

石灰系下水汚泥堆肥の施用が野菜の生育と土壤に及ぼす影響

齋藤雅人・山口紀彦・藤澤春樹*

(青森県農業試験場・*フラワーセンター21あおもり)

Effect of Application of Limed Sewage Sludge Composts

on Growth and Yield of Several Vegetables, and Soil Chemical Property

Masato SAITO, Norihiko YAMAGUCHI and Haruki FUJISAWA*

(AOMORI Agricultural Experiment Station・*AOMORI Ornamentals Experiment Station)

1 はじめに

未利用有機質資源の一つである下水汚泥の発生量は年々増加傾向にあり、農地への還元が見込まれているが、下水汚泥には重金属類が多く含まれていることが知られている。そこで、この下水汚泥と凝集剤として生石灰とを混合して製造された石灰系下水汚泥堆肥（以下、汚泥堆肥とする。）を畑地へ施用した場合の野菜の生育と土壤への影響について検討した。

2 試験方法

- (1) 試験年次 1998～2001年
- (2) 試験場所 青森県農業試験場中部ほ場
- (3) 土壤タイプ 中粗粒灰色低地土・灰褐色
- (4) 試験区の構成及び栽培作物

汚泥堆肥は毎年1作目作付け前に施用した。試験区は、汚泥堆肥施用量0, 200, 400kg/aの3処理と、施肥窒素量の3処理（1998年と1999年は慣行, 2割減, 4割減, 2000年と2001年は慣行, 3割減, 6割減）の組み合わせで設定した。リン酸と加里の施用量は、全区同量とした。

栽培作物は年2作体系で、1作目は各年次ともキャベツ、2作目は1998年がカブ、1999, 2000年がダイコン、2001年がキャベツを作付けした。

3 試験結果及び考察

(1) 汚泥堆肥の特徴

汚泥堆肥は、窒素が1.2%（稲わら堆肥の2.5倍）、リン酸が3.3%（同8.1倍）含まれており、特に石灰含有率は12.6%（同33.1倍）と著しく高かった。また、重金属類は、亜鉛が乾物当たり812mg/kg、銅が234mg/kg含まれており（表1）、稲わら堆肥と比較して5～10倍含まれていた。

窒素の無機化についてみると、積算培養温度2000℃では、稲わら堆肥の場合は含有窒素の5%が無機化する

のに比べ、汚泥堆肥は約30%が無機化されることが明らかとなった。汚泥堆肥は、稲わら堆肥より窒素含有率が2.5倍と高く、その上無機化率も6倍と高いので、汚泥堆肥の施用に当たっては、汚泥堆肥から供給される分の窒素を減肥する必要があることが示唆された（図1）。

(2) 野菜の生育

キャベツの収量は、汚泥堆肥200kg/a施用の場合、施肥窒素量を6割減じても、汚泥堆肥無施用の慣行区と同程度となった（図2）。

ダイコンの収量は、汚泥堆肥施用量の増加に伴い減少する傾向が認められた（図3）。これは、汚泥堆肥の施用によって土壤中の交換性石灰含量が増加し、ダイコンが生育するための好適な土壤pHを著しく越えたためと考えられた（図4）。

(3) 土壤の変化

汚泥堆肥施用後の跡地土壤の変化についてみると、施用年数を重ねるごとに、交換性石灰含量が増加し、それに伴い土壤pHが上昇した。また、陽イオン交換容量が増大し（表2）、施用4年目では施用前の2割程度増加した。土壤中の可給態リン酸含量も同様に増加し（図5）、施用4年目では、汚泥堆肥200kg/a施用区で40mg/100g増加した。

(4) 重金属類

汚泥堆肥の施用量により土壤中の全亜鉛及び全銅含量は明らかに増加し（図6）、特に土壤中の全亜鉛含量は、汚泥堆肥を100kg/a施用すると2.5mg/kg増加することが示された。

4 まとめ

このように、汚泥堆肥は、稲わら堆肥より窒素、リン酸、石灰含有率及び窒素無機化率が高く、かつ、亜鉛、銅等の重金属含有量が著しく多かった。このことから、汚泥堆肥の利用に当たっては、成分が明らかなものを使用するとともに、ほ場の土壤分析を行い、土壤中の全亜鉛含有量が基準値（120mg/kg）を越えない範囲で、栽培作物の生育特性等を考慮しながら、汚泥堆肥の施用量を決定することが重要である。

表1 堆肥の水分及び成分

	水分 (%)	C/N	(現物当たり%)					(乾物当たりmg/kg)			
			窒素	リン酸	加里	石灰	苦土	Zn	Cu	Pb	Cd
汚泥堆肥	43.3	9.1	1.15	3.34	0.07	12.58	0.47	812	234	34	2.4
稲わら堆肥	69.9	13.5	0.45	0.41	0.44	0.38	0.16	160	23	19	0.7

注.値は1998～2001年の平均。

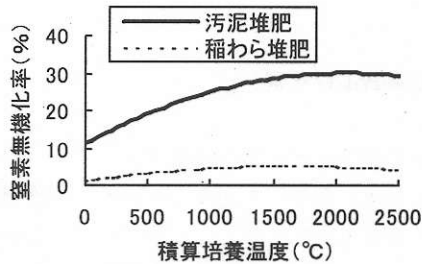


図1 堆肥中の窒素無機化率

注1.乾土100gに全窒素として50mgの資材を混合。

注2.水分はほ場容水量の60%に調整。

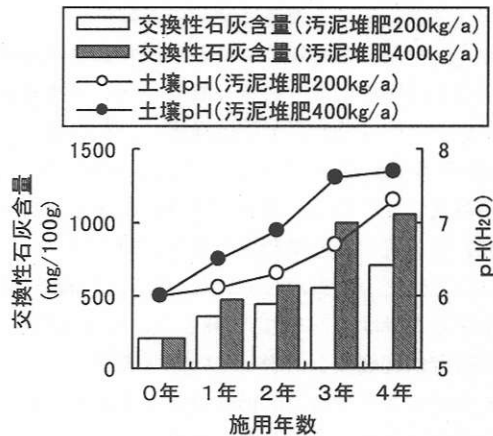


図4 土壌中交換性石灰含量及び土壌pHと汚泥堆肥施用量の関係

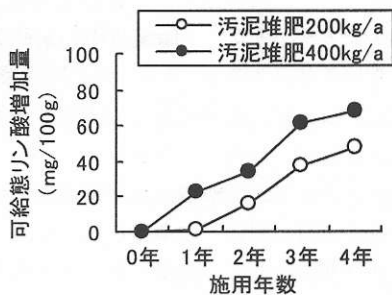


図5 汚泥堆肥施用量と土壌中の可給態リン酸含量の関係

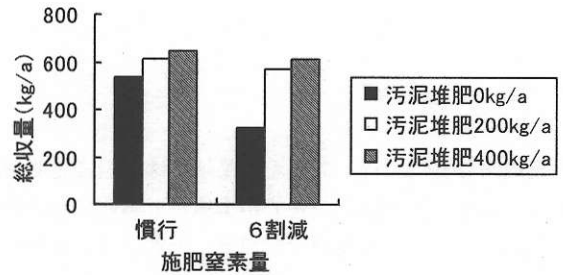


図2 汚泥堆肥施用量及び施肥窒素量とキャベツの収量の関係(2001年・1作目)

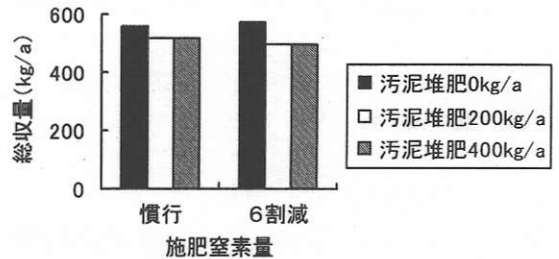


図3 汚泥堆肥施用量及び施肥窒素量とダイコンの収量の関係(2000年・2作目)

表2 汚泥堆肥施用量と陽イオン交換容量の関係

汚泥堆肥施用量 (kg/a)	陽イオン交換容量(me)	
	施用前	施用4年目
0	21.7	21.3
200	21.7	25.5
400	21.7	26.8

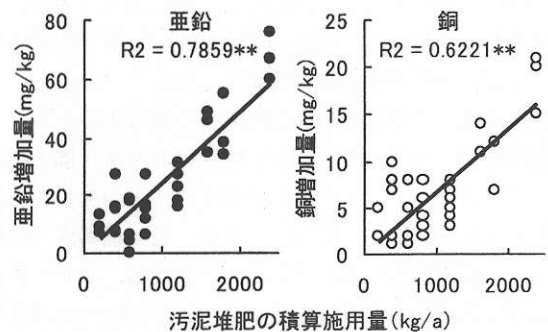


図6 汚泥堆肥の積算施用量と土壌中の亜鉛及び銅の増加量