

미호천의 어류상과 어류군집 동태

손 영 목 · 변 화 근¹

서원대학교 사범대학 과학교육과, ¹강원대학교 환경연구소

The Ichthyofauna and Dynamics of the Fish Community in Miho Stream, Korea

Yeong-Mok Son and Hwa-Kun Byeon¹

Dept. of Sciences Education, Seowon University, Cheongju 361-742, Korea and

¹Environmental Research Institute Kangwon National University Chunchon 200-701, Korea

The ichthyofauna and fish community were studied in Miho Stream from May 2004 to August 2005. During the surveyed period 41 species belonging to 10 families were collected. Twelve of the species (29.3%) are endemic to Korea. Exotic fishes were *Carassius cuvieri*, *Lepomis macrochirus*, and *Micropterus salmoides*. Dominant species was *Zacco platypus* (54.7%). Comparing the present result with that of Son (1982), the indices of diversity, evenness and richness were lower and the dominance index was higher; *Lampetra reissneri*, *Anguilla japonica*, *Acheilognathus macropterus*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Pseudopungtungia nigra*, *Gobiobotia naktongensis*, *Lefua costata*, *Pseudobagrus koreanus*, *Monopterus albus* and *Iksookimia choii* did not appear; *Carassius auratus*, *Rhodeus uyeckii*, *Rhodeus notatus*, *Acheilognathus lanceolatus*, *Pseudogobio esocinus*, *Hemibarbus longirostris*, *Microphysogobio yaluensis*, *Cobitis lutheri*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus fulvidraco*, and *Rhinogobius brunneus*, remarkably decreased, and *Z. platypus*, *Pseudorasbora parva*, and *Squalidus gracilis majimae* increased.

Key words : Ichthyofauna, fish community, Miho stream

서 론

미호천은 경기도 안성시 이죽면에서 발원하여 백곡천, 초평천, 무심천, 조천 등 여러 지류와 합류하여 충남 연기군에서 금강 본류로 유입되며 유역면적은 2,592.8 km²이고 유로연장은 139.3 km이다. 금강 본류역에 대한 어류조사는 최와 김 (1972), 최 등 (1977), 전 (1977), 최 (1978), 송과 김 (1979), 최와 박 (1979), 송 (1981), 최 등 (1985), 안 등 (1992), 이 (1992), 최 등 (1997), 변 등 (2002)

등에 의해서 이루어졌다. 미호천의 어류상은 최 (1977), 손 (1983), 손 (1991)에 의해서 보고된 바 있다. 한편 미호천의 집수역이 되고 있는 음성군, 진천군, 청원군 지역은 1990년대 접어들면서 음성농공단지, 진천농공단지, 오창 바이오산업단지 등 개발이 활발히 진행되어 왔으며 그 결과 미호천의 수질이 현저히 악화되었을 뿐 아니라 골재채취 및 하천정비 등의 영향으로 하천 생태계의 교란 현상이 심화되어 왔다. 따라서 인간의 간섭에 의한 미호천의 어류상에 큰 변화가 있을 것으로 예상되므로 본 연구에서는 미호천에서 출현하는 어류 현황, 미세분포, 군집구조 등을 밝히고 이를 이전의 연구 결과와 비교하

*Corresponding author: cottus@chollian.net

고자 한다.

재료 및 방법

1. 조사 지점 및 기간

어류상과 어류 군집 분석을 위한 조사는 2004년 5월부터 2005년 8월까지 실시하였다. 조사 지점은 미호천 수계에서 실시하였고 1982년(손, 1983)에 조사한 지점과 동일한 총 11개 지점이었다(Fig. 1).

- St. 1: 충청북도 진천군 이월면 미잠리(Chungcheongbuk-do Jincheon-gun Iwol-myeon Mijam-ri)
 St. 2: 충청북도 진천군 백곡면 석현리(Chungcheongbuk-do Jincheon-gun Baegok-myeon Seokhyeon-ri)
 St. 3: 충청북도 진천군 초평면 중석리(Chungcheongbuk-do Jincheon-gun Chopyeong-myeon Jungseok-ri)
 St. 4: 충청북도 진천군 초평면 금곡리(Chungcheongbuk-do Jincheon-gun Chopyeong-myeon Geumgok-ri)
 St. 5: 충청북도 진천군 문백면 평산리 평사(Chungcheongbuk-do Jincheon-gun Munbaek-myeon Pyeongsan-ri Pyeongsa)
 St. 6: 충청북도 청원군 오창면 여천리(Chungcheongbuk-do Cheongwon-gun Ochang-myeon Yecheon-ri)

- St. 7: 충청북도 청원군 오창면 석우리(Chungcheongbuk-do Cheongwon-gun Ochang-myeon Seogu-ri)
 St. 8: 충청북도 청원군 가덕면 은행리(Chungcheongbuk-do Cheongwon-gun Gadeok-myeon Eunhaeng-ri)
 St. 9: 충청북도 청원군 남일면 장암리(Chungcheongbuk-do Cheongwon-gun Namil-myeon Jangam-ri)
 St. 10: 충청북도 청주시 신촌동 옥산교(Chungcheongbuk-do Cheongju-si Sinchon-dong Oksangyo)
 St. 11: 충청북도 청원군 강내면 월곡리 미호(Chungcheongbuk-do Cheongwon-gun Gangnae-myeon Wolgok-ri Miho)

2. 조사 내용 및 방법

어류의 채집에는 투망(망목 7×7 mm)과 족대(망목 4×4 mm)를 사용하였다. 채집된 대부분의 표본은 계수 후 즉시 방류하였고, 일부 표본은 현장에서 10% formalin액으로 고정하여 실험실에서 동정하였다. 어류의 동정에는 국내에서 현재까지 발표된 검색표(內田, 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), 종다양성 지수(Margalef, 1958), 균등도(Pielou, 1966), 종풍부도(Margalef, 1958) 등을 조사하였다. 하천구조 조사는 수심과 유폭은 줄자(30 m)를 사용하여 측정하였고 유속은 표면유속(떡물, 줄자, 초시계 사용)을 측정하였다. 하상과 주변임상은 육안으로 직접 관찰하였다.

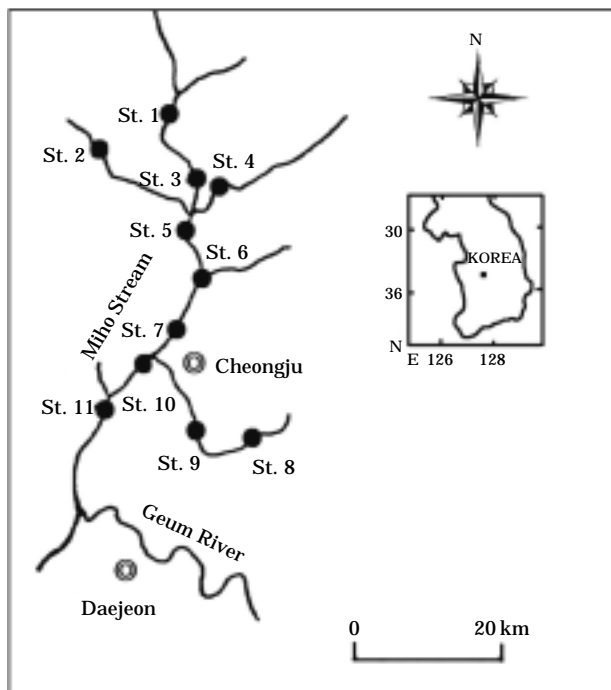


Fig. 1. Map showing the studied stations in the Miho stream.

결과 및 고찰

1. 채집수역의 환경

2005년 5월에 각 조사 지점에서 측정 또는 관찰된 어류의 서식환경은 Table 1과 같다. 이 중에서 수심, 유폭 등은 강우량에 따라 크게 변화하므로 각 조사 수역의 상대적 비교의 의미가 더 크다.

미호천 지류의 상류역인 백곡천(St. 2)과 미호천(St. 8)에서는 유폭이 좁고 수량이 적으며 유속이 빠른 여울(0.5~0.6 m/sec)이 분포하나 최근에 제방과 하상정비가 부분별로 이루어진 수역으로 어류 서식지가 다소 교란된 상태이었다.

미호천 중·상류인 St. 1은 유속이 빠르며(0.5 m/sec) 하상은 작은 돌, 자갈, 모래로 구성되었으며 모래가 풍부하였고 하상에 유기물이 퇴적되어 있었으며 수질이 양호하지 않은 것으로 생각된다. 초평천 중·상류인 St. 4

Table 1. The physical characteristics in the surveyed stations, May 21, 2005

Stations /Items	River width (m)	Water depth (cm)	Water current (m/sec)	Bottom structure *B:C:P:G:S
St. 1	15~20	30~100	0.5	P:G:S=3:2:5
St. 2	3~5	20~30	0.6	P:G:S=5:4:2
St. 3	20~30	30~80	0.3	G:S=3:7
St. 4	20~30	20~40	0.4	P:G:S=3:5:2
St. 5	40~50	30~100	0.2	P:G:S=2:5:3
St. 6	15~30	20~40	0.4	P:G:S=2:7:1
St. 7	30~50	20~30	0.2	P:G:S=3:6:1
St. 8	5~7	20~40	0.5	C:P:G=2:5:3
St. 9	30~40	10~40	0.3	P:G:S=2:4:4
St. 10	70~80	20~50	0.2	G:S=6:4
St. 11	80~100	20~100	0.2	G:S=4:6

*B: Boulder (>256 mm), C: Cobble (64~256 mm), P: Pebble (16~62 mm), G: Gravel (2~16 mm), S: Sand (0.1~2 mm) = by Cummins (1962)

는 수심이 얇았고 (20~40 cm) 자갈이 풍부하였다. 무심천 중류인 St. 9는 하천정비로 하상이 평탄화되었으며 농업용 보가 위치하여 인위적인 영향을 심하게 받은 수역이었다.

그 외 미호천 본류수역 (St. 3, 5, 6, 7, 10, 11)은 유속이 다소 느렸으며 수심은 깊지 않은 곳이 많았다. 유속은 전반적으로 느렸으며 (0.2~0.4 m/sec) 하상구조는 대부분 자갈과 모래가 풍부하였다. 미호천 본류역에는 하상에 유기물이 다소 퇴적된 부분이 많았고 특히 St. 10은 완전히 처리되지 않은 청주공단 폐수가 유입되어 수질이 매우 악화되어 있는 상태이었다. St. 5에서는 농다리 (지방유형문화재 제28호) 주변 수역 정비공사가 진행 중에 있어 과도한 탁도 발생과 유속의 변화를 가져와 어류의 서식에 악영향을 미치고 있었다.

2. 어류상

조사기간 동안 출현한 어종은 총 10과 41종 1789개체 이었다 (Table 2). 이들 어종 중 Cyprinidae가 27종 (65.9%)으로 가장 많았으며 그 다음은 Cobitidae 3종 (7.3%), Bagridae, Gobiidae, Centrachidae에 속하는 종이 각각 2종(4.9%) 이었다. 그 외 Siluridae, Amblycipitidae, Odontobutidae는 각각 1종(2.4%)씩 출현하였다. Cyprinidae에 속하는 종이 가장 풍부하였고 Cobitidae에 속하는 종이 다음으로 많았는데 이는 금강 본류 어류상과 일치하였다 (송, 1981; 안 등, 1992; 변 등, 2002).

출현한 어종 중 한반도 고유종은 *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus koreensis*, *Acheilognathus gracilis*, *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *Sarcocheilichthys*

nigripinnis morii, *Squalidus gracilis majimae*, *Squalidus japonicus coreanus*, *Abbottina springeri*, *Microphysogobio yaluensis*, *Iksookimia koreensis*, *Liobagrus mediadiposalis*, *Odontobutis interrupta* 등 12종 (29.3%) 이었으며 금강에서의 고유종 비율(39.3%)에 비해 낮았다 (전과 변, 1999). 미호천 수계는 전반적으로 하천의 경사도가 완만하여 여울이 발달하지 않았고 하상의 구조가 자갈이나 모래로 구성되어 있으며 수환경이 다소 악화되어 있었기 때문인 것으로 생각된다.

국외에서 도입된 외래어종은 *Carassius cuvieri*, *Lepomis macrochirus*, *Micropterus salmoides*의 3종이 출현하였으며 개체수 비교풍부도에서는 0.3%로 매우 낮았다.

조사 지점 중 백곡천 상류인 St. 2에서 4과 8종이 출현하여 가장 빈약하였는데 1982년 (손, 1983)에는 동 지점에서 5과 16종이 채집된 바 있다. 이는 최근 하천정비와 제방 공사로 인하여 수심이 얇아지고 다양한 미소서식지가 소멸되었기 때문인 것으로 생각된다. 초평천 중·상류인 St. 4에서는 출현한 종이 4과 19종으로 다양하였으며 1982년 조사 (16종)에 비해 다소 출현종이 증가하였다. 이는 웅덩이, 여울, 수초대와 같은 미소서식지가 잘 발달되었기 때문인 것으로 생각된다. 무심천 중·상류인 St. 8에서는 4과 9종, 중류인 St. 9에서는 2과 7종이 출현하였다. St. 9에서 출현종이 빈약하였던 것은 하천정비로 인하여 어류의 다양한 미소서식지가 소멸되었기 때문인 것으로 생각된다. 미호천 본류역에서는 각 조사 지점별로 12~19종이 출현하여 1982년 (17~23종)에 비해 출현어종이 대부분의 조사 지점에서 감소하였으며 급격히 감소한 지점은 St. 4, 5, 10이었다. St. 4는 수질악화, 여울, 수변부 웅덩이과 습지 감소 등의 원인으로 생각된다. St. 5에서는 1982년에 23종이 출현하였던 곳으로 현재 14종이 출현하여 서식어종 감소폭이 매우 컸다. 이는 농다리 주변 수역의 정비공사로 인한 토사 유출, 수질 악화 및 미소서식지 감소 등에 의한 것으로 생각된다. 미호천 하류인 St. 10에서는 13종이 출현하여 종수가 적었는데 청주공단의 폐수가 유입된 결과로 판단되었다.

3. 개체수 구성비 및 우점종

미호천의 어류상에서 우점종은 *Zacco platypus*로서 상대풍부도가 54.7%의 높은 수치를 보여 주목되었다. 그 외에 *M. yaluensis* (8.0%), *Pseudogobio esocinus* (5.3%), *Carassius auratus* (4.6%), *Rhinogobius brunneus* (4.4%), *S. gracilis majimae* (4.1%)가 우세하게 출현하였다. 상대

Table 2. A list and individual number of fishes collected at each station in the Miho stream from May 2004 to August 2005

Species / Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	RA (%)
Cyprinidae (잉어과)												
<i>Cyprinus carpio</i> (잉어)	2				1	1						0.2
<i>Carassius auratus</i> (붕어)	35		1	13	5	3	10	1	2	4	9	4.6
○ <i>Carassius cuvieri</i> (떡붕어)						1						0.06
* <i>Rhodeus uyekii</i> (각시붕어)				1							2	0.2
<i>Rhodeus notatus</i> (떡납줄갱이)				3								0.2
* <i>Acheilognathus koreensis</i> (칼납자루)			1									0.06
<i>Acheilognathus lanceolatus</i> (납자루)			2	9	3	4	2				2	1.2
<i>Acheilognathus rhombea</i> (납지리)			3	3			1		12			1.1
* <i>Acheilognathus gracilis</i> (가시납지리)				2								0.1
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)	3		2			1	3		2		11	1.2
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)	2	10	4	11	8	5						2.2
* <i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i> (참중고기)					1							0.06
* <i>Sarcocheilichthys nigripinnis morii</i> (중고기)				1		2	1					0.2
<i>Gnathopogon strigatus</i> (줄몰개)			2	2	1		3		6	3	3	1.1
* <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴몰개)	11			3	2	3	14				41	4.1
* <i>Squalidus japonicus coreanus</i> (몰개)							2				15	1.9
<i>Hemibarbus labeo</i> (누치)						5					6	0.6
<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)	1	3	4	12	2	3	2				2	1.6
<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)	7	3	40	1	5	1	5	4		17	11	5.3
<i>Abbottina rivularis</i> (벼들메치)			1				3					0.2
* <i>Abbottina springeri</i> (왜메치)	7		4							1	9	1.2
* <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)	22	12	13	44	22	9		3	8	1	9	8.0
<i>Aphyocypris chinensis</i> (왜몰개)								1				0.06
<i>Moroco oxycephalus</i> (벼들치)								9				0.5
<i>Zacco platypus</i> (피리미)	82	55	129	52	52	55	75	52	43	226	157	54.7
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> (끄리)			3		1	1				7	7	1.1
<i>Hemiculter eigenmanni</i> (치리)							1					0.06
Cobitidae (미꾸리과)												
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)			4	2			4	1		4	1	0.9
<i>Cobitis lutheri</i> (점줄중개)			2	2								0.2
* <i>Iksookimia koreensis</i> (참중개)		6		9	2	2		7				1.5
Siluridae (메기과)												
<i>Silurus asotus</i> (메기)							2			2		0.2
Bagridae (동자개과)												
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> (동자개)											1	0.06
<i>Leiocassis ussuriensis</i> (대농갱이)							1					0.06
Amblycipitidae (통가리과)												
* <i>Liobagrus mediadiposalis</i> (자가사리)		5										0.3
Adrianchthyoidae (송사리과)												
<i>Oryzias sinensis</i> (대륙송사리)						1				3		0.2
Centrarchidae (검정우럭과)												
○ <i>Lepomis macrochirus</i> (블루길)										1		0.06
○ <i>Micropterus salmoides</i> (베스)								3				0.2
Odontobutidae (동사리과)												
* <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)	1		4	4			3	1		3		0.9
Gobiidae (망둑어과)												
<i>Rhinogobius brunneus</i> (밀어)	3	3	4	30	7	19	7		2	1	2	4.4
<i>Tridentiger brevispinis</i> (민물검정망둑)											3	0.2
Channidae (가물치과)												
<i>Channa argus</i> (가물치)						1						0.06
No. of family	3	4	4	4	3	5	7	4	2	7	4	
No. of species	12	8	18	19	14	18	19	9	7	13	18	
No. of individuals	176	97	223	204	112	117	142	79	75	273	291	

*: Endemic species, ○: Exotic species, RA : Relative abundance (%)

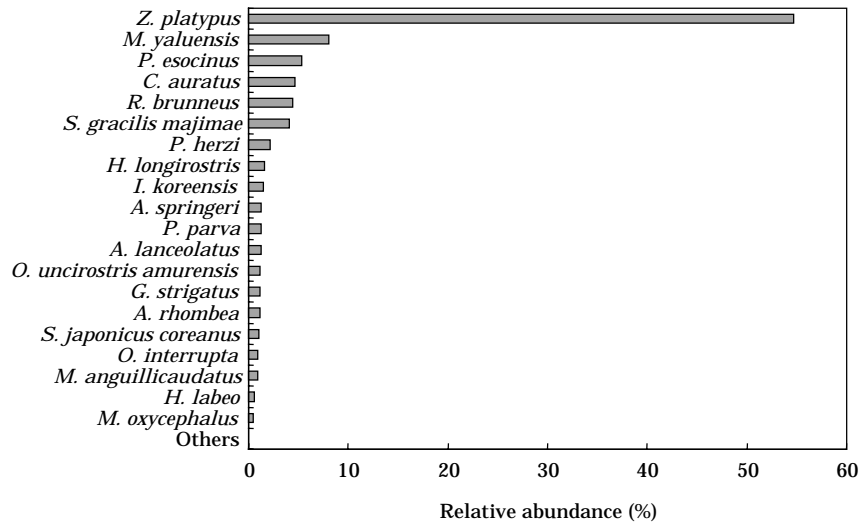


Fig. 2. The relative abundance of collected fishes in the Miho stream from May 2004 to August 2005.

풍부도 0.1% 이하인 희소종은 *R. uyekii*, *A. koreensis*, *A. gracilis*, *S. variegatus wakiyae*, *Aphyocypris chinensis*, *Hemiculter eigenmanni*, *Pseudobagrus fulvidraco*, *Leiocassis ussuriensis*, *L. macrochirus*, *Channa argus* 등 이었다 (Fig. 2). 1982년 (손, 1983)의 조사에서 우점종인 *Z. platypus* 23.5%와 *M. yaluensis* 12.8%, *Carassius auratus* 12.2%, *Pseudogobio esocinus* 10.0%의 상대풍부도를 나타낸 결과는 대조적이었다.

조사기간 동안 출현한 지점별 우점종은 최상류역을 제외한 미호천 전 수역에서 *Z. platypus* 이었고 아우점종은 *C. auratus* (St. 1), *M. yaluensis* (St. 2, 4, 5), *P. esocinus* (St. 3, 10), *R. brunneus* (St. 6), *S. gracilis majimae* (St. 7, 11), *Moroco oxycephalus* (St. 8), *Acheilognathus rhombea* (St. 9) 등 이었다 (Table 3). 1982년 (손, 1983)의 결과에서는 백천 상류역 (St. 2)에서 *Pungtungia herzi*가 우점종이었고 초평천 중·상류 (St. 4)에서 *R. brunneus*, 미호천 하류역 (St. 11)에서 *C. auratus*가 우점종 이었으며 그 외의 지점에서는 *Z. platypus*가 우점하였다. 미호천 본류역에서는 우점종의 변화가 거의 없었으나 지류에서 우점종이 바뀌는 현상을 나타내었는데 이는 하천 정비로 인하여 지류의 수환경이 미호천 본류역과 유사하게 변화하였기 때문인 것으로 생각된다.

4. 어류군집 분석

각 조사 지점별 어류군집 지수에 대한 분석 결과는 Table 4와 같다. 우점도 지수는 각 조사 지점에서 0.47 ~ 0.89의 범위로 나타나 전반적으로 높았으며 St. 10에

Table 3. Dominant and sub-dominant species in each station of the Miho stream from May 2004 to August 2005

Station	Dominant species	Sub-dominant species
1	<i>Zacco platypus</i> (46.6%)	<i>Carassius auratus</i> (19.9%)
2	<i>Zacco platypus</i> (56.7%)	<i>Microphysogobio yaluensis</i> (12.4%)
3	<i>Zacco platypus</i> (57.8%)	<i>Pseudogobio esocinus</i> (17.9%)
4	<i>Zacco platypus</i> (25.5%)	<i>Microphysogobio yaluensis</i> (21.6%)
5	<i>Zacco platypus</i> (46.4%)	<i>Microphysogobio yaluensis</i> (19.6%)
6	<i>Zacco platypus</i> (47.1%)	<i>Rhinogobius brunneus</i> (16.2%)
7	<i>Zacco platypus</i> (52.8%)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (9.9%)
8	<i>Zacco platypus</i> (65.8%)	<i>Moroco oxycephalus</i> (11.4%)
9	<i>Zacco platypus</i> (57.3%)	<i>Acheilognathus rhombea</i> (16.0%)
10	<i>Zacco platypus</i> (82.8%)	<i>Pseudogobio esocinus</i> (6.2%)
11	<i>Zacco platypus</i> (54.0%)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (14.1%)

서 가장 높았고 St. 4에서 가장 낮았다. 이는 *Z. platypus*의 출현율이 전 지점에서 현저히 높게 나타난 결과이다. 종다양도 지수는 0.81 ~ 2.26으로 초평천 중·상류인 St. 4에서 가장 높았고 그 외의 지점에서는 2.0 이하로 낮았다. 균등도 지수는 0.32 ~ 0.77로 St. 10에서 가장 낮았고 St. 4에서 가장 높았다. 종풍부도 지수는 1.39 ~ 3.57로 미호천 중류역인 St. 6에서 가장 높았고 무심천 중류역

Table 4. Fish community indices in the station of the Miho stream

Station	Dominant		Diversity		Evenness		Richness		
	Collecting year	2004~2005	1982	2004~2005	1982	2004~2005	1982	2004~2005	1982
1		0.66	0.45	1.67	2.08	0.67	0.81	2.13	2.51
2		0.69	0.33	1.46	2.50	0.70	0.90	1.53	2.75
3		0.76	0.37	1.58	2.56	0.55	0.83	3.14	3.95
4		0.47	0.38	2.26	2.40	0.77	0.86	3.38	2.64
5		0.66	0.53	1.80	2.32	0.68	0.74	2.76	4.00
6		0.63	0.34	1.94	2.59	0.67	0.85	3.57	3.43
7		0.63	0.48	1.91	2.31	0.65	0.77	3.21	3.63
8		0.77	0.46	1.23	1.91	0.56	0.70	1.83	2.30
9		0.73	0.61	1.34	1.64	0.69	0.79	1.39	1.45
10		0.89	0.75	0.81	1.60	0.32	0.56	2.14	2.81
11		0.68	0.51	1.78	1.85	0.63	0.84	3.00	1.76
Total		0.63	0.35	1.99	2.72	0.54	0.72	5.34	5.56

인 St. 9에서 가장 낮았다. 1982년(손, 1983)의 지점별 우점도 지수는 0.33~0.75, 종다양도 지수는 1.60~2.59, 균등도 지수는 0.56~0.90, 종풍부도 지수는 1.45~4.00로 각각 나타나 본 조사에 비해 종다양도 지수, 균등도 지수, 종풍부도는 높았으며 우점도 지수는 낮았다. 이와 같은 미호천 수계의 어류군집의 불안정한 변화 양상은 하천의 비생태학적 개수와 수질오염에 따른 우점종의 우점율이 현저히 높아진 반면 그 외의 종은 희소종으로 전락한 결과이다.

5. 어류상의 변화

미호천 수계의 어류상에 대해서 최(1977)는 28종, 손(1983)은 8과 45종, 손(1991)은 12과 50종으로 보고하였다. 1977년에 출현종이 적었던 것은 조사 지점이 3개로 한정된 때문이고, 1991년 조사에서 가장 많은 어종이 출현한 것은 미호천 전 수계에 걸쳐 18개 지점에서 조사하였기 때문이다.

미호천 본류역을 중심으로 어류상과 어류 군집의 변화를 파악하기 위하여 조사 지점이 동일한 손(1983)의 자료를 비교 분석한 결과는 Fig. 3과 같다. 1982년 조사에서는 출현하였으나 본 조사에서 출현하지 않은 종은 *Lampetra reissneri*, *Anguilla japonica*, *Acheilognathus macropterus*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Pseudopungtungia nigra*, *Gobiobotia naktongensis*, *Lefua costata*, *Pseudobagrus koreanus*, *Monopterus albus* 등 9종이었다. *L. costata*는 St. 1에서 출현하였던 종이며 그 외 종은 St. 3, 5, 7에서 출현하였던 종이다. 이들 중 *C. splendidus*, *P. nigra*, *G. naktongensis*, *P. koreanus*는 수환경 악화로 인하여 본 수역에서 멸종되었을 가능성이 높다고 추정되며 *L. reissneri*, *A. japonica*, *A. macropterus*, *L. costata*, *M. albus* 등에 대해서는 좀더 세밀한 조사가 필요하다. 1991년(손, 1991) 조사에서 St. 4~St. 10에 걸쳐 출현한 것으로 보고된 *Iksookimia choi*가 본 조사에서는 채집되지 않았다. 멸종위기 I급 종이며 천연기념물로 지정된 본 종이 채집되지 않은 것은 크게 주목되는 일이며 세밀한 조사를 통한 확인이 요망된다. 1982년에는 출현하지 않았으나 새로 확인된 어종은 *C. cuvieri*, *O. sinensis*, *L. macrochirus*, *M. salmoides*, *T. brevipinis*, *C. argus* 등 6종이다. *C. cuvieri*, *L. macrochirus*, *M. salmoides* 등은 국외도입종으로 1982년 이후 유입된 것으로 추정되며 *O. sinensis*와 *C. argus*는 주변 농수로나 저수지에 서식하던 개체가 유입된 것으로 생각된다. *T. brevipinis*는 금강 본류역에 서식하던 것이 미호천 하류역으로 소상하여 출현한 것으로 생각된다. 1982년 조사에 비해 개체수 구성비가 1% 이상 감소하여 대표적인 감소 추세에 있는 종은 *C. auratus*, *R. uyekii*, *R. notatus*, *A. lanceolatus*, *P. esocinus*, *H. longirostris*, *M. yaluensis*, *C. lutheri*, *I. koreensis*, *P. fulvidraco*, *R. brunneus* 등이었다. 반면 개체수 구성비가 1% 이상 증가하여 증가 추세에 있는 어류는 *Z. platypus*, *P. parva*, *S. gracilis majimae* 등이며 그 중 *Z. platypus*는 증가폭이 30.9%로 가장 높았다. 이와 같은 어류 군집의 변화는 수질오염과 함께 제방구축, 하상정비 및 골재채취로 인한 하상구조의 단순화와 뺨의 축적, 수심과 유속의 균등화, 웅덩이, 여울, 수초대 등 다양한 미소서식지의 축소 등에 기인한 것으로 생각된다.

적 요

2004년 5월부터 2005년 8월까지 미호천에서 어류상

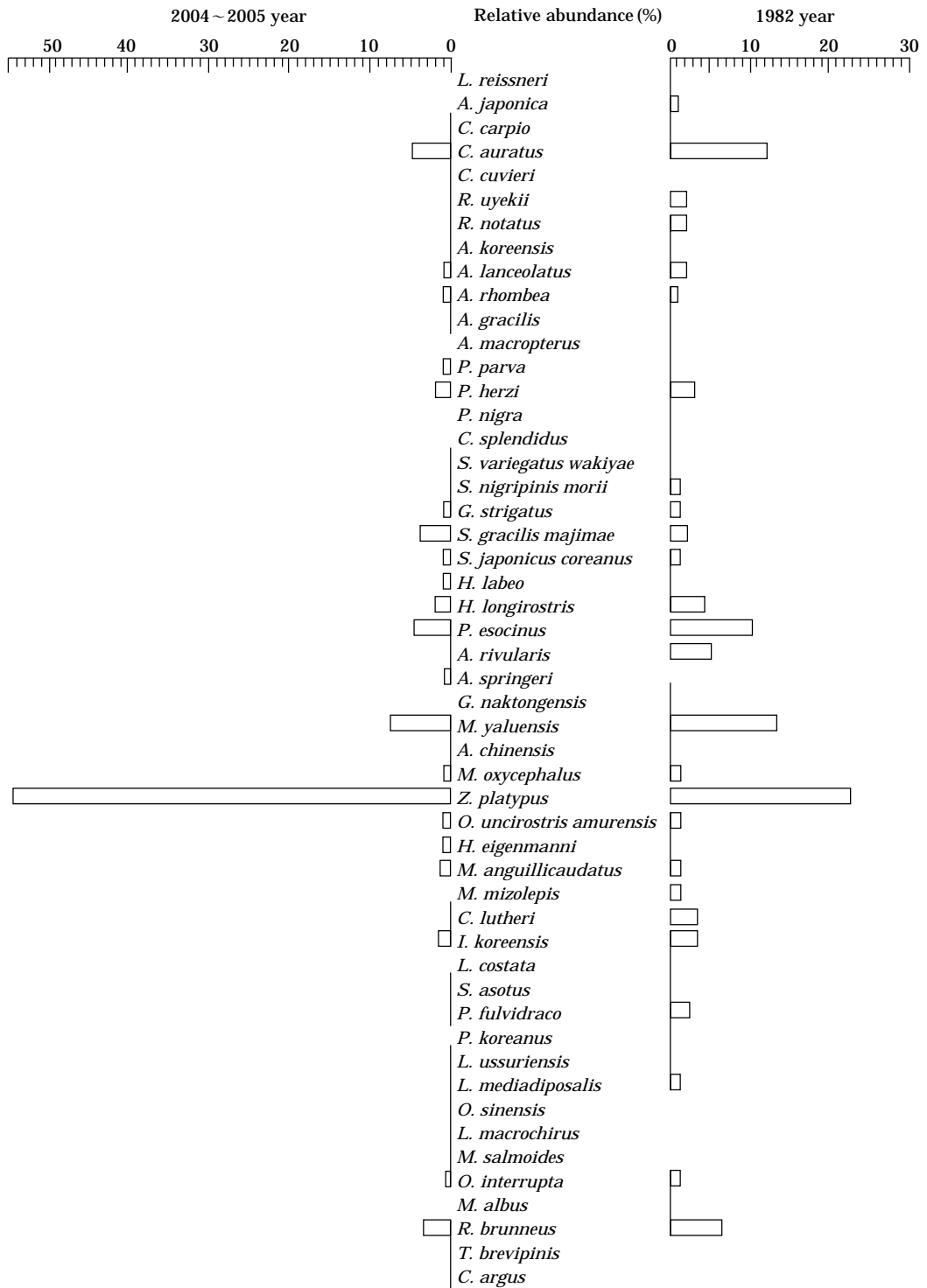


Fig. 3. Comparison of fish species composition and relative abundance between the result of present study and that of Son (1983) in the Miho stream.

과 어류군집을 조사한 결과는 다음과 같다. 채집된 어류는 총 10과 41종이었으며 이중 한반도 고유종 종은 12종 (29.3%) 이었다. 국외에서 도입된 외래어종은 *Caras-*

sius cuvieri, *Lepomis macrochirus*, *Micropterus salmoides* 3종이었고 개체수 비교풍부도는 0.3% 이었다. 미호천 수계 어류상에서 우점종은 *Zacco platypus*로서 54.7%

의 높은 우점율을 나타내었으며 모든 조사 지점 에서도 우점하였다. 1982년에 비해 종다양도 지수, 균등도 지수, 종풍부도는 낮았고 우점도 지수는 높았으며 *Lampetra reissneri*, *Anguilla japonica*, *Acheilognathus macropterus*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Pseudopungtungia nigra*, *Gobiobotia naktongensis*, *Lefua costata*, *Pseudobagrus koreanus*, *Monopterus albus*, *Iksookimia choii* 등은 본 조사에서 출현하지 않았고 *Carassius auratus*, *Rhodeus uyekii*, *Rhodeus notatus*, *Acheilognathus lanceolatus*, *Pseudogobio esocinus*, *Hemibarbus longirostris*, *Microp-hysogobio yaluensis*, *Cobitis lutheri*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus fulvidraco*, *Rhinogobius brunneus* 등은 급격한 감소 추세를 나타내었다. 증가 추세에 있는 대표적인 종은 *Z. platypus*, *Pseudorasbora parva*, *Squalidus gracilis majimae* 등이었다.

인 용 문 헌

- 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제37권 동물편 (담수어류). 교 육부 pp. 21~520.
- 변화근 · 이완옥 · 박상덕. 2002. 대담에서의 어족보호방안 연구. 한국수자원공사
- 손영목. 1983. 미호천의 담수어류상에 관한 연구. 한국육수학회 16(1~2) : 13~20.
- 손영목. 1991. 충청북도 담수어류. 서원대학교 기초과학연구소, 기초과학연구논총 제5집 : 1~38.
- 송형호 · 김익수. 1979. 금강 상류에 서식하는 희귀어종의 서 식상황. 한국자연보존연구보고서 제1집 : 231~239.
- 송용우. 1981. 금강의 어류군집에 관한 연구. 충남대학교 석사 학위논문 pp. 1-17
- 안광국 · 홍영표 · 김재구 · 최신석. 1992. 금강 담수어의 대상 분포와 군집분석에 관한 연구. 한국육수학회지 25(2) : 99~112.
- 이충렬. 1992. 금강하구의 하구연 축조 이후 어류군집의 변화. 한국육수학회 25(3) : 193~204.
- 전상린. 1977. 한국산 감돌고기의 생태에 관한 연구. 한국육수 학회지 10(1~2) : 33~46.
- 전상린 · 변화근. 1999. 금강유역 하천생태계 (어류) 및 서식환경 조사. 상명대학교 기초과학연구소 pp. 22~28.
- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 서울.
- 최신석 · 송호복 · 황수옥. 1997. 대청호의 어류 군집. 한국육 수학회지 30(2) : 155~166.
- 최기철 · 김익수. 1972. 무주남대천의 어류상에 관하여. 한국 육수학회지 5(1~2) : 1~12.
- 최기철 · 이지영 · 김태용. 1977. 금강에 건설 중인 대청댐을 중심한 어류조사. 한국육수학회지 10(1~2) : 25~32.
- 최신석. 1978. 대청댐 상류의 담수어에 관하여. 한국육수학회 지 11(1~2) : 27~33.
- 최기철 · 박종성. 1979. 금강하류 수역의 수질오염과 보호어류 및 특산어류조사. 한국자연보존 연구보고서 1 : 241~256.
- 최기철 · 김익수 · 손영목. 1985. 금강하류의 담수어류자원에 관하여. 한국자연보존연구보고서 7 : 51~64.
- 최기철 · 전상린 · 김익수 · 손영목. 2002. 개정원색 한국담수 어도감. 향문사.
- 최병문. 1977. 충북산 담수어에 관한 연구. 충주교육대학 과학 교육연구논문 제2집 : 41~59.
- 内田惠太郎. 1939. 조선어류지. 조선총독부 수산시험장보고, 6 : 1~460.
- Cummins, K.W. 1962. An evaluation of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic water. Am. Midl. at. 67 : 477~504.
- 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.
- Nelson. J.S. 1994. Fishes of the World (3rd ed). John Wiley & Sons, New York.
- Pielou. E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol. 13 : 131~144.

Received: October 12, 2005

Accepted: December 6, 2005