

2020年度三重県におけるヤマトシジミの資源評価

羽生和弘

Stock assessment of the brackish water clam *Corbicula japonica* in Mie Prefecture in fiscal 2020

KAZUHIRO HANYU

キーワード：ヤマトシジミ，資源評価，CPUE

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知見を整理した。また、本県の代表的産地である木曾三川河口域 (図1) での漁獲統計資料を解析することにより、直近5年間の本県における本種の資源状態を評価した。その結果、資源水準は「低位」、動向は「減少」と判断された。

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)。本邦における主産地は、北海道、青森県、茨城県、千葉県、東京都、三重県、島根県である (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, 2020年12月9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、伊勢湾流域における本種は、太平洋系群に属する (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)。本県における本種は、伊勢湾流域の松阪地区、熊野灘沿岸の御浜町でも生息が確認されているが (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。



図1 ヤマトシジミの主漁場

2 年齢・成長

木曾三川河口域における本種の年齢は、殻長12mmで約2歳と報告されている (Nanbu et al. 2008)。本県の代表的産地である桑名地区の赤須賀漁協では、ふるい目により銘柄が「小」「大」「6分」に分けられており、最小銘柄「小」に含まれる下限 (下側50%点) の殻長は13.5mmであったことから (羽生 未発表資料)、約2歳で漁獲対象となると考えられる。本種の寿命は通常約10歳で、その平均サイズは殻長約40mmと考えられている (中村 2018)。赤須賀漁協が保管している大型標本も殻長約40mmであったことから (羽生 未発表資料)、本県における本種の寿命も10歳前後と推測される。

3 成熟・産卵

木曽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5-8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15mm前後と報告されており（朝比奈 1941; 谷田・平野 1952）、木曽三川河口域では、これより小さいものが銘柄「小」に含まれるため、未成熟個体も漁獲対象となっている可能性がある。

4 被捕食関係

植物プランクトン、底生珪藻、デトライタスを捕食する（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）。鳥類や魚類による捕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

農林水産統計（農林水産省）において本種の漁獲量は、内水面と海面とで分けて集計されている。本邦では同属のマシジミ（*Corbicula leana*）とセタシジミ（*Corbicula sandai*）も漁獲されているが、農林水産統計においてこれらは区別されていない。内水面ではすべて「しじみ」、海面では「その他の貝類」として集計されている。ただし、本邦で漁獲される「しじみ」の99%はヤマトシジミであり（中村 2000b）、本県の「しじみ」もヤマトシジミを指すことが多い。一方、本県の海面での「その他の貝類」には、バカガイ（*Macra chinensis*）やトリガイ（*Fulvia mutica*）の漁獲量も含まれており、これらの区別には関係漁協から統計資料を入手する必要がある。

2003-2018年の農林水産統計の内水面漁業生産統計調査によれば、本県が調査対象に含まれる河川は木曽川、長良川、揖斐川、宮川、淀川、熊野川であり、本県の内水面での「しじみ」の漁獲は、木曽川、揖斐川、長良川において認められている。同調査によれば、木曽川は長野県、岐阜県、愛知県、三重県、長良川は岐阜県と三重

県、揖斐川は岐阜県と三重県の漁業者が「しじみ」を漁獲しており、いずれの河川においても、本県の漁業者による漁獲量が多量である。木曽三川河口域でヤマトシジミを漁獲対象とする可能性のある本県の漁協・生産組合は、木曽岬漁協、伊曽島漁協、赤須賀漁協、長島町楠漁協、桑北漁協、長島生産組合、木曽三川生産組合、南松ヶ島生産組合、水郷三川生産組合、大和生産組合である。このうち、木曽岬漁協、伊曽島漁協、赤須賀漁協の漁獲量は農林水産統計の海面で、それ以外の漁協・生産組合のものは農林水産統計の内水面で集計されている。海面の漁場は木曽三川の中下流域であり、内水面のそれは中上流域である。海面と内水面で漁場が連続しているため、資源としては単一の系群と考えられ、海面と内水面の境界・区別は行政上の便宜的なものと言ってよい。

1997年以前の本県における本種の漁獲量を調査した水野（2000）は、その大部分は、木曽三川河口域で操業する桑名地区赤須賀漁協の漁業者によるものであったと報告している。本評価で調査した2018年の海面における本種の漁獲量は、伊勢湾の関係漁協（木曽岬漁協から伊勢湾漁協まで）の合計が264トン、このうち赤須賀漁協によるものが243トンであった。2018年に代表的産地であった赤須賀漁協（木曽三川河口域）、香良洲漁協（雲出川河口域）、内水面（木曽三川河口域）における2000-2019年の漁獲量は図2のとおりであり、1997年以前と同様に赤須賀漁協のものが大部分を占めていた（赤須賀漁協 未発表資料；香良洲漁協 未発表資料；農林水産省内水面漁業生産統計調査）。本県における1998-2017年の内訳も同様の状況にあったと推測される。

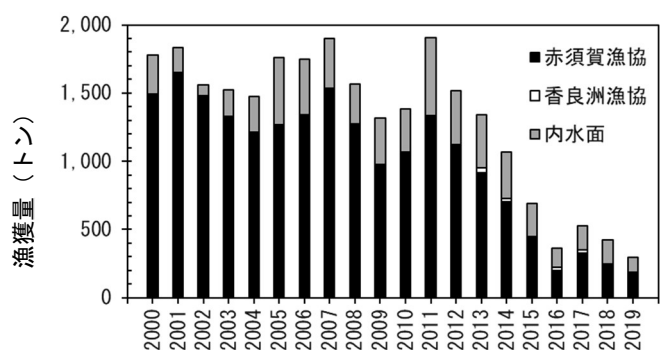


図2 三重県の主漁場におけるヤマトシジミ漁獲量

2000年以降の木曾三川河口域における内水面と海面での本種の漁獲量を図3に示した。海面は赤須賀漁協の漁獲量を表す。海面では2011年以降の減少量が多く、2011年の1,324トンが2019年には185トンまで減少した。2016年以降は、海面が平均238トン、内水面が平均150トンで、ともに200トン前後で推移している。2011年以降の変動傾向は海面と内水面とで類似しており、減少率(2011年漁獲量と2019年漁獲量から算出)も海面が86%、内水面が81%で類似していた。水野(2000)による赤須賀漁協における本種の漁獲量にその後の漁獲量を追加したものが図4である。1980年の8,716トンピークとして、増減を繰り返しながら長期的に減少しており、漁獲量の回復が大きな課題となっていることがわかる。

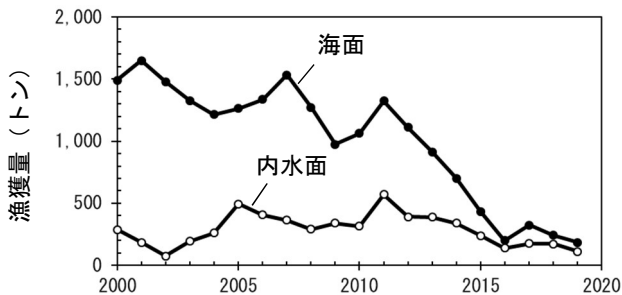


図3 桑名地区におけるヤマトシジミ漁獲量
海面は赤須賀漁協の漁獲量を表す。

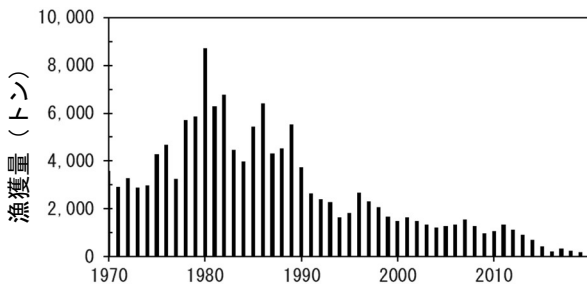


図4 赤須賀漁協におけるヤマトシジミ漁獲量

2 漁具・漁法

主たる漁法は地区によって異なり、桑名地区(木曾三川河口域)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。漁期は周年であるが、冬季の漁獲量は少ない(図5)。漁場は河川の汽水域に形成される(水野ほか2005)。

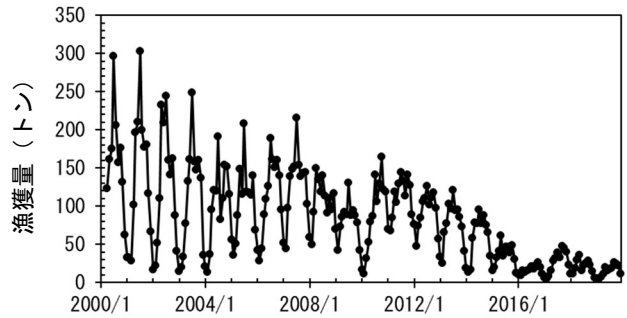


図5 赤須賀漁協における月別漁獲量

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)は減少傾向にある(図6)。

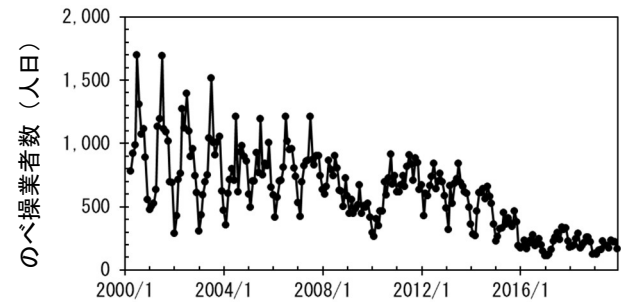


図6 赤須賀漁協における月別のべ操業者数

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・生産組合(木曾岬漁協、伊曾島漁協、赤須賀漁協、長島町楠漁協、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日あたりの漁獲量等を自主規制していることが多い。

赤須賀漁協では、漁業者同士の話し合いにより、自主的な資源管理を行っている。2020年4月以前は1人1日あたりの漁獲量の総量制限に加えて、銘柄「大」「6分」の漁獲量にも上限を設定していたが、2020年5月以降は、上限の設定対象を「大」「6分」から「小」に変更し、小型サイズの資源保護を強化した。

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」（以下、本資料と呼ぶ）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、放流地区は桑名地区、松阪地区、南伊勢地区、放流サイズは平均殻長6–15mm、放流量は天然種苗150万–4,000万個体/件であり、数年に1回程度、散発的に放流されていた。また、桑名地区では平均殻長6mmの人工種苗1.6万個体が1993年に放流されていた。なお、本県における1984–2018年のアサリ（*Ruditapes philippinarum*）の種苗放流件数は2,482件（2千–1.6億個体/件）であり、これと比べればヤマトシジミの種苗放流は小規模である。ただし、本資料には売買を伴わない放流が記載されていないため、ヤマトシジミについて同一地区内で行われてきたいわゆる稚貝移植の実態は不明である。

資源評価

1 方法

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曽三川河口域とし、漁獲量と操業者数の統計資料の入手が容易な赤須賀漁協のデータ（表1）を使用した。評価の対象期間は、漁獲量と操業者数の両方入手できた2001–2019年とした（表1）

表1 資源評価に利用したデータ

データ	出典
2001–2019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
2001–2019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

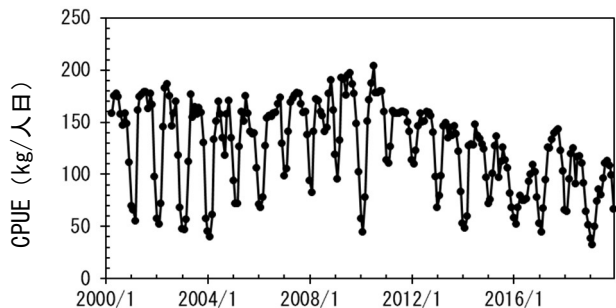


図7 赤須賀漁協における月別CPUE

表1のデータを用いて算出した赤須賀漁協での月別漁獲量（kg）をのべ操業者数（人日）で除した各年各月のCPUE（kg/人日）には明瞭な季節変動があり、最大値は4–11月に、最小値は12–3月に認められた（図7）。同様の解析結果を資源量調査の結果と比較した水野ほか

（2005）において、冬季のCPUEの低下は資源量の減少と本種の潜砂による漁獲効率の低下によるもの、春季から夏季のCPUEの上昇は若齢魚の加入と潜砂個体の表出による漁獲効率の上昇によるものと報告されている。そのため、CPUEは資源変動をある程度反映していると推測されるが、赤須賀漁協では1人1日あたりの漁獲量が制限されているため、CPUEの最大値やそれに近いCPUEは、資源量が多い年には真の資源量の傾向と比べて過小となっている可能性がある。過小評価の有無については、CPUEと漁獲制限量の比較により、ある程度推測可能と考えられるが、漁獲制限量は資源水準・単価等に合わせて不定期に変更されており、その記録は残されていない。そこで本評価では、赤須賀漁協所属の漁業者のうち年間漁獲量が上位で漁獲制限量に達する日の多い漁業者1名を漁協に依頼して抽出し、その漁業者の1日あたりの漁獲量の年間最頻値を各年の漁獲制限の近似値とみなして、4–11月の平均CPUEと漁獲制限近似値を、また、1–3月の平均CPUEと漁獲制限近似値を比較した。漁獲制限の影響が小さいと判断されたCPUEを資源量指標値として採用し、資源水準と資源動向を三重県資源評

評価委員会における資源評価基準

(http://www.pref.mie.lg.jp/common_000889584.pdf) により判断した。なお、年間最小値は 12-3 月に認められたが、各年の代表値として年をまたぐ 12-3 月では整理・解釈が煩雑となるため、年間最小値の CPUE に相当するものとして 1-3 月の CPUE を使用した。

2 結果

1) 資源水準と資源動向

4-11 月の CPUE は多くの年において漁獲制限の近似値とほぼ一致した (図 8)。一方、1-3 月の CPUE はいずれの年も漁獲制限の近似値より小さかった (図 9)。そのため、本評価では後者を資源量指標値として採用した。資源量指標値の水準「低位」の上限は 60kg/人日であり、2014 年以降、これを下回る年が頻発していた (図 10)。直近 5 年間の年間変動率は -11.0% であり、資源動向は減少と判断された (図 11)。

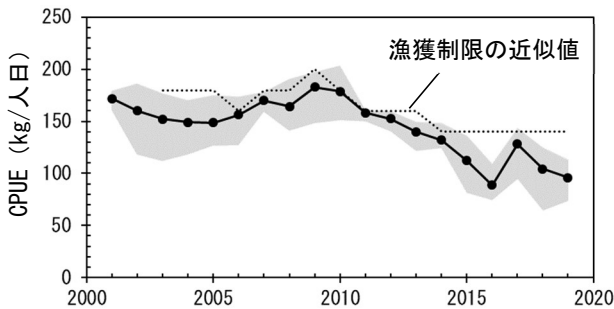


図 8 4-12 月の CPUE と漁獲制限

黒丸が平均値、メッシュが 4-11 月の最小値-最大値を表す。点線は漁獲量順位が上位の漁業者 A の年間最頻値を表し、これが各年の漁獲制限量に近いと仮定した。

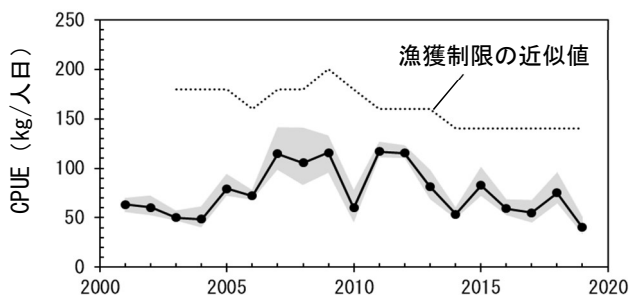


図 9 1-3 月の CPUE の水準

黒丸が平均値、メッシュが 1-3 月の最小値-最大値を表す。点線は漁獲量順位が上位の漁業者 A の年間最頻値を表し、これが各年の漁獲制限量に近いと仮定した。

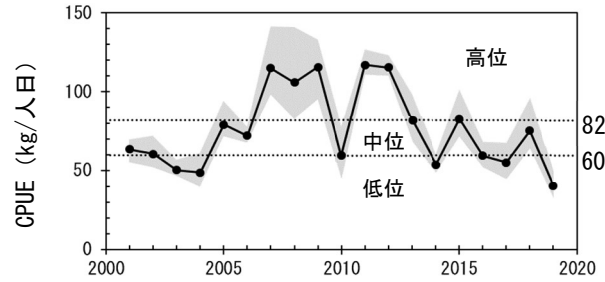


図 10 資源量指標値の水準 (図 9 の再掲)

黒丸が平均値、メッシュが 1-3 月の最小値-最大値を表す。

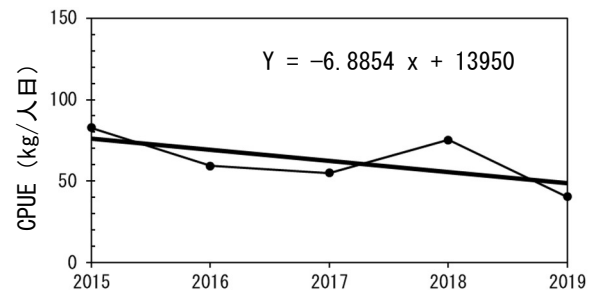


図 11 資源量指標値の動向

3 考察

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、内水面と海面の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長期的に減少しており、本評価において資源動向・水準は低位・減少と判断されたことから、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が (Sekiguchi et al. 1991), その調査において遡上前の浮遊幼生の個体数密度のピークは最下流の調査点で確認されており、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。隣接する河川間で幼生の交流があるものと推測されるため、木曾三川以外の河川の調査研究も重要と考えられる。

木曾三川河口域では、幼生供給量と着底量には明瞭な相関が確認されていない (Nanbu et al. 2007)。また、毎年の加入量 (銘柄「小」の資源量) は、着底後の過程で決まっている可能性が高いと考えられている (Nanbu et al. 2007)。この調査は 2001-2004 年に行われたものであり、

当時の資源水準は、本評価の直近5年間とよく似た状況にあったことから（図10）、近年も着底後の過程に何らかの問題があり、小未満の資源量が増加しにくい状況となっている可能性がある。また、本評価の資源量指標値の水準・動向は、2007–2012年にほぼ高位・横ばいで推移しており、その前の2004–2006年の増加期も含めると、2004–2012年は9年間もの長期にわたり資源動向が良好に推移していたことになる（図10）。興味深いことに、この期間の木曽三川河口域ではハマグリ（*Meretrix lusoria*）の漁獲量も増加傾向にあった（赤須賀漁協 未発表資料）。ハマグリ漁場はヤマトシジミ漁場より下流域に形成されるため、資源変動要因の抽出は慎重に行う必要があるが、両種に共通する変動要因が存在する可能性がある。また、赤須賀漁協ではハマグリとヤマトシジミの資源量・単価の影響により漁獲対象種を変更する漁業者が少なくない。2009年前後の操業者数の減少（図6）とCPUEの増加（図7）は、漁獲圧の低下によるヤマトシジミの資源状態の一時的な好転を示している可能性もある。

以上のように、木曽三川河口域における本種の資源変動要因には不明な点が多く、環境と漁業が資源変動に及ぼす影響の調査は重要と考えられる。また、資源量に対する漁業の影響は小さくないと考えられることに加え、木曽三川河口域の漁場面積は広大であることから、漁業者による当面の現実的な対応策は資源管理の強化に限られる。資源水準・動向が低位・減少と判断されたことから、他海域の資源管理方策等を参考として、適正な資源管理方策の検討と実施に早急に着手する必要がある。

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。主産地の一つである青森県小川原湖・十三湖・高瀬川で

は、資源評価・資源管理に関する調査・研究が進んでおり、2000年代前半から毎年、大規模な資源量調査が行われている（https://www.aomori-itc.or.jp/soshiki/suisan_naisuimen/shijimichousa/index.html, 2021年1月25日）。また、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）。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漁業の影響が指摘されている（梶山・尾崎 2006）。

謝辞

統計資料を提供いただいた関係漁協に感謝申し上げます。また、行政資料の収集についてご助言・ご協力いただいた三重県農林水産部水産振興課 水野知己 班長と三重県水産研究所鈴鹿水産研究室 勝田孝司 課長（当時）に感謝申し上げます。

文献

- 朝比奈英三 (1941): 北海道に於ける蜆の生態学的研究。日水誌, **10**, 143–152.
- 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。千葉県水総研センター研報, **1**, 7–18.
- Kasai, A. and Nakata, A. (2005): Utilization of terrestrial organic matter by the bivalve *Corbicula japonica* estimated from stable isotope analysis. Fisheries Science, **71** (1), 151–158.
- Kimura, T., Soutome, Y. and Sekiguchi, H. (2004): Larval development of the brackish water clam *Corbicula japonica* (Bivalvia: Corbiculidae), with special reference to 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技センター研報, **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・水野知己・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. 日水誌, **72** (4): 681–694.
- 水野知己 (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.
- 水野知己・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. 日水誌, **71** (2), 151–160.
- Nanbu, R., Yokoyama, E., Mizuno, T. and Sekiguchi, H. (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., Mizuno, T. and Sekiguchi, H. (2008): Post-settlement growth and mortality of brackish water clam *Corbicula japonica* in the Kiso estuaries, central Japan. Fisheries Science, **74**(6), 1254–1268.
- Oka, N., Yamamuro, M., Hiratsuka, J. and Satoh, H. (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. 茨城県内水試調査研報, **38**: 56–59.
- Sakamoto, K., Touhata, K., Yamashita, M., Kasai, A. and Toyohara, H. (2007) Cellulose digestion by common Japanese freshwater clam *Corbicula japonica*. Fisheries Science, **73** (3), 675–683.
- Sekiguchi, H., Saito, H. and Nakao, H. (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. 東北海区水研報, **1**, 68–81.
- Yamada, M., Ishibashi, R., Toyoda, K., Kawamura, K. and Komaru, A. (2014): Phylogeography of the brackish water clam *Corbicula japonica* around the Japanese archipelago inferred from mitochondrial COII gene sequences. Zoological Science, **31**, 168–179.