

有明海・八代海等の環境等変化（生物） （3章関係）**（1）ベントス（底生生物）**

ベントス（底生生物）は、①水産有用種を含めた魚類等の餌となり、海域の生態等を支える機能を持つこと、②底質等、周辺水環境を表す指標（現状だけでなく既往の環境の攪拌状況も含めて表す指標）であることなど、底質の状況によって種の組成が変化するため環境の評価指標となる。1970年頃から現在にかけて継続的な調査は実施されていないものの、有明海湾奥東部及び湾奥西部の海域では1989年に実施した結果があることから、ベントスの変化の程度を考察するために、2000年及び2006年との調査結果を比較した。また、各海域において継続的な調査結果がある2005年以降、有明海中央東部においては1993年以降の変化傾向を考察した。

なお、本報告のベントスは、有用二枚貝も含むものである。

2014（平成26）年度の夏季、冬季における底生生物の水平分布状況は以下の通りであった（図1）。

有明海では、種類数は湾奥から湾口寄りが多く、個体数は湾口寄りが多い傾向であった。湿重量は湾奥で大きかった。八代海では、種類数、夏季の湿重量は湾奥、湾口寄りが多く、個体数は湾口寄りが多い傾向であった。橘湾では、種類数、個体数および湿重量は湾奥より湾口寄りが多い傾向がみられた。

また、比較的以前のデータがある有明海北西部における1989年夏季と2000年夏季の調査によると、全マクロベントス（小型の底生生物）の個体数は3,947個体/m²（1989年）から1,690個体/m²（2000年）に減少しており、これは主にチヨノハナガイ等の二枚貝類の減少（特に住之江川沖海底水道）のためであるが、多毛類の個体数はほぼ同等、甲殻類は増加していた（図2、図3）。加えて、Yoshinoら（2007）は、1989年夏季と2006年夏季を比較すると、個体数は2006年夏季の方が少なく、2000年夏季と同様に主に二枚貝類の減少によるものであったと報告している（図4、図5）。

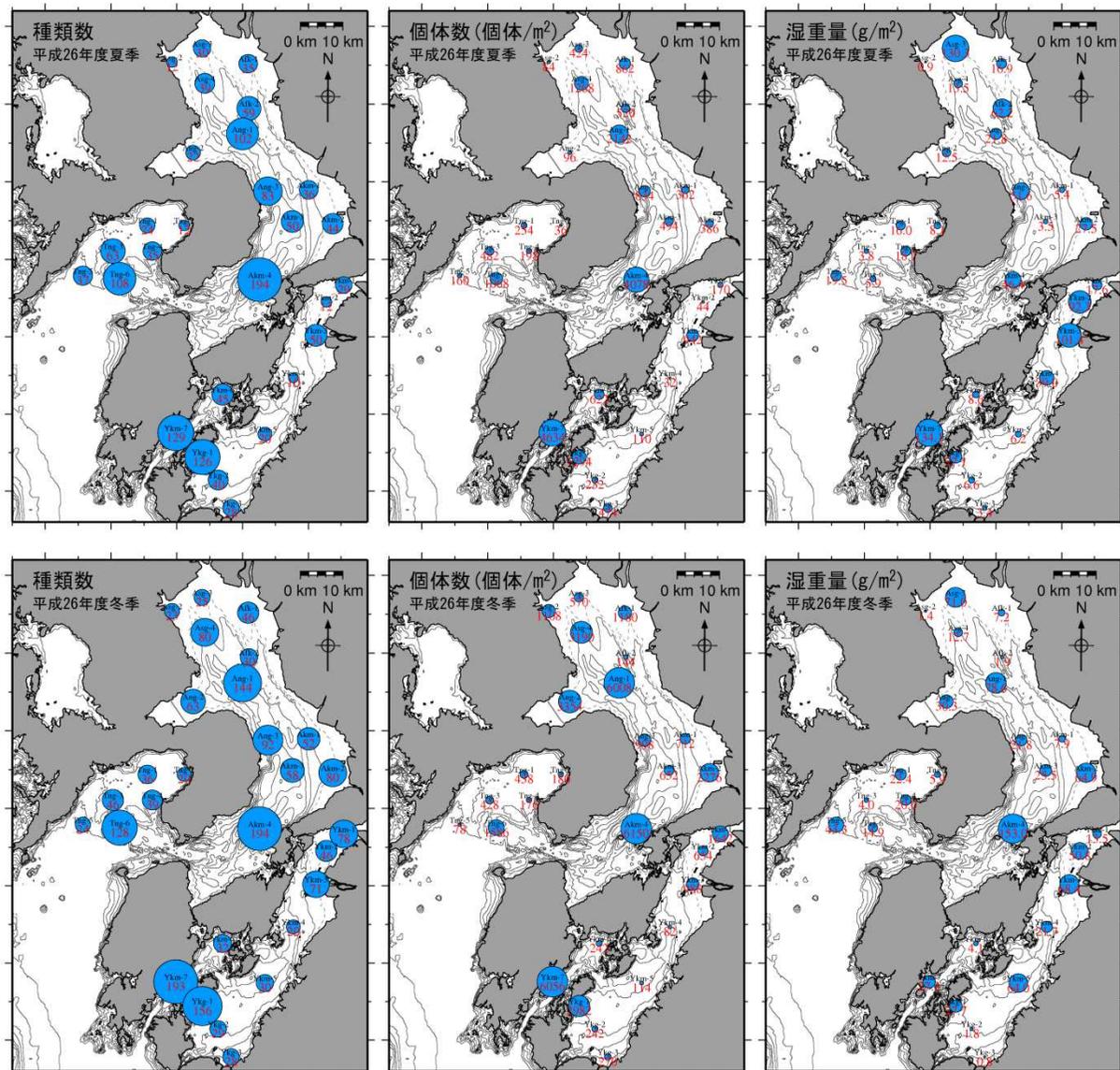
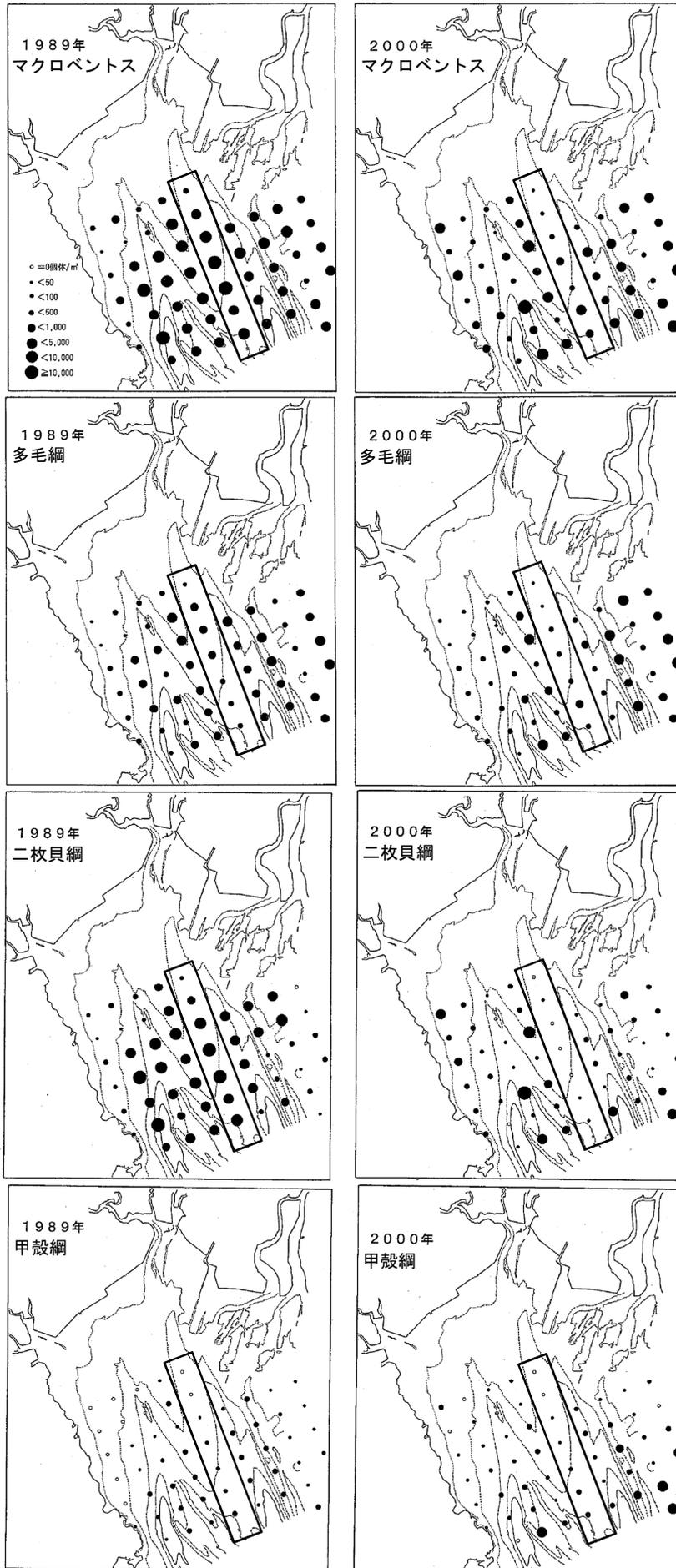


図1 平成26年度の底生生物の水平分布（上段：夏季 下段：冬季）

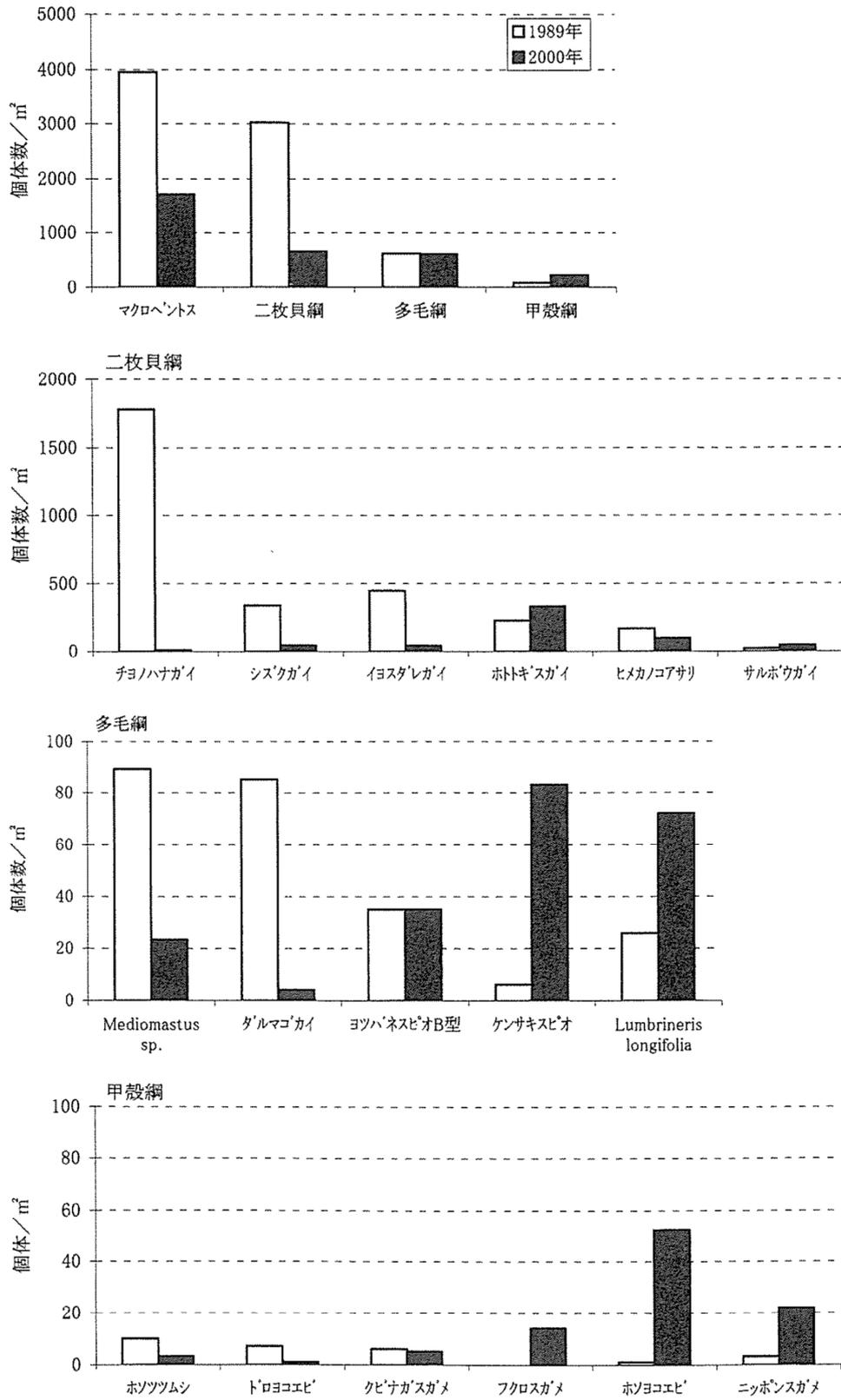


出典：

- 1) 古賀秀昭(1991):有明海北西海域の底質及び底生生物, 佐賀県有明水産試験場研究報告, 13号, pp. 57-79
- 2) 大隈斉, 江口泰蔵, 川原逸朗, 伊藤史郎(2001):有明海湾奥部の底質及びマクロベントス, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 20号, pp. 55-62

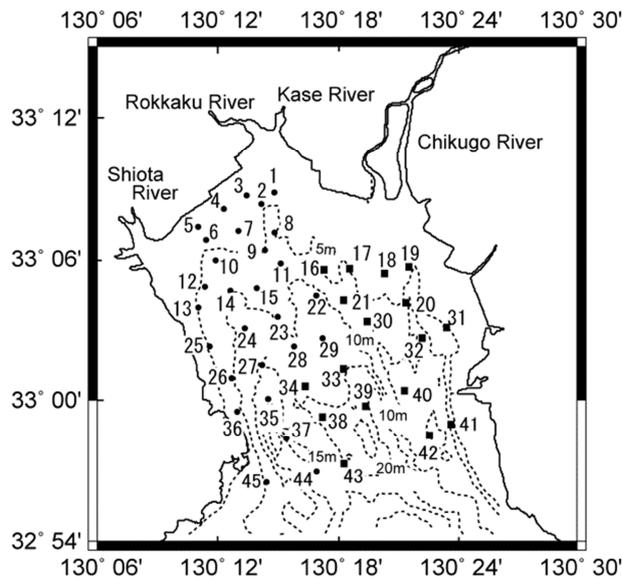
注) 右図の線で囲まれた部分が住之江川沖海底水道に該当する部分。

図2 有明海北西部におけるマクロベントスの調査結果



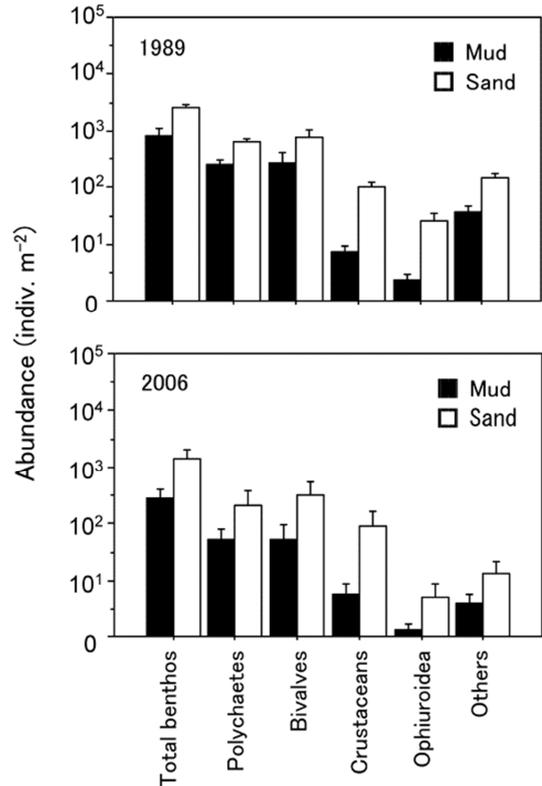
出典：大隈斉，江口泰蔵，川原逸朗，伊藤史郎(2001)：有明海湾奥部の底質及びマクロベントス，佐賀県有明水産振興センター研究報告，20号，pp. 55-62

図3 有明海北西部におけるマクロベントス個体数地点平均の比較



注) 点線は水深を指し、●は泥質、■は砂泥質を指す。

図4 調査地域及び調査地点



注) Error bar は標準誤差である。

図5 1989年と2006年の泥質と砂泥質における各分類群の個体数密度

出典) Yoshino, K., Yamamoto, K., Hayami, Y., Hamada, T., Kasagi, T., Ueno, D. and K. Ohgushi, 2007. Benthic fauna of the inner part of Ariake Bay: long-term changes in several ecological parameters. *Plankton and Benthos Res.*, 2: 198-212.

有明海（11 地点）及び八代海（10 地点）におけるベントスの経年的傾向を表 1、表 2 に示した。

なお、1970 年頃からのベントスのモニタリング結果がないため、ここでは 2005 年頃以降の調査結果を整理した。詳細は、4 章で海域区分毎に結果を掲載している。

有明海では、種類数については、総種類数が 1 地点で増加傾向・2 地点で減少傾向、軟体動物門は 2 地点で増加傾向・1 地点で減少傾向、節足動物門は 1 地点で増加傾向・4 地点で減少傾向がみられた。個体数については、総個体数は増減傾向がみられず、軟体動物門は 1 地点で増加傾向、節足動物門は 3 地点で減少傾向がみられた。

八代海では、種類数については、総種類数が 2 地点で減少傾向、節足動物門は 1 地点で減少傾向がみられ、軟体動物門は増減傾向がみられなかった。個体数については、総個体数は 2 地点で減少傾向、節足動物門は 1 地点で減少傾向がみられ、軟体動物門は増減傾向がみられなかった。

表1 有明海におけるベントスの変動傾向

		種類数					個体数				
		総種類数	軟体動物門	環形動物門	節足動物門	その他	総個体数	軟体動物門	環形動物門	節足動物門	その他
A1海域	Asg-2										
	Asg-3				---				++		
	Afk-1										
A2海域	Afk-2	---	---		---					---	
A3海域	Asg-4			++							
A4海域	Akm-2				---					---	
A5海域	Ang-1		++			++					++
A6海域	Ang-2										
A7海域	Akm-3	---			---					---	
	Akm-4	++	++	++	++	++	++				
	Ang-3					++					

注) 〇、△で網掛けしている項目は、近似一次回帰式による10年間の変化予測結果が全データの算術平均の10%以上変化しており、〇はその傾きが正、△はその傾きが負を示し、■は決定係数が0.2未満であり評価不能を示す。

資料：環境省資料

表2 八代海におけるベントスの変動傾向

		種類数					個体数				
		総種類数	軟体動物門	環形動物門	節足動物門	その他	総個体数	軟体動物門	環形動物門	節足動物門	その他
Y1海域	Ykm-1										
	Ykm-2			---							
Y2海域	Ykm-3										
Y3海域	Ykm-4										
	Ykm-5										++
Y4海域	Ykg-1					++					
	Ykg-2						---				-
	Ykg-3	---		---							
Y5海域	Ykm-6	---		---	---		---		---	---	
	Ykm-7					++					

注) 〇、△で網掛けしている項目は、近似一次回帰式による10年間の変化予測結果が全データの算術平均の10%以上変化しており、〇はその傾きが正、△はその傾きが負を示し、■は決定係数が0.2未満であり評価不能を示す。

資料：環境省資料

（2）有用二枚貝

二枚貝類について、ここでは資源量が多く有用な二枚貝3種について述べる。

有明海でのタイラギの漁獲は1970～1990年までは数年おきに高い漁獲量が生じ、1979年には最大となる29,305tの漁獲量が生じた。その後、熊本県では1980年代から、長崎県では1990年代から、佐賀県・福岡県では2000年頃から漁獲がなくなり、以降有明海全域で殆ど漁獲が低迷した（図6）。2009～2010年にかけて、わずかに漁獲量の回復がみられた（最大2,638t／2010年）が、以降は再び低迷し、2012年より休漁となっている。なお、タイラギの漁獲量は水揚港毎に集計されているため、県ごとの漁獲量がそのまま生息海域からの漁獲を示しているとは限らないことへ留意する必要がある。各区海域における資源量の変動については第4章へ記載した。

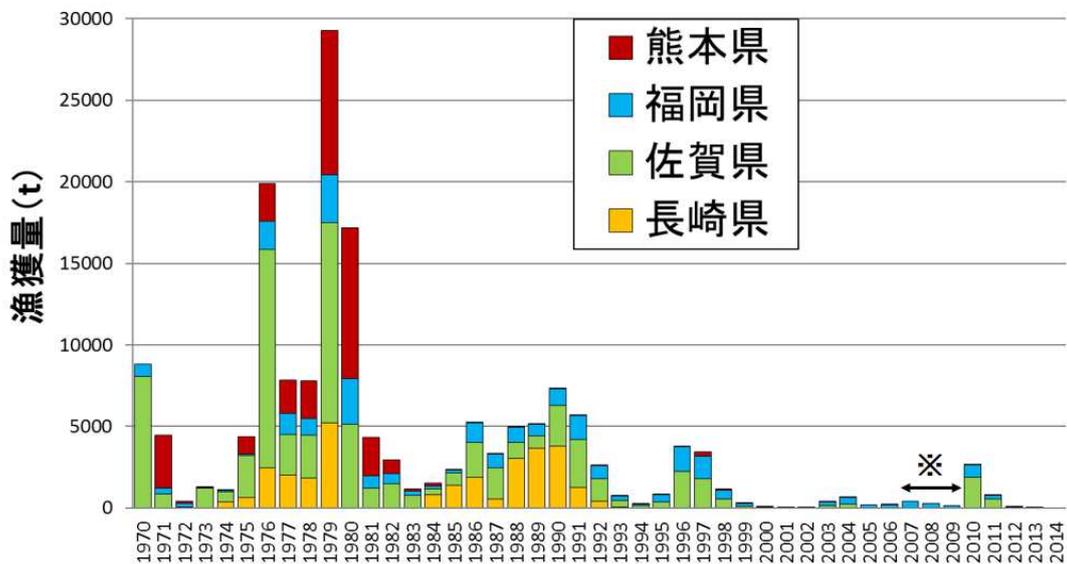


図6 有明海におけるタイラギの漁獲量の推移

（農林水産統計より環境省が作図した。）

※ 2007～2009年はタイラギの漁獲量が農林水産統計で集計していないため、県のデータが存在する福岡県分（福岡県提供）の漁獲量のデータのみ計上。

図7に佐賀県有明漁業協同組合大浦支所におけるタイラギ漁獲量及びCPUE（CPUE = Catch Per Unit Effort：ここでは1日1隻あたりの貝柱漁獲量[kg]）を示した。漁獲量とCPUEはおおむね同調しており、資源量が多いほど漁獲量も多くなることが推定された。1980年から1997年まで、年変動はあるもののCPUEは5～45kgの範囲で変動していたが、1999年から2015年までのうち、1999年と2000年はCPUEがゼロとなり、2001年～2002年、2004年～2005年、2012年～2015年は休漁となるなど、資源量悪化によると推定される漁獲量の低迷が続いている。

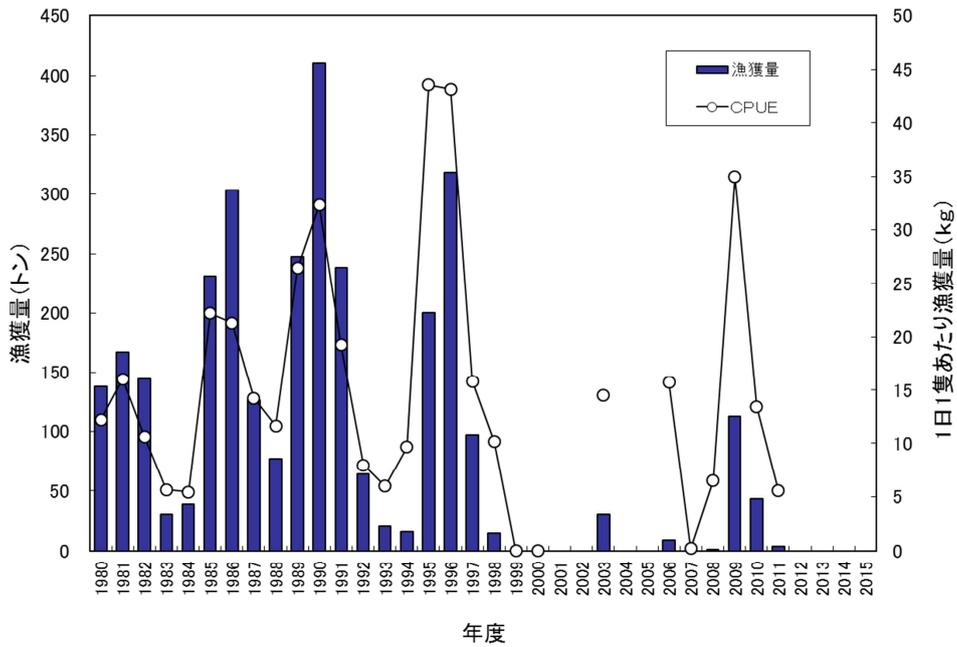


図7 佐賀県のタイラギ漁獲量とCPUEの変化
(出典：佐賀県提供資料)

サルボウ漁場はA1海域（佐賀県西部及び矢部川河口域）が中心である。佐賀県沿岸においては、1972年に24,252tの漁獲量があったが、その後、へい死（原因は不明）が発生して漁獲量が減少した。へい死は1985年を境に収束し、1990～1996年にかけて高い漁獲量（最大17,299t／1994年）があったが、1997年以降減少し、近年の生産量は数1,000tレベルにとどまり、変動幅も大きい（図8）。

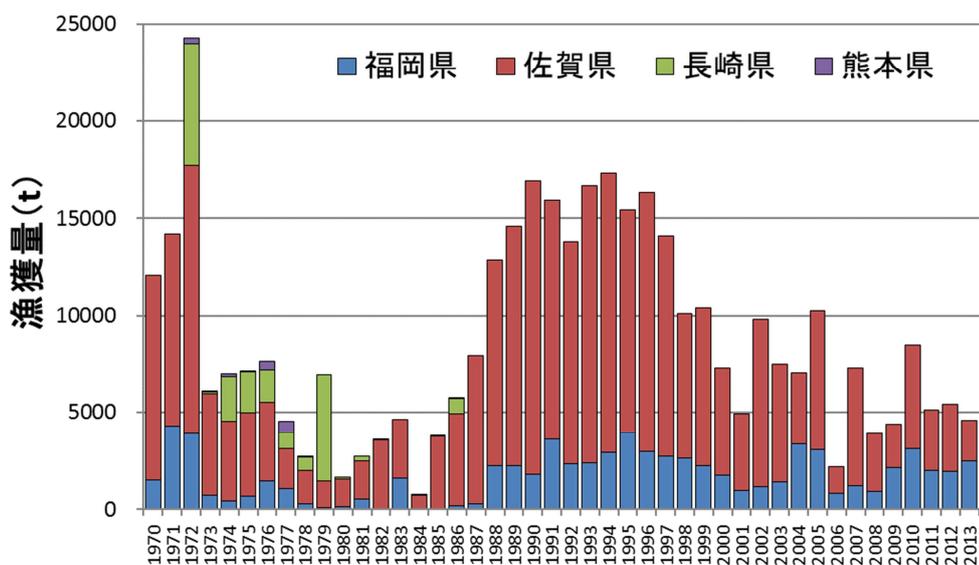


図8 有明海におけるサルボウの漁獲量推移
(農林水産統計より環境省が作図した。)

有明海におけるアサリは熊本沿岸で 1977 年に 65,000 t の漁獲を記録した。1977～1983 年ピークに達し、1983 年には最大となる 90,386 t の漁獲量が生じた。その後減少し、1990 年半ばから 2,000 t 前後で推移してきた。2005 から 2008 年にかけて有明海全域で資源が一時的に回復し、2006 年の漁獲量は 9,655 t に達した。しかしながら、2009 年以降漁獲量が減少している（図 9）。

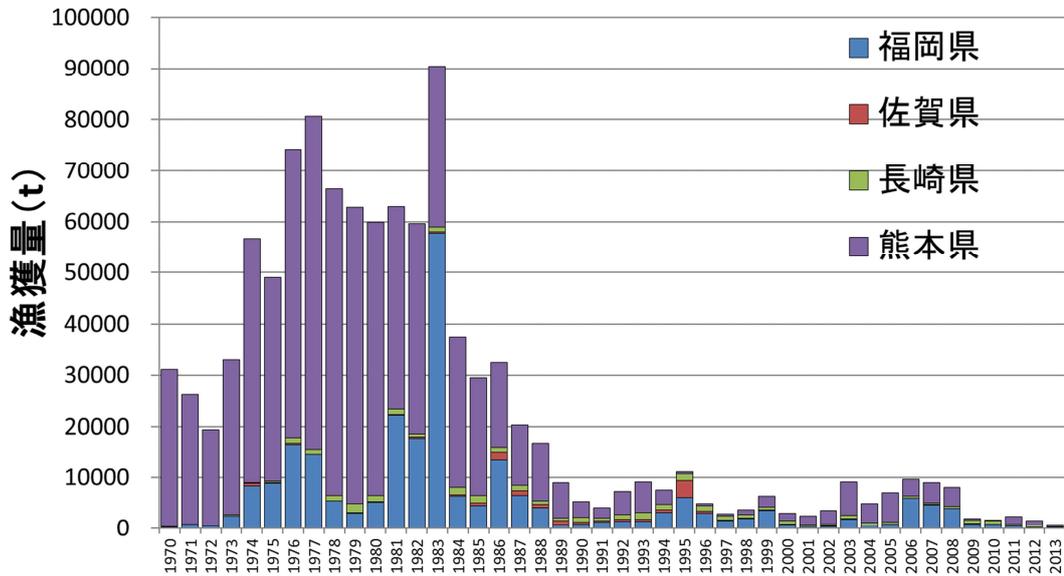


図 9 有明海におけるアサリ漁獲量の推移
(農林水産統計より環境省が作図した。)

八代海におけるアサリは熊本沿岸で 1985 年に 2,891 t の漁獲量が生じた。その後変動幅は大きいものの、1993～2000 年の間で 6 年ほど 1,000 t を超える漁獲量が生じた。2005 年以降漁獲量が増加し、2008 年に 1,721 t となったが、その後減少し、2012 年以降は 7 t 以下で推移している（図 10）。

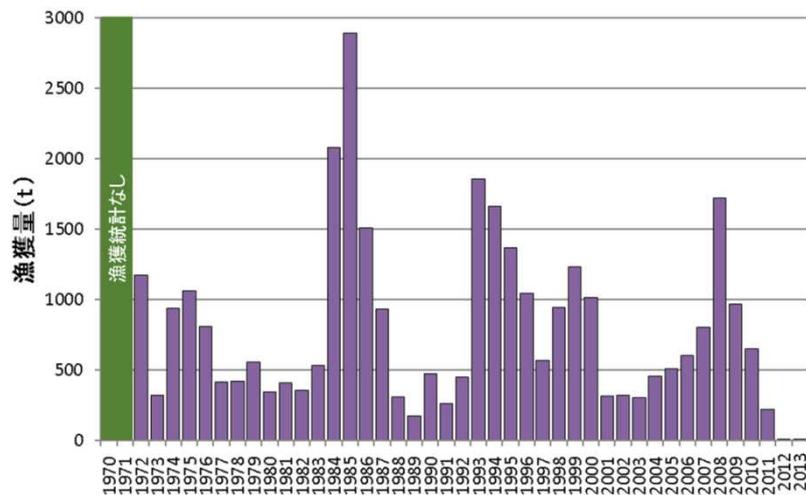


図 10 八代海におけるアサリ類漁獲量の推移
(1972～2013 年農林水産統計より)

（3）魚類

ア）有明海・八代海の魚類漁獲量

有明海の魚類漁獲量は、1987年をピーク（13,000t 台）に減少傾向を示しており、1999年には6,000t を割り込んだ（図11）。近年も減少傾向は続いており、2013年の魚類漁獲量は過去最低となる2,791t となった。有明海の主要魚種の大半は底生種であり、そうした種の魚類漁獲量が減少している。

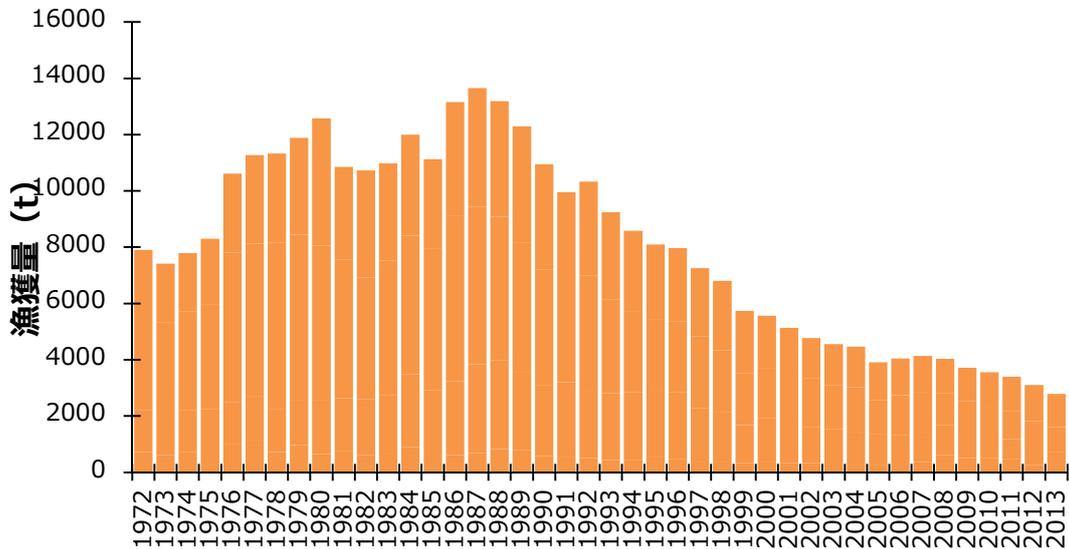


図11 有明海の魚類漁獲量（海面漁業）の経年変化

八代海の魚類の漁獲量については、有明海ほどの減少傾向はみられていない（図12）1982年をピーク（19,000t 台）に変動を繰り返しながらも緩やかな減少傾向を示し、2003年及び2006年には9,000t 台まで落ち込んだ。しかし、それ以降は再び回復傾向にあり、2013年の漁獲量は18,000t を超えている。

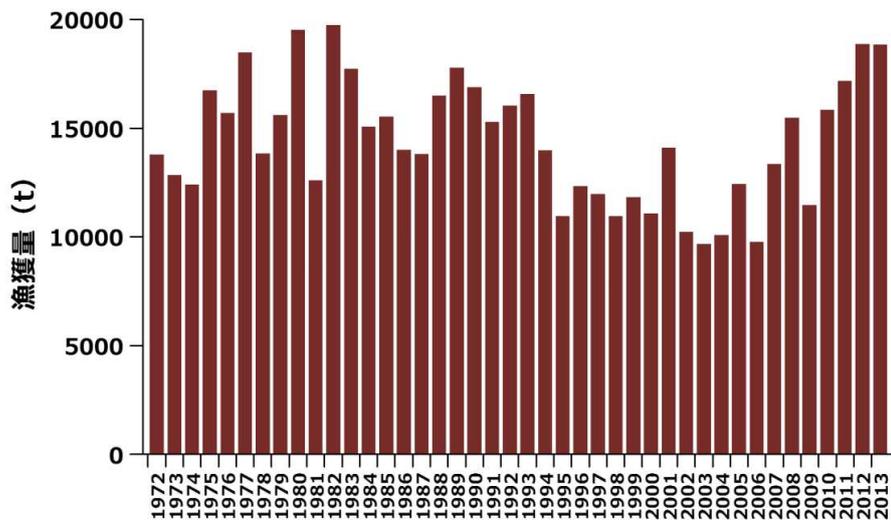


図12 八代海の魚類漁獲量（海面漁業）の経年変化

イ) 有明海・八代海等の固有種、希少種等

有明海・八代海等には、国内で本海域を中心に生息する生物が数多く存在している。特に、有明海、八代海では、両海域固有、又は国内で両海域のみを主な分布域とする大陸系遺存種が数多く確認されており、環境省レッドリスト（環境省、2015）に掲載されている種も複数見られる（表3）。

表3 有明海・八代海等に特有の希少生物の一覧

区分	名称
魚類	<u>エツ (EN)</u> 、 <u>アリアケシラウオ (CR)</u> 、 <u>ヤマノカミ (EN)</u> 、 <u>ワラスボ (VU)</u> 、 <u>ムツゴロウ (IB)</u> 、 <u>ハゼクチ (VU)</u> 、 <u>タビラクチ (VU)</u> 、 <u>デンベエシタピラメ</u> 、 <u>アリアケヒメシラウオ (CR)</u>
甲殻類	チクゴエビ、 <u>アリアケヤワラガニ (DD)</u> 、 <u>ハラグクレチゴガニ</u> 、アリアケガニ、 <u>ヒメモクズガニ</u>
貝類	ハイガイ (VU)、クマサルボウ、 <u>アゲマキ (CR+EN)</u> 、ウミタケ (VU)、 <u>スミノエガキ (VU)</u> 、 <u>シカメガキ (NT)</u> 、シマヘナタリ、クロヘナタリ、ゴマフダマ、 <u>センベシアワモチ (CR+EN)</u> 、 <u>アズキカワザンショウ (VU)</u> 、 <u>ウミマイマイ (VU)</u> 、 <u>ヤベガワモチ (CR+EN)</u>
その他無脊椎動物	オオシャミセンガイ、ミドリシャミセンガイ、アリアケカンムリ、ヤツデシログネゴカイ
植物（塩生植物）	シチメンソウ (VU)

注1)：() は、環境省レッドリスト掲載種のカテゴリー区分を示す。

注2)：下線部は、国内において有明海・八代海等にのみ分布する種を示す。

出典：「有明海の生きものたち：干潟・河口域の生物多様性（海游舎，東京，2000年12月，佐藤 正典，田北 徹）」、「レッドリスト（2015）2015年9月，環境省」を元に作成。

このうち、ここでは、主に有明海（※八代海では一部で確認されている。）に分布し、定量的な推移のデータがあるムツゴロウについて述べる。

佐賀県内のムツゴロウの漁獲量は1960年代後半には150～200t認められた。1970～1975年までに77～104tを記録したが、1976～1980年にかけて24～38tと徐々に減少し、1981年には16t、1982年には8tと急減し、1983～1990年にかけては2～5tへと減少した。1991年以降回復傾向を示し、2000年に25t、統計として記録がある2006年の漁獲量は11tであった（図13）。

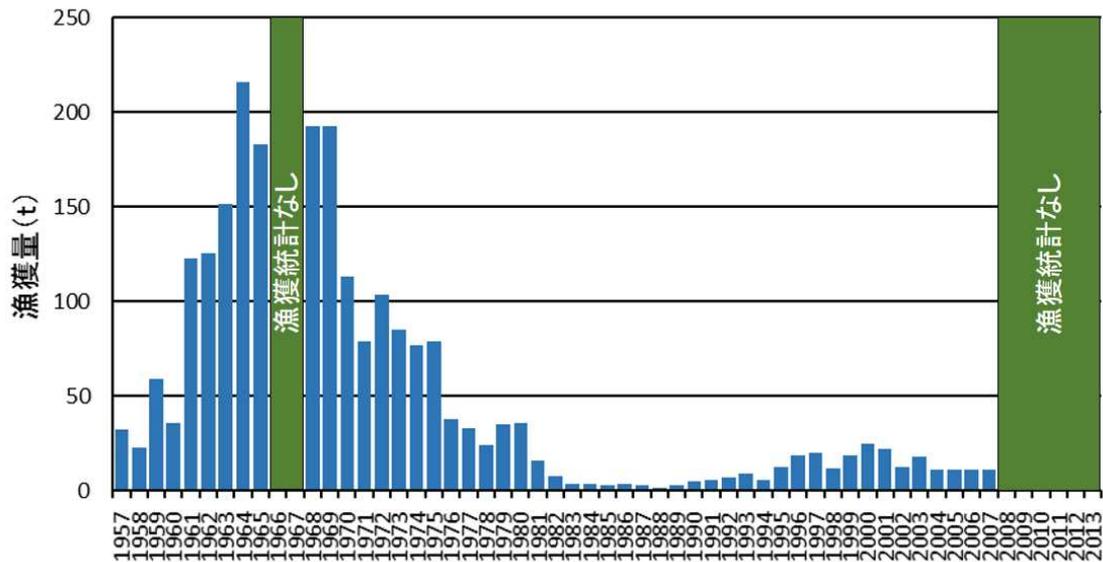


図13 有明海佐賀県海域におけるムツゴロウの漁獲量
 (出典：佐賀県農林水産統計をもとに整理)

有明海全域におけるムツゴロウの生息密度と経年出現特性について、1972年、1986年、1991年、2003年に行われた以下の資料がある（図14）。

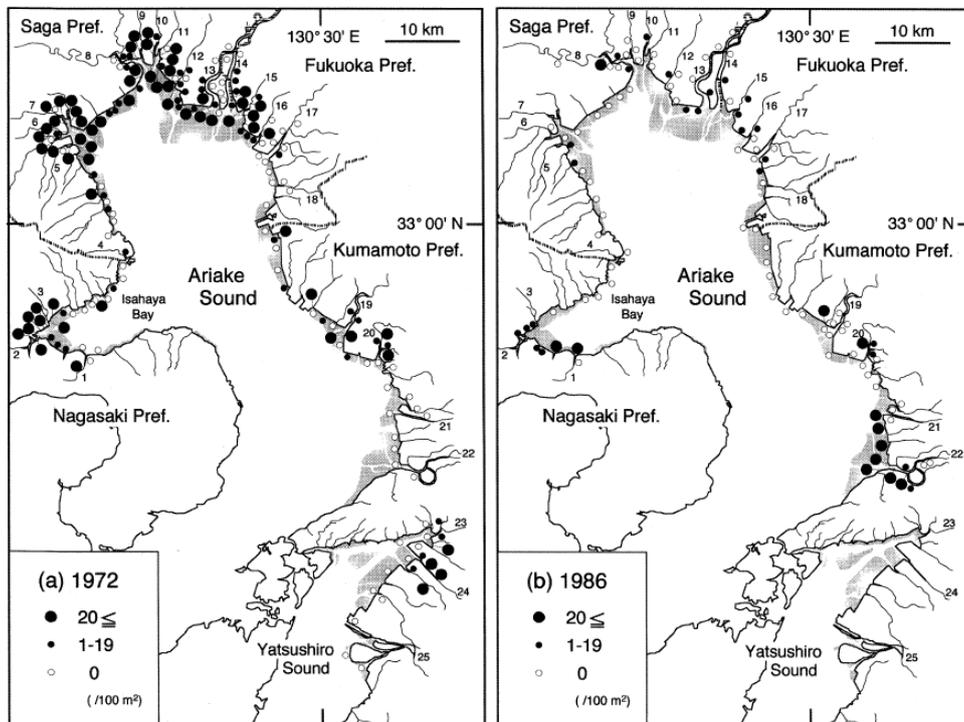


図14(1) 有明海・八代海におけるムツゴロウの出現状況

(出典：竹垣 毅・和田年史・兼森雄一・夏苺 豊 (2005) 有明海・八代海沿岸の河口干潟におけるムツゴロウの分布と生息密度. 魚類学雑誌, 52: 9-16)

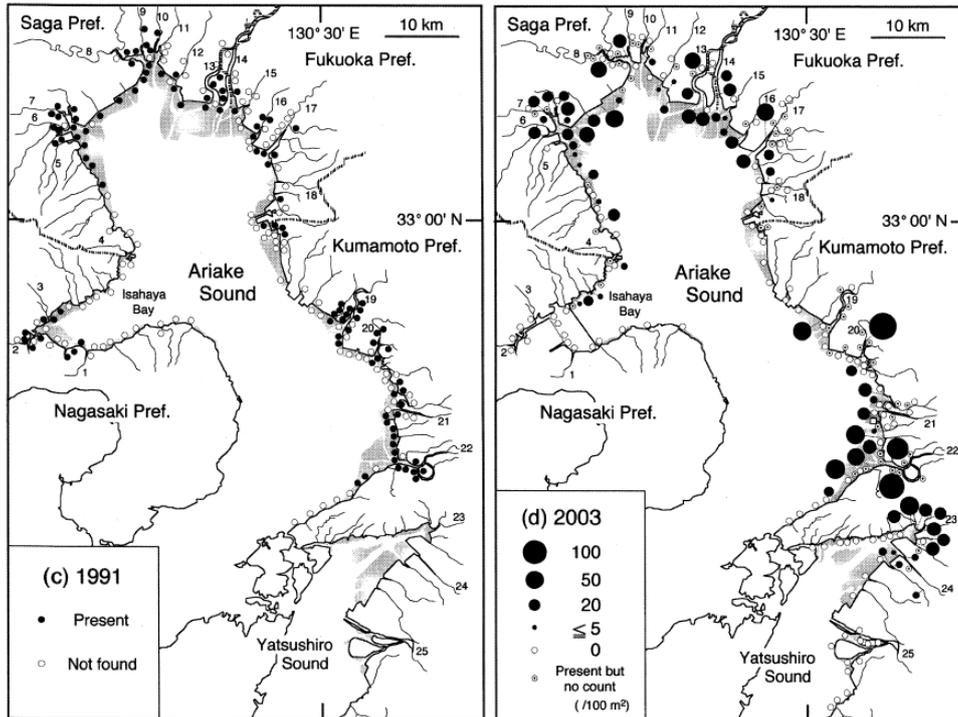


図 14(2) 有明海・八代海におけるムツゴロウの出現状況

（出典： 竹垣 毅・和田年史・兼森雄一・夏苺 豊（2005）有明海・八代海沿岸の河口干潟におけるムツゴロウの分布と生息密度. 魚類学雑誌, 52: 9-16）

本資料によれば、1972年には湾奥河口干潟を中心に20尾/100^m2を超える高い出現密度であったが、1986年には広範囲で0～19尾/100^m2と急減し、広範囲で生息が確認できなかった。漁獲が低迷していた1983～1990年の状況と出現密度の低下時期が一致する。

同様の調査は佐賀県においても実施されており、1988年の調査時に六角川河口から太良町沿岸にかけて、ムツゴロウがほとんど生息しない状況(0～1尾/100^m2)であった。その後、佐賀県海域では1991～1996年にかけて出現密度の緩やかな回復がみられ、2012年の調査においては、ほぼ全域で10尾/100^m2を超えるなど、資源が回復している。

（4）漁業・養殖業生産量

ア）有明海の漁業・養殖業生産量の推移

有明海の漁業・養殖業生産量（漁獲量とノリ収穫量の合計）は増減を繰り返しながら推移してきている。有明海では漁獲量に占める貝類の割合が高い（1970年代で約79%、2004年～2013年で約56%）。貝類の漁獲量は、1980年頃から急速に減少して最近5年間では20,000 tを下回っている。他方、有明海のノリ収穫量は、増減を繰り返しつつ増加傾向にあり、有明海の漁業・養殖業生産量に占めるノリ収穫量の割合は年々高まっており、8割以上（重量ベース）となっている（2013年の漁業・養殖業生産量：186,669 t、ノリ収穫量：164,710 t）（図15）。

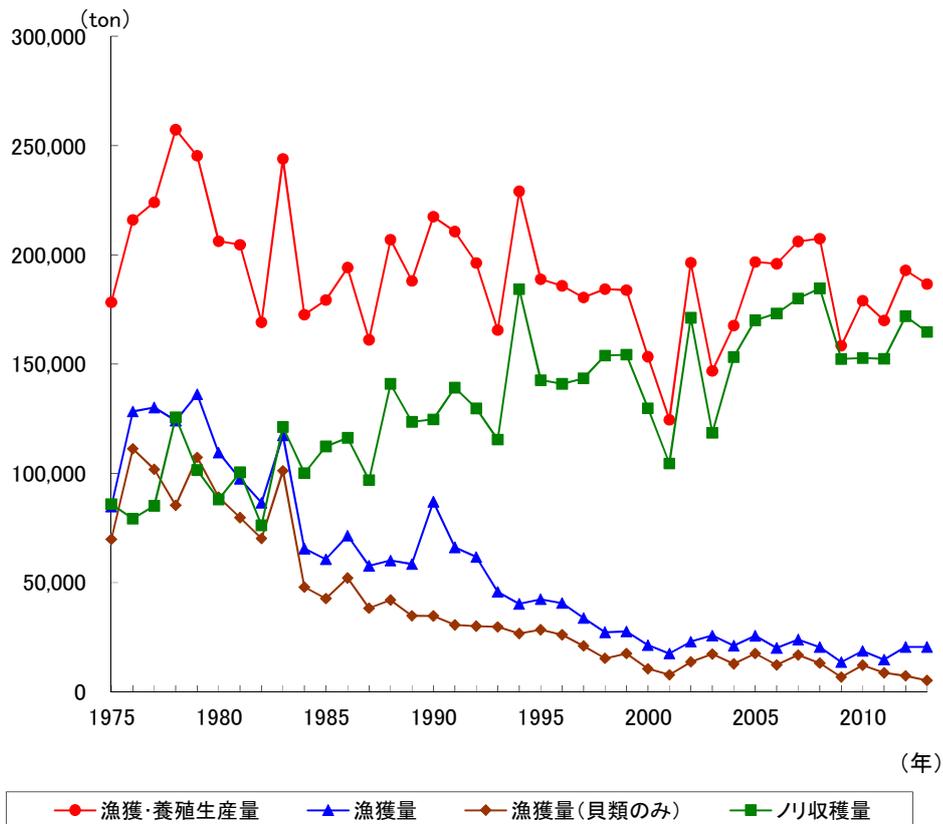


図15 有明海の漁業・養殖業生産量

注) 福岡県の養殖生産量は、2010年以降は集計不可となっているため2009年の値とした。
 注) 福岡県のノリは2009年以降は集計不可となっているため収穫量(枚)に0.033を乗じて算出した。
 注) 長崎県のノリは2012年以降は集計不可となっているため収穫量(枚)に0.037を乗じて算出した。

イ) 八代海の漁業・養殖業生産量の推移

八代海の漁業・養殖業生産量（漁獲量、魚類養殖収穫量、ノリ収穫量の合計）は、1994年頃までは増加傾向にあったが、その後減少傾向にある。このうち八代海の漁獲量は減少が続いており、養殖生産量（魚類等）も1994年までは増加していたが、その後減少傾向にある。八代海のノリ収穫量は2002年までは、やや増加傾向がみられるが、2003年から不作が続いている（図16）。

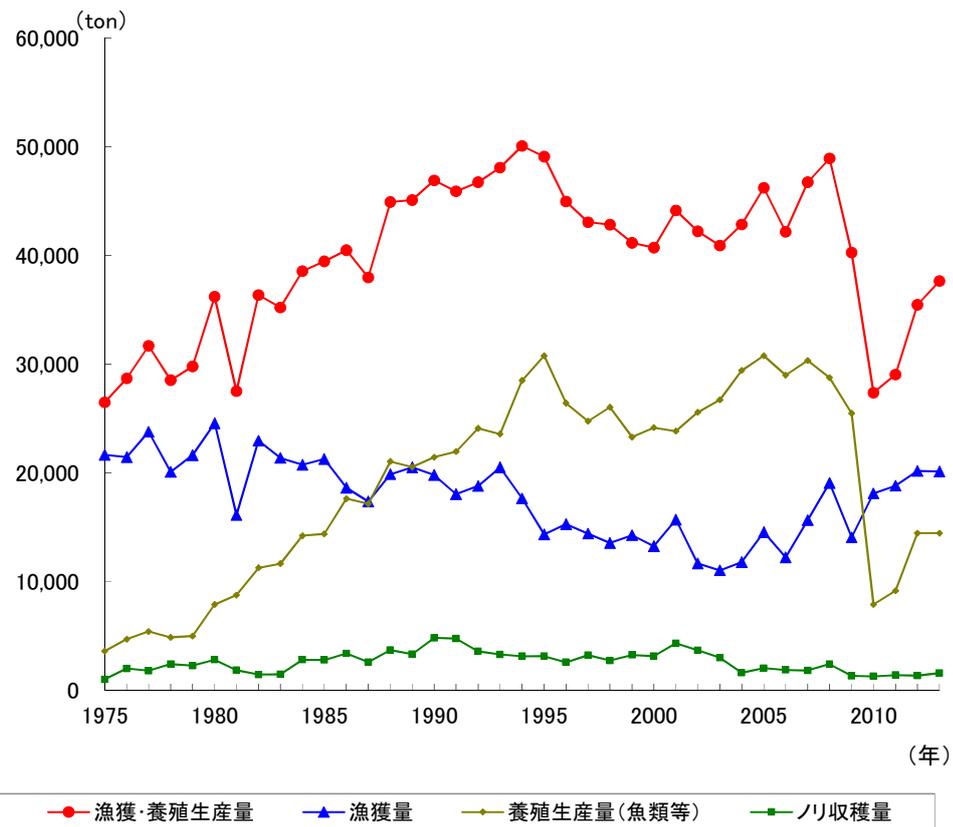


図16 八代海の漁業・養殖業生産量

- 注1) 養殖生産量（魚類等）には、こんぶ、わかめ、ノリ及び真珠の生産量を含んでいない。
 注2) 熊本県の養殖生産量は2010年、2011年は魚類のみ集計されており、2013年は集計不可となっている。
 注3) 熊本県のノリは2012年以降は集計不可となっているため収穫量(枚)に0.036を乗じて算出した。
 注4) 鹿児島県の養殖生産量は2013年は集計不可となっているため、2012年と同じ値を用いた。
 注5) 鹿児島県のノリは1975年、1982年、2004年は集計不可となっているため収穫量(枚)に0.033を乗じて算出した。

（5）まとめ

ア）ベントス（底生生物）

ベントス（底生生物）は、①水産有用種を含めた魚類等の餌となり、海域の生態等を支える機能を持つこと、②底質等、周辺水環境を表す指標（現状だけでなく既往の環境の攪拌状況も含めて表す指標）であることなど、底質の状況によって種の組成が変化するため環境の評価指標となる。1970年頃から現在にかけて継続的な調査は実施されていないものの、有明海湾奥東部及び湾奥西部の海域では1989年に実施した結果があることから、ベントスの変化の程度を考察するために、2000年及び2006年との調査結果を比較した。また、各海域において継続的な調査結果がある2005年以降、有明海中央東部においては1993年以降の変化傾向を考察した。

なお、本報告のベントスは、有用二枚貝も含むものである。

有明海北西部における1989年夏季と2000年夏季の調査によると、全マクロベントス（小型の底生生物）の個体数は半分以下に減少しているとの報告がある。これは主にチヨノハナガイ等の二枚貝類の減少によるものであった。また、1989年夏季と2006年夏季の調査においても、二枚貝類の減少により個体数は減少していたとの報告がある。

有明海（11地点）・八代海（10地点）における2005年頃以降の経年的傾向を整理した。

有明海では、種類数については、総種類数が1地点（湾口部の一部）で増加傾向・2地点（湾奥東部及び湾口部の一部）で減少傾向、軟体動物門は2地点（湾中央部及び湾口部の一部）で増加傾向・1地点（湾奥東部）で減少傾向、節足動物門は1地点（湾口部の一部）で増加傾向・4地点（湾奥部の一部、中央東部、湾口部の一部）で減少傾向がみられた。個体数については、総個体数は増減傾向がみられず、軟体動物門は1地点（湾口部の一部）で増加傾向、節足動物門は3地点（湾奥東部、中央東部及び湾口部の一部）で減少傾向がみられた。

八代海では、種類数については、総種類数が2地点（湾口部の一部）で減少傾向、節足動物門は1地点（湾口部の一部）で減少傾向がみられ、軟体動物門は増減傾向がみられなかった。個体数については、総個体数は2地点（湾口部の一部）で減少傾向、節足動物門は1地点（湾口部の一部）で減少傾向がみられ、軟体動物門は増減傾向がみられなかった。

イ）有用二枚貝

有明海でのタイラギの漁獲は1970～1990年までは数年おきに高い漁獲量（最大29,305 t / 1979年）が生じたが、熊本県では1980年代から、長崎県では1990年代から、佐賀県・福岡県では2000年頃から漁獲がなくなり、以降有明海全域で殆ど漁獲されなくなった。2009～2010年にかけて、わずかに漁獲量の回復がみられた（最大2,638 t / 2010年）が、以降は再び低迷し、2012年より休漁となっている。

サルボウの漁獲は、1970年代初頭に佐賀県沿岸を中心に高い漁獲量（最大

24,252 t / 1972 年)があったが、その後、へい死（原因は不明）が発生して漁獲量が減少した。へい死は1985年を境に収束し、1990～1996年にかけて1万t台の高い漁獲量（最大17,299 t / 1994年）があったが、1996年以降再び減少し、生産量は数1,000 t レベルで推移するとともに、変動幅も大きい。

有明海におけるアサリの漁獲は、1977～1983年をピーク（最大90,386 t / 1983年）に、その後減少し、1990年半ばから2,000 t 前後で推移してきた。2005から2008年にかけて有明海全域で資源が一時的に回復し、漁獲量も増加した（最大9,655 t / 2006年）が、2009年以降漁獲量が減少している。

八代海におけるアサリは1985年に2,891 t の漁獲量が生じた、1993～2008年の間で7年ほど1,000 t を超える漁獲量が生じた。しかしながら、2009年以降減少し、2012年以降は7 t 以下で推移している。

ウ) 魚類

有明海の魚類漁獲量は、1987年をピーク（13,000 t 台）に減少傾向を示しており、2013年の漁獲量は過去最低となる2,791 t となった。有明海の主要魚種の大半を占める底生種の漁獲量が減少している。

八代海の魚類漁獲量については、有明海ほどの減少傾向はみられていない。1982年をピーク（19,000 t 台）に変動を繰り返しながらも緩やかな減少傾向を示し、2003年及び2006年には9,000 t 台まで落ち込んだ。しかし、それ以降は再び回復傾向にあり、2013年の漁獲量は18,000 t を超えている。

また、有明海・八代海等では、国内で両海域固有、又は国内で両海域のみを主な分布域とする種が数多く確認されており、環境省レッドリスト（環境省、2015）に掲載されている種も複数見られている。ここではムツゴロウについて整理した。

ムツゴロウは、有明海全域の調査によると1972年には有明海湾奥河口干潟を中心に20尾/100m²を超える高い出現頻度であったが、1980年代に出現が見られない海域が広がるなど急減した。佐賀県の調査によると1990年代に出現密度の緩やかな回復がみられ、2012年の調査においては、佐賀県海域のほぼ全域で10尾/100m²を超えるなど回復している。

エ) 漁業・養殖業生産量

有明海の漁業・養殖業生産量（漁獲量とノリ収穫量（重量）の合計）は増減を繰り返しながら推移してきている。有明海では海面漁業の漁獲量に占める貝類の割合が高い（1970年代で約79%、2004年～2013年で約56%）。他方、有明海のノリ収穫量は、増減を繰り返しつつ増加傾向にあり、有明海の漁業生産量に占めるノリ収穫量の割合は8割以上（重量ベース）となっている（2013年の漁業・養殖業生産量：186,669 t、ノリ収穫量：164,710 t）。

八代海の漁業・養殖業生産量（漁獲量、魚類養殖収穫量、ノリ収穫量の合計）は、1994年頃までは増加傾向にあったが、その後減少傾向にある。このうち八代海の漁獲量は減少が続いており、養殖生産量（魚類等）も1994年までは増加していたが、その後減少傾向にある。八代海のノリ収穫量は2002年までは、やや増加傾

向がみられるが、2003年から不作が続いている。