

二重網を用いたアサリの天然採苗および被覆網を用いた稚貝養成試験

泉川 晃一・村山 史康

Examinations of Natural Collecting of the Manila Clam *Ruditapes philippinarum* Using Double-net and the Rearing of Juvenile Manila Clams Using Cover-net

Koichi IZUMIKAWA and Fumiyasu MURAYAMA

近年、アサリ *Ruditapes philippinarum* 資源量の減少に伴って、アサリの養殖がさかんに行われるようになった。養殖を行うにあたり、種苗を入手するには人工採苗と天然採苗があるが、人工採苗は生産コストが高いため実用化に至っておらず、天然採苗がメインとなっている。天然採苗方式として、天然稚貝が高密度に生息する場所から他の場所に移植する方式¹⁾、基質を封入した網袋を干潟に敷設し天然採苗器として利用する網袋方式²⁻⁵⁾、高波浪海域において天然稚貝を高密度に確保する人工芝方式⁶⁾ および全面に小穴を開けたバケツを干潟に埋め込み、効率良く稚貝を採苗するためのサンプル用バケツ方式や上網と下網を固定して袋状構造にしたところに稚貝を集積させる二重網方式⁷⁾ 等が試験開発されている。

岡山県でも過去に浅口市寄島町地先の人工干潟において、カキ殻を封入した網袋を干潟に設置することにより天然採苗を試みた例があるが⁸⁾、実用化には至っていない。そのため、当該干潟において、近年は春季にアサリ稚貝が比較的多く確認されているものの⁹⁾、有効利用されていない。

そこで、これらの稚貝の有効利用を検討するため、今回、二重網方式⁷⁾ を用いた天然採苗試験を試みた。さらに、天然採苗試験で得られた稚貝を当該干潟に放流後、稚貝の保護、育成を目的とした被覆網を設置し¹⁰⁻¹⁵⁾、アサリ稚貝を商品サイズまで養成したので、以下に報告する。

なお、本試験は農林水産技術会議委託プロジェクト研究「生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発委託事業」の一環として実施した。

材料と方法

試験場所の概要 図1に試験場所である浅口市寄島町人工干潟の位置図を示した。干潟の面積および周辺の潮位等の概要については前報¹⁵⁾ のとおりである。

二重網を用いた天然採苗試験 2014年春季に行ったアサリ稚貝分布調査の結果¹⁵⁾ をもとに、比較的稚貝が集積しやすい干潟内の沖側4地点に試験区A～Dを設けた(図2)。二重網方式による採苗は、大分県で実施された方法⁷⁾ に準じた。すなわち、上網には5mm角目のトリカルネット(1.25×1.25m)、下網には1mm角目のポリエチレン製ネット(1.25×1.25m)を用い、約5cm間隔で上網と下網を結節バンドで留め、袋状構造とした。二重網は1つの試験区に1枚ずつ使用し、網の設置は縁辺を杭で固定し、さらに網の上に直径30cm程度の石を3～4個のせ、二重網区とした(図3)。また、各試験区毎に何も設置していない場所を対照区とした。二重網は'16年9月30日(試験開始日)に設置し、'17年6月6日(試験終了日)に回収した。

アサリの採集は、対照区では試験開始日および終了日に直径10cm、長さ8cmの塩化ビニール製パイプを用い



図1 浅口市寄島町人工干潟の位置図

て任意の3か所から底泥を採取し、2mm角目のふるいで選別した。選別したサンプルは保冷して実験室に持ち帰り、同定した後、個体数を計数し、殻長を測定した。二重網区は、終了日に二重網内に堆積した砂泥および付着物を取り出し、対照区と同様の方法で選別した。個体数は重量法で算出し、任意の30個体について殻長を測定した。

被覆網を用いた稚貝養成試験 当該干潟において、'14年春季に行ったアサリ稚貝分布調査の結果¹⁵⁾、稚貝の分布密度が低かった干潟内の沖側3地点に試験区E～Gを設けた(図4)。¹⁷年6月8日(試験開始日)に、上述の天然採苗試験で得られた稚貝を1試験区当たり1.5×1.5mの範囲で2か所に放流(1か所当たり約1,700個、約750個/m²)した。一方に稚貝を保護育成する目的で1.5×1.5mのポリエチレン製被覆網(目合4mm角目)を設置して被覆網区とし、他方を対照区とした。なお、既存のアサリ稚貝の生息密度を把握するため、各試験区について稚貝を放流する直前に被覆網区および対照区において、直径10cm、長さ8cmの塩化ビニール製パイプを用いて任意の3か所から底泥を採取し、2mm角目のふる

いで選別した。アサリの採集は、11月7日(試験終了日)に被覆網区および対照区の任意の3か所に20×20cmの枠を設置し、底泥を深さ約15cm掘削後、5mm角目のふるいで選別した。いずれの採取時も選別、同定したのち個体数を計数し、殻長を測定した。

なお、両試験とも試験期間中に網掃除等のメンテナンスは行わなかった。

結 果

二重網を用いた天然採苗試験 表1に各試験区における試験開始時と終了時のアサリ個体密度を示した。二重網区では、試験終了時に個体密度が1,420～2,050個/m²(1,622±290個/m², 平均値±標準偏差)となり、対照区では、試験開始時の個体密度が42～127個/m²(74±127個/m²)であったものが、終了時には423～635個/m²(529±201個/m²)となった。このように二重網区では、対照区の約3倍の稚貝が得られた。

表2に各試験区における試験開始時と終了時のアサリの殻長を示した。二重網区では、試験終了時に殻長が14.2～15.3mm(14.6±3.0mm)となり、対照区では、試

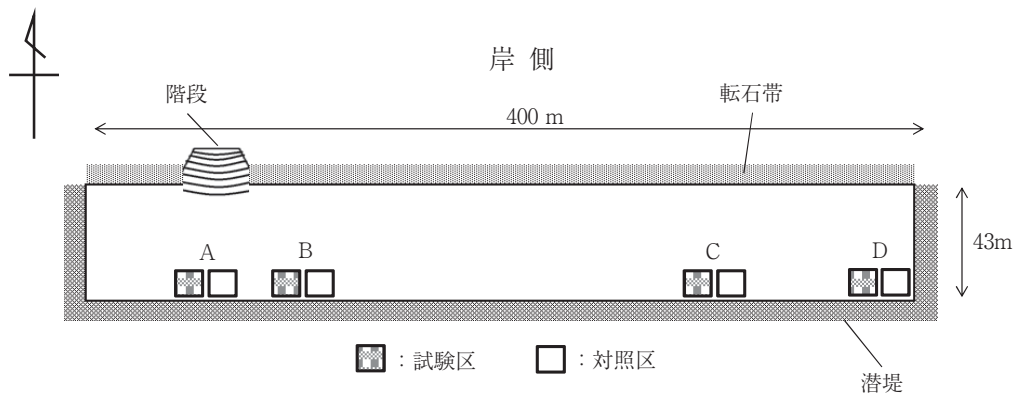


図2 天然採苗試験区の設置状況

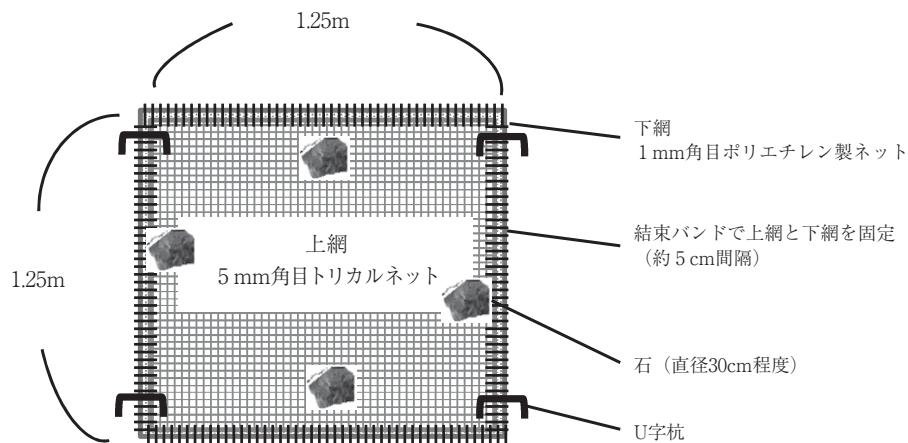


図3 二重網によるアサリ稚貝集積の方法

験開始時の殻長が10.8~17.0mm (13.6±5.0mm) であつたものが、終了時には12.2~13.2mm (12.9±3.8mm) となった。

被覆網を用いた稚貝養成試験 表3に養成したアサリの平均個体密度の推移と平均残存率を示した。試験開始時は、既存のアサリ稚貝と今回放流した稚貝の合計個体密度を示しており、平均個体密度は被覆網区および対照区で、1,089~1,300個/m² (1,202±314個/m²) および1,173~1,470個/m² (1,357±397個/m²) であった。養成5か月後には、被覆網区および対照区で、467~1,000個/m² (769±398個/m²) および0~42個/m² (19±30個/m²) で各区とも個体密度に減少が見られたが、被覆網区の方が有意に個体密度が高かった (*t*検定, *p*<0.01)。平均残存率は、被覆網区および対照区で、38.4~91.8% (64.0±26.7%) および0~2.9% (1.4±7.6%) であった。

表4に養成したアサリの平均殻長の推移を示した。試験開始時の平均殻長は被覆網区および対照区で、12.7~

16.8mm (14.6±3.1mm) および11.4~14.0mm (14.2±1.6mm) であった。養成5か月後には、被覆網区および対照区で、25.2~30.3mm (29.1±4.8mm) および19.0~21.0mm (19.5±4.6mm) となり、被覆網区の方が有意に成長が良かった (*t*検定, *p*<0.01)。

考 察

二重網を用いた天然採苗試験 大分県で行われた二重網方式による採苗試験⁷⁾では、3月に網を設置し、約6か月後には集積数が最高で5,497個体/m²となり、平均殻長は16.57mmであった。今回、行った二重網方式による天然採苗試験では、9月下旬に網を設置し、約8か月後の6月上旬には集積数が最高で2,050個体/m² (平均1,622個体/m²)、平均殻長は14.6mmであった。両者を比較すると、本県のアサリ稚貝集積数は、大分県の約1/3程度で、大きさも小さかった。これは、当該干潟周辺では、秋季のアサリ浮遊幼生の出現数が相対的に少ないため⁹⁾、そ

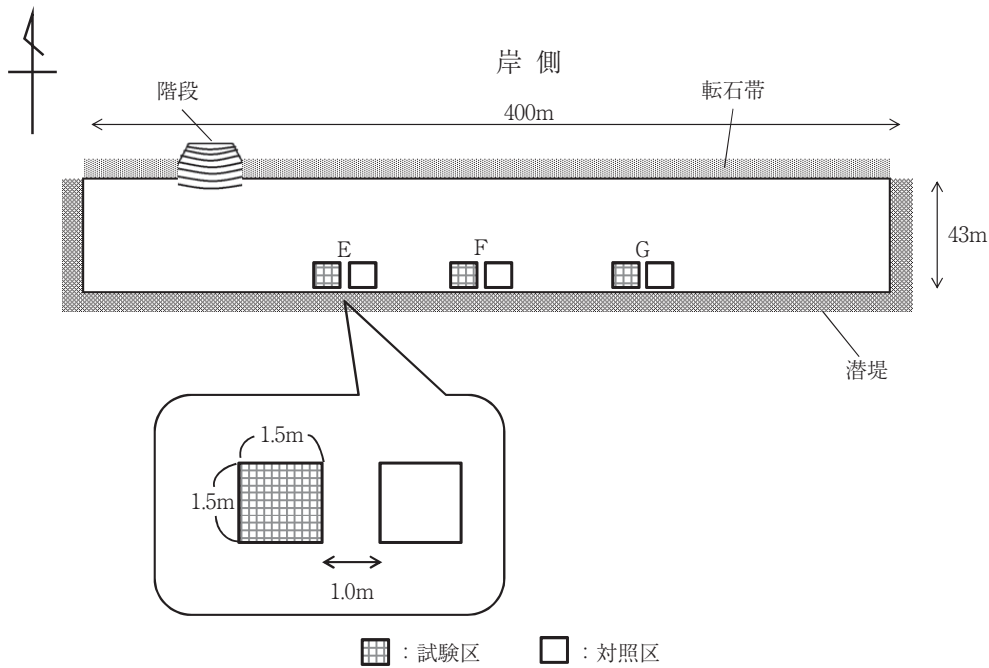


図4 稚貝養成試験区の設置状況

表1 天然採苗におけるアサリの平均個体密度

試験区	試験開始時		試験終了時	
	二重網区 (個/m ²)	対照区 (個/m ²)	二重網区 (個/m ²)	対照区 (個/m ²)
A	-	42 ± 73	1,420 ± 49	593 ± 264
B	-	85 ± 147	1,540 ± 177	423 ± 73
C	-	42 ± 73	2,050 ± 75	466 ± 194
D	-	127 ± 220	1,477 ± 55	635 ± 254
平均	-	74 ± 127	1,622 ± 290	529 ± 201

平均値 ± 標準偏差

表2 天然採苗におけるアサリの平均殻長

試験区	試験開始時		試験終了時	
	二重網区 (mm)	対照区 (mm)	二重網区 (mm)	対照区 (mm)
A	-	10.8	14.3 ± 2.7	13.2 ± 4.5
B	-	17.0 ± 8.8	14.2 ± 3.5	13.1 ± 3.6
C	-	15.7	15.3 ± 3.0	13.1 ± 4.1
D	-	11.6 ± 3.8	14.4 ± 2.7	12.2 ± 3.2
平均	-	13.6 ± 5.0	14.6 ± 3.0	12.9 ± 3.8

平均値 ± 標準偏差

表3 被覆網を用いて養成したアサリの平均個体密度と残存率

試験区	試験開始時*		試験終了時		残存率	
	被覆網区 (個/m ²)	対照区 (個/m ²)	被覆網区 (個/m ²)	対照区 (個/m ²)	被覆網区 (%)	対照区 (%)
E	1,089 ± 218	1,173 ± 292	1,000 ± 548 ^a	17 ± 29 ^b	91.8 ± 51.3 ^a	1.4 ± 9.9 ^b
F	1,216 ± 409	1,470 ± 291	467 ± 213 ^a	0 ^b	38.4 ± 51.9 ^a	0 ^b
G	1,300 ± 218	1,427 ± 512	600 ± 239 ^a	42 ± 38 ^b	46.2 ± 19.3 ^a	2.9 ± 7.4 ^b
平均	1,202 ± 314	1,357 ± 397	769 ± 398 ^a	19 ± 30 ^b	64.0 ± 26.7 ^a	1.4 ± 7.6 ^b

* 既存アサリ + 放流アサリ

平均値 ± 標準偏差

数値右のアルファベットは同一文字間で有意差がないことを示す。

表4 被覆網を用いて養成したアサリの平均殻長 (n=30)

試験区	試験開始時*		試験終了時	
	被覆網区 (mm)	対照区 (mm)	被覆網区 (mm)	対照区 (mm)
E	13.4 ± 3.8	11.4 ± 3.2	29.2 ± 5.2 ^a	21.0 ± 1.0 ^b
F	12.7 ± 2.8	13.8 ± 3.6	25.2 ± 3.3	-
G	16.8 ± 2.9	14.0 ± 3.8	30.3 ± 4.7 ^a	19.0 ± 6.0 ^b
平均	14.6 ± 3.1	14.2 ± 1.6	29.1 ± 4.8 ^a	19.5 ± 4.6 ^b

* 既存アサリ + 放流アサリ

平均値 ± 標準偏差

数値右のアルファベットは同一文字間で有意差がないことを示す。

れに伴って稚貝の集積数も少なかったものと思われた。また、本県で集積された稚貝のサイズが小さかったのは、大分県が網の設置を3～9月にしたのに対し、本県は9～翌年6月と、水温の低さが成長の遅れに繋がったためと考えられた。

当該干潟内で行ったアサリ稚貝分布調査では、'14年5月下旬¹⁵⁾、'15年5月下旬^{*1}および'16年6月上旬^{*2}における干潟沖側の平均生息密度は、それぞれ508個体/m²、564個体/m²、459個体/m²であった。今回の試験において、終了時の6月上旬における対照区の平均生息密度は529個体/m²であり、過去の結果と同程度であった。このことから、当該干潟においては、春季には一定量のアサリ稚貝が着底しているものと推測された。また、成長について、対照区では試験開始時より終了時の方が小さく、見かけ上は成長していなかった。これは、終了時に成貝よりも'16年秋産卵群と思われる稚貝が多く採取されたためと考えられた。

過去に当該干潟で実施したアサリ稚貝着底試験において、数cmに粉碎したカキ殻を網袋に封入したものを10

月に干潟に設置し、稚貝の着底促進を試みたところ⁸⁾、6月には網袋内に平均1,602個体/m²の稚貝が集積していた。今回試験に用いた二重網は、基質として粉碎カキ殻を使用した網袋と同等のアサリ稚貝集積能力を有することが分かった。粉碎カキ殻を用いた場合、1袋当たりの重量が約3kgとなり、干潟への設置作業に労力を要するが、二重網を用いた場合は、約0.8kgと軽量なため、設置が容易である。また、二重網の設置は、石の多い漁場より干潟漁場の方が適していると報告されている⁷⁾。したがって、当該干潟でアサリの天然採苗を行う場合、集積性および作業性等を考慮すると、二重網を使用することが望ましいと思われた。近年では、寄生虫等の病気のまん延や遺伝的な攪乱が危惧され、他産地のアサリ種苗の導入を控える傾向があることから、今後は、アサリ養殖用種苗としての利用および実用化に向け、二重網の設置規模の拡大について検討する必要がある。

被覆網を用いた稚貝養成試験 一般的にアサリの商品サイズは殻長30mm以上であるが、今回の結果から、春季に殻長15mm前後のものを干潟で被覆網を用いて保護すれば、5か月間で商品サイズまで養成することが可能であった。他県で実施された被覆網によるアサリ稚貝の保護、育成試験は、人工種苗の放流によるものが多い。大分県¹⁰⁾では、殻長5～6mmの人工種苗を被覆網を用いて育成したところ、2か月で平均殻長が15mmを超え、残存率は40%程度であり、約1年半後には30mm程度に成長していた。広島県三津湾¹²⁾では、殻長約31mmのアサリ成貝を被覆網で10か月間保護すると、40.0～42.0mmに成長し、残存率は26～32.5%であった。これらと今回の試験結果と比較すると、成長率および残存率とも今回の方が高かった。

一方、アサリを養成する方法として被覆網以外にコン

*1, *2 岡山県未発表

テナを用いた垂下養殖が知られている^{16,17)}。三重県⁵⁾において、カキ殻加工固形物を基質とし、網袋方式により採集したアサリを用いて垂下養殖を行ったところ、4月に平均殻長22mmであったものが5か月間で33mmに成長し、残存率は90%以上であった。今回の試験結果と比較すると、試験開始時期および稚貝のサイズに差はあるものの、被覆網を用いた方が成長率は高かったが、残存率は低かった。

また、天然アサリの成長は、瀬戸内海では着底後約1年で殻長15mm前後に、約2年～2年半で30mm以上に達すると報告されている¹⁸⁾。今回の試験では、二重網による採苗から引き続き行われた被覆網による養成までの約13か月間で、殻長は30mm前後に成長していた。当該干潟において大型の天然アサリはクロダイに捕食された可能性が高いため¹⁹⁾、単純に比較はできないが、網を用いて養成すると、天然アサリの成長と比較して着底約1年後には約2倍の大きさになり、成長が速い傾向が見られた。被覆網内のアサリの成長が速かったのは、アサリの餌料となる微細藻類等が被覆網に付着していたため²⁰⁾と考えられた。

今回供試したアサリについて、殻長のみしか測定していないが、今後、時期別に肥満度の推移を調査することで、身入り状況の把握および適切な出荷時期が検討できると考えられた。また、今回は成長や生残に影響を及ぼすと考えられる環境収容力について検討していないため、今後、養成規模の拡大に向けて適正な放流密度等を検証する必要がある。今回、被覆網を設置することにより成貝まで成長させることができたことから、養成したアサリ全てを漁獲対象とするのではなく、一部の成貝を親貝として干潟に残し再生産に寄与させることで、将来的に天然資源の増大が期待されると考えられた。

要 約

1. アサリ養殖用種苗を確保するため、浅口市寄島町地先の人工干潟において、目合の異なる2枚の網を上下に接合し袋状構造とした二重網を用いて天然採苗試験を行った。
2. 9月下旬に二重網を設置し、翌年6月上旬に網内に着底したアサリ稚貝を回収したところ、平均個体密度は1,622個/m²であり、二重網を用いると対照区(529個/m²)の約3倍の稚貝が得られることが分かった。
3. 6月上旬から11月上旬にかけて、天然採苗試験で得られたアサリ稚貝を干潟に放流後、被覆網を用いて

養成試験を行った。

4. アサリ稚貝を放流後、被覆網を用いて養成すると、平均残存率(64.0%)は対照区(1.4%)より高く、また、成長は被覆網内のアサリの方が良く、養成開始5か月後には商品サイズまで育成していた。
5. 当該干潟において、二重網を用いて天然アサリ稚貝を確保し、これらの稚貝を被覆網で保護、育成することにより、アサリ漁獲量の増大が期待される。

謝 辞

試験を行う際にご尽力いただいた寄島町漁業協同組合の三宅秀次郎組合長、浅口市寄島総合支所産業建設課の住吉泰司課長、並びに試験に協力していただいた岡山県農林水産総合センター水産研究所職員各位に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 蒲原 聡・山田 智・曾根亮太・青木伸一, 2014: 三河湾六条潟におけるアサリ稚貝の生産機構, 愛知水試研報, **19**, 1-9.
- 2) 長谷川夏樹・日向野純也・井上誠章・藤岡義三・小林節夫・今井芳多賀・山口 恵, 2012: アサリ増殖基質としてのカキ殻加工固形物「ケアシェル」の利用, 水産技術, **5**, 97-105.
- 3) 浅尾大輔, 2013: カキ殻を有効活用した新しいアサリ養殖一種とり(天然採苗)から垂下式養殖まで-, 第18回全国青年・女性漁業者交流大会資料, 88-96.
- 4) 日向野純也, 2015: カキ殻を使った加工固形物の開発とアサリの天然採苗, 養殖ビジネス, **651**, 48-51.
- 5) 日向野純也, 2015: アサリの天然採苗と垂下養殖, 養殖ビジネス, **652**, 55-58.
- 6) 鳥羽光晴・小林 豊・日向野純也・石井 亮・林 俊裕・岡本 隆, 2017: 東京湾盤州干潟での網袋と人工芝のアサリ天然稚貝の捕集効果, 水産技術, **9**, 101-112.
- 7) 崎山和昭・田村勇司・並松良美, 2015: 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究-2 生態系ネットワークによるアサリ資源回復・生態系修復技術の開発①アサリ集積装置の開発, 平成26年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告, 231-233.
- 8) 泉川晃一・元谷 剛・村山史康・佐藤二郎・萱野泰久, 2015: 浅口市寄島町地先人工干潟におけるアサリ稚貝着底試験, 岡山水研HP. <http://www.pref.okayama.jp/soshiki/206/>.
- 9) 泉川晃一・元谷 剛・村山史康・石黒貴裕・萱野泰久, 2015: 浅口市寄島町地先人工干潟におけるアサリ生息調査, 岡山水研HP. <http://www.pref.okayama.jp/soshiki/206/>.
- 10) 伊藤龍星・小川 浩, 1999: ネット被覆によるアサリ人工稚

- 貝の育成試験, 大分海水研調研報, **2**, 23-30.
- 11) 柴田輝和・早川美恵・須田隆志, 2001: 干潟での被覆網によるアサリ人工稚貝の中間育成, 栽培技研, **28**, 109-114.
- 12) 斉藤英俊・池浦智史・河合幸一郎・今林博道, 2010: 広島県三津湾における放流アサリの生残に及ぼす被覆網の効果, 水産増殖, **58**, 525-527.
- 13) 小林 豊・鳥羽光晴・川島時英, 2012: 被覆網を用いた春から夏季におけるアサリ人工稚貝育成試験, 水産技術, **5**, 67-74.
- 14) 多賀 茂, 2014: 被覆網保護対策と資源管理によるアサリ資源回復に向けた取り組み, 豊かな海, **33**, 24-28.
- 15) 泉川晃一・元谷 剛・村山史康・佐藤二郎・高木秀蔵・伊藤 篤・西本篤史・山崎英樹・崎山一孝, 2015: 浅口市寄島町地先人工干潟における被覆網を用いたアサリの保護効果, 岡山水研報, **30**, 17-23.
- 16) 藤原正夢・辻 秀二・田中雅幸・今西裕一・中西雅幸, 2008: 垂下コンテナ飼育におけるアサリの成長, 京都海洋セ研報, **30**, 49-53.
- 17) 安信秀樹, 2014: 播磨灘におけるアサリ垂下養殖の取り組み, 豊かな海, **33**, 29-32.
- 18) 山口県, 2006: 山口県瀬戸内海アサリ資源回復計画, 山口県, 14pp.
- 19) 泉川晃一・村山史康, 2018: 浅口市寄島町地先人工干潟におけるアサリ減耗要因の推定, 岡山水研報, **33**, 17-22.
- 20) 角野浩二・恵本佑・下尾和歌子・谷村俊史・田中克正・佐々木紀代美・神田文雄・弘中博史・松原友紀・下濃義弘・元永直耕・斉藤政幸, 2011: 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, **54**, 74-76.