

## 中間評価 結果個票

課題番号	環 1951
課題名	地球表層環境への温暖化影響の監視を目指した酸素・二酸化炭素同位体の長期広域観測
実施期間 (年度)	2019~2023
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	遠嶋 康德

## 1. 研究の概要

2020年の世界平均気温は統計開始以来2016年に並んで最も高い年となり、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)等の温室効果ガスの増加に起因する温暖化傾向はますます明瞭なものとなっている。地球システムモデル等の研究から地球温暖化は様々なプロセスを通じて地球表層環境に影響を与えることが予想され、中でも炭素循環に対する影響では、CO<sub>2</sub>の吸収源である陸域生物圏や海洋の吸収量を低下させ、大気中のCO<sub>2</sub>濃度の増加を加速する可能性が指摘されている。本研究では、炭素循環の指標となる大気や海水中のCO<sub>2</sub>の安定同位体や放射性同位体、さらに、大気中酸素濃度を観測し、炭素循環への温暖化影響を監視することを目的とする。その目的実現のため、アジア・太平洋域に展開する地上ステーションや太平洋上を定期運航する貨物船を利用して広域観測を実施した。これまでに蓄積した観測結果に加えて、2020年末までに観測された大気中の酸素およびCO<sub>2</sub>濃度の変化を用いて化石燃料起源CO<sub>2</sub>の陸域生物圏および海洋の吸収量を求めたところ、2000年から2019年にかけての20年間の化石燃料起源CO<sub>2</sub>の平均排出量8.7 PgC yr<sup>-1</sup>に対し、海洋および陸域生物圏の吸収量はそれぞれ2.9 ± 0.7 PgC yr<sup>-1</sup>および1.3 ± 0.9 PgC yr<sup>-1</sup>となった。CO<sub>2</sub>の安定同位体の観測結果から吸収量の時間変化を調べると、海洋吸収は観測開始以降増加傾向にあったが、2015-2018年の期間に吸収量が一旦低下し、2018年以降再び吸収量が増加したことが分かった。また、陸域生物圏の吸収量は世界平均気温が低い時に増加し、高い時に減少する傾向が認められ、2008年以降は吸収量が低下傾向を示している可能性が指摘された。

## 2. 評点

総合評点： 4. 3 3 (5点満点)

## 中間評価 結果個票

課題番号	農 1942
課題名	気候変動への適応に向けた森林の水循環機能の高度発揮のための観測網・予測手法の構築
実施期間（年度）	2019～2022
研究実施府省庁名	農林水産省
研究機関名	（国研）森林研究・整備機構
研究代表者名	清水 貴範

## 1. 研究の概要

本研究は、北海道から九州まで様々な植生や施業履歴を有する森林流域を対象に、水循環諸量と水質および気象環境要素の変動を調査・監視する観測網を構築するとともに、既存の観測値と合わせてデータベース化を行う。これを用いて、豪雨・渇水などの極端現象や長期的な環境変化が、水流出・蒸発散・水質に及ぼす影響を解析し、その手法を地方自治体などとも共有するものである。平成31年度（令和元年度）および令和2年度は以下の取り組みを行った。

課題(1)「降雨の時間分布の偏在化が森林の防災・水源涵養機能に及ぼす影響の評価」では、全国11か所の森林流域で降水量・水流出量観測を継続するとともに、温湿度・日射量の測定を実施（一部観測地点では新規に開始）した。また、観測地点での降水量や気温、日射量について、アメダスや気象観測所、および農研機構によるメッシュ農業気象データなどの既存の代表地点によるデータとの比較を行い、山地流域での観測値との相互比較と特性の把握を行った。また、長期的に降水・流出観測を行っている試験地のデータを中心に、観測地における植生履歴を整理するとともに、降水量と流出量の差である水損失量についての広域比較や、森林施業後の水流出動態の変動に関する日米間の比較に利用した。さらに、集中観測地点では降水・渓流水の同位体比分析に着手した。

課題(2)「高温環境と豪雨・渇水の頻発が森林の水質形成機能に及ぼす影響の評価」では全国7か所の森林で降水・渓流水のpH、電気伝導度、各種溶存イオン濃度の分析を継続的に行い、各地域の降水・渓流水の水質に関する特性の把握を行った。また、気候変化に追従して変動する地温・水温が、渓流水の水質に及ぼす影響を抽出するために、これらの要素の連続観測を開始した。さらに集中観測サイトでは、豪雨時の懸濁物質流出動態の観測に着手した。

また、課題(1)・(2)では、観測値を整理・公表してWeb上のデータベースに付加するとともに、新規公開する登録地点を増加し、データベースの増強を行うとともに、まずは研究への利用の促進のために学会などでこのことを周知した。

課題(3)「気候環境の変動が森林生態系の水循環諸機能に及ぼす影響の予測評価」では課題(1)・(2)で整備したデータに基づいて、SWATモデルの適用による森林の水流出・水質形成の推定に着手した。山地森林小流域においては、特に降水が土壤に浸透し流出するまでの経路に関する取扱いが重要であることが判明したため、このパラメータに関する工夫を行い、積雪地帯2か所、西南日本の多雨域2か所を含む6つの森林流域で水流出のシミュレーションを実施した。また、簡易的な蒸発散モデルの適用によって、気象環境と人工林の成長状態の変化が水循環諸量に及ぼす影響の評価を行った。

課題(4)「モデル自治体への観測・予測技術移転の支援」では、森林水文観測・解析支援体制の構築とデータの共有化を目的として、秋田県・沖縄県との課題に基づく交流を実施した。両県に

対して、降水・水流出および気象観測データの取得・補正・解析方法に関する研修を実施するとともに、共同での学会発表などを行った。また、発展途上国への技術支援として、共同研究を実施していたカンボジア国に対して、現在の森林水文観測状況を把握するために、交流を再開し、データの共有を行った。

## 2. 評点

総合評点：3.75（5点満点）

## 中間評価 結果個票

課題番号	経 1953
課題名	大気成分の長期観測による海洋貯熱量および生態系への気候変動影響のモニタリング
実施期間（年度）	2018～2021
研究実施府省庁名	経済産業省 国土交通省
研究機関名	（国研）産業技術総合研究所 気象研究所
研究代表者名	石戸谷 重之

## 1. 研究の概要

本研究では、大気中アルゴン（Ar）と酸素濃度（O<sub>2</sub>）の超高精度測定技術を基盤として、気候変動が海洋貯熱量・海洋生物に及ぼす影響のモニタリング手法を開発し、国内で唯一バックグラウンド清浄大気変動観測が可能な南鳥島と本州沿岸域の岩手県大船渡市綾里に位置する気象庁の観測所に適用する。また、大気観測用Ar濃度標準ガスの開発とO<sub>2</sub>濃度標準ガスの高度化を推進し、観測データの標準化を図る。

R2 年度は、南鳥島において連続観測とフラスコサンプリング法による大気中 O<sub>2</sub> 濃度観測を実施し、大気海洋間 O<sub>2</sub> 交換に起因する大気ポテンシャル酸素（APO）季節変動と、最近の全球二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）収支を評価した。R1 年度に開発し、つくば大気の連続観測との比較試験により性能を確認した自動大気採取装置を綾里に導入し、Ar 濃度の観測を開始することに成功した。南鳥島およびつくばで観測された APO と Ar 濃度の季節変動から、APO に対する溶解度と海洋生物活動のそれぞれの寄与の分離評価を行った。つくばの Ar 濃度長期観測結果に基づき Ar 濃度の経年的な変動を初めて報告し、海洋貯熱量評価への応用を試みた。南鳥島において大気中 CO<sub>2</sub> の安定同位体比のデータを蓄積し、大気中ラドン濃度データを用いたバックグラウンド清浄大気中の変動の選別を進めた。選別後のデータから季節変動およびエル・ニーニョ現象に対応した経年変動の実態を明らかにするとともに、全球 CO<sub>2</sub> 収支の年々変動を試算した。NMIJ で開発した小型容器用秤量システムにより、目標としている Ar 濃度の不確かさ 0.1 ppm を達成するのに必要な標準不確かさ（0.15 mg）以下で Ar 充填量を決定できることを確認した。実際に 5 本の超高精度 Ar 濃度標準ガスの調製を行い、質量分析計により分析することで調製精度の評価を進めた。超高精度 O<sub>2</sub> 標準ガスについて、国内外機関の巡回比較実験による O<sub>2</sub> 濃度スケール相互比較結果の論文報告を進めた。

## 2. 評点

総合評点：4. 25 （5点満点）