

[成果情報名]茶園うね間に堆積した整せん枝残さからの亜酸化窒素の発生

[要約]茶園うね間に整せん枝残さが堆積していると、亜酸化窒素 (N_2O) の発生量が多くなる。また、整せん枝残さの亜酸化窒素生成能は土壌に比べ極めて高く、亜酸化窒素生成は脱窒過程によるものが主体である。

[キーワード]茶園、亜酸化窒素、整せん枝残さ、施肥窒素、脱窒

[担当]茶振興担当

[代表連絡先]電話 0748-62-0276

[研究所名]滋賀県農業技術振興センター茶業指導所

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

毎年行われるようになった浅刈りなどにより、施肥位置であるうね間に整せん枝残さ(以下残さ)が堆積している茶園が多くみられる。このような茶園においては、残さの上から施肥を行うと、残さ下の土壌まで到達していない施肥窒素が多く、動態不明の窒素が多い。

残さの堆積層では易分解性の炭素量が多く、土壌微生物の活性が高いと推察され、そこに窒素が施用されることで硝酸化成もしくは脱窒によって、窒素の損失を招いていると考えられる。

そこで、残さの亜酸化窒素生成能や残さ中での施肥窒素の動態を調査するとともに、残さ堆積茶園におけるうね間のフラックスを測定することで茶園からの亜酸化窒素の発生を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 残さの亜酸化窒素生成能は、茶園から採取した残さおよび境界層、土壌を試料に培養試験により調査した。残さ、境界層、土壌からの亜酸化窒素の発生量は、試験開始 14 日後に、それぞれ $671 \mu\text{gN g}^{-1}$ 、 $50 \mu\text{gN g}^{-1}$ 、 $5 \mu\text{gN g}^{-1}$ となり、残さの亜酸化窒素生成能は、境界層より 13 倍、土壌よりも 134 倍高い。これは添加した窒素の 30 % に相当する (写真 1、図 1)。
2. 亜酸化窒素生成能を地表面積あたりで換算すると、残さからの生成量は $12.9 \text{ N}_2\text{O-Ngm}^{-2}$ 、境界層 $0.3 \text{ N}_2\text{O-Ngm}^{-2}$ のおよそ 43 倍、土壌 $0.6 \text{ N}_2\text{O-Ngm}^{-2}$ のおよそ 22 倍と高い。
3. ^{15}N で標識した硫酸を用い、培養試験において施肥窒素の動態を追跡したところ、消失した窒素はすべて硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) であり、この消失量と亜酸化窒素生成能から求めた $\text{N}_2\text{O-N}$ 量が一致する (表 1)。
4. 茶園うね間からの亜酸化窒素フラックス (春肥施用直後) は、残さが堆積した状態では、残さを除去した状態に比べ、4~19 倍高い (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 亜酸化窒素生成能を抑制するため、うね間環境改善技術開発の基礎資料として活用する。
2. 残さの亜酸化窒素生成能および残さ中での施肥窒素の動態については、培養試験での成果であり、供試試料である残さは堆積層の中心部、土壌は土壌層の深さ 10cm、境界層は残さ堆積層と土壌層の境界 1 cm から採取したものである (写真 1)。
3. 亜酸化窒素生成能の測定は、供試試料各々 15 gF.W. にアンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) および $\text{NO}_3\text{-N}$ を各々 4 mg 加えて 25°C 培養で 14 日間行ったものである。また、施肥窒素の動態については、残さ 100g (乾物換算) と水に溶かした ^{15}N で標識した硫酸 1.59 g (334 mgN) を混合し、さらに 50 mL の水を加えて 25°C で 7 日間、暗所に置いて、その後の ^{15}N を追跡したものである。
4. 亜酸化窒素生成能の地表面積あたりの換算は、実際のうね間に堆積していた残さの深さ 16cm 境界層 1 cm、土壌の深さも 16cm として地表面積あたりに換算した。
5. 茶園からの亜酸化窒素フラックスは、チャンバー法により測定した。チャンバーは、培養試験の供試試料を採取した茶園のうね間に設置した。

[具体的データ]



写真1 供試サンプルの採取部位

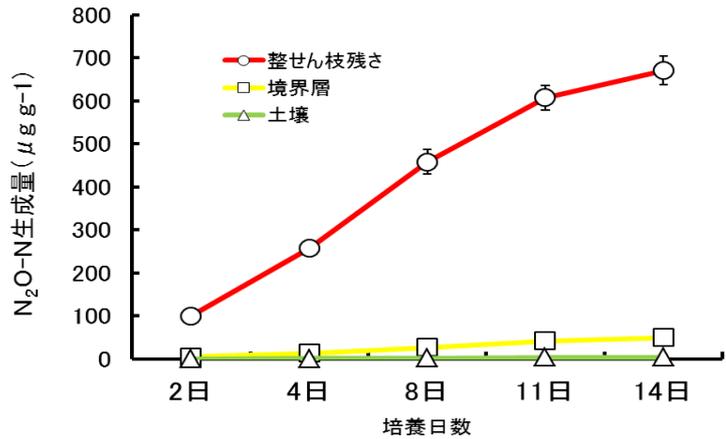


図1 整せん枝残さからの亜酸化窒素発生量

表1 整せん枝残さにおける施肥窒素の動態

培養前	供試残さ中の ¹⁵ N標識されていない無機態窒素量		添加した ¹⁵ N標識窒素量 (g-Nkg ⁻¹)	図1の結果から推定した亜酸化窒素の生成量 (g-Nkg ⁻¹)
	NH ₄ -N (g-Nkg ⁻¹)	NO ₃ -N (g-Nkg ⁻¹)		
	0.00	1.71	3.34	0.00
培養後	0.00	1.31	回収した ¹⁵ N標識窒素量 (g-Nkg ⁻¹)*	0.40
			3.40	
培養前-培養後	0.00	-0.40	0.06	0.40

*は10%塩化カリウム液で抽出した窒素 (NH₄-N 2.79 g-Nkg⁻¹, NO₃-N 0 g-Nkg⁻¹) と、乾燥残さの全窒素からの¹⁵N標識窒素量の合計。

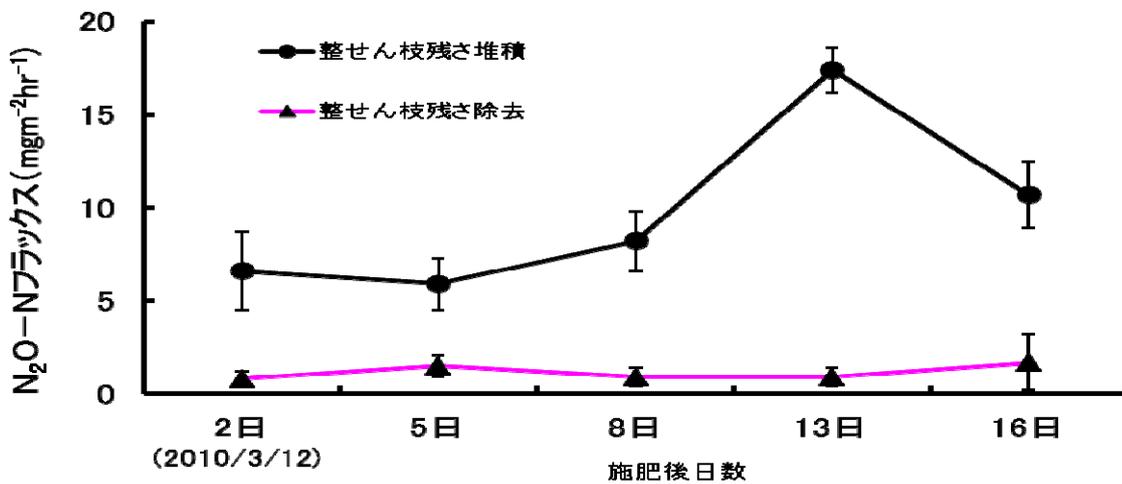


図2 茶園うね間(審肥施用直後)における亜酸化窒素フラックスの推移

(和田義彦、志和将一)

[その他]

研究課題名：資材費高騰に対応した高品質「近江の茶」生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2009～2011 年度

研究担当者：和田義彦、志和将一

発表論文等：志和ら（2012）日本土壌肥料学会誌、83（4）：396-404