

# 本 所

## ソデイカ漁業の漁具漁法改良試験

近藤忍

本試験は、効率的にソデイカを漁獲するための適正な漁具の設置水深と設置方法の検討及びソデイカの好適漁場が形成される要因について明らかにすることを目的としている。

特に今年度は、餌料環境特性との関連性について調査するため、ソデイカの試験操業を行い、釣獲水深情報を得るとともに、音波散乱層の鉛直分布特性を観測した。

ソデイカとアカイカが釣獲された漁具の設置水深は、438～660mの範囲で、その時の音波散乱層は、水深420～520mに分布しており、イカ類は散乱層の分布水深か、それ以深で漁獲された。

音波散乱層の鉛直分布特性は、イカ類の釣獲水深に影響する重要な要因であるとともに、適正な漁具設置水深を決定する際の有用な情報になると考えられた。一方、音波散乱層は、マイクロネクトン群集が音波に反応したものであり、ハダカイワシ類が散乱層を形成する主要な生物とされている。ソデイカの胃内容物からもこれらが頻繁に見られ、重要な餌料生物となっていることも予想された。そこで、試験操業で漁獲したイカ類の消化管から得られたハダカイワシ類を種同定したところ、4属7種が確認された。これらは、音波散乱層の構成体を反映したものと考えられた。

## 漁場探索支援事業

平手康市

本県の海域を東から西に向けて移動する中規模渦は、ソデイカ漁場及びマグロ延縄漁場等、沖合海域における漁場形成に重要な影響を及ぼしていると推測されている。中規模渦の存在は、人工衛星による遠隔探査（リモートセンシング）で得られる海面高度情報から推測されるが、その詳細な観測は、現場海域における海洋観測によるしかない。そこで、調査船「凶南丸」によりADCP観測とCTD観測を実施し、中規模渦が通過する海域の海洋構造を把握し、漁場形成に関わる海域条件の基礎データを収集した。

## アオダイ等資源回復推進調査

海老沢明彦

本調査は、極度に減少したアオダイ等の資源を回復させ、持続的かつ高度に利用するための資源回復方策を策定することを目的とする。その上で重要となる成長、成熟等の生物情報を収集し、現在実施しているマチ類の資源回復計画にフィードバックさせ、より効果的な資源回

復を計る。

アオダイ等、マチ類の成長は、耳石に年周期で形成される輪紋（年輪）の形成が不明瞭であるため、体長組成のモード推移、耳石微細輪紋の観察などを基に推定されてきた。しかし、それらの方法では、資源解析で重要な情報である寿命の推定が困難であった。そこで過去に入手したヒメダイ931尾の耳石標本を用いて、その耳石に不明瞭ながら認められた輪紋を年輪と仮定し、その輪紋数から推定した成長と、モード推移あるいは微細輪紋数から推定した成長を比較した。年輪と仮定した輪紋数と体長の関係は極めて大きくばらつき、たとえば2歳で尾又長18—34cm、5歳で尾又長23—40cmの範囲であった。そのため、体長組成のモード推移ならびに耳石微細輪紋数を基に推定した成長式は、そのバラツキの範囲内であり、十分な比較ができなかった。標本中の最大輪紋数は43本であった。輪紋数と体長の関係が極めて大きくばらついた原因は、輪紋が不明瞭であるための計数ミス、及び年齢査定に用いた標本が、南西諸島海域全体から集められており、与那国島から薩南海域、さらには大陸棚周辺の標本が含まれているのにもかかわらず、それらの漁場が記録されていなかったため、漁場ごとに標本をグループ化できなかったことであると推察された。しかし、寿命については有効な情報であり、資源解析を行う上で大きく前進した。

## 漁獲情報収集管理事業

平手康市

漁業資源の適切な管理および利用を行うために、1989年から関係漁協よりセリデータの提供を受け、これらを標準化して水産海洋研究センターで整備している漁獲統計データベースに収録してきた。2008年度にセリデータの提供を受けた漁協は県漁連を含めて22カ所。2008年度登録データは1,267,475件で、漁獲統計データベースに収録されたデータ数は約2,827万件になった。

## 新漁業管理制度推進情報提供事業

平手康市

漁獲情報収集管理事業および漁業管理対策事業で得られた情報および当沖縄県海洋研究センターで整備している漁獲統計データベースより抽出したデータを利用して「漁海況情報第」を月に1回発行し漁業関係者に配布するとともに、水産海洋研究センターのホームページに掲載して広く情報を提供した。2008年度に発行した「漁海況情報」は通巻425～436号である。

沖縄県水産海洋研究センターホームページURL  
<http://www.pref.okinawa.jp/fish/>

## 海洋動態解析事業

平手康市

黒潮の影響を強く受け、また、中規模渦が通過する沖縄周辺海域における漁場環境に関する詳細な情報を収集し、資源の回遊、変動及び漁場形成に密接に関わる海洋環境条件の解明に必要な基礎的知見の収集と解析手法の構築を目的として、浮魚礁「ニライ」を用いた係留系による海表面水温観測及び調査船「図南丸」による海洋観測を実施し、これらに関連する人工衛星等のリモートセンシングによる海表面水温分布及び海面高度等のデータを収集した。

## マグロ類回遊行動生態調査

近藤忍

本調査は、独立行政法人水産総合研究センターからの委託事業で、平成11年度から琉球列島全体で、大規模なマグロ類の標識放流調査を実施している。

本県では沖縄周辺海域のマグロ類の移動経路を把握する事が目的で、当該調査を受託している。今年度は、キハダ686尾、メバチ78尾、カツオ148尾に標識を付け放流した。平成11～20年度までの放流数の合計はキハダ8,021尾、メバチ1,114尾、カツオ2,984尾となった。今年度放流群に対する再捕数は、キハダ11尾(再捕率1.6%)、メバチ1尾(1.3%)、カツオ1尾(0.7%)で、全放流群に対する再捕数はキハダ822尾(10.2%)、メバチ124尾(11.1%)、カツオ105尾(3.5%)となった。移動は、キハダ、メバチ、カツオともに北東方向が多く、奄美、九州、四国、本州の沿岸等に移動した。長距離移動は、3魚種とも本州の房総以北まで達した。

なお、調査結果の詳細は、平成20年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書(独立行政法人水産総合研究センター刊)に報告されている。

## 沖合海域海洋観測調査

平手康市

国連海洋法条約の批准に伴う新漁業管理制度の導入を図るため、当該制度の運用の基礎となる、漁場ごとの資源量の正確な把握、海洋条件の定期観測による資源の分布・回遊状況の予測等を行う必要がある。このため、独立行政法人水産総合研究センターから委託を受け、沖合定線における海洋観測と各県の資源評価に必要な生物情報の収集を、実施した。

沖合定線観測では、調査船「図南丸」を運用し、沖合海域の定線において、CTD観測(最大1000mまでの水温及び塩分を1m毎に観測)、ADCP観測(水深毎の流向・流速を観測)及びXBT観測(投下式計測器による1m毎の水温観測)を行い、漁場形成に関わる海洋環境の解明に必要な基礎的知見を収集するために実施した。

## 生物情報収集調査

海老沢明彦, 平手康市, 山田真之

極度に減少したマチ類資源を回復させるために、沖縄県、鹿児島県及び国が共同で、南西諸島海域で保護区域設定という方法を用いたマチ類資源回復計画を実施している。本調査は、そのマチ類保護区域内の資源の回復状況を明らかにすること、またその保護区から波及する南西諸島全体での資源の回復状況を明らかにするため、漁業の情報を収集し、より効果的な回復計画策定に反映させることを目的とする。

保護区効果調査:保護区域内の資源の回復状況を明らかにするため、調査船図南丸で底立延縄(1枝5本針、50m間隔に1枝、計100枝)を用いた試験操業を8月に3回、10月に3回、それぞれ北大九曾根保護区域内で実施した。2航海6回操業での水産有用種の合計漁獲量は、ハマダイ103.1kg(70尾)、ヒメダイ10.5kg(15尾)、アオダイ21.4kg(16尾)、オオヒメ70.2kg(46尾)、ハナフエダイ38.1kg(70尾)、チカメキントキ29.8kg(27尾)であった。過去2年は2航海で7回操業であったため、1回操業当たりに換算して平成19年度の調査結果と比較すると、漁獲重量、尾数とも顕著に増大したのはオオヒメで、減少したのがハマダイとハナフエダイであった。ハマダイの漁獲重量、尾数の減少は、2007年の尾叉長組成に認められた36cmと46cmの2つの大きなモードのうち、46cmのモードが成長したであろうサイズにモードが認められなかったためである。このモード消失の原因は、不明であった。

体長測定調査:泊魚市に水揚げされるマチ類4種の体長組成を把握するため、2回/週の調査頻度で、セリ販売される1山ごとの種類、重量及び尾数を記録した。その平均重量から計算した体長と別途収集した1山の体長のバラツキ度合いを基に、全体の体長組成を集計した。漁場別漁獲量調査:マチ類取り扱い量の多いA水産に依頼した毎日のマチ類水揚げ記録、深海1本釣り船に提出を義務づけした、あるいは依頼した操業実績報告書(漁場位置を含む)、及び水産海洋研究センター漁獲統計収集事業で得られる市場別魚種別漁獲量、及び上記の体長データを併せ、平成20年度の漁場別体長別漁獲尾数を集計した。この資料は、コホート解析により推定する漁場別資源尾数、資源重量の重要な基礎データとなる。

## 日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査

平手康市

マグロ・カジキ類は、沖縄県の漁船漁業において、水揚量・額ともに最も多く、本県の水産業における最重要魚種となっている。一方、その資源管理については、国際的な取り組みが進められているが、高度回遊性魚類であるマグロ・カジキ類の資源管理は単県では対応が不可能である。そこで、独立行政法人水産総合研究センターから委託を受けて、マグロ・カジキ類の資源管理に必要な情報の収集を実施した。

委託内容は、2008年1月から12月までの期間に、沖縄県内漁協及び県漁連のセリで取り扱われた、クロマグロ、キハダ、メバチ、ビンナガ、シビ、メカジキ、マカジキ、シロカジキ、クロカジキ、バショウカジキ及びフウライカジキの重量及び個体数を当センターの漁獲統計データベースを用いての集計であった。また、糸満新港において、クロマグロの尾叉長・体重測定、漁獲位置の聞取り調査を実施した。本県ではクロマグロの産卵海域に近いため、4～6月にかけて成熟個体が多く漁獲されており、資源管理において重要なデータを1992年から国へ提供している。本調査の結果は、「平成20年度日本周辺国際魚類資源調査再委託事業報告会」において報告され、その内容は「平成20年度日本周辺国際魚類資源調査報告書」に記載されているので、当報告書では、その内容は割愛する。

### もずく類養殖技術改良試験

須藤裕介，山田真之

本試験は、オキナワモズクの育種技術開発に向け室内培養技術を確認するため、直立体生長の好適条件の明らかにすることを目的とした。

オキナワモズクの養殖では生産性と品質の向上に向けた育種技術の開発が求められている。育種のためには室内培養による株の特性評価や選抜が必要となるが、その室内培養条件は明らかではない。そこで本試験では、直立体の生長に及ぼす温度、光量、塩分および栄養塩の影響を検討した。その結果、直立体の生長は温度 22.5～25.0℃、光量 130～260  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、硝酸態窒素添加量 13～38  $\mu\text{M}$ 、及び塩分 34‰が好適であることを明らかにした（論文投稿準備中）。

また上記試験により、直立体の室内培養が可能となったことから、優良株の探索に向け株別の室内培養試験を行った。天然海域から採集した大型藻体のS-20株と対照株のS-17株を用い、水温別・光量別の生長試験を行った結果、S-20株はS-17株に比べ、高水温条件や低光量条件下で生長が良いことを確認した。またそれにより、株の生長特性に差異があることが示された。今後は養殖試験による実証を進めていく。

### ヒトエグサ中性胞子を用いた養殖試験

山田真之，須藤裕介

本試験は、現在ヒトエグサの採苗は天然の種に頼っているため生産が安定していない。そのため、中性胞子（仮称）を用いた安定的な人工採苗技術の確立を目的とした。

今年度は中性胞子の生活環での位置づけを決めるため、昨年度に引き続き中性胞子の分離・培養・生長の観察を行った。その結果、中性胞子は、配偶子（葉から出た種）の単為発生体（受精しないで、単性だけで発芽したもの）であることが分かった。

また、昨年に引き続きタンクでの採苗を行ったが、ごくわず

かに芽出しが確認されただけであった。

### クビレオゴノリ養殖技術開発

山田真之，須藤裕介

現在沖縄県では、漁業経営の安定化のためにコストが少なく、養殖期間の短い海藻養殖が多く取り組まれている。これまで本県で養殖されてきた海藻は、現在ではほぼ需要量を満たし、新規参入する余地がない。本技術開発は、モズク類・クビレズタ・ヒトエグサに続く新規海藻の養殖技術の確立を目的とした。

今年度は、クビレオゴノリ (*Gracilaria blodgettii*) の四分胞子体の適正培養条件について、昨年に引き続き、久米島の沖縄県海洋深層水研究所で栄養繁殖されていた四分胞子体を用い、水温・施肥量・照度の培養条件について、室内実験により検討を行った。また、その結果を基に当該研究所において 20L 水槽を用いた流水通気培養の予備試験を行った。

平成 19 年 5 月、名護市屋我地で採集した雌性配偶体から果胞子を採取し、四分胞子体まで育成し、平成 20 年 5 月に四分胞子体から四分胞子を放出させることが出来た。その放出は、1～2 週連続し、最大で藻体 1g あたり 12 万個放出された。

次年度は、海洋深層水研究所において、1 t 水槽での大量培養試験と培養した四分胞子体からの胞子放出条件の検討を行う予定である。

### ヒメジャコのケージ式養殖技術実用化試験

山本隆司，玉城信，井上顕

本試験は、ヒメジャコ（シャコガイ類中最も美味な種類）の生産増大を図るため、海面でケージ（ヒメジャコを食害から保護するための入れ物）を使用した実用的な養殖技術を開発することが目的である。

昨年度は、ヒメジャコの成長に及ぼす光強度の条件を調べるため、屋外での遮光による成長試験と屋内での人工照明を使った光強度別成長試験を行い、200～350  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  で成長が早くなることを明らかにした。今年度は、コンクリート板にヒメジャコ種苗を固着させる活着器の開発を行い、活着期間について検討を行った。その結果、活着器は、①ゴム製の物はゴム壁に固着が見られ不適であった。②ゴム板に塩ビパイプを差し込んだ物は、パイプの壁面には固着せずコンクリート板に固着し良好であったが、活着器を外す時に垂直に持ち上げることができず、底面に固着した種苗に引っかかり剥離する場合があった。③平面性を強固にした塩ビ製の物は、自作したリムーバーにより垂直に活着器を外すことで、種苗を引っかけることなく取り外しができ実用的と判断した。活着期間は、各期間活着させた後、活着器を外した2週間後の活着率（3回の平均）は、2週間活着区で47%、3週間活着区で78%、4週間活着区で52%となり、3週間活着区で成績が良かった。

## ナマコ類の養殖基礎試験

玉城信, 山本隆司, 森太郎

本試験は、過去の知見の少ない本県に生息するナマコ類の養殖試験を行い、ナマコ類が今後の増養殖研究の対象として適しているのか判断するための基礎資料とする目的で養殖試験を行った。

バイカナマコ、イシナマコ、ハネジナマコ天然の成体を採取し、2回の飼育試験を行ったが、飼育水槽底に敷いた砂が残餌によって硫化し、飼育環境が悪化したため、十分な試験結果が得られなかった。一方、イシナマコ、ハネジナマコの人工種苗を用いた2回の試験では、イシナマコは、従来マナマコで用いられている粉末海藻リビック、配合飼料海參ENERGYを摂餌したが成長しなかった。また、ハネジナマコの飼育には、大型水槽内に籠を浮かべ、その中に海砂を敷いて飼育すると良いことが分かった。ハネジナマコは、リビック、海參ENERGYでの飼育が可能であると考えられた。

来年度は、ハネジナマコを用いてリビック、海參ENERGYでの飼育を継続すると共に、それ以外の餌料の探索を行い、より成長の良い飼育方法を確立したい。

## 養殖魚介類の魚病対策試験

玉城英信, 平安名盛正

本試験は、平成19年8月から10月に養殖マダイの1割が筋肉クドア症に感染し、産業的にも大きな被害を与えたことから、大量感染の原因を明らかにする目的で研究を行なった。一方、沖縄県におけるマダイの養殖は、養殖業者が先行的に実施していたため、養殖マダイの成長に関する具体的な資料は得られていない。そこで、当歳魚と1歳魚の養殖マダイを用いて、運天原海域における養殖マダイの成長と筋肉クドア症の感染サイズ、感染時期及び感染部位を調べるとともに、感染しているクドア類の同定を行った。

その結果、運天原海域で養殖したマダイは、1年2ヶ月後に商品サイズの1kgに達し、養殖は2年サイクルであることがわかった。また、養殖マダイへの筋肉クドア症の感染は、養殖開始から1年後のマダイに確認され、多殻胞子の形状と大きさから、感染したクドア類は *Kudoa iwatai* であることが明らかになった。

また、平成20年のクビレズタ養殖は、生産額で約7億円とクルマエビ、モズク類に次ぐ重要な養殖対象種に成長している。一方、養殖現場では生産時に藻体の白化や黄変等に伴う溶け症状が観察されており、歩留まりや品質の悪化が問題となっている。そこで本試験では、白化症状の一例について、その原因を明らかにするため藻体中の細菌検査と陸上水槽での同居感染試験を行った。その結果、細菌検査では藻体内部から菌を検出できなかった。また、同居感染試験の結果では、白化症状の感染は観察されなかった。このことから、本症状は生理的な障害による可能性が高く、病原性は低いと考えられた。

## 新養殖管理技術の開発

知名真智子, 中村博幸, 玉城英信

魚介類養殖の安定的な増産を図るため、魚介類の新たな養殖管理手法の確立を目的に本研究を実施した。

県内の魚類養殖場においては、ハダムシ症を発端とした細菌感染症による魚病被害は少なくない。その対策として、主に淡水浴によるハダムシの駆虫を実施しているが、作業面やコスト面から漁業者の負担となっている。また、近年では、抗生物質等の医薬品の投与による疾病の治療よりも、ワクチンや免疫賦活剤等を用いた疾病の予防対策が注目されている。

本年度は、マダイやカンパチなどで寄生虫の防除効果が確認されているラクトフェリンを用いて、スギのハダムシ症防除効果について検討した。ラクトフェリンを一時的または連続的に投与したスギの1個体当たりのハダムシ寄生数と眼の損傷度は、無投与区に比べ優位に低くなった。

## 特定海域海産生物放射能調査

山田真之, 須藤裕介

本調査は、独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所（以下、中央水研と略する）からの委託調査であり、米国原子力艦の寄港する、うるま市勝連ホワイトビーチ周辺海域における放射能のモニタリングを行うことが目的である。

昭和47年度から継続して実施しており、今年度は、金武湾、中城湾及びその周辺海域で採集または購入した海産生物を定められた前処理を行い年4回、中央水研に送付した。第1回目は、平成20年7月にシモフリアイゴ、ヒブダイ、ヒメジ類、ヒトスジタマガシラ、タコ、ニセクロナマコ、乾燥したホンダワラ類の計7種類、30kg。第2回目は、10月にシモフリアイゴ、ヒブダイ、ヒメジ類、タチウオ、アオリイカ、ニセクロナマコ、乾燥したホンダワラ類の計7種類、30kg。第3回目は、12月にシモフリアイゴ、ヒブダイ、ヒメジ類、ドロクイ類、コブシメ、ニセクロナマコ、乾燥したホンダワラ類の計7種類、30kg。第4回目は平成21年2月にシモフリアイゴ、ヒブダイ、ヒメジ類、シャコガイ類、ニセクロナマコ、乾燥したホンダワラ類の計6種類、26kgを送付した。

中央水研が放射能の測定を行い、その結果は、平成20年度農林水産省関係放射能調査研究年報（農林水産省農林水産技術会議事務局）に報告される予定である。

## ソデイカのすり身等に関する研究

松尾和彦

本研究は、ソデイカを柵加工する際に出る加工端肉及びヒレ・ゲソ等の有効利用を目的とする。

昨年度までに得られた沖縄の加工業者の設備等、実態にあった胴端肉の冷凍すり身の加工技術の方法を基に本年度は胴端肉の冷凍すり身の分析及びゲソを用いた

すり身化の試験を行った。その結果、胴肉の冷凍すり身のゲル強度は249.4g・cmであった。これは、すり身として最も使われているスケトウダラのSA級の半分程度のゲル強度であった。pHは6.57。色はLabでL 82.35 a ?1.20 b 2.26であり非常に高い明度であった。(特許出願予定)これらの試験等結果から胴肉の冷凍すり身の技術は確立されたものと判断された。

## 資源管理型漁業推進調査

### 海老沢明彦

本調査は、現在実施している資源管理型漁業の管理効果を明らかにし、結果を漁業者に広報すること、より効果的な管理手法を探索すること、また新たに実施すべき資源管理型漁業の対象種、対象地域について継続的に情報を収集し、より積極的に資源管理型漁業を展開するための基礎情報を収集することを目的とする。

管理効果を明らかにするのは、北部海域のハマフエフキ、スジアラ及びシロクラベラ、八重山海域のイソフエフキ、スジアラ、及びシロクラベラである。新たな資源管理のための調査は、中城湾及び金武湾に面し、セリ販売を実施している知念、中城、沖縄市、勝連、与那城、石川、及び金武漁協で実施した。北部海域は名護漁協で、八重山海域は泊魚市で2回/週、中城・金武湾海域は知念、中城、沖縄市、勝連、及び与那城は1回/週、金武及び石川は2回/週の調査頻度で、調査時に水揚げされた対象種の体長を漁業者あるいは漁業種類ごとに測定し、記録した。

北部海域のハマフエフキ、スジアラ、及びシロクラベラの資源管理効果について、7月24日に今帰仁及び羽地漁協のハマフエフキ資源管理代表漁業者を対象に、また1月16日に北部地区組合長会において報告した。マチ類の資源管理については、9月9日那覇沿岸漁協、9月18日浦添・宜野湾漁協、9月24日港川漁協、11月19日平良市漁協及び池間漁協のそれぞれの地区別漁業者協議会に出席し、保護区の効果調査結果を報告した。また3月4日のマチ類資源回復全県協議会においても同様の調査結果を報告した。

## 養殖水産動物保健対策推進事業

### 玉城英信、知名真智子

本事業は、魚病被害の軽減とまん延を防止し、養殖経営の安定化を図ることを目的に実施した。

魚病の検査は、巡回指導および持ち込みによる依頼があった場合に、魚病の種類と薬剤の効果を調べ、有効な対策を指導した。平成20年度の魚病の指導件数は、203件と前年度の270件より減少した。魚種ごとの指導件数は、クルマエビの90件、マダイ38件、ヤイトハタ32件、スギ16件の順に多く、上位4種で全体の86.7%を占めた。指導件数の最も多かったクルマエビでは、ビブリオ病、ホワイトスポット病、フサリウム症、マダイでは筋肉ク

ドア症、ヤイトハタではVNNとやせ病、そしてスギでは類結節症の指導件数が多く、特に平成20年度は、マダイの筋肉クドア症とヤイトハタのVNNとやせ病の増加が著しかった。その他の養殖魚類では、ハマフエフキとクロマグロのイリドウイルス病、チャイロマルハタのVNN、トラフグとタマカイのビブリオ病、カクレクマノミとメイチダイでは白点病の指導件数が多かった。一方、特定疾病(国への報告義務がある病気)のコイヘルペス病は、発生しなかった。

## 放流技術開発事業(シラヒゲウニ)

### 玉城信、山本隆司、森太郎

本事業は、シラヒゲウニを放流するための適切な環境、手法、時期等の条件を明らかにし、放流後の生残率、回収率を向上させ、放流効果を確認する目的で行った。前年度までの結果では推定生残率10%という事例もあったが、場所によっては低い事例もあった。今年度は、6月に古宇利島東側に、7月に今帰仁漁港北の浅瀬に約6.5万個放流した。放流6ヶ月後のそれぞれの推定生残率は1.3%、18.5%と推測された。7月の放流群は、天然及び放流個体の生息密度が高いにもかかわらず、成長の悪化が見られなかったことから、この場所はシラヒゲウニにとって良好な環境であると推測された。

今回、放流ウニの標識に用いられているアリザリンコンプレクソン(ALC)と価格の安いアリザリンレッド(ALR)について、中間骨における標識痕の持続性を確認するため、標識残存試験を実施した結果、ALRの標識残存率は、時間の経過とともに低下し、12ヶ月後には、13.3%まで低下した。さらに、ALRはALCに比べて標識痕が薄くわずかなため、確認作業が困難であった。このことから、ALRはシラヒゲウニの標識として不向きであると判断した。

## 海面養殖総合推進対策事業

### 中村博幸・知名真智子、松尾和彦

温帯から熱帯域に生息する本県に特有な魚種の養殖技術確立、養殖漁場環境の改善促進、養殖水産物の伝染性疾患のまん延防止および持続的な養殖生産の確保を図ることが本事業の目的である。今年度は、県内養殖場で分離された類結節症細菌の性状解析やスギに対する感受性試験、養殖ヤイトハタの鮮度保持に関する基礎的試験および県内魚類養殖場の漁場環境調査を実施した。

県内の養殖スギから分離された類結節症細菌は、国内の養殖カンパチから分離される型と非常に類似しているが、病原性に関連する遺伝子に違いがあることがわかった。また、スギに対して非常に高い感受性を示し、103 CFU/尾の菌量を攻撃(注射接種)した場合、3~4日後に斃死率100%となった。

冷蔵保存された養殖ヤイトハタの鮮度変化に関する

調査を行った結果、処理後24時間後には、ATP（アデノシン3リン酸）やAMP（アデノシン1リン酸）は検出限界以下であり、それらの分解生産物であるイノシンやヒポキサンチンが生成されていた。また、旨味成分であるイノシン酸の含有量は、処理24～72時間後に218～260mg/100gであり、マグロやアジと同等の高濃度で含有することがわかった。今後、養殖ヤイトハタの特徴として、販売戦略に利用することができると思われる。養県内で養殖の盛んな養殖場である運天原と沿整事業で整備された糸満市および石垣市八島の養殖場の漁場環境調査を水質、底質、底生物について実施した。また、運天原をモデルとして底質と養殖生産量の関係について検討した。

本年度は運天原、糸満及び石垣の全地点でTS（全硫化物量：泥の中に含まれる硫黄の化合物量）が「汚染があった泥」に分類された。しかし、COD（化学的酸素要求量：泥中の有機物を参加させるときに必要とされる酸素の量）は「正常泥」に分類された。また、過去の運天原の底質と養殖生産量の関係ではCODと養殖量の関係について回帰分析を行った結果、比較的高い関係が見られた。

#### 亜熱帯島嶼地域の養殖魚ブランド化支援事業

中村博幸、知名真智子、木村基文、狩俣洋文

本県のハタ類海面養殖では、ここ数年マダイイリドウイルス病が発生し、安定生産および増産の障害となっている。マダイイリドウイルス病は、30種類以上の魚種で被害が報告されているが、マダイやブリ養殖ではイリド不活化ワクチンを用いた予防技術が確立している。そこで本事業では、ヤイトハタおよびチャイロマルハタに対してワクチン使用の認可を取得する事を目的に、両種に対するイリド不活化ワクチンの有効性と安全性に関する試験を実施した。なお、ヤイトハタについては、平成19年度の試験結果を基に認可申請を行い、使用の承認を得ることができた。

イリド不活化ワクチンを用いたチャイロマルハタの養殖試験では、チャイロマルハタ（魚体重5～50g）の腹腔内にイリド不活化ワクチンを0.1mL投与することで、安全かつ有効にマダイイリドウイルス病を予防することが確認された。また、ワクチン投与後22週目にイリドウイルスによる攻撃試験を行った結果、ワクチン投与区の斃死率は0%であったのに対し、対照区の斃死率は50%であり、チャイロマルハタでは、ワクチン接種から20週程度は免疫が持続することが確認された。これらの結果を基に、チャイロマルハタに対するイリド不活化ワクチンの使用について、国へ認可申請を行っている。平成22年度には承認される見通しである。

#### 漁業管理対策事業

平手康市

漁獲情報収集管理事業によりデータを蓄積した漁獲統計データベース、調査船図南丸の海洋観測結果、沖縄県が設置した浮魚礁「ニライ」から送信される水温情報、社団法人漁業情報サービスセンター、長崎海洋气象台等から提供される海水面温度分布および海面高度情報等を収集した。また、市場外での流通量が多く前述の漁獲統計データベースでは水揚げ数量の把握が困難なソデイカについて、漁期である11月～翌年6月の間において県内でソデイカを水揚げする主な漁協から水揚げ状況の聞き取りを行いその動向を調査した。

#### マリンバイオ産業創出事業

須藤裕介、山田真之、松尾和彦

本事業は、都市エリア産学官連携促進事業として亜熱帯海洋生物資源を活用したマリンバイオ産業の創出に向け、沖縄県科学技術振興センターを中核機関として取り組まれている共同事業で、水海研センターでは海藻類の養殖技術と加工技術の開発に向け研究を行った。

オキナワモズク養殖では、生産性と品質の向上のための育種技術開発が求められている。一方、育種する際に株の生長特性の評価や選抜を行うためには藻体の室内培養技術の確立が不可欠であるが、これまでその技術は確立されていなかった。そこで本研究では、藻体の生長に及ぼす温度、光量、塩分そして栄養塩濃度の影響を調べ、室内培養の好適条件を明らかにした。

さらに、オキナワモズクを含む褐藻類に含有するフコキサンチンは、様々な機能性を持つことが近年報告されており、健康食品や化粧品、医薬品などへ利用研究が進められている。本研究では藻体中のフコキサンチン含量を高める培養技術の実用化に向け、室内での適正培養期間の検討を行った。その結果、フコキサンチン強化の適正培養期間は5日間であることを明らかにした。今後は収容密度別試験や屋外大量培養試験を行っていく。

また、新規海藻の養殖技術開発では、もずく類・海ぶどうに続く海藻養殖対象種として、沖縄県内各地で食用利用されているクビレオゴノリを選び、その四分孢子採苗による養殖技術開発について研究を行った。本研究では採苗時の母藻となる四分孢子体の流水通気培養について、久米島の海洋深層水研究所において培養水温及び施肥の有無による生長についての検討を行った。

一方、海ぶどうは、生食・常温流通のため、温度管理が難しいことや消費期限が短く、流通に限界があり、長期保存可能で取り扱いが容易な二次加工品の開発が必要である。海ぶどうの細胞膜を硬くする方法を開発した。また、浸透圧、pHの関係等について研究を行った。（特許出願予定につき、内容不記載）

# 石垣支所

## 八重山海域資源管理型漁業推進調査

太田格

本調査は、八重山海域における水産資源管理のための情報収集と技術的支援を目的とし、平成18年度より、漁獲統計解析、市場調査、標本分析、野外調査を実施しており、今年度も引き続き実施した。

特に重要種であるナミハタの詳しい資源生態に関する調査を実施した結果、ナミハタは産卵集群を形成し、その形成は顕著な季節性、月周期性があることなどが分かった。また主要産卵場での分布状況が明らかとなり、産卵場の生息密度は非産卵期の150倍に達することなどが分かった。ナミハタは顕著な資源の減少傾向が認められることから、資源の回復のためには産卵群の保護、つまり産卵集群の漁獲制限が重要であると考えられた。これらの情報から、産卵期における禁漁区、禁漁期設定による漁獲量削減効果を推定した。

## シラナミの漁業資源生物学的研究

岸本和雄、久保弘文、井上顕

本研究は、シラナミ類(シラナミ及びトガリシラナミ)資源の適切な管理施策の実施に不可欠な基礎的情報の収集を目的とした。

昨年度までの試験結果は次のとおりである。シラナミの生殖腺成熟度(GI)調査により、GIが春先にピークを迎えることが判明し、シャコガイ類の禁漁期を再検討する必要が認められた。生殖腺の組織学的観察により、殻長制限の設定には殻長15cmかそれ以上が必要であると考えられた。資源実態調査として、潜水調査と踏査調査により、保護水面及び漁協自主規制海域での良好な資源状況と一般海岸の資源状況の悪さが明らかとなり、その要因として潮干狩りの影響が大きいと考えられた。

今年度は事業の最終年度にあたり、前年度に引き続き、生殖腺成熟度調査、生殖腺の組織学的観察、資源実態調査としての干潮時踏査調査を行い、データの補充等を行った。シラナミの生殖腺成熟度について、144個体を調査した結果、4～5月にかけてGIが上昇傾向となることを確認し、4～5月の禁漁期設定を提案した。シラナミ41個体について生殖腺の組織学的観察を行った。これまでの調査の結果とあわせて、殻長80mmまでは雄のみであり、殻長100mmを超えるころから直接的な再生産へ寄与が大きいと思われる雌雄同体と雌の出現頻度が増し、140mmを超えると90%以上に達することが明らかとなった。資源実態としては、資源管理区域(保護水面及び漁協自主規制海域)において発見個体数が多く、シラナミ類の生息に適すると考えられる環境であっ

ても、潮干狩りが行われる様な海域(非管理区域)では発見数が少ないことを確認した。シラナミ類資源を持続的に利用していくためには、漁協の自主規制活動が効果的であり、遊漁者(非漁業者)に対しては、漁業権に基づく権利の適切な行使、シャコガイ類の禁漁期の再検討、シラナミ類の殻長制限の新規設定が早急に必要であると考えられた。

## ハタ類の新規養殖適種選定試験

木村基文、狩俣洋文

本試験は、ヤイトハタに継ぐ新規養殖適種のタマカイ・チャイロマルハタの種苗生産を行い、ヤイトハタと2種の養殖比較試験を行い、生産特性を把握することを目的として実施した。

産卵環境を整えることができないため、親魚養成中のタマカイ36個体(全長1～1.4m、体重23.4～68.8kg)から受精卵を採卵することはできず、親魚養成を継続した。生簀親魚1個体(全長1.3m、体重46.4kg)の自然雄性化を確認し、精子を採取した。次世代のタマカイ親魚として台湾産タマカイ33個体は、2007年12月、平均全長34cm、平均体重1.3kgから2008年12月には平均全長60cm、平均体重4.8kgに成長した。

チャイロマルハタの種苗生産は、栽培漁業センターより受精卵を受け、屋内小型水槽3面で25千尾(平均全長2.2cm)を生産した。孵化仔魚から種苗までの生残率は0.2%及び3.1%、取上密度は40尾/kL及び901尾/kL、平均飼育水温は28.3℃であった。

現在、栽培漁業センターで2005年に生産したチャイロマルハタと支所で2007年に生産したヤイトハタの成長比較試験を陸上水槽・海面生簀で行うとともに、形態異常魚の発生状況の追跡調査を来年度まで実施する計画である。

## シラナミの種苗量産技術開発

井上顕、岸本和雄

本技術開発は、ヒメジャコに次いで生産量が多いと考えられるシラナミの種苗量産技術の確立を検討するため、従来のシャコガイ類の技術応用と共生藻の関係を調べることを目的とした。

2009年3月～4月に、39個体に産卵誘発刺激を行い、7個体から卵を得ることができた。平均ふ化率は、92～98%であり、トガリシラナミ(*T. noae*)と違い、浮遊期から着底期へ移行する間の大量減耗はなかったが、共生成立率は0.4～0.7%と極端に低かった。

投与する共生藻の密度について、従来の投与密度を参考に飼育した結果、着底期までの生残率は1.0～28.2%であり、共生藻密度を上げるほど低下することがわかった。また、着底期から共生成立期までの生残率は1.8～25.6%と非常にばらつきがあり、上記の密度と同様に原因は不明であった。なお、本種由来とヒレジャコ由来の



共生藻を投与した結果、それぞれの共生成立率は 2.5%、2.0%であった。

本種は、日齢157～221で平均殻長8mmに達し、他のシャコガイ類と遜色がなかった。

本種、ヒレジャコ、ヒレナシジャコの稚貝を用いて、12～4月の冬期陸上水槽飼育での生残率を調べた結果、シラナミ52%、ヒレナシジャコ72%及びヒレジャコ52%だった。

また、親貝をタイルやマグホワイト基盤に活着させ、海面下と陸上水槽に分けて1年間継続飼育した結果、海面飼育の生残率は、タイル100%、マグホワイト89%、陸上水槽でタイル21%、マグホワイト58%となった。飼育場所と活着器の違いに有意差が見られたが、その原因は不明であった。

### シロクラベラの分布生態および資源加入過程の研究

太田格

本研究は、(独)水産総合研究センター交付金プロジェクト研究「亜熱帯・熱帯地域特産種シロクラベラの資源回復に向けた研究開発」の中の一課題についての委託研究である。水産海洋研究センター石垣支所は、シロクラベラ天然魚(特に幼期)の分布生態、藻場への加入量、成長に伴う生息場所の変化、競合種との関連等について、平成18年度から継続して調査を実施している。

今年度は特にシロクラベラ幼魚(10cmTL程度)の海草藻場での行動圏や対他個体行動について調査した。同じ海域に生息する複数のシロクラベラ幼魚の行動を潜水追跡観察により調査した結果、行動圏の中心部は互いに重複しておらず、同種個体同士が遭遇すると必ず排他行動を示すことから、シロクラベラ幼魚は海草藻場においてなわばりを形成することが分かった。

### 大型ハタ類の性転換・性成熟研究

狩俣洋文、木村基文、中村將

安定したヤイトハタ養殖を行うためには、夏季高水温期の疾病対策が不可欠である。本研究は、ヤイトハタを通常産卵期より早期に産卵させ、種苗生産を行うことを目的とする。すなわち、高水温期以前に種苗を成長させ、疾病に対する抵抗力の向上が期待できるためである。本年度は、前年度の実験と同様にヤイトハタの親魚に対し、冬季から飼育水の加温を行ない成熟を促進させた。また、加温飼育を約2ヶ月継続したヤイトハタの成熟度を調べるため、細いチューブを用いて卵巣卵を一部採取した。その結果、成熟途中の卵巣卵を有することがわかった。そこで、性ホルモン処理を行ない、産卵を誘発したところ、雌個体の腹部が張り出し最終成熟に達した。卵を絞り出し、精子とかけ合わせる人工受精を行った。採卵量は個体差が大きく、多く採卵できた個体の卵は発生が進まず、受精の有無は分からなかった。一方、僅かに採卵できた個体の卵は卵割を確認し、早期産卵の再現

性は確認できたが、卵量が少なく稚魚の生産はできなかった。今後は人工受精の方法確立が課題となる。

### シャコガイ種苗生産事業

井上顕、岸本和雄

本事業は、増養殖用のシャコガイ類の種苗を量産し、漁業者等に安定した種苗供給を行うことにより、計画的な漁業生産を維持することを目的とする。

産卵誘発は、ヒメジャコで3回、ヒレナシジャコで5回及びヒレジャコで4回行い、それぞれ14,214万粒、15,379万粒および13,290万粒を採卵した。種苗生産の結果、収容幼生数・共生成立時の生残率・殻長 1.0mmまでの生残率は、ヒメジャコ 10,310万個体・0.9%・0.2%、ヒレナシジャコ 7,064万個体・2.9%・1.53%、ヒレジャコ 4,331万個体・6.6%・2.0%であった。例年と比較し、共生成立から殻長1mm稚貝までの生残率は高かったが、高水温のため、その後の生残率が低い結果となった。本年度の需用は、ヒレナシジャコ159,000個、ヒレジャコ168,000個、ヒメジャコ228,100個であったが、配付数は、ヒメジャコ36,500個体、ヒレナシジャコ68,150個体、ヒレジャコ74,300個体であり、昨年度に比べ、供給体制は改善された。ヒメジャコの種苗供給は、試験的に行った栽培漁業センターがその大部分を行った。

### ヤイトハタ種苗生産事業

木村基文、狩俣洋文

本事業は、ヤイトハタの種苗需要に適切に対応するため親魚養成・採卵・育種等を行うことを目的として実施した。

ヤイトハタの採卵は、4月下旬～8月下旬に22回行った。産卵期間は2007年より延びたが、親魚の高齢化等のため採卵量は最も少なくなった。餌料は、ナンノクロロプシスを503kL、SS型ワムシを84億個体、S型ワムシを620億個体、アルテミアを14億個体用いた。

昨年は、314千尾の種苗を生産し、二次飼育により283千尾の種苗を出荷したが、今年の一産では、222千尾(平均全長23.7mm)の生産数であった。孵化仔魚から種苗までの生残率は8.3～12.6%、取上密度は1.1～1.9千尾/kL、平均飼育水温は26.9℃であった。二次飼育では149千尾の生産となった。二次飼育の生残率は、ウィルス・細菌性疾病の発生により1回次90%、2回次50%であり、今後の課題として残った。

出荷種苗(全長53.4～98.0mm)は、6～10月に13回25件の輸送で149千尾を出荷した。

### シャコガイ増養殖技術開発事業

岸本和雄、久保弘文(水普セ本部駐在)、横山智光(株. 寄神建設)、久貝幸作(株. 沖縄セメント工業)、高吉正信(株. ミヤコン)、井上顕



本事業は、重要水産物であるシャコガイ類資源の維持、増産、養殖生産等に資するための増養殖技術を開発することを目的とした。

昨年度までの試験の結果、ヒメジャコ養殖用の人工基盤開発において、固化剤にマグホワイトを用いること、骨材にカキ殻粉末等海産廃棄物を使用すること、魚類による食害防止策として 5mm 方形メッシュ鋼製格子設置することの有効性を確認し、振圧法（バイブレーションコンクリート法）の採用による低価格基盤作成方法とポット式基盤等を開発した。しかし、固化剤にマグホワイトを使用した基盤において、海水中で徐々に硬化する現象（水中硬化）が確認され、ヒメジャコの成長を阻害することが懸念された。

そこで今年度は、まず水中硬化対策を検討し、試験の結果、骨材等の攪拌時に海水を添加することで硬化を緩和できることが判明した。次にその水中硬化対策を検証し、より実用的な人工基盤を開発するために、ポット式基盤の改良試験を行った。試験には、水中硬化対策の有無と基盤配合率を変えた人工基盤を作成し、恩納村地先海面に 5 タイプ、石垣市地先海面に 7 タイプを設置して開始した。試験の途中経過は、恩納村では試験開始後 146 日時点で平均日間成長率  $41.9 \mu\text{m}/\text{days}$ 、平均生残率 87.9%、石垣市では 101 日時点において、日間成長率  $71.4 \mu\text{m}/\text{days}$ 、生残率 81.9%であった。いずれの試験区もまだ日が浅いことから基盤タイプ間の成長差はほとんど無く、水中硬化対策の効果の検証や基盤配合率の評価には時間を要すると考えられた。

これまでの試験により、収穫サイズである 65～70mm に達するには 3 年近くかかることが予想されるため、次年度以降も継続して調査を行う計画である。