



和歌山県和歌浦干潟におけるマサゴハゼの繁殖期と寿命の推定

國島大河

Author & Article Info

和歌山県立自然博物館（海南市）
 kunishima_t0001@pref.wakayama.lg.jp (corresponding author)

Received 15 December 2021
 Revised 19 December 2021
 Accepted 20 December 2021
 Published 21 December 2021
 DOI 10.34583/ichthy.15.0_17

Taiga Kunishima. 2021. Life-history traits of *Pseudogobius masago* at Wakaura Tidal flat. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 15: 17–21.

Abstract

Reproductive season and longevity of *Pseudogobius masago* were investigated from January to December 2020 at Wakaura Tidal flat, Wakayama Prefecture, Japan. During the sampling period, 179 females, 93 males and 48 unknown-sex specimens were collected. Monthly standard-length distributions were almost unimodal and rapidly decreasing in July during the recruiting period, suggesting that *P. masago* has an annual life-cycle at Wakaura Tidal flat. Monthly changes of gonadosomatic index indicated that main reproductive-season of this species at Wakaura Tidal flat were from May to September. In order to conserve this species at Wakaura Tidal flat, it is important to pay attention to the conservation of tide pools on tidal flats when dredging and revetment works are carried out in its estuarine areas, and especially to avoid environmental disturbance during the reproductive season and recruitment periods (May to November).

マサゴハゼ *Pseudogobius masago* (Tomiyama, 1936) は、宮城県から沖縄島、台湾に分布する小型のハゼ科魚類であり（中坊, 2013）、内湾や河口の干潟域に生息する。本種は環境省や多くの都府県において絶滅危惧種に選定されており（和歌山県環境生活部, 2012；福岡県環境部自然環境課, 2014；徳島県危機管理環境部グリーン社会推進課, 2014；三重県農林水産部みどり共生推進課野生生物班, 2015；茨城県生活環境部環境政策課, 2016；鹿児島県環境林務部自然保護課, 2016；佐賀県県民環境部環境課, 2016；兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課, 2017；沖縄県環境部自然保護課自然保護班, 2017；長崎県自然環境課, 2017；千葉県環境生活部自然保護課, 2019；熊本県希

少野生動植物検討委員会, 2019；愛知県環境局環境政策部自然環境課, 2020；愛媛県県民環境部自然保護課, 2020；環境省, 2020；東京都環境局自然環境部, 2020；宮城県自然保護課野生生物保護班, 2021）、生息状況のモニタリングと保全策の提言が求められている。また、本種については、九州北部や瀬戸内海、三重県揖斐川河口、沖縄島漫湖における生活史（道津, 1958；伊藤・向井, 2007；西丸ほか, 2018）、沖縄島佐敷干潟や熊本県球磨川河口域における微細生息環境（國島ほか, 2014；Koyama et al., 2015）、神奈川県多摩川河口干潟における食性（Okazaki et al., 2012a）、神奈川県多摩川河口干潟における出現個体の季節変動（内田ほか, 2008；Okazaki et al., 2012b）などが明らかになっている。ただし、本種は地域によって生活史に変異が知られることから（西丸ほか, 2018）、保全を考える上で各個体群の生活史情報を集積する必要がある。

和歌山県におけるマサゴハゼの生息地は局所的であり、生息地である干潟が減少していることも考慮され、県版レッドデータブックで本種は準絶滅危惧種（NT）に選定されている（和歌山県環境生活部, 2012）。しかし、県内における本種の生活史についてはいまだ情報が乏しい。そこで本研究では、2020年1–12月に和歌山県和歌浦干潟でマサゴハゼの繁殖期と寿命を調べ、和歌山県における本種の保全に資することを目的とした。

材料と方法

和歌浦干潟は、和歌川や津屋川河口の合流部が砂嘴によって外海と遮られる形で形成されており（Fig. 1）、マサゴハゼの県内最大の生息地とされる。湾奥の津屋川合流地点には妹背山と呼ばれる小島があり、周辺には軟泥が堆積し干潮時にはタイドプールが形成される。2020年1–12月に妹背山周辺のタイドプールにて、タモ網（幅×深さ×目合：28 cm×25 cm×1 mm）を用いて、毎月1回マサゴハゼを24–31個体採集し、2-フェノキシエタノールで麻酔後、氷冷して和歌山県立自然博物館へ持ち帰った。また、採集時にマサゴハゼが確認できたタイドプール3カ所にて、アルコール水温計で毎回水温を測定し、各月の平均値

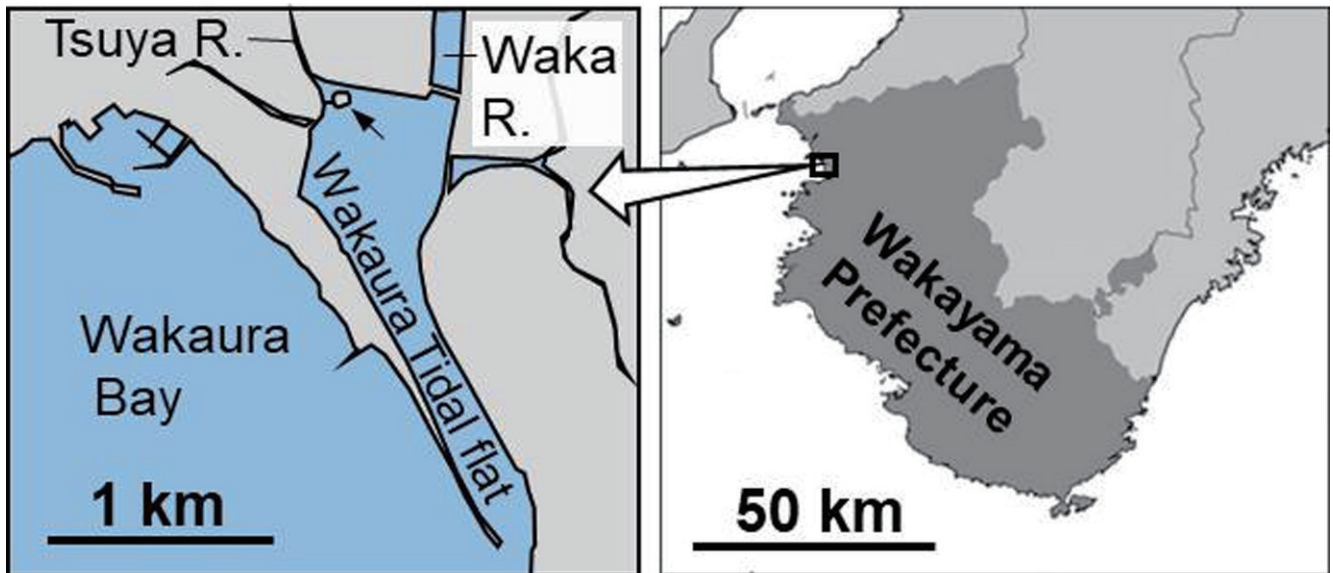


Fig. 1. Maps of the sampling site of *Pseudogobius masago* at Wakaura, Wakayama Prefecture, Japan. Black arrow on the left map indicates Inoseyama.

を算出した。標本の標準体長（以下、体長）と体重を 0.1 mm と 0.001 g 単位で計測後、外部形態と生殖突起、生殖腺の外観から雌雄を判別した。腹腔から生殖腺を取り出し、生殖腺重量を計量した。以下の式 {生殖腺重量指数 = (生殖腺重量 / 体重) × 100} から生殖腺重量指数を算出した。生殖腺が未発達で計量できなかった個体については 0+ とし、生殖腺の算出時には 0 として扱った。また、成熟体長を推定するために、繁殖期の個体を用いて生殖腺重量指数と体長の関係を調べた。なお、本種について成熟雌の最低生殖腺重量指数は知られていないが、他のハゼ科魚類ではおおそ 2.0 で成熟していることを参考に（例えばヌマチチブ *Tridentiger obscurus*; Kaneko and Hanyu, 1985；ただし、元論文ではチチブ *T. obscurus* とされている）、本研究では生殖腺重量指数が 2.0 以上の雌個体を成熟個体と仮定した。

なお、調査終了後、調査地での生息状況についてサンプル収集による影響がほぼないことを確認した（2021 年 10 月 6 日）。

水温の経月変化

調査期間中の和歌浦干潟の平均水温は、8 月に最高 (34.9°C) となり、12 月に最低値 10.0°C を示した (Fig. 2)。水温変動をみると、6–7 月間で急上昇 (水温差 11.2°C)、8–9 月間で急降下 (9.9°C) がみられた。和歌浦干潟で魚類相を調べた平嶋 (2012) と水温の経月変化を比べると、ほぼ同様の傾向であった。一方、平嶋 (2012) では 1 月に最低水温 11.6°C、7 月に最高水温 35.0°C が記録されており、本研究の計測値よりも最低水温が高かった。これは、本研究では干潮時に取り残されたタイドプールのみで水温を計測しており、冬季には風にさらされて低水温になりやすいためかもしれない。

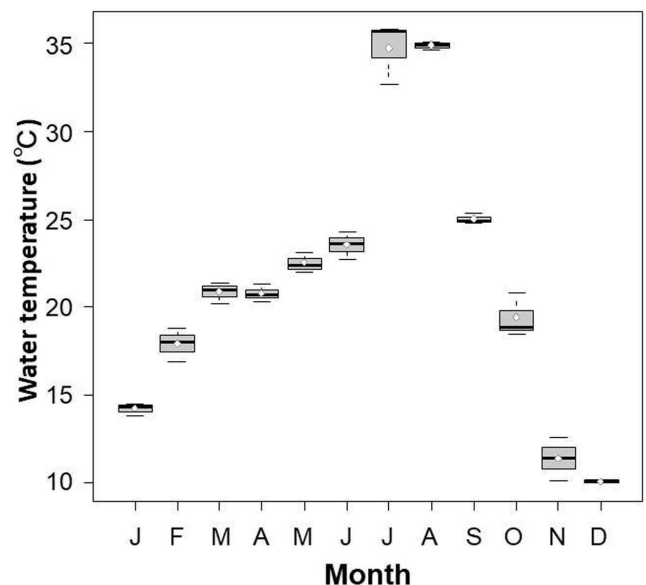


Fig. 2. Monthly changes of surface water temperature (°C) at tidepools in Wakaura, Wakayama Prefecture, Japan. The 25–75th quartiles (box), median (central line), mean (white plot), and minimum to maximum value for each box (interval line) are indicated.

体長組成と寿命

調査期間中にマサゴハゼ雌 179 個体（体長範囲：10.2–23.9 mm）、雄 93 個体（11.2–19.0 mm）、性不明 48 個体（7.1–13.4 mm）を採集した。雌雄で体長を比較すると雌は雄より有意に大型であった（平均体長 ± 標準誤差：雌 16.4 ± 1.2 mm；雄 15.2 ± 1.5 mm；Wilcoxon rank sum test, $Z = 2.40$, $P = 0.02$ ）。

平均体長の経月変化をみると、3 月から上昇し 6 月に最大値 20.1 mm SL を示した (Fig. 3)。7 月には、体長 18 mm 以上の個体のみがみられたものの大型個体が急減し、体長 10 mm 未満の小型個体が採集されたことで、平均体長が 13.2 mm まで下がった。小型個体は 7–11 月にかけて採集

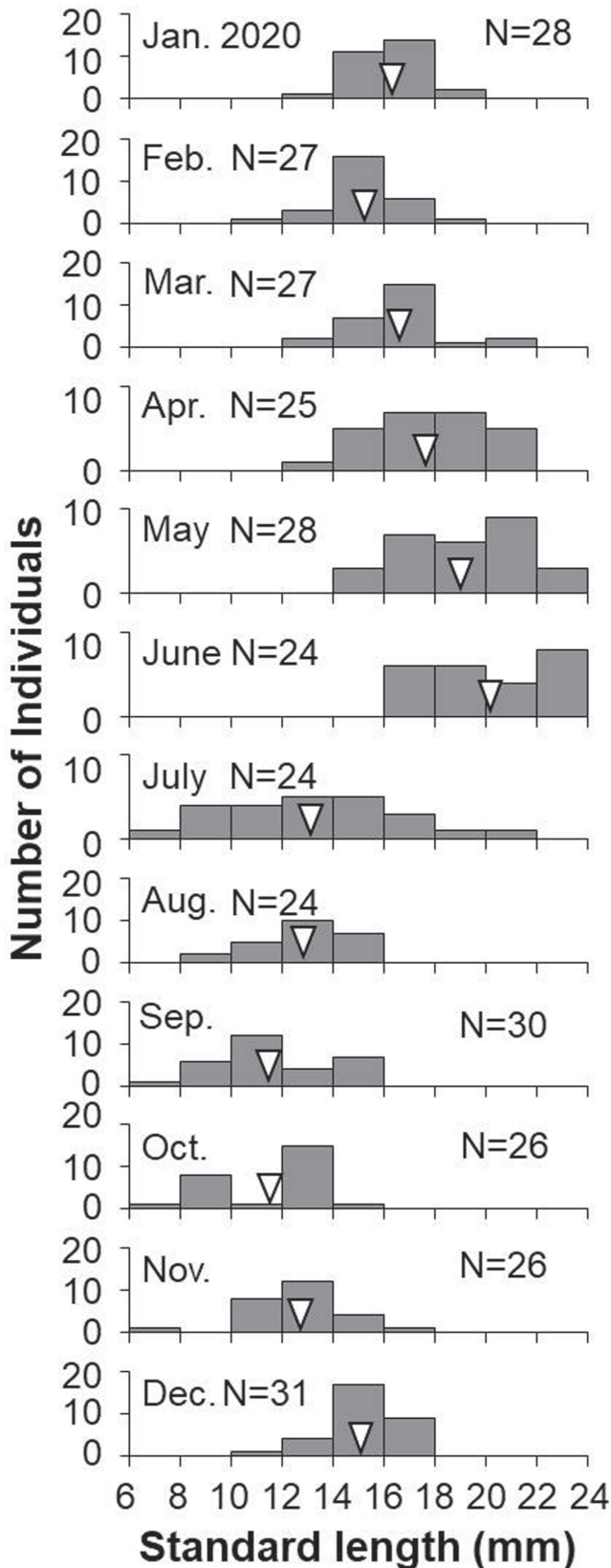


Fig. 3. Monthly changes of standard length in *Pseudogobius masago* at Wakaura, Wakayama Prefecture, Japan. Open triangle indicates the mean value in each month.

され、その期間の平均体長は顕著に変動しなかったが、12月には 15.1 mm となり再び増加し始めた。また、各月の体長組成はおおよそ単峰形を示した (Fig. 3)。

以上より、和歌浦干潟においてマサゴハゼは 7–11 月

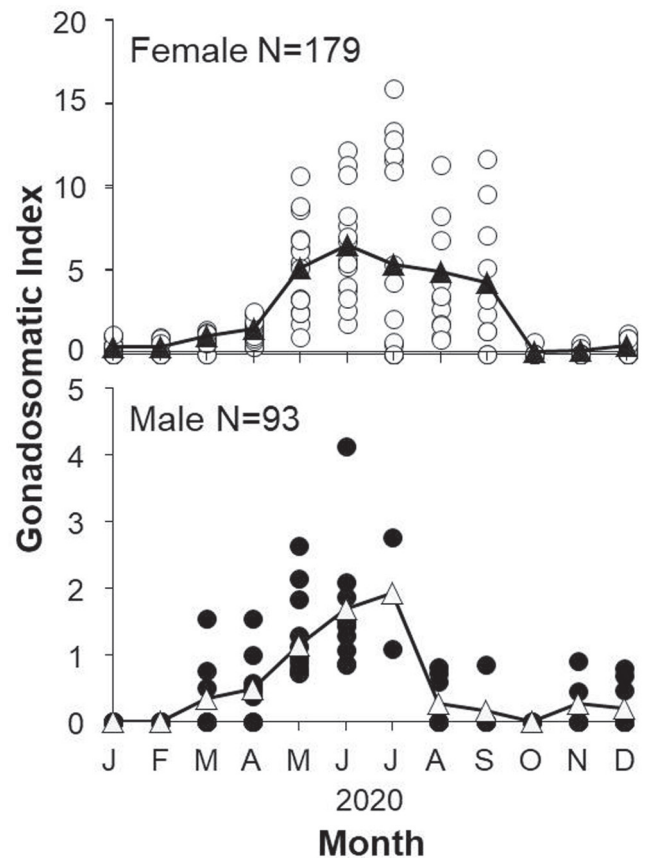


Fig. 4. Monthly changes of gonadosomatic index (GSI) occurring in *Pseudogobius masago* collected at Wakaura, Wakayama Prefecture, Japan. Solid and open triangles indicate the mean value of GSI in each month.

に干潟タイドプールへ加入した後、生涯をそこで過ごし、約 1 年で死亡すると考えられた。本種の生活史には緯度に伴う変異が知られ、寿命は北方で長くなる (西丸ほか, 2018)。本種の寿命は、本研究の調査地とほぼ同緯度に位置する三重県揖斐川で約 1 年とされる一方 (伊藤・向井, 2007)、南方の沖縄島漫湖では 3 ヶ月程度であり、和歌浦干潟の個体群での結果は西丸ほか (2018) の主張を支持した。

繁殖

生殖腺重量指数の高い個体は、雌で 5–9 月、雄で 3–7 月に確認された (Fig. 4)。雌は、平均生殖腺重量指数が 3 月から徐々に増加し、4 月には 2 を超える個体が出現した後、5 月に急増して 6 月に最高平均値 6.4 を示した。その後は減少し、10 月以降は低い値で推移した。雄の平均生殖腺重量指数は、3 月以降 7 月まで増加し、8 月以降は低い数値で推移した。以上より、生殖腺重量指数の高い個体と加入個体が出現した期間を考慮すると、和歌浦干潟におけるマサゴハゼの主な繁殖期は 5–9 月と推定される。本種では、北方の個体群で繁殖期間が短くなる傾向が知られ (西丸ほか, 2018)、今回の結果もおおよそ傾向どおりであった。

魚類の繁殖期の決定には水温が重要な役割を担って

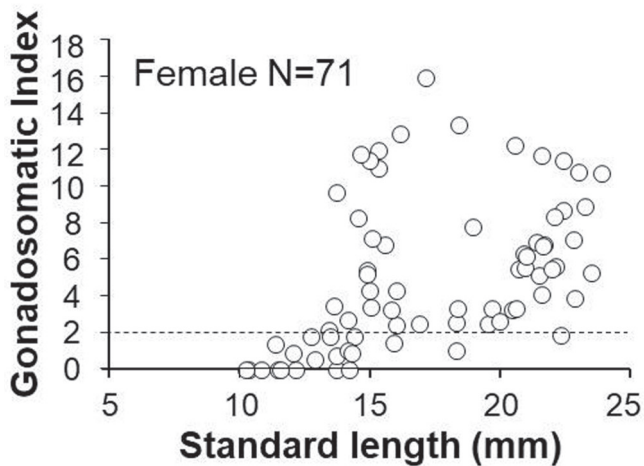


Fig. 5. Relationship between gonadosomatic index (GSI) and standard length of female *Pseudogobius masago* during reproductive season (May to September), collected at Wakaura, Wakayama Prefecture, Japan. Horizontal dot-line indicates the 2.0 value of GSI.

り (朝比奈, 1989), 特にハゼ科魚類ではその上昇が産卵開始と関連する種もいる (例えばヌマチチブ: Kaneko and Hanyu, 1985). 西丸ほか (2018) は, マサゴハゼが周年繁殖している沖縄県での最低水温 (16.9°C) と, 三重県揖斐川河口での本種の産卵開始月とその前月の水温から (非産卵期: 5 月, 約 15°C; 産卵開始月: 6 月, 約 22°C; 伊藤・向井, 2007), 本種が成熟する最低水温は 15–17°C と推察した。一方, 和歌浦では, 条件が合致する 2, 3, 10 月でも生殖腺重量指数の高い個体が出現しなかったことから, 本種の成熟に必要な水温は沖縄島と本州で異なる可能性がある。

和歌浦干潟における本種の繁殖期を 5–9 月として雌の生殖腺重量指数と体長の関係をみた結果, 成熟体長は 13 mm 前後と推定された (Fig. 5)。三重県揖斐川でも体長 12 mm 階級で顕著に腹部がふくれている雌個体が採集されており (伊藤・向井, 2007), ほぼ同程度の体長で成熟すると考えられる。

和歌浦におけるマサゴハゼの保全

本研究によって和歌浦干潟のマサゴハゼは, 5–9 月に主な繁殖期を迎えること, 7–11 月にタイドプールへ加入すること, 約 1 歳で死亡することが明らかとなった。以上を考慮し, 和歌浦干潟において本種を保全するには, 河口部の浚渫や護岸工事を行う際は干潟上のタイドプールの保全に留意すること, 特に繁殖期および加入期にあたる 5–11 月の環境攪乱を避けることが挙げられる。本種が生息する和歌浦干潟の妹背山周辺では, 近年の観海閣の修繕工事に伴って土嚢が干潟上に長期間放置され, 底質の変化や水質の悪化が懸念されている。近接する生息環境の改変もまた軟泥干潟に影響が生じうることを鑑みると (日本ベントス

学会, 2012), 都市部に隣接しつつ今なお軟泥干潟が現存している和歌浦干潟において, 可能な限り人為的な環境改変を軽減し, 本種の良好な生息地を維持していくことが重要である。

謝 辞

本研究を行うにあたり, 和歌浦漁協には調査に関してご協力を頂いた。西丸裕敏氏 (茨城県) と平嶋健太郎氏 (和歌山県立自然博物館) には原稿について有益な御助言を頂いた。また, 平嶋氏には調査時にもご協力いただいた。2 名の査読者には, 原稿の改訂に際し有益なご助言を頂いた。ここに感謝の意を表する。

引用文献

- 愛知県環境局環境政策部自然環境課. 2020. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち 2020—動物編—. 愛知県環境調査センター (編). 有限会社昌映印刷, 名古屋. 769 pp.
- 朝比奈 潔. 1989. 生殖周期とその調節, pp. 103–131. 隆島史夫・羽生 功 (編) 水族繁殖学. 緑書房, 東京.
- 千葉県環境生活部自然保護課. 2019. 千葉県の保護上重要な野生生物 千葉県レッドリスト 動物編 2019 年改訂版. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 道津喜衛. 1958. マサゴハゼの生活史. 九州大学農学部学芸雑誌, 16: 359–370. [URL](#)
- 愛媛県県民環境部自然保護課. 2020. 愛媛県レッドリスト. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 福岡県環境部自然環境課. 2014. 福岡県の希少野生生物 福岡県レッドデータブック 2014—爬虫類/両生類/魚類/昆虫類/貝類/甲殻類その他/クモ形類等—. 福岡県環境部自然環境課, 福岡. 276 pp.
- 平嶋健太郎. 2012. 和歌川河口干潟の魚類相. 南紀生物, 54: 24–30.
- 兵庫県農林環境部環境創造局自然環境課. 2017. 兵庫県版レッドリスト (哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・クモ類). [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 茨城県生活環境部環境政策課. 2016. 茨城県における絶滅のおそれのある野生生物 動物編 2016 年改訂版 (茨城県版レッドデータブック). 茨城県生活環境部環境政策課, 水戸. 327 pp.
- 伊藤 亮・向井貴彦. 2007. 三重県揖斐川下流域におけるマサゴハゼの生活史. 南紀生物, 49: 103–107.
- 鹿児島県環境林務部自然保護課. 2016. 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 鹿児島県レッドデータブック 2016. 鹿児島県環境技術協会, 鹿児島. 401 pp.
- Kaneko, T. and I. Hanyu. 1985. Annual reproductive cycle of the Chichibu-goby *Tridentiger obscurus*. Bulletin of the Japanese Society for the Science of Fish, 51: 1645–1650. [URL](#)
- 環境省. 2020. 環境省レッドリスト 2020. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- Koyama, A., R. Inui, H. Iyooka, Y. Akamatsu, and N. Onikura. 2015. Habitat suitability of eight threatened gobies inhabiting tidal flats in temperate estuaries: model developments in the estuary of the Kuma River in Kyushu Island, Japan. Ichthyological Research, doi: 10.1007/s10228-015-0490-7 (Sep. 2015), 63: 307–314 (Apr. 2016). [URL](#)
- 熊本県希少野生動植物検討委員会. 2019. レッドデータブックくまもと 2019—熊本県の絶滅の恐れのある野生動植物—. 熊本県希少野生動植物検討委員会, 熊本. 632 pp.
- 國島大河・西丸裕敏・立原一憲. 2014. 沖縄島佐敷干潟におけるスナゴハゼ *Pseudogobius javanicus* とマサゴハゼ *P. masago* の生息環境. 魚類学雑誌, 61: 59–67. [URL](#)
- 三重県農林水産部みどり共生推進課野生生物班. 2015. 三重県レッドデータブック 2015—絶滅のおそれのある野生生物—. 共立印刷株式会社, 津. 757 pp.

- 宮城県自然保護課野生生物保護班. 2021. 宮城県の希少な野生動植物 ― 宮城県レッドリスト 2021 年版 ―. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 長崎県自然環境課. 2017. 長崎県レッドリスト (2011) 中間見直し魚類. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 中坊徹次. 2013. 日本産魚類検索 全種の同定. 第3版. 東海大学出版会, 秦野. 2427 pp.
- 日本ベントス学会. 2012. 干潟の絶滅危惧動物図鑑 海岸ベントスのレッドデータブック. 日本ベントス学会(編) 東海大学出版会, 秦野. 285 pp.
- Okazaki, D., K. Kanou, T. Yokoo and H. Kohno. 2012a. Feeding ecology of the tidepool-dwelling goby *Pseudogobius masago* on an estuarine mudflat. *Biogeography*, 14: 51–56.
- Okazaki, D., T. Yokoo, K. Kanou, and H. Kohno. 2012b. Seasonal dynamics of fishes in tidepools on tidal mudflats in the Tama River estuary, central Honshu, Japan. *Ichthyological Research*, 59: 63–69.
- 沖縄県環境部自然保護課自然保護班. 2017. 改訂・沖縄県の絶滅の恐れのある野生生物 第3版 動物編―レッドデータブックおきなわ―. 沖縄県文化環境部自然保護課, 那覇. 712 pp.
- 佐賀県県民環境部環境課. 2016. 佐賀県レッドリスト汽水・淡水魚類編 2016. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 西丸裕敏・國島大河・立原一憲. 2018. 沖縄島漫湖におけるマサゴハゼ *Pseudogobius masago* の生活史. 魚類学雑誌, doi: 10.11369/jji.17-057 (Mar. 2018), 65: 59–66 (Apr. 2018). [URL](#)
- 徳島県危機管理環境部グリーン社会推進課. 2014. 徳島県版レッドリスト 汽水・淡水魚類リスト. [URL](#) (5 Dec. 2021)
- 東京都環境局自然環境部. 2020. 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部)～東京都レッドリスト(本土部) 2020 年版～. 東京都環境局自然環境部, 東京. 210 pp.
- 内田和嘉・横尾俊博・河野 博・加納光樹. 2008. 魚類は干潟のタイドプールをどのように利用しているか? *La mer*, 46: 49–54.
- 和歌山県環境生活部. 2012. 保全上重要なわかやまの自然―和歌山県のレッドデータブック―. 和歌山県環境生活部環境生活総務課, 和歌山. 442 pp.