

### 13. イネ科作物のタンパク態窒素利用特性

[要約] イネ科作物は、その施用窒素形態に対する反応から、無機態窒素の供給が十分でない場合に有機態窒素とくにタンパク態窒素も積極的に利用するソルガム、イネ（陸稲）のタイプと、無機態窒素のみを利用するトウモロコシ、パールミレットのタイプとに分かれる。

所属	国際農林水産業研究センター・生産環境部			連絡先	029(838)6354		
推進会議名	国際農林水産業	専門	土壌肥料	対象	イネ科作物	分類	研究

#### [背景・ねらい]

農家の化学肥料利用量が少ないサブサハラなどの途上地域では、家畜糞、作物残渣、などの有機物を併用して窒素を施用している場合が多い。窒素を有機態で施用した場合、一時的に土壤中の可給態窒素の主体であるタンパク態の画分が増大することが知られている。作物によるこの画分の利用特性を知るとは、有機・無機併用型の土壌管理における合理的な施用指針を得るために重要である。そこで、世界的に食料として重要な4つのイネ科作物について、タンパク態窒素利用特性を明らかにする。

#### [成果の概要・特徴]

1. 同じ量の窒素 (150 kg N ha<sup>-1</sup>) を無機態 (尿素) と有機態 (米糠と稲わらの混合物、C/N 比 20) で圃場に施用してイネ科4作物の反応を比較したところ、生育初期の反応から2つのグループに分かれた。ソルガムとイネ (陸稲) は、有機態窒素区で無機態窒素区よりも生育がよく (表)、窒素吸収量も高い。一方トウモロコシとパールミレットでは処理間に有意な生育の差は認められない (表)。開花後は、いずれの作物でも処理間差がみられない。有機態窒素に対するイネの反応は既報のとおりであるが、ソルガムの反応は新規の見解である。
2. ポットに畑土壌を詰め、硝安区、米糠区 (C/N 比 12)、米糠・稲わら区 (C/N 比 20) を設けて、同量の窒素 (500 mgN kg<sup>-1</sup>) を施用し、移植後 21 日間の窒素吸収量を比べたところ、圃場試験と同様に2つのグループに分かれた。すなわちソルガムとイネは、米糠区および米糠・稲わら区での窒素吸収量が、硝安区のそれに比べて劣らない (図1)。それに対しトウモロコシとパールミレットの窒素吸収量は硝安区で高い。前2作物の結果は土壤中のタンパク態窒素量と、後2作物の結果は無機態窒素量と、それぞれよく対応している (図2)。
3. 同じポット試験において、根系形質である根の長さ、表面積、フラクタル次元などには処理間差がほとんどないので、生育の違いは根系構造ではなく、それぞれの形態の窒素に関する単位根長あたりの吸収速度の違いによってもたらされるものである。
4. タンパク態窒素の直接吸収速度を、水耕状態で比較した。タンパク様物質は、畑土壌から中性リン酸緩衝液で抽出し、さらに透析して得たものを用いた。その結果によれば、ソルガムとイネはトウモロコシよりもタンパク態窒素吸収速度が高く、パールミレットはほとんど吸収しない (図3)。このことは、圃場やポット土耕試験での結果が、タンパク態窒素の直接吸収速度の差によってある程度説明されることを示している。また、トウモロコシは水溶液中で遊離しているタンパク態窒素はある程度吸収できるが、土壤中に吸着しているタンパク態窒素を脱着する機構を持たない可能性がある。

#### [成果の活用面・留意点]

1. ソルガムと陸稲においては、土壤中のタンパク態窒素量の増大・維持にも目を向けた施肥法が重要である。
2. 砂質土壌のように、無機態窒素が溶脱し、有機態のみが土壌に維持されやすい条件での効率的な窒素肥沃度管理方法の指針の基礎知見となる。

#### [具体的データ]

表1 無機態、有機態の窒素の施用がイネ科作物の総乾物重 (g m<sup>-2</sup>) に及ぼす影響 (平均値±標準誤差 (n=3)、括弧は無機態窒素区に対する有機態窒素区の比) (播種後 70 日)

作物	無機態窒素区		有機態窒素区	
イネ	107.34 ± 1		200.11 ± 24	( 186 * )
ソルガム	37.11 ± 8		131.74 ± 28	( 355 * )
パールミレット	718.36 ± 126		894.70 ± 132	( 125 )
トウモロコシ	652.91 ± 89		632.68 ± 65	( 97 )

\*はp<0.05で有意

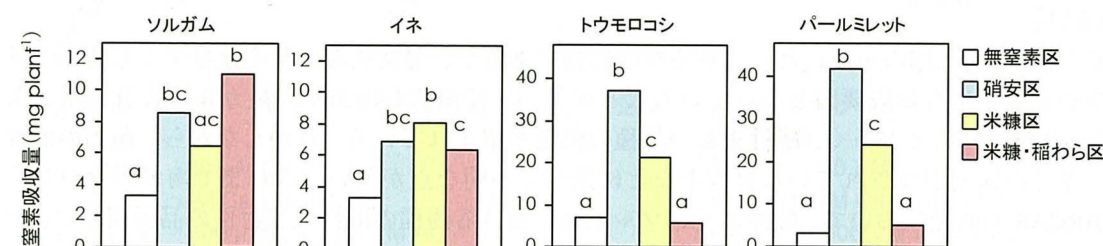


図1 土耕ポット試験における4作物の窒素吸収量. 異なるアルファベットは有意差あり (5%)

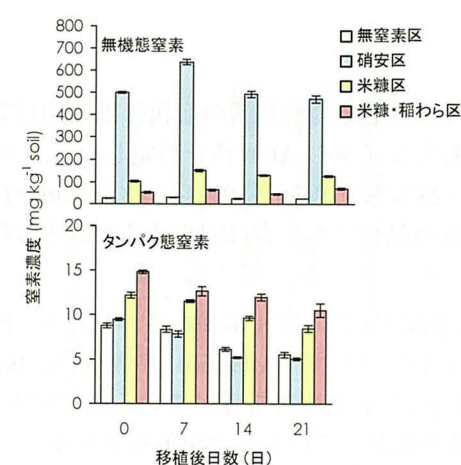


図2 非栽培土壌中の無機態およびタンパク態窒素濃度の推移 (ポット試験)

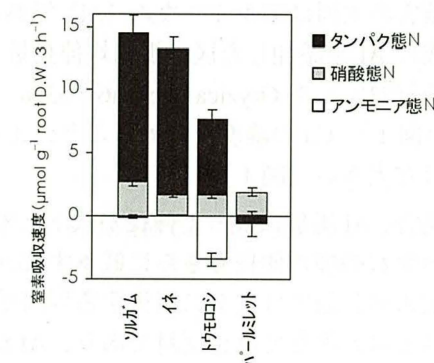


図3 単位根あたり窒素吸収速度 (水耕)

#### [その他]

研究課題: 有機態窒素の施用に対する畑作物の反応における種間差

予算区分: 基盤 [有機態窒素]、国際プロ [アフリカ土壌肥沃度]

研究期間: 2003 年度 (2001 ~ 2003 年度)

研究担当者: 岡田謙介、岡本美輪 (東京大学大学院農学生命科学研究科)

発表論文等:

- 1) Okamoto, M., Okada, K., Watanabe, T. and Ae, N. (2003): Growth responses of cereal crops to organic nitrogen application in the field. Soil Science and Plant Nutrition 49: 445-452.
- 2) 岡本美輪、岡田謙介、渡部敏裕、阿江教治 (2002): 有機態窒素に対するイネ科作物の生育反応特性. 日本土壌肥料学会講演要旨集第 48 巻 78.
- 3) 岡本美輪、岡田謙介 (2003): 有機態窒素施用に対するイネ科4作物の生育反応特性と有機態窒素吸収の可能性. 日本作物学会紀事 72 巻 (別 1) 166-167.
- 4) 岡本美輪、岡田謙介 (2003): イネ科4作物における有機態窒素吸収の可能性. 日本土壌肥料学会講演要旨集第 48 巻 78.