

記録的な暖冬・少雪下における山岳牧草地動態のプロセスベースモデリング Process-based modeling for mountain pasture dynamics in unusual warm and long snow-free wintertime

堅田 元喜^{1*}; Grote Ruediger²; Zeeman Matthias²; Mauder Matthias²; 太田 雅和³; Lu Haiyan²; Kiese Ralf²

KATATA, Genki^{1*}; GROTE, Ruediger²; ZEEMAN, Matthias²; MAUDER, Matthias²; OTA, Masakazu³; LU, Haiyan²; KIESE, Ralf²

¹ カールスルーエ工科大学/日本原子力研究開発機構, ² カールスルーエ工科大学, ³ 日本原子力研究開発機構

¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT-IMK/IFU)/Japan Atomic Energy Agency, ²Karlsruhe Institute of Technology (KIT-IMK/IFU), ³Japan Atomic Energy Agency

アルプスの生態系は、土壌呼吸が純光合成量を上回る寒冷期には炭素の発生源となることがわかっているが、積雪の役割と気候温暖化に伴う積雪期間の短縮化へのこれらの生態系の応答は明らかではない。本研究では、無積雪期間の草地動態を調べるために、多層大気-土壌-植生モデル (SOLVEG) に詳細な雪物理スキーム、植物生長スキーム、および土壌微生物スキームを結合した。このモデルを、降雪量が極めて少なかった年のドイツの準アルプス草地の観測サイトに適用した。改良したモデルは、地表面熱収支や CO₂ フラックス、土壌温度・含水量、および地上部バイオマスの時間変化を再現した。シミュレーションおよび観測結果では、低標高では草本が冬眠することなく光合成活動を続けていることが示された。同時に、霜害による枯死が進むために、結果的には無積雪期間の光合成による積算炭素同化量は土壌呼吸とほぼ同等であった。しかしながら、温暖化環境では霜害を避けられるために、冬から春にかけて草地が CO₂ の強い吸収源となることがわかった。将来の気候変動によって、世界に分布する山岳草地での冬季の炭素吸収量の重要性が増す可能性がある。

キーワード: 管理草地, 無積雪期間, 陸面モデル, 光合成, 霜害, ヨーロッパアルプス

Keywords: managed grassland dynamics, snow-free period, land surface model, photosynthesis, frost damage, European Alps