

減圧流動層による低温度・短時間乾燥

Keyword: 乾燥技術、低温度・短時間乾燥、真空乾燥、過熱水蒸気、凍結前処理

低温度かつ高速度乾燥である減圧流動層乾燥法を用いて、モデル物質であるレンガ球の乾燥試験を行ったところ、既存の熱風乾燥、真空乾燥に比べて、低温度でも高速度で乾燥することが可能であった。

食品原料を考えると、①無酸素乾燥、②収縮防止、③内部水分の除去、④多種形状に適用可、⑤乾燥後の製品品質向上、といった点も考慮する必要がある。乾燥用ガスとして過熱水蒸気を使用することで、①をクリアしている。また、流動層内に材料を投入して乾燥する方式とすることで④も解決している。さらに、凍結前処理によって収縮防止効果が見られることを確認しており、さらに有機溶媒注入法等によって内部水分の短時間除去に取り組んでいる。

イメージ図の図1に乾燥装置の概要を、図2にキウイフルーツの乾燥試験結果を示す。低温度乾燥により、熱変性を防止し、さらに過熱水蒸気を使用することで酸化による変色も防止している。

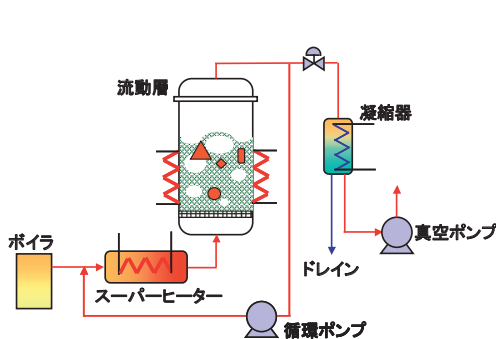


図1 減圧（過熱水蒸気）流動層乾燥装置の概略



図2 キウイフルーツの乾燥試験結果

・特筆すべき研究ポイント:

- ・低温度・高速度・低エネルギー乾燥技術の開発
- ・過熱水蒸気による乾燥特性の解明（過熱水蒸気の利点）
- ・乾燥方式による乾燥後の製品品質の体系的まとめ
- ・流動層内、真空条件での材料表面の熱移動と水分蒸発速度の予測

・新規研究要素:

- ・減圧と流動層、減圧と過熱水蒸気の組み合わせ、ガス循環による省エネルギー対策
- ・凍結前処理による収縮抑制および有機溶媒注入法などによる内部水分短時間除去方法の検討

・従来技術との差別化要素・優位性:

低温度乾燥技術としては、低温熱風乾燥、真空凍結乾燥があるが、ともに乾燥時間が長く、結果的にエネルギー効率が低い。真空凍結乾燥では、製品品質面に優位性があるが、単に低温度で乾燥したい場合には、本方式で真空凍結に比べて短時間に乾燥できると考えられる。また、製品品質面での優位性について調べている。

・特許等出願状況:

特開2005-287373 減圧過熱蒸気を用いた乾燥殺菌装置

特開2005-291598 減圧過熱蒸気を用いた流動層乾燥殺菌装置

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・乾燥操作
- ・過熱水蒸気加熱、乾燥
- ・流動層

■ その他の研究紹介

- ・減圧流動層を用いた微粒子懸濁物質からの乾燥分散微粒子回収
- ・湿り固体材料の乾燥過程の数値解析



立元 雄治

学術院工学領域
化学バイオ工学系列
准教授