

グラニュール汚泥の沈殿物の解析

呉高専 ○正 山口隆司 高知高専 正 山崎 慎一 長岡技科大 正 原田秀樹

1. はじめに

廃水処理技術において上向流嫌気性スラッジブランケット(UASB)法は、高速・高効率処理且つ低コスト運転可能という特徴を有することから注目されている。

本研究では、UASB法の反応効率・処理能力決定の要であるグラニュール汚泥内の沈殿物に注目し、①元素分析、②鉄およびカルシウム化合物の沈殿解析、③結晶沈殿物のX線回折を行った。供試汚泥としては、グラニュールの内部が黒色、外部が白色という2重構造を有する牛乳基質培養グラニュール汚泥を用いた。

2. 実験方法

供試汚泥：供試汚泥は、グラニュールの内部が黒色、外部が白色という2重構造を有するグラニュール汚泥であり、希釈牛乳を供給したUASB反応槽から採取した(反応器温度 35℃; 基質COD濃度 3800 mg・l⁻¹; 硫酸塩濃度 25 mg・l⁻¹; 容積負荷 6 kgCOD・m⁻³・d⁻¹; COD除去率 90%; 基質 pH 7.0±0.3, 流出液 pH 8.0±0.2)。

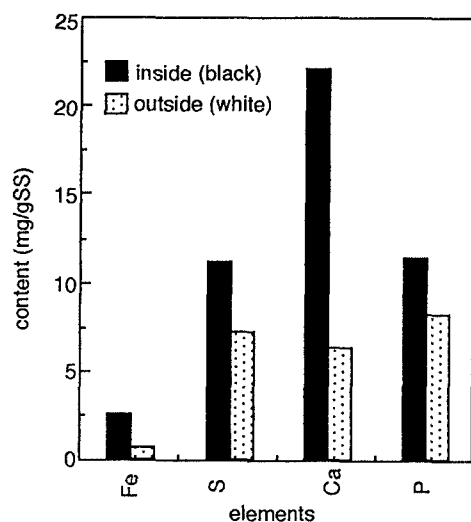


Fig.1 Elemental composition of granular sludge grown in the milk-treating UASB reactor.

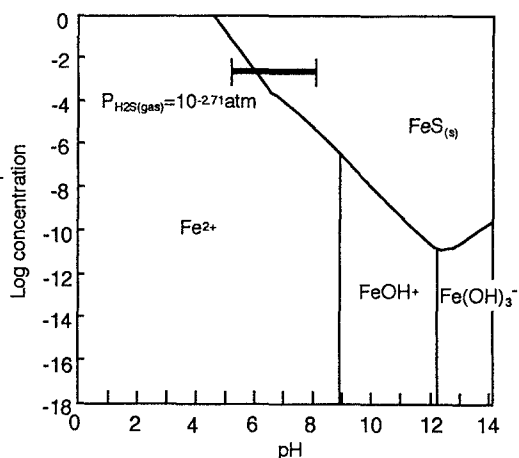


Fig.2 Predominant area diagram for Fe species (at 25℃, $C_{T,Fe}=10^{-4.4}M$, $C_{T,PO_4}=10^{-3.7}M$)

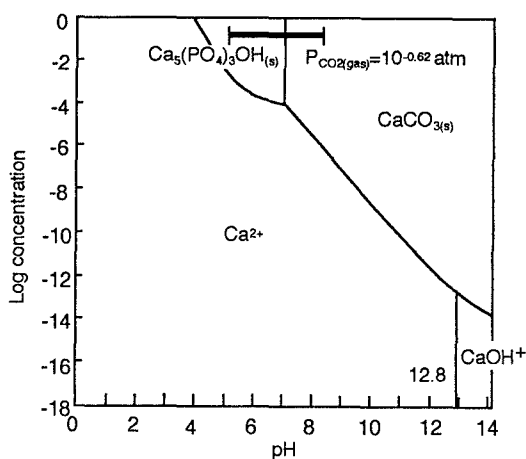


Fig.3 Predominant area diagram for Ca species (at 25℃, $C_{T,Ca}=10^{-3.1}M$, $C_{T,PO_4}=10^{-3.7}M$)

キーワード：グラニュール汚泥, UASB, 沈殿物, 元素組成, X線回折

〒737広島県呉市阿賀南2丁目2-11・電話0823-73-8475・FAX0823-73-8485

元素分析：ICPを用いて、グラニュール汚泥の内部（黒色部）、外部（白色部）について元素分析を行なった。

X線回折：グラニュール汚泥内から結晶沈殿物を採取し、X線回折により、結晶沈殿物の定性を行った（A.S.T.Mカード利用）。

3. 実験結果及び考察

本実験で使用したグラニュール汚泥は、グラニュール内部が黒色で、外部が白色という2重構造を有していた。

3-1.グラニュール汚泥元素分析 Fig. 1にグラニュール汚泥の内部（黒色部）、外部（白色部）の元素分析結果を示す。鉄、カルシウムはグラニュール内部で含有比が高かった。これは、グラニュール外部（表面）では酢酸生成が起きるためpHが低くなり、元素の沈殿が生じにくいと考えられる。

3-2.Predominant area diagram：Fig. 2、3に、それぞれ、鉄、カルシウムに注目した Predominant area diagramを示す。黒色沈殿物である $\text{FeS}_{(s)}$ はpH6.5以上の環境で生成されることがわかる。すなわち、グラニュール内部の黒色沈殿は、内部で酢酸消費によるpH上昇に伴って生成された $\text{FeS}_{(s)}$ と考えられる。また、Fig. 3から、反応槽でのカルシウム沈殿物としては $\text{CaCO}_{3(s)}$ が沈殿しやすいことが分かる。

3-3.結晶沈殿物のX線回折：Fig. 4は、グラニュール汚泥内に良く観察れた白色の結晶沈殿物を採取し、X線回折を行った結果である。結晶沈殿物が、面間隔3.04(93)、3.03(100)、2.09(16)、1.87(16)より $\text{CaCO}_3(\text{calcite})$ であると定性した。

4. まとめ

本実験結果より以下のことが明らかになった。

- (1) 牛乳基質培養グラニュール汚泥中で生成される主たる沈殿物は、カルシウム沈殿物として $\text{CaCO}_{3(s)}$ 、鉄沈殿物として $\text{FeS}_{(s)}$ 、となることが解析できた
- (2) X線回折からグラニュール汚泥内の白色結晶沈殿物は、 $\text{CaCO}_3(\text{calcite})$ であると定性できた。
- (3) グラニュール内部には、 $\text{FeS}_{(s)}$ の沈殿が生成するようなpH勾配があることが示唆された。

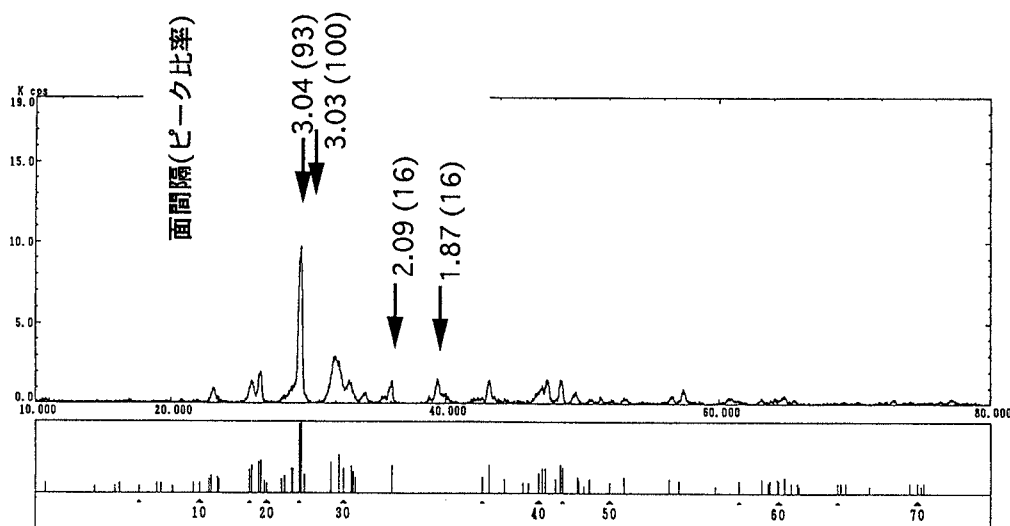


Fig.4 X-Ray diffraction pattern of precipitate in granular sludge.