

日本の森林から供給される水資源量の長期変化を予測する



北海道支所 澤野 真治
森林防災研究領域 玉井 幸治

現在進行している気候変動のもとで水資源を持続的に利用していくためには、水資源量の分布を長期間に渡って知ることが欠かせません。そこで、水源地域に広く分布する森林を対象とした水循環モデルを作成して、気温や降水量の長期的な変化による森林域から供給される水資源量の長期変化を予測しました。日本全域で見た森林の水資源量は将来的に増加する傾向を示しましたが、一部の地域や季節によっては水資源量が減少する場所があることがわかりました。このような情報は下流域での水需要の詳細な情報と組み合わせることで、水資源管理の高度化に寄与することが期待されます。

水源として重要な日本の森林

日本の国土面積の約6割を占める山岳地帯は、標高が低い場所と比べて雨が多く降ることから水源としての役割を担っています。また、その山岳地帯の多くは森林に覆われているため、森林での水の動きが我々の日常生活での水利用に大きく影響します。地球規模で進行している気候変動は、雨の降り方に変化をもたらす事が予測されています。こうした雨の降り方の変化は、様々な場所の利用可能な水資源量に影響を及ぼす可能性があります。将来どのくらいの水資源量が利用できるのかを知ることは、水資源を安定的に確保していくための情報として欠かせません。そこで、私たちは森林を対象とした水循環を予測するモデルを開発し、森林から供給される水資源量の長期変化の予測に取り組みました。

森林の水の動きを予測する

これまでに公開されている研究成果に基づいて、森林における水や雪の動きを予測する森林の水循環モデルを開発しました。広域で評価するための気象データを用いて、開発した森林水循環モデルの推定結果と森林総合研究所が長期間観測を続けている4つの試験地で得られた観測結果の比較を行いました。その結果、構築したモデルは、降水量や気温が異なる4つの試験地で得られた降水量と流出量の対応関係を再現することができました（図1）。

水資源量の長期的な変化

森林から供給される水資源量の長期的な変化は、東京大学などの研究グループが公表している将来気候データのうち、温室効果ガスの濃度が異なる2つのRCPシナリオに基づく将来気候データ（RCP4.5、RCP8.5）を用いて推定し、3つの時期（20世紀末（1981-2000）、21世紀半ば（2041-2060）、及び21世紀末（2081-2100））で比較しました。日本の森

林域全体について集計したところ、年平均気温や年降水量は時代とともに増加する傾向を示し、年蒸発散量は年平均気温の変化に、年流出量は年降水量の変化にそれぞれ追従するような変化を示しました（図2）。地域的な違いでは、北日本を中心に多くの地域では年流出量が増加する傾向を示しましたが、西日本の一部地域では年流出量が減少する傾向を示しました。（図3）。また、春季には北海道、東北、北陸や高標高地の積雪地域では主に雪解けが早まることにより、それ以外の地域では春先の降水パターンの変化により、春先の流出量のピーク時期が移動するなど、水資源供給量は季節的にも変化することがわかりました（図4）。

今回の研究で推定した水資源供給に関する情報は、農業用水や生活用水といった下流域の水需要と組み合わせることで、安定的な水資源利用の将来像の描出への貢献が期待できます。

研究資金と課題

本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「農林水産分野における気候変動対応のための研究開発（農林業に係る気候変動の影響評価）」による成果です。

専門用語

RCPシナリオ：RCPシナリオは、代表的濃度経路シナリオの（Representative Concentration Pathways）の略称で、気候変動に大きく影響を及ぼす温室効果ガスの大気中の濃度が時代と共にどのように変化するかを想定したものです。本研究では複数あるRCPシナリオのうち、最悪の状況を想定したRCP8.5と現実的な温室効果ガス排出抑制を選択した場合を想定したRCP4.5の2つのシナリオを用いました。

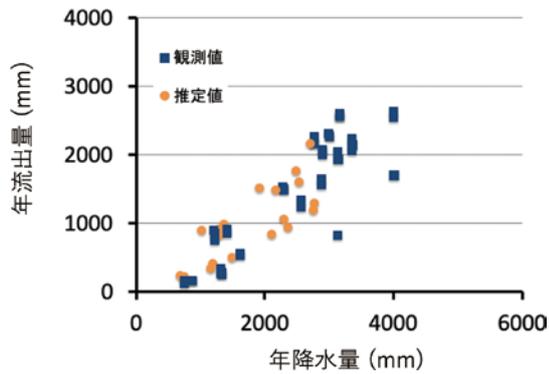


図1 水循環モデルの推定値と観測値との比較
モデルによる推定値は、観測された年降水量と年流出量の関係を再現することができました。

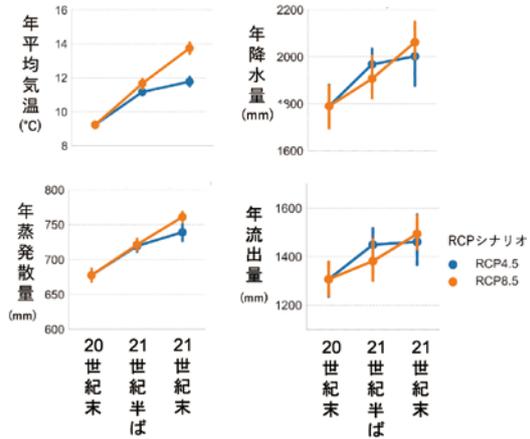


図2 日本の森林域における年平均気温、年降水量、年蒸発散量及び年流出量
いずれの値も時代と共に上昇している傾向が見られました。

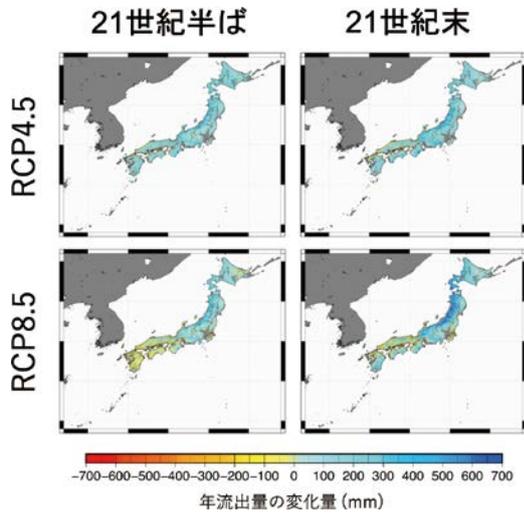


図3 20世紀末を基準とした 将来気候下の年流出量の変化量 (mm)

多くの地域で年流出量が増加するという予測結果になりましたが、西日本の一部では年流出量が減少する予測結果になりました。

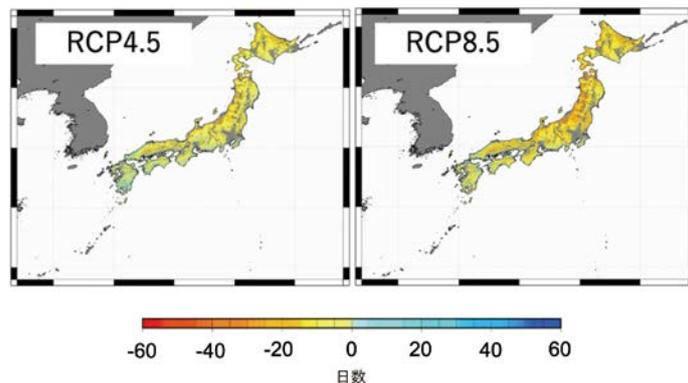


図4 21世紀半ばにおける春先のピーク流量出現時期の変化日数

暖色系で示された地域では春季の流出量の最大値が現れる時期が早まっていることを表します。北海道、東北、北陸と高標高地では主に融雪の早期化により、それ以外の地域では春先の降水パターンの変化により、春先の流出量のピーク時期が移動していました。