

# 北海道南部の採草地における温室効果ガス排出に及ぼす 堆肥, スラリー, 消化液施用の影響

環境資源学専攻 地域環境学講座 土壌学 安田 花穂

## 1. 緒論

持続可能な家畜生産の実現および国内畜産業の維持のためには、家畜ふん尿を材料とする有機質肥料（有機肥）を活用した国産飼料の生産技術の確立が重要である。その為に有機肥の施用効果と環境への影響を実用に敵った施肥条件のもとで評価することが必要とされる。近年では新しい有機肥として家畜ふん尿嫌気発酵消化液（消化液）が注目されている。一方で、消化液の施用が土壌植物生態系に与える影響を評価した研究は従来の堆肥・スラリーに比べて少ない。本研究では堆肥・スラリー・消化液を化学肥料（化肥）と併用施与した草地土壌から発生する温室効果ガスを比較し、また、その制御要因を解明することを目的とした。

## 2. 試験地と方法

北海道南部の採草地に無施肥区、化肥区、堆肥区、スラリー区、消化液区の5処理3反復が設置され、2017年5月12日から2018年8月27日まで試験が行われた。NPKの施用上限を北海道施肥ガイド(2015)に従い決定した。有機肥は施用当年に無機化する養分量が施用上限を越えないように施用し、施用上限に対する養分の不足を化肥で補った。収穫は年2回行った。圃場で微生物呼吸（RH）、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oフラックスを観測し、土壌理化学性との関係を調べた。化肥のN<sub>2</sub>O排出係数（EF<sub>化肥</sub>）を求め、これを用いて各有機肥のN<sub>2</sub>O排出係数を、有機肥区のN<sub>2</sub>O排出量－化肥N投入量×EF<sub>化肥</sub>－無施肥区N<sub>2</sub>O排出量、の式で算出した。正味CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>OのCO<sub>2</sub>当たり年間排出量の和を正味温室効果ガス排出（温暖化指数; GWP）として比較した。正味CO<sub>2</sub>排出量には圃場炭素収支の負を用いた。

## 3. 結果と考察

施肥区の年間収量に差はなく、施肥管理は適切に行われた。CH<sub>4</sub>排出は施肥の影響を受けず、土壌水分が高いときに排出された。N<sub>2</sub>O排出は高水分条件で、かつ土壌中の溶存有機態炭素/硝酸態窒素の濃度比が5から18となるときに排出ピークを生じた。N<sub>2</sub>O排出係数は有機肥CN比と負の関係があり、CN比が最大の堆肥ではN<sub>2</sub>O排出係数が負となり、化肥由来のN<sub>2</sub>O排出を抑制した。GWPに処理による有意差はなかったが2017年、2018年ともにすべての有機肥区で小さい傾向にあり、2018年の堆肥区・スラリー区では負となった。2017年度はGWPの88から98%、2018年は95から129%にGWP CO<sub>2</sub>が寄与していた。炭素投入と積算RH排出の減少により、全ての有機肥区でGWP CO<sub>2</sub>が低減されたことが正味温室効果ガス排出の削減につながった。

## 4. 結論

有機肥施用は土壌への炭素投入によって、採草地からの正味温室効果ガス排出を低減した。また、CN比が高い有機肥の施用は、化肥由来のN<sub>2</sub>O排出を抑制する可能性が示された。正味温室効果ガス収支に肥料種による差がなかったことから、今後の研究では硝酸溶脱および肥料効果を明らかにし、もっとも持続的農業に貢献しうる有機肥を選択することが求められる。