

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008 ~ 2010

課題番号：20570091

研究課題名(和文) インド・西部太平洋におけるタイ科クロダイ属魚類の分類学的再検討

研究課題名(英文) Review of the genus *Acanthopagrus* (Pisces: Sparidae) from the Indo-West Pacific

研究代表者

岩槻 幸雄 (IWATSUKI YUKIO)

宮崎大学・農学部・教授

研究者番号：60213302

研究成果の概要(和文): インド・西部太平洋におけるタイ科クロダイ属魚類は、水産学上の重要な沿岸性魚種で、学名が混乱しているため国際間の漁業交渉では紛争の種となっていたため FAO より分類学的再検討が急務とされた。そこで広く標本を集めて分類学的再検討を行った。以上の結果、従来 1 属 8 種が有効種と認められてきた、クロダイ属(*Acanthopagrus*) 魚類は 6 類似種群 20 種とクチボソクロダイ(仮称)属(*Sparidentex*) 魚類 3 種の合計 23 種に整理されることが判明した。

研究成果の概要(英文): The genus *Acanthopagrus* from the Indo-West Pacific (Pisces: Sparidae) was taxonomically reviewed because their congeners are important coastal fishes in fisheries and similar looking body with confused and different scientific names among different countries and FAO commented that the genus is also needed for taxonomical review. Although there are eight valid species in *Acanthopagrus*, 23 species including new species and resurrection are justified under *Acanthopagrus* and *Sparidentex* and the former include six similar species group.

交付決定額

(金額単位: 円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	2,300,000	690,000	2,990,000
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
2010 年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,800,000	1,140,000	4,940,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生物多様性・分類

キーワード：タイ科・多様性・新種・クロダイ属・インド・西部太平洋

1. 研究開始当初の背景

申請者は、ありふれた魚類が実は十分に生物学的に認知できていないものが多いという考えの下で、特に水産上重要で問題ある沿岸性魚類の分類学的研究を科研費やその他の研究費を得て精力的に実施してきた。今回採択されたタイ科クロダイ属(*Acanthopagrus*) 魚類は、約 10 年以上にわたって個人的に検討を重ねて暖めてきたものであり、これらは温帯から熱帯域までの河口から沿岸域に幅広く生息域を獲得した沿岸性魚類である。また、全長 1m 近く

にもなる大型の種類も多く、水産上の重要種でもある (Iwatsuki & Carpenter, 2006)。クロダイ属魚類は、広大なインド・西部太平洋において分布し、最も人間に身近で、何処でも漁獲対象となっており、ごくありふれた普通種である。しかし、それらは普通種であるにも関わらず各国の図鑑や FAO の同定手引書にも全く掲載されていない種類も多く、各国の水産局から FAO や、申請者のようなこの分類群の専門家に同定の問い合わせが多かったため、FAO よりタイ科クロダイ属魚類は分類学的再検討が急務とされている。しかし、タイプ紛失や学名の難しい歴史上の問題も絡み、サイ

ズも大きくなるので正しい学名が容易に決定できず、それらを解決出来ないため他の類似の未記載種も難しい状況で、研究が遅れていた。

申請者は、このような状況を鑑みて10年以上にわたって、このグループの研究の下調査をして暖めてきた。包括的なこの分類群の分類学的研究は過去にはなかったが、最近ようやくその最も古い学名の *Acanthopagrus berda* (Forsskål, 1775)の種の実態と特定(下記左上の写真)が出来たので一気に研究が前に進んだ (Iwatsuki and Carpenter, 2006)。

2. 研究の目的

分類学的混乱と未報告の未記載種を一気に解決出来る段階に来た。インド・西部太平洋に分布するクロダイ属魚類は、我国でもクロダイやキチヌを代表として遊漁の対象としてもよく知られる。現在クロダイ属魚類は、ナンヨウチヌ *A. berda*, オーストラリアクロダイ *A. bucheri*, クロダイ *A. schlegelli*, ミナミクロダイ *A. sivicolus*, オキナワチヌ *Acanthopagrus* sp., オーストラリアキチヌ *A. australis*, キチヌ *A. latus*, およびクロオビクロダイ(仮称) *A. bifasciatus*の合計8種がインド・西部太平洋の有効種として長く考えられてきた。

しかし、申請者は約10年前から、本属の魚類の分類学的なレビューを行うため、この広い海域から、本属魚類を採集し、また世界中の大学や博物館から標本を借用して準備を行ってきた。現在この海域の全域からクロダイ属魚類の標本を概ね調査でき、本属魚類は下記の7類似種群からなり、現在の知見よりクロダイ属はかなりの種多様性があることが判明し、現在最終段階に入っている。従来8種が有効種とされてきたが、申請者の研究により少なくとも25種もの種類がいる可能性が明確になってきた。

これらは7類似種群に整理され、発達した臼歯を持つクロダイ属と外形的によく似るのでクロダイ属に帰属されてきたが、臼歯を持たず犬歯を持つクチボソクロダイ属(仮称) *Sparidentex*との混同を含み7類似種群25種類を含んでいることが申請者の予備調査から明らかになってきた。25種の内8種が従来から有効種とされてきたが、他の種のシノニムとされたきたが有効種であるか、あるいは未記載種である。申請者は、後者の学名の不明種17種の内2種の新種報告 (Iwatsuki and Carpenter, 2006; Iwatsuki et al., 2006)を既に行い、更に4新種4有効種として判断できた。

上述の不明種17種は、識別点も明確になっていないか、漁業者はすでに区別して取引しているが、各国で誤った学名が使われている。申請者は、知られる66名義種のうち55種の模式標本は既に調査済みであり、上述の1)-4)の類似種群に

ついては、出版および投稿中であり、概ね解決の目処は立ってきた。5)-7)については、標本の十分でないものの、模式標本の調査が済んでいないものがあり、学名の確定に至っていない種類である。本研究は、申請者が約10年以上にわたって個人的に検討を重ねて暖めてきたものであり、インド・西部太平洋におけるクロダイ属魚類の分類学的再検討を行い、インド・西部太平洋における最も混乱してきた属の正確な種数、および正しい学名を提示する revision を行うことが第1の目的である。また、この属は特に沿岸域で最も普通に見られる水産上重要なグループでもあるので、魚類学・水産学の基礎的知見に貢献することが第2の目的である。基盤(C)の助成を受けて、一気にあと3年で上述のすべてを明らかにできた。この研究に追隨する研究者は申請者を除いて世界にいないと自負している。

3. 研究の方法

平成20年度

4頁右欄の1-4)の4類似種群は、目的でも述べたが3つの報告を既に投稿中であったので、標本もある程度十分であるので、関係のあるすべて模式標本の調査ができた時点で、正しい学名の判断と結論が得られれば、各類似種群の残りの種類についても執筆と投稿に全力を注いだ。

更に4頁の右欄の5)-7)の類似種群については、まだ十分に標本数が足りていないものも有り、初年度世界中の博物館・大学の所蔵標本を探し出して借用可能な標本数の確保に全力を注いだ。中近東の種類で所蔵数のかなり少ないものに関しては、生鮮時の色彩も十分に分かっていないので、ペルシャ湾で訪問調査が可能なクウェートでの採集調査が必要である。特に種間の形態学的違いがあまりないキチヌ類似種群はオーストラリアと中近東に主に生息し、成長による形態と色彩の違い、場所的な違い、更に遺伝学的な違いを押さえる必要があり、クウェートとオーストラリアの研究者と密接の連絡を取って、標本数の確保とDNAの分析のための生サンプルを現地で採集する。それらに採集に全力を尽くした。

なお、キチヌ類似種群は、体節的なモードの異なる計数形質(側線鱗数等)、形態および色彩が非常に似ており、形質の幾つかの組み合わせでないと正確な同定が難しく、いわゆる同胞種(sibling species; Iwatsuki et al., 2006)と判断している。従来有効種とされている *A. longispinis*と *A. latus*は申請者の予備調査からミトコンドリア16S領域から概ね5%弱の違いを持つことから、このことから判断してそれら6種と判断しているものが亜種レベル(概ね数%の違い)の違いなのか、別種のレベルなのか結論を得るため、現地で生サンプル採集から標本の個体数確保と同時進行して、最終確認を行った。6種のうち4種が中近東に、またオーストラリア北西部で2種を確認していたので、それらのものの形態学的違いが地理的変

異なるのか、亜種レベル以上の違いなのか、遺伝学的な結果から結論を下した。

最終的にどの種類が報告されている正しい学名であるのか、採集結論を下す必要があるが、クロダイ属の名義種は、世界中の博物館や大学に66種もの名義種のタイプがあるが(Eschmeyer, 1989; Iwatsuki and Carpenter, 2006)、この10年以上にわたって申請者の過去の分類学的研究過程で、機会ある毎に世界の博物館で少しずつ調査してきたので、55名義種については、既に調査は終わっていた(Iwatsuki et al., 2006)。残りの模式標本は、ヨーロッパの大英博物館、パリ自然史博物館、およびウイーン博物館に所蔵されており、数種が米国の大学・博物館に所蔵されたがすべて調査が終わった。4頁右欄の1-4)の4類似種群が先に結果がだせたので、初年度はヨーロッパの博物館に模式標本の調査を行った。なお、ベトナムハノイに存在するはずである *Acanthopagrus rubroptera* (Tirant, 1883)の模式標本は、ベトナム戦争時に行方不明で、ベトナムの研究者と連絡を取り、調査してもらい、リヨン博物館にあり、調査した。

平成20年度は、申請者が上述のリストで認知した未記載種と未報告の有効種を含む先に結論が得られたものから順次投稿していき、平行して標本が限定的であるキチヌ類似種群の種類の標本の確保に全力を注ぎ、クロダイ属の分類学的な結論を得たものから執筆・投稿して結果を公表していく。遺伝学的な裏付けをするためのDNA分析用のサンプルの確保・分析に全力を尽くした。

平成21年度

4頁右欄の5-7)の類似種群の結論の得られたものから、順次執筆・投稿して公表していくが、平成21年度は、申請者が上述のリストで認知した未記載種を含む不明確種の個体数が十分に確保出来なかったものを優先して標本数やサイズ、分類学的な結論を得るための分布範囲を網羅することに全力を注いだ。

平成21年度は、申請者が上述のリストで認知した未記載種を含む不明確種の個体数の少なかった標本数やサイズ、分類学的な結論を得るための分布範囲を網羅することに全力を注ぐ。同時に中近東のオマーンの現地調査により、中近東のキチヌ類似種群の全4種のDNA分析用のサンプルの確保に全力を尽くす。キチヌ類似種群は、インド・西部太平洋に広く分布するとされるキチヌ *Acanthopagrus latus* の1種のみ有効とされていたが、本研究の目的でも述べたように、明らかに区別できる6種を既に認めてい

た。それらは広く分布するものと、ユーラシア大陸にへばりつくように分布するもの、中近東にのみ分布するもの、オーストラリア北部やニュージーランドにみられるもののように、それぞれの海域で異所的に分布している可能性が高かった。既に行ったmtDNAの予備調査でも広く分布するキチヌ *Acanthopagrus latus* Houttuyn, 1782と5-5)の *Acanthopagrus* sp. 12の違いは、前者が体型全体ではやや体高が低く、吻が長く、および第5番目の背鰭棘基部直下と側線との間の鱗数は3 1/2枚であるのに体して、後者は、体高がやや高い、吻が短く、および第5番目の背鰭棘基部直下と側線との間の鱗数は4 1/2枚であり、違いは微妙である。しかし、mitochondrial 16s rRNAでも7%以上の違いが見られた。このことから、形態学的形質は微妙な違いではあるが、遺伝学的にはかなりの違いがあることも既に判明している。それら2種は同所的に生息するところでは、概して前者は沿岸に、後者は河口域を中心とする水域にみられ、生態学的にもニッチェが異なることが判明していた。従って、キチヌ類似種群は、現在1種とされているが、海域毎に多様な種分化が既に起こっていると判断され、この類似種群の6種類は、見た目は似るが遺伝学的にはかなりの違いを持っていることが強く予想され、遺伝学的にも確かめる予定である。形態学的調査から得られた結果と遺伝学的調査から得られた結果から、最終的には総合的に判断した。また外部形質に基づく容易な検索表を作成した。

クロダイ属魚類の属のRevisionは、申請者がこの十年来、丁寧に暖めてきたテーマであり、現在最終段階の詰め作業の段階にきている。最も混乱しているクロダイ属魚類のrevisionを、科学研究費の助成を得て平成20-21年の3年間で、一気に結論が出せる段階に来ており、また他の研究者の追従を許す研究者はおらず、十分実行可能であった。

平成22年度

タイ科クロダイ属魚類は、広大なインド・西部太平洋において分布し、最も人間に身近で、何処でも漁獲対象となっており、ごくありふれた普通種であるが、各国で使用されている学名が混乱しておりFAOよりタイ科クロダイ属魚類は分類学的再検討が急務として、そこで、分類学的再検討を行った。その結果、*HoloAcanthopagrus vagus* Peters は従来 *A. berda* のシノニムとされて、両者は混同されてきたが、南アフリカの有効種であるであることが判明した。さらに、クロダイ類似種群からオマーンより未記載種が見つかり *A. omanensis*, *A. pacificus* として新種報告を行った。さらに、ペルシア湾のキチヌ類似種群の検討の中でさらにもう2種のクロダイ類似種群のもう1種の未記載が見つかった。そこで、これを *A. randalli* として新種記載を行った。一番難しいグループのキチヌ類似種群を中心にまず検討を行ってきたが、体節的

なモードの異なる計数形質（側線鱗数等）形態および色彩が非常に似ており、形質の幾つかの組み合わせでないと正確な同定が難しく、いわゆる同胞種（sibling species; Iwatsuki et al., 2006）が内在していることは判明し、6種のうち4種が中近東に、またオーストラリア北西部で2種が確実に分布・生息していることを確認し、3新種と2有効種の存在を確認した。

4. 研究成果

タイ科クロダイ属魚類は、水産学上重要な魚種で、分類学的には多くの異論があり、学名が混乱しているため国際間の漁業交渉では紛争の種となっていた。

タイ科クロダイ属魚類は、広大なインド・西部太平洋において分布し、最も人間に身近で、何処でも漁獲対象となっており、ごくありふれた普通種であるが、各国で使用されている学名が混乱しており FAO よりタイ科クロダイ属魚類は分類学的再検討が急務としている。そこで、分類学的再検討を行った。その結果、*Acanthopagrus vagus* Peters は従来 *A. berda* のシノニムとされて、両者は混同されてきたが、南アフリカの有効種であることが判明した。さらに、クロダイ類似種群からオマーンより未記載種が見つかり *A. omanensis*、*A. pacificus* として新種報告を行った。さらに、ペルシア湾のキチヌ類似種群の検討の中でさらにもう2種のクロダイ類似種群のもう1種の未記載が見つかった。そこで、これを *A. randalli* として新種記載を行った。一番難しいグループのキチヌ類似種群を中心にまず検討を行ってきたが、体節的なモードの異なる計数形質（側線鱗数等）形態および色彩が非常に似ており、形質の幾つかの組み合わせでないと正確な同定が難しく、いわゆる同胞種（sibling species; Iwatsuki et al., 2006）が内在していることは判明し、6種のうち4種が中近東に、またオーストラリア北西部で2種が確実に分布・生息していることを確認し、3新種と2有効種の存在を確認した。

以上の結果、従来2属8種が有効種と認められてきた、クロダイ属魚類は6類似種群20種とクチボソクロダイ（仮称）属魚類3種の合計23種に整理されることが判明した。各属の類似種群の特徴を簡単に右欄に列記する。

上述の結果は以下のクロダイ属魚類6類似種群20種とクチボソクロダイ（仮称）属魚類3種にまとめられ、各属の類似種群の特徴を列記した。太字は採択者の研究成果を示すステージである

クロダイ属

1) クロオビクロダイ類似種群（2種）*Acanthopagrus bifasciatus* complex: *A. bifasciatus* and *A. catenula* 頭部に2本の黒

色横帯

2) ナンヨウチヌ類似種群（6種）*A. berda* complex: *A. akazakii*, *A. berda*, *A. pacificus*, *A. taiwanensis*, *A. palmaris*, and *A. vagus* 第5背鰭棘基部下に鱗が3 1/2-4 1/2 枚

3) クロダイ類似種群（5種）*A. schlegelii* complex: *A. butcheri*, *A. omanensis*, *A. randalli*, *A. schlegelii*, and *A. sivicolus* 第5背鰭棘基部下に鱗が4 1/2 - 6 1/2 枚

5) キチヌ類似種群（5種）*A. latus* complex: *Acanthopagrus latus*, *A. longispinnis*, *Acanthopagrus* sp 1., *Acanthopagrus* sp. 2 and *Acanthopagrus* sp. 3. 臀鰭黄色、第5背鰭棘基部下に鱗が3 1/2 or 4 1/2 枚、

6) オーストラリアキチヌ（2種）*A. australis* complex: *A. chinshira* and *A. australis* 尾鰭が黄色、第5背鰭棘基部下に鱗が4 1/2 枚

クチボソクロダイ（仮称）属

7) クチボソクロダイ（仮称）類似種群（3種）*Sparidentex datnia* complex: *Sparidentex datnia* *Sparidentex* sp. 1, and *Sparidentex* sp. 2 歯は犬歯で、臼歯は無い

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）
〔雑誌論文〕（計6件）

- 1) A new species, *Acanthopagrus pacificus* from the Western Pacific (Pisces: Sparidae). Y. Iwatsuki, M. Kume & T. Yoshino. Bull. Nat. Mus. Nat. Sci., Tokyo, Series A (Zoology) 査読有 Nov., 2010
- 2) A taxonomic review of the Western Indian Ocean sparid fish species of the genus *Acanthopagrus* Peters 1855 (Perciformes: Sparidae), with description of a new species from Oman. Iwatsuki, Y. & P.C. Heemstra. Copeia 2010(1): 123-136. 査読有 (2010).
- 3) Comprehensive phylogenies of the family Sparidae (Perciformes: Teleostei) inferred from mitochondrial gene analysis. Chiba, S.N., Y. Iwatsuki, and N. Hanzawa. Gene and Genet. Sys. 84:153-170. 査読有 (2009).
- 4) *Acanthopagrus randalli* (Perciformes: Sparidae), a new black seabream from the Persian Gulf. Iwatsuki, Y. & K.E. Carpenter. Zootaxa (2267): 43-54. 査読有 (2009).
- 5) *Acanthopagrus taiwanensis*, a new sparid fish (Perciformes), with comparisons to *Acanthopagrus berda* (Forsskal, 1775) and other nominal species of *Acanthopagrus*. Iwatsuki, Y., & K. E. Carpenter. Zootaxa 査読有 (1202): 1-19. (2006).
- 6) A new sparid, *Acanthopagrus akazakii* from New Caledonia with notes on *A. berda* (Forsskal, 1775). Iwatsuki, Y., S. Kimura & T. Yoshino. Ichthyol. 査読有 Res. 53(4):406-414. (2006).

〔学会発表〕（計6件）

- 1) 吉永周平・岩槻幸雄 タイ科タイワンダイ属 *Argyrops* の分類学的再検討 日本魚類学会年会、公演番号 182、愛媛大学城北キャンパス、2008.9.20-23
- 2) 泉 光・和田正昭・日高浩一・香林亮運・宮本圭・木村清志・吉野哲夫・岩槻幸雄 宮崎県における未報告魚類と最近の魚類相の変容について 日本魚類学会年会、講演番号 184、愛媛大学、2008.9.22
- 3) 田中文也・岩槻幸雄 タイ科キダイ亜科キダイ属 *Dentex*、セダカキダイ属 *Cheimerius*、及びマダイ亜科マダイ属 *Pagrus*、タイワンダイ属 *Argyrops*、チダイ属 *Eyynniss* における歯の形状と外部形態 日本魚類学会年会、講演番号 179 2009.10.11 東京海洋大学
- 4) 岩槻幸雄・木村清志・吉野哲夫・John Pogonoski・Peter last 未記載種を含むインド洋-西太平洋域におけるクロサギ科魚類のレビュー 日本魚類学会年会、講演番号 025、三重県文化会館、2010.9.25
- 5) 田中文也・岩槻幸雄 タイ科セナガキダイ属 *Cheimerius* ホシレンコ *Cheimerius matsubarai* の属の再検討 日本魚類学会年会、講演番号 026、三重県文化会館、2010.9.25
- 6) 岩槻幸雄・千葉悟 東アジアにおけるキチヌの外部形態と集団的遺伝構造 日本魚類学会シンポジウム、黒潮と日本の魚類相：ベルトコンベヤーか障壁か、三重県文化会館、2010.9.26

〔図書〕(計2件)

- 1) Sparidae. Y. Iwatsuki & K.E. Carpenter. In Fishes of Western Indian Ocean. 査読有 P.C. Heemstra & J.E. Randall, eds., Springer. Germany (in press).
- 2) Gerreidae and Dinopercidae Y. Iwatsuki. In FAO Species Identification Sheet. Eastern Central Atlantic. 査読有 K.E. Carpenter & V.E. Niem, eds., FAO, Rome. (in press).

〔産業財産権〕

出願状況 (計0件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 国内外の別：

取得状況 (計0件)

名称：

発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 取得年月日：
 国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.miyazaki-u.ac.jp/~yuk/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩槻 幸雄 (IWATSUKI YUKIO)
 宮崎大学・農学部・教授
 研究者番号：60213302

(2) 研究分担者

研究者番号

(3) 連携研究者

研究者番号：