

生ごみの土壌廃棄に伴う土壌環境におよぼす影響 Effect of disposal of kitchen garbage into soil on soil environment

○谷本健太* 中村貴彦** 藤川智紀** 駒村正治**

TANIMOTO Kenta, NAKAMURA Takahiko, FUJIKAWA Tomonori, KOMAMURA Masaharu

1. はじめに

食品廃棄の中で一般廃棄の発生量は約 1,600 万 t であり、約 1,300 万 t が焼却処分されている(環境省、平成 18 年)。水分の多い食品廃棄物の焼却には大量のエネルギーの投入が必要なため、化石燃料消費に伴う CO₂ の発生が問題となっており、焼却灰の埋め立て処分においても最終処分場の不足が問題となっている。一方、有効利用方法として堆肥化が期待されているが、堆肥利用のシステム化が確立されておらず、特に一般家庭から排出される生ごみの堆肥化は進んでいない。古来よりごみは土壌中へ還すということが行われてきた。現代においてはごみを土壌廃棄する場合、環境への配慮が必要となってくるが環境におよぼす影響を調べた研究はほとんどない。そこで本研究では、生ごみを土壌中へ廃棄した際に、環境におよぼす影響として地下水中への窒素溶脱と臭気の発生について明らかにすることを目的とした。

2. 方法

(1)概要

供試土壌は野菜育苗用培土と赤玉土を 8:2 の割合で混合したものを、ワグネルポット(1/5000a)に乾燥密度 0.59g/cm³ で詰めた。この土壌に Table.1 に示す調整生ごみ 1 日分を 1 食分にし、土壌表面から 14.5cm のところに厚さ 1.0cm で敷き詰め埋設した。調整生ごみを埋設した区(B 区)、これとは別に腐敗の影響を見るため、調整生ごみから動物性蛋白質(鳥の骨、魚、卵の殻)を除いた生ごみを埋設した区 (A 区)を設定した。屋外に置いたワグネルポットに生ゴミを入れ、2007 年世田谷区の年間降水量を参考に 3 日に 1 回 11.61 mm の水道水を灌水した。生ごみ埋設後、2 週間、1 ヶ月、2 ヶ月後に解体し測定に供した。

(2)測定項目

硝酸態窒素(NO₃-N)

ワグネルポット内土壌を 4 層(土壌表面から 0~5cm、5~10cm、10~15cm(生ごみを埋設した層)、15~18cm)に分け、各層から土壌を各 3mg 採取した。採取した土壌に蒸留水 10mg を加え、振とう器で 2 時間振とうした後、イオンクロマトグラフにて分析した。分析によ

Table.1 調整生ごみ試料
Model kitchen garbage

組成	湿潤重量
にんじん	45
キャベツ	45
バナナの皮	25
リンゴ	25
グレープフルーツの皮	25
鳥の骨	20
魚	25
卵の殻	5
米飯	25
茶殻	10
1 人 1 日分の食品廃棄物量	250

※単位:g/人・日

*東京農業大学大学院農学研究科*Graduate School of Agriculture, Tokyo University 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:窒素溶脱、臭気、廃棄物処理

って得られた $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度と土壌中の含水比より各土層に含まれる $\text{NO}_3\text{-N}$ 量を計算した。

臭気測定

土壌からのガス発生量の測定方法であるクローズドチャンバー法を参考に 1 週間、2 週間、1 ヶ月、2 ヶ月経過後、臭気測定を行った。各ワグネルポットに同じ大きさの空のワグネルポットを逆向きにして密閉するように上に重ね、1 時間経過後、ガス検知管 (GASTEC 製) にてワグネルポット内に蓄積した気体中のアンモニア(測定範囲 5~100ppm)、硫化水素(0.2~2.0ppm)、酢酸(0.25~10ppm)、芳香族炭化水素系(2~100ppm)濃度を測定した。

3. 結果および考察

硝酸態窒素 土壌中の硝酸態窒素量は経過時間と実験区の違いによりばらつきが大きいものの、各実験区における 2 ヶ月後の生ごみ埋設層 10~15cm およびその下層 15~18cm において低下が見られた。ただし 2 週間後の B 区でも低い濃度が測定されており、経過時間ともなう溶脱量の変化については、さらに検討が必要であるが、時間経過とともに低下する傾向があることが明らかとなった。このことから、生ごみ埋設後 2 週間程度で硝酸態窒素は土壌中へ溶出し、時間の経過とともに土壌中の窒素濃度へ影響していくことが示唆された。しかしながらこのことが、硝酸態窒素が生ごみ中に吸着された結果によるものか、生ごみの分解が十分に進んでいなかった結果によるものなのか、有機態窒素へ変化した結果によるものなのか、脱窒がおこった結果によるものなのかは、実験の反復数の少なさや測定項目の不備等により、明らかにできなかった。

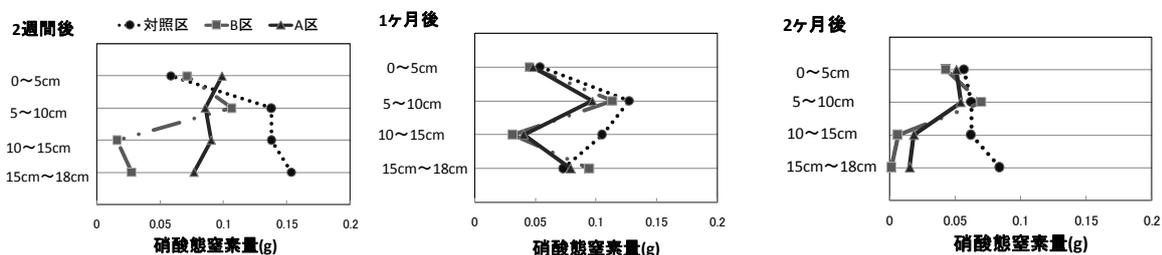


Fig.1 硝酸態窒素の分布

Distribution of nitrate nitrogen

臭気測定 生ごみ埋設後の臭気に関して、アンモニア、硫化水素、酢酸の濃度は検出限界以下であった。埋設後 2 週間 1 ヶ月後の土壌を掘り返した際、芳香族炭化水素は微量に発生していたが、2 ヶ月後にはなくなった。本研究で使用した生ごみの分解によってどのような気体種が放出されるか確認していなかったが、少なくとも本研究で測定した気体の放出される濃度はゼロか微量であり、環境への臭気の影響はないことが明らかとなった。これが土壌中への吸着によるものかは、さらに検討する必要がある。仮に吸着によるものだとすると、飽和に達した後や脱着の発生により影響が生じることが懸念される。

4. おわりに

今回の実験条件下では窒素溶脱が発生しなかった。しかし、2 ヶ月の測定では十分とは言えず、今後更なる検討が必要となってくる。また、実際に埋設することを考える際には埋設可能量を検討していく必要がある。