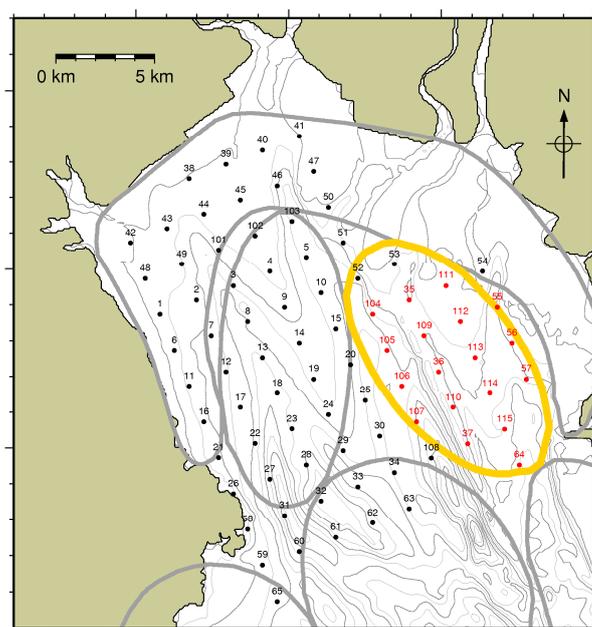


次に、図 4.4.30 に示す調査地点における底質中の有機物・硫化物の増加について確認した。底質中の有機物・硫化物の増加については、表 4.4.5 に示すとおり A2 海域についてみると 1989 年から 2010 年において海域全体で単調な変化（単調増加・単調減少傾向）はみられていない。強熱減量 10%以上の地点数や総硫化物量 0.5mg/g 以上の地点数は、隣接する A3 海域より少ない。

表 4.4.5 A2 海域の底表泥の属性 (1989～2010 年)

	強熱減量 10% 以上地点数	総硫化物量 0.5mg/g 乾泥以上 の地点数
1989 年 8～9 月	3 地点	0 地点
2000 年 9 月	2 地点	0 地点
2005 年 10 月	5 地点	0 地点
2009 年 5 月	—	—
2010 年 10 月	6 地点	0 地点

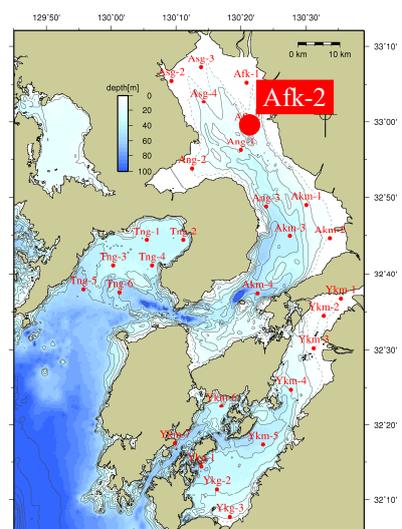
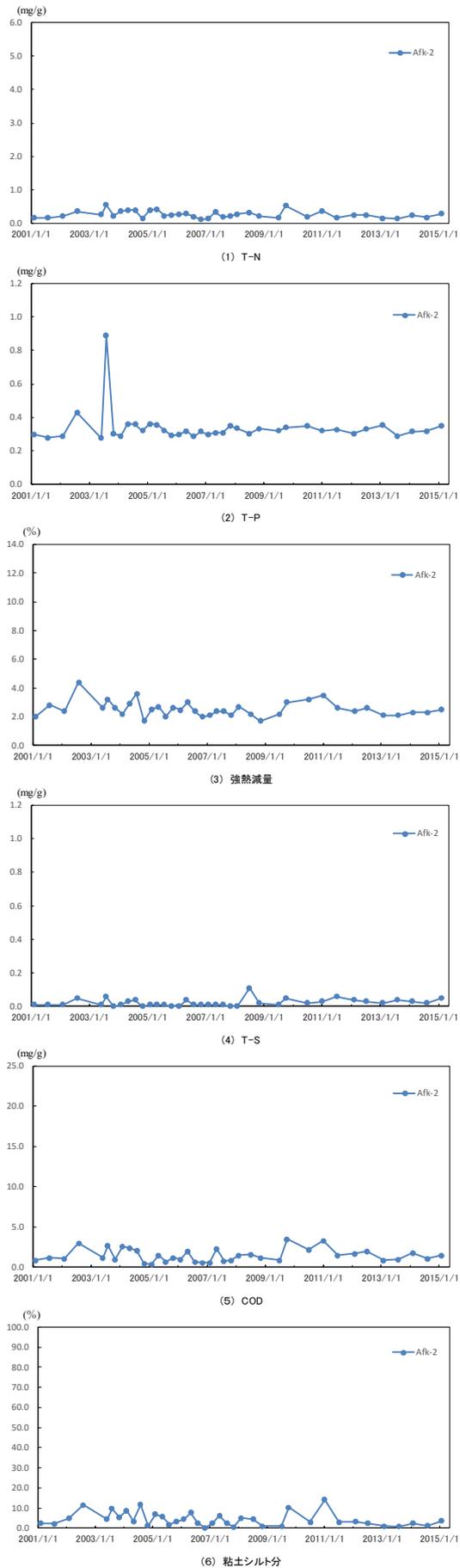
注) 1. 各年共通地点 18 地点中の数字を示す。
2. 2000 年以降の総硫化物量は酸揮発性硫化物 (AVS) 量を測定している。



注) 図 4.4.19 マクロベントス調査地点と同一地点

図 4.4.30 底質調査地点

また、2001～2015 年の底質のモニタリング結果に整理した。2001～2015 年において、COD (1～3mg/g 程度)、強熱減量、硫化物について経年的に単調な増加・減少傾向はみられなかった⁵⁾ (図 4.4.31)。



注) 図 4.4.20 A2海域におけるベントスの推移と同一地点

図 4.4.31 A2海域における底質の推移

出典：環境省「有明海・八代海再生フォローアップ調査結果」等をもとに環境省が作成した。

有明海湾奥部の16調査地点に海底上の泥（浮泥ⁱ⁾を含む。）の堆積厚を測定するための50cm×50cm四方の板（以下、埋没測定板）が埋設されており（図4.4.32、図4.4.33）、年4回程度の堆積厚測定が行われている。これは音響探査による水深測定精度では捉えることのできない水深変化を把握することが可能である。

なお、この調査は2008年に5地点で開始され、2009年、2010年及び2013年に地点が追加されている。

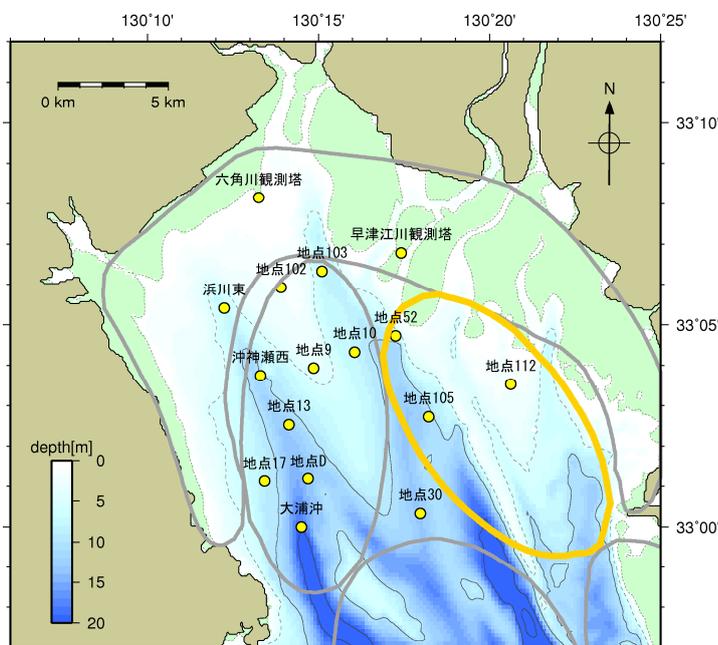


図 4.4.32 埋没測定板の設置地点

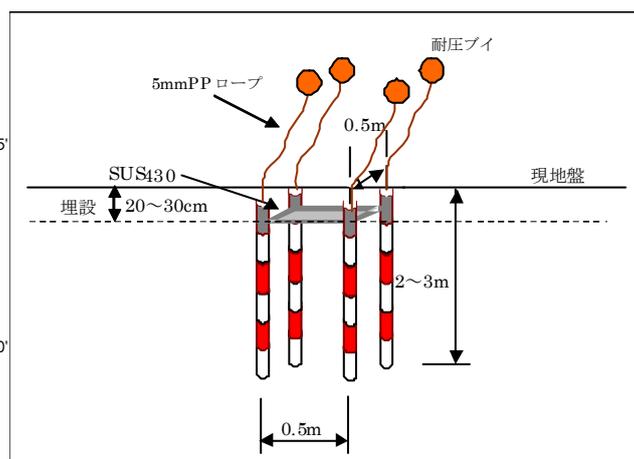


図 4.4.33 埋没測定板の装置の概要

調査開始年からの各調査地点の海底面高の経時変化を図4.4.34に示す。A2海域の地点は地点52、地点105及び地点112の全3地点である。

調査を行った2009～2015年においては、浮泥を含む堆積物に全3地点で顕著な増加・減少傾向はみられなかった⁵⁾。

i) 粘土・シルト分のうち、有機物と複合体を形成する等含水率が高く、かつ潮流・波浪等によって再懸濁・堆積を活発に繰り返している成分。密度法によって測定される浮泥層厚は、上記のうち、密度が約1.4 g/cm³未満の粒子によって構成される層厚である。

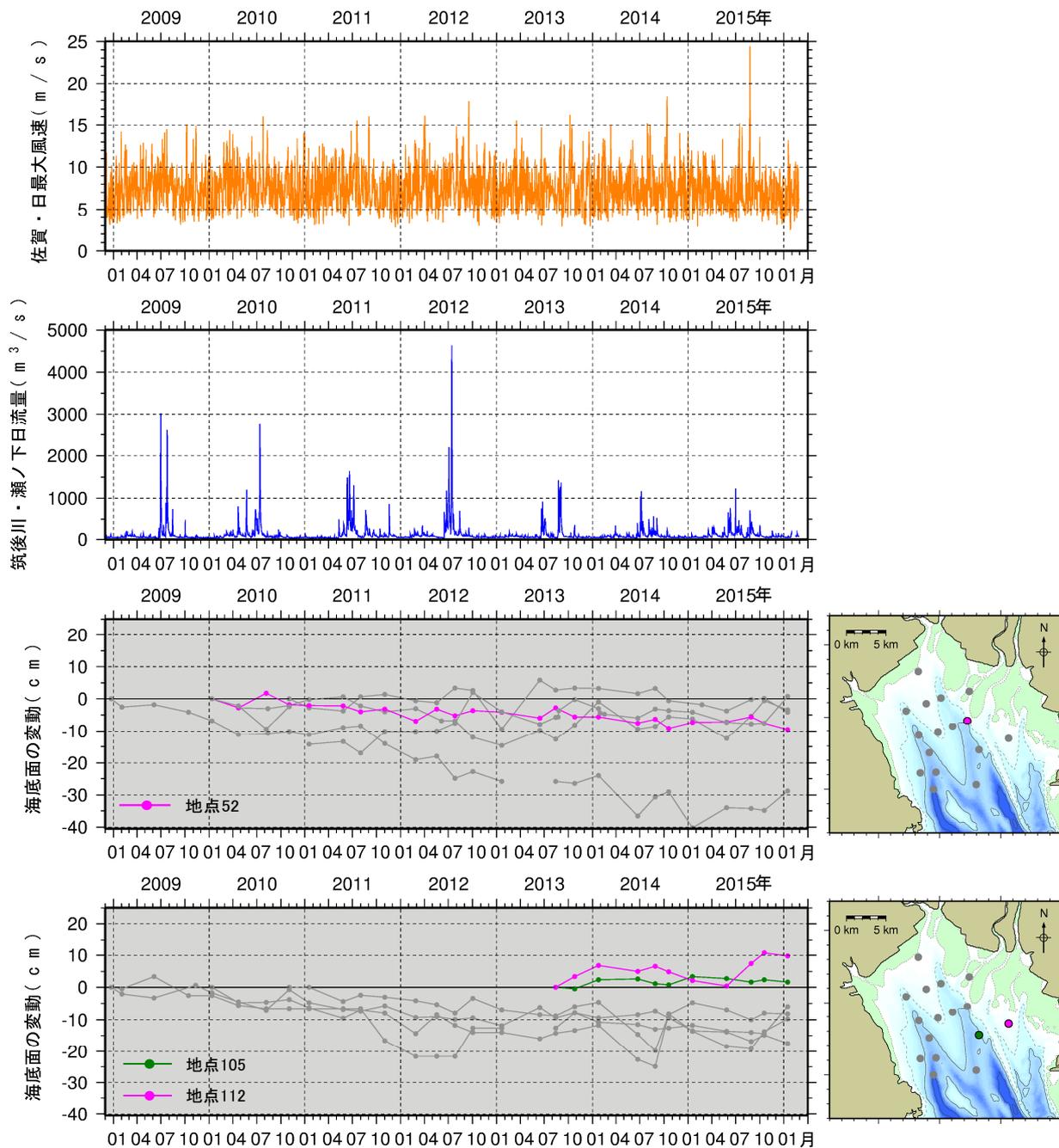


図 4.4.34 埋没測定板による海底面の変動の時系列

出典：環境省「有明海・八代海再生フォローアップ調査結果」等をもとに環境省が作成した。

2016年1月に採取された埋没測定板上の堆積物の中央粒径 ($Md \phi$) と粘土・シルト含有率の分布を図 4.4.35 に示す。

A2海域においては地点 52 が砂泥、地点 112 が泥、地点 105 では砂の堆積がみられる¹³⁾。

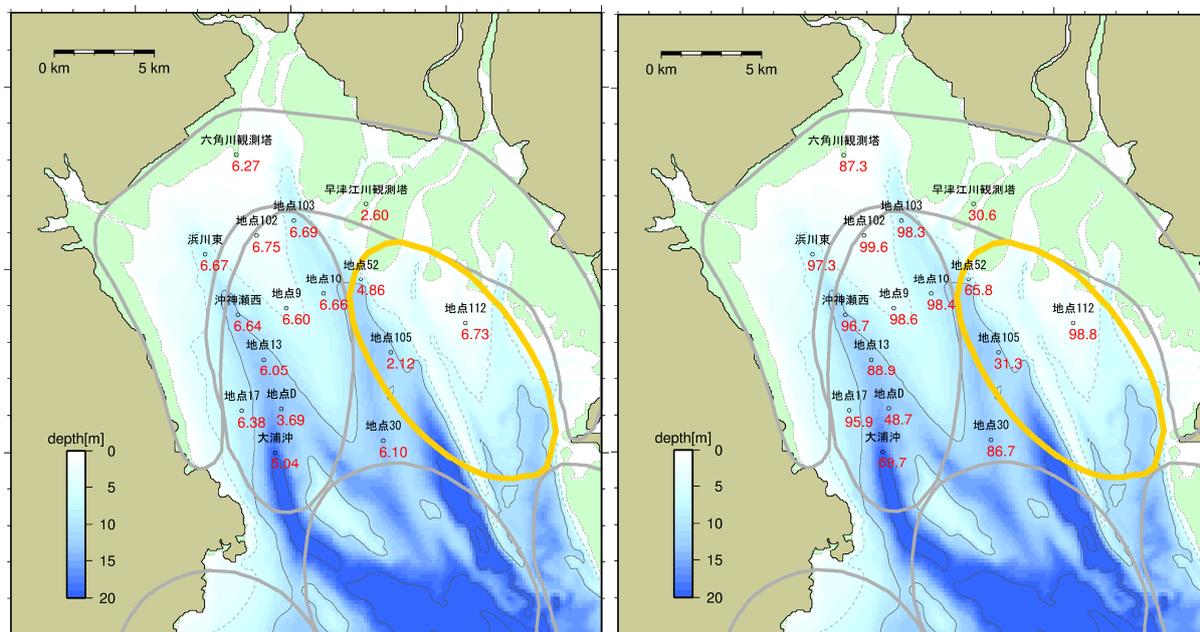


図 4.4.35 埋没測定板の粒度組成 (左図: $Md \phi$ 、右図: 粘土・シルト含有率 (%))

出典: 環境省「平成 27 年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

これらの結果から、底質について、本海域では 1989 年以降のデータでは単調な変化傾向はみられなかった。底質の動向とベントスの生息に明確な関係の有無は確認されなかった。

次に、ベントスの生息と密接な関係があるといわれる貧酸素水塊の出現状況について考察した。なお、3章 6. 貧酸素水塊に記載したとおり、貧酸素水塊が有明海奥部で発生することが示されている。

海底付近の溶存酸素量が 3.0mg/L を下回ることがあるが、速い潮流によって水塊の滞留性が低く、かつ海底地形が複雑なため、短期で解消され貧酸素水塊は長期的に継続しない。月 1 回の調査による底層溶存酸素量の年間最低値は、1972 年以降、1 地点 (海域内の全調査地点) で $3\sim 4\text{mg/L}$ 程度であり、有意な変化はみられなかった。

ウ) 有用二枚貝の減少

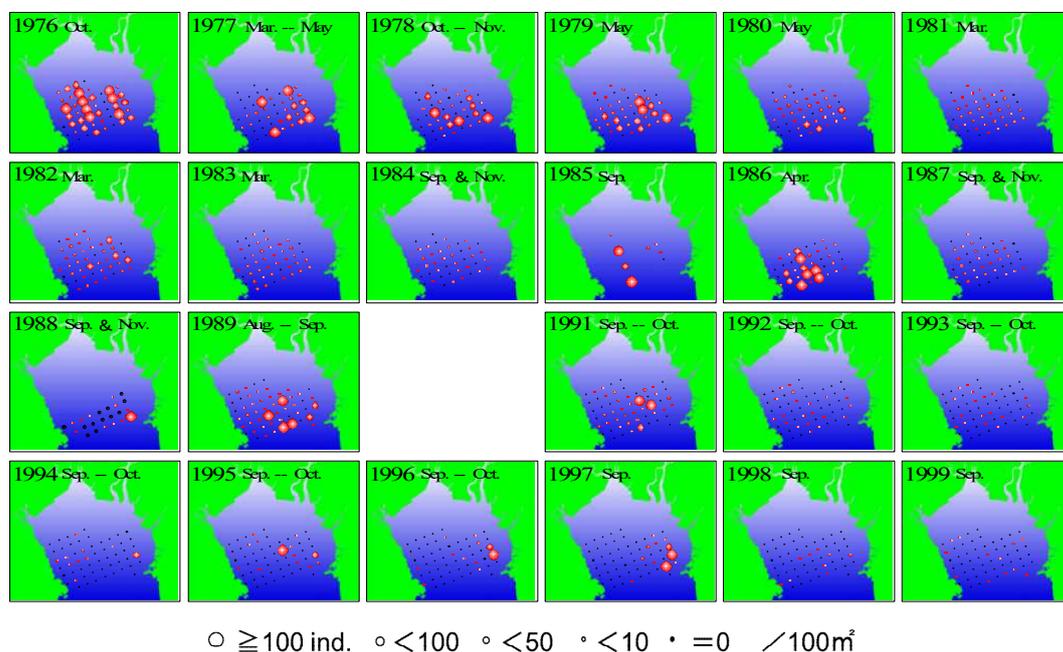
本海域は砂泥で覆われた浅海域であり、タイラギの重要な生息域である¹⁴⁾、¹⁵⁾ (山下・小野原 1980、古賀・荒巻 2013)。潜水器漁業によるタイラギ採捕が行われてきたが、2000年以降「立ち枯れへい死」と呼ばれる原因不明の減耗が問題となっている¹⁶⁾、¹⁷⁾、¹⁸⁾、¹⁹⁾、²⁰⁾、²¹⁾ (松井, 2002; 川原ら, 2003; 川原ら, 2004; 伊藤, 2006; 杉野ら, 2009; 荒巻ら, 2013)。本海域は非干出海域であるため、アサリの生息密度は小さい。A1海域との境界領域において、サルボウの操業時に混獲されるが、数は少ない。

a) 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期～春期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¹⁹⁾ (図4.4.36、図4.4.37)、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。

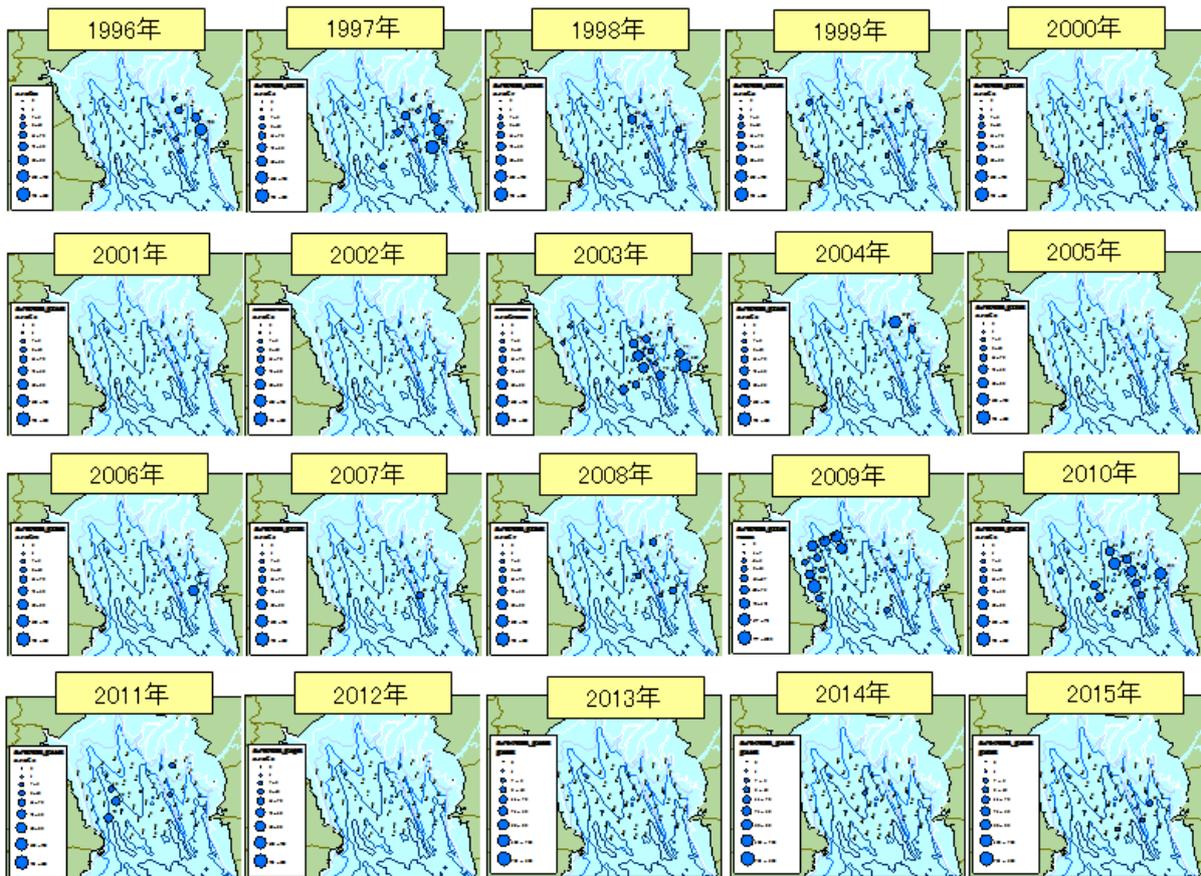
この海域では、2000年以降、着底稚貝は認められるものの¹⁵⁾ (図4.4.38)、着底後の初夏から晩秋にかけて、海底より立ち上がって死滅する「立ち枯れへい死」と呼ばれる原因不明の減耗(大量死)が問題となっている。また2011年以降は資源量の急減により、2012年から2015年にかけて4年連続の休漁に追い込まれている。



注) 凡例において、nd (1個体以下/100m²) は0と表示した。

図 4.4.36 タイラギ成貝の分布の推移 (1976～1999年)

出典: 伊藤史郎 (2006): 有明海異変, 特にタイラギ資源の減少と今後. 海洋と生物, 第28号, pp. 625-635.



注) 凡例において、nd (1 個体以下/100m²) は0 と表示した。

図 4.4.37 タイラギ成員の分布域の経年変化 (1996～2015 年)

出典：佐賀県調査結果をもとに環境省が作成した。

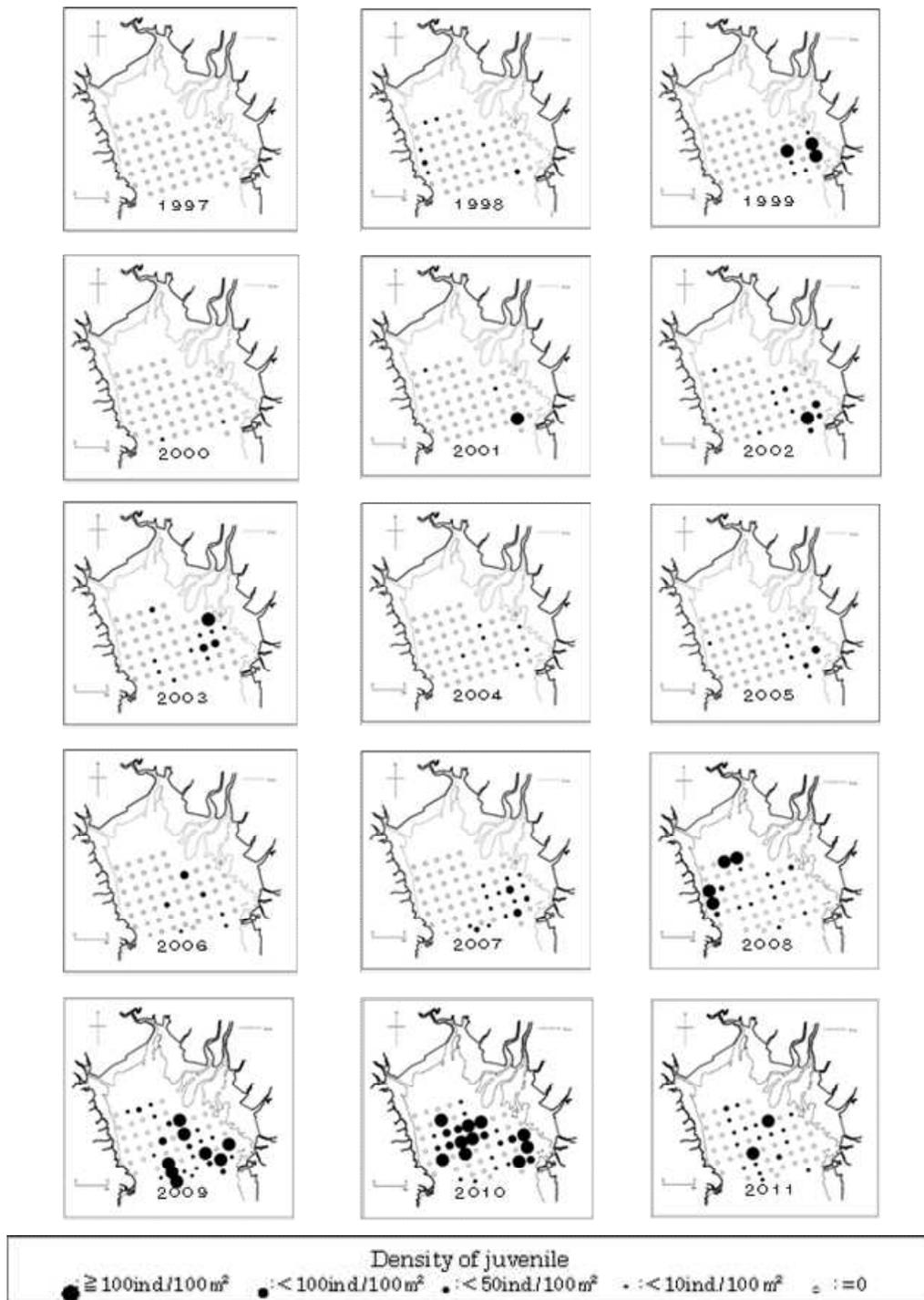
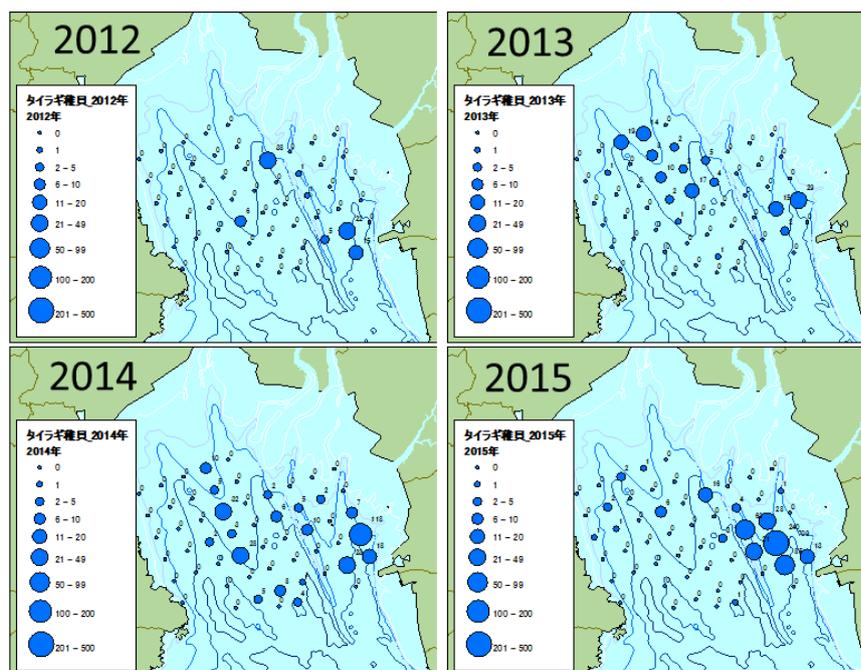


図 4.4.38 (1) タイラギ稚貝の分布の推移 (1977~2011年)

出典：古賀秀昭，荒巻裕 (2013)：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，佐賀県有明水産振興センター研究報告，第26号，pp.13-24



注) 凡例において、nd (1 個体以下/100m²) は 0 と表示した。

図 4.4.38 (2) タイラギ稚貝の分布の推移 (2012～2015 年)

出典：佐賀県調査データをもとに環境省が作成した。

② 原因・要因の考察

i) タイラギ成貝・稚貝の生息状況

タイラギ成貝・稚貝の生息量調査^{19)、15)} (1976～2015 年、図 4.4.36～図 4.4.38) の結果、1992 年以降タイラギ生息域は A2 海域に分布が偏る傾向がみられる。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 (着底～おおむね殻長 15 cm まで) も主に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、1999 年以降は小型の当歳貝のみがタイラギ資源の中心となる等、資源の再生産が縮小していることがうかがえる (後述 A3 海域を参照)。

漁獲量については海域毎に示せないが、成貝の分布状況 (各年度の定点間平均密度、非検出 (nd) の定点は 0 として計算) の変化によれば、1976 年におけるデータから成貝が 100 個体/100m² 以上存在した地点もあったが、その後減少し、1996 年から 2011 年までは nd～71 個体 (全平均 11 個体) /100m²、2012 年以降は nd～0.7 個体 (全平均 0.2 個体) /100m² となっており、2012 年以降に資源の低下傾向が顕著になっている¹⁹⁾ (図 4.4.36、図 4.4.37)。

1981 年、1982 年及び 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 A2 及び A3 海域にかけて広範囲にみられるが、着底稚貝は A2 海域の一部に偏って分布していた²⁴⁾ (図 4.4.39)。この状態は 2003 年から 2011 年まで確認されており^{22)、23)} (鈴木ら、2013；平成 19～25 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、A2 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。2008年以降の浮遊幼生調査結果によると、2008年に高密度（130個体/m³程度）の出現があったが、2012年以降は10個体/m³を超えることがなく、それ以前と比べて1/10～1/4程度と低位で推移している（（8）有明海全体一有用二枚貝の減少参照）。

また、1997年以降の稚貝の分布状況（各年度の定点間平均密度）の変化によれば、1997年から2011年まで、タイラギ稚貝がnd～1,190個体（全平均92個体）/100m²存在したが、2012年以降は3～59個体（全平均19個体）/100m²となっており、浮遊幼生の出現低下によると思われる稚貝の資源量の低下傾向が顕著になっている。

¹⁵⁾ (図 4.4.38)

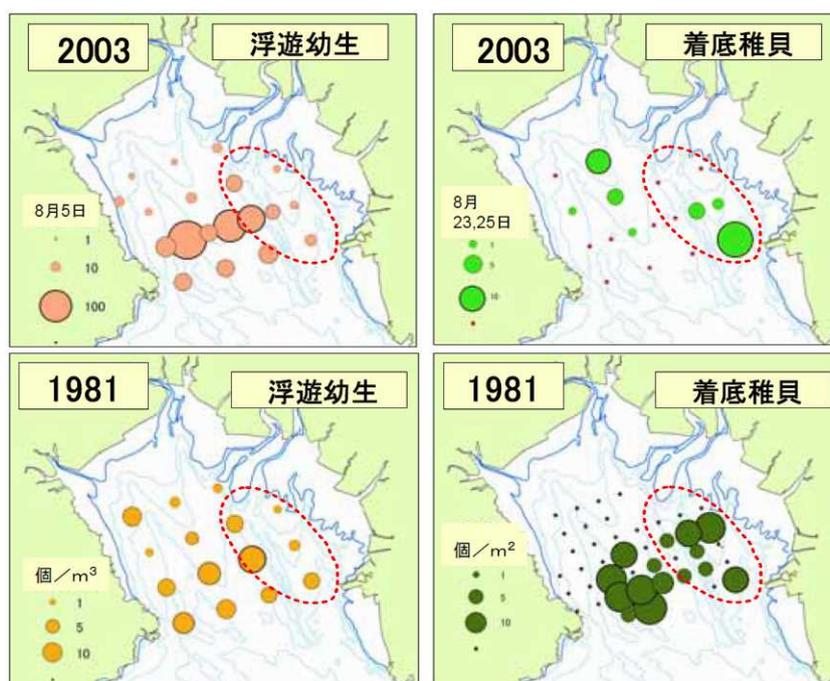


図 4.4.39 タイラギの浮遊幼生、着底稚貝の分布域の比較

資料：有明海・八代海総合調査評価委員会（2006）「委員会報告」を改変

ii) 立ち枯れへい死

立ち枯れへい死（図 4.4.40）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²²⁾（鈴木ら，2013）、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²⁴⁾（有明海・八代海総合調査評価委員会，2006）。



図 4.4.40 A2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

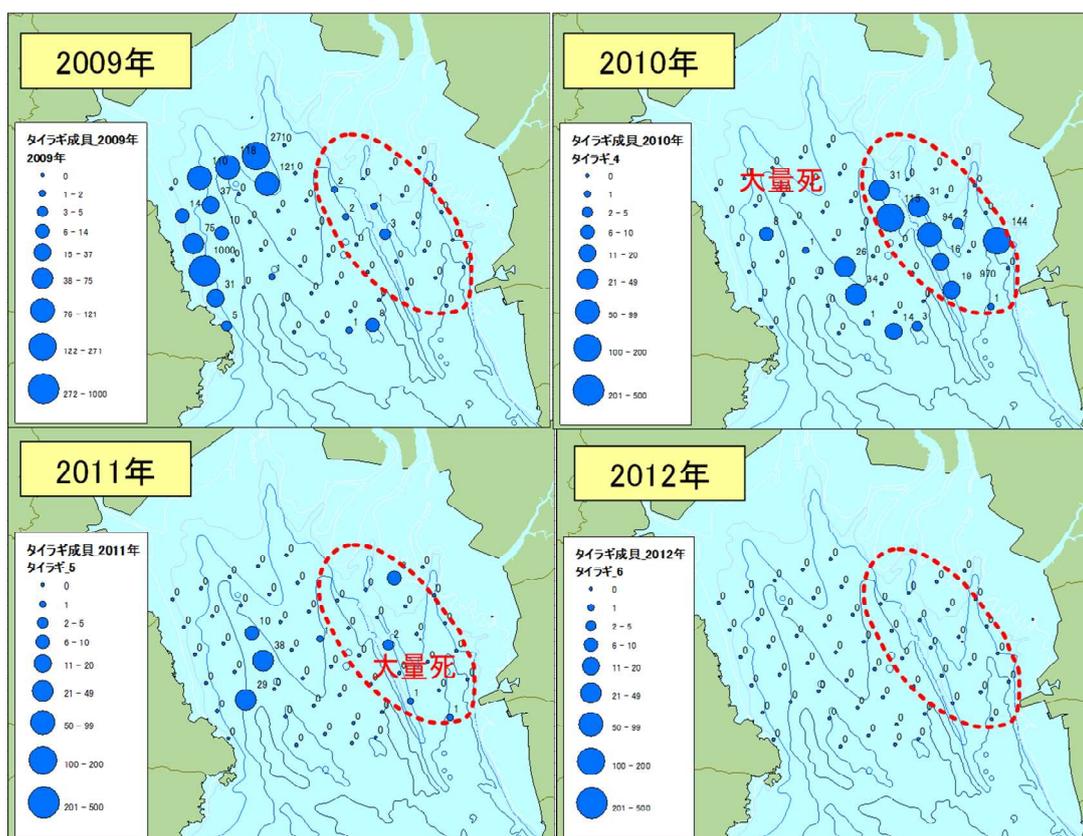
立ち枯れへい死の定義については不明確であったため、本報告書においては、次の2点を満たすものを立ち枯れへい死と定義した。

- 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。

2011年の6～7月にかけて、大牟田沖を中心に資源量のほとんどが消滅する比較的大規模の大きな立ち枯れへい死現象が発生している（図 4.4.41）が、2012年以降は成貝の資源量が極めて低い水準で推移しており（図 4.4.37）、稚貝の発生量は、1996～2011年まで92個体/100m²であるのに対し、2012～2015年は19個体/100m²と少ない状況となっている。

タイラギの立ち枯れへい死については、2000～2003年に実施された調査結果において、当該海域において立ち枯れへい死が発生する時期は、性成熟に伴うと推定される閉殻筋のグリコーゲン含量の減少時期と一致する。しかし、立ち枯れへい死海域とそれ以外の海域のタイラギ個体群間にグリコーゲン含量の差異が必ずしも認められないため、グリコーゲン含量の推移のみから立ち枯れへい死を推定することはできなかった^{18)、25)}（川原ら、2004；塚本ら、2005）。

その他、貧酸素水塊、基礎生産力（特に浮遊珪藻）の低下による冬期から春期にかけての餌不足¹⁶⁾（松井、2002）、濁りによる摂食障害²⁶⁾（塚本ら、2008）、硫化水素等の底質中の有害物質^{27)、28)}（塚本、2009；荒巻ら、2013）、ウイルスの影響²⁹⁾（Maeno et al., 2006）等懸念が示され、調査結果に基づいて議論された。しかしながら、原因の特定には至っていない。



注) 凡例において、nd (1個体以下/100m²) は0と表示した。

図 4.4.41 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、佐賀県調査結果をもとに環境省が作成した。

iii) 貧酸素水塊による影響

図 4.4.42 にA2海域におけるタイラギ大量へい死と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、溶存酸素量が3mg/Lを下回る期間が散発的に観察されるが、後述するA3海域と比較すると、その規模が小さく頻度も少ない(図 4.4.75 参照)。この溶存酸素量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)な貧酸素の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³⁰⁾(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 4.4.42 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全9年のうち6年で一致せず、かつ発生期間も短い。このため、A2海域では貧酸素水塊が稚貝期以降のタイラギの資源変動に強く影響しているとは判断されなかった。

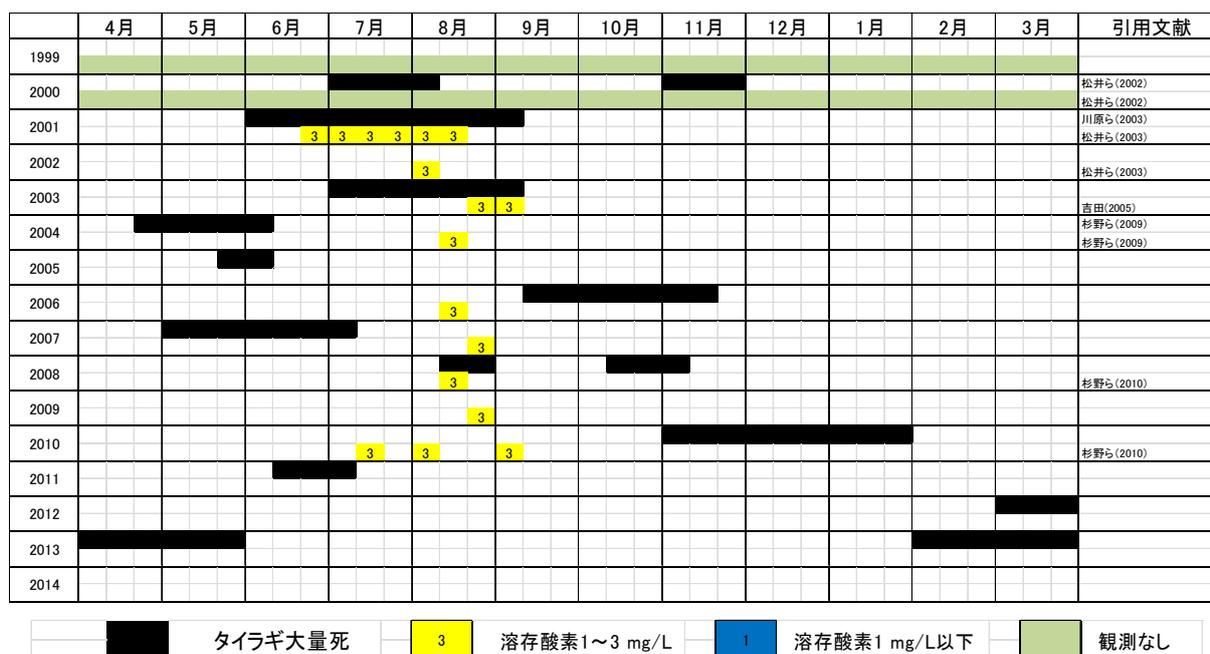


図 4.4.42 A2海域におけるタイラギ大量へい死と溶存酸素量との関係

出典：既往文献と福岡県提供資料をもとに環境省が作成した。

iv) 浮泥による影響

A2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、A2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」と呼ばれる粘土・シルト分を中心とした堆積物の増加が影響しているとの報告がみられる³¹⁾ (杉野ら, 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³²⁾、¹⁸⁾ (島崎ら, 1983; 川原ら, 2004)、また浮泥の存在がタイラギの生残³³⁾ (水産総合研究センターほか, 2016) や健全性¹⁴⁾ (山下ら, 1980) に悪影響を及ぼすとの結果もある。底質の泥化について、1989年以降のデータをみると、海域全体で単調な泥化傾向はみられないが、場所により一定期間泥化を示した地点がある(詳細は、「イ) ベントスの変化」に記載した)。このため、有用二枚貝等の水生生物の保全・再生のため重要な地点について、底質改善が有効な場合があると考えられる。

次に、浮泥の再懸濁画分(SS)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表層堆積物を浮泥として測定した。

A2海域の1定点(図4.4.43、定点T5)において2015年10月中旬に測定した浮泥の再懸濁画分(SS)の濃度は、A1及び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³⁴⁾ (図4.4.44)。

このとき浮泥の再懸濁画分(SS)濃度と同時に測定した海底上20cm及び海底付近に移植した稚貝の生残率との関係を見ると、SS濃度が高いほど稚貝の生残率が低くなるという負の相関を示した³⁴⁾ (図4.4.45)。

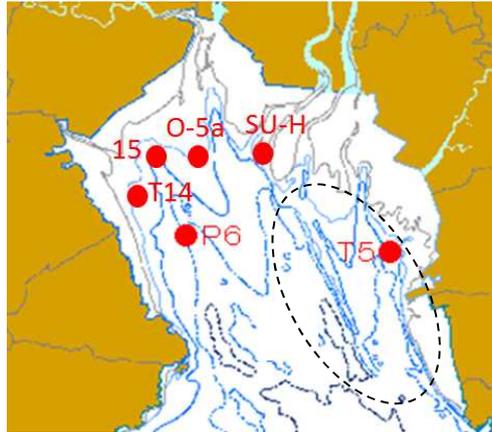
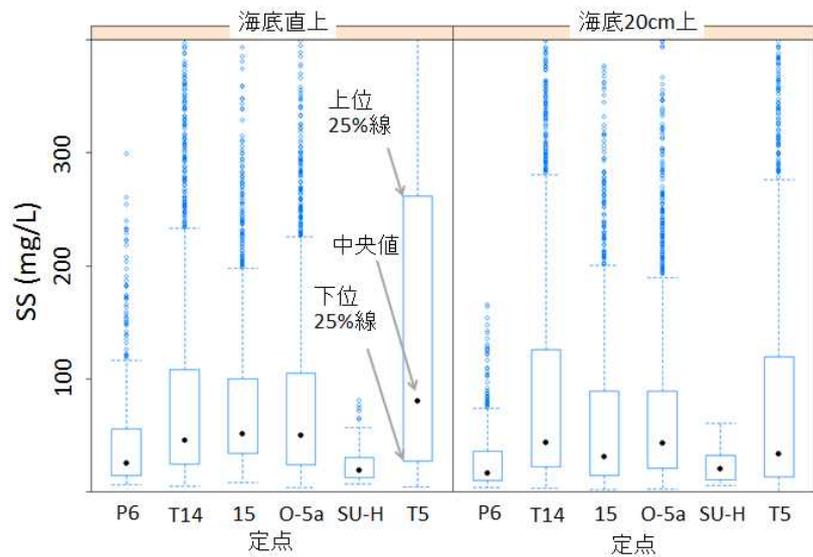
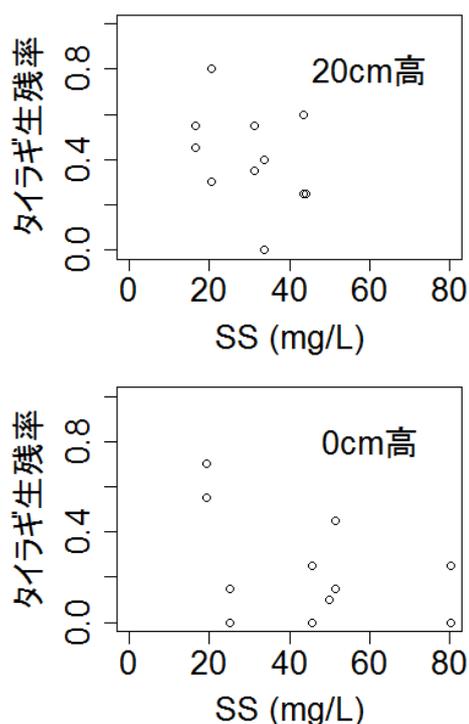


図 4.4.43 環境測定とタイラギ稚貝移植試験 (T5, 点線: A2海域)
 出典: 環境省「平成27年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査」



注) 図 4.4.43 に示す6地点の調査結果

図 4.4.44 浮泥の再懸濁画分 (SS) の濃度 (mg/L) の定点・高度間変動
 出典: 環境省「平成27年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査」



注) 1. 図 4. 4. 43 に示す 6 地点の調査結果
 2. 調査に用いた稚貝の殻長サイズは約 10mm

図 4. 4. 45 移植されたタイラギ稚貝の生残率と浮泥の再懸濁画分の濃度 (SS; mg/L) の中央値との関係。移植用トレーの海底からの設置高度の別に図示。

出典：環境省「平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査」

A2 海域の調査地点 T5 (図 4. 4. 46) の浮泥層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³⁴⁾ (図 4. 4. 47)。

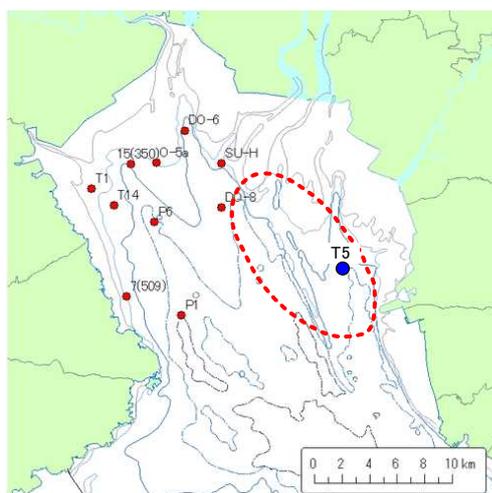


図 4. 4. 46 A2 海域における浮泥モニタリング調査地点

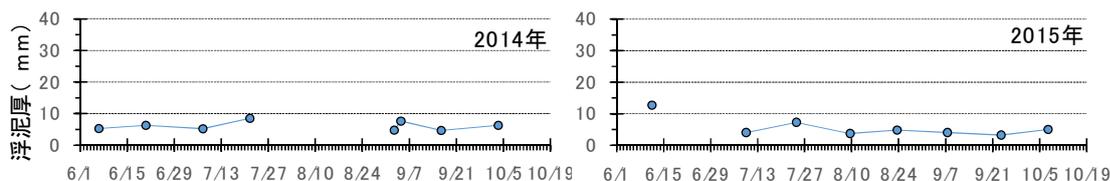
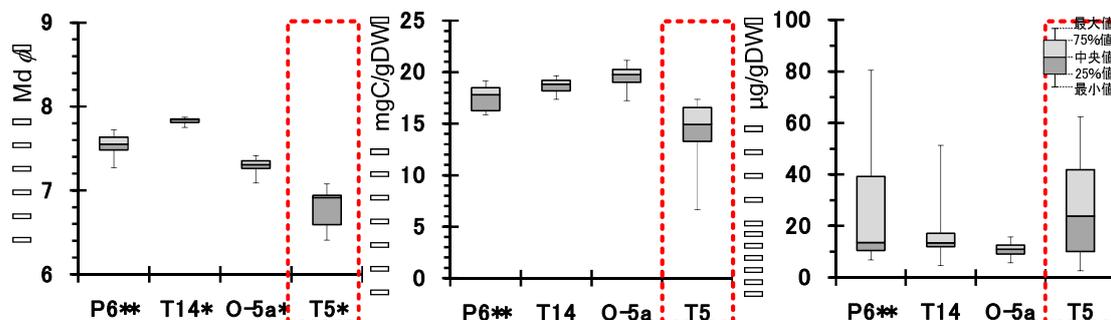


図 4.4.47 A2海域の調査地点 T5 における浮泥層厚の経時的変化

出典：環境省「平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査」

A2海域の調査地点 T5 における浮泥はA3海域（調査地点 P6）に比べて粗粒子の割合が多く、有機炭素含量が低く³⁴⁾（図 4.4.48）、浮泥層厚がA3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A3海域に比べ高い傾向があるが、浮泥層厚が薄いことから、クロロフィル色素の絶対量は少ない。



注) *は 2014 年、**は 2015 年のデータ、それ以外は両年のデータを使用している。

図 4.4.48 A2海域の 2014 年及び 2015 年夏期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

出典：環境省「平成 27 年度有明海二枚貝類の減少要因解明等調査」

底質と生息密度については、A2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³¹⁾ (図 4.4.49)。

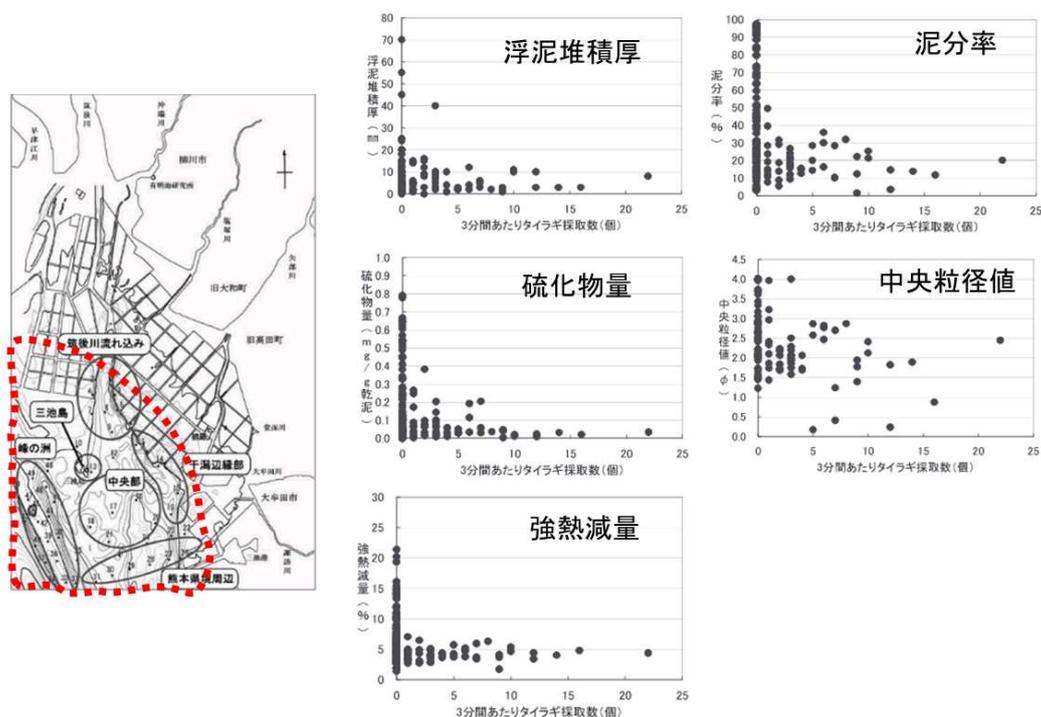


図 4.4.49 A2海域におけるタイラギ生息密度と底質との関係

出典：杉野浩二郎，吉田幹英，山本千裕（2010）：タイラギの生息状況とその底質条件，福岡県水産海洋技術センター研究報告，20号，pp.53-60を改変

v) その他の原因・要因

タイラギ資源の減少要因の一つとして、食害がある。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、イシガニやガザミ等の大型の甲殻類、イダコ等の頭足類が知られている。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(詳細は(8)有明海全体—有用二枚貝の減少に記載した。)

タイラギの資源管理策については、エリアによっては海区漁業調整委員会指示による採捕禁止措置が執られているほか、潜水器漁業を実施する場合については、漁場における資源調査の結果に基づき、漁期や操業時間を漁業者や試験研究機関も交えた協議会において調整が行われている。一方で、浮遊幼生や着底稚貝の量が過去と比較して2012年以降低位で推移している中で、資源の回復へ寄与する規模の浮遊幼生発生量を確保するために、資源の持続的な利用を進めるために確保すべき資源量等の知見が得られていないことが課題の一つとして挙げられる。

ウイルスや化学物質については、前回の委員会報告以降、大量死との関連が示唆される新たなデータの提示はなく、現時点でタイラギ資源の減耗要因としては考察できない。

エ) まとめ

A2海域(有明海湾奥東部)では、問題点として「有用二枚貝の減少」がみられ、その原因・要因の考察を行った。ベントス(底生生物)については、問題点の明確な特定には至らなかったが、種組成や個体数の変化が確認された。

なお、「ノリ養殖の問題」及び「魚類等の変化」に関する原因・要因の考察や、「有用二枚貝の減少」の要因のうちエイ類による食害等に関する考察については、有明海全体でまとめて別に記載した((8)有明海全体-有用二枚貝の減少、(9)有明海全体-ノリ養殖、魚類等参照)。

ベントスについては、1988年以前の海域毎のデータがなく、1970年頃と現在の変化は不明である。1989年夏期及び2000年夏期のデータ並びに2005~2015年のデータから、傾向の整理を行った。

具体的には、1989年夏期と2000年夏期の調査を比較すると、全マクロベントスの平均密度が2,595個体/m²(1989年)から2,085個体/m²(2000年)へと約2割減少しており、多毛類、甲殻類、クモヒトデ類は増加し、二枚貝類等は減少していた。また、調査手法は異なるが、2005年以降のモニタリング結果では、種組成はさらに変化し、2007年頃までは節足動物、それ以降は軟体動物が個体数の上で高い割合を占め、泥質に生息する二枚貝類が主要出現種となっていた。1地点(海域内の全調査地点)(Afk-2)でベントスの総種類数、軟体動物門及び節足動物門の種類数に減少傾向がみられ、節足動物門の個体数にも減少傾向がみられたが、これ以外の分類群では、種類数、個体数に経年的に単調な増加・減少傾向はみられなかった。2005~2015年のデータでは、日和見的な優占種(ドロクダムシ類やホトトギスガイ等)により、総個体数が大きく変動している。最大値は最小値の約90倍になっており、群集構造の年変動が大きいと考えられる。このような変動を作り出す優占種には有機汚濁に耐性を持つ種も多い(例えばドロクダムシ類)。

ベントスの生息と密接な関係があるといわれる底質について、1988年以前の海域毎のデータがなく、1970年頃と現在の変化は不明であり、1989年以降におけるデータから単調な変化傾向はみられなかった。本海域では底質の動向とベントスの生息に明確な関係の有無は確認されなかった。

- 底質の泥化(細粒化)について、1989~2010年のデータでは海域全体で単調な泥化傾向はみられなかった。また、含泥率について、場所によっては一定期間増加傾向を示した地点がみられることに留意する必要がある(2008年から2013年にかけてのデータより)。
- 底質の硫化物については、1989~2010年のデータでは海域全体で単調な増加・減少傾向はみられなかった。総硫化物量が0.5mg/g以上の地点は全18調査地点の中にはなく、隣接するA3海域よりも少ない。
- 底質の有機物に関して、強熱減量は1989~2010年のデータでは海域全体で単調な増加・減少傾向はみられなかった。強熱減量が10%以上の地点は全18地点のうち2~6地点であり、隣接するA3海域よりも少ない。また、CODは2001~2015年のデータでは1地点(海域内の全調査地点)で1~3mg/g程度であり、単調な増加・減少傾向はみられなかった。
- 浮泥を含む堆積物については、埋没測定板を用いて堆積厚の調査を行った2009~2015年のデータから、全3調査地点で増加・減少傾向はみられなかった。

次に、ベントスの生息と密接な関係があるといわれる貧酸素水塊の出現状況について考察した。なお、3章6. 貧酸素水塊に記載したとおり、貧酸素水塊が有明海湾奥部で発生することが示されている。

海底付近の溶存酸素量が3.0mg/Lを下回ることがあるが、速い潮流によって水塊の滞留性が低く、かつ海底地形が複雑なため、貧酸素水塊は短期で解消され長期的に継続しない。月1回の調査による底層溶存酸素量の年間最低値は、1972年以降、1地点（海域内の全調査地点）で3~4mg/L程度であり、有意な変化はみられなかった。

A2海域はタイラギの重要な生息地であり、漁場として盛んに利用されてきた。漁獲量については海域毎に示せないが、成貝の分布状況（各年度の定点間平均密度）の変化によれば、1976年におけるデータからタイラギ成貝が100個体/100m²以上存在した地点もあったが、その後減少し、1996年から2011年まではnd~71個体（全平均11個体）/100m²、2012年以降はnd~0.7個体（全平均0.2個体）/100m²となっており、2012年以降に資源量の低下傾向が顕著になっている。また、1996年以降の稚貝の分布状況（各年度の定点間平均密度）の変化によれば、1996年から2011年まで、タイラギ稚貝がnd~1,190個体（全平均92個体）/100m²存在したが、2012年以降は3~59個体（全平均19個体）/100m²となっており、稚貝の資源量の低下が顕著になっている。タイラギ浮遊幼生の発生量は2012年以降、それ以前に比べて1/10~1/4程度と低位で推移している。こうした資源量の急減により、2012年から2015年にかけて4年連続の休漁に追い込まれている。

2000年以降、タイラギの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大量死が問題となっている。

タイラギの立ち枯れへい死については、貧酸素水塊、餌不足、濁り（浮泥の再懸濁画分（SS））による摂食障害、底質中の有害物質等の影響について調査研究がなされたものの、原因の特定には至っていない。

また、タイラギの浮遊幼生や着底稚貝の量が1981~2011年と比較して2012年以降、非常に低位で推移している。このような状況の中で、資源の持続的な利用を進めるために確保すべき資源量等の知見が得られていないことが課題の一つとして挙げられる。

なお、A2海域では底層溶存酸素量が3mg/Lを下回る期間が散発的に観察されるが、現場観測では貧酸素水塊の発生時期と大量死の時期が全9年のうち6年で一致せず、稚貝期以降のタイラギの資源変動に強く影響しているとは判断されない。

浮泥の堆積がタイラギ稚貝の着底等に悪影響を及ぼすとの結果がある。底質の泥化について、1989年以降のデータをみると、海域全体で単調な泥化傾向はみられないが、場所により一定期間泥化を示した地点があることから、有用二枚貝等の水生生物の保全・再生のため重要な地点について、底質改善が有効な場合があると考えられる。

その他、タイラギの減少を引き起こすおそれがある要因の一つとして、エイ類による食害がある。詳細は（8）有明海全体一有用二枚貝の減少に記載した。

参考文献

- 1) 有明海・八代海総合調査評価委員会 (2006)「委員会報告」3章5 潮流・潮汐, p. 22
- 2) 大串浩一郎, 速水祐一, 濱田孝治, 山本浩一, 平川 隆一 (2007): 有明海奥部における残差流の分布について, 水工学論文集, 第 51 巻, pp. 1469-1474
- 3) 横山勝英, 山本浩一, 河野史郎 (2008): 有明海北東部及び筑後川感潮河道における地形・底質・形態別リンの季節変動と土砂移動経路に関する考察, 土木学会論文集 B, Vol. 64, No. 2, pp. 83-98
- 4) 園田吉弘, 滝川清, 床次武富, 早田功, 齋藤孝 (2008): 有明海における水質・底質の実測データに基づく海域環境の変動特性, 土木学会海岸工学論文集, 第 55 巻, pp. 1021-1025
- 5) 環境省「有明海・八代海再生フォローアップ調査」
- 6) 環境省「有明海・八代海再生重点課題対策調査」
- 7) 筑紫康博・松井繁明 (2003): 有明海における貧酸素水塊の分布と発生要因, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第 13 号, pp. 103-110
- 8) 古賀秀昭 (1991): 有明海北西海域の底質及び底生生物, 佐賀県有明水産試験場研究報告, 第 13 号, pp. 57-79
- 9) 大隈斉, 江口泰蔵, 川原逸朗, 伊藤史郎 (2001): 有明海湾奥部の底質およびマクロベントス, 佐賀県有明水産試験場研究報告, 第 20 号, pp. 55-62
- 10) 藤崎博, 大隈斉, 山口忠則, 有吉敏和 (2007): 有明海湾奥部の底質, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第 23 号, pp. 37-40
- 11) 環境省「平成 22 年度 有明海・八代海生態系回復方策検討調査報告書」
- 12) 農林水産省「平成 26 年度有明海底質環境調査業務 環境調査経年変化検討とりまとめ資料」
- 13) 環境省「平成 27 年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」
- 14) 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, 佐賀県有明水産試験場研究報告, 第 7 号, pp. 95-109
- 15) 古賀秀昭, 荒巻裕 (2013): 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, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第 26 号, pp. 13-24
- 16) 松井繁明 (2002): 有明海北東部漁場におけるタイラギの資源変動, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第 12 号, pp. 29-35
- 17) 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—, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第 21 号, pp. 7-13
- 18) 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. 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第 22 号, pp. 41-46.
- 19) 伊藤史郎 (2006): 有明海異変, 特にタイラギ資源の減少と今後. 海洋と生物, 第 28 号, pp. 625-635.
- 20) 杉野浩二郎, 吉田幹英, 伊藤輝昭, 松井繁明 (2009): 有明海福岡県地先におけるタイラギ斃死要因に関する研究 II, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第 19 号, pp. 83-90.
- 21) 荒巻 裕, 福元 亨, 佃 政則, 吉村臣史 (2013): 有明海湾奥東部におけるタイラギの立枯れ斃死の発生状況と底泥含有成分の稚貝への影響, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第 26 号, pp. 7-11
- 22) 鈴木健吾, 塚本達也, 渡辺康憲, 興石裕一, 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, 第 73 巻, 第 3 号, pp. 161-171
- 23) 水産庁「平成 19~25 年度有明海水産基盤整備実証調査 (有明海) 報告書」
- 24) 有明海・八代海総合調査評価委員会 (2006)「委員会報告」
- 25) 塚本達也, 前野幸男, 松井繁明, 吉岡直樹, 渡辺康憲 (2005): タイラギの性成熟と各種組織におけるグリコーゲン量との関係. 水産増殖, 第 53 巻, 第 4 号, pp. 397-404
- 26) 塚本達也, 田中勝久, 那須博史, 松岡數充 (2008): 有明海の浮泥がタイラギに及ぼす影響. 水産増殖, 第 56 号, pp. 335-342.

-
- 27) 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
- 28) 荒巻 裕, 大隈 斉 (2013) : 有明海湾奥部の底泥間隙水に含まれる硫化水素がタイラギの生残に及ぼす影響. 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第26号, pp.1-5
- 29) Maeno Y, Yurimoto T, Nasu H, Ito S, Aishima N, Matsuyama T, Kamaishi T, Oseko N, Watanabe Y. (2006) : Virus-like particles associated with mass mortalities of the pen shell. DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS, Vol.71, pp.169-173
- 30) 郡司掛博昭, 大嶋雄治, 松井繁明, 田上航, 今石幸治, 本田匡人, 諸石淳也, 姜益俊, 島崎洋平, 本城凡夫 (2009) : 低酸素海水に反復暴露したリシケタイラギ (*Atrina lischkeana*) の浮上行動とへい死. 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌, 第64巻, 第1号, pp.19-22
- 31) 杉野浩二郎, 吉田幹英, 山本千裕 (2010) : タイラギの生息状況とその底質条件, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 20号, pp.53-60
- 32) 島崎大昭, 杉原雄二, 山下康夫 (1983) : 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57年度指定調査研究総合助成事業報告書, pp.1-24
- 33) 環境省 (2016) 「平成27年度有明海・八代海再生評価支援 (有明海二枚貝類の減少要因解明等調査)」, 2-2 浮泥が二枚貝に与える影響の把握調査, pp.123-148
- 34) 環境省 (2016) 「平成27年度有明海・八代海再生評価支援 (有明海二枚貝類の減少要因解明等調査)」 212pp