

吉野川汽水域におけるヤマトシジミの浮遊幼生 および着底稚貝の分布

酒井基介^{*1}, 西岡智哉^{*2}, 住友寿明^{*3}, 平野 匠^{*2}

Distribution and population of planktonic larvae and new settlers of *Corbicula japonica* in the brackish-water area of Yoshino River

Motosuke SAKAI^{*1}, Tomoya NISHIOKA^{*2},
Toshiaki SUMITOMO^{*3}, Takumi HIRANO^{*2}

Distribution and population of planktonic larvae and new settlers of brackish water clam, *Corbicula japonica* were examined from July 2009 to October 2011 in the brackish-water area of Yoshino River. Planktonic larvae were observed from June to October and distributed in all sampling stations, with variations in sample size. New settlers increased drastically from August. According to the appearance of planktonic larvae, spawning period of *C. japonica* was estimated to start from June and continued until October. However, the population of new settlers was sometimes less than that of the planktonic larvae.

キーワード：ヤマトシジミ，浮遊幼生，着底稚貝，分布，吉野川，汽水域

ヤマトシジミ *Corbicula japonica* は，マルスダレガイ目シジミ科に属する汽水性二枚貝であり，環境変化の大きい河川の河口域や汽水域に生息している（中村 1998）。農林水産省の平成23年漁業・養殖業生産統計年報によると，同種を含むシジミ類は，国内の内水面漁業において漁獲量の約27%を占め，サケ・マス類に次ぐ重要種となっている。本県の吉野川においてもヤマトシジミは重要な漁獲対象種となっている。シジミ類の全国漁獲量は，かつては年間3万トンを超えていたが，近年は減少傾向が続いており，2009年には約1万1千トンまで減少している（図1）。吉野川においても2002年頃を境に減少傾向を示しており，2001年には約190トンの漁獲があったが，2009

年には漁獲量は49トンまで落ち込んでいる。

ヤマトシジミに関するこれまでの環境耐性試験の結果から，水温36以上の状態が24時間継続すると死亡がみられること（中村ら 1996），高水温になると塩分耐性，貧酸素耐性および硫化水素耐性が低下すること（中村ら 1996；中村ら 1997；中村ら 1997）が知られている。また，木曾三川感潮域では，漁獲量変動は新規加入量の変動に起因していることが報告されている（水野ら 2006）。吉野川においても，これらの要因が漁獲量の減少に影響している可能性が懸念されるが，ヤマトシジミの資源変動に関する調査が実施されておらず，減少要因は明らかでない。また，吉野川に生息するヤマトシジミの分布や生活史につい

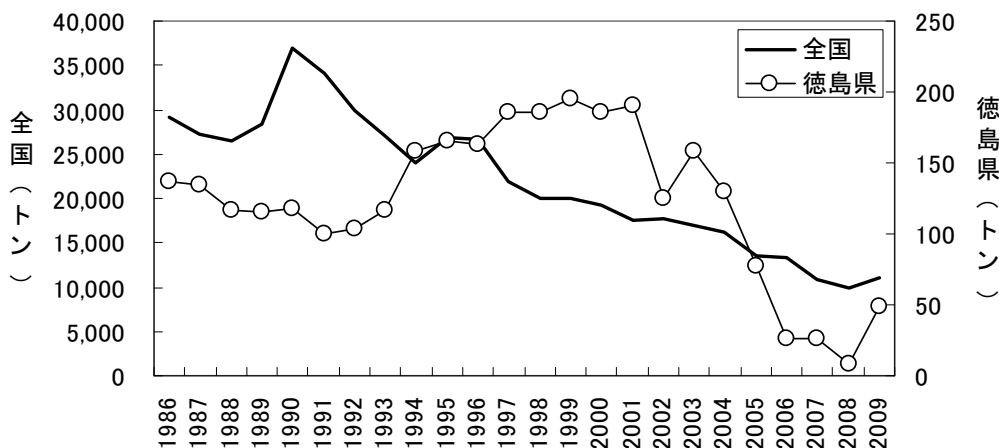


図1 全国および徳島県におけるシジミ類漁獲量の推移

*1 現在は徳島県南部総合県民局農林水産部

*2 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所鳴門庁舎(Fisheries Research Institute Naruto Branch, Tokushima Agriculture, Forestry, and Fisheries Technology Support Center, Dounoura, Seto, Naruto, Tokushima 771-0361, Japan)

*3 現在は徳島県立農林水産総合技術支援センター企画研究課

ても、これまでに研究されたことはなく、基礎的知見が得られていない。

そこで、本研究では、ヤマトシジミ漁獲量減少要因を探るための基礎的知見を得ることを目的に、ヤマトシジミの浮遊幼生と着底稚貝の分布について調査した。

材料と方法

調査地点

浮遊幼生の調査地点として、鮎喰川合流点付近から吉野川第十堰下流までにある干潟付近の水深約1~3mの水域にSt.1~St.5の5地点を設けた。着底稚貝調査地点として、鮎喰川合流点付近のSt.1を除いた干潟上の漁場に4地点を設けた。また、本流側とワンド状になった箇所によって底質が異なる場合は1地点内に2区を設置した。

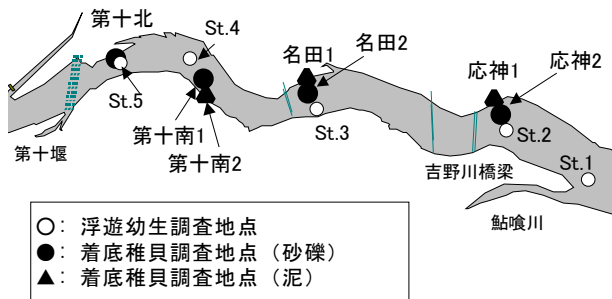


図2 調査地点

浮遊幼生調査

2009年7月から2011年10月にかけて、月に1~2回程度、船上でエンジンポンプを用いて100Lの河川水をプランクトンネット (NXX13: 離合社製) で濾過しながら採水した。出現した個体は、ローズベンガル液を加えた90%エタ

ノール液中で保存後、光学顕微鏡下で計数した。採水層は0.5m層、B-0.5m層とし、水深が概ね2mを超える場合は1m層を、3mを超える場合は2m層を追加した。各地点の代表値は、その地点において採水して出現した個体数の全層平均を用いた。また、採水層における水温と塩分をクロロテック (ACL215-DK: アレック電子社製) を用いて計測した。

着底稚貝調査

2009年7月から2011年10月にかけて、月に1~2回程度、干潟上の4定点において、内径4cm、高さ1cmの塩ビパイプを用いて1区につき3箇所の底質を円柱状に採取した。出現した個体はローズベンガル液を加えたエタノール液中で保存後、光学顕微鏡下で計数した。なお、ここでは、着底したヤマトシジミのうち1mm目合いのふるいを通したものを着底稚貝とした。

結果

浮遊幼生

2009年の調査では、初回に実施した7月10日の調査時には既に全点で浮遊幼生が出現しており、個体数が最も多かったSt.3では、237.2個体/100Lに達した (図3)。7月下旬から8月下旬にかけては、浮遊幼生は散見されたが、10個体/100L未満の低密度で推移した。9月上旬から下旬にかけては2度目の小さなピークを示し、最も多い地点で28.0~46.3個体/100Lに達した。その後、個体数は減少し、10月29日まで出現が認められた。

2010年の調査では、6月17日に初めて出現し、出現数が最も多かったSt.1では、142.8個体/100Lに達した。6月下旬から8月上旬にかけては低密度で推移したが、8月20日から9月14日にかけては2度目のピークを示し、最も多かったSt.5では158.0個体/100Lに達した。その後は減少し、9月29

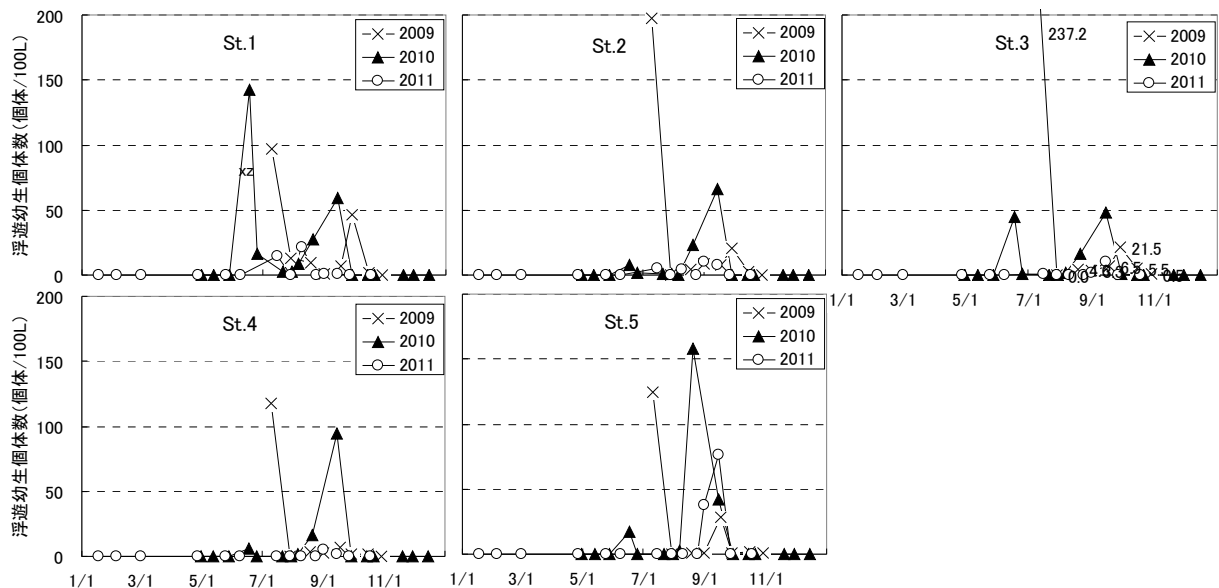


図3 吉野川におけるヤマトシジミ浮遊幼生個体数の推移

日を最後に10月以降は出現が認められなかった。

2011年の調査では、7月15日に初めて出現し、出現数が最も多かったSt.1では、14.3個体/100Lに達した。その後は、消長を繰り返しながら9月14日まで出現が認められた。2011年は、2009年、2010年と比較すると全点的な出現のピークは認められず、調査時で最も多かったのは9月14日のSt.5で確認された76.0個体/100Lであった。

3年間の調査結果から、浮遊幼生は、6～10月に出現がみられた。

着底稚貝

2009年の調査では、7月10日の調査において、名田1および2で着底稚貝の出現を確認した。8月中旬までは一部の定点で散見される程度に止まり、広範囲な出現は認められなかったが、8月31日の調査では、着底稚貝がほぼ全点で出現した。その後、9月16日および9月28日には、ほぼ全点で出現数がピークに達し、個体数が最も多かった応神1では、151個体/100cm²に達した。当該年最終の10月15日の調査では、個体数は減少したが、依然としてすべての点で出現した。

2010年の調査では、初回の5月13日の調査において、応神2で着底稚貝を確認した。その後、7月下旬までは低密度で推移し、8月中旬頃から各定点において出現個体数が増加した。最も出現個体数が多かったのは、名田2であり、9月9日には281.3個体/100cm²に達した。冬季には、個体数は減

少傾向を示しながらも、応神1を除いた定点で着底稚貝が出現した。

2011年春以降は、8月上旬から下旬にかけて出現のピークが認められたが、過去2年と比較して小規模なものに止まった。

着底稚貝の出現時期は周年に渡り、浮遊幼生の出現期以外にも存在が確認された。

考 察

浮遊幼生

吉野川における浮遊幼生の出現がみられたのは6月17日から10月29日にかけてであった。ヤマトシジミの浮遊幼生は、水温21.2～22 では5日後、水温24～25 では54時間後に（朝比奈 1941）、水温26～30 では6日後（田中 1984）に殻頂期の稚貝へと移行することが知られている。また、瀬沼における研究では天然での浮遊期間は10日以下との報告がある（根本ら 1996）。吉野川におけるヤマトシジミの産卵期は、浮遊幼生の出現時期から推測すると、6月中旬から10月下旬に及ぶと考えられる。

これまでに報告がある本種の産卵期は、藻琴湖で7月中旬から9月上旬（朝比奈 1941）、網走湖で7月中旬から9月下旬（丸 1981）、石狩川で6月下旬から9月中旬（丸ら 2006）、十三湖で7月上旬から8月下旬（Fuji 1957）、宍道湖で3月下旬から11月上旬（川島ら 1988）

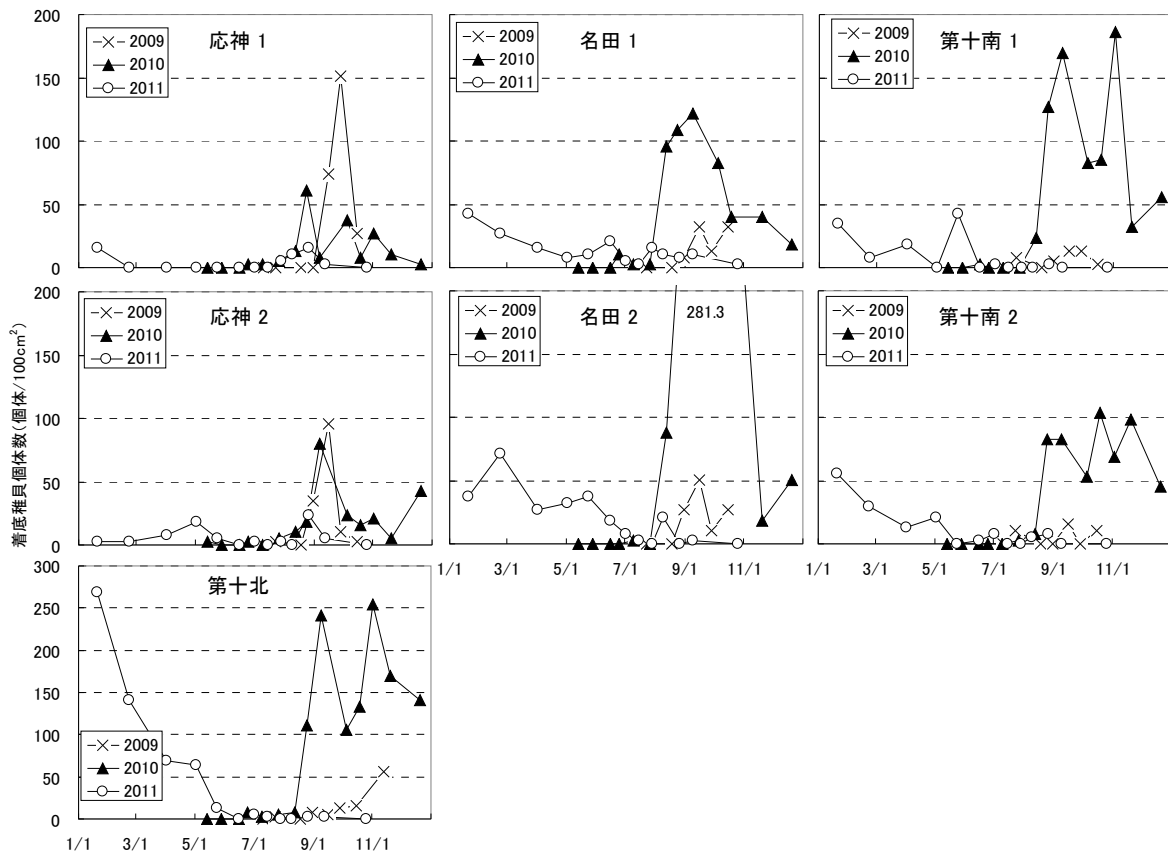


図4 吉野川におけるヤマトシジミ着底稚貝個体数の推移

となっている。これらと比較すると、吉野川では比較的産卵期が長い。ヤマトシジミにとっては、水温が産卵を誘起する主要な要因と考えられており、馬場（1997）では水槽実験において最低でも22.5℃が必要としており、丸ら（2006）は、石狩川において産卵開始時期が水温22.5℃付近にあることを確認している。吉野川では、全点平均で10個体/100L以上の比較的まとまった量の浮遊幼生が確認されたのは水温24.2～28.4℃の範囲であり、最も多かったのは24.2℃の時であったことから、上記の報告と一致する（図5）。なお、宍道湖では水温11.2℃でも浮遊幼生が確認されていること（川島 1988）、産卵は水温、塩分、配偶子懸濁液による刺激の有無に左右される（馬場 2000）ことから、現場では水域の環境によって水温以外の因子が産卵誘発に影響しており、吉野川においてもそれらが産卵期を長期化させている可能性がある。

浮遊幼生がいずれかの定点で出現した調査日について、各定点ごとの出現数をTukeyの多重比較を用いて検定したところ、各定点間の出現数に統計的な有意差は認められなかった（ $n=20$, $p>0.05$ ）。浮遊幼生については、時期によって偏りがみられる場合もあるが、常に特定の場所に偏在するというのではなく、概ね漁場全体に出現するようである。吉野川においては、最も上流側の第十北でも最高塩分29.2psuを観測したように、河川流だけでなく、潮汐流の影響も非常に強いと考えられる。このため、水の動きによって、遊泳能力の弱い浮遊幼生は広範囲に拡散していると推測される。

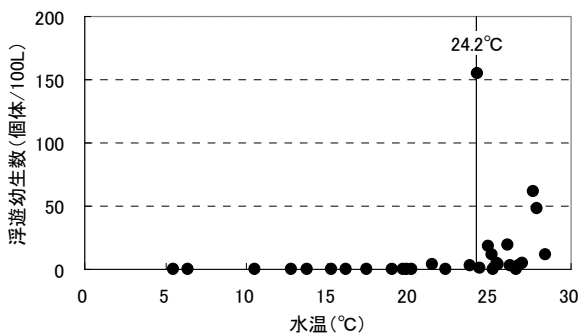


図5 吉野川におけるヤマトシジミ浮遊幼生出現数（全点全層平均）と水温。閾値は24.2℃を示す。

着底稚貝

着底稚貝は、ほぼ年間を通して出現し、産卵期を外れた11月から翌年5月頃にかけても出現を確認した。宍道湖では、水温が低くなる冬期間に殻の成長が停滞し、4月頃から再び成長がみられ（高田ら 2001）、吉野川においても冬季から翌年春季にかけて出現した個体は、産卵期終りに産まれたものが、成長が停滞したまま生残したものと考え

られる。2010年冬季から2011年春季にかけては、漁場によって多少の差はあるが、11月から翌1月にかけて出現のピークを示した個体密度が4月から5月にかけて減少傾向を示している。これは、水温上昇に伴って稚貝が1mm以上に成長し、着底稚貝サイズを上回り、計数対象から除外されたためであると考えられる。

着底稚貝の出現場所は、2009年は応神で多かったのに対し、2010年は応神以外の漁場で多く、2011年は一様に低密度であるなど、3年間を通しての特定の傾向は見られなかった。木曾三川では、ヤマトシジミ浮遊幼生の着底場所は感潮域の中・上流域に存在し、アサリ等の他の二枚貝の着底場所とは差があり、その差には着底場所の塩分の相違が関与していることが報告されている（南部ら 2006）。吉野川においては、海水の侵入は第十堰によって完全に遮断されているため、感潮域は汽水域とほぼ重なり、ともに第十堰よりも下流の水域となる。同所は潮回りや潮の干満によって塩分は大きく変化することが今回の観測結果から明らかになっている。よって、年次による着底稚貝の出現場所の差は、着底時期の塩分の分布が大きく影響していることが推測される。

一方、浮遊幼生個体数と着底稚貝個体数の出現ピークは、よく類似するところもあったが、一部は全く異なる挙動を示した。例えば、2009年7月上旬には、各調査地点で概ね100個体/100Lを超えるような高い密度で浮遊幼生が出現したが、その個体群が既に着底したと考えられる8月上旬の調査では、ほとんど着底稚貝は確認できなかった。また、同様の現象は2010年6月中旬～7月上旬にかけても確認された。木曾三川では、着底稚貝密度の変動は浮遊幼生の供給量によって決定されているのではなく、浮遊幼生の着底およびその直後に決定しているとされている（南部ら 2006）。吉野川において両者の関係に挙動の不一致がみられた2009年7月上旬と2010年6月中旬～7月上旬については、ともに調査期間中に降水による河川の増水が確認された。吉野川第十における水位は、2009年8月10日には4.85m、2010年6月27日には4.89mと当該年の年平均水位（約1.55m）の3倍以上の水位を観測した。そのため、着底稚貝は、着底直後に非常に強い河川流によって流出し、以降の調査では現れず、浮遊幼生の個体密度との不一致に繋がったと考えられる。

今後は、こららの知見を元に、流出による個体数減少を防止するような手法を開発したいと考える。

文 献

- 朝比奈英三. 北海道に於ける蜆の生態学的研究. 日本水産学会誌 1941; 10: 143-152.
- 馬場勝寿. 網走湖の環境とヤマトシジミの生態について. 育てる漁業 1997; 295: 2-7.
- 馬場勝寿. 網走湖におけるヤマトシジミの産卵状況. 北

ヤマトシジミの浮遊幼生および着底稚貝の分布

水試だより 2000; 48: 1-5.

Fuji, A. Growth and breeding season of the brackish-water bivalve, *Corbicula japonica*, in Zyusan-Gata inlet. Bulletin of the Faculty of Fisheries Hokkaido University 1957; 8: 178-184.

川島隆寿, 後藤悦郎. 宍道湖におけるヤマトシジミD型幼生の出現時期について. 島根県水産試験場研究報告 1988; 5: 103-112.

丸邦義. 網走湖産ヤマトシジミ *Corbicula Japonica* PRIMEの生殖周期. 北海道立水産試験場報告 1981; 23: 83-95.

丸邦義, 中井純子. 石狩川産ヤマトシジミの産卵期の年変動. 水産増殖 2006; 54: 313-318.

水野知巳, 関口秀夫. 木曾三川感潮域のヤマトシジミの漁獲量の変動. 日本水産学会誌 2006; 72: 153-159.

中村幹雄, 安木茂, 高橋文子, 品川明, 中尾繁. ヤマトシジミの塩分耐性. 水産増殖 1996; 44:31-35.

中村幹雄, 品川明, 中尾繁. ヤマトシジミの温度耐性. 水産増殖 1996; 44: 267-271.

中村幹雄, 品川明, 戸田顕史, 中尾繁. ヤマトシジミの貧酸素耐性. 水産増殖 1997; 45: 9-15.

中村幹雄, 品川明, 戸田顕史, 中尾繁. ヤマトシジミの硫化水素耐性. 水産増殖 1997; 45: 17-24.

中村幹雄. 宍道湖におけるヤマトシジミ *Corbicula japonica* PRIMEと環境との相互関係に関する生理生態学研究. 島根県水産試験場研究報告 1998; 9: 1-192.

南部亮元, 水野知巳, 川上貴史, 久保田薫, 関口秀夫. 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 2006; 72: 681-694.

根本隆夫, 河崎正, 根本孝. 瀬沼におけるヤマトシジミの研究-II D型幼生分布の季節変化. 茨城内水面試験場研究報告 1996; 32: 8-20.

高田芳博, 園田武, 中村幹雄, 中尾繁. 宍道湖のヤマトシジミ個体群の成長および着底稚貝. 日本水産学会誌 2001; 67: 678-686.

田中彌太郎. ヤマトシジミ稚仔期の形態および生理的特性について. 養殖研究所研究報告 1984; 6: 23-27.

