

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

泉川 晃一・村山 史康

Assumption of the Factor Responsible for the Decline of the Manila Clam *Ruditapes philippinarum*
on an Artificial Tidal Flat at Yorishima, Asakuchi City

Koichi IZUMIKAWA and Fumiyasu MURAYAMA

岡山県では、近年、漁獲量が著しく減少しているアサリ *Ruditapes philippinarum* の増殖を目的として、2010年12月に県西部に位置する浅口市寄島町三郎地先に人工干潟（以下、当該干潟）を造成した。当該干潟では、春にアサリ稚貝が多く確認されるが、秋にはその数が激減する現象が見られたため、その減耗対策として春季に干潟に被覆網を敷設したところ、秋季までのアサリ残存率が向上することが明らかとなった¹⁾。しかしながら、現在までアサリの減耗要因の特定には至っていない。一般的に減耗要因は、底質環境の変化、餌料不足および害敵動物による食害等の要因が考えられているが²⁻⁷⁾、これまでの調査では、当該干潟において底質および餌料環境はアサリの生息に問題ない状況であった^{1,8)}。

そこで、今回、当該干潟のアサリ減耗要因を魚類等による害敵動物による食害と想定し、干潟で水中カメラによる撮影録画を試み、食害魚種⁹⁾の特定および被覆網の設置効果を検証したので報告する。

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

予備試験 '17年5月29日、6月8日および6月14日に食害魚種出現の有無および出現頻度を確認するために、予備試験を行った。図2に試験区の設置状況を示した。干潟の中央部よりやや西よりに水中カメラ（シマノ社製、CM-1000）をポリプロピレン製カゴ（62×43×20cm）に固定し、カメラから35cm離れた場所に同様のカゴ（58×38×17cm）を干潟に埋設し、アサリがいな

いことを確認した付近の砂泥をカゴに入れ、そこに1試験日当たり80~100個の市販アサリ（平均殻長±標準偏差、31.9±2.5mm）を1~2cmの深さに埋め、撮影・録画を行った。カメラは、干潮時に海水に浸かる程度の水深で設置した。原則として、カメラを設置して約10時間後の干潮時にカゴ内のアサリを8mm角目のふるいで選別後全数回収し、アサリの残存率を算出した。

本試験 6月19日、26日、7月12日、25日、8月9日および8月23日の計6回、被覆網の有無によるアサリ残存率の比較および食害魚種等の出現頻度を計測した。本試験においても、上述の予備試験と同様の方法により水中カメラで撮影・録画を行い、水中の様子を観察した。試験区は、干潟に埋設したカゴの半分を50×70cmのポリエチレン製ネット（9mm角目）で覆い被覆網区とし、残り半分を網で覆わない対照区とした（図2）。1試験日当たり100個（455個/m²）の市販アサリ（平均殻長±



図1 浅口市寄島町人工干潟の位置図

標準偏差, $31.5 \pm 2.7\text{mm}$) を用い, 各試験区に50個ずつ 1~2cm埋設した。アサリ残存率の算出は, 1試験日ごとに各試験区について行い, 方法は予備試験と同様とした。

なお, 水温は, 5月29日(予備試験開始時)から8月23日(本試験終了時)まで水中カメラを設置したカゴに水温自動観測装置(Onset社製, データ・ロガー)を取

り付け, 1時間間隔で測定した。

結 果

図3に水中カメラ撮影時間中における魚類のべ出現回数を示した。予備試験を含む試験期間中, クロダイ *Acanthopagrus schlegelii*は毎回出現した。6月上旬から下旬に増加し, のべ80回とピークに達した。その後7

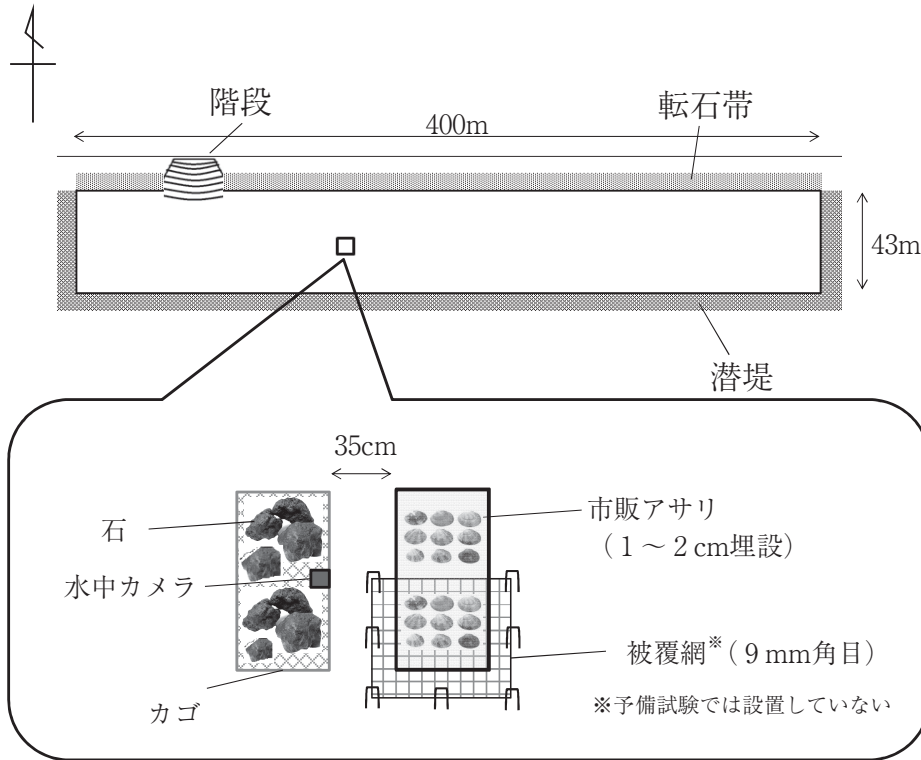


図2 試験区の設置状況

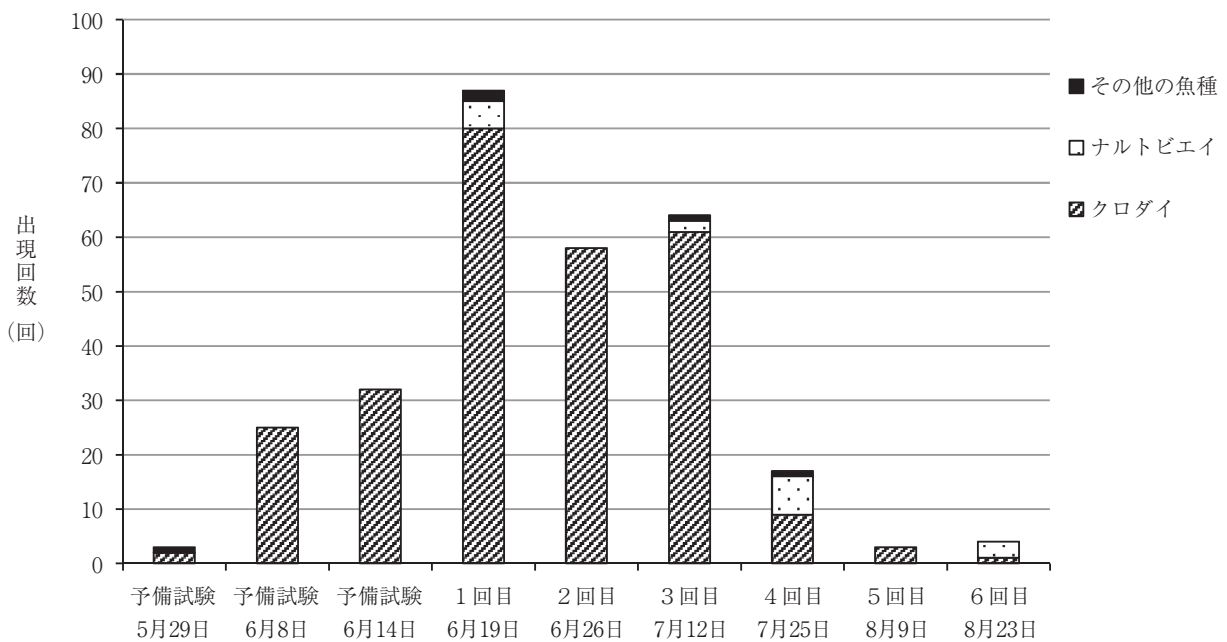


図3 水中カメラ撮影時間中における魚類のべ出現回数

月下旬以降に大幅な減少が見られた。クロダイ以外には6月19日、7月12日、7月25日および8月23日にナルトビエイ *Aetobatus flagellum* の出現が確認されたが、1試験日当たりのべ2～7回とクロダイと比較して少なかった。その他魚種として、5月29日、7月12日および7月25日にスズキ *Lateolabrax japonicus* が各1回、6月19日

にボラ *Mugil cephalus* がのべ2回出現した。今回、クロダイによるアサリの捕食は多く確認されたが(図4)、ナルトビエイやその他魚種(スズキおよびボラ)によるアサリの捕食は確認されなかった。さらに、貝類^{10,11)}、ヒトデ類¹²⁾、カニ類^{13,14)}等魚類以外のアサリ食害生物はいずれの試験日も出現しなかった。

今回、当該干潟においてアサリの捕食が確認されたクロダイについて、図5にカメラ撮影時間中におけるクロダイのべ出現回数と対照区(被覆網なし)における捕食回数および平均水温の推移を、図6に被覆網の有無によるアサリ残存率の比較(本試験)の結果を示した。予備試験では5月29日、6月8日は、クロダイ出現回数は、それぞれのべ2、25回であったが、アサリ残存率はいずれも100%で食害は見られなかった。6月14日にはクロダイのべ出現回数が32回に増加し、このうちアサリの捕食がのべ7回確認され、残存率は87.5%であった。予備



図4 クロダイによるアサリの捕食

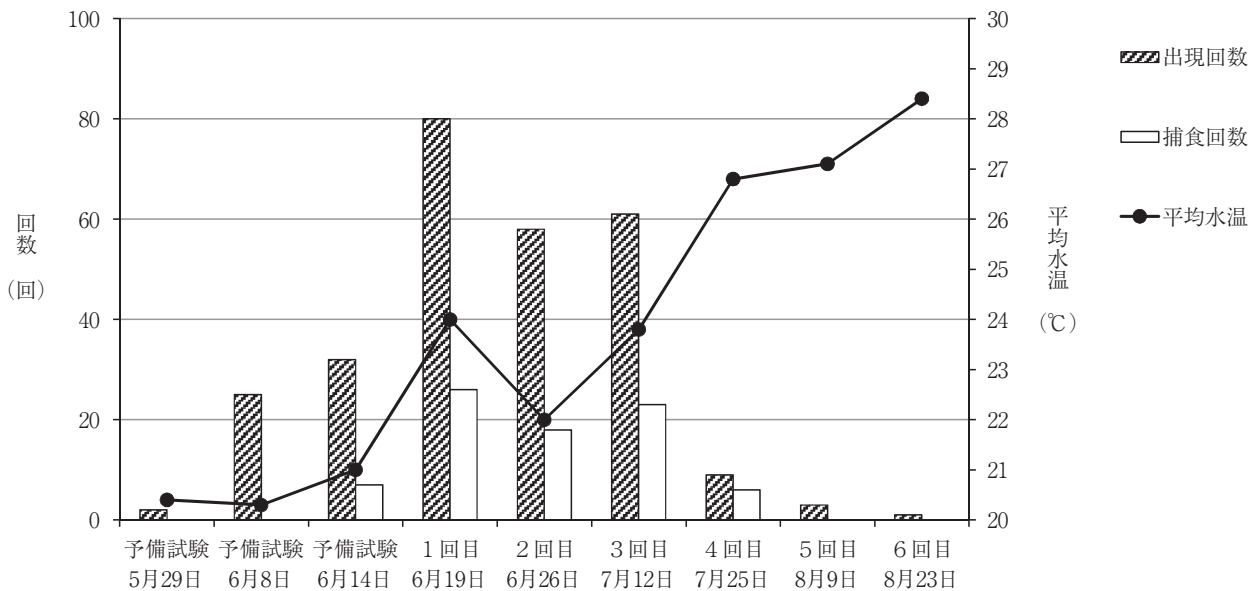


図5 水中カメラ撮影時間中のクロダイ出現回数と対照区(被覆網なし)における捕食回数および平均水温の推移

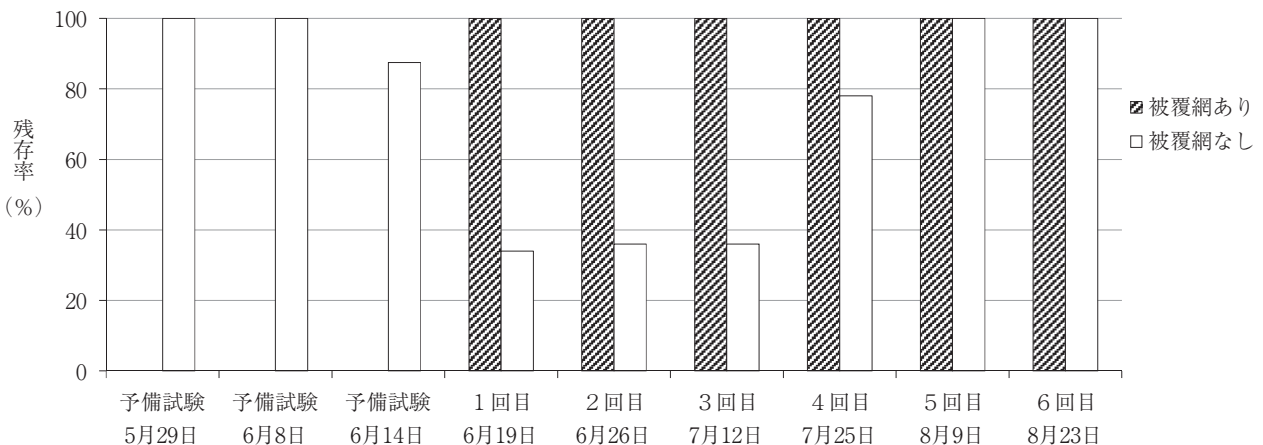


図6 被覆網の有無によるアサリ残存率の比較

試験期間中の平均水温は、20.3～21.0℃で推移した。

本試験では対照区において、1回目から3回目までアサリ残存率は34～36%と比較的低く推移した。この間のクロダイ出現回数は1試験日当たりのべ58～80回で、アサリを1試験日当たりのべ18～26回捕食していた。その後、4回目のアサリ残存率は78%に上昇した。この時は、クロダイがのべ9回出現し、そのうち6回アサリを捕食していた。5回目はクロダイが3回、6回目は1回出現したが、アサリの残存率はいずれも100%であり、食害は認められなかった。撮影中のアサリの捕食頻度は54.5～78.8%であり、満潮時まで半数以上のアサリが捕食された。

本試験期間中の平均水温は、22.0～28.4℃で推移し、クロダイによる食害は22.0～26.8℃で見られ、特に22～24℃で多発した。なお、被覆網区は、いずれの試験日においても残存率は100%であった。

考 察

今回の試験結果から、当該干潟の春季から秋季にかけて発生するアサリの減耗要因の一つとして、クロダイによる食害の影響が考えられた。アサリの食害は6月中旬から7月下旬に発生し、ピークは6月下旬から7月中旬であることが分かった。また、クロダイによる食害が多発する水温帯は、22～24℃で、捕食を行う時間帯は、干潮時から約1、2時間後に始まり、開始後2時間前後に捕食行動が多く見られた。出現したクロダイの大きさは、設置したカゴの大きさと比較したところ、ほとんどが全長40cm前後と推測された。

これまでに広島湾の干潟（アサリ漁場）において、'03年9月上旬にクロダイによるアサリの食害現場写真が撮影され⁹⁾、同じ年に行った広島湾のアサリ漁場におけるクロダイ大型個体の胃内容物調査から、6月下旬から10月下旬にかけてアサリの捕食が見られたことが報告されている¹⁵⁾。当該干潟では、6月中旬から7月下旬にかけてクロダイによるアサリの食害が確認されたが、8月以降は食害は観察されず、出現数も減少した。両者で捕食期間に3か月程度差が見られたが、広島湾における水温等の詳細なデータの記載がなかったため、この理由を明らかにすることはできなかった。しかし、当該干潟では8月以降、27℃を超える高水温状態となり、クロダイはより生息環境の良い水温の低い場所に移動したものと推測され、食害は起こらなくなったものと考えられた。

当該干潟において、クロダイのアサリ捕食行動は、干潟に穴を掘り捕食する「穴掘り捕食行動」以外に干潟の

砂ごと吸い込んで捕食する「吸い込み捕食行動」が撮影された。これは撮影開始当初アサリを1～2cmの深さに埋め、アサリの潜砂が十分でない状況下でクロダイが捕食したため見られた行動と思われる。また、広島湾では干潟一面にクロダイによる多数のアサリ捕食痕が認められていたが⁹⁾、今回は試験終了時に試験区またはその周辺に捕食痕は確認されなかった。これは、広島湾は天然干潟であるのに対し、寄島は覆砂材として砂泥粒度が小さい海砂を用いた人工干潟であったため¹⁾、捕食痕が波浪によって消失したものと考えられた。

クロダイは海水温の上昇とともに活性が上がり、摂餌も活発になる。今回、クロダイによるアサリの食害は水温上昇期に当たる6月中旬から7月下旬に発生していたことから、餌料を求めて沿岸域に来遊したものと思われる。また、当該干潟地先ではサルボウ*Scapharca kagoshimensis*養殖が行われているが、近年、大量減耗が発生している。この減耗要因は、春から初夏にかけてのクロダイによる食害と推測されており¹⁶⁾、地先海域では以前からクロダイが来遊しやすい環境が整っていたものと思われる。

ところで、ナルトビエイによるアサリの食害は、有明海^{17,18)}、山口県¹⁹⁾や大分県豊前海など周防灘²⁰⁾では深刻な問題となっている。しかし、本県沿岸に出現した本種の消化管内容物からは、アサリは検出されず²¹⁾、また、本試験においても6月中旬以降、本種のアサリの捕食は確認されなかった。これらのことから、本県においては本種によるアサリの食害は、それほど問題視する必要はないものと思われる。しかしながら、本種はアサリ食害魚種として報告されていることから⁹⁾、今後、十分注意を払う必要があると考えられた。

近年、クロダイ等による食害防止対策として被覆網の設置が試みられているが、山口県の人工干潟においては、アサリを放流し被覆網のある場合とない場合の生残率を比較したところ、網がない場合は放流1か月後には食害により消滅したが、網がある場合は放流7か月後でも生残率は70%以上を保っていた²²⁾。また、同様に静岡県事例では、網がない試験区は放流14日後に半分以下に減少し、30日後にはほぼ全滅したが、網がある試験区は180日後でも70%以上が生残していた²³⁾。当該干潟においても、過去に春季から秋季までの5か月間、天然アサリ稚貝を保護する目的で試験的に被覆網を設置したが、秋季までの残存率は網のない区で0.5～5.9%、網のある区では53.5～97.5%を示した¹⁾。今回の試験では経時的な観察は行っていないが、クロダイの捕食適水温帯でかつ、

網を設置しなかった場合、前述の他県の事例から当該干潟のアサリ個体数は短期間で減少するものと推測された。

今回の試験結果から、被覆網を干潟に設置することは、アサリを魚類の食害から防止する手段として有効であることが確認された。一方で鹿児島県では漁協単位で市販のナイロン製大根ネット（網袋）を用いてアサリの天然採苗を試験的に行っていたところ、試験途中でクロダイが網袋の中に頭を突っ込み、網を破ってアサリを捕食している状況が定点カメラで撮影されている²⁴⁾。このように網の素材によっては、クロダイが網を破る事例も報告されているため、ポリエチレン製等、安価で丈夫な素材の網を用いることが望ましいものと思われた。さらに被覆網の設置は、食害防止だけでなく、波浪による逸散防止、稚貝の着底促進、流れの抑制によるアサリ餌料（珪藻類や有機懸濁物等）の堆積とそれに伴う成長促進効果という利点がある。今回、クロダイによる食害は8月以降見られなくなったが、これらの利点があることから、可能な限り継続して被覆網を設置することが推奨される。しかしながら、砂泥による網の埋没、波浪による網のめくれ、網の設置および撤去時の重労働等、問題点も多い。今後、実用化を目指す場合、これらの問題を克服する必要がある。

要 約

1. 寄島人工干潟において、春季から秋季にかけてのアサリ減耗要因を明らかにするため、魚類による食害を想定し、干潟内に水中カメラを設置した。
2. 水中カメラの撮影結果から、当該干潟のアサリ減耗要因の一つとして、6月中旬から7月下旬（ピークは6月下旬から7月中旬）にかけてクロダイによる食害の影響が考えられた。
3. クロダイによる食害が多発する水温帯は、22～24℃であった。
4. 7月下旬以降、クロダイの出現数が激減することに伴い食害は減少し、8月以降、食害は見られなくなった。
5. 被覆網を設置した箇所は食害が見られなかったため、改めて被覆網の有効性が確認された。

謝 辞

本研究を行うにあたり、水中撮影に関して有益なご助言を頂いた静岡県水産技術研究所上原陽平氏に厚く御礼申し上げます。また、試験を行うに際してご尽力いた

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) 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.
- 2) 佐々木克之, 1998: 内湾および干潟における物質循環と生物生産 干潟と漁業生物1. 東京湾のアサリ, 海洋と生物, **117**, 305-309.
- 3) 佐々木克之, 1998: 内湾および干潟における物質循環と生物生産 干潟と漁業生物2. 三河湾のアサリ, 海洋と生物, **118**, 404-409.
- 4) 佐々木克之, 1999: 内湾および干潟における物質循環と生物生産 干潟と漁業生物3. 豊前海のアサリ, 海洋と生物, **120**, 61-66.
- 5) 佐々木克之, 1999: 内湾および干潟における物質循環と生物生産 干潟と漁業生物4. 有明海のアサリ, 海洋と生物, **121**, 162-166.
- 6) 柿野 純, 2000: アサリの生息条件と大量発生, 海洋と生物, **127**, 143-154.
- 7) 中原康智・那須博史, 2002: 主要アサリ産地からの報告ー有明海熊本県沿岸, 日本ベントス学会誌, **57**, 139-144.
- 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) 重田利拓・薄 浩則, 2012: 魚類によるアサリ食害ー野外標本に基づく食害魚種リストー, 水産技術, **5**, 1-19.
- 10) 岡本一利, 2000: 浜名湖におけるツメタガイによるアサリの食害, 静岡水試研報, **35**, 34-35.
- 11) 瀬川直治, 1997: 食害種によるアサリの減耗, 水産工学, **33**, 225-229.
- 12) 井上太郎・葭矢 護・井谷匡志・道家章夫, 1999: ヒトデ類によるアサリの捕食生態, 京都府立海洋センター研報, **21**, 8-13.
- 13) 木村 博, 2005: かに類によるアサリの捕食, 山口県水産研究センター研報, **3**, 97-103.
- 14) 高橋宏司・澤田英樹・益田玲爾, 2016: イシガニによるアサリ捕食のメカニズムとその対策, 日水誌, **82**, 706-711.
- 15) 重田利拓・薄 浩則・内田基晴・三好達夫, 2010: 瀬戸内海・広島湾のアサリ漁場における大型クロダイによるアサリ食害,

- 2010年度日本水産増殖学会大会講演要旨, 23p.
- 16) 村山史康・泉川晃一・林 浩志・佐藤二郎, 2015: 岡山県西部海域におけるサルボウの減耗要因, 岡山水研報, **30**, 24-28.
- 17) 山口敦子, 2003: 有明海のエイ類について—二枚貝の食害に関連して—, 月刊海洋, **35**, 241-245.
- 18) A. Yamaguchi, I. Kawahara and S. Itoh, 2005: Occurrence, growth and food of longheaded eagle ray, *Aetobatus flagellum*, in Ariake Sound, Kyushu, Japan, *Environ. Biol. Fish.*, **74**, 229-238.
- 19) 大橋 裕, 2003: 頭の痛いニューフェイス“ナルトビエイ”, 内海研究部だより ないかい, **13**, 10.
- 20) 金澤 健, 2004: ナルトビエイvs.アサリ漁業, おおいた AQUA NEWS, **18**, 6.
- 21) 亀井良則・浜口昌巳・萱野泰久, 2009: 岡山県沿岸域で採捕されたナルトビエイの消化管内容物, 岡山水研報, **24**, 32-34.
- 22) 潮見幸司・高津宣治・森 宣夫・首藤 啓・西土井 誠・中林孝之, 2012: アサリ漁場を目指した人工干潟の造成に関する実証的研究, 土木学会論文集B2, **68**, I_1171-I_1175.
- 23) 上原陽平, 2017: 浜名湖におけるアサリ資源回復の取組～漁業者とともに取り組む資源管理～, 豊かな海, **41**, 34-38.
- 24) 中原良信, 2015: アサリの復活を目指して!!～鹿児島湾(錦江湾)の恵みを次代につなぐ～, 第21回全国青年・女性漁業者交流大会資料, 232-239.