

大腸菌群の流出抑制を目指した土砂溜のフィルター構造 Filter materials in sedimentation tank for eliminating coliform bacteria efflux

○石川 裕太* 三原 真智人**
Yuta Ishikawa* and Machito Mihara**

I. はじめに

農林水産省が平成 21 年に行った推計によると、日本では年間に約 8700 万トンの家畜糞尿が排出されていると報告している。これら有機廃棄物の処分方法の一つとして、堆肥化することが注目されている。しかし、堆肥の増産は *E.coli*(大腸菌)や大腸菌群などの病原性を持つ菌が大量に生存している未熟堆肥の増加を招く恐れがある。その結果、下流域にて大腸菌群が流出することによる水質汚染が生じることが懸念される。このことから、大腸菌群の流出抑制対策が求められてきた。既往の研究において沈砂池や土砂溜を用いた土壌・肥料成分の流出抑制については報告されているが、大腸菌群の流出抑制についての議論は少ない。

そこで、本研究では土砂溜に異なるフィルター層を設け、*E.coli*、大腸菌群の流出抑制効果について比較検討を行った。

II. 実験方法

実験装置はポリプロピレン製の土砂溜をベースに作製した(Fig.1)。内部に仕切り板を懸濁水が底の隙間から流入できるように設置し、豪雨時を想定して越流出来る構造とした。フィルター材は玉砂利、活性炭、石灰窒素の 3 種類を用いた。活性炭と石灰窒素は底部から 100 mm 敷き詰め、その上に玉砂利を 50 mm 敷き詰めた。また、玉砂利は底部から 150 mm まで敷き詰めた。

流出実験は乾燥質量 30 g の牛糞を 30 L に混合した懸濁水を 10 L/h の流量で 3 時間流入し、その後 21 時間放置した。この作業を 3 日間連続で行い、30 分経過毎に流出水を採取した(Fig.2)。

実験で流出した水中の *E.coli* 数、大腸菌群数を希釈平板法にて培養し、出現したコロニー数を測定した(Fig. 2)。なお、培地は XM-G 寒天培地を使用した。併せて、サンプル水中の pH をガラス電極法にて測定した。

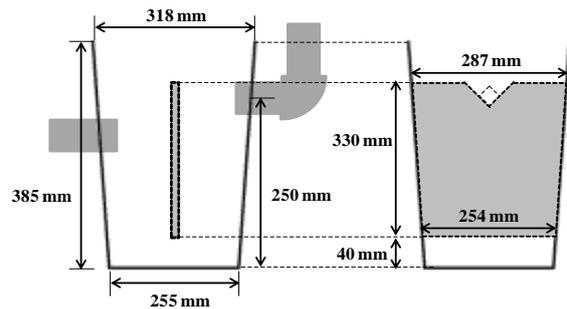


Fig.1 Outline of sedimentation tank

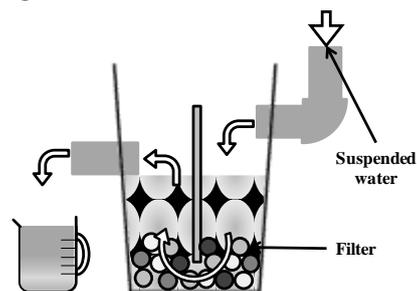


Fig.2 Outline of model experiment

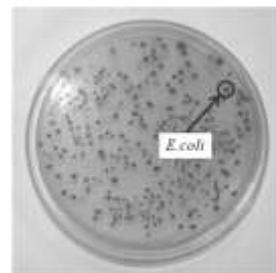


Fig. 3 Colonies of *E.coli*

* 東京農業大学大学院 農学研究科 *Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture
**東京農業大学 地域環境科学部 **Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of

III. 結果と考察

各フィルター層における、流出実験前後の *E.coli* 数を Figs. 4-6 に示した。玉砂利においては、流入量以上の *E.coli* 数が流出する結果となった。また、分散分析の結果、異なるアルファベット間で有意差が見られた。活性炭においても明確な流出抑制効果は見られなかった。一方、石灰窒素の試験区で流出水中に *E.coli* は検出されなかった。大腸菌群についても同様の結果が得られた。

また、各試験区からの流出水中の pH を測定したところ、石灰窒素の試験区において、*E.coli*、大腸菌群の生育限界である 9.0 を上回る結果となった。

これらのことから、玉砂利、活性炭などの物理的なフィルター材では *E.coli*、大腸菌群の流出抑制効果は無く、石灰窒素などの pH 調整を行うことで *E.coli*、大腸菌群の流出抑制が可能である考察した。

IV. まとめ

本研究では、異なるフィルター層を持つ土砂溜を用いて、*E.coli*、大腸菌群の流出抑制効果の比較検討を行った。

流出実験の結果、玉砂利、活性炭の試験区においては明確な流出抑制効果が見られなかった。しかし、石灰窒素をフィルター材にした試験区では *E.coli*、大腸菌群が検出されなかった。

これらのことから、土砂溜内に石灰窒素など、pH 調整を行うフィルター材を用いることで、*E.coli*、大腸菌群の流出抑制効果を付与する事が可能であると結論付けた。

参考文献

- 糞春明(2005)：種々の堆肥中における大腸菌群等の生残，日本土壤肥科学雑誌， Vol.76, No.6, pp.865-874
- 山本尚行，三原真智人，駒村正治(2004)：フィルター層の目詰まりによる排水機能の低下を考慮した沈砂池構造，環境情報科学論文集， 18, pp.403-408

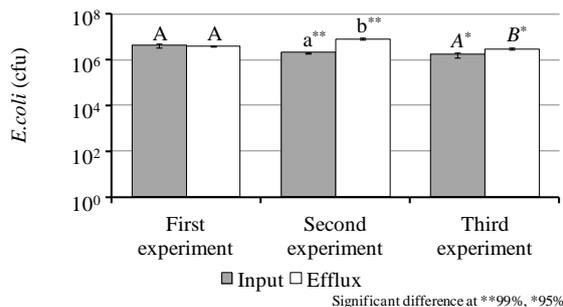


Fig. 4 Changes in number of *E.coli* input and efflux (gravel)

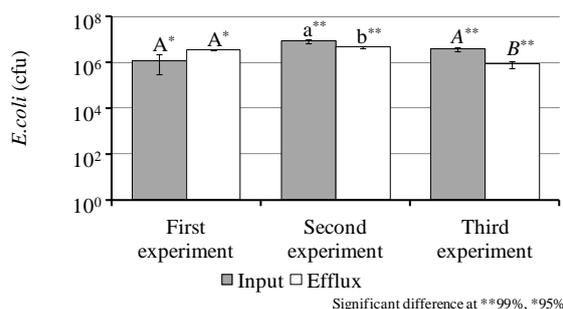


Fig. 5 Changes in number of *E.coli* input and efflux (carbon added in gravel)

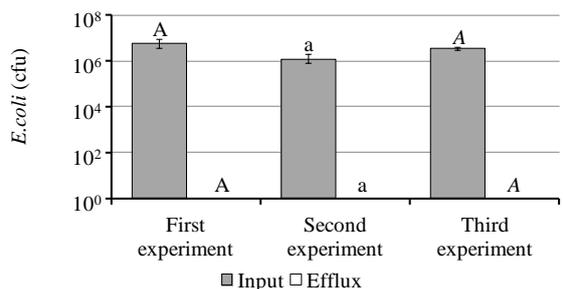


Fig. 6 Changes in number of *E.coli* input and efflux (lime nitrogen added in gravel)

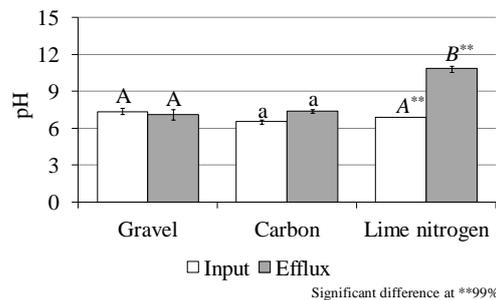


Fig. 7 Changes in pH