

## 有明海における資源生物生産と環境に関する調査

西海区水産研究所 海区水産業研究部：渡辺康憲・奥石裕一・前野幸男・鈴木健吾・清本節夫  
 坂本達也

東シナ海海洋環境部：木元克則・西内 耕

東シナ海漁業資源部：上田幸男

瀬戸内海区水産研究所 生産環境部：浜口昌巳

福岡県水産海洋技術センター有明海研究所 資源増殖課：相島 昇・筑紫康博・吉田幹英

佐賀県有明水産振興センター 資源研究室：伊藤史郎・川原逸郎

長崎県総合水産試験場 漁業資源部：山本憲一

種苗量産技術開発センター：藤井明彦

環境養殖技術開発センター：松田正彦

熊本県水産研究センター 資源研究部：平山 泉・那須 博史

## 1. 目的

有明海のタイラギ等の資源変動に対する海洋環境や生態学的環境、人為的影響など様々な変動要因を総合的に検討し、生産力に及ぼすそれらの影響を明らかにする。

タイラギの減少は 1999 年漁期に資源の枯渇から潜水器漁業が中止となって以降、大きな社会問題となった。これまで多くの調査が行われてきたがいずれも着底後の幼貝（着底後 2～3 ヶ月以降）・成貝を対象としており、再生産機構の解明に必要な有明海全域を対象とした浮遊幼生期・初期の着底稚貝に関する情報は得られていない。本調査ではタイラギの再生産機構の解明を目的として有明海全域を対象とした浮遊幼生調査、これに連動した着底稚貝調査、環境状態把握（木元他 2003）のための貧酸素水塊調査を実施する。また、初期浮遊幼生査定手法の高度化を目的として、アサリ浮遊幼生同定手法（特許第2913026号）の開発で得た知見をもとに、モノクローナル抗体を用いたタイラギ幼生・稚貝の簡易判別法を開発する。さらにこれらと併行して、現存する農林水産統計年報より詳細な水産資源に係わる資料の発掘、収集、保管、および分析を行い、過去から現在に至る有明海の生物生産の移り変わりを明らかにするため、有明海の漁獲データ構築を行う。これらの情報を総合し頭書の目的を達成する。調査初年度である今年度は季節変動、年変動を念頭に各調査結果を整理するとともに、次年度調査へ向けて各調査内容の充実のための改善点を抽出する。

なお、本報告は坂本（浮遊幼生調査）、奥石（着底稚貝調査）、浜口（モノクローナル抗体法）、木元（貧酸素水塊調査：有明海湾奥部における溶存酸素の広域連続観測）、上田（有明海の漁獲データ構築）が担当し、渡辺が編集した。

## 2. 方法

## 2. 1 浮遊幼生調査および着底稚貝調査

浮遊幼生調査は2003年8月5日および8月20日の小潮満潮時前後2時間（昼間）、着底稚貝調査は8月下旬および9月中旬の各2回、西海水研（SE）、福岡県（F）、佐賀県（S）、長崎県（N）、熊本県（K）で海域を分担して実施した（図1）。試料の採取は浮遊幼生調査では北原式プランクトンネット（口径22.5cm、目合100 $\mu$ m）による海底上1mから表面までの垂直曳き（48点）と水中ポンプ法を併用した。後者は表・中・底層の各層について200L採水後、船上で100 $\mu$ mプランクトンネットで幼生を濾別した（15点）。タイラギ幼生の査定・計数は顕鏡法で行った。着底稚貝調査では各点（45点）で潜水土による採泥（50 $\times$ 50 $\times$ 5cm）を行い、1.2mmメッシュの振網に残った試料中のタイラギを計数、測定した。また、各調査点で底質分析試料を採取し、表層および底層の水溫、塩分、溶存酸素濃度を観測した。

## 2. 2 モノクローナル抗体法

すでに開発しているリシケタイラギに対するモノクローナル抗体を有明海で通年にわたって採取し

た浮遊幼生試料に反応させ、あらかじめ作製したタイラギとリシケタイラギおよび、その他のハボウキガイ科の貝類を識別できるPCRによって精度検定を行なう。さらに、タイラギの浮遊幼生試料を入手し、発生初期のタイラギとリシケタイラギを識別できるモノクローナル抗体を作製し、上記手法によって野外試料を用いて精度検定を行なう。今年度はリシケタイラギ特異的PCRプライマーを設計するとともに、現地でプランクトンネットで採取した試料を用いて既存のリシケタイラギ幼生特異的モノクローナル抗体の有効性の判定を行った。

### 2. 3 貧酸素水塊調査

行政対応特別研究「有明生物」における調査研究と連携し、西海水研、中央水研、水工研および長崎県総合水試の各機関で協力して有明海湾奥部の海底に観測機器を設置し（図2）、水温、塩分、溶存酸素などの連続観測を行うとともに定期的な海洋観測を行った。

### 2. 4 有明海の漁獲データ構築

有明海沿岸の漁協・魚市場を主たる対象として、有明海の水産資源の詳細なデータとなり得る水揚・仕切伝票などの保存の有無、保存期間をアンケートおよびヒアリングにより調査した。

## 3. 結果および考察

### 3. 1 浮遊幼生調査および着底稚貝調査

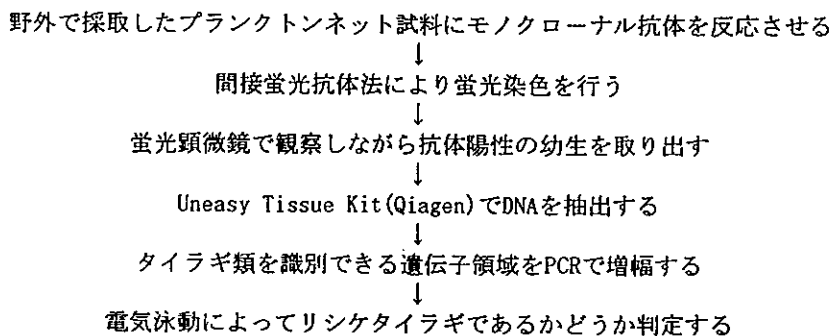
タイラギ浮遊幼生の水平分布を図3に示した。8月5日、8月20日のいずれもタイラギ浮遊幼生は諫早湾湾口部および有明海湾中部で高い密度が観察された。鉛直分布は、両調査日も底層で高い密度が観察された（表1）。図4に他の二枚貝類浮遊幼生の水平分布を示した。他の二枚貝類浮遊幼生は諫早湾内および有明海の干潟域を中心とした広い範囲に分布が認められたが、東部でやや密度が高く、タイラギとは少し異なる分布傾向が認められた。タイラギ成貝は諫早湾干潟域、有明海湾奥部干潟域、大牟田沖および佐賀県大浦沖海域以外ではほとんど分布は確認されていない。今年度の調査結果ではタイラギ浮遊幼生の分布域が成貝の分布域とは異なっており、潮汐等にもなう輸送・分散過程によりこのような分布が生じたものと判断された。タイラギ着底稚貝については8月が91、9月が51個体で、全点平均の分布密度はそれぞれ8.1、4.5個体/m<sup>2</sup>であった。分布密度は湾奥東部に高い傾向を示し、成貝の分布域とよく一致していた。この原因として底質や地形との関連が推察された（図5）。図6に8月下旬の浮遊幼生と着底稚貝の分布状況を重ねて示した。なお、稚貝の分布密度は山下他（1982）による報告値（4.5個体/m<sup>2</sup>）と同水準であった。また、採集された稚貝の平均殻長は8、9月がそれぞれ6.0、24.1mmで多峰型の殻長組成を示した（図7）。

### 3. 2 モノクローナル抗体法

#### 3. 2. 1

有明海および瀬戸内海でタイラギ類およびその近縁種を採取し、ミトコンドリアのCOI領域ならびに核のITS領域の塩基配列を決定して、リシケタイラギ特異的PCRプライマーを設計した。また、2003年8月に有明海で採取したプランクトンネット試料を用いて、これまでに作成した複数のリシケタイラギ幼生特異的モノクローナル抗体を反応させ、フロー図に示すスキームで有効性を判定した。さらに、長崎県より入手したリシケタイラギD型幼生を抗原としてさらに有効性の高いモノクローナル抗体を作成中である。

（野外試料を用いたモノクローナル抗体の精度の検討フロー図）



### 3. 3 貧酸素水塊調査

有明海灣奥北西部の干潟縁辺部のT1(水深1m)、塩田川沖海底水道に位置するP6(水深10m)、P1(水深20m)の底層の溶存酸素の8月末における変動をみると、T1では小潮を過ぎた8月23日から溶存酸素が急激に低下し、約3日遅れてP6では溶存酸素が低下した。さらに沖側のP1ではP6より約2日遅れて低下し、干潟域周辺で発生した貧酸素水が沖合域へ輸送・拡散することがわかった(図8)。さらに、有明海灣奥部全域の底層の連続観測結果をもとに、有明海灣奥部および諫早湾の底層の溶存酸素の毎時の水平分布図を作成し、その変化の状況を検討した(図9)。その結果、貧酸素水は小潮時に有明海灣奥部の干潟縁辺域全域および諫早湾内で別々に発生・分布し、潮汐により移動することが明瞭となった。このことから、貧酸素水塊発生場所の中心は有明海灣奥部の干潟縁辺域と諫早湾内にあり、夏季の小潮時にこれらの水域で貧酸素水塊が急速に発達し、潮汐により沖側へ輸送されるものと推察された。今後、貧酸素水塊の発生状況とタイラギ等浮遊幼生の発生状況、着底稚貝の生残状況との係わりを検討してゆく必要がある。

### 3. 4 有明海の漁獲データ構築

#### 3. 4. 1 アンケート調査(有明海沿海の漁協: 84団体)

福岡県・佐賀県の漁協では、ノリ以外は漁業者が個人で出荷しているため、魚介類の伝票はない。ただし、タイラギについては組合を通して出荷しているところもあり、当該組合には伝票および漁獲を整理した資料がある。熊本県の北部(三角町以北)の漁協では、ノリとアサリ以外は漁業者が個人で出荷しているため、その他の魚介類の伝票はない。熊本県の南部(天草地方)と長崎県には、魚介類を取り扱っている漁協があり、中には市場を開設している組合もある。そこでは伝票を保存している。

#### 3. 4. 2 ヒアリング調査(魚市場、漁協)

魚市場では「品目別取扱量」を資料として保存したり、上部機関(市場協会など)に報告したりする卸業者もあるが、伝票は、有明海産以外の水産物が合算されている場合が多い。ほとんどの魚市場では、税務上の理由により、伝票は過去5~7年分程度が保存されている。

浜武漁協(福岡)、三里漁協(福岡)、および大浦漁協(佐賀)では、タイラギを取り扱っており、過去の水揚データが保存されていた。島原漁協(長崎)では、取り扱いは全て有明海産で、伝票の保存は2~3年分程度である。西有家町漁協(長崎)では、取り扱いは全て有明海産で、少なくとも平成以降の伝票を保存している。また、伝票より大雑把な魚種分類ではあるが、昭和26年以降の魚種別月別水揚量のデータを保存している。大矢野町漁協(熊本)では、過去7~8年程度の伝票を保存している。あまくさ漁協 本渡市統括支所開設 本渡地方卸売市場では、過去10年以上の伝票を保存しているほか、平成5年頃以降の魚種別月別水揚量のデータを保存している。

総括すると、福岡県・佐賀県沿岸の漁協では漁獲データが保存されている事例は少なく、一部の漁協で貝類の統計が保存されている程度であった。これに対し、長崎県・熊本県天草地方では漁獲データが保存されている漁協および魚市場がみられた。

### 4. 次年度以降の課題

浮遊幼生調査では発生初期幼生(体長200 $\mu$ m以下)について水平分布および鉛直分布をより詳細に把握するとともに、着底稚貝の生残状況とのかかわりの年変動、季節変動に関する情報を集積し、両者の分布域にズレが生じている原因を明らかにする。漁獲データについてはこのまま放置しておく、限られた貴重な水揚げ情報が失われてしまう。そこで、次年度は漁場生産モデルを構築するために最低限必要となる魚種別月別の漁獲データを可能な限り収集してデータベース化する。

### 5. 引用文献

- 山下康夫・島崎大昭・杉原雄二(1982) 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年度指定調査研究総合助成事業報告書、佐賀県有明水産試験場、42pp。  
木元克則・西内 耕・岡村和磨(2003) 有明海における溶存酸素分布。月刊海洋、35、261-265。

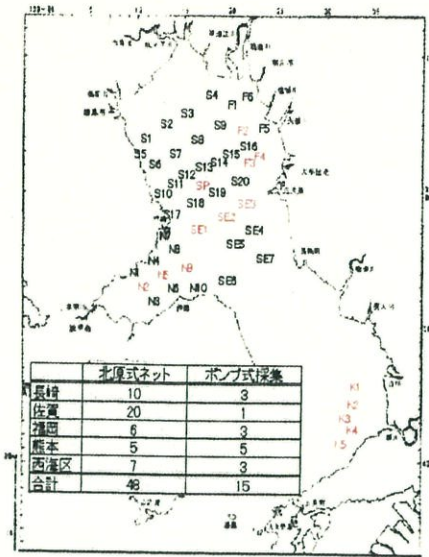


図1. タイラギ調査地点

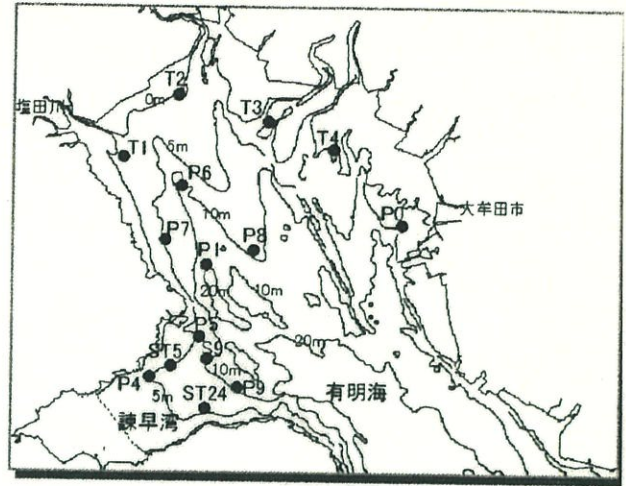


図2. 水質連続観測地点

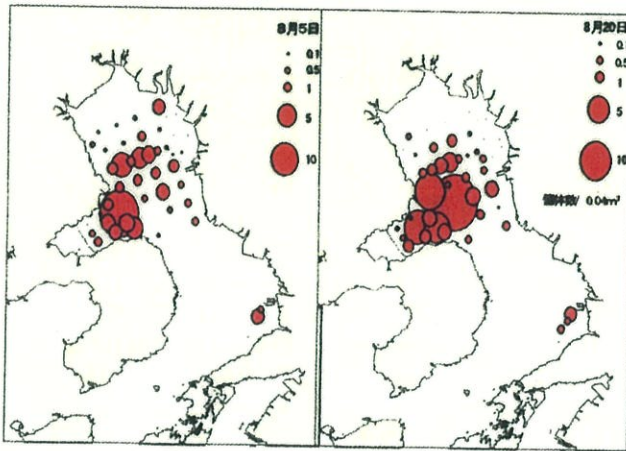


図3. タイラギ幼生の水平分布(個体数/0.04m<sup>3</sup>)  
(左: 8月5日, 右: 8月20日)

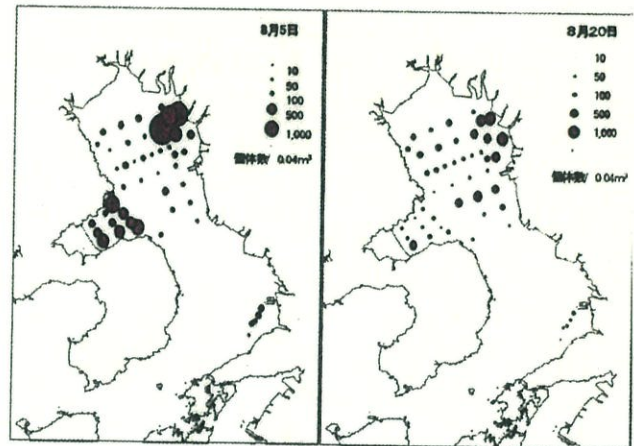


図4. 二枚貝類幼生の水平分布(個体数/0.04m<sup>3</sup>)

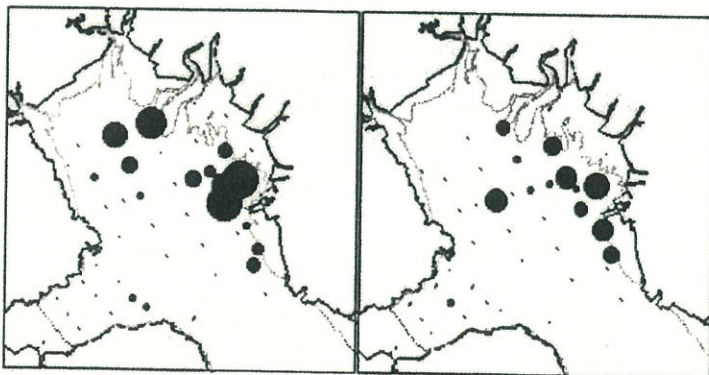


図5. 8月(左)および9月(右)のタイラギ稚貝  
の水平分布(8月の最高密度は80個体/m<sup>3</sup>)

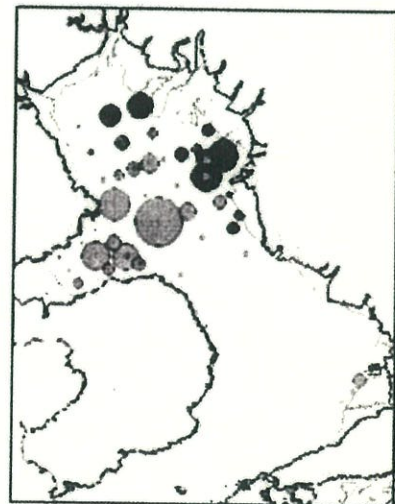


図6. 2003年8月下旬におけるタイラギ浮遊幼生(灰)および着底稚貝(黒)の水平分布

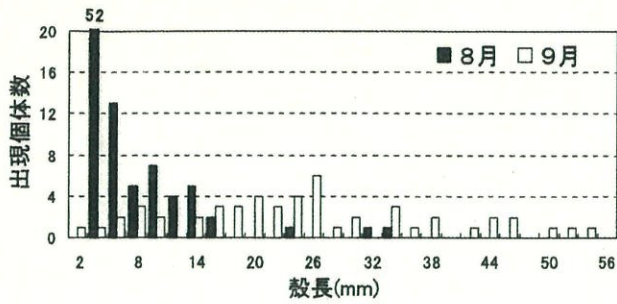


図7. 採集されたタイラギ稚貝の殻長組成

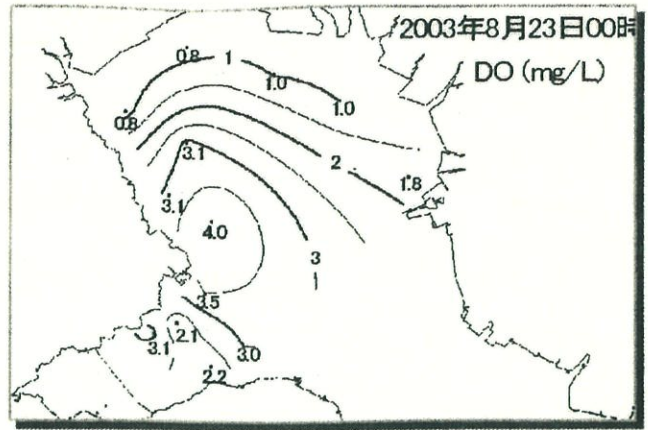


図8. 湾奥部T1, P6, P1底層の溶存酸素の変動

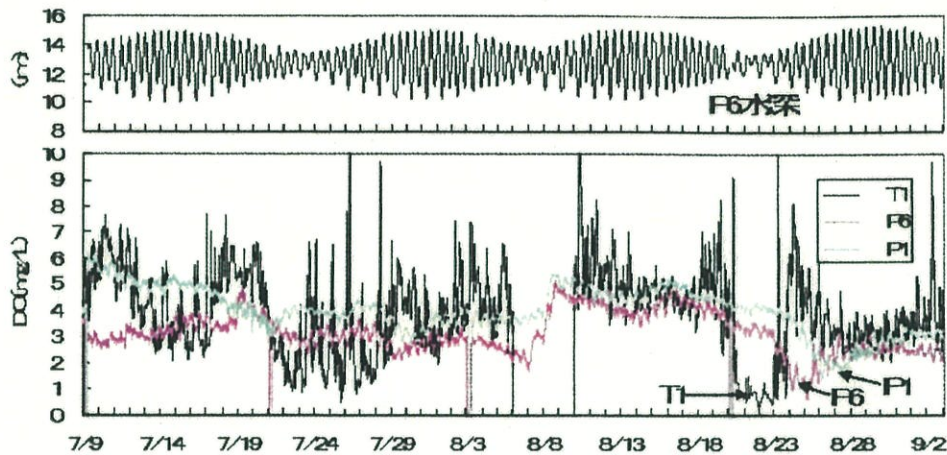


図9. 湾奥底層の溶存酸素分布の一例

表1. 水中ポンプによる層別のタイラギ幼生の分布(個体数/200L)

2003.8.5	佐賀県	福岡県			長崎県			西海区			熊本県				
調査点	Sp	F2	F3	F4	N2	N5	N8	SE1	SE2	SE3	K1	K2	K3	K4	K5
表層	0	0	0	0	1	0	3	17	5	2	0	0	0	0	0
中層	2	0	0	0	4	42	42	2	38	2	0	0	0	1	0
底層	0	0	2	0	23	33	221	47	46	20	4	16	3	1	1
水深	16.0	5.7	9.7	9.3	7.0	10.5	14.4	21.5	15.4	18.9	6.0	5.5	5.5	5.0	6.0

2003.8.20	佐賀県	福岡県			長崎県			西海区			熊本県				
調査点	Sp	F2	F3	F4	N2	N5	N8	SE1	SE2	SE3	K1	K2	K3	K4	K5
表層	0	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0
中層	4	0	0	0	7	2	13	8	0	1	5	0	0	0	0
底層	7	0	0	0	1	53	41	10	29	45	6	5	7	3	2
水深	16.0	5.4	9.5	8.6	6.5	10.0	13.5	22.1	14.2	18.5	6.0	5.0	6.5	4.0	5.5