

II-450 汚泥熱処理分離液の色度成分とその分解性

大阪大学工学部 (正)池 道彦 宮田 直幸
(正)古川 憲治 (正)藤田 正憲

1.はじめに

汚泥熱処理法は、余剰汚泥に熱変性を与えその沈降性、脱水性を向上させる、優れた前処理法の一つである。本法の問題点として、加熱に基づく熱処理分離液（以下、分離液）の顕著な褐変化が挙げられ、しかも通常の生物学的処理法では脱色が困難なため、分離液の有効な脱色技術の開発が期待されている。しかし、未だ分離液中色度成分は明らかにされていない。本研究では、分離液の分画操作を行うことにより色度成分の性質を検討し、さらに活性汚泥を用いてその成分変化について若干の検討を加えた。

2.実験材料及び方法

2-1.分離液の分画法

供試分離液には、大阪市S下水処理場の汚泥熱処理装置から発生した分離液（フィルタープレス後）を採取、遠心分離（7,000 rpm、20 min）にて懸濁物を除去したものをを用いた。分画操作を図1に示した。即ち分離液に濃塩酸を添加、pH 1とし、4時間穏やかに攪拌後、遠心分離にて沈殿画分と上清画分に分離し、沈殿画分は0.1N塩酸で洗浄後、0.05N水酸化ナトリウム溶液に溶解し画分Iとした。上清画分はさらに、あらかじめ0.1N塩酸で平衡化したXAD-7カラム（φ3 x 8 cm）に供した。そして試料添着後、カラムを0.1N塩酸で洗浄し、カラム未吸着成分を画分IIとした。吸着成分は順次、メタノール及び0.1N水酸化ナトリウム溶液で溶出させ、各々画分III及びIVとした。

2-2.色度測定法

色度は、465 nmで吸光度を測定し白金-コバルト法に従って次式より算出した。

$$\text{色度 (CU)} = 1,000 \times A / 0.272$$

なお、分画前分離液の吸光度は0.1Mリン酸緩衝液（pH 7.0）で適宜希釈して、また各画分の吸光度は断らない限り調整せずに測定した。

3.実験結果及び考察

3-1.分離液の分画結果

結果を表1に示した。各画分のTOC量を測定したところ、II及びIIIには各々分離液TOC量の48%、40%が、溶出していた。分画操作から推察される各画分有機物質の性質は、I：酸性、高分子 II：親水性、弱酸性-中性 III：疎水性、酸性 IV：親水性、酸性である。IIとIIIでは、成分の化学的性質が大きく異なると予想されるが、分離液

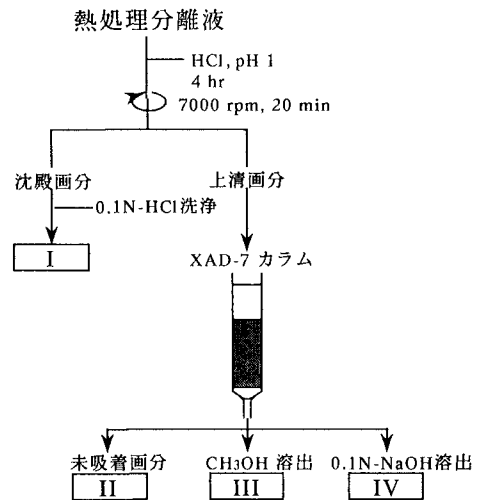


図1. 熱処理分離液の分画法

表1. 熱処理分離液の分画結果

分離液	画分			
	I	II	III	IV
TOC (mg/l)	4,549	137	2,193	1,832
CU (l)	7,324	1,588	721	4,037
				89
				121
				(93)
				(88)

* 分画後、画分I, IIはpH 7に調整後、III, IVについてはロータリーエバポレーターにて濃縮乾固後（40度）、0.05N NaOH溶液に再溶解し、さらにpH 7に調整した後、TOC量及び吸光度を測定した。

中の炭素成分がこの2画分に集中することが判明した。しかし、色度分布はTOC量の分布と一致しなかった。特にIIでは分離液色度の10%程度しか存在せず、またIでは僅かなTOCしか含まれないにも係わらず、分離液色度の22%を占めていた。本結果から、主要色度成分はI及びIIIに含まれることが明らかになったが、IIIについては色度成分以外の成分もかなり含まれると考えられ、IIIの色度成分を詳細に検討するには、さらに分画操作を行う必要がある。

3-2. 活性汚泥処理による分離液色度の変化

S下水処理場では、分離液をエアレーションタンクにて好気処理し、BOD除去を施している。そこで活性汚泥処理された分離液を採取し、同様の分画操作を行った。その結果を図2に示した。処理時に希釈するため全体の色度は低下しているが、III色度に対してI色度はかなり低下していた。一方、IV色度は増加していた。この色度成分の変化を実験的に確認するため、リン酸緩衝液で4倍希釈した分離液（リン酸最終濃度20 mM、pH 7.0）に、活性汚泥を添加（最終濃度1,000 mg/l）、25度にて振盪し、各画分色度の変化を経時的に検討した（図3）。その結果、III色度が6日間一定であったのに対し、I色度は26%減少、IV色度は増加傾向にあった。また、分画前分離液の色度の減少は認められなかった。I及びIII色度成分の変化をさらに検討するため、分離液の分画で得たI、IIIを各々単独で酢酸ナトリウム2,000 mg/lを含む無機塩溶液に添加し、同様の実験を行った。I含有液では、I色度は6日間で54%減少し、また、III及びIV色度は増加傾向を示した（図4）。全体としての色度が減少しているため、I色度成分は一部完全除去されるようだが、残りはIII及びIVに移行することが示唆された。III含有液においても、III色度の低下は認められたが、I色度の低下と比較して減少量は僅かであった（図5）。これらの結果から、I色度成分が活性汚泥に対して変化を受けやすく、速やかに除去、あるいは他の画分に移行するのにに対し、III色度成分は安定で変化を受けにくいことが考えられる。

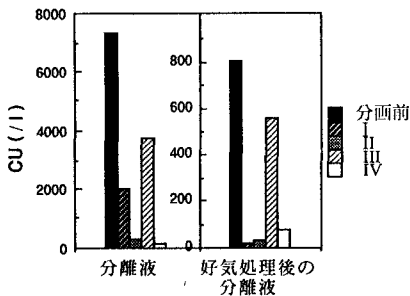


図2. 好気処理による分離液色度の変化

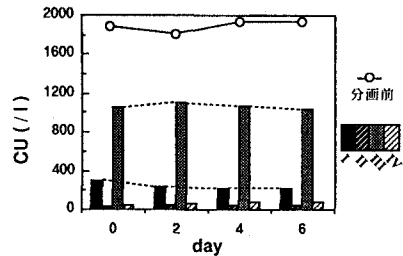


図3. 活性汚泥による分離液色度の変化

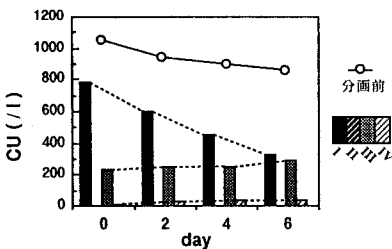


図4. 活性汚泥による画分I色度の変化

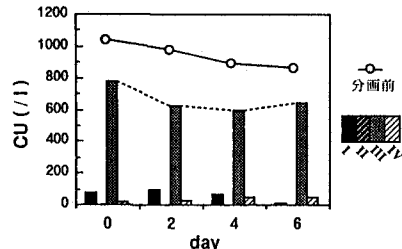


図5. 活性汚泥による画分III色度の変化

4. まとめ

分離液を4画分に分画したところ、主要色度成分はI及びIIIに含まれていた。I色度成分は、活性汚泥処理により除去されるとともに、IIIまたはIVに移行することが示唆された。一方、III色度成分は同処理では除去されにくく、最終的な主要色度成分として残存することが判明した。