



オホーツク海におけるザラカスベの記録の再検討

三澤 遼¹

Author & Article Info

¹ 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所
 底魚第2グループ (八戸市)
 batoideafish@gmail.com

Received 23 January 2023
 Revised 24 January 2023
 Accepted 24 January 2023
 Published 25 January 2023
 DOI 10.34583/ichthy.28.0_42

Ryo Misawa. 2023. Reassessment of distributional record of *Bathyraja trachouros* (Arhynchobatidae) from the Sea of Okhotsk, Japan. *Ichthy, Natural History of Fishes of Japan*, 28: 42–48.

Abstract

The Eremo skate *Bathyraja trachouros* (Ishiyama, 1958) (Rajiformes; Arhynchobatidae) has previously been recorded by Tohkairin et al. (2015) from the Sea of Okhotsk, northern Japan on the basis of a single young-male specimen (FAKU 200676). Recent literature included the Sea of Okhotsk in the distributional range of the species based on that record. However, FAKU 200676 was reidentified here as *Bathyraja bergi* Dolganov, 1983. Although the juvenile of *B. trachouros* is very similar to that of *B. bergi*, the present specimen was reidentified as *B. bergi* based on the following morphological characters: pair of scapular thorns present on the disc; ventral surface of the disc uniformly white; prickles densely distributed entirely on the dorsal surface of the disc; predorsal tail and nuchal thorns discontinuous; nuchal thorns 4, predorsal tail thorns 24. There is no reliable record of *B. trachouros* from the Sea of Okhotsk, and the species distribution range was considered restricted to the Pacific coast of northern Japan.

ガンギエイ目ヒトツセビレカスベ科 (Rajiformes; Arhynchobatidae) のソコガンギエイ属 *Bathyraja* Ishiyama, 1958 は全世界に 56 有効種、日本から 15 有効種が知られ、本目の中では種多様性に富むグループである (波戸岡ほか, 2013; Last et al., 2016; Misawa et al., 2020; Ebert et al., 2022; Fricke et al., 2022; 本村, 2022). 本属は北太平洋の深海域において特に種多様性が高く、以下の形態学的特徴によって定義される (Ishiyama, 1958; Ishiyama and Hubbs, 1968; Ishiyama and Ishihara, 1977; Last et al., 2016; Misawa et al., 2020): 腹鰭が深く切れ込み、前葉と後葉に分かれる;

胸鰭の前担鰭軟骨の前端は吻端付近に達する; 尾部の先端に 2 基の背鰭と尾鰭がある; 吻端に小さな肉質の突起がない; 吻軟骨は細く棒状で、その基部に関節がない; 尾部に 1 列の肥大棘がある; 尾部長は体盤幅よりも短い。

ソコガンギエイ属のザラカスベ *Bathyraja trachouros* (Ishiyama, 1958) は従来、北海道から福島県沖の太平洋岸からのみ知られていたが (Ishiyama, 1958, 1967; 石原, 1988), 近年, Tohkairin et al. (2015) によって北海道のオホーツク海沿岸から初めて報告されて以降、文献において本種の分布域にオホーツク海南部が含まれることが増えた (Dyldin, 2015; Dyldin and Orlov, 2018, 2021; Dulvy et al., 2020). しかし、本種の標本に基づくオホーツク海からの記録は Tohkairin et al. (2015) で示された FAKU 200676 の 1 個体のみと極めて少ない。また、本種はソコガンギエイ *Bathyraja bergi* Dolganov, 1983 と形態的によく似ており (Ishiyama, 1958, 1967), 後者は以前よりオホーツク海での分布が知られている (Ishiyama, 1958, 1967; 波戸岡ほか, 2013; 尼岡ほか, 2020). そこで、本研究はオホーツク海からザラカスベとして記録された唯一の標本である FAKU 200676 を観察・再同定し、本種のオホーツク海における分布を再検討した。

材料と方法

標本の計測方法はおもに Hubbs and Ishiyama (1968), Last et al. (2008), Misawa et al. (2022) に従い、ノギスを用いて 0.1 mm 単位まで記録した。また、腹面頭長の計測は Ishiyama (1958) に、項部、肩帯部および尾部肥大棘の計数は石原 (1988) に従い、棘の脱落痕が明瞭な場合は棘として計数した。標本の全長および体盤幅は TL および DW と略記し、比較標本のリストにて尾部の損傷等で全長の計測が困難な場合は体盤幅の値を示した。比較のためにソコガンギエイ 24 個体、ザラカスベ 25 個体を観察した。本研究で用いた標本は京都大学舞鶴水産実験所 (FAKU)、高知大学理工学部 (BSKU)、北海道大学水産学部 (HUMZ) およびロシア科学アカデミー動物学研究所 (ZIN) に所蔵されている。

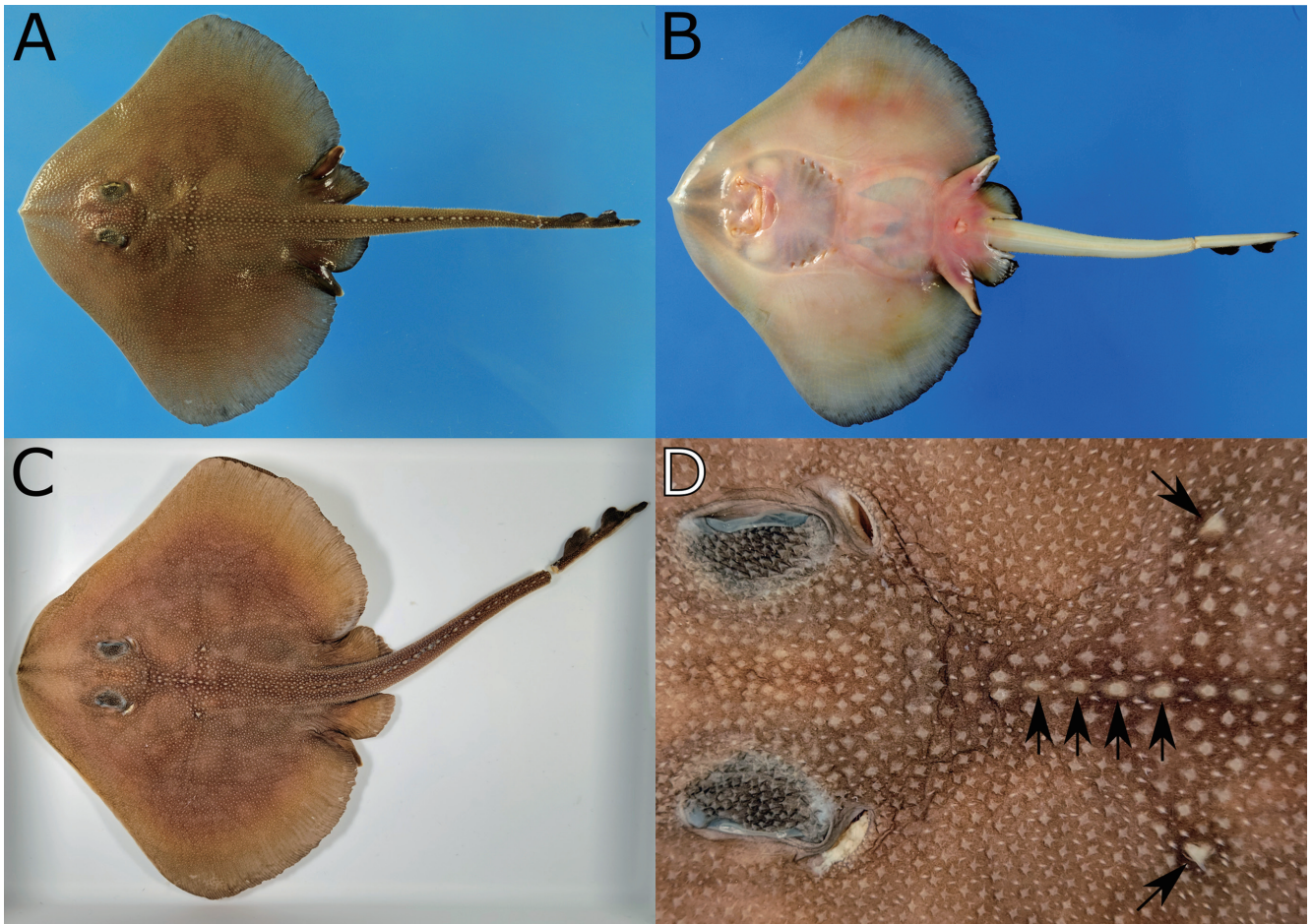


Fig. 1. Fresh (A, B) and preserved (C, D) conditions of *Bathyraja bergi* (FAKU 200676, 277 mm TL, young male, off Hokkaido, Sea of Okhotsk, 320 m depth) specimen previously reported as *Bathyraja trachouros*. (A, C) dorsal views; (B) ventral view; (D) close-up view of nuchal area. Arrows indicate enlarged nuchal and scapular thorns in D.

Bathyraja bergi Dolganov, 1983

ソコガンギエイ

(Fig. 1; Table 1)

調査標本 FAKU 200676, 277 mm TL, 雄, 2013年4月23日, 北海道常呂沖, オホーツク海, 44°22.4'N, 144°21.4'E, 水深320 m, 採集者: 東海林 明.

同定 調査標本 (FAKU 200676) は, 腹鰭が切れ込み前葉と後葉に分かれる, 胸鰭の前担鰭軟骨が吻軟骨付近まで達する, 吻軟骨が細く棒状, 尾部に1列の肥大棘がある, 尾部長が体盤幅の81%, 体盤前縁部と両眼の内縁に疣状の大型鱗がない, 肩帯部に1対の肥大棘がある, 腹面が白色, 体盤全域に小型の鱗が密に分布し腹面に鱗はない, 尾部の肥大棘が前方に延長せず項部の棘とは不連続, 吻が中庸で眼前吻長は両眼間隔の3.2倍, 体盤背面が一様に茶褐色で明瞭な斑紋がない, 項部肥大棘数が4, 背鰭前尾部肥大棘数が24などの特徴から, Ishiyama (1958, 1967) や Dolganov (1983, 1985), 仲谷 (1984), Ishihara and Ishiyama (1985), 石原 (1988), 波戸岡ほか (2013), Dolganov and Ginanova (2015) および尼岡ほか (2020) に基づきソコガンギエイと再同定された.

記載 計数・計測結果を Table 1 に示した. 体盤はひし形で縦偏し, 幅が大きく体盤幅は体盤長より長い (Fig. 1) 体盤の最大幅を結ぶ線は肩帯部のやや後方を通る. 体盤の縁辺は吻部の前方ではやや外側に膨らみ, 両眼の側方付近では浅くくぼみ, 最大幅より後方では緩やかな曲線状. 体盤後端は丸みを帯びる. 吻はやや短く, 細く柔軟な軟骨に支持される. 吻端は弱く突出し, やや尖る. 胸鰭の前担鰭軟骨は吻端付近に達する. 眼は噴水孔の直前に位置し, やや大きく楕円形. 眼の上方に金色の触手状虹彩被膜がある. 両眼間はやや広く眼径とほぼ同長で中央部は浅くくぼむ. 噴水孔は眼球に沿うように位置し, 入り口付近にひだ状の構造がある. 尾部はやや縦偏し細長く, 体盤長とほぼ同長で体盤幅より短く, 末端に向かって徐々に細くなる. 尾部の腹面はほぼ平坦. 尾部の皮褶は尾部後方に限られ, 第1背鰭始部から尾部末端にかけては比較的明瞭, それより前方ではやや不明瞭. 背鰭は2基で尾部の後方に位置し, 両背鰭はやや接近し背鰭間の距離は第1背鰭基底長の半分以下. 両背鰭はほぼ同大かつ同形で, 縁辺は前方では直線状, 後方では丸みを帯びる. 尾鰭は細長く, 尾鰭高は両背鰭高よりも著しく低い. 尾鰭基底長は両背鰭基底長よりも短い. 口裂はほぼ直線状. 鼻孔は口の前方に位置し, 鼻孔

間が口幅より広い。鼻弁はやや大きく中央部はU字にくぼみ、その左右の後端には約7本のひだがあり口裂付近に達する。鼻孔は小さく半管状。鰓孔は5対で後方に向かうにしたがって互いに接近する。腹鰭は2葉に分かれ、前葉と後葉の間の切れ込みはやや深く、前葉が棒状で先端に向かって細くなり、後葉が幅広くその縁辺は滑らかな扇状。腹鰭前葉はやや長く、その先端が後葉の側方膨出部付近に達する。交接器は未発達で短く、腹鰭後葉を超えず、内部が石灰化しておらず柔軟。総排泄孔は腹鰭中央部のやや前方に位置する。

体背面の体盤全域、眼上の皮膚、腹鰭後葉の中央部、尾部、両背鰭および尾鰭に細かな鱗（微小棘）が密に分布する。微小棘の基部は大部分が星状でわずかに楕円形のものが混ざる。体盤上の微小棘は先端が比較的短く、尾部ではより細長く鋭い。肥大棘は項部、肩帯部、背鰭前方の尾部、両背鰭間にあり、その基部は楕円形で先端は鋭く、斜め後方を向く。項部および尾部の肥大棘は正中線上にほぼ等間隔で規則的に並ぶ。体腹面に鱗はない。両顎歯は規則

的に並び、その基部は楕円形で、上顎中央付近の数本は先端がわずかに尖るがそれ以外は敷石状。

体盤、腹鰭後葉および尾部の背面はほぼ一様に茶褐色で、体盤中央部付近に不明瞭な淡い円形斑が散在する。吻軟骨と胸鰭の前担鰭軟骨の間は半透明。体盤後半部の縁辺、腹鰭後葉の縁辺、腹鰭前葉、背鰭および尾鰭はこげ茶色。腹面はほぼ一様に白色で、体盤後半部および腹鰭の縁辺はこげ茶色。

考察 日本産ソコガンギエイ属において、ソコガンギエイとザラカスベの2種は、下記のような形態的特徴を共有することで類似する (Ishiyama, 1958, 1967; Ishihara and Ishiyama, 1985) (Figs. 1–3)：肩帯部に1対の肥大棘がある（後者では棘が十分に発達していない場合がある）；体盤腹面が白色、体盤背面の全域に鱗がある（後者の雄の成魚は体盤中央部の鱗を欠く、もしくはまばら）；尾部と項部の肥大棘は不連続。一方、ソコガンギエイはザラカスベと比べて、通常では項部肥大棘数が3–5（後者は項部棘を欠く、項部棘がある場合は肩帯部の棘と比べ不明瞭）、背鰭

Table 1. Proportional measurements (as % of total length) and counts of *Bathyraja bergi* (FAKU 200676, 277 mm TL, young male, off Hokkaido, Sea of Okhotsk, 320 m depth) specimen previously reported as *B. trachouros* from the Sea of Okhotsk.

Total length (TL; mm)	276.9	Tail width at pelvic tips	4.5
Disc length (% of TL)	53.8	Tail width at midlength	3.1
Disc width	66.0	Tail width at D1 origin	2.0
Snout to maximum disc width	30.8	Tail height at axil of pelvic fins	3.3
Head length	21.0	Tail height at pelvic tips	2.6
Preorbital snout length	14.1	Tail height at midlength	1.9
Orbit diameter	4.9	Tail height at D1 origin	1.4
Eyeball length	4.4	D1 origin to tail tip	15.0
Distance between orbits	4.4	D1 base length	4.9
Spiracle length	2.9	D1 vertical height	2.2
Distance between spiracles	7.4	D2 base length	4.4
Ventral head length*	27.2	D2 vertical height	2.5
Preoral snout length	15.4	Interdorsal distance	1.6
Mouth width	7.0	Caudal base length	3.4
Prenarial snout length	11.7	Caudal vertical height	0.7
Internarial width	6.3	Lateral tail fold length	25.7
Nasal curtain length	4.4	Lateral tail fold width	0.8
Nasal curtain width**	1.9	Pelvic base width	14.7
Distance between nasal fimbriae	3.4	Post. pelvic lobe length (max.)***	15.0
Snout to 1st gill slit	22.8	Post. pelvic lobe length (min.)**	10.9
Snout to 3rd gill slit	25.5	Ant. pelvic lobe length (max.)***	9.2
Snout to 5th gill slit	28.2	Ant. pelvic lobe length (min.)**	7.1
Width of 1st gill slit	1.0	Clasper length	9.5
Width of 3rd gill slit	1.2	Angle of snout	107°
Width of 5th gill slit	0.7	Counts	
Distance between 1st gill slits	15.1	Tooth rows in upper jaw	28
Distance between 3rd gill slits	12.7	Tooth rows in lower jaw	27
Distance between 5th gill slits	10.3	Predorsal tail thorns	24
Over 1st gill slits	17.9	Interdorsal thorn	1
Precaudal body length	46.7	Nuchal thorns	4
Tail length	53.3	Scapular thorn (left/right)	1/1
Cloaca to D1 origin	39.5	Anterior pelvic-fin radials	3/3
Cloaca to D2 origin	46.2	Posterior pelvic-fin radials	18/18
Cloaca to caudal fin origin	50.9	Total pelvic-fin radials	21/21
Tail width at axil of pelvic fins	5.3	Pseudobranchial folds	16/17

*Following Ishiyama (1958); **following Hubbs and Ishiyama (1968); ***following Last et al. (2008).

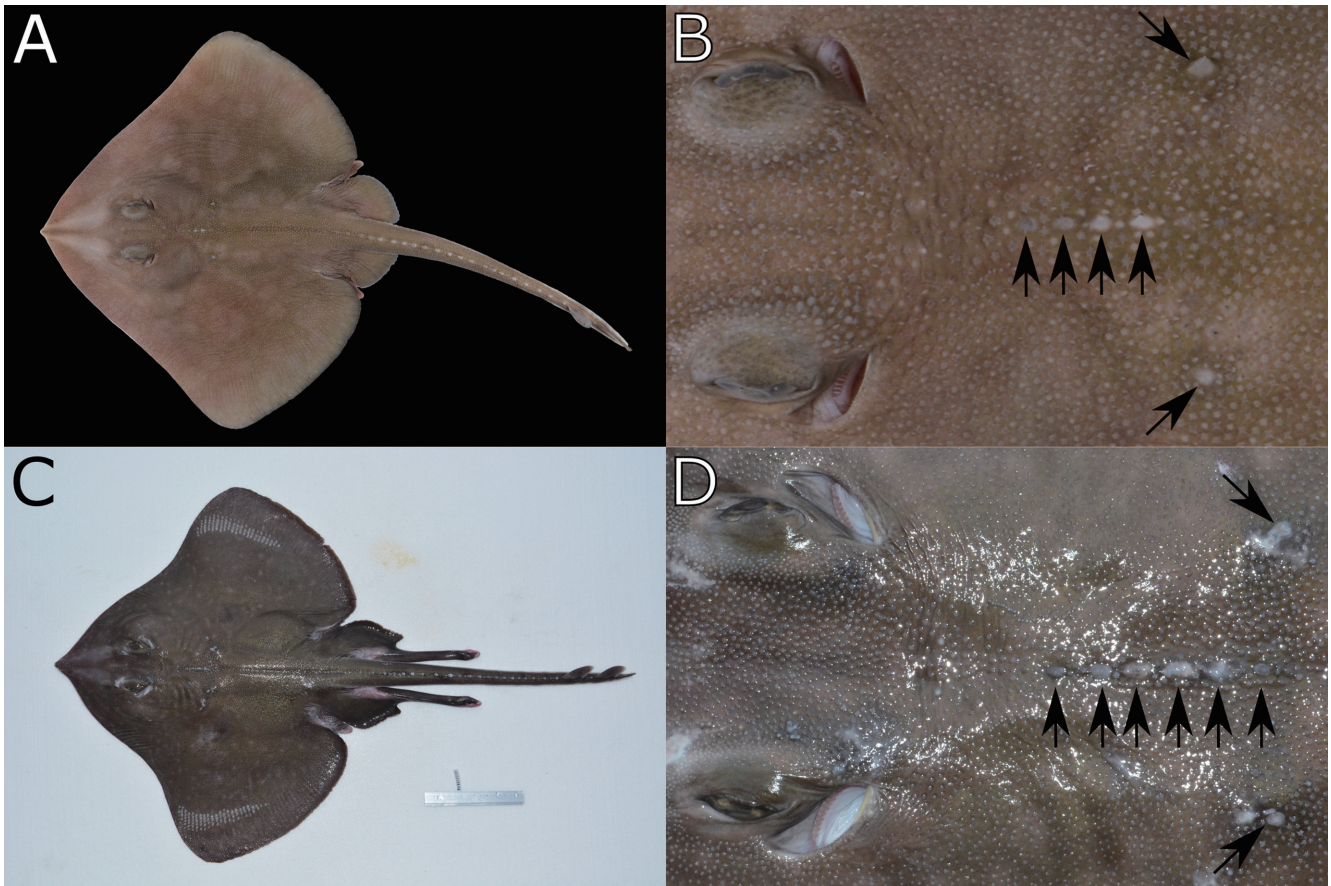


Fig. 2. Fresh specimens of *Bathyraja bergi*. (A, B) FAKU 138170, 445 mm TL, young female, off Shimane Pref., Sea of Japan, 206 m depth; (C, D) FAKU 145190, 945 mm TL, adult male, off Hokkaido, Pacific Ocean, 453 m depth. (A, C) dorsal views; (B, D) close-up views of nuchal area. Arrows indicate enlarged nuchal and scapular thorns in B and D.

前尾部肥大棘数が 22–26（後者は通常 18–23），体盤背面の鱗は小型で密（後者は比較的大型でやや粗い）などの特徴で区別できるとされ（Ishiyama, 1958, 1967），本調査標本はソコガンギエイの特徴とよく一致した（Figs. 1, 2; Table 1）。また，本研究で 2 種の背鰭前尾部肥大棘数を調査したところ，2 種の値は重複していたものの，ザラカスベでは 15–24（平均 ± 標準偏差：20.1 ± 2.2），ソコガンギエイでは 20–26（23.9 ± 1.6）であり，本調査標本はソコガンギエイにより近い値を示すことが確認された（Table 2）。以上の結果から，オホーツク海からザラカスベとして報告された唯一の標本である FAKU 200676 は，ソコガンギエイと再同定された。ソコガンギエイはこれまでもオホーツク海に分布することが知られており（Ishiyama, 1958, 1967；仲谷, 1984; Dolganov, 1985；波戸岡ほか, 2013; Dolganov and Ginanova, 2015；尼岡ほか, 2020），今回改めてオホーツク海から記録されたことも不自然ではない。なお，Tohkairin

et al. (2015) は本調査標本の項部肥大棘が不明瞭であることをザラカスベと同定した根拠の 1 つに挙げたが，本研究で観察したソコガンギエイの幼魚の比較標本においても項部肥大棘がやや不明瞭な個体が見られた。また，記載には明示されていないものの，Ishiyama (1958, 1967) で示されているソコガンギエイの幼魚の図においても項部肥大棘は肩帯部肥大棘と比べて小さく描かれている。これらのことから，ソコガンギエイの項部肥大棘は成長に伴う変異があると推察され，本調査標本が幼魚であったことが誤同定の原因になったと考えられる。また，鄭 (2018) は本調査標本の写真をザラカスベとして掲載しているが，上述の同定結果からこれは訂正する必要がある。

以上の結果から，オホーツク海における標本に基づいたザラカスベの記録は現在のところ存在せず，ザラカスベの分布域は従来通り北海道から福島県沖の太平洋岸（Ishiyama, 1958, 1967；石原, 1988；波戸岡ほか, 2013；鄭,

Table 2. Frequency distribution of predorsal tail thorns in *Bathyraja bergi* and *B. trachouros*.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>B. bergi</i>						1		5	3	5*	5	5
<i>B. trachouros</i>	1		2	2	5	5	3	4		3		

*Includes the specimen previously reported as *Bathyraja trachouros* from the Sea of Okhotsk (FAKU 200676).

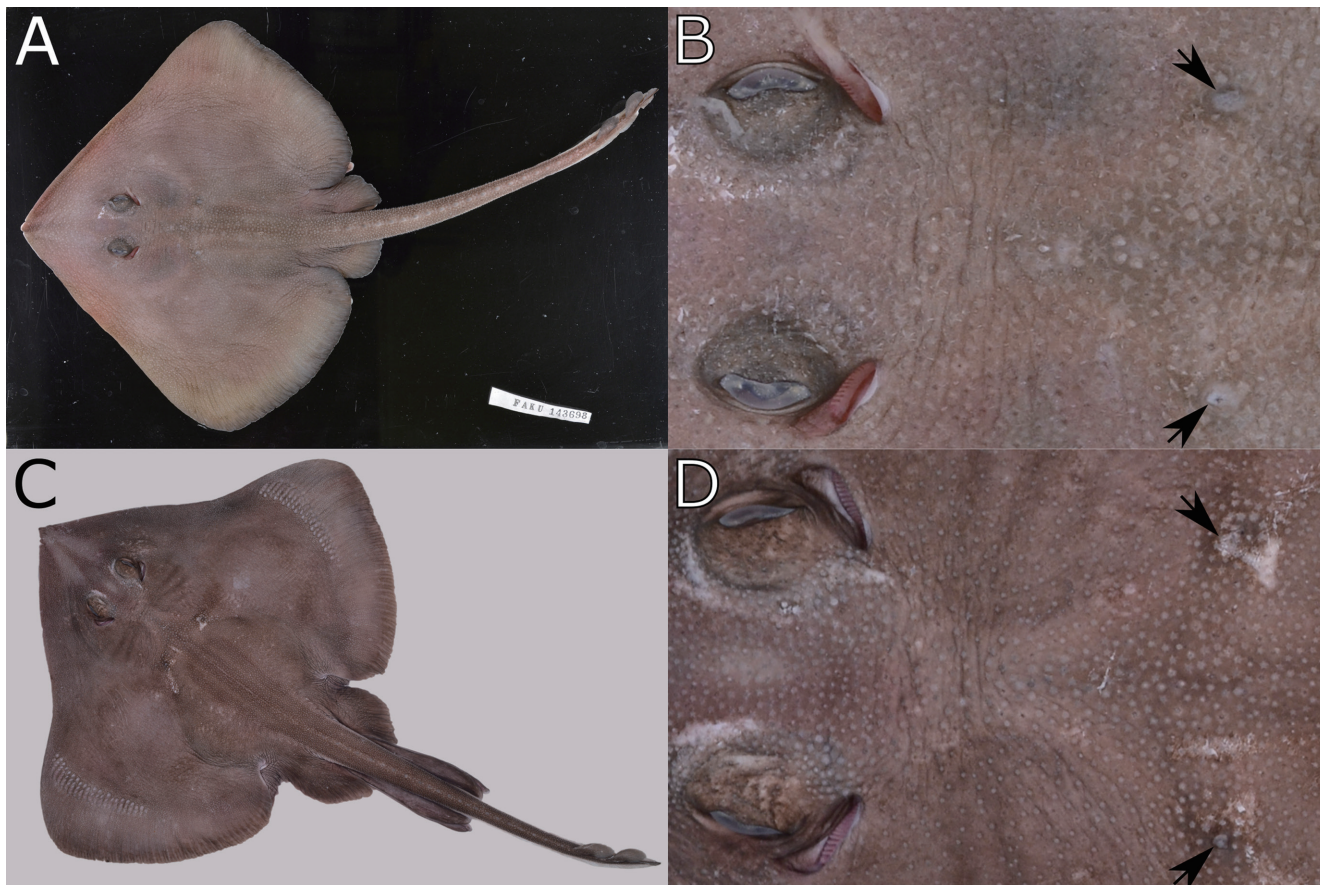


Fig. 3. Fresh specimens of *Bathyraja trachouros*. (A, B) FAKU 143698, 393 mm TL, young male, off Aomori Pref., Pacific Ocean, 410 m depth; (C, D) BSKU 114934, 740 mm TL, adult male, off Hokkaido, Pacific Ocean, 333 m depth. (A, C) dorsal views; (B, D) close-up views of nuchal area. Arrows indicate enlarged scapular thorns in B and D.

2018; 本研究)に限定されると考えられる。なお、オホーツク海を含むサハリン周辺の魚類相をまとめた Dyldin and Orlov (2018, 2021) はザラカスベをリストに含め、FAKU 200676 のほかに HUMZ 154848 と HUMZ 161924 の2個体を証拠標本として示している [ただし、HUMZ 161924 は本研究でチャレンジャーカスベ *Bathyraja isotrachys* (Günther, 1877) と再同定された]。しかし、これら2標本は千島列島南部の太平洋側から得られており、現在のところサハリン周辺からザラカスベの確かな記録はないものと考えられる。また、Hsu and Joung (2004) は台湾沿岸から得られた1標本 (EBFS 09050201) を台湾初記録のザラカスベとして報告した。彼らの記載は簡素で種同定に必要な情報を欠くため、本研究では記載からその同定を確認することはできなかった。しかし、この台湾からの記録は後の研究で誤同定の可能性が指摘されており (Ebert et al., 2013; Dyldin, 2015), ザラカスベの分布状況から考えても台湾からの記録は疑わしい。今後、当該標本の再同定が望まれる。

なお、石原 (1988) および波戸岡ほか (2013) は検索表においてザラカスベの肩帯部に肥大棘はないとしたが、Ishiyama (1958, 1967) や仲谷 (1984), Ishihara and Ishiyama (1985), 尼岡ほか (2020) は肥大棘があるとした。本研究

で調査した本種の本タイプ (FAKU 49464) を含む比較標本では、擦れなどによる摩耗や脱落のほか、発達に個体差があったものの (すなわち不明瞭な場合もある)、8割近くの確率で肩帯部肥大棘が確認された (Fig. 3)。したがって、石原 (1988) および波戸岡ほか (2013) の記述は正確ではないと考えられる。

また、Misawa et al. (2020) は、mtDNA の COI 遺伝子領域 557塩基対に基づく分析から、ザラカスベとソコガンギエイが明確に区別されることを示しているが、一方でザラカスベとオホーツク海に分布するキタノカスベ *Bathyraja violacea* (Suvorov, 1935) は遺伝的に非常に近く (K2P 距離で 0.6% 以下)、ザラカスベの分類学的地位については今後詳しく検討する必要がある。

比較標本 ソコガンギエイ ($n = 24$): BSKU 107405, 283 mm TL, 雌, 島根県沖日本海, 水深 204 m, 2012 年 5 月 17 日; BSKU 110393, 212 mm TL, 雄, BSKU 110384, 214 mm TL, 雄, 島根県沖日本海, 水深 181 m, 2013 年 5 月 14 日; BSKU 123769, 414 mm DW, 雄, 北海道沖日本海, 水深 133 m, 2018 年 5 月 22 日; FAKU 138165, 324 mm TL, 雄, FAKU 138166, 334 mm TL, 雄, FAKU 138167, 305 mm TL, 雄, FAKU 138168, 317 mm TL, 雄, FAKU 138169, 319 mm TL, 雄, FAKU 138170, 445 mm TL, 雌,

FAKU 138171, 300 mm TL, 雌, FAKU 138172, 244 mm TL, 雌, 島根県沖日本海, 水深 206 m, 2015 年 5 月 28 日; FAKU 139133, 271 mm TL, 雌, 島根県沖日本海, 水深 206 m, 2015 年 9 月 18 日; FAKU 139135, 344 mm TL, 雄, FAKU 139136, 518 mm TL, 雌, 島根県沖日本海, 水深 205 m, 2015 年 9 月 26 日; FAKU 139137, 347 mm TL, 雌, FAKU 139138, 500 mm TL, 雄, FAKU 139139, 592 mm TL, 雄, 島根県沖日本海, 水深 201 m, 2015 年 9 月 26 日; FAKU 140224, 651 mm TL, 雌, 山口県沖日本海, 水深 345 m, 2015 年 5 月 23 日; FAKU 145190, 945 mm TL, 雄, 北海道沖太平洋, 水深 453 m, 2017 年 6 月 14 日; HUMZ 68015 (*Bathyraja pseudoisotrachys* Ishihara and Ishiyama, 1985 のパラタイプ), 941 mm TL, 雄, 北海道沖太平洋, 水深 295 m, 1977 年 5 月 25 日; HUMZ 154845, 499 mm TL, 雄, 北海道沖オホーツク海, 水深 600 m, 1997 年 4 月 22 日; ZIN 12602 (*Bathyraja bergi* のホロタイプ), 512 mm TL, 雄, サハリン沖日本海 (ホルムスク沖), 1901 年 6 月 6 日; ZIN 46198 (*Bathyraja bergi* のパラタイプ), 雄, 北海道沖太平洋 (色丹島沖), 水深 510 m, 1980 年 2 月 10 日。

ザラカスベ ($n = 25$): BSKU 114919, 671 mm TL, 雌, BSKU 114920, 680 mm TL, 雌, 北海道沖太平洋, 水深 576 m, 2014 年 6 月 6 日; BSKU 114924, 654 mm TL, 雌, BSKU 114925, 533 mm TL, 雄, BSKU 114926, 874 mm TL, 雌, BSKU 114927, 715 mm TL, 雌, BSKU 114928, 612 mm TL, 雌, 北海道太平洋沖, 水深 443 m, 2014 年 6 月 9 日; BSKU 114929, 860 mm TL, 雄, BSKU 114930, 624 mm TL, 雌, 北海道沖太平洋, 水深 446 m, 2014 年 6 月 11 日; BSKU 114933, 846 mm TL, 雌, BSKU 114934, 740 mm TL, 雄, 北海道沖太平洋, 水深 333 m, 2014 年 6 月 11 日; BSKU 114963, 377 mm, 雄, 北海道沖太平洋, 水深 576 m, 2014 年 6 月 6 日; BSKU 115291, 492 mm TL, 雄, BSKU 115292, 439 mm TL, 雌, BSKU 115293, 404 mm TL, 雄, BSKU 115294, 387 mm TL, 雌, 北海道沖太平洋, 水深 333 m, 2014 年 6 月 11 日; BSKU 115307, 448 mm TL, 雌, BSKU 115308, 426 mm TL, 雌, 北海道沖太平洋, 水深 446 m, 2014 年 6 月 11 日; FAKU 49464 [*Breviraja* (*Bathyraja*) *trachouros* のホロタイプ], 900 mm TL, 雄, FAKU 49465 [*Breviraja* (*Bathyraja*) *trachouros* のパラタイプ], 552 mm DW, 雌, 北海道沖太平洋, 1951 年 5 月 19 日; FAKU 137598, 708 mm TL, 雄, 岩手県沖太平洋, 2011 年 11 月 20 日; FAKU 139888, 925 mm TL, 雌, 福島県沖太平洋, 水深 444 m, 2015 年 11 月 22 日; FAKU 143698, 393 mm TL, 雄, 青森県沖太平洋, 水深 410 m, 2016 年 10 月 11 日; FAKU 145193, 306 mm TL, 雄, 北海道沖太平洋, 水深 453 m, 2017 年 6 月 14 日; HUMZ 154848, 588 mm TL, 雌, 北海道沖太平洋 (色丹島沖), 450 m, 1997 年 7 月 27 日。

謝 辞

標本の観察および借用にご協力頂いた京都大学の甲斐嘉晃博士および松沼瑞樹博士, 北海道大学の田城文人博士, 高知大学の遠藤広光博士, ロシア科学アカデミー動物学研究所の故 A. V. Balushkin 博士に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 尼岡邦夫・仲谷一宏・矢部 衛. 2020. 北海道の魚類全種図鑑. 北海道新聞社, 札幌. 590 pp.
- Dolganov, V. N. 1983. Manual for identification of cartilaginous fishes of Far East seas of USSR and adjacent waters. TINRO, Vladivostok. 92 pp.
- Dolganov, V. N. 1985. New species of skates of the family Rajidae from the northwestern Pacific Ocean. *Journal of Ichthyology*, 25: 121–132.
- Dolganov, V. N. and T. T. Ginanova. 2015. On rare skate *Bathyraja bergi* Dolganov, 1985 from the waters of Russia with notes on its taxonomy. *Izvestiya TINRO*, 181: 91–94. [URL](#)
- Dulvy, N. K., Y. V. Dylidin, D. A. Ebert, K. Herman, H. Ishihara, C.-H. Jeong, Y. Semba, S. Tanaka, I. V. Volvenko, R. H. L. Walls and A. Yamaguchi. 2020. *Bathyraja trachouros*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T161701A124530553. [URL](#)
- Dylidin, Y. V. 2015. Annotated checklist of the sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali) from waters of Russia and adjacent areas. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 43: 40–91. [URL](#)
- Dylidin, Y. V. and A. M. Orlov. 2018. An annotated list of cartilaginous fishes (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali) of the coastal waters of Sakhalin Island and the adjacent southern part of the Sea of Okhotsk. *Journal of Ichthyology*, 58: 158–180.
- Dylidin, Y. V. and A. M. Orlov. 2021. Annotated list of ichthyofauna of inland and coastal waters of Sakhalin Island. 1. Families Petromyzontidae—Salmonidae. *Journal of Ichthyology*, 61: 48–79.
- Ebert, D. A., J. Alfaro-Shigueto, X. Velez-Zuazo, M. Pajuelo and J. C. Mangel. 2022. *Bathyraja chapmani* n. sp., a new deep-sea skate (Rajiformes: Arhynchobatidae) from the Southeast Pacific Ocean. *Journal of the Ocean Science Foundation*, 39: 23–35. [URL](#)
- Ebert, D. A., W. T. White, H.-C. Ho, P. R. Last, K. Nakaya, B. Séret, N. Straube, G. J. P. Naylor and M. R. de Carvalho. 2013. An annotated checklist of the chondrichthyans of Taiwan. *Zootaxa*, 3752: 279–386. [URL](#)
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer and R. Van der Laan (eds.). 2022. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. [URL](#) (3 Jan. 2023)
- 波戸岡清峰・山田梅芳・藍澤正宏・山口敦子・柳下直己. 2013. ガンギエイ科, pp. 205–216, 1771–1773. 中坊徹次 (編) 日本産魚類検索 全種の同定. 第3版. 東海大学出版会, 秦野.
- Hsu, H.-H. and S.-J. Joung. 2004. Four new records of cartilaginous fishes from Taiwan. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 31: 183–189. [URL](#)
- Hubbs, C. L. and R. Ishiyama. 1968. Methods for the taxonomic study and description of skate (Rajidae). *Copeia*, 1968: 482–491.
- 石原 元. 1988. 日本産ガンギエイ科エイ類の検索表. 板鯧類研究会報, 25: 10–19. [URL](#)
- Ishihara, H. and R. Ishiyama. 1985. Two new North Pacific skates (Rajidae) and a revised key to *Bathyraja* in the area. *Japanese Journal of Ichthyology*, 32: 143–179. [URL](#)
- Ishiyama, R. 1958. Studies on the rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan. *Journal of the Shimonoseki Collage of Fisheries*, 7: 191–394, pls. 1–3. [URL](#)
- Ishiyama, R. 1967. Fauna Japonica. Rajidae (Pisces). *Biogeographical Society of Japan, Tokyo*. vi + 84 pp., 32 pls.
- Ishiyama, R. and C. L. Hubbs. 1968. *Bathyraja*, a genus of Pacific skates (Rajidae) regarded as phylogenetically distinct from the Atlantic genus *Breviraja*. *Copeia*, 1968: 407–410.
- Ishiyama, R. and H. Ishihara. 1977. Five new species of skates in the genus *Bathyraja* from the western North Pacific, with reference to their interspecific relationships. *Japanese Journal of Ichthyology*, 24: 71–90. [URL](#)

- 鄭 忠勲. 2018. ソコガンギエイ属, pp. 50–51. 中坊徹次 (編, 監) 小学館の図鑑 Z 日本魚類館. 小学館, 東京.
- Last, P. R., M. F. W. Stehmann, B. Séret and S. Weigmann. 2016. Softnose skates. Family Arhynchobatidae, pp. 364–472. In Last, P. R., W. T. White, M. R. de Carvalho, B. Séret, M. F. W. Stehmann and G. J. P. Naylor (eds.) Rays of the world. CSIRO Publishing, Clayton.
- Last, P. R., W. T. White, J. J. Pogonoski and D. C. Gledhill. 2008. New Australian skates (Batoidea: Rajoidei) – background and methodology, pp. 1–8. In Last, P. R., W. T. White, J. J. Pogonoski and D. C. Gledhill (eds.) Description of new Australian skates. CSIRO Marine and Atmospheric Research Paper, 021. [URL](#)
- Misawa, R., R. P. Babaran and H. Motomura. 2022. *Okamejei panayensis* sp. nov., a new skate (Rajiformes: Rajidae) from the Philippines. Ichthyological Research, doi: 10.1007/s10228-022-00874-1 (May 2022).
- Misawa, R., A. M. Orlov, S. Y. Orlova, I. I. Gordeev, H. Ishihara, T. Hamatsu, Y. Ueda, K. Fujiwara, H. Endo and Y. Kai. 2020. *Bathyraja (Arctoraja) sexoculata* sp. nov., a new softnose skate (Rajiformes: Arhynchobatidae) from Simushir Island, Kuril Islands (western North Pacific), with special reference to geographic variations in *Bathyraja (Arctoraja) smirnovi*. Zootaxa, 4861: 515–543.
- 本村浩之. 2022. 日本産魚類全種目録. これまでに記録された日本産魚類全種の現在の標準和名と学名. Online ver. 18. [URL](#)
- 仲谷一宏. 1984. ガンギエイ科, pp. 12–14, pls. 14–16. 益田 一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫 (編) 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会, 東京.
- Tohkairin, A., T. Hamatsu, A. Yoshikawa, Y. Kai and T. Nakabo. 2015. An illustrated and annotated checklist of fishes on Kitami-Yamato Bank, southern Sea of Okhotsk. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, 43: 1–29. [URL](#)