

## フリーズドライ(凍結乾燥)製品の

1名分料金で  
2人目無料生産・製造の基礎と品質安定化・評価分析のポイント【LIVE配信】  
【アーカイブ配信】

◆日時：2025年8月27日(水) 10:30~16:30

【アーカイブ配信:9/1~9/10(何度でも受講可能)】

◆会場：【WEB限定セミナー】※ご自宅や職場でご受講下さい。

◆受講料：1名につき55,000円(税込、資料付)

※会員登録(無料)をしていただいた方には下記の割引・特典を適用します。

・1名でお申込みされた場合、1名につき**49,500円**・2名同時にお申し込みされた場合、**2人目は無料(2名で55,000円)**

・ライブ配信視聴、アーカイブ配信視聴いずれも受講料は同じです。

セミナーHP <https://www.rdsc.co.jp/seminar/250818>

## セミナーお申込みFAX

03-5857-4812

※お申込み確認後は弊社よりご連絡いたします。

【講師】※講師のご略歴等の詳細は弊社HPでご確認下さい

九州大学大学院 工学研究院 化学工学部門 教授 中川 究也 氏 専門:化学工学・食品工学

【講座趣旨 / プログラム】 ※詳細内容は弊社HPでご確認下さい

フリーズドライ(凍結乾燥)とは凍結した製品中の水分を昇華によって取り除くことを特徴とする乾燥手法です。質の保持に最も優れた乾燥方法として知られており、抗がん剤、抗生剤、ワクチンをはじめ、インスタント食品などの製造にもその利用はますます拡大しています。その反面、その背景で起こっている現象は非常に複雑で、一見静かにゆっくりと進行している凍結と乾燥の過程では、いくつもの現象が同時に起こっています。本講演では、それらの現象をひとつずつ丁寧に取り上げ解説します。これらの現象はいずれも最終的な製品の品質と結びついており、これを理解することで品質安定化のために必要な考え方を身につけて貰います。また、乾燥の進行速度がどのように決定しているかといった数学を使った解説を通じ、凍結乾燥がどのようなメカニズムで進行し、どうすれば乾燥を速く進行させられるかの考え方を身につけて貰います。

## 1. 凍結乾燥にとって重要な物理化学を理解する

1.1 溶解度・溶解度曲線

1.2 結晶・結晶多形・ガラス転移

1.3 乾燥製品の物性

## 2. 凍結乾燥の工程と装置を知る

2.1 凍結乾燥と他の乾燥手法との違い

2.2 凍結乾燥の工程

2.3 医薬用・食品用の凍結乾燥装置

2.4 凍結乾燥装置内で水はどう動くか

2.5 凍結乾燥過程の温度チャートの読み方

## 3. 凍結乾燥過程で起こるさまざまな現象を理解する

3.1 凍結過程で起こる現象

3.2 過冷却現象の解除

3.3 固液相平衡図上で理解する凍結

3.4 氷晶が作るマイクロ構造

3.5 アニーリング操作で変わる氷晶のマイクロ構造

3.6 凍結乾燥製品の氷晶サイズの推算と分布

3.7 乾燥過程で起こる現象

3.8 コラプス・発泡の発生

## 4. Excelでできる凍結乾燥のシミュレーション

4.1 伝熱方程式・拡散方程式

4.2 凍結乾燥を数学的に記述する

4.3 棚板式パイアル凍結乾燥モデル

4.4 モデルを用いたシミュレーションの方法

4.5 シミュレーションの実施例

4.6 デザインスペースの推算

## 5. 凍結乾燥を実施しよう

5.1 凍結乾燥プログラムの設定

(一次乾燥温度・二次乾燥時間)

5.2 凍結乾燥の実施(ラボ試験)

## 6. 品質を安定化させる

6.1 製品品質の変化はいつ起こるか

6.2 品質安定化のためのアプローチ

6.3 保護物質の役割と選定

6.4 復水性・再水和特性の保持

6.5 吸湿のメカニズムと湿度管理

6.6 好気成分の保持

6.7 ナノ粒子の凝集抑制

6.8 エクストリーム条件による安定性保持

## 7. 分析手法

7.1 含水率測定

7.2 コラプス温度の測定

7.3 コラプス発生の評価

7.4 X線CTによる分析

7.5 凍結乾燥過程の温度計測

本セミナーは「Zoom」を使ったWEB配信セミナーとなります。Zoomを使ったWEB配信セミナー受講の手順

1) Zoomを使用されたことがない方は、こちら([https://zoom.us/download#client\\_4meeting](https://zoom.us/download#client_4meeting))からミーティング用Zoomクライアントをダウンロードしてください。ブラウザ版でも受講可能です。2) セミナー前日までに必ず動作確認をお願いします。はじめかたについてはこちら(<https://www.rdsc.co.jp/files/instruction/zoom.pdf>)をご覧ください。

3) 開催日直前にWEBセミナーへの招待メールをお送りいたします。セミナー開始10分前までにメールに記載されている視聴用URLよりご参加ください。

・セミナー資料は開催前日までににお送りいたします。無断転載、二次利用や講義の録音、録画などの行為を固く禁じます。

『フリーズドライ』セミナー申込書 ※ご希望の参加形式にチェックを入れて下さい⇒☐LIVE ☐アーカイブ

|       |   |     |  |
|-------|---|-----|--|
| 会社・大学 |   |     |  |
| 住所    | 〒 |     |  |
| 電話番号  |   | FAX |  |

| お名前 | 所属 | E-Mail |
|-----|----|--------|
| ①   |    |        |
| ②   |    |        |

会員登録(無料) ※案内方法を選択してください。複数選択可。

☐Eメール ☐郵送

## ●Webセミナーの受講申込みについて●

必要事項をご明記の上、FAXでお申込み下さい。上記のLIVEかアーカイブにチェックを入れて下さい。弊社から受付完了のご連絡をいたしまして請求書をお送りいたします。

セミナーお申込み後、ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席下さい。代理の方も見つからない場合、営業日(土日祝日を除く)で8日前まででしたらキャンセルをお受けします。

受講料の支払いに関してはHPをご覧ください。

⇒ <https://www.rdsc.co.jp/pages/entry>

個人情報保護方針の詳細はHPをご覧ください。

⇒ <https://www.rdsc.co.jp/pages/privacy>