

**平成 17 年 度**  
**水産技術開発センター研究報告会**

日 時:平成18年1月31日(火)13:00～  
場 所:水産技術開発センター講義室

**会 次 第**

- |   |                             |                  |       |
|---|-----------------------------|------------------|-------|
| 1 | 開 会                         |                  | 13:00 |
| 2 | あいさつ                        |                  |       |
| 3 | 研究報告                        |                  | 13:05 |
|   | (1) トカラ群島海域の黒潮の変動と薩南海域の海況変動 |                  |       |
|   |                             | 資源管理部 主任研究員 田中耕治 |       |
|   | (2) 奄美大島におけるガラモ場造成手法の開発     |                  |       |
|   |                             | 漁場環境部 研 究 員 今吉雄二 |       |
|   | (3) ブリ類養殖のための環境負荷低減型配合飼料の開発 |                  |       |
|   |                             | 安全食品部 主任研究員 森島義明 |       |
|   | (4) カサゴの種苗生産技術の開発           |                  |       |
|   |                             | 種苗開発部 研 究 員 野元 聡 |       |
| 4 | 総合討議                        |                  | 15:15 |
| 5 | 閉 会                         |                  | 16:15 |

# トカラ群島海域の黒潮の変動と薩南海域の海況変動

資源管理部 主任研究員 田中 耕治 (鹿児島水技セ)  
海洋動態研究室 研究員 種子田 雄 (西水研)

## 【目的】

トカラ群島海域は、東シナ海大陸棚斜面に沿って北東に進んできた黒潮が、屋久島西方で向きを南東に変え太平洋へと通過する海域であり、鹿児島県本土と種子島・屋久島に囲まれた薩南海域は、屋久島西方からトカラ群島海域での黒潮流路の変動及び暖水舌の通過の影響により、海況変動が激しい海域である。また、これらの海域はアジ、サバ、イワシ、カツオ等の重要な漁場でもある。これまで海況変動及び漁況との関係について研究がなされ、漁況変動に大きく関連があると考えられる薩南海域の海況指標として、1979年から30年近く黒潮北縁域の離接岸変動が活用されている。

本報告は、漁業への活用につながる黒潮北縁域(以下:北縁域)の短期的変動予測に向けた基礎知見の収集を目的に、トカラ群島海域西方の黒潮の変動と東方の北縁域の離接岸との対応、北縁域の変動と薩南海域への暖水波及の関連、トカラ群島東方での黒潮流軸(以下:流軸)の変動と北縁域の変動の関連についてまとめた。

## 【材料及び方法】

農林水産省研究ネットワーク(MAFFIN)の農林水産衛星画像データベースシステム(SID aB)より配布を受けた2000年~2005年の2~6月の1日合成NOAAの海面温度データ(MCSST)から海面水温の水平分布図(以下:NOAA水温分布図)の作成を行い、トカラ群島西方の黒潮の北縁域の変動と同時期の東方での北縁域の離接岸の対応について検討した。トカラ群島東方でのデータは、那覇-鹿児島間に就航している定期客船「キューンコラル8」(マリックスライン 株式会社所有)に搭載した超音波ドップラ-流速計(古野電気製サテライト潮流計CI-60 G244kHz)から収集し、5分間隔で平均化された海面水温(水深5m)および3層(10m, 35m, 105m)での流向・流速データ(Joyce(1989)の方法を用いて補正)のうち、1999年10月~2004年6月の夏季(7~9月)を除くデータ(以下:フェリデータ)を用いた。

なお、流軸位置は、上記データの第3層の流れの最も速いところとし、離接岸の基準を $30.0^{\circ}\text{N}$ (平瀬付近)より北側に位置した場合を接岸、南側に位置した場合を離岸とした。北縁域は黒潮水域の北縁部を表すように黒潮水域と沿岸水域の水温差を基に決定し、その位置が $30.5^{\circ}\text{N}$ (屋久島の北端付近)より北の場合を接岸、 $30.0^{\circ}\text{N}$ より南の場合を離岸、その間を中間とした。暖水波及については、黒潮水域と沿岸水域の水温差を用いて規格化した水温分布から検討した。トカラ群島西方の黒潮北縁域はフェリデータの北縁域と同等の水温帯を基にNOAA水温分布図で決定した。

## 【結果及び考察】

- 1 沖縄トラフ北部海域において黒潮北縁部の最も高緯度の部分が $30.5^{\circ}\text{N}$ 付近以北にある場合は4~11日後に北縁域が接岸し(12例中11例)、 $30.0^{\circ}\text{N}$ 付近以南にある場合は接岸しない(10例中8例)ことがほとんどであった。
- 2 沖縄トラフ北部海域において暖水舌の西側のくびれた位置が $29.5^{\circ}\text{N}$ 以南の場合は11~16日後に北縁域が離岸することがほとんどで(7例中6例)、 $29.5^{\circ}\text{N}$ より北の場合は北縁域は離岸しなかった(8例中8例)。
- 3 北縁域が接岸した場合は、その9割で薩南海域の暖水波及は大きくなり、接岸するほど大きい傾向にあった。北縁域が離岸した場合は、その7割で薩南海域の暖水波及は小さくなり、北縁域が中之島から屋久島にかけて北上する時は、暖水波及が小さくなる傾向にあった。
- 4 流軸が10日以上継続して接岸した場合は、ほぼその期間中に佐多岬付近に強流が発生し、同時に $30.7^{\circ}\text{N}$ 以北に北縁域の水温に近い暖水が波及する傾向にあった。
- 5 (北縁域が接岸していない状態で)流軸が接岸すると、その10日以内に北縁域の約6割は接岸する(4, 10日後が特に多い)。北縁域が離岸する場合、流軸が $29.5^{\circ}\text{N}$ 以南に離岸した日(流軸が $29.5^{\circ}\text{N}$ 以南に離岸しない場合は、流軸が離岸した日)から10日以内に離岸する(特に4日以内の離岸が多い)傾向にあった。

# 奄美大島におけるガラモ場造成手法の開発

漁場環境部 研究員 今吉雄二

## 【目的】

奄美大島は、鹿児島市から南南西へ約400kmの所に位置し、温暖な亜熱帯性気候に属する島である。大陸や日本列島との分断や接続、サンゴ礁の隆起により形作られており、北方系と南方系の特徴を持つ生物が混在していることや、固有種が数多く生息することでも知られている。

海藻類、特に大型群落を形成するホンダワラ属についても、その多くが群落の形成場所や構成種において、本土域では見られない特徴を持つ。

しかし、近年日本各地で磯焼け等により藻場の減少が報告されているのと同様に、奄美大島においてもホンダワラ藻場（ガラモ場）は衰退・消滅傾向にある。

このため、奄美のガラモ場を再生するための藻場造成手法の開発に取り組んでいるが、今回はこれまでの調査で判明した奄美のガラモ場の特徴と、藻場造成試験の途中経過について報告する。

## 【材料及び方法】

主に奄美大島北部（笠利町佐仁）、南部（瀬戸内町白浜）のガラモ場をフィールドとして、スキューバダイビングにより調査・測定を実施した。

その他藻場造成試験等の詳細は結果の中で報告する。

## 【結果及び考察】

### 1 奄美大島におけるガラモ場の特徴

奄美大島北部から西部にかけてのサンゴ礁（リーフ）の発達した沿岸には、リーフ内の礁湖内にガラモ場（リーフ性藻場）の形成が見られる。また南部の大島海峡付近はリアス式海岸が続いており、波の静かな内湾となっている。そこには本土域で見られるものに近い形態のガラモ場（内湾性藻場）が見られる。

#### (1) リーフ性藻場

代表的な例として、笠利町佐仁のガラモ場を紹介する。リーフ内の水深は50cm～2m程度で、陸側に最深部があり、リーフエッジに近づくにつれて徐々に浅くなっていく。潮通しがよく、一日のうちの水温変動が大きい。

構成種はキレバモク、*S. oligocystum*、*S. ilicifolium*、*S. swartzii* 他不明種を含め合計8～10種程と考えられている。それらの生活史は種類によって若干の差はみられるが、7月～9月にかけて成熟し卵の放出を行うことが確認されている。また、平成17年までの調査で1年おきに消長をくり返していることが分かっており、水温・水質等との関連性を調査しているが、現在のところ明確な関連性は得られていない。

佐仁の他にも笠利町屋仁では平成17年に、沖永良部島ウジジ浜では平成15年に、それぞれ数年ぶりとなるガラモ場の形成が確認されたことから、リーフ性藻場は毎年定期的に形成されるのではなく、何らかの要因による形成スイッチのようなものがあるのではないかと考えられる。

#### (2) 内湾性藻場

瀬戸内町白浜の様子を紹介する。リアス式海岸地形の湾は、水深5m前後まではなだらかな砂地や岩礁となっているが、それ以深は急激に深くなる。ガラモ場は多くが5m以浅に形成されるが、岩礁帯ではサンゴが優占するため砂地に転がる人頭大の石等に着生している。構成種は少なく、マジリモク単一種によるガラモ場であった。

生活史は、3月下旬～4月にかけて成熟し卵の放出を行うことが確認されており、本土域のガラモに近い。また、平成14年を最後に大規模な形成が見られなくなっているが、台風等の影響で底質である砂の流動が激しく、自然石等の基質が埋没してしまうことなどが消長に大きく関わっているのではないかと考えられる。

### 2 藻場造成試験

ガラモ場の拡大や移植を目的とする手法として、ガラモの着生する人工基質を使用した藻場造成法があるが、平成13年度から各種調査・試験を行っており、その成果をもとにリーフ性、内湾性両藻場で藻場造成試験を実施中である。今回はリーフ性藻場における試験内容・経過を中心に報告する。

### (1) リーフ性藻場

基質選定試験；笠利町佐仁

リーフ性藻場構成種がどのような表面形状の基質に最も多く着生するのかを確認するため、コンクリートブロックや山石、ポーラスブロック等5種類の基質を用いて基質選定試験を行った。

その結果、着生にはサンゴ岩盤に近い表面形状である多孔質のポーラスブロックが最適であることが分かった。またリーフ内は水深が浅く外洋に直接面していることから、波浪の影響を受けにくい形状の基質を選定することが重要であることも示唆された。

基質への天然採苗 移設による藻場造成試験；笠利町佐仁 龍郷町安木屋場

各種調査により得られたデータを集約し、基質への天然採苗、移設による小規模藻場造成試験を行った。

ポイント：a 天然ガラモ場が形成された年に基質設置（卵の供給）

b 天然ガラモの成熟期（9月中旬以降）に基質設置（卵の供給）

c 基質の表面形状は多孔質（着生最適条件）

d 基質は円盤状（波浪による飛散防止）

e 天然採苗後の移設地は、水深、底質等類似した条件であること（同一生育条件）

### (2) 内湾性藻場

基質選定試験；瀬戸内町白浜

核藻場型藻場造成試験

ポイント；a 基質は埋没に強いもの（階段状ブロック）

b 母藻の確保（卵の供給）

c 天然ガラモの成熟期（4月）に母藻投入（卵の供給）

d 基質は水深2～3mに設置（生育最適水深）

## 3 まとめと今後の展望

本試験は現在、次のような順序で実施、計画中である。

### (1) リーフ性藻場

ガラモ場内に基質を投入（15年9月） 天然採苗（15年9月～17年9月）

ガラモの成熟（17年9月） 基質ごと移設（17年9月） 基質から周辺へ

のガラモ卵供給 ガラモ場の再生・拡大

基質への天然採苗は成功し、平成17年12月現在、藻場消失地である龍郷町安木屋場へ基質ごと移設（ ）する段階まで進行している。

今後は移設した海域におけるガラモの着生、生育について追跡調査を行い、移設場所決定に必要なデータ等を収集していく必要がある。また今回の移設の際に、翌年以降の継続的な展開を視野に入れて佐仁ガラモ場内に新たな円盤ブロックを投入し、天然採苗を行っている。

問題点としては、佐仁のガラモ場をはじめとした藻場造成の際の種苗供給基地となる奄美群島内のリーフ性藻場が、前述のとおり数年（または一年）おきに形成されることであり、それらと環境条件（水温、水質、気象等）との関係が未だ明らかになっていないことである。ガラモ場の形成には何らかの環境要因がスイッチとして関与しているものと思われるが、現時点ではそれを解明することができていない。

### (2) 内湾性藻場

砂に埋没しにくい基質の設置（17年4月） 母藻投入による卵の添加（17年4月）

基質の核藻場化 核藻場から周辺への卵の供給 着生基質の展開

ガラモ場の再生・拡大

母藻投入は成功し、18年1月現在、基質上で20cm近くまで生長している個体も見られる。この後これらの幼芽が生長・成熟し、周囲に種を供給する「核藻場」になる予定なのだが、時化による基質倒壊や魚類による食害も想定されるため、随時追跡調査を行う予定である。

今後は同様の階段型ブロックを追加設置し、「核藻場」を増設する方法や、核藻場からの卵がより多く付着するよう周囲に基質となる石をばらまく方法を組み合わせて藻場の拡大を図りたいと考えている。

# ブリ類養殖のための環境負荷低減型配合飼料の開発について

安全食品部 主任研究員 森島義明

## 【目的】

鹿児島湾の水質保全を目的として策定されている「鹿児島湾ブルー計画」による調査では、水産業からの排出汚濁負荷量の割合が高いことが報告されており、今後、環境に配慮した飼料のニーズは、持続的な魚類養殖業の推進のために益々高まるものと考えられる。

このことを踏まえ、環境への負荷量を低減化する飼料の開発を目的に、水産庁委託事業として本試験を実施した。

## 【材料及び方法】

### 1 試験区の設定

	共通試験	個別試験（鹿児島大学へ委託）
供試魚	ブリ当歳魚	ブリ当歳魚
試験場所	垂水市沖(H15) 水産技術開発センター(H16)	水産試験場(H15), 水産技術開発センター(H16)
飼育形態	モジ網(3m×3m×3m)	2.25t角型コンクリート水槽(H15) 1t円形FRP水槽(H16)
試験設定	4試験区×2	6試験区×2
収容尾数/区	65尾(H15), 60尾(H16)	20尾(H15), 15尾(H16)
試験期間	16週間	55日(H15), 78日(H16)
給餌回数/日	2回(H15), 1回(H16)飽食	2回(H15), 1回(H16)飽食

### 2 試験飼料

#### (1) 共通試験

- 平成15年度； リンの含有量を4段階(11.1・12.7・14.9・17.0\*mg/g)に変化させたE P飼料4種。\*；魚粉50%配合の対象区。他は、魚粉30%。
- 平成16年度； リンの負荷量の低減に効果のあることが期待される植物性原料とクエン酸を2%配合のものを含むE P飼料4種。うち1種は、魚粉50%配合の対象区。他は魚粉35%。

#### (2) 個別試験

- 平成15年度； タンパク質を3段階(50・45・40%)、熱量を2段階(高4.7・低4.4kcal/kg)に変化させた6種のE Pを作成し、熱量とタンパク質含量の違いによるリン・窒素負荷量の関係を検討した。
- 平成16年度； 平成15年度の結果を踏まえ、タンパク質を一定(40%)、熱量を3段階(4.3・4.7・5.1kcal/kg)に変化させた飼料を、魚粉主体(魚粉45%)で3種、魚粉を減じて植物性原料を多くしたもの(魚粉35%)で3種、合計6種のドライペレットを作成し、熱量と魚粉配合量の違いによるリン・窒素負荷量の関係を検討した。

## 【結果及び考察】

### 1 共通試験

リン負荷量削減のために、E Pに配合する魚粉の30%まで削減や、リン酸塩の無添加などで、飼料中のリン含有量を11.1mg/gまで落とせる可能性が示唆された。

魚粉が少ない飼料でも、クエン酸を添加することで成長が促され、窒素負荷量が低減できる可能性が得られた。

### 2 個別試験

リン・窒素負荷量削減には、熱量が高く、タンパク質含量が低い飼料が有効である結果が得られた。また、飼料中に含まれるタンパク質を40%とした場合、熱量を5.1kcal/kg以上とすることで負荷量をさらに削減できる可能性が得られた。

# カサゴの種苗生産技術の開発

種苗開発部 研究員 野元 聡

## 【目的】

カサゴは、定着性が高く魚価も安定しているため、放流用種苗の要望が多く、安定的な種苗生産技術が開発されることにより、マダイ、ヒラメに続く栽培漁業の対象種となる可能性が高い魚種である。

本県では、平成4年度からカサゴの種苗生産技術の開発に取り組んでおり、基礎的な技術は確立しているが、安定生産の面で課題を残している。

このため、平成16年度は、平成14、15年度の試験時に発生した初期の大量へい死を防除する対策の検討、共食い防止のための選別時期、手法の検討、コストの低減化（餌料系列、給餌量等の見直し）を中心に生産試験を行った。

## 【材料及び方法】

### 1 種苗生産試験（合計2回）

- ・第1ラウンド；H17.1.06～ 348千尾で開始
- ・第2ラウンド；H17.1.17～ 654千尾で開始

### 2 試験方法等

平成14、15年度試験時に発生した初期の大量へい死を防除する対策の検討

14、15年度のへい死状況から疾病の可能性が疑われるため、今回の防除対策としては、親魚の更新、飼育水への紫外線殺菌海水の使用を行った。

また、14年度の親魚導入は、腹部の膨れた雌親魚のみを試験開始の1ヶ月程度前に行っており、産仔直前の雌親魚への輸送等によるストレスが原因とも考えられたため、今回は8月までに親魚を確保し、十分に養成した親魚のみを使用した。

共食い防止のための選別時期、手法の検討

第1ラウンドは、ハンドリングが可能な全長20mm以上となった日令70に全量取り上げ、スリット幅2mmの選別器を用いて行った。

第2ラウンドは、日令65～69にモジ網（120径）を使用し選別し、サイホンにて移送を行った。

コスト低減化（給餌量等の見直し）

平成12年度試験時（132千尾生産、生残率33%）の給餌量を基に、ワムシ、配合飼料の給餌量の低減化およびワムシ強化方法、使用する配合飼料の種類の変更を行った。

## 【結果及び考察】

### 1 種苗生産実績

- ・第1ラウンド：97,318尾（平均全長；39mm，生残率；28.0%）
- ・第2ラウンド：45,203尾（平均全長；46～56mm，生残率；6.9%）

### 2 試験結果等

平成14、15年度試験時に発生した初期の大量へい死防除対策の検討

親魚の更新、紫外線殺菌海水の使用、使用親魚の長期養成を行った結果、今回の試験では初期の大量へい死は発生しなかった。

しかし、原因の特定まではできていないため、16年度の再現性の確認も含めさらなる検討が必要である。

共食い防止のための選別時期、手法の検討

第1、第2ラウンドの両手法とも大小の選別が効果的であった。

しかし、第1ラウンドのスリット式選別器による選別では、選別直後の小型群と第2ラウンドのモジ網式選別では、選別中の水槽内でまとまったへい死がみられた。

また、選別時期としては全長12mm（日令45）頃から共食いが確認されたため、この時期に合わせた早い段階での選別が可能であるか検討する必要がある。

コスト低減化（給餌量等の見直し）

第1ラウンドでは、12年度生産時と比較してワムシ給餌個数で250億個、配合飼料で198kgを減量し、強化剤、配合飼料に係る金額のみでみた場合約100万円程度のコスト削減となった。生産結果としては、生残率は28%と良好な結果を示したが、成長が若干劣っていた。

また、さらに給餌量を抑えた第2ラウンドでは生残率、成長ともに低い値となった。