

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

(2) GTI地域プログラム実施における生物多様性情報共有化と利用に関する研究

① 地域協働による生物多様性データベースシステム構築に関する研究

独立行政法人国立環境研究所

環境研究基盤技術ラボラトリー 環境生物資源研究室 志村純子
生物圏環境研究領域長 渡辺 信

〈研究協力者〉

東京大学大学院総合文化研究科	伊藤 元己
タイカセサート大学	W. Yongmanitchai
オーストラリアバイオリソース研究所	Ian D. Cresswell
	Mary Colreavy
オーストラリアシドニー植物園	Karen L. Wilson
英国自然史博物館	Christopher H.C. Lyal

平成14～16年度合計予算額 71,974千円

(うち、平成14年度予算額 ※24,750千円)

〔※上記の予算額には、間接経費5,711千円を含む〕。

〔要旨〕世界分類学イニシアティブ(GTI)は生物多様性の迅速で正確なモニタリングに必要な、分類・同定のキャパシティを向上し、保全研究の基盤となる技術と知識を先進国ならびに発展途上国の研究者が共同研究とおして推進する生物多様性条約のプログラムである。このプログラムに必要な分類学的手法と分類学情報の基盤を構築するために、地域協働でアジアオセアニア地域における分類学キャパシティ調査を行い、調査結果に基づいて地域作業計画を起草するための国際ワークショップをアジア地域で最初に開催した(平成14年度)。地域作業計画にもとづきその進捗を調査し(平成15年度)、さらに、本格的なプロジェクトに拡大するための第2回地域ワークショップにアジアオセアニア地域の研究者が参集し、拡大地域プロジェクト設計と代表機関・研究者を選定した(平成16年度)。国立環境研究所に、アジアオセアニア地域GTIのためのWWWサーバを設置し、アジアに拠点をもつ分類学研究者のディレクトリ、アジア地域の博物館標本情報データベース、および情報共有のためのGBIFデータプロバイダーを構築した。これらの情報資源を地域規模の網羅性をもったデータベースに拡張するため、必要となる遠隔地研究者からのデータ提供フローを明らかとし、既存の地域ネットワークであるEASIANETと連携し、タイ産菌類のデータベースを公開した。ワークショップの結果から、アジアオセアニア地域の途上国・先進国のどちらにおいても、インターネットを介した標本情報へのアクセス、および原記載論文へのアクセスが困難であることが明らかとなったため、地域に適した電子フィールドガイドを作成するための基盤となる情報源として、希少な文献を含む原記載論文の研究者間での

共有を実現する手法を開発し、国立環境研究所のサーバ上にファイル共有システムを構築した。地域固有の分類学概念に沿った情報検索システムを構築するため、細菌ならびに日本の植物誌に関する情報を参照するためのデータベースを構築し、その利用者インターフェースを開発した。

[キーワード] 生物多様性条約、世界分類学イニシアティブ、データベース、ネットワーク、生物多様性情報

1. はじめに

標記地域における生物多様性はきわめて高く、固有種も豊富であることが推計されている¹⁾。熱帯雨林とならんで、サンゴ礁域、マングローブ域、などの生息生物種については多様性が高いとされながらも、沿岸性の動物・植物・菌類・微細藻類を研究対象とする現地の研究者不足、ファシリティの不十分さから地域チェックリスト、同定を支援する標準的な標本などは不整備な分類群が多い。そこで、生物多様性条約の横断的プログラムである世界分類学イニシアティブ²⁻⁴⁾ (GTI) の実施、生息生物種の実態を理解するためのチェックリスト作成はこの地域における緊急の課題である。このような背景を踏まえて、本研究では、生物多様性条約締約国会議で採択されたGTI作業計画に沿って、分類学のニーズ、キャパシティに関する実態、分類学情報へのアクセス提供について調査を行い、地域作業計画の策定と、拡大可能な地域プロジェクトの方途について研究する。

2. 研究目的

世界分類学イニシアティブの作業計画に沿った国際協働による分類学のキャパシティ向上をはかるために、アジア地域における分類学研究機関、研究ネットワーク、各分類群の専門家の実態について調査し、適切な問題解決を図るための方途を明らかとし、分類学情報の共有によって国内および地域の研究機関、研究ネットワークなどとの連携を強め、健全なGEI作業計画の実施に資する地域協働の分類学キャパシティ構築を目的とする。

3. 研究方法

(1) 分類学ニーズおよびキャパシティに関する調査の実施

GTI調整機構において、分類学ニーズに関する調査結果を地域毎に実施したのち、グローバルな集計をとりおこなうべきであるとの意見が大半を占めたことを踏まえて、南アフリカ地域 (SOBONET) の実施したアンケート調査の調査項目を参考とし、これを網羅しかつ、アジア地域に特徴的な問題点を明確にすることができるよう、調査項目を追加した。特に、アジア地域では伝統的に微生物を利用した環境とのかかわりについて研究されているので、菌類、細菌類、微細藻類に関する研究キャパシティについても調査項目を拡大した。アンケート調査用紙は、ハードコピーの主要研究機関への郵送およびWeb上のファイルとして公開することにより、研究者に直接配布した。調査用紙の回収は電子メールとFAX・郵便により実施し、調査結果はすべて電子化して集計に用い、Web公開のための基礎ファイルとした。これらの情報を地域研究者に伝えるため、GTI Webサーバから公開する。

(2) GTI地域ワークショップの開催

分類学ニーズおよびキャパシティ構築に関する調査結果をふまえて、地域作業計画の立案のためのワークショップをマレーシアで開催した(平成14年度9月)。広範な分類群にわたる分類学研究の現状を、各分野の専門機関からポスターセッションによって報告し、結果を冊子として編集し⁴⁾、後日、関係者のネットワークづくりに利用するため無償配布する。また、ワークショップ期間中に当該課題FSで開発した標本情報電子化支援ツールに関するトレーニングコースを実施する。このワークショップで起草された地域作業計画に沿った、アジア地域各国における進捗をモニタリングし、地域における研究者ネットワークおよび情報科学的なアプローチによる地域にあった問題解決の手法を明らかとするため、情報学研究者と分類学研究者による国際会議をつくば市で開催する(平成15年度10月)。最終年度(平成16年10月)に、過去2年間に蓄積された情報の公開と、地域において活動を続けている研究ネットワーク相互が協力して、生物多様性条約プログラムの資金メカニズムであるGEFにプロジェクト提案を行うため、オーストラリア・ニュージーランド・GBIF・米国USGSの協力を得て、第2回GTI地域ワークショップをウェリントンにおいて開催する。これらのワークショップの成果を踏まえて、生物多様性条約GTIプログラムの健全な実施を支援するパイロットプロジェクトにおける地域規模の協働体制の構築をはかる。

(3) 分類学情報共有に関する研究

(3) - 1 シアノバクテリアの植物命名規約に基づく情報収集

シアノバクテリアは当該課題で対象としている沿岸域・マングローブ域等における微生物相の重要かつ主要な構成分類群である。シアノバクテリアは系統的には近年真性細菌に位置づけられ、さまざまな解析が行われた結果、多くの系統について再分類がおこなわれている。一方、各国に分散した微細藻類系統保存機関では、それぞれの専門分野における分類体系に基づいたカルチャーの管理、文献の管理が実施されている。そこで、カルチャーコレクション相互におけるデータ共有が円滑に実施されるよう学名辞書の機能をもったデータベース⁵⁾が必要である。そこで、学名参照系として、多様な分類体系に対応することのできるデータモデルにもとづいて学名情報を格納するデータベースを構築した。チェコ共和国南ボヘミア大学と共同で情報収集・電子化をおこない、その結果を上記の多様な分類体系に対応できるデータベースに格納し、Web公開した。

(3) - 2 多様な分類体系に対応するデータベースを利用するインターフェースの開発
地域あるいは研究者によって異なる分類体系を用いた生物種のモニタリングが行われると、種の同定における学名の齟齬が、観測サイト間のデータ統合において問題となる。そこで、多様な分類体系に対応することのできるデータモデルにもとづいて、日本植物誌の公開情報⁶⁾を活用し、データベースに格納して、Webインターフェースならびに、分類学研究者を対象として試験的に、このデータベースを地域ごとの分類体系導入用に更新可能なJavaアプリケーションを開発した。開発にはアジアオセアニア地域の生物多様性観測における分類学的同定作業において学名参照を必要とするケースを調査し、この利用ケースにもとづいてアプリケーションの設計をおこなった。特に、多言語による慣用名やシノニムを検索する

必要性、チェックリストの編集に活用する必要性に対応するため、それらの要求に沿うオブジェクトの設計をおこなった。

4. 結果・考察

(1) 分類学ニーズおよびキャパシティに関する調査

2002年7月までに第一次集計をおこない、同年9月に実施したアジア地域ワークショップにおける議論のための資料として配布した。調査用紙の回収は2002年12月末まで継続して実施し再度集計結果をとりまとめた。最終的なとりまとめの結果は一部(分類学研究ディレクトリー)をGTIWebサイト(<http://www-gti.nies.go.jp/directory/index.html>)に公開した。7月までの中間とりまとめ結果は、小冊子“Building Capacity: From Bangladesh to Bali and Beyond”に発表し、1)生物多様性条約事務局への地域レポートとして提出した。2)各国GTIフォーカルポイント(GTIフォーカルポイントの認定されていない国・地域においてはCBDフォーカルポイント)へ資料として配布した。

調査の結果、アジア地域における分類学関連コレクション数と各分類群を専門とする研究者数は図1-2の通りであることが明らかとなり、当該地域における施設・研究者数と分布はGTIを実施するために、個々の機関では充足はしていないが、これらの研究機関の相互補完的な研究ネットワーク構築により実質的な分類学研究振興の可能性があることが示唆された。しかしながら、研究機関数には分類群によって偏りがあった。特に、保存機関数ならびに研究者数は生息すると予測されている生物種数にくらべて、無脊椎動物、非維管束植物、菌類、原生動物、細菌において著しく不足している現状が明らかとなった(図1, 2)。

(2) GTI地域ワークショップの開催

(2) -1 GTIアジア地域ワークショップ

22カ国より128名の参加者がマレーシア・プトラジャヤに参集しワークショップを開催した。

ワークショップの結果詳細については、“Global Taxonomy Initiative in Asia” ed. J. Shimura ISSN 1341-3643 (R175), 2003 にとりまとめた⁴⁾。GTIアジア地域ワークショップは、GTI作業計画採択後世界で最初の地域ワークショップであった。当該地域の研究者は各国のGTI・CBDフォーカルポイントから生物多様性条約、GTIについてほとんど情報を獲得できておらず、分類学研究機関の現状から相互補完的な研究ネットワークの必要性を十分共通認識としてもっていないながら、具体的なアクションの方法が不明であるとのコメントが多数を占めた。

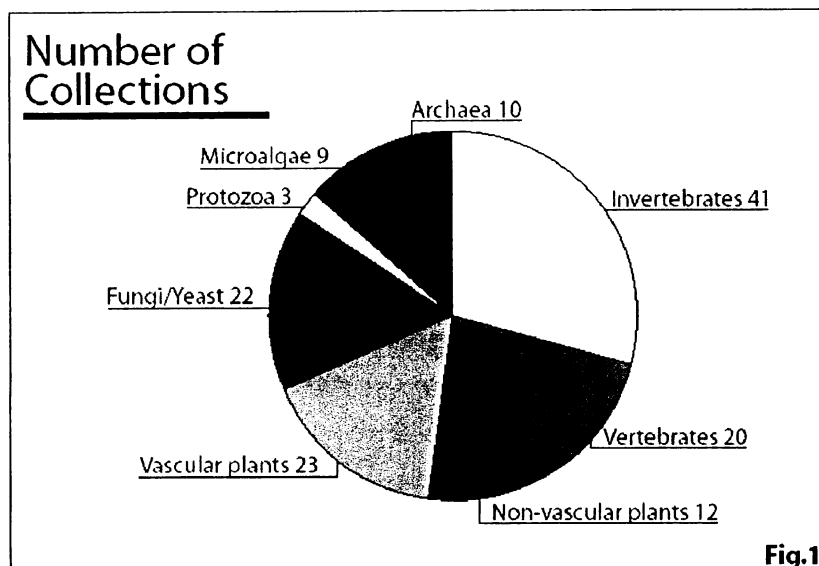


図1 アジア地域の標本保管施設

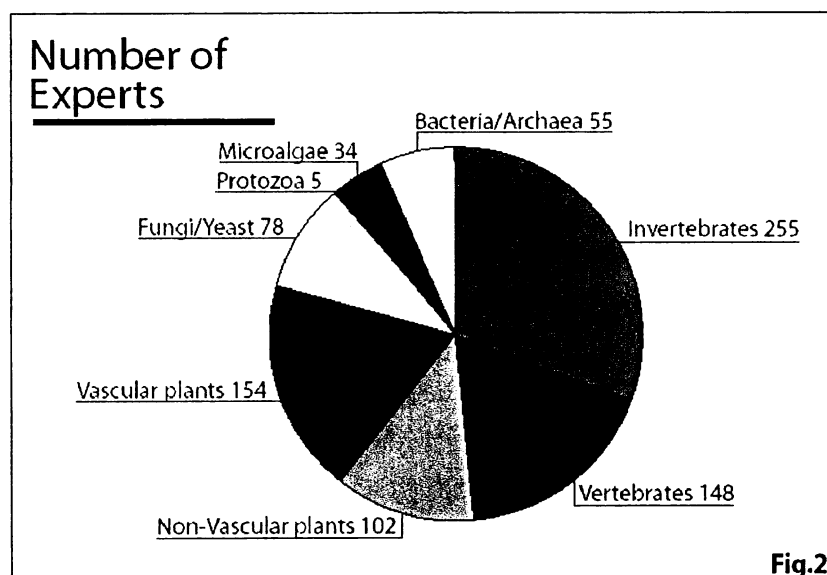


図2 アジア地域の分類学研究者数

分類学研究における障害として、ワークショップにおいて特に強調された点は次の通りである。

- 1) 生物多様性条約の下で、研究を目的とする標本・カルチャーの移動が著しく制約をうけている。
- 2) 国によって標本移動に関する法規制がまちまちで、手続きに混乱が生じている。
- 3) 分類学の研究に不可欠なタイプ標本・タイプカルチャーの保管先が生物種の生息地域ではなく国外にあるため、タイプ標本情報へのアクセスが困難。
- 4) 分類学の記載論文へのアクセスが大変困難。
- 5) インターネットの活用には途上国のインフラが整備されつつあるものの十分ではない。
- 6) 既存研究プロジェクトが小規模で短期間であるため、ネットワークとして十分な活動が

できていない。

(2) アジアオセアニア地域ワークショップ開催

平成15年度に、前年開催したワークショップで策定したアジア地域G T I 作業計画に基づいて、その進捗をモニタリングするための国際会議ならびに、微生物多様性に関する研究キャパシティの向上についての国際会議をつくば市で開催した(41カ国222名参加)。この結果、地域プロジェクトの安定的な推進のために、生物多様性条約の資金メカニズムであるG E F のプロジェクトを提案する方向で、地域協働の提案を具体的に進める準備を開始した。太平洋地域の生物多様性情報を地球規模で共有するために、P B I F (Pacific Biodiversity Information Forum) を設置した。これらの成果をふまえて、平成16年10月に(於ウエリントン・ニュージーランド) オーストラリア、ニュージーランド、G B I F, B i o N E T の協力を得て、第2回目のG T I 地域ワークショップをアジアオセアニア地域に拡大して開催した。27カ国から67名の参加者を集め、平成16年までに確定している地域のG T I ナショナルフォーカルポイントが参集し、本研究において開催した第一回地域ワークショップ参加者のうち、地域ネットワークを構成している研究者を中心に具体的なプロポーザルの起草を行った。地域で活動可能なプロジェクトとして、次ページ表1のとおり
の提案課題をG E F への提案として進めることが合意された⁵⁻⁶⁾。これらの計3回にわたるワークショップを経て、アジアオセアニア地域で活動する分類学研究者の研究ネットワークとして、E A S I A N E T が実質的な活動開始にいたり、同ネットワークのW E B サイトを国立環境研究所から発信開始し(<http://www.easianet.nies.go.jp/>)、E A S I A N E T の機関が収集した、菌類株の情報をG B I F ネットワークに提供することができた(結果・考察 (4) 項参照)

表1 アジアオセアニア地域におけるGTI作業計画に沿った実現可能なプロジェクトの提案

Asia-Oceania proposed projects			GTI Planned Activities (PAs) addressed by each project				
No.	Title of project	Champion(s) of project	PAs under GTI Operational objective 1: Taxonomic needs and capacities	PAs under GTI OO2: Build and maintain taxonomic resources	PAs under GTI OO3: System to access taxonomic information	PAs under GTI OO4: Thematic areas	PAs under GTI OO 5: Cross-cutting issues
GEF1	Inventory, evaluation and monitoring of agricultural biodiversity in the E and SE Asian region: regional capacity and institutional building	Soetikno Sastroutomo (ASEANET, c/- CABI-SEARC)	-	5, 6	7	12	14, 17
GEF2	Building national and regional scientific and vernacular taxonomic and biodiversity informatics for conservation and sustainable use of biodiversity in Pacific Islands	Kate Brown, Randy Thaman, Gerald McCormack	-	5, 6	7	9, 11, 12	16

GEF3	Building national and regional scientific and vernacular taxonomic and biodiversity informatics for conservation and sustainable use of biodiversity in Asia and enhancing the value for rural livelihoods	Tran Thi Hoa	-	5, 6	7	9, 11, 12	16
GEF4	Regional inventory of freshwater biodiversity in Asia-Oceania	Emily Capuli, Alan Olsen, Tapa Suaesi	-	5, 6	7	11	16, 17
No.	Title of project	Champion(s) of project	PAs under GTI Operational objective 1: Taxonomic needs and capacities	PAs under GTI OO2: Build and maintain taxonomic resources	PAs under GTI OO3: System to access taxonomic information	PAs under GTI OO4: Thematic areas	PAs under GTI OO 5: Cross-cutting issues
A01	Taxonomist and parataxonomist training in terrestrial organisms for sustainable use of biodiversity in Asia-Oceania	Maryati Mohamed, Marika Tuiwawa, Kevin Hyde	-	5, 6	-	8, 11	14, 15, 17, 18
A02	Stand-alone taxonomic and parataxonomic training programmes in the Pacific for major marine phyla	Randy Thaman, Michelle Kelly, Rick Webber and Gerald McCormack	-	5, 6	-	9	16
A03	Developing the PACINET network to ensure adequate taxonomic services for decision-making in the Pacific	Kate Brown and Paula Warren	1, 2, 4	5, 6	-	-	-

A04	Southwestern Pacific Ocean biodiversity informatics system (POBIS)	Don Robertson	-	5, 6	7	9	-
A05	Focused inventories and field guides in the Pacific for key marine phyla	Rick Webber, Gerald McCormack, Randy Thaman, Michelle Kelly	4	5, 6	7	9	14, 16
A06	Inventory and field guides for hull-fouling, sea-chest, anchor-chain space and ballast-water organisms, including identification of risks from available information	Kate Brown, Paula Warren, Randy Thaman	4	5, 6	7	9	15
No.	Title of project	Champion(s) of project	PAs under GTI Operational objective 1: Taxonomic needs and capacities	PAs under GTI OO2: Build and maintain taxonomic resources	PAs under GTI OO3: System to access taxonomic information	PAs under GTI OO4: Thematic areas	PAs under GTI OO 5: Cross-cutting issues
A07	Marine Lake Ecosystems: documenting and disseminating knowledge of biodiversity	Michael Dawson and Pat Colin (Coral Reef Research Foundation)	4	5, 6	7	9	15, 17, 18
A08	Freshwater fishes for Asia (FFA): Addressing the challenges for biodiversity and conservation of Southeast Asian freshwater fishes	Emily Capuli (WorldFish Center)	-	5, 6	7	11	-

A09	Development of monitoring system in Palau for indicators of freshwater quality using functional groups of macroinvertebrates	Alan Olsen	-	5, 6	-	11	17
A010	National ecological survey of freshwater ecosystems in Samoa - gathering baseline biodiversity information	Tepa Suaesi	-	5, 6	7	11	16, 17
A011	Regional capacity building for the East and South East Asian Invasive Species Network	ASEANET & EASIANET	-	5, 6	7	9, 11, 12	15

(3) - 1 シアノバクテリアの植物命名規約に基づく情報収集

シアノバクテリア 332種の学名および記載論文に関するデータをチェコ共和国南ボヘミア大学のKomarek教授より提供をうけた。データの内容について解析し、学名情報、文献情報、生態学的特長などの項目に分割し、Nomencurator.orgの提案する分類体系に依存しないデータ構造にアサインした。試験的に上記データ構造をもったNomencurator データベースに格納し、専用の利用者インターフェースによりデータベースの検索を可能とした。これらのインターフェースについては(3) - 2で説明する。

(3) - 2 多様な分類体系に対応するデータベースを利用するインターフェースの開発
分類学情報の格納には次の分類学的アクションが適切に保存される必要があることが、調査によって明らかとなった。

- 異なる分類体系にもとづく学名の情報について、新しい学名の導入（記載）
- ある学名の再記載（再定義）
- ある学名への支持の表明
- ある学名が他の学名のシノニムである、という意見の表明
- ある学名が他の学名のバシオニム／バソニムである、という意見の表明
- ある名前は、ある学名の Vernacular Name（和名・慣用名（英語））である、という主張

そこで国立環境研究所にこれらを保存できるよう実装した学名データベースに、わが国の分類学研究者によって採用されている分類体系の事例であるFlora of Japanを試験用データとして、オブジェクトの定義をおこない（図1）、これらのオブジェクトを動的に呼び出すことが可能となるよう情報をデータベースに格納した。この試験用データを用いて、データベースのサービスを呼び出すアプリケーションプログラムインターフェースの仕様、スキーマに適したデータ交換方式を試験した。その結果上記の分類学的アクションを適切に遠隔地と交換しデータベースに格納できることが確認できたので、南ボヘミア大学の藍色植物門データをこの方式によって国立環境研究所のデータベースに格納し、手動によるフィールドマッピングとデータ変換により格納した米国 I T I SならびにAlgaeBaseの藍色植物門学名データを比較するため利用者試験用 J a v a アプリケーション（図2）ならびにWebインターフェース（図3）を開発した。

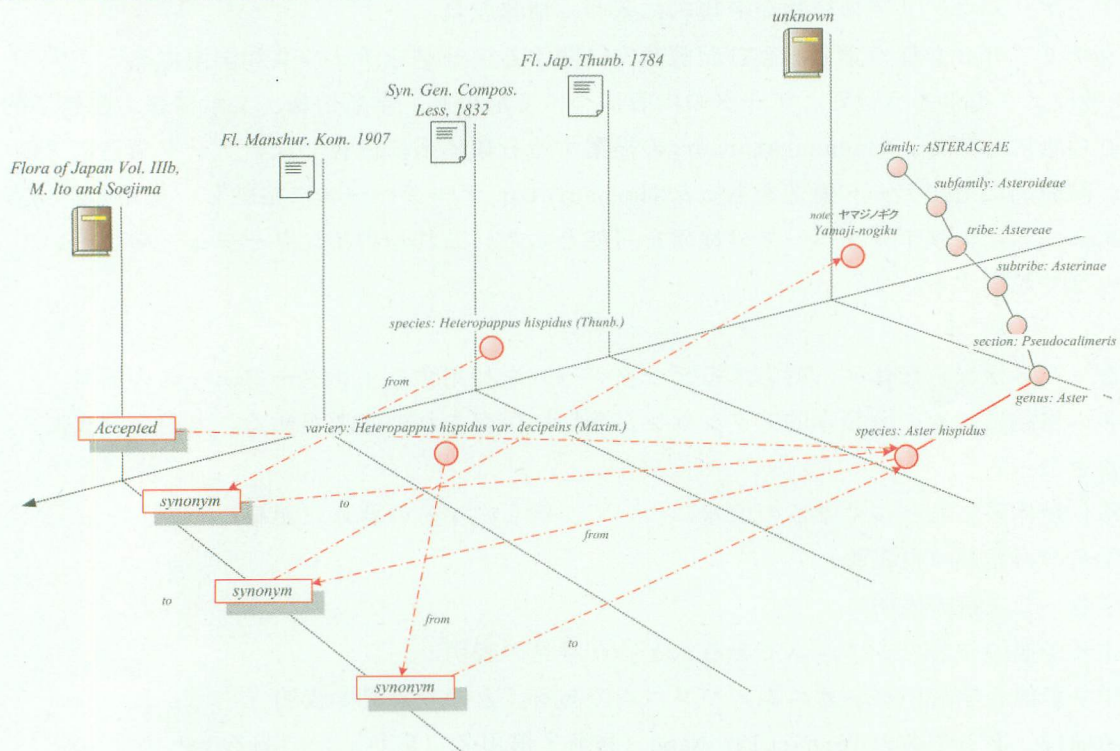


図1 Flora of Japanにおける分類学的アクションを表現するオブジェクト
 (図中の丸印はアクションを表現するオブジェクト、座標は時間軸を表す)

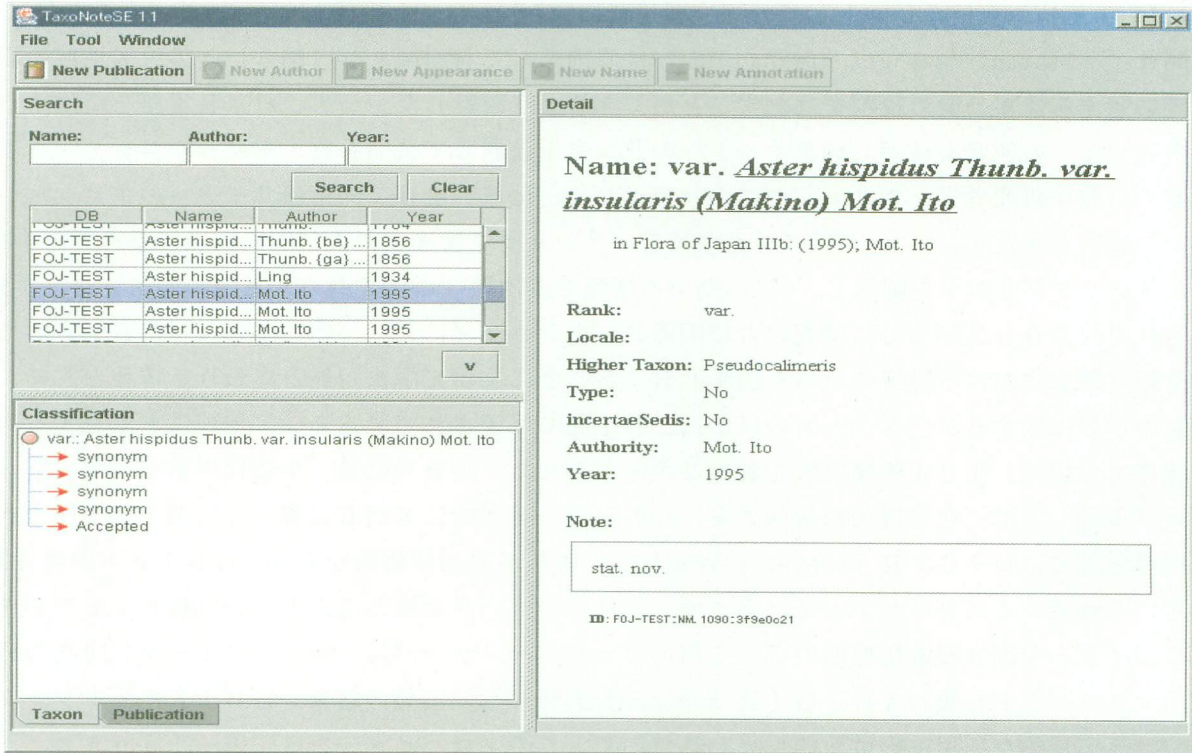


図2 学名参照データベースの利用者インターフェース

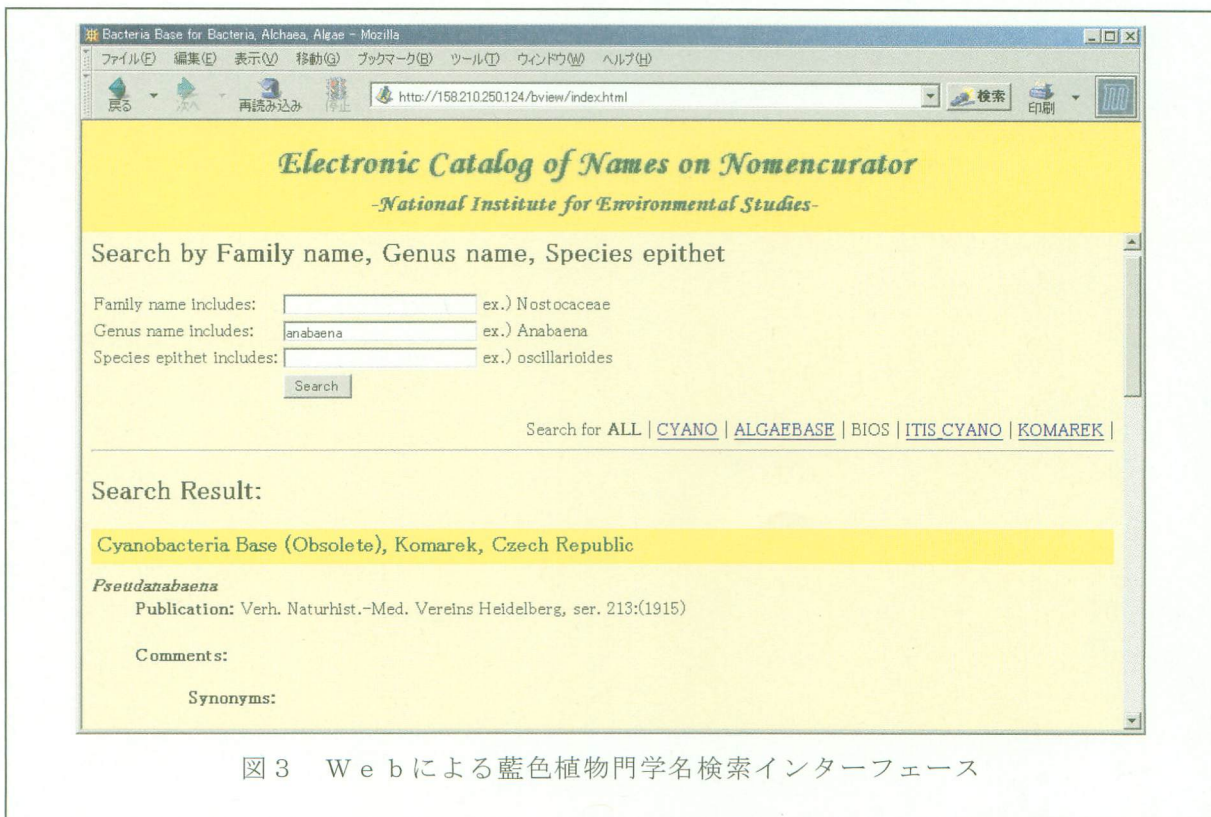


図3 Webによる藍色植物門学名検索インターフェース

GTIに関する情報発信を目的として、国立環境研にGTIサーバーを設置した。WWWサイトを公開し、公開サイト (<http://www-gti.nies.go.jp/>) は原則として英語版とし(図3)、アジア地域の研究者に対する情報公開の役割をはたすことができるよう設計した。一方、日常日本語を使用する国内研究者への便宜を検討し翻訳サイトへのリンクを設置して公開した。本サーバコンテンツは前述の分類学研究者ディレクトリーばかりではなく、地域の既存公開情報サイトへのナビゲーションの役割も果たす。また、GTIアジア地域ワークショップ参加者および国内調査に協力者を対象に、メーリングリストを開設し、GTIに関する情報を逐次研究者間で共有するためのインフラが整備された。2002年までに調査および国際ワークショップにおいて明らかとなったアジア地域の分類学研究における障害のうち、国際共有することによって解決可能と思われる情報として、上記の学名に関するデータベースのほかに、わが国に保管されているアジア地域にも生息する生物種標本の情報、生息生物種原記載論文があげられた。調査の結果、生物種標本の情報共有メカニズムとしては、北米博物館情報共有にZ39.50から発展的にXMLに移行したデータ交換方式の標準として、DIGIR wrapper のWebへの実装が欧州博物館ならびにGBIFの参加機関で用いられ始めることがわかった。そこで、これらのデータ交換方式をもちいたGBIFデータプロバイダーを国立環境研究所のGTI用のデータベースサーバに、サブサブテーマ(2)②の研究用テストベッドを兼ねてDIGIR wrapperを実装した。実装の結果、GBIFネットワークにおける実用的な利用に提供可能と思われたので、このプロバイダーをGTI-JapanノードとしてGBIFに登録した(図4)。

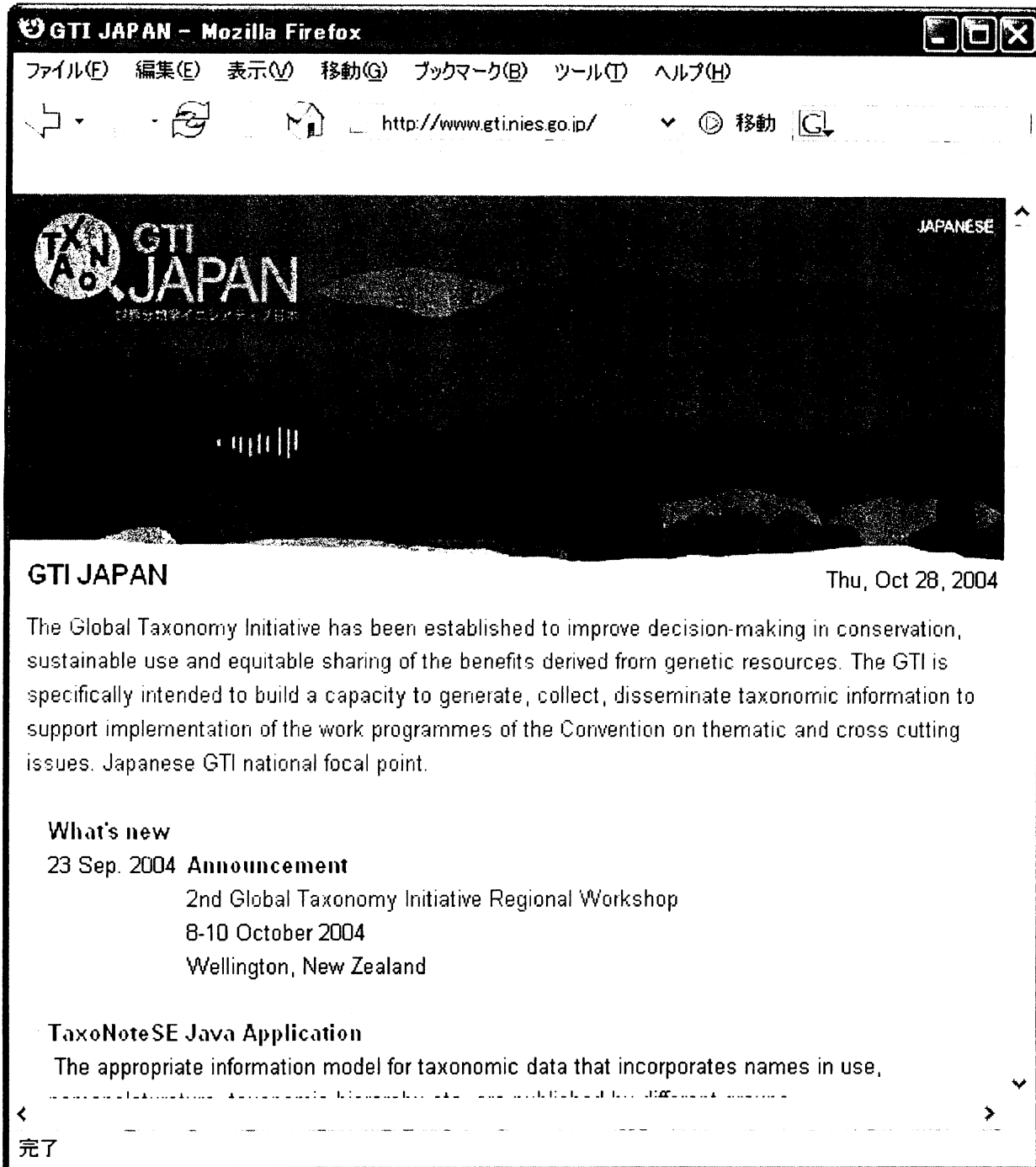


図5 英語版GTIウェブサイト

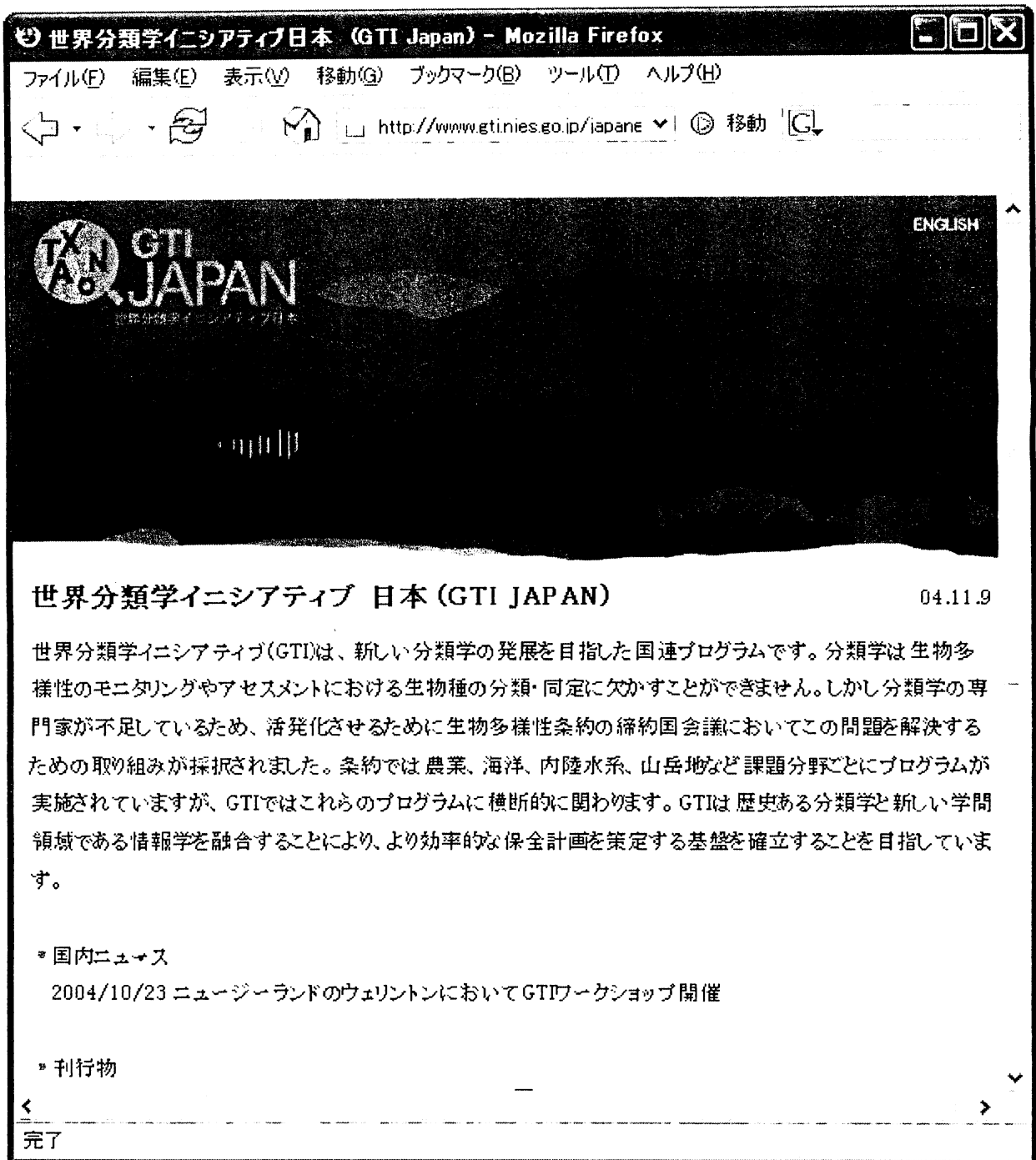


図6 日本語版GTIウェブサイト

アジア地域における分類学ニーズおよび分類学キャパシティの実態が明らかとなった。この結果にもとづいて、GTIアジア地域ワークショップを行い地域合意に基づいたアジア地域のGTI作業計画を起草し、今後の地域協働における本研究のGTIパイロットプロジェクトとしての位置づけができた。特に、タイとインドネシアにおける動物・植物・菌類・微細藻類の標本とカルチャーの現地における調整と保存およびデータベース化へのワークフローについて体制整備ができつつある

ことは、現地研究者および地域外とのデータ共有における大きな一歩を、他の国際地域に先駆けてアジア地域において踏み出したこととなる。成果は冊子体による報告書およびGTIWebサイト (<http://www-gti.nies.go.jp/>) の構築によって、国内・アジア地域だけでなく域外の生物多様性情報に関わる国際機関との連携をより強くするよう働きかけることができた。分類学研究者の専門分野とそのコンタクト先に関する情報は、長期間に渡って多くの分類学研究者の必要とする情報であった。今年度のアンケート調査の一部から、国際的に必要度の高い情報コンテンツが公開できたことは分類学に関するキャパシティ構築における人材の確保に非常に効果的であった。また、アジア地域ワークショップの開催により、生物多様性条約事務局、地球規模生物多様性情報ファシリティ (GBIF)、UNEP/GEFなどの国際機関に対し、アジア地域の分類学キャパシティ構築における具体的なプロジェクト提案ができたことは、他の国際地域には例のない1年間という短期間の成果として特筆すべきである。

The screenshot shows a web browser window titled "GBIF Biodiversity Data Portal - Mozilla Firefox". The address bar shows the URL: <http://www.gbif.net/portal/provider.jsp?providerUid=29e30490-219f->. The page content includes a navigation menu with links for HOME, GBIF, BROWSE TAXONOMY, SEARCH, DATA PROVIDERS, COUNTRIES, and DATA USE. Below the menu is a banner for the "Prototype data portal Global Biodiversity Information Facility". The main content area displays the profile for "Data provider: GTI Japan".

Data provider: GTI Japan

Description <http://www-gtiao.nies.go.jp>
E-mail akira@cc.tsukuba.ac.jp

Service: GTI Japan (www-gtiao.nies.go.jp)

Type of data Specimen/observation
Description Specimens and observation data preserved in Japan and Asia. As for EASIANET, GTI Japan functions proxy server.
Web site <http://www-gtiao.nies.go.jp>
Access point (DiGIR) <http://www-gtiao.nies.go.jp/digir/DiGIR.php>

Resource: EASIANET

Description Mycology Collection at The University of Hong Kong and others
Contact administrative: Kevin D:Hyde / administrative: Junko SHIMURA / technical: Kaduo HIRAKI
E-mail administrative: hdyde@hkucc.hku.hk / administrative: junko@nies.go.jp / technical: hiraki.kaduo@nies.go.jp
Web site <http://www.easianet.nies.go.jp/>

標本情報と並んで、アジア地域の分類学キャパシティ向上に重要と思われる、地域に生息する生物種の原記載論文の電子化とその共有については、論文の複製権の帰属によっては問題が生ずる可能性もあるので、今年度の活動としては保留とし、来年度以降調査を継続することとした。

(2) GTI作業計画の地域レベル実施に関する研究

昨年度(2002年)とりまとめたアジア地域におけるGTI作業計画(運営目標1・2)に沿って、アジア地域各国の進捗のモニタリングをおこなった。バングラディッシュ、香港、インド、インドネシア、日本、韓国、ラオス、マレーシア、モンゴル、ミャンマー、パキスタン、フィリピン、台湾、ベトナム(以上国および経済体)、ASEAN地域生物多様性保全センター、ASENET, EASIANET, PBIIF、Species 2000 Asia Oceaniaからワークショップにおいて報告があった。各国および地域における生物多様性モニタリングまたはインベントリープロジェクトを開始していることが報告された。しかしながら、分類学キャパシティ向上を優先したプロジェクトは本研究におけるGTIパイロットプロジェクトのみであり、地域におけるGTIプロジェクトの設立の必要性が強く指摘された。特に2002年の調査結果に基づく既存研究機関の活用と既存研究ネットワークの協力による相乗的なプロジェクトの必要性があると考えられる。このような中で、PBIIF(Pacific Basin Information Facilityその後Pacific Biodiversity Information Facilityに改称)は生物多様性情報の共有におけるGTIの重要性を認識し、その作業計画にGTIによる分類学データの生産(運営目標2)を視野にいれ、トレーニングコースの提供を含めることとなった。また、データ共有については、PBIIFをGBIF参加機関とすることに合意し、GTI作業計画の進捗にともなって公開する情報をGBIFネットワークで共有すること、本研究で構築したGTI-JapanノードをPBIIF参加機関とすることが決まった。EASIANETはGTI作業計画(運営目標3)に基づいてタイ・ラオスの菌類標本情報を国立環境研究所で実装した標本データベースと同様のスキーマで構築し、2005年から国立環境研究所から公開することに関係者が合意した。GTIワークショップにおけるアジア地域GTI作業計画の進捗状況と特に微生物に関する分類学研究上の問題点について、議論した結果を「つくば宣言」にまとめた。国内の分類学情報学研究者へのGTIに関する広報・普及の目的で日本語によるGTIの手引きを編集し出版した。

5. 本研究により得られた成果

(1) 分類学情報データベースに関する研究

①地域における分類学知識の継承・標本情報への適切なアクセスを目的として、次のデータベースを国立環境研究所のサーバに構築した。

- ・ わが国で採用されている植物の分類体系についてFlora of Japan データベース
(<http://158.210.250.124/fojview/index.html>)
- ・ 多様な分類体系に基づく藍色植物門データベース
(<http://158.210.250.124/bview/index.html>)

なお、上記URLからは米国ITIS、南ボヘミア大学、アイルランド国立大学のデータについて統合検索が可能となっている。上記のデータベースを用いて学名情報に関するデータ交換を複数のデータベース間で行うことを前提に、XMLによるデータ交換の方式を定義した。

データベースの分類学研究への活用ならびに、地域の研究者が採用している分類体系に基づく知識をネットワークを介して収集することを目的に、より高度なデータ交換を可能とするJavaアプリケーションによる利用者インターフェース(TaxoNoteSE)を開発し、アーカイブをGTIWebサー

バからダウンロード可能とした。

(<http://www-gti.nies.go.jp/TaxoNoteSE/>)

- ・ 細菌学名データベース *B I O S* を Species 2000 の活動を通して *G B I F* の学名参照データとして提供した。

(http://www.gbif.net/portal/ecat_browser.jsp?termsAccepted=true)

②わが国の標本データを世界の博物館情報とともに地域の分類学研究者が参照可能となるように次のデータベースを国立環境研究所のサーバに実装した。

- ・ 魚類標本(淡水魚)データベース(国立科学博物館収蔵)、植物タイプ標本データベース(東京大学および京都大学博物館収蔵)、植物標本データベース(京都大学博物館)

(検索ポータル <http://www.gbif.net/>、データ格納場所国立環境研究所)

上記のデータベースは *G T I - J a p a n* ノードとして *G B I F* ネットワークにデータプロバイダーとして登録を行った。

(2) *G T I* 作業計画の地域レベル実施に関する研究

アジア地域 *G T I* 作業計画の進捗状況をモニタリングするために *G T I* ワークショップを開催し進捗状況についてとりまとめたものを英文書籍にて出版した。ワークショップの総括として、「つくば宣言」を採択し、生物多様性条約事務局に報告をおこなった。地域の分類学情報共有を推進するために、アジアオセアニア地域をカバーする生物多様性情報ネットワーク *P B I F* (Pacific Biodiversity Information Facility) を、上記の *G T I* ワークショップ参加機関、米国、オーストラリア、ニュージーランドとともに設立した。*P B I F* は *G B I F* 参加機関とすることに合意し、*G T I* 作業計画の進捗にともなって公開する情報を *G B I F* ネットワークで共有すること、本研究で構築した *G T I - J a p a n* ノードを *P B I F* 参加機関とすることが決まった。*E A S I A N E T* は *G T I* 作業計画(運営目標3)に基づいてタイ・ラオスの菌類標本情報を国立環境研究所で実装した標本データベースと同様のスキーマで構築し、2005年から国立環境研究所から公開することに関係者が合意した。日本語による *G T I* の手引きを編集し出版したことにより国内の分類学情報学研究者への *G T I* に関する広報・普及が一層進んだ。

6. 引用文献

- 1) Clarke R. (ed.) The State of the Environment Asia and Pacific. In Global Environment Outlook, p73-97 Global Environmental Outlook 2000. ISBN 1-85385-588-9 (2000)
- 2) UNEP/CBD/COP/6/8
- 3) Herrea, A.(ed) Development of Taxonomic capacity in Central America Global Taxonomy Initiative, Convention on Biological Diversity. 57pp Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica(2001)
- 4) Kklooper R.R., Smith G.F., Chikuni A.C. The Global Taxonomy Initiative:documenting the

biodiversity of Africa. Proceedings of a workshop held at the Kirstenbosch National Botanical Garden, Cape Town, South Africa. *Strelitzia* 12:xiii +202pp (2001)

- 5) Junko Shimura ed. "Global Taxonomy Initiative in Asia" National Institute for Environmental Studies, pp1-314 2003
- 6) Junko Shimura ed. "Building Capacity in Biodiversity Information Sharing 2003" ISBN-900626-03-1C3045. p1-254 (2004)

7. 国際共同研究等の状況

本研究で構築した分類学情報データベースに基き、G B I Fにおける電子学名カタログ科学省委員会(議長 Christopher H.C.Lyal, The Natural History Museum, UK)で、G B I Fポータルにおける生物種名に関する整合性を確保する研究を実施している。G B I Fは世界最大(約7000万件)の生物多様性情報へのアクセスを実現するポータルを構築しているが、同ポータルにおける学名を用いた標本情報へのアクセス機構を地域の分類学のキャパシティ向上に適したものとするためには、本研究で実施しているアジア地域で採用されている分類体系に基づくデータ収集が不可欠で当該地域の生物多様性保全におけるG B I Fデータ活用に極めて重要である。

細菌学名データベース *B I O S* を Jean Euzéby, Société de Bactériologie Systématique et Vétérinaire, フランス, Erko Schtackebrandt, Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, ドイツ 等と共同で開発し, Species 2000 Partnership (Frank Bisby, Reading University, UK) を通して G B I F の学名参照リストを構築に貢献するとともに、データを C D - R O M で無償配布を行っている。

E A S I A N E T (調整機関 香港大学 Kevin D. Hyde) のWebサイトを構築し、タイ・ラオスの菌類株情報の収集とデータベース構築を支援している。

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 志村純子: 生物多様性保全のための情報基盤、遺伝、59(3)47-52(2005)
- ② Frank A. Bisby, Junko Shimura, Michael Ruggiero, James Edwards, Christoph Haeuser: *Nature*, 418, 367(2002)
"Taxonomy, at the click of mouse. Informatics and taxonomy are working together to achieve more than either could alone."
- ③ Takeshi Sagara, Keiichi Matsuura, Akira Sato and Junko Shimura: 「Development of Specimen map browser using a robust geo-coding Algorithm」, *DBSJ letters*, 1(1)39-42, (2002)
- ④ 佐藤聡、伊藤希、小野哲、柁原宏、志村純子: 生物情報データベースのためのデータ交換方式、情報処理学会研究報告 2002, (67), 255-262 2002

- ⑤ 相良毅、松浦啓一、佐藤聡、志村純子、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、情報処理学会研究報告 2002, (67), 263-268 (2002)

<学術誌 (査読なし)>

- ① Junko Shimura, Akira Sato, Nozomi Ytow, Satoshi Ono, Hiroshi Kajihara, Fumie Kasai and Makoto M. Watanabe (2002): Specimen Data Exchange Framework for Biodiversity Informatics, *Archiving Scientific Data in Asian-Oceanic Countries*, 110-130.
- Sagara, T., Matsuura, K., Shimura, J., Research Report from the National Institute for Environmental Studies, 175, 281-286(2003), “A Web-based Biodiversity GIS Using a Robust Geocoding Algorithm.”
- ④ 佐藤 聡、伊藤 希、小野 哲、柁原 宏、志村純子：情報処理学会研究報告 2002-DBS-128,255-262(2002)「生物種情報データベースのためのデータ交換方式」
- ⑤ 志村純子：かんきょう28(12)29-30 (2002)「世界分類学イニシアティブ (GTI) の実施に向けたパイロット研究プロジェクト-GTIの今後の方向性と課題について-」
- ⑥ Junko Shimura (2002): Global Taxonomy Initiative First Regional Workshop in Asia, *BioNET INTERNATIONAL NEWS*. 12, 5
- ⑦ 志村純子：環境研究 2003(129) 54-59 (2003)「生物多様性研究のキャパシティ構築と生物情報」
- ⑧ Junko Shimura (2003) Global Trends on Biodiversity Collection and Information (GTI) *In* Takuji Tachi, Homathevi Rahman eds. “Biological Collection Management in Sabah, Malaysia –How do we share data?–”13-17
- ⑨ 志村純子、生物種名は地球規模の生物情報ナビゲータとなるか？ 国立科学博物館ニュース (411) 8-10 (2003)

<書籍>

- ① Junko Shimura, Global initiatives under Convention on Biological Diversity and GBIF. Eds. Makoto M. Watanabe, Kenichiro Suzuki and Tatsuji Seki, Innovative Roles of Biological Resource Centers. p285-288(2004)
- ② Junko Shimura ed. “Global Taxonomy Initiative in Asia“ National Institute for Environmental Studies, pp1-314 2003
- ③ 志村純子・松浦啓一：「世界分類学イニシアティブの手引き」, pp1-63 東海大学出版会 神奈川. (2004)
- ④ Junko Shimura ed. (2004)“Building Capacity in Biodiversity Information Sharing 2003”ISBN 900626-03-1C3045, ISEBU Co. Tsukuba, Japan.

<報告書類等>

- ① Karen Wilson, Ian D. Cresswell, Christopher Lyal, Junko Shimura :” Building Capacity: From Bangladesh to Bali and Beyond. Report from 1st Global Taxonomy Initiative Regional Workshop in Asia” p1-73 (2003)
- ⑥ Satoshi Ono, Ryo Fujimoto, Takehisa Okada, Hiroshi Kajihara, Akira Sato, Nozomi Ytow and

Junko Shimura: The implementation of database applying Nomenclator schema and the development of the user interface for it, 国立環境研究所報告 R-175-2003, 287-293 (2003)

- Hiroshi Kajihara, Junko Shimura, Fumie Kasai and Makoto M. Watanabe: The Situation of Taxonomic Studies on 'minor' Invertebrates in Asia: the Phylum Nemertea as a Test Case, 国立環境研究所報告 R-175-2003, 193-200 (2003)
- ⑤ Takeshi Sagara, Keiichi Matsuura and Junko Shimura: A Web-based Biodiversity GIS using a Robust Geo-coding Algorithm, 国立環境研究所報告 R-175-2003, 281-286(2003)
- ⑥ Preliminary report of first GTI regional workshop in Asia (2003) UNEP/CBD/SBSTTA8/INF17

(2) 口頭発表

- ① Junko Shimura, Akira Sato, Nozomi Ytow, Satoshi Ono, Hiroshi Kajihara, Fumie Kasai and Makoto M. Watanabe (2002): Specimen Data Exchange Framework for Biodiversity Informatics, *CODATA/DSAO 2002*, p11. , Daejon, Korea, July 2002.
- ② Akira Sato, Hiroshi Kajihara, Takeshi Sagara, Satoshi Ono and Junko Shimura (2002): Implementation Method for Data Exchange of Biodiversity Information Databases, *1st GTI Global Taxonomy Initiative Regional Workshop in Asia-Abstract* p25, Putrajaya, Malaysia, September 2002.
- ③ Fumie Kasai, Masanobu Kawachi, Wichien Yongmanitchai, Sulastri, Mayumi Erata, Junko Shimura and Makoto M. Watanabe (2002): Microalgal Diversity in Asia: Collaborative Research between Japan, Thailand and Indonesia for Capacity Building in Microalgal Taxonomy, *1st GTI Global Taxonomy Initiative Regional Workshop in Asia-Abstract* p26, Putrajaya, Malaysia, September 2002.
- ④ Satoshi Ono, Ryo Fujimoto, Takehisa Okada, Hiroshi Kajihara, Akira Sato, Nozomi Ytow and Junko Shimura (2002): The implementation of database applying Nomenclator schema and the development of the user interface for it, *1st GTI Global Taxonomy Initiative Regional Workshop in Asia-Abstract* p31, Putrajaya, Malaysia, September 2002.
- ⑤ Takeshi Sagara, Keiichi Matsuura and Junko Shimura (2002): A Web-based Biodiversity GIS using a Robust Geo-coding Algorithm, *1st GTI Global Taxonomy Initiative Regional Workshop in Asia-Abstract* p32, Putrajaya, Malaysia, September 2002.
- ⑥ Ian Cresswell, Junko Shimura (2002): Resourcing in Capacity Building in the Asia-Pacific Region. 予稿集なし, Pretoria, South Africa, July 2002.
- ⑦ Junko Shimura(2003):Report of the first GTI regional workshop in Asia., Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, 10, , (Building Capacity in Asia and Oceania, 42
- ⑧ Junko Shimura (2003): Biodiversity Information Facility and Japanese GTI pilot project: Problems and possible solutions found in the data sharing system., Building Capacity in Asia and Oceania, p 43, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003,

- ⑨ Fumie Kasai, Masanobu Kawachi, Wichien Yongmanitchai, M-H. Noel, Junko Shimura and Makoto M. Watanabe (2003): Taxonomic studies of microalage in freshwater wetland and coastal region of Thailand: Taxonomic capacity building for conservation of microbial diversity., , Building Capacity in Asia and Oceania, p 53, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003,
- ① Sato, K. Akatsuka, I. Murakami, S. Ono, J. Shimura and E.E.Agbayani(2003): Low cost development of biodiversity data provider with high security., Building Capacity in Asia and Oceania, p 57, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003,
- ② Mark D. Fornwall and Junko Shimura(2003): Progress on the establishment of Pacific Basin Information Forum., Building Capacity in Asia and Oceania, p 28, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003,
- ③ Sato, K. Akatsuka, I. Murakami, S.Ono, J.Shimura and E.E.Agbayani (2003):Low cost development of biodiversity data provider with high security., Joint International Forum on Biodiversity Information-Building Capacity in Asia and Oceania p37, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003
- ④ H.Okuhata, H. Maruyama, M.Ito, S.Ono, A.Ebihara and J. Shimura (2003): TaxoNoteSe: A user interface for registration of national and regional checklists. Joint International Forum on Biodiversity Information-Building Capacity in Asia and Oceania p73, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003,
- ⑤ M. Ito, H. Maruyama, H.Okuhata, A.Ebihara, S.Ono and J. Shimura (2003): Flora of Japan (FOJ) on Nomencurator. Joint International Forum on Biodiversity Information-Building Capacity in Asia and Oceania p74, Joint International Forum on Biodiversity Information, Tsukuba, October, 2003,

(3) 出願特許

なし

(4) 受賞等

なし

(5) 一般への公表・報道等

- ① マレーシアDaily Express新聞 (2003年3月1日) Biodiversity Info Sharing is beneficial
- ② マレーシアDaily Express新聞 (2003年3月9日) Awarness is King of Success

9. 成果の政策的な寄与・貢献について

生物多様性条約科学技術助言補助機関会合 (S B S T T A 8) における I N F 文書を提出し、わが国の G T I の進捗について S B S T T A 9 の G T I イベントにおいて報告した。ひきつづき、締約国会議 (C O P 7) の G T I に関する決議 VII/9 決議文 パラ 7 (d) に締約国は G T I 作業計画の見直しにあたり地域ワークショップの結果を考慮に入れるよう本研究の結果を反映させた。

第 7 回 G B I F 理事会開催にあわせて、G B I F プロバイダー実装に関するトレーニングコー

スをGBIFとともに開催し、アジアオセアニア地域およびわが国におけるデータ公開に貢献した。また、同理事会に併催されたシンポジウムにおけるGTIならびにGBIFの広報・普及活動に貢献した。

国立環境研究所に実装したデータベースの共有システムをGBIFデータプロバイダーに登録し、わが国からGBIFへの最初のデータ発信として第8回GBIF理事会におけるわが国の報告に引用された。