			4	0.1
<i>Rhinogobius brunneus</i> (밀어)	14	49	5	15		83	1.8
<i>Tridentiger bifasciatus</i> (민물두줄망둑)					35	35	0.7
<i>Tridentiger brevispinis</i> (민물검정망둑)				12	88	100	2.1
<i>Ctenotrypauchen microcephalus</i> (빨갱이)					15	15	0.3
Belontiidae (버들붕어과)							
<i>Macropodus chinensis</i> (버들붕어)				1		1	0.02
Channidae (가물치과)							
<i>Channa argus</i> (가물치)				2	1	3	0.1
Tetraodontidae (참복과)							
<i>Takifugu obscurus</i> (황복)				3	4	7	0.1
No. of family	11	7	13	17	16	23	
No. of species	49	36	41	43	40	80	
No. of individual	803	532	990	880	1467	4672	

*: Endemic species, ♦: Exotic species, RA : Relative abundance (%), ○: Natural monument, ▣: Endangered species

경우가 많은데 (전, 1980), 본 조사 수역은 하류역임에도 불구하고 고유종의 구성비가 높았다. 이는 조사 수역의 하상이 자갈이나 돌로 형성된 여울로 광범위하게 분포하고 수환경이 잘 보전되어 있었기 때문인 것으로 생각된다. 한반도에 분포하는 한국고유종은 모두 49종 (김, 1995)이 알려져 있으며 임진강의 남한 수역에서는 전체 고유종의 51.0%로 매우 많은 종이 서식하고 있었다. 한강 하류역의 경우 8종 (16.3%)으로 매우 적었는데 (변과이, 2002) 이는 제방, 수변부 매립, 대형 보, 댐호 등이 축조되어 사행성 여울이 대부분 사라졌기 때문인 것으로 생각된다.

국외에서 도입된 외래어종은 *Carassius cuvieri*, *Lepomis macrochirus*, *Micropterus salmoides* 등 3종이 출현하였다. 이들 외래종은 개체수 비교풍부도에서 1.4% 이하로 매우 낮았고 토착어종에 미치는 악영향은 매우 미미한 것으로 생각된다. 출현어종 중 천연기념물에 속하는 종은 *Hemibarbus mylodon* 1종이었고 멸종위기야생동·식물에 속하는 종은 *A. signifer*, *Pseudopungtungia tenuicarpa*, *Gobiobotia macrocephala*, *Gobiobotia breviparba* 등 4종이었다. 본 조사 수역에서는 보호종이 많이 서식하고 있었으며 이들 어종은 하상이 자갈이나 돌로 형성된 사행성 여울을 중심으로 분포하였다.

해산어에 속하는 종은 *Sardinella zunasi*, *Thryssa kammalensis*, *Thryssa hamiltoni*, *Mugil cephalus*, *Chelon haematocheilus*, *Hyporhamphus intermedius*, *Lateolabrax maculata*, *Leiognathus nuchalis*, *Acanthogobius lactipes*, *Synechogobius hasta*, *Lophiogobius ocellicauda*,

Ctenotrypauchen microcephalus 등 12종 (15%)으로 비교적 많았는데 이들 어종은 임진강 하류역인 문산읍 장산리 (St. 5)에서 대부분 출현하였다. 문산읍 장산리는 바다와 연결된 기수역이며 보나 하구언이 설치되어 있지 않고 수변부가 잘 보전된 상태로 각종 해산 어류가 이동하여 생육하기에 적합한 환경을 유지하고 있는 것으로 생각된다. 회유성 어종으로는 *Coilia ectens*, *Anguilla japonica*, *Plecoglossus altivelis*, *Takifugu obscurus* 등 4종이 출현하였다.

조사 지점 중 가장 상류역에 위치한 군남면 복삼리 (St. 1)에서 11과 49종, 미산면 삼화리 (St. 2)에서 7과 36종, 적성면 주월리 (St. 3)에서 13과 41종, 파평면 장파리 (St. 4)에서 17과 43종, 문산읍 장산리 (St. 5)에서 16과 40종이 출현하였다. 조사 지점 중 St. 1에서 가장 다양한 어종이 출현하였는데 이는 하상구조가 다양한 사행형 여울이 광범위하게 분포하고 수변부의 수환경이 잘 보전되어 미소환경이 다양하게 분포하고 있었기 때문인 것으로 생각된다. St. 2에서 가장 적은 어종이 출현하였는데 이는 St. 1에 비해 미소환경의 발달이 미약하며 또한 해수의 영향을 받지 않아 기수역에 분포하는 어종이 출현하지 않았기 때문인 것으로 생각된다.

2. 개체수 구성비

본 조사에서 채집 확인된 총 80종 중 개체수 구성비가 높은 종은 *Hemibarbus labeo*, *Zacco platypus*, *Coilia ectens*, *Opsariichthys uncirostris amurensis*, *Acheilo-*

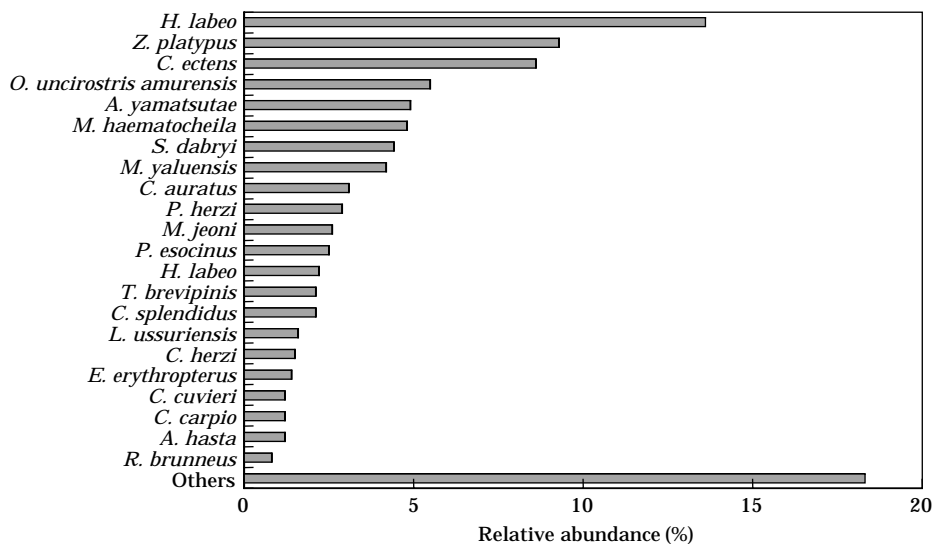


Fig. 2. The relative abundance of collected fishes in the the lower course of Imjin River from April 2003 to October 2004.

Table 2. Dominant and sub-dominant species at each station in the the lower course of Imjin River from April 2003 to October 2004.

Station	Dominant species	Sub-dominant species
1	<i>Zacco platypus</i> (14.4%)	<i>Coreoleuciscus splendidus</i> (11.7%)
2	<i>Microphysogobio yaluensis</i> (23.3%)	<i>Zacco platypus</i> (18.4%)
3	<i>Hemibarbus labeo</i> (19.6%)	<i>Zacco platypus</i> (8.7%)
4	<i>Hemibarbus labeo</i> (17.8%)	<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> (17.5%)
5	<i>Coilia ectens</i> (25.9%)	<i>Hemibarbus labeo</i> (13.8%)

gnathus yamatsutae, *Saurogobio dabryi*, *Microp-hysogobio yaluensis* 등이었다. 그 외의 종은 소수 개체가 출현하였으며 특히 0.1% 이하를 차지하는 희소종은 *S. zunasi*, *T. hamiltoni* 등의 총 22종이었다 (Fig. 2). 한강 하류역(최와 변, 1999)과 비교하면 여울에 주로 서식하는 어종의 개체수 구성비가 높았으며 *L. macrochirus*과 *Erythroculter erythropterus*의 구성비가 적었다. *L. macrochirus*의 경우 팔당호에서 다량 출현하였기 때문이며 *E. erythropterus*는 한강 하류역에 대형 수중보(신곡수중보, 잠실수중보)가 설치되어 본 종의 서식량 증가에 긍정적으로 작용한 것으로 생각된다.

3. 우점종

조사기간 동안 출현한 지점별 우점종은 *Z. platypus* (St. 1), *M. yaluensis* (St. 2), *H. labeo* (St. 3, 4), *C. ectens* (St. 5) 등이었다. 아우점종은 *Coreoleuciscus splendidus* (St. 1), *Z. platypus* (St. 2, 3), *O. uncirostris amurensis* (St. 4), *H. labeo* (St. 5)이었다 (Table 2). St. 1과 2에서는 유속이 빠른 여울에 주로 서식하는 종이 우점종과 아우점종이었으며 St. 3, 4, 5에서는 유속이 느린 하류역과 기수역에 주로 서식하는 종이 우점하였다. 이는 조사 수역의 수환경 차이에 기인한 것으로 생각된다.

4. 어류군집 분석

각 조사 지점별 어류군집 지수에 대한 분석은 Table 3과 같다. 우점도 지수는 각 조사 지점에서 0.26~0.42로 St. 2에서 가장 높았고, St. 1에서 가장 낮았다. 지점별로 우점도 지수의 차이가 컸으며 St. 2, 5에서 0.4 이상으로 높았다. 이는 점유율이 높은 일부 종 (*M. yaluensis*, *C. ectens*)이 해당 지점에서 다량으로 출현하였기 때문이다.

Table 3. Community indices at each station in the lower course of Imjin River from April 2003 to October 2004.

Station	Dominant	Diversity	Evenness	Richness
1	0.26	3.15	0.81	7.18
2	0.42	2.64	0.74	5.58
3	0.28	3.06	0.83	5.80
4	0.35	2.92	0.78	6.19
5	0.40	2.80	0.76	5.35
Total	0.22	3.45	0.79	9.35

종다양도 지수는 2.64~3.15로 사행성 여울이 광범위하게 분포하는 St. 1에서 가장 높았고 상류에서 두 번째 지점인 St. 2에서 가장 낮았다. 전반적으로 종다양도 지수는 2.6 이상으로 높았다. 이는 하도의 자연성과 미소환경이 잘 발달되어 각 조사 지점에서 다양한 어종이 출현하였기 때문인 것으로 생각된다.

균등도 지수는 0.74~0.83으로 St. 2에서 가장 낮았고 St. 3에서 가장 높았다. 전 조사 지점이 0.7 이상으로 높은 수치를 나타내었다. 종풍부도 지수는 5.35~7.18로 미소환경이 다양한 St. 1에서 가장 높았고 기수역 하구역인 St. 5에서 가장 낮았다. 전반적으로 종풍부도 지수가 높았다. 사행성 여울이 광범위하게 분포하고 하상구조와 미소환경이 다양하게 잘 보전된 St. 1, 3에서 종다양도 지수가 다른 조사 지점에 비해 다소 높았다.

5. 한강 하류역과 비교

임진강과 한강은 같은 수계로 연결된 하천으로 한강 하류역의 어류상(최와 변, 1999; 변과 이, 2002)과 비교 분석하면 다음과 같다. 조사된 수역은 한강 하류역의 경우 하구역에서 팔당호까지 약 90 km이었으며 임진강은 하구역에서 군남면 북삼리에 이르는 72 km 구간이었다. 한강 하류역에서는 13과 56종이 출현하여 임진강 하류역보다 출현종이 적었다. Cyprinidae, Cobitidae, Bagridae, Gobiidae에 속하는 종구성비가 높은 것은 한강 하류역과 일치하였고 한강 하류역에서는 보호종에 속하는 종이 전혀 출현하지 않았는데 이는 상방에 대형댐이 형성되어 있고 자연형 사행성 여울이 사라졌기 때문인 것으로 생각된다. 한강의 경우 팔당호에서 외래종인 *L. macrochirus*가 우점종이었고 팔당댐에서 행주대교 사이에서는 *H. labeo*가 우점종이었으며 행주대교 하방은 *Tridentiger bifasciatus*가 우점종이었다. 한강의 경우 해수의 영향을 받고 있지 않는 수역인 팔당호에서 광나루 사이의 구간은 자연 상태의 하도와 여울을 형성한 과거에는 임진강

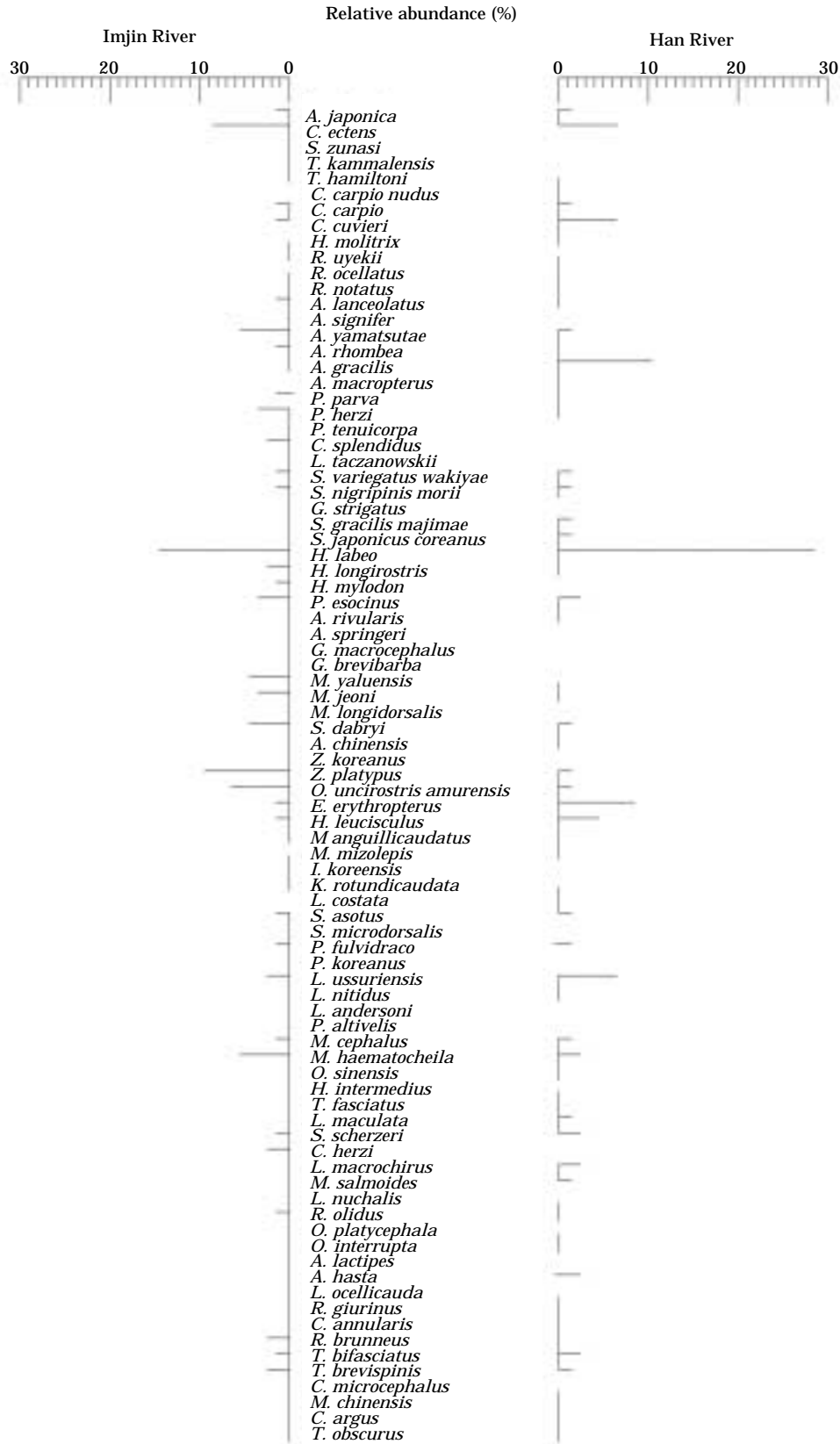


Fig. 3. Comparison of fish species composition and relative abundance in the lower course of Imjin River and Han river.

과 같이 *Z. platypus*, *M. yaluensis*, *C. splendidus* 등이 우점하였을 것으로 예상된다. 따라서 팔당댐에서 광나루에 이르는 수역은 이들 어종이 우점할 수 있도록 수환경을 복원하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

임진강 하류역에서는 출현하였으나 한강 하류역에서 출현하지 않았던 종은 *T. kammalensis* 등 28종이었다 (Fig. 3). 이들 중 *A. signifer*, *P. tenuicorpa*, *C. splendidus*, *L. taczanowskii*, *H. mylodon*, *G. macrocephala*, *G. brevibarba*, *M. yaluensis*, *M. longidorsalis*, *K. rotundicaudata*, *S. microdorsalis*, *P. koreanus*, *L. andersoni*, *C. herzi*, *O. platycephala* 등은 유속이 빠르고 하상이 자갈이나 돌로 형성된 곳에 주로 서식하는 어종으로서 한강 하류역에서는 수중보, 제방, 골재채취, 팔당댐 등으로 인하여 자갈로 형성된 여울이 대부분 상실되어 이들 어류가 소멸하였던가 아니면 서식량이 매우 희소하여 출현하지 않았던 것으로 생각된다. 또한 이들 어종 중 *T. kammalensis*, *T. hamiltoni*, *A. lactipes*, *H. intermedius*, *L. nuchalis*, *L. ocellicauda*, *C. microcephalus* 등은 해산어로 하구역과 기수역에 빈번히 출현하는 어종이므로 한강 하류역에서 장기적으로 조사를 실시하면 이들 어종은 출현이 가능할 것으로 생각된다. 반면 임진강 하류역은 현재 자연성이 양호하고 기수역이 잘 발달되어 있어 이들 어종이 서식하기에 적합한 것으로 생각된다.

한강 하류역에서는 출현하였으나 임진강에서는 출현하지 않은 종은 *Cyprinus carpio nudus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Acheilognathus macropterus*, *Misgurnus mizolepis*, *Lefua costata* 등이었고 *C. carpio nudus*와 *H. molitrix*는 외래어종으로 임진강 수계로 유입되지 않았던가 또는 정착에 실패한 것으로 생각된다. 또한 *A. macropterus*, *M. mizolepis*, *L. costata*는 임진강에서 지류가 유입되는 부분의 수변부를 중심으로 지속적인 조사를 실시하면 이들 어종이 출현할 것으로 생각되며 현재에는 서식량이 매우 희소하여 본 조사에서는 채집되지 않았던 것으로 생각된다.

한강 하류역의 경우 조사 지점별 우점도 지수가 0.34~0.67, 종다양도 지수 1.77~2.69, 균등도 지수는 0.53~0.79, 종풍부도 지수는 5.53~4.69로 (변과 이, 2002) 임진강 하류역에 비해 우점도 지수는 높고 종다양도 지수와 종풍부도는 낮았다. 따라서 임진강 하류역은 한강 하류역에 비해 매우 안정적인 어류군집을 유지하고 있었다. 임진강 하류역은 자연성이 양호한 여울이 광범위하게 분포하고 하상구조와 미소환경이 다양하게 발달되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

적 요

2003년 4월부터 2004년 10월까지 임진강 하류에서 어류상과 어류군집을 조사한 결과는 다음과 같다. 채집된 어류는 총 23과 80종이었으며 이중 한국고유종에 속하는 종은 25종 (31.1%)이었다. 국외에서 도입된 외래어종은 *C. cuvieri*, *L. macrochirus*, *M. salmoides* 등 3종이었고 개체수 비교풍부도가 1.4%이었다. 천연기념물에 속하는 종은 *H. mylodon* 1종이었고 멸종위기야생동·식물에 속하는 종은 *A. signifer*, *P. tenuicorpa*, *G. macrocephalus*, *G. brevibarba* 등 4종이었다. 희유성 어종으로는 *C. ectens*, *A. japonica*, *P. altivelis*, *T. obscurus* 등 4종이 출현하였다. 지점별 우점종은 *Z. platypus* (St. 1), *M. yaluensis* (St. 2), *H. labeo* (St. 3, 4), *C. ectens* (St. 5) 등이었다. 임진강 하류역에서는 한강 하류역보다 출현종이 많았으며 우점도 지수는 낮고 종다양도 지수와 종풍부도는 높았다.

인 용 문 헌

- 김익수. 1995. 한국 담수생태계의 특성과 어류상 '95 한국생태학회, 한국어류학회 공동 심포지움, pp. 31-50.
- 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제37권 동물편 (담수어류). 교육부, pp. 21-520.
- 김재원, 이병기. 1975. 남한강 상류의 어류상과 수서곤충. 한국육수학회지 **8**(3, 4): 39-49.
- 변화근, 조규승, 최재석, 최준길, 송병용. 1994. 치악산 (부곡)계류 어류의 월별 군집구조와 서식밀도. 한국육수학회지 **27**(3): 257-273.
- 변화근, 최재석, 전상린, 최준길, 송병용. 1996. 치악산 계류의 어류상. 한국환경생물학회지 **14**(1): 47-54.
- 변화근, 전상린, 김도한. 1997. 소양호의 어류상과 어류군집. 한국육수학회지 **30**(4): 325-335.
- 변화근, 손영목. 2003. 북한천의 미소환경과 어류군집. 한국어류학회지 **15**(4): 295-302.
- 변화근, 이광열. 2002. 한강 생태계 조사 연구. 서울특별시 pp. 223-246.
- 손영목, 송호복, 변화근, 최재석. 1997. 팔당호의 어류군집 동태. 한국어류학회지 **9**(1): 141-152.
- 송호복, 권오길. 1992. 댐 건설에 따른 의암호의 어·패류상 변화. 강원대학교 논문집 (과학기술연구) **31**: 178-186.
- 송호복, 권오길, 전상호, 김휘중, 조규승. 1995. 횡성 섬강 상류의 어류상. 한국육수학회지 **28**(2): 225-232.
- 양홍준, 채병수, 남명모. 1991. 홍천강 상류역의 추계 어류상. 한국육수학회지 **24**(1): 37-44.
- 전상린. 1980. 한국산 담수어의 분포에 관하여. 중앙대 박사학

- 위논문. 서울.
- 전상린. 1994. 계방산 계류의 수환경 및 담수어류상. 한국환경생물학회지 **12**(1): 43-51.
- 전상린, 변화근, 최철일. 2002. 동강의 어류군집에 대한 생태학적 연구. 한국육수학회지 **35**(5): 350-358.
- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 서울.
- 최기철, 전상린, 최신석. 1968. 광나루 지역산 육수어에 관하여. 한국육수학회지 **1**(1): 33-38.
- 최기철. 1969. 춘천호의 어류동태에 관하여. 한국육수학회 **1, 2**: 31-38.
- 최기철. 1971. 춘천호·의암호 및 아침못의 어류동태에 관한 비교연구. 한국육수학회지 **4**(1): 43-62.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영복. 2002. 개정 원색 한국담수어도감. 향문사.
- 최준길, 변화근, 석형근. 2000. 원주천의 어류군집 동태. 한국육수학회지 **33**(3): 274-281.
- 최준길, 변화근. 1999. 한강 하류역의 어류 군집. 한국육수학회 **32**(1): 49-57.
- 최재석, 이광열, 장영수, 고명훈, 권오길, 김범철. 2003. 소양호의 어류군집 동태. 한국어류학회지 **15**(2): 95-104.
- 内田惠太郎. 1939. 조선어류지. 조선총독부 수산시험장보고, **6**: 1-460.
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the World* (3rd ed). John Wiley & Sons, New York.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.* **3**: 36-71.
- McNaughton, S.J. 1967. Relationship among functional properties of California grassland. *Nature.* **216**: 168-144.
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theoret. Biol.* **13**: 131-144.

(Manuscript received 5 October 2005,
Revision accepted 4 February 2006)