

## 有明海のタイラギ資源に及ぼすナルトビエイの影響

川原逸朗\*<sup>1</sup>・伊藤史郎・山口敦子\*<sup>2</sup>

### Influence of the Bullnose Ray, *Aetobatus flagellum*, on the Pen-Shell, *Atrina pectinata*, in Ariake Sound

Itsuro KAWAHARA\*<sup>1</sup>, Shiro ITO, and Atsuko YAMAGUCHI\*<sup>2</sup>

In order to evaluate the influence of predation of the bullnose ray, *Aetobatus flagellum*, on the pen-shell, *Atrina pectinata*, we conducted fixed point observations on the habitat density and condition of pen shells, and investigated the feeding habit of bullnose rays. Habitat density of pen shells drastically decreased on both improved and natural fishing grounds in the spring in April and in the fall from September to October. During these periods, broken shells and pot holes were observed on the observation points. Analysis of the stomach contents of bullnose rays showed that bivalves including short-necked clams, ark shells and pen shells comprised their major diet. From these findings and from information available on the feeding behavior and breeding cycle of bullnose rays, it was concluded that the decrease in habitat density of pen-shells was caused by bullnose ray predation. An estimation made based on the decrease in habitat density at observation points indicates that quantitative damage on pen shells from bullnose ray predation is a serious problem. Hence, this must be prevented in order to revive pen shell resources.

#### はじめに

有明海湾奥部の佐賀・福岡県海域におけるタイラギ *Atrina pectinata* 資源の減少原因の一つとしては、底質環境の悪化によって生息漁場が縮小し、それに伴って長期的に漸減したことがあげられる<sup>1)</sup>。このようなタイラギ資源の長期的な減少とは別に、2000年以降には、大量死が発生しており<sup>2,3)</sup>、タイラギ漁は過去に例をみないような深刻な状況に陥っている。

このため、有明沿岸の関係4県と西海区水産研究所、養殖研究所、長崎大学水産学部および水産大学校が斃死の原因究明に向け共同調査を実施することとなり、斃死が発生した漁場のタイラギと非発生漁場のタイラギの違いについて、病理や生理、生態学的な検討を行うとともに、環境調査等を行ってきた。この調査の過程で、立枯れによる大量死とは別に、有明海で近年急激に増加したナルトビエイ *Aetobatus flagellum* による食害がタイラギ資源の減少要因の一つであることが明らかになった。

本報告では、タイラギ資源に及ぼすナルトビエイによる食害の影響について、定点観察による生息密度の推移と生息場の観察およびナルトビエイの食性調査結果をもとに考察する。

#### 材料および方法

##### 1. 調査定点

調査定点を図1に示す。調査定点は、佐賀県がタイラギ育成のために1996年から2000年にかけて佐賀県太良町沖に覆砂して造成した漁場（以下、造成漁場とする）に1点、天然漁場では既報<sup>2)</sup>で大量斃死の発生を報告した北東部漁場に3点（以下、Sta. 56, Sta. 57, Sta. Gとする）とそれに隣接する峰州に1点（以下、Sta. 36とする）、さらに2003年12月から2004年3月にかけて潜水器漁業の漁場となった通称ダイナン（以下、ダイナン漁場）に1点の合計6点とした。

##### 2. 生息状況観察調査

1) 造成漁場 調査は、1999, 2000, 2001, 2002年級群

\*<sup>1</sup>現佐賀県農林水産商工本部水産課

\*<sup>2</sup>長崎大学水産学部

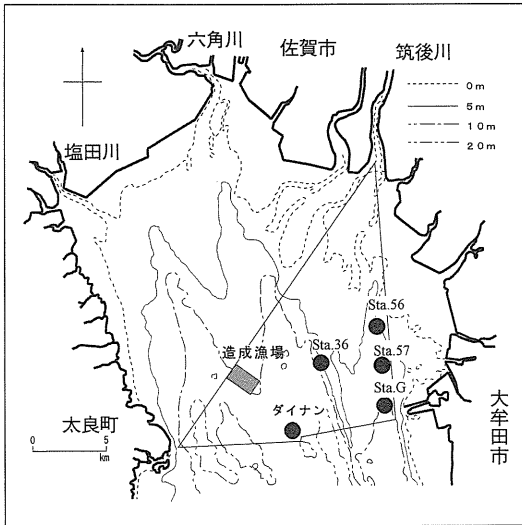


図1 タイラギ生息調査定点

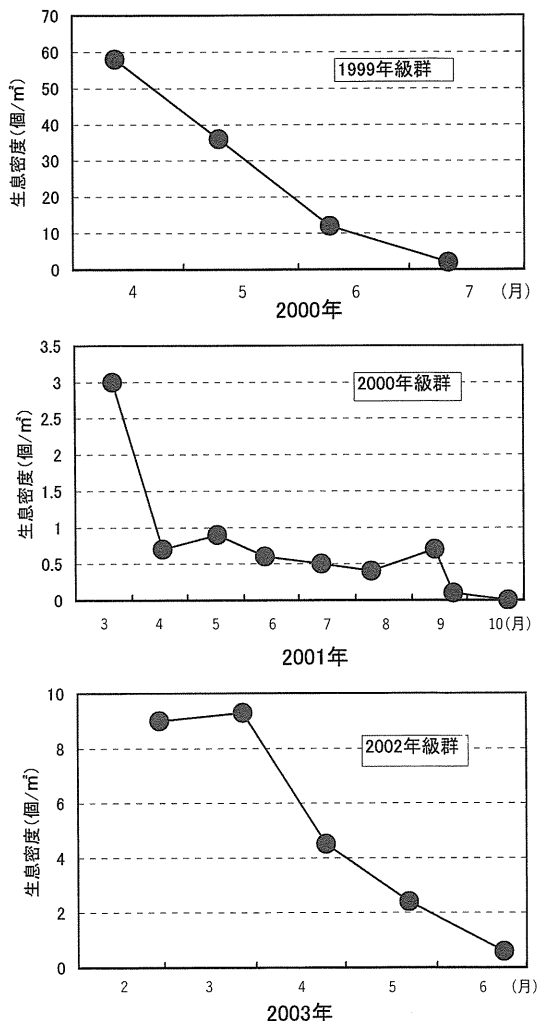


図2 造成漁場におけるタイラギ生息密度の推移

について行った。1999年級群は2000年4月から7月にかけて、2000年級群は2001年3月から10月にかけて、2002年級群は2月から6月にかけて調査した。調査は、ヘルメット式潜水器によりタイラギの生息状況観察を行うとともに、原則として海底に100mロープを張り、そのロープに沿って移動し、5ヶ所で50cmの枠取りを行い枠内の生息数を計数した。生息密度は5ヶ所の生息数の平均値で示した。なお、2001年級群は、2002年2月の調査において生息密度が約1個/m<sup>2</sup>であったため、他の年級群のような定量的な生息密度の測定は行わず生息状況の観察のみを行った。

2) 天然漁場 Sta. 36を含めた北東部漁場4定点の調査は、1999年級群について、2000年4月から12月にかけて行った。ダイナン漁場の調査は、2002年級群について、2003年3月から12月にかけて行った。調査方法は前述した方法で行った。

### 3. ナルトビエイの食性調査

2001年9月25日と同年10月10日に太良町沖で刺網によりナルトビエイを捕獲し、食性調査を行った。調査に用いたナルトビエイは合計36個体(雄16個体、雌20個体)、体盤幅は雄で387-978mm、雌で328-1187mm、体重は雄で0.7~14.4kg、雌で0.5~28.4kgであった。ナルトビエイの胃内容物は下船後ただちに10%ホルマリンで固定した後、研究室に持ち帰り、餌生物の種査定を行うとともにそれらの重量を記録した。胃内容物重量の体重に対する比を胃内容物重量比(%)とし、各餌生物の出現頻度は月ごとに以下の式で算出した。なお、空胃個体は計算から除外した。

$$\text{出現頻度 (\%F)} = \frac{\text{ある餌項目を摂餌していた個体数}}{\text{全個体数}} \times 100$$

## 結 果

### 1. 生息状況観察調査

1) 造成漁場 各年級群の生息密度の推移を図2に示す。  
(1)1999年級群：生息密度は、2000年4月12日の調査では58個/m<sup>2</sup>と高密度であったが、その後急激に低下し、7月11日には2個/m<sup>2</sup>となった。6月9日の観察では、海底表面に砕かれたタイラギの殻(図3)が多数観察された。1999年級群の生息密度の定量的な観察は7月で終了したが、その後の潜水士による目視観察では2000年11月までに確認できなくなった。

(2)2000年級群：2000年級群の発生量が少なかったため、生息密度は、1999年級群に比べ著しく低く、2001年3月

21日では3個/m<sup>2</sup>であった。その後、4月17日には0.7個/m<sup>2</sup>に低下し、9月13日までは0.5個/m<sup>2</sup>前後で推移したが、9月26日には0.1個/m<sup>2</sup>と9月13日に比べ急激に低下した。10月23日には、生息密度が算出できなくなるほど低下した。9月26日の観察では、2000年6月9日に観察されたものと同様な、砕かれたタイラギの殻が多数みられ、さらに直径30cm程度のすり鉢状の窪み(図4)を多数確認した。

(3)2001年級群：2002年3月27日の調査までは、タイラギの生息を確認できたが、4月18日には生息を確認することができなくなった。その際、多数の砕かれたタイラギの殻とすり鉢状の窪みがみられた。

(4)2002年級群：生息密度は、2000年級群よりやや高く、2月28日では9個/m<sup>2</sup>であった。しかし、3月27日以降生息密度は急激に低下し、6月23日では0.6個/m<sup>2</sup>となり、観察を中止した。

なお、各年級群とも北東部漁場でみられたような立枯れ斃死<sup>2)</sup>は確認できなかった。

## 2) 天然漁場

(1)北東部漁場：4定点における1999年級群の生息密度

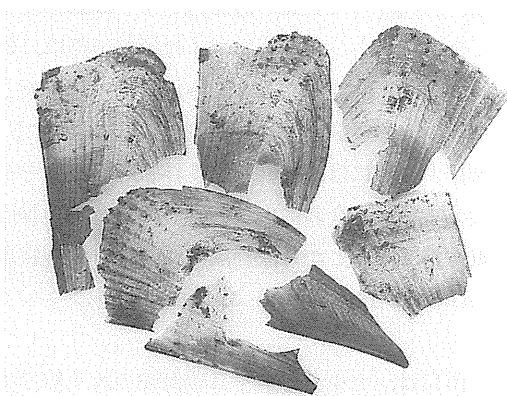


図3 砕かれたタイラギの殻

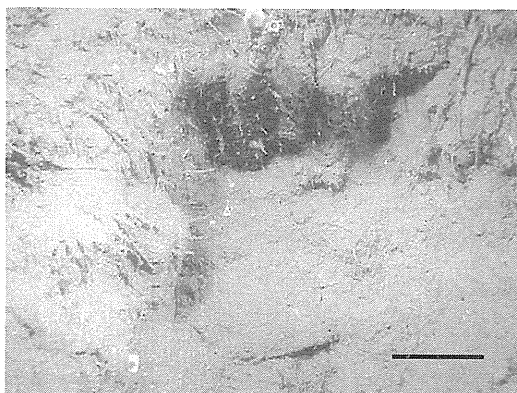


図4 ナルトビエイの摂餌痕  
スケール・バー=約10cm

の推移を図5に示す。2000年4月11日における生息密度は、Sta. Gが最も高く76個/m<sup>2</sup>、次にSta. 57の40個/m<sup>2</sup>、Sta. 56の36個/m<sup>2</sup>でSta. 36が最も低く6個/m<sup>2</sup>であった。Sta. Gでは7月10日の調査で立枯れ斃死の発生を確認した<sup>2)</sup>。立枯れ斃死は、その後拡大しSta. 56を含む北東部漁場の広範囲で発生した<sup>2)</sup>。しかし、図5で明らかなように、生息密度は4月11日から立枯れ斃死が発生するまでの約3ヶ月間で約50%に低下し、造成漁場の1999年級群と同様な減少傾向を示した。Sta. 36は当初の生息密度が他の定点に比べ著しく低かったこともあり、6月10日には0.1個/m<sup>2</sup>以下となり、観察を中止した。またSta. 57は立枯れ斃死を確認できず、Sta. G, Sta. 57についても9月以降、新たな立枯れ斃死は確認できなかった<sup>2)</sup>。しかし、11月21, 22日のSta. G, 56, 57の生息密度は、0.25個/m<sup>2</sup>, 0.12個/m<sup>2</sup>, 0.06個/m<sup>2</sup>と4月11日の値に比べ著しく低下した。

(2)ダイナン漁場：2002年級群の生息密度の推移を図6に示す。2003年3月27日における生息密度は46個/m<sup>2</sup>であったが、5月22日の調査では30個/m<sup>2</sup>に低下した。その際、2000年6月9日と2001年9月23日に造成漁場でみられたものと同様の砕かれたタイラギの殻と直径30cm程度のすり鉢状の窪みを確認した。その後の生息密度は、9月18日の調査まで大きな変化はみられなかったが、10月20日では15個/m<sup>2</sup>に低下した。10月20日の潜水士の観察では、5月22日と同様に砕かれたタイラギの殻と直径30cm程度のすり鉢状の窪みを確認した。

## 2. ナルトビエイの食性調査

ナルトビエイの胃内容物組成を表1に示す。ほとんどの個体の胃内容物は、一種類の餌生物のみで構成されていたため、重量% (%W) は算出せず、出現頻度 (%F)

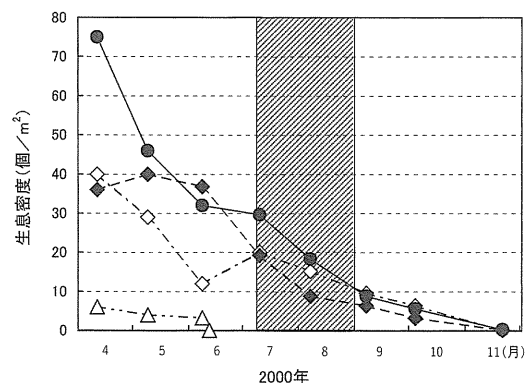


図5 タイラギ生息密度の推移  
△, Sta. 36; ◆, Sta. 56; ◇, Sta. 57; ●, Sta. G;  
■, 立枯れ斃死発生時期。

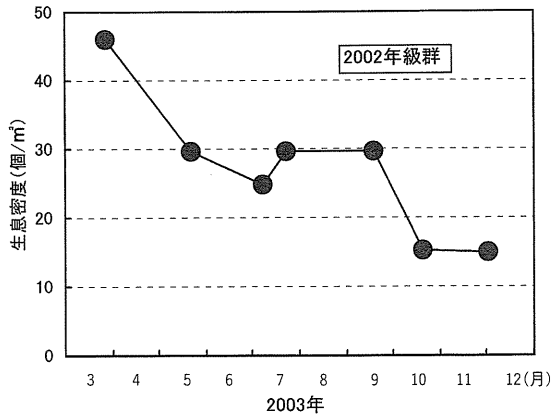


図6 ダイナン漁場におけるタイラギ生息密度の推移

のみで表した。

9月にはタイラギが53.3% (n=15) の個体に出現した。消化が進んでいたため種の同定ができなかった個体は46.7%見られたが、これらは全て貝類の消化物であった。10月にはサルボウ (52.4%) とアサリ (23.8%) に次いでタイラギ (19.0%) が出現した。全調査を通して、胃内容物は全て貝類で構成されており、特に二枚貝を好むことが明らかになった。

体重あたりの胃内容物重量比は平均で0.7%となったが、最も多かった個体は1.3%であった。雌雄ともに胃内容物にタイラギが見られたのは、体盤幅で900mm以上の大型個体であった。魚体の大きさによって餌生物は異なっており、小型のエイはサルボウやアサリを捕食していることがわかった。

## 考 察

4ヶ年の調査により、造成漁場では、北東部漁場で発生しているような立枯れ斃死<sup>2,3)</sup>は発生しないが、4月または4月から7月にかけてと9月から10月にかけての2回、急激な生息密度の低下(タイラギの消失)がみられ、その際に砕かれたタイラギの殻やすり鉢状の窪みが観察されることが明らかになった。

天然漁場である北東部漁場4定点でも、2000年の調査で4月から7月にかけてと9月から12月にかけての2回、ダイナン漁場においても、2003年の調査で4月から5月と9月から10月にかけての2回、生息密度の著しい低下が起きており、造成漁場と類似した生息数の推移を示すことが確認され、その際砕かれたタイラギの殻やすり鉢状の窪みを確認した。さらに大浦漁協は、2003年10月20日の調査でダイナン漁場の生息密度が低下したこ

表1 ナルトビエイの胃内容物組成 (出現頻度%)

内容物	調査年月日	
	2001年9月25日	2001年10月10日
サルボウ		52.4
アサリ		23.8
タイラギ	53.3	19.0
二枚貝類		14.3
巻貝類	6.7	9.5
不明 (消化)	46.7	
調査個体数	15	21

とを受け、10月21日から11月3日までの14日間、ダイナン漁場において流網(マナガタ網)によるナルトビエイの捕獲を行った。その結果、234尾のナルトビエイを捕獲し、胃内容物から多量のタイラギ軟体部を確認している(大浦漁協資料)。

ナルトビエイの胃内容物を調査した結果、摂餌しているのは、アサリ、サルボウ等の二枚貝がほとんどで、その中にはタイラギが含まれていることが明らかになった。また、胃内部には貝類の殻はほとんど確認されていない。このことから、ナルトビエイは摂餌の際に、砕いた殻を吐き出し、軟体部のみを飲み込むものと推察される。さらに、ナルトビエイの吻部の形状から推察すると、貝類を摂餌する際には、海底にすり鉢状の摂餌痕を残すものと考えられる。なお、山口の調査で各個体の胃内容物の組成が単純なことから、一度の摂餌で一つの種類を大量に摂餌する食性であることが明らかになっている<sup>4,5)</sup>。

一方、山口は、ナルトビエイは暖海性のエイ類で水温が17℃となる4月頃に外海から有明海へ移動し、8月から9月にかけて湾奥部の河口域を中心に産仔した後、水温が17℃以下となる11月から12月頃には有明海の外へ移動することを報告している<sup>6,7)</sup>。また、産仔後の雌は、栄養を蓄えるために活発に摂餌することも明らかになっている<sup>7)</sup>。

以上のように、タイラギの生息密度の低下が発生する時期や密度低下の際に砕かれた貝殻やすり鉢状の窪みが観察されること、ナルトビエイの摂餌生態および繁殖生態などを総合的に考慮すると本調査でみられた造成漁場や天然漁場におけるタイラギ生息密度の低下は、ナルトビエイによる食害が原因であると考えられる。

有明海沿岸4県は、ナルトビエイの貝類資源への影響

を考慮して、2001年度からナルトビエイの捕獲事業を行っている。その結果、佐賀、長崎、熊本3県により捕獲された量は、2001年度は約22トン（約3,300個体）、2002、2003年度はそれぞれ約90トン（約9,400個体）となっている。しかし、有明海におけるナルトビエイに関する調査は過去には行われておらず、貝類の捕食圧や繁殖生態並びに資源量や有明海内外における移動と回遊経路等の詳細な情報は皆無である。このため、これらナルトビエイの基礎的な生態を早急に解明し、貝類資源に及ぼす影響を正確に評価し、対策を講じる必要がある。

また、今回のナルトビエイの食性調査やその後の山口の調査<sup>4,5)</sup>により、ナルトビエイは有明海に生息する多種の貝類を捕食することが明らかになった。その中には、タイラギをはじめ水産資源として重要なアサリ、サルボウ、ウミタケ、カキ等が含まれている。このことから、ナルトビエイによる貝類資源に及ぼす影響が危惧される。

最後に、今回の調査結果をもとにナルトビエイの捕食圧をタイラギについてのみ推定すると以下のようになる。造成漁場では、被害確認前のタイラギ生息密度と造成漁場の延べ面積から消失したタイラギの個体数は「 $704,000\text{m}^2$ (延べ面積)  $\times$   $9$  個/ $\text{m}^2$ (生息密度) =  $6,336,000$ 個」となる。この消失したタイラギは、通常の成長を示せばタイラギ漁が始まる12月には約5gほどの貝柱になる。よって約32トンのタイラギ貝柱が消失したことになる。同様にダイナン漁場では、2003年2月の生息密度は $46/\text{m}^2$ であり、その後の食害により2003年12月

解禁時の生息密度は $15$ 個/ $\text{m}^2$ に低下している。この生息密度の減少数に、推定漁場面積 $150$ 万 $\text{m}^2$ を乗じると、食害によって消失したタイラギは約 $4,650$ 万個、1個体当たりの貝柱重量を約5gとすると約233トンと推定される。むろん、これらの推定には自然減耗を考慮していないが、少なくともナルトビエイによる食害は、北東部漁場における「立枯れ斃死」と同様にタイラギ資源の回復のためには解決すべき重要な問題である。

## 文 献

- 1) 伊藤史郎 (2001) : タイラギ資源の変動. 平成13年度日本水産学会九州支部例会講演要旨集.
- 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) 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, 海洋出版, 東京, 35(4) : 241-245.
- 5) A. Yamaguchi, I. Kawahara, and S. Ito (2004) : Occurrence, growth and food of longheaded eagle ray, *Aetobatus fragellum*, in Ariake Sound, Kyusyu, Japan, (submitted).
- 6) 山口敦子・川原逸朗・伊藤史郎 (2003) : 有明海におけるナルトビエイの出現パターン. 日本魚類学会講演要旨集.
- 7) 山口敦子 (2004) : 有明海におけるナルトビエイの繁殖生態. 平成15年度日本水産学会講演要旨集.