

モンゴル半乾燥草原における生態系 CO₂ 交換量の年々変動の推定 Interannual variation in ecosystem CO₂ exchanges in a semiarid grassland of Mongolia

中野 智子¹, 篠田 雅人^{2*}

Tomoko Nakano¹, Masato Shinoda^{2*}

¹ 中央大学経済学部, ² 鳥取大学乾燥地研究センター

¹Faculty of Economics, Chuo University, ²Arid Land Research Center, Tottori University

陸域生態系における光合成・呼吸のプロセスは、温度や水分条件、植物のバイオマスといった様々な環境要素の影響を受ける。特に、アジアにおいて広い面積をしめる乾燥・半乾燥地では、干ばつの発生など年々の気候変化が激しく、それに伴い草原生態系は CO₂ のソースにもシンクにもなり得ることが予想される。本研究では、半乾燥草原生態系における CO₂ 収支の年々変動を推定し、その変動要因について検討することを目的とする。

本研究の対象地は、モンゴル国中央部の半乾燥草原である。バヤンオンジュル村近郊の草原 (47°02.6'N, 105°57.1'E) において、密閉式チャンパー法を用いた CO₂ フラックスの測定を 2004~2006 年および 2009~2011 年に実施し、またこれに加えて 2008 年からは渦相関法による CO₂ フラックスの測定を行ってきた。密閉式チャンパー法では、透明なチャンパーと遮光したチャンパーとを用いることにより、光合成速度 (GPP) と生態系呼吸速度 (Reco) を分離して測定することができる。CO₂ フラックスの測定と併せて、気温・飽差・放射量などの気象要素や地温・土壌水分量・植物地上部バイオマスといった環境要素の測定を行い、これらの要素によって GPP および Reco がどのようにコントロールされているのか検討した。その結果に基づき、気温・飽差・光合成有効放射量・土壌水分量・植物地上部バイオマスから GPP を、また地温・土壌水分量・植物地上部バイオマスから Reco を推定する経験モデルを構築した。バヤンオンジュル村草原観測地で 30 分毎に自動記録された気象・土壌データ、および MODIS の NDVI から推定した地上部バイオマスのデータを本モデルに入力し、30 分毎の GPP、Reco を算出し、またそれらの差として正味の生態系 CO₂ 交換量 (NEE) を推定した。モデルによる推定値と渦相関法による測定値とを比較したところ、本モデルは十分な精度で NEE を推定できることが示された。2007 年から 2011 年について植物成長期 (5 月~9 月) の積算 NEE を算出したところ、その値は -42~34 g C m⁻² (マイナスの値は CO₂ 吸収、プラスは CO₂ 放出を表す) の間を変動した。この結果から気候・環境条件によっては、植物成長期においても生態系が CO₂ のソースとなり得る可能性が示唆された。

キーワード: 炭素循環, 光合成, 生態系呼吸, 半乾燥草原, モンゴル

Keywords: carbon cycle, photosynthesis, ecosystem respiration, semiarid grassland, Mongolia