

【2-1710】 メタンの合理的排出削減に資する東アジアの起源別収支監視と評価システムの構築 (H29～H31)

研究代表者 伊藤 昭彦（国立研究開発法人国立環境研究所）

1. 研究開発目的

本課題では主に東アジア地域を対象として、過去から現在の CH_4 排出量を起源別に把握し、将来的な排出削減シナリオを提示してパリ協定の達成に資する科学的根拠を提供することを目的としている。 CH_4 動態に関する生物地球化学的な知見に基づく排出予測モデルを構築し、人為起源排出インベントリと組み合わせることで、この地域の CH_4 収支の空間分布を把握する。GOSAT に代表される衛星による温室効果ガス監視、インベントリに基づく統計データの積み上げによる排出量評価と連携して相互に検証可能な起源別排出量を与えることで合理的な排出削減への科学的な裏付けに貢献する。

サブテーマ①では、自然起源放出推定モデルと、人為起源排出インベントリを用いて、東アジア地域の CH_4 収支の空間分布と時間変動に関する分析を行い、地域 CH_4 収支に関する情報を集約しベースとなるマップデータを提供することを目的とする。サブテーマ②では、東アジア地域の CH_4 排出の把握に適した地上サイトで、 CH_4 の大気中濃度に加えて、排出源分離に有用な同位体比と炭化水素類の最先端機器を用いた観測を行い、観測データに基づく人為起源・自然起源排出量の独自推定を与えることを目的とする。サブテーマ③では、気候変動予測を行う地球システムモデルに CH_4 循環スキームを組み込むことにより、アジア陸域の CH_4 収支変動（緩和策による削減や大規模放出イベント）が温暖化の進行に与える影響を評価することを目的とする。

2. 研究の進捗状況

本課題は CH_4 に関する測定やモデル開発に実績のある研究者が各サブ課題を担当しており、初年度である平成 29 年度の計画内容は順調に実施できている。キックオフ会合（6 月 22 日）とアドバイザリーボード会合（11 月 13 日）は滞りなく実施された。また、サブテーマ②の観測が行われる波照間ステーションでは、サブテーマ①と③の担当者とともに現地視察と検討が行われ（9 月 28-30 日）、実施内容の確認と連携強化が図られた。また、国民との対話や成果発表についても順調に実施された。各サブテーマの進捗は下記の通りである。

サブテーマ①：東アジア地域の主要な自然起源・人為起源メタン放出に関する情報収集を進め、推定不確実性に関する検討を予定通り実施した。モデル推定で入力に使用する気象データに関する検討をまとめて界説として発表した（伊藤，2018）。湿原起源放出については他モデルの結果との比較を行い、人為起源放出についても複数のインベントリを収集解析した。湿原起源のメタンについて安定炭素同位体比の導入を試行したが、これは 2 年度目の内容を一部前倒しでして実施したものである。また、陸域メタン放出推定の地上データとの比較検証や GOSAT 解析での利用に関しても予定通りに進めることができた。

サブテーマ②：国立環境研究所に同位体比質量分析計が納入され、 CH_4 同位体比測定システムを構築して試験実験を進め、また、標準ガスの整備や汚染イベント試料の保存も進むなど、高精度分析の確立に向けて着実に進んでいる。関連して、世界の CH_4 同位体比測定システムの現状と課題を取りまとめ、Umezawa et al. (2018) として発表した。まだ解決すべき課題はあるが、同様の進捗状況が続けば速やかに観測データの取得が達成できる見込みである。炭化水素類の測定は、波照間ステーションでの測定システムが確立され、観測を開始した。また、今後取得されるデータに合わせたデータ解析の手法開発も進んでおり、全体的に研究計画通りに進んでいる。

サブテーマ③：平成 29 年度に実施予定であった CH_4 に関わる温暖化予測の現状到達点と問題点の整理、および課題を遂行する上でのモデル改変等に関する要件等の整理が完了した。さらに、

地球システムモデルへの湿地 CH₄ 放出スキームの実装とテスト実験まで着手しており、当初予定通りに進捗している。

また、環境省推進費で実施されている他の CH₄ 関連課題との連携を進めた。具体的には課題 2-1701 より排出インベントリデータの提供を受け、当課題で利用したデータとの比較を行った。課題 2-1504 には分担者である平田が参加しており、熱帯泥炭地のガス交換について、東アジアとの対比の観点から情報交換を行った。課題 2-1605 には代表者である伊藤が協力を行っており、永久凍土地帯の CH₄ 放出について、推定モデルの拡張などの共通課題に関する情報交換を行った。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本課題では、日本や中国といった人口が多い経済大国を含む東アジア地域における CH₄ 収支把握を行うことで、この地域の温室効果ガス収支とその精度を評価する科学的材料を与える。近年の研究では、全温室効果ガス排出とその削減効果に占める CH₄ の寄与が注目されており、本課題を実施する政策的意義は大きい。人為起源だけでなく自然起源も含む収支全体を評価対象とすることで、削減の対象となり得る排出源を切り分けて特定し、大気 CH₄ 濃度へのインパクトを合理的に評価することが可能となる。一方、GOSAT など人工衛星ではすべての排出が混合した結果(カラム濃度)が観測され、地表面放出量は不確実性を含む先験情報や気象データから逆推定される。本課題のようなボトムアップ的な推定は、衛星観測によるトップダウンの評価を補完して比較検証を行う材料を提供する点で非常に有意義である。また、排出インベントリとモデルを用いた評価により、CH₄ 排出ホットスポットの空間分布や国地域別の寄与を明らかにしつつある。それを最新の手法による地表観測データで裏付けることにより、これまでになく高い信頼度で東アジア地域の CH₄ 収支を把握できる見込みである。さらに、地球システムモデルを用いたフィードバック評価を行うことで、排出削減がどの程度の温暖化抑制効果を持つのかまで同課題内で示すことが可能である。それにより、現在の IPCC で採用されている排出シナリオ、気候予測、影響評価、対策検討の平行アプローチに貢献し、特に地域スケールでの CH₄ の寄与について独自の成果を提供することが見込まれる。

4. 委員の指摘及び提言概要

各サブテーマの研究は、適切に進められている。緩和シナリオの提示の政策的意義は評価できる。一方で、エタン、プロパンや CH₄ 同位体比の測定は1点だけであるが、将来的にはより広域に広げてほしい。東アジアだけでなく、南アジア(農業国)については検討する必要があるのではないかと。また、メタン排出モデルは、まだばらつきが大きく、不確実性が高いので、観測データと組み合わせてモデルの精度をより上げてほしい。

5. 評点

総合評点：A