

有明海佐賀県海域におけるサルボウ粉碎殻を用いた タイラギ漁場造成の効果

福元 亨・荒巻 裕

Effect of Pen Shell, *Atrina* spp. Fishery Development Using the Ark Shell Pulverization Shells in the Innermost Part of Ariake Sound in Saga Prefecture

Toru FUKUMOTO and Hiroshi ARAMAKI

はじめに

タイラギ *Atrina pectinata* は、佐賀県有明海における重要な漁獲対象種となっている。しかし、近年では夏場の貧酸素・低塩分の影響による大量斃死¹⁾や原因不明の「立枯れ斃死」の発生等により、漁獲量が大幅に減少している。

これまで、タイラギ資源の安定を図るために様々な調査研究がなされてきた。その中でも、養鶏用のカキ殻細片や貝砂を使った天然採苗を試み^{2,3)}て、タイラギの着底を促す効果がカキ殻細片と貝砂にあることが確認されている。しかしながら、これから先、カキ殻細片や貝砂を使った方法で大規模な天然採苗を行うとなると経費が莫大に掛かるだけでなく、カキ殻等材料の大量入手も困難となることが予想される。

そこで、現在比較的安価であり、大量入手が可能なサルボウ殻を活用して、2009年から2011年にわたり、有明海佐賀県海域の、タイラギが生息していない砂質海域と泥質海域において、粉碎したサルボウ殻（以下サルボウ殻粉碎殻）の散布・耕耘によって大規模に漁場を造成し、

造成によるタイラギ稚貝の着底促進効果や底質改善効果等についての調査を実施したので、以下に報告する。

なお、本研究は九州農政局から委託された有明海特産魚介類生息環境調査事業の一環として実施した。

材料および方法

漁場造成場所

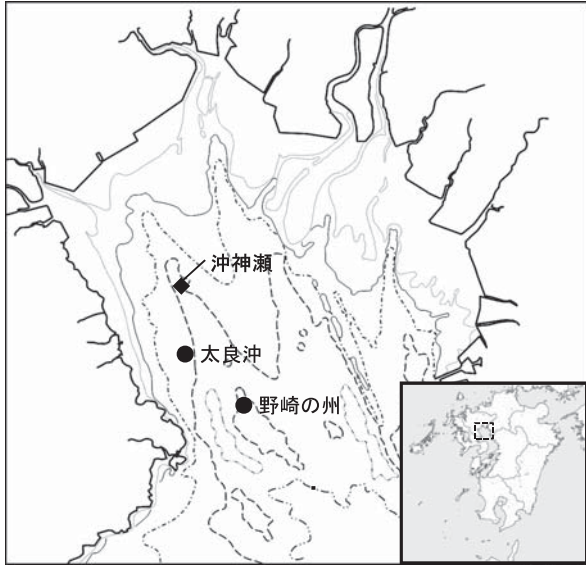
造成は、図1に示す漁場で実施した。太良沖は沖神瀬の南に位置し、水深8.2~8.7 m、泥分率約95%の泥質漁場である。野崎の州は太良沖よりさらに南に位置し、水深7.9~8.2 m、泥分率約10%の砂質漁場である。

造成の期間および内容を表1に示した。さらに、太良沖および野崎の州の造成区、対照区の位置関係を図2に示した。

漁場造成は、いずれの場所も100 m × 100 mの範囲内にサルボウ殻粉碎殻を散布した後、表1および図2に示したとおり、太良沖の1区画以外は散布エリア内を専用の耕耘器具（図3）を漁船で曳航して粉碎殻を底泥中に混ぜ込んだ。対照区は、造成区に比較的近い場所とした。

表1 造成期間および内容

造成年	造成区名	造成場所	サルボウ殻散布	耕耘	底質
2009	野崎散布 10cm厚耕耘有	野崎の州	6月13日~7月7日	7月28日	砂質
	太良散布 10cm厚耕耘有	太良沖	7月8日~7月23日	8月4日	泥質
2010	太良散布 5cm厚耕耘有	太良沖	7月5日~7月30日	8月3日	泥質
	太良散布 10cm厚耕耘有②				
2011	太良散布 1cm厚耕耘有	太良沖	8月4日~8月8日	8月9日	泥質
	太良散布 1cm厚耕耘無				



●：造成実施場所

図1 漁場造成場所

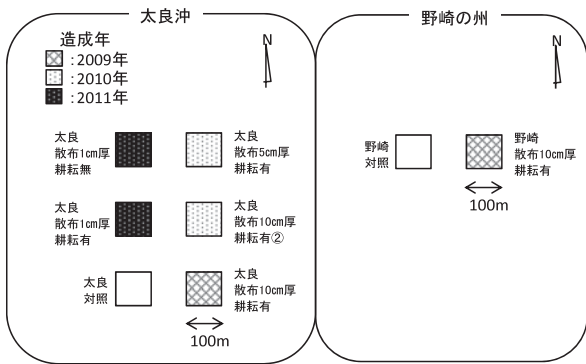


図2 造成区の位置関係

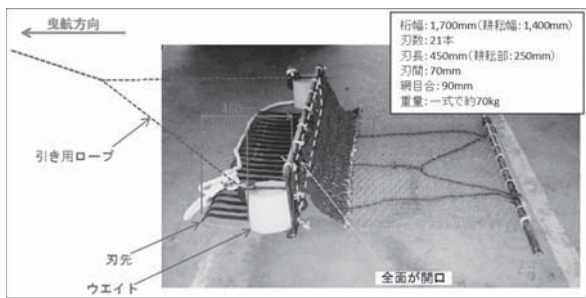


図3 耕耘器具

タイラギ稚貝発生状況調査

タイラギ稚貝発生状況調査は、造成年に発生した着底稚貝を対象として行い、原則として毎月1回の頻度で2009年度は9月から、2010年度および2011年度は5月から、それぞれ、7、13、および10回行った。調査方法は、ヘルメット式潜水士による5~10分間の目視による

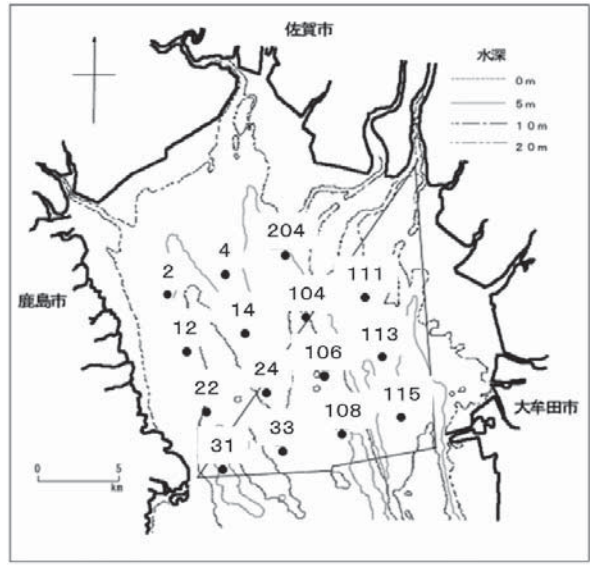


図4 浮遊幼生調査地点 (●の上の数字は調査点番号)

採捕により実施した。なお、調査面積は、1分間あたり10㎡として算出した。

採捕したタイラギについては、殻長、殻高、殻幅、殻付き重量、むき身重量、貝柱重量を測定し、雌雄を判別した。

タイラギ浮遊幼生調査

有明海湾奥部に設定した15調査点(図4)において、浮遊幼生を2010年は7月下旬から9月上旬までの大潮期に計4回、2011年は7月上旬から9月中旬までの大潮期に計9回調査した。なお浮遊幼生は、北原式プランクトンネット(網地:NXX13)を用い、底層から表層まで鉛直曳きにより採集し、殻長を測定し、1㎡あたりの出現個体数を求めた。

底質調査

タイラギ稚貝発生状況調査にあわせ、内径80mmのアクリルコアサンプラーを用いて海底の堆積物を柱状採取した。内容物の表面から5cmまでの層を採取して攪拌したものを試料とし、粒度組成、酸揮発性硫化物(以下AVS)、化学的酸素要求量(以下COD)、強熱減量(以下IL)、pHおよび酸化還元電位(以下ORP)を測定した。

粒度組成は、篩い法により、泥分(粒径0.063mm未満の粒子の重量構成率)を求めた。AVSは検知管(ガステック201Hおよび201L)を用いて測定し、CODは水質汚濁調査指針(1980)の方法で、ILは貝殻成分の減量を避けるため550℃で1時間加熱した後に測定し、pHおよびORPはそれぞれpH計(testo206-pH2)、ORP計(RM-20P)で測定した。

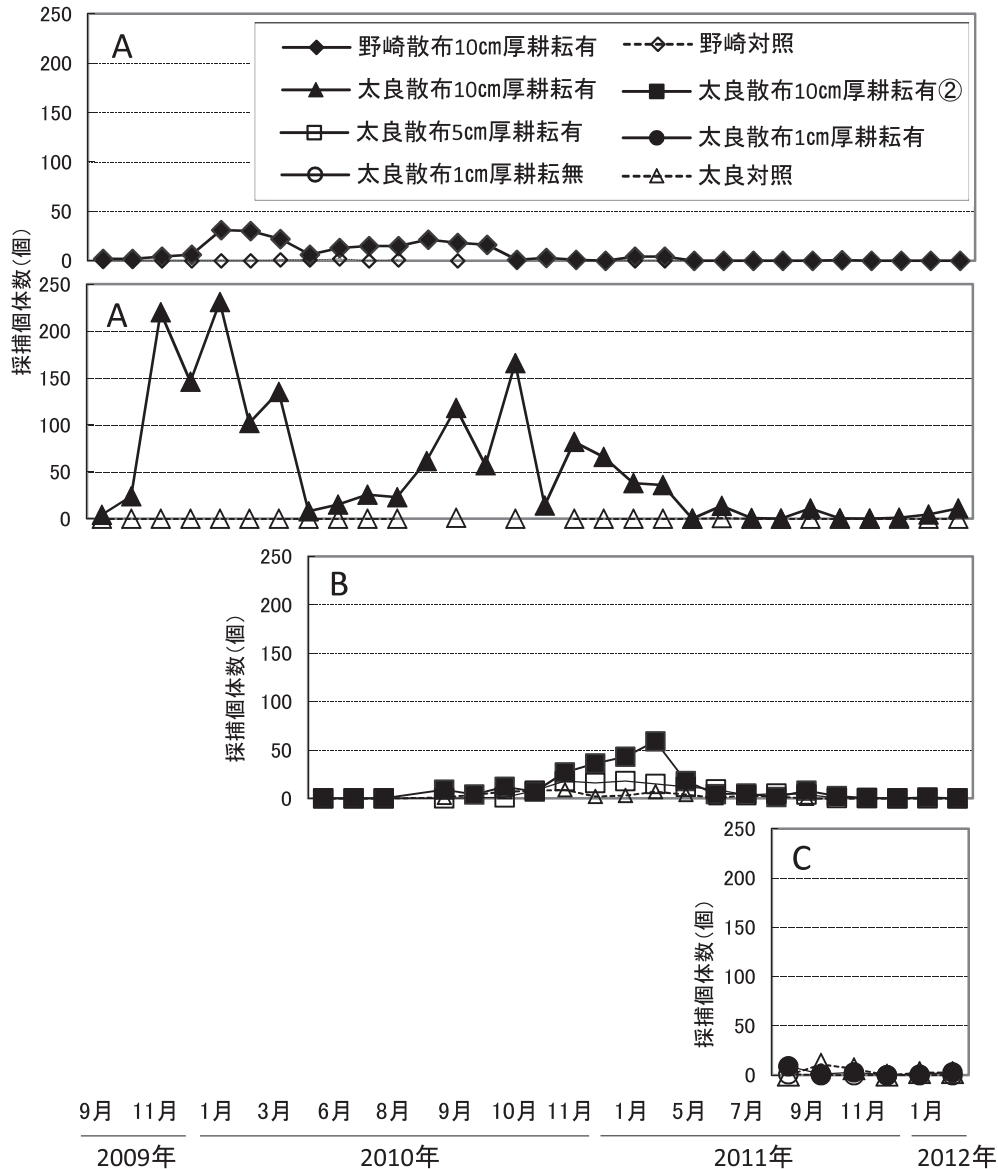


図5 造成漁場におけるタイラギ採捕個体数の推移 (50 m²換算値)
A : 2009 年級群 B : 2010 年級群 C : 2011 年級群

底生生物調査

タイラギ稚貝発生状況調査にあわせ、底泥5cm層までのマクロベントスを採取し(採取面積; 0.1875 m²), 1 mm 目の篩で篩って残ったものを, 10%ホルマリンで固定した後, 種類, 数量, 湿重量を測定し, 種多様度指数(Shannon-Wiener の情報量の式)の比較により造成の効果を検討した。

刺網試験操業

造成による有用魚種の増産効果を調べるため, 2010年6月から2011年2月にかけて, クチゾコ網(目合5.3節, 丈1.8 m, 長さ90 m)による試験操業を計4回実施した。なお, 網の投入は中潮期前後に行い, 投入した翌日に揚網して漁獲物の数量等を測定した。

結 果

タイラギ稚貝発生状況調査

造成した区のタイラギ採捕個体数(着底数)の推移は, 2009, 2010年において, 図5に示したとおり, 対照区に比べ期間をとおして多く推移した。特に, 元々の底質が泥質である太良沖の造成区において着底数が多く, 2009年造成区では最大で50 m²あたり231個(図5-A), 2010年造成区では最大で50 m²あたり59個であった(図5-B)。

また, 散布厚については, 図5-Bに示したとおり, 2010年11月から翌年3月にかけて, 散布10cm厚造成区

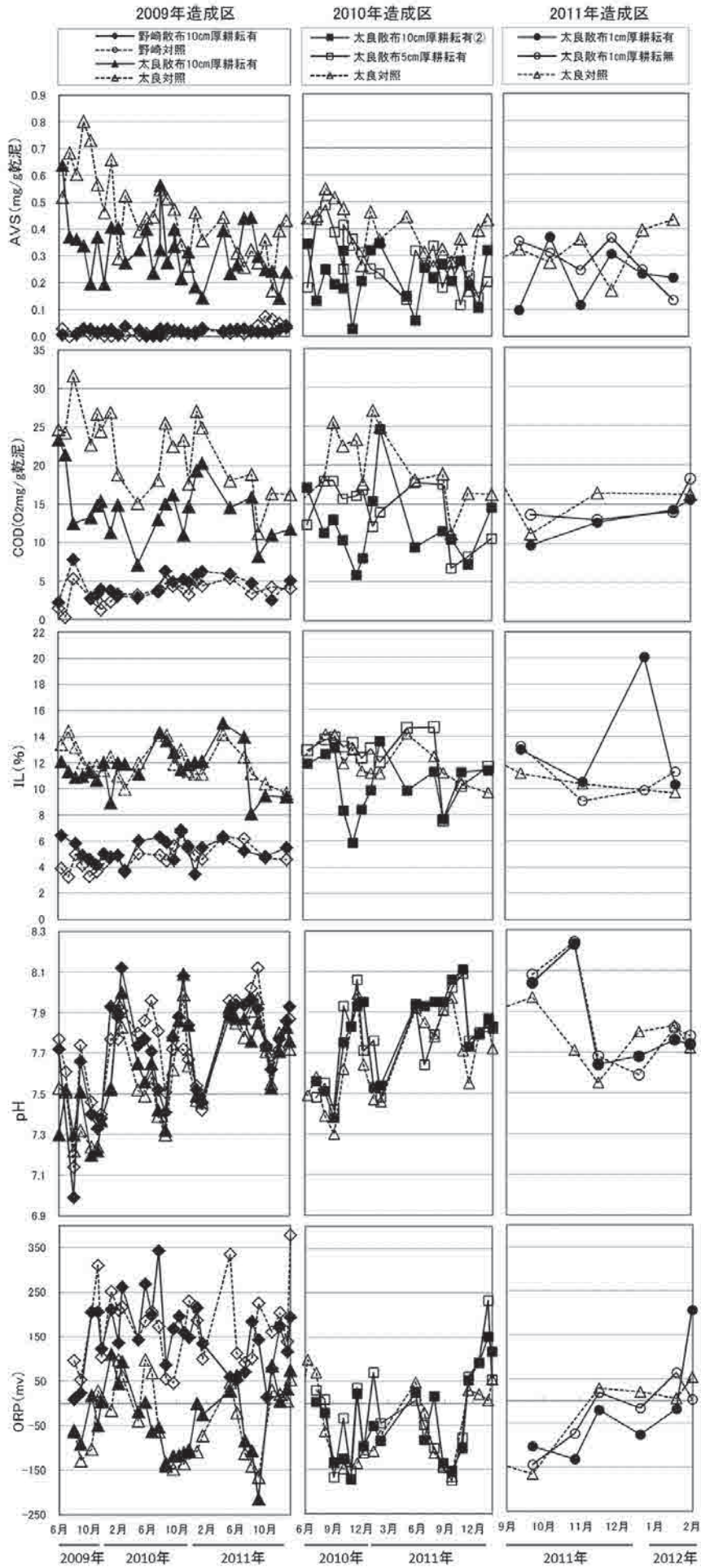


図6 造成による底質の変化 (上から AVS, COD, IL, pH, ORP)

表2 調査点別の浮遊幼生出現数の推移

単位：個/m³

調査年月日	調査点															15点平均	
	2	4	12	14	22	24	31	33	104	106	108	111	113	115	204		
2010年	7月29日	0	0	0	0	0	0	0	2	0	29	9	0	31	0	0	4.7
	8月13日	0	0	0	0	8	0	0	16	1	0	49	0	0	0	0	4.9
	8月27日	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0.9
	9月9日	0	0	0	0	9	0	0	9	0	0	17	0	0	0	0	2.3
	7月1日	3	0	4	30	9	26	5	11	5	51	5	0	1	4	0	10.3
2011年	7月15日	15	29	9	0	0	0	4	10	3	0	27	0	0	0	0	6.5
	7月22日	0	0	0	0	0	0	0	2	0	18	4	0	0	0	0	1.6
	8月1日	3	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0.9
	8月10日	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
	8月15日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	8月22日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	8月29日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	9月12日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0

における着底数が比較的多い傾向が一時的にみられるものの、その後は散布5cm厚造成区の着底数とほぼ同等で推移した。

一方、サルボウ粉碎殻の散布厚を1cmとした2011年については、図5-Cに示したとおり全体的に着底数が極めて少なく、造成区の着底数は対照区よりも少なかった。さらに、散布のみにより造成した区では全調査をあわせて1個採捕されたのみであった。なお、造成区内のタイラギの成長については、天然漁場のタイラギとほぼ同等であった。

タイラギ浮遊幼生調査

浮遊幼生出現数の推移を表2に示した。調査点全体の平均出現数は、2010年が1, 2回目の調査にあたる7月29日と8月13日に4.7および4.9個/m³と比較的多く、それ以降の調査では減少する傾向がみられ、2011年は1回目の調査を実施した7月1日に10.3個/m³と最も多かったが、5回目にあたる8月10日の調査にかけて減少し、8月15日以降4回の調査では全くみられなかった。

底質調査

造成による底質の変化を図6に示した。泥質である太良沖での5cm厚以上のサルボウ殻散布・耕耘区では、AVS、CODの値が造成後に低くなり、その後も維持される傾向が認められた。IL、pH、ORPについては、野崎の州、太良沖とも造成による大きな変化はなかった。また、粒度組成は造成後大きく変化しなかった。なお、2011年度造成区では大きな変化は確認できなかった。

底生生物調査

底生生物の種多様度指数は、図7に示すとおり、全体

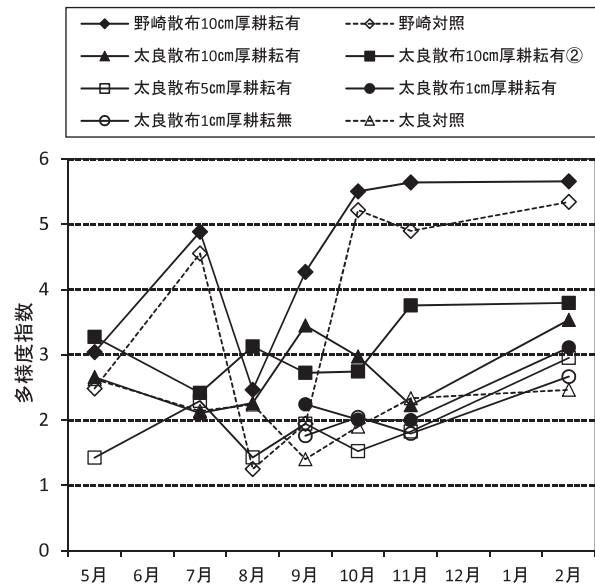


図7 底生生物の種多様度指数の推移

的には造成区が対照区に比べて高く、各調査点とも夏場に低く、冬場に高くなる傾向がみられた。また、底質が砂質である野崎の州と泥質の太良沖周辺との比較では、野崎の州で比較的高い傾向がみられた。

刺網試験操業

各試験漁場とも、造成区での有用魚種漁獲数、漁獲重量は表3に示したとおりである。

1操業あたりの有用魚種漁獲重量は、砂質海域である野崎の州で、造成区が対照区に比べ最大1.5倍(11月)、泥質海域である太良沖で同4.7倍および同5.2倍(いずれも8月)となった。

表3 刺網試験操業結果

有用種漁獲種数

調査月	区 野崎散布 10cm厚 耕耘有	野崎対照	太良散布 10cm厚 耕耘有	太良散布 5cm厚 耕耘有	太良対照
6月(造成前)	13	10	10	N.D	8
8月	8	10	8	8	8
11月	3	5	6	5	5
2月	2	0	0	1	3
合計(8~2月)	13	15	14	14	16

有用種漁獲重量

調査月	区 野崎散布 10cm厚 耕耘有	野崎対照	太良散布 10cm厚 耕耘有	太良散布 5cm厚 耕耘有	太良対照
6月(造成前)	6,204.9	7,071.8	8,738.3	N.D	5,590.3
8月	10,419.5	10,806.9	11,735.3	13,018.0	2,513.9
11月	1,090.5	751.4	1,189.9	1,044.1	982.2
2月	448.5	0.0	0.0	78.8	77.1
合計(8~2月)	11,958.5	11,558.3	12,925.2	14,140.9	3,573.2

考 察

タイラギ資源の減少は、佐賀県西部から中央部にかけての漁場の消失が要因の1つと考えられており⁴⁾、この漁場の消失は、湾奥部を中心とした底質の細粒化によるタイラギ生息域の変化が原因であることが指摘されている。また、タイラギの着底・変態に必要な不可欠な付着基質⁵⁾が浮泥の堆積により、海底表面に表れにくくなることから、タイラギの着底を阻害させる要因になっているという報告^{2,6)}がある。そのような中、古賀ら⁷⁾は、タイラギの着底は浮泥の存在が大きく影響しており、海底耕耘を行い、付着基質を海底から表出させることが、稚貝が発生する最低条件を作り出す非常に有効な手法であるとしている。これらのことから、タイラギの付着基質となるサルボウ粉碎殻の散布・耕耘は、細粒化した漁場の底質を改善し、付着基質が海底表面に存在している状況を作り出すことから、有明海においてタイラギの生息環境改善を行う上で有効な漁場造成手法であると考えられる。

実際に、2009、2010年造成区の調査結果をみると、サルボウ粉碎殻を5cm厚以上で散布・耕耘し、造成した漁場では、造成を実施しなかった漁場に比べてタイラギの着底量が多く、魚介類の蝟集効果もみられ、その効果は泥質海域(太良沖)における造成で顕著であった。また、底質データの比較においても、太良沖においては造成を実施しなかった漁場に比べて長期にわたりAVS、CODが低位に推移した。このことから、泥質海域にお

けるサルボウ粉碎殻の散布・耕耘は、より高いタイラギの着底促進効果と底質改善効果が期待できるものと考えられた。

これらの結果を受け、2011年には、本技術の実用化に向け、効果の発現に最低限必要なサルボウ殻の散布厚と耕耘の必要性を把握するため、泥質海域において、サルボウ粉碎殻を1cm厚で散布・耕耘した試験区と散布のみを実施した試験区を造成し、追跡調査を実施した。しかしながら、2011年は、試験区の造成が完了した8月9日(表1)以降、湾奥部におけるタイラギ浮遊幼生の出現数が極めて少なくなったこともあり(表2)、稚貝の着底促進効果等を十分に把握することができなかった。

2009~2011年までの3年間の調査結果を総合的に勘案すると、サルボウ粉碎殻を活用したタイラギの生息環境改善においては、サルボウ粉碎殻を5cm厚で散布し、その後に耕耘する工法が最も効果が高いと考えられる。しかしながら、本技術の実用化に際しては、貧酸素や低塩分の影響を受けにくい海域で造成を行うことが必要条件となることから、引き続きその条件がより整っていると思われる海域において造成を実施し、追跡調査を行うことにより、タイラギ稚貝の着底状況についての知見を蓄積していく必要がある。

また、本漁場改善手法により、タイラギの新たな漁場を作り出し、母貝集団の形成を図る場合に問題となるのが、2011年の調査結果が示すように、造成後の浮遊幼生の発生量等によっては、必ずしも期待した効果が得られない可能性があることである。このため、今後は、こうした状況を想定し、貧酸素や低塩分といった環境リスクに配慮した適地の選定に加え、より早期に効果を発現させるためのタイラギ稚貝の大量移植技術の開発等にも取り組んでいく必要がある。

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) 古賀秀昭・山下康夫(1986):有明海産タイラギに関する研究-IV, タイラギの天然採苗に関する試み(1). 佐有水試報, (10), 1-8.
- 3) 古賀秀昭・中武敬一(1991):有明海産タイラギに関する研究-V, タイラギの天然採苗に関する試み(2). 佐有水試報, (13), 11-19.
- 4) 伊藤史郎(2004):有明海における水産資源の現状と再生. 佐有水研報, (22), 69-80.

- 5) 川原逸朗・山口忠則・大隈 齊・伊藤史郎 (2004) : タイラギ浮遊幼生の飼育と着底・変態. 佐有水研報, (22), 41-46.
- 6) 島崎大昭・杉原雄二・山下康夫 (1984) : 昭和 58 年度指定調査研究総合助成事業報告書. タイラギ漁場の形成条件・特に付着基質に関する研究 (昭和 56~58 年度総括). 佐賀県有明水産試験場.
- 7) 古賀秀昭・荒巻 裕 (2013) : 佐賀県有明海におけるタイラギ漁業の歴史と漁場形成要因 - 特に 2009 年度漁期の豊漁要因についてのいくつかの考察 -. 佐有水研報, (26), 13-24.