

気候変動による将来の土地利用変化を考慮した浮遊土砂量への影響評価

東京大学地球観測データ統融合連携研究機構 正会員 ○守利 悟朗

1. 目的

気候変動による水資源への影響は、飲料水・生活用水、都市活動などの水利用に影響を及ぼすだけでなく、農業・食糧生産、健康など他の分野に及ぼす影響も大きい。さらに、我が国の水資源・水利用は、高度成長期の建設・拡大期から政策的な議論も含めて大きな転換期に来ているため、気候変動を考慮した今後の指針が求められている。したがって、水資源分野においては、気候を安定化させるために積極的な緩和策をとるとともに、温暖化にとどまらず、様々な環境変化に起因する影響に備えて、長期的な視点で適応策を検討・実施することが急務である(吉川ら、2012 等)。そこで、本研究では、水資源分野における気候変動による影響評価において特に重要な水道事業に着目し、濁度成分である浮遊土砂量への影響評価を行い、当該分野での適応策に繋げる為、水資源分野におけるボトムアップ型モデルを開発し、複数の温室効果ガス排出シナリオを用いて、温暖化に対する影響評価を行うことを目的とした。森林における浮遊土砂動態では、特に影響が大きい植生に関しても温暖化による変化が予測されており、流出量に影響を与える可能性がある(e.g. Nakao et al. 2011; 守利ら、2014 等)。本研究では、温暖化にともなう浮遊土砂量の変化を森林樹種の分布変化も考慮し、水資源分野における将来の適応策の立案支援に繋げるため、将来の土地被覆変化を考慮し、複数の温室効果ガス排出シナリオを用いた気候変動による将来の土地利用変化を考慮し、水利用等において特に重要な濁度成分である Wash load に着目したアンサンブル解析を行った。

2. 解析手法の概要

本研究では、これまでに整備された AMeDAS (Automated Meteorological Data Acquisition System)、MIROC (Model for Interdisciplinary Research on Climate)及び MRI-GCM (Meteorological Research Institute General Circulation Model)に加えて、HadGEM (Hadley Centre Global Environment Model)および GFDL (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory)に基づく現状 1981~2000 年及び 2031 年から 2100 年までのシナリオデータ(守利ら 2014)を用いて、分布型シミュレーションによるアンサンブル解析を行い、日本国内の Wash load 量に及ぼす気候変動の影響について、影響評価を行った。本研究では、守利ら 2014 に基づく森林における樹種ごとの分布状況を陸面過程モデル MATSIRO (Minimal Advanced Treatments of Surface Interaction and Run Off; e.g. Takata et al. 2003) と組み合わせ、現在および将来の浮遊土砂量への影響評価を試みた。

3. 推計結果

図-1 に森林域における樹種を考慮して推定された 1990 年代における土地被覆分布を示している。また、図-2 に将来のシナリオデータに基づき推計された樹種の割合を示しており、現状と比較して、GHG 排出量の高いシナリオでは、現状と比較して、特に常緑広葉樹の割合が最大で 3 倍程度の割合で増加する可能性が示唆されている。図-3 は、MIROC、MRI-GCM、HadGEM 及び GFDL シナリオに基づいて推計された 2040 年代における単位時間当たりの Wash load 量のアンサンブル解析結果について、1990 年代を基準とした変化率の分布を示しており、太平洋側及び日本海側の一部で約 20%~60%の増加が示されている。また、2090 年代においては、広範囲の地域で増加の可能性が示されている(図-4)。さらに、季節的な変化においては、西日本では夏季及び秋季、高緯度地域で春期の変動幅が相対的に大きくなることが示唆された。

キーワード 気候変動、土地被覆変化、浮遊土砂、GCM、RCP

連絡先 〒153-08505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所 Email: goro@iis.u-tokyo.ac.jp

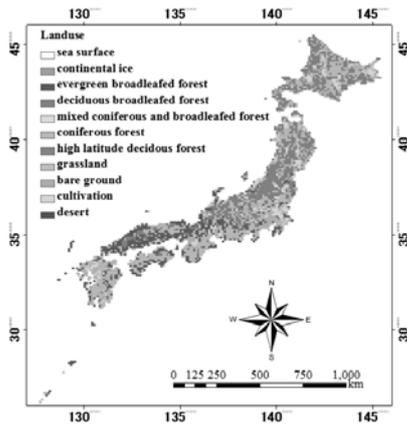


図-1 MIROC シナリオに基づく
1990年代における土地利用分布

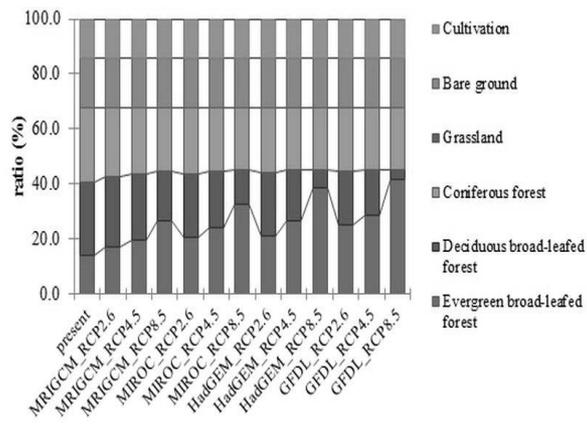


図-2 MRI-GCM、MIROC、HadGEM および GFDL 気候シナリオに
基づく土地被覆率の将来変化

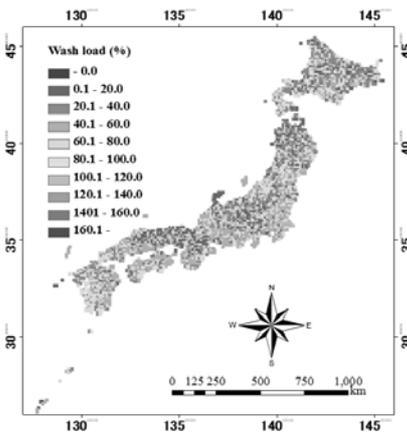


図-3 MRI-GCM、MIROC、HadGEM および GFDL シナリオ
に基づく Wash load のアンサンブル解析結果(2040年代)

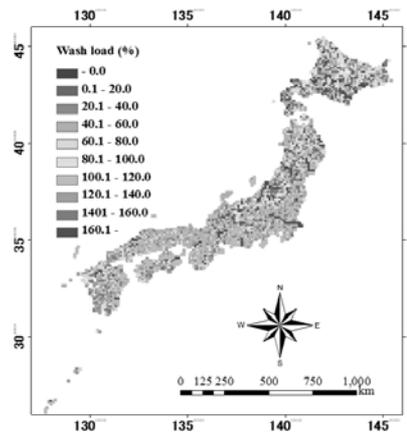


図-4 MRI-GCM、MIROC、HadGEM および GFDL シナリオ
に基づく Wash load のアンサンブル解析結果(2090年代)

4. まとめ

本研究では、水道事業において特に重要な Wash load 成分に着目したアンサンブル解析を行い、GHG 排出シナリオにおける変動の幅を示した。わが国における各地域の浮遊土砂量に関して、気候変動の影響を受けて今後 50 年～100 年といった時間スケールにおいてどのように変化するかを、アンサンブル解析により定量的に示した。本研究で得られた浮遊土砂成分の動態評価に関する知見は、水道事業などの水利用とともに水道水源における放射性物質の動態解析にも応用が可能である。なお、本研究は、環境省環境研究総合推進費(S-8)、独立行政法人科学技術振興機構(CREST)、文部科学省グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE)、及び JSPS 科研費(24560616)による支援を受けた。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 守利悟朗,・中尾勝洋 (2014) 気候変動による森林樹種分布の変化による流出量への影響評価.土木学会平成26年度全国大会、第69回年次学術講演会、VII-119、(大阪、2014.9.10-12)
- 2) 吉川泰代・矢部博康・小池亮・森本達男・小熊久美子・荒巻俊也・滝沢智 (2012) 水道ハザードマップを用いた自然災害による水道事業への影響評価. 土木学会論文集 G (環境)、Vol.68, No.7,147-156
- 3) Nakao, K., Matsui, T., Horikawa, M., Tsuyama, I., Tanaka, T. (2011) Assessing the impact of land use and climate change on the evergreen broad-leaved species of *Quercus acuta* in Japan. Plant Ecology 212, 229–243
- 4) Takata, K., S. Emori, Watanabe, T. (2003) Development of minimal advanced treatments of surface interaction and runoff. Global Planetary Change, 38, 209–222