

A2 海域（有明海湾奥東部）の問題点と原因・要因の考察

【有用二枚貝の減少】

1 タイラギ

① 現状と問題点の特定

A2 海域は有明海北東部海域と呼ばれていた海域である。水深の浅い浅海域であり、海域の北東側の一部は秋季～春季までノリ漁場として利用されている。この海域はタイラギの重要な生息域であり、過去において漁場として盛んに利用されてきた。後述する A3 海域では 1990 年代以降タイラギ資源が極めて減少したものの（図 1、図 2）、A2 海域では 2011 年まで潜水器漁業によるタイラギ採捕が行われてきた。

この海域では、1999 年以降、着底稚貝は認められるものの、着底後の初夏から晩秋にかけて「立ち枯れへい死」と呼ばれる原因不明の減耗（大量死）が問題となっている。また 2011 年以降は着底稚貝等の減少（図 3）により、資源量の急減が生じ、2012 年から 2015 年にかけて 3 年連続の休漁に追い込まれている。

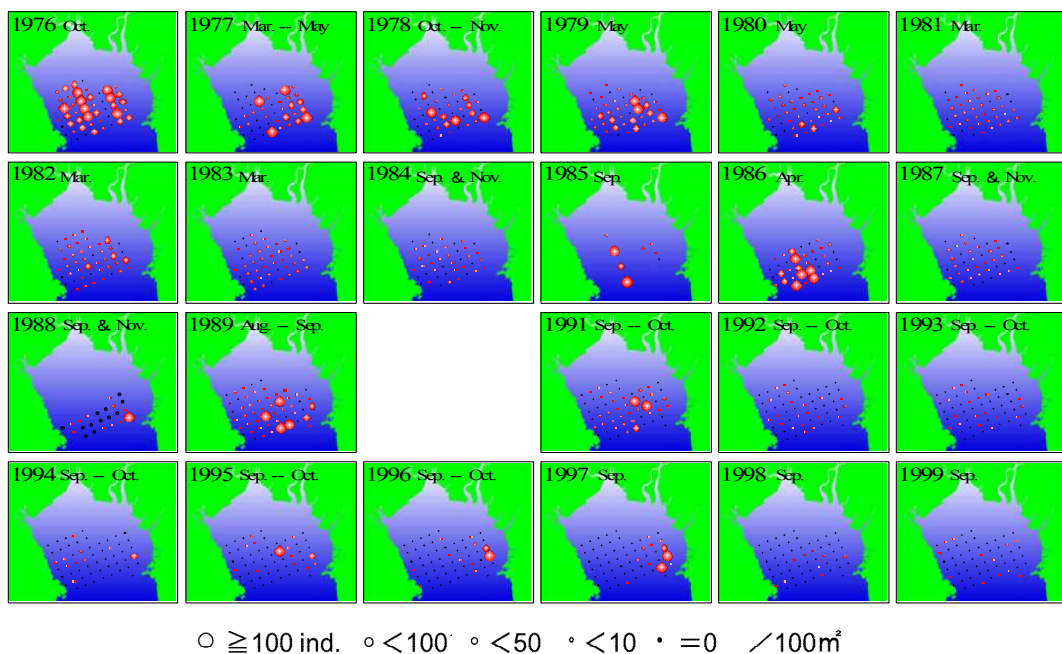


図 1 タイラギ成貝の分布の推移

（出典：海洋と生物 167 vol. 28, no. 6, 625-635. 「有明海異変」伊藤 2006）

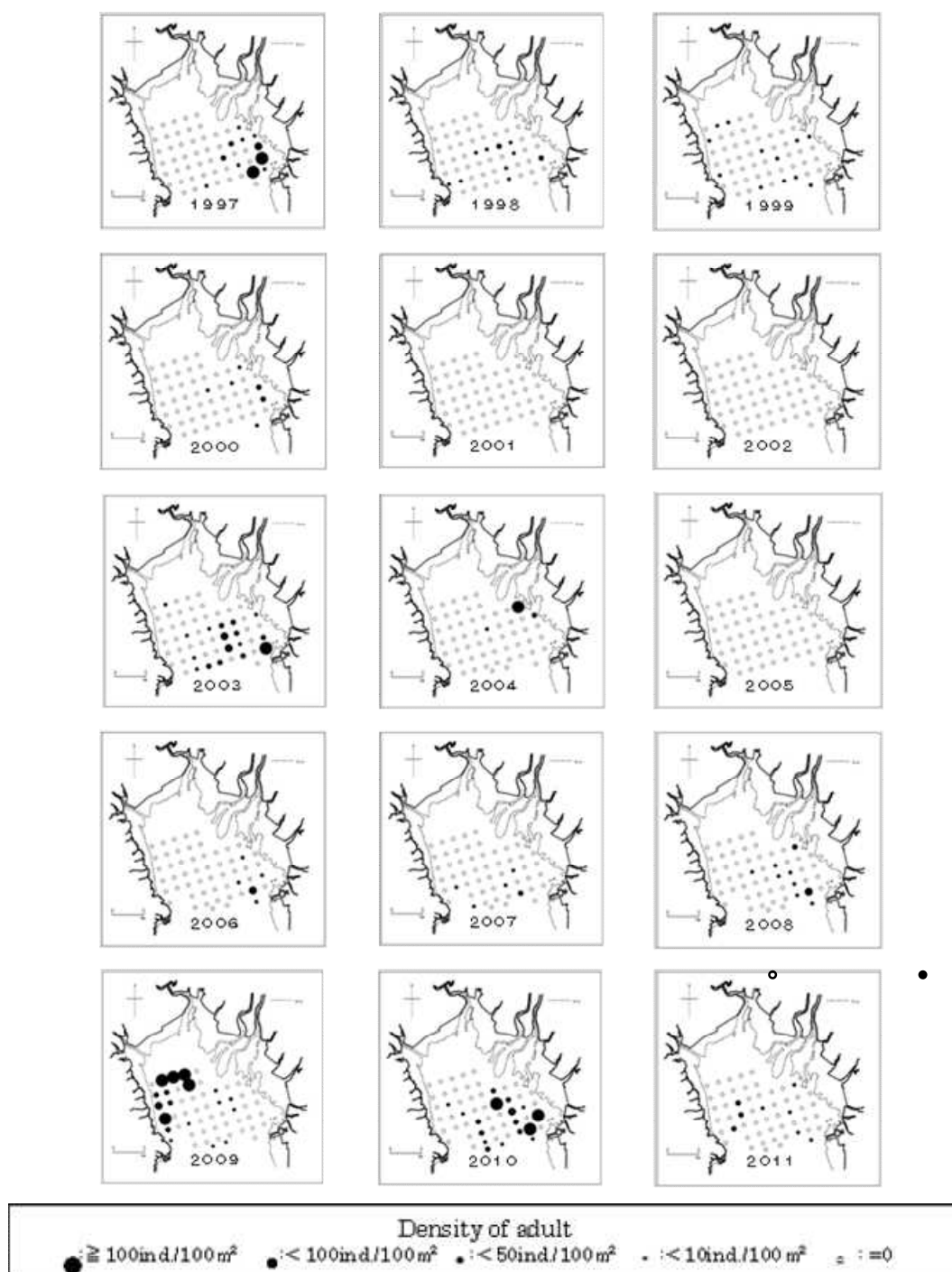


図 2 タイラギ成員の分布の推移

(出典：「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」古賀秀昭・荒巻 裕 2013 有明水産振興センター研究報告第 26 号,13-24)

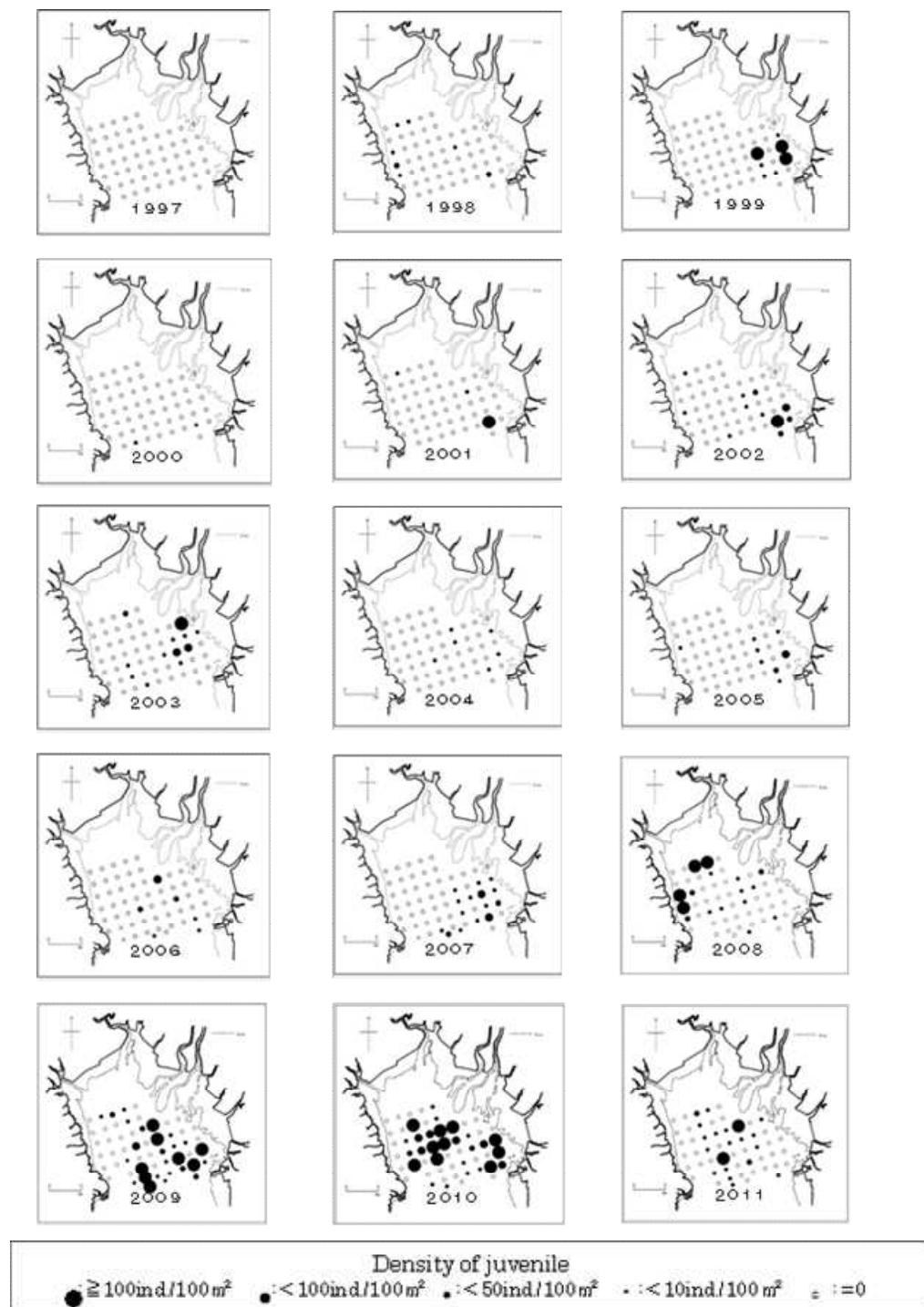


図 3 タイラギ稚貝の分布の推移

(出典：「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」古賀秀昭・荒巻 裕 2013 有明水産振興センター研究報告第 26 号, 13-24)

② 要因の考察

A 2 海域におけるタイラギ資源の減少について、a)2000 年以降の減少要因（大量減耗等）、b)長期的な減少要因（資源変動要因）の 2 つに分けて整理、考察した。

a) 2000 年以降の減少要因

A 2 海域における近年のタイラギ資源の減少要因としては、1) 貧酸素水塊の発生、2) 底質環境の悪化、3) ナルトビエイ等による食害、4) 着底稚貝の減少、などがあげられる。前回委員会報告書では近年の減少要因として 2000 年以降頻発している立ち枯れへい死が主要因であると述べている。立ち枯れへい死はタイラギの大きさに関係なく発生し、酸素消費量を指標とした活力低下、衰弱個体は軟体部が萎縮し、鰓や腎臓にウイルス様粒子が確認されているものの（水産総合研究センター 2010）、大量へい死のメカニズムについては不明であると指摘されている。



図 3 A 2 海域におけるタイラギ立ち枯れへい死の状況

（出典：福岡県提供資料）

立ち枯れへい死の定義については不明確であったため、本報告書においては、次の 2 点を満たすものを立ち枯れへい死と定義した。

- イ．稚貝から成貝にかけての短期大量へい死現象（食害や淡水ショックによるへい死を除く）
- ロ．海底から殻体を突出させたままへい死する現象。

近年では 2011 年に比較的規模の大きな立ち枯れへい死現象が発生している（図）。

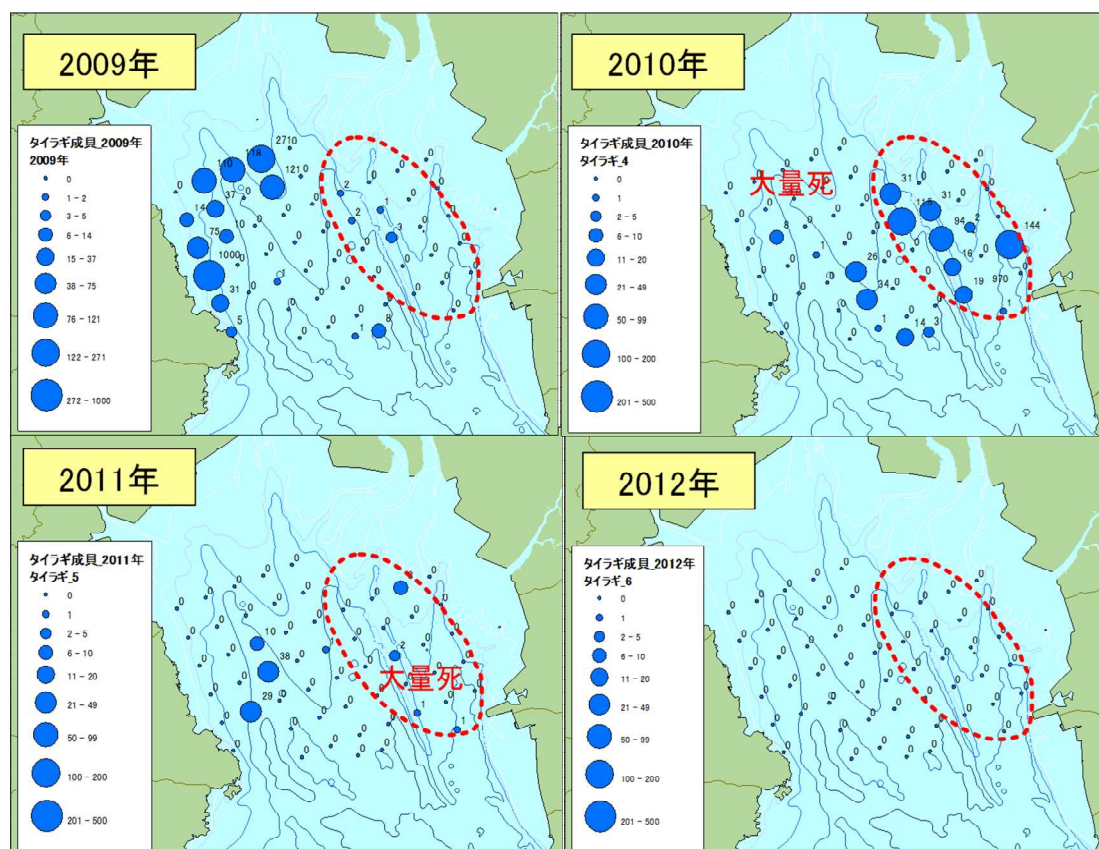


図 5 2009 年から 2012 年にかけて発生したタイラギ大量死現象
(出典：2009～2012 年、佐賀県調査結果)

図 6 に A 2 海域における貧酸素水塊の発生状況について示した。この海域における貧酸素水塊は、溶存酸素が 3mg/L を下回る期間が散発的に観察されるが、後述する A 3 海域と比較すると、その規模が小さく頻度も少ない。この溶存酸素の低下時期とタイラギ大量死（いわゆる立ち枯れへい死と呼ばれるもの）の発生時期とを重ね合わせたところ、2001 年や 2003 年は貧酸素発生時期と大量死との期間が一致した。継続的な貧酸素でなくとも、単発的・長期的（30 日間以上）な貧酸素反復曝露がタイラギの突出死を引き起こすことが室内試験でも確認されている（郡司掛ら 2009）。2001 年の貧酸素はこの海域では比較的長期に継続したものであり、貧酸素の影響も疑われる。しかしながら、図 6 に示したように、現場観測では貧酸素の発生時期と大量死の時期がほとんどの年で一致せず、かつ発生期間も短い。このため、A 2 海域では貧酸素水塊がタイラギ資源変動に強く影響しているとは判断されなかった。

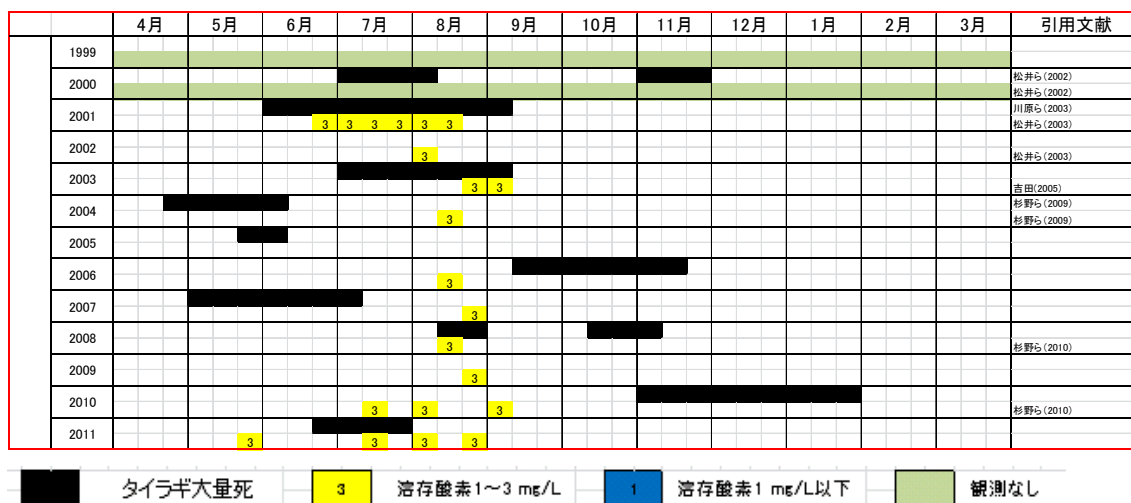


図 6 A 2 海域におけるタイラギ大量へい死と溶存酸素との関係

既往文献と福岡県提供資料を基に整理した

底質環境と生息密度については、A 2 海域の底質とタイラギ分布の関係について、以下のデータがある（図 7）。

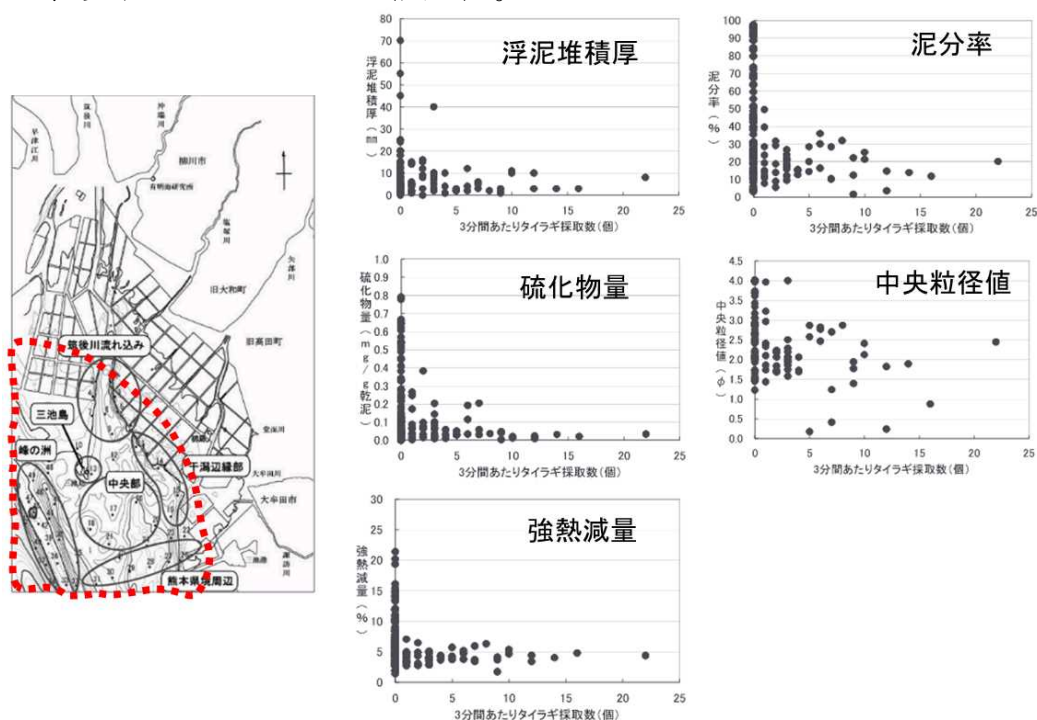


図 7 A 2 海域におけるタイラギ生息密度と底質環境との関係

(出典：杉野ら 2010 改変)

浮泥の再懸濁が移植タイラギ稚貝に与える影響について調べられた結果を以下に示す。なお、この調査においては、潮流・波浪等によって活発に再懸濁・堆積を繰り返している流動性の高い堆積物を浮泥として測定し

た。

A2 海域の 1 定点（図 8、定点 T5）において 2015 年 10 月中旬に測定した懸濁画分（SS）の濃度は、A1 および A3 海域に含まれる他定点での濃度よりも高く推移していた（図 9）。

このとき同時に測定した懸濁物（SS）濃度（浮泥等の再懸濁画分）と海底上 20cm および海底付近に移植した稚貝の生残率は高濃度ほど生残率が低くなるという負の相関を示した（図 10）。

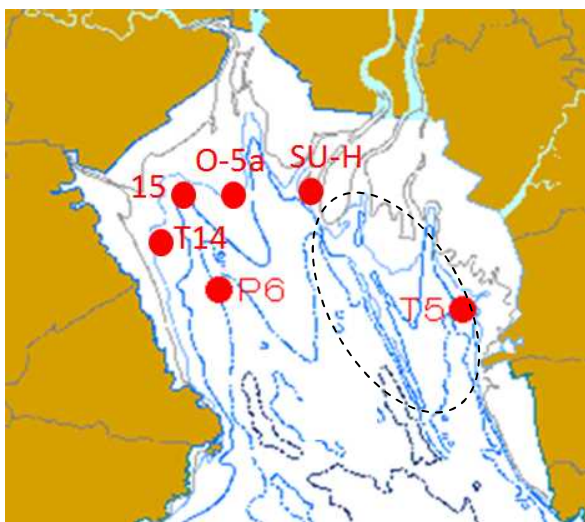


図 8 環境測定とタイラギ稚貝移植試験（T5、点線：A2 海域）
出典：平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査より

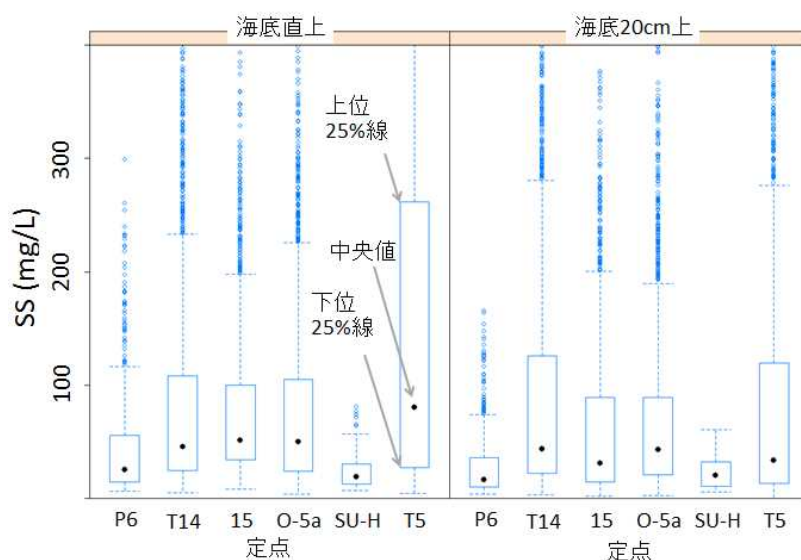


図 9 浮泥懸濁画分の濃度（懸濁画分；mg/L）の定点・高度間変動
出典：平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査より

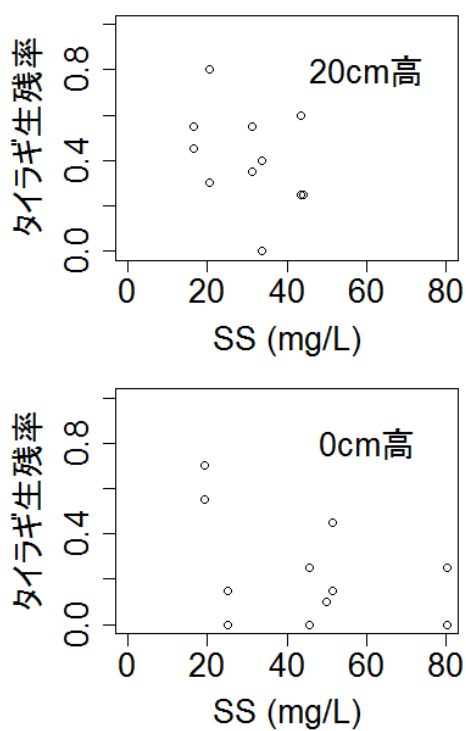


図 10 移植されたタイラギ稚貝の生残率と懸濁画分中央値 SS(mg/L)との関係。移植用トレーの海底からの設置高度の別に図示。

出典：平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査より

A 2 海域の測点 T 5（図 11）の浮泥厚の短期的な変化は、その変動は少なく、2015 年の 6 月中旬に 10mm を超えた以外は 5mm 前後と安定している（図 12）。

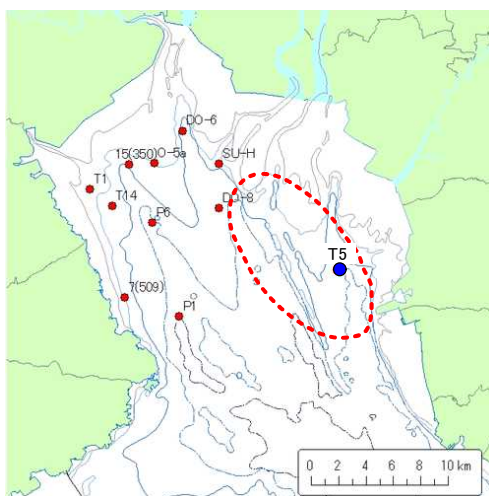


図 11 A 2 海域における浮泥モニタリング測点

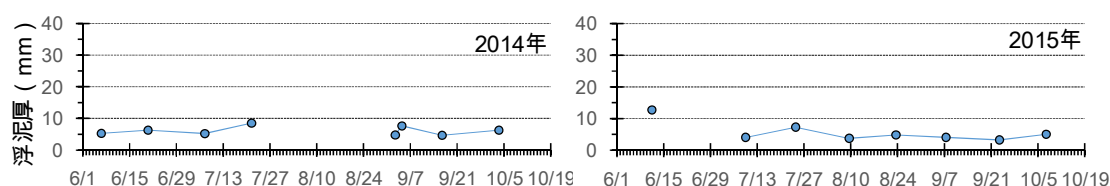


図 12 A 2 海域における浮泥厚の経時的変化

出典：平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査より

A 2 海域の測点 T 5 における浮泥は A 3 海域に比べて粗粒子の割合が多く、有機炭素含量が低く（図 13）、浮泥厚が A 3 海域に比べて薄い。一方で、クロロフィル色素含量は 75% 値では A 3 海域に比べ高い傾向があるが、浮泥厚が薄いことから、クロロフィル色素の絶対量は少ない。

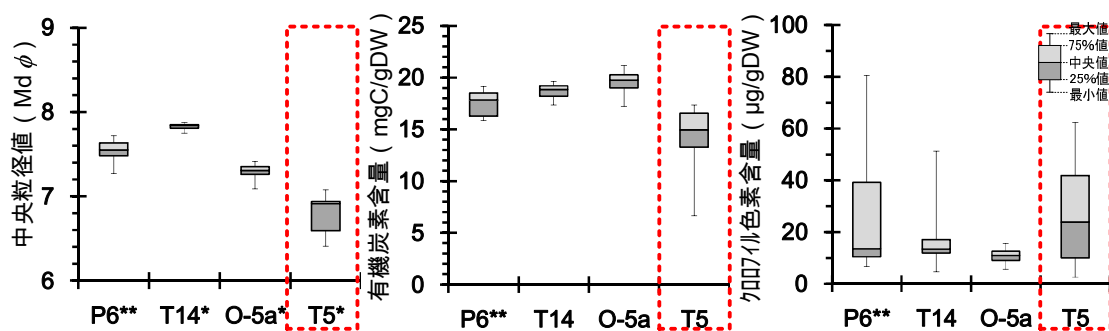


図 13 A 2 海域の 2014 年及び 2015 年夏季における浮泥の中央粒径値、有機炭素含量、クロロフィル色素含量

*は 2014 年、**は 2015 年のデータ、それ以外は両年のデータを使用。

出典：平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査より

b) 長期的な減少

タイラギ成貝の生息量調査（1976 年～2014 年）の結果、1992 年以降タイラギ生息域は A 2 海域に分布が偏る傾向がみられる（図 14）。漁獲量の減少が顕在化しはじめた 1990 年代以降の調査結果によれば、この海域では着底稚貝の資源への加入が極めて少なく、局所的に発生した稚貝も春期から夏期にかけて立ち枯れへい死等によって大量減耗し、成貝まで到達していない。このようなことから、長期的に卓越年級群の出現が低調となっており、1990 年代以降は小型の当歳貝のみがタイラギ資源の中心となるなど、資源の再生産が縮小していることが伺える。

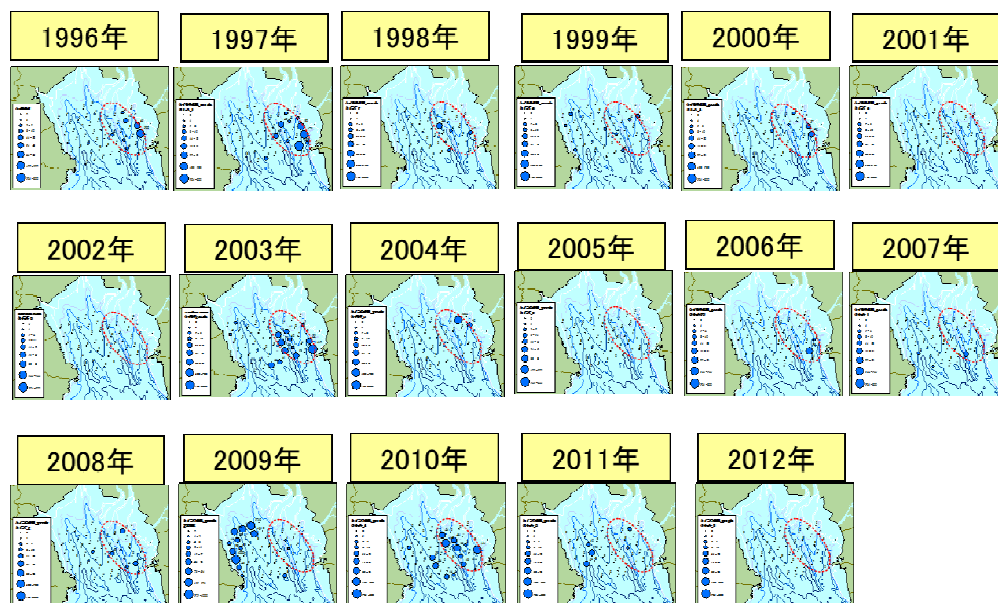


図 14 タイラギ親貝の資源量調査結果の経年変化

出典：佐賀県提供資料を整理

1981 年、1982 年および 1984 年の調査では浮遊幼生・稚貝ともに広範囲に分布していたのに対し、2003 年の調査では浮遊幼生は広範囲に見られるが、着底稚貝は A 2 海域に偏って分布していた（図 15）。この状態は 2003 年から 2011 年まで確認されており（鈴木ら 2013、平成 19～25 年年度有明海水産基盤整備実証調査（有明海）報告書）、すなわち、A 2 海域ではタイラギ資源が低下し始めた 1999 年以降浮遊幼生は高い資源状態であった 1980 年代と大きく変わらない密度で出現し、着底稚貝も多かった。

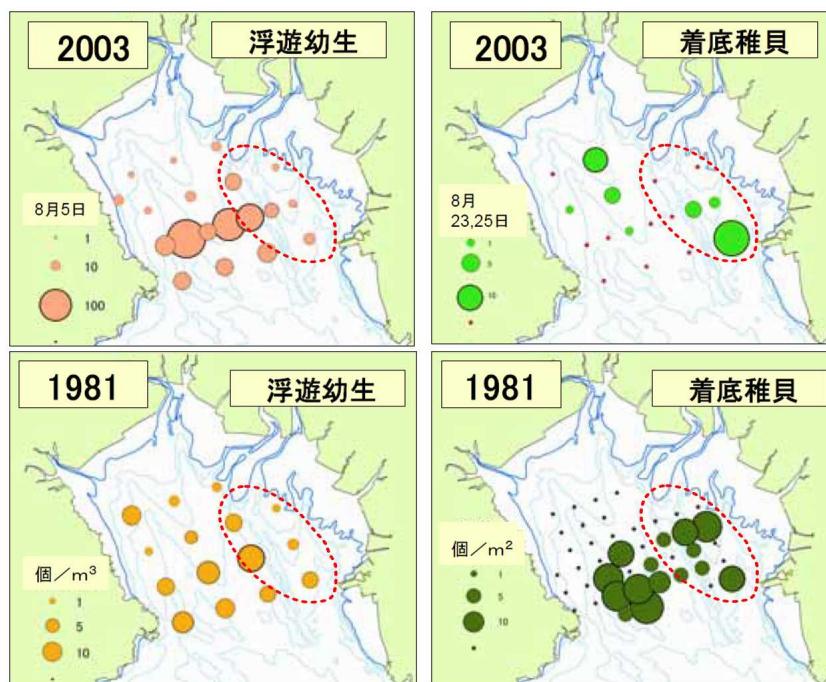


図 15 タイラギの浮遊幼生、着底稚貝の分布域の比較
(出典：平成 18 年委員会報告書を改変)

A 2 海域における底質の長期データをみると、元々砂泥質の海域である。タイラギの覆砂実証調査から、A 2 海域におけるタイラギ着底稚貝の減少要因として、いわゆる「浮泥」と呼ばれるシルトの堆積が影響しているとの報告が見られる（杉野 2010）。浮泥の堆積は海底堆積物表層における付着基盤の減少を引き起こしてタイラギ稚貝の着底に悪影響を及ぼすこと、また浮泥の存在がタイラギの摂餌活性や生残に悪影響を及ぼすとの結果もある。ただし、2001 年から 2013 年においては、底質の泥化（底質の細粒化）について一方向の変化（単調増加、単調減少傾向）が見られていないことに留意する必要がある。

タイラギを食害する生物としては、ナルトビエイをはじめとしたエイ類、イシガニやガザミなどの大型の甲殻類、イイダコなど頭足類が知られている。このなかでも、A 2 海域に移植されたタイラギが突然消滅し、付近にかみ砕かれたタイラギの殻が散乱することが頻繁に観察されているため、ナルトビエイなどの食害を受けて減少していると推定されている。移植試験の結果によれば、本種による食害は無視できないものの、A 2 海域におけるタイラギ資源にどの程度のインパクトを与えているのか定量的に推定することは困難である。タイラギ資源の水準が低位にある状況において、わずかに残された生息域を探索しながら捕食行動を行うナルトビエイについては、引き続き無視できないタイラギ資源の減少要因の 1 つと考えられる。

漁獲努力量について、タイラギ漁業は潜水器漁業として位置づけられて資源管理策が執られ、タイラギ資源量に応じて増減させてきているが、資源管理について、浮遊幼生や着底稚貝の量が低位で推移している中での資源管理方法が確立されていない。

(底質の泥化について、海域小委員会資料 4-2 の 6 ページ参照。)

ウイルスや化学物質については、前回委員会報告書以降、新たなデータの提示はなく、現時点でタイラギ資源減耗要因としては考察できない。

《まとめ》

タイラギについて、浮遊幼生の供給量は 2012 年以降、それ以前に比べて相当低位で推移している。

この海域のタイラギの減少要因の 1 つとして立ち枯れへい死があげられるが、その発生メカニズムは不明である。

ナルトビエイによる食害について、有明海全域における二枚貝全体の漁獲量に対する食害量の割合を試算すると、平成 21 年は 4 割弱と最も大きかったが、近年 7 年間の平均では 2 割弱であった。

資源管理について、浮遊幼生や着底稚貝の量が非常に低位で推移している中で資源管理方法が確立されていない。

なお、この海域の底層溶存酸素は、3mg/l を下回る期間が散発的に観察されるが、タイラギ資源変動に強く影響しているとは判断されない。

(底質の泥化について、海域小委員会資料 4-2 の 6 ページ参照。) 浮泥がタイラギに与える影響については、底質付近の SS 濃度が大きいとタイラギの生存率が低いというデータがある。