

ACCELERATE

アクセレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

MAGAZINE

P.8 Coca-Cola

冷媒選択における
コカ・コーラのあくなき探求

P.30 Red Bull

持続可能な
冷却への挑戦

P.34 United States Cold Storage

冷凍倉庫業界に新風を
吹き込んだ

P.16 Lawson

Becoming
the
world's best

目指すは
世界一

食品を冷やすことが
地球をあたためることで
あってはいけない。

24時間365日、休むことなく稼動し続ける冷凍機のフロン対策は、スーパーやコンビニにとって重要な課題のひとつ。そんななかパナソニックが独自開発した「ノンフロン冷凍機システム」は、オゾン破壊係数ゼロ、温室効果が従来比約^{※1}1/4000の自然冷媒(CO₂)を、業務用として日本で初めて採用。その環境性能は、CO₂換算で年間約^{※2}58%削減に相当することから、全国の店舗で導入が進んでいます。さらにクラウドをつかった遠隔監視・制御サービスを立ち上げ、エネルギー使用量の管理を容易にするなど、さまざまな角度から地球温暖化対策を追求しています。



ここにも、あなたの知らないパナソニック。

Wonders!
by Panasonic

オゾン
破壊係数 **0**

地球温暖化
係数 約 **1/4000^{※1}**

CO₂削減
効果 約 **58%^{※3}**

搬送圧力コントロールタイプ

パナソニック ノンフロン冷凍機システム

※1. R404A 冷媒との比較において。※2. 2010年5月25日現在。スーパーマーケット向け冷凍ショーケース用冷凍機システムにおいて。※3. 試算条件/売場面積: 1200㎡、冷凍機出力: 90kW 規模での試算、R404A 冷凍機: インバータマルチユニット冷媒漏洩率: 16% (H21.3.7 付 METI「冷凍空調機器に関する使用時排出等の見直しについて」)

パナソニック産機システムズ株式会社
〒131-0045 東京都墨田区押上1-1-2

<http://www2.panasonic.biz/es/cold-chain/cfcfree/>

ノンフロン冷凍機

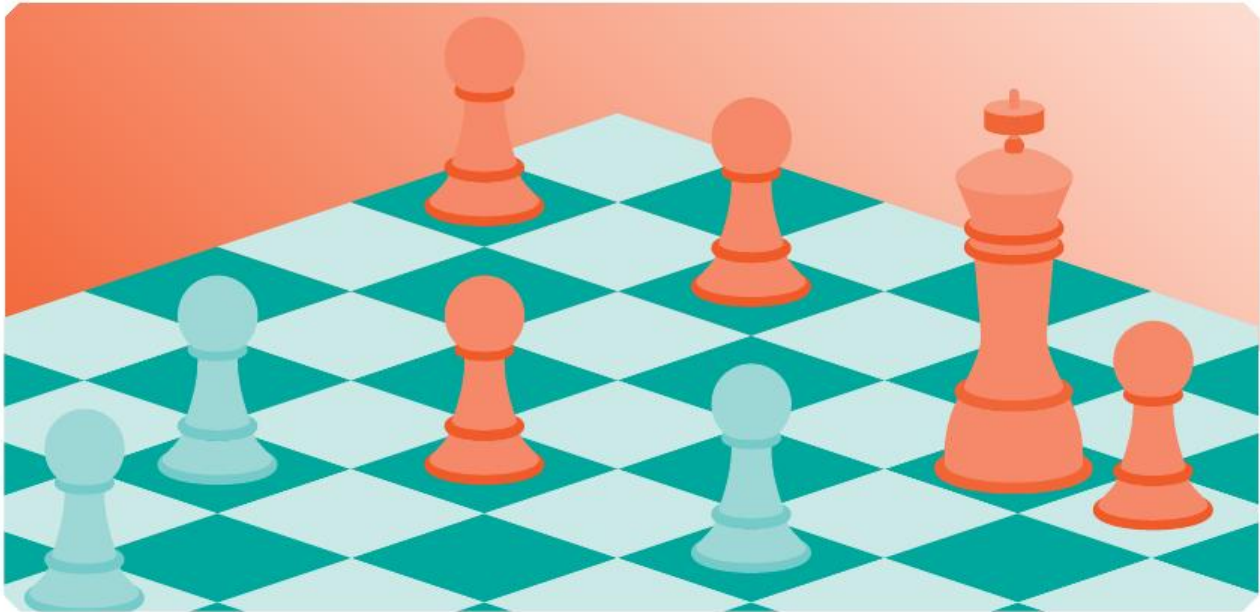
検索

お問い合わせは
各支店まで

北海道支店…TEL.011-817-7130 東北支店…TEL.022-739-7534 首都圏支店…TEL.03-6364-8888 中部支店…TEL.052-209-6460
近畿支店…TEL.06-6125-2610 中国四支店…TEL.082-279-8770 九州支店…TEL.092-472-3400



日本は環境負荷の少ない冷却・加熱技術で世界を牽引できるか？



アクセレレート・ジャパン創刊にあたり、ローソン特集しました。本号にこれ以上ふさわしい記事はないでしょう。ローソンの宇都眞一郎氏は、日本が世界を牽引することは確かに可能だと考えています。事実、ローソンは自然冷媒導入数で世界一になることを使命としており、それは、私たちが本誌「アクセレレート・ジャパン」を刊行しようと考えたきっかけでもあります。日々、自然冷媒技術の導入を一つ一つ積み重ね、空調・冷凍冷蔵業界に変化をもたらしているのは、宇都氏のような業界のリーダーたち、そして彼らと共に働くチームの面々です。彼らには環境に優しくあろうという強い意志があり、また、環境に優しくあることがビジネスを成長させるために必要なステップであると信じています。ローソンのような企業には勇気があります。なぜなら、彼らは人々の注目が集まる場所へ自ら踏み出し、変化を求め行動し、その先へと続く道筋を示してくれるからです。そして、他社が速やかに学ぶことができるよう、自社の経験と知識を進んで共有する姿勢を持っているのです。

宇都氏は自然冷媒に基づく技術に取り組んでおり、同技術は日本および世界の空調・冷凍冷蔵業界を根本から変えようとしています。このイノベーションの波の背景には、卓越した発想的なアイデアを持つ人々の存在があり、彼らは新たなビジネスチャンスを生み出すべく、全く新しい方法で技術をデザインし活用しています。まさにこういった人々、アイデア、技術を、アクセレレート・ジャパンは取り上げたいのです。

合成冷媒と自然冷媒の間で市場競争が展開されるこの新たな時代では、確かにコストは下がり、効率性が向上し、エネルギー消費と環境に対する影響が軽減されるでしょう。ユーザー全体が、こういった変化を望んでいます。

アクセレレート・ジャパンは、成長が続く空調・冷凍冷蔵業界全体において、自然冷媒に基づく技術の中で最も優れた技術を取り上げ、業界のあらゆる側面に目を向けていきます。冷媒が使われる場所であればどこへでも足を運び、加熱であれ冷却であれ、その規模を問わず取材したいと考えています。そして、CO₂、アンモニア、炭化水素、水、空気を使ったソリューションを掘り下げていきます。創刊号では、技術導入や刻々と変化する規制環境からトレーニングやサービスまで、エンドユーザーの極めて重要な体験を取り上げています。日本そして世界の成功事例や今日の業界リーダーの意見・見識を紹介しつつ、今後さらに複雑化しチャンスが拡大する業界を担う次世代のビジネスリーダー、エンジニア、技術者、学生にも注目していきます。

そして、自然冷媒に基づいた技術を採用する上での様々な課題を正面から議論し、厳しい質問も辞さないことを、私たちはお約束します。

アクセレレート・ジャパンの創刊者兼出版者を務める私自身について言えば、日本の産業界が持つ高度なイノベーションと素晴らしい創造力には目を見張るものがあると感じています。自然冷媒に基づく技術に

私が関わるようになったのは2003年のことでした。当時、CO₂を冷媒とした家庭用ヒートポンプ給湯機「エコキュート」革命が幕開けし、エネルギー効率に優れ、かつ環境負荷の少ない方法で温められた温水が、何百万という家庭や商業ビルに安定的に供給されるようになりました。過去10年間でこのヒートポンプ技術は大きな成功を収め、それにより、日本の産業と政府が一体となって取り組み、世界を牽引できることがはっきりと揭示されたのです。空調・冷凍冷蔵業界における自然冷媒への転換が今後さらに拡大する可能性を考えれば、エコキュートの革命と同様の節目が今、日本の食品小売部門に訪れていると言えるでしょう。

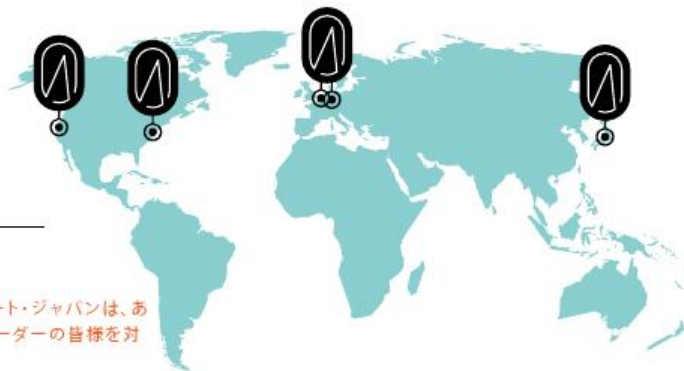
アクセレレート・ジャパンは始まったばかりです。これから私たちは、世界的なイノベーションの波の中で、最も優れた事例を読者の皆様にお届けしていきます。

次号に掲載予定の本誌発行スケジュールにて、取り上げるテーマや年間イベントなどを紹介していきます。お見逃しのないよう、ぜひご覧下さい。

それまでの間、アクセレレート・ジャパンの創刊号をお楽しみいただき、なにかご意見・コメント等がありましたらmarc.chasserot@shecco.comまでご連絡なくお寄せください。●MC

ACCELERATE アクセレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY



アクセレート・ジャパンについて

自然冷媒に関する情報発信の世界的エキスパート shecco がお届けするアクセレート・ジャパンは、あらゆるHVAC&R分野で自然冷媒ソリューションを取り扱う、最も革新的なビジネスリーダーの皆様を対象とした日本初隔月刊誌です。

<http://acceleratejapan.com>



@AccelerateJP



宇都 慎一郎 / Lawson

目指すは世界一

地球に優しい冷凍冷蔵への道を歩む、大手コンビニエンスストアチェーンのローソンが目指すのは、省エネ性の高いCO₂冷凍冷蔵システムの導入数において「世界一」となること。加盟店支援本部本部長補佐、兼省エネ・リサイクル推進部部長を務める宇都慎一郎氏のインタビューをもとに、同社の冷媒転換の背景、それを実行するために行ったヨーロッパ視察や研究会立上げ、そして課題克服の鍵など、独自のノウハウで突き進んだ彼らの冷媒転換物語に迫る。



日本は環境負荷の少ない冷却・加熱技術で世界を牽引できるか？

アクセレート・ジャパン 出版者兼編集者
マーク・ジャセロット



冷媒選択におけるコカ・コーラのあくなき探求



未来へ続く自然冷媒の選択



持続可能な冷却への挑戦



冷凍倉庫業界に新風を吹き込んだ



p.42

プロパンはスーパーマーケットに適した冷媒か?



p.46

ペガ教授が語る、極小充填アンモニアの力



p.50

コラム「米環境保護庁、炭化水素冷媒の使用拡大を承認」他



p.54

CO₂ショーケースの先駆者パナソニック 統合ソリューションの新たな時代を先導する

日本初のノンフロン冷凍機システムからエコスタシステムにいたるまで、様々なソリューションを提供し、政府の補助金を活かして省エネに取り組む顧客を支援、空調・冷凍冷蔵業界にグローバルな変革をもたらしている。

欧州のさらなる前進



p.58



p.60

モントリオール議定書
HFC削減の議論進まず

中国、自然冷媒を快諾



p.62

ISSUE #1

出版元 / 発行元

shecco Japan 株式会社
acceleratejapan.com



創刊者兼出版者

マーク・シャゼット
marc.chasserot@shecco.com
@marcchasserot

国際ナショナル
編集者

ヤン・ドウシェック
jan.dusek@shecco.com

執筆者

マイケル・ギャリー
ジェームス・ランソン
ジャナイナ・トッブレー・リラ
岡部 玲奈
エルゲ・ミルナー
ロバート・ディビッドソン
クララ・スカチャノバー
ツァイシャ・マオ

翻訳者

藤本 敬
尾松 貴美
笠原 志保
田村 奈穂子

広報マネージャー

ヤン・ドウシェック

デザイン

メディ・ボージャー
工藤 正勝
パトリシア・オフオノ

写真

ベン・ビーチ
カルラ・トラムラス

Twitterのフォローはこちら
@AccelerateJP

情報配信をご希望の方はこちら
acceleratejapan.com

アクセレレート誌は、アメリカ・ニューヨークからベルギー・ブリュッセル、そして東京まで、幅広いオフィスネットワークを持っています。本誌上で寄稿者により示される見解は、必ずしも本誌発行元の見解を表すものではありません。本誌に掲載する内容の正確性については万全を期していますが、掲載内容の誤り・脱離により発生するいかなる影響についても、発行元は一切の責任を負いません。

アクセレレート誌はshecco Japan株式会社が発行しています。無断複写・転載を禁じます。著作権者からの書面による事前の許可なしに、本誌の全部または一部を複写・複製することを禁じます。

LAWSON

私たちは“みんなと暮らすマチ”を幸せにします。

省エネ機器の普及拡大を推進し、中期目標の達成を目指します。
「2020年度 1店舗当たり電気使用量 2010年度比 20%削減」

明るく快適なのに地球に優しい、
シンプルな姿に変わってマチを応援しつづけます。

・自然エネルギーで環境配慮

太陽や雨といった自然エネルギーの活用に加え、
自然冷媒（CO₂冷媒）を活用した冷凍・冷蔵庫導入でCO₂排出量を削減します。

・マチのライフライン

地震や台風などの災害といった非常時にも“安心”を。
水と電気を自ら賄える店舗です。

・リユース/リデュース/リサイクル

建材や構造物などの種類や使用量を極力削減すると共に、
調達から再利用までトータルで考え、資源削減していきます。



LAWSON

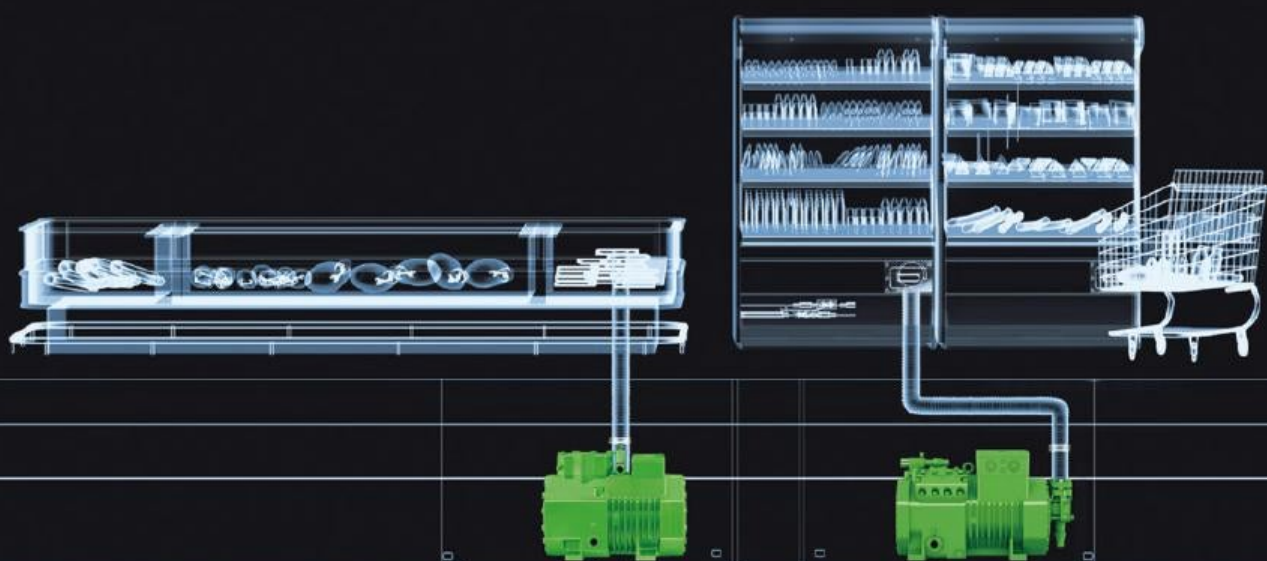
環境配慮型店舗 京田辺山手西店

株式会社ローソン

東京都品川区大崎一丁目 11 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー

<http://www.lawson.co.jp>

BY BITZER
MADE IN GERMANY



デリシャス&フレッシュな商品をすぐにお届け。
環境にやさしい高効率ソリューション。

エネルギーコストを18%削減。持続可能なソリューションのために最適化されたコンプレッサー「ECOLINE」は、その卓越した性能によってスーパーマーケットのオーナーの皆様を笑顔にすると同時に、お客様の求める鮮度と美味しさを実現します。低温用途向けのCO₂レシプロコンプレッサーもラインアップに加わり、高効率で環境にやさしいシステムを用途に合わせてご利用いただけます。現在、そして将来のお客様のニーズにぴったりのシステムに必ず出会えますので、まずは製品の詳細を以下のHPでご確認ください。

株式会社ビッツァー・ジャパン

〒560-0082 // 大阪府豊中市新千里東町1-4-2

千里ライフサイエンスセンタービル14F

Tel 06-6873-8555 // Fax 06-6873-8556 // www.bitzer.jp

東京オフィス

〒108-6028 // 東京都港区港南2-15-1

品川インターシティーA棟28F

Tel +81 3 6717 4366

Bitzer

DAS HERZ DER FRISCHE



トマス・アンブロセティ
コカ・コーラ社
エコフレッシュメント・グローバル・プログラム・ディレクター



冷媒選択における コカ・コーラの あくなき探求

飲料業界の巨人が世界に向けて発信したいこと。
それは、飲料用ショーケースや自販機の冷媒として、
炭化水素ではなくCO₂を使用すること。



ジョージア州アトランタ



マイケル・ギャリー&マーク・シャセロット著

p.10へ続く

オ

ーストラリアで開催された2000年シドニーオリンピックの期間中、グリーンピースは世界中の何百万台という自販機や飲料用冷蔵ショーケースで使われる冷媒に、強力な温室効果ガスであるハイドロフルオロカーボン(HFC)の使用をやめるようコカ・コーラに要求した。



シロクマは地球温暖化の影響の象徴であると同時に、コカ・コーラの広告に登場する象徴的な存在でもある。そのシロクマが、この自然保護団体のHFC反対キャンペーンに使われた。

キャンペーンは、功を奏した。おそらくグリーンピースの達者もない夢を遥かに上回るほどに。当時コカ・コーラの会長であったドゥ・ダフト氏は、業務用冷蔵庫でHFCフリーを達成するための旅へと舵を切った。4年後の2004年、コカ・コーラはグリーンピースと共に、HFCから自然冷媒へ移行する企業を支援することを目的とした非営利組織、「Refrigerants, Naturally!」の設立メンバーとなった。

かくして、グリーンピースと世界最大の飲料企業の思いもよらない連携が始まり、その結果、世界中で清涼飲料水の冷却方法が大きく変わることとなった。(また、コカ・コーラは世界自然保護基金と共にシロクマの窮状を緩和するべく、5年間で約200万ドルを拠出することを約束した。)

2009年11月まで話を進めよう。気候に配慮した冷却技術を探し求めて5000万ドルを費やした後、コカ・コーラはムーター・ケント会長のリーダーシップの元、新規投入する飲料用冷蔵機器におけるHFCの使用を2015年までに段階的に廃止するという世界目標を発表した。2010年、ケント氏が共同議長を務めたコンシューマー・グッズ・フォーラムでは、同フォーラムに加盟する全ての小売業者および製造業者がHFC冷媒の段階的廃止を2015年時点で開始すると宣言した。

2014年6月現在、コカ・コーラは110万台のHFCフリー機器を設置した(北米では12,000台以上を設置)。その大半は、同社が選択したHFCフリーの自然冷媒であるCO₂を使用している。一部の機器には炭化水素冷媒のプロパンが採用されているが、230種の機器が現在稼働中の多くの設備でコカ・コーラが推奨するCO₂の認定を受けている。

過去一年で、北米におけるCO₂冷媒機器の採用件数はほぼ皆無の状態から、新規投入機器の購入台数の約3分の1を占めるまでに跳ね上がった。

加えてHFCフリーの設備は、世界中で140万台にまで増加した。

コカ・コーラはCO₂技術に関する知的所有権を一切持っておらず、第3者からの技術提供を受けている。同社は、市場により高い需要を生み、それによって価格を下げるために、あらゆる技術情報を公開したいと考えている。

もっとも、CO₂はコカ・コーラの炭酸飲料に溶け込んでいるのだから、同社がこのガスを冷媒として好むことはおそらく驚くべきことではないだろう。かつ冷蔵部門はコカ・コーラのカーボンフットプリントの最大要因であり、CO₂設備の推進は、断水や畜産を植物由来の素材に変更することを含む同社の持続可能性戦略の主要要素となっている。

CO₂設備の台数が年間20%増加していることから、コカ・コーラは2015年末までにすべての新規投入機器においてHFCフリーを達成すると予測している。これは、アトランタに拠点を置くこの飲料業界の巨人を、自然冷媒使用企業の第一線に押し上げる、環境対策の偉業である。

年間100万台以上の清涼飲料向け機器を購入するコカ・コーラとボトリング提携企業は、世界220か国以上において約1000万台の自動販売機と冷蔵設備を所有している。コカ・コーラとグリーンピースの試算によれば、このすべてをHFCフリーの設備に変更すれば、機器の寿命(通常10年)までに排出される二酸化炭素の排出量を5250万トン削減できる。これは1100万台の車を路上から排除するのに等しい。

内蔵型設備の冷媒としてCO₂を選択するにあたり、コカ・コーラは飲料・食品企業の多くがその方向に向かっていたにもかかわらず、炭化水素を使用しないことを意識的に決断した。さらに、この決断によって同社は、高い作動圧力や業務用冷凍冷蔵機器の部品、サービスが未だ発展途上である北米市場といった、二酸化炭素に伴う課題と対峙することとなった。

しかし、コカ・コーラのCO₂に対する情熱が衰えることはなかった。昨年6月にサンフランシスコでsheccoが

開催したATMOsphere America会議において、コカ・コーラ社グローバル品質安全環境本部の機器品質マネージャー、スティーブン・カズンズ氏は、内蔵型CO₂冷蔵設備に関する「効率が悪い・高温の気候条件では使用できない・音が大きい」などの意見を「誤った通念」と反証した。

「これらの問題は既に解決済みです。弊社のキャビネットは非常に効率が良く、エネルギースターに認定されている上、38%は高温の周辺環境に対応して設計されています。騒音の水準は、HFCと同等です」と語っている。

またコカ・コーラは、CO₂を炭化水素よりも安全な冷媒であると評価している。

コカ・コーラは業務用冷蔵機器の市場を作り変える覚悟で、前例のない旅をしてきた。どのようにして今日までに至り、またなぜCO₂を選択したのか。より詳しく知るため、Accelerate Americaは、HFCフリーへの移行を担当するエコフレッシュメント(eKOfreshment: KOはコカ・コーラの略称記号)のグローバル・プログラム・ディレクター、トマス・アンブロセッティ氏、およびボトリング企業やフランチャイズ会社が購入する清涼飲料用冷蔵機器の認証と承認を担当するグループの責任者、カズンズ氏と対談し、詳しい話を伺った。



変革を遂げる

Accelerate America (AA): コカ・コーラはどのようにこの取り組みを始めたのですか?

トマス・アンブロセッティ(TA): ドウ・ダフト会長がシドニーオリンピックで、HFCの使用をやめるという最初の約束をしました。その後何年も経過した2009年、取り組みを進め様々な技術を調査していく中で、現在のムーター・ケント会長が2015年末までにHFCフリーを達成するという約束を再び結びました。この約束と立場は、コカ・コーラが大半の同業他社よりも長く持ち続けているものです。この取り組みを進める中で、我々は多くのことを学んできたのです。

スティーブン・カズンズ(SC): ドウ・ダフト会長が最初の約束をしたとき、彼も我々もHFCフリーへのソリューションが一体何なのか、わかっていませんでした。数多くの技術を調査しました。熱音響に大変注目し、ヘリウムを冷媒として使用できないか調べるために多大な労力を費やしたこともあります。しかしヘリウムには拡張性がなく、我々が使用している機器モデルのうちの半分以上でしか使えなかったのです。我々が求めているのは、小さなカウンター置き冷蔵庫から大規模小売店の3ドアユニットまで、あらゆる場所で使えるひとつのソリューションでした。

TA: だからコカ・コーラはCO₂を望ましい冷媒として選択したのです。我々は、規模の経済を与えてくれる単一のソリューションを探していました。CO₂は我々の組織と多様な業務用冷凍冷蔵庫の機種に最も適しており、将来的に最も持続可能なソリューションであると考えています。

おそらくこの分野において、我々はほぼ誰よりも経験豊かだと言えます。食料品店はCO₂へと移行しています。自動車メーカーはCO₂かHFOを検討中です。日本はCO₂を10年以上にわたり使用しています。CO₂は100%立証済みの技術なのです。立証の機会は今から次へとやってきます。

OEMとの取り組み

AA: OEMのCO₂への変換を支援していますか?

A: 我々はOEMに対して多くの支援を行なっています。なぜなら、R134aの知識で機器を設計している企業がCO₂機器を設計できるとしても、それは惨憺たる結果に終わるからです。そういったケースを長年見てきました。ですから我々は、今年になってもなお多くの時間を費やし、こうしたサプライヤーを1社ずつ訪ね設計の成熟度を確し、効率化やコスト削減のために何かアドバイスができないかを確認しているのです。

AA: コカ・コーラがCO₂に決めるまでに何年もかかったのはなぜですか。

TA: 持続可能性のような取り組みとビジネスとの、バランスをとる必要があります。非常に商業的かつ持続可能な方法で行わねばならず、しかも長期にわたって持続できないものに大金を費やすことはできません。我々は何年にも渡る調査を経て、ようやくサプライチェーンを作るという変曲点に達しようとしています。ついに技術を立証し、我々の組織が大々的に進んで行けるだけの十分な規模を作り出す域に達したのです。これだけのことをやり遂げるには、それなりの時間が必要だったということです。

SC: この変革を推進し、冷媒の変更を実施すると同時に、我々は置き換える対象にも着目していました。このモデルやあの機種を継続することに意味はない、と言い続けてきました。我々は一部の機種を撤退し、いくつかの新しい機種を開発したのです。

TA: 北米には特殊な機器が多く存在します。購入台数の最初の80%~90%までは到達しても、残りの10%でCO₂について、あるいはCO₂で承認される機器の製造に関する課題について学んでいる最中の無名のOEM(相手先商標製品の製造会社)の少量生産品に行き当たります。非常に小さく特殊なサイズの機器に関しては、CO₂ベースのソリューションを見つけることが要求されました。ですから、全機種の約4%に関しては、技術的にCO₂のソリューションが無いのです。これらのケースでは、冷媒を使用しない熱電気ソリューションを使用しています。

AA: 自然冷媒へ移行する市場は北米が最後ですか?

TA: 必ずしもそうとは言えません。CO₂をベースとした機器への移行に関しては、北米は大きな進歩を遂げました。2014年の北米における機器購入は、かなりの部分がCO₂ベースであり、このことで北米は我々にとつての先進市場となったのです。

AA: OEMの数は十分ですか? 少数のOEMだけに頼ることはできないため、競争が必要ですが。

TA: 競争は大いにあります。それは問題ではありません。調達担当者たちは少数のほうがいいと言うかもしれませんが、私はOEMに、競争しなければ世界一のCO₂ベース機器を持つ必要がある、と言っています。抵抗しているOEMもあれば、はるかに先を行ってるところもあります。中間にいるOEMともは手を携えて進んでいます。こういったOEMを訪ね、数多くの優秀事例を紹介することで、6か月の試行錯誤を1日の



AA: 市場を変える手助けをするに当たり、あなたには個人的な動機もありましたか?

TA: もちろんです。私はコカ・コーラの組織内でも最もクールな仕事を与えられたと思っています。我々が実施しているのは簡単な技術ではないので、組織に多大な圧力がかけられます。しかし、我々がここでしようとしていることは、世界を我々が思う以上に良い場所にできる可能性を秘めていると確信しています。これを行うのは、社会的責任でもあると思います。私は自分の仕事に強い情熱を持っています。弊社の「プラントボトル(PlantBottle)」の取り組みにも似ています。つまり、似たような課題を抱えているのです。しかしそれは、コカ・コーラの持続可能性戦略の主要な要素です。この取り組みに参加できて私は本当に幸運です。

AA: 数十億ドルの決断ということを考えると、きちんと進めなくてはというプレッシャーを感じますか?

TA: いいえ。特にこれまでの経験と、この技術がどれほど長く使われてきたかを目にした今となつては、プレッシャーは感じません。

ミーティングで済むよう学習曲線を短縮しようとしています。また、OEMに対し様々な技術研修も提供しています。我々はOEMに3つの質問をすれば、彼らが成熟度曲線のどの位置にいるかわかります。

将来CO₂ベースの機器が必要となったら、準備の整っているOEMから購入します。いまより更に省エネ化して、我が社のCO₂機器に納入していただきたいのです。

→それが我々の期待していることであり、実行可能なことです。我々が承認したCO₂機器230機種のうち、80%が従来の機種より省エネです。そして我々は残りの20%の省エネ化を今図っているところ です。

AA: CO₂機器のコスト増加はどの程度ですか？

TA: 成熟したサプライチェーンにおいて、CO₂がコストパリティ、つまり価値と同等の価格にならない理由はありません。問題は、CO₂向けコンプレッサーの製造に関心を寄せるコンプレッサー供給業者が増え、市場により多くの競争をもたらしてくれるかどうかです。そして全ての補助部品(熱交換器・配管類)は、価格以上とは言えないまでも、価格と同等と言えます。

AA: コカ・コーラはいかにして他の飲料メーカーをCO₂冷蔵の取り組みに巻き込むつもりですか？

TA: 業界全体がCO₂に移行するよう影響を与えていく努力を続けています。これまでは、CO₂と炭化水素の両方を使用していたため、両者を比較するような話には非常に慎重でした。しかし現時点で、私はもし業界が我々とともにCO₂へと移行してくれたら、コストパリティの達成は大幅に早まるということを確認しています。ですから我々は、一部の同業他社やサプライヤー(サプライチェーン全体)に語りかけ、CO₂移行に向けて影響を与えようとしているのです。しかし、この分野における第一人者として、我々は最初の一步を踏み出さねばなりません。



規制の影響

AA: 米国における規制 - EPAの重要新規代替物質政策 (SNAP) 特定のHFCをリストから除外するという提案、およびエネルギー省 (DOE) の新たな2017年効率要求の両方 - は人々の自然冷媒に対する見方をどのように変えましたか？

TA: 我々はEPAがしようとしているR134aの段階的廃止を高く評価しています。これによって話が加速したと思います。今や我々にも、我々のOEMにも、その方向へ移行するよう大きな圧力がかかっています。その反面、準備が整っていなければ何らかの困難に陥るかもしれません。システムに甚大なコストが生じるかもしれません。ビジネスにどのように影響するのか、非常に不安でもあります。ですから我々は、EPAのしようとしていることに大いに賛成ではありますが、商業的に実現可能な方法でその目的を達することができるような支援を必要としています。これは我々がEPAに提供しようとしているフィードバックです。

SC: EPAのこれまでのアプローチは良かったと思います。SNAPプログラムはこの種の変化を推進するのに適した仕組みです。また、SNAPが一夜で全体を変えてしまうようなものでなかったことにも励まされました。これはゆっくりとした段階的な変革です。特定のエンドユーザー、特定のアプリケーションに、ここではもうこれらのガスを使うことはできなくなります、と。

AA: DOEはどのように市場に影響を及ぼしていますか？ EPAの提案を補完していますか？それとも混乱を引き起こしていますか？

TA: おそらく独立して運用されているので、私は両者を分けて考えています。何故ならEPA提案の期間

は2016年まで、DOEは2017年までだからです。ふたつの規制が目的において提携しているのかはわかりませんが、どちらも良いと思います。一方はエネルギー効率、もう一方はガスです。

AA: EPAの提案とDOEはどちらも必要ですか？

TA: もちろんです。最終的にはエネルギーの効率性の問題になります。DOEが新たな基準を定めたことに、私は驚いていません。何らかの取り組みは必要となるでしょうが、我々の機器がDOMの基準を満たせない理由はありません。ただそのような仕様にする必要はあるだけです。今日の時点ではまだ、新たな機器設計はいかなる場合にもDOE2017を満たすようにとは依頼していません。しかしOEMから機器の購入を続けるうちに、それは要件となるでしょう。エネルギースターと同様です。これに関しては、すでに依頼し始めています。

SC: 我々はOEMに対し、「DOE2017年基準」に重点を置くように依頼しています。しかし、彼らの機器が今すぐ2017年基準を満たさねばならない、と強制はしていません。OEM各社は、EPAとDOE両方の規則を見て、どういったソリューションを選択すべきか頭の中で葛藤していると、我々に訴えています。彼らは優先順位をつける方法に確信が持てず、我々と協議しているところです。

AA: 2017年以降、何が起ると予測していますか？

法律により、DOEはこれらの基準を5年毎に再評価せねばなりません、実際には3年に一度行いたいとしています。ですから、2020年と2022年にはこれに関する議論が行われると思います。この分野でのエネルギー消費の削減は今後も続くでしょう。

どの技術に関して語るにしても、全て商業的課題を抱えています。規制当局が目指すいくつかの変化を達成するために、業界は何らかの課題に直面することになると思います。例えば炭化水素向けの業務用冷凍冷蔵機器部品の成熟度は、HFC向けには遠く及びません。もちろんCO₂も、より困難とは言わないまでも同様です。我々には未来に何が起るかを映す水晶玉はありません。しかし、こういった課題は誰もが抱えているものです。

AA: 厳しくなる一方ですね。

TA: それが大切なのです。しかし商業的に実現可能な方法でやってのけねばなりません。

Coca-Cola
数字で見る



炭化水素冷媒の可能性

AA: 最近アナハイムで開催されたNAFEM展示会では、HFCに代わる炭化水素の話題がほとんどでした。CO₂を選択することはその流れに逆らっていると思いませんか？

TA: 初期の頃は、コカ・コーラでも炭化水素を使用していました。しかし炭化水素とCO₂の特性を学ぶにつれ、後者のほうが我々が扱う機種全体により良いソリューションを与えてくれることがわかったのです。

炭化水素への移行を決断している人々は、我々が歩んできた歴史の中で10年前に過ぎた地点にいるのではないのでしょうか。私は根本的には、非常に多くの理由からCO₂を推進するという決断は正しかったと信じています。我々がさらに学習し前進するにつれ、この決断は強化され、支持され続けるのです。単に業界が炭化水素へと動いているというだけで、この確信が揺らぐことは決してありません。

私は炭化水素への移行を考えている人々と非公式な会話をいくつか交わしたことがあります。彼らはひとつの冷媒が他のものよりも優れているといった意見に固執しているわけではありません。彼ら（特にアメリカ国内にいる人々）が感じ始めているのは、EPAの提案した規則（R134aやR404Aのような高GWPのHFCを特定の機器から除外するための規則）による圧力です。そのため市場に出回っている製品を見たところ、すぐに使えるのが炭化水素の機器だったというわけです。全ての企業が調査を行い、我々がこの旅路で培ったような経験を持ち合わせているわけではありません。この経験こそが、全てに適応する、より優れたひとつのソリューションとし

てCO₂推進の決断へと繋がったのです。

SC: 多くの人が炭化水素へと移行しているのは、なによりCO₂が炭化水素ほど扱いやすくないことを示しているように思えます。炭化水素は未だに蒸気圧縮という手法を用いており、これは誰もが裏も表も知り尽くしたランキンサイクルに属します。ですから、炭化水素の道へ進むほうが自然と行きやすく感じるのです。こういった人々の多くは、単にCO₂機器の仕組みに精通していないだけなのです。

TA: CO₂の開発は技術的に難しいかもしれませんが、サプライチェーンもすぐに使えるほどには整っていません。しかし、これらを除けばCO₂に対する批判的な議論を私は聞いたことがありません。「正しい道」vs「楽な道」です。

SC: OEMにとって、新たな冷媒へのいかなる移行もコストが伴います。彼らはスケールを拡大し、生産ラインを設置し、充填ステーションや安全システムを備え付け、かつ技術者の研修を行わねばなりません。これは多大な支出です。彼らが炭化水素へと進んでいるように見えますとすれば、それは炭化水素の方がCO₂やHFOよりもやるべきことがわかりやすいからです。ですから我々と提携しているOEMには、パートナーとしてCO₂向けの製造能力を得るために何をすべきかを伝えています。

AA: 御社の炭化水素機器を持っている国についてはいかがですか？

TA: 我々は、CO₂は炭化水素よりも維持管理が簡単かつ安全になると考えています。追加ツールはほ

とんど必要ありません。研修はR134aまたは炭化水素、その他冷媒の維持管理のための研修と変わりありません。CO₂の維持管理は現場で行えますが、私は炭化水素の維持管理を現場で行いたいとは思いません。

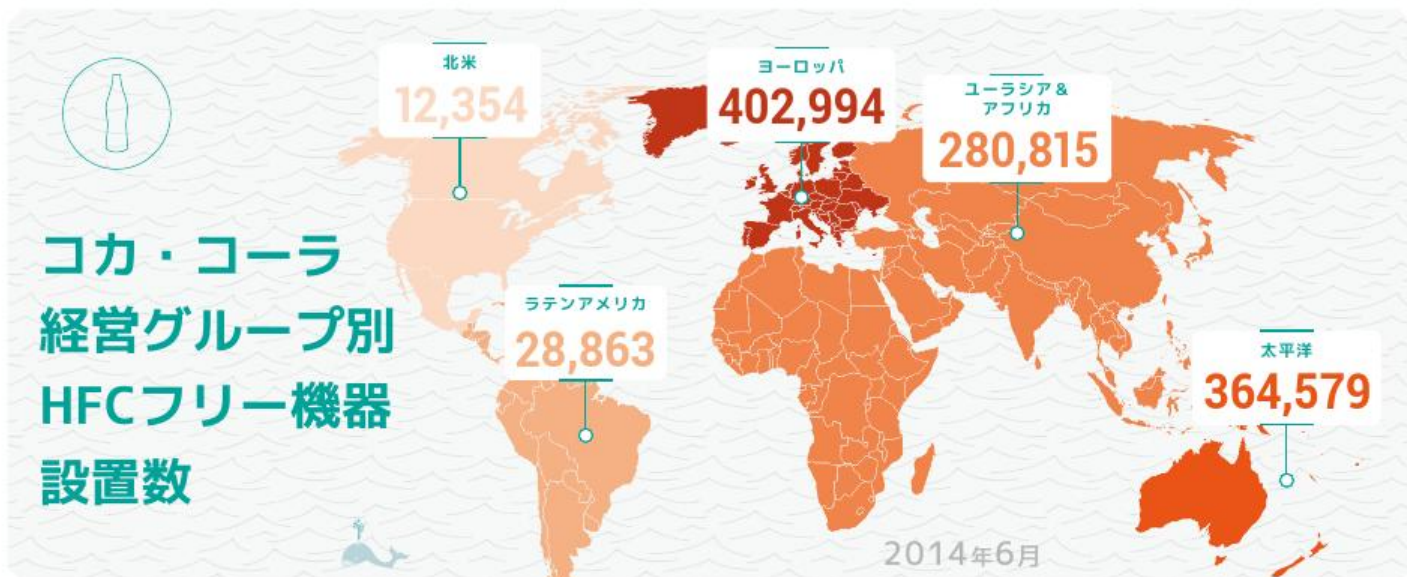
AA: HFOはどうですか？ HFOも選択肢となりますか？

TA: わかりません。絶対的な必要性に迫られない限り、我々がその道を選ぶことはないと思います。最終的には、炭化水素とCO₂が市場で競い合うことになると思います。

SC: 商工業の側からHFCフリーの全体像を見ると、まだわかっていないことが多くあると思います。これはCO₂だけでなく、炭化水素とその他全ての自然冷媒に対して言えることで、今後5〜10年間で明らかになってくるでしょう。我々の提携企業は学ぶにつれ調整を行っていることでしょう。そのため、CO₂冷媒の未来は一部の人々が現時点で予想するよりも明るいのです。

AA: 2016年には盛大にお祝いするつもりですか？

TA: もしかすると、社内では少し立ち止まってこれまでの成功を祝うべきかもしれません。しかしまだやるべきことがたくさんあるため、そちらに集中せねばなりません。●MG+MC



REFRIGERANTS, NATURALLY!

世界に示す一例

マイケル・ギャリー著

環境に優しい冷媒技術の採用を促進する上で障害の一つとなるのは、実際にそれがどのように働くかという不安である。それはビジネスに悪影響を及ぼすのだろうか？それとも顧客に不便な思いをさせるのだろうか？

その不安を克服するため、技術を使用する企業は前に進み出て言う必要がある。「私たちは自然冷媒機器を使用しており、正常に稼働しています！実際には従来のシステムよりも優れているのです！」と。

これが「Refrigerants, Naturally!」の掲げる理念だ。11年目になるこの世界的な非営利の取り組みは、食品、飲料、外食産業、消費財部門の企業によって構成されている。

現在、コカ・コーラ・カンパニー、ペプシコ、レッドブル、ユニリーバから成る「Refrigerants, Naturally!」は、小型業務用冷凍冷蔵機器（飲料用冷蔵システム、自動販売機、アイスクリーム用内蔵型ショーケースなど）を新規投入する際に、地球温暖化の原因となるハイドロフルオロカーボン（HFC）冷媒を、CO₂や炭化水素といった自然冷媒に置き換えるよう推奨している。グリーンピースと国連環境計画（UNEP）は、ドイツのケーニッヒスシュタインに事務局を置くこの取り組みを支援している。

「我々がやってきたことは、誇りに思っています。」「Refrigerants, Naturally!」の会長であり、コカ・コーラのグローバル・プログラム・ディレクターでもあるブリュッセル在住のアントニー・アズール氏はそう言った。「我々はこれまで、様々な機会において幾度も意見を述べてきました。我々がプレゼンテーションをすれば、市場は我々がいかに真剣なのかわかります。我々が与える影響を業界が感じていると確信しています」

また彼は、「グリーンピースは『自然冷媒技術は可能だ』ということを伝えるために、我々の企業の事例を取り上げています」と付け加えた。

政策提言グループとして、「Refrigerants, Naturally!」は 欧州連合や環境保護局のような行



政機関にレターを書き、技術的な優良事例を公表し、UNEP会議やshecco主催のATMOsphere 会議といった場で業界に向けてスピーチをすることで、自然冷媒の採用を奨励しようと努めている。

同グループはまた、オゾン層を破壊する冷媒の段階的削減に責任を負う、モントリオール議定書が執り行うHFCの段階的削減を支持している。

「共同で取り組むことで、個々の会社が別々に行う以上の成果が得られるという考えです」とアズール氏は言った。実際、コカ・コーラとペプシのような激しく競合している企業でさえ、「Refrigerants, Naturally!」に共通の意義を見出している。「業界や政府が、競合する4社が共に取り組む姿を見れば、そのメッセージは非常に強力です」と彼は言った。

独占禁止法の懸念を無くすため、同グループは年2回の会合で欧州連合の競争法に関する声明を読み上げ、これを遵守している。

環境への影響

「Refrigerants, Naturally!」のメンバー4社は、彼らが説き進めていることを実践している。自然冷媒を使用した内蔵型冷凍冷蔵機器を4社合計で370万台設置し、これにより自動車400万台の年間排出量に等しい、二酸化炭素2000万トン相当の排出を防いだ。コカ・コーラがCO₂機器140万台と最も多い。他は炭化水素（プロパンまたはイソブタン）を使用し、ユニリーバ（150万台）、レッドブル（50万台）、ペプシコ（30万台）の順となる。

EPAおよびエネルギー省から規制の圧力がかかる中、北米ではHFCフリー機器の商品化が進むと

アズール氏は見ている。

合わせて世界の小型業務用冷凍冷蔵機器の半数以上を購入する4社は、彼らの機器のサイズと機能に最も適した自然冷媒を選択している。彼らはHFCから移行するペースを自分で定め、寿命に達した従来の機器をHFCフリー機種へと置き換えている。HFCフリーシステムへの移行を約束することを条件に、新たなメンバーの参加も歓迎している。

2004年の設立以来、他の食品および外食産業企業も、様々なタイミングで「Refrigerants, Naturally!」に参加してきた。その中にはマクドナルド、イケア、カールスバーグ・グループという大企業も名を連ねる。「企業が離れるのは、自然冷媒を信じていないからではありません」とアズール氏は言う。「主な理由は資源の問題です。彼らは他の所に労力を注ぎたいと考えているのです」

アズール氏自身はHFCフリー冷媒の未来を楽観視している。「技術的に言えば、何の問題もありません」と彼は言った。「4社全てがCO₂と炭化水素が有効であり、HFCと比べて少なくとも同等、通常はそれ以上の性能を発揮することを立証してきました。」つまり重要なのは、設置コストに影響する部品および冷媒の供給力と、地域の安全規定に対するコンプライアンスである。● MG



<http://refrigerantsnaturally.com>

SANDEN, In Partnership with Nature

**サンデンは“環境”を経営方針として掲げ
持続可能な社会を実現するため
自然冷媒であるCO₂を提案しています**

業界をリードし培った技術で、CO₂冷媒の特性を生かした
環境ソリューションを幅広く提供します。

かけがえのない美しい地球を次の世代に引き継ぐために、
サンデンは新たな価値を創造し続けます。



密閉型レシプロタイプ
コンプレッサ

サンデン・エンバイロメントプロダクツ株式会社

東京本社
〒110-8555 東京都台東区台東1-31-7 TEL(03)3833-1526
ホームページ <http://www.sanden.co.jp>

サンデンEP



目指すは BECOMING THE WORLD'S BEST 世界一

大手コンビニエンスストアチェーンのローソンは、業務用冷凍冷蔵分野において革命を起こしている。同社は、延べ1,300店以上の店舗にCO₂トランスクリティカル冷凍冷蔵システムを装備する計画で、小売業の自然冷媒導入数「世界一」を目指す。





宇

都慎一郎氏は、一見すると控えめな人物に見える。しかし、その落ち着いた佇まいの内側には、業務用冷凍冷蔵分野に変革をもたらそうとする情熱が秘められている。それを象徴するのは、CO₂冷凍冷蔵システムの導入数において、ローソンを世界的リーダーにしようという強い意志だ。今年単年度で、ローソンは日本国内に1,000店の出店を予定しており、そのうち750店舗にCO₂冷凍冷蔵システムを導入する。

ローソンはフランチャイズ方式でコンビニエンスストア事業を展開しており、北海道から沖縄まで、日本のほぼ全域で約12,000店を運営する。同社の加盟店支援本部本部長補佐、省エネ・リサイクル推進部部長を務める宇都氏が担う役割は幅広く、CO₂冷凍冷蔵システムなどの最新の環境技術をビル建設に用いることから、加盟店の拡大、国内外の店舗における省エネ対策の実施まで、多岐にわたる。

ローソンが地球に優しい冷凍冷蔵への道を歩むきっかけとなったのは、同社が行っていた省エネの取り組みだった。エネルギー消費量を2008年度比で10%削減するという省エネ目標を達成したローソンは、次なる環境対策を模索していた。そんな中、CO₂冷媒技術の省エネ性の高さを知り、この技術を利用してみることを決断したので。

CO₂の地球温暖化係数は代替フロン^①の4000分の1と非常に低く、またCO₂は冷媒として使用した場合、熱搬送効果が非常に高い。そのため、従来の代替フロンを使った機器と比較すると、CO₂冷媒は年間のCO₂排出量を半減させることが可能だ。

「CO₂冷媒システムの省エネ性と、フロン使用時漏洩によるCO₂排出のインパクトが実は非常に大きいことに驚きました。過去の省エネ施策の効果よりフロンを自然冷媒に転換するほうが大きな効果があるということが



宇都 慎一郎
加盟店支援本部 本部長補佐
省エネ・リサイクル推進部 部長

わかり、自然冷媒をさらに研究したく、『CO₂冷媒研究会』を立ち上げたのです」と宇都氏は言う。

インスピレーションを求めヨーロッパへ

CO₂冷媒技術を日本で広めるにはどうすべきか。技術者や日本冷凍空調設備工業連合（日設連）や日本冷凍空調工業会（日冷工）といった組織、各システム・部品メーカーをメンバーとする宇都氏が立ち上げた研究会は、CO₂トランスクリティカル冷凍冷蔵技術が広まりつつあったヨーロッパに、その答えを求めた。

まずイギリスを訪れた宇都氏は、イギリスの冷凍冷蔵研究所(IoR)で当時所長を務め、自然冷媒のリーダー的存在でもあったデーヴ・ピアソン氏に会って話を聞く機会を得た。また、CO₂冷媒の導入数でヨーロッパトップクラスを誇るスーパーマーケットチェーン、セインズベリー(Sainsbury's)で当時建設担当をしていたケヴィン・マティモア氏とも面会した。

さらに宇都氏は、2001年にフロン税が導入されて以来、自然冷媒の導入数で世界一となっていたデンマークにも足を運んだ。現地のエンドユーザー、トレーニングセンター、そしてメーカーを訪ね、「ゼロエネルギービルディング」について学び、地中熱ヒートポンプや断熱技術、そしてコジェネレーションについての見識を深めた。

「デンマークは環境に対する技術も進んでいますし、環境に対する意識が違うんですね。日本では経済合理性があって初めて環境のことを考えますが、デンマークでは環境をまず考え、そのあとにコストを考える。環境にいいものをいかに安くするかという発想をしていました。技術に対する日本の考え方と非常に違うことを実感しました」

“補助金がなければ、CO₂冷凍冷蔵システムの導入に取り組むことはできなかっただろう。

強烈なインパクトを受けて日本に帰国した宇都氏は、日本でもCO₂冷凍冷蔵技術を普及させる決心を固めた。ローソンがCO₂冷凍冷蔵システムを全店舗で展開すれば、デンマーク国内の業務用CO₂冷凍冷蔵システムの設備数を超え、自然冷媒を利用する小売店として世界一となることができる、宇都氏はそう考えたのだ。

すでにローソンは、現在640店舗にCO₂冷凍冷蔵システムを導入済みである。今年度だけでも750店舗への導入を予定しており、年度末までにはCO₂店舗数を合計1,300店に拡大する予定だ。「今振り返ると、ヨーロッパへ2回視察へ行き、ローソンが世界一になる意志を決めたからこそ、ここまでこれたと思っています」と宇都氏は語る。

標準的なローソンの店舗では、パナソニックのCO₂ノンフロン冷凍機システムで10馬力と2馬力の2種類が導入されている。CO₂を使用したユニットは亜熱帯気候地域において、従来のハイドロフルオロカーボン（HFC）に比べ平均で21%の省エネ効果を上げている。フランチャイズ店舗の経営者にとって省エネは重要な経費削減策と言える。なぜなら、人件費・電気料金の高騰や売上前年比が伸び悩んでいる状況において、各店舗の収益確保に対し、省エネ効果は確実な経費削減につながるからだ。

「CO₂冷媒以外に効率のいい省エネ技術があれば、そちらを選んだかもしれません。それまで様々な省エネ機器を導入済みで、その次を選ぶにあたって経済合理性が高いのはCO₂しかなかったのです」と宇都氏は振り返る。

ローソンのCO₂導入店舗のうち、最も進んでいるといえる店舗が愛知県豊橋市にある。2014年11月にオープンした同店舗には、CO₂トランスクリティカル冷凍冷蔵システムに加え、ガラス扉をつけたオープンケースが導入されており、地中熱を活用したヒートポンプも利用している。また、屋根・壁・サッシを二重にすることで、高い断熱性が確保された。その結果、2010年比で60%の省エネを達成している。ローソンは、毎年一店ずつ、こういった旗艦店を作っていく予定だ。

CO₂導入当初の課題克服の鍵

当然ながら、世界一になるという目標を掲げ、新たな技術を他社に先駆けて導入するのは、決して容易なことではない。宇都氏は、CO₂システムの施工・管理についての懸念を解消するところから始めた。改めてヨーロッパに目を向け、CO₂冷媒の配管に特別な規格が用いられているのかどうかを確かめた。実際、ヨーロッパでは一般配管工事の規格・規制しかないが、冷媒の性質・圧力がきちんと理解された上で設計され、使用冷媒の圧力に応じて施工されていることを知る。一方日本の小型店舗では、そういう考慮がなく、冷媒の漏洩を100%防ぐのは無理だ。若干の漏れはやむを得ないという感覚で施工されている。ローソンではヨーロッパの例に倣い、高圧というCO₂の性質に合わせて、配管の設計・施工を行っている。「施工体制の構築は絶対に必要不可欠なものです。それがなければ、CO₂技術を導入することはできないのです」

もう一つの課題は、CO₂冷媒はエネルギー効率が非常に高いものの、初期費用が従来の冷凍冷蔵システムに比べ二倍近くなるという点だった。この課題を乗り越えようと、ローソンは経済産業省の補助金プログラムに応募し、2010年に補助金を受けることとなる。この補助金によって、ローソンは最初の50店舗にCO₂システムを導入するに至り、実証実験の結果を基に、CO₂導入店舗数をさらに増やすことが可能となった。

その後、環境省による補助金制度も活用できることとなり、ローソンは2014年9月、CO₂冷凍冷蔵システムの導入を標準化した。

事業者による自然冷媒の普及促進を目的に、環境省が交付する補助金の2015年度予算は、50億円から62億円に増額された。2014年度には、CO₂冷凍冷蔵技術の導入を目指す18社にこの補助金が交付され、ローソンも

環境大臣賞を受賞—CO₂冷媒導入で気候変動対策に貢献

2013年にローソンは、地球温暖化防止活動環境大臣賞を受賞した。省エネ実証店舗の展開とCO₂冷媒冷凍冷蔵システムの



導入推進が認められたものだ。同賞は、CO₂冷媒システムなどの最新の省エネ機器を2010年度に初めて導入したローソンのように、気候変動対策に貢献する個人・団体に授与される賞である。

そのうちの1社となった。また、自然冷媒技術を冷凍冷蔵倉庫に導入することを目指す31社による33件のプロジェクトにも、補助金が交付された。

政府補助金がCO₂冷媒導入促進に果たした役割は大きいと宇都氏は考えている。補助金があったからこそ、稼働管理など、新技術導入に伴う様々な課題を解決したうえで同技術に再投資し、最終的にCO₂システムを標準化することができたのだ。同氏は、補助金がなければ、CO₂冷凍冷蔵システムの導入に取り組むことはできなかっただろうと言う。

補助金があったことで、業務用CO₂冷凍冷蔵システム導入の妨げになっていた技術者の育成という二つ目のハードルも克服できた。メーカーであるパナソニックの協力の下、ローソンはこれまで900名を超える技術者を対象に、CO₂冷凍冷蔵技術の施工・管理に関するトレーニングを実施している。

ジャカルタ店でも省エネ効果を証明

ローソンは2013年度に交付された経済産業省の補助金を用いて、インドネシア初となるCO₂技術を導入したコンビニエンスストアをジャカルタに建設した。環境省の補助金も交付され、CO₂技術を導入した店舗は合計13店となっている。この補助金は、環境省が提案する二国間クレジット制度(JCM)の下で交付されたもので、同制度は低炭素技術普及の促進をすることで、発展途上国における持続可能な開発に貢献することを目指す仕組みだ。

今回建設された店舗では、冷凍冷蔵分野での省エネ効果が年間41,558kWhに達するだろうと予測されている(R22一定速機器との比較)。この省エネ効果は魅力的ではあるが、CO₂技術の導入にかかる費用が比較的高いことから、今後数年間はインドネシアでのCO₂冷媒の普及は難しいだろうと考えられている。しかし、この間の成果として、外気温が高い環境においてもCO₂冷媒技術には省エネ効果があると証明できたことがある。「熱帯地域ではCO₂冷媒は省エネ的に不利だという意見がありますが、日本の技術で十分に省エネができることを実証することができました」

「インドネシアの実証実験では、効果は予想以上に出ています。現在インドネシアで導入されているショーケースに対して、容量的に3倍以上のCO₂ケースを導入しましたが、電気使用量のアップは1割程度で収まっています」

日本流アプローチを世界へ

自然冷媒の展望について、ローソンでは今のところ炭化水素冷媒技術を導入する予定はないという。ヨーロッパでは、業務用冷凍冷蔵分野で炭化水素を使ったプラグインショーケースが普及しているが、日本では炭化水素機器を導入している店舗はほんのわずかである。宇都氏は、日本のメーカーが包括的なメンテナンス契約を備えた業務用炭化水素冷蔵庫を出していないことがバリアになっていると指摘する。

「ユーザー側には炭化水素使用の安全性に対する懸念があると思いますが、メーカー側がそれは大丈夫だと言ってきちんとメンテナンスを行い、万が一事故が起きたときには責任を取れる体制があるでしょうか。日本流の考えかもしれませんが、そこだと思います。我々日本のユーザーとしては、そういう仕組みがあるのが大前提としてやっていますから、海外のメーカーにとってはギャップを感じるかもしれません」と宇都氏は言う。



宇都 慎一郎
加盟店支援本部 本部長補佐
省エネ・リサイクル推進部 部長

松谷 裕行
加盟店支援本部
省エネ・リサイクル推進部 担当マネジャー

LAWSON

所在地別 CO₂ 店舗数 合計 642

北海道

8

1. 北海道

8

東北

63

2. 青森県

21

3. 岩手県

8

4. 宮城県

15

5. 秋田県

8

6. 山形県

2

7. 福島県

9

関東

179

8. 茨城県

14

9. 栃木県

8

10. 群馬県

15

11. 埼玉県

41

12. 千葉県

24

13. 東京都

36

14. 神奈川県

41

中部

112

15. 新潟県

7

16. 富山県

6

17. 石川県

5

18. 福井県

—

19. 山梨県

10

20. 長野県

6

21. 岐阜県

14

22. 静岡県

17

23. 愛知県

47

関西

116

24. 三重県

5

25. 滋賀県

11

26. 京都府

5

27. 大阪府

48

28. 兵庫県

35

29. 奈良県

8

30. 和歌山県

4

中国

42

31. 鳥取県

5

32. 島根県

5

33. 岡山県

16

34. 広島県

9

35. 山口県

7

四国

42

36. 徳島県

11

37. 香川県

12

38. 愛媛県

18

39. 高知県

1

九州・沖縄

80

40. 福岡県

35

41. 佐賀県

3

42. 長崎県

6

43. 熊本県

8

44. 大分県

10

45. 宮崎県

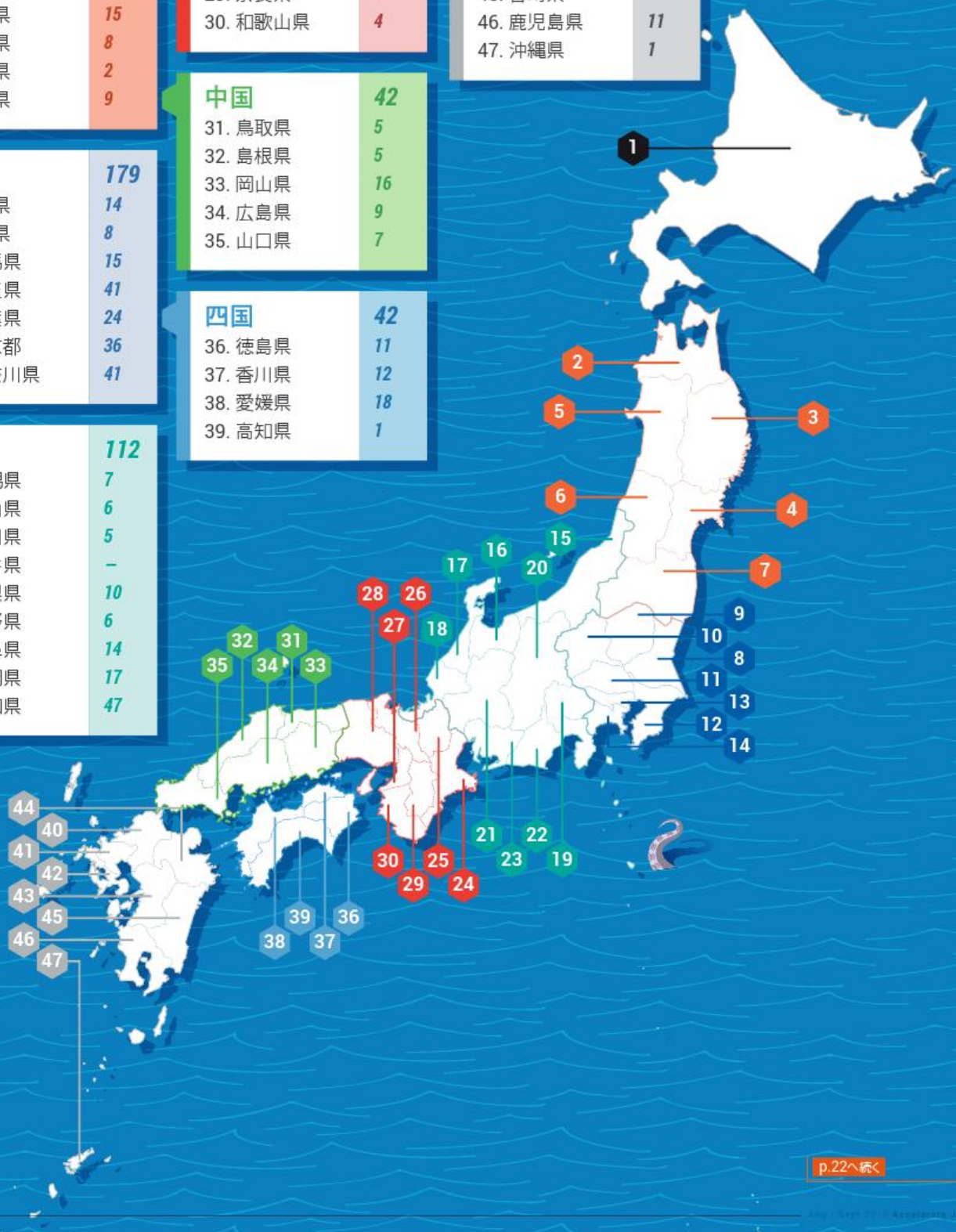
6

46. 鹿児島県

11

47. 沖縄県

1



in 2015
642
店舗



in 2016
1300
店舗



CO₂冷媒導入に対する、ローソンの「物語」は第一章を終えたと言えるだろう。CO₂冷凍冷蔵の導入に伴う体制をヨーロッパ諸国から学んだ同社は現在、CO₂導入店舗数がデンマーク国内の700店を超えようとしている。さらには、日本のメーカーと協力して、CO₂に関する独自のノウハウを確立してきた。日本ではパッケージシステムを扱っているため、ラックビルドを扱うヨーロッパの文化と大きく異なる。日本の企業は、コンビニエンスストア市場が急速に発達するヨーロッパに、パッケージシステムを日本流のアプローチとして持ち込みたいと考えているのだ。

また同社は、近いうちに自然冷媒に対する一般の関心を高めるという課題への取り組みも始める。今年度、環境省と共に社会実証実験を行い、CO₂冷凍冷蔵機器の利点を広く説明する計画だ。一般の人々からの幅広い支持が得られれば、CO₂冷凍冷蔵市場はどれほどの成長をみせることになるか、その可能性は無限だ。● JD + MC



ローソン 品川南大井四丁目店

LAWSON

お会計
021円

アイスカフェエッセンス
主成分100%使用シロップは、
天然素材を使用しています。

LAWSON



お会計
021円

アイスカフェエッセンス

主成分100%使用シロップは、
天然素材を使用しています。

LAWSON



お会計
021円

アイスカフェエッセンス
主成分100%使用シロップは、
天然素材を使用しています。

LAWSON

お会計
021円

アイスカフェエッセンス

主成分100%使用シロップは、
天然素材を使用しています。

LAWSON

ローソンの社会貢献活動方針

ジェームス・ランソン著

ローソンのCO₂冷媒での成功は、同社の強力な企業理念の成果といえる。

「私たちは“みんなと暮らすマチ”を幸せにします。」

この理念は、フランチャイズを展開する地域や関連企業・事業者の健康と幸せを支援するものだ。「お客様には、ローソンが持続可能な発展に対し行動している企業であると思っただきたいと考えています」と宇都氏は言う。

CO₂冷媒を使用した冷凍冷蔵機器の導入に加え、ローソンは環境への負荷を減らすために様々な活動を行っている。ここでは、その活動例を一部紹介する。

■**省エネルギー**：ローソンの省エネ中期目標は、2020年度までに1店舗あたりの電気使用量を2010年度比で20%削減するというものだ。そのために同社は、省エネ型冷凍冷蔵・空調システムやLED照明など、エネルギー効率の優れた機器の導入を進めている。さらに、「省エネ10か条」を定め、店舗で要冷機器のフィルター清掃を行うことなどにより、機器の運転効率を向上させ、不要な電気使用量を削減する取り組みを行っている。

■**CO₂排出オフセット運動**：ローソンの利用者は、買い物で貯めた共通ポイントサービス「Ponta(ポント)」のポイントとCO₂排出権を交換、または店頭マルチメディア情報端末「Loppi」を使った現金での購入や、CO₂をオフセットできる排出権付きの商品を購入できる。2014年度には、延べ3,090万人がこの仕組みを利用し、累計で約24,700トンのCO₂オフセットを達成した。

■**太陽光発電システム**：2014年度末までに、ローソンは太陽光発電システムを約2,000店舗に導入した。このシステムは、売電用10kW(5kW×2系統)と店舗使用2kWの合計12kWの発電能力を持つ。1店舗あたりの発電量は年間約13,000kWhである。10kW以上の大規模な発電容量を備えたシステムの導入は、コンビニエンスストア業界で初めての試みだ。

■**容器包装の軽量化、植物由来素材の採用**：ローソンでは、冷やし麺類の容器にサトウキビ由来の樹脂を一部使用したバイオPET樹脂を採用している。また、容器包装重量の軽量化にも取り組んでおり、2014年度には1容器あたりの容器包装重量を2006年度比で13.6%、重量にすると約500トン削減した。

■**発注精度の向上で廃棄を削減**：不要な廃棄を減らすため、ローソンは共通ポイントサービス「Ponta」を通して収集される購入データを分析し、店舗の品揃えの適正化を図っている。曜日や天候パターン、地域行事などを考慮して購買行動を予測することで、発注数と品揃えを最適化し、廃棄を減らしている。

■**食品リサイクル**：売れ残り食品(弁当、おにぎり等)は1店舗1日あたり平均で7.9kg、揚げ物に使った廃油は2.1kgになる。売れ残り食品はリサイクル工場でブタやニワトリの飼料や肥料に、廃油は家畜飼料用添加物、公共バスのバイオディーゼル燃料、無添加石けんなどに再生される。こういった取り組みの結果、2014年度の食品リサイクル等実施率は、法定目標の36.5%を大きく上回る44.7%を達成した。

■**店舗の什器・設備の再使用**：店舗の改装や閉店の際、商品の陳列什器や空調機器、電子レンジなどの什器・設備(一定の基準をクリアしたもの)を日本に二か所あるリユースセンターで保管し、新規にオープンする店舗で再使用している。

■**環境に配慮した自動車と運転**：スーパーバイザー(店舗指導員)や店舗開発担当者が使用するすべての社用車(四輪駆動車を除く約2,200台)について、ハイブリッド車への切り替えを進めている。配送車両には、運行状況を把握する運行管理システムを装備しエコドライブを推進するのに加え、燃費を向上させるエコタイヤを導入した。アイドリングストップの徹底や騒音防止などについて、ドライバー研修も行っている。

■**レジ袋と割り箸の削減**：レジ袋の使用を削減するため、ローソンでは店舗スタッフの声かけや店内放送・ポスターでの呼びかけ、再利用可能な「ケータイバッグ」の配布を行っている。2014年度には、1店舗あたりのレジ袋使用重量は2000年度比で25.9%減少し、レジ袋配布率は79.1%となった。1店舗あたりの割り箸使用膳数は2006年度比で12.6%減少し、約52,000膳となった。

■**地域の美化活動**：ローソンの従業員とその家族は、各地の自治体や企業、市民と協力し、地域の河川や公園を清掃・美化する活動に参加している。

環境にやさしいショーケースは 人にもやさしい。

家庭用冷蔵庫にノンフロン冷媒が使われているのはあたりまえ。
しかし、業務用冷凍・冷蔵ショーケースには、
まだフロンや代替フロンを使用した製品がたくさんあります。
冷凍機別置型ショーケースや空調設備には
ノンフロン冷媒を採用する動きが増えてきていますが、
冷凍機内蔵型ショーケースのほとんどは代替フロン製品のまま使用されています。
レイテックはAHT Cooling Systems社が独自に開発した
HC冷媒R290×インバーターコンプレッサー採用の
AHTプラグインショーケースで店舗のエコストア化をご提案いたします。

HC冷媒R290

HC(炭化水素)冷媒R290はオゾン層を破壊することなく、
地球温暖化への影響が代替フロンと比較し0.1%以下と極めて
環境に優しい冷媒です。

	フロン(HCFC) R22	代替フロン(HFC) R404A	自然冷媒(HC) R290
オゾン層破壊係数 ODP	0.055	0	0
地球温暖化係数 GWP	1,810	3,920	3 以下

安心・安全なプラグインショーケース

AHTプラグインショーケースはIEC規格(国際電気
標準会議規格)、および日本電気工業会が安全で
あると定める自主基準に適合しています。
最大HC冷媒充填量150g以下で使用することが
できますので可燃性についての心配は一切いりま
せん。毒性なども無いことからヨーロッパ・アジアを
中心に広く使用されています。

PARIS MODEL

受注生産



豊富なサイズラインアッ
プで売場に合わせたレイ
アウトが可能です。

アイランド形成可能

MANHATTAN MODEL



両面から取り出せる
オールラウンド形状の
ため、店舗の規模を問
わず設置することがで
きます。

ライン形成可能

SYDNEY MODEL

受注生産



正面に設置された温度
インジケータで温度管
理がより簡単にできる、
AHT社最新モデルです。

アイランド形成可能



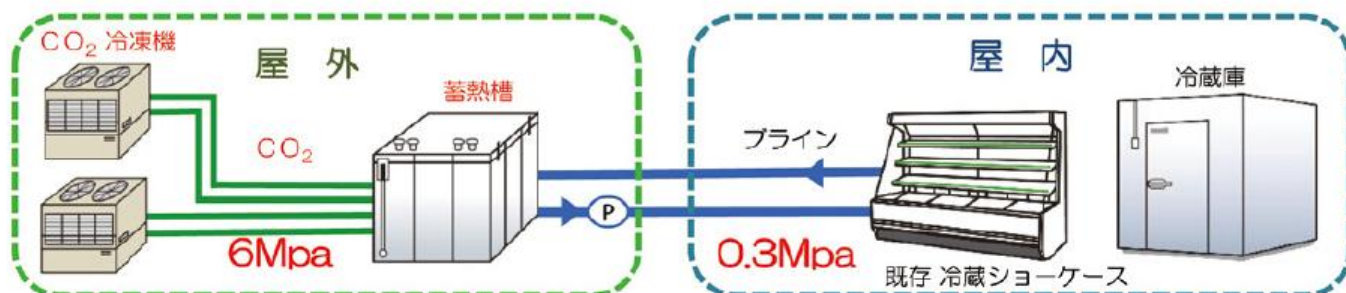
ノンフロン ウルトラ エコ・アイス システム

ノンフロン ブライン冷却式氷蓄熱システム
(冷蔵ショーケース用・冷蔵庫用)

1 STEPでHCFCからノンフロンへ

環境先進国には代替フロンも規制する動きがあることから、代替フロン使用への転換工事を行っても、近い将来さらにノンフロン化への転換を迫られ**二重投資になる恐れがあります**。

ヤマトでは、自社開発し既に市場展開しているブライン冷却式氷蓄熱システムの熱源にCO₂冷凍機を導入したノンフロン ウルトラ エコ・アイス システムをご提案しています。



※ノンフロン導入には、環境省の「先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業」の補助金を利用できます。

特徴

- ① 冷蔵系は冷媒にブラインを使用、フロンガスに比べ**圧力が高いCO₂冷媒配管系統**(ガス圧60kgf/cm²以上)を屋外に設置する為、万が一の異常漏洩時でも、屋外設置である為、屋内・冷蔵庫内における**安全性は担保される**。
- ② 蓄熱システムと、夜間における冷凍機の高効率運転により、**冷凍機容量を小さく選定でき、冷凍機コスト増を抑えることが可能**。
- ③ 蓄熱システムによる電気料金の低減によりランニングコストが大幅に低減されライフサイクルコストが低減し、**数年で投資回収が可能**。

【受賞歴 (ウルトラエコアイス・システム)】

- ・ (公社) 日本冷凍空調学会 平成19年度 学会賞 技術賞受賞
- ・ (一財) ヒートポンプ蓄熱センター主催 電力負荷平準化機器システム表彰
第2回 資源エネルギー庁 長官賞受賞
- ・ 日刊工業新聞社 第13回「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」 優秀賞受賞

■平成26年度「経済産業省・省エネルギー型代替フロン等排出削減技術実証支援事業」「前橋市公募型共同研究」の補助金交付を受け、ノンフロン化と省エネ性の検証を終えています。

お問い合わせ先 株式会社ヤマト事業開発部 (TEL 027-290-1846)

www.yamato-se.co.jp/

未来へ続く自然冷媒の選択

カナダの大手小売チェーン・ソビーズは、
北米の全新店でCO₂冷媒を導入し、
標準設計とした。

フロン類ではなく、未来志向の自然冷媒
技術を選択した、その軌跡を見ていきたい。

イヴ・ハグロン
ソビーズ技術担当役員部長

ジャーナイン・トッブレー・リラ&マーク・シャセロット著

変化を好む者などいない。特に食品小売業者はそうだ。しかしこの20年間で振り返ると、冷凍冷蔵機器で使用が認められる冷媒の状況はあまりにもめまぐるしく変化してきた。先行きの不透明さはいつまで続くのか、そう苛まれた小売業者は多いだろう。1778店舗(うち852店舗はフランチャイズ店)をかかえる、カナダ第二位の食品小売チェーン・ソビーズ(Sobey's)もその一つだ。そこで彼らは、北米ではじめて、ある決断をした。

ソビーズの決断とは、規制対象外のCO₂冷媒を使用したトランスクリティカル冷凍システムを、同社の新規店舗と大規模改装店舗の標準システムに採用したことである。

現在ソビーズは、72店舗でCO₂トランスクリティカルシステムを持ち、毎年15〜20の店舗で同システムを導入している。事実上、北米でのトランスクリティカルシステム導入のリーダー的存在となった。新規導入のうち少なくとも10店舗は改装店舗で、店舗の操業中も工事は常に行える。ソビーズはCO₂冷媒への移行を進めながらも、1日の売り上げも失うことがないのである。

規制の波から抜け出すための選択

ソビーズが冷媒転換を意識しはじめたのは2008年のことである。オゾン層保護のためのモントリオール議定書では常に規制が強化され、さらに規制改正が生じることは明らかだった。R22のようなハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)は廃止予定であり、ハイドロフルオロカーボン(HFC)の将来も不確実だった。

ソビーズはすでに、R11やR12などオゾン層破壊物質クロロフルオロカーボン(CFC)の段階的廃止から、その当時は「新冷媒」だったオゾン層破壊物質であるHCFCへの移行を経験していた。そして今、モントリオール議定書は、地球温暖化への寄与度の大きいHFC冷媒も新たに追加し、段階的廃止へと踏み切ることとなりそう。ソビーズのエンジニアたちは自問していた。「皆の流れにあわせて同じことを繰り返していいのだろうか?もはや全く別の冷媒に投資するべ

きではないだろうか?」

冷蔵冷蔵に関する技術や人材構築の決定権は、ソビーズの技術担当役員にあり、それがイヴ・ハグロン氏である。

ハグロン氏は、ノバスコシア州ステラートンに本社があるソビーズ社の4つの地域部門であるソビーズケベック、マリタイム、オンタリオ、ウエスタンカナダのうちのソビーズケベックの担当である。

3つのアングロサクソン系の地域部門が統合された一方、フランス語圏であるソビーズケベックは、独立したアイデンティティを持っているため、それがケベック州特有の食品関係を差別化するのに役立っているとのことだ。

当初、ハグロン氏や機器アドバイザーのイヴス・ビュレガード氏、パトリック・ギャロウ氏といったエンジニアチームにとって、フロン系冷媒を使い続けることは将来的な保証がなにもなかった。10年、12年、または15年後に再びそれらの冷媒廃止に直面することになるかもしれないのだ。ハグロン氏は思った。「ヨーロッパで自然冷媒を使った技術が出てきている中、なぜ不確実な代替冷媒に我々が投資すべきだろうか」

ソビーズのエンジニアたちは大西洋を渡って欧州をめぐり、急速な発展をとげているCO₂トランスクリティカル冷凍技術の状況を視察した。

欧州から戻ったエンジニアたちの報告に刺激を受けたソビーズは、彼らと技師と複数のシステムメーカーを一室に集め、新たな業務を委任した。同社は長期的にはフロン系冷媒から完全に脱却することを目標とし、そのためにも代替技術が必要だった。その部屋に集まっていた者たちに突きつけられた課題は「この目標達成のためには何ができるのか」ということだった。

CO₂システムに応じた企業はわずか2社

まず始めに10社がソビーズの求めに応じた。最初の会議後にそれから6社が残り、他は自然冷媒ソリューションをまだ提供できなかった。残った6社が提案したソリューションについて、さらに詳細な質問を重ね、その結果4社に絞られ、最終的には2社が残った。カルノー (Carnot) とシー・エス・シー (CSC) である。ソビーズが求めたシステムを提供できたのは、最終的にはこの2社しかなかったのである。

通常ソビーズは、競合価格を見極める上で3社からの見積もりを必要とするが、これは例外的状況だった。

カルノーとCSCは、両社ともCO₂が素晴らしい可能性を持っており、地球温暖化係数(GWP)もわずか1であることを理解していたため、CO₂技術の開発に注力していた。その結果、ソビーズは両社と密に連携し、初のカナダ製のCO₂システムを店舗で実証試験することで合意した。

当初、自然冷媒転換を目指すソビーズの取り組みを支援する補助金はほとんどなかった。そこでCO₂への投資の原動力となったのが、ソビーズケベックの技術部門であった。同社のその他の部門は、CO₂への転換が正しい選択なのか充分な確信がなかったのである。周囲からは、ソビーズケベックは正気でなくなっただけだと思われていた。

禁止される可能性をも視野に入れている。同社はハイドロフルオロオレフィン (HFO) は決して自然冷媒には入らないという考え方である。「新しいフロン系冷媒は今後問題となり、モントリオール議定書の下で2030年や2040年に禁止になる可能性があることを我々はわかっているからです」とハグロン氏は述べた。

変革への道のり

現在ソビーズのスーパーマーケットの85%がまだR22を使用しており、「まだ先は長い」とハグロン氏は認識している。2015年には同社はもはやR22システムを新設することもないが、R22冷媒自体も生産輸入量はわずか300トンのみとなる(1996年比90%削減)。これはケベックの300店舗(その多くはフランチャイズ)を含む1498の全店舗に影響を及ぼす。しかし最終的には、ソビーズ全店舗が自然冷媒に転換することになるだろう。

全システムを入れ替えるには多額の投資が必要となるため、徐々に展開していくことになる。5〜6年前に設置されたシステムで、寿命が15年から20年であれば、店舗が大掛かりな改装を行わない限り、今後も10年から15年稼働することになるだろう。

ソビーズは2009年に第一号であるCO₂トランスクリティカルシステムを設置し、2011年に新規店舗と大

他の自然冷媒設備

ソビーズの自然冷媒の店舗導入の成功は、同社の倉庫や配送センターにまで及んだ。近年ソビーズケベックは8つの倉庫を全て、R22や一部でまだ使われていたR12から自然冷媒であるアンモニアへと転換した。冷凍肉倉庫拡張などで一部はCO₂を使っているものもあり、そこではもともとあるアンモニアシステムにカスケードCO₂システムを追加設置している。他にも、トロア・リビエールにある乳製品工場のようにアンモニア冷媒を採用し、グリコール配管を倉庫全体に通しているところもある。

ソビーズケベックの技術役員のハグロン氏にとって、このような2次冷媒を使用するシステムはアンモニアだけで構成されるシステムよりも望ましい。なぜなら彼は、アンモニアの漏洩を完全に防ぐことはできないと考えているからである。万一アンモニアのみのシステムを使っている倉庫で漏れが発生すれば、工場全体を検査しなくてはならない。トロア・リビエールの工場では、アンモニアは機械室の中だけにあるのでこのようなことは起こらない。

次なる挑戦：空調

空調に関しては、ソビーズはスーパーマーケット向けの空調システム専門メーカーと協力している。

空調システムは、店内での清掃や調理、また果物・野菜の鮮度維持のために水露露によって生じる高い湿度レベルに過剰させなければならない。業務用冷凍冷蔵システム導入の際には、店内の除湿ができる空調システムも装備することが重要となる。

ソビーズは現在CO₂を使った空調システムの可能性を調査しているが、技術役員のハグロン氏は、市場はまだ準備が整っていないと言う。現在の自然冷媒の空調システムは、フロン系冷媒を使ったシステムに比べてコスト面で遠く及ばないのである。

カルノーと協力して、ソビーズは店舗の空調システムに繋いだ統合型CO₂システムの試運転をしたこともある。しかしながら、低い蒸発温度がシステムの効率を引き下げている。このため、現時点では高い蒸発温度で空調専用で設計されているシステムを使う方が望ましいと考えている。

“我々は次なる段階的廃止「モントリオール議定書3.0」を経験しなかったのです。”

しかしながら、CO₂冷凍技術推進の動きは最終的にCEOに伝わり、その後ケベックチームは事業全体を「グリーン」にするように、と経営陣からの支持を得たのである。この動きは、今や他部門にも浸透し始めた。その結果、CO₂システムがブリティッシュコロンビア(2) アルバータ(3)、サチュカチュワン(1)、マニトバ(2)、オンタリオ(2)、ニューファンドランド(1)で設置されるに至った。

自然冷媒を語る上で、ソビーズはGWPだけに注目するのではなく、この先、新世代のフロン系冷媒が

規模な改装店舗の標準装備となった。CO₂が店舗で導入される一方、倉庫や配送センターではアンモニアが使用されている。



→ カスケード式を含む初代CO₂システムは、何回か漏洩も生じた試作品だったこともあり、従来システムよりもエネルギー効率が悪く新しい技術ならではの「成長の痛み」を経験した。いわば、店舗での試運転の際に生じる問題に対応していかなければならない「生きたラボ」であった。例えば一部の店舗では、エンジニアチームがコンプレッサーを完全に入れ替えなければならない事態も起きた。

また高圧であるCO₂冷媒専用のバルブやプレート熱交換器などの部品の欠品にも直面した。その結果、同社はシステムメーカーや部品メーカーと緊密に協力して、黎明期のCO₂冷凍技術の微調整をしなければならなかった。

今となっては、ソビーズに導入されたシステムは非常に安定し、冷凍能力が80トンから250トンまで幅広く対応している。これらは、経済性を高めるために3社で製造されており、CSCは今はいっていない。

ケベックのシステムメーカーは考え方を180度変えたとハグロン氏は考えている。彼らは今やR507やR407よりも、CO₂システムを作る方にはるかに高い関心をもっている。メーカー数社においては、合成フロン系冷媒システムの製造を完全にやめてしまったメーカーすらある。

ソビーズが支払う初期システムのイニシャルコストも次第に下がって来きた。初期の頃には、CO₂システムは合成フロン系冷媒システムに比べて、有に25~30%もコストが高かった。現在コストは同等になり、R507を用いる従来型の業務用冷凍技術よりも実際は安い場合もある。

エネルギー効率もまた劇的に向上した。冷凍システムが店内のエネルギーコストの約50%であることを考えるとこれは非常に重要である。現在のCO₂技術を用いて、従来システムよりも冷凍冷蔵分野でのエネルギーコストを約8%削減した。

かくしてソビーズは持続可能性を実現したわけだが、それを売り込むことは一体価値があるのだろうか？ CO₂冷凍システムへの投資は平たくいうと、道路を走る乗用車を年間3000台取り除くことに匹敵する。この事実を来店客に伝え、ソビーズの環境保護の取組みの認知度を高めるために、店舗オープンの際には店内のグリーン技術に関する特別な標識を掲示している。

しかし、スーパーマーケットとコンビニエンスストアには既に掲示や広告で溢れているため、この雑多な掲示スペースではエコへの取組みであるグリーン技術の強調ではなく、製品商品の販売に重点を置いている。

何故なら、冷凍冷蔵はスーパーマーケット経営の重要な部分であるが、ビジネスの核心ではない。最も注目を集めるべきは、販売している商品そのものである。「他店舗よりもトマトの値段が安いことを強調する方が、トマトを冷やすグリーン技術を強調するよりも優先順位が高いのです」とハグロン氏は述べた。 ●JTL+MC

North
Atlantic
Ocean



ACCELERATE
ADVANCING HVAC&R NATURALLY
JAPANESE EDITION
アクセラレート
MAGAZINE

NEWFOUNDLAND
AND LABRADOR

QUÉBEC

NOVA
SCOTIA

NEW
BRUNSWICK

ソビーズの カスケード及び トランスクリティカル 冷凍システムの設置地域



CO₂ トランスクリティカル



CO₂ カスケード

QUÉBEC

» St-Félix-de-Valois
» Coteaux-du-Lac
» Laval-Ouest
» Cap-Rouge
» Cookshire
» Bromont
» St-Charles-de-Drummond
» Kirkland
» St-Augustin (Mirabel)
» Repentigny
» Dorval
» St-Rémi-de-Napierville
» Granby
» Disraeli
» Valleyfield
» L'Annonciation
» Mercier
» Ste-Agathe-des-Monts

» St-Donat
» Pont-Rouge
» Grenville
» Delson
» Val-Belair
» East-Angus
» Masson-Angers
» Lasarre
» Gatineau
» St-Côme
» Cap-De-La-Madeleine
» St-Nicéphore
» St-Georges-Est
» St-Sauveur
» Lachenaie
» Laval
» Montreal-Millén
» Bromptonville

» Terrebonne
» Amos
» St-Césaire
» Vaudreuil-Dorion
» New-Richmond
» Paspébiac
» St-Jean-Richelieu
» Sherbrooke
» Richelieu
» Boucherville
» Chicoutimi
» Montréal / Fleury
» Terrebonne
» Gatineau
» Magog
» St-Amable
» Chandler
» St-Pie-de-Bagot

» Victoriaville
» Rivière-Du-Loup
» Ste-Brigitte-de-Laval
» Montréal / Centre-ville
» St-Félicien
» Ste-Julie
» Montréal / Centre-ville
» Boischatell
» St-Antoine-des-Laurentides
» Ste-Thérèse
» Rimouski
» Longueuil
» Ayers-Cliff
» Temiscamigue
» Montréal / Shamrock
» Ste-Canut

BRITISH COLUMBIA

» Courtenay

» Comox

ALBERTA

» Lewis-Estates

» Newcastle

» Nolan-Hill

SASKATCHEWAN

» Stonebridge

MANITOBA

» Kildonan

» Sage-Creek

ONTARIO

» Milton

» Stratford

NEWFOUNDLAND

» Paradise



RED BULL

持続可能な 冷却への挑戦

世界に50万台以上の炭化水素クーラーで小売り展開するエネルギー飲料大手が、ついにアメリカでも導入に踏み切る。

エルケ・ミルナー著

世界で最もよく売れているエネルギー飲料メーカー（年間販売缶数50億以上）レッドブル（Red Bull）は、スポーツイベントのスポンサーやプロスポーツチームのオーナーとしても知名度が高い。

現在、レッドブルは環境リーダーとして知られるようになり、特に飲料水の冷蔵分野において抜きん出ている。

自らの環境責任を痛感しているレッドブルは、CO₂排出量を可能な限り最小限に抑えようと積極的に取り組んでいる。トラック走行距離を550万マイル近く削減し、100%リサイクル可能な缶、超省エネのボトルクーラーに至るまで、同社の持続可能性のための努力はバリューチェーン全体をカバーしている。

中でも冷却は特別注目されている。北米レッドブルのCSRプロジェクトリーダーであるペイジ・ダン氏は Accelerate America に対し、同社の冷却機器による CO₂排出量は社内全体の20%にもなると語った。

そのような冷却機器による環境負荷を抑えるため、レッドブルは2008年に炭化水素冷媒を使用するボトルクーラー「エコクーラー」を採用する飲料小売業者を展開することに決めた。2011年、同社は販売場所の冷蔵冷凍ユニットに自然冷媒を用いることで気候変動に対処し、ペプシコ（PepsiCo）、コカ・コーラ（Coca-Cola）、ユニリーバ（Unilever）で構成される「Refrigerants, Naturally!」構想の仲間入りをした。

レッドブルのエコクーラーは、環境に優しい炭化水素冷媒 R600a（イソブタン）を使用している。このエコクーラーの使用エネルギーは、従来の HFC クーラーより45%少ない。また性能を最大限に高めるため、LED照明、エネルギー効率の高いファン、インテリジェント制御装置、断熱ガラスを採用した。同社によると、7台のエコクーラーのエネルギー消費量は、わずか100ワット電球1個分程度だという。

レッドブルの発注ガイドラインでは、法律のおよび技術的観点から、今後は実施可能な場所であればエコクーラーしか導入しないことになっている。

ダン氏によると、2013年はレッドブルの冷却機器全体の50%以上が炭化水素冷媒を使用し、昨年は同社が北米向けに購入したクーラーの65%に当たる59,948台が炭化水素を使用したものであった。レッドブルのグローバル購買部長のユルゲン・ブレネイス氏によると、現在同社が所有し、世界各地で動いている炭化水素クーラーは50万台を超える。

「私たちは、前年度比率がこのように劇的に増加したことを誇りに思っており、今後も炭化水素冷媒100%使用のエコクーラーの調達をめざし、積極的に取り組んでいきます」とダン氏は語る。

SNAP 認可の獲得

欧州の炭化水素冷凍市場は極めて発達しており、家庭用冷蔵庫および小型業務用冷蔵庫においては、市場は飽和状態にある。よって欧州でエコクーラーを実践することは、何の問題もなかったが、北米、特に米国では状況は異なっていた。

炭化水素は米国重要新規代替品政策 (SNAP) プログラムのもと、2011年12月に認可されたが、レッドブルが冷媒として選択したR600aは業務用内蔵型冷蔵庫への使用がまだ認可されていなかった。

「認可されていなかった唯一の理由は、それまで誰も要求しなかったからです。これは連邦政府と民間企業の両者の問題です」とダン氏は言う。

そこでレッドブルは行動に出た。R600aの飲料用クーラーへの使用認可を要求するための要望書を、米環境保護庁 (EPA) に提出したのだ。

ダン氏はまた次のように述べている。「EPAのSNAPチームに働きかけ、彼らと手を組み、試験的なプログラムとしてR600aの認可を得ようとしたのです。それは大きな影響をもたらしました。たちまち米国内における炭化水素冷蔵機器のシェアが10%増加したのです」

懸命な努力に加え、システム供給業者との協力、SNAPチームとの継続的な議論、そして当然のことながら煩雑な手続きなど、堅実な1年間を経たのちの2013年7月、R600aはSNAP プログラムのもと認可されたのである。

「R600aは、最初の決定で有効な代替品として認可されるべきでしたが、厳しい規制と手続き上の理由で、1年遅れの認可となりました。しかしながら、SNAP プログラムと組むことで、かなり融通が利き、国内初の認可済み業務用R600aクーラーを所有する企業となったことを誇りに思っています。今はEPAが正式にR600aを認可していますので、今後この技術が広く採用されていくのが楽しみです」とダン氏は語った。

普及が困難な市場はアメリカ合衆国だけではない。ATMOsphere Asia 2015でブレネイス氏は次のように説明した。2015年時点で、レッドブル は日本以外の全ての地域で自然冷媒をベースとしたエコクーラーの導入に成功しているが、日本にある1万台のレッドブルボトルクーラー の内、炭化水素を使用しているのは1台もない。日本市場で大きな障壁となっているのは、小型炭化水素機器向けに設計された部品が入手困難であること、そして研修を受けたサービスパートナーの不足だと言う。

米国ではレッドブルがパートナー企業6社の取扱技術者に対し、炭化水素クーラーの修理および正しい廃棄方法に関する研修を実施している。

概して、北米における炭化水素冷凍冷蔵機器の需要は増加傾向にあり、それは今年開催されたAHR ExpoやNAFEM Showでも歴然としていた。

「この技術が我が社にとっても、顧客にとってもベストな解決策であることは既にわかっています。この技術をいち早く採用した企業である我が社のエネルギー使用量は激減しました。地球への害が少なく、また顧客の皆様の事業に対しても利益をもたらすことができ、双方にとって有利であるのは間違いありません。我々がこの技術をさらに活用することで、小型業務用冷蔵機器全体が同様に転向していくことを望んでいます。炭化水素ボトルクーラーは未来のものではありません。それは、間違いなく現在の市場にある最も優れた製品の一つです」とダン氏は述べている。



年間世界売上
(缶の数)

50億
以上

北米向け
エコクーラー購入台数 (2014)

59,948

世界に展開する
エコクーラー台数

500,000
以上

エコクーラーによる
省エネ率

45%



LEADING TECHNOLOGY THE RESPONSIBLE WAY



COOLING WITH CONSCIENCE®

SECOP

A NEWCOMER WITH 60 YEARS OF EXPERIENCE

FORMERLY KNOWN AS DANFOSS COMPRESSORS, SECOP IS ONE OF THE FOUNDING FATHERS OF MODERN COMPRESSOR TECHNOLOGY WITH AN EXPERIENCE THAT GOES BACK TO THE BEGINNING OF THE 1950's.

SETTING THE STANDARD FOR COMPRESSORS WORKING WITH **R290** AND **R600a** SINCE THE 1990's.



自然冷媒（ノンフロン）製品なら カノウ冷機！

弊社は早くから自然冷媒（ノンフロン）製品に着目し、製造・販売で10年以上の実績がございます。

食品関連では、ディスプレイ販売のショーケースやバックヤードのストッカーとして、大学・研究所・病院等のバイオメディカル関連では試薬・検体の保管ストッカーとして…さまざまな分野で安心してお使いいただけるフリーザーです。



冷凍ショーケースシリーズ

KREA / VT

自然冷媒対応可能！



バイオ・メディカル向け超低温シリーズ

LAB / PRO



食品向け超低温シリーズ

OF / LTS / DL



●その他、縦型タイプの冷凍庫もございます。

お問い合わせ

株式会社 カノウ冷機 <http://www.kanoureiki.com/>

〒252-0329 神奈川県相模原市南区北里2丁目30-1

TEL 042-777-8118 FAX 042-777-8119

E-mail info@kanoureiki.com



冷凍倉庫業界 に 新風を吹き込んだ



マイケル・ギャリー 著

アンモニアオンリーのシステムから、アンモニア/CO₂のプラットフォームに手を広げることで、ユナイテッドステイツ コールド ストレージ (United States Cold Storage: 以下USCS) では、倉庫運用担当者からCO₂が冷媒として受け入れられるようになった。



NH3 SURGE DRUM

1



ペンシルベニア州ベスレヘム機関室。
手前がCO₂コンプレッサー、
後方がアンモニアコンプレッサー



ペンシルベニア州ベスレヘムの産業用 冷凍業界でも初となったアンモニア/ CO₂冷凍システム1号機の導入は、 適切な判断であった。

50万平方フィート（約46500㎡：東京ドーム1つ分程度）もあるUSCSのベスレヘム施設は、2005年に開設され、かつて世界第二位の大手鉄鋼メーカーであったベスレヘム・スチール（Bethlehem Steel）が所有していた300エーカー（約1.2㎢）の敷地の一部にある。マンハッタンの多数の超高層ビルに用いられたI形梁を製造していたベスレヘム・スチールは、海外メーカーとの競争に生き残れなくなり、1995年に施設を閉鎖し140年間の歴史に幕を閉じた。

グローバル化する状況下で、ベスレヘム・スチールは変化の波に飲み込まれてしまった。そして今、アンモニア冷凍に対する政府のより厳しい監視を受けながら、産業用冷凍業界では、多くの企業が極小充填アンモニアへの移行や、移行を検討する方向へと変化している。

ベスレヘムを皮切りに、USCSは変化に押しつぶされるのではなく、むしろそれを上手く切り抜ける方法を学んだ。ベスレヘム工場は、古い製鉄所に隣接しながら、過去に生きるのではなく、現実に立ち向かう必要性をいつも思い起こさせてくれる存在だ。

ベスレヘムでUSCSは、20,000～40,000ポンド（約9～18トン）のアンモニアを使用する従来の2段ポンプ再循環式アンモニア冷凍システムではなく、6,400ポンド（約3トン）のアンモニア

と48,000ポンド（約22トン）のCO₂を使用するNH₃/CO₂カスケードシステムを導入した。2005年にはほとんど耳にすることのなかった選択肢である。

「最初の頃は、人々から頭がおかしいと言われてましたよ。当時は機器メーカーでさえ、CO₂を使用すべきではない理由を説明して回っていたぐらいですから。」USCSの技術担当副社長マイケル・リンチ氏は、先日ベスレヘム倉庫で実施されたAccelerate Americaによるインタビューでこう語った。

しかし、USCSは自らの信念を守り続けた。イギリスに本部を置くスウェイヤー（Swire）に1982年に買収された同社は、NH₃/CO₂カスケードシステムの経験を積むために、普及が進んでいたヨーロッパに数名の技術者を派遣した。「彼らはこの視察旅行を通して、物事の真相を知り、習得した技術をもとにここでも使えるシステムを設計できると確信して帰ってきたのです」とリンチ氏は言う。リンチ氏は2011年に副社長になったが、その当時は建設および設置現場に関わっていた。

グローバルコールドチェーンアライアンス（GCCA）によると、2億3350万立方フィート（約6.6 million m³）の温度制御空間を持つ北米第三位の大手の冷凍倉庫および運営官

理業者であるUSCSは、それ以降、時代遅れの施設に取って代わったケースも含め、新たに国内10ヶ所でアンモニア/CO₂システムを導入した。ニュージャージー州ボールビーズに拠点を置くUSCSは、現在、合計13州27都市で35の公共冷凍倉庫を運営している。

導入した11台のNH₃/CO₂システムのうち、10台はペンシルベニア州クエーカータウンに設置した高圧CO₂コンプレッサーを用いたカスケードタイプで、残りの1台は主に温度が35°F～40°F（約1.6℃～4.4℃）の保存エリアに二次冷媒としてCO₂を循環させるクリティカルブラインユニットである。NH₃/CO₂システムは、5,000～8,000ポンド（約2.3～3.6トン）のアンモニアと20,000～48,000ポンド（約9～22トン）のCO₂を使用する。

現在、USCSはノースカロライナ州ランバートン倉庫の第2機関室に、既存の2段式アンモニアシステム拡張のために、新しい噴射冷凍機の補助としてNH₃/CO₂システムを導入しているところである。ただし、同社は既存の全てのアンモニアシステムを改良してNH₃/CO₂技術を導入する計画はない。



なぜ CO₂なのか?

2005年、USCSはリスクを目して産業用冷凍業界初となるNH₃/CO₂システム一台を導入した。なぜそのような行動に出たのだろうか?

その当時でさえ、アンモニア規制は業界に大きな打撃を与えていた。「規制が益々厳しくなるのがわかっていたので、アンモニアの充填量を減らす手段を探していたのです」と、ネスレUSA (Nestle USA) の冷凍エンジニアとして10年間勤務したのち、2000年にUSCSに移籍したリンチ氏は語る。

1万ポンド (約4.5トン) 以上のアンモニア冷媒を使用する冷凍保管施設にとって最大の規制の重荷は、労働安全衛生法 (OSHA) のプロセス安全管理 (PSM)、および米国環境保護庁 (EPA) のリスク管理計画 (RMP) に関する要件に準拠することだ。アンモニア/CO₂システムを使用することで、USCSは1万ポンド (約4.5トン) の閾値以下を維持しており、手続き申請の必要がなく、監査の際に工場が負うリスクも軽減できる。

それでもなお、同社は自発的に NH₃/CO₂ 施設に対して同じ規制が適用されるかのようにとらえている。「そうすることが良識的であり、安全だからです。それに、アンモニアの使用量に関係なく一般義務条項というものがありますから」と、リンチ氏は述べる。

USCSにとって規制と同じくらい重要なことが、従業員と顧客 (同社の倉庫に製品を預けている企業の配送員) がアンモニアにさらされるリスクを軽減することだった。物品を保管するエリア外にアンモニアを出して機密室に封じ込めてしまうことでリスクが軽減できるというのが、NH₃/CO₂システム導入のシナリオだった。リンチ氏によると、これまでのとこ

ろ、アンモニアオンリーの工場での重大な漏洩は一切ないが、たとえ15~20 PPMというごく微量のアンモニアでも、鼻にツンとくるその臭いに従業員は気づくという。「彼らは、それが危険であることを知っているので、僅かな臭いでも警戒します。我々もすぐ対応するようにしています。」CO₂の場合、保管エリアでのそのようなストレスはない。

さらに、アンモニアはUSCSが運営する地域周辺に悪いイメージを与えがちで、関係当局や地域社会にとって、アンモニアの使用量が少ないシステムほど安全なのだ。

USCSの顧客は、自分達の従業員の安全性やそこで保管される冷蔵冷凍食品の品質にUSCSが注意を払ってきたことを感謝するようになった。ミルクシェークから、鶏内の切り身、茄子、クランベリー濃縮液に至るあらゆる冷蔵冷凍食品は、アンモニアにさらされると売り物にならないからだ。「これまでCO₂が漏洩したことはありませんが、あったとしてもCO₂が食品に与える影響は無害です」とリンチ氏は言う。

「お客様も気に入ってくれていますし、それ以上に保険会社は上機嫌です。」IIAR Conference and Exhibition 2015でのプレゼンテーションで彼はそう付け加えた。

事実、リンチ氏はNH₃/CO₂システムは競争力においても強みになると考えており、「おかげで当社の事業が成長できました」と述べた。

USCSをアンモニア/CO₂導入に駆り立てたもう一つのきっかけは、CO₂システム経験があり、米国でサブロー (Sabroe) のレシプロコンプレッサーの独占権を持っていたM&M Refrigerationとの提携で

あった。

USCSが決意を固めたのは、NH₃/CO₂システムの資本コストがアンモニアオンリーのシステムとほぼ同じか±5%程度の差しかないと判断したからであった。

さらにリンチ氏によると、全てのコンプレッサー、コンデンサーおよび蒸発器を含むUSCSのアンモニア/CO₂冷凍システムは、従来のアンモニアシステムよりも平均58%エネルギー効率が高いことがわかった。低温蒸発器の高効率性の方が、高めの温度設定ユニットの低効率性よりもはるかに重要性が高いのだ。

メンテナンスの観点から見ると、NH₃/CO₂の方がアンモニアシステムより多くの作業が必要となる箇所 (レシプロおよびカスケードコンデンサー) もあるが、それ以外 (バルブ) は少なく済む。結局、メンテナンス費用と設置費用は、双方のシステムでさほど変わらないというのがリンチ氏の考えだ。

運転費用の総額を見ると、NH₃/CO₂カスケードシステムは、従来のアンモニアシステムとほぼ同等で、場合によってはそれよりも安いというのがリンチ氏の結論だ。エネルギーコストが58%低いこと、安全性、少ない規制負担、競争力において強みになるなど無形の利益が、カスケードシステムに傾く要因となることが多い。

p.38へ続く

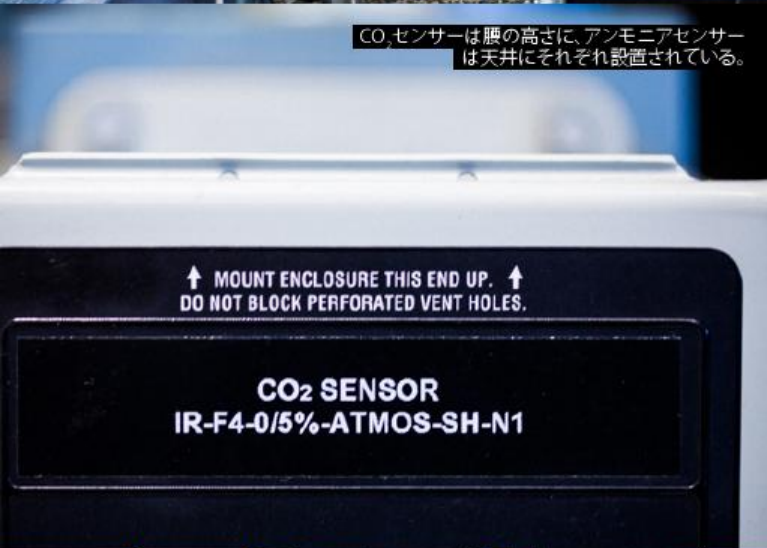
USCSのNH₃/CO₂ 施設所在地



アンモニア蒸発コンデンサー。
黄色のパイプでアンモニアガスが機関室から
コンデンサーに送られ、赤色のパイプで
液体アンモニアが機関室に送られる。



CO₂センサーは腰の高さに、アンモニアセンサー
は天井にそれぞれ設置されている。



グリコールはアンモニアコンプレッサー
内で加熱され、凍上を防ぐためコンクリートの
下の路盤を温めるために用いられる。



ここで液体アンモニアが蒸発し、CO₂ガスを
冷却して液体に変える。青色のサージドラム
では、液体アンモニアがカスケードコンデンサー
に入るまで、温度が11°F(約-12°C)に保たれる。

もちろん、USCSがCO₂システムを導入するうえで、特に最初の頃は乗り越えなければならないハードルがいくつもあった。2段式アンモニアシステムとCO₂カスケードシステムの本質的な違いは、カスケードコンデンサーの有無だが、同社にとって一つ目のハードルは、社内の冷凍技術者のCO₂に関する経験不足だった。

「知識移転と研修は大変でしたが、何とか乗り越えることができました」とリンチ氏は語る。また、独学も重要だということで、エンジニアたちはカスケードプロジェクトが終わることに、事後検討会を開き、システムが設計通りに作動しているかを話し合っている。「継続的な改善」という理念の一貫として、過去10年間、機器の選択および設計において、ほとんどその姿勢を変えていない。

66

知識移転と研修は大変でしたが、何とか乗り越えることができました。

初期の頃、USCSにはCO₂システムを設計・設置できる冷凍請負業者も、高圧コンプレッサーや蒸発器を提供できる部品供給業者も、選択肢は限定されていた。「より多くの食品および流通会社がこの技術を採用するようになった今では、いずれの選択肢も増えました。徐々に良い方向に向かっています」とリンチ氏は語る。

技術的な観点から見ると、NH₃/CO₂システムにも課題はいくらかある。おそらく、最も重要なのは、CO₂とNH₃がカスケードコンデンサー内で混ざり合い、カルバミン酸アンモニウムを形成するのを避けることである。その白い粉末の塩は凝集しやすく、パイプやバルブを詰まらせてしまうからだ。リンチ氏は、カルバミン酸アンモニウムを収集するためにろ過機を使用し、蓄積しないようにたまり具合を監視している。

カルバミン酸アンモニウムの集積を取り除くには数日かかるため、工場の運用に影響が出てしまうが、これまでのところUSCSがそのような経験をしたことはない。「そうすると夜も眠れません」とリンチ氏はIIAR Conferenceで語った。

もう一つ欠かせない技術が、湿気の除去である。と言うのも、湿気はCO₂に反応し、カーボンスチールを腐食させる炭酸が生成されるからである。「湿

気管理は決定的に重要です」とリンチ氏は言う。そのため、フィルタードライヤーを使用したり、乾燥窒素を用いて漏洩試験を実施したり、メンテナンス時はシステムを最低500ミクロンまで下げるなどの方法を駆使している。

また、同社はカーボンスチールに対し価格競争力がついてきた耐酸性ステンレス鋼を利用するようになってきた。ノースカロライナ州ランバートンの施設に新たに設置したNH₃/CO₂システムには、ステンレス鋼しか使用していない。

その他の技術的課題：

» CO₂システムでは圧力がより高くなるため、安全弁で適切に調節する必要がある。ただし、飽和CO₂ガスが放出されるとドライアイスが作られ、パイプやバルブを塞いでしまう可能性がある。よってUSCSは飽和CO₂を直接大気に放出する際、細心の注意を払っている。

» 無臭ガスであるCO₂は、アンモニアよりもはるかに安全ではあるが、閉ざされた空間では窒息を引き起こす可能性があり、丁寧に扱う必要があるとIIAR Conferenceでリンチ氏は述べた。

» そのため、USCSはアンモニアシステムの場合（天井取り付け）と同様に、センサー（腰の高さ）とアラームを施設のあらゆる所に設置した。「無臭ということで、CO₂の漏洩検出は、特に少量だと難しい場合がある」と、ベスレーム施設のチーフエンジニア、チャーリー・カルブ氏は言う。

» IIAR Conferenceでリンチ氏は、産業用にCO₂を冷媒として使用している人に対し、CO₂供給業者と密に連携し、多くの人にとって初めての適用となる場合が多いこの冷凍システムに対し、その業者がインタラクティブに対応する態勢が整っているか、そして純度99.99%のCO₂冷媒を提供しているかを確認するようアドバイスした。

» USCSは、CO₂コンプレッサー内で使用したPOEオイルを精留することで廃棄せず、NH₃コンプレッサーオイルと共に再利用している。CO₂およびアンモニアコンプレッサーオイルは混ざらないため、別々に管理する必要がある。

USCSがCO₂排出量を減少

USCSがエネルギー効率の高いアンモニア/CO₂カスケード冷凍システムを導入したことは、会社全体のエネルギー消費量およびCO₂排出量の削減に結びついている。2008年以降、同社の目標はエネルギー使用量を前年比で1.5%削減することであり、これまでずっとそれ以上の結果を出してきた。年間エネルギー消費量は5%減少したと、USCSのエンジニア副社長兼、同社の環境対策監視役であるマイク・リンチ氏は言う。

同容量のアンモニアシステムよりもエネルギー使用量が平均5.8%少ないカスケードシステムは、全社のエネルギー削減に貢献してきた。「会社の戦略として、古くて効率の悪い施設を廃止し、CO₂冷凍を採用したより効率の高い施設へ置き換えてきました」とリンチ氏は言う。さらに、同社の倉庫の大半にエネルギー効率の高いLED照明を導入してきた。

温室効果ガスの排出においても改善が見られ、2012年環境・健康・安全年次報告書によると、2008年は1㎡当たりのCO₂の排出量が2,493kgだったのが、2012年には1,988kgに減少した。同社は、カーボンディスクロージャープロジェクト(CDP)に自社データを提出している。

さらに排出量を減らすために、同社はこれまで太陽光エネルギーの試験を実施している。2008年に初めて491.7 kWの屋上設置型太陽電池パネルをカリフォルニア州トゥーレブリーの施設に設置した。先月はノースカロライナ州ランバートンの倉庫に2.7 MWの地上設置型太陽電池パネルを展開すると発表し、その中で中部大西洋沿岸の地域副社長であるジェシー・ブックス氏は次のように述べた。「1号機の太陽電池パネルは確実に機能しており、PVシステムを既存の倉庫に統合できることが確認できました」

→ その他の選択肢

2005年にUSCSがNH₃/CO₂カスケードシステムの導入を決めた頃は、それが唯一の自然冷媒であり、産業用アンモニアシステムの唯一の極小充填式代替品であった。しかしそれ以降、極小充填の間接式アンモニアユニットも登場し、エンドユーザーが選択できるようになった。リンチ氏はUSCSでそういったユニットの導入も検討するのだろうか？

「可能性はありますが、今すぐというわけではありません。CO₂カスケードは、当社のような大型産業機器を取り扱う企業が必要とするあらゆる便益を提供してくれています。極小充填アンモニアシステムにもメリットはありますが、資本コスト、メンテナンス、効率という観点から見ると、CO₂カスケードに匹敵するかどうかは疑問で、まだ納得はしていません」とリンチ氏は述べた。

それでも極小充填アンモニアシステムの方が適切かもしれないと思うことはあると言う。例えば、追加

システムを導入したが、既存の機間室にフィットしないランパートの施設がそうだ。「そうすると、屋上設置型極小充填ユニットが理性的なのかもしれませんが。」リンチ氏によると、一般的に小規模の倉庫ほど、極小充填ユニットに適していると言う。

スーパーマーケットではCO₂トランスクリティカルシステムが勢いを増しているが、産業用として普及するのは「まだまだ先のこと」だと同氏は言う。

リンチ氏は今でも、従来の多充填アンモニアシステムを選択する場合がある。2010年に開設されたウィルミントンの第三施設では、CO₂が適切だと考えられる低温冷凍庫やプラスト凍結を一切使用しない、いわゆる「オール冷却 (all-cooler)」施設にアンモニア直膨システムを使用した。「ライフサイクルコストを考えると、従来のアンモニアが理にかなっていると思う状況は、今でもあります」と言う。

しかし、リンチ氏は今後も新施設においては基本的にアンモニア/CO₂システムを使用していくつもりでいる。既に、カリフォルニア州サクラメントとジョージア州アトランタの二か所の倉庫でその作業が開始されている。

2005年はNH₃/CO₂システムに対し懐疑的であった業界が、それ以降USCSに追いつき、極小充填技術を選択肢として受け入れてきた。同社を批判してきた供給業者が、今ではカスケードシステムを導入するエンドユーザーにCO₂コンプレッサーや蒸発器を販売している。アンモニアに焦点を置いてきたIIARは、会議の議題に、CO₂教育セッションを盛り込んだ。

リンチ氏によると、転機が訪れたのは2010年で、物事の考え方や受け入れ姿勢に変化が見え始め、それ以来ずっと発展してきたと言う。

変化するための ビジネス事例

USCSにおけるNH₃/CO₂カスケードシステムの運転費用の総額は、従来のアンモニアシステムとほぼ同等で、場合によってはそれよりも安い。エネルギーコスト5.8%削減、安全性、少ない規制負荷、競争力強化につながるなど、無形の利益がカスケードシステム導入の要因となることが多い。

-5°F(-20°C)に維持されている
6つの冷凍室の一つ



世界を別の視点から見る

リンチ氏は、様々なレベルで自分の仕事に満足している。まず、USCS施設の構想から完成に至るまで、建設の過程を監視し、それがビジネスにとって利益をもたらしていく過程を見るのが楽しいと言う。NH₃/CO₂冷凍システム設置も含めた同社の環境戦略の責任者でもあり、そこでもまた充実感を味わっている。

彼は10代の子供3人を持つ父親でもある。「親として世界を見ると、また違います。子ども達により良い環境を望むので、我が社が環境に与える影響を管理する上で、自分の任務を果たしていることにやりがいを感じます」と語った。

リンチ氏は、業界のイベントでの講演や顧客への相談対応を通して産業用冷凍業界全体の環境的方向づけにも影響を与えようとしてきた。

「CO₂およびその活用方法について、お客様に理解してもらうため多くの時間を費やしてきました。それが、業界のCO₂採用を拡大させると共に、認識や需要を高めていくことにつながると思います」

USCSの顧客の中には、CO₂排出量削減により、消費者に対し持続可能社会に貢献する立場を伝えていきたいと思っているユニリーバ（Unilever）や、ネスレ（Nestle）などの大手ブランドも含まれている。それを可能にする手段の一つが、エネルギー効率の高いNH₃/CO₂システムである。

さらに、サプライチェーンであるUSCSは、同社の持続可能性のための取り組みを、ブランドとしてのカーボン計算に組み込むことができるのだ。●MG



アボカドからフライドポテトまで様々な冷凍食品が保管されているペンシルベニア州ベスレヘム 倉庫。アンモニア/CO₂カスケード冷凍システムを利用している10カ所のUSCS施設の一つである。

システム仕様

ペンシルベニア州ベスレヘムにあるUSCSの公設冷凍倉庫で採用されているNH₃/CO₂カスケード冷凍システムの特徴：

- » M&M Refrigerationがシステムを設計および設置
- » 温度：ドック 40°F (約4.5°C)、保管用冷凍庫 -5°F (約-20°C)
- » プラスト冷凍庫 -48°F (約-44°C) 以下および/またはコンバーチブル冷凍庫 40°F ~ -20°F (約4.5°C ~ 約-29°C) の温度設定もあり
- » 容量：アンモニアオンリーシステムと同等
- » 充填量：NH₃ 6,400ポンド (約3トン)、CO₂ 48,000ポンド (約22トン)
- » CO₂冷却式冷凍室6室
- » ヴァーテラス (Vahterus) 3/パート式カスケード コンデンサー (プレート、およびシェル型熱交換器)
- » ポンプ再循環式CO₂システム
- » サブロー高圧レシプロコンプレッサー4台、CO₂用フリック (Frick) 高圧スクリュコンプレッサー1機
- » 各冷凍室の上に屋上設置型ガントナー (Guntner) およびエヴァプコ (Evapco) 製CO₂ 蒸発器
- » CO₂ レシーパー2機 (19.4°F (約-7°C) および -36.4°F (約-38°C))
- » CO₂ 蒸発器上にダンフォス (Danfoss) / リーブステーション
- » CO₂ レシーパー上にダンフロス レベル調整つまみ
- » NH₃ 用 M&M高温スクリュコンプレッサー4機
- » 屋上設置型エヴァプコNH₃蒸発コンデンサー (エアーおよび水の冷却)
- » NH₃ 制御圧力レシーパー

マイケル・ギャリー 著

プロパンは スーパーマーケットに 適した冷媒か?

プロパンを使った内蔵型冷凍庫の新たな試験において

ロウズ・マーケットが期待するのは
より高い効率性と実質的な長寿命性



今

や周知の事実として、炭化水素をベースとした冷凍冷蔵システムは、省エネで低GWPの規制強化対策の鍵となるということが、米国の食品サービス部門やコンビニエンスストア部門にも浸透し始めている。

炭化水素システムには充填量規制(5.3オンス、または150グラム)があるため、従来何百ポンドもの冷媒を擁する大型中央方式システムを運用しているスーパーマーケットには適さないように思える。

だが徐々に、スーパーマーケットが個々の冷凍冷蔵ケースに少量のプロパン(R290)を使用するコンデンシングユニットの試験を行うことで、炭化水素の導入ゲームに参加してきている。

おそらく最も有名な例では、サンアントニオを拠点に369店舗を展開するH・E・バット・グロサリー・カンパニー(HEB)が、2013年7月にテキサス州オースティンに立ち上げた83,000平方フィートの新店舗で、このコンセプトを開始した事例がある。気候と大気浄化のコアリション(CCAC)が発表した事例研究によれば、店内にある70台の冷凍ケース(中温～低温)の大部分は、プロパンを冷媒として使用するハスマン社製の内蔵型ユニットである。これらのケースに使用される各コンデンシングユニットに含まれるプロパンはわずか5.3オンス。全てのケースは水をループに供給してケースの熱を冷ます水冷式コン

デンサー(R134aで稼働)に接続されている。

「我々は、R290システムが弊社の典型的な店舗用システムと比較して、およそ50%の省エネを達成するだろうと考えています。」HEBのエンジニアリング責任者チャーリー・ワーネット氏は、開店に際してこのように述べた。

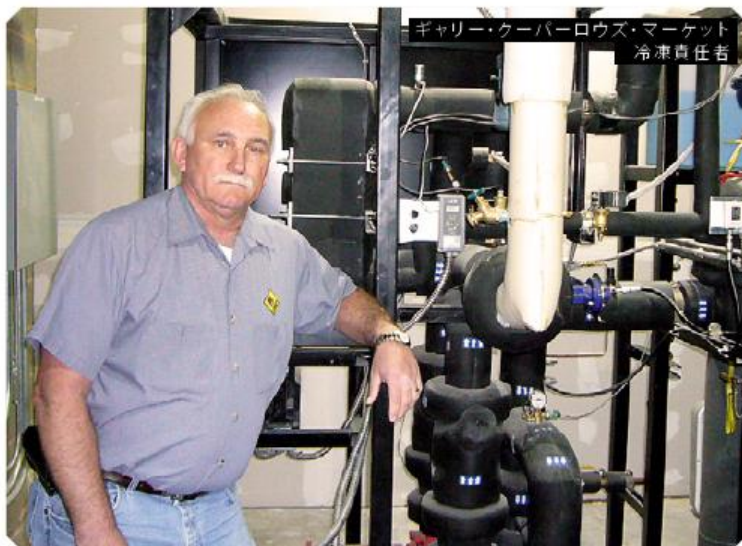
以来、ホール・フーズ・マーケット(Whole Foods Market)やフレッシュ&イーजी・ネイバーフッド・マーケット(Fresh & Easy Neighborhood Market)をはじめとする他の食品小売業者が、内蔵型ショーケースでプロパン冷媒の試験を実施してきた。最近これに挑んだ食品店が、テキサスで展開するロウズ・マーケット(Lowe's Markets)である。このチェーンストアは、テキサス州リトルフィールドに拠点を置き146店舗を有している。

ロウズは、テキサス州ラボックにある改装された34,000平方フィートの店舗において、ハスマン社製の冷凍食品ケースのラインナップ88ドア分をずらりと設置した。ケースの上には2タイプのコンデンシング

ユニットが設置されている。ひとつはプロパン4.3オンスを使用する2ドア式ケース用、もうひとつは5.1オンスの3ドア用である。合わせて170オンスのプロパンを含む35台のコンデンシングユニットが設置されている。

HEBの設定と同様に、こちらのケースも除熱用の水/グリコールが流れる銅製のループに接続されている。液体はその後機械室へと再循環され、そこでR407F DXシステムで冷却され、また冷凍ケースへと送られる。

ハスマンがロウズにこのプロパンプロジェクトの実施を提案したことで、ロウズの冷凍責任者、ギャリー・クーパー氏の好奇心に火が付いた。「私はどんなものも試してみるつもりです」とAccelerate Americaのインタビューに答えた彼は、特に温水循環ループに強い関心を示した。クーパー氏は現在、CO₂/アンモニア試験および2度目のプロパン試験を検討している。彼はラボック店のプロパン試験を中温ケースに拡大する可能性について今後検討するとしている。この店舗の中温ケースには、ほぼ全てガラス製のドアが付いている。



ギャリー・クーバー・ロウズ・マーケット
冷凍責任者

包括的にプロパン試験を選択したHEBとは異なり、ロウズでは冷凍ケースに焦点を当てた専用デザインを対象としている。クーバー氏は、「R290プロパンの性能を他の自然冷媒と比較する際に必要なデータを絞り込むためなのです」と語る。

クーバー氏にとって、環境上のモチベーションは「皆が本当に採っているのはゲームの終わり、すなわちGWPゼロがそれに近いもの」だと語る。プロパンのGWPは3である。南西部という地理における温暖な気候から、彼はトランスクリティカルシステムのCO₂よりもプロパンを自然冷媒として試したいと考えている。また、エネルギーコストを上げずにさらに「GWPを下げる」ため、機械室にR407Fの代替品を採用することも検討中だ。

“我々は環境意識が高く、優れた環境対策を実施する企業である。”

6ヶ月近く稼働した後も、ロウズはラボック店におけるこの新たな冷凍食品システムのデータ収集を続けている。「これまでの主な成果は、店内にA3(可燃性)冷媒を導入したこと」と、HEBの試験店舗を視察してこのシステムについて学んだクーバー氏は言った。彼は「未だ応用研究段階」だとして、約一年分のデータをまとめようとしている。

その目的のために、クーバー氏はコンデンシングユニットや温水循環ループのポンプステーション、水/グリコールを機械室で冷却する吸引群に接続したパネルにサブメーターを設置しており、低温DXシステムと比較すると、これらのケースは総じて10%~15%の省エネを「達成あるいはそれ以上の成果を出す」と予測している。

ただし、いくつかの留意事項がある。コンデンシングユニットは密閉システムのため、ロウズは温度とアンペア数のデータしか入手できない。「データを分析し結論を導き出す能力が試されます。しかし、最先端技術を扱うというのは素晴らしいことで、また

ハスマンと弊社経営陣から受けたサポートも非常に優れたものでした。これは基本の冷凍システムに先進制御システムと環境に優しい冷媒が加わった興味深い組み合わせです」とクーバー氏は語った。

さらに、温水循環ループ用ポンプステーションの消費電力は、特定の時間に稼働しているコンデンシングユニットの数によって変化する。そしてこの稼働数は購買活動や除霜運転のサイクル(毎夜1回)など様々な要素に左右される。「重複しているポンプもありますが、ひとつで十分ということがわかりました」と彼は述べた。

ロウズはエンドユーザーと共に、今もこのシステムについて学習しているところだという。「ちょっとした微調整でLCCP(製品寿命気候負荷)を大幅に低減できるかもしれません」

長寿命を求めて

初期費用に関して言えば、低温ケースは標準的なDXシステムに比べ、少々プレミアがつき、その割合は約6%~7%という。クーバー氏は、プロパン設備のコストは需要の増加に伴い徐々に下がらうと予測している。ロウズは、温水循環ループにおいて軽量の銅管を使用することで、7,000ドルの経費削減ができた。

クーバー氏は、コンデンシングユニットのコンプレッサーを14~16年間使用したいと考えている。「吐出温度を低温に保つことが出来れば、これも家庭用冷蔵庫のように、買ってきてプラグに差し込めば10年から15年は使えるといった具合にできるのではないのでしょうか。店舗用キャビネットは(家庭用よりも)消耗が激しいですが、冷凍そのものに関して言えば、達成可能な目標です」

毎週水曜日、クーバー氏は設備内の関係する温度全てを計測し、その結果をデータベースに入力する。これまでにコンデンシングユニット内の吐出温度を約25%下げることができた。これはエネルギー効率の改善と、長寿命化にも役立つはずだと言う。

エネルギーは重要である。しかし長寿命は「我々が本当に節約したい部分」だという。

設置方法はかなりシンプルである。ケースの電力はプラグインによって供給されている。追加の作業といえば、排熱用温水循環ループの接続だけだ。クーバー氏はエンジニアの薦めに従い、各設備に流量調整弁を取り付けたが、温水循環ループの3つの分岐の先端にも取り付けた。各分岐は7台のコンデンシングユニットに繋がっている。彼は今でも「設計通りの配置と彼独自の設計を比較している。必要なバルブの数が大幅に減る後者に従ってよいか判断するためだ。また、温水循環ループには、コンデンシングユニットでの電熱効率を最大化するために、多少の調整が必要であった。

冷媒用プロパンは安くはない。1ポンドあたり最大で87ドルかかる。しかし使用量の少なさを勘案すると、ロウズの30ポンドコンテナはしばらくは続くはずだ、とクーバー氏は言った。

→プロパンケースには、コストを相殺する販売上の利点があることがわかった、とクーバー氏は指摘した。多くのDX稼働の冷凍食品用設備と異なり、試験店舗では商品の形状や大きさにかかわらず、霜が付着することがなかった。「霜は悩みの種で、とりわけ小型容器用の冷蔵庫で皆が頭を抱える問題なのです」と彼は言った。

保守管理が簡単

ロウズ・マーケットは社内技師と外部の契約技師を活用している。ラブロック店はクーバー氏の拠点であるロウズの倉庫と近いため、頻繁に店舗に出向き点検を行う。

プロパンケースの保守管理は従来のDX冷凍システムよりも格段に簡単だ。「冷媒は少し珍しいですが、システムそのものは、その辺で売っている物と同じくらいシンプルです」と彼は言った。「違う動物のようなものです。計測器や膨張弁もありません。いろんな箇所で温度計測をし、結論を出すことができます。故障するとすれば、その可能性があるのはほんの2〜3カ所だけです」

全体としては、コンプレッサーが稼働していて、適切な電荷であればうまくいくだろう、と彼は付け加えた。

研修では主に、技師に対してコンデンシングユニットに可燃性の冷媒を充填し溶接して閉める方法を教えた。「面白そうだとは思いましたが、それほど大きなことではありません」とクーバー氏は言った。

店内の各コンデンシングユニットには、可燃物となるほどのプロパンは含まれていない。しかしこの冷媒がキャビネット内で漏洩

した場合、危険を及ぼす可能性がある。そのため、各蒸発器にはプロパン検知機が設置されている。火災警報パネルは、どの設備で漏洩が起こったかを示す。「消防本部からは出来る限り具体的に求められます」と彼は言った。

プロパンで冷却するケースは、市民にも従業員にも安全であると、クーバー氏は確信している。ひとつには、このシステムはその極小充填と安全性能で地域の消防本部長を驚かせ、審査に合格した。「他の何よりも、消防が心配でした」クーバー氏は言った。「しかし消防本部長にこう言われました。『冗談だろ？これ全部をたった170オンスの冷媒でやっているのか？』と」

ロウズはこれまでラブロック店でプロパン冷媒を使用していることを顧客に公表してこなかったが、彼は公表しても否定的な抵抗が生じることは無いと考えている。「ほとんどの食料品店でコールマンのカセットボンベを売っていますが、各ボンベには16オンスのプロパンが入っています」と彼は指摘した。彼はラブロック店の取り組みについてこう語った。「我が社は環境意識が高く、優れた環境対策を実施する企業であることを示したいと考えているのです」

省エネ、低GWP、密閉型のケースへの関心が高まる中、ロウズのようなプロパン製品群がヒットする可能性は大いにある、とクーバー氏は言った。「私の経験から言えば、プロパンは間違いなく実行可能な代替品です。我々が実際にゲームの終わりに到達したのかはわかりません。けれどもさらなる取り組みが必要なのは確かです。いつものことですが、時間が経てばわかるでしょう」 ● MG

テキサス州ラブロックにあるロウズ・マーケットの店舗には、下記の設定の冷凍ケースのラインアップが設置されている



- » 2ドア式コンデンシングユニット (プロパン 4.3 オンス)
- » 3ドア式コンデンシングユニット (プロパン 5.1 オンス)
- » コンデンシングユニット合計: 35
- » 冷凍ケースドア合計: 88
- » プロパン充填量 合計: 4.8kg (170 オンス)
- » 容量: 除熱総量 73.3kW (250,000 BTU)
- » ケース供給業者: ハスマン (Hussmann)
- » コンプレッサー供給業者: エンブラコ (Embraco)
- » 水 (35%) / 混合液を含む水循環ループ
- » 水循環ループ、肉処理、中温ケースを支える機械室の DX R407F ラック
- » ケース内の ECM ファン・モーター
- » 各蒸発器にプロパン検知機
- » 各コンデンシングユニットと機械室内のフラットプレート熱交換機

切り換えませんか

CO₂ - スーパーマーケットの冷却に自然冷媒を選択



アルファ・ラバルの CO₂ ソリューションについてもっと読む

www.alfalaval.com/CO2



低い地球温暖化係数 (GWP) と高温での熱回収能力のあるCO₂自然冷媒は、スーパーマーケットにエコな冷凍システムを提供します。さらに、超臨界のCO₂冷凍サイクルによって回収される熱は、給湯と暖房用として使用することができます。

Alfa Laval が提供する画期的な製品によって、効率よい信頼できる安全なCO₂の超臨界やカスケードシステムを作ることができます。

アルファ・ラバルはCO₂への転換の準備ができています。皆様、準備はできていますか？

更に詳しくお知りになりたい方は、URL www.alfalaval.com/jp または、Tel:03-5462-2445にご連絡ください。



高耐圧ブレイジングプレート式熱交換器

アルファ・ラバルのソリューションについてもっと詳しく読む



www.alfalaval.com

ペガ教授が語る、 極小充填アンモニアの力

ペガ・ヘルンヤク教授が、産業用システムでアンモニアの極小充填化が進む理由と、他の分野での極小充填化の可能性を語る。

マイケル・ギャリー著

先 月サンディエゴで開催された IAR 産業用冷凍カンファレンス&展示会において、Accelerate America は幸運にもブレドラグ（ペガ）・ヘルンヤク教授と会談し、冷凍および空調のトレンド、とりわけ極小充填アンモニアシステムに関する意見を聞くことができた。ユーゴスラビアのベルグラードに生まれたペガ氏は、冷凍産業の傑出した研究者であり、教師であり、エキスパートの一人でもある。1980 年代に米国で活動を始め、1993 年にイリノイ大学（イリノイ州アーバナ）の教員となった彼は、現在では同校の機械科学工学部教授を務める。

また、イリノイ大学にある全米科学財団（NSF）創設の産学協同研究センター及び、空調冷凍センター共同ディレクターである。さらに自身が所有する民間の研究開発会社、クリエイティブ・サーマル・ソリューションズ（CTS）の社長でもある。

100 名以上を雇用する空調冷凍センターは、大学院生やその他の人々に研究の機会を提供している。同センターはメンバー企業 30 社による資金提供のみで運営されている。

CTS は 50 名近くのエンジニアが働く活気ある研究開発会社で、主に企業向け、時には行政機関向けに研究を行う。同社のアーバナ本社は 10 万平方フィートの研究スペースがあり、43 の環境室と熱利用に関するあらゆる分野の実験に備えた多数の施設がある。

「私には 2 つの仕事があります。学問的深遠さ、普遍性、好奇心のための大学、そして学問的な原理を利用しやすく有効な装置に具現化することに焦点を当てた公の仕事です」とペガ氏は言った。

これからお伝えするインタビューでは、極小充填アンモニア冷却システムに関する教授の考え — それが一体何であり、何故それが徐々に産業用冷凍を、潜在的には他の部門をも変えつつあるのか — を聞いた。

ペガ・ヘルンヤク教授



極小充填アンモニアの起源

Accelerate America (AA): 極小充填アンモニアに取り組むようになったきっかけは何ですか。

ペガ・ヘルンヤク (PH): いつも言っているのですが、様々な用途は特定の目的と専門知識を生みます。そういった専門知識を他家受粉させる必要があります。例えば、産業用冷凍冷蔵は主にエネルギーコストの削減と効率化が原動力となります。これは産業用冷凍冷蔵が一日24時間、年間365日稼働するためです。使用される機器のサイズや重量は全く問題になりません。工業向けから商業向け(スーパーマーケットなど)、家庭用、車両および航空機用と用途が変わると、冷却という同じ仕事でも方法が違ってきます。車両や航空機では、効率への関心ははるかに低く、大きさ、つまりサイズと重量への関心が非常に高いのです。これは車両が常にその重量を運ぶことになるためです。このためエンジニア達は車両および航空機向けに、非常に優れた熱交換器を開発しました。昨今ではマイクロチャネル熱交換器が最良です。この熱交換器の技術を産業用冷凍冷蔵に応用するのに何年もかかりました。私の目的は重量やサイズを下げるのではなく(それも有益なことですが)、充填量を減らすことです。これは、(アンモニアのように)可燃性であったり軽度の毒性があったりする冷媒には、非常に重要なことです。この充填量削減への関心が高まっていることを嬉しく思います。

AA: 極小充填をどのように定義しますか?

PH: これまでに、極小充填の意味を限定しようとする試みがいくつかありました。一体どのくらい少ないと極小充填なのでしょう。極小充填システムの閾値として現在、冷凍能力1トン当たり4.5 kgが使用されています。今日の従来型産業用冷凍冷蔵システムでよく目にする充填量と比較すれば間違いなく格段に低い値です。しかし15年前に私は実験室で、それよりも100倍低い充填量で16 kW (5トン)の冷凍装置を開発しました。おそらくこれは超極小充填と呼ばれるに値するものでしょう。

一方、安全という観点から言うと、問題は充填量の絶対値であり、最大容量はその充填量によって決まります。しかしながら、充填量と能力の比率は、技術的ソリューションの成功を示し、それらのソリューションをさらに極小充填な選択肢へと導くという素晴らしい働きをしています。

本当に問題なのは、いかなる法的関心をも下回る極限の充填量が何か、ということです。言い換えれば、もし単一ユニットのチャージ量を50kgではなく5kgに制限したらどうなるでしょう。

IIARおよびその他の機関は、その基準を特定するために出来る限りのことをすべきだと考えます。その閾値は、産業用冷凍冷蔵以外の分野で、アンモニアの想像も出来ないような市場機会を開くでしょう。間違いなく、与えられた制限内で大容量ユニットを作る技術開発を迅速に後押しすることと思います。

AA: 充填量の非常に小さいシステムを、産業用に使用できますか?

PH: 産業用冷凍冷蔵が技術的見地からビジネスの在り方を変えているのは明らかです。従来、産業用冷凍冷蔵プラントはすべて特注設計かつ現地組立でした。昨今、世界中の至る所で、従来と同じ働きをするアンモニア冷媒を使用した既製の間接式ユニットを使用する傾向が高まっています。

AA: これはコスト削減に繋がりますか?

PH: この目的はコスト削減です。そして生産量の拡大により、最終的にコストは下がると確信しています。現在コストが低いかは、まだわかりません。市場動向の結果ということになります。現在実際の原動力となっているのは、低い充填量です。もはや10,000ポンド(4,500 kg)の話はしていません。我々は最大でも100または200ポンド(45~90kg)の話をしているのです。これは地震や火災、その他の想像範囲内で起きる現代の危険に際し、リスクを低減させます。このトレンドは始まったばかりです。そして今後、特定充填量はさらに低くなっていくはずです。

AA: それでは100ポンド(45 kg)の間接式ユニットは、市場の極小充填への動きに対して良いスタートであると言えますか?

PH: はい。ですがもっと極小充填化できますし、するべきです。

AA: しかもここ1~2年で勢いを増していますよね。

PH: その通りです。規制の後押しにより、人々は極小充填をより取り入れるようになるでしょう。

AA: しかしあなたは、これが実際に産業向けの設備においても、高効率でさらなる極小充填化につながるができるとおっしゃっていますね。

PH: ええ、確かに。現時点で多くの人にとってどれほど先のことに思えようとも、我々は5 kgのアンモニアで、優れた効率性を備えた200 kWを作ることが出来るのです。

→ AA: もうそれは存在するのですか?

PH: はい、実験室と試作品の中にあります。CTSでは、その特定充填量でいくつかの機器の試作品を作りました。私はこれまで様々な会議で結果を発表してきました。最初の発表は14年前にカリフォルニア州ロングビーチで開催されたIARカンファレンスで行った試作品第1号に関するものです。

AA: なぜ採用されなかったのですか?

PH: 急進的すぎたのです。現在でもそれは大きな一歩だと言えます。最低限の充填レベルを指定する明確な規制がない限り、冷媒封入量の削減は段階的に進んで行くでしょう。

複数ユニットとその他の懸案事項

AA: 多くの極小充填システムは、産業用設備において未だに複数ユニットを配置することが必要ですね。

PH: そう言っても過言ではないと思います。産業用冷凍冷蔵の能力は多岐にわたります。冷凍冷蔵機器と相当な封入量を備えた巨大な保冷設備に関して言えば、そのプロセスに数MWの冷却能力が要求される場合もあります。それを単一の内蔵型システムで行うことは不可能で、何台か設置する必要があります。一方でこれは、種類の異なる機器において充填量を削減する必要に迫られるため良い機会でもあります。

AA: 少量の充填でより多い充填と同じ働きができるのは奇妙に思えます。少量で済むのなら、なぜ経営者たちはあのように大量のアンモニアを使用するのですか?

PH: 逆説的ですが、アンモニアが過去160年にわたり冷媒として使用され続けてきた理由の一つが、多充填なのです。アンモニアは、合成冷媒に比べると極めて安価です。大型産業システムにおいて、漏洩は避けられませんが、工場の近くでは常にアンモニアの匂いがしています。アンモニアは手ごろな価格であり、かつ熱力学的にも熱物理学的特性においても非常に優れた冷媒なのです。充填量削減への圧力は別の理由によるものです。冷媒の費用を最小限に抑えるためではなく、安全を考慮した環境への関心を満たすためなのです。

AA: 従来、工業デザイナーや請負業者はアンモニアシステムに過剰な機能を持たせてきました。しかし極小充填システムはプラグ＆プレイに適していますよね。

PH: その通りです。過剰な機能を持たせていたのには理由があります。産業用システムは非常に長期間持続することが期待されます。他の用途ではそれほど期待されることはありません。スーパーマーケットでは、ショーケースの寿命は約7年、ラックでおそらく12～15年です。アンモニアシステムがこれらの用途に使われる場合は、競争を生き抜くために作り方を変えねばならないのです。

AA: 機械室のアンモニアと共に二次冷媒を使用する間接式システムは必要でしょうか?

PH: もちろんです。産業用冷凍において、CO₂はアンモニアシステムの低段で使用されるでしょう。しかし産業用冷凍システムには必ずしも二次冷凍システムが必要というわけではありません。充填量を削減する必要に迫られれば今日よりもっと多くの機会が生まれるでしょう。しかも効率を損なうことはないのです。

AA: 産業用アプリケーションにCO₂トランスクリティカルシステムの入る余地があると思いますか?

PH: 難しい質問ですね。なぜならCO₂にはアンモニアに比べ効率の問題があるからです。アンモニアは、CO₂トランスクリティカルシステムと同コストで、より高い効率を発揮するのです。

AA: 極小充填採用の最大の原動力となるものは何でしょうか?

PH: ビジネスチャンスか、あるいは規制の後押しでしょう。今のところ、極小充填へ向かう十分な動機がありません。そのため、ほとんどの極小充填システムは、産業冷凍向けに大型の特注システムを提供するビジネスに携わったことのない企業が提供しています。そしてこれは非常に理にかなったことです。彼らは大きな動機であるビジネスチャンスを見出しているのです。

近い将来、従来のサプライヤーや契約業者の一部が極小充填システムで市場における彼らの位置づけを強化する潜在的な可能性を見出すでしょう。そしてそのための装置を作り始めるでしょう。

AA: それでは極小充填による近代化が起こりつつあるんですね。

PH: そう思います。最終的には、産業用冷凍冷蔵として我々が今知っている方法は、より極小充填化の進んだ単一設備になると思います。ほとんどすべての大型設備を、極小充填のより小型で高効

率なシステムに置き換えることが可能なのです。福島のリットダウンの例は、誰にとっても鮮烈なものです。今、同様の事例を未然に防ぐために合理的かつ経済的な方法で施設を改修することには、大きな意味があります。

極小充填アンモニアのその他の用途

AA: 極小充填アンモニアの応用が可能な他の分野はどこですか？

頭にあります。

PH: 一定の充填レベルを下回る場合、これまでアンモニアが使われていなかった他の用途にも簡単に応用できます。例えばチラーなどで、特にビルの屋上にあるものなどです。アンモニアは、冷凍冷蔵設備においてR22の代替になりますし、産業用途や、スー

つまり、我々が現在のシステムを縮小化し、充填量を大幅に減らしたとしても、アンモニアシステムに競争力を持たせるにはおそらく十分ではないのです。

AA: スーパーマーケットにおける冷媒の変化をどのように思いますか？

PH: 現在米国では、大部分のスーパーマーケットが未だにR22、R404A、もしくは類似した冷媒を使用しています。我々はCO₂への着実な移行を目指しており、今後はアンモニアも増えるでしょう。

AA: 米国の特定の分野ではトランスクリティカルCO₂システムを、他の分野ではアンモニア／CO₂および炭化水素システムを使用することができます。自然冷媒が市場全体を占めるようになるかもしれません。

PH: アンモニアとCO₂を使用した間接式システムは、現在アンモニアが使用されていない場所でも使用されるようになるでしょう。また、今後CO₂はますます力を増し、スーパーマーケットを席巻するかもしれないと考えています。小規模スーパーマーケットでは、あらゆる小型システム同様、より複雑でないシステムの方がコストvs性能の比率に基づくと、全体的に最適条件となっています。同じコストで、より潜在的に高効率であるため(特に気温の高い地域において)、アンモニアにはチャンスがあるのです。 ● MG

“産業用冷凍冷蔵設備において我々が今認知している方法は、最終的にはより極小充填化の進んだ単一設備になるだろうということです。ほとんどすべての大型設備を、極小充填のより小型で高効率なシステムに置き換えることが可能なのです。

スーパーマーケットなどにある冷暖房空調のためにビル中に二次冷媒でポンプを使って送ることもできるでしょう。非常に実行可能性のある話です。アンモニアは空気よりも軽い唯一の冷媒です。ですからもしそれが屋上にあって充填量も少なければ、漏洩が起こった場合、空気よりも軽い冷媒は大気に逃げ込みます。極小充填であるため、漏洩は少量で、その量はEPAが認める一日当たりの大気中へのアンモニア排出量をはるかに下回ります。

私はアンモニアが蒸発器や人口の多い場所に直接露出するチラーなどに使われるとは思いません。アンモニアが直接空調システムに使用されることは決していないと思いますが、あらゆる産業用空調システムでアンモニアを使用することはでき、そしてすでに使われているのです。

アンモニアは、優れた熱物理学的特性を持ち、低GWPの液体と認められていることから、グリコールやCO₂など何らかの二次冷媒と併用すれば、非常に優れた選択肢となり得ます。もちろん、アンモニアの充填量を下げればよいというわけではなく、アンモニアシステムの設計や製造法も見直さねばならないということは念

米環境保護庁、 炭化水素冷媒の 使用拡大を承認

アメリカ環境保護庁(EPA)は、重要新規代替品政策(SNAP)プログラムの下、炭化水素冷媒4物質を承認した。これらは、6種類の冷凍冷蔵および空調分野を用途とする。今回の承認は2011年の決定を拡大したもので、アメリカにおける炭化水素冷媒の幅広い採用に道を開いた。

2015年2月27日に発表された最終決定は、2014年6月のEPA提案に大筋で従うもので、プロパン(R290)、イソブタン(R600a)、炭化水素系混合物R441A、エタン(R170)の4物質について、以下の用途を定めた。

- ▶ プロパン: 家庭用冷蔵庫、冷凍庫、冷凍冷蔵庫、自動販売機、家庭用空調
- ▶ イソブタン: 食品小売冷凍冷蔵(内蔵型の業務用冷凍冷蔵機器)、自動販売機
- ▶ 炭化水素系混合冷媒R441A: 食品小売冷凍冷蔵(内蔵型の業務用冷凍冷蔵機器)、自動販売機、家庭用空調
- ▶ エタン: 極低温冷凍冷蔵設備、非機械式熱伝導

最終決定における2014年6月提案からの変更は、ポータブルACユニットの電荷制限に関する1点のみで、これに関してEPAは、UL484で求められた基準に従うよう修正した。

EPA長官ジーナ・マッカーシー氏は、炭化水素に関する最終決定はアメリカの部品メーカー、OEMメーカー、エンドユーザーに対し、地球温暖化係数の低い技術を用いたさらなるイノベーションを生み出す機会を提供するだろうと語った。

「企業とEPAが協力することで、気候に優しい新たな冷媒を市場に提供することができま。それは、私たちの健康や環境をよりよく守ることにつながります」と同氏は言う。

今回の決定は、小売および家庭用冷凍冷蔵を用途とするR290、R600a、R441Aの使用をEPAが2011年に初めて承認して以来続く、アメリカ国内における炭化水素に対する認識の変化を表している。2011年以前に炭化水素の使用が認められていたのは、産業用プロセス冷凍冷蔵機器のみであった。

カルフルー、CO₂導入に注力

食品小売大手カルフルーは、CO₂導入に向けて大規模計画を立てており、ヨーロッパで急速に拡大するトランスクリティカル市場への対応を進めている。

ベルギー・ブリュッセルで開催された、空調冷凍冷蔵の専門家が集まり自然冷媒市場の現在と未来を話し合う会議、ATMOsphere Europe 2015(自然冷媒国際会議)にて、カルフルーの国際ナショナルサポートディレクター、ジャン・ミシェル・フルーリー氏は、外気温が高い南ヨーロッパへの店舗展開と、パラレル圧縮とエジェクター技術がその動きをどのように支えているかについて話した。

カルフルーは、スペイン・バレンシアにある2店舗で実証実験を行っており、これは、ベルギー、フランス、イタリア、スペインでのCO₂排出量を、2020年までに2009年年度比で40%削減するという野心的な目標の礎となっている。

ヨーロッパ全体で8,000以上の店舗を抱えるカルフルーは、2013年11月、同社初となるCO₂トランスクリティカルシステムをルーマニアの店舗に導入した。これにより、CO₂トランスクリティカルシステムを、これまで会社基盤を置いていたフランスやベルギーではなく、ヨーロッパのより高温な地域に導入するという同社の方針がさらに裏付けられた。

最初の実証店舗はバレンシア・アルシーラにある大型スーパーマーケットであり、これも2013年にオープンした。同店舗では、パラレル圧縮技術の利用により13%の省エネが実現している。フルーリー氏によると、2014年にカステリョンに開設した2号店では、パラレル圧縮とエジェクターシステムを組み合わせることで、1号店を超える省エネ効果が期待できるという。

「気温が高い地域における実証実験の結果は、私たちの研究予想と一致するものでした」と同氏は言う。「スペインでのプロジェクトにはかなり満足しています。既存店ベースで13%程度の省エネを予想し、それを達成しました。実証店舗の管理者にとっては、実際の節約はこれよりはるかに大きく、冷凍冷蔵にかかる電気料金は47%安くなっていたのです」

「業務用冷凍冷蔵の分野において、CO₂トランスクリティカル技術は今後主流になるだろうと考えています」

1号店での実証実験結果が有望であったことから、カルフルーは南フランスとイタリアにおいて、この技術を用いたさらなる選択肢を継続的に検討しており、また、ブラジルでも初めてのCO₂トランスクリティカルシステムを導入する計画だ。



ドイツのスーパーマーケット・エデカが「トランスクリティカル・マジック」を見せる

オランダとの国境からそれほど遠くないところに位置するドイツの町・ゴッホ。そこに新たにオープンしたエデカ・クーゼンベルグ・スーパーマーケットには、熱回収システムと革新的な冷凍機を備えたCO₂トランスクリティカル冷凍冷蔵システムが導入されている。

革新的なCO₂冷却システムや廃熱回収、人間工学を用いた冷凍機を備えた両店舗は、環境負荷を減らし、かつ顧客によりよい買い物体験を提供しており、空調・冷凍冷蔵のプロにも驚きをもたらしている。

IKT Innovative Kältetechnik GmbH社のディレクター、ルディ・スベングラー氏は言う。「地球温暖化係数が1のCO₂はこれからの冷凍であり、熱回収機能を備えたCO₂トランスクリティカル冷凍冷蔵システムを導入する店舗は、今後さらに増えていくでしょう」

ドイツのメーカーであるフィスマン社の冷凍技術「アイコニック」は、エデカのこの店舗で初めて導入された。15メートルと高さがあるキャビネットは、従来の製品と比べ商品の見え方を最適化し、販売場

所を明確に示すのに役立っている(必要なスペースを変えずに有効音量を50%増加)。

これについてマーケットオペレーターのクリスティアン・クーゼンベルグ氏は、「見た目も素晴らしいですし、お客様にとって快適で、当店が掲げる総合的なコンセプトにぴったり叶っています。若い顧客の視界を遮ることなく、店内の雰囲気をもより開放的なものにしてくれるのです」と述べた。

スベングラー氏は、「専門家にとって、ゴッホにあるエデカ・クーゼンベルグ・マーケットは、ある意味「聖地」ともいえる場所でしょう。最新の冷凍技術を誰もが見たいのです」と話した。

エデカ・クーゼンベルグには、この象徴的な冷凍機に加え、14ドアの冷凍機、21メートルのミート・デリカテッセン用カウンター、チーズカウンター、乳製品・果物・野菜陳列棚など、フィスマンの他製品も装備されている。



メトログループ、2025年までにHFCを完全撤廃へ

小売・卸売大手メトログループは、ノンフロン化プログラムの一環として、2025年までにハイドロフルオロカーボン(HFC)からの完全転換を目指す。これには、2020年までに温室効果ガスを20%削減するという目標も含まれている。この取り組みは、同グループの冷媒管理戦略の要となっている。

ATMOsphere Europe 2015(自然冷媒国際会議)での独占インタビューにて、ファシリティ・エネルギー・インフラ・ソリューション・ディレクターのオラフ・シュルツェ氏は、2013年のメトロAGサステナビリティ委員会において決定された、グローバルな自然冷媒導入とノンフロン化の取り組みを説明した。

ノンフロン化プログラムは、HFCおよび地球温暖化ガスに関する達成目標に加え、厳格なメンテナンス・修繕計画を要する冷媒の漏えい防止、および冷却システムの記録管理を目指す。

メトログループは、内部で実施された調査に基づき、世界の各店舗におけるシステム効率と持続可能性を順位づけるための基準を策定した。その指標には、使用冷媒の地球温暖化係数、使用年数、漏えい率、減価償却率、設置場所(EU内またはEU外)などが用いられた。

現在、メトロキャッシュアンドキャリーの36店舗がCO₂冷媒を採用しているが、これはグループが展開する全店舗の約2%に過ぎず、2025年までに、キャッシュアンドキャリーの1,478店舗において、CO₂への転換が必要とされる。

メトロキャッシュアンドキャリーおよび大型スーパーマーケットでは、世界全体で16店舗にCO₂トランスクリティカルシステムが、そして28店舗にサブクリティカルシステムが導入されている。ロシア・モスクワでは、物流センターでサブクリティカルプロジェクトが行われており、また、ベルギーとフランスにある物流倉庫のうち、13がノンモニアとプロパン(R290)を使用している。

これらの数字から、新店舗と技術的にシステム導入が可能な既存店舗の改装を含め、年間40~70店舗で最新の業務用冷凍冷蔵システムが導入される見込みだ。

ブルガリアがCO₂技術導入へ

エジェクター、バレル圧縮、断熱冷却といった技術の進歩により、ヨーロッパの外気温の高い地域においてCO₂トランスクリティカルシステムを導入した小売店舗は、今後2年から5年で100店舗に達すると見込まれている。中でもブルガリアは、CO₂技術の成長市場となりそうだ。

東ヨーロッパに位置するブルガリアのCO₂市場は複雑だ。というのも、カウフランド、メトロ、リドル、ピラといった外国資本の食品小売チェーン大手による直接的な影響を受けるからである。

小売大手カウフランドは、ドイツ、チェコ、スロバキア、ポーランド、ルーマニア、クロアチアで1,000店舗を展開し、ブルガリアではメーカーであるキャリア社と共にCO₂トランスクリティカル技術を研究している。

ドイツ・カウフランドのファシリティマネージャーエキスパート、アンドレアス・ゴッホ氏によると、同社はブルガリアにある店舗にトランスクリティカル技術を導入することを検討しているという。「今のところ、カウフランドの店舗を活発に展開している国々でシステムテストを行っています。その結果次第で、どこまでCO₂のみのシステムが最も効果的なのかを見極めたいと思います。ルーマニアとブルガリアでも、このテストが行われています」



より高温な気候帯にあるブルガリアでは、現時点で導入されているのはカスケードシステムのみだ。

カウフランドはこれまで、KKV/ハイブリッドシステムを12の店舗に導入しており、低温にはCO₂を、中温にはR134aを使用している。これにより加温、冷却、空調を行い、システムからの廃熱は100%回収・再利用されている。再利用する廃熱が十分でない場合、ヒートポンプが補助する仕組みだ。



SHORT TAKES

スペインのフロン税、 オーシャン・スーパー・ スペインに変化をもたらす

フロンガス規制違反に対する罰金が300万ユーロにものぼることから、スペインの小売、オーシャン・スーパー・スペインは、CO₂導入への道を歩んでいる。

CO₂カスケードシステムを採用している既存店は60店舗。それに加え、同社初となるCO₂トランスクリティカルシステムを導入した店舗が、2014年、スペイン北部に位置するビルバオに完成した。

オーシャン・スーパー・スペインのテクニカルディレクター、ガブリエル・ロメロ氏によると、ビルバオの店舗は、エプタ社のラックとキャレル社のコントローラーを装備しており、トランスクリティカルシステムと従来システムの比較を行うため、厳密にモニタリングされている。

ビルバオの店舗にはさらに、スペインの高温な気候に対応するための断熱冷却システムが導入されており、夏場のシステム作動圧力は100バールから70バールに減圧されている。

ロメロ氏は、トランスクリティカルシステムの初期コストは幾分高いが、HFC-R404を使用したシステムに比べ、約10%の省エネ効果を発揮していると言う。

オーシャンは、CO₂のトレーニングに関してもエプタ社のエンジニアや技術者と今後も連携していく。また、5つの配送センターにアンモニアを導入する予定だ。

中国がHFCから脱却へ



中国は政府発行のカatalogにて、市場を自然冷媒技術に包括的にシフトさせるという意向を示した。政府が推奨するハイドロクロロフルオロカーボン代替物質のリスト案には、ハイドロフルオロカーボン(HFC)は1物質しか含まれていない。

中国環境保護局の対外経済協力室(FECO)が6月5日に発行した「The First Catalogue of Recommended Substitutes for HCFCs」(推奨されるハイドロクロロフルオロカーボン代替物質一覧)では、12の代替冷媒、気泡剤および洗浄剤が記載され、そのうち10物質がCO₂、アンモニア、炭化水素、水を含む自然物質であった。

同一覧には、HFCは1物質(地球温暖化係数が675のR32)しか掲載されておらず、その用途は単一空調機器、冷水機、ヒートポンプ温水器、コンデンシングユニットである。HFCからの脱却を目指す中国政府の姿勢が明確に示された。

同時に、可動式エアコンにおけるCO₂、コンデンシングユニットにおけるアンモニア、家庭用空調機器におけるプロパン(R290)の存在は、化学メーカー大手が大きな反対運動を行ったにもかかわらず、自然冷媒への転換に大きな可能性があることを表している。反対に、HFC-R32は、家庭用空調用の代替物質としては一覧に含まれなかった。

各物質の用途として提案されたのは、炭化水素R290

(プロパン)が家庭用空調機器および内蔵型冷凍冷蔵機器、R600a(イソブタン)が内蔵型冷凍冷蔵機器、CO₂が家庭・業務・産業用ヒートポンプ温水器、カーエアコンおよび産業・業務用冷凍冷蔵機器(トランスクリティカルおよび二次冷媒)、アンモニアが冷蔵庫庫、輸送用冷凍冷蔵、コンデンシングユニットおよび産業用冷凍冷蔵機器である。

代替物質の推奨に続き、かなりの政策展開、補助金およびインセンティブプログラムの実施が見込まれ、歴史が導けば、中国での自然冷媒への転換はさらに促進されるだろう。

2012年、中国が家庭用空調機器にR22に替えてR290を推奨すると発表した際、政府はこの転換を支援する複数の政策を導入した。具体的には、エアコンメーカーによる製造ライン整備の支援(2013年)、R290を使用した空調機器の製造・販売に向けた新規補助金制度(2014年)、環境を守る低炭素製品認証システムの導入(2015年)などであり、より環境にやさしい空調機器を選ぶよう消費者に働きかけを行っている。

中国政府は、ステークホルダーや一般市民の意見調査を6月30日まで行い、その後、HCFCを代替する自然物質への転換を支援するための実用的な政策枠組みを導入する。



ATMOSPHERE ASIA 2016

第三回国際ワークショップ開催決定

HVAC&R業界から政府に至るまであらゆる意思決定者が集う

自然冷媒の未来を切り開くための国際ワークショップ



東京-新丸の内コンファレンススクエア
2016年2月9～10日

atmo.org/asia2016

A T M O E V E N T S



CO₂ショーケースの先駆者パナソニック 統合ソリューションの新たな時代を 先導する

日本初のノンフロン冷凍機システムからエコストアシステム（店舗総合省エネ技術）にいたるまで、パナソニックは様々なソリューションを提供し、政府の補助金を活かして省エネに取り組む顧客を支援し、空調・冷凍冷蔵業界にグローバルな変革をもたらしている。

ジェームス・ランソン 著

巨大なグローバル企業、パナソニック。同社は家電商品で世界トップレベルを誇ることで知られている。しかし2005年、業務用分野において国内初となるCO₂冷媒を採用したノンフロン冷凍機システムの開発を目指す経済産業省主導のプロジェクトに参画したことをきっかけに、パナソニックは持続可能な冷凍冷蔵空調分野への長期的な取り組みに乗り出した。

パナソニックのコールドチェーン営業本部、CCマーケティング統括部、ストアプランニング部部長を務める藤田卓也氏は、日本で新たな道を切り開いた4年間の大規模な研究をこう振り返った。「パナソニックは、モントリオール議定書や京都議定書に基づいて、より環境影響の少ない冷媒を検討していました。4年間の基礎研究を経て2009年に実証実験を開始、翌2010年に国内初となるCO₂冷媒採用のノンフロン冷凍機システムを発売し、スーパーマーケットへの導入を始めたのです」

ノンフロン冷凍機システムの発売は、持続可能性を追求する新たな時代への一歩を踏み出したという点で、パナソニックにとって非常に大きな意味を持つ。同社は2015年、第二世代となるCO₂コンデンシングユニットを発売し、CO₂ショーケースのラインアップも拡大した。パナソニックのサービスを受ける日本国内のエンドユーザーは21社にのぼり、2016年1月までに、CO₂冷媒を採用する延べ2,682店舗で6,300台のCO₂コンデンシングユニットが導入される見込みだ。

「私たちパナソニックは、環境先進企業としてこれからもお客様とともに進んでいきます」と藤田氏は語る。「例えば今から20年後には、地球環境やお客様を取り巻く環境もさらに変わっていると思います。メーカーとして、私たちはその変化に対応した技術革新を重ね、新商品を開発・提供していきます」

リアルタイムのモニタリングでエネルギー効率を最適化

スーパーマーケットにおいて、冷蔵、照明、空調が消費電力の約8割を占めることを考えれば、これら3つの設備全てに対応するパナソニックの製品ラインアップは、次なる課題の解決に取り組む小売企業にとって強い味方となるだろう。これこそが、統合型店舗用ソリューションである。

パナソニックは、店舗機器のモニタリングをリアルタイムで行うシステム「エスケーボ」を発表した。フロン排出抑制法への対応に加え、冷凍冷蔵設備や冷暖房空調設備のエネルギー効率最適化という観点から店舗機器をモニタリングするシステムだ。「エスケーボ」の遠隔データサービスはクラウドサービスと連携しており、機器の異常をユーザーに警告し、迅速な修理・復旧を可能にする。

「単に管理コストを増加させるのではなく、エスケーボは設備管理をしっかり行うことで、店舗ごとにエネルギー使用状況やメンテナンス状況を把握します」と藤田氏は説明する。「これはお客さまにとって有益なデータベースとなり、もちろんフロン排出抑制法への対応も簡易化されますが、それ以上に、投資の優先順位を検討できることで、どこから手を打つことが効果的なかを判断できるようになります」

パナソニックが提供するこの機器監視システムは、店舗内の機器の温度を計測する機能を備えている。集められたデータはコールセンターに送られ、遠隔でのモニタリングと分析が行われる。これにより、システムに負荷がかかりすぎていないか、あるいは

エネルギーを使いすぎていないかなどを検証する。

「エスケーボ」に加え、LED照明や革新的なオープンケース、店舗コントローラーも、統合型ソリューションの一翼を担う。店舗コン

**“グローバルに考えると、
自然冷媒に関して進んで
いない地域もあります。
日本で培ったノンフロン
技術を、東南アジアや中
国なども視野に入れた展
開を今後検討していきたく
と考えています”**

トローラーは、ショーケース、冷凍機、空調、照明など幅広い店舗機器を相互に関連付け、統合的な制御を行う。

これらのソリューションは全て、温度を一定に保つ働きをし、鮮度を保つのに役立つ。藤田氏によると、この分野におけるパナソニックの優れた先進技術は、小売以外にも、物流設備、宅配ネット事業、飲食店、さらには農業生産など様々な業種で利用されている。

HFC撤廃を加速させる補助金

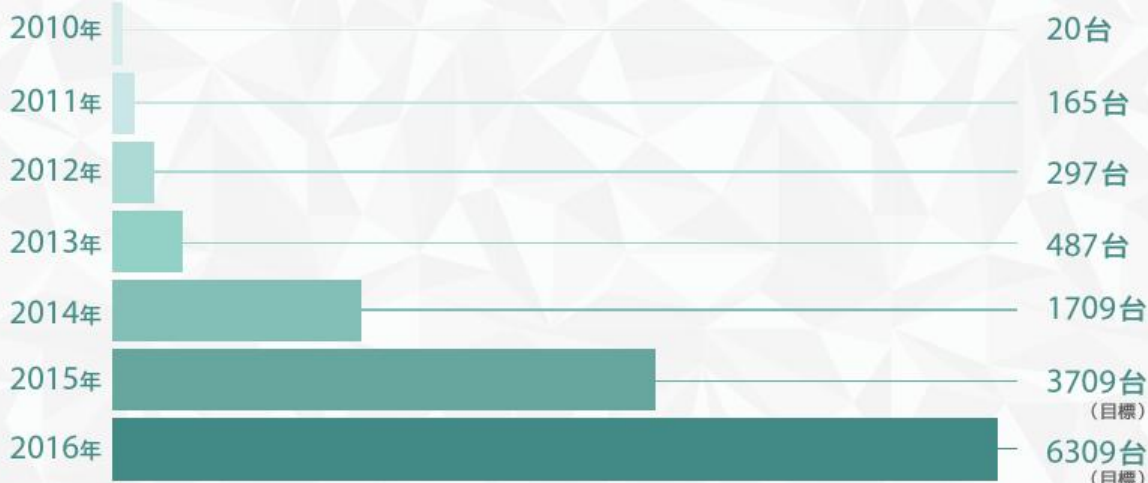
日本では2015年4月に新たなフロン排出抑制法が完全施行された。本法ではフロン排出が多い分野における地球温暖化係数（GWP）の削減目標が設定されたため、自然冷媒に対する意識や目標値に対する意識を高めるためにラベリング制度が検討されている。また環境省や東京都では、大小様々な事業者を対象に、自然冷媒機器導入への補助金を増額している。

環境省は、エンドユーザーが自然冷媒機器を購入・導入する際のコストを低減するために2015年度では62億円の補助金を予算化した。パナソニックの最大顧客の1つであるコンビニエンスストア・ローソンも、この補助金の交付を受けている。また、東京都は毎年2億円の予算を確保し、中小・個人事業者を対象に機器導入コストの1/3を補助している。自然冷媒を日本の主流にしようという取り組みの中で、補助金が果たす役割の重要性はさらに増している。

「残念ながら、ノンフロン冷媒機器はコスト的に導入しやすい状況にあるとはまだいえません。そのため、パナソニックだけではなく競合他社さんを含めノンフロン化を進める上で、補助金制度はまだまだ必要だと考えています」と藤田氏は言う。「フロン排出抑制法は、これまで規制のなかった使用者に対する規制です。規制の対象外である自然冷媒への転換をご提案し、旧冷媒から環境負荷が低い冷媒への転換をサポートすることで、省エネに向けたお客様の取り組みを支えていきたいと考えます」

パナソニックとしては、市場が十分に成長するまで補助金は必要だと認識だが、同時に藤田氏は、メーカー間の競争の高まりも、日本で自然冷媒導入を拡大する上で重要だと考えている。

CO₂冷凍機の台数



パナソニックにとって日本が重要な市場であることはこれまでと変わらないが、より広範な市場への展開も視野に入れている。CO₂機器の販路拡大に向け、東南アジア、中国、アメリカ、ヨーロッパに非常に大きなチャンスがあると考え、今後の展開を考える上での優先付けをしている。「グローバルに考えると、自然冷媒に関して進んでいない地域もあります。日本で培ったノンフロン技術を、東南アジアや中国なども視野に入れた展開を今後検討していきたいと考えています」

中国においてCO₂はニッチ市場であるとの見方もあったが、CO₂冷媒の利用は今後様々なシステムやアプリケーションに拡大するだろうと藤田氏は考えている。「中国では、ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)やハイドロフルオロカーボン(HFC)の使用がまだまだメインですが、今後環境に対する関心はますます高まっていくでしょう。ノンフロン冷凍機システムのパイオニアとして、パナソニックは様々なお手伝いができると思います」

コンビニエンスストア大手のローソンが、インドネシアで現地小売のアルファミディと協力しCO₂機器の導入を成功させたことで、外気温が高い熱帯気候地域においても、CO₂冷媒技術が効果的であるとの確信を得た。「東南アジアと言っても国によって状況が異なります。国と国とのかわり方によっても展開スピードは変わると思います。しかし、今後東南アジアの発展はますます進み、環境への意識も高まると思います。



一概に時間的なことを申し上げるのが難しいですが、取組強化を進めていきたいエリアです」と藤田氏は語る。

次世代コンデンシングユニット、軽量化・省スペース化・低コスト化を実現

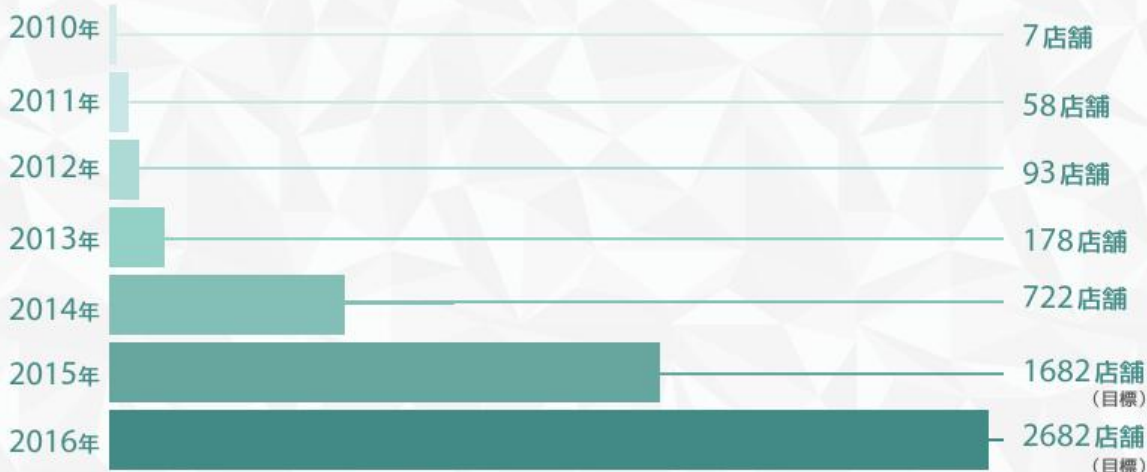
パナソニックは今年、第二世代となるCO₂コンデンシングユニット(2・10・15・20馬力)と、ラインアップを拡大したCO₂ショーケースを発表した。5月には、コンデンシングユニット全4モデル(2・10・15・20馬力)との互換性機能およびデザインを変更したショーケースを、スーパーマーケットとコンビニエンスストア向けに発売した。

新しいコンデンシングユニット(20馬力)の特徴

- 20%の軽量化
- 34%の省スペース化
- 導入コストを34%削減
- ファンが1台のみ
- システム制御性と使いやすさの向上

この冷却ソリューションを使うことで季節を問わず一定の圧力を維持できるため、年間に必要とされる冷媒量を決定しやすく、コスト削減が可能となる。

CO₂冷凍機の店舗数



「第二世代の特徴は、制御安定性と省スペース化です」と藤田氏は言う。「省エネ効果は、外気温や設置環境にもよるでしょう。本体のコストや施工方法も改善されています。しかしながら、まだ補助金なしではHFC冷媒と同等価格とまではいかない状況です」

パナソニックはATMOsphere Asia 2015において、第三世代、第四世代となる25・30馬力のコンデンシングユニットの開発に言及した。藤田氏によると、その実現については、市場の需要や各種規制の状況次第だという。

技術者育成で自然冷媒への信頼を醸成

新技術の導入拡大を加速する上で、技術者の育成が非常に重要な役割を担う。グローバルに事業を展開する多くのメーカーと同様、パナソニックは研修の重要性を十分に認識しており、またその取り組みを支えている。日本とヨーロッパにはしっかりとした枠組みがあるが、東南アジアのような新興市場の状況は同じとは言え

ない。パナソニックは技術者や専門家を対象とした研修を増やしていく計画を整備している。「今までなかった新しい製品に対する市場の不安感を取り除き、お客様に安心してお使いいただくためには、きちんとした研修が欠かせないと考えています」

2014年7月時点でインドネシアに59店舗、タイに32店舗を展開するローソンを含めて、CO₂冷媒システム導入の際には施工業者は徹底した研修を受けており、パナソニックは今後もこのサービスを続けていく。藤田氏は、自然冷媒の研修に関して、政府機関による認証制度が日本で必ずしも必要だとは考えていないが、施工基準など標準化は業界としても検討すべきだと語る。

CO₂システムをめぐる

メーカー間の競争へ

CO₂冷凍システムは、パナソニックとサンデンのパッケージタイプのシステムが市場の99%を占め、この二社を合わせると、1,000店舗を超えるスーパーマーケットとコンビニエンスストアに導入されている。一方で、柴田溶接工作所（ビッツァーおよびキャレルと提携）や福島工業（日本熱源システムと提携）などは、ラックタイプのCO₂トランスクリティカルブースターシステムを日本の市場に広めようとしている。しかし藤田氏はこの動きを脅威とは見ていない。

CO₂トランスクリティカルシステムについて、この先進技術が爆発的な進歩を遂げる中、メーカー間の競争が高まれば、パッケージであれラックであれ、CO₂冷媒システムの価格を押し下げることになるだろうと藤田氏は期待する。「より多くのメーカーが競争に参加することで、日本国内のノンフロン化の流れが加速し、更なる技術革新のきっかけにもなると思います」

「補助金制度の支援もあり、この2年ぐらゐの間に、CO₂トランスクリティカルシステムは爆発的な速度で導入が進んでいます。各種法律や規制の動向、他社メーカーの参入、さらなる環境への意識の高まりにより、導入は今後さらに加速すると考えています」

パナソニックは、2018年までに流通小売業向けビジネスの売上を3,000億円まで拡大したいと表明しており、CO₂システムをめぐる迫りくる競争が、同社の収益に打撃を及ぼしている様子は見られない。



パナソニック産機システムズ株式会社
コールドチェーン営業本部
CCマーケティング統括部
ストアプランニング部部長 藤田卓也



欧州のさらなる前進

ATMOsphere Europe 2015では、冷凍空調市場が温暖な地域におけるCO₂冷媒の

効果向上のための新技術、そして研修投資の増額などを行なうことで、

HFCsに対するEUの新Fガス規制に万全の準備を整えていることがわかった。

HFC 冷媒に対する厳しい新規制に
適応しながら、欧州諸国は自
然冷媒の採用で世界をリード
し続けており、それが他国で続くべき前例
となっている。

これは、3月16日から17日にベルギーのブリュッセルで開催された、史上最大規模の第6回ATMOsphere Europe 2015で伝えられたメッセージである。shecco主催の当イベントには230名が参加し、各国から60名ものスピーカーが欧州および周辺諸国における最新の自然冷媒の傾向についてプレゼンテーションを行った。

ATMOsphere議長兼shecco代表執行取締役であるマーク・シャセロットは、開会の辞で次のように述べた。「ここ欧州は自然冷媒技術の最前線であり、我々が世界をリードしている。その大きな原動力となっているのが、政策、つまり枠組み作りで、それと同じくらい重要な役割を担っているのが、これらの技術を求めているユーザーである。今では、より温暖な気候に対する課題解決も含め、益々ソリューションの幅が広がっており、様々な自然冷媒が使用されるようになってきている」

ATMOsphere Europe 2015で自然冷媒の幅広い応用例が発表されたことから、欧州ではほぼ全ての分野で自然冷媒市場が拡大していることが明確となった。

例えば、CO₂トランスクリティカルシステムの供給は増加の一途をたどっており、新たな市場参入者や、温暖な気候におけるシステム効率向上のための新技術も登場している。食品サービスや小売部門におけるグリーン調達戦略に駆り立てられ、欧州では炭化水素冷媒の市場も成長している。マクドナルド (McDonald's) やレッドブル (Red Bull) といった主要エンドユーザーは、これまでに50万台以上のプロパン冷凍機器に投資してきた。

業務用冷凍部門においては、キャリア (Carrier) のCO₂国際販売サポート役を務めるスチュワート・ウェッブ氏が次のように述べた。「欧州におけるカスケードシステムの対前年比増加率は51%もあったが、トランスクリティカル冷凍システムの2013年から2014年にかけての増加率は、さらにそれを上回る63%であった。」CO₂トランスクリティカルブースターを米国で販売するCO₂システム供給会社のアドヴァンサー (Advansor) も、ヒルフェニックス (Hillphoenix) に買収されたのち、欧州でのビジネスが同様に好転している。取締役のトーベン・ハンセン氏によると、ここ2年間でアドヴァンサーへの問い合わせ件数は3倍に増え、欧州北部だけでなく、南部でも事業が拡大していることは明らかだという。

数多くのプレゼンテーションで主な焦点となったのが、欧州南部諸国向けCO₂技術の進化で、かつては北部よりも高い気温はR744ユニット効率に好ましくない影響を与えてきた。より温暖な気候で、いわゆる「CO₂赤道」を解決しながら、トランスクリティカル効率を向上するためのソリューションの一つとして、エジェクター、エコノマイザー、並列圧縮などが挙げられた。

sheccoの副代表執行取締役であるニナ・マッソンによると、欧州における発展は、北米、中国、日本でのCO₂冷媒導入の増加を伴いながら、世界中に反響を引き起こしているという。例えば、カナダでは小売店のソビーズ (Sobey's) がCO₂トランスクリティカルシステムを採用した店舗を72店所有しており、毎年新たにCO₂ショーケース店舗を15~20店オープンしている。

マッソンはまた、北米食品サービス産業における炭化水素に対する「欲求の高まり」も予測している。EPAが炭化水素冷媒を内蔵型業務用冷蔵庫および冷凍庫を含む6項目のAC&R (空調および冷凍冷蔵機器) に応用することを承認したため、この傾向は強固なものになるだろう。

「今後の規制および標準に伴い、小型業務用炭化水素システムの台数が増えることが見込まれる」とマッソンは語っている。

産業用冷凍加熱における変化の牽引役

欧州の産業部門において、排出量に対する課税、持続可能性および説明責任に対する顧客の要求、そして高い運転効率の全てがアンモニアおよびCO₂の取り込みを牽引している。技術提供者たちは、幅広い機器の提供、複雑性の緩和、高い可用性によりそれに応えている。マエカワ・ヨーロッパ (Mayekawa Europe) の法人事業政策幹部のエリック・デルフォージ氏は次のように述べている。「現在、市場への参入者は益々増えています。そして、自然冷媒の応用の幅もさらに広がってきています。競争が激化し、益々多くの機器が市場に出回るようになれば、これらのシステムの資本コストは下がります」

産業用冷凍セッションでは、スウェーデンのジーモに設置された欧州初のCO₂トランスクリティカルスケートリンクなど多くの自然冷媒技術の事例研究がまとめられた。

グリーン・アンド・クール (Green & Cool) のセールスエンジニアであるケント・ホフマン氏とエナジー・アンド・キヤナリス (Energi & Kylanalys) の業務執行取締役、イエルゲン・ログスタム氏の報告によると、CO₂トランスクリティカルを導入したおかげで、ジーモスケートリンクの1日の平均エネルギー使用量が4,200 kWhから1,500 kWhに減ったという。季節ごとのエネルギー使用量は約35万 kWhになり、地方自治体は年間約60万 kWhの節約を達成した。

自然冷媒に対する新たな機会の先駆けに

EUのFガス規制が施行されて以来、ブリュッセルで初めて企画されたATMOsphere Europe 2015では、主要な政策立案者、業界代表者、および利害関係者らの意見交換、実施状況の情報交換のために時宜を得たプラットフォームが提供された。

欧州委員会の気候行動総局 (Unit of DG Climate Action) のベンテ・トランホルム・シュワルツ副代表は、2015年1月に発効されるEU-Fガス規制にもとづき、主要な手段の寸評を行った。HFCの段階的削減により、冷媒の平均

成し、エネルギー費を60%以上も削減できるという。

別のCO₂事例では、エーエフ・コンサルティング (AF Consulting) の支配人ポール・リヴェット氏が、フランスの冷凍魚工場に導入されたCO₂トランスクリティカルシステムについて発表した。このシステムは、-40°Cでの冷却能力が350 kWの連結冷凍機2台、-25°Cで100 kWの冷凍倉庫、+8°C/+10°Cで150 kWの作業領域から構成されている。

このようなプロジェクトには、たいてい冷媒にアンモニアが使用されるが、フランスではアンモニア冷凍に対する制約が厳しいため、この事例では完全なCO₂トランスクリティカルシステムが導入された。さらに、直接圧送されたNH₃とHFC、そしてCO₂/NH₃ハイブリッドシステムをそれぞれ比較すると、トランスクリティカルユニットがエネルギー効率の高いソリューションであることが明らかになった。

スペインでは、フリビン (FRIBIN) の食肉加工施設がトンネルフリーザーおよび冷蔵庫に中央式CO₂産業冷凍システムを導入したことで恩恵を受けている。ジョンソン・コントロールズ・エスパーニャ (Johnson Controls España) の技術管理者であるホアン・カルロス・ロドリゲス氏は、このソリューションにより、年間2,60万kW、つまり32.9%も消費エネルギーを

削減でき、\$40万6,000の費用削減につながる」と説明する。

さらに北イギリスでは、ジョンソン・コントロールズが、国内のスーパーマーケットへの豚肉製品の主要供給業者であるクランスヴィック (Cranswick) の食肉処理場に、アンモニアヒートポンプソリューションを導入した。このプロジェクトの目的は、R22 およびHFCsへの依存を段階的に減らし、製品の歩留まりを向上させ、光熱費を削減することであった。

レシプロ式コンプレッサー搭載のサブロー (Sabroe) のNH₃ 産業用冷凍ヒートポンプを導入したおかげで、クランスヴィックは年間エネルギー費を\$736,500削減し、生産性は30%向上、そして枝肉の重量損失を23%から1.4%に減少させることができた。この導入をきっかけに、新たな業界水準が生まれた。工場の業績を監視するだけでなく、エネルギー使用量を減少させるための最適設定値を積極的に探し出せるようになったためである。

またベルギーでは、アンモニアヒートポンプを導入した製パン所は、年間\$6万のエネルギー費削減と3年間での投資回収を達成することに成功した。

品の使用を制限または回避する規定、基準および法律を見極めるための調査を開始した。

同様に、2015年夏にはフランス政府がアンモニア導入に対する制約を軽減するために一定の規定を更新する予定で、今後フランス国内でこれらの技術がさらに導入されることになるだろう。



世界的な HFC の段階的削減を促す

新しいEUのFガス規制に続き、欧州連合は、HFCの段階的削減について、国際レベルでの推進を唱えた。しかし、その提案はATMOsphere Europe 2015でカナダ環境省のモントリオール議定書プログラム局長のフィリップ・ケモウニー氏が発表した「北米提案 (米国・カナダ・メキシコ)」とは大きく異なるものであった。

ケモウニー氏によると、同諸国は現在2015年版に取り組みしており、今後の会議で提出する予定だという。

ケモウニー氏は、世界的なHFCの段階的削減に対する合意を得るためには、発展途上国における消費レベルの大きな隔たりと、HFCs代替品の技術的実行可能性に関する見解の相違に目を向ける必要があると考えている。さらに、発展途上国への適切な財政支援に関する問題や多国籍基金 (MLF) の役割についても、明確にする必要がある。

またカナダは、国内のHFC排出量を削減するための取り組みも行っている。2014年9月にカナダ政府は、特定のHFCsの輸入および使用を規制する意向通知を発行した。現在業界と協議しながら様々な選択肢を検討中である。ケモウニー氏は、可能性のある対策として、HFCの段階的削減、セクター特定の禁止令、およびその両方を組み合わせることも考えられるとほのめかした。



モントリオール議定書 HFC削減の 議論進まず

ハイドロフルオロカーボンの段階的削減について、
その進展が期待された4月のバンコク作業部会。

中東諸国が道筋の策定に反対するも、
アフリカ各国は強力な支持を表明した。

ロバート・デイビッドソン & クララ・スカチャノバー 著

オゾン 層保護を目的として1989年に発効されたモントリオール議定書は、今日に至るまで、最も有効性が高い国際環境協定であると評価されている。同議定書の下、オゾン層を破壊するクロロフルオロカーボン(CFC)およびハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)の段階的削減が進んでいることから、オゾン層を破壊しないものの高い温室効果を有するハイドロフルオロカーボン(HFC)の段階的削減にも、議定書の適用を拡大できるのではないかの期待が、多くの国々の間に生まれた。

これにより、昨年フランス・パリで開催されたモントリオール議定書締約国会合において、HFCの取扱いを議論する公開作業部会を、7月の年次会合に加え4月にタイ・バンコクで開催することに、参加各国が合意した。

この作業部会は、30年にわたるモントリオール議定書の歴史において初めてHFCに特化した会合だけに、5日間の話し合いには高い期待が集まった。インドは、HFCに関する議論を同議定書の枠組みで行うことに強く反対してきた国の一つであるが、この作業部会がHFCに関する公式な議論につながるかもしれないという思いから、自らが提案するHFCの段階的削減に向けた補正案に期待を寄せた。

しかし残念なことにそれは実現には至らなかった。さらに、インドによる補正案は、2028年から2030年の平均を基準に消費・生産の凍結が定められる2031年まで、途上国におけるHFCの使用増加を基本的に認めるものであることから、慎重な取り扱いが必要とされた。

またインドの提案は、15年間の猶予期間を経て、途上国におけるHFC設備の閉鎖に伴う損失利益および転換費用の完全補償を求める内容であった。

これに加え、パキスタン、サウジアラビア、クウェートおよびその他ペルシャ湾岸諸国が、HFCについて公式な議論を行うことに強く反対していることも、大きな障壁となった。これらの国々は、非常に高温な地域において、とりわけ空調部門では、地球温暖化係数が低い代替物質はないという立場をとっている。

結果的に作業部会の成果は、内部での非公式な議論を継続し、HFC管理の実現性と方策を検討することを決めたにとどまった。2015年7月20日から24日にパリで開催される第36回作業部会にて、これらの課題に関するコンタクトグループの設立を視野に入れている。

4月の作業部会は、HFCの段階的削減に関する議論を公式に進めるには至らなかったが、前向きな進展もみられた。最も注目すべきは、セネガルとジンバブエを中心とした54のアフリカ諸国が、HFCの段階的削減に関する公式な協議を呼びかける宣言を出したことである。

HFCの段階的削減を支持するアメリカ、カナダ、メキシコ、EUおよびその他の国々もまた、公式な議論の実現に向けて最善を尽くした。部会に先立ち、北米三ヶ国は過去六年間と同様に共同で修正案を提出した。同案は、現在行っているHFCの段階的撤廃の取り組みと同時に、HFCの段階的削減を求められることに対する途上国の懸念を軽減することを目的としている。ハイドロフルオロカーボンの削減

ペースが減速することを見越して、必要であれば削減目標の変更を可能にする見直し条項を設ける内容である。

4月の作業部会と並行し、sheccoはタイ・バンコクにてATMOsphere自然冷媒国際会議を開催し、世界がHFCの段階的削減に向かう中、自然冷媒に基づく技術の利用が様々な地域で拡大していることを示した。中国政府代表からは、室内空調の生産ラインをR290に切り替える重要な進展についての報告があった。sheccoが自然冷媒に関して中国で行った最大規模の調査結果が、この切り替えを支えた。

メキシコの代表からは、自然冷媒に基づく機器を製造するメーカーが成長を遂げていることから、同国においても順調な進展がみられるとの報告があった。また、ガンビアとベトナムで進行中のプロジェクトに関する国連工業開発機構(UNIDO)の最新報告でも、水産部門において自然冷媒技術の導入が進んでいることが示された。●RD+KS

自然冷媒 適合

アンモニア ・ CO₂ ・ 炭化水素

テンプライト社130シリーズオイルセパレーター



- 証明された省エネ効果
- CO₂排出量削減

定格圧力14MPa*

* モデル131定格圧量: 16MPa

アンモニア対応シリーズ920と920R

ミリメートルとインチ継ぎ手両方対応可能



シリーズ920



シリーズ920R

www.temprite.com

email: fgerteve@temprite.com

1.800.552.9300

1.630.293.5910

FAX: 1.630.293.9594

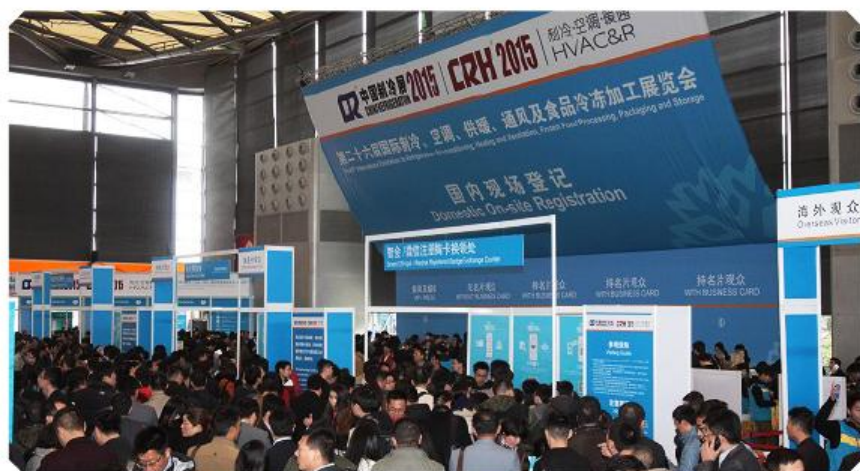
日本総代理店
エム・エー・ジェー株式会社
東京都中央区日本橋本町1-9-4
TEL: 03-3548-8280 FAX: 03-3546-8282
WEB: www.m-a-j.co.jp



中国、自然冷媒を快諾

CO₂、アンモニア、炭化水素を使用した空調・冷凍冷蔵技術の活用が、今後多岐にわたって急速に進んでいくとの見込みから、中国制冷展 2015では極めて多数の技術が展示・紹介された。

ツァイシャ・マオ & ジャナイナ・トッブレー・リラ著



今や 世界最大の経済国となった中国が自然冷媒に本格的に乗り出したことが、中国制冷展2015で示されたようだ。

4月8日～10日に上海で開催されたこの展覧会には、世界各地から6万人以上の来場者と1000もの出展企業・団体が集まり、国内外から、かつてないほど多くの自然冷媒ソリューションが展示された。ニッチ市場の今後の強い可能性が示されたことになる。

この国の急速な経済成長は、空調・冷凍冷蔵機器に対するすさまじい需要をもたらした。また国が掲げる「HCFCの段階的廃止管理計画 (HPMP)」が、持続可能な冷暖房製品に対する欲求を高めているようだ。

産業用冷凍冷蔵の分野では、ビットザー (Bitzer)、ダンフォース (Danfoss)、GEA、パーカー & ギントナー (Parker and Guntner) など多数の国際的企業、他、烟台冰轮 (Yantai Moon)、冰山集团 (Bingshan Group)、雪人股份 (Snowman) などの現地企業の姿も見られ、CO₂/NH₃技術が展示されていた。

また、業務用への応用に向けて、キャリア (Carrier)、キャレル (CAREL)、キャレル (Castel)、ダンフォース、ドリン (Dorin)、パナソニックがヒートポンプや冷凍冷蔵用のCO₂部品およびシステムを特集した。一方、中国のシステムメーカーである通用富士冷機 (General Fushi) は、小売店メトログループ (Metro Group) の山東省にある店舗に導入されたスーパーマーケット向け新CO₂/HFCソリューションを初出展した。住宅用では、サンデンと上海海立 (Highly) がCO₂ヒートポンプ式温水器を発表した。

また、多彩な炭化水素製品も展示された。小型業務用冷凍冷蔵分野では、エンブラコ (Embraco) が新発売のR600aを使用したアイスクリーム用冷凍庫の実演を行い、セコップ (Secop)、華意圧縮 (Huayi)、テカムセコンプレッサー (Tecumseh) が広範囲に及ぶコンプレッサーを見せつけた。

今や標準となった小型業務用冷凍冷蔵向け炭化水素ソリューションに合わせて、ルームエアコンおよび産業用冷凍冷蔵向け炭化水素技術も登場した。現地メーカーのハイアール (Haier) は、新たに導入された「低GWP (温暖化係数) ラベル」を付けた

メトログループのCO₂計画



中国制冷展2015で開かれたOzone-2Climate ラウンドテーブルでは、メトログループ (Metro Group) の中国におけるCO₂ソリューションに向けた移行計画を知る機会となった。

2014年11月にCO₂カスケードストアをオープンしたドイツの大手小売店メトロは2015年に次のCO₂ストアをオープンさせ、さらにCO₂ハイブリッド技術を用いた5店舗の改装を予定している。2016年には、CO₂ストアを5ヶ所にオープンし、6店舗でCO₂システムを採用した改装を予定。また今後2年間で中国初のCO₂トランスクリティカルストアを計画している。

メトロにとって、CO₂への投資はフロンから手を引き、2020年までに温室効果ガスの排出を20%削減する計画の一環である。現在、同社は欧州にCO₂冷凍冷蔵技術を採用したCash and Carry'sを36店舗構えており、その数は同社のグローバルストア全体の約2%を占める。現在、同社の空調・冷凍冷蔵導入アセスメントによると、今後は年間40～70店舗に新しい業務用冷凍冷蔵システムが導入される見込みである。つまりメトロは中国におけるCO₂の販路に加え、2015年にはロシア、トルコ、イタリア、ドイツ、デンマーク、オランダ、ベルギーでも新たにCO₂ストアをオープンし、2025年までに1,478ヶ所にあるメトロのCash and Carry'sの空調・冷凍冷蔵ユニットが変換されることになる。

メトログループの施設・エネルギー・資源管理部長であるオラフ・シュルツ氏によると、今回の投資は10億ドルを上回り、同社の店舗拡張計画を除くと最大の投資額になるという。

ブースでR290空調ユニットを展示。また、春蘭 (Chunlan) のブースでは別のプロパン式ルームエアコン (RAC) ユニットが、雪人股份 (Snowman) のブースでは、323.4 kWの冷却能力を持つ産業用R290スクリーコンプレッサーが展示された。

中国の家庭用冷凍冷蔵市場は、1990年代より炭化水素に移行してきており、今では新たに製造される中国の全ての冷凍冷蔵庫には炭化水素が採用されるまでに至っている。

これまで吸収式冷凍機市場を率いてきた中国が、中国制冷展2015ではこの分野においても期待を裏切らなかった。双良冷能 (Shuangliang Eco-Energy) は、世界中で展開している吸収技術を用いた冷暖房および電力供給複合ソリューションによる100以上のプロジェクトを紹介した。例えば、国内では双良冷能 (Shuangliang Eco-Energy) の吸収システムは、これまでに北京オリンピック・カンファレンス・センターや世界最大の展示場である中国エキスポ・エキシビション・コンプレックス、上海ディズニーランド・パークに導入されている。また、蒸気二重効用、温水/低圧吸収冷凍機を製造している烟台佳原 (Yantai Ebara) も、吸収式冷凍機やヒートポンプ技術を紹介した。

自然冷媒に対する政府の援助

中国政府は、自然冷媒に向けた国の移行において、主要な役割を担ってきたことで広く評価を得ている。ルームエアコン用の代替冷媒としてR290の使用が実現したのも、政府による援助のおかげである。

特に、中国政府は「ルームエアコン業界におけるHCFC 段階的廃止のための管理行動計画」の一環として、R290空調システム導入を奨励するために補助金を出している。

中国は、18のRAC製造ラインをR290技術に置き換えることを目標とすると表明している。現在、政府の補助金の受給資格があるのは、珠海の格力 (Zhuhai Gree)、広東のミデア (Guangdong Midea)、青島のハイアール (Qingdao Haier)、重慶のハイアール (Chongqing Haier)、中山のティーシーエル (TCL Zhongshan)、広東のケロン (Guangdong Kelon)、四川の長紅 (Sichuan Changhong)、江蘇の

春蘭 (Jiangsu Chunlan) および揚子空調 (Yair) を含む合計9社である。

国連環境計画 (UNEP)、中国環境省、および中国冷凍冷蔵・空調産業協会 (CRAA) が企画した中国制冷展2015で開かれたOzone2Climate 産業分野ラウンドテーブルでは、環境省の対外経済援助局 (FECO) からRAC 変換プロセスの最新情報が提供された。

また、中国政府はRAC部門だけでなく、近隣国の日本で既に主流技術となっているCO₂ヒートポンプや、産業用CO₂/アンモニアカスケードシステムの使用も支援している。Ozone2Climate ラウンドテーブルでは、実際FECO が2015年にヒートポンプおよび業務用冷凍冷蔵分野にCO₂を気候負担の少ない冷媒として推進していくと発表した。

また最近FECOは、GIZ、国連工業開発機関 (UNIDO) およびUNEPと協力して、環境に優しい住宅用空調・冷凍冷蔵製品、特にR290 RAC およびCO₂ヒートポンプ向けラベルの適用を開始した。これは、中国で社会の認識を高め、よりエネルギー効率の高い技術への投資を促すために最近導入された他のラベルを補う形になる。例えば、2014年12月に中国の国家発展改革委員会が導入した「トップ・ランナー・エネルギーラベル」、冷媒に水を利用した臭化リチウム吸収冷凍機向けの「エネルギー効率ラベル」などがある。

その他に関連のある政府の取り組みとしては、自然冷媒の安全な利用・導入・メンテナンス・製造および輸送のための新基準の展開、環境に優しい技術を導入する企業をさらに奨励するための環境保護法の改訂が挙げられる。●CM+JTL



中国における、自然冷媒ガイドを発行

ATMosphere ネットワーク上海で、sheccoの代表取締役、マーク・ジャセロット氏が、史上初となる「中国における自然冷媒ガイド-業界事情2015」の独占プレビューを公開した。

sheccoと中国制冷学会 (CAR)の協力のもと、新刊された業界レポートには、中国市場における現在および今後の自然冷媒動向に関する1,098の回答を含む全国調査結果などが盛り込まれている。

また、特集記事として炭化水素およびCO₂小型業務用機器の他、CO₂業務用ヒートポンプ、業務用・産業用冷凍冷蔵の導入に関する市場データが掲載されている。また第一線の学者、政府機関、業界リーダーおよびエンドユーザーへの独占インタビューでは、中国の最新技術動向に関する談話も掲載されている。

過去3年間で中国の自然冷媒市場は著しい変化を遂げてきた。自然冷媒に取り組む国内外の企業にとって、良好なビジネスおよび政策環境が整えられてきており、空調・冷凍冷蔵業界においてCO₂、アンモニア、炭化水素、水の活用をさらに推し進めている。

「中国における自然冷媒ガイド-業界事情2015」は、以下のウェブサイトから無料でダウンロードできる。
<http://publication.shecco.com>

JAPANESE EDITION

ACCELERATE

アクセルレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

MAGAZINE

情報入手の先駆け



自然冷媒に関する情報発信の世界的エキスパート
sheccoがお届けするアクセルレート・ジャパンは、あ
らゆるHVAC&R分野で自然冷媒ソリューションを取り扱う、
最も革新的なビジネスリーダーの皆様を対象とした日本
初の隔月刊誌です。

情報配信を希望する
acceleratejapan.com