

今月の内容 ●食品工業における高圧ガスの利用とその法規制
●お知らせ

食品工業における高圧ガスの利用とその法規制

1. 高圧ガスの利用

高圧ガスはあらゆる産業分野で、広範囲に利用されています。食品工業の分野でも、蒸煮や焼成などの加熱エネルギー、或いは、食品の品質保持などの目的で使用されています。

液化石油ガス（LPG、LPガス。主成分からプロパンガス、ブタンガスなどとも呼称される。）は燃料として使用されます。液化石油ガスは、加圧液化して容器に充填したものが供給されています。この場合、使用される容器には、充填量 50kg、500kg など様々な容量のものがあります。

窒素は、ガス置換包装や急速凍結、低温粉碎に利用されます。ガス置換包装の目的は、窒素の不活性な性質を利用した食品の酸化防止です。また、液体窒素の沸点は -196°C ですが、この超低温を利用して、急速凍結や低温粉碎が行われます。窒素ガスは、内容積 46L の容器に圧力 14.7MPa（約 150 気圧）に圧縮充填して（大気に放出した場合、体積 7m^3 になります。）供給されるのが一般的ですが、使用量が多く貯蔵体積を小さくしたい場合や冷却エネルギーとして利用する場合は、液体窒素を超低温容器に充填して供給されます。

使用量が多い場合は、液体窒素や液化石油ガスは、工場内に貯槽を設置して、タンクローリーで配送し、蒸発器で気化して使用する大規模な形態になります。

フロンガスやアンモニアは、蒸発潜熱が大きい性質を利用して、冷凍機の冷媒として使用されます。冷凍機は、食品の冷凍・冷蔵、ショーケースの保温、作業場の空調などに利用されます。これらの冷凍機中のガスは、漏洩がなければ補充の必要がありません。

その他、化学工場での水素添加によるマーガリンや糖アルコール製造などの大規模なものか

ら、店頭に並ぶホイップクリーム（亜酸化窒素でクリームを缶から押し出すスプレータイプのもの）まで、様々な形態で高圧ガスは使用されています。

2. 法規制

高圧ガスとその容器は、高圧ガス保安法により規制を受けます。この法律では、概ね規制対象を圧縮ガスは 1MPa（約 10 気圧）以上、液化ガスは 0.2MPa（約 2 気圧）以上の圧力を有するものとしています。（圧力はゲージ圧力による。）ただし、圧縮アセチレンは 0.2MPa 以上とされるなど例外的なものがあり、使用する際には、ガス種、圧力、温度条件などを明らかにして、該当条文により法適用の有無を確認する必要があります。

なお、一定規模以下のスプレー、ガスライター及び冷凍機の中にある高圧ガス、他の法令で規制されている高圧ガスなどの高圧ガス保安法の規制対象外とされるものもあります。また、一般消費者等（民家、飲食店、旅館など）が使用する液化石油ガスは、消費者保護の規定を持つ液化石油ガス法（液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律）の適用を受けます。

規制内容は、高圧ガスの取扱形態（製造、貯蔵、販売、輸入、移動、消費など）に応じて、許可や届出が必要であったり、手続きは不要ながらも定められた基準を自主的に遵守すること（基準遵守義務）を求められたりします。また、容器については、製造・輸入時の検査や、使用時の再検査などが義務付けられています。

高圧ガスを圧縮、液化、気化などの処理すると「製造」として規制を受けます。この場合、規模に応じて、許可、届出、資格者確保、定期検査の実施などが求められます。

前述のように貯槽を設置した場合には、内部

加圧機構を持つ液化窒素の超低温貯槽や、液化石油ガスの受入用圧縮機を使用するので、製造としての規制を受けます。また、小規模な試験研究設備でも、炭酸ガスの超臨界を利用したものなど、製造行為を伴うものは規制対象となります。

高圧ガス冷媒を使用する冷凍機も、その内部で冷媒の圧縮、液化などの処理をするので製造規制の対象です。しかし、近年の規制緩和により、許可でなく、届出または基準遵守義務が課される規模の冷凍機が設置される場合が多くなったようです。また、店頭に置く小規模なショーケースは規制対象外のものがほとんどです。

高圧ガスを貯蔵して使用すると、「貯蔵」及び「消費」の規制を受けます。この場合、消費とは燃料やガス置換などの目的で、高圧ガスを高圧ガスでない状態にして使用することをいいます。

高圧ガスの貯蔵には基準遵守義務が課されていますが、貯蔵量が多くなると貯蔵所として、許可、届出が必要になります。例えば、圧縮窒素は貯蔵量 300m³ 以上で届出が、3000m³ 以上で許可が必要です。上記の充填量 7m³ の容器であれば、それぞれ約 43 本、約 429 本に相当します。圧縮酸素では 300m³ で届出、1000 m³ で許可、液化石油ガスは 3 t で届出、10 t で許可が必要です。消費も基準遵守義務が課されますが、規模や形態によっては届出が必要です。

3. 高圧ガスの取り扱い

高圧ガス事故の発生原因としては、設備劣化

・点検不良など設備の維持管理の不良とともに、誤操作、誤判断などの運転管理ミスが多く見られます。

設備の維持管理の不良では、冷凍機のガス漏れ事故が多数発生しています。安全と見られるフロンガスの設備でも、冷凍食品の製造に使用していたトンネルフリーザの配管からのガス漏れにより、多数の作業員が酸欠で病院に搬送された事例が見られます。

運転管理ミスの事故では、大規模なものとして、食品工場に設置された液化窒素貯槽の破裂事故が知られています。安全弁元弁が誤って閉止された運転停止中の超低温貯槽が、熱侵入による内圧上昇によって破裂し、工場を半壊するとともに、周辺 400m 以内の建屋の窓ガラスや車両を破損するなどの被害を出しています。

(平成 4 年、北海道、被害金額 当事者 7,600 万円 第三者 35,900 万円、夜間のため人的被害はなかった。) 安全弁元弁を閉止すると、安全弁が機能しなくなりますが、閉止した理由は明確にされていません。法令では元弁を誤って閉止しないよう封印措置など義務付けられていますが、設備について十分な理解がないままに操作すれば、同様の事故が発生するでしょう。

4. おわりに

高圧ガスの安全な取り扱いについては、法令基準の遵守（コンプライアンス）は当然に必要ですが、従業員の設備に対する理解（保安教育）や、設備の定期点検、日常巡視点検を実施するなどの安全管理体制を整備すること（経営者による安全重視の姿勢）が重要です。

加工技術室：加納廣和

研究テーマ：高水分食品素材の製菓原料への利用技術

担当分野：製菓技術、保安管理