

[自主研究]

埋立地内における廃棄物層の生物学的安定化機構の解明(1) …脱窒反応

木持謙 長森正尚 小野雄策

1 目的

埋立地最終処分場において、廃棄物中の有機物や窒素は微生物の代謝を受け、窒素は硝化・脱窒により N_2 ガスに、有機物は酸化されて CO_2 に、あるいは脱窒の際の電子供与体として消費されることにより、効率的に分解・安定化できる可能性が考えられる。従って、微生物による有機物・窒素の酸化・還元反応を適切に組み合わせ、制御することが重要となる。

本研究では、上記の点に鑑み、混合有機性廃棄物を用いた模擬埋立地実験を行い、廃棄物のサイズが微生物反応・廃棄物生分解特性に及ぼす影響等について検討を行った。

2 方法

難生分解性有機性廃棄物としての木くずと、易生分解性有機性廃棄物を模した未熟コンポスト(一次発酵のみ)とを混合した模擬廃棄物を作製し、屋外に設置した模擬埋立地に埋め立てた。木くずとコンポストの供試量は各9kg(混合比率 1: 1、合計18kg)、埋立時のC/N比は約26であった。実験系は木くずのサイズを変えた2系を設定し、系Lにはチップ状の木くず(25mm mesh以下)を、系Sにはおがくず状の木くず(2mm mesh以下)をそれぞれ用いた。模擬埋立地の廃棄物および土壌層内にはサンプリングプローブを設置し、各サンプリングポイントにおいてガスと水を採取した。また、埋立地表面に適宜水道水を散布し(各系でほぼ週2回、各50L)、その翌日および多量の降雨のあった日の翌日に浸出水の汲み上げを行った。さらに、埋立廃棄物層の真上の埋立地表面にガス回収用チャンバーを設置し、そこからの放出ガスについても採取・測定した。

3 結果

3.1 有機物の分解特性

模擬埋立地の各系L、SにおけるTOCの累積流出量の経時変化については、木くずの粒径が小さな系Sの方が、TOC流出速度が大きく、固形有機物の微生物による分解と浸出水への溶出が速やかに行われたものと考えられた。しかしな

がら、埋立地表面からの CO_2 、 CH_4 の発生については、両系とも有意なものとして観察されなかった。

3.2 窒素の分解特性

模擬埋立地の各系L、SにおけるT-Nおよび NO_3 -Nの累積流出量の経時変化について図1に示す。なお、本実験における浸出水の分析においては、 NH_4 -Nおよび NO_2 -Nについては検出限界以下であった。

図1から、木くずの粒径が小さな系Sの方が、窒素成分の流出速度および流出T-N量に対する NO_3 -N量の割合が小さく、このことから、脱窒反応すなわち窒素除去がより効率的に進行していることが示唆された。また、両系とも埋立地表面からわずかに N_2O の発生が観察されたが、物質収支的には極めて微量なものであった。

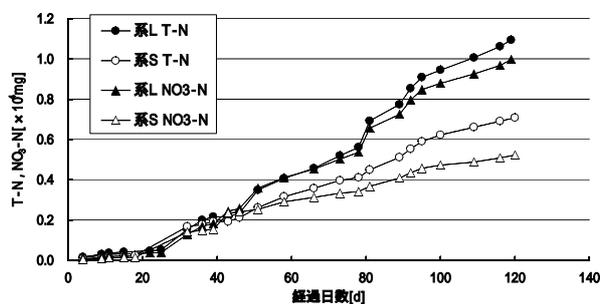


図1 各系における窒素の浸出水への累積流出量

4 今後の研究方向等

本研究においては、平成13年度は模擬埋立地における実験的検討を行ってきたが、今後さらに、以下のような課題についての検討が必要であると考えられる。

- 1) 埋立地内で進行する微生物反応の、実験室レベルでの詳細な解析…小型カラム実験等
- 1) 埋立地内で進行する微生物反応の、特に埋立廃棄物等の深度との関係に着目した解析…ロングカラム実験等