

## 凍結乾燥機—食品をフリーズドライしてみよう—

食品の乾燥は、加熱またはその他の方法により食品中の水分含量を減少させる操作であり、食品加工に用いられる代表的な操作の一つです。今回は乾燥の目的や方法、当技術センターの凍結乾燥機について紹介します。

### ●食品の乾燥の目的、方法

食品を乾燥する目的は、自由水を除いて水分活性を下げ微生物が繁殖できないようにして貯蔵性をよくすること、水分を除去して重量を軽減し輸送性をよくすること、乾燥された食品を水やお湯で復元させるなど喫食性をよくし簡便性を与えることが挙げられます。

食品の乾燥の方法としては、自然乾燥法と人工乾燥法に分けられます。自然乾燥法は天日干し、陰干しなど自然のエネルギーを利用して脱水する方法です。操作が簡単で低コストですが、時間や手間がかかり、広い場所を必要とします。例として魚の干物、干しいたけ、かんぴょうなどが挙げられます。

人工乾燥法には、熱風乾燥法、噴霧乾燥法、ドラム乾燥法、減圧(真空)乾燥法、凍結乾燥法などがあります。熱風乾燥法では、強制的に熱風を食品に吹き付けて乾燥させます。噴霧乾燥法では液体またはペースト状の食品を細い孔から霧状に噴霧し、同時に熱風接触させ水を蒸発させます。ドラム乾燥法では加熱された回転式円筒の上に液状の食品を薄く塗布し、連続的に乾燥し掻きとります。減圧乾燥法は装置内部を減圧して食品中の水分を拡散・移動させ蒸発させます。

### ●凍結乾燥法(フリーズドライ)

食品から水分を除去する操作は加熱により行われることが多いのですが、加熱により水分が蒸発するとともに、食品中の沸点の低い成分も同時に失われることがあります。また、加熱により成分が変化することもあります。これらの不利な点を除いた乾燥法が凍結乾燥法です。

大気圧下では水は100℃で沸騰しますが、圧力が低下すると沸点も低下します。食品を低温で凍結し水分を氷の粒とし、これを減圧すると氷が直接水蒸気に変化し液体の状態を経ないで蒸発します。これを昇華といいます。凍結乾燥法はこの昇華現象を利用した方法です。

凍結乾燥法の利点としては、氷の昇華により乾燥されるため食品の形状変化が少ないこと、乾燥温度が低いため栄養価や風味の損失が少ないこと、乾燥された食品は氷が存在していた部分が多孔質になるため水を加えたときの復元性が高いこと、水分含量が低いため保存性や輸送性が高いことなどがあります。デメリットとしては乾燥に時間がかかることです。

凍結乾燥法を用いた食品の例としては、インスタントコーヒー、ベビーフード、カップラーメンの具、みそ汁など日常的に食べられるものがあります。さらに近年ではアウトドアの携行食、災害時に活躍する食品や宇宙食として開発された食品まで、幅広く活用されています。食品分野以外でも医薬品や工業用の素材などで凍結乾燥の技術は応用されており、さまざまな分野で欠かせないものとなっています。

### ●凍結乾燥機

当センターでは、実験室レベルの装置ですが凍結乾燥機を設置しており、加工食品の試作等にご利用いただけます。凍結した食品の入った容器や乾燥室内を真空ポンプで減圧し、昇華した水蒸気を凝縮機で冷却して再び氷にします。

利用事例として多いのはスープ等の液体試料や野菜の乾燥です。有機溶媒を多く含む試料は装置の故障の原因となることがあり利用できません。

今回は食品の乾燥を例に挙げましたが、食品でない試料にも対応していますので、乾燥を検討される場合にはお気軽にご相談ください。



### 装置仕様

メーカー・型式	東京理化器械株式会社 FDU-1000型
性能	トラップ冷却温度:-45℃ 除湿量:4L/回
利用料金	機器貸付:200円/1時間 依頼試験:3,770円/1件(450g以下)