

図 4. 4. 145 ニベ科仔魚（シログチ、コイチ）およびデンベエシタビラメ仔魚の個体数密度と採集地点における溶存酸素量との関係
出典：長崎大学・平成 19～21 年度などより

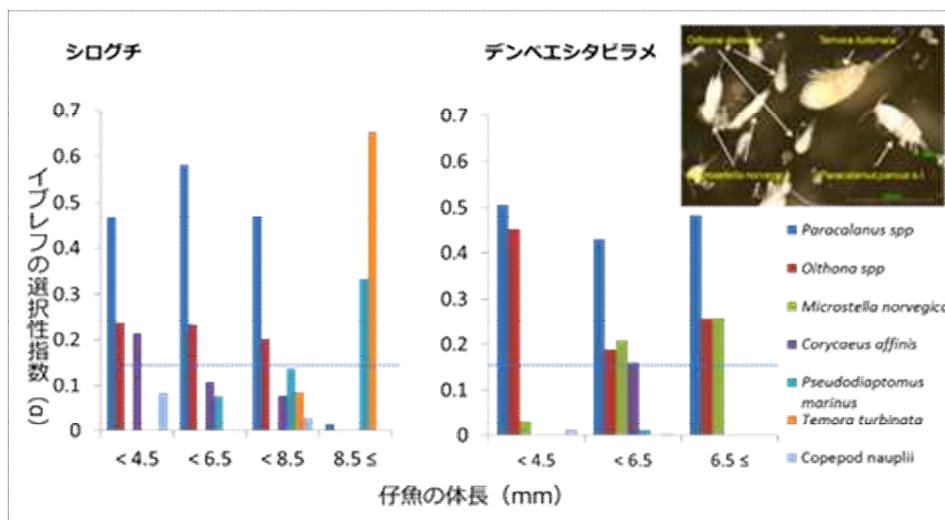


図 4. 4. 146 同所に生息する仔魚の餌生物（カイアシ類）に対する選択性
出典：長崎大学・平成 19～21 年度などより

ニベ科仔魚の 2007 年～2012 年までの分布密度の推移をみると年々減少傾向にあり、特に近年初期減耗が高まっていることがわかる（図 4. 4. 147）。シログチ成魚の漁獲量も緩やかな減少傾向を示していたことから、シログチ資源が減少傾向にある可能性が高い。仔魚の輸送経路上に形成される貧酸素水が及ぼす影響、捕食による死亡率の増加、利用可能な餌が不足することによる餓死など、何らかの要因による初期減耗の増大が資源の減少を招いている可能性がある。あるいは成魚の資源量減少や小型化に伴う産卵量の減少により、仔魚が減少している可能性がある。

同様にデンベエシタビラメの分布密度についても減少傾向が認められ、ニベ科に比べて著しい(図 4.4.148)。デンベエシタビラメは、仔魚期にはまだ扁平な体型ではなく、浮遊生活を送っている。デンベエシタビラメはシログチとは異なり、成魚も湾奥部に生息する生活史型である。デンベエシタビラメ仔魚の生息可能な DO の閾値 (3.05mg/L) がニベ科 (2.7mg/L) よりも高いと予想されたことから、ニベ科よりも貧酸素の影響を強く受けやすいことが予想される。さらに、デンベエシタビラメについては生涯、湾奥部に生息することが判明した。そのため、着底後の稚魚期以降は、湾奥部の底質を含めた底層環境が極めて重要である。

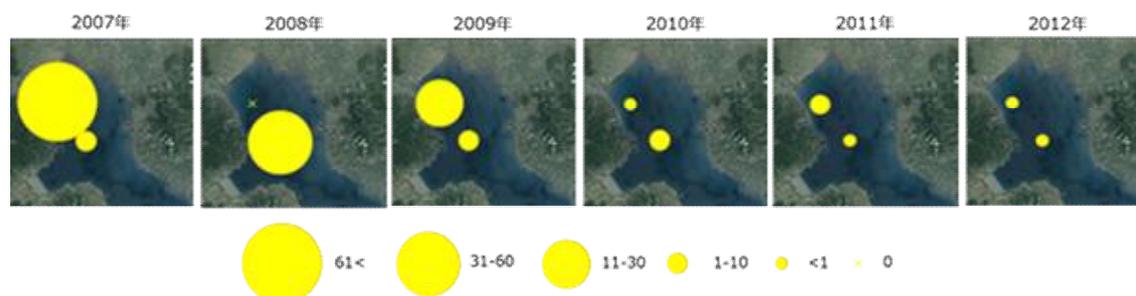


図 4.4.147 ニベ科仔魚の分布密度 (/1000 m³) の経年変化
出典：長崎大学・平成 19～21 年度などより

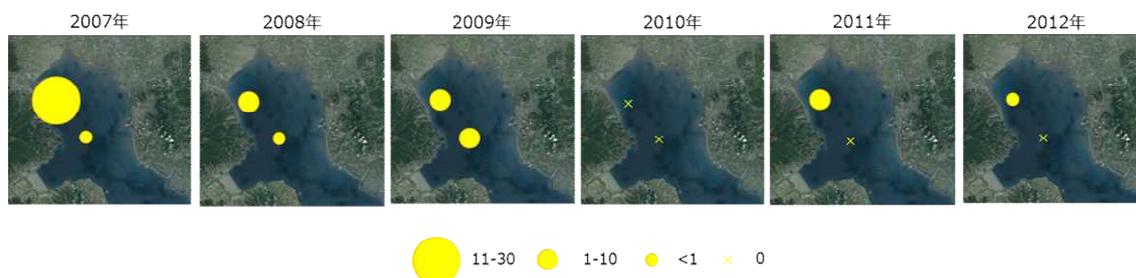


図 4.4.148 デンベエシタビラメの分布密度 (/1000 m³) の経年変化
出典：長崎大学・平成 19～21 年度などより

水産資源の減少要因の一つに有明海生態系構造の変化、すなわち種組成の変化が挙げられる¹⁸⁾ (山口 2013)。有明海ではサメ類が減少し、エイ類が増加した。その後、有用な貝類への捕食圧が増加した可能性が高い(図 4.4.149)。しかし、2000 年以降、エイ駆除によりサメ・エイ類への漁獲圧が高まったことから、ともに減少傾向を示している。貝類への食害が指摘されるナルトビエイは、2013 年に新種であったことが報告され¹⁹⁾ (White et al. 2013)、これまでに考えられていたような熱帯を起源とするエイではなく、日本からベトナム沿岸にかけての狭い範囲に生息する東アジアの特産種であることが明らかにされたばかりである。エイ駆除ではナルトビエイに加え、稀少なシロエイ、ヤジリエイなどのアカエイ類やスミツキザメなどが混獲されている。今後はナルトビエイや希少種に関する科学的知見を蓄積した上で、各種生物や生態系に配慮した取組が必要となる。

一方、貝類(二枚貝)を摂食する魚類として、ナルトビエイのほかにアカエイ、トビエイ等その他のエイ類、ワラスボ、シタビラメ類、クロダイ、コショウダイ、

フグ類などが存在することも明らかになっている。さらに、ワラスボ、シタビラメ類等の魚類は栄養段階最上位のサメ・エイ類等に重要な餌として利用されていることから、貝類の動態には当初予想されていたよりも多くの種が直接的かつ間接的に関与しているものと推察される。また、ナルトビエイの増加要因としては、貝類の減少に伴う摂餌場所の変化や海水温の上昇に加え、ナルトビエイの捕食者となりうるシュモクザメなどのサメ類の動向により間接的にもたらされたトップダウン効果の影響であったことなどが考えられている¹⁸⁾ (山口 2013)。

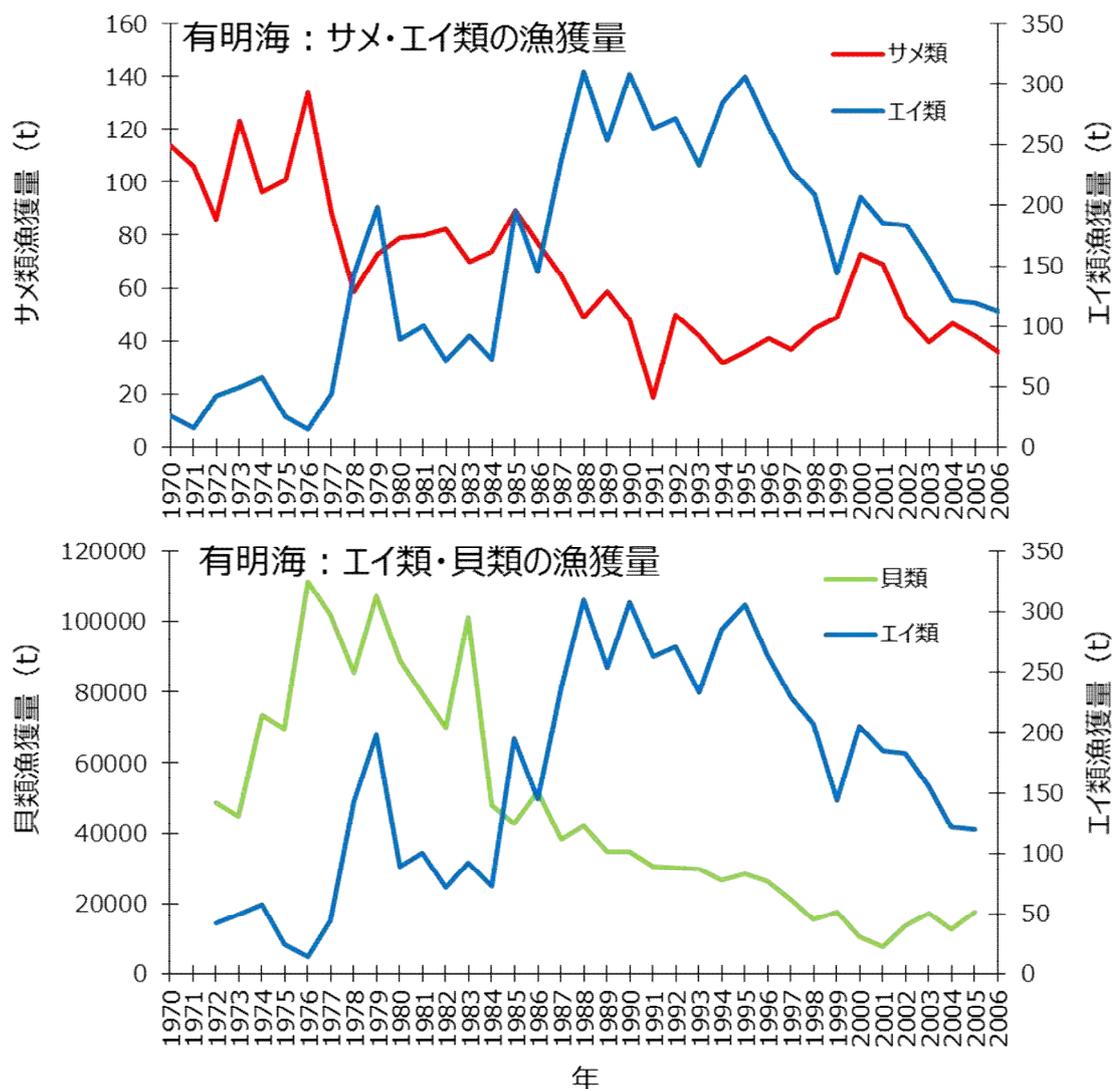


図 4.4.149 有明海におけるサメ・エイの漁獲量とエイ・貝類漁獲量

② 夏期の赤潮

有明海における赤潮被害発生件数は1998年から2003年までは高い傾向であったが、2005年以降は横ばいである(図3.8.9参照)。2011年から2015年まで海域毎のデータを整理すると、赤潮はA1海域で最も多く発生し、A1海域に隣接するA3海域、および熊本県沿岸であるA4でも発生件数が多い(図4.4.150)。干潟域であるA1海域を除くと、いずれの海域でも5~9月の夏期の赤潮発生件数が多く、夏期は珪藻のみならず、渦鞭毛藻及びラフィド藻による赤潮発生が多い(図4.4.151)。

赤潮による漁業被害については第3章 8. 赤潮に示した。有明海では、夏期にラフィド藻などの有害赤潮が頻発している。特に有害な *Chattonella* 属については、1998年、2004年、2007年~2010年にかけて、赤潮発生規模が大きくなっている(図4.4.151)。

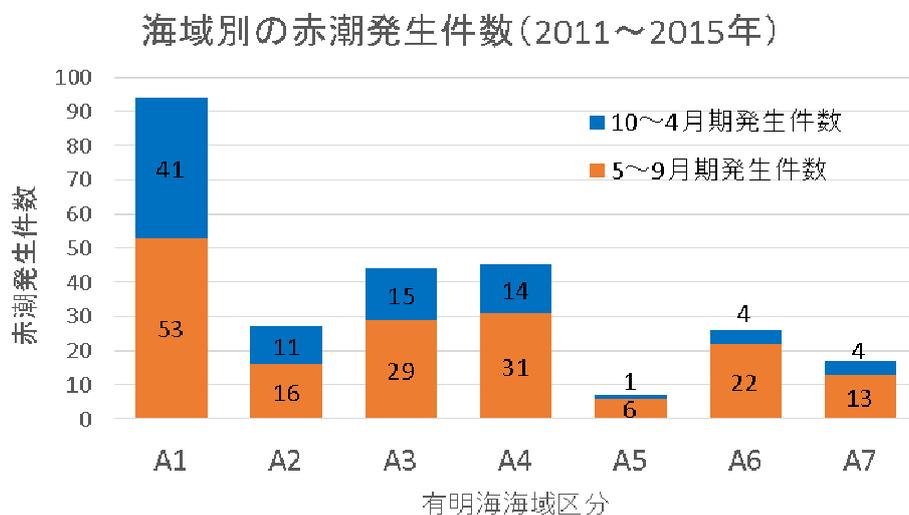


図 4.4.150 有明海における海域別赤潮発生件数

出典：水産庁九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮（平成 23~27 年）」
をもとに環境省が作成

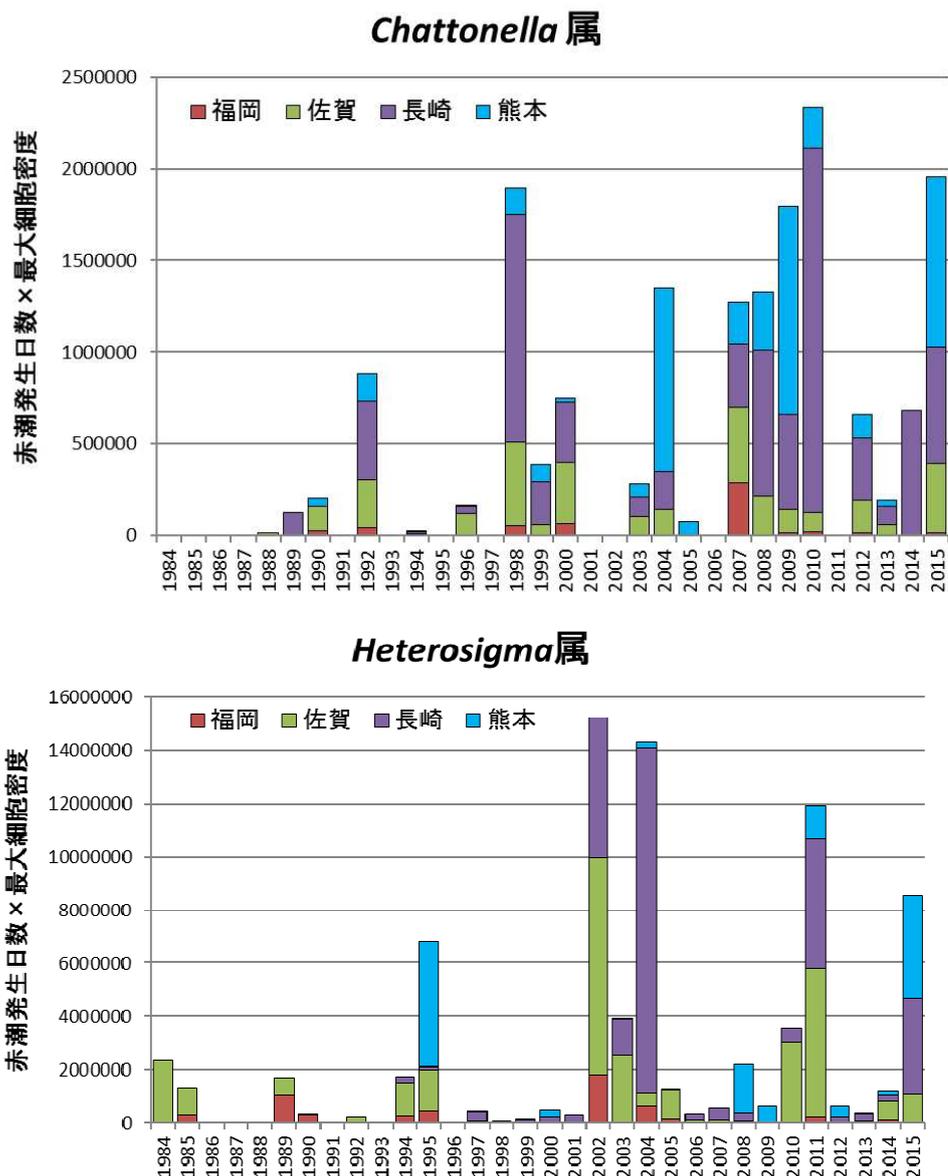


図 4.4.151 有明海における2種有害赤潮生物の赤潮発生規模の推移

出典：水産庁九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮（昭和53年～平成27年）」
をもとに環境省が整理

赤潮の発生規模（出現密度と発生期間）を反映するため、以下のように総出現細胞数を算出した

$$\text{総出現細胞数} = \text{赤潮発生期間（日）} \times \text{最高出現密度（cells/mL）}$$

当該年に複数回赤潮が発生した場合、発生毎に上記の計算を行って合計した

夏期に発生する鞭毛藻赤潮のうち、*Chattonella* 属や *Heterosigma* 属の赤潮はA1～A3海域及びA6海域では夏期に高密度となる。図 4.4.151 に両属の赤潮発生規模の経年変化を示した。*Chattonella* 属による赤潮の発生規模は、1998年、2004年、2007～2010年及び2015年に大きくなっており、どの程度漁獲量の減少に影響を与えたのか不明であるが、赤潮発生海域では天然魚類のへい死（図 4.4.152）などが発生している。*Heterosigma* 属の発生規模は1995年、2002年、2004年、2011年及び2015年に大きくなっていく。



図 4. 4. 152 有明海において *Chattonella* 属赤潮発生時に死亡した天然コノシロやボラ類
出典：水産研究・教育機構提供資料

ラフィド藻である *Chattonella* 属や *Heterosigma* 属は魚類等へ幅広く毒性を示すことが既に知られており、天然魚類のへい死はこれら赤潮生物が有する魚毒性によって引き起こされている。また天然魚介類はこうした毒性の高い赤潮に遭遇すると逃避行動をとることが知られている。

有明海ではA7海域（島原半島南部および天草海域）において魚類養殖が行われており、*Chattonella* 属による赤潮発生時は養殖魚のへい死が認められている。2009年7月下旬には赤潮発生時に北風が卓越したため、有明海奥部で発生していた赤潮が短時間で南下、橘湾へと流出し、4億円を越える漁業被害が発生した(図 4. 4. 153)。

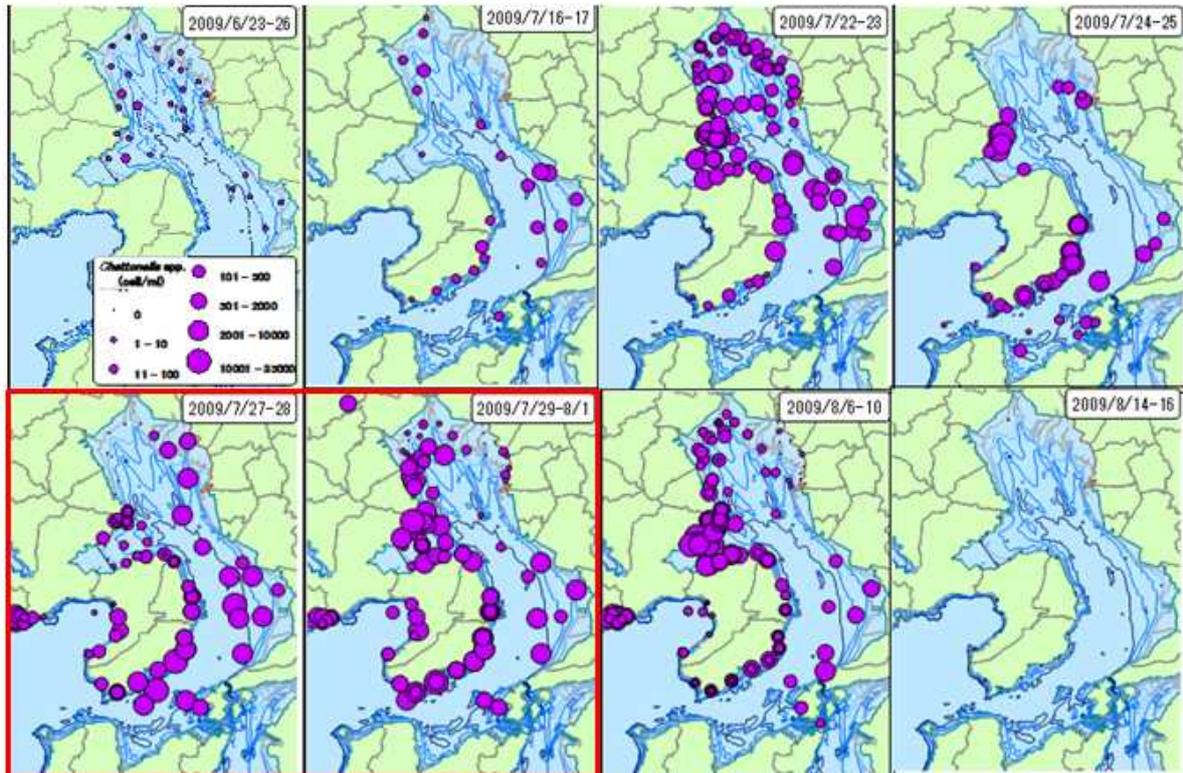


図 4.4.153 有明海・橘湾海域における *Chattonella* 属栄養細胞分布の経時変化
 出典：有明海沿岸4県による調査結果を水産研究・教育機構が整理した

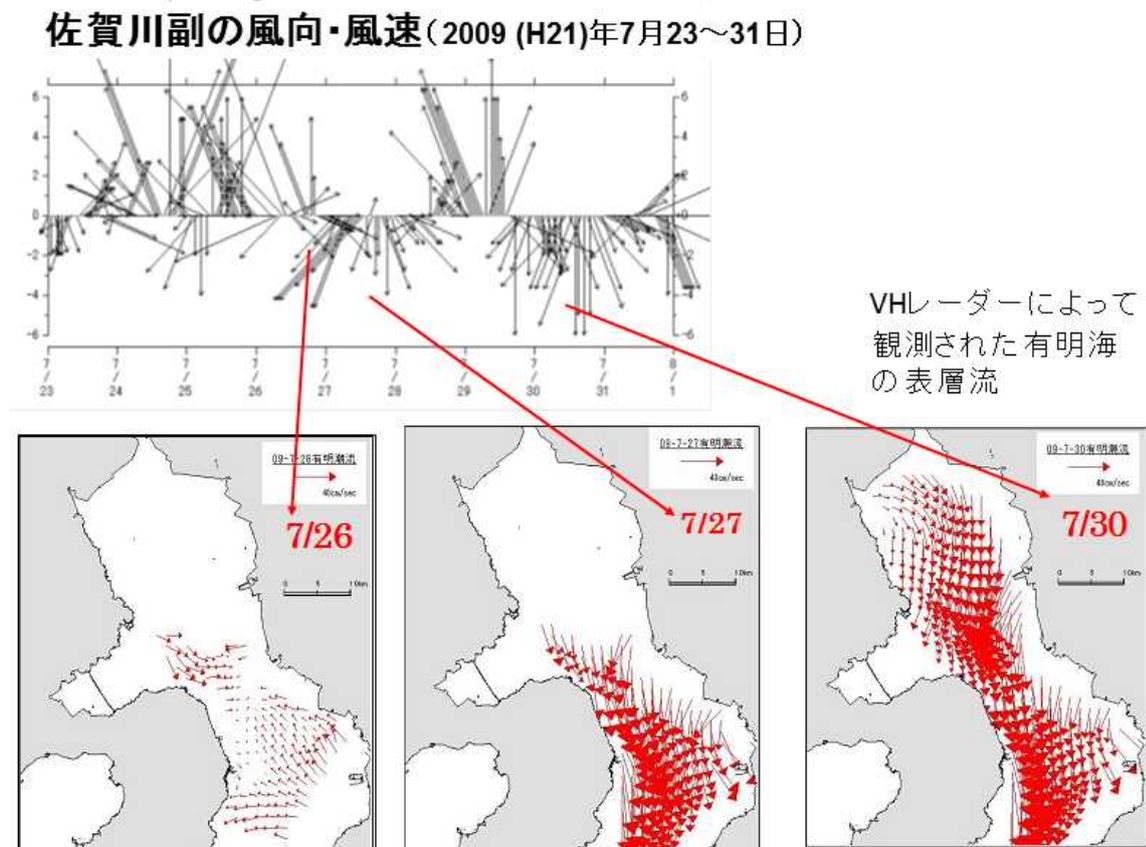


図 4.4.154 2009年7月下旬に観測された有明海表層水の南下減少
出典：長崎県提供資料

図 4.4.154 に示したように、2009年7月下旬に橘湾で赤潮が発生した際に、北風によって有明海湾奥海水は急速に有明海南部に移送されていたことが判明し、有明海側の赤潮が橘湾に輸送されたことがほぼ解明された²⁰⁾ (Aoki et al. 2015)。

c) まとめ

有明海の魚類の漁獲量は1987年をピーク（13,000 t 台）に減少傾向を示し、1999年には6,000t を割り込んでいる。有明海の主要魚種の大半は底生種であり、そうした種の漁獲量が減少しているが、特にウシノシタ類、ヒラメ、ニベ・グチ類及びカレイ類の漁獲量は、1980年代後半から減少を続け、1990年代後半に過去（1976年以降）の漁獲統計値の最低を下回っている。

① 魚類等の再生産機構

有明海の奥部の干潟・河口・浅海域は、多くの魚類等の産卵・成育の場となるなど、重要な機能を果たしている。

有明海の主要な魚類等の減少要因として、貧酸素水塊の発生等の生息環境（底層環境や仔稚魚の輸送経路、仔稚魚の成育場）の変化と、生息場（特に仔稚魚の成育場）の縮小などの可能性が挙げられる。

また、生態系構造の変化により魚類の種組成に変化が生じ、資源として利用されている魚類が減少した可能性もある。特に、エイ類については1990年代後半から増加が指摘されており、捕食者であるサメ類の減少や水温上昇の影響がその要因として考えられるほか、餌生物を同じくする底生魚類（競合種）の減少を引き起こした可能性も考えられる。しかし、2001年以降エイ類は概ね減少傾向にある。

その他に考えられる魚類資源の減少要因としては、漁獲圧があげられるが、有明海において魚類等への漁獲圧が大きく増加したとは考えにくい。

② 夏期の赤潮

有明海の *Chattonella* 属赤潮（ラフィド藻の一種）については、1998年、2004年、2007～2010年及び2015年に発生規模が大きくなっている。赤潮発生地域ではどの程度漁獲量の減少に影響を与えたのか不明であるが、天然魚類のへい死などが発生している。2009年夏においては、有明海湾奥部で発生した赤潮が、橘湾へと流入する現象が認められ、養殖魚のへい死を生じさせた。

参考文献

- 1) 有賀祐勝 (1980) : スサビノリの色彩と色素. 遺伝, 第34号, pp. 8-13.
- 2) 藤澤邦康、小橋啓介、林浩志 (2000) : ノリ養殖漁場における溶存態無機窒素とノリの色素量の関係について. 岡山県水産試験場報告, 第15号, pp. 1-3.
- 3) 白石日出人 (2010) : ノリ葉体の色調変化に関する研究. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第20号, pp. 131-134.
- 4) 村上史康、清水泰子、高木秀蔵 (2015) : 岡山県ノリ漁場における栄養塩濃度とノリの色調および乾海苔単価との関係. 日本水産学会誌, 第81巻 第1号, pp. 107-114.
- 5) 佐々木和之・鬼頭 鈞 (2003) : 有明海で発生した珪藻 *Rhizosolenia imbricata* Brightwell の増殖特性. 日本プランクトン学会報, 第50号 第2号, pp. 79-87.
- 6) 西川哲也 (2002) : ノリの色落ち原因藻 *Eucampia zodiacus* の増殖に及ぼす水温, 塩分および光強度の影響. 日本水産学会誌, 第68巻 第3号, pp. 356-361.
- 7) 西川哲也・堀 豊 (2004) : ノリの色落ち原因藻 *Eucampia zodiacus* の増殖に及ぼす窒素, リンおよび珪素の影響. 日本水産学会誌, 第70巻 第1号, pp. 31-38.
- 8) Nishikawa, T., Hori, Y., Tanida, K., Imai, I. (2007) : Population dynamics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* Ehrenberg causing bleachings of *Porphyra thalli* in aquaculture in Harima-Nada, the Seto Inland Sea, Japan. Harmful Algae, Vol.6, pp. 763-773.
- 9) Nishikawa, T., Tarutani, K., Yamamoto, T. (2009) : Nitrate and phosphate uptake kinetics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* Ehrenberg, a causative organism in the bleaching of aquacultured *Porphyra thalli*. Harmful Algae, Vol. 8, pp. 513-517.
- 10) Nishikawa, T., Hori, Y., Nagai, S., Miyahara, K., Nakamura, Y., Harada, K., Tada, K., et al. (2011) : Long time-series observations in population dynamics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* and environmental factors in Harima-Nada, eastern Seto Inland Sea, Japan during 1974 - 2008. Plankton & Benthos Research, Vol. 6, pp. 26-34.
- 11) Ito, Y., Katano, T., Fujii, N., Koriyama, M., Yoshino, K., & Hayami, Y (2013) : Decreases in turbidity during neap tides initiate late winter blooms of *Eucampia zodiacus* in a macrotidal embayment. Journal of Oceanography, Vol. 69, pp. 467-479.
- 12) 松原 賢、横尾一成、川村嘉応 (2014) : 有害珪藻 *Asteroplanus karianus* の有明海佐賀県海域における出現動態と各種環境要因との関係. 日本水産学会誌, 第80巻 2号, pp. 222-232.
- 13) Yamaguchi, H., Minamida, M., Matsubara, T., Okamura, K. (2014) : Novel blooms of the diatom *Asteroplanus karianus* deplete nutrients from Ariake Sea coastal waters. Marine Ecology Progress Series, Vol.517, pp. 51-60.
- 14) 山内幸児 (1974) : ノリ幼芽の生長に及ぼす温度の影響—□ 温度条件とノリ幼芽の初期生長および形態について. 日本水産学会誌, 第40号 第5号, pp. 439-446
- 15) 三根崇幸、横尾一成、川村嘉応 (2013) : 高水温がノリ幼芽の生育に及ぼす影響. 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第26号, pp. 83-88.
- 16) 島田裕至 (2014) : 3-6. 高温耐性. アマノリ養殖品種の特性 (藤吉栄次, 玉城泉也, 小林正裕, 有瀧真人 編), 水産総合研究センター西海区水産研究所, 長崎, pp. 51-56.
- 17) Gen Kume, Naoki Yagishita, Keisuke Furumitsu, Hideaki Nakata, Toshikazu Suzuki, Misako Handa, Atsuko Yamaguchi (2015) : The role of molecular methods to comparison of distribution and feeding habits in larvae and juveniles of two co-occurring sciaenid species *Nibea albiflora* and *Pennahia argentata*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 167, 516-525.
- 18) 山口敦子 (2013) : 高次捕食者から捉える有明海生態系の構造と機能の解明に向けて, 水産海洋研究, 77巻 4号, 331-332.
- 19) White, W. T., Furumitsu, K. Yamaguchi, A. (2013) : A new species of eagle ray *Aetobatus narutobiei* from the northwest Pacific: An example of the critical role taxonomy plays

-
- in fisheries and ecological sciences. PLOS ONE, Vol. 8 Iss. 12, e83785.
- 20) Aoki, K., Onitsuka, G., Shimizu, M., Yamatogi, T., Ishida, N., Kitahara, S., Hirano, K. (2015) : *Chattonella* (Raphidophyceae) bloom spatio-temporal variations in Tachibana Bay and the southern area of Ariake Sea, Japan: Interregional displacement patterns with *Skeletonema* (Bacillariophyceae). *Marine Pollution Bulletin*. Vol. 99, Iss. 1-2, pp.54-60.

(10) Y1 海域 (八代海湾奥部)

ア) この海域の特性

Y1 海域(八代海湾奥部)は図 4.4.155 に示すように、八代海奥部に位置している。

滝川ら(2004)によると、最奥に流入する大野川をはじめとした二級河川が6河川流入しており、さらには球磨川からの影響もあり、河川からの影響を大きく受けていると考えられる¹⁾。また、この海域の潮流は有明海の影響を受けていると考えられている¹⁾。滝川ら(2004)では、3次元の流動解析の結果、八代海の潮汐変動は有明海と連動しており¹⁾、田井ら(2007)によると、八代海のM₂潮振幅は有明海の影響を受けて増加し、逆に有明海では八代海の影響により減少する。有明海の影響は、八代海湾央部でM₂潮振幅の10%とかなり大きいと考えられている²⁾。

滝川ら(2004)によると、水質については、水温が冬期に八代海湾口部より低くなり、塩分は年間を通じて八代海内で最も低く、年較差が8psuと大きい。また、栄養塩類(NH₄-N)も季節変動が大きく、濃度も高いと報告している¹⁾。

底質については、シルトから極細粒砂が分布している(図 3.5.6)³⁾。

貧酸素水塊について、夏期の小潮期に水深10m以深で溶存酸素量が2-3mg/Lを下回る場合があることが確認されている⁴⁾(熊本県 2014)。

赤潮について、本海域は2011~2015年の赤潮発生件数が15件である(図 4.4.190 参照)。珪藻類やラフィド藻を主体とした赤潮発生頻度が高い。

魚類養殖場はほとんど存在しない。

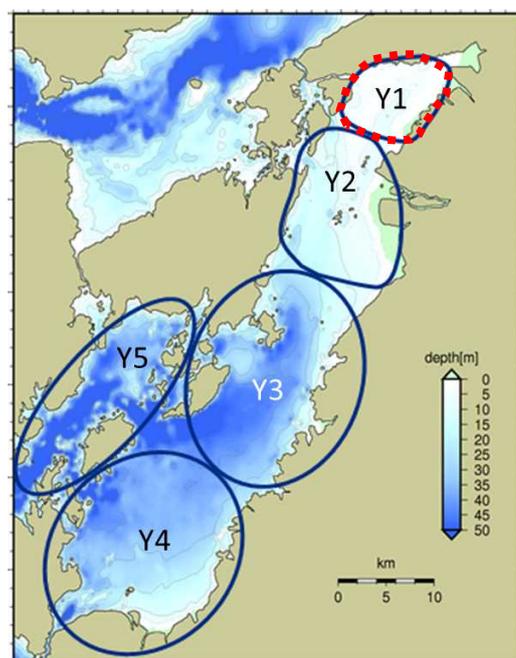


図 4.4.155 Y1 海域位置

イ) ベントスの変化

a) 現状と問題点の特定

Y 1 海域では 2004 年以前のベントスのモニタリング結果がなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2005 年以降の約 10 年間のデータしか得られなかったため、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 4. 4. 157 に示すように、2005 年以降の全 2 調査地点におけるデータから、2 地点のうち Ykm-2 で種類数は環形動物に減少傾向がみられた。全体の出現主要種の推移をみると、棘皮動物の出現頻度が高くなっている。

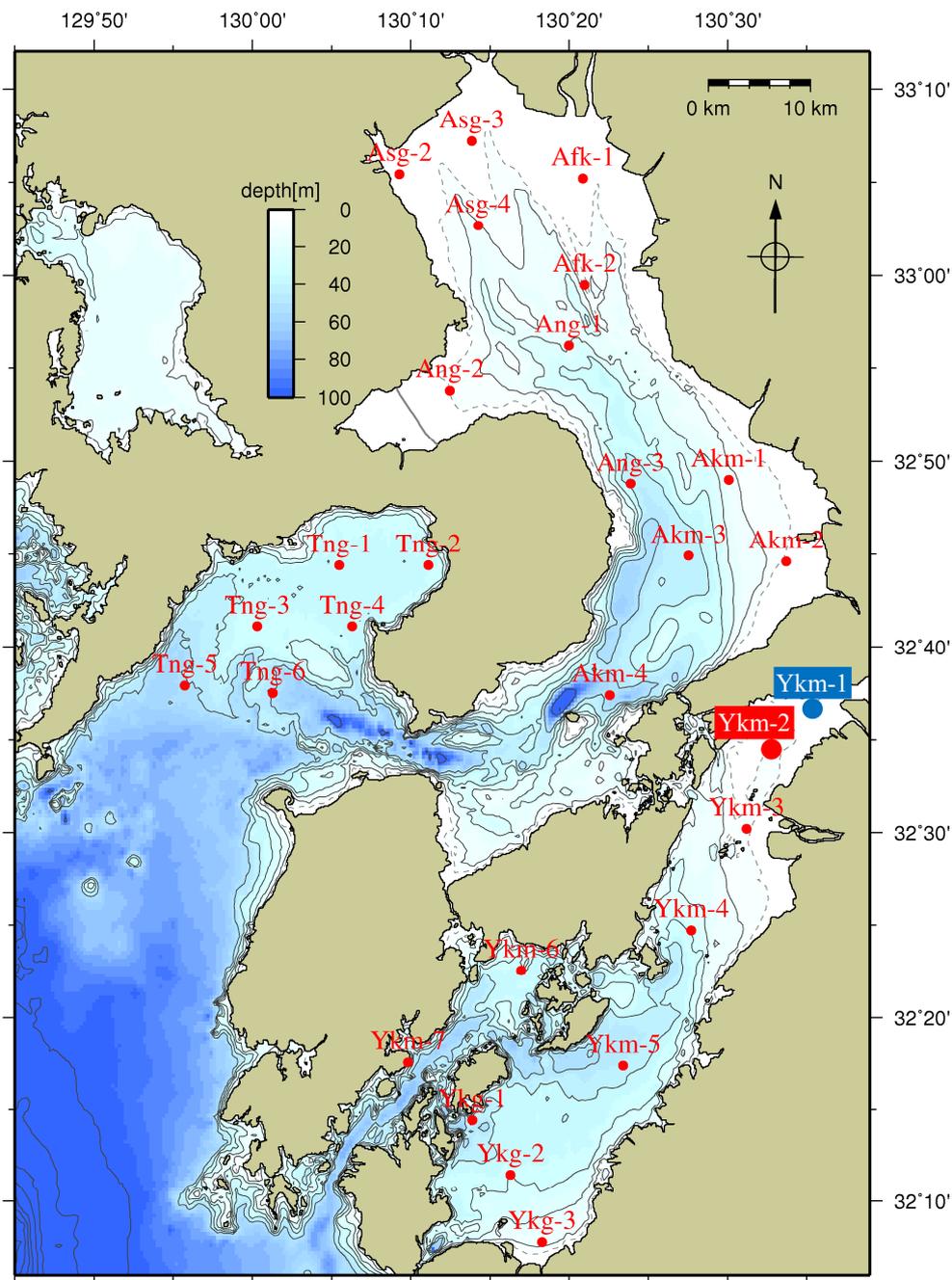


図 4. 4. 156 Y 1 海域におけるベントス調査地点

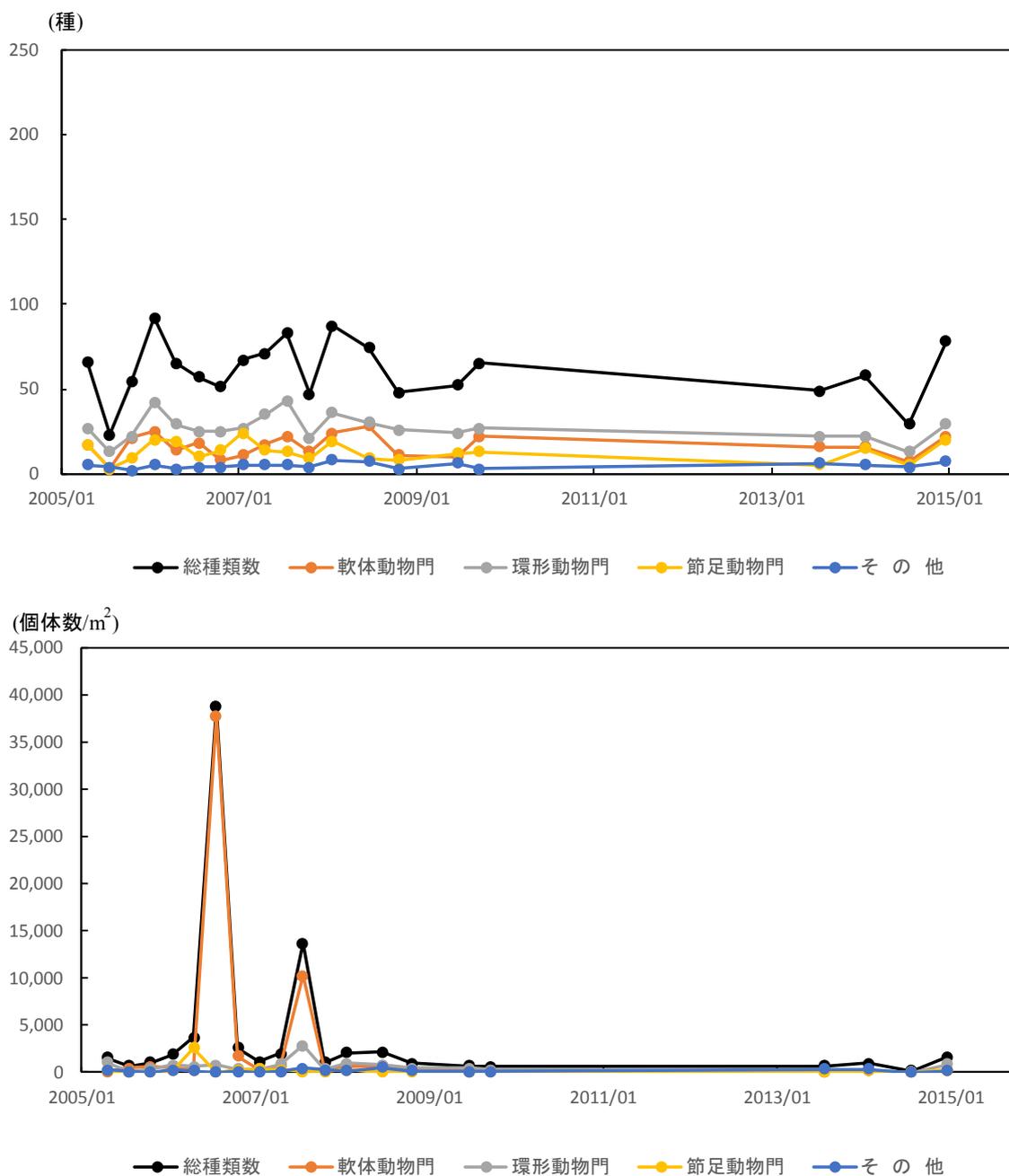


図 4.4.157(1) Y 1 海域におけるベントスの推移 (Ykm-1)

出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果
 有明海・八代海再生重点課題対策調査結果 等

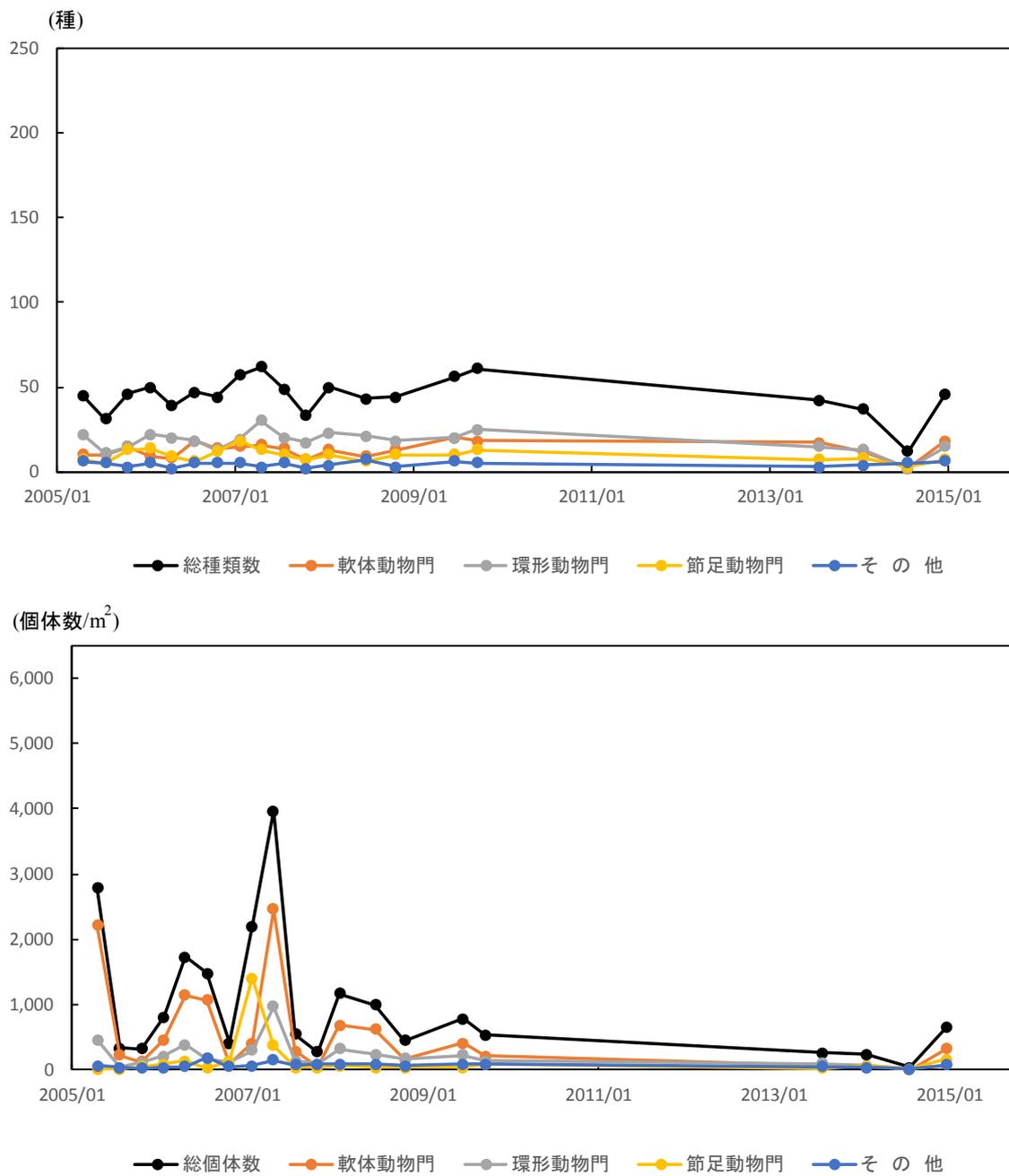


図 4.4.157(2) Y1 海域におけるベントスの推移(Ykm-2)
 出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果
 有明海・八代海再生重点課題対策調査結果 等

表 4.4.15 (1) Y 1 海域におけるベントスの出現主要種の推移

		Y-1	
		Ykm-1	
年月	門等	種名	個体数割合
2005/05	環形動物門	ケリムシ科	26.4%
	紐形動物門	紐形動物門	18.2%
	環形動物門	イトコカイ科	12.0%
2005/08	軟体動物門 二枚貝類	ホトキスガイ	62.3%
	紐形動物門	紐形動物門	14.0%
	環形動物門	Capitella sp.	9.8%
2005/11	軟体動物門	トウカクガイ科	38.4%
	軟体動物門	トリスコマツホ	16.9%
	環形動物門	Glycinde sp.	10.3%
2006/02	棘皮動物門	イカリナコ科	8.5%
	環形動物門	タンザクカイ科	8.3%
	軟体動物門	スベカイ科	8.0%
2006/05	節足動物門	Corophium sp.	65.4%
	環形動物門	ハボウキコカイ科	6.6%
	紐形動物門	紐形動物門	3.4%
2006/08	軟体動物門 二枚貝類	ホトキスガイ	87.7%
	軟体動物門 二枚貝類	アサリ	8.5%
	軟体動物門 二枚貝類	シオフキガイ	0.4%
2006/11	軟体動物門	エトカクマツホ	64.1%
	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	3.5%
	紐形動物門	紐形動物門	3.5%
2007/02	軟体動物門	エトカクマツホ	14.0%
	節足動物門	ドロコエビ	12.5%
	軟体動物門 二枚貝類	ホトキスガイ	12.1%
2007/05	軟体動物門	エトカクマツホ	14.1%
	環形動物門	ハボウキコカイ科	11.0%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	10.2%
2007/08	軟体動物門 二枚貝類	ホトキスガイ	46.5%
	軟体動物門 二枚貝類	アサリ	15.7%
	環形動物門	Chaetozone sp.	7.9%
2007/11	軟体動物門	エトカクマツホ	18.2%
	棘皮動物門	イカリナコ科	12.5%
	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	9.5%
2008/02	環形動物門	ハボウキコカイ科	16.7%
	軟体動物門 二枚貝類	ホトキスガイ	9.5%
	軟体動物門	エトカクマツホ	5.7%
2008/07	棘皮動物門	ナマコ綱	13.8%
	軟体動物門 二枚貝類	シスクガイ	13.1%
	環形動物門	ハボウキコカイ科	12.0%
2008/11	軟体動物門	エトカクマツホ	22.5%
	棘皮動物門	イカリナコ科	11.6%
	紐形動物門	紐形動物門	10.0%
	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	10.0%
2009/07	環形動物門	ダルマコカイ	22.0%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	13.6%
	紐形動物門	紐形動物門	6.7%
2009/10	紐形動物門	紐形動物門	10.9%
	軟体動物門	マメアシマガイ	8.4%
	環形動物門	Mediomastus sp.	7.7%
2013/08	棘皮動物門	イカリナコ科	27.5%
	棘皮動物門	トゲイカリナコ	24.9%
	紐形動物門	紐形動物門	4.8%
2014/02	棘皮動物門	イカリナコ科	35.0%
	節足動物門	クヒナカメ	7.7%
	紐形動物門	紐形動物門	6.9%
2014/08	棘皮動物門	トゲイカリナコ	28.2%
	節足動物門	Ampelisca sp.	10.6%
	紐形動物門	紐形動物門	9.4%
2015/01	環形動物門	Mediomastus sp.	23.8%
	紐形動物門	紐形動物門	8.9%
	節足動物門	クヒナカメ	8.2%

【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、Ykm-1 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】

環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

Y 1 海域における出現主要種の変遷を詳細にみると、Ykm-1 では、2005 年から 2008 年までは、主要種のなかで二枚貝類は多かったが、2009 年以降は紐形動物門が多くなっている。

総個体数が多かった 2006 年 8 月及び 2007 年 8 月にはホトトギスガイが多くみられた。

表 4.4.15 (2) Y 1 海域におけるベントスの出現主要種の推移

年月	Y-1		種名	個体数割合
	門等	Ykm-2		
2005/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	67.0%
	軟体動物門		加ナシヨウガイ科	8.9%
	環形動物門		Nephtys sp.	3.8%
2005/08	軟体動物門	二枚貝類	チバキガイ科	37.3%
	軟体動物門	二枚貝類	ニマイ綱	15.4%
	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	4.7%
2005/11	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	28.6%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)	23.5%
	環形動物門		紐形動物門	6.7%
2006/02	軟体動物門	二枚貝類	イガイ科	21.0%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	15.8%
	軟体動物門	二枚貝類	Musculista sp.	13.4%
2006/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	53.8%
	環形動物門		Nephtys sp.	9.0%
	軟体動物門		リソホ科	6.4%
2006/08	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	36.7%
	軟体動物門		リソホ科	16.9%
	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	11.9%
2006/11	節足動物門		カトソコラエビ	12.5%
	環形動物門		紐形動物門	9.6%
	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	8.7%
2007/02	節足動物門		Corophium sp.	55.9%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	7.5%
	軟体動物門	二枚貝類	ホトキスガイ	4.5%
2007/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	29.7%
	軟体動物門		リソホ科	24.9%
	環形動物門		ダルモカイ	7.4%
	節足動物門		Corophium sp.	7.4%
2007/08	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	28.1%
	軟体動物門		リソホ科	10.8%
	環形動物門		紐形動物門	10.1%
2007/11	軟体動物門		Phoronis sp.	29.5%
	節足動物門		カトソコラエビ	9.4%
	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	8.6%
2008/02	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	43.4%
	環形動物門		Nephtys sp.	8.2%
	環形動物門		紐形動物門	7.0%
2008/07	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	56.5%
	環形動物門		紐形動物門	6.4%
	環形動物門		Nephtys sp.	6.2%
2008/11	環形動物門		紐形動物門	10.6%
	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	10.2%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型)	9.7%
2009/07	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	19.4%
	環形動物門		Sigambra tentaculata	10.7%
	環形動物門		紐形動物門	9.9%
2009/10	環形動物門		紐形動物門	11.9%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ	11.5%
	軟体動物門	二枚貝類	ブソクキョトリガイ科	5.9%
2013/08	環形動物門		紐形動物門	12.6%
	環形動物門		Nephtys sp.	9.6%
	棘皮動物門		トゲイカリナコ	7.4%
2014/02	棘皮動物門		イカリナコ科	9.1%
	軟体動物門		ケホリガイ属	7.4%
	節足動物門		ノホオサガニ	7.4%
2014/08	環形動物門		Heteromastus sp.	27.3%
	節足動物門		ヨコナガモトキ	18.2%
	環形動物門		線虫綱	9.1%
	節足動物門		トゲイカリナコ	9.1%
2015/01	軟体動物門	二枚貝類	チバキガイ科	25.7%
	節足動物門		ホソコエビ	11.0%
	棘皮動物門		トゲイカリナコ	8.7%

【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、Ykm-1 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】

環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

Y 1 海域における出現主要種の変遷を詳細にみると、Ykm-2 では、2005 年から 2009 年までは主要種のなかで軟体動物門が多くみられたが、2013 年以降は棘皮動物が多くみられるようになっている。

総個体数が多かった 2005 年 5 月、2006 年 5 月、同年 8 月及び 2007 年 5 月にはシズクガイ、2007 年 2 月には *Corophium* sp.（ドロクダムシ類）が多くみられた。

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、2002年以前のモニタリング結果がなく、1970年頃と現在の変化は不明である。ここでは2003年以降の調査結果から要因の考察を行うこととした。

全2調査地点のうち1地点(Ykm-1)は粘土・シルト分が30~100%程度で変動していたが2008年以降は100%に近い値で推移しており、底質の泥化傾向がみられた。他の1地点(Ykm-2)では粘土・シルト分が100%に近い値で推移し、単調な泥化傾向はみられなかった。

底質の硫化物について、全2地点で0.05~0.9mg/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地点のうち1地点(Ykm-1)で4~9%程度であり、増加傾向がみられた。他の1地点では7~9%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は全2地点で3~18mg/g程度であり、増加傾向がみられた。(図 4.4.158)。

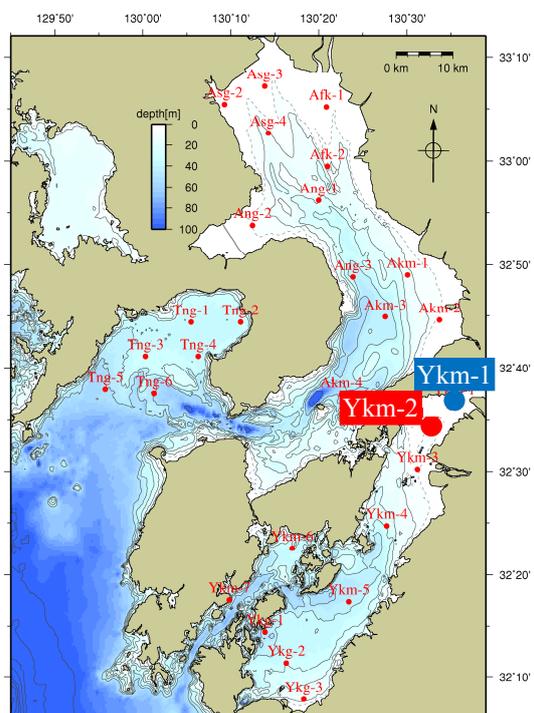
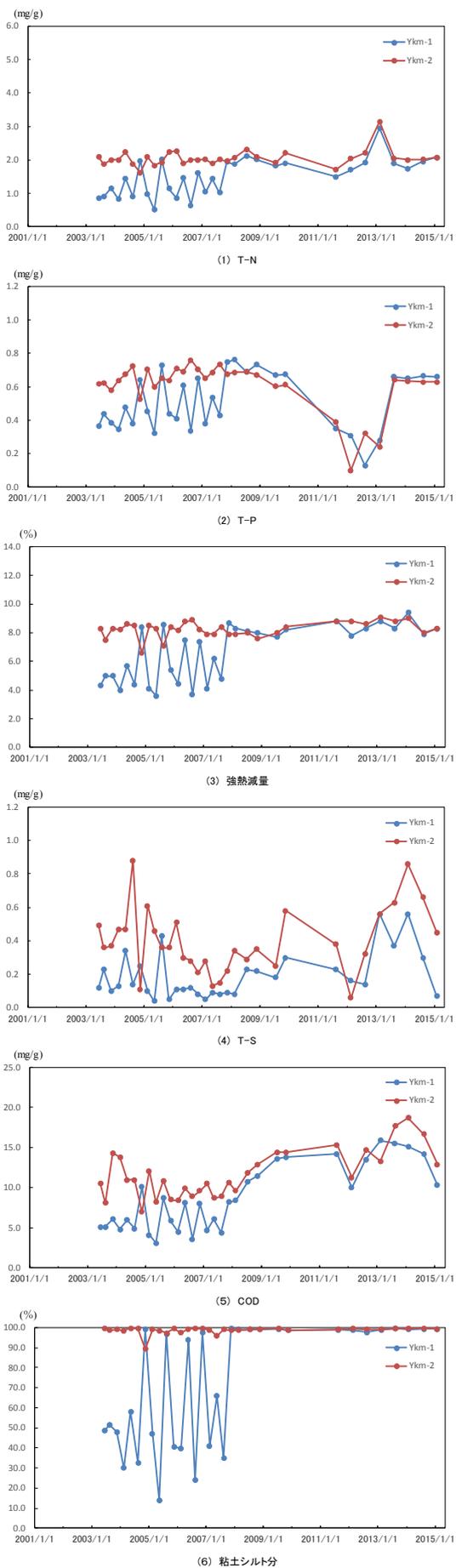


図 4.4.158 Y 1 海域における底質の推移

(図 4.4.156 Y 1 海域におけるベントス調査地点と同じ地点)

出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

これらの結果から、底質については、本海域では 2003 年以降におけるデータから、全 2 地点のうち 1 地点で底質の泥化傾向がみられ、他の 1 地点では粘土・シルト分が 100%に近い値で推移していた。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。

c) その他

八代海最奥部においては、1964 年に不知火干拓の潮止めが実施された。不知火干拓が海域に突き出した特殊な地形であることから、同干拓地北部の海域において土砂堆積が進行している。

ウ) 有用二枚貝の減少

本海域では、アサリについて、かつては、漁獲がみられたが、現在は減少している。タイラギやサルボウについて、生息に関する情報がほとんどない。

a) アサリ

① 現状の問題点の特定

八代海では主にY 1 及びY 2 海域（球磨川河口右岸から宇城市に至る八代海奥部の干潟）を中心としてアサリの漁獲が認められており、2008 年のY 1 海域では920 t に達していた（図 4. 4. 159）。本海域は河口干潟に属するため、大雨時の淡水流入による突発的なへい死、台風等による逸散が多い。2011 年の梅雨時期の大雨によりアサリの大量へい死がみられて以降、漁獲量は 20 t 以下で推移するなど低迷しており、資源の回復に至っていない。

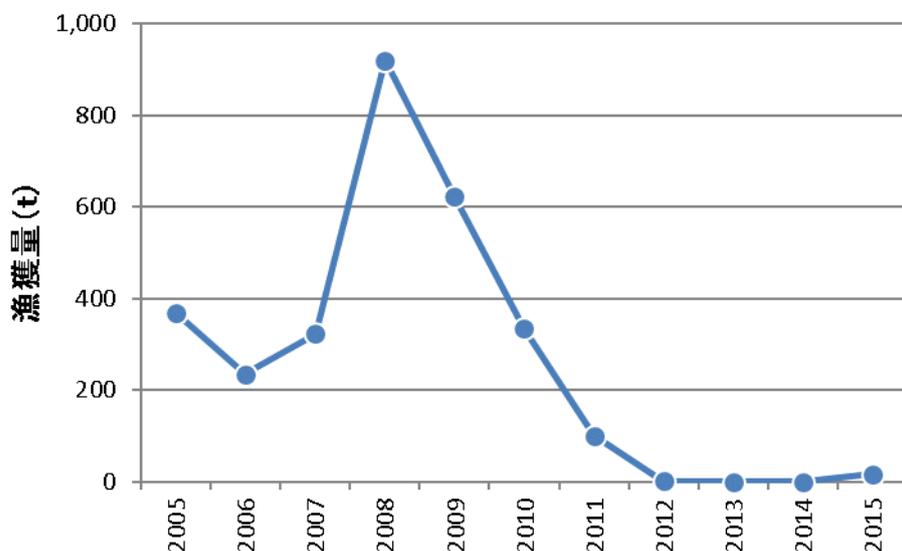


図 4. 4. 159 八代海Y 1 海域におけるアサリ漁獲量の推移
(2005～2015 年熊本県提供資料)

② 要因の考察

資源の回復が見られない要因として、近年は競合生物であるホトトギスガイの大量発生、エイ類による食害なども指摘されている。本海域のナルトビエイ群に関しては、有明海のナルトビエイ群に比較して、大型であることが報告されており、資源量の減少したアサリ母貝にとって、その捕食圧は無視できない。なお、梅雨時期の大雨による低塩分水の影響を懸念する声がある。

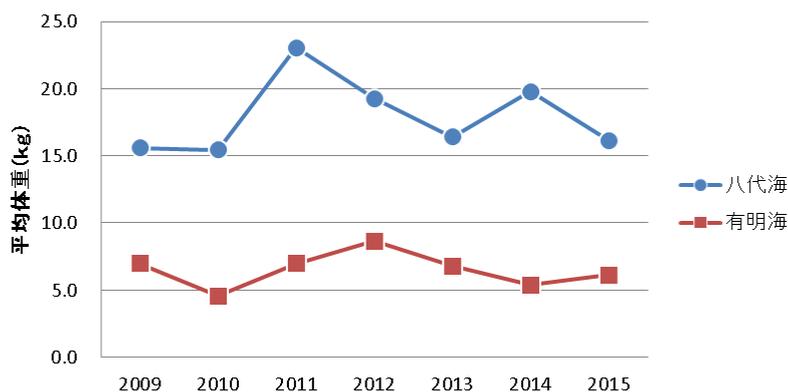


図 4.4.160 熊本県有明海域及び八代海域で捕獲されたナルトビエイの平均体重
出典： 熊本県提供資料

アサリの浮遊幼生の量が低位で推移していると類推される。このような状況の中で、資源の回復へ寄与する規模の浮遊幼生発生量を確保するために、保護すべき親貝資源量の把握など、資源の持続的な利用に向けた知見が得られていないことが課題の一つとして挙げられる。

底質については、粒径 0.5mm 以上の粒子がアサリ稚貝の着底に相当とされている（(4) A 4 海域（有明海中央東部）参照）。2002 年以前の底質のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2003 年以降のデータから、本海域における全 2 調査地点のうち 1 地点で底質の泥化傾向がみられ、他の 1 地点では粘土・シルト分が 100%に近い値で推移しているため、有用二枚貝などの水生生物の保全・再生のため重要な地点について、底質の改善が有効な場合もあると考えられる。

エ) まとめ

Y 1 海域（八代海湾奥部）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。ベントス（底生生物）について 2005 年以降の約 10 年間のデータしか得られなかったため、問題点の明確な特定には至らなかった。

なお、「魚類等の変化」及び「ノリ養殖の問題」に関する原因・要因の考察は八代海全体でまとめて別に記載した（(15) 八代海全体 参照）。

ベントスについては、2004 年以前のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明であるが、近年の約 10 年間のデータから傾向の整理を行った。

具体的には、2005 年以降の全 2 調査地点におけるデータから、全 2 地点中 1 地点（Ykm-2）で環形動物門の種類数に減少傾向がみられたが、これ以外の分類群及び他の 1 地点での種類数及び個体数は単調な増加・減少傾向がみられなかった。

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は、2002 年以前のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2003 年以降におけるデータから、全 2 調査地点のうち 1 地点で底質の泥化傾向がみられ、他の 1 地点では粘土・シルト分が 100%に近い値で推移していた。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 地点のうち 1 地点（Ykm-1）は粘土・シルト分が 30～100%程度で変動していたが 2008 年以降は 100%に近い値で推移しており、底質の泥化傾向がみられた。他の 1 地点（Ykm-2）では粘土・シルト分が 100%に近い値で推移し、単調な泥化傾向はみられなかった。
- ・ 底質の硫化物については、全 2 地点で 0.05～0.9mg/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 地点のうち 1 地点（Ykm-1）で 4～9%程度であり、増加傾向がみられた。他の 1 地点では 7～9%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 は全 2 地点で 3～18mg/g 程度であり、増加傾向がみられた。

アサリについては、2008 年以降に漁獲量が減少している。

アサリの浮遊幼生の量が低位で推移していると類推される。このような状況の中で、保護すべき親貝資源量の把握など、資源の持続的な利用に向けた知見が得られていないことが課題の一つとして挙げられる。

底質については、粒径 0.5mm 以上の粒子がアサリ稚貝の着底に相当とされている（(4) A 4 海域（有明海中央東部）参照）。2002 年以前の底質のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2003 年以降のデータから、本海域における全 2 調査地点のうち 1 地点で底質の泥化傾向がみられ、他の 1 地点では粘土・シルト分が 100%に近い値で推移しているため、有用二枚貝などの水生生物の保全・再生のため重要な地点について、底質の改善が有効な場合もあると考えられる。

その他、アサリの減少を引き起こすおそれのある要因の一つとして、エイ類による食害がある。八代海における食害量のデータはないものの、有明海のデータからその可能性が類推される（有明海に比べ、ナルトビエイが大型であるとの報告がある）。

参考文献

- 1) 滝川清、田中健路、森英次、渡辺枢、外村隆臣、青山千春(2004)：八代海の環境変動の要因分析に関する研究, 土木学会海岸工学論文集, 第 51 巻, p. 916-920.
- 2) 田井明、矢野真一郎 (2007)：八代海の潮汐・潮流特性に関する数値シミュレーション, 海洋開発論文集, 第 23 巻, p. 603-608.
- 3) NPO みらい有明・不知火 (2005) 「くちぞこが観た八代海の風景」
- 4) 熊本県水産研究センター (2014)：八代海における貧酸素水塊一斉観測の結果速報
<http://www.suiken.pref.kumamoto.jp/right/hinsanso.pdf>

(11) Y 2 海域 (球磨川河口部)

ア) この海域の特性

Y 2 海域(球磨川河口部)は図 4. 4. 161 に示すように、球磨川河口部に位置している。

本海域は滝川ら(2004)によると球磨川の影響を大きく受けていると考えられる¹⁾。また、滝川ら(2004)では、この海域の潮流は有明海の影響を受けていると考えられており¹⁾、3次元の流動解析の結果、八代海の潮汐変動は有明海と連動しており¹⁾、田井ら(2007)によると、八代海のM₂潮振幅は有明海の影響を受けて増加し、逆に有明海では八代海の影響により減少する。有明海の影響は、八代海湾央部でM₂潮振幅の10%とかなり大きいと考えられている²⁾。

水質については、滝川ら(2004)、田井ら(2007)は水温が冬期に八代海湾口部より低くなることを報告しており^{1),2)}、滝川ら(2004)は夏期の降雨時には透明度が低くなること、栄養塩類(NH₄-N)の季節変動が大きいことも報告している¹⁾。

底質については、シルトから極細粒砂が分布している(図 3. 5. 6)³⁾。

貧酸素水塊について、夏期の小潮期に水深10m以深で溶存酸素量が2-3mg/Lを下回る場合があることが確認されている⁴⁾(熊本県 2014)。

赤潮について、本海域は2011~2015年の赤潮発生件数が21件である(図 4. 4. 190 参照)。珪藻類やラフィド藻を主体とした赤潮発生頻度が高い。

八代海と有明海の接続海域を中心に、魚類養殖場やクルマエビ養殖場が存在する。

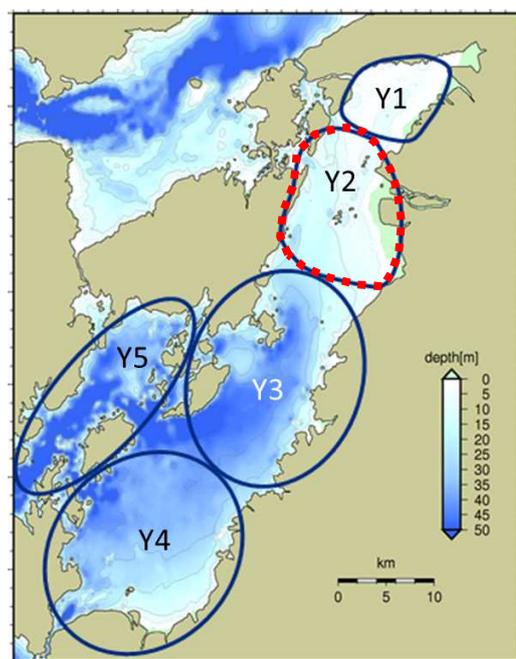


図 4. 4. 161 Y 2 海域位置

イ) ベントスの変化

a) 現状と問題点の特定

Y 2 海域では 2004 年以前のベントスのモニタリング結果がなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2005 年以降の約 10 年間のデータしか得られなかったため、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 4. 4. 163 に示すように、2005 年以降の全 1 調査地点 (Ykm-3) におけるデータから、種類数、個体数ともに全ての分類群で経年的に単調な増加・減少傾向はみられなかった。全体の主要種に大きな変化はみられなかった。

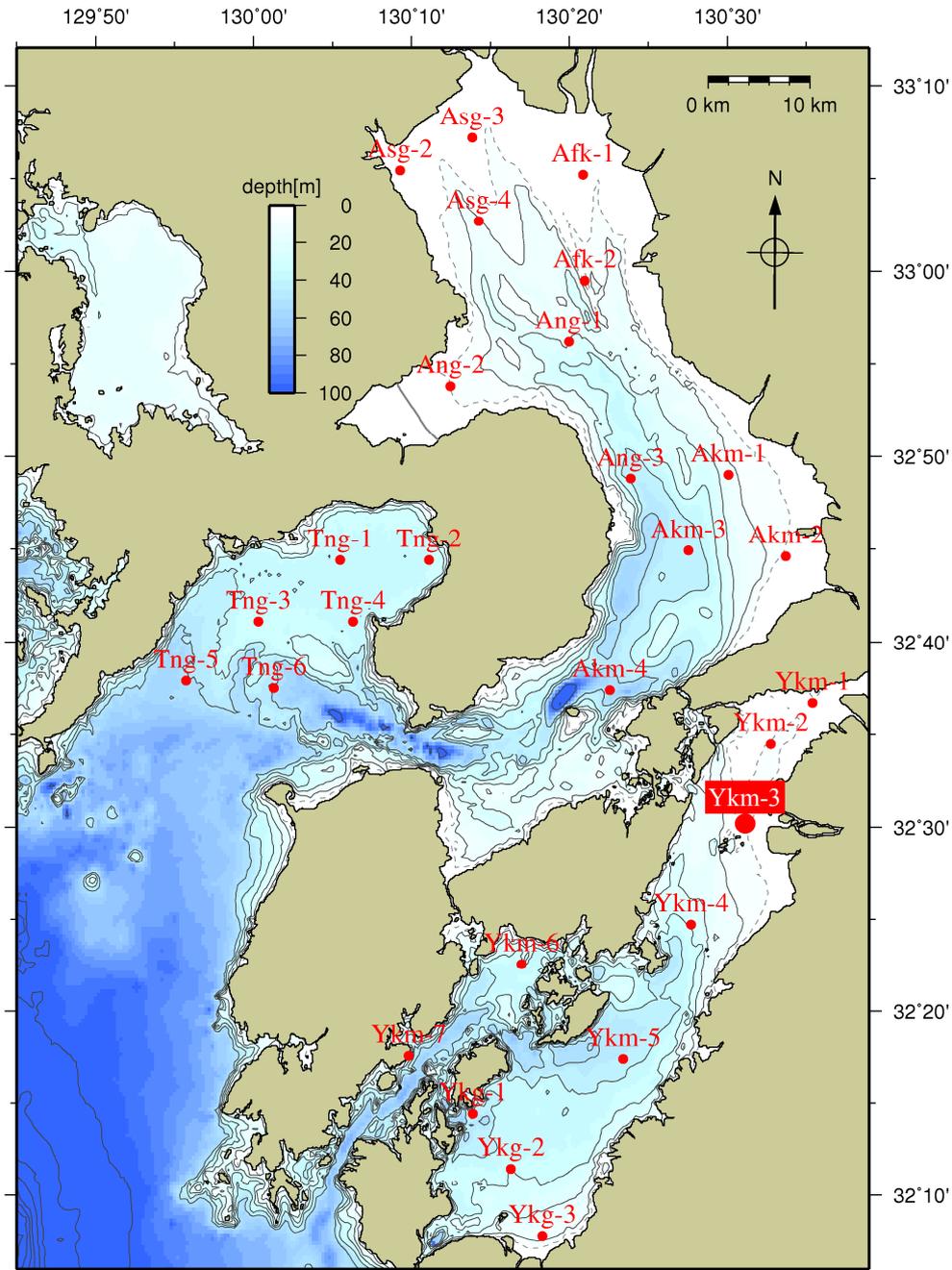


図 4. 4. 162 Y 2 海域におけるベントス調査地点

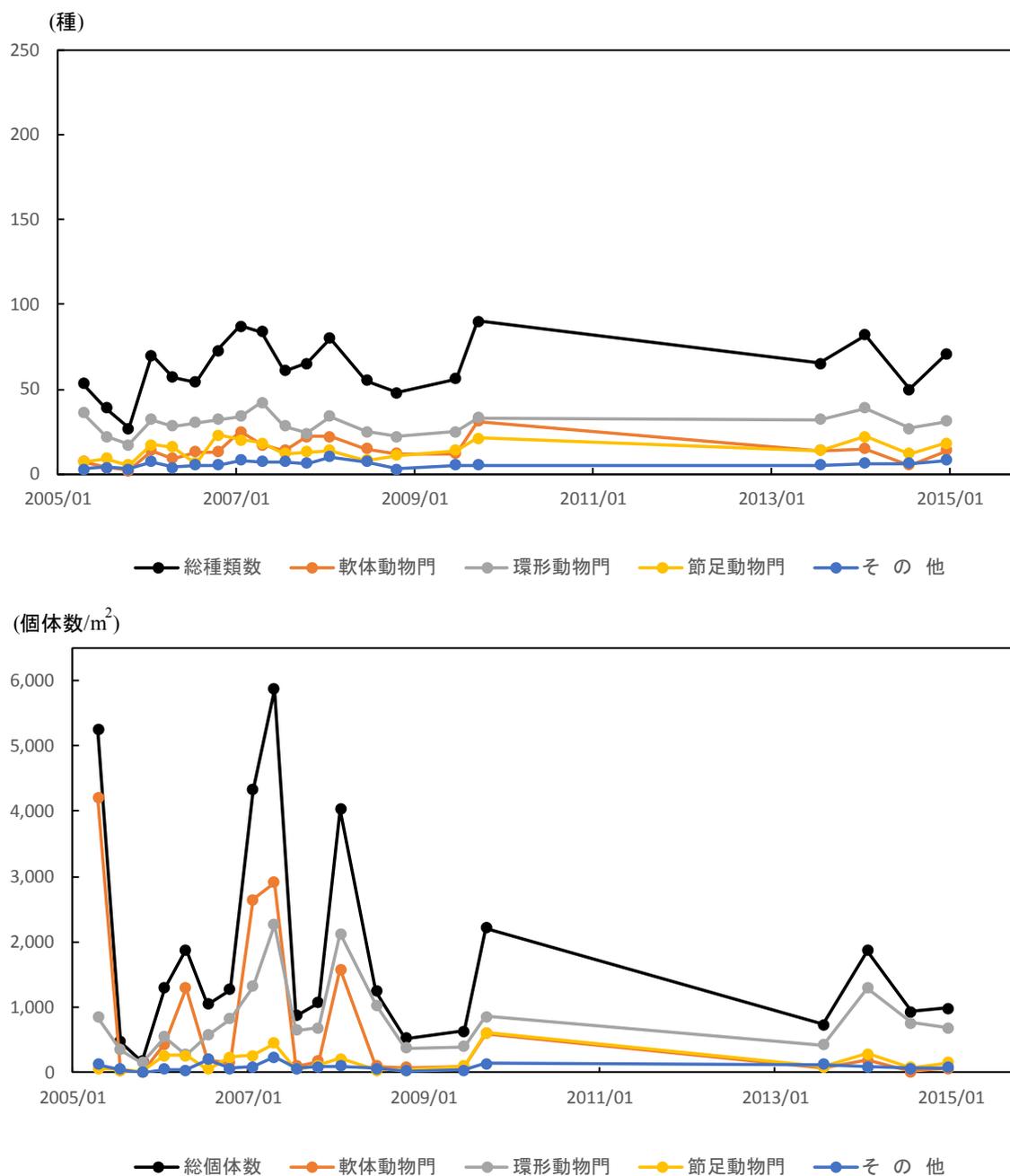


図 4.4.163 Y 2 海域におけるベントスの推移
 出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果
 有明海・八代海再生重点課題対策調査結果 等

Y 2 海域における出現主要種の変遷（個体数）をみると、2005 年から 2015 年まで継続的に環形動物が多い。

表 4.4.16 Y2 海域におけるベントスの出現主要種の推移

		Y-2	
		Ykm-3	
年月	門等	種名	個体数割合
2005/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 79.2%
	環形動物門		モロテコカイ 4.4%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 2.5%
2005/08	環形動物門		モロテコカイ 27.0%
	環形動物門		Heteromastus sp. 10.5%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 8.0%
2005/11	環形動物門		モロテコカイ 49.1%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 18.9%
	環形動物門		Heteromastus sp. 13.2%
	環形動物門		Mediomastus sp. 13.2%
2006/02	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 18.8%
	節足動物門		ホトトリア科 6.9%
	環形動物門		モロテコカイ 6.6%
2006/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 64.4%
	節足動物門		クヒナカスガメ 4.6%
	節足動物門		ホトトリア科 3.3%
2006/08	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 10.5%
	紐形動物門		紐形動物門 9.9%
	環形動物門		モロテコカイ 9.9%
	棘皮動物門		イカリマコ科 8.0%
2006/11	環形動物門		ダルマゴカイ 13.3%
	環形動物門		モロテコカイ 9.6%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 5.3%
	環形動物門		Prionospio sp. 5.3%
2007/02	軟体動物門	二枚貝類	ホトキスガイ 37.2%
	環形動物門		ダルマゴカイ 16.4%
	軟体動物門	二枚貝類	ケストリガイ 6.9%
2007/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 37.0%
	環形動物門		ダルマゴカイ 19.8%
	軟体動物門		リソホコ科 4.6%
2007/08	環形動物門		ダルマゴカイ 36.9%
	紐形動物門		紐形動物門 5.7%
	環形動物門		モロテコカイ 4.6%
2007/11	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 22.9%
	環形動物門		ダルマゴカイ 15.2%
	紐形動物門		紐形動物門 5.9%
2008/02	環形動物門		ダルマゴカイ 38.4%
	軟体動物門	二枚貝類	ホトキスガイ 9.7%
	軟体動物門	二枚貝類	ニマイガイ綱 8.0%
2008/07	環形動物門		ダルマゴカイ 57.3%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 6.2%
	環形動物門		モロテコカイ 5.8%
2008/11	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 20.1%
	環形動物門		ダルマゴカイ 15.5%
	環形動物門		モロテコカイ 9.1%
2009/07	環形動物門		モロテコカイ 16.5%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 14.3%
	環形動物門		ダルマゴカイ 11.2%
2009/10	節足動物門		ホトトリア科 14.0%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 7.5%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 6.4%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 6.4%
2013/08	環形動物門		モロテコカイ 6.4%
	紐形動物門		紐形動物門 16.6%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 11.7%
2014/02	環形動物門		モロテコカイ 7.9%
	環形動物門		Heteromastus sp. 13.9%
	環形動物門		モロテコカイ 10.2%
2014/08	環形動物門		ヒサシソコヒ科 7.4%
	環形動物門		Heteromastus sp. 34.2%
	環形動物門		モロテコカイ 26.8%
2015/01	環形動物門		Sigambra tentaculata 6.6%
	環形動物門		モロテコカイ 22.3%
	環形動物門		Heteromastus sp. 9.4%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 8.0%

【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、Ykm-3 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】

環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

Y2 海域における出現主要種の変遷を詳細にみると、主要種のなかで環形動物門が多くみられ、2013 年以降は二枚貝類がみられなくなった。

総個体数が多かった 2005 年 5 月、2006 年 5 月及び 2007 年 5 月にはシズクガイ、2007 年 2 月にはホトトギスガイ、2008 年 2 月にはダルマゴカイが多くみられた。

なお、2009 年までは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も主要種となっていた。

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、2002年以前のモニタリング結果がなく、1970年頃と現在の変化は不明である。ここでは2003年以降の調査結果から要因の考察を行うこととした。

全1調査地点で粘土・シルト分は60～90%程度であり、単調な泥化傾向はみられなかった。

底質の硫化物について、全1地点で0.01～0.4mg/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1地点で5～6%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は全1地点で4～13mg/g程度であり、増加傾向がみられた(図 4.4.164)。

これらの結果から、底質については、本海域では2003年以降におけるデータから、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。

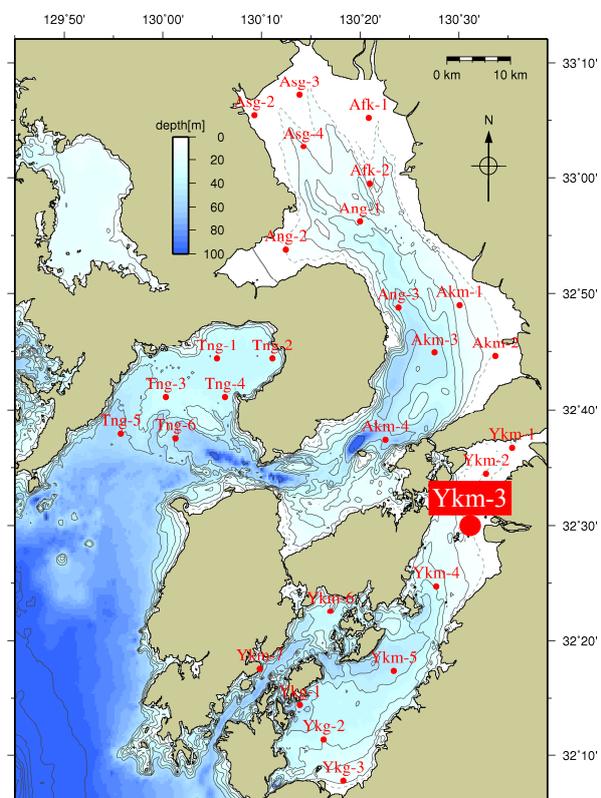
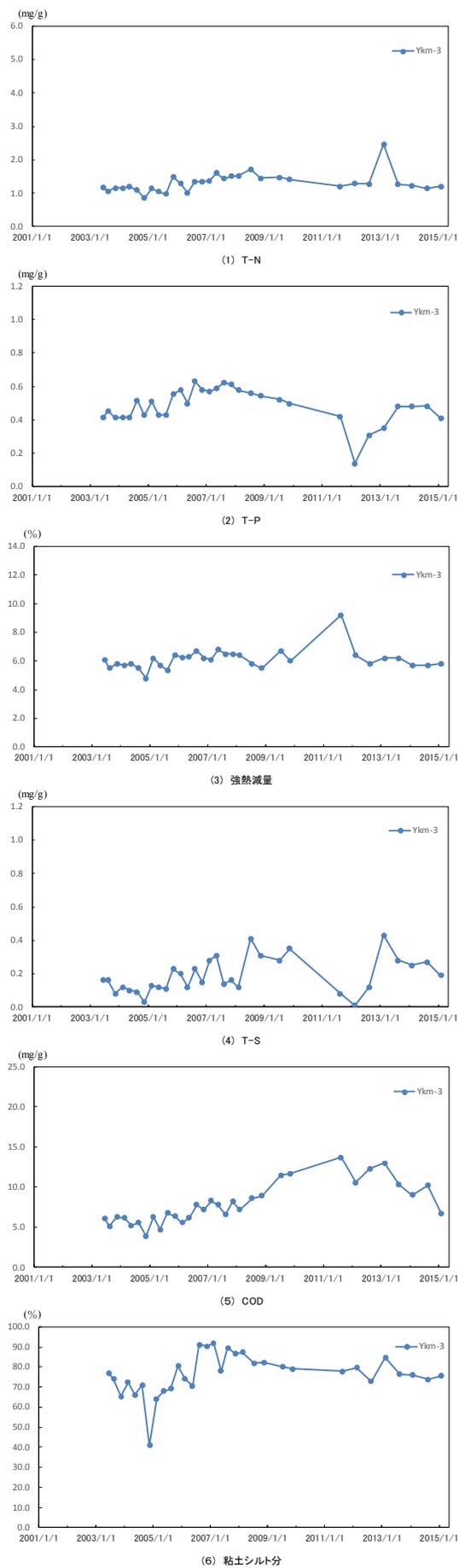


図 4.4.164 Y 2 海域における底質の推移
 (図 4.4.162 図 2 Y 2 海域におけるベントス調査地点と同じ地点)
 出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

ウ) 有用二枚貝の減少

本海域では、球磨川河口干潟（金剛干潟）などにおいて、タイラギの生息が確認されている。アサリについて、かつては、漁獲がみられたが、現在は減少している。サルボウについては、生息に関する情報がほとんどない。

a) アサリ

① 現状の問題点の特定

球磨川河口域の干潟を中心としてアサリの漁獲が認められており、2008年には520 tに達していた（図 4. 4. 165）。本海域は河口干潟に属するため、大雨時の淡水流入による突発的なへい死、台風等による逸散が多い。2011年の梅雨時期の大雨によりアサリの大量へい死がみられて以降、漁獲量は2～25 tと低迷しており、資源の回復に至っていない。

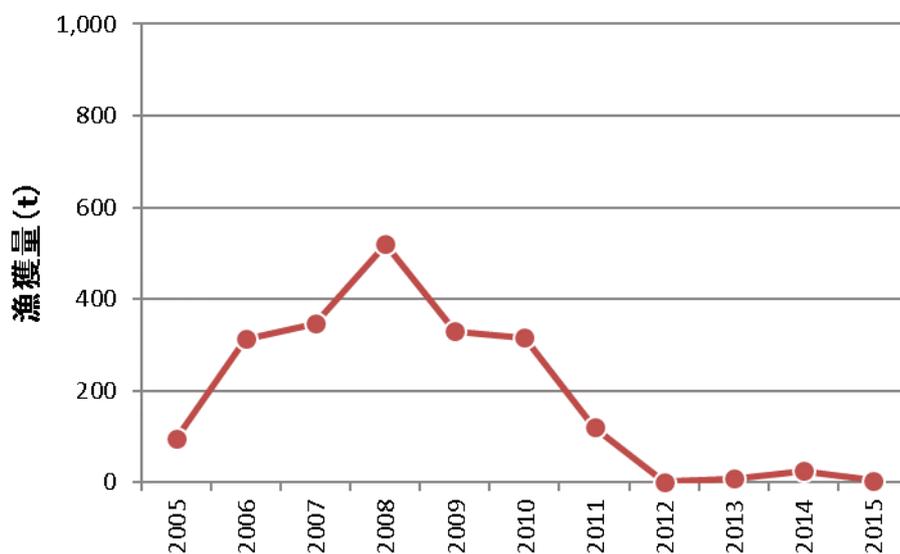


図 4. 4. 165 八代海 Y 2 海域におけるアサリ漁獲量の推移
(2005～2015 年熊本県提供資料)

② 要因の考察

資源の回復がみられなかった要因として、近年は競合生物であるホトトギスガイの大量発生、エイ類による食害なども指摘されている。本海域のナルトビエイ群に関しては、有明海のナルトビエイ群に比較して、大型であることが報告されており、資源量の減少したアサリ母貝にとって、その捕食圧は無視できない。なお、梅雨時期の大雨による低塩分水の影響を懸念する声がある。

浮遊幼生の量が低位で推移していると類推される。このような状況の中で、資源の回復へ寄与する規模の浮遊幼生発生量を確保するために、保護すべき親貝資源量の把握など、資源の持続的な利用に向けた知見が得られていないことが課題の一つとして挙げられる。

底質については、粒径 0.5mm 以上の粒子がアサリ稚貝の着底に適当とされている（(4) A 4 海域（有明海中央東部）参照）。2002 年以前の底質のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2003 年以降のデータから、本海域における全 1 調

査地点では単調な泥化傾向はみられないが、アサリ漁場が隣接するY 1 海域の同期間のデータにおいては海域の一部で泥化がみられるため、有用二枚貝などの水生生物の保全・再生のため重要な地点について、底質の改善が有効な場合もあると考えられる。

エ) まとめ

Y 2 海域（球磨川河口部）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。ベントス（底生生物）について 2005 年以降の約 10 年間のデータしか得られなかったため、問題点の明確な特定には至らなかった。

なお、「魚類等の変化」及び「ノリ養殖の問題」に関する原因・要因の考察は八代海全体でまとめて別に記載した（(15) 八代海全体 参照）。

ベントスについては、2004 年以前のデータが無く、1970 年頃と現在の変化は不明であるが、近年の約 10 年間のデータから傾向の整理を行った。

具体的には、2005 年以降の 1 地点におけるデータでは、全ての分類群で種類数及び個体数は経年的に単調な増加・減少傾向がみられなかった。

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は、2002 年以前のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明であり、2003 年以降におけるデータでは単調な変化傾向はみられなかった。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、全 1 地点で粘土・シルト分は 60～90% 程度であり、単調な泥化傾向はみられなかった。
- ・ 底質の硫化物については、全 1 地点で 0.01～0.4mg/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 1 地点で 5～6% 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 は全 1 地点で 4～13mg/g 程度であり、増加傾向がみられた。

アサリについては、2008 年以降に漁獲量が減少している。

アサリの浮遊幼生の量が低位で推移していると類推される。このような状況の中で、保護すべき親貝資源量の把握など、資源の持続的な利用に向けた知見が得られていないことが課題の一つとして挙げられる。

底質については、粒径 0.5mm 以上の粒子がアサリ稚貝の着底に相当とされている（(4) A 4 海域（有明海中央東部）参照）。2002 年以前の底質のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2003 年以降のデータから、本海域における全 1 調査地点では単調な泥化傾向はみられないが、アサリ漁場が隣接する Y 1 海域の同期間のデータにおいては海域の一部で泥化がみられるため、有用二枚貝などの水生生物の保全・再生のため重要な地点について、底質の改善が有効な場合もあると考えられる。

その他、アサリの減少を引き起こすおそれのある要因の一つとして、エイ類による食害がある。八代海における食害量のデータはないものの、有明海のデータからその可能性が類推される（有明海に比べ、ナルトビエイが大型であるとの報告がある）。

参考資料

- 1) 滝川清、田中健路、森英次、渡辺枢、外村隆臣、青山千春(2004)：八代海の環境変動の要因分析に関する研究, 土木学会海岸工学論文集, 第 51 巻, p. 916-920.
- 2) 田井明、矢野真一郎(2007)：八代海の潮汐・潮流特性に関する数値シミュレーション, 海洋開発論文集, 第 23 巻, p. 603-608.
- 3) NPO みらい有明・不知火 (2005) 「くちぞこが観た八代海の風景」
- 4) 熊本県水産研究センター (2014)：八代海における貧酸素水塊一斉観測の結果速報
<http://www.suiken.pref.kumamoto.jp/right/hinsanso.pdf>

(12) Y 3 海域 (八代海湾中部)

ア) この海域の特性

Y 3 海域(八代海湾中部)は図 4.4.166 に示すように、八代海中央に位置し、滝川ら(2004)、田井ら(2007)によると、流況は球磨川と長島海峡から御所浦島の南側を通過して入ってくる外海水の影響を受けていると考えられる^{1)・2)}。滝川ら(2004)によると水質については、6~8月には梅雨時期の河川からの淡水流入により、表層の塩分が低下し、密度成層が発達する¹⁾。

底質については、シルトから細粒砂が分布している(図 3.5.6)³⁾。

貧酸素水塊について、2014年8月に溶存酸素量が4.0mg/Lを下回ったことが観測されている⁴⁾。

赤潮について、本海域は2011~2015年の赤潮発生件数が13件である(図 4.4.190 参照)。本海域は八代海南部から流入する外洋水と、球磨川河川水の影響を受ける低塩分水塊の合流点にあたり、常に潮目が発達する。*Chattonella*属 や *Cochlodinium* 属を主体とした鞭毛藻赤潮が初発して広域に拡大することが多い^{5)、6)、7)}(鬼塚ら2011、Aoki et al. 2012、Kim et al. 2004)。

本海域の中では御所浦島周辺で、マダイ、ブリなどの魚類が養殖されている。

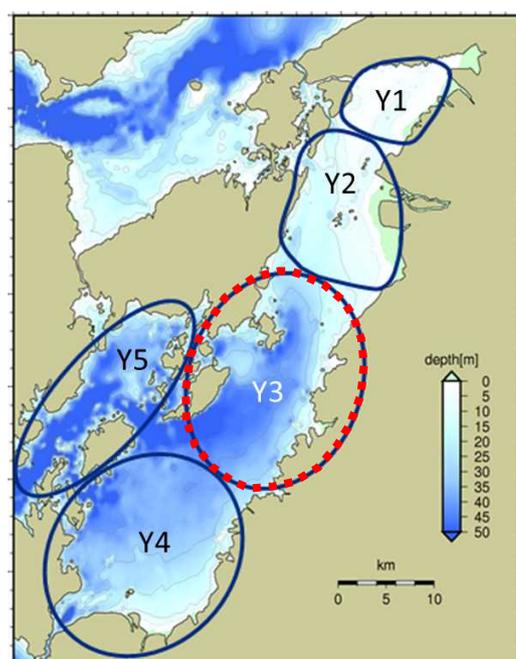


図 4.4.166 Y 3 海域位置

イ) ベントスの変化

a) 現状と問題点の特定

Y3 海域では 2004 年以前のベントスのモニタリング結果がなく、1970 年頃と現在の変化は不明である。2005 年以降の約 10 年間のデータしか得られなかったため、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 4.4.168 に示すように、2005 年以降の全 2 調査地点におけるデータから、2 地点のうち Ykm-4 では種類数、個体数ともに単調な増加・減少傾向はみられなかった。全体の出現主要種に大きな変化はみられなかった。日和見的で短命な有機汚濁耐性種（シズクガイ(2013 年まで)）が断続的に主要種となっている。Ykm-5 では種類数は全ての分類群で単調な増加・減少傾向がみられず、個体数ではその他の分類群に増加傾向がみられた。全体の出現主要種に大きな変化はみられなかった。

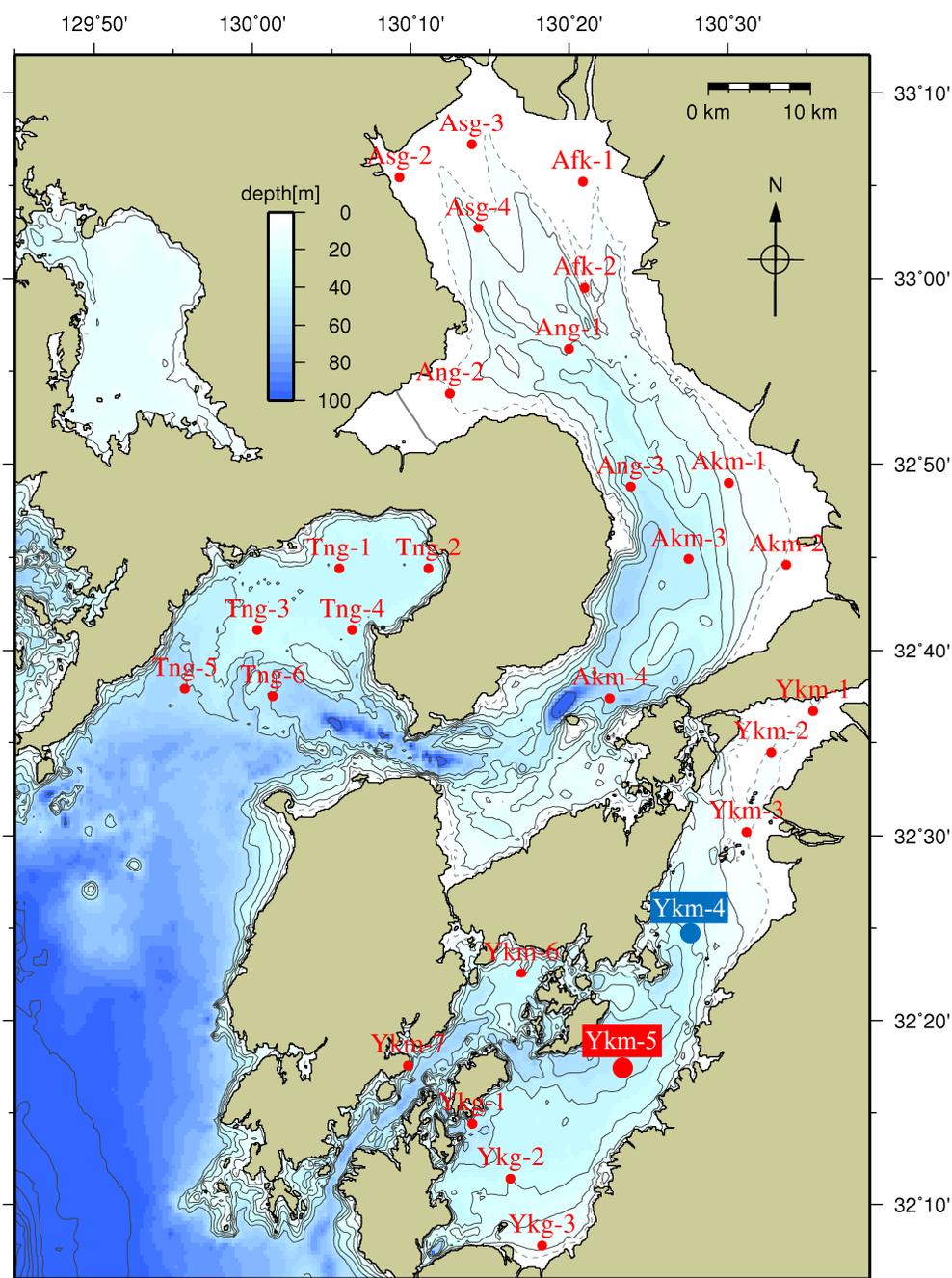


図 4.4.167 Y3 海域におけるベントス調査地点

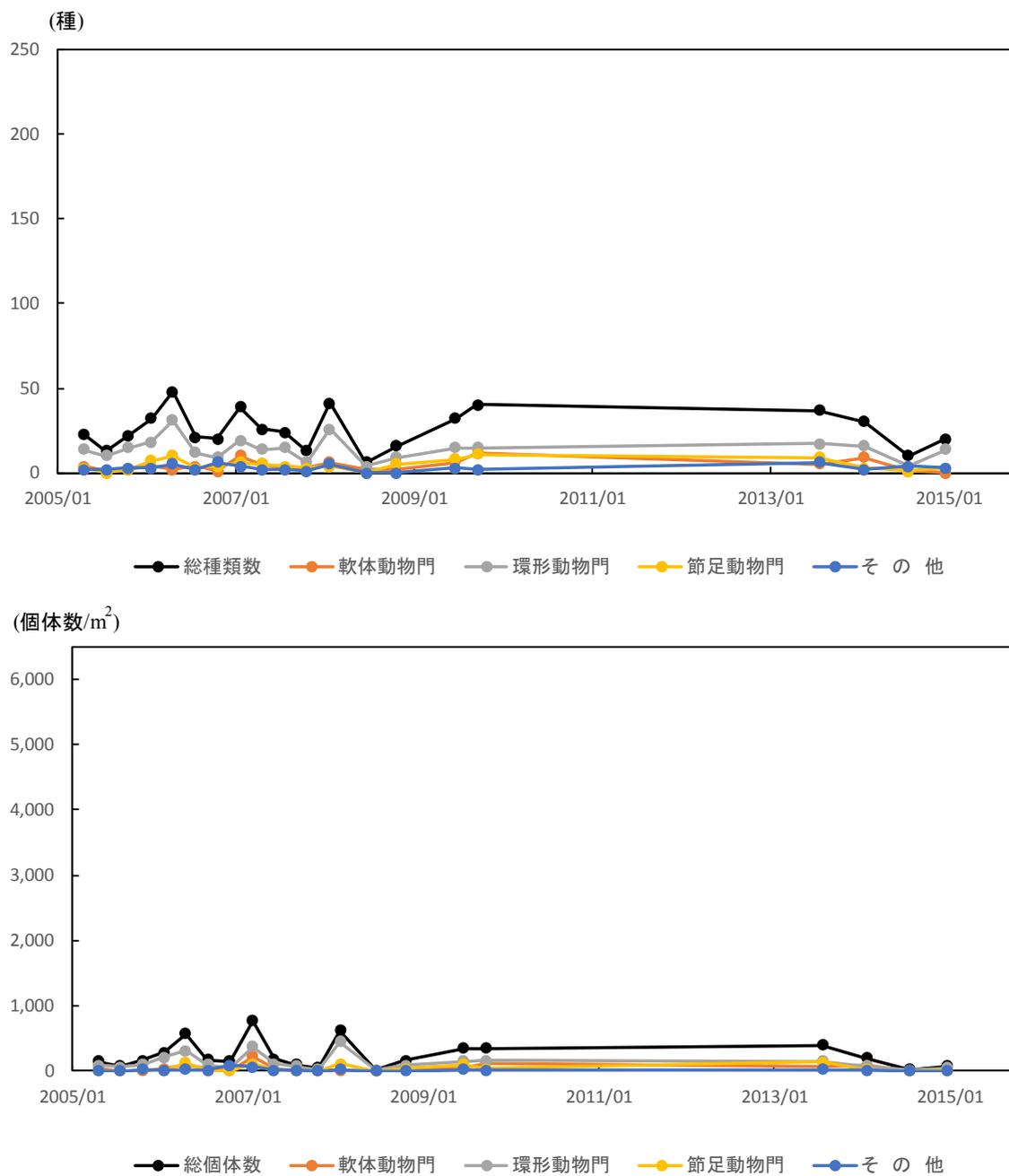


図 4.4.168 (1) Y3 海域におけるベントスの推移 (Ykm-4)
 出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果
 有明海・八代海再生重点課題対策調査結果 等

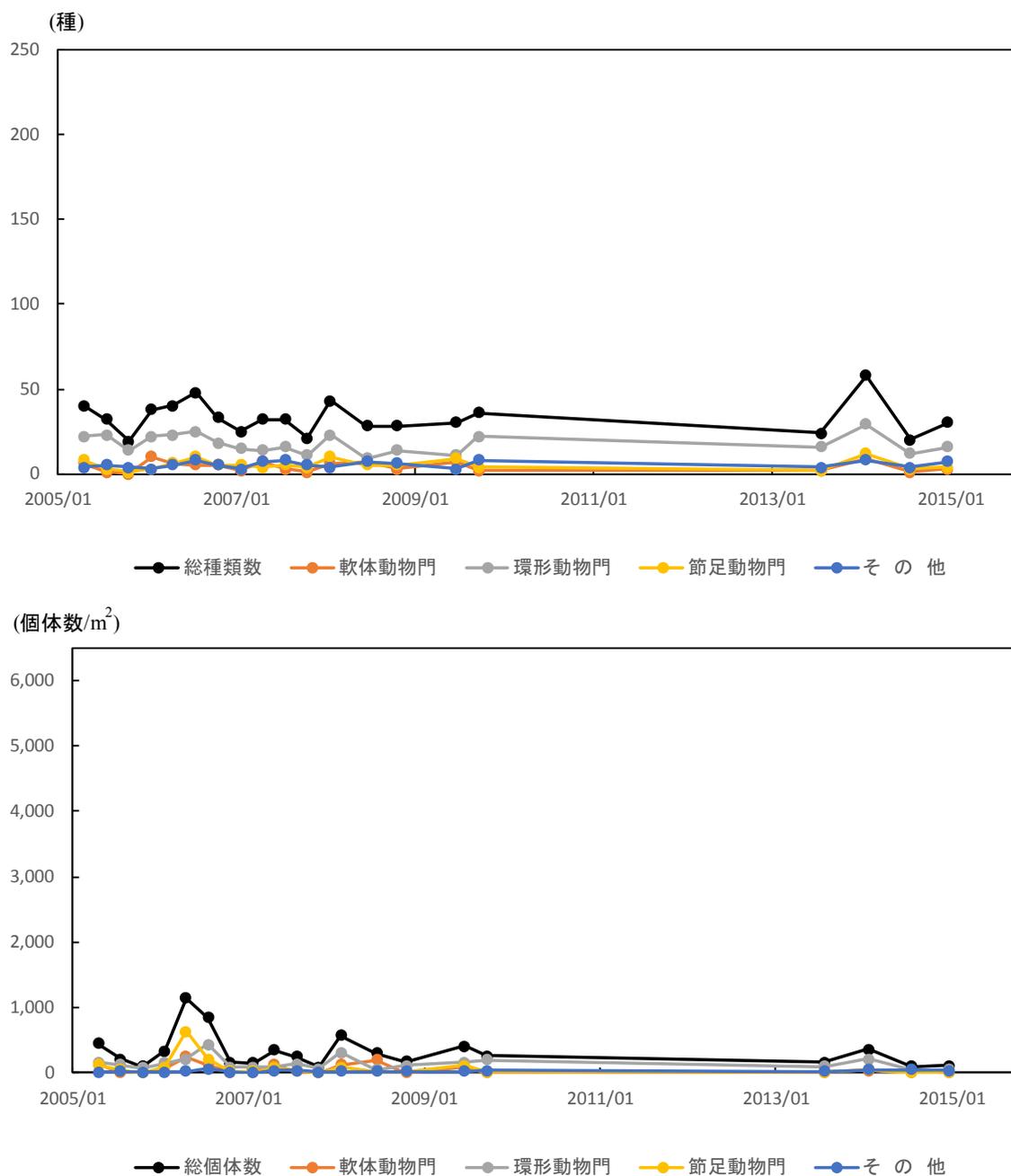


図 4.4.168(2) Y3 海域におけるベントスの推移 (Ykm-5)

出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果
有明海・八代海再生重点課題対策調査結果 等

Y3 海域における出現主要種の変遷をみると、Ykm-4、Ykm-5 とともに継続して環形動物の出現頻度が高い傾向がみられた。

表 4.4.17 (1) Y3海域におけるベントスの出現主要種の推移 (Ykm-4)

年月	Y-3		
	門等	種名	個体数割合
2005/05	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 13.0%
	環形動物門		Sthenolepis sp. 13.0%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 13.0%
2005/08	環形動物門		Sthenolepis sp. 23.1%
	環形動物門		Heteromastus sp. 15.4%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 12.8%
2005/11	環形動物門		Sthenolepis sp. 25.0%
	節足動物門		カドソコエビ 21.4%
	棘皮動物門		イソギンチャク目 16.1%
2006/02	環形動物門		Mediomastus sp. 21.2%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 14.4%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 8.2%
2006/05	環形動物門		Sigambra tentaculata 17.0%
	節足動物門		ヒサシコエビ科 17.0%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 15.6%
2006/08	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 15.6%
	環形動物門		Sthenolepis sp. 15.6%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 11.1%
2006/11	棘皮動物門		イソギンチャク目 41.3%
	環形動物門		Sthenolepis sp. 18.7%
	棘皮動物門		ムシモトギンチャク科 12.0%
2007/02	環形動物門		Euchone sp. 22.9%
	節足動物門		Corophium sp. 10.8%
	軟体動物門	二枚貝類	ケトリガイ 9.5%
2007/05	環形動物門		Sthenolepis sp. 20.4%
	紐形動物門		紐形動物門 10.2%
	環形動物門		Nephtys sp. 10.2%
2007/08	環形動物門		Sigambra tentaculata 9.3%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 7.4%
	紐形動物門		紐形動物門 7.4%
	環形動物門		Nephtys sp. 7.4%
	環形動物門		Paraprionospio sp.(B型) 7.4%
	環形動物門		Scolecipis sp. 7.4%
2007/11	軟体動物門	二枚貝類	ケトリガイ 19.2%
	環形動物門		Sthenolepis sp. 19.2%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 11.5%
2008/02	環形動物門		Euchone sp. 41.7%
	節足動物門		Corophium sp. 16.6%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 5.1%
2008/07	環形動物門		イトコカイ科 37.5%
	軟体動物門		マキガイ綱 12.5%
	軟体動物門	二枚貝類	ウメノハナガイ 12.5%
	環形動物門		Sthenolepis sp. 12.5%
	環形動物門		ミスヒキコカイ科 12.5%
	環形動物門		Heteromastus sp. 12.5%
2008/11	環形動物門		Sthenolepis sp. 39.3%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 15.5%
	節足動物門		カイムシ目 14.3%
2009/07	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 11.7%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 11.7%
	節足動物門		メナシビシ 11.7%
2009/10	環形動物門		Sthenolepis sp. 22.6%
	軟体動物門	二枚貝類	ケトリガイ 20.9%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 6.8%
2013/08	節足動物門		ヒサシコエビ科 31.5%
	環形動物門		ナリウロコムシ科 9.5%
	軟体動物門	二枚貝類	シズクガイ 8.5%
2014/02	軟体動物門	二枚貝類	キセワタガイ科 11.7%
	軟体動物門	二枚貝類	ヨコヤマキセワタガイ 10.7%
	軟体動物門	二枚貝類	チノノハナガイ 8.7%
	節足動物門		ヒサシコエビ科 8.7%
2014/08	環形動物門		Heteromastus sp. 25.0%
	軟体動物門		イカ綱 12.5%
	環形動物門		Sigambra tentaculata 12.5%
	環形動物門		Prionospio sp. 12.5%
2015/01	環形動物門		Sigambra tentaculata 15.0%
	環形動物門		Heteromastus sp. 10.0%
	節足動物門		Armandia sp. 10.0%
	節足動物門		ヒサシコエビ科 10.0%

【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、Ykm-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】

環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

Y3海域における出現主要種の変遷を詳細にみると、Ykm-4では、主要種のなかでは二枚貝類、環形動物が多くみられ、大きな変動はみられなかった。

なお、2013年までは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も主要種となっている。

表 4.4.17(2) Y 3 海域におけるベントスの出現主要種の推移(Ykm-5)

		Y-3	
		Ykm-5	
年月	門等	種名	個体数割合
2005/05	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	34.4%
	節足動物門	ヒサシヨエビ科	33.1%
	環形動物門	Prionospio sp.	9.6%
2005/08	節足動物門	ヒサシヨエビ科	25.5%
	環形動物門	Terebellides sp.	10.9%
	環形動物門	モロデコガイ	7.3%
2005/11	環形動物門	Sthenolepis sp.	25.0%
	環形動物門	Magelona sp.	15.9%
	棘皮動物門	ムシモトキギンチャク科	13.6%
2006/02	節足動物門	ヒサシヨエビ科	25.0%
	環形動物門	Euchone sp.	12.5%
	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	7.7%
2006/05	節足動物門	ヒサシヨエビ科	54.5%
	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	21.3%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	3.5%
2006/08	節足動物門	ヒサシヨエビ科	22.7%
	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	12.5%
	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	9.9%
2006/11	節足動物門	ヒサシヨエビ科	14.5%
	環形動物門	Sthenolepis sp.	12.0%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	10.8%
2007/02	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	11.5%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	11.5%
	節足動物門	ヒサシヨエビ科	10.3%
2007/05	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	27.0%
	節足動物門	ヒサシヨエビ科	21.9%
	紐形動物門	紐形動物門	9.0%
2007/08	節足動物門	ヒサシヨエビ科	13.2%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	12.4%
	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	10.9%
	環形動物門	Paraprionospio sp.(B型)	10.9%
2007/11	環形動物門	Sthenolepis sp.	20.0%
	環形動物門	モロデコガイ	11.1%
	環形動物門	Paralacydonia paradoxa	8.9%
2008/02	環形動物門	Euchone sp.	11.8%
	節足動物門	ヒサシヨエビ科	10.7%
	軟体動物門	二枚貝類 ニマイガイ綱	8.7%
2008/07	軟体動物門	二枚貝類 サクラガイ属	57.8%
	棘皮動物門	ナマコ綱	7.1%
	環形動物門	Semelangulus sp.	4.5%
	軟体動物門	二枚貝類 ニッコウガイ科	4.5%
2008/11	環形動物門	Sthenolepis sp.	15.2%
	環形動物門	モロデコガイ	15.2%
	環形動物門	Paralacydonia paradoxa	10.9%
2009/07	節足動物門	ヒサシヨエビ科	22.8%
	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	18.9%
	環形動物門	ナリウコムシ科	8.7%
2009/10	環形動物門	Terebellides sp.	25.0%
	環形動物門	Paralacydonia paradoxa	10.3%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	9.6%
2013/08	環形動物門	モロデコガイ	24.1%
	星口動物門	イトクスホシムシ属	10.8%
	環形動物門	Sthenolepis sp.	8.4%
2014/02	環形動物門	Sigambra tentaculata	12.4%
	環形動物門	モロデコガイ	8.1%
	星口動物門	イトクスホシムシ属	8.1%
2014/08	星口動物門	イトクスホシムシ属	32.7%
	軟体動物門	二枚貝類 シズクガイ	9.1%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	7.3%
2015/01	星口動物門	イトクスホシムシ属	14.3%
	紐形動物門	紐形動物門	7.1%
	環形動物門	Sigambra tentaculata	7.1%
	棘皮動物門	カキモヒデ	7.1%

【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、Ykm-5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】

環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

Y 3 海域における出現主要種の変遷を詳細にみると、Ykm-5では、2005年から2008年までは、主要種のなかで節足動物は多くみられたが、2009年以降は環形動物が多くみられる。

なお、強内湾性の海域や富栄養化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。

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、2002年以前のモニタリング結果がなく、1970年頃と現在の変化は不明である。ここでは2003年以降の調査結果から要因の考察を行うこととした(図 4.4.169)。

全2調査地点のうち1地点(Ykm-4)は粘土・シルト分が100%に近い値で推移し、他の1地点は70~90%程度であり、単調な泥化傾向はみられなかった。

底質の硫化物について、全2地点で0.1~0.4mg/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8~12%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は全2地点で7~17mg/g程度であり、そのうち1地点(Ykm-4)で増加傾向がみられ、他の1地点では単調な増加・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2003年以降におけるデータでは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。

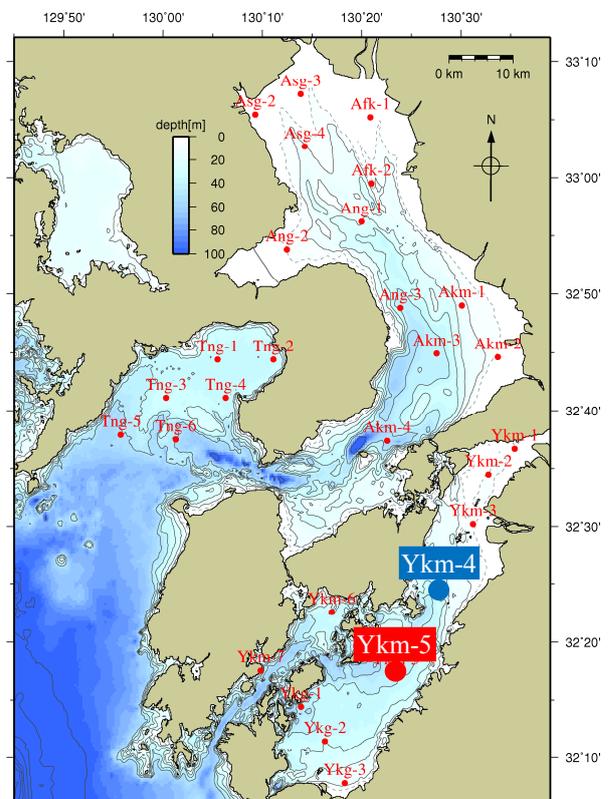
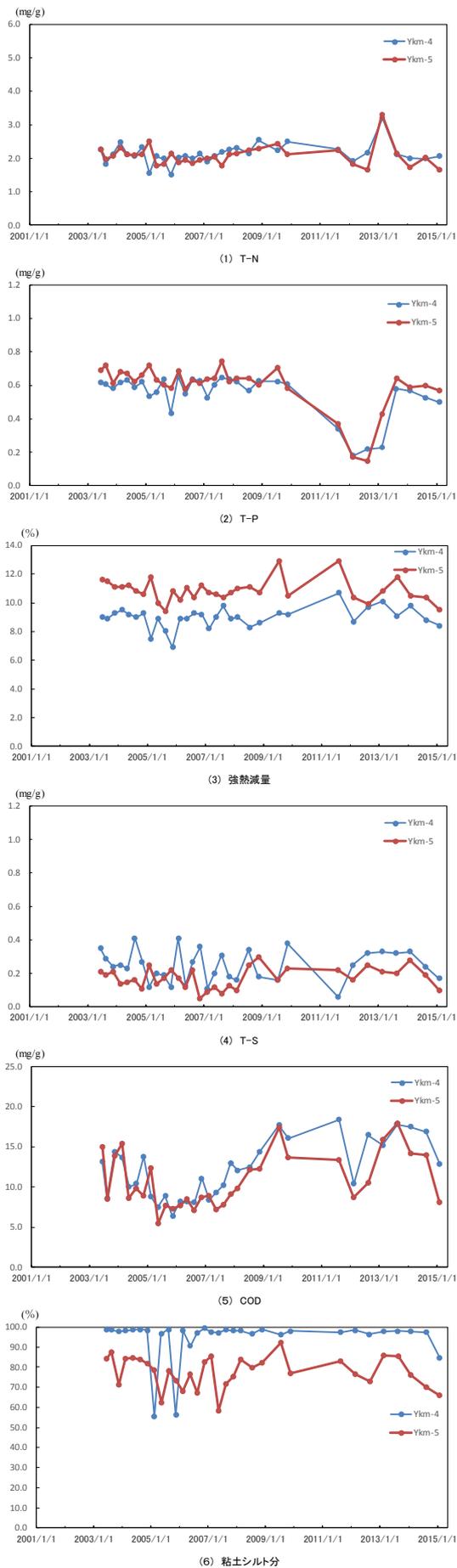


図 4. 4. 169 Y 3 海域における底質の推移
 (図 4. 4. 167 Y 3 海域におけるベントス調査地点と同じ地点)
 出典：環境省 有明海・八代海再生フォローアップ調査結果等より取りまとめ

ウ) 有用二枚貝の減少

有用二枚貝については、タイラギやサルボウの生息に関する情報がほとんどない。アサリはごく小規模な生息が認められるが、資源変動に関する情報が少ない。このため、有用二枚貝については、資源量に関する情報がないことから評価は困難である。

エ) まとめ

Y 3 海域（八代海湾中央部）では、ベントス（底生生物）について 2005 年以降の約 10 年間のデータしか得られなかったため、問題点の明確な特定には至らなかった。

なお、「魚類等の変化」に関する原因・要因の考察は八代海全体でまとめて別に記載した（(15) 八代海全体 参照）。

有用二枚貝については、漁獲がなく、資源量に関する情報がないことから評価は困難である。

ベントスについては、2004 年以前のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明であるが、近年の約 10 年間のデータから傾向の整理を行った。

具体的には、2005 年以降の全 2 調査地点におけるデータから、2 地点中 1 地点（Ykm-5）でその他の分類群の個体数に増加傾向がみられたが、これ以外の分類群及び他の 1 地点での種類数及び個体数は単調な増加・減少傾向がみられなかった。2005 年以降におけるデータでは、日和見的で短命な有機汚濁耐性種（シズクガイ（2013 年まで））が断続的に主要種となっている。

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は、2002 年以前のデータがなく、1970 年頃と現在の変化は不明であり、2003 年以降におけるデータでは単調な変化傾向はみられなかった。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 調査地点のうち 1 地点（Ykm-4）は粘土・シルト分が 100%に近い値で推移し、他の 1 地点は 70~90%程度であり、単調な泥化傾向はみられなかった。
- ・ 底質の硫化物については、全 2 地点で 0.1~0.4mg/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 8~12%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 は全 2 地点で 7~17mg/g 程度であり、そのうち 1 地点（Ykm-4）で増加傾向がみられ、他の 1 地点では単調な増加・減少傾向はみられなかった。

参考文献

- 1) 滝川清、田中健路、森英次、渡辺枢、外村隆臣、青山千春(2004)：八代海の環境変動の要因分析に関する研究, 土木学会海岸工学論文集, 第 51 巻, p. 916-920.
- 2) 田井明、矢野真一郎(2007)：八代海の潮汐・潮流特性に関する数値シミュレーション, 海洋開発論文集, 第 23 巻, p. 603-608.
- 3) NPO みらい有明・不知火 (2005) 「くちぞこが観た八代海の風景」
- 4) 熊本県水産研究センター (2014)：八代海における貧酸素水塊一斉観測の結果速報
<http://www.suiken.pref.kumamoto.jp/right/hinsanso.pdf>
- 5) 鬼塚剛、青木一弘、清水学、松山幸彦、木元克則、松尾斉、未代勇樹、西広海、田原義雄、櫻田清成 (2011)：2010 年夏季に八代海で発生した *Chattonella antiqua* 赤潮の短期動態-南部海域における出現特性-。水産海洋研究, 第 75 巻 第 3 号, pp. 143-153.
- 6) Aoki, K., Onitsuka, G., Shimizu, M., Kuroda, H., Matsuyama, Y., Kimoto, K., Matsuo, H., Kitadai, Y., Sakurada, K., Nishi, H., Tahara, Y. (2012)：Factors controlling the spatio-temporal distribution of the 2009 *Chattonella antiqua* bloom in the Yatsushiro Sea, Japan. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol.114 No.1, pp.148-155.
- 7) Kim, D-I., S. Nagasoe, Y. Oshima, Y-H. Yoon, N. Imada, and T. Honjo (2004) A massive bloom of *Cochlodinium polykrikoides* in the Yatsushiro Sea, Japan in 2000. Harmful Algal, 2002, pp. 83-85

(13) Y 4 海域 (八代海灣口東部)

ア) この海域の特性

Y 4 海域(八代海灣口東部)は図 4. 4. 170 に示すように、八代海灣口の黒之瀬戸で東シナ海に接している海域である。村上ら(2004)によると、黒之瀬戸を通じた東シナ海との海水交換は比較的少なく、獅子島の北側では西方向、南側では東方向の平均流が発達している¹⁾。

水質については、滝川ら(2004)、田井ら(2007)によると、水温が冬期には湾奥部より高くなり^{2)、3)}、滝川ら(2004)は、6~8月の梅雨時期において河川からの淡水流入の影響により表層の塩分が低くなることを報告している²⁾。

増田ら(2011)によると、底質は砂泥質である⁴⁾。

貧酸素水塊については、1989年以降、3.0mg/L以下の溶存酸素量が4回、2.0mg/L以下の溶存酸素量が1回観測されている(3章6. 貧酸素水塊)。

赤潮について、本海域は2011~2015年の赤潮発生件数が11件である(図4. 4. 190)。本海域は八代海南部で東シナ海の外洋水の影響を受けやすい。ここを初発とする赤潮発生頻度は低いが、Y 3 海域から赤潮水塊が養殖場へ流入し、甚大な漁業被害が発生することが多い^{5)、6)、7)}(鬼塚ら 2011、Aoki et al. 2012、折田ら 2013)。

獅子島東岸、伊唐島、長島町東岸では、ブリを中心とした養殖が行われている。

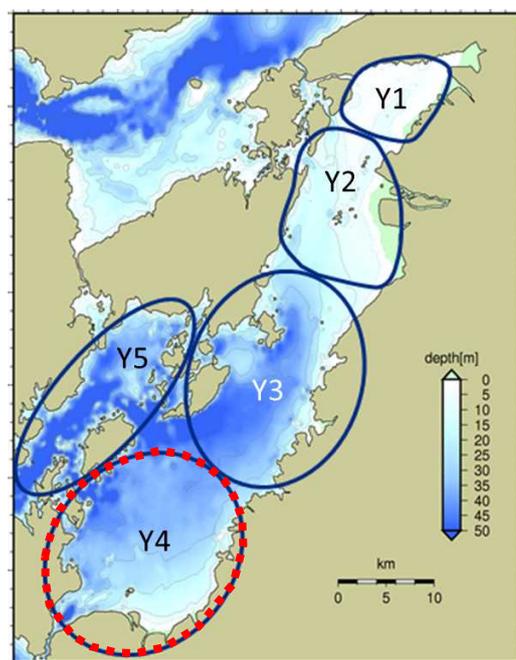


図 4. 4. 170 Y 4 海域位置