

## A6 海域（有明海諫早湾）の問題点と原因・要因の考察（4章関係）

### 1 この海域の特性

A6 海域（諫早湾）は図1に示すように、有明海の中央に位置する支湾である。

環境省 有明海・八代海総合調査評価委員会（2006（平成18）年12月）委員会報告によるとA6 海域前面では平均流としては島原半島側の南下流が明瞭で、有明海全体として反時計回りの平均流が推察されている。平均流は、夏季は表層で反時計回りの流れが形成され、底層はA3 海域から流入し、A7 海域へ流出する流れが形成されている。冬季は表層、底層ともに夏季底層と同様である。

降雨の影響でDINが高くなることが報告されている。

底質は泥質で、2003 年以降は粘土・シルト分、硫化物及び有機物に増加傾向はみられない。硫化物、有機物や栄養塩が多い。

水塊構造は、気象条件によって大きく左右されるが、基本的には夏季に密度成層が発達すると考えられる。

夏季（6～9月）に貧酸素水塊が発生する（藤井・山元 2003、平野ら 2010、宮原ら 2012）。

赤潮について、本海域は2011～2015 年の赤潮発生件数が26 件である（資料6-9 図29 参照）。夏季を中心に鞭毛藻による赤潮の発生が多い（松岡 2003、吉田 2012）。

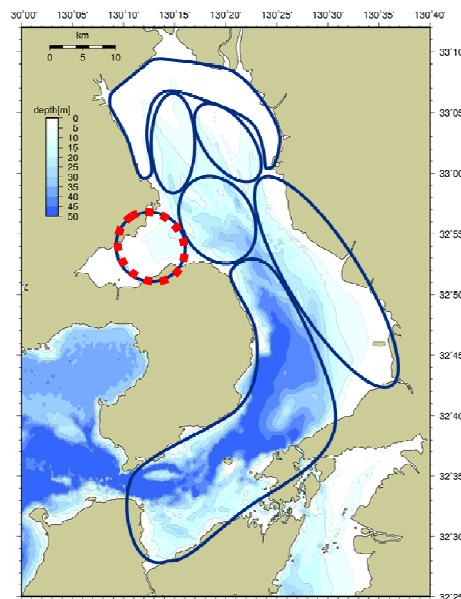


図1 A6 海域位置

## 2 ベントスの変化

### ① 現状と問題点の特定

A6 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。2005 年から約 10 年間のデータにより問題点を特定することは困難であるが、以下のとおり傾向の整理を行った。

図 3 に示すように、2005 年以降、種類数・個体数ともに単調な増加・減少傾向はみられなかった。主要種も大きな変化はみられなかった。2005 年以降は特定の優占種（日和見的で短命な有機汚濁耐性種）により、総個体数が大きく変動しており、群集構造は大きく変動していると考えられる（表 1 に具体的に示す）。

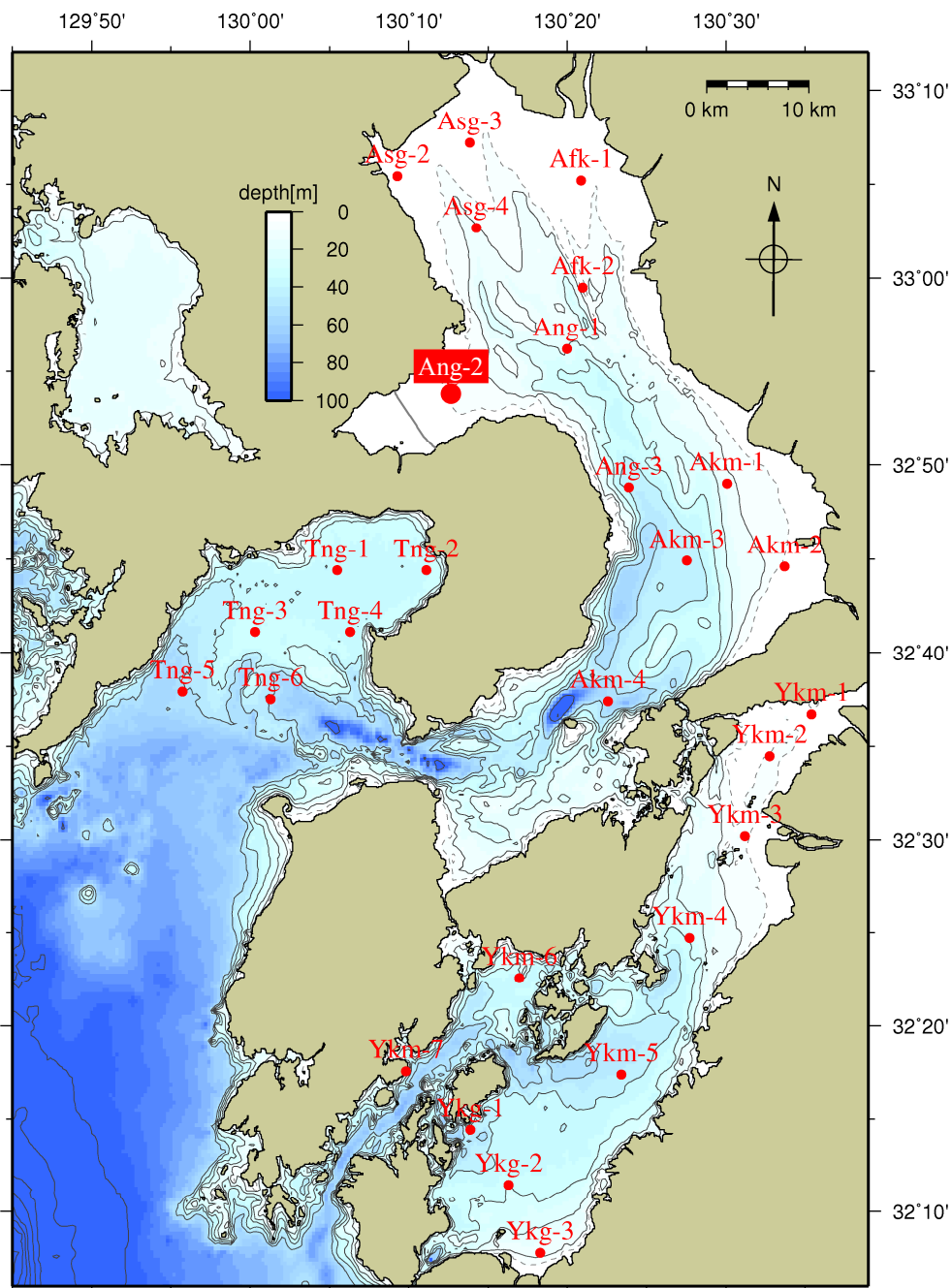


図 2 A6 海域におけるベントス調査地点

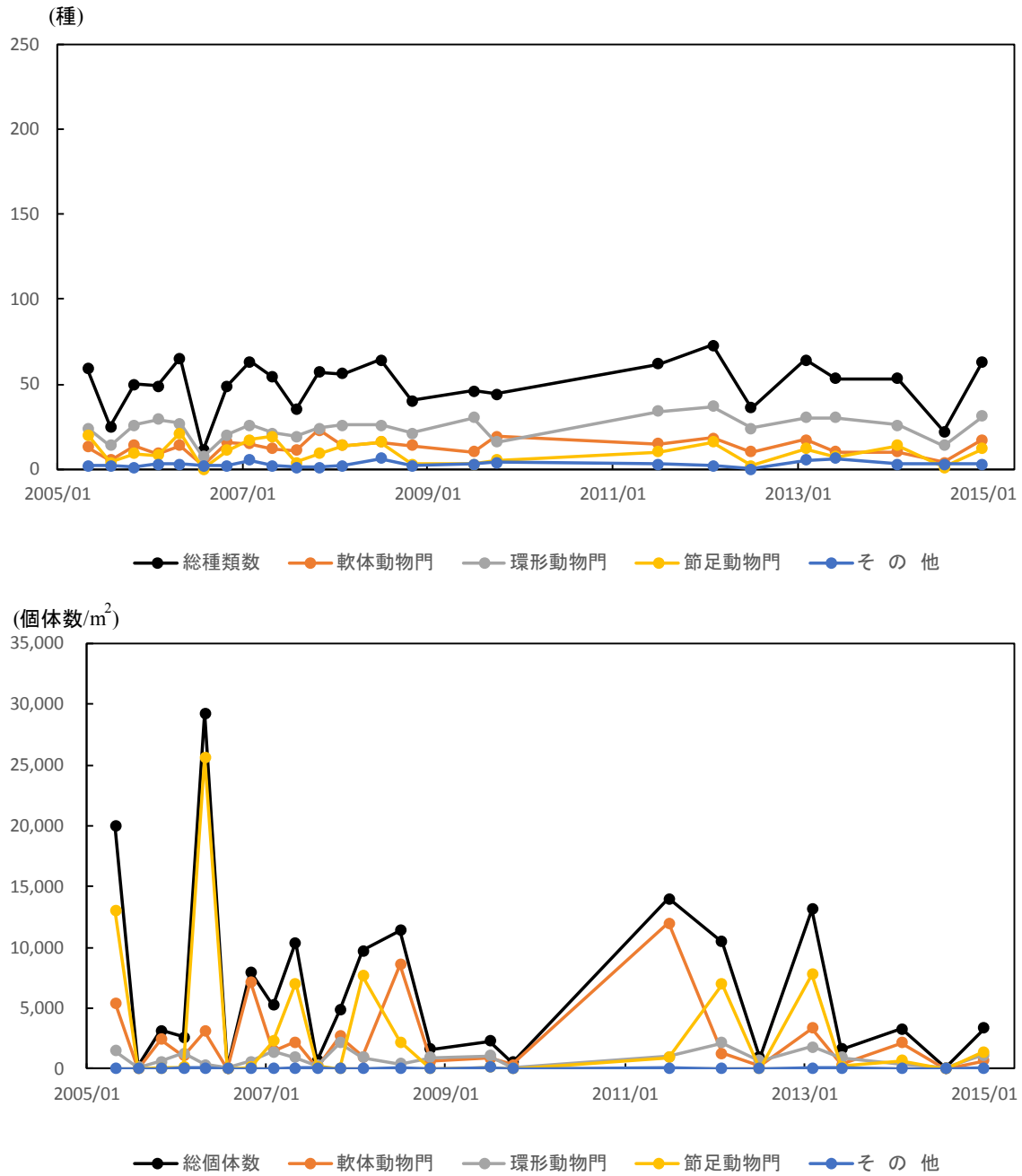


図3 A6海域におけるベントスの推移  
出典：平成17～26年度環境省調査結果

表1 A6海域におけるベントスの出現主要種の推移

A-6			
Ang-2			
年月	門等	種名	個体数割合
2005/05	節足動物門	Corophium sp.	57.0
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	16.3
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	5.8
2005/08	環形動物門	Sigambra tentaculata	50.9
	環形動物門	Cabira pilargiomis japonica	5.2
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	5.2
2005/11	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	60.5
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	5.9
	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	4.8
2006/02	環形動物門	Prionospio sp.	27.5
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	23.5
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	15.7
2006/05	節足動物門	Corophium sp.	79.2
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	9.2
	節足動物門	ホソヨコエビ	3.9
2006/08	環形動物門	Sigambra tentaculata	61.4
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	9.1
	環形動物門	イトエラスビオ	6.8
2006/11	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	77.0
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	6.1
	軟体動物門 二枚貝類	チノハサガイ	4.2
2007/02	節足動物門	ボドトリア科	26.3
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	23.4
	節足動物門	クビナガサガメ	10.6
2007/05	節足動物門	クビナガサガメ	28.1
	節足動物門	ボドトリア科	28.0
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	16.6
2007/08	環形動物門	Sigambra tentaculata	17.6
	節足動物門	ボドトリア科	15.1
	節足動物門	カクシ目	14.2
2007/11	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	23.6
	環形動物門	Rhynchospio sp.	14.4
	環形動物門	イトエラスビオ	12.7
2008/02	節足動物門	Corophium sp.	77.5
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	4.3
	軟体動物門 二枚貝類	チノハサガイ	3.2
2008/07	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	47.4
	節足動物門	カクシ目	17.6
	軟体動物門	リソソボ科	14.6
2008/11	環形動物門	イトエラスビオ	25.3
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	13.4
	環形動物門	Sigambra tentaculata	11.9
2009/07	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	29.9
	環形動物門	イトエラスビオ	24.2
	環形動物門	Sigambra tentaculata	10.1
2009/10	軟体動物門	Zafra sp.	13.8
	軟体動物門	リソソボ科	10.9
	軟体動物門 二枚貝類	Veremolpa sp.	10.5
2011/07	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	81.0
	節足動物門	カクシ目	5.3
	軟体動物門 二枚貝類	チノハサガイ	2.1
2012/02	節足動物門	カクシ目	41.7
	節足動物門	クビナガサガメ	14.1
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	8.5
2012/07	環形動物門	Lumbrineris longifolia	18.8
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	17.1
	環形動物門	Sigambra tentaculata	15.6
2013/02	節足動物門	Corophium sp.	54.7
	軟体動物門 二枚貝類	シズクガイ	17.1
	軟体動物門 二枚貝類	ヒメカノアサリ	3.5
2013/08	節足動物門	ミサキサガメ	11.9
	節足動物門	ホソヨコエビ	9.7
	節足動物門	ニホンコエビ	8.8
2014/02	軟体動物門 二枚貝類	Fulvia sp.	54.5
	環形動物門	Lepidasthenia sp.	16.4
	軟体動物門	ハコウナ	9.2
2014/08	軟体動物門 二枚貝類	マルスタレガイ科	18.8
	環形動物門	Lepidasthenia sp.	16.7
	節足動物門	トゲウレカラ	8.3
2015/01	軟体動物門	イソコウガイ科	8.3
	軟体動物門	トライミス・コマツボ	19.0
	軟体動物門	タマガイ科	11.9
	軟体動物門	ツマハニクガイ	7.6

## 【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0.05m<sup>2</sup>)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、Ang-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

A6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2013年まで継続的に、主要種は節足動物、軟体動物(二枚貝類)及び環形動物で構成されており、大きな変化はみられなかった。

総個体数が多かった2005年5月及び2006年5月には*Corophium* sp.(ドロクダムシ類)が多くみられた。

なお、有機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いる。一方、2007年及び2012年には富栄養でない海域に生息しているとされるクビナガスガメも主要種となっている。

## 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 年頃からの底質のモニタリング結果がないため、ここでは 2001 年以降の調査結果から要因の考察を行うこととした。図 4 に示すように、粘土・シルト分は 90～100%程度であり、単調な増加・減少傾向はみられず、2001 年以降、泥化傾向はみられなかったと考えられる。COD (8～20mg/g 程度)、強熱減量 (9～10%程度)、硫化物 (0.2～0.8mg/g 程度) についても当該期間において単調な増加・減少傾向はみられなかった。

また、参考としてベントス調査地点の近傍における 1990 年以降の調査結果についても整理した。図 5 に示すように、粘土・シルト分は 70～90%程度であり、単調な増加・減少傾向はみられず、1990 年以降、泥化傾向はみられなかったと考えられる。COD (8～20mg/g 程度)、強熱減量 (9～13%程度)、硫化物 (0.2～0.5mg/g 程度) についても当該期間において単調な増加・減少傾向はみられなかった。

これらの結果から、底質については、本海域ではベントス調査地点 (Ang-2) においてデータがある 2005 年以降においても、当該調査地点の近傍の調査地点 (B3) においてデータがある 1990 年以降においても、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。

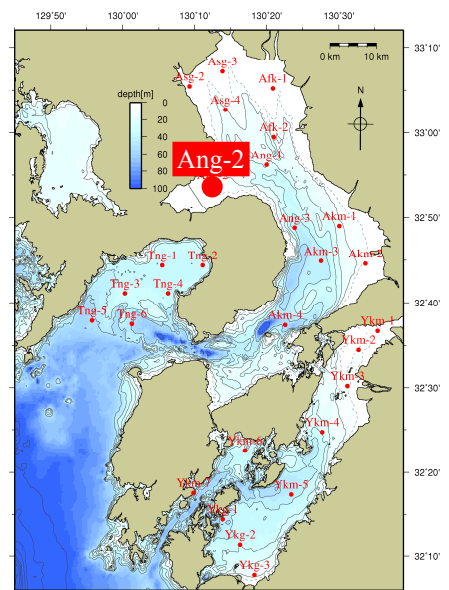
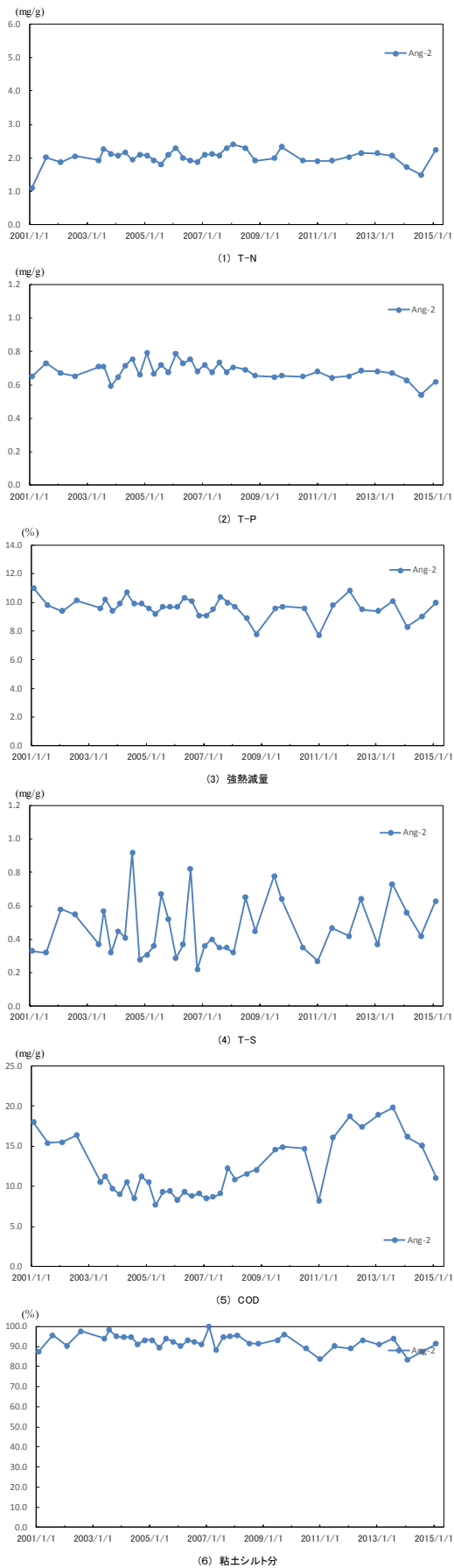


図 4 A 6 海域における底質の推移 [Ang-2 地点]  
 (図 2 A 6 海域におけるベントス調査地点と同一地点)  
 出典：環境省調査結果

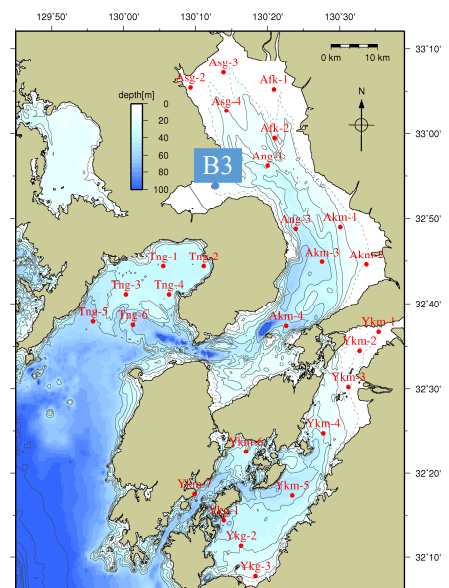
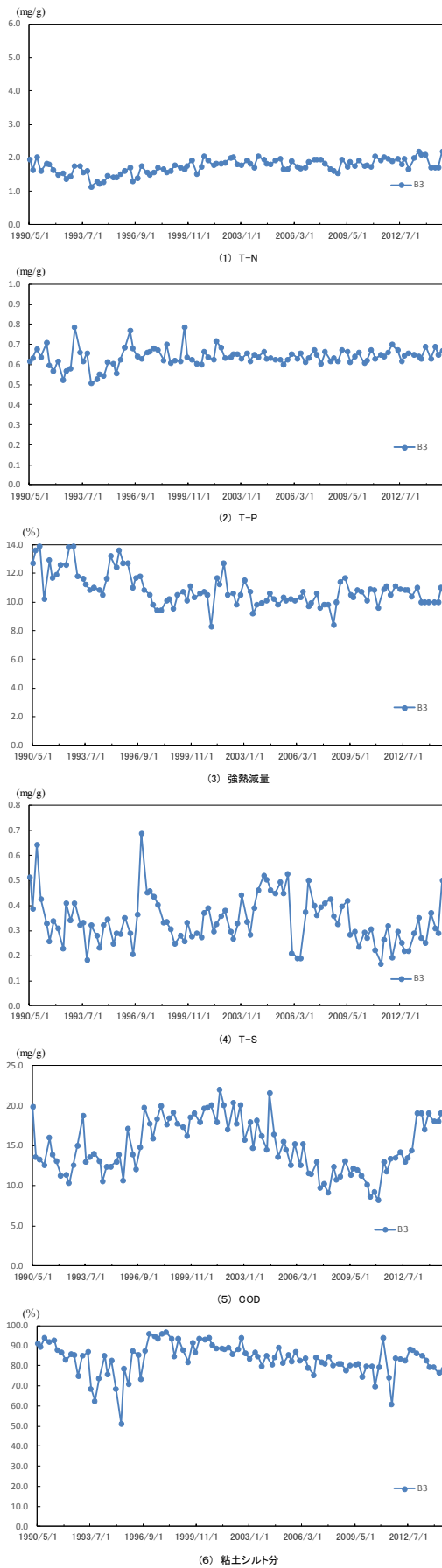


図5 A6海域における底質の推移[B3地点] (参考)  
 (図2 A6海域におけるベントス調査地点の近傍の地点)  
 出典：農林水産省調査結果より

水質の現状と変化<sup>1</sup>については、次のとおりである。なお、資料 4-6 (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ことから、底層溶存酸素量についても整理した(詳細は、資料 4-4 (水質) 及び資料 4-6 (貧酸素水塊) に記載している)。

月 1 回の調査による底層溶存酸素量の年間最低値は、データがある 2002 年以降、 $<0.5\sim 6\text{mg/L}$  程度であり、有意な変化はみられなかった。連続観測調査による底層溶存酸素量の日間平均値の年間最低値は、データがある 2006 年以降、毎年  $2\text{mg/L}$  を下回っている。

表層の COD については、2 測点とも環境基準 A 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は  $1.7\sim 2.7\text{mg/L}$  (75%値) であり、延べ 6 割で基準値 ( $2\text{mg/L}$ ) を上回っている。データがある 1987 年から現在まで、全 2 測点において減少した。

表層の T-N については、2 測点とも環境基準 II 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は  $0.24\sim 0.37\text{mg/L}$  であり、延べ 6 割で基準値 ( $0.3\text{mg/L}$ ) を上回っている。データがある 1987 年から現在まで、全 2 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、2 測点とも環境基準 II 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は  $0.037\sim 0.044\text{mg/L}$  であり、基準値 ( $0.03\text{mg/L}$ ) を上回っている。データがある 1987 年から現在まで、全 2 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 2 測点で直近 5 年間は  $18.5\sim 18.7^{\circ}\text{C}$  程度であり、A 1 海域と比較してやや高く、A 7 海域と比較して  $1^{\circ}\text{C}$  程度低い。データがある 1987 年から現在まで、全 2 測点で有意な変化はみられなかった。

表層の塩分については、全 2 測点で直近 5 年間は 30‰程度であり、A 1 海域と比較して 2‰程度高く、A 7 海域と比較して 1‰程度低い。データがある 1988 年から現在まで、全 2 測点で有意な変化はみられなかった。

---

<sup>1</sup>統計的に有意かつ 10 年間で 10% (水温については  $0.25^{\circ}\text{C}$ ) 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  $0.25^{\circ}\text{C}$ ) 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

有用二枚貝については、タイラギは 1993 年以降漁業が行われていない（松山 2012）。アサリについて、近年は漁獲量が 300 t 以下で推移している。サルボウの生息域であるが操業海域でない。

その他マガキ養殖については、1997 年から試験的な取り組みが始まり、2001 年以降の生産量は拡大傾向にあり、ここ 10 年の年間生産量は 200 トン前後で推移している。

#### (1) アサリ

##### ① 現状と問題点の特定

アサリは A 6 海域（諫早湾）で 1979 年に 1,775 t の漁獲を記録し、1996 年まで 1,000 t を超える漁獲量がみられたがその後徐々に減少し、近年は 300 t 以下で推移している（図 6）。

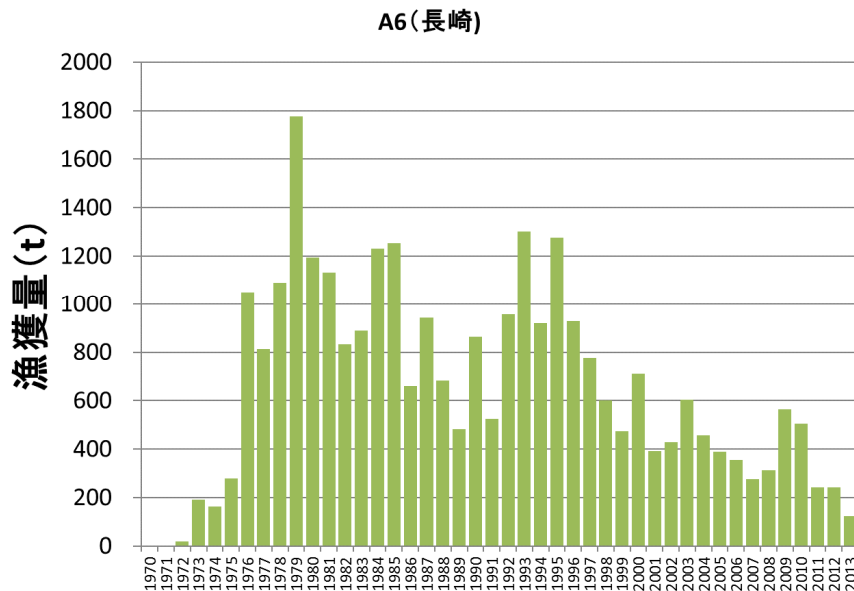


図 6 A 6 海域のアサリ漁獲量の推移

(農林水産統計より環境省が整理・作図した。)

##### ② 要因の考察

現在のアサリ漁獲量は A 6 海域のうち、北岸に位置する小長井地区での生産量がほとんどを占める。同地区では泥質干潟に覆砂客土を行い、アサリ養殖が営まれている。諫早湾におけるアサリ漁獲の減少に関係する要因としては、1) 漁場の縮小、2) 底質環境の変化、3) ナルトビエイによる食害、4) 有害赤潮と貧酸素の影響があげられている。

底質環境の変化に関して、本海域は A 3 海域同様に海水の滞留性が高く、元々泥質干潟が広がる海域であるため、アサリの生息には厳しい環境である。しかしながら、アサリの生産が難しい漁場に覆砂を施すことにより稚貝の着底と生産が認められ、秋季に稚貝を移植するなどの人為的取組等により、A 2 海域や A 4 海域と比較すると、漁獲量の減少がやや緩やかである。

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。

浮遊幼生や着底稚貝の量が低位で推移していると類推される中で、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。

有害赤潮による影響に関する室内試験の結果、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(水産総合研究センター 2011)。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。

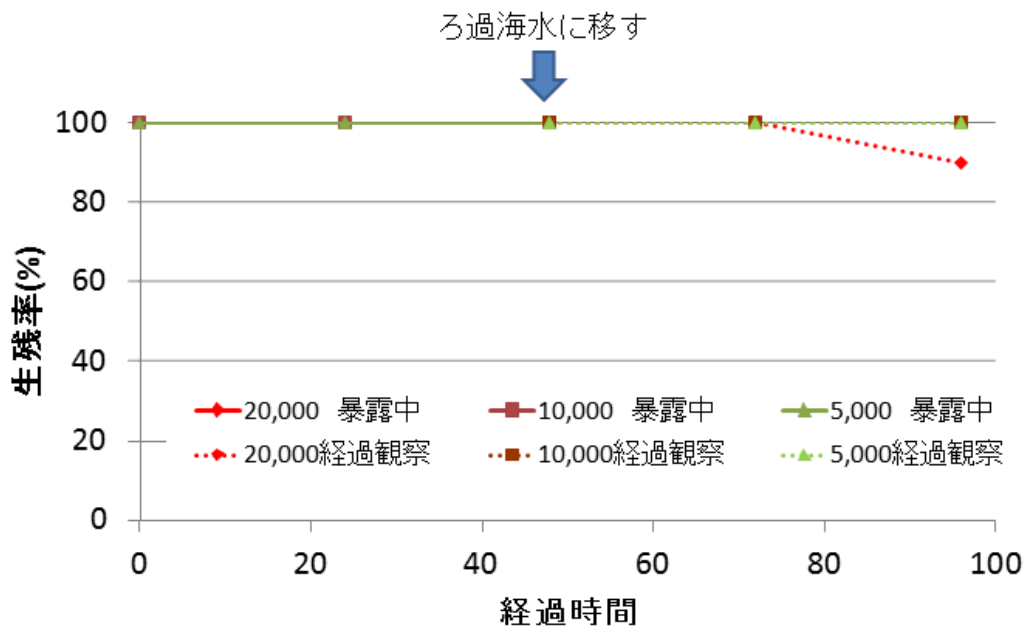


図7 アサリの生残に対する培養シャットネラの影響評価  
(数字は cells/mL)

出典：鈴木・伏屋・吉田・松山 (2011) 平成 22 年度赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業「シャットネラ属有害プランクトンの魚介類への影響、毒性発現機構の解明、漁業被害防止・軽減技術に関する研究報告書」, p. 27-34.

## 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。

A6 海域（有明海諫早湾）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）について問題の有無は確認されなかった。

なお、「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（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。2005 年から約 10 年間のデータにより問題点を特定することは困難であるが、傾向の整理を行った。

具体的には、データがある 2005 年以降の全 1 地点の変化をまとめたところ、種類数、個体数ともに単調な増加・減少傾向はみられなかった。特定の優占種（*Corophium* sp. 等の日和見的で短命な有機汚濁耐性種）により、総個体数が大きく変動しており、群集構造は大きく変動していると考えられる。

底質の変化については、ベントス調査地点（Ang-2）においてデータがある 2005 年以降においても、当該調査地点の近傍の調査地点（B3）においてデータがある 1990 年以降においても、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、全 2 地点で粘土・シルト分は 70～100% 程度であり、泥化はみられなかった。
- ・ 底質の硫化物については、全 2 地点で 0.2～0.8mg/g 程度であり、単調な増加・減少傾向はみられなかった。
- ・ 底質の有機物に関して、強熱減量は全 2 地点で 9～13% 程度であり、また COD は全 2 地点で 8～20mg/g 程度であり、ともに単調な増加・減少傾向はみられなかった。

水質の現状と変化<sup>2</sup>については、次のとおりである。なお、資料 4-6（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ことから、底層溶存酸素量についても整理した（詳細は、資料 4-4（水質）及び資料 4-6（貧酸素水塊）に記載している。）。

- ・ 月 1 回の調査による底層溶存酸素量の年間最低値は、データがある 2002 年以降、<0.5～6mg/L 程度であり、有意な変化はみられなかった。連続観測調査による底層溶存酸素量の日間平均値の年間最低値は、データがある 2006 年以降、毎年 2mg/L を下回っている。

<sup>2</sup>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。

- ・ 表層の COD については、2 測点とも環境基準 A 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 1.7~2.7mg/L (75%値) であり、延べ 6 割で基準値 (2mg/L) を上回っている。データがある 1987 年から現在まで、全 2 測点において減少した。
- ・ 表層の T-N については、2 測点とも環境基準 II 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 0.24~0.37mg/L であり、延べ 6 割で基準値 (0.3mg/L) を上回っている。データがある 1987 年から現在まで、全 2 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、2 測点とも環境基準 II 類型に指定された水域にあり、直近 5 年間は 0.037~0.044mg/L であり、基準値 (0.03mg/L) を上回っている。データがある 1987 年から現在まで、全 2 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 2 測点で直近 5 年間は 18.5~18.7℃程度であり、A 1 海域と比較してやや高く、A 7 海域と比較して 1℃程度低い。データがある 1987 年から現在まで、全 2 測点で有意な変化はみられなかった。
- ・ 表層の塩分については、全 2 測点で直近 5 年間は 30‰程度であり、A 1 海域と比較して 2‰程度高く、A 7 海域と比較して 1‰程度低い。データがある 1988 年から現在まで、全 2 測点で有意な変化はみられなかった。

有用二枚貝のうちアサリについては、1979 年に 1,775t の漁獲を記録し、1996 年まで 1,000t を超える漁獲量がみられたがその後徐々に減少し、近年は 300t 以下で推移している。

なお、本海域は、元々泥質干潟が広がる海域でアサリの生息に厳しい環境であるため、漁場に覆砂客土を施している。

浮遊幼生や着底稚貝の量が過去と比較して近年低位で推移していると類推される中で、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一つとして、エイ類による食害がある。詳細は資料 6-8 に記載した。

なお、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。