

한국의 제주 조간대에서 채집된 먹도라치과 어류, *Enneapterygius leucopunctatus*의 첫 기록

오도현 · 방소현 · 김진구*

국립부경대학교 수산생명과학부 자원생물학전공

First record of the White-spotted triplefin *Enneapterygius leucopunctatus* (Teleostei: Tripterygiidae) from Jeju-do Island, Korea

Do-Hyun Oh, So-Hyeon Bang and Jin-Koo Kim*

Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan48513, Republic of Korea

Herein, we report the first recorded occurrence of *Enneapterygius leucopunctatus* (family Tripterygiidae) in Korea, based on five specimens (standard length: 27.1–35.0 mm) collected from a tidal pool in Gangjeong-dong, Jeju-do Island, between June 2025 and February 2026. These specimens were readily distinguished from those of the congeneric species *E. leucopunctatus*, in having an unbranched dermal flap on the nasal cirri (vs. branched), 15–18 pored lateral line scales (vs. 17–20), two white bands on the shoulder girdle (vs. no bands), 12–13 second dorsal fin spines (vs. 13–15), and a first dorsal fin lower than the second (vs. a first dorsal fin higher than the second). Furthermore, in terms of genetic distance, sequences of the mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I (588–592 bp) of the newly collected specimens clearly differed from those of *E. etheostoma* (K2P distance = 22.59%–23.17%). In this paper, we describe the morphological and molecular traits of these specimens and propose the new Korean name “Ttal-gi-ga-mak-be-do-ra-chi” for *E. leucopunctatus*, based on the deep scarlet coloration of these fish.

Keywords: *Enneapterygius leucopunctatus*, Tripterygiidae, Tide pool, First record, Korea

서론

청베도라치목(Blenniiformes), 먹도라치과(Tripterygiidae) 어류는 대서양, 인도태평양의 열대 및 온대 지역의 해양에 서식하고 1종만 강하구에 서식하는 분류군으로, 3개의 분리된 등지느러미를 가진다(Nelson et al., 2016). 먹도라치과 어종은 전 세계적으로 29속, 183종(Fricke et al., 2026), 일본에 6속 30종(Motomura, 2026), 국내에는 2속 2종 청황베도라치 *Springerichthys bapturnus* (Jordan and Snyder, 1902), 가막베도라치 *Enneapterygius etheostoma* (Jordan and Snyder, 1902)가 보고되어 있다(MABIK, 2026). 먹도라치과 어류는 분류학적으로 혼란스러운 군으로, 형태적으로 매우 유사한 종들이 많고, 종의 분류에 있어 체색 형질에 의존하는 편으로, 분류학적 재검토 과정에서 신종이 발견되는 경우가 많아(Shen, 1994; Holleman, 2005; Chiang and Chen, 2008) 먹도라치과 어류에 대한 많은

연구가 이루어지고 있다.

먹도라치과 어류에 대한 국내 연구로는 한국산 베도라치아목(Blennioidei)과 등가시치아목(Zoareoidei) 어류의 분류학적 재검토(Kim and Kang, 1991)를 제외하면 거의 전무하다. 국외 연구로는 대만산 먹도라치과 어류의 분류학적 재검토 및 신종보고(Shen, 1994; Chiang and Chen, 2008), *Enneapterygius velatus* 신종보고(Tashiro et al., 2018), *Enneapterygius erythrosoma* Shen, 1994에 대한 재기재(Dewa and Motomura, 2023), *Enneapterygius pallidoserialis* Fricke, 1997을 *E. erythrosoma*의 synonym 처리(Dewa and Motomura, 2024) 등 활발한 분류학적 연구가 진행 중이다.

제주도에서 조간대 어류 종조성 모니터링 조사를 수행하던 중 2025년 6월–2026년 2월 사이에 제주도 강정 선녀코지 조간대에서 가막베도라치 *E. etheostoma*와 형태적으로 차이를 보이는 5개체가 채집되었다. 해당 표본을 정밀 동정한 결과, 국내에서

*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.2026.0473>

Korean J Fish Aquat Sci 59(4), 473-480, August 2026

Received 21 May 2026; Revised 8 July 2026; Accepted 21 July 2026

저자 직위: 오도현(대학원생), 방소현(대학원생), 김진구(교수)

는 아직 보고된 바 없는 먹도라치과의 미기록종 *E. leucopunctatus*로 확인되어, 본종의 상세한 형태 및 유전 특징을 제공하고, 새로운 국명을 제안한다.

재료 및 방법

채집 및 형태 분석

본 연구에 사용된 먹도라치과 어류는 2025년 6월–2026년 2월 사이에 제주도 서귀포시 강정동 선녀코지 조간대(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E)에서 2.5×2.5 mm 망목 크기의 족대로 채집하였다. 채집지역의 수온 및 염도는 YSI (Pro30; YSI Incorporated, Yellow Springs, OH, USA)을 사용하여 측정하였다. 채집된 개체는 냉동표본으로 보관하였다가 국립부경대학교(Pukyong National University, PKU) 어류학 연구실로 이송되어 임시 표본번호(PKU 63300, PKU 63301, PKU 63302, PKU 63303, PKU 63304)를 부여하였고, 세척 후 99% 에탄올에 액침표본으로 보존하였다. 보존된 개체는 Endo et al. (2010), Fricke (1997), Nakabo (2013), Shen (1994)에 따라 형태분석 및 계수, 계측형질을 분석하고 비교하였다. 각 계측형질은 vernier calipers를 사용하여 0.01 mm 단위까지 계측하였다. 계측 형질들은 체장(standard length: SL)에 대한 비율로 환산하여 소수점 한자리까지 반올림하였다. 비교표본으로 가막베도라치(*E. theostoma*, PKU 26397)를 사용하여 외부형태 및 계수형질과 계측형질을 비교하였다. 본 연구에 사용된 미기록종 *E. leucopunctatus*의 확정표본은 이후 국립해양생물자원관(MABIK)으로 이관, 등록하였다(표본번호: MABIK PI00062792, MABIK PI00062793, MABIK PI00062794, MABIK PI00062795, MABIK PI00062796).

분자분석

99% 에탄올에 고정된 표본의 오른쪽 가슴지느러미를 절제하여 DNA 추출키트(accurPrep genomic DNA extraction kit, BIONEER)를 이용하여 Total DNA를 추출 및 mtDNA COI 영역에 대해 중합효소연쇄반응(Polymerase chain reaction, PCR)을 실시하였으며, 증폭을 위해 프라이머 FishF1 (5'-TCA ACC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC -3')와 FishR1 (5'-TAG ACT TCT GGG TGG CCA AAG AAT CA -3')를 사용하였다. 중합효소연쇄반응은 다음과 같은 문헌을 바탕으로 수행되었다(Ward et al., 2005). COI 염기서열의 정렬은 BioEdit version 7 (Hall, 1999)의 Clustal W (Thompson et al., 1994)를 사용하여 정렬하였고, MEGA v. 11.0.13 (Tamura et al., 2021) 프로그램을 사용하여 K2P-parameter model (Kimura, 1980)을 통한 유전거리를 계산하고, 분지군의 신뢰성 확보를 위한 bootstrap을 1,000번 수행하여 근린결합수(Neighbor joining Tree)를 작성하였다. COI 염기서열 비교를 위해 NCBI에 등록되어 있는 국내산 가막베도라치(KU199075.1)와 일본산 검정베도라치

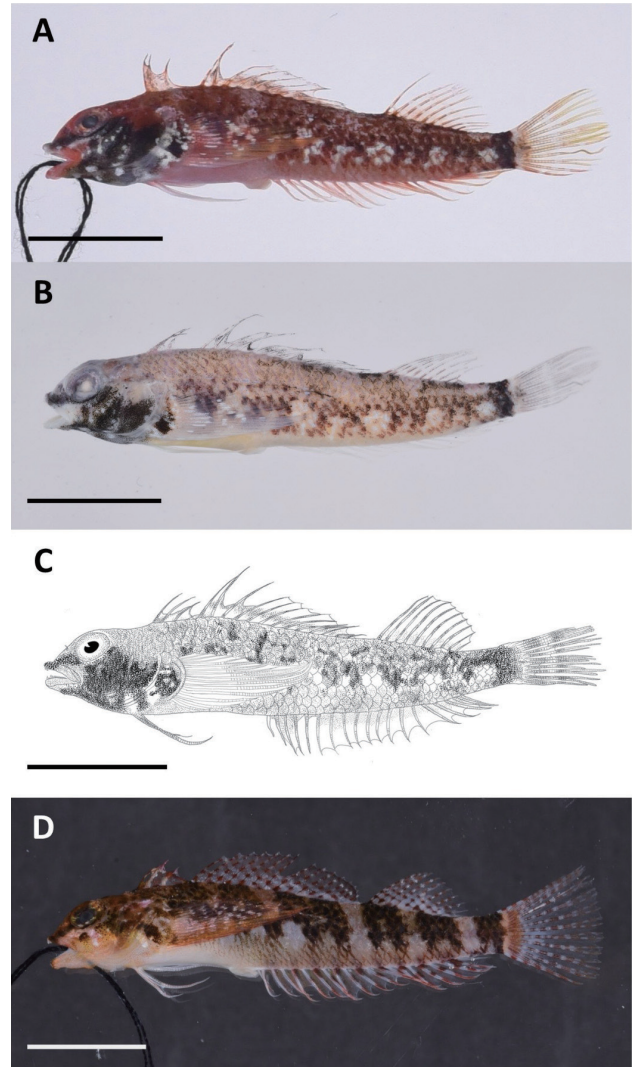


Fig. 1. Photos and drawing of *Enneapterygius leucopunctatus* (A–C), MABIK PI00062792, 35.0 mm in standard length, Jeju-do Island, Korea; A, when fresh; B, after preservation; C, drawing of *E. leucopunctatus*. Photo of *Enneapterygius theostoma* D, PKU 26397, 39.1 mm in standard length, Jeju-do Island, Korea. Scale bars indicate 1 cm.

Enneapterygius hemimelas (KJ968079.1), *Enneapterygius* sp. (KC860853.1)의 염기서열을 사용하였고, 외집단으로 일본산 *Helcogramma flammata* (LC870155.1)의 염기서열을 사용하였다. 본 연구에 사용된 *E. leucopunctatus*의 COI 염기서열은 총 592bp, 590bp, 588bp로 NCBI에 등록하였다(등록번호: PZ675415, PZ675416, PZ675421).

결 과

Enneapterygius leucopunctatus Shen, 1994 (Figs. 1A–1C,

2A, 3; Table 1)

(New Korean name: Ttal-gi-ga-mak-be-do-ra-chi)

Enneapterygius leucopunctatus Shen, 1994:12 (type locality: Taiwan); Chiang and Chen, 2008:196 (Taiwan); Endo et al.,

2010:9 (Japan); Motomura et al., 2010:183 (Japan); Ho and Shao, 2011:52 (Taiwan); Koeda et al., 2016:14 (Japan); Wada et al., 2021:46 (Japan).

Enneapterygius vexillarius (not of Fowler, 1946): Fricke,Table 1. Meristic and morphological data of *Enneapterygius leucopunctatus* and *Enneapterygius etheostoma*

Morphological character	<i>Enneapterygius leucopunctatus</i>			<i>Enneapterygius etheostoma</i>	
	Present study	Endo et al. (2010)	Shen (1994)	Present study	Chiang and Chen (2008)
Number of specimens	5	17	9	1	10
Standard length (mm)	27.1–35.0	25.2–36.1	26.6–34.8	39.1	30.0–48.0
Counts					
Second dorsal fin rays	XII–XIII	XII–XIII	XIII–XIV	XV	XIII–XV
Third dorsal-fin rays	10	9–11 (10)	9–10	12	9–11 (10)
Anal-fin soft rays	18–19	17–19 (18)	18–20	19	19–21
Pectoral-fin rays	3–4+5–6+6–7	3–5+3–7+6–7 (3+6+7)	2–5+5–8+6–8 (3+6+7)	3+6+6	-
Principal caudal-fin rays	ii+9+ii	ii+9–10+ii	-	ii+9+ii	-
Pored latera-line scales	17–18	15–18 (18)	17–19 (18)	18	17–20 (18)
Notched lateral-line scales	16–18	16–19 (17)	17–19	20	16–20 (18)
Mandibular pore formula	4+1+4	4–5+1+4–6 (4+1+4)	4+1+4	4+1+4	4+1+4
In % of SL					
Head length	27.5–29.9	27.7–31.9 (30.4)	-	28.2	25.2–28.4 (26.5)
Body depth	22.4–23.8	20.2–23.7 (21.8)	-	20.3	18.0–20.1 (19.1)
Body width	16.5–20.2	14.7–20.2 (17.9)	-	18.5	18.7–22.1 (20.5)
Predorsal length	24.6–26.6	24.2–27.2 (26.3)	-	22.8	23.0–26.0 (24.3)
Dorsal-fin base	65.4–68.2	65.6–69.7 (67.4)	-	67.3	69.1–72.4 (70.9)
Anal-fin base	42.4–44.2	40.6–43.8 (42.5)	-	46.3	41.0–46.5 (43.8)
Caudal-peduncle length	11.2–12.6	11.4–13.4 (12.7)	-	11.3	8.1–11.8 (10.4)
Caudal-peduncle depth	7.9–10.0	7.7–10.1 (9.2)	-	9.5	8.1–10.3 (9.0)
1st spine length of 1st dorsal fin	9.9–11.2	8.1–12.9 (11.2)	-	14.1	10.1–17.4 (13.2)
1st spine length of 2nd dorsal fin	15.1–15.8	13.8–17.7 (15.8)	-	11.8	9.5–14.9 (11.7)
1st ray length of 3rd dorsal fin	15.4–17.3	14.6–20.2 (17.5)	-	16.9	-
Pectoral-fin length	30.5–33.0	28.6–34.9 (32.7)	-	33.6	27.7–34.9 (31.8)
2nd ray length of pelvic fin	19.8–24.0	18.3–24.8 (22.2)	-	21.0	18.9–25.4 (22.0)
Anal-fin spine length	4.8–6.3	5.7–8.5 (7.1)	-	5.2	-
1st ray length of anal fin	9.4–11.3	8.8–14.8 (10.6)	-	9.3	-
Caudal-fin length	20.0–23.3	20.6–26.2 (24.3)	-	22.0	18.1–22.5 (20.1)
In % of HL					
Snout length	29.3–30.7	27.0–34.7 (31.1)	-	31.9	28.1–38.7 (34.7)
Orbit diameter	32.1–34.7	28.1–36.2 (32.8)	-	30.0	29.0–39.6 (33.3)
Postorbital length	44.5–50.0	39.8–51.1 (46.5)	-	44.6	-
Upper-jaw length	35.4–41.4	35.3–41.3 (38.3)	-	39.1	36.5–44.1 (40.8)

SL, standard length; HL, head length.

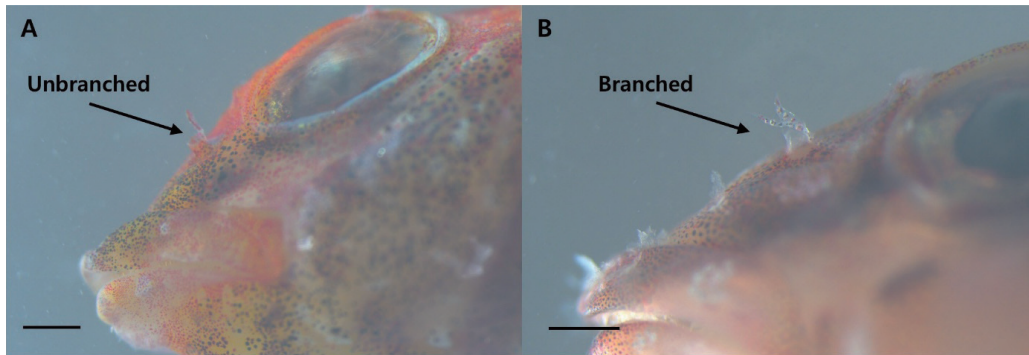


Fig. 2. Photo of nasal cirri. A, *Enneapterygius leucopunctatus* (MABIK PI00062796, 27.3 mm in standard length); B, *Enneapterygius thestoma* (PKU 26397, 39.1 mm in standard length). Jeju-do Island, Korea. Scale bars indicate 1 mm.

1997:355 (in part) (Taiwan).

관찰표본

MABIK PI00062792 (이전번호 PKU 63300) (Fig. 1A, 1B), 1개체, 35.0 mm SL, 제주 서귀포시 강정동 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E), 2025년 6월 24일, 채집 수심: 1.1 m, 수온: 22.2°C, 염분: 29.1 psu, 채집 방법: 족대, 채집자: 오도현; MABIK PI00062793 (이전번호 PKU 63301) (Fig. 3), 1개체, 28.1 mm SL, 제주 서귀포시 강정동 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E), 2025년 7월 23일, 채집 수심: 1.1 m, 수온: 28.4°C, 염분: 29.3 psu, 채집 방법: 족대, 채집자: 오도현; MABIK PI00062794 (이전번호 PKU 63302), 1개체, 29.3 mm SL, 제주 서귀포시 강정동 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E), 2025년 9월 27일, 채집 수심: 1.1 m, 수온: 27.9°C, 염분: 28.9 psu, 채집 방법: 족대, 채집자: 오도현; MABIK PI00062795 (이전번호 PKU 63303), 1개체, 27.1 mm SL, 제주 서귀포시 강정동 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E), 2025년 10월 19일, 채집 수심: 1.1 m, 수온: 26.9°C, 염분: 30.5 psu, 채집 방법: 족대, 채집자: 오도현; MABIK PI00062796 (이전번호 PKU 63304) (Fig. 2A), 1개체, 27.3 mm SL, 제주 서귀포시 강정동 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E), 2026년 2월 18일, 채집 수심: 1.1 m, 수온: 14.6°C, 염분: 31.3 psu, 채집 방법: 족대, 채집자: 오도현

비교표본

가막베도라치 *Enneapterygius thestoma* (Jordan and Snyder, 1902) PKU 26397 (Figs. 1D, 2B; Table 1), 1개체, 39.1 mm SL, 제주 서귀포시 강정동 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E), 2026년 3월 20일, 채집 수심: 1.1 m, 수온: 17.2°C, 염분: 31.4 psu, 채집 방법: 족대, 채집자: 오도현

형태

등지느러미는 3개로 분리되어 있다. 첫번째 등지느러미에 3

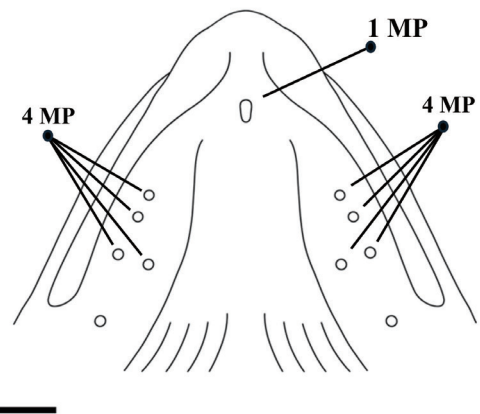


Fig. 3. Drawing of ventral view mandibular pore *Enneapterygius leucopunctatus*, MABIK PI00062793, 28.1 mm in standard length, Jeju-do Island, Korea. MP; Mandibular pore. Scale bars indicate 1 mm.

개의 극조가 있고, 두번째 등지느러미에 12–13개의 극조, 세번째 등지느러미에 10개의 연조가 존재한다. 첫번째 등지느러미의 높이가 가장 낮고, 제2등지느러미, 제3등지느러미 순으로 높아진다. 가슴지느러미에는 상단부터 3–4개의 비분지연조와 5–6개의 분지연조(branched ray), 6–7개의 비분지연조(unbranched ray)로 구성된다. 뒷지느러미에는 1개의 극조와 18–19개의 연조가 있고, 배지느러미는 2개의 연조로 구성된다. 측선은 2개로 분리되어있고, 전방 측선(pored lateral-line scales)에 17–18개, 후방 측선(notched lateral-line scales)에 16–18개의 측선공비늘을 가진다(Table 1). 몸은 빗비늘(ctenoid scales)로 덮여 있다. 체형은 원통형으로, 주둥이는 짧고 뾰족하며 입술은 두툼하다. 구강에는 여러 열의 뾰족한 원뿔니(conical teeth)가 발달하였다. 콧구멍에는 덮개를 가진 분지하지 않은 관모양의 비관(nasal cirri)이 있다(Fig. 2A). 안와는 볼록하고, 가느다란 안와상 피관(supraorbital cirri) 1개를 가진다.

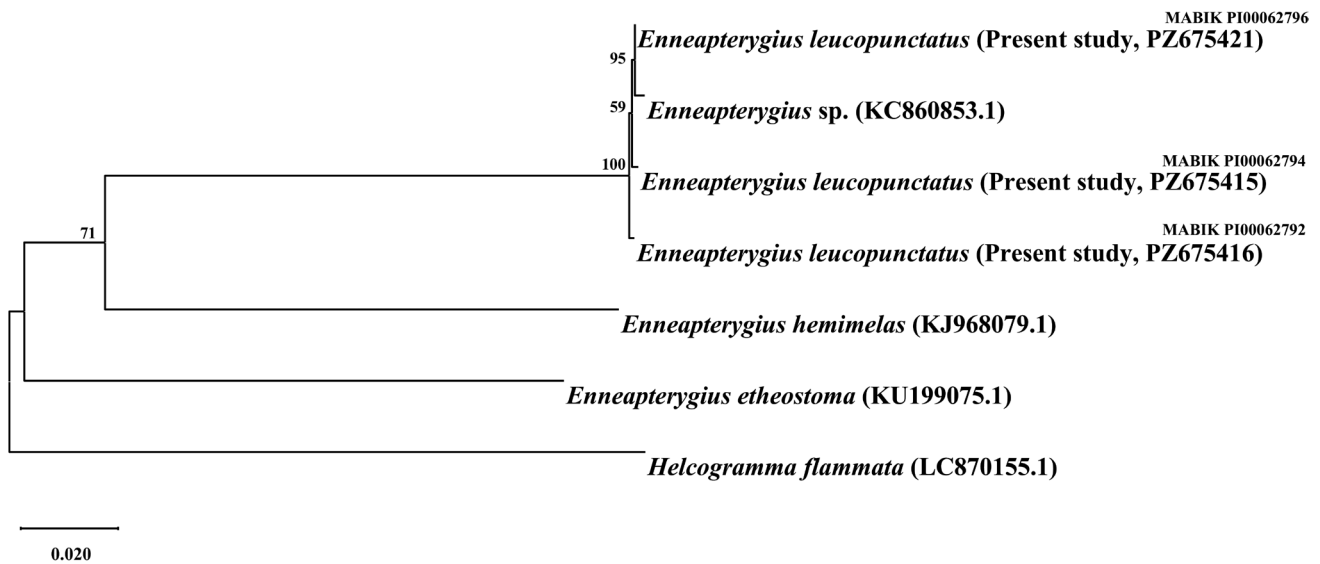


Fig. 4. Neighbor joining tree constructed by the mitochondrial DNA (COI) sequences, showing relationship among *Enneapterygius leucopunctatus*, *Enneapterygius* sp., *E. hemimelas* and *E. theostoma*. Parentheses and superscript indicate NCBI registration number and specimen number, respectively. Scale bar indicates genetic distance of 0.020.

안구는 타원형이다. 머리에는 관 형태로 이어지는 감각공(mandibular pore)이 여러 개 발달하였다. 아래턱에는 중앙에 1개, 양 옆으로 4개의 감각공을 가진다(Fig. 3). 꼬리지느러미는 둥근형이고, 꼬리지느러미 상단에 비분지연조 2개, 중간에 분지연조 9개, 하단에 비분지연조 2개로 구성되어 있다.

체색

신선할 때 체색은 일반적으로 적갈색을 띤다. 얼굴 뺨에는 하얀 반점들이 불규칙하게 흩어져 있다. 체측에는 연한 어두운 색의 불명확한 M자 형태의 얼룩무늬가 8개 존재하고, 하얀색 고리모양의 반점이 존재한다. 꼬리자루 끝에 진한 어두운 색 가로띠와 기부에 얇은 하얀 가로띠가 존재한다. 아가미뚜껑 하단에 하얀색 띠가 2개 존재한다. 성적이형이 미약하게 존재하는 종으로(Endo et al., 2010) 머리 등쪽 체색이 수컷에서는 진한 붉은색을, 암컷에서는 연한 붉은색을 띤다. 지느러미는 가장자리가 약간 어두운 선홍색을 띠고, 하얀 반점이 분포한다. 꼬리지느러미는 밝은 색을 띤다. 고정 후에는 선홍색 체색은 대부분 사라지고 연한 상아색으로 바뀐다. 체측의 불명확한 얼룩무늬와 수컷 얼굴의 검은 체색영역, 머리의 하얀 반점과 띠 일부와 꼬리자루의 어두운 가로띠는 남는다. 지느러미는 퇴색되어 투명해지고, 하얀 반점은 남는다.

분자

본 연구에서 확보한 *E. leucopunctatus* 3개체(PKU 63300, PKU 63302, PKU 63304)의 COI 588–592bp를 분석한 결과, 유전거리는 0.19–0.39 %로 종내 변이 수준임을 확인하였

다. 또한 *Enneapterygius* sp.로 등록된 KC860853.1과의 유전거리 역시 0.19–0.39%로 매우 가깝게 나타나, 본종과 동일종을 확인할 수 있었다. 반면, *E. leucopunctatus* 3개체와 가막베도라치, 검정베도라치 간의 유전거리는 각각 22.59–23.17%, 21.36–21.64%로 같은 속 내에서 다소 높게 나타났다. 외집단으로 사용한 *H. flammata* 간의 유전거리는 25.74–26.04%로 가장 먼 유연관계를 보였다(Fig. 4).

분포 및 생태

한국 제주도(본 연구), 일본(Endo et al., 2010), 대만(Shen, 1994) 등, 북서태평양에 서식하는 어종으로, 수심 0–4 m 이내의 얇은 연안 및 암반 공간대에 서식하는 어종이다. 알은 반구형이며, 표면에는 다수의 점착성 섬유가 존재하여 산란지의 해조류에 부착·고정된다. 유생은 플랑크톤 생활을 하며, 주로 연안의 수심이 얇은 해역에 분포한다(Endo et al., 2010; Froese and Pauly, 2026).

고 찰

2025년 6월 24일부터 2026년 2월 18일까지 제주도 서귀포시 강정동 선녀코지 조간대에서 채집된 먹도라치와 어류 5개체를 대상으로 형태분석을 실시한 결과, *Enneapterygius leucopunctatus*로 확인되었다. 최근 수중 드론을 활용한 eDNA 조사에서 제주 연안에서 *E. leucopunctatus*의 염기서열이 확인된 바 있으나(Yu et al., 2025), 실제 확증표본(voucher specimen)에 의거 본종이 제주 연안에 서식하는 것을 확인한 것은 본 연구가 처음이다.

본종은 Shen (1994)에 의해 대만에서 채집된 완모식(holotype, NTUM 07823), 부모식(paratype, NTUM 7851-52) 및 비모식(non-type, NTUM 07822) 표본에 근거하여 *E. leucopunctatus*로 신종 보고되었다. 이후 본종은 *Enneapterygius vexillarius* Fowler 1946의 synonym으로 처리된 바 있지만 (Fricke, 1997), 일부 표본이 Chiang and Chen (2008)에 의해 아래턱 감각공 개수(*E. vexillarius*: 3+1+3; *E. leucopunctatus*: 4+1+4), 제2등지느러미 극조의 개수(*E. vexillarius*: 16개; *E. leucopunctatus*: 12-13개), 신선할 때의 체색의 차이를 통해 *E. leucopunctatus*로 다시 부활되었다.

*E. leucopunctatus*는 국내에 서식하는 가막베도라치 *E. theostoma*와 다음과 같은 형태적 차이를 가진다: (1) 비편은 분지되지 않은 덮개가 달린 관모양이다(vs. 2갈래로 분지되었다) (Fig. 2A, B), (2) 전방 측선과 후방 측선공 비늘수가 16-18개 사이이다(vs. 16-20개의 측선공 비늘수를 가진다), (3) 아가미 아래에 2개의 하얀 띠를 가진다(vs. 가지지 않는다), (4) 제1등지느러미 높이가 제2등지느러미 보다 낮다(vs. 제1등지느러미가 제2등지느러미 보다 높다) (Chiang and Chen, 2008; Endo et al., 2010; Nakabo, 2013). 본종은 외형상 가장 유사하게 생긴 *E. hemimelas*와 다음과 같은 차이를 가진다: (1) 아가미 아래에 2개의 하얀 띠를 가진다(vs. 없다), (2) 제3등지느러미 사이에 검은 체색을 띠는 부분이 없다(vs. 있다), (3) 제2등지느러미에 12-13개의 극조를 가진다(vs. 13-15개의 극조를 가진다) (Chiang and Chen, 2008; Nakabo, 2013). Kim et al. (2005)에 따르면, 검정베도라치 *E. hemimelas*가 국내에 서식한다고 보고되었으나, 확증 표본 및 추가 보고가 없어 2026년 국내 종 목록에서 삭제되었다(MABI, 2026). 당시 *E. leucopunctatus*가 *E. vexillarius*의 synonym 처리되었던 종으로(Fricke, 1997) 형태적으로 유사한 *E. leucopunctatus*가 *E. hemimelas*로 잘못 보고되었을 것으로 추정된다. 분자분석 결과, 현재 GenBank에는 *E. leucopunctatus*의 COI 염기서열이 등록되어 있지 않아 직접적인 종 수준 비교는 어려웠다. 그러나 본 연구에서 확보한 *E. leucopunctatus* 3개체(PKU 63300, PKU 63302, PKU 63304) 간의 COI 유전거리는 0.19-0.39 %로 매우 낮았으며, GenBank에 *Enneapterygius* sp.로 등록된 KC860853.1과의 유전거리 역시 0.19-0.39 %로 나타나 동일종인 것으로 판단된다. 반면, 국내에 서식하는 종인 가막베도라치와 출현 의혹이 있는 검정베도라치와는 각각 23.32-23.61 %, 21.36-21.64 %의 높은 유전거리를 나타냈다. 이러한 결과는 *Enneapterygius*속 내에서 COI 유전자에 기반한 종간 분화역사가 상당히 오래 전에 일어났을 가능성을 시사한다. 또한 Samayoa et al. (2022)은 *Enneapterygius* 27종을 이용한 계통분석에서 속 내부의 깊은 분기와 중간 분기에서 매우 낮은 지지도를 보고한 바 있어, 본 연구에서 확인된 높은 종간 유전거리는 이러한 속 내부의 복잡한 계통관계와 관련될 가능성이 있다. 다만 본 연구는 제한된 종과 COI 단일 유전자를 이용한 분석이므로, *Enneapterygius*

속 전체의 계통유연관계를 추정하기 위해서는 보다 많은 종과 핵 유전자를 포함한 추가적인 분자계통연구가 필요하다. 2025년 5월부터 2026년 3월 사이에 제주도 조간대 어류상 모니터링 조사결과, *E. leucopunctatus*가 출현한 시기는 여름(6-8월), 가을(9-11월), 겨울(12월 및 2월)로 제주도 주거종인 것으로 확인되었다. 그러나 성산 등 제주 동부 조간대(33° 27' 10.0"N, 126° 55' 34.0"E)와 사계 등 서부 연안 조간대(33° 14' 6.9"N, 126° 20' 14.0"E)에서는 *E. leucopunctatus*가 채집되지 않았고, 강정 선녀코지(33° 13' 54.9"N, 126° 27' 42.0"E)에서만 채집되어 이러한 공간적 분포 차이는 겨울철 수온 차이 또는 미소 서식지 특성과 관련이 있을 것으로 보인다. 실제로 제주도 동부 및 서부 조사지역은 2월의 최저 수온이 각각 12.3°C, 12.1°C로 낮은 반면, 제주도 남부 조사지역은 14.6°C로 2.5°C 높았다. 제주 연안은 다양한 수괴의 영향을 받으며 겨울철은 12-14°C 수온 분포를 보이고, 특히 서부 해역은 저온수의 유입으로 상대적으로 낮은 수온을 보인다(Kim et al., 2020; Kang and Moon, 2022). 과거 *E. leucopunctatus*의 북방한계지역은 일본 토사만(Endo et al., 2010)이었으나, 이번 연구를 통해 본종의 분포가 한국의 제주도 남부해역까지 북상했음을 새롭게 보고한다. 본종의 새로운 국명으로 가막베도라치에 비해 체색이 딸기처럼 진한 선홍색을 띠는 특징에 의거 '딸기가막베도라치'를 제안한다.

사 사

본 논문을 세심하게 검토해 주신 심사위원께 감사드립니다. 이 연구는 국립해양생물자원관 '해양생명자원 기탁등록보존기관 운영(2026)' 사업의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

- Chiang MC and Chen IS. 2008. Taxonomic review and molecular phylogeny of the triplefin genus *Enneapterygius* (Teleostei: Tripterygiidae) from Taiwan, with descriptions of two new species. *Raffles Bull Zool Suppl* 19, 183-201.
- Dewa Y and Motomura H. 2023. Redescription of *Enneapterygius erythrosoma* Shen 1994 and a synopsis of *Enneapterygius similis* Fricke 1997, with comments on the taxonomic status of *Enneapterygius rubicauda* Shen 1994 (Perciformes: Tripterygiidae). *Ichthyol Res* 70, 142-160. <https://doi.org/10.1007/s10228-022-00871-4>.
- Dewa Y and Motomura H. 2024. *Enneapterygius pallidoserialis*, a junior synonym of *Enneapterygius erythrosoma* (Perciformes: Tripterygiidae). *Spec Div* 29, 409-413. <https://doi.org/10.12782/specdiv.29.409>.
- Endo H, Katayama E, Miyake M and Watase K. 2010. New records of a triplefin, *Enneapterygius leucopunctatus*, from southern Japan (Perciformes: Tripterygiidae). In: *Fishes of Yaku-shima Island-A World Heritage Island in the Osumi Group, Kagoshima Prefecture, Southern Japan*. Motomura

- H and Matsuura K, eds. Natl Mus Nat Sci, Tokyo, Japan, 9-16.
- Fricke R. 1997. Tripterygiid fishes of the western and central Pacific, with descriptions of 15 new species, including an annotated checklist of world Tripterygiidae (Teleostei). Theses Zoologicae 31. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany, 1-607.
- Fricke R, Eschmeyer WN and Fong JD. 2026. Genera/species by family/subfamily. In: Eschmeyer's Catalog of Fishes. Retrieved from <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp> on Apr 01, 2026.
- Froese R and Pauly D, eds. 2026. FishBase. World Wide Web electronic publication. Retrieved from www.fishbase.org, version (04/2026).
- 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.
- Ho HC and Shao KT. 2011. Annotated checklist and type catalog of fish genera and species described from Taiwan. Zootaxa 2957, 1-74. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2957.1.1>.
- Holleman W. 2005. A review of the triplefin fish genus *Enneapterygius* (Blennioidei: Tripterygiidae) in the western Indian Ocean, with descriptions of four new species. Smithiana Bull 5, 1-25.
- Kang SY and Moon JH. 2022. Distribution of water masses and characteristics of temperature inversion in the western seas of Jeju Island in spring. Ocean Polar Res 44, 191-207. <https://doi.org/10.4217/OPR.2022018>.
- Kim IS, Choi Y, Lee CL, Lee YJ, Kim BJ and Kim JH. 2005. Illustrated Book of Korean Fishes. Kyo-Hak Publishing Co., Seoul, Korea, 405.
- Kim IS and Kang EJ. 1991. Taxonomic revision of the suborders Blennioidei and Zoarcoidei (Pisces: Perciformes) from Korea. Korean J Zool 34, 500-525.
- Kim SH, Choi BK and Kim E. 2020. Study on the behavior of the water temperature inversion layer in the northern East China Sea. J Mar Sci Eng 8, 157. <https://doi.org/10.3390/jmse8030157>.
- 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>.
- Koeda K, Fujii T, Koeda S and Motomura H. 2016. Fishes of Yoro-jima and Uke-jima islands in the Amami Islands: 89 new specimen-based records. Mem Fac Fish Kagoshima Univ 65, 1-20.
- MABIK (Marine Biodiversity Institute of Korea). 2026. National List of Marine Species. I. Marine Vertebrate. Retrieved from https://www.mbris.kr/pub/about/marineNews/taxon-Datacenter.do?bbsId=BBSMSTR_TI0000000070 on Apr 01, 2026.
- MABIK. 2026. National List of Marine Species. I. Marine Vertebrate. Retrieved from <https://www.mbris.kr/pub/about/marineNews/selectBoardArticle> on Apr 01, 2026.
- Motomura H, Kuriwa K, Katayama E, Senou H, Ogiwara G, Meguro M, Matsunuma M, Takata Y, Yoshida T, Yamashita M, Kimura S, Endo H, Murase A, Iwatsuki Y, Sakurai Y, Harazaki S, Hidaka K, Izumi H and Matsuura K. 2010. Annotated checklist of marine and estuarine fishes of Yaku-shima Island, Kagoshima, southern Japan. In: Fishes of Yaku-shima Island-A World Heritage Island in the Osumi Group, Kagoshima Prefecture, Southern Japan. Motomura H and Matsuura K, eds. Natl Mus Nat Sci, Tokyo, Japan, 65-247.
- Motomura H. 2026. List of Japan's all fish species. Current standard Japanese and scientific names of all fish species recorded from Japanese waters. Retrieved from <https://www.museum.kagoshima-u.ac.jp/staff/motomura/jaf.html> on Apr 01, 2026.
- Nakabo T. 2013. Fishes of Japan with pictorial keys to the species, 3rd ed. Tokai Univ Press, Tokyo, Japan, 1286, 1290.
- Nelson JS, Grande TC and Wilson MVH. 2016. Fishes of the World, 5th ed. John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, U.S.A., 346-347.
- Samayoa AP, Struthers CD, Trnski T, Roberts CD and Liggins L. 2022. Molecular phylogenetics reveals the evolutionary history of marine fishes (Actinopterygii) endemic to the subtropical islands of the Southwest Pacific. Mol Phylogenet Evol 176, 107584. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2022.107584>.
- Shen SC. 1994. A revision of the tripterygiid fishes from coastal waters of Taiwan with descriptions of two new genera and five new species. Acta Zool Taiwanica 5, 1-32.
- Tamura K, Stecher G and Kumar S. 2021. MEGA11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11. Mol Biol Evol 38, 3022-3027. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>.
- Tashiro S, Senou H and Motomura H. 2018. *Enneapterygius velatus*, a new deepwater triplefin (Perciformes: Tripterygiidae) from the Ryukyu Islands, southern Japan. Ichthyol Res 65, 346-352. <https://doi.org/10.1007/s10228-018-0617-8>.
- 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>.
- Wada H, Furuhashi R, Yamada M, Fujii T, Yoshida T, Wibowo K, Araki M, Ito D, Akaike T, Nakagawa R, Shibuya S, Koreeda R, Dewa Y, Mochida I and Motomura H. 2021. First records of 122 fish species from Tokunoshima Island, the Amami Islands, Kagoshima, Japan. Ichthy Nat Hist Fish Jpn 7, 35-52. https://doi.org/10.34583/ichthy.7.0_35.
- Ward RD, Zemlak TS, Innes BH, Last PR and Hebert PDN. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 360, 1847-1857. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.0081>.

org/10.1098/rstb.2005.1716.

Yu TS, Kim WS and Kwak IS. 2025. Underwater drone-based eDNA metabarcoding reveals regional differences in fish communities and early detection of alien species around the Korean Peninsula. *Sci Rep* 15, 18827. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02685-6>.