

[成果情報名]近赤外分光法による家畜ふん堆肥の肥料成分含量の多成分同時分析

[要約]近赤外分光光度計を用いることで、牛ふん堆肥・豚ふん堆肥では9項目（窒素、リン酸、塩基、重金属、C/N比、酸性デタージェント可溶性有機物量）、鶏ふんでは7項目（窒素、リン酸、塩基、重金属）の成分含量の一斉分析が可能である。

[キーワード]牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん、近赤外分光光度計、簡易分析

[担当]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]研究・参考

[背景・ねらい]

家畜ふん堆肥を合理的に利用するためには、堆肥中の肥料成分や特徴を的確に把握することが必要である。これまでに、近赤外分光光度計（NIR）を用いた簡易分析に関する報告は多数あるが、様々な畜種、多成分に対応するものは少ない。そこで、どのような畜種の堆肥に対しても、一度に多成分を簡易に分析できるように、近赤外分光光度計による簡易分析法を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 牛ふん堆肥と豚ふん堆肥は一度に9項目（全窒素、CN比、酸性デタージェント可溶性有機物量（ADOM）、リン酸（ P_2O_5 ）、加里（ K_2O ）、石灰（ CaO ）、苦土（ MgO ）、亜鉛（Zn）、銅（Cu））、鶏ふんは7項目（全窒素、リン酸（ P_2O_5 ）、加里（ K_2O ）、石灰（ CaO ）、苦土（ MgO ）、亜鉛（Zn）、銅（Cu））の測定ができる（表）。
2. EI(Evaluation Index)による分析精度の評価は、実用性があるとされるCランク以上であり、窒素やリン酸などで精度が高い（表）。
3. 未知試料による検証において、推定値と実測値の相関係数はおおむね0.8以上であり、推定誤差（RMSE）の範囲も検量線作成時と同等であった。また、相関係数が低い項目（石灰、亜鉛、銅）についても、RMSEの範囲は、検量線作成時と同等であり、得られた検量線は実用性があると考えられる（図1、図2、表）。

[成果の活用面・留意点]

1. 通風乾燥（40℃、2日）し、粉碎（0.5mmメッシュ全通）したものをサンプルとして用いる。
2. 近赤外分光光度計(NIRECO NIRSystem6500)により、堆肥のスペクトル(400~2500nm)を測定し、スペクトル解析用ソフト(VISION)により解析を行う。
3. 堆肥施用時の堆肥由来の肥料成分投入量を迅速に把握することができる。
4. 畜種によって異なる検量線を用いることで、いずれの堆肥についても実用性のある精度で分析が可能である。
5. 近赤外分光光度計による分析値（牛：全窒素とCN比、豚鶏：全窒素）に加え、水分や無機態窒素含量（牛：KCL抽出無機態窒素と酸抽出無機態窒素、豚鶏：KCL抽出無機態窒素）を測定することで、堆肥の窒素肥効予測ができる（平成21年度近畿中国四国農業研究成果情報）。

[具体的データ]

表 検量線作成と未知試料による精度検証

畜種	分析成分	単位	検量線概要					未知試料による検証 ^w				
			n	回帰式	Factor ^z	EI ^y	Rank ^x	n	含有量の範囲	平均	r	RMSE
牛/豚	N	%	82	PLS	10	11.2	A	56	1.2 ~ 5.8	2.4	0.955	0.3
	C/N	-	83	PLS	6	25.7	C	56	6.7 ~ 37.1	17.7	0.839	4.2
	ADOM ^v	mg/g	74	MLR	4	14.9	B	47	86 ~ 487	219	0.932	32
	P ₂ O ₅	%	119	PLS	16	13.2	B	25	1.2 ~ 6.2	2.7	0.834	1.2
	K ₂ O	%	107	PLS	16	12.9	B	25	1.7 ~ 5.3	3.2	0.817	1.8
	CaO	%	108	PLS	16	14.8	B	25	1.6 ~ 11.1	3.4	0.747	1.6
	MgO	%	96	PLS	14	30.0	C	25	0.7 ~ 1.9	1.2	0.811	0.2
	Zn	mg/kg	99	PLS	12	30.1	C	25	80 ~ 799	302	0.922	93
	Cu	mg/kg	94	PLS	16	27.1	C	25	21 ~ 341	96	0.871	51
鶏	N	%	18	PLS	6	24.3	B	11	2.4 ~ 5.1	3.5	0.927	0.3
	P ₂ O ₅	%	45	MLR	4	17.8	B	15	3.7 ~ 8.5	5.4	0.926	1.1
	K ₂ O	%	45	PLS	12	25.9	C	15	2.7 ~ 5.5	3.9	0.884	0.8
	CaO	%	39	MLR	4	14.6	B	15	13.7 ~ 31.5	20.1	0.751	3.3
	MgO	%	49	MLR	4	26.1	C	15	1.1 ~ 2.2	1.5	0.828	0.4
	Zn	mg/kg	52	MLR	4	15.8	B	15	421 ~ 741	545	0.417	87
	Cu	mg/kg	52	MLR	4	25.3	C	15	48 ~ 87	63	0.712	8

^z MLR(線形重回帰分析)では波長数、PLS(部分最小二乗法による回帰分析)では要因数

^y EI(Evaluation Index): 水野ら(1988)による評価指数

^x Rank: EI=0~12.4; 精度が非常に高い(A)、EI=12.5~24.9; 精度が高い(B)、EI=25~37.4; 精度がやや高い(C)、EI=37.5~49.9; 精度が低い(D)、EI≥50; 精度が非常に低い(E)

^w r: 相関係数、RMSE: 検量線の検定における推定誤差

^v ADOM: 酸性デタージェント可溶性有機物

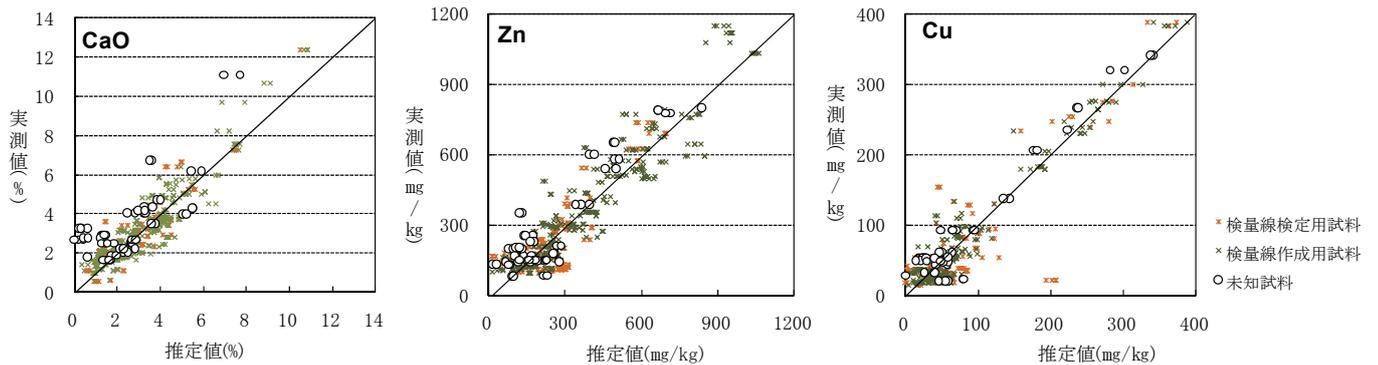


図1 牛ふん堆肥/豚ふん堆肥用の検量線とその精度(石灰、亜鉛、銅)

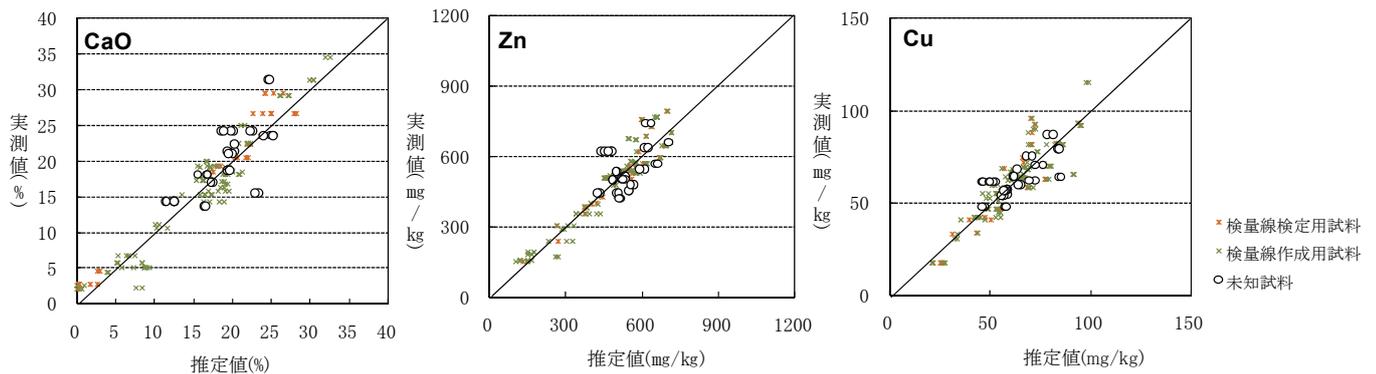


図2 鶏ふんの検量線とその精度(石灰、亜鉛、銅)

[その他]

(岡山農総セ 高原知佳子)

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: 交付金プロ (次世代耕畜連携)

研究期間: 2010年度

研究担当者: 高原知佳子、鷺尾建紀、森次真一、大家理哉、石橋英二