



## 乾燥技術の基礎 II

講師 中村 正秋  
公益財団法人名古屋産業科学研究所 上席研究員  
名古屋大学 名誉教授

### 湿った物質をはやく乾かすには 湿った材料に合った乾燥機を選ぶには

乾燥の対象となる湿った材料は、多くの分野にまたがり、非常に種類が多い。一方、現在使われている乾燥機の種類もきわめて多い。では、今、対象となる湿り材料に適する乾燥機をどのように選んだらよいか。すこしでも乾燥時間を短くし、エネルギーの使用量を少なくするには、どうしたらよいか。また、乾燥中にどんなトラブルが起きるか、その対策は何か。このような問題について解説します。

多くの技術者は、学生時代に「乾燥」について学ぶ時間がほんのわずかであるか、あるいは学ぶ機会が全然ないまま卒業します。しかし、工業、農業、林業、水産業など多くの分野で「乾燥操作」が必要とされています。したがって、多くの技術者は、独学で「乾燥」に向き合わなくてはなりません。この講座では、Excelによる演習を併用して乾燥技術の基礎を身につけることを目的とします。

### 乾燥速度は何によって決まるかを基礎から説き起こす

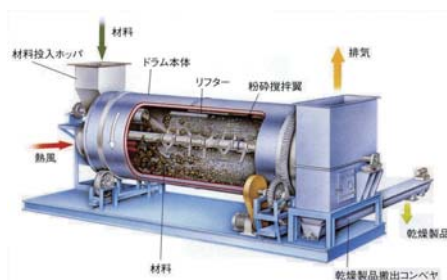


乾燥速度が何によって決まるかを理解すれば、湿った物質をはやく乾かす方法を見出せます。

乾燥条件を変えると、乾燥速度が何倍大きくなるかについて、具体的な例題を使って、説明します。

一方、むやみにはやく乾かそうとすると、どんな問題が起きるかについても考えていきます。

### 乾燥機の性能評価・設計の基礎を解説する



写真提供: (株)大川原製作所

「すでに使っている乾燥機がどんな性能を発揮しているかを評価したい。」  
「すでに持っている乾燥機で乾燥条件を変えたり、新しい湿り材料を乾燥させると、どこまで乾燥できるかを予測したい。」

「新しく乾燥機を設計したい。」

こういった要望に答えるため、基礎的な事項を解説します。

このとき、温度・湿度などを含む数式を使って表現することになるので、Excelを使った例題によって理解を深めます。

講師 中村 正秋

#### <研究歴>

私のバックグラウンドは『化学工学』です。20歳代は「伝熱工学」を学び、その一環として「乾燥研究」を行いました。

30歳代は「化学反応装置」の流動や伝熱について、40歳代は「粉体反応装置」について研究しました。

50歳代は「資源・環境」の問題を「反応装置」と関連させて取り上げました。今、再び「乾燥技術」を「資源・環境」の問題解決に役立てています。

#### <趣味>

手と頭脳を使うことによって、ボケを少しでも遅らせようと、65歳からチェロを習い始めました。効果があるかどうかは、わかりませんが。

自分自身のことを振り返ると、学生時代に「乾燥」について学んだ時間は、ほんのわずかです。多くの技術者は、学生時代に「乾燥」について学ぶ機会が全然ないまま卒業します。

しかし、工業、農業、林業、水産業など多くの分野で「乾燥操作」が必要とされています。したがって、多くの技術者は、独学で「乾燥」に向き合わなくてはなりません。

そこで、乾燥操作に従事する技術者の手助けになるよう、このeラーニング講座を制作しました。

なお、『初歩から学ぶ乾燥技術』(丸善出版)、『はじめての乾燥技術』(日刊工業新聞社)を合わせてお読みいただければ更に理解を深めていただけるものと思います。

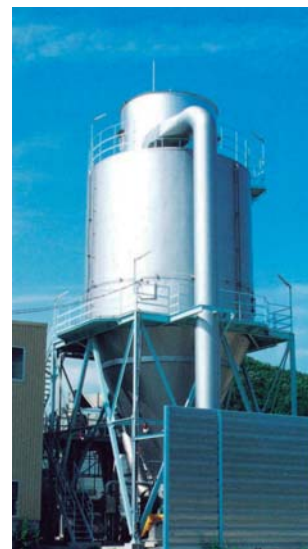


1965年3月 名古屋大学工学部化学工学科 卒業  
1970年3月 名古屋大学大学院工学研究科  
博士課程化学工学専攻 満了

工学博士  
名古屋大学名誉教授  
名古屋産業科学研究所 上席研究員  
中村正秋技術事務所代表

講座タイトル 乾燥技術の基礎 II  
 学習対象者 企業技術者, 理工系大学生  
 前提知識 高校卒業程度の数学力、Excel の知識、乾燥技術の基礎 I  
 学習のゴール 乾燥技術に関する基礎知識を学び、例題を解くことによって基本的な数式を身につけます






標準学習時間 15時間  
 最短学習時間 6時間  
 受講料金 4,980円(消費税別)。受講有効期間 6か月間



噴霧乾燥機(ディスクタイプ)  
 写真提供 大川原化工機(株)

カリキュラム

 は、Excel演習付

- 第5章 湿った物質をはやく乾かすには 《乾燥速度の話》
-  第1回 5.1節 予熱期間 — 湿球温度に達するまで
  - 第2回 5.2節 定率(恒率)乾燥速度をはやくする方法
  - 5.3節 熱風の風速を上げて乾燥をはやめる
  -  第3回 5.4節 熱風の温度を上げて乾燥をはやめる
  - 5.5節 材料の表面積を大きくして乾燥をはやめる
  - 第4回 5.6節 はやく乾かすと 限界含水率が大きくなる
  - 5.7節 湿り材料内の水分移動
  - 5.8節 はやく乾かすと 限界含水率が大きくなる理由
  - 第5回 5.9節 理解度テスト
- 第6章 乾燥の事例と乾燥機の選び方 《乾燥機の話》
- 第6回 6.1節 乾燥機の種類と選び方
  - 6.2節 固有形状材料の乾燥
  - 第7回 6.3節 液状・スラリー状材料の乾燥
  - 6.4節 粉粒状材料の乾燥
  - 第8回 6.5節 シート・塗装・塗布物の乾燥
  - 6.6節 熱に弱い材料の乾燥
  - 6.7節 特殊な乾燥方法
  - 第9回 6.8節 理解度テスト
- 第7章 乾燥機の性能評価 《乾燥機の性能の話》
- 第10回 7.1節 湿り材料の乾燥に必要な熱量
  - 7.2節 湿り材料に流入する熱量
  - 第11回 7.3節 熱風(対流伝熱)乾燥機の性能評価
  - 7.4節 伝導伝熱乾燥機の性能評価
  -  第12回 7.5節 理解度テスト
- 第8章 乾燥機の簡易設計 《乾燥機の設計の話》
- 第13回 8.1節 乾燥機の容積・伝熱面積の概算
  - 第14回 8.2節 連続式熱風(対流伝熱)乾燥機の簡易設計
  -  第15回 8.3節 連続式伝導伝熱乾燥機の簡易設計
  -  第16回 8.4節 理解度テスト

湿り材料を湿球温度まで加熱			
熱風			
温度	[K]	$T_2$	391.95
	[°C]		118.80
湿度	[kg/kg-DG]	$H_2$	0.020
湿り比熱容量	[J/(K·kg)]	$C_{H2}$	1037.6
仮定1: 予熱期間で、水分は蒸発しない。			
材料			
温度	[K]	$T_{M2}$	314.77
	[°C]		41.62
含水率	[kg/kg-DM]	$w_2$	0.500
比熱			

ゴールシーク

数式入力セル(E): O28

目標値(V): 0

変化させるセル(C): J20

OK キャンセル

お申込み・お問い合わせ  
 詳細はこちらへ

<http://www.nisri.jp>



公益財団法人 産業と科学をつなぐ研究所。

名古屋産業科学研究所  
 中部ハイテクセンター (CHC)

〒460-0008 名古屋市中区栄二丁目10番19号  
 名古屋商工会議所ビル8F  
 TEL(052)223-6639 FAX(052)211-6224  
<http://www.nisri.jp> E-mail: chc@nisri.jp

- 企業別出張研修、各種集合研修も行っていきます。ご希望の際は、お気軽にお問い合わせください。
- また当財団では賛助会員を募集しています。当財団の事業にご賛同いただく企業様からの寄附をお待ちしています。