

CRDS-FY2005-GR-05

ATTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC
CT CTCGCC AATTAATA
TAA TAATC
TTGCAATTGGA CCCC
AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC
ATAAGA CTCTAACT CTCGCC
AA TAATC

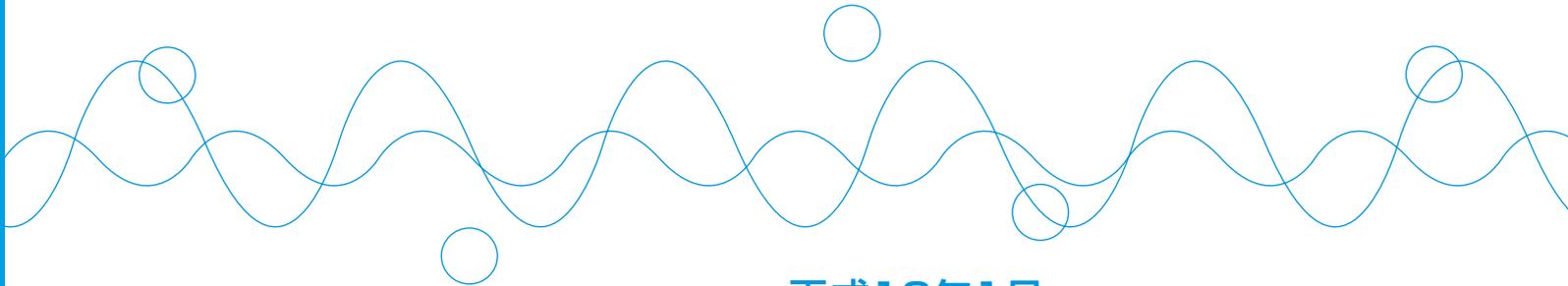
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT G-TeCレポート

「アジアの持続的発展のための 環境・エネルギー技術の開発」に係わる 日本・アジア研究機関調査

(平成17年5月～8月実施)

Japan-Asian Research Institutes/Organizations Overviews
on Development of Environment and Energy Technology
for Sustainable Development in Asia

0100 11100 11100 101010000111
001100 110010
0001 0011 11110 000101
0011 00011111100 0



平成18年1月

00 11 001010 1



Center for Research and Development Strategy

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

001101 0001 0000110
0101 11
00110 11111100 00010101 011

概 要

JST研究開発戦略センター井上グループは、環境・エネルギー分野に関する社会ニーズと技術の全体像を俯瞰し、その詳細を調査・分析し、今後推進すべき研究開発の具体的内容と推進方策を検討し、当該分野の研究開発戦略を策定している。そのために有識者を集めた戦略ワークショップ、検討会等の開催、国内外研究機関の調査、有識者ヒヤリング、文献調査などを行っている。

本報告書は、これまでの活動を通して井上グループが検討・抽出した重要研究領域の一つである「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発—経済発展と環境保全の両立—」に関し、当該分野におけるアジア各国の政府および研究機関が重要と考えている課題とその研究状況、アジア諸国が連携して解決すべき共通研究課題、その研究を共同で実施するポテンシャルを有する研究機関、に焦点を当てて平成17年5月～8月に行った文献および現地調査の結果をまとめたものである。なお、調査を進める当たり、国内の有識者よりなる委員会（G-TeCパネル）を設け、それを中心に調査、報告書の作成を行った。

Summary

The Inoue Group of CRDS/JST designs and proposes R&D strategies in the field of environment and energy science/technology by conducting in-depth investigations and analysis of the social needs and technological aspects in this field based on an overview of their full perspective, as well as by examining the specific contents and measures for promoting research and development into the future. Our proposals are drawn up through various workshops and meetings attended by internal members and/or experts of relevant research fields for reviewing various issues, exchanging opinions, drawing conclusions, and mapping out strategies; investigations of the current state of relevant research institutions both in Japan and overseas; interviews to experts of relevant research fields; and extensive literature searches.

This report compiles the results of on-site investigations and literature searches carried out from May to August 2005 for one of the key research areas reviewed and selected by the Inoue Group through its activities conducted so far, i.e., “Development of environment and energy technologies for sustainable development of Asia--Coexistence of economic development and environmental conservation,” focusing on the priority issues in this field addressed by the governments and institutions of the respective Asian countries, the target subjects of research to be undertaken by collaboration among Asian countries, and several research laboratories which are considered to be able to conduct collaborative research on these target subjects. To enhance the performance and outcome of our investigations, a committee named the G-TeC Panel comprising a number of domestic experts was established, which played the central role in implementing our on-site investigations and compiling the results into this report.

本報告書に用いられている略語

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
AGU	An Giang University (アンザン大学)
AIT - SERD	Asian Institute of Technology, School of Environment, Resources and Development (アジア工科大学環境資源開発学部)
ANESC	Asian Natural Environmental Science Center (東京大学アジア生物資源環境研究センター)
APEIS	Asia-Pacific Environmental Innovation Strategy Project (アジア太平洋環境イノベーション戦略プロジェクト)
APN	Asia-Pacific Network for Global Change Research (アジア太平洋地球変動研究ネットワーク)
ARDIC	Aquatic Resources Data and Information Center (水生生物資源データ・情報センター)
ARRI	Aquatic Resources Research Institute (水生生物資源研究所)
AusAID	Australian Agency for International Development (オーストラリア国際開発庁)
BNU	Beijing Normal University (北京師範大学)
BRC	Bioproduct Research Center, Korea (韓国バイオプロダクト研究センター)
CAS	Chinese Academy of Sciences (中国科学院)
CETC-V	CANMET Energy Technology Center-Varenne (カナダエネルギー技術センター)
CIDA	Canadian International Development Agency (カナダ国際開発庁)
CMU	Chiang Mai University (チェンマイ大学)
COP	Conference of the Parties (国連気候変動枠組条約締結国会議)
CRAES	Chines Research Academy of Environmental Sciences (中国環境科学研究院)
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (オーストラリア 連邦科学産業研究機構)
DAAD	German Academic Exchange Service (ドイツ学術交流会)
DANIDA	Danish International Development Assistance (デンマーク国際開発援助)
DEDE	Department of Alternative Energy Development and Efficiency ((タイエネルギー省) 代替エネルギー開発効率局)
DSM	Department of Standards Malaysia (マレーシア標準局)
DTU	Technical University of Denmark (デンマーク工科大学)
EANET	the Acid Deposition Monitoring Network in East Asia (東アジア酸性雨モニタリングネットワーク)
EGAT	the Electricity Generating Authority of Thailand (タイ電力発電機構)
EPPO	Energy Policy and Planning Office (エネルギー政策計画局)
ERI	Energy Research Institute Chulalongkorn University (チュラロンコーン大学エネルギー研究所)
ERIC	Environmental Research Institute Chulalongkorn University (チュラロンコーン大学環境研究所)
ERTC	Environmental Research Training Center (自然資源環境省環境研究訓練センター)
FFPRI	Forestry and Forest Products Research Institute (独立行政法人森林総合研究所)
FRIM	Forest Research Institute Malaysia (マレーシア森林研究所)
GBF	Gesellschaft fuer Biotechnologische Forschung mbh (ドイツバイオ工学研究センター)
GMSARN	Greater Mekong Subregion Academic and Research Network (大メコン圏学術研究ネットワーク)
G-TeC	Global Technology Comparison (国際技術比較)
GUCAS	Graduate University of Chinese Academy of Sciences (中国科学院研究生院)
IGES	Institute for Global Environmental Strategies (財団法人地球環境戦略研究機関)
IGSNRR	Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research (地理科学・自然資源環境研究院)

IIB	International Institute of Biotechnology, United Kingdom (イギリス バイオテクノロジー国際研究所)
IMPLAD	Institute of Medicinal plants Development (中国 薬用植物開発研究所)
IPB	Institut Pertanian Bogor, Bogor Agricultural University (インドネシア国立ボゴール農科大学)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル)
JETRO	Japan External Trade Organaization (日本貿易振興機構)
JGSEE	The Joint Graduate School of Energy and Environment (エネルギー環境合同大学院)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences (国際農林水産業研究センター)
JSPS	Japan Society for Promoting Science (独立行政法人日本学術振興会)
CRDS-JST	Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency (独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター)
KMITNB	King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok (キンモック北バンコック工科大学)
KMUTT	King Mongkut's University of Technology Thonburi (キンモック工科大学トンブリ)
LIPI	Indonesian Institute of Sciences (インドネシア科学研究院)
LIPI- RCB	Research Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences (インドネシア科学研究院生物学研究センター)
MDG s	Millennium Development Goals (ミレニアム開発目標)
MOST	Ministry of Science and Technology, Thailand (タイ科学技術省)
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment, Indonesia (インドネシア科学技術環境省)
MOSTI	Ministry of Science, Technology and Innovation, Malaysia (マレーシア科学技術イノベーション省)
MRC	Mekong River Commission (メコン河委員会)
NCCR	National Centre of Competence in Research (スイス国立科学財団)
NIES	National Institute for Environmental Studies (独立行政法人国立環境研究所)
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization (独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation (ノルウェー開発協力庁)
NSFC	National Natural Science Foundation of China (中国国家自然科学基金委員会)
NUOL	National University of Laos (ラオス国立大学)
POPs	Persistent Organic Pollutants (残留性有機汚染物質)
PRI	Plant Research International, the Netherlands (オランダ植物研究所)
PSU	Prince of Songkhla Univesity (ソンクラ王立大学)
RCEES	Research Center for Eco-Environmental Sciences (中国科学院生態環境研究センター)
RIHN	Research Institute for Humanity and Nature (大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所)
RISTREK	Ministry of Research and Technology Indonesia (インドネシア研究技術省)
SCI	Swedish Corrosion Institute (スウェーデン腐食研究所)
SEPA	State Environmantal Protection Administration (中国国家環境保護総局)
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency (スウェーデン国際開発機構)
SIIT-TU	Sirindhorn International Institute of Technology at Thammasat University (タマサート大学シリンドーン国際工科大学)
TEI	Thailand Environment Institute (タイ環境研究所)
TERI	TATA Energy Research Institute (インド タタエネルギー研究所)
TISTR	Thailand Institute of Scientific and Technological Research (科学技術省タイ科学技術研究所)

目 次

概要/本報告書に用いられている略語	i
[1] 調査目的	1
1.1 背景	1
1.2 目的	4
[2] 調査対象	5
2.1 アジア諸国の環境・エネルギーの現状・課題およびその研究開発状況	5
2.2 アジア諸国が連携すべき研究課題	5
2.3 我が国と協働して実施・遂行していくポテンシャルを有する機関・施設	6
2.4 日欧米諸国との当該分野における共同研究状況	6
[3] 調査方法	8
3.1 調査方法	8
3.2 調査項目	8
3.3 対象調査機関の選定	9
[4] 調査結果	11
4.1 国内外研究機関調査の要約	11
4.2 アジアの環境・エネルギーの現状、研究課題とその研究状況	33
4.3 アジア諸国が連携して解決すべき研究課題と訪問研究機関の研究ポテンシャル	44
4.4 本研究領域の推進体制と研究助成	50
4.5 欧米諸国がアジア諸国と行っている共同研究、国際的取り組み	51
4.6 国際フォーラム等	54
[5] まとめ	57
5.1 研究連携	57
5.2 我が国がアジア諸国と連携すべき研究課題	60
5.3 推進体制・取組	60
5.4 人材育成・人材ネットワークの構築	62
[6] 謝辞	63
[7] G-TeCパネル等	65

【1】 調査目的

1.1 背景

我が国が1995年に策定した環境基本計画では、持続可能な社会の構築に向けて「循環」、「共生」、「参加」、「国際的取組」という4つの長期目標を掲げ、取り組んできた。しかしながら地球温暖化、大気・土壌・海洋汚染、森林破壊・砂漠化、遺伝子資源の喪失、メガシティ（人口100万人以上の大都市）化にともなう環境悪化などの様々な情勢変化により、2001年、環境基本計画を見直し、21世紀半ばを見通しながら持続可能な社会構築のための環境面からの戦略および21世紀初頭における環境政策の方向性と取り組みの枠組みを示した。この中で、科学技術へのニーズとして「豊富で質の高い科学的データに基づく、環境変化とそれが社会に与える影響の精度良い予測」、「環境保全に関する技術開発とその普及」、「地球環境問題、化学物質問題の解決」、「国際的な連携、協力」をあげた。

我が国の第2期科学技術基本計画にもとづく環境分野の推進戦略においては、シナリオ主導型のイニシアチブ（省際的に組織された総合的研究体制）を創設して、重要課題の推進を行うこととし、①緊急性・重大性の高い環境問題の解決に寄与、②持続的発展を可能とする社会の構築に資する、③国民生活の質的向上や産業経済の活性化に強いインパクトを持つ、の3つの視点から地球温暖化研究、ゴミゼロ型・資源循環型技術研究、自然共生型流域圏・都市再生技術研究、化学物質リスク総合管理技術研究、地球規模水循環変動研究の5課題を重点課題として選定した。

しかしながら、上記5つの重点課題をそれぞれ推進する研究イニシアチブ相互の連携が十分ではなく、これらの取り組みや社会の期待に応えるべく遂行されている研究プロジェクトの多くは、個々の課題に細分化され、分断化されているものが多い。このため、個別対策研究にとどまり、環境問題を解決していく上で重要な観測、理解、予測、評価・分析、対策に係わる研究成果の統合ができていない。

経済発展と環境保全の両立が喫緊の重要課題であるにもかかわらず、アジア諸国においては、先進国同様、エネルギー多量消費型、環境高負荷型の社会発展形態を取っており、様々な環境・エネルギー問題が発生している。また、近年では、これらの環境・エネルギー問題が我が国の環境、経済にも大きく影響をおよぼしつつあり、日本にとっても重要な問題となっている。

我々は、上記の現状を踏まえつつ以下の一連の活動を通じ、「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発－経済発展と環境保全の両立－」の重要性に着目し、本領域の研究開発を戦略的に推進するための調査・分析を進めてきた。

2004年1月に開催した科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ「環境分野における今後の課題と方策（代表コーディネータ：国立環境研究所理事長 合志陽一氏¹）」²で

¹ 当時の所属・役職

² 2004年1月開催：科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ報告書 CRDS-FY2003-WR-01

は、社会的・科学技術的課題の議論の中で、①持続可能な社会像の提示とコンセンサスの形成、②持続可能な資源・エネルギーへの移行シナリオの提示、③持続可能な社会像の具体的モデルとその実現のための技術開発ロードマップの作成が重要課題として抽出された。抽出された課題を受けて、続く2004年5月に開催した科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ「持続可能な社会システム実現のためのシナリオと課題（代表コーディネータ：国際連合大学副学長 安井至氏）」³では、2050年頃の持続的発展社会システムの具体的ビジョンを描き、そのビジョンに至るシナリオと課題について「エネルギー・資源の確保と物質循環」、「生態系の保全」、「食料・水の確保」、および「途上国における持続可能な発展と環境」の4つの視点から検討を行った。「途上国における持続可能な発展と環境」における検討では、持続可能な体制構築のための人材育成と育成した人材の活用、環境ビジネス・産業の育成、および協働研究体制の構築などが特に重要であるとの共通認識のもと、重要課題の抽出と緊急課題の選定を行った。2004年12月には、国際連合大学、国立環境研究所と「アジアの持続可能な発展を目指した環境保全に関するシンポジウム」⁴を共催し、我が国が「アジアの持続可能な発展を目指した環境保全」について果たすべき役割、アジア諸国との協働について、これまでの研究の状況と課題、および将来の展望を概観し、今後推進すべき科学技術の研究開発内容やその推進策について議論し、国内外研究者および、一般の参加者と意識の共有化を図った。

また、4.6で後述するが、アジアが抱える地域共通の社会的課題の科学技術による解決、アジアの躍進を将来共に支える域内の科学技術レベルの向上を目標に、①科学技術政策、②環境・エネルギー問題、③自然災害・社会・開発、に関する問題についてフォーラムとセミナーを開催し、認識の共有化、対応策策定に向けた取り組み、解決に向けての枠組み提言を行う計画を推進している。2005年9月に開催したアジア科学技術フォーラムでは、環境を一つの中心議題に取り上げ、アジアにおける戦略的研究開発、本フォーラムを中心とした研究ネットワークの重要性、共同研究機構（センター）機能、本フォーラム成果の情報発信の必要性が共通認識として合意された。

以上の活動を通し、我が国の持続的発展と安定、地球規模の課題解決、アジア共通の利益と課題解決の為に、「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発－経済発展と環境保全の両立－」を当センターの環境・エネルギー研究開発戦略における重要課題の一つとして位置づけ、アジア諸国と協働で推進していくべき研究・技術開発課題を具体化していくことにした。

アジアの環境・エネルギー技術といってもそれぞれの国・地域によって状況は異なり、多岐にわたることから、個別対策研究ではなく上述した視座から研究・技術分野を整理して議論することにした。その結果、これまでのワークショップ等での議論や有識者ヒヤリ

³ 2004年5月開催：科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ報告書 CRDS-FY2004-WR-01

⁴ 2004年12月開催：アジアの持続可能な発展を目指した環境保全に関するシンポジウム
公開サイト <http://crds.jst.go.jp/sympo/20041222/index.html>

ング、センター内での検討結果から、アジアの持続的発展のために「持続可能な発展シナリオと環境・資源利用技術の研究」、および「環境アセスメント・保全技術の研究」が重要であると考えた。

(1) 持続可能な発展シナリオと環境・資源利用技術の研究

人口増加と経済発展の著しいアジアにおいては、人間活動の拡大、エネルギー・資源の大量消費等により、地球温暖化の加速や多くの環境破壊・問題が生じている。我が国がこれら地球規模の問題解決と持続可能な発展社会を実現していくためには、将来の持続的な発展が可能な社会のモデルと、それにいたるシナリオ（環境保全と両立する経済発展、エネルギー・資源利用、食料・水の確保）の研究が重要である。各国、地域の風土・文化、産業形態、人口配分、交通体系、物質・エネルギー循環形態などを総合的に考慮し、それぞれの国や地域に最適な環境・資源利用形態の社会モデル（環境低負荷・最適利用型のモデル）を作成し、それに沿った社会基盤システムや制度設計の策定が望まれる。

また、そのシナリオを実現するための具体的手段としての環境・資源利用技術の研究が重要である。資源提供、環境調節・浄化など様々な機能を有する生態系サービスの高度利用技術や環境に対する影響が極力小さくなる（低負荷型の）社会・産業形態およびそれを実現する技術が重要である。

(2) 環境アセスメント・保全技術の研究

アジアの経済発展にともなう環境負荷を低減し、広域・越境汚染の防止、地球温暖化対策への貢献、エネルギー・資源、食料の安定的確保、遺伝子資源の保全と利用を進めるためには生態系・生物多様性や資源・エネルギーを持続可能な形態で利用しつつ、管理・保全していくことが重要である。

また、アジアはメガシティの集中地帯であり、それらメガシティでの活動およびメガシティ間の人間および物質の高速移動に伴い、酸性雨、ヒートアイランド、水管理・利用、廃棄物処理等の都市環境問題に加え、新興・再興感染症の拡大、有害廃棄物の集中などの新たな問題が発生している。アジアをメガシティの連環地帯と捉え、メガシティ化による環境影響評価を精度良く行い、その地域固有の諸条件（地理、制度、文化など）において最適な抑制と影響緩和を早急に講じることが重要である。

このためには人間活動が環境（大気圏・水圏・地圏・生態圏）に及ぼす影響とその結果として現れる各環境の変化に起因する人体・社会への影響を理解し、高い精度で予測するための環境アセスメント技術、その精度良い環境アセスメント技術による広域・越境汚染の防止、環境保全、メガシティ化による環境影響と緩和策の研究が重要である。グローバル（グローバル+ローカル）な監視・観測システムのネットワークを構築・利活用することで、継続的な監視・観測が可能となり、環境アセスメント技術が精緻化できる。地上観測等に加え、衛星観測を利用したGIS（地理情報システム）による人間活動情報や地理的・空間的・時間的地域情報の集積化と高度シュミレーション技術により、環境影響予測の高

精度化が可能となる。

環境アセスメント・保全等に用いられる多くの規格・基準は欧米で策定されたもので欧米の風土、生活、産業等を基準に定められている。アジア各国の風土、生活、産業等にも配慮した環境基準、安全基準、工業規格などについて各国が合意できる共通のアジアンスタンダードを確立し、グローバルスタンダード化していくことは今後のアジア経済圏の交流拡大、産業活性化、各種リスクの低減のため必須である。

センターが考えた上記、研究・技術分野について、アジアの環境・エネルギー研究の有識者と議論し、またアジアの環境・エネルギーの現状、研究課題とその推進状況等を理解・把握することにより、我が国がアジア諸国の研究機関と連携的に取り組むべき優先研究課題と推進方法を明らかにすることにした。そのため戦略ワークショップと国内外（アジア諸国の）研究機関のG-TeC調査を行うことを計画し、まず2005年7月に戦略ワークショップ「アジア地域の経済発展と環境保全の両立のための研究開発」を開催して、上記、研究・技術開発における具体的な課題の抽出をおこなった⁵。

1.2 目的

本G-TeCの目的は、アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の研究開発を推進するに当たり、アジア主要国の政府および大学・企業等の研究機関を訪問し、環境・エネルギーの現状と課題、アジア諸国が連携して推進すべき重要課題、その研究課題を我が国と協働して実施・遂行していくポテンシャルを有する機関・施設、およびその研究推進システム（研究計画立案・推進方策、研究体制、研究設備など）を調査することである。

調査に当たって、有識者より成る委員会（以下「G-TeCパネル」；詳細説明は3章に記す）を設け、それらを中心に前述の重要課題にかかわる国内外の研究状況の比較調査を行なった。このような調査活動により、アジアの経済発展と環境保全の両立のために、我が国がアジア諸国とともに連携して解決すべき環境・エネルギー分野における研究課題を明らかにし、その課題を解決するための推進策を提示することができると考えた。

⁵ 2005年7月開催：科学技術の未来を展望する戦略ワークショップ報告書（CRDS-FY2005-WR-12）

【2】 調査対象

1章で記述したように、本調査では「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発」に関する研究を対象とする。具体的には、2.2に示す8項目である。また、研究対象の状況を調査するにあたり、次の4点に留意して調査を行うことにした。

- ・アジア諸国の環境・エネルギーの現状・課題とその研究開発状況（2.1）
- ・アジア諸国が連携すべき研究課題（2.2）
- ・我が国と協働して実施・遂行していくポテンシャルを有する機関・施設（研究体制、研究設備、研究推進方策など）（2.3）
- ・日欧米諸国との当該分野における共同研究状況（2.4）

一般にCRDSのG-TeC調査では対象分野の先端研究・技術の比較を行うが、本調査活動においては、我が国とアジア諸国との連携を念頭に、国内外の研究機関の調査を行う。アジアの環境・エネルギー問題は、1章に述べたように国・地域毎に異なり多岐にわたるが、本調査活動においては調査対象国、および、持続的発展のために解決すべき主要研究課題をパネルにて選定し、行うことにする。

アジア諸国は、東南アジア、中央アジア、南西アジア、アジア太平洋など広範囲にわたるが、ここで取り扱うアジア諸国の範囲は、近年、東アジア共同体構想が議論されている現状に鑑み、そのベースとなりまた我が国と地理的にも、経済・環境・エネルギー政策的にも密接な関係にある東南アジア諸国連合（ASEAN；インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ブルネイ、ベトナム、ラオス、ミャンマー、カンボジア）+3（中国、韓国、日本）内を主対象とした。

2.1 アジア諸国の環境・エネルギーの現状・課題およびその研究開発状況

1章にも記述したようにアジア諸国の環境・エネルギー問題は図1-1に示すように多岐にわたる。各国の地理・地形、気象、生態、資源などと人口密度や社会経済発展状況により、抱える環境・エネルギー問題は異なる。各国の現状を正確に把握するためには文献や公開資料のみならず現地の研究者・研究機関へのインタビュー等を行い、最新の情報を入手するとともに問題点の整理、確認、その対応策を検討することが必要である。

また、各国の研究者・研究機関・政策立案者はどのような研究を重要かつ優先すべきと考え、研究推進しているのか、その重要課題・研究資金・推進体制（研究者、施設、期間など）および研究開発状況を調査することは、我が国が、アジア諸国と協働する上で必要である。

2.2 アジア諸国が連携すべき研究課題

CRDS井上グループにおいては、これまで戦略ワークショップ、国際シンポジウム、有識者インタビュー等の活動を通して、アジアに関し、持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発に係わる研究の内、優先すべきものとして、

- ・ 持続可能な発展シナリオと環境・資源利用技術の研究
- ・ 環境アセスメント・保全技術の研究

を選定した。またそれぞれの具体的な課題としては以下のものを考えた。

- ・ 持続可能な発展シナリオと環境・資源利用技術
 - ①国・地域別社会モデルやシナリオの研究
 - ②環境低負荷型の最適（水、土地、エネルギー・資源、生態系）利用形態とそれを実現するための技術の研究
 - ③生態系サービスの高度利用技術の研究
- ・ 環境アセスメント・保全技術の研究
 - ④環境アセスメント技術の研究
 - ⑤気候・気象変動の影響評価と緩和策の研究
 - ⑥グローバル汚染・生態系等の監視、観測および予測、評価技術の研究
 - ⑦生態系の脆弱性評価と保全の研究
 - ⑧メガシティ化による環境影響と緩和策の研究

上記、研究および課題について、アジア各国の研究者・研究機関の認識、各国が重要だと認識する「持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発に係わる研究」、およびこれらの研究や技術課題についての取り組み状況（推進している場合は、政策/研究機関/研究者の主導で推進している理由や、その研究開発状況）を調査することは、我が国が当該分野において、アジア諸国と重点的に協働して研究推進していく研究課題を検討する上で特に重要である。

2.3 我が国と協働して実施・遂行していくポテンシャルを有する機関・施設（研究体制、研究設備、研究推進方策など）

2.2で挙げた研究および課題に関して、それらの研究を我が国およびアジア諸国が協働で実施・遂行していくためには、研究者、研究施設、研究機関、研究資金等のインフラ整備状況が大きく影響する。過去の実績、現状のポテンシャル、および将来性を考慮して、我が国との研究連携のポテンシャルを有するか否かを現地機関や研究者を訪問し、直接、調査することが重要である。

2.4 日欧米諸国との当該分野における共同研究状況

当該分野における欧米諸国のアジア諸国との共同研究状況を調査することは、我が国が、アジア諸国との連携を検討する際の視座、研究成果が得られる推進方策などを検討する上で、また、当該分野における今後の研究動向を把握する上で参考となる。既に国際条約等の枠組みの中では、例えば地球温暖化対策においては、TT（技術移転）、排出源／吸収源CDM（クリーン開発メカニズム）やキャパシティービルディング（能力開発）の対象として、また生物資源に関してはCBD（生物多様性条約）のもと遺伝子資源をはじめとする絶滅種の保全・管理が、エネルギー分野では再生可能エネルギー利用技術など多く

の取り組みが我が国をはじめ欧米諸国と実施されている。文献や年報などでかなりの情報は得られるものの、現地研究機関・研究者へのインタビューは、特に近年注力している研究課題や研究連携を行っている海外研究機関・研究者のコミュニティ状況を把握する上で重要である。

[3] 調査方法

3.1 調査方法

次のような手順で現地訪問を含む調査を行なった。

- ① 研究開発戦略センターにて既に実施した国際比較、各専門領域の研究者への研究動向ヒヤリングなどによる結果を参考に、研究調査対象（テーマ選定）の事前検討を行う。
- ② 研究調査対象の分野に精通した専門家を人選し、パネルを結成する。
- ③ 当センターで選出したパネルの主査（以下、「パネル議長」）と専門家（以下、「パネルメンバー」）を中心にパネル会議を開催し、調査内容の検討を行う。なお、調査内容・状況に応じて、必要であれば適宜、専門家の追加等を行う。

検討内容：

- －アジアの環境・エネルギーの現状調査項目および事前調査
 - －対象分野を研究している研究者・研究機関（公的機関、大学、企業）・施設
 - －研究遂行システム（研究計画立案・推進方策、研究体制、研究設備など）
 - －現地調査機関と調査時期、現地調査者
- ④ 上記パネルメンバーを中心とした現地訪問調査を実施し、現地調査内容をベースに資料を作成する。
 - ⑤ 現地調査後、更に必要な調査・検討を行い、日本の研究開発・技術力との比較および強化・推進すべき研究領域の確認とその方策の観点から、報告をとりまとめる。
 - ⑥ 調査や報告とりまとめのための会合を必要に応じて開催するとともに、本調査結果は、当センターが策定する「アジアの発展シナリオと基盤技術（仮称；戦略プロポーザル等）」に資する。

3.2 調査項目

1章で挙げた「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発」における課題について、アジア諸国での現状、今後注力する分野、およびアジア諸国が連携すべきと考える研究課題を調査・比較することを目的とした。そのため2章で調査対象として挙げた2つの研究対象、および以下（2.2）にあげた8項目に関する個別課題を例示して、アジア諸国の環境・エネルギーの現状・課題とその研究開発状況、我が国と協働して実施・遂行していくポテンシャルを有する機関・施設（研究体制、研究設備、研究推進方策など）、日欧米との共同研究状況、及び今後の研究動向を調査した。

研究・技術課題：

- ①国・地域別社会モデルやシナリオの研究
- ②環境低負荷型の最適（水、土地、エネルギー・資源、生態系）利用形態とそれを実現するための技術の研究
- ③生態系サービスの高度利用技術の研究

- ④環境アセスメント技術の研究
- ⑤気候・気象変動の影響評価と緩和策の研究
- ⑥グローバル汚染・生態系等の監視、観測および予測、評価技術の研究
- ⑦生態系の脆弱性評価と保全の研究
- ⑧メガシティ化による環境影響と緩和策の研究

3.3 対象調査機関の選定

当該調査研究領域「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発」を総合的・包括的に行っている機関として、ASEAN+3各国の公的環境・エネルギー研究機関、日欧米諸国との共同研究実施経験機関、各国の代表的な大学、企業等の中から、文献、Web調査、有識者からのヒヤリング結果をもとに調査研究機関を選定した。ここで対象国については更に優先順位をつけて絞り込み、今回の調査からはブルネイ、ミャンマー、そしてある程度文献等から環境・エネルギー状況が把握できている韓国、シンガポールについては対象外とした。

選定した研究機関は、国内外合わせて以下の29機関である。

アジア諸国（7カ国）

- ・中国：中国科学院本局、中国科学院研究生院、中国科学院生態環境研究センター、環境科学研究院、北京師範大学、清華大学
- ・タイ：自然資源環境省環境研究訓練センター、科学技術省タイ科学技術研究所、エネルギー環境合同大学院、アジア工科大学、チュラロンコーン大学、水生生物資源研究所、環境研究所、エネルギー研究所、タイ環境研究所
- ・ラオス：ラオス国立大学
- ・ベトナム：アンザン大学
- ・タイ、ラオス、カンボジア、ベトナム：メコン河委員会（事務局はラオス）
- ・マレーシア：マレーシア森林研究所、ニムラジェネティクスソリューションズマレーシア
- ・インドネシア：インドネシア科学院、インドネシア科学院生物学研究センター、ボゴール農科大学

日本：国立環境研究所（NIES）、総合地球環境学研究所（RIHN）、地球環境戦略研究機関（IGES）、東京大学アジア生物資源環境研究センター（ANESC）、国際協力機構（JICA）

その他：アジア開発銀行（ADB）

現地調査国・研究機関は広範囲に及ぶため、調査団を3グループに分けて、図3-1に示すような期間、メンバーで調査を行った。

調査団(訪問機関他)

②タイ・ラオス他(8月7~12日)

*大垣眞一郎(東大)、渡邊信(環境研)、
和智良裕(CRDS)
アジア工科大学(環境資源開発部)
チュラロンコン大学(環境研究所、
水生生物資源研究所、エネルギー研究所)
エネルギー環境合同大学院
自然資源環境省 環境研究研修センター、
科学技術省タイ科学技術研究所
タイ環境研究所
ラオス国立大学(ラオス)
アンザン大学(ベトナム)
メコン河委員会(ラオス、タイ、カンボジア、ベトナム)

①中国(7月31日~8月5日)

*渡辺正孝(慶大)、盛岡通(阪大)、
藤田壮(東洋大)、王勤学(環境研)、
大矢克(CRDS)
中国科学院(生態研究センター、地理科学与
資源研究所、資源環境学院)
中国環境総局(環境科学研究院)
水利部水資源管理センター
北京大学(持続的発展研究センター)
北京師範大学
清華大学(核燃料・新エネルギー研究院)

③マレーシア・インドネシア(8月17~21日)

*中静透(総合地球研)、清水英幸(環境研)、東美貴子(CRDS)
マレーシア森林研究所、ニムラジェネティクスソリューションズマレーシア、
Biotechnology Asia 2005
インドネシア科学院(本部、生物学研究センター(動物・微生物・植物部門))
ポゴール農科大学

*: 調査団団長

図3-1 調査団メンバー、調査期間、訪問機関

[4] 調査結果

3章3.3で挙げた調査機関に対し、組織の設立・改編経緯、予算、研究推進体制、海外との共同研究状況等に関する設問項目より成るアンケート調査、並びに海外の研究機関の現地訪問による調査を行った。4.1では、国内外研究機関の調査要約（アンケート調査を含む）を記す。記載内容は、訪問先の認識・意見である。4.2では、調査結果をもとにアジアの環境・エネルギーの現状、研究課題とその研究状況を整理した。4.3では、アジア諸国が連携して解決すべき重要研究課題（訪問研究機関の認識）と訪問研究機関の研究ポテンシャルについてまとめた。4.4では、本研究領域の推進体制と研究助成に対する調査機関の意見徴集結果をまとめた。4.5では、欧米諸国がアジアとおこなっている研究連携、国際的取り組みについて整理した。4.6は、G-TeC調査期間中（2005年5月～11月）に国内で行われた、当該調査内容に関連すると思われる会議やワークショップについての報告である。

4.1 国内外研究機関調査の要約（アンケート調査を含む）

4.1.1 中国

●政府組織と現地訪問先

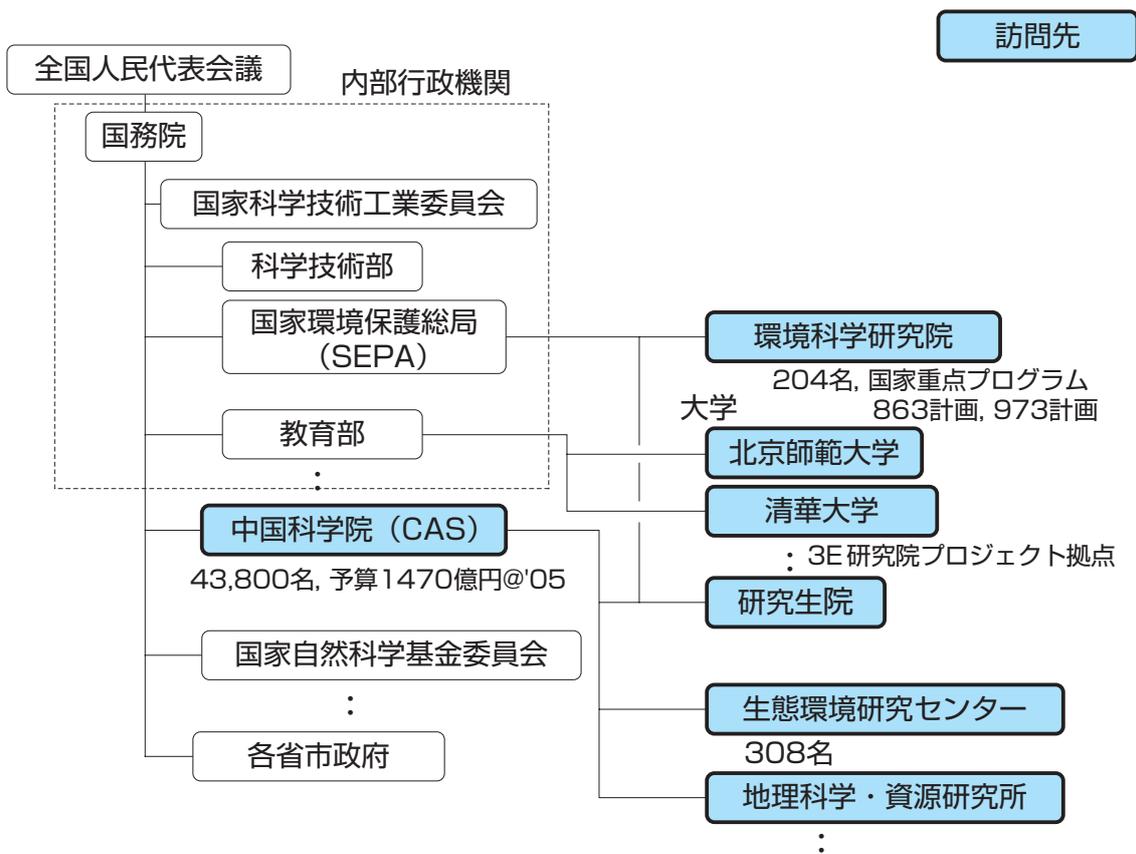


図4-1 訪問機関と行政機関との関係

●調査結果要約

1. 中国の経済成長はエネルギーと水（量と質）が制約条件。
2. エネルギー効率向上の努力は現在のところ環境との調和が目的ではなく、経済成長の資源制約からの脱却が目的。
3. 水資源効率率は依然として低い。
4. 環境劣化による経済への影響は未評価。ただし環境劣化への危機感は強い。
5. 環境劣化の統合的評価には環境資源の科学的・定量的評価（政策決定者に対し）が重要（国家自然科学基金委員会（NSF）陳総裁）。
6. 環境と経済発展の持続モデルについての統合的評価システムはない。（持続可能な発展を目指した循環経済都市作り政策を国家環境保護総局、精華大学で推進。廃棄物循環が中心。日本との共同研究開発を希望（中国科学院（CAS）李副院長）。
7. アジア太平洋地域の環境問題に注目。地理科学与資源環境研究所が「アジア・太平洋地域研究センター」を目指す（CAS資源環境科学・技術局傳局長、国際研究協力局副局長）。
8. 中国が考える重要課題
 - －経済発展と循環利用（資源不足によるアジア諸国への影響）
9. 共同研究先候補
 - －科学院地理科学与資源環境研究所（環境研究全般）
 - －科学院研究生院地理科学院（地球・海洋・大気科学、スパコン）
 - －科学院研究生院資源環境学院（資源環境生態、GIS、リモートセンシング、汚染シミュレーション、環境修復など）
 - －科学院生態環境研究センター（環境研究全般、システムエコロジー）
 - －精華大学、北京師範大学（持続可能科学の体系化）
 - －環境科学研究院（持続可能発展・循環経済研究、ほか）

●主要面会者

氏名	所属・役職	氏名	所属・役職
祝 光耀	国家環境保護総局（SEPA）副局長	陳 宜瑜	院士、国家自然科学基金委員会（NSF）主任、第十届全国人大常委会委員
孟 偉	環境科学研究院 院長	張 英兰	国家自然科学基金委員会 国際合作局 処長
小柳 秀明	SEPA 中日友好環境保全センター 主席顧問	欧阳 志云	中国科学院 生態環境研究センター 副主任
李 家洋	院士、中国科学院（CAS）本局 副院長	江 桂斌	中国科学院 生態環境研究センター 副主任
傳 伯然	中国科学院本局 資源環境科学・技術局長	劉 紀遠	中国科学院 地理科学資源研究所 所長
隋 紅建	中国科学院研究生院 副院長	王 紹強	中国科学院 地理科学資源研究所 中国生態研究ネットワーク（CERN）
李 莉	中国科学院研究生院 国際合作所副 院長	何 建坤	精華大学 副学長
魏 东平	中国科学院研究生院 地理科学院 副院長、教授	吳宗 鑫	精華大学 能源環境経済研究院（3E 研究院）院長
石 敏俊	中国科学院研究生院 資源環境学院 副院長	史 培軍	北京師範大学 副校長、教授
染野 憲治	日本大使館一等書記官 環境省	劉 昌明	院士、北京師範大学 水科学研究院長

4.1.2 タイ

●政府組織（関連省庁）と訪問先

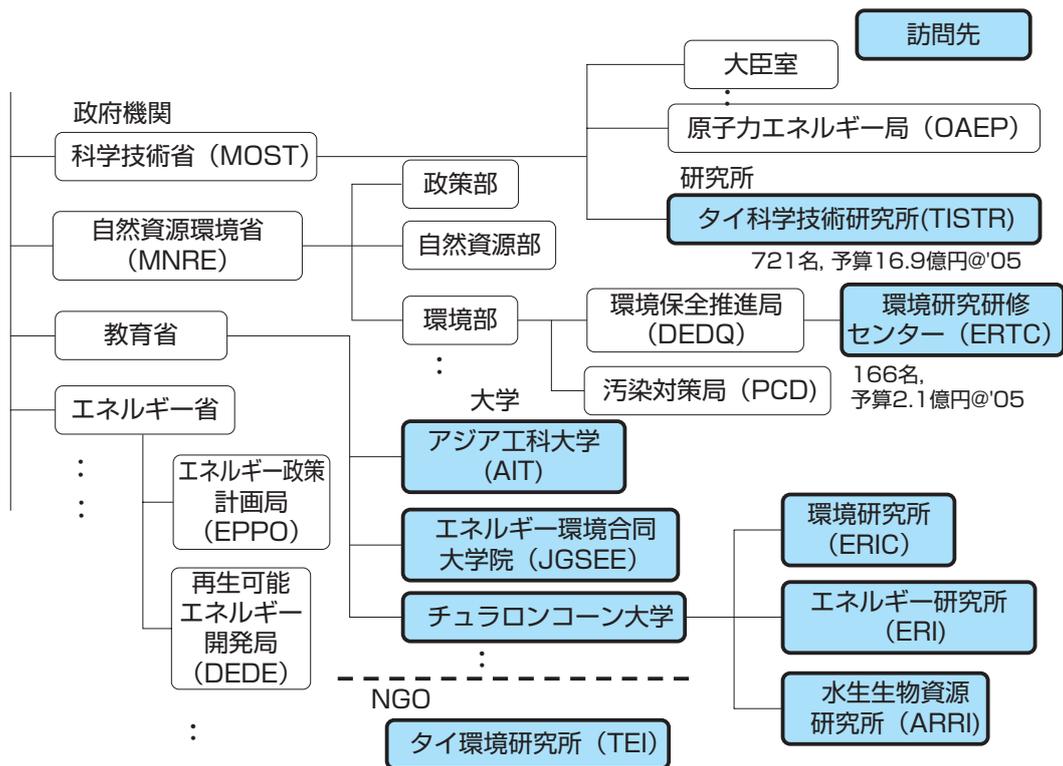


図4-2 訪問機関と行政機関との関係

●調査結果要約

1. 公害対策（水・大気・有害物汚染、騒音・振動問題）型研究が中心。社会モデル研究は行っていない。
2. バイオマス・太陽光エネルギーなどの再生可能エネルギー利用技術に注力（2011年までに再生可能エネルギーの利用を総エネルギー消費量の0.5%（現在）から8%までまかなう計画。水力は含まず）。
3. 訪問先が考えるアジア共通課題
 - －水供給・管理技術
 - －エネルギー安定・安全保障（バイオマスエネルギー、太陽光エネルギー、再生可能エネルギーの高度利用、エネルギー供給源の多様化、エネルギー効率の向上、廃棄物エネルギー利用）
 - －農業生産技術の高度化
 - －固形廃棄物の適切な処理と管理
 - －アジアスタンダード
 - －メコン河流域の持続可能な発展
 - －生物遺伝子資源
4. 共同研究先候補
 - －自然資源環境省環境研究訓練センター（ERTC/MNRE）

- アジア工科大学 (SERD/AIT)
- エネルギー環境合同大学院 (JGSEE)
- チュラロンコーン大学 (E&E, ERIC, ERI, ARRI)
- 5. 技術開発、技術移転先候補
 - 科学技術省タイ科学技術研究所 (TISTR/MOST)
- 6. 社会モデル・シナリオ、環境インパクトアセスメント (EIA) 研究
 - タイ環境研究所 (TEI)
- 7. ネットワーク、人材育成候補
 - Thailand Energy & Environment Network (TEENET)
 - Thailand-Japan Technology Transfer Project (TJTTP)
 - AUN/SEED-Net (JICA Project)
 - AIT/GMSARN

4.1.3 ラオス

●調査結果要約

1. メコン河集水域の水資源及び生物多様性の保全と利用研究が重要。
2. ラオスは研究者、設備、人材育成等のポテンシャルがまだ低いため、能力開発が重要。
3. 訪問先が考えるアジア共通課題
 - メコン河集水域の資源の利用
 - エネルギー供給 (水力発電)
 - 森林・湿地生態系の生物多様性の保全と管理
4. 共同研究先・技術移転・ネットワーク、人材育成候補
 - ラオス国立大学
 - 国立森林農業研究所

4.1.4 ベトナム

●調査結果要約

1. ベトナムアンザン大学は政府、特に農業省とのパイプが強く、メコン河流域の生態系の調査・研究に関し、アジアング大学やカントー大学等のメコン河地域にある大学の拠点と成り得る。
2. 環境と調和した生態学的養殖及び農業生産モデルの開発が重要。
3. 訪問先が考えるアジア共通課題
 - 稲栽培と海老養殖モデルの持続性の評価
 - 持続的アプローチでのメコン水界自然資源の管理
 - 持続的農業・漁業生産技術の開発
4. 生態系・生物多様性に関して、FAO、CIDA (カナダ)、SAREC (スウェーデン)、

AusAID（オーストラリア）等と国際共同研究を実施。

5. 共同研究先、技術開発・移転先、ネットワーク・人材育成候補
 - アンザン大学
 - カントー大学

4.1.5 メコン河委員会（ラオス、タイ、カンボジア、ベトナム）

●組織

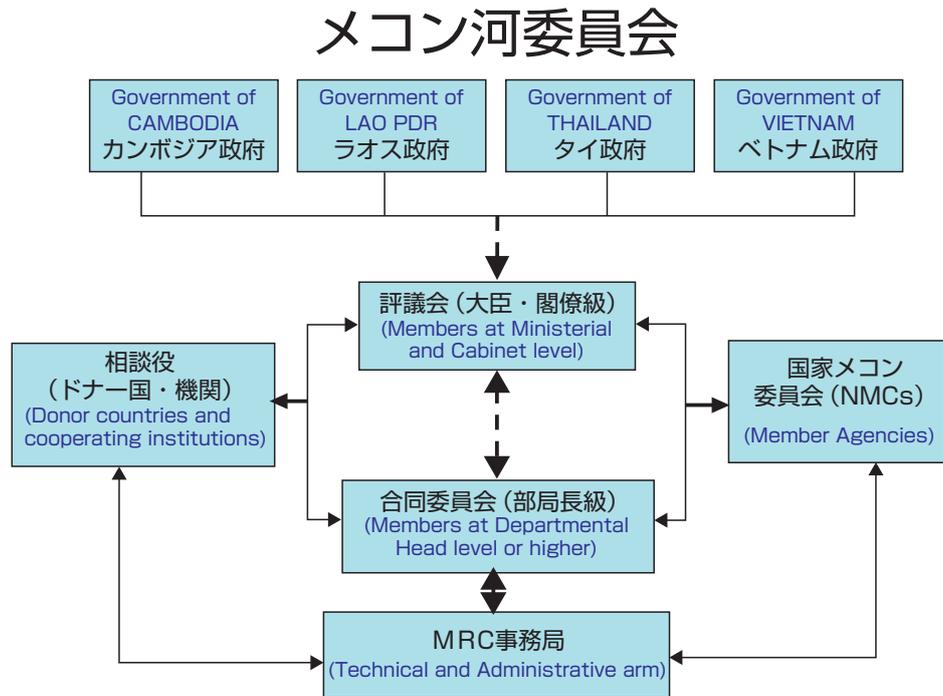


図4-3 メコン河委員会組織

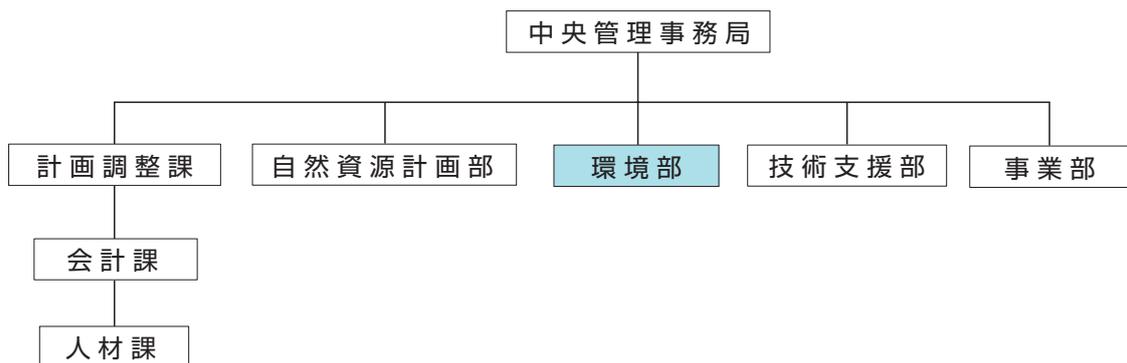


図4-4 メコン河事務局構成

●調査結果要約

1. メコン河流域生態系、土地、水の持続可能な利用のための研究は、1995年にタイ、ラオス、カンボジア、ベトナムの政府間合意に基づき創設されたメコン河委員会（MRC：事務局はラオス・ビエンチャンに存在）との協力が重要。
2. MRCはメコン河流域の持続可能な発展を目指して、計画・プログラムを総合的

に実施

(コアプログラム)

- －流域開発計画（自然資源計画部）
- －水利用プログラム（中央管理事務局）
- －環境プログラム（環境部）
- －洪水管理・緩和プログラム（技術支援部）

(サポートプログラム)

- －水文モニタリング・解析（技術支援部）
- －データ管理、GIS、モデリング

(部門プログラム)

- －能力開発プログラム（人材課）
- －農業・灌漑・森林プログラム（事業部）
- －漁業プログラム（事業部）
- －運輸プログラム（事業部）
- －水力発電プログラム（事業部）
- －観光プログラム（事業部）

4. MRCの目的はメコン流域の持続可能な開発を実現することであり、メンバー国のみならず、アジア各国の研究機関との協力を推進。環境保全と経済・社会の発展との両立に関し、CRDS/JSTと共通認識。
5. MRCのポテンシャルは結構高く、情報収集、一次データの共有等を含む共同研究の対象機関として最適である。
6. MRCの実権（事務局長）は欧州にあり、メコン河流域開発を欧州側に有利な形で推進していくという戦略が働いている模様。

・主要面会者（タイ・カンボジア・ベトナム）

氏名	所属・役職	氏名	所属・役職
Monthip S. Tabucanon	自然資源環境省（MNRE） 監視局長	Sutha Khaodhiar	チュラロンコーン大学 環境工学科 学科長
Praphaisri Somchai	科学技術省タイ科学環境科学 技術研究所（TISTR）副所長	Charnwit Kositanont	チュラロンコーン大学 微生物学科 学科長
Said Irandoust	アジア工科大学（AIT）学長	Padermsak Jarayabhand	チュラロンコーン大学 水生生物資源研究所 所長
Chongrak Polprasert	AIT環境資源開発部 学部長	Thavivonges Sriburi	チュラロンコーン大学 環境研究所 所長
Preeda Parkpian	AIT環境資源開発部環境工学・ 管理学科 コーディネータ	Withaya Yongchareon	チュラロンコーン大学 エネルギー研究所 所長
Weerakorn Ongsakul	AIT環境資源開発部 エネルギー学科 コーディ ネータ	Bundhit EUA-Arporn	チュラロンコーン大学 エネルギー研究所 副所長
Bundit Fungtammasan	エネルギー環境合同大学院 （JGSEE）学長	Qwanruedee Chotichanathawewong	タイ環境研究所（TEI） エネルギー・産業・環境 プログラムディレクター
Chumnong Sorapipatana	JGSEEエネルギー部門長	Wijarn Simachaya	メコン河委員会環境部門 ディレクター
Sirintornthep Towprayoon	JGSEE環境部門長	Vo-Tong Xuan	アンザン大学 学長

4.1.6 マレーシア

●政府組織と現地訪問先

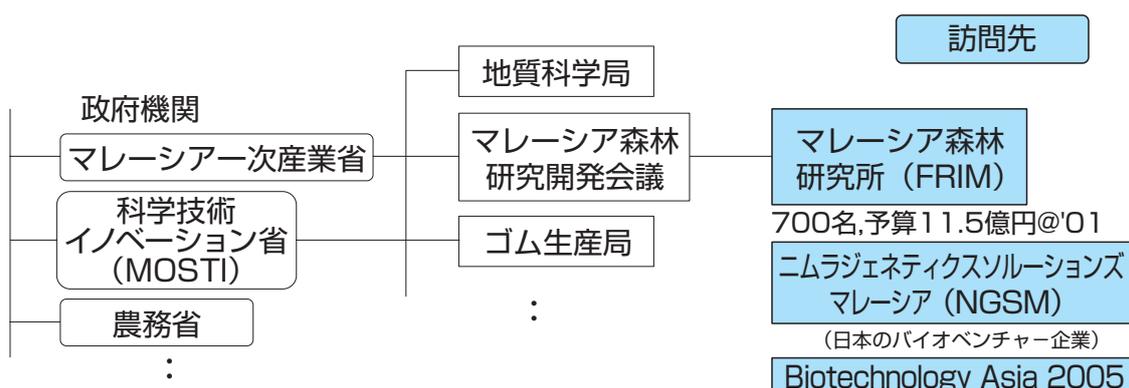


図4-5 訪問機関と行政機関との関係

●調査結果要約

1. 現在、第9期マレーシア計画SP9 (FY2006-2010) を策定中。その中で、ナノテクノロジーとバイオテクノロジー・環境、情報通信に注力。
2. Malaysia My Second Homeプロジェクトやバイオマスエネルギー産業の推進により (FELDA社等)、道路の拡張工事、建設ラッシュ、原生林の開墾が進み環境破壊が著しい。環境アセスメントが手薄。
3. 自国の遺伝子資源の有効性を認識し、研究拠点「BioNexus」を設置するなどバイオテクノロジー研究への取組が活発。新規化合物探索研究では、MITとの共同研究が活発。
4. IRPA (国家優先領域の研究開発重点予算) をはじめとする政府主導 (MOSTI等) の競争的資金制度が確立。
5. 州政府の権限が強く、生物資源の取り扱いについては、州独自の生物多様性規制に沿った研究契約の下、共同研究を行なわなければならない (資源サンプルの持ち出しは制約)。
6. 共同研究すべき研究課題は、生物多様性の持続的利用、焼き畑に伴う越境大気汚染問題、森林の二酸化炭素吸収、持続的森林管理、土地利用とインパクトアセスメント、標準化。

4.1.7 インドネシア

●政府組織と現地訪問先

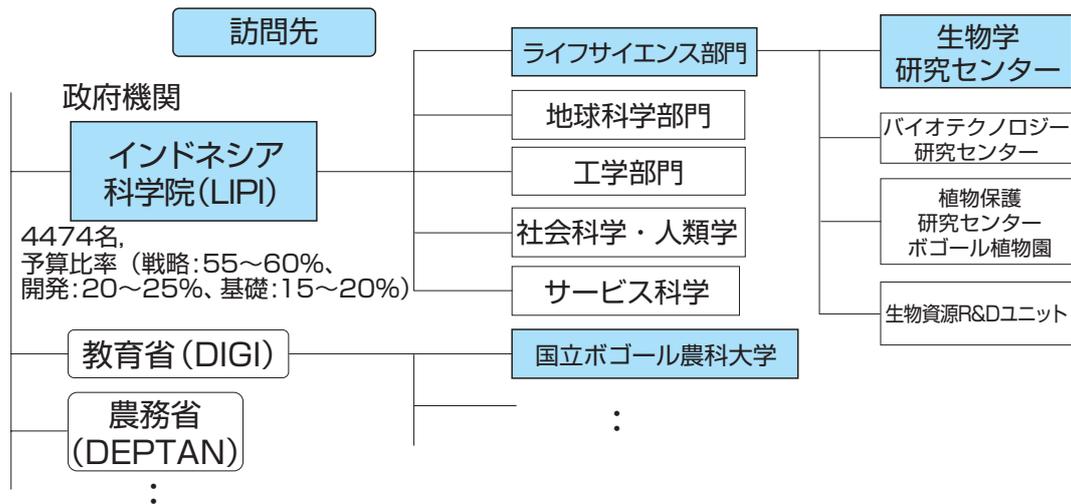


図4-6 訪問機関と行政機関との関係

●調査結果要約

1. 国家戦略が5年ごとに策定され、食糧と健康、エネルギー、IT、運輸等の優先領域が定められている。
2. LIPIの優先領域は、国家戦略の優先領域以外に、生態系と生物多様性、国・地域・グローバルな競争力、測定と品質管理が定められている。
3. 多くの国内外研究機関との豊富な共同研究実績。特にJICAの生物多様性プロジェクトにより、立派な設備と世界でも1、2位の数を誇る豊富な生物標本が特徴的。動植物のリファレンスとして重要。
4. LIPIの予算は、国家開発予算 (DIP)、協力予算 (DIKS) で運営されている。大学機関への競争的資金窓口は教育省 (DIGI)。
5. LIPIの研究ポテンシャルは高い。
6. ボゴール農科大学は、インドネシアのバイオマスエネルギー研究の中核機関として政府より指名。
7. 共同研究すべきテーマは、エネルギー安全保障 (バイオマスエネルギー、廃棄物回収・処理・利用 (発電))、水管理、生物多様性、マリーンバイオ、経済発展と環境保全の両立に関する社会科学

●主要面会者（マレーシア・インドネシア）

氏名	所属・役職	氏名	所属・役職
Wan R. W. Mohd	マレーシア森林研究所（FRIM） 副所長	Lukman Hakim	インドネシア科学院（LIPI） 副院長
Chan Hung Tuck	マレーシア森林研究所 研究管理部 部長	Endang Sukara	LIPIライフサイエンス部門 部門長
Shamsudin Ibrahim	マレーシア森林研究所 自然森林部 部長	Deby Darnaedy	LIPIライフサイエンス部門 生物学研究センター センター長
Woon Weng Chun	マレーシア森林研究所 Programmeディレクター	Eko Baroto Waluyo	LIPIライフサイエンス部門 生物学研究センター 植物部門長
Saw Leng Guan	マレーシア森林研究所 Tropical Forest Biodiversity Programmeディレクター	Mulyadi	LIPIライフサイエンス部門 生物学研究センター 動物部門長
Mohd Nor Mohd Yusoff	マレーシア森林研究所 Wood Chemistry Programme ディレクター	Yantyan Widyastuti	LIPIライフサイエンス部門 生物学研究センター 微生物部門長
Noor Azlin Yahya	マレーシア森林研究所 Urban Forestry & Recreation Programmeディレクター	Yantyan Widyastuti	インドネシア国立ボゴール 農科大学 Collaboration Berau ディレクター
二村 聡	(株)ニムラ・ジェネティックス・ソ リューションズ 代表取締役会長		

現地調査を行った海外研究機関、および文献・Web、有識者ヒヤリング等による調査を行なった国内研究機関の当該分野、研究体制等を中心に表4-1にまとめた。また、表4-2は、日本学術振興会（JSPS）が行う、アジア諸国との拠点大学交流（多国間、二国間）、研究教育拠点プログラム（国際共同研究）の環境・エネルギーに関する研究課題等をリストアップした。

4.1.8 アジア開発銀行（ADB）（フィリピン；マニラ）

- 1963年に第1回アジア経済協力閣僚会議「アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）－当時のアジア極東経済委員会（ECAFE）－の主催」がマニラで開催された際、アジアに地域開発銀行の設立提案を承認する決議がなされ、1966年に設立された国際開発銀行（MDB）。アジア・太平洋地域の開発途上加盟国（DMCs：Developing Member Countries）に対する①資金の貸付、株式投資、保証、②開発プロジェクト・開発プログラムの準備・執行のための技術援助及び助言業務、③開発目的のための公的・民間支援の促進、④開発途上加盟国の開発政策の調整のための支援等を通じ、同地域への投資及び社会的・経済的発展の促進が目的。
- 本部はマニラ、19の駐在事務所（Resident Mission）、及び3つの駐在代表事務所（Representative Office;フランクフルト、ワシントンDC、東京）及びADB研究所（ADB Institute）を設置。加盟国は64か国。うち域内加盟国が46、域外加盟国が18で日本は設立当初より加盟。
- ADBの組織は総務会、理事会、総裁（歴代日本人、財務省出身）、4名の副総裁、各部署の長及び職員からなる。職員総数2,394名のうち専門職員860名、一般職員1534名（2004年12月末現在）。2005年の内部管理予算は2億9980万ドルで、これに

表4-1-1 アジア・日本調査機関の研究体制等

<p>中国科学院本局・研究生院・地理科学・資源研究所 生態環境研究センター</p> <p>環境研究トップ機関 ・地理科学資源研究所が中核、アジア太平洋地域研究センターを目指す。 ・研究生院は科学院の大学院として策定。研究所への教育提供（科学院研究機関37か北京） 地理科学院：地球科学、海洋科学、大気科学、地理学、地理物理学 資源環境学院：環境汚染・修復、土壌汚染・修復、学際研究 環境研究センター：環境化学・毒性学、水環境科学、大気・水汚染制御、土壌環境科学、環境バイオテクノロジー、膜技術、システム生態学、生態技術、環境政策・持続可能な発展</p>	<p>中国国家環境保護総局 環境科学研究院</p> <p>4技術研究 ・環境科学技術（大気、水、生態） ・公共サービス技術研究（環境計画、標準化、情報） ・技術管理（アセスメント、モニタリング） ・社会コンサルティング (重要研究) ・水環境研究（汚染、流出、富栄養化） ・循環型社会構築 ・都市大気環境</p>	<p>タイ自然資源環境省環境研究センター</p> <p>5Gから構成 ・水質G ・大気質G ・有害物質G ・騒音・振動G ・固形廃棄物・バイオマスG (重要課題) ・酸性雨・都市部大気汚染 ・沿岸域環境 ・ルモン汚染・影響 ・固形廃棄物・バイオマス利用 ・廃水処理・汚染の影響評価 ・分子生物学</p>	<p>科学技術省タイ科学技術研究所</p> <p>8部1センター ・食品技術部 ・薬品・自然製品部 ・収穫技術部 ・農業技術部 ・バイオ技術部 ・環境・生態 ・エネルギー部 ・材料技術部 ・エンジニアリング部 ・微生物資源センター (重要課題) ・バイオマス利用 ・エネルギー多様化 ・効率向上 ・廃棄物利用</p>	<p>第一次産業省森林局マレーシア森林研究所</p> <p>2004~2013年間 7つの研究戦略 ・自立に向けて ・研究開発 ・R&D成果の商業化 ・研究拠点展開 ・エコツアーシステム ・ITの発展 ・人材育成 (重要課題) ・持続可能な森林管理 ・バイオテクノロジー ・ロジスティクス ・森林生物多様性の保全 ・生物資源探索 ・バイオ製品開発</p>	<p>インドネシア科学院生物学研究センター</p> <p>研究戦略の優先分野 ・食料・健康 ・エネルギー ・IT ・輸送など (重要課題) ・生物多様性の保全 ・環境生態学 ・海洋バイオ分類学 ・バイオレメディエーション ・微生物標本</p>	<p>タイ環境研究所</p> <p>4つの研究プログラムを推進 ・ビジネスと環境 ・エネルギー・産業と環境 ・草の根活動 ・都市化と環境 (重要課題) ・持続的発展指標の開発 ・水汚染管理 ・都市廃棄物利用の発電の将来予測</p>	<p>メコン河委員会</p> <p>自然資源計画部、環境部、技術支援部、事業部の4部門（コアプログラム） ・流域開発計画 ・水利用 ・環境 ・洪水管理・緩和 (サポートプログラム) ・水文モニタリング・解析 ・データ管理、GIS、モデリング (部門プログラム) ・能力開発、農業・灌漑・森林、漁業、運輸、水力発電、観光</p>	<p>国立環境研究所</p> <p>6つの重点研究プロジェクト、2つの政策対応研究、10の個別分野研究。 (重点課題) アジア関連の研究 ・熱帯生物多様性 ・生態系機能のモデル化と環境管理 ・水質汚濁対策 ・富栄養化 ・大気汚染 ・酸性雨 ・水循環・管理など</p>	<p>国家政策と直結</p>	<p>国家重点計画に組み込まれている。国家863計画、国家973計画の生物、エネルギー、海洋技術、先端技術など全体の30%強が国家政策にのっとった研究。</p>	<p>首相、大臣、局長からのトップダウンと研究者シーズからのボトムアップ。</p>	<p>国際競争力強化、環境保全と両立する農業・工業分野の科学技術の価値と応用の創造。 エネルギー政策に準拠。研究成果の波及による国策に沿った製造技術の改良。</p>	<p>国家科学技術政策をふまえた独自の戦略計画を立案して実施。</p>	<p>5年ごとの国家戦略をふまえて、LIPの研究戦略を立案。政策立案者サイドに研究ニーズを理解している人が少ない。</p>	<p>タイ自然資源環境省、タイ政府エネルギー政策・計画局等と密接な関係にある。</p>	<p>タイ、ラオス、カンボジア、ベトナム4カ国政府の合意に基づき、メコン河流域の持続可能な発展のための国際的調整機関メコン川流域の開発と環境保全に係わる、観測、調査、アセスメント、事業等を実施。</p>	<p>科学技術基本計画にのっとって研究推進。環境省の研究所として発展。</p>
<p>分野と重要研究課題</p>		<p>国家政策と科学技術との関係</p>															

中国科学院本局・研究生院・地理科学・資源研究所生態環境研究中心	中国国家環境保護総局環境科学研究院	タイ自然資源環境省環境研究センター	科学技術省タイ科学技術研究所	第一次産業省森林局マレーシア森林研究所	インドネシア科学院生物学研究センター	タイ環境研究所	メコン河委員会	国立環境研究所
本局：43800名（研究専門家67%、行政スタッフ12%、他21%） 研究生院：300名の院士、博士担当教授4500名、その他の教員2000名在籍 生態系環境センター：308名（院士3名、教授52名、准教授84名、助教103名、助手59名）	研究員186名 管理職18名 計204名	常勤研究者 スタッフ60名 技術者19名 非常勤研究者 87名 計166名 （博士5名、修士30名、学生85名）	研究開発G 184名 技術移管G： 86名 サービスG： 178名 管理G：177名 計721名 （博士38名 修士176名）	研究従事者は約150名。 全体で700名。 （常勤135名他 契約44名他） 技術支援235名 （常勤188名 契約47名）	研究者数340名 （PhD44名 MS39名 BA108名 高卒149名） LPI本体の科学者は80%がPhD、MS、20%が技術者	博士9名、 修士45名、 学生51名、 ほか11名 計116名	4カ国政府・評議会、合同委員会、国家メコン委員会、ドナー相談役、事務局から構成。 事務局は、自然資源計画部、環境部、技術支援部、事業部、会計課、企画調整課、人材課、計130名からなる。	研究部門198名 管理部門52名 環境情報センター12名 地球環境情報センター10名 計272名 他客員305名（アジア関連13名）
人員								
予算	全予算9778百万円（1417億円） 科学技術プロジェクト（694億円）	2006年：3億5000万円 2005年：2億1200万円 2004年：2億6800万円 内訳：研究開発費30% 訓練30% その他40%	2005年：16億9000万円 政府資金90% 研究収入6% その他4% 2004年：19億8500万円	研究費はIRPA（重点予算枠）およびコンサルティング、外部機関との共同研究から。 （2001年11億5000万円、2001～2005年26億1000万円の見込み）	RCBはLPI本部に要求競争的資金は各グループ提案をLPI本部が決定 施設管理・維持費確保が問題	約50%が公的資金、2004年の歳出は2億4000万円。そのほかはプライベート資金（前環境大臣、前環境省局長、上院議員、全TEI代表など）や共同研究	2005年全予算：約21.5億円 流域0.5億円 水利用：4億円 環境：2.2億円 洪水：5.6億円 能力：0.86億円 情報：0.8億円 漁業：3.5億円 農業：1.6億円 運輸：2.4億円	2004年133.4億円、運営交付金および競争的資金：地球環境研究総合推進費、環境技術開発経費、科研費など 外部資金70% 2001～2005年の5年間収支予算713.7億円
主な国際連携	ノルウェー開発協力庁 JICA（日） イタリヤ政府 環境保護庁（米） 世界銀行、エネルギー基金（米） など	EANET（UNEP） 中国、日本と持続可能な都市の研究 JICA（日）	UNEP、UNESCO、MEXT、NEDO、JST、NIMS、AIST、NIES、RIKEN（日） NOB（印）、CSIRO（豪）、GTZ（独） 中国NIMS、米国ほか多数。	ノルマンディー大学、英国ノルマンディー大学、米国立ミソニアン研究所、ハーバード大学、国際農林水産業研究センター、森林総合研究所、NEDOなど多数。実験ステーションを利用。	日本、ノルウェー（マリオンバイオの研究）など	日本の研究機関との連携多数（NEDO、JETRO、IGES、MITI）	デンマーク、フランス、オランダ、スウェーデン、国連開発計画、スイス、オーストラリア、日本、フィンランド、GEF、ADB	中国、マレーシア、シンガポール、韓国、他多数。

中国科学院长・研究生院・地理科学・資源研究所 生態環境研究センター	中国国家環境保護総局 環境科学研究院	タイ自然資源 環境省環境研修センター	科学技術省 科学技術省 研究所	第一次産業省 森林研究所	インドネシア科学院 生物学研究センター	タイ環境研究所	メコン河委員会	国立環境研究所
<p>学術論文誌11740件@2002年 特許：1534件（認定）件数は、 3263件 環境研究センターの論文引 用数は、全分野の国内研究 所で5位。環境分野では大 学含めて国内1位の引用数。</p> <p>成果の公表</p>	<p>政策決定（利用 規制、環境基 準、指標など） 論文誌</p>	<p>人的資源の能力 向上</p>	<p>国営・私企業へ の科学技術サー ビスの提供、科 学技術研究者へ の訓練、試験・ 計測、科学技術 サービス、特許</p>	<p>学術論文誌、 国内シンポジウ ムでの発表 Webでの情報 発信</p>	<p>研究資料のコレ クションを豊富 に保有（報告資 料、論文、雑誌、 マイクロフィル ム、CD-ROM、 特許など）。 4つの植物園に 3万種強の植物 標本を栽培、 200万種強の動 植物標本を保有 （熱帯アジア最 大）。</p>	<p>環境・情報を データベースとして公開 運用。</p>	<p>報告書やデータ ベースとして公開</p>	<p>ピアレビュー ジャーナルでの 論文発表、国際 シンポジウム、 公開講座等を通 じて広く社会に 成果を公表して いる。 さまざまな環境 情報をWebや、 ジャーナル等で 発信。</p>
<p>研究生院は科学院の研究所 に対して教育サービスの提 供。9分野の学位授与権、 社会人やポストドクを102の 研究機関が受け入れている。 研究生院は博士1.4万人、 修士4万人を輩出。博士課 程51%（年間入学者約1万 人、社会人大学院生は 3000人）</p> <p>教育</p>	-	<p>訓練・研修セン ター併設。 非常勤の研究者 はAIT太、チュ ロンコーン大 より派遣。</p>	<p>科学技術研究者 の訓練 技術サービスの 提供。</p>	<p>大学の付属キャ ンパスとして利 用 研究官の専門性 向上、技術者の スキルアップ 海外留学経験の 豊富な学生が多 い。</p>	<p>JSPSの人材交 流やJICAプロ グラムが活用さ れている。日 本・アジア各国 へ留学し、学位 取得。</p>	<p>GDMのための トレーニングセ ンター。 これまでに約 2000名教育</p>	<p>人材課で総合能 力開発プログラ ムを実施。</p>	<p>ポストドク受け入 れ</p>
<p>物理・化学、コンピュータ 科学、地理学については北 京大学、精華大学よりレベ ルは高い。 環境研究センターの欧陽副 センター長は中国における 工コサービス研究の中心的 人物。</p> <p>その他特記事項</p>	<p>循環経済・持続 可能発展研究</p>	<p>意欲のある若い 研究者が多い。 環境モニタリン グ、分析・解析 に必要な機材の 整備状況、計測 器使用熟度はと もに良好。 ISO9200 取 得。</p>	<p>日本のRIKEN に近い組織</p>	<p>国内に森林保護 地域6箇所、広 大なステーション は管理が十分 で生物資源の宝 庫 国際的にも高い 評価を受けてい る。</p>	<p>日本で学位を取 得して帰国した 研究者が多く、 日本の大学、研 究機関との連携 の歴史が長い。 代表的生物多様 性研究機関。</p>	<p>環境研究の拠点 をめざし、最 新・信頼性の高 いデータ提供お よびシンクタン ク。</p>	<p>メコン下流域4 カ国の連携によ り、メコン河流 域の持続可能な 発展のために必 要な調査を多面 的に実施。</p>	<p>環境研究を総合 的に取り組み研 究所。</p>

表4-1 アジア・日本調査機関の研究体制等 (つづき(1))

北京師範大学 (中国)	精華大学 (中国)	アジア工科大学 (タイ)	エネルギー環境合同大学院 (タイ)	チュラロンコーン大学 (タイ)	チュラロンコーン大学環境研究所 (タイ)	チュラロンコーン大学 エネルギー研究所 (タイ)	チュラロンコーン大学 水生物資源研究所 (タイ)	ボゴール大学 (インドネシア)	ニムラジェネティクス (マレーシア)			
<p>国家重点学科 (16学科指定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 理論物理学 細胞生物学 生態学 システム理論 環境科学 確率・統計学 自然地理学 <p>など (環境重点分野)</p> <ul style="list-style-type: none"> 地理学とリモートセンシング 資源科学 水士壌保全 水科学 災害防止、地域経済学 環境科学と工学 	<p>12 学科 56 専攻からなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 建築 都市工学 機械工学 航空宇宙 情報科学・工学 科学 人文・社会科学 経済管理 政策管理 法律 医学 ジャーナリズム ム・コミュニケーション ケーシング (重点分野) CO₂削減CDM 環境・エネルギーの統合評価 	<p>学部は環境・資源開発部 (SERD)、先端技術部、土木工学部、管理工学部 4 学部 (重要研究課題) (環境)</p> <ul style="list-style-type: none"> 環境技術と管理 環境毒性に関する科学技術 水供給及び廃水処理技術 (エネルギー) 電力システム管理 エネルギー経済と計画 エネルギー技術 	<p>10 課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃焼排出制御 小型水力発電 バイオディーゼル燃料 製造と利用 水素・燃料電池 エネルギー管理 大気汚染対策 気候変動と炭素循環 バイオテクノロジー バイオテクノロジ 廃棄物最小化と利用 エネルギー環境政策 エネルギー効率、新・再生可能エネルギー 環境低負荷 	<p>環境工学</p> <ul style="list-style-type: none"> 高分子膜技術 固形廃棄物対策技術 大気汚染対策技術 材料利用技術 交通システム <p>(重要分野)</p> <ul style="list-style-type: none"> バイオフィルタ エネルギー需要 VOCs コントロール ダイオキシソ対症 リサイクル、重金属処理 	<p>研究、学術、情報技術、研究の 4 部門およびディレクター直轄のエキストラプロジェクトがある。</p> <p>(重要分野)</p> <ul style="list-style-type: none"> バイオフィルタ エネルギー需要 給水の研究 工場のエネルギー監査と分析 気候変動対策 技術の移行可能性 (主要課題) バイオマスエネルギー 増産技術 太陽光による温水ヒーター 建物内の省エネ 太陽光エネルギー 再生可能エネルギー 燃料電池 	<p>・エネルギー需要の調査と分析</p> <ul style="list-style-type: none"> 気候変動対策 技術の移行可能性 (主要課題) バイオマスエネルギー 増産技術 太陽光による温水ヒーター 建物内の省エネ 太陽光エネルギー 再生可能エネルギー 燃料電池 	<p>水生物資源研究所の研究のガイドライン構築、施設・技術サービスの提供、資源管理と環境保護・修復 (重点分野)</p> <ul style="list-style-type: none"> 養殖漁業(牡蠣、鮑、バイ貝) 水生生物資源の保全と管理 海洋学と海洋環境のモニタリング 海洋資源のアップデート ネジメント 	<p>植物・分子生物学、微生物・生物化学、動物・医療バイオ工学、森林バイオ工学、バイオプロセス工学の 5 部門</p> <p>バイオマスエネルギー</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の回収・運搬システム 廃棄物処理・利用技術 	<p>マレーシアの半島、サラワク州などを中心に生物資源(微生物、植物)を探索、研究</p> <p>培養抽出物や化合物の活性評価等を行い、創薬シーズの探索を行う。</p> <p>(重要分野)</p> <ul style="list-style-type: none"> 土壌微生物 			
分野と重要研究課題									国家政策と科学技術との関係			
国家973計画 ホスト参加;5 中心参加;14 国家863計画 ホスト参加;14 国家重点実験室 リモートセンシング 神経科学 水環境 の3実験室設置	<p>2011年までに国の総エネルギーの8%まで再生可能エネルギーの利用でまかなう計画に沿って、バイオマスエネルギー、太陽光利用技術、高効率技術、環境低負荷型エネルギー技術の開発に注力。</p>								<p>国家政策でもある高度な人材資源の創成、研究開発能力向上のための科学技術の推進</p>	<p>タイ国エネルギー戦略と政策</p> <ul style="list-style-type: none"> タイ国産業部門におけるグリーンエネルギー技術 	<p>学術研究を行う</p> <ul style="list-style-type: none"> トレーニングセンターの役割を兼ねる。 他研究機関との連携を図る 	-

北京師範大学 (中国)	教員2884名 ・教授475名 ・助教教授550名 (61%が学 位取得) 学生20000人	精華大学 (中国)	教授1170名 以上 準教授1095 名 学生20000人 (学部12000人 修士6200人 博士2800人) 45歳以下の教 師陣が1945名	アジア工科大学 (タイ)	教員 166名@2004 年 (長期教職員 113名 短期教職員 53名)	エネルギー環境 合同大学院 (タイ)	14名の国内ス タッフと3名の 国外スタッフの 17名 支援スタッフと して5つの大学 から72名	チュラロンコン大学 (タイ)	教員2729名 @2001年 (教授64名 準教授774名 助教教授826名 講師1065名) 環境工学科16名 微生物学科18名	チュラロンコン大学 環境研究所 (タイ)	メンバー40名 (博士20名 修士20名) および 講師3名	チュラロンコン大学 エネルギー研究所 (タイ)	メンバーは大学 各学部(機械工 学、電気工学...)の 教授、準教授 陣が兼務し、ス タッフ17名、 内常勤は7名で 構成。	チュラロンコン大学 水生生物資源 研究所 (タイ)	ディレクターの 下、3部門長、 7名の管理ス タッフがいる。 全体では、20名 程度(研究者7 名、技術スタッ フ3名、財務、 教育、事務など 8名)	ボゴール大学 (インドネシア)	教員1400人 のうち、900 人がPhD取得 済み 学生25000人	ニムラジェネティクス ソリューションズ (マレーシア)	日本人1名 FRIM研究員2名 三共研研究員1 名 技術者は現地雇 用 シークエンスは 外注
	政府資金	政府資金 2004年度は①次 世代インターネッ トデモンステレー ションのためのコ アネットワーク② 高温ガス冷却炉を ベースとしたデモ 電力ステーション の建設③973計 画の一つである遺 伝子プラットフォーム フォーラムに重点的 に予算化	運営資金:15百万 US \$ (タイ政府 20%、デンマー ク政府16%、ス ウェーデン政府 13%、フランス 政府7.6%、カナ ダ政府6.4%、ベ トナム政府 6.3%、日本政府 4.5%等の比率) 研究予算配分は ボードメンバー会 で決定	3960万 円 @2003年 (70%が授業料、 残り30%は外部 研究資金援助、 コンサルティング、 技術指導など) および、国から の研究補助 8430万円 ADB、政府カウ ンターパート基 金等毎年5億円 近くの援助あり。	政府資金、国際 協力銀行ほか学 内外の資金支援	政府資金、企業 等との共同研究	国、省工ネ ルギー支援基金、 エネルギー政策 計画局、および 国外ではNEDO (日)、タタエネ ルギー研究所 (TERI)、中国石 炭研究所、 Roskilde大学 (デンマーク) からの研究委託 や共同研究資金	教育省、研究技 術省が競争的資 金(全体の資 30%)を配分 し、地方の行政 機関から全体の 70%直接依 頼。	企業資金 FRIM構内に研 究室をもうけて いる(場所:建 物はFRIMが提 供、研究室改装 費・導入機器・ 人件費等は全て NGSが支出、 NGSが実質的 投資を実施)。										
	-	海外の大学(東 大、スタン フォード大、 アーヘン大、 オックスフォ ード大など)と計 22の研究協定 を結んでいる。	アジア8カ国によ る水・廃棄物プロ グラム(ARRPET)、 クリーンエネ ルギー開発プロ グラム(ARRPEEC)、 メコン河川流域 6カ国によるメ コンプロジェクト (GMSARN)など 多数。	IPCCへの貢 献、 インドネシア、 ベトナム、フィ リピン、タイ、 ミャンマー、日、 米、仏、各国の 大学との研究連 携あり。	政府資金、国際 協力銀行ほか学 内外の資金支援	エコツアーリズム (仏)、大腸菌等 を含む生物学的 水質評価(独)、 持続可能な発展 のための住民教 育(EU)	気候変動とアジ アにおけるビジ ネスチャンスの 研究(日)、持 続可能なエネ ルギーシステムの 開発(印)、ク リーントランス フォーム技術 (中国)など	JSPS(日)、 マルセイユ海洋 センター(仏) など	国内外との共同 研究を積極的に 行なっている。 BRC(韓) JSPS(日) IIB(英) PRI(オランダ) GBF(独)な ど	サラワク生物多 様性センターと 共同研究 MOU締結によ りサラワク州唯 一の生物資源ア ケステスコント ロール機関と密 接な関係を保 つ。									
人員	予算	主な国際連携																	

北京師範大学 (中国)	學術論文誌への発表他	1902年設立。重要な政策方針の決定根拠となる研究に関しては首相、閣僚メンバーに直接情報提供するパイプがある。	1902年設立。重要な政策方針の決定根拠となる研究に関しては首相、閣僚メンバーに直接情報提供するパイプがある。	その他特記事項
精華大学 (中国)	研究成果の50%は産業界で利用(特許など) ISTIC(中国科学技術情報研究所)によると、材料科学、物理学、数学、環境科学、工学分野で計1691件の研究論文が頻用。	ノーベル賞受賞者1名、科学院メンバー34名、中国工學院メンバー26名、ほか全国の優秀な教師陣をそろえ、理工学のトップエリートを輩出。	1911年設立3E(エネルギー、環境、経済)研究院プロジェクトの中国側拠点大学のラシンキング総合1位、科学研究1位、特許申請1位、人材育成1位@2002年	
アジア工科大学 (タイ)	學術論文誌への発表。SERDの論文数は査読有りが73編(エネルギー分野：ジャーナル：28編、国際会議：29編、国内会議：5編)、本が18冊、国際会議、プロジェクトが149編、研究レポートが18編。	世界各国からの教授陣による学生指導を展開しており、東アジア地域の政府機関、民間企業をリードする育成を行っている。	日本は重要なパートナーとの認識が強い。欧州政府・研究機関からの支援が多い。	
エネルギー環境合同大学院 (タイ)	學術論文雑誌への発表。論文数は1999年設立から2005年現在までの7年間で412編(国際ジャーナル96編、国内ジャーナル33編、ほか国内外会議283編)	教育と研究課程のコンソーシアムを形成し、エネルギー・環境分野の先進技術の拠点COEを形成。設立以来高度な教育、人材育成に努めており、121名の博士輩出。	タイ政府の「科学技術開発プロジェクト」における教育・研究としてADBより資金援助あり。 ・日欧米海外大学の博士取っ手として活躍	
チュラロンコン大学 (タイ)	學術論文誌、大学発行の雑誌・ Journal of Environmental Research, Thai Journal of Aquatic Science など	欧米日の大学で博士を取得した若いスタッフによる教育。タイ政府、国際協力銀行からの資金提供で高度な人材資源の創成、研究開発能力向上に寄与。	1917年 タイ最初の高等教育機関として誕生した伝統のある大学	
チュラロンコン大学 環境研究所 (タイ)	公的・私的部門への環境管理に関する適切な情報提供 學術的サービスと実験解析の提供	環境研究の先導・推進センター機能、公的・私的部門への環境管理に関する適切な訓練	物理・化学分析、生物学的分析、重金属分析に必要な機材、分析装置を完備	
チュラロンコン大学 エネルギー研究所 (タイ)	TEENETによるエネルギー情報発信	対中小企業省工エネルギーセミナー	注目技術としては廃水処理とバイオガス生産のシステム技術、コージェネ、分散化電源、電池によるエネルギー蓄積、従来技術のコンビネーションによる高効率化。	
チュラロンコン大学 水生生物資源研究所 (タイ)	學術論文誌、大学発行の Thai Journal of Aquatic Science 研究所発行のニュースレターによる情報提供	・學術研究のトレンディングセンター ・チュラロンコン大学付属セミナー開催 ・地域住民参加の汚染と資源管理の先導プロジェクト実施。	海洋資源データ情報センターは水生生物資源データ、観測情報、水汚染情報、動態情報などのデータベースを収集して、知識プラットフォーム化を目指す。	
ボゴール大学 (インドネシア)	ピアレビュージャーナルでの論文発表を通じて社会に成果を公表		全国の高校から優秀な学生を大量に推薦入学(75%が推薦)	
ニムラジェネティクス ソリューションズ (マレーシア)	特許：第三者への販売ライセンス権利	サラワク生物多様性センター SBC に対し微生物研究所の技術支援	FRIMとの共同研究契約を通して、FRIMが所有するマレーシア国内9つの研究サイトの、土壌微生物に関するアクセス権を取得。	
成果の公表				
教育				
その他特記事項				

表4-1 アジア・日本調査機関の研究体制等（つづき(2)）

分野と重要研究課題	アンザン大学 (ベトナム)	総合地球環境学研究所 (日本) (アジア環境・エネルギーに関係した研究を主に)	アジア生物資源環境研究センター (日本) (アジア環境・エネルギーに関係した研究を主に)
<p>5 学部から構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教育学 ・農学 ・理工学・環境学 ・経済学 ・教養学部 <p>(重要研究)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境と調和した生態学的養殖及び農業生産モデルの開発 ・稲栽培と海老養殖モデルの持続性の評価 ・持続的アプローチでのメコン水界自然資源の管理 ・持続的農業・漁業生産技術の開発 	<p>5つの研究軸を設定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然変動影響評価 ・人間活動影響評価 ・空間スケール ・歴史・時間 ・概念検討 <p>(アジアの環境・エネルギー研究)</p> <p>自然変動影響評価；</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近年の黄河の急激な水循環変化とその意味するもの人間活動影響評価； ・大気中の物質循環におよぼす人間活動の影響の解明 ・持続的森林利用オプシヨンの評価と将来像 ・北東アジアの人間活動が北太平洋の生物生産に与える影響評価 <p>歴史・時間；</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水資源変動負荷に対するオアシス地域の適応力評価とその歴史の変遷 ・アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究 <p>概念検討；</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球規模の水循環変動ならびに世界の水問題の実態と将来展望 	<p>2部門4分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生物環境評価部門 ・土地環境評価研究分野 ・地域資源評価研究分野 ・生物資源開発部門 ・共生機能開発研究分野 ・耐性機能開発研究分野 <p>(主要研究)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沿岸水域利用に伴う環境変化に関する国際共同研究、被害防除対策 ・新しい木質系材料とその加工技術の創成、開発、アジア地域を中心とした当該分野の研究者ネットワーク構築 ・森林などの地域資源を利用したサステイナブルツリーシステムの基礎研究 ・イネ在来品種の多様な遺伝子機能の解明 ・樹木の生理的機能や生物間の共生機能を利用した低エネルギー投入・環境低負荷型の森林再生・管理技術の基礎研究 ・植物の病原微生物感染に対する抵抗性機構および不良環境に対する耐性機構の解明、病害抵抗性および各種ストレス耐性植物の開発 	<p>東大管内共同教育研究施設。</p>
<p>国家政策との関係と科学</p>	<p>アンザン教員養成大学（現在教育学部）を母体にし、1999年12月30日にベトナム首相によって創設された新しい大学である。大学の基本目標はメコンデルタ地域における高等教育の振興にある。</p>	<p>文部科学省大学共同利用機関として地球環境問題の解決に向けた学問創出のための総合研究を行う</p>	

	アンザン大学 (ベトナム)	総合地球環境学研究所 (日本) (アジア環境・エネルギーに関係した研究を主に)	アジア生物資源環境研究センター (日本) (アジア環境・エネルギーに関係した研究を主に)
人員	研究員341名 管理職31名 計372名	研究部は研究者数66名(教授19名、助教授12名、研究員35名(含む外国人7名))、技術補佐27名、事務補佐17名、また管理部は41名、研究推進センターは8名。 全159名@2005 アジアに関係する研究プロジェクト研究者数(流動連携8研究機関含む共同推進研究者) 16名(自然変動影響)、31名(人間活動影響) 21名(歴史・時間)、17名(概念検討)	センター長ほか教員は9名 (センター長1名、教授4名、助教授4名、助手1名)
予算	2004年: 2億2400万円 2005年: 2億5500万円 2006年: 2億6700万円 内訳: 研究開発費13% 給与40% その他47%	2004年20億5390万円 運営交付金92% 外部資金8% ・産学連携等研究費4.4% (受託・共同研究) ・科学研究費補助金3.2% ・奨学寄附金0.4%	
主な国際連携	共同研究や委託研究は、AusAID(オーストラリア)、フォード財団、ロックフェラー財団、スミソニアン(米国)、SAREC(スウェーデン)、UNDP、FAO、ADB、東メソナイト大学、ブルフトン大学、エッジウッド大学、シモン大学、フェラートン大学(以上米国)、モンクトン大学(カナダ)、国立高雄海洋大学(台湾)、Guangxi教育研究所(中国)など多数。	中国、マレーシア、タイ、ラオス等	中国農業大学、Nanjing農科大、中国海洋大、IOGAS(中国)、ソウル国立大学(韓国)、ポゴール農科大学、LPI(インドネシア)、マレーシアサラワク大学(マレーシア)、AIT、チュロンコン大学、ブラハ大、カセサート大(タイ)、ベトナム国立大、Hue大(ベトナム)他、多数

公成果の	アンザン大学 (ベトナム)	総合地球環境学研究所 (日本) (アジア環境・エネルギーに関係した研究を主に)	アジア生物資源環境研究センター (日本) (アジア環境・エネルギーに関係した研究を主に)
成果の	研究成果は大学研究紀要や他の学術雑誌で発表され、また定期的に開催されるセミナーやワークショップあるいは大学外の研究会等で公表されている。	ピアレビュージャーナルでの論文発表、専門書の出版、啓蒙書の出版、公開・国際シンポジウム、市民公開講座等を通じて広く社会に成果を公表している。	ピアレビュージャーナルでの論文発表、専門書の出版、啓蒙書の出版、公開・国際シンポジウム等を通じて広く社会に成果を公表している。
教育	5つの学部で実施。	セミナー、フォーラムによる啓蒙・情報提供を広く行う。	教授・助教は大学院農学生命科学研究科の協力講座として、同研究科に所属する大学院生や大学院研究生の指導を行っている。
その他特記事項	新しい大学であるが、Vo-tong学長は極めて精力的で、かつ国際的にも著名な研究者。農業生産について日本の農水省関係研究所と共同研究を実施。また、国立環境研のMeREIM国際委員会のメンバー。	総合性、流動性、国際性、中枢性を特徴に研究プロジェクト方式で推進。	<ul style="list-style-type: none"> ・関連プロジェクトとしては東大21COE「生物多様性・生態系再生研究拠点」、東アジア海域海洋環境モニタリング、GHG-SSCP（温室効果ガスシンク・ソース制御技術開発）ほか ・共同利用研究機器を保有。 ・新生物資源解析システム ・生態循環機能解析システム ・生態系コンテニューアム解析システム ・その他の共同利用機器（分光光度計、NCアナライザー、質量分析器他）

表4-2 環境・エネルギーに関連するアジア諸国との拠点大学交流（多国間）プログラム（国際共同研究）

（平成16年度）

対象国／対応機関	交流分野	研究課題	拠点大学	相手国 拠点大学	年度
インドネシア マレーシア フィリピン タイ	バイオテクノロジー	熱帯生物資源の持続的利用に関するバイオテクノロジー ①サゴヤシデンブンのグリーンケミストリーへの応用展開、②共生系を基盤とした生物肥料の開発、③微生物機能を利用した農産廃棄物の再利用、④東南アジアにおける生物資源の開発と有用物質生産、⑤南アジアの微生物資源の多様性と機能開発	大阪大学 (生物工学センター)	LIPIバイオテクノロジー開発センター プトラマレーシア大学 フィリピン大学ロスバノス校 マヒドゥン大学	平7 ～平16
インドネシア マレーシア フィリピン タイ ベトナム	沿岸海洋学	東アジア・東南アジア沿岸・縁辺海の物質輸送過程に関する研究等 ①東アジア・東南アジア沿岸・縁辺海の物質輸送課程に関する研究、②海産有害微細藻類の生物生態学、③東アジア・東南アジアの沿岸域における生物多様性の研究、④有害化学物質による沿岸環境の汚染と生態環境に関する研究	東京大学 (海洋研)	LIPI海洋学研究開発センター マレーシア工科大学 フィリピン大学 チュラロンコン大学 ハイフォン海洋学研究所	平13 ～平22
中国 タイ ラオス カンボジア ベトナム	メコン川生態系	科学技術振興調整費「アジア国際河川生態系の長期モニタリング体制の構築」（国際リーダーシップ） メコン川流域の生態系の長期変動をモニタリングするために必要な①手法の確立、②QA/QCシステムの構築、③能力開発、④情報・データ共有システムの構築等を実施	国立環境研究所	中国科学院水生生物研究所 タイ国科学技術研究所、カセタート大学 ラオス国立大学 フノンペン王立大学 アンザン大学	平16 ～平18

表4-2 環境・エネルギーに関連するアジア研究教育拠点（二国間）プログラム（国際共同研究）（つづき）

（平成17年度）

対象国／対応機関	交流分野	研究課題	拠点大学	相手国 拠点大学	年度
マレーシア	バイオマスエネルギー	パーム・バイオマス・イニシアティブの創造と発展	九州工業大学大学院生命体工学研究科	マレーシアアプトラ大学	平17 ～平21
中国	生物・遺伝子資源	日中における薬用植物の育種と標準化および創薬に関する教育交流拠点	九州大学大学院薬学研究院	北京大学	平17 ～平21

表4-2 環境・エネルギーに関連するアジア諸国との拠点大学交流（二国間）プログラム（国際共同研究）（つづき）

（平成16年度）

対象国／対応機関	交流分野	研究課題	拠点大学	相手国 拠点大学	年度
中国	プラズマ・核融合	先進核融合炉の炉心と炉工学に関する研究 ①炉心特性の改善研究、②炉工学の基礎研究、③理論シミュレーション研究	核融合科学研究所	中国科学院 等離子体物理研究所	平13 ～平22
	乾燥地研究	中国内陸部の砂漠化防止及び開発利用に関する研究 ①砂漠化の過程と影響の解明、②砂漠化防止計画の作成、③適正技術と代替システムの開発、④住民参加と環境教育に関する計画作成、⑤緑化と環境保全のあり方に関する総合的研究	鳥取大学 （乾地研）	中国科学院 水土保持研究所	平13 ～平22
	バイオシステム学	地域資源の利・活用による持続的発展のためのバイオシステムの確立と評価	筑波大学	北京大学	平9 ～平18
	都市環境	都市環境の管理と制御 ①都市水環境制御・管理に関する研究、②大気汚染制御・管理に関する研究、③廃棄物制御管理と資源化に関する研究、④都市基盤施設（インフラストラクチャー）の管理・制御に関する研究	京都大学 （工）	清華大学	平13 ～平22
インドネシア	水産学	熱帯水圏における水産資源の持続的開発・利用に関する研究等 ①漁獲物の高度利用に関する食品学的研究、②熱帯水域における水産増養殖技術と生物多様性の保全に関する研究、③環境適応型漁業技術に関する研究、④熱帯水域における漁業・養殖業の社会経済学に関する研究	東京海洋大学	ディポヌゴロ大学	平7 ～平16
	応用生物科学	生物生産における開発と環境との調和 ①開発に伴う環境変化と環境保全に関する研究、②植物資源の持続的利用に関する研究、③環境調和型の農村開発に関する社会経済学的研究、④持続的生物資源管理システムに関する地域生態学的研究	東京大学 （農学生命）	ボゴール農科大学	平10 ～平19
インドネシア	木質科学	熱帯林業資源の持続的な活用のための技術開発 ①熱帯木質資源の持続的利用のための木質材料科学、②熱帯産樹種を対象とする木質バイオマス利用技術の開発、③熱帯産樹種を対象とする木質生命科学およびその応用技術の開発、④森林資源と環境科学の横断的研究プロジェクト	京都大学 （生存圏研）	LIP 生物材料研究センター	平8 ～平17
	地球環境科学	東南アジア湿地生態系における環境保全と地域利用 ①カリマントラン湿地林域における生態系の機能と遺伝的多様性、②中部カリマントランにおける泥炭地の再生と持続的農業形態の確立、③中部カリマントラン泥炭地域の地盤・水理水文学、④中部カリマントランにおける水界生態系の機能	北海道大学 （地球環境）	LIP 生物学研究センター	平9 ～平18

韓国	KOSEF	エネルギー理工学	高品位先進エネルギーの開発と応用 ①プラズマにおける複合機構の解明、加速器及びイオン源開発とそれらの応用、自由電子レーザー等の新規エネルギー源の高効率化・短波長化・高輝度化ならびにその応用、②原子力や核融合エネルギー開発に関連する理工学領域の研究、③フュージョンエネルギーシステムに関する開業研究、④原子力利用に伴う大気環境影響、⑤原子力利用における理工学研究、⑥先進エネルギー変換・貯蔵材料に関する研究、次世代の原子力技術	京都大学 (工・理工研)	ソウル国立大学	平10 ～平19
		水産学	水産資源変動の解明と非環境負荷・ゼロエミッション型水産業の構築 ①日本海・東シナ海の海洋環境変化と水産資源変動の解明、②選択的漁獲技術と資源量評価手法の開発、③魚介類の品種開発、種苗生産、育成技術の開発、④未利用資源の食料、健康食品、医薬品への利用技術の開発	北海道大学 (水産)	釜慶大学	平13 ～平22
マレーシア	VCC	環境科学	地域総合管理概念に基づくゼロデイスチャージ・ゼロエミッション社会の構築 ①環境倫理・法律・経済に関する研究、②水環境計画に関する研究、③環境計画に関する研究、④環境リスク管理に関する研究、⑤水質・水量の管理に関する研究、⑥都市構造と二酸化炭素及び大気汚染物質の排出との関わりに関する研究、⑦ゼロデイスチャージシステムを構築する基礎技術群 (①廃棄物・焼却、②地盤環境と生態系関連、③天然資源とエネルギー運用、④暑熱地域における環境共生建築技術の構築)	京都大学 (工)	マラヤ大学	平12 ～平21
フィリピン	DOST	水産学	フィリピン水圏における水産資源の環境保全的開発・利用に関する研究	鹿児島大学 (水産)	フィリピン大学ピサヤス校	平10 ～平19
		環境工学	アジア型都市地域における環境と調和したインフラ整備モデルの構築 ①水・大気の循環と環境、②都市開発と環境制御、③環境外力と基盤施設の安全性	東京工業大学	フィリピン大学	平11 ～平20
タイ	NRCT	微生物の生物化学的研究	耐熱性微生物とその分子生物学の発酵産業への展開等 ①耐熱性微生物とその分子生物学の発酵産業への展開、②耐熱性微生物による生物資源の酵素利用、③耐熱性微生物による生理活性物質の生産、④耐熱性微生物による環境浄化、⑤耐熱性微生物による物質生産の遺伝子工学的展開	山口大学 (農)	カセサート大学	平10 ～平19
		社会科学	[東アジア地域システム]の社会科学的研究－国家、市場、ネットワークのメカニズム－ ①国家・市場・社会・地域統合のロジックとアジア経済、②中産階級の研究、③東南アジアにおける社会的流動(フロー)に関する動態的研究	京都大学 (東南ア研)	タマサート大学・チュラロンコン大学	平11 ～平20
		水産学	新世紀における水産食資源動物の生産技術及び有効利用に関する研究 ①水産食資源動物の生産及び管理技術の開発、②資源再生産・管理型漁業に関する研究、③水産食資源の有効利用と付加価値向上のための技術開発	東京海洋大学	カセサート大学	平12 ～平21
ベトナム	VAST	地球環境総合学	地球環境創造と保全のための環境総合技術の開拓 ①環境計測、②環境保全・整備、③環境総合技術開発	大阪大学 (工)	ベトナム国立大学 ハノイ校	平11 ～平20

は1%の臨時支出枠が含まれる。拠出金の分担は日米がそれぞれ全体の15.8%(2004年度報告書による)。

●ADBは、2002年国際連合ミレニアム宣言において設定されたミレニアム開発目標(MDGsを正式に採用し、2001~2015年長期戦略フレーム(LTSF)や、毎年策定する国別戦略・プログラム(CSPs)等に反映して活動している。ADBの優先テーマは①能力開発、②環境の持続可能性、③ジェンダーと開発、④民間セクター開発、⑤地域協力である。

●ADBの融資と技術援助は、主に、社会基盤(教育・医療等)、運輸・通信、エネルギー、農業・天然資源、鉱工業、金融等のプロジェクトに供与されている。2004年のADBの「環境の持続可能性に関する取り組み」に関して、以下の各プロジェクトを実施。

① 公共セクタープロジェクト:

- ・アゼルバイジャン、バングラデッシュなどの都市部における給水システム、下水、固形廃棄物管理システムに関する衛生システムの開発支援
- ・中国における土壌劣化抑制、環境保全と貧困削減を統合された農業システムに取り込む形で市場メカニズムを通じた農村の開発推進
- ・炭坑におけるメタンガスの除去、捕獲、利用推進(クリーン開発メカニズム)

② エネルギーセクタープロジェクト:

- ・クリーン燃料または温暖化ガス削減技術の活用

③ 貸し付けプロジェクト:

- ・天然資源管理の改善、上下水道の整備・改善、環境の質改善のために国の制度強化、環境管理能力、天然資源管理能力の構築、代替エネルギー源の開発、土壌劣化対策、環境モニタリングおよび管理を行う情報システム開発

④ 貧困と環境プログラム:

- ・貧困削減プロジェクトに環境コンポーネントを組み込む方法についての組織的学習強化、環境保全と健康、持続可能な代替的生計、生物多様性の保全、災害管理、劣化した森林地の再生、汚染区画の復旧、砂漠化対策に重点をおいて実施。本プログラムはADBとノルウェー、スウェーデン両政府が共同で設立した「貧困と環境基金(360万ドル)」から資金提供を受けている。特に①天然資源と生態系サービスの保護、保全および持続可能な利用、②大気汚染と水質汚染の削減、③災害防止と自然災害に対する脆弱性の削減、の3主要分野において、試験的環境事業に資金提供している。

●エネルギー分野では、以下の各基金支援と各プロジェクト成果から得る炭素市場からの追加的収入で各プロジェクトの実施を可能とした。

① 再生可能エネルギー・省エネルギー促進のためのオランダ協力基金:

バイオマスを利用するコジェネレーション(熱電併給)(バングラデシュ、インドネシア、フィリピン、スリランカ、ベトナム)、マイクロ水力発電(インドネシア、ウズベキスタン、ベトナム)、固形廃棄物を利用した発電(バングラデシュ、インドネシア)、路面電車(ネパール)、風力発電基地(中国、インドネシア)について、そ

れぞれ国別アセスメントとフィージビリティ・スタディ。

② 気候変動に関するカナダ協力基金（カナダ国際開発庁より資金提供）：

太平洋地域における気候変動への適応、クリーン開発メカニズム（CDM）を通じた炭素隔離、インドネシアにおける廃棄物を利用したガス生産、インドと中国におけるCDM能力開発を対象とするプログラム。

③ 農村地域における再生可能エネルギー・省エネルギーのためのデンマーク協力基金：

中国、インドネシア、モンゴル、パキスタン、フィリピン、ウズベキスタンおよび太平洋地域の各種プロジェクトへの資金提供。

- ADBは、主要開発機関との戦略的提携を通じて、地域規模および世界規模の環境問題や、貧困を原因とする環境問題に取り組んでおり、地球環境ファシリティ（GEF）が行う6つのプロジェクト①生物多様性、②気候変動、③国際水問題、④オゾン層破壊、⑤砂漠化、⑥残留性有機汚染物質、とのパートナーシップは活発。

注）GEFのプロジェクトは、①では、乾燥・準乾燥地、沿岸・海洋、森林、山林のエコシステムと人間社会との問題に関し、1991年～2004年までに570万ドル、②では、省・高効率エネルギー導入への障壁低減、再生可能エネルギー利用の促進、温室効果ガス低減技術の長期開発コストの低減、持続可能な交通システム開発の支援に関し、1991年～2004年までに1100万ドル、③では、水質・量、土地・水管理、水汚染のプロジェクトに関し、1991年～2004年までに7億6900万ドル、④では、モントリオール議定書に準じて東ヨーロッパ、中央アジアにおけるオゾン層破壊の化学物質（ODS）の段階的使用廃止プロジェクトに関し、1991年～2004年までに3億5900万ドル、⑤では、国連砂漠化防止条約（UNCCD）に準じて、乾燥・準乾燥、沿岸、森林、山林域の砂漠化に関して2002年～2004年までに2億2700万ドル、⑥では、2001年～2004年までに2億3200万ドル拠出。

4.2 アジアの環境・エネルギーの現状、研究課題とその研究状況

4.2.1 アジアの環境・エネルギーの現状

JICA等の国別環境情報整備調査報告書（企画・評価部発行1999年～2003年）、IGESの調査結果（アジアの環境重大ニュース2003年、2004年）、アジア開発銀行年次報告書、ADB-Key Indicators 2005、国際環境協力戦略検討会報告書等の調査結果および現地訪問機関研究者からのヒヤリングをもとにアジアの環境・エネルギーの現状を調査した（表4-3～表4-7、図4-7）。

(1) 経済指標

環境・エネルギーの現状を調査するに当たり、アジア諸国の経済指標を表4-3に示す。比較のために日本の経済指標も記した。表は、2004～2005年に発表・発行された資料をもとに各国を比較したものである。

表4-3 アジア諸国（今回の調査対象国）の経済指標

	中国	インドネシア	マレーシア	タイ	ベトナム	日本
面積 (10 ³ ×km ²)	9,561 (27)	1,904 (5)	333 (0.9)	513 (1.4)	331 (0.9)	378 (1.0)
人口 (million)	1,294 (10)	217.5 (1.7)	23 (0.2)	64.3 (0.5)	80.2 (0.6)	127.5 (1.0)
GDP (US\$bn)	1,601 (0.35)	222 (0.05)	112.5 (0.02)	165.7 (0.04)	40.4 (0.01)	4,621.2
GDP/人 (US\$)	1,227 (0.03)	1,003 (0.03)	4,418 (0.12)	2,556 (0.07)	494 (0.01)	36,184 (1.0)
輸出 (US\$m)	438,473 (0.93)	72,360 (0.15)	120,693 (0.26)	80,253 (0.17)	20,838 (0.04)	471,913 (1.0)
輸入 (US\$m)	413,096 (1.08)	43,211 (0.11)	99,600 (0.26)	75,679 (0.20)	25,773 (0.07)	383,361 (1.0)

Area, Population; Source by The Economist, Pocket World in Figures, 2005 Edition
Current Price GDP, Current GDP per capita, Exports and imports; Source by The APEC Region Trade and Investment 2004

(2) 環境・エネルギーの現状

アジア地域においては人口増加と経済発展に伴い、急激な工業化・都市化と多様な環境資源（エネルギー、水、食料、生物資源、材料など）の活用により様々な環境・エネルギー問題が発生している。今回の現地訪問国においては、図4-7中に色分けした環境資源に関する、エネルギー・資源不足、食料・水不足、遺伝子資源の喪失の問題、および環境汚染・破壊に関する、森林破壊・砂漠化、大気・土壌・食料・水汚染、水質汚濁、有害物質・廃棄物処理の問題を重要視していた。個々の問題についてJICAの報告書を参考に、現状を表4-4に整理した。

アジア諸国の環境・エネルギー問題

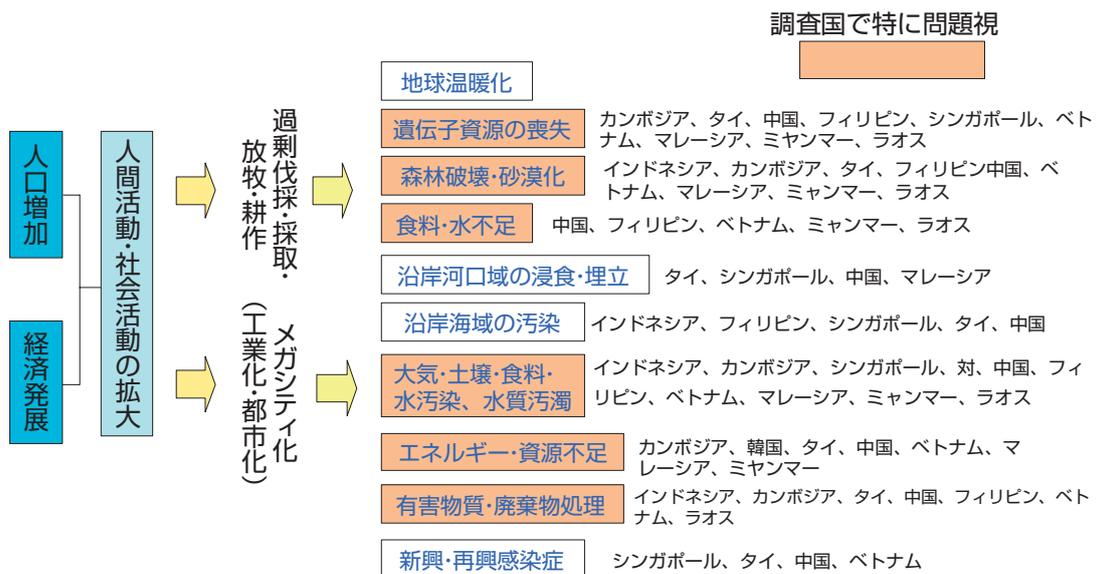


図4-7 アジア諸国の環境・エネルギー問題の現状

表4-5、表4-6に示すアジア開発銀行発行のKey Indicators 2005のデータによるとアジア太平洋地域では、無秩序な商業伐採、違法伐採、森林の大規模な農業転用、焼畑農業、自然発火による森林火災などにより、森林面積の減少が著しく、生態系及び生物種の喪失が懸念される。また、CO₂排出量も年々増加しており、火力発電所や都市部における自動車等の交通機関による排出ガスにより二酸化炭素、二硫化硫黄や窒素酸化物、浮遊粒子状物質（SPM）による大気汚染が深刻となっている。特に都市部住民には器官支・肺疾患や心臓疾患などの健康被害が発生している。一方、単位エネルギー当たりのGDPは中国、シンガポール（1人当たりのCO₂排出量は減少している）、ベトナムを除いて増加していない国が多い。中国ではエネルギーの需要増大に対応するため火力発電所や水力発電所の建設が続いており、それに伴う大気汚染・酸性雨、河川域の環境破壊（森林減少、土壌流出、河口域での土壌堆積、水質・水量変化）など様々な問題が発生している。

表4-4 アジア諸国の環境・エネルギーの現状(1)

環境・エネルギー問題	国別の現状
①エネルギー・資源不足	<p>〈中国、韓国〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・急激な産業化に伴うエネルギー不足（エネルギー消費量は全世界の9%を占める）、エネルギー利用非効率、旧型技術によるCO₂排出量増大（中国）。 ・硫黄分の多い石炭利用による大気汚染、および酸性雨の発生（中国）。 ・海洋汚染による水産業衰退（中国、韓国）。 ・鉱物資源開発による環境破壊。 ・過放牧、過剰肥料散布、農薬による土壌汚染、土壌の塩害・アルカリ化による土壌劣化、農作物の減反。 ・降雨量不足、地下水の非効率利用による水不足。
②水汚染・水質汚濁	<p>〈中国、韓国〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東アジアは降雨量年間500mm以下の地域が多く、慢性的な水不足。そのため水質汚染が深刻。 ・工場の多くが内陸地の河川沿いに立地。河川の水質汚染が深刻。河川が流入する沿岸部の汚染が懸念。 <p>〈タイ、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インドシナ半島では、一部都市域を除き、上下水道はほとんど整備されていない。また現存施設は、老朽化と未整備で機能していないものが多い。 ・産業公害が顕著なのはタイ、ベトナムの都市部、ラオス（食品加工工場からの未処理排水）。 ・スラムでは非衛生的な水利用による衛生状態悪化。 ・湖沼・河川の表流水、掘り井戸水、雨水利用による非衛生的な水へのアクセス（カンボジア）。 ・家庭・産業排水、硫黄工場からのヒ素を含む排水による水汚染、浄水場能力不足、上水未整備による水質汚濁（ミャンマー）。 <p>〈マレーシア、インドネシア、シンガポール、フィリピン〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水、廃棄物処理インフラ整備が都市化・人口増加に追いつかず、生活排水、工場排水、廃棄物投棄による水質汚染が深刻。 ・スラム・農村地区では下水、尿尿処理が未整備、垂れ流しによる河川の水質悪化。都市部では地下水汚染が進行。 ・非衛生的な水利用による都市部低所得者に健康被害（水系疾患）発生。 ・地下水塩分濃度の上昇（フィリピン）。
③大気汚染	<p>〈中国、韓国〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工場、発電所、家庭暖房、増加する自動車の排気ガスによる大気汚染が深刻。 ・酸性雨は中国全土の1/3で観察される。 ・浮遊粉塵（TSP）や二酸化硫黄汚染は都市部で深刻化、窒素酸化物汚染は人口100万人以上の都市で発生。 <p>〈タイ、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動車の排気ガスによる大気、窒素酸化物汚染は、バンコク、ホーチミン、ハノイ、フノンペンなどの都市部。 ・大気汚染（硫黄・窒素酸化物による）の固定発生源は褐炭発電所、石炭発電所（タイ北部）、工業地帯（ベトナム／ハイフォン）。 <p>〈マレーシア、インドネシア、シンガポール、フィリピン〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口増加と都市化に伴い、自動車が急増し、その排気ガスによる大気汚染が拡大（交通渋滞の多い都市部）。 ・粒子状物質、窒素酸化物、一酸化炭素で都市住民に健康被害（気管支・肺・心臓疾患）発生。
④有害物質、廃棄物処理、土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・医療廃棄物、産業廃棄物の未処理による有害物質汚染（ミャンマー）。 ・国外からの違法廃棄物流入による土壌汚染、有害物質汚染（カンボジア）。 ・廃棄物収集体制の不足・欠如、不法投棄（ラオス）。
⑤沿岸河口域の浸食・埋立	<ul style="list-style-type: none"> ・開発・埋立による土砂の堆積（マレーシア）。 ・森林伐採・宝石の露天掘りによる土壌流出・河川への流砂流入（カンボジア）。 ・ダムによる河川周辺、河口域の浸食、土砂の堆積（中国）。
⑥沿岸海域の汚染	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸海域の汚染（下水、富栄養化、底泥、散乱ゴミ、油汚染等による）。 ・未処理排水と雨水排水の混合による河川・沿岸海域汚染（カンボジア）。
⑦衛生環境悪化、新興・再興感染症拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・水上集落の生活排水垂れ流しによる衛生環境の悪化（フィリピン、マレーシア、インドネシア）。

表4-4 アジア諸国の環境・エネルギーの現状(2)

環境・エネルギー問題	国別の現状
⑧森林破壊・砂漠化	<p><中国、韓国></p> <ul style="list-style-type: none"> 伐採後、土壌浸食、表土流出による砂漠化。植林に力を入れておりアジェンダ21では砂漠化した土地の30%回復を目標。 土壌劣化、食糧増産のための化学肥料多量投与、過放牧による土壌劣化が増大。 建材・家具ほか多量使用による森林資源の減少が顕著。 <p><タイ、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー></p> <ul style="list-style-type: none"> 短期収奪的農業（休閑期間短期化、焼畑）により、森林資源の急激な減少、劣化、土地生産性の低下が深刻。 メコン川下流でのエビ養殖、観光開発、マングローブ炭生産によりマングローブの減少。 戦争による森林破壊と劣化（ベトナム戦争、カンボジア内戦）。 <p><マレーシア、インドネシア、シンガポール、フィリピン></p> <ul style="list-style-type: none"> 商業・違法伐採、森林からの農地転用、焼畑、森林火災により森林破壊、減少が続く。 伐採対象地域が低地から高地へと移り、土壌浸食が新たに懸念される。 森林破壊による土壌浸食、表土流出、土壌劣化、傾斜農耕地の荒廃、下流域での堆積による洪水などが発生。
⑨遺伝子（生物）資源の喪失	<p><中国、韓国></p> <ul style="list-style-type: none"> 希少種、絶滅危惧種が多数、存在。一部の種は食用、薬用に過剰利用。過剰採取と乱開発により生態系のサービス低下。 <p><タイ、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー></p> <ul style="list-style-type: none"> メコン川上流では未発見の希少種が多く存在。森林の過剰伐採と乱開発による生息地の消失、野生生物の違法取引により絶滅種増加の恐れ大。 森林減少、違法狩猟・密業等による野生生物の減少が顕著。 タイ・ラオスでは野生の象が減少。 <p><マレーシア、インドネシア、シンガポール、フィリピン></p> <ul style="list-style-type: none"> 森林や沿岸域の環境破壊、貴重種の商業捕獲、密漁などにより絶滅危惧種の増加が懸念。 マレーシア・フィリピンではマングローブ減少、違法漁法によるサンゴ礁破壊が発生。
⑩都市環境問題	<p><中国></p> <ul style="list-style-type: none"> 老朽化整備や石炭火力発電所および自動車の排出ガスに起因する大気汚染。 下水道整備の遅れに伴う排水、廃棄物の未処理による水汚染、有害物質汚染やプラスチック容器の投棄による白色汚染。 <p><タイ、ベトナム、ラオス、カンボジア、ミャンマー></p> <ul style="list-style-type: none"> 上下水道未整備による水質劣化、衛生状態の悪化。 自動車排ガスによる大気汚染、騒音、交通渋滞（バンコク、ホーチミン、ハノイ、プノンペン）。 工場からの汚染物質による産業公害（タイ・ベトナム都市部）、廃棄物散乱（カンボジア）。 <p><マレーシア、インドネシア、シンガポール、フィリピン></p> <ul style="list-style-type: none"> インフラ未整備による衛生状態の悪化（フィリピン）。 下水、廃棄物未処理による水質・地下水汚染（フィリピン、インドネシア）。 工場排出汚染物質による大気汚染、水質汚濁、ゴミの不法投棄による悪臭（フィリピン、インドネシア）。
⑪その他	<ul style="list-style-type: none"> 砂金採取時に使用する水銀による健康障害（ミャンマー）。 噴火、地震、台風等の自然災害＋人為災害（フィリピン、韓国）。 汚水の浄水混入による水系伝染病流行、下水管メンテ不備による洪水、土砂崩れ、堤防の決壊、干魃による農業被害（カンボジア）。

更に都市部においては急激な人口増加にともない飲料水の不足、未処理生活排水による河川・水質汚染が著しい。衛生的な水へのアクセスは、年々改善されてきてはいるものの、郊外ではまだかなりの地域で未整備であり、人体の健康問題が懸念される。表中の青色表示は、環境状況が改善される方向に進んでいることを示し、橙色表示は、環境状況が悪くなっていることを示す。

有害廃棄物による水、土壌、大気への影響を表4-7に示す。ADBのState of Environment in Asia and the Pacific 2000によると農業廃棄物、都市ゴミ、産業廃

棄物、有害物質による水・土壌への汚染がほとんどである。これは未処理廃棄物による河川への投棄や土壌への埋立後、雨水などによる井戸水や河川への有害物質の流出によるものと思われる。

表4-5 環境指標 (By Asian Development Bank-Key Indicators 2005)
(www. adb. org/statistics)

国	国土に占める森林面積割合 (%)		国土に対する平均森林減少率 (%/年)	国土に占める保護面積割合 (%)		単位エネルギー使用当たりのGDP (\$/kgOil)		CO ₂ 排出量 (トン/人・年)	
	1990	2000	1990-2000	1990	2004	1990	2002	1990	2002
中国	15.6	17.5	-1.2	9.0	15.7	2.1	4.6	2.1	2.7
(香港)	-	-	-	49.4	52.5	10.6	10.6	4.6	5.2
韓国	63.8		0.1	7.1	7.1	4.3	3.9	5.6	9.4
カンボジア	56.1	52.9	0.6	18.8	24.6	-	-	0.0	0.0
インドネシア	65.2	58.0	1.2	20.9	24.0	4.3	4.1	0.9	1.4
ラオス	56.7	54.4	0.4	14.0	16.2	-	-	0.1	0.2
マレーシア	65.9	58.7	1.2	34.4	34.7	4.5	4.1	3.1	6.3
ミャンマー	60.2	52.3	1.4	5.8	5.9	-	-	0.1	0.2
フィリピン	22.4	19.4	1.4	7.4	13.7	9.1	7.6	0.7	0.9
シンガポール	3.3	3.3	0.0	4.3	4.5	3.3	3.8	15.0	13.8
タイ	31.1	28.9	0.7	21.2	21.8	5.7	5.0	1.8	3.7
ベトナム	28.6	30.2	-0.5	4.2	4.8	3.3	4.2	0.3	0.8

表4-6 環境持続性 (By Asian Development Bank-Key Indicators 2005)
(www. adb. org/statistics)

国	オゾン層破壊物質CFCsの消費量 (万ton)		水へのアクセス人口比率 (%)				都市部における衛生的な水へのアクセス人口比率 (%)				都市部のスラム人口 (%)	
	1990	2001	1990		2002		1990		2002		1990	2002
			都市部	郊外	都市部	郊外	都市部	郊外	都市部	郊外		
中国	4.2	3.4	100	59	92	68	64	7	69	29	43.6	37.8
(香港)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.0
韓国	2.0	0.7	100	76	97	71	100	100	100	100	68.5	37.0
カンボジア	-	-	54	26	58	29	56	10	53	8	71.7	72.2
インドネシア	0.52	0.50	92	62	89	69	66	38	71	38	32.2	23.1
ラオス	0.004	0.04	47	25	66	38	30	8	61	14	66.1	66.1
マレーシア	0.34	0.19	96	-	96	94	94	98	100	98	2.0	2.0
ミャンマー	0.002	0.004	73	40	95	74	39	15	96	63	31.1	26.4
フィリピン	0.3	0.2	93	82	90	77	63	46	81	61	54.9	44.1
シンガポール	0.3	0.02	100	100	100	-	100	-	100	-	-	-
タイ	0.7	0.3	87	78	95	80	95	74	97	100	19.5	2.0
ベトナム	0.03	0.02	93	67	93	67	46	16	84	26	60.5	47.4

表4-7 廃棄物・有害物質による水・土壌・大気への影響
(By Asian Development Bank-Key Indicators 2005) (www. adb. org/statistics)

国	農業廃棄物及び残留物による汚染			都市ゴミによる汚染			産業廃棄物による汚染			有害物質による汚染		
	水	土壌	大気	水	土壌	大気	水	土壌	大気	水	土壌	大気
中国	×	△	△	×	△	○	×	△	○	×	△	○
(香港)	△	△	○	△	△	○	△	△	○	△	○	○
カンボジア	○	△	○	○	△	○	○	△	○	×	△	○
インドネシア	×	△	○	×	×	○	×	×	○	×	△	○
ラオス	×	△	○	×	×	△	△	△	○	△	△	○
マレーシア	×	△	○	×	△	○	×	×	○	×	×	○
ミャンマー	△	△	○	×	×	○	△	△	○	△	△	○
フィリピン	×	△	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○
シンガポール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タイ	×	△	○	×	×	○	×	×	△	×	×	△
ベトナム	×	×	○	×	×	○	×	×	△	×	×	○

(×: 深刻 △: 適度 ○: 無視できる)

(3) 特徴と課題・問題点

①当該分野の特徴と課題、②当該分野の研究プロジェクトの立案・推進についての問題点、③研究主体者から見た当該分野の研究を推進する上での問題点をG-TeCパネル、戦略ワークショップ、国際シンポジウムでの議論や、Web、文献調査結果等から抽出した。

①当該分野の特徴と課題

- ・持続的発展（経済発展と環境保全の両立）という目標は共通であっても、その達成を阻害するアジア各国・地域の環境・エネルギー問題は社会・文化的背景と複雑に絡み合い様々であるため、将来のあるべき姿にどのように移行していけば良いかという具体像が見えてこない。そのために、当該分野の個別課題にとらわれ、何が優先すべきか、あるいは重要性の高い課題であるかが認識されず、個々の対策研究対応となってしまう。
- ・発展途上国における優先課題は、経済発展であり、経済発展を犠牲にしてまで環境保全を優先することはない。各国・地域の状況によって経済発展にいたる道筋は、異なっており、そのために利用できる資源も異なっている。更にその資源利用形態も異なるため、適切でない資源の利用によって発生する環境・エネルギー問題は多岐・多様である。
- ・従来の問題解決型の研究では、その場凌ぎ的な解決にしか成らず、精緻な環境アセスメントによる分析、精度良い予測、それにもとづく対策・利用を行わなければ非効率かつ高コストとなって、経済発展の阻害ばかりでなく人間の健康を脅かす問題も生じてしまう。
- ・国・地域の状況を考慮した研究・技術開発が十分なされず、先進国で開発されたコスト高の研究・技術の移転が中心となっているため、その技術が十分定着・普及しない。
- ・発展途上国における人材育成が十分でなく、問題が生じた場合、解決手段が見いだせず、解決が困難となっている。また、移転された技術の維持、発展ができず、新たな課題解決に対処できない。
- ・国・地域の情報が不十分・不正確であり、精緻な環境影響評価ができない、また精度良い予測もできないため、将来的に、更に環境を悪化させたり、非効率・持続性のない資源利用による問題（資源の汚染・枯渇・未利用など）が生じている。
- ・人間活動による環境変化をローカルからリージョナル、グローバルに、また短期から長期に、継続的に監視・観測する観測網や、監視・観測するセンサ・設備が不十分であったり、測定技術、予測技術が未熟であったり、設備管理技術が不十分であるため、正確な環境情報を収集・蓄積・分析したり把握することができない。また、これまで取得された情報の利活用ができていない。
- ・「経済発展と環境保全を両立させる」という視座から、将来を見据えた環境・エネルギー技術の開発や産業発展に結びつく研究を行っていない。そのため、先進国から移転された技術を国・地域の事情を考慮して最適化するということがなされていない。
- ・アジア各国間の連携が十分とれていない。いくつもの仕組みはあるものの我が国とアジア諸国との連携（2国間）が多く、アジア多国間での連携は強化されつつあるも多くない。

②当該分野の研究プロジェクトの立案・推進についての問題点

- ・ 発展途上国では人材・研究資金、研究設備等が十分でなく、共同研究する場合、カウンターパートとなり得るところが少ない。ODA等で資材、技術移転がなされたとしても、プロジェクトが短期間で終了するため、継続せず、構築した研究インフラが散失することがある。
- ・ 各国の予算執行・研究実施期間が異なっており、事務的複雑さが発生する。また、国によっては管理部門と研究部門との連携が悪く、研究推進がうまくいかない場合がある。
- ・ 既存の研究推進方策では、アジア各国の研究者と一緒に研究を行う仕組みにはなっていない。研究課題別に各国が分担し、カウンターパート間のマッチングファウンド方式でそれぞれの課題を持ち帰っての研究か、委託研究のような形態で実施している。ここで重要なのは、研究プロジェクトが国別の縦割りのな推進体制ではなく、研究者の育成や、技術移転を研究プロジェクト推進にリンクさせるような仕組みになっていることである。
- ・ 国家政策と研究がリンクしていない。研究者と政策立案・決定・施行者との認識が異なり、有効に研究成果が社会に反映されない。環境研究の場合、目的を明確にし、各国の国益に資するような明確な目的を持たせたプロジェクトを立案する必要がある。そのためには、Win-Winの目的指向の研究推進体制を構築する必要がある。
- ・ 研究成果の一般社会や産業界にむけたアピールが十分になされていない。政策立案者にこの分野の研究ニーズが十分理解されていない。

③我が国を含むアジアの研究者から見た当該分野の研究を推進する上での問題点

- ・ 研究助成の多くが短期間（2～5年）予算のため、短期間で成果が得られる課題以外は申請が困難である。そのため個別の対策研究になって、成果が出るまでに時間がかかる長期的・総合的研究へのチャレンジがしにくい。
- ・ ODAや他の省庁研究と混同され、経済発展に軸足を置いた研究テーマは重複課題とみなされ研究予算が得にくい。
- ・ アジア各国でデータの採集方法の標準化・統一化がなされていないため、共同または委託等で実施した研究による環境情報（地形・気象・産業・汚染・人間活動情報など）の取得方法や閾値の設定が研究者によってバラバラであり、統合的に利用できる状態にならない。
- ・ 統合的に利用できる情報が少ないため、精度の良い地域別の社会モデル、環境評価モデルの作成ができない。そのため、環境影響評価が精度良くできない。
- ・ 環境分野としての生態系・生物多様性の研究は、生態学、分類学、発生学、疫学、感染症学、地誌学、工学、経済学、社会学等様々な分野の研究者が学際的な研究を展開し、各知見を統合化することが必要とされるが、このような研究が推進されるような環境が整っていない。

4.2.2 アジアの研究課題とその研究状況

アジアの環境・エネルギー問題の現状をふまえ、各国研究機関が推進している主要な研究開発課題とその研究状況を項目別にまとめて以下に整理した。

〈生態系サービスの研究〉

- ・エコサービス評価研究、一部都市計画や国家スケールのエコサービスマッピングの研究、生態系特区内モニタリングのための経済指標、社会指標、資源循環指標評価（中国・科学院生態環境研究センター）。
- ・緑地の喪失とエコシステムダメージのメカニズム、農地の生産性向上メカニズム、自然生産を最適化する新しい産業ゾーンの研究（中国・北京師範大学資源科学技術大学院）。
- ・ツーリズムによる環境損傷・影響、沿岸域への影響評価、持続可能なエコツーリズムの研究、生態系保全の研究（タイ・チュラロンコーン大）。
- ・生物多様性、水生植物の研究（ラオスNUOL）。
- ・海洋生態系研究、生物資源の確保、標本・分類学（インドネシアLIPI）。
- ・森林の炭素吸収の研究、持続的森林管理の研究、土地利用とインパクトアセスメントの研究（マレーシアFRIM）。

〈資源利用・環境修復技術〉

- ・微生物による土壌汚染修復、土壌肥料の研究、地下水の環境汚染シミュレーション、リモートセンシングやWebGISの研究（中国・科学院研究生院資源環境学院）。
- ・生物利用研究及び微生物遺伝子資源の収集・保存・利用（タイ・TISTR）。
- ・養殖漁業（牡蠣、鮑、バイ貝）：漁業者への持続可能で適切な技術移転、統合された陸海リサイクルシステム（鮑、牡蠣、スズキ、海藻）、水生生物資源の保全と管理（Sichang湾沿岸社会、珊瑚浸食、赤潮、海中カメラ・ビデオ技術、リーフ、生物多様性）、海洋学と海洋環境のモニタリング（沿岸海洋学、海洋汚染のモニタリング）（タイ・ARRI）。
- ・土壌劣化修復（ラオスNUOL）。
- ・生態系と調和した農業・水産（養殖）の生産モデル（ベトナム アンザン大）。
- ・遺伝子資源の確保、ゲノミクス研究、バイオテクノロジー研究（マレーシアFRIM）。
- ・バイオレメデーション、バイオマスエネルギー、生態学（インドネシア・LIPI、ボゴール大）。

〈水汚染・水質改善、水資源管理の研究〉

- ・長江の富栄養化の制御研究。三峡ダムの富栄養化を重点対象とした支流の水生生物の観測（中国・環境科学研究院）。
- ・東シナ海長江河口エリアでの窒素汚染の計測、汚濁制御の研究。COD、窒素、リンを主な評価対象とした制御技術の研究、政策策定（中国・環境科学研究院）。

- ・水源のサンプル調査をもとにした新しい水処理技術の開発研究（中国・科学院生態環境研究センター）。
- ・黄河流域における再生可能な水資源メカニズムの研究（南水北調、チベット河川の気候変動による影響研究など）、土壌流出のクリティカルな場所の特定と生態系の回復、小浪底ダム、天井川問題の研究（中国・北京師範大）。
- ・廃水の嫌気性処理技術（One thambon one product (OTOP) 政策における食料生産への適用)、タイ北部工業地帯の揮発性有機化合物 (VOCs) によって汚染された地下水による環境影響、Welu River Estuary Chanthaburi Provinceの生物圏化学と海洋資源に対するエビ養殖業からの廃水による環境影響評価、トリクロルエチレン除去のための好気性分離膜の開発など（タイ・ERTC）。
- ・環境微生物学、バイオレメデーション（水汚染修復）、バイオフィルター（Membrane Technique）による水処理（タイ・チュラロンコーン大）。バイオフィルターの応用（タイ・ERIC）。
- ・従来の物理化学および生物学的処理過程から最新のオゾン、分子膜、スラッジ処理技術を適用した廃水処理・再利用、水管理技術の開発（タイ・AIT）。
- ・水汚染管理マスタープランの開発（タイTEI）。
- ・メコン河流域の汚染（ナマズ養殖）（ベトナム・アンザン大）及びメコン河流域の持続可能な発展を目指したモニタリング、アセスメント技術・手法開発とネットワーク構築（メコン河委員会、AIT/GMSARN）。

〈都市環境研究〉

- ・自然科学・社会科学分野の研究者から構成されるシステムエコロジー分野でのGISや衛星情報を活用した、北京のマスタープランづくり（中国・科学院生態システム研究所）。
- ・空気流動シミュレーション、大気環境実験とモニタリング研究、大気汚染源計測研究、光化学スモッグ汚染研究。NO_x、SO_x、PMのシミュレーションモデルによる、燃料利用規制や環境基準の政策決定（中国・環境科学研究院）。
- ・大気汚染モニタリング手法に関する調査研究（中国・精華大）。
- ・酸性雨、都市部におけるVOCs源解析のためのモデル適用研究、都市部大気汚染評価のためのモデル適用研究（タイ・ERTC）。
- ・固形廃棄物の嫌気性処理技術（固形廃棄物の体積減少、メタンガスの利用）、バイオマス（熱分解）技術開発とバイオマス利用促進（産業応用へのコスト分析）（タイ・ERTC）。
- ・Suwannaphumi 国際空港の騒音研究、地下鉄からの騒音・振動影響研究（タイ・ERTC）。
- ・都市ゴミ統合的管理（リサイクル、産業・農業廃棄物の再利用、リサイクル不能廃棄物の埋立廃棄、産業廃棄物の最小化、有機廃棄物からのバイオガス生産、燃焼制御）技術の開発（タイ・TISTR）。

〈有害物質汚染・対策研究〉

- ・ 内分泌攪乱物質による沿岸域汚染に関する研究、Tangerine（オレンジ）農場における殺虫剤使用の健康リスク評価、Tachin basinの国内廃水処理プラントの応用利用など（タイ・ERTC）。
- ・ 局所的なものから地域的なものまで、様々な汚染に対するモニタリング、汚染抑制、管理技術の開発、健康科学と環境毒性学の結合を行う学際研究。学生に対する毒性化学物質除去の取り扱いの訓練、地域的な植物種に注目した汚染除去のためのバイオレメデーション技術開発（タイ・AIT）。
- ・ Landfill Process（リサイクル、重金属処理）（タイ・チュラロンコーン大）。

〈大気汚染対策研究〉

- ・ 大気汚染モニタリング手法に関する調査研究（中国・精華大）。
- ・ Air Pollution（VOCsコントロール）、Combustion Process（ダイオキシン対応）（タイ・チュラロンコーン大）。
- ・ 越境大気汚染（HAZE）の研究（マレーシアFRIM）。

〈指標・標準化研究〉

- ・ 製品標準化（マレーシア）。

〈エネルギー供給・利用技術の研究〉

- ・ エネルギー・環境分野の分析に資する諸データの整備及びシミュレーション分析、主要部門別エネルギー需給・省エネルギー対策及びエネルギー安全保障問題に関する研究、クリーン・エネルギー普及のための調査研究、中国における循環型社会の形成に向けた調査研究、クリーン開発メカニズム（CDM）手法に関する調査研究（中国・精華大）。
- ・ 二酸化炭素の削減のCDM、環境とエネルギーの統合評価（中国・精華大）。
- ・ 廃水処理プラントおよびその処理水からのバイオガス製造技術による実証プラントの開発（タイ・TISTR）。
- ・ バイオマスの効果的利用、再生可能エネルギーの供給源の多様化、産業部門のエネルギー効率向上、廃棄物エネルギー利用研究、再生可能エネルギーとして①バイオディーゼルは粗雑なパーム油、ココナッツ、タピオカからの製造技術開発（150リットル/日生産のプロトタイプ機開発をベースに1500リットル/日生産プラント開発中（2005年11月目標）、②有機物による都市ゴミ、廃水処理プラントからのバイオガス製造技術開発、③統合ガスとしてのバイオマス利用（産業・農業廃棄物、バイオマスのガス化、水蒸気熱分解によるガス化、液化、炭の生産、ボイラー燃料、発電機、内燃機関燃料に利用）技術（タイ・TISTR）。
- ・ クリーン化技術としてUNEP/TISTRの共同研究（2003-2005年; GHG Emission Reduction from Industry in Asia and the Pacific（GERIAP）プロジェクト）で

化学、パルプ・製紙、セメント、鉄鋼製造分野におけるCO₂排出量削減技術の開発（4製造部門で115万トン/年のCO₂削減目標）（タイ・TISTR）。

- ・エネルギー効率向上、新・再生可能エネルギー、環境低負荷型エネルギーの技術開発、エネルギー・環境政策の研究（タイ・JGSEE）。
- ・燃料、燃焼、排出制御の研究（燃焼器、ガス・液体燃料の燃焼制御、褐炭・バイオマス・廃棄物の流動床燃焼、内燃機関のバイオディーゼル燃焼、固形廃棄物焼却炉の開発、燃焼・排出特性と評価）、小型水力発電の研究（EGAT（the Electricity Generating Authority of Thailand）と共同で小型水カタービンシステムの開発）（タイ・JGSEE）。
- ・電力システム管理（EPSM）、エネルギー経済と計画（EEP）、エネルギー技術（ET）、Cleaner Productionの研究（タイ・AIT）。
- ・DNDC（DeNitrification-DeComposition）モデルを用いたタイ中央部のGHG排出量とSOCのアセスメント、エネルギー需給コスト、工場のエネルギー監査と分析の研究（タイ・ERIC）。
- ・タイ国エネルギー戦略と政策、タイ国産業部門におけるクリーンコール技術、エネルギー需給コストの研究、工場のエネルギー監査と分析の研究（タイERI）。
- ・バイオマスエネルギー、太陽光エネルギーなどの再生可能エネルギーや燃料電池の研究。バイオマスエネルギーではバイオマスの増産技術、太陽光エネルギーは、太陽光による温水ヒーター、省エネルギー技術では建物内の省エネルギーシステム（タイERI）。
- ・廃水処理とバイオガス生産のシステム技術、コジェネ、分散化電源、電池によるエネルギー蓄積、従来技術のコンビネーションによる高効率化の研究（タイERI）。

4.3 アジア諸国が連携して解決すべき研究課題と訪問研究機関の研究ポテンシャル

各訪問研究機関が現在および今後重要と考えている課題、および当センターが抽出した3.2節の8課題に関する各訪問機関の認識を把握するため、事前アンケートおよび現地ヒヤリングにて情報収集した。その結果を以下にまとめた。

4.3.1 各訪問研究機関が希望するアジア諸国が連携して解決すべき重要研究課題

各国の環境・エネルギー状況によって現在および今後重要と考えている課題はそれぞれ異なる。ここでは、訪問国毎に研究者へのヒヤリングによって得られた共同研究課題に対する先方の意見を列挙する（順不同）。

1) 中国

- ・廃棄物循環を中心とした循環経済都市作り政策を現在、推進中（モデルと指標づくりまで）。全ての環境資源を考慮した持続可能性の評価が必要で、環境と経済発展の持続モデルについての統合的評価、持続可能性の体系化の研究（SEPA）が重要
- ・資源利用率を高め、環境容量を効率的に利用する循環型社会の構築
- ・循環型経済、エコシティを目指した将来シナリオ、および各シナリオ下での政策提案・

評価の研究

- ・環境研究においては生態・工業特区、国土・州・流域スケール（ローカル、リージョナル、エリアと局所から国・地域レベル）での政策を組み合わせた政策研究が必要。MA、APEISの研究手法が活用できる。
- ・エコシステムサービスの評価を定量化し、政策決定者に伝えるための技術システム研究
- ・生態特区や都市の最小規模、最適規模を科学的に明らかにする研究
- ・新しい水処理技術などの環境技術研究
- ・黄河の水資源管理（①水、土砂流出の制御、②土壌流出の著しい場所の特定と生態系修復、③南水北調の影響評価、④上流域・黄土高原の土壌浸食、下流域の土砂堆積・天井川化問題、⑤黄河河口の土石流出メカニズム）の研究
- ・砂漠化、エコシステムの回復、水資源は最重要課題で首相、閣僚メンバーへの直接情報提供により政策基本方針に反映
- ・地理学とリモートセンシング、資源科学、水士壌保全、水科学、災害防止や地域経済学環境科学と工学の各分野

2) タイ

- ・固形廃棄物の適切な処理と管理に関する研究。特にバクテリアによる嫌気性処理技術、嫌気性発酵によるエネルギー回収技術に関する研究
- ・アジアスタンダードに関する研究
- ・分子生物学研究、特に環境ストレスによる変化を遺伝子解析して解明するトキシコゲノミックス（遺伝子毒性学）分野が重要。
- ・局所・地域的汚染に対するモニタリング、汚染抑制、管理技術の研究、地域的な植物種に注目した汚染除去のためのバイオレメデーション技術の研究
- ・サルウィン河川域及びメコン河流域の環境問題（ダム建設と水力発電の環境影響）、データチェックシステム
- ・都市ゴミ管理、産業廃棄物の最小化、産業・農業廃棄物の再利用に関する研究、重金属処理技術の研究
- ・従来の物理化学および生物学的処理過程から最新のオゾン、分子膜、スラッジ処理技術を適用した排水処理・再利用技術、水管理技術の開発
- ・ツーリズムによる環境損傷・影響評価、持続可能なツーリズム、沿岸域への影響評価の研究
- ・環境インパクトアセスメントの研究

エネルギー分野では

- ・バイオマスの増産技術・効果的利用技術の研究
- ・再生可能エネルギーによる供給源（太陽光、バイオマス、風力、水力など）の多様化の研究
- ・従来技術のコンビネーションによる産業部門のエネルギー効率向上技術の研究

- ・廃棄物エネルギー利用技術、環境低負荷型エネルギー技術の研究
- ・エネルギー・環境政策に関する研究
- ・排水処理とバイオガス生産のシステム技術の研究
- ・コジェネ・分散電源・電池によるエネルギー蓄積の研究

3) マレーシア

- ・希少生物の保全に関する研究
- ・越境大気汚染に関する研究
- ・天然林の択伐、森林認証などの持続的森林管理技術、山地林の資源利用と伐採技術、環境改変（高地生態系など）の影響評価の研究
- ・森林造成のための苗木の増産、希少植物や薬用植物の栽培技術開発の研究
- ・土地利用と環境インパクトアセスメントの研究
- ・都市林の造成・管理と環境改善（気候緩和や生物多様性などの保全）に関する研究
- ・河川環境の再自然化に関する研究

4) インドネシア

- ・生物多様性、希少生物の保全に関する研究
- ・持続的森林管理の研究
- ・マリーンバイオロジー、分類学の研究
- ・バイオマスエネルギー（IPBがインドネシア中核研究機関に）の研究
- ・ライフストック、バイオガス、コンポストなど廃棄物の処理・利用（バイオマスエンジン、ハイブリッドエンジン）技術に関する研究
- ・廃棄物の回収・運搬システムの研究
- ・廃棄物による河川・沿岸の水質汚染、飲料水への影響、人体への影響の研究
- ・バイオマスバーニング（主に農業廃棄物燃焼）による大気（高濃度オゾン）汚染の研究
- ・都市ゴミの浄化技術、生物への影響評価の研究
- ・経済発展と環境保全の両立に関する社会科学の研究
- ・CDMと絡めたクリーンプロダクション技術の研究

5) ベトナム

- ・環境と調和した生態学的養殖及び農業生産モデルの開発
- ・稲栽培と海老養殖モデルの持続性の評価
- ・持続的アプローチでのメコン水界自然資源の管理
- ・持続的農業・漁業生産技術の開発

4.3.2 CRDSが提案するアジア諸国が連携して解決すべき重要研究課題に対する認識

前述（2.2節）したように調査にあたり、我々があげた我が国がアジアと連携すべき重

要研究課題、

- ①国地域別社会モデルやシナリオ
- ②環境低負荷型の最適（水、土地、エネルギー・資源、生態系）利用形態とそれを実現するための技術
- ③生態系サービスの高度利用技術
- ④環境アセスメント技術
- ⑤気候・気象変動の影響評価と緩和策
- ⑥グローバル汚染・生態系等の監視、観測および予測、評価技術
- ⑦生態系の脆弱性評価と保全
- ⑧メガシティ化による環境影響と緩和策

についての訪問機関の認識を表4-8にまとめた。

表に示すとおり、汚染、生態系の保全、メガシティ化による環境影響、環境アセスメント技術に関しては、それぞれ国・地域の事情により研究対象は異なるものの、高い関心と重要性の認識を共有していることがわかった。また、環境低負荷型の最適利用形態に関する研究では、太陽光やバイオマス利用技術、遺伝子資源利用の研究に重要性の認識が高かった。

一方、先進国、発展途上国が今後共同で連携すべき課題として重要と思われる持続的発展が可能な社会モデルやシナリオの研究に関しては、経済発展の著しい中国が、重要性について我が国と認識を共有しており、中国科学院、地理科学与資源環境研究所、精華大学、北京師範大学などの研究機関から共同研究の要請があった。また、研究資金の裏付けに関しては、国家自然科学基金委員会（NSFC）の陳総裁からの強力な支援表明があった。

表4-8 当センターが抽出した8課題に関する各訪問機関の認識

研究課題名	中国	インドネシア	マレーシア	タイ	ベトナム	
国地域別社会モデルやシナリオ	○ ・全環境資源を考慮した持続可能性の評価 ・持続可能性の体系化の研究 ・将来シナリオ、および政策・評価の研究	○ ・生態系の持続的利用 ・経済発展と環境保全の両立に関する社会科学			○ ・エネルギー・環境政策の研究	
環境低負荷型の最適（水、土地、エネルギー、生態系）利用形態とそれを実現するための技術	○ ・生態特区、都市の最適規模に関する研究 ・クリーンコール技術	○ ・再生可能エネルギー利用（バイオマス、太陽光） ・CDMと絡めたクリーンプロダクション技術	○ ・再生可能エネルギー利用（バイオマス、太陽光） ・生態系の持続的利用	○ ・再生可能エネルギー（バイオマス、太陽光）利用技術 ・廃棄物エネルギー利用技術 ・再生可能エネルギーによる供給源の多様化研究 ・アジアスタンダードの研究	○ ・生態系と調和した農業・水産の生産モデル ・持続的農業・漁業生産技術の開発	
生態系サービスの高度利用技術	○ ・エコシステムサービスの評価定量化	○ ・遺伝子利用	○ ・遺伝子利用	○ ・バイオマス増産・効果的利用技術	○ ・遺伝子利用	
環境アセスメント技術	○ ・環境インパクトアセスメント技術	○ ・環境インパクトアセスメント技術	○ ・土地利用と環境インパクトアセスメント技術	○ ・環境インパクトアセスメント技術	○ ・環境インパクトアセスメント技術	
気候・気象変動の影響評価と緩和策	○ ・砂漠化抑制 ・農業生産安定 ・災害防止	○ ・自然災害緩和	○ ・気候緩和 ・都市林の造成・管理と環境改善（気候緩和ほか）	○ ・自然災害緩和	○ ・農業生産安定	
グローバル汚染・生態系等の監視、観測および予測、評価技術	○ ・酸性雨 ・化学物質汚染 ・大川汚染	○ ・バイオマスバーニングによる大気汚染 ・海洋汚染 ・化学物質汚染	○ ・森林火災による越境大気汚染 ・海洋汚染	○ ・局所・地域汚染に対するモニタリング	○ ・メコン流域の汚染	
生態系の脆弱性評価と保全	○ ・長江・黄河の環境と利用（影響評価）、水資源管理 ・南水北調の影響評価 ・エコシステムの回復 ・植林	○ ・生物多様性・稀少生物の保全 ・焼畑による森林破壊 ・持続的森林管理技術	○ ・稀少生物の保全 ・焼畑による森林破壊 ・天然林の伐採、森林認証などの持続的森林管理技術 ・河川環境の再自然化研究	○ ・メコン河流域の環境と利用 ・サルウィン川域の環境（ダム建設と水力発電の影響） ・ツーリズムによる環境損傷・影響評価 ・沿岸域への影響評価	○ ・メコン水界自然資源の管理	
メガシティ化による環境影響と緩和策	○ ・水管理・廃水処理技術 ・廃棄物処理・利用	○ ・水管理・廃水処理 ・廃棄物回収・運搬システム ・廃棄物処理・利用 ・排気ガス、都市ゴミの浄化技術	○ ・水管理・廃水処理 ・廃棄物処理・利用	○ ・水管理・廃水処理 ・産業・農業廃棄物の処理・再利用 ・重金属処理技術 ・都市ゴミ管理・産業廃棄物の最小化	○ ・水管理・廃水処理	

4.3.3 訪問研究機関の研究ポテンシャル

アジア諸国が連携すべき研究課題に関して、訪問した研究機関と我が国が共同研究等を行う場合に、カウンターパートと成りうるかどうか、その研究ポテンシャルについて研究者数、研究者の専門レベル、研究インフラ（研究設備、施設、試験場の有無など）、費用分担の可否、国外研究機関との共同研究実施の有無を調査した。その結果を表4-9に示す。

表4-9 カウンターパートと成りうる研究機関のポテンシャル



(独) 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

研究機関のポテンシャル(1)

研究機関名	研究者数	研究者レベル	研究インフラ	費用分担	共同研究の経験	備考
中国科学院研究生院	○	○	○	○	○	研究所への教育サービス提供
中国科学院生態環境研究センター	○	○	○	○	○	エコサービス研究の中心的機関
中国科学院地理科学与資源環境研究所	○	○	○	○	○	アジア太平洋地域研究センター志向
環境科学研究院	○	○	○	○	○	国内環境研究のトップ
精華大学	○	○	○		○	3E研究院プロジェクト中国側拠点
北京師範大学	○	○	○		○	973計画（基礎研究）、863（ハイテク研究発展）計画
タイ・アジア工科大学	○	○	○		○	アジア地域リーダー育成
タイ・チュラロンコーン大学	○	○	○		○	アジア地域環境・エネルギー研究
タイ・エネルギー環境合同大学院	○	○	○		○	5大学のエネルギー環境研究拠点



(独) 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

研究機関のポテンシャル(2)

研究機関名	研究者数	研究者レベル	研究インフラ	費用分担	共同研究の経験	備考
タイ・科学技術研究所	○	○	△	○	○	アジア各国への技術移転、産業競争力強化
タイ・環境研究研修センター	○	△	○	○	○	環境汚染・対策技術の研修、研究拠点
ラオス国立大学	×	×	×		○	生物多様性研究
ベトナム・アンザン大学	△	△	△	△	○	メコン流域研究の大学
メコン河委員会	△	△	△	○	○	アジア5カ国共同運営メコン流域研究
マレーシア森林研究所	○	○	○	○	○	国際的な森林研究所、生物資源の宝庫
インドネシア科学院	△	○	○	△	○	熱帯アジア最大の植物標本保有
インドネシア科学院生物学研究センター	△	○	○	△	○	アジアで最も充実した生物多様性研究
ボゴール農科大学	△	○	○	△	○	インドネシア有数の大学

4.4 本研究領域の推進体制と研究助成

本研究課題・領域に対する研究推進体制および研究助成に関し、これまで実施してきた国外研究機関との共同研究や国際研究プロジェクト等での推進状況をヒヤリングし、研究推進体制や助成に関する問題点を抽出した。以下に整理する。

問題点：

経済発展と環境保全の両立の視座から環境・エネルギー問題における課題解決のための研究推進が重要であるという認識が政策立案・決定者と研究者との間で十分共有化されていない。そのため、国からの研究支援が十分でなく、経済発展のための科学技術研究に偏ってしまい、環境・エネルギー問題を生じている。この認識の共有化をはかり、研究推進の方向性を決めていくための仕組みが必要である。研究のニーズが何であるのかを研究者自身も研究者でない人が理解できる言葉で情報・成果発信する（アウトリーチ活動の活性化）ことが重要であるとともに、政策立案者も研究のニーズが何であるかを正確に理解することが必要。

また、研究者社会としては未成熟の段階にあり、社会的に研究者の重要性や必要性があまり認められていないため、先進国の研究機関への留学経験や、先進国の研究機関との共同研究経験があっても、その若手研究者が活躍できる場・機会が得られず研究へのインセンティブが働きにくくなっている。

(体制)

- ・個別課題に取り組むのではなく、アジア共通の課題を共同で解決していくという視点が重要である。そのためには研究推進の仕組み（体制、予算、拠点、研究インフラ、人材育成、研究成果の産業への反映、実質的な進め方など）を考えることが重要。
- ・物品提供ではなく、キャパシティビルディングを含めた研究者育成プログラムが研究プログラムと一体となって研究課題を遂行していく中で研究者の人材育成もできると良い。現状では持続的な人材育成ができていない。
- ・国際共同研究において、研究者レベルの個人的つながりは良好なのに組織（管理部門）が絡むと、双方の管理制度の違いなどが影響して連携がうまくいかないことがある。
- ・アジア諸国で研究を推進していくためには研究資金の持続的支援が重要な要因を占めており、長期的継続研究課題に関して研究期間を短期間に設定された共同研究が行われる場合、共同研究期間が終了すると資金もしくは研究支援が途絶えるため、研究者があるレベルまで育成されても継続せず研究人材が残って中核的存在になりえない。
- ・予算執行・研究実施期間が国によって異なり、事務的作業が複雑化する。また、研究実施においても弊害となっている。

例) 予算年度は、タイでは1月～12月であるのに対し、日本では4月～翌年の3月である。

(研究助成)

- ・日本留学生の効果的活用がなされていない。日本の研究機関留学経験者は、アジア諸国

の研究機関、政策立案・実施機関等で中核的存在になっているのに、留学後のコミュニティ形成が個人的なつながりにのみとどまり、組織的な研究推進までいたっていない。留学生への研究助成を組み込んだ研究も考えられる。

- ・発展途上国においては国内で獲得できる研究資金が十分でないため、国際共同研究プロジェクトの枠組みの中で、プロジェクト遂行のために研究者を雇用できるような資金が出せると良い。
- ・日欧米先進国のODA活動により研究に必要なハードインフラはかなり整備されてきている。これからはソフトインフラの整備を重点的に行う必要がある。研究補助者の雇用、試験材料の調達や試験の実施などシステムティックに行えるような制度整備も重要。

4.5 欧米諸国がアジア諸国と行っている共同研究、国際的取り組み

欧米諸国や国際機関による共同研究、国際的取り組みの具体的な課題例としては以下のようなものがある（詳細は参考資料の各研究機関調査報告参照方）。

(1) 中国

- ・中国国土の酸性化に関する統合モニタリングプログラム（ノルウェー開発協力庁；1995-2005）
- ・中国標準地域での生態環境調査と評価（イタリア政府；2002-2004）
- ・米中大気管理評価（EPA（環境保護庁）/USA；1999-2004）
- ・燃料エタノール利用政策／環境課題と補足政策の研究（Energy Foundation/USA；2002-2003）

(2) タイ

- ・高分子膜利用技術、産業応用中空子膜開発技術研究（TMMETC）
- ・薬理的および生物的レギュレーション分野における競争的新技术の強化（ロシア共和国 St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology）
- ・京都大学21COE「Sustainable Energy Systems」プログラム、INSA de Rouen 大学（仏）「Interprofessional research complexes in aerothermochemistry（CORIA）」、Maryland大学（米）「Inovative High-Temperature Air combustion Technology（HiTAC）」、独との「タイ/独における再生可能エネルギー」
- ・東南アジアにおける水環境研究の推進（Southeast Asian Center for Water Environmental Technology（SACWET））（東大@日本）、大気汚染と気候変動の相互関係おける研究（イリノイ大@米）、発展途上国における水と環境衛生の開発での実地研究共同推進（SANDEC）（1996年～、EAWAG@スイス）、アジアにおける大気清浄化のための応用研究における能力開発Clean Air Initiatives in Asia（CAI-Asia）（世界銀行研究所、AITはCATNet-Asiaの地域コーディネータ）

などがあげられる。

この他、国際機関、二国間協力などによる研究支援・援助としては、

(3) 国際機関による支援

① 世界銀行 (WB)

東南アジアとは様々な支援を行っており、最近の傾向は大規模インフラ整備から小規模または参加型プロジェクトへの支援に変わってきている。インドシナ諸国とは環境配慮型貧困削減と経済発展を統合する戦略を策定し、貧困層の生計向上／健康改善と環境保全を両立するプロジェクトや災害に対する脆弱性減少を目的とした事業を展開。中国、韓国とは、都市環境（中国主要都市での酸性雨対策・SO₂制御ほか）、再生エネルギー資源開発、生態系保全・開発に重点を置く。最近では水質改善計画（Clear water）、大気汚染対策（Blue sky）がある。

② アジア開発銀行 (ADB)

アジア各国に積極的な支援をしている。持続可能な自然資源管理（沿岸域管理）、衛生や水管理に関する地方行政サービス強化、アジェンダ21に沿った改革促進を掲げている。インドネシアに対する統合自然資源管理、持続可能な水利用。マレーシアでは、市場メカニズムに基づいた産業公害対策・改善、フィリピンでは国家環境教育アクションプランの実施支援など。また、拡大メコン地域経済協力委員会の下にメコン地域の環境と天然資源管理分野における助言を行う環境ワーキンググループがあり、定期会合を行うなどセクターを越えて取り組んでいる。

③ 国連開発計画 (UNDP)

発展途上国のキャパシティビルディングを支援しており、アジェンダ21の原則を開発戦略に組み込むためにキャパシティ2015（キャパシティ21の発展継続）を推進中。また生物多様性、気候変動、国際水管理、土地後退（砂漠化）にフォーカスした地球環境ファシリティ（GEF）プロジェクトを実施。

④ 国連環境計画 (UNEP)

アジア地域に関連した研究プロジェクトとしては、グローバル環境予測（Global Environment Outlook）、環境指標（Environmental Indicators）、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）、沿岸および海洋環境管理情報システム（COMEMIS）など行っている。

(4) 二国間援助 (ODA)

① 米国国際開発庁 (USAID)

東南アジア諸国とは地方の行政体制整備、NGOへの支援。

② カナダ国際開発庁 (CIDA)

インドシナとは地域環境政策専門家能力向上、ベトナムとは沿岸資源管理プロジェクト、フィリピンとは有害廃棄物収集・処理システム支援、中国、韓国とは自然保護プロジェクトなどを実施。

- ③ オーストラリア国際開発庁 (AusAID)
東ティモールへの支援に積極的。
- ④ ドイツ技術協力公社 (GTZ)
カンボジアとは森林野生生物局組織強化、林学教育、共同体林業の3分野で協力。又タイ、ベトナム、カンボジア、ラオスの森林資源モニタリングプロジェクト及び意志決定のための参加型プロジェクトへの支援、中国、韓国とは自然保護プロジェクトを行っている。
- ⑤ ノルウェー開発協力庁 (NORAD)
中国国土の酸性化に関する統合モニタリングプログラム (1995-2005 3,500千ドル)
- ⑥ スウェーデン国際開発機構 (SIDA)
- ・ Asian Regional Research Program on Environmental Technology (ARRPET)
SIDAによる資金支援で、ARRPETはアジア8カ国 (中国、インド、インドネシア、マレーシア、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム)、18の国立研究機関の研究連携プログラムで、①廃水処理技術と管理、②アジアにおける持続的な固形廃棄物埋設管理、③アジア開発途上国における水質改善、④産業および危険な廃棄物処理と管理の研究を行う。
 - ・ Asian Regional Research Program in Energy, Environment and Climate (ARRPEEC)
SIDAによる資金支援で、ARRPEEC (Phase3) はアジア7カ国 (中国、インド、インドネシア、フィリピン、スリランカ、タイ、ベトナム)、および22の国立研究機関の研究連携プログラムで、1995年にPhase1、1999年にPhase2、2002年にPhase3が開始。Phase3は、①アジアのバイオマスエネルギー (アセスメントと戦略策定)、②アジアの小中型産業 (エネルギー、環境、および気候の相互関係)、③都市交通システムにおける高エネルギー効率化、クリーン化技術促進のための戦略、④電力部門における高エネルギー効率化、クリーン化技術促進のための戦略の4プロジェクトからなる。
 - ・ Greater Mekong Subregion Academic and Research Network (GMSARN)
GMSARNは、メコン河川流域における強固な科学技術のプレゼンス開発を支援する枠組みで、メコン河川地域6カ国 (中国、ミャンマー、ラオス、ベトナム、タイ、カンボジア;GMS)、8研究機関 (Kumming Univ. of S&T Yunnan Univ.@China, Yangon Technology Univ.@Myanmar, National Univ. of Laos, Hanoi Univ. of Technology, Ho Chi Minh City Univ. of Technology@Vietnam, AIT, Khon Kaen Univ.@Thailand, Institute of Technology of Cambodia Royal Univ. of Phnom Penh@Cambodia) が連携を取っている。
- ⑦ 日本

日本学術振興会（JSPS）の拠点大学交流、研究教育拠点プログラム（表4-2参照）、各大学との共同研究プログラムなど多数。

⑧ その他

中国は日本（Taihu湖水環境復元パイロットプロジェクト; JICA、3E研究院プロジェクト; NEDO/JETRO/慶應義塾大）、米国（燃料エタノール利用政策／環境課題と補足政策の研究; Energy Foundation、米中大気管理評価; EPA（環境保護庁））、カナダ、インド、韓国、ロシア、イタリア（中国標準地域での生態環境調査と評価）、デンマーク等多くの国と二国間協定を交し、環境計画、公害対策、森林・野生生物保護、海洋環境保全、機構変化、大気汚染、酸性雨、汚水処理などの分野で資金・技術援助を含む国際協力を行っている。

(5) 地域内協力

① アジア・太平洋経済協力閣僚会議（APEC）および東南アジア諸国連合

東南アジア諸国とは小規模の環境セミナー、研修。

② メコン河委員会

インドシナ諸国では、その活動の一部としてメコン河流域の水資源管理と生態系保護を行っている。

③ メコン河生態系モニタリング（MeREM）プロジェクト

UNEPが進める淡水水質の監視プロジェクトGEMS/Water Networkのもと、メコン河生態系の重要要素である水循環・水質・生物多様性の多国間国際共同長期モニタリングを継続的、円滑に実施するために必要な基本的手法の研究を日本主導でメコン河周辺6カ国と実施中。

④ 日中韓3カ国の定期的環境大臣会合

⑤ 北東アジア環境協力（日本、韓国、中国、ロシア、モンゴル）

生物多様性保全、酸性雨、海洋汚染等

⑥ その他

域内の各国同士の協力は拡大傾向にある。例）マレーシアとシンガポールの協力。

大規模森林火災（煙害、ヘイズ）など地域に影響を及ぼす問題が地域協力を進める。

ADBが地域協力を推進。このほか世界自然保護基金（WWF）、コンサーベーション・インターナショナル（CI）などが活動している。

4.6 国際フォーラム等

ここでは、国際連携の仕組みを考える上で参考になるとと思われる、国内で行われたいくつかの国際フォーラム等についての概要を報告する。

(1) アジア科学技術フォーラム

件名：1st Asian Science and Technology Forum

日時：2005年9月9日

場所：六本木アカデミーヒルズ49階

発表者、パネリスト：大塚柳太郎（国立環境研理事長）

Dr. Rajendra K. Pachauri（インド：気候変動に関する
政府間パネル（IPCC）議長、タタ・エネルギー
研究所所長、（財）地球環境戦略研究機関理事）

Prof. Vo-Tong Xuan（ベトナム：アンザン大学学長）

Dr. Liu Jiyuan 劉 紀遠（中国科学院地理と資源研究所所長）

Dr. Monthip Sriratana Tabucanon（タイ国自然資源
環境省監視局長）



共同主催者：独立行政法人科学技術振興機構、文部科学省科学技術政策研究所、独立行政
法人防災科学技術研究所

国内参加者：（第2分科会「アジアの持続的発展に資する環境・エネルギー分野の研究開発」
の参加者：約130名 第1～3分科会全体で約270名）

【概要および特筆すべき点】

- アジアが抱える地域共通の社会的課題の科学技術による解決、アジアの躍進を将来共に支える域内の科学技術レベルの向上を目標に、3年間（2005～2008年）、認識の共有化、対応策策定に向けた取り組み、解決にむけての枠組み提言の3ステップでフォーラムとセミナーを実施する計画。①科学技術政策、②環境・エネルギー問題、③自然災害・社会・開発、に関する問題をフォーラムで政策立案・実施、研究者を含めたトップレベルの有識者会合により議論し、セミナーではフォーラムで議論された課題を中心に具体的な研究課題について研究者が議論する。
- 招待講演後、行われたパネルディスカッションにおいて、アジアにおける戦略的研究開発、本フォーラムを中心とした研究ネットワークの重要性、共同研究機構（センター）機能、本フォーラム成果の情報発信の必要性が共通認識として合意された。
- 今後の進め方としてアジア研究者・政策者が協力して以下のことを具体化していく。
 - ① Asian institute of energy and environment researchの準備検討：アジア共通課題研究機構機能の具体化、機能の抽出、設置場所・構築方法の検討、研究持続システムの制度・体制設計、成果の活用方策
 - ② アジア共通課題の戦略的推進：優先課題・重要課題の選定、推進具体策の検討、予算化
 - ③ アジア諸国の研究者、政策立案者との認識共有：情報・成果発信（共有、具体成果の実証など）

(2) 東アジア水圏における環境モニタリングおよびガバナンス 国際会議

件名：POPs管理における今後の課題

日時：2005年9月21日

場所：国連大学本部（UNハウス）ウ・タント国際会議場（3階大ホール）

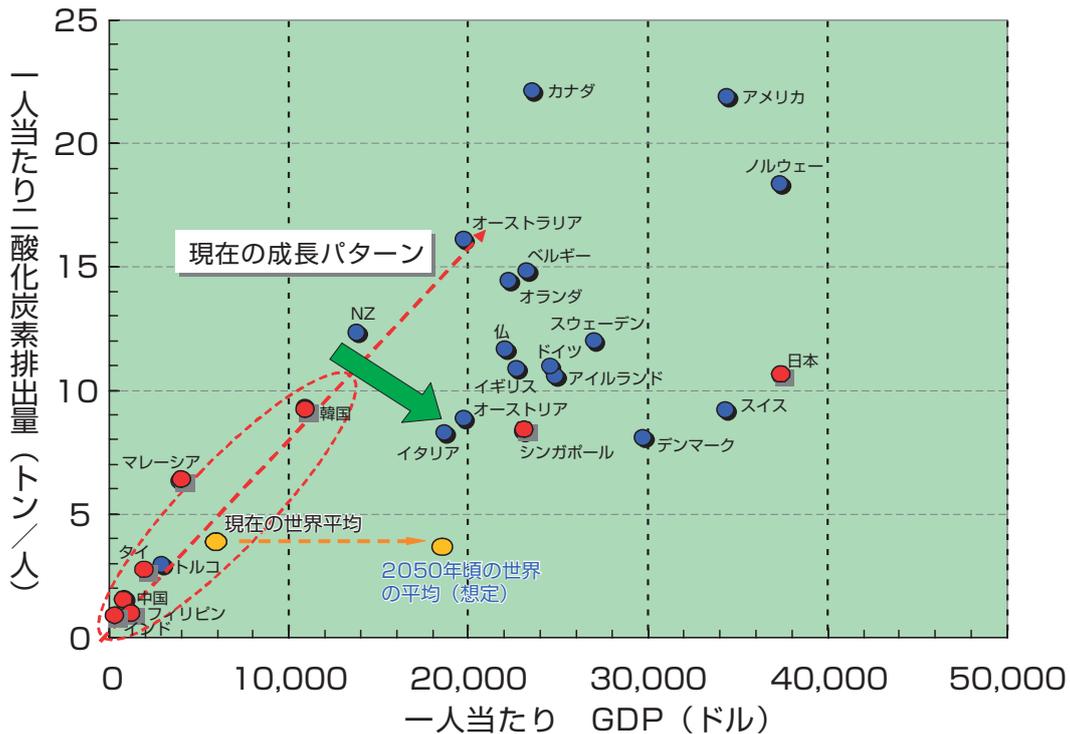
【概要および特筆すべき点】

- 国連大学が推進する環境管理プロジェクト「東アジア水圏における環境監視と分析」（全3期9年間、1996～2005年/3月）が終了したのを機にプロジェクトの概要とPOPsに関する最近の状況（アジアのPOPsの現状では、中国とフィリピンの状況報告）について、国際研究機関や政府機関の専門家による講演や討論が行われた。
- 本プロジェクトは、アジア9カ国（日本、中国、シンガポール、韓国、タイ、インドネシア、マレーシア、ベトナム、フィリピン）の主要研究機関が参加し、
 - ・精密化学分析機器を用いた東アジア地域における汚染物質の測定分析
 - ・沿岸地域における汚染物質の測定分析及び海洋生物資源に関する人材能力開発
 - ・政策関連情報の発信、普及促進
 - ・持続可能な沿岸地域の開発とそのマネジメントに関するガイドラインの作成を目的に実施。
- 第1期（1996～1998年度）は、東アジア地域の飲料水、土壌、食糧、大気などに含まれる化学汚染物質の濃度監視に必要な分析技術の標準化を目的とし、食品、産業廃棄物、飲料水、大気揮発性有機化合物（VOC）、農薬等をモニタリングし、調査・分析研究した。第2期（1999～2001年度）は、環境汚染度の監視、汚染物質の分析を目的とし、水道水、河川水に含まれる環境ホルモン（農薬、ビスフェノールA、アルキルフェノール、フタル酸）をモニタリングし、調査研究した。最終期（2002～2004年度）は、残留性有機汚染物質（POPs）の抑制と防止のための早期警報システムの開発を目標として、汚染状況調査・モニタリングを実施。また、参加研究機関の分析技術の向上と人的ネットワークの強化を図った。
- 収集された各国のデータや測定方法を東アジア各国のパートナーと共有することで、化学物質や汚染源についての活発な情報交換、並びに現地における交流促進を積極的に行った。これらにより、より効果的な環境保全に向けた地域交流が層進んでいる。また、分析化学の先端機器を現地に提供することで、若い研究者の人材育成に寄与した。

[5] まとめ

5.1 研究連携

アジア諸国の持続的発展を考える上で、各国の地理・地形、気象、生態、および水文的特徴と社会経済発展状況の違いを念頭に行うことが重要である。図5-1は、世界主要国およびアジア諸国の1人当たりのGDPと二酸化炭素排出量をプロットしたものである。また図5-2はアジアの二酸化炭素排出量と人口を比較したものである。



世界の統計2005(2000年データ)より作成
(CO₂排出量(CO₂換算トン)≒2.83×一次エネルギー消費量(原油換算トン)で概算。係数は、OECD平均値。)

図5-1 一人当たりの国内総生産と二酸化炭素排出量

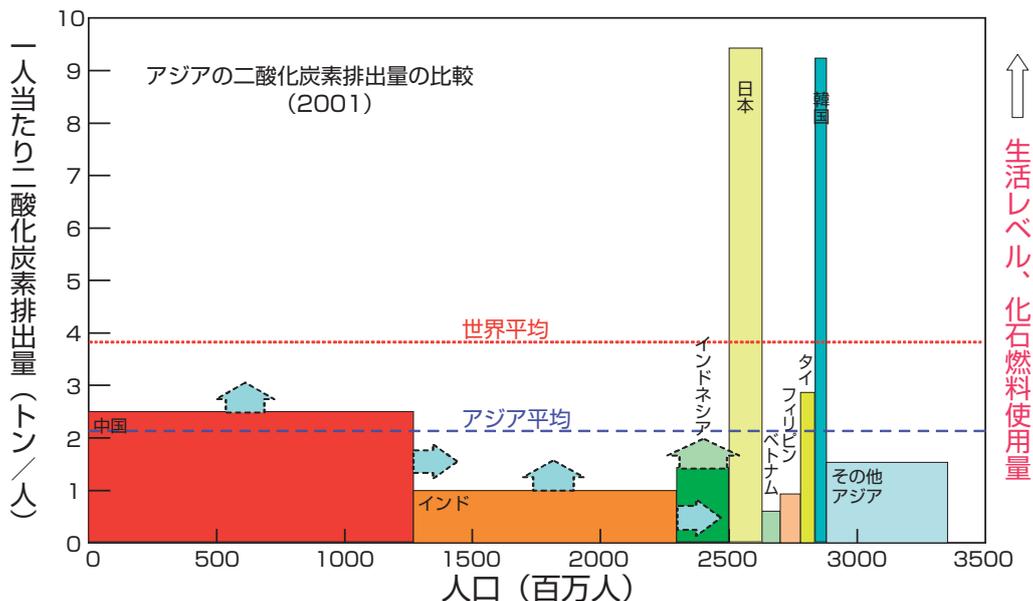


図5-2 アジアの二酸化炭素排出量と人口の比較

ASEAN+3をはじめ、ほとんどの国は、GDPの増加とともに二酸化炭素排出量が増加しており、化石燃料の大量消費による経済発展のため、地球温暖化に代表される地球規模の問題が発生している。また、これに追従するようにアジア諸国においても、人口増加と経済発展のために化石燃料の使用量は年々急激に増大し、先進国を上回る割合で二酸化炭素の1人当たりの排出量は増えている。ここで化石燃料を使用しているエネルギー変換技術はこれまで先進国が開発してきた高効率技術を活用しているのではなく、発展途上国の技術レベルに応じた低エネルギー変換効率・低利用形態の技術が用いられているのが現状である。地球温室効果ガスであるCO₂排出量の削減対策は地球規模の解決課題である。

図5-3は、アジア諸国のエネルギー源として使用される高硫黄含有の石炭や低質ガソリン使用による大気汚染の一例として酸性雨の発生メカニズムと広域汚染を示したものである。

NIESホームページより

広域大気汚染(例：酸性雨)

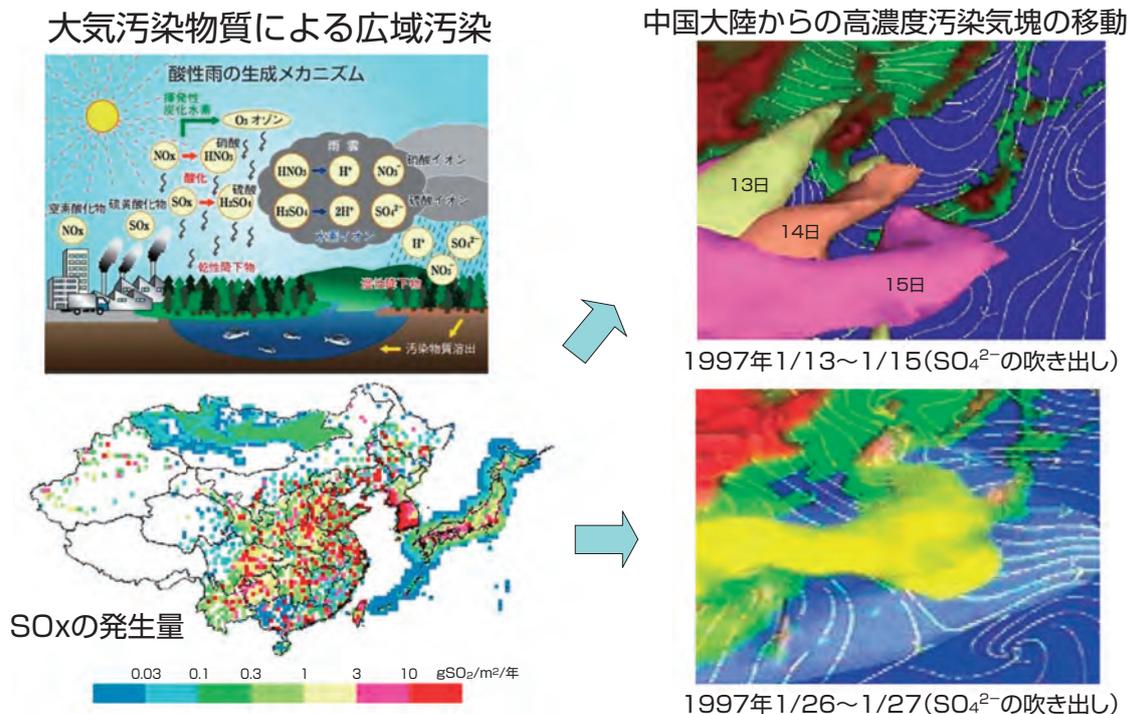


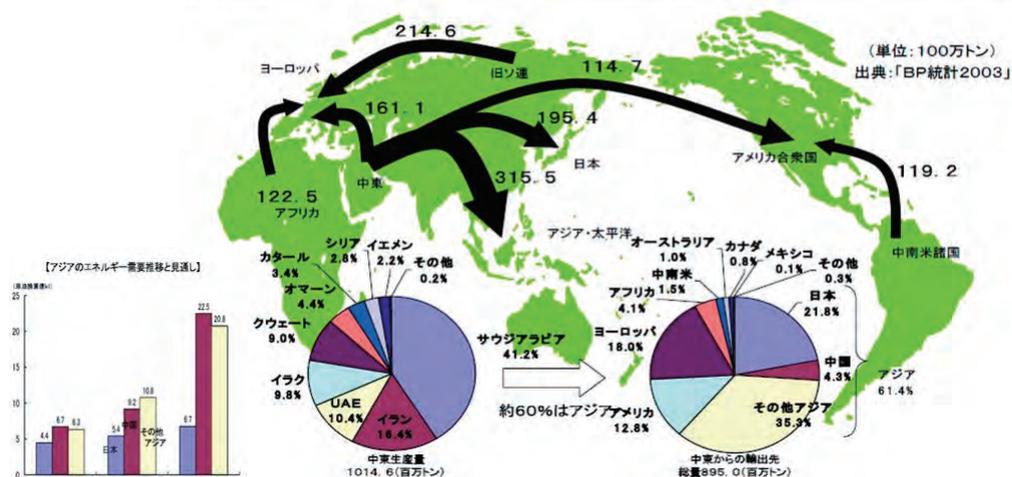
図5-3 広域大気汚染（酸性雨発生メカニズムと越境汚染の状況）

広域汚染としてはこのほか黄砂による大気汚染、化学物質などによる海洋生態系の汚染などあげられるが、図にも示すように、エネルギーの利用や人間活動と環境は相互に密接な関係があり、大気圏・水圏への環境影響は様々な範囲・規模で生じる。これは当事国、1国のみではなく、近隣諸国にも相互影響を及ぼす問題であり、近隣諸国が協力して解決すべき共通課題である。更に、エネルギーの利用のみならず、エネルギー・資源（食料・水・生物・鉱物・材料などの資源）の安定・安全確保は、発展途上国・先進国ともに経済発展する上で欠くことのできない重要課題であり、また近隣諸国相互に関係する逼迫した

問題でもある。図5-4、図5-5に示すように、エネルギーの安定確保や生物資源の確保において、アジア抜きには問題解決ができない状況となっている。このようにアジアを取り巻く環境・エネルギーの状態は、利用と環境保全を両立させることが必須となっている。

エネルギー安定確保

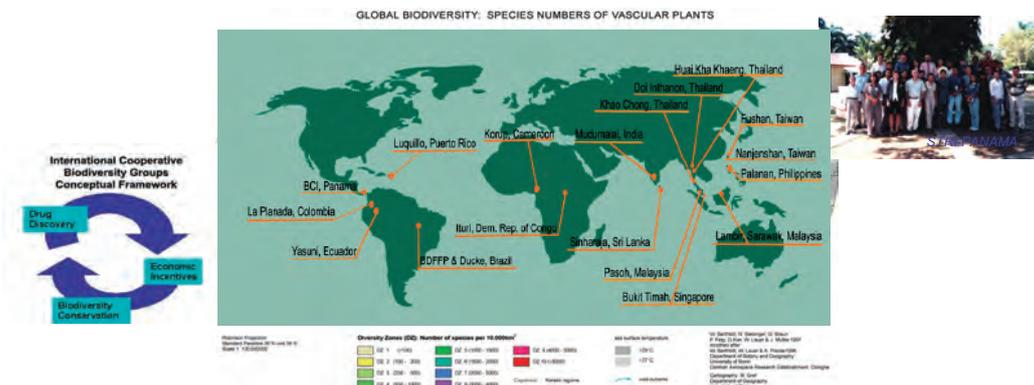
- ・アジア諸国は、原油供給を主に中東地域に依存。
- ・中東産原油の約6割がアジアへ輸出。



最近のエネルギー政策を取り巻く情勢, H16年1月(資源エネルギー庁より)

図5-4 化石(原油)燃料の需給状況

米国の海外展開 (遺伝子資源へのアクセス) (スミソニアン熱帯研究所、NIH、NSF等の例)



世界15カ国に設置された18の研究サイト

×多様性国家での活動が主(NIH, USAID, NSF等との共同研究も多数)

米国は生物多様性条約を批准していないが、これらの議論を先取りし、資源にアクセスしている

図5-5 生物遺伝子資源への米国海外展開

本調査結果でも明らかのようにアジアの状況は、持続的というにはほど遠い。人間活動の拡大と環境高負荷型の利用により、様々な環境・エネルギー問題を生じており、さらには人間の健康を脅かす状況となっている。社会インフラが十分整備されていない発展途上

国においては、その国・地域のエネルギー・資源の状況を考慮して、環境低負荷型のエネルギー・資源利用技術を開発・提供して社会インフラを整備していく必要があり、そのためには、アジア各国が共通の科学技術課題を連携して解決していくことが重要である。

また、これまでの環境・エネルギー研究のように対策型研究ではなく、精度良い分析、将来予測をして持続的、かつ経済発展につないでいく研究を行うことが重要である。高度利用技術や環境保全・修復技術は、産業競争力の強化、新たなイノベーションにつながるものであり、アジア諸国が率先して連携すべき課題と考える。この視点は、我が国がアジア諸国と研究連携する上で、特に重要である。

5.2 我が国がアジア諸国と連携すべき研究課題

我が国がアジア諸国と連携すべき研究課題について、本調査前後で大きな相違はないことが判明した。しかしながら持続可能な発展社会モデルとシナリオの研究に関しては、その重要性の認識の程度に差があり、政策立案・研究者間の認識共有化を更に進める必要があることがわかった。以下に本調査活動で確認した重要研究課題を列挙する。

(研究課題)

- ・ グローバル環境汚染の継続的監視、観測、予測、影響評価、モニタリングの研究
大型河川（メコン、長江、黄河）流域の利用と汚染、森林火災による大気汚染、化学物質による海洋汚染、酸性雨の影響など
- ・ 環境変化に伴う生態系の脆弱性評価と持続的利用のための保全管理の研究
大型河川（メコン、長江、黄河）流域の利用と環境保全、森林破壊の影響評価など
- ・ メガシティ化による環境変化・劣化による水・廃棄物循環、変動予測とそれにもとづく水・廃棄物の統合管理技術、対策技術の研究
水処理・再・高度利用技術、廃棄物処理・利用（発電）技術、バイオマスガス製造技術、廃棄物最小化技術など
- ・ 環境インパクト因子をモデルに組み込んだ精緻なアセスメント技術の研究
- ・ 太陽光、バイオマスを利用した再生可能エネルギー利用技術の研究
バイオディーゼル、バイオマス増産技術、太陽光を利用した省エネ建築物
- ・ 遺伝子資源の確保と利用技術の研究
- ・ 国・地域別環境・エネルギー事情を考慮した社会発展モデルの研究
地理・地形・気象・生態系・産業形態情報、ビジネスモデルなど
- ・ 自然災害緩和、農業・漁業生産の安定のための気象・気候変動の観測、予測、影響評価の研究
- ・ 安全基準、環境基準、環境指標、工業規格、省エネ規格などのアジアンスタンドアードの研究

5.3 推進体制・取組

我が国の各省庁が行っているアジア地域の環境・エネルギー研究関連予算の状況を図

5.6に示す。文部科学省では競争的資金で人・自然・共生プロジェクト、科学研究費補助金でエネルギー・水循環研究、振興調整費で自然災害軽減、バイオマス気候変動影響評価など、又、環境省では地球環境総合推進費による地球環境問題対応型研究が、経済産業省では、地球温暖化防止技術、3Rプログラム（技術移転、応用）などが実施されている。これらはアジアの国・地域にあわせた研究開発というよりは既存技術、研究のアジアへの適用を前提とした取り組みが主であり、ここで連携すべき課題としてあげた国・地域別環境・エネルギー事情を考慮した技術開発や課題研究をアジア当事国との共同研究体制で行なっているものはほとんどない。また、人材育成、あるいは研究者交流といった仕組みはあるものの、共同プロジェクト体制で共通課題克服のために関連する研究テーマを分担し、相互に連携しながら研究開発を行う仕組みはこれまでなかった。

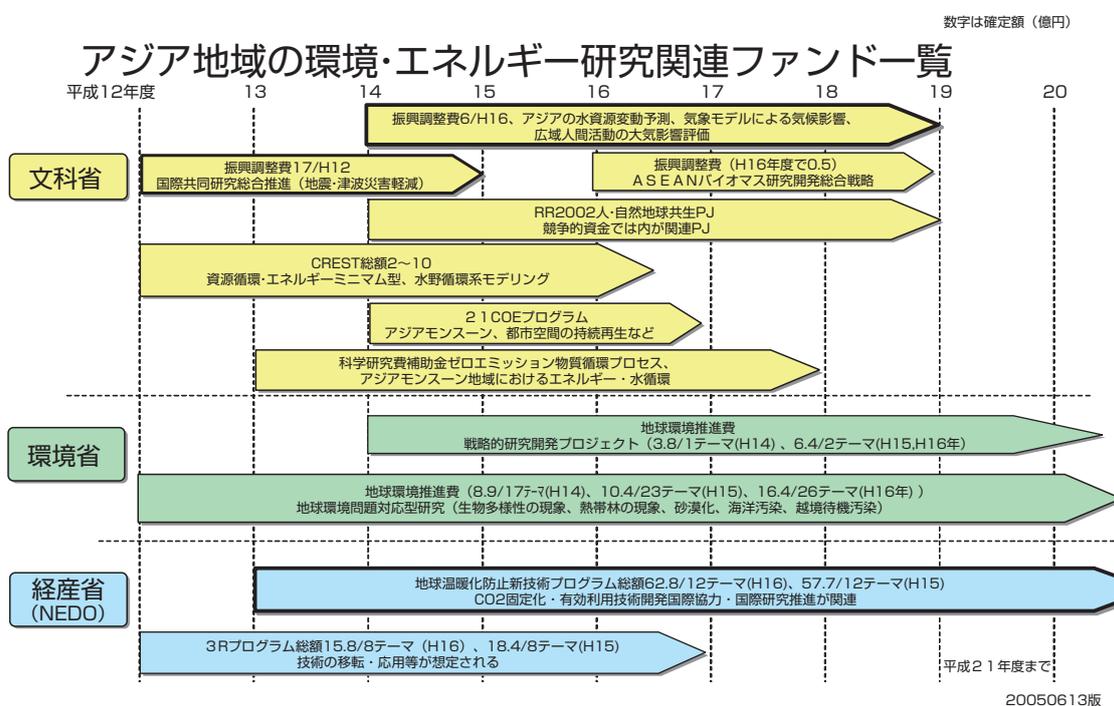


図5-6 各省庁が実施するアジア地域の環境・エネルギー研究

4.4に問題点をあげたように、発展途上国の人材育成、能力開発も兼ねた研究プロジェクトの推進方策の仕組みはこれまでなく、研究プロジェクトが短期間に終了し、研究予算がとぎれることにより、それまで育成してきた研究者が四散してしまうことのないように推進体制を考慮することが重要である。

表5-1に我が国の既存研究プログラムの目的、予算、期間等、推進方策の比較と、本調査で得られた結果をもとに提案する推進体制・取組案を示す。今後、これらの仕組みの在り方については、政策立案・決定者、研究者、有識者の意見を通して具体化していく必要がある。

表5-1 既存研究プログラムとの比較

	各省庁研究プログラム	JSPS拠点大学交流プログラム	CRDS戦略プロポーザル(案)	備考 (JICA国・地域別協力事業)
目的	・研究課題に特化	・相手国人材育成	・世界への貢献 ・共通課題解決 ・日本の安定と競争力強化 ・人材育成	・技術協力、開発調査 (環境保全、復興・開発支援)、人材育成
予算	数千万円～	数千万円～ 交流費用のみ、研究費は各国制度内で申請	～10億円/年	ODA (支援内容による)
期間	2年～5年	10年間	10年～20年	5年程度、 調査は1年～2年
仕組み・体制	・競争的資金への公算 (研究者、政策者立案)	・拠点大学を決めて双方独立して推進 ・研究者交流、共同研究、セミナー	・多国間協力 ・共同研究機構	・技術者・研究者派遣 (技術移転、機器等設置他)
特徴	・課題に特化した研究 ・国内研究者中心	・比較的長期間	・トップダウン型(戦略・包括的) ・2カ国以上の共同提案型 ・各国が相応に費用・研究者・技術・設備等分担	・事業内容は相手国からの申請

5.4 人材育成・人材ネットワークの構築

研究連携先となりうる研究機関のポテンシャルについては、4.3.3で整理したように、中国、タイ、マレーシア、インドネシア各主要研究機関ともにポテンシャルを有することがわかった。また、その研究課題も4.2.2で調査・整理した。アジア発展途上国においては、人材育成、能力開発は、経済発展の原動力であり、単なる共同研究、協力研究の枠にとどまらず、研究連携を通して自国の優秀な人材育成の場として位置づけられることが多い。一方、我が国においても、アジアの研究機関の実験ステーションや観測データ・研究試料の利用、国・地域の実情にあったフィールド研究の実施は、若手研究者の研究や人材育成に大いに寄与する。またこれらの研究活動を通じてアジアの研究者との人的ネットワークの形成にも役立つ。このように我が国が発展途上国の人材育成に貢献することは、長期的視野に立てば、我が国の国際貢献、リーダーシップの確保につながると共に、将来的には、アジアにおける強力な研究・事業連携先として大いに期待できることを意味する。我が国が発展途上国の研究者人材育成に寄与する上で特に重要と思われるのは持続的に我が国との連携を保ちつつ、自国の研究レベルを更に高次に先導していくリーダー的研究者を育成することであろう。そのためには、我が国の研究機関に留学し、あるいは、研究機関と共同研究を通して研究レベルを向上させた研究者を、特定研究プロジェクトに参画させ、さらに専門性を育成することであり、これは、ひいては我が国の研究者レベルの向上にも大きくつながると考えられる。また、我が国の研究機関に留学した研究者が帰国した後も、研究者コミュニティを形成して連絡を密に取って、研究支援することは特に有効であると思われる。

【6】謝辞

本報告書作成にあたり多大のご協力を頂き、有益な意見交換を賜ると共に、フィールドツアー、研究設備の視察を快くお引き受け頂いた中国科学院本局、中国科学院研究生院、中国科学院生態環境研究センター、環境科学研究院、北京師範大学、及び清華大学の各中国現地訪問政府・研究機関、自然資源環境省環境研究訓練センター、科学技術省タイ科学技術研究所、エネルギー環境合同大学院、アジア工科大学、チュラロンコーン大学、水生生物資源研究所、環境研究所、エネルギー研究所、及びタイ環境研究所の各タイ王国現地訪問政府・研究機関、メコン河委員会（事務局・ラオス）、ラオス国立大学（ラオス）、アンザン大学（ベトナム）の各国現地訪問研究機関、マレーシア森林研究所、及びニムラジェネティクスソリューションズマレーシアの各マレーシア国現地訪問研究機関、インドネシア科学院、インドネシア科学院生物学研究センター、及びボゴール農科大学の各インドネシア国現地訪問研究機関、並びに現地で御対応頂いた研究者の皆様、また海外研究機関に先立ち当該分野で主導的研究を推進する各国内主要研究機関および研究者の皆様、海外現地調査に参加し、パネルメンバーとともに最新の研究動向を調査頂いた東洋大学工学部環境建設工学科教授藤田壮、（独）国立環境研究所「東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理プロジェクトグループ」総合研究官王勤学、（独）国立環境研究所生物圏環境研究領域主任研究員清水英幸の皆様にご心より深謝致します。

本報告書は、科学技術振興機構研究開発戦略センターが策定する戦略プロポーザル「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発—経済発展と環境保全の両立—（仮称）」に資する予定であります。

[7] G-TeCパネル等

パネル議長	安井 至	国際連合大学 副学長
パネル副議長	渡辺 正孝	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 教授
パネルメンバー	大垣 眞一	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 教授
//	鈴木 克徳	国際連合大学高等研究所 上席研究員
//	中静 透	総合地球環境学研究所 教授
//	盛岡 通	大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻長
//	山地 憲治	東京大学大学院工学研究科 教授
//	渡邊 信	(独) 国立環境研究所生物圏環境研究領域 領域長
//	井上 孝太郎	(独) 科学技術振興機構研究開発戦略センター 上席フェロー
//	和智 良裕	(独) 科学技術振興機構研究開発戦略センター シニアフェロー
//	東 美貴子	(独) 科学技術振興機構研究開発戦略センター アソシエートフェロー
//	大矢 克	(独) 科学技術振興機構研究開発戦略センター アソシエートフェロー
//	永井 智哉	(独) 科学技術振興機構研究開発戦略センター アソシエートフェロー

調査目的

調査対象

調査方法

調査結果

調査結果に基づく比較等

謝辞

G-TeCパネル等

G-TeCレポート

「アジアの持続的発展のための環境・エネルギー技術の開発」 に係わる日本・アジア研究機関調査 CRDS-FY2005-GR-05

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター
井上グループ

〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地
麹町スクエア3階

電話 03-5214-7485

ファクス 03-5214-7385

<http://crds.jst.go.jp/>

平成18年1月

Copy right ©2005 CRDS/JST

許可なく複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
