

諫早湾干拓調整池及び中央遊水池における二枚貝(ヤマトシジミ及びイケチョウガイ)

の生息適応性に関する研究

Research on Habitation Adaptability of Bivalves(*Corbicula Japonica* and *Hyriopsis schlegelii*) in Detention Pond and Prevention Reservoir of Land Reclamation in Isahaya Bay

Takayasu ARAKI, Tomoyuki KASUYA

Key words: Isahaya bay, land reclamation, detention pond, *corbicula japonica*, *hyriopsis schlegelii*

キーワード: 諫早湾、干拓、調整池、ヤマトシジミ、イケチョウガイ

はじめに

諫早湾干拓事業は、優良農地の造成、かんがい用水の確保及び防災機能の強化を目的として実施された。この干拓事業に伴い、諫早湾の湾奥部が潮受堤防により締め切られ、約 2,600 ha の諫早湾干拓調整池(以下「調整池」という)が創出された。調整池には環境基準が設定され、基準達成のためにさまざまな対策や事業が展開されているところである。しかしながら、調整池の水質は環境基準を達成しておらず、水質保全対策のさらなる推進が求められている。

本委託事業では、調整池の水質保全のために調整池および中央遊水池(以下「遊水池」という)内において、物質循環に寄与するとされる二枚貝(ヤマトシジミ及びイケチョウガイ)の生息適応の可能性を検証したので報告する。

調査内容

1 調査地点

調査地点を図 1 に示した。

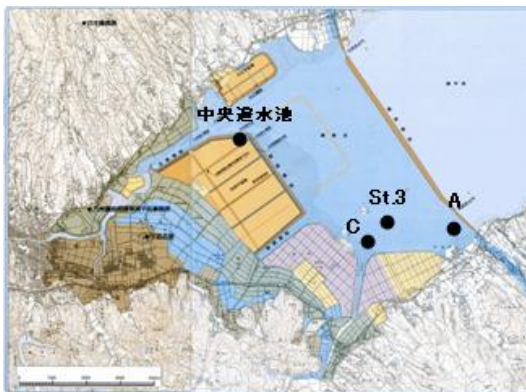


図 1 調査地点

(1) 調整池底部のヤマトシジミ生残・成長調査

A 地点は砂礫区、C 及び St.3 地点はシルト・粘土区である。

(2) 遊水池のヤマトシジミ及びイケチョウガイの生残・成長調査

遊水池では、フロート式筏施設を利用して調査を実施した。

2 設置方法

(1) 調整池底部におけるヤマトシジミ生残・成長調査ネットの設置

ヤマトシジミについてはこれまでの実験により、垂下方式による生残と成長が確認されている。今回は底部に接触させての生残・成長調査を実施した。調査は、鳥や魚などによる食害の影響を取り除くため、ネットを使用し、その調査ネットには図 2 に示したように約 3,000 個/m²(高密度条件での生残調査)と 200 個/m²(低密度条件での生残調査)になるようにヤマトシジミを入れ、池底部に接するように設置した。

(2) 遊水池におけるヤマトシジミ及びイケチョウガイの生残・成長コンテナの設置

調整池での垂下方式によるヤマトシジミとイケチョウガイの生残と成長が確認されたことから、遊水池での適応についてフロート方式で検討した。遊水池は排水による水位変動が大きいことから、フロート式筏を用い、両二枚貝を入れたコンテナを筏に設置して調査した。コンテナ内には底質材

としてアンストラサイトを厚さ5 cm 程度敷き、鳥や魚などからの食害防止のためふたを取り付けた状態で設置した。また、夏場の直射日光及び水温上昇を防ぐ目的でコンテナ上に遮光施設を設置した。ヤマトシジミとイケチョウガイでコンテナをそれぞれ2個ずつ設置した。コンテナを図3に示した。



図2 調整池生残・成長調査ネット



図3 中央遊水池 調査コンテナ

3 調査期間

(1) 調整池底部でのヤマトシジミ生残・成長調査

高密度調査:平成23年1月24日～平成24年1月16日

低密度調査:平成23年5月9日～平成24年1月16日

(2) 遊水池でのヤマトシジミ及びイケチョウガイの生残・成長調査

平成23年7月12日～平成24年1月17日

4 調査項目及び調査方法

(1) 調整池での調査項目及び調査方法

・生息環境適否調査

調整池において夏季(6～9月)に3地点の底泥の強熱減量及び酸化還元電位(ORP)を測定した。また、A地点では、ヤマトシジミの生残に大きな影響を与える溶存酸素、塩分、水温について連続測定を行った。

・生残調査

ヤマトシジミの生残率を9回/年調査した。

なお、高密度条件の生残調査は、全体から100～200個程度をランダムに抽出し、生残している個体を選別し、生残率を算出した。

・成長調査

ヤマトシジミの1個体当たりの平均重量と平均殻長を9回/年調査した。

なお、高密度条件での成長調査は、生残している十数個の個体をランダムに抽出して1個体当たりの平均重量を算出した。殻長については生残している個体からランダムに選出した10個体の平均値とした。低密度条件での成長調査は生残個数が10個に満たない場合はその生残数において平均重量及び平均殻長を算出した。

・ヤマトシジミの稚貝確認調査

St.3地点に5月9日に採苗器を4個設置し、7月、8月、9月及び12月に採苗器を回収して稚貝の確認を行った。

(2) 遊水池での調査項目及び調査方法

・生残調査

ヤマトシジミ及びイケチョウガイの生残率を6回/年調査した。

なお、コンテナに入れた二枚貝の個体数はヤマトシジミ50個体、イケチョウガイ10個体とした。

・成長調査

ヤマトシジミの1個体当たりの平均重量と平均殻長を6回/年調査した。イケチョウガイについては2個設置したコンテナのうち、コンテナ1では1個体当たりの平均重量と平均殻長を6回/年調査し、コンテナ2ではイケチョウガイにナンバリングし、それぞれの個体について重量と殻長を6回/年調査した。

・ヤマトシジミの稚貝確認調査

調査地点に7月12日に採苗器を4個設置し、8月、9月、10月及び12月に採苗器を回収して稚貝の確認を行った。

5 ヤマトシジミ及びイケチョウガイの水質浄化能力測定

水槽にヤマトシジミ 30 個(平均重量 3.4 g)と遊水池の水 20 L を入れ、開始直後、1 時間後、2 時間後、4 時間後、8 時間後及び 24 時間後の COD、濁度、Chl-a についてそれぞれ 3 検体ずつ測定した。分析方法は表 1 に示す方法に準拠した。対照区としてヤマトシジミを入れていない水槽を用意し、遊水池の水 20L を入れ、実験区と同様に水質の測定を行った。水温はどちらも 22 °C (±1 °C) に調整し、エアレーションを行った。再現性を確認するため、同様の実験を 3 回繰り返した。同様の試験をイケチョウガイでも行った。実験区の水槽にはイケチョウガイを 5 個(平均重量 24.0g)入れた。

なお、ヤマトシジミ及びイケチョウガイは遊水池に馴致したものを使用し、実験開始までは常温で適宜給餌を行った。

表 1 分析方法

項目	分析方法
COD	JIS K0102
濁度	90 度散乱光測定方式
Chl-a	海洋観測指針の蛍光光度法

結果と考察

1 調整池での調査

(1) ヤマトシジミの生息環境適否調査

調査結果を図 4 から図 8 に示した。また、文献等によるヤマトシジミの減耗・活力低下の要因について表 2 にまとめた。

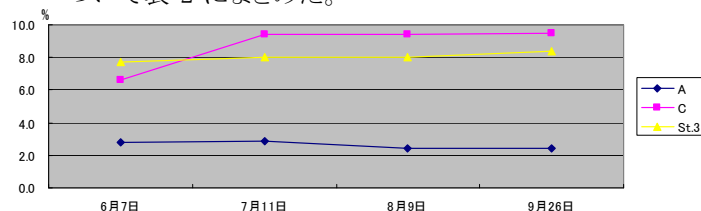


図 4 6月～9月の強熱減量

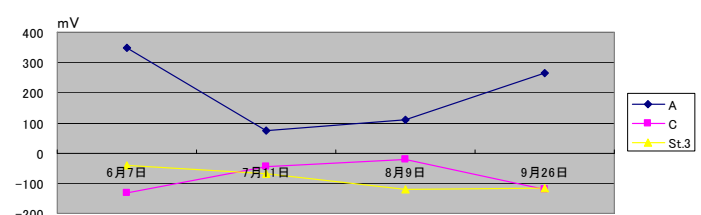


図 5 6月～9月の ORP

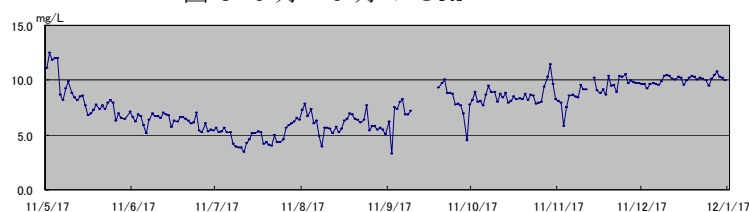


図 6 A 地点の溶存酸素

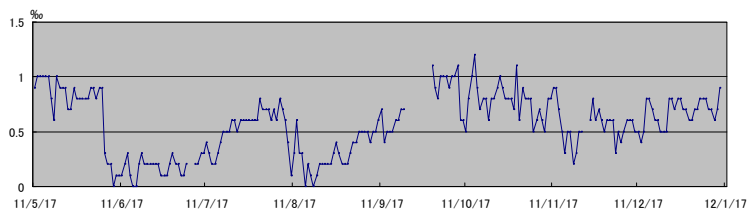


図 7 A 地点の塩分

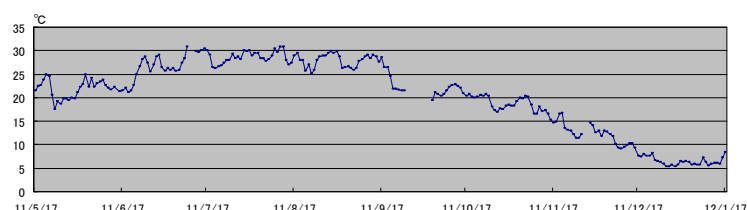


図 8 A 地点の水温

表 2 ヤマトシジミの減耗・活力低下の要因

要因	要因に対する生態的特性
水温	生残可能範囲は 0～32 °C 程度。水温が高い状態に長時間さらされると死滅する ¹⁾ 。
塩分	0～22 ‰ で生残。産卵・発生には 5 ‰ 程度が最適であり、水温、餌等の条件がよければ 2 ‰ 程度でも産卵・発生が可能 ²⁾ 。
浮泥	浮泥により水管がつまり窒息死する事がある ³⁾ 。
溶存酸素	28 °C 以下では 1.5 mg/L 以上で 30 日間生残に問題なし ¹⁾ 。
泥分	ヤマトシジミは砂礫ないし砂泥底に生息する。底質中のシルトと粘土分が増えると個体数が減少する ⁴⁾ 。
強熱減量	強熱減量 14 % がヤマトシジミの生息限界であり、最適生息範囲は 5 % 以下である ³⁾ 。
腐敗水	貝の大量斃死による腐敗水で斃死し、流れが停滞する場所ではさらに大量に斃死する。

6月から9月の強熱減量は A、C 及び St.3 地点でそれぞれ 2.4 %～2.9 %、6.6 %～9.5 % 及び 7.7 %～8.4 % だった。強熱減量についてヤマトシジミの生息限界は 14%、最適生息範囲

は 5 %以下と報告されている。A 地点は好適生息環境を示し、C 及び St.3 地点は好適生息範囲と生息限界の間を示した。ORP の測定結果から、A 地点は好気的な環境、C 及び St.3 地点は嫌気的な環境であった。

連続測定の結果より、溶存酸素は調査期間を通して低いときでも 2 mg/L 以下になることはなく、ヤマトシジミの生残には問題がなかったと考えられる。また、塩分は 0~1.2 ‰であり、ヤマトシジミの生残には問題はなかった。水温は 7 月の中旬から 8 月の中旬まで、水温がたびたび 30℃を越える結果であった。

(2) 生残調査

高密度及び低密度条件でのヤマトシジミの生残率の推移を図 9 に示した。

高密度条件では、調査開始から約 4 ヶ月後の 5 月 9 日の調査で A、C 及び St.3 地点での生残率はそれぞれ 83 %、70 %、33 %だった。しかし 7 月の調査では、どの調査地点でも生残率が 20%以下となった。その後も生残率は減少し続け、最終的には 2%程度の生残率だった。

また、低密度条件では 6 月 7 日調査時まではどの調査地点でも 70 %以上の生残率だったが、7 月~9 月の調査でヤマトシジミの斃死が多く確認され、夏場に生残率が大きく減少する傾向は高密度条件と同様であったが、St.3 地点では最終

的に 30%を超える生残率が確認されたことから、調整池底部でも場所によってはシジミの生育の場としての可能性はあると考えられる。

表 2 の要因にある、塩分、溶存酸素については調査地点においてヤマトシジミの生残できる条件を満たしており、今回のヤマトシジミが大量に死滅した原因は、水温、浮泥、底質の泥分、腐敗水等が考えられる。

調整池の水温は、図 8 に示すように、6 月 20 日には 22℃程度だったが、その後 1 週間で約 30℃近くに達した。7 月中旬から 8 月中旬にかけて 30℃を越える日が多く確認され、ヤマトシジミの生残に悪影響を与えた可能性がある。

また、農林水産省が平成 14 年度~平成 16 年度に実施したヤマトシジミの生育可能性の現地実験の報告書の中で、ヤマトシジミが大量に斃死したのは、その原因が浮泥によるものと考察されており、今回の調査も浮泥によりヤマトシジミの水管がつまり斃死した可能性が考えられる。

今回の調査では高密度条件の生残率が低密度条件の生残率よりも低い結果であった。ヤマトシジミは水温 20℃以上で生息密度が高まると、活力や無酸素耐性が弱まり、斃死率が増加することが知られている⁵⁾。そのため、水温が高くなる 5 月から 7 月にかけてヤマトシジミが斃死したと考えられる。さらに斃死したヤマトシジミが腐敗し、硫化水素を発生し、連鎖的なヤマトシジミの斃死につながった可能性も考えられる。

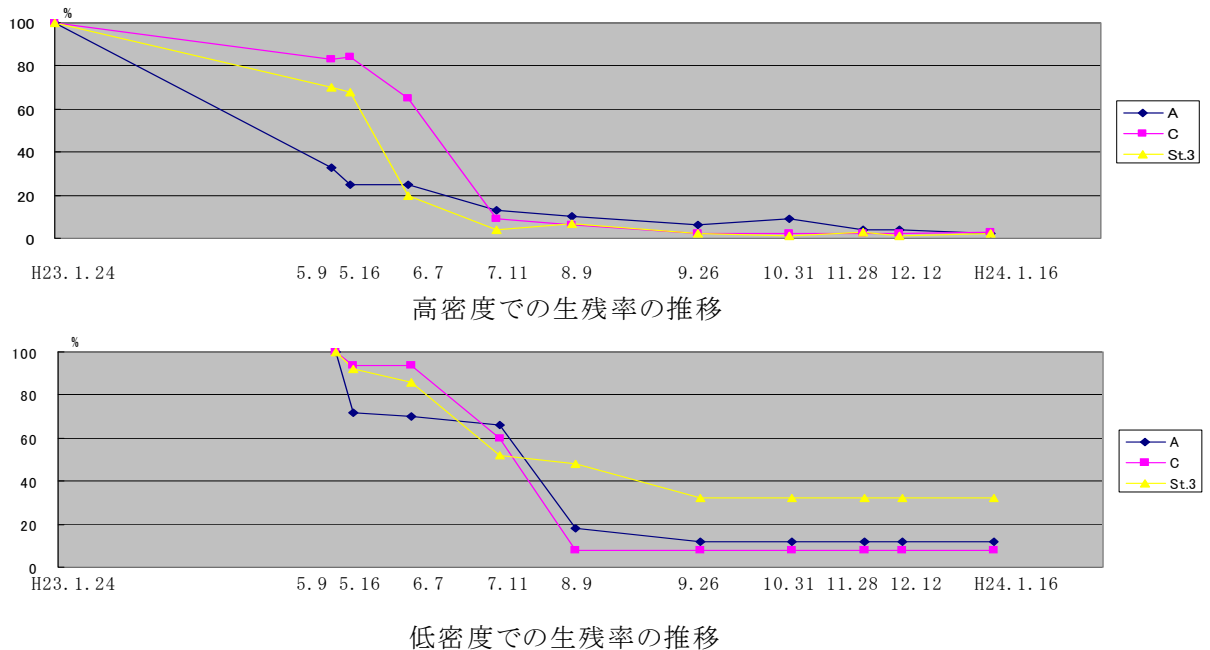


図 9 調整池でのヤマトシジミ生残率の推移

一方、昨年度まで実施した調整池での垂下式養殖では、水温が 32℃以上になる日が数日確認されたが、夏場に斃死したのは数個対のヤマトシジミであり、致命的な生残率の減少にはつながらなかった⁶⁾。

これらのことから、今回の池底部での調査で大量のヤマトシジミが斃死したのは、夏場の水温上昇に伴いヤマトシジミの活力が衰えたことに加え、ヤマトシジミの生残に悪影響を与える池底部の環境要因が複合的に重なったことが原因と考えられる。

(3) 成長調査

生残したヤマトシジミの平均重量の調査結果を図 10 に示した。

高密度条件での調査では、調査開始時が 2.38 g、翌年の 1 月調査時に A、C 及び St.3 地点でそれぞれ平均 4.7 g、5.1 g、及び 4.9 g になっており、1 年間で約 2.1 倍になった。

低密度条件での調査では、調査開始時が A、C 及び St.3 地点でそれぞれ平均 2.40 g、2.70 g 及び 2.78 g、翌年の 1 月調査時に A、C 及び St.3 地点でそれぞれ平均 4.2 g、4.0 g 及び 4.5 g になっており、8 ヶ月間で約 1.6 倍になった。9 月 26 日の C 地点及び St.3 地点では波浪の影響で重量計の数値が安定しなかったため欠測とした。

ヤマトシジミの平均殻長の調査結果を図 11 に示した。

高密度条件での調査では、調査開始時が 18.3 mm、翌年の 1 月調査時に A、C 及び St.3 地点でそれぞれ平均 23.1 mm、23.6 mm、及び 23.8 mm になっており、1 年間で約 1.28 倍になった。

低密度条件での調査では調査開始時が A、C 及び St.3 地点でそれぞれ平均 17.7 mm、18.7 mm 及び 18.1 mm、翌年の 1 月調査時に A、C 及び St.3 地点でそれぞれ平均 23.1 mm、22.3 mm 及び 23.6 mm になっており、8 ヶ月間で約 1.27 倍になった。

今回の調整池底部での調査ではヤマトシジミは大量に斃死する結果だったが、生残した個体に関しては順調に成長し、昨年度までに実施した垂下式養殖とほぼ同じ成長率で推移した。

(4) ヤマトシジミの稚貝確認調査

7 月、8 月、9 月、及び 12 月に St.3 に設置した採苗器内で確認された稚貝の数を表 3 にまとめた。

表 3 採苗器内で確認された稚貝数について

調査日	7月11日	8月9日	9月26日	12月12日
稚貝数	0	0	0	11

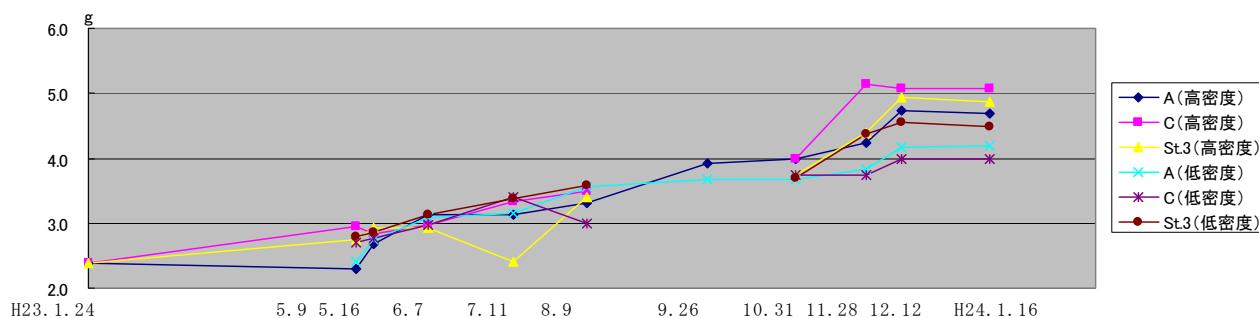


図 10 調整池でのヤマトシジミの平均重量の推移

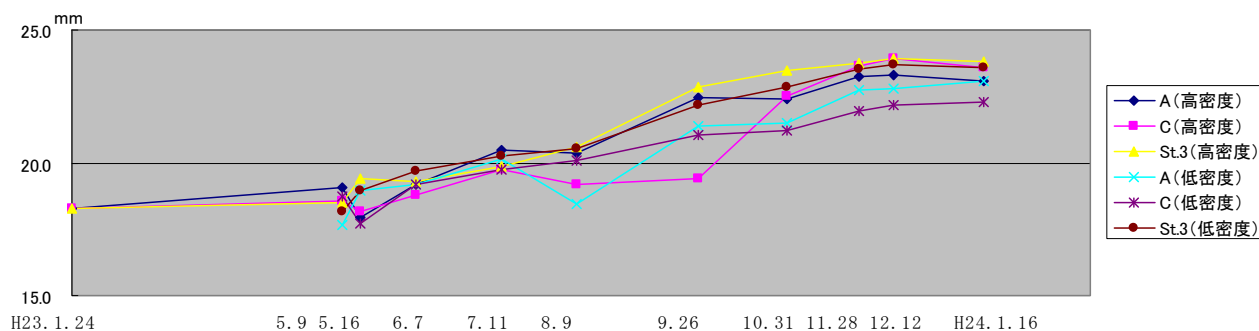


図 11 調整池でのヤマトシジミの平均殻長の推移

12 月には採苗器から 11 個体の稚貝が確認された。殻長は 2.5～8.8 mm であった。確認された稚貝はヤマトシジミと同じ形状をしているが、ヤマトシジミよりも色が薄く、茶色がかっていた。調査地点である A、C 及び St.3 地点付近では高密度調査ネットの中でこの稚貝と同色の二枚貝がしばしば確認された。ヤマトシジミ、採苗器内で確認された稚貝、調査ネット内で確認された二枚貝及び地元の NPO 団体から提供されたマシジミの 4 種類の見目について表 4 にまとめた。

茨城県水産試験場が報告している手法⁷⁾により、新たに確認された貝について淡水性シジミ及び汽水性シジミの判別を行った。この手法は真水及び塩水(0.8%)にシジミを入れ、水管を出さずか出さないかを観察し、淡水性シジミと汽水性シジミの判別を行う簡易同定法である。この方法では、真水でのみ水管を出すシジミは淡水性シジミであり、真水と塩水(0.8%)で水管を出すシジミは汽水性シジミと判定される。それぞれのシジミ 5 個体ずつを真水と塩水(0.8%)の水槽に入れて、水管を出したシジミの数を表 5 に示した。

真水に入れたものは 5 分後に全ての個体が水管を出しているのが確認できた。その後塩水に入れたところ、ヤマトシジミのみ直ちに水管を出した

が、ヤマトシジミ以外の個体は、1 時間以上経過後も水管を出しているものは確認できなかった。

以上の結果から、採苗器で確認された稚貝は淡水性であり、汽水性のヤマトシジミではなく、その特徴から調査用ネットで確認された二枚貝と同種であると示唆された。調整池には淡水性のシジミが自生しており、そのシジミの稚貝が採苗器に捕捉されたと考えられる。

表 2 にヤマトシジミが産卵・発生する塩分の条件を記載したが、産卵条件は 2 ‰である。また、塩分以外の要因として水温も重要である。ヤマトシジミは 25 ℃で産卵個体数及び浮遊幼生が多く得られることが報告されており、それよりも低水温では産卵数、浮遊幼生数は大きく減少する²⁾。

調整池の塩分は夏に低く冬に高い傾向にあるが、今回の調査では調整池の塩分は高いときでも 1.2‰程度であり、ヤマトシジミが産卵する条件としては厳しいと考えられる。過去のデータより 5 月に塩分が 2 ‰近くになる地点も確認されているが、塩分は天候、季節、風向風速、水深、潮汐等の影響を受けるため、調整池でヤマトシジミの産卵を促すには場所の選定を慎重に行うだけでなく、自然環境が好条件側に働くことも重要となる。なお、水温については産卵や浮遊幼生に適している。

表 4 4 種類の二枚貝の特徴





	ヤマトシジミ	採苗器で確認された稚貝	調査用ネットで確認された二枚貝	マシジミ
画像				
色	黒	黄～茶色っぽい	黄～茶色っぽい	黄～茶色っぽい
形状	殻幅が厚い	殻幅が厚い(ヤマトシジミと似た形状)	殻幅が厚い(ヤマトシジミと似た形状)	殻幅が薄い

表 5 シジミの簡易同定法の結果

	ヤマトシジミ	採苗器で確認された稚貝	調査用ネットで確認された二枚貝	マシジミ
真水	5	5	5	5
塩水(0.8%)	5	0	0	0
判定	汽水性	淡水性	淡水性	淡水性

2 遊水池での調査

(1) 生残調査

(a) ヤマトシジミ

遊水池でのヤマトシジミの生残率を図 12 に示した。

調査開始から約 1 ヶ月で環境変化のストレスのため約 30 %の個体が斃死した。その後も生残個体数は減少した。調整池の垂下式養殖では移植初期にヤマトシジミがストレスのため斃死したが、その後はほぼ横ばいで推移した。この遊水池と調整池の垂下式養殖のヤマトシジミの生残率の差として以下の 2 つの要因が考えられる。

遊水池は、水位の上昇に伴い不定期に行われる本明川への排水により水位変動が大きい。調査地点においては水深が 0~120cm の幅で水位変動するため、ヤマトシジミが遊水池の底質に接触することをなるべく避けるために、水表面から約 10cm の深さにコンテナを設置した。コンテナを設置した表層水は気温の影響を受けやすく、夏場の水温は高いときで 32~33℃になる日があった。最も気温の高かった 7 月中旬から 8 月末において遊水池の表層水の水温は調整池底部の水温と比較して約 1.5℃高かった(図 11 調整池水温、図 18 遊水池水温)。また、遊水池は排水直後には調査地点の水位が極端に下がり、フロート式筏は池の底の上に干上がった状態となった。このとき、底質のシルト・粘土にコンテナの一部が埋没し、ヤマトシジミが底質に接触したこともヤマトシジミの生残率の減少に影響を与えた可能性が考えられる。

なお、11 月 14 日の調査以降はヤマトシジミの斃死個体は確認されなかった。

(b) イケチョウガイ

イケチョウガイの生残率を図 13 に示した。

調査開始から約 1 ヶ月後にコンテナ1では 10 個体中 1 個体、コンテナ2では 10 個体中 3 個体が斃死した。その後の調査ではそれ以上斃死する個体は確認されなかった。斃死した個体はいず

れも移植後 1 ヶ月以内であり、その後斃死する個体が確認されなかったことから、生息環境による斃死ではなく移植によるストレスでの斃死と考えられる。

(2) 成長調査

(a) ヤマトシジミ

ヤマトシジミの平均重量の調査結果を図 14 に示した。

ヤマトシジミは 7 月 12 日の調査開始時に平均 3.9 g だったが翌年の 1 月調査時には 6.3 g になっており、6 ヶ月間で約 1.6 倍になっていた。

ヤマトシジミの平均殻長の調査結果を図 15 に示した。

ヤマトシジミは 7 月 12 日の調査調査時に平均 21.5 mm だったが 1 月調査時には 26.6 mm になっており、6 ヶ月間で約 1.24 倍になっていた。

(b) イケチョウガイ

イケチョウガイの重量について 1 個体ずつナンバリングしたコンテナ2の結果を図 16 に示した。イケチョウガイの成長率は一般的に移植当初の大きさに依存し、小さな個体ほど成長率が高い。移植当初に 33 g のイケチョウガイは 6 ヶ月で 46 g になり、その重量成長率は 1.4 倍だった。また、移植当初に 8 g のイケチョウガイが 2 個体あったが、6 ヶ月後にはそれぞれ 27 g、45 g になり、その重量成長率はそれぞれ 3.4 倍、5.6 倍だった。

イケチョウガイの殻長について、重量同様 1 個体ずつナンバリングしたコンテナ2の結果について図 17 に示した。小さな個体ほど成長率は大きく、移植当初 54.9 mm のイケチョウガイは 6 ヶ月で 87.1 mm になり、その殻長成長率は 1.59 倍だった。移植当初 75.5 mm のイケチョウガイは 6 ヶ月で 86.2 mm になり、その殻長成長率は 1.14 倍だった。全体の殻長成長率の平均値は 1.36 倍だった。

なお、#9 の個体に関しては成長が見られなかった。

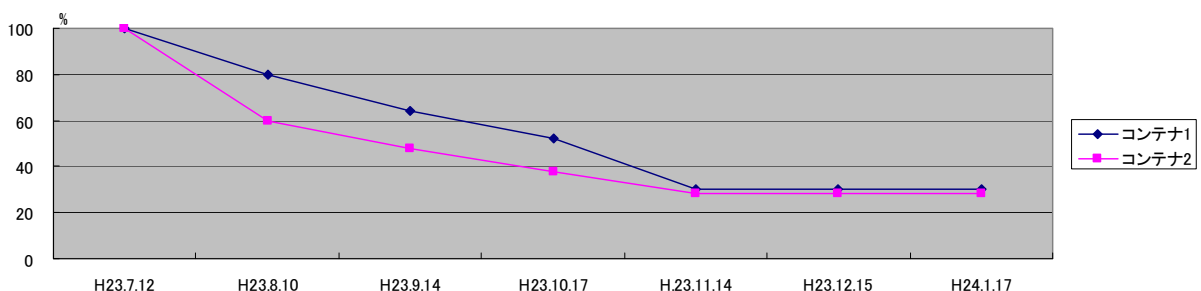


図 12 遊水池でのヤマトシジミの生残率の推移

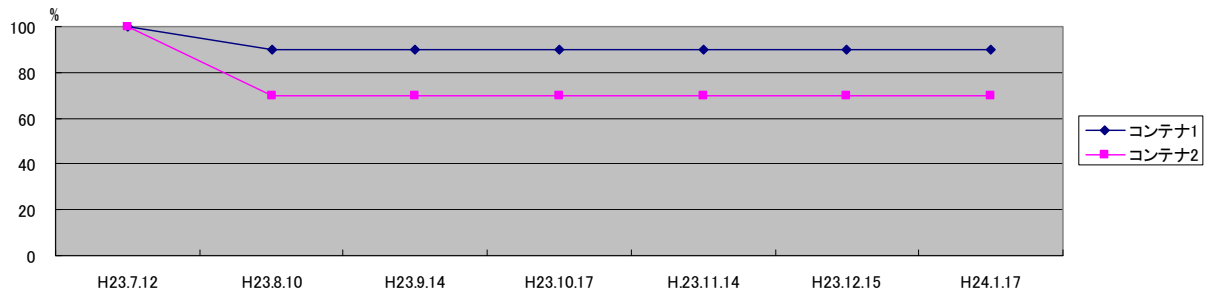


図 13 遊水池でのイケチョウガイの生残率の推移

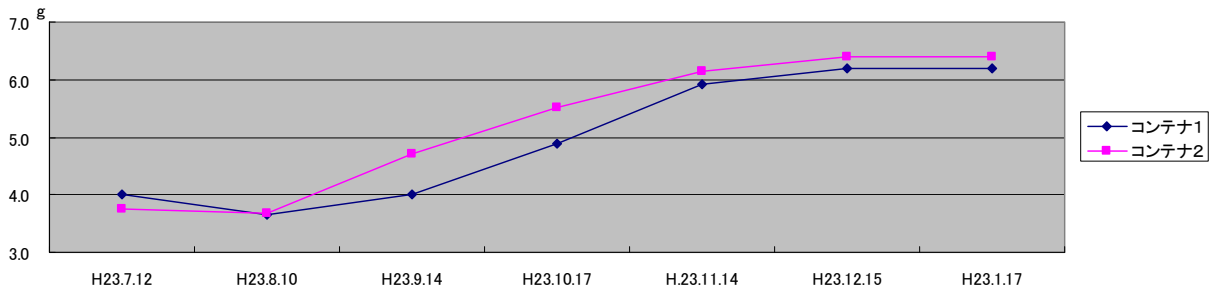


図 14 遊水池でのヤマトシジミの平均重量の推移

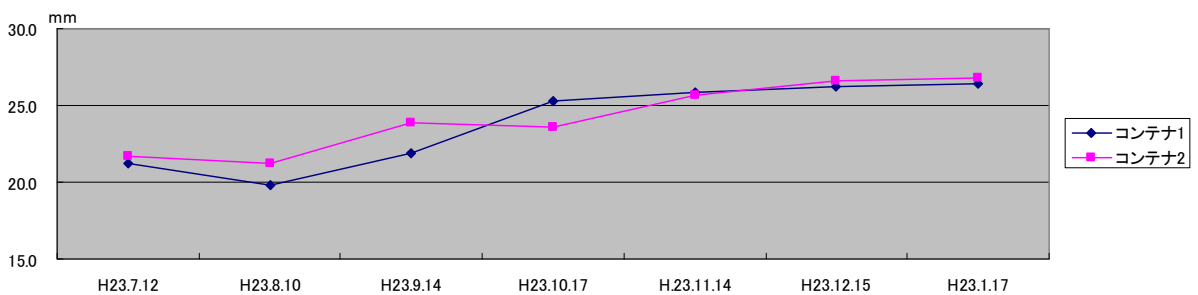


図 15 遊水池でのヤマトシジミの平均殻長の推移

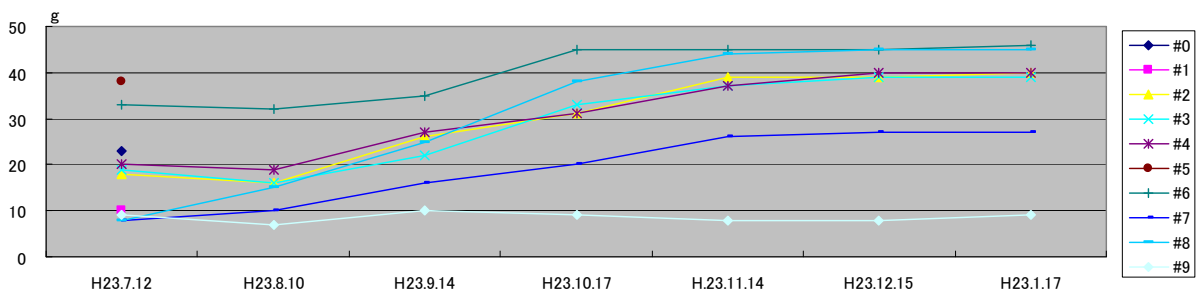


図 16 遊水池でのイケチョウガイの平均重量の推移 (コンテナ2)

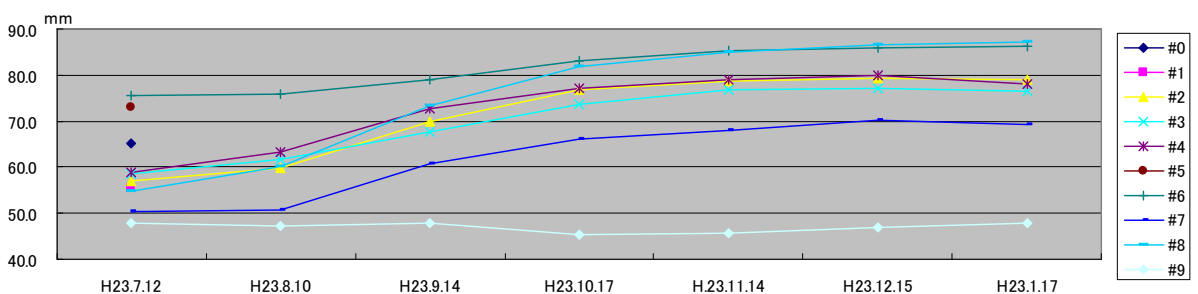


図 17 遊水池でのイケチョウガイの平均殻長の推移 (コンテナ2)

(3) ヤマトシジミの稚貝確認調査

8月、9月、10月及び12月に稚貝の調査を実施したが、採苗器内では稚貝は1個体も確認できなかった。遊水池の塩分は調整池よりも高く、断続的ではあるがヤマトシジミの産卵・発生に必要な塩分である2%を超えることが度々確認された。また、短期間ではあるが、ヤマトシジミの産卵に必要な水温も同時に満たしている時期もあり、養殖手法を検討することでヤマトシジミの産卵・発生の可能性はあると考えられる。遊水池の水温と塩分の連続測定結果を図18に示した。

今回稚貝が確認されなかった理由として、産卵はしたが着底前に斃死してしまった可能性が考えられる。ヤマトシジミは浮遊幼生期を経て着底するが、シルト・粘土のような粒度の細かい底質には着底しないとされている⁸⁾。今回設置した採苗器にはシルト・粘土が大量に付着していたことから、本明川への排水により遊水池の水位が下がり、採苗器にシルト・粘土が付着し、採苗器に幼生が着底できなかった可能性がある。

3 ヤマトシジミ及びイケチョウガイの水質浄化能力測定

(1) CODに対する水質浄化能力

ヤマトシジミ及びイケチョウガイのCODに対する水質浄化能力を図19に示した。

CODについてはヤマトシジミとイケチョウガイどちらも4時間後以降での浄化速度が開始直後と比較して緩やかになっているため、4時間後の数値を用いて評価した。

ヤマトシジミは実験開始4時間後、対照区では実験開始直後と比較して1.1 mg/Lの除去であったのに対して、実験区では2.4 mg/Lの除去であった。

イケチョウガイは実験開始4時間後、対照区では実験開始直後と比較して0.9 mg/Lの除去であったのに対して、実験区では2.5 mg/Lの除去であった。

(2) 濁度に対する水質浄化能力

ヤマトシジミ及びイケチョウガイの濁度に対する水質浄化能力を図20に示した。

濁度についてはヤマトシジミとイケチョウガイどちらも4時間後以降での浄化速度が開始直後と比較して緩やかになっているため、4時間後の数

値を用いて評価した。

ヤマトシジミは実験開始4時間後、対照区では実験開始直後と比較して17 NTUの除去であったのに対して、実験区では32 NTUの除去であった。

イケチョウガイは実験開始4時間後、対照区では実験開始直後と比較して10 NTUの除去であったのに対して、実験区では24 NTUの除去であった。

(3) Chl-aに対する水質浄化能力

ヤマトシジミ及びイケチョウガイのChl-aに対する水質浄化能力を図21に示した。

Chl-aについてはヤマトシジミは4時間後以降での浄化速度が開始直後と比較して緩やかになっているため、4時間後の数値を用いて評価した。イケチョウガイは2時間後以降での浄化速度が開始直後と比較して緩やかになっているため、2時間後の数値を用いて評価した。

ヤマトシジミは実験開始4時間後、対照区では16.9 $\mu\text{g/L}$ の除去であったのに対して、実験区では94.3 $\mu\text{g/L}$ の除去であった。

イケチョウガイは実験開始2時間後、対照区では7.2 $\mu\text{g/L}$ の除去であったのに対して、実験区では27.6 $\mu\text{g/L}$ の除去であった。

(4) 水質浄化能力測定まとめ

二枚貝による浄化能測定算出の前提として、ヤマトシジミ及びイケチョウガイはCOD、濁度、Chl-aを直線的に除去するものとして算出した。

対照区では、沈降作用やバクテリアによる有機物分解などによりCOD、濁度、Chl-aが自然減少したものと考えられるが、実験区では全ての測定項目について対照区より減少速度が早かった。

得られた結果をもとに、次式によりヤマトシジミ及びイケチョウガイの1個あたりの水質浄化能力を算出した。ヤマトシジミの1個あたりのCOD、濁度、Chl-aの浄化速度はそれぞれ0.26 mg/日、2.9 NTU/日、15.5 $\mu\text{g/日}$ 、イケチョウガイの1個あたりの濁度、Chl-aの浄化速度はそれぞれ1.9 mg/日、16.8 NTU/日、49.0 $\mu\text{g/日}$ だった。

9)

$$\text{水質浄化速度(除去量/個/日)} = \frac{\text{実験区除去量} - \text{対象区除去量}}{\text{二枚貝個数} \times \text{試験区間(日)}}$$

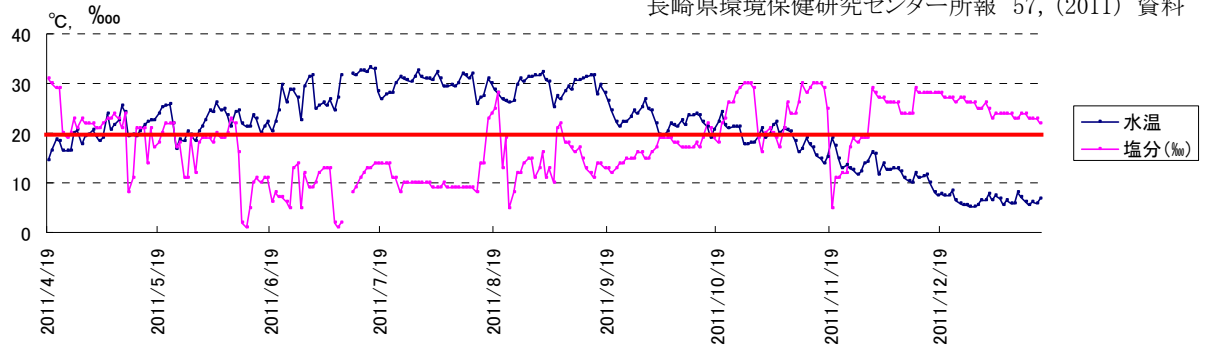


図 18 遊水池の水温と塩分

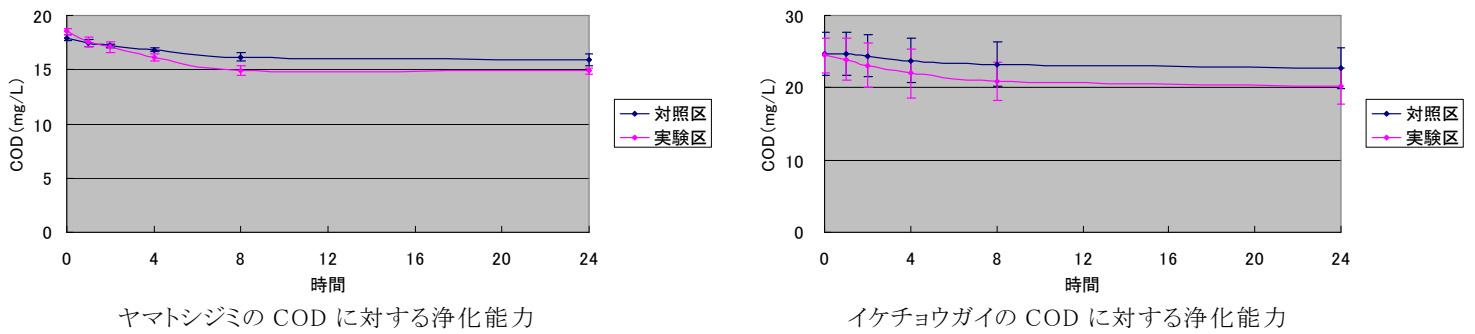


図 19 COD に対する水質浄化能力

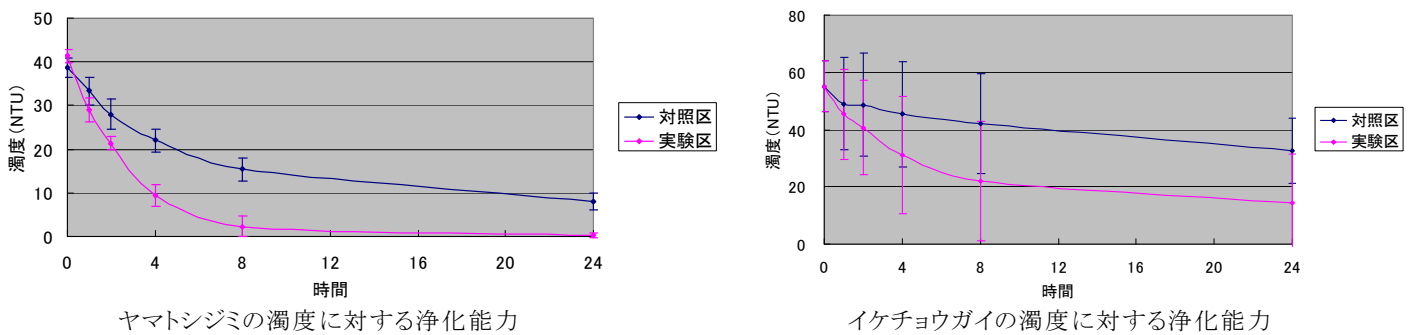


図 20 濁度に対する水質浄化能力

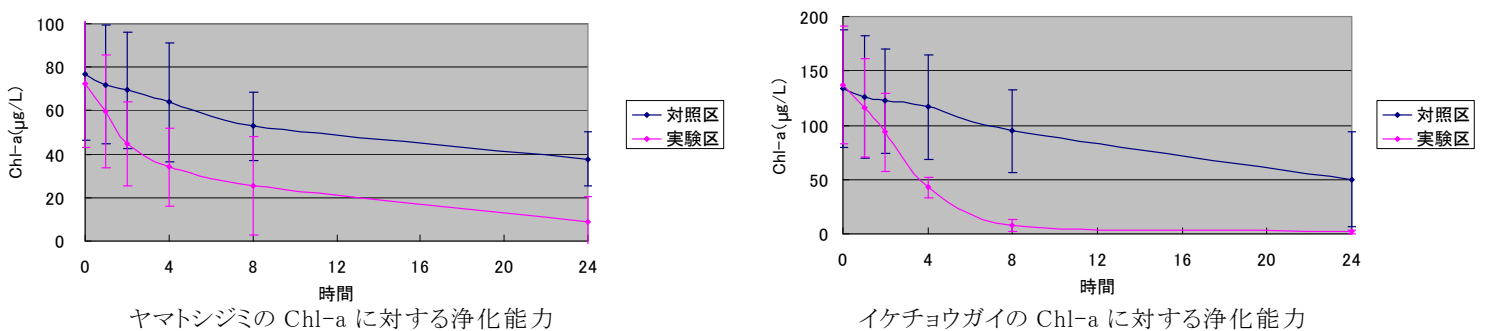


図 21 Chl-a に対する水質浄化能力

まとめ

調整池底部でヤマトシジミの生息環境適否飼育試験を行った。高密度条件と低密度条件にてヤマトシジミを調査ネットに入れて生残率を確認したところ、飼育密度に関わらず6月から9月にか

けてヤマトシジミが大量に斃死した。一方で平成22年度まで実施した垂下式養殖法ではヤマトシジミは調整池でも順調に生残・成長したことから、調整池底部の環境がヤマトシジミの生育環境とし

て適しているとは言い難いが、St3 において低密度飼育は 30%存在していることを考慮すれば、シジミの生育の場としての可能性は残る。

また、調査地点に採苗器を設置したがヤマトシジミの稚貝は確認できなかった。調査地点の塩分からもヤマトシジミの再生産の可能性は低いと考えられる。

遊水池ではフロート式筏によるヤマトシジミとイケチョウガイの生息環境適否飼育試験を行った。ヤマトシジミは約 1 ヶ月後に 40%程度の個体が斃死し、その後の調査でも生残個体数は少しずつ減少した。これは、排水による水位低下により、コンテナが底質に付着して水面上へ晒されたことまたは、水管にシルト・粘土が詰まり呼吸が出来なかったことによるものと考えられる。さらに、水深が浅いため気温の影響を受けやすく、夏場に調査地点の水温が高くなったことも斃死の原因と考えられる。

イケチョウガイは約 1 ヶ月後に 20%の個体が斃死したが、それ以降の調査では順調に生残、成長した。

今後は、調整池の塩分が高い堤防側の地点でヤマトシジミを垂下式養殖法にて飼育を行い、ヤマトシジミの稚貝が確認できるか調査する予定である。また、ヤマトシジミの遊水池での飼育はフィールドの水位変動が問題となったため、遊水池から水を汲み上げ、水深が変動しない条件で生育適応性試験を実施するとともにヤマトシジミの稚貝が確認できるかを調査する。

参 考 文 献

- 1) 国土交通省 東北地方整備局:湖沼底質環境・調査手引き, 29, (2009)
- 2) 佐々木義隆:ヤマトシジミの人工種苗生産に関する研究, 魚と水 Uo to Mizu, **47-2**, 4-8, 2010
- 3) 中村幹雄:日本のシジミ漁業, たたら書房, (2000)
- 4) (財)リバーフロント整備センター:川の生物辞典, (1996)
- 5) 相崎守弘, 高橋愛, 山口啓子:ヤマトシジミの大量斃死に関する基礎的研究 I, LAGUNA, **8**, 31-37, (2001)
- 6) 平成 22 年度 国営干拓環境対策調査 水生生物を活用した調整池水質保全対策検討委託事業 実績報告 諫早湾干拓調整池でのヤマトシジミの生息適応性に関する研究
- 7) 三浦常廣, 後藤悦郎:シジミ同定技術確立試験, 平成 15 年度島根県内水面水産試験場事業報告, 94-101
- 8) 山崎幸夫, 須能紀之, 松本隆夫:涸沼におけるヤマトシジミ稚貝の分布と底質環境, 茨城内水試研報, **41**, 25-31, (2008)
- 9) 平成 19 年度諫早湾干拓事業 水生生物を活用した水質保全対策検討委託事業 イケチョウガイによる諫早湾干拓調整池の水質浄化に関する研究