

# 汚泥肥料品質向上への取組み

株式会社 井上政商店  
茅 洪新  
2025/6/11

- **(株) 井上政商店の沿革**

- 明治33年創業
- 昭和54年コンポスト事業開始
- 平成4年 (株) アイエム設立、汚泥肥料販売業務を全国に展開
- 平成8年日本エコサイクル土壤協会設立
- 普通肥料登録取得 (生第80454号)
- ISO9001 14001取得

- **工場所在地**

- 福岡県糸島市飯原400
- TEL 092-322-1404 FAX 092-322-478

- **年間汚泥処理量 4万t余り**

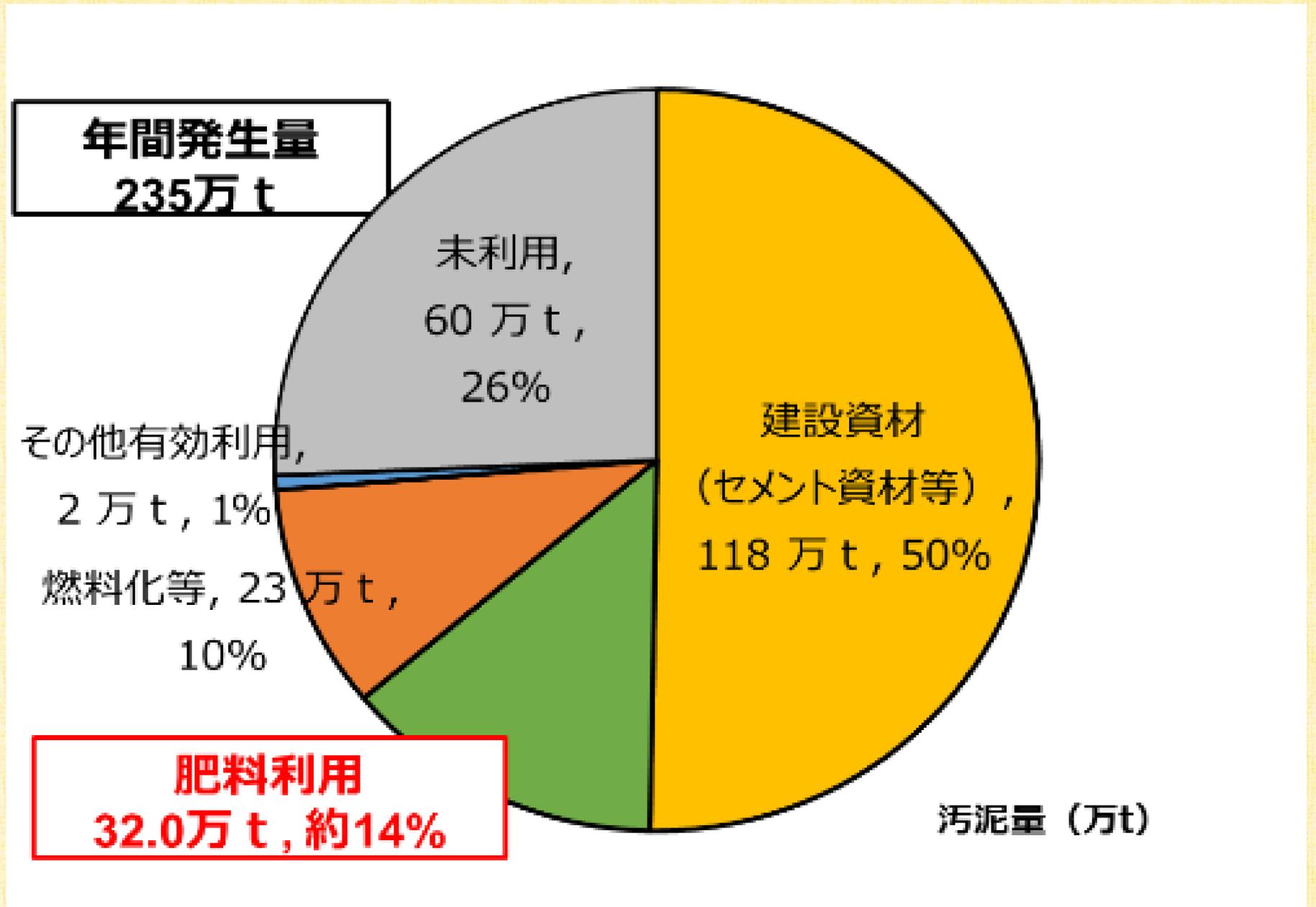
- **年間肥料生産量 約8000 t**

- **流通 全国販売**



- (株) 井上政商店福岡工場

# 下水汚泥利用の現状



## なぜ下水汚泥の肥料化利用が進まないか？

重金属による土壌汚染の心配 (昔のイメージが根強く残っている)

汚泥肥料自身の問題：重金属に関する制限以外にちゃんとした国の基準がなし

従って汚泥肥料の利用促進するには、安全性と品質の向上及び安定性の確保が必要！

# 取組み① 基準制定（三つの基準）

## ○ JCN発酵下水汚泥コンポスト品質基準の制定

2002年1月に制定

### JCN発酵下水汚泥コンポスト品質基準の要約

項目	内容
原料	下水汚泥、工業汚泥、食品加工残渣
製造工程	①好気性発酵 ②65°C2日間以上、4次発酵以上 ③副資材不使用
肥料成分の保証	①窒素全量：2%以上 ②りん酸全量：4%以上 ③加里全量：0.2%以上
有機物及びその他	①有機物:60%以下 ②含水率:35%以下 ③C/N:10以下 ④pH: 7-8.5
安全性の確保	①重金属の含有及び溶出分析：4回/年 ②植害試験：1回/年

## ○ JCN発酵下水汚泥コンポスト原料受入基準

特に汚泥に含まれる重金属含有量を厳しくチェック

## ○ JCN発酵下水汚泥コンポスト分析基準

# 取組み② 品質安定性の確保

## ○原料の選定

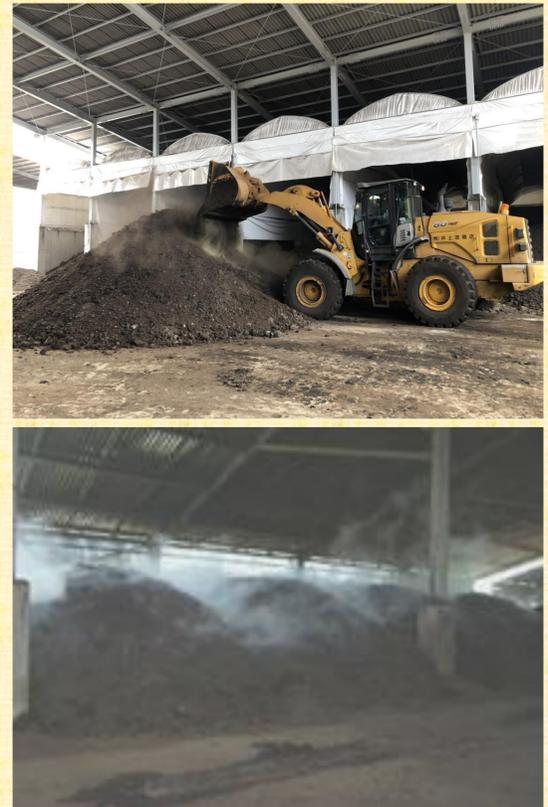
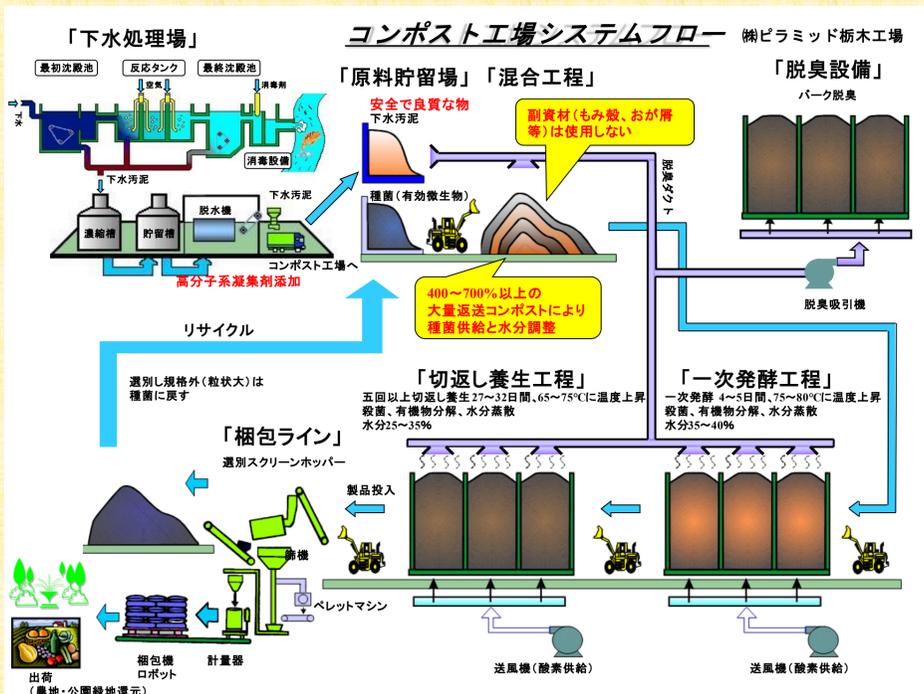
原料受入基準に基き、汚泥の含水率や重金属含有・溶出などをチェックの上、年間およそ4万t余り（下水汚泥9割、工業汚泥約1割）を処理；供給元の分散（数十か所から受け入れ）

## ○製造工法の工夫

好気性発酵

もみ殻やおが屑及びバークなどの副資材を使用せず、代わりに発酵中の下水コンポスト（一次発酵物）を種菌として原料の400-700%ほど大量に返送し、水分調整と共に堆積物の通気性を高め、微生物がより働きやすい環境を作っている。いわば「発酵物循環工法」を採用、また、異なる排出元の原料が工場内で繰り返し循環混合により、均一化に繋がり、ひいては成分の安定化を実現。

## ○5次発酵



下水汚泥と種菌を混合後、一次発酵槽に堆積し、強制送風し、一次発酵を行う。仕翌日には微生物の活動に伴い、有機物が分解、堆積物の温度が75-80°Cまで上昇。2~3日後、温度が下がる。一次発酵は4-5日間ほどで終わる。その間高温で大量の水分が蒸発、発酵物の含水率も40%前後まで下がる。温度が下がったところで、切返し、2次発酵へ。一次発酵と同様に発酵物の温度が70°C以上まで上昇、4-5日で温度が下がる。さらに切返しを繰り返し、通常一か月以上かけて5次発酵まで行う。

# 取組み② 品質安定性の確保

## ○品質の検証

### ●腐熟度の検証（簡易発酵試験 28℃ 4日間）



4日間経過後のコンポスト単体



4日間経過後のコンポスト注水品

いずれもポリ袋の膨張がみられず、ガスの発生が無かった。腐熟が進んだと判断。

### ●べとつき解消の検証



下水汚泥



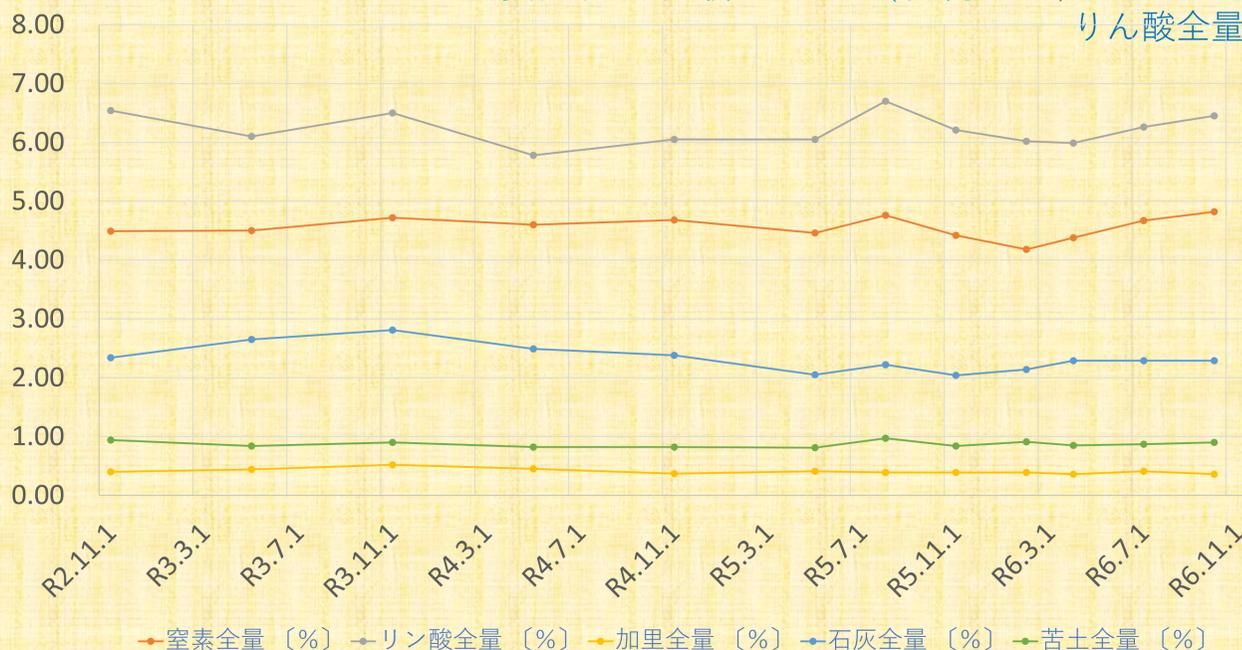
発酵下水汚泥コンポスト

下水汚泥と発酵下水汚泥コンポストの光学顕微鏡写真

べとつき→顆粒状  
粘着性がなくなった

### ●肥料成分安定性の検証

コンポスト主要成分の分析データ（現物・%）  
窒素全量値は4.2-4.8%  
りん酸全量値は5.8-6.7%



●窒素全量 [%] ●りん酸全量 [%] ●加里全量 [%] ●石灰全量 [%] ●苦土全量 [%]

# 取組み③ 安全性の確保

## ○重金属について4回/年分析

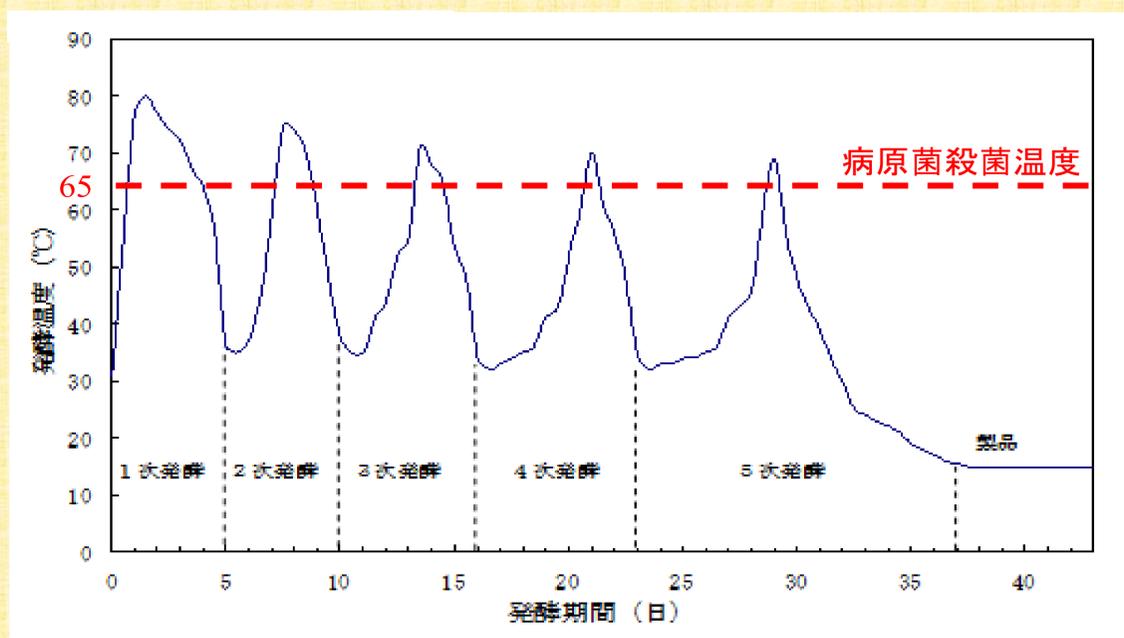
表 令和1～令和6年度まで計24回分析の重金属含有量データ

項目	規制値	実測平均値	最大値	最小値
砒素	0.005	0.0004	0.0007	0.0002
カドミウム	0.0005	0.000075	0.0001	<0.00005
水銀	0.0002	0.000026	0.00003	0.00002
ニッケル	0.03	0.0038	0.009	0.001
クロム	0.05	0.0025	0.004	0.002
鉛	0.01	0.0009	0.0012	0.0006

(株) 井上政商店 乾物あたり 単位：%

肥料の品質の確保等に関する法律に定められている6つの項目のいずれも規制値よりかなり低かった。しかも、2002年品質基準を制定してから23年経っているが、一度も分析値が規制値を超えることはなかった。

## ○有害生物の死滅



図コンポスト化過程における発酵温度と発酵期間

一般的に主な有害な病原菌や寄生虫などは65°C、1時間ほどで死滅又は不活化すると言われている。我々の製造工程において発酵温度が65°Cを超える時間は計数日間である。従って製品には有害生物などは含まれていないと判断できる。

# その他の取組み

## ○発酵温度自動計測管理システムを開発・導入

汚泥肥料の生産過程において温度管理が非常に重要。以前は人力測定。生産環境を改善するため、発酵温度自動計測管理システムを開発・導入。

労働時間の短縮や生産コストの削減、労働安全条件の改善を実現。

発酵工程の効率化と製品品質の維持・向上を促進。

## ○ISO9001・ISO14001取得

持続的に高品質汚泥肥料を生産するには、確立した発酵技術以外に、厳格的な品質マネジメントシステムも不可欠。2005年にISO9001取得、2007年にISO14001取得、各生産工程及び生産部門における明確な品質目標を明文化。

内部監査や外部審査を定期的実施し、品質の安定性を確保。

## ○後書

1) 本取組について国内肥料資源利用拡大アワード「奨励賞」受賞  
( (株) ピラミッドと共同)

2) 本取組みの詳細について日本下水道協会誌9月号「資源のみち・循環のみち」欄に掲載予定

# 商品概要

各種形状

標準施肥量(10aあたり)



8 mmアンダー

3 mmアンダー

5 mmペレット

3 mmペレット

種類	施肥量 (kg)
そ菜類	200~600
果樹	160~300
花木	200~400
芝生	200~300
水稻	100~200
稲わら腐熟	60~200

## 安定供給

- ・ 年中稼働、安定供給可能
- ・ 年生産量 8,000t

## 流通方式

- ・ 商社経由全国売買

## 土壌物理性の改善及び品質向上効果

■ジャガイモ栽培試験  
 播種：2018年3月31日  
 収穫：2018年6月26日  
 ■ブロッコリー及びキャベツ栽培試験  
 播種：2017年9月  
 収穫：2018年3月

日本土壌協会による委託栽培試験報告書より抜粋

団粒構造の促進  
 腐植酸  
 地力増進  
 有用微生物  
 主要肥料成分 +  $\alpha$  の補給  
 土壌改良

品種	区	実容積	固相率	液相率	気相率	孔隙率
メイクイン	化成肥料	58.7	22.0	36.7	41.3	78.0
	エココンポスト	53.4	20.1	33.3	46.6	79.9
男爵	化成肥料	56.2	21.5	34.7	43.8	78.5
	エココンポスト	54.6	21.0	33.6	45.4	79.0

作物	区	糖度 (Brix)	硝酸濃度 (ppm)
ブロッコリー	化成肥料	7.5	426.3
	エココンポスト	8.6	413.3
キャベツ	化成肥料	6.1	815.0
	エココンポスト	6.3	713.3

# 施肥事例

## ■大根栽培試験(2023年静岡県)

- ①対照区：牛糞約1.5t/約7a
- ②試験区：エココンポスト200kg/約7a

右図の通り生育時・収量ともに試験区が良好  
資材コスト・労力・収量UPに寄与

エココンポスト区



牛糞区

## ■玉ねぎ栽培試験(2015年～2016年栃木県)

- ①対照区：1、化成肥料(12:10:12) 125kg/10a  
2、牛糞 多量
- ②試験区：1、化成肥料(12:10:12) 80kg/10a  
2、エココンポスト 400kg/10a

右図の通り収量、重量ともに試験区が良好



▲化成肥料区

▲エココンポスト区

## ■水稻試験生育結果(2023年長野県)

- ①試験区：エココンポスト 210kg/10a  
他社資材(ケイ酸・加里等/加里&土壌改良材として) 40kg/10a  
他社資材(カルシウム等/硫黄欠乏のため) 40kg/10a
- ②対照区：化成肥料(UF入りBB 20-12-10-Mg1)

下表の通り籾数、千粒重、玄米収量がUP

	穂数		籾数		登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米収量 (kg/10a)	百分比 (%)	くず米率 (%)	玄米たんぱく質 (%)
	(/株)	(/m <sup>2</sup> )	(/穂)	(/m <sup>2</sup> )						
①試験	19.5	406	<b>83.8</b>	<b>34000</b>	89.1	<b>22.2</b>	<b>628</b>	<b>100</b>	14.1	6.4
②慣行	23.7	492	60.7	29900	92.9	21.6	591	94	7.9	7

補記：「キャベツに対する汚泥肥料の効果的施用法」日本土壌協会誌「作物生産と土づくり」2025年4・5月号p.35-41.