

干潟及び藻場回復の取組に関する支援

Ⅲ 天皇家におけるアサリ現存量調査（2019～2023年度）

増養殖環境課 池部 慶太

1 背景と目的

全国的にアサリの漁獲量が減少しているなか、高知県においても1983年度の2,819トンを経典としてその漁獲量は減少を続け、現在ではアサリ漁業が成立しなくなっている。

当試験場は、本県におけるアサリの主産地であった浦ノ内湾でアサリの減耗要因の解明と資源回復策を検討するため、かつて潮干狩りで賑わっていた同湾で最大の干潟である天皇家を中心として調査・研究を行ってきた（図1）。

これまでの調査から、天皇家における稚貝の生息は、年明けから初夏頃までとなっており、高水温期に減少・消滅することが明らかとなっている（児玉ら 2016）。その原因はクロダイ等による食害であることが分かっており、食害を防止する被覆網を天皇家上に設置することで、被覆網の下では平均4kg/m²までアサリが増殖することが確認された（山下ら 2018）。

この結果を基に、アサリの資源回復に取り組む地元グループが、国、県及び土佐市の支援を受け、天皇家が潮干狩り場として復活することを目的として、2017年から2018年に合計約2.8haの被覆網を設置した（図2）。

本調査は、被覆網設置後のアサリの現存量や設置エリアごとの分布等を把握し、より効果的な被覆網の設置方法や潮干狩り場としての復活の方向性を検討することを目的として、2019年度から実施された。本稿では、2023年度の調査結果及び2019年度から2023年度までの被覆網下のアサリの状況の経年変化について報告する。

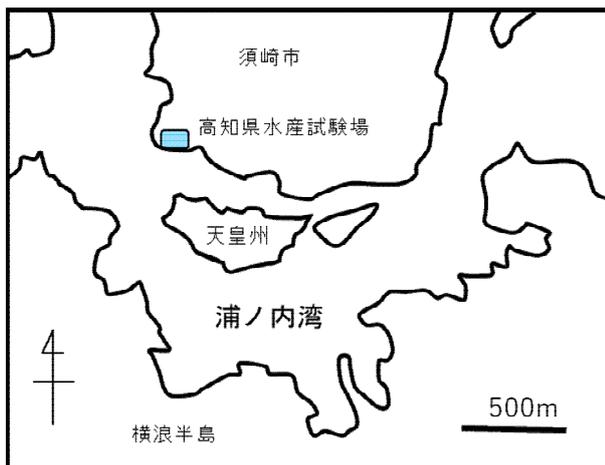


図1 天皇家の位置



図2 天皇家に設置された被覆網

2 材料と方法

（1）被覆網の概要

天皇州に設置された被覆網は、高さ 25cm、目開き 25mm の樹脂製ネットで縦横 10×5m の範囲を囲い、それを目開き 6mm のラッセルネットで覆ったものを最小単位の 1 枚としている。なお、構造の詳細は、山下（2021）に記載したとおりである。

設置区域は、大きく東エリア、西エリア 1 及び西エリア 2 の 3 エリアに分けられる（以下、「東」、「西 1」及び「西 2」と表記する）。東、西 1 は 2017 年度に、西 2 は 2018 年度に設置された（図 3）。設置枚数はそれぞれ 177、206 及び 180 枚である。

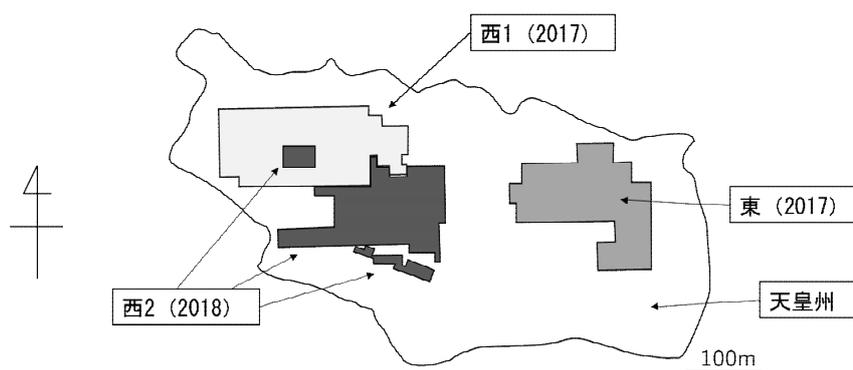


図 3 天皇州における被覆網の設置区域

（ ）内は設置年度を示す。

（2）実施日及び人員

調査は 2023 年 7 月 4 日及び 6 日に、主体となる前述のグループの構成員に加え、高知県及び土佐市職員が参加し、13 名前後で行った。

（3）サンプリング方法

調査は坪刈り方式で実施した。内径 108mm の塩化ビニール製パイプで作製したサンプラーを用い、サンプリングの対象とした被覆網 1 枚につき 13 か所で深さ 10cm までの砂を採取した。それを目開き 6mm の網袋に収容して海水中で砂を除去し、残ったアサリをサンプルとした。東、西 1 及び西 2 でそれぞれ 13、15 及び 3 枚の被覆網をサンプリングの対象とした。

（4）測定方法

アサリの殻長測定は、被覆網ごとのアサリを専用シート上に並べてデジタルカメラで撮影し、アプリケーションソフト「アサリメジャー（株式会社水土舎）」で読み取ることにより行った。この個別殻長を、過去の天皇州における調査結果から計算した殻長・重量換算関係式 ($W=0.0002L^{2.9893}$) に代入して個別重量を算出した。この式において W は重量 (g)、L は殻長 (mm) を示す。得られたデータから、サンプリング対象とした被覆網ごとのアサリの生息個体数及び重量を推計し、エリアごとの平均値から、東、西 1 及び西 2 それぞれの現存量を推計した。また、漁獲サイズとなる殻長 3cm 以上の現存個体数及び重量の割合も算出した。殻

長3cm以上の重量の割合は、殻長から換算した個別重量を殻長3cm以上と3cm未満に分けることにより算出した。全体の重量は、被覆網ごとの実測値を用いることにより算出した。

(5) 砂の堆積による影響の算出

ドローン(DJI社製Mavic2Enterprise)で天皇州を空撮した画像を使用し、目視により被覆網1枚ごとの砂の堆積の程度を0%、20%、50%、80%及び100%に区分し、エリアごとに砂の影響を受けた面積から埋没枚数を算出した。

3 結果

(1) 2023年度の現存量調査結果

2023年度の各エリアにおける被覆網の状況を表1に示す。砂の影響を受けていることが確認された被覆網は、東、西1及び西2でそれぞれ35.4、101.3及び162.6枚であり、西2が最も砂の影響を受けていた。撤去された枚数を差し引くと、現存枚数は、東が123.6枚、西1が104.7枚、西2が17.4枚、合計が245.7枚であった。現存枚数は総設置面積の約44%であった。

表1 2023年度の被覆網の現存枚数

エリア	設置枚数	埋没枚数	撤去枚数	現存枚数
東	177	35.4	18	123.6
西1	206	101.3		104.7
西2	180	162.6		17.4
合計	563	—	—	245.7

2023年7月の調査結果を表2に示す。東、西1及び西2における被覆網1枚あたりの平均生息個体数は、それぞれ15,637個、5,264個及び9,100個であった。同様に被覆網1枚あたりの平均重量は、それぞれ81kg、56kg及び42kgであった。

各エリアにおける殻長3cm以上の個体数及び重量ベースの割合は、東でそれぞれ32%及び92%、西1で64%及び97%、西2で40%及び83%であり、西2の割合が低かった。

全エリア合計の総重量は、16.7トンであり、このうち殻長3cm以上の個体の総重量は15.6トンであった。

表2 2023年7月の現存量調査結果

エリア	網枚数		1網あたり		殻長3cm以上の割合		個体数(千個)		重量(トン)	
	現存枚数		個体数	重量(kg)	個体数	重量	全体	殻長3cm以上	全体	殻長3cm以上
東	123.6		15,637	81	32%	92%	1,933	619	10	9
西1	104.7		5,264	56	64%	97%	551	353	6	6
西2	17.4		9,100	42	40%	83%	158	63	0.7	0.6
合計	245.7		—	—	—	—	2,642	1,034	16.7	15.6

(2) 2019~2023年度までの現存量の推移

天皇州に設置した被覆網下のアサリの現存量の推移を図4に示す。各エリアの合計は、設置から3年後の2020年度に最も多い約124トンとなり、その後減少し2023年度は約17トンであった。東は西1ほどの増減がなく30トン前後で推移し、2023年度は10トンであった。西1

は、設置から 3 年後に最も多く約 90 トンであり、その後減少し 2023 年度は約 6 トンであった。西 2 は、砂の堆積の影響で増加せず 5 トン以下で推移した。

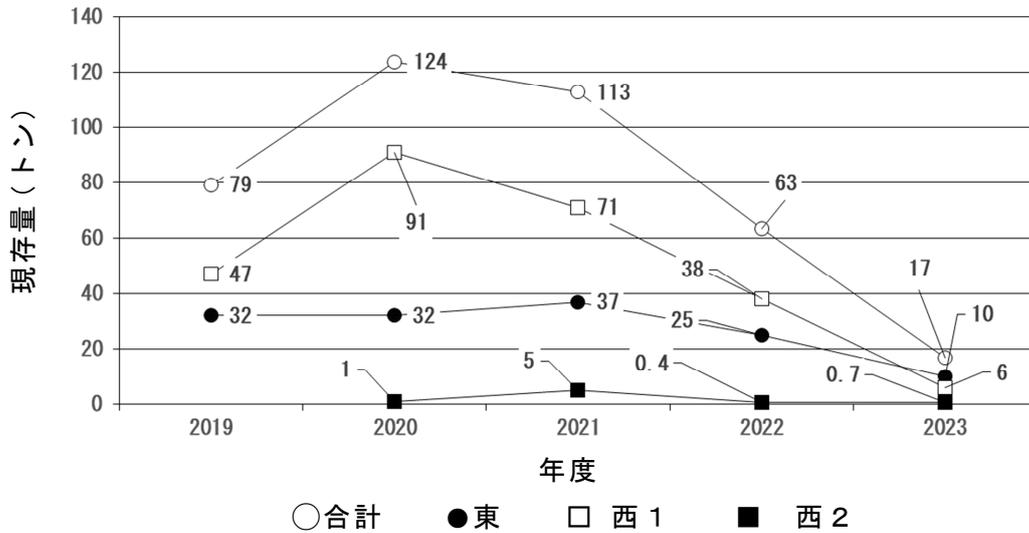


図 4 アサリ現存量の推移

図 5 に各エリアの生息重量 (kg/m^2) と生息密度 ($\text{個}/\text{m}^2$) の推移を示す。

東と西 1 の生息重量の最大値は、2020 年度にそれぞれ $15.1\text{kg}/\text{m}^2$ 、 $16\text{kg}/\text{m}^2$ になり、その後、減少した。西 2 エリアは、2021 年に最大値が一時的に増加したものの概して生息重量は少なかった。

東と西 1 の生息密度の最大値は、2019 年度にそれぞれ約 $3,789\text{個}/\text{m}^2$ 、約 $2,125\text{個}/\text{m}^2$ となったが、その後、年々減少する傾向を示した。西 2 の生息密度の最大値は 2021 年度に $493\text{個}/\text{m}^2$ であり、他のエリアと比較して低かった。

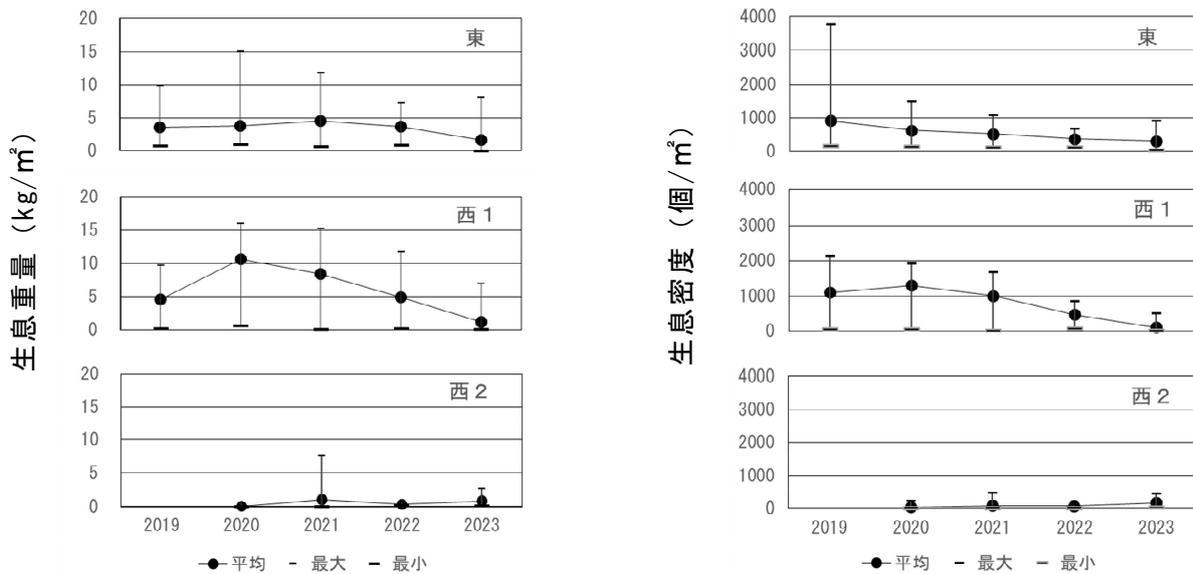


図 5 各エリアの生息重量 (kg/m^2) と生息密度 ($\text{個}/\text{m}^2$) の推移

(3) 各エリアにおけるアサリ殻長組成の推移

各エリアでサンプリングしたアサリ殻長組成の推移を図6に示す。東では、3cm以上のアサリの個体数の割合が2019年度に27%、2020年度に51%、2021年度に81%、2022年度に80%及び2023年度に32%であった。西1では、3cm以上のアサリの個体数の割合が2019年度に29%、2020年度に79%、2021年度に75%、2022年度に67%及び2023年度に64%であった。2020年度から2022年度にかけて東及び西1では、3cm以上の個体の割合が増加した状態が続いた。西2では2020及び2021年ともに殻長3cm以上の割合が少なく個体数の割合は2%及び5%であり、2022年及び2023年度は、殻長3cm以上のアサリの割合が、32%及び40%であった。2023年度には、全エリアで3cm未満の小型の個体の加入が観察された。

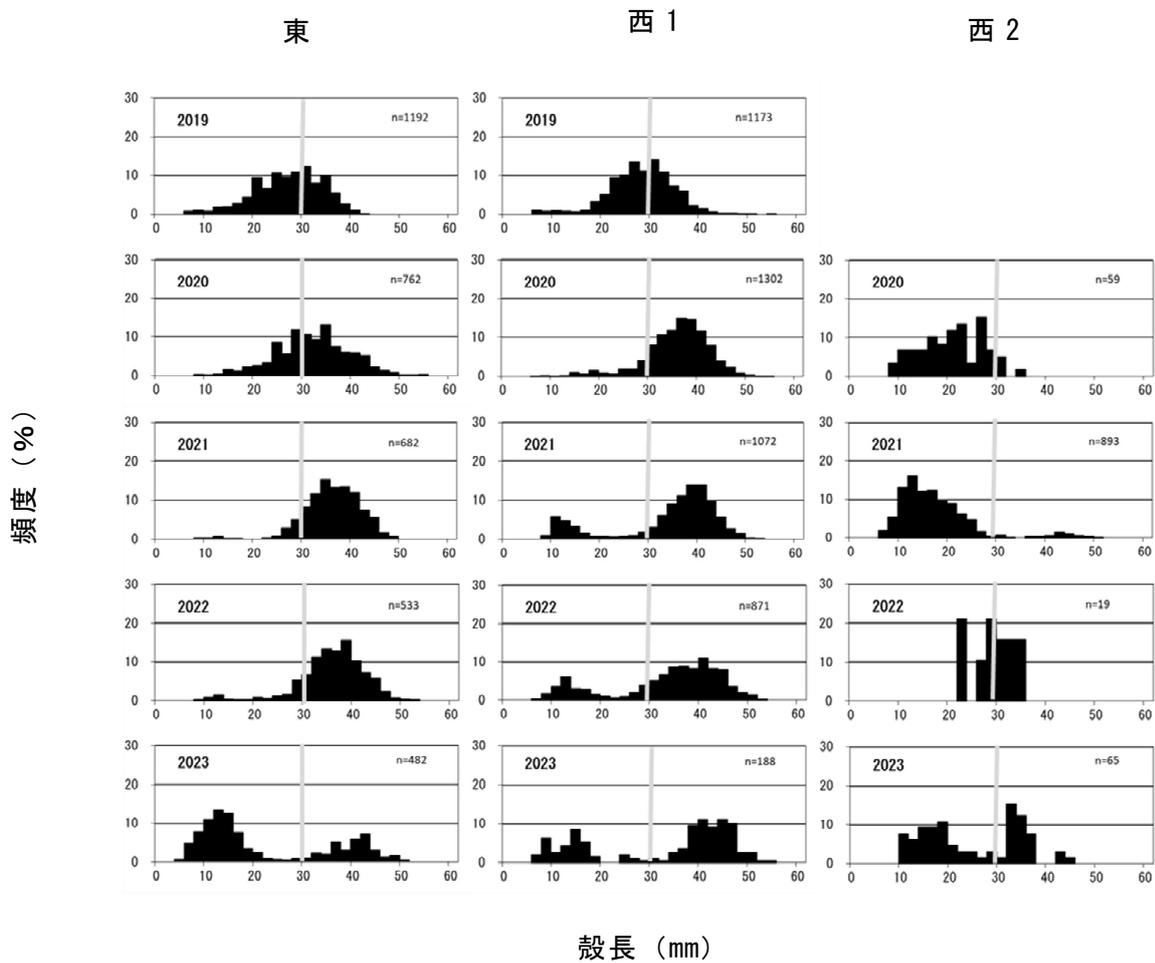


図6 アサリの殻長組成の推移 (%)

（4）被覆網におけるアサリ生息重量の推移（2019 年度～2023 年度）

サンプリングの対象とした被覆網における 1 m²あたりの生息重量 (kg/m²) の水平分布の推移を図 7 に示す。生息重量 (kg/m²) は、2020～2022 年に天皇州の北側で多く、西の南側に位置する西 2 エリアで少なかったが、2023 年度は、全体的に少なく東の南北それぞれ 1 箇所と西 1 の 1 箇所が若干多かった。

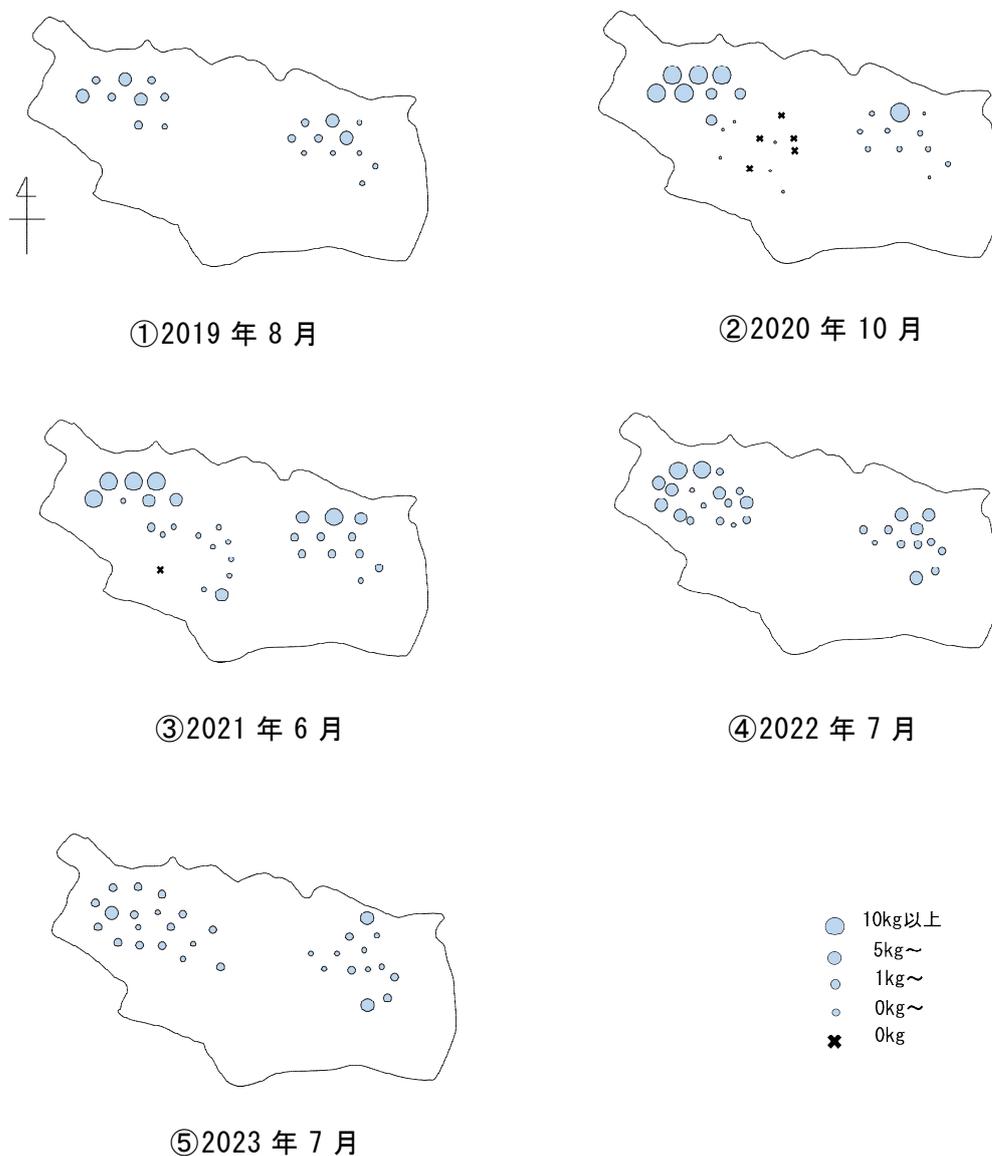


図 7 調査対象とした被覆網におけるアサリ生息重量 (kg/m²) の経年変化

(5) 3cm未満のアサリの個体数の推移(2019年度～2023年度)

3cm未満のアサリの個体数の推移を図8に示す。3cm未満のアサリの個体数は、2019年度に合計が約14百万個であったが、2020年度、2021年度、2022年度及び2023年度は、約5.4百万個、約6.3百万個、約1.7百万個及び約1.6百万個となった。2019年度から2022年度にかけて著しく減少したが、2022年度から低位横ばいとなった。

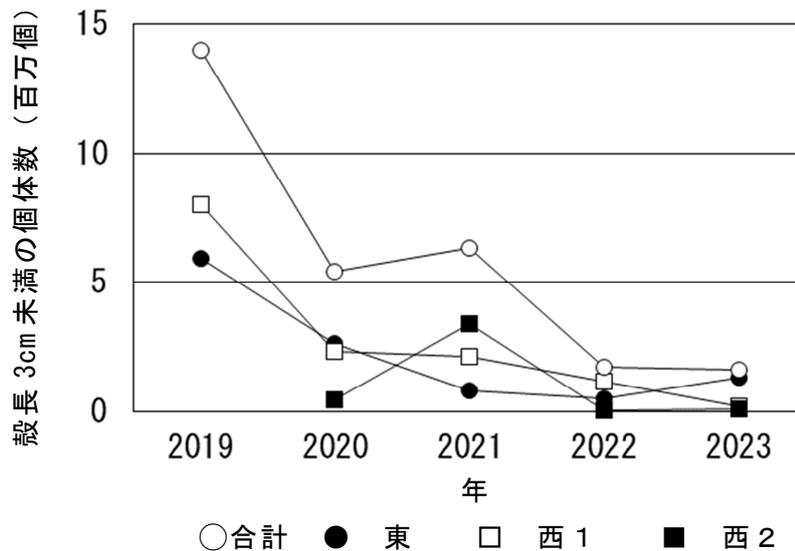


図8 2019～2023年度の殻長3cm未満の個体数の推移

4 考察

天皇州に設置した被覆網下のアサリの現存量は、2020年度にピークの124トンとなった後、減少傾向を示し、2023年度には約17トンとなった(図4)。各エリアの生息重量は、2020年度から2021年度にかけて東及び西1でピークの16kg/m²前後になった後は減少傾向が続いている(図5)。増殖効果の高かった東の北側及び西の北側で現存量の減少が著しかった(図7)。

減少要因は、埋没による被覆網の枚数の減少(表1)、加入の減少、通水性低下による生息環境の悪化及び赤潮の影響が考えられる。

埋没による被覆網の枚数の減少(表1)は、アサリの増殖可能な場所の減少となるため、現存量低下の要因として考えられた。西2は、設置枚数から埋没した多くの網を除外し現存量を算出したことにより、他のエリアに比べ現存量が少なくなった。

2020～2022年度に漁獲サイズである殻長3cm以上のアサリの割合が増加した状態が続いた(図6)。一方、2023年度にはその割合が減少し、殻長3cm以下の小型のアサリの割合が増加した。このことから、2022年度頃から新たな個体の加入が進んだものと考えられた(図6)。しかし、生息密度(個/m²)が減少傾向を示してしており(図5)、殻長3cm以下の小型のアサリの個体数も2019年度以降、著しく減少しているため(図8)、現存量が再び増加するほどの加入が無く、現存量の減少傾向が続いていると推察された。

また、長期間の使用で目詰まりが進行した網において通水性が低下し、アサリが餌料として利用できる植物プランクトンの量が不足する等の生息環境の悪化が、アサリの生残に悪影響を及ぼした可能性も考えられた。

これらに加えて、近年、調査時に被覆網の中でからの貝殻がしばしば観察されるとともに、赤潮発生時に殻を開けて死亡しているアサリが観察されることがあったことから、赤潮によるへい死が現存量低下の要因の一つとして考えられた。赤潮プランクトンのうち *Heterocapsa circularisquama*、*Karenia mikimotoi*、*Chattonella* spp. によるアサリのへい死が報告されている（玉井 1999、水産庁瀬戸内海漁業調整事務局 1986、水田ら 2011）。浦ノ内湾では 2021 年度 8～11 月、2022 年度 8 月及び 2023 年度 6 月に、*H. circularisquama*、2020 年度 4～6 月、2021 年度 4～7 月、2022 年度 4～7 月及び 2023 年度 6 月に *K. mikimotoi*、2020 年度 5～7 月、2022 年度 8 月及び 2023 年度 7～8 月に *Chattonella* spp. による赤潮が確認されており（上村ら 2022、上村ら 2023、占部ら 2021）、特に二枚貝に対して毒性が強い *H. circularisquama* によりアサリがへい死したことが推察された。

アサリ生息重量の水平分布を見ると 2020～2021 年度には、東と西 1 の北側において生息重量が多い地点が観察されたが、2023 年度には減少し、10kg/m²以上の地点は無くなった（図 7）。2015 年度に行われた調査では、アサリ稚貝の生息密度は地盤高の影響を受け、地盤高の高い天皇州中央部では少ないが、地盤高 70cm 以下の外側では多かった（児玉ら 2017）。2015 年度の調査結果及び 2019～2023 年度の生息重量の水平分布から、東の北側及び西 1 の北側が、アサリの増殖に適した場所と推察された。

以上のことから、今後、アサリの増殖に適した場所の選定及び被覆網の維持管理手法について地元の活動組織と検討していく必要があると考えられた。また、被覆網を用いたアサリの増殖においては、高い生息密度になった状態のまま数年置いておくということが理想的ではなく、定期的な密度の低減等（小学生の潮干狩り体験等）により、再増殖を促す必要があると考えられた。

5 参考文献

- 上村海斗・占部敦史・谷口越則・前田親（2022）赤潮等発生監視調査事業. 令和 2 年度高知県水産試験場事業報告書, 119, 123-129
- 上村海斗・谷口越則・岡内優人（2023）赤潮等発生監視調査事業. 令和 3 年度高知県水産試験場事業報告書, 120, 164-174
- 児玉修・田井野清也（2016）アサリ資源回復試験. 平成 26 年度高知県水産試験場事業報告書, 112, 120-136.
- 児玉修・林芳弘（2017）アサリ資源回復試験. 平成 27 年度高知県水産試験場事業報告書, 112, 169-191.
- 水田浩二・山砥稔文・日向野純也・玉置昭夫（2011）垂下飼育による夏季のアサリ大量へい死対策. 水産増殖. 59(3). 435-442.
- 水産庁瀬戸内海漁業調整事務所（1986）昭和 60 年 瀬戸内海の赤潮. 10-12

- 玉井恭一 (1999) *Heterocapsa circularisquama* 赤潮の発生と被害の現状. 日本プランクトン学会報, 46, 2 号, 153-154
- 占部敦史・山下樹徹・坂下徹・前田親 (2021) 赤潮等発生監視調査事業. 令和元年度高知県水産試験場事業報告書, 117, 91-97
- 山下樹徹・林芳弘・児玉修 (2018) アサリ資源回復試験. 平成 28 年度高知県水産試験場事業報告書, 114, 100-114.
- 山下樹徹 (2021) 干潟及び藻場回復の取組に関する支援 III 被覆網適正目合い確認試験. 令和元年度高知県水産試験場事業報告書, 117, 67-76.