

産業廃棄物(焼酎蒸留粕・コンクリートスラッジ)の植生への有効利用に関する研究

鹿児島大学工学部 学生員 ○山崎 恭雅
 鹿児島大学大学院 学生員 審良 善和
 (有)サンケイ工業 非会員 村上 潤
 鹿児島大学工学部 正会員 松本 進

1. はじめに

近年廃棄物の減量化、再資源化などの循環型社会への研究が急速におこなわれている。中でもコンクリートスラッジ(以下、スラッジと略す)の排出量は、全国で 300 万m³とされ、3 年後には処理場も飽和状態と予想されている¹⁾。また、焼酎蒸留粕(以下、焼酎粕と略す)は、鹿児島県において年間約 20 t排出され、その 7 割を海洋投棄に頼ってきた。しかし、海洋投棄全面禁止条約により、陸上での処理が急務となっている。そこで本研究では、アルカリ性のスラッジと、酸性の焼酎粕を中和させ、土壌改良

表-1 使用材料の pH 値と比重

	麦焼酎粕	芋焼酎粕	スラッジ	微生物A	表土	石粉
pH	3.2	3.9	12.0	3.4	5.7	7.7
比重(g/cm ³)	1.0	1.0	2.7	1.0	2.6	2.7

材として有効利用することを目的に実験的検討を行った。

2. 使用材料及び改良土の作製方法

実験には、5mm 以下に粉碎したスラッジと、90℃蒸留保存した麦および芋を原料とする 2 種類の焼酎粕を用いた。また、表土として鹿児島県高山町の表層土砂(5mm 以下)を用い、産業廃棄物であり土壌改良材に有効であると予想される石粉も用いた。また、焼酎粕は有機物を多く含み腐敗が非常に早いため、発酵活性液として、有機微生物 A(以下、微生物 A と略す)を添加した。表-1 に各材料の pH 値および比重を示す。

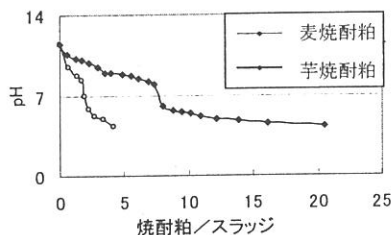


図-1 焼酎粕とスラッジの中和実験

まず、スラッジと焼酎粕の中和実験結果を基に、配合の決定を行った。

結果を図-1 に示す。これから、麦焼酎粕とスラッジを重量比で 2:1、芋焼酎粕とスラッジを 7:1 に

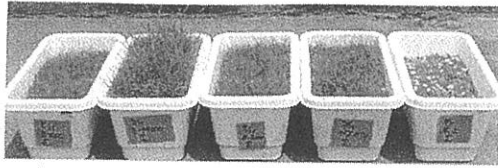
表-2 配合

供試体	焼酎粕の種類	単用量(kg/m ³)						pH					
		スラッジ	焼酎粕	微生物A	表土	水	石粉						
0	—	—	—	—	1560	400	—	7.4					
A-1	麦	106	209	2	1026	298	162	7.8					
A-2				50				249	7.9				
A-3				140				161	7.8				
A-4				212				418	4	926	91	8.1	
B-1	麦	106	209	2	1026	298	162	7.5					
B-2				212				418	4	925	91	7.9	
B-3				106				191	20	1026	298	7.6	
C-1	芋	30	209	2	1095	298	162	7.6					
C-2				45				315	3	1081	193	7.7	
C-3				30				209	2	1116	298	0	6.1
C-4									1248	0		7.7	
C-5									50	1095		249	162

することで、改良土の pH を土壌 pH の環境基準値(pH5.6~8.6)の範囲内に調整することとした。供試体の配合と供試体の pH 値を表-2 に示す。ここで A、B 配合は麦焼酎粕を用い、C 配合は、芋焼酎粕を用いたものである。また、供試体作成方法について、A、C 配合は、焼酎粕をそのまま用い全てを混合するものであり、B 配合については、予め焼酎粕に微生物 A を添加し発酵させたものを混合するものである。また、比較用に 0 配合として、表土のみの供試体も作成した。土壌 pH については環境基準を十分満たしており、その他環境基準も満たしていたことから、植生土壌として、用いることが可能であると考えられる。

3.1 プランターによる植生実験

まず、最適な配合の決定を目的として、12×25×12cm のプランターを用い、簡易的な植生実験を試みた。A、B 配合については、7 月と夏場の暴露を行い、芋焼酎粕である C 配合については、焼酎粕の排出が冬季であることから 12 月の暴露となった。また、種子についてはイネ科の植物としてバミューダグラス、マメ科の植物として大豆を用いた。ここで、それぞれの種子数は各プランター毎に一定とした。



A-1 A-2 A-3 A-4 0
パミュードグラス



A-1 A-3 A-2 A-4 0
大豆

写真-1 A配合の暴露21日目の発育状況

3.2 結果及び考察

写真-1に、A配合における暴露後21日目の発育状況を示す。このように、いずれの配合においても、2種類の種子ともほぼ同様な発育傾向が認められたため、ここでは大豆の結果について示す。

図-2に各配合における大豆の発芽率を示す。ここで、発芽率とは、蒔いた種子数に対する発芽した本数の割合である。また、図-3に各配合における茎の長さおよび茎の径を示す。これより、B-2およびC-5配合を除く全ての配合において、表土のみの配合である0配合と同等もしくはそれ以上の結果となった。また、各配合における生長の差は、微生物Aの添加量に比例していることが分かる。しかしながら、B-2配合のように多量に焼酎粕を混入したものについては、暴露初期より土壌が腐敗し発芽しなかったものもあり、配合の決定には、それらを十分に注意する必要があると考えられる。図-4には、各配合における大豆の収穫個数を示す。B-2を除くA、B配合については、0配合と比べ収穫個数が2~3倍と非常に多く、改良土壌として利用することが十分可能であると考えられる。尚、C配合については、供試体作成時期が冬季であったため、いずれの供試体も収穫できなかった。

次に、植物内の栄養量を比較するため、簡易光合成実験を行った。使用した材料はC-1、C-5および0配合の大豆の葉を5×1.5cmに切断したものを用いた。結果を図-5に示す。C-1、C-5配合に差異はないものの、表土に比べ酸素排出量が2倍程度多くなっていることが分かる。このことから、0配合と生長が同程度であったC-1、C-5配合においても、光合成量が多く、植物内の栄養価が高いことが考えられる。この結果から、法面緑化などへの表層客土や有機肥料土として十分に適用可能であると考えられる。

4. まとめ

産業廃棄物である焼酎粕、スラッジは、pH調整と微生物Aを適切に添加することで、土壌改良材としても植生に有効利用できる。

あとがき：本研究は、(有)サンケイ工業との共同研究により行われたものである。

参考文献：1)環境省産業廃棄物行政組織調査、産業廃棄物排出・処理状況調査(平成11年度実績)。

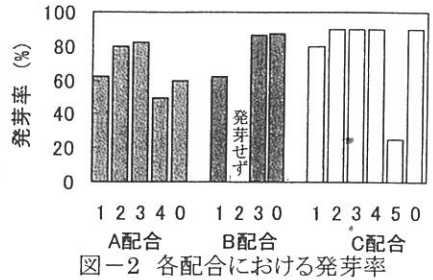


図-2 各配合における発芽率

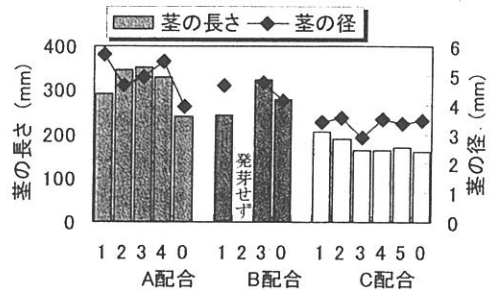


図-3 各配合における発育状況

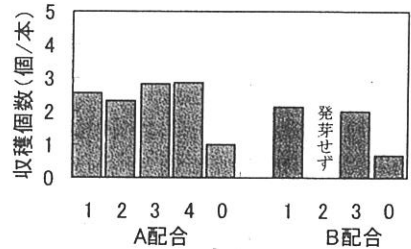


図-4 各配合における収穫個数

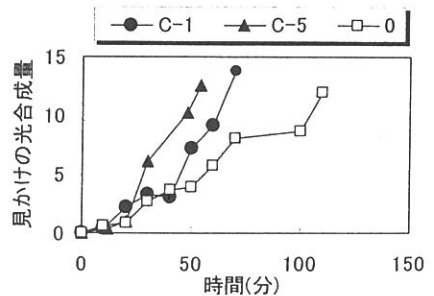


図-5 光合成実験