

[成果情報名] 水稲作において家畜ふん堆肥の肥料成分を有効利用するための堆肥施用適期

[要約] 水稲の施肥設計において、代かき 14 日前から代かき直前までの場合に限り、窒素の肥効を考慮した施肥設計が可能である。また、リン酸や塩基類は、施用量と施用時期をもとに残存量を考慮した施肥設計が可能である。

[キーワード] 水稲（単作）、家畜ふん堆肥、肥料成分、残存量、施肥設計

[研究所名] 岡山農総セ・農研・環境研究室

[代表連絡先] 電話 086-955-0532

[区分] 近畿中国四国農業・生産環境（土壌）

[分類] 技術・参考

[背景・ねらい]

水稲単作田では、秋から春の休閑期に家畜ふん堆肥を施用すると、施用時期や堆肥の種類によって肥料成分の流亡程度は異なる。このため、堆肥施用時期と肥料成分残存割合との関係を把握し、環境負荷が小さい合理的な堆肥施用適期を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 休閑期に施用した堆肥に含まれる窒素について、一部は水稲作開始までの間に無機化して流亡などによって損失する。その程度は堆肥施用後日数が長く、堆肥全窒素含量が高いほど増大する（図 1）。
2. 栽培直前（代かき前 14 日以内を想定）に家畜ふん堆肥を施用した場合は、土壌施肥管理システム（石橋、2005）により施用当年における窒素肥効が推定できる（表 1）。
3. 堆肥施用後日数の増加とともに施用当年における窒素肥効は低下する。特に、堆肥全窒素含量が 2 % 以上の堆肥は代かき 90～120 日以前（表 1 の D）に施用した場合に窒素が多く流亡するため、この時期の施用はすすめられない（表 1）。一方で、堆肥全窒素含量が 2 % 未満の堆肥は代かき 14 日以前に施用した場合でも、窒素の損失並びに残存窒素の肥効はわずかなため窒素の肥効は考慮する必要はない（表 1）。
4. 堆肥施用で増加した土壌中交換性カルシウム（乾土 100 g 当たりの増加量 30～154mg）は施用後ほとんど減少しない（データ省略）。しかし、交換性カリウム（同 15～120mg）、交換性マグネシウム（同 10～20mg）および可給態リン酸（同 22～113mg）は堆肥施用後日数に応じて減少する。いずれの成分も残存率は、堆肥種類や増加量の影響が小さいため、代かき前日数（施用後日数）をもとに一次式で示され、交換性カリウムは 1 か月あたり約 1 割減少する（図 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 窒素含量が 2 % 以上の堆肥で、代かき前 14～90 日（表 1 の C）に施用した場合は、窒素の残効を考慮した施肥設計が必要であるが、この点については検討中である。
2. 堆肥の窒素肥効は RQ フレックスを用いて塩酸抽出無機態窒素量および塩化カリウム抽出無機態窒素量を測定した値および近赤外分光光度計を用いて窒素含量を測定した値を用いて推定し、土壌施肥管理システムにより堆肥の窒素肥効を考慮した施肥設計ができる。また、その他の成分含量は近赤外分光光度計を用いて推定可能である。いずれも推定方法は平成 21、22 年度近畿中国四国農業研究成果情報を参照されたい。
3. 中粗粒灰色低地水田土壌で適用可能である。
4. 栽培直前に施用する家畜ふん堆肥は、十分に発酵腐熟した、いわゆる完熟堆肥とする。

[具体的データ]

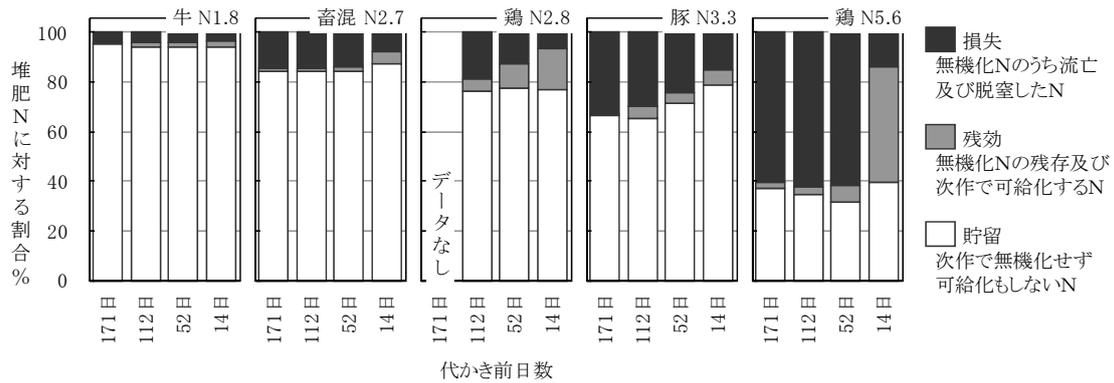


図1 堆肥中の全窒素含量(対乾物%)と施用後日数が堆肥窒素の動態に及ぼす影響²

² 調査方法: 家畜ふん堆肥7種類(牛2,豚1,畜種混合1,鶏3)を生土6kgに対して堆肥現物240g(牛、畜種混合)、60g(豚、鶏)を混和して無底塩ビ製カラムに充てんし、代かきの171,112,52,14日前に圃場に埋設した。定期的にカラム内土壌中の無機態窒素量を調べ、堆肥5種類について培養試験(畑条件)を行い無機化窒素量を反応速度論的に解析し、堆肥中窒素の動態を下に示す式で分画した。

損失 = {無機化窒素量 - 調査終了時の土壌中無機態窒素量(アンモニウム態+硝酸態)} / 堆肥由来の全窒素施用量 × 100
 残効 = {調査終了時の土壌中アンモニウム態窒素量 + 同土壌の可給態窒素量(湛水, 30°C・4週)} / 堆肥由来の全窒素施用量 × 100
 貯留 = 100 - 損失 - 残効

表1 堆肥全窒素含量と施用時期に基づく堆肥施用適期²

堆肥全窒素 (対乾物%)	代かき前日数										
	210	180	(171)	150	120	(112)	90	60	(52)	30	(14)
2%未満 ^y	← B →										
2%以上 ^y	← D → C →										

² 表中記号: A 堆肥のN肥効を考慮した施肥設計ができる
 B N損失並びに残存Nの肥効はわずかなため、N肥効を考慮せず施肥設計する。
 C N損失がある。残存Nの肥効がありN施肥を削減できるが評価手法は研究中。
 D N損失が大きい。この時期の施用はすすめられない。

^y 牛ふん堆肥(畜種混合含む)で無機態N割合が高い(HCl抽出NH₄-N/全N > 20%)場合は代かき前14日以内に施用する。

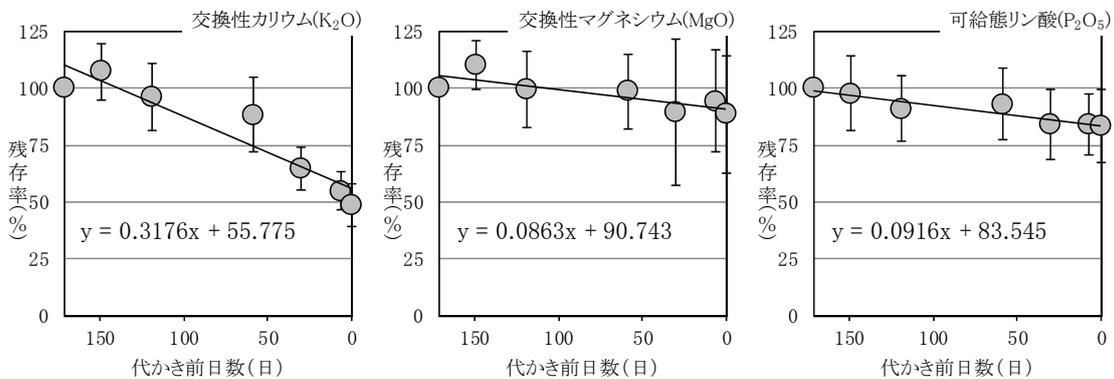


図2 堆肥施用で増加した交換性カリウム,マグネシウム及び可給態リン酸の残存率(バーは標準偏差)²

² 調査方法は図1注釈に同じ。代かき171日前に7種類の堆肥を施用した土壌について、代かきの171,149,119,59,30,7,0日前に採取し、土壌中の交換性カルシウム、カリウム、マグネシウム、可給態リン酸含量を測定した。調査開始時の堆肥施用土壌と堆肥無施用土壌中の成分含量の差分を堆肥施用で増加した成分含量として、各成分の残存率を下記の式で算出した。

$$\text{残存率} = \frac{\text{堆肥施用で増加した成分含量} - \text{堆肥施用土壌の減少量}}{\text{堆肥施用で増加した成分含量}} \times 100 (\%)$$

[その他]

(大家理哉、鷲尾建紀)

研究課題名: 高糖分飼料イネ安定多収栽培のための堆肥施用指標の作成

予算区分: 次世代耕畜連携(交付金プロ)

研究期間: 2009~2010年度

研究担当者: 大家理哉、鷲尾建紀、石橋英二