

漁場環境部

有害・有毒プランクトンモニタリング調査事業

和田 実・上野 剛司

目的

鹿児島湾の *Chattonella marina* 赤潮(4月～6月)、及び八代海の *Cochlodinium polykrikoides* 赤潮(6月～8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

結果の要約

1 鹿児島湾

(1)期間のはじめ(4～5月)は *Ceratium furca* が長期にわたって赤潮を形成した。

その後、夏期においては *Chaetoceros* spp., 秋期においては *Prorocentrum compressum* が優占した。

12月以降はプランクトンの数、種類ともに極めて少なかった。

(2)海象を平年と比較すると、表層水温は5月下旬が1.3℃、7月上旬が3.8℃程高かったのをはじめ、春期から夏期にかけては平年より高温であっ

たが、秋期以降はほぼ平年並みで推移した。

表層塩分は、平年にみられる6月上旬から8月上旬にかけての低下が顕著には現れず、この期間も高めで推移した。

透明度は春期は平年並みであったが、8月上旬以降、高めで推移した。

(3)表層の栄養塩を平年と比較すると、DIN, DIPともにほぼ平年並みで推移した。

2 八代海

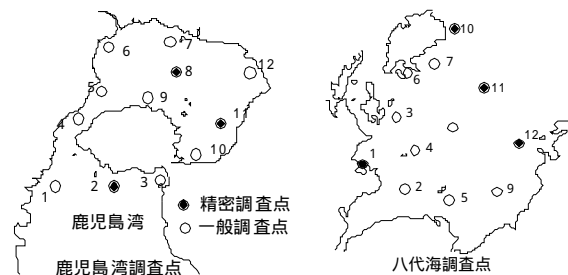
(1)期間のはじめ(6～7月) *Chaetoceros* spp.が優占したが、その後プランクトンの数、種類ともに少ない状況が続いたのち、2月の調査において *Skeletonema costatum* が優占した。

なお、*Chattonella antiqua* が8月上旬に発生し、一部で漁業被害が発生した。

(2)海象を平年と比較すると、表層水温は8月上旬に平年より2℃程度高かったのをはじめ、春期から夏期にかけて高水温で推移した。

表層塩分は平年にみられる7月上旬から9月の顕著な低下がなく、高塩分で推移した。透明度は8、9月に平年より2m程度高く、他の時期は平年並みであった。

(3)表層の栄養塩を平年と比較すると、DIN, DIPともにほぼ平年並みで推移した。



赤潮調査定点

赤潮発生ネットワーク強化支援事業

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

F A X , メール等による赤潮情報連絡交換を行った。対象海域は九州各県関係機関と県下5海域(熊毛・大島海域を除く)の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。

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を12回、注意報を3回、警報を1回各関係漁協・市町村等へ送付するとともに、ホームページ上でも随時赤潮情報を発信した。

3 赤潮発生状況

図1, 表1に示すとおり、鹿児島湾等で2件、八代海域で2件, 其他海域で2件の合計6件で、このうち、1件に漁業被害が発生した。

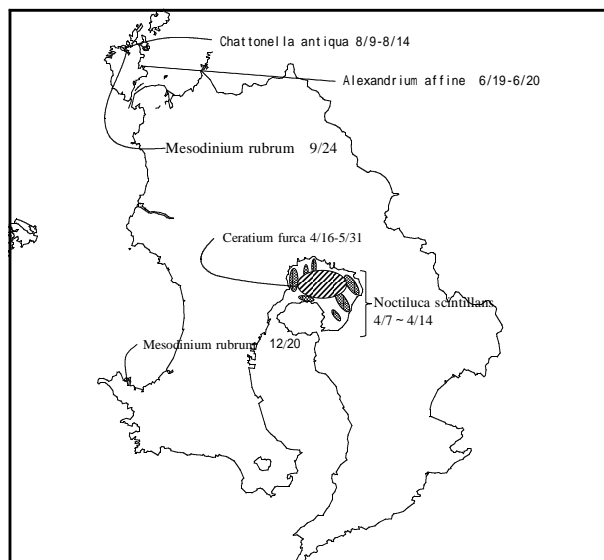


図1 赤潮発生状況

表 - 1 平成16年度 鹿児島湾及び其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 | 4/7-4/14 | 鹿児島湾中央以北 | ノクチルカ シンチランス | 不明 | 1 | なし |
| 2 | 4/16-5/31 | 鹿児島湾奥部 | セラチウム フルカ | 4,123 | 25 | なし |
| 3 | 6/19-6/20 | 八代海南部脇崎 | アレキサンドリウム アフィネ | 200 | 0.3 | なし |
| 4 | 8/9-8/14 | 八代海南部 | シャトネラ アンティーカ 1 | 140 | 0.25 | あり |
| 5 | 9/24 | 東町浦底 | メソディニウム ルブラム | 200 | 0.25 | なし |
| 6 | 12/20 | 笠沙町片浦湾 | 〃 | 1,700 | 0.04 | なし |

1 シャトネラ マリーナと混合

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，アサリ等の安全性の確保に努めてきた。

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

長島町口之福浦の養殖ヒオウギガイについては，貝毒量のモニタリング調査を実施した。

その結果に基づき，6月17日から7月14日の間，出荷の自主規制を指導した。

表 1 長島町口之福浦調査結果概要

| 月日 | 結果判明日 | 貝毒量 | 備 考 |
|------|-------|---------|-------------|
| 6/14 | 6/17 | 5.1MU/g | 6/17 自主規制開始 |
| 6/25 | 6/29 | 3.7MU/g | |
| 7/ 2 | 7/ 6 | 3.2MU/g | |
| 7/ 9 | 7/13 | 2.9MU/g | 7/14 自主規制解除 |

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) |

山川湾のアサリについては，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 3 山川湾貝毒調査結果

| 年月日 | 水温() | 塩分 | 細胞数 |
|----------|-------|------|-----|
| 16. 7.21 | 30.1 | 33.0 | 0 |

(2) 貧酸素調査

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。

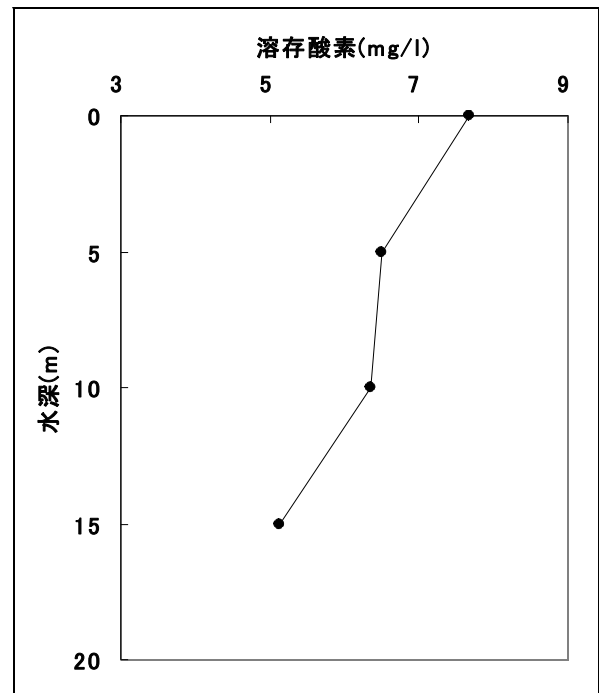


図 1 10月13日の牛根沖 4点平均溶存酸素量

(3) 漁場環境の点検・指導

10月22日に採水した出水市のノリ漁場の栄養塩類は，5点平均の無機態窒素0.80mg/l，無機態リン0.048mg/lで，全ての地点で期待値を満たしていた。

有害赤潮発生に関する生態学的研究

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。

方 法

(1) 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，DO，DIN，DIP，クロロフィル-a，pH，Si

(2) 赤潮発生動向調査

プランクトン発生動向調査

鹿児島湾では*Heterosigma akashiwo*を対象に八代海では*Gymnodinium mikimotoi*を対象に周年モニタリングを行った。

照度試験

鹿児島湾奥部より分離した株を用いて増殖に及ぼす照度の影響を調べた。実験は18℃，塩分30，明暗周期10hL:14hDのもとで設定照度は，4,000 lux，2,800 lux，2,000 lux，1,200 lux，400 lux，0 luxの6階とし，照度の調整は遮光フィルムで行った。

培地はPES培地とし，100mlをトールピーカーに分注した後，*H.akashiwo* が250 cells/mlになるように接種した。接種後，直接計数法により細胞数を計数した。

結果の要約

(1) 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8月で表層が29.2（最高：30.1，最低：28.2），10m層が27.0（最高：28.7，最低：24.7）であった。表層と10m層との水温差は5月からみられ，7月は3.1，8月は2.2，9月は1.3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16.4であった。

イ．塩分

表層は平年にみられる6～8月にかけての低下が顕著には現れず高めで推移し，32を下回ったのは7月（31.7）のみであった。表層と10m層との塩分は，7月に1.1の差がみられたが，その他の時期は塩分差1.0以下であり，12月以降は表層及び10m層に差はほとんどみられず，33.6～34.0の範囲で推移した。

ウ．透明度

8月に9.7m（昨年4.2m）と高い値を示したことを除き，例年どおり春期から夏期にかけて低く，秋期以降は上昇，また湾中央部に比較し湾奥部が低いという傾向であった。

調査期間中最大が2月の13.0m，最小が7月の4.3mであった。

エ．栄養塩

DIN，DIPとも冬季に上昇する同様の傾向であった。4月から10月にかけて表層はDINが1.0～1.8 μg-at/l，DIPが0.02～0.12 μg-at/lの範囲で，10m層はDINが0.7～1.4 μg-at/l，DIPが表層同様0.02～0.12 μg-at/lの範囲で推移した。冬季は12月にDINが4 μg-at/l台，DIPが0.4 μg-at/l台に，1月にはDINが9 μg-at/l台，DIPが0.9 μg-at/l台に急増し，

2月にはD I Nが $10\mu\text{g-at/l}$ 台，D I Pが $1.0\mu\text{g-at/l}$ 台であった。いずれの時期も表層と10m層に顕著な差はみられなかった。

[八代海]

ア. 水温

春期から夏期にかけて表層及び10m層ともに上昇を続け、ピークは8月で表層が29.1（最高：31.0，最低：27.2），10m層が27.8（最高：28.2，最低：27.3）であった。表層と10m層との水温差は4～5月は1以下，6月が最も大きく2.6，以降7月が2.1，8～9月が1.3～1.5であった。11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

表層は，台風の影響で低下した9月（31.3）を除き，平年にみられる晩春から夏期にかけての低下が顕著には現れず高めで推移した。表層と10m層との塩分は，9月に1.2の差がみられたが，その他の時期は塩分差1.0以下であり，1月以降は表層及び10m層に差はほとんどみられず，33.5～33.8の範囲で推移した。

ウ. 透明度

調査期間中，最高が1月の14.0m，最低が11月の6.7mで，その他の時期は8.0～11.3mの範囲で推移し，明確な季節変動はみられなかった。

エ. 栄養塩

D I N，D I Pとも冬季に上昇する同様の傾向であった。4月から9月にかけては，表層はD I Nが $1.2\sim 1.5\mu\text{g-at/l}$ ，D I Pが $0.02\sim 0.09\mu\text{g-at/l}$ の範囲で，10m層はD I Nが $0.7\sim 1.5\mu\text{g-at/l}$ ，D I Pが $0.02\sim 0.12\mu\text{g-at/l}$ の範囲で推移した。冬季は12月にD I Nが $4\mu\text{g-at/l}$ 台，D I Pが $0.4\mu\text{g-at/l}$ 台に急増し，以降D I Nは $4\sim 5\mu\text{g-at/l}$ 台，D I Pが $0.4\mu\text{g-at/l}$ 台で推移した。いずれの時期も表層と10m層に顕著な差はみられなかった。

(2) 赤潮発生動向調査

プランクトン発生動向調査

a. 鹿児島湾（図1）

期間のはじめ（4～5月）は*Ceratium furca*が長期にわたって赤潮を形成した。その後，夏期においては*Chaetoceros* spp.，秋期においては*Prorocentrum compressum*が優占した。12月以降はプランクトンの数，種類ともに極めて少なかったが，2月の調査において*H. akashiwo*が表層で 0.5cells/m 確認された。

b. 八代海（図2）

期間のはじめ（6～7月）*Chaetoceros* spp.が優占したが，その後プランクトンの数，種類ともに少ない状況が続いたのち，2月の調査において*Skeletonema costatum*が優占した。

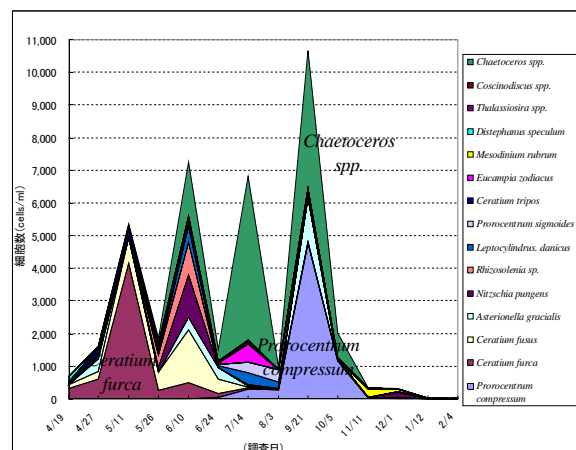


図1 鹿児島湾における植物プランクトンの組成変化

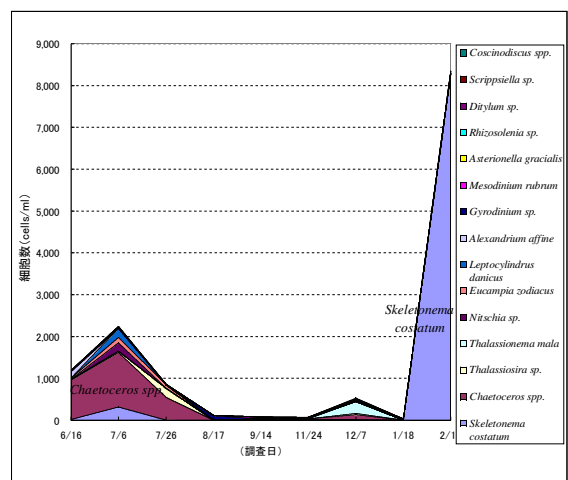


図2 八代海における植物プランクトンの組成変化

なお、*G. mikimotoi*は期間中確認されなかった。

照度試験

各照度における*H. akashiwo*の日別変化を図3に示す。

*H. akashiwo*は、400luxの弱光下においては増殖が確認できなかった。

1,200luxでは僅かながら増殖がみられるものの、細胞数は実験終了まで低推移で持続するかやや減少傾向を示した。

2,000luxの照度では、比増殖速度は遅いものの徐々に増殖し、2,800lux以上では最大の比増殖速度 0.8day^{-1} を示し、2,800luxでほぼ飽和した(図4)。

鹿児島湾で*H. akashiwo*が赤潮を形成する時期(3~4月)の曇天時における照度は30,000~50,000luxであることから、比較的低照度でも増殖可能な*H. akashiwo*は、照度については常に増殖のポテンシャルを持ちうるということが推察された。

ただし、今回の試験においては高照度試験区の設定を行わなかったため、今後は高照度における増殖阻害を視野に入れたうえで試験の展開を考えていく必要があると考えられた。

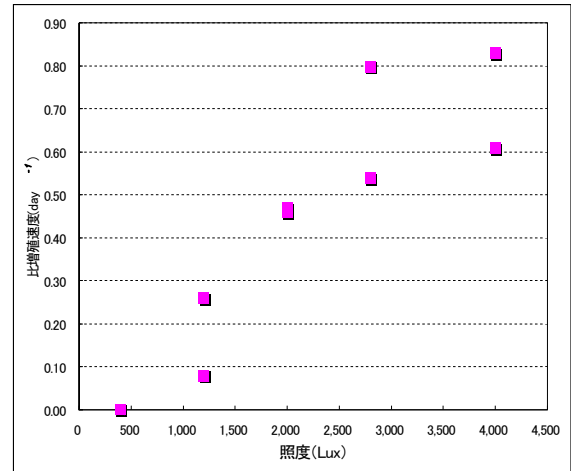


図4 各照度における*H. akashiwo*の比増殖速度

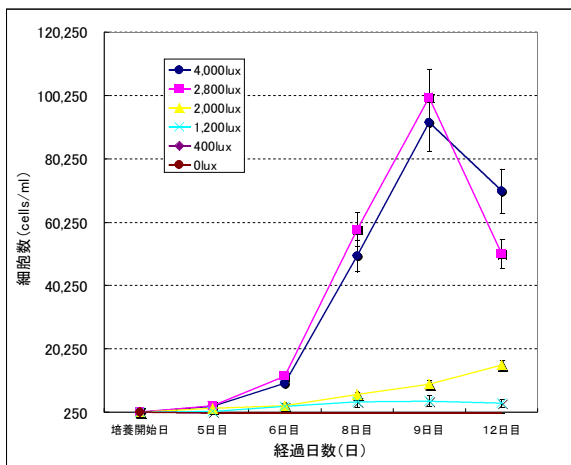


図3 照度別*H. akashiwo*細胞数の日別推移

鹿児島海藻パーク造成事業

田中敏博・吉満敏・今吉雄二・上野剛司・瀬戸口満

目的

長期化している磯焼けを克服するため、「核藻場型藻場造成」や、南方系ガワを利用することにより「藻場回復」技術の開発を行う。

方法

調査海域（笠沙町）

藻場：小浦，磯焼け：大当

造成試験地（磯焼け）：片浦

水質調査：調査3点（藻場，磯焼け，試験地）において，採水後水質分析を行った。（NO₃，NO₂，NH₄，DIN，DON，TDN，TN，DIP，DOP，TDP，TP）

水温測定：調査3点に自己記録式水温計を設置し，1時間ごとの水温を測定した。

南方系ガワ調査

a) **リモート調査**：航空写真を利用した藻場調査を行った。

b) **生態調査**：南方系ガワの代表種について生態把握のため水槽内飼育を行った。

藻場造成研究

a) **基質開発試験**：南方系ガワを中心とした核藻場用ブロックの開発を行った。

b) **基質配置試験**：数種のブロックを-1m，-2m，-3mの各水深に設置し，核藻場造成最適水深帯を把握するための試験を行った。

c) **藻場回復試験**：上記試験と併せ，従来型ガワ2種，南方系ガワ2種を用いた核藻場型藻場造成試験を行った。

食害対策研究

a) **食害ヘント対策**：ガンガゼを利用した養殖用餌料（DP）を開発し，ブリの飼育試験を行った。

結果と考察

水質調査：栄養塩について，試験地である片浦が，他の2海域よりやや高いものの，域間に明瞭な差は認められなかった。

したがって，現時点では藻場 - 磯焼け - 藻場回復試験地間に水質上の明らかな差はないと考えられるが，極短期間の分析であるため今後調査を継続していくこととしている。

水温測定：計測を始めた2002年（H14）から調査3点とも同じような水温変動を示してきたが，2004年（H16）6月頃から大当（磯焼け）の水温低下が顕著となり，11月まで継続していた。本原因は外洋系水の影響と見られるが詳細は不明である。この水温低下が磯焼けの進行回復にどのような影響を及ぼすか調査を継続する。

南方系ガワ調査

a) **リモート調査（藻場調査）**：笠沙町沿岸（試験地周辺），鹿児島湾について，藻場分布と南方系ガワの確認を行った。笠沙町沿岸については，H15と変化無く磯焼け状態であり，鹿児島湾についてはアサギ場の増加と南方系種の生育が確認された。（別途アサギ調査報告参照）

b) **生態調査**：南方系ガワの代表種4種について成熟期等生態把握を行うため，水槽内飼育を試み，人為的に着生させるに至った。

4種の内1種は*ルビ*種であるが，他3種は不明種。（*ルビ*種は奄美産，他は笠沙町・鹿児島湾産）これまでの着生試験からは，成熟期が7～11月と長く（種によって異なるが概ね数ヶ月の長期にわたる），その間藻体が健全なまま維持され，全ての卵放出後，極短期間

の内に枯死流失する事が観察された。

藻場造成研究

a) **基質開発試験**：南方系ガワの特性を加味し，*ルビ*などが着生しにくい形状，浅海域で安定する形状などを考慮した核藻場用ブロックを開発した。

b) **基質配置試験**：**ホーラスブロック角型**：5基，**ホーラスブロック円盤型**：2基，**洗い出しブロック円盤型**：5基をそれぞれ-1，-2，-3mの各水深に設置し，c)と併せ測定を行った。

c) **藻場回復試験**：上記b)試験と併せ，従来型ガワ2種（*アマギク*，*マメクワ*）2kg/ブロック，南方系ガワ2種（*フタヒキ*，*フタヒキ*）2kg/ブロックを設置し，幼胚の添加を行った。

母藻の設置と同時に周辺の*ムササビ*，*ガンガゼ*，*ガリ*約11,000個を排除し，ヘント系の藻場制限要因を軽減した。

16年中は，度重なる台風来襲（内2回直撃）により調査回数が激減したが，これらの台風によってもブロックの移動はなく，開発されたブロックの安定性を示した。

これまでの測定結果では，ブロック種間，水深間で生長についての顕著な差は見られないが，着生密度についてはより浅いほど良好であると考えられた。今後調査を継続することとしている。

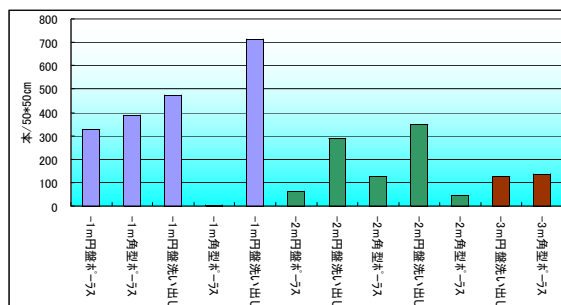


図-1 ブロック着生状況（芽数/ブロック・水深別）

食害対策研究

a) **食害ヘント対策**：磯焼け地帯からガンガゼ（12kg）を取り上げ，高速カッターで殻ごと細断後-20℃で凍結した。解凍後，冷風乾燥機20℃で24時間乾燥を行い，最終的に約5kgの餌料添加用ガンガゼペーストを作成した。このガンガゼペーストを用いて，DPを作り，ブリを用いた飼育試験を行った。飼育結果は図-1のとおりであり，対試験と大きな差はなく，通常の餌料と同等の成長を示した。今後は，その有効性を明らかにしていきたい。

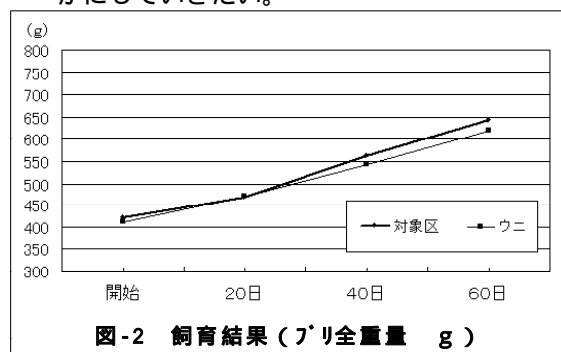


図-2 飼育結果（ブリ全重量 g）

アマモ類分布実態・多様性解析調査

吉満 敏・田中 敏博・今吉 雄二
上野 剛司・瀬戸口 満

目的

水産資源の増殖に重要な役割を果たすアマモ場造成についての全国的な指針，ガイドライン作成のため，本県における分布域の調査，生育環境等を調査し基礎的データを収集する。また遺伝的な差異を解析するため，草体のサンプリングを行う。

調査方法

分布調査

鹿児島湾内（山川町から，鹿児島，国分，桜島，鹿屋を経て根占町まで）の沿岸域において，アマモ場の分布状況を目視（潜水，船上等）により調査し，分布を確認した箇所では，分布域を航空写真上に記載すると共に，生育地の被度，水深等を測定し，押葉標本用のサンプル採取と生息環境測定のため採水，採泥を行った。

遺伝解析用サンプリング

鹿児島市の稲荷川河口南側の海域において，アマモ場内で良く繁茂した箇所に45mのラインを張り3m毎に沖と岸側の2箇所（3m間隔）で計30株を採集した。

調査結果及び考察

分布調査

鹿児島湾内に26箇所，約73haのアマモ場を確認し，また過去に分布報告のない薩摩半島側の指宿市大牟礼，山川町岡見ヶ水，大隅半島側の大根占町大橋で，アマモの分布（湾内両半島の分布南限）を確認した。新たに分布確認した生育箇所等を含め，離岸堤内側等の静穏域にアマモ場が良く形成されていた。

目視確認による鹿児島湾のアマモ場調査は過去2回行われ，1978年には湾全域で生育が確認

され約183ha，95年には湾奥部を主体にわずかに約8haが報告されている。本調査では78年には及ばないものの，95年に比べ大きく回復していることが解ったが，調査回数が少ないことから，この消長が自然変動の中にあるものか，何らかの人為的な影響を受けての盛衰なのかは，今後の分布経過を調査する必要がある。

生育環境については，アマモ場における栄養塩類は，瀬戸内海等の調査結果では，年平均値でNH₄-Nが2～5μg-at/L，DINが4～10μg-at/L，DIPが0.4～0.7μg-at/L（日本水産資源保護協会1992）とされるが，調査時の値はNH₄-Nが0.92～3.36μg-at/L，DINが1.12～8.48μg-at/L，DIPが0.03～0.34μg-at/Lと，総じて低い値を示した。年平均値との比較ではあるが，鹿児島湾のアマモは，多年生アマモの生育環境に比べ，厳しい栄養環境下にあると推察できる。

底質の粒度については砂泥分（粒径0.42または0.495mm以下）が80～100%で，泥分（0.06または0.074mm以下）が30%以下（日本水産資源保護協会1992）とされ，調査箇所のうち被度が濃生・密生（17箇所）であった箇所の底質は概ね範囲内であった。しかし，この基準に収まらない砂泥分80%以下が4箇所（43.7～60%）あり，生息環境としての粒径は，粗い方にもう少し幅があるように思われる。

遺伝解析用サンプリング

鹿児島湾内のアマモは種子繁殖する1年草であり，5月下旬には枯死が始まっていた。またゴカイやヨコエビ，イソギンチャク等，草体への生物付着が甚だしかったことから，早期のサンプリングが行えず，2月下旬に1回行ったに留まった。採集した30株のサンプルは株毎に押葉標本を作成し，遺伝解析用に草体の一部を-80℃で凍結保存して解析機関に送付した。

課題としては，他県の海域に比べ枯死が早い時期に始まることから，生育状況を確認しながら，早期（2～5月上旬）のサンプル採集が必要である。



図1 調査箇所

奄美水産資源有効活用推進事業 (南方系ガラモ場造成試験)

今吉雄二・田中敏博・吉満敏・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

試験地周辺において、ホンダワラ類の種類、着生密度、藻体長を調査した。今年度は、リーフ、内湾ともに藻場の形成が見られず、わずかに生えているホンダワラ類についてデータを収集するにとどまり、坪刈調査等は実施できなかった。

3 小規模藻場造成試験

前年度に笠利町佐仁リーフ性藻場に投入し、天然採苗を行っている円盤状ブロックについて、投入後のホンダワラ類の着生・生育状況を引き続き観察しながら移設の可能性を検討した。

また、瀬戸内町清水では、平成14年度からの継続試験で、海藻の消失要因を探るため、天然採苗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魚類等による食害の状況等を比較・観察する試験を引き続き行った。

結果及び考察

1 環境（水温・水質）調査

最近4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、リーフ性藻場において平成16年度8月のDINの値が他の年の3～6倍であったが、藻場が形成されなかった他の年度との関連性は見られず、内湾性藻場については大きな変動は見られなかった。

2 天然藻場調査

(1) リーフ性藻場

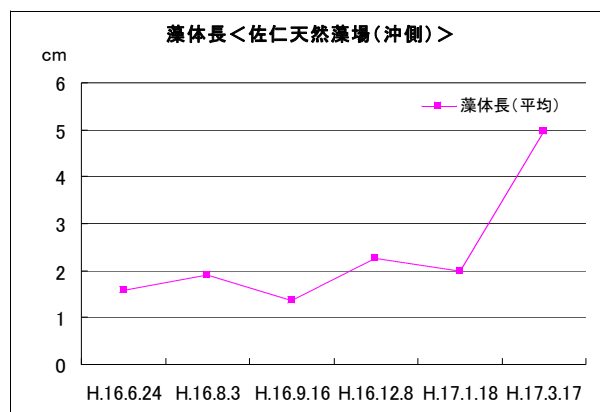
笠利町の調査地において、最近5年間の藻場形成状況を見ると、下表のとおりとなった。

| | 12年度 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------|------|----|----|----|----|
| 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。

16年度は佐仁、用ともに藻場は形成されなかったが、佐仁については17年3月の調査結果より、今後藻体が生長していく傾向が見られ、これまで隔年周期で藻場が形成されているが、17年は周期どおり藻場が形成されそうな状況である。



(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年に引き続き16年も藻場が形成されなかった。しかしながら試験地周辺の水深1～3mのブロックや転石上に藻体長2～3cm程度の小型個体が疎らに見られ、また、ロープ上には5～17cm程度の個体が見られたことから、少量ではあるが幼胚の供給はあるものと思われる。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

2月末の時点で、円盤ブロックには藻体長1cm前後、70本/100cm²程度のホンダワラ類の着生が見られた。これは周辺のサコノ岩盤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。

また、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。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。

漁 場 環 境 保 全 対 策 研 究

和田 実・上野剛司

目 的

県内の河川または漁場等で発生する魚介類の異常へい死事故の原因調査及び有害物質による漁場環境や養殖魚類等に及ぼす影響を調査する。

機リン系農薬の抽出等を行い、ガスクロマトグラフ質量分析計により、定性・定量を行い、原因調査を実施した。

結 果

へい死事故における調査結果は、次にかかげる表のとおりで、有機リン系薬剤による疑いのもの1件、原因不明4件であった。

方 法

(1) へい死事故等調査

へい死事故発生現場の状況調査を実施し、搬入されたへい死魚体及び河川水について有

表 へい死事故等調査結果

| | 発生日 | 依 頼 者 | 状 況 | 結 果 | 備 考 |
|---|--------|----------|---------------------|----------------|-----------------------|
| 1 | 4月11日 | 川内市農林水産課 | 麦之浦川でのコイ等のへい死 | 原因不明 | |
| 2 | 5月26日 | 国分市市民生活課 | 郡田川におけるフナ、オイカワ等のへい死 | 原因不明 | |
| 3 | 6月7日 | 市来町町民生活課 | 二俣川におけるオイカワのへい死 | 原因不明 | 總部における損傷有(塩素流入の疑い) |
| 4 | 7月21日 | 内之浦町 | 小田川における魚の異常へい死 | 原因不明(殺虫剤流入の疑い) | 河川水のみからメチダチオン(殺虫剤)を検出 |
| 5 | 12月14日 | かいゑい漁協 | 川尻漁港内におけるキビナゴの異常へい死 | 原因不明 | ピブリオ病の疑い |

有害物質漁業影響調査

上野剛司・和田実

目的

水銀等による汚染状況を点検し、魚介類の安全性を確認・監視する。

調査項目

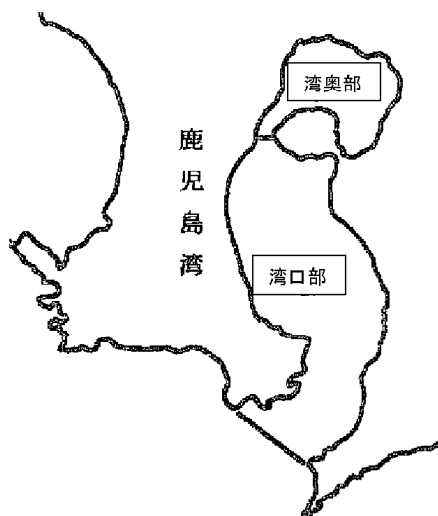
魚介類及び底質に含まれる総水銀、メチル水銀

分析機関

財団法人日本食品分析センター

調査区域と調査検体

| 水域 | 区域 | 回 | 魚介類 | 底質 |
|------|--------|-----|------------|-----|
| 鹿児島湾 | A (湾奥) | 1回目 | 10魚種, 50検体 | 1検体 |
| | | 2回目 | 3魚種, 15検体 | |
| " | B (湾口) | 1回目 | 2魚種, 10検体 | 1検体 |



結果

第1回調査

2区域で魚介類60検体、底質2検体について調査した。

総水銀の分析結果は、平均値が0.4ppmを上回った魚種は、A区域のアカカマス(1.600ppm)、ヤガタイサキ(1.160ppm)、オオメハタ(0.652ppm)、タチウオ(0.618ppm)、ソコイトヨリ(0.566ppm)、マアナゴ(0.558ppm)、B区域のアカカマス(0.710ppm)であった。

メチル水銀の分析については、A区域のタチウオ、マアジ、アオリイカについて行った。その分析結果の平均値は、タチウオが0.298ppm、マアジが0.074ppm、アオリイカが0.214ppmであった。この結果、A区域のタチウオ、マアジ、アオリイカは暫定的規制値*以下であった。

底質の分析結果は、A区域で総水銀0.16ppm、メチル水銀0.01ppm未満、B区域で総水銀0.03ppm、メチル水銀0.01ppm未満であった。
第2回調査

A区域のタチウオ、マアジ、アオリイカ各5検体について総水銀及びメチル水銀の分析を行った。総水銀の分析結果の平均値は、タチウオが0.546ppm、マアジが0.178ppm、アオリイカが0.350ppmであった。メチル水銀の分析結果の平均値は、タチウオが0.288ppm、マアジが0.088ppm、アオリイカが0.164ppmであった。

この結果、A区域のタチウオ、マアジ、アオリイカは暫定的規制値以下であった。

(参考)

*この調査は、農林水産省の委託事業(魚介類の規制有害物質対策事業)として行われました。

*暫定的規制値を超える魚介類とは、総水銀が0.4ppmを超え、かつメチル水銀が0.3ppmを超えるものとされています。

*鹿児島湾の水銀を含む魚介類については、昭和60年10月、専門家で構成される鹿児島湾水銀汚染魚に係る総合評価検討委員会が、「規制がない場合を想定しても、通常の食生活を続ける限り、健康に影響を及ぼす恐れはない」と報告しています。

川内原子力発電所温排水影響調査

藤田正夫・吉田賢二・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16年11月16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16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、過去の調査結果とほぼ同様であった。

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16年6月22日(第1回)、

表 平成16年度温排水影響調査一覧

| 調査項目 | 調査の内容 | 平成16年度実施時期 | | |
|-----------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | | 春 季 | 夏 季 | 冬 季 |
| 1 水温・塩分 | (1)水平分布 (2)鉛直分布 | | 平成16年8月17日 平成16年8月16日 | 平成17年2月9日 平成17年2月8日 |
| 2 流 況 | (1)25時間調査 (2)15日間調査 | | 平成16年8月17～18日 平成16年9月9～24日 | 平成17年2月9～10日 平成17年3月4日～ 3月19日 |
| 3 海 生 生 物 | (1)海藻類 (2)潮間帯生物 | 平成16年5月19～20日 " 29日 平成16年5月20日 | | |
| 4 主 要 魚 類 及 び 漁 業 実 態 | (1)イソ類(シラス) バッチ網 (2)マイ、マイ ごち網 | 平成16年1月～12月(周年) 平成16年4月～12月 | | |

漁場保全対策推進事業

上野剛司・和田 実

神野公広（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 1 2 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 1 m）

結 果

(1)透明度

全調査点の透明度は3.0～17.0mの範囲で，4 定点の月平均値は7.1～11.5mの範囲であった。

4 定点の月平均値を例年と比較すると，5 月，及び 1 2 月から 2 月にかけて2.2～6.0m程度低めであり，7 月から 1 1 月にかけてはやや高め（0.5～2.0m程度）で推移した。その他の時期については例年とほぼ同様であった。

(2)水温

全調査点の表層水温は14.2～30.0 の範囲で，4 定点の月平均値は14.6～29.9 の範囲であった。

4 定点の表層水温の月平均値を例年と比較すると，6 月と 7 月は2.8～2.9 程度，4 月，8 月及び 1 1 月も 1 以上高めであった。一方，1 月は3.3 低めであった。その他の時期につ

いては例年との差が1 の範囲にあり，ほぼ例年同様であった。

(3)塩分

全調査点の表層塩分は33.0～34.4の範囲で，4 定点の月平均値は33.2～34.3 の範囲であった。

今年度は，例年みられる梅雨時期の表層塩分の顕著な低下がみられなかったのが特徴で，6，7 月も表層塩分の月平均値が33.9，34.0であり，例年と比較すると0.9～1.2程度高かった。その他の時期については例年とほぼ同様で推移した。

(4)溶存酸素

全調査点における表層の溶存酸素は5.6～7.8mg/l，底層の溶存酸素は5.3～7.5mg/lの範囲であった。4 定点の表層の溶存酸素の平均値を例年と比較すると 9 月を除き 5 月から 1 2 月まで0.6～1.0mg/l程度低く，1 月は0.6mg/l高かった。その他の時期については例年とほぼ同様であり，全調査を通じて貧酸素水塊の発生はみられなかった。

(5) pH

年間を通じて7.8～8.3の範囲で推移した。異常値の観測，急激な変動は見られなかった。

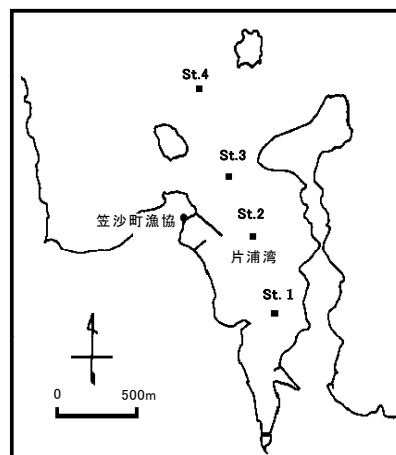


図 1 調査地点図

内水面有用種増殖生態調査

吉満 敏・田中 敏博・今吉 雄二・上野 剛司

目的

内水面漁業の有用種について、資源の維持増大と持続的利用を図るために、河川等における増殖に関する生態を調査する。

調査方法

アユ

鹿児島湾奥に注ぐ天降川を調査河川として、10月以降に産卵場、流下仔魚、遡上アユについて調査した。

調査定点4箇所を設定し、定期的に水質分析、流速測定、流下仔魚採集、遡上アユを採集した。

モクズガニ

指宿市内の流程、環境の異なる2河川（湊川、二反田川）において、河口、中流域で生息個体の確認と降河時期をカニ籠を用いて調査した。

また、種苗生産した稚ガニを、金峰町の天然個体群の加入の見込めない河川域において放流し、調査定点6箇所放流後の移動、成長を追跡調査した。定点では定期的に水質を分析した。

ウナギ

河口域におけるクロコウナギの生息箇所の確認とシラスウナギの漁獲統計資料を収集した。

調査結果及び考察

アユ

10～3月における調査定点の水質は全定点で全窒素0.87～1.4mg/L、全リン0.01～0.06mg/L以下、亜硝酸態窒素0.01mg/L以下、アンモニア態窒素0.039mg/L以下、BOD 0.3～1.2mg/L以下で、定点間での差はほとんど見られず、2月にBOD、アンモニア態窒素濃度等は高くなった。

流下仔魚の採集は河川の増水や台風等のため定期的実施できなかったが、10月には採集されず、11月末以降から1月初旬にかけ採集された。10月には成魚を漁獲して生殖巣を確認したが成熟度は様々であった。

アユの遡上は稚アユ採捕業者によると、3月中旬に下流側で5kgの漁獲があり、本格的に漁が始まったのは、全体で100kg採捕した3月下旬以降であった。しかし漁は日によってかなり

の増減が見られ、また最上流のエゴは4月上旬になっても2kg前後の漁獲であった。昨年同様、全般的に遡上が遅れているが、魚体は4月上旬までに獲れた個体が、昨年4月下旬に獲れた個体より一回り大きく、このことは、採捕者共通の認識でもある。

モクズガニ

流程が短く感潮域から三面張りとなり、礫場や岩場がほとんど見られず、平野部から注いでいる二反田川においては、感潮域でクロベンケイガニ、アシハラガニの生息は確認できたが、モクズガニは確認できず、仮に生息していても極わずかの個体しかいないと推察された。一方、二反田川に比べ流程が長く、礫場や岩場が見られ山間部から注ぐ湊川においては、河口を含め広い範囲でモクズガニを確認できた。このことから、河川環境の違いがモクズガニの生息に影響を及ぼすことが推察できる。

湊川のモクズガニは上流の定点で10月下旬に多く見られ始め、11月には中流域の定点へと漁獲尾数が増え変遷していった。河口域では10月及び11月初旬に数個体を漁獲できたが、抱卵個体は1個体(雄6、雌11)であった。全定点において雌が多く、雄43、雌94個体であった。甲の大きさは、河口域では大小様々であったが、感潮域より上流は、上に行くほど大きい個体が多くなる傾向があった。

金峰町の河川においては、1万尾を2月22日に放流し、3月まで放流箇所でも多くの個体を確認できた。放流箇所より上流の定点では稚ガニを確認できず、水温が放流時に10℃を下回り、追跡調査時も11日前後と低かったため、カニが遡上できなかったものと思われた。今後も分散状況と成長を定期的に調査する計画である。

ウナギ

河口域のクロコウナギの生息箇所としては、砂泥中に潜砂することを確認できた。シラスウナギはアシの根や落葉等の堆積物に潜むので、シラスからクロコにかけての生息調査は砂中を含めて行う必要がある。

資源添加向上技術開発事業 (シラヒゲウニ放流技術開発)

今吉雄二・吉満敏・瀬戸口満・古賀吾一

1. 目的

奄美群島における有用種であるシラヒゲウニと、その生息場所、餌料供給場所（餌料そのもの）となっている藻場との関係を解明し、両者を生かした有効な活用法（種苗放流適地や放流適正量等の確立）を探りながら沿岸資源の増大に繋げることを目的とした。

2. 材料と方法

(1)放流密度検証

表1に示した試験区を設置し、放流密度と成長量、摂餌量の関係を確認した。同時に生息場所かつ餌料となるホンダワラの生長速度を求め、ウニの摂餌量とホンダワラの生長量との関係を確認し、バランスのとれた適正な放流量を導き出すことを目標とした。期間は40日間。

(2)種苗輸送試験

表2に示した試験区を設定し、シラヒゲウニ種苗が輸送の際、どのような条件で、どの程度の時間生存可能かを確認した。

3. 結果及び考察

(1)放流密度検証

試験期間中のシラヒゲウニの総重量の推移を図1に示した。1区は成長が最も良く、摂餌量は最も少なかった。3区は摂餌量が最も多いが、4区に次いで成長が悪かった。過密放流が、生息場所であるホンダワラ藻場に大きなプレッシャーを与え、かつ身入り（漁獲）にも悪影響を与えることが裏付けられた。また、4区は他の区に比べて成長が悪いことから、ホンダワラ藻場が放流適地であることが推察された。ホンダワラの生長量につ

いては、指宿周辺で入手可能な種類が枯死し始める時期（8月）に試験を開始したため、結局計測することができなかった。ホンダワラの生長量のみ時期をずらして試験を行うか、奄美海域のホンダワラを用いることを検討し、より適正な放流量の割り出しにつなげていきたい。

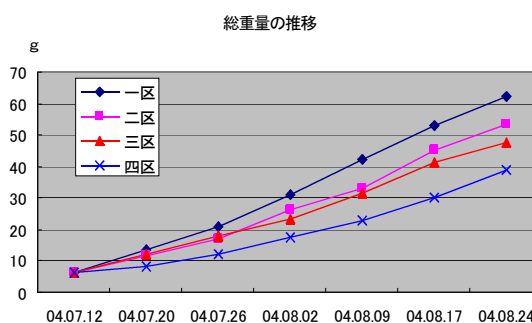


図1 シラヒゲウニの総重量の推移

(2)種苗輸送試験

海水交換や通気を行わない場合、海水に浸漬した状態では短時間で斃死し、また深い容器でウニ同士重なるような状態でも短時間で斃死することが確認された。1区のように、浅い容器に湿らせた新聞紙等で軽く梱包した状態が最も長時間生存するが、目的地までの輸送時間は半日（12時間）以内が望ましいと思われる。このことについては、今後、温度条件による生残率の違いについての試験を行い、その結果と併せて輸送温度毎の輸送可能時間等を導き出す方向で検討したい。

表1 試験区の設定(放流密度検証)

| 試験区 | 個数及び飼餌料 | 備 考 |
|-----|----------------------------------|--|
| 1区 | シラヒゲウニ5個 + ホンダワラ2kg ¹ | <ul style="list-style-type: none"> ・1つの区の広さは0.5m²。 ・藻場以外の場所を想定した対照区 ・ホンダワラ生長速度を見るために設置 |
| 2区 | シラヒゲウニ10個 + ホンダワラ2kg | |
| 3区 | シラヒゲウニ25個 + ホンダワラ2kg | |
| 4区 | シラヒゲウニ10個 + 配合飼料 | |
| 5区 | ホンダワラ2kg | |

ホンダワラ2kgは笠利町佐仁でホンダワラが最も繁茂した時期と同等の量で、食べ尽くした時点で同量を追加した。

表2 試験区の設定(種苗輸送試験)

| 試験区 | ウニ個数 | 収 容 状 況 |
|-----|------|-------------------------------|
| 1区 | 10個 | トレイに入れ、湿らせた新聞紙で梱包 |
| 2区 | 10個 | トレイに入れ、海水を1/3程度入れて湿らせた新聞紙を被せる |
| 3区 | 10個 | ビーカーに入れ湿らせた新聞紙をかぶせる |
| 4区 | 10個 | ビーカーに入れ、海水を満たす。 |

それぞれの試験区には自動計測式温度計を設置し、30分ごとに温度を計測した。その結果、試験区内の温度については、24.9 ~ 27.4 の間で変動し、各区間で大きな差はなかった。

奄美水産資源有効活用推進事業 (ヤコウガイ放流技術開発)

今吉雄二・西広海・松元則男

目的

奄美群島における有用種であるヤコウガイについて、放流後の成長や生残率を求め、より効率的な放流技術を確立することを目的とする。

また、これまでの調査では天候等、諸条件により再捕される個体数が左右され、安定してデータが得にくい状況であった。そのため、今年度より殻に標識を施した種苗を放流することで、漁業者等にも放流種苗と天然種苗とを容易に見分けられるようにし、市場等に出荷された放流種苗の殻高や重量等を記録してもらうことで、より多くのデータ回収を目指す。

材料と方法

水産技術開発センターで種苗生産した稚貝1,262個のうち、放流技術開発試験に伴い放流したものは下表の3群であった。放流月日、放流場所等も同表に記す。

放流技術開発試験に伴うヤコウガイ稚貝の放流実績

| 放流月日 | 場所 | 平均殻高(mm) | 個数 |
|----------|-----|------------------|-----|
| 16.11.12 | 母間 | 26.62(19.2~38.3) | 250 |
| 17. 1.24 | 伊仙 | 28.74(20.7~36.4) | 312 |
| 17. 3.23 | 喜美留 | 26.1 (15.4~32.1) | 500 |

母間は徳之島町母間、伊仙は伊仙町伊仙、喜美留は和泊町喜美留

放流した種苗は、種苗生産時に与える餌料の種類により殻色に変化が出ることを利用して、殻の一部をクリーム色に標識し(写真)、目的で触れたようにより多くのデータ回収につなげることを狙いとした。



放流は、これまで同様にリーフエッジの穴や窪み(稚貝の殻の大きさに合ったもの)に1個体ずつ入れる方法で行った。追跡調査はリーフエッジ上にて目視で行い、採捕・計測後、蓋に個体識別できるよう記号等を記入した後に再放流した。同時に11年度~15年度放流群についても追跡調査を行った。

結果と考察

追跡調査は、11月11日、1月25日(母間)、1月24日(伊仙)、3月23日(喜美留)の計4回(内1月25日を除く3回は、過年度放流群の追跡調査)実施した。以下に確認された事項を記す。

11月母間放流群

1月の調査で5個体(46~60mm, 平均50.5mm。内1個体は穴から取り出せず計測不可)のみが確認され、生残率は2%であった。

過年度放流群

過年度放流群については、1月の調査(母間)で2個体が再捕されたのみであった。平成11年度、13年度群は発見できず、12年度群、14年度群が各1個体ずつであった。

平成12年度群は殻高185mmであり、これまでの採捕個体の中で最大であった。また、平成14年度群は殻高133mmであった。

本調査は、調査日の悪天候や、調査担当者の習熟度の低さ(見落とし他)等で、常時十分な調査ができていたとは言えず、今後は標識を施した種苗の漁獲報告や、市場調査等により多くのデータを入手することが必要であると思われる。また、種苗放流時に体験放流という形で地元の小学生に放流を手伝ってもらったり、ヤコウガイの成長過程や漁獲サイズまでの採取を控えること等の講義を行っているが、徐々に効果が現れ始めてきており、今後の生残率向上等につながるものと期待している。