

高速土壌浸透システムの実用化の検討-リン・難分解性有機物・色度除去のための浄化素材

大阪産業大学 学生会員 ○山崎 力 京都大学 正会員 藤川陽子
 大阪産業大学 正会員 尾崎博明 菅原正孝 濱崎竜英
 エヌエス環境株式会社 正会員 梶山陽介 岩島一美 アタカメンテナンス 今田稜介
 NPO 法人エコ浄化推進機構 新井剛典 千巖正人 稲田郷

1. はじめに 本研究では自然浄化機構を利用して原位置で適応可能であり、従来の凝集沈殿法に比して汚泥発生量が少ない土壌浸透水浄化 について検討を行った。実際に土壌浸透法のパイロットスケール試験に使用されているろ材を中心に、吸着等温式を実験的に取得した。室内試験で得られた結果をパイロスケール試験で認められたリン・有機物及び色度除去性能と比較検討して、室内試験から、パイロット試験でのろ材の性能をどの程度推定できるかを検討した。また、パイロット試験において難分解性有機物および色度の除去率向上に適用可能な素材についても室内試験を通じ検討した。

2. 供試材料 鹿沼産赤玉土 600°C加熱、山梨産赤玉土 600°C加熱、鹿沼土粉体（栃木県鹿沼市）、三瓶山黒ボク土、黒ボク土にベントナイトをバインダーとして団粒したもの、クラレ活性炭、骨炭、活性白土、酸性白土。

3. 実験方法 水負荷率は 2m/day で畜産廃水を流す P1・P2・浄化槽 1~3 の 5 槽から成るパイロット試験を実施した。浄化槽 1 及び P1 に造粒黒ボク土、P2 に鹿沼産赤玉土 600°C加熱、浄化槽 2・3 に山梨産赤玉土を充填し、2003 年 12 月（浄化槽 1・3 は 2004 年 10 月）より通水を開始し、月一回流出水を分析した。P2 の下流側には高度有機物処理槽を設置した。これら土壌の吸着性能は室内吸着試験により検討した。

4. 実験結果 図 1 の室内試験の結果より、フルボ酸の除去に最も優れている吸着材は鹿沼産赤玉土である。三瓶山黒ボクと山梨産赤玉土 600°C加熱では、やや三瓶山黒ボクが優れている。図 2 のリンについてもフルボ酸と同等な傾向であった。表 1 と表 2 のパイロットスケール試験におけるリンの除去率を見ても、P2（鹿沼産赤玉土 600°C加熱）が最も吸着能が高く、また P1（三瓶山黒ボク）と浄化槽 2（山梨産赤玉土 600°C加熱）の順に低下することから、室内試験とパイロットスケール試験では同じ結果が得られている。DOC については通水開始後数ヶ月の鹿沼産赤玉土は山梨産に比べ低い除去率だが、約一年後には 20~40% の DOC 除去率であった。これは土壌が元から持っている炭素が溶出した可能性がある（表 3 に土壌組成の測定結果を示す）。図 3 と図 4 の DOC と色度の関係については、室内試験では相関関係が見られ色度除去には DOC 除去が有効と考えられた。しかし、パイロットスケール試験では相関関係が弱く引き続き検討する。

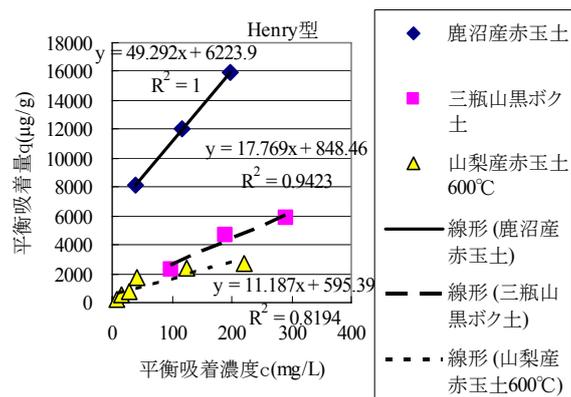
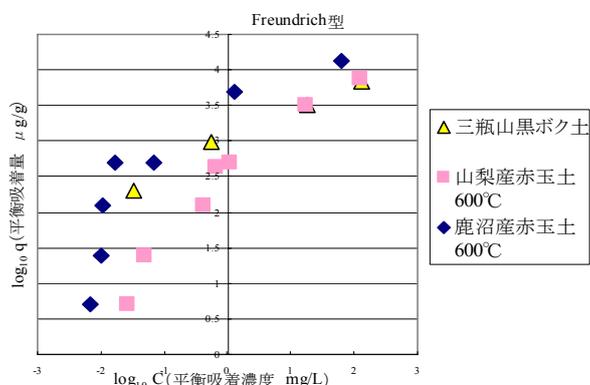


図 1 室内試験における吸着等温式（フルボ酸）



キーワード 土壌浸透, 溶存有機炭素 (DOC), リン, 色度, パイロットスケール試験
 連絡先 大阪産業大学 大阪府大東市中垣内 3-1-1 TEL072-875-3001 山崎 力

パイロットスケール試験では、高度有機物処理槽（活性炭）が有機物除去に関して他の槽より高い除去性能(DOCにして通水直後で約 52%)を示した。今後、着色性難分解有機物（色度）除去に有望な素材は表 4（吸着等温線の傾き K_d 値を表示）に示したとおり活性炭以外では骨炭であった。

5. 結論 室内試験でみられる素材の吸着性能の結果より畜産廃水処理の高速土壌浸透のパイロットスケール試験の結果が予測できるという裏づけができた。また、同じ赤玉土においても産地の違いにより吸着性能に違いが見られた原因については今後検討する。

表 1 パイロットスケール試験における DOC 除去率 (%)

材料名	通水直後	1ヶ月後	2ヶ月後	12ヶ月後	13ヶ月後	14ヶ月後
鹿沼産赤玉土	19	21	7	43	21	19
三瓶山黒ボク	9	14	2	37	14	12
山梨産赤玉土	34	17	12	—	—	—

表 2 パイロットスケール試験におけるリン除去率 (%)

材料名	通水直後	1ヶ月後	2ヶ月後	12ヶ月後	13ヶ月後	14ヶ月後
鹿沼産赤玉土	94	83	64	92	59	42
三瓶山黒ボク	97	70	35	76	28	11
山梨産赤玉土	24	37	44	—	—	—

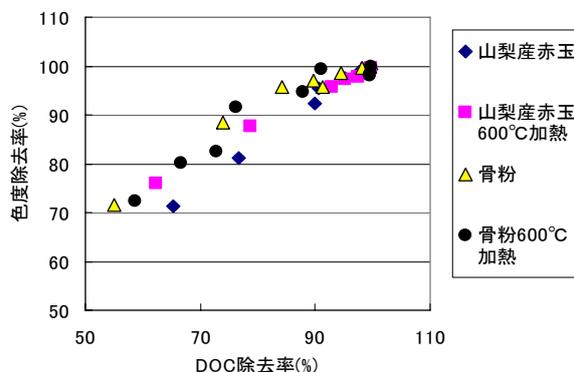


図 3 室内試験における DOC と色度の関係

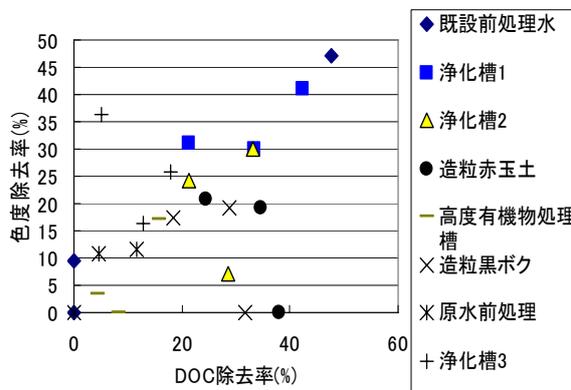


図 4 パイロット試験における DOC と色度の関係

表 3 土壌組成の割合 (%)

	山梨産赤玉土	鹿沼産赤玉土
Fe	10.8	7.3
Mn	0.21	0.16
Al	9.8	11.6
Si	17.8	18.6
C	0.145	0.56
N	0	0

表 4 フルボ酸における K_d

材料名	K_d (ml/g)
山梨産赤玉土	15.3
鹿沼産赤玉土	136.4
骨炭	155.0
活性白土	79.7
酸性白土	79.4

謝辞 本研究遂行に当たって文部科学省・科学技術振興調整費からの助成を受けた。ここに記して感謝します。