

事後評価 結果個票

課題番号	農 1251
課題名	センサーネットワーク化と自動解析化による陸域生態系の炭素循環変動把握の精緻化に関する研究
実施期間	H24~H28
研究実施府省庁名	農林水産省、経済産業省、環境省
研究機関名	(独) 森林総合研究所、(独) 農業環境技術研究所、(独) 産業技術総合研究所、(独) 国立環境研究所
研究代表者名	山野井 克己

1. 研究の概要

(1) センサーネットワークによる高精度観測システムの構築

森林総合研究所、農業・食品産業技術総合研究機構、産業技術総合研究所、国立環境研究所の 4 国立研究開発法人では、森林および農耕地におけるフラックス観測を国内外のサイトで 1990 年代から実施してきた。観測サイト間の連携を強化しながら長期観測を行う事により、精度の高い観測にもとづいたデータ共有が促進され、データベース構築によるデータ公開・流通も進んだ。このような地上観測網を長期間にわたり維持するためには、多くの資金と人的資源の投入が必要となっている。一方で、ICT 技術の進歩と観測機器のネットワーク機能への対応が進んでいる。ICT 技術の導入によるセンサーネットワーク化を進めれば、常時モニタリングとデータ回収を行うことにより観測を省力化できる。常時モニタリングは観測精度の向上と欠測の減少にもつながる。課題開始時に先行して行われつつあった産総研高山サイトおよび農研機構真瀬サイトのセンサーネットワーク化をプロトタイプとして、インターネット回線を用いて観測サイトとそれぞれの研究拠点が接続されて、遠隔モニタリングの体制が全サイトで確立した。各サイトは確保できる通信回線に差があるものの、ネットワークを利用した測定機器の保守点検などにより、観測の継続のための労力が軽減された。また、機器トラブルや停電などによる欠測が少なくなり精緻な観測が維持された。

(2) 効率的なデータ共有のための自動化技術の開発

各サイトでの解析には、各サイト個別の解析プログラムが使用されている。個別の研究で利用するためには十分であるが、データ共有や公開のための手続は試行錯誤で行われている現状にあり、迅速なデータ共有・流通のための障害となっている。データ共有・流通を指向する場合、統合的な処理体系とそれらの自動化を行うことで効率化が図られる。そこで、サブテーマ (1) とも連携して観測、解析からデータ共有までを一貫して行える自動化されたシステム開発を行う。特に一般気象データの処理は自動化に適しており、手続が簡素化されることによりデータ公開が迅速化する。センサーネットワークが先駆的に試行された農研機構では、乱流データのモニタリングおよび解析のためのシステム開発を進めている。一方で、観測データをトラブル等による消失から守るためにネットワークの活用することも進められ、研究機関ごとにインターネット経由で複数のサーバにデータをバックアップするシステムを構築した。保全や共有するデータを共通フォーマットで一元管理することで、担当者に依存しないデータ管理を可能とし、効率良くデータを利用することが可能となった。

各研究所やフラックスネットのデータベースを通じてデータ共有を進めるとともに、広範な地

球観測分野でのデータ共有を目指したデータ統合・解析システム DIAS に本課題の国内サイトのメタ情報を提供した。

2. 評点

総合評点：3.3 (5点満点)

事後評価 結果個票

課題番号	環 1253
課題名	アジア・オセアニア域における長寿命・短寿命気候影響物質の包括的長期観測
実施期間	H24~H28
研究実施府省庁名	環境省
研究機関名	(独) 国立環境研究所
研究代表者名	谷本 浩志

1. 研究の概要

地球温暖化の原因物質として重要な二酸化炭素を含む長寿命温室効果ガスや、短寿命気候汚染物質について、西部太平洋および東南アジア海域を航行する船舶を観測利用することは、増大しつつあるアジア大陸発生源の全体的な傾向を広域観測する手法として有効である。特に、温室効果にかかわる二酸化炭素以外の長寿命気体成分や短寿命成分の時間変動や空間分布の、広域かつ系統的な理解は二酸化炭素と比較して進んでいない状況にある。また、短寿命成分の分布は地域差が大きく、放射強制力も地域規模においてより重要となる場合が多い。本課題では、長寿命気体成分に加えて短寿命微量成分についても、グローバルな分布とトレンドに加え、リージョナルな分布・変化を明らかにし、観測の空白域であるアジア・オセアニア域において系統的なデータを得ることを目的として5年間の観測をおこなった。

具体的には、日本ーオセアニア航路・日本ー東南アジア航路の両航路においてボトルによる大気採取・分析と、オゾン・一酸化炭素の連続観測を実施するとともに、キャビティリングダウン式分光計による二酸化炭素・メタンの高確度・高精度な連続観測も実施した。両航路における観測データの比較からメタンや亜酸化窒素について季節変化や長期変化が導出され、東南アジアの熱帯域における増大が明らかになった。また、メタンの連続観測からは、東南アジア地域で洋上のオイル・ガス掘削プラットフォームからメタンが放出されていることが明らかになり、全球規模での放出量への相対的な寄与率が考察された。さらに、泥炭火災からは二酸化炭素やメタンが放出されていることが分かり、排出係数の計算が行われて既存のインベントリと比較された。短寿命成分では、オゾンおよびPM_{2.5}について緯度勾配が求まるとともに、緯度帯別の季節変化や長期変化が導出され、温室効果ガス同様に東南アジアの熱帯域における増大が明らかになった。

2. 評点

総合評点：3.8 (5点満点)

事後評価 結果個票

課題番号	環 1254
課題名	シベリアのタワー観測ネットワークによる温室効果ガス (CO ₂ 、CH ₄) の長期変動解析
実施期間	H24~H28
研究実施府省庁名	環境省
研究機関名	(独) 国立環境研究所
研究代表者名	笹川 基樹

1. 研究の概要

シベリアにおけるタワー観測ネットワーク (JR-STATION: Japan-Russia Siberian Tall Tower Inland Observation Network) を用いて CO₂ 濃度と CH₄ 濃度の連続測定を 5 年間実施した。GOSAT の L4B 全球 CO₂ 濃度と比較を行い、夏期はこれまで報告されているバイアスの範囲内で一致することが確認された。ただし冬期のデータに関して L4B データは JR-STATION データより低く、内陸のシベリア域で冬期に観測される高濃度 CO₂ を再現していない。JR-STATION の CO₂ データは沿岸地域におけるバックグラウンドサイトと比較して大きな季節振幅を示した。CH₄ 濃度は、大きな濃度変動を示し濃度レベルも高い。大気がよく混合する日中の平均値でも、バックグラウンドで観測される冬季を極大とする季節変動以外に夏季にも濃度極大が見られる。西シベリアには CH₄ の起源となる大湿地帯が存在するためであり、これが西シベリアのタワーサイトの CH₄ 濃度の特徴である。現行のセンサーとキャビティリングダウン分光分析装置で、シリンダーの乾燥空気を並列に測定し、CO₂ に関しては良い一致が見られた。CH₄ に関しては、従来の半導体センサーの直線性の問題で、標準ガス濃度から離れた濃度では誤差が大きくなることがわかった。本観測値と他のプラットフォームで観測された値も用いて、全球を幾つかの地域に分けて逆計算によりフラックスを推定した。事後推定 CO₂ フラックスのソース・シンクのバランスは全球で変わらないが、その分布に大きな変化があった。CO₂ 吸収と不確実性は、ユーラシア亜寒帯域では小さくなり、他の北半球域 (ユーラシア温帯域、ヨーロッパ、北アメリカ亜寒帯域、北アメリカ温帯域) では大きくなった。北半球の 50°N 以北からの事後推定 CH₄ フラックスは、全球の約 15% を占めることがわかった。ユーラシア北部では先見値より高い値が見積もられ、これは西シベリア低地帯での増加が主な原因であった。事後推定 CH₄ フラックスは、西シベリア低地帯においては 2007 年、ハドソン湾低地帯においては 2011 年に正のアノマリーが見られ、これらの地域での異常な高温が原因と考えられる。

2. 評点

総合評点： 3. 8 (5 点満点)

事後評価 結果個票

課題番号	厚 1255
課題名	環境因子の変化に伴う疾病構造変化モニタリングと中長期環境モニタリングおよび暴露調査結果を用いた環境がヒトへ与える影響の解析を行う病院コホートを利用したデータマイニングシステムの研究
実施期間	H24～H28
研究実施府省庁名	厚生労働省
研究機関名	(独) 国立国際医療研究センター
研究代表者名	星野 隆之

1. 研究の概要

温暖化をはじめとし、地球規模での環境変化による健康影響を調査するための基盤づくりに、各国では環境因子のモニタリングがさかんに実施され、いままで環境因子の影響が指摘されてこなかった、あるいは経験的に指摘されていても、エビデンスが得られていなかった疾病に関して、環境因子と疾病構造に関する研究が萌芽的に始まっている。我が国においても、全国を網羅し、一般公開されている環境ビッグデータが存在し、詳細な気象データやPM2.5を代表とする新たな環境因子が精密にモニタリングされている。そして徐々に新たな環境因子が疾病構造に影響を及ぼしていることが知られつつある。これら、従来研究の対象よりはるかに微細な環境因子の変動が、いかにわれわれの疾病構造に大きな影響をあたえているかを解析し、新たな知見を得るためには、いままで以上により大規模な症例群から、より詳細な臨床データを集めた、大きなデータベースが不可欠である。しかし、現在環境モニタリング結果と診療情報システムデータとを関連づけたデータ解析を行った事例は近年でもいまだに少数である。これは、診療データの記録目的が診療のためであり研究目的ではないことからデータに2次利用を行うためには様々な前処理が必要で、適切な解析システムが存在しなかったことが障壁となっている。

このため本研究では、情報科学と医学の集学的な取り組みにおいて、環境データと診療情報とを関連付けたデータ解析を行い、今後複数の協力施設と連携してデータ解析を行うことを念頭に、環境因子との関連性が強い疾病候補を絞り込み、継続的な環境因子の変動と疾病構造の変化のモニタリングを可能にするインフラとして、病院情報システムのデータと、環境省が保有する環境データ（環境省大気汚染物質広域監視システムのデータ等）の統合・解析を可能にする「共通システム」を構築した。

2. 評点

総合評点：3. 8 （5点満点）

事後評価 結果個票

課題番号	環 1432
課題名	国際統合データベースによる海洋表層 CO ₂ 分圧と栄養塩類のマッピング
実施期間	H26～H28
研究実施府省庁名	環境省、農林水産省
研究機関名	(独) 国立環境研究所、(独) 水産総合研究センター
研究代表者名	中岡 慎一郎

1. 研究の概要

本課題は、太平洋域を中心とした大気と海洋表層における二酸化炭素分圧 (pCO₂) と海洋表層中栄養塩類の循環について把握するため観測・解析両面の基盤を整備することを目的とする。そのために以下の取り組みを実施する。(1) 国立環境研究所が国際的な海洋表層 pCO₂ 統合データベースの太平洋の責任機関として観測データの品質管理活動に参画することで国際活動に貢献する。(2) pCO₂ 統合データベースを用いてニューラルネットワーク手法から全球の pCO₂ 分布推定を行うとともに、大気海洋間 CO₂ 交換量に関する知見を得る。(3) 国内協力船の表層海水採取ネットワークを構築し、本ネットワークによって得られた試料の栄養塩分析を行うとともに、連続測定が可能な硝酸センサーの利用可能性について検討する。更に、採水試料から得られた栄養塩類濃度データに基づいて北太平洋域栄養塩マッピング手法を開発する。(4) 水産調査船による pCO₂ 観測と表層採水観測を推進し、表層海水採取ネットワークの拡充を図る。本課題機関を通じて、(1) については国際統合データベースである SOCAT (Surface Ocean CO₂ Atlas) で各国の研究機関から寄せられた太平洋域の観測データの品質管理を行った。(2) については全球の pCO₂ 分布推定を行い大気海洋間 CO₂ 交換量について評価を行った。(3) については各研究機関等から提供された栄養塩観測データを統合して栄養塩の時空間分布推定を行った。更に連続硝酸塩計を日本-北米間を航行する協力商船 New Century 2 で運用し、得られた結果について解析した。(4) については水産研究・教育機構の漁業調査船による pCO₂ と連続硝酸塩計の観測から得られた結果を解析した。

2. 評点

総合評点： 4. 3 (5点満点)