

有明海佐賀県海域における有用カキ3種の採苗時期に関する研究

川崎北斗・豊福太樹

Studies on the season for seeding collection of three useful oyster species in the Saga Area of the Ariake Sound

Hokuto KAWASAKI and Taiju TOYOFUKU

はじめに

近年、有明海佐賀県海域のノリ養殖漁場では養殖期間中に珪藻赤潮が長期間発生することで、甚大なノリの色落ち被害が発生していることから、一部のノリ漁業者からノリとカキの複合養殖に取り組み、色落ち被害の軽減および新たな収入源を要望する意見があがっている。

有明海湾奥部の干潟には「カキ礁」と呼ばれるカキ類が立体的に積み重なった群落が点在している。このカキ礁内にはマガキ、スミノエガキ、シカメガキの有用なカキ3種が生息しており、これらの稚貝の採苗が可能と考えられる。しかしながら、有明海におけるこれらカキ3種の採苗時期や採苗時の水温塩分環境に関する文献は少なく¹⁾、特にスミノエガキやシカメガキについては皆無である。有用カキ3種の採苗時期を把握することができれば、将来的には漁業者が選択的に増養殖を実施できる可能性が高くなるため、有益な知見になることが期待される。

そこで本研究では、有明海湾奥部に流入する2つの河川の河口域において採苗試験を実施し、有用カキ3種の採苗時期や採苗時の水温塩分環境について考察した。

材料と方法

採苗試験

図1に示すSt.1（六角川河口域）では、2022年4月19日～10月7日および2023年4月18日～10月16日にかけて、St.2（太良川河口域）では、2022年5月2日～9月18日および2023年5月8日～9月13日にかけて、採苗試験を行った。方法は、図2に示す樹脂製のクペル10枚を1組とした採苗器1基を、各地点の地盤高1.1mのカキ礁直上に置き、両端の金属杭で地盤に打ち込み固定した。クペルは大潮毎に回収し、カキ稚貝の付着が確認されなくなるまで新た

なクペルの設置を繰り返した。試験期間中の昼間満潮時の水温および塩分は、カキ礁直上に設置したワイパー式メモリー水温塩分計（JFEアドバンテック社製、ACTW-USB）を用いて観測した。また、試験地は降雨後の出水の影響を受けやすい河口域に位置するため、佐賀地方気象台（佐賀）で観測された降水量をデータとして引用した。

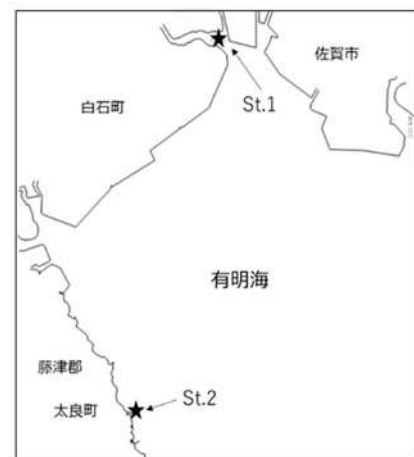


図1 試験位置図



図2 クペル採苗器

PCR-RFLP法による種同定

試験期間中に回収したクペルは実験室に持ち帰り、当日中にクペル両面に付着したカキ稚貝を計数した。計数

後、クペルから稚貝を剥離し、100%エタノール中で常温保存した。稚貝は本海域に生息するマガキ、シカメガキ、スミノエガキの何れかであることを確認するため、PCR-RFLP法による種同定を行った。PCR-RFLP法は、既報²⁾に従い、種同定には毎回無作為に選出した20個体を用いた。種同定の結果をもとに、採苗した稚貝からカキ3種の割合を算出し、クペルの設置日数からカキ3種の1日100cm²当たりの付着数を算出した。

成員の肥満度

試験期間中、St. 1に生息するスミノエガキ成員を無作為に10個体採取し、全重量、軟体部湿重量を測定し、肥満度を以下の式で算出した。

$$\text{肥満度 (\%)} = \frac{\text{軟体部重量 (g)}}{\text{全重量 (g)}} \times 100$$

結果

採苗試験および種同定

1) St.1

2022年の試験期間中の水温は、5月18日に20℃台、8月3日に30℃台となり、その後は緩やかに低下した(図3-a)。塩分は8.4~29.8の範囲で推移し、雨量の多い6~8月にかけて変動幅が大きかった。試験開始後、稚貝の付

着は水温20℃台となった5月中旬以降に確認された。PCRの結果、期間中はカキ3種全ての稚貝が確認され、出現順はマガキ、スミノエガキ、シカメガキの順であった。マガキは、5月中旬から6月下旬まで確認され、その後一旦みられなくなったものの、9月10日~9月25日までの期間に再び確認された。スミノエガキは塩分の著しい低下がみられた6月中旬に初認され、その後、8月中旬まで付着が継続した。シカメガキは7月に入り初認され、試験終了となる10月上旬まで付着が継続した。

2023年の試験期間中の水温は概ね2022年と同様の推移(15.4~31.9℃)を示した(図3-b)。一方、塩分の変動幅は2022年と比較すると大きく、6月25日以降は大雨後の出水の影響で著しく低下し、7月下旬までの約1ヵ月間は低塩分が継続した。試験期間における稚貝の付着はカキ3種とも確認され、出現順も2022年と同様であった。マガキの付着は、5月中旬から7月上旬まで確認された。しかしながら前述のとおり、7月4日~7月17日の設置14日間は低塩分化した影響でいずれの稚貝も確認されなかった。その後、塩分の回復がみられた7月中下旬にかけてはスミノエガキとシカメガキ、8月上旬から10月中旬まではシカメガキの付着が確認された。

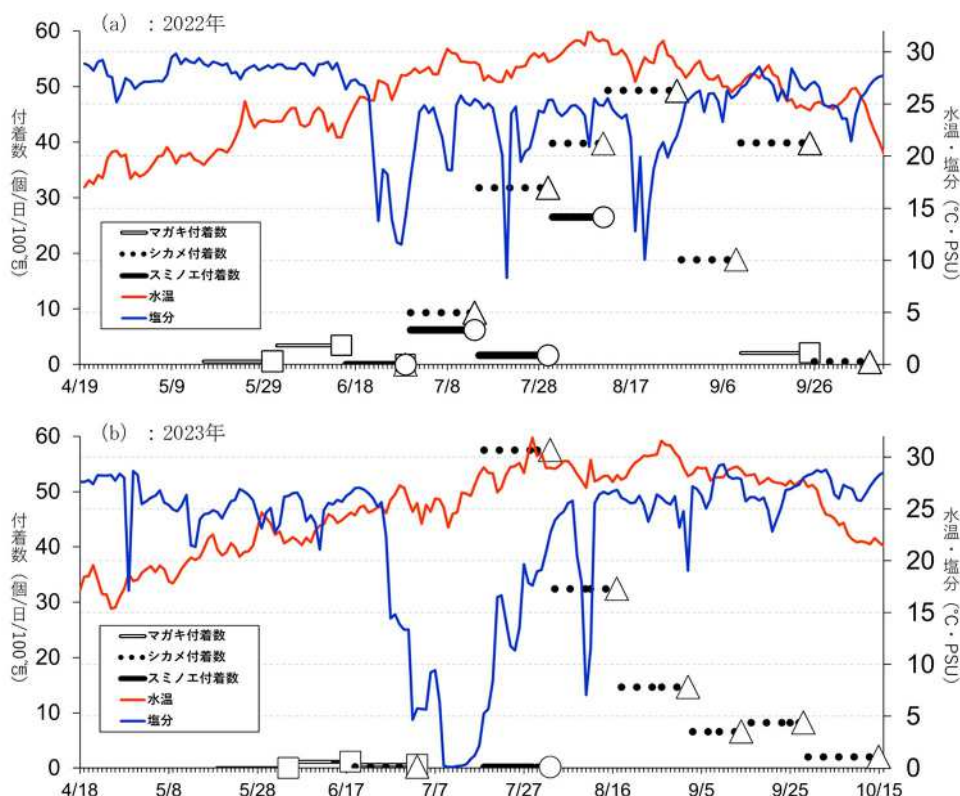


図3 St. 1における環境データと付着稚貝の推移

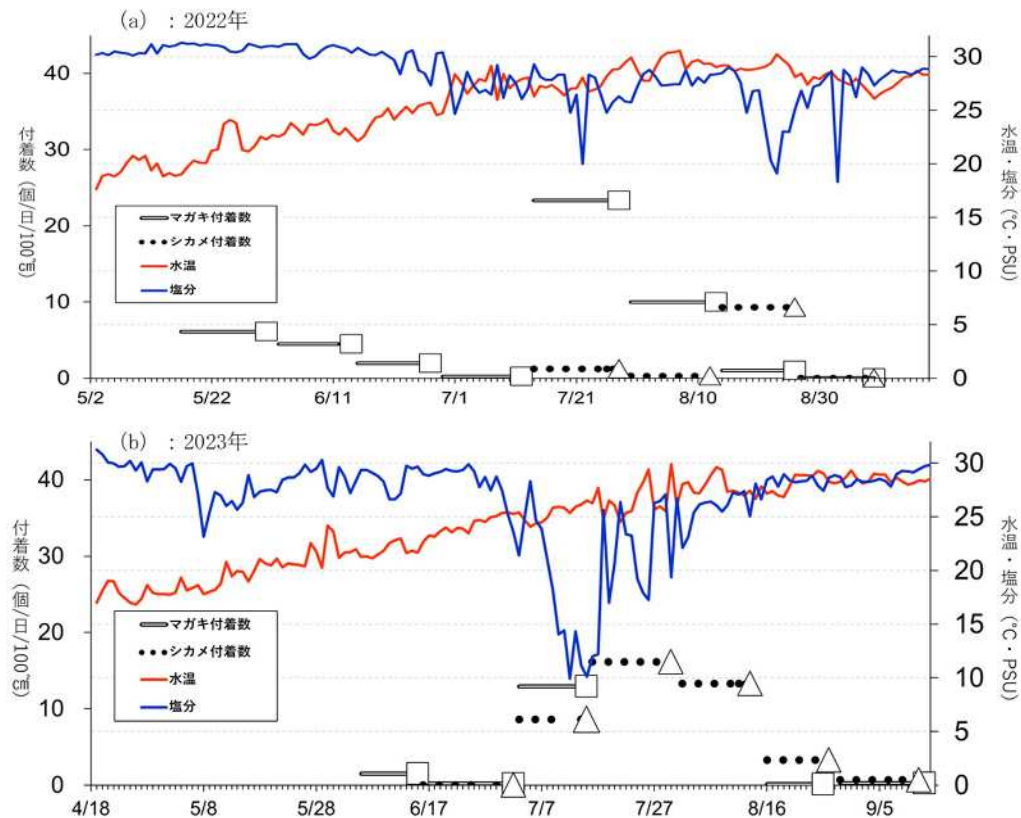


図4 St. 2における環境データと付着稚貝の推移

2) St.2

2022年の試験期間中の水温は、17.7～30.6℃で推移した（図4 - a）。塩分は18.3～31.3の範囲で推移した。稚貝の付着はSt.1同様、水温20℃台となった5月中旬以降確認された。PCRの結果、スミノエガキを除くカキ2種の稚貝が確認され、出現順はマガキ、シカメガキの順であった。稚貝の付着は、マガキが5月中旬から9月上旬まで、シカメガキが7月中旬から9月上旬までであった。

2023年の試験期間中の水温は16.8～29.9℃で推移した（図4 - b）。塩分は2022年と比較すると大きく変動し、9.9～31.3の範囲で推移した。稚貝の付着は2022年と同様に2種類とも確認され、出現順も同様であった。稚貝の付着は、マガキが6月上旬から7月中旬および8月中旬から9月中旬、シカメガキが6月中旬から9月中旬までであった。

成員の肥満度

2022年におけるスミノエガキ成員の肥満度は5月16日以降減少し、7月14日に13.4%と最低値を示した（図5）。その後、試験を終了する10月7日まで増減を繰り返した。目視観察では、5月16日に全個体で生殖腺の発達が確認

されたが、7月14日にはほとんどの個体で軟体部表面から消化盲嚢が透けて見える水ガキの状態であった。2023年におけるスミノエガキ成員の肥満度は6月19日以降急激に減少し、8月2日には11.7%と最低値を示した。目視観察では、6月19日に全個体で生殖腺の発達が確認されたが、7月18日時点でほとんどの個体が水ガキの状態であった。

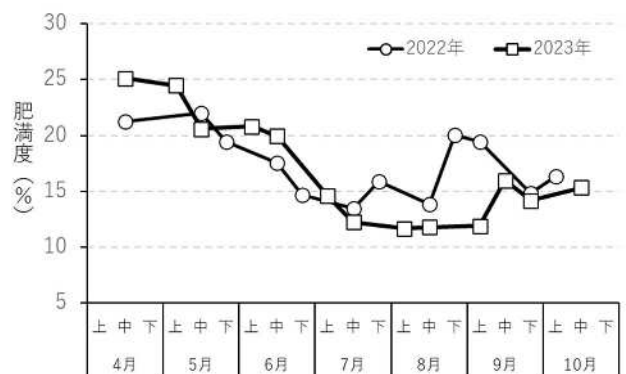


図5 肥満度の推移

旬別降水量

2022年の降水量は、4月上旬から8月上旬まで平年並みか少なめであったが、8月中旬に平年の約4.2倍となる

357mmを記録した(図6)。その後は平年並みか少なめに推移した。2023年は5月上旬, 6月下旬, 7月上旬に平年の2倍以上の降水量を記録したが, 7月中旬以降は平年並みか少なめに推移した。

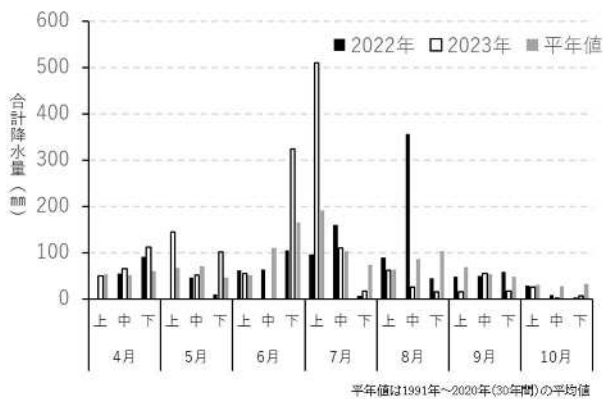


図6 旬別降水量の推移

考察

有明海湾奥部に流入する2つの河川の河口域において有用カキ3種の採苗試験を行った結果, マガキの付着は2022, 2023年ともに両地点で確認された。マガキが初認された時期は2023年のSt.2を除き, 水温20℃台となった5月中旬で共通していた。St.2と隣接する糸岐川河口では, 水温20℃以上になるとマガキの付着が確認されており¹⁾, 本結果と一致していた。ただ, 2023年のSt.2では5月中旬に水温20℃台に到達していたにもかかわらず, 前年よりも半月程度遅い6月上旬に初認された。原因は不明であるが, 成貝の産卵が遅れたことや浮遊幼生の生育状況が悪かったことなどが考えられた。

マガキを初認した5月中旬から幼生の浮遊期間³⁾を考慮して逆算すると, マガキの産卵開始時期は4月下旬から5月上旬だと考えられた。St.1におけるこの期間の水温は2022年が17.0~20.9℃, 2023年が15.4~19.6℃であった。有明海におけるマガキの産卵開始時期は水温18~19℃となる5月上旬とされていることから⁴⁾, 上記期間にマガキの産卵が始まった可能性は高いと考えられた。

スミノエガキの付着はSt.1で2ヵ年とも確認された一方で, St.2では確認されなかった。これは地点間で降雨後の塩分推移が大きく異なったことが関係していると考えられた。スミノエガキ幼生は室内試験において塩分15~20で付着器質へ着底しやすいこと⁵⁾が報告されている。St.1において本種の採苗に成功した期間は降雨後

の出水による塩分低下が認められ, 2022年は塩分8.4~27.3(6月16日~8月11日), 2023年は塩分5.3~22.7(7月18日~8月2日)であった。採苗に成功した期間は既報の好適着底塩分で概ね推移していたことから, 幼生が着底したと考えられた。一方, St.2では2023年に降雨後の出水による塩分低下が確認されたものの, 稚貝は確認されなかった。本研究では浮遊幼生調査を実施していないため, St.2へスミノエガキ幼生が来遊していたかどうかは不明である。そのため今後は浮遊幼生調査を行い, 幼生の分布や出現時期等を明らかにする必要がある。

St.1においてスミノエガキを初認したのは2022年6月中旬, 2023年7月中旬であった。スミノエガキは発生から22日目に付着・変態すること⁶⁾が報告されており, 初認から逆算した産卵開始時期は2022年が5月下旬, 2023年が6月下旬と推察された。各旬の水温はともに22℃以上で推移しており, 成貝の産卵が確認された22.2~26.2℃⁶⁾とも概ね一致する。また, 産卵を開始したと推定される時期は成貝の肥満度が減少し始めた時期と一致していたことから, 産卵は水温22℃以上かつ成貝の肥満度が減少し始めた時期に始まると考えられた。

シカメガキの付着は2022, 2023年とも両地点で確認され, 7月以降試験終了となる9月または10月まで長期間続く傾向が認められた。また前述のカキ2種と比較して, 付着数が多いことも特徴的であった。これはシカメガキが冬季まで生殖腺を成熟させていること⁸⁾や性成熟が早いこと⁹⁾と関係していると考えられた。

シカメガキが初認された時期は2022年のSt.2における7月中旬を除き, 6月中旬で共通していた。Imai & Sakai⁸⁾は女川湾に生息するシカメガキが水温22~23℃を超えた7月下旬に産卵を行うことを報告している。本研究では地点や年に関係なく, 水温23℃を初めて超えたのは5月下旬であり, これにシカメガキ幼生の浮遊期間が15~19日間¹⁰⁾であることを考慮すると, 6月中旬に初認することは整合性がある。ただ2022年のSt.2のみ7月中旬に初認した原因は明らかではないが, 試験を開始した5月2日以降6月末まで概ね塩分30以上で安定して推移し, 産卵刺激を受けにくかったことが要因の1つだと考えられた。

以上のことから, 本研究では有明海湾奥部に流入する2つの河川の河口域において有用カキ3種の採苗時期や

採苗時の水温塩分環境について確認することができた。マガキは水温18～19℃となる5月上旬から産卵を開始すると推定され、両地点において水温20℃台となる5月中旬に採苗可能であった。スミノエガキは水温22℃以上かつ成貝の肥満度が減少する時期に産卵を開始すると考えられ、St.1でのみ降雨後の出水により現場の塩分が低下した際に採苗可能であった。シカメガキは水温23℃を初めて超えた5月下旬に産卵を開始すると考えられ、7月以降両地点で安定して採苗可能であった。

今後、有用カキ3種を選択的に採苗することで、漁業者が安定して養殖種苗を入手することが可能になると期待される。

- 10) 宗達郎 (2008) : シカメガキ養殖への取り組み-クマモトオイスターの復活 -. 水産研究センターニュースゆうすい第16号.

文 献

- 1) 豊福太樹・野口浩介 (2021) : 佐賀県有明海干潟における天然種苗を用いた干潟カキ養殖試験. 佐賀有明水振セ研報30, 1-6.
- 2) 飯塚祐輔・荒西太士 (2008) : 九州に分布するイタボガキ科カキ類DNA鑑定. LAGUNA(汽水域研究)15, 69-76.
- 3) 奥谷番司 (2024) : 現代おさかな事典 第2版 漁場から食卓まで. 1080-1084, 株式会社エヌ・ティー・エス.
- 4) 田中彌太郎 (1954) : 有明海産重要二枚貝の産卵期 II スミノエガキ及びマガキについて. 日本水産学会誌, 19(12), 1161-1164.
- 5) Christopher J. Langdon, Anja M. Robinson (1996) : Aquaculture potential of the Suminoe oyster(*Crassostrea ariakensis* Fugita 1913). Aquaculture, 144, 321-338.
- 6) 大限斉・山口忠則・川原逸朗・伊藤史郎 (2003) : スミノエガキの発生と付着・変態. 佐賀有明水振セ研報21, 37-39.
- 7) An Y.K., H.S.Yoon, S.D.Choi. (2006) : Effects of Temperature, Salinity on the Growth of *Crassostrea ariakensis* in Seomjin River, Korean J. Environ. Biol. 24(1):60-66.
- 8) Imai, T & Sakai, S (1961) : Study of breeding of Japanese oyster *Crassostrea gigas*, Tohoku journal of agricultural research, 12(2), 125-171.
- 9) Martinez J.C., Vasquez-Yeomans R., Guerrero-Renteria Y. (2012) : Early Gametogenesis of oyster(*Crassostrea sikamea*), Hidrobiologica. 2, 181-184.