

28amF-008S

衝撃式粉碎機のコンピュータシミュレーション — 装置部材形状が粉碎性能に及ぼす影響 —

○菅 裕之¹, 竹内 寛久², 仲村 英也², 綿野 哲², 浅井 直親³(¹阪府大工, ²阪府大院工, ³ダルトン)

【目的】医薬品製造において粉碎操作は、難水溶性薬物の溶出改善等を目的に用いられる重要な単位操作である。衝撃式粉碎機は医薬品製造において広く用いられている粉碎装置の一つであるが、装置内の現象は依然としてブラックボックスのままであり、装置設計は試行錯誤や経験知を基に行われているのが現状である。そこで本研究では、粉碎現象を正しく理解するために、コンピュータシミュレーションを用いて衝撃式粉碎機内における気流および粒子挙動の解析を行った。特に、装置部材形状が装置の粉碎性能に及ぼす影響について詳細に解析した。

【方法】モデル粉碎機として、ハンマーミル（ラボミル LM-05, 不二パウダル）を用いた。粉碎室内部の気流および粒子挙動のシミュレーション手法としてCFD-DPM カップリングモデルを用いた。粉碎室内部に取り付けられているステーターの粒子衝突部分の角度（衝突壁面角度）および凹部の個数を変化させ、粒子とステーター壁面との衝突速度、衝突回数、および衝突エネルギーを算出した。また、シミュレーション結果の妥当性を検証するため、各種装置部材形状を用いて実際の粉碎実験も行った。

【結果および考察】シミュレーション結果より、衝突壁面角度の減少および凹部個数の増加に伴い衝突エネルギーが増加したことから、粉碎性能が向上することが予測された。次に、実際の粉碎実験を行ったところ、装置部材形状の変化に伴い粉碎物の粒子径が減少することが確認された。以上より、コンピュータシミュレーションを用いることで粉碎機の部材形状が装置の粉碎性能に及ぼす影響を把握し、科学的根拠に基づいた装置設計が可能であることを示した。