

京都大学工学部 正員 高松武一郎 正員 平岡正勝

○正員 高内政彦 学員 島津康弘

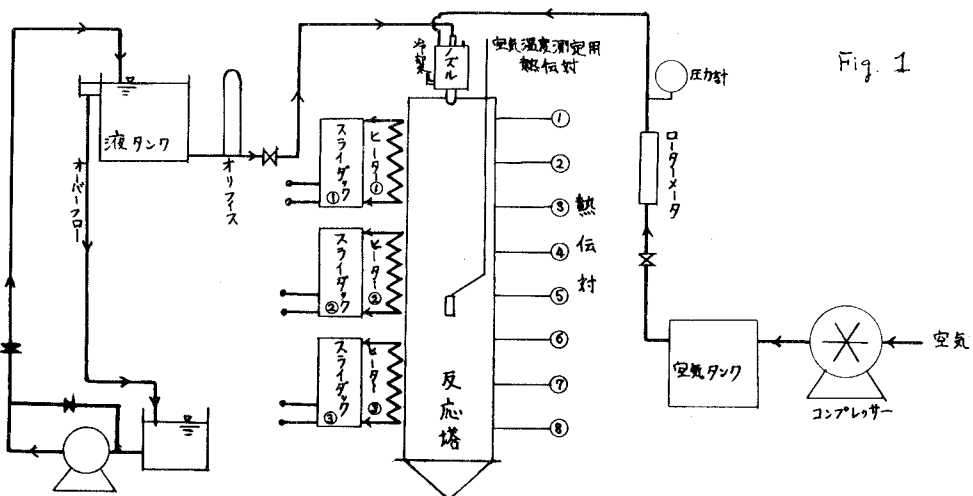
〔まえがき〕

最近の都市人口および近代産業の急激な発達にともなひ、非常に多量の排水や汚泥が排出されるようになった。しかし、これらの処理に対して、今まで決定的な処分方法がなく、種々の公害をひきおこす因子の一つとして、しだいに大きな社会問題になってきている。この問題を解決する一つの方法として、最近注目されている Zimmermann Process や Atomized Suspension Technique など代表される湿式燃焼法がある。これらの方法の特徴は、ある程度以上の汚泥(排水)濃度があれば、処理に必要なエネルギーが自給できるということである。したがって、汚泥の処理プロセスとして非常に有効な方法であると思われる。前者は高温高压下において、瞬時的に汚泥を収化し、高压水蒸気のかたちで熱回収を行う方法である。また後者は、汚泥を濃縮、噴霧乾燥、熱分解し、その分解生成物を燃焼させて、そのエネルギー源とする方法であり、熱分解区間で適当な触媒を加えるにより、熱分解速度をコントロールすることにより、種々の有用な中間生成物をうるることから、その薬品回収も行うことができる。

われわれはこの方法のうち、熱と物質の移動をとらなうための噴霧乾燥法について、その基礎的現象を解明するため、中間規模の試験装置(噴霧乾燥区間のみ、Fig. 1)を試作して実験を行った。

〔実験装置〕

装置の概要は、Fig. 1 に示すように噴霧区間、乾燥区間を有する簡単なもので、内径400φ 長さ2000 mm のステンレス製である。加熱には電気を用いて、温度コントロールならびに理論解析を容易にするため、三つの部分に分けて、それぞれスライダックで加熱電力の調整が出来る様にした。ヒーター電力は220ボルト、100アンペアである。反応塔壁温は上方向に5ヶ所、クロメル-ベルメル熱電



好にて測定し、液滴温度は露点型熱電対によった。また、液滴群中の空気温度は、その測定が非常に困難で特殊加工した検出端により、輻射と液滴の影響をなくしたものを用いた。噴霧ノズルは、冷却用シャケットを有する外部混合型の流体ノズルを試作した。これは液量 $\sim 10 \text{ cm}^3/\text{sec}$ 、ガス量 $80 \sim 150 \text{ L/min}$ の小型のものである。ノズルから噴霧された液滴のサンプリング方法としては、真鍮製のサンプラーを作り、ガラス板上にカウコーニング社製のシリコンオイル(DC-200)を約 200μ の厚さに塗布し、液滴を捕集した。

〔液滴分布および平均粒径〕

噴霧燃焼塔内における、蒸発、乾燥速度などの解析を行なう場合、ノズルからの噴霧液滴の粒径は、ある分布を持ったものであり、単一液滴に関するモデル解析から、液滴群への展開を行う際に、何らかの平均径を用いるのが便利である。したがって、われわれは以下の解析にあたり、総表面積が等しく、総容積が等しいとして求めた体面積平均径 (Sauter Mean Diameter) とその平均個数を用いることにする。これは次式により求められる。

$$\bar{x} = \sum x_i^3 \Delta n_i / \sum x_i^2 \Delta n_i, \quad \bar{n} = \sum x_i^2 \Delta n / \bar{x}^2$$

ここで、 $\bar{x}$ ：体面積平均径、 x_i ：任意の粒子の径、 n_i ：直径 x_i の粒子の個数、 $\bar{n}$ ：平均個数である。

上述の装置により、噴霧カスとして、空気を用いた水および汚泥を噴霧し、液-ガス比をいろいろ変化させて、その粒径分布を顕微鏡写真により測定した。(写真1)

分布の一例は、Fig. 2 および3に示すように、対数分布に非常に近いもので、また、その体面積平均径は 37μ であり、このとき

噴霧圧は $4 \text{ kg/cm}^2 \text{ g}$ 、液量 2 cc/s 、
ガス量 116 L/min (N.T.P.) 液-ガス
比 1.03×10^{-3} であった。

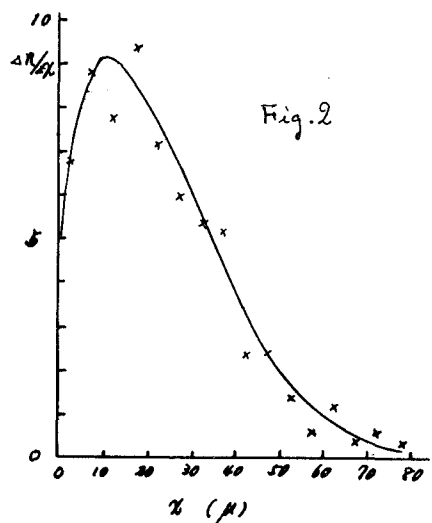
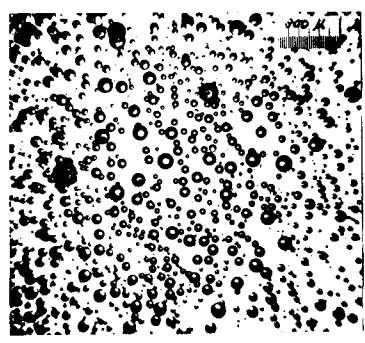


Fig. 2

粒径分布曲線

〔文献〕

板倉, 棚沢 空気流による液体微粒化の実験, 第四報 日本機械学会論文集 (昭和14-2) 68