

美唄泥炭地における土壌中の温室効果ガスの挙動

地域環境学講座 土壌保全学分野

坂本 健三郎

【背景と目的】 泥炭地は開発に伴い分解が促進され温室効果ガス(CO_2 、 CH_4 、 N_2O)の放出源となっている。そのため泥炭地での温室効果ガスの放出に関する研究は盛んに行われているが、土壌中のガスの挙動を扱った研究は少ない。しかし土壌中のガスの挙動を明らかにすることは、土壌から発生する温室効果ガスのより正確な予測や抑制技術を考える上で重要である。そこで本研究は、泥炭農地における CO_2 、 CH_4 、 N_2O の地表面からの放出量と土壌中のガスの挙動を明らかにすることを目的とした。

【方法】 調査は北海道農業研究センター美唄試験地内の泥炭農地で、2008年11月から1年間行った。試験区は排水改良を行い客土した区(以下、客土区)と排水改良のみの区(以下、無客土区)の2地点を用いた。地表面からのガスフラックスと土壌中のガス濃度を1~2週間に1回の頻度で測定した。土壌ガスは、層位を参考に客土区の0~54.5 cm 深、無客土区の0~52.5 cm 深に埋設したシリコンチューブ製の採気管から採取した。また、現場で地温と土壌水圧を連続測定し、室内で層ごとの不攪乱土壌を用い土壌ガス拡散係数の測定を行った。

【結果と考察】 地表面からのフラックスについて、 CO_2 は両区とも3 cm 深地温と相関があり、地温に伴って変動した。全体の傾向は両区で同じであったが、客土区では地下水位の上昇に伴う表層土壌のガス拡散係数の低下に起因してフラックスの低下が見られ、年間積算値は客土区、無客土区で 613 、 $807 \text{ g C m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ であった。 CH_4 は明確な季節変化がなく、年間積算値は客土区、無客土区で -0.14 、 $-0.05 \text{ g C m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ とわずかに吸収であった。 N_2O は地下水位が10~40 cm のときに大きな値が見られ、地下水位が上昇すると脱窒により N_2O が生成し、更に10 cm よりも上昇すると脱窒が進み放出しなくなることが示唆された。測定期間(264日)の積算値は客土区、無客土区で 3.22 、 $4.86 \text{ g N m}^{-2} 264 \text{ d}^{-1}$ であった。

土壌中の濃度について、 CO_2 は両区とも深いほど高かった。 CH_4 は両区とも浅い深度では大気よりも低く、地下水面下では高濃度であり、低深度では酸化、地下水面下では生成していることが示唆された。 N_2O は客土区では22.5~30.5 cm、無客土区では25.5~36.5 cm がピークで、それ以深は低濃度であり、大気よりも低いこともあった。深い深度で、大気よりも濃度が低いことから、脱窒が進み N_2O が N_2 へと還元されていることが考えられた。また、土壌中の濃度から浸透水に伴う流去量を推定したところ、両区とも CO_2 、 N_2O はほとんど流去しておらず、 CH_4 は地表面の吸収量と同程度かそれ以上の量が流去していた。