

# 한국 제주 연안에서 채집된 전갱이과(Carangidae) 어류, *Caranx papuensis*의 첫 기록

김현정 · 오도현<sup>1</sup> · 김진구\*

국립부경대학교 수산생명과학부 자원생물학전공, <sup>1</sup>한국해양과학기술원 울릉도독도연구기지

**New Record of the Brassy Trevally, *Caranx papuensis* (Carangidae, Perciformes) in Jeju Island of Korea by Hyeon-Jeong Kim, Do-Hyun Oh<sup>1</sup> and Jin-Koo Kim\*** (Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea; <sup>1</sup>Ulleungdo-Dokdo Ocean Science Station, Korea Institute of Ocean Science and Technology, Ulleungdo 40205, Republic of Korea)

**ABSTRACT** A single specimen belonging to the family Carangidae was first collected by angling in Seogwi-dong, Seogwipo-si, Jeju-do on 16 October 2023. This individual was identified as *Caranx papuensis* Alleyne & MacLeay based on morphological traits as following: lateral line gently curving below the first dorsal fin, presence of scaleless area on the thorax, and gill rakers 26. A total of 619 base pairs sequences of the mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I region was analyzed, and we found it closely matched to the Japanese *C. papuensis* (K2P distance=0.54%). We propose its new Korean name “Hwang-jul-jeon-gang-i” based on a yellow band along the lateral line.

**Key words:** *Caranx papuensis*, Carangidae, new record, Jeju Island, Korea

## 서 론

전갱이과(Carangidae) 어류는 전 세계적으로 39속 153종, 일본 24속 62종, 한국에는 17속 35종이 보고되어 있다(Motomura, 2020; MABIK, 2023; Fricke *et al.*, 2024). 전갱이과 어류는 열대에서 아열대 해역까지 널리 분포하며, 기수역에서 서식하기도 한다(Nelson *et al.*, 2016; Damerau *et al.*, 2018). 전갱이과 어류에는 4개 아과가 알려져 있으며, 이 중 전갱이아과(Caranginae) 어류는 측선에 모비늘을 가지며, 성어의 경우 머리보다 긴 갈고리 모양의 가슴지느러미를 가지는 것이 특징으로 *Caranx*속이 포함된다(Lin and Shao, 1999). 지금까지 전 세계적으로 *Caranx*속 어류에는 19종 보고되어 있으며(Fricke *et al.*, 2024), 국내 *Caranx*속 어류에는 술전갱이(*Caranx bucculentus*), 작은입줄전갱이(*Caranx melampygyus*), 줄전갱이(*Caranx sexfasciatus*) 총 3종이 보고되어 있다(Kim *et al.*, 2018a; MABIK, 2023). 전갱이과 어류에 관한 분류학적

연구는 국내에서 미기록종 등 일부 연구만 수행되었고(Kim and Song, 2013; Kim *et al.*, 2018a; Kim *et al.*, 2018b), 국외 연구로는 전갱이과 어류의 형태 및 분자계통학적 연구 등이 이루어지고 있어(Gushiken, 1988; Li *et al.*, 2021; Kimura *et al.*, 2022) 현재 전갱이과 어류에 대한 속(genus) 유효성이 지속적으로 검토되고 있다. *Caranx*속 어류는 제2등지느러미와 뒷지느러미 뒤에 토막지느러미가 없고, 윗턱에 이빨이 1~2줄 존재하고 아래턱에는 이빨이 1줄로 존재하며, 눈 주위에 기름눈꺼풀이 약하게 발달되어 있는 것이 특징이다(Smith-Vaniz, 1986; Lin and Shao, 1999).

본 연구는 제주도 서귀포시 서귀동에서 유어 낚시를 하던 중 전갱이과 어류에 속하는 특이한 어류 1개체가 채집되어 Lin and Shao (1999), Senou (2013)를 따라 형태 동정을 실시하고, 나아가 종확정을 짓기 위해 분자 동정을 병행하였다. 그 결과, 우리나라에서 처음 *Caranx papuensis*의 국내 출현을 확인할 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 국내 미기록종으로 확인된 *Caranx papuensis*의 외부형태 및 분자 결과를 제시하고 새로운 국명을 제안해 우리나라 어류 목록에 포함하고자 한다.

저자 직위: 김현정 (학부생), 오도현 (인턴연구원), 김진구 (교수)  
\*Corresponding author: Jin-Koo Kim Tel: 82-51-629-5927,  
Fax: 82-51-629-5931, E-mail: taengko@hanmail.net

## 재료 및 방법

### 1. 채집 및 형태분석

본 연구에 사용된 전갱이과 어류 1개체는 2023년 10월 16일 제주도 서귀포시 중문동의 기수역에서 낚시로 채집되었다. 채집된 표본은 국립부경대학교(Pukyong National University, PKU) 어류학실험실로 운반하여 임시번호를 부여한 뒤 5% 포르말린 용액에 일주일간 고정하였다가 이후 1~2일 세척한 후 70% 알코올로 치환하여 분석에 이용하였다. 이후 분석이 완료된 표본은 최종적으로 국립해양생물자원관(Marine Biodiversity Institute of Korea, MABIK)에 등록, 보관하였다.

계수, 계측 및 용어는 Hubbs and Lager (1964), Smith-Vaniz and Jelks (2006)와 Motomura *et al.* (2007)을 따라 직선형 측선

의 모비늘은 꼬리지느러미 기저까지 측정하였으며, 가슴지느러미의 극상 연조(spiny soft ray)는 계수하지 않았다. 7개의 계수형질과 25개의 계측형질을 분석하였으며(Fig. 1; Table 1), 계측형질은 버니어캘리퍼스를 사용해 0.01 mm 단위까지 측정된 뒤 각 측정값은 가랑이체장(fork length)에 대한 백분율(%)로 환산하여 나타내었다. 비교 목적으로 일본 교토대학교 박물관(Kyoto University Museum)에서 *C. papuensis* 표본과 조직 1개체를 대여받아 분석에 이용하였다.

### 2. 분자분석

채집된 전갱이과 어류의 근육조직을 추출하여 99% 알코올에 보관한 뒤, DNA 추출키트(AccuPrep® Genomic DNA Extraction, BIONEER)를 이용해 Total DNA를 추출하였다.

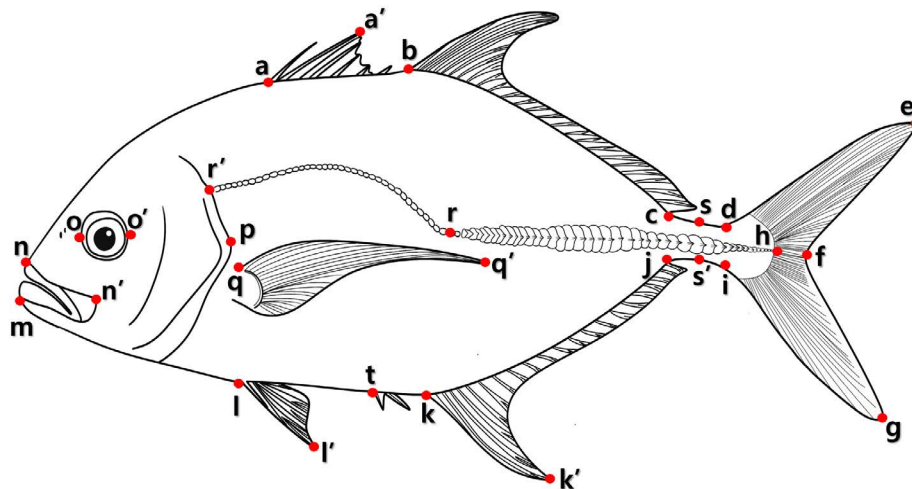
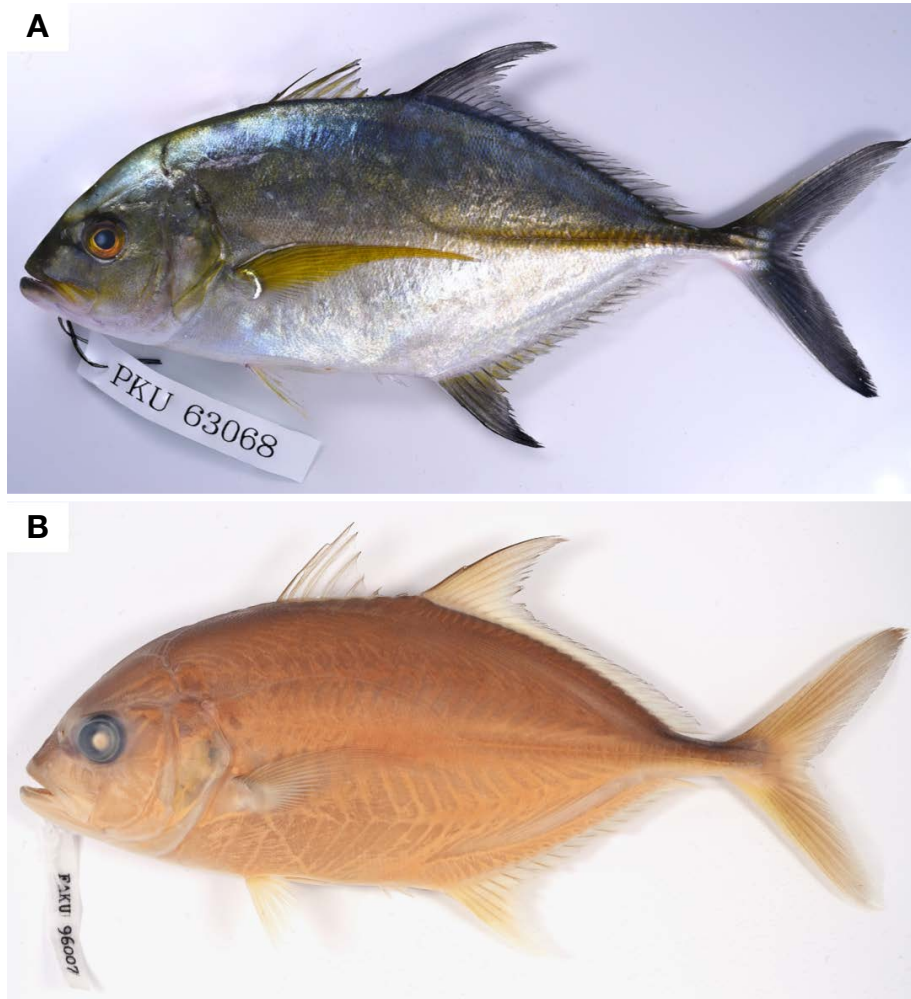


Fig. 1. The measurements of *Caranx papuensis*.

Table 1. The abbreviation of measurements of *Caranx papuensis*. The measurement sites are shown in Fig. 1

Characters	Abbreviation	Characters	Abbreviation
Fork length	mf	Dorsal fin base length	ac
Standard length	nh	Anal fin base length	kj
Body depth	bk	1st dorsal fin origin to 2nd dorsal fin origin	ab
Head length	np	Longest dorsal fin spine length	aa'
Snout length	no	Pectoral fin length	qq'
Upper-jaw length	nn'	Pelvic fin length	ll'
Orbit diameter	oo'	Upper caudal fin lobe length	de
Postorbital head length	o'p	Lower caudal fin lobe length	ig
Snout to 1st dorsal fin origin	na	Caudal-peduncle length	jh
Snout to 2nd dorsal fin origin	nb	Caudal-peduncle depth	ss'
Snout to pelvic fin origin	nl	Length of curved portion of lateral line	r'r
Snout to 1st anal fin spine	nt	Length of straight portion of lateral line	rh



**Fig. 2.** Photos of *Caranx papuensis*, A: MABIK PI000604949, 182.01 mm FL, Seogwipo-si, Jeju Island, Korea. B: FAKU 96007, 173.15 mm FL, Miyazaki Pref., Japan.

Mitochondrial DNA의 cytochrome c oxidase subunit I (mtDNA COI) 영역을 대상으로 중합효소 연쇄반응 (Polymerase chain reaction, PCR)을 수행하였으며, mtDNA COI 영역 증폭을 위하여 FishF1 (5'-TCA ACC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC-3')과 FishR1 (5'-TGATTCTTTGGCCACCCAGAAGTCTA-3') primer (Ward *et al.*, 2005)를 이용하였다. 중합효소연쇄반응 (Polymerase chain reaction, PCR)은 다음과 같은 조건에서 수행하였다; Initial denaturation 95°C에서 5분; PCR reaction 35 cycles (denaturation 94°C에서 45초, annealing 54°C에서 45초, extension 72°C에서 45초); final extension 72°C에서 7분. mtDNA COI 염기서열은 BioEdit (ver. 7) (Hall, 1999)의 CLUSTAL W (Thompson *et al.*, 1994)을 이용하여 정렬하였으며, 유전거리는 Mega v. 11.0.13 (Tamura *et al.*, 2021) 프로그램의 Kimura-2-parameter model (Kimura, 1980)을 이용하여 계산하였다. 근린결합수 (Neighbor-joining tree)는 Mega v. 11.0.13 (Tamura *et al.*, 2021) 프로그램으로 작성하였으며, bootstrap은

1,000번 수행되었다. mtDNA COI 영역의 염기서열 비교를 위해, NCBI에 등록된 *Caranx papuensis*의 염기서열을 사용하였으며, 외집단으로는 NCBI에 등록된 갈전갱이 (*Carangoides equula*)의 염기서열을 사용하였다.

## 결 과

### *Caranx papuensis* Alleyne & MacLeay, 1877

(New Korean name: Hwang-jul-jeon-gang-i)

(Fig. 2; Table 2)

*Caranx papuensis* Alleyne and Macleay, 1877: 325 (type locality: Hall Sound, New Guinea); Gushiken, 1984: 156 (Japan); Smith-Vaniz, 1986: 647 (South Africa); Allen and Swainston, 1988: 72 (north-western Australia); Lin and Shao,

**Table 2.** Comparison of counts and measurements of *Caranx papuensis*

Meristic characters	Present study		Lin and Shao (1999)	Smith-Vaniz (1986)
	MABIK PI00060494	FAKU 96007		
<b>No. of specimens</b>	1	1	—	—
<b>Fork length (mm)</b>	182.01	173.15	—	—
<b>Standard length (mm)</b>	176.23	164.41	—	—
<b>Counts</b>				
Dorsal fin rays	VIII-I, 23	VIII-I, 22	VIII-I, 21~22	VIII-I, 21~23
Pectoral fin rays	20	19	19~20	—
Anal fin rays	II-I, 18	II-I, 18	II-I, 17~18	II-I, 16~19
Pelvic fin rays	I, 5	I, 5	—	—
Gill rakers	8 + 18	7 + 19	7~9 + 19	7~9 + 18~21
Scales in straight portion of lateral line	38	34	34~37	31~39
<b>Measurements</b>				
% in Fork length (FL)				
Body depth	34.9	33.1	—	—
Head length	28.9	28.0	—	—
Snout length	8.4	8.0	—	—
Upper-jaw length	11.4	10.4	—	—
Orbit diameter	7.6	6.6	—	—
Postorbital head length	13.9	12.5	—	—
Interorbital width	7.9	6.7	—	—
Snout to 1st D-fin origin	38.5	36.6	—	—
Snout to 2nd D-fin origin	56.0	82.1	—	—
Snout to P2-fin origin	31.7	28.8	—	—
Snout to 1st A-fin spine	48.1	44.7	—	—
D-fin base length	55.2	51.2	—	—
A-fin base length	35.0	31.9	—	—
1st D-fin origin to 2nd D-fin origin	18.9	17.6	—	—
Longest D-fin spine length	13.2	13.2	—	—
P1-fin length	92.9	31.2	—	—
P2-fin length	11.2	11.5	—	—
Upper C-fin lobe length	26.7	25.9	—	—
Lower C-fin lobe length	24.2	24.1	—	—
C-peduncle length	11.2	8.4	—	—
C-peduncle depth	4.1	3.8	—	—
L of curved portion of lateral line	29.5	28.6	—	—
L of straight portion of lateral line	43.9	41.1	—	—

1999: 56 (Taiwan); Nakabo, 2000: 802 (Japan); Randall, 2004: 15 (Tonga); Fricke, 2018: 183 (Madagascar); Jamandre 2023: 162 (Philippines).

**1. 관찰표본**

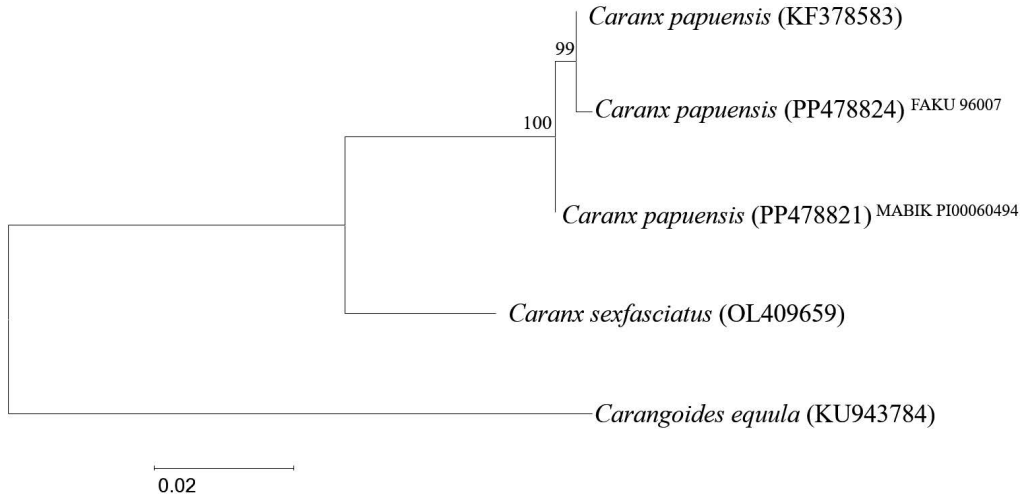
*Caranx papuensis*: MABIK PI00060494 (이전번호: PKU 63068) (Fig. 2A), 1개체, 가랑이체장 182.01 mm, 제주도 서귀포시 서귀동(33°14'5208"N, 126°33'6309"E.), 낚시, 수심 2~3 m

이내, 2023년 10월 16일, 채집자 오도현.

*Caranx papuensis*: FAKU 96007 (Fig. 2B), 1개체, 가랑이체장 173.15 mm, Miyazaki Pref., 2007년 10월 8일.

**2. 기재**

계수 및 계측 형질은 Table 2에 나타내었다. 몸은 길고 단단하며, 머리는 몸까지 완만하게 굴곡되어 있고 몸에 비해 머리가 큰 편이다. 체고는 몸의 중앙에서 가장 높다. 눈 주위로 기름눈꺼풀

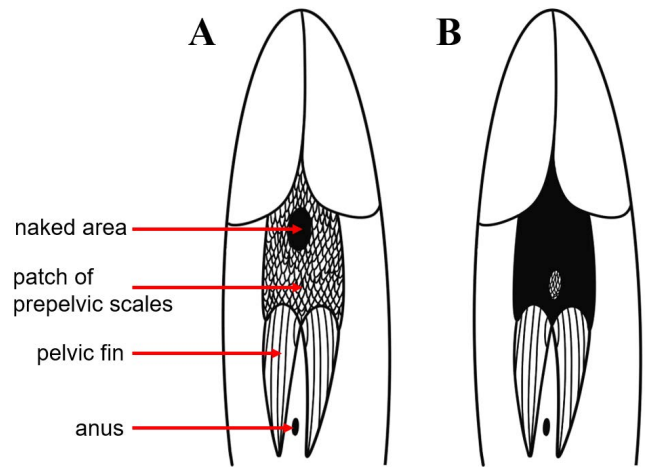


**Fig. 3.** Neighbor joining tree based on partial mitochondrial DNA COI sequences, showing the relationships among *Caranx* spp. Scale bar indicates genetic distance.

이 약하게 발달되어 있다. 윗턱의 뒤끝은 눈의 중앙을 넘지 않는다. 양턱에는 작은 이빨이 1~2열로 나 있다. 콧구멍은 양쪽으로 2개가 있고 전비공은 길게 찢어져 있고, 후비공은 작은 타원형의 형태를 띤다. 주둥이 길이는 안경보다 길다. 몸과 머리는 작은 빗비늘(ctenoid scale)로 완전히 덮여 있지만, 일부 노출된 부위가 존재한다. 예를 들면 흉부의 중앙부위에 작은 반점으로 무린(naked) 영역이 존재하며(Fig. 4A), 가슴지느러미 기저에도 무린 영역이 존재한다. 제 2등지느러미와 뒷지느러미는 낫 모양을 띠며, 길게 신장되어 있는 가슴지느러미 뒷끝은 뒷지느러미 6번째 연조의 수직선상에 도달한다. 꼬리지느러미는 중앙이 깊게 패인 가랑이형이다. 등지느러미는 제1 등지느러미와 제2 등지느러미로 나뉘며, 제1 등지느러미는 8개의 극조로 되어 있고 제2 등지느러미는 1개의 극조와 23개의 연조로 이루어져 있다. 뒷지느러미는 앞쪽에 분리된 2개의 극조와, 그 뒤로 연결된 1개의 극조 및 18개의 연조로 이루어져 있다. 가슴지느러미의 연조수는 20개이다. 새파는 상지에 8개, 하지에 18개로, 총 26개를 가진다. 측선은 앞쪽의 아치형 측선 부위와 뒤쪽의 모비늘이 존재하는 직선형 측선 부위로 구분되며, 직선형 측선 부위가 아치형 측선 부위보다 더 길다. 직선형 측선은 제2 등지느러미 5번째 연조의 수직선상에서 시작되며, 직선형 측선 비늘 수는 38개이다.

**3. 체색**

신선할 때, 머리의 등쪽부터 꼬리자루까지 측선 위로는 전체적으로 푸른색을 띠나 머리와 몸의 등쪽면에 황색 점들이 섞여 녹색을 띠기도 하며, 모비늘을 따라 황색 줄이 존재하고 측선 아래로는 은백색을 띤다. 새개부 위쪽 가장자리 끝엔 작은 흰색 반점이 존재한다. 제1 등지느러미 극조는 황색을 띠나, 제2 등지느러미 연조는 옅은 암색을 띤다. 가슴지느러미는 전체적으로 황색을



**Fig. 4.** Drawings showing the naked area of breast in *Caranx papuensis*. A, MABIK PI00060494 and B, FAKU 96007.

띠고 배지느러미는 전체적으로 흰색을 띠나 흑색소포가 산재해 있다. 뒷지느러미 극조부는 투명하나 흑색소포가 산재해 있으며, 연조부는 전체적으로 짙은 암색을 띠나 기저부에 노란색을 띤다. 꼬리지느러미 상엽은 전체적으로 암색을 띠나 상단부는 황색이 엷게 띠며, 하엽의 가장자리는 흰색을 띤다.

고정 후엔 머리의 등쪽부터 꼬리자루까지 측선 위로는 전체적으로 암색을 띠나 측선에 가까워질수록 그 색이 옅어지면서 암갈색을 띠다가 측선에서는 다시 암색을 띤다. 몸의 배면은 살구색을 띤다. 등지느러미와 뒷지느러미는 암색을 띠며, 가슴지느러미와 배지느러미는 전체적으로 투명한 색을 띠나 흑색소포가 부분적으로 산재해 있다. 꼬리지느러미는 암색을 띠며 하엽의 가장자리는 흰색을 띤다.

#### 4. 분포

한국 제주도(본 연구), 일본, 잔지바르, 탄자니아, 남아프리카에서 캐롤라인 제도와 마르케스 제도, 인도네시아, 호주 등 인도-태평양에 널리 분포한다(Allen and Erdmann, 2009; Froese and Pauly, 2024). 주로 연안의 암초에 서식하나 근해에서도 드물게 서식하며, 치어들은 하구에서 잡히기도 한다(Smith-Vaniz, 1986; Rudy van der, 1993).

#### 5. 분자 동정

제주도 서귀포시 증문동에서 채집된 전갱이과 어류 1개체의 mtDNA COI 염기서열 619 bp를 확보하여 *Caranx*속 및 *Carangoides*속과 비교하였다. 본 표본은 NCBI에 등록된 *C. papuensis* (KF378583)와 99.67% 일치하였으며, 일본산 *C. papuensis* (FAKU 96007)와도 99.46% 잘 일치하였다. 한편, 본 종은 줄전갱이(*Caranx sexfasciatus*, OL409659)와 5.5%, 갈전갱이(*Carangoides equula*, KU943784)와 16% 유전거리를 보여 명확히 구분되었다(Fig. 3)

## 고 찰

2023년 10월 16일 제주도 서귀포시 서귀동에서 채집된 전갱이과 어류 1개체는 배지느러미가 가슴지느러미 기저부 뒤에 존재하는 점, 기름눈꺼풀이 약하게 발달되어 있는 점, 제2등지느러미와 뒷지느러미 뒤에 토막지느러미가 없는 점, 아래턱 이빨이 1열인 점에 근거하여 Lin and Shao (1999)에 따라 *Caranx*속으로 동정되었다. 또한, 본 개체는 제 2등지느러미와 뒷지느러미가 낮모양인 점, 흉부에 무린 영역이 존재하는 점, 새파수가 26개인 점(Lin and Shao, 1999; Smith-Vaniz, 1999; Senou, 2013)과 계수형질에서 Smith-Vaniz (1986) 및 Lin and Shao (1999)가 제시한 *Caranx papuensis*의 형태적 특징과 대부분 잘 일치하여(Table 2), 국내에서 처음 보고되는 미기록종으로 확인되었다.

*Caranx papuensis*는 근연종인 *Caranx ignobilis*와 새파수(본종은 새파수 26~30개, *C. ignobilis*의 새파수 20~24개)와 꼬리지느러미 체색에서 잘 구분된다(Lin and Shao, 1999). *C. papuensis*는 국내에 보고된 동속의 줄전갱이(*C. sexfasciatus*), 작은입줄전갱이(*C. melampygyus*)와 흉부의 무린 영역의 존재(본종은 존재 vs. *C. sexfasciatus*와 *C. melampygyus*는 없음), 새파수(본종은 26~30개 vs. *C. sexfasciatus*는 22~25개, *C. melampygyus*는 25~28개), 등지느러미 연조수(본종은 21~22개 vs. *C. sexfasciatus*는 20~21개, *C. melampygyus*는 22~24개), 뒷지느러미 연조수(본종은 17~18개 vs. *C. sexfasciatus*는 16~17개, *C. melampygyus*는 19~20개)에서 잘 구분된다(Lin and Shao, 1999; Smith-Vaniz, 1999; Senou, 2013; Kim et al., 2018a).

한편, 본 연구에서 관찰된 표본의 경우 흉부 중앙에 무린

(naked) 영역이 작게 존재하는 반면(Fig. 4A), Lin and Shao (1999)의 기재 및 FAKU 96007 표본은 흉부의 무린 영역이 넓게 차지하고 있어 차이를 보였다(Fig. 4B). 이러한 무린 영역의 차이가 종간 변이인지 확인하기 위해 mtDNA의 COI 617 bp 염기서열을 비교한 결과 NCBI에 등록된 *C. papuensis* (KF378583) 및 FAKU 96007 표본과 99.4% 이상 일치하여 종내 변이로 생각된다(Fig. 3). 그러나, 향후 mtDNA의 변이영역인 cytochrome b 또는 control region 영역에 의한 추가 조사를 통해 지역집단 간 차이 유무를 파악할 필요가 있다.

*C. papuensis*는 아열대성 어종으로 일본 남부 지역을 포함하여 인도 태평양해역에서 서식하며(Froese and Pauly, 2024), 일본산 *C. papuensis* (FAKU 96007)의 경우 일본 남부의 미야자키현에서 채집되었다. 현재 다양한 전갱이과 아열대성 미기록 어종들이 한반도 해역에서 보고되는 만큼(Kim et al., 2018a; Kim et al., 2018b; Kim et al., 2023), 황줄전갱이(*C. papuensis*)의 국내 출현은 한반도 해역의 아열대화의 연구 사례가 될 것이다.

*Caranx*속의 특징은 아래턱의 이빨이 1열로 이루어져 있으며, *Kaiwarinus*속의 경우 양턱에 이빨이 2~3줄로 이루어져 있다는 점에서 잘 구분된다(Lin and Shao, 1999; Balanov and Markevich, 2011). 일본에서는 Gushiken (1988), Li et al. (2021) 및 Kimura et al. (2022)의 골격 및 분자계통학적 연구 결과에 의거 갈전갱이를 *Kaiwarinus equula*로 명명하고 있으며(Motomura, 2020), 국내 갈전갱이 또한 *Caranx*속(갈전갱이속)에서 *Carangoides*속(유전갱이속)으로 이전되었다가, 다시 *Kaiwarinus*속으로 이전되는 등(MABIK, 2024) 속명의 위치가 매우 불확실하다. 추후 *Caranx*속, *Kaiwarinus*속 및 *Carangoides*속을 대상으로 유전체 수준에서의 계통분류학적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 요 약

전갱이과(Carangidae) 어류에 속하는 1개체가 제주도 서귀포시 서귀동에서 2023년 10월 16일에 낚시로 처음 채집되었다. 본 개체는 측선이 제1 등지느러미 아래에서 완만하게 굴곡되어 있는 점, 흉부에 무린 영역이 존재하는 점, 새파수가 26개인 점 등에서 *Caranx papuensis*로 동정되었다. 또한 mtDNA COI 영역 619 bp를 분석한 결과 일본산 *C. papuensis*와 유전거리 0.54%로 잘 일치하였다. 국내에 처음 보고되는 본 종의 국명으로 측선을 따라 황색 줄을 가지는 특징에 의거 “황줄전갱이”를 제안한다.

## 사 사

이 연구는 국립해양생물자원관 ‘해양생명자원 기탁등록보존 기관 운영(2024)’ 사업의 지원을 받아 수행되었습니다. 비교 표

본을 제공해 주신 Mizuki Matsunuma 박사님 (교토대학교 종합 박물관), 본 논문의 질적 향상을 위해 도움 주신 두 분 심사위원께 감사드립니다.

## REFERENCES

- Allen, G.R. and M.V. Erdmann. 2009. Reef fishes of the Bird's Head Peninsula, West Papua, Indonesia. Check List, 5: 587-628. <https://doi.org/10.15560/5.3.587>.
- Allen, G.R. and R. Swainston. 1988. The marine fishes of north-western Australia. A field guide for anglers and divers. Western Australian Museum, Perth. i-vi + 1-201, Pls. 1-70.
- Alleyne, H.G. and W. Macleay. 1877. The ichthyology of the Chevert expedition. Proc. Linn. Soc. N.S.W., 1: 261-281, 321-359.
- Balanov A.A. and A.I. Markevich. 2011. First occurrence of *Carangoides equula* (Temminck et Schlegel, 1844) (Carangidae) in Russian waters. J. Ichthyol., 51: 666-669. <https://doi.org/10.1134/S0032945211040023>.
- Damerau, M., M. Freese and R. Hanel. 2018. Multi-gene phylogeny of jacks and pompanos (Carangidae), including placement of monotypic vadigo *Campogramma glaycos*. J. Fish. Biol., 92: 190-202. <https://doi.org/10.1111/jfb.13509>.
- Fricke, R., J. Mahafina, F. Behivoke, H. Jaonalison, M. Leopold and D. Ponton. 2018. Annotated checklist of the fishes of Madagascar, southwestern Indian ocean, with 158 new records. FishTaxa, 3: 1-432.
- Fricke, R., W.N. Eschmeyer and R. Van der Laan. 2024. Eschmeyer's catalog of fishes; genera, species, reference. <http://research.archive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Electronic version accessed 08. Mar. 2024.
- Froese, R. and D. Pauly. 2024. Fishbase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (03/24).
- Gushiken, S. 1984. Family Carangidae. In: Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino (eds.), The fishes of the Japanese Archipelago. Tokai Univ. Press, Tokyo, pp. 153-158.
- Gushiken, S. 1988. Phylogenetic relationships of the perciform genera of the family Carangidae. Jap. J. Ichthyol., 34(4): 433-461.
- 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.
- Hubbs, C.L. and K.F. Lagler. 1964. Fishes of the great lakes region. Bull. Granbrook Inst. Sci., 26: 19-27.
- Jamandre, B.W. 2023. Freshwater fishes of the Philippines: a provisional checklist. Zootaxa, 5301: 151-181. <https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.5301.2.1>.
- Kim, J.S. and C.B. Song. 2013. Morphological characteristics of the blue trevally, *Carangoides ferdau* (Perciformes: Carangidae) and its phylogenetic relationships among Korean relatives. Korean J. Ichthyol., 25: 222-226.
- Kim, J.S., M.J. Kim and C.B. Song. 2018a. First record of the blue fin travelly, *Caranx melampygus* (Perciformes: Carangidae) from Korea. Korean J. Ichthyol., 30: 170-174.
- Kim, M.J., J.S. Kim and C.B. Song. 2018b. Firsh record of the double-spotted queenfish, *Scomberoides lysan* (Perciformes: Carangidae) from Korea. Korean J. Ichthyol., 30: 242-246.
- Kim, M.J., J.H. Park, H.J. Kim and J.K. Kim. 2023. First reliable record of the snubnose pompano, *Trachinotus blochii* (Carangidae, Perciformes) from Busan and Jejudo Island of Korea. Korean J. Ichthyol., 35: 372-377. <https://doi.org/10.35399/ISK.35.4.20>.
- 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>.
- Kimura, S., S. Takeuchi and T. Yadome. 2022. Generic revision of the species formerly belonging to the genus *Carangoides* and its related genera (Carangiformes: Carangidae). Ichthyol. Res., 69: 433-487. <https://doi.org/10.1007/s10228-021-00850-1>.
- Li, B., H. Wang, L. Yang and Z. Zhuang. 2021. Complete mitochondrial genome of *Pseudocaranx dentex* (Carangidae, Perciformes) provides insight into phylogenetic and evolutionary relationship among Carangidae family. Genes., 12: 1234. <https://doi.org/10.3390/genes12081234>.
- Lin, P.L. and K.T. Shao. 1999. A review of the carangid fishes (family Carangidae) from Taiwan with descriptions of four new records. Zool. Stud., 38: 33-68.
- MABIK (Marine Biodiversity Institute of Korea). 2023. National list of marine species. Namu Press, Seochon, Korea, 147pp.
- MABIK (Marine Biodiversity Institute of Korea). 2024. MBRIS. Marine Bio-Resource Information System. <https://www.mbris.kr/pub/main/publicMainPage.do>, version (04/09)
- Motomura, H. 2020. List of Japan's all fish species. Current standard Japanese and scientific names of all fish species recorded from Japanese waters. Kagoshima Univ. Mus., Kagoshima, Japan, 560pp.
- Motomura, H., S. Kimura and Y. Haraguchi. 2007. Two carangid fishes (Actinopterygii: Perciformes), *Caranx heberi* and *Ulua mentalis*, from Kagoshima: the first records from Japan and northernmost records for the species. Species Diversity, 12: 223-235.
- Nakabo, T. (ed.). 2000. Fishes of Japan with keys to the species. 2nd edition. Tokai Univ. Press, Tokyo, Japan, 1748pp. (in Japanese)
- Nelson, J.S., T.C. Grande and V.H. Wilson. 2016. Fishes of the World, 5th ed. John Wiley and Sons Inc., Hoboken, NJ, U.S.A., 770pp.
- Randall, J.E., J.T. Williams, D.G. Smith, M. Kulbicki, G. Mou Tham, P. Labrosse, M. Kronen, E. Clua and B.S. Mann. 2004. Checklist of the shore and epipelagic fishes of Tonga. Atoll Res. Bull., 502: ii + 1-35
- Rudy, V.D.E. 1993. Guide to the common sea fishes of southern Africa, 3rd edition. New Holland Pub., Cape Town, South Africa, 398pp.



- Senou, H. 2013. Carangidae. In: Nakabo, T. (ed.), Fishes of Japan with pictorial keys to the species, 3rd edition. Tokai Univ. Press, Kanagawa, pp. 878-892.
- Smith-Vaniz, W.F. 1986. Family No. 210: Carangidae. In: Smith, M.M. and P.C. Heemstra (eds.), Smith's Sea Fishes. Springer-Verlag, Grahamstown, pp. 209-661.
- Smith-Vaniz, W.F. 1999. Carangidae. Jacks and scads (also trevallies, queenfishes, runners, amberjacks, pilotfishes, pampanos, etc.). In: Carpenter, K.E. and V.H. Niem (eds.), FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). Rome, FAO, pp. 2069-2790.
- Smith-Vaniz, W.F. and H.L. Jelks. 2006. Australian trevallies of the genus *Pseudocaranx* (Teleostei: Carangidae), with description of a new species from western Australia. Mem. Mus. Victoria, 63: 97-106.
- Tamura, K., G. Stecher and S. Kumar. 2021. MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. Mol. Biol. Evol., 38: 3022-3027. <https://doi.org/10.1093/molbev/msab120>.
- Thompson, J.D., D.G. Higgins and T.J. Gibson. 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>.
- Ward, R.D., T.C. Zemlac, B.H. Innes, P.R. Last and P.D.N. Hebert. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Phil. Trans. Biol. Sci., 360: 1847-1857. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1716>.