

33.	牛液状きゅう肥の土壌施用に伴う温室効果微量ガスの発生						
要約 牛液状きゅう肥の草地施用により、亜酸化窒素とメタンが放出された。表面施用に比べて、土中施用ではメタン放出量が減少するのに対し、亜酸化窒素放出量は増大することが明らかにされた。							
草地試験場 環境部 土壌肥料第1研究室						連絡先	0287-36-0111
部会名	環境評価・管理		専門	土壌；肥料	対象	牧草類	分類 研究

〔背景・ねらい〕

温室効果微量ガスである亜酸化窒素 (N_2O) 及びメタン (CH_4) は農業生態系からも放出されている。しかし、我が国の草地における家畜ふん尿から放出される温室効果微量ガスの実態については不明な点が多い。そこで、家畜ふん尿からの発生実態を解明する一環として、牛液状きゅう肥について検討した。

〔成果の内容・特徴〕

- ① 草地に液状きゅう肥、堆きゅう肥及び生ふんを表面施用し、温室効果微量ガスの放出量を測定した結果、 N_2O の放出は液状きゅう肥が最も速く施用1～3日後に、次いで生ふんが約7日後に最大値に達したのに対し、堆きゅう肥は最も遅く約14日後に最大値を示した(図1)。施用窒素に対する N_2O の放出割合は生ふん(0.16%)、液状きゅう肥(0.12%)、堆きゅう肥(0.06%)に順に低い値となった(表1)。また、 CH_4 の放出量は施用初期に多く、以後経時的に減少した(図2)。液状きゅう肥1kg当たりの放出量は11mgC/9日、生ふんでは1kg当たり32mgC/9日であった。
- ② 液状きゅう肥の施用量及び施用法が CH_4 及び N_2O 放出量に及ぼす影響について検討した。その結果、両者の放出量は施用量が増加するとともに増大する傾向を示した(図3、表2)。また、表面施用では CH_4 の放出量は施用炭素の0.05～0.11%であったが、土中施用(条施：深さ15cm)では0.02～0.03%と約1/3～1/4に減少することが示された(表2)。一方、 N_2O の放出は CH_4 と逆の現象を示し、表面施用では施用窒素の0.23～0.35%が放出されたが、土中施用では0.61～0.67%と約2～3倍の放出量となった(表2)。表面施用での N_2O の放出割合が土中施用に比べて低い理由の一つとして、土壌表面からのアンモニア揮散が関与しているものと推定される。

〔成果の活用面・留意点〕

- ① 牛液状きゅう肥の土壌施用に伴い大気中へ放出される N_2O 及び CH_4 の我が国における総放出量の積算及び温室効果微量ガスの濃度上昇に対する家畜ふん尿の影響評価に関する基礎資料となる。
- ② 家畜ふん尿からの N_2O 及び CH_4 の放出に及ぼす変動要因として土壌型、気候、畜種、ふん尿の形態などが関与するので、これらの要因を考慮する必要がある。

〔具体的データ〕

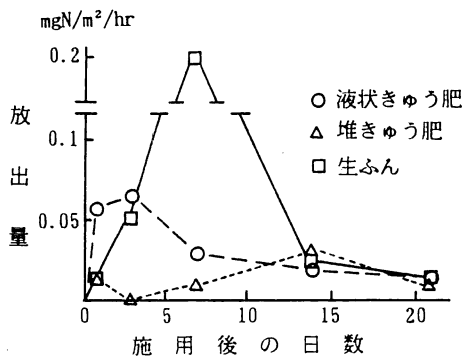


図1 牛ふん尿の形態と亜酸化窒素放出量

圃場：イチャドクスの単播草地、測定期間：1991年 9月25日
 表土に火山灰を含む褐色低地土 ~10月16日
 施用量(g/0.09m²)：液状きゅう肥：300、生ふん：500、堆きゅう肥：300
 平均気温：16.9℃、平均地温(10cm深)：18.3℃

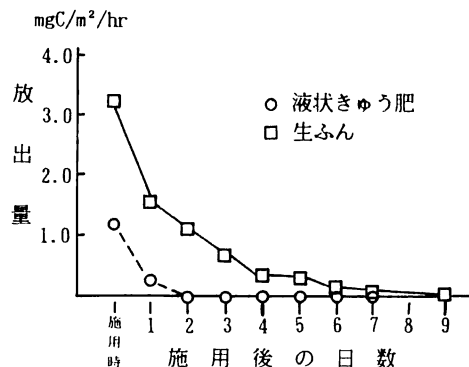


図2 牛ふん尿の形態とメタン放出量

圃場：イチャドクスの単播草地、測定期間：1992年 9月 3日
 表土に火山灰を含む褐色低地土 ~ 9月12日
 施用量(g/0.09m²)：液状きゅう肥：300、生ふん：500
 平均気温：21.0℃、平均地温(10cm深)：23.0℃

表1 牛ふん尿の形態別の亜酸化窒素放出量

牛ふん尿の形態	窒素含有率 %	施用量 kg/m²	施用窒素量 gN/m²	N₂O 放出量*¹ mgN/m² (%)
液状きゅう肥	0.38	3.3	13	15 (0.12)
生ふん	0.44	5.5	25	40 (0.16)
堆きゅう肥	0.37	3.3	12	7 (0.06)

*¹施用後21日間の放出量、括弧内は施用窒素量に対する放出割合。

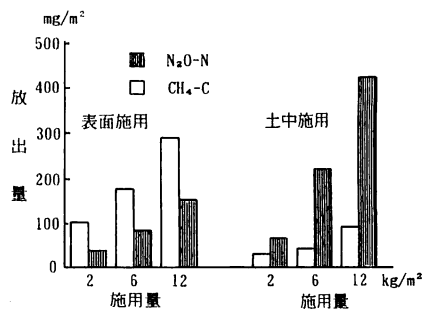


図3 牛液状きゅう肥の施用法別の亜酸化窒素及びメタンの放出量

圃場：0-刈-耕起後、裸地、測定期間：1993年 6月11日
 表土に火山灰を含む褐色低地土 ~ 7月14日
 牛液状きゅう肥成分(T-C:4.82、T-N:0.55、NH₄-N:0.30%)
 平均気温：18.9℃、平均地温(10cm深)：20.3℃

表2 牛液状きゅう肥*¹の施用法別の亜酸化窒素及びメタンの放出割合

施用位置	施用量 kg/m²	施用窒素量 gN/m²	N₂O放出量 mgN/m²	N₂O 放出割合*² (%)	施用炭素量 gC/m²	CH₄放出量 mgC/m²	CH₄ 放出割合*² (%)
表面施用	2	11	39	0.35	96	103	0.11
	6	33	85	0.26	289	177	0.06
	12	66	155	0.23	578	291	0.05
土中施用	2	11	67	0.61	96	30	0.03
	6	33	222	0.67	289	44	0.02
	12	66	425	0.64	578	93	0.02

*¹牛液状きゅう肥成分(T-C:4.82%、T-N:0.55%、NH₄-N:0.30%)。

*²施用後34日間の放出量が施用成分量に占める割合。

〔その他〕

研究課題名：草地における温室効果微量ガス放出量の解明に関する研究

予算区分：環境庁（地球環境）

研究期間：平成2～6年度

研究担当者：渋谷 岳，木村 武（現 農研センター），山本克巳，野中邦彦

発表論文等：家畜ふん尿から発生する亜酸化窒素及びメタンとその実態，畜産技術 第444号，9～10（1992）