

A4 海域（有明海中央東部）の問題点と原因・要因の考察（4章関係）

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る。

A4海域南側には白川、緑川が流入し、底質については、滝川ら(2002)によると、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。

流況・流動については、滝川ら(2005)によると全体的には湾奥向きの平均流が形成されており、南側の湾央側では白川・緑川等から流入する河川水と湾口からの外海水がぶつかる境界で潮目が形成され、鉛直的には下降流が形成されている。熊本港の沖合に形成される潮目の下には懸濁物が集積することが報告されている。

水質については、滝川ら(2002)によると、熊本地先では、栄養塩類濃度は降水量・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。

底質については、熊本港地先は泥質で、有機物、栄養塩が多い。沖合は砂泥質で、栄養塩、有機物が少ないものの、潮目の下では硫化物が高いことが報告されている。

貧酸素水塊については、熊本港地先において、夏季の小潮期に弱い貧酸素水塊が観測されるが、生物の大量死を引き起こすほどの規模ではない(速水 2012)。

赤潮について、本海域は、2011~2015年の赤潮発生件数が45件である(資料6-9図29参照)。夏季は小型の珪藻類とヘテロシグマ属、シャットネラ属が、冬季は小型珪藻類に加え、ユーカンピア属が赤潮を形成する。

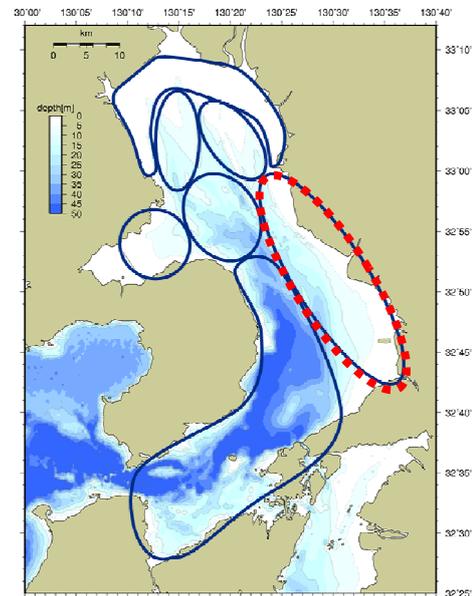


図1 A4海域位置

2 ベントスの変化

① 現状と問題点の特定

A4海域では1970年頃のベントスのモニタリング結果が無く、1970年代と現在の変化は比較できず不明である。ここでは1993年以降のモニタリング結果から、以下のとおり傾向の整理を行った。

1993年から熊本地先においてベントスのモニタリングが年2回行われている。その結果を図3に示す。種類数は、軟体動物門に増加傾向がみられ、これ以外のベントスでは単調な増加・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、これ以外のベントスでは単調な増加・減少傾向はみられなかった。2007年以降、個体数の変動が大きく、季節によって軟体動物門の個体数が100倍以上異なるという現象がみられ、群集構造は大きく変動している。この変動を作り出しているのは主にホトトギスガイ（日和見的で短命な有機汚濁耐性種）であり、岸寄りのNo.②地点で特に顕著であった。実際に個体数が大きく変動していること、本種が極めて狭い範囲に高密度で生息していること、の両方の要因によってこの変動が生み出されたと思われる。

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）。

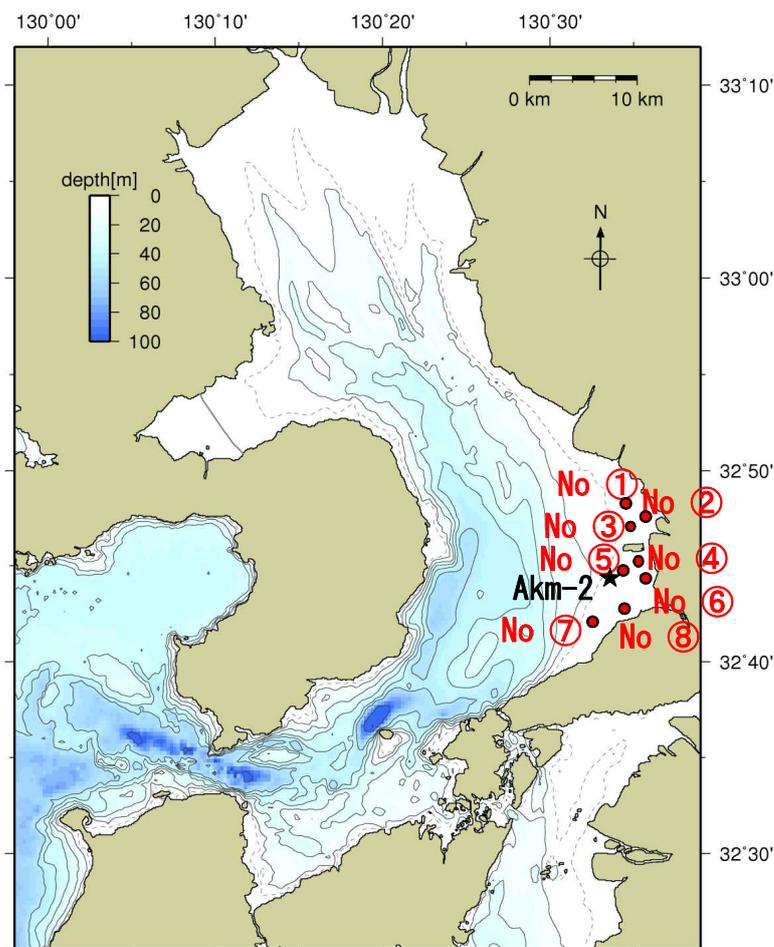


図2 A4海域調査地点図

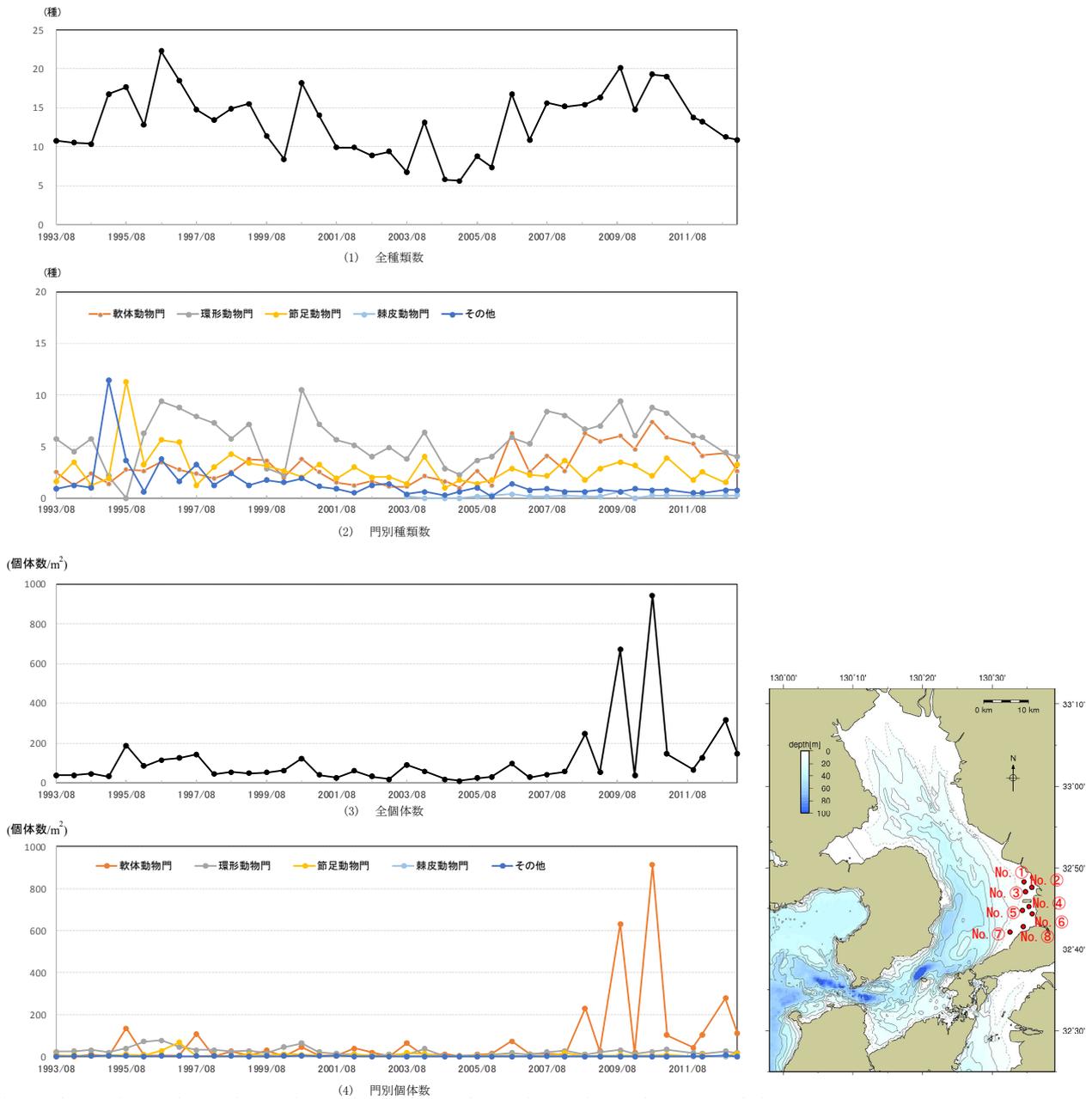


図3 熊本地先におけるベントスの推移

(右下図の8地点の平均：採泥回数2回)

出典：熊本県による調査結果を整理

また、熊本地先の沖合側では 2005 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 4 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。これ以外のベントスは単調な増加・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。2005 年以降、日和見的で短命な有機汚濁耐性種（シズクガイや *Paraprionospio* sp. (B 型) 等) が断続的に主要種となっている

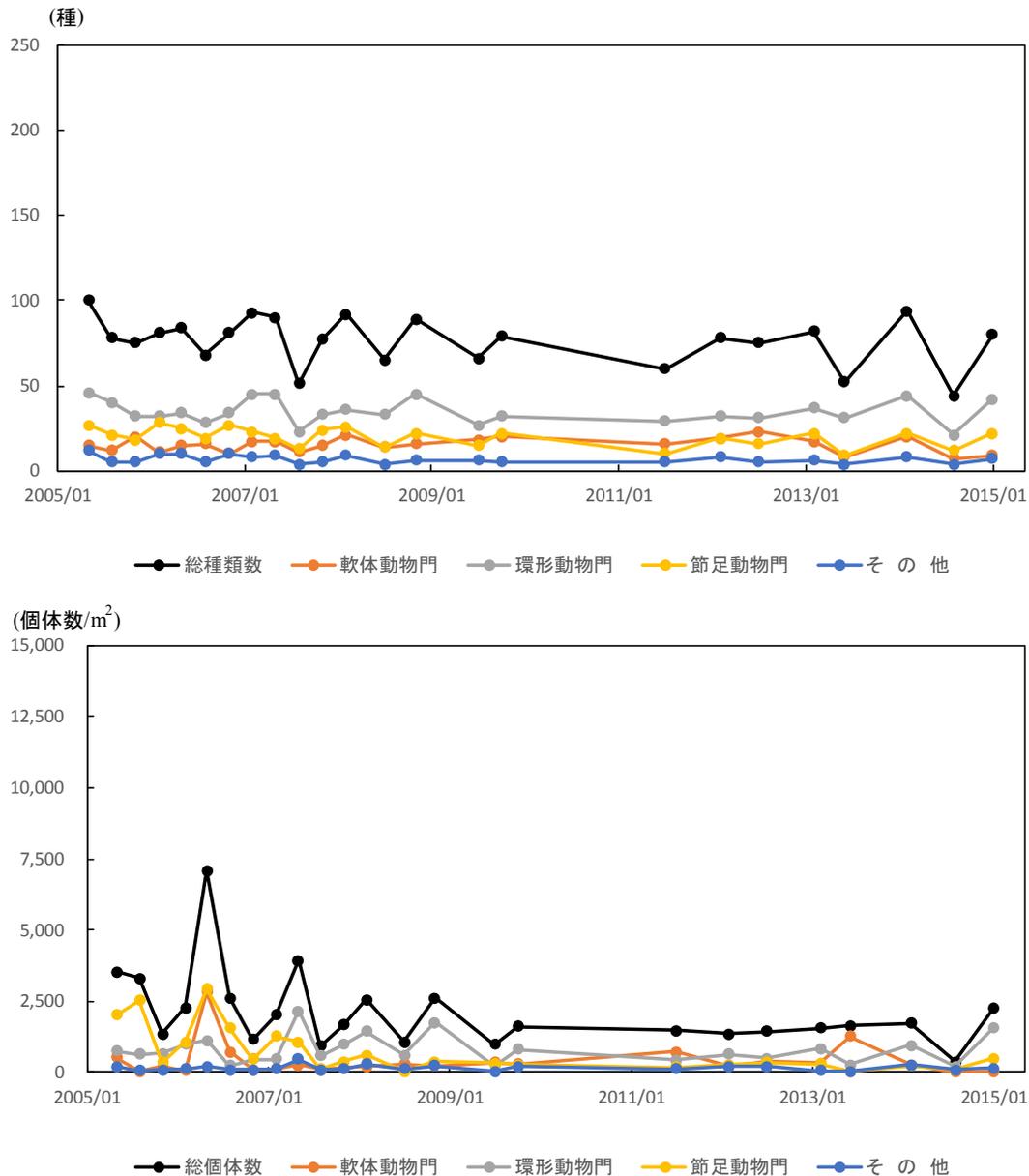


図 4 A4 海域におけるベントスの推移
(熊本地先の沖合側の Akm-2 地点：採泥回数 10 回)
出典：平成 17～26 年度環境省調査結果

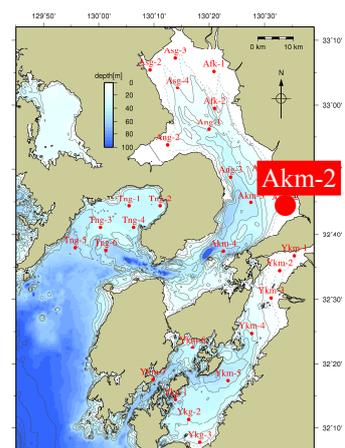


表1 A4海域におけるベントスの出現主要種の推移

A-4			
Akm-2			
年月	門等	種名	個体数割合
2005/05	節足動物門	カイシ目	21.2
2005/05	節足動物門	Ampelisca sp.	20.8
2005/05	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	12.0
2005/08	節足動物門	カイシ目	58.5
2005/08	環形動物門	モロテコカイ	10.5
2005/08	節足動物門	Ampelisca sp.	9.2
2005/11	環形動物門	イトコガイ科	15.6
2005/11	節足動物門	フロスガメ	13.9
2005/11	環形動物門	モロテコカイ	5.8
2006/02	節足動物門	カイシ目	32.8
2006/02	環形動物門	Mediomastus sp.	25.2
2006/02	環形動物門	モロテコカイ	5.3
2006/05	軟体動物門 二枚貝類	チノハマガイ	36.7
2006/05	節足動物門	カイシ目	15.7
2006/05	節足動物門	Photis sp.	8.0
2006/08	節足動物門	カイシ目	55.2
2006/08	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	12.9
2006/08	軟体動物門 二枚貝類	チノハマガイ	7.9
2006/11	環形動物門	モロテコカイ	14.4
2006/11	節足動物門	カイシ目	11.4
2006/11	節足動物門	トヨコエビ	7.8
2007/02	節足動物門	カイシ目	47.6
2007/02	環形動物門	モロテコカイ	4.8
2007/02	紐形動物門	紐形動物門	4.4
2007/05	節足動物門	トヨコエビ	15.0
2007/05	環形動物門	Magelona sp.	13.8
2007/05	環形動物門	モロテコカイ	10.5
2007/08	環形動物門	Magelona sp.	33.0
2007/08	環形動物門	モロテコカイ	8.9
2007/08	環形動物門	Mediomastus sp.	7.1
2007/11	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	20.2
2007/11	節足動物門	クビナガサガメ	9.9
2007/11	環形動物門	Prionospio sp.	7.4
2008/02	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	12.8
2008/02	節足動物門	クビナガサガメ	11.5
2008/02	環形動物門	Sigambra tentaculata	6.8
2008/07	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	17.2
2008/07	環形動物門	Sigambra tentaculata	14.6
2008/07	紐形動物門	紐形動物門	8.3
2008/11	環形動物門	マクスビオ	10.3
2008/11	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	8.2
2008/11	環形動物門	モロテコカイ	7.9
2009/07	軟体動物門 二枚貝類	ウミノハマガイ	17.2
2009/07	節足動物門	トヨコエビ	15.2
2009/07	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	6.2
2009/10	環形動物門	モロテコカイ	14.9
2009/10	環形動物門	Prionospio sp.	7.1
2009/10	環形動物門	Mediomastus sp.	6.8
2011/07	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	40.7
2011/07	環形動物門	Mediomastus sp.	6.1
2011/07	環形動物門	モロテコカイ	5.7
2012/02	環形動物門	Magelona sp.	16.1
2012/02	紐形動物門	紐形動物門	9.1
2012/02	軟体動物門 二枚貝類	ウミノハマガイ	5.7
2012/07	紐形動物門	紐形動物門	11.7
2012/07	節足動物門	トヨコエビ	9.2
2012/07	環形動物門	モロテコカイ	5.5
2013/02	環形動物門	Magelona sp.	9.1
2013/02	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	7.4
2013/02	環形動物門	Scolecopsis sp.	7.3
2013/08	節足動物門	Photis sp.	77.0
2013/08	軟体動物門 二枚貝類	ケシカガイ	5.2
2013/08	軟体動物門	ヤマトツガイ	1.8
2014/02	軟体動物門 二枚貝類	ツキガイ科	10.1
2014/02	軟体動物門 二枚貝類	ウミノハマガイ属	7.7
2014/02	棘皮動物門	ナマコ綱	7.6
2014/08	棘皮動物門	キノコ科	18.7
2014/08	軟体動物門 二枚貝類	チゴマテ	12.4
2014/08	節足動物門	スナホリムシ科	9.8
2015/01	軟体動物門 二枚貝類	スカレシオガイ	21.4
2015/01	軟体動物門 二枚貝類	ミノガイ科	14.6
2015/01	節足動物門	エンボソコエビ科	10.7

【採取方法】

船上からスミス・マッキンタイヤ型採泥器(採泥面積0.05m²)を用いて表層泥を採取した。採泥回数は10回とした。

【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。同数の場合は併記した。

【出典】

平成17～26年度環境省調査結果より取りまとめ

A4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年は主要種のなかでは節足動物が多くみられ、2007年からは環形動物も多くみられるようになってきている。

なお、汚濁耐性種で強内湾性の海域に生息できるとされているシズクガイが2005年から断続的に主要種となっており、2007年以降は、汚濁耐性種で強・中内湾性の海域に生息できるとされているParaprionospio sp.(B型)も主要種となってきた。

② 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。

熊本地先の全8測点で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、1地点(No.①)では粘土・シルト分が60～100%程度で推移し、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0～90%程度で推移し、海域全体で単調な増加・減少傾向はみられなかった。また、底質の硫化物については、全8地点でnd～1.2mg/g程度となっており、1地点(No.⑧)で増加傾向がみられた。底質の有機物に関して、強熱減量は全8地点でnd～10%程度であり、2地点(No.②及びNo.⑧)で増加傾向がみられた。また、CODは全8地点でnd～30mg/g程度であり、4地点(No.①、②、④及び⑥)で減少傾向がみられた。これ以外の地点・項目では海域全体で単調な増加・減少傾向はみられなかった(図6)。

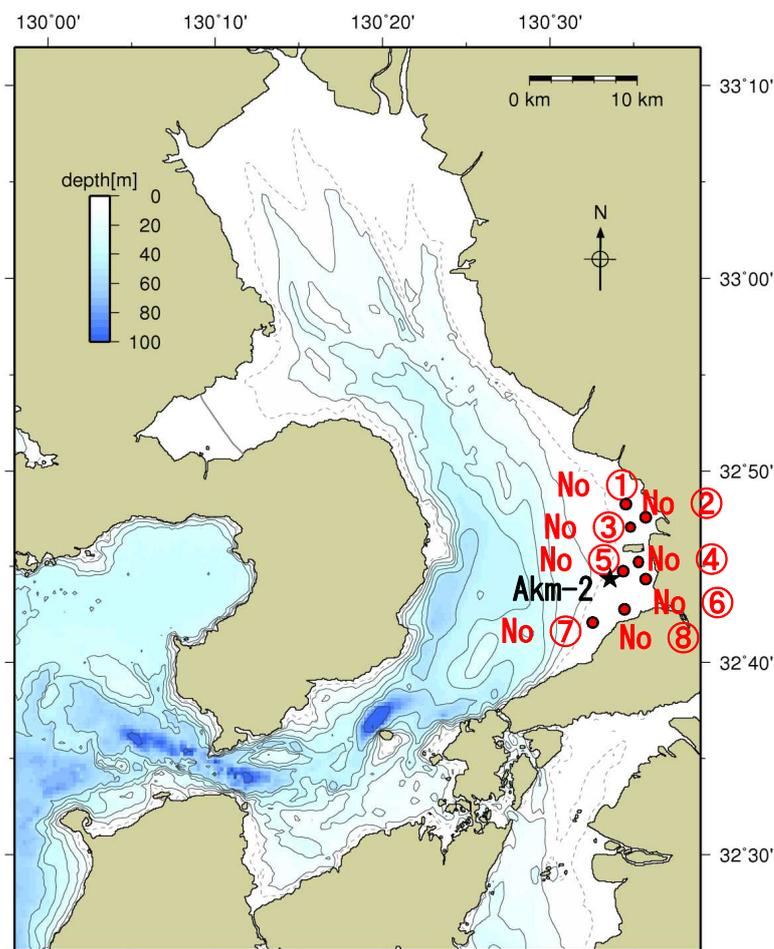
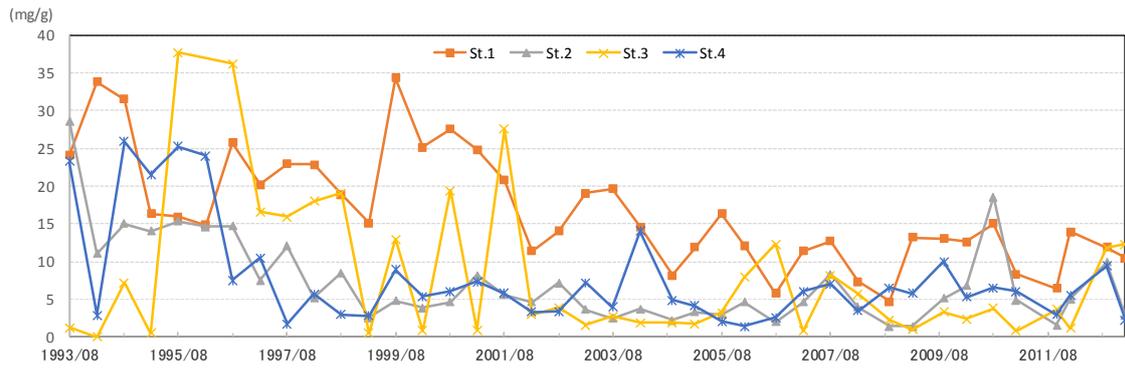
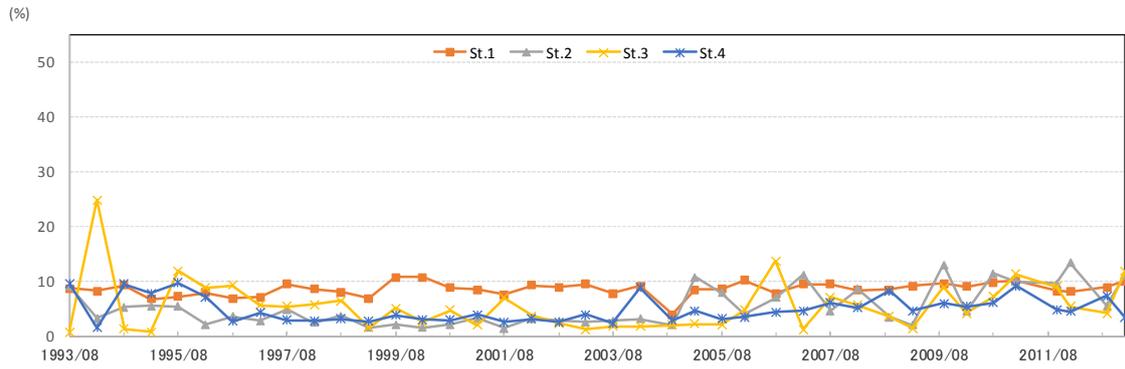


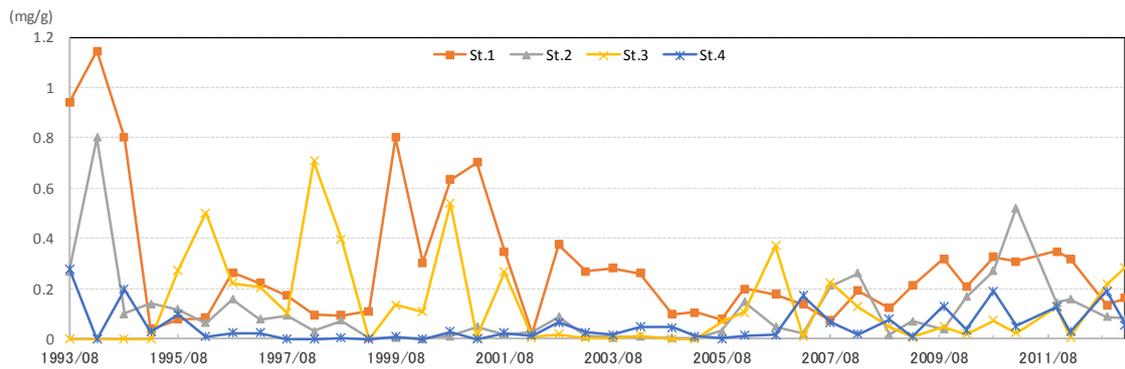
図5 A4海域調査地点図



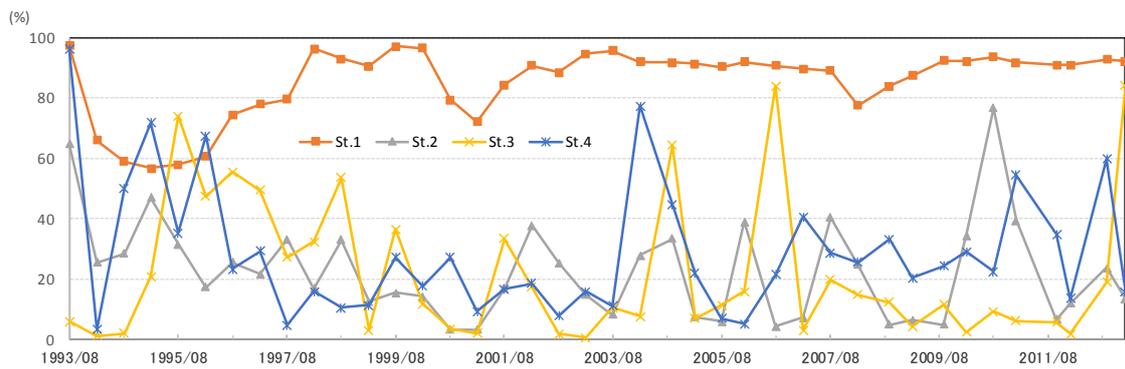
(1) COD



(2) 強熱減量



(3) 全硫化物



(4) 粘土・シルト分

図6(1) 熊本地先における底質の推移
 (図3 熊本地先におけるベントスの推移と同一地点)
 出典：熊本県による調査結果を整理

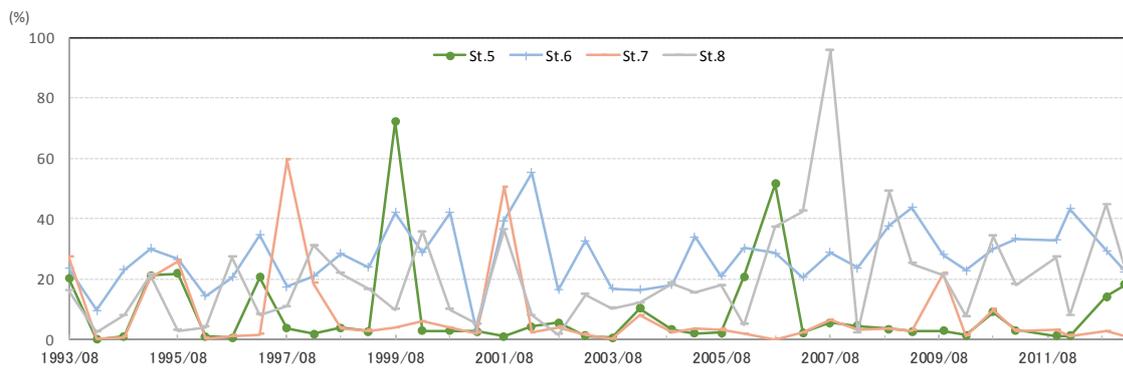
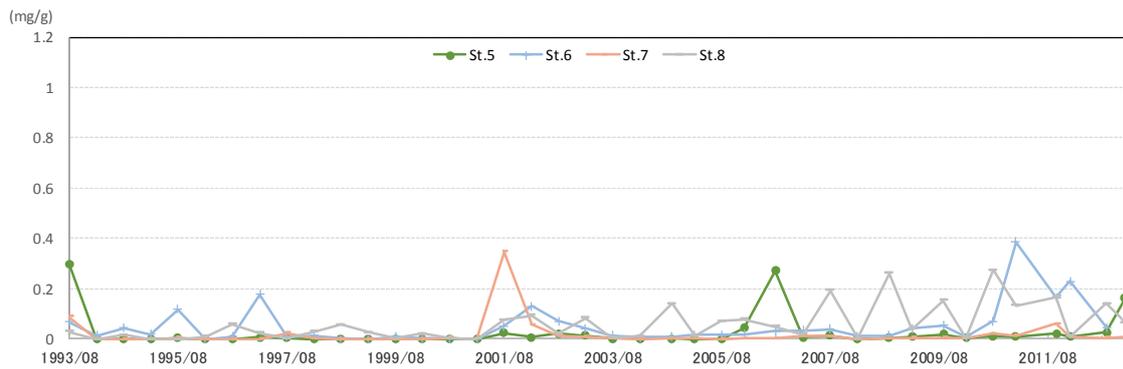
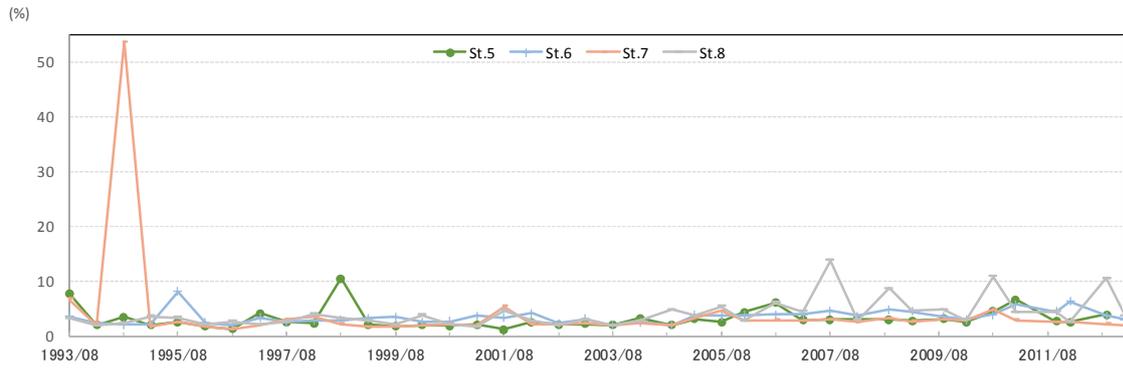
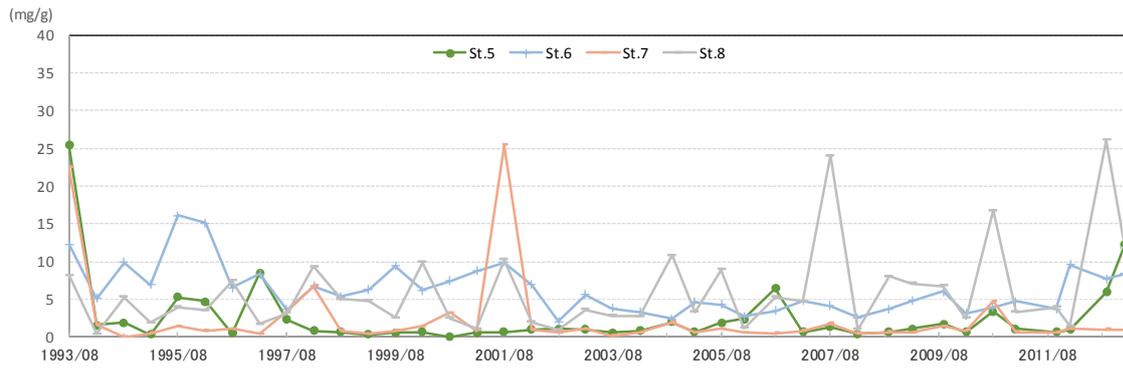


図6(2) 熊本地先における底質の推移
 (図3 熊本地先におけるベントスの推移と同一地点)
 出典：熊本県による調査結果を整理

また、熊本地先の沖合側の全 1 測点 (Akm-2 地点) で 2001 年以降行われているモニタリング結果では、粘土・シルト分は 10~70%程度で推移して増加傾向がみられ、底質の泥化傾向が進行していると考えられる。底質の硫化物は nd~0.3mg/g 程度であり、増加傾向がみられた。底質の有機物のうち、強熱減量は 2~6%程度であり、単調な増加・減少傾向はみられなかった。また、COD は 3~10mg/g 程度であり、増加傾向がみられた。(図 7)。

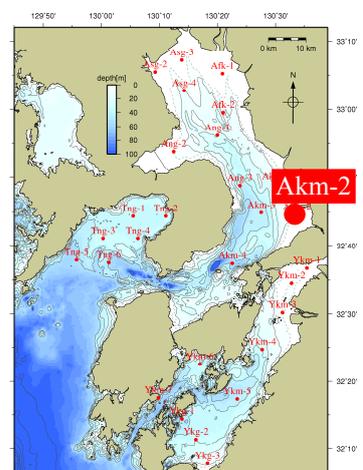
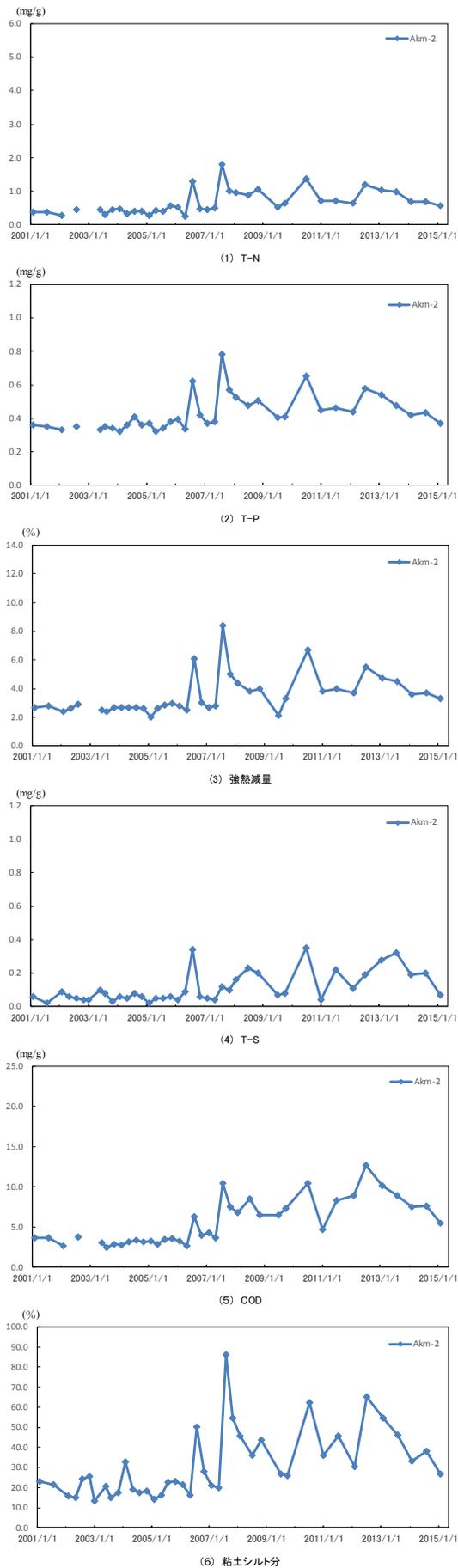


図7 A4海域における底質の推移
 (図4 A4海域におけるベントスの推移と同一地点)
 出典：環境省調査結果

これらの結果から、底質については、本海域ではデータがある1993年以降において、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。

水質の現状と変化¹については、次のとおりである（詳細は、資料4-4（水質）に記載している。）。

表層のCODについては、全3測点が環境基準A類型に指定された水域にあり、直近5年間は1.9~2.9mg/L（75%値）であり、延べ約9割で基準値（2mg/L）を上回っている。データがある1998年から現在まで、全3測点で有意な変化はみられなかった。

表層のT-Nについては、全3測点のうち1測点（熊本st.1）は環境基準II類型に指定された水域にあり、直近5年間は0.22~0.27mg/Lであり、基準値（0.3mg/L）を下回っている。他の2測点はIII類型に指定された水域にあり、直近5年間は0.27~0.50mg/Lであり、基準値（0.6mg/L）を下回っている。データがある1999年から現在まで、全3測点で有意な変化はみられなかった。

表層のT-Pについては、全3測点のうち1測点（熊本st.1）は環境基準II類型に指定された水域にあり、直近5年間は0.039mg/Lであり、基準値（0.03mg/L）を上回っている。他の2測点はIII類型に指定された水域にあり、直近5年間は0.042~0.063mg/Lであり、延べ約4割で基準値（0.05mg/L）を上回っている。データがある1999年から現在まで、全3測点で有意な変化はみられなかった。

表層の水温については、全3測点で直近5年間は18.8℃程度であり、A1海域と比較して0.5℃程度高く、A7海域と比較して0.5℃程度低い。データがある1978年から現在まで、全3測点で上昇した。

表層の塩分については、全1測点で直近5年間は30‰程度であり、A1海域と比較して3‰程度高く、A7海域と比較して1‰程度低い。データがある2000年から現在まで、全1測点で有意な変化はみられなかった。

透明度については、全3測点で直近5年間は2~4m程度であり、A1海域と比較して1m程度大きく、A7海域と比較して1~5m程度小さい。データがある1979年から現在まで、全3測点中1測点（熊本st.9）で上昇、他の2測点でやや上昇した。

¹統計的に有意かつ10年間で10%（水温については0.25℃）以上の変化について、「増加」、「減少」と記載した（有意水準5%）。また、統計的に有意かつ10年間で10%（水温については0.25℃）未満の変化について、「やや増加」、「やや減少」と記載した。

3 有用二枚貝の減少

本海域では、荒尾干潟などでは、徒取りによるタイラギの漁獲がみられた。熊本県沿岸ではアサリの漁獲が多く、1977年に65,000tの漁獲を記録したが、その後減少した。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10,000トンに達した(熊本県2006)。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。また、本海域はサルボウの生息域であるが、漁獲量は佐賀県海域・福岡県海域と比較してわずかであり、現在、漁業としては成立していない。

(1) タイラギ

① 現状と問題点の特定

タイラギは、A4海域の北部に相当する荒尾市から長洲町の干潟縁辺部で潜水器漁業と徒取りによる漁獲がみられた。熊本県におけるタイラギ漁獲量をみると、1976年から1981年まで2,000tを超える漁獲がみられ、1980年には最大約9,000tの漁獲が生じた。しかしながら、その後急減し、ほとんど漁獲がみられなくなるなど、漁場が形成されない状態が続いている。

② 要因の考察

この海域のタイラギ漁場は、A2海域のタイラギ漁場と連続している。2001年の熊本県の調査によれば、5月末から6月にかけて9割前後の大量死が発生するなど、A2海域の立ち枯れへい死様の現象が確認されている。

(2) アサリ

① 現状と問題点の特定

アサリはA4海域(熊本県沿岸)で1977年に65,000tの漁獲を記録したが、その後減少し、1990年頃から2,000t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5,662tに達した(図8)。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。

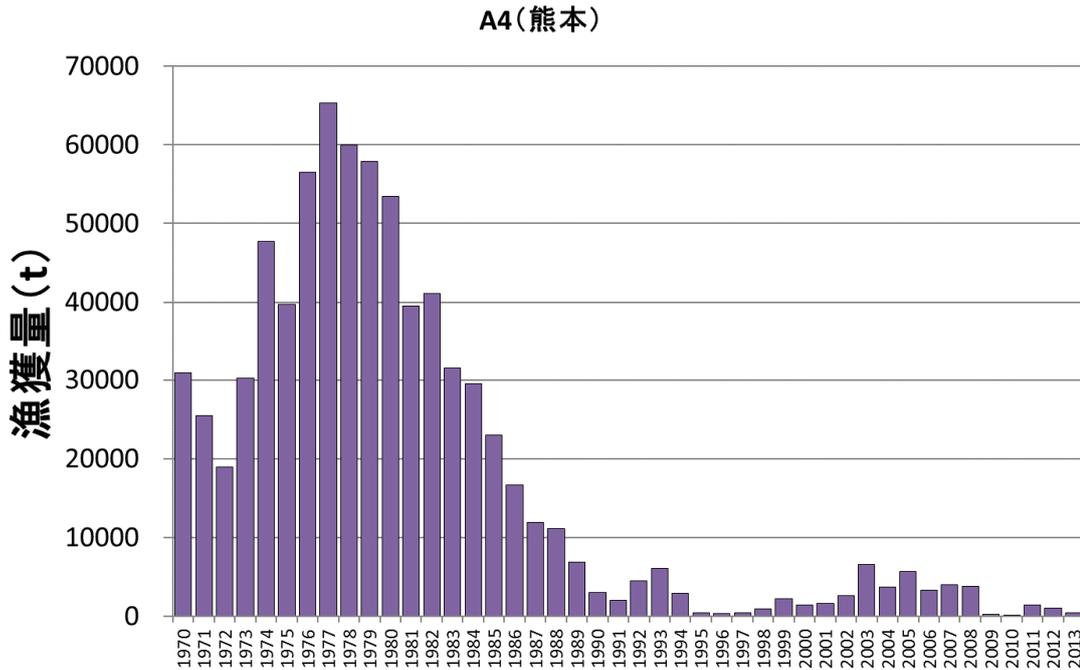


図 8 A4 海域のアサリ漁獲量の推移
(農林水産統計より環境省が作図した。)

② 要因の考察

アサリ資源はA4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みられている。

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 9)、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。浮遊幼生の供給量は、2004 年及び 2005 年には 600 個体/m³ を超える発生が確認されたが、2006 年以降は 100 個体数/m³ を下回る年が多い。特に 2009 年以降の漁獲量の低下は、秋期に発生した浮遊幼生、着底稚貝の減少による再生産の縮小が大きく影響しているとの指摘がある。

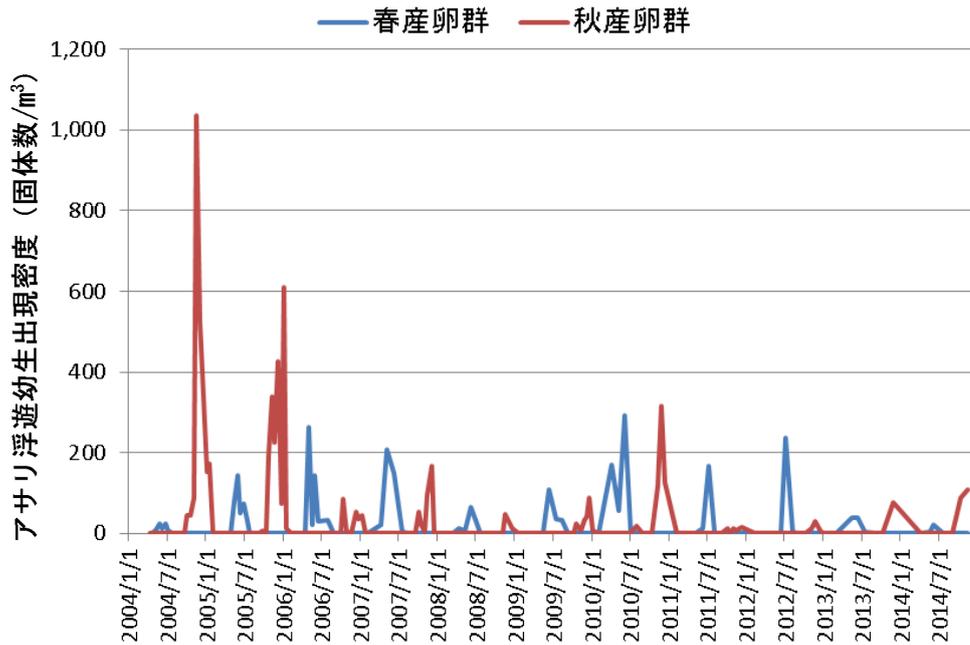


図 9 緑川河口におけるアサリ浮遊幼生の出現状況 (2004～2014 年)
(出典： 熊本県の調査結果による)

熊本県のアサリ管理マニュアルⅡ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 10 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。

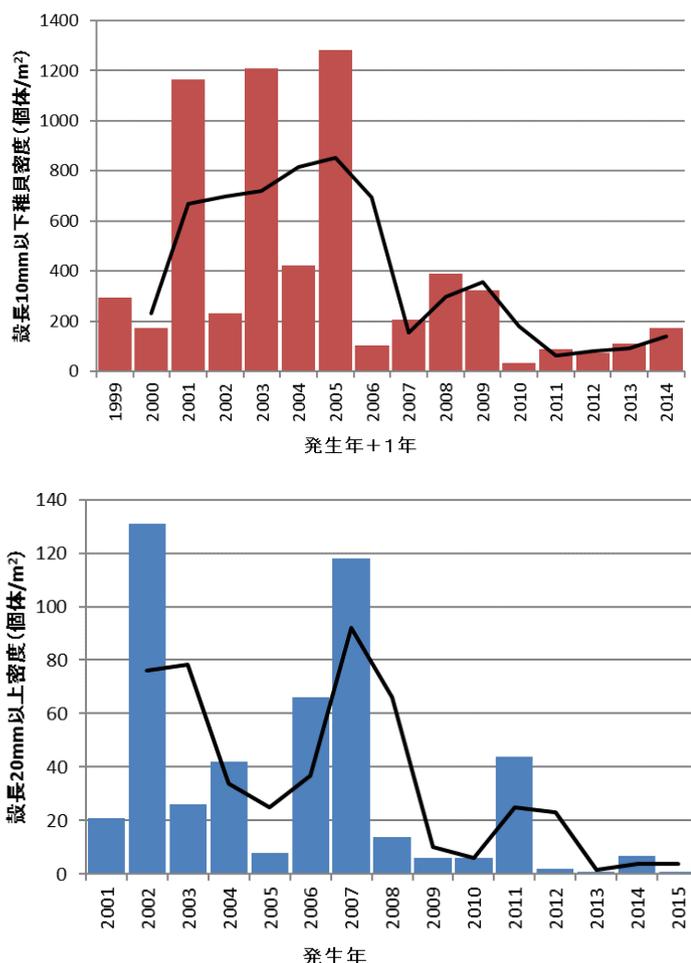


図 10 緑川河口におけるアサリ稚貝および成員の出現状況 (2001～2015 年)

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)

図 10 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 8 に示した 2009 年以降の漁獲量の低下とも合致している。

A 4 海域において、漁獲サイズの資源へ繋がる着底稚貝は、秋の浮遊幼生発生量に左右されている。一方で、秋のアサリ産卵量を左右する要因については必ずしも明らかになっていない。図 11 に緑川河口におけるアサリ親貝の肥満度のデータ (産卵期直前の 9 月の経年変化) を示した。肥満度はアサリの軟体部の肥育度を示す指標として用いられ、成熟によって増加し、放精放卵によって減少することが知られている。

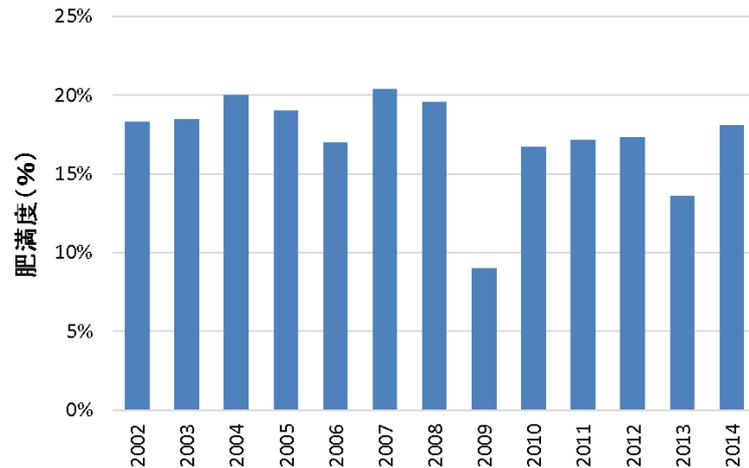


図 11 緑川河口におけるアサリ親貝の肥満度 (9 月) の推移 (2002～2014 年)
 肥満度 = 軟体部重量 (g) / (殻長 (cm) × 殻高 (cm) × 殻幅 (cm)) × 100
 (出典: 熊本県の調査結果による)

肥満度が高ければ抱卵数が多いという関係がある (松本ら 2014)。ただし、秋のアサリ肥満度に与える環境要因については明らかではない。

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成育が認められ、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、基本的に海域全体で単調な粗粒化・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に由来する環境の変化がアサリ稚貝の着底と成育に厳しい環境になっていると推定される (水産庁 2008)。

なお、アサリ漁場への覆砂については、海砂採取の規制海域が拡大し、今後、その入手が困難になることが想定されること、また、海砂採取が採取海域の漁場環境に影響を及ぼすおそれがあることに留意する必要がある。

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、保護すべき資源量の把握など資源の持続的な活用に向けた情報が整理が確立されていない。

めぐる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。

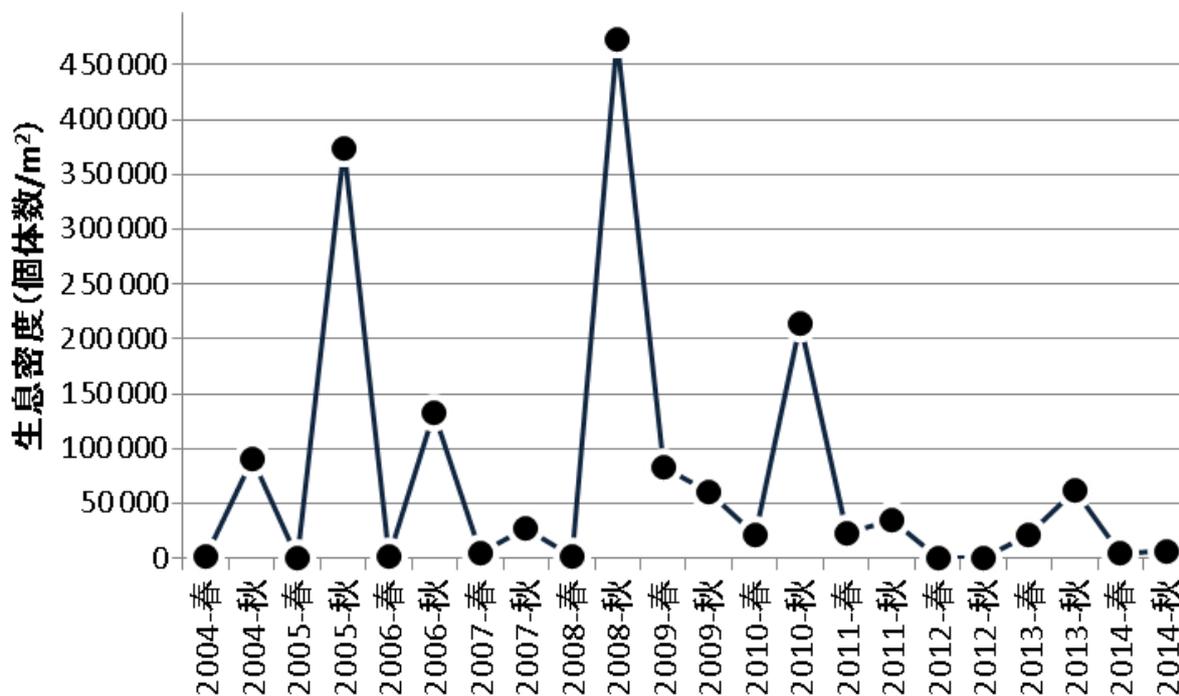


図13 緑川河口におけるホトトギスガイ出現状況 (2004～2014年)
(出典： 熊本県の調査結果による)

4 まとめ

有明海における生物・水産資源に係る問題点として、「ベントスの変化」、「有用二枚貝の減少」、「ノリ養殖の問題」及び「魚類等の変化」の4項目を取り上げ、問題点の有無の確認を行い、これらの問題点の原因・要因の考察や海域の物理環境等の現状・変化について整理した。

A4海域(有明海中央東部)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。なお、問題点の明確な特定には至らなかったが、ベントス(底生生物)については種組成や個体数の変化が確認されたことに留意する必要がある。

なお、「魚類等の変化」及び「ノリ養殖の問題」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(資料6-9参照)。

ベントスについては、1970年頃のデータが無く、1970年代と現在の変化は比較できず不明である。データがある1993年以降のデータにより、傾向の整理を行った。

具体的には、熊本地先では1993年以降、軟体動物門の種類数の増加傾向及び棘皮動物門の個体数の増加傾向がみられた。これ以外のベントスでは単調な増加・減

少傾向はみられなかった。また、熊本沖合ではデータがある 2005 年以降、節足動物門の種類数及び個体数に減少傾向がみられた。熊本沖合では 2005 年以降、日和見的で短命な有機汚濁耐性種（シズクガイや *Paraprionospio* sp. (B 型) 等) が断続的に主要種となっている。熊本地先では 2007 年以降、個体数の変動が大きく、群集構造は大きく変動している。この変動を作り出しているのは主にホトトギスガイ（日和見的で短命な有機汚濁耐性種）であり、岸寄りの No. ②地点で特に顕著であった。

底質については、データがある 1993 年以降において、単調な変化傾向はみられなかった。また、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）については、熊本地先の全 8 地点のうち 1 地点（No. ①）では粘土・シルト分が 60～100%程度で推移して増加傾向がみられ、泥化が進行していると考えられる。その他の地点では nd～90%程度で推移し、単調な変化傾向（細粒化・粗粒化傾向）はみられなかった。また、熊本沖合の 1 地点ではデータがある 2001 年以降、粘土・シルト分が 10～70%程度で推移して増加傾向がみられ、泥化が進行していると考えられる。
- ・ 底質の硫化物については、熊本地先の全 8 地点で nd～1.2mg/g 程度となっており、1 地点（No. ⑧）で増加傾向がみられた。熊本沖合の 1 地点ではデータがある 2001 年以降、nd～0.3mg/g 程度であり、増加傾向がみられた。
- ・ 底質の有機物に関して、強熱減量は熊本地先の全 8 地点で nd～10%程度であり、2 地点（No. ②及び No. ⑧）で増加傾向がみられた。熊本沖合の 1 地点ではデータがある 2001 年以降、2～6%程度であり、単調な増加・減少傾向はみられなかった。また、COD は熊本地先の全 8 地点で nd～30mg/g 程度であり、4 地点（No. ①、②、④及び⑥）で減少傾向がみられた。熊本沖合の 1 地点ではデータがある 2001 年以降、3～10mg/g 程度であり、増加傾向がみられた。

水質の現状と変化²については、次のとおりである。（詳細は、資料 4-4（水質）に記載している。）。

- ・ 表層の COD については、全 3 測点が環境基準 A 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 1.9～2.9mg/L (75%値) であり、延べ約 9 割で基準値 (2mg/L) を上回っている。データがある 1998 年から現在まで、全 3 測点で有意な変化はみられなかった。
- ・ 表層の T-N については、全 3 測点のうち 1 測点（熊本 st. 1）は環境基準 II 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 0.22～0.27mg/L であり、基準値 (0.3mg/L) を下回っている。他の 2 測点は III 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 0.27～0.50mg/L であり、基準値 (0.6mg/L) を下回っている。データがある 1999 年から現在まで、全 3 測点で有意な変化はみられなかった。
- ・ 表層の T-P については、全 3 測点のうち 1 測点（熊本 st. 1）は環境基準 II 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 0.039mg/L であり、基準値 (0.03mg/L) を上回っている。他の 2 測点は III 類型に指定された水域にあり、

²統計的に有意かつ 10 年間で 10%（水温については 0.25℃）以上の変化について、「増加」、「減少」と記載した（有意水準 5%）。また、統計的に有意かつ 10 年間で 10%（水温については 0.25℃）未満の変化について、「やや増加」、「やや減少」と記載した。

直近 5 年間は 0.042~0.063mg/L であり、延べ約 4 割で基準値 (0.05mg/L) を上回っている。データがある 1999 年から現在まで、全 3 測点で有意な変化はみられなかった。

- 表層の水温については、全 3 測点で直近 5 年間は 18.8°C 程度であり、A 1 海域と比較して 0.5°C 程度高く、A 7 海域と比較して 0.5°C 程度低い。データがある 1978 年から現在まで、全 3 測点で上昇した。
- 表層の塩分については、全 1 測点で直近 5 年間は 30‰ 程度であり、A 1 海域と比較して 3‰ 程度高く、A 7 海域と比較して 1‰ 程度低い。データがある 2000 年から現在まで、全 1 測点で有意な変化はみられなかった。
- 透明度については、全 3 測点で直近 5 年間は 2~4m 程度であり、A 1 海域と比較して 1m 程度大きく、A 7 海域と比較して 1~5m 程度小さい。データがある 1979 年から現在まで、全 3 測点中 1 測点 (熊本 st. 9) で上昇、他の 2 測点でやや上昇した。

有用二枚貝のうち、タイラギについては本海域の北部の干潟縁辺部で潜水器漁業と徒取りによる漁獲がみられた。1976 年から 1981 年まで 2,000 t を超える漁獲がみられ、1980 年には最大約 9,000 t の漁獲が生じた。しかしながら、その後急減し、ほとんど漁獲がみられなくなるなど、漁場が形成されない状態が続いている。2001 年には 5 月末から 6 月にかけて 9 割前後の大量死が発生するなど、A 2 海域の立ち枯れへい死様の現象が確認されている。

アサリは、本海域で 1977 年に 65,000 t の漁獲を記録したが、その後減少し、1990 年頃から 2,000 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 5,662t に達したが、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。また、浮遊幼生の供給量は、2004 年及び 2005 年には 600 個体/m³ を超える発生が確認されたが、2006 年以降は 100 個体数/m³ を下回る年が多い。特に 2009 年以降の漁獲量の低下は、秋期に発生した浮遊幼生、着底稚貝の減少による再生産の縮小が大きく影響しているとの指摘がある。

アサリの浮遊幼生や着底稚貝の量が低位で推移している中で、課題の一つとして、保護すべき資源量の把握など資源の持続的な活用に向けた情報が整理されていないことが挙げられる。

その他、アサリの減少を引き起こすおそれがある要因の 1 つとして、エイ類による食害がある。詳細は資料 6-8 に記載した。