

相模湾およびその周辺地域で記録された 分布が北上傾向にある魚類 7 種

山川宇宙・三井翔太・小田泰一朗・森田 優・碧木健人・丸山智朗・
田中翔大・斉藤洪成・津田吉晃・瀬能 宏

Uchu Yamakawa, Shota Mitsui, Taichiro Oda, Yu Morita, Taketo Aoki,
Tomoaki Maruyama, Shota Tanaka, Hironari Saito,
Yoshiaki Tsuda and Hiroshi Senou:

Records of seven fish species showing a northward shift in distribution pattern
in the Sagami Bay region, Japan

Abstract. Seven tropical-subtropical fish species were collected from rivers and coastal areas of the Sagami Bay and adjacent waters. Two tropical-subtropical species, *Ellochelon vaigiensis* and *Oxyurichthys cornutus*, were recorded for the first time (based on specimens) from Kanagawa and Chiba Prefectures, representing the northernmost and easternmost records for the species respectively. A rare tropical-subtropical species, *Glossogobius biocellatus*, collected from Zushi was the first record from Kanagawa Prefecture, representing the northernmost and easternmost record for the species. Three tropical-subtropical species, *Lutjanus fulvivflamma*, *Kuhlia rupestris* and *Arothron immaculatus*, were newly reported from Chiba Prefecture, and these are the northernmost or easternmost records for the species based on specimens. The occurrence of a tropical-subtropical species, *Epinephelus coioides*, from Shimoda and Zushi represents a new specimen-based record from Shizuoka and Kanagawa Prefectures. The occurrence of these fish species in these new locations could be due to rising sea surface temperatures attributed to recent climate change.

緒 言

相模湾の沖合には世界有数の暖流である黒潮が流れている。それゆえ、同湾沿岸域および流入河川では、主に夏季から秋季にかけて、黒潮により輸送されてきたと考えられる、熱帯・亜熱帯域を分布の中心とする魚類（以下、熱帯・亜熱帯性魚類と表記する）が多く記録されている（例えば、加藤（2010）や山川・瀬能（2016））。近年、これらの熱帯・亜熱帯性魚類の記録数は増加傾向にあると同時に、越冬や再生産する種も出現し始めており、昨今の気候変動に伴う海水温の上昇傾向がこれら熱帯・亜熱帯性魚類の北上に寄与している可能性が示唆されている（山川ほか、2018）。著者らはこうした海水温の上昇傾向および熱帯・亜熱帯性魚類の動向をモニタリングするため、相模湾周辺地域（静岡県県の狩野川以東、神奈川県、東京都、千葉県）の沿岸域や流入河川において、2011年から継続して魚類相調査を行っている。

本報告では、2017 年 9 月から 2019 年 8 月にかけて

相模湾周辺地域で行った調査で得られた、北限記録や東限記録となる熱帯・亜熱帯性魚類 7 種を記録し、各種の北上傾向について論議する。

方 法

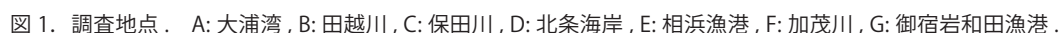
本稿では、相模湾の定義は Senou *et al.* (2006) にしたがって、伊豆半島石廊崎、伊豆大島南端および房総半島野島崎を結ぶ線より北の海域のうち、三浦半島観音崎・房総半島富津岬以北の東京湾内湾を除く海域とした。

採集調査は、2017 年 9 月 11 日から 2019 年 8 月 29 日にかけて、相模湾南西部に位置する大浦湾（静岡県下田市）、相模湾北部から東部に流入する田越川（神奈川県逗子市）および保田川（千葉県安房郡鋸南町）、相模湾南東部に位置する北条海岸（千葉県館山市）および相浜漁港（千葉県館山市）、外房に位置する加茂川（千葉県鴨川市）および御宿岩和田漁港（千葉県夷隅郡御宿町）の 7 地点で行った（図 1）。調査は 1–4 名で、手網（間

各部の計測および計数は中坊・中山（2013）にしたがった。計測はノギスを用いて 10 分の 1 mm の精度で行い、サイズは標準体長（Standard length: 以下、SL と表記する）で表した。同定は中坊編（2013）および中山編（2014）にしたがった。また、本稿で使用した各種の標準和名、学名および科の配列は、原則として中坊編（2013）にしたがったが、ミナミサルハゼの学名は Pezold & Larson（2015）にしたがった。なお、ヒトミハゼについては、Larson & Murdy（2001）は鰓条膜の形態から *Psammogobius* に帰属させた。しかし、明仁ほか（2013）は同属については分類学的な再検討が必要と指摘していることから、本稿では同著にしたがい、本種の帰属をウロハゼ属 *Glossogobius* とした。

Ellochelon vaigiensis (Quoy & Gaimard, 1825)
(图 2 A)

KPM-NI 49572, 52197, 52916 (3 個体) は、上唇下部に小突起がないこと、第 1 背鰭起部は吻端よりも尾鰭基底に近いこと、胸鰭および第 1, 第 2 背鰭の鰭膜に黒色素胞が分布すること、縦列鱗数がそれぞれ 29, 28, 28 であること、臀鰭は 3 棘 8 軟条であること、尾柄長／体長がそれぞれ約 0.096, 0.128, 0.135 であること、体幅／体高がそれぞれ約 0.815, 0.818, 0.760 であることから、木下・瀬能 (2014a, b) にしたがって、オニボラと同定した。上記 3 個体はいずれも体側正中線に黒色素胞帯が縦走しておらず、その点では木下・瀬能 (2014a, b) のオニボラの特徴 (体側正中線に太い黒色素胞帯が縦走する) とは異なっていた。この木下・瀬能 (2014a, b)



の特徴との相違については、上記3個体がある程度の体長まで成長しており（14.1-17.7 mm SL）、黒色素胞帯が消失したことが原因ではないかと考えられる。

KPM-NI 49572, 52197（2個体）はそれぞれ相浜漁港、御宿岩和田漁港のスロープの水面下を遊泳していたところを採集されたものである。相浜漁港では、同時にコバンアジ *Trachinotus baillonii* が採集され、御宿岩和田漁港では、同所でフウライチョウチョウウオ *Chaetodon vagabundus* やクロホシマンジュウダイ *Scatophagus argus* が採集された。また、KPM-NI 52916（1個体）は田越川の渚橋約100 m上流右岸を遊泳していたところを採集された。採集地点は感潮域で常に海水が流入し、底質は砂質であった。

本種は、インドー太平洋に広く分布し（瀬能, 2013a）、東アジアでは本州から九州にかけての太平洋側沿岸といった温帯域にも散発的に出現するものの（瀬能, 2018）、分布の中心は熱帯・亜熱帯域の琉球列島や台湾に持つ熱帯・亜熱帯性魚類である（中坊, 2013）。国内では千葉県から高知県にかけての太平洋側沿岸、鹿児島県の東シナ海沿岸、種子島、屋久島および琉球列島から報告されている（小島, 1985; 木下, 1993; 瀬能, 2013a; 北原ほか, 2019）。

本種の記録の北限地域にあたる本州では、採集および記録状況は下記のように変遷している；1979年もしくは1980年代に和歌山県西牟婁郡白浜町で本種が目視観察され（第10著者の瀬能および近畿大学水産実理研究会の大谷悦生氏、私信）、瀬能（1993）や瀬能（2000）は本種の国内分布域を和歌山県以南とした。また、標本は現存していないが、1982年および1984年に千葉県の御宿漁港で稚魚3個体が採集され（小島, 1985; 小嶋純一氏、私信）、その情報をもとに、瀬能・木下（1988）および木下・瀬能（2014b）は国内分布域を千葉県以南とした（木下 泉氏および小嶋純一氏、私信）。1990年代以降は暫く本州では採集されていなかったが、2002年に和歌山県西牟婁郡さみ町および三重県熊野市で稚魚が採集・撮影され（それぞれ KPM-NR 84375, 84376, 84374: いずれも標本の有無は不明）、瀬能（2013a）は、瀬能（1993）、瀬能（2000）で示されていた本種の国内分布域に両市町を加えた。また、瀬能（2013a）には記載されていないが、2000年、2006年、2007年、2008年、2010年および2013年には和歌山県東牟婁郡串本町においても稚魚が目視観察・採集され、2007年に採集された稚魚は和歌山県立自然博物館の標本（標本資料番号 WMNH-PIS 10003）として収蔵されている（平嶋ほか, 2010; 北原ほか, 2019; 平嶋健太郎氏、私信）。さらに、2012年には静岡県西部で稚魚2個体（北原ほか, 2019: 標本有り）、2014年には静岡県伊豆半島の大浦湾で稚魚1個体（山川・瀬能, 2016: 標本有り）、2015年には愛知県知多郡南知多町で稚魚1個体（向井直樹氏、私信: 標本無し）、2016年には千葉県の御宿岩和田漁港で稚魚1個体（小嶋純一氏、私信: 標本無し）、

2018年には静岡県西部から中部で稚魚4個体（北原ほか, 2019: 標本有り）、千葉県の相浜漁港および御宿岩和田漁港で稚魚2個体（本研究: 標本有り）、2019年には神奈川県田越川で稚魚1個体が採集された（本研究: 標本有り）。このように、2000年代から2010年代にかけて紀伊半島での採集例が増え、2010年代には愛知県から千葉県においても継続的に採集されるようになっており、本種の記録が北進している傾向が伺える。なお、今までに越冬個体や成魚の記録はなく、本州における越冬・再生産の可能性は今のところないと考えられる。

なお、今回の神奈川県田越川で採集された1個体は神奈川県初記録および北限記録となる。また、千葉県相浜漁港および御宿岩和田漁港で採集された2個体は、標本に基づく確実な千葉県からの記録になると同時に、御宿岩和田漁港の1個体は、標本に基づく黒潮流域における東限記録となる。

ハタ科

Family Serranidae

チャイロマルハタ

Epinephelus coioides (Hamilton, 1822)

(図2B)

材料: KPM-NI 52188, 1個体, 21.5 mm SL, 大浦湾, 静岡県下田市三丁目, 2017年9月23日, 手網, 山川宇宙採集; KPM-NI 52186, 52187, 52189 および 52190, 4個体, 25.4-33.3 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018年11月10日, 手網, 山川宇宙・碧木健人採集; KPM-NI 52191, 1個体, 83.9 mm SL (採集時は約25 mm SL, 種同定のため2019年2月20日まで飼育した後固定), 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018年11月10日, 手網, 山川宇宙・碧木健人採集。

KPM-NI 52191（1個体）は、背鰭棘数が11であること、臀鰭軟条数が8であること、背鰭棘条部は前方で少し高くなること、尾鰭は丸いこと、側線管開口部は単一であること、体側鱗の中央に淡色域がないこと、体側の斑点は網目模様を形成しないこと、体側の全域に瞳孔とほぼ同じ大きさの暗色斑があり、これらの斑点は生鮮時に赤褐色であったことから、瀬能（2013b）のチャイロマルハタの標徴とよく一致した。また、KPM-NI 52186-52190（5個体）は、体長が20 mm 台もしくは30 mm 台の小さい個体であり、体側の全域に散在する暗色斑（生鮮時は赤褐色）は瞳孔より小さかったものの、他の標徴は KPM-NI 52191 と同じであったため、チャイロマルハタと同定した。

KPM-NI 52188（1個体）は大浦湾北部に位置する磯浜海岸の礫下から採集された。磯浜海岸には小河川が流入しており、採集地点も多少は淡水の影響を受けていた。また、KPM-NI 52186, 52187 および 52189-52191（5個体）は田越川の渚橋下左岸の水中にあった転石下から

採集された。採集地点は感潮域であり、常に海水が流入していた。

本種は、インド-西太平洋の熱帯・亜熱帯域に広く分布する熱帯・亜熱帯性魚類である（瀬能，1996；中坊，2013）。国内では新潟県，和歌山県から鹿児島県にかけての太平洋側沿岸，五島列島，種子島，屋久島，硫黄島（鹿児島県三島村），琉球列島から記録されている（国安編，1999；立川・宮島，2012；本村ほか編，2013；瀬能，2013b；独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所編，2015；鎗木，2016；山田・寺田，2017）。また，千葉県（KPM-NR 199848），神奈川県（KPM-NR 70536，203061）および静岡県（KPM-NR 189255）でもそれぞれ本種の写真が撮影されている。

本種の記録の北限地域となっている本州では，1978年に静岡県賀茂郡南伊豆町の石廊崎において成魚1個体の写真（KPM-NR 189255）が撮影されたのが初記録となる。その後，1990年代までは本種はほとんど記録されておらず，1991年に和歌山県の田辺湾で1個体が漁獲され（池田，1995），1993年に新潟県柏崎市の中央海岸に全長約78 cmの成魚とみられる個体の死骸が漂着したのみであった（本間，1995）。しかし，2000年代以降は，以下のように，大阪府から千葉県にかけての沿岸域および河川において，本種が相次いで採集された；2000年，2003年および2010年に和歌山県で撮影された個体の写真があり（池田・中坊，2015；KPM-NR 75391），2003年から2008年にかけては和歌山県で体長17-90 cmの8個体が採集された（池田・中坊，2015）。2009年には神奈川県足柄下郡湯河原町福浦沖の定置網で，体長約80 cmの成魚とみられる個体が漁獲され，その個体の写真が撮影された（KPM-NR 70536）。2017年9月には大阪府の近木川河口で体長約7 cmの幼魚1個体が採集され（山田・寺田，2017），同年同月に静岡県大浦湾においても幼魚1個体が採集された（本研究）。2018年11月には神奈川県田越川で幼魚5個体が採集された（本研究）。2019年3月には静岡県の菊川河口で体長約8 cmの幼魚1個体が採集され（山下龍之丞氏，私信），同年7月には千葉縣市原市五井海岸で全長約40 cmの個体が釣獲・撮影（KPM-NR 199848），同年8月には神奈川県平塚新港で全長約38 cmの個体が釣獲・撮影された（KPM-NR 203061）。こうした近年の成魚とみられる個体も含む記録増加傾向や早春の採集例から，本種が本州においても越冬していることは確実であるように思われる。

なお，今回の静岡県大浦湾で採集された1個体および神奈川県田越川で採集された5個体は，両県における標本に基づく確実な記録になると同時に，神奈川県田越川の5個体は，標本に基づく黒潮流域における北限・東限記録となる。

フエダイ科

Family Lutjanidae

ニセクロホシフエダイ

Lutjanus fulviflamma (Forsskal, 1775)

(図2C)

材料：KPM-NI 52185，1個体，19.5 mm SL，御宿岩和田漁港，千葉県夷隅郡御宿町岩和田，2018年9月28日，手網，山川宇宙採集。

採集された個体は，背鰭は10棘13軟条であること，臀鰭は3棘8軟条であること，胸鰭は左右ともに16軟条であること，背鰭軟条前方位の体側に黒斑が1個あること，吻端から眼中央を通る黒色縦帯があることから，小嶋（2014）や横山ほか（2014）にしたがって，ニセクロホシフエダイと同定した。

この個体は御宿岩和田漁港内で水面下に浮いていたところを採集されたものである。同所では，同属のゴマフエダイ *L. argentimaculatus* も採集された。

本種は，インド-西太平洋に広く分布し（島田，2013），東アジアでは琉球列島を除く南日本太平洋側沿岸（温帯域）にも散発的に出現するものの（下瀬，2018），分布の中心は小笠原諸島や琉球列島，台湾，南シナ海南西諸島（熱帯・亜熱帯域）に持つ熱帯・亜熱帯性魚類である（中坊，2013；島田，2013）。国内では小笠原諸島，神奈川県から鹿児島県にかけての太平洋・東シナ海沿岸，種子島，屋久島，琉球列島から記録されている（Sakai *et al.*, 2001；鈴木，2007；島田，2013）。

本種の九州以北での出現状況については，蒲原（1954）が高知県で採集して以降，1971年に宮崎県（Iwatsuki *et al.*, 1992），1975年に三重県で採集されており（塚田ほか，1980），以前から九州，四国および本州沿岸で偶発的に出現していたことが分かる。しかし，本種の記録の北限地域にあたる相模湾周辺地域では，下記のように，本種が初めて記録されたのは1990年代であり，その後継続的に記録されるようになった；1994年に神奈川県三浦半島の天神島・笠島および芦名オオツブ根周辺海域で（林ほか，2000），1998年と2010年に同半島の小網代湾で（KPM-NI 15657 および工藤・山田（2011）），1999年に同半島の毘沙門で（山田・工藤，2001），2012年に神奈川県中郡大磯町の大磯港で（KPM-NI 35034），2018年に千葉県夷隅郡御宿町の御宿岩和田漁港で（本研究），それぞれ標本が得られている。また，1990年に三浦半島南西部沿岸で（工藤・岡部，1991），1992年から1994年の間に同半島の天神島で（林，1995），2008年に同半島の松輪海岸で（KPM-NR 152829），2012年に神奈川県中郡大磯町の大磯港で（KPM-NR 150189，150192，150197），それぞれ目視観察や写真撮影がされている。加えて，標本は現存していないが，2015年には千葉県でも本種の稚魚が採集されているとのことである（小嶋純一氏，私信）。なお，

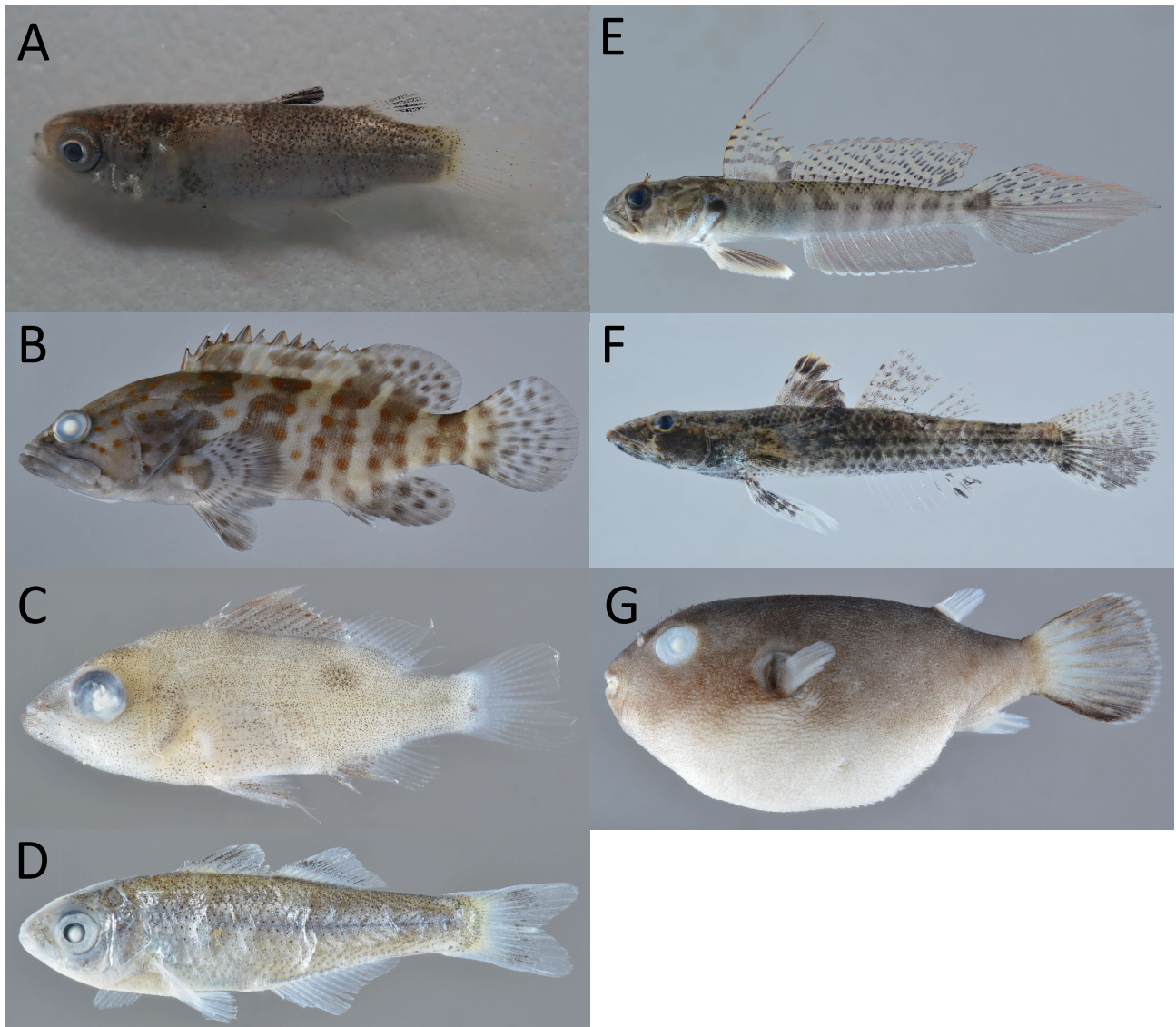


図 2. A: オニボラ *Ellochelone vaigiensis*, KPM-NI 49572, 14.5 mm SL, 相浜漁港, 千葉県館山市相浜, 鮮時, 三井翔太撮影; B: チャイロマルハタ *Epinephelus coioides*, KPM-NI 52191, 83.9 mm SL, 田越川, 神奈川県逗子市桜山, 固定後, 瀬能 宏撮影; C: ニセクロホシフエダイ *Lutjanus fulviflamma*, KPM-NI 52185, 19.5 mm SL, 御宿岩和田漁港, 千葉県夷隅郡御宿町岩和田, 固定後, 瀬能 宏撮影; D: オオクチユゴイ *Kuhlia rupestris*, KPM-NI 52192, 21.2 mm SL, 保田川, 千葉県安房郡鋸南町大帷子, 固定後, 瀬能 宏撮影; E: カマヒレマツゲハゼ *Oxyurichthys cornutus*, KPM-NI 49685, 26.2 mm SL, 加茂川, 千葉県鴨川市前原, 鮮時, 瀬能 宏撮影; F: ヒトミハゼ *Glossogobius biocellatus*, KPM-NI 50182, 29.8 mm SL, 田越川, 神奈川県逗子市桜山, 鮮時, 瀬能 宏撮影; G: カスミフグ *Arothron immaculatus*, KPM-NI 45254, 28.2 mm SL, 北条海岸, 千葉県館山市北条, 固定後, 瀬能 宏撮影.

Senou *et al.* (2006) では, 上記の記録以外にも, 本種の相模湾における文献記録が纏められているが, このうち, 中村 (1970), 林 (1982), 山田 (1991) および林ほか (1992) では, 同属のクロホシフエダイを記録しているものの, ニセクロホシフエダイは記録していない。これは Senou *et al.* (2006) での文献引用作業時に, 誤ってクロホシフエダイの記録文献をニセクロホシフエダイの記録文献の箇所に挿入してしまったことが原因であると考えられ, 本報告でもこれらの文献はニセクロホシフエダイの記録としては扱わなかった。

なお, 今回の千葉県御宿岩和田漁港で採集された個体は, 標本に基づく千葉県からの確実な記録および黒潮流域における東限記録となる。

ユゴイ科

Family Kuhliidae

オオクチユゴイ

Kuhlia rupestris (Lacepède, 1802)

(図 2 D)

材料: KPM-NI 52192, 52202, 52203, 3 個体, 18.8–21.2 mm SL, 保田川下流域, 千葉県安房郡鋸南町大帷子, 2018 年 10 月 27 日, 手網, 丸山智朗採集。

KPM-NI 52202, 52203 (2 個体) は, 尾鰭上葉および下葉の中央に黒色斑があること, 臀鰭軟条数が 10 であること, 側線有孔鱗数がそれぞれ 41, 42 であることから, 林・萩原 (2013) にしたがって, オオクチユゴ

イと同定した。また、KPM-NI 52192 (1 個体) は、臀鰭軟条数は 12 であり、林・萩原 (2013) のユゴイ *K. marginata* の範囲 (11-12) であった。しかし、尾鰭上葉および下葉の中央に黒色斑があり、側線有孔鱗数が 41 であることは、KPM-NI 52202, 52203 同様、林・萩原 (2013) のオオクチユゴイの標徴と一致したため、本種と同定した。

これらの個体は保田川下流域の水中に浸かった草本類の中から採集された。採集地点は純淡水域であり、同時にテングヨウジ *Microphis brachyurus brachyurus* やヒナハゼ *Redigobius bikolanus* も採集された。

本種は、インドー太平洋の熱帯・亜熱帯域に広く分布し (林・萩原, 2013; 細谷, 2015), 東アジアでは琉球列島や台湾に分布の中心を持つ熱帯・亜熱帯性魚類である (中坊, 2013)。国内では小笠原諸島、島根県、神奈川県から宮崎県にかけての太平洋側沿岸、鹿児島県の東シナ海沿岸、香川県、愛媛県、種子島、屋久島、口永良部島、琉球列島から報告されている (江口ほか, 2008; Yonezawa *et al.*, 2010; 林・萩原, 2013; 浅香ほか, 2018; 板井ほか, 2019; 吉郷, 2019)。また、福島県でも採集情報がある (夕刊いわき民報, 2017 年 9 月 13 日付)。

本種の九州 (鹿児島県本土以北)、四国、本州での採集および記録例は、1990 年代以降、増加傾向にある (以下、採集年がおおよそでも分かる例のみ列記); 九州 (鹿児島県本土以北) では、2000 年から 2007 年の間に宮崎県北川で本種が初めて採集され (江口ほか, 2008), 2012 年には宮崎県石並川 (山田ほか, 2013), 2016 年には大分県龍神池 (大倉ほか, 2016) および鹿児島県博多川 (岩坪ほか, 2017) においても採集された。四国では、岡村・為家 (1977) が高知県四万十川における 1956 年もしくは 1970 年代の本種の採集例を記録したが、後にこれは近似種のユゴイの誤認であったとして、岡村 (1990) では四万十川の魚類リストからオオクチユゴイが除外された (高橋・瀬能, 1995)。四国における本種の確実な記録は、1995 年に高知県灰方川で採集された標本が初めてであり (高橋・瀬能, 1995), その後、2000 年から 2001 年の間に高知県四万十川流域 (高知県編, 2002), 2009 年に四万十川周辺の海域で (大塚ほか, 2010), 本種が採集されている。本州では、昭和時代以前に発行された、静岡県浄ノ池に生息する魚類を写生した「浄ノ池特有魚類生息地の絵葉書」の中に本種と考えられる図があるが (吉郷, 2019), 標本に基づく記録としては、1999 年に神奈川県相模川および酒匂川で採集された個体が初記録となる (蓑宮ほか, 2002)。また、同年には愛知県鮎川においても、本種の写真が撮影された (浅香ほか, 2018)。その後、2000 年に神奈川県侍従川 (工藤・瀬能, 2002), 2012 年に静岡県菊川 (金川ほか, 2018), 2018 年に千葉県保田川 (本研究) で標本が得られ、また、標本の有無は不明であるが、2013 年に島根県忌部川 (桑原, 2016) および静岡県河

津川水系 (板井ほか, 2019), 2017 年に福島県藤原川水系で (夕刊いわき民報, 2017 年 9 月 13 日付), 本種が採集された。さらに、近年、四国および本州では成魚と考えられる個体も確認されており (大塚ほか, 2010; 板井ほか, 2019; 夕刊いわき民報, 2017 年 9 月 13 日付), 当該地域において越冬も可能になりつつあると思われる。

なお、今回の千葉県保田川で採集された 3 個体は、千葉県初記録であると同時に、標本に基づく黒潮流域における東限記録となる。

ハゼ科

Family Gobiidae

カマヒレマツゲハゼ

Oxyurichthys cornutus McCulloch & Waite, 1918

(図 2 E)

材料: KPM-NI 49685, 1 個体, 26.2 mm SL, 加茂川河口域, 千葉県鴨川市前原, 2018 年 10 月 8 日, 手網, 小田泰一郎・尾山大知・木下智貴・斉藤洪成採集; KPM-NI 50181, 1 個体, 22.3 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 11 月 18 日, 手網, 小田泰一郎採集; KPM-NI 52198, 1 個体, 23.5 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 11 月 10 日, 手網, 山川宇宙採集; KPM-NI 52498, 1 個体, 21.1 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 10 月 26 日, 手網, 三井翔太採集。

KPM-NI 49685 (1 個体) は、前鰓蓋部に棘がないこと、頭部正中線上の皮摺は低く、隆起線状であり、その前縁は眼後縁に達しないこと、尾鰭は尖形で、長く後方に伸びること、体に斜走帯がないこと、眼上に細長い皮弁があること、体側背部の小黒点は明瞭で多いこと、胸鰭軟条の黒色点列は明瞭であること、第 1 背鰭の第 1, 2 棘が糸状に伸長することから、明仁ほか (2013) にしたがって、カマヒレマツゲハゼと同定した。KPM-NI 50181, 52198, 52498 (3 個体) は、第 1 背鰭の第 2 棘は糸状に伸長しておらず、また、KPM-NI 52498 の胸鰭軟条の黒色素胞は点列状ではなかった。しかし、いずれの個体も第 1 背鰭の第 1 棘は伸長し、他の標徴についても KPM-NI 49685 と同じであったため、カマヒレマツゲハゼと同定した。なお、これら 3 個体の第 1 背鰭第 2 棘の非伸長および胸鰭軟条の非点列状の黒色素胞については、体長が小さい (21.1-23.5 mm SL) ことによるものと考えられる。

KPM-NI 49685 (1 個体) は加茂川の新加茂川橋下左岸で、KPM-NI 50181, 52198, 52498 (3 個体) は田越川の富士見橋上流左岸で、それぞれ軟泥底から採集された。なお、田越川の同所では、後述のヒトミハゼも採集されている。

本種は、琉球列島や台湾、フィリピン諸島などの熱帯・亜熱帯域に分布の中心を持つ熱帯・亜熱帯性魚類である (明仁ほか, 2000, 2013; 中坊, 2013)。国内で

は主に種子島、屋久島、琉球列島に分布する (Sakai *et al.*, 2001; Motomura *et al.*, 2010; 明仁ほか, 2013; 吉郷, 2014)。

しかし、2002 年と 2003 年に静岡県で 2 個体が採集されて以降 (武内ほか, 2010)、九州以北での記録が相次いでおり、2004 年、2007 年および 2008 年に和歌山県で 5 個体 (野元ほか, 2005; 平嶋ほか, 2010; 武内ほか, 2011)、2017 年に静岡県で 2 個体 (金川ほか, 2018)、2018 年に鹿児島県 (本土)、神奈川県および千葉県でそれぞれ 7 個体、3 個体、1 個体が採集されている (古橋ほか, 2019; 本研究)。和歌山県で採集された一部の個体については、その採集時期や体長から越冬に成功した可能性も示唆されている (野元ほか, 2005; 平嶋ほか, 2010)。また、標本の所在は不明であるが、2014 年に千葉県 (武内, online)、2015 年に徳島県でも本種と思われる個体が採集され (国土交通省四国地方整備局那賀川河川事務所, 2017)、立川・宮島 (2012) によれば、大分県においても本種が確認されているとのことである。

なお、今回の神奈川県田越川で採集された 3 個体および千葉県加茂川で採集された 1 個体は、両県における再検証可能な標本に基づく初記録となる。また、神奈川県田越川の 3 個体は北限記録、千葉県加茂川の 1 個体は標本に基づく黒潮流域における東限記録となる。

ヒトミハゼ

Glossogobius biocellatus (Valenciennes, 1837)

(図 2 F)

材料: KPM-NI 49929, 1 個体, 62.1 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 10 月 10 日, 投網, 三井翔太採集; KPM-NI 50182, 1 個体, 29.8 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 11 月 18 日, 手網, 小田泰一朗採集; KPM-NI 52199, 1 個体, 39.1 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 11 月 10 日, 手網, 碧木健人採集; KPM-NI 52200, 52201, 2 個体, 46.9–63.7 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 11 月 7 日, 手網, 森田優採集; KPM-NI 52204, 52205, 2 個体, 57.9–60.0 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 10 月 20 日, 手網, 斉藤洪成・田中翔大採集; KPM-NI 52209, 1 個体, 26.0 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市新宿, 2018 年 7 月 18 日, 手網, 小田泰一朗採集; KPM-NI 52497, 1 個体, 27.4 mm SL, 田越川河口域, 神奈川県逗子市桜山, 2018 年 10 月 26 日, 手網, 三井翔太採集。

KPM-NI52199–52201, 52204, 52205 および 52497 (6 個体) は、吻は長く、吻長は眼径より長いこと、舌の先端は深く切れ込むこと、虹彩皮膜があること、腹鰭に黒色斜帯があることから、明仁ほか (2013) にしたがって、ヒトミハゼと同定した。KPM-NI 49929,

50182, 52209 (3 個体) は、腹鰭の黒色素は斜帯にはなっていないものの、腹鰭全体に広く分布しており、また、他の標徴は明仁ほか (2013) とよく一致していることから、ヒトミハゼと同定した。

KPM-NI 49929 (1 個体) は田越川の渚橋上流左岸の砂礫底から、他の 8 個体はいずれも田越川の富士見橋上流左岸の軟泥底または岩下から採集された。

本種は、インドー太平洋の熱帯・亜熱帯域に広く分布する熱帯・亜熱帯性魚類である (岩田, 1996)。国内では静岡県から鹿児島県にかけての太平洋・東シナ海沿岸、種子島、屋久島、琉球列島といった本州中部以南の地域から記録されている (明仁ほか, 2013)。

本種の記録の最も北に位置する本州では、1939 年に愛知県の渥美郡渥美町伊川津 (現 田原市伊川津町) で初めて記録されているが (中村, 1941)、その後暫くは記録が途絶え、記録が増加し始めたのは以下のように 1990 年代以降である; 和歌山県では、1994 年に初めて、西牟婁郡ささみ町の周参見川で 1 個体が採集され (玉田, 1998)、1998 年に東牟婁郡那智勝浦町のゆかし渦で 1 個体 (平嶋・中谷, 2001; 平嶋・中谷, 2012)、1999 年から 2000 年の間に海草郡下津町 (現 海南市下津町) の加茂川で 1 個体が採集された (平嶋, 2000)。静岡県では、1998 年に掛川市の弁財天川で 1 個体が採集されて以降 (荒尾ほか, 2008)、2008 年に賀茂郡南伊豆町の青野川で 1 個体 (北原ほか, 2010)、2012 年に掛川市の菊川で 1 個体が採集された (北原ほか, 2019)。神奈川県では、2018 年に初めて、逗子市の田越川で 9 個体が採集された (本研究)。

なお、今回の神奈川県田越川で採集された 9 個体は、神奈川県初記録であると同時に、北限記録および黒潮流域における東限記録となる。

フグ科

Family Tetraodontidae

カスミフグ

Arothron immaculatus (Bloch & Schneider, 1801)

(図 2 G)

材料: KPM-NI 45254, 52196, 2 個体, 25.4–28.2 mm SL, 北条海岸, 千葉県館山市北条, 2017 年 9 月 11 日, 手網, 三井翔太採集。

KPM-NI 45254, 52196 (2 個体) は、体表の背面および腹面に小棘の分布域があること、鼻孔は 1 個であること、臀鰭軟条数は 10 であること、背鰭軟条数はそれぞれ 11, 10 であること、体に黒色点がないこと、尾鰭には黒色点も白色点もなく、後縁は丸く黒いことから、山田・柳下 (2013) のカスミフグの標徴とよく一致した。

これらの個体は北条海岸の波打ち際に堆積した海藻片やアマモ片、木の枝などの中から採集された。同所ではシジミハゼ *Bathygobius pterophilus* も採集されている (山川ほか, 2018)。

本種は、インドー西太平洋に広く分布し、東アジアでは琉球列島や台湾南部、海南島の熱帯・亜熱帯域に分布の中心を持つ熱帯・亜熱帯性魚類である（中坊, 2013; 山田・柳下, 2013）。国内では主に琉球列島に分布するとされる（山田・柳下, 2013）。

しかし、2000 年代以降、本種の記録は北進傾向にあり、九州以北でも本種が採集され始めた；2006 年に高知県蛸瀬川で幼魚 1 個体が採集され（伊佐ほか, 2007）、2011 年および 2017 年には鹿児島県内之浦で 1 個体ずつ（それぞれ Matsuura (2016) の KAUM-I 43918 と畑 (2018) の KAUM-I 110109; KAUM-I は鹿児島大学総合研究博物館の魚類標本資料番号を示す、採集年は畑晴陵氏、私信）、2013 年には静岡県浜名湖で 1 個体（霜村, 2013）、2017 年には千葉県北条海岸で 2 個体（本研究）が採集された。

なお、千葉県北条海岸で採集された 2 個体は、千葉県初記録になると同時に、北限記録および黒潮流域における東限記録となる。

考 察

本研究で得られた熱帯・亜熱帯性魚類 7 種について、本州、四国および九州といった温帯域で記録が増加している傾向が見られた（各種の項参照）。いずれの種においても、記録が増加し始めたのは 1990 年代以降であるが、同様の傾向は他の熱帯・亜熱帯性魚類でも報告されている（例えば、山川ほか (2018) のクロコショウダイ *Plectorhinchus gibbosus* やテンジクカワアナゴ *Eleotris fusca*）。

また、チャイロマルハタ、オオクチユゴイおよびカマヒレマツゲハゼについては、温帯域で越冬できていると考えられる事例もあった。同様な事例は、チチブモドキ *Eleotris acanthopoma* やミナミサルハゼ *Oxyurichthys lonchotus* といった他の熱帯・亜熱帯性魚類でも知られている（野元ほか, 2005; 山川ほか, 2017）。

こうした熱帯・亜熱帯性魚類の温帯域での記録増加傾向および越冬の一因として、近年の気候変動に起因する海水温上昇が考えられる。実際に、本州中部から九州の太平洋側沿岸の沖合に位置する、四国・東海沖海域および関東の南の海域の年平均海面水温は、2018 年までのおよそ 100 年間でそれぞれ約 1.22℃、0.97℃上昇している（気象庁, 2019a）。特に、海水温が低い冬季（1-3 月）における上昇率が高く、両海域でそれぞれ約 1.45℃、1.04℃上昇している（気象庁, 2019b, c）。多くの熱帯・亜熱帯性魚類の低温致死限界は 15℃付近とされるが（瀬能, 2017）、上述のような特に冬季における海水温上昇により、温帯沿岸域においても海水温が年中 15℃付近を下回らない環境が増え、熱帯・亜熱帯性魚類の記録増加および越冬成功に繋がった可能性がある。

また、気候変動に伴う海水温上昇以外の要因としては、人工排水に起因する海水温や河川水温の上昇も挙げ

られる。例えば、東京湾内湾の千葉縣市原市五井海岸では、全長約 40 cm の越冬を経験していると思われるチャイロマルハタが撮影されているが（KPM-NR 199848）、同湾では、気候変動に加え、下水処理水などの人工排水により冬季および春季の海水温が上昇傾向にある（木内, 2003）。また、オオクチユゴイの成魚とみられる個体が採集された静岡県河津川水系（板井ほか, 2019）や福島県藤原川水系（夕刊いわき民報, 2017 年 9 月 13 日付）には、それぞれ温泉排水が流入しており、冬季でも河川水温がほとんど下がらない水域がある（丸山, 2015; 丸山ほか, 2018）。こうした人為的な水温上昇も熱帯・亜熱帯性魚類の越冬に寄与している可能性は十分に考えられる。

上述のように、熱帯・亜熱帯性魚類の温帯域への北上傾向が示唆され、気候変動や人間活動に伴う水温上昇がその要因として推測される一方で、こうした魚類の北上傾向と要因を正確かつ詳細に論じるためには、多くの課題も残っている。例えば、本研究で分布の北上傾向を調査した種数は 7 種のみであり、熱帯・亜熱帯性魚類全体の分布動向は把握できていない。また、首都圏に位置し、人口が多い相模湾周辺地域では、著者らを含め、多くの大学・博物館研究者や学生、愛好家が継続的な採集調査を多数地点で行っているが、他地域では、調査人数や時間、地点数が少ない可能性もある。各地域における調査努力量に大きなばらつきがあれば、記録される熱帯・亜熱帯性魚類の種数・個体数についても地域間で差が生じ得るため、分布動向の正確な評価は困難になる。したがって、今後、本州から九州にかけての研究者・一般市民が連携し、各地域の調査努力量がおおよそ統一されると同時に、より多くの熱帯・亜熱帯性魚種を対象にした網羅的な調査が行われることが望まれる。さらに、今後は熱帯・亜熱帯性魚類の出現状況のみならず、再生産可能な水域の北上傾向の有無にも着目し、生態学的な視点から、それら魚類に対する近年の気候変動に伴う海水温上昇などの影響評価を行うことも重要であろう。

謝 辞

千葉県におけるオニボラおよびニセクロホシフエダイの採集情報を提供して下さった公益財団法人海洋生物環境研究所フェローの小嶋純一氏、愛知県におけるオニボラの採集情報を提供して下さった向井直樹氏、和歌山県におけるオニボラの採集情報を提供して下さった和歌山県立自然博物館の平嶋健太郎氏、千葉県におけるチャイロマルハタの採集情報を提供して下さった海老澤洋平氏、静岡県におけるチャイロマルハタの採集情報を提供して下さった東京海洋大学海洋資源環境学部の山下龍之丞氏、鹿児島県におけるカマヒレマツゲハゼの採集情報を提供して下さった鹿児島大学水産学部の是枝伶旺氏および鹿児島県におけるカスミフグの採集情報を提供して下さった国立科学博物館の畑 晴陵氏に厚く御礼申し上げます。

げる。また、千葉県におけるオニボラの分布情報について詳細を教えていただいた高知大学の木下 泉氏に謹んで感謝の意を表する。さらに、文献収集に快く協力いただいた吉郷英範氏、鳥羽水族館の高村直人氏、株式会社環境アセスメントセンターの北原佳郎氏および鹿児島大学大学院農学研究科の藤原恭司氏に深謝する。加えて、タイトルおよびアブストラクトの英文校閲をしていただいた筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所の Faulks Leanne Kay 氏に感謝申し上げる。

引用文献

- 明仁・坂本勝一・池田祐二・藍澤正宏, 2013. ハゼ亜目. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 1347-1608, 2109-2211. 東海大学出版会, 秦野.
- 明仁・坂本勝一・池田祐二・岩田明久, 2000. ハゼ亜目. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第二版, pp. 1139-1310. 東海大学出版会, 東京.
- 荒尾一樹・大和 剛・石田 淳, 2008. 静岡県の河口域で採集された魚類. 豊橋市自然史博物館研究報告, (18): 29-32.
- 浅香智也・鳥居亮一・向井貴彦・地村佳純・大仲知樹・荒尾一樹・谷口義則, 2018. グリーンデータブックあいち2018 汽水・淡水魚類編. 愛知県環境部自然環境課編, 愛知県の生物多様性 グリーンデータブックあいち2018, pp. C1-C37. 愛知県環境部自然環境課, 名古屋.
- 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所編, 2015. 長崎県五島市福江島のハタ類フィールドガイド. 21 pp. 独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所, 長崎.
- 江口勝久・中島 淳・西田高志・乾 隆帝・中谷祐也・鬼倉徳雄・及川 信, 2008. 宮崎県北川の魚類相. 九州大学大学院農学研究学会芸雑誌, 63(1): 15-25.
- 古橋龍星・是枝伶旺・赤池貴大・本村浩之, 2019. 鹿児島県薩摩半島から得られたミナミサルハゼとカマヒレマツゲハゼの記録 (ハゼ科: サルハゼ属) および両種の生息環境に関する新知見. *Nature of Kagoshima*, 46: 81-87.
- 畑 晴陵, 2018. カスミフグ. 小枝圭太・畑 晴陵・山田守彦・本村浩之編, 黒潮あたる鹿児島県の海内之浦漁港に水揚げされる魚たち, p. 474. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島.
- 林 弘章・萩原清司・木村喜芳, 2000. 天神島・笠島および芦名オオツバ根周辺の浅海域魚類目録. 相模湾海洋生物研究会編, 平成11年度 横須賀市自然・人文博物館委託調査 芦名周辺サンゴ類生息状況調査報告書, pp. 41-63. 相模湾海洋生物研究会, 伊勢原.
- 林 公義, 1982. 横須賀市佐島天神島・笠島沿岸の魚類 (V) —横須賀市佐島地先の沿岸魚類リスト追補・2—. 横須賀市博物館報, (28): 11-13.
- 林 公義, 1995. 横須賀市自然博物館附属天神島臨海自然教育園海域の魚類相 —魚類相の環境指標化への試み—. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要, 21(1): 243-258.
- 林 公義・萩原清司, 2013. ユゴイ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp. 1071-1072, 2037. 東海大学出版会, 秦野.
- 林 公義・伊藤 孝・岩崎 洋・林 弘章・萩原清司・足立行彦・長谷川孝一・木村喜芳, 1992. 伊豆半島須崎, 田ノ浦湾周辺海域の魚類 (追補). 神奈川自然誌資料, (13): 17-27.
- 平嶋健太郎, 2000. 和歌山県下津町加茂川の魚類Ⅱ〜河口域の利用の違い〜. 和歌山県立自然博物館館報, (18): 27-34.
- 平嶋健太郎・揖 善継・平井厚志, 2010. 2005年以降, 紀伊半島で採集された興味ある海産魚類. 和歌山県立自然博物館館報, (28): 61-67.

- 平嶋健太郎・中谷義信, 2001. 和歌山県那智勝浦町ゆかし潟の魚類相 (予報). 和歌山県立自然博物館館報, (19): 33-40.
- 平嶋健太郎・中谷義信, 2012. 和歌山県那智勝浦町ゆかし潟の魚類相. 和歌山県立自然博物館館報, (30): 39-57.
- 本間義治, 1995. 新潟県魚類目録補訂 (XIII). *UO*, (43): 11-28.
- 細谷和海, 2015. オオクチユゴイ. 細谷和海編, 山溪ハンディ図鑑 15 日本の淡水魚, p. 327. 山と溪谷社, 東京.
- 池田博美, 1995. 第七章 堺漁港にあがる魚 (一九八九〜一九九四). 南部町史編さん委員会編, 南部町史通史編第一巻, pp. 313-362, 2 pls. 南部町, 南部.
- 池田博美・中坊徹次, 2015. 南日本太平洋沿岸の魚類. i-xxii+597 pp. 東海大学出版部, 秦野.
- 伊佐正樹・石川晃寛・加藤正洋・町田吉彦, 2007. カスミフグの北限記録 (フグ目フグ科). 四国自然史科学研究, (4): 51-53.
- 板井隆彦・鈴木邦弘・小林正明, 2019. オオクチユゴイ *Kuhlia rupestris* (Lacepède, 1802). 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課編, まもりたい静岡県の野生生物 2019 —静岡県レッドデータブック〈動物編〉, p. 224. 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課, 静岡.
- 岩田明久, 1996. ヒトミハゼ. 川那部浩哉・水野信彦編, 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚. 二版, p. 612. 山と溪谷社, 東京.
- 岩坪洸樹・橋口 亘・本村浩之, 2017. 九州初記録のユゴイ科魚類オオクチユゴイ. *Nature of Kagoshima*, 43: 189-192.
- Iwatsuki, Y., A. Nakamura, K. Okabe, K. Hirano & M. Akazaki, 1992. Lutjanid and caesionid fishes in the superfamily Lutjanoidea from Miyazaki Prefecture, southern Japan. *Bulletin of the Faculty of Agriculture, Miyazaki University*, 38(2): 91-98.
- 鍋木統一, 2016. 種子島の釣魚図鑑. 158 pp. たましだ舎, 西之表.
- 蒲原稔治, 1954. 土佐湾タルミ属 (*Lutianus*) の魚類に就いて. 魚類学雑誌, 3(3/4/5): 107-117.
- 金川直幸・森口宏明・北原佳郎・渋川浩一, 2018. 菊川水系感潮域の魚類相 (予報). 東海自然誌, (11): 21-43.
- 加藤健一, 2010. 静岡県で採集されたタニヨウジ. 神奈川自然誌資料, (31): 69-71.
- 木下 泉, 1993. 砂浜海岸砕波帯に出現するヘダイ亜科仔稚魚の生態学的研究. 高知大学海洋生物研究報告, (13): 21-99.
- 木下 泉・瀬能 宏, 2014a. ボラ科. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑, 第二版, p. 523. 東海大学出版会, 秦野.
- 木下 泉・瀬能 宏, 2014b. オニボラ. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑, 第二版, p. 527. 東海大学出版会, 秦野.
- 木内 豪, 2003. 都市の水利用が公共用水域に及ぼす熱的影響の長期的変化—東京都区部下水道と東京湾を事例として—. 水工学論文集, 47: 25-30.
- 気象庁, 2019a. 海面水温の長期変化傾向 (日本近海). https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html/ (accessed on 2019-August-22).
- 気象庁, 2019b. 海面水温の長期変化傾向 (四国・東海沖). https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_area.html?area=N#winter/ (accessed on 2019-November-26).
- 気象庁, 2019c. 海面水温の長期変化傾向 (関東の南). https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_area.html?area=M#winter/ (accessed on 2019-November-26).
- 北原佳郎・平川将寛・森口宏明・加藤健一, 2019. 静岡県におけるオニボラ *Ellochelone vaigiensis* の記録. 東海自然誌, (12): 21-27.
- 北原佳郎・加藤健一・酒井孝明・藤田敏也, 2010. 静岡県伊豆半島青野川で採集されたヒトミハゼ. 兵庫陸生生物, (61/62): 177-181.

- 高知県編, 2002. 平成 13 年度森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書. 149 pp. 高知県, 高知.
- 小島純一, 1985. コバンアジおよびマルコバンの稚魚期の形態と南日本沿岸域における出現. 海洋生物環境研究所研究報告, (85102): 1-32.
- 小嶋純一, 2014. フエダイ科. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑. 第二版, pp. 819-821. 東海大学出版会, 秦野.
- 国土交通省四国地方整備局 那賀川河川事務所, 2017. 第 5 回那賀川左岸堤防地震・津波対策事業 環境回復モニタリング委員会 資料. 48 pp. 国土交通省四国地方整備局 那賀川河川事務所, 阿南.
- 工藤孝浩・岡部 久, 1991. 三浦半島南西部沿岸の魚類. 神奈川自然誌資料, (11): 29-38.
- 工藤孝浩・瀬能 宏, 2002. 横浜市侍従川におけるオオクチゴイの出現. 神奈川自然誌資料, (23): 3-4.
- 工藤孝浩・山田和彦, 2011. 三浦半島南西部沿岸の魚類-VII. 神奈川自然誌資料, (32): 135-141.
- 国安俊夫編, 1999. 平成 11 年度生態系多様性地域調査(屋久島沿岸海域) 報告書. 64 pp. 環境庁自然保護局・鹿児島自然愛護協会, 東京・鹿児島.
- 桑原正樹, 2016. 島根県におけるオオクチゴイの新記録. ホシザキグリーン財団研究報告, (19): 1-3.
- Larson, H. K. & E. O. Murdy, 2001. Families Eleotridae, Gobiidae. In Carpenter, K. E. & V. H. Niem (eds.), FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western Central Pacific. Volume 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals, pp. 3574-3603. FAO, Rome.
- 丸山智朗, 2015. 伊豆半島河津川におけるイッテンコテナガエビ(節足動物門: 十脚目: テナガエビ科)の初記録. 神奈川自然誌資料, (36): 45-48.
- 丸山智朗・乾 直人・池澤広美, 2018. 温泉水の流入する釜戸川下流域(福島県いわき市)における十脚甲殻類の記録. 茨城県自然博物館研究報告, (21): 135-142.
- Matsuura, K., 2016. A new pufferfish, *Arothron multilineatus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae), from the Indo-West Pacific. *Ichthyological Research*, 63(4): 480-486.
- 蓑宮 敦・勝呂尚之・瀬能 宏, 2002. 相模川および酒匂川で確認された魚類-I-初記録種について. 神奈川自然誌資料, (23): 5-7.
- 本村浩之・出羽慎一・古田和彦・松浦啓一編, 2013. 鹿児島県三島村一硫黄島と竹島の魚類. 390 pp., 883 figs. 鹿児島大学総合研究博物館・国立科学博物館, 鹿児島・つくば.
- Motomura, H., K. Kuriwa, E. Katayama, H. Senou, G. Ogihara, M. Meguro, M. Matsunuma, Y. Takata, T. Yoshida, M. Yamashita, S. Kimura, H. Endo, A. Murase, Y. Iwatsuki, Y. Sakurai, S. Harazaki, K. Hidaka, H. Izumi & K. Matsuura, 2010. Annotated checklist of marine and estuarine fishes of Yaku-shima Island, Kagoshima, southern Japan. In Motomura, H. & K. Matsuura (eds.), Fishes of Yaku-shima Island-a world heritage island in the Osumi Group, Kagoshima Prefecture, southern Japan, pp. 65-247. The National Museum of Nature and Science, Tokyo.
- 中坊徹次, 2013. 東アジアにおける魚類の生物地理学. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 2287-2338. 東海大学出版会, 秦野.
- 中坊徹次編, 2013. 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版. i-l+1-864, i-xxxii+865-1748, i-xvi+1749-2428+(ii) pp. 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. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 3-30. 東海大学出版会, 秦野.
- 中村一恵, 1970. 相模湾沿岸のタイド・プール魚類. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (1): 1-33, pls. 1-12.
- 中村中六, 1941. 潮間帯のアマモ(*Zostera*) 地帯に於けるハゼ科魚類の季節的消長に就いて. 水産學會報, 8(3/4): 239-255.
- 野元彰人・岸野 底・木邑聡美, 2005. 和歌山県串本町で採集されたサルハゼ属(ハゼ科)の2種. 南紀生物, 47(1): 26-28.
- 岡村 収, 1990. 4. 四万十川の動物-魚類. 伊藤猛夫編, 四万十川(しぜん・いきもの)-四国の河川(1)-, pp. 221-306. 高知市民図書館, 高知.
- 岡村 収・為家節弥, 1977. 4. 四万十川の魚類. 高知県編, 四万十川水系の生物と環境に関する総合調査-1976年度委託調査-, pp. 159-232. 高知県, 高知.
- 沖山宗雄編, 2014. 日本産稚魚図鑑, 第二版. 1912 pp. 東海大学出版会, 秦野.
- 大倉鉄也・内田 桂・宮島尚貴・立川淳也・高野裕樹, 2016. 2016年に龍神池で確認された魚介類について. http://www9.plala.or.jp/kei_uchida/hanahakukinenkyokai/ikimonochosa.compressed.pdf/ (accessed on 2019-August-14).
- 大塚高雄・野村彩恵・杉村光俊, 2010. 四万十川の魚図鑑. 163 pp. いかだ社, 東京.
- Pezold, F. L. & H. K. Larson, 2015. A revision of the fish genus *Oxyurichthys* (Gobioidae: Gobiidae) with descriptions of four new species. *Zootaxa*, 3988(1): 1-95.
- Sakai, H., M. Sato & M. Nakamura, 2001. Annotated checklist of the fishes collected from the rivers in the Ryukyu Archipelago. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series A*, 27(2): 81-139.
- 瀬能 宏, 1993. ボラ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, pp. 843-846, 1334-1338. 東海大学出版会, 東京.
- 瀬能 宏, 1996. チャイロマルハタ. 川那部浩哉・水野信彦編, 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚, 二版, p. 491. 山と溪谷社, 東京.
- 瀬能 宏, 2000. ボラ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第二版, pp. 537-541, 1515-1519. 東海大学出版会, 東京.
- 瀬能 宏, 2013a. ボラ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 636-641, 1913-1918. 東海大学出版会, 秦野.
- 瀬能 宏, 2013b. ハタ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定, 第三版, pp. 757-802, 1960-1971. 東海大学出版会, 秦野.
- 瀬能 宏, 2017. コラム 2 死滅回避魚-地球温暖化の代弁者?. 日本海洋学会編, 海の温暖化-変わりゆく海と人間活動の影響-, pp. 106-107. 朝倉書店, 東京.
- 瀬能 宏, 2018. オニボラ. 中坊徹次編, 小学館の図鑑 Z 日本魚類館, p. 190. 小学館, 東京.
- 瀬能 宏・木下 泉, 1988. オニボラ. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑, pp. 389-390. 東海大学出版会, 東京.
- Senou, H., K. Matsuura & G. Shinohara, 2006. Checklist of fishes in the Sagami Sea with zoogeographical comments on shallow water fishes occurring along the coastline under the influence of the Kuroshio Current. *Memoirs of the National Museum of Nature and Science, Tokyo*, (41): 389-542.
- 島田和彦, 2013. フエダイ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp. 913-930. 東海大学出版会, 秦野.
- 霜村胤日人, 2013. 浜名湖で新たに記録された魚たち. はまな, (544): 6.
- 下瀬 環, 2018. ニセクロホシフエダイ. 中坊徹次編, 小学館の図鑑 Z 日本魚類館, p. 271. 小学館, 東京.
- 鈴木邦弘, 2007. 浜名湖で新たに記録された魚たち. はまな, (520): 8-10.

- 高橋弘明・瀬能 宏, 1995. 高知県で採集されたオオクチユゴイ. 伊豆海洋公園通信, 6(6): 2.
- 武内啓明, 2015. ヒトミハゼ. 細谷和海編, 山溪ハンディ図鑑 15 日本の淡水魚, p. 473. 山と溪谷社, 東京.
- 武内啓明, online. 2 温暖化で熱・亜熱帯の魚が北上中!?. <http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f450011/p993865.html/> (accessed on 2019-August-2).
- 武内啓明・朝井俊亘・内山りゅう・細谷和海, 2011. 近畿大学農学部所蔵の内山りゅう魚類標本コレクション. 近畿大学農学部紀要, (44): 63-87.
- 武内啓明・玉井隆章・北野 忠, 2010. 静岡県で採集されたノボリハゼ属およびサルハゼ属魚類. 南紀生物, 52(2): 105-108.
- 玉田一晃, 1998. 周参見川の魚類相. 南紀生物, 40(2): 167-170.
- 立川淳也・宮島尚貴, 2012. 第9章 魚類. 佐伯市編, 第一次佐伯市自然環境調査報告書, pp. 9-1-9-59. 佐伯市, 佐伯.
- 塚田 修・山本 清・北村秀策, 1980. 九鬼湾で採集された飼育魚類. 鳥羽水族館編, 海, さかな, 人…鳥羽水族館 25周年記念誌, pp. 58-68. 鳥羽水族館, 鳥羽.
- 山田和彦, 1991. 神奈川県三崎魚市場に水揚げされた魚類 II. 神奈川自然誌資料, (12): 21-28.
- 山田和彦・工藤孝浩, 2001. 三崎魚市場に水揚げされた魚類・X. 神奈川自然誌資料, (22): 43-50.
- 山田和也・兒玉龍介・稲野俊直・神田 猛, 2013. H24 年度内水面域魚類生息分布調査. 宮崎県水産試験場編, 平成 24 年度宮崎県水産試験場事業報告書, pp. 282-284. 宮崎県水産試験場, 宮崎. http://www.mz-suishi.jp/cgi-bin/upload22/0609_04%252d11%2593%25e0%2590%2585%2596%25ca%2588%25e6%258b%259b%2597%25de%2590%25b6%2591%25a7%2595%25aa%2595z%2592%25b2%258d%25b8.pdf/ (accessed on 2019-August-26).
- 山田浩二・寺田拓真, 2017. 近木川河口で採集されたチャイロマルハタ. 自然遊学館だより, (85): 2.
- 山田梅芳・柳下直己, 2013. フグ科. 中坊徹次編, 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版, pp. 1728-1742, 2239-2241. 東海大学出版会, 秦野.
- 山川宇宙・坪 健人・酒井 卓・三井翔太・瀬能 宏, 2017. 相模湾とその周辺地域の河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 5 種. 神奈川自然誌資料, (38): 77-82.
- 山川宇宙・三井翔太・丸山智朗・加藤柊也・酒井 卓・瀬能 宏, 2018. 相模湾とその周辺地域の河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 18 種—近年における暖水性魚類の北上傾向について—. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (47): 35-57.
- 山川宇宙・瀬能 宏, 2016. 相模湾流入河川および沿岸域で記録された注目すべき魚類 16 種. 神奈川自然誌資料, (37): 44-52.
- 横山季代子・岡 慎一郎・立原一憲・木下 泉, 2014. ニセクロホシフエダイ. 沖山宗雄編, 日本産稚魚図鑑, 第二版, pp. 822-825. 東海大学出版会, 秦野.
- Yonezawa, T., A. Shinomiya & H. Motomura, 2010. Freshwater fishes of Yaku-shima Island, Kagoshima Prefecture, southern Japan. In Motomura, H. & K. Matsuura (eds.), Fishes of Yaku-shima Island—a world heritage island in the Osumi Group, Kagoshima Prefecture, southern Japan, pp. 249-261. The National Museum of Nature and Science, Tokyo.
- 吉郷英範, 2014. 琉球列島産陸水性魚類相および文献目録. *Fauna Ryukyuana*, 9: 1-153.
- 吉郷英範, 2019. 日本におけるユゴイ科魚類(硬骨魚綱: スズキ目)の分布状況. 比婆科学, (265): 1-14.

山川宇宙: 筑波大学大学院生命環境科学研究科生物科学専攻; 三井翔太: 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科応用生命科学専攻; 小田泰一郎: 麻布中学校; 森田 優: 青山学院大学地球社会共生学部地球社会共生学科; 碧木健人: 株式会社ソフトマーケティング・リサーチ; 丸山智朗: 株式会社建設環境研究所; 田中翔大: 東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科; 齊藤洪成: 東京海洋大学海洋資源環境学部海洋環境科学科; 津田吉晃: 筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所; 瀬能 宏: 神奈川県立生命の星・地球博物館

(受領 2019 年 9 月 1 日; 受理 2019 年 12 月 23 日)