

焼却残渣の土壤還元化への有機系コンポストの添加効果に関する研究

福岡大学(学) 谷村年基 (正) 立藤綾子 (正) 松藤康司
(株) 井上政商店/福岡大学 橋 隆一

1. はじめに

国土の狭い日本では、最終処分場で埋立処分される廃棄物の減量、減容化を目的として廃棄物の焼却処理が主体に行われている。このため焼却灰が埋立廃棄物の大半を占めている。焼却灰の強熱減量は数%程度であるため、従来問題とされてきた処分場における有機汚濁物質負荷は非常に小さくなっているが、焼却灰はダイオキシン等の難分解性有機化合物や重金属等の有害物質を含有しており、それらの無害化、安定化が必要である。しかし、焼却灰は無機塩類を多量に含み、強アルカリであるため、微量有機物や微量有害化学物質の無害化の担い手である微生物の生育が困難な環境であると同時に、微生物が豊富に存在する一般土壌とは異質なものとなっている。このため、有害化学物質の無害化及び処分場の土壤還元化を行うためには、焼却灰中の微生物の活性を図る必要がある。また、一般に最終処分場は閉鎖された後、公園等に利用されることが多く、植物の生育及び生産性を有することも土壤還元化の一指標と考えられる。

そこで本研究では、有機化合物の分解および有害重金属類の吸着を行うことが可能な有機資材を原料としたコンポストの焼却灰への添加によって、微生物の活性化、植物の成長促進効果について検討を行った。

2. 基礎実験

コンポストの添加割合が微生物数及び植物の生育に及ぼす影響について調査した。

2.1 実験方法

コンポストの添加割合は、無添加(IC0)、10%(IC10)、20%(IC20)及び40%(IC40)の4種である。微生物活性は、細菌数及び糸状菌数を計測することによって求めた。植物の生育については、アカマツ、ヤシャブシ、ヤマハギの3種類の植物の種をそれぞれ30本ずつポットに播種し、それらの発芽状況及び成長状況について調査した。また、焼却灰と性状が類似していると考えられる火山灰(VC0, VC10, VC20, VC40)を実験の対象として選び、同様に試験した。

2.2 結果および考察

表1に各試料の環告13号法溶出試験の結果を示す。焼却灰はどの添加割合の場合も植物の成長に影響を及ぼす可能性の高いpH、塩化物イオン濃度が高く、塩化物イオンでは火山灰の10~100倍であった。

次に微生物数についてみると、10%と20%に大きな差は見られなかったものの、コンポストの添加割合が増加するにしたがって細菌数(B)及び糸状菌数(F)は増加し、40%では一般土壌とほぼ同じレベル($B=10^8$ [cfu/g-Dry], $F=10^5$ [cfu/g-Dry])まで増加した。特に、細菌の増加が顕著であったために、焼却灰や火山灰のB/Fも上昇し、一般土壌に近い値($B/F=90$)に達した。同様な傾向が火山灰にも見られた。これらの結果から、コンポストを添加することによって、土壌に近い微生物数及び構成比にできることがわかった。

一方、植物の発芽状況では、アカマツの場合、添加割合40%は他の添加割合に比べて発芽本数が多かったが、それも時間の経過と共に減少した。ヤシャブシ、ヤマハギでは添加の有無の差は見られなかった。これは、

表1 コンポストの溶出試験結果

	Ph [-]	EC [mS/m]	Cl ⁻ [ppm]	TOC [ppm]	NH ₄ -N [ppm]	TN [ppm]
IC0	12.27	440	1134	43.3	0.14	2.34
IC10	11.65	430	1170	64.5	0.99	25.8
IC20	11.30	460	1205	85.6	1.56	48.3
IC40	10.19	480	1099	128	2.33	96.8
VC0	5.91	5.14	8.50	0.33	0.01	0.23
VC40	6.25	220	152	122	1.32	101

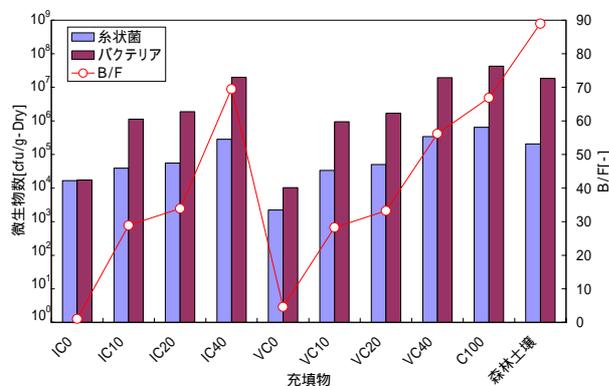


図1 添加試料及び一般土壌の微生物数

溶出試験結果に示すように、pH 及び塩化物イオン濃度が高いことが植物の発芽に大きく影響していると考えられる。

3. 埋立実験

3.1 実験方法

基礎実験においてコンポスの添加割合が 10%と 20%で微生物数の増加に顕著な差がなかったことから、本実験では焼却灰にコンポスを 20%及び 40%添加し、埋立実験を行った。埋立実験は、最終処分場で通常生じる洗い出しや廃棄物層における汚濁物の分解を行わせるために、降雨の代わりに水道水を週に一回散水し、25℃の室内に 15ヶ月間放置した。基礎実験同様に細菌数の計測を 1,3,6,12 及び 15ヶ月目に行い、経時的な変化を調査した。糸状菌数については 12ヶ月目に実施し、B/F 値を調査した。また、15ヶ月目に小松菜の生育試験を行い、埋立処理をして各植物の生育状況を調査した。小松菜の生育試験では 24粒の種を播種した。

3.2 結果及び考察

表2に充填時及び15ヶ月目の報告13号法溶出試験の結果を示す。pH値は大きく減少しており、特にコンポスを40%添加したものは

中性に近い値を示した。また、塩化物イオンも大きく減少した。次に微生物数についてみると、IC20及びIC40の細菌数は経時に徐々に増加し、15ヶ月目の時点では充填時の10倍に達した。このことは、コンポスト中に棲息していた微生物が死滅せず、生存し続けていることを示している。糸状菌数は、コンポスを添加した場合は若干減少したのに対して、無添加は10倍に達した。しかし、細菌の増加が大きいためB/Fの値はいずれの場合も充填時に比べると高くなった。一方、植物の生育状況は図4に示すように、添加割合40%の1ポット当りの重量は8gと0%と20%の8倍であった。これは、15ヶ月間の洗い出し等によりpH、塩化物イオンが植物の定植時には低かったためと考えられる。

4. 結論

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

焼却残渣に有機系コンポスを添加することによって微生物活性を高めることが可能である。添加直後では焼却残渣中の塩類が阻害因子となるため、植物生産性はほとんどないが、埋立によって無機塩類の洗い出しや他の汚濁物の分解が進めば、植物の成長促進効果が期待出来るものと考えられる。特に、その効果は添加割合が40%が20%に比べて高いことがわかった。

【参考文献】

- 1) 渡邊和男 植物と微生物による環境修復 (2000) 植物と微生物による環境修復、博友社、pp19.
- 2) 土壤環境分析法編集委員会編 (1997) 土壤環境分析法、博友社、東京、427 pp.
- 3) 藤田賢二 (1993) コンポスト化技術 - 廃棄物有効利用のテクノロジー -、技報堂出版、東京、196pp.

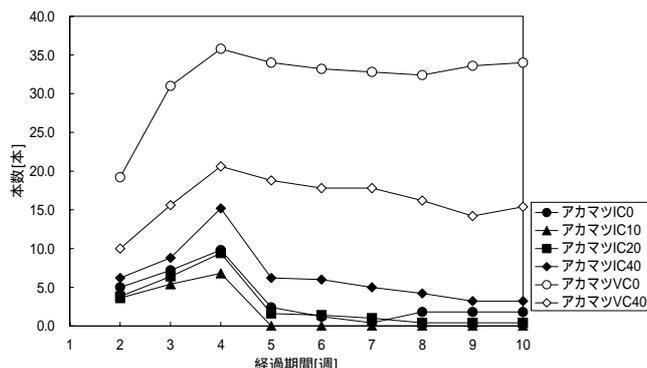


図2 アカマツの発芽本数

表2 充填時及び15ヶ月目の溶出試験結果

	pH[-]		EC[mS/m]		Cl ⁻ [ppm]		TOC[ppm]		TN[ppm]	
	充填時	15ヶ月目	充填時	15ヶ月目	充填時	15ヶ月目	充填時	15ヶ月目	充填時	15ヶ月目
IC0	12.53	11.43	770	70	1134	39.00	25.00	6.02	2.25	0.87
IC20	12.56	9.87	750	30	1170	3.50	83.10	8.92	56.20	2.76
IC40	12.31	7.99	500	100	886	1.40	324.5	8.35	122.6	4.54

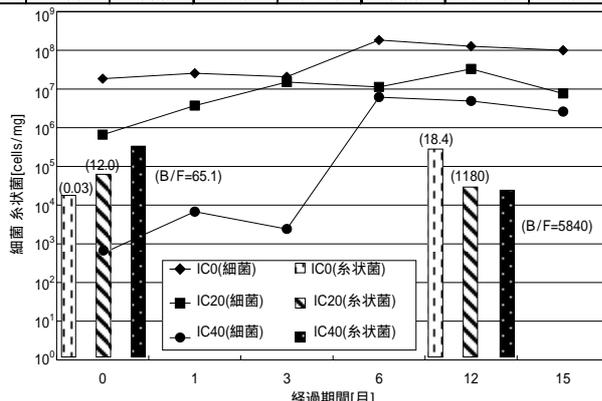


図3 埋立実験槽の微生物数

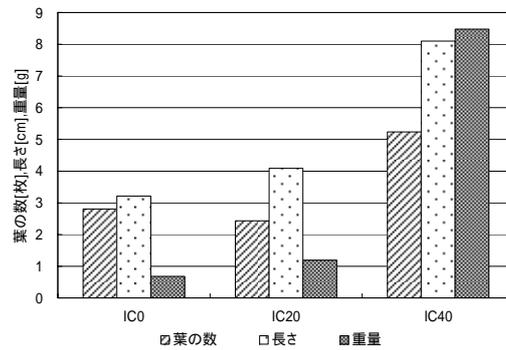


図4 小松菜の成長