

下水汚泥の熱処理と脱水について

東北工業大学 大沼正郎
青森県青森市
三浦吉孝

1. はじめに

ヨーロッパ各国において、下水汚泥処理の「前処理」として、熱処理が盛んになつてゐる。我が国においても、實際的規模の研究が大阪府等においてなされてゐる。

本研究は汚泥を熱処理後、加圧ろ過をふくむこと、熱処理汚泥の沈降性、脱水性、ケーキ性状について検討し、その後、熱処理分離液、加圧ろ過ろ液について検討を加えた。

2. 実験装置、汚泥、実験方法

1) 実験装置

オート・フレーブ：容積35L、最高圧力20kg/cm²、焼却焼付する釜とあり、直火式加熱であった。

フィルター、プレス：ろ過面積100cm²、ろ過圧4kg/cm²、圧縮圧15kg/cm²であった。

2) 余剰汚泥：F市下水処理場の最初沈降汚泥と余剰汚泥の混合濃縮したものを採用した。汚泥の性状については表1に示した。

3) 実験方法：汚泥30gをオート・フレーブに入れ、反応温度、反応時間150°C～200°C、15～120分とした。固液分離に120分静置し、その後熱処理汚泥をフィルター、プレスで脱水し、ろ過液、分離液について水質試験をふくめた。また、反応時間60分、反応温度160°Cおよび200°Cのケーキについてセリ断、圧密試験をふくめた。

3. 実験結果および考察

表1 汚泥の性状

PH	TS	VTS	BOD ₅	NH ₃ -N
—	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g
5.20-5.55	~58,900 49,624	~40,160 34,404	~14,407 10,450	280~379

1). 沈降性、脱水性、ケーキ性状

図1、図2、および図3には沈降曲線

ろ過速度、ケーキ水分を示した。

以上の結果から、F市下水処理場の汚泥を熱処理するには反応温度と反応時間が重要であることをわかった。特に前者の方が後者よりより支配的因子ではなかと考えられた。

また反応温度を150°C以下にした場合、沈降曲線の過速度、ケーキ水分は著しく低い温度のものより悪いことがわかった。

反応温度160°Cおよび200°C、反応時間60分と下水汚泥を熱処理した場合の脱水ケーキについて、比重、液性限界、塑性限界、乾固過剰曲線、セリ断、圧密試験、結果を表2に示した。

この結果から、脱水ケーキを盛土等の材料として使用するには、比重が小、液性限界、塑性限界が大

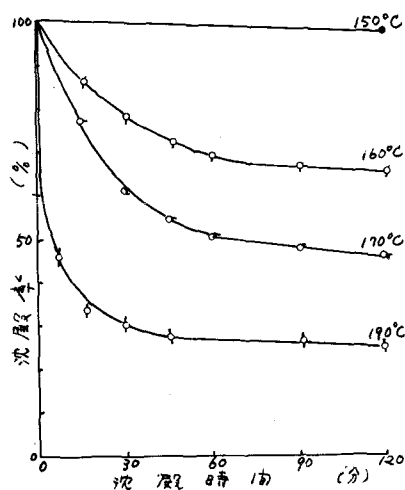
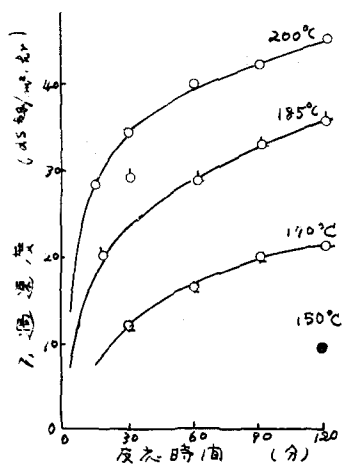
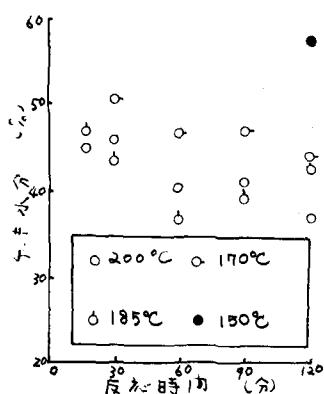


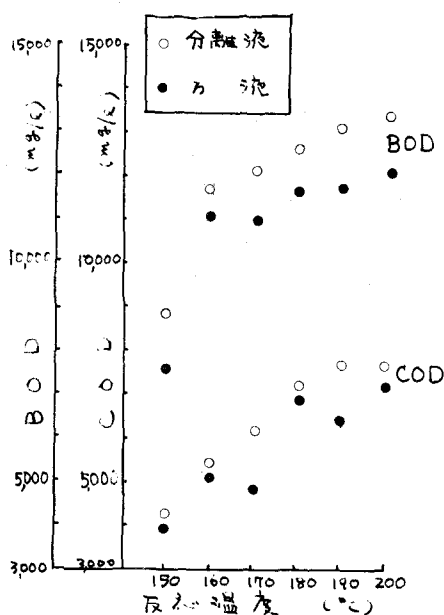
図1 沈降曲線



図・2 反応速度



図・3 ケーキ水分



図・4 BOD, COD

表・2 ケーキ土質試験

実験条件	比重	最大粒径	60% 粒径	30% 粒径	10% 粒径	塑性限界
200°C, 60分	1.697	2.000mm	0.046mm	—	—	66.60%
160°C, 60分	1.742	2.000mm	0.010mm	—	—	80.70%
実験条件	塑性限界	内部摩擦角	粘着力	圧縮指数	圧密降伏応力	圧密係数
200°C, 60分	46.33%	42°40'	0.09 kg/cm ²	0.53	1.65 kg/cm ²	7.80 × 10 ⁻² cm ³ /mm
160°C, 60分	61.43%	42°00'	0.04 kg/cm ²	0.77	0.26 kg/cm ²	0.60 × 10 ⁻² cm ³ /mm

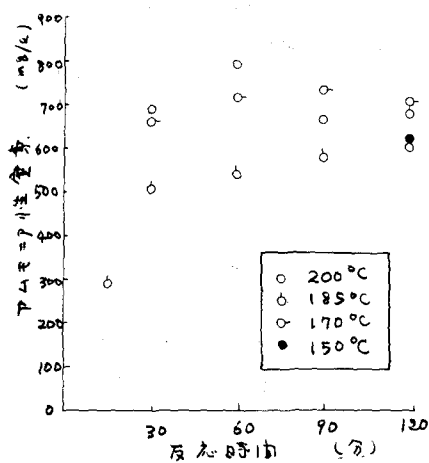


图. 5 P_4O_{10} 生成量

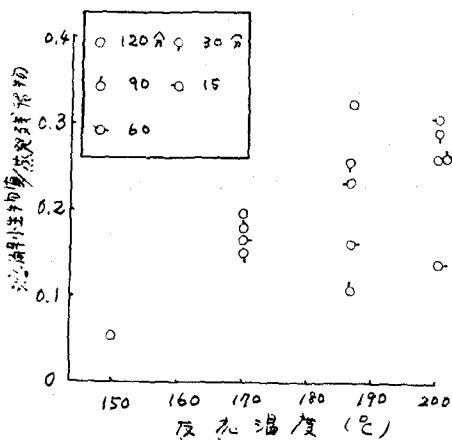


图. 7 熟化温度, DS/RS

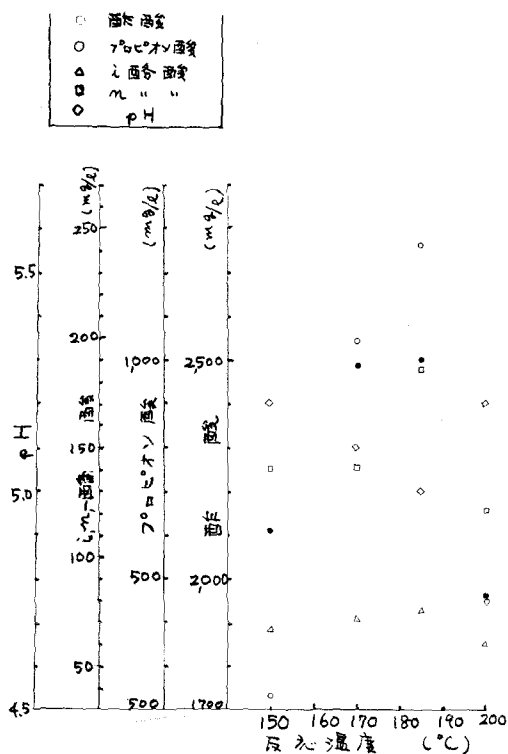


图. 6 分離 pH, 有機酸

性質、三角定規の分類と粘土に属するものと、これに適しているが、ビニル、圧着試験の結果から考慮するとこれに適していることがわかった。したがって、これは盛土材料として使用するには砂質土質と混合して使用するものと望ましいと考えられた。

2) 分離泥、ろ液の性状

図・4 には、反応温度60分、BOD, COD, を示した。

図・5 には分離泥のpHと浮遊性を示した。

図・6 には分離泥のpH, 有機酸を示した。

図・7 には熱処理汚泥と分離泥の混合している状態のDS/TSの比を示した。

以上の事、反応温度が高くなるに、反応時間が長ければ、それだけ高分子物質が低分子物質になることがわかった。加へるに、熱処理の状態がよければそれだけ、分離泥、ろ液の性状が劣化するに違いない。

3. 結論

1) 反応温度と反応時間とを比較すると、前者の方がより支配的因子である。

2) 熱処理をうけると、汚泥の水分は容易になるが、分離泥、ろ液の処理は分岐の問題であろう。

3) 脱水ケーキは盛土材料として、砂質土と混合して使用するものが望ましい。