## イ)ベントスの変化

#### a) 現状と問題点の特定

A3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年頃と現在の変化は不明である。ここでは1989年夏期及び2000年夏期の調査結果並びに2005年以降の約10年間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。

1989 年夏期と 2000 年夏期の調査によると、全マクロベントス (小型の底生動物) の平均密度は 5,577 個体/㎡ (1989 年) から 1,658 個体/㎡ (2000 年) に減少して おり、多毛類、甲殻類、その他の分類群は増加し、二枚貝類、クモヒトデ類は減少していた (表 4.4.6)。

	項目	全個体数	出現率(%)				
年		(個体/m <sup>2</sup> )	多毛類	二枚貝類	甲殼類	クモヒトデ類	その他
	1989年	5,577	22.9	67.2	1.8	3.0	6.3
	2000年	1,658	53.0	21.4	9.5	0.2	16.0

表 4.4.6 A3海域におけるマクロベントスの個体数地点平均の比較

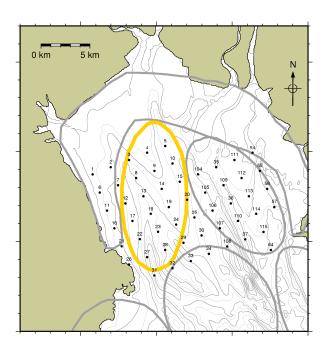
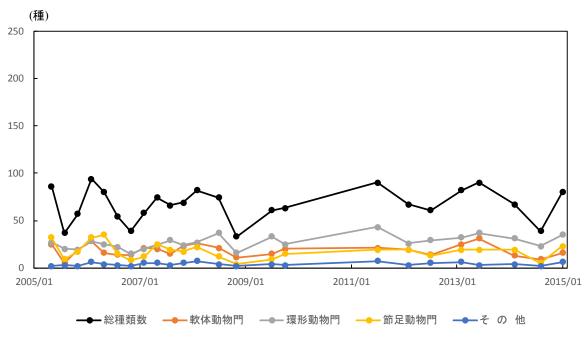


図 4.4.51 マクロベントス調査地点

出典:平成21~27年度環境省調査結果より取りまとめ

調査採取手法は異なるが、2005年以降にA3海域で行われた他調査(図 4.4.52)をみると、種組成はさらに変化し、2007年頃までは節足動物、それ以降は環形動物が個体数の上で高い割合を占め、二枚貝類が多くみられた。2005年以降は、全1調査地点(Asg-4)で環形動物門の種類数に増加傾向がみられた。これ以外の分類群では、種類数、個体数に時系列的に一方向の増加・減少傾向はみられなかった。2005年以降は総個体数の変動が大きく、最大値は最小値の約30倍になっており、特定の優占種(ダルマゴカイ等の短命種やホソツツムシ等の有機汚濁耐性種)が爆発的に増加することがあり、群集構造の年変動が大きいと考えられる(表 4.4.7に具体的に示す)。



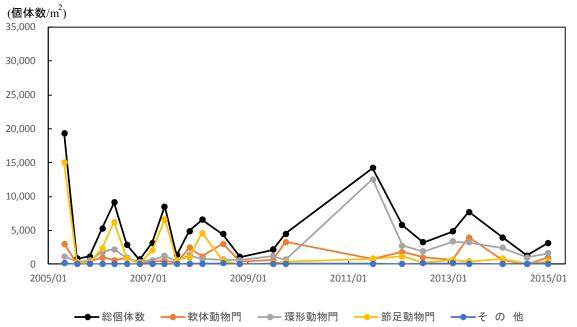


図 4.4.52 A 3 海域におけるベントスの推移 出典: 平成 17~26 年度環境省調査結果

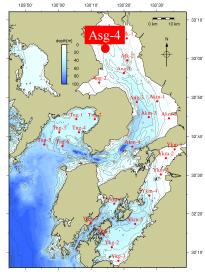


表 4.4.7 A3海域におけるベントスの出現主要種の推移

A-3					
			Asg-4		
年月	門	等	種名	個体数割合	
	節足動物門		ホソツツムシ	35.9	
2005/05	節足動物門		**ドトリア科	15.4	
	節足動物門		カイムシ 目 タ゛ルマコ゛カイ	10.0 19.2	
2005/08	環形動物門 節足動物門		タ ルマコ カイ ホソツツムシ	17.1	
2000,00	軟体動物門	二枚貝類	シス゛クガイ	13.3	
	環形動物門	一小人从	Paraprionospio sp.(B型)	28.4	
2005/11	軟体動物門		トウカ チカ イ科	9.0	
	節足動物門		ボドトリア科	8.4	
	環形動物門		タ゛ルマコ゛カイ	22.4	
2006/02	節足動物門		**ドトリア科	20.4	
	節足動物門		カイムシ 目 Corophium sp.	6.5 22.4	
2006/05	節足動物門 環形動物門		タ゛ルマコ゛カイ	18.4	
	節足動物門		ホソツツムシ	17.6	
	環形動物門		タ゛ルマコ゛カイ	27.2	
2006/08	軟体動物門	二枚貝類	シス゛クカ゛イ	26.1	
	節足動物門		カイムシ目	19.0	
2006/11	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)	18.3	
2006/11	軟体動物門		リソツボ科	10.6 9.7	
	環形動物門 節足動物門		タ゛ルマコ゛カイ ホ゛ト゛トリア科	40.1	
2007/02	現形動物門		ホート アリノイキ タ゛ルマコ゛カイ	8.7	
	節足動物門		ヒサシソコエヒ、科	8.5	
	節足動物門		ホソツツムシ	29.1	
2007/05	節足動物門		ボドトリア科	20.3	
	節足動物門		ヒサシソコエヒ、科	9.0	
2007/08	節足動物門		"לַבַנַבּנַיּן" (P#U)	21.2	
2007/00	環形動物門 環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) Sigambra tentaculata	8.2	
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)	10.5	
2007/11	軟体動物門	二枚貝類	Fulvia sp.	10.3	
	節足動物門		クヒ゛ナカ゛スカ゛メ	9.2	
2000/02	節足動物門		クヒ゛ナカ゛スカ゛メ	29.0	
2008/02	節足動物門		**ト**トリア科	23.4 8.2	
	節足動物門 軟体動物門	二枚貝類	ヒサシソコエヒ 科シス ケカ イ	43.9	
2008/07	軟体動物門	一位尺尺	Mitrella sp.	10.3	
	節足動物門		ボドトリア科	6.1	
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)	39.5	
2008/11	軟体動物門	二枚貝類	ヒメカノコアサリ	31.8	
	環形動物門 環形動物門		Sigambra tentaculata タ゛ルマコ゛カイ	8.5 23.6	
2009/07	東体動物門	二枚貝類	ク <i>NYコ N1</i> シス゛クカ゛イ	15.4	
	環形動物門		タ゛ルマコ゛カイ	9.2	
	軟体動物門	二枚貝類	ヒメカノコアサリ	64.8	
2009/10	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)	4.7	
	節足動物門		クヒ゛ナカ゛スカ゛メ	4.7	
2011/07	環形動物門 節足動物門		タ゛ルマコ゛カイ ト゛ロヨコエヒ゛	80.5 2.4	
/	軟体動物門	二枚貝類	シス゛クカ゛イ	2.2	
	環形動物門	- 1777/78	タ゛ルマコ゛カイ	37.5	
2012/02	軟体動物門	二枚貝類	ヒメカノコアサリ	20.8	
	節足動物門		" p3jit"	10.5	
2012/07	環形動物門	— +L 🖂 *T	タ゛ルマコ゛カイ	40.1 19.7	
2012/0/	軟体動物門 環形動物門	二枚貝類	シス゛クカ゛イ Sigambra tentaculata	9.6	
	環形動物門		प्रशासनात्राचारात्राच्यात्रात्रात्रात्रात्रात्रात्रात्रात्रात्र	48.9	
2013/02	軟体動物門	二枚貝類	ヒメカノコアサリ	6.1	
	節足動物門		ュンホ゛ソコエヒ゛科	4.9	
2012/25	刺胞動物門		ウミエラ目	40.7	
2013/08	環形動物門	— +L == ±+	Micronephthys sp.	29.0	
	軟体動物門 環形動物門	二枚貝類	ハナシカ゛イ科シリス亜科	3.2 25.8	
2014/02	環形動物门 軟体動物門	二枚貝類	とメカノコアサリ	15.3	
	刺胞動物門	_ <u></u>	ウミエラ目	9.0	
	環形動物門		Glycera sp.	50.2	
2014/08	節足動物門		Ampithoe sp.	8.5	
	軟体動物門	二枚貝類	マツカセ゛カ゛イ属	6.3	
2015/01	軟体動物門 環形動物門		イリエツホ゛ ケハタ゛ウミケムシ科	29.2 26.9	
2013/01	環形動物門		アクタリミクムン科 Platynereis sp.	5.3	
	*米ルンヨリイツリー		i iatyffereis sp.	5.5	

#### 【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、Asg-4 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

A3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2008年までは 主要種のなかでは、節足動物が多くみられ たが、2008年以降はその他の動物、環形動 物や軟体動物(二枚貝類)が多くみられる。

総個体数が多かった 2005 年 5 月にはホ ソツツムシ、2011 年 7 月にはダルマゴカイ 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、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が2007年~2009年に主要種となっている。

## b) 要因の考察

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、1970 年頃からのモニタリング結果がないため、ここでは 1989 年から 2009 年の調査結果を中心に要因の考察を行うこととした。

考察にあたって、泥化の判定は、

- ア. 経年変化において変動が大きい中央粒径 (Md o = 7) の等値線の動き
- イ. 中央粒径が小さくなること (Md o の変化)・粘土・シルト分の増加
- ウ. 底質中の粒度全体が小さくなること(粒径加積曲線の変化)
- エ. 海底上に小さい粒子が堆積すること  $(7.8 \, \mu \, \text{m} \, \text{以下の粒子} (\text{Md} \, \phi = 7 \, \text{に相当})$  の含有率の増加)

#### の4つの観点から行った。

底質の泥化については、表 4.4.8 に示すとおり 2005 年以降については海域全体で増加・減少傾向はみられなかった。

	Md φ 7 以上の 微細泥地点数 *1	泥分率 70%以 上の地点数** <sup>1</sup>
1989年8~9月	6 地点	12 地点
2000年9月	13 地点	15 地点
2005 年 10 日	/ + 出占	1/

0 地点

0 地点

表 4.4.8 A 3 海域の底表泥の属性 (1989 年~2009 年)

## ※1 各年共通地点 17 地点中の数字

2009年5月

2010年10月

出典:平成21~27年度環境省調査結果より取りまとめ

14 地点

15 地点

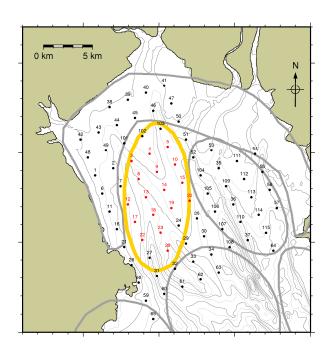
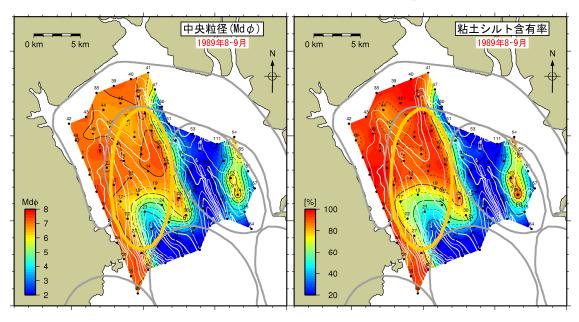


図 4.4.53 底質調査地点

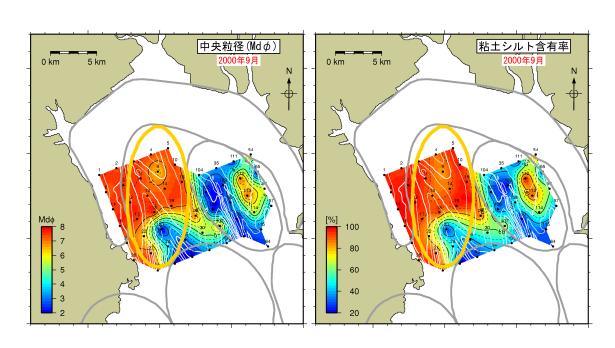
(図 4.4.51 マクロベントス調査地点と同一地点)

図 4.4.54 に、1989 年から 2010 年の底質分布を示す。



(中央粒径) (粘土・シルト含有率) ※古賀(1991)の数値データを基にカラーコンター図に改変

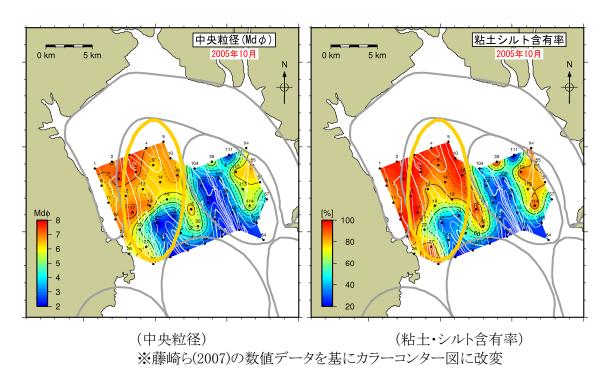
(1) 中央粒径(Md φ)と粘土・シルト含有率のコンター(採取年:1989年)



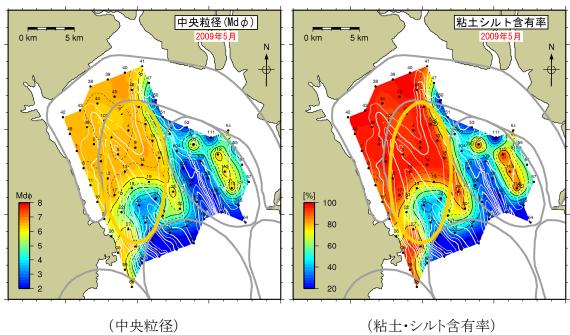
(中央粒径) (粘土・シルト含有率) ※大隈ら(2001)の数値データを基にカラーコンター図に改変

(2) 中央粒径(Md φ)と粘土・シルト含有率のコンター(採取年:2000年)

図 4.4.54(1) A 3海域の底質分布 (1989~2000 年)



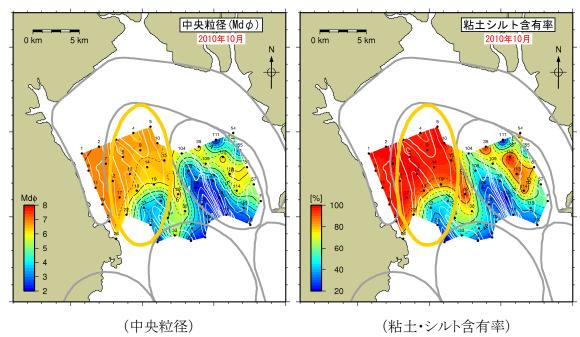
(3) 中央粒径(Md φ)と粘土・シルト含有率のコンター(採取年:2005年)



※平成21年度有明海・八代海再生フォローアップ調査(懸濁物調査)報告書より

(4) 中央粒径(Md φ)と粘土・シルト含有率のコンター(採取年:2009年)

図 4.4.54(2) A 3海域の底質分布 (2005~2009 年)



※(5) 平成21年度 有明海・八代海生態系回復方策検討調査報告書のデータを基にカラー コンター図に改変

(5) 中央粒径(Md o)と粘土・シルト含有率のコンター(採取年:2010年)

図 4.4.54(3) A 3海域の底質分布 (2010年)

図 4.4.55 によると、1989 年から 2000 年では中央粒径( $Md\phi$ )は小さく、粘土・シルト含有率( $63\mu$ m 以下)は増加しており泥化(細粒化)していると考えられていた。しかしながら、2000 年から 2009 年では前者に比べて中央粒径、粘土・シルト含有率ともに小さくなっていない(図 4.4.56)。調査地点ごとに中央粒径及び粘土・シルト含有率に加えて粒径加積曲線の変化を確認し、さらに、底質表層の中央粒径の分布状況の変化からみて、変動が最も大きい粒径である  $7.8\mu$ m 以下(この粒径より細かい粒径が 50%を占める底質が  $Md\phi$ =7 に相当する)の粒子の変化を確認したところ、多くの地点で 10%以下の減少率となっており、2000 年以降は泥化(細粒化)傾向がみられなかった(図 4.4.57)。

なお、A3海域では、二枚貝資源の増大等を目的として覆砂が実施されており、図4.4.62に示すように地点24は覆砂の影響が含まれる可能性が考えられることから、底質の泥化(細粒化)の評価の対象外とすることとし、それ以外の地点でのみ評価した。

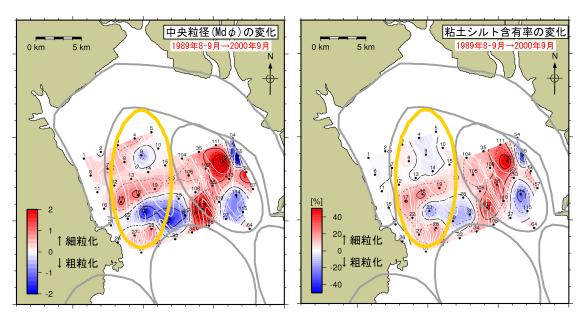


図 4.4.55 中央粒径と粘土シルト含有率の分布の変化 (1989~2000年の差)

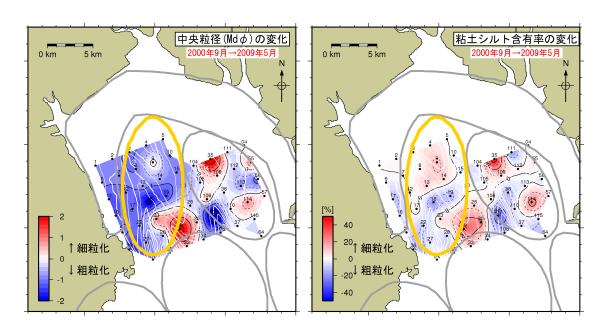


図 4.4.56 中央粒径と粘土シルト含有率の分布の変化 (2000~2009年の差)

中央粒径、粘土・シルト分、粒径加積曲線による細粒化・粗粒化判別

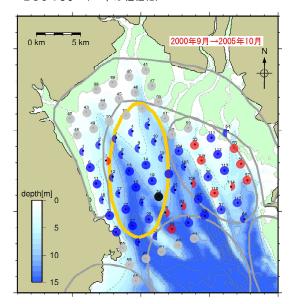
- 細粒化 ●粗粒化 ●データ無
- ●覆砂エリアのため解析対象外
- どちらでもない(Mdφは細粒化)
- ¶ どちらでもない(Mdφは粗粒化)

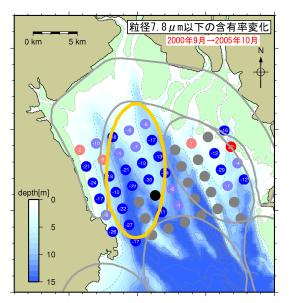
# 7.8 μ m 以下の粒子の含有率の変化

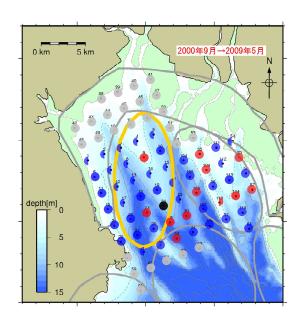
●:+10%以上 ●:+10~0%

●:-10%以下 ●:-10~0% ●:分析値なし

●:覆砂エリアのため解析対象外 数字:含有率の差分(%)







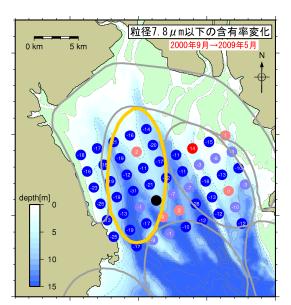


図 4.4.57 細粒化・粗粒化判別結果と 7.8μm以下の粒子の含有率の変化

注)図中、「●:データ無」は調査が行われていないことを示し、「●:分析値なし」は底質の粒度組成において 74μm以下の粒子が少なく分析が行われていないことを示す。また、「●:覆砂対象エリアのため解析対象外」は図 4.4.62 に示すように覆砂事業位置と重なることから評価から外したことを示す。

1989 年以前の底質に関する知見が少ないため、1975~1976 年頃に実施された鎌田(1980)に掲載されている中央粒径  $(Md_\phi)$  の等値線  $(図 4.4.58 \pm)$  を参考にして底質変化を考察した。図 4.4.59 に示すとおり、 $Md_\phi=7$  の等値線が 1970 年代から 1989 年にかけて湾奥側へやや後退、すなわち粗粒化傾向にあったと推定される。

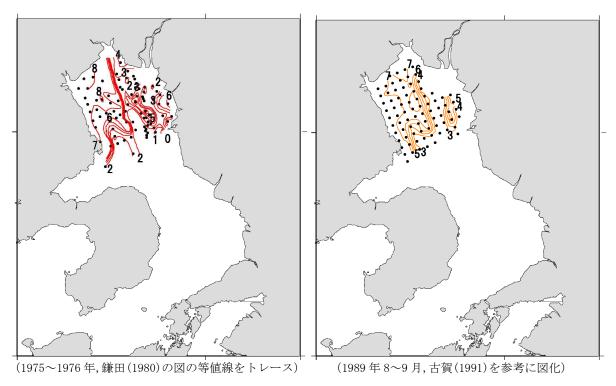


図 4.4.58 中央粒径 (Md φ) の分布

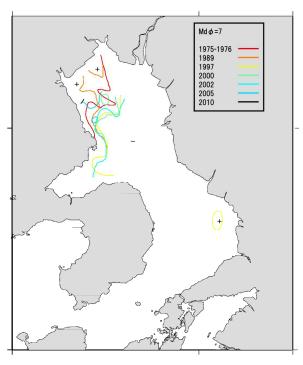
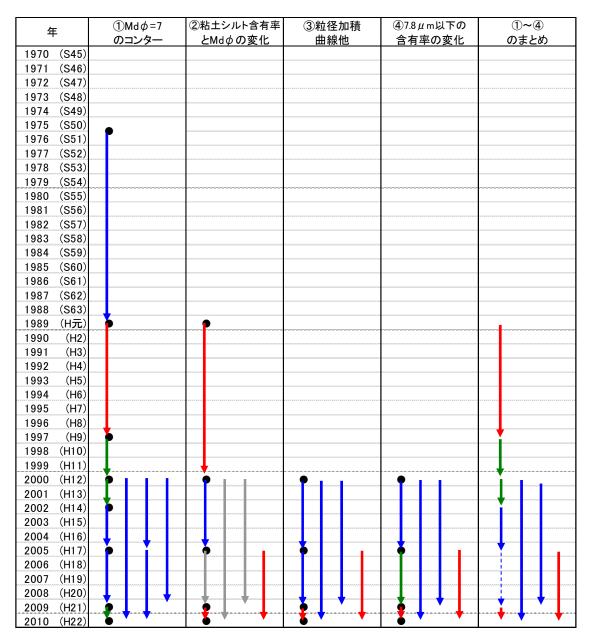


図 4.4.59 Md  $\phi = 7$  の等値線の比較

これらの結果と過去の調査結果を取りまとめると、1970 年代から 1989 年にかけては、粗粒化傾向であった(図 4.4.60)。これまでの検討では、1989 年から 2000年にかけて細粒化が進んだことが示されていたが、 $Md \phi = 7$  のコンターによると、1997年には既にある程度の細粒化は進んでいたと考えられる。

1997年から2002年までは変化は小さく、その後2005年にかけて粗粒化が進んだと考えられる。2005年から2009年にかけては変化傾向が明瞭ではないが、2005年から2010年の間でみると、細粒化が進んできていることが分かる。しかし、2000年から2010年の間でみると、粗粒化の傾向となる。これらの結果から、A3海域全体では長期間にわたる単調な変化(細粒化・粗粒化傾向)を呈していないと考えられる。



- ※ 粗粒化・細粒化の判別は、基本的には③で行う
- ※ ③のデータが無い部分については、①②④を参考にする
- ※ 矢印の凡例
- → 粗粒化傾向
- → 細粒化傾向
- → どちらでもない(細粒化と粗粒化の地点が同数)
- 判別不能(②において粘土シルト含有率の変化とMdφの変化傾向が異なる)
- \*\*\*\* 粗粒化傾向(明瞭でない)

図 4.4.60 有明海湾奥西部海域 (A3海域)の底質の細粒化・粗粒化傾向

A3海域内 18 調査地点(覆砂の実施エリアに該当する地点 24 は除く)の中央粒径、粘土・シルト含有率(63  $\mu$  m 以下)および微細粒子 7.8  $\mu$  m 以下の含有率の海域内平均値の推移を図 4.4.61 に示す。

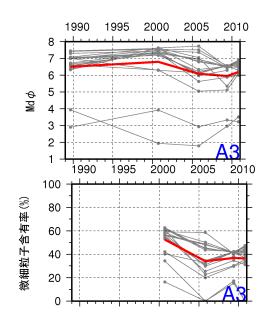
 $Md\phi$ については、1989 年から 2000 年にかけては細粒化、2000 年から 2005 年にかけては粗粒化、2005 年から 2009 年にかけては粗粒化、2009 年から 2010 年にかけては細粒化の傾向がみられた。

粘土・シルト含有率については、1989 年から 2000 年にかけては増加、2000 年から 2005 年にかけては減少、2005 年から 2010 年にかけては増加傾向がみられた。

微細粒子含有率については、2000年から2005年にかけては減少、2005年から2009年にかけては増加、2009年から2010年にかけては横ばいの傾向がみられた。

なお、これらの傾向は地点によってさまざまである。多くの地点において  $Md \phi$ は 5~8 程度、粘土・シルト含有率は  $60 \sim 100\%$  であり、基本的に泥質で推移している。

この結果から、1989年から2011年にかけては、海域全体では長期間にわたる単調な変化(細粒化・粗粒化傾向)を呈していないと考えられる。



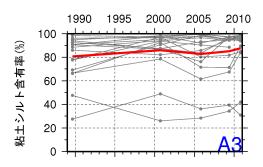


図 4.4.61 有明海湾奥西部海域 (A3海域)の底質粒径の推移 (図中の赤線は海域内平均値を表す)

また、A3海域では、二枚貝資源の増大等を目的として覆砂が実施されていることに留意する必要がある(図 4.4.62)。

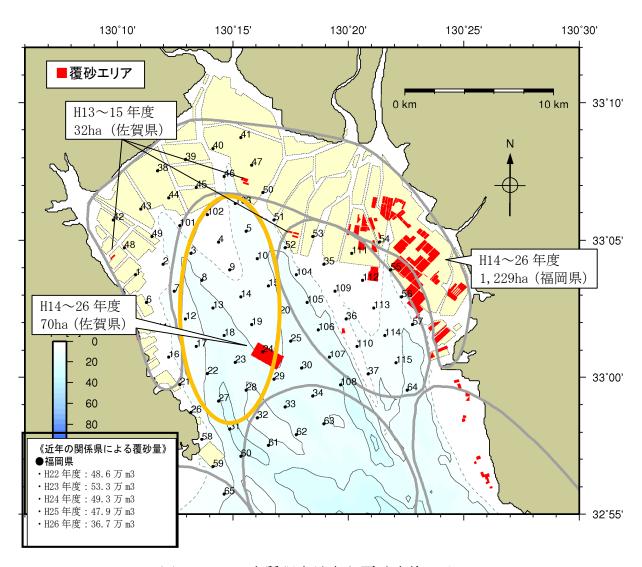
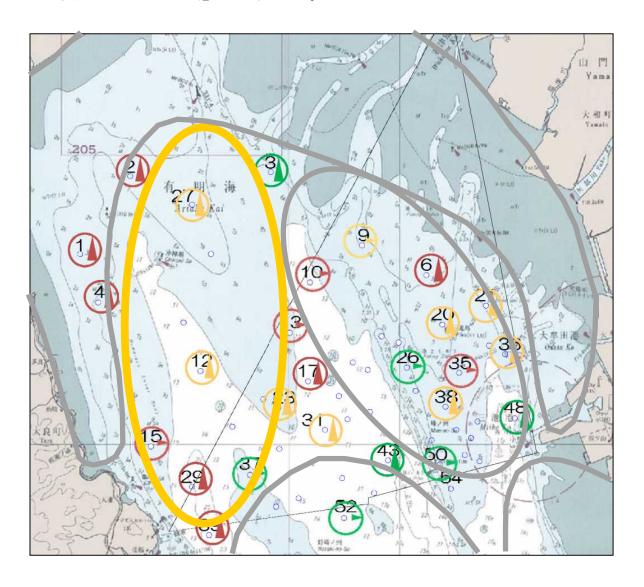


図 4.4.62 底質調査地点と覆砂実施エリア

※関係県が実施した主な覆砂事業(水産庁補助事業)をプロット 出典:関係県の整備実績をもとに環境省において作成 図 4.4.63 に示すようにA 3 海域の 2008 年から 2013 年の含泥率の調査結果をみると、地点によって変化傾向は異なっており、場所によっては増加傾向を示す地点もみられることに注意が必要である。



〇:平均含泥率全年60%超地点

○:平均含泥率一部年60%超地点

○:平均含泥率全年60%以下地点

▲:平均含泥率増加傾向

- : 平均含泥率増減傾向みられず

▼:平均含泥率減少傾向

図 4.4.63 有明海湾奥部の底質の含泥率の変化傾向(2008~2013年)

出典:「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 料をもとに作成

これらの結果から、A3海域全体では長期間にわたる単調な変化(細粒化・粗粒化傾向)を呈していないと考えられる。

次に、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 4.4.9 に示すとおり 2005 年以降について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 10%以上の地点数や総硫化物量 0.5 mg/g以上の地点数は、隣接する A 2 海域より多い。

表 4.4.	9 A:	3 海域の	底表泥の	属性(	1989 年	三~2010 年	王)
10 10		U 114-200	1201111 V 1			2010	1 /

	強熱減量 10% 以上地点数**1	総 硫 化 物 量 0.5mg/g 乾泥以上 の地点数*1
1989年8~9月	14 地点	2 地点
2000年9月	15 地点	5 地点※2
2005年10月	12 地点	5 地点※2
2009年5月	_	_
2010年10月	15 地点	3 地点**2

- ※1 各年共通地点 17 地点中の数字
- ※2 酸揮発性硫化物 (AVS)

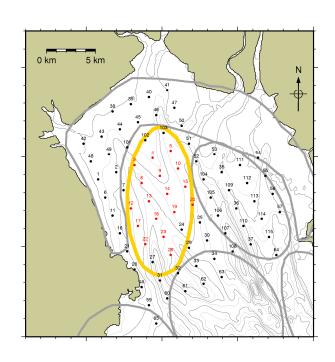


図 4.4.64 底質調査地点

(図 4.4.51 マクロベントス調査地点と同一地点)

また、2001年以降の底質のモニタリング結果を図 4.4.65 に整理した。粘土・シルト分に単調な増加・減少傾向はみられず、2001年以降、底質の泥化傾向はみられなかったと考えられる。COD については、全1地点で  $8\sim15 mg/g$  程度であり、増加傾向がみられた。強熱減量、硫化物については単調な増加・減少傾向はみられなかった。

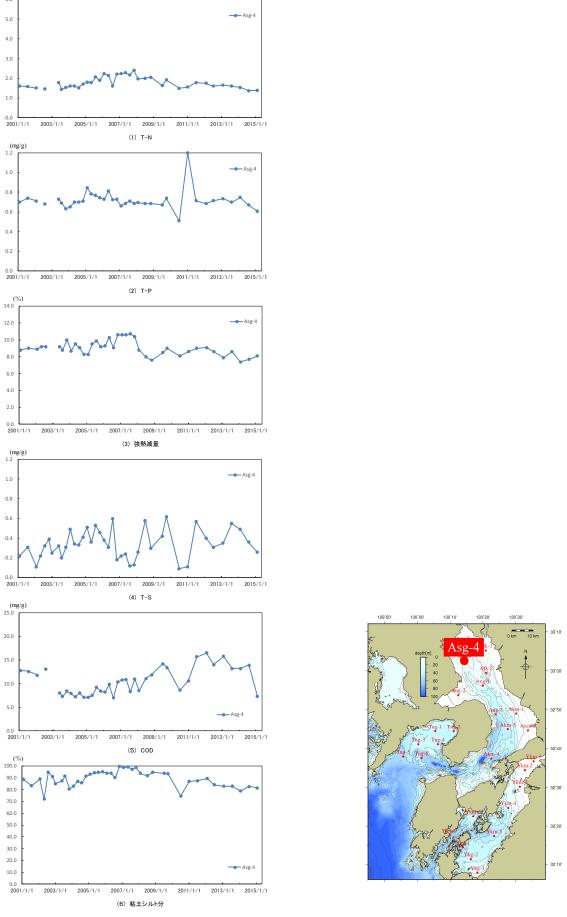


図 4.4.65 A 3 海域における底質の推移 (図 4.4.52 A 3 海域におけるベントスの推移と同一地点) 出典:環境省調査結果より取りまとめ

有明海湾奥部の16調査地点に海底上の泥(浮泥¹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 4.4.66、図 4.4.67)、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 年および 2013 年 に地点が追加されている。

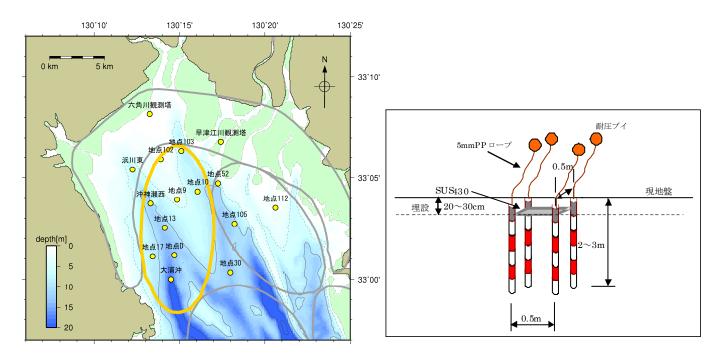


図 4.4.66 埋没測定板の設置地点

図 4.4.67 埋没測定板の装置の概要

調査開始年からの各地点の海底面高の経時変化を図 4.4.68 に示す。A3海域の地点は地点102、地点103、沖神瀬西、地点9、地点10、地点13、地点17、地点Dおよび大浦沖の9地点である。

調査を行った 2009 年から 2015 年においては、浮泥を含む堆積物に全 9 調査地点で単調な増加傾向はみられず、場所によっては一定期間減少傾向がみられた地点がある。

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>粘土・シルト分のうち、有機物と複合体を形成するなど含水率が高く、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/cm<sup>3</sup>未満の粒子によって構成される層厚である。

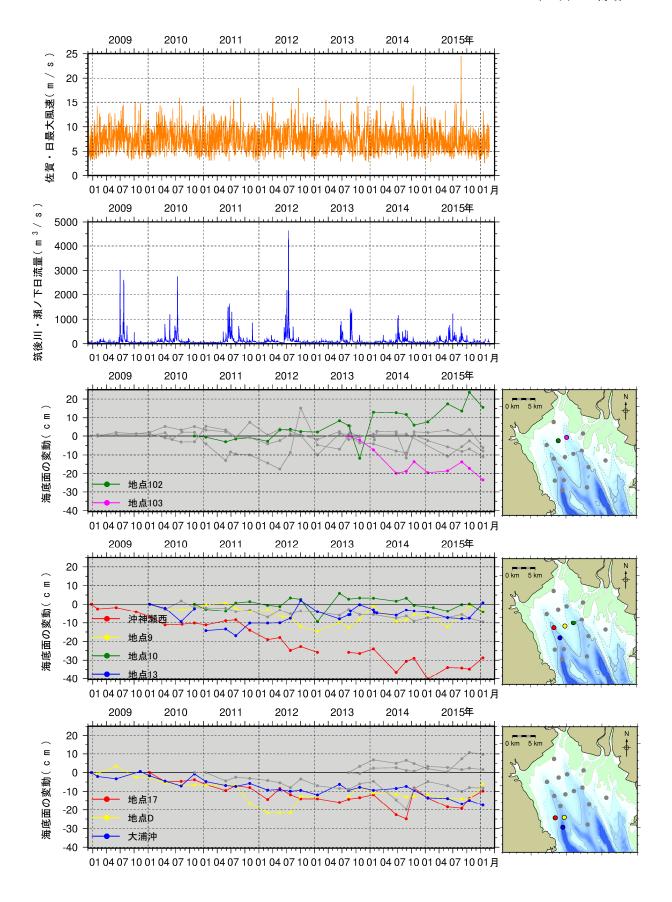


図 4.4.68 埋没測定板による海底面の変動の時系列 出典:平成21~27年度環境省調査結果より取りまとめ

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 (Mdφ) と粘土・シルト含有率の分布を図 4.4.69に示す。

A3海域においては地点Dと大浦沖は砂泥、その他の地点は泥の堆積がみられている。前述のとおり、A3海域では気象イベントの影響を受けると堆積傾向の地点が多くみられており、その堆積する土砂の粒径は粘土・シルト分を多く含んでいると考えられる。

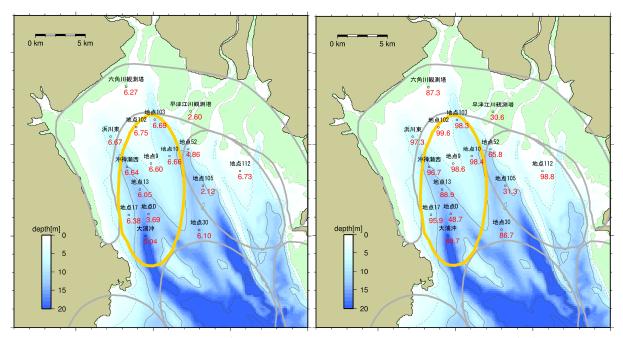


図 4.4.69 埋没測定板の粒度組成(左図:Md φ、右図:粘土シルト含有率(%)) 出典:平成27年度環境省調査結果

これらの結果から、底質については、本海域では 1989 年以降のデータから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。

強い成層が発達する夏期  $(6 \sim 9 \, \text{月})$  にA 1 海域との境界域で発生した貧酸素水塊がしばしば拡大し、広範囲に貧酸素状態になる。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、全 1 調査地点で  $1 \sim 5 \text{mg/L}$  程度であり、低下した。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、2004 年以降のデータでは全 2 調査地点のうち 1 地点 (P6) で毎年 2.0 mg/L を下回っている。他の 1 地点 (P1) は  $1 \sim 3 \text{mg/L}$  程度である。

# ウ) 有用二枚貝の減少

本海域では、タイラギは、近年、着底稚貝の発生がほとんど認められないものの、2009~2010 年漁期には成貝の大量成育が認められ、漁獲量の回復がみられた。しかし、2010 年夏期には大量へい死が生じ、以降は再び低迷している(古賀・荒巻 2013)。また、本海域は非干出域でかつアサリの生息に適していない泥分が多い底質であるため、アサリの生息はほとんど認められない。A1海域との境界付近はサルボウの生息域であり、漁業が行われている(真崎・小野原 2003)。

#### a) タイラギ

## ① 現状と問題点の特定

2009~2010 年漁期にはA3海域で成貝の大量成育が認められ、漁獲量の回復がみられたが、2010 年夏期には大量へい死が生じ、以降は再び低迷している(図4.4.70)。なお、タイラギ成貝及び稚貝の分布の推移を図4.4.36~4.4.38 に示す。

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) の定点については 0 とみなして計算)の変化によれば、1976 年におけるデータから成貝が少なくとも 100 個体/ $100m^2$ 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  $nd\sim22$  個体(平均 2 個体)/ $100m^2$ 、2012 年以降は  $nd\sim0.1$  個体(全平均 0.06 個体)/ $100m^2$ 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(図 4.4.36、図 4.4.37)。

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  $nd\sim33$  個体 (平均 5 個体)  $/100m^2$  存在したが、2012年以降は  $0.2\sim3.4$  個体 (全平均 1.7 個体)  $/100m^2$  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が顕著になっている(図 4.4.38)。