

牛ふん堆肥を連用した露地野菜畑における窒素の動態

藤富慎一・藤田 彰・佐藤公洋  
(福岡県農業総合試験場)

Shinichi FUJITOMI, Akira FUJITA and Kimihiro SATO :  
Dynamics of Nitrogen on Field Vegetable Cultivation Applied Catle Manure Composts Successively

近年、環境保全の意識が社会的に高まっており、窒素肥料に由来する地下水の硝酸態窒素汚染が懸念されているが、その一方、有機物を長期にわたって多量施用した場合の肥効や周辺環境への影響は明らかにされていない。そこで、本研究では硝酸態窒素の溶脱が懸念される露地野菜畑において牛ふん堆肥の長期連用が窒素収支および土壤中硝酸態窒素の動態に及ぼす影響を検討した。

1. 試験方法

福岡県農業総合試験場の露地畑圃場(中粗粒黄色土造成相, 30cm 客入)で1996~2000年の5年間カボチャ・キャベツ作付体系で栽培を行った。本報告ではカボチャ作(品種:1996年‘えびす’1997年以降‘つるなしやっこ’)を対象として検討した。本体系以前の12年間に毎年2t/10aおよび4t/10aの牛ふん堆肥施用前歴がある圃場に、一作毎に牛ふん堆肥3t/10aおよび4.5t/10a(年間で6t/10aおよび9t/10a)を、それぞれ5年間連用した。また、4年目以降は各区の総窒素施用量が同一になるよう、牛ふん堆肥の肥効を30%と仮定して基肥から順に減肥した。供試牛ふん堆肥はおがくず入り牛ふん堆肥で、5年間の平均で現物当たりの窒素成分が0.53%、水分が63.5%であった。5月中旬に基肥および堆肥を施用し5月25日頃に栽植密度250株/10aで定植、6月下旬、7月中旬および下旬に追肥を施用し、収穫は7月下旬から8月中旬まで行った。試験は1区20m<sup>2</sup>、2反復の規模で行った。2000年のみ、基肥および堆肥施用後22日目(追肥前)と97日目(収穫後;第3回追肥から20日後に相当)に、ルートオーガを用いて深さ別に10cm刻みで地表下90cmまで土壌を採取し、1:5水抽出後MERCK RQフレックスで硝酸態窒素濃度を測定した。

2. 結果および考察

1) 収量と土壤中全窒素含量の経年変化

第1図に化学肥料区に対する牛ふん堆肥施用区のカボチャ収量の比の経年変化を示した。収量比は牛ふん4.5t区が3t区よりも大きく、施用から2年目に最大となり、以降漸減する傾向であった。この理由として、堆肥施用による乾物生産量の増加に対し果実の生産効率が低下したことが考えられる(データ略)。

第2図に跡地作土中の全窒素含量の経年変化を示した。牛ふん施用区は多施用開始後2年目までは著しく増加したが、2年目以降、増加の程度が緩やかになった。

2) 堆肥施用と窒素収支の関係

第1表に2000年における牛ふん施用と窒素収支の関係を示した。連年施用による残効分を付加した牛ふん施用区の窒素投入量は化学肥料区よりも3.0~5.2kg/10a多く、その結果、作物による窒素吸収量を差し引いた窒素収支は牛ふん施用区が化学肥料区に比べてやや多かった。

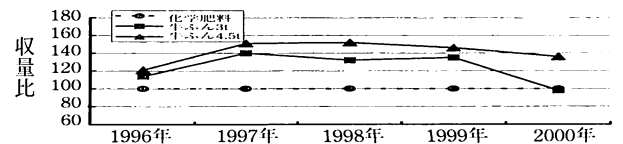
3) 土壤中硝酸態窒素の動態

第3図に2000年における土壤中硝酸態窒素量の垂直分布を示した。基肥および堆肥施用後22日目においては、0~30cmの深さの硝酸態窒素量は牛ふん施用区が化学肥料区に比べて3~4mg/100gほど多く、60~90cmの深さでは牛ふん4.5t区が1.5mg/100gほど多かった。しかし、収穫後の下層土中の硝酸態窒素量は0.5mg/100g以下であったことから、基肥および堆肥施用後には下層土中に存在していた硝酸態窒素が溶脱したことが窺えた。

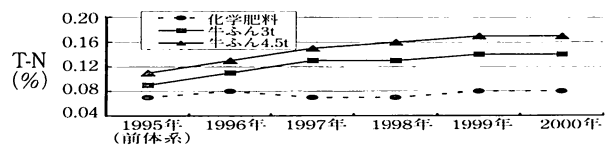
以上のことから、牛ふん堆肥の長期連年施用により土壌窒素が富化し、作物による窒素吸収量を差し引いた窒素収支が多くなるとともに過剰な硝酸態窒素が下層へ溶脱することが示唆された。今後、堆肥を連年施用した場合は、当季における肥効だけでなく過去に施用した堆肥中の窒素の残効も考慮してさらに減肥する必要がある。

引用文献

- 1) 古江広治・草場 敬・石岡 巖:露地野菜の減化学肥料のための有機質資材利用技術の開発,平成11年度関東東海農業試験研究成績・計画概要集-生産環境・土壌肥料一,農研センター,2000.



第1図 牛ふん堆肥施用によるカボチャの収量比の経年変化



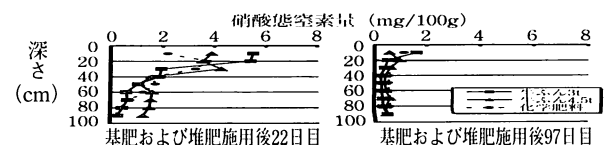
第2図 牛ふん堆肥施用による跡地作土中のT-Nの経年変化

第1表 試験開始5年目のカボチャ作における窒素収支

(Nkg/10a; 2000年)

試験区	窒素投入量 (A)			作物体 吸収量 A-B (B)
	化学肥料	牛ふん堆肥窒素の無機化量 当季のみ	当季以前の 残効分	
化学肥料区	20.0(5+5+5+5)	—	—	20.0 6.1 13.9
牛ふん3.0t区	14.9(0+4.9+5+5)	5.5	2.6	23.0 8.4 14.6
牛ふん4.5t区	12.3(0+2.3+5+5)	9.1	3.8	25.2 10.6 14.6

注) a) ( )内は施肥窒素成分の内訳で、基肥+追肥I+追肥II+追肥IIIを示している  
b) ガラス繊維ろ紙法で測定した牛ふん堆肥窒素の分解率34%をもとに算出した  
c) 古江ら<sup>1)</sup>の収集した牛ふん堆肥窒素の無機化パラメータのうち平均的な値から算出した当季期間中における推定無機化量の積算値



第3図 深さ別土壌中の硝酸態窒素量の分布 (2000年)