

## 家畜排泄物多施用畑深層土壌における汚染物質の変異原性試験による評価

染谷 孝・\*早野恒一 (産業医科大学医療技術短期大学・\*九州農業試験場)

Takashi SOMEYA and Koichi HAYANO :

Evaluation of Vertical Distribution of Pollutants in Cultivated Field Soil Applied with Livestock Wastewater by Means of the Mutagenicity Assay

家畜排泄物を大量に農地還元する際には、環境汚染防止技術の確立が、持続的な生態系調和型農業の観点からも望まれる。その環境影響に関しては、従来、悪臭成分や有機汚濁物質、窒素・リン酸過多の面などから検討されているが、硝酸態窒素過多による酸性下での有害成分の二次的生成等も想定され、広く汚染物質の検索と評価が望まれる。

環境中の未知の汚染物質を検出する手法の一つに変異原性試験があり、すでに都市廃棄物処理分野等で応用されている<sup>1)</sup>。化学種にもよるが、変異原物質の70~80%は発がん物質であることが知られている。

そこで、細菌を用いた変異原性試験であるエームス法により、家畜排泄物多施用試験圃場における汚染物質の検出を、主に深層土への影響評価の面から行った。併せて、土壌からの変異原物質の抽出法を種々併用することにより、土壌中の変異原物質の特性を検討した。

### 1. 方法

都城の家畜糞尿スラリー連用試験畑から表土ならびにボーリングによる深層土試料を採取した。この20g乾土から溶媒抽出(エタノール:ベンゼン=1:3)・減圧濃縮により乾固物を得た。また、生土200gを水溶出(10倍量の蒸留水で6時間振盪)に供し、その溶出液をXAD-2/XAD-8樹脂による吸着濃縮にかけ、乾固物を得た。これらの試料をサルモネラ菌TA98及びTA100を用いるエームス試験に供した。

### 2. 結果及び考察

供試土壌の溶媒抽出物の多くはTA98に対して変異原性を示し、その活性は、ラット肝ミクロソーム画分(S9)による代謝活性化により倍増した。一方、TA100に対しては変異原性を示さなかった。しかも、溶媒抽出物の変異原活性とスラリー連用量との間には何ら関係が認められなかった(第1表)。これらの結果は、土壌の溶

媒抽出物にはフレームシフト型の直接及び間接変異原物質が含まれていることを示唆するとともに、このような変異原物質は、スラリーの投与とはかかわりなく土壌に存在する可能性を示す。

一方、土壌の水溶出/XAD吸着法による抽出物には、TA98に対して変異原性を示すものがあり、その多くはS9を添加すると活性が半減した。しかも、スラリー連用量に呼応して活性が増大する傾向が認められた(第1表)。また中性よりも酸性条件下の吸着で、より強い活性が得られた。これらの結果は、水に溶出して土壌中を移動しやすいと考えられる変異原物質は主にフレームシフト型の直接変異原物質で、かつ酸性物質であることを示す。ただし、その活性は、溶媒抽出法によって得られる活性の数%程度であり、一部は生体酵素によって解毒されるものである。また、スラリー自体には何ら変異原性が認められなかったことから、この種の変異原物質はスラリー由来の物質から土壌中で二次的に生成している可能性がある。

深層土における変異原活性の分布を溶媒抽出物について検討したところ、クロボク層及びクロニガ層にピークが認められたが(第1図)、地下水面の影響を受ける16m以深には活性は全く認められなかった。これらの活性のピークがさらに深部へ移行しうるものかどうかは今後の検討を要する。

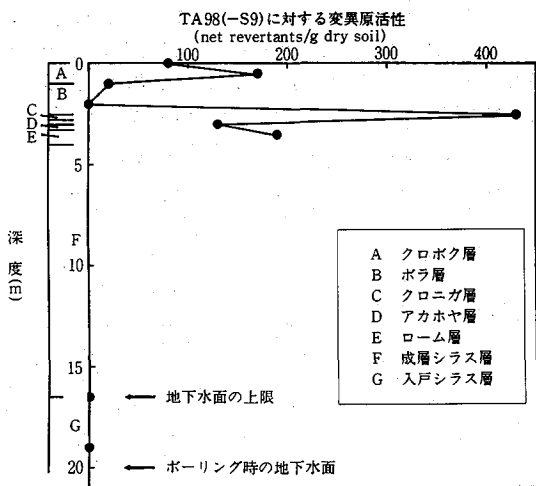
### 引用文献

- 1) 染谷 孝・他:水環境学会誌 15:244-253, 1992.

第1表 家畜糞尿スラリー施用試験畑土壌の変異原活性

採取日	深度 (cm)	TA98に対する変異原活性(net rev./g dry soil)					
		溶媒抽出法 (+S9)		水溶出/XAD吸着法(-S9)			
		12t区	60t区	12t区	60t区	12t区	60t区
1991年10月14日	0-10	100	86.9	NT <sup>1)</sup>	NT	NT	NT
	40-50	105	183	NT	NT	NT	NT
1992年7月6日	0-10	170	30.7	1.36	2.74	4.4	15.3
	20-30	157	28.9	ND <sup>2)</sup>	ND	1.89	10.6
8月11日	0-10	38.4	41.8	ND	ND	ND	4.59
	10-20	15.8	73.1	ND	0.95	ND	ND

注) <sup>1)</sup>未測定, <sup>2)</sup>検出せず(検出限界:0.5net revertants/g dry soil).



第1図 牛糞スラリー投与試験畑土壌の変異原活性の垂直分布 (年間60t投与区)