

平成 19 年度研究成果の概要

構成するプロジェクト・活動	平成 19 年度の研究成果目標	平成 19 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>平成 19 年度 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。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</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"> ・ 沖縄・辺戸ステーションを整備し測定機器を拡充して通年観測を実施した。具体的には MAXDOAS の導入 (JAMSTEC)、水銀観測の本格的稼動 (環境省)、エアロゾルインレットおよび関連する測定機器の整備 (文科省 GEOSS、千葉大) などがあげられる。対外的には UNEP の ABC プロジェクトにおいて、「スーパーサイト」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 20 年度の我が国における地球観測のあり方 (H19. 7. 23)」において分野間・機関間連携を図る具体的施策のひとつとしてあげられるなど高い評価を受けた。 ・ 平成 19 年春に中国環境科学院と共同で中国渤海湾にある長島での集中観測を行い、辺戸ステーション、福江島の観測と同期して気塊の移流経路に沿った観測を行った。この結果などを用いて気塊の移流距離に応じて、硫黄化合物や有機化合物の酸化が進行していく過程を定量的に解析した。 ・ 平成 20 年春に東シナ海上で航空機観測を行い、これに同期して辺戸ステーションにおいて大学や研究機関と協力し集中観測を行う準備を進めた。 ・ 辺戸ステーションにおいて蓄積された観測データをもとに、硝酸塩の変質過程に関して定量的に解明した。また、これまでに実施した中国での観測の解析を進め、衛星データやモデル結果と比較し、観測とモデルの差異を明らかにした。PAH 観測データを解析し、中国大陸からの輸送影響が冬春季に強まること、辺戸で観測される PAH は長距離輸送のために酸化が進行していることを明らかにした。 ・ 辺戸ステーションで得られた結果をデータベース化するため、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、辺戸ステーションホームページの作成について検討した。 <p>②アジアの大気環境評価と将来予測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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する研究を、前年度から継続して進めた。その結果、(1) 中国における大気汚染排出量が 1980 年以降増加し、特に最近、急増していること、(2) 大気汚染排出量の増加に伴って東アジアにおける対流圏

<p>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。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継続。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。</p> <p>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。特に、モンゴル国においてJICAとの連携によるモニタリングステーション4カ所の完成。</p>	<p>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、(3)大気汚染排出量や対流圏オゾンの将来変化は排出シナリオに強く依存するが、最近の衛星観測や燃料消費動向によると最悪ケースで推移している可能性が高いこと、などが明らかとなった。これらの研究成果は、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)の中間報告書、環境省「光化学オキシダント・対流圏オゾン対策検討会」の中間報告書に取り込まれた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アジア地域の気質変動を、地域外の影響も含めて評価するために、全球化学気候モデル(CHASER)を用いた解析を進め、日本の対流圏オゾンの発生地域別寄与を評価した。 ・ 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を進めた。また、排出インベントリに関する中国との共同研究を前年度に継続して実施した。 ・ 2007年春季に西日本地域などで発生し大きな社会問題となったオゾン高濃度現象の発生メカニズムをモデル解析によって明らかにし、オゾンの越境大気汚染が顕在化し始めていることを指摘した。 ・ 全国の地方環境研究所との共同研究により、対流圏オゾンと粒子状物質の広域的・地域的特性を解明する研究を開始した。東アジア、日本全域、及び関東地域の気質汚染を短期予報するために大気汚染予報システムを開発し、研究グループ内で試験運用するとともに、公開のための準備を進めた。 <p>③黄砂の実態解明と予測手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JICAの協力のもと、モンゴルにおいて4局のネットワーク観測網を完成させた。黄砂発生源である砂漠地帯に2局(サインシャンド、ザミンウード)と都市大気汚染および観測機器の精度管理のために1局(ウランバートル)にライダーシステムを設置したほか、砂漠地帯1局(ダランザトガド)を含めた全4局に黄砂モニター(PM10およびTSPあるいはPM_{2.5}を対象)を設置した。 ・ モンゴルNAMHEM(モンゴル国気象水文研究所)との共同研究を開始し、モニタリング観測結果がリアルタイムで入手可能となった結果、北東アジア地域におけるモンゴル3局、韓国1局、日本10局のライダー観測網によって、発生源から日本に長距離輸送される黄砂を3次的に把握することが可能となった。 ・ これらの観測データをモデルに同化させる技術手法を開発し、輸送モデル(GFORS)の精緻化を進めた。【付図6】黄砂と都市大気汚染の混合状態を把握するための化学判定手法として炭素安定同位体比を利用する方法を検討した。
--	---

<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・物質循環を評価できるモデルの統合化を行う</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、また、海洋流動・低次生態系モデルに必要な環境情報データを整理する</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・エネルギー循環に及ぼす影響のアセスメントモデルを構築し、シミュレーションのテストを行う</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： 衛星データ、GIS、観測データおよび現地調査等に基づく、長江、淮河など、特に南水北調の水源である漢江流域における水・物質循環情報データベースの構築を継続し、気象、地形、土地利用のデータのほかに、水文、水質および人間生活や社会経済的なインベントリデータを収集し入力した。また、気象・地形・土地被覆などの自然条件と人間活動の相互関係について検討し、水・物質循環を評価できるモデルの統合化を行った。モデルの検証や適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で漢江流域において栄養塩の自動観測システムを設置した。さらに、共同研究体制を強化するため、H19年5月に第二回日中流域水環境技術交流会を日本で開催した。</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の解明： 浅海域の水質浄化機能の定量的評価のため、長江河口域及び沿岸域の漁獲量の経年変化、埋め立て面積等のデータ収集を行った。また、沿岸域の富栄養化等の実態理解のため、浙江海洋大学等との共同調査の可能性の検討を行うとともに、長期・中期・短期スケールでの研究課題を設定し、その実行工程に関する詳細な議論を進めた。さらに、初夏の東シナ海陸棚域における航海調査を本年度も継続し、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った。最後に、東シナ海における栄養塩の輸送過程を評価するための海洋流動・低次生態系モデルに必要な環境情報データを入手、整理し、データベース化した。</p> <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： 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し、シミュレーションのテストを行った。また、循環形成の産業システムの環境フラックス分析の方法論を開発することにより、都市と産業を包括する環境技術・政策・ビジネスのインベントリを定量的に評価し、さらに、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都市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した。中国大連市・遼寧省(H19年5月)、中国武漢市・湖北省(H19年12月)、国連環境計画と川崎市(H20年1月)と連携する産官学連携の国際専門家ワークショップ・フォーラムを開催するとともに、中国環境科学院および日中友好環境センターと循環経済研究についてのワークショップ(H20年2月)を開催し、共同研究のフレームを構築した。EMECS国際会議準備会合をH19年11月に開催している。</p>
------------------------------------	--	---

<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 流域生態系及び高解像度土地被覆データベースの構築</p> <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> <p>③ 持続可能な流域生態系管理を実現する手法開発</p>	<p>① メコン河流域全体を網羅した自然環境（地質、土壌、植生、気候、水文など）および人文社会（行政界、人口、交通網、産業統計など）に関する空間データを整備するとともに、各要因の類似性に基づいた地域の類型化を行った。今後、類型地域ごとに、人為による環境影響の特性を整理、検討し、現地調査やモデルシミュレーションで得られた知見を一般化する。</p> <p>② 北タイ地域のメコン河本流および支流における河岸・河床地形、流速、水質、魚類相の現地調査を実施し、硝酸濃度が高くタイ支流からの流入と地形変化により pH や濁度変動することを明らかにした。定期採水委託により水質のモニタリングを開始した。</p> <p>タイ、ウボンラチャタニ大学と連携し、メコン河支流ムン川の魚類相調査、水質調査、魚類の耳石解析を開始した。同大学との間で委託契約を結び、魚類採集をともなう定期モニタリングを行っている。</p> <p>多岐にわたる海外現地調査活動を通し、モデルシミュレーションに資する一次データ取得を始め、継続的なデータサンプル輸入体制・研究組織間のネットワーク等を構築した。</p> <p>日本、タイの環境 NGO 等とメコン河流域住民との環境影響評価に関するヒアリングを行い問題点の抽出を行った。メコン河上流の中国国内で環境ジャーナリスト、研究者による現地視察を行った。</p>
<p>関連 PJ(1)「省エネルギー型水・炭素循環処理システムの開発」</p>	<p>省エネルギー型排水処理・炭素循環システム開発のために、メタン発酵プロセスによるラボスケール実験により排水処理の高効率化や菌体の高濃度保持を実現するための、リアクター運転操作条件の検討を行う。また、省エネルギー型水処理システムの安定運転、高効率運転のた</p>	<p>低濃度産業排水の資源循環処理法の開発を目標に、生物膜を利用したメタン発酵法の開発を行った。生物膜流動型リアクターによる低濃度排水の連続処理実験を行い、処理水循環が排水処理性能や、生物膜の性状等に及ぼす影響を評価した。その結果、処理水循環無し（UASBモード、ワンパス処理）と処理水循環有り（EGSBモード、循環処理）との組み合わせによる運転と、流入水のORP制御により低濃度排水（400 mgCOD/L以下）の効率を飛躍的に向上（COD除去率 60%→90%以上）させることが出来た。また、200日以上 of 長期間、保持生物膜の物性は良好に維持され、高い活性を有する生物膜の高濃度保持を達成した。ろ床を密閉容器に設置したDHSリアクター（cDHS）によるメタン発酵処理水からの溶存メタン回収を試み、溶存メタンの約80-90%を回収することが出来た。ろ床型のメタン発酵法については、スケールアップを考慮した担体（ランダムパッキング）を利用した装置を作成し、実下水処理実験を行った。その結果、既存処理法と同程度の性能を示したが、短絡流が生じると処理性能が悪化する傾向にあった。</p> <p>都市下水を処理対象とした省エネ・低コスト型排水処理装置（UASB法とDHS法の組み合わせ）のパイロットスケール実験を鹿児島県霧島市クリーンセンターで開始し（民企企業との共同研究）、UASB保持汚泥のメタン生成活性を定期的に測定した。その結果、消化汚泥植種直後のUASB汚泥はある程度高い活性を示したが、運転の継続と水温の低下（冬季の外気温低下）に伴い活性が低下する傾向にあった。また、冬期間は余剰汚泥量が増える傾向にあったが、UASB法（嫌気槽）の排水処理性能は、著しく悪化することなく安定的な運転が可能であった。</p>

	<p>めの基礎的知見収集のために有機物分解を担う微生物群集の解析を進め、主要細菌群を同定する。</p>	
<p>関連 PJ(2)「湿地生態系の時空間的不均一性と生物多様性の保全に関する研究」</p>	<p>前年度に撮影した航空写真に加え、数回の写真撮影をおこない、地上での調査と対応させて植物群落のタイプの識別法を開発する。さらに、群落の分布パターンと、土壌条件・微地形等との関係を解析する。また、植物群落の季節的な構造変化及び湿地を生育場所とする鳥類の分布パターンの概要を明らかにする。</p>	<p>渡良瀬遊水地での航空写真と植生調査のデータから、絶滅危惧種を含む草本種の分布推定を行った。予測には、単純なロジスティック回帰モデルと、種子散布などの影響で分布が集中しやすくなる「空間自己相関」を考慮した条件付き自己相関(CAR)モデルを用いた。その結果、ほとんどの種で空間自己相関を考慮したCARモデルのほうが影響の大きな説明変数の数が少なくなり、モデルの当てはまりの良さを向上させることができた。</p> <p>渡良瀬遊水地では、ヨシの優占する群落、オギの優占する群落が主要な構成要素となっている。デジタル航空写真を用いて渡良瀬遊水地におけるオギとヨシの分布域の推定や草丈の推定を行ったところ、ヨシの分布の推定精度は80%近い正解率となった。一方、オギの分布の推定精度は50%強にとどまった。航空写真から推定される群落の高さは、植物の葉の先端の高さではなく葉の密度が最大になる高さと良く一致することが明らかとなった。</p> <p>渡良瀬遊水池の91地点においてポイントカウント法による鳥類センサスを行なったところ、渡良瀬遊水池およびその近傍で繁殖している種37種が記録された。そのなかにはサンカノゴイ、サシバ、オオタカ等の希少種も含まれていた。統計解析の結果、観察ポイントでの出現種数は、近傍500mの灌木林面積が大きいほど多数であることは明らかとなった。</p> <p>絶滅が危惧されるサケ科の回遊魚イトウの日本における分布・絶滅要因の解析を行った。現存する12の個体群中の7つの安定した個体群は、いずれも下流域に海跡湖を持つ湿原河川に分布するものであった。また5つの安定個体群は農地面積の割合が低い河川に分布していた。イトウ個体群が絶滅せずに存続する条件として、海跡湖の残る湿原が保全されていることの重要性が示された。</p>
<p>その他の活動(1) 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究</p>	<p>0xに加えSPMも対象にした基本解析を実施すると共に、地域特性の検討等を進める。</p>	<p>0xに加えSPMも対象にし、これまでの共同研究で作成してきた集計解析プログラムを使用して基本解析を実施すると共に、選定5局(一般局)の見直しを行い、各機関で実施した基本解析結果を各地域グループに持ち寄り、地域内比較を行うことにより地域特性の検討を進めた。また、平成19年春～夏に発生した0xとSPMの高濃度汚染について、参加機関を対象にした緊急アンケート調査を実施し、その結果をもとに高濃度日の抽出と汚染状況の解析を進めた。大気汚染予測システムの改良・検証を進めた。</p>