

家畜排泄物堆肥化における N<sub>2</sub>O 生成機構の安定同位体解析Isotope analysis of N<sub>2</sub>O from animal manure composting

# 下島 涼介 [1]; 豊田 栄 [2]; 吉田 尚弘 [3]; 前田 高輝 [4]; 長田 隆 [5]

# Ryosuke Shimojima[1]; Sakae Toyoda[2]; Naohiro Yoshida[3]; Koki Maeda[4]; Takashi Osada[5]

[1] 東工大・総理工・環境創造; [2] 東工大・総理工・化学環境; [3] 東工大・総合理工; [4] 農研機構・北農研; [5] 独法農研機構畜草研

[1] Environmental Science and Technology, Tokyo Tech; [2] Environmental Chemistry and Engineering, Tokyo Tech; [3] IGSSE, Tokyo Institute of Technology; [4] NARO; [5] NILGS

N<sub>2</sub>O は温室効果ガスの一種である。家畜排泄物の堆肥化過程はその発生源の一つであり、N<sub>2</sub>O 生成を抑制するためにその生成機構を明らかにすることが急務となっている。堆肥化過程において発生する N<sub>2</sub>O の由来には、硝化、脱窒、および硝化菌脱窒という複数の生成経路が考えられるため、従来の方法ではその特定が難しい。しかし、N<sub>2</sub>O はその生成経路により異なる同位体組成を持つため、同位体解析は経路の特定に有効である。そこで本研究では、安定同位体解析を用いて堆肥化過程における N<sub>2</sub>O 生成過程を調べた。

堆肥化実験は北海道農業研究センター(北海道札幌市)にて行った。2週間ごとに切返しを行いながら、約2ヶ月かけて山状に積み上げた牛糞を堆肥化させた。堆肥と外気の温度を1時間毎に測定した。堆肥からのガス排出量については、通気を一定に制御したチャンバーを用い、排気中の NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O 濃度を30分毎に測定することで定量した。またガス試料を計12回採取して実験室に持ち帰り、N<sub>2</sub>O の同位体比測定を行った。切返しの際に、堆肥の山の表層3点、内部2点の計5点から固体試料を採取して、乾燥重量、強熱減量、全窒素量、電気伝導度、pH、無機態窒素(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)の濃度を測定した。一部の試料については無機態窒素の同位体分析も行った。

堆肥化の進行に伴い、主に表層部において硝酸の蓄積が観測されたことから、表層部で硝化が活発に起きていることが示唆された。一方で、排出ガス中の N<sub>2</sub>O 同位体組成は脱窒起源の特徴を強く示した。これらのことから、表層において硝化により生成された硝酸が切返しの際の攪拌や定常的な拡散により堆肥内部に移動し、嫌気的環境下でそれを基質として脱窒が起きたという機構が考えられた。