岡山水研報告　30　17～23，2015

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

泉川晃一・元谷　剛*1・村山史康・佐藤二朗・高木秀蔵・
伊藤　篤*2・西本篤史*2,*3・山崎英樹*2・崎山一孝*2,*4

Effect of Cover Nets on Survival of Manila Clam *Ruditapes philippinarum*
in an Artificial Tidal Flat of Yorishima in Asakuchi City

Koichi IZUMIKAWA, Tsuyoshi MOTOTANI, Fumiyasu MURAYAMA, Jiro SATO, Shuzo TAKAGI,
Atsushi ITO, Atsushi NISHIMOTO, Hideki YAMAZAKI and Kazutaka SAKIYAMA

アサリ*Ruditapes philippinarum*は日本沿岸の潮間帯付近の砂泥域に生息する潜砂性二枚貝であり，産業上重要な種の一つである。しかし，アサリの漁獲量は全国で1980年代半ばまで年間10～15万t程度であったものが，2000年以降は３～４万tにまで減少している[1)]。中でも瀬戸内海においては，'85年のピーク時に約4.5万tの漁獲量があったが[2)]，'10年には234tにまで激減した[3)]。一方，本県のアサリ漁獲量は'60年代半ばに1,400t程度あったが[4)]，'04年以降は15t以下で推移しており[5)]，壊滅状態に陥っている。そのような中，本県では県西部に位置する浅口市寄島町三郎地先にアサリ及びヨシエビ*Metapenaeus ensis*の増殖を目的として'10年12月に人工干潟を造成した。近年の調査において，当該干潟では春にアサリ稚貝が多く確認されているが，秋にはその数が激減する状況がみられている[6)]。この原因については現在不明であるが，波浪による逸散や魚類等による食害なども疑われているため，対策が求められている。他県では，稚貝の保護や育成する目的で干潟に網を被せる被覆網と呼ばれる方法が試みられており[7-11)]，今回，当該干潟において春季から秋季にかけて被覆網を敷設し，アサリ稚貝の保護効果を検証したので，以下に報告する。

なお，本調査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

調査場所の概要　図１に調査場所である浅口市寄島町人工干潟の位置図を示した。人工干潟の覆砂工事は'10年12月に完了し，寄島干拓護岸に沿うように整備された。広さは約1.72ha（東西400m×南北43m）である。覆砂面の高さはDL+1.2m，覆砂厚は30cm，人工干潟周辺の潮位は，平均潮位（MSL）がDL+1.92m，大潮の平均干潮面（L.W.O.S.T）がDL+0.57mである。なお，覆砂材は

図１　浅口市寄島町人工干潟の位置図

*1 現所属：岡山県農林水産部水産課
*2 国立研究開発法人　水産総合研究センター　瀬戸内海区水産研究所
*3 現所属：国立研究開発法人　水産総合研究センター　中央水産研究所
*4 現所属：国立研究開発法人　水産総合研究センター　日本海区水産研究所

浚渫工事により生じた海砂を用いた。

稚貝分布調査　'14年５月14日に人工干潟全域に160定点を設け（図２），各定点で直径10cm，長さ８cmの塩化ビニール製パイプを用いて底泥を採取し，２mm角目のふるいで選別した。選別したサンプルは保冷しながら実験室に持ち帰り，同定後，個体数を計数し，殻長を測定した。なお，定点の名称は岸側から沖側に向けて順に「岸」,「中岸」,「中沖」,「沖」と区分し，区分ごとに定点番号は西から順に１～40とした。

稚貝保護試験　５月14日の稚貝分布調査時に個体密度が高かった上位５か所について，５月27日に2.5×2.5mのポリエチレン製被覆網（４mm角目）を設置した（図２）。被覆網は縁を20cm程度の深さに埋め，U字型鉄製杭を用いて約50cm間隔で留めた。被覆網を敷設した各定点の網内及び網外で，それぞれ任意の５か所の底泥を採取し，ふるいで選別した。なお，底泥の採取方法，使用したふるい及びその後の処理については稚貝分布調査に準じた。また，10月28日に被覆網を設置した各定点の網内及び網外について，それぞれ任意の５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。その後の処理は上記と同様とした。

なお，試験期間中は被覆網の交換や掃除は行わなかった。

底質環境調査　５月27日及び10月28日に被覆網を設置した各区の任意の点において，移植ゴテを用いて表面から深さ約10cmの底泥を１地点あたり200～300gずつ採取し，粒度組成，強熱減量及び硫化物量を測定した。採取した底泥はサンプル瓶に入れて実験室に持ち帰り，測定時まで-20℃で保存した。粒度組成は，JIS規格のふるいを用いて粒径２mm以上，１～２mm，0.5～１mm，0.25～0.5mm，0.125～0.25mm，0.063～0.125mm及び0.063mm未満の７段階に区分した後，組成比率を算出した。なお，強熱減量及び硫化物量の測定は水質汚濁調査指針[12]に従った。

結果と考察

底質環境　図３に粒度組成，図４に強熱減量の測定結果を示した。粒度組成は，調査時期に関わらず，いずれの地点も0.25～0.5mmの割合が高かった。殻長20mm未満のアサリ稚貝を確保するためには，泥分率12.6％以下を漁場造成の指標値と提案しており[13]，今回，泥分率は，５月27日の岸-16を除いていずれも12.6％以下であった。礫（2.0mm以上の粒子）の割合は５月27日の岸-26を除いていずれも10％以下であり，５月27日より10月28日の方が低かった。このように，調査地点において，全体的に泥分及び礫の割合は低い傾向を示した。強熱減量は，５月27日が1.2～1.8％，10月28日が1.5～2.2％であった。アサリの生息可能な強熱減量は0.5～9％と報告されている[14]ことや，泥や礫が主成分となっている土はアサリの生息に望ましくないと指摘されている[15]ことを考慮すると，底質は概ねアサリの生息に問題ないものと思われた。なお，硫化物量は、調査時期に関係なく，いずれの地点においても0mg/gであった。

アサリ稚貝の分布　図５に稚貝の分布密度を，表１に

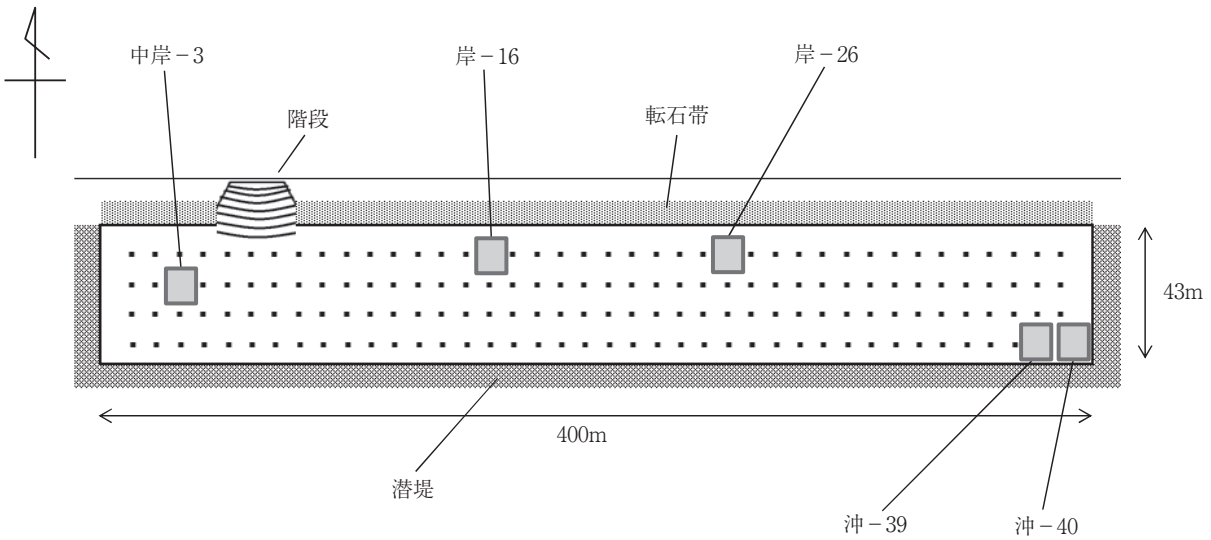

図２　アサリ稚貝分布調査の定点及び被覆網の設置状況
「・」：調査定点（160か所）
□　：被覆網設置箇所

稚貝分布調査結果の概略を示した。調査した160定点中127定点でアサリの生息が確認された。個体密度は，岸が0～3,810個体/m^2（平均603個体/m^2），中岸が0～4,318個体/m^2（556個体/m^2），中沖が0～1,524個体/m^2（270個体/m^2），沖が0～3,683個体/m^2（508個体/m^2），干潟全体では平均484個体/m^{2}であった。全体的に沖側から岸側にかけて，徐々に個体密度が高くなる傾向がみられた。殻長は，岸が4.3～24.5mm（平均値±標準偏差：7.2±3.6mm），中岸が3.1～26.1mm（7.8±3.5mm），中沖が3.3～26.3mm（6.4±3.3mm），沖が2.3～25.8mm（6.5±3.3mm），干潟全体では平均7.1±3.5mmで，沖側よりも岸側の個体の方がサイズが大きい傾向を示した。

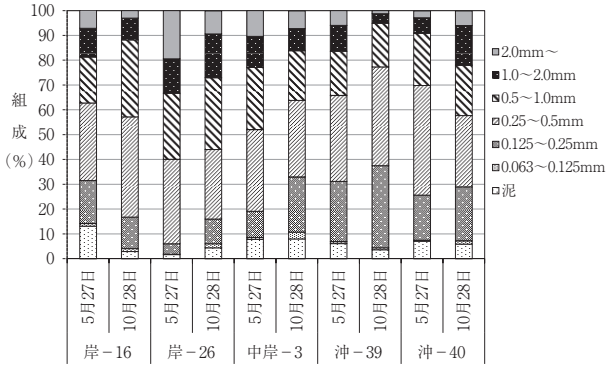

図 3　調査地点毎の粒度組成の推移

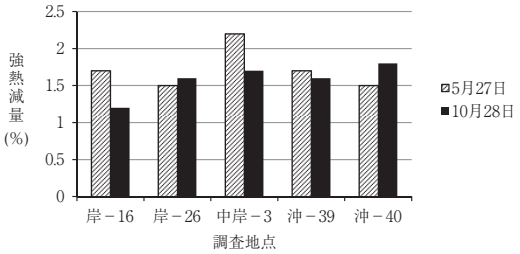

図 4　調査地点毎の強熱減量の推移

稚貝保護効果　図６に場所別のアサリ稚貝平均密度の推移を示した。なお，岸-16及び岸-26では，試験期間中に後述するトラブルが発生し，効果の検証に至らなかったため，結果の記述は省略した。被覆網内では，５月27日に中岸-３，沖-39及び沖-40の順にそれぞれ4,775, 2,235及び1,346個体/m^{2}あったものが，10月28日には同様に4,655，1,195及び1,060個体/m^{2}となった。一方，被覆網外では，５月27日に中岸-３，沖-39及び沖-40の順に6,045，2,286及び1,803個体/m^{2}あったものが，10月28日には同様に35，135及び105個体/m^{2}となった。残存率は，被覆網内では中岸-３，沖-39及び沖-40の順に97.5，53.5及び78.8％で，被覆網外では同様に0.6，5.9及び5.8％であった。

岸-16では，試験期間中に波浪による被覆網のめくれがたびたび発生し，そのたびにアサリ稚貝が逸散したため，被覆網敷設効果を明らかにできなかった。また，岸-26では波浪による大きな砂面変動がみられ，試験終了時には深さ約10cmの砂が被覆網上のほぼ全面に堆積していた。アサリは通常潜砂して水管を砂面と同じ高さに伸ばして呼吸を行うが[16]，今回，岸-26の被覆網内のアサリ稚貝は堆積した砂のため呼吸することができず，死

表 1　稚貝分布調査の結果

干潟区分	アサリ稚貝生息定点数	平均個体密度（個/m^2）	平均殻長±標準偏差（mm）
「岸」	36	603	7.2±3.6
「中岸」	28	556	7.8±3.5
「中沖」	27	270	6.4±3.3
「沖」	36	508	6.5±3.3
全体	127	484	7.1±3.5

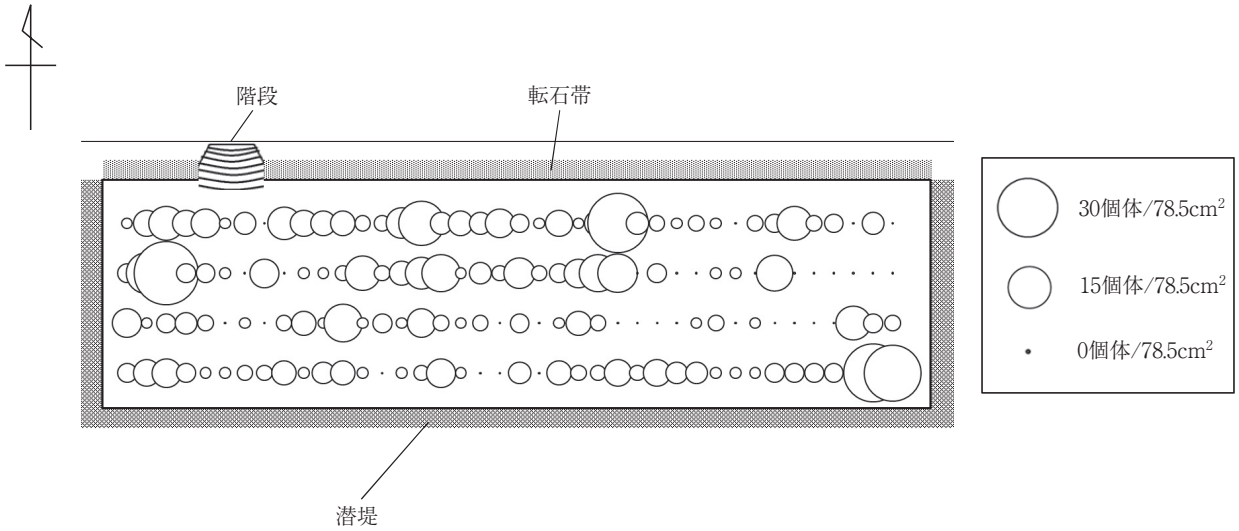

図 5　アサリ稚貝の分布密度

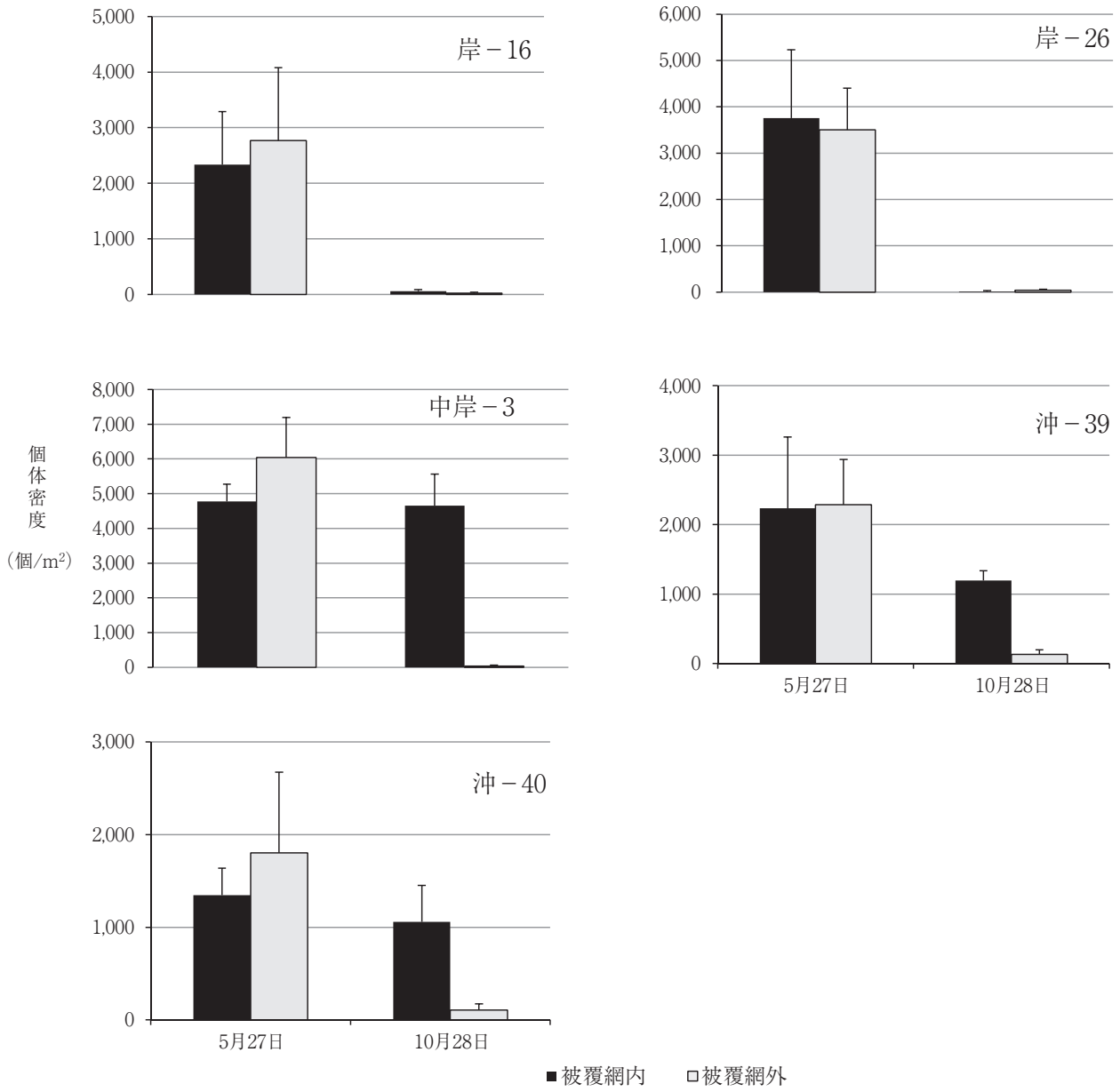

図 6　場所別のアサリ稚貝平均密度の推移

亡したと考えられた。

他県では放流アサリの保護，育成を目的に被覆網の敷設が試みられているが，大分県の事例[8]では，平均殻長5.8mmの稚貝を被覆網を被せて６か月間育成したところ，残存率は27％であった。千葉県[9,11]では被覆網の有効性や放流適地の選定を行うため，平均殻長4.5mmと5.3mmのアサリ稚貝をそれぞれ約60日間及び77日間育成した結果，残存率は38～80％と28～34％であった。また，広島県三津湾[10]では，殻長約31mmのアサリ成貝を被覆網で10か月間保護すると残存率は26～32.5％であった。今回，当該干潟で行った稚貝保護試験において，被覆網敷設の効果が不明瞭な岸側の２定点を除くと，保護期間５か月間でアサリ稚貝の残存率は53.5～97.5％であり，他県と比較して高かった。

柴田ら[9]は，被覆網が稚貝の保護に有効な理由として，稚貝が網目を抜けて分散するのを防止したことを挙げている。当該干潟においても同様の理由により，網内にアサリが留まったと考えられた。他県において被覆網の目合いについて検討した事例[9,11]によると，殻長４mmの稚貝を用いた試験では２mm角目のものが残存率が高く，また，殻長4.8mmのアサリ稚貝を育成するには作業面や残存率から９mm角目の網を使用することが適当としている。一般的に目合いが小さいほど稚貝が網目から抜けにくいと考えられるが，２mm角目以下にした場合，微細な砂泥の堆積や地盤の硬化がアサリの生残に悪影響を及ぼす可能性があるといわれている[10]。今回，一部の

区では砂の堆積がみられたが，多くの区では試験期間中，網内での砂の堆積，藻類及び貝類等の付着はほとんど確認されなかった。加えてアサリの残存率も比較的高かったことから，当該干潟において4mm角目の被覆網を使用することは妥当であったと考えられた。

図7に場所別のアサリ殻長組成を被覆網内，網外別に示した。被覆網内は5月27日に平均殻長7.2～8.9mmであったものが，10月28日には岸-16，岸-26，中岸-3，沖-39及び沖-40で，それぞれ15.2mm，10.2mm，21.7mm，24.3mm及び22.9mmとなった。10月28日の岸-16及び岸-26のサンプル数は少なかったものの，網内の成長は，岸側（岸-16，岸-26，中岸-3）より沖側（沖-39，沖-40）が良好であり，有意な差がみられた（t-検定，$p<0.01$）。また，被覆網外では5月27日に7.0～7.9mmであった平均殻長は，10月28日には11.9～17.5mmとなった。網外における10月28日のサンプル数は少なく，また，波浪等により大型個体が逸散したことも否定できないため，被覆網内外の成長を一概に比較できないが，中岸

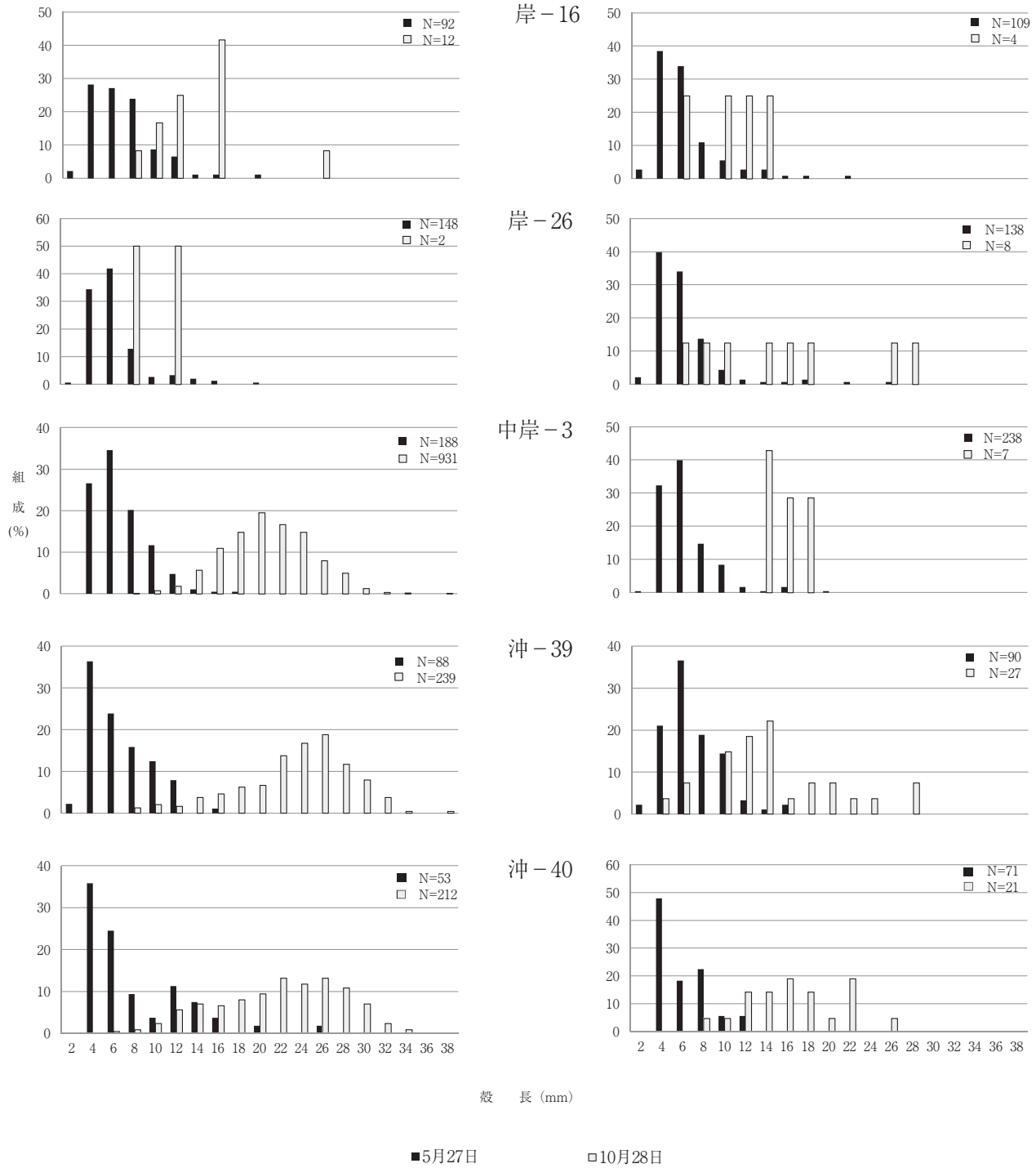

図7　場所別のアサリ殻長組成（左：被覆網内　右：被覆網外）

−３，沖−39及び沖−40については網外より網内で成長がよく，有意な差がみられた（t−検定，$p<0.01$）。今後，網内に留まったアサリが高成長を示した理由を明らかにしていく必要がある。

アサリの産卵盛期は，東京湾以南では春季と秋季の年２回あるとされている[15]。また，瀬戸内海では着底したアサリは約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[17]。今回，残存率の比較的高かった中岸−３，沖−39及び沖−40の各被覆網内では，５月27日は中岸−３は６mm以上８mm未満，沖−39及び沖−40はともに４mm以上６mm未満にモードがみられ，これらの個体はいずれも’13年秋産卵群と推測された。10月28日には，中岸−３は20mm以上22mm未満，沖−39は26mm以上28mm未満，沖−40は22mm以上24mm未満及び26mm以上28mm未満にモードがみられ，これらは’12年秋産卵群あるいは’13年春産卵群の可能性が高いと考えられた。

以上のことから，春季にアサリ稚貝の生息密度が高い箇所に被覆網を敷設すると，秋季までの残存率を高めることが明らかとなった。しかし，岸側では波浪による網のめくれや砂の移動による網の埋没がみられたことから，今後，網の交換や掃除等のメンテナンスを含め，網の設置方法等を改善する必要がある。また，一般に，殻長20mm以上のアサリが産卵群に加入する[18]ことから，今回，被覆網を敷設した箇所は，網を敷設していない箇所より殻長20mm以上の個体が多く残存していたため，被覆網の敷設はアサリ母貝の育成にも有効であることが分かった。今後，実用化を目指す場合，例えば，「漁獲区域」，「母貝育成区域」といった用途別に区画を設け，被覆網を敷設することが望ましい。

要　　約

１．５月下旬及び10月下旬に被覆網を設置した箇所について底質環境調査を行ったところ，泥分率，有機物量及び硫化物量は，アサリの生息環境として問題ないものと思われた。

２．５月中旬に寄島町人工干潟内全域について，アサリ稚貝の分布密度を調査したところ，0～4,318個/m^2（平均484個/m^2）であった。沖側より岸側が個体密度が高い傾向を示した。

３．人工干潟内において，春から秋のアサリ稚貝の減耗を防止するため，５月下旬に個体数の多かった上位５か所（2,159～4,318個/m^2）に2.5×2.5m（４mm角目）の被覆網を設置し，10月下旬に残存調査を行った。

４．岸側に設置した網は，波浪によるめくれや埋もれがあり，被覆網の効果は不明であったが，干潟中央部及び沖側に設置した被覆網内の残存率は，53.5～97.5%と対照区と比較し非常に高かった。春に稚貝が多い箇所に被覆網を設置すると，秋までの減耗を防止できることが分かった。

５．被覆網内のアサリは，網外と比較して成長が良好な傾向がみられた。アサリの生育面からも被覆網を敷設することは有効であると考えられた。

謝　　辞

試験を行うに際して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，並びに岡山県農林水産総合センター普及連携部普及推進課水産普及推進班の皆様に厚くお礼申し上げる。

文　　献

１）石井　亮・関口秀夫，2002：有明海のアサリの幼生加入過程と漁場形成，日本ベントス学会誌，**57**，151-157.

２）水産庁瀬戸内海区水産研究所，2001：瀬戸内海の漁獲量（1952～1999年の灘別魚種別漁獲統計），133-136.

３）中国四国農政局統計部，2013：岡山農林水産統計年報　平成23～24年，207pp.

４）池田善平・植木範行・草加耕司，1991：アサリの生息状況調査，岡山水試報，**6**，151-167.

５）中国四国農政局統計部，2012，岡山農林水産統計年報　平成22～23年，203pp.

６）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/.

７）山口県内海水産試験場，1998：平成５～９年度地域特産種量産放流技術開発事業報告書（二枚貝グループ），山口県，13-17.

８）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.

９）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.

10）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.

11）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干潟育成試験，水産技術，**5**，67-74.

12）日本水産資源保護協会，1980：水質汚濁調査指針，237-261.

13）水産総合研究センター中央水産研究所，2008：“浅海干潟域における二枚貝の生態と生息環境（総説）”，11-16.

14）新保裕美・田中昌宏・池谷　毅・越川義功，2000：アサリを対象とした生物生息地適正評価モデル，海岸工学論文集，**47**，1111-1115.

15）（社）全国沿岸漁業振興開発協会，1997：増殖場造成計画指針－ヒラメ・アサリ編－（平成８年度版），123-164.

16）細川恭史・木部英治・三好英一・桑江朝比呂・古川恵太，1996：盤州干潟（小櫃川河口付近）におけるアサリによる濾水能力分布調査，港湾技研資料，**844**，1-21.

17）山口県，2006：山口県瀬戸内海アサリ資源回復計画，山口県，14pp.

18）水産庁，2008：干潟生産力改善のためのガイドライン，水産庁，東京，206pp.