

# 가평천의 어류상과 참갈겨니의 Size Class별 개체군 분석

## The Ichthyofauna and Community Analysis Based on Size Class of *Zacco koreanus* of the Gapyeong Stream

최준길<sup>1</sup> · 김상협<sup>2</sup> · Agung Nugroho<sup>2</sup> · Nurul Rahmah Kusumaputri<sup>2</sup> · 이동준<sup>2</sup>

<sup>1</sup>상지대학교 생명과학과, <sup>2</sup>상지대학교 대학원 생명과학과

### I. 서론

가평천은 비교적 자연 서식처가 잘 보존된 중규모(유로 연장 약 42km)의 하천으로서 가평천 유역을 포함하는 가평군 북면은 경기도에서 자연환경이 가장 양호한 청정지역이며, 가평천 상류의 명지산 일대는 경기도에 의하여 보존지역으로 지정되어 관리되고 있다(배 등, 2003). 하지만 계곡 주변에 유원지와 식당이 많아지면서 수서생태계의 교란이 우려되고 있으며 기온의 상승 등으로 인해 수서생태계에 심각한 영향을 주고 있는 실정이다(남, 1997). 따라서 본 연구는 가평천에서 출현하는 어류 현황 및 분포 등의 수서생태계 현황을 파악하고, 장기간에 걸쳐 가평천에 서식하는 참갈겨니 개체군의 건강성 변화와 산란 시기의 변화를 파악하고자 실시하였다.

### II. 재료 및 방법

#### 1. 조사 기간 및 조사 지점

각 조사지점의 위치, 행정구역 명칭 및 어류상 조사 시기는 아래와 같으며, 지표종 조사 시기는 겨울철 결빙시기를 제외하고 매월 20일 이후 1회 채집을 실시하였다.

##### (1) 조사지역

경기도 가평군 북면 도대리(명지산 입구)

##### (2) 조사기간

2005년 : 4월 28일, 6월 4일, 8월 5일

2006년 : 5월 26일, 10월 25일

2007년 : 5월 9일, 8월 23일

2008년 : 5월 24일, 8월 26일

#### 2. 조사 방법

##### 1) 어류의 채집 및 분류

어류의 채집은 투망(망목 7×7mm: 14회), 족대(망목 4×4mm: 40분) 등을 사용하였다. 채집된 어류는 현장에서 10% 포르말린용액으로 고정한 다음 실험실로 운반하여 동정, 분류하였고, 종별로 전장과 습증량을 측정하였다. 어류의 동정에는 국내에서 지금까지 발표된 검색표(정 1977; 김과 강, 1993; 김, 1997; 김과 박, 2002; 최 등, 2002)를 이용하였고, 분류체계는 Nelson(1994)을 따랐다.

##### 2) 참갈겨니의 Size Class별 개체군 분석

###### ① Length-weight relationship

$W = aTL^b$  (W= weight, TL = total length, a, b = parameters)

###### ② Condition factor(K value)

$K = W/L^3 \times 10^5$  (Anderson and Neumann, 1996)

###### ③ Gonadal-Somatic Index(GSI)

$GSI(\%) = \text{gonad weight/body weight} \times 100$

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 가평천의 어류상

북한강수계의 가평천 명지산 입구에서 실시 한 어류상 조사결과 총 6과 16종 881개체로 확인되었다(표 1). 출현한 어류의 각 과별 종수를 알아본 결과 총 16종 중 잉어과

표 1. 가평천의 어류상

Species	2005	2006	2007	2008	Total	R.A	Remarks
<b>Cyprinidae 잉어과</b>							
<i>Pungtungia herzi</i> 돌고기	45	17	23	7	92	10.4	
<i>Pseudopungtungia tenuicorpa</i> 가는돌고기	13		15	13	41	4.7	고, II
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> 쉬리	25	20		17	62	7.0	고
<i>Hemibarbus mylodon</i> 어름치	5			1	6	0.7	고, 천
<i>Gobiobotia brevibarba</i> 돌상어	5	1		2	8	0.9	고, II
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> 배가사리	1	2		3	6	0.7	고
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> 버들치	1				1	0.1	
<i>Zacco koreanus</i> 참갈겨니	194	113	110	134	551	62.5	고
<i>Zacco platypus</i> 피라미		1		1	2	0.2	
<b>Cobitidae 미꾸리과</b>							
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> 미꾸리	1				1	0.1	
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> 새코미꾸리	9	3	2	3	17	1.9	고
<i>Iksookimia koreensis</i> 참종개	1	1			2	0.2	고
<b>Siluridae 메기과</b>							
<i>Silurus microdorsalis</i> 미유기	4				4	0.5	고
<b>Amblycipitidae 통가리과</b>							
<i>Liobagrus andersoni</i> 통가리	9	5		1	15	1.7	고
<b>Centropomidae 꺾지과</b>							
<i>Coreoperca herzi</i> 꺾지	34	23	4	9	70	7.9	고
<b>Odontobutidae 동사리과</b>							
<i>Odontobutis platycephala</i> 동사리	2		1		3	0.3	고
family	6	4	4	4	6		
species	15	10	6	11	16		
individuals	349	186	155	191	881		

고: 한국고유종, 천: 천연기념물, II: 멸종위기야생 동·식물 II급

(Cyprinidae) 어류가 9종으로 가장 많은 출현을 하였으며, 미꾸리과(Cobitidae) 어류가 3종, 그 외 메기과(Siluridae), 통가리과(Amblycipitidae), 꺾지과(Centropomidae), 동사리과(Odontobutidae) 어류가 각각 1종씩 나타났다. 이와 같이 잉어과(Cyprinidae) 어류와 미꾸리과(Cobitidae) 어류가 우세한 분포를 하고 있는 것은 우리나라의 서남해로 유입하는 하천의 담수어류상과 잘 일치한다고 볼 수 있다(전, 1980).

한편 한국고유종으로는 배가사리(*Microphysogobio longidorsalis*)를 포함하여 새코미꾸리(*Koreocobitis rotundicaudata*), 꺾지(*Coreoperca herzi*), 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*) 등 총 12종(75.0%)이 출현한 것을 확인할 수 있었다. 또한 천연기념물 제259호로 지정된 어름치(*Hemibarbus mylodon*)가 2005년과 2008년도 조사에서 총

6개체가 채집되었다.

개체수의 구성비가 가장 높게 나타난 종은 참갈겨니(*Zacco koreanus*)로서 551개체(62.5%)로 우점종으로 조사되었으며, 돌고기(*Pungtungia herzi*)가 92개체(10.4%)를 보이며 아우점종으로 나타났다.

## 2. 참갈겨니의 개체군 분석

### ① Length-Weight Relationship

일반적으로  $TW = a(TL)^b$ 로 표현되는 전장과 체중의 관계식에서 상수부분인 a값보다는 회귀계수 b값의 변화에 더 민감하다. 따라서 동일 개체군의 성장정도를 평가할 때 회귀계수 b값의 대소에 따라 시기별, 지역별 비교분석이 가능해진다. Length-Weight Relationship에서 회귀계수 b값이 다른 년도에 비해 크면 비대하다는 것을 뜻하고, 이와 반대

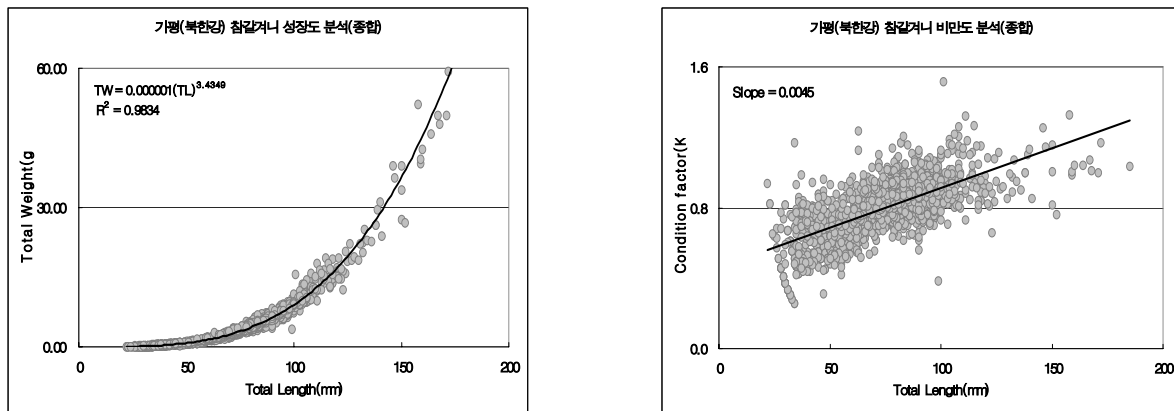


그림 1. 참갈겨니의 성장도, 비만도 분석

로 작을 경우 왜소화 경향을 나타낸다고 볼 수 있다. 또한 일반적으로 회귀계수 b값이 3.0 이상일 경우 개체군의 성장이 비교적 양호한 것으로 판단할 수 있다.

가평천은 현재까지 조사된 참갈겨니(*Z. koreanus*) 개체군의 Length-weight relationship을 분석한 결과 회귀계수 b값이 3.4349로 양호한 값을 나타냈으며(그림 1), 기후 및 물라이화학적 환경 변화에 따라 영향을 받을 것으로 생각되므로 지속적인 연구가 뒤따라야 할 것으로 판단되어진다.

② Condition factor(K value)

Length-Weight Relationship과 함께 Condition factor(K)는 어류의 건강성 및 개체군 평가에서 광범위하게 사용되어 왔다. 높은 비만도는 일반적으로 어류에 있어 풍부한 먹이원 이용을 반영하는 높은 에너지 축적으로 설명되고, 이는

특히 생활하수 및 유기물 오염으로 인한 지역에 서식하는 어류에서 많이 나타나기도 한다(Adams *et al.*, 1992; Colinvaux, 1993). 반면에 영양결핍, 질병 또는 중금속에 의한 수질오염과 같은 경우 어류에 직간접적으로 영향을 주어 결과적으로 낮은 비만도를 보이기도 한다(Möller, 1985; Miller *et al.*, 1992; Adams, 2002). 특히 오염원으로 인한 질병은 어류의 섭식활동을 교란하여 빈약한 먹이섭취를 유도하며 체내에서 면역시스템 내에서 추가적 에너지 소모를 통해 체중감소로 이어져 상대적으로 낮은 비만도 나타낸다(Sindermann, 1990; Schmitt and Dethloff, 2000).

참갈겨니(*Z. koreanus*) 개체군의 비만도를 분석한 결과 비만도기울기 값이 0.0045로 양의 값을 보이며 안정된 개체군을 형성하고 있는 것으로 판단된다(그림 1). 이렇듯 가평

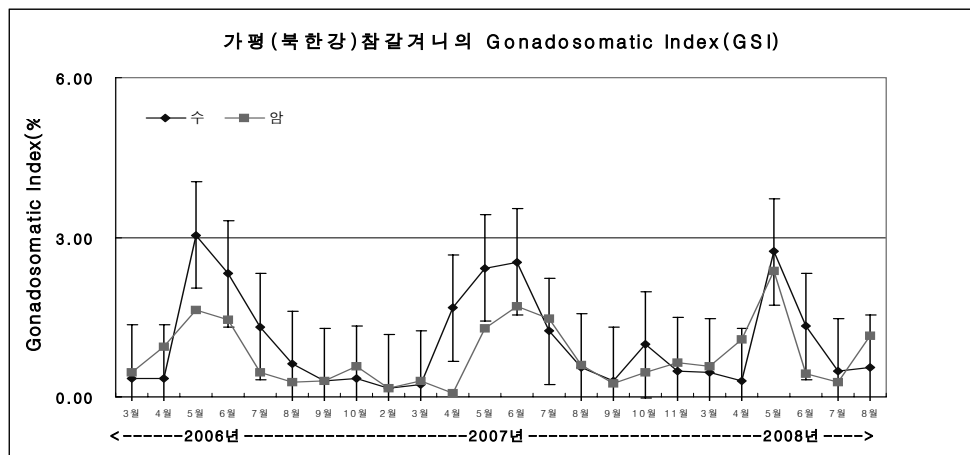


그림 2. 참갈겨니의 Gonadosomatic Index(GSI) 분석 그래프

천의 참갈겨니(*Z. koreanus*) 개체군의 비만도기울기 값이 높게 나타난 것은 본 지역이 가평천의 상류에 위치한 곳으로 조사기간 동안 일정한 유량을 유지할 뿐 아니라 수환경이 대체로 양호하기 때문인 것으로 사료된다. 하지만 인근에 위치한 펜션과 식당 등에서 나오는 유기물의 영향과 휴가철 사람들에 의한 서식처 등의 교란이 일어나고 있어 앞으로 지속적인 관찰 및 연구가 필요한 것으로 생각된다.

### ③ Gonadal-Somatic Index(GSI)

어류의 생식활동은 대개 계절적이거나 정해진 주기를 갖고 있는 것으로 알려져 있다. 이런 생식활동에 영향을 미치는 요인으로는 호르몬분비, 외부의 환경요인(수온, 빛, 서식처 등) 등이 있는데 이중 생식활동에 있어서 가장 큰 요인으로는 일조시간, 수온 등이 어류의 생식소 성숙에 매우 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 산란시기가 가까워질수록 체내에서의 생식소는 커지게 되는데 어류의 생식소 무게를 측정하여 생식소의 발달 상태를 확인할 수 있다.

북한강 수계의 지표종인 참갈겨니(*Z. koreanus*) 개체군의 산란시기를 알아보기 위해 생식소 성숙도를 확인한 결과 그림 2와 같이 나타났다. 가평천에 서식하는 참갈겨니(*Z. koreanus*) 개체군 암수의 생식소 성숙도를 살펴본 결과 매년마다 생식소 성숙도가 5월 중 최고에 달하다 그 이후 하강하는 점으로 보아 북한강 수계(가평천)에 서식하는 참갈겨니(*Z. koreanus*) 개체군의 최대 산란시기는 5월 ~ 6월 사이로 추정되며 추후 지속적인 모니터링을 통해 지구온난화, 기후변화 등으로 인한 산란 시기의 변화에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## IV. 사 사

본 연구는 “국가장기생태연구사업”의 지원에 의하여 수행된 과제임.

## V. 참고문헌

김익수, 강연중. 1993. 원색 한국어류도감. 아카데미서적, 서울.  
 김익수. 1997. 한국동식물도감, 제37권 동물편(담수어류), 교육부 133-520pp.  
 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 서울.  
 남명모. 1997. 가평천의 어류상과 군집구조. 한국육수학회지 30(4):

357-366.

- 배연재, 진영현, 황정미, 원빈, 황득휘, 김도희. 2003. 경기도 가평천의 수서곤충 분포와 서식환경 및 보전. 한국자연보전연구지전상린. 1980. 한국산 담수어의 분포에 관하여. 중앙대 박사학위논문. 서울.  
 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 서울.  
 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 2002. 개정 원색한국담수어도감. 향문사. 278pp.  
 Adams S.M., W.D. Crumby, M.S. Greeley, Jr. L.R Shugart and C.F. Saylor. 1992. Responess of fish populations and communities to pulp mill effluents: a holistic assessment. *Ecotoxilogy and Environment* 243: 347-360.  
 Adams S.M. 2002. Biological indicators of aquatic ecosystem stress. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.  
 Anderson, R.O. and R.M. Neumann. 1996. Length, weight, and associated structural indices. Pages 447-482 in B.R. Murphy and D.W.. Willis, editor. *Fisheries Techniques*, 2nd edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.  
 Colinvaux, P. 1993. *Ecology*, Vol. 2. Wiley, New York.  
 Miller, P.A., K.R. Munkittrick and D.G. Dixon. 1992. Relationship between concentrations of copper and zinc in water, sediment, benthic invertebrates, and tissues of white sucker(*Catostomus commersoni*) at metal-contaminated sites. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 49: 978-984.  
 Möller, H. 1985. A critical review on the role of pollution as a cause of fish disease. Ellis A.E. editor. *Fish and Shellfish Pathology*. Academic Press, New York.  
 Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the World*(3rd ed). John Wiely & Sons, New York.  
 Ney, J.J. 1993. Practical use of biological statistics. Pages 137-158 in C.C. Kohler and W.A. Hubert, editor. *Inlant fisheries management of North American Fisheris Society*. Betheda, MD. USA  
 Schmitt, C.J. and G.M. Dethloff. 2000. Biomonitoring of environmental status and trends (BEST) program: selected methods for monitoring chemical contaminant and their effects in aquatic ecosystem. U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Information and Technology Report, USGS/BRD/ITR-2000-2005.  
 Sindermann, C.J. 1990. *Principle disease of marine fish and shellfish*. 2nd ed. Vol. 1. Academic Press, New York.