

乾式メタン発酵残さの炭化処理の最適化および炭化製品の試作

化学・環境部 日高富男，小幡透，吉田健一*，新村孝善
 鹿児島大学 守田和夫
 (株)鹿児島TLO 藤田晋輔
 (協)ケトラファイブ 二俣学，前村記代
 (現 *県志布志保健所)

1. はじめに

これまで有機系廃棄物は，その処理や有効利用が一部進んでいるものの，まだ多くが未利用のまま放置または廃棄され，土壌汚染や地下水汚染など深刻な環境問題を起こしてきた。これらを廃棄物ではなく未利用資源として位置づけ，資源環境型の社会システムを構築することが急務の課題である。

このような状況の中，畜産業の盛んな鹿児島県において地域コンソーシアム事業の採択を受けて，有機系廃棄物（家畜糞尿）を対象としたエネルギー回収型資源循環処理システムの技術開発に取り組んだ。

今回，(協)ケトラファイブと当センターは，共同で家畜糞尿（豚糞）を乾式メタン発酵した残さの炭化処理を行い，その処理条件の最適化と炭化製品の試作を行い，有効利用について研究を行った。

2. 成型ボードの組成及びその物性等試験

2.1 成型ボードの組成

成型ボードは，表1に示す組成の異なる3種類とした。木炭はプレカット端材（針葉樹）を600 で炭化したもので，粒径2～5 mmとした。成型ボードの寸法はL300 × W300 × D30mm，プレス成型後の硬度は12mmとした。

表1 残さ炭の成型ボードの組成*

成型ボード	残さ炭	木炭	古紙
A	8	0	2
B	7	1	2
C	5	3	2
D	0	8	2

* 乾燥重量比

2.2 成型ボードの成分分析

メタン発酵残さ，残さ炭，木炭，古紙と成型ボード3種（A・B・C）の成分分析等を行った。

2.3 成型ボードの物性試験

成型ボード3種（A・B・C）と市販の廃プラスチック成型緑化基盤材（以下プラスチック），天然の軽石を成型した軽石ボード及びコンクリートについて，含水率，吸水性，保水性を試験を行った。

2.4 西洋芝の育成試験

成型ボードにそれぞれ約2 Lの水を含ませ，その表面に西洋芝の種子を約20g（約220g/m²）播き培養土で被覆した。培養土の被覆厚みは約3mmとした。

3. 試験結果

3.1 成型ボードの成分等分析

メタン発酵残さ，600 で炭化した残さ炭，古紙，木炭，成型ボード3種類（A，B，C）の成分等の分析結果を表2に示す。緑化資材として利用する上で重要な点は，有害金属等の含有量が考えられるが，成型ボードでは肥料取締法の推奨基準値を満たす結果となった。

表 2 成型ボードの成分等分析

	残さ乾物	残さ炭	木炭	古紙	成型ボード		
					A	B	C
pH	-	8.8 (24)	9.3 (21)	-	8.4 (26)	8.4 (24)	8.4 (23)
全炭素(%)	37.5	42.4	84.3	40.7	44.9	45.7	45.5
全窒素(%)	2.8	2.5	0.1	0	1.9	2.0	2.0
ヨウ素吸着性能(mg/g)	-	30	190	-	50	50	60
灰分(%)	30.6	48.8	2.5	3.4	37.1	34.8	35.6
Na(%)	0.21	0.33	0.091	0.041	0.20	0.22	0.22
K(%)	0.55	0.87	0.28	< 0.01	0.56	0.63	0.63
Mg(%)	1.5	2.3	0.068	0.26	1.5	1.7	1.7
Ca(%)	6.2	9.7	0.51	0.16	7.6	6.6	6.8
Fe(%)	0.67	0.98	0.25	0.029	0.71	0.77	0.78
P(%)	3.1	4.2	0.010	< 0.01	2.9	3.0	3.1
Cu(mg/kg)	400	680	23	< 10	460	460	460
Zn(mg/kg)	950	1300	19	< 10	860	910	930
Ni(mg/kg)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Cr(mg/kg)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Pb(mg/kg)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Hg(mg/kg)	-	-	-	-	0.02	0.02	0.03
As(mg/kg)	-	-	-	-	<2.0	<2.0	<2.0
Cd(mg/kg)	-	-	-	-	0.17	0.21	0.16

- は未測定

3.2 成型ボードの含水率, 吸水率, 保水率

6種類の試験体の気乾比重, 全乾質量, 含水率, 吸水率, 保水率について試験を行った結果, 成型ボード3種類は他の緑化資材と比較して吸水性, 保水性にも優れていた。

3.3 芝の生育試験

西洋芝の種を成型ボードに播種し17日後の育成状況の写真を図1に示す。この結果, 3種類のボードともに良好な生育を示した。

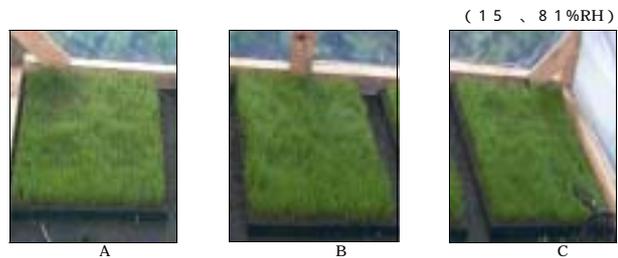


図1 葉の生長(播種後17日目)

4. おわりに

本研究の結果から, 乾式メタン発酵残さを

炭化して得られた炭化物と廃棄物(古紙や木炭)を組み合わせた成型ボードは, 以下のような特徴や用途を有することが分かった。

- (1) 木炭に比べて炭素の含有量が低く, 窒素, リン, マグネシウム, カルシウム等の栄養成分を多く含み, 他の栄養成分を配合することなく植物(芝)の生育が可能である。また, 有害成分の含有量は肥料取締法による規制値以下で安全である。
- (2) 他のボードや緑化資材と比較して保水性にも優れ, 資源循環型である。
- (3) 植物(芝など)の種を成型ボード上に播き, 水分を与えるだけで植物が生育することから, 緑化資材に適している。