

未熟堆肥を施用した農地における *E.coli* の流出特性に関する研究 Characteristic of *E.coli* Loss from Farmland by Surface Runoff and Percolation

○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おり、そのうち 6 割である約 5400 万トンを牛糞が占め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)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 *E.coli* 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。既往の研究において放牧地からの *E.coli* 流出に関する議論は多くあるが、未熟堆肥を施用した農地からの *E.coli* 流出についての議論は少ない。そこで、本研究では人工降雨装置を用いた流出実験を通じて、*E.coli* の流出特性の解明を図った。

II. 実験方法

本研究では東京農業大学富士畜産農場にて採取した牛糞と一次発酵堆肥を使用した。牛糞は 0 日、一次発酵堆肥は 2 週間発酵させた物を使用した。なお、各試料中の *E.coli* 数は牛糞では 20×10^6 cfu/g、一次発酵堆肥では 1×10^3 cfu/g であった。

人工降雨装置下に模型斜面ライシメータ ($1.3 \times 0.11 \times 0.05$ m³) を設置し、流出実験を行った(Fig. 1)。模型斜面ライシメータに土壌を充填し、試料を乾燥質量 1000 g/m² (10 t/ha) で統一して施用した。施用方法は表面施肥、すき込みの 2 種類で行い、表面施肥は堆肥を土壌表面に散布し、すき込みはスコップを使い、ロータリー耕耘を模してすき込んだ。降雨強度は 60 mm/h に設定し、降雨時間は 2 時間とした。実験で流出した水中の *E.coli* 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。

Table 1 Properties of soil

Specific gravity	Particle size distribution (%)					Soil texture	Ignition loss (%)	EC (mS/m)	pH	<i>E.coli</i> (cfu/g)
	Gravel	Coarse sand	Fine sand	Silt	Clay					
2.67	0.84	21.8	26.7	30.6	20.0	CL	14.31	39.7	5.88	0

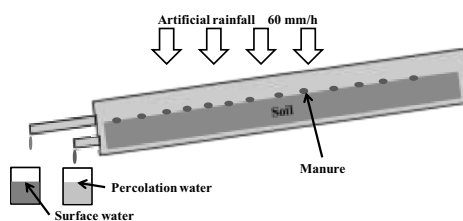


Fig.1 Outline of slope model experiment



Fig. 2 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 Agriculture

III. 結果と考察

流出実験前後の *E. coli* 数を Figs. 3, 4 に示した。全ての試験区において、流出量が施用した堆肥中の *E. coli* 数を上回る結果となった。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。これらのことから、未熟堆肥を施用した農地で降雨が発生した場合、流入した以上の *E. coli* が流出すると考察した。

また、表面流、浸透流に伴う *E. coli* の流出量を Fig. 5 に示した。施用方法や発酵段階に関わらず、表面流出量と浸透流出量で同程度の *E. coli* が流出した。*E. coli* の表面流出量と浸透流出量について各々 T 検定を行ったところ、牛糞すき込みを除いて、表面流出量と浸透流出量の間には明確な差は見られなかった。これらのことから、未熟堆肥を施用した農地にて降雨が発生した場合、発酵段階や施用方法に関わらず、流入した以上の *E. coli* が表面流や浸透流を通じて流出すると考察した。

IV. まとめ

本研究では、人工降雨装置を用いた流出実験を通じて *E. coli* の流出特性の解明を行った。

流出実験の結果、施用した堆肥中の *E. coli* 数を上回る量の *E. coli* が発酵段階や施用方法に関係なく流出する結果となった。

また、*E. coli* の表面流出量と浸透流出量を比較したところ、牛糞すき込みを除いて、大きな差は見られなかった。これらのことから、未熟堆肥を施用する前に *E. coli* 数を低減させることが重要であると判断できた。

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, 日本土壌肥科学雑誌, Vol.76, No.6, pp.865-874

八倉寿代, 多田哲子, 安富政治 (2006): 牛放牧場からの窒素、リン、大腸菌の流出量, 京都府畜産技術センター試験研究報告, 3号, pp.71-73

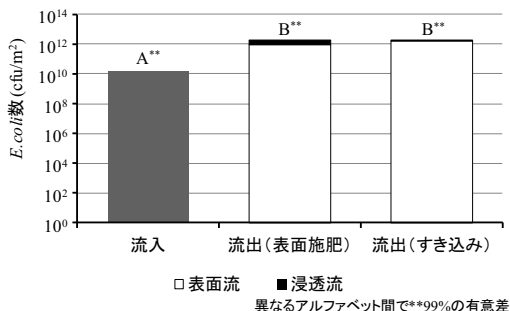


Fig. 3 Total number of *E. coli* input and discharge (cow dung)

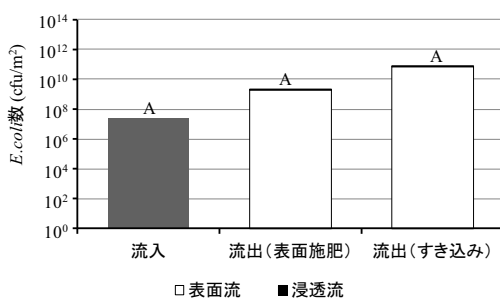


Fig. 4 Total number of *E. coli* input and discharge (manure)

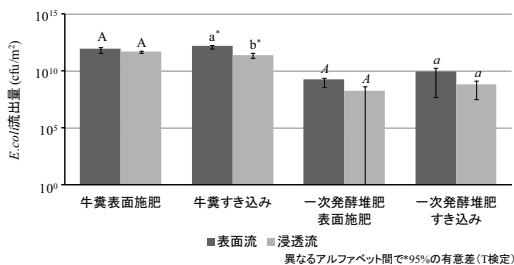


Fig. 5 Total discharge of *E. coli*