

有機性汚泥のコンポスト化過程の解析

蘭 道生(九州農業試験場)

Michio ARARAGI : Analysis of Composting Process of Organic Sewage Sludge

有機性汚泥をコンポスト化して、農耕地に施用し地力の維持・増進に利用しながら、環境保全の面からも安全に利用していこうという要望が社会から求められている。そこでコンポスト製造過程における、理化学性的変化および関与する微生物を分析し、汚泥コンポストの腐熟化過程の解析を行った。

1. 試験方法

鹿児島市の下水汚泥コンポスト化工場から5つの試料を採取した。①原料汚泥→種汚泥混入、混合破砕、水分調整、10日間→②発酵槽前→発酵槽、80℃、空気、7日間→③後熟ヤード前→後熟ヤード、空気、30日間→④後熟ヤード後→解砕、袋詰→⑤製品。有機性炭素は脱炭酸後湿式燃焼重量法で行った。好熱性のグループはセロテープシールのペトリ皿で、50℃で培養した。

2. 試験結果および考察

原料汚泥は、コンポスト化が進むにつれてブロック板状からポーラスな火山灰土様に変化し、それとともに臭気は弱くなった。第1表に示したように、生重当たりの水分は原料汚泥の65%から、コンポスト化が進んだ製品では30%まで下がった。pHは11.8の強アルカリから、製品では8.0まで下がった。有機性炭素は乾物当たり原料汚泥の24.8%から19.3%まで下がり、全窒素は3.57%から2.34%まで減少したが、C/N比には減少はなく、むしろ若干高い値を示した。第2表に示したように、NH₄-Nの含料が高く、NO₃-Nの含料は低い。また亜硝酸、硝酸、脱窒菌の菌数レベルが低い。これらのことからコンポスト化過程の窒素の損失は、脱窒作用ではなく、高温、高アルカリが重なり、アンモニア揮散であることが証明された。

第1図に示したように、発酵槽および後熟ヤードにおける80℃の高温中で活躍する微生物は、好熱性のかびや放線菌および好気性細菌ではなく、好熱性の嫌気性細菌であることが明らかになった。なお、温度のやや低い表層部では中温性の好気性および嫌気性の細菌が活躍しているものとみられた。発酵が終わり、低温となると、中温性の嫌気性細菌、放線菌およびかびが増殖した。

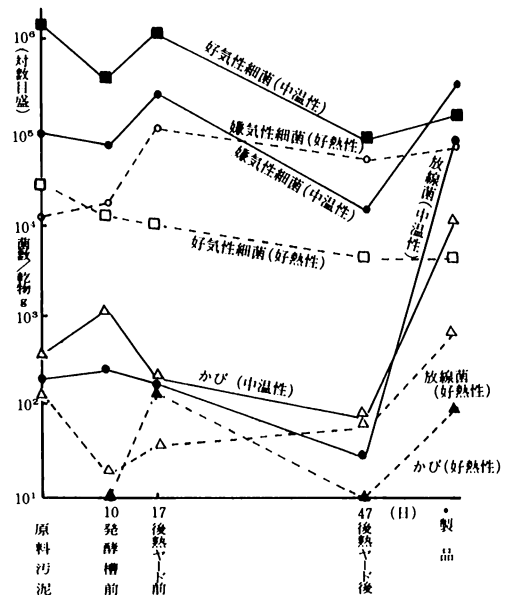
第1表 有機性汚泥のコンポスト化過程における理化学性等の変化

コンポスト化過程	理化学性等				
	水分 生重当たり%	pH (H ₂ O)	有機炭素 乾物 %	全窒素 乾物 %	C/N
原料汚泥	65	11.8	24.8	3.57	6.95
発酵槽前	48	11.1	21.2	2.53	8.38
後熟ヤード前	49	8.3	20.3	2.35	8.65
後熟ヤード後	36	8.1	20.7	2.44	8.48
製品	30	8.0	19.3	2.34	8.25

汚泥コンポスト製品をイモづる・ソルゴー堆肥と比べてみると、pH、有機性炭素、全窒素、C/Nはほとんど同じ値を示したがNH₄-Nは汚泥コンポストで著しく高く、逆にNO₃-Nは堆肥で高い値を示した。微生物では亜硝酸菌および硝酸菌数は、イモづる・ソルゴー堆肥で著しく高い値を示し、その他、かび、放線菌、好気性細菌、嫌気性細菌、脱窒菌、グラム陰性細菌も、イモづる・ソルゴー堆肥においてそれぞれ高い値を示した。汚泥コンポストでは調査した、すべての微生物の菌数が低いレベルであった。このように、コンポスト化過程で働く微生物は80℃という高温下のため、ある特定の微生物群により分解が行われ、各種の難分解性有機物の分解に必要な各種微生物の増殖が不十分である。

第2表 有機性汚泥のコンポスト化過程における窒素成分および微生物性の変化

コンポスト化過程	全窒素		NH ₄ -N	NO ₃ -N	亜硝酸菌	硝酸菌	脱窒菌
	乾物%	mg/100g乾物					
原料汚泥	3.57	119	34	<5	368	48	
発酵槽前	2.53	468	28	<3	44	459	
後熟ヤード前	2.35	1,004	33	154	94	6,800	
後熟ヤード後	2.44	855	44	3	36	123	
製品	2.34	733	33	1,305	45	27,000<	



第1図 有機性汚泥のコンポスト化過程における微生物相