

왕종개 *Cobitis longicarpus*와 미꾸리 *Misgurunus anguilicaudatus*의 자연잡종에 관하여

황영진 · 나명석 · 최충길

전남대학교 자연과학대학 생물학과

섬진강의 2차치류의 하나인 동북천에서 *Cobitis longicarpus*와 *Misgurunus anguilicaudatus*와 자연교잡종에 의하여 형성된 것으로 생각되는 개체가 발견되어 이를 비교 검토하였다.

Hybrid의 형태적 특징은 눈밑에 가시가 있고 제 1반문의 위치가 짙으며, 혼서하고 있다는 점 등은 *C. longicarpus*의 특징이었고 체측 등쪽 반문의 특징과 등지느러미와 꼬리지느러미에 나타나는 반문, 골질반이 완만한 흑모양을 하고 있는 점은 *C. longicarpus*와 *M. anguilicaudatus*의 중간적 특징이었다.

계수형질의 결과 등지느러미 기점의 위치와 미병고에 있어서는 *M. anguilicaudatus*와 비슷하고 체고와 미병고/미병장의 비는 *C. longicarpus*와 *M. anguilicaudatus*의 사이 값을 나타낸 것이 특징이었다. 이를 제외한 나머지 계수형질의 값들은 *C. longicarpus*와 유사하여 상기 두 종의 hybrid로 보는 것이 타당하다고 판단된다.

서 론

한국산 Cobitidae(기름종개과) 어류는 5속 14 종 및 아종으로 이 가운데 *Cobitis* 속 어류는 종의 구분에 체측반문의 형태와 수컷 가슴지느러미 기부에 나타나는 골질반의 형태를 중점적의 중요한 분류형질로 이용한다(Valadyeov, 1935; 김 등, 1976; 김, 1980; 김, 1981). *Cobitis longicarpus*(왕종개)는 기존 *C. taenia*의 반문의 형태적 변이체로 기재되어 왔던 것을 Kim 등(1976)이 섬진강 집단의 개체를 검토한 결과 수컷 가슴지느러미 기부에 나타나는 흑모양의 2차 성징인 골질반을 비롯한 체측반문과 새끼 후부의 제1 흑색 무늬가 짙게 나타나는 등의 이유로 유연종과 잘 구별되어 이를 별종으로 기재한 바 있는 특산종이다. 본 종은 소백산맥과 노령산맥 이남, 동해안의 일부에 분포하며(전, 1980; 김, 1981; 최 등, 1989; 최 등, 1990), 체측반

문과 골질반의 형태는 지리적으로 변이가 나타나기도 한다(김, 1981; 김과 이, 1986; 김 등, 1991). 이러한 이유로 본 종에 대해서는 반문과 골질반의 지리적 변이에 관한 연구와 이들 변이 정도를 규명하기 위해 세포유전학적 연구가 비교적 많이 이루어져 있으나(김, 1981; 김과 이, 1986; 김 등, 1991; 이 등, 1986) 아직까지 체측 반문의 양상이 별개의 종처럼 전혀 다르게 나타난다는 보고는 없다.

Cobitidae의 이종간의 자연교잡에 대해서는 *Cobitis longicarpus*와 *Cobitis sinensis*에 관한 보고가 있으나(김과 이, 1990) 속간 자연교잡에 관한 보고는 없다.

*Misgurunus*속 어류는 눈밑에 가시가 없다는 이유로 *Cobitis*속과는 잘 구별된다. *Misgurunus anguilicaudatus*(미꾸리)는 등쪽은 암갈색이고 배쪽은 담황색으로 머리와 등쪽에는 작은 흑점들이 산재하여 상기의 *Cobitis longicarpus*

와는 잘 구별된다. 그러나 본 연구의 *C. longicorpus*와 *M. anguilicaudatus*의 자연잡종(hybrid)으로 생각되는 개체가 *Cobitis longicorpus* 원기재 집단과 서식지와 동일 수계인 섬진강의 2차지류 동북천에서 발견되었는데 등쪽의 반문이 후자의 pattern과 비슷하지만 나머지 특징은 전자와 유사하여 이에 대한 형태적 특징과 계수형질을 검토하여 보고하는 바이다.

재료 및 방법

표본은 1990년 4월 부터 1992년 8월까지 전남 화순군 남면 사령리 일대를 흐르는 동북천의 중상류역에서 채집된 *Cobitis longicorpus* 25개체와 *Misguronus anguilicaudatus* 7개체, 교잡에 의한 개체라고 생각되는 1개체이다. 채집은 투망과 족대를 사용 채집하였고 10% formaline액에 고정하여 전남대학교 생물학과 표본실에 보관하였다. 채집 지점은 보성강 합류점으로부터 6-7Km 지점으로 하폭이 8-20m정도이고, 하상은 주먹크기 이상의 자갈이 주를 이루고 있으며, 곳곳에는 보들이 설치되어 있다.

표본의 주요 계수 형질은 1/20mm caliper를 사용하여 두장(head length, HL), 체고(body depth, BD), 미병고(caudal peduncle depth, CPD), 미병장(caudal peduncle length, CPL) 및 등지느러미, 배지느러미, 향문지느러미 기점까지의 거리, 가슴지느러미에서 배지느러미까지의 거리 등을 체장(standard length, SL)에 대한 백분비로 하여 비교하였다. 척추골수 및 등지느러미와 향문지느러미의 기초수는 Arizarin red S를 이용한 염색과 Softex(E-3, JIRA)로 촬영하여 계수하였다.

결 과

형태적 특징

*Misgrunus*속과 *Cobitis*속의 구분에는 눈밑의 가시의 유무와 체측 반문의 양상에 의해 쉽게 구별된다. *Misguronus anguilicaudatus*는

가시가 없고 몸은 가늘고 길며, 꼬리부는 측면하다. 등쪽은 암갈색이고 배쪽은 담황색이다. 머리와 체측의 등쪽에는 불분명한 작은 흑점이 산재한다. 진흙이나 늪지 혹은 농수로와 소류지에 서식하고 바닥에 있는 조류나 유기물을 섭식한다.

우리나라 소백산맥과 노령산맥 이남에 분포하는 *Cobitis longicorpus*는 몸이 길고 약간 측면하며 담황색을 띠고, 몸의 등쪽과 체측에는 두부의 뒤에서 미병부까지 일렬로 배열되는 암갈색의 수직반문이 규칙적으로 배열되고 체측상부에는 구름모양의 불규칙한 반문이 있다. 몸의 옆면 중앙에는 8-15개의 암갈색 반문이 세로로 줄지어 있다. 첫번째 반문은 특히 짙으며, 꼬리지느러미 기부 상단에 1개의 짙은 흑색 반점이 있다(김 등, 1976; 김, 1981; 최 등, 1990). 하천의 중상류 수역에서 유속이 비교적 빠르고 바닥에 자갈이 깔려 있는 곳에 서식한다.

자연잡종(Hybrid)이라고 생각되는 개체는 눈 밑에 가시가 있어 *Misguronus anguilicaudatus*와는 다르지만 체측에 암갈색 반문이 두부와 몸전반에 걸쳐 나타나는 양상은 *M. anguilicaudatus*와 유사하다. 등쪽 부분은 *Cobitis longicorpus*에서와 같은 크고 규칙적인 반문은 나타나지 않고 *M. anguilicaudatus*에서 보다는 짙은 암갈색의 작은 반점들이 나타난다. 복부쪽은 *C. longicorpus*에서는 전혀 볼 수 없는 불규칙한 반문들이 나타났으며, *C. longicorpus*의 특징인 제1반문의 위치에 특히 짙은 반점이 나타나고 꼬리지느러미의 기부 상단에 짙은 반문이 나타난다(Fig. 1). 또한 *C. longicorpus*의 등지느러미와 꼬리지느러미에 3-4줄의 반문이 나타나는데 반해 잡종으로 생각되는 개체는 등지느러미와 꼬리지느러미에 작은 반점들이 조밀하게 나타나 *M. anguilicaudatus*와 유사하다.

*Cobitis*의 분류형질인 골질반은 *C. longicorpus*는 흑모양을 하고 있는데 문제가되는 표본은 비교적 완만한 흑모양을 하고 있어 *C. longicorpus*와 *M. anguilicaudatus*의 중간적인 모양을 나타내고 있다.

계수형질

본 연구에 사용된 표본의 체장 범위는 *Cobitis*

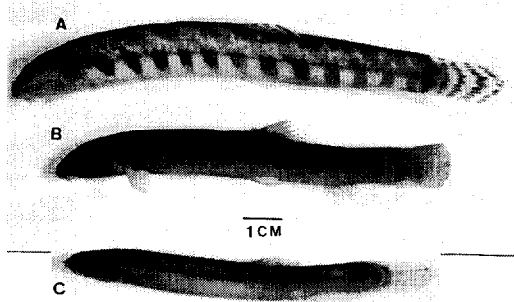


Fig. 1. The two types of color pattern on the body side in *Cobitis longicorpus* and *Misgurnus anguillicaudatus*.

- A : *Cobitis longicorpus*
- B : Variation type
- C : *Misgurnus anguillicaudatus*

longicorpus 67.8 - 124.0mm의 25개체였으며, 잡종이라고 생각되는 88.5mm 수컷 1개체, *Misgurnus anguillicaudatus* 53.5 - 96.0mm 7개체였다. 각 개체들의 체장에 대한 계수형질들을 측정 한 결과는 Table 1과 같다.

Predorsal length는 *C. longicorpus* 53.8 ± 1.0 (51.8 - 56.5)에 비해 문제가 되는 표본이 56.7로 약간 길게 나타났지만 *M. anguillicaudatus* 56.7 ± 1.5 (55.4 - 57.9)의 범위였다. 체고의 경우 잡종으로 생각되는 개체는 13.5로 *C. longicorpus*의 14.8 ± 0.9 와 *M. anguillicaudatus* 12.3 ± 2.8 의 사이였다. 가슴지느러미 - 배지느러미거리 거리(pectoral - ventral distance)는 *C. longicorpus* 36.9 ± 1.1 에 비해 34.9로 약간 낮았으나 전형적인 개체군에서도 34.4 - 39.3의 변이폭은 나타나고 있다. 미병고의 경

Table 1. Comparison of proportional measurement of the *Cobitis longicorpus*, *Misgurnus anguillicaudatus* and their hybrid from the Tongbok Stream, Chollanam - do, Korea. Mean and standard deviation followed by range in parenthesis.

	<i>C. longicorpus</i>	Hybrid	<i>M. anguillicaudatus</i>
Standard length, mm	67.8 - 124.0	88.5	53.5 - 96.0
In % of standard length			
predorsal length	53.8 ± 1.0 (51.8 - 56.5)	56.7	56.7 ± 1.5 (55.4 - 57.9)
preventral length	55.9 ± 1.4 (53.4 - 58.7)	56.8	60.4 ± 2.6 (56.0 - 62.9)
preanal length	80.4 ± 1.3 (79.0 - 81.8)	80.8	70.0 ± 4.2 (68.5 - 78.6)
body depth	14.8 ± 0.9 (13.6 - 17.9)	13.5	12.3 ± 2.8 (10.6 - 18.5)
head length	19.6 ± 0.5 (18.2 - 21.0)	19.8	16.5 ± 1.0 (14.9 - 17.9)
pectoral - ventral distance	36.9 ± 1.1 (34.4 - 39.3)	34.9	43.1 ± 2.8 (38.9 - 47.0)
caudal peduncle depth	9.9 ± 0.4 (8.6 - 11.1)	11.3	9.4 ± 0.5 (8.5 - 9.9)
caudal peduncle length	14.8 ± 0.7 (13.1 - 15.9)	18.7	18.0 ± 1.4 (15.3 - 19.2)
In % of head length			
3rd barbel length	24.5 ± 2.7 (16.9 - 31.0)	25.6	34.9 ± 6.2 (24.9 - 42.7)
In % of caudal peduncle length			
caudal peduncle depth	67.0 ± 4.0 (61.4 - 75.2)	60.2	52.9 ± 5.4 (47.4 - 63.1)
Number of Vertebrae	44 - 47	43	42 - 46
Dorsal fin ray	Ⅲ,7	Ⅲ,7	Ⅲ,5
Anal fin ray	Ⅲ,5	Ⅲ,5	Ⅲ,5

우는 9.9 ± 0.4 에 비해 11.3으로 높았고 미병장에 있어서 $14.8 \pm 0.7(13.1 - 15.9)$ 에 비해 18.7로 높은 반면 *M. anguilicaudatus*의 $18.0 \pm 1.4(15.3 - 19.2)$ 와 유사하였다. 또한 미병고/미병장은 *C. longicarpus* $67.0 \pm 4.0(61.4 - 75.2)$ 와 *M. anguilicaudatus* $52.9 \pm 5.4(47.4 - 63.1)$ 의 사이값인 60.2로 나타났다. 척추골 수는 43이었다. 등지느러미의 연조수에서는 전형적인 집단과 잡종으로 생각되는 개체에서는 III, 7로 같았으나 *Misgurunus anguilicaudatus* III, 5와는 차이를 보였다.

고 찰

섬진강의 2차지류 가운데 하나인 동북천에서 채집된 *Cobitis longicarpus* 개체군과 *Misgurunus anguilicaudatus* 및 잡종으로 생각되는 개체의 형태적 특징의 결과는 눈밑에 가시가 있고 제 1반문의 위치가 짙으며, 혼서하고 있다는 점 등은 *C. longicarpus*의 특징이지만 체측 등쪽 반문의 특징과 등지느러미와 꼬리지느러미에 나타나는 반문, 골질반이 완만한 흑모양을 하고 있는 점은 *C. longicarpus*와 *M. anguilicaudatus*의 교잡에 의해 나타난 것으로 판단된다.

계수형질의 결과에서 predorsal length와 CPL에 있어서는 *M. anguilicaudatus*와 유사값을, BD와 CPL/CPD는 *C. longicarpus*와 *M. anguilicaudatus*의 사이 값을, 나머지 다른 계수형질의 값들이 *C. longicarpus*와 유사하여 상기 두종의 자연잡종으로 보는 것이 타당하다고 판단되며 이 두종간의 교잡문제에 대해서는 보다 많은 실험적 검증이 필요하다고 생각된다.

인용문헌

Kim, I. S., K. C. Choi and T. Nalbant, 1976. *Cobitis*

longicarpus, a new Cobitid fish from Korea. Kor. J. Zool. 19(4) : 171 - 178.

Kim Ik Soo, 1975. A new species of Cobitid fish from Korea. Kor. J. Lim 8(3 - 4) : 51 - 57.

Kim, I. S. 1980. Systematic studies on the fishes of the family Cobitidae(Order Cypriniformes) in Korea. 1. Three unrecorded species and subspecies of the genus *Cobitis* from Korea. Kor. J. Zool. 23 : 239 - 250.

Valadyeov V. D. 1935. Secondary sexual dimorphism in some chinese *Cobitid* fish. J. Morph. 57(5) : 275 - 302.

김익수. 1980. 한국산 기름종개속 어류의 계통분류학적 연구. 중앙대학교 박사학위 청구논문.

김익수. 1981. 왕종개 *Cobitis longicarpus*의 지리적 변이. 전북대 기초과학지 4 : 123 - 128.

김익수 · 이지현. 1986. 한국 남부지방에 서식하는 기름종개속(*Cobitis*) 어류의 핵형 비교. 한수산지. 19(3) : 257 - 264.

김익수 · 이지현. 1990. 기름종개와 왕종개의 잡종복합군의 2배체와 3배체에 관하여 한어지. 203 - 210.

김종범 · 김재흡 · 양서영. 1991. 왕종개 *Cobitis longicarpus*(Pisces : Cobitidae) 골질반의 지리적 변이에 관하여. 동물학회지. 34(1) : 103 - 109.

이혜영 · 이현실 · 박창신. 1986. 한국산 기름종개속 전종의 핵형분석 및 지리적 분포에 따른 다형현상. 한유전지. 8(2) : 65 - 74.

전상린. 1980. 한국산 담수어의 분포에 관하여. 중앙대학교 박사학위 청구논문 30 - 85.

정문기. 1977. 한국어도보. 일지사. 209 - 214.

최기철 · 전상린 · 김익수 · 손영목. 1989. 한국산 담수어 분포도. 제9판. 한국담수생물학연구소. 1 - 38.

최기철 · 전상린 · 김익수 · 손영목. 1990. 원색한국 담수어 도감. 향문사. 119 - 120.

최충길 · 황영진. 1991. 보성강 수계의 어류군집에 관하여. 한옥수지. 24(3) : 199 - 206

水野信彦. 1975. 日本淡水プランクトン圖鑑. 保育社. 1 - 265.

丹羽 彌. 1976. あじめ：アジメドジョウの 総合的研究. 大衆書房. 47 - 51.

**A natural hybrid between spinous loach, *Cobitis longicarpus*
and cyprinid loach *Misgurnus anguilicaudatus*(Pices, Cobitidae)**

Yeong – Jin Hwang, Myeong – Suk Ra and Chung – Gil Choi

Department of Biology, College of Natural Science,
Chonnam National University, Kwangju, 500 – 757, Korea

Abstract

A fish, collected from the Tongbok stream, secondary tributary of the Somjin River system, appeared to be a hybrid between *Cobitis longicarpus* and *Misgurnus anguilicaudatus*.

The morphological features of this specimen have suborbital spine and distinctive black small spots at the back of its opecleula characterized by *C. longicarpus*. However, it has totally different body color patterns on the sides of body from the *C. longicarpus* and The structure of lamina circularis was less distinctive than that of *C. longicarpus*. Body measurements of the specimen were similar to the *C. longicarpus* with the exceptions as caudal peduncle depth(CPD), caudal peduncle length(CPL), predorsal length and CPD/CPL. CPD/CPL were slightly higher and longer than that of the *C. longicarpus*, and predorsal length was more similar to the *M. anguilicaudatus* than the *C. longicarpus*. CPD/CPL value was intermediate between the two parental species. This results indicate that the specimen used in this study is a hybrid between *Cobitis longicarpus* and *Misgurnus anguilicaudatus*.