

## 山口湾における網袋を用いたアサリ稚貝の保護・育成に関する研究について

山口県環境保健センター

元永 直耕・木下 友里恵・梶原 丈裕・川上 千尋<sup>\*1</sup>・上原 智加<sup>\*2</sup>・横瀬 茂生・  
谷村 俊史・佐々木 紀代美・下尾 和歌子・松清 みどり・橋本 雅司

※1 山口県環境政策課

※2 山口県生活衛生課

### Research on the Protection and Cultivation of Young Clams Using Net Bags in Yamaguchi Bay

MOTONAGA Naotaka, KINOSHITA Yurie, KAWAKAMI Chihiro<sup>\*1</sup>, UEHARA Chika<sup>\*2</sup>,  
KAJIWARA Takehiro, YOKOSE Shigeo, TANIMURA Toshifumi, SASAKI Kiyomi,  
SHITAO Wakako, MATSUKIYO Midori, HASHIMOTO Masashi

*Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment*

<sup>\*1</sup> *Yamaguchi Prefectural Institute of Environmental Policy Division*

<sup>\*2</sup> *Yamaguchi Prefectural Institute of Environmental Health Division*

#### はじめに

「やまぐちの豊かな流域づくり構想（2003 年）」のモデル流域である榎野川流域の河口干潟は、カブトガニの自然繁殖地であることや、渡り鳥のクロスロードであること等の重要性から、環境省により「日本の重要湿地 500」に選定されている（2001 年）。当該干潟を含む山口湾では、榎野川を共有する産学官民の団体・個人で構成された榎野川河口域・干潟自然再生協議会（以下、協議会）により、里海再生に向けた様々な活動が行われている。これまでの成果として、干潟に食害生物からアサリを保護する「被覆網」を設置することで殻長 30 mm を超えるアサリが成育できるようになり、地元漁師による漁獲やイベントでの潮干狩り等で恩恵を得られるようになった。

また、人力による干潟耕耘、潮干狩り体験、カブトガニ生息状況調査等が実施され、参加者数は年々増加した。

当センターは、里海再生活動に対し、科学的知見に基づく順応的取組に関する助言を実施するため、底生生物のモニタリングを実施してきた。また、これに合わせて、被覆網の 4 辺に鉄筋を取り付けてアサリの保護・育成を行う

「鉄筋網」の取組や、干潟に榎野川上流の竹を加工した筒を設置することで、竹筒内でアサリを育成する「あさり姫プロジェクト」<sup>1</sup>など、様々な里海再生活動に係る調査研究等を実施してきた（図 1）。

一方、新型コロナウイルス感染症拡大により、住民ボランティアを中心とした活動の中止や、地元漁業者の高齢化による漁業活動の縮小等の影響を踏まえ、ア



図 1 榎野川河口干潟での里海再生活動と当センターの変遷

サリ資源確保及び被覆網の維持管理の効率的な手法を検討する必要があった。

本研究報告は、アサリ保護・育成手法の研究として、当センターの調査研究として実施した「榎野川河口干潟におけるアサリの保護・育成に関する研究」<sup>2</sup>で得られた知見に加え、新たな稚貝調査手法により得られた知見について報告する。

これまでの協議会によるアサリ関連の再生活動について

アサリをエイやクロダイからの食害を防ぎ、着底したアサリ稚貝の流出を防ぐため、山口湾南潟では、被覆網が 2022 年 3 月末においておよそ 2000 m<sup>2</sup>、268 枚が設置されている（図 2）。被覆網による保護・育成効果と設置面積の増加により、これまで漁獲できなかったアサリが漁獲できるまでに回復したが、近年はイベント中止や漁業者の高齢化による漁獲機会の減少により、2022 年度は漁獲量が再び 0 kg となった（図 3）。参加者数については、規模を縮小する中で、協議会委員等の小規模実施により、活動を継続している（図 4）。

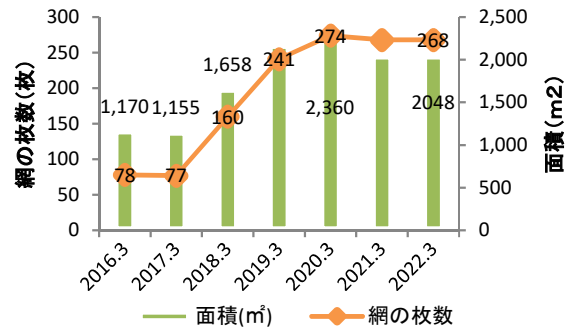


図 2 被覆網の面積及び枚数の推移

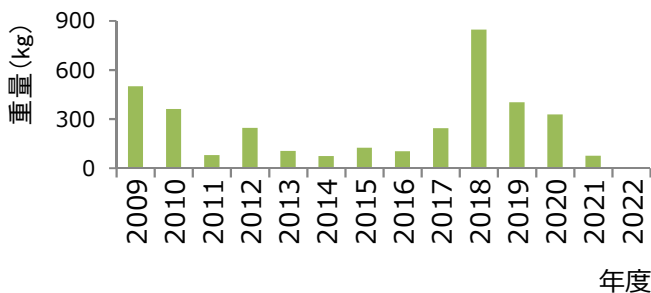


図 3 山口湾南潟でのアサリ漁獲量の推移

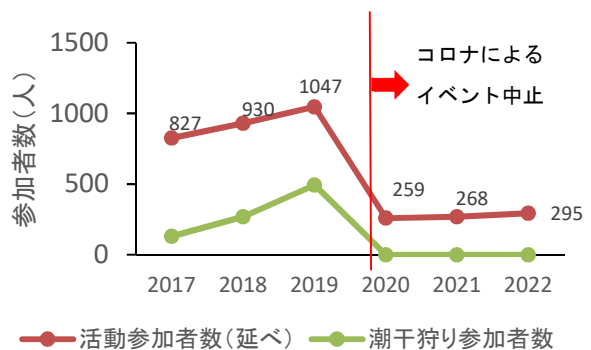


図 4 里海再生イベントへの参加者

## 被覆網の維持管理について

### 1 維持管理の現状

被覆網は、過去当センターが調査<sup>3</sup>した結果、9 mm 目合いの網を、鉄筋杭で干潟上に固定することで、天然稚貝から大型アサリへの成長を確認し、3 月に被覆した場合、翌年の 2 月まで 1500 個/m<sup>2</sup>を維持することができるなど、アサリ資源の保護・育成効果を確認してきたところである。

しかし、2019 年以降、維持管理が行き届かず、数年にわたり同じ網が設置されている状態であり、台風などにより複数の網の捲れが生じ食害痕が多数確認されたことから、アサリ資源量は相当数減少している可能性がある（図 5）。



図 5 被覆網の設置（右）と網の捲れた様子（左）

### 2 アサリ資源量の変化

当センターは、アサリの生残の状況を把握するためのモニタリング調査（図 6）を実施して

いる。調査手法は、50 cm 四方のコドラート内を 25 cm の深さまでスコップで掘り、5 mm 目合の篩で篩う方法で計数している。2007 年に設置した被覆網をモニタリング定点として、2022 年までの 1 平方メートル当たりの年間平均個体数の結果を図 6 に示す。2013 年に大幅に減少したものの、その後 2017 年にかけて大幅に増加し、その後また減少傾向にある。2021 年度の密度は過去 2 番目に低い値となっている。

令和 3 年（2021 年）5 月から令和 5 年（2023 年）2 月南潟の被覆網下 4 か所及び被覆網のない場所（対照区）1 か所の四半期毎のアサリ殻長別個体数調査の結果を図 7 に示す。各網の識別するため、網番号の一番左の数字は、被覆網設置の当初年を表しており、それぞれ、平成 19 年度（2007 年度）、30 年度（2018 年度）、23 年度（2011 年度）、令和 2 年度（2020 年度）を表している。対照区は、アサリがほとんど生残していないことが分かるが、それ以外の被覆網下のアサリも、特に 2022 年 8 月から 11 月にかけて大きく減少しており、台風による網の捲れにより、食害の影響を受けた結果と考えられる。また、被覆網を設置しても、全ての被覆網下でアサリが増加するわけではないことも確認できる。

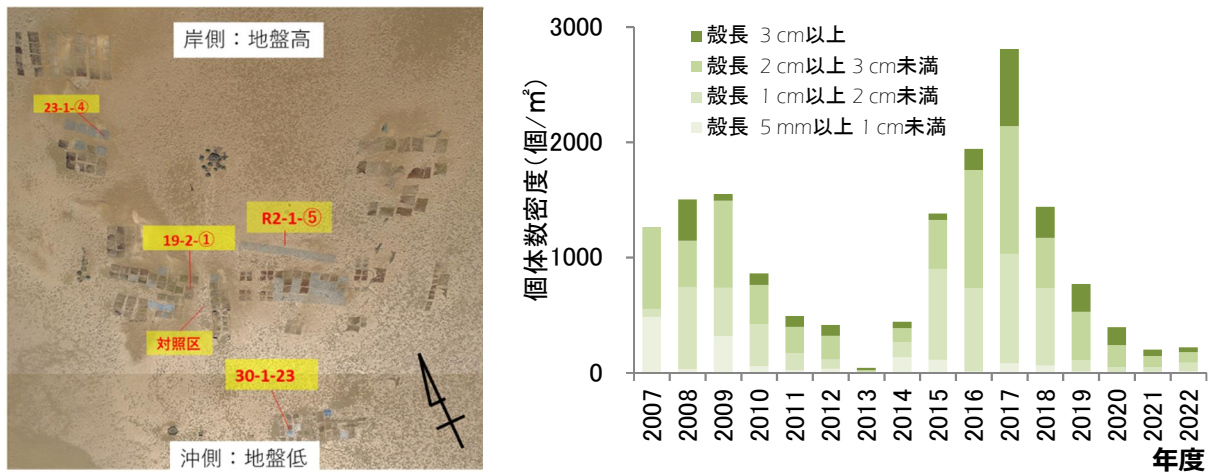


図 6 モニタリング定点の位置とアサリ個体密度経年変化（年平均）（定点：19-2-①）

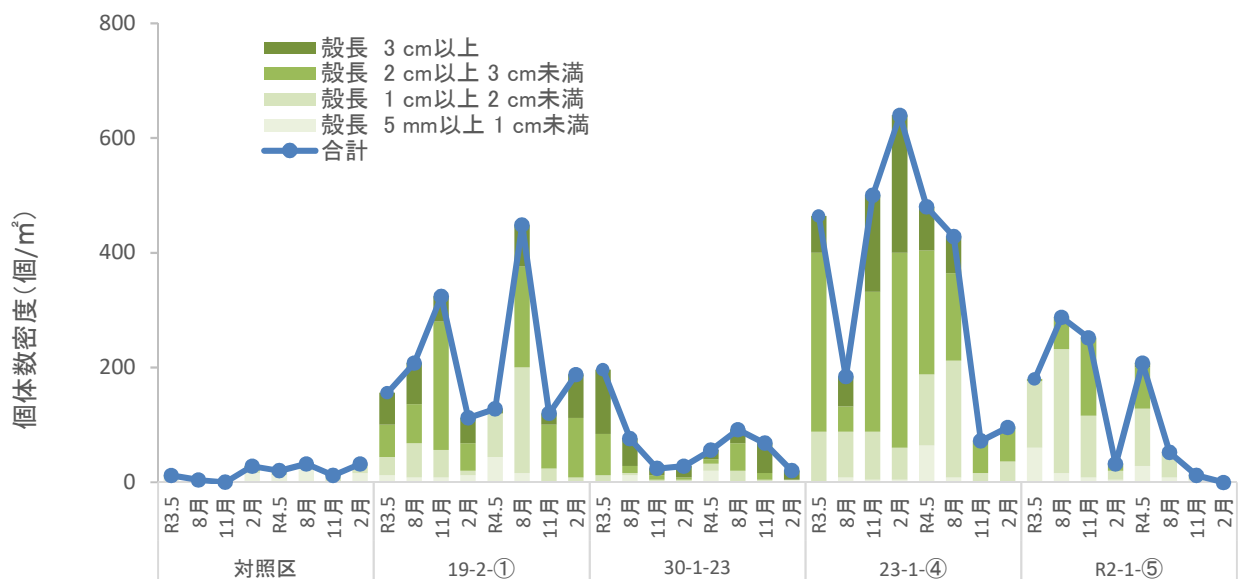


図 7 定点モニタリング別アサリ個体密度の推移 R3(2021).5～R5(2023).2

## 網袋でのアサリ保護・育成

アサリは、春と秋に産卵し、受精卵からトロコフォア、D 状期、アンボ期、フルグロウン期を経て、約 2～3 週間で着底生活に入る<sup>4</sup>（図 8）。秋産卵で着底した稚貝は、春には 1 mm～2 mm の稚貝まで成長し、視認できるようになるが、6 月には食害等により減少していく。

この春先にみられる稚貝を砂ごと網袋に採取・確保し、保護・育成する「大野方式」<sup>5</sup>が、広島県廿日市市の前潟干潟研究会が活動する大野瀬戸で実施され（図 9）、「大野あさり」として知られている。

本センターは、国立環境研究所と地方環境研究所等との II 型共同研究「里海里湖流域圏が形成する生物生息環境と生態系サービスに関する検討」の中で、大野方式についての助言を受け、小規模試験を実施し、保護・育成効果を確認している。

被覆網を設置し保護する方策に加え、大野方式による網袋の保護・育成手法により、被覆網数を管理しながらアサリを成育するという手法の導入により、被覆網の維持管理の効率化が期待される。今回の研究では、追加調査として、アサリ稚貝分布調査及び稚貝分布調査を基とした網袋による保護・育成効果を調査した。

### 1 アサリ稚貝分布調査について

尾添らのシミュレーション<sup>6</sup>によると山口湾におけるアサリの浮遊幼生の供給源はもっぱら湾内であることが示唆されていることから、南潟では、多くの被覆網ある近傍が稚貝の集積場所である可能性が高いものと推察されている。これまでは、過去の調査から稚貝が着底しそうな場所を経験則でランダムに選定した場所で、18 cm 四方の表層を 5 mm 及び 2 mm 目合の篩で選別する手法により稚貝の集積密度を判定していた。本研究では、干潟を広範囲かつ網羅的である大野方式の手法に準じて、稚貝分布調査を実施した。

#### (1) 調査手法

調査手法の概要を図 10 に示す。2022 年 5 月南潟の 70 m 四方について、10 m ごと計 64 地点を、塩ビ製丸形ジョイント（内径 48 mm）を用いて深さ 30 mm まで採泥し、2 mm 篩でふるい分けた後、アサリをソーティングし、1 m<sup>2</sup> 当たりのアサリ稚貝密度を求めた。

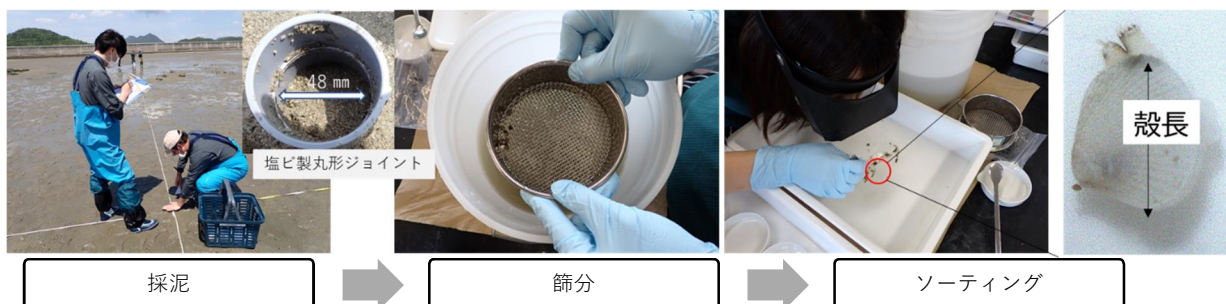


図 10 アサリ稚貝分布調査の概要

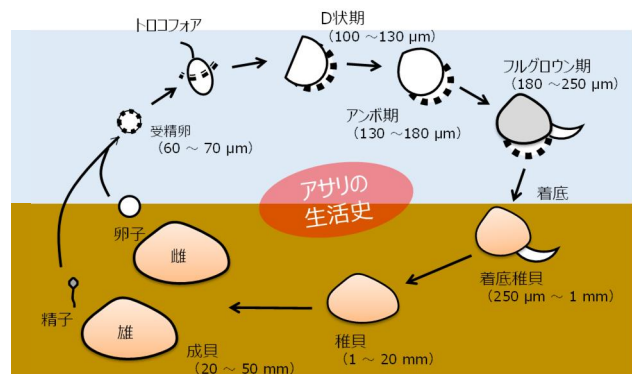


図 8 アサリの生活史



図 9 大野方式の概要

(2) 調査結果

稚貝分布調査の結果を図 11 に示す。70 m 四方を 10 m ごとに 1 平方メートル当たりのアサリ個体数分布を示した。16 地点ごとに、A～D のエリアを区切り、地点ごとに 001 から 064 の番号を付した。円の大きさで、稚貝密度の大きさを示した

2022 年 5 月の結果を見ると、干潟にはまんべんなくアサリ稚貝が分布していることが確認できた。特に A エリア及び B エリア沖側から D エリアは、稚貝密度が大きいことがわかった。一方、C エリアについては、稚貝が見られない地点が多くあった。

一方、2022 年 11 月の結果は、稚貝分布がほとんど見られず、稚貝が確認できたのは D エリアの 4 地点のみとなった。アサリの秋産卵は春期に、春産卵は秋期に稚貝が着底するが、秋産卵の個体が調査エリア内では稚貝密度が多い結果となった。

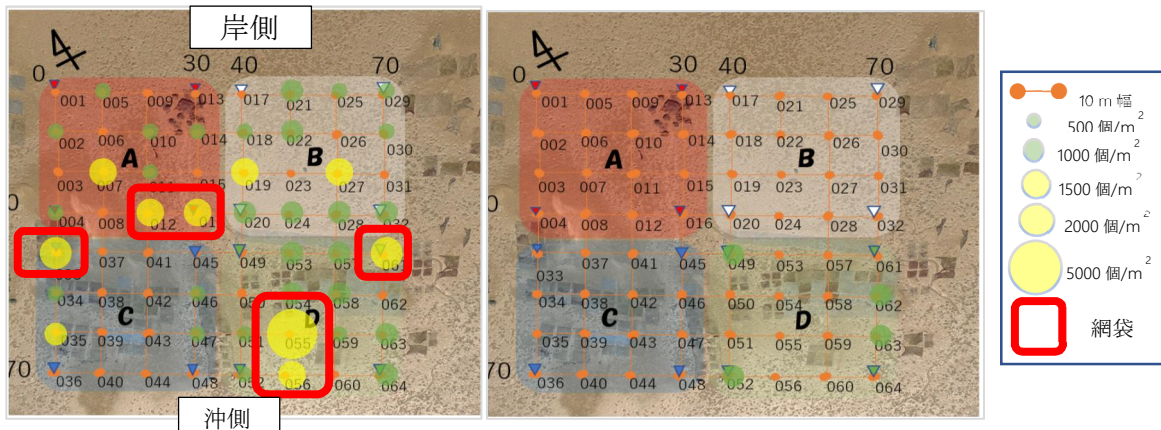


図 11 アサリ稚貝分布調査結果（左：2022.5、右：2022.11）

アサリ稚貝分布調査における殻長について、図 12 に示す。79 個体のうち、最小が 2.29 mm、最大が 15.45 mm で、平均が 4.99 mm であった。

2 稚貝分布調査を基とした網袋による保護・育成效果

(1) 網袋による調査内容及び結果

アサリ稚貝分布調査の結果を基に、図 11 の 6 地点について、2022 年 6 月に網袋を設置し、同年 10 月に開封した結果を図 13 に示す。5 地点で、網袋が砂に埋没、又は袋の穿孔が見られ、個体数が減少した。D-055 地点については、設置した全ての網袋に穿孔が見られ、袋内部の砂が抜けており、アサリは確認できなかった。

一方、D-061 については、3 袋の平均で 143 個/袋あったことから、食害生物等からの保護効果を確認した。

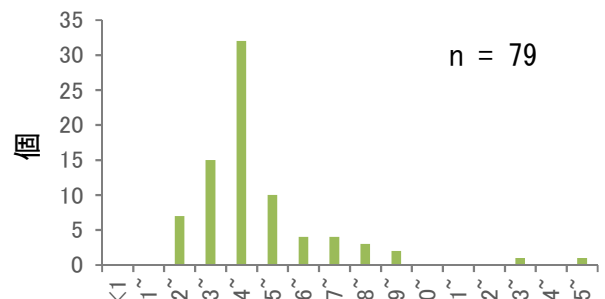


図 12 稚貝分布調査における殻長別個数

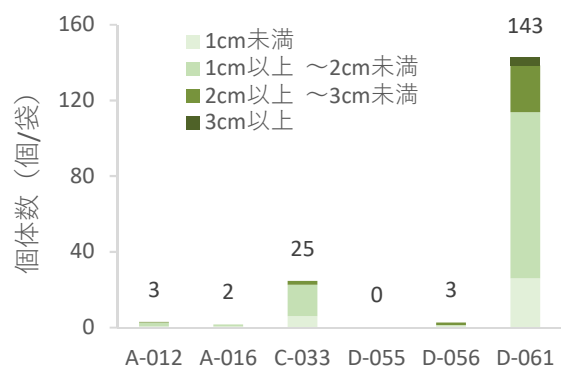


図 13 網袋の一袋当たりの個数（3 袋平均）

(2) 網袋で育成したアサリを被覆網下への放流調査の結果

2022年5月に、網袋で成長したアサリを被覆網下に移植した殻長別生残の結果を図14に示す。同年8月に636個/m<sup>2</sup>を確認し、保護・育成状況を確認した。一方、同年11月の調査時、被覆網が剥がれていたことから、食害等により減少したと推察された。2023年2月は、被覆網の再設置により個体数は微減した。

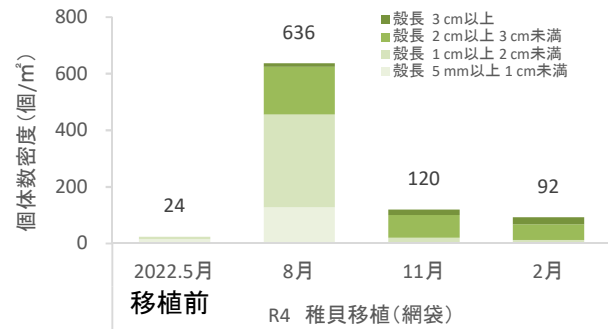


図14 被覆網下での保護・育成の推移

(3) 考察

ア 新たな稚貝分布調査及び網袋によるアサリ保護効果について

網袋によるアサリの保護・育成効果について、新たな稚貝分布調査により、広範囲の稚貝を確認することができた。稚貝の殻長は5月時点で平均4.99mmであり、2mmふるいでの確認が可能であることが分かった。今後、住民参加型イベントの再開に合わせて網袋の設置を行うのであれば、稚貝分布調査の範囲を広げ、確保する稚貝数を向上させる必要がある。今回は、メジャーにより測定しながら10mごとに採泥したが、GPSの使用等により採泥を効率化することも考えられる。

2022年5月と同年11月の稚貝分布調査から、5月時点での着底稚貝、すなわち秋産卵分が多く、春産卵分の着底稚貝が少ないことが明らかになった。これは、夏の干潟表面の暑さによる稚貝の減耗や、台風による流出などが考えられるが、調査範囲外での着底も考えられるため、より広範囲を含め継続して調査する必要がある。また、稚貝着底の密度から、春の着底稚貝の網袋での保護・育成が効率的であると考えられる。

網袋での保護・育成効果について、2022年6月から同年10月の4か月間干潟上に網袋を設置したが、穿孔による網袋内部の砂の流出や、アサリの殻が袋内に残されたまま死滅していた。これらの原因として、同年9月の台風の影響や砂により網袋が埋没したことによるアサリの窒息、夏季の干潟表面の高温による影響が推測された。大野方式では、8月頃までには網袋の開封が行われている。網袋は、素材上耐久力が低く、破損しやすいこと及び夏季の高温により、3、4か月程度かつ夏を超過するとアサリの死滅につながるおそれがあることから、8月頃には開封することが望ましいと考えられる。

網袋で保護・育成したアサリを、被覆網下に移植することで、一定程度の効果は確認できたが、被覆網の捲れによる食害等によるアサリ個体数密度の減少が生じ、設置に対しても課題が残された。被覆網の設置数を少数化する際、被覆網の捲れや破損に対し、維持管理は必須であることから、特に体制づくりや台風後などの早急な被覆網の再設置・修復が必要であると考えられる。

イ 被覆網の維持管理の効率化について

網袋によるアサリの保護・育成を含めたアサリ再生活動のイメージを図15に示す。これまでの干潟再生活動は、干潟耕耘及び被覆網の設置を主な行事としていたが、春の活動については、網袋の設置を行い、夏ごろに開封・被覆網下に移植する手法により、潮干狩り場所の確保や母貝団地の形成といったアサリ資源増加に資する取組とできると考えられる。このため、アサリ稚貝分布調査の効率化や、網袋設置数等、一連の活動の人数に合致した計画が重要である。また、アサリ稚貝分布調査の結果から、春産卵により着底したアサリ稚貝数密度は低いいため、稚貝調査を継続しつつ、網袋設置は当面春に実施する方が保護・育成の効果は高いと予想された。

網袋の設置数の試算として、網袋 1 袋当たり 100 個のアサリの育成ができ、被覆網下のアサリの成育適正密度を 600 個/m<sup>2</sup> とする<sup>4</sup>と、被覆網 1 枚当たり 9 m<sup>2</sup> に 5400 個を放流可能であることから、網袋 54 袋分の設置が必要である。1 年後に 3 cm 以上に成長し、生残率含め 50% とすると、被覆網 1 枚当たり 2700 個収穫できることになり、アサリ 1 個 10 g、一人 200 g を持ち帰ることを想定すると、およそ 135 人分の潮干狩りを賄うほどのアサリが確保できると試算される。

網袋及び被覆網でのアサリ保護・育成手法は、被覆網だけではアサリ資源量の減少傾向が見られる中で、里海再生による生態系サービス、特に親水性の確保の点において効果が期待できるとともに、アサリ育成効果が少ない被覆網の撤去による維持管理負担の軽減などにも資すると考えられる。

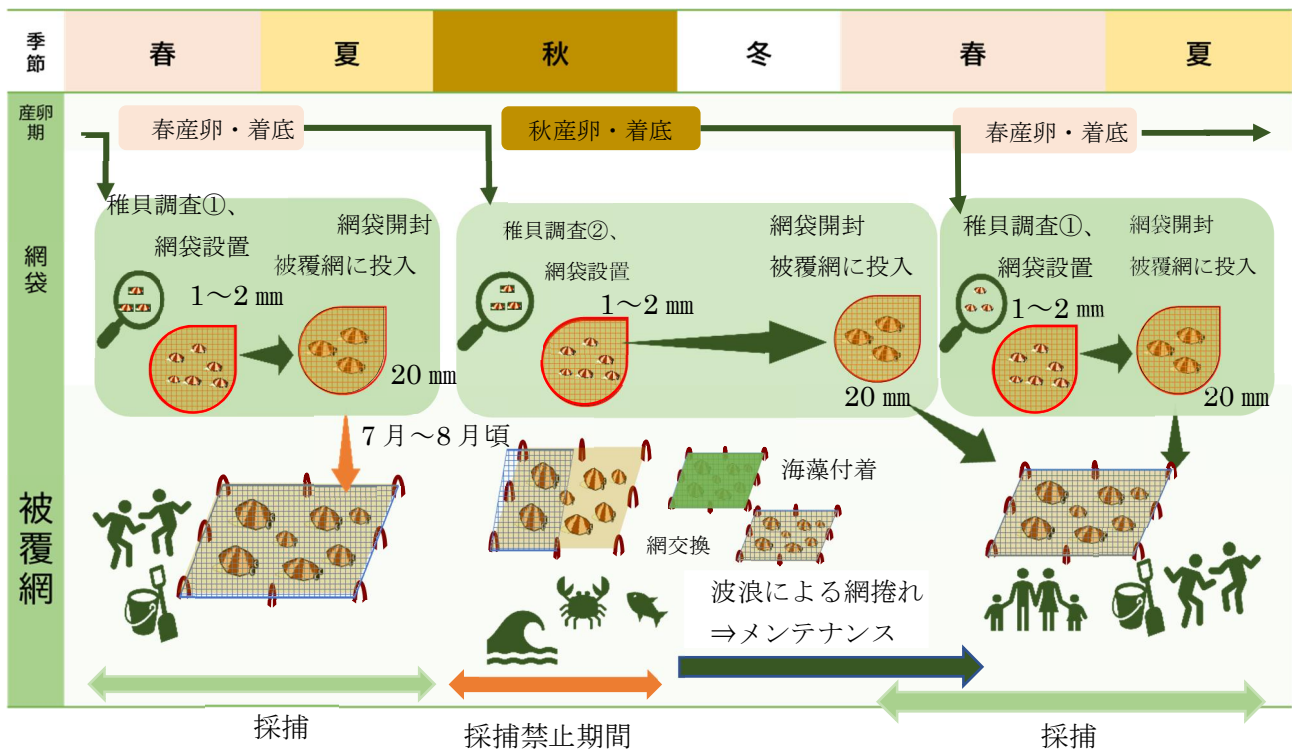


図 15 年間を通じたアサリ再生活動イメージ

### まとめ

本研究の目的の一つである被覆網によるアサリ管理手法について、網袋によるアサリ保護・育成効果を検証し、その応用方法が小規模試験等により確認された。住民参加型の里海再生活動も再開される見通しであることから、今後は住民ボランティアの協力を得ながら、効果を検証することとしたい。

### 謝辞

本研究の手法においては、国立環境研究所と地方環境研究所のⅡ型共同研究「里海里湖流域圏が形成する生態系機能・サービスとその環境価値に関する研究」の参画者から、助言及び調査協力を得ました。また、同Ⅱ型共同研究の委託により、(株) 水土舎による稚貝殻長別計測の調査協力もいただきました（図 12）。

さらに、本研究の調査の際は、協議会委員、ふしの干潟ファンクラブ参加者等多数の方から調査協力をいただきましたことを感謝申し上げます。

## 参考文献

---

- 1 恵本佑他,榎野川河口干潟における稚貝の着底状況調査:豊かな里海をめざして,全国環境研究会誌,2015,40(1)
- 2 梶原文裕他,榎野川河口干潟におけるアサリの保護・育成に関する研究.山口県環境保健センター所報,2021,第 63 号,p65-69
- 3 角野浩二他,榎野川河口干潟における住民参加型アサリ再生活動の被覆網管理手法の検討,山口県環境保健センター所報,2012,第 54 号,p74-76.
- 4 山口県,栽培漁業の手引き,2012
- 5 広島県西部農林水産事務所・廿日市市・大野町漁業協同組合・大野漁業協同組合・浜毛保漁業協同組合,アサリ漁場管理マニュアル,2021
- 6 尾添紗由美他,環境工学研究論文集,2007,Vol.44,p1-6