

平成18年度日本水産学会九州支部大会（研究発表）

プログラム・講演要旨集

宮崎大学農学部

平成19年1月27日（土曜）

A会場（L206;13:40-16:25；2階）

B会場（L109;13:40-16:40 A会場の階下に位置しております。）

# 日本水産学会九州支部大会 プログラムおよび講演要旨集

\*講演発表は、12分発表、3分質問の計15分です。会場は、2会場（AおよびB）で行いますのでご注意ください。

## A 会場(L206)

座長 林 雅弘

### A-01 福岡県大島産アカモクの成熟に伴う加工原料としての評価

○篠原直哉（福岡水海技セ）・後川龍男（福岡水海技セ）・秋本恒基（福岡水海技セ）・  
上田京子（福岡工技セ 生食研）・木村太郎（福岡工技セ 生食研）・黒田理恵子（福岡工技セ 生食研）・  
赤尾哲之（福岡工技セ 生食研） 13:40～13:55

### A-02 福岡県大島産アカモク中に含まれる多糖類の季節変動

○木村太郎（福岡工技セ 生食研）・上田京子（福岡工技セ 生食研）・黒田理恵子（福岡工技セ 生食研）・  
赤尾哲之（福岡工技セ 生食研）・篠原直哉（福岡水海技セ）・後川龍男（福岡水海技セ）・  
秋本恒基（福岡水海技セ） 13:55～14:10

### A-03 日向灘漁獲アオメエソ(*Chlorophthalmus albatrossis*)の栄養成分の特性について

○武田 博・麻生雄也・日高 修・山本勇樹（宮崎大・農）・長野昌子（宮崎県水試） 14:10～14:25

### A-04 ウナギ仔魚飼育における適正な換水率の検討

○橋本 博・足立純一・西 明文・加治俊二（水研セ志布志） 14:25～14:40

### A-05 飼育下におけるマサバ雌の生殖年周期に伴う生殖腺、脳下垂体 GtH 産生細胞および血中各種ステロイドホルモン量の変化

Vu Van In・白石哲朗・北野 載・入路光雄・山口明彦（九大院農）・岡本久美子・  
尾上静正（大分農林水研セ）・清水昭男（中央水研）・○松山倫也（九大院農） 14:40～14:55

### A-06 シロクラベラ稚魚の耳石日周輪解析

○千村昌之・浅見公雄・名波 敦・山田秀秋（西水研石垣）・太田 格（沖縄水研セ） 14:55～15:10

休憩（15:10～15:25）

座長 山田卓郎

### A-07 浅海養魚場におけるナマコの垂下飼育による有機物負荷軽減の試み

○吉本 充・門脇秀策（鹿大水） 15:25～15:40

### A-08 人工生産リッテルボヤ種苗の海面での成長と付着生物の影響

○佐島圭一郎・荒武久道（宮崎水試）・廣川祐介・溝口幸一郎（宮崎県東臼杵農林） 15:40～15:55

### A-09 磯焼け場と藻場に生息するムラサキウニの違い特に、生殖腺の季節変化および移動行動

○西口 政治（宮崎大学農学部）・神田 猛（宮崎大学農学部）・荒武 久道（宮崎水試）・  
渡辺 耕平（西日本オーシャンリサーチ） 15:55～16:10

### A-10 ウニ類除去後の生息密度の変化から見た除去効果の持続期間に関する検討

○荒武久道（宮崎水試）・渡辺耕平（西日本オーシャン R）・西口政治（宮大農）・神田猛（宮大農）・  
吉田吾郎（瀬戸水研） 16:10～16:25

## B 会場(L109 ; A 会場の階下に位置しております)

座長 吉田照豊

### B-01 珪藻類の増殖と発芽および渦鞭毛藻 *Akashiwo sanguinea* の増殖に及ぼす水温、日長 光強度の影響

○松原賢 (九大院農)・長副聡(瀬戸内水研)・山崎康裕・紫加田知幸・島崎洋平・  
大嶋雄治・本城凡夫 (九大院農)

13:40~13:55

### B-02 福岡湾箱崎漁港における浮遊性珪藻 *Skeletonema costatum* の栄養細胞と 休眠期細胞の挙動

○吉川壮太・紫加田知幸・松原 賢 (九大院農)・長副 聡 (瀬戸内水研)・  
島崎洋平・大嶋雄治・本城凡夫 (九大院農)

13:55~14:10

### B-03 海洋性溶菌細菌 A1-J25a 株の菌体外プロテアーゼの分離精製と特性

○高野 寛恵・福永哲也・吉川 毅・坂田泰造 (鹿大水)

14:10~14:25

### B-04 Isolation and Identification of an Antimicrobial Substance Produced by *Pseudoalteromonas* A1-J11

○Odel Castillo Carmelo Segovia, Takeshi Yoshikawa, Masahito Hashimoto, and  
Taizo Sakata (Kagoshima Univ.)

14:25~14:40

### B-05 イタボガキ科カキ類の分子分類

○飯塚祐輔・荒西太士 (宮崎大農)

14:40~14:55

### B-06 東京湾内で保護されたスナメリにおける mtDNA 調節領域遺伝子型の決定

○大久保誠 (中央水研)・徳武浩司 (八景島シーパラダイス)・伊藤春香・吉田勝俊・  
清水昭男 (中央水研)

14:55~15:10

休憩 (15:10~15:25)

座長 村田寿

### B-07 水産物エキスのメイラード反応阻害および DPPH ラジカル捕捉能

○下田恵美・幡手英雄・若松真至・柚木給美・山波千春・村田 寿 (宮崎大農)

15:25~15:40

### B-08 鮮魚からのアニサキス幼虫の効率的な検出法の検討

○中村充志 (宮崎水試)・西府稔也 (宮崎県東臼杵農林)・岩田一夫 (宮崎水試)・成原淳一 (宮崎県  
水産政策課)・吉田照豊 (宮大農)・川中正憲 (感染研)

15:40~15:55

### B-09 ウナギの卵母細胞の成熟に伴う吸水に及ぼす $HgCl_2$ 及び bafilomycin A1 の影響

○堀内泰宏 (宮崎大農)・足立純一・西明文・橋本博・加治俊二 (水研セ志布志)・春日陽軸・  
香川浩彦 (宮崎大農)

15:55~16:10

### B-10 Thraustochytrid の高度不飽和脂肪酸代謝における $\Delta 6$ -desaturase 阻害剤の影響

○中島早苗・長野直樹・田岡洋介 (宮崎大農)・沖田裕司・杉本慎一 (日本水産)・  
林 雅弘 (宮崎大農)

16:10~16:25

### B-11 *Lactococcus garvieae* の疫学的解析

○古川三記子 (宮崎大農)・中村充志・中西健二 (宮崎水試)・福田穰 (大分水試)・  
平江多績 (鹿児島水技セ)・中岡典義 (愛媛水技セ)・伊丹利明・吉田照豊 (宮崎大農)

16:25~16:40

## A 会場講演要旨 (L206;13:40-16:25)

### A-01

#### 福岡県大島産アカモクの成熟に伴う加工原料としての評価

- 篠原直哉 (福岡水海技セ)、後川龍男 (福岡水海技セ)、秋本恒基 (福岡水海技セ)  
上田京子 (福岡工技セ 生食研)、木村太郎 (福岡工技セ 生食研)、  
黒田理恵子 (福岡工技セ 生食研)、赤尾哲之 (福岡工技セ 生食研)、

【目的】 アカモクはヒバマタ目ホンダワラ科に属する一年生の褐藻である。広く日本全土に分布しており、ガラモ場と呼ばれる藻場を形成し、魚介類幼稚仔の育成場として重要視されている。食用としては秋田県、新潟県佐渡地方で昔から利用されており、出荷・販売がされているが、福岡県では船のスクリューに絡まるなど厄介者でしかなかった。しかし、本県産アカモクで湯通し加工品を作ったところ食用として十分利用が見込めると判断したため、原藻の適正な採取時期の確認や食品としての特徴などの基礎的な知見を把握するために調査を行った。

【方法】 供試したアカモクは福岡県宗像市大島長崎鼻の1 m水域及び5 m水域で採取されたものであり、成長・成熟の把握のため毎月20個体について全長、全重量、生殖器床の形成の有無、雌雄別の生殖器床の長さを測定した。また、これらのアカモクは約30秒間、90℃に熱した2/3希釈海水で湯通しを施し、ミートチョッパーで裁断した後、真空パックを行い-30℃で冷凍保存したのち、L\*a\*b\*表色系による色の測定、クリーブメータを用いた粘りの測定を行った。

【結果】 アカモクは水深により成長、成熟状況が異なり、比較的大型で成熟も早い深場タイプと比較的小型で成熟が遅い浅場タイプに分けられる。アカモクを加工品にした場合、未成熟期に加工した製品は鮮やかな緑色であり、成熟するに従い次第に褐色化していく傾向がある。また、成熟が進んだアカモクは加工直後では製品は緑色を呈しているが、消費期限である7日間程度の冷蔵保存により褐色化してしまう。未成熟(生殖器床をもたない)のアカモクは加工しても粘りはほとんどないが、全体のうち9割が生殖器床を持つ段階にまで成熟すると加工品は十分な粘りが生じる。よって、成長・成熟、色調、粘り及び多糖類などの条件を考慮してアカモクの採取時期を考えた場合、成熟期直前から成熟期にかけての原藻が加工に最も向いている。

## A-02

### 福岡県大島産アカモク中に含まれる多糖類の季節変動

- 木村太郎（福岡工技セ 生食研）、上田京子（福岡工技セ 生食研）、黒田理恵子（福岡工技セ 生食研）、赤尾哲之（福岡工技セ 生食研）、篠原直哉（福岡水海技セ）、後川龍男（福岡水海技セ）、秋本恒基（福岡水海技セ）

**【目的】** アカモクはヒバマタ目ホンダワラ科に属する褐藻の一種である。九州地方ではこれまでアカモクを食用としていなかったが、最近福岡県の大島や福吉といった筑前海に面した地域においては新しい特産品としてアカモクを評価する活動が精力的に行われている。そこで、本研究ではこれまで食用とされてこなかった福岡県大島産アカモクについて、フコイダンとアルギン酸の定量的な抽出を行い、アカモクの成長と多糖含有量の相関について検討を行った。

**【方法】** アカモクは福岡県宗像市大島松ヶ下沖水深 3 m の定点 (Fig. 1) で 2004 年 11 月 10 日から 2005 年 6 月 24 日の間に採取したものをを用いた。フコイダンはメタノール脱脂した藻体から酸性水溶液で抽出し、CPC 法により精製した。アルギン酸は酸性水溶液で硫酸化多糖を除去した後塩基性水溶液で抽出した。得られた抽出物の重量からアカモク中に含まれる多糖含量を決定した。

**【結果】** アカモクのフコイダン含量は採取時期により大きく変動することが明らかとなった。この変化はアカモクの生殖器床の有無と密接な相関があり、生殖器床出現前の藻体はほとんどフコイダンを含まないが、生殖器床出現後は 6.60 – 8.31 g（乾燥藻体 100 g あたり）含まれることが明らかとなった。アルギン酸は採取時期に依らずほぼ一定の含量（乾燥藻体 100 g あたり 26.7 – 34.1 g）であった。同じ粘性多糖である両多糖が対照的な変動を示すことはその生物的作用に由来すると想像されるが、興味深い現象といえる。

## A-03

### 日向灘漁獲アオメエソ(*Chlorophthalmus albatrossis*)の 栄養成分の特性について

°武田 博・麻生雄也・日高 修・山本勇樹（宮崎大・農）・長野昌子（宮崎県水試）

【目的】宮崎県日向灘で漁獲されるアオメエソ(*Chlorophthalmus albatrossis*, 通称メヒカリ)は深海性の魚種で、食品としての知名度は低い。そこでこの魚種の食品としての有用性を検討するため一般成分、脂肪酸組成及び無機成分について魚体部位、魚体重量、漁獲時期及び調理法の違いによる成分組成の変化を測定した。

【方法】2005 年の夏季および秋～冬季に宮崎県日向灘沖で漁獲された試料を用いた。一般成分の分析は四訂法に従った。総脂質は Blight & Dyer 法により抽出、脂肪酸は抽出脂質をケン化、3 フッ化ホウ素メタノール法によるメチル化後、GLC で定量した。無機成分はアセチレン-空気炎による原子吸光光度法、Se は 4,5 - ベンゾピアセレンオールに誘導化し、蛍光 HPLC 法により測定した。

【結果】アオメエソ可食部一般成分は平均で水分 67.1%、蛋白質 19.1%、脂質 10.1%であった。アオメエソ全魚体の脂質含有量は 6.5～10.5%と多く、約 75%が可食部に分布していた。魚体各部位において魚体重量が増加するにつれ、脂質含有量も増加する傾向にあった。脂肪酸組成は C18:1、C16:0、DHA(C22:6)が主成分であり、高度不飽和脂肪酸の占める割合が高く、他の魚種と比較して可食部に高度不飽和脂肪酸を豊富に含む傾向が見られた。また、夏季に漁獲されたアオメエソと秋～冬季に漁獲されたアオメエソでは一般成分、無機成分組成および脂肪酸組成に顕著な差は認められず、また調理法の違いによる総脂質、脂肪酸組成への影響はみられなかった。

## A-04

### ウナギ仔魚飼育における適正な換水率の検討

○橋本 博、足立純一、西 明文、加治俊二（水研セ志布志）

【目的】養殖研究所が開発した仔魚飼育方法によりふ化仔魚からシラスウナギまでの飼育が可能となったが、その初期生残はいまだ不安定で且つ低い。飼育初期の減耗には、飼育環境が大きく影響すると考えられる。ここでは、初期生残の向上を目的として、比較飼育試験による適正な換水率の検討を行った。

【方法】飼育方法は養殖研究所が開発した方法に準じた。10L 水槽にふ化仔魚 200～300 尾を収容し、日齢 8 から 20 まで 13 日間の給餌飼育を行った。飼育水温は 21.5℃とし、飼育用水には紫外線殺菌海水を使用した。餌料はサメ卵ベースの液状飼料で、これを 2 時間おきに 1 日 5 回給餌した。換水率は、1 回目の試験では 0.1L/分、0.4L/分、0.8L/分、1.6L/分の 4 区、2 回目の試験では 0.4L/分、0.8L/分、1.6L/分、2.4L/分の 4 区を設定し、日齢 20 での生残率と成長（平均全長）を比較した。また、飼育水中の細菌数を、ZoBell 培地（一般海洋細菌用培地）と TCBS 培地（ビブリオ属選択培地）を用いてコロニー形成法により計数した。

【結果】1 回目の試験では換水率の低い順に生残率が 7.0%、23.7%、39.3%、50.5%、平均全長が 7.63mm、8.32mm、8.35mm、8.73mm で、換水率が高いほど生残率は高くなり、成長は換水率の最も低い 0.1L/分区が他の 3 区と比べ有意に劣っていた。0.1L/分区はビブリオ属細菌が他の 3 区より著しく多く、水質の悪化が飼育結果に影響したと考えられた。

2 回目の試験では明らかに成績の劣った 0.1L/分区に替えて 2.4L/分区を設け、0.4～2.4L/分の換水率で比較を行った。また、水槽底面の餌の残渣が低換水率ほど多かったことから、給餌後に行う洗浄回数を増やしてその影響の緩和を試みた。飼育結果は換水率の低い順に生残率が 78.2%、62.8%、40.7%、37.4%、平均全長が 10.01mm、9.89mm、9.98mm、9.81mm で換水率が高いほど生残率は低くなり、成長には差が認められなかった。また、細菌数については大きな違いは認められなかった。

今回の結果から、換水率 0.4～2.4L/分の範囲では細菌数に大きな差はなく、0.4L/分以上の換水率で水質は維持できることが示された。また、適正な換水率は 0.4～1.6L/分にあると考えられるがこの範囲内では 2 回の試験で生残率が逆の傾向を示した。これについては給餌後に行う洗浄方法を変えたことが低換水率の区に効果的に作用していたことが示唆されることから、この点について再度比較試験を行う。

## A-05

### 飼育下におけるマサバ雌の生殖年周期に伴う生殖腺、脳下垂体 GtH 産生細胞および血中各種ステロイドホルモン量の変化

Vu Van In・白石哲朗・北野 載・入路光雄・山口明彦（九大院農）・岡本久美子  
・尾上静正（大分農林水研セ）・清水昭男（中央水研）・○松山倫也（九大院農）

**【目的】** 重要浮魚資源であるマサバは、現在 TAC（許容漁獲量）制度による管理対象種となっており、その効果的資源管理を行うためには繁殖生態の理解が不可欠である。現在我々は飼育下で得られるマサバの繁殖に関する生理・生態情報を、天然資源の調査デザインに取り入れるべく飼育実験を行っている。本研究では、マサバ雌の飼育下における生殖年周期と卵形成に関する各種内分泌因子の変化を明らかにしたので報告する。

**【方法】** 海面小割生簀で飼育したマサバ親魚を 11 月（2<sup>+</sup>歳）、3 月および 5 月（満 3 歳）に採集した。5 月と 6 月には、卵黄形成を終了した個体に合成生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン（GnRH<sub>a</sub>, 400 $\mu$ g/kg）を投与して陸上 3 t 水槽内で産卵を誘導し、それぞれ投与 11 日後および 20 日後に採集した。また、産卵個体を対象に 8 月にも採集した。麻酔後、血液を採取し、生殖腺と脳下垂体を摘出した後ブアン液で固定した。卵巣は、組織切片作製後、発達ステージを判別した。脳下垂体中の 2 種の生殖腺刺激ホルモン（GtH; FSH および LH）産生細胞は、マミチヨグ GtH に対する抗体を用いた ABC 法による免疫染色で確認し、それぞれの発現量を NIH Image を用いて定量化した。血液中の 2 種のステロイドホルモン（estradiol-17 $\beta$ ; E2, 17,20 $\beta$ -dihydroxy-4-pregnen-3-one; 17,20 $\beta$ -P）量は ELISA により測定した。

**【結果】** 卵巣の発達：11 月；無卵黄期，3 月；卵黄形成初期，5 月；卵黄形成後期および産卵期，6 月；産卵終了期，8 月；無卵黄期，であった。脳下垂体中 GtH：主葉主部を中心に 2 種の GtH 産生細胞（FSH 細胞および LH 細胞）が確認された。脳下垂体中の FSH 量は卵黄形成後期をピークとする変動傾向を示し、一方 LH 量は産卵期にピークを示した。血中ステロイドホルモン量：本種の卵成熟誘起ホルモンである 17,20 $\beta$ -P の血中量は核移動期の卵を持つ個体のみで上昇した。一方、血中 E2 量は卵黄形成後期卵を持つ個体で一時的に減少したが、核移動期卵を持つ個体では再び上昇し、これは卵巣内の卵黄形成中期にある第 2 卵群に由来すると考えられた。以上、本研究によりマサバ雌の生殖年周期における各種内分泌因子の動態が明らかとなった。本飼育実験系ではマサバの成熟・産卵を自由に制御でき、長期にわたる産卵期間中における産卵周期やその内分泌調節機構を解析するに当たり、目的とする個体を容易に採集できるため、今後、マサバの繁殖生態・繁殖生理に関する多くの有益な情報を提供することが期待される。

## シロクラベラ稚魚の耳石日周輪解析

°千村昌之・浅見公雄・名波 敦・山田秀秋（西水研石垣）・太田 格（沖縄水研セ）

【目的】シロクラベラは、沖縄の三大高級魚の一つとされ、高値で取引される重要な沿岸魚類である。沖縄島における産卵盛期は3~4月で、5月以降に稚魚が海草藻場に出現することが知られている。しかし、耳石日周輪を用いた研究はなく、稚魚のふ化日や成長履歴についての情報は無い。本研究では、石垣島名蔵湾で採集されたシロクラベラ天然稚魚の耳石日周輪を解析し、ふ化日をはじめとした初期生態の概要を調べることを目的とした。

【方法】シロクラベラ人工種苗の耳石（礫石）を用いて耳石輪紋形成の日周性の検証を行った。石垣島名蔵湾の海草藻場において、2005年6~10月、2006年3~12月に曳き網による魚類稚仔の採集を行った。採集されたシロクラベラ天然稚魚の耳石を用いて、ふ化日を推定するとともに、耳石日輪間隔を計測して成長履歴を分析した。また、曳き網で採集された稚魚群集について、種数と個体数を計数して藻場への出現状況の季節的变化を調べた。

【結果】16日齢から50日齢の人工種苗の日齢（X）と耳石輪紋数（Y）の関係は、直線回帰式  $Y = 1.01 X - 1.90$ （ $N = 61$ 、 $R^2 = 0.99$ 、 $P < 0.001$ ）に良く当てはまった。回帰式の傾きは1と有意な差はなく（t検定、 $P > 0.05$ ）、シロクラベラの耳石輪紋が1日に1本形成される日周輪であることが確認された。シロクラベラ天然稚魚は、2005年、2006年ともに6~7月に採集され、採集時の全長範囲はそれぞれ23.5~75.3 mmと53.4~72.5 mmであった。藻場で採集された稚魚群集の種数および個体数は7月に最大値に達しており、シロクラベラは他の多くの稚魚と藻場への出現時期が重なっていた。耳石日周輪数から推定した天然稚魚のふ化日は、2005年は3月上旬から4月下旬、2006年は3月上旬から下旬の間であった。浮遊期後期から着底期にかけての耳石日輪間隔は2005年級群の方が2006年級群よりも広がった。2005年の新規加入量は2006年よりも大幅に多かったことから、生活史初期の成長が年級群水準に大きな影響を及ぼす可能性がある。

## A-07

### 浅海養魚場におけるナマコの垂下飼育による有機物負荷軽減の試み

○吉本 充・門脇秀策（鹿大水）

【目的】 本実験は浅海養魚場に沈降する有機物負荷の軽減を目的として、夏季および冬季にナマコを垂下式カゴで飼育しカゴの底質環境を調べ、ナマコによる沈降性有機物の浄化能を明らかにした。

【方法】 本実験は2005年6月29日～9月27日の夏季および2006年1月27日～3月28日の冬季に八代海南西域の薄井養魚場で実施した。夏季にトラフナマコ(0.18～0.45 kg wet)、冬季にマナマコ(0.18～0.30 kg wet)をそれぞれ供試した。飼育カゴ(底面積0.12 m<sup>2</sup>, 目合5 mm角)は、底面に粒径1 mm以下の砂を5 cm敷いて、海面下5 m層(夏)および3 m層(冬)に垂下した。実験区はナマコ有区(1個体, 2個体)およびナマコ無区をそれぞれ3カゴ設定した。カゴ底砂は2週間毎に5点採取したのち混合し、COD, TN, TPおよびTSを分析した。養魚場の沈降性有機物は、底砂採取日に2 l容セジメントトラップ(φ8.5 cm, 高25 cm)をカゴ横に1日間垂下して捕集した。終了日の底砂は1 cm層毎にCOD, TN, TPおよびTSを調べた。

【結果】 夏季および冬季の水温は、それぞれ21.3～27.2℃および12.6～13.9℃であった。養魚場の沈降性有機物のTPは、夏季で10～21 mg P/m<sup>2</sup>/day, 冬季で2～9 mg P/m<sup>2</sup>/dayであった。ナマコ2個体区の底砂有機物(COD, TN, TP)の日間負荷速度は、ナマコ無区と比較して、夏季で1/2～1/3, 冬季で1/2～1/5に低減した。ナマコの収容密度(W, kg wet/m<sup>2</sup>)と底砂のCOD日間負荷速度(mgO<sub>2</sub>/g wet/day)との関係は負の相関を示し、次式を得た。夏季では、 $COD = -0.016 \cdot W + 0.12$ , 冬季では、 $COD = -0.015 \cdot W + 0.11$ 。また、両季ともナマコによる底砂有機物の浄化効果は1 cm層まで達した。ナマコは飼育カゴに沈降堆積する有機物を摂餌または攪拌することによって、養魚場の有機物負荷を軽減する浄化能を有することが示唆された。

## A-08

### 人工生産リッテルボヤ種苗の海面での成長と付着生物の影響

○佐島圭一郎・荒武久道（宮崎水試）・  
廣川祐介・溝口幸一郎(宮崎県東臼杵農林)

【目的】宮崎県北部に生息するリッテルボヤは、美味である上、タウリン等の機能性成分を含有し、本県の新たな地域特産種として期待されている。しかし、本種の天然資源は少なく、安定供給には人工採苗及び養殖技術の確立が必要である。我々は、平成14年度から本種の人工生産技術開発に着手し、現在までに基礎的な手法を確立した。今回は、養殖技術の確立のために行っている試験の中から、人工生産した種苗の海面における成長と、これに対する付着生物の影響について報告する。

【方法】平成16年12月～平成17年1月、平成17年11月～平成18年2月にかけて生産した人工種苗を順次海面での育成に移行し、観察を行った。なお、試験個体の全長の測定は、平成16年度生産群は全数を、平成17年度生産群は無作為に抽出して行った。この際、他のホヤ類やコケムシ類等の付着生物が養殖器上に付着し、リッテルボヤ種苗の成長に影響を与えることが想定されたので、平成16年度生産群の一部を用いて、約1ヶ月間隔で付着生物を除去する除去区と、除去を行わない対照区を設定した。また、付着生物の生物量について、季節的な動向と水深による違いを明らかにするため、平成17年7月および11月に直径6mmの化繊ロープを4本ずつ垂下し、1ヶ月間隔で1本を取り上げ、付着生物の生物量（乾燥重量：80℃、24h乾燥）を水深ごとに（1m単位で水深5mまで）求めた。

【結果】平成18年11月には、平成16年度生産群は平均全長44.6mm（±10.3SD, max=71.2mm）に、平成17年度生産群は平均全長13.2mm（±2.9SD, max=19.2mm）に成長した。また、付着生物の影響検証試験では、試験を開始してから約11ヶ月後の平成18年9月には、リッテルボヤ種苗の全長は、除去区で平均44.4mm（±5.2SD）、対照区では平均39.1mm（±6.5SD）であった。対照区では、リッテルボヤ種苗を被覆するようなイタボヤ類やコケムシ類の着生も観察されたことから、付着生物の着生がリッテルボヤ種苗の成長を阻害することが示唆された。季節的、水深別の付着生物量の動向については、冬期に、そして水深が深いほど少なくなる傾向が認められた。過去の試験から、リッテルボヤ種苗は、採苗後、なるべく早期に（冬期に）海面での育成に移行した方が成長が良いことが示唆されているが、今回の結果から、この時期は育成海域における付着生物量が少なく、種苗の海面育成への移行に適する時期であると考えられた。今後、種苗をより深い水深で育成するなど、付着生物による影響を軽減する手法を検討したい。

## A-09

### 磯焼け場と藻場に生息するムラサキウニの違い 特に、生殖腺の季節変化および移動行動

○西口 政治 (宮崎大学農学部)・神田 猛 (宮崎大学農学部)・  
荒武 久道 (宮崎水試)・渡辺 耕平 (西日本オーシャンリサーチ)

#### 【目的】

磯焼けは日本各地で見られる現象で、水産業に深刻な影響を与えている。磯焼け場ではウニ類が高密度で生息し、磯焼けの原因および磯焼け状態持続の要因と考えられている。ウニ類の除去は磯焼け対策の有効な対策とされているが、ウニは高級食材でもあり、水産資源としての可能性を持っている。本研究では、藻場と磯焼け場に生息するムラサキウニ (以下、ウニと略す) の生殖腺の季節変化を明らかにし、磯焼け場のウニの肥育の可能性を検討することを目的とした。また、それに関わる要因として、磯焼け場ウニと藻場ウニの行動の違いについても検討を行った。

#### 【方法】

生殖腺の季節変動については、延岡市須美江地先の磯焼け場と藻場の2カ所から、毎月60個体ずつのムラサキウニを採集し、体重、殻径、生殖腺湿重量、乾燥重量を測定した。肥育については、2006年5月に磯焼け場から約500個体のムラサキウニを採集し、3t水槽に収容し、餌としてアオサを十分与えて飼育した。そのうち毎月30個体ずつを測定に供した。また、行動観察は85×55×15cmの流水水槽にウニを1個体収容し、高さ約1.5mから水槽全体を5分毎に2秒間ビデオカメラで撮影し、24時間撮影し続け、単位時間当たりの移動距離を求めた。これを藻場、磯焼け場両方のウニで、9月と11月で各3個体ずつ行った。

#### 【結果】

藻場、磯焼け場両方のウニの生殖腺指数で同様の季節変化が認められた。特に、4月から7月にかけてのGSIは高く、この時期に放精放卵が行われているものと考えられる。しかし、5月～11月まで肥育区のGSIは藻場ウニより低く、増加も認められなかった。また、6月～7月にかけてGSIが下がっていることから、肥育区のウニもこの時期に放精放卵を行った事が考えられた。従って、放精放卵後の肥育は有効ではないということが示唆された。また、11月においては藻場ウニとGSIが重なったことから、今後、肥育ウニも藻場ウニ同様に生殖腺が成熟していくものと考えられる。行動観察では、藻場のウニに比べて、磯焼け場のウニは行動が不規則であることが観察された。このことから、ウニの効果的な除去の時期を特定できるかどうか、実験個体を増やしてさらに検討する必要がある。

## A-10

### ウニ類除去後の生息密度の変化から見た 除去効果の持続期間に関する検討

○荒武久道（宮崎水試）・渡辺耕平（西日本オーシャンR）・  
西口政治（宮大農）・神田猛（宮大農）・吉田吾郎（瀬戸水研）

#### 【目的】

磯焼け域にはウニ類がしばしば高密度で生息し、その極めて高い採食圧により藻場の回復が制限されている。このような海域では、ウニ類の除去が藻場の回復に有効とされているが、演者らがこれまでに宮崎県内で行った実験では、除去後短期間の内に元の高密度状態に戻ることを経験しており、有効な規模の特定や、繰り返し除去を行うべきか等を検討する必要性を感じた。

今回、除去した後の除去区内のウニ類の生息密度の変化の観察結果から、除去効果の持続期間と、効率的な再除去方法の検討を行う。

#### 【方法】

宮崎県延岡市須美江地先の水深約2mの磯焼け状態の転石帯に、20×20mのウニ類除去区を設定し、平成18年5月31日と、6月6日の2日間で全てのウニ類を除去した。その後は1週間から1ヶ月間隔で、本実験地における主要なウニ類であるムラサキウニ、ナガウニ、ガンガゼの除去区内の生息数を、2×2mの小区画100個それぞれにおいて計数した。

#### 【結果】

2日間で除去したウニ類の総数は、ムラサキウニ2,164個体、ナガウニ378個体、ガンガゼ18個体であった。

除去区内へのウニ類の進入は、3種ともに速やかに起こった。ムラサキウニの除去区内の生息個体数は経時的に、急速に増加し、約4ヶ月後の10月には除去前の65%にあたる1,410個体に至った。ナガウニは経時的に、緩やかに増加し、10月では除去前の約18%にあたる69個体となった。ガンガゼは上記2種と異なり、常に増減を繰り返し、明確な増減を示さなかった。

ウニ類の生息密度の変化を除去区の小区画ごとに見た場合、ムラサキウニ、ナガウニともに、除去区の全域において均等に生息密度が高くなっていくわけではなく、まず縁辺のある区画から高くなり始め、そこがあるレベルにまで高くなった後に隣接する区画が高くなり始めることを繰り返しながら徐々に除去区全体へ広がっていく傾向が認められた。

以上のことから、20×20m規模の、1回の除去では比較的短い期間しか除去の効果を持続できないが、縁辺部から徐々に生息密度を高めていくムラサキウニとナガウニの特性から、縁辺部に集中した除去を行えば、比較的低い労力で除去区全体の生息数を低く保てる可能性が示唆された。

## B 会場 (L 109; 13:40–16:40)

### B-01

#### 珪藻類の増殖と発芽および渦鞭毛藻 *Akashiwo sanguinea* の増殖に及ぼす水温、日長、光強度の影響

○松原賢(九大院農)・長副聡(瀬戸内水研)・山崎康裕・紫加田知幸・

島崎洋平・大嶋雄治・本城凡夫(九大院農)

【目的】*Akashiwo sanguinea* は博多湾や有明海等において珪藻類が消滅した晩秋に赤潮を形成することが観測されている。ここでは珪藻類が晩秋に消滅する原因の解明を目的として珪藻類の増殖および発芽に及ぼす水温、日長および光強度の影響を調べた。また、これらの要因が *A. sanguinea* の増殖に及ぼす影響も調べた。

【方法】*A. sanguinea* および箱崎港の主要な珪藻類である *Skeletonema costatum* の増殖に及ぼす日長および水温の影響を調べるために 25°C および 15°C において、1) 明暗周期 14L:10D、2) 明暗周期 11L:13D、3) 明期の光強度を 1)、2) の約 78% に調整して明暗周期 14L:10D に設定した光条件下での増殖を調べた。また、箱崎港の泥試料を用いて珪藻類の発芽に及ぼす日長、水温および光強度の影響を調べるために、25°C および 15°C において、4) 明暗周期 14L:10D、光強度 510  $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$ 、5) 明暗周期 14L:10D、光強度 46  $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$ 、6) 明暗周期 11L:13D、光強度 510  $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$ 、7) 明暗周期 11L:13D、光強度 46  $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$  の光条件下で発芽とその後の増殖を調べた。なお、計数の対象にした珪藻類は *S. costatum*、*Chaetoceros* 小型種、*Thalassiosira* 小型種の 3 種とした。

【結果】25°C、15°C のいずれの水温条件下でも 2) 短日長の条件において対数増殖初期に *S. costatum* の著しい増殖低下が認められたが、*A. sanguinea* の増殖は低下しなかった。発芽実験の結果、すべての珪藻類の発芽は 15°C における 7) 低水温、短日長かつ低光強度下で著しく遅延した。これらの結果は、秋季における日長の減少や水温の低下のために発芽や増殖が著しく抑制されることによって珪藻類が消滅することを強く示唆している。

## 福岡湾箱崎漁港における浮遊性珪藻 *Skeletonema costatum* の

### 栄養細胞と休眠期細胞の挙動

○吉川壮太・紫加田知幸・松原 賢（九大院農）・長副 聡（瀬戸内水研）・  
島崎洋平・大嶋雄治・本城凡夫（九大院農）

【目的】福岡湾の最奥部に位置する箱崎漁港（水深 2.5–4m 深）では、珪藻赤潮が年間を通して頻発する。本研究では、珪藻赤潮の初期発生機構の解明を目的として本港において頻度高い調査を行い、珪藻赤潮の代表種である *Skeletonema costatum* の栄養細胞と休眠期細胞の推移及び海況の変化との関係を主体に検討した。

【方法】採水調査：2004年3月から2006年6月にかけて、原則2日に1回の頻度で採水と水温及び底層照度の測定を行った。海水試料は研究室内に持ち帰り、海水 1mL あたりの珪藻類の栄養細胞密度を種別に計数した。また試料の一部はろ過後凍結保存し、後日オートアナライザーによる栄養塩濃度の測定に供した。採泥調査：2004年3月から2006年5月にかけて、1ヶ月に1–2回の頻度でコアサンプラーを用いて海底表面の底泥を採取した。泥試料は4℃暗条件で50日間の保存後、終点希釈法によって発芽可能な休眠期細胞密度を種別に算出した。

【結果】箱崎漁港における海水中の栄養細胞の優占種は *S. costatum* であった。本種の栄養細胞は約  $50 \mu \text{mol photons} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  前後の高い照度が底層に入射し、水温躍層が形成され始める4月頃から出現する傾向にあった。また、これらは18–20℃まで水温が上昇して長期間躍層が維持される初夏に、最初の濃密な赤潮を形成した。なお、この時期の各種栄養塩濃度は高水準で推移し、栄養細胞の増殖に直接的な制限要因ではなかった。一方、底泥中の休眠期細胞の優占種も *S. costatum* であった。2004年初夏の赤潮期に本種の休眠期細胞密度は  $10^6 \text{ MPN/cm}^3 \text{ wet sediment}$  まで急増し、翌年の春には  $10^3 \text{ MPN/cm}^3 \text{ wet sediment}$  まで減少した。また、2005年も同様な増減傾向を示した。

## B-03

### 海洋性溶菌細菌 A1-J25a 株の菌体外プロテアーゼの分離精製と特性

○高野 寛恵・福永哲也・吉川 毅・坂田泰造 (鹿大水)

**【目的】** 鹿児島湾海水から分離された海洋性溶菌細菌 *Pseudoalteromonas* A1-J25a 株の培養濾液から病原性 *Vibrio* 属細菌を含むグラム陰性細菌に対して溶菌活性を示す菌体外プロテアーゼを分離精製し、その性状について検討した。

**【方法】** A1-J25a 株の培養濾液から硫酸沈殿画分 (40-60% 飽和) を回収し、菌体外プロテアーゼ粗酵素液とした。さらに TOYOPEARL SuperQ-650M イオン交換クロマトおよび TOYOPEARL HW-55F ゲル濾過クロマトを用いて精製した。酵素活性はカゼイン分解能を OD 275 nm で、ロイシンアミノペプチダーゼ (LAP) 活性を 405 nm の吸光度で測定した。分画後の酵素液について、金属イオン、阻害剤、反応温度、pH 等の影響について調べた。また Native-PAGE および SDS-PAGE を用いて酵素タンパク質の検出を行った。

**【結果】** 陰イオン交換クロマトにおいて、2つの活性画分 (Fr-1 と Fr-2) が得られた。Superdex 75 ゲル濾過クロマトによって Fr-1 の分子量は約 29 kDa、Fr-2 は約 48 kDa と推定された。Ag、Cu、Hg、Zn の重金属イオンで活性阻害が見られた。耐熱性試験では、NaCl の存在下で失活温度がやや上昇した。両画分とも至適反応温度は 50°C であった。阻害剤に対する挙動により、Fr-1 はセリンプロテアーゼ、Fr-2 はメタロプロテアーゼであることが示された。合成基質として L-Leu-pNA に対する分解活性が強く、特に Fr-1 で強い活性が見られた。L-Leu-pNA に対する Km 値は Fr-1 で  $5.02 \times 10^{-4}$  M、Fr-2 で  $6.42 \times 10^{-4}$  M であった。Native-PAGE ではカゼイン寒天平板上のカゼイン分解帯および LAP 活性バンドと一致するタンパク質のバンドが検出された。

## B-04

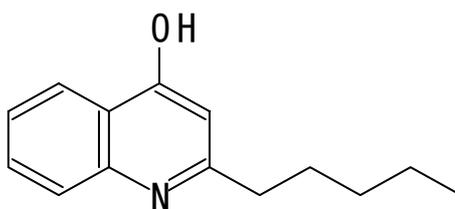
### Isolation and Identification of an Antimicrobial Substance Produced by *Pseudoalteromonas* A1-J11

<sup>o</sup>del Castillo Carmelo Segovia, Takeshi Yoshikawa, Masahito Hashimoto,  
and Taizo Sakata (Kagoshima Univ.)

**(Objectives):** Fish disease is a major problem in the aquaculture industry and members of the genus *Vibrio* are some of the most common causative agents. In this study, the authors attempted to isolate and identify low molecular weight substances from marine bacteria that exhibit anti-*Vibrio* activity.

**(Methods):** 1080 strains were isolated from Kagoshima Bay and screened by clear zone formation upon stab inoculation on a modified ZoBell ZC-II double layer agar (0.5% agar top layer inoculated with *Vibrio harveyi* ATCC 14126). Strain A1-J11 was selected based on inhibition zone in the paper disk assay of crude extracts. The crude extract with ethyl acetate from A1-J11 culture supernatant was purified on an open column Silica Gel (12:1:1 CHCl<sub>3</sub>:acetone:acetonitrile) and subsequent RP-HPLC (25% aqueous acetonitrile on RP-18GP column, detection at 325 nm). The purified substance was analyzed by using ESI- MS (Finnigan MAT 900XL) and NMR (JEOL ECA-600).

**(Results):** Three anti-*Vibrio* substances, AVS-03a (RP-HPLC, Rt 11.4 min), AVS-03c (Rt 19.6 min), and AVS-03d (Rt 20.9 min), were isolated, and all three showed similar UV spectra ( $\lambda_{\max}$  212, 235, 315, 327 nm), denoting a similarity in structure. The major product (AVS-03d) was a white powder, having a molecular mass of 215 in ESI-MS, and contained 14 carbon signals in <sup>13</sup>C-NMR and 10 hydrogen signals in <sup>1</sup>H-NMR. Coupling studies (COSY, HMBC, HMQC) suggested a benzene ring, a pentyl side chain, and one hydrogen signal unattached to carbon. Comparative UV spectrum and NMR analyses corresponded with synthetic 2-methyl-4-quinolinol but not with 4-methyl-2-quinolinol, indicating that AVS-03d is most likely 2-*n*-pentyl-4-quinolinol (C<sub>14</sub>H<sub>17</sub>NO=215.13).



2-*n*-pentyl-4-quinolinol  
(4-Hydroxy-2-pentylquinoline)

## B-05

### イタボガキ科カキ類の分子分類

○飯塚祐輔・荒西太士（宮崎大農）

【目的】世界には約 100 種のイタボガキ科カキ類が分布しているとされ、その内の 8 属 22 種が 1981 年に日本国内で確認された。その後、分類学的に再検討された結果、*Crassostrea* 属 1 種が増え *Dendostrea* 属 1 種が減ったため、国内の現存種は 8 属 22 種と推測されている。これら 22 種の中の 12 種が *Ostrea* 属、*Crassostrea* 属および *Saccostrea* 属に分類され、3 属のカキ類は分布域が比較的広く、かつ水産重要種も含まれている。一方、カキ類は生息環境により貝殻形態が変化しやすく、従来からの形態形質による分類ではフィールドサンプルの正確な同定が困難であり、遺伝形質を指標とした新たな分類法の確立が求められている。本研究では、国内に分布する *Ostrea* 属、*Crassostrea* 属および *Saccostrea* 属のカキ類を対象とし、ミトコンドリア DNA の 16S リボゾーム RNA 遺伝子（16S rRNA）を指標とした分子生物学的手法による属判別技術を開発した。

【方法】*O. denselamellosa*, *O. edulis*, *C. gigas*, *C. ariakensis*, *C. nippona*, *C. sikamea*, *S. mordax* および *S. echinata* の 3 属 8 種の 16S rRNA 部分領域の塩基配列は GenBank 国際データベースから取得した。また、同データベースに未登録の *O. circumpecta* および *S. kegaki* の 2 属 2 種の 16S rRNA の塩基配列は当研究室で解読した。これら 3 属 10 種の 16S rRNA 部分領域の塩基配列を相同性解析して属特異的な変異塩基を同定した後、当該塩基を切断認識サイトにもつ制限酵素を探索し、制限酵素断片長多型（PCR-RFLP）解析により属判別技術を開発した。さらに、本技術を宮崎県内で採集したフィールドサンプルに適用し、その有効性を検討した。

【結果】対象塩基配列中の制限酵素を探索した結果、*Hind*III および *Eco*130I の併用により *Ostrea* 属、*Crassostrea* 属および *Saccostrea* 属の判別が可能であると推定された。そこで、16S rRNA 部分領域の PCR 産物（527～531 塩基対）を両制限酵素で二重切断した結果、*Ostrea* 属では 2 切断片が生成、*Crassostrea* 属では未切断、*Saccostrea* 属では 4 切断片を生成する S1 タイプ [*S. mordax* と *S. kegaki*] と 3 切断片を生成する S2 タイプ [*S. echinata*] の合計 4 つの異なる RFLP ハプロタイプが得られた。本 PCR-RFLP 解析により、宮崎県内の旧北浦町、延岡市、日向市、都農町、川南町、宮崎市、日南市、南郷町および串間市の 9 地点の潮間帯から採集したカキ類 305 個体の属を判別した結果、*Ostrea* 属 0 個体、*Crassostrea* 属 242 個体、*Saccostrea* 属 63 個体（S1 タイプ 60 個体+S2 タイプ 3 個体）であることが判明した。また、これらの地理的分布は、県北の旧北浦町と延岡市および県南の南郷町では *Crassostrea* 属のみ確認され、県央の日向市および県南の串間市では *Saccostrea* 属が優先分布していた。

## B-06

### 東京湾内で保護されたスナメリにおける mtDNA 調節領域遺伝子型の決定

○大久保誠（中央水研），徳武浩司（八景島シーパラダイス）  
伊藤春香，吉田勝俊，清水昭男（中央水研）

【目的】スナメリ (*Neophocaena phocaenoides*) は沿岸域に生息する小型鯨類の一種で、個体数の減少が危惧されている。我が国沿岸域に分布するスナメリは、仙台湾－東京湾、伊勢－三河、瀬戸内－響灘、有明－橘湾、大村湾の 5 集団が確認されているが、近年、目視調査及び遺伝学的研究から仙台湾－東京湾集団は塩屋崎付近を境界とした 2 系群に分けられることが示唆されており、さらなる遺伝情報の蓄積が期待される。本研究では、これまでに遺伝子型の報告例がない東京湾内のスナメリにおけるミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列を決定し、既に我が国のスナメリ集団で報告されている同領域における 10 種類のハプロタイプ（吉田ら，2001）と比較した。

【方法】2006 年 5 月に横浜港付近で保護されたスナメリの死後、筋肉と皮膚を採取し、フェノール・クロロホルム法により全 DNA を抽出した。次いで、鯨類ミトコンドリア DNA 調節領域に対する 2 種のユニバーサルプライマーを用いて DNA 断片を PCR 増幅し、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定した（440 bp）。このうち 345 bp の塩基配列を Bioedit ver 7.0.5 を用いて、既知のハプロタイプと比較した。

【結果】保護されたスナメリは、体長 84 cm、体重 7.6 kg、発見時に臍帯の付着、体側の皺などの特徴から、東京湾内で生まれた生後数日以内の新生児であると推定された。本スナメリにおけるミトコンドリア DNA 調節領域の塩基配列を既知のハプロタイプと比較した結果、仙台湾－東京湾集団のうち、特に塩屋崎以南で見られるハプロタイプ B と同一であることが判明した。これらの結果から、ハプロタイプ B は、東京湾内および周辺海域に分布するスナメリ集団におけるミトコンドリア DNA 調節領域の特長的な遺伝子型であることが示唆された。

## B-07

### 水産物エキスのメイラード反応阻害および DPPH ラジカル捕捉能

○下田恵美・幡手英雄・若松真至・柚木給美・山波千春・村田 寿 (宮崎大農)

**【目的】**還元糖とアミノ化合物との間で起こるメイラード反応は食品だけでなく、生体内でも進行している。生体内メイラード反応はタンパク質本来の機能を損傷して糖尿病合併症などの様々な疾病を引き起こすが、これらの疾病とメイラード反応の後期反応生成物 (AGE ; Advanced Glycation End Products) 蓄積量との関連が明らかにされ、近年では各種食品からも AGE 阻害物質が探索されている。一方、AGE 形成にともなってスーパーオキシドなどの活性酸素種が発生することも報告されており、抗酸化成分の AGE 生成抑制への関与も指摘されている。このような状況で、本研究では現在まで研究例の少ない水産食品を対象として AGE 阻害活性を調べ、同時に抗酸化力との関連性も検討した。

**【方法】**市販の数種の水産物 (海藻乾物、魚介類など) から 85 %エタノールで抽出されたエキス成分を実験に用いた。ウシ血清アルブミンとグルコースを反応させて AGE を形成させ、その蛍光強度 (励起波長 370nm、蛍光発光波長 440nm) を測定し、試料添加による蛍光強度の減少程度から AGE 阻害活性 (%) を求めた。なお、蛍光測定妨害物質は、Matsuura らの方法に従って TCA 処理して除去した。試料エキスの抗酸化能は、DPPH ラジカル補足能 (%) で評価した。

**【結果】**本実験に先立って AGE 阻害活性の蛍光測定法を再検討し、ウシ血清アルブミンとグルコースとを 60℃、20 時間反応させることが適切であることがわかった。この条件で水産物エキスの AGE 阻害活性を測定した。その結果、海藻や魚類エキスでも活性が認められたが、対象種あるいは商品 (産地) によりその強さは異なっていた。一部の海藻エキスでは、強い AGE 阻害活性が報告されているハーブエキスと同様な効果も認められた。なお、高濃度の試料では、TCA 処理によっても除去できない妨害物質の影響が大きくなり、AGE 阻害活性の評価は困難であった。一方、各試料エキスの DPPH ラジカル捕捉能と AGE 阻害活性とで、ある程度の相関は認められたが、必ずしも一致しなかった。

## B-08

### 鮮魚からのアニサキス幼虫の効率的な検出法の検討

○中村充志（宮崎水試）・西府稔也（宮崎県東臼杵農林）・  
岩田一夫（宮崎水試）・成原淳一（宮崎県水産政策課）・  
吉田照豊（宮大農）・川中正憲（感染研）

【目的】2005年6月に中国産中間種苗由来の養殖カンパチにおいて、アニサキス幼虫寄生の問題が発生した。これまで、天然魚介類には、アニサキスをはじめとする線虫類が寄生していることは確認されていたが、養殖魚には寄生が確認されていなかった。このため、厚生労働省は、これらの養殖魚を食用とする場合人体への影響が懸念されるとして、カンパチを生食用販売した場合に食品衛生法に抵触することとなるため、加熱または冷凍（-20℃、24時間）後に販売するよう規制を行った。しかし、規制のカンパチは、2003年～2004年に中国国内で生産され、2005年秋までに輸入された全ての中間魚が対象となったため、内臓目視検査の結果、寄生が確認されないカンパチにおいても生鮮出荷ができなくなってしまった。このことは、カンパチが刺身商材を目的として流通する魚であり、加熱または冷凍後の販売では価格の大幅な下落が予想されるため、養殖業者にとって大きな問題となった。このため、生鮮魚出荷への道を切り開くために、統計学的に寄生がほぼ認められないとされる1ロット300尾のカンパチの筋肉並びに内臓の寄生有無の確認を、国内ではまだ検査方法として確立されていない内臓の消化と筋肉の加熱によるUV透過法により実施し、その詳細な条件を明らかにする。

【方法】内臓に寄生する虫体を検出する方法として、人工消化液による消化法があり、検査材料を人工消化液に浸漬し、それを加温・攪拌することによって組織のみを消化して、生きたままアニサキス幼虫を分離検出する方法についてその条件の検討を行った。また、筋肉中に寄生する虫体を検出する方法として、検査材料である魚肉等は加熱によって身がほぐれやすくなるので、香川水試で考案された電子レンジによる短時間の加熱により筋肉組織をほぐして、アニサキス幼虫を分離検出する方法について、条件の検討を行った。

#### 【結果】

**消化法**；検査材料の内臓は、1片当たり10g程度に切断したものを約100g、蒸留水1リットルに塩酸7ml、ペプシン1gを混和した消化液に漬け、インキュベーターに37℃24時間置いた後、消化液を全てデカンテーションによりガラスシャーレに移し、トランスイルミネーターを使用しキャンドリングを行って虫体を確認する。

**加熱法**；検査材料の筋肉を50gに切断し、電子レンジにより90秒加熱し、さらにフードプロセッサーで60秒処理した後、トランスイルミネーターによりキャンドリングを行い、虫体を確認する。

以上の条件により、魚体に寄生しているアニサキス幼虫の効率的な検査方法を確立した。

ウナギの卵母細胞の成熟に伴う吸水に及ぼす

HgCl<sub>2</sub> 及び bafilomycin A1 の影響

○堀内泰宏（宮崎大農）・足立純一・西明文・橋本博・  
加治俊二（水研セ志布志）・春日陽軸・香川浩彦（宮崎大農）

【目的】魚類の卵核胞崩壊（GVBD）の内分泌学的な制御機構はよく知られているが、GVBD に伴って誘起される卵細胞質の成熟（吸水に伴う細胞質の透明化と卵径の増大及び油球の融合）に関する研究はあまりなされていない。我々はこれまでウナギの卵細胞質の成熟は生殖腺刺激ホルモン（GTH）により卵濾胞組織で産生される卵成熟誘起ステロイド（DHP）により誘起され、卵母細胞の吸水には卵濾胞組織が重要な働きをすることを明らかにした。本研究では GTH や DHP により誘起される卵母細胞の吸水に及ぼすアクアポリン阻害剤（HgCl<sub>2</sub>）及び H<sup>+</sup>-ATPase 阻害剤（bafilomycin A1, BAF A1）の影響について検討した。

【方法】サケ脳下垂体抽出液の反復投与により催熟させた養成雌ウナギから卵濾胞付き卵母細胞をポリエチレンチューブにより採取した。これら卵母細胞を HCG 及び DHP を添加した 1ml 75%L-15 培養液中に約 20 個入れて 20°C で培養した。また、HgCl<sub>2</sub>（50,100,200μM）及び BAF A1（0.1,1,10nM）で 1 時間培養し、その後 HCG 及び DHP と共に培養を継続した。それぞれの実験の培養経過に伴う GVBD 率、排卵率及び吸水量（卵径）を測定した。

【結果】HCG は GVBD や排卵を誘起しないものの、吸水による卵母細胞の卵径の増大や油球の融合を誘起した。また、DHP は GVBD や排卵を誘起し HCG 同様、卵細胞質の成熟を誘起した。HgCl<sub>2</sub> の添加は HCG や DHP で誘起される卵径の増大を濃度依存的に阻害した。また、HgCl<sub>2</sub> による卵径増大抑制は mercaptoethanol によりレスキューされた。さらに BAF A1 の添加は HCG や DHP で誘起される卵径の増大を濃度依存的に阻害した。このことから卵細胞質の成熟に伴う吸水には卵黄タンパク質の分解やアクアポリンが重要な役割を果たしていることが示唆された。

## B-10

### Thraustochytrid の高度不飽和脂肪酸代謝における

#### $\Delta$ 6-desaturase 阻害剤の影響

○中島早苗・長野直樹・田岡洋介（宮崎大農）・  
沖田裕司・杉本慎一（日本水産）・林 雅弘（宮崎大農）

【目的】海洋性真核微生物である Thraustochytrid は細胞内にドコサヘキサエン酸 (DHA) を蓄積することで知られるが、その生合成系はまだ明らかでなく、desaturase および elongase が関与する n-3 経路をもつ株と、polyketidesynthase が関与する PKS 経路を持つ株の存在が示唆されている。本研究は n-3 経路の構成酵素の 1 つである  $\Delta$ 6-desaturase に対する特異的阻害剤であるクルクミンが Thraustochytrid の高度不飽和脂肪酸代謝に与える影響を検討し、脂肪酸組成の変動パターンから各分離株における DHA 生合成経路を推定した。

【方法】Thraustochytrid は沖縄県八重山諸島近海から採集した海水、海底堆積物、マングローブの落葉、サンゴ片などを分離源とし、松花粉をプローブとして遊走子を回収して、人工海水で調製したポテトデキストロース寒天培地上で分離・純化した。

分離株は GY 培地（グルコース 3%、酵母エキス 1%、1/2 濃度人工海水）で液体培養（28℃、160stroke/min）し、クルクミンの添加量は 1  $\mu$ g/ml とした。培養終了後、遠心集菌した菌体を凍結乾燥し、Folch 法にて総脂質を抽出後、ガスクロマトグラフィーにて脂肪酸組成を分析した。

【結果】2005～2006 年にかけて天然海より採集した分離源から、新奇 Thraustochytrid を 150 株分離し、その中で増殖能の高い株 33 株についてクルクミンの高度不飽和脂肪酸代謝に対する影響を検討した。クルクミンの存在による菌体脂肪酸組成の変動パターンは以下の 4 パターンにグルーピングすることができた。1) DHA が減少し、C18 脂肪酸（ステアリン酸、オレイン酸）が増加するグループ、2) DHA が減少し、ミリスチン酸あるいはパルミチン酸が増加するグループ、3) 脂肪酸組成の変動が見られないグループ、4) ミリスチン酸あるいはパルミチン酸が減少するグループ。いずれのグループについても、クルクミン非存在下で培養した菌体脂肪酸組成からみた高度不飽和脂肪酸生合成経路の推定結果とは一致せず、n-3 経路と PKS 経路の両者を併せ持つ株の存在が推測された。

## *Lactococcus garvieae* の疫学的解析

○古川三記子（宮崎大農）・中村充志・中西健二（宮崎水試）・福田穰（大分水試）・平江多績（鹿児島水技セ）・中岡典義（愛媛水技セ）・伊丹利明・吉田照豊（宮崎大農）

**【目的】** *Lactococcus garvieae* は西日本の海面養殖に多大な被害をもたらしてきたレンサ球菌症の原因細菌である。ワクチンが開発されたことにより被害は減少してきているが、現在もなお被害の報告がある。本疾病は水産養殖において重要な疾病であるにもかかわらず、*L. garvieae* の疫学的解析はあまり行われていない。そこで、*L. garvieae* 菌株約 200 株を用いて、バイアス正弦電場電気泳動解析（BSFGE）、バクテリオファージ感受性試験および MIC 測定を行った。

**【方法】** 1980 年から 2006 年までの間に九州および四国の養殖場において分離された *L. garvieae* を供試菌株として使用した。BSFGE については、供試菌の染色体 DNA を制限酵素 *Sma* I または *Apa* I で処理した後 BSFGE を行い、泳動パターンを基に遺伝子型を比較した。ファージ感受性試験については、4 株のファージを使用した。MIC 測定に関しては、2000 年以降に分離された菌株（166 株）を中心に測定を行った。薬剤は ABPC、EM、LCM、OTC および FF の計 5 薬剤を使用した。

**【結果】** *L. garvieae* の遺伝子型は *Sma* I で処理した場合、現在までのところ 19 タイプ（S1~S19）、*Apa* I で処理した場合は 5 タイプ（A1~A5）の遺伝子型が確認された。これらの遺伝子型の中で、S17・A5 型の菌株はファージ型別においても明確に他の遺伝子型と区別することが可能であった。ファージ型別に用いた約 200 株のうち、ほとんどの菌株が使用したファージ 4 株すべてに感受性を示したが、S17・A6 型の菌株はファージ 4 株中、1 株に感受性を示さなかった。また MIC 測定の結果から、2000 年以降に分離された菌株で S17・A6 型以外の遺伝子型の株は LCM 耐性であったが、S17・A6 型の菌株は LCM 感受性を示した。