

研究課題	2.7 温室効果ガスの吸排出量監視に向けた統合型観測解析システムの確立
研究期間	平成 29 年度～平成 31 年度 (3 年計画第 1 年度)
担当者	〔研究代表者〕 三枝信子 (国立環境研究所地球環境研究センター) サブグループ 2 : 同化技術を用いたメタン解析手法の開発 〔環境・応用気象研究部〕 眞木貴史 〔海洋・地球化学研究部〕 ○丹羽洋介、松枝秀和、澤庸介、坪井一寛
目的	<p>温暖化予測の信頼性向上において、炭素循環メカニズムの解明と、気候変動に伴う炭素循環変化の定常的監視が必要である。さらに、京都議定書に代わる新たな国際枠組「パリ協定」により、各国は温室効果ガスの排出量削減に取り組むことが義務となったため、国別・地域別といった小スケールの吸排出量を科学的根拠に基づいて評価する手法の確立が求められている。重要な監視対象として、二酸化炭素(CO₂)の他に、CO₂に次ぐ大きな温暖化効果をもつメタン(CH₄)が挙げられる。CO₂とCH₄は 共通の排出源(化石燃料消費や森林火災等)を持つため、吸排出量の推定精度を向上し削減策の効果を評価する上で、両者を含むより包括的な解析システムの構築が必要不可欠である。</p> <p>大気中の温室効果ガス観測は、地上観測の拡充や、船舶、航空機、衛星等の広域移動観測により、地球規模での観測カバレッジは向上した。一方、先進国においては国別排出インベントリの整備も進められてきた。しかし、東南アジアや南アジアには未だ深刻な観測空白域がある上に、エネルギー消費増加の著しいアジアの途上国・新興国では、排出インベントリが未整備、または大きな不確実性を含むのが現状である。</p> <p>地球規模の観測データを用いてCO₂の地表収支を求める手法については、トップダウン手法(大気中濃度からの逆解析)とボトムアップ手法(多点地上データをスケールアップ)の比較解析を観測強化と同時に進め、吸排出量推定の精度を上げる研究が近年急速に進展した。本研究はこれを発展させ、CO₂とCH₄を含む包括的な解析システムを構築し精度向上を図ると共に、トップダウン・ボトムアップ手法の統合解析に人為起源の独自排出量推計を加えることにより、インベントリに内在するエネルギー消費や排出係数等の不確実性にさかのぼった評価を行い、各国排出インベントリの精度向上に資する知見を得ることを目的とする。</p>
目標	<p>既存の温室効果ガス観測データを最大限活用し、将来期待されるより高分解能・多項目の観測データの利用を可能にするインバージョン・同化解析手法(トップダウン的手法)を確立する。また、特にアジアについて排出インベントリデータの高精度化を含むボトムアップ手法の強化を行う。複数のトップダウン手法・ボトムアップ手法の統合解析に基づき、吸排出量の空間分布に関する不確実性の把握と高精度評価を行う。</p> <p>サブテーマ 1 では、温室効果ガス観測および排出インベントリに関する多様なデータの総合的な整備提供、長期運用可能な統合型観測解析システムの設計構築を行う。サブテーマ 2、3 と合同で全球・アジアの国別・地域別評価に関する結果とりまとめを行う(総括)。</p> <p>サブテーマ 2 では、同化技術を用いたCH₄解析手法の開発を行い、高解像度の包括的な炭素収支解析を行う。</p> <p>サブテーマ 3 では、トップダウン・ボトムアップ手法による結果を統合的に解析し、全球及び地域別の温室効果ガス吸排出量の評価、それらの長期的変化の検出、ならびに不確実性評価と高精度化を行う。</p>
研究の概要	<p>既存の大気中温室効果ガスの観測データ(GOSAT, OCO-2, CONTRAIL等)を利用し、将来期待されるより高分解能の多項目観測(GOSAT-2, OCO-3, Tropomi等)のデータを利活用することを見据えたインバージョン・データ同化手法(トップダウン的手法)を開発する。また、全球、特にアジアについて人為起源の独自排出量統計を加えたボトムアップ手法の強化を行い、複数のトップダウン手法・ボトムアップ手法の統合解析に基づき、吸排出量の長期的変化と空間分布の情報に基づく不確実性評価と高精度化を行う。</p> <p>このため、第一に、主要な温室効果ガスであるCO₂とCH₄、さらには人為・自然起源分離</p>

	<p>の情報を得るためのCOを観測対象とし、既存のマルチプラットフォーム(地上観測、船舶、航空機、衛星)のデータを最大限活用するための整備を行うと同時に、深刻な観測空白域をもつアジアのデータカバレッジを向上させる。</p> <p>第二に、CO₂とCH₄の同化解析システムを開発し、COを利用した解析結果を併せた包括的な炭素収支解析を行う。現在、これらのモデル開発は複数の研究機関で進められていることから、複数のモデル解析の結果を統合して最適な評価を行う手法の開発を行う。</p> <p>第三に、大気輸送モデルに基づくトップダウン手法と、人為起源の独自排出量推計や多点地上観測データに基づくボトムアップ手法による結果を統合的に解析し、全球及び地域別の温室効果ガス吸排出量の評価、それらの長期的変化の検出、ならびに不確実性評価と高精度化を行う。</p> <p>以上の研究開発に基づき、本研究終了後もオペレーショナルに国別・地域別の温室効果ガス吸排出量評価を行うと同時に、世界の大都市や東南アジアで特に深刻な森林火災等を対象に大規模排出源の監視を行う統合型観測解析システムを確立する。</p>
平成 29 年度 実施計画	<p>担当サブテーマ 2</p> <p>アジア太平洋地域において、航空機観測や地上観測で得られた CH₄ 濃度データを解析し、当該地域における 3 次元的な CH₄ 分布・変動の特性を把握する。さらに、大気輸送モデル NICAM-TM を用いて CH₄ の大気輸送実験を行い、上記観測データとの比較解析を通してモデルの CH₄ 輸送再現性について評価を行う。また、高解像度フラックス推定が可能な同化技術を用いた温室効果ガス逆解析システムについて高度化を図るとともに CH₄ の導入に着手する。一方、CO₂ について逆解析を行い、サブテーマ 1 「統合型観測解析システムの設計と温室効果ガス吸排出量監視に関する研究(総括)」やサブテーマ 3 「トップダウン・ボトムアップ手法の統合解析を通じた炭素収支確定の高精度化」に結果を提供する。</p>
波及効果	<p>本研究では、環境気象管理官が実施している温室効果ガス観測データの有効活用が期待できる。また、本研究での技術開発は、二酸化炭素分布情報の高度化にも資するものである。</p>