

佐賀県有明海湾奥部の干潟へのタイラギの移植

荒巻 裕・佃 政則

The Transplantation of Pen-Shell, *Atrina* spp. to Tidal Flats of the Inner Part of Ariake Bay in Saga Prefecture

Hiroshi ARAMAKI and Masanori TSUKUDA

はじめに

近年、有明海佐賀県海域の潮下帯に生息するタイラギについては、漁獲サイズに成長する過程で、低塩分や貧酸素の影響による斃死¹⁾や「立ち枯れ斃死」^{2,3)}等の大量死が発生している。そのため、タイラギ潜水器漁業がしばしば休漁となるなど、冬季の安定収入が見込めない厳しい状況が続いている。そのような中、貧酸素による大量死のリスクが少ない干潟域での稚貝の育成技術が確立されれば、産卵母貝の確保や、漁獲の下支えといった面での活用が期待できる。そこで今回、ヘルメット式潜水器漁場である有明海佐賀県海域の潮下帯に生息するタイラギ稚貝を採取して、干潟へと移植し、育成する手法等について検討を行い、若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

1. 移植漁場の設定

試験は、2009年5月～2011年3月に、藤津郡太良町大

浦地先の干潟域に設定した2箇所の移植漁場（図1）で実施した。このうち、道越干潟は東向きに開けた、季節によっては比較的波当たりが強くなる場所に位置し、地盤高は約0.7m、底質の中央粒径（Md φ）は2～3程度である。一方、牟田干潟は南向きに開けた静穏域で、地盤高は約1.6m、底質の中央粒径（Md φ）は7程度である。各移植漁場には、図2に示したとおり、底質改善に

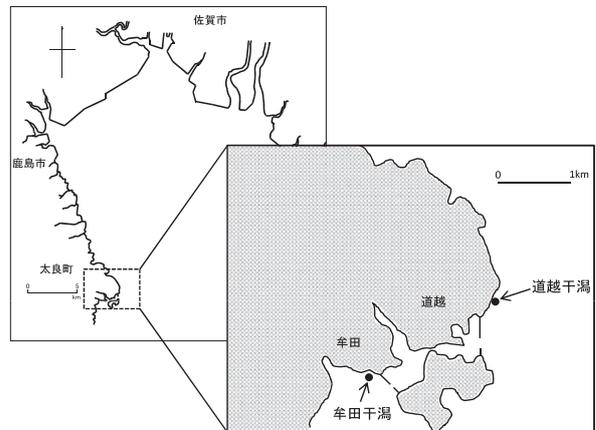


図1 移植漁場の位置

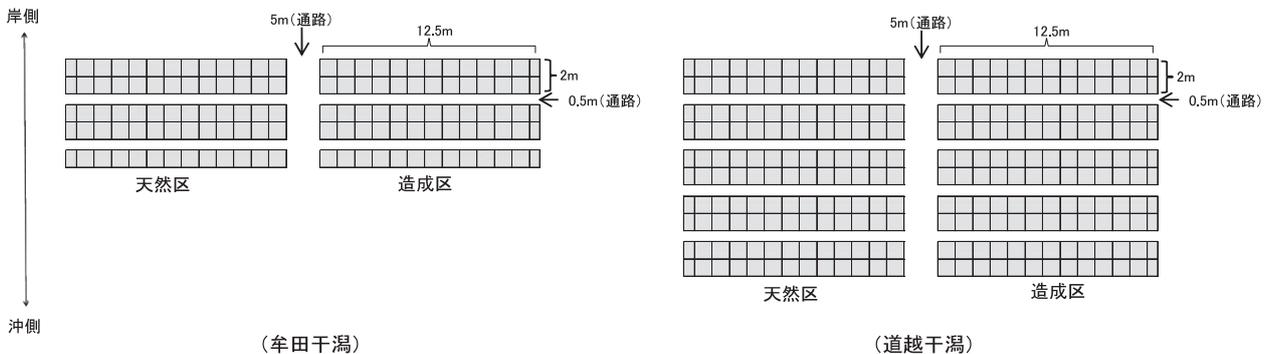


図2 各移植漁場の試験区設定および規模（網掛けしたエリアに移植）

表1 実施年別のタイラギ稚貝採取・移植

実施年	稚貝の採取			稚貝の移植		
	採取海域	採取日	合計採取数(個)	移植漁場	移植数(個)	
2009	鹿島沖	5月25日～5月27日	10,000	道越干潟	天然区	5,000
					造成区	5,000
2010	太良沖	5月26日, 5月27日	7,500	牟田干潟	天然区	2,500
					造成区	2,500
	大牟田沖	5月28日	2,500	道越干潟	天然区	1,250
					造成区	1,250

よる稚貝の生残率向上や成長促進効果を調べるため、原状のままの干潟を軽く耕耘してから移植する区画(以下、天然区)と、干潟にサルボウ粉砕殻を5cm厚で散布し、耕耘した後に移植する区画(以下、造成区)を設定した。さらに、各区画内は、稚貝を一定の密度で移植するための目印として塩ビパイプ($\phi=13\text{mm}$)を1mピッチで打設して1m毎に細分した。

2. タイラギ稚貝の採取と移植

移植に用いた稚貝は、肉質部に直結している足糸が引き千切れたり、殻が破損して衰弱しないように、ヘルメット式潜水夫を用い、底泥に潜っている稚貝を周囲の泥ごと手ですくい取る方法により採取した。採取海域および採取日ならびに個数は表1に示したとおり2009、2010年とも合計1万個とし、2009年は全数を道越干潟へ、2010年は道越干潟および牟田干潟へ分けて移植した。なお、稚貝の移植は採取当日に実施した。移植密度は福岡県水産試験場の報告⁴⁾にある平均蒔付数を参考に1m²あたり40個とし、移植は、道越干潟については砂質で地盤が固いため、移植ゴテを用いて空けた穴に1個ずつ埋設する方法により、牟田干潟については軟泥質の地盤であることから、直接手で干潟に押し込む方法により実施した。埋設する深さは稚貝の殻の後端が地盤面とほぼ同じとなるようにし、向きは潮汐の抵抗を受けにくくなる向きとした(図3)。

3. 追跡調査

追跡調査は毎月1回、大潮の干潮時にあわせて実施した。生残率は、天然区、造成区とも毎回、全体面積の16%に相当する区画を調べて引き伸ばし法により求めた。殻長や貝柱の成長については、上記の区画外から任意に採取した20個体程度を用いて調べた。また、移植漁場の底質(酸揮発性硫化物:AVS, 化学的酸素要求量:COD, 強熱減量:IL, 泥分率)の推移について常法により調べた。

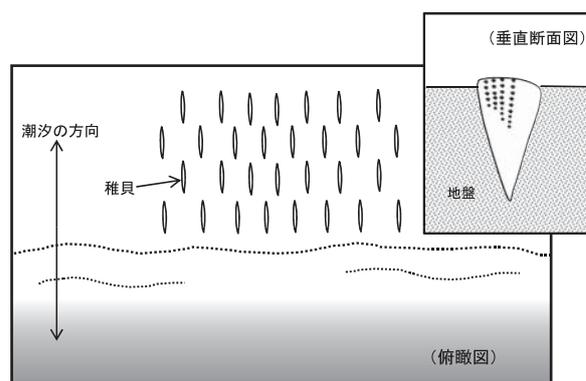


図3 稚貝の埋設状況(模式図)

結果および考察

1. 2009年度移植試験(道越干潟への移植)

1) 生残状況

生残率の推移を図4に示した。移植が完了した翌日の5月28日に平均風速8.2mの北風、翌々日の29日に同7.1mの北風(いずれも佐賀地方気象台データ)が吹いたために、移植漁場付近は大時化となり、移植直後の稚貝が多数散逸した。散逸の程度は造成区で大きかった。これは、干潟にサルボウ粉砕殻を散布、耕耘してから数日しか経過していなかったことから地盤が緩んでいたためと推察された。稚貝の散逸は、追跡調査を開始した6月以降はみられなかった。水温が高い時期にはタイラギが干潟に深く潜行して発見しにくくなること等から、天然区では夏季に生残率が低下したように見えたが、12月には63.6%となり、6月以降ほとんど減耗していないものと推察された。一方、造成区では徐々に地盤が固くなり、稚貝が深く潜行できない状況が確認され、8月までに明らかな減耗が認められた。12月時点の生残率は16.3%と、天然区と比べ低かったが、6月時点の生息数

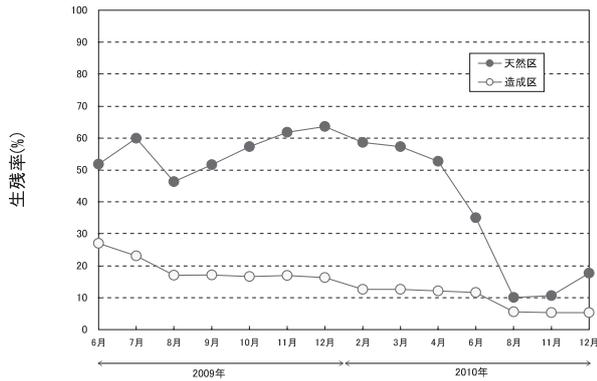


図4 生残率の推移 (道越干潟, 2009年移植群)

に対する比率では6割程度が生残していた。なお、11月の調査時に、移植漁場周辺にエイ類が掘ったと思われる穴が多数確認されたことから、11~12月の期間については、食害対策として刺網で試験区全体を被覆した(写真1)。その後、1月の調査時に、図2に示した移植区画のうちの高地盤域(岸側6列)に移植したタイラギのほとんどが盗難に遭っている状況(写真2)となっていた。このため、1月以降の生残率は、移植区画のうち盗難を免れた、最も沖側の2列を全面的に調査して推定する方法に変更した。その結果、調査期間全体を通じてみると、2009年6月~2010年4月まではあまり減耗しなかったものの、2010年4月に移植漁場周辺の砂が波浪によって流失してからは、殻の後端5~10cm程が干潟面から露出する状況(写真3)となっており同年8月までに多くが斃死し、生残率が急激に低下した。なお、移植稚貝を採取した漁場に生息していたタイラギについては、低塩分や貧酸素の影響により同年8月までにほぼ全滅した¹⁾。移植から1年7ヶ月後にあたる2010年12月に全数取り上げを実施したが、最終的な生残率は天然区で17.7%であり、散逸がみられなくなった2009年6月時点の生息

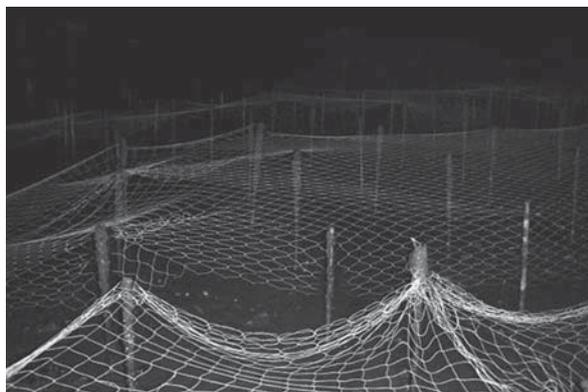


写真1 食害防止のための被覆網 (2009.11)



写真2 盗難に遭った移植タイラギ (2010.1.5)



写真3 干潟の砂が流失し、露出した移植タイラギ (2010.4.2)

数に対する比率では3割程度の歩留まりであった。以上の結果から、道越干潟のような砂干潟においては、移植した稚貝の散逸や移植漁場の砂面変動を軽減するための波浪対策を行うことにより、より高い生残が見込めるものと考えられた。

2) 成長

移植した稚貝の成長を図5に、貝柱歩留および重量の推移を図6に示した。移植時点での平均殻長は120.4mmであったが、天然区では2009年9月に、造成区では同年10月に、それぞれ漁獲可能サイズである150mmを超え、155.3mmおよび158.5mmへと成長した。このとき、移植した稚貝を採取した漁場に生息していた同一年級群の平均殻長が9月には165.3mm、10月には181.0mmであったことから、殻長の成長については天然海域のタイラギに比べ劣っていた。一方、貝柱歩留や重量について同様の比較を行うと、干潟に移植することで貝柱の成長が促進される可能性が示唆された。

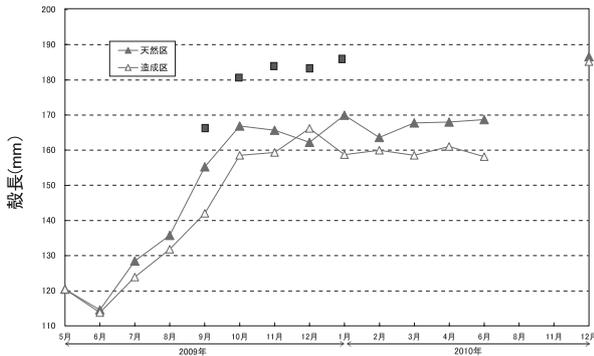


図5 殻長の推移 (道越干潟, 2009年移植群)
 (■は、移植個体を採取した漁場に生息する個体の殻長)

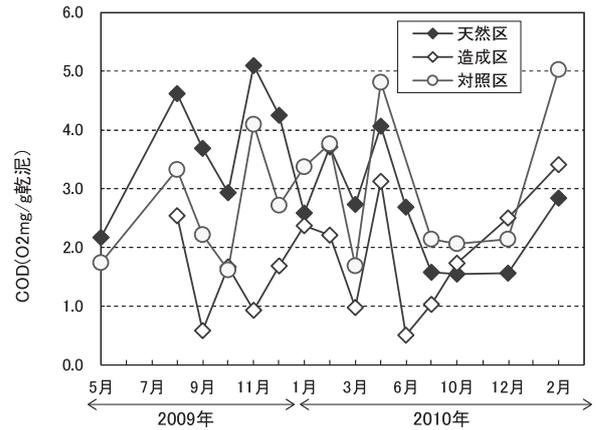


図8 CODの推移

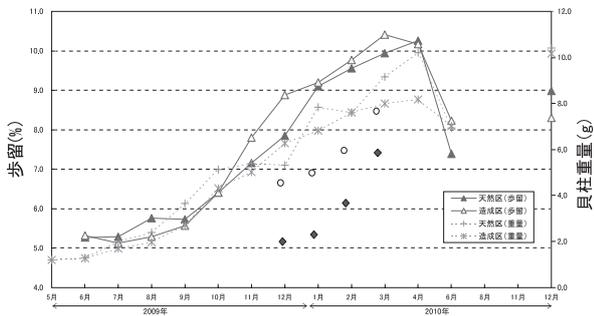


図6 貝柱歩留および重量の推移 (道越干潟, 2009年移植群)
 (◆は、移植個体を採取した漁場に生息する個体の歩留, ○は貝柱重量)

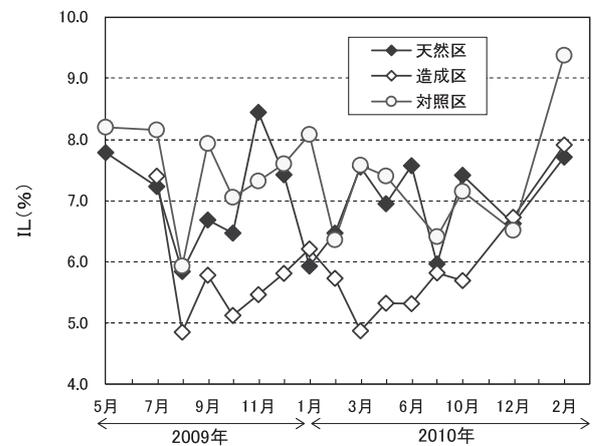


図9 ILの推移

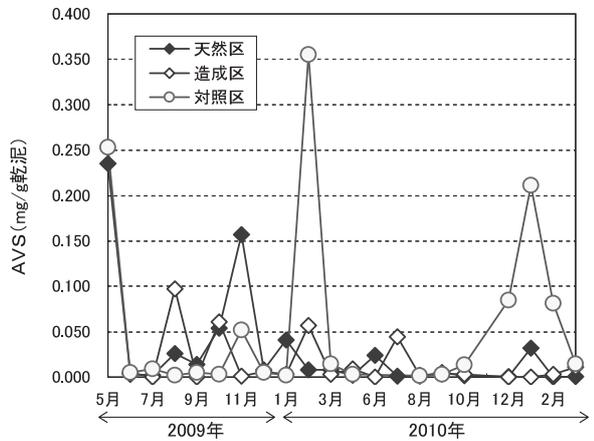


図7 AVSの推移

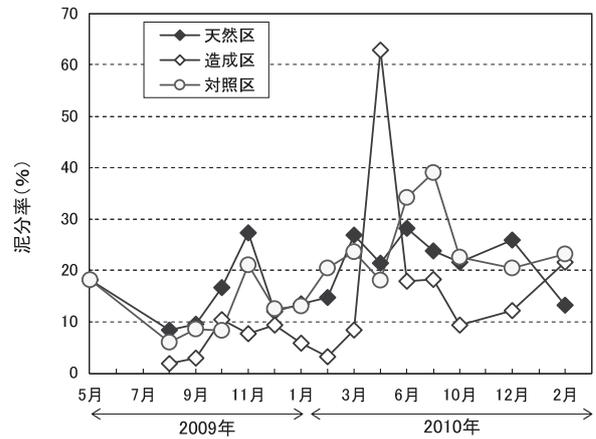


図10 泥分率の推移

3) 底質

天然区, 造成区の底質はそれぞれ図7~10のとおり推移した。これらのグラフから, 道越干潟では漁場造成により泥分率, COD, ILの値が低くなることが示されたが, 上述しているとおり生残, 成長向上効果は認められなかった。さらには, 造成後に地盤が硬化することにより稚貝の潜砂行動が阻害されるリスクが高くなる可能性が示された。

2. 2010年度移植試験

2-1. 道越干潟への移植

1) 生残状況

図11に生残率の推移を示した。稚貝は, 2010年1月に盗難被害に遭った2009年移植区画(図2)の岸側5列に移植した。2009年移植群と同様に, 移植してから1ヶ

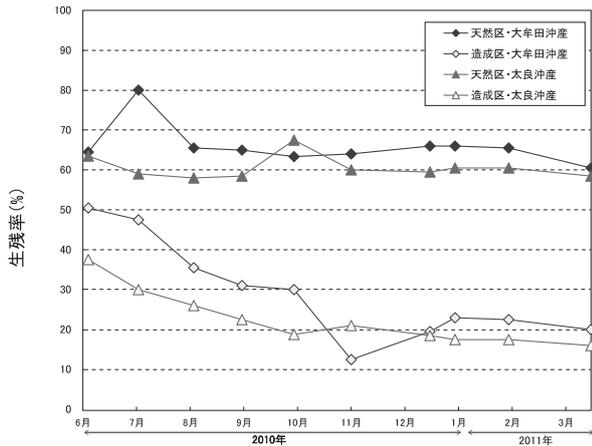


図11 生残率の推移（道越干潟，2010年移植群）

月までの間に多数の稚貝が散逸し，その程度は造成区で生残率50.5%および37.5%と大きかった。天然区では6月以降はほとんど散逸，斃死がみられず推移したが，造成区では徐々に散逸して生息数が減少するとともに，斃死する個体が散見された。この原因は，造成区では徐々に地盤が締まって固くなっていったことから，潜砂行動が困難になったためと推察された。なお，稚貝が元々生息していた海域（太良沖及び大牟田沖）の違いによる生残状況の差は，今回の試験においては認められなかった。

2) 成長

平均殻長の推移を図12に，貝柱歩留および重量の推移を図13,14に示した。太良沖産，大牟田沖産稚貝のいずれも天然区での成長が良好であり，移植時点での平均殻長は太良沖産が119.3mm，大牟田沖産が96.8mmと，20mm以上の差があったが，大牟田沖産の成長が良好で，2011年3月には150.8mmおよび152.2mmと，ほとんど差がみられなくなった。貝柱の成長や歩留についても同様に，全体的に大牟田沖産で良好であった。なお，これらの稚貝を採取した漁場に生息していた同一年級群のうち，2011年3月に比較対象が採取できた大牟田沖のタイラギは，平均殻長が155.3mm，平均貝柱重量が3.3g，平均貝柱歩留が5.2%であったことから，干潟に移植した稚貝は，殻長は天然海域とほぼ同等の成長であったものの，貝柱の成長についてはかなり優れていたことが示された。

2-2. 牟田干潟への移植

1) 生残状況

生残率の推移を図15に示した。移植漁場が静穏で地

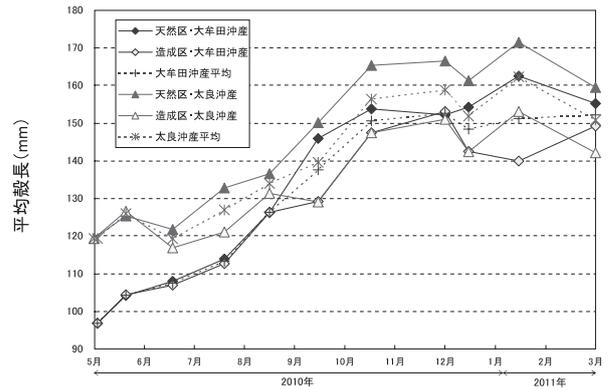


図12 殻長の推移（道越干潟，2010年移植群）

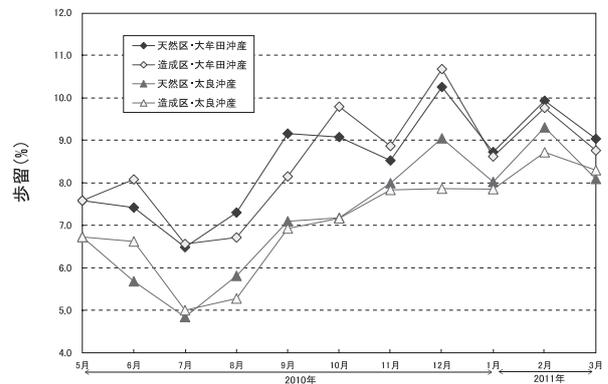


図13 貝柱歩留の推移（道越干潟，2010年移植群）

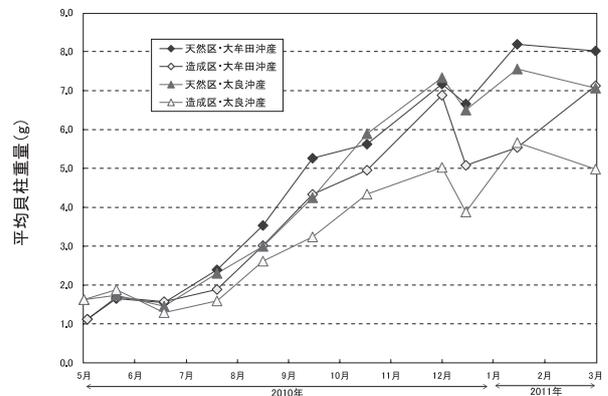


図14 貝柱重量の推移（道越干潟，2010年移植群）

盤の粘度が高いこと等から，移植した稚貝は散逸することなく干潟に潜行した。その後7月まではほとんど斃死しなかったものの，8月の追跡調査において，天然区，造成区とも，約9割の稚貝が斃死している状況を確認した。これは，道越干潟と異なり，移植漁場そばに多古里川河口があるために，7月の大量降雨⁵⁾による出水で稚貝が低塩分の影響を受けた可能性や，地盤高が道越干潟に比べて高いこと，2010年の夏季が記録的な猛暑⁶⁾であったことなどから，干潟の干出時に稚貝が長時間高温に晒さ

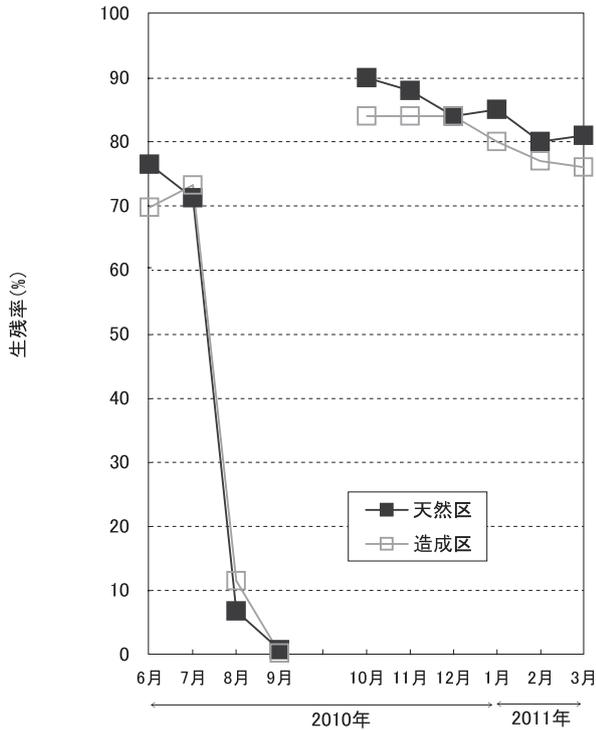


図15 生残率の推移 (牟田干潟)

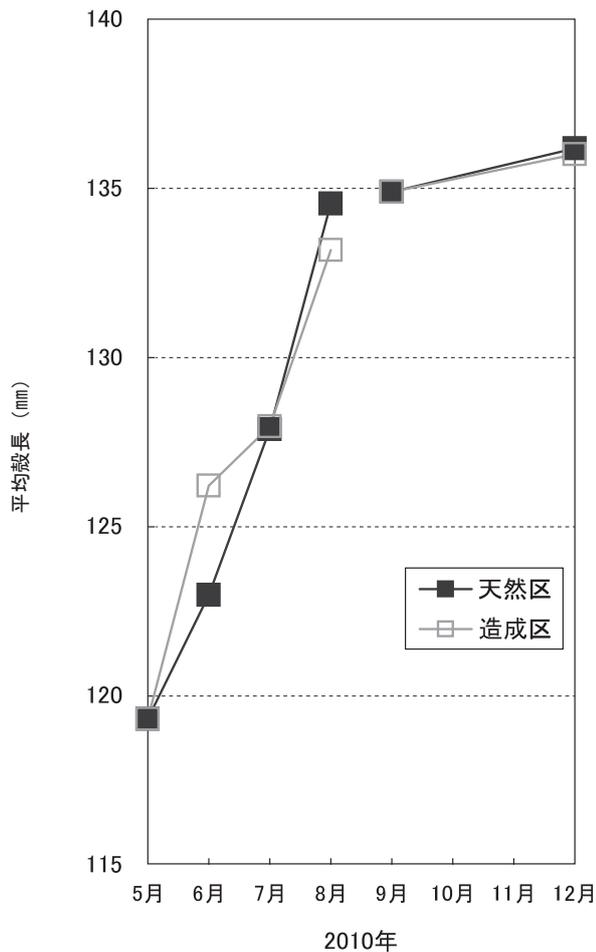


図16 殻長の推移 (牟田干潟)

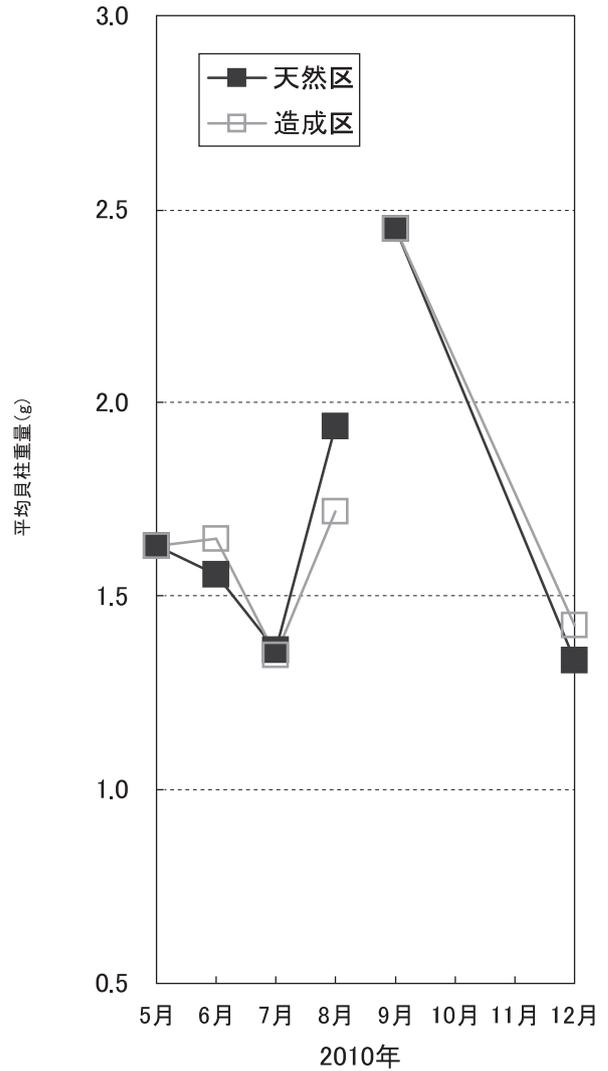


図17 貝柱重量の推移 (牟田干潟)

れたことが原因と考えられる。このように、移植した稚貝のほとんどが斃死し、調査が困難となったため、9月に小規模な再移植（各試験区20個ずつ）を実施し、追跡調査を実施したところ、翌年3月での生残率が天然区で85%、造成区で80%と、再移植後はほとんど斃死しなかった。なお、天然区、造成区で生残率に大きな違いが認められなかったことから、泥質の干潟にサルボウ粉砕殻を散布、耕耘することによる造成の効果は期待できないものと思われた。

2) 成長

平均殻長の推移を図16に、貝柱重量の推移を図17に示した。殻長については、7月までは道越干潟への移植群と同等の成長を示したが、再移植した群はほとんど成長しなかった。この原因は、気温が高い夏季でのハンドリングに加え、再移植時の水温や泥温が高かったこと等

により稚貝に大きなダメージが生じていた可能性が考えられる。一方、貝柱については、7月までほとんど成長しなかったが、これは、移植漁場の地盤高が約1.6mと高く干出時間が長かったために、稚貝が餌料を取り込む機会が少なかったことも一因と考えられる。再移植した稚貝の貝柱については、これに加え、移植時にダメージが生じたのか、移植時点よりも退縮し、12月までに約1g減少して1.4g程度となった。なお、稚貝採取漁場における12月の貝柱重量は約4gであった。

3) 底質

天然区、造成区の底質はそれぞれ図18~21のとおり推移した。牟田干潟では漁場造成により、分析した4項目全ての値が全体的に低くなることが示されたが、上述のとおり生残、成長向上効果は認められなかった。

以上のことから、今回の試験では、潮下帯に生息するタイラギ稚貝は、稚貝の採取海域に関わりなく、春季に

砂干潟へと移植すれば、漁獲サイズに成長した時点で少なくとも6割程度の生残が見込めることが明らかとなった。また、中央粒径Md $\phi=2\sim3$ 程度の砂干潟であれば漁場改良は不要であることが示唆された。ただし、適正な地盤高の検討やナルトビエイ等による食害への対策、漁獲サイズに成長してからの盗難⁴⁾対策が重要であることが改めて浮き彫りとなった。

タイラギ移植の試みについては、福岡県水産試験場の報告⁴⁾がある。その目的は、低地盤域の干潟に高密度で生息する稚貝を間引いて、成長促進のために高地盤域の干潟へと移植するものであった。しかしながら、本稿を執筆している2014年現在、有明海のタイラギ資源は母貝集団の所在さえも把握困難な危機的状況にある。このような中、成長の過程で斃死する可能性が高い海域に着底した稚貝を干潟に移植し、生残させることは、現在のところは、漁業生産の下支えというよりもむしろ、有明海産のタイラギ資源を回復させていく上での極めて重要な技術であると考えられる。

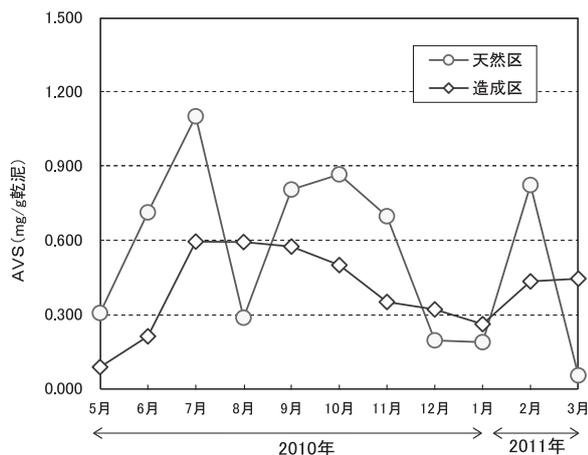


図18 AVSの推移

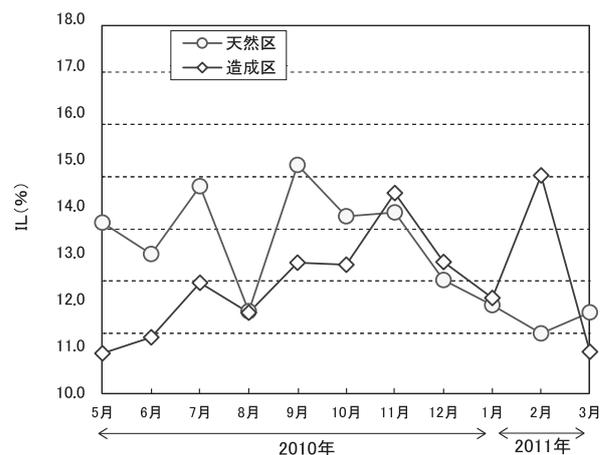


図20 ILの推移

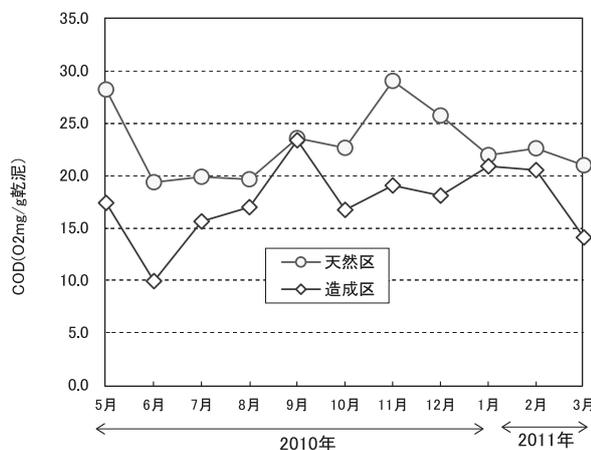


図19 CODの推移

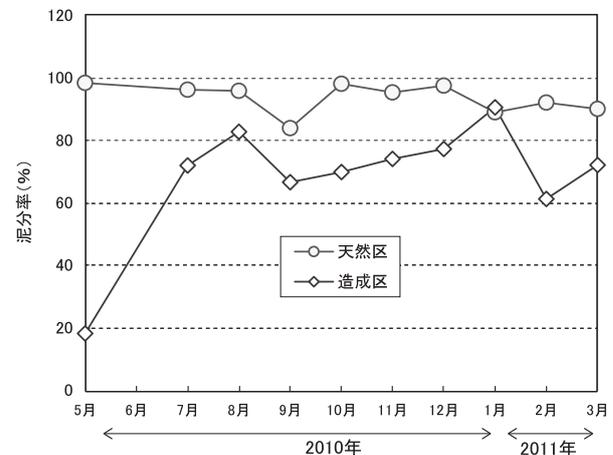


図21 泥分率の推移

文 献

- 1) 荒巻裕・大隈斉 (2011) : 有明海佐賀県海域で 2010 年夏季に発生したタイラギ 1 歳貝の大量斃死について. 佐有水研報, (25), 1-7.
- 2) 川原逸朗・伊藤史郎 (2003) : 2000, 2001 年夏季に有明海北東部漁場で発生したタイラギの斃死-I 発生状況. 佐有水研報, (21), 7-13.
- 3) 川原逸朗・伊藤史郎・筑紫康博・相島昇・北村等 (2004) : 有明海北東部漁場で発生したタイラギの斃死-II. 佐有水研報, (22), 17-23.
- 4) 昭和十一年度業務報告 (1924) : たひらぎ養殖試験. 福岡県水産試験場有明海分場, 10-23.
- 5) 松原賢・首藤俊雄 (2013) : 有明海佐賀県海域における *Chattonella* 赤潮および貧酸素水塊の動態と各種環境要因との関係 (2009-2011). 佐有水研報, (26), 57-71.
- 6) 気象庁 (2011) : 2010 年夏の日本の記録的な高温の要因について. 気候系監視年報 2010, 136-144.