

전라남도 보성강의 어류상

주현수[†] · 김 진 · 박세권 · 송현철* · 이용탁* · 서성규** · 이우범**

서남대학교 의과대학

*광양보건대학 치위생과

**전남대학교 환경시스템공학과

(2015년 12월 4일 접수, 2015년 12월 9일 수정, 2015년 12월 15일 채택)

Freshwater Fish Fauna of the Boseong River in Jeollanam-do

Hyun-Soo Joo[†] · Jin Kim · Se-Gwon Park · Hyeon-Cheol Song*
· Yong-Tak Lee* · Seong-Gyu Seo** · Woo-Bum Lee**

College of Medicine, Seonam University

*Division of Health, Kwangyang Health College

**Department of Environmental System Engineering, Chonnam National University

(Received 4, December 2015, Revised 9, December 2015, Accepted 15, December 2015)

Abstract

This research conducted to clarify freshwater fish fauna of Boseong River from August to September 2014 at twenty six sites in Boseong River and it's tributaries. The collected fishes were identified into 52 species of 34 genera belonging to 11 families. The dominant species was *Zacco platypus* (RA : 26.9%), and subdominant species was *Zacco temminckii* (RA : 20.3%). The relative rare species(<0.5%) were *Lampetra reissneri*, *Misgurnus mizolepis*, *Cyprinus carpio*, *Acanthorhodeus macropterus*, *Microphysogobio koreensis*, *Silurus asotus*, *Pseudobagrus fulvidraco*, *Odontobutis interrupta*, *Acheilognathus rhombea*, *Micropterus salmoides*, *Carassius cuvieri*, *Acheilognathus majusculus*, *Sarcocheilichthys nigripinnis morii*, *Gnathopogon strigatus* and *Iksookimia longicorpa*. The protected species of grade II were *Lampetra reissneri* and *Microphysogobio koreensis*. The natural monuments were not appeared. The endemic species of Korea, *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus koreanus*, *A. yamatsutae*, *A. majusculus*, *Acanthorhodeus gracilis*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *S. nigripinnis morii*, *Squalidus gracilis majimae*, *Sq. japonicus coreanus*, *Sq. chankaensis tsuchigae*, *Microphysogobio koreensis*, *M. yaluensis*, *Hemiculter eigenmanni*, *Iksookimia longicorpa*, *Pseudobagrus koreanus*, *Liobagrus mediadiposalis*, *Coreoperca herzi*, *Odontobutis platycephala* and *O. interrupta* were appeared. The exotic species were *Carassius cuvieri* and *Micropterus salmoides*.

Keywords : Boseong river, Fish fauna, Endemic species

1. 서론

보성강은 전라남도 보성군 웅치면 활성산의 선녀샘에서 발원하여 곡성군 오곡면의 경

[†]Corresponding author E-mail: ecojoo3846@hanmail.net

계부에 이르러 섬진강에 분류와 합류된다. 보성강은 국가하천과 지방하천으로 구분하여 관리되고 있다. 국가하천 구간은 보성군 문덕동북천에서 곡성군 오곡면까지의 구간으로 하천연장 46.8 km, 유로연장 120.3 km, 유역면적 131.3 km², 유역평균폭 10.9 km, 형상계수 0.09의 수문학적 특성을 나타내며, 지방하천 구간은 보성군 웅치면에서 보성군 문덕까지로 하천연장 72.1 km, 유로연장 73.5 km, 유역면적 246.4 km²이다. 전체 유역은 대개 고산준령으로 둘러 쌓여있으며 대부분이 자연형 하천이나 일부 구간은 하천정비공사로 인해 토사가 유입되고 있다. 유역의 중·하류부에서는 평지가 일부 발달되어 있으며, 중·하류에서 섬진강 합류지점까지 대부분의 구간은 협곡을 이루고 있다. 유역면적의 74%는 산지로 구성되어 있어 타 지역에 비해 산지가 많고 평야는 하천연안에 소규모가 산재되어 있다¹⁾.

보성강 수계에 대한 수생태계의 연구로는 나 등(1989)²⁾에 의해 실시된 보성강 및 이사천 수계의 수서곤충 군집에 관한 연구가 있으며, 어류상에 대한 연구로는 손(1989)³⁾의 주암댐 예정지의 어류군집에 대한 연구, 최와 황(1991)⁴⁾에 의해 실시된 주암댐 수몰 예정지를 중심으로 한 보성강 수계의 어류군집에 관한 연구와 1992년 주암댐 담수가 시작 된 후 김 등(1993)⁵⁾에 의한 보성강 유역의 생태계 변화에 따른 어류 군집 변화에 대한 연구, 황 등(1995)⁶⁾의 이사천 수계 및 주암호와 상사호의 어류군집에 관한 연구가 있다. 2000년대 이후의 연구로는 김(2002)⁷⁾의 보성강 수계에 분포하는 어류의 종조성 및 양적변동, 김 등(2002)⁸⁾의 섬진강 수계 곡성군의 어류상이 있으며 장 등(2009)⁹⁾에 의한 섬진강 중·상류 수계의 어류상과 군집구조가 있을 뿐이어서 보성강 수계를 중심으로 한 어류상의 최근 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 보성강의 중요한 지류인 명동천, 주곡천 및 고치천을 포함하여 보성강

의 분류까지 전체 26개 지점을 대상으로 어류상 조사하여 그 변화를 파악하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1. 조사지점의 선정

조사지점은 보성강 수계에 포함되는 전라남도 순천시, 담양군, 화순군, 보성군 및 장흥군 일대를 대상으로 26곳을 선정하여 조사하였다(Fig. 1). 각 조사지점의 위치와 수역의 특징은 다음과 같다.

- St. 1 전라남도 곡성군 죽곡면 고치리(보성강)
- St. 2 전라남도 곡성군 죽곡면 원달리(동계천)
- St. 3 전라남도 곡성군 죽곡면 태평리(보성강)
- St. 4 전라남도 곡성군 목사동면 동암리(옥사동천)
- St. 5 전라남도 곡성군 석곡면 석곡리 - 목사동2교(보성강)
- St. 6 전라남도 순천시 주암면 갈마리(주암천)
- St. 7 전라남도 순천시 주암면 구산리 - 오원교(주암천)
- St. 8 전라남도 순천시 주암면 궁각리(보성강)
- St. 9 전라남도 순천시 외서면 장산리(외서천)
- St. 10 전라남도 순천시 송광면 이읍리(송광천)
- St. 11 전라남도 담양군 남면 가암리 - 가암교(남천)
- St. 12 전라남도 화순군 북면 서유리 - 서유교(대덕천)
- St. 13 전라남도 화순군 북면 길성리(길성천)
- St. 14 전라남도 화순군 동북면 가수리 - 가수교(가수천) - 합류부
- St. 15 전라남도 화순군 동북면 연월리 - 동북교(동북천)
- St. 16 전라남도 화순군 남면 운산리 - 운산교(외남천)
- St. 17 전라남도 화순군 남면 용리 - 용리교(동북천)
- St. 18 전라남도 화순군 남면 사수리 - 주산1교(동북천)
- St. 19 전라남도 보성군 울어면 칠읍리 - 칠읍교(울이천)
- St. 20 전라남도 보성군 검백면 윤림리 - 자모교(보성강)
- St. 21 전라남도 보성군 검백면 평호리 - 가장교(보성강)
- St. 22 전라남도 보성군 검백면 사곡리 - 수남교(검백천)

- St. 23 전라남도 보성군 보성읍 옥평리 - 보성교
(용문천)
- St. 24 전라남도 보성군 노동면 광곡리 - 광목교
(보성강)
- St. 25 전라남도 장흥군 장평면 두봉리 - 두봉교
(명동천)
- St. 26 전라남도 장흥군 장동면 조양리 - 조양교
(보성강)

각 조사지점의 하천 형태 구분은 Cummins(1962)¹⁰⁾에 의거하였으며, 간략히 요약하면 다음과 같다(Table 1).

2.2. 채집 및 분석

보성강 수계와 그 주변을 대상으로 2014년 4월부터 9월까지 조사하였다. 어류의 채집은 투망(망목, 5×5mm, 20회), 족대(4×4mm)를 이용하여 실시하였다. 채집된 어류는 현장에서 동정, 분류하고 종과 개체수를 확인 후 즉시 방류하였다. 표본의 분류 및 동정은 정(1977)¹¹⁾, 김(1997)¹²⁾, 윤(2002)¹³⁾에 의하여 실시하였다. 분류 체계는 Nelson(2006)¹⁴⁾에 따랐다.

Table 1. The structural characteristics of the surveyed sites in Boseong River

Station	Steam width(m)	Water width(m)	Water depth(m)	River type*	Bottom structure(%)**					
					M	S	G	P	C	B
St. 1	135 - 200	15 - 90	0.3 - 1.1	Bb	10	20	5	5	40	20
St. 2	10 - 17	2 - 6	0.2 - 0.5	Aa-Bb	-	20	5	5	20	50
St. 3	200 - 330	30 - 120	0.3 - 1.3	Bb	10	25	5	10	30	20
St. 4	40 - 50	3 - 20	0.2 - 0.5	Bb	-	15	5	20	50	10
St. 5	180 - 260	20 - 100	0.2 - 0.6	Bb	10	20	5	20	35	10
St. 6	10 - 15	1 - 4	0.2 - 0.6	Aa	-	10	5	5	30	50
St. 7	20 - 45	2 - 7	0.2 - 0.5	Bb	-	40	10	10	30	10
St. 8	200 - 400	10 - 100	0.3 - 1.2	Bb	15	30	5	10	25	15
St. 9	15 - 20	3 - 7	0.2 - 0.5	Aa-Bb	-	20	10	20	20	30
St. 10	60 - 70	5 - 20	0.3 - 0.8	Bb	-	20	5	5	20	50
St. 11	20 - 30	15 - 20	0.4 - 0.8	Aa-Bb	10	40	5	10	20	15
St. 12	60 - 74	10 - 45	0.3 - 0.9	Aa-Bb	10	20	5	15	40	10
St. 13	110 - 180	40 - 90	0.5 - 1.1	Bb	10	40	5	10	15	20
St. 14	35 - 50	5 - 20	0.3 - 0.7	Bb	10	50	5	20	15	-
St. 15	160 - 200	60 - 140	0.5 - 1.8	Bb	10	20	5	5	30	30
St. 16	80 - 90	5 - 20	0.3 - 0.5	Bb	-	20	5	10	40	25
St. 17	85 - 100	30 - 60	0.3 - 1.3	Bb	10	30	5	5	40	10
St. 18	80 - 100	60 - 80	0.3 - 0.8	Bb	10	35	5	10	35	5
St. 19	35 - 50	2 - 15	0.2 - 0.6	Aa-Bb	10	50	5	15	10	10
St. 20	70 - 90	10 - 60	0.3 - 1.1	Bb	10	30	10	20	20	10
St. 21	30 - 50	5 - 25	0.2 - 0.9	Bb	10	30	5	5	30	20
St. 22	20 - 30	5 - 15	0.2 - 0.4	Bb	10	50	5	15	15	5
St. 23	20 - 35	10 - 15	0.2 - 0.5	Bb	-	50	10	10	20	10
St. 24	110 - 130	50 - 90	0.5 - 1.5	Bb	10	40	5	15	20	10
St. 25	40 - 50	5 - 25	0.2 - 0.6	Bb	10	45	10	20	10	5
St. 26	100 - 110	20 - 70	0.3 - 1.1	Bb	5	30	5	10	40	10

*River type: Cummins(1962)¹⁰⁾, Aa: upstream, Aa-Bb: mid-upstream, Bb: midstream, Bb-C: mid-downstream, C: downstream

**M: Mud(~0.06mm), S: Sand(0.06~2mm), G: Gravel(2~16mm), P: Pebble(16~64mm), C: Cobble(64~256mm), B: Bolder(256mm <),

2.3. 군집분석

본 연구를 통하여 각 조사지역에서 확인된 출현종과 출현 개체수의 결과는 다음과 같은 생태지수를 산출하였다; 우점도, 다양도, 풍부도, 균등도 등을 산출하였다¹⁵⁻¹⁹⁾.

3. 결과 및 고찰

3.1. 어류상

본 연구를 통하여 출현한 어류는 11과 34속 52종 5,584개체로 확인되었다. 그 중 지점 St. 10에서는 32종 358개체로 가장 다양하였으며 지점 St. 6에서 2종 50개체가 채집되어 가장 적은 출현종수를 기록하였다(Table 2).

채집된 어류 중에서 잉어과 Cyprinidae 어류가 33종 (60%)으로 가장 많았다. 다음으로

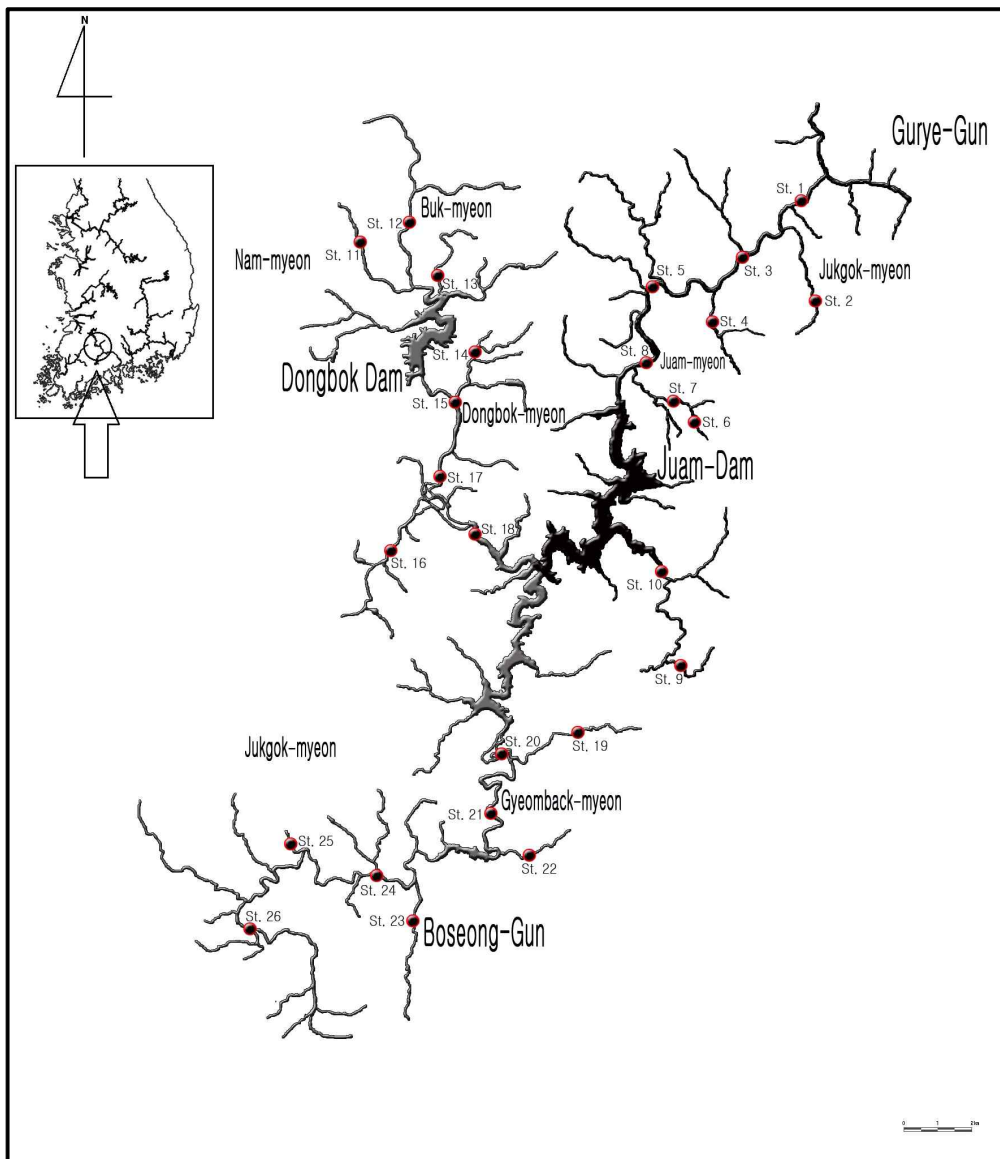


Fig. 1 The map showing surveyed sites in the Boseong River.

Table 2. The structural characteristics of the surveyed sites in Boseong River

Scientific name	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14
Order Petromyzontiformes														
Family Petromyzonidae														
<i>Lampetra reissneri</i>														
Order Cypriniformes														
Family Cyprinidae														
<i>Cyprinus carpio</i>										3				
<i>Carassius auratus</i>	4	8		6	1			6	9	8	4	8	8	
<i>Carassius cuvieri</i>										6				
* <i>Rhodeus uyekii</i>								8	6	1	5			
<i>Rhodeus ocellatus</i>					4				4	8	21	26	21	
<i>Rhodeus notatus</i>								4	8					
<i>Acheilognathus lanceolatus</i>				8				7	17	24		11	8	4
* <i>Acheilognathus koreanus</i>				17				6	12	17		26	16	
* <i>Acheilognathus yamatsutae</i>				13					8	8		8		
* <i>Acheilognathus majusculus</i>														
<i>Acheilognathus rhombea</i>								1	2	1				
* <i>Acanthorhodeus macropterus</i>								1						
* <i>Acanthorhodeus gracilis</i>									1	1			1	
<i>Pseudorasbora parva</i>		6			5			8		6	6	1	4	
<i>Pungtungia herzi</i>	11			12	3		2		18	24	13	16	16	8
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i>				17				9	4	4		11	11	2
* <i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i>				2				6	7	7		5	9	
* <i>Sarcocheilichthys nigripinnis morii</i>				2				2	4					
<i>Gnathopogon strigatus</i>									1			2	1	
* <i>Squalidus gracilis majimae</i>	37	56		31			34	14	16	4	16	6	36	11
* <i>Squalidus japonicus coreanus</i>					14									
* <i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>					34			26	21	16				
<i>Hemibarbus labeo</i>				4					4	2	4	1	5	
<i>Hemibarbus longirostris</i>				1					2	4		4	2	
<i>Pseudogobio esocinus</i>				6				8	16	12	2	1	4	1
<i>Abbottina rivularis</i>		2						1	2					
* <i>Microphysogobio koreensis</i>									3					
* <i>Microphysogobio yaluensis</i>	8	31						21	19	29	5	8	15	7
<i>Phoxinus oxycephalus</i>		7	24		6	13		2						2
<i>Zacco temminckii</i>	54	24	36	72	67	37	81	26	21	54	57	49	72	37
<i>Zacco platypus</i>	18	106		137	22		46	51	46	87	35	94	116	21
* <i>Opsariichthys bidens</i>								3	2	3				
* <i>Hemiculter eigenmanni</i>													23	
Family Cobitidae														
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	5				1			3	3	2		3	3	
<i>Misgurnus mizolepis</i>														
* <i>Iksookimia longicorpa</i>							1	2	2	3	2	4	3	2
<i>Cobitis striata</i>								6	11	4	4	6	3	
<i>Cobitis lutheri</i>				4				4						
Order Siluriformes														
Family Siluridae														
<i>Silurus asotus</i>													1	
Family Bagridae														
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>											2			
* <i>Pseudobagrus koreanus</i>								2	1	2	3	2	1	
Family Amblycipitidae														
* <i>Liobagrus mediadiposalis</i>								2		2		1	2	1
Order Osmeridae														
Family Osmeridae														
<i>Hypomesus nipponensis</i>														
<i>Plecoglossus altivelis</i>														
Order Perciformes														
Family Centropomidae														
<i>Siniperca scherzeri</i>								3	2	3				
* <i>Coreoperca herzi</i>				5			1			5		3	4	2
Family Odontobutidae														
* <i>Odontobutis platycephala</i>	3			3	1		2		6	2	6	8	2	2
* <i>Odontobutis interrupta</i>		2												
Family Gobiidae														
<i>Chaenogobius urotaenius</i>														
<i>Rhinogobius brunneus</i>				12					6	6	7	2	6	2
Family Centrarchidae														
<i>Micropterus salmoides</i>											6			
No. of species	8	9	2	18	11	2	7	27	32	32	18	25	27	14
No. of individual	140	242	60	352	158	50	167	232	284	358	198	306	393	102

Table 2. continued

Scientific name	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18	St. 19	St. 20	St. 21	St. 22	St. 23	St. 24	St. 25	St. 26	Total	RA(%)**
Order Petromyzontiformes														
Family Petromyzonidae														
<i>Lampetra reissneri</i>				2									2	0.0
Order Cypriniformes														
Family Cyprinidae														
<i>Cyprinus carpio</i>													3	0.1
<i>Carassius auratus</i>		11		2	7	6	2	7	4	3	3	2	109	1.9
<i>Carassius cuvieri</i>									2				8	0.1
<i>Rhodeus uyekii</i>		2	8			8			7				45	0.8
<i>Rhodeus ocellatus</i>	5	7	4	2		24	8	16	12		11		173	3.1
<i>Rhodeus notatus</i>				2		16		6					36	0.6
<i>Acheilognathus lanceolatus</i>	34			7			14	4				8	146	2.6
<i>Acheilognathus koreanus</i>	6	17	16	13			3	9		12		14	184	3.3
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>				9				4		1			51	0.9
<i>Acheilognathus majusculus</i>							1			8			9	0.2
<i>Acheilognathus rhombea</i>								2					6	0.1
<i>Acanthorhodeus macropterus</i>				1					1				3	0.1
<i>Acanthorhodeus gracilis</i>	12						3						18	0.3
<i>Pseudorasbora parva</i>		8			2		7	5	8		16		82	1.5
<i>Pungtungia herzi</i>	14		13	15	32	2	9		6	11		13	238	4.3
<i>Coreoleuciscus splendidus</i>				8				2					68	1.2
<i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i>				4				2	1	8			51	0.9
<i>Sarcocheilichthys nigripinnis morii</i>													8	0.1
<i>Gnathopogon strigatus</i>									4				8	0.1
<i>Squalidus gracilis majimae</i>			26	15	42	32	4	32		16	32		460	8.2
<i>Squalidus japonicus coreanus</i>		21											35	0.6
<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>		36											133	2.4
<i>Hemibarbus labeo</i>				2						4		1	27	0.5
<i>Hemibarbus longirostris</i>		4		2	2			1	3	1			26	0.5
<i>Pseudogobio esocinus</i>		16	3	6	9	5	1	8	6	7	2	11	124	2.2
<i>Abbottina rivularis</i>			2	2			1				3		13	0.2
<i>Microphysogobio koreensis</i>													3	0.1
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	4	24	8	37	11	11		17	5	1	14	6	281	5.0
<i>Phoxinus oxycephalus</i>				5					5				64	1.1
<i>Zacco temminckii</i>	6	37	37	64	83	27	19	42	21	16	78	15	1,132	20.2
<i>Zacco platypus</i>	165	37	14	37	69	76	52	89	34	57	19	76	1,504	26.9
<i>Opsariichthys bidens</i>	6								4				18	0.3
<i>Hemiculter eigenmanni</i>													23	0.4
Family Cobitidae														
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			1	8	1	4		3	3	2			42	0.8
<i>Misgurnus mizolepis</i>											2		2	0.0
<i>Iksookimia longicorpa</i>	1	9		5	2	2	1	2	2	2	5		50	0.7
<i>Cobitis striata</i>	5	8	12	2	4		3	7	3	3	6		87	1.6
<i>Cobitis lutheri</i>												2	10	0.2
Order Siluriformes														
Family Siluridae														
<i>Silurus asotus</i>					1						1		3	0.1
Family Bagridae														
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>													2	0.0
<i>Pseudobagrus koreanus</i>		2	2	1		1	1	3	1	2			24	0.4
Family Amblycipitidae														
<i>Liobagrus mediadiposalis</i>		1		1				2					12	0.2
Order Osmeridae														
Family Osmeridae														
<i>Hypomesus nipponensis</i>	56												56	1.0
<i>Plecoglossus altivelis</i>				2						8			10	0.2
Order Perciformes														
Family Centropomidae														
<i>Siniperca scherzeri</i>								1		1			10	0.2
<i>Coreoperca herzi</i>				1	1			1		3		2	28	0.5
Family Odontobutidae														
<i>Odontobutis platycephala</i>			2	7	3	3	2	3	2	4	1	4	66	1.2
<i>Odontobutis interrupta</i> ●		3											5	0.1
Family Gobiidae														
<i>Chaenogobius urotaenius</i>									1				1	0.0
<i>Rhinogobius brunneus</i>		4	12	24			2	2	3				88	1.6
Family Centrarchidae														
<i>Micropterus salmoides</i>													6	0.1
No. of species	12	17	16	29	15	14	18	25	23	21	14	12	52	
No. of individual	314	238	169	286	269	217	133	270	138	170	193	154	5,593	100

*: Korean endemic species, **: Relative abundance, ●: translocated species, Bold type: exotic species.

미꾸리과 Cobitidae로 5종 (9.1%), 동자개과 Bagridae, 바다빙어과 Osmeridae, 꺾지과 Centropomidae, 동사리과 Odontobutidae 및 망둑어과 Gobiidae가 2종 (3.6%)씩 확인되었다. 칠성장어과 Petromyzonidae, 메기과 Siluridae, 통가리과 Amblycipitidae 및 검정우럭과 Centrarchidae는 각각 1종 (1.8%)씩을 포함하였다(Table 2). 이와 같이 잉어과 Cyprinidae에 속하는 어류가 우점하는 것은 하천 주변에 특별한 오염원이 없어 수질 상태가 양호하기 때문인 것으로 사료된다. 또한 하천의 만곡과 사행유로의 형성으로 하천형태가 여울과 소가 반복되며 나타내는 서식환경의 다양성과 지형적 특성이 이러한 결과를 나타내게 하는 것으로 사료된다⁵⁾.

하천형태는 Aa, Aa-Bb 및 Bb형이며, 수심이 0.2 ~ 0.4m로 나타났으며, 수심이 가장 얇은 지점 St. 22에서는 밀어 *Rhinogobius brunneus*, 줄종개 *Cobitis striata*, 버들매치 *Abbottina rivularis*, 미꾸리 *Misgurnus anguillicaudatus* 등의 어류가 서식하였고 수심이 0.5 ~ 1.8m로 깊은 지점 St. 15에서는 참고기 *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, 칼납자루 *Acheilognathus koreanus*, 참마자 *Hemibarbus longirostris*, 돌고기 *Pungtungia herzi*, 납자루 *Acheilognathus lanceolatus*, 붕어 *Carassius auratus* 등의 어류가 다양하게 출현하였다. 하상구조가 니질과 모래로 이루어진 지점 St. 14에서는 붕어 *Carassius auratus*, 참붕어 *Pseudorasbora parva*, 왕종개 *Iksookimia longicorpa* 등의 어류가 출현하였으며 하상이 바위나 호박돌, 자갈 등으로 구성된 지점 St. 10에서는 자가사리 *Liobagrus mediadiposalis*, 꺾지 *Coreoperca herzi*, 동사리 *Odontobutis platycephala*, 쉬리 *Coreoleuciscus splendidus* 등의 어류가 주로 출현하였다. 이와 같이 하류 조사지점에서 상대적으로 출현종수가 증가하는 것은 상류보다 하류로 갈수록 하천의 면적과 수심이 증가하고 하상구조의 다양성이 발달하기 때문인 것으로 사료된다

다(Table 1, Table 2).

보성강에서 한국 고유종으로 확인된 어류는 참물개 *Squalidus chankaensis tsuchigae*, 가시납지리 *Acanthorhodeus gracilis*, 중고기 *Sarcocheilichthys nigripinnis morii*, 치리 *Hemiculter eigenmanni*, 꺾지 *Coreoperca herzi* 및 동사리 *Odontobutis platycephala* 등 총 20종이 확인되었다(Table 2). 잉어과 Cyprinidae에 해당되는 한국 고유종은 14종으로 가장 높은 비율(출현 비율 : 70%)을 나타냈으며 다음으로 동사리과 Odontobutidae가 2종 (9.5%), 미꾸리과 Cobitidae, 동자개과 Bagridae, 통가리과 Amblycipitidae 및 꺾지과 Centropomidae가 각각 1종 (4.8%)의 순이었다.

최(1989)²⁰⁾의 연구에 의하면 보성강에는 9과 21속 29종이 분포한다고 보고하고 있으며, 이를 본 연구 결과와 종합할 경우 모두 13과 36속 56종의 어류가 보성강에 분포하는 것으로 보인다. 최(1989)²⁰⁾의 연구에서 출현되지 않았지만, 본 연구에서 출현한 어류는 잉어 *Cyprinus carpio*, 흰줄납줄개 *Rhodeus ocellatus*, 큰줄납자루 *Acheilognathus majusculus*, 중고기 *Sarcocheilichthys nigripinnis morii*, 버들치 *Phoxinus oxycephalus*, 동자개 *Pseudobagrus fulvidraco* 및 베스 *Micropterus salmoides* 등이 있으며, 최(1989)²⁰⁾의 기록에서 출현되었으나 본 연구에서는 출현하지 않은 어류는 뱀장어 *Anguilla japonica*, 미유기 *Silurus microdorsalis* 및 드렁허리 *Monopterus albus* 등으로 나타났다. 이와 같이 최(1989)²⁰⁾의 연구결과와 본 연구결과 사이에서 서식종수의 차이를 보이는 것은 과거 대부분 니질로 구성되어 있던 하상구조가 몇 차례의 폭우와 인위적인 하천 정비공사로 인해 모래와 자갈로 변화됨으로써 서식어종에도 점차적인 변화를 일으킨 것으로 추측된다(Table 2).

3.2. 우점종과 상대적 희소종

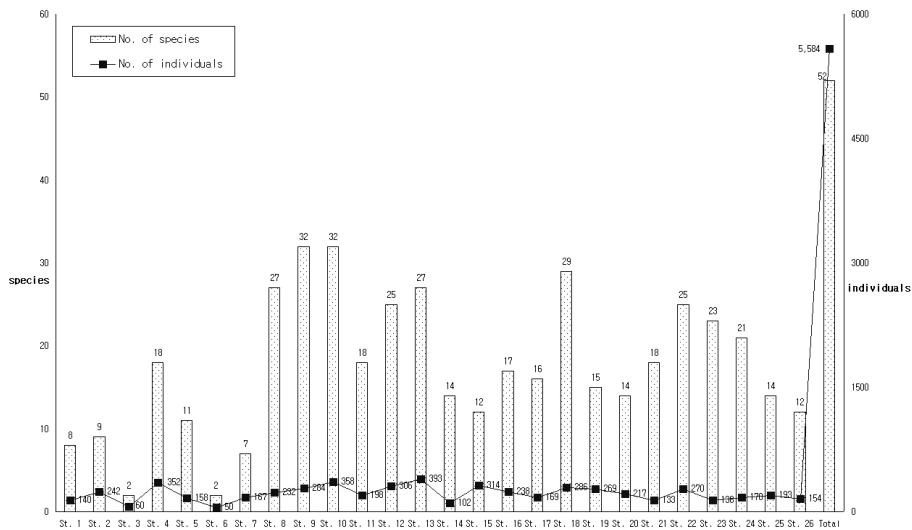


Fig. 2. The number of species and individuals at each sites in Boseong River.

Table 3. Dominant and sub-dominant species at each surveyed sites of the Boseong River

Station	Dominant species (%)	Sub-dominant species (%)	Dominant index	Relative rare species (%)
St. 1	<i>Zacco temmincki</i> (38.6)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (26.4)	0.65	<i>Odontobutis platycephala</i> (2.1)
St. 2	<i>Zacco platypus</i> (43.8)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (23.1)	0.669	<i>Abbottina rivularis</i> (0.8)
St. 3	<i>Zacco temmincki</i> (60)	<i>Phoxinus oxycephalus</i> (40)	1.0	-
St. 4	<i>Zacco platypus</i> (38.9)	<i>Zacco temmincki</i> (20.5)	0.594	<i>Hemibarbus longirostris</i> (0.3)
St. 5	<i>Zacco temmincki</i> (42.4)	<i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i> (21.5)	0.639	<i>Odontobutis platycephala</i> (0.6)
St. 6	<i>Zacco temmincki</i> (74)	<i>Phoxinus oxycephalus</i> (26)	1.0	-
St. 7	<i>Zacco temmincki</i> (48.5)	<i>Zacco platypus</i> (27.5)	0.76	<i>Iksookimia longicorpa</i> (0.6)
St. 8	<i>Zacco platypus</i> (22)	<i>Zacco temmincki</i> (11.2)	0.332	<i>Acheilognathus rhombea</i> (0.4)
St. 9	<i>Zacco platypus</i> (16.2)	<i>Zacco temmincki</i> (7.4)	0.236	<i>Acanthorhodeus gracilis</i> (0.4)
St. 10	<i>Zacco platypus</i> (24.3)	<i>Zacco temmincki</i> (15.1)	0.394	<i>Acanthorhodeus gracilis</i> (0.3)
St. 11	<i>Zacco temmincki</i> (28.8)	<i>Zacco platypus</i> (17.7)	0.465	<i>Iksookimia longicorpa</i> (1.0)
St. 12	<i>Zacco platypus</i> (30.7)	<i>Zacco temmincki</i> (16)	0.467	<i>Liobagrus mediadiposalis</i> (0.3)
St. 13	<i>Zacco platypus</i> (29.5)	<i>Zacco temmincki</i> (18.3)	0.478	<i>Acanthorhodeus gracilis</i> (0.3)
St. 14	<i>Zacco temmincki</i> (36.3)	<i>Zacco temmincki</i> (20.6)	0.569	<i>Liobagrus mediadiposalis</i> (1.0)
St. 15	<i>Zacco platypus</i> (52.5)	<i>Hypomesus nipponensis</i> (17.8)	0.704	<i>Iksookimia longicorpa</i> (0.3)
St. 16	<i>Zacco platypus</i> (15.5)	<i>Zacco temmincki</i> (15.1)	0.306	<i>Liobagrus mediadiposalis</i> (0.4)
St. 17	<i>Zacco temmincki</i> (23.1)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (16.3)	0.394	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (0.6)
St. 18	<i>Zacco temmincki</i> (22.4)	<i>Zacco platypus</i> (12.9)	0.353	<i>Coreoperca herzi</i> (0.3)
St. 19	<i>Zacco temmincki</i> (30.9)	<i>Zacco platypus</i> (25.7)	0.566	<i>Coreoperca herzi</i> (0.4)
St. 20	<i>Zacco platypus</i> (40.9)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (17.2)	0.581	<i>Pseudobagrus koreanus</i> (0.5)
St. 21	<i>Zacco platypus</i> (39.4)	<i>Zacco temmincki</i> (14.4)	0.538	<i>Iksookimia longicorpa</i> (0.8)
St. 22	<i>Zacco platypus</i> (33)	<i>Zacco temmincki</i> (15.6)	0.486	<i>Coreoleuciscus splendidus</i> (0.5)
St. 23	<i>Zacco platypus</i> (24.6)	<i>Zacco temmincki</i> (15.2)	0.398	<i>Pseudobagrus koreanus</i> (0.7)
St. 24	<i>Zacco platypus</i> (33.5)	<i>Zacco temmincki</i> (9.4)	0.429	<i>Acheilognathus yamatsutae</i> (0.6)
St. 25	<i>Zacco temmincki</i> (40.4)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (16.6)	0.57	<i>Odontobutis platycephala</i> (0.5)
St. 26	<i>Zacco platypus</i> (49)	<i>Acheilognathus koreanus</i> (9.7)	0.587	<i>Hemibarbus labeo</i> (0.6)
Total	<i>Zacco platypus</i> (26.9)	<i>Zacco temmincki</i> (20.3)	0.472	<i>Chaenogobius urotaenius</i> (0.0)

전체 연구지점에서 확인된 어류는 2 ~ 32 종으로 다양하게 확인되었다. 보성강에서 우점종으로 확인된 어류는 갈겨니 *Zacco temminckii* (RA : 20.3%, 항존도 100%)로 나타났다. 아우점종에 해당되는 어류는 피라미 *Zacco platypus* (RA : 27%, 항존도 88.9%)로 확인되었다. 그 다음은 긴물개 *Squalidus gracilis majimae* (RA : 8.2%) 돌마자 *Microphysogobio yaluensis* (RA : 4.9%) 및 돌고기 *Pungtungia herzi* (RA : 4.3%)의 순이었다(Table 2, Fig. 2). 10개체 미만 (RA : 0.5% 미만)의 희소종은 다묵장어 *Lampetra reissneri*, 미꾸라지 *Misgurnus mizolepis*, 잉어 *Cyprinus carpio*, 큰납지리 *Acanthorhodeus macropterus*, 모래주사 *Microphysogobio koreensis*, 메기 *Silurus asotus*, 동자개 *Pseudobagrus fulvidraco*, 얼룩동사리 *Odontobutis interrupta*, 납지리 *Acheilognathus rhombea*, 베스 *Micropterus salmoides*, 떡붕어 *Carassius cuvieri*, 큰줄납자루 *Acheilognathus majusculus*, 중고기 *Sarcocheilichthys nigripinnis morii*, 줄물개 *Gnathopogon strigatus* 및 왕종개 *Iksookimia longicorpa* 등으로 확인되었다(Table 3). 본 연구결과에서 3개체가 출현하여 희소종으로 평가된 모래주사 *M. koreensis*의 경우, 서식 분포 범위가 매우 협소하고 하천공사와 준설로 인해 개체수가 감소한 것으로 보고한 바 있다²¹⁻²³⁾.

3.3. 생태지수 및 생물보전지수

보성강에서 분포가 확인된 어류에 대해 생태지수를 산출한 결과는 Table 4에 제시한 바와 같다. 다양도 지수는 0.57 ~ 3.04로 나타났으며, 모두 32종의 어류가 확인된 지점 St. 9의 다양도 지수는 3.04로써 가장 높았다. 지점 St. 6에서는 0.57의 가장 낮은 다양도 지수를 보였다. 그 외 조사지점의 다양도 지수는 0.67 ~ 2.75의 범위를 나타냈다.

균등도 지수는 지점 St. 7에서 0.62로 가장

낮게 나타났으며, 지점 St. 3에서는 0.97로써 가장 높게 나타냈다.

우점도 지수는 지점 St. 9에서 5.49로 가장 높게 나타났고, 지점 St. 3에서 0.24를 나타내어 가장 낮았다. 이러한 결과는 지점 St. 3의 경우 최상류지점으로 갈겨니 *Zacco temminckii*와 버들치 *Phoxinus oxycephalus* 2종만이 서식하고 있으며, 하류지점으로 갈수록 줄납자루 *Acheilognathus yamatsutae*, 가시납지리 *Acanthorhodeus gracilis* 및 은어 *Plecoglossus altivelis* 등을 비롯한 다양한 어종이 출현하여 다양도지수와 균등도지수가 높게 형성되는 것으로 사료된다(Table 4).

본 연구를 통하여 확인된 출현결과를 근거하여 전체 연구지점에서 산출된 미국 환경청의 대표적 수생태계 평가기법인 생태건강성 평가 생물보전지수(IBM, Index of biological integrity)를 산정하였다. 전체 연구지점에서 A등급을 나타낸 곳은 지점 St. 8, St. 9, St. 10, St. 23을 비롯한 10개 지점이었으며 이와 같은 지점에서는 생태적으로 잡식종, 여울성 저서종 및 민감종에 해당되는 갈겨니 *Zacco temminckii*와 자가사리 *Liobagrus mediadiposalis* 등이 서식하고 있는 특징을 보였다. 지점 St. 1, St. 3, St. 17, St. 28을 포함한 총 16개 조사지점에서 B등급의 생물보전지수를 나타내었으며 이 지점에서는 잡식성 종수가 높고 민감종수가 대체로 낮은 돌고기 *Pungtungia herzi*와 모래무지 *Pseudogobio esocinus* 등이 주로 서식하고 있는 것으로 확인되었다.

3.4. 법적 보호종

본 연구에서 환경부 멸종위기 야생생물 II 급에 해당되는 다묵장어 *Lampetra reissneri*와 모래주사 *Microphysogobio koreensis* 등이 분포하는 것으로 확인되었다. 다묵장어 *L. reissneri*와 모래주사 *M. koreensis*는 자갈과 모래로 이루어진 하상 기질을 선호하는 것으로 알려져 있다. 최와 황(1991)⁴⁾에 따르면

1990년대 초까지 보성강의 분류는 대부분 모래나 펄 등의 니질성 하상구조를 보이는 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서 조사한 바에 따르면 니질보다는 대부분 모래와 자갈로 구성된 하상특성을 나타내고 있는 것으로 조사되었는데 이는 2002년의 루사, 2003년의 매미, 2012년의 블라벤 등 중대형급 태풍의 영향으로 기존의 니질성 하상에서 그 구조가 모래와 자갈의 형태로 변화된 것으로 추정된다. 큰납지리 *Acanthorhodeus macropterus* 경우, 본 연구와 2000년 이전과 비교해 볼 때 개체수가 상당히 감소하였다⁵⁻⁶⁾. 큰납지리 *A. macropterus*는 모래와 자갈의 비율이 높고 펄의 비중이 낮으면 출현개체수가 감소하는

특성을 지니며²⁴⁾ 이는 본 연구결과에서 제시한 하상구조의 특성변화 결과와 일치하는 것으로 보인다. 다묵장어 *L. reissneri*는 지점 St. 23에서 2개체를 확인하였으며 모래주사 *M. koreensis*는 지점 St. 13에서 3개체를 확인하였다.

3.5. 외래종

본 연구를 통해서 확인된 외래종은 떡붕어 *Carassius cuvieri*와 베스 *Micropterus salmoides*로 나타났다. 떡붕어 *C. cuvieri*는 지점 St. 10과 St. 19에서 출현하였다. 베스 *M. salmoides*는 지점 St. 9에서 확인되었다. 떡붕어 *C.*

Table 4. The results of population analysis and IBI Index based on the collected fish in Boseong River

Station	Diversity(H')	Evenness	Richness	IBI Index
St. 1	1.65	0.79	1.42	B
St. 2	1.58	0.72	1.46	B
St. 3	0.67	0.97	0.24	B
St. 4	2.05	0.71	2.90	B
St. 5	1.68	0.70	1.98	B
St. 6	0.57	0.83	0.26	B
St. 7	1.20	0.62	1.17	B
St. 8	2.75	0.84	4.77	A
St. 9	3.04	0.88	5.49	A
St. 10	2.74	0.79	5.27	A
St. 11	2.35	0.81	3.21	A
St. 12	2.45	0.76	4.19	A
St. 13	2.46	0.75	4.35	A
St. 14	2.00	0.76	2.81	B
St. 15	1.58	0.64	1.91	B
St. 16	2.45	0.86	2.92	B
St. 17	2.42	0.87	2.92	B
St. 18	2.69	0.80	4.95	A
St. 19	1.88	0.69	2.50	B
St. 20	2.05	0.78	2.42	B
St. 21	2.12	0.73	3.48	B
St. 22	2.37	0.74	4.29	A
St. 23	2.64	0.84	4.46	A
St. 24	2.41	0.79	3.89	A
St. 25	1.93	0.73	2.47	B
St. 26	1.77	0.71	2.18	B

cuvier와 베스 *M. salmoides*는 최(1989)²⁰⁾의 연구에서 출현하지 않았다. 외래종인 이들 어류의 출현은 인위적 방류의 결과로 추정되며 보성강 수계에서 일정한 수준의 개체수를 유지하는 것은 과거에 비해 보성강 주변으로 축사와 주거지가 형성되면서 하천으로 배출되는 영양염류가 증가하고 이에 따라 동·식물 플랑크톤과 플랑크톤을 먹이로 하는 초·잡식성 어류들의 개체수 증가를 보이고 있다. 이러한 채식조건의 양상적 변화는 외래종인 베스 *M. salmoides*가 일정한 개체수를 유지하는 것과 연관이 있는 것으로 사료된다.

3.6. 이입종

이입종은 얼룩동사리 *Odontobutis interrupta*로 지점 St. 5와 St. 24에서 분포가 확인되었다. 얼룩동사리 *O. interrupta*는 금강이북의 서해로 유입하는 하천에서 분포하는 것으로 알려져 있기 때문에 자연분포가 아닌 인위적 이입에 의한 것으로 사료된다¹³⁾.

4. 결 론

본 연구는 보성강의 중요한 지류인 명동천, 주곡천 및 고치천을 포함하여 보성강의 본류까지 전체 26개 지점을 대상으로 어류상에 대한 조사연구를 수행하였다.

본 연구에서 출현한 어류는 11과 34속 52종 5,584개체로 확인되었다. 전체 조사를 통하여 우점종은 피라미 *Zacco platypus* (RA : 26.9%)로, 아우점종은 갈겨니 *Zacco temminckii* (RA : 20.3%)로 확인되었다. 10개체 미만 (RA : 0.5% 미만)에 해당되는 희소종은 다묵장어 *Lampetra reissneri*, 미꾸라지 *Misgurnus mizolepis*, 잉어 *Cyprinus carpio*, 큰납지리 *Acanthorhodeus macropterus*, 모래주사 *Microphysogobio koreensis*, 메기 *Silurus asotus*, 동자개 *Pseudobagrus fulvidraco*, 얼룩동사리 *Odontobutis interrupta*, 납지리

Acheilognathus rhombea, 베스 *Micropterus salmoides*, 떡붕어 *Carassius cuvieri*, 큰줄납자루 *Acheilognathus majusculus*, 중고기 *Sarcocheilichthys nigripinnis morii*, 줄몰개 *Gnathopogon strigatus* 및 왕중개 *Iksookimia longicorpa* 등으로 나타났다. 출현 어류 가운데 환경부 보호대상종으로 지정된 어류는 멸종위기 야생생물 II급인 다묵장어 *Lampetra reissneri*와 모래주사 *Microphysogobio koreensis*가 있으며, 한국 특산종은 참몰개 *Squalidus chankaensis tsuchigae*, 가시납지리 *Acanthorhodeus gracilis*, 중고기 *Sarcocheilichthys nigripinnis morii*, 치리 *Hemiculter eigenmanni*, 격지 *Coreoperca herzi* 및 동사리 *Odontobutis platycephala*로 나타났다. 외래종은 떡붕어 *Carassius cuvieri*와 베스 *Micropterus salmoides* 2종이 확인되었다.

사 사

본 연구과제는 환경부지정 전남녹색환경지원센터의 연구비지원에 의해 수행된 연구과제입니다.

References

1. 건설교통부(2005). 섬진강 하천정비 기본 계획.
2. 나철호, 백순기, 조영관, 황수옥(1989). 보성강 및 이사천 수계의 수서곤충 군집에 관한 연구. 한국하천호수학회, 22(2), pp. 95-110.
3. 손흥모(1989). 주암댐 예정지의 어류군집에 관한 연구, 전북대학교 석사학위논문, 25 p.
4. 최충길, 황영진(1991). 보성강 수계의 어류군집에 관하여 -주암댐 수몰 예정지를 중심으로-, 한국하천호수학회지, 24(3), pp. 199-206.
5. 김종홍, 조현욱, 한원동, 이완옥(1993). 보

- 성강 유역의 생태계 변화에 따른 어류군집 변화, 한국환경생물학회지, 11(2), pp. 154-160.
6. 황영진, 김종선, 나명석, 최한호, 최충길 (1995). 이사천수계 및 주암호와 상사호의 어류군집에 관한 연구. 한국하천호수학회지. 28(4), pp. 403-412.
 7. 김병무(2002). 보성강 수계에 분포하는 어류의 종조성 및 양적 변동. 여수대학교 교육대학원. 48 p.
 8. 김성호, 윤창호, 주현수(2002). 섬진강 수계의 곡성군 어류상. 한국환경생물학회, 20(2)pp. 152-157.
 9. 장성현, 류희성, 이정호(2009). 섬진강 중·상류 수계의 어류상과 군집구조, 한국하천호수학회지, 42(3), pp. 394-403.
 10. Cummins, K.W.(1962). An evolution of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic waters. Amer. Midl. Nat' l., 67, pp. 477-504.
 11. 정문기(1977). 한국어도보, 일지사, 서울.
 12. 김익수(1997). 한국동식물도감 제 37권 동물편(담수어류), 교육부, 629 p.
 13. 윤창호(2002). 한국어류검색도감, 아카데미서적, 747 p.
 14. Nelson, J.S.(2006). Fishes of the world. Fourth edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, pp. 397-398.
 15. Margalef, R.,(1958) Information theory in ecology. General Systematics, 3:36 ~ 71.
 16. McNaughton, S.J.,(1967) Relationship among functional properties of California Grassland, Nature, 216, pp. 168-198.
 17. Pielou, E.C.,(1969). An introduction to mathematical ecology. Wily Interscience.
 18. Shannon C.E, W Weaver.(1963). The mathematical theory of communication. University of Illinois press, Urbana. 117 p.
 19. Simpson E.H.(1949). Measurement of diversity. Nature 163, pp. 688.
 20. 최기철(1989). 전남의 자연(담수어편). 전라북도교육위원회. 399 p.
 21. 국토해양부(2010). 4대강 수계 멸종위기어종 증식 및 복원. 순천향대학교. 489 p.
 22. 국립생물자원관(2011). 한국의 멸종위기 야생동·식물 검색자료집. 어류. 국립생물자원관. 202 p.
 23. 전상린, 손영목(1983). 한국산 흰수마자 *Gobibotia naktongensis* Mori의 분포에 관하여. 한국육수학회지. 16(1), pp. 21-26.
 24. 김치홍, 강언중, 양현, 김광석, 최웅선 (2012). 섬진강 하구 어류상과 주요 종의 개체군 생태, 한국환경생물학회. 30(4), pp. 319-327.