

気候変動に適応する強靱な新養殖事業－Ⅲ

カキ

岡野健次・渥美貴史・坂下奨悟・竹内泰介

目的

本事業では、マガキ養殖業の気候変動への適応を目指して、西日本産種苗を用いた飼育試験を実施し、高水温化に適応する養殖技術を開発する。さらに、環境条件の異なる伊勢湾での飼育試験を実施し、新たな養殖漁場を探索することで、へい死軽減につなげる。

方法

1 産地の異なる種苗を用いたへい死比較試験

試験は、2024年7～11月に鳥羽漁場（鳥羽市浦村）で行った。試験員は、宮城産（宮城種 平均殻高 77.3mm）、岡山産（岡山種 平均殻高 72.6mm）、三重産（鳥羽種 平均殻高 75.9mm）のマガキを用いた。各産地ともに、2023年10月から鳥羽漁場にて垂下養殖された後、2024年7月中旬にホタテ盤からばらしたものである。試験員を提灯カゴ（以下、カゴ）に20個ずつ収容したものを各産地6カゴずつ用意し、鳥羽漁場のカキ養殖筏から水深1mに垂下した。その後は、月2回の頻度でへい死数を計数した。

2 伊勢湾における養殖可能性試験

試験は、2024年6～8月（1回目）、2024年9～2月（2回目）の2回に分けて、伊勢湾（鈴鹿市下箕田）と鳥羽漁場で行った。試験員は、2023年10月から鳥羽漁場にて垂下養殖された宮城産のマガキを、試験開始前にホタテ盤からばらしたものを（1回目 平均殻高 67.3 mm, 2回目 平均殻高 86.3 mm）を使用した。試験員をカゴに20個ずつ収容したものを1回目の試験では32カゴ、2回目の試験では20カゴ用意した。カゴを2段吊りにし、伊勢湾の浮き流し筏と鳥羽漁場のカキ養殖筏から水深1mに垂下した。その後、毎月1回の頻度で各漁場から4カゴずつ回収し水産研究所にて、へい死数と肥満度を調査した。肥満度は、身入りを評価するための指標として、次式により算出した。

$$\text{肥満度} = \frac{\text{軟体部重量}}{\text{全体重量} - \text{貝殻重量}}$$

※全体重量：海水を含んで閉殻した状態の重量

また、両漁場で飼育時の環境指標として水温およびクロロフィル a 量を連続観測した。水温は自記式水温計（HOBO 社 U22-001）、クロロフィル a 量は、自記式クロロフィルセンサー（JFEアドバンテック社 EPSA-CLW）

により1時間ごとに測定した。

1回目の試験において、伊勢湾の試験員で8月に70%以上のへい死が確認されたため、9月に両地区に試験員を再設置し2回目の試験を行った。

3 三倍体種苗と二倍体種苗のへい死比較試験

試験は、2024年8～11月に鳥羽漁場で行った。試験員については、三倍体種苗は、宮城系を親としたシングルシードの中間育成マガキ（平均殻高 77.0 mm）を、二倍体種苗は、2023年10月から鳥羽漁場にて垂下養殖された宮城産のマガキを、2024年7月中旬にホタテ盤からばらしたものを（平均殻高 61.6 mm）を使用した。試験員をカゴに20個ずつ収容したものを各種苗5カゴずつ用意し、鳥羽漁場のカキ養殖筏から水深1mに垂下した。その後、月2回の頻度でへい死数を計数した。

結果および考察

1 産地の異なる種苗を用いたへい死比較試験

各産地の累積へい死率を図1に示した。最終調査時（11月）の累積へい死率は、宮城種が55%、岡山種が40%、鳥羽種が43%であった。岡山種と鳥羽種の累積へい死率は、宮城種よりも有意に低かった（ $p < 0.05$ Two-way ANOVA, Tukey-Kramer）。このことから、種苗の産地によってへい死率に差があることが示唆された。

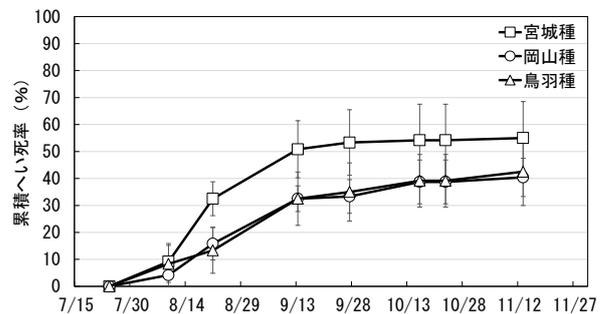


図1. 各産地の累積へい死率

2 伊勢湾における養殖可能性試験

伊勢湾、鳥羽漁場における水温を図2に、クロロフィル a 量を図3に示した。水温は、12月下旬までは両漁場とも同じ傾向を示し、1月以降は伊勢湾の方が低い傾向にあった。また、クロロフィル a 量は、伊勢湾の方が高い傾向にあった。



図 2. 水温

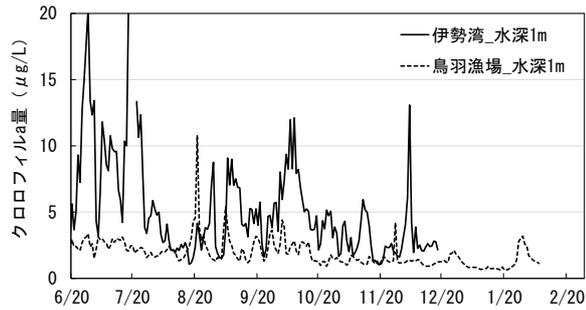


図 3. クロロフィル a 量

へい死率の結果を図 4 に示した。1 回目の試験では、伊勢湾の方が鳥羽漁場よりもへい死率が高かった。これは、伊勢湾の試験貝に大量のフジツボが付着したことによりへい死した可能性が考えられた。2 回目の試験では、12 月に伊勢湾のへい死率が、鳥羽漁場よりも高かった。このことについて、2 段吊りにしたカゴのうち、下段のカゴのへい死率が高い傾向にあった。下段のカゴには巻貝（イボニシ）が侵入していたことから食害によってへい死率が高まった可能性が考えられた。また、イボニシはカゴが着底していたことにより侵入したと考えられた。今後は 2 段吊りではなく、1 段吊りにしてカゴが着底しないようにする必要がある。

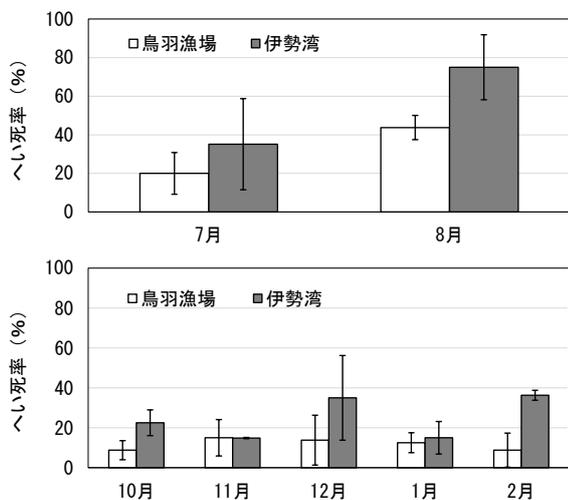


図 4. へい死率（上図：1 回目，下図：2 回目）

肥満度を図 5 に示した。1 回目の試験では、伊勢湾の肥満度が鳥羽漁場よりも低かった。これは、伊勢湾の試験貝にフジツボが大量に付着したことにより、十分に摂餌できなかった可能性が考えられた。2 回目の試験では、11 月、1 月、2 月に伊勢湾の肥満度が鳥羽漁場より高かった。伊勢湾では、クロロフィル a 量が高かったため、マガキの餌が多く肥満度が高まった可能性が考えられた。

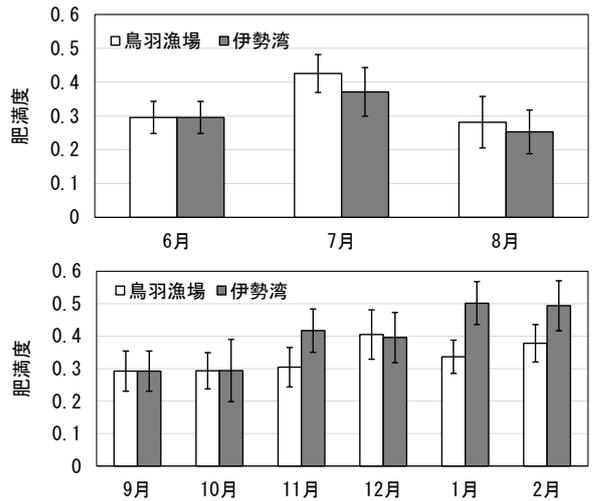


図 5. 肥満度（上図：1 回目，下図：2 回目）

3 三倍体種苗と二倍体種苗のへい死比較試験

各月の累積へい死率を図 6 に示した。最終調査時（11 月）の累積へい死率は、三倍体種苗が 19%、二倍体種苗が 47%であった。三倍体種苗の累積へい死率は、二倍体種苗よりも有意に低かった ($p < 0.05$ Two-way ANOVA, Tukey-Kramer)。このことから、三重県の漁場においても三倍体種苗はへい死が少ないことが示唆された。

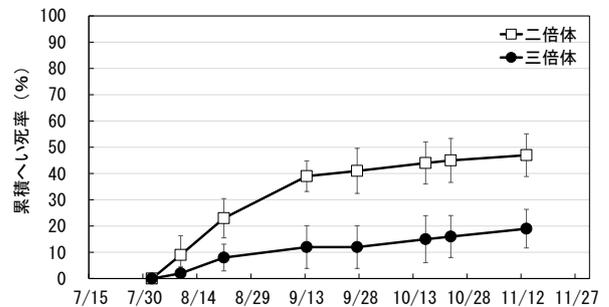


図 6. 二倍体と三倍体の累積へい死率