

おが屑を用いたコンポスト型トイレ担体中におけるサルモネラ菌の挙動
The behavior of *Salmonella* in sawdust as composting toilet carrier

赤石 布美子 大瀧 雅寛
Akaishi Fumiko Otaki Masahiro

1. はじめに

近年、水を使わないトイレのひとつとしてコンポスト型トイレが注目されてきている。これにより、取水・排水負荷の軽減、エネルギー消費節減、尿尿リサイクルの可能性など環境負荷の低減ができる。また、下水道設備が不要のため、介護用、山岳地などにも設置可能である。

ヒトの糞便中に、ときに病原微生物が検出される。しかし、まだコンポスト型トイレにおける微生物の挙動についてあまり解明されていない。本研究では、モデル病原微生物として *Salmonella typhimurium* を用いて、コンポスト型トイレ使用後の担体中における用いた微生物の挙動を観察した。

2. 実験方法

2.1 実験に用いたおが屑

Table1. Experimental Condition of sawdust

使用担体の種類	処理
実トイレ使用後半年冷蔵保存	乾燥後水分調節
実トイレ使用後半年冷蔵保存	乾燥無水分調節
実トイレ使用後半年冷蔵保存	乾燥無水分調節 pH調節
実トイレ使用後半年冷蔵保存	乾燥後水分調節 pH調節
未使用担体	乾燥後水分調節
未使用担体	乾燥無水分調節

2.2 実験に使用したおが屑の物性

2.2.1 含水率

105°Cのオーブンで一昼夜乾燥させ、乾燥前後の重量差から算出した

含水率 = (乾燥前担体中の水分/g) / (乾燥前担体の重量/g)

2.2.2 担体の pH 測定

含水率を調節した担体 3.0g に、脱イオン水 30mL を加え、軽く懸濁した後に pH メーターを用いて測定した

2.2.3 担体の物性調節

含水率の調節は 2.2.1 の式に従い、脱イオン水を加えた。

pHの調整は3gの担体を用いたpH測定の際、濃度N/10の硫酸、水酸化ナトリウム水溶液を加えpHを変化させた。10gの湿潤担体を作製する際、硫酸、水酸化ナトリウム水溶液の液量を含めて水分調節した。

2.3 おが屑を用いたビーカー内での微生物挙動観察実験

予め *Salmonella* を液体培地で高濃度になるまで培養させ、用いる担体の含水率を調節した。

次に担体に *Salmonella* を投入し、よく攪拌し、35°Cのインキュベータ内で保存した。

所定時間後に担体を約 0.2g 採取し、その担体中の微生物を pH9.5 に調節した 3%w/v ビーフエキス抽出液にておが屑から分離した。抽出液の微生物濃度を寒天培地法により測定した。

3. 結果と考察

3.1 使用したおが屑の物性

Table2、3 に担体の含水率および pH を示した。

Table2. water content percentage of sawdust

使用後半年冷蔵保存担体	39.8%
未使用おが屑	8.7%

Table3. pH of sawdust

	絶乾	含水率50%	含水率60%	含水率70%
未使用おが屑	有	4.84	4.9	4.94
使用後半年保存担体	有	5.74	5.75	5.74
	無	7.38	7.38	7.42

3.2 サルモネラ菌の挙動への影響因子

3.2.1 乾燥による影響

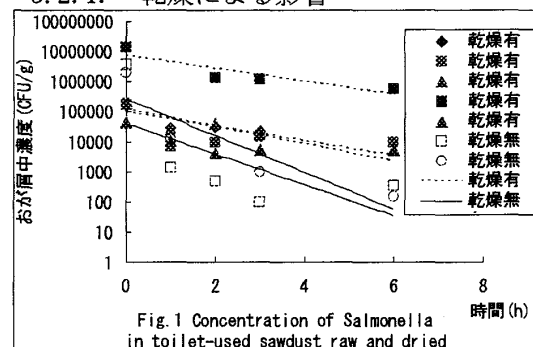
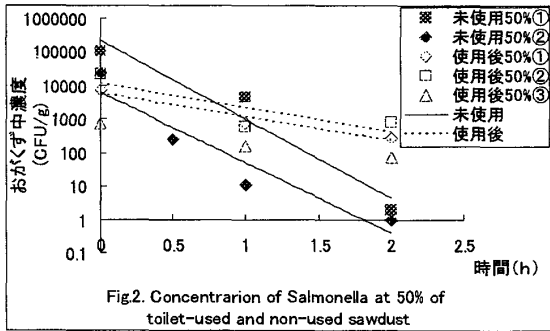


Fig.1 Concentration of *Salmonella* in toilet-used sawdust raw and dried

乾燥により、サルモネラ菌の不活化速度はかなり遅くなった。

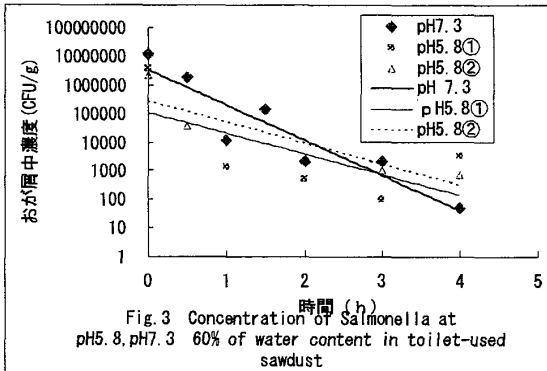
これより、105℃の乾燥で揮発してなくなる成分がサルモネラ菌の不活化速度に影響していることが示唆される。

3.2.2. 使用による影響



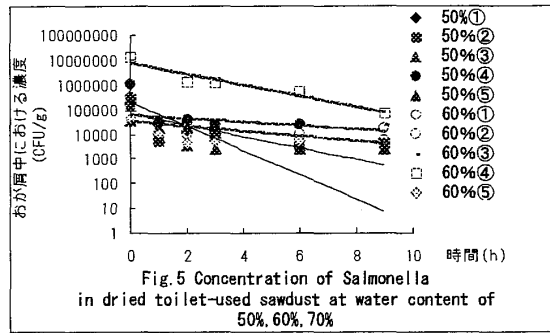
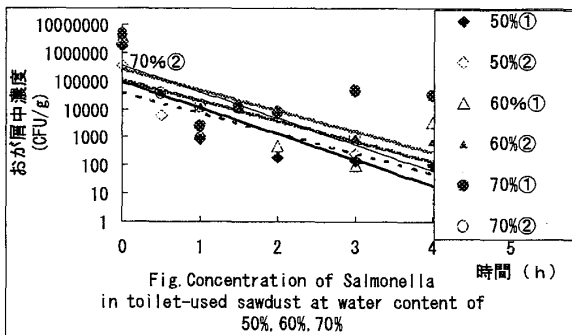
コンポスト型トイレ使用中に残存するし尿中の成分がサルモネラ菌の不活化速度を小さくさせることがわかった。

3.2.3. pHによる影響



乾燥によりトイレ使用後のおが屑のpHは7.3から5.8に下降したが、pHを調節することでも不活化速度に大きな影響は見られなかった。よって、乾燥でpHが変化したことはそれほど大きな因子ではないことがわかった。

3.2.4. 含水率による影響



使用後おが屑は、乾燥無しでは含水率による影響は大きくないが、乾燥ありでは含水率による影響は大きかった。従って、105℃で揮発する成分が含水率の影響を緩和させていると考えられる。

4. まとめ

コンポスト型トイレの担体における微生物生存に関する諸因子の影響について調べた。トイレの使用により、不活化速度は悪くなること、pHの影響は小さいこと、乾燥によって揮発する成分によって効率がよくなること、含水率の影響は担体の状態によって異なること、などが明らかとなった。

5. 参考文献

- 1) 大江華「バイオトイレにおける病原微生物感染リスクの実験的研究」平成14年度卒業論文
- 2) 石崎勝義・正木晴彦・戸田清・上幸雄・中川直子・糸永貴範「資源循環型トイレットの可能性」環境システム研究論文集 Vol. 28, pp295-302(2000)
- 3) 金子光美「水質衛生学」技報堂出版 (1996)
- 4) Eliot Epstein, "Pathogenic health aspects of land application", BioCycle, pp62-67(1998)
- 5) 環境技術研究会「生活系排水処理ガイドブック」理工新社