

## 研究課題名 アジア自然共生研究プログラム

### 実施体制

代表者： アジア自然共生研究グループ グループ長 中根英昭

分担者：

副グループ長	村上正吾
主席研究員	清水英幸、矢ヶ崎泰海 (NIES ポスドクフェロー)
アジア広域大気研究室	畠山史郎 (室長)、高見昭憲 (主任研究員)、佐藤圭 (主任研究員)、清水厚 (主任研究員)
広域大気モデリング研究室	大原利眞 (室長)、菅田誠二 (主任研究員)、谷本浩志 (主任研究員)、永島達也 (研究員)、長谷川就一 (NIES フェロー)、黒川純一 (NIES フェロー)、片山学 (NIES ポスドクフェロー)、早崎将光 (重点研究支援協力員)
アジア水環境研究室	王勤学 (室長)、水落元之 (主任研究員)、越川海 (主任研究員)、岡寺智大 (研究員)、東博紀 (研究員)、樋渡武彦 (NIES フェロー)、劉晨 (NIES ポスドクフェロー)、吳通華 (NIES ポスドクフェロー) 孫志剛 (NIES リサーチアシスタント)、肖慶安 (NIES リサーチアシスタント)
環境技術評価システム研究室	藤田壮 (室長)、徐開欽 (主任研究員)、中山忠暢 (主任研究員)
流域生態系研究室	野原精一 (室長)、福島路生 (主任研究員)、亀山哲 (主任研究員)、井上智美 (研究員)、島崎彦人 (NIES ポスドクフェロー)
大気圏環境研究領域	杉本伸夫 (室長；兼任)
環境研究基盤技術ラボラトリー	西川雅高 (室長；兼任)
地球環境研究センター	甲斐沼美紀子 (室長)、白井知子 (研究員)、小熊宏之 (主任研究員)
社会環境研究システム研究領域	一ノ瀬俊明 (主任研究員)
大気圏環境研究領域	日暮明子 (主任研究員)、松井一郎 (主任研究員)、猪俣敏 (主任研究員)
水土壤環境研究領域	木幡邦男 (領域長)、珠坪一晃 (主任研究員)、今井章雄 (室長)、牧秀明 (主任研究員)、林誠二 (主任研究員)
生物圏環境研究領域	広木幹也 (主任研究員)、矢部徹 (研究員)

※所属・役職は年度終了時点のもの。また、\*)印は過去に所属していた研究者を示す。

## 研究の目的と今年度の実施概要

### [プログラムの背景及び目的]

我が国と密接な関係にあるアジア地域では、急速な経済発展に伴って大気、水環境の悪化及び生態系破壊が深刻化しており、それが直接的あるいは間接的に我が国に影響を及ぼしている。従って、我が国を含むアジアの持続可能な発展に向けた戦略的な政策が緊急に必要であるが、そのためには科学的知見を集積し、政策提言の基盤にすることが必要である。我が国及びアジア各国の政策や持続可能な発展に向けた努力が効果的に働くためには、我が国及びアジア各国が、科学的知見について共通の認識及び環境管理の共通の基盤を持つことが重要である。このような科学的な基盤の形成に貢献するために、本プログラムでは、アジアの大気環境、水環境及び生態系についての実態把握・解析、環境政策の解析等の科学的知見の集積、データベースや数値モデル等の研究ツール、環境管理ツールの開発、技術・政策シナリオの構築等を行うことを目的とする。

本研究プログラムは、持続可能な社会の実現に当たっての当面の目標である、

- i. 脱温暖化社会の実現
- ii. 循環型社会の実現
- iii. 自然共生型社会の実現
- iv. 安全・安心で質の高い社会の実現

(平成18年3月、中央環境審議会答申「環境研究・環境技術開発の推進戦略について」より)  
の「iii. 自然共生型社会の実現」のための環境研究に貢献するものである。

### [実施概要]

本プログラムでは、(1)アジアの大気環境管理評価手法の開発、(2)東アジアの水・物質循環評価システムの開発、(3)流域生態系における環境影響評価手法の開発の3つの「中核プロジェクト(PJ)」を中心とした研究によって、科学的知見の集積、環境管理のツールの開発を通じて政策提言のための科学的基盤を創り、そのために必要な研究協力ネットワークを強化することを目標とする。このプログラムの研究目標は、運営交付金及び競争的資金、委託費等を中心とした研究を通して、さらに、中核プロジェクトを横断する研究、奨励研究等のプログラム関連基盤研究、関連プロジェクト等によって支えられて実現する計画である。

中核研究プロジェクトの実施概要は以下の通りである。

#### (1) 中核プロジェクト1 (PJ1) ; アジアの大気環境管理手法の開発

エアロゾルおよびガスの大気汚染物質と黄砂の地上観測、航空機観測、ライダーネットワーク観測等を行い、国際的にも観測の連携を進めるとともに、モデルと排出インベントリの精緻化を進めて、観測データ・モデル解析の両面から日本国内を含むアジア地域の大気環境施策立案に必要な科学的知見とツールを提供する。そのために、以下の3つのサブテーマによって研究を進める。

①アジアの広域越境大気汚染の実態解明 ; 沖縄辺戸ステーションをベースにした地上通年観測による、長距離輸送されたガス・エアロゾルの解析を行うとともに、辺戸を中心として対流圏大気変化観測の連携を進める。また、航空機観測による広域汚染分布の解明とモデルとの突き合わせを行って、東アジア地域全体の広域大気汚染の実態把握を行う。さらに大気観測の国際協力を推進し、これによるアジア域の大気環境のデータベース化を行う。

②アジアの大気環境評価と将来予測 ; マルチスケール大気汚染モデルと化学気候モデルを開発し、観測データをもとに検証するとともに、観測データや数値モデルを用いて大気汚染物質の排出インベントリを改良する。開発・改良したモデルと排出インベントリおよび観測データベースを活用して、アジア広域から国内都市域における大気汚染の全体像を把握する手法を確立する。更に、将来シナリオに基づく排出予測結果と化

学気候モデルを使って、2030年までのアジアの大気環境（気候と大気汚染）変動を予測する。

③黄砂の実態解明と予測手法の開発；東アジア地域で増大している黄砂の発生から輸送・沈着を把握するための、ライダーを中心とするリアルタイム観測ネットワークを展開・整備すると同時に、化学分析のための黄砂サンプリングを行う。これらのリアルタイムデータをモデルに取り込むデータ同化手法を確立し、黄砂予報モデルの精度を向上する。また、黄砂による汚染物質の変質過程をモデリングする。最終的に、砂漠化や気候変動などによる黄砂の将来変動を予測する。

平成18年度の主な実施概要を以下に示す。

#### ①アジアの広域越境大気汚染の実態解明

・辺戸岬ステーションの観測棟の増設、変電設備の拡充を行い、府省連携の地球観測ステーションとして、またUNEPのAtmospheric Brown Clouds (ABC)プロジェクトの国際ステーションとして整備し、高い評価を得た。本ステーションにおいて、エアロゾル質量分析計等によるエアロゾル化学成分の通年観測を実施し、他研究機関による気体成分観測データ等と合わせて、東アジアから輸送されるエアロゾルとその前駆体の変質プロセスを解析した。また、4月に行った国内外研究機関と協力した集中観測により、輸送過程に伴う汚染物質の変質過程を気流の流れに沿って解析した。

・4月の集中観測において中国の北京・天津周辺における航空機観測を実施した。黄砂の時期に観測を行った結果、黄砂の影響を大きく受けた貴重なデータを数多く得ることができた。

・アジア域の大気環境の観測データベース作成に向けて、学術会議IGAC小委員会にワーキンググループを設置する等、府省連携の取り組みを進めた。

#### ②アジアの大気環境評価と将来予測

・地球環境フロンティア研究センター等と共同で開発したアジア域エミッションインベントリ、全球化学気候モデル(CHASER)で計算される境界条件をもとに、領域大気汚染モデルを用いて、過去四半世紀におけるアジア大気質再現実験を実施し、既存の地上観測データ等を用いて、広域大気汚染の空間分布、その季節変化や経年変化、越境大気汚染による日本への影響を評価した。

・アジア地域の気候・大気質変動を評価するために、化学気候モデルの開発に着手した。

・ボトムアップ的手法による精緻化と、観測データ及び数値モデルを用いたトップダウン的手法を組合せ、大気汚染物質の排出インベントリを改良する手法の開発を開始した。

#### ③黄砂の実態解明と予測手法の開発

・ライダーを中心とする黄砂のモニタリングネットワークを整備し、観測データベースを設計した。

・北京において、化学分析用の時間分解能の高い化学分析モニタリング装置を用いて観測を実施する等、地上での黄砂化学分析を充実させた。

・ライダーネットワークデータを化学輸送モデルの検証、同化に用いるためのデータ処理手法の研究を行い、ライダーデータにおける雲の除去やインバージョン法で導出される黄砂の消散係数プロファイルの信頼できる高度範囲の判定など、モデルの定量的な検証や同化に不可欠なデータ処理手法および処理アルゴリズムを発展させた。

・ライダーネットワークデータと化学輸送モデルを用いた4次元同化の最初の結果を得ることができた。

なお、中核PJ1全体で取り組んだ対外活動として、平成18年5月16～18日に韓国済州島で開催された第3回日韓中日環境研究院長会合、9月20～22日に本グループが主催した第47回大気環境学会における特別集会「東アジア地域の気候環境問題：研究の現状と今後の展開」、12月3～5日に開催された「International Workshop on Regional Ecology and its Environmental Effect-Dust Sand Storm, Its Impact and Mitigation」があり、本グループのメンバーが大きな役割を果たし、成功の一翼を担った。

#### (2) 中核プロジェクト2 (PJ2)；東アジアの水・物質循環評価システムの開発

長江等の東アジア地域の流域圏について、国際共同研究による水環境に関する科学的知見の集積と持続的な水環境管理に必要なツールの確立を目指し、観測とモデルを組合せ、水・物質循環評価システムを開発す

る。また、都市・流域圏における環境管理の技術インベントリを整備し、持続性評価指標体系を構築することにより、技術導入効果に基づく適切な技術システムと政策プログラムの設計を含む流域の長期シナリオ・ビジョンの構築の方法論を開発することを目指して研究を進める。具体的には、以下のサブテーマによって研究を進める。

①流域圏における水・物質循環観測・評価システムの構築；広域的な水・物質循環を評価するためのリモートセンシングデータ、新しい計測手法等による観測システムを活用し、衛星データ、GIS、観測データ等に基づく、水・熱・物質循環を考慮した東アジア地域の流域圏環境情報データベースを構築する。また、気象・地形・土地被覆の条件が互いに影響し合う複雑な過程を考慮した水・物質循環評価モデルを適用することによって、人間生活の変化や土地改変、気候変化などが、水不足・流出等の水循環、炭素・窒素等の物質循環に及ぼす影響を評価する。

②長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響の解明；東シナ海の水質浄化機能の定量的評価のため、沿岸域の漁獲量の経年変化、干潟の面積等のデータを収集する。さらに、当該域の富栄養化等の実態理解のため、東シナ海陸棚域における航海調査を継続し、長江起源水により輸送される栄養塩類の藻類群集による取り込み過程及びその行方に関する検討を行う。さらに、長江から東シナ海における汚濁元素の輸送循環を評価するための水・熱・物質循環及び低次水界生態系モデルを構築し、長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響を解明する。

③拠点都市における技術・政策インベントリとその評価システムの構築；地域における環境管理の技術インベントリを整備し、流域圏の持続性評価指標体系を構築することにより、技術導入効果に基づく適切な技術システムと政策プログラムを評価し、設計する。

平成 18 年度の主な実施概要を以下に示す。

①流域圏における水・物質循環観測・評価システムの構築

・衛星データ、GIS、観測データ等に基づく、長江、淮河などの東アジアの流域圏における水・物質循環情報データベースの作成に取り込んだ。

・気象・地形・土地被覆の条件が互いに影響し合う複雑な過程、相互関係について検討し、水・物質循環を評価できる統合型モデルの構築に着手した。

・長江流域の開発により、河川を通じて流入する汚濁物質等の陸域からの環境負荷の量・質的变化の影響を推定するため、また、モデルの検証と、モデルの活用を含めた共同研究体制を確立するために、長江水利委員会との協議を開始し、共同研究の体制を作った。その協議を確認するため、H18年6月に第一回日中流域水環境技術検討会を中国武漢で開催した。

②長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響の解明

・長江流量と栄養塩濃度の季節変動を含むデータを整備し、長江河口沿岸の埋め立て護岸工事に伴う干潟の消失に伴う水質浄化機能の低下を評価するためのデータの収集を行った。

・航海調査において長江起源水により輸送される栄養塩類の藻類群集による取り込み過程およびその行方に関する検討を行った。

・長江から東シナ海における汚濁負荷の輸送を評価するための低次水界生態系モデルの構築に着手した。

③拠点都市における技術・政策インベントリとその評価システムの構築

・都市スケールの水・物質・エネルギー解析に必要なモデルのプロトタイプの開発を行った。

・拠点地区においてエネルギー・水・物質資源制約とその都市活動と基盤装置の立地条件の検討に立脚する技術・政策インベントリの評価技法の開発に着手した。

・アジアの拠点都市域における共同研究の実施について検討を開始した。

(3) 流域生態系における環境影響評価手法の開発

東南アジア・日本を中心とした流域生態系における環境影響評価手法の開発を行い、メコン川流域に関連した国際プログラム間のネットワークを構築し、国際共同研究による流域の持続可能な発展に必要な科学的

知見を提供する。主にメコン川の淡水魚類相の実態解明、流域の環境動態の解明を行うこと等により、ダム建設等の生態系影響評価を実施する。具体的には、以下のサブテーマによって研究を進める。

①流域生態系・高解像度土地被覆データベースの構築；メコン川流域の高解像度土地被覆分類図・湿地機能評価図を作成し、流域生態系の自然劣化実態を把握する。

②人間活動による生物多様性・生態系影響評価モデルの開発；代表的生物の多様性・生態情報及び気象・水質等の環境データを取得し、流域生態系環境データベースを構築する。

③持続可能な流域生態系管理を実現する手法の開発；環境影響評価に不可欠な水環境の情報データの取得とモデル化並びに好適生息地評価のための景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発し、流域生態系管理手法を検討する。

平成 18 年度の主な実施概要を以下に示す。

①流域生態系・高解像度土地被覆データベースの構築

メコン河流域全体を対象とした多時期衛星観測データを整備し、タイ東北部における 1990-2000 年の土地被覆変化に関する予察的な解析を行い、氾濫原や河川地形の現況把握を行った。

②人間活動による生物多様性・生態系影響評価モデルの開発

対象河川に対して水環境シュミレーションモデルの導入と初期稼働を行った。メコン河流域全体の GIS 環境に対応する形で空間情報（土地利用、流域基盤、生物捕獲等）を収集した。メコン河情報共有のため現地 NGO やカウンターパートとのネットワークを作った。主に淡水魚類に関する既存データ、またダム建設に伴って実施されたであろう環境アセスメントの報告書などを収集した。

③持続可能な流域生態系管理を実現する手法の開発

メコンデルタの広範囲に生育しているマングローブ樹種の根圏酸化機能が底質中の物質代謝機構へ及ぼす影響を評価するため、国内外での野外調査および圃場での実験システムを構築した。環境影響評価に不可欠な水環境の情報データの取得とモデル化並びに好適生息地評価のための景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発するため、国内比較対照地である石垣島のマングローブ林とタイ北部及びメコンデルタにおいて予備調査を実施した。

## 研究予算

(実績額、単位：百万円)

	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	累計
運営交付金	199					
受託費	226					
科学研究費 (文科省)	20					
廃棄物研究費	20					
寄付金	0					
助成金	0					
総額	465					

平成18年度研究成果の概要

サブテーマ	平成18年度の研究成果目標	平成18年度の研究成果（成果の活用状況を含む）
<p>中核 PJ1「アジアの大気環境評価手法の開発」</p>	<p>①越境大気汚染の実態を解明するために、沖縄辺戸岬ステーションを整備し多成分・連続観測を実施するとともに、中国等の研究機関との共同による航空機観測を含む集中観測を実施。中国国内の汚染実態を把握するための観測計画の作成。</p> <p>②アジア地域の排出インベントリと大気質モデルを開発し、既存観測データを用いて検証し、広域大気汚染の空間分布、過去四半世紀における大気質の経年変化、越境大気汚染による日本へのインパクトを評価。アジア地域の気候・大気質変動を評価するための化学気候モデルと大気質モデル・観測データ</p>	<p>①アジアの広域越境大気汚染の実態解明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・辺戸岬ステーションの観測関連施設を整備し、多種類の測定機器を設置して、通年観測を実施した。この結果、ABCプロジェクトのサイエンスチームにおいて、同プロジェクトの中で最も充実した観測ステーションであると認められた。国内においても、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会地球観測推進部会がとりまとめた「平成19年度の我が国における地球観測の実施計画」において分野間・機関間連携を図る具体的施策の第一としてあげられるなど高い評価を受けた。</li> <li>・観測データの解析においては、特に硝酸塩の変質過程に関して、気流に沿った経路上で、大気汚染物質を含んだ気塊の中でアンモニアや有機化合物が酸化される割合を、福江島と辺戸岬のデータを用いて定量的に解明した。また、2006年春季に、中国の北東域において航空機観測と地上観測を実施し、辺戸岬データ等と併せて、気流に沿った2次元解析を進めた。</li> <li>・中国などの東アジアにおける汚染実態を把握するため、学術会議 IGAC 小委員会と連携して、大気環境データベースの作成について検討した。</li> </ul> <p>②アジアの大気環境評価と将来予測</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア地域の排出インベントリと化学輸送モデルを用いて、過去四半世紀の大気質の経年変動を計算し、既存の観測データを用いて検証するとともに、対流圏オゾン・酸性沈着量の空間分布や越境大気汚染による日本へのインパクトの変化を評価した。その結果、中国における大気汚染排出量の増大によって対流圏オゾンが増加し、それに伴って日本のオゾン濃度が経年的に上昇していることが示された。これらの研究成果は、欧州、米国、日本、中国等を含む国際的な「大気汚染の半球規模輸送に関するタスクフォース」(TFHTAP) による中間報告書の基礎資料として提出した。</li> <li>・全球化学気候モデルを用いて、アジア地域の気候・大気質変動を評価する研究に着手した。</li> <li>・対流圏衛星データを用いて NOx 排出インベントリを検証・修正するインバースモデルの開発に着手するとともに、排出インベントリに関する中国との共同研究を開始した。</li> </ul> <p>③黄砂の実態解明と予測手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ライダーを中心とする黄砂のモニタリングネットワークについては、黄砂発生源近傍における観測に必要な、ステ</li> </ul>

	<p>を用いて排出インベントリを検証・修正する手法の開発に着手。</p> <p>③ライダーを中心とする黄砂モニタリングネットワークを整備し、観測データベースを設計。特に、ゴビ砂漠近傍のモンゴル国サインシャンドにおいて JICA との連携によるモニタリングステーションを完成。</p>	<p>ーション及び装置についての検討、カウンターパートとの調整を行うと共に、JICA との連携を強化、モンゴルを含む観測ネットワークの拡大のための科学的な検討を行った。これら、研究を基礎とした活動は、平成 18 年 12 月 8 日の無償資金協力「酸性雨及び黄砂モニタリング・ネットワーク整備計画」の決定の一助となった。これにより、中国国内の発生源地域からの広範囲な地域にわたって連続的な観測データを得て、黄砂の動きをリアルタイムで捉えることにより、予報モデルの開発を促進し、黄砂対策の進展、ADB-GEF 黄砂対策マスタープランに基づくネットワークの活動に寄与する展望が切り開かれた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北京における化学分析用の時間分解能の高い化学分析モニタリング装置を用いた観測によって、短時間の風向の変化によるエアロゾル量の変化をとらえ、高い時間分解能による黄砂化学分析が可能であることを示すことができた。</li> <li>・ライダーネットワークデータと化学輸送モデルを用いた 4 次元同化によって、黄砂の発生量マップの大幅な改善が可能であることを明らかにすることができた。</li> </ul>
<p>中核 PJ2「東アジアの水・物質循環評価システムの開発」</p>	<p>①陸域生態系の水・物質循環のメカニズムの現状把握及び水・物質循環を考慮した生態系が提供する汚濁負荷緩衝容量の把握</p> <p>②長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響を検討するため、東シナ海陸棚域で航海調査を行い、中国側研究機関との共同研究体制を構築に着手する</p> <p>③拠点都市域の環境負荷・技術インベントリを構築し、水・物質・エネ</p>	<p>①流域圏における水・物質循環観測・評価システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星データ、GIS、観測データ等に基づく、長江、淮河などの東アジアの流域圏における水・物質循環情報データベースの構造、項目及フォーマットを確定し、気象、地形、土地利用など一部のデータを入力した。</li> <li>・気象・地形・土地被覆の条件が互いに影響し合う複雑な過程、相互関係について検討し、水・物質循環を評価できる統合型モデルを構築するため、生態系モデルである Biome-BGC と流域モデルである SWAT モデルをそれぞれ検討し、統合化する準備を行った。</li> <li>・長江流域の開発により、河川を通じて流入する汚濁物質等の陸域からの環境負荷の量・質的变化の影響を推定するため、また、モデルの検証と、モデルの活用を含めた共同研究体制を確立するために、長江水利委員会との協議を開始し、共同研究の体制を作った。共同研究体制の構築に当たっては、H18 年 6 月に、理事長を団長とする代表团による長江水利委員会（武漢）訪問を行い、第一回日中流域水環境技術検討会を開催した。</li> </ul> <p>②長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響の解明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2006 年 5 月に東シナ海排他的経済水域にて航海調査を実施し、長江起源水の痕跡が見られる海域において、中国沿岸域の赤潮の鍵種である渦鞭毛藻類が優占していることを確認し、長江起源水により輸送される栄養塩類の藻類群集による取り込み過程を分析中である。</li> <li>・東シナ海の環境に果たす長江起源水の役割が確認され、中国沿岸域環境・生態系の理解の必要性が高まったことから、浙江海洋大学、上海水産大学等との、長江河口域から東シナ海にかけての海洋環境と生態系に関する共同研究ネ</li> </ul>



	<p>ルギー循環に及ぼす影響のアセスメントモデルの構築に着手する。</p>	<p>ットワークを構築するための協議を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・航海観測の結果の面的な理解を進めるため、長江から東シナ海における海洋流動・低次生態系モデルの開発に着手した。</li> </ul> <p>③拠点都市における技術・政策インベントリとその評価システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・統合型陸域生態系モデル（NICE）モデルを基に、都市スケールの水・物質・エネルギー解析の鉛直次元建築・都市・土壌連携モデルのプロトタイプを構築することができた。</li> <li>・アジアへ展開しうる国内の先進的な産業共生都市として川崎エコタウンを対象にして、都市産業共生型の生産システムについて物質、エネルギーのインベントリシステムの構築に着手した。</li> <li>・アジアの拠点都市における先進研究機関として大連理工大学、武漢大学、南開大学との共同で国際ワークショップを開催し、都市活動起因の汚濁負荷分布インベントリ、水循環の地域データベースの構築に着手した。</li> </ul>
<p>中核 PJ3「流域生態系における環境影響評価手法の開発」</p>	<p>①高解像度土地被覆分類図・湿地機能評価図を作成し流域生態系の自然劣化実態を把握するため、メコン川特定流域の選定を行い既存のデータを収集する。</p> <p>②代表的生物の多様性・生態情報及び気象・水質等の環境データを取得し、流域生態系環境データベースを構築するため現地観測網の整備を行う。</p> <p>③環境影響評価に不可欠な水環境の情報データの取得とモデル化並</p>	<p>①流域生態系・高解像度土地被覆データベースの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メコン河流域全体を対象とした多時期衛星観測データを整備した。さらにタイ東北部における 1990-2000 年の土地被覆変化に関する予察的な解析を行い、氾濫原や河川地形の現況把握を行った。</li> <li>・今後の環境問題で重要な研究重点地域を上流地域（タイ北部）、中流地域（タイ東北部及びカンボジア）、下流デルタ地域を選定して既存データの収集を行った。</li> </ul> <p>②人間活動による生物多様性・生態系影響評価モデルの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象河川に対して水環境シュミレーションモデルの導入と初期稼動を行い、メコン河流域全体の GIS 環境に対応する形で空間情報（土地利用、流域基盤、生物捕獲等）を収集した。</li> <li>・メコン河情報共有のため現地 NGO にヒアリングを行い顕在化している環境問題の抽出を行うと共に、メコン河流域のカウンターパートとのネットワークを築いた。このことにより、重点的調査地の選定ができ、今後のモニタリングについての見通しが得られた。</li> <li>・主に淡水魚類に関する既存データ、またダム建設に伴って実施されたであろう環境アセスメントの報告書などを収集し、ダムの影響評価に関する基礎的資料が整った。</li> </ul> <p>③持続可能な流域生態系管理を実現する手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム建設等の環境問題で重要な研究重点地域を上流地域（タイ北部）、農地等の開発の問題となる研究重点地域として下流デルタ地域を選定し、水質・底質データの収集を行った。</li> <li>・好適生息地評価のための景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発するため、国内比較対照地であ</li> </ul>

	<p>びに景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を検討し、比較対照地において評価技術を検討する。</p>	<p>る石垣島のマングローブ林とタイ北部及びメコンデルタにおいて予備調査を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・メコンデルタの広範囲に生育しているマングローブ樹種の根圏酸化機能が底質中の物質代謝機構へ及ぼす影響を評価するため、国内外での野外調査および圃場での実験システムを構築した。環境影響評価に不可欠な水環境のデータを取得した。</li></ul>
--	--	---

## 平成 19 年度の研究展望

平成 18 年度に新設されたグループであるため、初年度はアジアにおいて研究を展開するための共同研究体制の構築や、国際共同研究等との関係の構築に着手しつつ、研究基盤の整備、モデルや解析手法の開発を行ってきたが、これらは概ね順調に進行し、初期的ではあるが具体的ないくつかの成果が得られた。平成 19 年度は、この基礎の上に、具体的な共同研究を進展させること、観測データの蓄積と解析を進めると共にモデル研究との協働の効果を具体的なものとすることに力点を置く。また、大気-水-生態系の相互作用のモデル化を含んだ研究、プログラム横断的な研究協力の具体化について検討を開始する。各中核プロジェクトでは、下記の計画によって具体的に研究を進める。

### (1) アジアの大気環境評価手法の開発

- ①越境大気汚染の実態を解明するために、沖縄辺戸岬ステーションを充実させ、多成分・連続観測を継続するとともに、中国等の研究機関と共同して中国沿岸地域での地上観測と、東シナ海上空での航空機観測を実施する。国内外の観測データを集積したデータベースの構築に向けた作業を開始する。
- ②アジア地域の排出インベントリと大気質モデルを開発し、観測データを用いて検証し、広域大気汚染の空間分布、過去四半世紀における大気質の経年変化、越境大気汚染による日本へのインパクトを評価する研究を継続する。アジア地域の気候・大気質変動を評価するために、全球化学気候モデルを用いた解析を進める。大気質モデルと観測データを用いて、排出インベントリを検証・修正する手法の開発を継続する。
- ③ライダーを中心とする黄砂のモニタリングネットワークを更に整備すると共に、観測データベースの設計を継続する。特に本年は、モンゴル国において J I C A との連携によるモニタリングステーション 4 カ所 (ウランバートル、サインシャンド、ザミ우드、ダランザドガド) の完成を目指す。

### (2) 東アジアの水・物質循環評価システムの開発

#### ①流域圏における水・物質循環観測・評価システムの構築

- ・衛星データ、GIS、観測データ等に基づく、長江、淮河など流域圏における水・物質循環情報データベースを引き続き構築すると同時に、南水北調の水源である漢江流域のデータベースの構築に着手する。
- ・気象・地形・土地被覆の条件が互いに影響し合う複雑な過程、相互関係について検討し、水・物質循環を評価できる統合型モデルを構築するため、生態系モデルである Biome-BGC と流域モデルである SWAT モデルの統合化を引き続き行う。
- ・長江流域の開発により、河川を通じて流入する汚濁物質等の陸域からの環境負荷の量・質的变化の影響を推定するため、また、モデルの検証と、モデルの活用を含めた共同研究体制を確立するために、長江水利委員会と共同研究で漢江流域において栄養塩の自動観測システムを設置する。また、H19 年 5 月に第二回日中流域水環境技術検討会を日本のつくばで開催する。

#### ②長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響の解明

- ・2007 年 5 月に引き続き東シナ海排他的経済水域にて航海調査を実施し、長江起源水の痕跡が見られる海域において、中国沿岸域の赤潮の鍵種である渦鞭毛藻類が優占していることを確認し、長江起源水により輸送される栄養塩類の藻類群集による取り込み過程を分析する。特に、渦鞭毛藻 *P. dentatum* が近年の東シナ海環境を特徴づける種であることが次第に明らかにされつつあり、陸棚域の航海調査を通じて、その出現機構についての検討を進める。
- ・浙江海洋大学、上海水産大学等との、長江河口域から東シナ海にかけての海洋環境と生態系に関する共同研究ネットワークを維持し、共同研究課題を設定する。
- ・航海観測の結果の面的な理解を進めるため、長江から東シナ海における海洋流動・低次生態系モデルを構

築し、シミュレーションのテストを行う。

### ③拠点都市における技術・政策インベントリとその評価システムの構築

・統合型陸域生態系モデル (NICE) モデルを基に、都市スケールの水・物質・エネルギー解析の鉛直一次元建築・都市・土壌連携モデルのプロトタイプを構築し、シミュレーションのテストを行う。

・アジアへ展開しうる国内の先進的な産業共生都市として川崎エコタウンを対象にして、都市産業共生型の生産システムについて物質、エネルギーのインベントリシステムを構築する。

・共同研究を推進している大連理工大学環境計画研究所等との連携を活用して、都市の上下水道、河川、沿岸域、および地下水位水質分布、降水量、都市排熱、気温等の都市環境のデータを統合的な GIS データを入手・整備するとともに、拠点都市を対象として、陸域統合型モデルに新たに大気モデルを結合した水・物質・エネルギー統合型モデルを構築するためのフレームワークを作成する。

### (3) 流域生態系における環境影響評価手法の開発

①メコン河流域上中流域 (タイ北部、東北部) を対象とした多時期衛星観測データを整備し、過去の河川地形変化に関する解析を行い、当該流域における河川環境の変化と人間活動との因果関係のモデリングを行う。

②メコン河流域中流域の魚類画像データベース及び耳石データベースを作成し、GIS 環境に対応する形で空間情報 (土地利用、流域基盤、生物捕獲等) を整備する。昨年度に続き淡水魚類に関する既存データ、またダム建設に伴って実施されたであろう環境アセスメントの報告書などを収集し、そのデータ整備を行う。

③メコンデルタの広範囲に生育しているマングローブ樹種の根圏酸化機能が底質中の物質代謝機構へ及ぼす影響を、ベトナム及び石垣島での野外調査および圃場での実験から明らかにする。更に、開発に伴う堆積物の量・質の変化がこの機能へ及ぼす影響についても検討する。メコン河流域の環境影響評価に不可欠な水環境の情報データの取得を行う。モデル化並びに好適生息地評価のための景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発するため、タイ北部及びメコンデルタにおいて評価技術を開発する。