

A4 海域 (有明海中央東部) の問題点と原因・要因の考察

1 この海域の特性

A4 海域(有明海中央東部)は図 1 に示すように、有明海中央の東側に位置し、主に干潟前面の浅海域であり、地点によって底質性状が泥質、砂泥質と異なっている。A4 海域南側には白川、緑川が流入し、滝川ら(2002)によると、水質は降水量・河川流量に大きく左右され、夏季には水深 5~10m 付近での成層化を報告している。また、底質は河口付近とその沖合で異なっており、白川河口では泥分が減少傾向にあるのに対して緑川河口では泥分が増加傾向にある、と報告している。流動については、滝川ら(2005)によると白川沖では岸と平行に潮目が形成されており、湧水時・出水時ともに沿岸水と外海系水の境界が存在し、鉛直的には下降流が形成され、懸濁物等が沈降している。

前述の当該海域の問題点とその原因・要因に関する調査研究結果、文献、報告等を整理し、問題点及び問題点に関連する可能性が指摘されている要因を図 2 に示す。

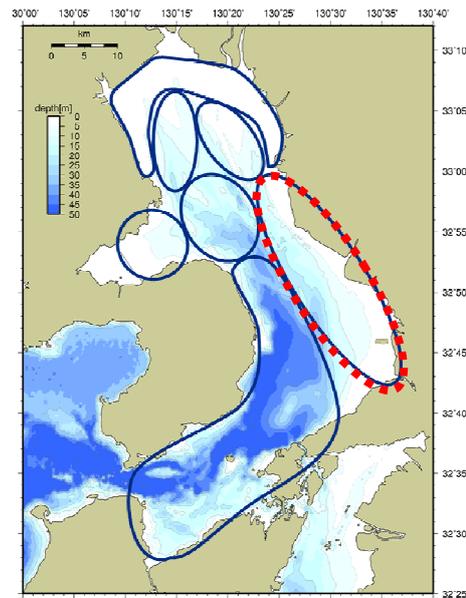
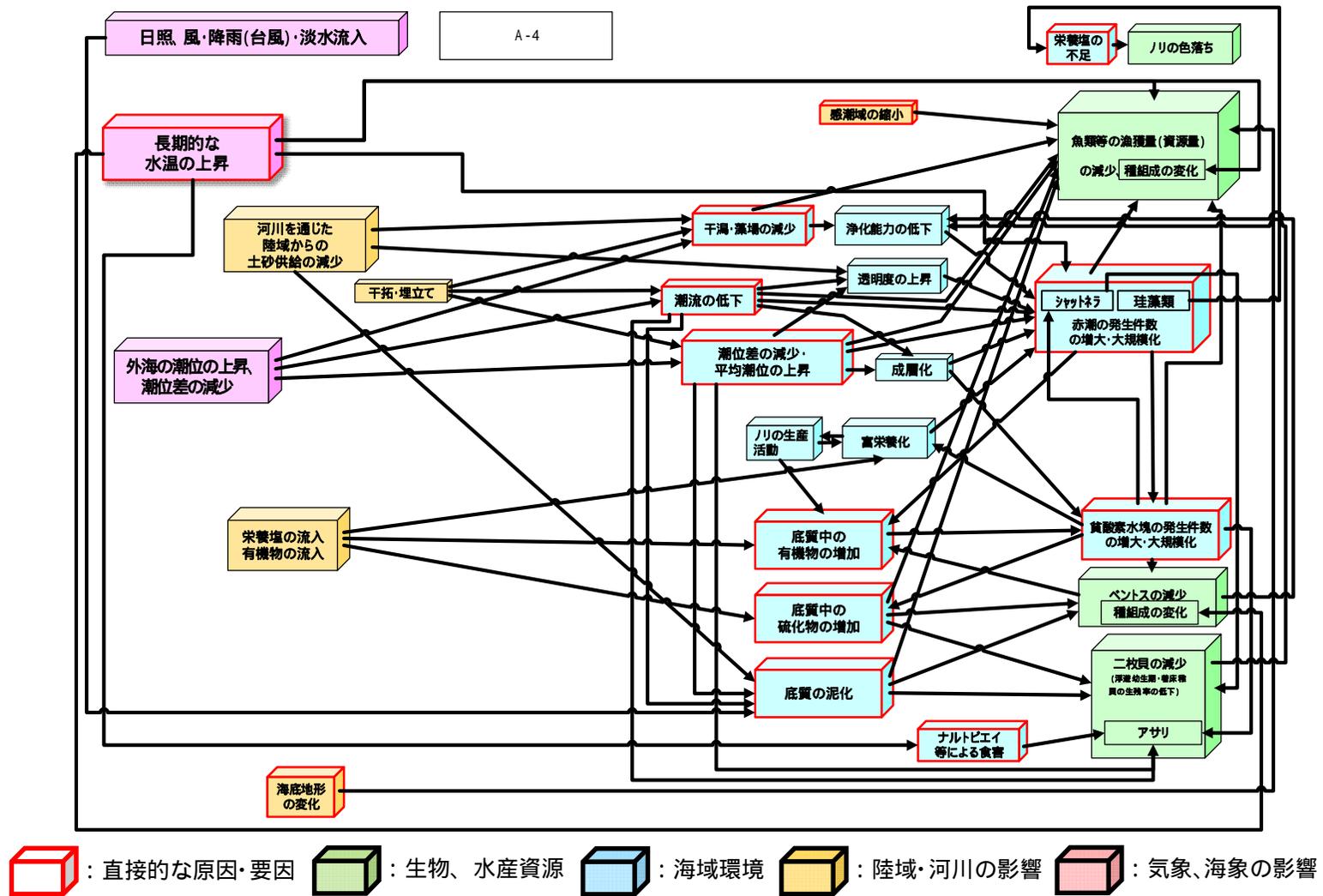


図 1 A4 海域位置



図中、枠内の語尾に を付した原因・要因は当該海域への影響が他海域を経由するものを示す。

図 2 A 4 海域(有明海中央東部)における問題点と原因・要因との関連の可能性

【ベントスの減少】

2 ベントスの減少

現状と問題点の特定

A 4 海域では、1970 年頃から 1990 年頃にかけてのベントスのモニタリング結果がないため、ここでは 1993 年以降のモニタリング結果から問題点の特定を行うこととした。

1993 年から熊本地先においてベントスのモニタリングが行われている。その結果を図 4 に示す。種類数は、軟体動物門は増加傾向がみられ、これ以外の動物では一方向の増加・減少傾向はみられなかった。個体数は、棘皮動物門に増加傾向がみられ、これ以外の動物では一方向の増加・減少傾向はみられなかった。

また、緑川河口域の 2009 年の調査においてはホトトギスガイマットが形成されていることが確認されている（堤ら 2013）。

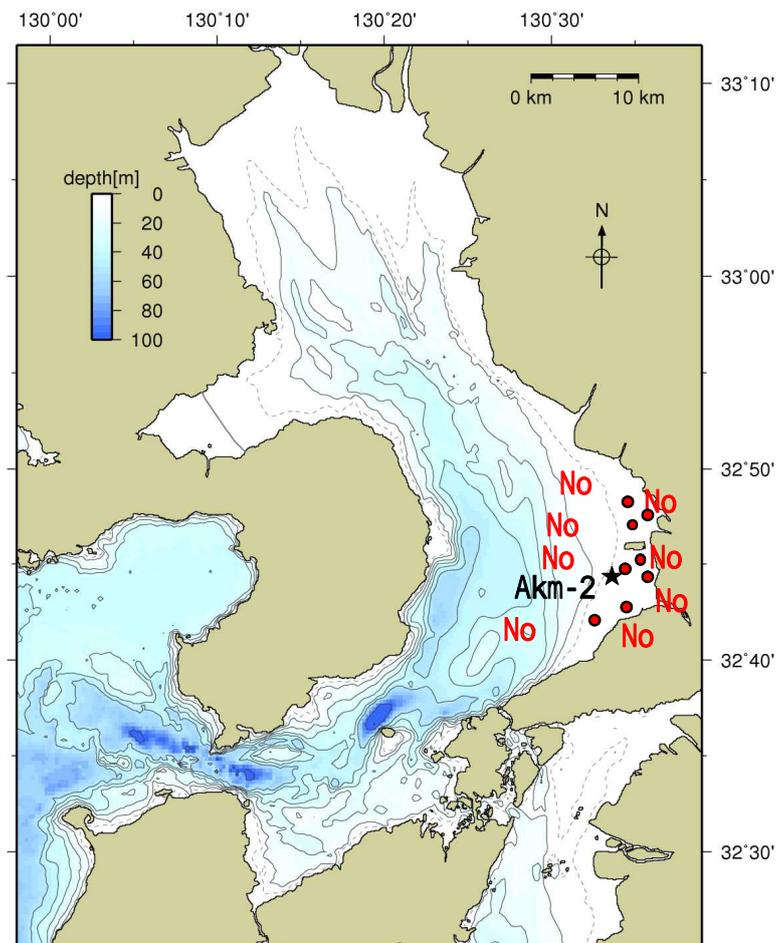


図 3 A 4 海域調査地点図

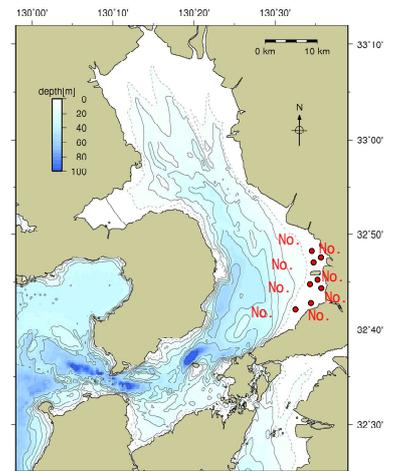
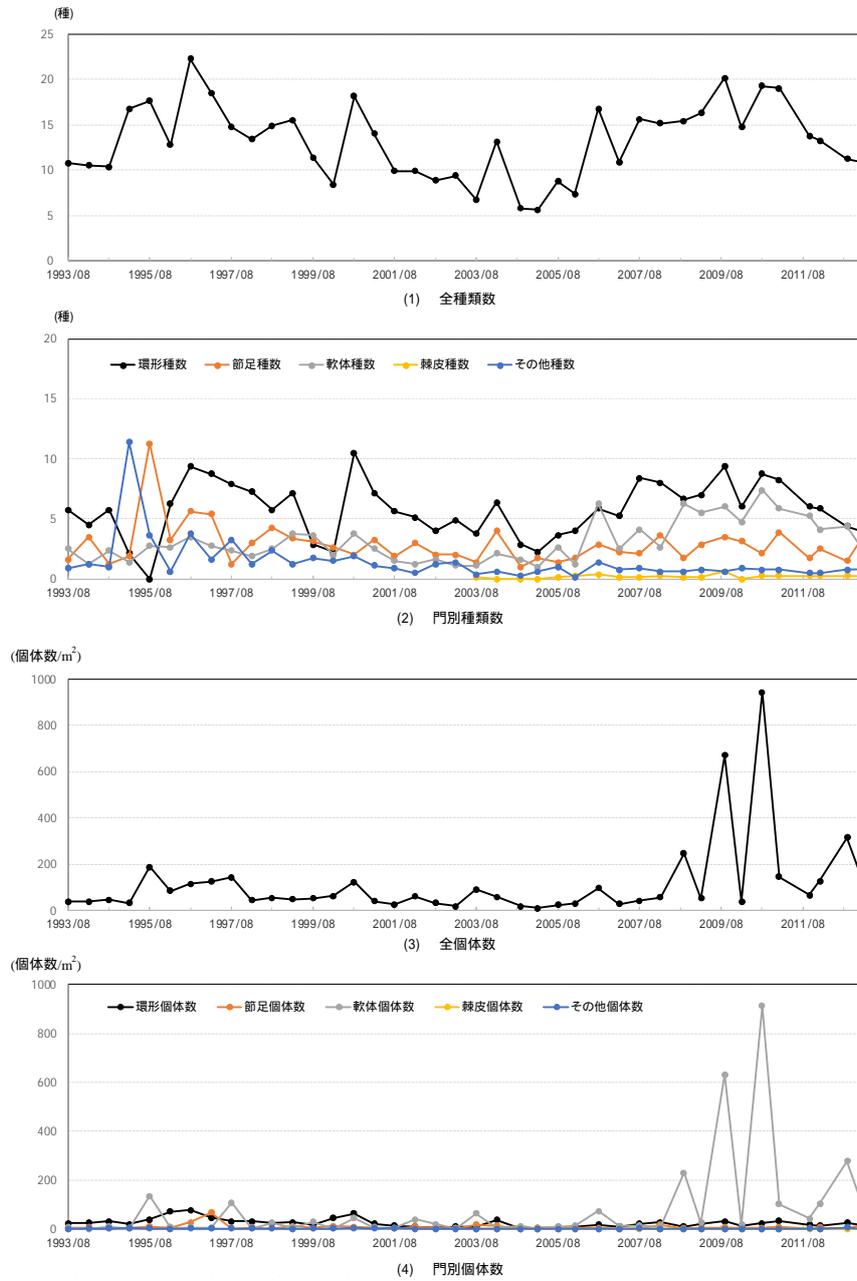


図 4 熊本地先におけるベントスの推移
(右下図の 8 地点の平均：採泥回数 2 回)

また、熊本地先の沖合側では 2003 年以降、ベントスのモニタリングが行われている。結果を図 5 に整理した。種類数・個体数ともに、節足動物門に減少傾向がみられた。これ以外の動物は一方向の増加・減少傾向はみられなかった。主要種では節足動物門がみられなくなり、環形動物門がみられる頻度が高くなってきている。

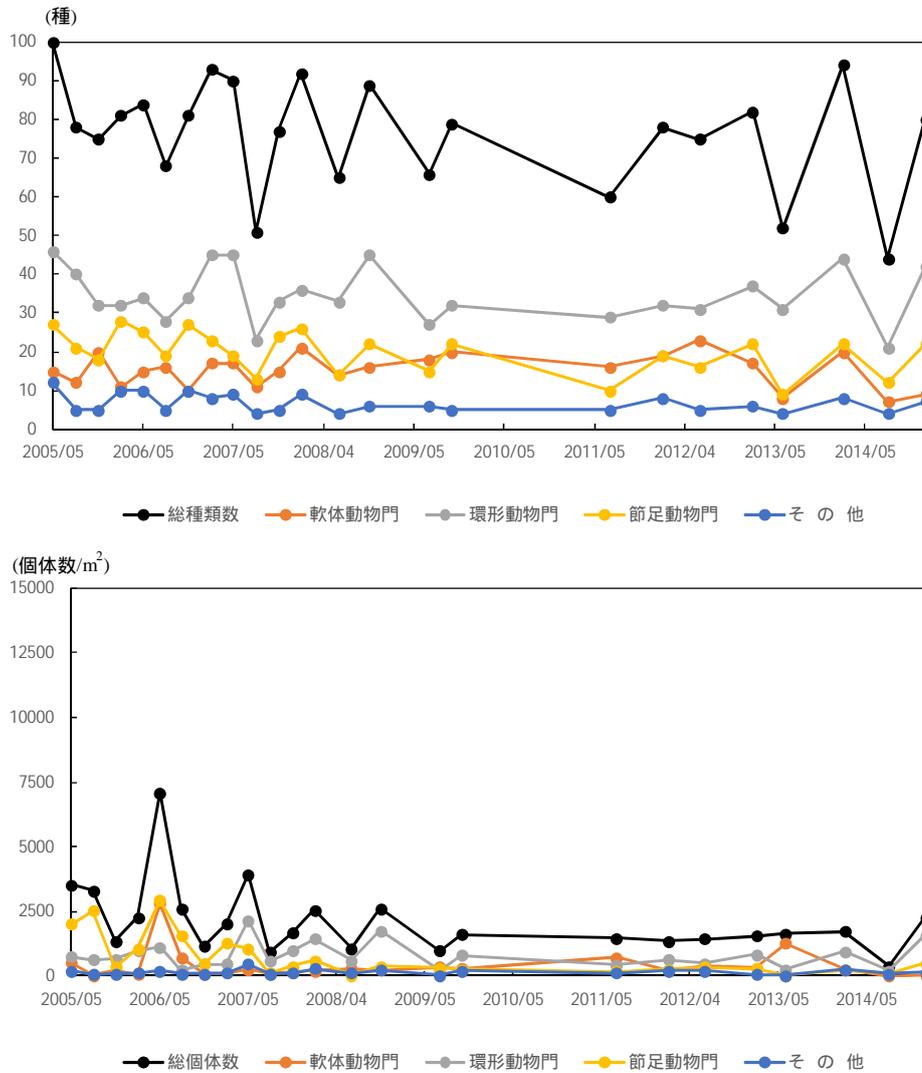


図 5 A 4 海域におけるベントスの推移
(採泥回数 10 回)

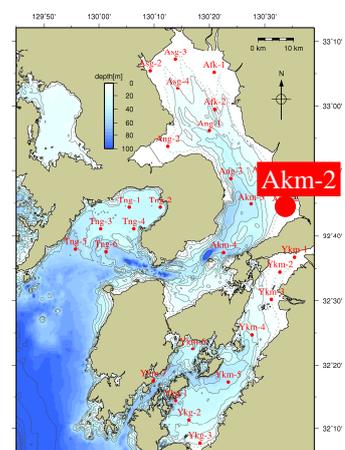


表 1 A 4 海域におけるベントスの出現主要種の推移

		A-4	
		Akm-2	
2005/05	節足動物門		カイムシ目
	節足動物門		Ampelisca sp.
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ
2005/08	節足動物門		カイムシ目
	環形動物門		モロテコガイ
	節足動物門		Ampelisca sp.
2005/11	環形動物門		イトコカイ科
	節足動物門		フクシガメ
	環形動物門		モロテコガイ
2006/02	節足動物門		カイムシ目
	環形動物門		Mediomastus sp.
	環形動物門		モロテコガイ
2006/05	軟体動物門	二枚貝類	チヨノハナガイ
	節足動物門		カイムシ目
	節足動物門		Photis sp.
2006/08	節足動物門		カイムシ目
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ
	軟体動物門	二枚貝類	チヨノハナガイ
2006/11	環形動物門		モロテコガイ
	節足動物門		カイムシ目
	節足動物門		ドロコエビ
2007/02	節足動物門		カイムシ目
	環形動物門		モロテコガイ
	紐形動物門		紐形動物門
2007/05	節足動物門		ドロコエビ
	環形動物門		Magelona sp.
	環形動物門		モロテコガイ
2007/08	環形動物門		Magelona sp.
	環形動物門		モロテコガイ
	環形動物門		Mediomastus sp.
2007/11	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)
	節足動物門		クビナガサカメ
	環形動物門		Prionospio sp.
2008/02	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)
	節足動物門		クビナガサカメ
	環形動物門		Sigambra tentaculata
2008/07	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ
	環形動物門		Sigambra tentaculata
	紐形動物門		紐形動物門
2008/11	環形動物門		マクスビオ
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)
	環形動物門		モロテコガイ
2009/07	軟体動物門	二枚貝類	ウメノハナガイ
	節足動物門		ドロコエビ
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ
2009/10	環形動物門		モロテコガイ
	環形動物門		Prionospio sp.
	環形動物門		Mediomastus sp.
2011/07	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ
	環形動物門		Mediomastus sp.
	環形動物門		モロテコガイ
2012/02	環形動物門		Magelona sp.
	紐形動物門		紐形動物門
	軟体動物門	二枚貝類	ウメノハナガイ
2012/07	紐形動物門		紐形動物門
	節足動物門		ドロコエビ
	環形動物門		モロテコガイ
2013/02	環形動物門		Magelona sp.
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)
	環形動物門		Scolecipis sp.

【採取方法】

スミスマッキンタイヤ型採泥器にて 10 回採泥

【主要種の選定方法】

年ごとに、Akm-2 において個体数が多い順に 3 種抽出した。

【出典】

H17～H25 環境省調査結果より取りまとめ

A 4 海域における出現主要種の変遷を詳細にみると、2005 年から 2006 年は主要種のおほとんどが節足動物であり、2007 年からは環形動物の出現頻度が高くなっている。

2005 年から 2007 年には泥底に生息する小型二枚貝類のシズクガイ、チヨノハナガイがみられる。2007 年以降は、多毛類の Paraprionospio sp. (B 型) がみられるが、いずれも泥底に生息する種である。

要因の考察

底質の泥化については、細粒化の観点から整理を行うこととした。1970年ころからの底質のモニタリング結果がないため、ここでは1993年以降の調査結果を中心に要因の考察を行うこととした。

1993年から行われているモニタリング結果では、泥化については、No. で泥化（粘土シルト分の増加傾向）がみられたが、他の地点では一様な一方向の増加・減少傾向はみられなかった。また、CODについてはNo. 、 、 及び で減少傾向、強熱減量についてはNo. 及び で増加傾向、硫化物についてはNo. で増加傾向がみられた。これ以外の地点・項目では一様な一方向の増加・減少傾向はみられなかった（図7）。

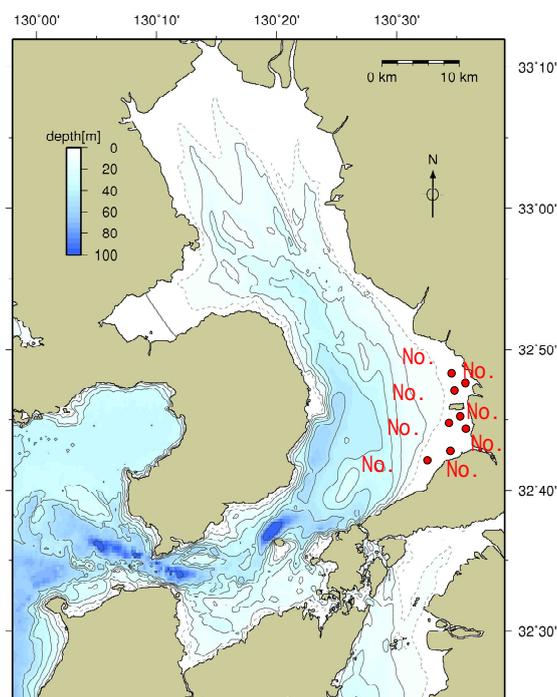


図6 A 4 海域調査地点

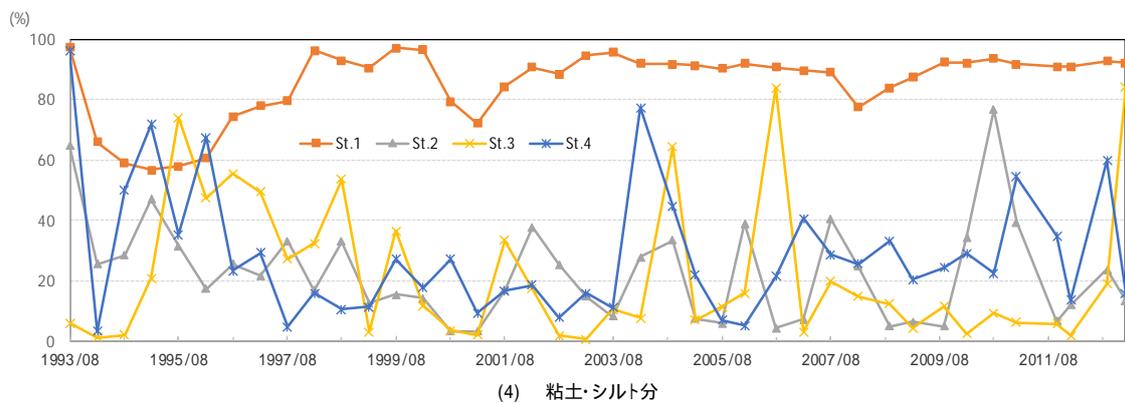
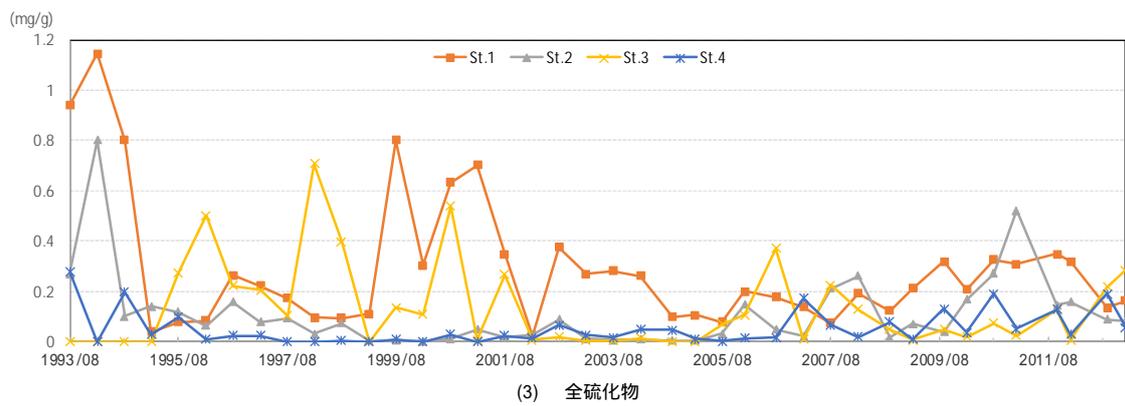
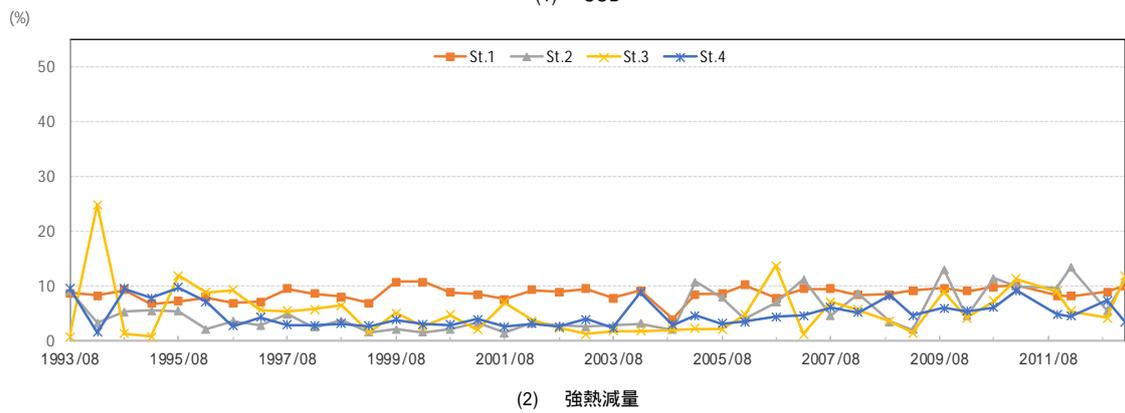
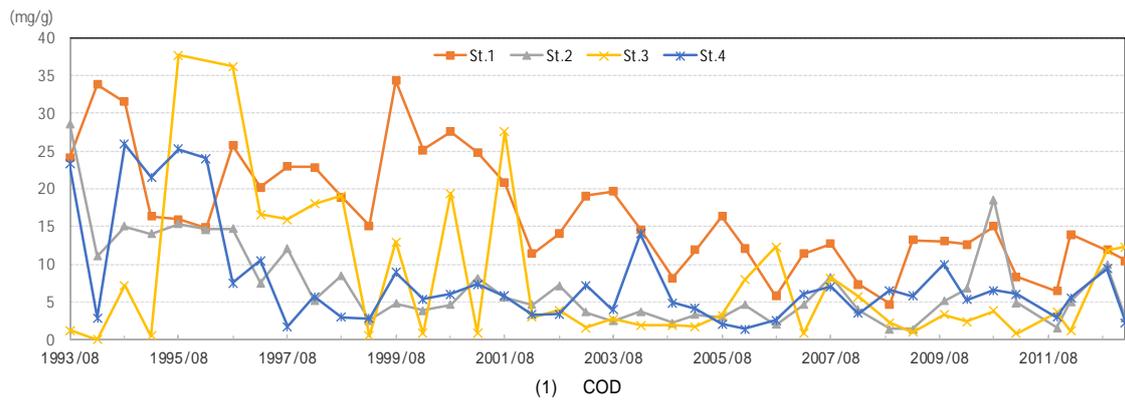


図 7(1) 熊本地先における底質の推移
(図 4 熊本地先におけるベントスの推移と同一地点)

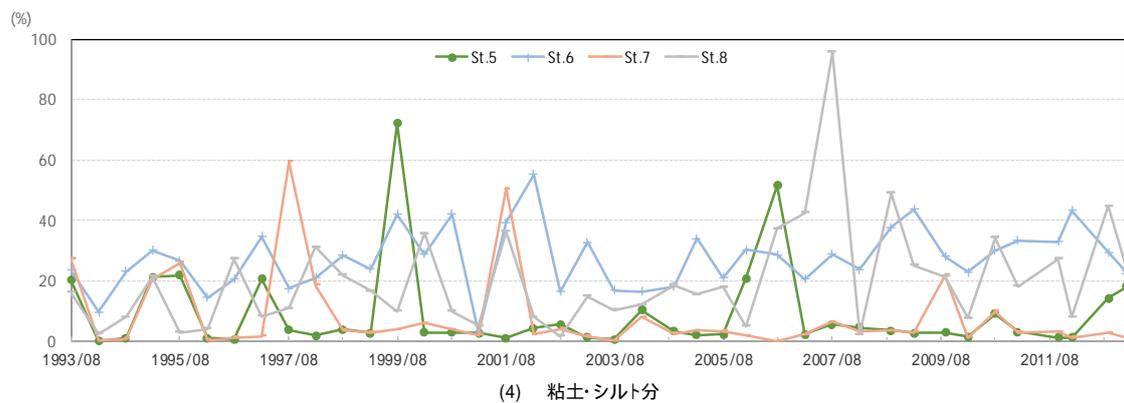
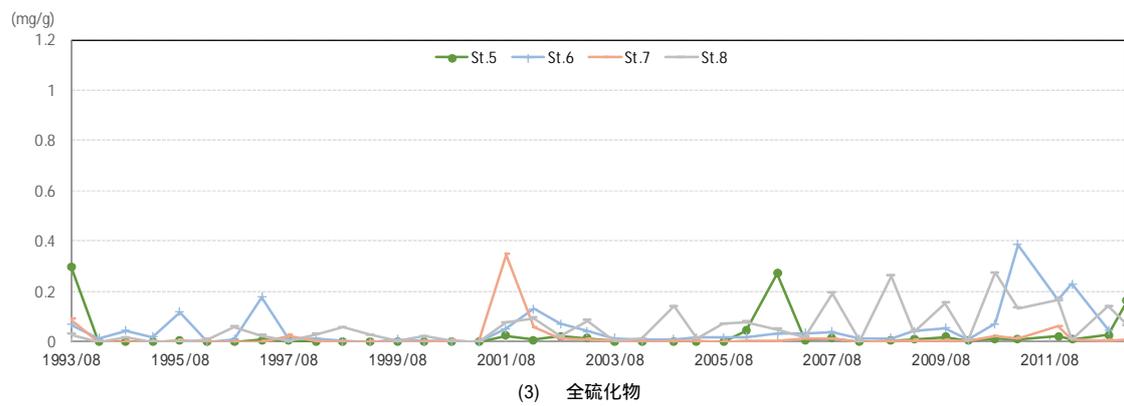
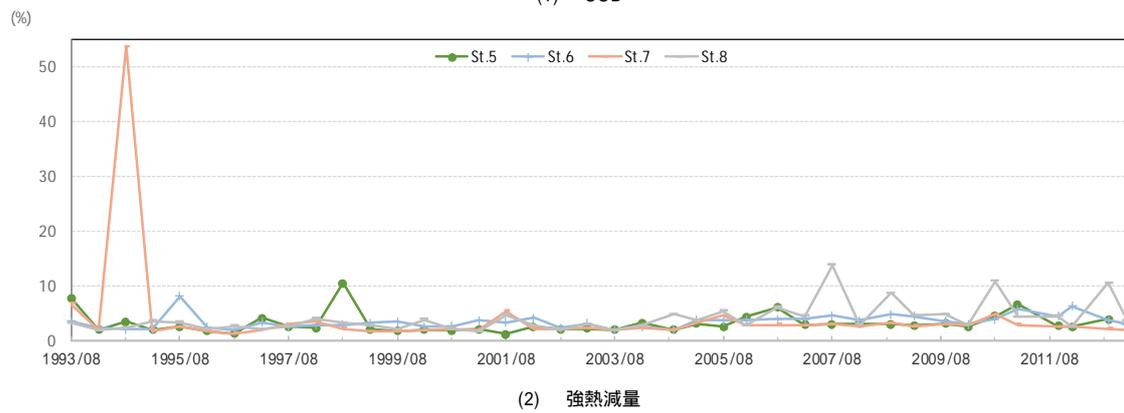
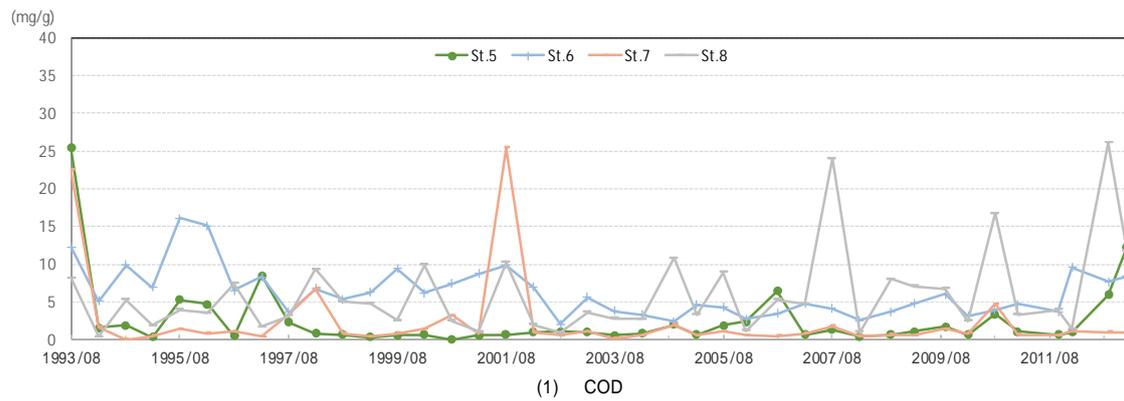


図 7(2) 熊本地先における底質の推移
(図 4 熊本地先におけるベントスの推移と同一地点)

また、熊本地先の沖合側では 2001 年以降、粘土シルト分は増加傾向であり、底質の泥化傾向が進行していると考えられる。COD、硫化物も増加傾向がみられたが、強熱減量については、一方向の増加・減少傾向はみられなかった（図 8）。

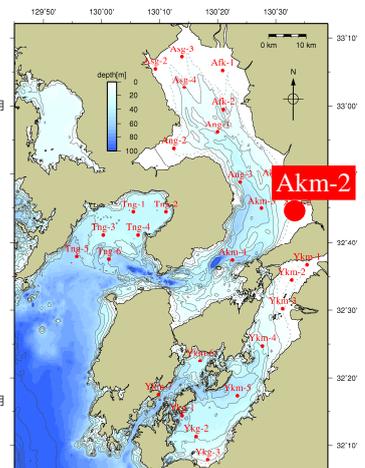
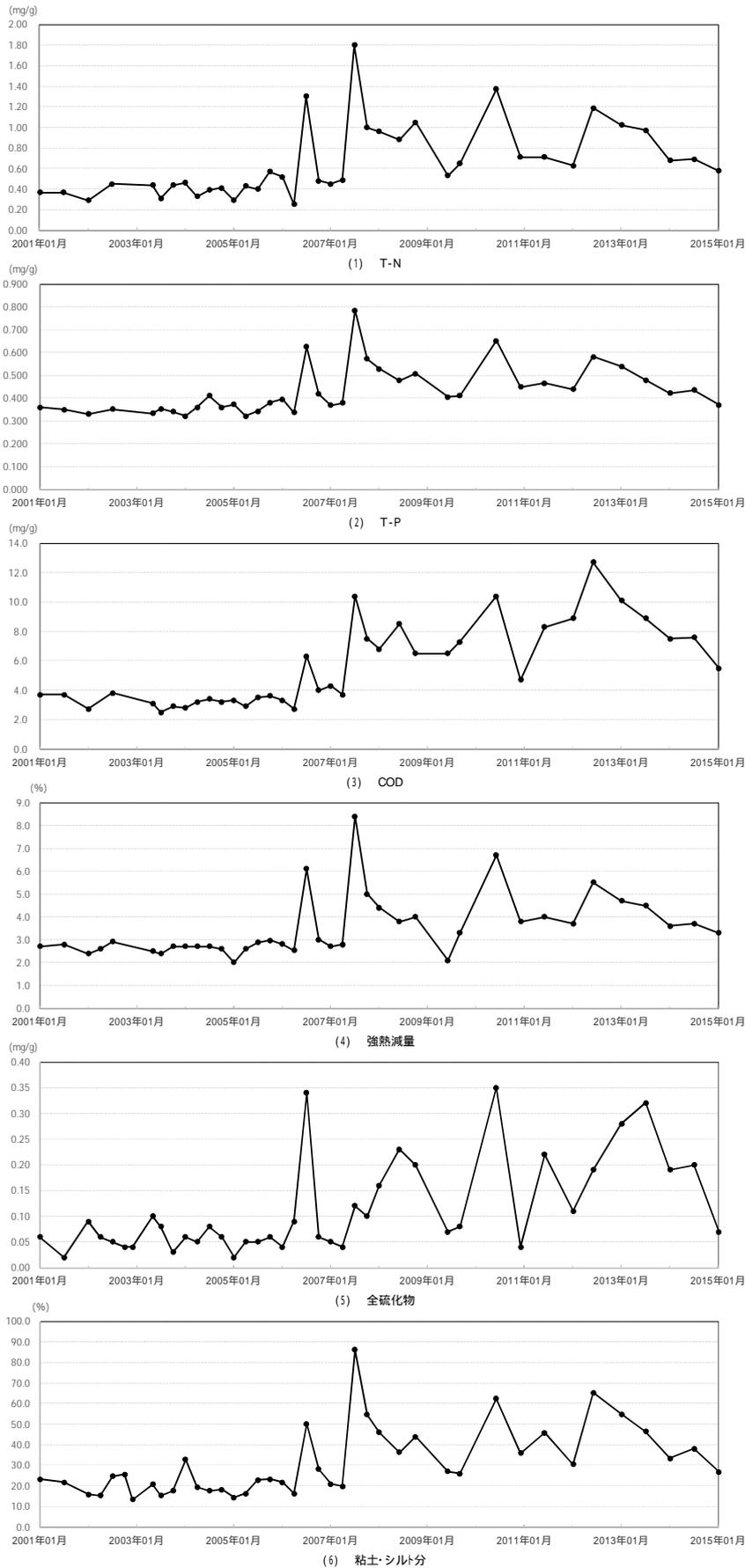


図 8 A 4 海域における底質の推移
 (図 5 A 4 海域におけるベントスの推移と同一地点)

水質について、「有明海・八代海等の環境等変化（水質）」のデータに基づき考察した。表層について、水温と透明度は 1978 年以降、塩分・COD・T-N・T-P は 2000 年前後以降の傾向を整理した。水温は上昇傾向がみられ、塩分は横ばい傾向であった。COD は 1 地点の減少傾向以外は横ばい傾向であり、T-N は地点によって傾向が異なり、T-P・透明度は増加傾向であった（資料 4-4 図 3 参照）。

【有用二枚貝の減少】

1 アサリ

現状と問題点の特定

アサリはA 4 海域（熊本県沿岸）で 1977 年に 6 万 5 千 t の漁獲を記録したが、その後減少し、1990 年半から 2 千 t 前後で推移してきた。2005 年から 2008 年にかけて資源が一時的に回復し、2005 年の漁獲量は 5,662 t に達した（図 9）。しかしながら、2009 年以降資源の凋落傾向が明瞭となり、現在は過去最低レベルの漁獲量に留まっている。

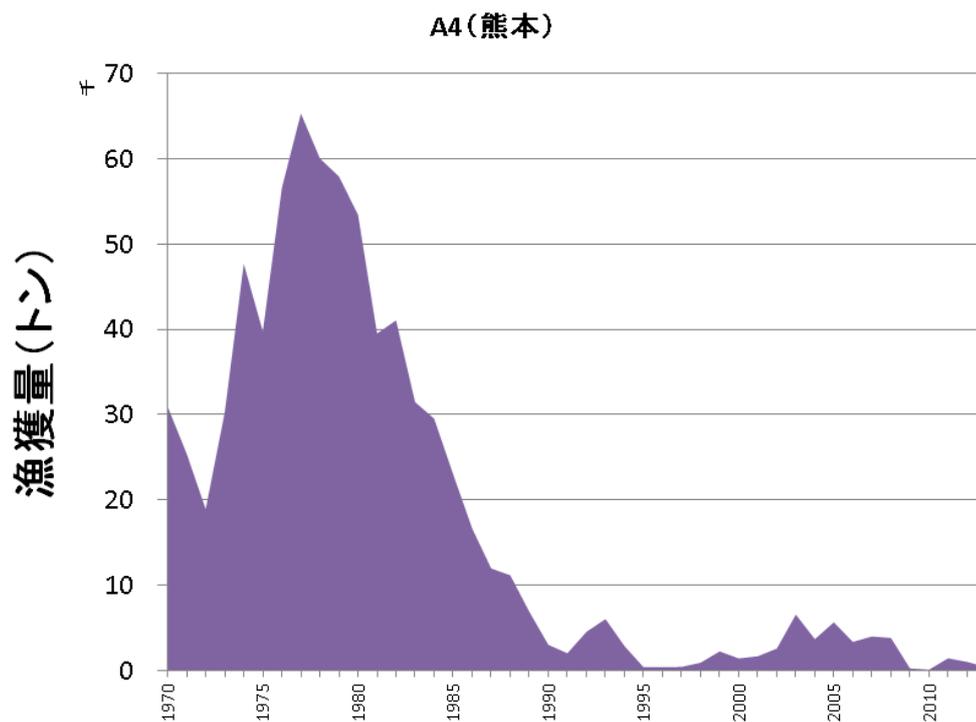


図 9 A 4 海域のアサリ漁獲量の推移
(農林水産統計より環境省が作図した。)

要因の考察

アサリ資源はA 4 海域のほとんどを占める熊本県海域における漁獲量が卓越しているため、前回委員会報告書では主に緑川河口のアサリ変動要因について論議されている。アサリ資源の減少に係る要因としては、過剰な漁獲圧、底質環境の変化、ナルトビエイによる食害、有害赤潮、底質中のマンガンの影響があげられている。

漁獲圧に関しては、アサリ漁獲量の減少につれて殻幅 12～13 mm の小型のアサリを 1 回目の繁殖が終わるか終わらないかのうちに漁獲してしまうことが前回委員会報告書においても指摘されており、前年資源へ加入した稚貝の 98% が 1 年後には漁獲されるとの推計結果も示されている。こうした指摘を受けて、2000 年以降は漁獲量や漁獲サイズの制限を中心としたアサリの資源管理が実施され、2003 年以降は資源が回復基調に入り、2005 年には比較的高い

生産状況に至った。しかし、2009 年以降漁獲の低迷が見られている。

なお、2009 年以降の漁獲の低迷については、浮遊幼生の加入が少ない(図 10)、着底稚貝の発生量が少ないという現象が指摘されている。

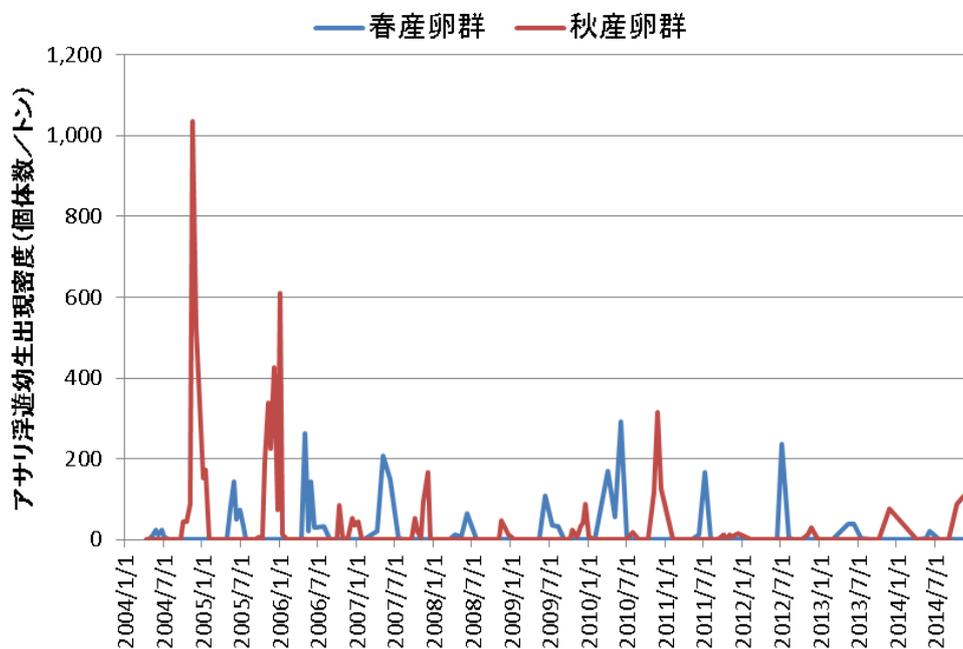


図 10 緑川河口におけるアサリ浮遊幼生の出現状況（2004～2014 年）
（出典： 熊本県の調査結果による）

熊本県のアサリ管理マニュアル によれば、A 4 海域におけるアサリ資源は、秋期に発生する着底稚貝に大きく依存しているという。図 11 に緑川河口における、2000 年以降の秋期の着底稚貝発生量と漁獲対象サイズに近い 20mm 以上の成貝生息密度の変化を示した。

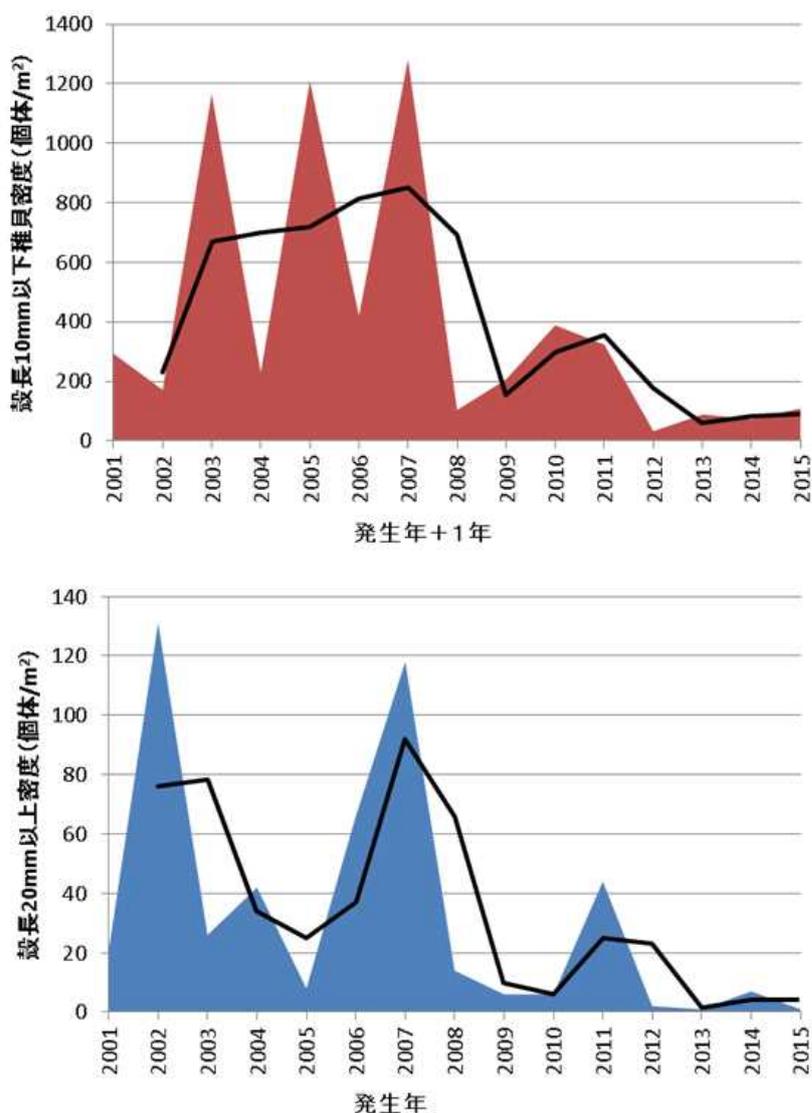


図 11 緑川河口におけるアサリ稚貝および成貝の出現状況（2001～2015 年）

上段は春の調査結果時に確認された殻長 10mm 以下の稚貝密度（前年秋生まれ個体群）。確認年に + 1 年を足して図示した。後段は秋の調査結果で生息が確認された殻長 20mm 以上の成貝密度、実線は 2 ヶ年の移動平均を示した。（出典： 熊本県の調査結果による）

これをみると、秋の稚貝発生量と 2 年後の漁獲サイズの個体密度には、ある程度の相関がみられ、秋に産まれたアサリ稚貝が資源量・漁獲量に強く影響していることが伺える。特に 2008 年以降は秋の稚貝発生量が低く、図 9 に示した 2009 年以降の漁獲量の低下とも合致している。

底質環境の変化に関しては、アサリの生産性を失った漁場に覆砂を施すことにより稚貝の生育が認められ、生産が回復することから、漁場の縮小に関しては、底質環境にアサリの成育を阻害する要因の存在が推察された。

アサリ稚貝は、足糸で砂粒子に付着して体を保持するため、底質の粒径選

択性があり、粒径 0.5 mm以上の粒子が適当とされている（水産庁 2008）。アサリ着底の適・不適を見るには、中央粒径のみではなく、アサリの着底に適した粒径の粒子の割合（粒径分布）を見ていく必要があると考える。前回委員会報告書においては、緑川河口域の粒径分布からアサリ稚貝の着底に適した大きさの粒子の割合が中央粒径の減少の程度よりも大きく減少した可能性が示唆され、底質の細粒化が緑川漁場におけるアサリ資源の減少につながった可能性が推測されていた。しかし、底質の細粒化について、経年モニタリングデータがある 1993 年以降のデータをみると、基本的に一様な一方向の粗粒化・細粒化の傾向はみられていない。

また、アサリ稚貝は、波浪や潮流による洗掘により本来の生息場から流出してしまうことが指摘されている（水産庁 2008）。移植試験の結果によれば、干潟の前面ほど小型の稚貝は波浪等によって容易に逸散して漁場に残存しないことから、生息場の物理的な不安定さ由来する環境の変化がアサリ稚貝の着底と生育に厳しい環境になっていると推定される（水産庁 2008）。

現在、熊本県では、経営体毎の漁獲量制限・漁期の設定等による資源管理に努めているが、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。

前回委員会報告書において、干潟に蓄積した重金属の一種であるマンガンがアサリの資源変動に影響を与えている可能性が示唆されている。Tsutsumi (2008)においても、緑川河口において、マンガンが検出されており、アサリの資源減少との関係が示唆されている。

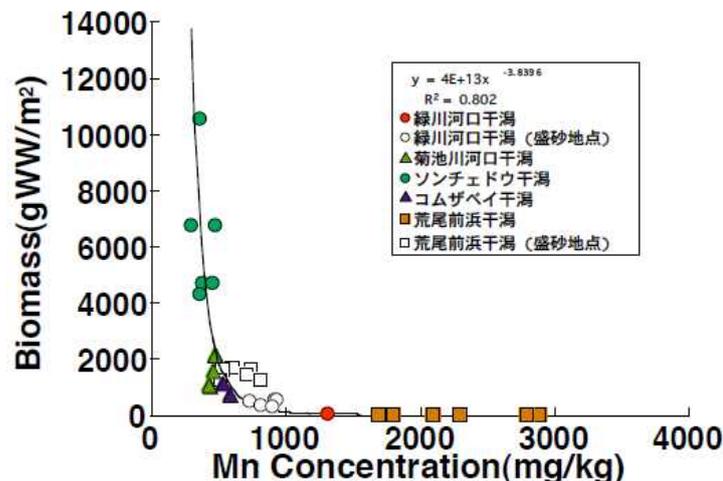


図 12 干潟のマンガン濃度とアサリ生息重量との関係

（出典：平成 15 年度熊本県立大学地域貢献研究事業研究成果概要（海域の底質中に含まれるマンガンが底生生物に及ぼす影響に関する調査研究））

実際に緑川河口において、底質中のマンガン濃度が上昇するとアサリの生息重量が急減する観察例がある（図 12）。

一方で、高橋ら（2010）によれば、荒尾前浜干潟では底質中のマンガン濃度が2,000～3,000mg/kgである海域においても2000gWW/m²に達するアサリ個体群が形成された事が確認されている。

このことから、マンガンがアサリの資源減少要因として特定されるには至っていない。

食害については、ナルトビエイが満潮時に干潟のアサリ漁場に出現してアサリを食害することが指摘されており、ナルトビエイによる食害は、近年のアサリ資源の減少の一因と考えられる。

有害赤潮による影響に関しては、シャットネラはアサリのろ水活動を顕著に阻害するものの、赤潮密度でのへい死等は室内試験によっても確認されていない。よって、シャットネラ赤潮の増大が直接アサリ資源に影響している可能性は考えにくい。

2012年の7月に発生した九州北部豪雨により、福岡県の矢部川河口、熊本県白川河口域を中心に大量の泥土堆積が認められ、アサリの大量へい死がみられた（有明海・八代海等総合調査評価委員会第2回生物小委員会資料3、Lusiaら2013）。

競合生物であるホトトギスガイに関しては、マットを形成し、アサリの潜砂を阻害する他、マット下での全硫化物の増加、さらに餌となる植物プランクトンの競合等が指摘されている。図13に示した熊本県水産研究センターの緑川河口干潟における調査では、2008年秋には平均47万個/m²のホトトギスガイが確認されており、2009年からのアサリ資源の減少の要因の一つであることが指摘されている。

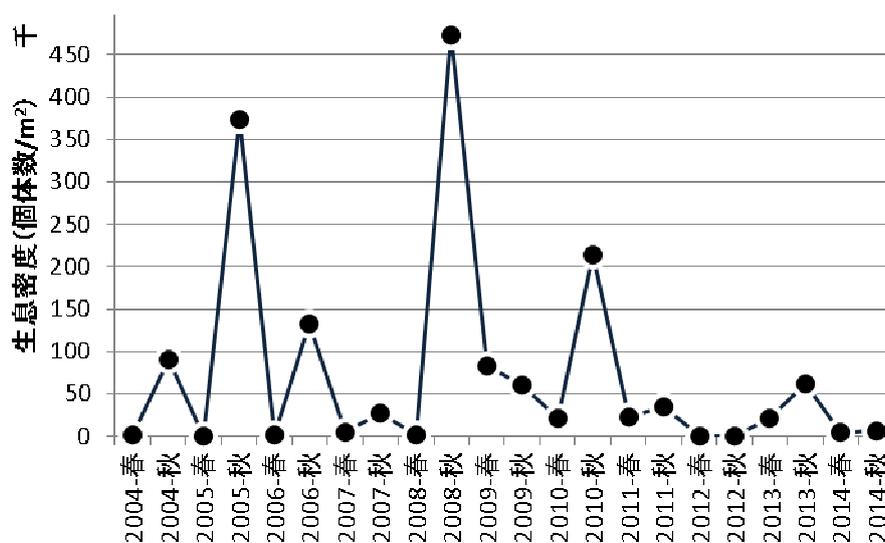


図13 緑川河口におけるホトトギスガイ出現状況（2004～2014年）
（出典：熊本県の調査結果による）

《まとめ》

A 4 海域（有明海中央東部）について、問題点とその原因・要因の考察を行った。「ベントスの減少」と「有用二枚貝の減少」について、問題点の有無も含めた考察を行った。

なお、「魚類等の減少」及び「ノリの色落ち」に関する問題点と原因・要因の考察及び「有用二枚貝の減少」に関する問題点と原因・要因のうち、有明海全体に係るものの考察は別に記載した（資料 6 - 8 参照）。

< ベントス関係 >

今回の検討では、基本として 1970 年頃から現在までの環境変化を対象としてきたところ、ベントスのモニタリング結果については、1992 年以前のデータがない。

熊本地先では調査結果データがある 1993 年以降、種類数は軟体動物門に増加傾向がみられ、個体数では、棘皮動物門に増加傾向がみられた。熊本沖合では調査結果データがある 2003 年以降、種類数・個体数ともに節足動物門で減少傾向がみられた。これ以外の動物では一方向の増加・減少傾向はみられなかった。

ベントスの生息に影響を与えると考えられる底質の環境変化（泥化（細粒化）、硫化物、有機物などの変化）については、以下のとおり。

底質の調査結果については、1992 年以前のデータはない。

熊本地先では、調査結果データがある 1993 年以降、底質の泥化が No. で進行していると考えられる。また、No. では硫化物の増加傾向がみられた。強熱減量は No. 及び で増加傾向、COD は No. 、 、 及び で減少傾向がみられた。

熊本沖合では、調査結果データがある 2001 年以降においては、泥化傾向にあり、COD、硫化物の増加傾向がみられた。

< 有用二枚貝関係 >

アサリについて、2009 年以降資源の凋落傾向が明確であり、現在は過去最低レベルの漁獲量に留まっている。また、浮遊幼生の供給量は 2006 年以降、2005 年頃に比べて相当低位で推移している。2009 年以降の漁獲量の低下は、秋期の浮遊幼生、着底稚貝の減少が大きく影響しているとの指摘がある。

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。駆除により被害の程度が最大時と比較し、やや小さくなっている可能性はあるものの、アサリの減少要因の 1 つとなっている。

アサリ減少要因の 1 つとして、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。