

成績概要書 (2007 年 1 月作成)

研究課題：水稻に対する石灰系下水汚泥コンポストの施用効果

担当部署：中央農試 生産研究部 水田・転作科

協力分担：

予算区分：受託

研究期間：2004～2006 年度（平成 16～18 年度）

1. 目的

水稻に対する石灰系下水汚泥コンポスト（札幌コンポスト）の施用が、水稻の生育、収量、品質、水田土壌に及ぼす影響を明らかにし、それらを考慮した石灰系下水汚泥コンポストの適正使用量、化学肥料減肥可能量を明らかにする。

2. 試験方法

1) 供試資材の性状：石灰系下水汚泥コンポスト（現物当たり、3 ヶ年平均）

pH	水分	C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	Zn	Cu	As	Cd
				%						ppm	
7.7	12.4	22.0	2.1	3.4	0.2	0.6	18.9	319	152	5.7	0.8

2) 試験圃場：褐色低地土；A 市現地圃場、グライ低地土及び泥炭土；岩見沢試験地

3) 試験年次：2004 年～2006 年 4) 供試品種：きらら 397

5) 試験処理：施肥は全層と側条の組合わせで、対照の窒素・リン酸・カリ施肥量(kg/10a)は褐色低地土及びグライ低地土 8-8-8、泥炭土 7-7-7 とした。側条施肥は高度化成 444 を用い、褐色低地土 2.8kg/10a、グライ低地土及び泥炭土 2.8～4.0kg/10a を共通施用した。コンポストは全層施用とし、この場合、化学肥料窒素・リン酸の全層施肥量を減肥した。

試験処理内容	コンポスト施用量 (kg/10a)	コンポスト100kgあたりの 窒素・リン酸減肥量(kg/10a)	試験年次		
			2004	2005	2006
対照	-	-	○	○	○
全層無窒素	-	-	○		
全層窒素減肥	-	-		○	○
コンポスト施用	100	0.5	○ (1)	○ (1,2)	○ (2,3)
コンポスト施用	100	1.0	○ (1)		
コンポスト施用	200	0.5	○ (1)	○ (1,2)	○ (2,3)
コンポスト施用	200	1.0	○ (1)		
コンポスト施用	400	0.5	○ (1)		
コンポスト施用	400	1.0	○ (1)		

注) コンポスト施用区の () 内の 1 は単年施用を、2 あるいは 3 は連用年数を表す

3. 結果の概要

1) コンポスト 100kg あたり、窒素・リン酸を 0.5kg 減肥した処理区と 1.0kg 減肥した処理区の精玄米収量を比較したところ、コンポストの施用量が 200kg/10a までは、いずれの土壌においても 0.5kg 減肥区で減収程度が小さかった（図 1）。一方、1.0kg 減肥区では大きく減収する例が見られ、褐色低地土で 200kg 施用した場合は 17%減収した。施用量 200kg/10a 以内において、収量から見ると、コンポスト 100kg あたりの化学肥料窒素・リン酸減肥可能量は、0.5kg とすることが適当と考えられた。

2) コンポストを施用すると初期生育が劣り、窒素・リン酸の吸収比率が後半に増加する傾向にあった（図 2）。施用量が 100kg/10a では、対照区と同等の収量・品質が得られた（図 3、表 1）。施用量が 200kg/10a の場合は、収量は対照区とほぼ同等であったが、タンパク質含有率は上昇する例が見られた。コンポストを連用した場合は、単年施用に比べ収量が若干増加したが、その差は判然としなかった。

3) コンポストに含まれる窒素の単年施用時の利用率は、概ね 18%であった。

4) コンポスト 100kg/10a を 3 年連用した場合には、跡地土壌の一般化学性に影響は見られなかったが、コンポスト 200kg/10a を 3 年連用した場合には、一部でカルシウム濃度の上昇が見られた。

5) 玄米及び白米の重金属濃度は、コンポスト 400kg/10a-単年施用（玄米）、コンポスト 200kg/10a-3 年連用（白米）のどちらにおいても対照区と同等であった（表 2）。

6) コンポストを連用した跡地土壌では、可溶性銅・亜鉛・ヒ素濃度に明らかな上昇は認められなかった。また、土壌中のカドミウム全含量は対照区と同等であった（表 3）。

7) 以上のことから、石灰系下水汚泥コンポストを水稻に施用する場合の施用量は、基肥全層施肥で 100kg/10a を上限とし、窒素・リン酸はコンポスト 100kg あたり 0.5kg まで減肥可能と判断する。

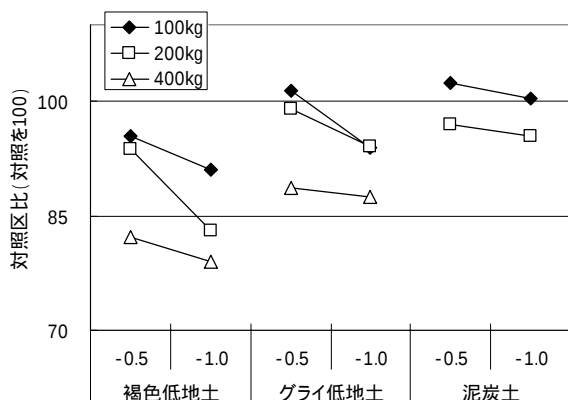


図1．コンポスト施用時の化学肥料減肥量の違いによる収量比の比較（2004年）

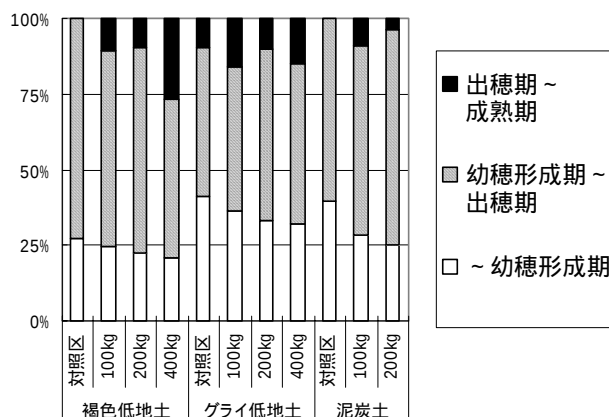


図2．コンポスト施用時の時期別窒素吸収割合（2004年）

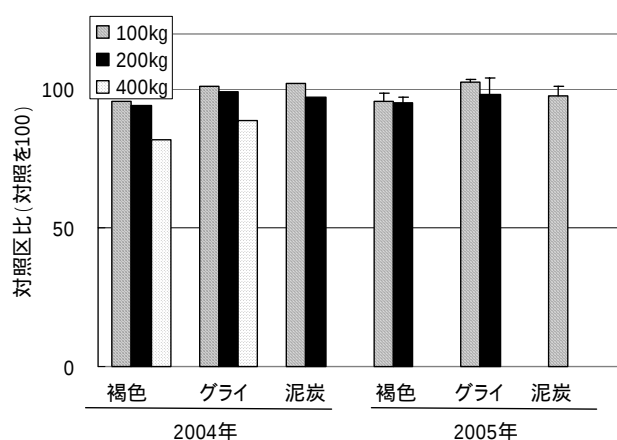


図3．収量比の比較

表1．産米のタンパク質含有率（％）

2004年	対照	100kg	200kg	400kg
褐色低地土	7.1	7.1	7.1	8.6
グライ低地土	5.8	5.9	6.3	5.7
泥炭土	6.6	6.8	6.9	-
2005年	対照	100kg2連	200kg2連	
褐色低地土	7.1	7.1	7.7	
グライ低地土	6.1	6.2	6.2	
泥炭土	6.7	6.8	6.6	
2006年	対照	100kg3連	200kg3連	
褐色低地土	6.8	6.8	7.1	
グライ低地土	5.8	5.8	5.7	
泥炭土	6.6	6.5	6.6	

注）網掛けはタンパク質含有率が対照より0.3%以上上昇した例

表2．白米の重金属濃度(2006年、ppm)

処理区	対照区	100kg3連区	200kg3連区
Zn 褐色低地土	10.3	10.7	10.4
グライ低地土	15.8	15.8	15.4
泥炭土	14.7	14.9	14.0
Cu 褐色低地土	1.2	1.2	0.7
グライ低地土	3.3	2.9	3.4
泥炭土	1.3	1.1	0.9
As 褐色低地土	0.2未満	0.2未満	0.2未満
グライ低地土	0.2未満	0.2未満	0.2未満
泥炭土	0.2未満	0.2未満	0.2未満
Cd 褐色低地土	0.05未満	0.05未満	0.05未満
グライ低地土	0.05未満	0.05未満	0.05未満
泥炭土	0.05未満	0.05未満	0.05未満

注）カドミウム国際基準値：白米において0.4ppm

表3．跡地土壌の重金属濃度(2006年、ppm)

処理区	対照区	100kg3連区	200kg3連区
Zn 褐色低地土	4.3	4.3	4.9
グライ低地土	5.3	5.7	5.6
泥炭土	6.9	7.2	7.4
Cu 褐色低地土	2.3	2.2	2.3
グライ低地土	6.0	5.7	5.9
泥炭土	5.5	5.3	5.4
As 褐色低地土	5.3	5.2	5.4
グライ低地土	2.3	2.2	2.4
泥炭土	1.9	2.1	2.0
Cd 褐色低地土	0.24	0.21	0.23
グライ低地土	0.22	0.22	0.21
泥炭土	0.19	0.19	0.19

注）亜鉛、銅：0.1M HCl 抽出 ヒ素：1M HCl 抽出

カドミウム：過塩素酸分解

水田土壌ヒ素基準値：0.1M HCl 抽出で15ppm 未満

4．成果の活用面と留意点

- 1）全層施肥（コンポスト及び化学肥料）と側条施肥（化学肥料のみ）の組合わせ施肥を前提とする。
- 2）施用の際には定期的に土壌分析を行い、施用にあたっては、施肥ガイド（P231）に記載の「都市下水汚泥の農地施用基準」を遵守する。

5．残された問題とその対応