

한국산 새다래과(Bramidae) 어류 1미기록종, *Taractes rubescens* (Jordan and Evermann, 1887)

이재환 · 이우준 · 김진구*

부경대학교 자원생물학과

First Reliable Record of the Keeltail Pomfret *Taractes rubescens* (Bramidae: Perciformes) from Korea

Jae-Hwan Lee, Woo-Jun Lee and Jin-Koo Kim*

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

Two specimens of *Taractes rubescens* (family Bramidae) were collected from Busan and Pohang, Korea, between 2015 and 2016. *Taractes rubescens* was very similar to *Taractes asper*, but the two species are clearly distinguishable by the number of anal fin rays (21-23 in *T. rubescens* vs. 25-27 in *T. asper*) and the presence of a lateral caudal keel (present in *T. rubescens* vs. absent in *T. asper*). The mitochondrial DNA cytochrome c oxidase subunit I sequences of the specimens described in this paper perfectly matched those of *T. rubescens*, but differed from those of *T. asper* (genetic distance: 6.9%). We use the Korean common name proposed by Kim and Ryu (2017) for *T. rubescens*, "Geom-eun-sae-da-rae".

Key words: *Taractes rubescens*, First reliable record, Bramidae

서론

농어목(Perciformes) 새다래과(Bramidae) 어류는 전세계적으로 7속 20종이 분포하며(Nelson et al., 2016), 한국에는 4속 7종[왜새다래 *Brama dussumieri* (Cuvier in Cuvier and Valenciennes, 1831); 새다래 *Brama japonica* (Hilgendorf, 1878); 큰비늘새다래 *Brama orcinii* (Cuvier in Cuvier and Valenciennes, 1831); 벤텐어 *Pteraclis aesticola* (Jordan and Snyder, 1901); 날개새다래 *Pterycombus petersii* (Hilgendorf, 1878); 흰꼬리타락치 *Taractichthys steindachneri* (Döderlein in Steindachner and Döderlein, 1883); 타락치 *Taractes asper* (Lowe, 1843)]이 보고되어 있다(Lee et al., 2014). 새다래과 어류는 열대 및 아열대 해역의 표층에서 주로 발견되며, 최근 우리나라 새다래과 어류에 다수의 미기록종이 보고된 바 있다(Kim et al., 2012; Lee et al., 2014; Lee and Kim, 2015). 새다래과의 타락치속 어류에는 2종[타락치 *Taractes asper* (Lowe, 1843); 검은새다래 *Taractes rubescens* (Jordan and Evermann, 1887)]이 보고되어 있으며, 눈 위의 외각선이 볼록하지 않고 평평한 점에서 다른 속

과 잘 구분된다(Mead, 1972). 본 연구는 2015년 12월 21일 한국 부산 기장해역과 2016년 8월 16일 경상북도 포항해역에서 채집된 타락치속 어류 2개체의 형태 및 분자동정을 통해 밝혀진 종 진단형질 등 상세한 형태 및 분자 정보를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 새다래과 어류 2개체는 2015년 12월 21일 부산 기장 해역(35° 15' 35.58"N 129° 14' 15.37"E)과 2016년 8월 6일 포항 동쪽 해역(36° 5' 39.19"N 129° 29' 11.6"E)에서 대형 선망을 이용해서 어획하였으며, 어획한 개체들을 15% formalin에 고정한 후 70% ethyl alcohol에 보관하였다. 계수 및 계측은 Hubbs et al. (2004)을 따랐으며 vernier calipers를 이용하여 0.1 mm 단위까지 측정하였다. 척추골수는 soft X-ray 화상분석기(X'Pert-MPD System, Netherland)를 이용하여 계수하였다. 분자분석을 하기 위해 genomic DNA는 체측 근육 조직으로부터 chelex 100 resin (Bio-rad, USA)를 사용해서 추출했으며, mitochondrial DNA (mtDNA) cytochrome c oxi-

*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.2019.0283>

Korean J Fish Aquat Sci 52(3), 283-287, June 2019

Received 2 May 2019; Revised 5 June 2019; Accepted 19 June 2019

저자 직위: 이재환(학부생), 이우준(전임연구원), 김진구(교수)

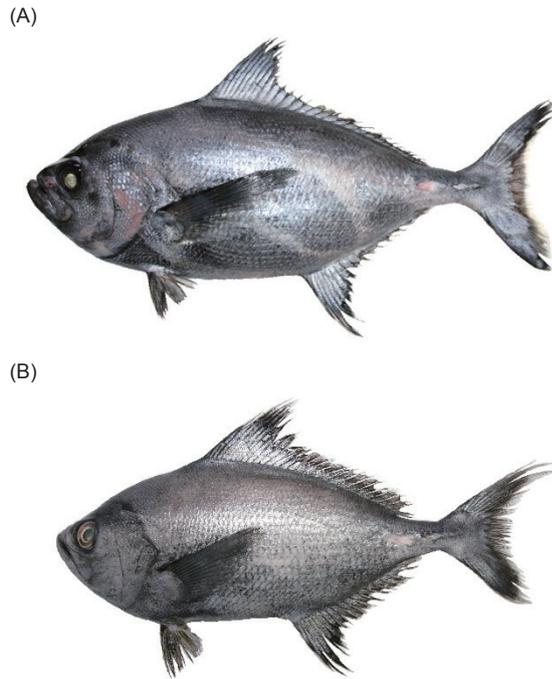


Fig. 1. Lateral view of *Taractes rubescens*. (A) PKU 57195, 448.0 mm standard length; (B) PKU 58337, 302.0 mm standard length.

dase subunit I (COI) 영역을 대상으로 VF2 primer와 FishR1 primer를 이용하여 PCR (polymerase chain reaction)을 진행하였다. 10X buffer 2 μ L, dNTP 2, Taq polymerase 0.1 μ L, VF2 primer 1 μ L, FishR1 primer 1 μ L, 3차 증류수 12.3 μ L을 섞은 혼합물에 total genomic DNA 2 μ L을 넣어서 총 20 μ L을 만들어 사용했으며 다음과 같은 조건의 PCR 프로토콜을 이용하였다 [initial denaturation 95°C에서 2분; PCR reaction 35 cycles (denaturation 94°C에서 30초, annealing 52°C에서 30초, extension 72°C에서 1분); final extension 72°C에서 10분]. 염기서열 정렬은 BioEdit version 7 (Hall, 1999)의 clustalW (Thompson et al., 1994)를 이용하였다. 유전거리는 mega X (Tamura et al., 2019)의 pairwise distance를 kimura-2-parameter (Kimura, 1980)로 계산하였고 neighbor joining tree는 mega X에서 작성하였으며 bootstrap은 1000번 수행하였다.

결과 및 고찰

Taractes rubescens (Jordan and Evermann, 1887)

(Korean name: Geom-eun-sae-da-rae) (Figs. 1, 2)

Steinegeria rubescens Jordan and Evermann, 1887: 462 (type locality: Gulf of Mexico).

Taractes rubescens: Mead, 1972: 16; Masuda et al., 1984: 159 (Japan); Mundy, 2005: 377 (Hawaii, USA); Hatooka and

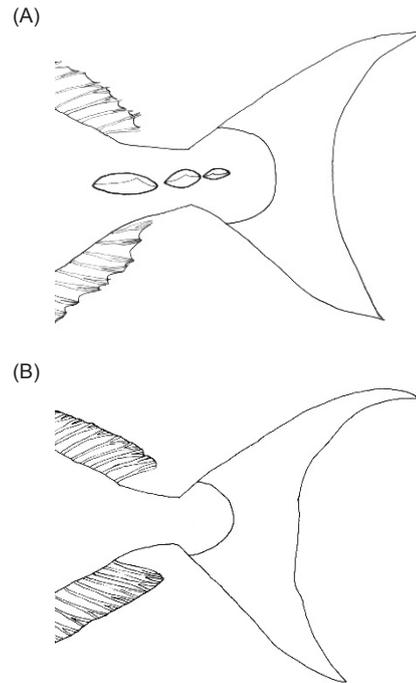


Fig. 2. Sketch of caudal peduncle region, showing presence or absence of keel. (A) *Taractes rubescens* and (B) *Taractes asper*.

Kai, 2013: 816 (Japan); Kim and Ryu, 2017: 199 (Busan, Korea); MABIK, 2018: 372 (Korea).

관찰표본

PKU 57195 (어체표본), PKU 57196 (근육표본), 1개체, 체장 448.0 mm, 부산시 기장군(35° 15' 35.58"N 129° 14' 15.37"E), 2015년 12월 21일, 선망; PKU 58337 (어체표본), PKU 58338 (근육표본), 1개체, 체장 302.0 mm, 포항시 동부 해역(36° 5' 39.19"N 129° 29' 11.6"E), 2016년 8월 16일, 선망.

기재

계수 및 계측은 Table 1에 나타내었다. 몸과 머리는 긴 난형으로 측편되어 있고, 체고는 높은 편이다(체장의 37.9-38.2%). 주둥이는 짧은 편이고 아래턱이 위턱보다 돌출해 있다. 턱은 위를 향해 경사져 있으며, 위턱의 뒤쪽 끝은 눈의 중앙 아래까지 이른다. 양턱에는 작고 노란색의 원뿔니가 불규칙적으로 촘촘하게 나 있고 가장 바깥의 1열은 밖으로 노출되어 있으며, 나머지 이빨은 안쪽으로 휘어져 있다. 양안 부위는 약간 오목하며. 눈은 큰 편이다(체장의 5.5%-6.9%). 눈의 앞부분에는 2쌍의 콧구멍이 나 있으며, 전비공은 작은 난형으로 위턱의 1/3지점에 위치하고 후비공은 직선모양으로 전비공과 눈 사이에 위치한다. 주둥이에는 비늘이 없지만 위턱의 후단에는 비늘이 존재하며 머리 쪽과 꼬리 쪽의 비늘은 몸 쪽의 비늘보다 크기가 작다. 비늘

은 크고 거칠며 체측의 가장자리에서 가운데로 갈수록 더 넓어지는 형태를 나타낸다. 꼬리자루에는 5개의 꼬리자루 용기선이 측선을 따라 줄지어져 있으며 3개의 큰 꼬리자루 용기선에는 큰 가시가 중앙부에 나타난다(Fig. 2). 가슴지느러미는 아가미 뚜껑의 끝에서 약간 아래쪽에서 시작되며 가슴지느러미의 끝부분은 체장 448.0 mm의 개체는 뒷지느러미 시작점까지 신장되어 있고, 체장 302.0 mm의 개체는 가슴지느러미 끝이 등지느러미의 1/3정도까지 신장되어 있다. 등지느러미는 가슴지느러미 기부 보다 약간 뒤에서 시작되고 뒷지느러미는 몸의 중앙보다 약간 뒤에 위치한다. 등지느러미와 뒷지느러미는 각각 5번째와 4번째 연조가 가장 길고 그 뒤로는 낮모양으로 급격하게 짧아지며 지느러미 막은 연조의 반정도를 덮고 있다. 등지느러미와 뒷지느러미의 끝은 모두 꼬리자루의 첫번째 용기선 시작점까지 연결되어 있다. 등지느러미, 꼬리지느러미, 뒷지느러미의 막에는 작은 비늘이 덮여 있으며, 꼬리지느러미는 가운데가 약간 만입된 오목형으로 상엽이 하엽 보다 약간 더 길다. 배지느러미는 가슴지느러미 연조의 하단에 위치하며, 배지느러미의 아래쪽

은 평평하고 딱딱하다.

체색

신선할 때, 몸은 전체적으로 검은색과 어두운 은색을 띤다. 등지느러미, 꼬리지느러미, 뒷지느러미는 은색을 띠고 가슴지느러미와 배지느러미는 검은색을 띤다. 포르말린 고정 후 전체적으로 암갈색으로 바뀌며 머리는 연한 갈색을, 등지느러미, 뒷지느러미, 배지느러미는 암갈색을 띠며, 끝은 검다. 가슴지느러미는 노란색을 띠며 끝은 검다. 꼬리지느러미는 전체적으로 암갈색을 띠지만, 가운데는 노란색을 띤다. 꼬리 쪽의 용기선은 노란색을 띠며, 가장자리는 투명하다. 등쪽의 비늘은 배쪽의 비늘보다 더 어둡다.

분포

한국(본 연구), 일본, 중국, 대만, 호주 등지에 분포하며(Mead, 1972; Masuda et al., 1984; Last and Moteki, 2001; Hatooka and Kai, 2013), 최근에 오만(Jawad et al., 2014), 필리핀에서

Table 1. Comparison of counts and measurements of *Taractes rubescens* and *Taractes asper*

Morphological character	<i>Taractes rubescens</i>			<i>Taractes asper</i>
	Present study	Mead (1972)	Jordan and Evermann (1887)	Mead (1972)
Number of specimens	2	2	1	10
Standard length (mm)	302.0-448.0	620.0-690.0	96.0	137.0-400.0
Dorsal fin rays	30	30-32	30	33-35
Anal fin rays	21-22	21-23	21	25-27
Pectoral fin rays	19-20	19-22	20	18-19
Lateral line scales	42-43+5	41+5	-	43-36
Gill rakers	9-10	9-12	13	8-9
Vertebrae	39	39-41	-	41-42
In % of standard length				
Snout to dorsal fin	38.9-41.5	38.8-41.6	41.8	37.5-42.0
Snout to pectoral fin	30.6-31.7	31.4-34.1	36.7	33.0-35.4
Snout to pelvic fin	32.9-34.6	35.2-39.1	37.8	33.9-39.8
Snout to anal fin	58.0-62.1	61.3-63	66.9	56.5-62.4
Length of dorsal fin base	46.8-47.4	44.6-47.8	45.5	49.9-53.8
Body depth	37.6-38.5	38.4-39.5	51.4	38.7-46.6
Head length	29.4-31.2	30.2-30.8	17.8	29.8-34.5
Body width	15.7-18.6	16.7-16.9	17.9	12.4-15.3
Head width	16.2-18.2	16.7-16.9	17.8	13.3-18.7
Snout length	8.8-9.3	9.3-9.7	-	8.2-9.6
Upper jaw length	13.7-15.3	14.5-14.8	-	16.2-19.3
Eye diameter, horizontal	5.5-6.9	5.5-6.8	12.3	7.2-11.2
Eye diameter, greatest	5.1-6.9	6.5-7.3	12.3	9.6-11.2
Upper caudal fin length	22.3-29.3	31.2	-	28.2-32.6
Lower caudal fin length	21.8-24.1	26.1	-	25.6-28.9

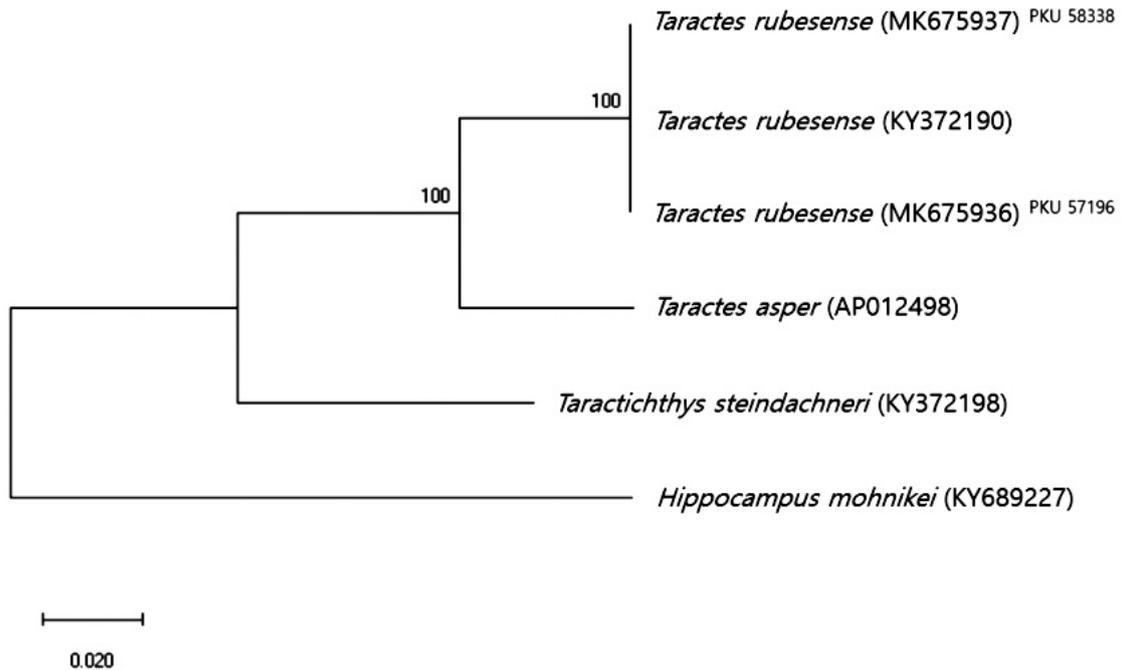


Fig. 3. Neighbor-joining tree constructed by the mitochondrial DNA COI sequences for *Taractes rubescens* and two bramid species, with one outgroup *Hippocampus mohnikei*. Numbers at branches indicate bootstrap probabilities in 1,000 bootstrap replications. Numbers in parenthesis indicate NCBI registration number. Superscripts indicate number of voucher specimens. Bar indicates genetic distance of 0.02.

(Hata et al., 2016) 새롭게 보고되었다.

분자분석

본 조사에서 사용된 새다래과 2개체의 분자 동정을 위해 미토콘드리아 DNA COI 염기서열 537 bp를 얻어 NCBI에 등록된 *Taractes rubescens*, *Taractes asper* 및 최근 한국에서 새롭게 보고된 *Taractichthys steindachneri*와 비교하였다. 2개체는 서로 염기서열이 100% 일치하였고 NCBI에 등록된 *T. rubescens*와 비교했을 때도 100% 일치하는 결과를 나타냈다. 또한 같은 속 어류인 *T. asper*와는 6.9%의 유전적 차이를, *T. steindachneri*와는 14.0% 유전적 차이를 보여 명확히 구분되었다. 근린결합수(neighbor joining tree)에서 2개체는 *T. rubescens*와 높은 bootstrap (100)으로 유집되었다(Fig. 3).

비고

부산과 포항에서 채집된 새다래과 어류 2개체는 형태 및 분자 방법에 의거 *Taractes rubescens*인 것으로 확인되었다. 본 개체들은 눈 위의 외각선이 평평하고, 아래에서 보면 양안 부위가 약간 융기 되는 점에서 타락치속(*Taractes*)에 속한다. 또한 꼬리자루 부분에 융기선을 가지는 특징에 의거 *Taractes rubescens*로 동정하였다(Mead, 1972; Hatooka and Kai, 2013). 본 개체들은 Mead (1972)와 원기재(Jordan and Evermann, 1887)의 개체와 비교했을 때 계수형질에서 모두 잘 일치하였다. 계

측형질에서는 체장에 대한 꼬리지느러미 길이 비에서 약간의 차이를 보였으며(본 연구에서 상엽은 체장의 22.3-29.3%, 하엽은 체장의 21.8-24.1% vs. Mead (1972)에서 상엽은 체장의 31.2%, 하엽은 체장의 26.1%), 전장에 대한 등지느러미 앞까지의 길이 비율에서도 본 개체는 Mead (1972)의 연구결과와 아주 근소한 차이를 보였을 뿐(본 연구는 체장의 32.9%-34.6% vs Mead (1972)는 체장의 35.2%-39.1%) 다른 계측형질에서는 대부분 일치하였다(Table 1). 본 종은 동일속에 속하는 타락치(*T. asper*)와 가장 유사하였으나 등지느러미 줄기수와 뒷지느러미 줄기수에서 차이를 보이며(*T. rubescens*는 등지느러미 30-32 뒷지느러미 21-23 vs. *T. asper*는 등지느러미 33-35 뒷지느러미 25-27), 꼬리자루 융기선의 유무(*T. rubescens*는 있다 vs. *T. asper*는 없다)에서 잘 구분된다(Mead, 1972)(Fig. 2). 미토콘드리아 DNA COI염기서열 537bp을 비교한 결과 *T. rubescens*와 100% 일치하였으며, 동속의 *T. asper*와는 6.9%의 유전적 차이를 나타내어 잘 구분되었다. 따라서 본 연구에서 처음 확정표본에 의거 국내 서식이 확인된 *Taractes rubescens*의 한국명으로 Kim and Ryu (2017)가 처음 제안한 “검은새다래”를 따른다.

사 사

이 논문은 2019년도 정부(해양수산부)의 재원으로 해양수산

과학기술진흥원 해양수산생명공학기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구입니다(No. 20170431). 논문을 세심하게 검토해 주신 세분 심사위원께 감사드립니다.

References

- Cuvier G and Valenciennes A. 1831. Livre septième. Des Squamipennes. Livre huitième. Des poissons à pharyngiens labyrinthiformes. Levrault FG, ed. Paris, Frans, 254-256.
- Hall TA. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucl Acids Symp Ser 41, 95-98.
- Hata H, Alama UB, Cruz RS, Babaran RP and Motomura H. 2016. First specimen-based record of *Taractes rubescens* (Perciformes: Bramidae) from the Philippines. Mem Fac Fish Kagoshima Univ 65, 27-31.
- Hatooka K and Kai Y. 2013. Bramidae. In: Fishes of Japan with pictorial keys to the species. 3rd ed. Nakabo T, ed. Tokai University Press, Tokyo, Japan.
- Hilgendorf FM. 1878. Über das vorkommen einer brama-art und einer neuen fischgattung centropholis aus der nachbarschaft des genus brama in den japanischen meeren. In: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde 15. Berlin, GER, 1-2.
- Hubbs CL, Lagler KF and Smith FR. 2004. Fishes of the great lakes region. University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, U.S.A.
- Jawad AL, Mamry JM and Busaidi HK. 2014. New record of the keeltail pomfret, *Taractes rubescens* (Jordan and Evermann, 1887) (Perciformes: Bramidae) from the Sea of Oman. Int J Mar Sci 4, 227-230. <https://doi.org/10.5376/ijms.2014.04.0025>.
- Jordan DS and Evermann BW. 1887. Description of six new species of fishes from the gulf of Mexico, with notes on other species. Proc US Natl Mus 9, 466-476.
- Jordan DS and Snyder JO. 1901. Descriptions of nine new species of fishes contained in museums of Japan. J College Sci Imperial Univ Tokyo 15, 301-311.
- Kim BJ, Kim JK, Ryu JH and Park JT. 2012. First reliable record of the sickle pomfret, *Taractichthys steindachneri* (Bramidae: Perciformes) from Korea. Korean J Ichthyol 20, 230-233.
- Kim JK and Ryu JH. 2017. Distribution map of sea fishes in Korea. Maple design, Busan, Korea.
- 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.
- Last PR and Moteki M. 2001. Bramidae. In: FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Vol. 5. Bony fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae). Rome, FAO, 2824-2836.
- Lee WJ and Kim JK. 2015. New record of *Brama dussumieri* (Pisces: Bramidae) from Korea, as revealed by morphological and molecular analyses. Korean Fish Aquat Sci 18, 311-316. <https://doi.org/10.5657/FAS.2015.0311>.
- Lee WJ, Kim JK and Kai Y. 2014. New record of the bigtooth pomfret, *Brama orcini* (Pisces: Bramidae) from Korea. Korean Fish Aquat Sci 17, 497-501. <https://doi.org/10.5657/FAS.2014.0497>.
- Lowe RT. 1843. Notices of fishes newly observed or discovered in Madeira during the years 1840, 1841, and 1842. Proc Zool Soc Lond 1843, 81-95.
- MABIK (National Marine Biodiversity Institute of Korea). 2018. National List of Marine Species. Namu Press, Seochon, Korea.
- Masuda H, Amaoka K, Araga C, Uyeno T and Yoshino T. 1984. The fishes of the Japanese archipelago. Tokai University Press, Tokyo, Japan.
- Mead GW. 1972. Bramidae. Dana Report 81, 1-166.
- Mundy BC. 2005. Checklist of the fishes of the Hawaiian Archipelago. Bishop Mus Bull Zool 6, 1-703.
- Nelson JS. 2016. Fishes of the world. 4th ed. John Wiley and Sons Inc., NJ, USA.
- Steindachner F and Döderlein L. 1883. Beiträge zur kenntniss der fische Japan's. (I.). Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe 47, 211-242.
- 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. Nucl Acids Res 22, 4673-4680.
- Tamura K, Peterson D, Peterson N, Stecher G, Nei M and Kumar S. 2019. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. Mol Biol Evol 28, 2731-2739. <https://doi.org/10.1093/molbev/msr121>.