

生 物 部

外海性藻場造成技術開発試験

田中敏博・今吉雄二・瀬戸口 満

現在、水産試験場では、磯焼け解消のため様々な調査や、藻場造成技術の開発を目的に試験を行っているが、それら調査の過程で藻場の構成種が短期間のうちに変化していく様が観察された。

また、本水試所蔵の海藻標本を整理し、中でもホヅワラ属について詳細に検討を加えたので以下に報告する。

〔調査地の概要〕

調査地である川辺郡笠沙町小浦周辺は、深刻な磯焼け状態が続いている本県南部外海域の中では比較的藻場が残存している海域である。

このため、1996年度（平成8年度）より外海性藻場の造成（回復）試験地として選定され、以後試験内容にかかわらず、同地周辺、又は近隣海域で調査・試験が継続されている。なお、1~2回/月のペースで調査を行っている。

〔小浦周辺藻場の状況〕

本海域に於ける藻場調査は、過去4回行われている。

- 1978年：鹿児島県沿岸海域の藻場・干潟分布調査
- 1996年：外海域藻場造成試験事前調査
- 2000年：Milenium県下本土域藻場調査
- 2003年：笠沙町沿岸藻場調査

これらを比較すると、1978年（昭和53年）から減少傾向であった藻場が、2000年~2003年の間で大きく増加していることがわかる。

（表-1）

調査年	藻場面積
1978年	9.63ha
1996年	6.00ha
2000年	6.00ha
2003年	11.92ha

表1 藻場面積比較

変化のあった藻場のうち、崎山岬先端部付近のものについては、1999年（平成11年度）から行った「核藻場」型藻場造成試験の成果であり、約2.0haが造成されたことが確認された。

この「核藻場」型藻場造成とは、砕波帯である浅場（最干50~100cm）に基質を少数設置し、これに4~5種の成熟時期の違うホンダワラを着生、生長させ、この基質を核として周辺を緑化するというものである。この方法の特徴は、砕波帯に基質を設置する事により（波浪による攪乱を利用）、ベントスの着生を阻止でき、魚類の食害についても緩和が期待できることにある。なお、母藻として使用したホヅワラ類は、すべて周辺の藻場から採取した。

〔小浦周辺藻場の構成種〕

本藻場の面積的な変化は前述のとおりで、現在若干の増加傾向にあるが、その中身=藻場の構成種を見てみると大きな変化が見られる。（表-2）

2000年まではマメタワラ、ヤツマタモク、ウミトラノオなどを中心とする鹿児島県本土で見られる一般的な藻場構成が見られたが、2000年から一部確認されたフタエモク、アツハモクなどに加え、2003年の調査では、フタエヒイラキモク、マシリモクや不明種など南方系種を中心に多種のホヅワラ類が見られ、これらが藻場を構成するにまで至っている。

このような南方系ホヅワラ(*1)の繁茂は、数年前から本県外海沿岸の一部で確認され、従来磯焼け地帯として海藻の姿を見ることになかった外海の岩礁帯において、潮干帯にフタエヒイラキモクがマット状に繁茂している姿を見ることができている。

	1978年	1996年	2000年	2003年
種 類	マメタワラ	マメタワラ	マメタワラ	マメタワラ
	ヤツマタモク	ヤツマタモク	ヤツマタモク	ヤツマタモク
	ナンカイモク	ウミトラノオ	ウミトラノオ	ウミトラノオ
			イソモク	イソモク
			フタエモク	フタエモク
			アツハモク	アツハモク
				フタエヒイラキモク
優 占 種	マメタワラ	マメタワラ	マメタワラ	マメタワラ
	ヤツマタモク	ヤツマタモク	ヤツマタモク	ヤツマタモク
		ウミトラノオ	ウミトラノオ	ウミトラノオ
			イソモク	イソモク
				フタエヒイラキモク
				フタエモク
				マシリモク

表-2 ホヅワラ科の出現種と優占種（5月、小浦）

〔ホヅワラ科の同定〕

本水試が所蔵する海藻標本を整理し、データベース化する作業を2001年から行い、現在約6,000枚の標本が整理されたところである。

しかし、ホヅワラ科の整理は困難を極め、又、前述のように南方系不明種が数多く出現したため、同定が非常に困難であった。

このため、ホヅワラ科については、本水試においてできるだけ同定した後、「海藻同定ワークショップ」(*2)を開催しホヅワラ科同定について共通認識を持つと共に、実際に本水試所蔵ホヅワラ科標本の同定を行った。

この結果、ホヅワラ科について表-3のとおり53種に分類できた。うち21種については、新種又は新産種など現在の日本産ホヅワラ科分類表の中にも含めるのは妥当ではない、と判断した。これら是一部を除いてほとんどが近年増加している南方系ホヅワラであり、これら標本の本土初出現年を見ると1995~2000年を境に不明種の出現が多発していることが伺える。

また、1980年代以前に本土で確認されている南方系ホヅワラは、その採取場所が一時的に南方系種、不明種が少数見られる特異海域（穎娃町、志布志町等）である事が多いのに対し、近年それらが確認されている海域は、磯焼け海域や本土型藻場（ヤツマタモク、マメタワラ等）の中であり、多くは藻場を構成している状態で確認されている。

〔考 察〕

これまでの藻場調査や標本の出現時期からも1990年代後半から南方系ホヅワラが出現し、近年では藻場を形成するまでに至っている。

このことを、「地球温暖化による海水温の上昇により南方系種の移入（北進）が起っている」と説明するためには、藻場又はその沖合海域の水温変動を確認する必要があるが、長期的な観測データに乏しく、明確な考察を加えることは難しい。しかし、各方面からの報告にあるとおり、海水温が上昇しているのは周知のことであり、それに伴い生物相、海藻相も変化することは容易に想像できる。

ただし、この南方系ホヅワラ科の繁茂に伴い、従来優占種であったヤツマタモクなどの藻場が駆逐されていることはなく、繁茂する場所や、時期が異なるため棲み分けているようであり、多様な藻場の構成といった上では好ましいことであると考えられる。

最後にここで紹介した標本の整理・同定に尽力頂いた新村巖氏に心より感謝する。

*1「南方系ウヅ」
これまで「ウヅ」が「ウヅ」(現在は廃語)などと呼ばれてきた原始的ウヅ属に代表される奄美以南で見られるウヅ属の総称として使用している

野呂忠秀 鹿児島大学教授
寺田竜太 鹿児島大学助教授
新井章吾 (株)海藻研究所
新村 巖 元鹿児島水試生物部長
島袋寛盛 鹿児島大学海洋センター
田中敏博 鹿児島水試主任研究員
今吉雄二 鹿児島水試研究員

*2「海藻同定ワークショップ」参加者
吉田忠生 北海道大学名誉教授

表-3 ウヅ科海藻標本一覧

No.	新確認種 (新種, 新産種, 他)	和名	学名	備考	分布域
1		アカモク	<i>S. horneri</i>		東町など
2		アツバモク	<i>S. crassifolium</i>		奄美諸島など
3		イノモク	<i>S. hemiphylum</i>		鹿児島湾内など
4	○	“ヒラキモク”	<i>S. ilicifolium</i>		奄美諸島など
5		ウスバノギリモク	<i>S. serratifolium</i>		長島町
6	○	ナンキモク?		ナンキモクの近縁種	奄美(流れ藻)
7	○	ヨレモク?		ヨレモクの近縁種(新種)	志布志湾など
8		ヨレモクモドキ	<i>S. yamamotoi</i>		志布志湾など
9		ウミトラノオ	<i>S. thunbergii</i>		笠沙町など
10		エンドウモク	<i>S. eyndoi</i>		阿久根市など
11		オオバモク	<i>S. ringgoldianum</i> ssp. <i>ringgoldianum</i>		宮崎県・鹿児島湾など
12	○	(オロジスタム)	<i>S. oligocystum</i>	野呂先生が和名検討中	奄美諸島志布志湾など
13		カラクサモク	<i>S. pinnatifidum</i>		奄美諸島など
14		キシュモク	<i>S. siliquosum</i>	和名, 学名とも同種に適切か不明	志布志湾など
15	○	“マタワラ新種”		マタワラ系の新種と同定	?
16		キレバモク	<i>S. alternato-pinnatum</i>		奄美諸島・阿久根など
17	○	キレバモク-1		形態から見てキレバモクより分けた	奄美諸島など
18	○	キレバモク-2		形態から見てキレバモクより分けた	奄美諸島など
19	○	キレバモク-3		形態から見てキレバモクより分けた	奄美諸島など
20		コブクロモク	<i>S. crispifolium</i>		鹿児島湾など
21	○	コブクロモク-1		形態から見てコブクロモクより分けた	坊津など
22	○	コブクロモク-2		形態から見てコブクロモクより分けた	奄美諸島など
23	○	コブクロモク-3		形態から見てコブクロモクより分けた	奄美諸島など
24	○	コブクロモク-4		形態から見てコブクロモクより分けた	鹿児島湾など
25		コナフキモク	<i>S. glaucescens</i>	コナは珪藻	志布志湾・坊津町など
26		ヨレモク	<i>S. siliquastrum</i>		阿久根市など
27		シマウラモク	<i>S. incanum</i>	中国の文献で調査	?
28	○	シマウラモク-1	<i>S. incanum</i>	中国の文献で調査	奄美諸島
29	○	シマウラモク-2	<i>S. incanum</i>	中国の文献で調査	笠沙町
30		シロモク	<i>S. rushimotoense</i>		志布志湾・奄美・笠沙など
31	○	シロモク-1		シロモクの近縁種	志布志湾
32	○	(新種?)		オーストラリアの藻類文献で調査中	奄美諸島
33		タマキレバモク	<i>S. polyporum</i>		奄美諸島
34		コハモク	<i>S. polycystum</i>		奄美諸島
35		タマナシモク	<i>S. nipponicum</i>		種子島
36		ウスバモク	<i>S. tenuifolium</i>		佐多・志布志湾など
37		ノギリモク	<i>S. macrocarpum</i>		阿久根市など
38		ヒジキ	<i>S. fusiforme</i>		鹿児島湾など
39		フクレミモク	<i>S. salicifolioides</i>		志布志湾など
40		フタエモク	<i>S. duplicatum</i>		笠沙町・佐多・奄美など
41		フタエヒラキモク	<i>S. ilicifolium</i> var. <i>conduplicatum</i>		笠沙町・奄美
42	○	“ヘラモク”		中国の文献で調査	志布志湾
43	○	“キンコウモク”			鹿児島湾
44		マシリモク	<i>S. carpophyllum</i>		奄美・笠沙・根占
45		マメタワラ	<i>S. piluliferum</i>	細い物については、イトモクへの同定を検討	鹿児島湾
46		ヤツマタモク	<i>S. patens</i>		鹿児島湾
47	○	ヤツマタモクSP1		笠沙種について別物か?	笠沙町
48		ヤバネモク	<i>Homophysa cuneiformis</i>		奄美諸島
49		不明			
50		ラツバモク	<i>Turbinaria ornata</i>	ラツバが丸	奄美諸島
51		カサモク		ラツバがミッキーマウス	奄美諸島
52	○	保留		BactorophycusではなくSargassum亜属	
53	○	“ヘラモク”		寺脇氏命名	志布志湾

奄美水産資源活性化事業 (南方系ガラモ場造成試験)

今吉雄二・田中敏博・瀬戸口満

目的

藻場は、水産資源の増殖に大きな役割を果たしているが、奄美群島では多くの藻場が衰退、消滅している。そこで、大きな群落を形成するガラモ場の造成手法を開発し、奄美群島の水産資源増殖に資することを目的とする。

調査地

リーフ性藻場：笠利町佐仁・用
内湾性藻場：瀬戸内町白浜・清水

方法

1 環境(水温・水質)調査

データロガー(小型防水式自動計測器)を用いて、調査地及びその周辺における水温の連続測定を行った。また、潜水調査時に海水を採取し、水質測定を行った。

2 天然藻場調査

リーフ性藻場、内湾性藻場ともに試験地周辺において、*ホダ* 類の種類、着生密度、藻体長を調査した。また、リーフ性藻場については、繁茂期(7月~9月)に33cm x 33cmのトラートを用いて坪刈を行い、*ホダ* 類の種類、単位面積あたりの藻体量を調査、計測した。

3 小規模藻場造成試験

前年度までの予備試験で着生状況の良かった表面形状が多孔質のブロック(直径50cmの円盤状のものを作成)を、笠利町佐仁天然藻場の成熟期に合わせて(9月16日)投入し、その後の*ホダ* 類の着生・生育状況を見ながら移設の可能性を検討した。

また、前年度からの継続試験で、海藻の消失要因を探るため、瀬戸内町白浜で天然採苗後に清水へ移設した基質の一部を網カゴの中に設置し、そのまま設置したものと比較しながら魚類等による食害の状況を観察した。

結果及び考察

1 環境(水温・水質)調査

最近3年間の水温の変動を見ると、リーフ性藻場については平成14年度の水温が若干低く、内湾性藻場については平成13年度夏季の水温が若干高い傾向が見られた。水質については、リーフ性藻場、内湾性藻場ともに大きな変動は見られなかった。特にリーフ性藻場の14年度と15年度は近似した値となっている。

2 天然藻場調査

(1) リーフ性藻場

笠利町の調査地において、最近4年間の藻場形成状況を見ると、下表のとおりとなった。

	12年度	13年度	14年度	15年度
佐仁(西海岸)	-		-	
用(東海岸)		-	-	-

この表のように、藻場形成状況は年による

変動が激しいが、水温や水質等の環境条件との関係は現在のところ不明であり、長期的なデータの蓄積、分析、検討が必要である。

15年佐仁天然藻場の構成種は、岸側はタマキレバモクが約70%を占め優占種となっており、沖側では*S. oligocystum*が約57%で優占種となっていた。

着生密度は、繁茂期(8/27調査)で岸側744本/m²、沖側193本/m²、藻体量は岸側4232g/m²、沖側6684g/m²であり、岸側は小型個体が密生し、沖側は比較的大型の個体が生育する傾向が見られた。

(2) 内湾性藻場

平成14年にマジリモク藻場の形成が見られたが、15年は藻場が形成されず、藻体長2~3cm程度の小型個体が疎らに見られる程度であった。藻場の形成を左右する要因については水温、水質等の環境的な要因、藻食動物の食害等の物理的な要因などが考えられるが、リーフ性藻場同様現時点で詳細は不明であり、さらに長期的な調査が必要である。

3 小規模藻場造成試験

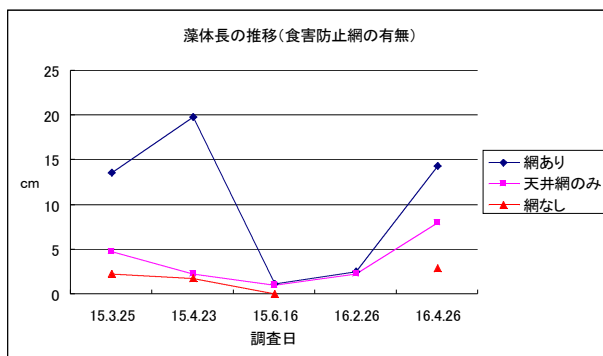
(1) リーフ性藻場

2月末の時点で、円盤ブロックには藻体長1cm前後、70本/100cm²程度の*ホダ* 類の着生が見られた。これは周辺のサゴ岩とほぼ同様の数値であり、現時点では良好な着生状況といえるが、移設可能な状態に生長するまでこの状況が継続するか追跡調査する必要がある。なお、円盤ブロックの形状、大きさについては、波浪等により飛散することもなく、リーフ内における藻場造成用基質として高い有用性が示唆された。

(2) 内湾性藻場

瀬戸内町清水の試験では、そのまま設置した基質からは海藻が消失し、カゴの中に設置したものはマジリモクが生長・成熟した(下図)。

しかし、網外に伸長した部分はバリカンで



刈り取られたような状態になっていたことから、清水における藻場形成制限要因は魚類等の藻食動物による食害である可能性が高い。

赤潮調査事業 -

和田 実・上野 剛司

目 的

鹿児島湾の *Chattonella marina* 赤潮(4月～7月), 及び八代海の *Cochlodinium polykrikoides* 赤潮(7月～9月)の多発期を中心にプランクトンの消長, 栄養塩の変動, 気象, 海象等の環境調査をおこなうことにより, 赤潮生物の出現とその海洋構造を解明し, 赤潮発生の予知予報をおこなって漁業被害の未然防止に努めた。

方 法

1 鹿児島湾

調査項目: 気象, 海象, 水質(DO, COD, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, Chl-a, DON, DOP, pH, Si), プランクトン(各層採水)

調査点及び調査層:

一般調査点(0, 10m): 9点

精密調査点(0, 5, 10, 20, 30, 50, 100, B-10m) 3点

2 八代海

調査項目: 鹿児島湾に同じ

調査点及び調査層:

一般調査点(0, 10m) 8点

精密調査点(0, 5, 10, 20, 30, B-1m) 4点

6月中旬までの昇温が緩やかであった。表層塩

分は, 6月下旬は低めであったが, それまでの期間は高めで推移した。透明度は4月下旬は約11mと高かったが, 以降は平年並みで推移した。

(3)表層の栄養塩を平年と比較すると, DIN, DIPともに5月中旬から6月上旬までかなり高い値を示した。

八 代 海

(1)7月中旬頃から八代海南部で *Chattonella antiqua* による赤潮が発生し, 7/20には最高細胞数14,000 cells/mlにまで達し, 一部で漁業被害が発生した。

(3)8月下旬, 八代海北部(熊本県海域)で *Cochlodinium polykrikoides* の着色が確認されたが, 本県海域での赤潮の発生はなかった。

(2)海象を平年と比較すると, 表層水温は7月下旬から8月下旬までは1 程度低めで推移したが, 9月上旬は1.5 高く, 表層塩分は8月中下旬は高めであったが, 9月上旬は低めであった。

(3)表層の栄養塩を平年と比較すると, DINは8月中旬と9月上旬が低めであり, DIPは7月下旬を除き, 高めで推移した。

結果の要約

鹿児島湾

(1)6月中旬に *Chattonella marna* による赤潮が発生し漁業被害が発生した。なお, *Heterosigma akashiwo* の遊泳細胞は期間中確認されなかった。

(2)例年と比べ *Chattonella globosa* の細胞数が多く, その魚毒性が問われたため, 暴露試験を実施した。その結果, 試験の範囲内では魚毒性は確認されなかった。

(2)海象を平年と比較すると, 表層水温は5月以降

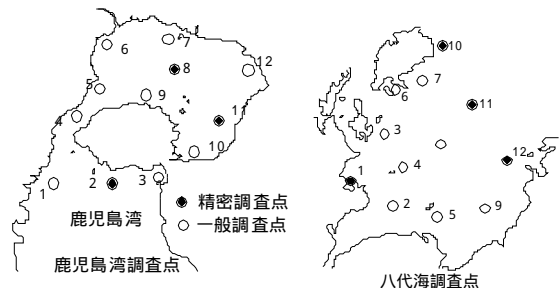


図1 赤潮調査定点

赤潮調査事業 - II

(貝毒モニタリング調査)

上野剛司・和田 実

1 目的

近年、ホタテガイ等の貝類が季節的に毒化する現象がみられることから、モニタリング調査によって貝毒検査と貝毒原因プランクトンの出現状況を把握し、今後の基礎資料を得ることを目的とした。

2 調査対象貝と調査回数

図に示す長島町口之福浦のヒオウギガイについて、4月から6月に3回（貝毒検査は5、6月の2回）実施した。

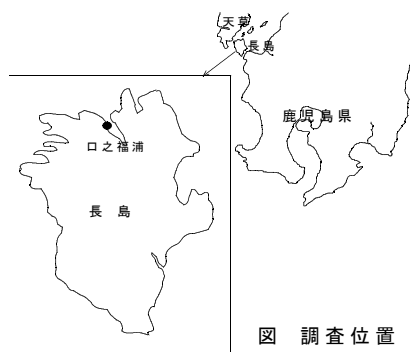


図 調査位置

3 調査項目及び調査方法

(1)水質環境調査

水温・塩分は、ヒオウギガイ養殖場の表層、水深5m(貝垂下層)、並びに底上1m(B-1m)の3層について調査を実施した。

(2)プランクトン調査

(1)の調査層3層よりそれぞれ1ℓを採水、固定後、5mlに濃縮してそのうち1mlを検鏡した。

(3)貝毒検査

ヒオウギガイの中腸腺における麻痺性貝毒と下痢性貝毒を調べた。なお、検査は財団法人日本冷凍食品検査協会へ依頼して実施した。

4 結果

(1)水質環境調査

水温は表層で16.5~23.9℃, 5m層で15.3~22.9℃, B-1m層で15.3~22.5℃であった。

塩分は表層で29.0~33.6, 5m及びB-1m層で33.1~33.7であった。

(2)プランクトン調査

*Alexandrium*属の*A. catenella*の出現状況を表1に示す。

表1 *A. catenella* の出現状況

調査年月日	表層	5m層	B-1層
15. 4.17	0	5	20
5.19	30	10	10
6.27	6.7	0	0

(単位: cells/ℓ)

*A. catenella*は、4月から6月まで出現していたが、その細胞数は例年に比べ少なかった。

なお、*A. catenella*以外に有害種の出現は認められなかった。

(3)貝毒検査

貝毒検査の結果を表2に示す。

ヒオウギガイ中腸腺の麻痺性貝毒は、5月(10.1MU/g)、6月(11.6MU/g)ともに低い毒力で推移した。

下痢性貝毒は、ヒオウギガイ中腸腺においていずれの月においてもNDであった。

表2 長島町口之福浦のヒオウギ貝毒検査結果

年月日	麻痺性毒力 (MU/g)		下痢性毒力 (MU/g)	
	中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
15. 5.19	10.1	-	ND	-
15. 6.27	11.6	-	ND	-

赤潮情報伝達事業

和田 実・上野 剛司

目 的

九州海域の関係機関相互において、赤潮の発生状況など、それぞれ県内の漁協から得た情報を交換して、赤潮による漁業被害の未然防止に努めた。

方 法

ファックス等による赤潮情報連絡交換を行なった。対象海域は九州各県関係機関と県下5海域(熊本・大島海域を除く)各漁業協同組合のほか、鹿児島大学、海上保安部、環境保健センターなど。

(図1)

結 果

- 1 研修会の実施：県内魚類養殖漁業者等を対象に当事業の説明と有害赤潮生物による漁業被害や赤潮対策等について研修会を行った。
- 2 赤潮調査情報等の発行：鹿児島湾及び八代海の赤潮調査結果に基づき赤潮情報等を計11回発行し、各関係漁協・市町村等へ送付した。

3 赤潮発生状況：図1、表1に示すとおり、鹿児島湾等で8件、八代海域で3件の合計11件で、このうち、2件に漁業被害が発生した。

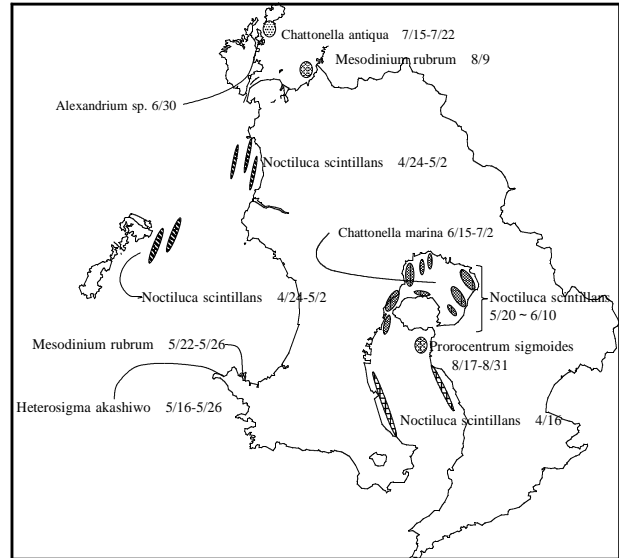


図1 赤潮発生状況

表 - 1 平成15年度 鹿児島湾及びその他海域における赤潮発生状況

	発生期間	発生海域	赤潮構成プランクトン 種 名	細胞密度 (cells/m l)	最大面積 (km)	漁業被害 の有無
1	4/16	鹿児島湾中央	<i>Noctiluca scintillans</i>	不明	不明	なし
2	4/24-5/2	東シナ海甌島周辺	〃	不明	不明	なし
3	4/24-5/2	東シナ海阿久根沖	〃	不明	不明	なし
4	5/16-5/26	笠沙町野間池漁港内	<i>Heterosigma akashiwo</i>	11,350	0.5×0.5	なし
5	5/22-5/26	笠沙町片浦漁港内	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,800		
6	5/20-6/10	鹿児島湾央以北	<i>Noctiluca scintillans</i>	56	1.0×1.0	なし
7	6/15-7/2	鹿児島湾全域	<i>Chattonella marina</i>	64,000	4.0×10	有り
8	6/30	八代海東町諸浦	<i>Alexandrium affine</i>	28,000	0.5×0.5	なし
9	7/15-7/22	八代海東町沿岸	<i>Chattonella antiqua</i>	14,000	1.0×1.0	有り
10	8/9	八代海出水市沖	<i>Mesodinium rubrum</i>	8,000	5.0×5.0	なし
11	8/17-8/31	鹿児島湾央	<i>Prorocentrum sigmoides</i>	18,000	1.0×1.0	なし

漁場環境監視指導事業

和田 実・上野剛司

目的

昭和62年度以降，貝毒原因プランクトンの出現状況調査と貝毒検査を実施し，アサリ等の安全確保に努めてきた。一方，近年になって鹿児島湾における貧酸素水塊の発生による養殖漁業への影響が問題となってきた。

そこで，貝毒調査に加え，貧酸素水塊のモニタリング及び漁場環境の点検・指導を行うことを目的とした。

結果

(1) 貝毒調査

山川湾において麻痺性貝毒原因種とされる *Alexandrium catenella* の細胞数(cells/l)を調査したが，出現は確認されなかった。

表1 山川湾貝毒調査結果

年月日	水温()	塩分	細胞数
15. 4.16	18.4	34.0	0
5.15	22.8	33.4	0

長島町口之福浦の養殖ヒオウギガイについては定期調査で麻痺性貝毒の規制値(可食部で4 MU/g以上)超過がなかったため，補足検査は実施しなかった。

表2 長島町口之福浦の養殖ヒオウギガイの過去の出荷自主規制

年度	期 間
6	6月30日～7月29日(30日間)
11	5月24日～7月14日(52日間)
13	5月23日～6月13日(22日間)
14	6月14日～8月14日(62日間)

(2) 貧酸素調査

1) 指宿から根占を結ぶ4点で行った調査(7月18日)では，飼育水深(表層から10m層)の溶存酸素量は，いずれも7mg/l以上であった。

2) 鹿児島湾奥部において養殖業に影響を及ぼすような貧酸素水塊の形成はみられなかった。

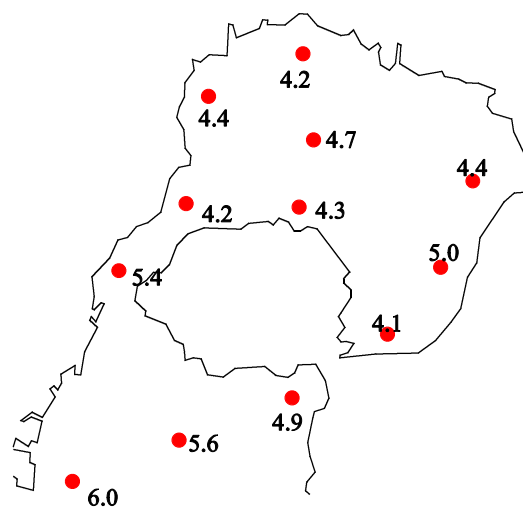


図1 9月16日の湾奥部水深10m層の溶存酸素量

(3) 漁場環境の点検・指導

春先にへい死が続いた指宿市知林島地先の養殖漁場の底質調査(7月24日)を行ったが，水産用水基準を超過するものではなかった。

表3 指宿市知林島地先養殖漁場底質調査結果

COD(mg/g乾泥)	硫化物(mg/g乾泥)
6.2(3.4～8.4)	0.10(0.03～0.17)

閉鎖性海域赤潮被害防止対策事業

和田 実・上野 剛司

目 的

閉鎖性海域における環境特性を明らかにするとともに有害プランクトンの発生動向や生態等を明らかにし、赤潮発生予察技術等を開発するうえでの基礎資料を得る。

試験等の方法

漁場環境の周年モニタリング調査

鹿児島湾及び八代海における12定点（赤潮調査事業と同じ）において以下の事項を調査した。

調査項目：天候，雲量，風向，風力，降水量，日照時間，水温，塩分，透明度，水深，水色，D0，DIN，DIP，クロロフィル-a，pH，Si

赤潮発生機構の解明

ア 培養試験

昨年に引き続き鹿児島湾奥部より分離した株を用いて増殖に及ぼす温度と塩分の影響を調べた。

設定温度は，15，17.5，20，22.5，25，27.5，30 の7段階に，また塩分は，20，25，30，35の4段階とした。細胞の計数には，シスメックス社のコールターカウンターを用いた。

イ シスト等調査

鹿児島湾22定点において10月，12月，1月にシスト等分布密度調査を実施した。

調査は，KK式柱状採泥器とG.S.型表層採泥器（アシュラ型）を用いて海底堆積物を採取した。1定点につき3回，表層部（0～3cm深）を採取し，シスト等分布密度および泥温等の測定に供した。分布密度は終点希釈（MPN）法を用い，湿泥1gあたりに存在するシスト等を算出した。

結果及び考察

漁場環境の周年モニタリング調査

[鹿児島湾]

ア 水温

春期から夏期にかけては表層及び10m層ともに上昇を続け，ピークは表層が8月の29.3（最高

：30.4，最低：28.1），10m層が9月の27.5（最高：27.9，最低：27.1）であった。

表層と10m層との水温差は4月からみられ，7月と8月は3以上の差であった。

10月以降は表層及び10m層に水温差はほとんどみられず，下降を続け2月は16.6～16.7であった。

イ 塩分

表層は6～8月に29.0～30.3の低い値を示し，10m層は7～10月に32.0～32.6の低い値を示した。

表層と10m層との塩分には，表層で低い値を示した6～8月に2.6～3.6の差がみられた。

10月以降は表層及び10m層に塩分差はほとんどみられず，32.1～33.8の範囲で推移した。

ウ 透明度

5～10月にかけて3.1m～6.2mの低い値を示し，湾中央部に比較し湾奥部が低い傾向にあった。

11月以降は1月の16.6mなど，冬期に上昇する傾向がみられた。

エ 栄養塩

DIN，DIPとも冬季に上昇する同様の傾向であった。表層と10m層の差は5，6月にDINが2.2～2.7 $\mu\text{g-at/l}$ ，DIPが0.16 $\mu\text{g-at/l}$ 程度みられたが，その他の時期に差はみられなかった。

冬季は12月にDINが3 $\mu\text{g-at/l}$ 台，DIPが0.3 $\mu\text{g-at/l}$ 台に増加し，1月にはDINが7 $\mu\text{g-at/l}$ 台，DIPが0.8 $\mu\text{g-at/l}$ 台に急増し，2月はDINが8 $\mu\text{g-at/l}$ 台，DIPが0.9 $\mu\text{g-at/l}$ 台であった。

[八代海]

ア 水温

春期から夏期にかけては表層及び10m層ともに上昇を続け，ピークは9月で表層が28.4（最高：29.8，最低：26.9），10m層が9月の26.3

(最高：26.9 ，最低：25.4)であった。
表層と10m層との水温差は4～6月は1 以下，7，
8月は1.2～1.3 ，9月が最も大きく2.1 であっ
た。

10月以降は表層及び10m層に水温差はほとんど
みられず，下降を続け2月は13.7～13.8 であっ
た。

イ 塩分

表層及び10m層ともに夏期に負のピークがみら
れた。特に表層は7～9月に，10m層は9月に31台
の低い値を示した。表層と10m層との塩分には，
4～9月に0.3～1.0の差がみられた。

10月以降は表層及び10m層に塩分差はほとんど
みられず，32.8～33.8の範囲で推移した。

ウ 透明度

4月から11月にかけては6月に10.5m(最高：13.
0m，最低：7.0m)の高い値を示した他は，6.9
～8.3mで推移した。

12月以降は1月の11.6mなど，冬期に上昇する
傾向がみられた。

エ 栄養塩

DIN，DIPともにほぼ同様の傾向であった。6月
から11月にかけては，表層はDINが0.5～3.0
 $\mu\text{g-at/l}$ ，DIPが0.03～0.25 $\mu\text{g-at/l}$ の範囲で，10
m層はDINが0.7～2.3 $\mu\text{g-at/l}$ ，DIPが0.05～0.28
 $\mu\text{g-at/l}$ の範囲で推移した。

12月以降は表層及び10m層に差はなく，12月に
DINが5.3 $\mu\text{g-at/l}$ (最高：7.0，最低：4.3)，DIP
が0.42 $\mu\text{g-at/l}$ (最高：0.66，最低：0.32)に急
増したが，1月はDINが3.0 $\mu\text{g-at/l}$ ，DIPが0.33
 $\mu\text{g-at/l}$ に減少した。

赤潮発生機構の解明

ア 培養試験

バクテリア等の混入等により，昨年実施した培
養試験と比較して，増殖速度が著しく低い結果と
なった。

温度別では，15～30 のどの温度帯でも増殖が

確認された。特に20～25 では，他と比較して概
ね高い増殖率を示し，昨年の試験結果とほぼ一致
した。

塩分別では，塩分濃度30で他と比較して若干低
い増殖速度となったが，塩分35では20及び25とほ
ぼ同等の増殖速度を示したため，塩分の設定範囲
内では増殖速度に塩分は深く関与しないことが考
えられた。

これらのことは，*Heterosigma akashiwo* の増殖を
左右するものは塩分よりもむしろ温度ではないか
という昨年度の結果と一致した。

イ シスト等分布密度調査

泥温は14.0～17.7 で，底泥比重は1.1～1.9g/
mlであった。いずれも採泥時期等による大きな
変動は確認されなかった。

分布が確認された種(属)は，*Heterosigma akashiwo*，
Chattonella marina，*Chaetoceros* spp.，*Skeletonema*
costatum，*Leptocylidrus danicus*，*Scrippsiella troch*
oidea，*Flagiridium mexicanum*，*Gonyaulax po*
*lygramma*等，24種以上(うち珪藻類6種以上)で
あった。

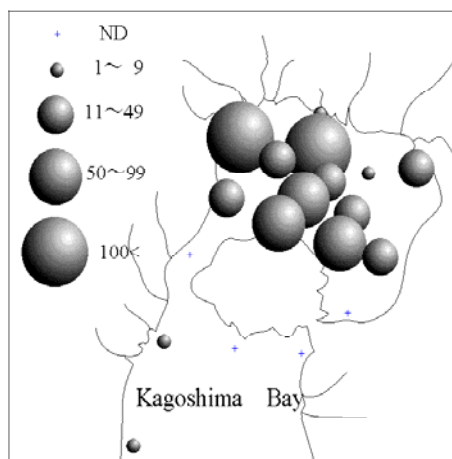


図 鹿児島湾における *Heterosigma akashiwo* のシス
ト分布(MPN/g wet sediment)

漁場保全対策推進事業

上野剛司・和田 実

外城和幸（水産振興課）

目 的

漁獲対象生物にとって良好な漁場環境の維持，達成を図るため，水質調査等を実施し，得られた基礎データを漁場環境の保全に活用することを目的とした。

方 法

(1)調査対象水域

笠沙町片浦湾内

(2)調査地点

図1に示すように調査水域内の4点を設けた。

(3)調査回数

各月1回（年12回）

(4)調査項目

水深，透明度，水温，塩分，溶存酸素，pH

(5)調査水深

0，2.5，5.0，10.0，15.0，20.0，25.0，30.0，B-1m（海底上1m）

結 果

(1) 透明度

9月のSt.4において2.5mと最も低く，1月のSt.1，2及び3において20mと最も高い値を示した。

(2)水 温

水深0mでは，St.4において16.8～28.8 と調査点のなかでは最も変動が大きかった。

B-1mでは，最も水深が深いSt.1において16.1～22.2 と最も変動が小さかった。

どの調査点においても急激な変動はみられず，夏期においても強い躍層は出現しなかった。

(3)塩分

水深0mでは，St.4において30.3～34.6と調査点のなかでは最も変動が大きかった。

B-1mでは，St.1において，34.1～34.8と調査点のなかでは最も変動が小さかった。

(4)溶存酸素

St.1においては，8月のB-1mで5.7mg/ℓと最も低く，2月の0mで8.2mg/ℓと最も高い値を示した。

St.2においては，8月の2.5mで5.5mg/ℓと最も低く，12月の0mで7.8mg/ℓと最も高い値を示した。

St.3においては，10月のB-1mで5.5mg/ℓと最も低く，12月の0mで7.9mg/ℓと最も高い値を示した。

St.4においては，6月のB-1mで5.6mg/ℓと最も低く，5月の0mで7.8mg/ℓと最も高い値を示した。

どの調査点においても，年間を通じ大きな変動は見られず，貧酸素現象は見られなかった。

(5) pH

pHは7.7～8.2の範囲にあり，どの調査地点においてもそれ程大きな変動は示さなかった。

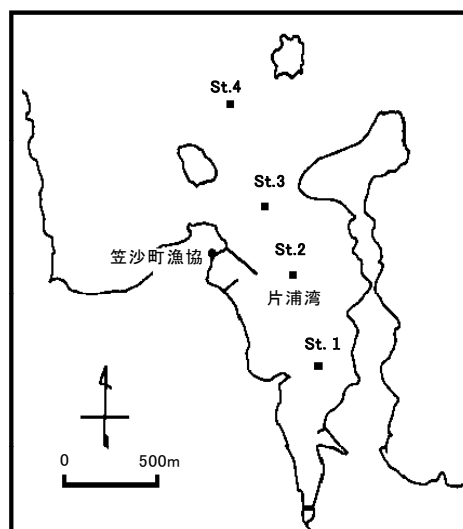


図1 調査地点図

魚病総合対策事業 - (魚類防疫対策事業)

平江 多績

目的

海面養殖魚類の魚病検査等により魚病発生状況を把握し、その予防および治療対策の普及を図る。

体表発赤と異常遊泳をともなう原因不明の斃死が発生した。

方法

水産試験場魚病指導総合センターに依頼のあった病魚について、下記の手順で検査した。

- 水温，養殖管理状況の聞き取り
- 外部症状の観察
- 内部症状の観察
- 寄生虫，細菌およびウイルス検査
- 薬剤感受性試験

カンパチ

主な疾病はレンサ球菌症，類結節症，ノカルジア症，イリドウイルス感染症，滑走細菌症，ピブリオ病であった。

8月下旬以降，従来型と異なる新型レンサ球菌症がみられた。

ヒラメ

主な疾病はエドワジエラ症，レンサ球菌症，ノカルジア症であった。また，脳粘液胞子虫症，白点病，ネオヘテロボツリウム症などの寄生虫症が散発するとともに，腸管内に寄生する粘液胞子虫が原因とみられるやせ病を確認した。

マダイ他

マダイの主な疾病は，イリドウイルス感染症，レンサ球菌症であった。イシガキダイでは，イリドウイルス感染症がみられた。トラフグでは，検査件数の大半がピブリオ病であった。クロマグロでは，種苗導入時にイリドウイルス感染症がみられ，稚魚ではVNNを確認した。

その他

平成15年度の県内における水産用ワクチンの使用件数は490件（水産試験場によるワクチン使用指導書発行件数）で，平成14年度の368件と比較して増加した。

魚病検査件数

平成15年度の月別・魚種別魚病検査件数は表1に示すとおりで，総件数は397件であった。

魚種別ではカンパチが最も多く229件(57%)，次いでブリ63件(15%)，マダイ36件(9.0%)，トラフグ24件(6.0%)，ヒラメ 20件(5.0%)，の順であった。

魚種別魚病発生状況

ブリ（モジャコ・ハマチを含む）

主な疾病はレンサ球菌症，類結節症，ノカルジア症，黄疸症，イリドウイルス感染症，ピブリオ病であった。

9月上旬にブリから従来型と異なるレンサ球菌が分離され，新型レンサ球菌症（仮称）と判断した。

従来のレンサ球菌症の発生は減少した。

平成15年10月中旬から11月上旬にかけて，

表1 平成15年度における月別・魚病検査件数

魚種/月													対前年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	昨年	%
ブリ0年魚		3	5	5	11	12	9	1					46	57	81
ブリ1年魚		1	4	2	6	2	2						17	31	55
カンパチ0年魚	15	29	32	30	16	13	15	17	1	1	6		175	165	106
カンパチ1年魚	16	5	2	8	4	9	3	4		3			54	55	98
ヒラマサ			1	2									3	17	18
マダイ	3	6	2	14	5	4	1				1		36	35	103
ヒラメ	1	1	3	2	3	4	3		1	1		1	20	39	51
ヒレナガカンパチ		1											1		
トラフグ		1	1	10	5		2				3	2	24	12	200
イシガキダイ				1		2	1						4	22	18
サバヒー				2									2	0	
マアジ					1	1							2	0	
クロマグロ					1	3					4		8	0	
スジアラ					2	1							3	0	
コチ			1										1	0	
クルマエビ				1									1	1	100
その他													0	24	
合計	35	46	48	79	50	55	36	24	2	5			397	458	87

魚病総合対策事業 - (新型疾病対策事業)

平江多績, 山本 淳¹⁾, 井上 和貴¹⁾, 竹ノ内 祥江¹⁾

目的等

海面養殖で、新たに発生する病気、または重大な被害を及ぼす病気について、調査・研究を行い、その対策を検討する。

本年度からは、近年、県内海面養殖で重大な被害を出しているブリ類のノカルジア症の実態を明らかにするとともに、早期診断技術の確立と対策について検討する。

なお、本研究については平成15年度～17年度の3カ年計画で行う。

方法

1) 疫学調査

水産試験場での検査件数とりまとめ等による。

2) 診断技術の確立

エライザ法(酵素抗体反応)によるノカルジア抗体価の測定技術を確立する。

3) 抗体価測定

養殖魚血液中のノカルジア抗体価を測定する。

4) 薬剤感受性試験

病魚からノカルジア菌を分離培養しMIC(最小発育阻止濃度)法により薬剤感受性を測定する。

なお、2)、3)、4)については、鹿児島大学との共同研究で行う。

結果

1) 疫学調査

本疾病の発生は、図1のとおり、平成12年度までは検査件数の5%未満であったが、平成13年度から急増し、平成14年度は約9%となった。

また、発生場所は、県内離島を含むほぼ全域で、発生時期は9月がピークであることが分かった。

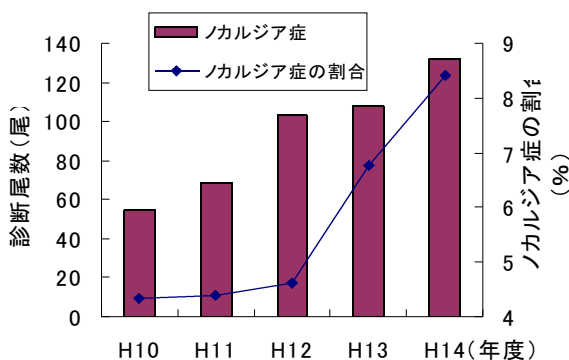


図1 ブリ類のノカルジア症の診断件数

2) 診断技術の確立

養殖魚血清を用い、エライザ法によるノカルジア抗体価の測定技術を確立した。

3) 抗体価測定

図2に示すとおり、垂水市のカンパチにおいて、血清中のノカルジア抗体価を測定した結果、抗体価は5月に急増し、7月にピークとなることが分かった。このことから、発病しなくても、5月～7月には既にノカルジアに感染していることが判明した。

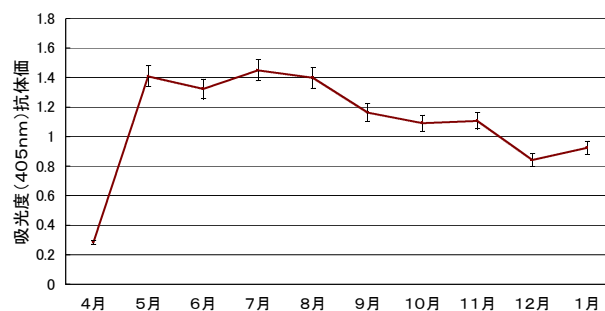


図2 垂水市カンパチ血清の抗体価

4) 薬剤感受性試験

東町漁協のブリから分離したノカルジア菌株24株を用いて、11種類の水産用医薬品について、MICを測定した結果、ABCとEMの有効性を確認した。なお、図3にMIC値を示す。

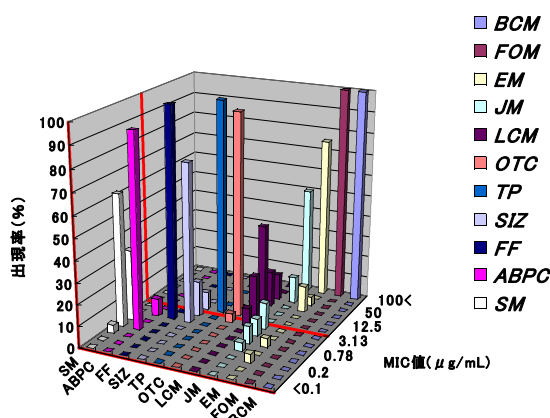


図3 薬剤別 MIC値 (N=24)

*1: 鹿児島大学水産学部資源育成学科水族防疫学研究室

川内原子力発電所温排水影響調査

本高義治・宍道弘敏・今吉雄二

目 的

昭和57年度からの継続調査で、川内原子力発電所から排出される温排水が周辺海域に与える影響を調査する。

平成15年11月20日(第2回)に開催された鹿児島県海域モニタリング技術委員会に提出した調査結果報告書及び『平成15年度温排水影響調査報告書』のとおりである。

これらを総括して要約すると、次のとおりである。

方 法

調査項目は、水温・塩分、流況、海藻類、潮間帯生物(動物)、主要魚類及び漁業実態調査で、調査定点、方法とも前年と全て同じである。

要 約

温排水の拡散範囲は、放水口周辺に限られており、また、流況や周辺海域の海藻類、潮間帯生物(動物)、主要魚類及び漁業実態については、過去の調査結果の変動の範囲内であった。

結 果

下表に示す日程で調査を行った。結果については、平成15年7月11日(第1回)、

表 平成15年度温排水影響調査一覧

調査項目	調査の内容	平成15年度実施時期		
		春 季	夏 季	冬 季
1 水温・塩分	(1)水平分布		平成15年8月12日	平成16年2月19日
	(2)鉛直分布		平成15年8月11日	平成16年2月20日
2 流 況	(1)25時間調査		平成15年8月11～12日	平成16年2月21～22日
	(2)15日間調査		平成15年8月11～26日	平成16年2月12日～ 2月27日
3 海 生 生 物	(1)海藻類	平成15年5月15～16日		
	(2)潮間帯生物	平成15年5月16日		
4 主 要 魚 類 及 び 漁 業 実 態	(1)イソ類(シラス) バッチ網	平成15年1月～12月(周年)		
	(2)マイ、マイ ごち網	平成15年4月～12月		