

事後評価 結果個票

課題番号	環 1851
課題名	地球温暖化がアジア・太平洋地域における大気質および海洋沈着に及ぼす影響の長期観測
実施期間（年度）	2018～2022
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	谷本 浩志

1. 研究の概要

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）等におけるこれまでのモデリング研究から、地球温暖化による気温の上昇や水蒸気量の増加が示唆されている。これらはさらに、海洋上でのOHラジカルの増加、雷や土壌からのNO_x生成の増加、森林からのVOC放出の増加といった様々なフィードバックを地球表層物質循環に引き起こし、大気質に大きな影響を及ぼす可能性が指摘されている。そこで本研究では、日本と北米、東南アジア、オセアニア間を運航する定期貨物船を用いて、アジア・太平洋地域の広範な領域において大気質のモニタリングを実施する。オゾンやエアロゾルは大気汚染として人間の健康に影響を及ぼす他、酸性沈着を介して陸上および海洋生態系にも影響する。これらの長期観測を通じて健康被害の防止や生態系の保全に向けた影響把握に資することを目的とする。具体的には、人間の健康および生態系に影響を及ぼす2種類の主要な大気汚染物質である対流圏オゾン（オキシダント）とエアロゾル（PM_{2.5}）の長期観測を行う。これらに加え、外洋の海洋表層において、大気からの粒子の沈着によって影響を受ける栄養塩（特に硝酸塩）と一次生産の指標となるクロロフィルを観測する。また、汚染物質の排出源の特徴を表す指標として、二酸化炭素、メタン、一酸化炭素、ブラックカーボン、窒素酸化物、二酸化硫黄も観測する。観測データの比較から、北太平洋、西部南太平洋、東シナ海、南シナ海といったアジア大陸周縁の海域において、大気質に関連する物質の地域的分布や季節変化といった基礎データが得られた。これらのデータは、気候や大気質の将来予測を行う元となる化学気候モデルの評価に活用でき、気候変動の緩和策および適応策の改善に資する。また、観測データは、国立環境研究所のデータベース事業の一環として一般に公開され、国際的に広く利用される予定である。

2. 評点

総合評点：3.75（5点満点）

事後評価 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

本研究では、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、水収支（降水量・水流出量）と水質（降水・渓流水のpH、電気伝導度、各種溶存イオン濃度）および気象環境要素（全天日射量・気温・湿度）の変動を調査・監視する観測網を設定し、既存の観測データとともにデータ整理を行い、経年変化や地域間の差異を検討するためのデータベースを構築した。降水量と気象観測要素については、山地森林での直接測定値とアメダスなどに基づく外部機関による推定値との誤差比較を行い、特に降水量と日射量については山地での直接観測が重要であることを把握した。また、長期観測地点を中心に、観測地点・機器の概要と森林施業の履歴と影響について情報収集と整理を行い、公開情報として学術誌に公表した。

水収支および水循環諸量に関しては、豪雨・渇水などの極端現象や長期的な環境変化が、水流出量・蒸発散量に及ぼす影響について詳細な解析を行った。長期間の観測を継続している釜淵森林理水試験地（山形県真室川町）では、約80年間をカバーするデータを用いた分析と解析の結果、伐採による水流出量の増加が定量的に示されたほか、近年の二酸化炭素濃度の増加が、植生の水利用効率を上昇させ、それにより単木蒸散量の増加傾向が停滞していることが判明した。また、長期観測地点の観測データと米国で公表されているデータの比較解析を行った結果、皆伐による水流出量への影響は比較的長期（10年程度～それ以上）に及ぶことが多く、さらに気候と植生の違いが森林伐採後の水流出量の変化・復旧過程に影響を与えていることが明らかになった。

水質に関しては、特に人為的な影響による窒素負荷に着目して地域間の比較と変動解析を実施した。その結果、都市域に近い森林では、数十年に及ぶ過剰な窒素負荷による硝酸態窒素の流出が継続しており、その影響は都市に近いほど顕著であることが明らかになった。また、近年の大気からの窒素負荷には、硝酸態窒素に加えてアンモニウム態窒素が大きく寄与していることが判明した。間伐を実施した桂試験地（茨城県城里町）では、間伐以前には減少傾向を示していた硝酸態窒素の流出が、間伐の際に作設した作業道からの土壌流出に伴って一時的に増加していたことが明らかになり、森林施業の際に配慮すべき事項として示された。さらに、懸濁物質の流出について観測を進めていた試験地でのデータを解析し、豪雨時の動態を把握した。

洪水・渇水とそれに伴う物質流出の予測評価のために、汎用的なシミュレーションモデルであるSWAT（Soil & Water Assessment Tool）モデルを全国各地の森林流域に適用し、水収支および水質の観測データを用いて、予測精度の検証を行った。水収支の予想評価に際して、特に重要と考えられる森林土壌に関する物理的な特性値（土層厚・容積密度・透水係数など）を観測と文献調査から収集し、SWATモデルで決定されるパラメータとの比較を行った。その結果、元来SWATモデルでは適用を想定していない急峻な斜面を含む小流域であっても、水流出量は十分な精度で予測できることが明らかになった。一方、その際に決定したパラメータは本来の物理的な特性値が

ら乖離してしまうことが判明し、SWATモデルを利用する際の留意点が明らかとなった。

さらに、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、これまでに共同研究実績のある地方自治体（秋田県・沖縄県）と発展途上国（カンボジア王国）を対象に、研究交流を行った。秋田県・沖縄県に対しては、降水量・水流出量および気象観測データの取得・補正・解析方法に関する提案や知見の共有を行うとともに、共同での発表・講演を行った。また、本課題実施期間に試験地の間伐が実施された秋田県では、間伐後の樹木の蒸散の挙動について協力して観測・解析作業を行った。カンボジア王国に対しては、コロナ禍での森林水文観測状況を把握するために、渡航を行って機器の点検・維持管理作業を実施し、共同観測の再開とデータの共有を行った。

2. 評点

総合評点：4. 50 （5点満点）