

研究テーマ：コンポスト型トイレにおける窒素のコントロールに関する研究

環境創生工学専攻 水代謝システム工学講座 サニテーション工学分野 博士課程2年 堀田 真也 (指導教官：船水 尚行)

研究背景と目的

発展途上国における水質悪化の主たる原因は、人口密集地域における家庭排水、特にし尿の水環境への垂れ流しである事が指摘されている。¹⁾

本研究では、し尿を発生現場で他の排水から分離して処理し、水系へ排出しないシステムを(図1)提案しておりその中核を担うのがオガクズを担体とするコンポスト型トイレである。

本トイレが機能することで、1)し尿を水系へ直接出さずに処理ができる、2)し尿中の栄養塩類をコンポストとして回収し再利用が可能となる、3)下水管の敷設が不要のため人口が分散している地域においても低コストで導入が可能である、などのメリットが期待できる。

本トイレは便座の下にオガクズで満たされた反応槽が設置されており、オガクズへし尿有機物、栄養塩類、適度な水分が供給され、加温と攪拌を行うだけで、糞便微生物を好気的条件下で活用し、し尿の速やかな好氣的分解、コンポスト化を行っている。

しかし、加温による電力消費量の大きさが議論され始めたことと、窒素の回収率が1割以下になることが示唆されたため(図1)、本研究ではし尿の分離処理を行うことで電力消費量の低減と、窒素の回収率の向上を同時に目指す事とした。

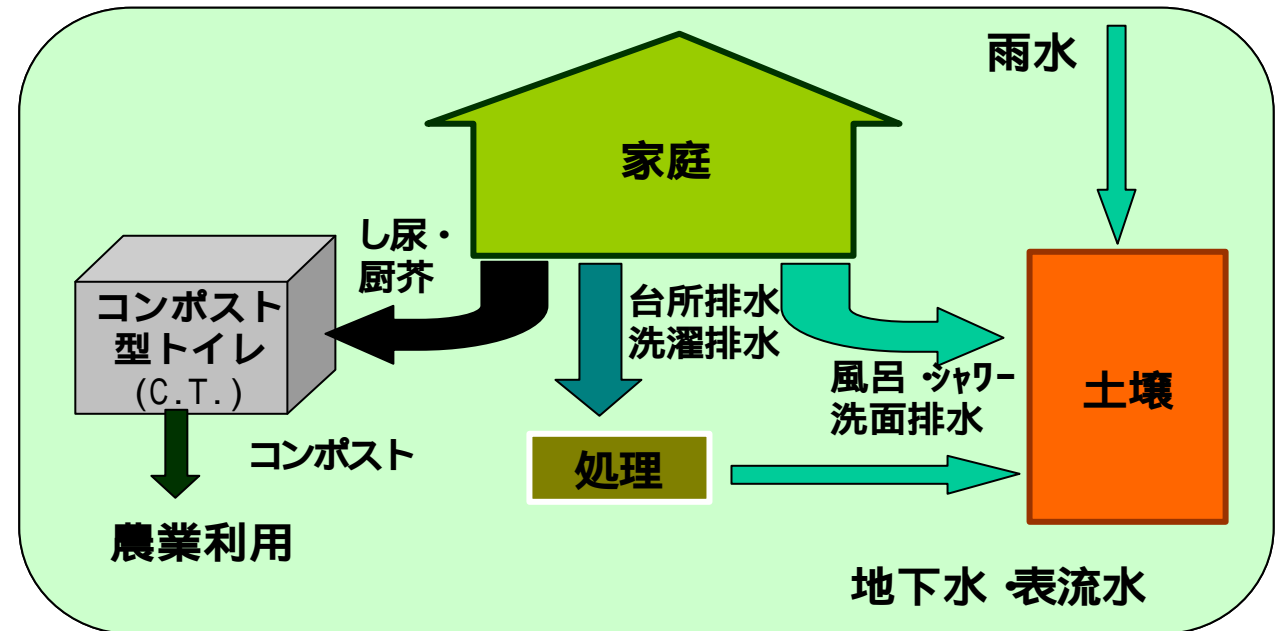


図1 家庭排水の分離分散型のイメージ

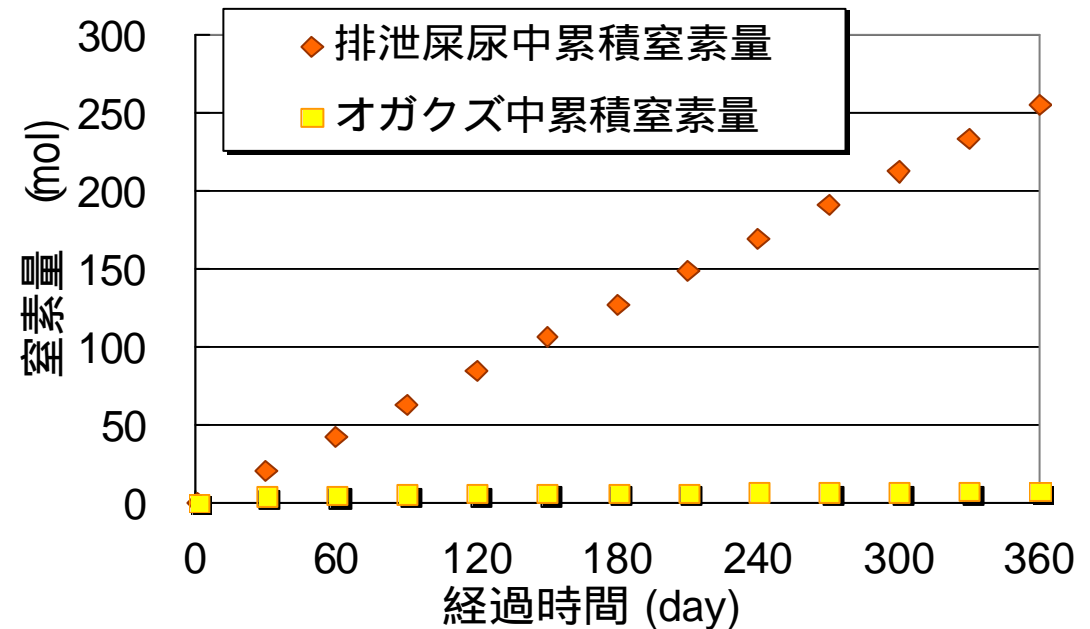


図2 オガクズへの窒素蓄積の予想

1) Guidelines for Drinking-water Quality, THIRD EDITION Volume1 Recommendations WHO, 2004

研究テーマ:コンポスト型トイレにおける窒素のコントロールに関する研究

環境創生工学専攻 水代謝システム工学講座 サニテーション工学分野 博士課程2年 堀田 真也 (指導教官: 船水 尚行)

研究概要

1. 糞便の好氣的分解過程における窒素の挙動

糞便は尿に比べて窒素の含有率 (CN比) が高く、水分の含有量は少ないという性質がある。

糞便をオガクズ内で好氣的な生物分解に供する時、従来のし尿混合処理に比べて窒素の残存率が向上すること、水分負荷の低下により消費電力量を大幅に低減させること、が期待できる。

本研究では、糞便窒素の好氣的分解過程における窒素の挙動を数学でモデルで記述し、負荷に対する残存率を計算で求め、C.T. の設計に貢献することを目的とした。

本研究は、次のステップから成る、STEP1)糞便有機物の分解とそれに付随するアンモニアの生成、STEP2)アンモニアのオガクズ水分中での解離とそれに伴うpHの変動、STEP3)主としてアンモニア濃度とpHから決まるアンモニアガスの揮発速度。本研究は、これらのステップを個別に検討してモデル化し、一つのモデルに統合する事を目指す。

2. 尿の処理について

本研究では尿は発生現場で貯蔵し、オガクズ交換時期に回収するシステムの開発をその目的とし、次のステップから成る、STEP1)貯蔵期間中の尿素の安定化、STEP2)貯蔵期間中の尿の水分除去(減容化)、STEP3)濃縮尿からのリン等の栄養塩類の回収。

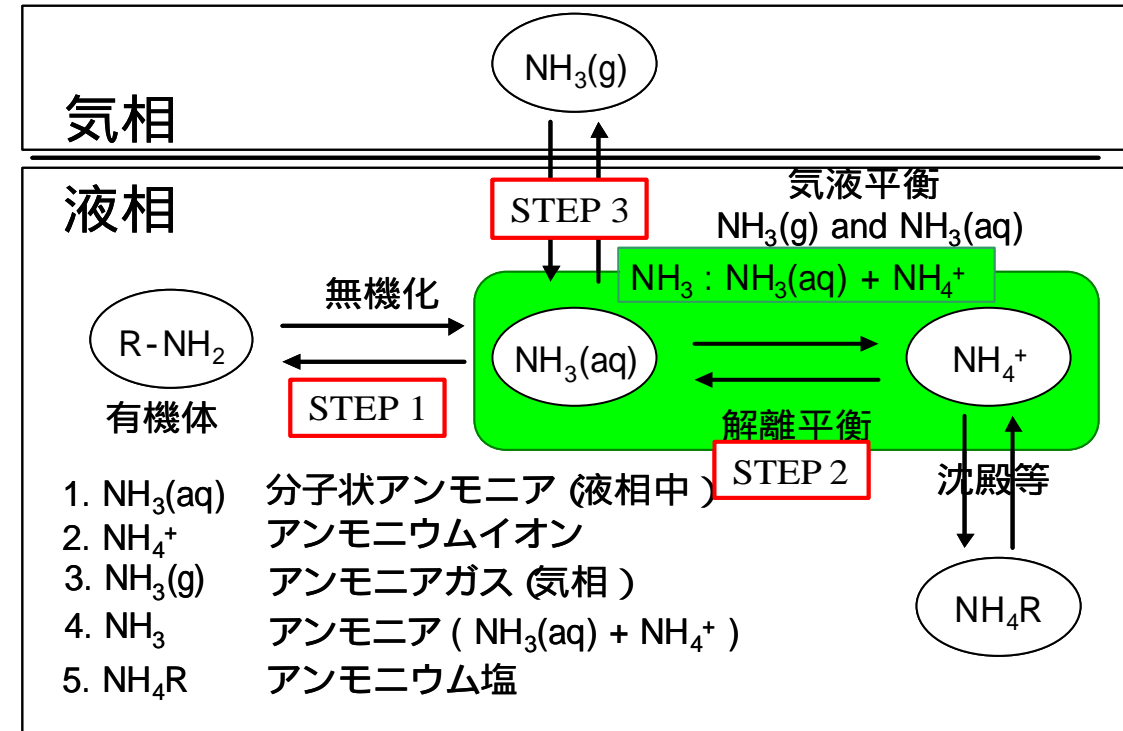


図3 有機物分解過程における窒素モデル

尿尿分離処理により期待できるメリット

- ・ 窒素の回収率の向上
- ・ 消費電力量の低減
- ・ 硝化反応によるコンポストの付加価値増