

肥料成分の表面流出を考慮したペレット堆肥の開発

Development of Pellet Manure taking account of Nutrient Losses by Surface Flow

一宮 誠* 三原 真智人** 岡村 裕介**

Makoto ICHIMIYA *, Machito MIHARA** and Yusuke OKAMURA**

はじめに

化学肥料は作物の栄養源として速効性が期待される一方、その過剰施肥による畑地からの肥料成分の流出が大きな環境問題となっている。そのため、地力の低下および下流域の水環境への悪影響が生じており、近年、堆肥等の有機物を用いた有機農業に期待が寄せられている。しかし、堆肥は土壌粒子と比較して比重が軽く、降雨に流されやすいことも懸念される。現在、注目されているペレット堆肥は散布能率の向上などが期待でき、また、団塊を形成していることより水に対する分散性が低く、降雨に流されにくいという利点が見出せる。本研究では従来の堆肥をペレット状に成形、加工処理を施したペレット堆肥を開発した。さらにペレット堆肥に凝固剤として糖蜜を添加し改良を行い、またペレット堆肥における肥料成分の表面流出抑制効果を検討した。

実験方法

1. ペレット堆肥における耐水性の評価

ペレット堆肥は従来の堆肥に粘着性の高い関東ローム土を 8 対 2 の割合で混合して、作成した。また、本実験においては耐水性の向上および緩やかな有機物分解による肥効の持続を目的に糖蜜添加ペレット堆肥を作成した。試料は無添加ペレット堆肥と乾燥質量に対して 10%、20%、30% の糖蜜添加ペレット堆肥の 4 種類を用いた。堆肥、ペレット堆肥および関東ローム土の土壌特性を Table1 に示した。団粒分析装置を用いて、ペレット堆肥に水中で 1 時間の振とうを施し、耐水性の評価を行った。振とう後各篩いに残った試料を乾燥させ秤量した。また、振とう前後に採水を行い、水中における全窒素、全リンを分析した。

Table 1 Properties of manure, pellet manure and soil in pellet manure

Sample	Ignition loss (%)	Total nitrogen ($\times 10^{-5}$ kg/kg)	Total phosphorus ($\times 10^{-5}$ kg/kg)	C/N
Pellet manure	29.00	1373.76	153.29	21.11
Manure	35.27	1645.19	187.46	21.44
Soil in pellet manure	13.90	293.37	16.59	47.38

Table 2 Mass percentage of pellet manure left on the sieve after shaking

Sieve	Molasses addition ratio			
	0%	10%	20%	30%
2.0mm	52.68	75.62	87.96	96.52
1.0mm	19.74	9.97	3.81	1.05
0.5mm	13.11	7.01	3.63	1.08
0.25mm	9.00	4.69	3.14	0.83
0.1mm	5.48	2.70	1.47	0.52

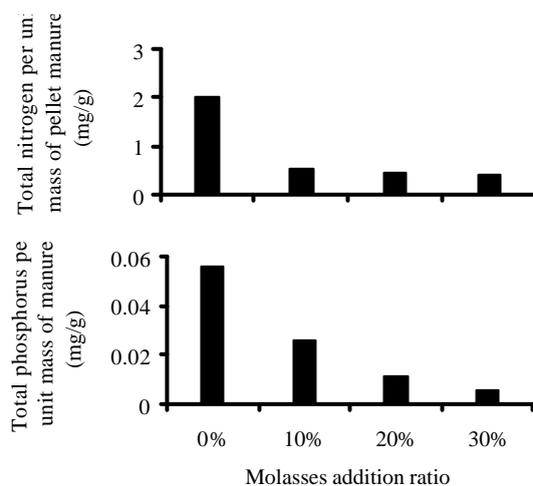


Fig.1 Changes in total nitrogen and phosphorus dissolved per unit mass of pellet manure

*東京農業大学大学院農学研究科 *Tokyo University of Agriculture, Graduate School of Agriculture

**東京農業大学地域環境科学部 ** Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

キーワード：ペレット堆肥、肥料成分、表面流出、耐水性、溶出

2. 化学肥料、堆肥における肥料成分の流出特性

2002年9月に東京農業大学構内に長さ0.2m、幅0.5m、深さ0.2mからなる、3連の傾斜模型試験枠を傾斜角8°で設置した。各試験枠には化学肥料(Plot)、堆肥(Plot)、ペレット堆肥(Plot)の3種類をそれぞれ地表面下10cm深に施肥した。降雨のたびに表面流去水および浸透水を採取し、流量、流亡土量、水質を観測した。水質測定項目は全窒素、全リンである。

・実験結果と考察

1. ペレット堆肥における耐水性の評価

振とう後、各篩いに残存した試料の質量はペレット堆肥の崩壊量を示している。糖蜜入りペレット堆肥の崩壊量は、無添加ペレット堆肥と比較して大きく下回る傾向を示した。さらに、糖蜜の添加量に伴って崩壊程度が減少する傾向があり、特に30%糖蜜入りペレット堆肥は元の試料の97%が2mm篩い上に残存し、ほぼ形状を維持できた(Table2)。また、崩壊緩和に伴い、ペレット堆肥1g当たりから水中に溶出した全窒素、全リン濃度も減少する傾向を示した(Fig.1)。

2. 化学肥料、堆肥における肥料成分の流出特性

異なる肥料を施した各試験枠からの流量および全窒素、全リンの流出負荷について Fig.2 に示した。化学肥料区における浸透水中の全窒素流出負荷は、その他の試験区を大きく上回っていたものの、表面流去水中の流亡土量および全窒素、全リンの流出負荷は試験枠による差異は認められなかった。これは地表面下10cm深に施肥したためと考察した。表面流出では流亡土量に伴い全窒素、全リンも流出していることが分かった。

・まとめ

ペレット堆肥に糖蜜を添加することによって、水中におけるペレット堆肥の崩壊が緩和され、全窒素、全リンの溶出濃度も減少された。このことよりペレット堆肥に糖蜜を添加することによって、降雨に伴う肥料成分の表面流出を抑制することができると判断した。また、試験枠を用いた肥料成分の流出観測の結果より、化学肥料区における浸透水中の全窒素流出負荷は、その他の試験区を大きく上回っていたものの、表面流去水中の流亡土量および全窒素、全リンの流出負荷は試験枠による差異は認められなかった。これは地表面下10cm深に施肥したためと考察した。

謝辞

本研究に当たっては特定非営利活動法人環境修復保全機構の助成を得た。ここに記して厚く御礼申し上げます。

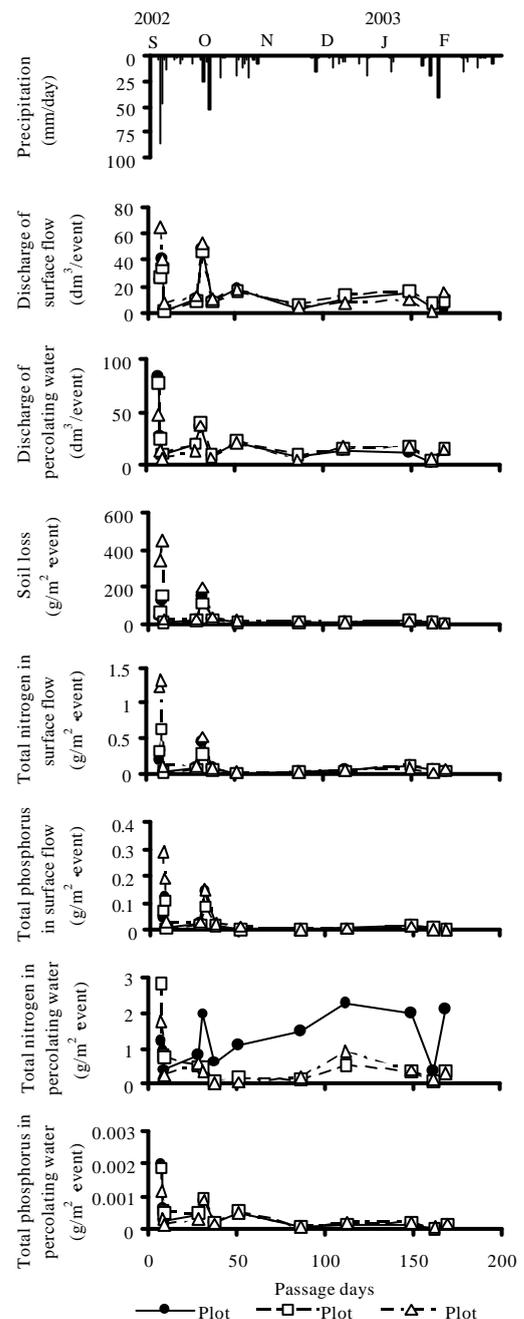


Fig.2 Changes in discharge, and nutrient loss loads from lysimeter under different fertilization