

隠岐諸島・島前海域のイワガキ種苗生産における 付着稚貝の沖出しサイズの検証

吉田太輔¹・常盤 茂¹

Inspection of optimal size of spat of hanging culture in the sea
in seedling production of “Iwagaki” *Crassostrea nippona*,
in Douzen sea area, Oki Islands

Daisuke YOSHIDA and Shigeru TOKIWA

キーワード：イワガキ，付着稚貝，種苗生産，初期成長，生残率，沖出しサイズ

はじめに

イワガキ (*Crassostrea nippona*) は、イタボガキ科に分類され、北海道南部から九州までの日本各地の潮間帯以深に分布し、夏期に食用とすることが可能なカキとして流通している¹⁾。島根県では平成6年に隠岐郡西ノ島町の漁業者がイワガキ養殖を始め、平成10年度から島根県栽培漁業センター(当時)でイワガキ種苗の量産が開始され、平成21年度の稚貝要望数量は100万個以上となった。成貝の販売生産額は平成19年度に1億円を超え²⁾、隠岐地域では重要な産業となっている。

イワガキ種苗生産の工程は、採卵し浮遊幼生を採苗器に付着させて室内の水槽で飼育する「室内飼育」と、付着稚貝を海上の生け簀で垂下して出荷サイズ(殻高約10mm)まで飼育する「海面飼育」に大きく分けられる。この室内飼育から海面飼育へ付着稚貝を移す過程を「沖出し」と呼んでいる。沖出し後の稚貝は天然プランクトンを餌料とするため、室内飼育と異なり飼育管理コストが掛からない。そのため、稚貝が生理的に自然環境に適應できる範囲内でなるべく早く沖出しすることが望ましい。

沖出し後の稚貝の生残・成長については各海域で報告があり、沖出しサイズの検討も行われている³⁻⁷⁾。沖出し後の生残率は海域ごとに大きく異なっており、大分県沿岸域では中川ら⁶⁾が殻高0.5mmからの沖出しが可能としているのに対し、京都府沿岸域では藤原⁷⁾が殻高2.0mm前後が適

当としている。

これまで、島前海域(図1)では平均殻高1~2mmで沖出しを行い、その後の大きな減耗もなく、比較的安定した生残率を保ってきたが、今後一層の生産コスト削減を図るため、付着稚貝の沖出しサイズ別の成長、生残の関係から沖出しサイズについて検討したので報告する。

材料と方法

供試貝の準備 採卵は平成21年10月1日に行い、室内飼育及び海面飼育の一連の作業は、種苗生産マニュアル⁸⁾に準じて従来通り行った。20日間の浮遊幼生飼育を行った後、採苗器(付着基質としてホタテガイの空殻35枚をロープに通

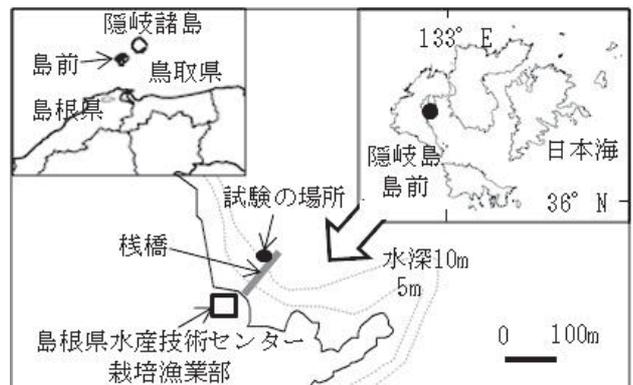


図1. イワガキ種苗生産の室内及び海面飼育場所(試験の場所)

¹総合調整部 General Coordination Division

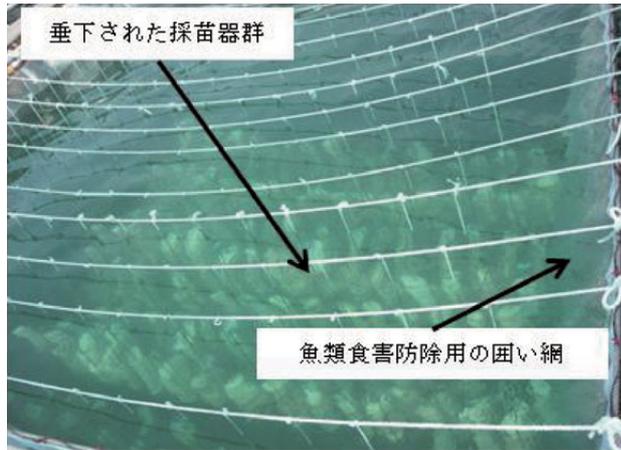


図2. 海面飼育の様子

し、1連としたもの)に付着させたイワガキ稚貝を用いた。室内飼育時の餌料は(株)日清マリンテック製の商品名「サンカルチャー」(*Chaetoceros calsitrans*)を使用し、給餌量は成長に応じて2万～9万 cells/mlまで徐々に増加させた。飼育水温は約26℃とほぼ一定で推移した。

試験区の設定 沖出し時の付着稚貝の平均殻高はA区 0.5 ± 0.1 mm(平均±標準偏差;以下同じ)、B区 1.9 ± 0.3 mm、C区 3.4 ± 0.4 mmとし、同一水槽で飼育し、採苗器に付着した稚貝がそれぞれの試験区として設定した殻高となった時点で採苗器1連を沖出しした。沖出し時期はA区:10月22日(日令22日)、B区:11月4日(日令35日)、C区:11月25日(日令56日)であった。沖出し場所は当部の沖合(水深10m)に設置した生け簀で(図1)、水深3～4m層に垂下し、魚類による食害を防ぐため目合い4mmの網(4×4×4m)に採苗器を入れ(図2)、平成21年12月16日まで試験を行った。

試料の測定 測定は各試験区とも10月22日、11月4日、11月25日、12月16日に行い、採苗器の上・中・下部のホタテ殻1枚ずつを無作為に抽出し、各ホタテ殻について、稚貝の付着数と殻高を測定した。付着した稚貝の全数を数え、そのうち30個体について殻高を0.1mm単位まで計測した。上・中・下部のホタテ殻の測定値を平均して、生残率と成長を表した。なお、生残率(%)は(10月22日の平均付着稚貝数)/(測定日の平均付着稚貝数)×100とした。

結 果

水温と生育環境 図3に海面飼育期間中の飼育

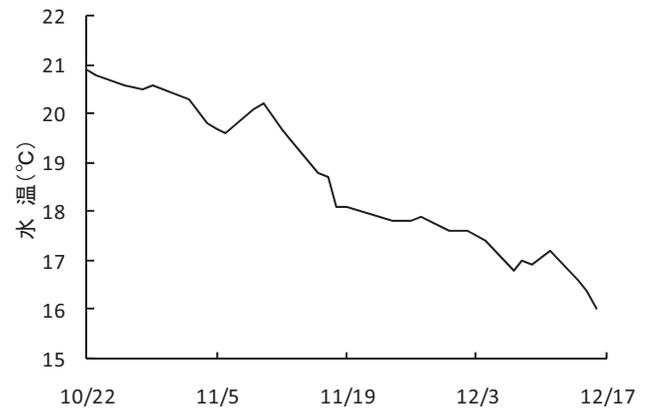


図3. 海面飼育時における水温の推移

場所直近の水温の推移を示した。水温は20.9～16.0℃と漸次降温傾向にあり、例年並みであった。また、試験期間を通して注意報・警報となるようなまとまった雨は降っておらず⁹⁾、採苗器上部にはほとんど浮泥が見られなかった。また、全採苗器で食害生物であるヒラムシ類(扁形動物)の付着や、魚類による食害の痕跡も見られなかった。

生残率 図4に生残率の推移を示した。A区は、10月22日の試験開始時にホタテ殻への稚貝平均付着数 229.2 ± 21.2 個/枚であった。沖出し13日目の11月4日には約6割の稚貝が斃死し、生残率43.0%(稚貝平均付着数 98.5 ± 14.4 /枚)となったが、その後は斃死が少なく、沖出し55日目の12月16日には生残率36.4%(83.4 ± 16.6 個/枚)であった。B区は、10月22日に稚貝平均付着数 157.3 ± 37.4 個/枚であった。室内飼育を継続していた10月22日から11月4日まではほとんど斃死せず、生残率は91.4%(143.8 ± 36.8 個/枚)であった。11月4日の沖出し後は緩やかに生残率が

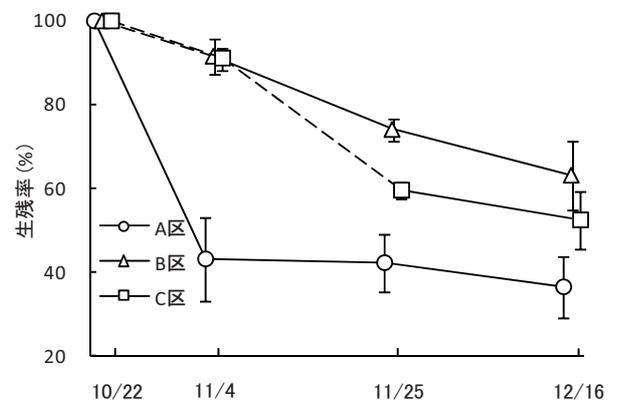


図4. イワガキ稚貝の生残率の推移

(図中の破線は室内飼育期間を、実線は海面飼育期間を示す。縦線は標準偏差の範囲を示す)

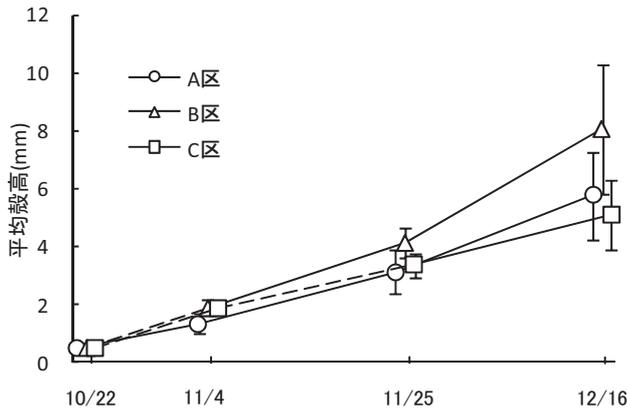


図5. イワガキ稚貝の平均殻高の成長の推移

(図中の破線は室内飼育期間を、実線は海面飼育期間を示す。縦線は標準偏差の範囲を示す)

低下し、11月26日に74.0% (116.4 ± 27.3個/枚)、12月16日には63.1% (99.3 ± 14.3個/枚)となった。C区は、10月22日に稚貝平均付着数174.8 ± 23.2個/枚であった。11月4日までの室内飼育では、B区と同様、90.8% (158.7 ± 19.8個/枚)と高い生残率であったが、11月26日の沖出し前には軟体部がなくなり殻を開いた斃死稚貝の貝殻が目立ち、生残率も59.6% (104.2 ± 11.4個/枚)まで低下した。その後は目立った減耗はなく、12月16日には生残率52.4% (91.6 ± 9.9個/枚)となった。

成長 図5に平均殻高の成長の推移を示した。10月22日の試験開始時点では各区共に平均殻高0.5 ± 0.1mmであった。A区は沖出し13日目の11月4日には1.3 ± 0.3mmと、室内飼育を継続していたB区、C区の1.9 ± 0.3mmに比べて成長が停滞した。その後はほぼ一定の割合で成長し、11月26日に3.1 ± 0.6mm、12月16日に5.8 ± 1.5mmとなった。B区は室内飼育を継続していた11月4日では平均殻高1.9 ± 0.3mmであり、沖出し後は最も成長が著しく11月26日に4.1 ± 0.5mm、12月16日に8.1 ± 2.2mmとなった。C区では10月22日から11月4日までの室内飼育では、B区と同様に平均殻高1.9 ± 0.3mmであったが、11月4日以降の室内飼育ではB区に比べ成長が停滞し、11月26日の沖出し時点で3.4 ± 0.4mmであった。沖出し後も最も低い成長を示し12月16日には5.1 ± 1.2mmであった。

考 察

試験期間中を通して河川水及び浮泥の堆積による稚貝への影響や、食害種のヒラムシの付着はなく、

また魚類による食害の痕跡も見られなかったことから、得られた実験結果は稚貝の生理状態の環境への適応状況を反映しているものと考えられる。

生残率は、各試験区の間で有意差が認められ (t-検定, $p < 0.05$)、最も早く沖出したA区が最も低く、最も遅く沖出したC区がそれに次ぎ、B区は最も高かった。また成長については、各試験区の間で有意差が認められ (t-検定, $p < 0.05$)、C区、A区、B区の順に成長が悪かった。また、日令35日で沖出したB区が最も生残率が高く、成長も良い結果であった。最も早く沖出したA区では沖出し直後に生残率が大きく低下したことから、殻高0.5mmサイズでの沖出しは、斃死の可能性が高いと考えられる。藤原⁷⁾も沖出し時の稚貝サイズと沖出し後の生残との関係を調べた結果、殻高2mm前後で沖出した稚貝の生残率が88.5%であったのに対し、殻高0.5mm前後で沖出した稚貝では35.3%であったと報告している。また、C区については、11月4日以降の室内飼育途中から成長が滞り、生残率も低下した。さらに、沖出し時に斃死稚貝が確認されただけでなく、稚貝の殻の色が他の試験区に比べて顕著に薄くなっていた。室内飼育では水温はほぼ一定であり換水も十分に行っていたことから、斃死要因としては餌環境に問題があったと考えられた。給餌量は11月4日以降4万～9万 cells/mlを1日2回与えていたが、(1)一度に給餌する量が多すぎた¹⁰⁾、(2)総量が不十分であった、(3)ある程度以上成長すると *Chaetoceros calsitrans* の単一給餌のみでは必要とする栄養成分が十分得られなかった、あるいは(4)これらの複合的な要因が可能性として考えられた。

また、今回の試験で採苗器1連当たりの餌料コストを試算すると、A区沖出し(殻高0.5 ± 0.1mm)までで152円、B区沖出し(殻高1.9 ± 0.3mm)までで334円、C区沖出し(殻高3.4 ± 0.4mm)までで1,138円を要した。B区の殻高1.9mmサイズまでは334円と比較的安価なのに対し、C区の殻高3.4mmサイズでは1,138円と3倍以上のコストが必要であった。これに対しA区では、最も低コストであり、試験終了時の平均稚貝付着数はA区83.4 ± 16.6個/枚、B区99.3 ± 14.3個/枚、C区91.6 ± 9.9個/枚と各試験区ともほぼ変わらない。また、最適付着稚貝数が約60～80個/枚¹¹⁾であることから、コスト面ではA区の殻高0.5 ± 0.1mmサイズでの沖出しが最適と思われた。しかし、成

長は A 区, C 区共に B 区に比べて悪く, 試験終了時の殻高は B 区 $8.1 \pm 2.2 \text{mm}$ であったのに対して A 区 $5.8 \pm 1.5 \text{mm}$, C 区 $5.1 \pm 1.2 \text{mm}$ と, B 区に比べそれぞれ 2.3mm , 3.0mm 小さかった. さらに, 生残と成長の関係を見ると, A 区では 10 月 22 日の沖出し直後の大量斃死以降 B 区に比べ成長が停滞したこと, C 区でも 11 月 25 日の生残率の低下と成長の停滞時期が一致し, それ以降も成長が滞っていたことから, 付着稚貝初期の海面での餌環境への不適応, 或いは生理的ストレスが, その後の成長阻害を及ぼす可能性が示唆された. 一般的に, 生育初期に障害を受けた個体はその後生残率の低下, 生育不良などの悪影響が現れやすいことから, 養殖用種苗としては B 区の稚貝が適していると考えられた.

以上のことから, 従来から行ってきた B 区が最も生残率が高く成長も良いこと, またコスト面でも稚貝の生育に悪影響を及ぼさない範囲で安価であったことから, 従来通り殻高 $1 \sim 2 \text{mm}$ サイズでの沖出しが最適と考えられた.

謝 辞

本報告書を取りまとめるに当たり, 御指導・助言を頂いた島根県水産技術センター内水面浅海部部长 勢村均氏, 並びに資料の採取に御協力頂いた当部職員には厚くお礼申し上げます.

文 献

- 1) 松浦裕幸・森 勝義: イワガキ, 「水産増養殖システム 3 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類」(森勝義編), 恒星社厚生閣, 東京, 2005, pp. 269-278.
- 2) 島根県水産技術センター: 養殖イワガキ種苗

の歩留まり向上を目指して. 島根県水産技術センタートビウオ通信, 号外, とびっくす, No.33 (2008).

- 3) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター・瀬戸内海区水産研究所: 平成 20 年度二枚貝飼育技術研究会会議資料 2, 各機関の餌料培養・対象種と飼育技術の現状調査回答結果 (2008).
- 4) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター・瀬戸内海区水産研究所: 平成 21 年度二枚貝飼育技術研究会会議資料 1, 各機関の餌料培養・対象種と飼育技術の成果及び問題点アンケート結果 (2009).
- 5) 志田安雄: 養殖イワガキの適正管理試験. 漁協等実践活動助成事業報告書, 14-24 (2007).
- 6) 中川彩子・平川千修・林 亨次: 浅海増養殖に関する研究事業 (4) イワガキ養殖研究. 大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告, 165-167 (2006).
- 7) 藤原正夢: イワガキの沖出し方法の検討 (短報). 京都府立海洋センター研究報告, 19, 73-75 (1997).
- 8) 島根県水産技術センター栽培漁業部 (現: 島根県栽培漁業センター): イワガキ種苗生産マニュアル. 種苗生産及び施設管理マニュアル, 57-76 (2009).
- 9) 気象庁: 気象庁 HP, 気象統計情報, 過去の気象データ検索 (2009), <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>.
- 10) 千葉健治・大島泰雄: アサリを主とする海産二枚貝の濾水・摂餌に及ぼす濁りの影響. 日水誌, 23, 348-353 (1957).
- 11) 藤原正夢: イワガキ養殖における開始時最適付着数と最適養殖水深について. 京都府立海洋センター研究報告, 20, 13-19 (1998).