

## タイラギ立ち枯れ斃死の原因究明に関する研究 - 2015年級群の育成 -

福元 亨・梅田智樹・荒巻 裕・伊藤史郎・サトイト シリル グレン<sup>\*</sup>・北村 等<sup>\*</sup>

### Investigation on the Cause of "Tachigare" Mass Mortality Phenomenon in Pen Shells, *Atrina* spp. in the Eastern Area of the Inner Part of Ariake Sound — Growth of the 2015 - Year - Class —

Toru FUKUMOTO, Tomoki UMEDA, Hiroshi ARAMAKI, Shiro ITO,  
Cyril Glenn SATUITO and Hitoshi KITAMURA

#### はじめに

タイラギ *Atrina* spp. は有明海湾奥部における冬季の主要漁獲対象種であるものの、潜水器漁業は2012年から休漁を余儀なくされるなど、タイラギ潜水器漁業者にとって厳しい状況が続いている。

タイラギがそのような資源状況に陥った要因として、漁場の縮小<sup>1)</sup>や2000年以降に有明海湾奥東部漁場（以下、大牟田沖漁場とする）で発生した原因不明の「立ち枯れ斃死」<sup>2,3)</sup>、2010年に有明海湾奥西部漁場で発生した貧酸素による大量斃死<sup>4)</sup>等が挙げられる。特に「立ち枯れ斃死」については、2000年から2014年までに6回確認されるなど、タイラギ潜水器漁業に大きな影響を及ぼしているが、いまだ、その発生原因は明らかではない。このため、立ち枯れ斃死の原因を明らかにすることが、タイラギ資源を回復するための喫緊の課題となっている。

立ち枯れ斃死について、松山<sup>5)</sup>は立ち枯れ斃死を起こしているタイラギでは、軟体部重量の低下と組織内グリコーゲン量の低下（身痩せ）等がみられるとしている。また、伊藤<sup>6)</sup>は立ち枯れ斃死の要因として「大牟田沖漁場」といった海域の問題が考えられるとしている。

そのような状況の中、2015年10月の生息量定点調査（以下、55点調査とする）において、これまで立ち枯れ斃死が確認されている大牟田沖漁場で大量の稚貝（以下、2015年級群とする）の生息を確認した<sup>7)</sup>。

そこで、大牟田沖漁場の2015年級群の生息密度、成長、軟体部重量、閉殻筋のグリコーゲン含量の推移を調べ、立ち枯れ斃死の発生との関係について検討した。さらに、2015年級群を大牟田沖漁場から佐賀県海域に移植して、大牟田沖漁場における調査項目と同様な観察を行い、2015年級群の育成に及ぼす大牟田沖漁場の影響について検討した。

#### 材料および方法

##### 1. 調査定点

###### 1) 大牟田沖漁場

2016年1月27日から2月7日にかけて、55点調査で生息が確認された海域において詳細な生息分布調査を行った<sup>7)</sup>。その調査結果をもとに、2015年級群の高密度分布域の中から、殻長の大きな大型群が生息する漁場（以下、大牟田北とする）と小型群が生息する漁場（以下、大牟田南とする）の2ヶ所を調査定点とした。なお、両調査点とも泥分率約35～50%の砂泥質漁場で水深は7.0～13.2mであった。

###### 2) 移植漁場

タイラギの移植先は2ヶ所とし、1ヶ所は2014年から大分県豊前海から産卵母貝を移植している海域<sup>8)</sup>で、1970年代に佐賀県がクマサルボウ等の増殖を図るために設置した増殖礁の縁辺部（以下、増殖場とする）、他の1ヶ所は有明海の伝統漁法である竹羽瀬の縁辺部（以下、竹羽瀬とする）である（図1）。

なお、増殖場は太良町沖合に位置し、水深9.0～12.6m、泥分率約35%の砂泥質漁場である。竹羽瀬は沖神瀬の南東に位置し、水深6.6～9.4m、泥分率約95%の泥質漁場である。

##### 2. 大牟田北、南の生息状況調査

調査は2016年3月15日から10月26日まで行った。各調査定点の調査は5分間の潜水調査により、10～30個体を採集した。生息密度は、これまで当センターで実施してきた調査の実績により、目視観察一分間当たりの搜索面積を10m<sup>2</sup>として生息密度を算出した。測定は、各個体の殻長、軟体部重量及び閉殻筋重量を計測した。また、殻長と軟体部重量との関係から軟体部肥満度を求めた。軟

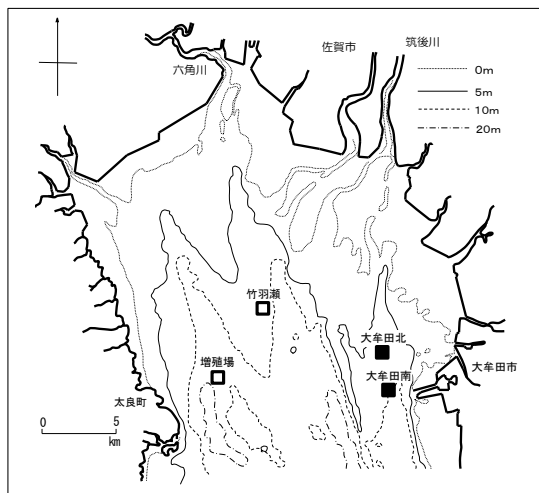


図1 調査定点

体部肥満度は(軟体部重量, g) / (殻長, mm)<sup>3</sup> × 10<sup>5</sup>より算出した。閉殻筋のグリコーゲン含量はアンスロン法により測定した。

### 3. 移植実験

移植を実施した年月日、移植個体数および移植個体の平均殻長を表1に示した。移植実験は3つの実験区を設定した。移植に用いた個体は、大牟田沖漁場の調査定点において、ヘルメット式潜水士により、足糸が千切れたり、貝殻が破損したりして衰弱しないように、貝の周囲の泥ごとすくい取る方法で採集した。採集後は移植先へ速やかに移動し、手作業で1個体ずつ丁寧に植え込む方法により移植した。

#### 実験区1 大牟田北から増殖場への移植

大牟田北で採集した1.2万個を増殖場に移植した。移植面積は300m<sup>2</sup> (3m × 100m, 移植密度40個/m<sup>2</sup>)とし、ナルトビエイの食害を防ぐため、移植後に移植区域をテトロン製の漁網(7節)で覆った(図2)。生息密度の推移は予め定めた10箇所の50cm × 50cmの区画内に生残している個体数を目視により計数し、その平均値を移植面積に引き延ばして推定した。調査毎の個体の測定は、大牟田北の調査定点と同様に行った。

#### 実験区2 大牟田南から増殖場への移植

大牟田南で採集した600個を増殖場に移植した。移植面積は3m<sup>2</sup> (3m × 1m, 移植密度200個/m<sup>2</sup>)とした。移植後はナルトビエイの食害を防ぐため、トリカルネット製のカゴ(100 × 100 × 18cm, 目合34mm)を設置した(図3)。生息密度の推移は、目視により死殻を計数し、移植当初の密度から差し引くことで推定した。調査毎の個体の測定は、大牟田南の調査定点と同様に行った。

#### 実験区3 大牟田南から竹羽瀬への移植

表1 調査定点

項目	移植実験		
	実験区1	実験区2	実験区3
採集・移植日	2016年 3月3~4,7日	2016年 4月20日	2016年 4月27日
採集場所	大牟田北	大牟田南	大牟田南
移植場所	増殖場	増殖場	竹羽瀬
移植個体数	12,031	600	300
平均殻長(mm)	88.5 ± 13.46	78.52 ± 10.91	78.52 ± 10.91



図2 実験区1の移植状況



図3 実験区2の移植状況

大牟田南で採集した300個を竹羽瀬に移植した。移植面積は2m<sup>2</sup> (2m × 1m, 移植密度150個/m<sup>2</sup>)とし、試験2と同規格のトリカルネットを移植完了後に設置した。生息密度は実験区2と同様の方法で推定し、調査毎の個体の測定は、大牟田南の調査定点と同様に行った。

## 結果

### 1. 生息状況

#### 1) 大牟田北, 南

大牟田北, 南における生息密度の推移を図4に示した。大牟田北, 南では、密度の低下が5月から6月にかけてと9月から10月にかけての2回確認された。生息密度が低下していた5月12日および6月13日の調査時には、大牟田南において砕かれたタイラギの殻やすり鉢状の窪みを確認し(図5)、7月12日の調査以降は、タイラギをほとんど確認できなくなった。また、大牟田北は、5月から6月にかけての減耗後、しばらくは大きな密度低下が確認されなかったものの、9月27日の調査において大牟田南と同様の状況を確認し(図6)、10月12日の調査以降は、タイラギをほとんど確認できなくなった。

#### 2) 移植実験区

移植実験区における生息密度の推移を図7に示した。実験区1では、移植直後に主として採集から移植までのハンドリングの影響とみられる斃死により2割程度減耗したが、その後は、斃死はみられなかった。実験区2, 3については、目立った密度低下は確認されず、10月27日調査までに増殖場で5個および竹羽瀬で7個死殻を確認したのみであった。

移植先では、テトロン製漁網やトリカルネット(食害

防止網)で覆ったことにより、食害による密度の低下は確認されなかった。

## 2. 殻長の推移

### 1) 大牟田北, 南

大牟田北, 南における殻長の推移を図8に示した。大牟田北は順調に成長した。一方, 大牟田南は, 3月15日の調査では大牟田北の個体よりも平均殻長が約20mm小さく, その後も成長は停滞した。また, 大牟田南の当歳貝は, 殻にアサリで報告されている, 成長障害を示す障害輪<sup>9)</sup>の形成が観察された(図9)。

### 2) 移植実験区

#### (1) 実験区1

実験区1, 大牟田北における殻長の推移を図10に示した。実験区1では, 採集場所である大牟田北と同等の成長を示した。

#### (2) 実験区2, 3

実験区2, 3, 大牟田南における殻長の推移を図11に示した。実験区2, 3については, 採集場所の大牟田南では先に述べたとおり成長が停滞したのに対し, 両実験区と

も殻の障害輪が解消され, 順調に成長した(図12)。また, 底質の異なる実験区2, 3における成長の差はみられなかった。

## 3. 軟体部肥満度およびグリコーゲン含量の推移

大牟田北, 南および移植実験区の軟体部肥満度の推移を図13に, 閉殻筋のグリコーゲン含量の推移を図14に示した。軟体部肥満度については, 全体的には, 5~6月に上昇した後7月に低下し, その後回復していた。成長が停滞していた大牟田南の軟体部肥満度については, 消失前の5月12日, 6月13日の調査において, 大牟田北よりも有意に低い数値を示したものの(P<0.05), 目視では, 身痩せや衰弱したような個体は観察されなかった。

閉殻筋グリコーゲン含量については, 大牟田北と実

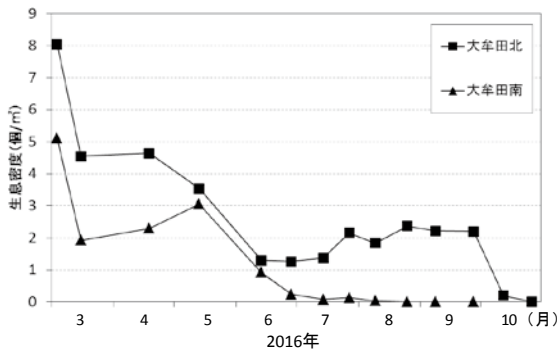


図4 大牟田沖における生息密度の推移

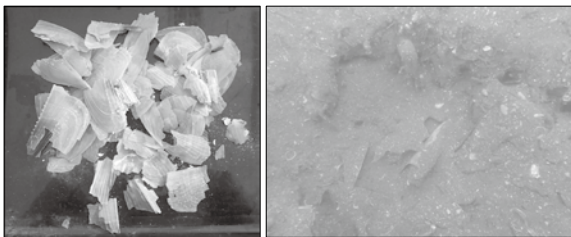


図5 大牟田南で確認された砕かれたタイラギの殻(左)とすり鉢状の窪み(右)

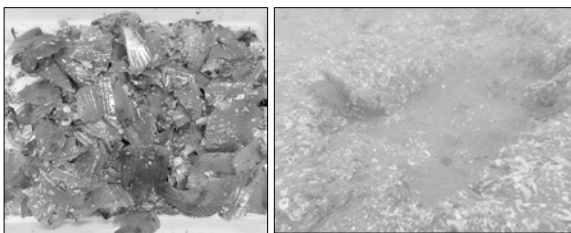


図6 大牟田北で確認された砕かれたタイラギの殻(左)とすり鉢状の窪み(右)

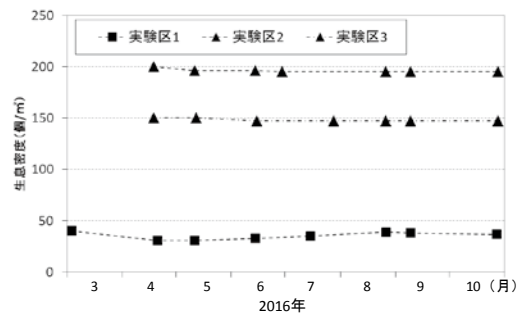


図7 移植実験区における生息密度の推移

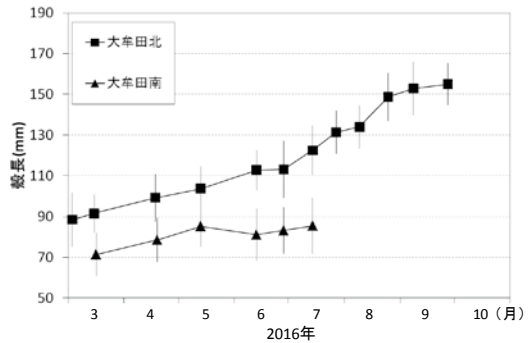


図8 大牟田北, 南における殻長の推移

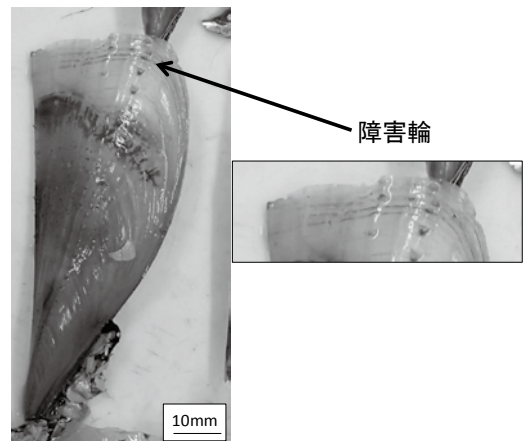


図9 大牟田南の当歳貝(6月)

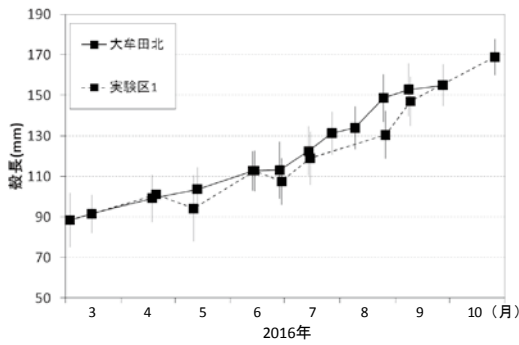


図10 実験区1と大牟田北における殻長の推移

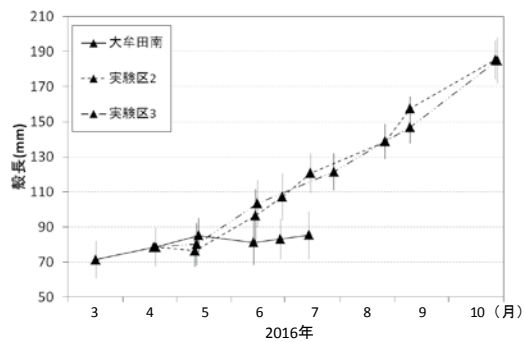


図11 実験区2, 3と大牟田南における殻長の推移

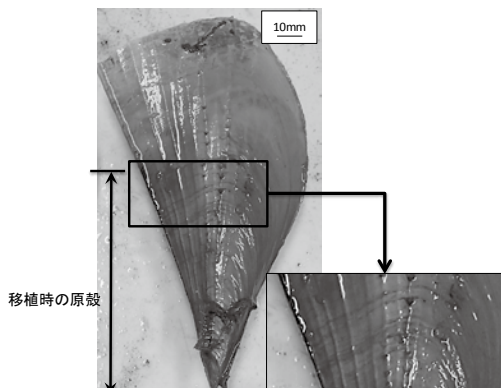


図12 移植後、成長した大牟田南の当歳貝(8月)

実験区1では移植時が $9.8 \pm 2.8 \text{ mg/g}$  (平均値 $\pm$ 標準偏差)であり、4月には大牟田北が $28.2 \pm 9.4 \text{ mg/g}$ 、実験区1が $16.9 \pm 9.1 \text{ mg/g}$ と高くなり、その後7月にかけて急激に減少した。7月以降は8月まで増加傾向を示し、その後低下した。大牟田南と実験区2, 3では移植時が $25.6 \pm 7.8 \text{ mg/g}$ と、同時期の大牟田北とほぼ同等であったが、その後6月から7月にかけて急激に減少した。

## 考 察

今回の生息状況調査の結果、大牟田北、南の調査定点とも立ち枯れ斃死の発生は確認されなかった。また、調査期間をとおして、衰弱した個体や身痩せした個体につ

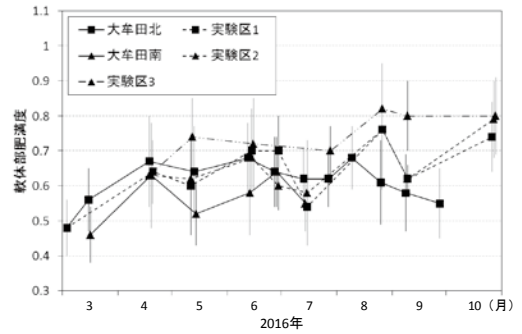


図13 大牟田沖及び移植実験区における軟体部肥満度の推移

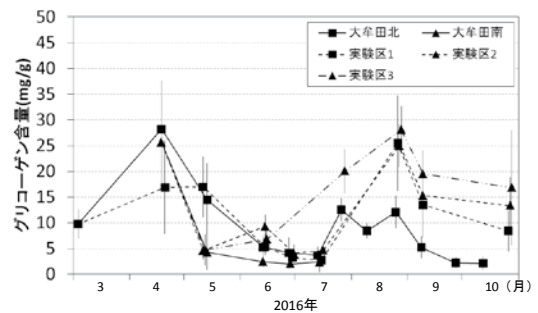


図14 大牟田沖及び移植実験区における閉殻筋グリコーゲン含量の推移

いても確認されなかった。なお、本稿では述べてないが、大牟田沖漁場の2015年級群については、大牟田北、南以外にも5つの定点を設け、調査を行った。その結果は、大牟田北、南と同様な生息状況であった。こうしたことから、2016年3月から10月の期間では、大牟田沖漁場において立ち枯れ斃死は発生しなかったものと考えられる。このため、松山<sup>5)</sup>が指摘した「立ち枯れ斃死によって大量死する個体は軟体部重量の低下や身痩せ等の異常がみられる」ことについての検証はできなかった。しかしながら、成長については、立ち枯れ斃死発生海域である大牟田南に生息していた個体では成長の停滞が確認された一方で、その海域の個体を佐賀県海域に移植すると、成長の停滞が解消され、その後順調に成育した。これは、生息場所を移すことにより、生息環境が好適になったためと考えられる。

こうした、成長の停滞、そして停滞の解消の要因については、大牟田南の調査定点と佐賀県海域である増殖場、竹羽瀬の調査定点との水質、底質環境の差が考えられる。成長停滞時に形成されていた障害輪についてはアサリにおいて知見があり、浜口<sup>9)</sup>は、高水温によるアサリの濾過能力低下と、強い成層によって生じる餌料不足が形成要因であるとしている。しかしながら、タイラギに形成された障害輪は、3月には既に確認されていることから、アサリの形成要因とは異なっていることが考えら

れる。また、餌料不足については、今回の調査では各調査定点における底層の餌料環境の調査は行っていないが、大牟田沖で調査した7定点のうち、成長の停滞がみられたのは大牟田南のみであった。順調な成長を示した大牟田北やその他5定点と成長の停滞がみられた大牟田南の調査定点は隣接しており、成長に影響が出るような餌料環境の差が生じているとは考えにくい。このことから、大牟田南の個体群の成長停滞の原因が餌料環境である可能性は低いと考えられる。

逸見ら<sup>10)</sup>は、海底に生息していた貝に立ち枯れ斃死が発生した際にも、海水中に浮かした状況下の籠飼育のタイラギには斃死が発生しなかったことを確認している。的場ら<sup>11)</sup>も同様に、タイラギの斃死の有無は、貝が海底にあるか、海底から切り離されているかによるものであったという実験結果を報告しており、これらを踏まえると、餌料環境よりは底質環境を問題視するべきだと考える。

いずれにしても、今回の調査結果を踏まえ、立ち枯れ斃死の原因究明のための、大牟田沖漁場における餌料環境を含めた水質、底質環境調査を再度、関係する研究機関の総力を結集し、実施する必要があると考える。

なお、今回確認された大牟田沖における生息密度の低下については、生残個体の大きな減耗が5月から6月にかけてと9月から10月にかけての2回確認されていること、その際に砕かれたタイラギの殻やすり鉢状の窪みが多数観察されていることなどから、ナルトビエイによる食害が主な原因と考えられる<sup>12)</sup>。このため、今後は立ち枯れ斃死の原因究明はもちろんのこと、ナルトビエイの食害についてもさらなる対策を講じていく必要がある。

## 文 献

- 1) 伊藤史郎(2006):「有明海異変」,特にタイラギ資源の減少と今後,海洋と生物,28,625-635.
- 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. 佐賀有明水振七研報, (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.佐賀有明水振七研報, (22), 17-23.
- 4) 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. 佐賀有明水振七研報, (25), 1-7.
- 5) 松山幸彦(2012):タイラギの異常と資源回復への取り組み.豊穡の海・有明海の現状と課題,53-62.
- 6) 伊藤史郎(2017):有明海湾奥部におけるタイラギ潜水器漁業の復活に向けて. 佐賀有明水振七研報, (28), 147-166
- 7) 福元亨・梅田智樹・荒巻裕・伊藤史郎(2017):有明海湾東部で2015年に発生したタイラギ当歳貝の分布と生息数の推定. 佐賀有明水振七研報, (28), 111-113
- 8) 平成27年度有明海特産魚介類生息環境調査(佐賀県沖)委託事業成果報告書.
- 9) 浜口昌巳(2011):一次生産の変化と有用種の関係(二枚貝). 水研センター研報, (34), 33-47
- 10) 逸見泰久・三好美由紀・川内識史(2013):有明海北東部漁場におけるタイラギ*Atrina* spp.の大量死. 日本ベントス学会誌, (67), 64-72
- 11) 的場達人・廣瀬道宣・長本篤・吉田幹英・篠原直哉(2016):有明海福岡県地先におけるタイラギの斃死要因に関する研究IV. 福岡水海技七研報, (26), 1-8.
- 12) 川原逸朗・伊藤史郎・山口敦子(2004):有明海のタイラギ資源に及ぼすナルトビエイの影響. 佐賀有明水振七研報, (22), 29-33.