

サロベツ湿原における泥炭の分解過程に関する研究

地域環境学講座 農林環境情報学専門分野

鬼頭宏幸

【背景と目的】湿原は、泥炭として莫大な量の土壤有機物を貯蔵しているが、各地で行われる土地利用変化にともなう地下水位の低下は、泥炭の分解を促進させ、それによって貯蔵した炭素が CO_2 として大気中へ放出されている。本研究では、泥炭の分解 (CO_2 発生) に対する植生(ミズゴケ, ササ)や環境条件(水位や温度)の影響を評価するため、室内実験および野外実験を実施した。

【方法】サロベツ湿原のミズゴケ区とササ区において、表層(5~15 cm 深)から泥炭試料(直径 14 cm×高さ 10 cm)を採取し、飽和条件と水位低下条件(0~-8 cm)の 2 つの条件下で温度を 4 段階(6,13,20,27°C)に変化させたときの CO_2 発生速度(フラックス)を定量評価した(室内実験)。また、実験結果を用いてモデル式を作成し、水位の変化が泥炭分解にともなう CO_2 フラックスに与える影響を評価した。野外実験では、サロベツ湿原の各植生区にリターバッグ(12×12×5 cm)を埋設し、泥炭試料の減量(質量変化)から泥炭の分解速度を求めた。

【結果と考察】室内実験では温度上昇と水位低下による CO_2 フラックスの指数関数的な増加を確認できた。これは温度上昇による微生物呼吸の増加、水位低下による泥炭の好気層の増加が原因と考えられる。 Q_{10} (温度の 10°C 上昇にともなう CO_2 フラックスの変化率)は、ミズゴケ泥炭(1.28~1.39)よりもササ泥炭(1.31~1.56)で有意に大きかった($p < 0.05$)。同様に、水位が 10 cm 低下したときの変化率も、ミズゴケ泥炭(1.51~1.77)よりもササ泥炭(2.2~2.77)で有意に大きかった($p < 0.05$)。このことから、ササ区の泥炭の方が温度や水位変化に対して CO_2 フラックスが敏感に反応することがわかった。また、どのような環境条件(温度, 水位)でも、 CO_2 フラックスはミズゴケ泥炭よりもササ泥炭の方で大きくなった。これは、ササ泥炭では C/N 比(17.9)が微生物活動にとって適した環境であったためと考えられる。これらの実験結果をもとに、温度と水位より CO_2 フラックスを推定するモデル式を作成した。現地でも 2009 年 5 月~11 月に実測した地温(2,5,10 cm 深)を用い、水位を 0,-5,-10 cm でそれぞれ一定とした条件で CO_2 フラックスを計算したところ、水位が-10 cm のときにササ泥炭の CO_2 フラックス(2.19 $\text{gC m}^{-2} \text{d}^{-1}$)がミズゴケ泥炭の値(1.10 $\text{gC m}^{-2} \text{d}^{-1}$)の約 2 倍となった。2009 年 5 月と 11 月に回収したリターバッグ試料の炭素量変化から約半年間における泥炭の分解速度を推定すると、ミズゴケ泥炭とササ泥炭ではそれぞれ 0.56, 1.10 $\text{gC m}^{-2} \text{d}^{-1}$ となった。泥炭試料の厚さを考慮すると、これらの結果はモデルの計算結果とほぼ等しかった。以上より、泥炭の分解速度はササ区の方が大きいといえる。