

電場による液中微粒子の造粒に及ぼす電場印加条件の影響

(法政大生命) ○(学)永島弘堯・(学)江良勇亮・(正)森隆昌*

1. 緒言

液中微粒子を造粒させることは、固液分離技術において分離効率の向上につながる重要な役割をもつ。例えば沈降濃縮では、造粒することにより粒子の沈降速度が上昇するので、短時間での分離が可能となる。微粒子の回収・再資源化を考えると、凝集剤を利用した方法は添加した凝集剤が不純物となり再資源化を妨げる問題がある。そこで我々はスラリーに直流電場を印加することによる液中微粒子の分極を利用した造粒技術を開発してきた。本技術の実装置への応用を考える上で、電極間距離及び電圧の影響を明らかにする必要がある。これらは装置の規模に関わる重要な問題である。そこで本研究では、電極間距離及び印加電圧が粒子造粒効果に及ぼす影響を検討することを目的とした。

2. 実験

2.1 実験方法

試料には易焼結アルミナ（住友化学製 AES-12 平均粒子径0.48 μm ）を用い、分散媒にはイオン交換水を用いた。粒子濃度は0.1 vol%とした。pH調整剤には1.2%アンモニア水溶液を用いた。

電極間距離を40, 60, 80, 100 mm に設定できるように直方体アクリル製沈降容器に、炭素電極板を対になるように取り付けた。この容器に高さ90 mm までスラリーを投入し、電圧を印加した。

2.2 電極間距離及び印加電圧の影響

電場強度が $125 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ になるように電極間距離と電圧を設定して電場を印加し、沈降挙動を観察した。電場印加条件を以下に示す (Table 1)。スラリーは pH 8.8~8.9 (等電点)、または pH 7.0~7.2 に調整した。

Table 1 電場印加条件

電場強度 [$\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$]	125			
電極間距離 [mm]	40	60	80	100
電圧 [V]	5	7.5	10	12.5

3. 実験結果及び考察

pH 8.8~8.9 に調整したスラリーの電場印加中の沈降挙動を示す (Fig.1)。このとき界面降下速度に差はないことが分かる。

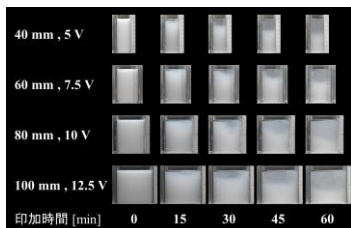


Fig.1 電場印加中の沈降挙動 (pH 8.8~8.9)

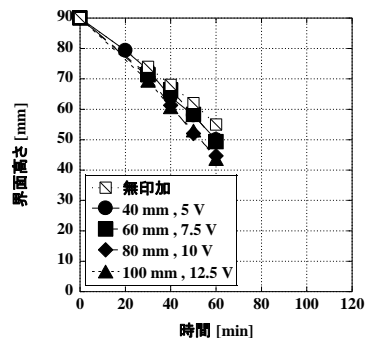


Fig.2 界面高さの変化 (pH 8.8~8.9)

一方、pH 7.0~7.2 に調整したスラリーの電場印加中の様子 (Fig.3) を見ると、電場強度が等しくても、高電圧を掛けるより電極間距離を狭くする方が、界面降下が速くなっていることがわかる。以上のことから、造粒効率には粒子の泳動による濃縮・衝突頻度の増加が関係していることが考えられ、等電点では粒子の泳動が抑えられたために、その効果が小さかったものと考えられる。

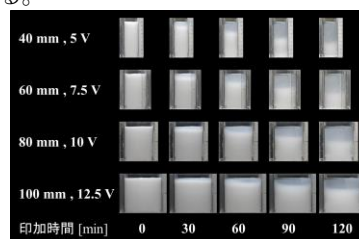


Fig.3 電場印加中の沈降挙動 (pH 7.0~7.2)

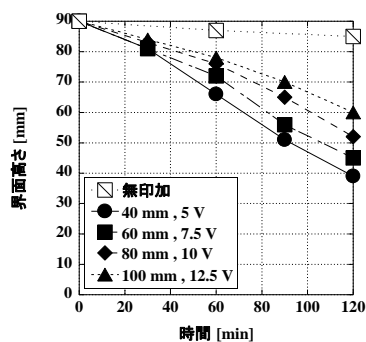


Fig.4 界面高さの変化 (pH 7.0~7.2)

4. 結言

直流電場による粒子造粒では、電場強度が等しい場合、高電圧を掛けるよりも電極間距離を狭めるほうが効果的であることが示された。

5. 謝辞

本研究は科研費基盤研究(B) 15H02849の支援のもとで行われました。ここに記して謝意を表します。

*tmori@hosei.ac.jp