

## 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—

古賀秀昭・荒巻 裕

### History of the Pen Shell, *Atrina* spp. Fishery and the Factors Relevant to the Fishing Ground Formation in Saga Ariake Bay —Especially, Some Considerations about the Factors of Big Catch in 2009 Fiscal Fishing Period—

Hideaki KOGA and Hiroshi ARAMAKI

In Saga Ariake Bay, Pen shell, *Atrina* spp. is distributed in the sandy mud bottom from datum line to above 10 meters depth, and they were caught by hand at the tidal flat, by Joren which was like the plow in off shore area. And helmet diving was introduced in 1919, and after that, the catch of Pen shell remarkably increased and extremely fluctuated. Since fiscal 1999, the catch has been very little or zero by the mortality, shrinking area of fishing ground, and so on. But, in 2008, the big generation of juveniles in the western area of inner part of Ariake Bay was recognized, even the bottom sediment in this area was mud. And they grew up to adult without mortality, so, the catch of adductor muscle of 2009 fiscal fishing period was first time over 100 tons since last 12 years. The factors of big catch were examined. As the result, the planktonic larvae succeeded to settle and metamorphose into juveniles by very little volume of the resuspended sediment which is usually called 'fudei', under the condition of settling solid like the fragment of shell and the grains of sand being on the surface of bottom mud. And, stage of juveniles to adults had not been exposed to the extreme high water temperature, extreme low salinity and extreme low dissolved oxygen.

#### まえがき

佐賀県有明海におけるタイラギ潜水器漁業は、1990 年度には 10 億円を上回る水揚げがあるなど冬季の重要な漁業で、特に、潜水器漁業の基地である佐賀県有明海漁協大浦支所では主幹漁業となっている。タイラギはもとも漁獲（資源）変動が大きい魚種ではあるものの、1999 年度以降、2011 年までの 13 年間のうち、半数を上回る 8 年で資源状態の悪化により許可されなかったり、許可されても漁獲が 1 トン以下となるなど潜水器漁業の存続さえ危ぶまれる状況となっている。

この原因については、細粒化による湾奥部中・西部漁場の喪失<sup>1)</sup>や残された北東漁場での大量斃死（立ち枯れ斃死<sup>2,3)</sup>、ナルトビエイによる食害<sup>4)</sup>が指摘されており、稚貝は発生しても漁獲に繋がらない状況が続いている。立ち枯れ斃死の原因究明については、関係県、大学、(独)

水産総合研究センターなど様々な機関が連携して取り組んだものの、産卵成熟に伴う活力低下や硫化水素<sup>5)</sup>などの環境悪化などが指摘されたが、それだけでは説明できない事例が多い。

タイラギ潜水器漁業は潜水技術だけでなく、海底に深く潜るように生息しているタイラギを濁った状況の中で見つけ出し、効率的に漁獲する技術を要するが、このような技術は親子間で代々引き継がれてきたものである。潜水器漁業そのものが操業されなくなりつつある現状をみると、当県有明海の潜水器導入の経緯などを含めたタイラギ漁業生産の歴史を記録にとどめ将来に残すことが必要と考える。

このような状況の中、2008 年に軟泥質の湾奥西部海域（佐賀県海域）に大量の稚貝が着底し、順調に生残、成育したため、翌 2009 年度漁期は 12 年ぶりに貝柱重量で 100 トンを上回る漁獲となった。軟泥質海域で漁場が形成された要因について、これまでの研究成果を踏まえ若

干の検討を加えたので、合わせて報告する。

## 1. タイラギ漁業とその歴史

有明海湾奥部において、タイラギは干潮線付近から水深 10 数メートルの主に砂泥底に生息しており、従来は干潟での徒捕りと水深が深い場所での鋤簾曳きによる漁業が主であったものと考えられる。この 2 つの漁法に加えて、ヘルメット式潜水器が導入されたが、その時期については、佐賀県水産試験場有明出張所<sup>6)</sup>では 1914 年に初めて朝鮮から移入操業せられ、とあり、水産庁有明海漁業調整事務局<sup>7)</sup>では 1916~1917 年とされ、山下<sup>8)</sup>は 1922 年、佐賀県<sup>9)</sup>では 1919 年 1 月に漁業取締規則を一部改正して当時密漁であった潜水器漁業を許可したとしている。これらを総合すると、大正時代初期の 1914 年~1916 年頃に禁止漁業であった潜水器漁業が導入され、後追いで 1919 年に正式に漁業として認められたものと考えられる。

これら 3 つの漁業の概要は、佐賀県水産試験場有明出張所<sup>6)</sup>、佐賀県教育委員会<sup>10)</sup>、水産庁有明海漁業調整事務局<sup>7)</sup>、佐賀県<sup>9)</sup>を総合すると、以下のとおりである。

### 1) 干潟での徒捕り

1945 年当時は原始的零細漁業としており、漁場は最大干潮線上 0.4 m より水深 1 m 付近までの筑後川河口沖合干潟（網洗い州、タカツ、マテ州、ガンドウ州）が主であった。砂泥質の滯筋の傾斜面に最も密に分布するが、年により分布密度は相当異なり、全く発生をみない年もあれば、足の踏み場もないほど大発生する年もあった。ただ、豊凶の差は潜水器漁場ほど著しくなく、比較的安定していた。漁期は 10~5 月、盛期は 11~3 月であり、11~2 月は夜間操業で、一日 1~3 時間、一月に平均 8~12 日操業し、好漁場では通常 1 日 300~500 個（平均 350 個）の水揚げがあった。タイラギのほかにイイダコやモガイも多少漁獲しており、自家労働で経費は僅かで済み、寒いのを我慢すれば比較的有利な漁業としている。

1950 年度には大干潮線付近で坪当たり 2~4 個（多いところでは 7~10 個）と比較的多く、11~2 月漁期で殻付き重量 2,500 貫（9.4 トン）、1951 年度はさらに良好で 6,900 貫（約 26 トン）、1952 年度は減少し 2,000 貫（7.5 トン）前後であったと記されている<sup>11)</sup>。

現在も干潟域に一定程度生息しているが、その生息量や水揚げ量については不明である。佐賀県では、おかず採り程度で採捕されているに過ぎないが、福岡県地先で

は、徒捕りで採捕した貝柱が潜水器漁業解禁前から魚市場に出荷されている。

### 2) 鋤簾漁業

1945 年当時は、潜水器漁業と徒捕りの中間的存在であり、漁場を荒廃させるため排斥すべき漁業としている。六角川以東大牟田地先に至る大干潮線付近（主要漁場は筑後川滯筋付近一帯）より水深 5 m 位までで操業されている。操業は 2 人乗り組み、長柄の有歯鋤簾で鈎採し、かなりの熟練と体力を要する。一日 1 隻当たりの漁獲は約 1000 個が最高であった。海底で損傷を受けたまま死滅するものが相当あり、時に著しく悪臭を発生し、付近の生貝にも影響を及ぼし、さらに底質を荒廃させている。なお、1962 年当時の太良町竹崎の古老の話から、1870 年頃には操業されていたものと推察される。

### 3) ヘルメット式潜水器漁業

導入後 30 年近く経過した 1945 年当時でも、新興大規模漁業とされ、また、効率は大であるが豊凶の差が著しいとしている。大正時代の導入当初は朝鮮麗水での漁法をそのまま使ったため、朝鮮人潜水夫を主体とした民間商事会社が大浦を基地として操業し、地元民は手押しポンプ人夫として雇用されたが、技術習得に問題があったため容易に潜水夫とはなり得なかったようで、朝鮮人潜水夫とは軋轢があったと記されている。しかしながら、地元青年たちの努力により 1934 年頃には 20 名くらいの技術習得者が出ている。

資源の減少により 1932 年頃から中断したが、島原、天草、瀬戸内方面に潜水器漁業の出稼ぎ、あるいは工事船の潜水夫として関西、関東に進出した。月給は当時の一般人夫が 15 円だったのに対し、150~200 円と高給取りだった。1941 年に再開されたが、地元潜水夫は徴用、兵役で少なく、主に朝鮮人潜水夫を用いていた。戦後も資源が少なく 1948 年頃より、多くは瀬戸内海へ出漁したり、海中投棄された軍資材の引き揚げに従事した。

1952 年以降、資源の増加や手押しポンプからコンプレッサーへの転換、後継者の増加などにより操業隻数は徐々に増加し、1959 年には 176 隻、1961 年には 271 隻となり、空前の 30,935 トンの漁獲となった。その当時は、朝から日没まで操業され、群棲する漁場では 1 分間に 100 個程度を採取しており、1 日の水揚げは貝柱で 150~240 キロ、最高は 350 キロと記されている。水揚げ量は潜水夫の技術によって相当違っていたようである。

集出荷については、260 隻のうち 60 隻が漁協共販へ、

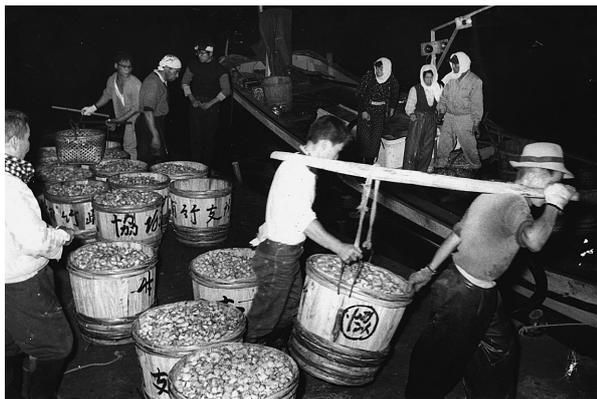


Plate 1 Shipping at harbor in latter half of 1950's, provided by the town office of Tara in Saga Prefecture.

その他は4つの仲買（商店）に卸していたようである。消費市場向けは2斗樽に25~26キログラムを氷漬けで（Plate 1）、小口は18L缶で出荷していた。単価は大サイズで130~150円/キログラム、小で80~100円/キログラム。一方、近年では比較的高価で取引されている外套膜（ビラ）は4円/キログラムと貝柱に比べ極めて安かった。

なお、潜水器漁業は1949年12月の新漁業法の交付に伴い法定知事許可漁業から除外され、1950年5月の漁業取締規則の一部改正により知事許可漁業となっている。

## 2. タイラギ漁獲量の推移と現状

Fig. 1に1900年以降のタイラギ漁獲量（暦年：殻付き）

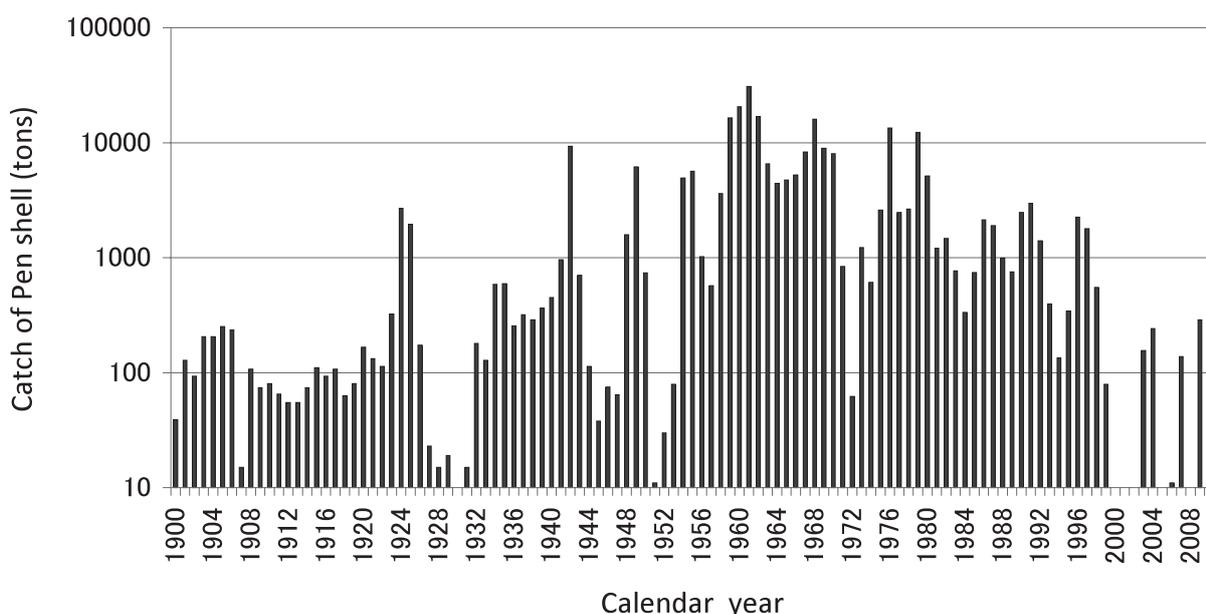


Fig. 1 Catch of Pen shell

を示した。1900年以降1920年頃までは、概ね100トン前後で推移していたが、1924年には初めて1,000トンを超えている。その後は、6~8年の短周期を基本として19年の周期を組み合わせた形で豊凶を繰り返している<sup>8)</sup>。この豊凶の原因については山下<sup>8)</sup>も指摘しているが、徒捕りや鋤簾による漁獲は効率が低いため濫獲に陥ることは比較的少なかったが、漁獲効率が高いヘルメット式潜水器の導入により濫獲に陥りやすいためと考えられる。100トンを下回る不漁時期は、近年を除くと、1926年~1933年、1943年~1947年、1951年~1953年、1972年の4回、一方、概ね5千トン以上の豊漁時期については、1942年、1949年、1954年~1955年、さらには13年も継続した1958年~1970年、1976年、1979年~1980年の6回認められる。

このように、タイラギは貝類の中でも豊凶が著しい種類と言えるが、1999年以降の極端な不漁はヘルメット式潜水器の100年近くの歴史の中でも特異な事例であることは明らかである。

Fig. 2に記録が残っている1959年以降についてヘルメット式潜水器の年度毎の許可隻数を示した（佐賀県水産課、佐賀県有明海漁協資料）。許可隻数と実際の稼働隻数は必ずしも同じではないが、1961年前後の大豊漁時代では260隻前後で、1982年の298隻を最高に、1994年には200隻を、1998年には100隻を下回り、2001年以降は、許可が出せない年が4年もあるなど、昔日の面影はない。

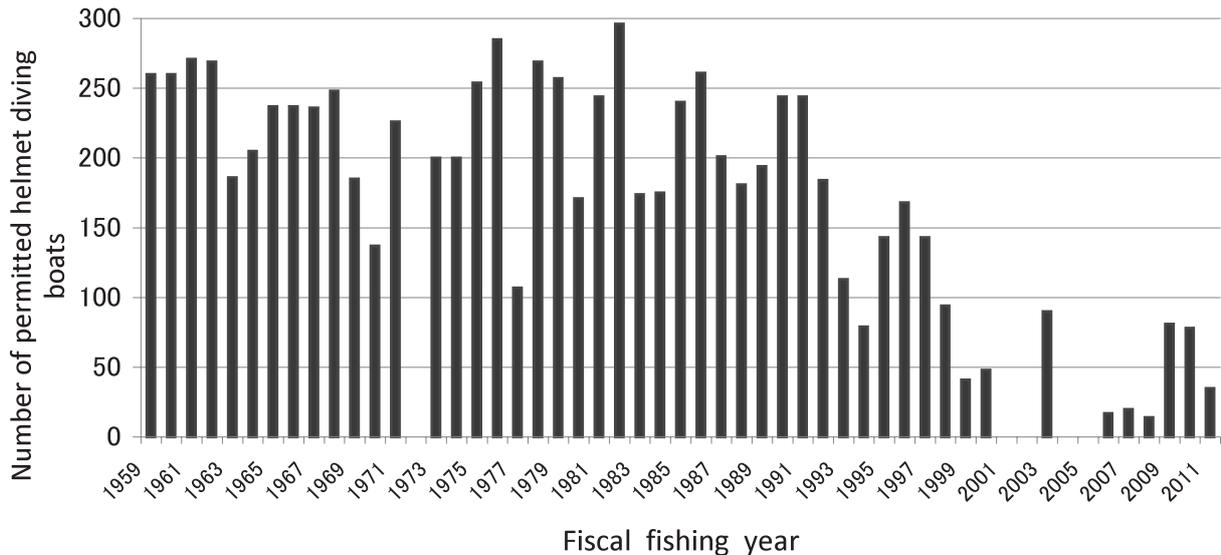


Fig. 2 Number of permitted fishing boats of helmet diving in every fiscal fishing year

### 3. 一般論としてのタイラギ漁場の形成要因

タイラギ漁場が形成されるためには、大量の浮遊幼生が着底し、速やかに稚貝に変態することが最低条件となる。それぞれの段階について、整理すると以下のようになる。

#### 1) 浮遊幼生

湾奥部の浮遊幼生の分布については、一定程度把握されている<sup>12-15)</sup>。幼生の出現は7、8月を中心にピークとなり、その際の密度は多い年で1地点当たり70個/m<sup>3</sup>程度、少ない年では10個/m<sup>3</sup>程度である。Fig. 3に1981年、1986年から1989年の5年間における7、8月の

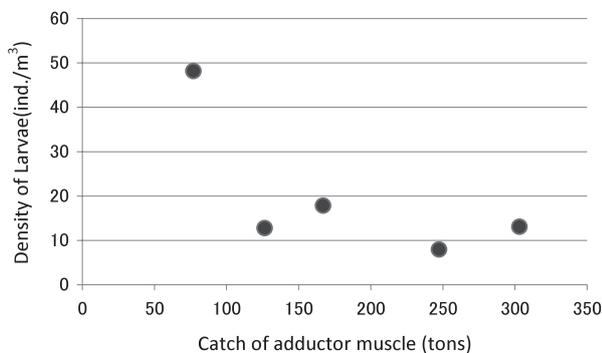


Fig. 3 Relationship between average density of larvae and standing crop which shows catch of adductor muscle in same year. Average density of larvae is based on the value of four stations during July to August in 1981 and 1986 to 1989.

4 定点平均浮遊幼生出現量と資源量の一つの指標となる当該年度の貝柱漁獲量との関係を示したが、資源量が多いほど幼生の出現が多くなる傾向は認められない。島崎ら<sup>12)</sup>は幼生の出現数は梅雨末期の大量降雨に由来する漁場海水の低比重化現象が生じた直後に急激に増加する傾向が認められるとしており、鈴木ら<sup>15)</sup>も指摘しているように必ずしも資源量の多寡によって幼生量が左右される訳では無さそうである。

幼生の浮遊期間は20~30日程度とされており、その間、昼間には主に底層に夜間は全層に分布するなど垂直的な昼夜移動を行いながら<sup>12)</sup>、着底サイズの500μm以上にまで成長する。

#### 2) 着底・変態と付着基質

浮遊生活から底生生活に移行したときの幼生の大きさは、初期稚貝の原殻長によって知ることが出来るが、その殻長範囲は3カ年の調査で444~940μm、年毎の平均殻長は656~737μmとその範囲は相当広く、また、年によっても違っている<sup>12)</sup>。

タイラギは足糸を持ち、そこには成貝も含め初期稚貝にも貝殻細片や砂粒などのいわゆる付着基質が付着している。このことから、着底には付着基質の存在が大きく関与しているものと考えられる。島崎ら<sup>12)</sup>は粒径が異なる砂粒やカキ殻細片、パームなど様々な付着基質を用い、着底稚貝との関係について調べた結果、付着基質を入れない容器では稚貝の付着は皆無である一方、パーム、カキ殻細片、タイラギ殻細片等では多くの稚貝が得られている。

また、川原ら<sup>16)</sup>は飼育実験を行い、幼生の着底・変態と基質との関係を調べた結果、干潟泥に細砂を混合した区では、着底直後に透明な新生殻が幼殻を取り巻くように伸びるなど変態を始め、6時間後には後背縁側に新生殻が伸張し、足糸を伸ばし砂粒に絡め、その場所であまり移動せず、成長を続けている。一方、干潟泥だけの区や海水のみの区では、変態はしたものの、足糸を絡める基質がなかったためか、着底場所にとどまらず、匍匐移動を続け、最終的には斃死したとしている。

着底時の殻長範囲が相当大きいことと、飼育実験の過程で、着底時に幼生が底質を確認するような行動が見られること（川原：未発表）を考え併せると、幼生には一定程度底質の選択性を有するものと考えられるが、一定の大きさになった幼生は最終的には底質に関わりなく着底行動を起こすものと推察される。以上のことから、タイラギが浮遊生活から底生生活に移行する段階、つまり、着底・変態した後、成長し生き残っていくためには、砂粒等の付着基質の存在が不可欠であることが明らかである。

### 3) 着底・変態と浮泥

底質が異なる漁場での天然採苗試験では、稚貝の付着は砂泥質域で最も多く、泥質、軟泥質域では少なかった。この理由として、泥質、軟泥質域では、流速が遅く、濁度が高いこと等から浮泥の堆積が著しく、タイラギ稚貝の付着が妨げられたことが考えられており<sup>12,13)</sup>、古賀ら<sup>14)</sup>も着底時の浮泥の存在を無視できないとしている。

タイラギの好漁場は一般に傾斜面、すなわち環流域に形成されることが多いが<sup>17)</sup>、これは環流や渦流によって幼生が集められることだけでなく、緩流時や憩流時に一旦堆積した浮泥が<sup>18)</sup>、潮流により拡散、流出しやすいためであるとも言えよう。

浮泥の定義は明確にされていないが、河川から流入する粘土やシルトの無機粒子で、塩分濃度が高まる感潮域では栄養物質を吸着しながら floc と呼ばれる不定形の綿毛状凝縮物となり沈降するという性質を持ち、沈降した floc は潮流や波浪により再び巻き上げられて再浮上し、また、その養分保持機能や高濁度水塊が感潮域生態系の維持や生物生産に果たす役割は非常に大きいとされている<sup>19)</sup>。また、海中に懸濁した場合はタイラギに対して餌料効果を示す可能性がある一方、大量に堆積した場合にはタイラギの栄養状態を低下させ、死亡させる可能性があることが示されており<sup>20)</sup>、浮泥は有明海の生物にとって有益である一方、タイラギにとっては、大量に堆

積した場合には栄養状態を低下させるだけでなく着底を阻害させる要因となることが考えられる。

以上のように、タイラギ幼生が着底・変態に成功し生き残っていくには、浮泥の存在が大きく関わっているものと推察される。

## 4. 2009 年度漁期の豊漁要因

### 1) 近年のタイラギ分布状況と2009年度の豊漁について

Fig. 4, 5 に佐賀県有明水産振興センターが毎年9~10月に実施している稚貝、成貝の分布調査結果を直近15年(1997年~2011年)分について示した。発生が極めて少ない年もあるが、全般的に稚貝、成貝の分布は福岡県寄りの東部海域に偏っている。

このような中、2008年に近年では特異的に佐賀県寄りの西部海域において大量の稚貝の発生が確認され(Fig. 4)、その後も斃死することなく順調に成育し、2009年10月時点でも高密度の分布域は変わることなく推移した(Fig. 5)。この結果、2009年12月13日から翌2010年4月30日まで合計78日間操業され、貝柱の水揚げ量は112.6トンにのぼった。なお、佐賀県の許可隻数は81隻であったが、実質的には1日最高56隻、平均41隻が操業し、延べ操業隻数は3,221隻であった。

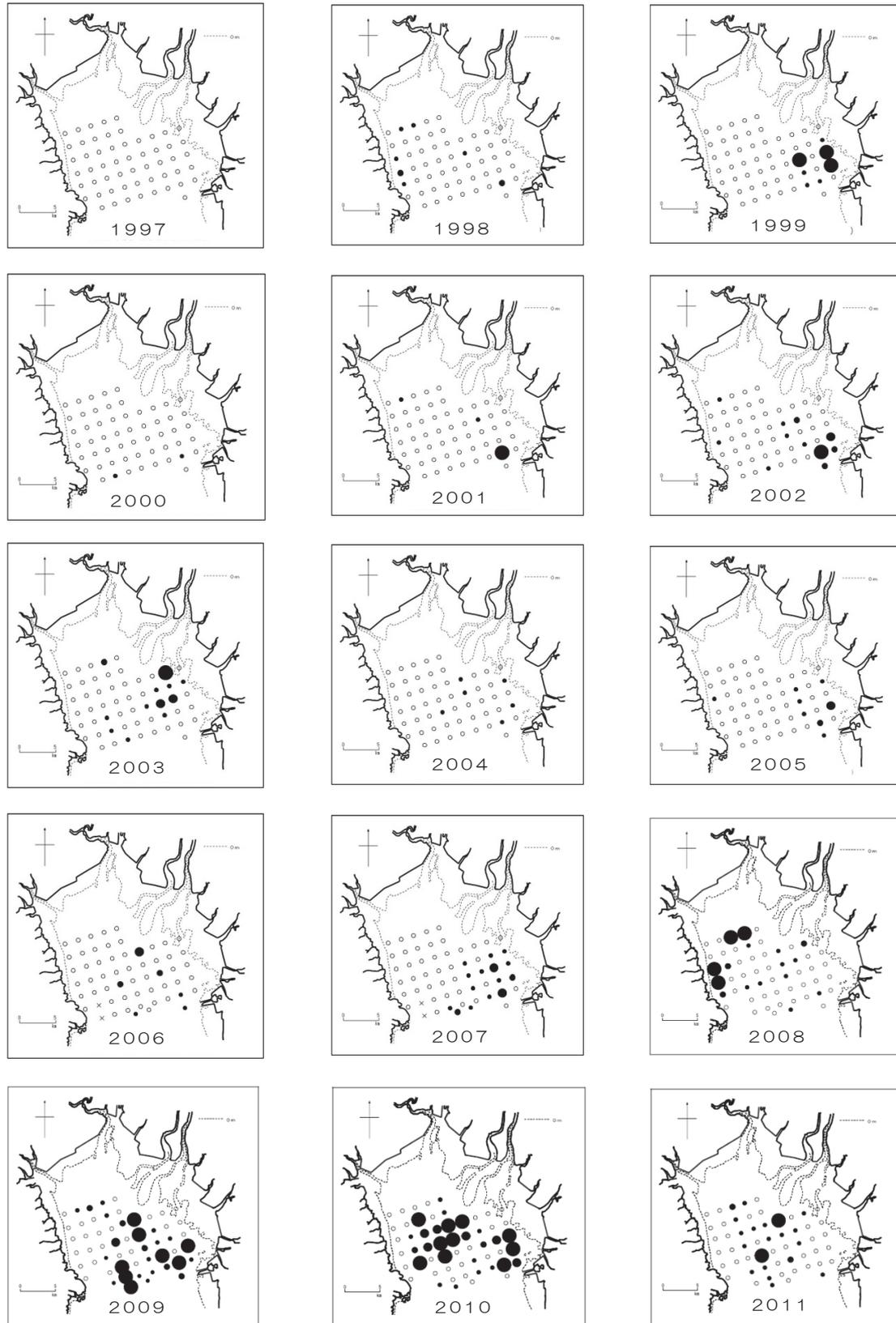
なお、漁期前の生息状況調査結果と実際の漁獲から、最低でも殻付き重量2,500トン以上のタイラギを残したまま漁期が終了した。しかしながら、漁期終了僅か3ヶ月後となる2010年6~7月にかけて低比重、貧酸素によりほぼ全滅し<sup>21)</sup>、関係者の落胆は極めて大きかった。

### 2) 着底時期の浮泥分布

2008年の浮遊幼生の出現状況については、稚貝発生海域での調査点はないものの、太良沖から大牟田地先にかけて7月下旬と9月上旬に出現のピークが認められ、この間、平均でも20~60個/m<sup>3</sup>と、1,000トンを超える漁獲(殻付き)もみられた1980年代と同レベルで推移しており<sup>22)</sup>、大量の稚貝が着底でき得た幼生量は存在したものと考えられる。

九州農政局では、有明海湾奥でコアサンプラーにより底泥を採取し、原地盤上の浮泥厚を測定している。Fig. 4 に示した2008年と2009年の稚貝分布に浮泥厚(8月中旬)の分布を重ね、Fig. 6, 7 に示した。

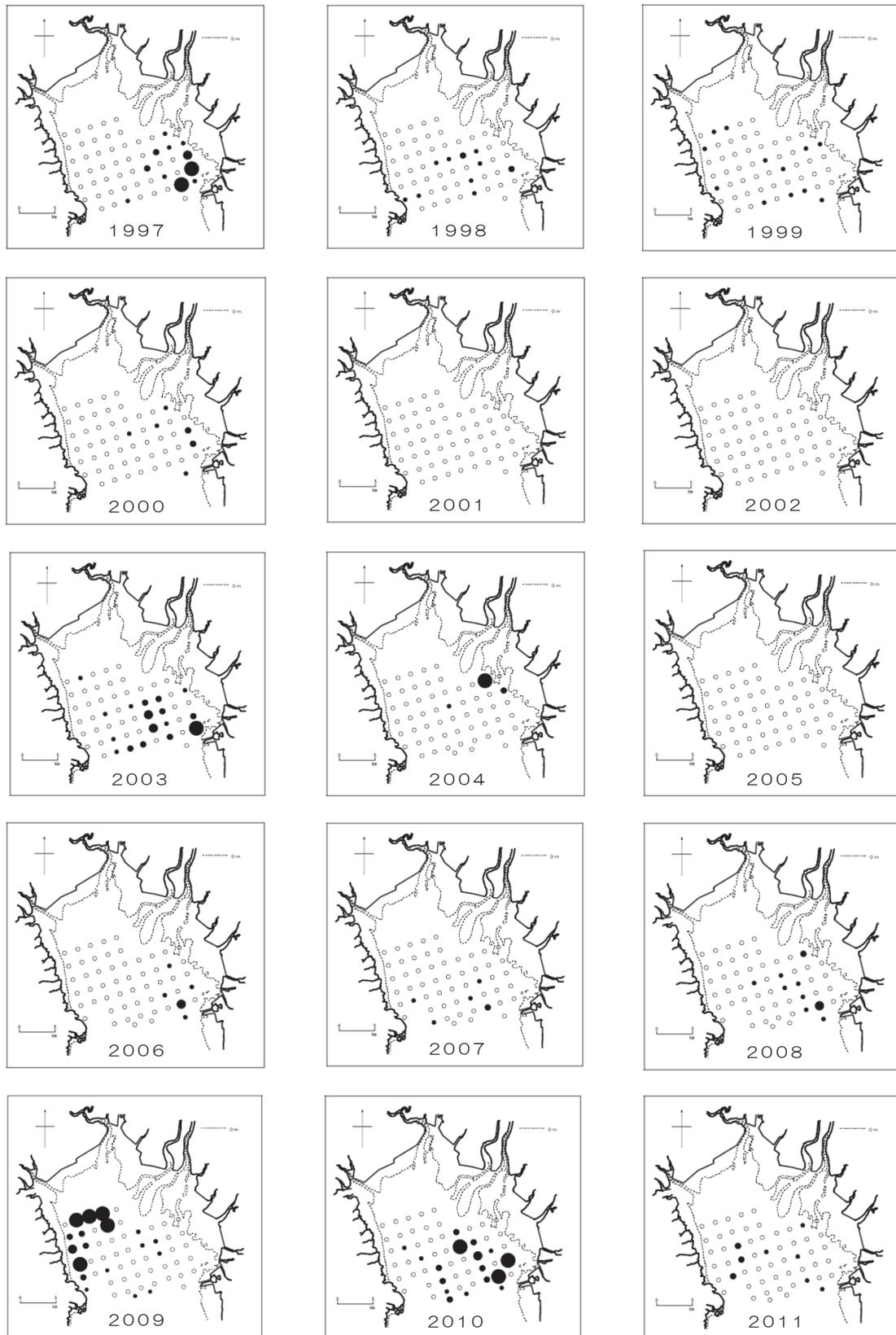
2008年の8月には、泥質の西部海域一帯で浮泥厚2mm以下の浮泥堆積が少ないエリアが広がっており、大量の稚貝が着底した海域はほぼその範囲内であった。一



Density of juvenile

● :  $\geq 100 \text{ ind./100 m}^2$    ● :  $< 100 \text{ ind./100 m}^2$    ● :  $< 50 \text{ ind./100 m}^2$    ● :  $< 10 \text{ ind./100 m}^2$    ○ : =0

Fig. 4 Distribution of juveniles of Pen shell in last 15 years



Density of adult

● :  $\geq 100 \text{ ind./100 m}^2$    ● :  $< 100 \text{ ind./100 m}^2$    • :  $< 50 \text{ ind./100 m}^2$    • :  $< 10 \text{ ind./100 m}^2$    ○ : =0

**Fig. 5** Distribution of adults of Pen shell in last 15 years

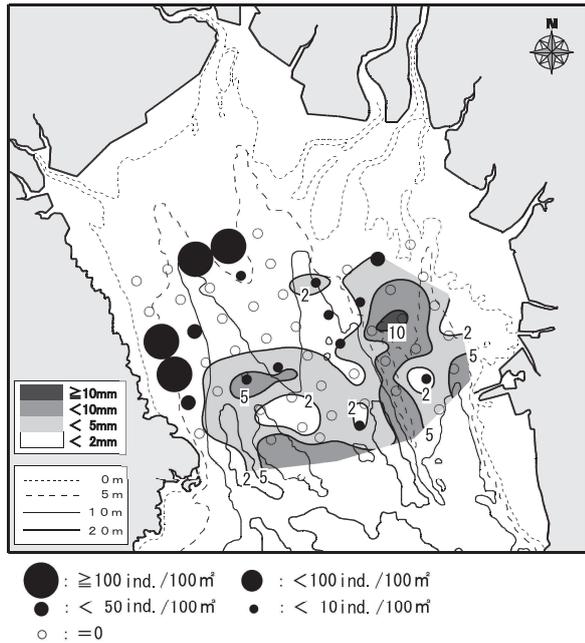


Fig. 6 Distribution of juveniles and thickness of resuspended sediment in middle of August in 2008

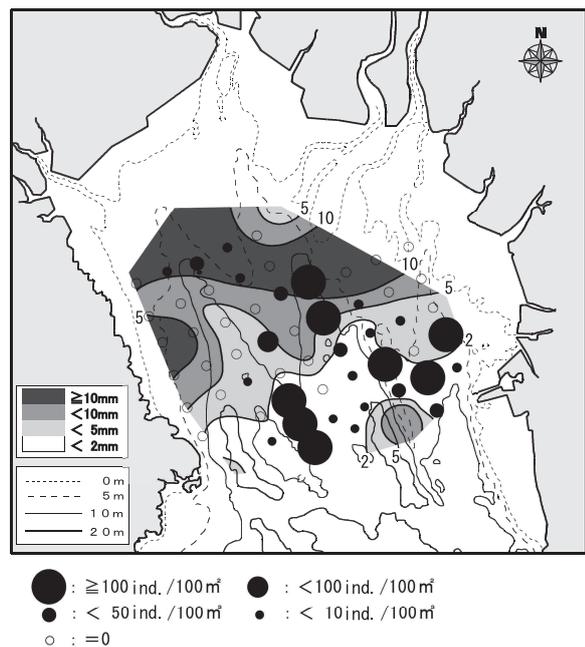


Fig. 7 Distribution of juveniles and thickness of resuspended sediment in middle of August in 2009

方、近年、着底の中心である東部海域では浮泥厚は5~10mm以上の海域が広く分布していた。

翌2009年には、湾奥中央から東部海域にかけての広い範囲で稚貝が分布していたが、この海域では8月の浮泥厚は概ね2mm以下と少なく、前年に大量に着底した西部海域では浮泥厚5~10mm以上となっており、両年

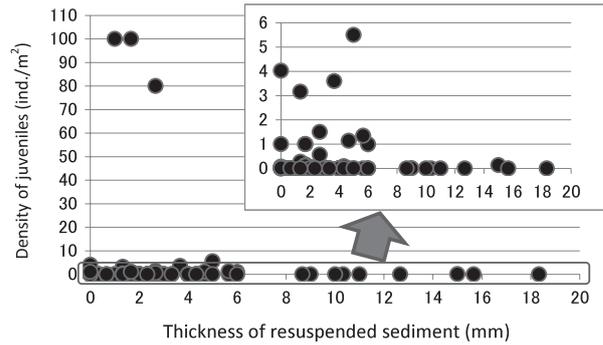


Fig. 8 Relationship between density of juveniles and thickness of resuspended sediment in 2008 to 2010. Juveniles were investigated during September to October, the thickness of resuspended sediment was the average value of three investigations mainly in August.

とも浮泥堆積が少ない海域に稚貝が分布する傾向が見られた。

当センターのタイラギ分布調査点と重なる浮泥調査点(28点)を抜き出し、2008年から2010年の3カ年の浮泥厚と稚貝着底量との関係をFig. 8に示した。浮泥厚は8月を中心とする3回の結果を平均した。80個/m²以上の地点は浮泥厚3mm以下であり、さらに、1個/m²以上の地点は浮泥厚6mm以下に限られている。浮泥堆積が極めて少なくても稚貝の発生がない場合も多いことから、統計的に(t検定)有意とはならなかったが、明らかに浮泥厚5~6mmに着底出来るか否かの境界があるように思われる。

川原ら<sup>16)</sup>の結果と総合すると、浮泥が多い海域では、着底した稚貝が付着基質を見つけられずに斃死した可能性が高いことが推測され、2008年に大量の稚貝が発生した大きな要因として、着底時期に浮泥が少なかったことが挙げられる。

なお、このような、年、時期による浮泥の多寡に加え、浮遊幼生の水平分布の偏りや濃密群の存在が<sup>23)</sup>、タイラギ漁場が年毎に変化する大きな要因であると考えられる。

### 3) 泥質海域での付着基質

一般にタイラギは浅海の砂泥底に分布するとされている<sup>24)</sup>。生息数と中央粒径等との関係を見ると、有機物が少なく粒径が大きくなるほど高密度に分布する傾向にあることが示されているが<sup>25,26)</sup>、その傾向はそれほど大きいものではなく、現在に比べるとタイラギ資源が多く、比較的安定していた1980年代後半には、Md φ7、泥分

率 90%を超えるような海域を含め湾奥部のほぼ全域に分布していた<sup>25)</sup>。さらに、1970 年代後半から 1990 年までの漁場毎の生息量をもても、砂質、砂泥質、泥質の漁場問わず、周期性を持ちながら分布していた<sup>13)</sup>。

これらのことと 2009 年度の軟泥質海域での漁場形成を勘案すると、粒径の小さいことが必ずしも漁場形成の制限要因とはなっていないことが示唆される。

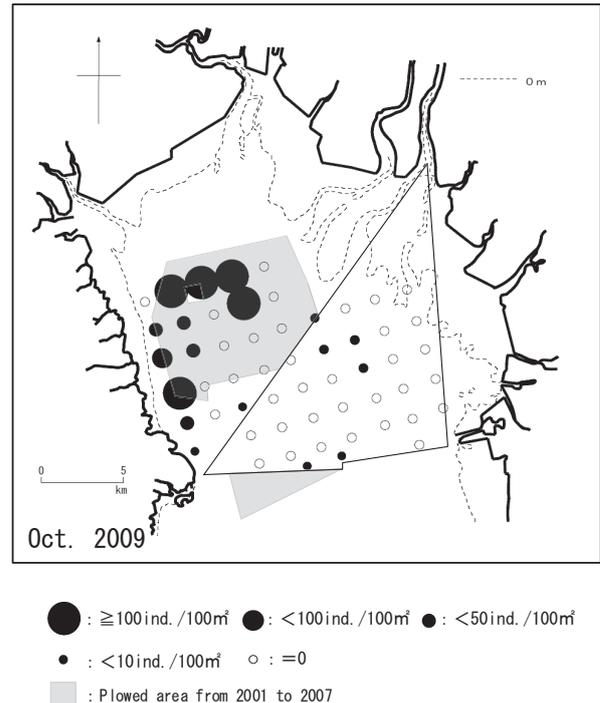
島崎ら<sup>12)</sup>は着底直後の稚貝の大きさを  $500\mu\text{m}$  として試算すると、付着基質の大きさは  $0.08\sim 0.22\text{mm}$  となり、 $\phi$  単位では 2~6 となるとしている。稚貝が大発生した 2008 年に稚貝密度が  $100\text{個}/\text{m}^2$  以上であった 4 地点の砂分 ( $63\mu\text{m}$  以上) については、前年 9 月の調査がある。これによると、重量比で  $3.9\sim 26.8\%$  と<sup>27)</sup>、泥質漁場でも付着基質が一定程度存在していることがわかる。

しかしながら、泥質海域での付着基質量は砂泥質や砂質海域からみると圧倒的に微量であり、着底、変態が成功するには不利であることは論を待たない。泥質海域での付着基質はどのような挙動を示しているのかについて検討を加える。

底泥は様々な漁業活動や波浪等により絶えず動かされており、底泥中の付着基質となる砂粒や貝殻細片もその中で水平方向あるいは垂直方向に移動しているものと考えられる。その際に海底表面にも表れることでタイラギ等貝類の付着基質となっているものと考えられる。このことは、「台風が来ないと貝は立たない」という漁業者の経験と良く合致する。つまり、付着基質が表面に表れるような物理的な作用が不可欠であると言える。このことは、資源が減少することなどで漁業活動が減少すると、稚貝が立たず、漁業活動がさらに減少する等の悪循環に陥ることを意味している。ただ、このような状況が続いても、数年に一度くらい大型台風の接近で付着基質が海底表面に表れることにより着底が成功、その結果、稚貝が大発生し、再度漁業活動が行われる可能性があり、このこともタイラギ資源量が周期性を持つ一因に挙げても良いかもしれない。

#### 4) 細粒化と付着基質

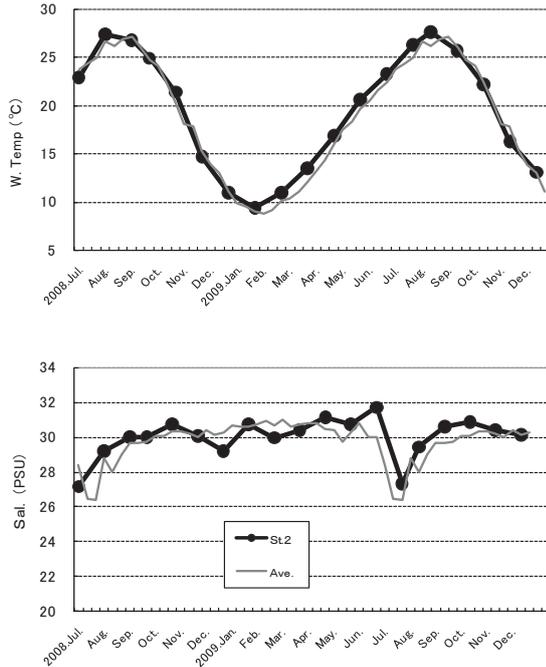
近年、湾奥西部海域での細粒化が指摘されており<sup>1)</sup>、その理由として、速水ら<sup>28)</sup>のエスチュアリー循環による懸濁物質の輸送の考え方によって説明することが可能との指摘がある<sup>29)</sup>。このことも極めて重要であるが、元来、西部海域は筑後川河口沖合の東部海域に比べ潮流が弱い<sup>30)</sup>、漁業活動や台風などの物理的な作用がない



**Fig. 9** Distribution of adults before 2009 fiscal fishing period and plowed area where had been done from 2003 to 2007 by Saga Prefectural government.

場合、浮泥の堆積傾向が強まる。つまり、浮泥が圧密により原地盤と同一化する傾向を示す。この場合、粒度は表面から一定深度の底泥を分析しているため、結果的に粒径が細粒の方に振れるのは自明の理であり、さらに、付着基質が海底表面に表れにくくなることで、タイラギ幼生の着底・変態が成功し、成長し生き残っていくことが難しくなる。

このように漁業活動も低調で大型台風の接近もない状況の中で、海底表面に付着基質が表れた理由については、何らかの人為的な底泥の攪拌があったとすることが妥当と考えられる。佐賀県では、2001 年度以降、貝桁様の器具を用いた海底耕耘を実施している。Fig. 9 に 2003 年以降 2007 年度までの海底耕耘の実施海域と 2009 年漁期前の成貝分布を重ねて示した。成貝の分布海域、つまり形成された漁場はほぼ海底耕耘実施海域内となっており、海底耕耘により付着基質が海底表面に表れた結果である可能性が大きい。このように、海底耕耘を行うことにより稚貝が発生する最低条件、つまり、付着基質が海底表面に存在する状況をつくるのが、貝類、特にタイラギの着底を促進するには非常に有効な手法であるものと考えられる。ただ、稚貝の発生には、潮流、浮泥等様々な条件が揃うことが必要であり、当然ながら海底耕耘をすれば毎年必ず稚貝が発生する訳ではない。



**Fig. 10** Changes of water temperature and salinity at the bottom layer from the settling period in 2008 to before 2009 fiscal fishing period. This station is located at southern west area of 2009's fishing ground of Pen shell, and its depth is 7 to 8 meters at high tide.

### 5) 2008年夏季以降の海域環境

着底から漁獲に至る2008年7月から2009年12月までの浅海定線調査 (St.2) の底層水温、塩分を Fig. 10 に示した。当該地点は稚貝発生海域の西南端に位置する。水温は2009年春先に平年より若干高いほかは全般的にほぼ平年並みに推移し、また、2008年の梅雨明けが7月6日と平年に比べ12日も早かったこともあり、塩分も極端に低くならず、ほぼ平年並みで推移した。

近年、有明海湾奥、特に泥質の佐賀県海域では著しい貧酸素の発生が顕著であるが、稚貝発生海域に近接する地点 (沖神瀬) の底層での2008、2009年夏季の溶存酸素の変化を見ると、酸素飽和度20%以下の極端な貧酸素となった期間は、2008年が7月下旬と8月中旬の7日ほど、2009年が7月20日前後の3日ほどと、2010、2011年夏季のような酸素飽和度20%以下が20日以上も連続するなどの極端な貧酸素は認められなかった<sup>31)</sup>。

以上のように、2008年発生群は翌年12月の漁期まで極端な高水温や低塩分、貧酸素に曝されることなく、気象、海況に恵まれたことで、減耗が無いままに順調に成育し、漁獲に繋がったものと考えられる。

## 5. おわりに

佐賀県有明海のヘルメット式潜水器漁業はまもなく100年の節目を迎えようとしているが、2012年度漁期は資源量が極めて少なく、2005年以来7年ぶりに休漁を余儀なくされた。立ち枯れ斃死に加え2010、2011年と続いた低比重・貧酸素による大量斃死により潜水器漁業の存続すら危ぶまれる状況にあり、我々水産関係者は何としてもタイラギ資源の回復に向け、斃死原因の究明や現時点で出来得る限りの回復方策を実施していくことが求められている。

今回、タイラギの着底・変態にとって砂粒等の付着基質が必要不可欠であり、さらに、浮泥の存在も大きく関わっていることを示した。このうち、浮泥の人為的制御は不可能であるものの、着底・変態ができ得る条件整備のため、現在、佐賀県海域では、付着基質の添加を主な目的としてサルボウ殻細片散布の実証試験などを行っており、それに加え、今回効果の一端を示した海底耕耘を引き続き行うことが必要と考える。また、タイラギをはじめとするサルボウなどの貝類に最も深刻な影響を与えている事象は夏季の極端な貧酸素である。貧酸素の頻発要因の究明やその一時的な解消策の開発とともに、2013年末に控えている諫早湾潮受け堤防排水門の開門による環境改善に期待したい。

最後に、貴重な資料を提供いただいた九州農政局農地整備課、その調整をしていただいた現佐賀県玄海水産振興センター金丸彦一郎氏、現佐賀県有明海再生・自然環境課鷲尾真佐人博士に心から感謝する。

## 文 献

- 1) 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, (10), 69-80.
- 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) 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。佐有水研報, (22), 29-33.
- 5) 塚本達也 (2009) : 有明海における水産重要二枚貝リシケタイラギおよびサルボウの環境生理学的研究。博士学位

- 論文, 長崎大学, 128pp.
- 6) 佐賀県水産試験場有明海出張所 (1945): 佐賀県有明海に於けるタヒラギ漁業. 1-8.
  - 7) 水産庁有明海漁業調整事務局 (1962): 有明海の漁業. 112-136.
  - 8) 山下康夫 (1980): 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. 佐有水試報, (7), 85-88.
  - 9) 佐賀県 (1998): 佐賀県漁業調整委員会史. 第2節 潜水器漁業の調整. 800-829.
  - 10) 佐賀県教育委員会 (1962): 有明海の漁撈習俗. 佐賀県文化財調査報告書. 第十一集, 78-81.
  - 11) 佐賀県水産試験場 (1950-1952): 佐賀県水産試験場業務報告昭和25年度~27年度.
  - 12) 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.
  - 13) 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.
  - 14) 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). 佐有水研報, (13), 11-19.
  - 15) 鈴木健吾・塚本達也・渡辺康憲・輿石裕一・木元克則・吉田幹英・藤崎 博・藤井明彦・那須博史・前野幸男 (2009): 2003年から2005年までの有明海におけるたいらぎ類の浮遊幼生および稚貝の分布. 水産海洋研究, **73**(3), 161-171.
  - 16) 川原逸朗・山口忠則・大隈 斉・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.
  - 17) 山下康夫・小野原隆幸 (1980): 有明海産タイラギに関する研究-III 地理的分布, 形態, 性比, 多毛類による被害について. 佐有水試報, (7), 95-109.
  - 18) 代田昭彦 (1980): 有明海の栄養塩類とニゴリ特性. 月刊海洋科学, **12**(2), 127-137.
  - 19) 竹中未来・田中壮太・岩崎貢三・木下 泉 (2006): 有明海の浮泥による生物生産への寄与. 水質と底質土, 浮泥の諸性質と季節変動. 海洋と生物, (167), 596-602.
  - 20) 塚本達也・田中勝久・那須博史・松岡 充 (2008): 有明海の浮泥がタイラギに及ぼす影響. 水産増殖, **56**(3), 335-342.
  - 21) 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.
  - 22) 水産庁 (2009): 水産基盤整備実証調査, 有明海漁場環境改善技術検討委員会資料.
  - 23) 島崎大昭・杉原雄二・山下康夫 (1983): 昭和57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. 佐賀県有明水産試験場.
  - 24) 波部忠重 (1974): 新日本動物図鑑 (中). 5版. 図鑑の北隆館. 東京.
  - 25) 古賀秀昭 (1991): 有明海北西海域の底質及び底生生物. 佐有水研報, (13), 57-79.
  - 26) 古賀秀昭 (1992): 有明海産タイラギに関する研究-VI 一貝殻表の類別による形態の相違とその分布一. 佐有水研報, (14), 9-24.
  - 27) 吉田賢二・首藤俊雄・藤崎 博・有吉敏和 (2009): 有明海湾奥部の底質及びメガロベントス 2007年400点調査. 佐有水研報, (24), 19-38.
  - 28) 速水祐一・山本浩一・大串一郎・濱田孝治・平川隆一・宮坂 仁・大森浩二 (2006): 夏季の有明海湾奥部における懸濁物輸送とその水質への影響. 海岸工学論文集, (53), 956-960.
  - 29) 佐々木克之 (2012): 開門による水底質への影響予測. 沿岸海洋研究, **49**(2), 175-180.
  - 30) 堀家健司・竹内一浩・木村奈保子・永尾謙太郎 (2012): 蘇る有明海—再生への道程. 楠田哲也編著. 第4章 有明海の環境解析, 181-186. 恒星社厚生閣. 東京.
  - 31) (独)水産総合研究センター西海区水産研究所・千葉県・福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県 (2012): 平成23年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業. 赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業. 貧酸素水塊漁業被害防止対策報告書.

付表 タイラギ漁獲量（殻付き）

西暦	元号	漁獲量	西暦	元号	漁獲量	西暦	元号	漁獲量	西暦	元号	漁獲量
1900	M33	39	1928	S3	15	1956	S31	1,020	1984	S59	335
1901	M34	128	1929	S4	19	1957	S32	0	1985	S60	745
1902	M35	93	1930	S5	8	1958	S33	3,613	1986	S61	2,129
1903	M36	205	1931	S6	15	1959	S34	16,400	1987	S62	1,899
1904	M37	205	1932	S7	180	1960	S35	20,482	1988	S63	990
1905	M38	252	1933	S8	128	1961	S36	30,935	1989	H1	754
1906	M39	235	1934	S9	585	1962	S37	16,934	1990	H2	2,482
1907	M40	15	1935	S10	593	1963	S38	6,560	1991	H3	2,976
1908	M41	107	1936	S11	255	1964	S39	4,419	1992	H4	1,398
1909	M42	74	1937	S12	319	1965	S40	4,731	1993	H5	397
1910	M43	80	1938	S13	289	1966	S41	5,254	1994	H6	134
1911	M44	65	1939	S14	364	1967	S42	8,298	1995	H7	343
1912	M45	55	1940	S15	450	1968	S43	16,032	1996	H8	2,245
1913	T2	55	1941	S16	960	1969	S44	8,970	1997	H9	1,792
1914	T3	74	1942	S17	9,330	1970	S45	8,054	1998	H10	553
1915	T4	110	1943	S18	705	1971	S46	840	1999	H11	79
1916	T5	93	1944	S19	113	1972	S47	62	2000	H12	0
1917	T6	107	1945	S20	38	1973	S48	1,226	2001	H13	0
1918	T7	63	1946	S21	75	1974	S49	612	2002	H14	0
1919	T8	80	1947	S22	64	1975	S50	2,595	2003	H15	156
1920	T9	167	1948	S23	1,586	1976	S51	13,395	2004	H16	242
1921	T10	132	1949	S24	6,154	1977	S52	2,475	2005	H17	0
1922	T11	113	1950	S25	739	1978	S53	2,654	2006	H18	11
1923	T12	323	1951	S26	11	1979	S54	12,307	2007	H19	138
1924	T13	2,685	1952	S27	30	1980	S55	5,140	2008	H20	3
1925	T14	1,954	1953	S28	79	1981	S56	1,207	2009	H21	288
1926	T15	173	1954	S29	4,943	1982	S57	1,473	2010	H22	1,884
1927	S2	23	1955	S30	5,651	1983	S58	769			

単位 (ton)

1900～1921年：佐賀県統計書

1922～1956年：松原孝之(1961)タイラギについて、水産だより No.1～3

1957～2010年：佐賀県農林水産統計年報