

## マリントキシン研究会ニュース No. 25

会員各位

マリントキシン研究会会員の皆さまにおかれましては、益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。マリントキシン研究会ニュース (No. 25) をお届けします。なお、本ニュースはマリトキシン研究会ホームページ (<http://www2.shikoku-u.ac.jp/people/xanthid/toxin/index.html>) にも掲載されています。

### 1) 平成20年度日本水産学会春季大会ミニシンポジウムの報告

マリントキシン研究会が中心となって企画した平成20年度日本水産学会春季大会ミニシンポジウム「熱帯／亜熱帯産有毒魚類と底生性有毒微細藻に関する緊急の課題」が2008年3月27日午後1時から4時まで、東海大学海洋学部で80名以上の参加者を得て開催されました。ミニシンポジウムの抄録を以下に掲載します。

#### 「熱帯／亜熱帯産有毒魚類と底生性有毒微細藻に関する緊急の課題」

日時・場所：平成20年3月27日(木) 13:00～16:00

平成20年度日本水産学会春季大会 第6会場(東海大学海洋学部8号館)

企画担当者：西尾幸郎(四国大短)・荒川 修(長大水)・浅川 学(広大院生物圏)

*Gambierdiscus* 属、*Ostreopsis* 属などの有毒底生性渦鞭毛藻は、一般に熱帯／亜熱帯に分布する。近年、我が国では、シガテラやパリトキシンに起因するものと思われる症状を伴う食中毒が頻発しているが、その原因の一つとして、これら有毒底生性渦鞭毛藻の西日本沿岸海域における分布拡大が推測されている。このような状況の中で、有毒渦鞭毛藻の分類・生態や機器分析、食品衛生の最前線で活躍されている5人の研究者にこの分野における近年の進歩と最新の研究成果を紹介していただき、改めて研究知見を整理することにより「これまでの研究で、何が明らかとなり、今後、問題解決には何をすればよいのか」を関連分野の多くの研究者と討論することは、水産物の安全性確保という見地からも極めて意義あることと考え、次のプログラムの下に、シンポジウムを企画し、平成20年3月27日(木)日本水産学会春季大会において開催する運びとなった。

#### I. アジア太平洋海域の底生性有毒微細藻 福代康夫(東大アジア生物資源環境研究センター)

底生性有毒微細藻類には渦鞭毛藻をはじめ、珪藻やラン藻などが知られているが、シガテラなど熱帯域の毒化魚類との関係が推察されているのは、*Gambierdiscus*、*Ostreopsis*、*Coolia*、*Prorocentrum* の4属、特に前3属である。これまでに *Gambierdiscus* 属(7種)、*Ostreopsis* 属(9種)、*Coolia* 属(3種)が記載されているが、これらの多くは安定した形質に基づいて分類されたのではなく、大きさと外形、アイソザイムや塩基配列のわずかな差異に基づき、強引に新種とされた疑いがあり、今後、しっかりとした種間の差異の識別を行う必要がある。また、*Prorocentrum* 属も多くの底生性種が記載され、そのいくつかには毒産生能が認められているが、それらの同定に用いられる形質にも多くの混乱があり、用いる基準により異名の判断が異なるなど、基準によっては独立種とされたり、他の種の異名同物と判断されるなどの混乱が起きている。

#### II. 西日本に分布する *Gambierdiscus* 属近縁種の遺伝的多様性～日本産”*Gambierdiscus toxicus*” 株は本当に *G. toxicus* か?～ 神川龍馬・佐子芳彦(京大院農)

遺伝子の配列は、環境要因や生活環の影響を受けないため、種や個体群の識別のみならず同属内・同

種内の多様性を論じる上でも非常に有用なツールとなっている。18SrRNA 遺伝子による渦鞭毛藻系統樹において、試料として用いた日本沿岸およびフィリピンセブ島から採取された” *Gambierdiscus toxicus*” 25 株は、すべて *Gambierdiscus* 属のクラスターに入ることが確認された。しかし、日本産およびフィリピン産の” *G. toxicus*” 株は、データベースに *G. toxicus* として登録されている配列と近縁ではなく、この遺伝子解析の結果は、日本産” *G. toxicus*” 株の分類および同定に再検討を求める結果となった。

### Ⅲ. 中毒発生海域より分離した *Ostreopsis* sp. のパリトキシン様物質産生能

相良剛史（四国大短）

近年、ブダイ科魚類やハタ科魚類、ハコフグ科魚類の喫食によるパリトキシン (PTX) 中毒に類似した食中毒が相次ぎ問題となっている。そこで、PTX様毒の魚類への蓄積機構解明に資するため、中毒発生海域より分離した *Ostreopsis* sp. のPTX様物質産生能について検討した。その結果、2004年、2005年に宮崎県沿岸、長崎県沿岸でそれぞれ分離した *Ostreopsis* sp. 培養株が、マウスおよびヒト赤血球に対する遅延性溶血活性を示すとともに、ウアバインにより特異的にその活性が抑えられるPTXに生化学的性状の極めて類似した毒を産生することを確認した。このうち、2005年に長崎県沿岸から単離した *Ostreopsis* sp. 培養株の活性成分をMS分析に供したところ、マルチプルリアクションモニタリング (MRM) 法によるMS/MS分析により、PTXにカリウムが付加して脱水した2価イオン  $[M+K+H-5H_2O]^{2+}$  とそのプロダクトイオンでPTX標準品と一致するクロマトグラムが得られた。一方、TOF-MS分析では、PTX標準品より検出される  $[M+3H-3H_2O]^{3+}=875.834$  は検出されなかったが、PTX関連物質と推測されるピークが検出されたため *Ostreopsis* sp. が魚介類の毒化原因となっていることが改めて示唆された。

### Ⅳ. 南西諸島の毒魚と食中毒について

大城直雅（沖縄県衛生環境研）

沖縄県におけるマリントキシンの発生状況と近海に生息する魚類の毒性調査を紹介した。自然毒による食中毒は、全国的にはキノコ、フグ、毒草などによるものが多いが、沖縄県では、致死性の極めて低いシガテラが自然毒中毒の8割程度を占めている。シガテラの食中毒の届出は毎年数例であるが、実際にはより多くの事例が潜在するものと思われる。その際の主な原因魚はバラフエダイ、イッテンフエダイ、バラハタ等である。シガテラに関しては、シガトキシン検出法開発の一環として沖縄近海に生息する魚類600個体を収集し、毒性試験を実施した。その結果、魚種別の有毒率は、10~30%程度であり、バラフエダイは、大型個体ほど有毒率が高く、有毒個体の体重は全て4kg以上であった。毒性が強い個体が多いのはイッテンフエダイで、最高毒性は0.4 MU/gであった。

### Ⅴ. 本州で発生したパリトキシン様中毒とシガテラ

谷山茂人（長大院生産）

これまでシガテラについては *Gambierdiscus* 属渦鞭毛藻の関与が報告され、最近ではアオブダイの毒の起源は、*Ostreopsis* 属渦鞭毛藻であることが推察されている。これらの渦鞭毛藻は、本来、熱帯、亜熱帯海域に生息する底生性渦鞭毛藻で、これまで本州沿岸（温帯海域）での報告例は稀であった。しかしながら、本州沿岸に生息する魚類でのPTX様中毒やシガテラが発生していることから、それらの毒化に *Ostreopsis* 属または *Gambierdiscus* 属渦鞭毛藻が関与している可能性が考えられた。

本シンポジウムの最後には、講演者と出席者との間で活発な討論がなされ、シガトキシンやパリトキシンに起因する食中毒の詳細、PTX様物質を産生する渦鞭毛藻 *Ostreopsis* 属、シガテラ中毒に関わる *Gambierdiscus* 属のそれぞれ分類・生態、新しいPTXの質量分析法の紹介などを通じて、課題解決にむけて多くの問題点が浮かび上がってきた。今後、多くの研究者による協力によりこれらの問題の完全解決が期待された。

（抄録文責 浅川 学）

## 2) 第24回マリントキシン研究会の報告

ミニシンポジウムの後、同会場にて第24回 マリントキシン研究会が開催されました。

## I 提供話題

「開放系循環水槽で養殖されたトラフグ2年魚の肝臓の無毒再確認と得られた肝臓の栄養成分について」(大貫和恵・野口玉雄(東京医療保健大・荒川修(長大水))の提供話題がありました。今後も養殖トラフグの安全確保のため、10年間分のデータを蓄積する予定だそうです。

提供話題の要旨を5~6ページに掲載しましたので、ご参照ください。

## II 会計報告

2007年度の会計報告が長島幹事から示され、村上会計監事から適正に処理されている旨の報告(村上会計監事当日欠席のため長島幹事が書面を代読)があり、会計報告案が承認されました。

マリントキシン研究会 2007年度 会計報告	
[収入の部]	
前年度繰越金	236,704 円
年会費(正会員 48名, 学生会員 3名)	97,500
郵便貯金利息	207
合 計	334,411 円
[支出の部]	
講演謝礼	20,000 円
研究会ニュース	
コピー・文具類	1,928
通信費	6,440
スタンプ	4,800
振込手数料	2,400
懇親会補助	31,601
次年度繰越金	267,242
合 計	334,411 円
2008年3月26日現在	
郵便貯金	91,561 円
振替口座	171,010
現 金	4,671
合 計	267,242 円

### III 役員を選出

2008年度の役員を以下のように選出しました。

会 長 野口 玉雄 (東京医療保健大)

幹 事 浅川 学 (広大)、荒川 修 (長大水)、長島裕二 (海洋大)

会計監事 村上りつ子

### 3) 会費納入のお願い

マリントキシシン研究会は会員の年会費(正会員 2000 円、学生会員 500 円)によって運営されています。郵便振替による払込用紙(手数料不要)を同封しましたので、研究会の運営にご協力賜りますようお願い申し上げます。

### 住所、所属等の変更届け

会員の住所や所属等に変更のある場合は、会費納入の際に通信欄に記入くださるか、または下記に連絡いただければ幸いです。

#### 変更等の連絡先

〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

東京海洋大学 食品生産科学科 長島裕二

TEL 03-5463-0604 FAX 03-5463-0604

E-mail [yujicd@kaiyodai.ac.jp](mailto:yujicd@kaiyodai.ac.jp)

### 4) マリントキシシンに関する話題を募集します

マリントキシシンに関する話題およびそれに関連した話題、会員にお知らせしたい情報などお持ちの方は、幹事宛にご一報くだされば幸いです。また、研究会での提供話題についても、自薦他薦あるいは希望や要望でも構いませんので、遠慮なくご意見をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

### << あとがき >>

昨年マリントキシシン研究会で「沖縄県におけるマリントキシシン中毒」について沖縄県衛生環境研究所の大城氏から話題提供があり、「沖縄で起こっているマリントキシシン中毒は沖縄だけの問題でなく、近いうちに日本沿岸でも問題になるだろう」という大城氏の発言が印象的で、出席者は強い危機感を抱きました。そこで、マリントキシシン研究会が中心になって、「熱帯/亜熱帯産有毒魚類と底生性有毒微細藻に関する緊急の課題」を企画し、今回のミニシンポジウム開催に至りました。本ミニシンポでは80名を超える参加者により熱心な討論が行われました。熱帯/亜熱帯由来の有毒魚介類および原因となる有毒微細藻の広域化が起こっているように思われますが、比較対照とする過去の科学的知見が乏しいため現在との検証は困難です。しかし、今後調査を継続していくことにより、現在と未来の変化を比較することは可能でしょう。そのためにも、将来のデータとの比較に耐えられるような調査の継続が必要と考えます。マリントキシシン研究会では引き続きこの問題について検討していきたいと思っておりますので、会員皆様

の情報提供ならびに活発な議論をお願いいたします。

最後に、ミニシンポジウムを企画された西尾氏（四国大）、浅川氏（広大）、荒川氏（長大）、講演者ならびに多くの参加者に心から感謝申し上げます。そして、大会開催で忙しい中、準備からお世話になった斉藤氏（東海大学）にお礼申し上げます。

（文責：長島裕二 東京海洋大学）

<提供話題要旨>

**「開放系循環水槽で養殖されたトラフグ 2 年魚の肝臓の無毒再確認と得られた肝臓の栄養成分について」**  
大貫和恵・野口玉雄（東京医療保健大）・荒川修（長大水）

これまでフグ毒(TTX)をもつ生物の侵入を遮断して無毒の餌でトラフグを飼育すれば、無毒フグが生産されるか否かを海面養殖と陸上養殖で生産された約 5000 尾の肝で調査してきた。その結果、全てが無毒であり、フグの毒化は食物連鎖によることが明らかにされた。引き続き、2007 年産の陸上養殖で飼育されたトラフグ（2 年魚）の肝臓の無毒を再確認し、機能性成分であるイコサペンタエン酸（IPA）やドコサヘキサエン酸（DHA）を多く含んだ餌を与え、養殖されたトラフグ肝臓の同成分に如何に影響するかを調べて、天然トラフグやあんこう、フォアグラと比較検討した。また、フグ肝を用いて料理を提供し、アンケートによる官能検査の結果を述べる。

まず、試料は管理の行き届いた室内の同一水槽で 2 年間陸上養殖されたトラフグを用いて、同一水槽から 885 個体（約 3.5 割）、無作為に抽出したトラフグの肝臓の毒性をマウスや LC/MS により試験した。その結果、マウス試験は全て 10MU/g 未満を示し、無毒が確認できた。LC/MS 分析では、試料に TTX 標準品（Rt：8.02 分）と一致するピークは検出されず、TTX は存在していないこと（0.1MU/g 未満）が確認できた。従って、改めて陸上養殖で、TTX 保有生物を遮断して TTX を含まない餌で飼育するかぎり、無毒のフグが生産されることが実証できた。2001 年から今回の結果を合わせると合計 3080 個体の無毒が確認できた。

次に、無毒が確認できたフグ肝と養殖時に与えた餌の成分分析を行った。試料は、2006 年産と 2007 年産、固形飼料（2007 年産）の各 2 個体を用い、五訂増補日本食品成分表に記載の分析法に準じて行い、一般成分組成、脂肪酸組成、ビタミン E、コレステロールの分析を行った。その結果、養殖トラフグの肝臓の成分は、可食部 100g 当たり炭水化物が約 3g、タンパク質が約 4g、脂質が約 70g を示し、大部分が脂質である事が確認できた。天然トラフグ（きも、生）の脂質は 60.4g、あんこう（きも、生）41.9 g、フォアグラ（生）55.8 g、フォアグラ（ゆで）49.9g と比較すると、養殖トラフグ（きも、生）は、非常に多く含まれ、顕著な差がみられた。ビタミン E は 60-110mg、コレステロールは 750-1200mg を示し、あんこうやフォアグラより非常に多く含まれ、その理由として、養殖時に与えている固型飼料からくるものではないかと推測される。脂肪酸組成では、パルミチン酸、オレイン酸、IPA、ドコサペンタエン酸、DHA が非常に多く含まれていた。総脂肪酸 100g 当たりでは、IPA は養殖トラフグが約 5g、あんこうは 6.5 g、DHA は養殖トラフグが約 12.5g、あんこうが 10.2 g を示し、近似値を示していた。可食部 100g 当たりに換算すると、IPA は、養殖トラフグの肝が、あんこうの肝のより約 5 倍、DHA は約 2 倍になり、

非常にこれら成分が高くなることが分かった。ちなみに、フォアグラはこれら成分が全く含まれていないのでトラフグの方が機能性に富むと考えられる。従って、機能性成分である DHA や IPA を多く含む餌を与えれば、養殖トラフグのほうが天然トラフグやあんこうよりもその含有量が高くなることが確認できた。

また、無毒のトラフグ肝臓を用いて試食会を2回開催し、それぞれ6品が提供された後に官能検査を行った。その結果、両日とも「河豚肝の茶碗蒸し」が最も好印象な料理だった。さらに、味や食感が似ている食材の質問に対して、フォアグラが多い回答を得た。前回も、同様な結果が得られたため、やはり、トラフグの肝臓はフォアグラに味や食感が非常に似ていることが分かった。

最終的にこれらの結果からトラフグの肝臓は、フォアグラに代わり世界の三大珍味になると考え、そして、フグ肝の復活は日本のみならず世界の食文化の発展に大きく貢献するものと期待している。

