

- 今月の内容 ● トピックス
● 冷凍設備について

トピックス

●科学技術振興機構（JST）による研究助成に採択されました

科学技術振興機構は大学・公的研究機関等で生まれた研究成果を基に実用化を目指すため研究成果最適展開支援事業（A-STEP）を実施しています。このたび、同事業のFSステージ・探索タイプに、当センターが提案した下記の課題が採択されましたので、今年度の研究テーマとして取り組んでまいります。

「乳酸菌を活用したオカラの再資源化技術の開発」 提案者 主任研究員 日渡美世

●明日を拓くモノづくり新技術2011のご案内

愛知県産業技術研究所、名古屋市工業研究所、(財)ファインセラミックスセンター（JFCC）は、10月20日（木）に、名古屋商工会議所において合同研究発表会を開催します。開催内容、申込方法は下記ホームページでご確認ください。なお、当センターは「バイオプリザベーションを利用したきのこ発酵食品の開発」のテーマでポスターセッションを行います。

愛知県産業技術研究所のホームページ (<http://www.aichi-inst.jp/>)

●緊急円高対策について

東日本大震災前から続いている円高は、企業の想定レートを大きく上回る水準となっており、足下の円高水準が続けば、今後、企業の採算悪化や国際競争力の低下、さらには、産業の空洞化が進み、ひいては、我が国の経済活力や雇用が失われることも懸念されます。

本県では、9月5日に、知事を本部長、全部局長等を本部員とする「愛知県産業雇用対策推進本部会議」を開催し、地域の経済・産業に与える影響を緩和するため、以下のとおり、県として、できる限りの緊急円高対策を講ずることを決定しました。

今後も、為替市場の推移を注視するとともに、国における円高対策、第3次補正予算の動向等をにらみつつ、引き続き、産業空洞化対策として、企業活動の支援策等について検討を行ってまいります。

1 経営相談等への対応

- ・「中小企業円高相談窓口」の設置（9月30日までの期限を延長）
- ・専門家による緊急無料相談会等の開催
- ・「下請け取引」の適正化に向けた要請文書の発出

2 資金繰りの支援

3 技術・新商品開発及び販路開拓の支援

詳細は下記アドレスでご確認ください。

<http://www.pref.aichi.jp/0000044835.html>

冷凍設備について

1. はじめに

冷凍設備は、原材料や製品の冷凍・冷蔵、製氷や冷温水製造、作業場の空調など、幅広く利用されており、食品工業において欠くことのできない存在となっています。

冷凍設備で使用されている高圧ガス冷媒には、古くはアンモニアが広く用いられていましたが、毒性や特有の臭気といった性質から、人と接する可能性のある場所での使用には危険性があります。そこで、化学的に安定で、人体に対する毒性がないといった利点をもつフルオロカーボン（フロン）が、多くの冷凍設備で使用されるようになりました。

使用量の多くを占めるようになったフロンですが、オゾン層破壊や地球温暖化など地球規模の気候の変動や、動植物の生態系への影響が問題となったことから、世界的に使用を縮小、廃止の動きが主流となりました。我が国においては昭和63年に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」が制定され、平成8年までに15種類のフロンが全廃されています。

このような流れから、冷凍設備で 사용되는冷媒についてもフロンから代替フロンや自然冷媒へと徐々に置き換わってきています。自然冷媒の一つであるアンモニア冷媒についても見直されてきました。

ここでは、食品工業で使われている冷凍設備について、いくつか紹介します。

2. 直接膨張式冷凍機

高圧ガスを冷媒とする冷凍機の基本形が直接膨張式（図1）という方式です。

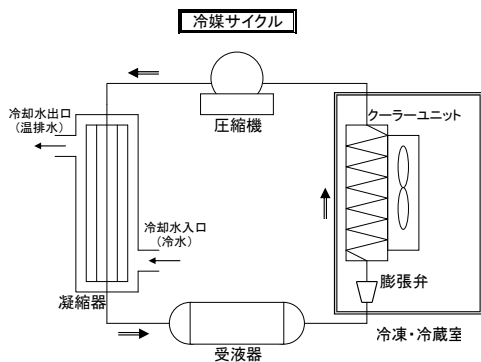


図1 直接膨張式冷凍機

← 冷媒ガスの流れ方向

食品工業の現場においては、製氷工場などでこの方式のアンモニア冷凍機が使われているところがあります。

この方式の冷凍機は、エネルギー効率は優れていますが、冷凍庫内や被冷却物に冷媒配管が配置されるため、冷媒の充填量が多くなります。その上、冷媒にアンモニアを使用した場合には、漏洩した時に人的被害（アンモニア中毒）や被冷却物の汚染が起きる危険性があります。

3. 間接冷却式冷凍機

直接膨張式のもつ危険性に配慮し、間接冷却式（図2）が推奨されてきました。高圧ガスの冷媒サイクルで、水やアルコール溶液、塩化カルシウム水溶液などを冷却し、この低温の液体をブライン（二次冷媒）として用いることにより冷凍庫や被冷却物を冷凍・冷蔵するものです。この方式は、冷媒の充填量が直接膨張式に比べて少量でよく、冷媒サイクル部分のパッケージ化が容易で設置や管理がしやすいという長所があります。一方、ブライン送液に係る圧力損失が大きいため高出力のポンプが必要で、条件によってはトータルのエネルギー効率が悪くなる、という短所もあります。

なお、直接膨張式、間接冷却式のいずれの方式も、現在のところ、フロン又は代替フロンを冷媒とした冷凍機が多くを占めています。

4. 二元式冷凍機

脱フロンの流れを受け、アンモニア冷

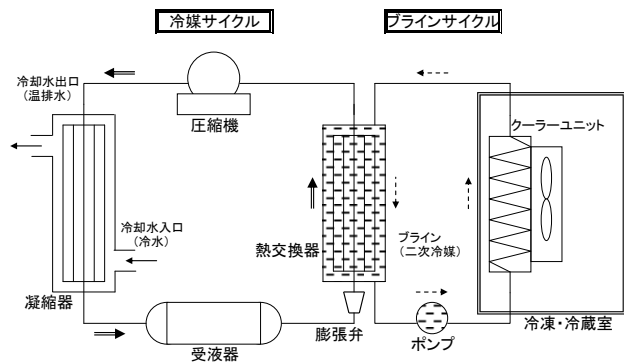


図2 間接冷却式冷凍機

← 冷媒ガスの流れ方向 ←--- ブラインの流れ方向

凍機の欠点を改良した、アンモニア冷媒サイクルに二酸化炭素（CO₂）冷媒サイクルを組み合わせた二元式冷凍方式（図3）の冷凍機が開発されています。

この方式は、アンモニアでCO₂を冷却、液化し、そのCO₂サイクルによって冷凍庫や被冷却物を冷却するものです。アンモニア側からは間接冷却式であることから、冷凍庫内等でのアンモニア中毒や被冷却物の汚染などの危険性がなくなります。ただし、閉鎖された空間で二酸化炭素が漏洩した場合には、酸欠のおそれがあるため、注意が必要です。

また、二次側のCO₂冷凍サイクルでは圧縮機を必要とせず、液化CO₂の粘度がブラインに比べて小さいため、送液時の圧力損失が小さく、ポンプを比較的小型化できます。さらに、間接冷却式では、熱伝達がブラインによる顕熱の出入りのみによるものであるのに対して、二元式冷凍機では液化CO₂が気化するこ

とによる潜熱の出入りも加わることから、高い冷凍効率を得ることができます。このため、新設される工場や冷凍倉庫を中心に徐々に普及してきています。

5. 法規制について

冷凍機に用いられている冷媒ガスの多くは高圧ガス保安法の適用を受けるものです。このため、一定以上の冷凍能力を有する冷凍機を設置する場合には、設置場所を管轄する都道府県知事への事前の届出が必要となり、さらに冷凍能力が大きな冷凍機であれば許可を受けなければならないなどの規制があります。有効かつ安全に冷凍設備を使用する上で、法令の遵守が必須です。

高圧ガス保安法による法規制の概要については「食品工業技術センターニュース」のバックナンバー2009年1月号に解説がありますので、参考にしてください。

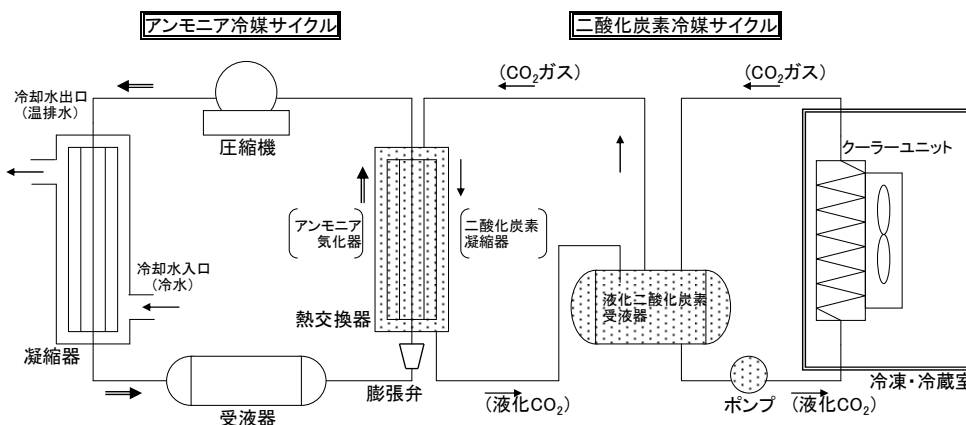


図3 NH₃/CO₂ 二元式冷凍機

← アンモニアの流れ方向 ← CO₂の流れ方向

分析加工技術室長 中莖 秀夫

担当分野： 菓子・パン、清涼飲料、機器分析

愛産研食品工業技術センターニュース (平成23年9月12日発行)

編集・発行

愛知県産業技術研究所食品工業技術センター

〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1

URL: <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/>

TEL 052-521-9316 FAX 052-532-5791

E-mail: shokuhin@aichi-inst.jp