

講演番号：3C32p10

講演日時、会場：3月26日 15:48～ C校舎32会場

ダイズ根粒菌のN₂O還元酵素によるダイズ根圏からのN₂O発生削減

Mitigation of nitrous oxide emissions from soils by *Bradyrhizobium japonicum* inoculation

○板倉 学¹、内田 義崇²、秋山 博子²、星野（高田） 裕子²、下村 有美²、森本 晶²、多胡 香奈子²、王 勇²、早川 千尋²、植竹 佑輔¹、SANCHEZ Cristina¹、江田 志磨¹、早津 雅仁²、南澤 究¹（¹東北大院生命科学、²農業環境技術研究所）

○Manabu ITAKURA¹, Yoshitaka UCHIDA², Hiroko AKIYAMA², Yuko HOSHINO (TAKADA)², Yumi SHIMOMURA², Sho MORIMOTO², Kanako TAGO², Yong WANG², Chihiro HAYAKAWA², Yusuke UETAKE¹, Cristina SANCHEZ¹, Shima EDA¹, Masahito HAYATSU², Kiwamu MINAMISAWA¹ (¹Tohoku Univ., ²National Institute for Agro-Environmental Sciences)

亜酸化窒素ガス(N₂O)は強力な温室効果ガスであると共に、オゾン層破壊の原因物質でもあり、発生量の削減は急務である。N₂O発生量の約4割程度が農耕地由来であると言われており、その中でもダイズなどのマメ科作物の根圏がN₂O発生のホットスポットであることが報告されている。ダイズ根圏では特に老化根粒からN₂Oが発生しており、N₂O発生にはダイズ根粒菌 *Bradyrhizobium japonicum* のN₂O還元酵素遺伝子 (*nosZ*) の有無が大きく関与している。土壌中の *B. japonicum* には *nosZ* を保有する株 (*nosZ*+株) としない株 (*nosZ*-株) が存在し、*nosZ*+株では根粒菌由来のN₂Oが発生しないことに加え、他の土壌微生物由来のN₂Oを除去することができる。そこで本研究では、N₂O還元酵素(N₂OR)活性を高めたダイズ根粒菌 (*nos*強化株) の取得とN₂O発生削減技術への応用について検討した。

B. japonicum USDA110 の *nos* 遺伝子プロモーター置換および、変異 *dnaQ* プラスミド導入によるミューテーター形質を利用して *nos* 強化株の取得を試みた。その結果、N₂OR活性が野生株と比較し単生状態では5~10倍、共生状態では2~3倍に上昇した *nos* 強化株を取得することができた。*nos* 強化株および野生株を無菌的にダイズに接種し、30日後に地上部を切除および土壌添加処理を行ない、処理後15日後に老化根粒からのN₂O発生量を測定した。その結果、大気濃度の0.32 ppmのN₂O存在下では、*nos* 強化株の老化根粒では野生株の老化根粒と比べN₂O発生量が有意に減少していた。さらに、10 ppmのN₂O存在下では *nos* 強化株の老化根粒でのみN₂Oの吸収が観察され、*nos* 強化株の老化根粒は高いN₂O除去能力を持つことが明らかとなった。*nos* 強化株の接種効果を実験室レベルで検証するため、*nosZ*-株優占土壌（土着根粒菌 *nosZ*-: 98%, *nosZ*+: 2%）を用いて *nos* 強化株接種ダイズをポット栽培し、根圏からのN₂O発生量を測定した。その結果、*nos* 強化株接種ダイズでは、根粒老化時のN₂O発生が野生株接種と比較し70%削減された。以上の結果より、*nosZ*-株優占土壌ではN₂O削減に *nos* 強化株接種が効果的であることが示された。そこで、N₂O連続測定装置を備えた柵圃場にて *nos* 強化株接種効果の実証試験を行なった結果、*nosZ*-株優占土壌において *nos* 強化株接種によって収穫後のN₂O発生量を43%削減することができた。以上の結果より、*nos* 強化株は圃場においてもN₂O発生削減に有効であることが示された。

なお本研究は生研センターイノベーション創出事業の支援を受け行なわれた。*nos* 強化株取得はネオモルガン研究所との共同研究で行なわれた。

Nitrous oxide, *Bradyrhizobium japonicum*, N₂O reductase