



北海道太平洋沿岸で採集されたマツカワ天然仔魚

坂上 嶺¹・田城文人²

Author & Article Info

¹ 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部栽培水産試験場（室蘭市）

sakanoue-rei@hro.or.jp (corresponding author)

² 北海道大学総合博物館水産科学館（函館市）
fumihito.tashiro@gmail.comReceived 16 October 2025
Revised 24 October 2025
Accepted 27 October 2025
Published 29 October 2025
DOI 10.34583/ichthy.60.0_41Rei Sakanoue and Fumihito Tashiro. 2025. Wild metamorphosed larvae of *Verasper moseri* (Pleuronectiformes: Pleuronectidae) collected from the Pacific coast of Hokkaido: morphological and genetic evidence. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 60: 41–46.

Abstract

Two metamorphosed larvae of Pleuronectidae (15.2–16.8 mm standard length) were collected from the Utabetzu Fishing Port, Erimo, Hokkaido, Japan. Based on morphology and DNA barcoding, the specimens were identified as *Verasper moseri* Jordan and Gilbert, 1898. Field records of the early life stages of this species are limited to four metamorphosing larvae collected from the offshore surface of the Sanriku Coast, Tohoku region in 1976, and to juveniles (only photographic records) obtained along the Pacific coast of Hokkaido between 2012 and 2017. The newly collected specimens are described herein and represent the first voucher specimens of wild larvae from Hokkaido. These findings suggest that the Pacific coast of Hokkaido function as a nursery ground for *V. moseri*.

カレイ科マツカワ属 *Verasper* Jordan and Gilbert, 1898 には、日本を含む北西太平洋の亜寒帯・温帯域からマツカワ *Verasper moseri* Jordan and Gilbert, 1898 とホシガレイ *Verasper variegatus* (Temminck and Schlegel, 1846) の2種が知られる (Norman, 1934; Fricke et al., 2025). これらのうちマツカワは、日本では主に茨城県以北の太平洋沿岸およびオホーツク海を含む北海道全沿岸域で分布が確認されている (尼岡, 2016; Tashiro, 2022). 本種は北海道から東北太平洋域における水産重要種であるが、1980年代以降に資源量が急激に減少し (和田ほか, 2011), 国際自然

保護連合の『IUCN 絶滅危惧種レッドリスト』において Vulnerable (危急) に選定されている (IUCN, 2021). このような経緯から、本種は栽培漁業対象種として飼育下での仔稚魚の形態観察 (有瀧ほか, 2000) や、種苗生産・放流技術については多くの知見 (北海道立水産試験場, 2005; 萱場, 2005; Wada et al., 2014) が集積されている一方で、野生個体 (天然魚) の初期生活史における輸送過程や成育場の分布などの生態学的知見については十分把握されていない。

一般にカレイ目魚類では、稚魚の成育場は産卵場よりも水深が浅く、河川内から沖合まで多様な環境に形成されることが知られている (Miller et al., 1991; Minami and Tanaka, 1992; Duffy-Anderson et al., 2015). マツカワについてはタグによる追跡および広域の漁獲物構成調査などから、北海道で放流された個体は、成熟すると冬季に常磐沖の水深 300 m 帯の大陸棚へと南下し、そこで産卵 (2–4 月) を行った後、再び北海道へ北上する広域の産卵回遊を行うことが報告されている (Wada et al., 2013; Kayaba et al., 2014, 2017; Kawabe et al., 2017). 一方、野外での初期生活史に関する直接的記録は限られており、仔魚の出現例は三陸沖表層での採集にとどまるが (沖山・高橋, 1976), 北海道太平洋沿岸域渚帯では夏季に天然魚と推定される本種稚魚の写真記録が報告されている (萱場・村上, 2016; 吉村, 2018). これらの結果から、本種の稚魚成育場は北海道から東北太平洋沿岸域と推定されるが、その詳細には未だ不明点が多い。

著者らは、2022 年 6 月に北海道えりも町歌別漁港に隣接する砂浜にて、マツカワと同定される変態完了直後のカレイ科仔魚 2 個体を採集した。今回、北海道にて本種の仔魚期標本が採集されたことは、成育場の分布仮説を補強する根拠となる一方で、産卵場から成育場へ至る輸送過程の再検証や、これまで常磐沖と考えられてきた産卵場がより広域に存在する可能性を示すものでもあることから、ここに詳細を報告する。

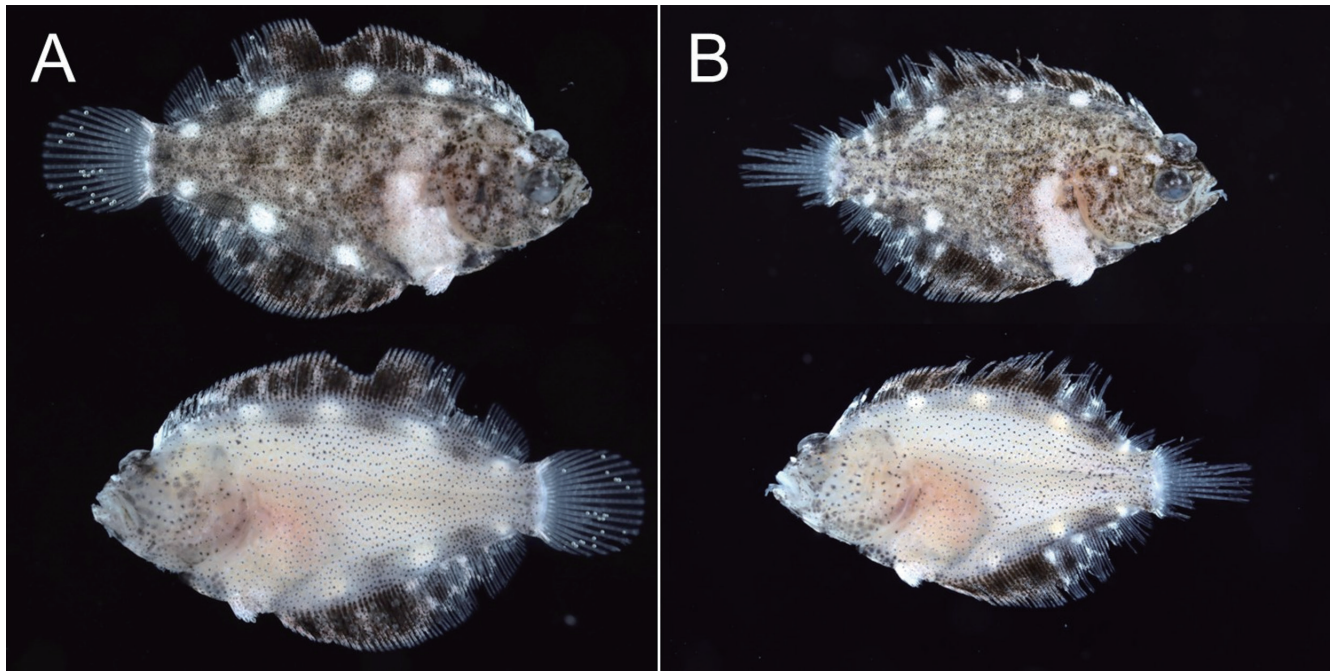


Fig. 1. Metamorphosed larvae of *Verasper moseri* from Erimo, Hokkaido, Japan. (A): HUMZ 233253, 16.8 mm SL; (B): HUMZ 233254, 15.2 mm SL.

材料と方法

形態特徴の計数・計測方法は中坊・中山 (2013) に従った。計測はデジタルノギスおよび実体顕微鏡下で接眼マイクロメータを用いて 0.1 mm 単位まで行った。標準体長 (standard length) は SL, 頭長 (head length) は HL とそれぞれ略記した。仔稚魚期における成長段階の判別は有瀧ほか (2000) および南・有瀧 (2014) を参考にした。遺伝学的分析では, 99% 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 DNA を抽出した。PCR はミトコンドリア DNA (mtDNA) の cytochrome oxidase subunit I (COI) 領域を増幅対象とし, プライマーとして Ward et al. (2005) が設計した Fish F1 (5'-TCAACCAACCACAAAGACATTGGCAC-3') と Fish R1 (5'-TAGACTTCTGGGTGGCCAAAGAATCA-3') を用い, 以下の反応条件 (反応溶液の総量 10 µl) で行った: 鋳型 DNA 溶液 1.0 µl, KAPA2G Robust HS RM with dye (日本ジェネティクス) 5.0 µl, 5 µM の各プライマー 1.0 µl,

蒸留水 2.0 µl; 94°C で 5 分間加熱後, 94°C・15 秒, 54°C・15 秒, 72°C・30 秒の温度サイクルを 30 回繰り返す, 最後に 72°C で 7 分間の伸長。得られた PCR 産物は, ExoSAP-IT Express (Applied Biosystems) により精製した後, PCR 反応に用いたプライマーを用いて受託シーケンスサービス (ユーロフィンジェネティクス) に供した。各標本から得られた塩基配列を国際塩基配列データベースに登録し, BLAST 検索により登録されている塩基配列との類似性を調べた (Table 1)。本研究に用いた標本は, 北海道大学総合博物館 (HUMZ) に登録・保管されている。

Verasper moseri Jordan and Gilbert, 1898

マツカワ

(Figs. 1, 2; Table 2)

記載標本 2 個体: HUMZ 233253 (16.8 mm SL; LC895535), 233254 (15.2 mm SL; LC895536), 北海道えりも町歌別

Table 1. List of samples used in present study with DDBJ accession numbers. UW: Institutional code of Burke Museum of the University of Washington, USA; HUM-I: Institutional code of the Hiroshima University Museum (Ichthyology section).

Species	Accession no.	Voucher collection no.	Locality
Pleuronectidae indet. genus and species larva	LC895535	HUMZ 233253	Erimo, Hokkaido, Japan
Pleuronectidae indet. genus and species larva	LC895536	HUMZ 233254	Erimo, Hokkaido, Japan
<i>Verasper moseri</i>	LC895537	HUMZ 223853	Usujiri, Hokkaido, Japan
<i>Verasper moseri</i>	MH032540.1	UW 118096	Fukushima, Japan
<i>Verasper moseri</i>	MH032541.1	UW 118097	Fukushima, Japan
<i>Verasper variegatus</i>	MH032544.1	HUM-I 180	Miyagi, Japan
<i>Verasper variegatus</i>	MH032542.1	UW 117963	Ishikawa, Japan
<i>Verasper variegatus</i>	MH032543.1	UW 117965	Ishikawa, Japan

歌別漁港北側砂浜 (41.9937°N, 143.1601°E), 水深 0.5 m, 2022 年 6 月 15 日, 小型地曳網, 坂上 嶺・安宅淳樹・栗原康裕・芳賀恒介・伊藤圭輔・岩船博之・三浦哲洋採集。

記載 計数・計測値を Table 2 に示す。体型は卵円型で, 著しく側扁する。体高は高く体長の約 1/2。尾柄は高く短い。頭長は大きく体長の約 1/3 で, その前縁は丸い。吻部は短く, その長さは眼径の約 1/2。眼は円形で, 眼径は頭長の 1/4。上眼は頭部背縁の正中線上に位置し, 両眼の前縁はほぼ同じ垂直線上にある。両眼間隔は狭く, 隆起しない。口は端位で, 上顎長は頭長の約 1/3。上顎の後端は下眼の前縁から 1/3 の直下付近に達する。閉口状態での下顎前縁は, 上顎のそれよりわずかに前方に位置する。両顎の歯は鈍い円錐形で, 有眼側・無眼側で等しく歯帯が発達する。鱗は有眼側・無眼側ともに未形成。両体側の側線は胸鰭上方で背方にゆるく湾曲する。背鰭始部は上眼後縁付近に位置し, 背鰭縁辺は丸みをおびる (2 個体ともに一部破損)。臀鰭始部は胸鰭基底後端直下のやや後方に位置し, 臀鰭縁辺は丸みをおびる (2 個体ともに一部破損)。胸鰭基底前縁は鰓蓋後端の直下に位置する。胸鰭は有眼側・無眼側ともに未発達で, 鰭条は定数に達していない (Fig. 2)。腹鰭始部は鰓蓋後端直下よりやや前方に位置する。尾鰭後縁は

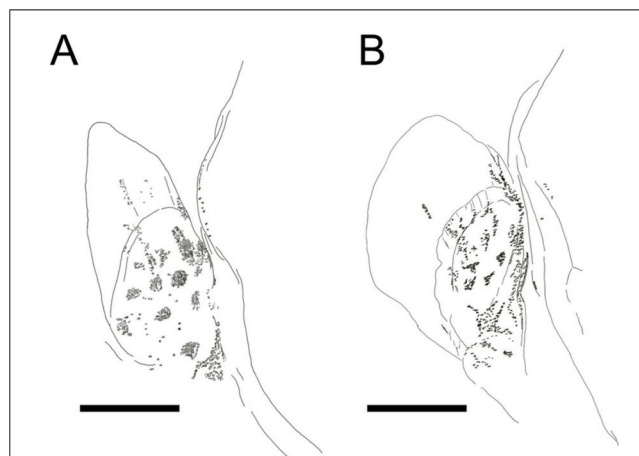


Fig. 2. Schematic drawing of pectoral fin on ocular side of *Verasper moseri*. (A): HUMZ 233253, 16.8 mm SL; (B): HUMZ 233254, 15.2 mm SL. Bars indicate 0.5 mm.

円形で, 鰭条先端は全て不分岐 (HUMZ 233254 は尾鰭が破損しているため観察不可: Fig. 1B)。

色彩 生鮮時, 両側ともに体の地色は半透明の乳白色。有眼側では吻部から尾柄部にかけて顆粒状の黒色もしくは褐色の色素胞が密に覆う。これらの色素胞の濃淡は部位によって様々で, それにより不定形な紋様を形成する。明瞭な白色斑が, 両眼間隔域直後に 1 個, 鰓蓋部中央に 1 個, 背鰭基底付近に 5 個および臀鰭基底付近に 3 個ある。背鰭基底付近の前から 3–5 番目の白色斑は, 臀鰭基底付近の前から 1–3 番目の白色斑と正対する。胸鰭基底から腹鰭基底にかけて明瞭な白色横帯がある。無眼側では顆粒状の黒色素胞が体全体にまばらに散在する。腹鰭を除く各鰭の地色は無色透明で, 腹鰭は白色。背鰭の前端から 3/4 ならびに臀鰭の前端から 2/3 にかけて白色で縁取られた濃い暗色帯がある。10% ホルマリン溶液で固定後, 70% エタノール保存下での体色は, 体の地色が乳白色となる。

分布 本種はロシア沿海州と北海道南部の日本海, サハリンから千島列島・北海道にかけてのオホーツク海南部, 北西太平洋, 黄海および渤海から記録されている (中坊・土居内, 2013; Parin et al., 2014; 尼岡, 2016; Tashiro, 2022; 本研究)。日本国内では, 北海道南部の日本海沿岸, 茨城県以北の太平洋沿岸およびオホーツク海沿岸に分布する (尼岡, 2016; Tashiro, 2022; 本研究)。なお, 日本海における本種の分布記録は Tashiro (2022) で再検討がなされ, 証拠情報を伴う記録はロシア沿海州のみとされている。一方で, 無眼側の色彩異常から後述の人工種苗由来と思しき個体が北海道石狩湾で漁獲された記録があり (富永・三浦, 1991), 近年では北海道南部の江差町産の標本 (おそらく種苗放流個体) が得られた (HUMZ 235043, 262.6 mm SL, 2024 年 4 月 6 日: [URL](#))。本種の仔魚は, 三陸沖表層 (沖山・高橋, 1976) から, 稚魚は北海道浜中町浜中湾 (萱場・村上, 2016), えりも町 (吉村, 2018) および登別市 (坂

Table 2. Count and measurements of larval specimens of *Verasper moseri* from Hokkaido, Japan. b: blind side; o: ocular side.

	HUMZ 233253	HUMZ 233254
SL (mm)	16.8	15.2
Counts		
Dorsal-fin rays	79	77
Anal-fin rays	60	57
Pectoral-fin rays (o)	-	-
Pectoral-fin rays (b)	-	-
Pelvic-fin rays	6	6
Caudal-fin rays	19	19
Free neuromast on lateral-line	ca. 90	ca. 90
Gill rakers	0 + 7	0 + 7
As % SL		
Body depth	47.6	49.9
HL	34.6	37.7
Caudal-peduncle depth	14.3	15.4
Pectoral-fin length (o)	3.4	3.5
Pectoral-fin length (b)	3.3	3.5
Pelvic-fin length (o)	7.7	7.6
Pelvic-fin length (b)	7.1	7.3
Longest dorsal-fin ray	14.3	Tip damaged
Longest anal-fin ray	14.9	15.3
As % HL		
Snout length	15.6	15.5
Upper-eye diameter	26	26
Lower-eye diameter	26.2	27.3
Interorbital width	2.7	2.4
Upper-jaw length (o)	32.9	30.8
Upper-jaw length (b)	31.7	28.3
Lower-jaw length (o)	31.6	28.3
Lower-jaw length (b)	31	26.7

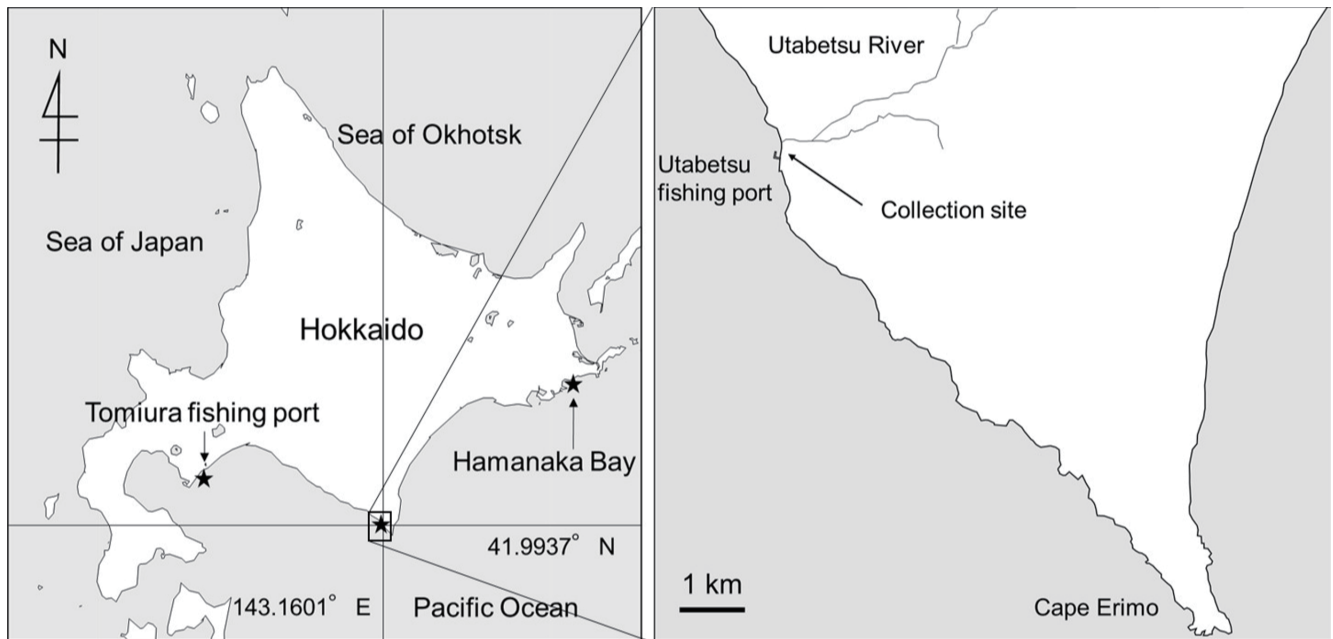


Fig. 3. Collection localities (stars) of larvae and juveniles of *Verasper moseri* in Hokkaido, Japan.

上, 2025) からそれぞれ記録がある。

仔魚の種同定 本標本2個体は、有眼側の体側に明瞭な骨質突起や骨質板がない、有眼側の上顎長が頭長の約1/3、鰓孔は胸鰭の基底より上方で始まる、両顎の歯が鈍い円錐形であることなどの特徴をもつことでマツカワ属と一致する(中坊・土居内, 2013; 尼岡, 2016)。マツカワ属2種の成魚は、背鰭、臀鰭および尾鰭の色彩と模様によって種の識別が可能で、マツカワは明瞭な帯状の黒色斑紋を、ホシガレイは円形の黒色斑紋をそれぞれ備える(中坊・土居内, 2013; 尼岡, 2016)。一方、本標本は、胸鰭の鰭条が未発達であること、背鰭と臀鰭の暗色帯が末端まで達していないこと、尾鰭が無色透明であること、鱗が未形成であることで変態完了直後の仔魚期(有瀧ほか, 2000, 2001; 南・有瀧, 2014)と判断された。有瀧ほか(2001)では、マツカワ属2種の飼育仔稚魚の各成長段階における形態を比較したところ、変態期以降の全長に対する体高の比率はホシガレイよりマツカワの方が高いことを報告している。本標本2個体でも標準体長に対する体高の比率は比較的高い傾向が認められる(Table 2)。マツカワ属2種における仔魚期の分類形質は南(2014)によって知見がまとめ示されたが、そこに変態完了直後の仔魚期は含まれておらず、さらに本標本では成魚期の模様・色彩パターンも十分に発現していないことから、形態的特徴に基づく種同定は不可能であった。

そこで本研究では、DNA バーコーディングに基づき本標本の遺伝的種同定を実施した。本研究で決定したマツカワ属仔魚2個体のCOI領域の部分塩基配列(620 bp: LC895535–895536)は、Vinnikov et al. (2018)で決定され、国際塩基配列データベース連携(INSDC)に登録された

マツカワの2サンプルの塩基配列(MH032540–032541: 福島県産)および本研究で決定した成魚標本のCOI領域の部分塩基配列(HUMZ 223853; LC895537; [URL](#))と99.8–100%一致した。一方、同様にVinnikov et al. (2018)で決定されたホシガレイの3サンプル(MH03252–032544: 宮城県・石川県産)との相同性は96.7–96.9%であった(Table 1)。以上から、本標本2個体の仔魚をマツカワと同定した。なお、本標本2個体の有眼側に確認された色素胞の密集による不定型な紋様と、無眼側のまばらに散在する黒色素胞などの特徴は、先行研究(沖山・高橋, 1976; 有瀧ほか, 2000)における報告と概ね一致する。

初期生活史に関する考察 北海道太平洋沿岸域では1987年よりマツカワの資源回復を目的とした人工種苗放流試験が開始され、2006年以降は年間100万尾の人工種苗(全長80–100 mm)放流事業が毎年実施されている(坂上, 2023)。本標本2個体(15.2–16.8 mm SL)は人工種苗よりも明らかに小さい仔魚期個体で、2022年度に実施された種苗放流(7月21日–9月21日)よりも前の時期に採集されているため天然魚と判断される。本種は急激な個体数減少の影響もあり、その初期生活史を含む生態学的知見はいまだ十分に解明されていない(北海道立水産試験場, 2005; 和田ほか, 2011; 和田, 2016)。前述の大規模な種苗放流によって北海道および東北地方太平洋側での漁獲量は2008年以降に増加したが、漁獲された個体の多くは人工種苗由来の個体と考えられ、天然資源の回復も確認されていない(萱場, 2013)。これまで標本に基づく本種仔魚の記録は、沖山・高橋(1976)が報告した三陸沖表層で採集された変態後期仔魚4個体に限られていた。近年、北海道太平洋沿岸において、採集時期および外部形態から

天然魚と判断される本種稚魚が複数地点で確認されている (Fig. 3)。例えば、浜中町浜中湾では、2006–2017 年にかけて行われた浅海域の定期調査において、2012 年以降に計 21 個体の稚魚が採集されている (萱場・村上, 2016)。また、今回仔魚が得られたえりも町歌別漁港隣接の砂浜でも 2017 年に稚魚 1 個体が記録され (吉村, 2018), さらに登別市富浦漁港では 2023 年以降の調査で 2025 年 7 月までに計 26 個体が確認されている (坂上, 2025, 未発表データ)。なお、これらの稚魚個体はいずれも水深 1m 以浅の砂浜帯で採集された。

これらの知見を総合すると、本種は北海道から東北地方太平洋沿岸の浅く静穏な砂浜渚帯を稚魚の成育場として利用しており、浮遊仔魚期の段階でこれらの場所に接岸・着底していると推測される。同属のホシガレイも同様に浅海の内湾や汽水域を成育場とすることが知られており (内田, 1933; Wada et al., 2006, 2011, 2012), マツカワも同様の生態的特性を有する可能性が高い。これら北海道で確認された仔稚魚が前述の常磐沖由来の個体であると仮定すると、産卵場から 700 km 以上を北上する輸送過程が必要となる。しかし、北海道から東北地方にかけては南下する親潮の影響が強く、その加入機構を証明するには直接的な証拠が乏しい。考えられるもう一つの仮説として、本種の産卵場は常磐沖に限らず、北日本のより広域に存在している可能性が挙げられる。このように本種の初期生活史には未だ不明な点が多く、資源変動に直結する加入機構を解明するためには、広域のかつ継続的な調査と、海洋環境学的手法を含めた多角的研究の蓄積が不可欠である。

遺伝子分析用の比較標本 マツカワ: HUMZ 223853, 1 個体, 226.1 mm SL, 北海道函館市白尻, 2014 年 8 月 20 日。

謝 辞

えりも町産業振興課の芳賀恒介氏・伊藤圭輔氏、えりも漁業協同組合の岩船博之氏・三浦哲洋氏には、標本の採集調査を実施する上で多大なるご協力をいただいた。清水則雄博士 (広島大学総合博物館), 富山毅博士 (広島大学大学院統合生命科学研究科), 和田敏裕博士 (福島大学共生システム理工学研究科環境放射能学専攻) および宮正樹博士・佐土哲也博士 (千葉県立中央博物館) には、収蔵されているマツカワ属登録標本の情報について提供いただいた。望岡典隆博士 (九州大学大学院農学研究院) にはホシガレイの文献について提供いただいた。北海道立総合研究機構栽培水産試験場調査研究部および栽培技術部所属の諸氏には、本研究の実施に様々な面でご協力いただいた。なお、本稿の改訂にあたり Ichthy 編集委員の藤原恭司博士と匿名の査読者の方には有益なご助言をいただいた。以上の方々に、この場をお借りして厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 尼岡邦夫. 2016. 日本産ヒラメ・カレイ類. 東海大学出版部, 平塚. x + 229 pp.
- 有瀧真人・鈴木重則・渡辺研一. 2000. 飼育したマツカワ仔稚魚の形態発育と成長. 日本水産学会誌, 66: 446–453.
- 有瀧真人・太田健吾・堀田又治・田中 克. 2001. ホシガレイ飼育仔稚魚の形態発育と成長. 日本水産学会誌, 67: 58–66.
- Duffy-Anderson, J. T., K. M. Bailey, N. H. Cabral, H. Nakata and H. W. van der Veer. 2015. The planktonic stage of flatfishes: physical and biological interactions in transport processes, pp. 132–170. In Gibson, R. N., R. D. M. Nash, A. J. Geffen and H. W. van der Veer (eds.) Flatfishes: biology and exploitation. Second Edition. John Wiley & Sons Ltd., West Sussex.
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer and R. Van der Laan (eds.). 2025. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. [URL](#) (25 Sept. 2025)
- 北海道立水産試験場. 2005. 北海道におけるマツカワ栽培漁業研究の現状. 北海道立水産試験場技術資料 No. 5. 北海道立水産試験場, 北海道. 81 pp.
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. [URL](#) (21 Nov. 2023)
- Kawabe, R., N. Nakatsuka, T. Wada, S. Sawaguchi, O. Murakami, K. Kamiyama, K. Kito, S. Furukawa and T. Kayaba. 2017. Behaviourally mediated thermal experience in relation to final oocyte maturation by free-swimming barfin flounder (*Verasper moseri*). Fisheries Research, 186: 544–564.
- 萱場隆昭. 2005. マツカワの種苗生産技術に関する研究 (学位論文). 北海道水産試験場研究報告, 69: 1–116.
- 萱場隆昭. 2013. 北海道におけるマツカワの栽培漁業, pp. 9–21. 有瀧真人 (編) 沿岸魚類資源の増殖とリスク管理 – 遺伝的多様性の確保と放流効果のモニタリング –. 恒星社厚生閣, 東京.
- 萱場隆昭・村上 修. 2016. 放流マツカワの再生産効果解明に向けた基礎研究, pp. 119–124. 釧路水産試験場 (編) 平成 27 年度道総研釧路水産試験場事業報告書. 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部釧路水産試験場, 釧路.
- Kayaba, T., T. Wada, K. Kamiyama, O. Murakami, H. Yoshida, S. Sawaguchi, T. Ichikawa, Y. Fujinami and S. Fukuda. 2014. Gonadal maturation and spawning migration of stocked female barfin flounder *Verasper moseri* off the Pacific coast of northern Japan. Fisheries Science, 80: 735–748.
- Kayaba, T., T. Wada, O. Murakami, K. Kamiyama, S. Sawaguchi and R. Kawabe. 2017. Elucidating the spawning migration and core reproductive duration of male flatfish using sperm duct volume as an index for better fishery. Fisheries Research, 186: 565–571.
- Miller, J. M., J. S. Burke and G. R. Fitzhugh. 1991. Early life history patterns of Atlantic North American flatfish: likely (and unlikely) factors controlling recruitment. Netherlands Journal of Sea Research 27: 261–275.
- 南 卓志. 2014. カレイ科, pp. 1450–1452. 沖山宗雄 (編) 日本産稚魚図鑑. 第 2 版. 東海大学出版会, 秦野.
- 南 卓志・有瀧真人. 2014. マツカワ, pp. 1461–1462. 沖山宗雄 (編) 日本産稚魚図鑑. 第 2 版. 東海大学出版会, 秦野.
- Minami, T. and M. Tanaka. 1992. Life cycles in flatfish from the northwestern Pacific, with particular reference to their early life histories. Netherlands Journal of Sea Research 29: 35–48.
- 中坊徹次・土居内龍. 2013. カレイ科, pp. 1675–1683. 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.
- 中坊徹次・中山耕至. 2013. 魚類概説 第三版, pp. 3–30. 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.
- Norman, J. R. 1934. A systematic monograph of the flatfishes (Heterosomata). Vol. I. Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. British Museum (Natural History), London. viii + 459 pp.
- 沖山宗雄・高橋伊武. 1976. 日本海産カレイ亜科魚類の幼期. 日本海区水産研究所研究報告, 27: 11–34.
- Parin, N. V., S. A. Evseenko and E. D. Vasil'eva. 2014. Fishes of Russian seas: annotated catalogue. Archives of Zoological Museum of Moscow Lomonosov State University. KMK Scientific Press, Moscow.

- 坂上 嶺. 2023. マツカワ, pp. 81–84. 栽培水産試験場(編) 令和5年度道総研栽培水産試験場事業報告書. 地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部栽培水産試験場, 室蘭.
- 坂上 嶺. 2025. 続・マツカワ天然稚魚調査 in 登別. 「試験研究は今」No.1028. 北海道立総合研究機構水産研究本部ホームページ 広報誌・刊行物 2025年6月20日. [URL](#) (21 June 2025)
- Tashiro, F. 2022. What is known of fish diversity in the Sea of Japan? Flatfishes: a case study, pp. 79–109. In Kai, Y., H. Motomura and K. Matsuura (eds.) Fish Diversity of Japan: evolution, zoogeography, and conservation. Springer Nature Singapore Pte Ltd., Singapore.
- 富永 修・富浦宏紀. 1991. 石狩湾で漁獲されたマツカワ. 北水試だより, 14: 21–22.
- 内田恵太郎. 1933. 本邦産異體魚類の變態期前後 II. ホシガレイ. 動物学雑誌, 45: 268–277.
- Vinnikov, K. A., R. C. Thomson and T. A. Munroe. 2018. Revised classification of the righteye flounders (Teleostei: Pleuronectidae) based on multilocus phylogeny with complete taxon sampling. Molecular Phylogenetics and Evolution, 125: 147–162.
- 和田敏裕. 2016. 希少なカレイ類の生態解明と栽培漁業技術の向上に関する研究. 日本水産学会誌, 82: 546–549.
- 和田敏裕・神山享一・萱場隆昭・佐々木正義. 2011. 希少種マツカワおよびその他カレイ目魚類の常磐海域における過去(1986–1999年)の漁獲状況. 水産増殖, 59: 489–497.
- Wada, T., K. Kamiyama, S. Shimamura, I. Matsumoto, T. Mizuno and Y. Nemoto. 2011. Habitat utilization, feeding, and growth of wild spotted halibut *Verasper variegatus* in a shallow brackish lagoon: Matsukawa-ura, northeastern Japan. Fisheries Science, 77: 785–793.
- Wada, T., K. Kamiyama, S. Shimamura, O. Murakami, T. Misaka, M. Sasaki and T. Kayaba. 2014. Fishery characteristics of barfin flounder *Verasper moseri* the major spawning ground, after the start of large-scale stock enhancement in Hokkaido, Japan. Fisheries Science, 80: 1169–1179.
- Wada, T., K. Kamiyama, S. Shimamura, T. Yoshida, T. Kayaba and M. Sasaki. 2013. Detection of fishing grounds, fishing season, and size distribution of stocked barfin flounder *Verasper moseri* in southern Tohoku, the Pacific coast of eastern Japan. Aquaculture Science, 61: 39–46.
- Wada, T., N. Mitsunaga, H. Suzuki, Y. Yamashita and M. Tanaka. 2006. Growth and habitat of spotted halibut *Verasper variegatus* in the shallow coastal nursery area, Shimabara Peninsula in Ariake Bay, Japan. Fisheries Science, 72: 603–611.
- Wada, T., N. Mitsunaga, K. Suzuki, Y. Yamashita and M. Tanaka. 2012. Occurrence and distribution of settling and newly settled spotted halibut *Verasper variegatus* and Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* in shallow nursery grounds around Shimabara Peninsula, western Japan. Fisheries Science, 78: 819–831.
- 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.
- 吉村圭三. 2018. えりも以西海域で初めて採集されたマツカワ天然稚魚. 「試験研究は今」No.851. 北海道立総合研究機構水産研究本部ホームページ 広報誌・刊行物 2018年1月30日. [URL](#) (21 Nov. 2023)