

岩手大学工学部 正員 ○桃井清至
久保田鉄工(株) ・・ 清水 裕

1. はじめに

下水処理場より発生する汚泥は、多量の水分および有機物を含んでおり、汚泥の脱水は非常に困難である。汚泥の脱水前処理として熱処理が有効なことが認められ、すでに数多くの研究が報告されている。しかしこれ等の研究は主として嫌気性状態での熱処理であり、好気性状態での熱処理の例は少ない。本報では、好気性熱処理における温度と時間の因子について、嫌気性熱処理と比較しながら実験検討した結果について報告する。

2. 実験装置および方法

実験は内容積2.7ℓ、最大許容圧力 $150\text{kg}/\text{cm}^2$ の攪拌機付バッチ式オートクレーブを用い、所定反応時間終了後水道水で急冷し、固液分離のため2時間静置した。オートクレーブ内を好気性状態に保つため空気および酸素ガスをポンベでオートクレーブ内ガスを置換し、反応時間中オートクレーブ内が好気性状態であるように、空気および酸素ガスをポンベで初期圧 $10\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ に圧入した。同様に嫌気性状態の結果と比較するため、窒素ガスをポンベで初期圧 $10\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ に圧入した。処理条件は反応時間15分、30分および60分とし、反応温度 130°C 、 150°C 、 180°C である。使用した生汚泥の性状を表-1に示す。

表-1. 生汚泥の性状

項目	測定値	
pH		5.0
BOD	g/g	10.210
COD _{cr}	g/g	47.370
蒸発残留物	g/g	43.610
浮遊物質	g/g	42.450
強熱減量	g/g	22.870
発熱量	Kcal/kg	2890
含水率	%	96
比抵抗	sec/g	2.93×10^9

3. 実験結果および考察

図-1に反応温度 180°C および 150°C における熱処理汚泥の沈降性を示した。反応温度 180°C では嫌気性、好気性状態による差は小さく、又反応時間15分と60分の違いによる差も小さい。反応温度 150°C になると好気性状態の方が沈降性が良かった。嫌気性状態ではこれまでの研究報告と同様、ほとんど沈降しなかった。嫌気性あるいは好気性状態で、熱処理温度が高ければそれぞれの状態による違いは少ないが、反応温度が低くなると好気性状態の方が汚泥の沈降性は良いと思われる。表-2に濃縮汚泥の性状を示す。図-2に反応温度と比抵抗の関係を示した。反応温度 150°C では好気性状態の方が汚泥の

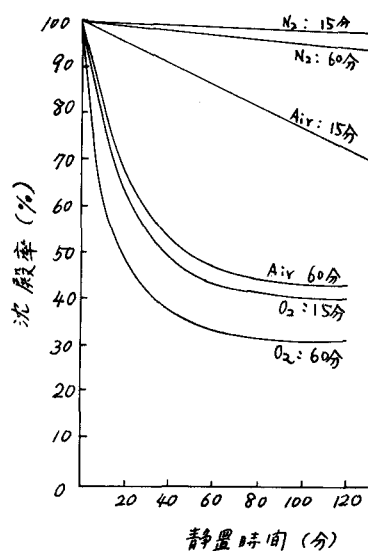
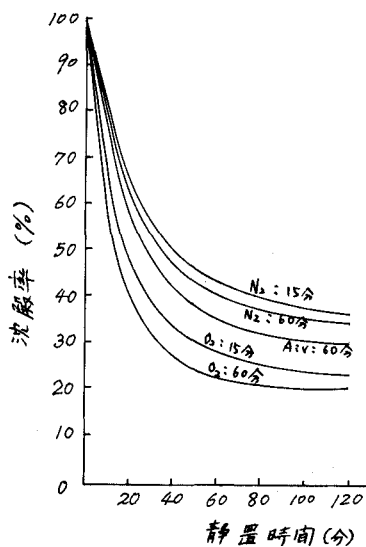


図-1. 汚泥の沈降性

脱水性は良いが、反応温度180℃、反応時間60

分になると嫌気性、好気性状態の差はほとんどなくなる。又反応温度の上昇につれ比抵抗は減少するが、嫌気性状態の方がより顕著である。反応時間が長くなっても浮遊性は改善されるが、熱処理条件の因子として反応時間と温度を比較した場合、これまでの研究報告と同様やはり嫌気性状態では、反応温度の方が重要な因子と考えられるが好気性状態では、その程でもなかつた。図-3は熱処理前後での蒸気残留物に対する浮遊物質の割合を反応温度について示したものである。嫌気性状態では反応温度150℃まではほとんど浮遊物質の液化は進行しないが、180℃で約25%の浮遊物質が溶解する。好気性状態では反応温度の上昇につれ浮遊物質の液化が進み、180℃で約25%の浮遊物質が溶解した。汚泥を熱処理すると、熱凝集熱融解、可溶化現象が現われるが、化学反応的に熱によ、て汚泥中の有機物が加水分解を度り、ゼラチン状有機物に含まれている結合水あるいは細胞水が放出されると考えられる。従って汚泥を熱処理すると脱水性が改善されると同時に、浮遊物質の移行が進行すると思われる。図-3では嫌気性状態の反応温度150℃ではほとんど移行は進行していないが、反応温度180℃および好気性状態では液化は進行している。図-4に反応温度180℃での浮遊物質の挙動を示した。生汚泥中の浮遊物質は熱処理によ、て25%が溶解し、75%の浮遊物質のうち71.5%が濃縮汚泥へ3.5%が分離液中へ移行する。

図-2. 反応温度と比抵抗の関係

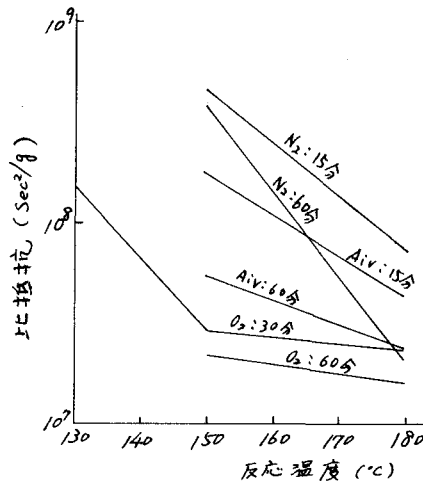


図-2. 反応温度と比抵抗の関係

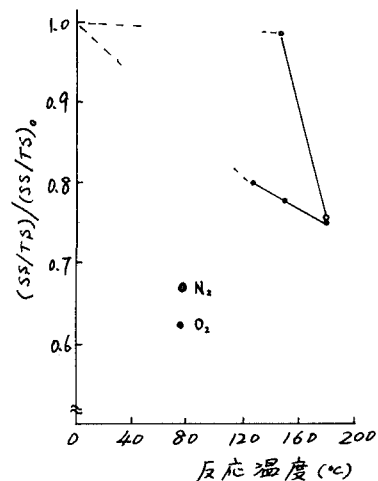


図-3. 浮遊物質の液化

図-4. 浮遊物質の挙動

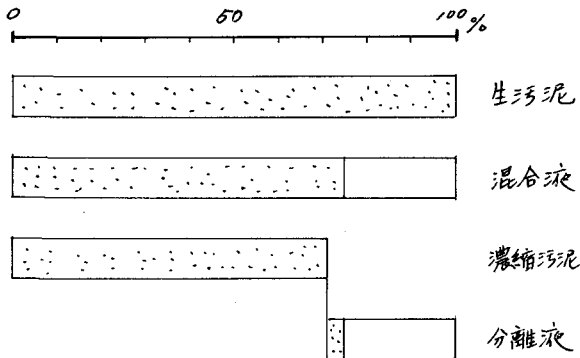


図-4. 浮遊物質の挙動

4. まとめ

嫌気性および好気性状態で熱処理の効果と比較検討した結果、汚泥の脱水性、沈降性にかなりの差が生じ、好気性状態の方がすぐれていた。一般にいわれているように嫌気性状態での最適熱処理条件は、反応温度180~200℃、反応時間15~60分で反応温度の方がより支配的因子と思われるが、好気性状態ではあまり大きな差にな、て現われなかつた。好気性状態では反応温度130℃でも液化が進んでおり、汚泥の脱水性は良かった。