

植物性廃棄物のバイオトイレ用資材としての適正評価と 災害時の尿尿および生ゴミ処理への応用

テーマ

研究者

星川淑子(鳥取大学工学部)

概要

災害時、ライフラインが寸断された状況下では、尿尿処理が衛生環境維持のために極めて重要な課題となる。対応策の一つとして、水を使わず、おがくずと排泄物中の腸内細菌の働きにより尿尿を分解する装置であるバイオトイレが注目されている。本研究では、竹林整備に伴って発生する竹素材(竹繊維、竹パウダー)について、バイオトイレ用資材としての適性を評価し、使用実績のあるおがくずと比較検討した。その結果、①竹素材は優れたバイオトイレ用資材であること、②竹素材、スギおがくず、竹粉炭を混合することによりアンモニアガスの発生を抑制できること、③気温による微生物活性の違いに対応した使用方法が必要であることなどが明らかになった。

研究内容

背景

(1) バイオトイレは水を使わずに尿尿をする装置である
 (2) アンモニアガスの発生抑制のために、好氣的条件を維持できる尿尿処理用資材が必要である
 (3) 針葉樹木や竹由来の素材については、バイオトイレ用資材としての適性評価が行われていない

図1. コンポストトイレ(バイオトイレ)
 図2. コンポストトイレ用資材の特徴
 図3. コンポストトイレ用資材候補となる未利用資源

研究方法

(1) バイオトイレ用資材の構造的特徴

- ◆ 光学顕微鏡・デジタル顕微鏡を用いた表面構造の比較
- ◆ タップ密度測定
- ◆ 吸水率測定
- ◆ 吸水前後の空隙率測定

(2) 模擬生ゴミと尿素液を用いた処理実験

- ◆ 処理容器
資材量 20L:家庭用生ゴミ処理機(攪拌装置付)
資材量200mL:ポリ瓶
- ◆ 資材量(使用時 40Lを想定)
- ◆ 模擬尿尿(一人、一日当たり)
模擬生ゴミ(200g) & 2%尿素溶液(1400mL)

(3) 単回投与または連続投与による処理実験

図4. 分解実験の概要

温度、含水率、pH、アンモニアガス発生量
 全窒素、尿素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、全リン、リン酸態リン

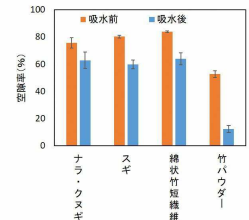
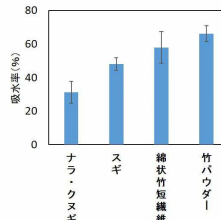
研究結果

(1) バイオトイレ用資材の構造的特徴



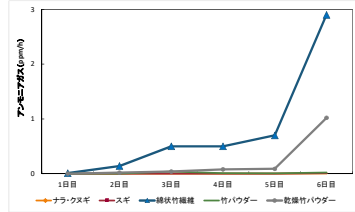
表1. 使用した資材のタップ密度

	ナラ・クスギ	スギ	綿状竹繊維	竹パウダー
1回目	0.219	0.080	0.104	0.323
2回目	0.171	0.073	0.111	0.308
3回目	0.168	0.073	0.102	0.291
平均	0.186	0.075	0.106	0.307



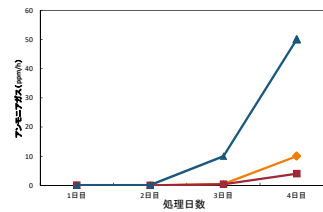
- 竹繊維はタップ密度が低く攪拌に適している。また、吸水率はおがくず以上に高いにも関わらず吸水後も空隙率が低下しなかった。
- 竹パウダーはタップ密度が高く攪拌にエネルギーを要する。また、吸水率は非常に高いが、吸水後に空隙率が低下し、好氣的条件の保持に問題が生ずる可能性が考えられる。

(2) コンポスターを用いた単回投与と実験



- 冬季の低温期は有機物の分解活性は極めて低いことが明らかになった。
- 竹繊維では高濃度のアンモニアガスが発生した。
- 竹繊維は吸水率が高いが、繊維が柔軟であり、水分を含むと立体構造を保つことができないため、好氣的条件を保持できないことが原因であると思われる。

(3) コンポスターを用いた連続投与と実験



- 竹繊維とスギおがくずの混合により、アンモニアガスの発生が抑制された。
- データは示さないが、20℃以上での連続投与により、竹繊維とおがくずの混合資材でも若干のアンモニアガスが発生した。しかし、竹粉炭の添加により効果的に除去することができた。

今後の課題

- ① 吸水率が高く、アンモニアガス発生量の少ない資材を作成するために、小規模室内実験系を用いて資材の組み合わせや比率、温度の影響についてさらに検討する。
- ② バイオトイレ用資材に含まれる有機物分解産物を有効利用するために、使用後の資材の保存法や肥料としての活用法について検討する。

応用分野

災害時の尿尿処理、災害時の生ごみ処理、平常時の生ゴミ処理、市販のバイオトイレ用交換資材など

連絡先

鳥取大学工学部 教授 星川淑子

連絡先(メールアドレス: hoshikawa@tottori-u.ac.jp, 電話番号: 0857-31-5317)