

# 제주도 남부해역에서 채집한 놀래기과(Labridae) 후기자어 *Thalassoma quinquevittatum* 한국 첫기록

배재경 · 지환성<sup>1</sup> · 김진구\*

부경대학교 해양생물학과, <sup>1</sup>국립수산과학원 수산자원연구센터

**First Record of the Fivestripe Wrasse, *Thalassoma quinquevittatum* (Perciformes: Labridae) Based on Postlarval Specimen from the Southern Coastal Waters of Jeju-do Island, Korea by Jae-Kyung Bae, Hwan-Sung Ji<sup>1</sup> and Jin-Koo Kim\*** (Department of Marine Biology, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea; <sup>1</sup>Fisheries Resources Research Center, National Institute of Fisheries Science, Tongyeong 53064, Republic of Korea)

**ABSTRACT** The single postlarval specimen (7.53 mm in standard length) of *Thalassoma quinquevittatum* (Lay & Bennett, 1839), belongs to the family Labridae, was collected by a bongo net from the southern coastal waters of Jeju-do Island, Korea in November 2020. *T. quinquevittatum* has a deeply curved dorsal contour before the dorsal fin, the oval eyes, and no melanophores throughout the body. While *T. amblycephalum* has a slightly curved dorsal contour before the center of the dorsal fin, the circular eyes, and few melanophores on the body. A molecular analysis based on 548 base pairs sequences in the mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I region shows that the specimen was closely matched to adult *T. quinquevittatum* (K2P distance = 0.002 – 0.005). We report the first record of *T. quinquevittatum* in Korean waters, and suggest its new Korean name “Da-seot-jul-saek-dong-nol-rae-gi”.

**Key words:** *Thalassoma quinquevittatum*, Labridae, postlarva, new record, Korea

## 서 론

놀래기과(Labridae) 어류는 다양한 형태, 채색, 크기를 보여주는 분류군 중 하나이며(Nelson *et al.*, 2016), 그중 고생놀래기속(*Thalassoma*)은 전 세계적으로 28종(Fricke *et al.*, 2022), 우리나라에는 4종이 보고되어 있고(MABIK, 2022), 주로 인도 태평양 해역에 널리 분포한다(Craig, 1988). 이 속은 채색이 다양하고 패턴이 화려하며(Bernardi *et al.*, 2004), 산호초에 주로 서식하는 같은 과의 사당놀래기속(*Bodianus*), 무지개놀래기속(*Stethojulis*), 옥두놀래기속(*Xyrichtys*)처럼 초기생활사에 관한 연구가 부족한 실정이다(Miller *et al.*, 1979; Leis, 1983).

고생놀래기속 어류는 자치어 시기에 체고가 높고, 꼬리지

느리며 중앙이 깊게 파여있으며, 머리가 뾰족한 특징이 있고(Leis, 1983), 몸통에 흑색소포는 대부분 존재하지 않지만, 드물게 분포하기도 한다(Victor *et al.*, 2013). *T. quinquevittatum*은 특히 같은 속의 색동놀래기 *T. amblycephalum*와 성어 때는 잘 구분되지만, 자치어 시기는 매우 유사하여 종간 구분짓기가 어렵다. 따라서 본 연구는 2020년 11월 제주도 남부에서 채집된 고생놀래기속 후기자어 표본을 대상으로 우리나라에서 처음 보고되는 *T. quinquevittatum*의 형태 및 유전학적 특성을 기재하고, 유사종과의 분류기를 제공하며, 새로운 국명을 제안하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 표본

본 연구에 사용된 표본은 2020년 11월 제주도 남부 해역(국

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

립수산과학원 조사구 464-8해구, 31°N, 125°E)에서 국립수산과학원 수산자원조사선(탐구23호)에 의해 봉고네트(망구 80 cm, 망목 550  $\mu$ m)로 채집되었으며, 채집 직후 5% 중성 해수 포르말린 용액으로 1시간 동안 고정한 후, 세척한 다음 99% 에틸알코올에 보존하였다. 비교표본으로 이용된 색동놀래기 후기자어는 동년 동월 인접 해구(497-4해구, 31°N, 127°E)에서 채집되었으며 동일한 과정으로 표본을 제작하였다(Fig. 1). 이들 표본은 부경대학교 어류학실험실(Pukyong National University, Busan, Korea, PKUI)에 등록, 보존되어 있다.

## 2. 형태분석

채집된 후기자어의 부위별 용어와 명칭은 Okiyama (2014)와 Leis (1983)를 따랐으며, 계수형질 3개[등지느러미 기조수(dorsal fin rays, D), 뒷지느러미 기조수(anal fin rays, A), 근절(myotome, M)], 계측형질 14개[전장(total length, TL), 체장(standard length, SL), 두장(head length, HL), 등지느러미 앞까지 길이(predorsal length, PDL), 항문 앞까지 길이(preanus length, PaL), 뒷지느러미 앞까지 길이(preanal length, PAL), 항문 앞끝부터 항문 뒷끝까지 길이(anus length, AL), 두고(head depth, HD), 체고(body depth, BD), 미병고(caudal peduncle depth, CPD), 주둥이길이(snout length, SNL), 안경(eye diameter, ED) 눈에서 후두부까지 길이(eye to occipital length, EOL), 아래턱에서 전새개골까지 길이(lower jaw to preopercle length, LPL)]를 측정하였다. 외부형태는 입체 해부현미경(SZH-16, Olympus, Tokyo, Japan)을 이용하여 관찰하였고, 현미경용 사진촬영장치(Active measure program, Mosaic 2.0; Fuzhou Tucsen photonics, Fuzhou, China)를 이용하여 0.01 mm까지 측정 후 스케치하였다(Figs. 2, 3).

## 3. 분자분석

후기자어 1개체의 우측 눈알을 떼어 accuprep genomic DNA extraction kit(Bioneer, Daejeon, Korea)로 genomic DNA를 추출하였다. Mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I(COI) 영역의 증폭은 FishF2 (5'-TCG ACT AAT CAT AAA GAT ATC GGC AC-3')와 FishR2 (5'-ACT TCA GGG TGA CCG AAG AAT CAG AA-3') primer(Ward *et al.*, 2005)를 이용하였다. mitochondrial DNA COI 염기서열은 BioEdit version 7(Hall, 1999)의 ClustalW multiple alignment(Thompson *et al.*, 1994)를 이용하여 정렬하였다. 유전거리는 MEGA X 프로그램(Kumar *et al.*, 2018)을 사용하여 kimura-2-parameter 모델(Kimura, 1980)로 계산하였으며, bootstrap을 1,000번 수행하여 Neighbor joining(NJ) tree를 작성했다. 분석한 개체의 COI 염기서열은 NCBI(National Center for Biotechnology Information)에 등록(*T. quinquevittatum*; PKUI

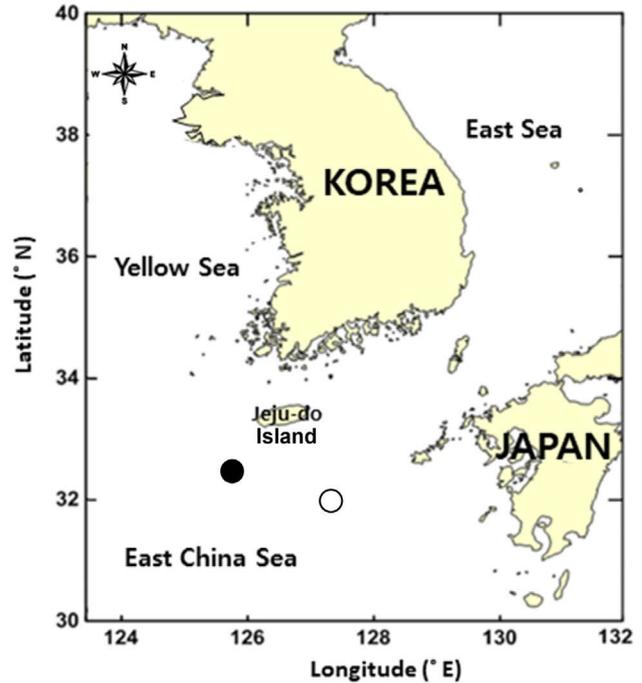


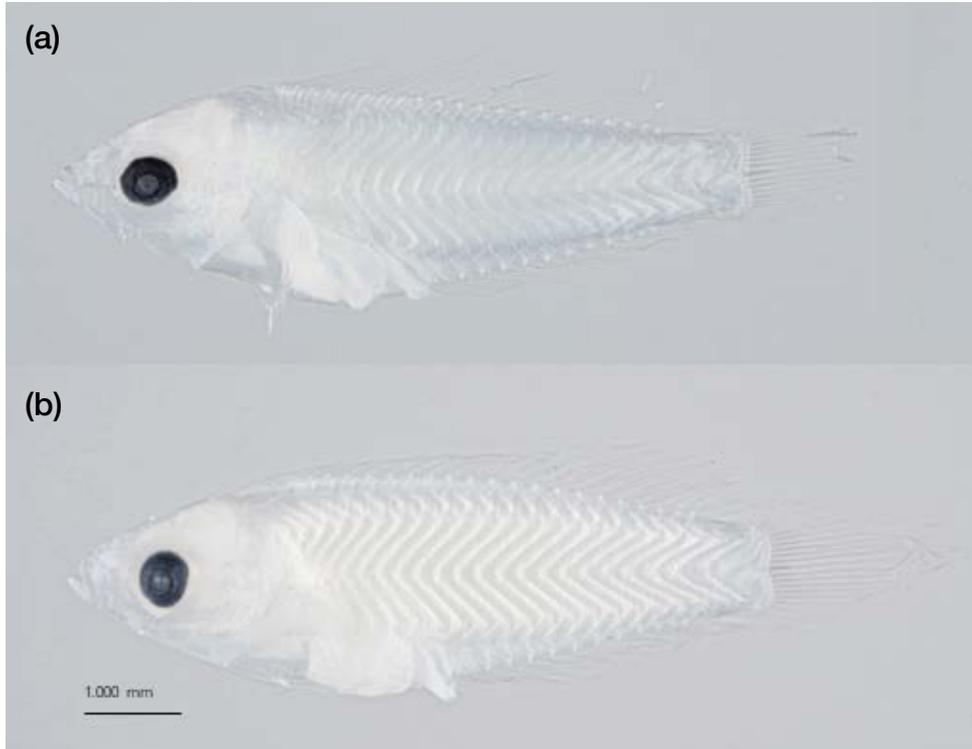
Fig. 1. Map showing the sampling area of *Thalassoma quinquevittatum* (● PKUI 898; st. 464-8), *Thalassoma amblycephalum* (○ PKUI 899; st. 497-4) in the southern sea of Jeju-do Island, Korea.

898; OP020719, *T. amblycephalum*; PKUI 899; OP020720) 하였다. 염기서열을 비교하기 위하여 비교표본으로 필리핀 마닐라에서 관상용으로 수입된 *T. quinquevittatum* (PKU 20756; Pukyong National University, Busan, Korea) 성어 1개체와 NCBI에 등재된 놀래기와 고생놀래기속 어류 *T. quinquevittatum* (FJ584193), 색동놀래기 *T. amblycephalum* (KJ968295), 고생놀래기 *T. cupido* (KU944673), 녹색물결놀래기 *T. lunare* (MN870545), 비단놀래기 *T. purpureum* (MK 657058), *T. lucasanum* (JQ839623), *T. lutescens* (KU496548) 7종의 염기서열을 이용하였으며, 외집단으로 놀래기 *Haliichoeres tenuispinis* (HM180596)를 사용하였다.

## 결 과

*Thalassoma quinquevittatum* (Lay & Bennett, 1839) (New Korean name: Da-seot-jul-saek-dong-nol-rae-gi) (Figs. 2, 3)  
*Scarus quinquevittatus* Lay & Bennett, 1839: 66 (type locality: Ryukyu Islands, Japan).

*Thalassoma quinquevittatum*: Araga in Masuda *et al.*, 1984: 205; Craig, 1998: 36; Bernardi *et al.*, 2004: 371; Nakabo, 2013: 1111; Frick *et al.*, 2019: 31.



**Fig. 2.** Postlarval (a) *Thalassoma quinquevittatum* (PKUI 898), st.464-8, 7.53 mm, (b) *T. amblycephalum* (PKUI 899), st. 497-4, 8.34 mm in SL. Scale bars indicate 1.000 mm.

### 1. 관찰표본

*Thalassoma quinquevittatum*: PKUI 898, 1개체, 체장 7.5 mm, 2020년 11월, 제주도 남부 464-8해구(31°N, 125°E)

### 2. 비교표본

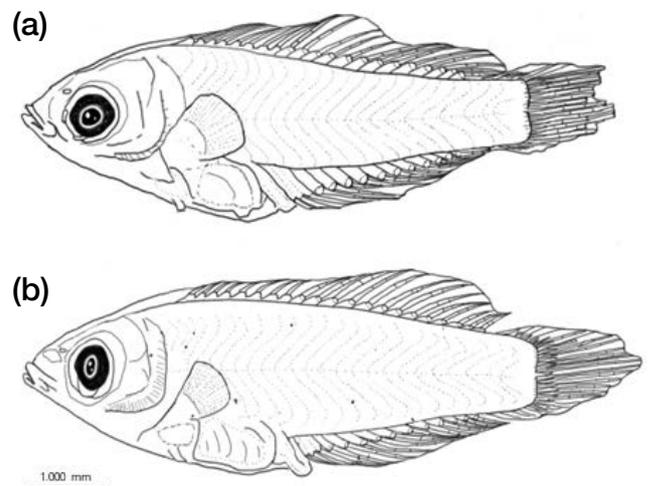
*Thalassoma quinquevittatum*: PKU 20756, 1개체, 체장 7.3 cm, 2021년 9월, 필리핀 마닐라, 수입상.

*Thalassoma amblycephalum*: PKUI 899, 1개체, 체장 8.3 mm, 2020년 11월, 제주도 남부 497-4해구(31°N, 127°E), 봉고네트.

### 3. 형태 및 분자동정

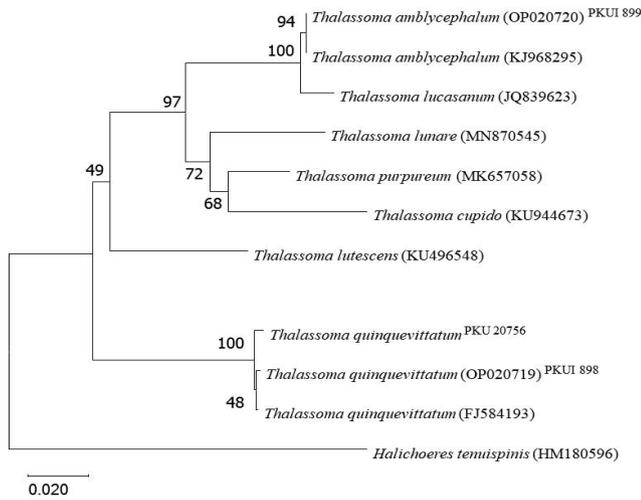
등지느러미는 극조 8개, 연조 13개, 뒷지느러미는 극조 3개, 연조 11개로 정수에 도달하였으며, 체고는 비교적 높은 편이다. 가슴지느러미는 연조 15개로 부채 모양으로 둥근 형태를 띤다. 근절수는 25개이다.

체고는 체장의 31.2%로 높은 편이며, 몸의 중앙에서 꼬리로 갈수록 체고가 낮아진다. 두장은 체장의 28.7%로 작고, 머리의 앞끝은 뾰족하다. 머리의 등쪽 가장자리는 약간 기울어져



**Fig. 3.** Illustration of Postlarval (a) *Thalassoma quinquevittatum* (PKUI 898), st.464-8, 7.53 mm, (b) *T. amblycephalum* (PKUI 899), st. 497-4, 8.34 mm in SL. Scale bars indicate 1.000 mm.

있고 눈 앞에 한 쌍의 콧구멍이 있다. 안경은 두장의 28.5%로 머리에 비해 크고 둥글다. 입은 작고, 양턱의 앞끝이 일치한다. 주둥이 길이는 두장의 34.6%로 주둥이는 비교적 길다. 향문 앞까지 길이는 체장의 54.7%로 향문은 몸의 중앙보다 약



**Fig. 4.** Neighbor joining tree based on partial mitochondrial DNA COI sequences (548 bp), showing the relationships among postlarval *Thalassoma quinquevittatum* (PKUI 898), two specimens of adult *T. quinquevittatum*. Six species of *Thalassoma* (*T. amblycephalum*, *T. cupido*, *T. lunare*, *T. purpureum*, *T. lucasanum*, *T. lutescens*), and one outgroup (*Halichoeres tenuispinis*) were included in this analysis. The letters in parentheses and superscripts indicate NCBI accession numbers and voucher specimen numbers, respectively. The tree was constructed using the K2P model and 1,000 bootstrap replications.

간 뒤쪽에 위치한다. 미병고는 체고의 40.8%로 높은 편이다. 몸 전체에 흑색소포는 전혀 존재하지 않는다.

본 종은 필리핀산 *T. quinquevittatum* (PKU 20756)과 99.5%, NCBI에 등록된 *T. quinquevittatum* (FJ584193)과 99.8% 일치하였다. 한편 본종은 동속내 색동놀래기 *T. amblycephalum* (PKUI 899; OP020720, KJ968295)과는 87.7%, 고생놀래기 *T. cupido* (KU944673)과는 86.3%, 녹색물결놀래기 *T. lunare* (MN870545)과는 86.8%, 비단놀래기 *T. purpureum* (MK657058)과는 87.9%, *T. lucasanum* (JQ839623)과는 87%, *T. lutescens* (KU496548)과는 88.8% 유사하여 동속임에도 불구하고 유전 거리는 비교적 멀었다. 외집단으로 설정한 놀래기 *Halichoeres tenuispinis* (HM180596)와는 19.2%로 큰 유전적 차이를 보였다(Fig. 4).

### 고찰

본 연구에서 사용한 표본은 체고가 높고, 꼬리지느러미 중앙이 깊게 파여있으며, 머리가 뾰족한 형태특징에서 놀래기과 및 고생놀래기속에 해당하는 후기자어로 판단되며, 현재까지

**Table 1.** Comparison of counts and measurements among four species of *Thalassoma*

	<i>T. quinquevittatum</i>	<i>T. amblycephalum</i>	<i>Thalassoma</i> sp.			<i>T. cupido</i>
	Present study (PKUI 898)	Present study (PKUI 899)	Leis (1983)			Kimura <i>et al.</i> (1998)
TL (mm)	8.8	9.7	—	—	—	—
SL (mm)	7.5	8.3	7.7	8.6	9.4	15.7
<b>In % of SL</b>						
HL	28.7	30.4	34.4	32.6	—	—
PDL	35.7	35.4	32.4	30.23	—	—
PaL	54.7	54.3	—	—	—	—
PAL	56.7	58.4	—	—	—	—
AL	1.8	2.97	—	—	—	—
HD	24.4	24.4	18.8	18.6	33	30
BD	31.2	32.2	34.4	32.6	33	23
<b>In % of BD</b>						
CPD	40.8	41.1	45.3	48.2	44	70
<b>In % of HL</b>						
SNL	34.6	35.5	28.3	28.6	—	—
ED	28.5	21.9	17	17.9	21	25
EOL	51.8	39.3	—	—	—	—
LPL	86	85.7	—	—	—	—
<b>Counts</b>						
D	VIII, 13	VIII, 13	VIII,13	VIII,13	VIII,13	VIII, 13
A	III, 11	III, 11	III, 11	III, 11	III, 11	III, 11
M	25	25	—	—	—	—

고생놀래기속 어류 중 후기자어의 형태적 특징이 알려져 있지 않기 때문에 형태학적 분석으로 종 수준의 동정이 불가능하다. *T. quinquevittatum*는 같은 속의 색동놀래기와 성어 시기는 잘 구분되지만, 후기자어 시기는 매우 유사하여 중간 구분짓기가 어렵다. *T. quinquevittatum*와 색동놀래기 후기자어는 등지느러미, 가슴지느러미, 근절수에서 모두 중복되는 범위에 있어 계수형질로는 구분되지 않는다. 따라서 분자유전학적인 방법으로 동정을 한 결과 미토콘드리아 DNA COI 염기서열 548 bp 분석에서 *T. quinquevittatum* 성어와 0.2~0.5% 차이를 보여 잘 일치하였다. 동속의 색동놀래기와는 12.3% 유전적 차이를 보여 명확하게 구분되었다. 고생놀래기와는 13.7%, 녹색물결놀래기와는 13.2%, 비단놀래기와는 12.1%, *T. lucasanum*와는 13%, *T. lutescens*와는 11.2%로 동속임에도 불구하고 비교적 큰 유전적 거리를 보였다.

두 후기자어 표본을 형태적으로 비교한 결과 체형에서 근소한 차이를 보였는데, *T. quinquevittatum*은 몸의 등쪽 경사가 심한 반면, 색동놀래기는 몸의 등쪽 경사가 완만한 편이다. 또한, *T. quinquevittatum*은 눈이 크고 등근 반면, 색동놀래기는 눈이 작고 길쭉한 타원형으로 눈의 모양으로 구분 가능하였다. *T. quinquevittatum*은 몸 전체에 흑색소포가 존재하지 않는 반면, 색동놀래기는 가슴지느러미 기저 근처나 몸에 작고 열은 점 모양의 흑색소포가 미약하게 분포하여 잘 구분되었다. 그 밖에도 고생놀래기속 *Thalassoma* sp. 자치어(Leis, 1983)와 비교하면, *T. quinquevittatum*은 두장이 짧고, 미병고가 낮고, 주둥이 길이가 길어 잘 구분되었다. 한편, 동속의 고생놀래기 자치어(Kimura *et al.*, 1998)와 비교하면, 몸통이 비교적 일자형이지만, *T. quinquevittatum*은 체고가 높고, 미병고가 낮아 잘 구분되었다(Table 1). 이러한 특징은 유사한 분류군에서 자치어기 식별형질로 이용되기 때문에 본 연구에서도 두 종을 구분하는데 유용한 식별형질로 사용할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 이번에 국내 처음 보고되는 *T. quinquevittatum*의 새로운 국명으로 성어 시기에 체측의 다섯 줄의 가로줄무늬 패턴을 근거로 “다섯줄색동놀래기”를 제안한다.

## 요 약

2020년 11월 한국 제주도 남부에서 봉고네트로 채집된 놀래기과 고생놀래기속 후기자어 1개체를 형태 분석한 결과, *Thalassoma quinquevittatum*로 확인되었다. 자치어 시기에 형태적으로 매우 유사한 색동놀래기 *T. amblycephalum*와 등쪽 경사, 눈의 모양, 흑색소포의 분포에서 구별된다. 미토콘드리아 DNA COI 염기서열 548 bp을 분석한 결과, *T. quinquevittatum* 성어와 0.2~0.5% 유전적 차이를 보였고, 같은 속의 *T. amblycephalum*, *T. cupido*, *T. lunare*, *T. purpureum*,

*T. lucasanum*, *T. lutescens*와는 각각 12.3%, 13.7%, 13.2%, 12.1%, 13%, 11.2%의 유전적 차이를 보였다. 국내 처음 보고되는 본 종의 새로운 국명으로 “다섯줄색동놀래기”를 제안한다.

## 사 사

이 논문은 2022년 국립수산물과학원 연구사업(2022030) 및 2022년 해양수산기술진흥원(과제명: 관상어 전자도감 개발, 20200470)의 지원으로 수행된 연구입니다. 논문을 세심하게 검토해주신 심사위원께 감사드립니다.

## REFERENCES

- Bernardi, G., G. Bucciarelli, D. Costagliola, D.R. Robertson, and J.B. Heiser. 2004. Evolution of coral reef fish *Thalassoma* spp. (Labridae) 1. Molecular phylogeny and biogeography. *Mar. Biol.*, 144: 369-375. <https://doi.org/10.1007/s00227-003-1199-0>.
- Craig, P.C. 1998. Temporal spawning patterns of several surgeonfishes and wrasses in American Samoa. *Pac. Sci.*, 52: 35-37.
- Fricke, R., G.R. Allen, D. Amon, S. Andrefouet, W.J. Chen, J. Kinch, R. Mana, B.C. Russell, D. Tully and W.T. White. 2019. Checklist of the marine and estuarine fishes of New Ireland Province, Papua New Guinea, Western Pacific Ocean, with 810 new records. *Zootaxa*, 4588: 31.
- Fricke, R., W.N. Eschmeyer and J.D. Fong. 2022. Species by family/subfamily. Retrieved from <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>.
- 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.
- 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>.
- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz, and K. Tamura. 2018. MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Mol. Biol. Evol.*, 35: 1547-1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>.
- Lay, G.T. and E.T. Bennett. 1839. The zoology of Captain Beechey's voyage. London, HG Bohn., 41-75pp.
- Leis, J.M. 1983. Coral reef fish larvae (Labridae) in the East Pacific Barrier. *Copeia*, 826-828.
- MABIK (Marine Biodiversity Institute of Korea). 2022. National list of marine species. Namu Press. Seochon, Korea.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino. 1984.

- The fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press, Tokyo, Japan.
- Miller, J.M., W. Watson and J.M. Leis. 1979. An atlas of common nearshore marine fish larvae of the Hawaiian Islands. University of Hawaii Sea Grant Program, Honolulu. Misc. Rept.
- Nakabo, T. and U. Yamada. 2013. Family Cynoglossidae. In: Nakabo, T. (ed.), Fishes of Japan with pictorial keys to the species. Tokai Univ. Press, Tokyo, Japan.
- Nelson, J.S., T.C. Grande and M.V.H. Wilson. 2016. Fishes of the World, 5th ed. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, U.S.A., 428pp.
- Okiyama, M. 2014. An atlas of the early stage fishes in Japan. Tokai University Press, Tokyo, Japan. 1111pp.
- 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>
- Victor, B.C., M.E. Alfaro and L. Sorenson. 2013. Rediscovery of *Sagittalarva inornata* n. gen., n. comb. (Gilbert, 1890) (Perciformes: Labridae), a long-lost deepwater fish from the eastern Pacific Ocean: a case study of a forensic approach to taxonomy using DNA barcoding. *Zootaxa*, 3669: 553-559. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3669.4.8>.
- Ward, R.D., T.S. Zemlak, B.H. Innes, P.R. Last and P.D.N. Hebert. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.*, 360: 1847-1857. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1716>.