

# 제주도 남부 해역에서 채집된 *Ptereleotris evides* (망둑어목: 청황문절과) 한국 첫기록

임민영 · 권혁준<sup>1</sup> · 김진구\*

부경대학교 해양생물학과, <sup>1</sup>국립해양생물자원관

## First Record of *Ptereleotris evides* (Gobiiformes: Microdesmidae) from the Southern Jeju Island, Korea

Min-Yeong Im, Hyuck Joon Kwun<sup>1</sup> and Jin-Koo Kim\*

Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea

<sup>1</sup>National Marine Biodiversity Institute of Korea, Seocheon 33662, Republic of Korea

A single specimen (30.35 mm standard length) of *Ptereleotris evides* was collected from the southern coast of Jeju Island, Korea, in September 2017 during a skin diving outing. *Ptereleotris evides* is characterized by having a slightly elongated body, six spines on the 1<sup>st</sup> dorsal fin, one spine and 25 soft rays on the 2<sup>nd</sup> dorsal fin, 22 pectoral fin rays, one spine and four soft rays on the pelvic fin, one spine and 25 soft rays on the anal fin, and no disc in pelvic fin. This species differs from the congeneric species, *P. hanae* and *P. heteroptera* in having no elongated rays on the caudal fin and a black spot at the ventral margin of the caudal peduncle, respectively. Molecular analysis results based on mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I (COI) sequences showed that our specimen almost corresponded to *P. evides* (99.82%) sequences from registered at the NCBI. As this is the first record of *P. evides* in Korean waters, we propose a new Korean name for it, “Ga-mak-cheong-hwang-mun-jeol”.

Keywords: *Ptereleotris evides*, Microdesmidae, Gobiiformes, First record, Korea

### 서론

망둑어목(Gobiiformes) 청황문절과(Microdesmidae) 어류에는 전세계적으로 13속 94종이 알려져 있으며, 이중 청황문절속(*Ptereleotris*) 어류에는 21종(Fricke et al., 2023), 일본에는 11종(Motomura, 2020), 한국에는 청황문절(*Ptereleotris hanae*), 흑꼬리청황문절(*Ptereleotris heteroptera*) 2종이 알려져 있다(Mori, 1952; Yoo et al., 1995; Kim et al., 2005; MABIK, 2022). 청황문절속 어류는 크기가 작고 길쭉한 체형을 가지고 있으며, 주로 바위가 많은 암초와 산호초에 서식한다(Randall and Hoese, 1985; Bussing, 2001; Gasparini et al., 2001; Randall and Suzuki, 2008; Jaafar and Ng, 2012). 청황문절속 어류는 다른 망둑어과(Gobiidae) 어류와는 다르게 배지느러미에 흡반이 없고 연조가 분리되어 있으며(Kim et al., 2005), 청황문절(*P. hanae*) 등 일부종에서는 꼬리지느러미의 몇몇 연조가 길게

연장되어 있다(Randall and Hoese, 1985). 우리나라에 서식하는 청황문절속 어류는 Mori (1952)에 의해 청황문절(*P. hanae*), Yoo et al. (1995)에 의해 흑꼬리청황문절(*P. heteroptera*)가 처음 보고된 바 있다. 청황문절(*P. hanae*)는 꼬리지느러미에 2-6개의 연조가 실처럼 길게 연장되어 있으며, 흑꼬리청황문절(*P. heteroptera*)은 꼬리지느러미 중앙에 검은색 반점을 가지는 특징을 보인다(Randall and Hoese, 1985; Kim et al., 2005).

2017년 9월 제주도 서귀포시 조간대에서 스킨다이빙으로 청황문절과 어류 1개체가 채집되었다. 해당 개체는 몸이 길쭉하고, 제2등지느러미 연조가 22개 이상으로 나타나 청황문절속 어류임을 확인하였고, 꼬리지느러미가 길게 연장되지 않으며, 꼬리자루 배면 가장자리에 검은 반점이 존재하는 점을 통해 *Ptereleotris evides*로 동정되었다. 따라서 본 연구에서는 국내에서 처음 채집된 청황문절속 어류 1종의 형태분석 및 분자 분석 결과를 자세히 기술하고 새로운 국명을 제시하고자 한다.

\*Corresponding author: Tel: +82. 51. 629. 5927 Fax: +82. 51. 629. 5931

E-mail address: taengko@hanmail.net



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

<https://doi.org/10.5657/KFAS.2023.0569>

Korean J Fish Aquat Sci 56(4), 569-574, August 2023

Received 23 May 2023; Revised 25 July 2023; Accepted 31 July 2023

저자 직위: 임민영(대학원생), 권혁준(선임연구원), 김진구(교수)

## 재료 및 방법

### 채집

2017년 9월 7일 제주도 서귀포시 남원읍 위미항 조간대에서 청황문절속 어류 1개체가 스킨다이빙을 통해 채집되었다. 채집된 표본은 국립해양생물자원관(National Marine Biodiversity Institute of Korea, MABIK)에 등록하였다. 표본은 사진 촬영 후 10% 포르말린에 고정한 뒤, 최종적으로 70% 알코올에 보존하였다(Fig. 1).

### 형태분석

표본의 부위별 용어와 명칭은 Nakabo (2013)를 따랐으며, 등지느러미 기조수(dorsal fin rays)를 포함한 6개의 계수형질과 전장(total length, TL)과 체장(standard length, SL)을 포함한 5개의 계측형질을 분석하였다. 계측은 버니어 캘리퍼스를 이용하여 0.01 mm 단위까지 측정하였다. 동일 속의 청황문절(*P. hanae*), 흑꼬리청황문절(*P. heteroptera*)와의 비교를 위해 SL에 대한 체고(body depth, BD)의 비율, 두장(head length, HL)에 대한 배지느러미(pelvic fin) 길이의 비율을 계산하였다. 비늘의 모양은 광학현미경(BX53; Olympus, Tokyo, Japan)과 현미경용 사진촬영장치(TCapture; Fuzhou Tucsen photonics, Fuzhou, China)를 이용하여 촬영하였다. 이빨과 서골치는 입체 해부현미경(SZX16; Olympus, Tokyo, Japan)과 현미경용 사진촬영장치(active measure program, Mosaic 2.0; Fuzhou Tucsen photonics, Fuzhou, China)를 이용하여 촬영하였다.

### 분자분석

청황문절속 어류 1개체의 근육조직에서 accuprep genomic DNA extraction kit (Bioneer, Republic of Korea)를 사용하여 제조업자의 protocol에 따라 total DNA를 추출하였다. 추출한 total DNA는 PCR (polymerase chain reaction) 실험 전까지 5°C 냉장고에서 보관하였다.

Mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I (COI) 영역의 증폭은 M13F (5'-TGT AAA ACG ACG GCC AGT-3')와 M13R (5'-CAG GAA ACA GCT ATG AC-3') primer (Messing, 1983)를 이용하였다. 증폭한 염기서열은 NCBI (National Center for Biotechnology Information)에 등록하여 accession number (OQ683830)를 부여받은 후, BioEdit version 7 (Hall, 1999) 및 Clustal W (Thompson et al., 1994)을 이용하여 편집 및 정렬하였으며, 종 간 유전거리는 MEGA X (Kumar et al., 2018)를 이용하여 Kimura 2-parameter 모델(Kimura, 1980)로 계산하였다.

계통수는 거리기반방법 중 하나인 Neighbor joining (NJ) tree로 나타냈으며 bootstrap은 1,000번 수행하였다. 종간 유전관계를 확인하기 위해 비교표본으로 NCBI (National Center for Biotechnology Information)에 등록된 *P. evides* (FJ584000.1;

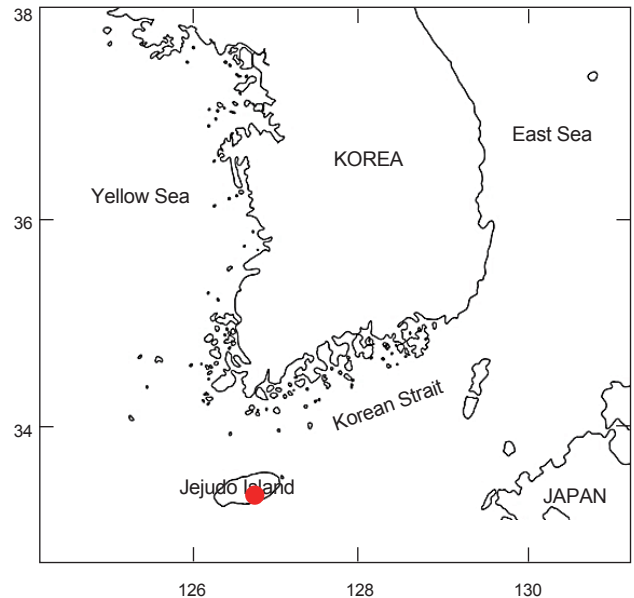


Fig. 1. Map showing the sampling area of *Ptereleotris evides* in the southern coast of Jeju Island (● MABIK PI00049056).

OL409344.1; JQ350287.1)와 흑꼬리청황문절(*P. heteroptera*) (JQ350288.1), 청황문절(*P. hanae*) (KU944941.1), *P. zebra* (FJ584015.1), *P. rubristigma* (MZ422039.1), *P. monoptera* (KU176407.1; KY675751.1), *P. microlepis* (MZ421830.1), *P. uroditaenia* (MW379599.1), *P. helenae* (JQ840666.1)를 이용하였으며, Outgroup으로 풀망둑 *Acanthogobius hasta* (AY486321.1)를 이용하였다.

## 결 과

### *Ptereleotris evides* (Jordan & Hubb, 1925)

(New Korean name: Ga-mak-cheong-hwang-mun-jeol)  
(Table 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4)

*Encaeura evides* Jordan and Hubbs, 1925: 303 (Type locality: Wakanoura, Wakayama Prefecture, Japan)

*P. evides*: Shen and Lin, 1984: 18 (Taiwan); Randall and Goren, 1993: 27 (Maldives); Allen and Adrim, 2003: 61 (Indonesia); Myers and Donaldson, 2003: 646 (Micronesia); Shibukawa, 2009: 293 (Thailand); Fricke et al., 2019: 294 (Papua New Guinea); Motomura et al., 2020: 169 (Japan)

### 관찰표본

표본번호 MABIK PI00049056, 1개체, 31.51 mm SL, 제주도 서귀포시 남원읍 위미항 근해(33°16'11.01"N, 126°39'33.96"E), 2017년 9월 7일, 스킨다이빙, 채집자 최승호, 이흥현, 오민기.



Fig. 2. Photos of *Ptereleotris evides*, MABIK PI00049056, 30.35 mm SL. A, Colouration prior to preservation; B, After preservation in 70% ethanol. Scale bars indicate 10.0 mm. SL, Standard length.

기재

본종의 계수 및 계측값은 Table 1에 나타내었다. 머리는 크게 측면되지 않으며, HL은 SL의 약 1/4이다. 눈은 매우 크고 둥글다. 콧구멍은 눈 앞에 2쌍 존재한다. 머리와 협부에는 수염(barbel)이 없다. 입은 위쪽을 향해 경사져 있으며, 위턱의 뒤끝은 눈의 중앙 아래에 못 미친다. 양턱에 이빨은 뾰족한 송곳 모양으로, 입술의 가장자리를 따라 불규칙하게 1열로 나 있다. 위턱 안쪽에는 서골 융기(vomerine protuberance)가 있다. 혀에는

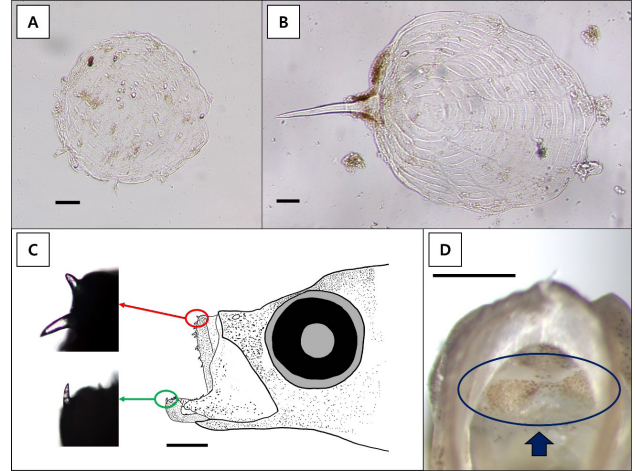


Fig. 3. Scales photo and head illustration of *Ptereleotris evides*, MABIK PI00049056, 30.35 mm SL. A, Scale at base of pectoral fin; B, Scale at caudal peduncle. Left is posterior field and right is anterior field in photo of A and B; C, Teeth, red circle is tooth at upper jaw, green circle is tooth at lower jaw; D, Protuberance at upper jaw. Scale bars indicate 0.1 mm in figure A, B and 1.0 mm in figure C, D. SL, Standard length.

이빨이 없다. 몸과 머리는 매우 작은 둥근비늘(cycloid scale)로 덮여 있으며, 꼬리자루 부근의 비늘은 후단부에 1개의 가늘고 긴 가시가 나 있다(Fig. 3).

등지느러미는 2개로 제1등지느러미와 제2등지느러미가 서로

Table 1. Comparison of the counts and measurements of *Ptereleotris evides*

Measurements and counts	Present study	Jordan and Hubbs (1925)	Randall and Hoese (1985)		
	MABIK PI00049056	Holotype FMNH 58821	<i>Ptereleotris evides</i>	<i>P. hanae</i>	<i>P. heteroptera</i>
Measurements (mm)					
Total length (TL)	35.94	42	-	-	-
Standard length (SL)	30.35	-	-	-	-
Head length (HL)	7.73	-	-	-	-
Body depth (BD)	5.43	-	-	-	-
Pelvic fin	4.59	-	-	-	-
Ratio in SL or HL					
SL / BD	5.5	-	5.2-6.9	6.45-8.0	6.2-7.8
HL / Pelvic fin	1.68	-	1.05-1.65	1.1-1.4	1.2-1.4
Counts					
1 <sup>st</sup> Dorsal fin rays	VI	VI	VI	VI	VI
2 <sup>nd</sup> Dorsal fin rays	I, 25	25-26	I, 23-26	I, 24-26	I, 29-33
Anal fin rays	I, 25	25	I, 23-26	I, 22-25	I, 29-30
Pectoral fin rays	22	23-24	21-24	21-24	21-24
Pelvic fin rays	I, 4	I, 4	I, 4	I, 4	I, 4
Caudal fin rays	12	11-12	-	-	-

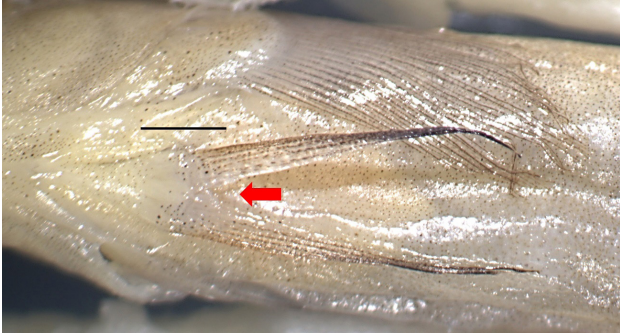


Fig. 4. Ventral view of the divided pelvic fin of *Ptereleotris evides*, MABIK PI00049056, 30.35 mm SL. Scale bar indicate 1.0 mm. SL, Standard length.

분리되어 있으며, 제1등지느러미는 극조 6개, 제2등지느러미는 극조 1개, 연조 25개를 가진다. 가슴지느러미는 연조 22개, 배지느러미는 극조 1개, 연조 4개, 뒷지느러미는 극조 1개, 연조 25개, 꼬리지느러미는 연조 12개를 가진다. 제2등지느러미와 뒷지느러미는 서로 대칭을 이룬다. 배지느러미 연조는 모두 분리되어 다른 망둑어과 어류와 달리 흡반(disc)을 형성하지 않는다(Fig. 4). 제1등지느러미와 꼬리지느러미의 끝은 실처럼 길게 연장되어 있지 않다. 꼬리지느러미는 부드러운 만입형이다. 측선은 몸의 중앙부를 따라 완만하게 이어져 있으며, 이는 가슴지느러미 기점에서 시작하여 꼬리자루의 반점에 도달한다.

### 체색

신선할 때 몸은 전체적으로 검고, 등지느러미, 가슴지느러미, 배지느러미, 뒷지느러미도 검다. 꼬리지느러미의 위아래 가장자리는 검은색으로, 지느러미막은 연한 노란색을 띤다. 꼬리자루의 배면 가장자리에 검은 반점이 있으며, 이는 꼬리지느러미의 앞부분까지만 형성되어 있다. 가슴지느러미 기부에는 반점이 없다.

### 분포

한국 제주도(본 연구), 동아프리카(Hoese, 1986), 인도-태평양, 남중국해, 일본, 인도네시아 등 남서태평양에 서식한다(Allen and Adrim, 2003; Shibukawa, 2009; Nakabo, 2013; Fricke et al., 2019; Motomura et al., 2020).

### 분자분석

2017년 9월에 채집된 청황문절속 1개체의 mtDNA COI 영역 543 base pair를 청황문절속 9종 및 풀망둑속(*Acanthogobius*) 1종과 비교하였다. 본 개체와 청황문절속 중 NCBI에 등록된 *P. evides*의 염기서열(FJ584000.1: 필리핀; OL409344.1: 마다가스카르; JQ350287.1: 마다가스카르)과 99.82%로 일치하였다. 청황문절속 내 청황문절 *P. hanae* (KU944941.1)과는 86.90%, 흑꼬리청황문절 *P. heteroptera* (JQ350288.1)

과는 82.30%, *P. zebra* (FJ584015.1)과는 88.75–88.93%, *P. rubristigma* (MZ422039.1)과는 86.72%, *P. monoptera* (KU176407.1; KY675751.1)과는 83.92–87.08%, *Ptereleotris uroditaenia* (MW379599.1)과는 80.34%, *Ptereleotris helenae* (JQ840666.1)과는 78.63%로 동일속임에도 불구하고 유전거리는 멀게 나타났다(Fig. 4).

### 고찰

본 연구는 2017년 9월 7일 제주도 서귀포시 남원읍 위미항 조건대에서 스킨다이빙으로 채집된 청황문절속 어류 1개체를 대상으로 형태 및 분자분석을 실시한 결과 우리나라에서는 처음 보고되는 *P. evides*로 확인되었다. 본종은 최초 Jordan and Hubbs (1925)에 의해 일본 와카노우라(와카나이현)에서 채집된 구굴무치과(Eleotridae) 2개체(완모식: TL 42 mm)를 근거로 신종 보고되었으며, 제주도 1개체를 원기재의 지느러미 구조수와 비교한 결과 가슴지느러미 1개 차이를 제외하면 모두 일치하였다(Table 1). 이후, Randall and Hoese (1985)은 청황문절속(*Ptereleotris*)의 분류학적 재검토를 통해 형태적 특징을 상세히 기술하였으며, 제주도 1개체를 Randall and Hoese (1985)가 제시한 계수형질과 모두 일치하였다(Table 1). 본종은 동속의 흑꼬리청황문절 *P. heteroptera*과 유사하지만, 제2등지느러미 연조수 25개(*P. evides* 23–26개 vs. *P. heteroptera* 29–33개), 뒷지느러미 연조수 25개(*P. evides* 23–26개 vs. *P. heteroptera* 29–30개)에서 잘 구분되었다. 한편, 본종은 동속의 청황문절(*P. hanae*)와는 지느러미 연조수에서 차이가 없으나, SL은 BD의 5.5배(*P. evides* 5.2–6.9 vs. *P. hanae* 6.45–8.0 vs. *P. heteroptera* 6.2–7.8)인 점에서 구분되었다(Table 1).

외부 형태에서, 청황문절은 꼬리지느러미의 일부 연조가 길게 연장되어 있으며(Kim et al., 2005; Jaafar and Ng, 2012), 흑꼬리청황문절은 꼬리지느러미 중앙에 검은색 반점이 있다(Randall and Hoese, 1985; Nakabo, 2013). 반면에 본종은 꼬리지느러미의 끝이 길게 연장되어 있지 않고, 꼬리지느러미 중앙부에 반점이 없는 점에서 청황문절 및 흑꼬리청황문절과는 분명히 구분된다.

청황문절속은 등근비늘로 덮여 있으며, *P. evides*의 후단부 비늘에는 1개 또는 매우 적은 가시(ctenii)가 존재한다고 보고되었다(Randall and Hoese, 1985). 제주도 1개체의 가슴지느러미 기부와 꼬리자루 부근의 비늘을 관찰한 결과, 가슴지느러미 기부의 비늘에는 가시가 없으나, 꼬리자루 부근의 비늘에는 1개의 기다란 가시가 존재하여 잘 일치하였다. 다만 해당 형질은 *P. melanopogon*에서도 관찰되어(Randall and Hoese, 1985), *P. evides*의 고유 형태 형질은 아닌 것으로 추정된다.

청황문절속은 바깥쪽으로 구부러진 송곳 모양(recurved canine)의 이빨이 불규칙하게 1–2열 존재하며, 혀에는 이빨이 없다고 보고되었다(Randall and Hoese, 1985). 본 연구에서 제주도 1개체는 1열의 송곳니 모양의 이빨을 가지며 몇몇 이빨은 주

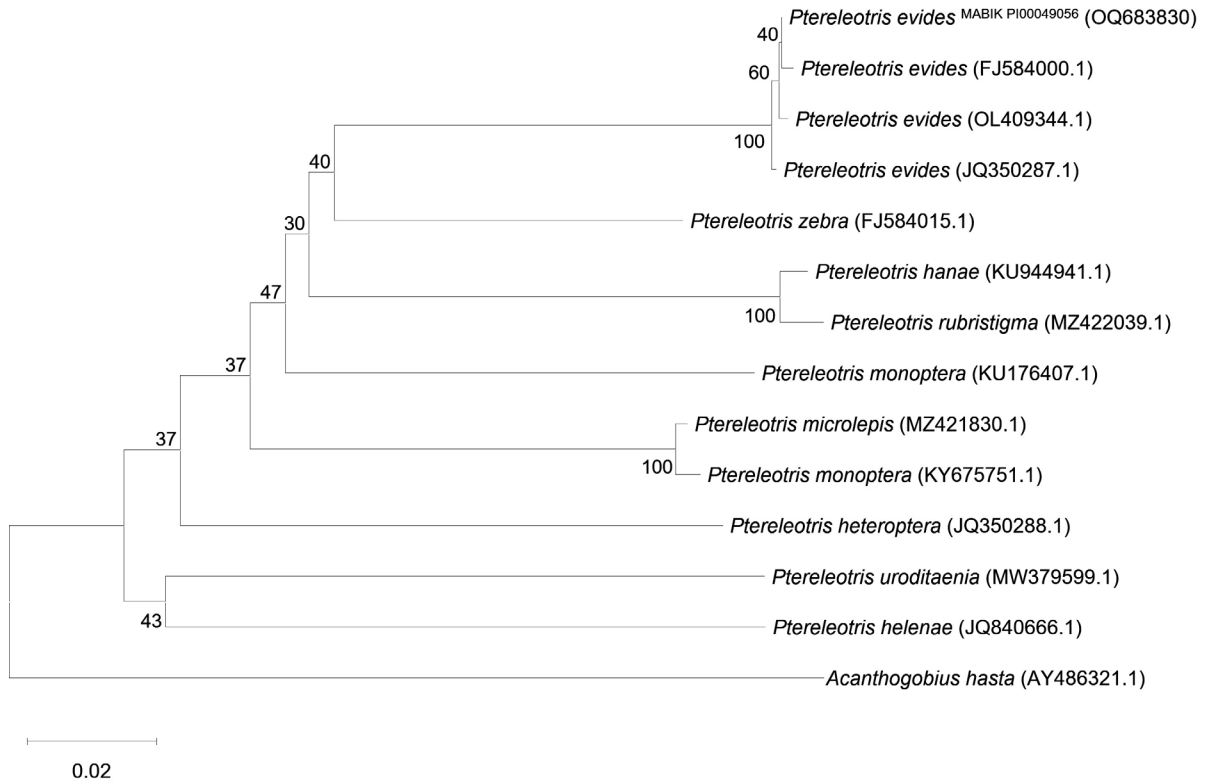


Fig. 5. Neighbor-joining tree showing relationships among nine species of genus *Ptereleotris* and one outgroup (*Acanthogobius hasta*) based on the mtDNA COI sequences. Neighbor-joining tree was constructed by K2P model. Numbers at branches indicate bootstrap probabilities in 1,000 bootstrap replications. The scale bar indicates genetic distance of 0.02. Parentheses indicate the National Center for Biotechnology Information (NCBI) registration number and superscript indicates the voucher number.

등이 바깥쪽을 향하고, 혀에는 이빨이 존재하지 않아 일치하였다. 또한 Yanagisawa (1977)는 *P. evides*의 서골 용기(vomerine protuberance)가 매우 잘 발달되었다고 보고하였다. 제주도 1개체는 위턱 안쪽에 2개의 봉우리처럼 생긴 용기가 매우 뚜렷하게 형성되어, Yanagisawa (1977)에서 제시한 형태 형질과 잘 일치하였다.

*P. evides*의 체색은 ‘갈색(Jordan and Hubbs, 1925)’ 그리고 ‘진한 코발트 블루색(Smith, 1958)’으로 보고된 바 있다. 그러나 Randall and Hoese (1985)은 본 종의 체색을 ‘매우 어두운 검은색’으로 묘사하였다. 제주도 1개체는 전체적으로 검은 체색을 띠어 Randall and Hoese (1985)와 일치하였다. Nakabo (2013)는 *P. evides*가 SL 40 mm의 유어일때만 꼬리자루 아래에 검은 반점이 나타나고, 80 mm의 성어에서는 사라진다고 기재하였다. 제주도 1개체는 SL 30.35 mm로 꼬리자루 아래에 반점이 형성되어 있는 점에서 유어시기임을 알 수 있었다.

제주산 *P. evides*는 mtDNA COI 543bp 염기서열에서 아프리카(마다가스카르, OL409344.1; JQ350287.1) 및 남중국해(필리핀, FJ584000.1)에서 보고된 동일종과 0.18% 유전적 차이를 보였다. 그러나 동일 속의 다른 7종(*P. hana*, *P. heteroptera*, *P.*

*zebra*, *P. rubristigma*, *P. monoptera*, *P. uroditaenia*, *P. helenae*)과는 12.39–21.37%의 매우 큰 유전적 차이를 나타내었다. 따라서, 이러한 형태 및 분자분석 결과에 따라 국내 미기록종으로 확인된 *P. evides*의 새로운 국명으로 체색이 검은색임을 근거로 “가막청황문절”을 제안한다.

## 사 사

시료 채집에 협조해 주신 최승호, 이흥현, 오민기박사님께 감사드립니다. 또한 논문을 세심하게 검토해 주신 세분 심사위원께 감사드립니다. 이 연구는 국립해양생물자원관 ‘해양생명자원 기탁등록보존기관 운영(2023)’ 사업의 지원을 받아 수행되었습니다.

## References

- Allen GR and Adrim M. 2003. Coral reef fishes of Indonesia. Zool Stud 42, 1-72.
- Bussing WA. 2001. *Ptereleotris carinata*, a new species of hovering goby (Perciformes: Microdesmidae) from the tropical

- eastern Pacific. *Rev Biol Trop* 49, 133-139.
- Fricke R, Allen GR, Amon D, Andréfouët S, Chen WJ, Kinch J, Mana R, Russell BC, Tully D and White WT. 2019. Checklist of the marine and estuarine fishes of New Ireland Province, Papua New Guinea, western Pacific Ocean, with 810 new records. *Zootaxa* 4588, 294. <https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4588.1.1>.
- Fricke R, Eschmeyer WN and Van der Laan R. 2023. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Retrieved from <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> on Mar 2, 2023.
- Gasparini JL, Rocha LA and Floeter SR. 2001. *Ptereleotris randalli* n. sp., a new dartfish (Gobioidei: Microdesmidae) from the Brazilian coast. *Aqua J Ich Aq Biol* 4, 109-114.
- Hall TA. 1999. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symp Ser* 41, 95-98.
- Hoese DF. 1986. Gobiidae. In: *Smiths' Sea Fishes*. Smith MM and Heemstra PC, eds. Springer, Heidelberg, Germany, 774-807.
- Jaafar Z and Ng D. 2012. New record of the blue-tailed dartfish, *Ptereleotris hanae* (Teleostei: Ptereleotridae) in Singapore. *Nat Singap* 5, 369-371.
- Jordan DS and Hubbs CL. 1925. Record of fishes obtained by David Starr Jordan in Japan, 1922. *Mem Carnegie Mus* 10, 93-304. <https://doi.org/10.5962/p.234844>
- Kim IS, Choi Y, Lee CL, Lee YJ, Kim BJ and Kim JH. 2005. *Illustrated Book of Korean Fishes*. Kyohak Publishing Co. Ltd., Seoul, Korea, 444-445.
- Kimura M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rate of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *J Mol Evol* 16, 111-120. <https://doi.org/10.1007/BF01731581>.
- Kumar S., Stecher G, Li M, Knyaz C and Tamura K. 2018. MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Mol Biol Evol* 35, 1547-1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>.
- MABIK (National Marine Biodiversity Institute of Korea). 2022. *National List of Marine Species*. Namu Press, Seochon, Korea, 39.
- Messing J. 1983. New M13 vectors for cloning. *Methods Enzymol* 101, 20-78. [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(83\)01005-8](https://doi.org/10.1016/0076-6879(83)01005-8).
- Mori T. 1952. *Check List of the Fishes of Korea*. Mem Hyogo Univ Agric, Biol Ser 1, 146.
- Motomura H. 2020. List of Japan's all fish species - current standard Japanese and scientific names of all fish species recorded from Japanese waters. The Kagoshima University Museum, Kagoshima, Japan, 169-170.
- Myers RF and Donaldson TJ. 2003. The fishes of the Mariana Islands. *Micronesica* 35-36, 594-642.
- Nakabo T. 2013. *Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species*, 3rd ed. Tokai University Press, Tokyo, Japan, 1544-1552.
- Randall J E and Goren M. 1993. A review of the gobioid fishes of the Maldives. *Ichthyolo Bull J L B Smith Inst Ichthyol* 58, 1-37.
- Randall JE and Hoese DF. 1985. Revision of the Indo-Pacific Dartfishes, Genus *Ptereleotris* (Perciformes: Gobioidei). *Indo-Pacific Fishes Series*. Vol. 7, Bioshop Museum, Honolulu, HI, U.S.A.
- Randall JE and Suzuki T. 2008. Three new species of dartfishes of the gobioid genus *Ptereleotris* from the western Pacific. *Aqua Int J Ichthyol* 14, 89-100.
- Shen SC and Lin WW. 1984. Some new records of fishes from Taiwan with descriptions of three new species. In: *Taiwan Museum Special Publication Series*. No. 4. Shen SC, ed. Taiwan Museum, Taipei, Taiwan
- Shibukawa K. 2009. Ptereleotridae. In: *Fishes of Andaman Sea: west coast of southern Thailand*. Kimura S, Satapoomin U and Matsuura K. National Museum of Nature and Science, Tokyo, Japan, 290-293.
- Smith JL. 1958. The fishes of the family Eleotridae in the western Indian Ocean. *Ichthyol Bull* 11, 137-163.
- Thompson JD, Higgins DG and Gibson TJ. 1994. CLUSTAL W: 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>.
- Weigt LA, Baldwin CC, Driskell A, Smith DG, Ormos A and Reyier EA. 2012. Using DNA barcoding to assess caribbean reef fish biodiversity: Expanding taxonomic and geographic coverage. *PLoS One* 7, e41059. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041059>.
- Yanagisawa Y. 1977. Some consideration on vomerine teeth and vomerine protuberance in the gobiid fish. *Publ Seto Mar Biol Lab* 24, 209-221.
- Yoo JM, Kim S, Lee EK, Kim WS, Myoung CS and Lee SM. 1995. *Marine Fishes around Cheju Island*. Hyunamsa Press, Seoul, Korea, 186-188.