

VII-129 下水処理場における固形物および主要元素の収支に関する研究

京都大学 Fellow 武田信生
京都大学 正会員 高岡昌輝
京都大学 学生員 松本暁洋

1. はじめに

近年下水道をとりまく環境の変化にともない、既存の活性汚泥法に変わる新しい処理法が開発、研究されつつある。新しい処理方法を導入するにあたっては下水処理の現状を十分把握しておく必要がある。このような観点から下水処理場における固形物および主要元素の物質収支を調査した。

2. 実験方法

実験はA処理場において行った。この処理場の処理フローは図1の通りである。この図において実際にサンプリングを行ったのは①流入生下水、②初沈流入水、③全返流水、④放流水（塩素殺菌前）、⑤初沈汚泥、⑥終沈汚泥、⑦初沈濃縮槽からの返流水、⑧初沈濃縮汚泥、⑨終沈濃縮汚泥、⑩遠心濃縮機からの返流水、⑪遠心濃縮汚泥、⑫全濃縮汚泥（薬注前）、⑬脱水ケーキ、⑭脱水機からの返流水、⑮焼却炉からの返流水、⑯焼却灰である。このサンプルについてTSとSS、強熱残留物、リン濃度を測定し、またTSについてCHNコーダを用い炭素、水素、窒素の元素分析を行った。これらのデータと流量の測定結果を用いて物質収支を計算した。なお、実際に測定していないところは、流入＝流出と考え計算によって求めた。サンプリングは冬季に数回、スポット的に行い、その平均値について考察を行った。

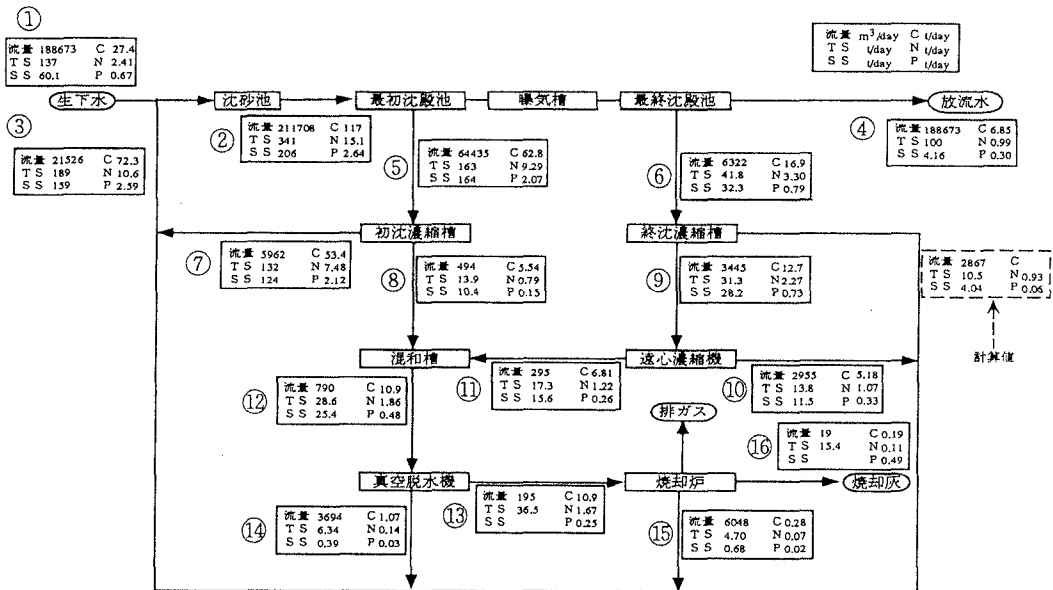


図1 処理フローおよび物質収支

3. 実験結果および考察

3-1 組成

図2に各サンプルをVSS、VDS、FSS、FDSに分画した結果を示した。初沈流入水は生下水より全返流水の組成に近くなっていることがわかった。また汚泥と返流水はほとんど差がなかった。図3に炭素、水素、窒素、灰分、その他に分画した結果を示した。終沈汚泥は初沈汚泥より若干窒素の割合が高くなることがわ

かった。また、これについても初沈流入水は生水より全返流水の組成に近くなることがわかった。

3-2 物質収支

物質収支を計算したものを図1に示した。水素については割愛した。表1に各プロセスについて流出/流入を計算した結果を示した。おおむね90～110%の間に入っておりスポット的にサンプリングしたにもかかわらず収支はほぼあっていた。

図1より生水水としてシステム内に流入した固形物と処理水、脱水ケーキとして流出してゆく固形物はほぼ一致していた。つまり全返流水が有している高い固形物の負荷はシステム内で循環していることになる。具体的には、全返流水の負荷は生水のTSで1.5倍、SSにすると2.5倍近くにもなっていた。元素レベルの収支について同様の比較を行うと炭素についてはTS、SSの負荷に準じた程度の1.5～2倍程度の負荷量であるのに対し、窒素では3倍、リンについては4倍以上の負荷を全返流水が有していた。

各プロセスについてみてみると初沈濃縮槽では明確な濃縮効果は現れておらず、初沈汚泥として濃縮槽に投入された固形物の90%以上が返流水として戻されていた。このため沈砂池、初沈、初沈濃縮槽といった部分で固形物が長時間循環している可能性が高いと考えられる。また、初沈濃縮槽でリンに注目すると、返流水負荷と汚泥負荷の比は固形物でおよそ10:1なのに対しリンでは15:1程度と非常に高くなっていた。これは初沈濃縮槽が嫌気性状態におかれているためと思われる⁹⁾。

4.おわりに

今回の実験で得られた知見をまとめる。

- 1) 流入生水の組成は全返流水と混合されることによって大きく変化し、沈砂池流入水の組成は生水よりも全返流水の値に近くなった。
- 2) 汚泥処理プロセスからの返流水は流量にして流入生水の3分の1程度だが有している負荷は生水よりはるかに多く、TSにして1.5倍、SSにして2.5倍に達した。また初沈濃縮槽に流入する負荷の9割近くが返流水として元に戻されており、固形物の循環が形成されている。
- 3) リンは他の元素よりも高い割合が汚泥処理プロセスからの返流水として元に戻されてしまうことがわかった。原因の一つは汚泥処理プロセスが嫌気性状態にあるためと思われる。

参考文献

(1)村上孝雄；生物学的リン法における汚泥処理リン負荷の影響とその削減方法に関する一考察、下水道協会誌、Vol126、No296、pp.19～30、(1989)

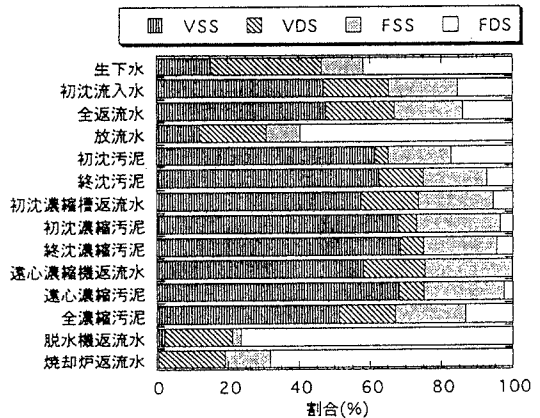


図2 TSの4分画結果

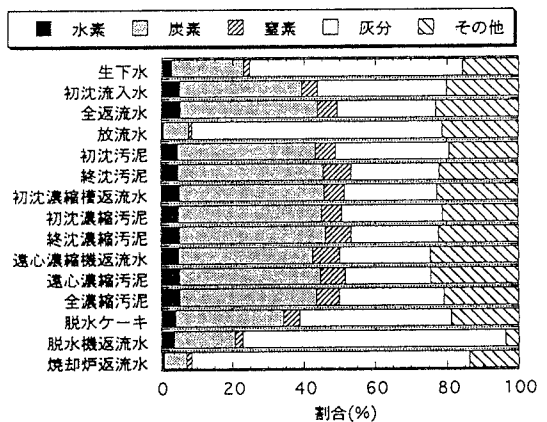


図3 TSのCHN分析結果

表1 物質収支

	TS(%)	SS(%)
処理場全体	90.0	92.0
沈砂池	105.1	101.9
初沈濃縮槽	90.4	84.7
遠心濃縮機	99.6	95.6
脱水機	103.5	