

生物膜処理における低コストセラミックスの担体の開発

脇屋裕一郎・勝木宏昭¹⁾・古田祥知子¹⁾・古川敬通²⁾・坂井隆宏
(佐賀県畜産試験場・¹⁾佐賀県窯業技術センター・²⁾古川製陶有限会社)

Yuichiro Wakiya・Hiroaki Katsuki¹⁾・Sachiko Furuta¹⁾・Norimichi Furukawa²⁾ and Takahiro Sakai :
Development of a treatment system combining a biofilm process with a lower ceramics carrier

佐賀県畜産試験場において、市販セラミックスを担体とした生物膜法による畜産汚水浄化試験を行い、維持管理が簡易な処理法を開発した¹⁾。しかし、市販セラミックスのイニシャルコストが高く、低コスト化を図るために、充填率を低下させているが、汚泥の付着量が減少したため、より高度な維持管理を要している。

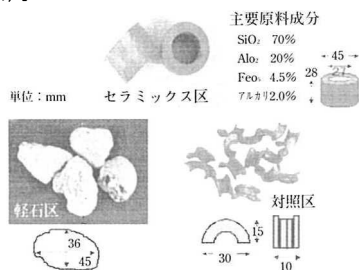
そのため、維持管理の簡易化および更なる低コスト化を図るためには、担体となるセラミックスのコストの低減化と高い充填率の維持が必要となった。

そこで、低コスト担体の作出を目的に、低コスト担体資材の検索を行い、より低コストな汚水処理システムの確立を図った。

1. 材料および方法

1) 供試担体

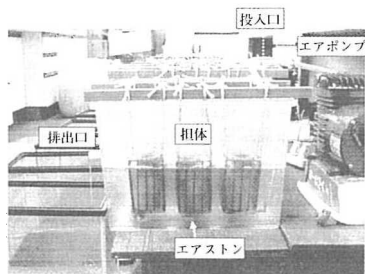
供試材料として、低コストセラミックス、軽石、市販セラミックスの3種類の多孔質資材を担体に用いた。低コストセラミックスは、水田土壌、砂等を原料とし、主要原料成分は、SiO₂71%、Al₂O₃20%、Fe₂O₃4.5%、アルカリ2.0%となっている。原料を、円筒状(内径27mm、外径45mm、高さ28mm)に形成後、温度1,060~1,080℃で約2時間焼成を行い、担体として供試した。軽石は鹿児島県内より採取したものを、平均径45mm×36mm、比重1.0以上のものを選定し、市販セラミックスは、外径30mm、高さ15mmのものを使用した(第1図)。



第1図 供試担体

2) 試験槽

試験槽は、水槽(325mm×210mm×180mm)を用いて総容量6lに設定し、そこに担体を40%~50%充填した容器を設置し、エアポンプによる曝気処理を行った。なお、曝気は連続曝気で行い、曝気槽中のDOは常時3mg/l以上になるよう設定した。各担体を充填した容器(60mm×149mm×94mm)について、40%充填区には3個、50%充填区には4個の容器を使用した。試験区は、市販セラミックスを対照区とし、以下セラミックス区、軽石区とした(第2図)。



第2図 試験槽

3) 供試汚水、投入量

供試汚水は、佐賀県畜産試験場養豚舎から排出される尿汚水を用いた。試験期間中の処理水の引き抜きおよび汚水の投入量は、1日1回1lとし、BOD容積負荷は0.1~1.1kg/m³・dayの範囲で行った。

4) 試験期間

試験期間は、汚泥形成期間を2001年10月~11月までの2か月間、測定期間を2001年12月~2002年2月までの3か月間とした。

2. 結果および考察

低コストセラミックスは、気孔率で市販セラミックスと比較して低かったものの、気孔径ではほぼ同等の結果が得られた。気孔率については各担体において終了時の減少が確認された。また、試験期間中の担体重量減少率は、軽石区が最も多く、セラミックス区が少なかったことより、低コストセラミックスが耐久性に優れていることが示唆された(第1表)。

処理能力について、BODは、軽石区が50%区、40%区の順で低い結果であったが、全ての試験区において90%以上の高い浄化が確認された。CODについても、対照50%区が72.3%と最も高かったが、試験区間において差は確認されなかった。T-Nについては、セラミックス50%区が最も高く、軽石50%区が最も低い結果であった。充填率で比較すると、全ての担体において、40%区より50%区の方が除去率が高かった。NH₄-Nは対照40%区、軽石40%区、軽石50%区の順で低かったが、対照区で40%と50%において顕著な差が確認された。T-Pでは他の試験区と比較して、軽石40%、50%区で低かった。SSについては、セラミックス50%区が最も低かったが、全ての試験区において80%以上の高い除去率が確認された(第2表)。

以上の結果より、低コストセラミックスは、市販セラミックスと比較して単価が約40%と安価で、浄化能力もほぼ市販セラミックスと同等であることから、担体としての使用が有効であることが示唆された。

参考文献

- 1) 脇屋裕一郎:九農研 64, 112, 2001

第1表 供試担体におけるコストおよび物理性状

試験区	セラミックス区			対照区
	供試担体	低コストセラミックス	軽石	
容積重(kg/m ³)		740	420	340
導入価格(円/m ³)		91,700	10,000	220,000
開始時	気孔径(μm)	1.35	0.94	1.59
	気孔率(%)	20.98	64.44	31.52
終了時	気孔径(μm)	1.56	1.59	1.50
	気孔率(%)	17.99	54.98	22.88
重量減少率(%)		0.03	2.87	0.28

注) 各試験区において40%区と50%区との平均値を表示。

第2表 各試験区における成分除去(単位: %)

試験区	BOD	COD	T-N	NH ₄ -N	T-P	SS
セラミックス40%区	95.0	70.1	55.7	75.8	68.3	85.3
セラミックス50%区	95.1	70.6	59.5	74.8	75.9	82.0
軽石40%区	94.4	71.0	52.9	70.5	62.8	85.0
軽石50%区	94.2	70.9	54.6	73.9	64.4	88.7
対照40%区	95.1	71.8	57.5	66.6	73.7	89.2
対照50%区	95.2	72.3	58.6	76.4	77.2	89.3

注) 成分除去率は、試験期間中の平均値を表示。