

下水道で「旨い」をつくる

愛知県立豊田西高校SS科学部 下水道班



目次

- ・下水道で「旨い」をつくるとは？
- ・これまでの活動について
- ・汚泥の堆肥化
- ・汚泥堆肥を用いたコマツナのカ培
- ・汚泥堆肥を用いたヒマワリの栽培
- ・まとめ、展望
- ・謝辞、参考文献

下水道で「旨い」をつくるとは？

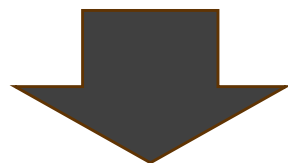
下水道で「旨い」をつくるとは？

豊田市上下水道局と協働し
下水汚泥の肥料としての
活用について研究している



下水道で「旨い」をつくるとは？

肥料として有効活用されていないのが現状
下水道に対するイメージを良くしたい



目標：
下水汚泥の肥料としての特性について研究し、
研究を通じて豊田市の特産品となる作物を作る

これまでの活動について

これまでの活動について

汚泥を用いたトマトの栽培

→汚泥は肥料としての効果がある

汚泥に窒素やリンが多く含まれる

→しかし、悪臭、カビの発生

保存性や安全性に難



堆肥化すること



トマトの栽培



カビの発生

これまでの活動について

＜好気性発酵について＞

- ・好気性細菌が酸素を用いて有機物を分解する方法
- ・発酵熱により病原菌が死滅、不活性化
→安全性の確保につながる
- ・発酵の進みに伴い、しだいに有機物が分解
→植物の吸収が容易に

これまでの活動について

堆肥化

<方法>

木枠に不織布を敷き、汚泥15kg、
もみがら5kgを加え一日一回、
かき混ぜた



期間…2023年7月22日～9月25日

これまでの活動について

＜結果＞

開始初日、47.0℃まで温度が上昇
その2日後以降温度が低下、気温
と同程度になった



これまでの活動について

堆肥を用いたコマツナの栽培

※コマツナを用いた理由は

葉物野菜であり、栽培期間が
短いため

→汚泥堆肥も、そのままの
脱水汚泥と同じように
肥料としての効果がある



赤玉土のみ



汚泥使用

汚泥の堆肥化

汚泥の堆肥化(2024年度版)

＜去年の汚泥堆肥＞

…熱を維持できなかった

→発酵が十分でなかったと考察

→方法の改良が必要

好気性発酵の堆肥化の改良を目的にした

汚泥の堆肥化(2024年度版)

＜去年の汚泥堆肥＞
…もみがらの割合が高い
→乾燥して、細菌が活動
できなかった可能性



もみがらの割合を下げ、さらに異なる
2つの配合で実験することに

汚泥の堆肥化(2024年度版)

<方法>

- ① ホームコンテナ(332mm × 448mm × 296mm)に
不織布を敷いた容器を用意
- ② 体積比
 - ・ (汚泥):(もみがら)=1:1
 - ・ (汚泥):(もみがら)=1:2 で用意
- ③ 1日1回かき混ぜ、温度を測る

期間…2024年7月4日～8月2日

設置

左 1:2

右 1:1



回收

左 1:2

右 1:1



汚泥の堆肥化(2024年度版)

<結果>

2日後に、2条件ともに最高温度まで上昇
(1:1)は46.0℃、(1:2)は37.0℃

その1日後以降温度が低下し気温と同程度に

汚泥の堆肥化(2024年度版)

＜考察＞

温度の推移からは、去年と同様、
発酵が不十分だったと推測

もみがらの割合以外に問題がある
可能性を含めてより良い方法を探
す必要あり



実験

汚泥堆肥を用いたコマツナの栽培

汚泥堆肥を用いたコマツナノ栽培

<目的>

- ・2023年度の汚泥堆肥と、2024年度の汚泥堆肥の性能を比較する



2023年度の汚泥堆肥



2024年度の汚泥堆肥

汚泥堆肥を用いたコマツナのカ培

<仮説>

- ・2023年度の堆肥化と2024年度の堆肥化で、結果が似ている
- ・今回の実験でそれぞれ、堆肥に含まれる汚泥の量をそろえて栽培

→大幅な生長は考えにくい

しかし、発酵のやり方を改良したことで2024年度のコマツナがより生長しているのではないか

汚泥堆肥を用いたコマツナの栽培

＜実験方法＞

2023年度の堆肥を混ぜた土と
2024年度の堆肥を混ぜた土を用いて
コマツナを栽培し葉柄、葉の枚数、
乾燥重量を測定し、比較する

※測定は全て収穫の際に行った



汚泥堆肥を用いたコマツナノ栽培

＜栽培方法＞

① 腐葉土	:	赤玉土	40.0% : 60.0%
② 2023年度の堆肥	:	赤玉土	10.0% : 90.0%
③ 2024年度の堆肥(1:1)	:	//	約5.9% : 94.1%
④ 2024年度の堆肥(1:2)	:	//	約8.9% : 91.1%

※③と④の堆肥割合は②の堆肥10%に含まれる汚泥量に合わせたものである

汚泥堆肥を用いたコマツナのカ培

＜栽培方法＞

1日1回水やりを行った
(栽培から収穫の64日間、
2024年度10月12日～12月14日)

また、双葉が出た時、葉身が50mmを
超えた時に間引きを行い、
最終的にプランターごとに20株になる
よう調節した



昨年度の様子

① 腐葉土



② 2023年度 の堆肥



③ 2024年度
の堆肥
(1:1)



④ 2024年度
の堆肥
(1:2)



汚泥堆肥を用いたコマツナのカ培

<結果>

- ・2024年度の堆肥を使ったコマツナの方が、2023年度の堆肥のコマツナよりも大幅に生長していた
- ・2024年度のコマツナのなかで堆肥：もみがらの割合が（1:1）よりも、（1:2）の方が生長していた
- ・腐葉土を含むコマツナは一番育たなかった

枚数や乾燥重量、通常重量に関しても同様の結果になった

汚泥堆肥を用いたコマツナノ栽培

<考察>

- ・2023年度の堆肥の汚泥ともみがらの割合を体積比でみると1:2.4ほどである
 - 総合的にみて、体積比(1:2)、(1:1)、(1:2.4)の順で葉柄が長く、これらから、もみがらと汚泥の割合は過多でも過少でもないと考えられる

汚泥堆肥を用いたコマツナノ栽培

- ・もみがらは発酵する際に酸素の通り道になったり、土壌にとって使いやすかったりと、重要である
 - ・今年、堆肥化させたときに温度に変化が見られなかったことから、完全に発酵が進んだのかは分からない
- 堆肥化の進みを、成分分析を用いて調べ、
より正確な考察を行う必要があると考えた



新たな取り組み

汚泥堆肥を用いたヒマワリの栽培

汚泥堆肥を用いたヒマワリの栽培

<現状>

これまでの発表から、植物に汚泥を与えることに抵抗感を抱く人が多いと感じた



汚泥堆肥を用いたヒマワリの栽培

下水処理場に見学に行った際に、
汚泥に対するイメージ向上のために、
地域の方々にPR活動をしている
という話を聞いた



私たちも、この話を参考にSNSを
利用して、下水汚泥を外部に発信
してみることに



汚泥堆肥を用いたヒマワリの栽培

<目的>

視覚的に状態が分かりやすい

ヒマワリの栽培

→汚泥へのイメージ

向上を期待



汚泥堆肥を用いたヒマワリの栽培

現在、Instagramを利用して、外部の人に発信し、汚泥に対するイメージ向上を図っている

→今後も、広報活動を積極的に行っていく



まとめ、展望

<まとめ>

- ・下水汚泥は堆肥化によって、**無害化**し、肥料として利用できるようになる
- ・作った汚泥堆肥は、**発酵が不十分**だった可能性がある
- ・作った汚泥堆肥は、**葉**の伸長に効果がある

まとめ、展望

- ・コマツナの栽培実験より、堆肥中の汚泥と、もみがらの配合と葉の伸長に単調な傾向は見られなかった
→発酵に最適な配合がある可能性

まとめ、展望

<展望>

- ・堆肥の発酵がどの程度進んだかを、成分分析により検証
→考察をより正確に

今後、

- ・発酵に最適な配合の究明
- ・配合以外の、
全量などの条件にも着目



堆肥化の完了を目指す

謝辞

本研究を行うにあたり、ご協力いただいた豊田市上下水道局様、株式会社NJS様、地方共同法人日本下水道事業団東海総合事務所運用支援課特任技術員の久保裕志様に感謝申し上げます。

参考文献

- (1) BSI 生物化学研究所 「肥料施用学」(参照2023-7-14)
<http://bsikagaku.jp/f-fertilization/Sludge%20fertilizer.pdf>
- (2) 下水道:下水熱利用の推進に向けて
– 国土交通省 (mlit.go.jp)
(参照2023-7-19)
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000458.html

ありがとうございました
