

여수반도와 금오열도의 담수어류상

채 병 수* · 윤 희 남¹

국립공원연구원, ¹국립환경과학원 생태계조사단

Freshwater Fish Fauna of the Yeosu Peninsula and Geumo Islands, Korea

Byung-Soo Chae* and Hee-Nam Yoon¹

National Park Research Institute, Namwon 590-811, Korea

¹Ecosystem Survey Team, National Institute of Environmental Research, Incheon 404-170, Korea

The freshwater fish fauna and physical characteristics of streams in Yeosu peninsula and Geumo Islands were surveyed at thirty nine stations in the period of 2003 and 2005. Most of the streams were short in length and narrow in flowing water width. Main materials of riverbed in most stations were cobble, pebble and gravel; those in the stations adjacent river mouth gravel and sand. In the river type, eighteen stations out of surveyed stations were upstream type: Aa. Thirty nine fish species belonging sixteen families were caught in this survey region. Among them twenty seven species were primary freshwater fishes and nine were peripheral. In the species composition of each family, there were the most species in Cyprinidae and Gobiidae, twelve and ten species, respectively. Endemic species of Korean peninsula in this region were eight species. One exotic fish species, *Lepomis macrochirus* was found in Yeosu peninsula. Dominant species in each district was *Zacco temminckii* in Yeosu peninsula, *Rhinogobius brunneus* in Dolsan Island, *Leucopsarion petersii* in Geumo island and *Oryzias latipes* in Gae island. In the analysis of community structure, it was appeared that the community of Yeosu peninsula was the most diverse and stable in this region; as the size of island became smaller, diversity and richness of community decreased. *Kichulchoia brevifasciata* did not caught in this survey, and it is possible that the species was extincted in this island. *Acanthorhodeus gracilis* and *L. petersii* were reported firstly in this region.

Key words : Ichthyofauna, Yeosu Peninsula, Geumo Islands, Korea

서 론

우리나라 서·남해안에는 삼면이 바다로 둘러싸인 내륙과 연결된 크고 작은 반도와 많은 섬들이 인접해 있으며, 이들 반도와 섬은 내륙의 수계와는 별개의 독립적인 하천을 가지고 있다. 각각의 독립소하천에는 많은 담

수어류가 서식하고 있으며, 이들 담수어류는 내륙과 반도, 반도와 반도, 섬과 섬 사이뿐만 아니라 반도내의 하천 간과 섬 내의 하천 간에도 서로 격리되어 분포하고 있기 때문에, 반도와 섬의 생성과 연관된 지사학적인 사건, 어류의 지리분포, 하천의 생태적 특성을 연구하는데 귀중한 자료를 제공해준다(손과 송, 1998). 따라서 외부의 하천과 고립되어 있는 반도와 섬지방의 하천은 매우 신중하게 관리·보호되어야 하며, 각 수계에 서식하고

*Corresponding author: nuchi@hanmail.net

있는 생물상과 이들의 서식 현황을 밝히는 일은 생물자원의 보존과 보호를 위해서 반드시 수행해야 할 중요한 일이다. 우리나라 반도지역의 담수어류에 대한 연구는 국립공원 변산반도 백천의 어류상(최 등, 1992)과 여수 소라천의 어류상(이 등, 2004)이 있으며, 도서지역의 담수어류에 대한 연구는 59개 도서에 대한 담수어의 분포(최와 진, 1980), 진도의 담수어류(송 등, 1987), 금오열도의 어류상(김 등, 1994), 도서지방 담수어류의 생물지리(Son, 1995), 거제도의 담수어류상과 분포상의 특징(손과 송, 1998), 제주도산 담수어의 분포(Lee et al., 1999) 등이 있다. 본 연구는 환경부 제2차 자연환경조사의 일환으로 수행된 여수반도와 금오열도 일대의 담수어류상을 분석하여 이 일대의 미세 분포상을 밝히고 생물지리적 특성을 비교하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 조사지점 및 기간

본 조사는 2003년과 2005년에 걸쳐, 하천이 안정화된 봄과 가을에 실시하였으며, 각 지역별 조사 시기는 다음과 같다. 여수반도는 2003년 4월과 9월(6개 지점), 2005년 4월과 10월(16개 지점), 돌산도는 2003년 4월과 9월(7개 지점), 금오도와 개도는 2005년 4월과 10월(10개 지점)에 실시하였다. 조사지점은 여수반도와 금오열도의 32개의 섬 중 하천이 발달한 돌산도, 금오도, 개도에서 Fig. 1과 같이 39개 지점을 선정하였으며, 각 조사지점의 행정구역명은 다음과 같다.

여수반도 지구

- St. 1 : 전남 순천시 해룡면 호두리 호두
- St. 2 : 전남 여수시 율촌면 신평리 원신평
- St. 3 : 전남 여수시 소라면 봉두리 상의곡(소라천)
- St. 4 : 전남 여수시 소라면 봉두리 하의곡(소라천)
- St. 5 : 전남 여수시 소라면 봉두리 원봉두(소라천)
- St. 6 : 전남 여수시 소라면 대포리 남해촌(소라천)
- St. 7 : 전남 여수시 화양면 나진리
- St. 8 : 전남 여수시 화양면 화동리
- St. 9 : 전남 여수시 화양면 화동리 안정교 상방
- St. 10 : 전남 여수시 화양면 임곡리 산전
- St. 11 : 전남 여수시 화양면 임곡리 구미교
- St. 12 : 전남 여수시 화양면 화동리 대청동(화양천)
- St. 13 : 전남 여수시 화양면 옥적리
- St. 14 : 전남 여수시 소라면 관기리
- St. 15 : 전남 여수시 율촌면 상여리(연화천)

- St. 16 : 전남 여수시 율촌면 가장리 하평(연화천)
- St. 17 : 전남 여수시 호명동 대동(상암천)
- St. 18 : 전남 여수시 상암동 조곡(상암천)
- St. 19 : 전남 여수시 낙포동 하촌(상암천)
- St. 20 : 전남 여수시 봉계동 대곡 하방(쌍봉천)
- St. 21 : 전남 여수시 월하동 남수(남수천)
- St. 22 : 전남 여수시 중흥동 흥국사 하방(중흥천)

돌산도 지구

- St. 23 : 전남 여수시 돌산읍 둔전리 봉수(돌산천)
- St. 24 : 전남 여수시 돌산읍 둔전리 월암(돌산천)
- St. 25 : 전남 여수시 돌산읍 둔전리(돌산천)
- St. 26 : 전남 여수시 돌산읍 죽포리 죽포
- St. 27 : 전남 여수시 돌산읍 죽포리 방죽포
- St. 28 : 전남 여수시 돌산읍 신복리 대북저수지 상방
- St. 29 : 전남 여수시 돌산읍 신복리 예교 대북교 하방



Fig. 1. Map showing the surveyed stations in the Yeosu Peninsula and Geumo Islands, Korea.

금오도 지구

- St. 30 : 전남 여수시 남면 두모리 두모저수지 상방
- St. 31 : 전남 여수시 남면 두모리 조피동 하방
- St. 32 : 전남 여수시 남면 두모리 모하
- St. 33 : 전남 여수시 남면 두모리 보국초교(폐교)
- St. 34 : 전남 여수시 남면 두모리 두포
- St. 35 : 전남 여수시 남면 두모리 대유
- St. 36 : 전남 여수시 남면 우학리 여남초교

개도 지구

- St. 37 : 전남 여수시 화정면 개도리 개도저수지 상방
- St. 38 : 전남 여수시 화정면 개도리 화정초교
- St. 39 : 전남 여수시 화정면 개도리 신흥

2. 조사내용 및 방법

하천의 물리적 특성에 대한 조사로서 하천의 폭과 유속은 50 m 줄자를, 수심은 1 m 철제 자를 이용하여 측정하였다. 하천의 길이는 유로연장으로 나타내었다(건교부·수자원공사, 2002). 하상을 이루는 구성물질은 Cummins (1962)의 분류를 적용하여 육안으로 상대비율을 구하였으며 하천형은 可兒 (1944)에 따라 구분하였다. 조사 대상 어류는 해산어를 제외한 1, 2차 담수어류 및 주연성 어류(McDowall, 1988)로 하였으며, 담수어류의 기준은 김 (1997)을 따랐다. 각 조사지점에서의 채집은 하천의 약 100 m 정도의 구간에서 실시하였으며, 가능한 다양한 서식처가 포함되도록 하였다. 채집도구로는 투망(망목 5×5 mm), 족대(망목 3×3 mm), 뜰채(망목 2×2 mm) 및 유인어망을 사용하였다. 채집된 어류는 자연자원의 보호를 위하여 어종을 확인하고 개체수를 기록한 후 방류하였으며, 일부 어종은 동정을 위하여 현장에서 10% 포르말린에 고정하였다. 채집된 어류의 동정과 분류에는 丙田 (1939) 김 (1982, 1997), 김 (2007), 김과 강 (1993), 손 (1987), 전 (1980, 1983, 1989), 정 (1977), 최 등 (1989, 1990)의 검색표를 이용하였으며, 분류체계는 Nelson (1994)을 따랐다. 조사된 자료를 근거로 하여 지점별 우세종을 판별하였고 어류의 군집구조 분석에는 각 조사 지역에서 채집된 어종의 개체수를 기준으로 우점도, 종다양도, 균등도를 산출하였다(Simpson, 1949; Shannon and Weaver, 1963; Pielou, 1966).

결과 및 고찰

1. 하천 구조

각 조사지점에서 측정 또는 관찰된 어류서식환경은

Table 1과 같다. 여수반도(St. 1~St. 22)의 조사지점들은 유폭은 0.3~40 m로 다양하게 나타났으나, 대부분이 10 m를 넘지 않았고 수심이 1 m를 넘지 않는 규모가 작은 하천들이었다. 돌산도(St. 23~St. 29), 금오도(St. 30~St. 36), 개도(St. 37~St. 39) 등의 조사지점들은 유폭이 0.5~4 m 정도로 좁고 수심은 50 cm를 넘지 않는 소형 하천이었다. 이처럼 본 조사지역의 대부분의 하천이 16 km 미만으로 유로가 짧고 유량이 적은 소형의 독립하천이었는데, 그 중 상대적으로 유로가 길고 유수량이 많은 하천은 여수반도의 소라천(15.85 km: St. 3~St. 6), 화양천(4.64 km: St. 12), 연화천(5.39 km: St. 15, St. 16), 상암천(9.36 km: St. 17~St. 19)과 돌산도의 돌산천(7.64 km: St. 23~St. 25)이었다.

대부분의 조사지점에서 주요 하상 구성물질은 Cobble, Pebble, Gravel이었으며, 하구에 인접한 St. 9, St. 14, St. 33, St. 39에서는 주요 하상구성물질이 Gravel과 Sand였다.

39개의 조사지점 중 상류형인 Aa형이 18지점으로 가장 많았으며, 나머지 하천형들은 5~6지점으로 고루 분포하고 있었다. 이는 조사지역의 하천들이 대부분 길이가 짧은 소형하천이어서 경사가 급하기 때문으로 생각된다.

조사지역의 하천 상류에는 상수원이나 농업용수로 사용하기 위한 저수지나 소류지가 축조 되어 있었으며, 하천변에는 제방이나 보와 같은 인공구조물이 설치되어 있어 자연하천은 찾아 볼 수 없었다. 또한 여수시의 확장과 여천산업단지과 같은 공업단지의 조성에 따라 생활하수 및 산업폐수에 의한 오염과 하천개수에 의해 서식환경이 악화되고 있었다.

2. 어류상

여수반도와 금오열도 지역에서 채집된 어류의 지구별, 지점별 어종의 목록, 개체수 및 상대풍부도는 Table 2와 Appendix에 나타낸 바와 같다. 조사수역 전체에서 채집된 어류는 모두 16과 39종의 3,397개체였으며, 일차담수어가 27종(69.2%)으로 가장 많았으며, 다음으로는 주연성 담수어 9종(23.1%)이었고 소하성 어종 2종(5.2%), 강하성 어종은 1종(2.6%)이었다.

과별 어종의 구성은 Cyprinidae(잉어과)가 12종(30.08%)으로 가장 종수가 많았으며, Gobiidae(망둑어과) 10종(25.6%), Cobitidae(미꾸리과) 3종(7.7%), Amblycipitidae(통가리과) 2종(5.1%), 그리고 나머지 9개 과의 어류는 각각 1종씩 채집되었다. 각 과별 채집 개체수를 보면 Gobiidae가 1,408개체로 가장 많이 채집되어 총

Table 1. The physical characteristics in the surveyed stations

Stations	River width (m)	Water width (m)	Water depth (cm)	Bottom structure*					River type
				B	C	P	G	S	
1	20~25	3~10	10~40		2	6	2		Bb
2	30~40	5~10	10~60			2	3	5	Bb-Bc
3	7~10	1~3	10~40		1	6	3		Aa
4	10~12	1~5	20~60	2	3	5			Aa
5	7~10	1~3	20~50		1	4	3	2	Aa-Bb
6	50~60	10~40	10~60			2	3	5	Bb-Bc
7	5~6	0.7~2.5	10~50		1	4	3	2	Aa
8	8~12	1~5	10~40	1	2	4	3		Aa-Bb
9	4~5	0.3~1	10~20				3	7	Bb
10	2~5	0.5~1	10~20	2	3	4	1		Aa
11	10~12	2~6	10~30		3	4	2	1	Aa
12	15~20	2~4	10~80	2	3	5			Aa
13	30~40	25~30	20~90			2	3	5	Bc
14	20~25	5~15	20~70				7	3	Bc
15	8~10	4~6	10~50		2	4	3	1	Aa
16	20~25	5~10	10~50			5	3	2	Bb
17	10~12	1~3	5~20	2	3	5			Aa
18	15~20	2~5	5~30	2	3	4	1		Aa
19	50~60	5~10	10~70			5	3	2	Bb-Bc
20	10~15	1~4	10~50	1	4	5			Aa
21	8~15	1~3	5~60	4	3	2	1		Aa
22	30~35	0.5~1	5~30		3	6	1		Aa
23	3~4	0.5~1.5	10~20		3	6	1		Aa
24	15~20	3~10	10~50			5	3	2	Bb
25	5~8	2~4	10~50			5	3	2	Bb
26	1.5~3	0.5~1.5	10~30		1	6	3		Aa-Bb
27	15~20	5~15	20~50			5	3	2	Bc
28	5~8	1~2	10~50	3	2	4	1		Aa
29	5~15	0.5~4	5~30			5	3	2	Bb-Bc
30	15~20	1~3	10~30		1	6	2		Aa
31	4~5	1~2.5	10~50		2	8			Aa
32	10~15	1~4	10~40		2	6	2		Aa
33	0.7~3	0.1~0.5	10~40				2	8	Bc
34	20~25	5~15	10~40		2	3	5		Aa-Bb
35	3~4	1~2	10~40		2	6	1		Aa
36	10~15	5~10	10~50			2	3	5	Bb-Bc
37	3~4	0.5~1	10~40			5	3	2	Aa-Bb
38	10~15	2~4	5~40			2	3	5	Bb-Bc
39	10~15	4~5	10~50				2	8	Bc

*B: boulder (>256 mm), C: cobble (64~256 mm), P: pebble (16~62 mm), G: gravel (2~16mm), S: sand (0.1~2 mm).

채집 개체수의 41.4%를 차지하였으며, 다음으로는 Cyprinidae가 1,113개체 (32.8%), Adrianichthyidae (송사리과)가 450개체 (13.2%), Cobitidae가 240개체 (7.1%)의 순으로 많았다.

이 지역에서 출현한 한반도 고유종은 *Rhodeus uyekii* (각시붕어), *Iksookimia longicorpa* (왕종개)를 비롯한 8종으로 20.5%의 고유화빈도를 나타내었는데 전국 평균 (28.8%: 김 등, 2005)보다 낮았다. 금오도에서 *Liobagrus* sp.가 채집된 것을 제외하면 한반도 고유종은 모두 여수반도에서만 출현하였고 섬지역에는 거의 출현하지 않

았다. 외래종은 *Lepomis macrochirus* (블루길) 1종이 St. 16에서 채집되었다.

각 조사 지구별로 어류상을 구성하고 있는 주요과의 상대적 비율을 개체수와 종수에 따라 나타낸 것은 Table 2 및 Fig. 2와 같다. 개체수 구성에 있어서 육지와 연결된 여수반도에서는 Cyprinidae, Gobiidae, Adrianichthyidae의 순으로 많았으나, 돌산도와 금오도에서는 Gobiidae가 대다수를 차지하였으며 개도에서는 Adrianichthyidae가 많았다. 종수를 기준으로 하여 살펴보면 여수반도에서는 Cyprinidae와 Gobiidae가 17종으로

Table 2. A list of fish species, number of individuals and their relative abundance collected in the Yeosu Peninsula and Geumo uslands, Jeollanam-do, Korea

Species	Yeosu		Dolsan		Geumo		Gae		Total		Remarks
	N	RA	N	RA	N	RA	N	RA	N	RA	
Anguillidae											
<i>Anguilla japonica</i>			1	0.26					1	0.03	C
Cyprinidae											
<i>Zacco platypus</i>	75	3.87							75	2.21	F
<i>Zacco temminckii</i>	335	17.27	73	18.91					408	12.01	F
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i>			5	1.30					5	0.15	F
<i>Aphyocypris chinensis</i>	3	0.16							3	0.09	F
<i>Hemiculter eigenmanni</i>	15	0.77							15	0.44	F
<i>Rhodeus uyekii</i>	100	5.16							100	2.94	F, E
<i>Acanthorhodeus gracilis</i>	215	11.08							215	6.33	F, E
<i>Carassius auratus</i>	29	1.50	2	0.52	12	1.43			43	1.27	F
<i>Pseudorasbora parva</i>	107	5.52	12	3.11					119	3.50	F
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>	31	1.60							31	0.91	F, E
<i>Squalidus gracilis majimae</i>	52	2.68							52	1.53	F, E
<i>Abbottina springeri</i>	47	2.42							47	1.38	F, E
Cobitidae											
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	98	5.05	39	10.10	69	8.19	12	5.24	218	6.42	F
<i>Misgurnus mizolepis</i>	21	1.08							21	0.62	F
<i>Iksookimia longicorpa</i>	1	0.05							1	0.03	F, E
Siluridae											
<i>Silurus asotus</i>	1	0.05	1	0.26					2	0.06	F
Bagruidae											
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	5	0.26							5	0.15	F
Amblycipitidae											
<i>Liobagrus mediadiposalis</i>	5	0.26							5	0.15	F, E
<i>Liobagrus</i> sp.	2	0.10			1	0.12			3	0.09	F, E
Osmeridae											
<i>Hypomesus nipponensis</i>	30	1.55							30	0.88	A
Mugilidae											
<i>Mugil cephalus</i>							37	16.16	37	1.09	P
Adrianichthyidae											
<i>Oryzias latipes</i>	273	14.07					177	77.29	450	13.25	F
Gasterosteidae											
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1	0.05							1	0.03	A
Synbranchidae											
<i>Monopterus albus</i>	3	0.16							3	0.09	F
Odontobutidae											
<i>Micropercops swinhonis</i>	20	1.03							20	0.59	F
Gobiidae											
<i>Acanthogobius flavimanus</i>			6	1.55	1	0.12			7	0.21	P
<i>Synechogobius hasta</i>	11	0.56			3	0.36			14	0.41	P
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	14	0.72	40	10.36					54	1.59	P
<i>Gymnogobius castaneus</i>					101	12.00			101	2.97	P
<i>Mugilogobius abei</i>	51	2.63					3	1.31	54	1.59	P
<i>Rhinogobius brunneus</i>	203	10.46	79	20.47	146	17.34			428	12.60	F
<i>Tridentiger brevispinis</i>	83	4.28	50	12.95					133	3.92	F
<i>Tridentiger bifasciatus</i>	47	2.42							47	1.38	F
<i>Leucopsarion petersii</i>			58	15.03	502	59.62			560	16.49	P
<i>Luciogobius guttatus</i>			3	0.78	7	0.83			10	0.29	P
Belontiidae											
<i>Macropodus ocellatus</i>	61	3.14							61	1.81	F
Centrarchidae											
<i>Lepomis macrochirus</i>	1	0.05							1	0.03	F, X
Tetraodontidae											
<i>Takifugu niphobles</i>			17	4.40					17	0.50	P
No. of species	31		14		9		4		39		
No. of individuals	1,940		386		842		193		3,397		

Abbreviations are as follows. A: anadromous form, C: catadromous form, E: Korean endemic species, F: primary freshwater fish, N: number of individuals, P: peripheral fish, RA: relative abundance(%), X: exotic fish species.

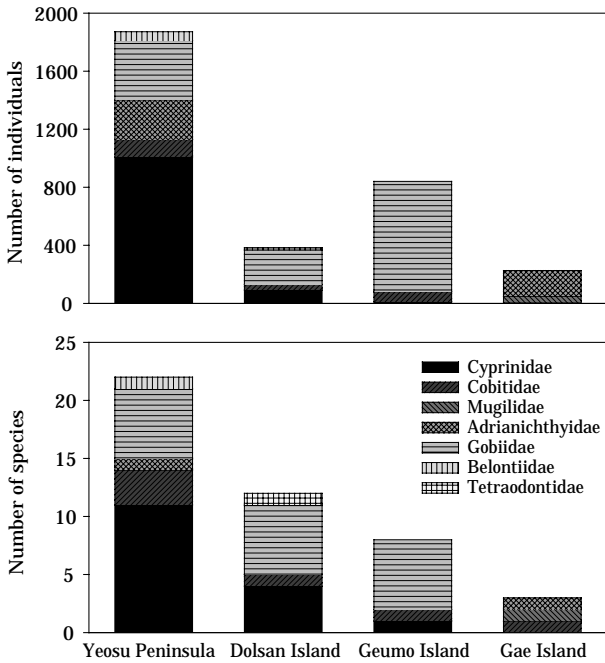


Fig. 2. Relative abundance of main families according to individual number of fishes (upper) and number of species (lower) in each studied area.

54.8%를 차지하였으며 돌산도와 금오도에서는 Gobiidae가 각각 6종씩으로 가장 많았다. 이와 같이 면적이 큰 여수반도로부터 면적이 작은 섬으로 갈수록 우점종이 Cyprinidae에서 Gobiidae, Adrianichthyidae로 변화하는 것은 하천의 발달정도에 따른 차이라 생각된다.

각 조사지역별 우점종을 보면 여수반도에서는 *Zacco temminckii*(갈겨니)가 우점종이고 *Oryzias latipes*(송사리)가 아우점종이었으며 *Acanthorhodeus gracilis*(가시납지리)와 *Rhinogobius brunneus*(밀어)가 우세하였다. 돌산도에서는 *R. brunneus*가 우점종, *Z. temminckii*가 아우점종이었으며 *Misgurnus anguillicaudatus*(미꾸리), *Gymnogobius urotaenia*(꼭저구), *Tridentiger brevispinis*(민물검정망둑), *Leucopsarion petersii*(사백어)가 우세하였다. 금오도에서는 *L. petersii*가 우점종, *R. brunneus*는 아우점종이었고 *Gymnogobius castaneus*(날망둑)가 우세하였다. 개도에서는 *O. latipes*가 우점종이었으며 *Mugil cephalus*(송어)는 아우점종이었다. 금오도의 우점종인 *L. petersii*는 봄철에 산란을 위해 소상한 개체들이 다량으로 채집되어 나타난 결과이다.

각 지점별 우점종을 보면 39개 지점에서 우점종으로 1번 이상 나타난 어종은 모두 13종이었다. 그 중 *Z. temminckii*가 9지점으로 가장 널리 분포하고 있었고 그 다음은 *R. brunneus* 7지점, *O. latipes* 6지점, *M. anguilli-*

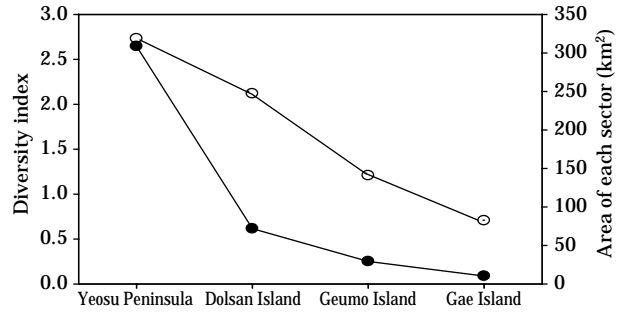


Fig. 3. Relationship between the area of islands and diversity indices in the Yeosu Peninsula and Geumo Islands. Solid circles represent area and hollow circles diversity indices.

Table 3. Community structure at each area in the Yeosu Peninsula and Geumo Islands from 2003 to 2005

Index \ Areas	Yeosu Peninsula	Dolsan Island	Geumo Island	Gae Island
Diversity	2.731	2.119	1.208	0.706
Richness	3.963	2.183	1.188	0.552
Evenness	0.795	0.803	0.550	0.509
Dominance	0.313	0.394	0.770	0.934

caudatus 4지점, *L. petersii* 3지점 등의 순으로 나타났다. 이렇게 지점별로 우점종의 지위에 오른 어종이 다양한 것은 본 지역의 하천들이 소형이지만 직접 바다로 흘러 내리는 독립하천이어서 상류, 중류, 하류, 기수역과 같은 다양한 어류의 서식처가 확보되었고 하천마다 물리적 특성이나 주변 환경이 다르기 때문에 나타나는 현상이라 생각된다.

송 등(1987)은 진도에서 9과 30종의 어류를 확인하였는데, 그 중 1차 담수어는 12종, 주연성 어류는 18종이었으며, 우점종은 *Rhynchocypris oxycephalus*(버들치), 아우점종은 *Hemiculter eigenmanni*(치리)로 보고한 바 있다. 우점종의 구성에서 여수반도 일대의 어류상은 진도와 차이가 많았다. 어종의 수는 여수반도와 비슷하지만 생활형별 어류의 구성비는 주연성 어류가 1차 담수어보다 상대적으로 많아 금오도 및 개도의 특성과 비슷하였다. 이는 진도의 하천이 짧고 기수역이 넓게 분포하는 하천의 특징이 금오도 및 개도의 특징과 비슷하기 때문이라 생각된다.

손과 송(1998)은 거제도에서 10과 24종의 어류를 확인하였는데, 그 중 1차 담수어는 17종이고 주연성 어류는 7종이었으며, 우점종은 *Z. temminckii*, 아우점종은 *R. brunneus*라 보고하였다. 우점종의 구성에서 보면 거제도는 돌산도와 비슷한 경향을 나타내었으며, 생활형별

어류의 구성비는 1차 담수어가 주연성 어류보다 많은 여수반도 및 돌산도의 특성과 비슷하였다. 이는 거제도에서 비교적 큰 둔덕천, 연초천, 산양천과 같은 하천의 특징이 여수반도의 소라천, 화양천, 연화천, 상암천과 돌산도의 돌산천 등과 비슷하여 1차담수어의 서식이 용이하였기 때문이라 생각된다.

3. 군집분석

본 조사지역의 어류군집에 대한 군집구조 분석 결과는 Table 3과 같다. 다양도지수는 0.706~2.731의 범위로 나타났으며, 31종이 채집된 여수반도에서 2.731로 가장 높았고 4종이 채집된 개도는 0.706으로 낮았다. 종풍부도지수는 0.552~3.963범위로 나타났으며, 여수반도에서는 3.963으로 가장 높았고 개도가 0.552로 가장 낮았

Table 4. Comparison of the results of previous reports and present study in the Geumo Islands

Species	Dolsan Island			Geumo Island			Gae Island	
	1980	1994	2005	1980	1994	2005	1980	2005
Anguillidae								
<i>Anguilla japonica</i>		1	1		7			
Cyprinidae								
<i>Cyprinus carpio</i>				3				
<i>Zacco temminckii</i>		6	73					
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i>		6	5					
<i>Carassius auratus</i>		28	2		10	12		
<i>Pseudorasbora parva</i>			12					
Cobitidae								
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	9	46	39	1	40	69	4	12
<i>Misgurnus mizolepis</i>		22						
<i>Kichulchoia brevifasciata</i>					10			
Amblycipitidae								
<i>Liobagrus mediadiposalis</i>					4	1		
<i>Liobagrus</i> sp.						1		
Siluridae								
<i>Silurus asotus</i>		6	1					
Osmeridae								
<i>Plecoglossus altivelis</i>		5			2			
Mugilidae								
<i>Mugil cephalus</i>	10							37
Adrianichthyidae								
<i>Oryzias latipes</i>	26	123						177
Gasterosteidae								
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	7							
Gobiidae								
<i>Acanthogobius hasta</i>						3		
<i>Acanthogobius flavimanus</i>			6			1		
<i>Acanthogobius lactipes</i>	3			15				
<i>Gymnogobius urotaenia</i>		69	40					
<i>Gymnogobius castaneus</i>						101		
<i>Mugilogobius abei</i>								3
<i>Leucopsarion petersii</i>			58			502		
<i>Luciogobius guttatus</i>			3			7		
<i>Rhinogobius brunneus</i>	3	3	79		80	146		
<i>Tridentiger obscurus</i>		9						
<i>Tridentiger brevispinis</i>			50					
Tetraodontidae								
<i>Takifugu niphobles</i>			17					
No. of species	6	13	15	3	7	10	1	4
No. of individuals	58	324	387	19	153	843	4	229

References: Choi and Jeon (1980), Kim *et al.*, (1994), present study (2005).

다. 이는 Gorman(1978)이 도서지방 담수어류의 종다양성은 섬의 면적에 비례하고 대륙과의 거리에 반비례한다는 이론과 일치하였다(Fig. 3). 균등도지수는 돌산도가 0.803으로 가장 높았고 개도가 0.509였으며, 돌산도가 여수반도보다 다소 높게 나타났다. 우점도지수는 개도가 0.934로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 금오도가 0.770, 돌산도가 0.394, 여수반도가 0.313 순으로 나타났다. 이와 같은 결과는 각 조사구역의 면적과 거기에 분포하고 있는 하천의 길이 및 서식처의 다양화와 밀접한 관계가 있음을 나타낸다.

4. 어류상의 변화 및 주요종

여수반도의 전 수계를 대상으로 어류상을 조사한 문헌자료는 없었으나, 이 등(2004)이 여수반도의 일부본인 소라천에서 조사한 결과 9과 18속 21종의 어류를 보고하였는데, 이는 본 조사에서 소라천에 해당하는 지점 3, 4, 5, 6에서 채집된 9과 15속 17종과는 다소 차이가 있었다. 이 등(2004)은 소라천에서 *Acanthorhodeus macropterus*(큰납지리), *Acheilognathus intermedia*(*A. lanceolatus*, 납자루), *Squalidus japonicus coreanus*(몰개), *Orthrias toni*(종개)가 서식한다고 하였으나 본 조사에서 몇 차례에 걸쳐 이 지역을 조사하였지만 이들 종은 채집되지 않았다. 이들은 *A. gracilis*를 *A. macropterus*와 *A. intermedia*(*A. lanceolatus*)로, *Squalidus gracilis majimae*(진몰개)를 *S. japonicus coreanus*로 오동정한 것으로 생각되므로 당시 채집된 표본을 재확인하여야 할 것으로 보인다. 본 조사에서는 소라천의 하류에서 *A. gracilis*가 우점종으로 출현하고 있었다. 특히 *O. toni*는 김과 박(2002) 및 김 등(2005)에 의하면 강릉 남대천 이북의 동해로 흐르는 동북한지역의 하천에 서식하는 어종으로서 남한지역인 본 조사지역에서는 출현하지 않을 것으로 생각되며 본 조사에서도 서식이 확인되지 않았으므로 동물지리학적 분포상에 혼동을 줄 우려가 있으므로 목록에서 삭제할 검토하여야 할 것이다.

돌산도, 금오도, 개도의 섬지역에 대한 기존의 조사 결과와 본 조사의 결과를 Table 4에 비교 제시하였다. 돌산도의 어류상에 대하여 최와 전(1980)은 5과 6종, 김 등(1994)은 7과 12종으로 보고하였다. 최와 전(1980)의 기록에 비하면 본 조사에서는 14종으로 어종수의 큰 증가를 보이고 있으나, 김 등(1994)의 결과와는 비슷하였다. 최와 전(1980)은 *M. cephalus*, *O. latipes*, *Gasterosteus aculeatus*(큰가시고기), *Acanthogobius lactipes*(흰발망둑)가, 김 등(1994)은 *Misgurnus mizolepis*(미꾸라지), *Plecoglossus altivelis*(은어), *O. latipes*가 출현하였

다고 하였으나 본 조사에서는 확인하지 못하였다.

최와 전(1980)은 금오도에서 *Cyprinus carpio*(잉어) 등 3종을, 김 등(1994)은 *Anguilla japonica*(뱀장어) 등 6종을 보고하였으나, 본 조사에서 확인된 4과 9종과는 다소 차이가 있었으며, 과거에 채집 기록된 *A. japonica*, *C. carpio*, *Kichulchoia brevifasciata*(좁수수치), *P. altivelis*, *A. lactipes*는 본 조사에서는 채집하지 못하였다.

최와 전(1980)은 개도에서 *M. anguillicaudatus* 1종만을 보고하였으나 본 조사에서는 *M. anguillicaudatus* 외에 *M. cephalus*, *O. latipes*와 *Mugilogobius abei*(모치망둑) 등이 추가로 확인되었다.

이들 3개 섬에 대한 과거의 기록에는 있으나 본 조사에서는 출현하지 않은 어류 중 회유성 어류인 *A. japonica*, *G. aculeatus*, *P. altivelis* 등은 회유시기와 조사시기가 달라 확인되지 않은 것으로 생각되며, *M. mizolepis*, *O. latipes*, *C. carpio*, *M. cephalus*, *A. lactipes*, *Tridentiger obscurus*(검정망둑) 등의 일차담수어와 주연성 어류는 하천의 오염과 하천개수 공사 등의 하천교란으로 사라지거나 개체수가 적어져 채집되지 않았기 때문이라 생각된다.

특히 *K. brevifasciata*는 Kim and Lee(1995)에 의하면 금오도와 거금도를 비롯하여 인접한 내륙 지방인 전라남도 고흥에서 서식이 확인되어, 도서지방과 인접한 내륙이 육지로 연결되었음을 시사해주는 생물지리학적으로 매우 중요한 종이지만, 본 조사에서는 *K. brevifasciata*의 서식이 확인되지 않아 금오도에서는 절멸했을 것으로 추정되지만 이에 대해서는 정밀한 조사가 요구된다.

여수반도의 소라천에서 확인된 *A. gracilis*와 돌산도 및 금오도에서 확인된 *L. petersii*는 본 지역에서는 처음으로 보고되는 어종으로서 앞으로 인접 지역에서의 분포에 대한 연구가 필요하다.

적 요

여수반도와 금오열도의 섬들 중 하천이 발달한 돌산도, 금오도, 개도의 39개 지점에서 2003년과 2005년에 걸쳐 담수어류상과 하천의 물리적 특성을 조사하였다. 조사지역 내의 하천들은 대부분 길이가 짧고 유폭이 좁았다. 주된 하상구성물질은 cobble, pebble, gravel이었으며, 하구에 인접한 곳은 주로 gravel과 sand로 되어 있었다. 39개의 조사지점 중 상류형인 Aa형이 18지점으로 가장 많았다. 담수어류상의 조사에서 모두 16과 39종 3,397개체가 채집되었는데, 생활형 구분으로는 일차담수

어가 27종 (69.2%), 주연성 어종 9종 (23.1%)으로 대부분을 차지하였으며, 과별 어종구성은 Cyprinidae가 12종 (30.8%), Gobiidae가 10종 (25.6%)으로 많았다. 한반도 고유종은 *Rhodeus uyekii* 등 8종이 확인되었는데, 여수반도에서는 8종 모두 나타났고 금오도에서는 1종, 돌산도와 개도에서는 확인되지 않았다. 외래종은 *Lepomis macrochirus* 1종이 출현하였다. 각 지구별 우점종을 보면 여수반도에서는 *Zacco temminckii*, 돌산도에서는 *Rhinogobius brunneus*, 금오도에서는 *Leucopsarion petersii*, 개도에서는 *Oryzias latipes*가 우점종이었다. 군집분석의 결과 여수반도가 가장 다양하고 안정된 집단의 구조를 지니고 있었으며 섬의 크기가 작아질수록 다양도와 풍부도가 떨어졌다. *Kichulchoia brevifasciata*가 본 조사에서는 확인되지 않아 본 지역에서는 절멸하였을 가능성이 있다. *Acanthorhodeus gracilis*와 *L. petersii*는 본 지역에서는 처음으로 분포가 알려지게 되었다.

인 용 문 헌

건설교통부·수자원공사. 2002. 우리 가람 길라잡이. 343 pp.
 김수환. 2007. 자가사리 *Liobagrus mediadiposalis* (Amblycipitidae) 섬진강집단의 분류와 생태. 전북대 이학석사 학위논문.
 김익수. 1982. 한국산 남자루아과 어류의 분류학적 연구. 전북대 생물학연구연보, 3 : 1~18.
 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제37권. 동물편 (담수어류). 교육부, 629 pp.
 김익수·강언중. 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적, 477 pp.
 김익수·박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 465 pp.
 김익수·이완옥·윤창호. 1994. 금오열도의 어류상. The Report of the KACN, 32 : 193~209.
 김익수·최 윤·이충열·이용주·김병직·김지현. 2005. 원색한국어류도감. 교학사, 615 pp.
 손영목. 1987. 한국산 통가리과 어류의 계통분류학적 연구. 중앙대 대학원 박사학위논문, 81 pp.
 손영목·송호복. 1998. 거제도의 담수어류상과 분포상의 특징. 한국어류학회지, 10(1) : 87~97.
 송태곤·박경양·이완옥·김익수. 1987. 전남 진도의 담수어류. 국립목포대학교 연안생물연구 4 : 119~130.
 이정현·한경호·서원일·윤성민·김춘철·황선영·김관석. 2004. 여수 소라천의 어류상과 어류군집. 한국어류학회지, 16(4) : 348~355.
 전상린. 1980. 한국산 담수어의 분포에 관하여. 중앙대 대학원 박사학위논문, 91 pp.

전상린. 1983. 한국산 미꾸리과 어류의 분포와 검색에 관하여. 상명여대논문집, 11 : 289~321.
 전상린. 1989. 한국산 황어속, 연준모치속 및 버들치속 어류의 검색과 분포. 상명여대기초과학논문집, 3 : 17~36.
 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 727 pp.
 최기철·전상린. 1980. 우리나라 도서에 서식하는 담수어의 분포에 관한 연구. 자연보존연구보고서, 2 : 119~139.
 최기철·전상린·김익수·손영목. 1989. 한국산담수어류분포도. 한국담수생물학연구소, 234 pp.
 최기철·전상린·김익수·손영목. 1990. 원색한국담수어도감. 향문사, 477 pp.
 최충길·이종빈·황영진. 1992. 국립공원 변산반도 백천의 어류상에 관하여. 한국어류학회지, 4(2) : 63~71.
 Cummins, K.W. 1962. An evaluation of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special on lotic waters. Am. Mid. Nat., 67 : 477~504.
 Gorman, M.L. 1979. Island ecology. Chapman and Hill, New York, pp. 22~70.
 Kim, I.S. and W.O. Lee. 1995. *Niwaella brevifasciata*, a new cobitid fish (Cypriniformes: Cobitidae) with a revised key to the species of *Niwaella*. Jap. J. Ichthyol., 42(3) : 285~290.
 Lee, I.K., S.R. Jeon and H.K. Byeon. 1999. Studies on the distribution of fresh-water fishes from Jeju Island, Korea. Sang Myung Univ. J. Nat. Sci., 6 : 1~28.
 McDowall, M.R. 1998. Diadromy in Fishes, Migrations between freshwater and marine Environments. Timber Press, Portland, 308 pp.
 Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World (3rd ed.). John Wiley & Sons, 523 pp.
 Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13 : 131~144.
 Shannon, C.E. and W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 177 pp.
 Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. Nature, 163 : 688.
 Son, Y.M. 1995. On the piscigeography of the freshwater fishes of islands in Korea. Symposium of ichthyofauna and characteristics of freshwater ecosystems in Korea. Korean Soc. Ecol. and Korean Soc. Ichthyol., pp. 51~62.
 可兒藤吉. 1944. 溪流昆蟲の生態. 可兒藤吉全集, 全一卷, 思索社, 東京, pp. 5~17.
 內田惠太郎. 1939. 朝鮮魚類誌. 朝鮮水産試驗場報告 6 : 458 pp.

Appendix. Individual number of fishes collected at each surveying station in Yeosu peninsula and its adjacent islands

Species	Yeosu Peninsula																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Anguillidae (뱀장어과)																				
<i>Anguilla japonica</i> (뱀장어)																				
Cyprinidae (잉어과)																				
<i>Zacco platypus</i> (피라미)						18									55					
<i>Zacco temminckii</i> (갈겨니)		32	57	23	31	12						41			1	1	7	42	2	36
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (버들치)																				
<i>Aphyocypris chinensis</i> (왜물개)															3					
<i>Hemiculter eigenmanni</i> (치리)												15								
<i>Rhodeus uyekii</i> (각시붕어)		86				14														
<i>Acanthorhodeus gracilis</i> (가시납지리)						213						1		1						
<i>Carassius auratus</i> (붕어)			6		1	15		1					1	2					1	2
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)	1	21				41						2	4		20	18				
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i> (참물개)						31														
<i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴물개)		17		17		8										9				1
<i>Abbottina springeri</i> (왜매치)												47								
Cobitidae (미꾸리과)																				
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)		25		5	4	26	3	1			1		12	6		2		3	2	3
<i>Misgurnus mizolepis</i> (미꾸라지)													14	5	2					
<i>Iksookimia longicorpa</i> (왕중개)												1								
Siluridae (메기과)																				
<i>Silurus asotus</i> (메기)															1					
Bagridae (동자개과)																				
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> (동자개)						5														
Amblycipitidae (통가리과)																				
<i>Liobagrus mediadiposalis</i> (자가사리)																	2	3		
<i>Liobagrus</i> sp.				2																
Osmeridae (바다빙어과)																				
<i>Hypomesus nipponensis</i> (빙어)						25									5					
Mugilidae (송어과)																				
<i>Mugil cephalus</i> (송어)																				
Adrianichthyidae (송사리과)																				
<i>Oryzias latipes</i> (송사리)	1	38				37	3	25	48				43	27	24	27				
Gasterosteidae (큰가시고기과)																				
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (큰가시고기)	1																			
Synbranchidae (드렁허리과)																				
<i>Monopterus albus</i> (드렁허리)		1				1									1					
Odotobutidae (동사리과)																				
<i>Micropercops swinhonis</i> (좁구굴치)														20						
Gobiidae (망둑어과)																				
<i>Acanthogobius flavimanus</i> (문절망둑)																				
<i>Synechogobius hasta</i> (플망둑)	11																			
<i>Gymnogobius urotaenia</i> (꼭저구)							4	4			6									
<i>Gymnogobius castaneus</i> (날망둑)																				
<i>Mugilogobius abei</i> (모치망둑)	49								2											
<i>Rhinogobius brunneus</i> (밀어)			1			7	42	1		53	10	12	17		48	3			1	
<i>Tridentiger brevispinis</i> (민물검정망둑)	20	8				32		3			17									1
<i>Tridentiger bifasciatus</i> (민물두줄망둑)	41							5	1											
<i>Leucopsarion petersii</i> (사백어)																				
<i>Luciogobius guttatus</i> (미끈망둑)																				
Belontiidae (버들붕어과)																				
<i>Macropodus ocellatus</i> (버들붕어)		59			1									1						
Centrarchidae (검정우럭과)																				
<i>Lepomis macrochirus</i> (블루길)																	1			
Tetraodontidae (참복과)																				
<i>Takifugu niphobles</i> (복섬)																				
No. of species	7	10	3	4	2	16	4	8	2	1	4	7	7	9	6	8	2	5	5	2
No. of individuals	124	293	60	46	35	486	52	42	49	53	35	119	111	47	100	116	9	50	8	39

Appendix. Continued

Species	Yeosu P		Dolsan Island						Geumo Island						Gae Island				
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Anguillidae (뱀장어과)																			
<i>Anguilla japonica</i> (뱀장어)				1															
Cyprinidae (잉어과)																			
<i>Zacco platypus</i> (피라미)		2																	
<i>Zacco temminckii</i> (갈겨니)	35	15		20	1			52											
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (버들치)				5															
<i>Aphyocypris chinensis</i> (왜몰개)																			
<i>Hemiculter eigenmanni</i> (치리)																			
<i>Rhodeus uyekii</i> (각시붕어)																			
<i>Acanthorhodeus gracilis</i> (가시납지리)																			
<i>Carassius auratus</i> (붕어)						2							12						
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)			10	2															
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i> (참몰개)																			
<i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴몰개)																			
<i>Abbottina springeri</i> (왜매치)																			
Cobitidae (미꾸리과)																			
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)	4	1	2	25	3	8		1				5	58		6		12		
<i>Misgurnus mizolepis</i> (미꾸라지)																			
<i>Iksookimia longicorpa</i> (왕종개)																			
Siluridae (메기과)																			
<i>Silurus asotus</i> (메기)				1															
Bagridae (동자개과)																			
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> (동자개)																			
Amblycipitidae (통가리과)																			
<i>Liobagrus mediadiposalis</i> (자가사리)																			
<i>Liobagrus</i> sp.										1									
Osmeridae (바다빙어과)																			
<i>Hypomesus nipponensis</i> (빙어)																			
Mugilidae (송어과)																			
<i>Mugil cephalus</i> (송어)																			37
Adrianichthyidae (송사리과)																			
<i>Oryzias latipes</i> (송사리)																			18 159
Gasterosteidae (큰가시고기과)																			
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (큰가시고기)																			
Synbranchidae (드렁허리과)																			
<i>Monopterus albus</i> (드렁허리)																			
Odontobutidae (동사리과)																			
<i>Micropercops swinhonis</i> (좁구굴치)																			
Gobiidae (망둑어과)																			
<i>Acanthogobius flavimanus</i> (문절망둑)					1				5								1		
<i>Synechogobius hasta</i> (플망둑)													1				2		
<i>Gymnogobius urotaenia</i> (꼭저구)					35		3		2										
<i>Gymnogobius castaneus</i> (날망둑)													23			78			
<i>Mugilogobius abei</i> (모치망둑)																			3
<i>Rhinogobius brunneus</i> (털어)		8	5			37		37		23	20	38		48	2	15			
<i>Tridentiger brevispinis</i> (민물검정망둑)		2			1	1	48												
<i>Tridentiger bifasciatus</i> (민물두줄망둑)																			
<i>Leucoparion petersii</i> (사백어)									58				117		385				
<i>Luciogobius guttatus</i> (미끈망둑)									3				7						
Belontiidae (버들붕어과)																			
<i>Macropodus ocellatus</i> (버들붕어)																			
Centrarchidae (검정우럭과)																			
<i>Lepomis macrochirus</i> (블루길)																			
Tetraodontidae (참복과)																			
<i>Takifugu niphobles</i> (복섬)							17												
No. of species	3	4	3	6	6	3	4	3	4	2	1	2	2	6	2	5	1	1	3
No. of individuals	41	26	17	54	43	46	69	90	68	24	20	43	70	197	8	481	12	18	199