

# 土壌ペレットを用いた畜産排水の脱色に関する研究

熊本大学 原田浩幸

## 1. はじめに

畜産排水は活性汚泥処理した後も褐色を呈しており、このような状態のまま河川などに放流すると水質的に法規制値をクリアしていても流域住民に汚濁感を与える。安価な脱色法としては火山灰土で吸着する報告がある。火山灰土は脱色効果を有するが、問題はろ過速度が遅いことにある。そこで、本研究は吸着能力を維持しかつ、ろ過速度を高めるために土壌を圧縮成型して用いることを検討した。火山灰土は熊本県に広く分布している黒ぼく土を用いた。以降、圧縮成型したものを黒ぼく土ペレット、成型しない試料を黒ぼく土と分類して称する。

## 2. 実験材料と方法

### 2.1. 黒ぼくペレット

蘇郡阿蘇町狩尾地区にある(株)日本リモナイトの敷地の表層から採取した。平均の性状は、直径 11-13mm、長さ 10-30mm の円柱状である。これに 15%の砂糖キビを原料としたアルコール製造の過程から排出される廃糖蜜を重量比 8%添加しこれを混練機で混練してキャストから押し出し成型する。対象排水は熊本県畜産研究所に設置してある実験用ミニ膜分離活性汚泥プラント処理水を用いた。この原尿は農家から運搬し貯留槽にいれ、連続的に処理する。したがって貯留槽への原尿の投入が実験期間中数回あった。原尿の性状がこのときに操作によって変化し、処理水(色度除去対象原水)の性状にも影響すると思われる。

### 2.2. 実験方法

(1) 浸透実験 直径 10cm、高さ 30cm のカラムに黒ぼくペレットを 350 個詰める。この状態で上端より河川水を  $4\text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$  で供給しオーバーフローさせながら水位を保ち、下部からの浸透量を得た。また、対象実験として同量のペレットを粉碎した黒ぼく土についても、同様に実験を行った。なお、実験は室温で行った。

(2) 脱色実験 黒ぼく土ペレットを詰めたカラムに、定水位にして浸透量約  $600\text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$  で河川水や畜産排水を通水し、流入水の色度の変化を調べた。1つの条件に対し排水を 4L ずつ流し、原水と浸透水の分析を行った。また黒ぼく土ペレットは排水約 24L 通水した時点で、新しく入れ替えた。色度は上水試験方法に従った。

(3) 長期実験 上記の黒ぼく土ペレットカラムに 1日当たり約 20L 連続的に通水する。したがって滞留時間は前述の浸透速度に比べて 20 倍程度長くなっている。連続運転し 2日おきに流入水と流出水をサンプリングする。なお、実験は約 3ヶ月連続しておこなった。

## 3. 結果と考察

### 3.1. 透水試験

結果を図1に示す。同図には Holton の式に適用した結果も示してある。最終浸透量で約 20 倍の差があることがわかり、ペレット化にすることのメリットが明らかとなった。

### 3.2. 脱色効果

色度に関しては、図2、図3に示すように除去率が 50~90%と非常に良く、流出水の値が大体 300 以下に

低下している。黒ぼく土には畜産二次処理排水中に残存する色度をよく吸着する性質があることがわかる。実験は季節やサンプリング時期を変えたもので、横軸はサンプル毎の結果であることを示す。

固めるために用いたバインダーからの有機物の溶出についてはカラム原水の COD<sub>Mn</sub> 平均 600 mg/L に対してカラム処理水では約 18mg/L 増加した。この増加は高いかあるいは許容範囲にあると見るかによって廃糖蜜の混入率を再検討する必要がある。結果は、1/30 程度の増加であるので許容の範囲にあると考えている。

吸着処理にともなう平均水質は、pH が 5.6-6.5 にあった。これは黒ぼく土が酸性土壌によるた対応は現在検討中であるが、採掘後、しばらく放置（雨風にさらすこと）することでこの点は改善されることを確かめている。

3.3. 長期実証実験

結果を図4に示す。色度の除去率は平均して60%程度を得ることができた。強度の変化について浸透前と実験終了後のペレットの圧縮試験をおこなった。結果を表1に示す。圧縮応力で約 5kgf/cm<sup>2</sup> の低下が見られたもののそれは投入前の30%に相当することから強度の低下は小さいものと考えている。また付随的な効果としては図5に示すように PO<sub>4</sub>-P についても処理に伴い低下がみられた。

表1 圧縮応力の変化

	P(kgf/cm <sup>2</sup> )	(%)	(kPa)
浸透前	27.0	1.76	<sub>1</sub> = 2599
浸透後	22.1	1.36	<sub>2</sub> = 2135

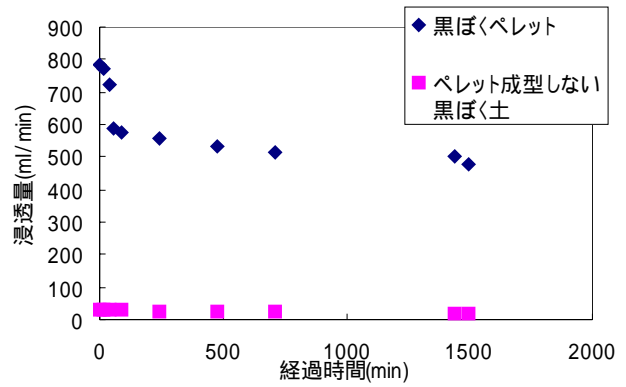


図1 黒ぼく土ペレットと黒ぼく土浸透量の比較

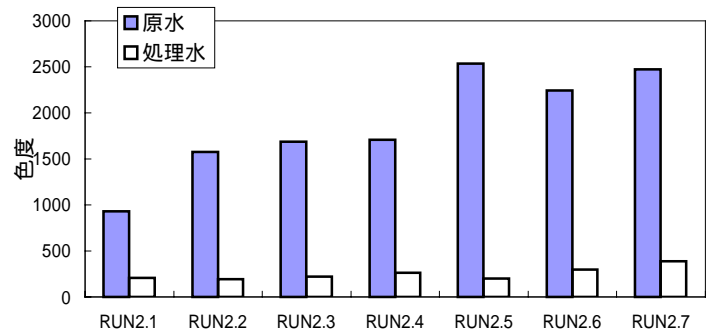


図2 処理に伴う色度の変化



図3 原水(色度 1705)処理水(262)

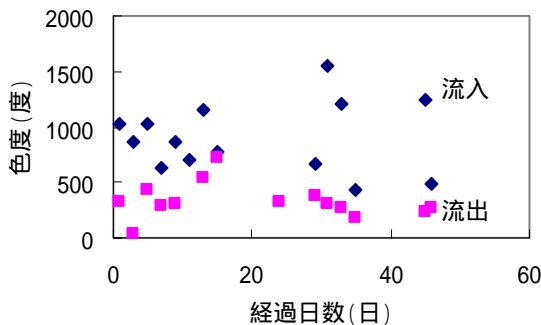


図4 長期実証実験

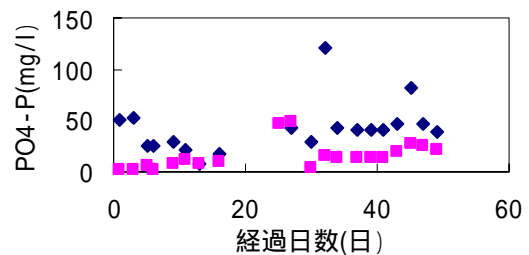


図5 色度処理に伴う付随の効果