



## 草垣群島から得られたウチワフグの色彩変異個体と本種のトカラ列島における標本に基づく初記録

望月健太郎<sup>1</sup>・大富 潤<sup>2</sup>・松浦啓一<sup>3</sup>・本村浩之<sup>4</sup>

### Author & Article Info

<sup>1</sup> 鹿児島大学大学院農林水産学研究所 (鹿児島市)

k3545896@kadai.jp

<sup>2</sup> 鹿児島大学水産学部 (鹿児島市)

ohtomi@fish.kagoshima-u.ac.jp

<sup>3</sup> 国立科学博物館 (つくば市)

matsuura@kahaku.go.jp

<sup>4</sup> 鹿児島大学総合研究博物館 (鹿児島市)

motomura@kaum.kagoshima-u.ac.jp (corresponding author)

Received 21 December 2021

Revised 23 December 2021

Accepted 23 December 2021

Published 23 December 2021

DOI 10.34583/ichthy.15.0\_27

Kentarō Mochizuki, Jun Ohtomi, Keiichi Matsuura and Hiroyuki Motomura. 2021. Record of an abnormal coloration specimen of *Triodon macropterus* from the Kusagaki Islands, and the first specimen-based record of the species from the Tokara Islands, Kagoshima Prefecture, Japan. *Ichthy, Natural History of Fishes of Japan*, 15: 27–32.

### Abstract

A single specimen with abnormal coloration (362.2 mm standard length; SL) of *Triodon macropterus* Lesson, 1829 (Triodontidae) was collected from off the Kusagaki Islands, and a single specimen with normal coloration (368.5 mm SL) of the species was collected from off Taira-jima island, Tokara Islands, Kagoshima Prefecture, Japan. The present specimens represent the first record of the species from the Kusagaki Islands and the first specimen-based record from the Tokara Islands, respectively. The specimen with abnormal coloration lacked a large black ocellus on the ventral flap which was regarded as a diagnostic character of the species. Since the same coloration (absence of the black ocellus) in the species had been previously reported only from a juvenile specimen (20 mm SL), the Kusagaki specimen represents the first record of the adult specimen with the abnormal coloration.

フグ目ウチワフグ科 Triodontidae はウチワフグ *Triodon macropterus* Lesson, 1829 のみで構成されており、体は前後方向に長く、側扁すること、腹部に大きな膜状部があり、その内部に大きな1対の腰骨をもつこと、上顎に大きな2枚の歯板をもち、中央部で癒合すること、下顎に大きな1枚の歯板をもち、両顎歯はくちばし状であること、尾鰭は二叉型であることによって他のフグ目魚類から区別さ

れる (Matsuura, 2015; 松浦, 2017; Matsuura et al., 2017). 本種の腹部膜状部の上部中央には眼状斑があり、膜状部を広げて眼状斑を外敵に見せることで威嚇をしていると考えられている (Matsuura et al., 2017).

2020年12月22日にトカラ列島平島から、2021年7月6日に草垣群島からそれぞれ1個体のウチワフグが採集された。両標本はそれぞれ平島と草垣群島からの本種の初記録となるため、ここに報告する。平島産の標本はトカラ列島における本種の標本に基づく初めての記録でもある。また、草垣群島から得られた個体については腹部膜状部の眼状斑が欠失しており、本種の成魚における眼状斑が欠失した個体はこれまで報告されていないため、草垣群島産の標本の形態と色彩の詳細な記載を行った。

### 材料と方法

標本の計数・計測方法は Tyler (1967) にしたがって、計数形質と体各部の体長に対する割合を Table 1 に示した。標準体長 (standard length) は体長または SL と表記した。体各部の計測はノギスを用いて 0.1 mm 単位まで行い、計測値は体長に対する百分率で示した。形態と色彩の記載は草垣群島産の1標本に基づく。生鮮時の色彩の記載は、固定前に撮影されたカラー写真に基づく。標本の作製、登録、撮影、および固定方法は本村 (2009) に準拠した。本報告に用いた標本は鹿児島大学総合研究博物館 (KAUM) に保管されており、上記の生鮮時の写真は同館のデータベースに登録されている。本報告で用いた研究機関略号は Sabaj (2020) にしたがった。

草垣群島産標本の色彩変異が種内変異であるか判断するため、ミトコンドリア DNA (mtDNA) のシトクローム・オキシダーゼ サブユニット I (COI) 遺伝子領域を対象とした塩基配列の比較を行った。後述するトカラ列島平島産の1標本と草垣群島産の1標本に奄美大島産の2標本 (KAUM-I. 141728, 体長 273.0 mm, 鹿児島県奄美大島近海, 2020年2月25日, 前川隆則; KAUM-I. 156312, 体長 382.9 mm, 鹿児島県大島郡大和村沖, 2021年3月17日, 釣り, 山田守彦) を加えた計4標本のウチワフグの組

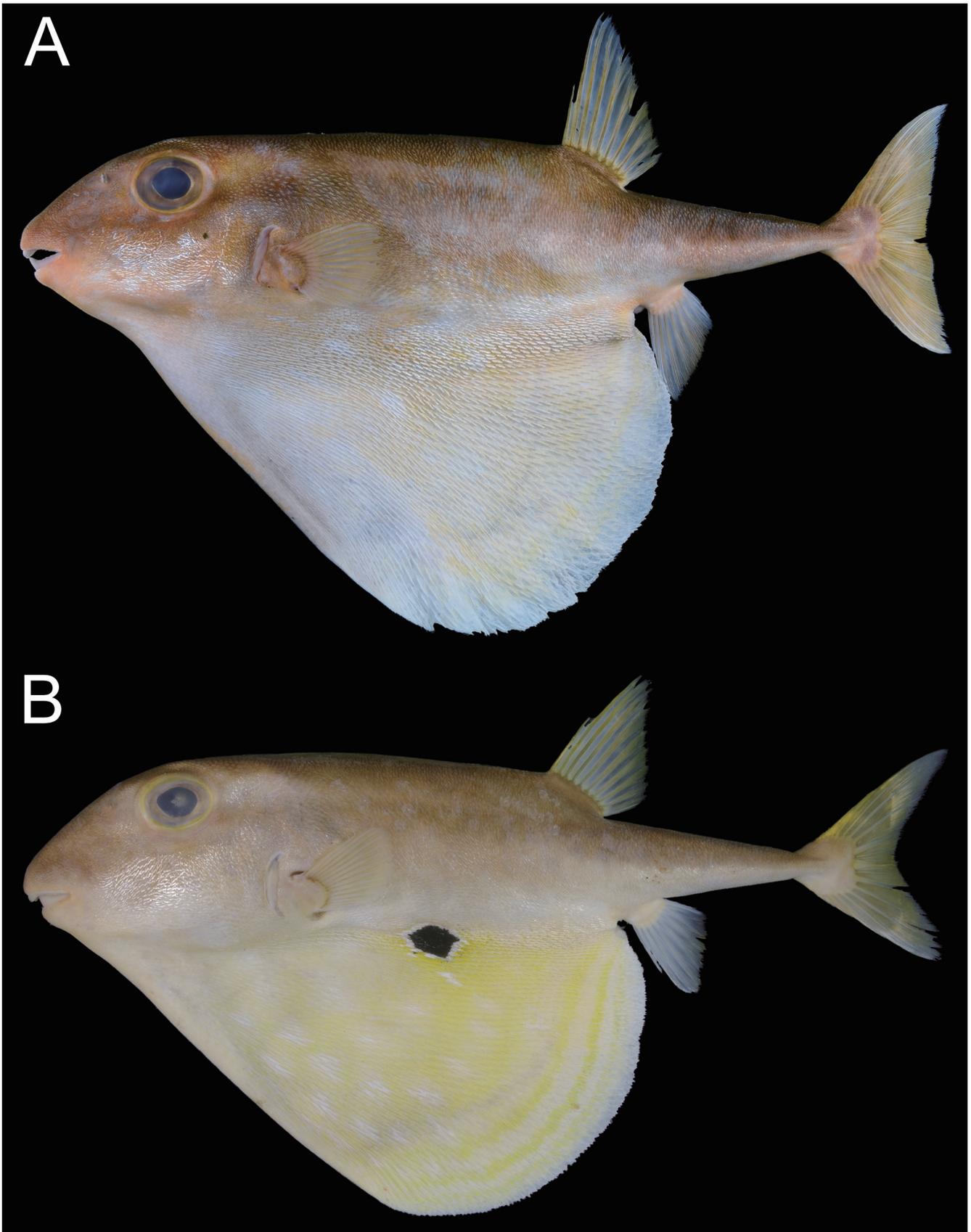


Fig. 1. Fresh specimens of *Triodon macropterus* from Kagoshima Prefecture, Japan: (A) abnormal coloration specimen from the Kusagaki Islands, and (B) normal coloration specimen from Taira-jima island, Tokara Islands. A: KAUM-I. 158151, 362.2 mm SL; B: KAUM-I. 149519, 368.5 mm SL.

織切片を使用した。組織切片の採取および保管方法は本村 (2009) にしたがった。全DNAは99.5%エタノールで固定された筋肉組織から Wizard Genomic DNA Purification Kit (Promega) を用いて抽出した。Ward et al. (2005) で設計さ

れた Fish F1 (5'-TCAACCAACCACAAAGACATTGGCAC-3') と Fish R1 (5'-TAGACTTCTGGGTGGCCAAAGAATCA-3') を用いて、COI 遺伝子領域の部分塩基配列をPCR法により増幅した。PCR反応液は、DNA溶液 1.5  $\mu$ l, Go Taq

Green Master Mix 7.5  $\mu$ l, フォワードプライマーとリバースプライマーを 1.5  $\mu$ l ずつ, および nuclease free water を 13  $\mu$ l を加えて, 総量を 25  $\mu$ l とした. PCR 反応は, 94°C で 30 秒の変性, 52°C で 45 秒のアニーリングを 43 サイクル繰り返し, 最後に 65°C で 10 分の伸長を行った. PCR 産物はタカラバイオ株式会社の受託サービスに供することにより, 塩基配列を決定した. 得られた塩基配列は Clustal W (Thompson et al., 1994) によって多重整列した. その後, MEGA X (Kumar et al., 2018) を用いて, 各サンプル間の遺伝距離 ( $p$ -distance) を求めた. 本研究で決定した塩基配列データは日本 DNA データバンク (DDBJ) に登録されている [KAUM-I. 141728 (アクセッション番号: LC664757), 149519 (LC664756), 156312 (LC664755), 158151 (LC664758)].

### *Triodon macropterus* Lesson, 1829

#### ウチワフグ

(Fig. 1; Tables 1, 2)

**標本** KAUM-I. 149519, 体長 368.5 mm, 鹿児島県鹿児島郡十島村, トカラ列島平島沖 (29°41'N, 129°32'E), 2020 年 12 月 22 日, 釣り, 白坂 健人; KAUM-I. 158151, 体長 362.2 mm, 鹿児島県南さつま市草垣群島沖 (30°50'N, 129°26'E), 水深 120–140 m, 2021 年 7 月 6 日, 延縄, 花田 良春.

**草垣群島産標本の形態記載** 体は前後方向に長く, 尾柄部は細長い. 頭部から胴部にかけて側扁し, 尾柄部は縦扁する. 腹部には大きな膜状部があり, その内部に棒状の 1 対の大きな腰骨をもつ. 体背縁は吻端から眼の上方にかけて上昇し, そこから第 2 背鰭起部にかけて体軸と並行, そこから尾鰭末端まで緩やかに下降する. 体腹面は下顎先端から腰骨先端付近まで下降し, そこから腰骨後端付近まで斜めに下降し, そこから肛門まで円弧を描いて急激に上昇し, 肛門から尾鰭基底まで緩やかに上昇する. 口は端位. 上顎に大きな 2 枚の歯板をもち, 中央部で癒合する. 下顎に大きな 1 枚の歯板をもち, 両顎歯はくちばし状. 眼は頭部のやや後方の上方に位置し, 瞳孔とともに楕円形. 前鼻孔は円形で, 眼の中央部前方に位置し, 前方にやや突出する形で開口する. 後鼻孔は円形で, 前鼻孔の直後に開口し, 皮弁をもち. 眼と鼻孔の間は隆起する. 眼隔域はくぼむ. 鰓孔は胸鰭基底前方に位置し, 裂孔状. 第 1 背鰭起部は胸鰭後端上方よりやや後方に位置し, 微小な 2 棘のみをもち. 第 2 背鰭起部は肛門上方よりやや前方に位置する. 臀鰭起部は肛門の直後に位置する. 胸鰭基底は鰓孔の直後に位置する. 尾鰭は二叉型. 鱗の縁辺は隆起しており, 隆起の末端は鋸歯状で, 胸鰭腋部を除く体表すべてが覆われる. 吻端から胸鰭基底周辺までの鱗は細かく, 様々な方向に並ぶ.

胸鰭基底後方から尾柄部までの鱗は上下方向に並ぶ. 腹部膜状部の鱗は大きく, 眼の下方付近から放射状に並ぶ. 側線は不明瞭であるものの完全で, 眼の後方から尾鰭基底にかけて伸び, 頭部の側線は網目状に広がる.

**草垣群島産標本の色彩記載** 生鮮時の色彩 (Fig. 1A) — 吻端から第 2 背鰭基底部までの背側面と頭部から躯幹部の前半までの体側面にかけて一様に黄褐色を呈する. 尾部の背側面は茶褐色を呈し, 躯幹部の後半の体側面と尾部の体腹面にかけて淡い茶褐色を呈する. 腹部膜状部の縁辺部は白色を呈し, 中央部では淡い黄色を呈する. 腹部膜状部後端の縁辺付近に 2 本の淡い黄色帯が縁辺に沿って走る. 第 1 背鰭は棘と鰭膜ともに黒色を呈する. 第 2 背鰭鰭条は黄色を呈し, 鰭膜は白色半透明. 臀鰭鰭条は淡い黄色を呈し, 鰭膜は白色半透明. 胸鰭鰭条は黄色を呈し, 鰭膜は白色半透明. 尾鰭は鰭条と鰭膜ともに中央部は黄色を呈し, 縁辺に進むにつれて白色を呈する.

**分布** アフリカ東岸から日本, ニューカレドニア, オーストラリアにかけてのインド・西太平洋に広く分布する (Tyler, 1967; Matsuura and Tyler, 1997; Matsuura, 2015). 国内では富山県 (富山湾), 小笠原諸島, 火山列島 (硫黄島), 岩手県, 福島県 (いわき市久之浜), 神奈川県 (三崎), 和歌山県 (串本・白浜), 高知県 (土佐湾), 長崎県 (五島列

Table 1. Counts and proportional measurements, expressed as percentages of standard length, of specimens of *Triodon macropterus* from Kagoshima Prefecture, Japan.

	Kusagaki Is. KAUM-I. 158151	Tokara Is. KAUM-I. 149519
Standard length (SL; mm)	362.2	368.5
Counts		
Dorsal-fin rays	II-10	II-11
Anal-fin rays	10	10
Pectoral-fin rays	15	16
Measurements (% of SL)		
Head length	31.7	32.8
Body depth	17.1	16.4
Snout length	17.0	19.3
Orbit diameter	8.0	8.0
Interorbital width	9.9	11.1
Gill opening length	6.2	7.3
Snout to end of pelvic	54.0	57.8
1st dorsal-fin spine base to 2nd dorsal-fin spine base	2.2	1.7
1st dorsal-fin spine base to tip of 2nd dorsal-fin spine	3.2	4.4
1st dorsal-fin spine base to 1st dorsal-fin ray base	10.8	11.5
1st dorsal-fin spine length	2.2	3.2
Second dorsal-fin length	16.3	17.3
Anal-fin length	11.6	12.5
Pectoral-fin length	12.5	11.6
Longest caudal-fin ray length	15.9	17.6
Shortest caudal-fin ray length	7.0	6.7
Caudal-peduncle length	23.7	24.0
Caudal-peduncle depth	3.1	3.0
Caudal-peduncle width	4.2	4.5

島), トカラ列島 (中之島), 奄美群島 (奄美大島・与論島), 沖縄諸島 (沖縄島・渡名喜島), 宮古諸島 (宮古島), 八重山諸島 (石垣島・与那国島) および沖縄舟状海盆から記録されており (Jordan et al., 1913; Kamohara, 1958, 1964; Tyler, 1967; 道津・富山, 1967; 中村, 1970; 松浦, 1985, 2014, 2018, 2019; 魚津水族博物館, 1997; Randall et al., 1997; 井出ほか, 2003; 藤山, 2004; Senou et al., 2006; 山田ほか, 2007; 北川ほか, 2008; 中坊・土居内, 2013; 池田・中坊, 2015; Koeda et al., 2016; Matsuura et al., 2017; 下瀬, 2021), 本研究によって新たに草垣群島とトカラ列島平島からも本種が記録された。

**備考** 平島産の標本は, 体は前後方向に長く, 尾柄部は細長いこと, 頭部から胴部にかけて側扁し, 尾柄部では縦扁すること, 腹部に大きな膜状部があり, その内部に大きな一對の腰骨をもつこと, 上顎に大きな2枚の歯板をもち, 中央部で癒合すること, 下顎に大きな1枚の歯板をもつこと, 両顎歯はくちばし状であること, 眼は頭部中央上方に位置すること, 眼の前方に2対の鼻孔があること, 鰓孔は胸鰭基底前方に位置し, 裂孔状であること, 微小な2棘からなる第1背鰭をもつこと, 第2背鰭と臀鰭は体の後部に位置すること, 腹鰭を欠くこと, 尾鰭は二叉型であること, 鱗の縁辺は隆起し, 隆起の末端は鋸歯状であること, 胸鰭基底後方から尾柄部までの鱗は上下方向に並ぶこと, 腹部膜状部の鱗は眼の下方付近から放射状に並ぶこと, 側線は不明瞭であること, 背側が黄褐色を呈すること, 腹側が黄色を呈すること, および腹部膜状部中央に縁辺が白色で内部が黒色の眼状斑を有することなどの特徴が Matsuura (2001, 2015), 松浦 (2017), および Matsuura et al. (2017) の示したウチワフグ *Triodon macropterus* の特徴とよく一致したため本種に同定された。草垣群島産の標本においても腹部膜状部の眼状斑を除く上記のすべての標徴と一致した。また, COI 部分領域の塩基配列を比較した結果, 腹部膜状部の眼状斑を欠失した草垣群島産の個体と眼状斑を有する個体間の遺伝距離は 0.16–0.33 % であり, 顕著な遺伝的差異はみられなかった (Table 2)。以上のことから草垣群島産の標本も形態的・遺伝的特徴からウチワフグに同定された。

草垣群島産の標本は腹部膜状部の眼状斑を欠くことに加えて, 腹部膜状部の黄色が淡いことなども通常の個体とは異なるが (Fig. 1), 他の形質において差異は見られなかつ

た。本種の腹部膜状部の眼状斑を欠失した個体はウォリス・フツナ諸島から得られた体長 20 mm の稚魚 (MNHN 1998-1145) が1個体報告されたのみであり (Johnson and Britz, 2005), 成魚における記録はなかった。そのため, 草垣群島産の標本の色彩変異は稚魚期の色彩を維持したものである可能性が考えられる。これまで報告された本種の稚魚は上記の1標本のみであり (Johnson and Britz, 2005), 本種の稚魚を含めた小型個体の色彩や形態についての更なる知見の蓄積が期待される。

また, ウチワフグ科と同じフグ目に属するモンガラカワハギ科, カワハギ科, およびハコフグ科のいくつかの種では, 幼魚は雌雄ともメスの形態・色彩をもち, オスのみ成長に伴い形態・色彩が変化することが知られている (Matsuura, 1976; 松浦, 1997; 萩原, 2018)。本種の腹部膜状部における眼状斑の有無が上記のような性的二型である可能性を考慮し, 生殖腺の観察をおこなった。遺伝子解析に用いた上記の4標本に眼状斑がある与論島産の1標本 (KAUM-I. 70906, 体長 360.7 mm, 鹿児島県大島郡与論町茶花与論港沖フンチュ崎, 水深 250–350 m, 2015年3月14日, 釣り, 阿野鉄志・畑 晴陵) を加えた計5標本の生殖腺を観察した。その結果, 眼状斑がない草垣群島産の標本と眼状斑がある標本を合わせた4標本 (KAUM-I. 70906, 体長 360.7 mm; KAUM-I. 141728, 体長 273.0 mm; KAUM-I. 156312, 体長 382.9 mm; KAUM-I. 158151, 体長 362.2 mm) がオスであり, 眼状斑がある平島産の1標本 (KAUM-I. 149519, 体長 368.5 mm) がメスであった。以上のことから, 本種の腹部膜状部における眼状斑の有無は性的二型ではないことが明らかになった。

ウチワフグには痕跡的な第1背鰭を有する個体と欠く個体がいる (Tyler, 1967; Matsuura, 2015; 松浦, 2017)。Tyler (1967) は第1背鰭の有無はインド洋と西太平洋の個体群レベルの相違であることを示唆したが, 調査した個体数が十分ではなかった。Matsuura (2015) は多くの標本の調査に基づいて, インド洋の個体群は第1背鰭を欠き, 西太平洋の個体群は第1背鰭を有することを明らかにした (西太平洋から得られた32個体のうち31個体は第1背鰭を有し, 1個体のみが第1背鰭を欠いていた)。今回報告する2個体も第1背鰭を有しており, 西太平洋の個体群の特徴を示していると言える。

ウチワフグの国内における分布記録は「分布」の項目

Table 2. *p*-distance of COI gene sequences (610 bp) of *Triodon macropterus*.

	1	2	3
1 KAUM-I. 158151 (Kusagaki Is.)			
2 KAUM-I. 141728 (Amami Is.)	0.0016406802		
3 KAUM-I. 149519 (Tokara Is.)	0.0016406802	0	
4 KAUM-I. 156312 (Amami Is.)	0.0032875581	0.001642526	0.001642526

で述べた通りであり、本研究で報告した標本は本種の草垣群島とトカラ列島平島における初記録となる。なお、中村(1970)はトカラ列島中之島から本種を記録しているが、証拠となる標本や写真は示されていない。そのため、本研究により報告した平島産の標本はトカラ列島における本種の標本に基づく初記録となる。

## 謝 辞

本報告を取りまとめるにあたり、鹿児島大学総合研究博物館魚類分類学研究室の学生とボランティアのみなさまには、標本の作製および登録作業においてご協力いただいた。同研究室の松本達也氏、緒方僚輝氏、および渋谷駿太氏には遺伝子解析にご協力いただいた。いおワールド鹿児島水族館の中村潤平氏には文献の収集にご協力いただいた。海の宿しらすかの白坂健人氏と天草漁業協同組合の花田良春氏には標本の採集にご協力いただいた。株式会社田中水産の田中大輔氏と九州中央魚市株式会社の福耕一郎氏には標本の寄贈にご協力いただいた。Ichthy 編集委員の吉田朋弘氏と匿名の査読者には原稿に対して適切な助言をいただいた。以上の方々に謹んで感謝の意を表す。本研究は鹿児島大学総合研究博物館の「鹿児島・琉球列島の魚類多様性調査プロジェクト」の一環として行われた。本研究の一部は公益財団法人日本海事科学振興財団「海の学びミュージアムサポート」、JSPS 科研費(19K02297・20H03311・21H03651)、JSPS 研究拠点形成事業—B アジア・アフリカ学術基盤形成型(CREPSUM JPJSCCB20200009)、および文部科学省機能強化費「世界自然遺産候補地・奄美群島におけるグローバル教育研究拠点形成」の援助を受けた。

## 引用文献

- 道津喜衛・富山一郎. 1967. 西海国立公園の海産魚類. 長崎大学水産学部研究報告, 23: 1–42. [URL](#)
- 藤山萬太. 2004. 私本 奄美の釣魚. 藤山萬太, 名瀬. 180 pp.
- 萩原清司. 2018. カワハギ科 Monacanthidae, pp. 470–473. 中坊徹次(編) 小学館の図鑑 Z 日本魚類館. 小学館, 東京.
- 井出幸子・町田吉彦・遠藤広光. 2003. 小型底曳き漁船による高知県須崎市沖の底生性魚類. 高知大学海洋生物教育研究センター研究報告, 22: 1–35. [URL](#)
- 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. xxii + 597 pp.
- Johnson, G. D. and R. Britz. 2005. A description of the smallest *Triodon* on record (Teleostei: Tetraodontiformes: Triodontidae). *Ichthyological Research*, 52: 176–181.
- Jordan, D. S., S. Tanaka and J. O. Snyder. 1913. A catalogue of the fishes of Japan. *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Japan*, 33: 1–497. [URL](#)
- Kamohara, T. 1958. A catalogue of fishes of Kochi Prefecture (Province Tosa), Japan. *Reports of the Usa Marine Biological Station*, 5: 1–76.
- Kamohara, T. 1964. Revised catalogue of fishes of Kochi Prefecture, Japan. *Reports of the Usa Marine Biological Station*, 11: 1–99.
- 北川大二・今村 央・後藤友明・石戸芳男・藤原邦浩・上田祐司. 2008. 東北フィールド魚類図鑑 沿岸魚から深海魚まで. 東海大学出版, 秦野. xvii + 140 pp.
- Koeda, K., Y. Hibino, T. Yoshida, Y. Kimura, R. Miki, T. Kunishima, D. Sasaki, T. Furukawa, M. Sakurai, K. Eguchi, H. Suzuki, T. Inaba, T. Uejo, S. Tanaka, M. Fujiwara, H. Wada and T. Uchiyama. 2016. Annotated checklist of fishes of Yonaguni-jima island, the westernmost island in Japan. *The Kagoshima University Museum, Kagoshima*. vi + 120 pp. [URL](#)
- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz, and K. Tamura. 2018. MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35: 1547–1549. [URL](#)
- Matsuura, K. 1976. Sexual dimorphism in a triggerfish *Balistapus undulatus*. *Japanese Journal of Ichthyology*, 23: 171–174. [URL](#)
- 松浦啓一. 1985. ウチワフグ, pp. 636–637. 岡村 収(編) 沖縄州状海盆および周辺海域の魚類 II. 日本水産資源保護協会, 東京.
- 松浦啓一. 1997. ハコフグ科, pp. 702–705. 岡村 収・尼岡邦夫(編) 日本海水魚. 山と溪谷社, 東京.
- Matsuura, K. 2001. Triodontidae. Threetooth puffer, p. 3953. In Carpenter, K. E. and V. H. Niem (eds.) *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of western central Pacific. Vol. 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae)*. FAO, Rome. [URL](#)
- 松浦啓一. 2014. ウチワフグ科, p. 612. 本村浩之・松浦啓一(編) 奄美群島最南端の島—与論島の魚類. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島・国立科学博物館, つくば. [URL](#)
- Matsuura, K. 2015. Taxonomy and systematics of tetraodontiform fishes: a review focusing primarily on progress in the period from 1980 to 2014. *Ichthyological Research*, 62: 72–113.
- 松浦啓一. 2017. 日本産フグ類図鑑. 東海大学出版部, 平塚. xiv + 127 pp.
- 松浦啓一. 2018. ウチワフグ科, p. 406. 本村浩之・萩原清司・瀬能宏・中江雅典(編) 奄美群島の魚類. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島, 横須賀市自然・人文博物館, 横須賀, 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原, 国立科学博物館, つくば. [URL](#)
- 松浦啓一. 2019. ウチワフグ科, p. 415. 本村浩之・萩原清司・瀬能宏・中江雅典(編) 奄美群島の魚類図鑑. 南日本新聞開発センター, 鹿児島.
- Matsuura, K., A. Kaneko and E. Katayama. 2017. Underwater observations of the rare deep-sea fish *Triodon macropterus* (Actinopterygii, Tetraodontiformes, Triodontidae), with comments on the fine structure of the scales. *Ichthyological Research*, 64: 190–196.
- Matsuura, K. and J. C. Tyler. 1997. Tetraodontiform fishes, mostly from deep waters, of New Caledonia. *Mémoires du Muséum national d'Histoire Naturelle*, 174: 173–208. [URL](#)
- 本村浩之. 2009. 魚類標本の作製と管理マニュアル. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島. 70 pp. [URL](#)
- 中坊徹次・土居内 龍. 2013. ウチワフグ科, pp. 1727, 2239. 中坊徹次(編) 日本産魚類検索 全種の同定. 第3版. 東海大学出版部, 秦野.
- 中村伸一. 1970. トカラ列島・中之島の自然. 十島村立中之島中学校, 十島村. 188 pp.
- Randall, J. E., H. Ida, K. Kato, R. L. Pyle and J. L. Earle. 1997. Annotated checklist of the inshore fishes of the Ogasawara Islands. *National Science Museum Monographs*, 11: 1–74.
- Sabaj, M. H. 2020. Codes for natural history collections in ichthyology and herpetology. *Copeia*, 108: 593–669. [URL](#)
- Senou, H., K. Matsuura and G. Shinohara. 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastlines under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Science Museum*, 41: 389–542.
- 下瀬 環. 2021. 沖縄さかな図鑑. 沖縄タイムス社, 那覇. 207 pp.
- 魚津水族博物館. 1997. 富山湾産魚類リストおよび富山湾産希少魚類の採集記録. 魚津水族博物館, 魚津. iii + 79 + vii pp. [URL](#)
- Thompson, J. D., D. G. Higgins and T. J. Gibson. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, positions-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 22: 4673–4680. [URL](#)
- Tyler, J. C. 1967. A redescription of *Triodon macropterus* Lesson, a phylogenetically important plectognath fish. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Series C, Biological and Medical Sciences*, 70: 84–96.

- Ward R. D., T. S. Zemlak, B. H. Innes, P. R. Last and P. D. N. Hebert. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 1847–1857. [URL](#)
- 山田梅芳・時村宗春・堀川博史・中坊徹次. 2007. 東シナ海・黄海の魚類学誌. 東海大学出版会, 秦野. 1262 pp.