

## 畜舎汚水の適正土壌還元方法の検討

誌名	埼玉県畜産試験場研究報告 = Bulletin of the Saitama Prefectural Livestock Experiment Station
ISSN	02899442
著者	井上, 和男 落合, 健吾 小林, 正樹
巻/号	26号
掲載ページ	p. 4-9
発行年月	1988年11月



### 5) 調査項目

#### イ 汚水の性状

pH : ガラスの電極法

SS : ガラスファイバー濾紙法

COD : 酸性 100 °C における過マンガン酸消費量によった。

BOD : 隔膜電極法

T-N : 紫外線吸光光度法

NH<sub>4</sub>-N : 蒸留滴定法

NO<sub>3</sub>-N : ブルシン法

#### ロ 汚水投入量

#### ハ 土壌成分 (試験開始前と終了後)

T-N : ケルダール法

NO<sub>3</sub>-N : フェノール硫酸法

ニ 地下水の水質 (試験開始前と試験中は週1回地下1m位置から採水し、実施した)

pH : ガラス電極法

T-N : 紫外線吸光光度法

NO<sub>3</sub>-N : ブルシン法

### 2 試験 I

1) 試験期間: 昭和62年1月19日~4月25日 (汚水投入期間)

2) 試験場所: 試験 I と同じ

3) 供試材料: 試験 I と同じ

4) 試験方法: 試験 I と同じ構造とし、1回の投入量は、4区5ℓ、5区10ℓ、6区20ℓで、浸透終了後引き続き投入を行った。

5) 調査項目: 試験 I と同じ

### 3 試験 III

1) 試験期間: 昭和62年7月27日~11月7日 (汚水投入期間)

2) 試験場所: 試験 I と同じ

3) 供試材料: 試験 I と同じ

4) 試験方法: 試験 I と同じ構造とし、1回の汚水投入量は、7区10ℓ、8区20ℓ、9区40ℓで浸透終了後引き続き投入を行った。

5) 調査項目: 試験 I と同じ、ただし土壌調査を省略した。

## 成績および考察

### 1 投入汚水の性状

投入した汚水は、当初 COD 値で 2,000 mg/ℓ 以上を目標として汚水を調製したが、試験 I で2回、試験 II で4回、試験 III で3回、目標値を下廻ったが、平均数値は表1のとおりであった。臭気、粘性については、3日間の連続好気処理<sup>1)</sup>を行ったため、無臭に近い状態で、粘性も低下し処理しやすかった。

### 2 汚水の投入量

全期間中における総投入量および成分別投入量は表2のとおりであった。試験 I では全期間が75日であったが、日曜、祭日、雨天を除く投入可能日数は66日で、投入率は、1区は40回で61%、2区は22回で23%、3区は11回で17%であった。試験 II の投入可能日数は79日間で、4区は79回で

表1 投入汚水の性状

項目 試験期別	pH	SS	COD	BOD	T-N	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
		mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ
試験 I	7.76 ± 0.38	10,794 ± 4,529	2,911 ± 932	1,360 ± 639	1,586 ± 496	279 ± 133	50 ± 19
試験 II	8.30 ± 0.23	5,071 ± 7,087	2,488 ± 1,861	1,673 ± 1,036	1,019 ± 741	459 ± 159	27 ± 22
試験 III	7.95 ± 0.70	8,813 ± 5,253	3,129 ± 2,274	1,945 ± 2,278	2,110 ± 1,084	266 ± 153	107 ± 121

100%、5区は69回で89%、6区は34回で43%の投入率を示した。試験 III の汚水投入可能日数は78日間で、7区は75回で96%、8区は51回で65%、9区は36回で46%の投入率であった。

汚水の投入回数は、土壌、季節、気象条件、汚水の性状、m<sup>2</sup>当たり投入量により異なるが、土壌の

透水性について同一圃場で直径20cm、深さ20cmの円筒形の穴に、清水および汚水を充満(5ℓ)し浸透速度を検討したところ、清水区は平均22分30秒で比較的透水性<sup>2)</sup>は良好な土壌といえる。汚水区は浮遊物の影響をうけるため平均23時間6分を費やした。

1回の汚水投入量と投入回数の関係は、夏期10 $\ell/\text{回}\cdot\text{m}^2$ 、冬期5 $\ell/\text{回}\cdot\text{m}^2$ では、試験期中はほぼ毎日投入が可能であったが、試験末期は目詰まり状態となり浸透速度が極めて遅くなった。投入量の多い区は、前述の透水性のとおり80、160 $\ell/\text{回}\cdot\text{m}^2$

では浸透が遅く、期間平均では80 $\ell/\text{回}\cdot\text{m}^2$ で3日に1回、160 $\ell/\text{回}\cdot\text{m}^2$ では6日に1回の投入間隔であった。各区とも開始直後は比較的投入間隔が短かったが、浮遊物の滞留が進むにつれ投入間隔が長くなった。特に多量投入区はその傾向が大き

表2 汚水の投入量および成分別投入量

試験区分	実施時期	1回、 $\text{m}^2$ 当り投入量	試験期間中の		成分別総投入量				
			投入回数	総投入量	SS	T-N	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	
		$\ell$	回	$\ell$	g	g	g	g	
試験 I	1 61年7~9月	40	40	1,600	20,270	2,884	290	75	
	2 "	80	22	1,760	20,528	2,868	292	87	
	3 "	160	11	1,760	19,488	2,681	177	93	
試験 II	4 62年1~4月	5	79	395	2,154	409	180	10	
	5 "	10	69	690	3,269	686	310	18	
	6 "	20	34	680	2,410	564	361	16	
試験 III	7 62年7~11月	10	75	750	7,197	1,725	219	93	
	8 "	20	51	1,020	8,456	2,173	314	128	
	9 "	40	36	1,440	12,413	3,148	465	179	

く目詰まりも1区で75日目、2区67日目、3区56日目、4~6区は75~77日目であり、7~9区は99日~104日目であった。

### 3 土壌成分の変化

土壌採取は、図1の場所からオーガーを用い、

深さ30cm間隔に145cm（120cm以上は粘土質）まで採取し分析に供した。風乾土中における全窒素の変化は図2、3のとおりであった。試験I、IIとも溝中心部で0~30cmの箇所は開始前に比べ高い数値を示したが、これは汚水中の浮遊物の堆積

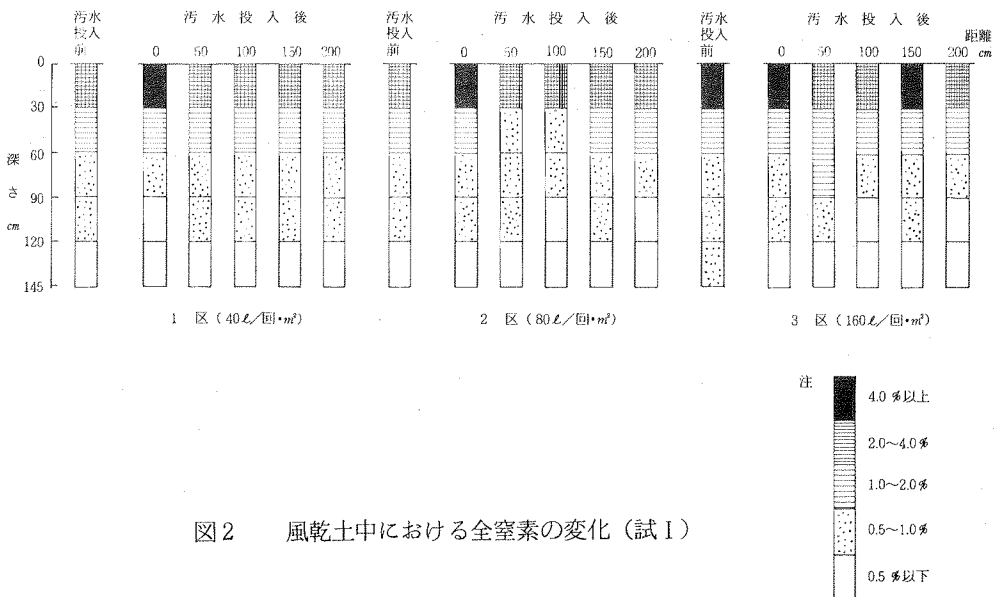


図2 風乾土中における全窒素の変化（試I）

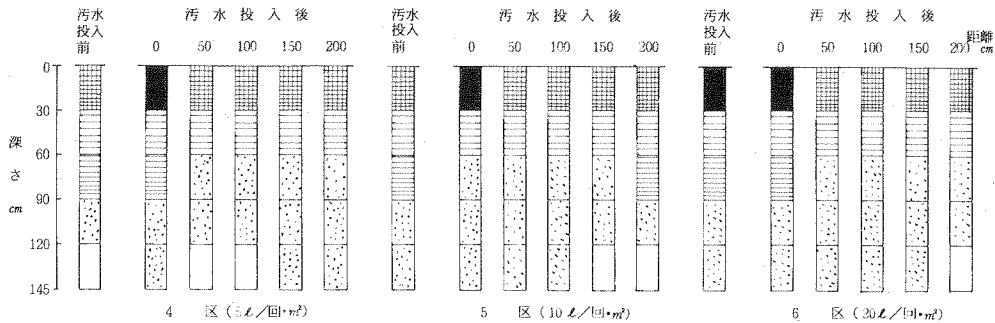


図3 風乾土中における全窒素の変化(試Ⅱ)

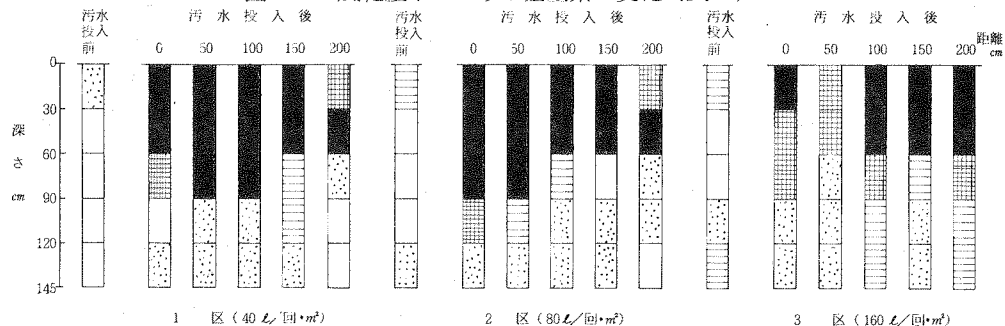


図4 風乾土中における硝酸態窒素の変化(試Ⅰ)

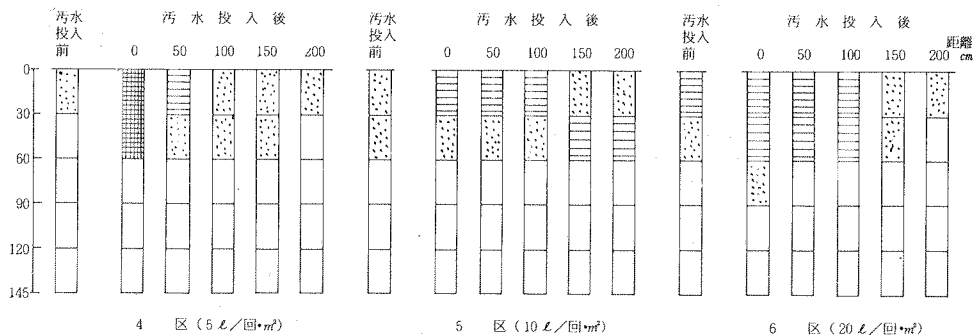
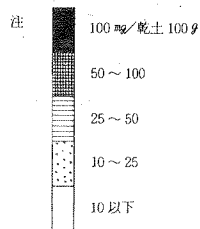


図5 風乾土中における硝酸態窒素の変化(試Ⅱ)



箇所から試料採取をした影響のためであり、他の箇所は汚水投入前も投入後も顕著な差は認められなかった。風乾土中の硝酸態窒素の変化は図4、図5のとおりで全窒素の変化と異なり、試験Ⅰでは汚水投入前に比較し極めて高い数値を示した。

これは多量投入による影響と考えられる。試験Ⅱは投入後の変化は少なかった。なお、試験Ⅲは土壌調査は実施しなかった。

#### 4 地下水の水質

全窒素の変化は、試験Ⅰでは汚水投入前の全

窒素は、1、2、3区の順に8.50、10.98、11.31  $mg/l$ で、汚水投入後の変化は図6のとおりで、3区は2週目から増加傾向を示し11週目では38.40  $mg/l$ と高い数値を示した。1、2区は6週目までは投入開始前より低い数値を示したが、7週目より増加し11週目には1区16.00  $mg/l$  2区25.40  $mg/l$ と汚水投入量に比例し増加を示した。試験Ⅱは汚水投入前の全窒素は4、5、6の順に5.29、5.79、6.10

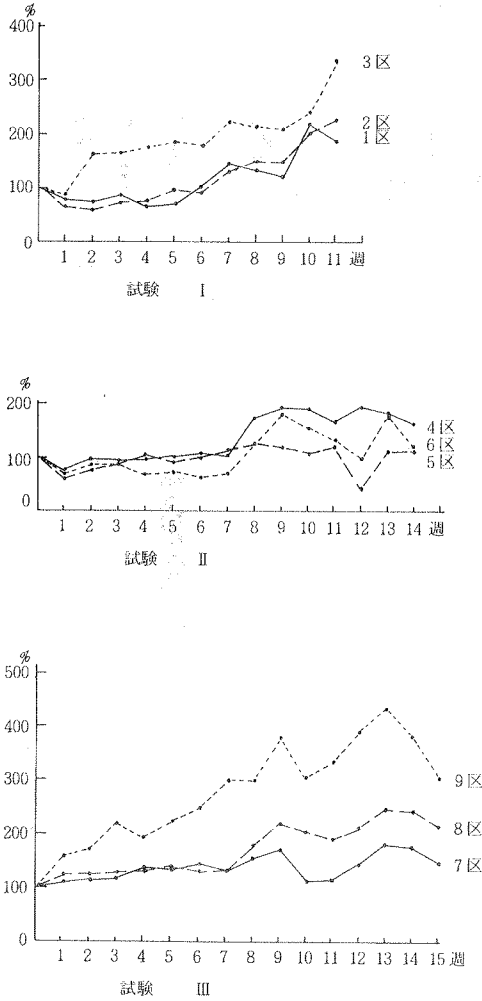


図6 地下水のT-N変化  
(投入前を100とした場合)

$mg/l$ で、汚水投入後は図6のとおり7週目までは汚水投入前の水質とほぼ同程度の数値を示したが、各区共8週目より増加し、9週目で4区10.27  $mg/l$  5区6.95  $mg/l$ 、6区11.51  $mg/l$ と最高値を示し、その後5、6区は比較的低い数値で推移したが、

これは汚水投入回数の減少による影響である。試験Ⅲは、汚水投入前の全窒素は7、8、9区の順に21.66、17.03、18.22  $mg/l$ と比較的高い数値であり、この原因は一部イタリアンライグラス圃場を使用したための影響と考えられる。汚水投入後は図6のとおりで、7、8区は25  $mg/l$ 前後で7週目まで推移し、その後増減をくり返した。9区は開始直後より増加傾向を示した。各区とも最高値を13週目で示し、7、8、9区の順に40.62、42.36、79.73  $mg/l$ と極めて高い数値を示した。

硝酸態窒素の動向は、試験Ⅰでは図7のとおりで、汚水投入前は1、2、3区の順に8.24、9.09、10.09  $mg/l$ で汚水投入後も4週目までは減少もし

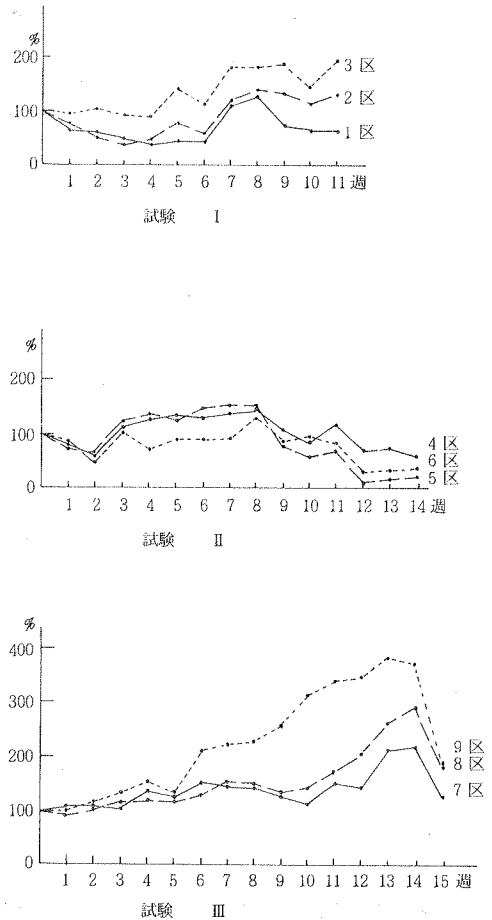


図7 地下水のNO<sub>3</sub>-N変化  
(投入前を100とした場合)

くは横這状態で推移し、その後増加し、期間中で最も高い数値を示した週は1区で、8週目10.71 mg/l、2区も8週目で12.90 mg/l、3区は11週目に19.87 mg/lを示した。試験Ⅱは図7のような推移で、汚水投入前4、5、6区の順に、3.58、3.72、4.19 mg/lから、期間中最も高い数値を示した週は4、6区で8週目に5.40、5.70 mg/l、5区は7週目に5.81 mg/lであった。試験Ⅲは図7のとおりで、汚水投入前7、8、9区の順に7.99、7.01、8.57 mg/lから、汚水投入期間中で最も高い数値を示した週は、9区は13週目に33.15 mg/l、7、8区は14週目に17.90、20.85 mg/lと高い数値を示した。

豚糞尿汚水を好気処理し、畑に還元する場合、特に留意すべき点は、地下水汚染の問題であるが、汚水処理側からすれば毎日または定期的に還元が可能であり、地下水の水質に影響しない投入量、回数、期間が必要であり、これらの点を配慮して本試験成績から検討すると、5 l区で毎日、10 l区では週に6日の投入、20 l区では隔日投入程度で、投入期間は、5 l区で3か月程度、10、20 l区の場合は2か月程度の投入期間とすべきであろう。ただし、これらの投入量でも投入溝真下の地下水硝酸態窒素濃度は影響を受け、汚水投入前と投入期間中を比較すると、本試験成績では50%程度汚染された結果となっているが、井出ら<sup>3)</sup>が畜舎汚水の土壌浸透が地下水に及ぼす影響について、地下水をポンプにより吸上げた試験成績では、汚

水投入溝から1 mの距離では地下水に全窒素の影響を受けたが、2 mから25 mの距離では変化がなかったと報告している。本試験では汚水濃度が極めて高く、投入期間も長期に実施している点から、井出らの成績をそのまま参考に出来ないが、窒素の土壌吸着、地下水による希釈等により、前述の投入量程度であれば地下水に及ぼす影響も少なくともすむものと推定される。また、尾形の報告<sup>4)</sup>によれば、汚水の土壌添加を間断に行い、植物により窒素等を吸収するため除去効率は一層高まると報告されている。これらの点から、作物作付中は畝間散布、また新井らの報告<sup>5)</sup>によるバキュームカーの吐出圧力を利用し、スプリンクラーによる全面散布等により畜舎汚水の有効利用に必掛けるべきです。

## 文 献

- 1) 新井守、井出喜三：埼玉試研資54-1、169～187、1980。
- 2) 小島貞男ら：用廃水事典、496～497、1972。
- 3) 井出喜三：埼玉試研資調査成績書、119～125、1970。
- 4) 尾形保：用水廃水ハンドブック、552～557、1979。
- 5) 新井守、井上和男、福島毅：埼玉試研資56-1、141～147、1981。