

水質浄化能に及ぼす微生物保持担体の形状・組成の影響

Effect of Texture and Composition of Microorganisms Carrier for Disposal of Wastewater

平島康*, 森賀俊広**, 芦田利文***, 金崎英二**, 村井啓一郎**, 中林一朗**

Yasushi Hirashima, Toshihiro Moriga, Toshifumi Ashida, Eiji Kanazaki

Kei-ichiro Murai and Ichiro Nakabayashi

掲載雑誌名: The Society of Material Science, Japan Vol.9, No.4, pp.282-286 June 2003

湖沼、河川などの水質汚濁の原因は、処理が十分でない生活排水の流入の影響と考えられている。その対策として排水経路に微生物保持担体を投入、あるいは設置し、その自浄作用によって浄化を図る方法がある。しかし、微生物保持担体には様々な形状や組成のものが使用されており、それらの要因と水質浄化能との関係については明確にされていない。

筆者らは、これまでの研究において、産業廃棄物であるフライアッシュを利用したケイ酸カルシウム硬化体が、優れた微生物保持担体になることを明らかにした。本研究では、さらに、ケイ酸カルシウム硬化体の形状効果のうち内部空隙の大きさや表面粗さが、また、表面組成が水質浄化能に及ぼす影響について検討を行った。

まず、微生物保持担体の内部空隙の大きさを均質化するため、 $\phi = 0.6, 1.0, 1.4, 2.0, 2.9$ mm のガラスビーズを用いて $\phi = 40$ mm のドーナツ状焼結体を作製した。この時、ガラスビーズは点接触で焼結するようにした。また、それぞれの焼結体は同一表面積 (165cm^2) になるようにした。次に、それら焼結体の表面平滑度と水質浄化能との関係を調べるため、研磨剤で粗面化処理した試料を作製した。

さらに、表面組成の効果を調べるため、飽和石灰水中 180°C 、3 h の水熱処理で表面をケイ酸カルシウム化した。また、生体必須金属の影響を調べるため、焼結体表面にゾルゲル法で、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO のコーティング膜を、混合焼結法で Fe_2O_3 、 ZnO などの膜を形成した試料も作製した。

それらの表面処理した焼結体は、水質浄化試験に

用いる前に約 1 週間人工排水に浸漬して初期溶出物を除き、 120°C 、30 分間の滅菌処理を行い微生物保持担体として実験に用いた。水質浄化試験は、内径 45、高さ 250 mm のアクリル容器内に微生物保持担体を設置、それに人工排水 ($\text{COD} 200\text{mgO}\cdot\text{dm}^{-3}$) 約 330 ml を加えて循環、24 h 後の COD 値により評価した。実験は 30°C で、また曝気を行い、好気性環境で実施した。

ガラスビーズ焼結体の粗面化処理を行うことにより、COD 値は 60 から 50 に減少した。しかし、ガラスビーズ表面をケイ酸カルシウム化した時、COD 値は 30 まで著しく減少した。種々の金属酸化物をコーティングした試料の 24 h 後の COD 値は、 TiO_2 の場合 54 になったが、 Fe_2O_3 、 MgO の場合は、それぞれ 32、35 まで減少した。これは、 TiO_2 に抗菌性があるのに対し、 Fe_2O_3 、 MgO は微生物にとって親和性が大いいためと考えられる。内部空隙と水質浄化能との関係を調べる実験には、ケイ酸カルシウム化した試料を用いた、ガラスビーズの粒径が $\phi = 0.6$ から 2.0 と大きくなるに従い、COD 値は 40 から 32 と減少したが、 $\phi = 2.9$ では 39 と再び上昇した。

以上の結果から、水質浄化能に寄与する要因として適度な大きさの内部空隙や表面組成が重要と考える。また、ケイ酸カルシウム膜の表面構造、組成は微生物保持担体として有効であることが分かった。

従って、ケイ酸カルシウム硬化体を微生物保持担体として利用する場合にも適度な内部空隙を形成する構造設計が重要と考えられる。

