

実務に役立つ凍結乾燥技術の基礎知識

●発行2021年7月 ●体裁B5版・207頁＋数式データCD付き ●定価¥38,500(税込(10%消費税)) ISBN 978-4-86502-217-9

【目次】 ※詳細は弊社HPをご確認ください。

第1章 凍結乾燥とはなにか

- 1.1 凍結乾燥の歴史
- 1.2 Lyophilization v.s. Freeze-drying
- 1.3 凍結乾燥プロセス
- 1.4 凍結乾燥製品の特長と応用

第2章 凍結乾燥に必要な基礎知識

- 2.1 溶解度と溶解度曲線
- 2.2 結晶多形と結晶転移
- 2.3 ガラス転移
- 2.4 凝固点降下
- 2.5 固液相平衡と共晶
- 2.6 凍結濃縮相の形成
- 2.7 凍結濃縮相の緩和とオストワルドライビング
- 2.8 水と保存性(吸着水の考え方と水分活性)
- 2.9 凍結乾燥過程における水分の移動

第3章 凍結乾燥プロセスの概要

- 3.1 プロセスフローと操作
- 3.2 凍結乾燥装置
- 3.3 凍結乾燥過程における物質の動き
- 3.4 温度チャートの読み方(凍結過程)
- 3.5 温度チャートの読み方(乾燥過程)

第4章 凍結乾燥における凍結プロセス

- 4.1 冷却方法と凍結
- 4.2 過冷却現象
- 4.3 ミクロ構造形成(氷結晶・凍結濃縮相)
- 4.4 凍結過程のシミュレーション(温度履歴の推算)
- 4.5 平均氷晶サイズの推算
- 4.6 ミクロ構造の評価
- 4.7 アニーリング
- 4.8 凍結乾燥のための凍結技術

第5章 熱と物質の移動・乾燥の基礎

- 5.1 乾燥操作とは
- 5.2 飽和蒸気圧
- 5.3 湿球温度
- 5.4 定率乾燥期間と減率乾燥期間
- 5.5 熱の移動法則(伝導電熱・フーリエの法則・熱伝導率)
- 5.6 輻射(放射)電熱の法則(ステファン・ボルツマンの法則)
- 5.7 拡散(フィックの拡散法則)
- 5.8 拡散係数(自己拡散とKnudsen拡散)
- 5.9 有効拡散係数
- 5.10 分子拡散
- 5.11 物質の移動法則(ダルシーの法則)
- 5.12 1次元熱伝導方程式、拡散方程式
- 5.13 定常城代・境界膜
- 5.14 湿球温度・蒸発速度の推算

第6章 凍結乾燥における乾燥原理とモデル化

- 6.1 一次乾燥の原理
- 6.2 二次乾燥の原理
- 6.3 コラプスの発生
- 6.4 コラプス発生の定量化(マイクロコラプス)
- 6.5 凍結乾燥装置内の水蒸気移動
- 6.6 凍結乾燥速度
- 6.7 棚版式バイアル凍結乾燥のモデル化
- 6.8 Rp-Kv モデル
- 6.9 シミュレーションの実施例

第7章 三次元的に進行する凍結乾燥のモデル化(輻射加熱式凍結乾燥)

- 7.1 輻射電熱のモデル化
- 7.2 乾燥圏内の熱移動のモデル化
- 7.3 物質移動のモデル化
- 7.4 水の昇華試験による熱と物質の移動パラメータの取得
- 7.5 シミュレーションの実施例(カットリング)

第8章 凍結乾燥の実施とデザインスペース

- 8.1 凍結操作の実施のために
- 8.2 乾燥操作の実施
- 8.3 凍結乾燥の手順と注意点
- 8.4 凍結乾燥過程のモニタリング(温度チャートを見ながらの判断)
- 8.5 デザインスペースの考え方
- 8.6 凍結乾燥プロセスのデザインスペース
- 8.7 デザインスペースの推算
- 8.8 デザインスペースの利用

第9章 凍結乾燥の実施と品質の保持

- 9.1 品質劣化に繋がる現象
- 9.2 凍結乾燥プロセスをどう最適化するか
- 9.3 凍結乾燥過程におけるタンパク質の変性
- 9.4 クライオプロテクタント
- 9.5 リオプロテクタント
- 9.6 凍結乾燥食品の品質の考え方
- 9.7 副水性・再水和特性の保持
- 9.8 好気成分の保持
- 9.9 凍結乾燥マンニトールの結晶多形
- 9.10 その他品質の保持
- 9.11 吸湿の進行と湿度管理(湿度誘起崩壊)

第10章 計測・分析手法

- 10.1 庫内圧力の計測
- 10.2 温度センサによる品温計測
- 10.3 非接触の品温計測技術
- 10.4 プロセスのモニタリング手法
- 10.5 コラプス温度の策定
- 10.6 DSCによるガラス転移点の測定
- 10.7 DSCによる共晶点の測定
- 10.8 電気伝導度測定によるコラプス温度の測定
- 10.9 タッピングによるコラプス度の測定

第11章 Excelを用いた凍結乾燥シミュレーション

- 11.1 Solver Add-in(ソルバー)の利用(湿球温度の推算)
- 11.2 Rp、Kvの推算
- 11.3 バイアル凍結乾燥(レイヤー数固定)
- 11.4 レイヤー数固定計算における時間刻み補正
- 11.5 バイアル凍結乾燥(時間刻み幅固定)

★書籍申込書

FAX : 03-5740-8766、または、→<https://www.johokiko.co.jp> にて

※FAX番号はくれぐれお間違えの無い様お願い致します。

(書籍申し込み要領)

- ◎右記記入の上、FAXでお申込を承ります。
- ◎お申込書を確認次第、書籍、請求書および振込要領をお送りいたします。
- ◎未発刊の書籍をお申込の場合、申込書を確認次第、受領書をお送りいたします。
発刊時に弊社より書籍、請求書および振込要領をご送付いたします(送料は弊社負担)
- ◎お支払いは請求日翌月末日までに、銀行振込にてお願いいたします。原則として領収証の発行はいたしません。
- ◎振り込み手数料はご負担ください。
- ★ <https://www.johokiko.co.jp/> の申込みフォームからも承ります!

書籍名 H P 【BA210701】 実務に役立つ凍結乾燥技術の基礎知識 書籍		冊	※希望数量をご記入ください。
会社名			
所属部課・役職等			
申込者氏名	TEL	FAX	
E-MAIL	上司役職・氏名		
住所			
備考			
ご案内をご希望の場合は今後の案内方法にレ印を記入下さい(複数回答可) <input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 郵送			

ご連絡頂いた、個人情報は弊社商品の受付・運用・商品発送・アフターサービスのため利用致します。今後のご案内希望の方には、その目的でも使用致します。今後のサービス向上のため「個人情報の取扱に関する契約」を締結した外部委託先へ、個人情報を委託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先 policy@johokiko.co.jp