

中間評価 結果個票

課題番号	環 1751
課題名	海洋表層観測網と国際データベースの整備による生物地球化学的な気候変動等の応答検出
実施期間（年度）	2017～2021
研究実施府省庁名	環境省、農林水産省
研究機関名	(国研) 国立環境研究所、(国研) 水産研究・教育機構
研究代表者名	中岡 慎一郎

1. 研究の概要

本課題では、太平洋域の海洋表層における二酸化炭素分圧 (pCO_2) と栄養塩類の循環を把握して生物地球化学的な気候変動等の応答を検出するため、国立環境研究所と水産研究・教育機構が観測・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) pCO_2 の連続観測と栄養塩やアルカリ度・全炭酸の採水観測および栄養塩のセンサー観測を実施する。(2) 国際的な pCO_2 データベースであるSurface Ocean CO_2 Atlas (SOCAT) 新版の公開に向け、本課題観測で得られた pCO_2 データを次期SOCAT向け提出データの整備を行うとともに、他機関観測データの品質確認を実施しSOCATに貢献する。(3) SOCATデータベースなどを利用して全球 pCO_2 ・大気海洋間 CO_2 フラックス・pH・栄養塩分布推定を行う。

今年度は、上記に対応してそれぞれ以下の業務を遂行した。まず(1)については、環境研では貨物船による pCO_2 連続観測に加えて採水による栄養塩採水観測、センサー観測を実施した。水研では、漁業調査船2隻による日本近海の pCO_2 観測と栄養塩採取、および全炭酸濃度、アルカリ度測定向けの試料採取を行った。(2)についてSOCAT第7版の公開に向け、 pCO_2 観測データの整備を行いSOCATに提出するとともに、他機関観測データを含めて品質確認を行った。(3)については全球 pCO_2 分布と全球栄養塩濃度分布の推定結果を評価した。

2. 評点

総合評点：3. 50 (5点満点)

中間評価 結果個票

課題番号	環 1752
課題名	西シベリア雪氷圏におけるタワー観測ネットワークを用いた温室効果ガス収支の長期変動解析
実施期間（年度）	2017～2021
研究実施府省庁名	環境省
研究機関名	（国研）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 濃度の連続測定を継続した。2018 年夏季の CO₂ 濃度の日中平均値は、2017 年の夏季と同レベルかそれ以下であり、2009 年/2010 年とは逆のケースだった。シベリアタイガの陸上生態系による吸収が例年より大きかった可能性を示唆している。更にこの傾向は中緯度域のタイガに位置する BRZ で特に強く現れ、西シベリア内での CO₂ 濃度の詳細な空間分布が捉えられた。CH₄ 濃度は 2018 年も大きな濃度変動を示し、冬季と夏季にも濃度の上昇が見られた。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、夏季には西シベリアの広範囲の CH₄ 濃度に強い影響を与えている。本観測システムによる、濃度計算メソッドの見直しを行い、個々のデータに不確かさも導出した。CO₂ に関してはこれまで一律に見積もられていた不確かさと同程度だったが、CH₄ に関してはこれまで以上の不確かさであり、今後インバース解析を行うときにも基本となる情報が得られた。CH₄ 測定に使用している半導体センサーは CRDS（Cavity Ring-Down Spectroscopy）の値より 7-11ppbv のバイアスを持つことが分かった。今後過去のデータも遡って補正を検討している。CO₂ に関しては CRDS の標準ガス測定に不安定な期間が多く、データ処理のメソッドを検討する必要があるため NDIR との比較は行えなかった。また、本観測値を利用しないインバース解析により最適化したフラックスを用いたフォワード計算の結果と、本観測値の比較を行い、今後本観測値を用いたインバース解析の結果を評価・考察するための基礎データを得た。

2. 評点

総合評点：4. 25 （5 点満点）

中間評価 結果個票

課題番号	国 1753
課題名	光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価-地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けて-
実施期間(年度)	2017~2021
研究実施府省庁名	国土交通省
研究機関名	気象庁気象研究所
研究代表者名	保坂 征宏

1. 研究の概要

本研究では、日射を吸収する性質を持つ光吸収性エアロゾル(Light Absorbing Aerosols;以下 LAA)が、大気中や地表面で諸過程を引き起こし、同時に諸過程と関わりながら、大気・雪氷系の放射収支、そして気候系に影響を与えるありさまを、地上観測や衛星リモートセンシングで監視しつつ、数値モデルにより影響を評価する。

現地地上観測による監視としては、LAAが大気中から地上雪氷面へ沈着する実態とそれによるアルベド変動を監視するため、連携する研究機関とも協力しつつ、気象・放射・積雪の現地地上観測を実施した。国内では札幌、北見、長岡において、冬期に地上観測を行うとともに、定期的な積雪断面観測により積雪粒径や不純物濃度を含む積雪の監視を行い、詳細な観測データを得た。国外では北西グリーンランドにおいて、自動気象観測装置により積雪涵養域・消耗域における観測を実施したほか、積雪及び海氷の機動観測を行った。また北極海のスバル諸島ニーオルスンにおいて積雪アルベドの連続観測を実施した。海氷については、国内のサロマ湖及び北西グリーンランドにおいて海氷や海氷上積雪の物理解析をしたうえで、海氷上の分光観測を行った。海氷上の精密な放射スキームを新規に開発して観測データで検証し、良好な結果を得た。大気中のエアロゾル及び積雪中不純物の監視・分析としては、つくばに加えてニーオルスンでの大気の採取を行い、積雪断面観測で得た積雪サンプルとともに、電子顕微鏡で分析し、大気中エアロゾルは特に雲凝結核の観点で調査した。積雪中不純物については積雪を融かすことなく観察することに成功し、大気中には見られない混合状態を見出した。

衛星リモートセンシングによる監視では、主に地上雪氷面のアルベドに影響を与える積雪不純物と積雪粒径の時空間的に広がりを持った監視を行う。ここでその高精度化・アルゴリズム高度化では、放射アルゴリズムに用いられる粒子形状とその散乱特性が重要である。積雪粒子には、形状が単純すぎず、かつ数値計算上取り扱いが容易なボロノイ形状を用いているが、マイクロCTの解析から得た現実の積雪粒子との比較を行い、妥当性を確認するとともに、濡れ雪モデルや降雪粒子モデルを開発し、その散乱特性を調べた。積雪不純物粒子についても、内部混合スス粒子モデルとその光散乱特性データセットを開発した。また監視として、多数のバンド数と高い時空間分解能をもつひまわり8号の特性を活かす形で陸上積雪・海氷分布の検知アルゴリズムを開発し、非常に良好な結果を得た。また、ボロノイ粒子のアルゴリズムを用いた、新衛星 GCOM-C によるグリーンランドの監視を開始した。

数値モデルによる影響評価では、LAAの大気での動態や、大気中から地上雪氷面への沈着、積雪不純物等が大気・雪氷系の放射収支に与える影響等について、数値モデルを用いて定量的に評価する。地球システムモデル MRI-ESM のブラックカーボン(Black Carbon; 以下 BC)等の取り扱いを改良し、LAA や積雪不純物が大気・雪氷系の放射や気候系全体に与える影響について調べた。領域気象化学モデル NHM-Chem のエアロゾル表現を精緻化し、その効果を調べるとともに、積雪

変質モデル SMAP との結合に成功した。また、領域気象モデルと積雪変質モデルを結合した NHM-SMAP により、グリーンランドの表面質量収支を計算した。

2. 評点

総合評点：4. 00 (5 点満点)