

1. 学会誌等への投稿論文

Akihiko Ebisawa, Kiyooki Kanashiro, Toshihiko Kiyon (2010) Growth, sex ratio, and maturation rate with age in the blackspot tuskfish *Choerodon schoenleinii* in waters off Okinawa Island, southwestern Japan. *Fish. Sci.*, **76**, 577-583.

藤田喜久, 太田格 (2010) 沖縄県八重山諸島で捕獲されたナミハタの胃内容物から得られたヨロンエビ. *Biol. Mag. Okinawa* **48**, 107-111.

須藤裕介, 山田真之, Charles Yarish, 能登谷正浩 (2010) 室内培養下におけるオキナワモズク直立体の初期成長の好適条件. *Algal Resources* **3**, 225-230.

2. 学会・シンポジウム等での講演要旨

2010.5.14 生態工学会 招待オーガナイズドセッション (口頭発表 3 題)

半閉鎖循環式飼育システムによるハタ類の陸上養殖

中村博幸, 知名真智子 (沖縄水海研セ), 伊差川哲, 野甫英芳, 須永純平, 末吉誠 (伊平屋村漁協), 金城清昭 (沖縄栽漁セ)

Abstract: To improve efficiency for the Epinephelinae culture, high-density aquaculture examinations for Malabar grouper (*Epinephelus malabaricus*) were conducted in the 1-2 kL FRP tank (experimental scale) and the 50kL tank aquaculture institution (commercial scale). The FRP tank revealed that the breeding of M.grouper at the high density is possible up to 168kg /kL, in which the stagnation of the body growth by high-density influence as well as the aggravation of FCR (food conversion ratio) was not observed. The commercial scale examination showed adequate growth and the efficient FCR. In fact, the production per one tank (56.1kg /kL) was about 2.8 times as much as the conventional method (about 20kg /kL). To profit in the commercial base culture, reducing both the running cost and the cost of the facility construction is necessary. In addition, environmentally stress-less system such as semi-closed recirculation culture system is expected to be developed. In Okinawa, these systems are expected to be applied for the culture of higher priced grouper at Chinese zone, such as Giant grouper and Leopard coral trout.

ヒメジャコ養殖基盤の開発

岸本和雄 (沖縄水海研セ石垣), 久保弘文 (沖縄水改善セ), 横山智光 (寄神建設株式会社), 久貝幸作 (沖縄セメント工業株式会社), 高吉正信 (株式会社ミヤコン), 岩井憲司 (沖縄栽漁セ), 井上 颯 (沖縄水海研セ石垣)

Abstract: *Tridacna crocea* is a kind of Giant Clams which inhabit shallow waters in tropical and subtropical region. *T. crocea* traditionally have been utilized as foods for a long time in Okinawa. Recently, the catch of Giant Clams is very small in Okinawa and the resource is thought to be declining, so a resource control is required to be achieved promptly. The development of appropriate aquaculture technologies is necessary to use such a kind of resource steadily. This report is to present the development of artificial base to cultivate *T. crocea*.

シラヒゲウニの放流技術開発

玉城信

Abstract: For the development of *Tripneustes gratilla* stock management and technology, from 2004 to 2008 cultured *Tripneustes gratilla* were stocked at ginoza coastal region and Nakijin coastal region, in Okinawa. There are *Sargassum fulvellum* forest in Ginoza coastal region, whereas at Nakijin coastal region only a few seaweeds patches had observed. On the other hand, survival of *Tripneustes gratilla* were confirmed until 8 months after stocking at Nakijin coastal region in different occasions; 2 cases in 2005, 2 cases in 2006, 1 case in 2007, and 1 case in 2008. Especially the case of 2006, the survival was confirmed until 14 months after stocking, recorded 10% recapture rate. We also observed a number of wild *Tripneustes gratilla* at the areas that resulted in high survival rate. However, there are cases in which the results fluctuated wildly in particular 3 stock points. From this case, we concluded that spots that yield good results could become unsuitable for stocking by next year. The key to find the suitable site for stocking is to conduct a preliminary research and confirm the

inhabitant of wild *Tripneustes gratilla*, same size as cultured *Tripneustes gratilla*.

2010.7.2—7.4 日本応用藻類学会 (3 題)

沖縄県内 5 産地から得られた養殖オキナワモズクの形質 (ポスター発表)

須藤 裕介・山田真之 (沖縄水海研セ)・能登谷正浩 (能登谷応用藻類学研究所)

養殖藻体の優良系統を選抜育種するため、2009 年 5 月 7 日～5 月 13 日に沖縄県内養殖漁場 5 産地から 6 サンプル (株) を得て、それぞれの藻体の長さ、主軸と側枝の直径、側枝の密度、主軸と側枝の破断強度 (硬さ)、b*値 (黄色み) を測定した。6 サンプルの各形質平均値は、藻体長 15.2～35.2cm、主軸の直径 1.5～2.6mm、側枝の直径 1.3～1.8mm、側枝の密度 3.1～16.0 本/10cm、主軸の破断強度 9.1～14.7N、側枝の破断強度 5.6～11.1N、b*値 7.4～12.2 の幅が認められた。沖縄県北部産養殖株は、長さ 35.2±11.5cm、主軸の直径 2.6±0.3mm、側枝の直径 1.8±0.5mm と長く太い枝を持っていた。そのほかにも株によって側枝密度が 16±6 本/10cm と高い株や、主軸と側枝の太さがそれぞれ 2.3±0.2、1.7±0.3、破断強度が 14.7N、9.3N と太めで硬い株が観察された。そこで、これらの株から種苗を採取し、選抜育種を進めている。

養殖オキナワモズク 3 株の生長 (口頭発表)

須藤 裕介・山田真之 (沖縄水海研セ)・能登谷正浩 (能登谷応用藻類学研究所)

オキナワモズクの養殖では安定的な生産量と品質の向上を目指し、生長がよく枝の太い藻体の探索が求められている。沖縄県内における養殖オキナワモズクを調査した結果、長く太い枝の S-20 株、硬く太い枝の K-21 株、枝密度の高い O-21 株など特長的な 3 株を得た。本研究ではこれらの 3 株の遺伝的な形質の差異を調べるため、沖縄県伊是名村で養殖試験を実施した。試験では、それぞれの株に 10 枚の養殖網を使用し、2009 年 12 月に種付け後沖出しした。沖出し後は 1 ヶ月毎に網糸 10cm を 3 本切り出し、着生密度、藻体長、重量、枝の密度、太さおよび破断強度 (硬さ) を測定した。試験終了時には網 10 枚当りの生育藻体の重量を測定した。終了時の平均体長は S-20 株では 59.2±8.3cm と最も長く、次いで K-21 株 36.3±3.3cm、O-20 株 19.7±3.9cm であった。枝の密度は O-20 株では 14.5±3.8 本/10cm と最も高く、次いで S-20 株 4.7±1.9 本/10cm、K-21 株 3.2±1.3 本/10cm であった。3 株の藻体長と枝の密度は、それぞれ母藻の形態と似た傾向を示したことから、遺伝的な特長が次世代に引き継がれていることが示された。一方、試験中盤では S-20 株と O-20 株で芽落ちが見られ終了時の着生密度が約 20 本/10cm となったのに対し、K-21 株は約 100 本/10cm と高い着生密度を維持した。そのため、終了時重量は K-21 株 2148kg、S-20 株 1370kg、そして O-21 株 120kg となった。このことから、3 株の形質には流出抵抗性にも差異があることが示唆された。

クビレオゴノリ四分胞子体のタンク培養 (口頭発表)

山田真之・須藤裕介 (沖縄水海研セ)・佐多忠夫・城間一仁 (沖縄深水研)・能登谷正浩 (能登谷応用藻類学研究所)

沖縄県ではオキナワモズクやクビレズタ、ヒトエグサといった海藻の養殖が盛んに行われている。それらの生産量は海面漁業生産量の約半分を占めている。しかし、オキナワモズクやクビレズタは全国的な需要を満たしつつあり、近年は新たな養殖対象種の生産が望まれている。そこで、沖縄県内で 1,000 円/1kg 程度の有用海藻であるクビレオゴノリのタンク培養技術の開発を検討した。

クビレオゴノリの四分胞子体を水温 20 度と 25 度、30 度の 3 区を設定し、FRP 製の円形水槽 (1 トン) を用いて 28 日間培養を行った。その結果、水温 25 度区でもっともよく成長し、次いで 20 度区、30 度区の順となった。次に、生長の良かった水温 25 度下で、屋外遮光無し、屋内遮光無し、屋内遮光 45% と屋内遮光 75% の 4 区の光環境下で、同様の培養を行った結果、遮光率の低い区ほど良い生長を示した。しかし、同時に狭雑海藻の繁殖も大量に認められた。また、屋内遮光無し、水温 25℃ の条件下で、ロングトータルを水量 1t 当たり 0g、100g、200g、400g と施肥量を変えた 4 区で培養した結果、施肥区では生長が有為に良かったが、施肥量による違いは認められなかった。したがって、クビレオゴノリ四分胞子体の円形水槽を用いた培養は、水温 25 度、屋内遮光無し、肥料 80g が最適条件であることが分かった。

2010.9.21—9.22 日本魚病学会 (1 題)

ヤイトハタにおける粘液胞子虫性やせ病の発生と加温飼育による予防・治療の効果 (口頭発表)

知名真智子・中村博幸・濱川薫・玉城英信 (沖縄水海研セ)・益岡壮太・孟飛・横山博・小川和夫 (東大院農)

【目的】粘液胞子虫 *Enteromyxum leei* 寄生による粘液胞子虫性やせ病は、腸管から排出された *E. leei* 栄養体の経口摂取により魚から魚へ直接感染が広がるため、伝染性が強い病気である。しかし、現在その有効な治療法や予防法はない。今回は、沖縄県内で初めて発生したヤイトハタにおけるやせ病について報告するとともに、加温飼育によるやせ病の治療及び予防の効果について検証した。

【方法】2008年4月に沖縄県内の養殖場で発生したやせ病ヤイトハタを用いて、外部症状や腸管スタンプ標本（Diff-Quik染色）の観察、腸管のPCR検査、虫体の18S rDNAのシーケンスを行った。また、加温による治療・予防効果を検証するため、*E. leei* を実験感染させたカクレクマノミと自然感染のヤイトハタを用い、水温を30℃に加温して飼育を行った。

【結果】ヤイトハタ病魚は、頭骨や背鰭基部の骨が浮き出るほど顕著に痩せ、一部で緑肝や腸管壁の薄化も観察された。腸管上皮には粘液胞子虫の寄生が確認され、その形態やPCR検査、18S rDNAのシーケンス結果から *E. leei* と同定された。実験感染させたカクレクマノミでは、30℃加温飼育によって感染が抑制されること、感染成立後であっても加温処理によって駆虫できることが示唆された。また、自然感染ヤイトハタでは、加温飼育により約1週間で治癒することが実証された。これらの結果から、約1週間の30℃加温飼育により、やせ病の予防・治療が可能であることが示された。

2010.10.28 西海区水産研究所・九州山口ブロック場長会共催シンポジウム これからの沿岸資源を考える～沿岸資源管理手法の現状と展望～

沖縄沿岸域に設定されたMPAの目的、内容および効果（発表要旨）

海老沢明彦

沖縄県沿岸域で設定されている2地区の海洋保護区域（Marine Protected Area: MPA）について、その設定に至った経緯とその効果について報告する。

イソフエフキ 八重山海域の沿岸魚類で最も漁獲量の多いのはイソフエフキで、様々な漁法で漁獲されている。産卵集群するため、集群場所では毎年産卵親魚が多量に漁獲されていた。漁獲量は年間40—50tで推移していたが、1回水揚げ当たり漁獲量は継続して減少していた。資源解析の結果、資源量は年間漁獲量40t未満で平衡状態となり、40t以上で減少していくことが判った。そこで管理目標を“年間漁獲量を40t未満に減少させること”とし、“産卵期の漁獲量を減少させる”という視点から“4箇所の産卵場を4—5月の2ヶ月間、すべての漁法から保護する”ことが決定した。1998年から5カ年間継続して実施し、その結果を踏まえ保護区域の箇所数を増減させるという予定で2002年まで実施した。5カ年のうち前2年は40tを大きく超え、後3年は約40tであった。年間漁獲量に対する産卵期漁獲量の割合は1年目と4年目は低くできたが、他の3年は管理開始以前と同じ水準であった。目標漁獲量を大きく超えた最初の2年の影響からか、VPAによる推定資源量は、管理を実施した5カ年間継続して減少した。保護区域は2003—2007年にかけて一時中断したが、2008年から区域を1つ増やし、5箇所の産卵場で再開した。ハマフエフキ 沖縄島海域の沿岸魚類で最も漁獲量の多いのはハマフエフキで、主に底延縄と刺網で漁獲される。ハマフエフキの稚魚は海草藻場に分布し、成長に伴いそこから分散する。沖縄島北部の屋我地島西側には広大な海草藻場が繁茂する。ハマフエフキは満1歳を少し過ぎた7月頃からその外縁域で漁獲され始め、8—11月にかけて最も多く漁獲されていた。周辺海域は名護、本部、今帰仁および羽地の4漁協が共同で利用する漁場であったが、今帰仁と羽地の両漁協に所属する漁業者が若齢魚を多くを漁獲していた。若齢魚が多く漁獲される時期（8—11月）に、その場所を保護区域として設定することを両漁協で決定し、名護と本部両漁協の協力を得て、2000年8月から現在に至るまで毎年実施されている。加入量の変動により漁獲量は増減するが、2000年は過去最高で、2006年は管理開始後最低、2007年には再び増大した。2006年の漁獲量でも保護区域設定前の漁獲量変動幅の中では上位に位置している。VPAからは、保護区域の設定に伴い2歳魚以上の資源量が増大していること、1歳魚にかかるFが顕著に減少していることが明らかとなった。

上記2つのMPAは全ての漁業を対象に禁漁とした。ハマフエフキのMPA設定の後、漁獲量あるいは1回水揚げ当たり漁獲量が増大した種類（魚類、貝類等）が認められた。しかしその変化が自然の変動によるものか、MPAの何らかの効果なのかの判定は不可能であった。ハマフエフキで認められたような明瞭なMPAの効果判定は、詳細な漁獲データが整備されていたために可能であり、それらが無ければ効果判定はほぼ不可能であるものと思われる。

2011.3.30 平成23年度日本水産学会春季大会（2題）

熱帯産貝類のシラナミとヒメジャコの生残・成長に対する飼育時遮光率の影響（口頭発表）

井上顕

【目的】シャコガイ科は熱帯域で盛んに種苗生産される二枚貝で、体内の共生藻の光合成産物を得て生きている。

そのため光条件は生残と成長に大きく影響すると考えられる。当施設では、2008年にシラナミ *Tridacna maxima* の種苗量産に成功したが、本種が光から受ける影響は不明である。そこで、本試験はシラナミの種苗と従来の種苗であるヒメジャコ *T. crocea* を様々な光条件で飼育し、その生残率と成長率の変化を明らかにした。

【方法】野外光を遮光率0%、30%、50%でさえぎった計3区を設け、40cm深の基盤にシラナミ146個体（平均殻長 20.65 ± 2.37 mm）とヒメジャコ53個体（殻長 21.02 ± 1.70 mm）を付けた。陸上施設にて各区1水槽とし両種を同水槽で2009年4月3日～2010年5月17日に飼育した。飼育終了時に生残個体の殻長を測定した。

【結果】0%区、30%区、50%区の生残率（総個体数）は、シラナミでそれぞれ31%（51）、0%（37）、3%（58）、ヒメジャコでそれぞれ96%（23）、92%（13）、47%（17）だった。同様に平均殻長±標準偏差は、シラナミでそれぞれ 40.4 ± 4.4 mm、0、 39.8 ± 3.6 mm、ヒメジャコでそれぞれ 52.8 ± 4.4 mm、 51.3 ± 4.7 mm、 49.7 ± 4.0 mmだった。生残率は遮光率と種の交互作用に有意な影響を受けた（ $p < 0.05$ ；尤度比検定）。生残率の多重比較の結果、ヒメジャコでは0%区=30%区>50%区、シラナミでは0%区>30%区=50%区に有意な差が認められた（ $p < 0.05$ ）。したがって、陸上施設ではシラナミよりもヒメジャコの方が生残率や成長率において高い値を示すと考えられた。

八重山周辺海域におけるシロクラベラの年齢と成長（ポスター発表）

秋田雄一（沖縄水海研セ石垣）海老沢明彦・太田 格（沖縄水海研セ）照屋和久・山田秀秋・小林真人・佐藤 琢・平井慈恵（水研セ西水研石垣）浅見公雄（水研セ瀬戸水研）奥澤公一（水研セ養殖研）

【目的】シロクラベラ *Choerodon schoenleinii* は、熱帯から亜熱帯に生息するベラ科魚類で、沖縄県では高級魚として取引されている。これまでも、資源の安定的な利用を目的に漁獲規制サイズの策定といった資源管理とともに、沖縄島周辺海域の個体群については年齢と成長、成熟なども明らかにされてきた。しかし、主要漁場の一つである八重山諸島周辺海域の個体群については基礎的な生態の研究はされていない。そこで、本研究ではシロクラベラ八重山個体群の基礎的生態情報を収集するために、同海域で漁獲されたシロクラベラについて年齢、成長および成熟について解析した。

【方法】2008-2010年に八重山海域で漁獲されたシロクラベラ138個体を用い、耳石による年齢査定をおこなった。また、このうち、2009-2010年の45個体について生殖腺の組織学的観察をおこなった。これらを用いて本種の年齢と成長、成熟と性転換について既存の研究例との比較をおこなった。

【結果】耳石による年齢査定の結果、1-14歳の個体が出現した。生殖腺組織観察した個体のうち、卵黄蓄積などの性成熟が確認されたのは11月から4月に漁獲された個体で、全長 35.4 - 57.6 cmの範囲であった。全長 61.8 cm以上の個体はいずれも雄であった。このことから、本種の八重山個体群は、少なくとも全長 35 cmで成熟し、雄に性転換するのは 60 cm前後であると推測された。これらの結果を沖縄島の個体群と比べると、八重山個体群は初期の成長が早く、成熟や性転換の開始サイズが大きいことが示唆された。

主なイベント

	内容	対応
本所		
2010/4/30	第1回懇談会 海の危険生物（海老沢）	
5/14	生態工学会沖縄大会 発表（要旨別項）	中村、玉城信
5/18	メカジキたて縄漁法について 講演 於糸満市役所	平手
5/28	第2回懇談会 沖縄県水産試験場アーカイブス 漁船漁業調査写真集～マグロ・パヤオを中心に～（前田）	
6/17	徳島県川内漁協青壮年部11名見学来所	
6/17-20	海藻発酵技術視察及び島根県隠岐郡海士町観藻会参加	山田
7/2-4	日本応用藻類学会 発表（要旨別項） 於 東京海洋大学	山田、須藤
7/16	OFCF漁業研修生6名来所	
7/20	漁業士総会 情報提供 メカジキ立て縄漁業について	平手
7/30	第3回懇談会 サンゴ礁における藻食性魚類の生態的役割（太田）	
8/27	第4回懇談会 魚と健康（平手）	
9/8	本部漁協加工検討会	松尾
9/21-22	魚病学会発表 於三重県（要旨別項）	知名
9/30-10/2	ホンダワラシンポジウム参加 於 島根県隠岐郡海士町	山田
10/3	図南丸一般公開（南部豊かな海づくり大会）	
10/4	渡嘉敷漁協加工相談会	松尾
10/5-8	沖縄水産高校2年生インターンシップ受け入れ	
10/20	伊平屋漁協流通相談	松尾
10/26	南大東村議員8名 見学来所	
10/27	西水研・九山場長会共催シンポジウム 発表（要旨別項） 於宮崎市	海老沢
10/28-29	九州・山口ブロック魚病分科会 沖縄県開催	
11/5	第5回懇談会 沖縄のサンゴ礁について（山田）	
11/26	第6回懇談会：食文化と水産業（知名）	
12/3	今帰仁・羽地タマン資源管理情報交換会	海老沢、太田、中村
2011/1/13	琉台交流団 来所	
1/14	県漁業者・女性交流大会講演 メカジキ立て縄漁業について	平手
1/18	ヤイトハタ漁業者勉強会	中村、知名
1/19	那覇市沿岸漁協加工検討会	松尾
1/26	北部地区組合長会 話題提供 ヤイトハタの水無し輸送について	中村、海老沢、太田
1/28	第7回懇談会：水産育種の可能性（須藤）、香港視察について（山田）	
2/10	ナマコ会議、及び西海区水研石垣支所との交流会	

	内容	対応
2/23	マリンバイオ産業創出事業海藻生産部会・成果報告会	島田、須藤、山田、松尾
2/25	第8回懇談会:シャコガイ共生藻のなぞ(玉城信)	
3/25-29	日本藻類学会 於富山市	山田
3/30	那覇市沿岸漁協加工検討会	松尾
石垣支所		
2010/4-2011/3	オオゴマラダ通信(No.26-31) シャコガイ関係記事掲載	井上
2010/4/30	真喜良小学校施設見学(60名)	
5/14	生態工学会沖縄大会 発表 (要旨別項)	岸本
5/20	所内ゼミ 沖縄島におけるミナミマゴチ <i>Platycephalus indicus</i> の生活史-秋田	
5/28	川平・富野小学校シャコガイ放流体験学習	井上
6/1-4	平成22年度ハタ類の健苗種苗生産技術研修(水産総合研究センター上浦庁舎)	木村
7/15	所内ゼミ 1. マハタ人工授精の流れとタマカイ・ヤイトハタの熟度判定-木村, 2. 生物多様性, 資源の持続的利用に関する情報-渡辺	
7/18-8/8	海からのおくりもの展(NPO水辺と生物環境保全推進機構主催)展示	井上
7/29	川平小中学校職員施設見学(10名)	
10/13	地域食材活用・体験学習(川平小学校):魚の調理・料理	木村
10/19-20	ハタ類の卵塊摘出手術研修(水産総合研究センター上浦庁舎)	木村
10/29	川平中学校職場体験学習(1名)	
10/29	所内ゼミ ハタ類の卵塊摘出手術について-木村	
11/17	所内ゼミ 1.シャコガイ種苗の多面的利用について-井上, 2. 2010年さっこーみーばい(ナミハタ)5日間の禁漁を振り返って-秋田, 3. シャコガイの観光利用と養殖業の振興-渡辺	
11/25	平成22年度 八重山地域農林水産業成果発表会(シャコガイ種苗の多面的利用～観光利用の可能性について～)	井上
12/10	ナミハタ(さっこーみーばい)の資源管理について～2010年調査報告～(八重山漁協電燈潜り部会総会)	秋田
2011/1/25	沖縄県議会経済労働委員会視察調査(14名)	
1/27	第186回八重山地区官公庁連絡会 沖縄水産海洋研究センター石垣支所の業務概要と研究成果	渡辺
2/2	八重山海域のナミハタ(さっこーみーばい)の資源管理について 2010年調査報告と2011年実施案, イソフエフキ(くちなぎ)の資源回復へ向けた新規事業へのご協力をお願い(八重山漁協資源回復管理委員会)	秋田
2/15-16	細崎ま～る新鮮隊(小浜島)シャコガイ養殖指導	井上
3/5-18	八重山のサンゴ展(石垣市経済振興公社主催)展示	
3/15	所内ゼミ 1. 八重山周辺海域におけるシロクラベラの年齢と成長-秋田, 2. 熱帯産貝類のシラナミとヒメジャコの生残・成長に対する飼育時遮光率の影響-井上	
3/18	八重山海域のナミハタ(さっこーみーばい)の資源管理について 2011年実施案(八重山漁協資源回復管理委員会)	秋田
3/30	日本水産学会春季大会 発表 (要旨別項)	井上、秋田