

有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（案）

1. 本資料について

本資料は、第1回～第9回までの「有明海・八代海総合調査評価委員会」での議論を踏まえ、有明海、八代海においてどのような問題点があり、それらがどのような状況にあるのか。また、それらの問題点の原因又は要因として指摘されている事項についてどのようなものがあるのかを整理した。

2. 本資料の整理方針

本資料で掲げた問題点は下表に示すとおりである。

各問題点について、基本的には、有明海、八代海全域を対象にした経年的な変化（複数年比較を含む）を整理した。また、有明海や八代海の湾内における地域的な問題についても整理した。なお、ノリについては、有明海で不作が起こった年に着目して整理した。

整理方針は、以下のとおりである。

- ・整理した内容は、これまでの評価委員会に提出された資料と評価委員会での発言内容とした。
- ・下表に掲げた各問題点について、有明海・八代海に区分して、その状況を整理した。（なお、問題点によってはその内容を更に詳細に区分した。）
- ・整理した各問題点の状況について、その原因・要因として指摘されている事項を記載した。なお、原因・要因の記載内容について、以下のように分類した。
 - ：記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報
 - ：“○”の記載内容を否定するような情報
 - ☆：問題点の状況を補足する情報
- ・整理した各問題点の状況、原因・要因について、出典リストを作成するとともに、観測結果、根拠資料の有無を記載した。

表 有明海、八代海における問題点の分類

大分類	小分類	資料のページ
1. 水質の変化	赤潮の増加	1～4
	貧酸素水塊の発生	5～6
	その他(栄養塩, COD, SS 等)	7～9
2. 底質の細粒化		10
3. 潮位・潮流の変化		11
4. 二枚貝の減少	アサリ	12
	タイラギ	13～14
	その他	15
5. ノリ不作		16
6. 魚類養殖の赤潮被害		17
7. その他の水産資源の減少		18～20
8. 水産資源以外の生物の減少(ベントス等)		21
9. 干潟・藻場の減少		22

3. 本資料の整理方法と結果

整理方法は表形式とし、その結果は、次ページ以降の表1～表13に示すとおりである。



表 1(1) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：赤潮の増加）

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項	
1. 水質の変化 1.1 赤潮の増加 (赤潮発生件数)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
	1	赤潮発生件数は年によって変動するが、おおよそ年間 10~35 件程度で、ここ数年は増加傾向がみられる。【観測結果から明確】<1>	1	○ 諫早湾で発生する赤潮は、潮流速の減少と海底付近の貧酸素化の進行による底泥からの栄養塩の溶出がその誘因として作用していることが示唆されている。【研究結果】<14>
	2	近年の赤潮観測体制が強化されていることに留意が必要であるが、有明海で記録された赤潮の発生件数あるいは延べ日数が増加傾向である。 →1970 年代：珪藻が原因のノリの色落ちは知られているが、赤潮の発生は報告されていない →1980 年代後半：主に福岡・佐賀の水域等で発生が見られる →1997 年(平成 9 年)以降：長崎、熊本の水産で赤潮の発生確認件数が増加 【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<4>	2	○ 濁りの低下あるいは流れが弱くなり鉛直成層が発達することが赤潮を増やすきっかけとなっている可能性があると考えられる。【研究結果】<17>
	3	季節別では、夏と冬(特に 11 月、12 月)の発生件数が増加傾向である。 【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<4>	3	○ アサリの濾水に伴う窒素収支を試算した結果、資源量 100,000 トンでは、1 日に 36 t の窒素を除去し、Chl. a が 11 μg/L 以下では資源量の如何に関わらず窒素添加となる。アサリの資源量の減少によりプランクトン現存量調節に対する寄与率が減少し、赤潮抑止の観点から見ると二枚貝資源量が多ければ植物プランクトン現存量の密度調節を速やかに行うことができるが、資源量が少ないと同現存量変化の振れ巾が大きくなることにより、赤潮の出現頻度を上昇させる可能性がある。 【行政対応特別研究結果】<9>
	4	近年渦鞭毛藻やラフィド藻等の赤潮も増加傾向にある。 【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<4>	4	○ 赤潮の増加は水質浄化機能の喪失と、流動変化が引き金となって発生し、底生生物を含む生態系が変化した。【研究結果】<20>
	5	有明海における赤潮発生件数は、1996 年(平成 8 年)頃まではほぼ横ばいであったが、その後各県とも増加傾向にあり、2002 年(平成 14 年)は 42 件と過去最高の発生件数となっている。【観測結果から明確】<13>	5	☆ 赤潮の発生にはプランクトンの集積が必要で、浮泥による植物プランクトンの凝集・沈殿効果もあり、潮差が大きく上下層がよく混合する有明海では起こりにくいとされていた。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<4>
	6	珪藻赤潮の発生件数は、各県とも増加傾向にあり、2002 年(平成 14 年)は 25 件となっている。【観測結果から明確】<13>	6	☆ 珪藻類は冬季(1~3 月)と夏季(7~8 月)に最も出現回数が多い。鞭毛藻類は夏季に多い。【観測結果から明確】<1>
	7	1997 年(平成 9 年)以降、長崎、熊本両県では赤潮の発生件数が増えており、その増加は統計的に有意である。【観測結果から明確：西海区水産研究所解析結果】<3>	7	☆ 有明海の珪藻赤潮は降雨型といわれ、降雨によって栄養塩の供給が増えた後に好天が続いて日射が増すと赤潮が発生する傾向にある。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<4>
	8	諫早湾では潮受け堤防締め切りを境に、赤潮発生記録が増加した。それらの赤潮は鞭毛藻を原因種とすることが特徴的である。【研究結果】<5>	8	☆ 有明海は珪藻赤潮が多かったし、現在でもそうである。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<4>
			9	☆ 1985 年度(昭和 60 年度)~2002 年度(平成 14 年度)までの赤潮発生件数を植物プランクトンでみると、 <i>Skeletonema</i> が一番多く、 <i>Chaetoceros</i> 、 <i>Thalassiosiraceae</i> 、 <i>Asterionella</i> と続く。ノリ漁期(10 月~3 月)に多く発生したのは、 <i>Chaetoceros</i> が一番多く、 <i>Asterionella</i> 、 <i>Skeletonema</i> と続いた。【観測結果から明確】<15>
		<八代海に関する事項>	<八代海に関する事項>	
9	八代海における赤潮発生件数は、近年は増加傾向を示し、2001 年(平成 13 年)に 20 件みられ、最高の発生件数となっている。【観測結果から明確】<13>	10	☆ 八代海の有害赤潮の発生頻度は、底質が悪化(TOC、窒素、リンが高い)している海域(御所浦近辺、南部海域)で高い。【観測結果から明確】<10>	
10	赤潮は、現在、八代海全域で発生し、近年になるほど多くなってきている。【ヒアリング結果】<12>			
11	最初に赤潮が発生する場所は球磨川本流河口。【ヒアリング結果】<12>			

注)1. 図中のく >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料 2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「“○”の記載内容を否定するような情報」、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 1(2) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：赤潮の増加）

I. 問題点	II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項
1.1 赤潮の増加 (赤潮の規模)	<p><有明海に関する事項></p> <p>12 1990年(平成2年)以降の秋季～初冬(10月から12月)に発生した赤潮の最大面積と継続日数を乗じた値をみると、年々増加傾向を示し、特に、1998年(平成10年)以降は値が大きくなっている。【観測結果から明確】<16></p> <p>13 有明海湾奥部では、1998年(平成10年)以降、秋季の赤潮は大規模化する傾向がある。【研究結果】<5></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>11 ○ 1998年(平成10年)以降、秋季の赤潮は大規模化する傾向が認められる。有明海湾奥部海域では、塩分や水温による成層構造が発達したときに、海水交換に大きな変化が生じ、湾奥部の海水が滞留しがちになることで赤潮が発生している可能性が指摘されている。【研究結果】<5></p> <p>12 ○ 栄養塩負荷量は減少傾向ぐらゐの傾向があるにもかかわらず、大きな赤潮が起こるようになった。現在の研究で分かっていることは、有明海の奥の方で表層水の低塩分化が起き、そこへ筑後川からの栄養塩の流入があり、有明海の湾奥部の表層水の栄養塩濃度が急上昇しているためである。【研究結果】<19></p> <p>13 ☆ 同じ雨が降っても、今までも赤潮は起きていた。しかし、ある程度大事に至らないで、小規模のまま消えていった。それが、1998年(平成10年)以降、同じ雨が降っても、今までより大きな赤潮が発生している。【観測結果から明確】<16></p> <p>14 ☆ 1990年(平成2年)以降の夏場(4月から9月)に発生した赤潮の最大面積と継続日数を乗じた値をみると、1990年(平成2年)および1998年(平成10年)～2000年(平成12年)の値が高くなっている。この値の増加の原因種は、<i>Chattonera antiqua</i>である。【観測結果から明確】<16></p>
1.1 赤潮の増加 (参考：赤潮の発生について)	<p><有明海に関する事項></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>15 ☆ 1985年度(昭和60年度)～2002年度(平成14年度)までの赤潮発生日数を植物プランクトンでみると、<i>Chaetoceros</i>が一番多く、<i>Asterionella</i>と続く。【観測結果から明確】<15></p> <p>16 ☆ 「九州海域の赤潮」をもとに、有明海における珪藻赤潮の継続日数を整理した結果、<i>Skeletonema</i>、<i>Chaetoceros</i>主体赤潮に比べ、<i>Rhizosolenia</i>、<i>Eucampia</i>主体赤潮の継続日数は長い傾向がある。平均継続日数は、<i>Skeletonema</i>、<i>Chaetoceros</i>17日、<i>Rhizosolenia</i>、<i>Eucampia</i>50日であった。【観測結果から明確】<6></p> <p>17 ☆ 有明海が富栄養化であること、赤潮抑制に働くはずの二枚貝の減少等の関連の可能性を指摘。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<2></p> <p>18 ☆ 2000年(平成12年)、有明海全域に発生した<i>Rhizosolenia</i>赤潮は、11月の大量の降雨、それに続く異例の長い日照時間等、異常な気象条件が重なったことを直接の原因とした。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<2></p> <p>19 ☆ <i>Rhizosolenia imbricata</i>は外海域からの流入種である可能性がある。有明海では海泥中にシストが検出されず、本種が休眠胞子を作らない種であること、外洋域由来であることが示唆された。【行政対応特別研究結果】<8></p> <p>20 ☆ 雨が降ると河川水が有明海に供給されて、塩分濃度が薄くなって表層に栄養分がたまる。そうすると、1ヶ月以内に赤潮が発生している。【研究結果】<18></p> <p>21 ☆ 高水温、低風速で降雨の無い条件で、高い日射量が連続と植物プランクトンが増殖し、赤潮が発生する。【研究結果】<20></p> <p>22 ☆ <i>Cochlodinium polykrikoides</i>は、2003年(平成15年)5月～8月の間、諫早湾・有明海奥部では沖側に発生する傾向がある(低栄養で高塩分の外洋水系海域に出現、高塩分領域で至適増殖を確認)。【観測結果から明確】<7></p> <p>23 ☆ シスト形成の有無により2通りの赤潮発生機構(シスト供給型：<i>Skeletonema costatum</i>、<i>Chaetoceros</i> spp.、<i>Thalassiosira</i> spp.など、栄養細胞供給型：<i>R. imbricata</i>、<i>Eucampia zodiacus</i>など、あるいは混合型)があることを提起。【観測結果】<6></p>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 1(3) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：赤潮の増加）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項				
1. 水質の変化	1.1 赤潮の増加 (参考：赤潮の発生について)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>				
						24	☆	2003年(平成15年)6月に有明海における主要有害赤潮種(<i>Skeletonema costatum</i> , <i>Chaetoceros</i> spp., <i>Thalassiosira</i> spp., <i>Chattonella antiqua</i> , <i>C. marina</i> , <i>Heterosigma akashiwo</i> , <i>Alexandrium</i> 属など)のシスト(休眠期細胞)の分布状況を詳細に明らかにした。【観測結果から明確】<6>
						25	☆	鞭毛藻のシストの種類を査定した結果、自分で栄養をとる独立栄養グループと独立栄養グループを食べて育っていく従属栄養グループに分けて集計をすると、1970年代以降、従属栄養グループの比率が増加している。【研究結果】<17>
						26	☆	地形の変化による流れの低下、栄養塩の増加が植物プランクトンの組成を大きく変えると考えられる。【研究結果】<17>
						27	☆	鉄とリンの化合物は、赤潮を引き起こす $PO_4\text{-P}$ の供給源ではない。【研究成果】<21>
						28	☆	2001年(平成13年)2月に実施した水平分布調査結果から、 $Md\phi$ 値と休眠期細胞出現密度との間に有意な正の相関がみられた。【観測結果から明確】<16>
						29	☆	2001年度(平成13年度)及び2002年度(平成14年度)に実施した季節変動調査結果及び過去の赤潮発生状況との関係から、休眠期細胞の高密度出現期と赤潮発生時期が類似していた。粒度が粗くなるほど <i>Chaetoceros</i> が多くなる傾向が認められた。【観測結果から明確】<22>
						30	☆	プランクトンの現存量の長期的変動の月別平均値は、1976年(昭和51年)～1986年(昭和61年)頃までは福岡・佐賀両県で高い値が観測されたが、1994年(平成6年)以降は佐賀県のみで高い値がみられた。【行政対応特別研究結果】<8>
						31	☆	諫早湾の調整池における渦鞭毛藻シストの個体数の変遷から、1970年代にシストの数が急増したことがわかる。【研究結果】<17>
						32	☆	2001年5～8月に有害プランクトンの分布調査を行ったところ、有明海北部における珪藻類の水平分布では、筑後川河口で全細胞数は最も高く、鞭毛藻類は鹿島市から竹崎にかけて多かった。【行政対応特別研究結果】<8>
33	☆	2003年(平成15年)の <i>Chattonella antiqua</i> の遊泳細胞の出現状況をみると、諫早湾後部では7月22日に2.33cells/ml、9月4日に102cells/mlとなっていた。島原沖では9月4日に420cells/mlとなっていた。また、島原沖では9月2日から16日にかけて赤潮化しており、最高細胞値は7,000cells/mlとなっていた。【観測結果から明確】<23>						
34	☆	クロロフィル色素量は透明度の上昇する小潮から中潮にかけて増大する機会が多く、透明度の低下する大潮時以降は安定又は減少する傾向が認められた。【研究結果】<26>						

注)1. 図中のく >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「“○”の記載内容を否定するような情報」、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 1(4) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：赤潮の増加）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項	
1. 水質の変化	1.1 赤潮の増加 (参考：赤潮の発生ついて)	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>	
		14	八代海の赤潮 (<i>Cochlodinium polykrikoides</i>) の発生要因<24>	35	○ 漁業被害原因種による赤潮は、夏季に日射量が高く、高水温の年に多く発生する傾向が認められた。【観測結果から明確】<11>
				36	○ 1980年(昭和55年)以降、年平均気温、年最低水温が上昇傾向にあることから、海水温の上昇が赤潮の発生に関与している可能性がある。【観測結果】<11>
				37	☆ T-N、T-Pと赤潮の発生日数との関係は八代海各海域(北部、南部、西部)とも一定の傾向は認められない。【観測結果】<11>
				38	☆ <i>Cochlodinium</i> 赤潮を含む漁業被害原因種と球磨川の出水との直接的な関係は認められない。【観測結果】<11>
				39	☆ 八代海において2002年(平成14年)5月から2003年(平成15年)4月まで実施した植物プランクトン調査から、春と冬に珪藻 (<i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Chaetoceros</i> 、 <i>Thalassiosira</i>) が優先する。八代海奥部において、 <i>Skeletonema costatum</i> 、 <i>Chaetoceros Sp.</i> 、 <i>Thalassiosira</i> が優先する。【観測結果から明確】<25>

注)1. 図中の<>内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 2(1) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：貧酸素水塊の発生）

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項		
1. 水質の変化	1.2 貧酸素水塊の発生	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		1	有明海では貧酸素水塊の形成は起こりにくいとされていたが、かなり広範囲の存在が確認された。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>	1	○ 有明海でも赤潮発生後、植物プランクトンが底層に沈んで分解され、酸素が使われ、貧酸素水が生じる機構が明らかになった。【観測結果】<10>
		2	有明海において、貧酸素水塊の形成は局所的でなく、かなり広域的になっている。【観測結果から明確】<10>	2	○ 潮流の減少によって浮泥の巻き上がりが減少し、透明度が増加することによって太陽光の透過が増し、植物プランクトンの増加傾向がみられ、小潮期に干潟前面において浮泥が沈降することが貧酸素水塊の発生に影響を与えていると考えられる。【行政対応特別研究結果】<7>
		3	有明海では、夏季に貧酸素水塊が起きている。【聴取した意見のため具体的データ無し】<5>	3	○ まとまった降雨により有明海の奥の部分、特に多比良-長洲のラインより上に大量の栄養塩が供給されて、それが滞留傾向にある。滞留傾向があるがゆえに赤潮が発生した時の長期化・大規模化、それから植物プランクトンが死んで沈降し、酸素消費大きくなり、DOが低下する。【観測結果】<13>
		4	貧酸素水塊は、有明海湾奥部中央及び諫早湾内の2カ所で形成され、これらが潮汐や風に伴う流動で湾内を移動するため、その影響が広範囲に及ぶものと考えられる。【研究結果】<6>	4	○ 雨が降って栄養塩が供給されて、10MJ/m ² day~20MJ/m ² dayのレベルで数時間日射が3、4日続くと赤潮状態になる。そして、数日後、貧酸素水塊が形成される。【研究結果】<14>
		5	水産庁が実施したDOの観測結果から、2001年（平成13年）7月及び2002年（平成14年）7月に有明海佐賀県地先にて貧酸素水塊の発生が確認された。【観測結果から明確】<1>	5	○ 2001年（平成13年）の調査結果では、貧酸素水塊が発生する水域は底質の有機物含量が多く、その分解が成層時に貧酸素水塊の形成につながることを確認した。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>
		6	浅海定線データを整理した結果、1973年（昭和48年）の夏場に、有明海佐賀県沖（S4）の底層付近で貧酸素水塊を確認した。【観測結果から明確】<3>	6	○ 有明海西部海域では、潮流に伴う底泥の再懸濁による高濃度層が形成され、底泥の酸素消費やSSの酸素消費量が、貧酸素を引き起こす要因となる。【研究結果】<15>
		7	佐賀県沖では1970年代から底層の貧酸素現象が観測されている。【観測結果から明確】<3>	7	○ 夏に底層の有機物が分解される時酸素を消費し、溶存酸素量(DO)の低い貧酸素水ができる経緯を観測した。【観測結果から明確】<10>
		8	有明海佐賀沖において、2001年（平成13年）8月5日の下層（海底上0.5m又は1m）においてDOが3mg/Lを下回る海域がみられた。【観測結果から明確】<16>	8	○ 有明海奥部の干潟域では、大潮時に浮泥の巻き上がりによって高濁度となるが、小潮時には浮泥は干潟とその前面の潮下帯で沈降する。浮泥が沈降する湾奥干潟縁辺域で小潮時に貧酸素水が急速に形成され、それが沖へ拡散していると推察される。【行政対応特別研究結果】<11>
		9	夏季（6~9月頃）の小潮期に貧酸素水塊が形成されやすく、有明海奥部の貧酸素水塊は大潮時には潮汐にともなって有明海中央部まで移動する。【行政対応特別研究結果】<7>	9	○ 潮流の減少はノリ漁期のノリひびの抵抗による透明度の上昇を以前より促進しこれに起因する珪藻赤潮によりノリの色落ちが、また、小潮時に干潟前面で沈降した浮泥の分解が貧酸素水塊の発生を起因している。【行政対応特別研究結果】<12>
		10	佐賀県の浅海定線調査より、1980年代から水域によっては夏季にかなり溶存酸素濃度が低くなり、2mg/L下回る値もみられた。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>	10	○ 潮汐変動と貧酸素水塊の形成には関係がある。小潮時に貧酸素水塊が形成され、大潮になると少し回復し、小潮になるとまた下がる。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>
		11	諫早湾から佐賀県の広い範囲に貧酸素水塊の発生を確認した。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査について」の記載内容】<1>	11	○ 水深10mぐらいの観測例であるが、小潮時に貧酸素水塊が形成され、大潮になると少し回復し、小潮になるとまた下がる。【観測結果から明確】<10>
		12	最近では、諫早湾口及び有明海湾奥北西部を中心としてかなり広範囲に形成され、潮汐により大きく移動すると考えられている。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>	12	○ 夏季では成層が発達し、流動が弱い時に溶存酸素が低下する。【行政対応特別研究結果】<8>
		13	有明海奥西側と諫早湾において、粒子が細かい河川由来の粒子及び植物プランクトン由来の粒子が溜まり有機炭素含量が高く、貧酸素水塊が発生することが観察された。【行政対応特別研究結果】<7>	13	○ 潮受防波堤締め切りで流動が低下し、成層が起きやすくなり、負荷の増大につながり、これらがあいまって水温の上昇時期に底層に貧酸素状態を現出させた可能性が考えられる。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査について」の記載内容】<1>
		14	佐賀県沖での水質観測結果から、佐賀県沖でも諫早湾とほぼ同時期に貧酸素水塊が発生していることが明らかであり、有明海北部海域では酸素飽和度が低くなる傾向がみられる。【観測結果から明確】<3>	14	○ 貧酸素水塊の消長や底層の低水温の移動には、特に風の影響が大きいことと示唆された。強い風がなかった2001年（平成13年）は広範囲な貧酸素水塊の継続を確認し、台風等強い風がたびたび吹いた2002年（平成14年）は永続するような貧酸素水塊はみられなかった。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>
		15	筑後川前面の海域（底層）における酸素飽和度40%以下の貧酸素状態の確認状況は以下のとおり。 →2001年（平成13年）では7月中旬と下旬、8月中旬 2002年（平成14年）では8月上旬3日間、 2003年（平成15年）では8月下旬と9月上旬【観測結果から明確】<4>		

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。（「資料2-2 主な出典リスト」参照）

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の「○」は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 2(2) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：貧酸素水塊の発生）

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項	
1. 水質の変化	1.2 貧酸素水塊の発生	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>
		16	2003年度(平成15年度)の調査結果より、小長井の干潟域では沖合に比べて溶存酸素濃度が激しく変動するとともに、貧酸素状態が頻発している。【行政対応特別研究結果】<8>	15 ○ 2002年(平成14年)8月上旬に赤潮に対応しない貧酸素水塊が発生しているが、連続する南西方向の風の影響で有明海湾中央部の濡筋付近で形成された貧酸素水塊が諫早湾に流入したものと考えられる。【研究結果】<6>
		17	貧酸素水塊の分布、移動・拡散を水平的、経時的に把握したところ、2001年(平成13年)、2002年(平成14年)の夏に、有明海湾奥部と諫早湾における連続観測によって、底層に貧酸素水塊が発生したことを捉えた。【行政対応特別研究結果】<9>	16 ○ 南西の風によって熊本側にエクマン輸送が起こって、底層では諫早湾寄りに底層水が寄ってきて、貧酸素水塊が見られたと考えられる。【研究結果】<14>
		18	有明海湾奥部の底層に発生した貧酸素水塊は、引き潮によって湾中央近くまで移動した。貧酸素状態は、気象攪乱がおきた時に一時的に解消されたが、その後、短期間に再形成され、その底泥の酸素消費速度は、0.59~1.04 g/m ² /日であった。【行政対応特別研究結果】<9>	17 ○ 2002年(平成14年)に貧酸素状態が少なかった理由は、夏季の降雨が少なく(成層の発達が顕著ではなかった)、風速3m以上の南からの風による影響であると考えられる。【観測結果】<4>
		19	2001年(平成13年)~2003年(平成15年)の7月大潮時の諫早湾周辺や有明海湾奥部における観測結果から、湾奥で形成される貧酸素水塊が潮汐の大きい時期に湾内を大きく移動することが分かった。【行政対応特別研究結果】<11>	18 ○ 貧酸素水塊(酸素飽和度40%以下)の広域的連続観測から、発生地点は諫早湾内及び有明海北西部の干潟域周辺及び海底の窪地のよどみが形成される海域であることを特定。【行政対応特別研究結果】<7>
		20	2003年(平成15年)7月22日及び8月6日の小潮時の観測結果から、湾奥北西部と諫早湾内に分布した貧酸素水塊の干満による移動は小さく、小潮時に湾奥部で貧酸素化が進むと考えられる。【行政対応特別研究結果】<11>	19 ○ 排水門から局所的にかつ間歇的に放出される淡水が密度差をつくり、成層形成を助けている。また、工事に用いられた海砂の採取跡も貧酸素の発生を助長している等の可能性の指摘もある。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査について」の記載内容】<1>
		21	2002年(平成14年)と2003年(平成15年)の水質の連続観測結果において、貧酸素水を小潮時に諫早湾内及び有明湾奥の干潟縁辺域で観測された。【行政対応特別研究結果】<11>	20 ○ 2003年(平成15年)の貧酸素状態が、2001年(平成13年)、2002年(平成14年)より発生時期が遅くなった理由は、7月、8月の気温が低かった(降水量は平年並み)ためであると考えられる。【観測結果】<4>
				21 ☆ 水深が深いところについて貧酸素水塊は上下はするが、潮汐の影響は明確でない。水深の深いところでは貧酸素水塊の形成・消滅に対する潮汐の影響は相対的に少ない。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2>
				22 ☆ 小潮時にクロロフィルが増加し、貧酸素化と過飽和を繰り返す。【行政対応特別研究結果】<8>
				23 ☆ 溶存酸素の最低値は、干出する地点の方がやや厳しい。【行政対応特別研究結果】<8>
				24 ☆ 潮位差が大きいと濁度が増加し、溶存酸素の日変動が小さくなる。【行政対応特別研究結果】<8>
				25 ☆ 平成13年度調査結果より、水温、塩分の状況から成層化の状況が認められる。【観測結果から明確】<10>
				26 ☆ 水深が15m以上ある諫早湾湾口部付近では、D0は上下するがこれには潮汐は関係しない。水深の深いところでは潮汐で貧酸素水塊が壊れたり発達したりすることはない。【観測結果：具体的なデータ無し】<10>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 3(1) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：その他（水温、塩分、COD、栄養塩、SS・透明度））

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項		
1. 水質の変化	1.3(1)その他(水温)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		1	最近 16 年間の有明海の年平均水温は、長期的なトレンドとして高くなる傾向を示している。【観測結果から明確】 <7>	1	○ 有明海の外海域での水温上昇の影響を受けているものと考えられる。【観測結果】 <7>
		2	1978 年（昭和 53 年）～2002 年（平成 14 年）の公共用水域水質測定結果を経年的に整理した結果、水温は福岡県沖、熊本県沖（大牟田市沖）において増加傾向を示した。【調査結果から明確】 <15>		
		<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>	
		3	八代海において、年間最低水温（冬季の水温）が経年的に上昇傾向である。【観測結果から明確】 <14>		
	1.3(2)その他(塩分)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		4	最近 16 年間の有明海の年平均塩分は、ほぼ横ばいで推移している。降水量が多かった 1991 年（平成 3 年）や 1993 年（平成 5 年）には湾奥を中心に塩分は低下した。一方、1998 年（平成 10 年）の塩分低下は、湾口での低下量が大きいことから外海から流入する海水の塩分低下による可能性が考えられる。【観測結果から明確】 <7>		
		5	1978 年（昭和 53 年）～2002 年（平成 14 年）の公共用水域水質測定結果を経年的に整理した結果、塩分は佐賀県沖において増加傾向を示した。但し、福岡県沖、長崎県沖でも増加を示したが有意ではなかった。【観測結果から明確】 <15>		
	1.3(3)その他(COD)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		6	水質(COD)は 30 年前に比べると悪化している。1970 年代は漸増、1980 年代は著増、1990 年代は横ばいないし微増と年代毎に傾向は異なる。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】 <1>		
		7	1978 年（昭和 53 年）～2002 年（平成 14 年）の公共用水域水質測定結果を経年的に整理した結果、COD は地点によって増加傾向と減少傾向がみられる。【観測結果】 <15>		
		8	浅海定線調査データの解析から、過去 30 年間に、有明海において、COD の増大、透明度の上昇がみられた。透明度は夏季に低いが、秋季から春季まで高い状態で推移。【行政対応特別研究結果】 <12>		
9		福岡県、佐賀県海域で近年 COD の上昇傾向がみられる。【観測結果から明確】 <8>			
10		佐賀県における COD は、長期的には(1972 年(昭和 47 年)～1997 年(平成 9 年))増加傾向を示した。【行政対応特別研究結果】 <12>			
11		諫早湾内の海域水質は、COD、T-N、T-P とも潮受け堤防締め切り前後を通じて、経年的に横ばい傾向である。【観測結果から明確】 <6>			
	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>		
	12	八代海の COD は 1998 年（平成 10 年）以降、やや高くなる傾向がみられる地点がある。【観測結果】 <14>	2	☆ 八代海流域の排出負荷量(COD、T-N、T-P)は生活系、土地系、養殖系等の割合が高い。【観測結果（算定結果）】 <14>	

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。（「資料 2-2 主な出典リスト」参照）

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 3(2) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：その他（水温、塩分、COD、栄養塩、SS・透明度））

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項			
1. 水質の変化	1.3(4)その他(栄養塩)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
		13	全窒素濃度、全リン濃度は、1980年（昭和55年）以降ほぼ横ばい傾向である。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>	3	☆	有明海の窒素循環において、1993年（平成5年）以降、硝化能力が全体的に衰えてきている可能性があることが指摘されている。【研究結果】<5>
		14	高度経済成長時代以前の有明海におけるノリ漁期開始時期の窒素量は約300μg/Lであったが、最近では約250μg/Lとなっている。【研究結果】<17>	4	☆	湾奥部の筑後川等の大きな流域を持つ河川の流入に、水温や塩分等が左右されており、CODや栄養塩についても、有明海湾奥部もしくは大河川の河口前面海域で濃度が高い。【観測結果から明確】<3>
		15	1978年（昭和53年）～2002年（平成14年）の公共用水域水質測定結果を経年的に整理した結果、T-Nは福岡県において減少傾向を示した。但し、他の県はデータ無しや有意ではなかった。【観測結果から明確】<15>	5	☆	潮受け堤防締め切りによる干潟の浄化機能の喪失は、有明海への負荷の増大と密接に関わっている。【聴取した意見であるため具体的なデータ無し】<4>
		16	各県のDINやリン酸態リン濃度についても1960年代から最近までの経年的な変化より、年代による特別な増減傾向は明瞭でない。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>	6	☆	水産庁がノリ技術評価委員会に提出した有明海における酸処理による負荷は、CODが708t、T-Nが30t、T-Pが82tである。また、養殖ノリによる取り上げ量は、炭素が5,947t、窒素が937t、リンが103tである。【研究結果】<16>
		17	熊本県海域では全窒素の低下傾向がみられる。【観測結果から明確】<8>	7	☆	諫早湾への栄養塩の供給量が、筑後川を始めとする有明海に流入する河川から約85%、調整池から約15%であることが明らかとなった。【研究結果】<5>
		18	浅海定線調査データの解析から、DIN、PO ₄ -P及びCODから求めた富栄養度指数の長期変動によると、有明海の湾中央部ではほとんど変化していないが、湾奥部では1980年代後半から富栄養の状態が継続している。【行政対応特別研究】<10>	8	☆	筑後川を中心とする河川からの流入負荷の影響が大きい。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>
		19	諫早湾内の海域水質は、COD、T-N、T-Pとも潮受け堤防締め切り前後を通じて、経年的に横ばい傾向である。【観測結果から明確】<6>	9	☆	1978年（昭和53年）以降、一級河川からの窒素、リンの負荷は増加していない。【観測結果から明確】<18>
		20	アンモニア態窒素を始め、栄養塩全般は湾奥で高い傾向である。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>			
		21	諫早湾の堆積物コアの分析結果から、1970年代に入って急にシストが増えており、富栄養化の進行が伺われる。【研究結果】<20>			
				<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>
		22		10	☆	八代海流域の排出負荷量(COD、T-N、T-P)は生活系、土地系、養殖系等の割合が高い。【観測結果（算定結果）】<14>
		23	八代海の養殖漁場において、1970年代から底質中のCOD及び硫化物、水質中の無機窒素及び無機リンについて調査した結果、無機の窒素、リンの海底上1mでは減少または横ばいである。【観測結果から明確】<20>	11	☆	八代海における1995年（平成7年）と2000年（平成12年）の養殖系負荷を比較した結果、2000年（平成12年）は窒素で約63%、リンで53%に減少した。減少理由は、養殖の餌がモイストペレット、ドライペレットへ変わったため。あるいは、養殖魚種が変わってきているためと思われる。【観測結果】<20>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。（「資料2-2 主な出典リスト」参照）

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 3(3) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水質の変化：その他（水温、塩分、COD、栄養塩、SS・透明度））

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項			
1. 水質の変化	1.3(5)その他(SS・透明度)	<有明海に関する事項>				
		24	1978年(昭和53年)～2002年(平成14年)の公共用水域水質測定結果を経年的に整理した結果、SSは福岡県と佐賀県において減少傾向を示した。但し、熊本県、長崎県はデータが無い。【観測結果から明確】<15>	12	○ 筑後川を始め流入諸河川で水中の懸濁物質(SS)は長期的に減少傾向である。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>	
		25	透明度も長期的に上昇しているが、上昇傾向は一様でなく、1970年代、1980年代、1990年代と段階的に変化。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>	13	○ 透明度の上昇については、浮泥の巻き上がりの減少を確認した。【行政対応特別研究結果】<9>	
		26	浅海定線調査データの解析から、過去30年間に、有明海において、CODの増大、透明度の上昇がみられた。透明度は夏季に低いが、秋季から春季まで高い状態で推移。【行政対応特別研究結果】<9>	14	○ 有明海の潮汐流の減少はノリ漁期のノリひびの抵抗による透明度の上昇(濁度の低下)を以前より促進している。【行政対応特別研究結果】<11>	
		27	有明海の透明度は湾奥部で1970年代から上昇傾向にある。【観測結果から明確】<8>	15	○ 外海水との海水交換の増加以外の要因も関与していると考えられる。【行政対応特別研究結果】<12>	
		28	透明度は、湾奥部では西寄り(最大1.1m)、湾口に近い方では東よりで(最大2.8m)上昇が大きい。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>	16	○ 透明度の上昇は潮汐・潮流の減少や河川経由の懸濁物質供給量の減少など有明海内部の環境変化に起因するものと推定された。【研究結果】<19>	
		29	湾口部の透明度と塩分(底層)は、冬季から春季に増加した。透明度は1990年代に増加傾向、塩分は1995年(平成7年)に湾中央まで高塩分化した。【行政対応特別研究結果】<2>	17	○ 海域の流動の変化に伴う底質の舞い上がりの変化、プランクトンの長期的変動等を検討する必要があるが、筑後川をはじめ諸河川で水中の懸濁物質(SS)が長期的に減少傾向を示している。【観測結果】<13>	
		30	佐賀県における透明度は、最近25年間で、長洲以北で最大1m、長洲以南で最大2.5m増加した。【観測結果から明確】<12>	18	☆ 湾口部の透明度と塩分(底層)は、筑後川等河川流入量の変化とほぼ対応している。【行政対応特別研究結果】<2>	
					19	☆ 浮泥の巻き上がりの減少による透明度の上昇、透明度の上昇に伴う植物プランクトンの増加は筑後川河口域のみならず有明海湾奥部全域で進行している。【行政対応特別研究結果】<11>
					20	☆ 透明度は、水中の懸濁物質の濃度に大きく影響される。浮泥の主成分はモンモリロナイト系などの粘土粒子である。【最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って】の記載内容<1>

注)1. 図中のく>内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「“○”の記載内容を否定するような情報」、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 4 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（底質の細粒化）

I. 問題点	II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項
2. 底質の細粒化	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 有明海全体が底泥化している。【聴取した意見であるため具体的なデータ無し】<4></p> <p>2 長崎県の嘗てのタイラギ漁場と潮受け堤防前面海域は底質の泥質化、細粒子化が起こっている。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<1></p> <p>3 中央粒径値(Mdφ)7以上の海域が、湾奥部西側(佐賀県地先)に限られていたが、最近では湾中央部まで広がっている。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2></p> <p>4 有明海湾奥部西側では、徐々にCOD、硫化水素、強熱減量が増加している。【研究結果】<5></p> <p>5 2001年～2003年(平成13年～平成15年)の調査では、筑後川沖の地点はMdφ4を越えているが、1967年(昭和42年)及び1976年(昭和51年)の調査では4を超えていない。【観測結果から明確】<7></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 ○ 流入河川からの粗粒の流入減少、海の静穏化(近年台風の来襲が減少し、年最大有義波高の低下傾向が認められる)による細粒の堆積促進も考えられる。ただ、確証がなく、今後詳細な調査検討が必要である。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3></p> <p>2 ○ 諫早湾の底質の泥質化、細粒子化は工事の影響、潮受け防波堤締め切りによる流動の低下等が考えられるが、どの程度影響したのかは今後更に検討を要する。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<1></p> <p>3 ☆ 表層堆積物の起源が、湾奥部では陸の寄与が大きく、湾口に向かうにつれ、海洋生物由来(植物プランクトン分解物)の寄与が大きくなること等が明らかにされてきた。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3></p>
	<p><八代海に関する事項></p> <p>6 八代海の底質の強熱減量と硫化物は、年により増減はあるものの、特に増加する傾向はみられない。【観測結果】<6></p> <p>7 八代海の底質のCODは1992年(平成4年)～1997年(平成9年)頃に増加しているが、現在は減少傾向がみられる。【観測結果から明確】<6></p> <p>8 八代海の養殖漁場において、1970年代から底質中のCOD及び硫化物、水質中の無機窒素及び無機リンについて調査した。 A. CODは1995年(平成7年)がピークで以降減少している。 B. 硫化物は1987年(昭和62年)頃がピークで以降減少または横ばいである。 【観測結果から明確】<8></p>	<p><八代海に関する事項></p>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 5 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（潮位・潮流の変化）

I. 問題点	II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項
3. 潮位・潮流の変化	<p>(1)潮位</p> <p><有明海に関する事項></p> <p>1 長崎県、佐賀県、福岡県、熊本県における聞き取り調査結果から、潮位の上昇、流向の変化（東西方向の流れがなくなって、南の方から入ってくる）を指摘している。【聞き取り調査結果】<12></p> <p>2 1997年(平成9年)の潮受け堤防締め切り後、今まで潮が上がらなかった荷揚場に潮が上がるようになった。【ヒアリング結果】<10></p> <p>3 2003年(平成15年)は、1993年(平成5年)に比べ1.5%干満差が平均して小さくなっている(大浦検潮所)【観測結果あり】<2></p> <p>4 有明海における潮位差が減少している。湾奥に位置する大浦での観測結果：1980年(昭和55年)から2000年(平成12年)にかけて大潮差21cm(約4%減)【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<4></p> <p>5 潮差は1979年(昭和54年)、1995年(平成7年)頃極大、1988年(昭和63年)頃極小、1996年(平成8年)以降減少傾向である。【行政対応特別研究結果】<6></p> <p>6 大浦におけるM₂分潮の調和定数の経年変動は1980年(昭和55年)から1999年(平成11年)の間に4%減少した。【行政対応特別研究結果】<6></p> <p>7 年平均潮位および年平均干潮位の上昇(特に、1995年(平成6年)～1999年(平成11年)と年平均潮差の減少を確認した。【行政対応特別研究結果】<9></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 ○ 潮差の減少は、①外海の潮汐振幅の減少、②東シナ海全体の平均水位の上昇に伴う湾内の平均水位の上昇、③諫早湾干拓地潮受け防波堤締め切り等による有明海の海面の減少、がその原因として指摘されている。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<5></p> <p>2 ○ 1985年(昭和60年)から1999年(平成11年)にかけての有明海のM₂分潮振幅減少の主な原因は、湾外の潮汐振幅減少にあり、諫早湾潮受け堤防締切による影響は10%～20%程度である。【研究結果】<7></p> <p>3 ○ 諫早湾の潮受け防波堤締め切りは、有明海湾奥部の潮位差の減少に対して主要な寄与をしていると判断。【観測結果】<4></p> <p>4 ○ 有明海の潮位差の減少の約65%を内部効果が占め、その主因は諫早干拓にある。【研究結果】<7></p> <p>5 ○ 外海での水位上昇、潮位差減少による影響と指摘されている。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<5></p> <p>6 ☆ 数値解析により、有明海の湾振動特性、諫早湾の潮受け堤防の影響、熊本新港建設の影響、ノリ網設置の影響などを調べた。いずれもなんらかの影響が認められる。【研究結果】<14></p>
	<p>(2)潮流</p> <p><有明海に関する事項></p> <p>8 1973年(昭和48年)と2001年(平成13年)の潮流観測結果の比較から、場所によって今回(2001年)調査した方が若干流速値が大きい傾向にあるが、ほぼ同等の潮流を示している。【観測結果から明確】<8></p> <p>9 海上保安庁の観測点の中で潮止め前後に、55%から74%の流速減少率(流速差は最大66cm/s程度)を示している。【研究結果】<6></p> <p>10 2003年(平成15年)と1993年(平成5年)を比較すると、潮流流速は小さくなっている(島原沖の潮流流速の平均値：P61水深5m 21%減少、P62水深5m 33%減少、P62水深20m 25%減少)【研究結果】<3></p> <p>11 潮受け堤防完成後に、諫早湾口南側で上げ潮時の流速が若干落ち、諫早湾に入り込む流れが減少して北に向かう流れが主要なものになり、諫早湾湾口部外側の海域では以前より、流速が早くなったところもある。そして、下げ潮時にはこれを逆向きにした結果が見られる。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<5></p> <p>12 諫早湾における環境モニタリング結果から、諫早湾内の湾奥部と湾中央部では、堤防締め切り前の1989年(平成元年)の流速に対して、1998年(平成10年)以降は明らかに流速が低下している。湾口では、湾奥部や湾中央部ほど顕著ではないが、流速が低下する傾向がみられる。【観測結果から明確】<11></p> <p>13 環境モニタリングの結果、諫早湾内の流動が減少している。【観測結果から明確】<12></p> <p>14 潮流が遅くなったようである。【ヒアリング結果】<10></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>7 ○ 潮流流速が落ちた理由は、潮受け堤防締め切りによる入退潮量の減少が原因と考えている。【研究結果】<3></p> <p>8 ● 有明海の海水交換について、経年的に滞留時間が増加あるいは減少するような傾向は認められない。【研究結果】<7></p> <p>9 ☆ 有明海において島原半島の沖側は流速が速い。有明海の島原半島の沖側で流速が速い理由は、湾奥からの流出に加え、諫早湾から流出してくる分が上乘せされるためと解釈されている。【研究結果】<1></p> <p>10 ☆ 2003年(平成15年)の調査結果より、有明海において長洲-多比良ラインより奥部側で滞留傾向である。【研究結果】<1></p> <p>11 ☆ 流速はかなり地形などの局所的な影響を受けるし、恒流成分などは河川流量や風、さらには内部潮汐なども影響するので、断定的な結論を下すのは現段階では難しい。ただ、局所的には変化が明瞭に認められるところもある。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<13></p>

注)1. 図中のく>内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 6 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（二枚貝の減少：アサリ）

I. 問題点		II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項		
4. 二枚貝の減少	4.1 アサリ	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		1	熊本県の生産が中心で1970年代後半の60,000トンをピークに、その後減少を続け、最近では最盛期の1/10以下である。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>	1	○ 現在の底質がアサリの生息、特に稚貝の初期の生残と成長に適していない。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>
		2	有明海では1985年(昭和60年)以降、1986年(昭和61年)に約32,000トが最大で、以降急減し、1991年(平成3年)には約4,000トにまで減少。1993年(平成5年)及び1995年(平成7年)に約10,000トに増加するが、減少傾向にあり、2001年(平成13年)には約2,000トで、1986年(昭和61年)の1/10以下。【統計結果から明確】<9>	2	○ アサリの減少要因として浮遊幼生期の生存率の低下が着底後の生存に係わるとする見解がある。【研究結果】<12>
		3	大浦漁協のアサリ養殖場の漁獲量は減少した。1997年(平成9年)は30,122kg、1998年(平成10年)は25,445kg、1999年(平成11年)は16,526kg、2000年(平成12年)は16,237kg、2001年(平成13年)は3,907kgである。【ヒアリング結果】<6>	3	○ 1999年(平成11年)の熊本県松尾漁協の生産量減少は、ナルトビエイの食害のためであると結論づけている。【発言内容：具体的なデータ無し】<1>
		4	熊本県松尾漁協では、1999年(平成11年)にアサリの生産量が減少した。【発言内容：具体的なデータ無し】<1>	4	○ 移植実験結果から、食害が二枚貝の生産に重大な影響を与えている事実を明らかにした。捕食動物は不明である。【行政対応特別研究結果】<5>
		5	生息地について、熊本県では、盛期には漁場は干潟全域に及び広い範囲に分布していたが、今では河口域干潟のごく一部に分布するに過ぎない。福岡でも漁場面積の縮小が認められる。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>	5	○ 湾口から湾中央部では、スナモグリ類の増加の影響(底質の生物攪乱が引き起こされ、着底したアサリ稚貝がスナモグリ類の巣穴に落ちたり、巣穴から排出された泥の下敷きになって斃死した可能性を示唆)も指摘されている。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>
		6	夏季に諫早湾湾口部においてアサリが斃死した。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<2>	6	○ 有害プランクトン赤潮の影響、貧酸素の影響が指摘されている。底質の変化も影響している可能性があり、覆砂をすると、アサリの着底と成長がみられる(福岡県水域)。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」、「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<2,3>
				7	○ 貧酸素水の発生と連動したアサリ斃死を確認した。【行政対応特別研究結果】<4>
				8	○ 赤潮が発生し、そのプランクトンの死骸が分解するとき、海水中の酸素を利用する。そのため、海底生物は海水中の酸素不足により死滅する。【ヒアリング結果】<6>
					9
			10	☆ 佐賀県のナルトビエイの漁獲尾数をみると、漁業者による駆除が行われているにもかかわらず、2002年(平成14年)、2003年(平成15年)は増えている。【発言内容：具体的なデータなし】<13>	
			11	☆ 資源管理によりアサリ漁獲量の安定化を図る取組が成されている。【観測結果】<11>	
		<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>	
		7	八代海では、1985年(昭和60年)には約3,000トであったが、以降急減し1989年(平成元年)以降1992年(平成4年)まで500ト以下に減少、1993年(平成5年)に1,000ト以上に回復するが以降減少傾向で2001年(平成13年)には500ト以下。【統計結果から明確】<10>		
		8	八代海ではアサリがここ2,3年とれていない。【ヒアリング結果】<7>		
		9	八代沖では、2001年(平成13年)以降、全く取れない。【ヒアリング結果】<6>		
		10	アサリの漁獲量は減少傾向にあることが指摘されている。【観測結果】<8>		

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 7(1) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（二枚貝の減少：タイラギ）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項	
4. 二枚貝の減少	4.2 タイラギ	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		1	1985年(昭和60年)以降増加傾向にあり、1990年(平成2年)には約7,000トでピークになるが以降急減。1996年(平成8年)に再び約4,000トに増加したものの以降急減し、2001年(平成13年)は約34トで、1990年(平成2年)の1/100以下に減少。【統計結果から明確】<12>	1	○ 餌料等の環境が生息に適さないものになってきており、健全な個体が育たず、環境の悪化に耐性の低い個体が多くなっている可能性有り。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>
		2	タイラギの漁獲量は周期的変動があるが、最高30,000トン近い漁獲を記録したが、1980年代以降多くても5,000トン、最近では1,000トンに満たない。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>	2	○ 漁場が縮小している理由として、底質の悪化、幼生の分散、回帰する過程における流れの影響が考えられる。【研究結果】<2>
		3	大浦漁協のタイラギの漁獲量は1980年代前半以降激減した。【統計結果から明確】<6>	3	○ 底質の変化がタイラギの分布域を縮小させ、漁獲の減少をもたらした一つの原因である。このほか、稚貝の着底域が限られ、浮遊幼生の移動・集積、これに関与する流況の変化も示唆されている。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>
		4	干拓事業の工事開始後、長崎県の嘗てのタイラギの漁場は壊滅状態である。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<7>	4	○ 漁場の変化には底質の変化が関係している。佐賀県の調査によると、Mdφが7以上の底質の海域は佐賀県地先の湾奥部西側に限られていたが、最近では湾中央部まで広がっている。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>
		5	漁場も奥に限られ熊本県では1980年代半ばから、長崎県では1990年代半ばから漁獲はみられない。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>	5	○ 1989年(平成元年)と2000年(平成12年)の底質調査より、有明海中西部海域では中央粒径値(Mdφ)7以上が広がっている。このような底質変化がタイラギ漁場が消失した要因の一つではないかと考えられる。【研究結果】<2>
		6	タイラギの生息量は、1976年(昭和51年)では高密度の調査点が多数みられる(生息範囲が広い)が、1996年(平成8年)前後になると、生息域が大牟田沖を中心とした東部海域に限られる。【研究結果】<2>	6	○ 有明海における1999年(平成11年)以前の減少について、底質の細粒化と過重な漁獲圧が主因である。【行政対応特別研究結果】<9>
		7	2003年(平成15年)の初夏と秋口に、ダイナン漁場における生息密度が減少した。【研究結果】<5>	7	○ タイラギの稚貝は砂～砂泥の海底に高密度な発生(着底)がみられたが、シルト、粘土が堆積した海底にはほとんど認められない。【行政対応特別研究】<9>
		8	2000年(平成12年)以降、夏場に大量死が発生した。【研究結果】<3>	8	○ タイラギの減少は、海底が細粒化したことが原因と考え、覆砂漁場を形成した結果、当歳貝がみられた。しかし、翌年4月から9月にかけて減耗した。【観測結果】<13>
		9	1999年(平成10年)漁期以降の有明海湾奥部東岸域のタイラギの着底後の発育過程において大量死が発生した。【行政対応特別研究結果】<10>	9	○ ナルトビエイ等による食害。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>
				10	○ カニ等による食害がタイラギ減耗要因の一つであることが明らかとなった。【行政対応特別研究結果】<11>
				11	○ 沖合域の個体の立ち枯れ斃死(初夏～秋)。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<8>
				12	○ 有明海における2000年(平成12年)以降の減少について、タイラギの立ち枯れから判断して漁獲圧以外に複合的な要因(貧酸素水塊、大雨、食害、寄生虫、感染症などの疑い)があると判断される。また、海域ごとに斃死原因が異なる可能性もある。【行政対応特別研究結果】<9>
				13	○ 2003年度(平成15年度)の観測から、貧酸素水塊の発生と連動したへい死が確認された。また、血中の有機酸も貧酸素の影響を示唆する値を示し、漁場環境面でのタイラギ減耗要因の一つであることが示唆【行政対応特別研究結果】。<11>
				14	○ 潮受け堤防締め切りにより、生息域の底質の変化、底層の貧酸素化が影響している可能性があるとして指摘されている。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<7>
		15	○ タイラギの着底後の発育過程に発生する大量死は4～7月もしくは10～12月の水温上昇期あるいは下降期にあたる15～23℃の水温域で主に発生している。これは、高水温時に発生しやすいと考えられる貧酸素水の影響の他に何らかの死亡要因が存在する可能性を示唆している。【行政特別研究結果】<10>		

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の「○」は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 7(2) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（二枚貝の減少：タイラギ）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項		
4. 二枚貝の減少	4.2 タイラギ	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
				16	●	斃死時期と貧酸素の発生時期との関係から、タイラギの立ち枯れ斃死が貧酸素の発生によって起こることが考えにくい。【研究結果】<3>
				17	●	貧酸素がタイラギの減耗に与える直接的な影響を認めることができなかった。【研究結果】<4>
				18	☆	泥を 10mm 以上かぶせると閉殻筋グリコーゲン含量が有意に低下した。【行政対応特別研究結果】<10>
				19	☆	環境の変化にはアゲマキが最初に反応して、タイラギ、サルボウの順に反応すると思われる。【統計結果】<12>
				20	☆	タイラギ成貝は諫早湾干潟域、有明海湾奥部干潟域、大牟田沖および佐賀県大浦沖海域以外では分布は確認されていない。【観測結果から明確】<14>
			21	☆	大浦漁協のタイラギ漁獲量は、3 年から 8 年の豊凶を繰り返しながらの減少傾向がみられる。【観測結果から明確】<1>	

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。（「資料 2-2 主な出典リスト」参照）

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 8 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（二枚貝の減少：その他）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項	
4. 二枚貝の減少	4.3(1)その他 (アゲマキ)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		1	アゲマキが、1988年(昭和63年)の漁獲をピークに急激に減少した。1988年(昭和63年)8月、9月に大量死が急激に広がり、約3年間でアゲマキが生息していた漁場からアゲマキが消えた。【統計結果から明確】<1>	1	☆ 衰弱した個体からビルナウィルスが検出された。攻撃試験によりアゲマキの斃死を確認したが、断定することは困難である。【研究結果】<1>
		2	アゲマキは有明海の特産種(諫早湾から佐賀・福岡の河口干潟に広くみられた)であるが、1990年(平成2年)前後に激減をして、現在は壊滅の状態にある。【統計結果から明確】<2>		
		3	アゲマキは1990年前後に激減し、以後資源は壊滅状態であったが、2002年(平成14年)7月に佐賀県の干潟域で高密度の生息を確認した。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>		
	4.3(2)その他 (サルボウ)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		4	サルボウは現在、有明海の二枚貝類では最も生産が高い。漁獲量は15,000トンの水準を保っているが、ここ数年は10,000トン程度である。【統計資料より明確】<2>	2	☆ サルボウは、ある程度富栄養化した底質を好むと考えられる。【観測結果】<4>
				3	☆ サルボウは、少しずつ底質分が細かくなっていたところを好むような形態があるのではないかと類推する。【観測結果】<4>
	4.3(3)その他 (貝類全体)	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
		5	有明海における貝類(アサリを主にほとんどが二枚貝)は、1976年(昭和51年)をピークに以降は減少傾向。【統計結果から明確】<5>	4	○ 有明海で貝類がとれなくなった理由は、1985年(昭和60年)に完成した筑後大堰の流量制限による。【ヒアリング結果】<7>
		6	貝類の漁獲量は、1970年代後半から1980年代前半をピークに大きく減少している。ピーク時の漁獲対象は主にアサリ、ハマグリ類。【統計結果から明確】<6>		
		7	有明海では、貝類(タイラギ、アゲマキ、アサリ等)がとれなくなった。【ヒアリング結果】<7>		
		8	有明海の貝類の県別漁獲量 福岡県：約4,000トン~23,000トンと年変動が大きい。1983年(昭和58年)に一時的に約6万トンに増加したが、以降は数千トン台で減少傾向。 佐賀県：1985年(昭和60年)以前は、概ね10,000トン以下で推移していたが、1986年(昭和61年)~1997年(H9年)までは10,000トン以上となる。1997年(平成9年)以降は減少傾向を示し、2001年(平成13年)には約4,000トン。 長崎県：1979年(昭和54年)に一時的に10,000トン以上となるが、数千トンで推移し減少傾向で、1997年(平成9年)以降は数百トンに減少。 熊本県：1973年(昭和48年)から1975年(昭和50年)代は、アサリの豊漁により30,000トンから増加し、1977年(昭和52年)と1979年(昭和54年)に70,000トン以上となったが、1980年(昭和55年)から急減し、近年は数千トン。【統計結果から明確】<8>		
	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>		
	9	八代海の貝類の漁獲量は、アサリが主体であり、数年に1度大発生する二枚貝の特徴がみられる。【統計結果から明確】<9>			
	10	1973年(昭和48年)の700トンから急増し、1979年(昭和54年)に約3,500トンでピークになるが、以降急減し、1983年(昭和58年)に約1,000トンに減少。以後1985年(昭和60年)の約3,000トン、1993年(平成5年)の約2,200トンに増加するが総じて減少傾向。【統計結果から明確】<9>			
	11	1979年(昭和54年)を最大値として、大発生時のピーク値が次第に低くなる。【統計結果から明確】<9>			
	12	八代海では、干潟の生物(アサリ、ハマグリ、オオノガイ、タイラギ、コロビガキ等)の種類、量、数及び質が変化した。【ヒアリング結果】<10>			

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 9 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（ノリの不作）

I. 問題点	II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項
5. ノリの不作	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 2000年(平成12年)12月初め、ノリの色落ちによりノリ不作であった。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<1></p> <p>2 有明海のノリ生産量は、1983年(昭和58年)以降、100,000トン以上の生産量で増加傾向であったが、2000年度(平成12年度)漁期に平年を大きく下回り約88,000トンとなり、過去最高であった1995年度(平成7年度)の約160,000トンの約1/2に減少。【統計結果から明確】<13></p> <p>3 年による生産金額および生産枚数の変動をみると、2002年(平成14年)は落ち込んでいるが、地域による差が若干見られ、福岡県と佐賀県は大きな変動になっており、長崎県と熊本県は相対的に福岡県や佐賀県より、変動が小さい。【統計結果から明確】<8></p> <p>4 佐賀有明漁連の最近5年間のノリの生産枚数を見ると、不作であった1996年度(平成8年度)は11億枚、2000年度(平成12年度)は10億枚であり、1995年度(平成7年度)、1997年度(平成9年度)、1998年度(平成10年度)は約17億枚、平成13年度も約18億枚と豊作であった。【統計結果から明確】<4></p> <p>5 1年を通し、赤潮の発生回数が多くなり、1998年(平成10年)、1999年(平成11年)と沖の漁場での色落ちが見られるようになった。【ヒアリング結果】<5></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 ○ 2000年(平成12年)、有明海全域に発生した <i>Rhizosolenia</i> 赤潮は、11月の大量の降雨、それに続く異例の長い日照時間等、異常な気象条件が重なったことを直接の原因とした。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<1></p> <p>2 ○ 2001年(平成13年)冬のノリの異常な色落ちは大珪藻(<i>Rhizosolenia imbricata</i>)による赤潮が原因であり、赤潮原因種による増殖特性の把握が必要である。【観測結果】<4></p> <p>3 ○ 2000年(平成12年)12月の色落ちの特徴は、12月以降多数の珪藻プランクトンが大量に発生し、かつ長期に渡って赤潮状態が続いたため、窒素とリンが減少したためと指摘されている。【研究結果】<9></p> <p>4 ○ 栄養塩の濃度低下(河川からの栄養塩供給が少ないため)が原因であると考えられる。【「最終報告書-有明海の漁場と環境の再生を願って」の記載内容】<2></p> <p>5 ○ ノリの色落ちは、海水中の栄養塩、特にDINの減少または枯渇によって発生する。この原因としては、藻類(珪藻: <i>Eucampia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i> など、および鞭毛藻類: <i>Gymnodinium sanguineum</i> など)の赤潮発生に伴う栄養塩類の枯渇や栄養塩負荷量の不足が挙げられる。【観測結果】<10></p> <p>6 ○ 佐賀県では、1996年(平成8年)の赤ぐされとスミノリによる被害および2000年(平成12年)の色落ち問題による生産の落ち込みがみられる。【観測結果から明確】<12></p> <p>7 ☆ ノリ時期の赤潮発生要因は、河川からの栄養塩供給、成層の発達、濁りの問題があわさっていると思われる。【研究成果】<11></p> <p>8 ☆ 近年、ノリの生産量は全体として増加している。しかし、ノリ養殖は環境条件、気象条件、海象条件の影響を非常に強く受けるため、変化する環境条件に応じて適切な養殖管理をする必要があると指摘されている。【観測結果】<4></p> <p>9 ☆ ノリ養殖にとって重要な環境条件は水温、流れ、植物プランクトンの消長である。【観測結果】<4></p> <p>10 ☆ ノリ生産を大きく左右する要素として病害(特に、アカグサレ病)がある。【観測結果】<4></p> <p>11 ☆ 珪藻及び有害赤潮種 <i>Fibrocapsa japonica</i> との混合培養によるノリの色落ちとの関係を把握した。ノリの幼芽期には混合液の細胞数が増えるほど異常芽出現率が増加し、ホモジナイズによる細胞破壊では更にそれが高くなった。葉体は細葉となり成長の遅れが見られた。【行政対応特別研究結果】<3></p> <p>12 ☆ 刈等への被害と赤潮発生件数に比例関係はみられなかった。【統計結果】<7></p>
	<p><八代海に関する事項></p> <p>6 八代海のノリ収穫量は1990年(平成2年)以降ほぼ横ばい傾向である。【統計結果から明確】<6></p>	<p><八代海に関する事項></p>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 10 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（魚類養殖の赤潮被害）

I. 問題点	II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項	
6. 魚類養殖の赤潮被害	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>	
	1	発生件数は年によって変動するが、おおよそ年間10～35件程度で、ここ数年は増加傾向がみられる。被害件数も発生件数と対応してここ数年多くなっている。【観測結果から明確】<1>		
	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>	
	2	八代海における赤潮の漁業被害件数(主に養殖魚)は、ここ数年増加が見られる。【統計結果から明確】<3>	1	○ 漁業被害原因種による赤潮は、夏季に日射量が高く、高水温の年に多く発生する傾向が認められた。【観測結果から明確】<5>
	3	八代海の赤潮による漁業被害件数のピークは1988年(昭和63年)と2000年(平成12年)にあった。【統計結果から明確】<3>	2	○ 1988年(昭和63年)は8、9月にかけて <i>Chattonella antiqua</i> による。【観測結果から明確】<3>
4	2000年(平成12年)7月に三角から天草下島河浦町沿岸で赤潮発生し、カンパチ、ブリ等養殖魚類290万尾が斃死、約40億円の被害があった。【統計結果】<2>	3	○ 2000年(平成12年)の被害の原因となった赤潮は <i>Cochlodinium</i> 赤潮である。他の赤潮に比べ夏期(7月～9月)に出現する割合高い。【観測結果から明確】<1>	
5	水産庁九州漁業調整事務所の20年間のデータから、 <i>Cochlodinium</i> 及び <i>Gymnodinium mikimotoi</i> 赤潮の発生海域は、御所浦、津奈木の周辺を中心にして広く起こっている。 <i>Chattonella antiqua</i> は八代海南部あるいは北西部にみられる。【観測結果から明確】<4>			

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。〔資料2-2 主な出典リスト〕参照

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「“○”の記載内容を否定するような情報」、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 11(1) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（その他の水産資源の減少：魚類）

I. 問題点	II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項
7. その他の水産資源の減少	<p>(1)魚類</p> <p><有明海に関する事項></p> <p>1 有明海における魚類の漁獲量は、1987年(昭和62年)以降減少し、2001年(平成13年)に約5,000トに減少した。【統計結果から明確】<1></p> <p>2 有明海の魚類の県別漁獲量 福岡県：1988年(昭和63年)以降は減少傾向にあり、2001年(平成13年)は約300ト。 佐賀県：約1,500～3,000トを推移。1987年(昭和62年)頃まで増加傾向であったが、近年は減少傾向で、2001年(平成13年)に約1,400ト。 長崎県：約3千ト台から1978年(昭和53年)の約6,000トにまで増加したが、1987年(昭和62年)以降減少傾向で2001年(平成13年)には約1,700ト。 熊本県：約2,000～4,000ト台を推移。1987年(昭和62年)頃まで増加傾向であったが、近年は減少傾向で2001年(平成13年)に約1,600ト。 【統計結果から明確】<6></p> <p>3 漁業者へのヒアリング結果から、漁獲量の減少を指摘している。特に、長崎県ではカサゴ、熊本県北部ではクチゾコが挙げられている。【聞き取り調査結果】<7></p> <p>4 筑後川河口域では、アリアケヒメシラウオ成魚、エツ当歳魚、アリアケシラウオ成魚、ヤマノカミ稚魚は減少傾向である。【ヒアリング結果】<1></p> <p>5 筑後川河口域では、スズキは1980年代後半から1990年代前半にかけ相当減少したが、1990年代後半からはこの種だけ増加傾向である。【ヒアリング結果】<1></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 ☆ 多くの特産種は、仔稚魚期の餌資源を汽水性カイアシ類 <i>Sinocalanus sinensis</i> に依存していると推定している。【ヒアリング結果】<1></p> <p>2 ☆ 有明海のトラフグ及びシマフグの資源の長期変動は、河口域の生育環境と幼魚の混獲が原因であることが示されている。【研究結果】<8></p>
	<p><八代海に関する事項></p> <p>6 八代海での漁船漁業による漁獲量は、1993年(平成5年)以降減少傾向がみられる。【統計資料から明確】<2></p> <p>7 八代海の魚類は1973年(昭和48年)以降、約15,000ト前後で増減し、1993年(平成5年)から減少傾向となり、1995年(平成7年)以降、約12,000ト前後で推移。2001年は14,000トと若干増加。【統計結果から明確】<6></p> <p>8 八代海の魚類養殖の総生産量は1995年(平成7年)をピークに減少傾向である。【統計結果から明確】<3></p> <p>9 八代海ではシラス、シラウオの漁獲量が激減した。【ヒアリング結果】<4></p> <p>10 1986年(昭和61年)以降、稚魚期に河口域を利用する魚類(カレイ類、ニベ、グチ類、クロダイ、ボラ類、スズキ、フグ)及びエビ・カニ類の減少が顕著である。【統計資料から明確】<2></p> <p>11 球磨川河口では、数種類の魚介類(ひらめ、まだい等)の種苗放流効果によりやや増加または横ばいの魚種を除き、ほとんどの魚介類漁獲が減少の一途を辿っていると思われる。【ヒアリング結果】<5></p>	<p><八代海に関する事項></p> <p>3 ○ 沿岸性魚介類減少の直接的な原因は不明であるが、現在の知見から、産卵場や保育場として重要な藻場・干潟の減少、浅海域の環境劣化等があげられる【統計結果、観測結果】<2></p>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は“○”の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 11(2) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（その他の水産資源の減少：カニ類、海藻類、エビ類）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項		
7. その他の水産資源の減少	(2)カニ類	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
		12	有明海におけるカニ類(大半がガザミ)は、1973年(昭和48年)以降概ね300～900トで推移するが、1985年(昭和60年)には約2千トに増加した。1991年(平成3年)以降は変動しながらも減少傾向を示し、平成13年には約300トに減少した。【統計結果から明確】<6>	4	○	ガザミ漁獲量(当年)に影響を与える要素は、水質および前年漁獲量(当年の前年)であることが示されている。【研究結果】<8>
		13	有明海におけるカニ類の漁獲量を県別にみると、各県とも約100～200トで推移したが、長崎県及び佐賀県で1985年(昭和60年)に700トを越えた。しかし、両県ともそれ以降急減し、2001年(平成13年)には1985年(昭和60年)以前と同程度。【統計結果から明確】<6>			
		<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>		
	14	八代海におけるカニ類の漁獲量は、1973年(昭和48年)から1982年(昭和57年)までは300ト台から減少傾向にあるが、1983年(昭和58年)に増加に転じ、1986年(昭和61年)に約700トでピーク。以降急減し、1992年(平成4年)以降は100ト以下で推移。2001年(平成13年)には143トと微増。なお、平成以降は、1973年(昭和48年)～1982年(昭和57年)の水準の半分以下に低下。【統計結果から明確】<9>	5	☆	八代海のカニ類の漁獲量の1986年(昭和61年)のピークは、これはガザミの増加による。【統計結果から明確】<9>	
	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>			
	15	有明海における海藻類漁獲量は、1973年(昭和48年)以降100～400ト台で推移するが、1989年(平成元年)に約6,000トに急増し、1990年(平成2年)に約36,000トでピークになる。しかし、1992年(平成5年)には約600トに急減し、以降は元の水準の数百トで推移している。【統計結果から明確】<6>	6	☆	1989年(平成元年)からの増加は、熊本県海域を中心としたオゴノリの大量発生による。【統計結果から明確】<6>	
	16	有明海における海藻類の漁獲量を県別にみると、熊本県の漁獲量がほとんどを占めている。【統計結果から明確】<6>				
	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>			
	17	八代海における海藻類の漁獲量(オゴノリ、トサカノリ、テングサが主体)は、1973年(昭和48年)以降、約300～約700トの間で増減を繰り返すが、1989年(平成元年)以降減少し、2001年(平成13年)には74ト。【統計結果から明確】<9>				
	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>			
	(4)エビ類	18	有明海におけるエビ類は、1973年(昭和48年)の1,700トをピークに減少傾向で、2001年(平成13年)は約1,000ト。【統計結果から明確】<9>	7	○	赤潮が発生し、そのプランクトンの死骸が分解するとき、海水中の酸素を利用する。そのため、海底生物は海水中の酸素不足により死滅する。【ヒアリング結果】<10>
19		大浦漁協において、クルマエビは赤潮発生と同時にとれなくなった。【ヒアリング結果】<10>				
<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>				
20		八代海におけるエビ類の漁獲量は、1973年(昭和48年)から1991年(平成3年)まで約600ト～800トの間を横ばいに推移するが、以降急減し、2001年(平成13年)には約200ト。【統計結果から明確】<9>	8	○	藻場の減少に比例している。【ヒアリング結果】<5>	
21	八代沖のクルマエビの漁獲量は、1983年(昭和58年)に93トンであったが、2002年(平成14年)では8トンになっている。【ヒアリング結果】<5>					

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の「○」は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 11(3) 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（その他の水産資源の減少：イカ類、タコ類、全般）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項		
7. その他の水産資源の減少	(5)イカ類	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
		22	有明海のイカ類は1985年(昭和60年)を除き、1973年(昭和48年)～1990年(平成2年)まで1,000ト台で推移するが、以降急増し2,000トを越え1996年(平成8年)には3,600トでピークとなるが、以降減少傾向となり、平成13年は約2,000ト。【統計結果から明確】<6>			
	(6)タコ類	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>		
		23	八代海のイカ類の漁獲量は、1973年(昭和48年)以降急増し、1979年(昭和54年)から約400～600トを推移。1997年(平成9年)以降減少傾向で2001年(平成13年)は約370ト。【統計結果から明確】<9>			
		<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
		24	有明海におけるタコ類は、1974年(昭和49年)の約2,500トをピークに減少傾向で、平成13年は約600ト。【統計結果から明確】<6>			
(7)全般	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>			
	25	八代海におけるタコ類の漁獲量は、1974年(昭和49年)約630トでピークとなるが、以降減少傾向で昭和62年に245トに減少。以降増加し、1991年(平成3年)～1993年(平成5年)頃に500ト台となるが、以降減少傾向で、2001年(平成13年)は273ト。【統計結果から明確】<9>				
	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>			
	26	有明海の主要魚種別漁獲量(マダイ、アサギ、サバ、タイラキ、アゲマキ等)は1985年(昭和60年)代以降総じて減少傾向。【統計結果から明確】<6>				
	27	有明海の養殖業(ほとんどがリョウブ)の暦年総生産量は、1973年(昭和48年)以降では増加傾向である。【統計結果から明確】<6>				
	<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>			
28	八代海における主要魚種別漁獲量(コシロ、カサチリ、シラス、アサギ等)は1985年(昭和60年)代以降総じて減少傾向。【統計結果から明確】<6>	9	○	魚類養殖場では餌の食い残し、糞尿による底質のヘドロ化、漁網防汚剤、有機スズ入りのもので使用、抗生物質等の大量使用が原因の有機汚染が進行している。【ヒアリング結果】<11>		
29	八代海における養殖業の生産量は、約8～9割が魚類養殖であり、1981年(昭和56年)の約10,000トから増加を続け、平成7年には約35,000トで最大。以降、若干減少し30,000ト前後で推移。【統計結果から明確】<6>					
30	熊本県では、平成2年を100とした場合、海草の漁獲量は2割、タコ、エビ、カニ、イカの漁獲量は6割、貝類の漁獲量も6割(底に生きるものが減少)である。【ヒアリング結果】<11>					

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 12 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（水産資源以外の生物の減少（ベントス等））

I. 問題点	II. 状況	III. 原因・要因として指摘されている事項
8. 水産資源以外の生物の減少(ベントス等)	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 諫早湾では潮受け堤防締め切り後、底生生物が大きく減少(生息密度も低い)した。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査について」の記載内容】<1></p> <p>2 諫早湾潮止め直後とそれ以降について、底生動物の個体密度を比較したところ、諫早湾湾口部の竹崎沖で底生動物の個体数密度は1/10以下に激減した。【研究結果】<3></p> <p>3 諫早湾のプランクトンと底生生物は、潮受け堤防締め切り後、湾奥部では変化が見られるものの、湾口部では潮受け堤防の締め切り前後を通じて、出現種類数、細胞数、個体数などに大きな変化はみられない。【諫早湾干拓事業に係る環境モニタリング結果】<4></p> <p>4 底生動物の分布密度は経年的に1997年(平成9年)から2003年(平成15年)にかけて減少傾向がみられた。【行政対応特別研究結果】<5></p> <p>5 1978年(昭和47年)と2001年(平成13年)～2003年(平成15年)のマクロベントスの個体数を比較すると、2001年(平成13年)～2003年(平成15年)の方が少ない傾向にあると思われる。【観測結果】<6></p>	<p><有明海に関する事項></p> <p>1 ○ 有明海の海底におけるベントス密度の急激な減少と底質の細粒化、あるいは泥化に対応した種類組成の変化がみられる。【聴取した意見であるため具体的なデータ無し】<2></p> <p>2 ○ 底質の変化及び底層の貧酸素化による影響が大きいと考えられる。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査について」の記載内容】<1></p> <p>3 ○ 諫早干拓の着工と潮止めという大規模な人為的環境変化に連動した環境変化をかなり鮮明に映し出していると考えられる。【聴取した意見であるため具体的なデータ無し】<2></p> <p>4 ☆ 有明海の底生生物は、種類数・個体数とも湾奥部、湾東部の熊本県沿岸で少なく、多毛類の割合が高くなっている。【観測結果】<2></p> <p>5 ☆ 湾中央部から湾口部では種類数・個体数ともに多くなっており、湾中央部では小型甲殻類、湾口部ではカニ類やヒトデ等が多くなっている。【観測結果から明確】<2></p>

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

表 13 有明海・八代海の環境等に関する問題点とその原因・要因として指摘されている事項（干潟・藻場の減少）

I. 問題点		II. 状況		III. 原因・要因として指摘されている事項		
9. 干潟・藻場の減少	(1) 干潟	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
		1	干潟面積は、「第4回自然環境保全基礎調査」(1989年度(平成元年度)～1992年度(平成4年度))で約21,000haであり、1973年度(昭和48年度)の同調査結果と比べ5,756ha消失(内訳:福岡県2,144ha、佐賀県2,063ha、長崎県96ha、熊本県1,473ha)した。【観測結果から明確】<1>	1	○	潮位差の減少は有明海全体での干潟面積の減少につながる。【「諫早湾干拓地排水門の開門調査に関する見解」の記載内容】<2>
		2	1997年(平成9年)には諫早湾潮受け堤防の締め切りにより1,550haの干潟が失われた。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>	2	○	諫早湾の潮受け堤防の締め切りによる。【「最終報告書-有明海の漁業と環境の再生を願って」の記載内容】<3>
		3	有明海の砂干潟は減退した。【ヒアリング結果】<4>	3	○	1985年(昭和60年)に完成した筑後大堰の流量制限により、土砂供給が少なくなった。【ヒアリング結果】<4>
		<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>		
	4	八代海の干潟は、1945年(昭和20年)時点では6,500ha程度あったが、1989年(平成元年)までに約2,200ha消失した。【観測結果】<5>	4	○	干潟の消滅原因が明らかな1945年(昭和20年)～1978年(昭和53年)では、消滅面積の約94%が埋立・干拓による。【観測結果から明確】<8>	
	5	八代海では干潟が消失・減少している。【ヒアリング結果】<6>	5	○	干潟の消失の原因は干拓や埋立による。【ヒアリング結果】<6>	
			6	○	球磨川中流既設ダムによる土砂の杆止や砂利採取等による土砂供給量の減少等も干潟面積減少の一因として指摘されている。既設ダムの堆砂状況、砂利採取等の状況をみると、球磨川既設3ダムの堆砂量年間約11万m ³ (1991年(平成3年)～2000年(平成12年))、球磨川における砂利採取量年間2～10万m ³ (1996年(平成8年)以降)、八代海における土砂採取量(航路浚渫)年間数万～70万m ³ である。【観測結果】<8>	
			7	☆	八代海の干潟の質が変化した(泥化)。【ヒアリング結果】<6>	
	(2) 藻場	<有明海に関する事項>		<有明海に関する事項>		
6		自然環境保全基礎調査(海域)の結果から、有明海の現存藻場の面積を1978年(昭和53年)と1989年～1991年(平成元年～平成3年)で比較すると、426ha減少している。なお、減少は熊本県のみでみられた。【観測結果から明確】<9>				
<八代海に関する事項>		<八代海に関する事項>				
7		八代海における藻場の繁茂密度について、1978年(昭和53年)と2001年(平成13年)を比較した結果、1978年(昭和53年)の1,473g/m ² に対して2001年(平成13年)は259g/m ² となっており、減少傾向である。【観測結果から明確】<9>				
8		自然環境保全基礎調査(海域)の結果から、八代海の現存藻場の面積を1978年(昭和53年)と1989年～1991年(平成元年～平成3年)で比較すると、19ha減少している。なお、19ha減少のうち、17haは熊本県でみられた。【観測結果から明確】<10>				
		9		八代海の藻場が減少した。【ヒアリング結果】<6>		
		10		熊本県(有明海、八代海及び天草西海)の海藻が激減した。(藻場の繁茂密度:23年前の2割以下)【ヒアリング結果】<7>		
		11		潮間帯には存在しているが、潮下帯には存在しない。【ヒアリング結果】<7>		

注)1. 図中の< >内の数字は、主な出典の番号を示す。(「資料2-2 主な出典リスト」参照)

2. 「III. 原因・要因として指摘されている事項」の“○”は「記載事項が原因・要因であることを示唆するような情報」、「●」は「○」の記載内容を否定するような情報、「☆」は「問題点の状況を補足する情報」である。

問題の状況、原因・要因、論点の整理（有明海について）

平成16年6月23日

有明海及び八代海の環境等の問題点とその原因・要因として指摘されている事項について、そのまとめを行い、論点を整理することが必要であり、有明海について下表のように作業中である。

1. 水質の変化

	問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点など
赤潮の増加	赤潮の発生件数が増加してきている。(珪藻赤潮が増加しており、近年、渦鞭毛藻、ラフィド藻の赤潮も増加している。) また、赤潮が大規模化してきているとの報告もある。	降雨量、水温等の変化 潮流の減少、湾奥部の滞留化傾向 SSの減少(光環境の変化) 底泥からの栄養塩の溶出(●栄養塩の負荷は増加していないとの報告もある。) 二枚貝の減少(浄化能力の減少)	①富栄養化が進んできているのか否かを明確にすることが必要。(栄養塩の欄を参照) ②潮流の変化、SSの減少、二枚貝の減少等が赤潮の増加にどのように影響しているか。
栄養塩	全窒素、全磷濃度は、1980年以降、横ばい。(一部で減少傾向) DIN及びリン酸態リンについては、1960年代以降、特別な増減傾向は明瞭ではない。 (諫早湾では1970年代にシストが急増したことから富栄養化の進行が推測されるとの報告がある。)	河川からの流入負荷(●1978年以降、一級河川からの流入負荷が増加していないとの報告もある。) ノリの酸処理等による負荷(ノリの収穫による栄養塩の取上げもある。) 干潟の減少による浄化能力の低下	①窒素、リン濃度が上昇したことを根拠データとともに示す報告がない。一方、1970年代に諫早湾で富栄養化が進んだことが推測される報告があるので、できるだけ過去に遡ったデータの整理を行い、富栄養化が進行してきたか否かの評価が必要。 ②また、窒素、リンの負荷量、漁業による取上げ、自然浄化などによる栄養塩の収支の変化について解析が必要。

貧酸素水塊の発生	近年、貧酸素水塊の発生について多くの報告がある。 一方、1970年代から貧酸素水塊が発生していたとの報告もある。	酸素消費 (赤潮プランクトン、底質や浮泥の有機物) 成層の発達 (水温、塩分、潮汐、風、海底の窪地)	①貧酸素水塊が底生生物に影響しているとの報告があることから、貧酸素水塊の発生状況をよりの確に把握することが必要。 ②底層の酸素濃度に関する過去のデータが不足しており過去との比較が難しいが、赤潮の増加、潮流の減少など、貧酸素水塊の発生を促進する要因があるので、貧酸素水塊が過去に比べて発生しやすくなっていると考えて良いか。
水温	水温が高くなる傾向がある。	外海の水温上昇の影響	水温の上昇が有明海的环境にどのような影響を及ぼしているのか、検討が必要。
塩分	塩分は横ばいとの報告と、地点により増加傾向との報告がある。		
COD	浅海定線調査によると、30年前に比べてCOD濃度が増加している。 一方、1980年頃からの公共用水域水質調査によると、減少傾向の地点もある。		CODの経年変化について、水域毎に詳細な解析が必要ではないか。
SS、透明度	SSが減少し、透明度が上昇する傾向がある。	河川の影響、 潮流・潮汐の影響 浮泥の巻き上がりの減少	①SSの減少と透明度の上昇が有明海的环境にどのような影響を及ぼしているのか、検討が必要。 ②河川からの土砂の流入はどのように変化してきており、それがどのように影響しているか。 ③潮流の変化がどのように影響しているか。

2. 底質の細粒子化

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
底質の細粒化の傾向がある。(かつてのタイラギ漁場、潮受け堤防前面海域、筑後川沖など)	河川からの粗粒の流入減少 海の静穏化 潮流の減少	①底質の細粒化が底生生物に影響を及ぼしている可能性があるため、その範囲と程度をより明確化する必要がある。 ②河川からの土砂の流入はどのように変化してきており、それがどのように影響しているか。 ③潮流の変化がどのように影響しているか。

3. 潮位・潮流の変化

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
平均潮位が上昇し、潮位差が減少している。 潮流が減少している。 (一方、1973年と2001年との潮流がほぼ同等であるとの報告もある。)	外海の水位的上昇 外海の潮位差の減少 干拓、埋立て等の有明海内部の地形の変化	①潮流の変化は有明海的环境に様々な影響を与える可能性があるため、変化の有無・状況を的確に把握する必要がある。(潮流が変化していないとの報告も一部にあるが、潮流が減少しているとの報告が多く、潮位差が減少していることは明らかであるため、潮流が減少していると考えて良いか。) ②潮位差・潮流の減少について、外海の影響と、有明海内部の影響とが指摘されているが、それぞれの影響の程度はどれくらいか。

4. 二枚貝の減少

問題の概況		原因・要因として指摘されている事項	論点
アサリの減少	アサリの漁獲量が減少した。	底質がアサリの生息に適していない。 浮遊幼生期の生残率の低下 ナルトビエイによる食害 スナモグリによる影響 貧酸素水塊の影響（●貧酸素が直接的な斃死要因とはならないとの報告もある） 資源管理の必要性	①原因・要因として指摘されている様々な問題点について、検討が必要。 （アサリの減少は全国的な問題でもあり、他の海域での研究成果も参考とすべき。） ②資源管理のあり方の検討も必要。
タイラギの減少	タイラギの漁獲量が減少した。	餌料等の環境が生息に適さないものになってきている。 底質の細粒化 過剰な漁獲圧 幼生の分散・回帰に対する流れの影響 ナルトビエイ、カニ等による食害 貧酸素水塊の影響（●貧酸素による斃死が考えにくいとの報告もある。）	①原因・要因として指摘されている様々な問題点について検討が必要。 ②資源管理のあり方の検討も必要。
その他の二枚貝の減少	アゲマキの漁獲量が減少した。		アサリ、タイラギと異なる原因があるのか？ （原因が同じであれば対策も同様に考えることができる。）

5. ノリの不作

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
平成12年度にノリが不作となった。 平成14年度もノリ漁獲量が平年を下回った。	大型珪藻 (<i>Rhizosolenia imbricata</i>) の赤潮により栄養塩が減少したため、ノリが不作となった。 その原因は、11月の大量降雨、それに続く長い日照時間等の気象条件とされている。 14年度の不作については、河川からの栄養塩供給が少なかったためとされている。	①ノリに影響を及ぼす赤潮の発生原因と防止対策 ②有明海におけるノリの生産目標のあり方（第三者委員会の報告書で指摘） ③適切な栄養塩濃度の管理のあり方

6. 魚類養殖の赤潮被害

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
赤潮による被害件数の増加傾向がみられる。		有害な赤潮の発生原因と防止対策

7. その他の水産資源の減少

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
魚類の主要魚種別漁獲量（マダイ、アナゴ類等）が昭和60年代以降、総じて減少傾向。		

8. 水産資源以外の生物の減少 (ベントス等)

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
ベントスが減少傾向。	底質の変化 貧酸素の影響	底層環境の変化の状況を把握するため、水域毎に、ベントスの数及び種の変化を明確化することが必要。

9. 藻場、干潟の減少

問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点
干潟面積が減少した。 藻場が減少した。	潮位差の減少 干拓、埋立て 河川からの土砂供給の減少	①有明海における干潟、藻場の重要性の評価 (浄化能力、生物の繁殖・生息の場) ②保存、再生の必要性和、そのあり方