

東京大学工学部 大垣 真一郎

本研究で取扱われているような汚泥状流体の管路流動に対して、広義の（見掛けの）レイノルズ数でその現象を整理できることは、擬塑性流体として著者らが示している Metzger らが、また、ビンガム流体として伊藤ら¹⁾ がすでに示しているところである。また、汚泥等の高濃度懸濁液のレオロジー特性（擬塑性流体の n' 、 k_p' 、あるいは、ビンガム流体の降伏値、塑性粘度など）が、濃度あるいは温度とどのような関数関係にあるかも数々調べられている。^{2), 3), 4)}

著者らの本研究の意図は、これらの知見にさらに具体的な設計計算法を加えようとするものであり、Metzger の擬塑性流体の係数を下水汚泥の乾燥重量濃度で整理し、摩擦損失水頭の設計算定式を示している。このように理解した上で、次の諸点について御説明願いたい。

- a) 図-9 の実測値と計算値の誤差率に基づいて、設計値の余裕（乱流域で 9～30%，層流域で 7～73%）を示している。この図-9 の結果、同じ性状の汚泥に関する実験上の、現象あるいは測定のはらぎなのでしょう、それとも、汚泥の性状の変化に由来するものなのでしょう（著者らの引用文献 3），7）が未発表のため参照できない）。汚泥性状が原因であるならば、 n' あるいは k_p' の説明因子として、乾燥重量濃度 C よりも、体積濃度（例えば S/V など）の方が有効と考えるが⁴⁾、御見解をお聞かせ願いたい。つけ加えて述べれば、汚泥密度 ρ の中に導入されている強熱減量含有率 P_v は、(19) 式から明らかなように、通常の $C \approx 10^4$ オーダーの濃度では、ほとんど ρ に影響を及ぼさず、したがって、広義のレイノルズ数 Re に影響を与えない。すなわち、 P_v を導入しても摩擦損失水頭算定に対して汚泥性状を導入したことにはならないと考えられる（なお、4. 結論(1)②の Re の表現式中分子の P は ρ の誤植である）。
- b) 著者らは、汚泥のレオロジー特性を回転粘度計を用いて測定し、その値に基づいて管路摩擦損失水頭を算定計算する方法を示されておられたが⁵⁾、設計対象の汚泥が明らかな場合、濃度 C を用いる本研究報告にあるような方法と比較されてどのような御見解をお持ちでしょうか。

参考文献

- 1) 伊藤四郎：塑性流体の流れ，新化学工学講座 V-1，日刊工業新聞社
- 2) Brinkman, H. C. : The Viscosity of Concentrated Suspensions and Solutions, J. Chem. Phys., 20, 4, 1952.
- 3) 森芳郎，乙竹直：懸濁液の粘度について，化学工学，20, 9, 1956.
- 4) 大垣真一郎，松尾友矩：高濃度懸濁液の流動特性について，土木学会論文報告集，No 210, 1973.
- 5) 遠藤郁夫，金成英夫：汚泥の管路輸送に関する摩擦損失水頭について，土木学会第 28 回年次学術講演会，1973.