

「マリントキシンのリスク管理に関する研究」

フグ類の形態に基づく分類

研究分担者 松浦啓一 国立科学博物館 名誉研究員

研究要旨

フグ類の安全性確保に資するため日本産フグ類の分類学的研究を進めた。今年度は日本産フグ類に関する分類学的情報を取りまとめ、日本産フグ類の同定ガイドを作成することに重点を置いて研究を進めた。そのため、日本周辺から採集されたフグ類の標本を国立科学博物館、北海道大学総合博物館およびしものせき水族館において調査した。

本研究によって、日本沿岸にはフグ亜目（広義のフグ類）に属する4科14属61種のフグ類が分布することが明らかになった。この中で水産重要種と有毒種を含むのはフグ科（狭義のフグ類）である。そこで、フグ科の種に焦点を絞って同定ガイドを作成した。同定ガイドでは多くのカラー写真を使用して、各種の特徴を分かりやすく示し、魚類分類学の専門家だけでなくフグ類の同定ができるように配慮した。

本研究を推進する過程で、日本から正式な報告がなかったフグ科の *Tylerius spinosissimus* の7個体の標本（沖縄島から採集）を調査する機会を得た。これらの標本の形態的特徴を詳細に調査して、日本産フグ科の他種との識別点を明らかにした。

A. 研究目的

フグ科魚類の種を正確に識別し、同定することは食品衛生の観点から極めて重要である。しかし、フグ類は形態がよく似ているため、種を識別するのは容易ではない。既往の論文や図鑑にフグ類の特徴は述べられているが、各種の識別的特徴が分かりやすく示されていない。このためフグ類の分類は魚類分類学の専門家にとっても容易なことではない。したがって、市場関係者や食品衛生関係者にとってフグ類の分類は極めて難しいことが多い。

今年度は日本産フグ類の同定に資するため「日本産フグ類の同定ガイド」を作成することを主目的として研究を行う。なお、フグ類同定ガイドを作成する際に、現場でフグ類を適切に識別できるようにするため、識別形質を画像で分かりやすく示すことにする。

沖縄島の中城沿岸からこれまで日本から正式な報告がなかった *Tylerius spinosissimus* と思われ

るフグが採集されたため、このフグの分類学的研究を進め、形態的特徴を明らかにする。

B. 研究方法

自然史系博物館や大学に保管されているフグ類の標本を調査するとともに魚類研究者の協力を得て新たに標本を入手した。今年度は国立科学博物館、北海道大学総合博物館およびしものせき水族館においてフグ類の標本を調査した。 *Tylerius spinosissimus* については、沖縄美ら島財団総合研究センターから標本を借用して調査した。

また、新たに得られた標本はカラー写真を撮影した後、10%ホルマリンで固定した後、70%アルコールに保存して、形態学的調査を行った。

鰭条数の計数や体表面の小棘の観察は双眼実体顕微鏡を用いて行った。内部骨格や鰭条の詳細な観察が必要な場合には、軟 X 線撮影装置を用いて骨格や鰭条を撮影した。

C. 研究結果

1) 日本産フグ亜目（広義のフグ類）の分類

日本沿岸には4科14属61種類のフグ亜目魚類（広義のフグ類）が分布するが、その内訳は以下の通りである：ウチワフグ科（1属1種）、フグ科（7属49種）、ハリセンボン科（3属7種）、マンボウ科（3属4種）。以下に科の特徴と属の特徴を簡潔に述べる。

ウチワフグ科はウチワフグのみから構成される。本科は上顎に2枚の歯板と下顎に1枚の歯板をもち、腰骨をもつことでフグ亜目の他の科から区別される。ウチワフグはインド・西太平洋の熱帯域に広く分布し、100m以深に生息する。

フグ科は上顎と下顎にそれぞれ2枚（合計4枚）の歯板をもつこと、腹鰭を欠き、消化管に膨脹囊をもつことで他のフグ亜目魚類から区別される。フグ科には7属が含まれるが、体の横断面の形、吻の形態（延長するか否か）、鼻器の開口部の数、鼻器の形態、側面から見た下顎の形態、尾鰭の形態、側線の走り方などの特徴によって識別できる。属内の種レベルの分類形質としては、体表面の小棘の分布状態、体側面の腹縁における皮褶の有無、鰭の形態、体色（体側の黒色紋の有無や色彩パターン）が重要であることが判明した。体色には個体変異が見られるが、種ごとに一定のパターンが見られるため、種の分類形質として極めて重要であることが判明した。

日本産フグ科魚類の中で食用として扱われているのはトラフグ属、サバフグ属およびヨリトフグ属の種である。トラフグ属は鼻器に二つの開口部をもつこと、体側腹縁に縦走する皮褶があること、そして、体側に銀白色の縦帯がないことによって、フグ科の他属から識別される。サバフグ属は鼻器に二つの開口部をもつこと、体側腹縁に縦走する皮褶があること、そして、体側に明瞭な銀白色の縦帯をもつことによって他のフグ科魚類から識別される。ヨリトフグ属の多くの種は大西洋と東部太平洋に分布し、日本にはヨリトフグのみが出現する。ヨリトフグは他の日本産フグ類から体表に小棘を欠くこと、背鰭条数が8-9と少ないこと、臀軟条数も7-9と少ないことによって識別される。

食用として扱われていない種を含むのは、オキナワフグ属、キタマクラ属、シッポウフグ属およびモヨウフグ属である。これらの属は側線の数や走り方、下顎の形態、鼻器の形態などの特徴によ

って他の日本産フグ類から識別される。

ハリセンボン科は体表に強大な棘をもつことでフグ亜目の他の科から識別される。ハリセンボン科にはイシガキフグ属、メイトイシガキフグ属およびハリセンボン属の3属が含まれるが、各属は棘の形態と分布状態によって識別される。イシガキフグ属とメイトイシガキフグの棘は短くて立てることができないが、ハリセンボン属の棘は長く立てることができる。イシガキフグ属の尾柄背面には小棘が1本あるが、メイトイシガキフグ属には小棘がない。それぞれの属内の種の識別形質としては、尾柄部における棘の分布状態、体表面の褐色斑紋の有無や形、体表面や鰭の小黒色点の分布状態などを挙げるができる。

マンボウ科の3属は体形や舵鰭の形態によって区別できる。ヤリマンボウ属は体形が細長く、舵鰭の後端が直線状であるが、マンボウ属とヤリマンボウ属では体が楕円形で舵鰭の後端は円い。ヤリマンボウ属では舵鰭の中央部が後方に突出するが、マンボウ属では突出せず、円い。マンボウ属の種レベルの分類には問題があったが、頭部背面の形態や体高と体長の比によって識別できる。日本にはマンボウとウシマンボウが分布することが明らかになった。

2) 日本産フグ類の同定ガイド

魚市場や食品衛生の現場でフグ類を扱う人達にとってフグ類を同定することは容易なことではない。多くのフグ類の体形は似ており、しかも他の多くの魚類の分類で使用されている分類学的特徴（鰭条数や鱗数など）がフグ類では使えない。このため、フグ類の分類は極めて難しい。ところが、既往の図鑑を見てみると、フグ類の特徴についても、他の多くの魚類と同じ扱いとなっている。したがって、現場でフグ類を同定しようとすると、既往の出版物は実際には使い物にならない場合が多い。

このような点を考慮して、日本産フグ類の中で食用として扱われているトラフグ属やサバフグ属に重点を置いて、各種の写真や図を多用し、種の識別点を明示するとともに、分類に役立つ情報を解説文に収録した。そして、識別が特に難しい近似種については、種の識別形質となる色彩パターンや斑紋の状態を明瞭に示した拡大図を作成した（図1）。

3) 沖縄から得られた *Tylerius spinosissimus*

沖縄島南東部の中城から得られた7個体の

Tylerius spinosissimus (Regan, 1908)を調査した。本種はインド洋西部や西太平洋の熱帯域から知られていたが、採集例は多くなかった。そこで、沖縄から得られた標本と南シナ海から採集された標本を比較検討して、本種の特徴を詳細に検討した。その結果、本種は他の日本産フグ類から以下の特徴によって識別できることが明らかになった。本種の体の横断面はやや角張り（他種では円い）、体表面に発達した小棘が密に分布する（他種では小棘が極めて小さいか、小棘を欠く）（図2, 3）。

D. 考察

フグ科魚類はフグ目の中で最も種の多様性が高く、全世界に約 190 種が生息している。日本沿岸にも 49 種が分布していることが明らかになり、日本産フグ類の中でも飛び抜けて多様性が高いことが判明した。フグ科魚類には未知種が多く存在することが推測されているが、報告者によって日本沿岸からも近年、3 新種が発見され、記載された。今年度の研究においても新種ではないが、日本から正式に報告されていなかった *Tylerius spinosissimus* (Regan, 1908)が沖縄島に分布することが明らかになった。このようにフグ科魚類には依然として未知種や日本未記録種がいる可能性が高いため、今後も引き続き分類学的調査を継続する必要がある。

フグ科魚類は日本をはじめとして世界各地で分類の難しい分類群として悪名が高い。フグ科魚類は他の多くの魚類と異なり、分類学的特徴に乏しいため、種の識別が困難である。そのため同定に役立つ適切な出版物がほとんどない。フグ科魚類の分類に最も役立つ特徴は色彩であるが、フグ類に馴染みのない研究者や一般の人達（市場関係者や食品衛生関係者を含む）にとっては、フグ類の体色のどの部分が種を識別する有用な特徴となるかを判断するのは困難である。

そこで、写真と図を主にした「日本産フグ類同定ガイド」を作成した。この同定ガイドでは、分類学的な専門用語の使用を極力少なくして、各種の特徴を簡潔に解説した。また、特に識別が困難な種については、識別点となる部分の拡大図を作成し、魚市場などの現場で速やかにフグ類を同定できるようにした。このフグ類同定ガイドを食品衛生関係者に閲覧してもらい、意見を求めたところ、好評であり、改善するためのコメントが寄せ

られた。これらの意見に基づいて、改訂版を作成したので、報告書に添付する。

沖縄島から得られた *Tylerius spinosissimus* は浅海性の体長 8cm 以下の小型のフグである。これまでに南シナ海北部で採集されたことはあったが、日本から正式に報告されたことはなかった。本種の体表には発達した小棘が分布しているため、日本産フグ類の他種から容易に識別できる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 松浦啓一:フグ類の学名はなぜ変わったのか? 日水誌 2017; 83: 718-721.
- 2) 松浦啓一:動物分類学の基礎- 1. 食衛誌 2017; 58: J-111-J115.
- 3) 松浦啓一:動物分類学の基礎- 2. 食衛誌 2018; 59 (印刷中).

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

アカメフグとヒガンフグはよく似ているが、頬の模様を見れば区別できる。アカメフグの頬には暗褐色点がないが、ヒガンフグにはある。



左：アカメフグ;右：ヒガンフグ 写真：国立科学博物館魚類研究室

図1 「日本産フグ類同定ガイド」のサンプルページ。アカメフグとヒガンフグの識別点を示した部分。



図1 沖縄島から採集された *Tylerius spinosissimus*

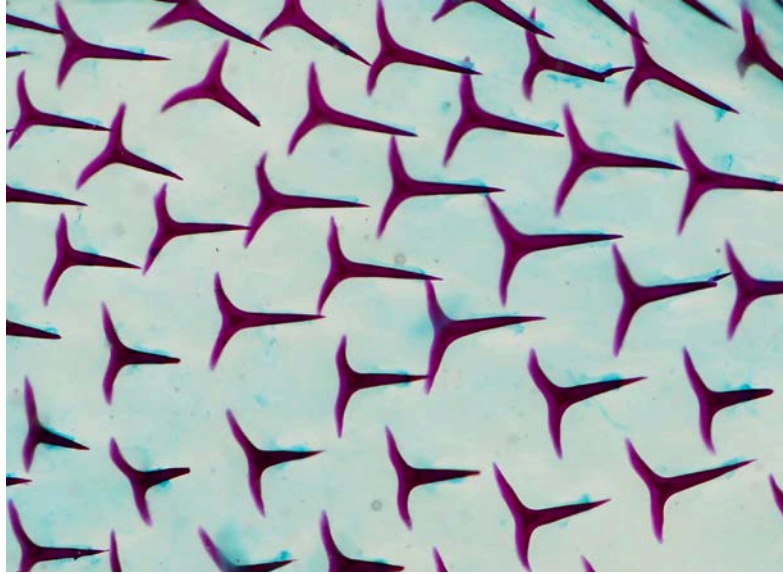


図 2 *Tylerius spinosissimus* の体表の小棘の拡大写真