

重窒素標識法を用いた家畜ふん堆肥の水稻に対する窒素供給能の評価

上之菌茂（鹿児島県農業開発総合センター）

1. はじめに

鹿児島県は日本有数の畜産県であり、これに伴い家畜から排泄されるふん尿も非常に多い。家畜ふん尿は窒素やリンなどの作物生育に有用な養分を含んでいるが、地下水の硝酸性窒素汚染等の要因になることも指摘されている。重窒素標識法はこれまで様々な場面で用いられてきた直接法であり、作物吸収のみならず窒素動態等を求めるための有力な手法である。生産および環境の両面を考慮した適切な家畜ふん尿の農業利用を推進するために、窒素の土壌中での動態を知ることは重要である。

本研究では、家畜ふん堆肥の利用にあたり、堆肥由来窒素の動態を明らかにした上で施肥法を確立することが重要であるとの考えに立ち、まず窒素の動態解析に使用できる重窒素標識家畜ふん堆肥の作製法について検討し、続いて作製した鶏ふん堆肥および牛ふん堆肥を用いて、水稻に対する窒素供給能や土壌残存・脱窒等を直接かつ定量的に評価し、水田での施肥法の基礎的知見を得ることを目的とした。

2. 重窒素標識家畜ふん堆肥の作製

重窒素標識家畜ふん堆肥を作製する場合、標識飼料を給餌し、ふんを採取後堆肥化という手法が一般的である。重窒素標識家畜ふん堆肥では、標識のバラツキを評価しておくことが利用にあたり必要であるが、Sørensen (1994) の作製した羊ふんでは標識に偏りがあったと報告されている。また、作成過程の窒素損失はコスト面で重要な情報である。しかし、これらについての報告は十分にはない。そこで、鶏ふん堆肥と牛ふん堆肥の重窒素標識を行い、作成過程および作製された堆肥化物の標識の均質性の評価と作成過程の窒素損失について検討した。得られた結果は以下のとおりであった。

(1) ふん採取過程でのふん中重窒素存在比の急激な増加は、いずれも標識飼料給餌後6日間であり、高濃度の標識ふんを得るには6日程度以上の給餌が必要であることを明らかにした。

(2) ふん中有機態窒素の分画を行うことで標識の均質性の評価を行った。その結果、標識飼料給餌

期間と非標識飼料切り替え後のふんを混合する手法が標識のバラツキを小さくするのに有効と考えられた。本手法で作製された標識家畜ふん堆肥は、窒素動態の研究に供試するのに問題ないと判断した。

(3) 鶏ふんは堆肥化過程に7割の窒素が損失し、その主体はアンモニア揮散であった。牛ふんの堆肥化過程では、窒素損失は確認されなかった。易分解性の窒素が多い資材の堆肥化では、窒素損失が多くなることが推測され、このことを想定したふん採取量の決定と標識飼料の準備が必要と考えられた。

3. 家畜ふん堆肥の水稻に対する窒素供給能の評価

重窒素標識した鶏ふん堆肥、牛ふん堆肥 (C/N比15) およびオガクズ牛ふん堆肥 (C/N比37) を用いて水稻への窒素供給能と¹⁵Nバランス法による動態を化学肥料 (硫安) およびナタネ油粕と比較検討した。結果は以下のとおりであった。

(1) 家畜ふん堆肥の基肥のみの施用では、化学肥料栽培 (基肥+穂肥) の窒素吸収パターンを得ることは難しく、穂肥に相当する窒素の施用が必要であることを明らかにした。

(2) 窒素肥効率は、ナタネ油粕70%、鶏ふん堆肥40%、牛ふん堆肥20%およびオガクズ牛ふん堆肥10%程度と評価された。

(3) 成熟期における施肥窒素の土壌残存率は、基肥硫安35%、ナタネ油粕41%、鶏ふん堆肥47%、牛ふん堆肥66%およびオガクズ牛ふん堆肥91%で、資材での違いが定量的に明らかにできた。

(4) 成熟期における施肥窒素の脱窒率は、鶏ふん堆肥37%、牛ふん堆肥28%およびオガクズ牛ふん堆肥5%で、鶏ふん堆肥と牛ふん堆肥は施肥窒素の3分の1程度と評価された。

4. おわりに

以上のことから、家畜ふん堆肥中窒素の水田での動態を、重窒素標識堆肥を用いて解析することは十分に可能であった。家畜ふん堆肥中窒素の動態を重窒素標識により解析する本手法は、実際の作物生育場面で直接かつ定量的に解析できる利点があり、家畜ふん堆肥の施肥法研究の新たな展開に貢献できるものと考えられる。

