

2023 年度三重県におけるヤマトシジミの資源評価

担当者名：小林智彦・岡田誠

要約

三重県におけるヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) の生態とヤマトシジミ漁業について、前回評価 (羽生, 2022) 以降のデータを更新し、再評価を行った。本県の代表的産地である木曾三川河口域 (図 1) における冬季の CPUE より、資源水準は「低位」、動向は「減少」と判断した。新たに資源密度指数について算出したところ、動向は「減少」と判断され、今後資源量指標値として使用可能と考えられた。

生態

1 分布・回遊

ヤマトシジミ (*Corbicula japonica*, 以下、本種と呼ぶ) は、サハリン、北海道から九州、朝鮮半島の汽水域に分布する (Yamada et al, 2014)。2022 年の本邦における主産地は、多い順に、島根県、青森県、茨城県、北海道、鳥取県、東京都、千葉県、東京都、三重県で、島根県が 4,286 トンと圧倒的に多く、上位 3 県で全国のほぼ 9 割を占めている。(中村, 2000a; 農林水産統計内水面漁業生産統計調査 https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/naisui_gyosei/index.html, 2023 年 5 月 30 日)。遺伝的には日本海南西系群、日本海北東系群、太平洋系群に大別される (Yamada et al, 2014)。本種は 12 日前後の浮遊幼生期をもつ (Kimura et al., 2004)。木曾三川河口域では、河川下流域の浮遊幼生が上げ潮時に中上流域へ回帰・着底する様子が観測されている (Sekiguchi et al, 1991; 南部ほか, 2006; Nanbu et al, 2007)。本県では、伊勢湾流域の桑名地区、松阪地区、熊野灘沿岸の志摩市、御浜町において本種が同じタイプのミトコンドリア DNA を持つことが明らかとなっているが (Yamada et al, 2014)、河川間の幼生の交流頻度についてはよくわかっていない。

2 年齢・成長

木曾三川河口域における本種の年齢は、殻長 12 mm で約 2 歳である (Nanbu et al., 2008)。一方、中村 (2018) によれば、本種の寿命は通常 10 歳程度で、殻長約 40 mm に達する。木曾三川河口域に漁場を有する桑名市赤須賀漁協には殻長約 40 mm の大型標本が保管されていたことから (羽生, 未発表資料)、同地区でも寿命が 10 年程度の可能性がある。

3 成熟・産卵

木曾三川河口域において本種の浮遊幼生は周年出現し、その出現ピークは 5 月、6 月、7 月、8 月、10 月、12 月に認められている (南部ほか, 2006)。生物学的最小形は他海域において殻長 15 mm 前後と報告されている (朝比奈, 1941; 谷田・平野, 1952)。

4 被捕食関係

水とともに植物プランクトン、底生珪藻、デトライタスを吸い込み、濾しとって食べる (Kasai and Nakata, 2005)。セルロース分解酵素により、陸上植物由来のデトライタス (落ち葉等) も食物として利用することができる (Sakamoto et al., 2007)。

鳥類や魚類による被食が報告されている (Oka et al., 1999; 大森, 2003)。

漁業の状況

1 漁獲量

前回評価 (羽生, 2022) において代表的産地とされた赤須賀漁協 (桑名地区), 香良洲漁協 (津地区), 内水面 (桑名地区) における 2000~2022 年の漁獲量は図 2 のとおりであり, 2022 年の海面における本種の漁獲量は, 伊勢湾の関係漁協 (木曾岬漁協から伊勢湾漁協まで) の合計が 208 トン, このうち赤須賀漁協によるものが 206 トンで, 県内の漁獲の大部分を占めている (赤須賀漁協, 未発表資料; 香良洲漁協 (2022 年 4 月に松阪漁協に吸収合併), 未発表資料; 農林水産省内水面漁業生産統計調査)。

水野 (2000) による赤須賀漁協における漁獲量にその後の漁獲量を追加したものが図 3 である。1980 年の 8,716 トンをピークに小さな増減を繰り返しながら減少しており, 減少傾向は 1990~2010 年は緩やかであったが 2011~2016 年には減少した。2016 年以降は 200 トン前後で推移している。

2 漁具・漁法

主たる漁法は地区によって異なり, 桑名地区は小型機船底びき網, 長柄, その他の地区はじょれんである。漁期は 1 年中だが, 冬季の漁獲量は少ない (補足資料)。漁場は, 河川の汽水域に形成される (水野, 2005)。

3 漁獲努力量 (操業者数)

赤須賀漁協では漁獲物の全量が漁協経由で出荷されるため, 操業日ごとの漁獲量や操業者数の統計資料の入手が可能である。赤須賀漁協におけるのべ操業者数 (人日) は図 4 のとおりで, 長期的に減少傾向だが 2016 年以降は横ばいで推移している。

4 資源管理

三重県漁業調整規則による本種の殻長制限はない。本種漁業が第一種共同漁業権として免許されている区域 (現状では海面に限られる) では, その漁業を営む権利を有する者 (漁協組合員) が排他的に漁業を営む権利を有している。海面では, 漁業権区域・非区域のいずれにおいても, 漁業者以外の者が使用できる漁具・漁法は熊手と徒手に制限されている。また, 海面・内水面のいずれにおいても, 小型底びき網機船での操業は県の許可制となっている。

木曾三川河口域では, 三重県内の漁協・漁業生産組合 (木曾岬漁協 (2022 年 9 月解散), 伊曾島漁協, 赤須賀漁協, 長島町楠漁協 (2023 年 4 月解散), 桑北漁協, 長島生産組合, 木曾三川生産組合, 南松ヶ島生産組合, 水郷三川生産組合) の漁業者等で構成される木曾三川シジミ漁業協議会 (事務局は桑名市) の規定により, 操業時間や操業日数などが制限されている。また, この制限に加えて, 各組合では 1 人 1 日あたりの漁獲量などを自主規制していることが多い。

赤須賀漁協ではふるい目により銘柄が「小」「大」「6 分」に分けられている。最小銘柄「小」に含まれる下限 (下側 50 %点) の殻長は 13.5 mm であったことから (羽生, 未発表資料), 約 2 歳で漁獲対象となり, 木曾三川河口域では未成熟個体も漁獲対象となっている可能性がある。同漁協では従来から自主的な資源管理を行っており, 2020 年 4 月以前は 1 人 1 日あたりの漁獲量の制限に加えて銘柄「大」「6 分」の漁獲量を制限していたが, 2020 年 5 月以降は追加の制限対象を「大」「6 分」から「小」に変

更した。

5 種苗放流

国立研究開発法人水産研究・教育機構等が発行した「栽培漁業・海面養殖用種苗の生産・入手・放流実績（全国）～資料編～」によれば、天然・人工を合わせた本県における 1984～2018 年の放流件数は 14 件であった。2019～2022 年の放流実績はなかった。

資源評価

1 方法

三重県資源評価委員会における資源評価基準に従い、以下の指標値をもとに資源水準と動向を判断した。

(1) 資源水準と資源動向

評価対象地区は、本県における本種の漁獲量の大部分を占める木曾三川河口域とし、漁獲量と操業者数の統計資料の入手が可能な赤須賀漁協の 2001～2022 年のデータから、月別の一人一日当たりの漁獲量を算出し、羽生（2022）に従い 1～3 月の平均 CPUE を求めて評価した。

(2) 新たな資源量指標値

漁期を通じた資源量指標値として使用するため、赤須賀漁協の漁業者の一部に位置情報記録機器を搭載して操業距離を抽出し（羽生、未発表）、月別に一人一日当たりの漁獲量を除して操業距離当たりの CPUE を算出し、資源密度指数を算出した。資源量指標値は資源密度指数の年平均値とし、回帰直線により資源動向を評価した。対象期間は調査を開始した 2018 年 8 月～2022 年 12 月までとした（表 1）。

2 結果

(1) 資源水準と資源動向

赤須賀漁協における一人一日当たりの月別漁獲量を図 5 に示した。2017～2021 年まで、毎年のピークと最低値はともに低下傾向にあった。2019 年は 4～6 月に少なく、ピークは 9 月で、10、11 月にも比較的多くなった。2020 年は 5 月にピークがあり、7 月に少なかった。2021 年は全般に低調で、2022 年は 7 月以降急激に回復して 12 月まで高水準が継続した。資源量指標値である 1～3 月の平均 CPUE（図 6）を見ると、2013～2018 年までは横ばいで推移していたが、2019 年、2021 年と段階的に低下して過去最低となった。2001～2021 年までの過去 21 年間における第一 3 分位点（58 kg/人日）を低位の上限、第二 3 分位点（80 kg/人日）を中位の上限とすると、2022 年は 20 kg/人日で低位と判断された。また、直近 5 年間（2018～2022 年）の回帰直線から、傾き -12.598 を中間年の数値 40.51 で割ると -31.8% となり減少と判断された。

(2) 新たな資源量指標値

月別資源密度指数（図 7）を見ると、期間中の資源密度指数の動向は 1～2 月に最低となり、ピークは 11 月になる年が多かった。また、CPUE に比べて低調に推移し、一時的に増加しても急激に低下する傾向がみられた。2019 年 11 月と 2022 年 7～10 月は急激に増加した。資源量指標値（図 8）を見ると、2018 年の 5.6 kg/人日 km から 2021 年の 1.8 kg/人日 km に減少したが、2022 年は 6.1 kg/人日 km と増加に転じた。直近 5 年間の年間変動率は -5.7% となり、資源動向は減少と判断された。

3 考察

羽生 (2022) は、本種の資源量指標値として、漁獲量が少なく漁獲制限のかからない冬季の CPUE を採用した。本評価においては、期間は短いが操業距離データを加え、資源密度指数を算出し、CPUE、漁獲努力量と比較した (図 9)。冬季には CPUE と資源密度指数はよく対応しており、冬季の CPUE は長期間利用できる資源量指標値として有効であることが確認された。また、図からは努力量の増大に伴い資源密度指数が低下している箇所が散見され、2019 年秋季に資源が増大した翌春の強い漁獲圧により、資源を取りつくした状況が伺える。調査期間が資源低迷期であったことから漁獲の影響がより顕著になったと考えられるが、この結果を糧にして資源崩壊を防ぐヒントが得られたとも言える。今後同様の状態になった時に過度な漁獲圧を抑えることができれば、成長による資源増大に加えて産卵量の増加も期待でき、加入量増大の恩恵を長期間享受することが可能と考えられる。すでに赤須賀漁協では 2020 年 4 月から小型貝の保護、2022 年 8 月から禁漁区の設定など、考える限りの資源管理が取り組まれているところであり、2023 年 5 月には禁漁区の操業を行ったところ通常区よりも大型貝が多いことが確認された (図 10)。今後、本評価や資源密度指数データの活用によって、取組の効果をフィードバックし、よりよい資源利用につながることを期待される。

ところで図 9 を見ると、資源密度指数の急激な増大は 2019 年と 2022 年に起こっており、前者では努力量の低下が見られるが、後者では努力量の増大にもかかわらず資源密度指数は増加した。これらの資源増大については加入量が増加した可能性が示唆される。国土交通省が 2009 年から木曾川と揖斐川で毎年 6, 8, 10 月に行っている本種の生息密度調査によれば、2019 年は殻長 5mm 以上 (図 11)、同 1mm 以上 5mm 未満 (図 12) で両河川ともに上流 (12km 地点) で密度増大が認められた。一方、2022 年は殻長 5mm 以上は密度の増大が顕著ではなく、河口近く (約 3km 地点) で緩やかに増加し、上流 (12km 地点) では揖斐川では増大したものの木曾川では少なかった (図 11)。同 1mm 以上 5mm 未満も揖斐川では上流 (12km 地点) で増大したが、木曾川では同地点としては少なく、河口近く (約 3km 地点) で多かった (図 12)。このように、資源の増大パターンは、年や河川によって異なっていることが明らかであるが、図 11 を見ると近年では河口近くの密度が少ないながらも維持されている一方、上流側での減少が明らかであり、特に木曾川では顕著となっている。上流側での密度低下は本種の生息域の減少を示唆しており、直近の資源密度指数は高い水準にあるとみられるが (図 7)、生息域が狭くなっているとすれば資源回復について楽観的になることはできない。幸いなことに河口近くでは加入が維持されていることから (図 12)、より上流側へのまとまった加入が生じれば資源が回復する可能性は残されている。下流域の幼生の遡上には海水の遡上が重要と考えられるが、遡上が起こりにくくなっている原因については気象や海象の要因等の検討が必要である。

木曾三川河口域は、行政上は内水面と海面に区分されているが、漁場は連続しており、本種資源は単一の系群と考えられる。内水面と海面のいずれにおいても漁獲量が減少しているため (図 2)、調査範囲を拡大し、系群全体での本種の分布調査や資源評価が必要と考えられる。また、木曾三川河口域では、河口域の下流から上流に向かって浮遊幼生が遡上すること、遡上前の浮遊幼生の密度のピークが河口域の最下流の調査点で報告されており (Sekiguchi et al, 1991)、真の密度のピークは、さらに沖側に形成されている可能性がある。そのため、空間スケールは不明であるが、潮汐流などにより、隣接する河川間で幼生の交流があるものと推測され、より広域での資源評価も視野に入れた調査研究が必要と考えられる。

羽生 (2022) によれば、木曾三川河口域ではハマグリ (*Meretrix lusoria*) と本種とに共通する変動要因が存在する可能性がある。直近の資源評価によればハマグリ資源は中位・減少 (羽生 2024) であり、2012 年以降減少している状況は本種 (図 6) と同調している。生息域は重ならないとはいえ、増減傾向が一致することは注目すべき事象だと考えられる。ハマグリに加え、他の生物との検討によりさらに資源変動要因の手がかりが得られる可能性もあることから、調査においてより注意深く観察を続けていく必要がある。

他海域の状況

中村 (2000c) は、全国で本種の資源量・漁獲量が減少しており、環境改変による漁場環境の悪化 (特に貧酸素水塊の発生) が資源減少の最大の原因と指摘している。また、資源の減少により相対的に漁獲割合が大きくなっているため、資源管理のための調査・研究が急務と述べている。その後の主産地では、資源評価・資源管理に関する調査・研究が進み、青森県小川原湖・十三湖・高瀬川では、2000 年代前半から毎年、地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所による大規模な資源量調査が行われている。また、2007 年以降、小川原湖漁協による毎年 100 億個規模の種苗放流も行われている(※1)。2023 年の漁獲量速報値によれば、小川原湖では 2017 年から 2022 年まで漁獲量は大きく減少したが 2023 年に増加に転じ、十三湖では増減を繰り返しつつ長期的にはやや増加傾向で、高瀬川では 2021 年以降小型貝の減少が顕著となっている (※2)。島根県宍道湖では、加入資源を保護し、母貝資源を 2 年以上安定して確保することが提言されている (森脇ほか, 2009)。島根県水産技術センター内水面浅海部による令和 5 年度秋季ヤマトシジミ資源量調査結果によれば、資源量は増減を繰り返しながら長期的に減少傾向にはなく、近年では 2019 年秋と 2022 年秋に急激に増加している(※3)。

資源が著しく減少した千葉県利根川では、減少要因として河川出水と、生息密度が減少した中での漁業の影響が指摘されている (梶山・尾崎, 2006)。

※1 <http://www.jf-ogawarako.com/ogawarako/resource-management/>, 2024 年 2 月 12 日

※2 https://www.aomori-itc.or.jp/soshiki/suisan_naisuimen/shijimichousa/index.html, 2024 年 2 月 12 日

※3 https://www.pref.shimane.lg.jp/industry/suisan/shinkou/umi_sakana/tobics/index.data/tobiuoNo117.pdf, 2024 年 2 月 12 日

今後の取組

漁獲量と漁獲物の殻長組成から資源量と漁獲割合を推定する資源評価手法 (羽生, 未発表資料) については、殻長組成等のデータ収集のみで評価手法の完成までには至っていないことから、現在の資源評価調査体制を継続、確立させる。考察でも述べたとおり赤須賀漁協による資源管理の取組がされており、その効果等について今後の資源評価により明らかにすることとしていることから引き続きデータ収集を行いながら解析を進める。また、資源密度指数の精度向上のためには操業パターンの蓄積、生息域の確認および資源量算出のためには漁場面積データが必要であることから、GPS データから位置情報を抽出して操業範囲を把握する手法等の開発を進める。

文献リスト

朝比奈 英三 (1941): 北海道に於ける蜆の生態学的研究. 日本水産学会誌, 10, 143–152.

羽生 和弘 (2022): 2020 年度三重県におけるヤマトシジミの資源評価. 三重県水産研究所研究報告, 28:

51-57.

- 羽生 和弘 (2024): 2022 年度三重県におけるハマグリ資源の評価. 三重県水産研究所研究報告, 31: 印刷中.
- 梶山 誠, 尾崎真澄 (2006): 利根川におけるヤマトシジミの分布と資源量推定. 千葉県水産総合研究センター研究報告, 1: 7-18.
- Kasai, A. and A. Nakata (2005): Utilization of terrestrial organic matter by the bivalve *Corbicula japonica* estimated from stable isotope analysis. *Fisheries Science*, 71 (1): 151-158.
- Kimura, T., Y. Soutome and H. Sekiguchi (2004): Larval development of the brackish water clam *Corbicula japonica* (Bivalvia: Corbiculidae), with special reference to morphological comparison with concurrent tidal flat bivalves. *Venus*, 63 (1-2): 33-48.
- 森脇 晋平, 若林 英人, 三浦 常廣 (2009): 宍道湖におけるヤマトシジミの資源生物学的特性—資源管理に向けて. 島根県水産技術センター研究報告 2: 31-38.
- 中村 幹雄 (2000a): シジミ漁業の特性. 日本のシジミ漁業その現状と問題点 (中村幹雄編著). たたら書房, 米子, 18-30.
- 中村 幹雄 (2000b): シジミの生態的特性. 日本のシジミ漁業その現状と問題点 (中村幹雄編著). たたら書房, 米子, 1-17.
- 中村 幹雄 (2000c): 問題点と対策. 日本のシジミ漁業その現状と問題点 (中村幹雄編著). たたら書房, 米子, 230-257.
- 中村 幹雄 (2018): シジミ学入門. 日本シジミ研究所, 松江. pp. 220.
- 南部 亮元, 水野 知巳, 川上 貴史, 久保田 薫, 関口 秀夫 (2006): 木曾三川感潮域における二枚貝浮遊幼生の着底場所および着底時期. *日本水産学会誌*, 72 (4): 681-694.
- 水野知巳 (2000): 木曾川. 日本のシジミ漁業その現状と問題点 (中村幹雄編著). たたら書房, 米子, 152-167.
- 水野 知巳, 南部 亮元, 関口 秀夫 (2005): 木曾三川感潮域のヤマトシジミの漁場形成と個体群動態. *日本水産学会誌*, 71 (2): 151-160.
- Nanbu, R., E. Yokoyama, T. Mizuno, and H. Sekiguchi (2007): Larval settlement and recruitment of a brackish water clam, *Corbicula japonica*, in the Kiso estuaries, central Japan. *American Malacological Bulletin* 22: 143-155.
- Nanbu, R., T. Mizuno and H. Sekiguchi (2008): Post-settlement growth and mortality of brackishwater clam *Corbicula japonica* in the Kiso estuaries, central Japan. *Fisheries Science*, 74(6): 1254-1268.
- Oka, N., M Yamamuro, J. Hiratsuka, H. Satoh (1999): Habitat selection by wintering tufted ducks with special reference to their digestive organ and to possible segregation between neighboring populations. *Ecological Research*, 14: 303-315.
- 大森 明 (2003): ヤマトシジミ種貝の潜砂行動と魚類による捕食試験. 茨城県内水面水産試験場調査研究報告, 38: 56-59.
- Sakamoto, K., K. Touhata, M. Yamashita, A. Kasai, H. Toyohara (2007) Cellulose digestion by common Japanese freshwater clam *Corbicula japonica*. *Fisheries Science*, 73 (3): 675-683.
- Sekiguchi, H., H. Saito, H. Nakao (1991): Spatial and temporal distributions of planktonic and benthic phases of bivalves in a tidal estuary. *Benthos Research*, 40: 11-21.

谷田 専治, 平野 和夫 (1952): 松島湾附近のシジミに関する研究. 東北海区水産研究所研究報, 1: 68–81.
Yamada, M., R. Ishibashi, K. Toyoda, K. Kawamura and A. Komaru (2014): Phylogeography of the brackish water clam *Corbicula japonica* around the Japanese archipelago inferred from mitochondrial COII gene sequences. *Zoological Science*, 31: 168–179.

謝辞

漁獲量, 出漁隻数等の資料を提供いただいた関係漁協のみなさまに感謝申し上げます。

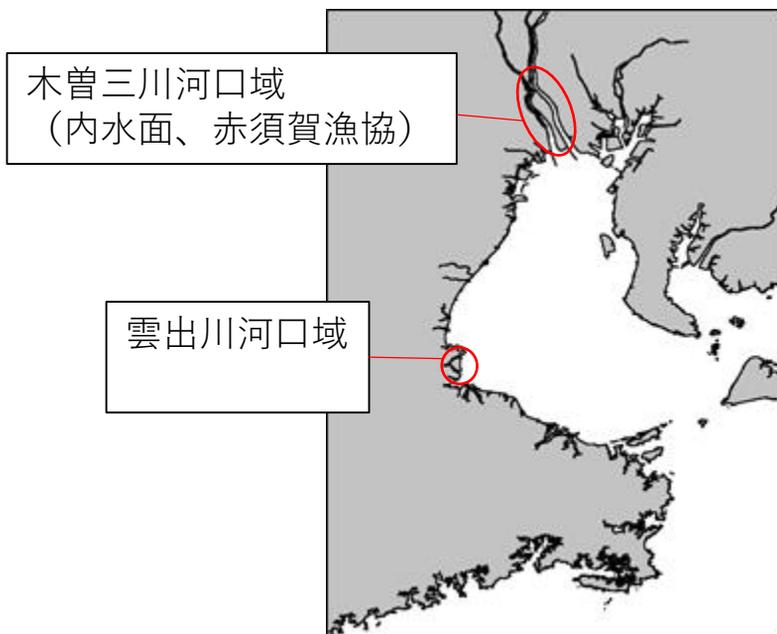


図1 ヤマトシジミの主漁場

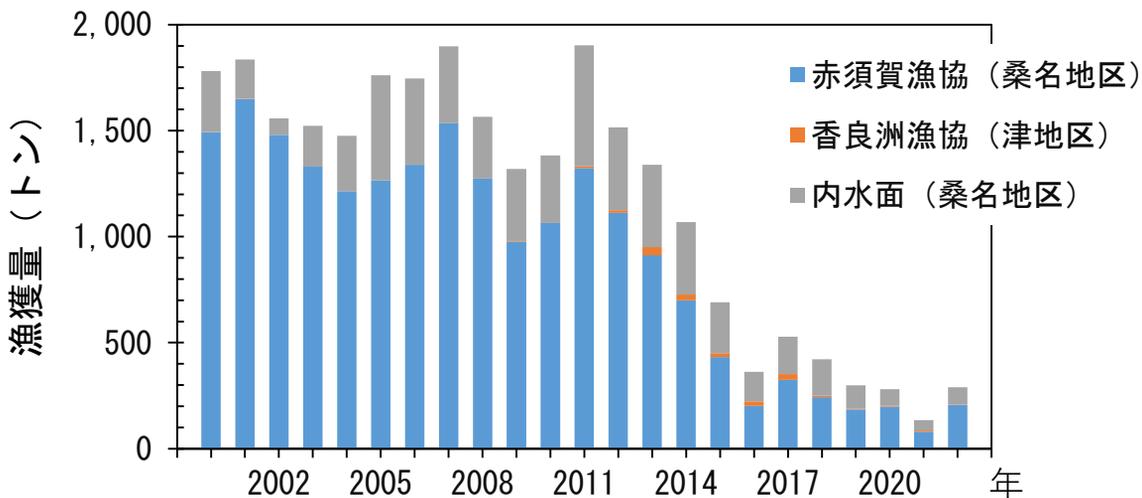


図2 三重県の主漁場におけるヤマトシジミ漁獲量

データ：赤須賀漁協，香良洲漁協（松阪漁協），農林水産統計

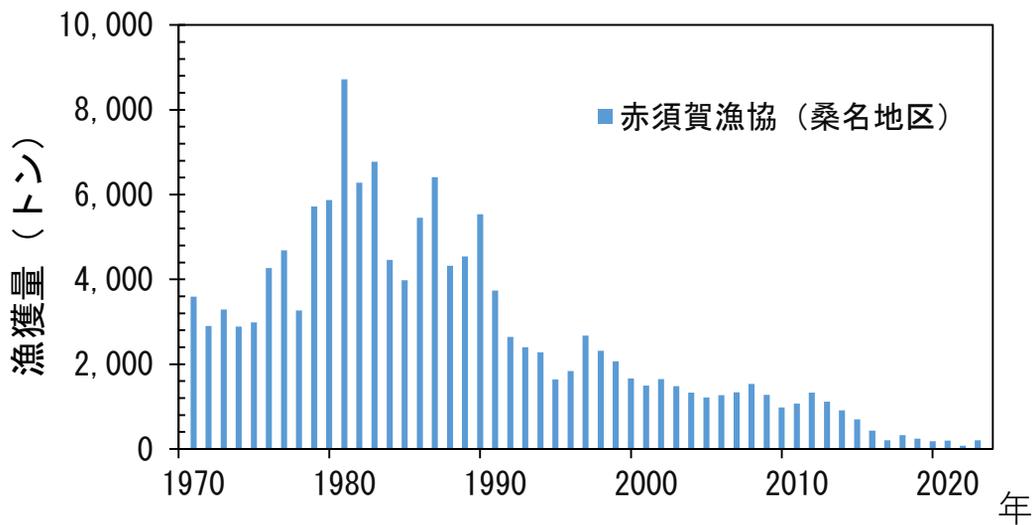


図3 赤須賀漁協におけるヤマトシジミ漁獲量

データ：赤須賀漁協

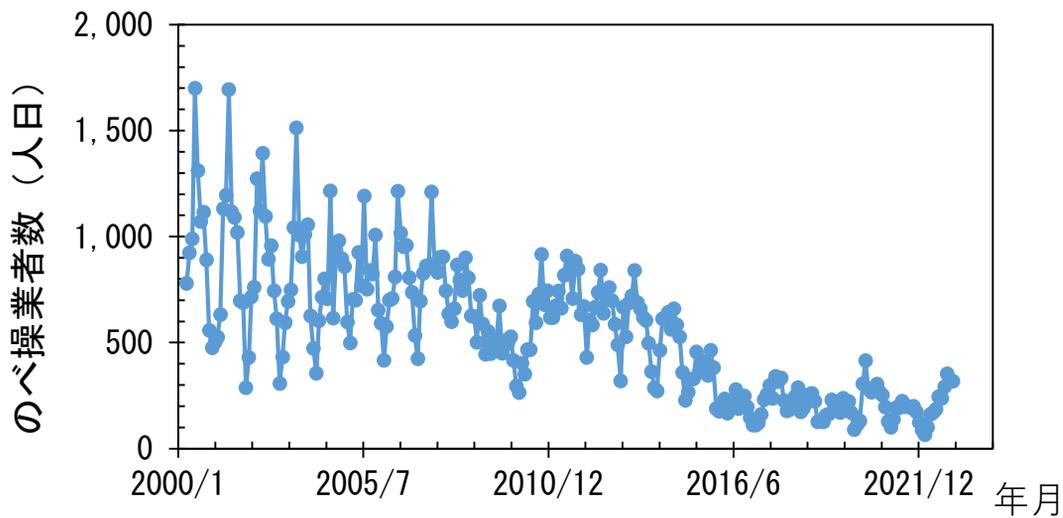


図4 赤須賀漁協における月別のべ操業者数

データ：赤須賀漁協

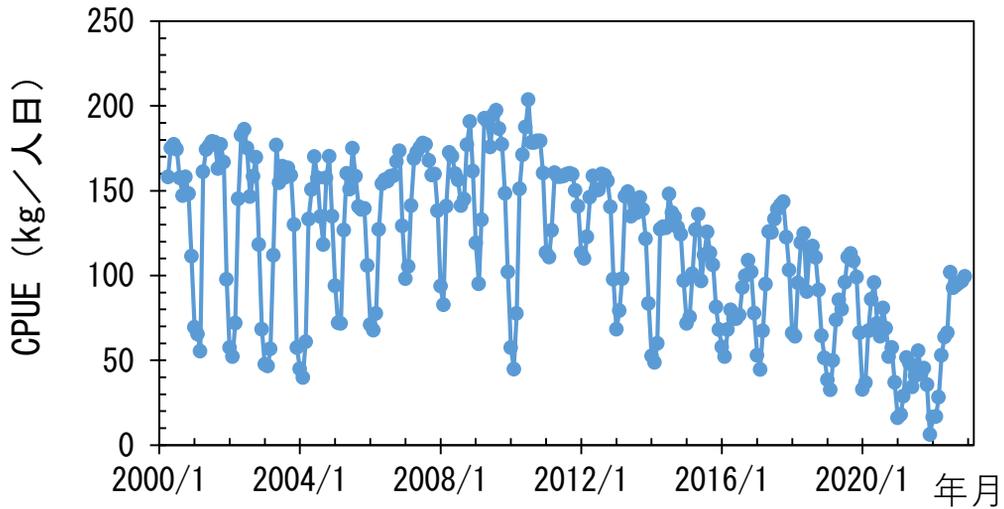


図5 赤須賀漁協におけるヤマトシジミ月別CPUE

データ：赤須賀漁協

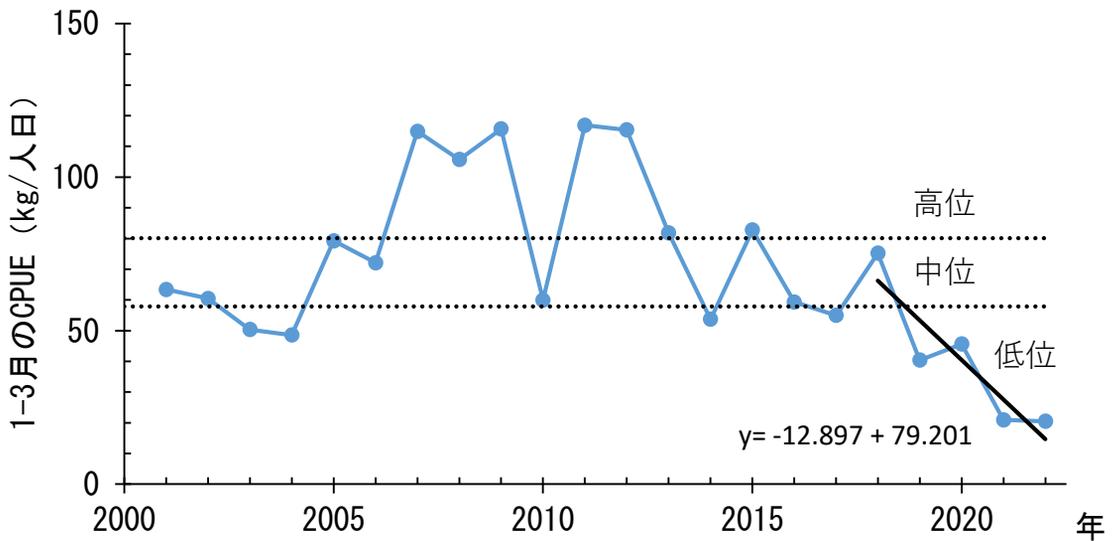


図6 ヤマトシジミ資源量指標値（1～3月の平均CPUE）の水準
および直近5年の回帰直線

データ：赤須賀漁協

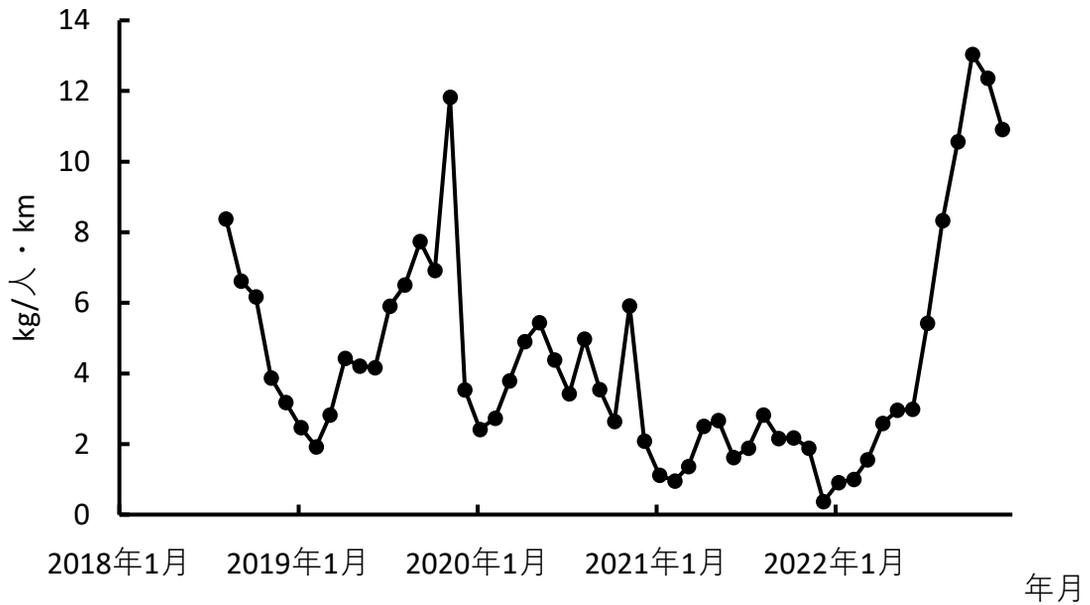


図7 ヤマトシジミ月別資源密度指数（操業距離当たりのCPUE）

データ：三重水研，赤須賀漁協

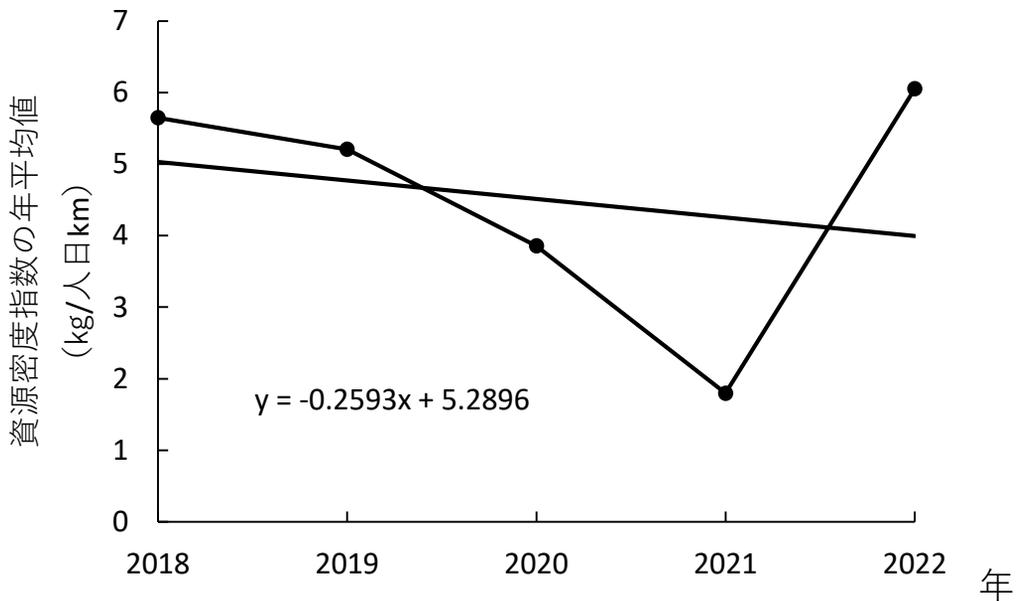


図8 ヤマトシジミ資源量指標値（資源密度指数の年平均値）の動向

データ：三重水研，赤須賀漁協

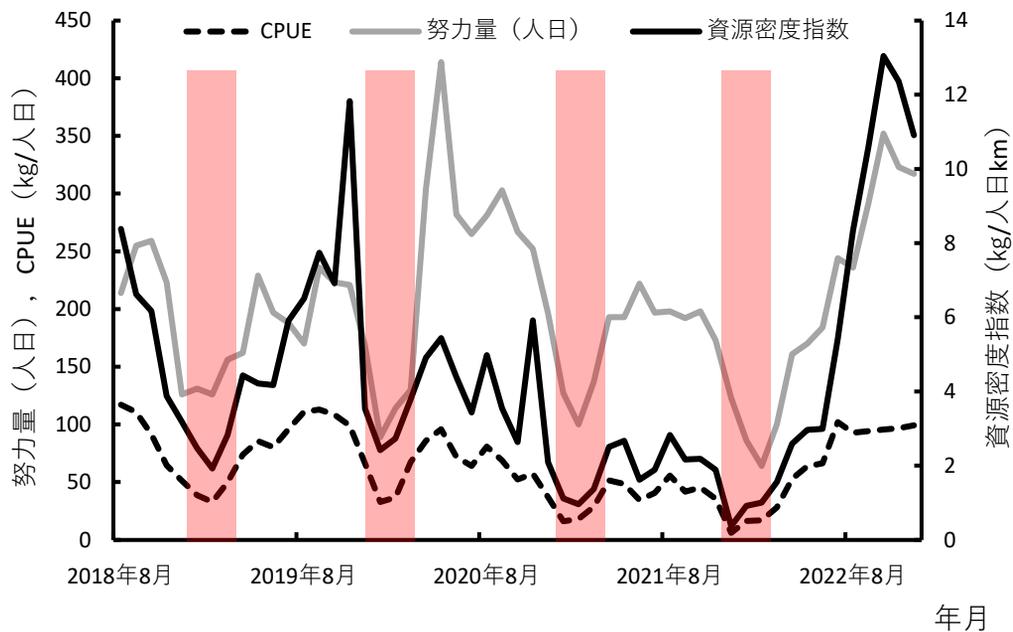


図9 CPUE, 努力量, 資源密度指数の推移

※ 網掛け部分が冬季

データ：三重水研, 赤須賀漁協

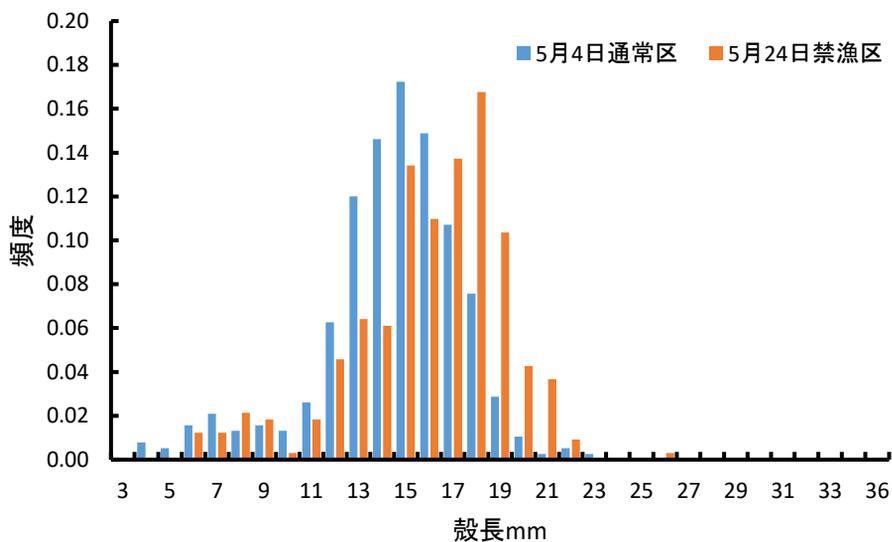


図10 2023年5月における通常区と禁漁区のヤマトシジミ殻長組成

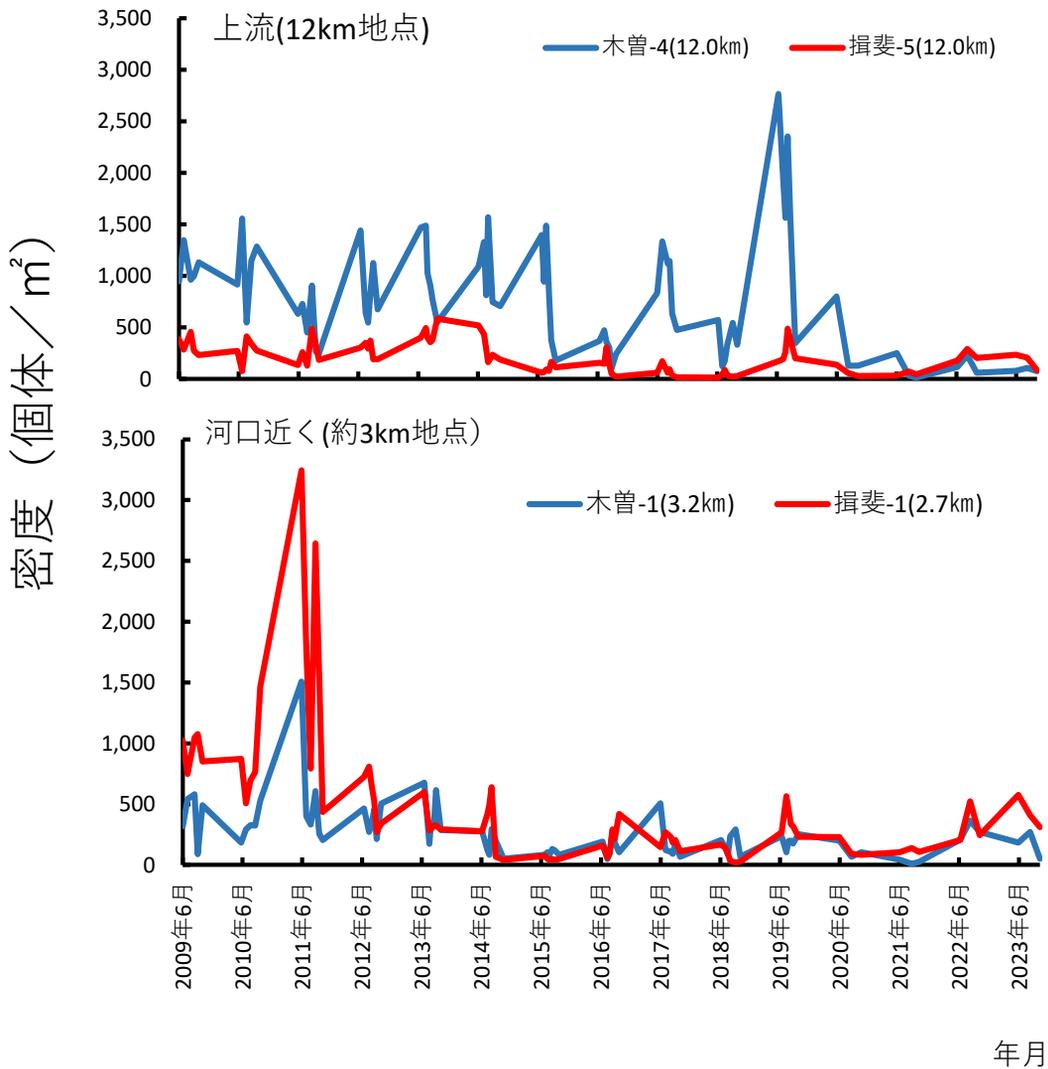


図11 木曾川と揖斐川におけるヤマトシジミの密度 (殻長5mm以上)

データ：国土交通省木曾川下流河川事務所

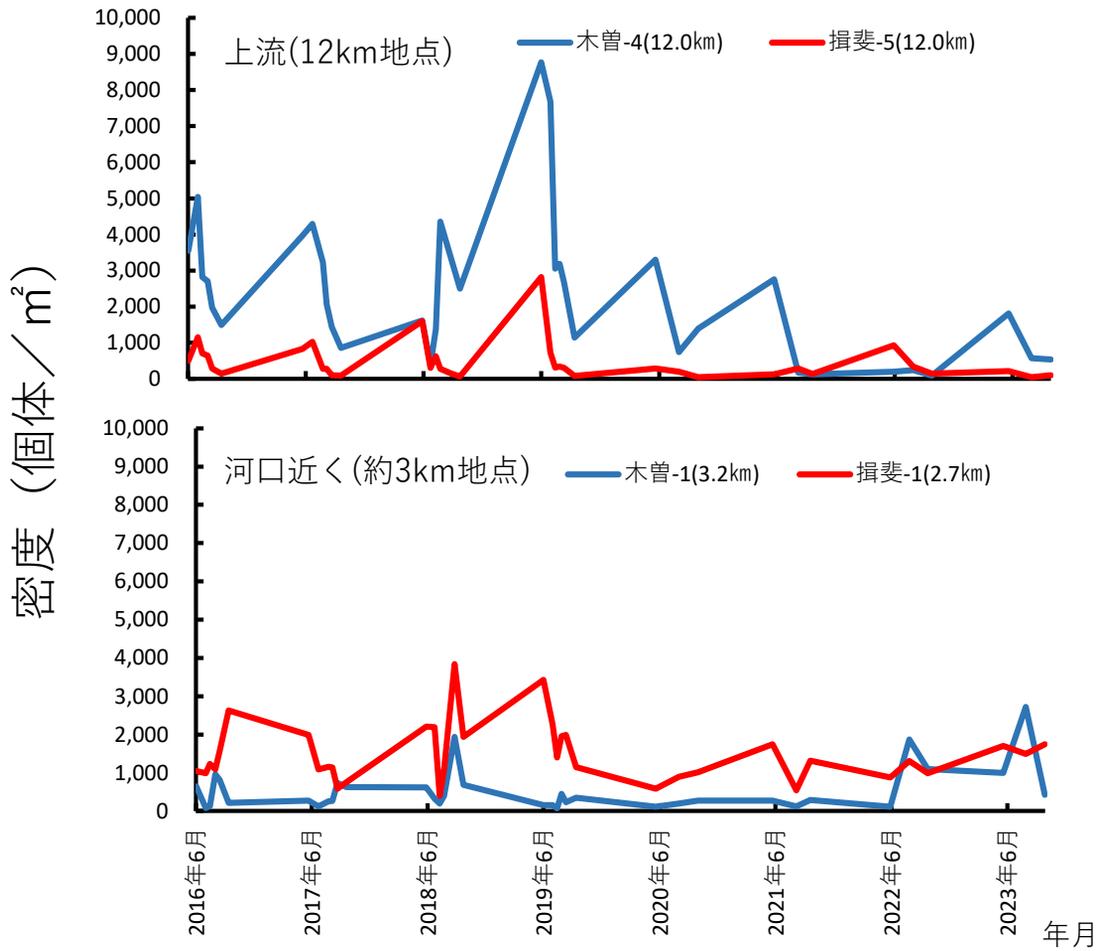


図12 木曽川と揖斐川におけるヤマトシジミの密度（殻長1mm以上5mm未満）

データ：国土交通省木曽川下流河川事務所

表1 資源評価に利用したデータ

データ	出典
2001～2022年の赤須賀漁協のヤマトシジミ漁獲量	赤須賀漁協 未発表資料
2001～2022年の赤須賀漁協のヤマトシジミ操業者数	赤須賀漁協 未発表資料
2018～2022年の漁業者の操業位置情報	鈴鹿水産研究室収集データ 未発表資料