

環境変化に対応した海女漁業推進事業

田中翔稀・岡 謙佑・阿部文彦・土橋靖史・倉島 彰¹⁾

1) 三重大学大学院生物資源学研究所

目的

志摩市沿岸には、アワビ類及びサザエの主な餌料であるサガラメやカジメが繁茂する藻場（海中林）が広く存在していた。しかし、令和2年以降に志摩市大王崎以南の海域で大規模な藻場の消失が確認されている。本研究では、海中林が消失した海域でもアワビ類に比べて漁獲が維持されているサザエの放流技術を開発するとともに、サガラメの種苗生産・移植技術を開発することを目的とする。

方法

1 サザエ種苗の放流に適した時期の検討

鳥羽市国崎地先のサガラメ及びホンダワラ類が優占する海域に沈設されているコンクリート板漁場のうち、一部分を試験漁場とし、放流試験を実施した。すなわち、50cm×60cm×10cmの大きさで、四隅にアワビ種苗生息用の間隙を確保するために8cm×10cm×3cmの突起を取り付けたコンクリート板を10m×10mの範囲に150枚設置し、このコンクリート板漁場の中央部分7m四方の区画（コンクリート板62枚分）を試験漁場とした。

令和6年9月3日（夏季）、令和6年11月6日（秋季）、令和7年1月22日（冬季）、令和7年3月18日（春季）に、アバロンタグで標識したサザエ種苗（神奈川県栽培漁業協会から購入）を試験漁場のコンクリート板の裏側に2,000個体ずつ放流した。放流種苗の平均殻高は、夏季18.4mm、秋季18.5mm、冬季19.5mm（小放流）及び32.0mm（大放流）、春季21.0mmであった。放流から1週間後、2週間後、1か月後及び2か月後に潜水調査を行い（ただし、夏季の放流2週間後は天候不順により欠測）、区画内のコンクリート板62枚を全て反転させ、サザエ種苗の残存数を記録し、残存率を算出した。また、死に殻が見られた場合は回収した。各試験とも放流2か月後に残存しているサザエ種苗を全て回収し、終了した。

2 サザエ種苗に対する害敵生物の特定

害敵生物を特定するため以下のとおり漁場にカゴを設置して捕獲を試みた。令和6年7月23日及び同年12月3日に志摩市志島地先の天然漁場へサザエ種苗（7月；平均殻高17.8mm、12月；平均殻高19.2mm）を餌として20個体ずつ収容したカゴを6個沈設し、1週間後にカゴ

を引き上げた。後述の食害試験ではカゴによって捕獲されたイセエビとウツボを食害生物候補として選択した。ウツボは捕獲した個体を、イセエビは水産研究所で飼育している個体を食害試験に供し、前項の試験漁場で捕獲したベニツケガニも害敵生物の候補として食害試験に供した。

食害試験における供試サザエの平均殻高・平均水温・害敵生物の大きさを表1に示す。200L水槽6基にサザエ種苗を20個体ずつ収容し、害敵生物を1個体ずつ同居させて3日間観察し、食害によるサザエの被食率を記録した。水温条件は低水温（約15℃）と高水温（約25℃）の2条件とした。イセエビあるいはウツボを用いた食害試験には、表1に示す2通りのサイズ（それぞれ小サザエ及び大サザエ）を用いて行った。なお、ウツボは高水温期で用いた個体は1個体のみであったため、同じ個体で試験を3回（計3水槽）行った。イセエビ及びベニツケガニは1試験区あたり3個体ずつ実施した。

表1. 食害試験の諸条件

試験区	サザエ平均殻高 (mm)	平均水温 (°C)	害敵生物の大きさ※
イセエビ	16.9	14.1	62.4
	17.2	25.1	66.7
	28.0	15.3	66.2
	33.8	24.3	68.5
ベニツケガニ	18.7	15.6	60.7
	19.7	24.0	62.7
ウツボ	18.3	17.1	1.4
	17.8	28.8	0.9
	35.3	16.5	1.4
	33.5	28.7	0.9

※イセエビは頭胸甲長 (mm)、ベニツケガニは甲幅 (mm)、ウツボは体重 (kg) で示す。

3 サガラメ地域株の採集と保存

サガラメは令和6年10月7日に紀北町三浦、10月22日に志摩市浜島、11月13日に鳥羽市国崎で採集した。採集したサガラメは、保冷剤を入れたクーラーボックスに入れて、三重大学藻類学研究室まで運んだ。子嚢斑を形成した側葉のうち、なるべく珪藻等の雑物が付着していない側葉を選んで藻体から切り取った。切り取った側

葉を水道水で軽く洗浄し、遊走子の放出を促すため、30分～1時間室温で乾燥させた。乾燥具合は、側葉表面にわずかに水分が残る程度とした。乾燥した側葉を孔径8 μ mの濾紙で濾過した海水で満たしたバットに入れ、遊走子が放出されたことを顕微鏡で確認した後、遊走子懸濁液から珪藻等の雑物を取り除くため以下の通り遊走子の洗浄を行った。20%PESI培養液を満たした直径9cmの滅菌シャーレの端に懸濁液を滴下し、数分後にパストゥールピペットで反対の端まで移動できる遊走子を含む懸濁液を反対の端から採取することで、移動できない珪藻を除去した。この操作を1～3回行った。洗浄した遊走子懸濁液は、30mlの20%PESI培養液を満たした9cmペトリ皿に滴下し、培養庫内で静置培養した。培養条件は、温度20 $^{\circ}$ C、明暗周期12L:12D、光量10 μ M photons m⁻² s⁻¹以下とした。遊走子放出から約1週間後に培地交換を行い、その後は培地交換せずに培養を続けた。

結果及び考察

1 サザエ種苗の放流に適した時期の検討

サザエ種苗の残存率の推移を図1に示す。放流1週間後の残存率は冬季試験（大放流）が47.7%と最も高く、次いで春季試験（45.9%）、冬季試験（小放流）（36.7%）、夏季試験（33.1%）、秋季試験（3.9%）の順であった。その後、冬季試験の小放流、大放流のいずれも、夏季試験及び秋季試験よりも高い残存率を維持し、試験終了時の残存率は冬季試験（大放流）で11.9%、冬季試験（小放流）で3.7%、夏季試験で1.7%であった。秋季試験は1か月後時点で残存率が0%となった。なお、春季試験は試験期間の都合により放流1週間後までの記録となっている。

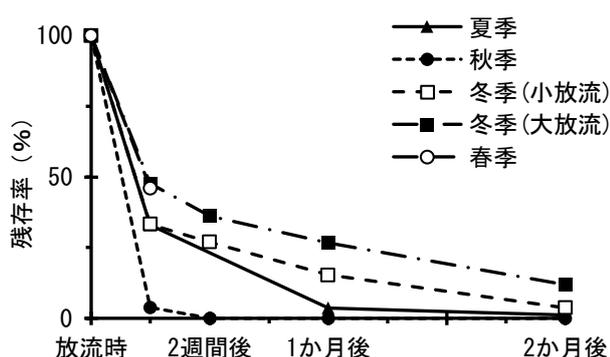


図1. サザエ種苗の残存率の推移 (%)

本研究で回収された死に殻の多くは割れており、割れた殻に付いていた、及び単体で回収されたアパロンタグの個数は夏季試験 246 個（放流個体数の 12.3%）、秋季試験 409 個（同 20.5%）、冬季試験（小放流）221 個（同

14.4%）、冬季試験（大放流）24 個（同 5.1%）であった。このことから本研究におけるサザエ種苗の減耗は害敵生物による食害が一因であると考えられ、秋季試験の減耗も食害によるものと考えられる。また、冬季試験について、大放流の方が残存率は高く、得られた死に殻の個数も少なかったことから、大型のサザエ種苗を放流した方が害敵生物による食害に遭いにくく、残存率が高くなると考えられる。

2 サザエ種苗に対する害敵生物の特定

志島地先に設置したカゴで捕獲された動物を表2に示す。イセエビ以外の6魚種を水産研究所へ移送したところ、ウツボを除く5魚種は移送途中に死亡したものの、これら5魚種は主に魚類、甲殻類、藻類等を捕食しており、巻貝を捕食することはないと考えられ、サザエ種苗の害敵生物ではないと判断した。

イセエビを用いたサザエ種苗に対する食害試験結果を図2に示す。大サザエでは、被食率は低水温で29%、高水温で31%であり、差は見られなかった。しかし、小サザエでは、被食率は低水温で39%であったのに対し、高水温では71%と高かった。ベニツケガニを用いた食害試験において、低水温ではサザエ種苗を捕食しなかったが、高水温では被食率は14%であった。また、イセエビ、ベニツケガニの場合ともに、全ての試験区で得られた死に殻は割れており、前項の放流試験で得られた死に殻と似た形状であった。

以上の結果から、イセエビ及びベニツケガニはサザエ種苗に対する害敵生物の一つであると考えられ、その食害率は水温やサザエ種苗の殻高によって変動することが確認された。なお、小サザエへの食害率は高水温よりも低水温において小さかったことから、小さなサザエ種苗は低水温期に放流した方がイセエビの食害に遭いにくい可能性があると考えられる。一方で、ウツボは全ての試験区でサザエ種苗を捕食しなかった。食害試験の前後において、ウツボに冷凍ニン等を与えたところ捕食したことから、ウツボは捕食行動を行う状態にあつたにもかかわらず、サザエ種苗を選択的に捕食しなかったと考えられる。このことから、ウツボはサザエ種苗の害敵生物ではないと考えられる。

表 2. 捕獲された動物一覧

動物種	捕獲された個体数	
	7月	12月
タカノハダイ	2	0
カサゴ	2	0
ホシササノハベラ	1	0
クロアナゴ	2	0
アナハゼ	0	1
ウツボ	3	2
イセエビ	16	7

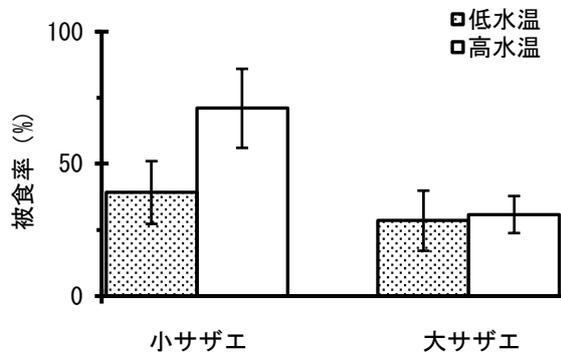


図 2. イセエビによるサザエの被食率

3 サガラメ地域株の採集と保存

図 3 に、培養開始から約 3 か月が経過した令和 7 年 1 月 15 日時点の三浦のサガラメ配偶体の状態を示す。サガラメ配偶体は雌雄が明瞭に区別できるまでに生長していた。浜島と国崎のサガラメ配偶体は、遊走子採取日が遅かったためやや小さかったが、雌雄が区別できる程度に生長していた。一部の雌性配偶体が成熟して芽胞体を形成していたため、光量などの培養条件を調整した方が、株の保存には適すると思われる。

今後はサガラメ保存株を用いて、産地ごとの温度特性を明らかにしていく予定である。

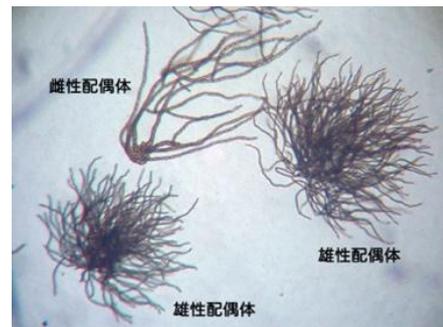


図 3. 令和 7 年 1 月 15 日の三浦のサガラメ配偶体