

寒冷地水田からの N₂O 放出

栽培土壌学分野 松本 由美

【目的】水田からは CO₂ と比べ強い温暖化力をもつ CH₄ と N₂O が放出されている。このうち水田からの年間 N₂O 放出量の推定は不確実性が大きく残っている。水田からの N₂O 放出の研究では、対象が栽培期間に偏っていること、通年を測定対象とするものでも温暖地に偏っていることから、寒冷地水田からの年間の N₂O 放出時期および放出量は不明である。一方、栽培管理の中で水管理は水田からの温室効果ガス放出に大きく影響する。特に中干しは水田での CH₄ 生成と放出を抑制することが明らかになっているため、水田からの温室効果ガスの削減技術として注目されている。しかし、中干しを行った場合 CH₄ とトレードオフの関係にある N₂O 生成と放出が増大する危険性がある。このため温室効果ガスの削減を評価するには、CH₄ と N₂O の総合評価が必要である。そこで本試験では、寒冷地水田からの年間の N₂O 放出時期と放出量、および中干し方法による N₂O 放出への影響を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】調査地：やまがたフィールド科学センター高坂農場。《通年試験》調査期間：2006/11～2007/11。栽培管理：4/27 基肥施用 (N:P:K=6:6:6g/m²) と耕起、5/7 入水、5/10 代掻き、5/14 移植 (ササニシギ)、6/21～7/5 中干し、7/19 追肥 (硫酸 2Ng/m²)、9/5 落水。測定項目：N₂O フラックス (クロードチャンバー法)、降雨量、気温、地温、土壌含水比。《中干し試験》調査期間：2007/6/11～2007/7/6。中干し：短期区 (6/21～7/5)、長期区 (6/11～7/5)、無排水区 (中干しなし)。測定項目：通年試験の項目に加え、土壌ガス中 N₂O 濃度、土壌中交換性 NH₄-N 量、土壌中二価鉄量、土壌体積水分率。

【結果および考察】《通年試験》①10～3月の鶴岡の気象条件は温暖地と比べて、降水量が多いこと、気温が低いこと、日照時間が短いことで特徴的づけられた。②9月の落水直後と12～3月には N₂O 放出がみられず、温暖地での N₂O 放出とは異なる結果であった。③時期別の N₂O 放出量は、入水・代掻き > 10～11月 > 施肥後 ≧ 中干し期間であった。④本実験での年間 N₂O 放出量は、2.4 N kg/m² と推定された。《中干し試験》①無排水区と比べて長期区では CH₄ 放出量が大きく減少したが、N₂O 放出量は増大した。無排水区と比べて短期区では CH₄ 放出量には差がなかったが、N₂O 放出量はわずかに増大した。②6/11～7/6の温室効果ガス放出量 (CO₂ 換算) は、長期区 < 短期区 = 無排水区であった。③土壌中の N₂O 生成量は、排水期間に増大する可能性があった。④土壌水分が低下すると N₂O フラックスは大きくなる傾向がみられたが、気温、地温、土壌中交換性 NH₄-N 量との関係はみられなかった。以上より、寒冷地水田からの N₂O 放出時期・放出量は、温暖地と比べて冬期間に少ない特徴があった。また、中干しによって N₂O 放出量が増大したが、CH₄ を含めた温室効果ガスの放出量を中干しにより削減できることが明らかとなった。