

1.学会誌等への投稿論文

Akihiko Ebisawa, and Takakazu Ozawa (2009) Life-history traits of eight *Lethrinus* species from two local populations in waters off the Ryukyu Islands. *Fishery Science* 75, 553-566.

2. 学会・シンポジウム等での講演要旨

2009 年度水産海洋学会研究発表大会 ポスター発表（平成 21 年 11 月 18 日）

八重山諸島サンゴ礁域におけるナミハタの成熟・産卵の月周期性

太田格・海老沢明彦・矢野暁嗣

【目的】 ハタ科魚類は熱帯サンゴ礁域の水産資源として重要であり、多くで雌性先熟の性転換をすることが知られている。また、特定の時期・海域に産卵のために集まる“産卵集団 (Spawning aggregation)”を形成し、この産卵集団及び産卵に月周期性があることが認められている。

ナミハタ *Epinephelus ongus* はハタ科の小型種で、八重山諸島サンゴ礁域において重要な漁獲対象種のひとつであり、顕著な産卵集団を形成する。これまでの研究で、八重山諸島海域のナミハタの産卵場は主に 4 カ所あり、いずれもサンゴ礁の水路部に形成され、そのうち最も規模の大きい産卵場の範囲は 1km² 程度だと考えられている。また、産卵集団を対象とした漁業が盛んなため、その動態は漁獲統計に顕著に現れ、4-6 月の下弦頃に顕著な漁獲量のピークを示すことから、産卵集団及び産卵には顕著な季節性、月周期性があると考えられている。さらに、過去 20 年間の漁獲量及び水温の変動から、産卵集団形成パターンは、産卵期前の水温上昇の程度に関連することが示唆されている。

本研究では、ナミハタの繁殖生態について明らかにすることを目的に、主に組織学的手法を用いて、1)性成熟過程、2)雌雄性、3)産卵の月周期性について検討した。また、産卵集団形成パターンと水温の関係について再度検討し、本種の繁殖生態について考察した。

【材料と方法】 生殖腺組織観察には、2004 年 5 月-2009 年 5 月に八重山諸島周辺海域で漁獲された合計 806 個体、全長(TL)範囲 13-39cm を用いた。生殖腺はブアン液で固定し、定法に従い、厚さ 6-8 μm のエオシン-ヘマトキシリン染色組織切片標本とした。生殖腺指数 (GSI) は、 $GSI = GW / (BW - GW) \times 100$ とした (GW : 生殖腺重量, BW : 体重)。雌の成熟段階は、最も発達した卵の段階とし、10 段階に区分し、雄では、各精巢細胞の発達の程度から 6 段階に区分した。また、月周期性について検討するために、ここでは年初めの新月を LM1 月 1 日とする月周期の月 (朔望月 LM) を定義した。また、過去 20 年間の漁獲統計と水温データから、産卵集団形成と水温の関係を調べた。

【結果と考察】 1) **産卵期** 月ごとの生殖腺の成熟段階をみると、雌では成熟期の発達した卵巣が、雄では精子が精小囊及び輸精管に充満する機能的成熟期の精巢が、ともに 4-6 月に出現した。これを朔望月で見ると、LM4-5 月に該当した。よって、産卵期は 4-6 月、朔望月では LM4-5 月と推定された。

2) **成熟サイズ及び雌雄性** 体長は、雌 (最頻値 22cmTL, 範囲 13-32cmTL, n=414) に比べ、雄 (29cmTL, 20-39cmTL, n=370) が大きく、有意差が認められた。また、雌雄の生殖細胞が存在する等の特徴から、性転換中と推定された個体 (27cmTL, 24-32cmTL, n=22) は、11-3 月に出現した。産卵期の標本のうち、最小成熟体長は雌 18cmTL, 雄 20cmTL であった。また、全ての精巢には卵巣腔が認められた。これらのことから、本種は雌性先熟の性転換をすること、また、性転換は冬から産卵期前に起こることが示唆された。

3) **産卵の月周期性** 朔望月の産卵期 LM4-5 月の生殖腺の成熟段階をみると、前成熟期および成熟期の卵巣及び排卵後濾胞をもつ卵巣は、LM23-28 日の下弦頃に限り出現し、特に 23-24 日に集中した。これは漁獲量 (産卵集団形成) のピークと一致し、下弦頃の短期間に集中して産卵が行われることが明らかとなった。

4) 産卵集群形成と水温の関係 過去 20 年間の漁獲データから、各年の産卵集群形成は、産卵開始月と回数の異なる 3 つのパターン (LM3-4 月の年 2 回 (n=3), LM4 月の年 1 回(n=8), LM4-5 月の年 2 回 (n=9)) に分類され、各パターンは最初の産卵集群ピークの前 30 日間の累積水温によって、ほぼ予測できることが分かった。例年、LM4 月半ば頃から産卵集群が開始するが、この 30 日間は雌の卵黄蓄積期間と一致した。また、LM4 月には精子形成の最終段階である成熟後期以降の精巢のみ出現した。これらのことから、水温の上昇に伴う生殖腺の発達が産卵集群形成に大きく影響していることが示唆された。

海士町産業シンポジウム 口答発表 (平成 21 年 11 月 20 日)

沖縄県の食用海藻と海藻産業の展望

山田真之

沖縄県は天然資源や産物の少ない島の中で、人々は長い間の経験や知恵を生かして季節の野菜や魚に海藻を取り入れた質素だが栄養バランスに優れた食文化を構築してきた。また、琉球王国時代に中国や日本との関わりの中で王府を中心に独自のもてなし料理として伝承された宮廷料理や、東南アジアとの交易を通して得られた食の知識と沖縄独特の食材を生かし、庶民の知恵により育まれた庶民料理は、沖縄料理として独自の発達を遂げ、その中に海藻料理がいくつも取り入れられている。

水産海洋研究センターでは、これまで沖縄県内各地で食べられてきた海藻類を方言名や利用方法の調査を行った。その結果 25 種以上もの海藻が食用とされてきたことが分かった。代表的な海藻とその食べ方を紹介する。沖縄県ではオキナワモズクとヒトエグサ(あーさ)は全県的に生育し食べられているが、それ以外にも各地域の地先の海に生えているオゴノリ類やキリンサイ類、イワズタ類などが食べられている。沖縄にしか分布せず、全国的に利用されている海藻としてはオキナワモズクとクビレズタ(海ぶどう)がある。オキナワモズクは現在全国的に酢の物として食べられているが、95%以上が沖縄産である。逆に沖縄には分布しないが、沖縄料理の中で最も重要な海藻は昆布である。清(中国)と日本の交易の歴史が、沖縄での昆布料理の発達に影響を与え、近年まで沖縄県は昆布の国内での食用としての消費量は日本一であった。この昆布は沖縄の代表的な食材である豚肉とあわせて料理することで、栄養学的にバランスのとれた料理となった。沖縄料理には「医食同源」の考え方が残っており、様々な食材を用いた食養生料理のレシピを残しているため、その中の海藻料理を紹介する。

また、現在の沖縄県の水産業として大きな位置を占めるもずくや海ぶどうなどの海藻養殖業や、大量生産が可能になった海藻の機能性成分の利用ための取り組みについても紹介する。さらに海藻資源の新たな利用に向けた都市エリア産学官連携事業への取り組み、沖縄県海藻産業の展望について報告する。

第 20 回国際海藻シンポジウム(メキシコ)ポスター発表 平成 22 年 2 月 22-26 日

EVALUATION OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CULTURE PLANTS OF *Cladosiphon okamuranus* TOKIDA (PHAEOPHYTA) FROM SEVERAL COASTS OF THE OKINAWA ISLANDS

Sudo, Y., Yamada, S., & Notoya, M.

Evaluation of the morphological characteristics of culture plants of *Cladosiphon okamuranus* Tokida were conducted on 16 samples obtained from the 7 cultivars collected on May 7 to 13, 2009 along the coasts of Okinawa Prefecture, Japan. The plant length, diameter of main and lateral branches, densities of produced lateral branches (within 10 cm length), fracture intensity of the main and lateral branches, and color (b value*) of the plants were measured as morphological indices. The observed variation of each index within the samples were as follows: 11.2-41.7 cm in plant length, 1.5-2.9 mm in diameter for the main branch, 1.3-1.8 mm in diameter for the lateral branch, 1.9-16.0 branches produced from the main branch, 10.9-16.3 N and 5.4-9.0 N in

fracture intensity of the main and lateral branches, respectively and 8.4-11.5 in color. Plants obtained from a cultivar from an isolated northern island possess a plant length of 41.7(±13.5) cm, a main branch diameter of 2.9 (±0.5) mm and a lateral branch diameter of 1.9 (±0.6) mm and was thereby considered to be a potential high-quality culture plant.

INFLUENCE OF NUTRIENT AND TEMPERATURE ON THE GROWTH OF *GRACILARIA BLODGETTII*
HERVEY (RHODOPHYTA) FROM OKINAWA PREFECTURE, JAPAN

Yamada, S., Sudo, Y., and Notoya, M.

Edible seaweed of the tetrasporophytes of *Gracilaria blodgettii* Harvey was cultured at various nutrients (PES, KW21, PC) and its concentration (0, 25, 50, 75, and 100% in PES; 0, 50, 100, 150 and 200% in PC; 0, 10, 20, 40, 60, 80 and 100% in KW21), and temperatures (20°C, 25°C and 30°C) and photon flux density of 144 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ to observe its good growth conditions for mass culture. The good daily growth rate was obtained at 75% in PES, 150% in PC, and 20% in KW21 after 5-8 weeks of culture. The good growth was obtained at 25°C in each nutrient of PES, KW21 and PC after 5-8 weeks of culture. Maturation of cultured tetrasporophyte was observed after 16, 17 and 28 days culture at 25°C, 30°C and 20°C under PES, respectively. Continuous liberation of tetraspores was observed for 6 weeks at 25°C and 30°C under the nutrient of PES. The morphological differences were observed with the kind and concentration of nutrient. From these results, it is considered that the condition of 25°C with PES is good for mass culture of the tetrasporophyte of *G. blodgettii*.

平成 22 年度日本水産学会春季大会 口頭発表 (平成 22 年 3 月 29 日)

シラナミとヒレジャコは殻長何 mm から同定できるのか

井上 顕

【目的】 シャコガイの稚貝期における分類形態を観察した記載は少ない。その原因は分類形態となっている部位で稚貝を同定することが困難であるからである。特に殻長 30mm までのシラナミ *Tridacna maxima* とヒレジャコ *T. squamosa* は極めて似ている。八重山海域でこの 2 種の生育場所は重なっており、これらの資源管理を行うためには、同定可能な最小サイズを把握する必要がある。そこで、種苗生産を行い、稚貝でも容易に観察できる放射肋と外套膜の黒点が稚貝の成長とともにどのように変化・発現するかを観察した。

【方法】 サンプルングは随時成長に応じて毎回 60~100 個体行った。シラナミは殻長 5.74~36.62mm、累積個体数 449 個、ヒレジャコは殻長 11.27 ~42.61mm、累積個体 290 個について、それぞれの殻長・放射肋数・外套膜の黒点数を観察した。肋数は腹縁から殻頂部まで識別でき、腹縁のうねと対応しているものをカウントし、左右で放射肋数が違う場合は多い方を採用した。黒点数は外套膜のうちもっとも長いうねでカウントし、左右で黒点数が違う場合は多い方を採用した。

【結果】 放射肋数では、シラナミ 4~8 本、ヒレジャコ 4~6 本の範囲で殻長とともに増加した。黒点数では、2 種とも殻長とともにその数は増え、シラナミはさらに増加傾向にあったが、ヒレジャコはほぼ 10 個までであった。そこで放射肋数は 7 本以上か未満か、黒点数は 11 個以上か未満かで発現率 P を求め、P が二項分布に従うものと仮定したとき、 $P > 0.95$ となる殻長は最尤法により、放射肋数で 29mm、黒点数で 25.5mm となった (尤度比検定 $p < 0.01$)。以上の結果から、シラナミとヒレジャコを区別するときは、殻長 25.5mm を超える個体の外套膜を観察することにより、同定が可能と考えられた。

主なイベント等

	内容	対応
本所		
2009.4.21	愛知県知多地区管内漁業士 5 名来所	
2009.6.30-7.03	インターンシップ南部工業高校	
2009.6.30	北部地区漁業士会話題提供(資源管理について)	海老沢
2009.7.7-9	インターンシップ糸満高校	
2009.7.24	漁業士会講演	松尾
2009.7.27	OFCF 研修、講義	山本
2009.7.31	第 1 回場内談話会(陽光丸(独立行政法人西海区水産研究所)による与那国島周辺海域におけるマチ類卵稚仔調査(平手)、沖縄の食用海藻(山田))	平手, 山田
2009.8.6	玉城中学校教員研修視察 20 名	
2009.8.24-9.4	養殖衛生管理技術者養成コース 2 年次	須藤
2009.8.31	第 2 回場内談話会(沖縄県の養殖業振興について)	知名
2009.9.10	ジェームズブック大教授来所(視察)	
2009.10.2	第 3 回場内談話会(世界の海藻利用)	須藤
2009.10.11	南部豊かな海づくり大会-図南丸一般公開	
2009.10.20	久高小学校 6 名社会科見学	
2009.10.21	JICA 研修生、講義	山本
2009.10.26	第 1 回今後の水産研究方向性検討会(資源管理型漁業について)	海老沢
2009.10.27	加工講習会(伊江島)	松尾
2009.11.19-21	海士町産業シンポジウム参加(沖縄県の食用海藻と海藻産業の展望)	山田
2009.11.27	第 4 回場内談話会(シラヒゲウニの放流技術開発)	玉城信
2009.12.4	第 2 回今後の水産研究方向性検討会(沖縄県における魚類養殖について)	中村・知名
2009.12.25	第 5 回場内談話会(発光生物とノーベル賞)	南
2010.1.8	第 3 回今後の水産研究方向性検討会(海藻養殖について)	須藤・山田
2010.1.22	第 4 回今後の水産研究方向性検討会(沖合い漁業について)	平手・前田・南
2010.1.29	第 6 回場内談話会(海のもやしもん)	松尾
2010.2.5	第 5 回今後の水産研究方向性検討会(沖縄県の栽培漁業)	玉城信
2010.2.19	第 6 回今後の水産研究方向性検討会(水産加工及び水産経済について)	松尾
2010.2.20-28	国際海藻シンポジウム参加(メキシコ)(Evaluation of the morphological characteristics of culture plants of <i>Cladosiphon okamuranus</i> TOKIDA (Phaeophyta) from several coasts of the Okinawa Islands—Sudou; Influence of nutrient and temperature on the growth of <i>Gracilaria blodgettii</i> HERVEY (Rhodophyta) from Okinawa prefecture, Japan—Yamada)	山田・須藤
2010.2.24	北部地区組合長会話題提供(沖縄の海の危険生物)	海老沢・中村

	内容	対応
2010.2.26	第7回場内談話会(クルマエビ養殖の現状と問題点)	玉城英信
2010.3.26	第8回場内談話会(魚類を中心とした採卵技術のお話)	中村
石垣支所		
2009.5.1	真喜良小学校施設見学(55名)	
2009.5.7	白保中学校シャコガイ放流・増殖活動に向けた事前学習会	井上
2009.5.7	お話と天体観測の夕べ:月夜の晩のふしぎ(月とサンゴ礁にすむ魚の産卵)	太田
2009.5.20	愛知県漁業協同組合視察研修(70名)	
2009.6.1	富野小中学校環境教育プログラム施設見学(19名)	
2009.6.19	川平小学校シャコガイ放流事前授業(シャコガイの放流について)	井上
2009.6.26	川平小学校シャコガイ放流体験学習(19名)	
2009.7.3	白保中学校社会見学(25名)	
2009.7.3	所内ゼミ(ハタ類の種苗生産と養殖の現状)	渡辺
2009.8.31	所内ゼミ(水産資源の利用とサンゴ礁保全)	太田
2009.9.5	地域主導型科学者コミュニティの創生研究会(八重山サンゴ礁域の水産資源の現状と管理の取り組み)	太田
2009.9.11	東海大学農学部施設見学(30名)	
2009.9.18	八重山特別支援学校施設見学(15名)	
2009.9.28	所内ゼミ(地下浸透海水を使用した水産海洋生物の飼育と種苗生産)	木村
2009.9.30-10.2	川平中学校職場体験学習(1名)	
2009.10.8	西日本種苗生産機関連絡協議会(地下浸透海水を使用した水産海洋生物の飼育と種苗生産)	木村
2009.10.23	川平小学校施設見学(30名)	
2009.11.5	所内ゼミ(シラナミとヒレジャコは殻長何 mm から同定できるか)	井上
2009.11.5	所内ゼミ(八重山諸島サンゴ礁域におけるナミハタの成熟・産卵の月周期性)	太田
2009.11.12	わかば幼稚園施設見学(15名)	
2009.11.18	JICA 地域別研修(9名)	
2009.11.18	日本水産海洋学会参加(八重山諸島サンゴ礁域におけるナミハタの成熟・産卵の月周期性)	太田
2010.1.15	日・台水産研究シンポジウム・エクスカージョン(16名)	
2010.1.15	所内ゼミ(ヤイトハタの種苗生産技術開発と八重山のハタ養殖の現状)	木村
2010.1.20	八重山地域農林水産業成果発表会(ヤイトハタの種苗生産技術開発と八重山のハタ養殖の現状)	木村
2010.3.14	八重山お魚まつり(八重山漁協主催)展示	
2010.3.29	日本水産学会春期大会参加(シラナミとヒレジャコは殻長何 mm から同定できるのか)	井上