

<단보>

## 무지개송어, 은연어 및 그 잡종3배체의 체형 비교

홍경표 · 김병기 · 명정구 · 김종만 · 허형택  
한국해양연구소

### Morphometric Comparison in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*, Coho Salmon, *Oncorhynchus kisutch*, and their Allotriploid

Kyung-pyo HONG, Pyong-Kih KIM, Jung-Goo MYOUNG, Jong-Man KIM and Hyung-Tack HUH  
KORDI, Ansan P.O. Box 29, Seoul 425-600, Korea

For identification of morphometric characteristics in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, coho salmon, *O. kisutch*, and their allotriploid, twenty one body traits were measured, and the ratios of each trait to fork length, length from postorbital to the origin of caudal fin and head length were calculated. The ratios of fin length to fin height in anal, dorsal and adipose fins showed significant differences among these two species and their allotriploid ( $p \leq 0.01$ ). Allotriploid could be distinguished easily from two parents species in the ratios of length of origin of ventral fin to fork length and anal fin length to anal fin height.

**Key words :** morphometric characteristics, *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch*, allotriploid

연어과 어류의 중간교배는 새로운 양식 대상 형질의 획득을 목적으로 시도되어 왔으며 (Arai, 1984, 1986), 한국 해양연구소 (1995)에서는 우리 나라에 서식하거나 회귀 또는 외국으로부터 이식되어온 연어과 어류의 중간잡종을 유도한 결과 무지개송어 (*Oncorhynchus mykiss*, ♀)와 은연어 (*O. kisutch*, ♂)간의 잡종 및 잡종3배체의 생산이 가능함을 보고한 바 있다. 지금까지 이들에 대한 효소유전자 (Hong et al., 1996) 적혈구 크기와 염색체 (Park et al., 1996) 등에 대한 비교는 보고되어 있으나, 계측형질등 외부 형태적 특징에 대한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구는 체형의 특징을 파악하여 중간 및 잡종3배체 (allotriploid)의 판별에 이용하고자 1996년 1월 강원도 원주시 소재 치악수산에서 생산 (한국해양연구소, 1995), 사육중이던 1 세 (미성어) 무지개송어, 은연어 및 잡종3배체를 대상으로 체형형질을 조사, 비교하였다. 각 형질의 중간 차이를 비교하기 위해 각 실험구별로 30마리씩 무작위로 추출하였는데, 이들의 평균체중과 표준오차는 각각  $226.4 \pm 11.4$  g,  $230.8 \pm 16.1$  g 및  $234.6 \pm 26.8$  g이었으며, 평균전장 및 표준오차는 각각  $27.8 \pm 0.48$  cm,  $26.4 \pm 0.67$  cm,  $26.8 \pm 0.85$  cm였다. 또한, 이들에 대한 가랑이체장 (FL), 표준체장 (PBL), 그리고 두장 (HL)에 대한 측정 부위의 비를 구하였으며, 뒷지느러미, 등지느러미 및 기름지느러미 등의 높이에 대한 기저길이의 비 (AL/AH, DL/DH 및 ADL/ADH)를 각각 계산하였다. 한편, 어체의 각 부위는 vernier caliper로 측정하였으며, 연어과 어류의 특성을 고려하여 계측은 명 등 (1992)의 방법을 다소 수정하여 실시하였다 (Fig. 1). 계측형질은 전장

을 비롯하여 모두 21 개였으며, 분산분석 (ANOVA)은 SAS의 GLM procedure를 이용하였다.

각 그룹간 계측형질에 의한 형태 비교 결과는 Table 1에서 Table 4와 같다.

가랑이체장 (FL)에 대한 몸 각 부위의 비는 두장 (HL), 배지느러미 기점까지의 거리 (OV), 체고 (BD), 항문장 (PAL)에서 종간의 유의차가 인정되었으며 ( $p \leq 0.01$ ), 등지느러미 기점까지의 거리 (OD)와 기름지느러미까지의 거리 (OAD)는 유의차가 없는 것으로 나타났다 (Table 1).

표준체장 (PBL)에 대한 각 부위의 비는 체고 (BD), 미병장 (CPL), 미병고 (CPD)에서 고도의 유의차를 나타내었다 ( $p \leq 0.01$ ) (Table 2).

두장 (HL)에 대한 주둥이 길이 (SNL)는 세 중간 차이가 없었으며 ( $p \geq 0.05$ ), 안경 (ED), 윗턱길이 (UJ), 그리고 뺨의 길이 (CK)에서는 유의차가 있었다. 또한 두장에 대한 안경 (ED)은 무지개송어나 잡종3배체에 비해 은연어가 컸으며 윗턱의 길이는 은연어, 무지개송어보다 잡종3배체가 작았다. 반면에 두장에 대한 뺨 길이의 비는 은연어나 잡종3배체보다 무지개송어가 컸다 (Table 3).

*Salmo* 속과 *Oncorhynchus* 속의 가장 큰 형태적 차이점으로서 분류 형질로 사용되어 왔던 뒷지느러미의 형태 즉, AL/AH는 (정, 1977) 본 조사 결과 중간 고도의 유의차가 있었는데 ( $p \leq 0.01$ ), 은연어, 무지개송어, 잡종3배체의 순이었으며, 은연어는 뒷지느러미의 기저길이가 높이보다 긴 반면 (평균 1.055), 무지개송어 (평균 0.885)와 잡종3배체 (평균 0.756)는 뒷지느러미의 기저 길이보다 높이

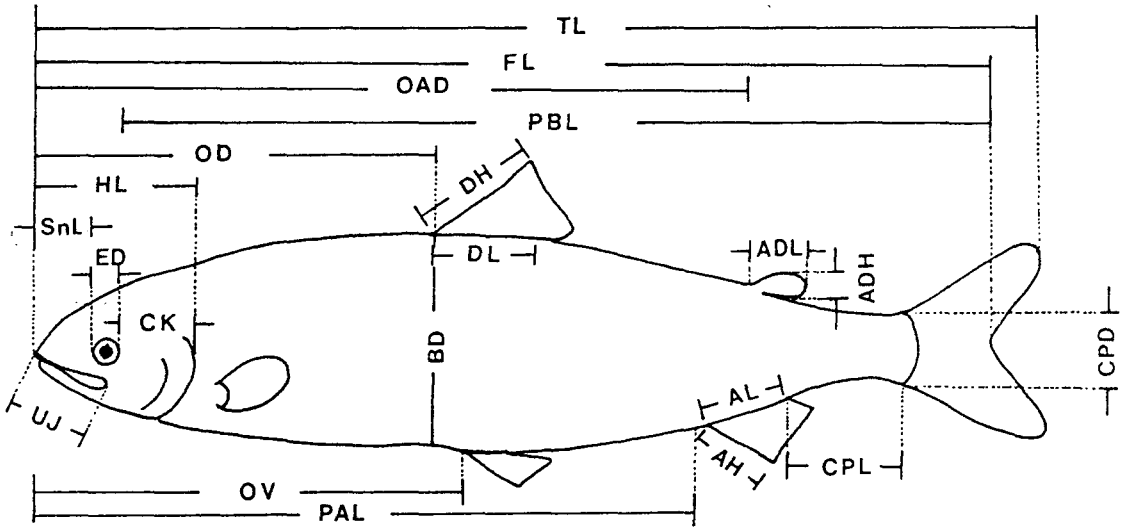


Fig. 1. Diagram of several metrical traits in *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch*, and their allotriploid. (TL, total length; FL, fork length; HL, head length; ED, eye diameter; SnL, snout length; PAL, preanal length; OAD, length of origin of adipose fin; PBL, length from postorbital to origin of caudal fin; OD, length of origin of dorsal fin; DL, length of dorsal fin base; DH, height of dorsal fin; ADL, adipose fin length; ADH, adipose fin height; CK, post orbital part of head; BD, body depth; UJ, length of upper jaw; OV, length of ventral fin; AL, length of anal fin base; AH, anal fin height; CPL, caudal peduncle length; CPD, caudal peduncle depth).

Table 1. Ratio of several body traits to fork length (FL) in *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch* and their allotriploid

Ratios*	Species						F-value	Pr>F
	<i>O. mykiss</i>		<i>O. kisutch</i>		Allotriploid			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
HL/FL	0.1953	0.0174	0.2041	0.0115	0.2047	0.0111	4.91	0.0093
OD/FL	0.4440	0.0617	0.4223	0.0123	0.4311	0.0241	2.67	0.0746
OAD/FL	0.7262	0.0136	0.7344	0.0099	0.7276	0.0200	2.79	0.0666
OV/FL	0.4746	0.0158	0.4811	0.0100	0.4650	0.0196	9.18	0.0002
BD/FL	0.2409	0.0187	0.2217	0.0105	0.2261	0.0176	12.91	0.0001
PAL/FL	0.6662	0.0143	0.6485	0.0104	0.6476	0.0200	15.04	0.0001

\* Abbreviations refer to Fig. 1.

Table 2. Ratio of several body traits to length from postorbital to origin of caudal fin (PBL) in *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch* and their allotriploid

Ratios*	Species						F-value	Pr>F
	<i>O. mykiss</i>		<i>O. kisutch</i>		Allotriploid			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
BD/PBL	0.2875	0.0263	0.02611	0.0122	0.2691	0.0230	13.16	0.0001
CPL/PBL	0.2053	0.0154	0.2132	0.0094	0.2191	0.0160	8.14	0.0005
CPD/PBL	0.1153	0.0101	0.0964	0.0077	0.1020	0.0091	37.52	0.0001

\* Abbreviations refer to Fig. 1.

가 크게 나타났다 ( $p < 0.01$ ) (Table 4). 비만도 (fatness)에서도 종간 차이가 있었는바 ( $p < 0.01$ ), 무지개송어가 가장 높았으며 (평균 13.2), 잡종3배체 (평균 12.4), 은연어 (평균

11.7)의 순으로 나타났다 (Table 4).

이처럼 은연어와 무지개송어 사이에서 만들어진 잡종3배체는 체형 형질로 볼 때, 친어로 사용한 두 종의 중간

**Table 3. Ratio of several body traits to head length (HL) in *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch* and their allotriploid**

Ratios*	Species						F-value	Pr>F
	<i>O. mykiss</i>		<i>O. kisutch</i>		Allotriploid			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
SNL/HL	0.2290	0.0380	0.2235	0.0213	0.2129	0.0235	2.77	0.0679
ED/HL	0.2212	0.0207	0.2041	0.0236	0.2176	0.0348	3.68	0.0287
UJ/HL	0.5112	0.0485	0.5235	0.0356	0.4714	0.0398	14.54	0.0001
CK/HL	0.5446	0.0416	0.5791	0.0457	0.5676	0.0366	5.84	0.0040

\* Abbreviations refer to Fig. 1.

**Table 4. Characteristics of several body traits in *Oncorhynchus mykiss*, *Oncorhynchus kisutch* and their allotriploid**

Ratios <sup>1</sup>	Species						F-value	Pr>F
	<i>O. mykiss</i>		<i>O. kisutch</i>		Allotriploid			
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
AL/AH	0.8856	0.0786	1.0547	0.1560	0.7558	0.0940	57.51	0.0001
DL/DH	1.5781	0.3579	0.8755	0.1159	0.9141	0.1367	98.16	0.0001
ADL/ADH	2.7962	0.5277	2.6367	0.3238	2.4432	0.4263	5.54	0.0053
BW/BD	0.4796	0.0383	0.5047	0.0430	0.5194	0.0393	8.15	0.0005
BW/PBL	0.1365	0.0109	0.1317	0.0105	0.1391	0.0121	3.74	0.0274
Fatness <sup>2</sup>	13.2446	1.3328	11.6567	0.7802	12.3970	1.3515	14.89	0.0001

<sup>1</sup> Abbreviations refer to Fig. 1.

<sup>2</sup> Fatness = (Body weight × 1000) / TL<sup>3</sup>.

값 또는 어느 한쪽을 닮았다. 그러나, 배지느러미 기점까지의 거리 (OV)나 뒷지느러미의 형태 (AL/AH)처럼 교잡종으로서의 독특한 값을 갖기도 하여 앞으로 계수, 골격형질을 포함하는 종합적인 형태 형질 비교가 필요하리라 사료된다.

### 참 고 문 헌

Arai, K. 1984. Developmental genetic studies on salmonids: morphogenesis, isozyme phenotypes and chromosomes in hybrid embryos. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 31, 1~94.

Arai, K. 1986. Effect of allotriploidization on development of hybrids between female chum salmon and male brook trout. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 52, 823~829.

Hong, K. P., J.-G. Myoung, P. K. Kim and J.-K. Son. 1996. Isozyme analysis on the Allotriploid between Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Coho Salmon (*O. Kisutch*). J. Kor. Fish. Soc., 29, 256~261.

Park, I.-S., P. K. Kim, J. M. Kim, G. C. Choi and D. S. Kim. 1996. Production of Hybrid and Allotriploid between Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Coho Salmon (*O. Kisutch*). J. Aquacult., 9, 133~140.

명정구. 1992. 한국산 연어속 (*Oncorhynchus* spp.) 어류의 형태학적 연구. 국립부산수산대학교 박사학위논문, 141 pp.

정문기. 1977. 한국어어도보. 일지사, 서울, 727 pp.

한국해양연구소. 1995. 연어과 어류의 생산기술 연구 (왕연어 및 잡종3배체). 과기처 BSPN 00256-814-3. 서울, 53 pp.

1997년 3월 25일 접수  
1997년 7월 2일 수리