

[成果情報名]初秋まきキャベツ栽培における残渣すき込み時の気温と土壌由来一酸化二窒素発生との関係

[要約]3月頃収穫する初秋まきキャベツ栽培において、作物残渣をすき込みむと一酸化二窒素が発生するが、その発生量はすき込み後2週間の平均気温が高いほど増加する。

[キーワード]一酸化二窒素、作物残渣、すき込み、 N_2O 排出係数、黒ボク土

[担当]鹿児島県農業開発総合センター・生産環境部・土壌環境研究室

[代表連絡先]電話 099-245-1156

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

作物残渣を土壌にすき込むと分解され、作物残渣由来の窒素が微生物活動によって硝化、脱窒の過程で一酸化二窒素（以下、 N_2O ）が発生する。 N_2O は温室効果の強さを示す地球温暖化係数が二酸化炭素の265倍の温室効果ガスであり、その発生動態の解明や発生抑制技術の開発が求められている。現在、作物残渣すき込みの N_2O 排出係数（残渣に含まれる全窒素量に対する N_2O-N の発生率）は全ての作物種に共通で、すき込まれる残渣由来窒素量の1.25%が使用されている。微生物活動は温度条件の影響を受けるため、作物残渣すき込み時の気温によって N_2O の発生が異なることが予想されるが、南九州地域の露地野菜の主な収穫期にあたる晩秋から初春における調査事例はない。そこで、作物残渣のすき込みが N_2O 発生に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 初秋まきキャベツ栽培圃場において N_2O 発生量を通年調査した結果、作物残渣由来の N_2O 発生が最も多かった年は、キャベツの外葉すき込み後2ヶ月間程度 N_2O が発生し、作物残渣由来の N_2O 発生量は $105.8\text{mg } N_2O-N \text{ m}^{-2}$ となり、キャベツ栽培期間の $20.8\text{mg } N_2O-N \text{ m}^{-2}$ を大きく上回る（図1）。
2. 一方、作物残渣由来の N_2O 発生が最も少なかった年は、すき込み以降に顕著な N_2O 発生ピークが認められず、作物残渣由来の N_2O 発生量は $0.9\text{mg } N_2O-N \text{ m}^{-2}$ である（図2）。
3. N_2O 発生量を5年間継続調査し、作物残渣由来の排出係数を求めた結果、0.04~1.22%で年次変動が大きい（図3）。
4. 作物残渣の全窒素量、すき込み時の降雨量や気温等の環境条件と作物残渣由来の N_2O 排出係数の関係を調査した結果、平均気温との関係性が最も高く、すき込みから2週間程度の気温が高いほど N_2O 発生量が増加する（図4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 試験は2013年~2017年度にかけて、鹿児島県農業開発総合センター内の腐植質普通黒ボク土畑（乾土当たり全炭素4.95%、全窒素0.35%、可給態窒素 19mg kg^{-1} 、リン酸吸収係数1,830）で実施した。
2. 作付けはキャベツのみ（10月下旬移植、2月中~3月下旬収穫）で、他の期間は裸地条件である。堆肥は施用せず、キャベツの施肥には残渣持ち出し区、すき込み区とも、基肥窒素 10g m^{-2} 、追肥窒素 10g m^{-2} を尿素で施肥した。
3. キャベツの作物残渣は現物で $2.3\sim 3.2\text{kg m}^{-2}$ 、全窒素量 $5.9\sim 9.0\text{g N m}^{-2}$ 、C/N比 $9.7\sim 12.1$ である。残渣持ち出し区は根を含めて全ての残渣を持ち出し、残渣すき込み区は結球収穫後に外葉をすき込んだ。両試験区とも直ちに深さ20cm程度でロータリー耕を行った。

[具体的データ]

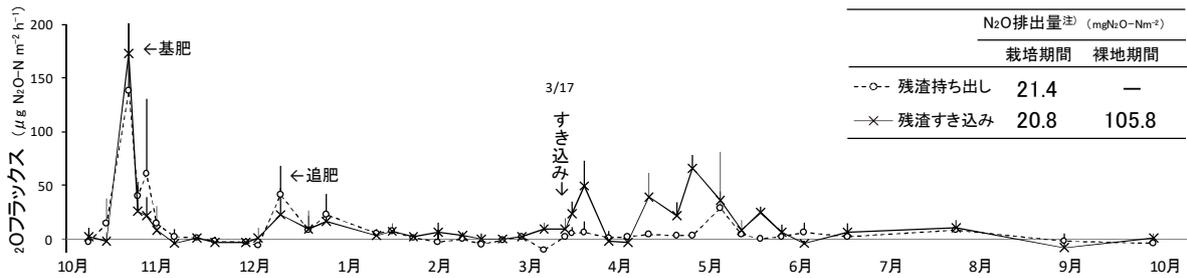


図1 試験1年目(2013年秋冬作)における作物残渣処理法の違いと年間N₂Oフラックスの推移

注) N₂O排出量の算出方法: 栽培期間(移植~収穫期)は残渣持ち出し区、すき込み区とも無窒素区のN₂O排出量を差し引いた量(3反復)。裸地期間は残渣すき込み区から残渣持ち出し区のN₂O排出量を差し引いて求めた。 図2も同様。

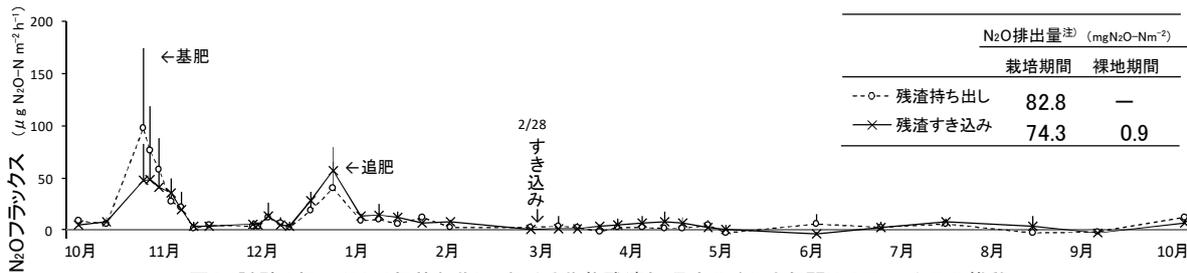


図2 試験4年目(2016年秋冬作)における作物残渣処理法の違いと年間N₂Oフラックスの推移

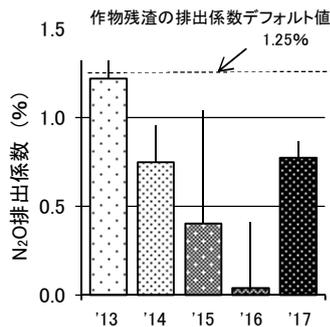


図3 作物残渣由来のN₂O排出係数

注) 残渣のすき込み時期
 '13:3月17日 '14:3月11日 '15:2月18日
 '16:2月28日 '17:3月15日

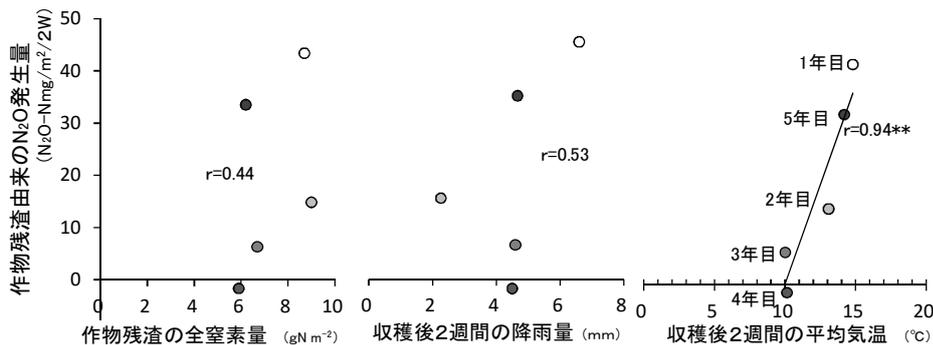


図4 作物残渣の全窒素量, 収穫後2週間の降雨量, 平均気温とN₂O発生量の関係

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

予算区分: その他外部資金 (農地土壌炭素貯留等基礎調査事業、農林水産省生産局)

研究期間: 2013~2017年度

研究担当者: 上藪一郎 (鹿児島農総セ)、須藤重人 (農業環境変動研究セ)

発表論文等: なし