

F-6 アジアオセアニア地域における生物多様性の減少解決のための世界分類学イニシアティブに関する研究

(1)GTI地域プログラムの基本プロジェクト開発における分類学的側面に関する研究

③インドネシア・タイにおける沿岸性動物の分類学的研究

独立行政法人国立科学博物館 動物研究部 松浦啓一

〈研究協力者〉

三重大学 生物資源学部 木村清志

千葉県立中央博物館 動物学研究科 駒井智幸

平成14～16年度合計予算額 19,294千円

(うち、平成16年度予算額 ※6,050千円)

「※上記の予算額には、間接経費 1,397千円を含む」

[要旨]

インドネシアとタイの沿岸域の藻場や干潟、マングローブ地帯を中心として浅海性動物の調査を実施した。標本の採集はビーチセインや潜水および現地のボートを備船して行った。採集した標本は現地で撮影して画像情報を利用できるようにした後に、ホルマリンで固定して分類学的研究に使用できるようにした。標本はプーケット海洋研究所と国立科学博物館に移動した後、アルコールで保存した。標本の採集に係る情報をデータベースに格納した後、同定や分類学的作業を行った。

また、国立科学博物館に保管されている標本や画像に基づいて作成されたタイとインドネシアの浅海性魚類フィールドガイドのWEB版を作成し、アジアオセアニア地域や世界各国の分類学研究者および保全科学の研究者が利用できるようにした。

さらに、沿岸性魚類やエビ類を簡便な方法で同定するためのツール開発を行った。そのため、4,000種を超えるインド洋と西部太平洋地域に生息する魚類や約170種のエビ類の計数形質のデータベースを作成した。同定ツールでは使用者が手元にある標本の計数形質を検索窓に入力すれば、同定候補となる魚種が画面に出るようにした。したがって、分類学的な専門知識がなくても種の同定が可能となった。この電子同定ツールはインターネットを通じて公開し、アジアオセアニア地域の研究者や環境保全に携わる関係者の研究に役立つようにした。これらの研究成果はつくば市で平成15年10月に開催されたGTI・GBIF連携生物多様性情報に関する国際会議において発表した。

[キーワード] 東南アジア、浅海性動物、生物多様性、分類学振興、データベース

1. はじめに

アジアオセアニア地域は世界の中で生物多様性が最も高い地域といわれている。この地域では海洋生物の種多様性も極めて高い。発達したサンゴ礁やマングローブ、干潟や藻場などに多くの浅海性動物が生息している¹⁾。この多様な沿岸性動物の分類学的研究は過去数百年

に渡って行われてきたが、多様性があまりにも高いため、その全貌は明らかになっていない。それどころか地域のチェックリストすらできていない分類群が数多く残されている¹⁾。このため毎年、多くの沿岸性動物の新種が報告されている。その一方でアジアオセアニア地域の分類学的研究を取り巻く環境は深刻な様相を呈している。研究者の数も少ない上に自然史博物館や研究機関の数も極めて限られている。したがって、この地域の分類学振興は豊かな生物多様性理解のために緊急の課題となっている²⁾。

世界的に見ても、生物多様性研究を進めるためには分類学の振興が必要である。このため、生物多様性条約では横断的プログラムとして「世界分類学イニシアティブ（以下GTI）」を決議した。このため、わが国はアジアオセアニア地域の先進国としてGTIワークプログラムに基づく分類学振興と分類学情報の共有にかかわるタスクを分担する責務を負っている。このような背景を踏まえ、本研究においては、アジアオセアニア地域の分類学振興において沿岸性動物に関わる課題を担当することにした。

2. 研究目的

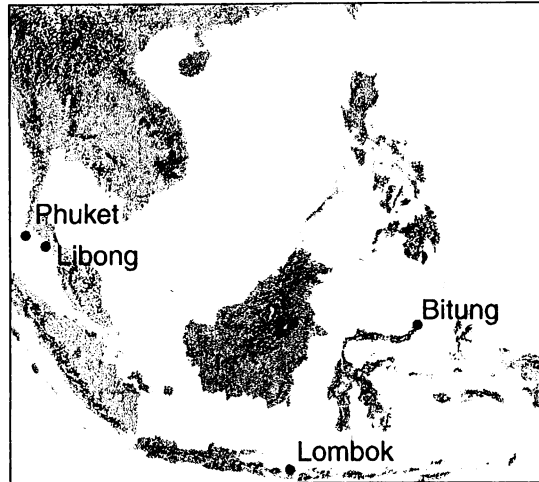
本研究ではアジアオセアニア地域における生物多様性研究における問題点の明確化と解決、人材育成、標本とその情報ならびに分類学情報の共有システムの構築を第一の目的とする。さらに、現地の研究機関と共同で分類学的側面からの調査研究を実施するとともに、標本と分類学データの構築と低コストで継続可能なデータベースの維持管理、その保全生物学研究への活用技術を開発する。

このような目的を達成するためにインドネシアとタイを研究対象地域に選定し、沿岸性動物群の調査を現地研究者と行い、その結果を標本として保存管理する。また標本から取り出した生物多様性に関する情報をデータベースへ格納し現地研究者に提供するとともに、電子化した標本情報をインターネット上で公開し、全世界の生物多様性研究者や多様性保全関係者の利用に供する。また、現地において分類学振興を図るため、同定ガイドを作成する。同定ガイドを出版物として作成すると、現地では出版物を入手できない分類学研究者や多様性保全関係者がいることが想定されるため、同定ガイドを電子化してインターネットを通じて利用できるようにする。また、分類学的研究にとって最大の難関は同定作業であるため、同定支援ツールを開発する。当面は浅海性魚類についての簡易同定ツールを作成し、インターネットに公開して分類学研究に役立てるとともに環境保全活動に資することを目標とするが、近い将来には他の分類群への応用も視野に入れる。

3. 研究方法

(1) 地調査地域の選定と調査・採集

現地研究者と協議の上、フィールド調査の地点を確定し、沿岸性動物の調査・採集を行う。沿岸性魚類の採集はビーチセイン（小型地引き網）や潜水、トラップなどを使用して行う。採集した標本は現地でカラー写真を撮影して、色彩形質を記録する。写真撮影の後、標本をホルマリンで固定して、防腐処理を行った後、現地研究所に移動する。現地研究所で一次ソーティングを行った後、主要な標本を日本に移動して、詳細な分類学的研究を実施する。標本の同定が完了した後、すべての標本情報をデータベースに格納して電子化する。



タイとインドネシアの研究対象地域（黒丸）

（２） 同定ガイドの作成

同定ガイドについては、インドネシアとタイの研究者の協力に基づいて採集された標本や国立科学博物館に保管されている標本に基づいて、作業を進める。同定に用いる主要な特徴を記録して、各種の簡潔な記載を行い、同定ガイドの原稿作りを進める。また、収録する魚類のカラー写真を必ず撮影して、同定ガイドの利用者が容易に魚種同定ができるように工夫する。

この原稿は電子ファイル化して、標本画像とともに保存し、同定ガイドの電子化を効率的に行う。同定ガイドには浅海性魚類のグループの一覧表を作成し、各グループに含まれる種の数も表示して、使用者が各グループ名をディスプレイ上でクリックすれば画像一覧が表示されるようにする。このようにする事によって分類学的な専門知識がなくても同定が容易に行えるようにする。作成された同定ガイドは国立科学博物館のホームページ上に公開して、アジアオセアニア地域をはじめとして、全世界で利用できるようにする。

（３） 電子同定ツールの開発

分類学振興を推進するため、浅海性魚類とエビ類を対象として同定ツールを開発する。この同定ツールは魚類やエビ類の計数形質、すなわち数えることのできる鰭条数、鱗数、脊椎骨数、鰓耙数や棘の数や有無などを利用して作成する。計数形質は既往の出版物や標本調査によって作成し、多数の浅海性魚類やエビ類の計数形質データベースを作成する。このデータベースには魚類やエビ類の学名、科名、計数形質の最小値と最大値を格納する。このようにして作成された当該地域の魚類とエビ類計数形質データベースに基いて検索プログラムを作成する。完成した同定ツールは国立科学博物館のホームページ上に公開し、インターネットを通じて全世界の分類学研究者や多様性保全関係者が利用できるようにする。

4. 結果・考察

(1) 現地調査と標本データベース

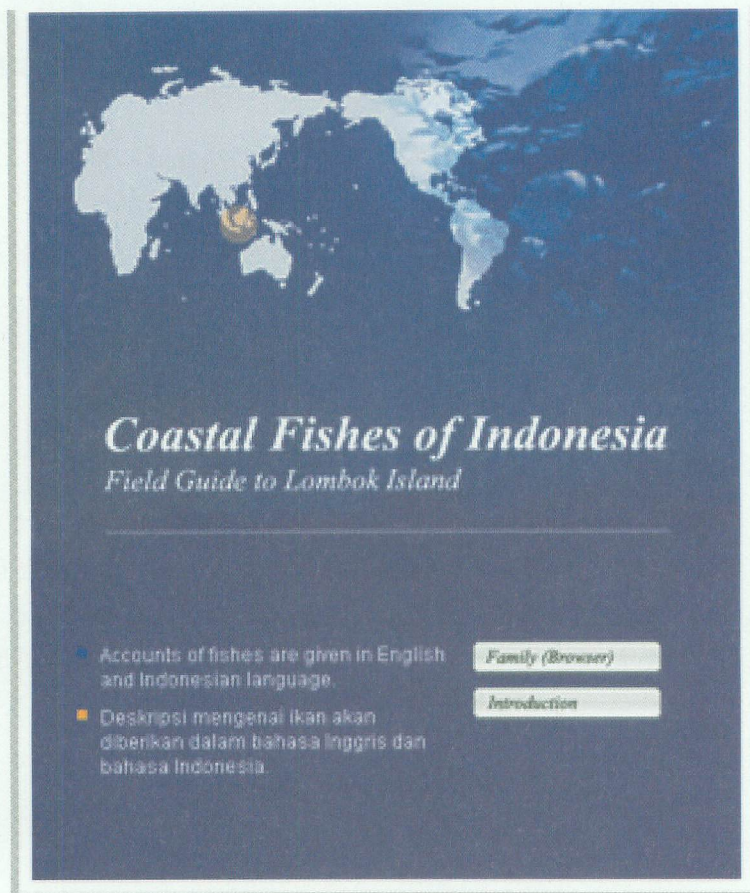
インドネシアとタイにおける調査地点を確立するため、スラウェシ島やプーケット周辺を重点的に調べた。プーケット島には海洋生物学研究所があるため、研究上の利便は大きい。しかし、その一方でプーケット島のマングローブや藻場はそれほど大きくはないことが現地調査の結果、明らかになった。そのため、適地を検討した結果、プーケットの南方にあるリボン島が有力な候補地となった。リボン島を調査した結果、プーケット島より格段に広大な藻場とマングローブを有し、調査を進めるためのボートや各種機材も入手できる事が明らかになった。このため主要な調査はリボン島で実施し、プーケット島では補助的な調査を行うことに決定した。

タイとインドネシアの藻場を比較すると西部太平洋熱帯域では普通に見られるベラ科魚類のカマスベラがインドネシアでは採集されたがタイでは採集されなかったことやギマ科魚類がタイでは採集されなかったことは特筆される。これらの魚類はインドネシアの藻場では普通に見られるため、地域差によるものと考えられる。

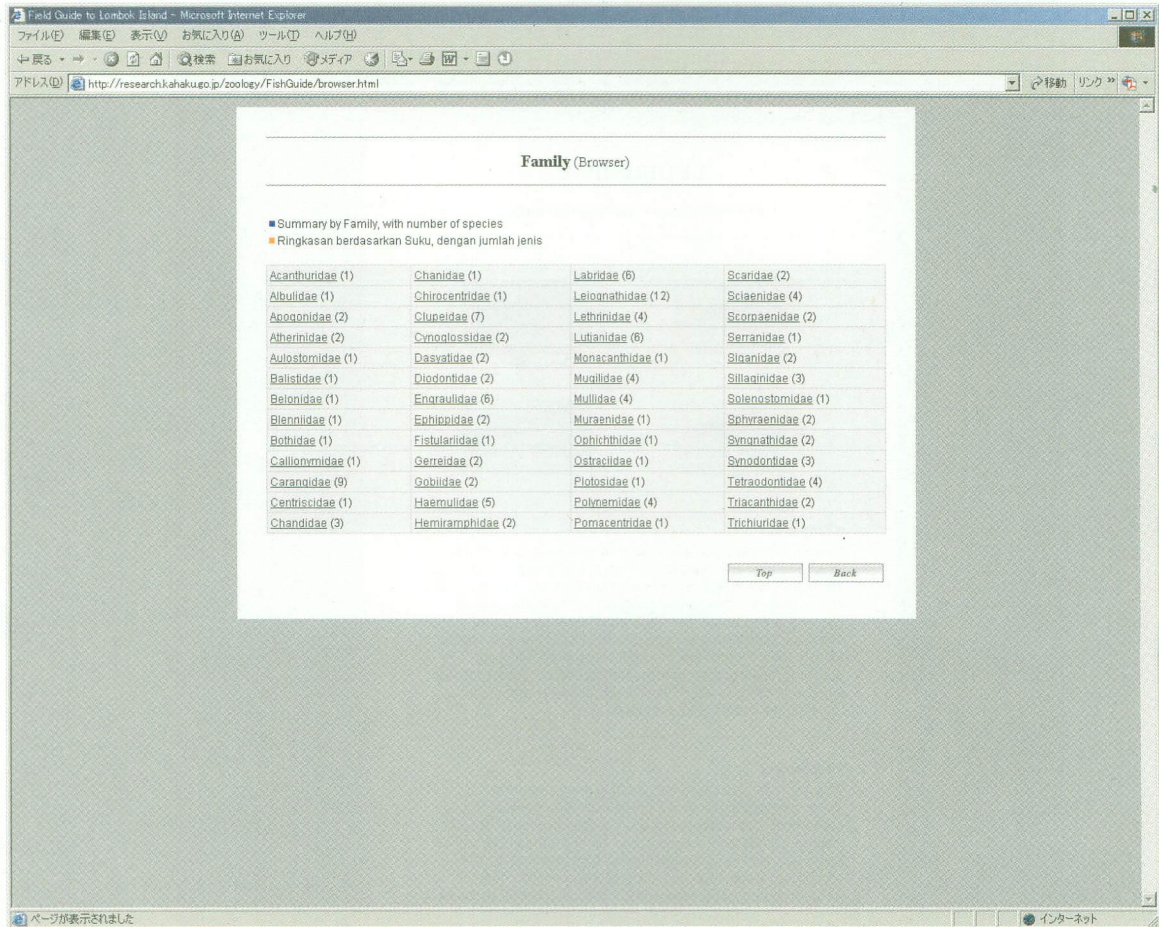
採集した標本は防腐処理の後、アルコールに保存してソーティングを行い、同定を行った。標本情報はデータベースに格納して、インターネット上への公開に備えた。

(2) フィールドガイド作成

インドネシアとタイの浅海性魚類のフィールドガイド作成は順調に行うことができた。この理由として、インドネシアやタイの研究者の熱心な協力が得られたこと、国立科学博物館や三重大学に保管されていた標本や写真資料を有効に使用できたことが挙げられる。電子フィールドガイドは国立科学博物館のホームページ上で公開しており、東南アジア地域の電子フィールドガイドのモデルケースとして重要な成果と言える。



電子フィールドガイドのトップページ



電子同定ツールの収録魚種の科名一覧ページ。利用者は魚類の科名の詳細を知らない場合も考えられる。その場合には、この画面から順番に科名を調べることができる。

Field Guide to Lombok Island - Microsoft Internet Explorer


ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 進む 検索 検索 検索 検索


アドレス http://research.kahaku.go.jp/zoology/FishGuide/summary/s247.html

LETHRINIDAE


by Keiichi Matsuura and Teguh Peristiwady




Lethrinus harak



Lethrinus lentian



Lethrinus omatus



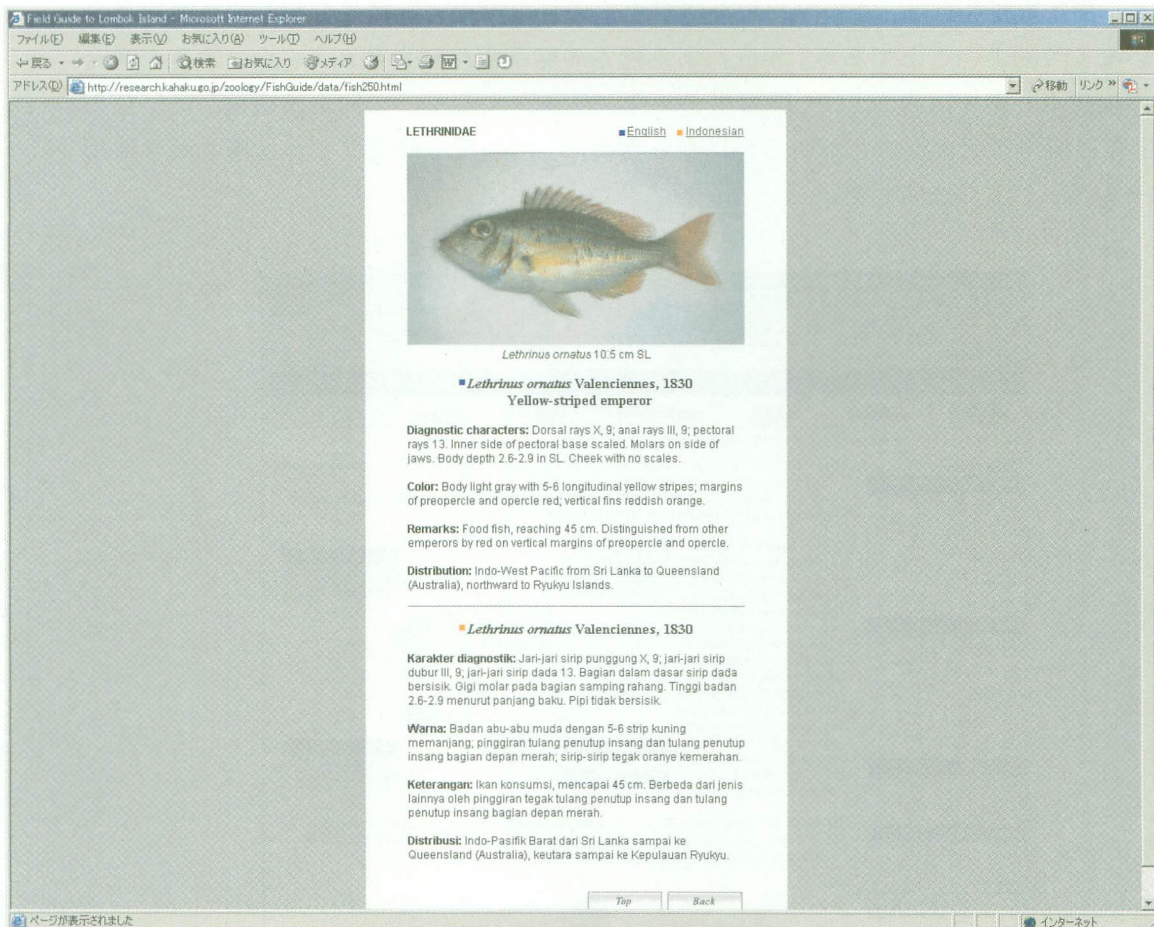
Lethrinus variegatus

■ **Emperors**
Medium to large-sized fishes. Body compressed covered with ctenoid scales; cheek without scales; pelvic fin axillary scales well developed. Mouth terminal with relatively thick lips, strong canines at front of jaws, either conical or molariform teeth on sides of jaws; no teeth on roof of mouth. Dorsal fin continuous with a notch, containing X spines and 9 or 10 soft rays; anal fin with III spines and 8-10 soft rays; caudal fin emarginate to forked.
Similar families occurring in Indo-West Pacific: Lutjanidae with teeth on mouth roof and scaled cheek; Sparidae with usually more spines in dorsal fin and scaled cheek.

■ **Emperors**
Termasuk ikan-ikan yang berukuran sedang sampai besar. Badan pipih tertutup oleh sisik sisik, pipi tanpa sisik, *axillary scales* di sirip peerut berkembang baik. Mulut terminal dengan bibir yang relatif tebal, bagian depan rahang dengan gigi canine yang kuat, pada rahang samping terdapat bentuk gigi conical dan molar, tidak terdapat gigi di bagian atas rongga mulut. Sirip punggung tidak terputus dengan lekukan, terdiri dari X

インターネット

電子フィールドガイドのサンプルページ (フエフキダイ科の部分)

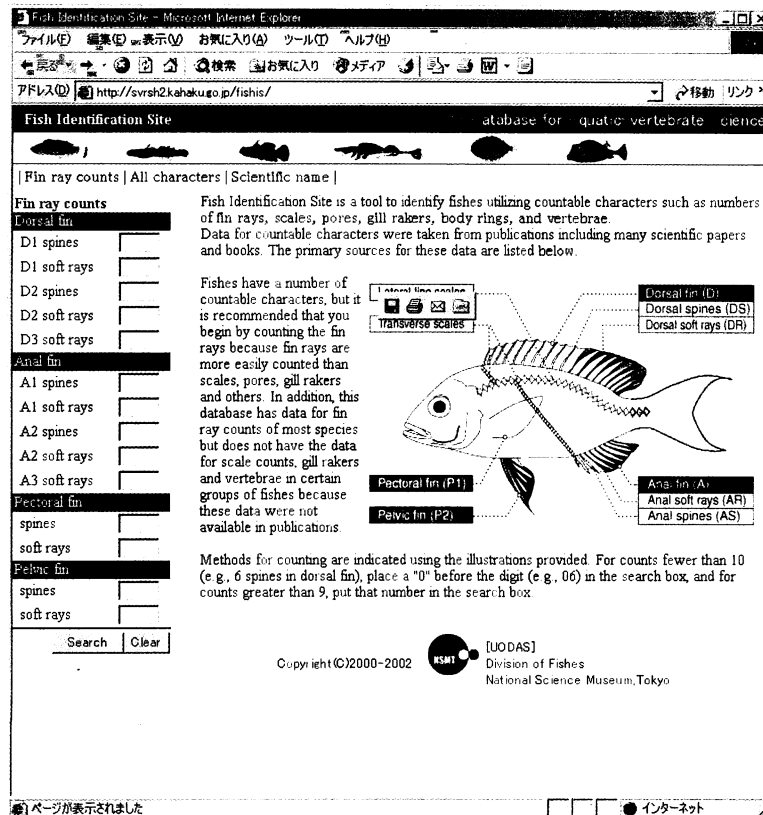


電子フィールドガイドの魚種（フエフキダイ属の1種）の特徴を説明ページ。英語とインドネシア語で記されている。

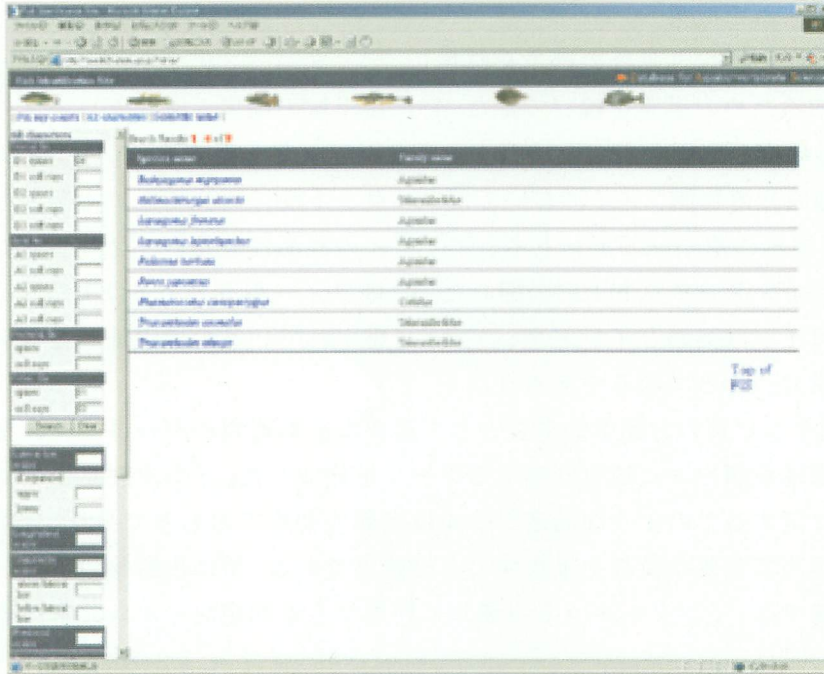
（3）電子同定ルーツの開発

この同定ツールは魚類やエビ類の計数形質、すなわち数えることのできる鰭条数、鱗数、脊椎骨数、鰓耙数や棘の数や有無などを利用して作成した。計数形質は既往の出版物や標本を調査して入手し、コンピュータに計数形質の値を入力した。同定精度を上げるためには、ある地域に出現する魚類やエビ類の90%以上の種類の計数形質を記録する必要がある。幸い日本の出版物には東南アジア地域にも分布する魚類の計数形質が掲載されている³⁾ので、この数値をまず記録し、併せて西部太平洋地域の魚類のデータ⁴⁾を記録するように努めた。また、エビ類についてはクルマエビ類をモデルとして標本を測定して計数形質データベースを作成した。その結果、4,000種以上の魚類と約1700種のエビ類の計数形質を格納したデータベースを作成することができた。そして、このデータベースに基づいて、同定ツールを作成して、鰭条数、鱗数や棘などの数値を組み合わせると同定を試みたところ、多くの場合、多数の種から一桁台の候補種あるいは二桁台の低い数字の候補種に絞り込めることが明らかになった。したがって、この電子同定ツールは実際の同定作業にとって大いに役立つことは確

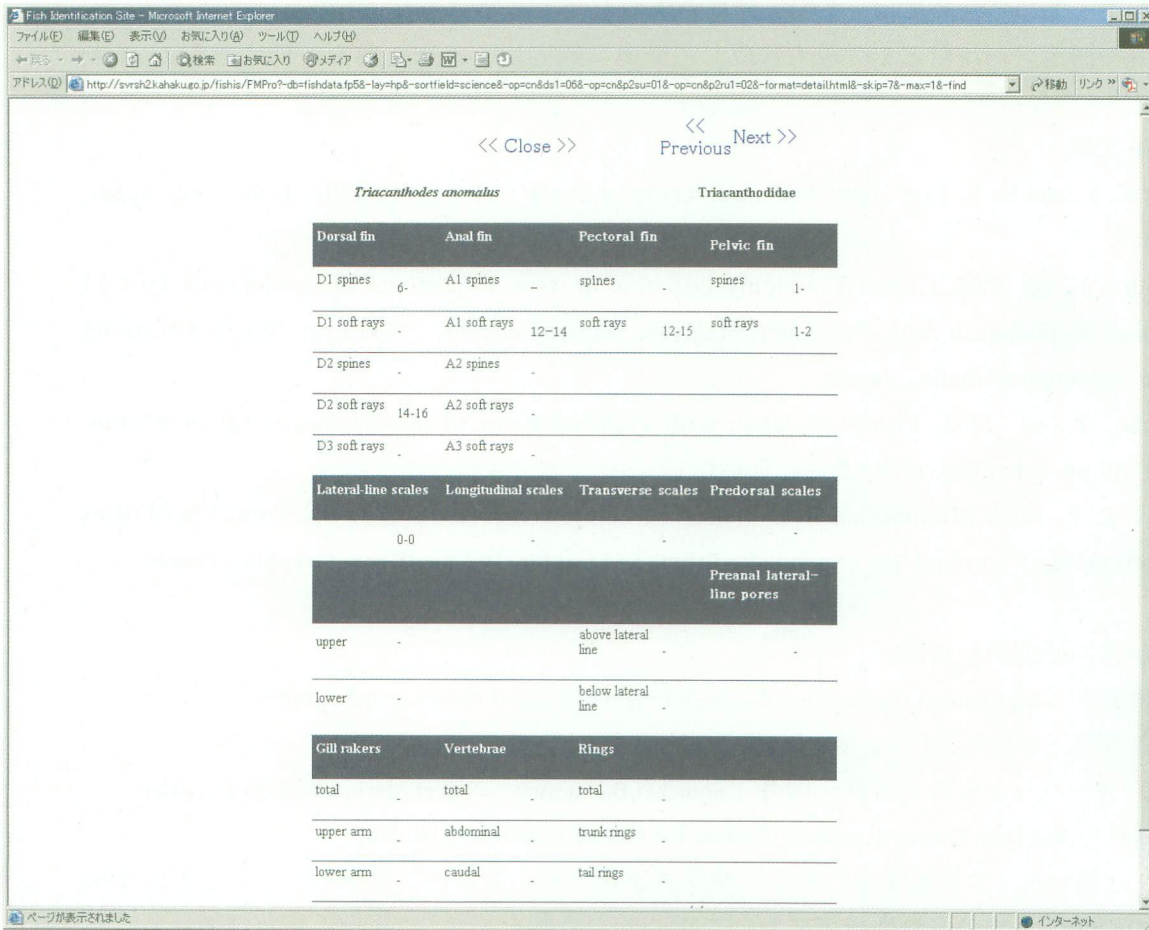
実である。特に重要な点は、このツールを使用する者が魚類やエビ類の分類学的専門知識を持っていなくてもよいことである。手元にある標本の鰭条数や鱗を数えて、その数値を同定ツールの検索ボックスに入力して、検索ボタンをクリックするだけで同定候補種が浮かび上がる。実際に使用に耐えることが明らかになったので、この電子同定ツールは国立科学博物館のホームページ上に公開した。



魚類の電子同定ツールのトップページ



魚類の電子同定ツールの検索結果ページ



電子同定ツールの形質一覧ページ。手元の標本と比較して同定結果を確認できる。

5. 本研究により得られた成果

インドネシアとタイの沿岸性動物の標本を収集し、データベース化することによって種の多様性を速やかに知るための手段を確立できた。特に沿岸域の藻場とマングローブの標本を多数採集し、今後の研究の堅固な土台を構築することができたと言える。インドネシアにおいてはLIPIの研究施設や博物館、タイにおいてはプーケット海洋研究所と協力関係を構築した。また、採集した標本に基づいてインドネシアとタイの浅海性魚類のフィールドガイドを作成し、電子化してインターネット上に公開した。このフィールドガイドは英語（インドネシアのフィールドガイドは英語とインドネシア語）で書かれているので現地研究者や環境保全関係者に大いに役立つことになるであろう。

また、浅海性魚類やエビ類の分類学的形質として重要な計数形質のデータベースを作成し、これを活用して浅海性魚類やエビ類を同定するツールを作成した。インターネット上で利用できる浅海性動物に関するこのような同定ツールは世界で初めてのものであり、分類学研究や環境保全活動に極めて重要な役割を果たすことは確実である。特に出版物の入手が困難である東南アジア地域では、インターネットを通じて利用できる同定ツールは非常に重要である。

インドネシアやタイでは海産動物の分類学者は非常に少数である。このため現地において分類学振興を進めるためには、まず後継者の育成を図る必要があり、そのためにはフィールドガイドや同定ツールなどを今後も作成して分類学的情報の普及を図る必要がある。

6. 引用文献

- 1) Ng, P.K. L. and K. S. Tan. 2000. The biodiversity of South China Sea. *Raffles Bull. Zool.*, suppl. 8: 1-673.
- 2) Shimura, J., ed. 2003. *Global Taxonomy Initiative in Asia: Report and Proceedings of 1st GTI Regional Workshop in Asia, Putrajaya, Malaysia, September 2002.* v+314 pp. National Institute for Environmental Studies, Japan.
- 3) Nakabo, T., ed. 2002. *Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species, English edition.* Lxi+1749 pp Tokai University Press, Tokyo.
- 4) Myers, R. F. 1999. *Micronesian Reef Fishes: A Comprehensive Guide to the Coral Reef Fishes of Micronesia, 3rd revised and expanded edition.* Vi+330 pp, 192 pls. Coral Graphics, Guam.

7. 国際共同研究等の状況

研究計画名：Multilateral Cooperative Research Program: Coastal Oceanography (JSPS)

協力案件名：東南アジアの沿岸性魚類の多様性研究

カウンターパート氏名・所属・国名：Somchai Bussarawit (Phuket Marine Biological Center, Thailand) ・Bui Dinh Chung (Research Institute for Marine Fisheries, Vietnam)

参加・連携状況：学術振興会の拠点大学交流事業においてカウンターパートとともに東南アジアの沿岸性魚類の多様性研究において中心的な役割を果たしている。当該地域における分類学的研究を進めるとともに若手研究者の育成や分類学キャパシティーの構築など、本事業と連携できる課題に取り組んでいる。

国際的位置づけ：東南アジア地域においては魚類の多様性研究は遅れており、後継者不足も深刻である。この状況を克服するための国際的取り組みは従来行われていなかった。したがって、国際共同を進めている本事業の役割は極めて重要である。

8. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表 (学術誌・書籍)

<学術誌 (査読あり) >

- ① H. Imamura and K. Matsuura: *Species Diversity*, 8, 27-33 (2003) “Record of a sandperch, *Parapercis xanthozona* (Actinopterygii: Pinguipedidae), from Japan, with comments on its synonymy”
- ② K. Matsuura and T. Yoshino: *Rec. Aust. Mus.*, 56(2): 189-194 (2004) “A new triggerfish of the genus *Abalistes* (Tetraodontiformes: Balistidae) from the western Pacific”
- ③ K. Iguchi, K. Matsuura, K. M. McNyset, T. Peterson, R. Scachetti-Pereira, K. A. Powers, D. A. Vieglais, E. O. Wiley, and T. Yodo: *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 133: 843-852 (2004) “Predicting invasions of North American basses in Japan using native range data and a genetic algorithm”

<その他誌上発表 (査読なし) >

- ① 相良 毅、松浦啓一、佐藤 聡、志村純子：日本データベース学会Letters、1, 1, 39-42(2002)「曖昧な地名照合手法を用いた生物種標本の地図ブラウザ構築」
- ② K. Matsuura: *Natn. Sci. Mus. Monogr.*, (24), 273-277 (2004) “Comparisons of Fish Faunas in Japan and Korea”

(2) 口頭発表

- ① 松浦啓一、林 洋平、瀬能 宏、相良 毅、志村純子：2002年度日本魚類学会年会(2002)「統合型魚類データベースを目指して」
- ② 松浦啓一：日本動物分類学会第38回大会(2002)「GBIFとGTIについて」
- ③ H. Senou and K. Matsuura: *Joint International Forum on Biodiversity Information: Building Capacity in Asia and Oceania, Tsukuba, Japan (2003)* “Fish image database developed by a joint force of general public and ichthyologists”
- ④ K. Matsuura: *Joint International Forum on Biodiversity Information: Building Capacity in Asia and Oceania, Tsukuba, Japan (2003)* “Fish databases: corridors leading to data of specimens, images and distribution”

(3) ポスター発表

- ① Matsuura, K.: Page 51, *Global Taxonomy Initiative in Asia: Report and Proceedings of 1st GTI Regional Workshop in Asia, Putrajaya, Malaysia, September 2002.* “Meristic character database of fishes: a case study of identification tool”

9. 成果の政策的な寄与・貢献について

- ① 計測形質を利用して浅海性動物を同定できる電子ツールを開発した。英語版の魚類同定ツールとエビ類同定ツールを活用すると、魚類やエビ類の分類に精通していなくても、種の同定が可能となるため、環境保全に取り組んでいる人々や一般の人達も利用できる。同定ツールは国立科学博物館のホームページからアクセスできる。
- ② 英語・インドネシア語版のインドネシア産浅海性魚類フィールドガイドをインターネット上に公開し、東南アジアの魚類分類学研究者や環境保全活動関係者が利用できるにした。また、タイ産浅海性魚類フィールドガイドも同様に作成した。国立科学博物館のホームページからアクセスできる。