

[成果情報名] 畑地土壌における各種堆肥の窒素肥効特性と可給態窒素の簡易分析法

[要約] 畑地土壌における堆肥の窒素肥効率は可給態窒素量（無機態窒素 + MAP + PEON量）と相関が高く、無機態窒素とMAPは比較的肥効が早く、PEONの肥効は遅い。PEON量は抽出液に濃硫酸を添加して腐植物質を沈殿させた後、280nmの吸光度を測定して簡易に分析できる。

[キーワード] 堆肥、可給態窒素、窒素肥効率、畑地土壌、PEON、簡易分析

[担当] 山形農総研・農業環境研究部・環境技術開発科

[代表連絡先] 電話 023-647-3500

[区分] 東北農業・基盤技術（土壌肥料）

[分類] 研究・参考

[背景・ねらい]

地域バイオマス資源の利用促進を図るためには、施用する堆肥の肥効特性を把握して、堆肥に含まれる養分肥効を考慮した施肥設計が必要となる。しかし、堆肥は原料や副資材、腐熟度により窒素含有量や肥効が異なり、各種堆肥の可給態窒素量を測定するための検討が多くされている。また、堆肥の可給態窒素の測定は、様々な抽出法、ドラフト装置での分解や窒素蒸留法による測定など分析が煩雑であった。そこで、各種堆肥の可給態窒素の特性把握と簡易分析法を検討する。

[成果の内容・特徴]

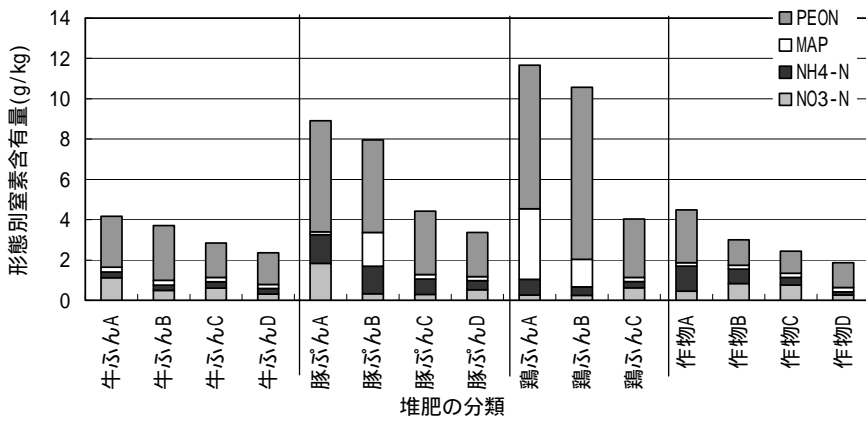
- 1．完熟堆肥の形態別窒素含有量は、畜種により異なり、豚ふん堆肥や鶏ふん堆肥ではアンモニウム態窒素や0.5M塩酸で抽出されるリン酸マグネシウムアンモニウム態窒素（MAP）、1/15Mリン酸緩衝液で抽出される堆肥の有機態窒素（PEON）が多く、牛ふん堆肥や作物残さ堆肥では少ない（図1）。また、無機態窒素とMAPとPEONを合計した量（以下、可給態窒素量とする）は、C/N比が低い堆肥ほど多い。豚ふん堆肥や鶏ふん堆肥の中でもC/N比が低い堆肥は、PEON含有量が多い傾向にある。
- 2．畑地土壌における堆肥の窒素利用率や窒素肥効率は可給態窒素量と相関が高く、時期別窒素利用率との相関係数から無機態窒素とMAPの肥効は比較的早く、PEONの肥効は遅いと推測される（表1）。
- 3．リン酸緩衝液による堆肥の抽出液20mlに濃硫酸0.5mlを添加して攪拌して腐植物質を沈殿させた後ろ過し、ろ液を10倍に希釈して280nmの吸光度を測定することにより、堆肥に含まれるPEON量を簡易に分析することができる（図2）。

このときの換算式は、 $y=0.855x^2+1.9838x+0.099$ であり、回帰式の決定係数は $R^2=0.9392$ である。
（y：PEON（g/kg）、x：280nmの吸光度ABS）

[成果の活用面・留意点]

- 1．栽培試験及び簡易分析には、県内で生産されている牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥、作物残さ由来堆肥など92点の粉碎試料を使用した。
- 2．堆肥の窒素肥効率は、「堆肥の窒素利用率」を「化学肥料の窒素利用率」で除した値から求めた。堆肥の窒素利用率は、県内で生産されている牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥などの完熟堆肥を供試したキャベツのポット栽培の窒素吸収量から差し引き法により求めた。
- 3．リン酸緩衝液による抽出は、温度による影響を受けるので、抽出温度は室温（20℃）とする。

[具体的なデータ]



供試堆肥の分類

堆肥分類	分類条件 (C/N)	数
牛ふんA	15未満	11
牛ふんB	15～20	16
牛ふんC	20～25	12
牛ふんD	25～30	6
豚ふんA	10未満	1
豚ふんB	10～15	5
豚ふんC	15～21	7
豚ふんD	21～30	6
鶏ふんA	8未満	1
鶏ふんB	8～12	4
鶏ふんC	12～18	5
作物A	15未満	3
作物B	15～20	3
作物C	20～30	3
作物D	30以上	7

図1 畜種別堆肥の形態別窒素含有量

注：サンプル数90点を凡例の畜種とC/N比により分類し、それぞれの平均値を示した。
 MAPは、0.5M塩酸で抽出されるリン酸マグネシウムアンモニウム態窒素。
 PEONは、1/15Mリン酸緩衝液で抽出される有機態窒素。
 それぞれ同時に抽出されるアンモニウム態窒素を差し引いている。

表1 キャベツのポット栽培における堆肥の窒素利用率と形態別窒素含有量との単相関係数 (r)

n=76	無機態N	MAP	PEON	可給態N
春窒素利用率	0.424 **	0.430 **	0.331 **	0.515 **
秋窒素利用率	0.207	0.291 *	0.576 **	0.578 **
合計窒素利用率	0.397 **	0.448 **	0.542 **	0.665 **
窒素肥効率	0.386 **	0.449 **	0.542 **	0.661 **

注：無機態Nは、硝酸態窒素とアンモニウム態窒素の合計量。可給態Nは、無機態N+MAP+PEONの合計量。
 **は1%水準で有意な相関がみられる。*は5%水準で有意な相関がみられる。

「栽培概要」

- (1) 試験方法：1/5000aワグネルポット栽培（ガラス室内）
- (2) 供試品目：キャベツ、春に堆肥を施用して同一ポットで2作栽培
 （春栽培）4/20は種、5/15定植、6/26収穫(6weeks)
 （秋栽培）7/20は種、8/10定植、9/21収穫(6weeks)
- (3) 供試堆肥：牛ふん堆肥50種類、豚ふん堆肥20種類、鶏ふん堆肥10種類、作物残さ堆肥10種類、他2種類、合計92種類
- (4) 処理区：ポットに上記堆肥と硫酸10kgN/10aを施用して栽培

《リン酸緩衝液抽出法》

風乾試料 2.5g + pH7 1/15Mリン酸緩衝液 50ml
 100mlポリビン 20、60分振とう
 No.6ろ紙でろ過 抽出液 20ml
 濃硫酸 0.5ml 添加
 攪拌してろ過

ろ液を10倍希釈 280nm ABS測定
 (ABSが1.5以上の試料は2倍希釈)

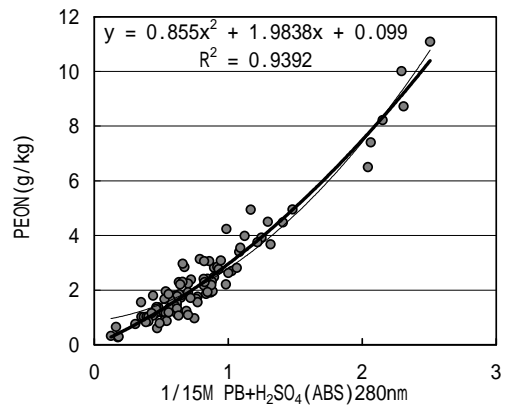


図2 堆肥のリン酸緩衝液抽出硫酸添加液の280nm 吸光度（10倍希釈液）とPEON量の回帰式
 注：ABSが1.5以上の試料は2倍希釈して測定。

[その他]

研究課題名：地域バイオマス資源を利用した高機能有機質資材の開発

予算区分：県単

研究期間：2006～2008年

研究担当者：森岡幹夫、熊谷勝巳、齋藤 寛