

한국산 점줄횃대 *Cottiusculus nihonkaiensis* (독중개아목, 독중개과)의 분류학적 재검토

진주원 · 강충배¹ · 김진구*

부경대학교 해양생물학과, ¹국립해양생물자원관

Taxonomic Review of *Cottiusculus nihonkaiensis* (Cottoidei: Cottidae) from Korea by Ju-Won Jin, Chung-Bae Kang¹ and Jin-Koo Kim* (Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea; ¹Department of Biodiversity, Seochen 33662, Republic of Korea)

ABSTRACT The genus *Cottiusculus* Jordan and Starks 1904 (Cottoidei: Cottidae) comprises four species worldwide, three species in Japan, and two species in Korea. *Cottiusculus* species are characterized by a compressed head and body without scales, except for lateral-line scales, a preopercle with four spines, a curved uppermost preopercular spine with small dorsal spines, and teeth on the upper jaws, vomer, and palatines. Two *Cottiusculus* species have been recorded in Korea: *Cottiusculus gonez* and *Cottiusculus nihonkaiensis*. Among these, “jeom-jul-hoet-dae” specimens were initially identified as *Cottiusculus schmidtii* by many Korean Ichthyologists. However, since *C. nihonkaiensis* was reported by Kai and Nakabo (2009), most such specimens have been identified as *C. nihonkaiensis*. To clarify the taxonomic status of “jeom-jul-hoet-dae”, we conducted morphological and molecular analyses collected from the coasts of South Korea, and compared our findings with previous reports. Japanese and Korean *C. nihonkaiensis* specimens mostly consistent in some proportional measurements, our molecular results indicate that they are the same species. *C. nihonkaiensis*, “jeom-jul-hoet-dae” distinguished from other congers by combination of following characters: simple nasal spines, two branched cirri at the upper jaw, cirri at the opercular, preopercular, and lateral lines, and a number of blotches below the lateral line.

Key words: *Cottiusculus nihonkaiensis*, *Cottiusculus schmidtii*, Cottidae, cyt b, taxonomic review

서 론

독중개아목(Cottoidei) 독중개과(Cottidae)에 속하는 꼬마횃대속(*Cottiusculus*) 어류는 몸에 비늘이 없고, 전새개골에는 4개의 가시와 체측을 가로지르는 한줄의 측선을 가진 특징으로 대표되는 해양어류로, 100 m~150 m 바닥에 서식한다(Kai and Nakabo, 2009). 전 세계에 4종이 보고되어 있으며, 그 중 일본에는 3종, 우리나라에는 2종(꼬마횃대, *C. gonez* Jordan and Starks, 1904; 점줄횃대, *C. nihonkaiensis*, Kai and Nakabo, 2009)이 보고되어 있다(Nakabo, 2013; MABIK, 2022; Fricke

et al., 2023; WoRMS, 2023).

이중 우리나라에서 서식하는 점줄횃대는 Mori (1952)에 의해 최초 *C. schmidtii*로 보고되었으며 이후 Chyung (1977), Kim and Youn (1992), Kim and Kang (1993), Kim *et al.* (2001), Youn (2002), Kim *et al.* (2005)은 점줄횃대의 학명을 *C. schmidtii*로 사용하였다. 그러나 Kai and Nakabo (2009)에 의해 *C. nihonkaiensis*가 보고된 이후 국내 점줄횃대는 별도의 분류학적 재검토 없이 *C. schmidtii*가 아닌 *C. nihonkaiensis*로 변경 사용되고 있다(Kim and Ryu, 2017; Kim *et al.*, 2020). *Cottiusculus schmidtii*는 최초 Jordan and Starks (1904)에 의해 일본 마쓰시마만의 긴카잔 섬 앞바다에서 채집된 개체를 기준으로 보고되었으며, *C. nihonkaiensis*는 최근 Kai and Nakabo (2009)에 의해 일본 교토 단고반도에서 채집된 개체를 기준으

저자 직위: 진주원(대학원생), 강충배(책임연구원), 김진구(교수)
*Corresponding author: Jin-Koo Kim Tel: 82-51-629-5927,
Fax: 82-51-629-5931, E-mail: taengko@hanmail.net

Table 1. List of the specimens in the present study

Species	Voucher number	No of specimens	Sampling cites	Date	Standard length (mm)
<i>Cottiusculus nihonkaiensis</i>	PKU 7560	1	Gunsan	2012. 10. 09	84.64
	PKU 7811	1	Gunsan	2012. 10. 12	77.21
	PKU 7812	1	Gunsan	2012. 10. 12	85.09
	PKU 7813	1	Gunsan	2012. 10. 12	66.38
	PKU 7814	1	Gunsan	2012. 10. 12	82.06
	PKU 7815	1	Gunsan	2012. 10. 12	78.82
	PKU 7816	1	Gunsan	2012. 10. 12	76.98
	PKU 7817	1	Gunsan	2012. 10. 12	70.11
	PKU 7818	1	Gunsan	2012. 10. 12	71.39
	PKU 7819	1	Gunsan	2012. 10. 12	80.05
	PKU 7820	1	Gunsan	2012. 10. 12	65.72
	PKU 7881	1	Gunsan	2012. 10. 17	87.04
	PKU 7882	1	Gunsan	2012. 10. 17	81.32
	PKU 7883	1	Gunsan	2012. 10. 17	81.89
	PKU 7884	1	Gunsan	2012. 10. 17	80.00
	PKU 7885	1	Gunsan	2012. 10. 17	88.45
	PKU 8460	1	Busan	2013. 03. 28	79.91
	PKU 8461	1	Busan	2013. 03. 28	88.63
	PKU 8462	1	Busan	2013. 03. 28	92.60
	PKU 10280	1	Jeju-do	2014. 03. 01	81.48
	PKU 19361	1	Eocheongdo, Gunsan	2020. 08	72.69
	PKU 19362	1	Eocheongdo, Gunsan	2020. 08	73.44
	MABIK PI0000709	1	Chungcheongnam-do	2011. 04. 16	77.86
	MABIK PI00001651	1	Jeollabuk-do	2011. 04. 20	57.07
	MABIK PI00001661	1	Chungcheongnam-do	2011. 04. 16	51.57
	MABIK PI00001664	1	Chungcheongnam-do	2011. 04. 17	65.73
	MABIK PI00001665	1	Incheon	2011. 04. 16	65.08
	MABIK PI00001666	1	Chungcheongnam-do	2011. 04. 16	55.59
	MABIK PI00007013	1	East Sea	2012. 02. 06	67.44
	MABIK PI00009924	1	Yellow Sea	2012. 04. 30	66.46
	MABIK PI00015189	1	Hwasung, Gyeonggi-do	2011. 04. 05	73.54
	MABIK PI00037235	1	Gosung, Gangwon-do	2014. 11. 01	54.12

로 보고되었다. 따라서 본 연구는 한국산 점줄횃대의 학명을 명확히 하기 위해 한국 전연안에서 채집되어 수장 중인 점줄횃대 표본을 대상으로 형태 및 분자 실험을 수행하여 분류학적 재검토를 수행하고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구에서 사용된 한국산 점줄횃대는 부경대학교(PKU)에서 보관중인 22개체(PKU 7560, PKU 7811~7820, PKU 7881~7885, PKU 8460~8462, PKU 10280, PKU 19361~19362)를 대상으로 형태 분석을 수행하였으며, 이 중 5개체(PKU 7560, PKU 7820, PKU 7871, PKU 7884, PKU 8460)

를 대상으로 분자 분석을 수행하였다. 추가적으로 국립해양생물자원관(MABIK)에서 보관중인 10개체(PI0000709, PI00001651, PI00001661, PI00001664, PI00001665, PI00001666, PI00007013, PI00009924, PI00015189, PI00037235)를 대상으로 계수 및 계측형질을 조사하였다. 형태형질의 계수와 계측은 Kai and Nakabo (2009)의 방법을 참고하여 측정하였으며, 사용된 표본의 채집 지역 및 정보는 Table 1에 나타내었다.

분자계통 분석을 위해 어체 근육에서 DNA extraction kit (AccuPrep Genomic DNA Extraction Kit, Bioneer, Republic of Korea)를 이용하여 total genomic DNA를 추출하였다. 중합효소연쇄반응(PCR)은 미토콘드리아 DNA cytochrome *b* (mtDNA *cytb*) 영역을 대상으로 Palumbi *et al.* (1996)이 제

작한 GLUDG-L (5'-TGA CTT GAA RAA CAY CGT TG-3') 과 Irwin *et al.* (1991)이 제작한 H15915 (5'-AAC TGC AGT CAT CTC CGG TTT ACA AGA C-3') primer를 이용하여 Kai and Nakabo (2009)의 PCR 조건을 따라 수행하였다. 염기서열 정렬은 BioEdit version 7 (Hall, 1999)의 ClustalW multiple alignment (Thompson *et al.*, 1994)을 이용하였으며, 유전거리는 MEGA 11 (Tamura *et al.*, 2021)의 Kimura 2-parameter 모델 (Kimura, 1980)을 이용하여 계산하였다. 중간 유연관계를 확인하기 위한 계통 수는 근린결합수(neighbor-joining tree)를 작성하였으며, bootstrap은 1,000번 수행하였다. 염기서열 비교를 위해 미국국립생물공학정보센터 GenBank에 등록하여 accession number (OQ834866~OQ83470)를 부여받았으며, 비교표본으로 GenBank에 등록된 일본산 꼬마횃대 (*Cottiusculus gonez*, AB258328), 점줄횃대 (*Cottiusculus nihonkaiensis*, LC216080)와 *Cottiusculus schmidt* (AB258323)를 사용하였으며, 외집단으로는 빨횃대 (*Enophrys dicerca*, MW562145)를 사용하였다.

결과 및 고찰

점줄횃대 *Cottiusculus nihonkaiensis* Kai and Nakabo, 2009 (Fig. 1)

Cottiusculus nihonkaiensis Kai and Nakabo, 2009: 215 (Type locality: Kyoto Prefecture, Japan); Kim and Ryu, 2017: 138 (Korea); Kim *et al.*, 2020: 219 (Korea); Yang *et al.*, 2021: 6 (East China Sea).

Cottiusculus schmidt (not of Jordan and Starks, 1904): Kim and Youn, 1992: 71 (Korea); Kim and Kang, 1993: 62 (Korea); Kim *et al.*, 2001: 82 (Korea).

형태특징

계수 및 계측자료는 Table 2에 나타내었다. 머리와 몸은 종편되어 있고 피부아래 측선 비늘을 제외하고 비늘이 없다. 또한, 두부에는 4개의 전새개골 가시가 있고 가장 위쪽 전새개



Fig. 1. Lateral view of *Cottiusculus nihonkaiensis*, PKU 7812, 85.1 mm in standard length. Scale bar indicates 1.0 cm.

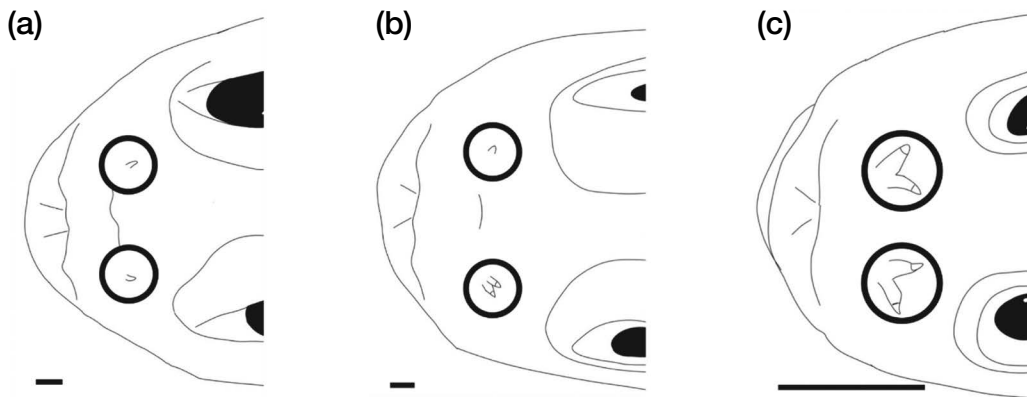


Fig. 2. Nasal spines of Korean *Cottiusculus nihonkaiensis* (a, b) and Japanese *C. schmidt* (c). a: Dorsal view of PKU 7811. b: Dorsal view of PKU 8461. c: Dorsal view of Japanese *C. schmidt* (Kai and Nakabo, 2009). Nasal spines are surrounded by circles. Scale bars indicate 1.0 mm (a, b) and 0.5 cm (c).

Table 2. Counts and measurements of *Cottiusculus nihonkaiensis* (Korea), *C. nihonkaiensis* (Japan), and *C. schmidtii* (Japan)

	<i>Cottiusculus nihonkaiensis</i> (Korea) n = 32	<i>Cottiusculus nihonkaiensis</i> (Kai and Nakabo, 2009) (Japan) n = 31	<i>Cottiusculus schmidtii</i> (Kai and Nakabo, 2009) (Japan) n = 30
Standard length (SL, mm)	51.6~92.6	41.8~77.9	54.6~74.6
Counts			
1st dorsal fin	VI~VIII	VI~VIII	VI~VII
2nd dorsal fin	11~13	11~13	11~14
Anal fin	10~13	10~13	11~13
Pectoral fin	19~23	20~23	18~22
Pelvic fin	I, 3	I, 3	I, 3
In % of SL			
Head length	40.7 (37.8~43.6)	41.1 (38.4~43.6)	39.1 (35.9~43.0)
Upper jaw length	16.2 (14.5~18.1)	15.9 (14.7~17.5)	11.9 (10.7~13.5)
Orbital diameter	9.9 (8.0~12.8)	12.7 (11.6~13.9)	14.1 (12.6~15.6)
Interorbital diameter	4.7 (3.3~6.8)	2.4 (1.6~3.0)	2.3 (2.0~2.8)
Body depth	19.7 (15.7~25.0)	20.2 (15.7~23.8)	17.5 (14.2~22.8)
Body width	23.0 (17.7~28.0)	23.9 (20.8~28.2)	24.4 (20.3~29.7)
Caudal peduncle depth	6.0 (5.1~7.3)	5.9 (5.1~6.8)	5.5 (4.2~6.3)
Predorsal length	36.6 (33.5~43.2)	38.0 (35.3~41.5)	37.0 (34.5~41.4)
Preanal length	52.8 (49.4~56.4)	53.2 (50.3~56.5)	51.6 (48.7~53.7)
Pectoral fin length	28.9 (21.7~37.3)	27.9 (23.9~34.7)	28.8 (25.2~34.3)
Pelvic fin length	18.7 (11.9~28.8)	18.1 (13.8~23.6)	18.0 (16.1~20.4)
Caudal fin length	25.1 (22.0~30.0)	25.8 (21.3~29.5)	26.7 (23.5~29.8)
1st dorsal-fin spine length	8.1 (4.9~12.6)	8.8 (5.3~12.8)	13.6 (6.8~31.1)
2nd dorsal-fin spine length	11.1 (7.4~18.0)	10.6 (6.9~13.7)	17.8 (11.2~39.0)
3rd dorsal-fin spine length	12.6 (8.1~19.8)	11.7 (8.1~16.9)	17.4 (11.2~34.2)
2nd dorsal-fin ray length	14.9 (10.4~22.2)	14.2 (9.8~17.9)	14.7 (11.6~19.9)
3rd dorsal-fin ray length	15.4 (8.1~27.7)	16.2 (13.9~20.6)	16.8 (13.5~21.5)
4th dorsal-fin ray length	18.1 (11.6~30.7)	16.8 (13.7~21.9)	17.7 (14.8~22.8)
Caudal peduncle length	9.1 (5.7~13.7)	12.7 (9.2~15.8)	13.7 (9.9~17.5)

골 가시가 가장 크고 등쪽을 향한 작은 가시와 함께 휘어져 있으며 등근 홈이 없다.

눈은 머리에 비해 크고, 위턱은 눈의 중앙 아래에 위치한다. 양턱과 서골에는 뾰족한 원뿔니가 다열로 나 있다. 양턱의 안쪽에서 바깥쪽으로 갈수록 이빨이 많아진다. 콧구멍은 2개로 전비공은 등근 모양, 후비공은 길쭉한 모양이다. 비극(nasal spine)은 짧고 가끔 약하게 두 갈래로 갈라져 있으며 등쪽을 향해 있다(Fig. 2a, 2b). 제1등지느러미는 신장되지 않았으며, 두 번째, 세 번째 극조가 가장 길다. 제2등지느러미는 제1등지느러미보다 기저의 길이가 길다. 측선은 꼬리지느러미 기저를 지나 꼬리지느러미 전반부까지 뻗어 있다. 가슴지느러미는 제2등지느러미 중앙 지점까지 도달한다. 위턱의 후단부에 두 갈래의 주상악골 극모(MX, maxillary cirrus), 눈 위에 안상골 극모(SOC, supraorbital cirrus), 아가미뚜껑에 주새개골 극모(OP, opercular cirrus), 전새개골 극모(PO, preopercular cirrus) 그리

고 측선 극모(LLP, lateral line cirri)가 나 있다(Fig. 3).

체색

머리는 짙은 갈색이며, 몸통 위쪽은 갈색 바탕에 흑갈색 반점이 있고 몸통 아래쪽은 희고 측선 아래에 2~4개의 갈색 반점이 있다. 제1등지느러미는 갈색을 띠며 짙은 갈색 반점이 있다. 제2등지느러미는 연한 갈색을 띠며 갈색 반점들이 있다. 꼬리지느러미는 연한 갈색이며 2~3줄의 갈색 반점이 있다. 가슴지느러미는 연한 갈색이며 기저는 짙은 갈색 바탕에 3~4줄의 반점이 있고, 배쪽에는 반점이 없다. 뒷지느러미는 흰색을 띤다.

분포

한국 전연안(본 연구), 동해의 일본측 연안(Kai and Nakabo, 2009).

분자계통분석

한국산 점줄횃대 5개체의 미토콘드리아 DNA cytochrome *b* 염기서열 585 bp를 확보하여 GenBank에 등록된 일본산 *Cottiusculus* 속에 속하는 종과 유전적 거리를 비교한 결과, 일본산 *C. nihonkaiensis*와 유전거리가 99.3~99.7%로 매우 가까웠으며, 같은 속의 *C. schmidtii*와 *C. gonez*와는 유전거리가 94%, 89%로 차이가 확인되었다. 또한 계통유연관계를 분석한 결과에서도 한국산 점줄횃대는 일본산 *C. nihonkaiensis* (LC216080)과 유의미하게 (bootstrap 수치 100) 동일한 그룹으로 나타나 동일종으로 확인되었다(Fig. 4). 외집단으로 사용된 빨횃대(*Enophrys diceraus*, MW562145)와 한국산 점줄횃대는 유전거리가 85.4~85.9% 수준의 차이를 보였다.

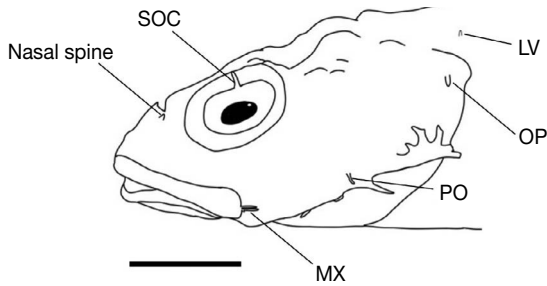


Fig. 3. Head of *Cottiusculus nihonkaiensis* showing diverse cephalic cirri. Scale bar indicates 1.0 cm. LV ventral lateral cirrus, MX maxillary cirrus, OP opercular cirrus, PO preopercular cirrus, SOC supra-orbital cirrus.

비고

점줄횃대는 국내 최초 Mori (1952)에 의해 함경북도 청진에서 채집되어 *Cottiusculus schmidtii*로 보고되었다. 이후, Chung (1977), Kim and Youn (1992), Kim and Kang (1993), Youn (2002), Kim *et al.* (2001), Kim *et al.* (2005)도 점줄횃대의 학명을 *C. schmidtii*로 사용하였다. 그러나 Kai and Nakabo (2009)에 의해 *Cottiusculus nihonkaiensis*가 신종으로 보고

Table 3. Frequency distribution of dorsal, anal, and pectoral fin rays between Korean and Japanese *C. nihonkaiensis* and Japanese *C. schmidtii*

Dorsal-fin rays	10	11	12	13	14	
<i>C. nihonkaiensis</i> (Korea)	–	4	23	5	–	
<i>C. nihonkaiensis</i> (Japan)	–	9	15	8	–	
<i>C. schmidtii</i> (Japan)	2	4	7	1	–	
Anal-fin rays	10	11	12	13		
<i>C. nihonkaiensis</i> (Korea)	6	18	7	1		
<i>C. nihonkaiensis</i> (Japan)	5	15	11	1		
<i>C. schmidtii</i> (Japan)	1	15	21	2		
Pectoral-fin rays	18	19	20	21	22	23
<i>C. nihonkaiensis</i> (Korea)	–	2	5	14	8	3
<i>C. nihonkaiensis</i> (Japan)	–	–	2	10	12	8
<i>C. schmidtii</i> (Japan)	1	3	4	20	10	1

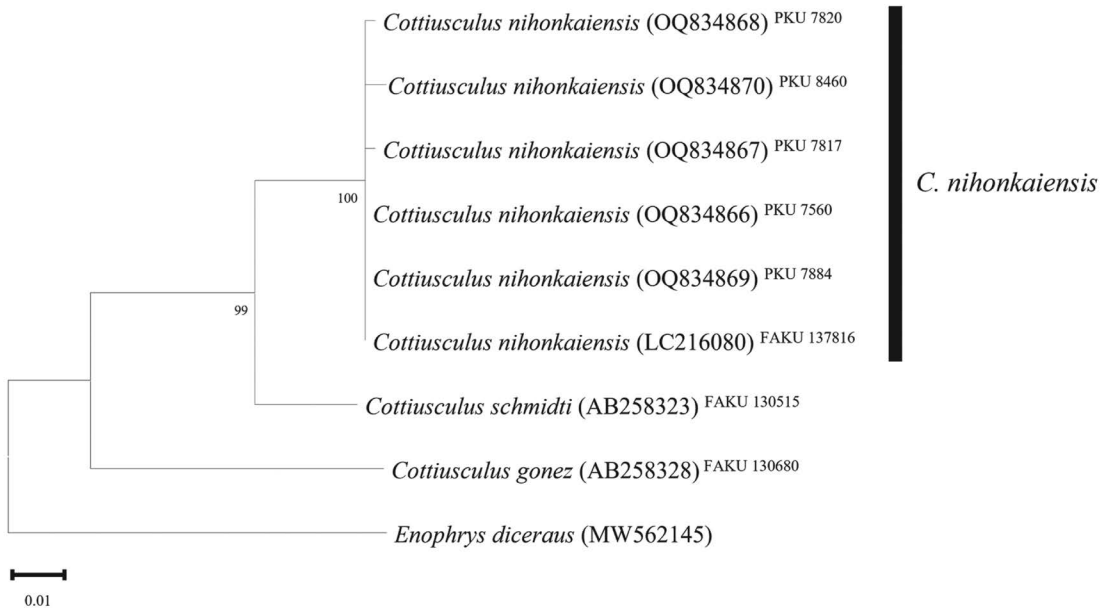


Fig. 4. Neighbor-joining tree constructed by mtDNA cytochrome *b* sequences of Korean *Cottiusculus nihonkaiensis* and Japanese *Cottiusculus* spp. with one outgroup, *Enophrys diceraus*. Scale bar indicates genetic distance of 0.01. Numbers at node indicate bootstrap values. Parentheses and superscript indicate GenBank accession number and voucher number, respectively.

된 이후, 이전에 *C. schmidti*로 동정되었던 한국산 점줄횃대는 표본의 재검토 없이 *C. nihonkaiensis*로 변경 사용되고 있다 (Kim and Ryu, 2017; Kim et al., 2020). Kai and Nakabo (2009)에 의하면 *C. schmidti*는 *C. nihonkaiensis*와 달리 비극이 깊게 두 갈래로 갈라져 있으며 (Fig. 2c), 측선 아래 얼룩이 2~4개인 *C. nihonkaiensis*와 달리 *C. schmidti*는 측선 아래에 5~8개의 얼룩이 있다. 또한, *C. schmidti*는 눈 위 안상골 극모는 수컷에만 나타나며, 체장 55 mm 이상 수컷의 경우 제1등지느러미가 신장되어 있는 반면, 암컷은 신장되어 있지 않고, 주새개골, 전새개골, 측선에는 암수 모두 극모가 없다 (Kai and Nakabo, 2009). 과거 점줄횃대를 *C. schmidti*로 보고한 Chyung (1977)은 측선 아래 갈색 점의 세로줄이 있고, 수컷은 눈 위에 1개의 안상골 극모를 가지는 반면 암컷은 없고, 비극이 두 갈래로 갈라져 있다고 기술하였다. 그러나 *C. nihonkaiensis*는 암수 모두 눈 위에 안상골 극모를 가지며 비극이 한 갈래이거나 얇게 갈라진 특징에 의거 (Kai and Nakabo, 2009), Chyung (1977)의 점줄횃대는 일본산 *C. schmidti*를 기재한 것으로 추정된다 (Kai and Nakabo, 2009). 이후 Kim and Youn (1992), Kim and Kang (1993), Kim et al. (2001)의 *C. schmidti*는 눈 위에 안상골 극모가 있으나 제1등지느러미가 신장되지 않은 점, 그리고 측선 아래 얼룩이 2~4개인 점 등에서 *C. nihonkaiensis*로 판단된다. 한편, Kim et al. (2005)의 *C. schmidti*는 눈 위에 안상골 극모가 없고 제1등지느러미가 신장되지 않았으며 측선 아래 4개 이상의 얼룩을 가지는 점 등에서 일본산 *C. schmidti* 특징을 잘 보여준다. Kai and Nakabo (2009)에 의하면, *C. schmidti*는 일본의 태평양 연안을 따라 분포하는 반면, *C. nihonkaiensis*는 동해의 일본측 연안을 따라 분포하여, Kim et al. (2005)의 *C. schmidti*는 일본 문헌을 참고했을 가능성이 높다. Kai and Nakabo (2009)는 *C. nihonkaiensis*가 *C. schmidti*보다 체장에 대한 두장, 윗턱 길이, 체고의 백분비에서 더 크다고 언급한 바 있다. 한국산 점줄횃대 32개체의 체장에 대한 두장, 윗턱 길이, 체고비를 Kai and Nakabo (2009)의 일본산 *C. schmidti*, *C. nihonkaiensis*와 비교한 결과 한국산 점줄횃대는 일본산 *C. nihonkaiensis*와 대부분 일치하였다 (Table 2). 또한 한국산 점줄횃대의 지느러미 계수 빈도 분포를 일본산 *C. schmidti*, *C. nihonkaiensis*와 비교한 결과 등지느러미와 뒷지느러미는 한국산 점줄횃대와 일본산 *C. nihonkaiensis*가 일치하였으나 가슴지느러미는 한국산 점줄횃대와 일본산 *C. schmidti*가 유사한 결과를 보였다 (Table 3). Kai and Nakabo (2009)에 의하면 *C. schmidti*, *C. nihonkaiensis*가 뒷지느러미, 가슴지느러미 계수에서 차이를 보인다고 하였으나, 본 연구에서는 지느러미 계수에서는 차이를 보이지 않았다. 분자결과는 한국산 점줄횃대가 일본산 *C. nihonkaiensis*와 99.3~99.7% 일치하여, 형태 및 분자결과를 종합적으로 검토하면 한국산 점줄횃대는 *C. nihonkaiensis*인 것으로 사료된다.

요 약

독중개아목 (Cottoidei), 독중개과 (Cottidae), 꼬마횃대속 (*Cottiusculus*)은 전 세계적으로 4종, 일본에 3종, 국내에 2종이 보고되어 있다. 꼬마횃대속 어류는 머리와 몸이 종편되어 있고 피부아래 측선 비늘을 제외하면 비늘이 없는 것이 특징이며, 4개의 전새개골 가시를 가지고 가장 위쪽 전새개골 가시가 등쪽을 향한 작은 가시와 함께 휘어져 있는 것이 특징이다. 그 외 윗턱, 서골, 구개골에 이빨을 가진다. 꼬마횃대속에 속하는 종으로는 국내에 꼬마횃대 (*C. gonz*)와 점줄횃대 (*C. nihonkaiensis*)가 있다. 이 중 국내 점줄횃대는 초기에는 많은 어류학자들이 *Cottiusculus schmidti*로 사용하였지만, *Cottiusculus nihonkaiensis*가 Kai and Nakabo (2009)에 의해 보고된 이후 대부분 *C. nihonkaiensis*로 사용되었다. 본 연구는 한국산 점줄횃대의 분류학적 위치를 명확히 하기 위해 한국에서 채집된 점줄횃대 형태와 분자 분석을 수행하였으며, 기존에 보고된 문헌들과 비교 분석하였다. 한국산 점줄횃대는 *C. schmidti*와 달리 비극 (nasal spines)이 단순했고 주상악골 극모 (MX, maxillary cirrus)가 두 갈래였으며, 눈 위에 안상골 극모 (SOC, supraorbital cirrus), 아가미뚜껑에 주새개골 극모 (OP, opercular cirrus), 전새개골 극모 (PO, preopercular cirrus) 그리고 측선 극모 (LLP, lateral line cirri)가 나 있었다. 또한, 측선 아래 얼룩 개수가 적었다. 일본산 점줄횃대와 한국산 점줄횃대는 체장에 대한 비율이 대부분 일치하였다. 그리고, 분자계통분석결과 역시 한국과 일본 두 지역의 점줄횃대가 잘 일치하는 결과를 보여, 이러한 특징을 종합적으로 검토하면 한국산 점줄횃대는 *C. nihonkaiensis*인 것으로 사료된다.

사 사

표본 대여에 도움을 주신 국립해양생물자원관 권혁준 박사님께 감사드립니다. 이 논문은 국립해양생물자원관 ‘해양생명자원기탁등록보존기관 운영 (2023)’ 사업의 지원을 받아 수행되었습니다.

REFERENCES

- Chyung, M.K. 1977. The fishes of Korea. Ilgisa, Seoul, Korea, 727pp.
- Fricke, R., W.N. Eschmeyer and R. van der Laan. 2023. Eschmeyer's catalog of fishes. (<https://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain>). Electronic version accessed 7 FEB 2023.
- Hall, T.A. 1999. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for windows 95/98/ NT.

- Nucleic Acids Symp. Ser., 41: 95-98.
- Irwin, D.M., T.D. Kocher and A.C. Wilson. 1991. Evolution of the cytochrome *b* gene of mammals. *J. Mol. Evol.* 32: 128-144.
- Jordan, D.S. and E.C. Starks. 1904. A review of the Cottidae or sculpins found in the waters of Japan. *Proceedings of the United States National Museum*, 27(1358): 231-335. <https://doi.org/10.5479/si.00963801.27-1358.231>.
- Kai, Y. and T. Nakabo. 2009. Taxonomic review of the genus *Cottiusculus* (Cottoidei: Cottidae) with description of a new species from the Sea of Japan. *Ichthyol. Res.*, 56: 213-226. <https://doi.org/10.1007/s10228-008-0087-5>.
- Kim, I.S. and C.H. Youn. 1992. Synopsis of the family Cottidae (Pisces: Scorpaeniformes) from Korea. *Korean J. Ichthyol.*, 4(1): 54-79.
- Kim, I.S. and E.J. Kang. 1993. Coloured fishes of Korea. Academy Publ. Co., Seoul, Korea, 477pp.
- Kim, I.S., Y. Choi, C.L. Lee, Y.J. Lee, B.J. Kim and J.H. Kim. 2005. Illustrated book of Korean fishes. Kyo-Hak publishing Co., Ltd, Seoul, Korea, 615pp.
- Kim, J.K. and J.H. Ryu. 2017. Distribution map of sea fishes in Korea. Maple design, Busan, Korea, 365pp.
- Kim, J.K., H.J. Kwun, H.S. Ji, J.H. Park, S.H. Myoung, Y.S. Song, S.E. Bae and W.J. Lee. 2020. A guide book to marine fishes in Korea. Ministry of Oceans and Fisheries, Korea Institute of Marine Science and Technology Promotion, and Pukyong National University, Busan, Korea, 222pp.
- Kim, Y.U., J.G. Myoung, Y.S. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2001. The marine fishes of Korea. Hangeul, Pusan, Korea, 382pp.
- Kimura, M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *J. Mol. Evol.*, 16: 111-120. <https://doi.org/10.1007/BF01731581>.
- MABIK (Marine Biodiversity Institute of Korea). 2022. National list of marine species. Namu, Seochon, Korea, 59.
- Mori, T. 1952. Check list of the fishes of Korea. *Hyogo Univ Agr.* 1(3): 167.
- Nakabo, T. 2013. Fishes of Japan with pictorial keys to the species. Tokai Univ. Press, Tokyo, Japan.
- Palumbi, S.R. 1996. Nucleic acids II: the polymerase chain reaction. In: Hillis, D.M., C. Moritz and B.K. Mable (eds.), *Molecular systematics*. Sinauer Associates, Massachusetts, pp. 205-247.
- Tamura, K., G. Stecher and S. Kumar. 2021. MEGA 11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Mol. Biol. Evol.*, 38(7): 3022-3027. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>.
- Thompson, J.D., D.G. Higgins and T.J. Gibson. 1994. CLUSTALW: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res.*, 22: 4673-4680. <https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673>.
- WoRMS Editorial Board. 2023. World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org>. Accessed 2023-02-15.
- Yang, L., K. Zhu, J. Fang, L. Liu and Z. Lü. 2021. Characterization of the complete mitochondrial genome of *Cottiusculus nihonkaiensis* (Scorpaeniformes, Cottidae) and phylogenetic studies of Scorpaeniformes. *Mitochondrial DNA Part B*, 6(2): 358-360.
- Youn, C.H. 2002. Fishes of Korea, with pictorial key and systematic list. Academy Publ. Co., Seoul, Korea, 747pp.