

難分離性懸濁物のワールプール操作 沈降水集積における流れ場の解析

坂井洋之 / 多田豊 / 遠山晴彦 / 木村太郎 / サッポロビール(株) 価値創造フロンティア研・三谷優

背景

現在、ビール製造過程において麦汁中の熱凝固物（難分離性懸濁物）を分離するために、円筒槽(Fig.1)を用いてワールプール操作が行なわれている。この操作は薬粉の溶液からの分離にも使われている。

目的

現在、ワールプール操作による固液分離メカニズムの詳細は明白ではない
↓
操作条件などの決定は経験や勘に頼っているのが現状
↓
最適な操作方法、
特に**固形物をより小さい領域に集積できる方法**、
処理時間を短くできる方法を探索すべきである

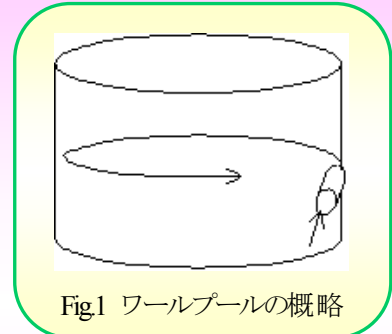


Fig.1 ワールプールの概略

そのためにはワールプール操作での流動状態と粒子の挙動の**基本的な特性の理解が必要**

流動状態

数値解析と実験を行なった結果、流動状態と粒子の挙動がわかった。

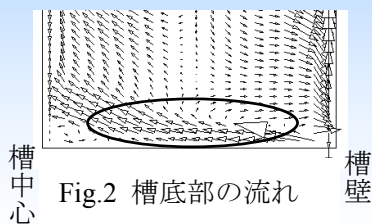


Fig.2 槽底部の流れ

Re の集積直径に及ぼす影響

Table 1 数値解析結果

Re	集積直径比 d_c/D [-]
3200	0.3
1600	0.6

Re → 大
↓
集積直径 → 小
ただし、Re が 6000 以上だと
分散 → 大

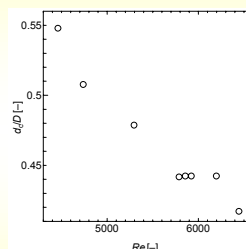


Fig.3 実験結果

$$Re = \frac{u_n d_n \rho}{\mu}$$

u_n : 吐出ノズルの流入線速度
 d_n : 吐出ノズル径
 d_c : 粒子の集積直径 (最大値)
 D : 槽の直径

円柱の集積直径に及ぼす影響

槽の中心に円柱を挿入
↓
集積直径 → 少し小
ただし、**大きな効果**は得られなかった。

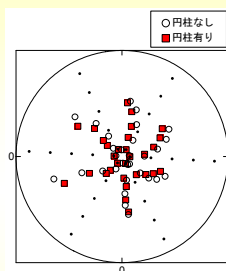


Fig.4 円柱挿入時の数値解析結果

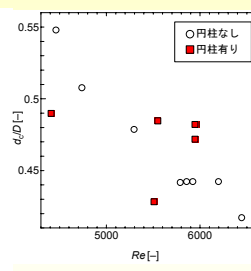


Fig.5 円柱挿入時の実験結果

結論

- ・槽内の流動状態が明らかになった。
- ・Re と円柱の影響が明らかになった。
- ・今後は新たな幾何形状を考え、流動状態、粒子の挙動を比較していく。