

腐植活性汚泥の基礎研究－セルロースの分解について

国土館大学大学院
国土館大学工学部
(株) 水環境研究所

学生会員
フェロー
正会員

劉 新
金成英夫
西田哲夫

1. はじめに

日本の下水道普及率は、平成 14 年、63.5%（下水道利用人口/総人口）となっている。また、都道府県別の下水道事業実施率は、約 70%（下水事業実施市町村数/総市町村数）となっている。そして、毎年 1%ほど普及率が向上しているのが現状である。余剰汚泥の処理・処分が課題となっている。腐植土を用いた活性汚泥法は臭気が発生しない、さらに汚泥の脱水性は従来の活性汚泥より 5～10 倍良く、発生汚泥量が大幅に減少することが確認された。本研究では、腐植土を用い活性汚泥法の汚泥減量効果に着目して、セルロースの分解について実験を行い、測定した実験データをもとに、腐植活性汚泥法の基礎的知見を得るためにまとめたものである。

表－1 実験装置

2. 実験装置と方法

今回の実験では、蒸留水と普通処理場の処理水と腐植処理場の処理水を使用した。蒸留水はそのまま使用し、メスフラスコに 450ml 入れたものを 2 つ作り、それぞれにトイレットペーパーを 5.00g ずつ入れ、20℃と 37℃で保存する。処理水と腐植処理水は最初ろ過しその半分の 100℃で 10 分間沸騰させた。450ml 入れたものを 4 つ作り（ろ過だけをしたものを 2 つと沸騰させたものを 2 つ）、トイレットペーパーを 5.00g ずつ入れ、沸騰させたものとさせてないものをそれぞれ 20℃と 37℃で 2 つずつ保存する（写真 1 に示します）。

実験項目	使用器具	備考
TOC の測定	TOC 測定装置	
	メスフラスコ	写真 1
	ピーカー	
	試験管	
臭気の測定	ろ紙	
	メスフラスコ	
	検知管	写真 1
	ストップウォッチ	

2－1.TOC 測定

定期それぞれの試料を 7ml ずつろ過し、専用の試験管に入れる。それを、TOC 測定装置にセットして TC と IC と TOC を測定した。

2－2. 臭気測定

検知管で臭気を測定した。



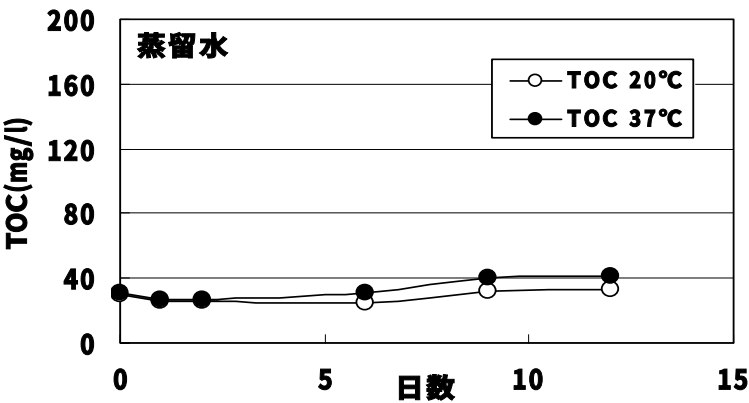
写真－1 実験器具、装置

3. 実験結果と考察

TOC 測定を行った結果、図－1 に示します。蒸留水は、TOC の値が多少は上昇したが、あまり変化は見られなかった。また、20℃と 37℃の違いもあまりなかった。

図－2 に示すように処理水は、沸騰をさせてないものは共に TC の値が大きく上昇したため、TOC の値も上昇した。

37℃の方では、早くから変化が見られたが、



図－1 蒸留水実験日数と TOC 変化の関係

キーワード：腐植、分解、可溶化

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国土館大学院衛生工学研究室

20℃では、しばらくしてから上昇してきた。また、沸騰をさせたものは、長時間渡ってでもあまり変化が見られなかった。

図-3 に示すように腐植処理水では、全てにおいて TC の値が上昇し、IC の値が下がったことにより、TOC の値が大きく変化した。また、20℃の沸騰をさせていないものにおいては、8 日を過ぎた頃から大きい変化が見られた。沸騰とは関係なく 20℃、37℃のものは、両方とも TOC の値が 150mg/l くらいのところで変化が見られた。微生物の働きによって、セルロースが分解され溶液の TOC が発生すると考えられる。

蒸留水は、TOC の値が多少は上昇したが、あまり変化は見られなかった。また、20℃と 37℃の違いもありなかった。普通処理水のほうは、沸騰をさせていないものは TOC 上昇し、沸騰をさせたものは TOC あまり変化しないという、予想通りの結果になった。また、沸騰をさせていないものについては、20℃よりも 37℃の方が微生物の働きが活発であったと考えられる。

腐植処理水のほうは、沸騰をさせていないものは、ある時期に一気に上昇したのに対し、沸騰させたものは、直線グラフのような上昇のしかただった。20℃の沸騰をさせたものの TOC 値が一番反応遅いということ、37℃の沸騰をさせていないものは、早くから変化が見られるということは、予想通りの結果だったが、37℃において、両方とも同じ値になるなど、沸騰をさせたものも TOC の値が快速上昇するという結果が得られた。表-2 に示すように蒸留水、処理水においては、アンモニアの臭気は検出せず、硫化水素の臭気もほとんど検出しなかった。腐植処理水においては、アンモニアの臭気は検出しなかったが、硫化水素の臭気は 4 つの試料全てから発生した。これにより、腐植処理水の中には、普通処理水の中には存在していない微生物が存在し、その微生物は、100℃で 10 分間沸騰させてもセルロースを分解できるものもいると考えられる。

4. まとめ

(1) 下水処理水中のセルロース繊維の分解特性は処理水温度と相関性が強い。

(2) 腐植処理水の中には耐高温性質の微生物が存在し、セルロース繊維を分解することができる。

参考文献：Lovley ,D .R. and E.J.P.Philips(1987) *Appl .Environ. Microbiol.*,53:2636-2641.

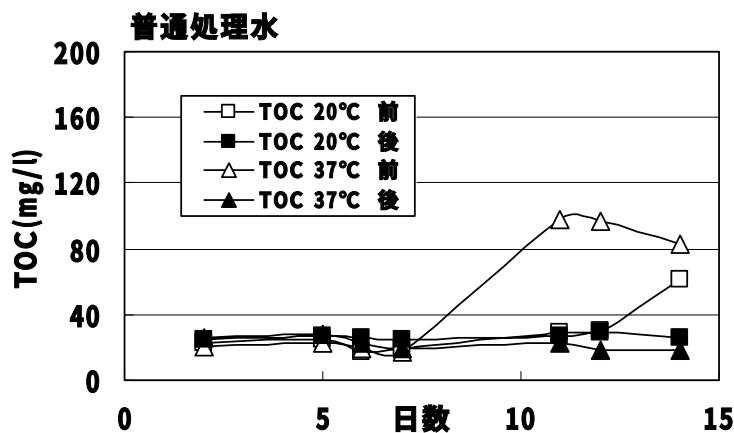


図-2 普通処理水実験日数と TOC 変化の関係

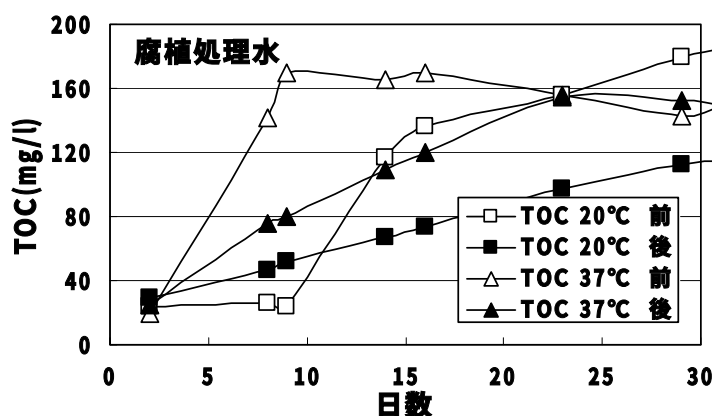


図-3 腐植処理水実験日数と TOC 変化の関係

表-2 臭気の濃度

	20℃沸騰前	20℃沸騰後	20℃沸騰前	20℃沸騰後
普通処理水				
NH₃	0ppm	0ppm	0ppm	0ppm
H₂S	15ppm	0ppm	0ppm	0ppm
腐植処理水				
NH₃	0ppm	0ppm	0ppm	0ppm
H₂S	65ppm	200ppm	40ppm	25ppm