

機関番号：17601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21780248

研究課題名(和文) 暖地型イネ科牧草における施肥窒素利用特性の評価

研究課題名(英文) Evaluation of characteristics for fertilizer nitrogen of tropical grasses.

研究代表者

井戸田 幸子 (IDOTA SACHIKO)

宮崎大学・農学部・助教

研究者番号：40325733

研究成果の概要(和文): 本試験は, 尿素を施用する無機態窒素区とコメヌカとローズグラス乾草の混合物を圃場に鋤き込む有機態窒素区を設け, 施肥窒素形態に対する暖地型イネ科牧草の施肥反応を調査した。その結果, ネピアグラスおよびバヒアグラスの収量は無機態窒素区に比べ有機態窒素区で減収した。ソルガムでは窒素の施用形態に関わらず収量は両区とも同程度であった。ローズグラスでは無機態窒素区に比べて有機態窒素区で高く, 有機態窒素の施用効果が高い可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文): Growth responses of napiergrass (*Pennisetum purpureum* Schum.), sorghum (*Sorghum bicolor* Moench), bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge) and rhodsegrass (*Chloris gayana* Kunth) to applications of the organic form of nitrogen (N) were examined under field condition. Nitrogen was applied at the rate of 15 gm<sup>-2</sup> in the form of inorganic N (IN) or Organic N (ON). The total dry matter yield in the ON treatment was similar to those in the IN treatment for sorghum, but were higher than in the IN treatment for rhodsegrass.

交付決定額

(金額単位: 円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学, 畜産学・草地学

キーワード：飼料作物, 暖地型牧草, 窒素

## 1. 研究開始当初の背景

本研究は, 地球温暖化に伴う気温上昇の影響により作付面積の拡大が予測される暖地型イネ科における窒素利用特性を評価し, バイオマスの利活用推進に伴って使用量が増加することが予測される堆肥などの有機質肥料に対する影響を明らかにする。

近年の原油価格の上昇やバイオエタノールへの飼料トウモロコシの利用などによる飼料価格の高騰で日本の畜産農家の経営は非常に厳しい状況にある。一方で, 国内外問わず「食の安全」に関わる事例が多発しており, 安全な食品を求める消費者の要望が益々高くなっている。また, 国内の家畜生産に関わる問題として輸入粗飼料に起因するとされる口蹄疫や狂牛病などの家畜疾病が多発

したことから、安全な自給粗飼料の生産が急務とされてきた。農林水産省では輸入飼料に依存した畜産から、国産飼料に立脚した畜産に転換するための対策として以下の4課題を挙げている。稲発酵粗飼料生産・利用や稲ワラの利用拡大、水田放牧 耕作放棄地等への飼料作付や放牧 コントラクターやTMRセンターの育成 エコフィード等未利用資源の利用推進（農林水産省 2008）。さらに、循環型社会形成、戦略的産業育成、農山漁村活性化等の観点から、様々な機関が協力してバイオマスの利活用推進に関する具体的取組も推進している。畜産の現場においては「家畜排泄物の管理や適正化及び利用に関する法律（家畜排泄物法）」により、家畜排泄物の適正な管理を行って堆肥等の有効利用を促進することが求められている。

また、地球温暖化の影響により年々気温は上昇する傾向にあり、21世紀末には日本の夏の最高気温30以上の日数が100日を越えることが予想されている。そのような場合、現在北海道、東日本を中心に作付けが行なわれている寒地型牧草の多くはC<sub>3</sub>植物であり、その生育適温は約20°Cであるため夏季の高温により牧草の生育が低下する「夏枯れ」が起り、生産性が低下すると思われる。

そこで現在、主に西日本、九州沖縄を中心に栽培されている暖地型牧草の需要が増加することが見込まれる。暖地型牧草は、寒地型牧草に比べ生産力が高く収量性に優れている。

暖地型牧草を含めた飼料作物栽培では、安定した生産量を確保するために肥料の投入は不可欠となる。現在の飼料作物生産においては化成肥料である無機質肥料と家畜糞尿などから作られる堆肥など有機質肥料を使用している。

堆肥などの有機質肥料の多くは化成肥料に比べて窒素、リン酸、カリなどの肥料成分の含有量が低く施用の効果が緩やかである。肥料成分の中でも窒素は、イネ科作物の成長にとって最も重要な役割を果たしている。しかし、堆肥などの有機物に含まれる窒素は大部分が有機態の形態である。一般的に作物に利用吸収される窒素は、無機態窒素（硝酸態やアンモニア態）であるとされてきた。

作物が有機態窒素を利用するためには微生物の働きによる有機態窒素の無機化を必要とする。しかし、ニンジン、チンゲンサイ、ホウレンソウは土壌中の有機態窒素の1つであるタンパク態窒素を積極的に利用吸収することが明らかにされている（松本 2003）。

イネ科作物の中にも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、特にタンパク態窒素を積極的に利用するものがあることが知られるようになった。窒素を堆肥などの有機態で施用した場合、土壌中では一時的に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。このタンパク態窒素を利用するイネ科作物としては、イネ（陸稲）やソルガムが知られている（Okamoto *et al.* 2003）。しかし、暖地型イネ科牧草に関しては未だに明らかにされていない。

今後、輸入飼料依存型の畜産から自給飼料型の生産体系への変換をおこなうためには暖地型イネ科牧草の栽培に関する施肥管理は今まで以上に重要となると考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究では暖地型イネ科牧草におけるタンパク態窒素を含めた窒素の利用吸収特性を明らかにすることで、今後土壌への投入量が増加することが予想される堆肥などの有機質肥料と化学肥料などを併用した土壌での施肥管理における適切な栽培法の指針を得ることを目的とする。

## 3. 研究の方法

試験は宮崎大学農学部附属フィールド科学教育センター木花フィールド内の圃場で実施した。

暖地型イネ科牧草における窒素の施用形態に対する反応性を明らかにするために、無機態窒素区および有機態窒素区を設けた。

無機態窒素区には尿素を施用し、有機態窒素区にはコメヌカとローズグラス乾草の混合物（C/N比21.5）を圃場に鋤き込み施用した。

窒素は、コメヌカとローズグラス乾草の混合物の窒素含量あるいは尿素の窒素含量を10a当たり15kgとした。リン酸は、熔リンで、カリは塩化カリにより、両区ともに10a当たりの施用量をそれぞれ7および15kgに揃えた。

供試草種には、ローズグラス（*Chloris gayana* Kunth, 品種 カタンボラ）、パヒアグラス（*Paspalum notatum* Flugge, 品種 ペンサコラ）、ソルガム（*Sorghum bicolor* Moench, 品種 ハイブリッドソルゴー）およびネピアグラス（*Pennisetum purpureum* Schum. 矮性晩生品種）の4種の暖地型イネ科牧草を用いた。

ローズグラスおよびパヒアグラスは5g/m<sup>2</sup>で、ソルガムは8.9本/m<sup>2</sup>の密度で播種し、ネピアグラスは発根した苗を畝間1m×株間50

cmの栽植密度で植え付けた。

試験区の面積は、3 m×3 mの9 m<sup>2</sup>で、各草種とも3反復で実施した。1番草は8月25日、2番草は10月19日に収穫した。生育期間中の草丈、草高、乾物収量を調査した。植物体および土壌の全窒素含量は、酸素循環燃焼方式・改良デュマ法により測定した。

#### 4. 研究成果

(1)生育に伴う草丈の変化は、4草種すべてで無機態窒素区が高くなる傾向を示した。ローズグラスおよびネピアグラスでは7月に無機態窒素区の草丈が有機態窒素区に比べて有意に高くなった。1番草収穫時の8月では、ローズグラスおよびバヒアグラスで無機態窒素区の草丈が有機態窒素区に比べて有意に高くなった。(図1)。

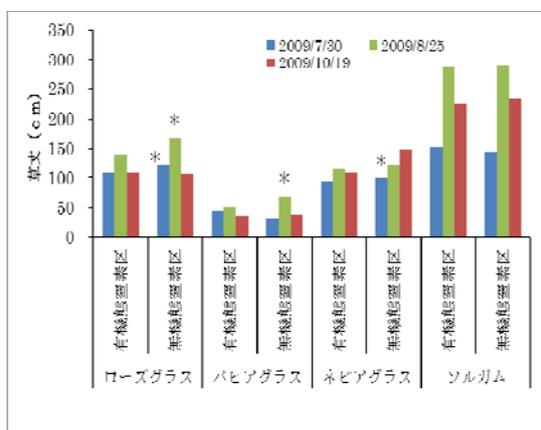


図1. 暖地型イネ科牧草の草丈の変化。  
\* : 5%水準で有意差あり。

(2)栽培後の土壌中の全窒素含量はローズグラス、バヒアグラスおよびネピアグラスでは施用した窒素の形態による有意な差はみられなかった。しかし、ソルガムではコメヌカとローズグラス乾草を施用した有機態窒素区が尿素を施用した無機態窒素区に比べて5%水準で有意に高くなった(表1)。

表1. 土壌の全窒素含量。(%)

	ローズ グラス	バヒア グラス	ネピア グラス	ソルガ ム
有機態 窒素区	0.30	0.30	0.30	0.31*
無機態 窒素区	0.30	0.29	0.29	0.28

\* : 5%水準で有意差あり。

(3)ネピアグラスおよびバヒアグラスの乾物収量は、無機態窒素区に比べ有機態窒素区で減収した(図2)。ソルガムでは窒素の施用形態に関わらず収量は両区とも同程度であった。一方、ローズグラスでは2番草の乾物収量が無機態窒素区に比べて有機態窒素区で有意に高く、有機態窒素の施用効果が高い可能性が示唆された。

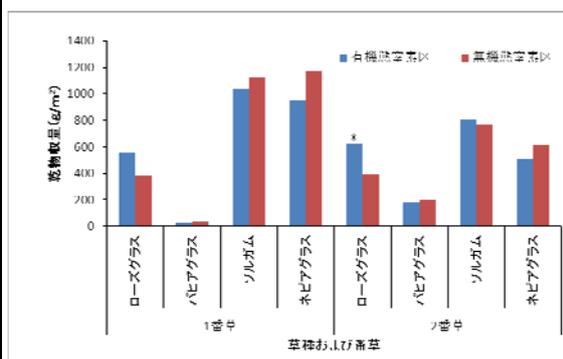


図2. 暖地型イネ科牧草の乾物収量。  
\* : 5%水準で有意差あり。

(4)有機態窒素としてコメヌカとローズグラスの乾草を用いた本研究においてはソルガムでは施用窒素の形態による反応の差はみられなかった。しかし、Okamotoら(2003)は有機態窒素としてコメヌカとイナワラを施用した場合には出穂期までは、無機態窒素を施用した場合に比べて、地上部乾物重が増加することを報告している。そのため、施用する有機物の種類や土壌条件などの影響について考慮する必要があると考えられる。

また、ローズグラスでは2番草の乾物収量が無機態窒素区に比べて有機態窒素区で有意に高く、有機態窒素の施用効果が高い可能性が示唆されたため、有機態窒素の画分についてさらに検討をする必要があると考えられる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計0件)

[学会発表](計1件)

— 井戸田幸子、石井康之、窒素の施肥形態が暖地型イネ科牧草の生育に及

ぼす影響、日本草地学会、2010年3月26日、宇都宮大学

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

井戸田 幸子 (IDOTA SACHIKO)  
宮崎大学・農学部・助教  
研究者番号：40325733

### (2) 研究分担者

研究者番号：

### (3) 連携研究者

研究者番号：