

水文モデルによる北極域における水、エネルギー及びCO₂収支の評価Evaluation of long-term water, energy, and CO₂ budget at two Arctic sites with a coupled hydrological and biogeochemical model

朴 昊澤 [1]; 飯島 慈裕 [2]; 矢吹 裕伯 [3]; 大畑 哲夫 [4]

Hotaek Park[1]; Yoshihiro Iijima[2]; Hironori Yabuki[3]; Tetsuo Ohata[4]

[1] なし; [2] 地球環境観測研究センター; [3] 観測センター; [4] 地球観測センター/JAMSTEC

[1] Jamstec; [2] IORGC, JAMSTEC; [3] JAMSTEC/IORGC; [4] IORGC/JAMSTEC

北極域の土壌 - 植生 - 大気系における水、エネルギー及びCO₂収支を評価する水文モデル (CHANGE) を開発して、異なる気候、地表面環境を持つヤクーツクとティクシに適用した。水文モデルは植生、雪及び土壌のサブモデルで構成され、その3つの表面におけるエネルギー収支を評価する。土壌層での氷の変動量を推定する前に地温の変動を推定した上で、その地温の関数で各土壌層の氷の量を推定してから土壌水分量の変動を推定する。光合成と気孔コンダクタンスモデルをカップリングしてCO₂フラックスを計算する。また、モデルは各グリド内の湿地、湖及び植生を考慮して、水文過程に対する地表面非均質性の影響を評価する。グリド内の植生は、気候データを用いてモデルにより幾つかのタイプが検出され、グリド内に共存する。例えば、落葉広葉樹と常緑針葉樹の混合林は、落葉広葉樹、常緑針葉樹及び他の植生で構成される形になる。

1986 - 2004年までの水、エネルギー及びCO₂収支の計算結果は観測地と比較した。19年間の気象データを用いて両サイトは、裸地の初期条件から約500年間にわたりスピナップ計算を行う。その結果、ヤクーツクでは4つの植生型が検出された。初期には草が優占するが、時間の経過とともに落葉針葉樹が優占種になる。一方、ティクシでは草が優占し続く異なるパターンを示した。両サイトでのエネルギー収支、積雪・融雪、及びCO₂収支の計算値は観測値とよく一致した。土壌水分及び地温の季節、経年変化もモデルによりよくシミュレートできた。融解深の季節変化もよく再現できた。ヤクーツクの蒸発散量は降水量の70%を示したが、ティクシでは降水量の40%が蒸発散量である異なる水収支を示した。二つのサイトの諸過程に対するモデルの再現性は、気候変化における北極システムの相互作用やフィードバックの変化が評価できることを示唆する。