

## 家畜スラリー長期連用土壌の理化学性あるいは生物性が 繊毛虫相に及ぼす影響

橋本 知義<sup>1</sup>, 嶋谷 智佳子<sup>1</sup>, 島野 智之<sup>2</sup>, 三好 孝和<sup>3</sup>, 高橋 忠夫<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>九州沖縄農研, <sup>2</sup>宮城教育大, <sup>3</sup>西九州大)

## Effect of soil chemical, structural and microbial properties on ciliate population in a slurry-applied upland soil

Tomoyoshi HASHIMOTO, Chikako SHIMAYA, Satoshi SHIMANO<sup>2</sup>,  
Norikazu MIYOSHI<sup>3</sup>, Tadao TAKAHASHI<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Natl. Agr. Res. Cntr. Kyushu Okinawa Region, <sup>2</sup>Miyagi Educ. Univ., <sup>3</sup>Nishikyushu Univ.)

### SUMMARY

To clarify the effect of organic material application over 20 years on protozoan populations, we examined soil structural and chemical properties, microbial biomass with the fumigation-extraction method, and ciliate viable count with a modified MPN method (MPN-SIPs: most probable number with species identification and population size estimation; Takahashi et al, 2005) in upland soils with different levels of cattle slurry application. The soil chemical and structural properties differed significantly between the bare plot and the 60, 150 and 300 ton fresh-slurry per hectare plots. The microbial biomass increased with the level of slurry application. The bulk density and the electrical conductivity significantly correlated with the protozoan population. The maximum water holding capacity significantly correlated with the microbial biomass. There was no significant relationship between the protozoan population and the microbial biomass. The above results suggest that slurry application to upland soil affects the protozoan population via soil chemical and structural properties.

【目的】1985年から家畜スラリーを連用してきた試験圃場<sup>1)</sup>を利用して、土壌生物相の解析を進めている。この圃場は揮散を含む窒素収支が明らかにされており、また家畜スラリー投入履歴の異なる表層土壌中の微生物数(脱窒菌数)とその代謝活性(脱窒活性)との間に単相関係が認められる等、既に安定した土壌生態系だと推定できる。これまでに高橋ら<sup>2), 3)</sup>は新たに土壌繊毛虫群集構造解析方法を開発したうえで、この試験圃場に適用し、繊毛虫の総種数、総個体数及び総バイオマスは土壌含水率より家畜スラリー投入量と高い相関があることを明らかにした。本報告は、家畜スラリー投入履歴の違いに由来する畑土壌の理化学性あるいは生物性の変化のいずれが土壌繊毛虫相により大きく影響するのかを明らかに

することを目的とした。

【材料と方法】九州沖縄農業研究センター都城キャンパス内に設置された家畜スラリー長期連用圃場及び家畜スラリー無施用無植栽裸地、家畜スラリー無施用芝地の表層土を、2004年7月に採取し、2mmのふるいを通したものを実験に供した。一部調査項目については、2003年度あるいは2005年度採取試料も供した。土壌理化学性はpH、EC、全炭素含量、全窒素含量、仮比重、最大容水量、耐水性団粒組成を、土壌生物性はバイオマス炭素量(薫蒸抽出法)を調査した。高橋ら<sup>3)</sup>による繊毛虫の個体数(MPN法)、群集構造(MPN-SIPs法)データも含め、家畜スラリー投入履歴の違いが理化学性や生物性を介して繊毛虫相に

及ぼす影響を明らかにするために、正規化した観測値を統計解析した。

【結果と考察】家畜スラリー投入履歴の違いにより、土壤理化学性(表1)が有意に変化した。また、土壤微生物バイオマス炭素量は、74, 361, 342, 424 mg-C Kg乾土<sup>-1</sup>(無植栽裸地, 60 t ha<sup>-1</sup>区, 150 t ha<sup>-1</sup>区, 300 t ha<sup>-1</sup>区)と家畜スラリー投入量に伴い増加する傾向を示した。

家畜スラリーの投入により土壤理化学性が変化したことから、各調査項目間の単相関を比較したところ、原生生物全個体数あるいは繊毛虫全個体数と仮比重との間に負の相関が、また原生生物全個体数とECとの間に正の相関が認められた。土壤微生物バイオマス炭素量は土壤団粒組成あるいは最大容水量と

正の相関が認められた。しかし、原生生物全個体数あるいは繊毛虫個体数とバイオマス炭素量との相関は確認できなかった。個体数変動に寄与する土壤環境因子を重回帰分析で抽出したところ、原生生物全個体数あるいは繊毛虫全個体数の変動は、仮比重や粒径組成により説明できた。以上の結果は、家畜スラリー投入履歴の異なる試験圃場の理化学性が繊毛虫群集構造に影響することを示唆する。

#### 【文献】

- 1) 新美洋 (2002) システム農学, 18, 161-173.
- 2) 高橋忠夫他 (2003) 原生動物学雑誌, 36, 18-19.
- 3) 高橋忠夫他 (2005) 原生動物学雑誌, 39, 117-118.

表1 家畜スラリー投入履歴が畑土壤の理化学性に及ぼす影響

Plot	pH *	EC *	全炭素 *	全窒素 *	仮比重 *	MWHC *
			(%)	(%)	(t m <sup>-3</sup> )	(t t <sup>-1</sup> )
Bare	5.67 d	0.202 a	4.00 a	0.311 a	0.70 b	0.92 a
60 t ha <sup>-1</sup>	5.19 a	0.519 b	5.72 b	0.427 b	0.68 b	0.93 b
150 t ha <sup>-1</sup>	5.45 b	0.977 c	5.93 bc	0.477 c	0.65 a	0.97 c
300 t ha <sup>-1</sup>	5.58 c	1.726 d	6.14 c	0.527 d	0.64 a	1.01 d

MWHC: 最大容水量