

研究タイトル：

## 固・気・液混相流の流動解析と応用に関する研究



氏名： 城野 祐生 / JOHNO Yuuki E-mail: yjohno@sasebo.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 化学工学会、粉体工学会、日本混相流学会、日本機械学会

キーワード： 流動層、粉体、混相流、数値シミュレーション、ファインバブル、マイクロリアクタ

技術相談  
提供可能技術：  
・粉体や流体の輸送、混相流の流れの解析や計測に関するもの  
・流体や粉体の数値シミュレーションに関するもの  
・微細な粒状体や気泡の計測に関するもの

### 研究内容： 固・気・液の流れの計測や解析および応用に向けた研究

#### ①混相流の流動化特性に関する研究

固体、気体、液体の混合した流れを混相流という。化学工業分野では粉体と液体の混合操作、液中の粒子を分離するろ過等の分離操作、粉塵を吸引して集める集塵操作、沸騰を伴う流れの現象等、様々な操作で混相流の状態が出現する。この流れは複雑であるが、操作の高効率化のためには流動現象の把握が不可欠である。流れの把握や流動化の特性を計測し、流動状態の解明に取り組んでいる。図1は固体粒子を気体で浮遊流動化した流動層であり、気体が粒子層内を気泡となって上昇している。

#### ②流れの数値シミュレーションに関する研究

気体、液体、粉体の輸送、混合、充填等の操作を行う上で流動現象の把握は重要であるが、流れの計測は簡単ではない。本研究は物質の流動現象を数値シミュレーションにより解析し、実験的なアプローチが困難な流動化状態について検討を行っている。図2は粒子表面に濡れがない場合とある場合のホッパーからの粉体の流出状態のシミュレーション結果である。

#### ③ファインバブルを用いた吸着浮上分離に関する研究

ファインバブルは微細な気泡である。このバブルを利用して環境浄化に関する研究を行っている。液中に分散している固体粒子にファインバブルを吸着させ、固体粒子を液面に浮上させて分離回収を行う。図3のように海洋問題となっているマイクロプラスチックの浮上分離を目指して、濃度や流動条件に対する回収率の測定を行っている。

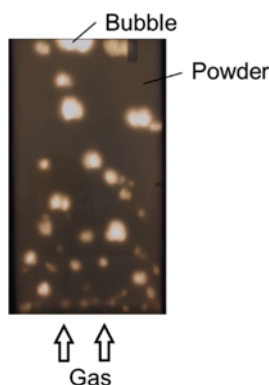


図1 流動層

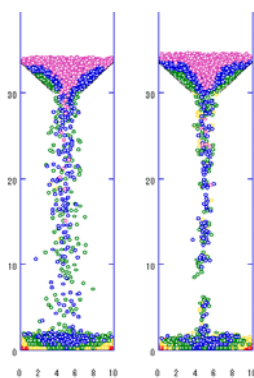


図2 粉体の数値シミュレーション

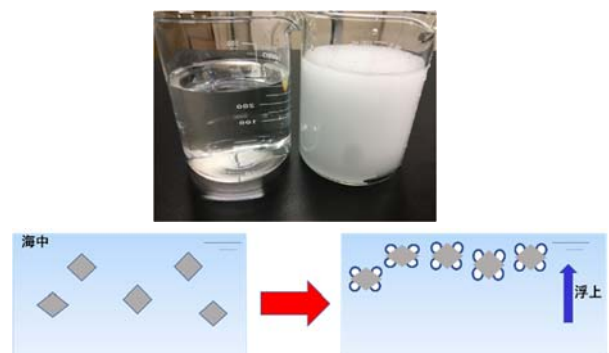


図3 ファインバブルの発生状態（上）  
吸着浮上分離のイメージ（下）

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

レーザー回折式粒度分布測定装置SALD7500nano (shimazu)	数値シミュレーション用熱流体解析ソフト PHOENICS (CHAM)
デジタルマイクロスコープ KH-8700 (ハイロックス)	顕微 FT-IR-4100 (日本分光)
超音波ホモジナイザーUS-300T (日本精機製作所)	簡易高速度カメラ・HAS-220 (Ditect)
ファインバブル発生装置 (バブルタンク)	差圧測定装置 MT210 (YOKOGAWA)
PROFILE PROJECTOR V-12B (Nikon)	接触角測定装置 DMe-201 (KYOWA)