

スコットランド

エイリーン・ドナン城



デューイッヒ湖に浮かぶ島にある、スコットランド屈指の名城。アレキサンダー2世が、デーン人の侵略に備えて1220年に建立。その美しい外観が有名で、映画のロケにも使われている。カイル・オブ・ロハルシュから東へ約15km。

●もくじ●

ニッシンくんの学習室	1
コンタクトフリーザー	4
銀座水族館	6
ニッシンナウ	8
インフォメーション	13

ニッシンくんの 学習室



ニッシンくんの学習室の第一回として「冷凍の原理」についてとりあげさせていただきます。

本誌をご愛読頂いている方は、大学教授から当社製品を常日頃ご使用して頂いている方まで、幅広い方々がいらっしゃいますが、息抜きに再度「冷凍・冷蔵」の道にかかわりになられた初期を思い出して頂き、ご愛読頂ければ幸いです。

1 冷凍の原理

(1) 冷凍とは

「冷凍」というのは物体を自然界の温度以下に冷やすことをいいます。

一方、熱せられた物体を水などで冷やすことは「冷却」と呼び常温まで冷やすのが限度となります。

したがって、熱湯を冷やして飲むのに適した湯にするのは冷凍ではなく、冷却であります。

(2) 冷蔵とは

食品の変形と変質を防ぐには、主として細菌の繁殖と、その活動を封じる措置をとれば可能です。

細菌の繁殖は、缶詰にしても、乾燥しても防げます。しかし、これらの保存方法では、生鮮食料品そのままの形状を保存することは出来ず、いずれの場合も、変形または変質を伴います。

このことから、真の生鮮食料品保存の方法は、冷蔵によるしかありません。

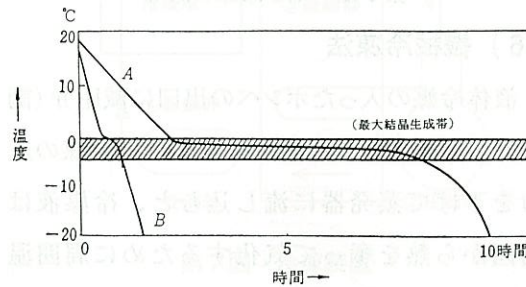
すなわち、「冷蔵」とは、冷却された食品を、そのままの温度で維持保管して、昇温も融解も冷却も冷凍も行わないという定常的な低温貯蔵の保管行為をいいます。

(3) 凍結とは

食品の鮮度を保持するためには、低温貯蔵することが最も望まれますが、そのために、食品を凍結点以下に温度を下げる作業が必要な場合があります。この、食品の初期温度から降温させ、凍結点である最大結晶生成帯を通り（第1図参照）、さらに仕上げの終わる温度まで下げる生産作業が「凍結」です。

凍結に際しては、食品の内部組織を破壊することが少ない方法によることが望まれます。そのためには最大結晶生成帯の通過時間を最短にすることが重要です。このようにすると、食品の内部肉質は、小さい結晶と薄い組織になって凍結を終え、肉質を損なうことが少なく、良い品質のものが出来上がります。これがいわゆる急速凍結法です。第1図の凍結曲線のB線の場合がそれです。

一方、A線のように最大結晶生成帯の通過時間に長時間を要した凍結方法を、緩慢凍結といい、この場合は内部肉質の結晶粒が大きく成長して、肉質をいため、かつ組織も大きく、解凍すれば、いたんだ肉質がそのまま残り、スポンジ状となり、商品価値の低い、悪い品質のものしか出来上がりません。



第1図 凍結曲線

(4) 物はなぜ冷えるか

注射する時に、アルコールで皮膚を消毒す

ると涼しく感じます。これは身体についたアルコールが体温で温められ蒸気となって放散するからです。

このように、液体が蒸発（気化）するのに要する熱を蒸発熱（気化熱）といいます。

夏、庭に打水をすると、気のせいか何だか涼しくなってきます。これも、水の冷たさよりも水が周囲から熱を奪って蒸発するため涼しく感じるからで、アルコールの場合と同じ理由です。（水の蒸発熱597kcal/kg0°C）

この原理を応用し、蒸発しやすい薬品の液を多量に蒸発させ、その際の蒸発熱によって所要の低温度を得る装置を冷凍装置といい、アルコールや水の代わりに、アンモニアやフロンのような蒸発しやすい薬品の液が用いられます。

冷凍装置はこのように、低温で蒸発する物質を蒸発器の中で多量に蒸発させ、周囲から熱を奪うために冷蔵庫の中が冷え、冷蔵庫の貯蔵品も低温になるのです。

蒸発しやすい薬品の液は、冷凍装置の中で「冷」を伝える役割をするので「冷媒」と呼びます。

現在広く使われているものにアンモニア（R717）、フロン（R22、R32、R134a）などがあり、これらはボンベ（圧力容器）の中に、高压（周囲温度に対応する）の液体の状態が入っています。

これらの冷媒には圧力の高いもの、毒性のものや可燃性のものもあり、取扱を誤ると爆発、中毒、火災などの事故を誘発します。冷媒を能率よく利用し、災害を防止して公共

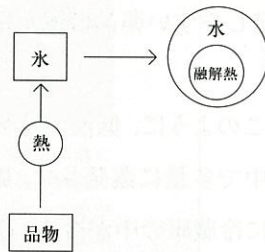
の安全を確保するために、その貯蔵、取扱などについては「高圧ガス保守法」によって規制されております。

(5) 冷凍の方法

① 融解熱を利用する方法

昔、家庭で使用された氷の冷蔵庫は、水の融解熱（固体を溶かすために使われる熱）を利用して冷凍作用を行っています。

しかし、普通の氷は0℃以下の温度にはなりませんので、さらに冷たくしたいときには氷に起寒剤（食塩や塩化カルシウムなど）を加えると-20℃近くまで温度を下げるすることができます。

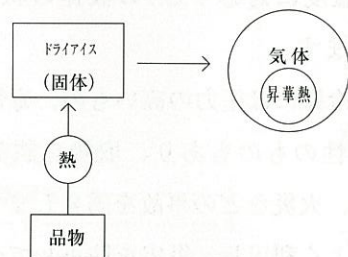


第2図 融解熱

② 昇華熱を利用する方法

ドライアイスといわれる炭酸ガスの固体は、固体から直ちにガスになる性質があります。

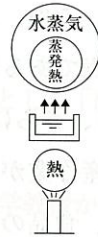
このドライアイスがガスになるときに必要熱（昇華熱）を利用して-78℃の低温を与えることができます。



第3図 昇華熱

③ 蒸発熱を利用する方法

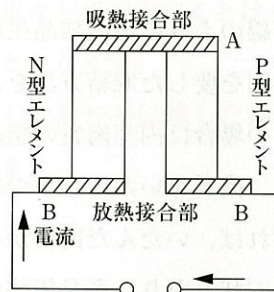
液体が蒸発するのに必要な熱（蒸発熱）を利用して、冷凍作用をさせるもので、一般的な冷凍装置はこの方法に因っています。



第4図 蒸発熱

④ ペルチェ効果を利用する方法

2種の異なる半導体（サーモカップル）に電流を流すと、一方の端は温まり、他方の端は冷えてくる、これをペルチェ効果といっています。この効果を利用してサーモカップルに電流を流して冷凍作用を行うのが電子冷凍です。

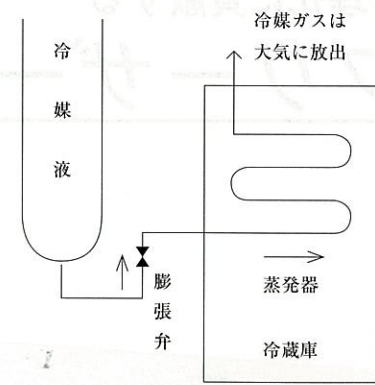


第5図 電子冷凍の原理

(6) 機械冷凍法

液体冷媒の入ったポンベの出口に減圧弁（調整弁・膨張弁）と蒸発器を取り付け冷媒の圧力を下げて蒸発器に流し込むと、冷媒液は周囲から熱を奪って気化するために周囲温度は降下します。

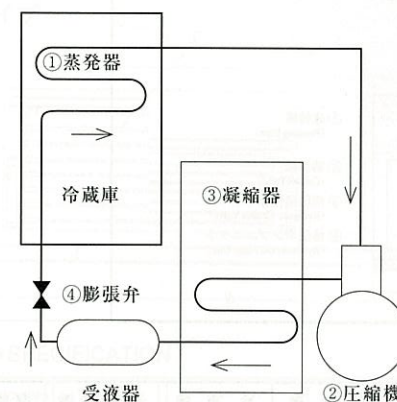
気化した冷媒ガスは、冷却の能力がほとんどないので大気中に捨てます。（第6図参照）



第6図 簡単な冷凍装置

この冷媒液の使い捨てで冷やす方法は、液化ガス（液化窒素、液化炭酸ガス）を使った冷凍自動車（冷凍コンテナ）や冷凍装置などに採用されています。

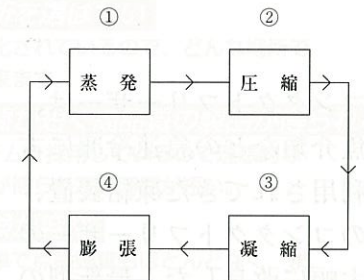
冷凍作用をした冷媒ガスを大気放棄していたのでは、不経済であるばかりでなく危険をとまなうので、冷凍作用を終了して蒸発器から放出すべきガスを回収して液体に戻し、繰り返し使用する工夫がなされ、あらたな冷凍装置が生まれました。これが一般の冷凍装置です。（第7図参照）



第7図 冷凍装置

蒸発器から回収した冷媒ガスを圧縮機で加圧して、凝縮器で冷やすと液化する。液化冷

媒をポンベに相当する受液器に一時貯え、減圧弁（調整弁・膨張弁と呼ぶ）を通して再び蒸発器に流す。この回路がいわゆる「冷凍サイクル」です。（第8図参照）



第8図 冷凍サイクル

冷媒はこの4つの変化を繰り返すことにより、冷凍作用が可能となります。

この冷凍法を「機械冷凍法」と呼んでいます。

このように蒸発器はアンモニアまたはフロンの液状のものを蒸発させ、冷凍作用を行う部分であり、液が蒸発するところなので、これを「蒸発器」といっています。

一般に「冷凍機」と呼ばれている圧縮機や凝縮器はガスを回収したり液化させたりするところ、すなわち冷媒液の再生機で、本来の目的の冷凍作用を行っているところはまさにこの蒸発器なのです。

実際の冷凍装置は、圧縮機（コンプレッサー-Compressor）、凝縮器（コンデンサー-Condenser）、受液器（レシーバー-Receiver）、膨張弁（エキスパンションバルブ-Expansion Valve）、蒸発器（エバポレーター-Evaporator）で構成され、ほかに機能を良くするためや、取扱を容易にするために種々の補助的な機器類が付属しております。

—以下次号へ—