

腐植活性汚泥による炭素系高分子有機物の分解

国士館大学大学院 学生会員 劉 新 渡辺 千洋 山崎 淳
 (株)水環境研究所 正会員 西田 哲夫
 国士館大学工学部 フェロ - 金成英夫

1. はじめに

近年、下水道普及率の向上に伴い、下水処理における汚泥の発生量が年々増加してきている。篩渣、余剰汚泥を含め、それらの処理・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、さらに発生汚泥量が大幅に減少することが確認された、又初沈スクリーンに発生する篩渣が循環腐植活性汚泥により2/3程度と減少することが報告されている。本研究では、流入下水中の難分解物質(篩渣)についてその可溶化、低分子化による削減効果に注目して、供試体SSの変化を中心に測定した結果をもとに、前生物処理を行う下水処理方式の基礎的知見を得るためにまとめたものである。

2. 調査した処理場の概要

図-1に調査した下水処理場のフロ-シート

を示す。流入下水に最終沈殿池の減菌前の処理水を混合させ、調整槽に流入させる。流入下水が少ない時間帯に流量調整槽を曝気攪拌し、全量を篩渣脱水機で脱水し、篩渣を場外排除している。この方法は平成10年度の途中から行っており、表-1に篩渣発生量を示す、平成9年度に比べて平成12年度では篩渣発生量は68%に減少している。

3. 実験装置と方法

3-1 実験装置

本実験に用いた装置は攪拌部、空気調整部、空気供給部を有し、これを2系列用意した。供試体として、2次処理後の減菌前上澄水と篩渣を混合したものを、最初のSSは3500mg/lとなるように調整した。

キ-ワ-ド：腐植、篩渣、分解、可溶化

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士館大学院衛生工学研究室 TEL:03-5481-3261

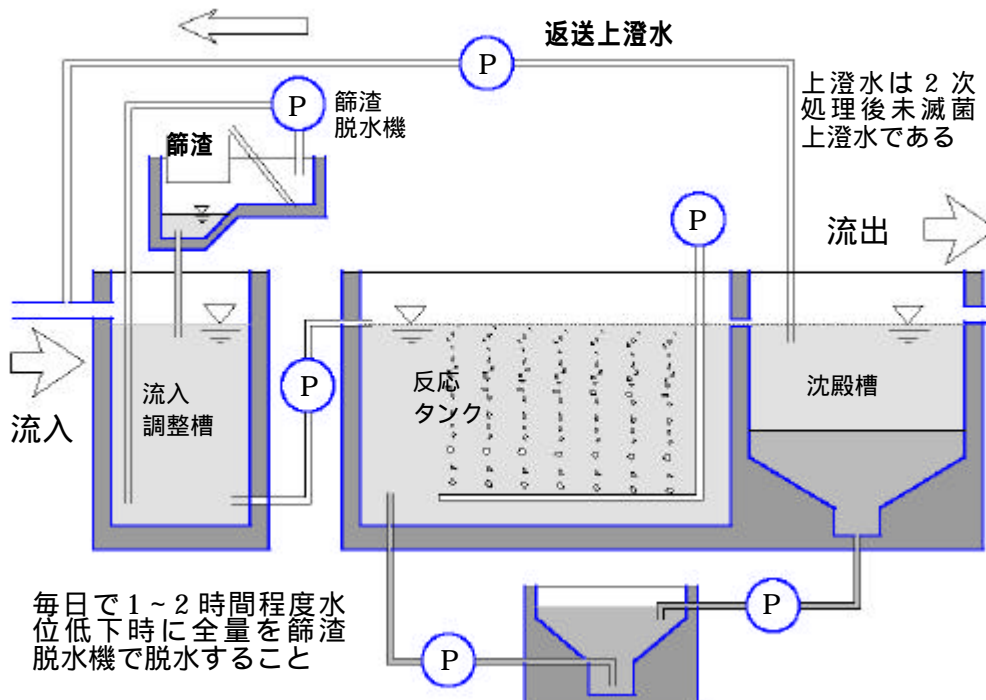


図-1 下水処理場のフロ-シート

表-1 年度別篩渣の発生量

| | 流入量(m ³) | しき発生量(kg) | しき発生量(kg/1000m ³) |
|-------------------|----------------------|-----------|-------------------------------|
| 平成9年度 | 193003 | 20370 | 106 |
| 平成10年度 | 185823 | 16256 | 87 |
| 平成11年度 | 247553 | 11815 | 48 |
| 平成12年度 | *201023 | *6910 | *34 |
| 減量率(H9-H12)/H9(%) | | | 68% |

注：*平成12年度データは12月までである。

3-2 実験方法

篩渣減量実験では一方の反応槽には、腐植活性汚泥法の2次処理後の未減菌上澄水を使用し、普通活性汚泥法の上澄水は対照とした。実験体は24時間エアレーションで攪拌した。篩渣は揮発性固形物99.2%以上の有機繊維状残渣である。

4. 実験結果と考察

4-1. 篩渣減量実験

図-2から腐植活性汚泥法では普通の活性汚泥法に比べてSSの減少率が大きくなっているのが分かる。腐植上澄水と普通上澄水で篩渣減少率はそれぞれ69%、42%となり、これらの間には、27%位の差が表れたことになる(2回目では、それぞれ減少率60%、37%で23%位の差があった)。腐植終沈池の上澄水を使用することで有機繊維は微

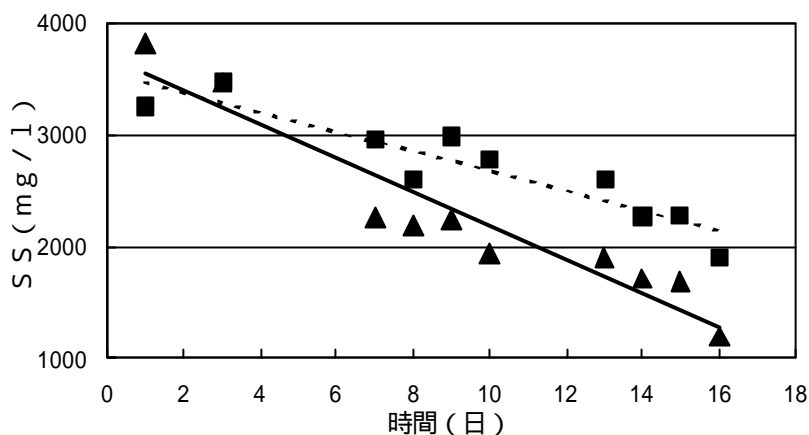


図-2 攪拌、曝気時間とSSの変化

細な泥状になる。比較対照体は繊維がはっきり残留し、顕微写真からも減量実験効果が確認された。

実験用終沈槽の上澄水に対して篩渣の可溶化、低分子化現象により篩渣減量率が影響されると考えられる。

4-2. 考察

ここで、篩渣の主要繊維状成分として想定したセルロース粉末(アビセル)、キシラン(エン麦)、リグニン、3種の高分子有機物を用い、鑑別用寒天培地を作った。培地に腐植汚泥を接種・培養し、発育コロニーの数と外観を調べた。培養2日目で各平板コロニーの形態、色から成長する菌株は培地による差別はない。3日目にセルロース培地でピンク色のコロニーが出現し、コロニー廻りにセルロース分解により生じた透き通ったハロ

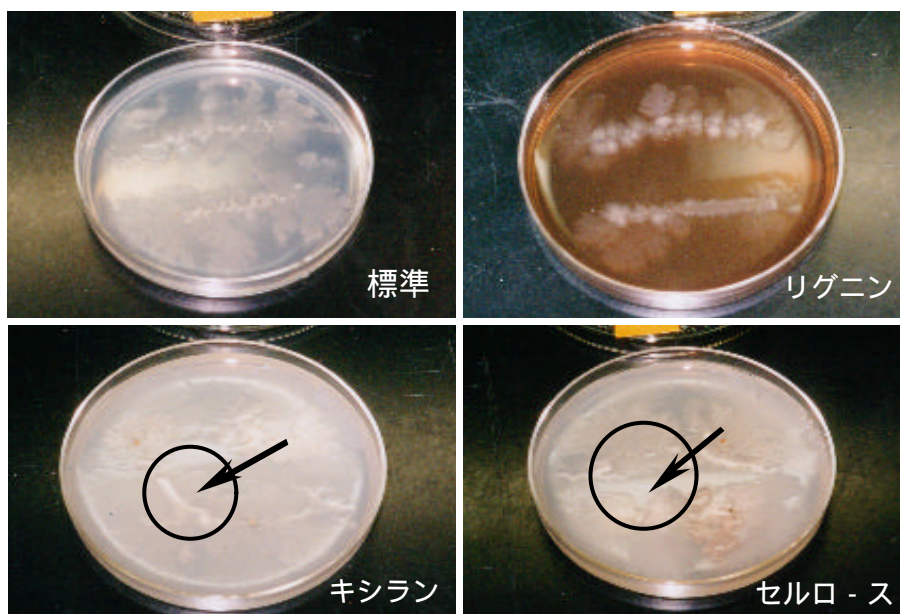


写真-1 高分子有機物分解実験のシャレ写真

が形成されている、キシランを炭素源とした培地でも透き通っているのが分かった。従ってセルロース、キシラン分解酵素を生産する菌株の存在が確認されできた、不溶性のセルロース、キシラン粉末が分解され、可溶化したものと推定できる。

5. まとめ

(1) 腐植終沈池の上澄水を使用することで篩渣有機繊維の可溶化、低分子化に効果が極めて大きい。

(2) 腐植汚泥はセルロース、キシラン分解酵素を生産する菌株の存在が確認されできた。

参考文献：畑中 正一 嶋田 甚五郎：微生物学 文光堂 1999年

田宮 信雄 八木 達彦(訳)：生化学 東京化学同人 1988年

金成英夫：腐植活性汚泥法の無臭化仮説 国土館大学理工学研究所報告、pp25～33 1999