

日本大学大学院 正員 安室 吉弥

日本大学大学院 学生員 奈良 松範

日本大学生産工 正員 金井 昌邦

〈はじめに〉

一般に有機性スラッジを天日乾燥する場合、その前処理としてスラッジ濃縮および消化操作を必要とする場合がほとんどである。このとき濃縮操作はともかく、消化処理に要する期間は長く加温式で30日、無加温式で60～90日を要するのが普通である。ここで消化不十分な場合には不伏臭を発生して社会的な問題となることがある。実際の天日乾燥は消化後さらに20日程度を要するために、結局スラッジを自然環境下で脱水乾燥させるには、合計50～110日を要することになる。したがってスラッジの天日乾燥には広大な敷地と日数を費す結果となり、わが国のような狭い土地では不経済であることが知られている。

本研究では、このような天日乾燥における最大の欠点である所要時間の短縮をするための新しい手法として電気分解処理法を採用した。この処理法により天日乾燥前の消化操作は省略され、さらにオープンベッドでの滞留時間も短縮されることは、必然的に敷地の減少を意味し、コストの低減を可能とする。ここでは弗素化合物を添加した電気分解法により、スラッジ中の有機物が安定化され、細菌類が死滅されるために消化が不要となること、またさらに有機物中の結合水が自由水化されるという特色にむとづいている。^{*1}

電気分解処理後に天日乾燥を行なう際にはスラッジからの脱離液の効率的な除去が要求されるわけであるが、この目的に適合する浚布選択について新しい知見が得られたので報告する。^{*1}(1980.7水処理技術誌)

〈方法〉

実験に使用したスラッジはN市終末処理場の最初沈殿池および活性汚泥法処理後の余剰スラッジを1対1の割合で混合したものである。このスラッジに対して電気分解処理を行ったが、処理条件は以下に示す通りである。電力；0.4ワット/時、電極；陽極にアルミニウム板、陰極に銅板、添加薬剤；弗化ナトリウム

塩化第2鉄および炭酸カルシウムを各々スラッジの蒸発残留物重量の5%、10%、5%を添加。

脱水乾燥操作の重要な要素としてスラッジ中の水分を如何に効率良く除去するかということが挙げられる。一般の天日乾燥のオープンベッドは40～50cmの厚さの粗砂層、砂利層から成っているが浚過水のSS濃度、砂層の閉塞および表層砂とスラッジの付着のメンテナンスの問題等が発生している。そこで本研究では第1図に示されるような構造を持つオープンベッドを作成した。この新しいベッドでは浚布を用いているために浚布閉塞する可能性があり、これを防止するためにオープニングを過大にとると今度はSSの増加のために浚液の再処理が必要となる。したがってこの相反する要因が両立するような最適オープニングを決定するためにナイロン製の浚布を用いた場合の実験を行った。最適値はスラッジ含水率と浚液の蒸発残留物重量(TSS)を各オープニングの浚布について測定し、その均衡値を採用することにした。使用浚布を第1表に示す。

またスラッジ含水率の変動に対しての乾燥固化度を知らために、JIS K 2530石油アスファルト針入度試験方法に準拠して針入度を測定した。

〈結果および考察〉

浚布選定のための実験結果については、オープニングを横軸に、含水率およびTSS濃度を縦軸にとって第2図に示した。ここでスラッジ含水率の測定はベッドに投入後20分の値を示しており、TSS濃度については60分間浚液を収集したものの値を示している。これは、浚液中にTSSが多いのは投入直後だけであり、その後は濁度が極端に減少していることから決定した。さらに第3図にはスラッジ投入後1日と6日後の含水率を示した。

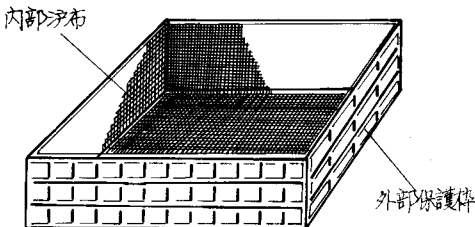
スラッジの固化度については、針入度と含水率の関係を第4図に示した。

第2図において、排水中のTSS濃度は予想されたように濾布のオープニングが増大するに従って増加する傾向が明らかに認められた。また含水率もオープニングが小さいほど含水率が増加する傾向が認められたが大きな差ではなかった。しかし第3図から放置時間が長くなると含水率のオープニングへの依存度が高まることが認められた。したがって濾布のオープニングのスラッジ含水率へ及ぼす影響は、短期よりも長期において顕著であることが指摘される。

また第3図において、150メッシュの含水率が120メッシュより若干小さい原因として濾布によるサクションの効果が発現していることが推察される。すなわち毛管現象を含めてスラッジ中の繊維と濾布のオープニングのスケールの適合性が良く、ベッドの内部から外部への水分除去に対して有効なサクションが発現していると思われる。

濾布選定の結論として、工業用水の水質基準に適合する程度のTSS濃度を確保するためには、濾布の含水率への寄与が小さいこととを考慮合わせて150メッシュが最適であることが導かれる。

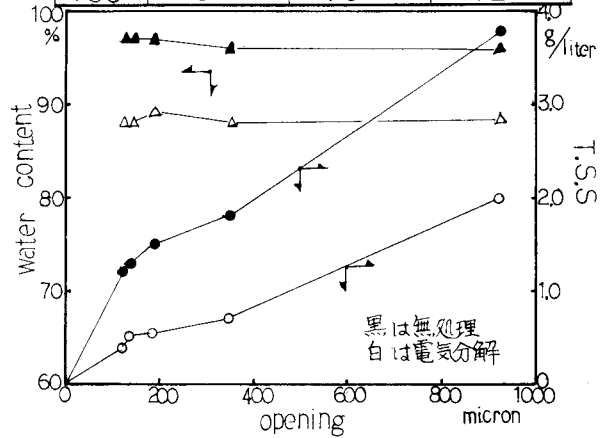
最後にスラッジ含水率と固化度については、針の貫通限界含水率は84%近辺であること、また針入量ゼロの針入限界含水率が34%であることが確認された。スラッジ含水率-針入度の関係は、放物線を描いていると考えられるが、スラッジの乾燥固化は表面から進行することと、内部が完全に均一ではないことからこれらの限界値は点として存在するのではなく、範囲として指定される。また直方体のアクリル容器を用いて行ったコーナー致達性を基準とした流動限界含水率は約72%であり、貫通限界とは一致しない。



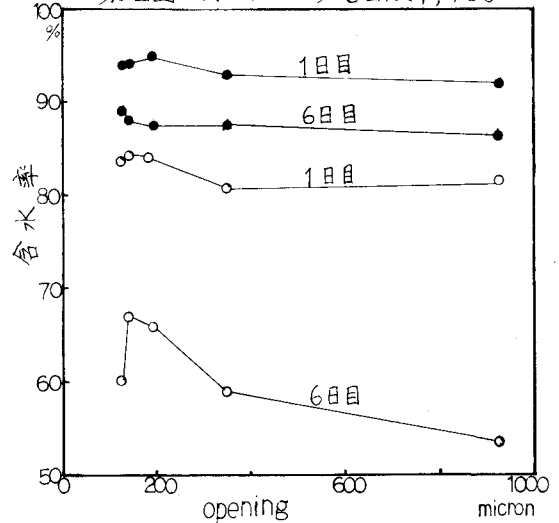
第1図 オープンベッド

第1表 濾布の規格

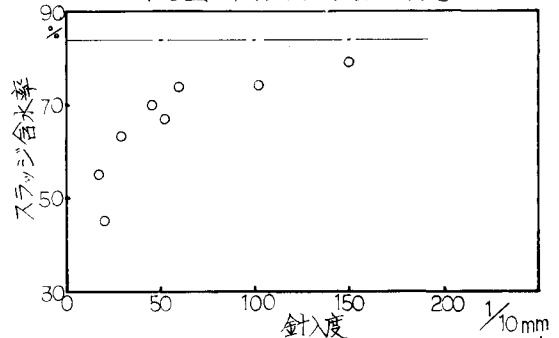
メッシュ	線径(μ)	厚さ(μ)	オープニング(μ)
20	345	740	925
50	173	390	351
100	106×122	260	184
120	86	200	135
150	86	180	123



第2図 オープニングと含水率, TSS



第3図 スラッジの含水率変化



第4図 スラッジ含水率と針入度