

## 沈降静水圧測定法による濃厚系での微粒子分散評価

### Evaluation of Particle Assembling State in Dense Slurries by Hydrostatic Pressure Measurement

森 隆昌

キーワード：濃厚スラリー、粒子集合状態、沈降静水圧測定

Keywords: Dense slurries, Particle assembling state, Hydrostatic pressure measurement

#### 1. 緒 言

粉体が溶媒中に分散したスラリー（サスペンションや泥漿とも呼ばれる、広くはインクやペーストに近い高粒子濃度の物も含む）を取り扱う産業は、セラミックスや電池、食品、医薬品、塗料など多岐にわたっている。液中での粒子の分散・凝集状態は最終製品の特性やプロセスの効率に多大な影響を及ぼすため、その制御と評価はいずれの分野にも共通する極めて重要な基盤技術である。しかしながら、液中での粒子の分散・凝集については、どちらかと言えば個々の分野で試行錯誤的に最適解を求めるということが多く、分散・凝集の制御と評価に焦点をあてた研究は少ない。つまり、粒子の分散・凝集はこれだけ多くの分野の関心事であるにもかかわらず、十分に理論化・体系化されていないために、結局はそれぞれの分野の技術者の勘と経験によって評価・制御されているのが現状である。

このような状況において、我々の研究グループでは、粒子の分散・凝集をねらって制御するためには、まず信頼性・汎用性の高いスラリー

中の粒子分散・凝集状態評価技術の開発が不可欠であるという考えのもと、沈降静水圧測定法という新たな評価技術の開発を行ってきた。そこで本項では、沈降静水圧測定法とはどんな評価法であるのか、その評価原理を開発に至った経緯も含め紹介する。

#### 2. 沈降静水圧測定法<sup>1-7)</sup>

液中の粒子は、次式で表されるストークスの式に従い沈降する。

$$u = \frac{(\rho_p - \rho_f)gD^2}{18\mu}$$

式が示すとおり、粒子径が大きくなるほど、沈降速度は大きくなる。したがって、スラリー中の粒子が凝集すると、粒子径（凝集体径）は大きくなるため、一次粒子単位で分散している場合よりも、沈降速度が大きくなる。すなわち、粒子の沈降速度を見れば粒子の分散・凝集状態が推定できるということになる。図1に粒子の分散・凝集状態が異なるスラリーを沈降管に入れ静置した場合の外観の変化を示す。この2つのスラリーは同じ原料粒子を同じ体積濃度で水に分散させたもので、分散剤と呼ばれる高分子電解質の添加量のみが異なる。分散剤が不足すると粒子は凝集し、適量で良分散となる。図から分かるのとおり、スラリーと清澄層の界面の下降速度が異なり、分散剤添加量が少ない方が界