



Title	北海道函館市臼尻で採集されたハリセンボン科魚類2種の北限記録
Author(s)	井黒, 浩輔; Iguro, Kousuke; 今村, 央 他
Citation	北海道大学水産科学研究彙報, 73(1), 27-32
Issue Date	2023-08-04
DOI	https://doi.org/10.14943/bull.fish.73.1.27
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/90248
Type	departmental bulletin paper
File Information	bull.fish.73.1.27.pdf



北海道函館市臼尻で採集されたハリセンボン科魚類 2 種の北限記録

井黒 浩輔¹⁾・今村 央²⁾

(2023 年 2 月 21 日受付, 2023 年 3 月 13 日受理)

Northernmost Records of Two Porcupine Fishes Collected off Usujiri, Hakodate, Hokkaido, Japan (Tetraodontiformes : Diodontidae)

Kousuke IGURO¹⁾ and Hisashi IMAMURA²⁾

Abstract

Three specimens of the birdbeak burrfish *Cyclichthys orbicularis* (Bloch, 1785) and a single specimen of the pelagic porcupine fish *Diodon eydouxii* Brissout de Barneville, 1846, collected from Usujiri, Hakodate, Hokkaido, Japan represent the first records from Hokkaido and northernmost records of both species. Together with *Chilomycterus reticulatus* (Linnaeus, 1758) and *Diodon holocanthus* (Linnaeus, 1758), diodontid species reported from Hokkaido. A single specimen, previously reported as a young individual of *Ch. reticulatus*, was reidentified as *Cy. orbicularis*.

Key words : Northernmost records, *Cyclichthys orbicularis*, *Diodon eydouxii*, North Pacific

緒 言

ハリセンボン科 Diodontidae は, 7 属 17 種 2 亜種で構成される分類群である (Leis, 2006)。本科魚類のうちヤセハリセンボン *Diodon eydouxii* Brissout de Barneville, 1846 のみが海洋の表層に生息するが, 他種は底生性であり, これらは主に沿岸のサンゴ礁, 岩礁, 藻場および砂礫底に生息することが知られている (Leis, 2001; 藍沢・土居内, 2013; 松浦, 2017)。本科魚類の主な分布域は世界の温帯から熱帯海域で, このうち日本近海ではイシガキフグ属 *Chilomycterus* Brissout de Barneville, 1846, メイタイシガキフグ属 *Cyclichthys* Kaup, 1855 およびハリセンボン属 *Diodon* Linnaeus, 1758 の 3 属から 7 種が知られている (Leis, 2006; 松浦, 2017)。

北海道大学総合博物館 (HUMZ) に所蔵される北海道函館市臼尻周辺海域から採集された標本の中から, メイタイシガキフグ *Cyclichthys orbicularis* (Bloch, 1785) およびヤセハリセンボン *Diodon eydouxii* Brissout de Barneville, 1846 と同定される標本が確認された (Fig. 1)。これらの標本はどちらもそれぞれの種における北海道からの初記録および北限記録となるため, 本研究ではこれら 2 種の形態を記載し, 分布に関する新情報を与える。

計数・計測方法は Leis (1978) および Leis and Randall (1982) に従った。計測はデジタルノギスを用い, 0.1 mm 単位で行った。魚類の標準体長は SL と略した。体表の棘は軟 X

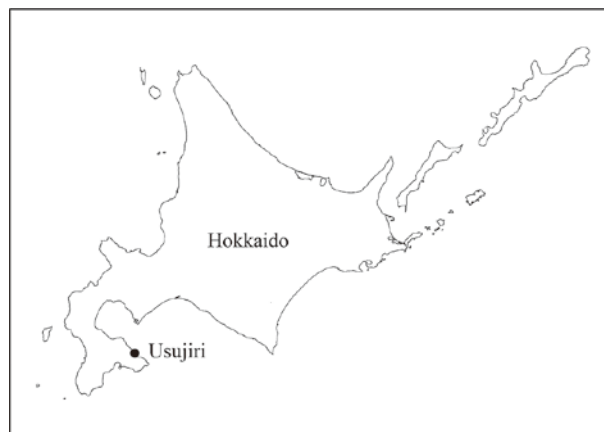


Fig. 1. Map of Hokkaido Island, Japan showing collection locality of *Cyclichthys orbicularis* and *Diodon eydouxii*.

線写真を用いて観察した。

メイタイシガキフグ

Cyclichthys orbicularis (Bloch, 1785)

(Fig. 2)

材料 (3 個体)

HUMZ 209059, 1 個体, 82.6 mm SL, HUMZ 209060, 1 個体, 98.8 mm SL, 北海道函館市臼尻, 2010 年 9 月 15 日採集; HUMZ 209061, 1 個体, 80.1 mm SL, 北海道函館市

¹⁾ 北海道大学大学院水産科学院海洋生物学分野 (魚類体系学)
(Laboratory of Marine Biology and Biodiversity (Systematic Ichthyology), Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University)

²⁾ 北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物学分野 (魚類体系学)
(Laboratory of Marine Biology and Biodiversity (Systematic Ichthyology), Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University)

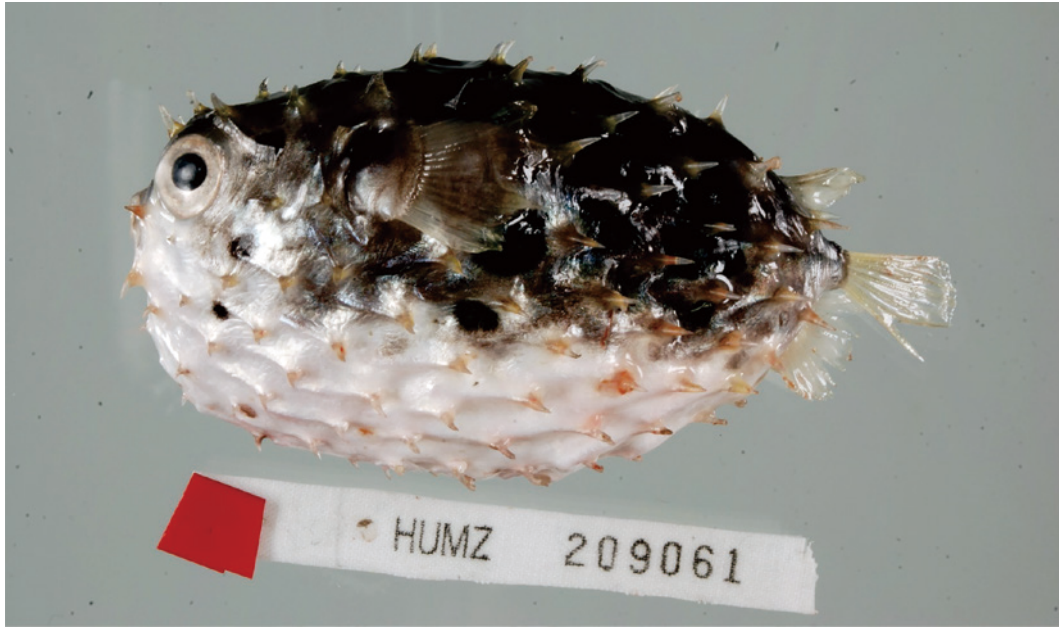


Fig. 2. *Cyclichthys orbicularis*, HUMZ 209061, 80.1 mm SL.

白尻, 2010年9月16日採集。

記載

計数値および計測値は Table 1 に示す。

体は卵形を呈し、尾柄に向かって細くなる。体はほぼ全体が多くの不動性の棘に覆われ、これらの棘の基部は3又する。左右の胸鰭を結ぶ体の背面に4本の棘がある。尾柄の背面に棘はない。上顎と下顎に強大な歯板が1枚ずつある。鼻孔は2個あり、吻部の側方に開口する。口角の下方に1本の可動性の棘がある。眼は円形で、口の上縁より上方に位置する。鰓孔は裂孔状で、胸鰭基部の直前に位置する。背鰭および臀鰭は体の後方にあり、背鰭は臀鰭よりやや前方に位置する。背鰭と臀鰭の外縁は円い。胸鰭は大きくて外縁は円い。腹鰭はない。尾鰭の後縁は円い。すべての鰭に棘条はない。

生鮮時の色彩 (HUMZ 209060 と HUMZ 209061 のカラー写真に基づく) は、体の背面は茶褐色で、眼径よりやや小さな多数の黒色斑が散在し、黒色斑に白い縁取りはない。体の腹面は白色。体の腹面および各鰭に黒色斑はない。体の側面にある棘の基部は淡橙赤色か、または白色。各鰭は一樣に淡褐色で、斑紋等の模様はない。アルコール保存下での色彩は、体の腹面は淡灰色。体の側面にある棘の基部は淡灰色。他の色彩は生鮮時のものとほぼ同じである。

分布

新潟県佐渡島, 能登半島, 兵庫県浜坂, 山口県日本海沿岸, 紀伊半島, 高知県以布利・柏島, 沖縄島, インド-西太平洋の熱帯海域から温帯海域 (池田・中坊, 2015), 伊豆半島以南の日本各地, 紅海を含むインド洋と西太平洋

の熱帯海域 (松浦, 2017), 北海道函館市白尻 (本研究)。

備考

本標本は、尾鰭鰭条が通常9本であること、体は楕円形で側扁せず、多くの不動性の棘に覆われ、これらの棘の基部は3又する、尾柄の背面に棘はない、上顎と下顎に強大な歯板が1枚ずつある、腹鰭はないなどの特徴を持つことからメイトイシガキフグ属 *Cyclichthys* に分類される (Leis, 1986; 松浦, 2017)。本属には世界から *Cyclichthys hardenbergi* (de Beaufort, 1939), メイトイシガキフグ *Cyclichthys orbicularis* (Bloch, 1785), イガグリフグ *Cyclichthys spilostylus* (Leis and Randall, 1982) の3種が知られ、日本沿岸からはメイトイシガキフグとイガグリフグの2種が記録されている (藍沢・土居内, 2013; 土井ら, 2014; 松浦, 2017)。さらに本標本は、左右の胸鰭を結ぶ体の背面に4本の棘がある、体の背面に眼径よりやや小さな多数の黒色斑が散在する、体の腹面に黒斑はない、体の側面にある棘の基部は淡橙赤色 (生鮮時のみ)、各鰭は一樣に淡褐色で、斑紋等の模様はないなどの特徴を持ち、メイトイシガキフグによく一致する (*Cy. hardenbergi* では体に黒斑はほとんどなく、各鰭の後端が黒い。イガグリフグでは左右の胸鰭を結ぶ体の背面に5-6本の棘があり、体の腹面にある棘の基部が黒色斑で覆われる) (Leis, 2001; 藍沢・土居内, 2013; 池田・中坊, 2015; 松浦, 2017)。したがって本研究では本標本をメイトイシガキフグと同定した。

本種は主にインド洋と西太平洋の熱帯海域から温帯海域に分布する (池田・中坊, 2015; 松浦, 2017)。そのため本種の北日本での採集例は少なく、新潟県佐渡島から報告があるのみであり、北海道からの記録はない (土井ら, 2014; 尼岡ら, 2020)。したがって、本研究は本種の北海

道からの初記録であるとともに、本種の北限記録となる。

尼岡ら (2020) は北海道に分布する魚類としてイシガキフグ *Chilomycterus reticulatus* (Linnaeus, 1758) を記載するとともに、成魚と幼魚の写真を掲載した。このうちの幼魚の写真は、本研究で観察した HUMZ 209061 の写真と同一である。よって、尼岡ら (2020) がイシガキフグの幼魚として掲載した個体はメタイシガキフグと判断される。本種はイシガキフグによく似ているため、過去にも漁獲されていたがイシガキフグと混同されている可能性が指摘されている (Matsuura et al., 1993)。

ヤセハリセンボン

Diodon eydouxii Brissout de Barneville, 1846

(Fig. 3)

材料

HUMZ 69958, 1 個体, 80.9 mm SL, 北海道函館市臼尻, 1977 年 9 月 13 日採集。

記載

計数値および計測値は Table 1 に示す。

体はほぼ卵形を呈し、尾柄に向かって細くなる。体は全体が多くの可動性の棘に覆われ、これらの棘の基部は 2 叉する。尾柄部はやや側扁し、背面に棘がある。上顎と下顎に強大な歯板が 1 枚ずつある。鼻孔は 2 個あり、吻部の側方に開口する。眼は円形で、口の上縁より上方に位置する。鰓孔は裂孔状で、胸鰭基部の直前に位置する。背鰭および臀鰭は体の後方にあり、背鰭は臀鰭よりやや前方に位置する。背鰭と臀鰭の先端は尖り、鎌形を呈する。胸鰭は大きく、扇状を呈する。腹鰭はない。尾鰭の後縁は円い。すべての鰭に棘条はない。

アルコール保存下での色彩は、体の背面は茶褐色で、大きな暗色斑はなく、眼径よりやや小さな多数の暗褐色斑が分布し、黒色斑に白い縁取りはない。体の腹面は白色で、わずかに暗褐色斑が散在する。各鰭に黒色斑はなく一様に淡褐色。

分布

青森県むつ市、茨城県那珂湊市大洗、石川県七尾市百海沖 (林・長谷川, 1988), 新潟県柏崎、鹿島灘、神奈川県三崎半島、屋久島、琉球列島 (藍沢・土居内, 2013), 房総半島以南、全世界の熱帯の海洋表層域 (松浦, 2017), 北海道函館市臼尻 (本研究)。

備考

本標本は、体の全体が多くの可動性の棘に覆われ、これらの棘の基部は 2 叉する、上顎と下顎に強大な歯板が 1 枚ずつある、腹鰭はないなどの特徴からハリセンボン科 Diodontidae ハリセンボン属 *Diodon* に分類される (Leis, 2001; 松浦, 2017)。本属は世界から *Diodon nictemerus* Cuvier, 1818 などの 5 種が知られ (Leis, 2001; Gomon, 2008), 日本沿岸からはヤセハリセンボン *Diodon eydouxii* Brissout de Barneville, 1846, ハリセンボン *Diodon holocanthus* (Linnaeus, 1758), ネズミフグ *Diodon hystrix* (Linnaeus, 1758), ヒトヅラハリセンボン *Diodon liturosus* Shaw, 1804 の 4 種が記録されている (藍沢・土居内, 2013; 松浦, 2017)。さらに本標本は、尾柄の背面に棘がある、背鰭と臀鰭の先端は尖り、鎌形を呈する、体の背面に大きな暗色斑はないなどの特徴を持ち、これらはヤセハリセンボンによく一致する (Leis, 2001; 藍沢・土居内, 2013; 松浦, 2017)。一方、他のハリセンボン属魚類ではこれらの形質の組み合わせを持たない (松浦・吉野, 1984; Leis, 2001; Gomon,



Fig. 3. *Diodon eydouxii*, HUMZ 69958, 80.9 mm SL.

Table 1. Counts and proportional measurements for *Cyclichthys orbicularis* and *Diodon eydouxi* collected from Usujiri, Hokkaido, Japan.

	<i>Cyclichthys orbicularis</i>			<i>Diodon eydouxi</i>
	HUMZ 209059	HUMZ 209060	HUMZ 209061	HUMZ 69958
SL (mm)	82.6	98.8	80.1	80.9
Counts :				
Dorsal fin rays	10	11	12	16
Anal fin rays	10	11	11	19
Pectoral fin rays	19	20	19	17
Caudal fin rays	9	9	9	9
Head spination	1, 2, 2, 2	1, 2, 2, 2	1, 2, 2, 2	2, 4, 5, 2
Pre-dorsal spines	8	8	8	15
Pre-anal spines	11	12	11	14
Interpectoral spines	4	4	4	9
Measurements (% SL) :				
Head length	41.3	40.3	38.8	39.0
Snout to anus	94.8	88.5	88.7	79.2
Snout to dorsal	83.5	84.4	84.9	78.7
Caudal penduncle length	11.2	13.5	12.0	14.5
Caudal penduncle depth	6.7	4.9	5.0	6.3
Eye diameter	12.3	12.3	14.4	8.5
Head width	37.3	37.7	36.5	35.6
Body width	42.2	44.3	38.4	40.3
Interorbital width	22.4	21.4	20.9	26.6
Nostril to mouth	10.6	10.9	10.1	7.9
Height of gill opening	13.7	11.8	12.6	10.7
Mouth width	16.7	15.7	16.3	12.2
Longest dorsal fin ray	17.1	16.6	14.1	15.6
Longest pectoral fin ray	18.3	17.3	15.5	17.1
Longest caudal fin ray	19.4	20.4	20.0	16.9
Length of longest dorsal spine	6.0	6.4	4.7	10.6
Length of frontal spine	4.8	4.5	5.2	11.1
Length of longest ventral spine	4.6	4.9	4.5	8.5

2008 ; 藍沢・土居内, 2013 ; 松浦, 2017)。

松浦 (2017) は、本種は背鰭と尾鰭に多数の黒色斑を持つことを示したが、本標本はこの特徴を持たない。本種は成魚では 250 mm SL に達するとされるが (林・長谷川, 1988 ; 松浦, 2017), 本標本は 80.9 mm SL と小型であること、および林・長谷川 (1988) がヤセハリセンボンとして掲載した 3 個体 (87.6-144.2 mm SL) の写真 (Fig. 1a-c) には各鰭に明瞭な黒色斑はないことから、これがヤセハリセンボンの小型個体の特徴であると考えられる。以上より、本研究では本標本をヤセハリセンボンと同定した。

本種は北日本では青森県、新潟県、石川県などから報告されている (林・長谷川, 1988)。これらのうちの青森県からの報告では、むつ市関根で採集され浅虫水族館で飼育されたとされる個体が示されており、これが本種の日本における北限記録と考えられる。一方、北海道で採

集された本種の標本に基づいた記録はない。したがって、本標本は本種の北海道からの初記録であるとともに、本種の日本周辺海域における北限記録となる。

考 察

本研究で観察したハリセンボン科魚類の 4 個体が採集された北海道函館市臼尻は北海道渡島半島東部に位置する。臼尻周辺海域では、春から夏にかけては北方から流入する寒冷な親潮由来の沿岸親潮系水が、秋から冬にかけては南方から流入する温暖な対馬暖流由来の津軽暖流水が卓越し、季節によって性質の全く異なる 2 つの水塊の影響を交互に受けることが知られている (大谷・木戸, 1980 ; Takahashi et al., 2004)。これにより本海域では極めて多様性に富む豊かな魚類相が形成されている (Amaoka et

al., 1989; 鶴岡ら, 2009; 木村ら, 2018; 東・宗原, 2021 など)。ハリセンボン科魚類が主要な分布域である熱帯海域から離れた北海道函館市臼尻で出現した要因として、渡島半島東部を北上する津軽暖流による輸送が挙げられる。西村 (1958a, b, c, d; 1960) は黒潮などの海流の影響による長距離散布の一例として、ハリセンボン科のハリセンボンの幼魚群が日本近海に來遊することを挙げた。その後、林・長谷川 (1988) もヤセハリセンボンが対馬暖流によって日本海に進入および北上し、その一部が津軽海峡を通り太平洋を南下すると推測した。したがって、北海道太平洋沿岸で見られるハリセンボン科魚類は津軽海峡を通った個体群のうち、太平洋沿岸を北上した個体であると考えられる。

本研究で確認された2種を含むハリセンボン科魚類が臼尻周辺海域に定着している可能性は低い。坂本・鈴木 (1978) は飼育下において確認されたハリセンボンの卵が粘着性を持たない分離浮性卵であるとし、本種の産卵場が沖合表中層であると推測した。土井 (2016) はメイトイシガキフグを含むハリセンボン科魚類8種の飼育下における産卵について研究を行い、オーストラリア南部産の2種を除いた本科魚類が分離浮性卵であることを示した。このように本科魚類の多くが低緯度域に分布し、卵または仔稚魚段階で浮遊分散によって広範囲に拡散する戦略をとっていると推測されている (西村, 1960; 坂本・鈴木, 1978; 藤田・松浦, 2014; 土井, 2016)。西村 (1960) は対馬暖流によって日本海に進入し北上するハリセンボンの集団について、死滅回遊となるものが大半であるとした。東・宗原 (2021) は臼尻周辺海域で採集された仔稚魚を対象に網羅的な種リストを提示したが、彼らはハリセンボン科魚類を確認していない。また、ハリセンボン科魚類の産卵行動が確認された飼育水温は25°C前後であるのに対し (坂本・鈴木, 1978; 土井, 2016)、臼尻の過去10年における最高水温は約23°Cで、月の平均水温が20°Cを超えるのは8月および9月のみであり、それぞれで20.2°Cおよび20.4°Cと比較的低い (宗原, 2021)。以上のことから、本科魚類が臼尻周辺海域に定着している可能性はごく低いと考えられる。

北海道でこれまで確認されていたハリセンボン科魚類はイシガキフグとハリセンボンの2種であったが (前田・筒井, 2003; 藍沢・土居内; 松浦, 2017; 尼岡ら, 2020)、本研究で報告したメイトイシガキフグおよびヤセハリセンボンを含め3属4種となる。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、多くの御助言をいただいた北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物学講座 (魚類体系学) の河合俊郎准教授、並びに北海道大学総合博物館水産科学館の田城文人助教に厚く御礼申し上げます。英文要旨はGraham Hardy博士 (ニュージーランド Ngunguru) に校

閲をして頂いた。謹んでお礼申し上げます。本研究は第1著者の卒業研究の成果の一部である。卒業研究時に第1著者がお世話になった北海道大学大学院水産科学研究院魚類体系学講座の学生・院生諸氏に深く感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 藍沢正宏・土居内龍 (2013) ハリセンボン科. pp. 1743-1745, 2241-2242, 中坊徹次 (編), 日本産魚類検索 全種の同定, 第三版. 東海大学出版会, 秦野.
- Amaoka, K., Nakaya, K. and Yabe, M. (1989) Fishes of Usujiri and adjacent waters in southern Hokkaido, Japan. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, **40**: 254-277.
- 尼岡邦夫・仲谷一宏・矢野 衛 (2020) 北海道の魚類全種図鑑. 北海道新聞社, 札幌.
- 東 大聖・宗原弘幸 (2021) 北海道函館市臼尻からSCUBA潜水によって採集された初記録4種を含む稚魚. 北海道大学水産科学研究彙報, **71**: 51-67.
- 土井啓行 (2016) フグ目フグ科およびハリセンボン科魚類の水族館での繁殖に関する研究. 北里大学, 博士論文.
- 土井啓行・本間義治・園山孝之・石橋敏章・宮澤正之・米山洋一・酒井治己 (2014) 新潟県佐渡島より記録された北限のイガグリフグ *Cyclichthys spilostylus*. 水産大学校研究報告, **62**: 87-89.
- 藤田矢郎・松浦啓一 (2014) ハリセンボン科. pp. 1532-1534, 沖山宗雄 (編), 日本産稚魚図鑑, 第二版. 東海大学出版会, 秦野.
- Gomon, M.F. (2008) Family Diodontidae Porcupinefishes, Burrfishes. Pages 857-858, M.F. Gomon, D.J. Bray and R. H. Kuiter (eds), *Fishes of Australia's southern coast*. Chatswood, Australia, New Holland.
- 林 公義・長谷川孝一 (1988) ヤセハリセンボン *Diodon eydouxi* の漂着記録. 神奈川自然誌資料, **9**: 15-18.
- 池田博美・中坊徹次 (2015) 南日本太平洋沿岸の魚類. 東海大学出版部, 秦野.
- 木村克也・河合俊郎・今村 央 (2018) 北海道南部から採集された北海道初記録の4種の魚類. 日本生物地理学会会報, **72**: 209-218.
- Leis, J.M. (1978) Systematics and zoogeography of the porcupine-fishes (*Diodon*, Diodontidae, Tetraodontiformes), with comments on egg and larval development. *Fish. Bull.*, **76**: 535-567.
- Leis, J.M. (1986) Diodontidae. Page 903-907, Smith, M.M. and Heemstra, P.C. (eds), *Smiths' sea fishes*. Southern Book Publishers (Pty) Ltd., Johannesburg.
- Leis, J.M. (2001) Diodontidae. Page 3958-3965, K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds), *FAO species identification guide for fisheries purpose. The living marine resources of the western Central Pacific. Vol. 6. Bony fishes part 4. (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes, and marine mammals*. FAO, Rome.
- Leis, J.M. (2006) Nomenclature and distribution of the species of the porcupinefish family Diodontidae (Pisces, Teleostei). *Mem. Mus. Vic.*, **63**: 77-90.
- Leis, J.M. and J.E. Randall, (1982) *Chilomycterus spilostylus*, a new species of Indo-Pacific burrfish (Pisces, Tetraodontiformes, Diodontidae). *Rec. Aust. Mus.*, **34**: 363-371.
- 前田圭司・筒井大輔 (2003) 北海道産魚類リスト. pp. 481-504, 上田吉幸・前田圭司・嶋田 宏・鷹見達也 (編), 漁業生物図鑑 新北の魚たち. 北海道新聞社, 札幌.

- 松浦啓一 (2017) 日本産フグ類図鑑. 東海大学出版部, 秦野.
- Matsuura, K., Sakai, K. and Yoshino, T, (1993) Records of two diodontid fishes, *Cyclichthys orbicularis* and *C. spilostylus* from Japan. *Japan. J. Ichthyol.*, **40**: 372-376.
- 松浦啓一・吉野哲夫 (1984) フグ亜目魚類 3 種の日本からの記録. 魚類学雑誌, **31**: 331-334.
- 宗原弘幸 (2021) 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 白尻水産実験所. 日本水産学会誌, **87**: 57.
- 西村三郎 (1958a) 日本列島対馬暖流域におけるハリセンボンの“寄り”現象について-I. “寄り”の地域的・時期的出現状態 (1). 日本海洋学会誌, **14**: 53-58.
- 西村三郎 (1958b) 日本列島対馬暖流域におけるハリセンボンの“寄り”現象について-II. “寄り”の地域的・時期的出現状態 (2). 日本海洋学会誌, **14**: 59-63.
- 西村三郎 (1958c) 日本列島対馬暖流域におけるハリセンボンの“寄り”現象について-III. “寄り”の生態学. 日本海洋学会誌, **14**: 103-107.
- 西村三郎 (1958d) 日本列島対馬暖流域におけるハリセンボンの“寄り”現象について-IV. “寄り”の機構に関する考察. 日本海洋学会誌, **14**: 109-116.
- 西村三郎 (1960) 日本近海に來遊するハリセンボンの生活史: I. 産卵および回遊. 日本生態学会誌, **10**: 6-11.
- 大谷清隆・木戸和男 (1980) 噴火湾の海洋構造. 北海道大学水産科学研究彙報, **31**: 84-114.
- 坂本隆司・鈴木克美 (1978) 水槽内で観察されたハリセンボン *Diodon holocanthus* の産卵習性と初期生活史. 魚類学雑誌, **24**: 261-270.
- Takahashi, D., Nishida, Y., Uehara, K. and Miyake, H, (2004) Dynamics and water mass structure of a summertime anticyclonic eddy in Funka Bay, Hokkaido, Japan. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **61**: 185-195.
- 鶴岡 理・山中智之・阿部拓三・武藤文人・宗原弘幸・矢部 衛・仲谷一宏 (2009) 北海道南部函館市白尻沿岸から得られた 5 種の魚類. 北海道大学水産科学研究彙報, **58**: 43-50.