

汚泥肥料及び豚ふん堆肥による露地畑での化学肥料窒素の代替

瀧 典明・熊谷 千冬・関口 道

(宮城県古川農業試験場)

Substitution for Chemical Fertilizer Nitrogen on Field Cultivation Based
on the Estimation of Nitrogen Release from Sludge and Swine Waste Compost

Noriaki TAKI, Chifuyu KUMAGAI and Osamu SEKIGUCHI

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

近年、資源リサイクルや環境保全への認識の高まりから、有機質資源の農業利用が求められている。汚泥肥料や豚ふん堆肥等は肥料成分含量が高く土壤中での分解も速いため、肥料的な利用が期待されるが、化学肥料と異なり肥効が予測しにくいことや、成分のバランスが悪いことから適正な施用量を決定しにくい問題点がある。本研究では、汚泥肥料と豚ふん堆肥各1点を供試し、露地畑におけるこれらの窒素無機化量を考慮した施用方法について検討を行った。

2 試験方法

供試資材の性状を表1に示した。汚泥肥料は処理したし尿汚泥にゼオライトを加えて乾燥したもので、大きさ5mm前後の顆粒状である。豚ふん堆肥は糞尿をスクープ方式で1ヶ月程度発酵させたもので、形状は直径5mm～1cm程度の球状である。これら供試資材の窒素無機化特性を把握するため、栽培試験を行うほ場の作土(乾土20g相当)に汚泥肥料50mg、豚ふん堆肥100mgを添加し、温度30℃及び最大容水量の60%の条件で、室内培養を実施した。また、緩効性の窒素成分を含むCDUS555(N:P₂O₅:K₂O=15:15:15、以下CDU)についても、同条件で無機化窒素量を測定した。

表1 供試した有機質資材の性状(資材現物当たり)

	水分 (%)	全窒素 (%)	C/N	リン酸 (%)	加里 (%)	pH
汚泥肥料	20.9	5.3	5.1	6.7	0.5	6.7
豚ふん堆肥	30.7	3.6	6.7	5.0	2.9	8.6

栽培試験は、宮城県名取市にある旧宮城県農業センター露地畑は場にて、1999年と2000年の2年間行った。土壌は細粒褐色森林土である。栽培作物は、スイートコーン(品種:ハニーバンタム)及びキャベツ(品種:YR青春)の年2作体系とし、スイートコーンは1999年4月20日及び2000年4月25日に播種し、それぞれ7月17日、13日に収穫した。キャベツは1999年8月19日、2000年8月29日にセル苗を定植し、それぞれ11月17日、12月5日に収穫した。栽植密度はスイートコーンが75cm×25cm、キャベツは60cm×35cmとした。

表2に施肥設計を示した。化学肥料施用区は、CDUS555を全量基肥として施用した。汚泥肥料と豚ふん堆肥処理区の窒素代替率は、肥料成分の蓄積等の懸念を考慮して、CDUの窒素の3割ないし5割とし、代替窒素量は室内培養において培養4週間で無機化する窒素量から決定した。なお、資材の残効による影響を除くため、2年間で資材の施用区は重複しないように設置した。収穫時に植物体を採取し、乾燥・粉砕後常法にて窒素吸収量を測定した。

表2 施肥設計 (N成分量 g/m²)

処理区	スイートコーン		キャベツ		備考
	資材	CDU	資材	CDU	
汚泥3割(汚3)	6	14	7.5	17.5	化学肥料窒素
豚ふん3割(豚3)	6	14	7.5	17.5	3割代替
汚泥5割(汚5) ¹⁾	10	10	12.5	12.5	化学肥料窒素
豚ふん5割(豚5) ¹⁾	10	10	12.5	12.5	5割代替
CDU	0	20	0	25	CDUS555のみ
無窒素(-N)	0	0	0	0	リン酸、加里のみ

注. 1) 5割代替区は2000年のみ設けた。

2) リン酸、加里はCDUS555及び各資材の成分量のみ施用。

3 試験結果及び考察

各資材及びCDUの窒素無機化率の推移を図1に示した。まず汚泥肥料の無機化は、培養開始後1週間で約26%と急速に進行するが、その後30日目以降は見かけ上ほとんど進行しなくなった。豚ふん堆肥は、培養初期に窒素の取り込みがみられたが、その後4週目まではほぼ一定のペースで無機化率が増加し、それ以降無機化が緩慢となった。

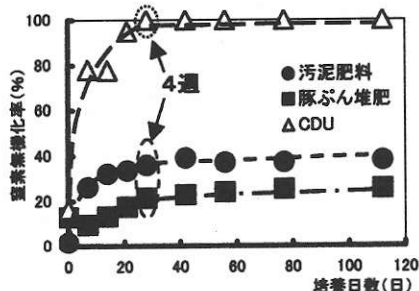


図1 各資材及びCDUからの窒素無機化率の推移

一方、同条件で培養したCDUの窒素は培養開始後1～2週間で約70%無機化し、4週目には100%に達した。

このように、供試資材の全窒素に対する無機化率はそれぞれ異なるが、いずれも培養4週以降は見かけ上の無機化があまり進まなくなる特徴が認められた。この点は培養後4週で100%に達するCDUの無機化と同様であることから、この4週時点の窒素の無機化率をもとに各資材の施用現物量を算出することによって、CDUの窒素を資材の窒素で代替することが可能であると考えた。

栽培試験の結果は次のとおりである。まず、1作目のスイートコーンの収穫時における窒素吸収量を図2上側に示した。CDU区と各処理区の窒素吸収量は m^2 当たり10g前後であったが、1999年は、CDU区の窒素吸収量に対して、汚泥3割区は2g/ m^2 程度多く、豚ふん3割区はやや少なかった。一方、雌穂と茎葉とのバランスを見ると、これら3区の間では、資材の種類による明確な違いは認められなかった。一方2000年は、CDU区に対して、汚泥3割区では1gほど少なく、豚ふん3割区では逆に1g程度多くなっており、1999年と逆の傾向であった。また、2000年のみ設けた汚泥5割区及び豚ふん5割区では10g弱の吸収量があり、CDU区を2g程度上回った。このように、CDU施用区と各資材の施用区とでやや吸収量の差が見られた。

次に、雌穂の収量を見たのが図3上側である。1999年では、CDU区に対して汚泥3割区で118%と高い値であり、豚ふん3割区では103%とCDU区に近い値であった。一方2000年は、汚泥3割区で94%とCDU区よりやや低い値であったが、汚泥5割区、及び豚ふんの施用区ではいずれも1割程度CDU区を上回る値であり、雌穂の窒素吸収量とほぼ同様の傾向であった。

次いで、2作目のキャベツの収穫時における窒素吸収量を示したのが図2下側である。CDU区と各処理区の窒素吸収量は15～20g/ m^2 であったが、1999年はCDU区の吸収量に対して汚泥3割区では2g/ m^2 程度高く、逆に豚ふん堆肥区ではやや低い値であった。2000年は、CDU区と汚泥3割区が17g/ m^2 程度とほぼ同じ値であり、汚泥5割区、そして豚ふん3割区と5割区がやや高い値であった。

次に、キャベツの結球部の収量を見たのが図3下側である。1999年はCDU区に対して、汚泥3割区で101%、窒素吸収量の少なかった豚ふん3割区では90%とやや低い値であり、窒素吸収量をほぼ反映した結果が認められた。2000年は、キャベツ苗の定植時の高温乾燥によって生育が遅延気味となり、結果的に結球部の肥大が悪かったために1999年と比較して全体的に収量が少なかった。しかしながら、各処理区の収量比は窒素吸収量とほぼ同様の傾向であ

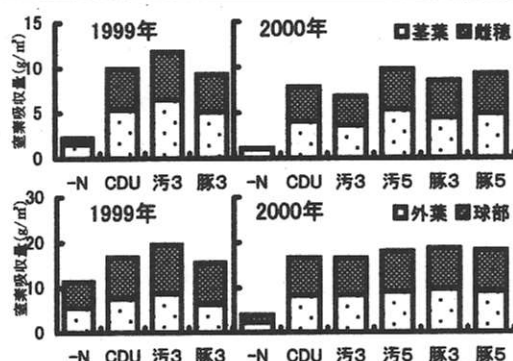


図2 収穫時の窒素吸収量
(上: スイートコーン, 下: キャベツ)

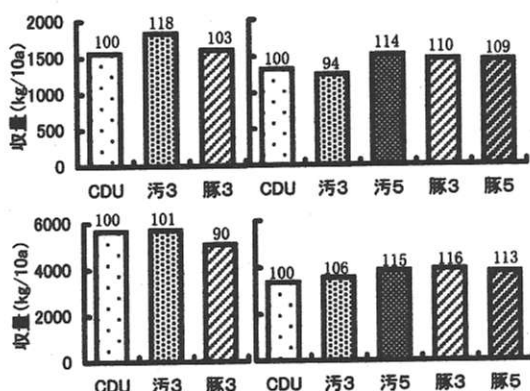


図3 スイートコーンの雌穂収量(上)とキャベツの結球部収量(下)
左: 1999年, 右: 2000年, 図中の数値はCDU区に対する収量%を示す。

り、有機質資材の施用区ではCDU区と同等ないし1割程度多い収量が得られた。このように、スイートコーンと同様、各区とも窒素吸収量を反映した結球部の収量であった。

4 ま と め

各資材の室内培養において、無機化が見かけ上進まなくなる培養後4週の窒素の無機化率に合わせて資材を施用することによって、CDU区の90%～110%程度の収量が得られた。なお、CDU区との収量比が年次によって異なっていたが、その原因の一つとして、供試した資材の生産時期の違い等によって全窒素含量や窒素無機化率が予測と若干異なっていたことが考えられる。したがって、実際の栽培を行うに際しては生育状況に応じて追肥の有無や量に留意する必要があると思われる。