

タイラギの生息に適した底質条件の検討 —タイラギの生息状況とその底質条件—

杉野 浩二郎・吉田 幹英・山本 千裕
(有明海研究所)

タイラギ(タイラギ *Atrina pectinata*, リシケタイラギ *Atrina lischkeana* の両種を含む) 資源減少の一つの要因として底質環境の変化が挙げられる。今後のタイラギ潜水器漁場改善の方向性を定めるために、タイラギの生息に適した底質の整理、解析を行った。その結果、底質条件はタイラギ生息の制限要因となることが明らかになったが、底質が好適であると考えられる環境であってもタイラギの生息がみられない海域も多く確認された。また、本報でタイラギ生息に適すると思われた底質条件は、過去の知見とおおむね一致していたことから、漁場形成の変動はタイラギの環境要求性が変化したことによるものではなく、主に底質あるいは潮流等の環境要因の変化に起因しているものと考えられた。

キーワード: タイラギ, 潜水器漁場, 底質, 浮泥, 覆砂

有明海におけるタイラギ潜水器漁業は1920年代から営まれており、¹⁾ ノリに次ぐ冬季の重要な漁業種類となっている。

しかし近年はタイラギの生息域が過去に比べて大きく減少しており、特に底質の細粒化が著しい有明海西部海域ではタイラギの漁獲がほぼ皆無の状態が続いている。

タイラギの生息と底質との関係については既に様々な報告がされているが、近年のタイラギの分布状況と底質の関係についての詳細な報告はなされていない。

今回、有明海福岡県海域50点においてタイラギの生息状況調査と底質調査を同時に行う機会に恵まれたため、底質環境がタイラギの生息に与える制限条件について改めて解析し、今後のタイラギ資源回復のための指針となる知見を得たので報告する。

方 法

1. タイラギ生息状況

図1に示した50点において、2008年7月9～11日、11月5～7日、2009年3月4, 5, 7日に潜水器による調査を行い、タイラギの生息状況を調べた。なお、便宜上海域を筑後川流れ込み、中央部、三池島、干潟辺縁部、熊本県境周辺、峰の洲の6つの海域に区分した。

タイラギの生息がパッチ状であり、生息密度も比較的低かったことから単位面積あたりの計数が困難であると考えられたため、タイラギの生息状況は潜水器業者による3分間あたりの採捕数とした。

採集したタイラギは研究所に持ち帰り殻長、殻高、殻

付き重量、剥き身重量、閉殻筋重量を測定した。



図1 調査点

2. 底質調査

タイラギ生息状況調査と同地点（図1）で潜水時に採泥を行った。採泥は内径34mm、長さ30cmのアクリルパイプを海底に垂直に挿入し、海底面から約20cmの底質を採取した。

採取した底質試料は研究所に持ち帰り約1時間静置した後、海底面上に堆積した流動層を浮泥としてその厚さを測定した。浮泥を除去した後表層5cmを分取、酸揮発性硫化物、強熱減量、粒度組成（泥分率及び中央粒径値）について分析を行った。酸揮発性硫化物は検知管法、強熱減量は底質調査方法（昭和63年環水管第127号）Ⅱに示された手法、粒度組成はJISA1204に示された手法によって分析した。

結 果

1. タイラギ生息状況

(1) 生貝分布状況

調査海域におけるタイラギの生息状況を把握するために、3回の調査で得られた結果の平均から作成したタイラギ確認数のコンター図を図2に示した。

タイラギの生息は調査海域の中央部から干潟辺縁部ではほとんど見られなかったが、峰の洲、三池島周辺、熊本県境周辺などの広い範囲で生息が確認された。特に熊本県境周辺では3分間あたり10個体以上のタイラギが確認された。また筑後川流れ込みでも覆砂を実施した一部の調査点で生息が確認された。

(2) 殻長組成

調査で採取されたタイラギの殻長組成を図3に、各調査毎の平均の殻長、殻高、殻付き重量、剥き身重量及び閉殻筋重量を表1に示した。

7月に採取されたタイラギは98%が2007年級群であったが、11月には2007年級群の占める割合は88%に低下し、2008年級群が10%となった。さらに3月調査時には2008年級群が32%に増加した。

殻長は7月に130.07mm、11月に148.60mmに増加したが、3月には144.93mmと若干減少した。しかし、殻付き重量は32.13gから49.32g、56.15gと調査を重ねる毎に増加した。

なお、採取されたタイラギは全てケン（リシケタイラギ）であった。

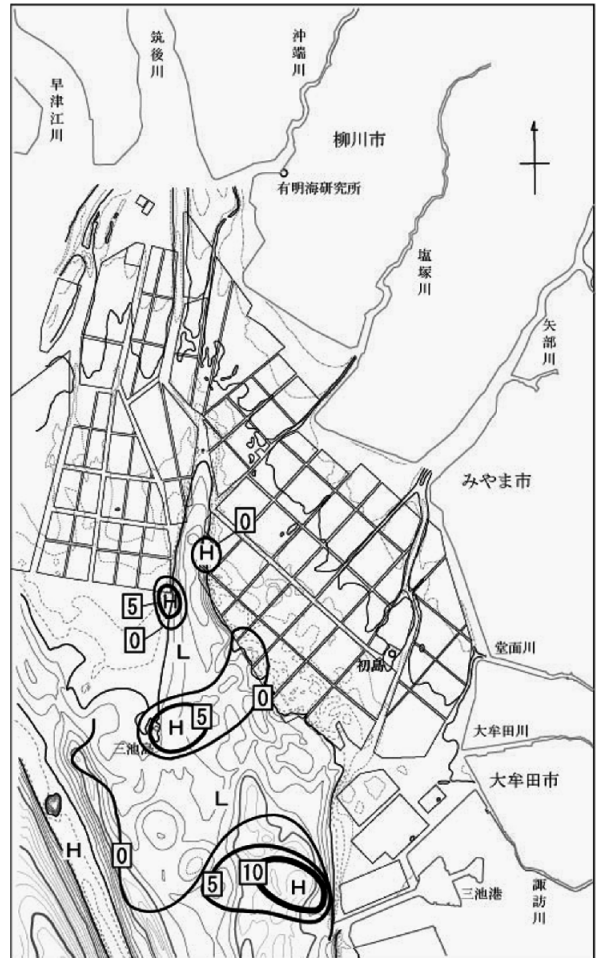


図2 タイラギ確認数の分布

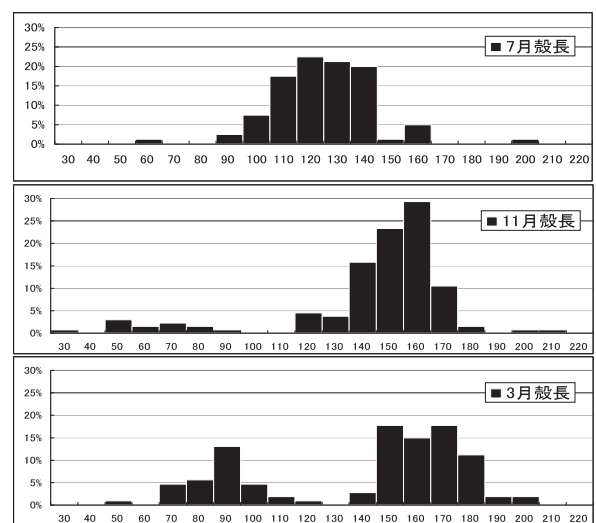


図3 調査毎の殻長組成

表1 採取タイラギの測定平均値

	7月	11月	3月
採取個体数	80個体	133個体	107個体
殻長	130.07mm	148.60mm	144.93mm
殻高	52.83mm	59.89mm	60.00mm
殻付き重量	32.13g	49.32g	56.15g
剥き身重量	12.79g	18.06g	21.50g
閉殻筋重量	2.35g	2.52g	3.94g

2. 底質調査

(1) 浮泥堆積厚

3回の調査結果を平均した浮泥堆積厚の分布コンター図を図4に示した。

浮泥の堆積は峰の洲の西部、筑後川の流れ込みで高い傾向があり、一部調査点では20mm以上の浮泥堆積が認められた。一方、中央部、三池島周辺、干潟辺縁部、熊本県境周辺では全般に10mm以下で浮泥堆積は少なかった。

(2) 硫化物量

3回の調査結果を平均した硫化物量の分布コンター図



図4 浮泥堆積厚の分布

を図5に示した。

硫化物量は峰の洲から熊本県境周辺にかけて低く、おおむね0.1mg/g乾泥を下回っていたのに対し、中央部及び干潟辺縁部、三池島周辺、筑後川流れ込みではほぼ全ての調査点で0.1mg/g乾泥を上回っていた。特に筑後川流れ込みでは多くの点で0.4mg/g乾泥を上回っていた。

また、干潟辺縁部、中央部でも一部に0.4mg/g乾泥を超える海域がある一方、筑後川流れ込みでも覆砂を行った海域などでは0.1mg/g乾泥を下回っており、全体の傾向とは別に硫化物量が局所的に分布している場所が認められた。

(3) 強熱減量

平均強熱減量の分布コンター図を図6に示した。

強熱減量は筑後川流れ込み、中央部南部で高く、峰の洲、熊本県境周辺で低かった。また干潟辺縁部の一部、峰の洲の西部や北部でもやや高い傾向があり、他の項目に比べ複雑な分布となった。

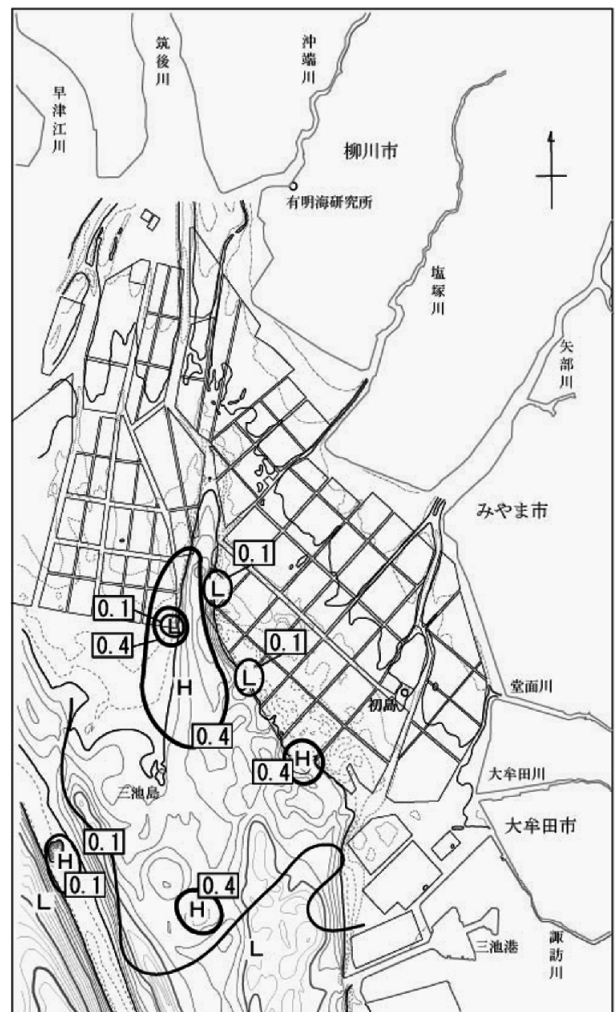


図5 硫化物量の分布

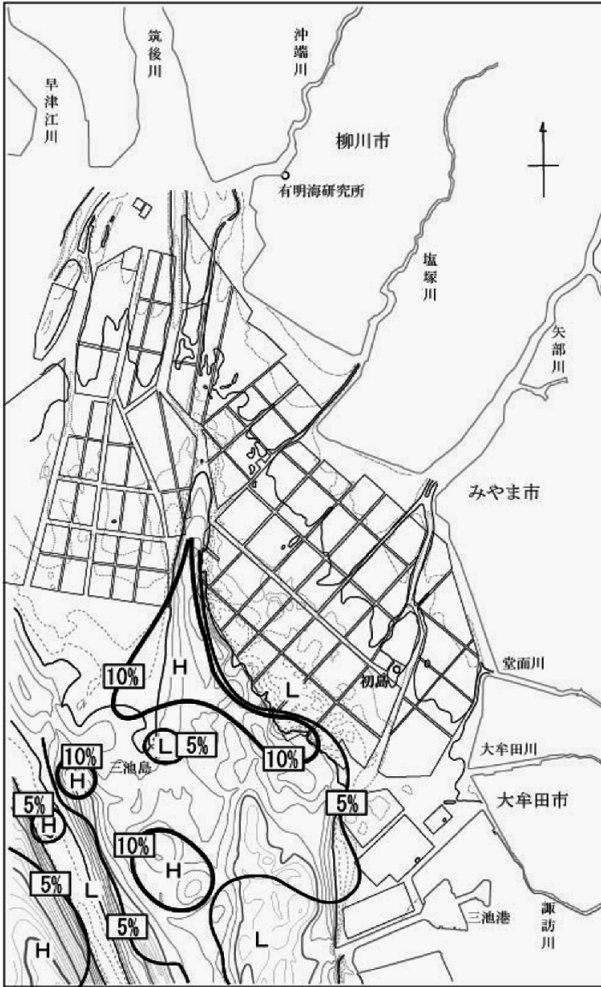


図6 強熱減量の分布

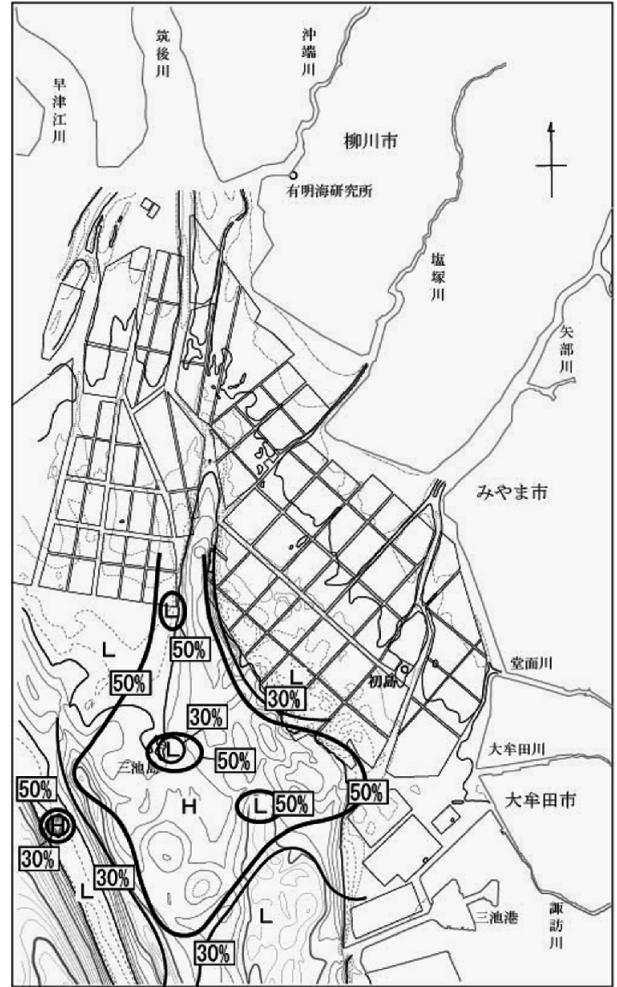


図7 泥分率の分布

(4) 粒度組成

図7に平均の泥分率の分布を、図8に平均の中央粒径値の分布を示した。

泥分率は筑後川流れ込みから中央部にかけて50%以上と高く、熊本県境周辺、峰の洲では30%以下の低い値を示した。しかし、中心部近くの三池島周辺では30%以下と低く、逆に峰の洲でも一部で泥分率が50%を超える高い地点が認められた。また、筑後川流れ込みでも東部と一部覆砂を行った調査点において50%以下の低い値を示した。

中央粒径値は筑後川流れ込みから中央部にかけて3以上と高く、筑後川流れ込みの流心、中央部の東部、南部に4以上の特に高い海域が認められた。一方干潟辺縁部、峰の洲、熊本県境周辺ではおおむね3以下の低い数値であった。また泥分率同様に筑後川流れ込みでも東部と覆砂を行った調査点では3以下の低い値を示した。

(5) タイラギの生息状況と各底質調査結果との関係

得られたタイラギ生息状況及び底質調査結果を整理す

表2 タイラギ生息状況の傾向

多い海域	少ない海域	ほぼいない海域
筑後川流れ込みの一部 三池島 熊本県境	峰の洲	干潟辺縁部 中央部

表3 各調査項目の平面分布の傾向

調査項目	高い海域	低い海域
浮泥堆積厚	筑後川流れ込み 峰の洲西部	干潟辺縁部 三池島 中央部 熊本県境
硫化物量	筑後川流れ込み 干潟辺縁部の一部 中央部南部	筑後川流れ込みの一部 熊本県境 峰の洲
強熱減量	筑後川流れ込み 中央部南部	三池島 熊本県境 峰の洲
泥分率	筑後川流れ込み 中央部 峰の洲の一部	筑後川流れ込みの一部 三池島 熊本県境 峰の洲
中央粒径値	筑後川流れ込み 中央部南部 干潟辺縁部	筑後川流れ込みの一部 熊本県境 峰の洲



図8 中央粒径値の分布

るとおおむね表2及び表3に示す傾向が見て取れた。

タイラギが多く生息していた熊本県境周辺は、底質分析項目ではいずれの項目でも低く、また同様にタイラギの生息が多かった三池島周辺、筑後川流れ込みの一部でも多くの底質分析項目で低かった。タイラギの生息と底質項目には強い相関性がある事が推察された。

そこでX軸に3分間でのタイラギ採取数、Y軸に底質調査項目を取り、散布図を作成した(図9～図13)。

浮泥堆積厚とタイラギの採取数の関係を見ると、タイラギが生息している調査点の98%は浮泥堆積厚が20mm以下の調査点であった。またタイラギが10個以上採取された調査点の浮泥堆積厚は3～11mmであった。このことから浮泥の堆積が20mmを超えるとタイラギの生息は困難になると考えられたが、10mm前後ではタイラギの生息に影響は少ないものと考えられた。

底質に含まれる硫化物量はタイラギが生息している調査点の90%で0.2mg/g乾泥未満であり、タイラギが10個体以上採取された調査点の硫化物量は全て0.1mg/g乾泥未満であった。このことから、タイラギは硫化物量0.1

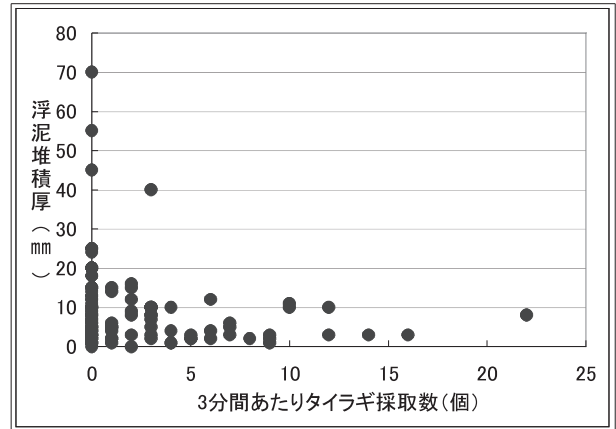


図9 タイラギ生貝数と浮泥堆積層厚

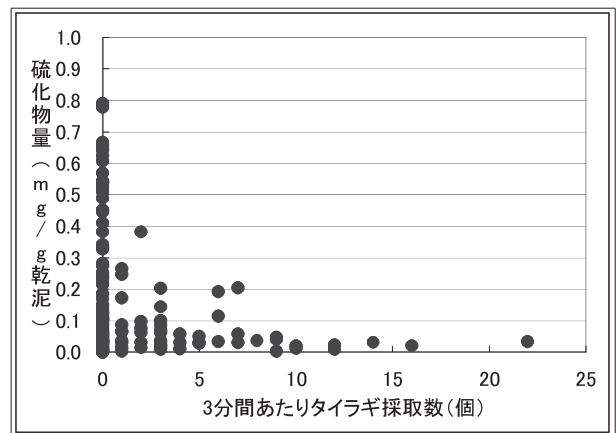


図10 タイラギ生貝数と硫化物量

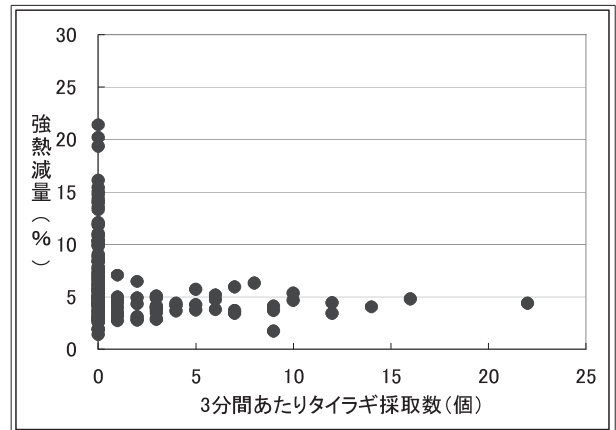


図11 タイラギ生貝数と強熱減量

～0.2mg/g乾泥で生息に影響を受け、0.2mg/g乾泥を超えると生息が困難であると考えられた。

強熱減量が10%を超える調査点ではタイラギの生息は全く認められず、生息点のうち84%は強熱減量が5%未満の調査点であった。またタイラギが10個体以上採取された調査点では強熱減量は全て5%未満であった。このことから強熱減量が5%を超える調査点ではタイラギの

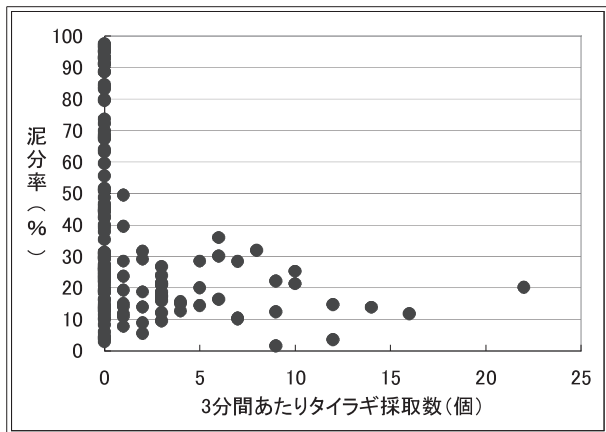


図12 タイラギ生貝数と泥分率

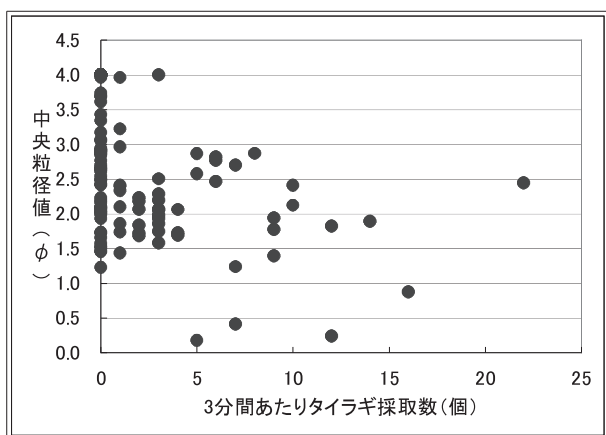


図13 タイラギ生貝数と中央粒径値

生息に影響があると考えられた。

タイラギの生息が確認された調査点の泥分率は全て50%未満であり、そのうち88%は泥分率が30%未満であった。またタイラギが10個体以上生息している調査点も全て泥分率30%未満となっていた。

タイラギが採取された調査点の98%は中央粒径値が4未満の砂泥質あるいは砂質となっていた。また中央粒径値が1未満の調査点は4地点あったが、その全てでタイラギの生息が確認された。中央粒径値が4を超える泥質ではタイラギの生息は困難であり、中央粒径値0～2の砂質、2～4の砂泥質が望ましいことがわかった。

散布図から得られた推測に基づき、タイラギの生息と表層の底質の関係を表4に整理した。なお、タイラギが生息していた調査点の80%以上が満たしている底質項目の数値を「適している」、タイラギの生息がほぼ認められない調査点の底質の条件を「適さない」とし、その間の数値を「生息は可能」として分類した。

底質項目毎に「適している」「生息は可能」「適さない」のカテゴリに調査点を分け、各カテゴリ間でタイラギの生息状況に違いがあるかを non - parametric t 検定に

表4 タイラギの生息と表層の底質の関係

底質項目	適している	生息は可能	適さない
浮泥堆積厚	10mm以下 ×	10mm～20mm ※※	20mmを超える
硫化物量	0.1mg/g乾泥未満 ※※	0.1～0.4mg/g乾泥 ※※	0.4mg/g乾泥以上
強熱減量	5%未満 ※※	5～10% ※※	10%以上
泥分率	30%未満 ※※	30～50% ※	50%以上
中央粒径値	3未満 ※※	3～4 ×	4以上

※※・・・危険度1%で有意差有り
 ※・・・危険度5%で有意差有り
 ×・・・有意差無し

より判別した。その結果、浮泥堆積の10mm以下と10～20mmの間と、中央粒径値の3～4と4以上の間では有意差が見られなかったものの、それ以外の項目のカテゴリ間では有意差が認められた。

3回の浮泥堆積状況調査の調査点150点のうち、表層の底質項目が全て「適している」となった調査点は50点あり、そのうち32点でタイラギの生息が確認された。また、底質項目のうちいずれか一つの項目でも「適さない」となった調査点は150点中65点あったが、タイラギの生息が確認されたのは2点のみであった。

考 察

有明海では、ズベと呼ばれる殻表面に突起の無い種(タイラギ)とケンと呼ばれる殻表面に突起がある種(リシケタイラギ)の2種がタイラギとして漁獲対象となっている。底質と両種の生息との関係についてはズベとケンで生息適地が異なり、ズベはケンに比べて泥質を好むことが古賀ら²⁾によって報告されている。しかし、近年の有明海の底質は以前に比べて細粒化が進行しており、ケンよりズベに適した環境に移行していると考えられる³⁾にも関わらず、近年ズベの生息はほとんど確認されていない。

また当研究所で1958年から不定期に行われた調査によれば、調査開始当初は福岡県海域ではがندوق、峰の洲、大牟田沖の3海域にタイラギ漁場が形成され、その面積の合計は300haに達していた。しかし1965年以降、それまで漁場全体の2/3を占めていたがندوق漁場の面積が急激に減少し、替わって峰の洲が主漁場となった。その後1980年代までは峰の洲と大牟田沖が漁場として主に活用されていたが、漁場面積は漸減し、1980年代の後半

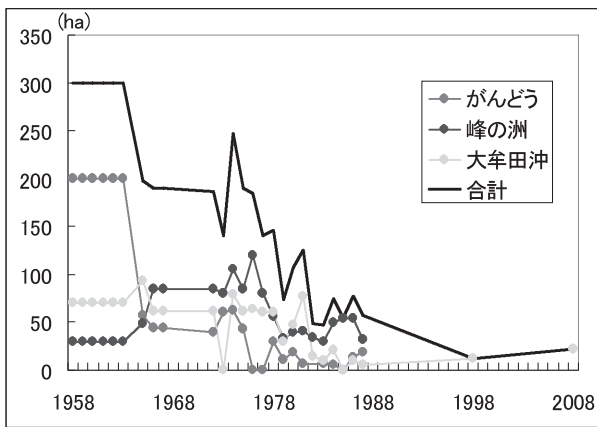


図14 タイラギの漁場面積と潜水器漁獲量の推移

には50 haまで減少した。さらに、2008年にはタイラギ漁場が形成されているのは大牟田沖のみで、面積も22 haまで減少している(図14)。

現在の漁獲の主体となっているケンの生息適地については秋本ら⁴⁾が中央粒径値4以下、全硫化物0.1 mg/g 乾泥以下、COD 約10 mg/g 乾泥以下、強熱減量約10%以下としており、今回の調査結果とほぼ一致していた。ケンの環境要求性が変化していないことから、漁場の形成の変動は底質環境の変化によるところが大きいと思われる。

このように、ズベがほとんど確認されなくなり、有明海のタイラギの大半が泥質を好まないケンになったにもかかわらず、底質の細粒化が進行したことによって、タイラギ漁場の面積が大幅に縮小したと考えられた。

タイラギの生息の状況と底質分析結果の比較から、底質環境条件がタイラギの着底及び初期の生残に関して重要な要因であることは明らかである。しかし、一方で相島⁵⁾は底質のみが漁場成立の条件ではないと指摘しており、今回の調査でも峰の洲では大半の調査点でタイラギの生息に適した底質であるにもかかわらず、タイラギの生息密度が低く、漁場の形成には至らなかった。また峰の洲海域では、漁場が形成された熊本県境周辺と比較して小型貝の占める割合が多く(図15, 16)、大型貝に成長する過程で斃死する率も高いことが推察された。

峰の洲では熊本県境に比べて酸素飽和度の変動幅が大きく、8月中旬には酸素飽和度が20%以下となっていた(図17)。この時期は稚貝の着底時期に当たり、初期稚貝の生残に影響を与えた可能性は高い。タイラギ着底初期稚貝に与える貧酸素の影響についての知見はほとんど無いが、成貝、あるいは幼貝の貧酸素耐性については山元ら⁶⁾、秋本ら⁷⁾が報告しており、貧酸素によるタイラギの急激な斃死は起こりにくいと考えられるものの、鰓の

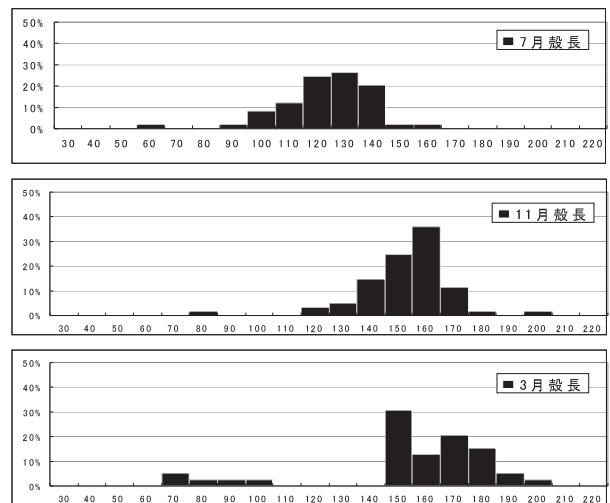


図15 峰の洲漁場殻長組成

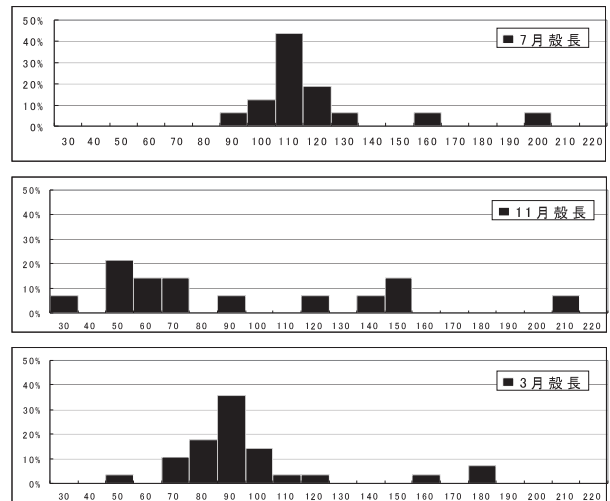


図16 熊本県境タイラギ殻長組成

換水量の増大、海底面からの露出等が起こり、タイラギの生残に悪影響を与える可能性があるとしている。

また、峰の洲では他の海域に比べて底質が硬く、採取しにくいという意見が潜水士から多く聞かれた。底質が硬いためにタイラギが深く潜行できず、成長にともない海底面上の露出が大きくなり、食害を受けたり、潮流により洗掘、逸散する可能性が高く、そのことが成長を阻害しているのではないかと推測された。そのため今後は底質の硬度についても調査、解析を行っていく必要があると考えられた。

二枚貝の資源回復を図るために、福岡県では早くから細粒化が進行した干潟漁場に対する覆砂事業を実施してきた。覆砂は干潟域に生息するアサリ、サルボウ等の資源回復に効果を上げており、さらに秋本ら⁸⁾は沖合の底質が悪化した海域でも海底に多山型覆砂を行うことで、

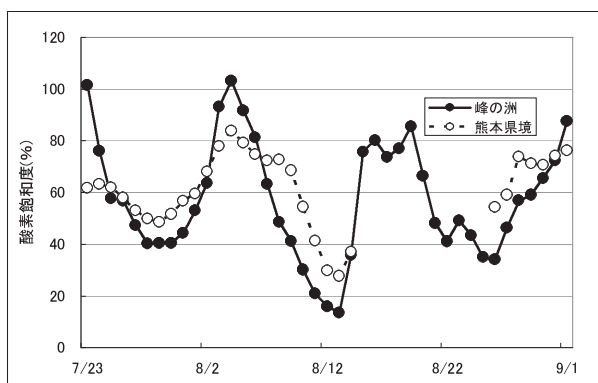


図17 峰の洲と熊本県境の夏季酸素飽和度の推移

天然漁場と同等のタイラギ稚貝の着底を期待できると報告している。そのため、沖合域においても覆砂の実施によってタイラギ資源が回復するものと期待された。

しかし、これまでに沖合で実施された覆砂漁場は、覆砂直後からタイラギの稚貝の着底は確認されるものの、生息密度、生残率とも天然漁場に比べて低く、成貝までの成長が見られないため、漁場としてはあまり活用されていない。さらに古賀⁹⁾によれば潮流の早い漁場では浮泥が攪拌されるために、覆砂の効果は5年程度は維持されるとしているが、当研究所の調査から、潮流が弱く浮泥の堆積が顕著な漁場では2～3年で浮泥が堆積し、覆砂面が埋まってしまうことが明らかになっている。また逆に潮流が早い漁場では山型覆砂は砂が逸散して形状が維持できず、やはり数年で効果が失われていた。

以上のことから今後の覆砂事業については潮流の強弱を考慮して覆砂手法を選択する必要がある。

また、本研究において明らかになった底質条件がタイラギの生息に適しており、稚貝の着底、小型貝の生息が確認されているにもかかわらず、大型貝まで成長せず漁場が形成されない、という峰の洲の状況は覆砂漁場に類似しており、両者の共通点を見いだせば漁場改善手法を開発する一助となると思われる。

文 献

- 1) 山下 康夫：有明海産タイラギに関する研究－I 漁獲量変動の周期性について．佐賀県有明水産試験場報告，第7号，85－88(1980)．
- 2) 古賀 秀昭：有明海産タイラギに関する研究－II 一貝殻表の類別による形態の相違とその分布－．佐賀県有明水産試験場報告，第14号，9－24(1992)．
- 3) 伊藤 史郎：有明海における水産資源の現状と再生．佐賀県有明水産試験場報告第22号，69－80(2004)．
- 4) 秋本 恒基，相島 昇，林 宗徳，渡辺 裕介：有明海におけるタイラギ生息分布と環境との関係．福岡県水産海洋技術センター研究報告，第2号，79－83(1994)．
- 5) 相島 昇：有明海湾奥部における潜水器漁場の時期別操業状況について．平成元年度福岡県有明水産試験場研究報告，43－48(1991)．
- 6) 山元 憲一，半田 岳志，西岡 晃：リシケタイラギの換水に及ぼす低酸素の影響．水産増殖，54(3)，319－323(2006)．
- 7) 秋本 恒基，林 宗徳，岩渕 光伸，山元 憲一：リシケタイラギの致死酸素飽和度．水産増殖，52(2)，199－200(2004)．
- 8) 秋本 恒基，林 宗徳，相島 昇，佐野 二郎，二島 賢二，渡辺 裕介：造洲漁場におけるタイラギの着底と成長．福岡県水産海洋技術センター研究報告，第4号，45－52(1995)．
- 9) 古賀 秀昭，中武 敬一：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)－．佐賀県有明水産試験場報告，第13号，11－19(1991)．