

ACCELERATE

アクセレート

ADVANCING HVAC&R

J A P A N

生協
自然冷媒へ追い風
P22

ホールフーズ
プロパンの限界に挑む
P40

F ガス規制
冷凍冷蔵空調業界を刷新
P46

川崎重工
水冷媒で空調業界に
踏み出した第1歩
P52

攻めの姿勢で社会的 ムーブメントを起こす

コープみらいによる自然冷媒市場の活性化策



パナソニックは、オゾン破壊係数がゼロで地球温暖化係数の小さいCO₂冷媒を採用した
「ノンフロン冷凍機」でグローバルスタンダードを目指します。



地球温暖化係数の非常に小さいCO₂冷媒採用
ノンフロン冷凍機システム

「フロン排出抑制法」※3 適用外です。



※1 R404A冷媒との比較において。

※2 試算条件/6店舗の平均値、R404A冷凍機・インバーターマルチユニット、電力量CO₂換算係数0.000579 t-CO₂/kWh (H27.11.30公表)、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」)

※3 2015年4月施行。フロン類使用の合理化及び管理の適正化に関する法律。業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器の管理者(所有者等)に、機器及びフロン類の適切な管理が義務付けられる。

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/refrigerator/>

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: 011-817-7130

東北支店: 022-739-7534

首都圏支店: 03-6364-8888

中部支店: 052-209-6460

近畿支店: 06-6125-2610

中四国支店: 082-279-8770

九州支店: 092-472-3400



“キガリショック”後に高まる自然冷媒化の気運

キガリ改正採択から約2カ月が経過した今、冷凍冷蔵空調業界に波紋を呼んだこの改革は、良くも悪くも業界を奮い立たせました。各国で削減計画達成のための対策が至急、調査・検討・議論され、その効果はまるで“キガリショック”とも言えるほどの影響力でした。日本でも環境省および経済産業省で、12月半ばに検討会を実施され、そこでは業界の各分野からのエキスパートが集い、フロン対策を強化させるために意見が交換されました。フロン税やHFC生産規制など、今後ますますフロンに対する新たな政策が生まれ、世界は脱フロン化対策としての自然冷媒化に向けてより積極的に動いていくことになるでしょう。

今刊の表紙・第一特集に迎えたコープみらいが言うように、政策とは業界の方向性を定める道標であり、規制とはその方向性へ業界を導くために背中を押してくれるものです。着地点がはっきりとしない規制や政策は、今この瞬間には良いものに思えても、将来的にはそこで怠けたことが次のジェネレーションにのしかかる可能性もあります。現に、フロン問題は負の遺産として今、目の前に現れ、それに頭を悩ませているのは他にもない私たちです。それが今後繰り返されないためにも、HFCの代替冷媒やHFOなどを含め新しく開発

されていく冷媒に関しては、より一層慎重に調査・検討し、責任を持って選択していく必要があると思います。

キガリ改正が決まる15年以上も前から、自然冷媒の可能性を唱えてきた私自身にも、さらなる可能性を市場に発信していくミッションがあります。そのためにも、ユーザーが今は規制対象外の低GWPフロン冷媒に転換し、今後また規制が強化された時に転換をしなくてはならない状況にするのではなく、一足飛びに自然冷媒技術へと転換がしやすいような情勢を作り上げていく必要があります。そうすることで、ユーザーはフロン問題から解放され、同時にそのような技術を長い年月をかけて実験を重ね、開発に成功したメーカーもスポットライトを浴びることとなるのです。その技術は国内だけでなく、脱フロンが世界の風潮である今、世界市場でも必要とされていくということです。このような国際競争に打ち勝つ可能性があるのも、日本が高い技術力を持った国であるからにはほかならないのです。自然冷媒という先進的な技術が浸透し、より入手しやすくなるような情勢を、今後も率先して作り上げていきます。📞MC

ご意見・ご感想はこちらまで。 Japan@shecco.com



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>

Twitter @AccelerateJP

P03 Publisher's Note

“キガリショック”後に高まる
自然冷媒化の気運

P08 Short Takes

三菱重工の
CO₂コンデンシングユニット開発 ほか

P12 ゲストコラム

冷蔵倉庫業界の
自然冷媒導入に関する展望

P14

キガリ改正が
自然冷媒市場へ
もたらすものとは



P18 コリュート

店舗の100%
炭化水素化へ道筋



P22

生活協同組合

生協が起こす自然冷媒の追い風

全国各地で展開し、消費者と共に成長し、歴史を刻んできた生協。各生協は、地球環境への負荷を軽減するという社会的責任を果たすため、積極的に自然冷媒機器の導入を行ってきた。その取り組みが巨大組織にもたらす影響とは？

P30

コープみらい

攻めの姿勢で
社会的ムーブメントを起こす

自然冷媒技術の導入に積極的な「意志のある生協」として、新店舗を今年8月に開設したコープみらい。自然冷媒機器を単に導入するだけでなく、導入の足かせとなっているコスト問題を分析し、社会的なムーブメントを起こすことで、規制や政策を変えていくことを投げかけている。



P40 ホールフーズ



プロパンの限界に挑む

多くの店舗に低充填プロパンケースを設置しているオーガニック・自然食品の小売業ホールフーズが、米国で初めて中央方式プロパン/CO₂カスケードシステムの試験を開始した。

P46



Fガス規制、空調・冷凍冷蔵業界を刷新

sheccoでは、欧州議会である欧州緑グループ・欧州自由同盟より委託された最新の調査レポートを、今年11月に公開した。本記事ではその一部を抜粋して紹介する。

P52 川崎重工業



水冷媒で空調業界に踏み出した第1歩

水冷媒を用いた空調設備を2013年に導入。満足の得られる結果を得ている。この技術の普及は、空調業界がHFCと自然冷媒のどちらを選択していくかのカギを握っている。

P58 ATMOsphere Japan 2017



ATMOsphere Japan 2017 開催決定

ISSUE# 8

出版元 / 発行元	shecco Japan 株式会社 acceleratejapan.com	shecco japan
創刊者兼出版者	マーク・シャセロット 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	
編集者	岡部 玲奈 佐橋 緑	
執筆者	岡部 玲奈 篠原 直登 アンドリュー・ウィリアムス シャルロット・マクローリン マイケル・ギャリー	
翻訳者	笠原 志保	
広報マネージャー	ヤン・ドウシェック	
デザイン	工藤 正勝 メディ・ボージャー シャルロット・ゲオリス	
写真	ベン・ピーチ	



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、ヨーロッパ、オーストラリア、そして日本と、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・脱漏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sheccoJapan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。



1月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
International Commercial Vehicle Fair	1月11日(水)～13日(金)	Mumbai, India	http://www.cvfair.in/
CAFE Malaysia 2017	1月12日(木)～14日(土)	Kuala Lumpur, Malaysia	http://www.cafe-malaysia.com/
Food Tech 2017 Kerala	1月12日(木)～14日(土)	Cochin, India	http://cruzexpos.com/FoodTech.html
Philippines Energy & Power Summit 2017	1月17日(火)～20日(金)	Manila, Philippines	http://www.equip-global.com/energy-and-power-philippines-summit-2017
第46回ネブコン ジャパン	1月18日(水)～20日(金)	東京 東京ビッグサイト	http://www.icp-expo.jp/en/
第9回オートモーティブワールド	1月18日(水)～20日(金)	東京 東京ビッグサイト	http://www.automotiveworld.jp/en/
Food Hospitality World	1月19日(木)～21日(土)	Mumbai, India	http://www.fhwexpo.com/fhw-mumbai-2016.php
ジャパンフィッシングショー 2017	1月20日(金)～22日(日)	神奈川 パシフィコ横浜展示ホール	http://www.fishingshow.jp/
India Food Forum 2017	1月31日(火)～2月2日(木)	Mumbai, India	http://www.indiafoodforum.com/

2月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
第51回スーパーマーケット・トレードショー 2017	2月15日(水)～17日(金)	千葉 幕張メッセ	http://www.smts.jp/en/index.html
Adana IHS	2月16日(木)～19日(日)	Adana, Turkey	http://adanaihsfuari.com/en/
ATMOsphere Japan	2月20日(月)	東京 新丸ビル コンファレンススクエア	http://www.atmo.org/events.details.php?eventid=51
国際ホテル・レストランショー	2月21日(火)～24日(金)	東京 東京ビッグサイト	http://www.jma.or.jp/hcj/jp/
ACREX INDIA 2017	2月23日(木)～25日(土)	Greater Noida, India	http://www.acrex.in/

Natural Refrigerants Compatible

Ammonia • CO₂ • Hydrocarbons

Temprite 130 Series Delivers:



- Proven Energy Savings
- Lower Emissions

Now 140 Bar!*

* Model 131 Rated 160 Bar
Model 139A available at 140 Bar on request

New combination connection options available: ODS, BW or Braze

Ammonia-Compatible Series 920 & 920R

Now Available in Metric and Imperial Connection Sizes



www.temprite.com

email: temprite@temprite.com

1.800.552.9300

1.630.293.5910

FAX: 1.630.293.9594

MAJ
MAJ CO., LTD.

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



SHORT TAKES

三菱重工が初の CO₂ コンデンシングユニットを開発

三菱重工グループの三菱重工サーマルシステムズは、同グループ初となる CO₂ 冷媒を用いた業務用コンデンシングユニット「HCCV1001」を 12 月 5 日に発表。業務用冷凍冷蔵という新たな分野で躍進すべく名乗りを上げた。三菱重工グループがこれまで展開していた自然冷媒製品には、産業用アンモニア / CO₂ 冷凍機「C-LTS」、および業務用 CO₂ ヒートポンプ給湯機「キュートン」がある。今回、新たに発表された CO₂ コンデンシングユニットには給湯器用に開発した同社独自の CO₂ 二段圧縮機スクロータリーを搭載。10 馬力タイプ

で、使用周囲温度は－15℃～43℃、使用温度範囲は－45℃～－5℃。2017 年 4 月から冷凍冷蔵倉庫やスーパーマーケットに向けて販売が開始される。コンビニエンスストア店舗におけるショーケースなどの業務用自然冷媒機器の分野では、パナソニックおよびサンデンの CO₂ コンデンシングユニットが市場の 99% を占めていたが、同社が参入することで、メーカー間に競争を生じさせ、CO₂ 機器が価格低下へと向かうことが考えられる。

キガリ改正後の国内対応に対する検討会

モントリール議定書キガリ改正が 10 月に採択された。日本では法律上、HFC の生産・輸入の規制が存在せず、2019 年 1 月 1 日以降の改正議定書発効に向けて批准手続きを進め、フロン排出抑制法の改正などを検討する必要に迫られている。環境省は、「フロン類対策の今後の在り方に関する検討会（第 1 回）」を 12 月 13 日に開催。これは現行のフロン類に係る規制等の枠組みの総点検および、フロン類対策のさらなる施策効果向上やモントリオール議定書 HFC 改正をうけた対応、今後の対策のあり方について調査・検討を行うための公開検討会である。経済産業省も翌 14 日に公開で「産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ（第 9 回）」を開催。両検討会とも現状と課題、MOP28 の報告および今後の検討方針についてが議論された。「フロン類対策の今後の在り方に関する検討会」の冒頭では、山本公一環境大臣が挨拶。HFC の回収率として 2015 年度の推計回収率が 22%、フロン類全体の回収率が約 38%という 9 日の環境省の発表について、前年度からは増えたものの「その低さに愕然としている」と、驚きを繰り返した。国の地球温暖化対策計画によると、廃棄時等の

フロン類の回収促進として HFC 回収率を 2020 年度には 50%、2030 年度に 70%としていく予定だが、このままでは達成が難しいとされる。フロン回収・破壊法（2001 年制定）ではその議論の中心となって、成立まで結びつけた山本大臣は「私はフロンに対して政治的に、そして非常に強く関心を持って今日まで関わってきました。しかし、世界に先駆けて回収法を作ったのにもかかわらず、このような回収率で残念です」と自身の思いを述べ、出席者に対し、フロン類対策のさらなる強化に向けて検討会の重要性をあらためて強調した。

検討会では漏えい量や回収率以外に、管理・点検の周知問題、HFC から自然冷媒を含む代替冷媒への転換に関する技術・コストなどが課題として挙がり、それを踏まえての規制的手法・経済的手法が議論された。具体的には、アメリカやヨーロッパに倣い、地球温暖化係数（GWP）が一定以上の冷媒を使用した製品の販売禁止、フロン税やデポジット制度（ユーザーが機器購入時に預託金を払い、廃棄時にフロン類回収・破壊を行えば所定の払い戻しを受ける仕組み）、メーカーが廃棄時のフロン回収破壊費用を負担する課金制度など

が、検討材料として紹介された。現在、日本ではオゾン層保護法で特定フロンを生産と消費を規制、フロン排出抑制法で特定フロンおよび代替フロンを含めたフロン類の製造から廃棄までの流れについて対策をしている。今回 HFC が規制対象となったことで、どちらの法で HFC の規制を位置付けるべきかも議論されていく点である。そのため、両検討会は今後も毎月行われる予定であるが、いずれは経済産業省と環境省の合同検討会も予想される。

漏えいや管理など規制強化への取り組みも重要であるが、その一方で規制対象外になるよう自然冷媒に転換する機運が高まっているという。環境省の補助金制度は、その動きを促進させた良い事例であったと言える。環境省の検討会で配布された資料「省エネ型自然

冷媒機器導入補助金の効果について」による試算では、来年度以降も補助が継続される冷凍冷蔵分野では補助金開始時の 2013 年度の自然冷媒機器の導入率 5.0% から、2016 年度は 21.2% に増加。2014 年度から 2016 年度の新規導入機器の 3 分の 2 は自然冷媒機器であった。来年度からの 5 力年の補助金制度が終了する 2021 年度までには導入率は 57.2% にまで引き上がり、それ以降は、HFC 機器とコスト・技術面でも戦える状態になっていると予測され、2030 年度までには 84.2% が自然冷媒機器になるという中期目標が設定されている。その一方、来年度以降は補助金対象外となった小売業や食品製造業、その他の冷凍冷蔵分野でフロンを使用している分野に関して自然冷媒導入率を増やすには別の打開策が必要であり、今後の検討会でどのような対策が議論されるかに注目だ。

地球温暖化防止活動環境大臣表彰式が行われる

環境省による平成 28 年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰式が、12 月 5 日にイイノホール&カンファレンスセンターにて行われた。本表彰式は平成 10 年度から毎年、地球温暖化防止月間の 12 月に、地球温暖化防止に顕著な功績のあった個人又は団体に対しその功績を称えることを目的としている。今年は 182 件の応募から 39 件（個人 4・団体 35）、うち温室効果ガス排出の抑制に貢献した技術に関する「技術開発・製品化部門」では、10 件が選定された。フロン対策としては、パナソニックが「CO₂ 冷媒採用冷凍機による CO₂ 排出量の削減」で受賞。同社は 2010 年に CO₂ 冷媒を採用した冷凍機システムを開発、2015 年にはさらなる小型化・施工コストの削減を実現した新モデルを発売。これまでに 3,434 台を市場に導入、年間約 5.9 万 t の CO₂ 排出削減を見込んでいる。同社の社内カンパニーのアプライアンス社コールドチェーン事業部長の堤 篤樹氏は、

「低価格のコスト削減モデルも市場に投入でき、ようやく普及の段階に入りつつある」と述べた。今後は 30 馬力に向けて開発を進め、グローバル市場にも視野に入れ、「まずは中国、アジア、そしてハスマン社と共に北米・南米にも力を入れていきたい」と語った。また同部門でコロナとデンソーは、従来型燃焼式給湯器と比べ、CO₂ 排出量約 36% 削減を実現したという「自然冷媒 CO₂ 家庭用ヒートポンプ給湯機『コロナプレミアムエコキュート』の開発」で共同受賞。カーエアコン、給湯器、エジェクタと広範囲にわたり CO₂ 冷媒の可能性を市場に示してきたデンソーでは、「CO₂ 技術を普及させていくことは我々のミッションだと思っている」と、取締役 専務役員の伊藤 正彦氏が明言。「CO₂ は技術開発の面でも難しいところがありますが、着実にそれを克服し、脱フロン化を目指したい」と、伊藤氏は力強く語った。

SHORT TAKES

国内最大級の環境展「エコプロ 2016」開催

環境に配慮した技術や製品に関する国内最大級の展示会「エコプロ 2016 ～環境とエネルギーの未来展」が、12月8日～10日に東京ビッグサイトで開催された。三日間でのべ167,093人が来場、環境やエネルギーに関する最新のトレンドに触れた。自然冷媒技術を用いた展示として注目を浴びた環境省のブースでは昨年引き続き「冷やすワザでおいしいを未来に！」をコンセプトに、補助金を活用して自然冷媒技術を導入した

エンドユーザー各社をパネルで紹介。さらに今年は、自然冷媒技術の実物に触れることで、その重要性について学んでもらおうと、パナソニックのCO₂コンデンスユニットを配管接続して、ローソンの店舗にも実際に設置されているショーケースを冷やしつつ飲み物を提供するという展示で、来場者の心をつかんだ。

フロン類等の温室効果ガス対策の動向に関するシンポジウム

高GWPのフロン類ガス対策の動向に関するシンポジウム（一般社団法人産業環境管理協会主催）が12月21日に東京国際フォーラムにて行われ、産官学の多様な立場からの発表者が登壇した。ユニー・ファミリーマートホールディングスの事業会社（総合小売業）であるユニー株式会社、大手総合化学メーカーの宇部興産株式会社は、それぞれフロン使用冷凍冷蔵空調機器の簡易点検にかかる手間やコストについて語ったのち、フロン排出抑制法施工後の取り組みによるフロン漏えい量の減少について報告。ユニーではR22から今後の使用冷媒転換の見通しとして、さらなるフロン系冷媒の規制を予想し、二重投資を避けるためにも自然冷媒

への切り替えを検討している。しかしながら、予算や自然冷媒使用機器の選択肢の少なさに困難を感じている。また、宇部興産では化学プラント内には未だ特定フロン使用の冷凍機もあり、中には数千億円規模のものもあることから、環境省の補助金を利用しても依然として残る化学工場における自然冷媒への転換の難しさについて語った。環境省地球環境局フロン対策室長の馬場康弘氏からは、モントリオール議定書のキガリ改正を受けた国内の対応および、12月13日に行われた検討会について発表された。フロン類の対策への関心を寄せる企業関係者が数多く参加し、質疑応答や議論が活発に交わされた。



CO₂ 冷媒の本格ユニット誕生

オゾン層破壊・地球温暖化への環境負荷がなく
高い安全性も同時に実現しました



納入例



福島工業株式会社殿
スーパーマーケット
冷凍冷蔵ショーケース



納入例



高橋工業株式会社殿
食品凍結装置
トンネルフリーザー®

CO₂ 冷凍ユニットの広がる用途

- ①冷凍冷蔵ショーケース ②冷凍冷蔵倉庫・プレハブ冷凍冷蔵倉庫
③凍結装置 ④マーガリンのプロセス冷却 ⑤食品産業のプロセス冷却

スーパーグリーン 5つのメリット

安全性 CO₂ 単独の冷媒 アンモニアが不要で取扱いが簡単かつ安全

省エネルギー性 R404A に比べて約 17%の省エネを実現

冷凍・冷蔵 1つのユニットで冷凍と冷蔵を同時に冷却

幅広い温度帯 -45℃～+10℃ まで対応可能

設置申請も容易 1つのユニットの法定冷凍トン 20t 未満で主任技術者が不要



日本熱源システム株式会社

<http://www.nihon-netsugen-systems.com/>

本 社

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-10
TEL: 03-5579-8830 FAX: 03-5579-8831

冷蔵倉庫業界の 自然冷媒導入に関する展望

寄稿：日本冷蔵倉庫協会 技術部長 小石川典宏氏

自然冷媒機器普及を促進する補助金であった環境省・国土交通省連携の「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」は、平成 28 年度をもって終了します。日本冷蔵倉庫協会では、関係省庁へ向けて業界の現状を説明し、補助金継続の要望をしてきました。平成 29 年度からは、新規補助金として冷凍冷蔵倉庫を対象とした環境省・国土交通省連携の「脱フロン社会構築に向けた業務用冷凍空調機器省エネ化推進事業」が閣議決定されています。これは、社会インフラとしての低温物流の重要性が認識されたものと捉え、業界として歓迎しています。自然冷媒の使用率は年々上がってきており、新規補助金は冷凍冷蔵倉庫への自然冷媒導入のさらなる促進につながるでしょう。

冷蔵倉庫業界において自然冷媒導入への関心は高まっていますが、多くの冷蔵倉庫ではいまだ R22 (GWP=1810) の使用率が高いというのも現状です。日本冷蔵倉庫協会が毎年実施している会員事業所の冷媒調査では、2015 年度の R22 の使用率は所管容積構成比で 67.8% でした。近年では R22 の使用率は年 3～5% 程度減少してきています。2020 年の HCFC 生産全廃も

あり、地球環境問題対策や省エネを目的とした自然冷媒や HFC への転換が進んでいます。

現在の冷蔵倉庫の平均築年数は 30 数年であり、今後建て替えを必要とする倉庫が多くなってきています。そのような背景もあり、建て替えのタイミングに合わせた自然冷媒への転換も進んでいます。採用している自然冷媒機器はアンモニア / CO₂ 二次冷媒システムが主流となっています。しかし、自然冷媒機器の選択肢はまだ少なく、すべてを自然冷媒で対応することはできず、HFC 機器が採用されている場合もあります。今後は、キガリ改正を受け HFC の生産規制が現実的になってきたことや、CO₂ 直膨システム等の自然冷媒機器の選択肢が広がってきたことにより、さらなる自然冷媒への転換が促進されると思います。

自然冷媒機器の導入は、環境への取り組みをアピールするうえでは企業にとって大きなメリットと言えますが、現在のところ、導入のネックの一つにはコスト面・安全面があります。小規模事業者では、資金面・運営面から倉庫の建て替えが進まず、よって自然冷媒の普

及が進んでいないという一面もあるかと思います。また、自然冷媒の中でもアンモニア冷媒は、毒性や臭気の面で荷主様や近隣住民への配慮から敬遠される場合があります。このような理由から、冷蔵倉庫業界で一斉に自然冷媒導入を実施することは難しく、長期的な目標になると考えられています。

世の中では様々な場面でフロンが利用されており、現段階でそれらすべての使用禁止・破壊処理を行えば、確実に混乱を招くことになるでしょう。R22は2020年には生産が全廃されますが、使用は禁止されません。冷蔵倉庫業界だけでなく、食品製造から消費まで、ビル空調・データセンター・発電電などあらゆる場所で空調・冷却に使用されているフロンは人々の生活のほとんどに関わっていると言っても過言ではありません。そのため、今後、フロンは適切に使用・管理し、大気への排出量を最小限に抑制していくことが重要だと思っています。

もちろん、環境問題対策や省エネを考えると、技術革新とともに自然冷媒への転換を促進していく必要があるかと思っています。しかし、自然冷媒であれば何でもよいということではありません。HCFCの生産規制の話を利用し、ノンフロンや自然冷媒普及を謳った業者らが、入れ替えるだけで省エネになるとして、R441AやR443Aなどの炭化水素系混合冷媒ガスのレトロフィット（既存の機器での冷媒入れ替え）での使用を勧めているという話も聞きます。炭化水素冷媒は一体型機器での使用は有効ですが、燃焼性が高く、配管で接続する機器に使用すれば漏えい等が生じた際、火災や爆発などといった重大災害に至る恐れがあり大変危険です。実際に空調設備で炭化水素冷媒に入れ替え、機器故障や火災に至った事故例があるようです。炭化水素などの自然冷媒を含め、どの冷媒も適材適所で利用していくことが大切であり、それぞれの分野での適切な使用を広報していくことも、自然冷媒を普及させる上では必要なことだと考えています。ONK

h Meeting of the Parties to the Montreal Protocol
10 - 14 October 2016, Kigali, Rwanda

DUBAI PATHWAY
ON HFCs

shecco 社説

キガリ改正が 自然冷媒市場へ もたらすものとは

～正しい方向性。

しかしながら十分な効力があるとはいえない～

去る 10 月に合意されたキガリ改正は、オゾン層破壊物質に関するモントリオール議定書に対して北京改正以降、15 年以上を経て初めて加えられた変更である。気候変動との闘いにおいて大きな躍進ではあるが、会議前に掲げられていた高い目標には及ばない内容になった。

HFC の段階的削減というのは、気候変動の緩和に対峙した際に、取り組みやすい課題ではある。着手することで、2100 年までに地球温暖化を最大で 0.5℃防ぐことができ、世界は気温上昇をトータルで 1.5℃削減するという目標に近づくことができる。キガリ改正については、正しい方向へと向かう第一歩であると称賛する声は多く、当初、政府や産業界、各 NGO 団体などからの反応は好意的なものであった。EU のミゲル・アリアス・カニエテ気候行動・エネルギー担当委員は、今世紀末までに地球の気温上昇を 0.5℃抑えるという昨年のパリ合意の約束を守るのに役立つという観点から、この合意を「気候への大いなる勝利だ」と宣言した。

より厳しい目標を設けるべき

しかしこれらの目標は、はるかに厳しい合意でなければ実現しないと言わざるを得ない。キガリ合意による HFC 削減のペースは緩慢であり、遅すぎるといっても言うまでもよいくらいである。HFC という選択を回避できる上にコストパフォーマンスが高く、省エネであり、すでに商品化もされている新しい自然冷媒技術の採用についてはもっと強調されてもよいはずだ。

現在入手可能な技術をもってすれば、先進諸国はキガリで合意した 2036 年という目標年よりもはるかに早く、基準値である 15% の削減を達成することが可能なはずだ。発展途上国に対しては、さらに緩い期限が設けられた。削減の基準となる期間ははるか先のことで、最終的な凍結年および削減が始まる年を迎える前に HFC の使用を増やすことも可能だ。途上国は 2 つのグループに分けられ、それぞれのグループにおける HFC の使用についての凍結年は 2024 年あるいは 2028 年、削減目標の達成期限はそれぞれ 2045 年と 2047 年である。

キガリ文書では「ハイドロクロロフルオロカーボン (HFC) から高 GWP (地球温暖化係数) のハイドロフルオロカーボン (HFO) への移行を避ける」ことの必要性が認められている。しかし同時に、代替品が見つからない場合のための柔軟な提案をもしているのだ。必要は革新を起こすための最高の起爆剤となる。しかしキガリ改正においては、その「必要」が際立ってはいない。

しばらくはキガリ改正から逃れられない

キガリ改正には柔軟性がなく、にもかかわらず運用期間は長期にわたる。変更を加えることは困難で、将来変更するとすればおそらくモントリオール議定書の一環としてではなく、新たな決議文が必要となるだろう。

中でも最も柔軟性に欠けるのは、禁止物質のリストだろう。現在 19 種類の飽和 HFC 化合物が指定されているが、加熱や空調、冷凍冷蔵に使用される場合、HFC は混合物質となっていることが多い。リストに新たな物質を加えようとすれば、数年を要する。論点となるべきなのは、このリストは徹底されたものだとは言えず、不飽和 HFC、いわゆる HFO のような物質を野放しにしていることだ。

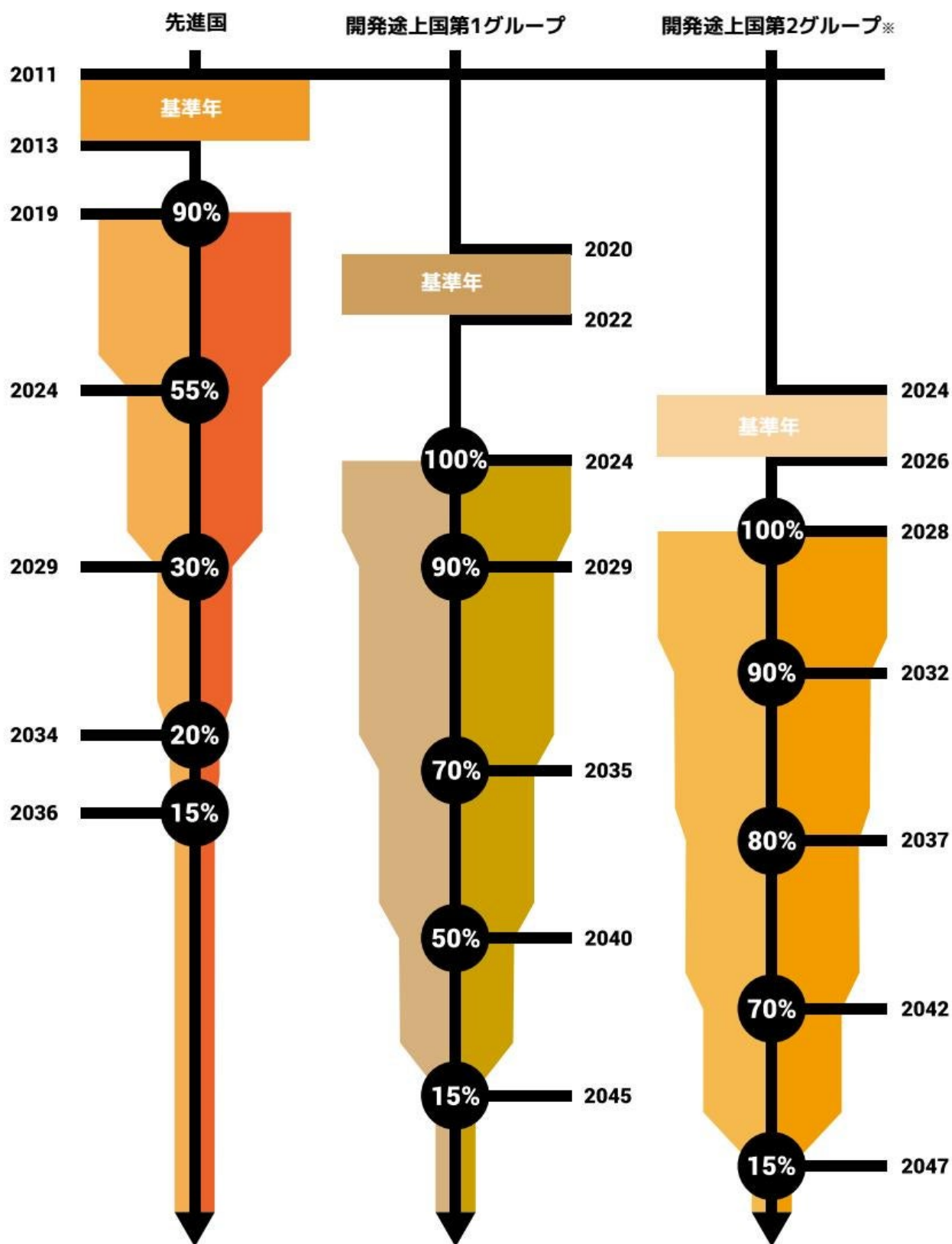
HFC の段階的削減は、「GWP の数値×冷媒 Kg」という CO₂ 相当量で測られ、化学業界が新たに高 GWP の HFO-HFC 混合物を市場投入する余地を残している。このことは、HFC から転換を図ろうとする業界のやる気を削いでしまうだろう。中途半端なソリューションを採用することで、エンドユーザーが払う代償は大きい。

「低」GWP に潜む酸性雨の可能性

決議文は GWP の高低について定義していないため、比較的有害な温室効果ガスが見過ごされ、低 GWP と分類される可能性もある。さらなる懸念は、業界がまたしても歴史に残るような間違いを繰り返すリスクがあることだ。モントリオール議定書に改正が加えられなかったこの 10 年は、観測史上最も暑い 10 年でもあった。気温はこれからも上昇し続けるだろう。オゾン層を破壊し、CFC と HCFC によって我々が暮らすこの地球を温暖化に至らしめたにもかかわらず、次世代のフロン系冷媒が未だに出回っている。それだけではない、その使用量は増加の兆しを見せているのだ。

p.17 へ続く

HFCの段階的削減スケジュール



※インド・パキスタン・イラン・イラク・湾岸諸国

キガリ改正では、不飽和合成物を「低 GWP」と見なしており、したがって代替物質として広く使用することを認めている。HFC より GWP は低いですが、これらの物質は大気中のトリフルオロ酢酸を分解し、酸性雨を降らせる。我々はまた 10 年後に過ちに気づき、環境破壊を嘆くのだろうか。あるいはようやく過去の失敗から学び、目の前の問題を解決しようとして新たな問題を作り出す、といったことを回避するのだろうか。

適用除外という抜け道

今回の決議文においては、「高温地域への適用除外」の問題が残されたままである。平均気温が一定以上となる国に対し、HFC 削減の適用除外の申請を許可しているのだ。さらに言えば、地球温暖化が進むにつれ、「高温地域」として適用除外対象になる国は増加してしまう。キガリ改正がこの点に対処していないのは憂慮すべきではないだろうか。各国がただ手をこまねいて行動しないでよい理由などどこにもない。気温の高さによって優れた技術が効果を発揮しにくくなる、というような主張は技術の進歩によって急速に覆されつつある。2032 年にもなれば、物事を取り巻く要因も、その限界も大きく変わっているに違いなく、適用除外の必要性に対する見方も変わるであろう。

合成冷媒に対する特効薬ではない

キガリ改正によって、世界的な HFC 削減が実現することは予測できる。また、空調・冷凍冷蔵業界に、マスコミや世界からの注目は集まるだろう。しかし、だからと言って、これは合成冷媒による有害な影響に対する特効薬ではない。この改正ははるかに積極的な内容となり、地球の平均気温が 2℃ も上昇するというような危機から我々を救ってくれるものになるはずだと期待されていた。実行可能な代替物質がすでに市場に存在しているのに、将来禁止しなければならなくなるような冷媒を導入するというのは無責任にほかならない。決議文は「ゼロ GWP」の代替物質について言及しているが、自然冷媒を具体的に名指してはいない。技術的な効率改善は開発者に、より良い基準の策定は規制当局に、包括的トレーニングの提供は技術者にそれぞれ任されているわけであるが、自然冷媒こそ唯一、真に適切な解決策であると各局面で証明され、より市場で入手されやすくなるような環境づくりに期待したい。

コリュート、店舗の 100%炭化水素化へ 道筋

自然冷媒は、ベルギーの小売業大手コリュート（Colruyt）グループにとってコストを削減し、環境目標の達成に対して大いなる役割を果たしている。同グループは、店舗用冷凍冷蔵に100%炭化水素を使用する方針だという。

文：アンドリュー・ウィリアムス

コリュートグループは、1925年創業。年間売上は91億ユーロ（日本円約1兆676億円）を超えるベルギー最大手の小売業者のひとつで、その雇用スタッフは2万9000名以上、516店舗を展開している。ベルギー国内において3タイプの店舗で冷凍冷蔵システムを使用している。コリュート・スーパーマーケット（237店舗）、オーケー・コンビニエンスストア（120店舗）、バイオプラネット・オーガニックストア（19店舗）である。

コリュートグループの公式目標は、2020年までに同社全体のCO₂排出量を2008年レベルに対して20%削減することである。同社はすでに電気に関しては100%再生可能資源へと転換していることから、これから同社のカーボンフットプリントに比較的大きな影響を与えるのは冷凍冷蔵ということになる。したがって、冷媒の選択が持続可能性目標の達成にも非常に重要なのだ。

HFCフリーへ向けて

コリュートグループの最終目標はHFCフリー化である。2012年、同社は実現可能性の調査を開始し、2014年12月には、全ての冷却需要に対し100%自然冷媒を使用するとの公式目標を採用した。

『Accelerate Europe』（本誌姉妹誌）は、ベルギー・ブリュッセル近くのハレという町のコリュートグループ本社を訪れ、プロジェクトエンジニアのコリン・ブーツベルド氏とそのチーム取材した。「2016年末には、店舗へのHFC冷却システムの設置をやめます。最後のひとつとなるHFCシステムを今まさに設置中ですが、これは、すでに計画されていて変更ができなかったためです」とブーツベルド氏は説明した。「我々は、EUのFガス規制発効前に、すでに自然冷媒を採用していました。Fガス規制は主要な原動力ではありませんでしたが、さらに後押しする働きであったことは確かです」と同氏は言う。

自社のニーズに最適な自然冷媒を検討し、彼らのチームは店舗用冷凍冷蔵にプロパン（R290）を採用することにした。「CO₂も悪くないのですが、公平に評価した結果、プロパンが最適だと考えています」とブーツベルド氏は語った。第1号機となるプロパンシステムは2013年にベルギー西部に位置するルーセラーレのオーケー・ストアに設置された。冷媒となる14kgのプロパンは安全面の視点から店舗の外に保管されたにもかかわらず、手続きに必要な書類を仕上げるのに1年を要したという。





現在の設計は、小型の冷媒回路 2～3 台をベースとし、各回路のプロパン充填量は最大 2.5Kg で、そしてプロピレン・グリコールを使用した 2 次システムは必要な場所に冷気を届ける。システムの心臓部にあるのは、2.5Kg 以下のプロパンの入った小型冷却装置だ。冷却能力 30～50kW の冷却装置は、小規模なオーケー・ストアやバイオプラネットの店舗であれば一台で冷却が可能である。コリュート・スーパーマーケットであれば、この小型冷却装置は 2 台必要となる。各店には予備の冷却器が必ず備えてあり、万が一、一方が停止した際には稼働するようになっている。冷媒の充填量が少ないということは、店内への設置が可能だということを意味している。2014 年 8 月には、接続してすぐに使えるプラグインシステムが考案され、翌年の 11 月にはこのシステムはベルギー南西部・モンスにあるバイオプラネット店舗に初めて設置された。2016 年には、1 月にハッセルトの店舗、2 月にジャンプの店舗、4 月にプレッ・ララー（ブリュッセルから約 20Km 南に位置する市）の店舗と、さらにバイオプラネット 3 店舗に設置が続いた。

2017 年以降は HFC システムの新規投入をしない

「我々はこの取り組みを加速させていきます。2017 年以降、コリュート、オーケー、バイオプラネットという 3 形態の店舗における冷却に、もう HFC システムを使うつもりはありません。これは経営陣レベルでの戦略的決定です」と、プーツベルド氏のチームでプロジェクトエンジニアを務めるジュリアン・ミート氏が言った。コリュートではチェストフリーザーに自然冷媒である R600a（イソブタン）を 10 年以上使用している。この冷凍庫は内蔵型であるため、各店舗の責任者が柔軟にレイアウトを変えられるという利点があり、中に入っているものの写真を貼ることができるので、客は冷凍庫の扉を開けずに中身を知ることができる。

p.20 へ続く

外気温の高さというのはほとんど懸念材料にはならないという。「プロパンの導入によって気温に対する問題は簡単に解決されます。我々が使用しているシステムは最高 35℃で稼働する設計ですが、実際にはブレン・ララーで 42℃を記録したことがあります。それでも問題なく稼働していました」とブーツベルド氏は言う。2017 年以降、コリュートグループが新規投入する冷凍冷蔵システムはすべて自然冷媒を使用したものとなる。現在施工準備が進んでいる冷凍冷蔵システムは、新店舗と既存店の改装を含め 50 ～ 60 件であるが、「今のペースなら、2027 年には準備が整うでしょう」と同氏は話した。取材当時、ハレの本社では第 3 世代となるプロパンシステムの試験が行われていた。冷却能力 20%増でありながら、前の機器構成よりも小型化されたこの第 3 世代システムは、ベルギー中西部のウイにあるバイオプラネットの店舗に 2016 年 9 月に初めて設置された。このシステムは工場組み立てをすることで設置が容易であり、今後すべての店舗形態で展開されることとなる。



コリン・ブーツベルド氏
コリュート、プロジェクトエンジニア

HFO への寄り道はしない

F ガス規制を受け、多くの企業が HFO（ハイドロフルオロオレフィン）と呼ばれる合成冷媒を採用している。では、なぜコリュートグループは合成冷媒でなく自然冷媒を選んだのであろうか。

「HFO についても検討しなかったわけではありませんが、採用しないことに決めました。資源を自然冷媒に集中させたかったのです。HFO を採用することで時間を消費してしまっていたら、プロパンの導入が遅れたでしょう」とブーツベルド氏はその質問に答えた。「どのような中間段階であっても、それは中間段階に過ぎません。結局は一時的な措置なのです。我々には 2027 年までに全店舗を改装するという 10 年計画があります。ですから中間的な解決策を選択している暇はないのです」と同氏は説明する。

F ガス規制を勘案する中で、ブーツベルド氏は技術メーカー各社の保守的な性質に驚かされた。「新技術であろうとも、2020 年までに取って代わられるような時代遅れの冷媒を使っているものに投資するつもりはありません」と同氏は言った。HFO の採用というような過程を経ることなく自然冷媒を選択するという決定は、ブーツベルド氏にとって頭を悩ます必要もないほど簡単だったという。「我々は 100～150Kg の R507（HFC）の使用から数 Kg のプロパンへと切り替えようとしています。地球温暖化係数（GWP）は 4000 から 3 になります。さらに漏えい率も 5% からごく微量になるのです」と語った。AW



ベルギー・モンスのバイオプラネット店舗の
炭化水素プラグインシステム

EVERYTHING BECOMES A COOLER



POWERFUL THINGS ARE POWERED BY NATURE

As one of the pioneers in the development of **environmental friendly** products, Embraco reinforces its commitment to **global sustainability** by offering a full range of high efficiency compressors for light commercial applications using **Propane (R290)** as a refrigerant.



Compressors



Condensing Units



Fullmotion



Sliding Units

embraco POWER **IN.**
CHANGE **ON.**



生協が起こす 自然冷媒の追い風

各地域の生協が持つ導入への意志と
その結束による業界への後押し

文：岡部 玲奈、ヤン・ドウシェック

全国各地で展開し、消費者と共に成長し、歴史を刻んできた生協。各生協は、地球環境への負荷を軽減するという社会的責任を果たすため、積極的に自然冷媒機器の導入を行ってきた。フロン対策を一層強化していくために、生協同士で導入に関する課題や、機器情報、今後の方針などを共有し、結束力を強めていく。その取り組みが巨大組織にもたらす影響とは？



(左) 齊藤 勉氏、コープみらい 環境政策グループ グループ長
 (中央) 小林 秀樹氏、日本生協連 管理本部 総務部 部長スタッフ 開発担当
 (右) 新良 貴 泰夫氏、日本生協連 組織推進本部 環境事業推進部

歩み続けてきた生協の自然冷媒導入への道

「生活協同組合（生協）」は、消費者一人ひとりが出資金を出すことで組合員となり、協同で運営・利用する組織であり、「生協」または「コープ」として様々な場面で消費者と繋がりを持ってきた。現在約 2100 万人が地域購買生協の組合員であり、これは世帯加入率約 37%（全国平均）を占める計算になる。全国に約 1000 店ある店舗や宅配の事業などを通じて消費者である組合員に多種多様なサービスを提供している。

1951 年 3 月に設立され、全国の生活協同組合 326 が加入する連合会「日本生活協同組合連合会（日本生協連）」は、7 月 13 日に開催された「ATMOsphere ネットワーク東京」で、各生協からのヒアリングに基づく生協全

体の自然冷媒機器の導入数を 2015 年度の統計データとして市場に初めて発表した。生協が自然冷媒技術を導入している分野は大きく 5 つあり、店舗のショーケース、宅配センターの冷凍庫、配送・物流センター、工場、ビル用空調である。技術別にみると、店舗および宅配センターでは CO₂ 冷凍機を、配送・物流センターおよび工場ではアンモニア / CO₂ 冷凍機を、ビル用空調には水冷媒使用の吸着式冷凍機を導入している。

現在までの導入実績として、今年 8 月にオープンしたコープみらい、9 月にオープンしたみやぎ生協、および 11 月にオープンしたならコープの新店を加えると、生協全体では 18 店舗に CO₂ システムが導入されてい

p.24 へ続く

る。先陣を切ったのは、現在導入数も最多であるコープさっぽろであり、2010年10月に環境省の補助金制度を活用して、生協としても初の自然冷媒機器の導入を成し遂げた。宅配センターでは、今年新規導入した共立社、ユーコープを追加した計9カ所で導入済みだ。また、日本生協連の配送・物流センター、コープさ

っぽろの工場、そしてコープ共済連の環境配慮オフィスビル「コープ共済プラザ」、さらにコープみらいでは、今年度中に埼玉県所沢市のデリセンターを改装する際にCO₂機器を導入予定であるため、それも含めれば2016年度末までの導入実績としては、日本生協連を含めた10の生協、計33カ所で導入されている計算となる。

配送・物流センターでは自然冷媒機器

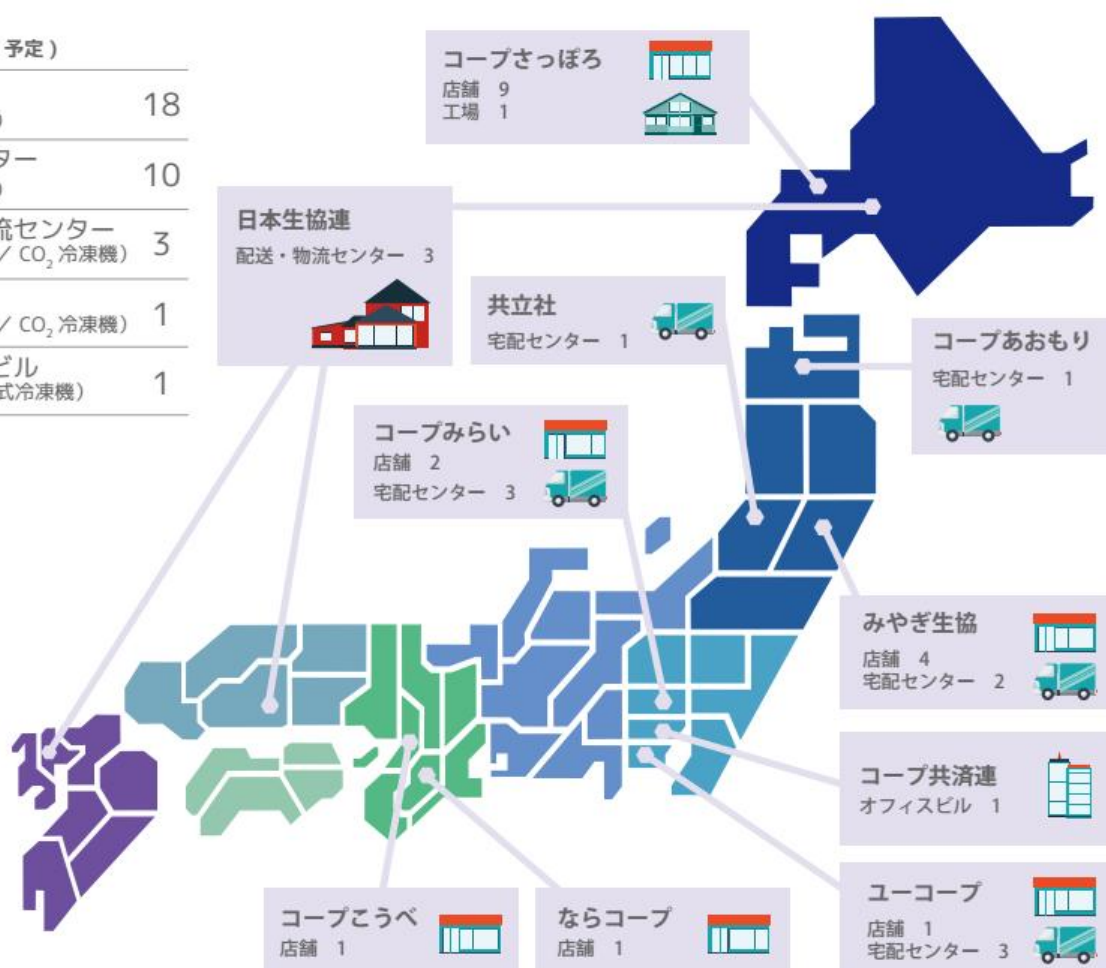
日本生協連では各生協のように店舗は運営していないが、全国に15カ所の配送・物流センターを保有している。主にドライグロッサリーを扱っているが、冷凍冷蔵倉庫を設置しているセンターも6カ所あり、そのうちの3カ所ではすでに自然冷媒技術へ転換済みであると、日本生協連 管理本部 総務部 部長スタッフ 開発担当の小林 秀樹氏は説明した。まず2005年に、日本

生協連で初の産業用自然冷媒機器として、東洋製作所（現在の三菱重工冷熱）の冷凍冷蔵庫用のエバコン式アンモニア/CO₂ユニットを、政府の補助金を活用して江別生鮮センターに4台導入。そこでの経験を踏まえ、その後は2009年に鳥栖冷凍流通センターに前川製作所の冷凍冷蔵庫用アンモニア/CO₂システムを6台、尾道冷凍流通センターでは2012年に同システムを同

自然冷媒機器の導入状況（2016年度予定）

計 33 カ所導入（予定）

	店舗 (CO ₂ 冷凍機)	18
	宅配センター (CO ₂ 冷凍機)	10
	配送・物流センター (アンモニア/CO ₂ 冷凍機)	3
	工場 (アンモニア/CO ₂ 冷凍機)	1
	オフィスビル (水冷吸着式冷凍機)	1



「冷凍・冷蔵庫が配置されている 物流センターでは、2005 年以降、 自然冷媒を選択してきました」

じく倉庫用に 7 台、2014 年にはさらに 3 台を蓄冷剤凍結庫用に導入した。「物流関係の冷凍庫や冷蔵庫が配置されている物流センターでは、2005 年以降、自然冷媒を選択してきました」と小林氏は言う。センター以外の実績として、2015 年に建設したコープ共済プラザのビル空調用熱源機用に水冷媒を使用した吸着冷凍機 2

台を導入している。自然冷媒はやはり高価な技術ということから、「江別生鮮センターでの導入後、2009 年以降も補助金を受けるようにしてきました」と同氏は言い、冷凍冷蔵庫では環境省の補助金を活用し、吸着式冷凍機では国土交通省の「平成 25 年度 住宅・建築物省 CO₂ 先導事業補助金」を活用したと補足した。



世界のフロン規制の波と日本の法改正がきっかけに

「モントリオール議定書、G7 環境大臣会合での代替フロンへの規制など、フロン規制の波が国際的にも大きく動いていたのを見て、生協内でもフロン問題は無視できないものとして捉えていました」と、日本生協連組織推進本部 環境事業推進部の新良貴 泰夫氏は語る。日本国内でも 2015 年にフロン排出抑制法が改正され、管理・点検の義務化がされたことにより、「各生協から聞く限り、改正フロン法の施行が自然冷媒への転換の後押しになったと思っています」と同氏は言った。小林氏は、この“管理”は単に守ればよいというだけでなく、管理の必要のない自然冷媒への転換を促すと

いうのが元々の目的であるという政府からのメッセージを読み取る必要があると述べた。また、各生協への聞き取り調査によれば「いずれは使えなくなる R22 からの転換を考えた際に、他のフロン系低 GWP 冷媒ではなく、もう一足飛びに自然冷媒に変えようという動きがありました」と新良貴氏が述べると、実際に 25 年間店舗開発をし、現場で導入に立ち会ってきた小林氏も、「遅かれ早かれ自然冷媒に変わっていくという方向性は、前任者からも聞いていましたし、現に R22 から R410a に変えたところで、ゆくゆくは禁止されるのは明白であると思います」とコメントした。

p.26 へ続く

願うはメンテナンスのコストダウン

アンモニアには毒性があることで、それを管理するためのコストが高いという点を小林氏は指摘した。3年に1度はオーバーホールをし、一つ一つの部品を点検しなくてはならず、それだけで300～400万円がかかるからである。アンモニアの安全性に関しては、メーカーから研修を受けた施設担当者が、各物流拠点に3～5人配置され、メーカーと共に日常点検や月に1度の点検の方法などを教わっている。それでもやはり3年に1度のオーバーホールは必要だ。その分、メンテナンスや点検をきちんとすることで、20年、30年、それ以上でももつ機械のはずだと同氏は言う。その上で「我々も、自然冷媒に対して息の長い活動をしていきたいですが、費用が高額になるのは無視できない課題です。メンテナンスの簡略化などで安くできないかというのを、常にメーカー側をお願いしています」と続けた。メンテナンスコストの軽減のためにも、他メーカーの部品を使用したり、国内メーカーに限らずヨーロッパの企業の進出などで競争が起こり、機器自体のコストダウンを促す必要はあると同氏は言う。

小林氏はコスト削減を求めつつも、アンモニア冷媒自体に対して不満があるようには見えない。むしろ、「日本では、アンモニアに対する危険性のイメージが強く出過ぎています」と考えており、「それが産業界がアンモニアからフロン冷媒に変えてきた大きな要因でもありました」と指摘した。「だからこそ、確かに補助金がないと自然冷媒機器は高価なもので、その事実は今後変えていく必要はありますが、今は補助金をなるべく確保し、自然冷媒へと転換していくことが必要なのだと思います」と言い、そして「それこそが、生協の発展と人類の発展を融合させていくには必要なのだと思います」と力強く述べた。





断熱による省エネ

コスト削減の他の方法として、省エネによるランニングコスト削減があげられる。その点に関して、冷凍機だけでの省エネ値は大きくはないが、建物全体としての省エネは大いに見られると小林氏は説明した。「例えば、広さ 3000 坪ほどで、二層三層となるように建設された大規模な冷凍庫であれば、コンクリートなどの外断熱によって、冷凍機を 1 度稼働させれば、たとえばその後一週間止めたとしても冷えた状態を維持することができます」。実際に施設面積の違いを差し引いても、尾道センターは鳥栖センターに比べて光熱費が

安い。というのも、鳥栖冷凍センターが鉄骨で造られているのに対し、尾道冷凍センターは鉄筋コンクリートで造られているからだ。「鉄骨だと断熱を含め課題が多く残っていたため、尾道ではその経験を踏まえて外断熱の鉄筋コンクリートにしました。コンクリートの厚さだけでも 60cm ほどあるため、建物は頑丈になり、断熱が上手くできるようになったことによる節電で電気代が安くなったのです。冬場など、ほとんど冷凍機を稼働させずに済みます」と小林氏は説明し、「大変喜ばしいことです」と笑顔を見せた。

時代の流れに合わせて進化すべき方針

2003 年以降、全国の生協では地球温暖化防止のために、事業活動からの CO₂ 排出量を削減する取り組みを行ってきた。2012 年までは、各生協で自主行動計画を策定し、2008 年度～2012 年度の商品供給高 1 億円あたりの CO₂ 排出量を、2002 年度比で 4% 削減する取り組みを進めた。2013 年からは、2012 年度に全国の生協で策定した「総量削減計画」に基づく取り組みを進めている。これは、2020 年に 2005 年度比で CO₂ 排出総量を 15% 削減することを目標としている。しかし、「目標年が間近に迫っていることや、世界的には長期的な温室効果ガス削減が求められる流れにあるため、いずれ中長期で考えていかなくてはならないという話が出ています」と新良貴氏は補足する。

また、現段階で日本生協連は、温暖化を促進させるフロンの削減目標や、今までも積極的に導入してきた自然冷媒や冷媒に関しての具体的な目標は実は正式には定めていない。しかしながら、「実際に測定することは

難しいかもしれませんが、イオンのようにショーケースの導入台数もしくは店舗数を指標にして削減に努めるべきではないかという問題意識は、個人的に持っています」と同氏は言った。また、「日本生協連が（日本生協連に加盟している）会員生協と連携しつつ基本的な方向性を示し、それを参考にしつつ各生協が方針なり計画を組み立てていくというのが基本的な流れです。よって、日本生協連が何らかの方向性を示せば、各生協でも計画作りが進むと思います」とも語った。昨年は、日本生協連に温暖化対策研究会を設置し、委員として参加した生協とともにフロン対策の必要性を共有した。10 月に採択された「キガリ改正」以降、日本国内でもますます代替フロンに規制がなされていくだろう。まだ生協全体としての方針を出すまでには至っていないと言うが、中長期での温室効果ガス削減の取り組みとともに、生協としてのフロン対策が今後ますます加速していくことが期待される。

組織内における情報の交換・拡散の重要性

地域ごとに独立した131の地域生協があり、それぞれの方針に沿った事業を展開している。どのような冷凍機を入れるかも各々の生協が決めているため、各生協間での情報交換が円滑になれば、今まで以上に自然冷媒機器への投資計画や戦略を立てやすくなるであろう。以前は各生協の担当者が集まって情報交換をし、ショーケースの導入コスト、建築の設計図面も共有していたと小林氏は言うが、現在はそのような場が存在していない。情報交換の必要性について同氏が述べると、新良貴氏も「今はどの生協にどの技術が導入されているかお互いに知らない状況です。データ集約は日本生協連がしているため、情報交換のための交流の場を年に1度でも持てればと思います」と賛同した。また、情報の発信も重要だと小林氏は語る。10月のキガリ改正を世界各国の様々な大手メディアが取り上げたことで、HFCに関する問題意識がグローバルレベルで、業界全体だけでなく一般消費者にも浸透したことは「確かに自然冷媒にとっていいチャンスだと思います」と同氏は言う。

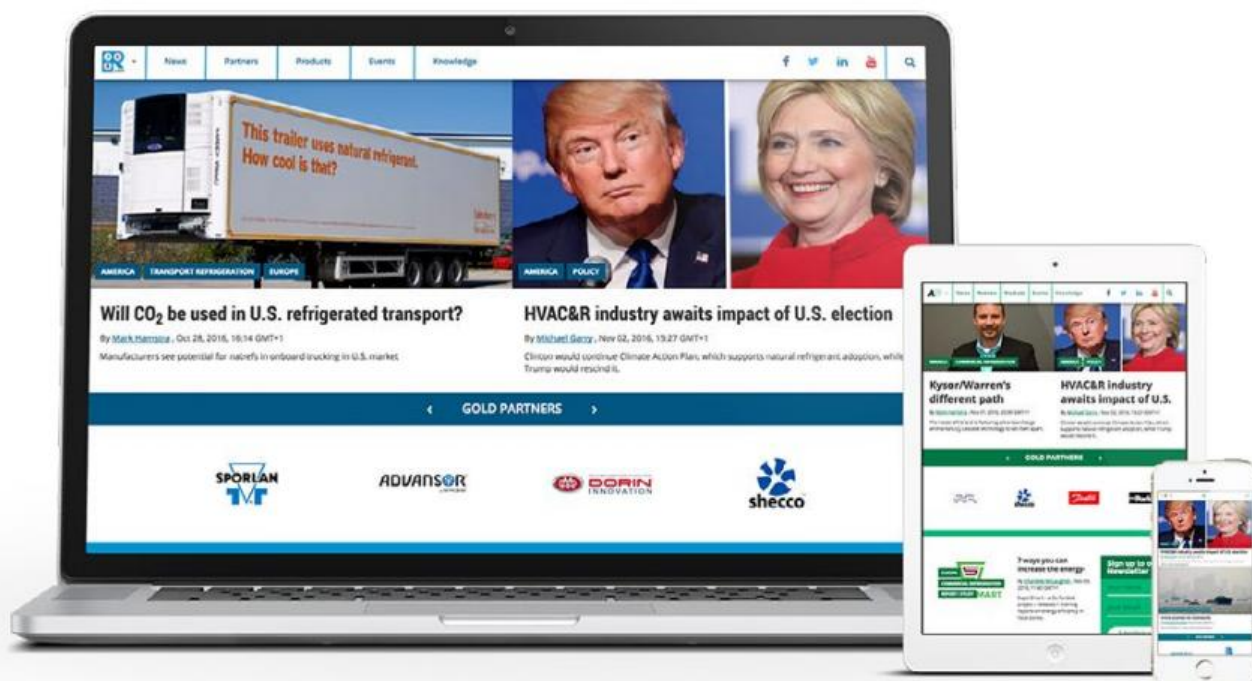
「日本生協連はもっと積極的な 自然冷媒に関する情報発信が必要。 政府からも情報発信がなされるべきです」

意志のある生協のリード、そしてその結束

地域ごとの生協は別法人ということもあり、独自の方針・独自の計画で事業を進めている。その分、情報共有や方針の策定などには手間がかかるであろうが、ひと度まとまればそのパワーや業界への影響力は計り知れない。今回のキガリ改正などを受け、日本生協連が会員生協と連携しながらフロンに対する削減目標などをまとめることができれば、各生協もそれを参考に目標設定をする流れができる。今後の生協のフロン対策の軸がしっかり定まれば、それは生協全体での自然冷媒化を加速させるということだ。現在まで着実に自然冷媒機器の導入実績を伸ばしてきた生協だが、今までは、各生協が自立しているからこそ、意志のある生協が積極的に自然冷媒を導入し、全体をリードしているという動きがあった。「現在、自然冷媒に対して特に積極的なのはコープさっぽろ、コープみらい、みやぎ生協ですが、その他の生協からも、できるところから順次増やしていきたいという声が聞こえるようになってきました」と新良貴氏は言う。それぞれの生協がお互いを刺激し合い、また協力し合うことで、導入スピードは必然的に加速されるであろう。そのために必要となる各生協間での情報交換にも、今後さらに力を入れていく姿勢が強く感じられた。また、新良貴氏は「日本生協連はもっと積極的に自然冷媒に関する情報発信をしていく必要があると思います。それは、環境省も経済産業省なども同じで、政府からも情報発信がなされるべきです」と、メッセージを外部にまで届けることの重要性を語った。今後、生協全体で自然冷媒化の軸が定まり、彼らが一丸となって業界に発信していくことで、業界全体におけるスピードにも拍車がかかるだろう。独立した組織だからこそ、お互いをいい意味で刺激し合い、自然冷媒化が促進されることを期待したい。📍RO&JD

グローバル市場に企業・製品の魅力 発信してみませんか？

リニューアルされた
自然冷媒に関するグローバルサイト



HYDRO
CARBONS 21

hydrocarbons21.com



r744.com

AMMONIA 21

ammonia21.com

ウェブサイトの新機能

- ・改善された機能性とデザイン
- ・すべての代表的なSNSに対応
- ・スマートフォンやタブレット用に自動変換
- ・対話型マルチメディアコンテンツ

御社の自然冷媒製品の
グローバル市場への発信をお手伝いします。

スポンサーシップに関するお問い合わせはこちらまで

japan@shecco.com



攻めの姿勢で社会的 ムーブメントを起こす

コープみらいによる自然冷媒市場の活性化策



自然冷媒技術の導入に積極的な「意志のある生協」として、新店舗を今年8月に開設したコープみらい。環境政策グループを牽引してきた齊藤 勉氏を動かしてきたものは、環境保全への意欲と組合員である消費者に対する責任である。自然冷媒機器を単に導入するだけではなく、導入の足かせとなっているコスト問題を分析し、社会的なムーブメントを起こすことで、規制や政策を変えていくことを投げかけている。

文：岡部 玲奈、ヤン・ドウシェック



コープ府中寿町店

2 店目の CO₂ 店舗が開店

コープみらいにとって2店目のCO₂店舗となる「コープ府中寿町店」が8月23日、東京都府中市にオープンした。府中駅から徒歩約7分、敷地面積2998㎡の3階建ての同店舗は食品以外にも、調剤薬局やクリーニング店、歯科や眼科、認可保育所なども併設され、地域の「食」「子育て」「健康」がトータルで支えられるような造りである。

「代替フロン関係の動向を見据え、端的に言うと二重投資を避けたいという点が根底にありました」と、コープみらい環境政策グループのグループ長、齊藤 勉氏は、府中寿町店での自然冷媒CO₂冷凍機導入に至った背景を語った。コープみらいは日本生協連と同じく「2020年度に2005年度比で15%のCO₂削減」を目標に掲げている。「自然冷媒だけに関する目標は設定していませ

んが、オゾン層保護対策の一つとしてR22からHFCへの転換は積極的に行ってきました」と齊藤氏は言い、「しかし、代替フロンも今後また禁止になるであろうことを鑑み、現在、諸条件が合致した新店舗・新デリセンターでは、自然冷媒技術を導入しています」と続けた。初のCO₂冷凍機を導入した八王子市の高倉店に続き、最新の店舗である府中寿町店でも同技術が選ばれた。導入に際しては今年度の環境省の補助金を利用し、パナソニックのCO₂冷凍機13台が設置された。その内訳は冷蔵10系統でケース45台およびプレハブ冷蔵庫5セットを冷やし、冷凍3系統でケース14台およびプレハブ冷凍庫4セットに対応している。齊藤氏によれば冷凍機だけで、HFC機器に比べた場合の電力使用量は、22.7%の削減を想定しているという。

まず「試してみる」ということ

2013年に設立され、埼玉県さいたま市に拠点を置くコープみらいは、千葉県、埼玉県、東京都の3事業エリアを統括し、組合員数も330万人を誇る。府中寿町

店の開店により、事業エリア内でスーパーマーケット（平均300坪程度）62店舗、ミニコープ（平均50坪程度の小型店舗）の69店舗となった。今年2月に東

「省エネ値も騒音も、机上の計算やデータだけではなく、実際に導入して検証してみることが、CO₂ 冷凍機導入のファクターになると思います」

京で開催された自然冷媒国際会議「ATMOsphere Asia 2016」で、コープみらいから同組合の初のCO₂店舗「コープ高倉店」(3月15日開店)についての発表があったことは、まだ記憶に新しい。コープみらいという組織として初の新店舗となる高倉店は、1994年に開設されたコープ高倉店が移転したもので、売り場面積が拡大され、敷地面積は4860㎡。地球温暖化係数の低いCO₂機器を導入した環境配慮型店舗としても注目を浴びた。

同店では20馬力冷凍機8台と15馬力3台の計11台で、店舗内の冷凍・冷蔵ショーケース63台、冷凍・冷蔵プレハブ9室を冷却している。ATMOsphere Asiaでは、導入時に機器での省エネ率27%を想定していると発表されたが、オープンから9カ月が経った現在の状況を尋ねてみると、「機器自体の省エネ効果測定というのは、外気温も関係しますし、新店ということもあり、

従来フロン機器との比較が計算上では算出できるものの、“実際の”省エネ値を出すのは難しいのです」と齊藤氏は答えた。外気温の影響を受けることについては、高圧ガス保安法によりCO₂冷凍機を室外に設置することが義務づけられているためであるが、そのことで機器の騒音というのも気になってくる。特に物流センターと異なり、店舗の場合は住宅地と隣接している上、「一般的には、CO₂冷凍機はフロン機と比べて音が大きくなりがちだとメーカーからも聞いています」と齊藤氏は言い、やはり考慮されなければならない点である。しかしながら同氏は「省エネ値も騒音に関しても、机上の計算やデータだけを信じるのではなく、実際に導入してみてそれぞれの環境で検証してみることが、店舗においてCO₂冷凍機導入の大きなファクターになると思います」と、データと現実とのギャップを実際に測ることの重要性を説いた。

自然冷媒へと向かう動機は何か

行政による規制、コストダウンなど自然冷媒市場を後押しする要因はいくつか挙げられる。それ以外には「代替フロンが今後規制されることによって起こりうる二重投資を避ける、ということも動機になるのではないのでしょうか」と齊藤氏は意見を述べた。導入を進めてきた他ユーザーからも、必ずと言っていいほど同様に語られてきたように、規制に振り回されてきたという過去を振り返ると、今後何重にも投資をしていくことを避けたいという姿勢が多く見られる。

業界からはフロンの管理・点検の義務化によるコスト増加で、自然冷媒化が促進されるのではないかという

声もある。この点について齊藤氏は「自然冷媒機器にすれば管理がなくなるわけでもないですし、フロン機器と異なり漏えい量などのデータを測定する必要はありませんが、日常の点検はフロン機器同様に行います」と言い、「フロン管理の義務化から逃れるためだけに自然冷媒へと走ることはありません」と答えた。ただ、業界には店舗の一部をフロン機器から自然冷媒機器に転換したり、同一店舗内に自然冷媒機器とフロン機器両方を設置したりしているところもある。その場合、フロン機と自然冷媒機を二重で管理する必要があるため、「それよりは自然冷媒機器に一本化し、管理が統一できるようにしています」と話した。

p.34へ続く

既存店への導入に立ちはだかる壁

コープみらいなどの地域組合では、デリセンターというコープの宅配物を配送する施設も各地域で所有している。コープみらいではセンターを75カ所運営しており、2015年10月開設の「コープデリ新大宮センター」と同年12月開設の「コープデリ新三郷センター」の2カ所で冷凍倉庫用にCO₂冷凍機を使用している。両センターとも敷地面積は約2080㎡で、20馬力1台、15馬力2台を導入し、予測のため試算した数値ではHFC冷凍機と比較して2センター分で省エネ率32%であったと齊藤氏は説明する。さらに、「埼玉県の所沢市にあるにある配送センターでも改装のタイミングに合わせてCO₂機器を入れます」と話し、「補助金の申請に間に合うかどうかは重要ですが、うまくいけば今年度中には導入できると思います」と補足した。

このようにコープみらいは新店や新デリセンターで、積極的な脱フロン化を行ってはきたが、やはり既存店での置換えは難しいという事実を打ち明けた。フロン機器の回収、高圧用に配管ごと変える改装となるため、店舗を閉める期間が最低でも4、5日になる。閉店期間中は実質利益を失うことになるため、その期間をいかに短くできるかが最重要であり、「自然冷媒化となると、やはり新店舗が対象となります」と齊藤氏は言う。自然冷媒への転換にいち早く取り組んできたイオンでさえ既存店での転換の実績はなく、店舗にとってはいかにシビアな問題であるかということは想像に難くない。だからこそ、転換作業が簡略化され、閉店期間が短縮できるようであれば「もちろん導入の対象にはなりません」と同氏はつけ加えた。

環境省の予算案と今後の課題

環境省の自然冷媒機器導入に対する補助事業において、来年度から5カ年の事業期間で申請された予算案では、現段階では補助対象に小売業が入っていない。これに対し、齊藤氏は率直に「残念です」と感想を述べた。日本生協連 組織推進本部 環境事業推進部の新良貴泰夫氏も、「これから意志のある各生協が導入を増やそうとしていた中で、このような結果となったことは非常に残念ではあり、正直、出鼻をくじかれた感じはします」と、コメントした。これまではすべて補助金を使つての取り組みであったため、「内部的にも、補助金の採用が導入の前提条件になっています」と齊藤氏は

言う。しかし、「だからと言って、自然冷媒の導入を全く考えないというのはどうかと、私自身は考えています」と自身の考えを述べ、「何らかの方向で少しずつでも切り替えていきたいと思っています」と、力強い意志を見せた。とはいえ、やはり店舗導入の際にコストがかかり過ぎてしまうのは持続可能な店舗を運営していく上での課題となる。同氏は「店舗で赤字というのはやはり許されません。イニシャルコストが高すぎて、結果的にいつまでたっても投資回収がなされなければ、生協の店といえども閉店せざるを得ない。それぐらいシビアなものです」と語った。「環境への取り組み

も大切ですが、事業も継続しつつどう実現していくかも、店舗側にとっては重要です。デリセンターについても、同じくCO₂冷凍機を導入していく考えではあると、齊藤氏は言う。しかし、「デリセンターの新設は店舗ほどの頻度ではなく、やはり新設の頻度が多い店舗にこそ補助金は助けとなるものでした」と説明した。

p.36へ続く



コープ府中寿町店内のCO₂ショーケース



#GoNatRefs



FRESH MEAT



「環境への取り組みも大切ですが、事業も継続しつつどう実現していくかも、店舗側にとっては重要です」

道標としての政策と規制

コスト問題は無視できないものの、齊藤氏は「やはりいつまでも補助金に頼り続けるわけにはいかないとは思っています」として、「頼ったまま市場が進んでしまうと、補助金がなければ日本のCO₂市場が進まないという今の状況が続くだけですから」と言う。今後、小売業者は補助金なしに自然冷媒の導入を進めなくてはいいけない。となれば、いくらポジティブに考えてもその導入スピードが遅くなることが安易に想像できる。「当たり前ですが、価格自体が下がれば補助金は必要ありません」と齊藤氏は言うが、環境系ビジネスでは、メーカーからすると需要がなく、ユーザーからするとまだ高いから導入しなくてもいいだろうと、どちらも守りの体制に入ってしまうがちだという。「つまり、コストダウンが起こるような政策をどう打っていくかが、今後の課題だと思います」

また、フロン排出抑制法の改正後も、政策の方向性ははっきりせず、“ゆくゆくは代替フロンにも規制がかかるかもしれないが今は問題がない”ということでフロン機器を使い続ける企業や、2020年までにはR22も生産・輸入は禁止されるが使用禁止ではないため、フロンを回収して再利用すれば使い続けられるという認識でいる業者の話も、業界内での懸念として聞こえてくる。「産業界には様々な業者がいますので、一概に禁止と言えないことは重々承知していますが、それでもはっきりとしたゴールが見えない政策ではあります」と、齊藤氏は苦言を呈した。もちろん、「5年後から使用禁止になります」と言われれば、それは確かに急なことで産業界も慌てるかもしれない。「それでも、10年後でも15年後でも、はっきりと禁止になると言われた方が、世の中全体が自然冷媒へと向かうのではないのでしょうか」との考えも述べた。

「コストダウンが起こるような政策をどう打っていくかが、今後の課題だと思います」

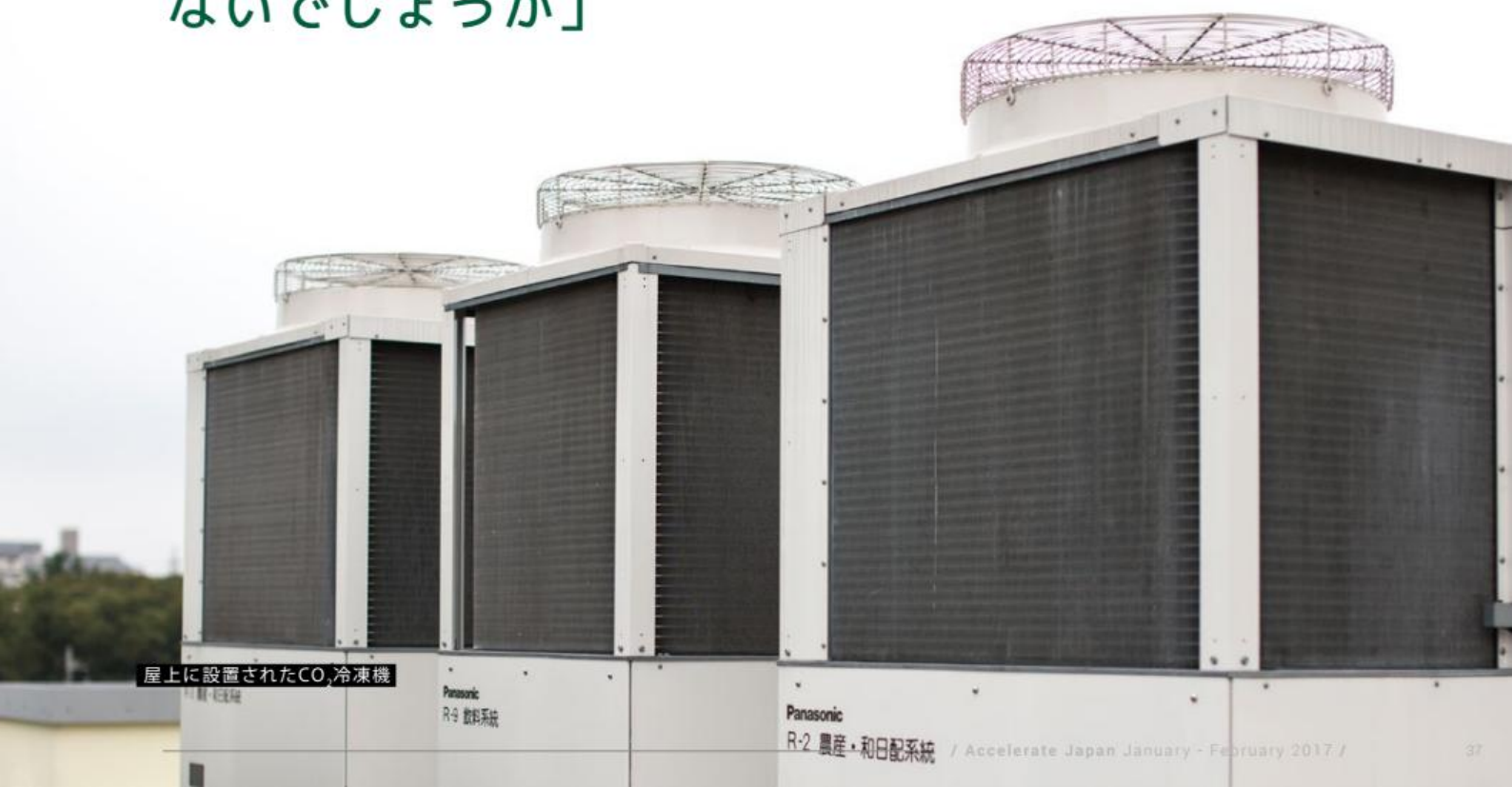
また、齊藤氏は「日本が外国からの規制でしか動かないのは非常に残念に思う」とも言う。個人的にも経済産業省との会合の間では、規制に関する日本の消極的な姿勢に対して幾度か意見を述べているという。「日本は、海外の規制動向をうかがって、結局はそこから少しタイミングをずらした形で規制をしています。規制に対して非常に後ろ向きです」。補助金がなくなった今、外国の動きを待つことなく、攻めの姿勢で対策を練ることが重要だと同氏は考えている。「規制と言われるとイメージが悪いかもしれませんが、新たなビジネスを進める上での、業界を導いていく道標のようなものだと思います」と語った。

生協の中でも環境問題の第一線で動き、様々な国内イベントや海外の現地調査にも赴く齊藤氏は、当然 CO₂ 機器以外に炭化水素仕様の内蔵型ショーケースに関しても情報を耳に入れている。その他の自然冷媒も見ているそうだが、「まずは、第一ステージとして、導入

した CO₂ 機器が問題ないということが組織内で実証され、認識されてから、その他の技術に挑戦したいです」と言い、「そのため、今は情報収集に努めています」と語った。アメリカにも調査に行き、ヨーロッパやアメリカのスーパーでは主流となってきたラック式冷却システムも実際に見てきたという。一台で空調を含めた店舗内のすべての冷凍冷蔵をまかなうこのラックシステムについて「憧れますし、羨ましいです」と笑顔で感想を述べ、「そのような技術が日本でも今後展開されていくことに期待したいです」と続けた。海外のラックシステムは数百 kW で使用されるため、一台で店舗の冷却システムに対応できるが、日本では高圧ガス保安法での CO₂ の規制緩和がなされない限り、導入不可能である。これも、CO₂ 機器の導入促進を図るためには避けて通れない規制緩和であると言われて久しいが、現状維持が続いている。

p.38 へ続く

「はっきりと禁止になると言われた方が、自然冷媒へと向かうのではないのでしょうか」



屋上に設置されたCO₂冷凍機

Panasonic
R-9 飲料系統

Panasonic
R-2 農産・和日配系統

「規制と言われるとイメージが悪いのかもしれませんが、業界を導いていく道標のようなものだと思います」

社会的ムーブメントといった情勢作り

では、いち早く政策や規制が業界を後押しするような情勢が生まれるためには、一体何が必要なのだろうか。今後、さらに CO₂ システムが普及していけば機器メーカーだけでなく部品メーカーも増え、いずれは競争が起きるであろう。だが、それを後押しするだけの規制が今は存在せず、日本ではエコシステムが生まれていない。「勝手に市場が流れるようになるまで、業界誌など媒体を使って、社会的な情勢を作っていくことが大事だと思います」と齊藤氏は言う。「そのためには社会的なムーブメントが必要です。政府にも、それを起こすための規制や補助事業などで推進してもらえれば嬉しいですが、まず何よりも情勢を皆で高めていき、推進の足かせをなくしていきたいです」

情勢を作るという点では、環境保全活動の一環としての自然冷媒機器導入について生協の組合会員、すなわち消費者へのアピールも積極的に進めてほしいものである。しかし、太陽光パネルやリサイクルなどの知識は消費者にも浸透しているため、積極的にアピールしているようだが、フロン対策に関する知識も情報もまだあまり浸透していないのが現状だ。ましてや CO₂ 冷媒や低 GWP などは、なかなか知られてはいない。環境省の補助事業で店舗等に導入されたショーケースには、その旨を示すラベルが貼られているが、実際に消費者が見ているかという疑問ではあると齊藤氏は言う。キガリ改正をメディアが大々的に取り上げたこと

で認知度は上がったかもしれないが、今後も積極的に情報発信をしていく必要がありそうだ。また、同氏は「自然冷媒やノンフロンというラベルだけでなく、R22 を使っていますとか、温暖化係数はこれくらいです、などフロン機器にラベルを貼っていくのも脱フロン化の後押しには効果的かもしれません」と言う。「なぜならそれはペナルティではなく、正直な情報を消費者に提供する必要があるのではないかと思うからです」

環境推進の役割を担う齊藤氏は、誰よりも意欲的に情報を収集し、自然冷媒の市場普及に対する足かせとなっている課題に対して声を上げてきた。その意欲や野心は一体どこからくるのであろうか。同氏は「生協は会員になられた消費者である組員さんが中心であり、安全・安心はもちろん、環境や自分たちの子供たちのことを一番に考えています。そんな生協では、環境への取り組みは『やっていて当たり前』のことですし、外からもそういう目で見られていると思っています。それを裏切らないためにも、期待には応えたいのです」という思いを明かした。「そのミッションが課せられていることは自覚しています」という彼の言葉には、思いに伴った行動と取り組みに納得できる力強さが感じられた。他地域の生協だけでなく、関係するメーカー、ユーザー、政府までも今後動かしていくであろう。@RO&JD

「社会的なムーブメントが必要です。まず何よりも情勢を皆で高めていき、推進の足かせをなくしていきたいです」



FIND YOUR EVENTS in 2017

Interactive conferences bringing together decision-makers
from industry and government to change the future of
heating and cooling technologies, naturally



VISIT ATMO.ORG
FOR MORE INFORMATION



ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents



ホールフーズ、プロパンの限界に挑む

多くの店舗に低充填プロパンケースを設置しているオーガニック・自然食品の小売業ホールフーズが、米国で初めて中央方式プロパン / CO₂ カスケードシステムの試験を開始した。

文：マイケル・ギャリー

アンドリュー・ウィリアムス

バーベキューコンロや持ち運び式コンロ、エンジン、家庭用暖房に至るまで、日常生活におけるあらゆるものの燃料とされているプロパンが、自然冷媒の R290 冷媒としてニッチでありながらも世界各地で成長する市場で存在感を増している。これまで北米では、プロパンの使用は概して内蔵型ケースに限られていた。業務用機器に使用する炭化水素ガスの充填量が法律で最大 150g (5.3oz.) までに制限されていても、内蔵型であれば冷却力を引き出すことが可能だからだ。

スーパーマーケットや食品サービス向けに内蔵型ケースを製造するトゥルー・マニュファクチャリング (True Manufacturing)、AHT クーリングシステムズ USA (AHT Cooling Systems USA)、ノウム・レフリジェレーション・テクノロジー (Novum Refrigeration Technology) などのメーカーは、プロパンが持つ能力によってビジネスチャンスを広げている。また、地球温暖化係数 (GWP) が 3 という低い数値であること、作動流体としての有

効性、冷凍冷蔵システムの効率性、比較的安価であること、可燃性があるにもかかわらずシステムの安全性が高い点など、プロパンの持つ特性の数々に惹かれるエンドユーザーも増え続けている。

おそらくプロパンの最大の難点である充填量制限についても、改善しようという取り組みが行われている。英国企業のカーター・リテイル・エクイップメント（Carter Retail Equipment）は2月、米国環境保護庁（EPA）に業務用の内蔵型冷凍冷蔵機器に使用するプロパンの最大充填量を1 Kg（35.3 oz.）にまで引き上げることを要求する申請をした。認可されれば、店舗内でより多くの冷蔵庫を冷却できるようになり、経済的にもプロパンの可能性が広がることとなるが、この要請については未だ回答待ちである。また、UL471 および ASHRAE-15 など、充填容量に関する他の業界基準も改訂が必要だろう。しかし、もしプロパンが他の冷媒のように1 Kg よりもさらに大きな容量で使えるようになったら、何が起るのだろうか。内蔵型システムで発揮されている性能にならない、スーパーマーケットの中央方式ラックシステムで使える主要な冷媒となるのだろうか。ホールフーズは、まさにその答えを見出そうとしている。

プロパン / CO₂ カスケードシステム 初の導入事例

テキサス州オースティンを拠点とするホールフーズは、8月にカリフォルニア州サンタクララに広さ4552 m²、米国で初めてプロパン / CO₂ カスケード冷凍冷蔵システムを採用した店舗をオープンさせた。カナダ・ケベック州のカルノー・リフリジェレーション（Carnot Refrigeration）が提供したこのシステムは約120Kgのプロパンを充填しており、屋上に設置された低温用3機と中温用4機という7機の冷却装置に分散している。ホールフーズはEPAに対し、この店舗でシステムの市場テストをすることを申請し許可

を得ている。そしてカルノー社と共に、EPAの重要新規代替物質政策（SNAP）のもとでプロパンをラックシステムに一般使用できるよう許可を求めている。サンタクララ店で使用されるプロパンは、屋上以外へ移動することではなく、もう1種類の冷媒であるCO₂（総量約771Kg）の凝縮のみに使用される。CO₂は建物内にあるラックからパイプで運ばれ、その後、液体CO₂は店舗内の低温ケースの直接膨張型（DX）蒸発器へ、さらに中温ケースの液体過剰供給型コイルへと運ばれる。「非常にクリーンでシャープなデザインです」とトリスタム・コフィン氏は言う。ホールフーズの店舗は米国、カナダ、英国に400店舗以上あるが、同氏は44の店舗と配送センター1つを有する北カリフォルニア部門で持続可能性・設備責任者を務めている。このシステムの構造は、ホールフーズが試験中の他のCO₂カスケードシステムに比べても、全く別物というわけではない。異なるのは、アンモニアやHFCではなくプロパンを高元側で使うという点と、プロパンは複数の冷却装置に分散されているという点だけだ。

自然冷媒への取り組み姿勢

ホールフーズは、米国において自然冷媒システムをいち早く採用してきたパイオニアとしてその名を知らしめてきた。2009年から同社はあらゆる自然冷媒システム、すなわちトランスクリティカルCO₂、アンモニア / CO₂、プロパンケース、HFC / CO₂ カスケード、二次ユニットなどを試してきた。これらの試みを通し、様々な店舗形態や気候において、何が最良なのかを見極めようとしてきたのである。そして今、これまでで最も大胆な一歩を踏み出そうとしている。米国の業務用冷凍冷蔵では未だかつて使用したことのない容量でプロパンの試験をしようというのだ。「北米や欧州には、この種のシステムを使った前例がありますが、アメリカ国内でこの技術を導入するのは初めてです」と、2008年の入社以来、ホールフーズの環境への取り組みを数多く主導してきたコフィン氏は述べた。

[p.42へ続く](#)

他の自然冷媒事業と同様に、このプロパン / CO₂ カスケードプロジェクトもまた、現実社会での自然冷媒技術に関する理解を懸命に求めようとするホールフーズにとっての新たな一章である。「自然冷媒システムに特効薬のような製品はありません」とコフィン氏は言う。「気候帯、あるいは建物の種類によって異なる選択肢が必要です。そうすれば自社の店舗における実際の稼働環境に当てはまるかどうかもわからないような外部の実験データに頼らずとも、賢い選択をすることができるのです。それが弊社のゴールであり、私自身のゴールでもあります」

新技術によって温暖地域におけるトランスクリティカル CO₂ システムの効率性は向上したものの、「まだ必ずしも 100% ではありません」とコフィン氏は言う。そのためアンモニアや炭化水素も、厳しさを増す規制の対象となる合成冷媒から置換すべき自然冷媒の候補として残っているという。カリフォルニア州ダブリンの店舗ではアンモニア / CO₂ カスケードシステムを用いての試験も実施している。「アンモニアと炭化水素は、米国や世界中において幅広い自然冷媒技術の導入を進める上で特別な役割を果たすこととなるでしょう」と同氏は続けた。ホールフーズは、パートナーとして共にプロパンカス

ケードシステムの設計をしてくれる OEM を必要としていた。話を持ちかけた 6 メーカーの中で、同社が望むような設計に前向きであったのは 2 社のみであった。最終的にはカルノーが選ばれたわけだが、その理由は「柔軟性、独創的かつ革新的なデザイン、そしてやる気と献身によって」だったとコフィン氏は言い、そのシステムについて「電源をつなげばすぐに稼働する、プラグインシステムです」とも付け加えた。ホールフーズではサンタクララ店を、再生建材や森林管理協議会の認証を受けた木材の使用、店内各所の LED 機器など、同社が行っている様々な環境活動を取り入れた旗艦店と位置づけている。コフィン氏によれば、プロパンシステムは「新たな取り組みをし、議論の場を設ける」機会を象徴しているという。

漏えいの可能性と安全対策

プロパンは様々な用途において冷凍冷蔵で認められている以上の量で安全に使用されているとはいえ、可燃性という性質は依然として懸念材料である。従ってホールフーズは、比較的容量が大きいことも鑑みて、自社のカスケードシステムの安全性を確保すべく特別な犠牲を払ってきた。例えば、それぞれに複数の漏えいセンサーを備えた屋上の 7 つのプロパンモジュールに、さらに「非常に包括的な漏えい検知システム」を設置



CO₂ 中温ケース

した。またその他の発電機や2つの冷暖房空調ユニットなど「発火の可能性があるポイント」にも漏えいセンサーを備えていると、コフィン氏は説明した。

7つのプロパンモジュールのうち2つ以上から同時に漏えいが起こる可能性はごく低いことを考えると、ガスに引火する可能性も同様に低い。「LEL と呼ばれる爆発限界の下限、つまり任意の空間で発火できる可燃物の最少量に至るような漏えいが起こる可能性は非常に低いと考えます」とコフィン氏は言う。同社がEPAのSNAPへ申請をする際にも、この分析内容は書き添えられることになるだろう。このプロパンシステムや屋上にある他の機器も、可能性が低いとはいえ、万が一、プロパンの漏えいがLELの25%に達するようなことが起きた場合には停止するよう設計されており、周辺に可燃物は置かれていない。コフィン氏によれば「R290による可燃事故の可能性は無い、と強く自信を持って言えます」

プロパンの効率性を審査

エネルギー効率の良い内蔵型ディスプレイケースでプロパンを使うという選択肢について、複数のスーパーマーケットや食品サービス店が調査に乗り出している。ホールフーズでもサンタクララ店を含む68店舗でAHT社の平型フリーザーを導入した。

プロパン/CO₂カスケードシステムの分析の一環として、ホールフーズは同社が使用する高元側にHFCあるいはアンモニアを用いた他のカスケードシステムとも比較をしようとしている。コフィン氏は「我々の予想では、プロパンの方がこれらのシステムより高効率になると思います」と言い、プロパンシステムについて「省エネ化を助けるようなオプションを付けなくとも、ト



トリスラム・コフィン氏
ホールフーズ 北カリフォルニア部門 持続可能性・設備責任者

ランスクリティカルシステムより省エネとまでは言いませんが、同等の性能になるでしょう」と予測してる。

ホールフーズは、プロパンカスケードシステムの効率が標準的な直膨式HFCシステムと同様になることを望んでいる。「しかし、たとえエネルギー消費が少し多かったとしても、漏えいの影響がそれほど少ないことを考えれば、プロパンに落ち着くでしょう」とコフィン氏は言った。同社は、漏えいによる直接的な温暖化ガスの排出と電気使用による間接的排出を合わせた総合等価温暖化因子（Total Equivalent Warming Impact:TEWI）こそ、「本当に重要」であると捉えている。コフィン氏はすべての評価軸において、最低でも1年かけて動向を見るようにしている。結論に達する前に外気温の変動を把握するためだ。もう一つの省エネ要素としては、プロパンシステムで可能となった熱回収がある。カリフォルニア州規制コード24に従い、廃熱をグリコールで保存し、店内給湯の予熱や空間暖房の補完に使用する。

p.44 へ続く →

カルノーは店舗においてシステムのメンテナンスに関するサービス技術者の教育に時間を費やしてきた。コフィン氏は「非常に単純なシステム」であるがゆえ、大したメンテナンスは必要ないとは考えている。それでも従うべき安全上の指令はこれからも存在する。

プロパン / CO₂ の初期費用は、同社が使用するアンモニア / CO₂ システムと同様に従来の HFC 直膨型システムに比べて約 50%、初期のトランスクリティカルシステムより約 20% 高いとコフィン氏は言う。トランスクリティカル技術のめざましい普及とサプライヤーの増加により、システムの価格は大幅に下がってはいる。ただ、比較的新しいプロパンやアンモニアカスケードシステムの価格は未だに割高なのが実情である。「プロパンシステムに対し、支払いが割り増しになることはわかっていました。でも同時に、もしシステムが稼働したら、そしてもちろん SNAP の承認を得られれば、将来的には実行可能な選択肢となるはずです。そしてトランスクリティカルが出回るようになれば、価格ももっと下がるでしょう」とコフィン氏は言った。④MG&AW



屋上に設置された低温用3機と中温用4機のプロパンチラー

WITH MORE THAN 60 YEARS OF EXPERIENCE IN COMPRESSOR TECHNOLOGY AND HIGHLY COMMITTED EMPLOYEES, OUR FOCUS IS TO DEVELOP AND APPLY THE

ADVANCED COMPRESSOR TECHNOLOGIES TO ACHIEVE STANDARD SETTING PERFORMANCE FOR LEADING PRODUCTS AND BUSINESSES AROUND THE WORLD.



NO MORE ENERGY WASTE WITH VARIABLE SPEED COMPRESSORS

SECOP

up to **40%**

ENERGY REDUCTION
POSSIBLE WITH VARIABLE SPEED CONTROL COMPARED TO NON-OPTIMISED COMPRESSORS.



- SUITABLE FOR LBP AND MBP APPLICATIONS
- HIGH STARTING TORQUE
- EASY CUSTOMIZATION VIA TOOL4COOL® SOFTWARE
- VARIANTS FOR 100-127 V AND 208-240 V MAINS AT 50/60 Hz

The new Secop variable speed **DLV**, **NLV (R290)** and **XV (R600a)** compressor solutions provide in a single unit perfect cooling efficiency, tailor-made features, easy integration while ensuring significant energy savings.

The new **°CCD®** controllers deliver a high starting torque and can start against a differential pressure.

F-GAS REGULATION SHAKING UP THE HVAC&R INDUSTRY



Fガス規制、 空調・冷凍冷蔵 業界を刷新

shecco では、欧州議会である欧州緑グループ・欧州自由同盟より委託された最新の調査レポートを、今年 11 月に公開した。本記事ではその一部を抜擢して紹介する。

HFC 代替物質に取り組む業界が増加

ハイドロフルオロカーボン（HFCs）は、世界で最も急速に増加している地球温暖化ガスの発生源である。しかし時を同じくして、気候にやさしくエネルギー効率の良い自然冷媒のような代替物質も様々な用途で使えるようになってきた。2014 年、EU は複合的な施策で F ガスの使用を制限する規制措置を講じた。2015 年に発効した EU の F ガス規制は、ヨーロッパにおける業界の様相を急速に変え、その影響は EU 域外にも広がっている。規制の影響が最も顕著に表れている重点分野はどこであり、業界の専門家達の反応と予測は、どのようなものだろうか？

2013 年から shecco が行ってきた調査では、欧州各地で自然冷媒技術を取り扱う 400 企業の情報を集めてきた。これに基づき、本レポートが伝えるのは最新の情報と、今や 650 を超える組織が HFC フリーシステムを製造するか関連サービスを提供しているという実態だ。全体としては、まず F ガス規制が環境関連の雇用を新たに創出したことが挙げられる。注目すべきは、ドイツ、スイス、オランダといった伝統的な市場に加え、南ヨーロッパでも自然冷媒を取り入れる企業が増加していることだ。ここでは新たな企業が誕生し、既存企業においては製品の移行を進めるとともに研究開発では環境にやさしい技術に重点が置かれている。EU 規制の波が及ぶ前に将来性の高い HFC フリー技術にいち早く投資した企業は、規制の発効を待つことなく、すでにその競争優位性を享受している。

最も有効な施策は HFC 禁止

業界調査の回答者のうち 50%が、地球温暖化係数（GWP）の高い冷媒からの脱却に最も効果的なのは、HFC の全廃であると考えている。しかし、調査結果によれば、自然冷媒のような将来性のある低 GWP 技術に市場を移行させるには、撤廃の圧力だけでは不十分だという意見も出ている。F ガス規制によって HFC が禁止される分野では、過去 5 年間で HFC フリー技術の市場流通が盛んになり、関連製品の研究開発への投資と雇用が大幅に増加した。ヒートポンプおよび空調部門は、さらなる規制の恩恵で、イノベーションを起こし利用可能な HFC フリー機器をさらに増やすことができるだろう。

p.48 へ続く

EU の F ガス規制における HFC の使用規制

対象機器		GWP規制値	禁止開始年
家庭用冷凍庫・冷蔵庫		150	2015
定置式冷凍・冷蔵機器 (-50°C未満を除く)		2,500	2020
業務用冷凍・冷蔵用機器 (密閉型)		150	2022
40kW以上のマルチパックセントラル方式冷凍機 (二元冷凍システムの第一段は GWP1500 まで使用可能)		150	2022
移動式家庭用エアコン		150	2022
マルチ以外のスプリットエアコン (充填量3Kg 未満)		750	2025

最先端技術を採用した HFC フリー店舗数は 2013 年～2016 年で 3 倍に

スーパーマーケット用の冷凍冷蔵は、2022 年より GWP150 以上の HFC について禁止が適用される部門の一例だ。本調査において回答したこの部門の全企業は、過去 5 年間で自然冷媒を使用した機器が入手しやすくなったと述べている。このことから、HFC を禁止することが市場を根本的に環境技術へと移行させる最も有効な手段であることを明確に示していると言えるだろう。食品小売部門で HFC フリー技術の主流となった CO₂ トランスクリティカル技術は、特に力強い成長を遂げてきた。調査結果によれば、欧州でトランスクリティカル CO₂ 技術を採用している店舗は過去 3 年で 3 倍に増え、その数は 8,730 店舗以上、欧州の食品小売部門全体の 8% にのぼる。

CO₂ をベースとした技術を採用している店舗は世界で約 1 万 1000 店を数えるという現状において、欧州は間違いなく先駆者である。ほかの地域が HFC 使用の温床である業務用冷凍冷蔵から HFC を排除しようと模索する中、欧州は強い優位性を保つこととなる。

熟練技術者の増加

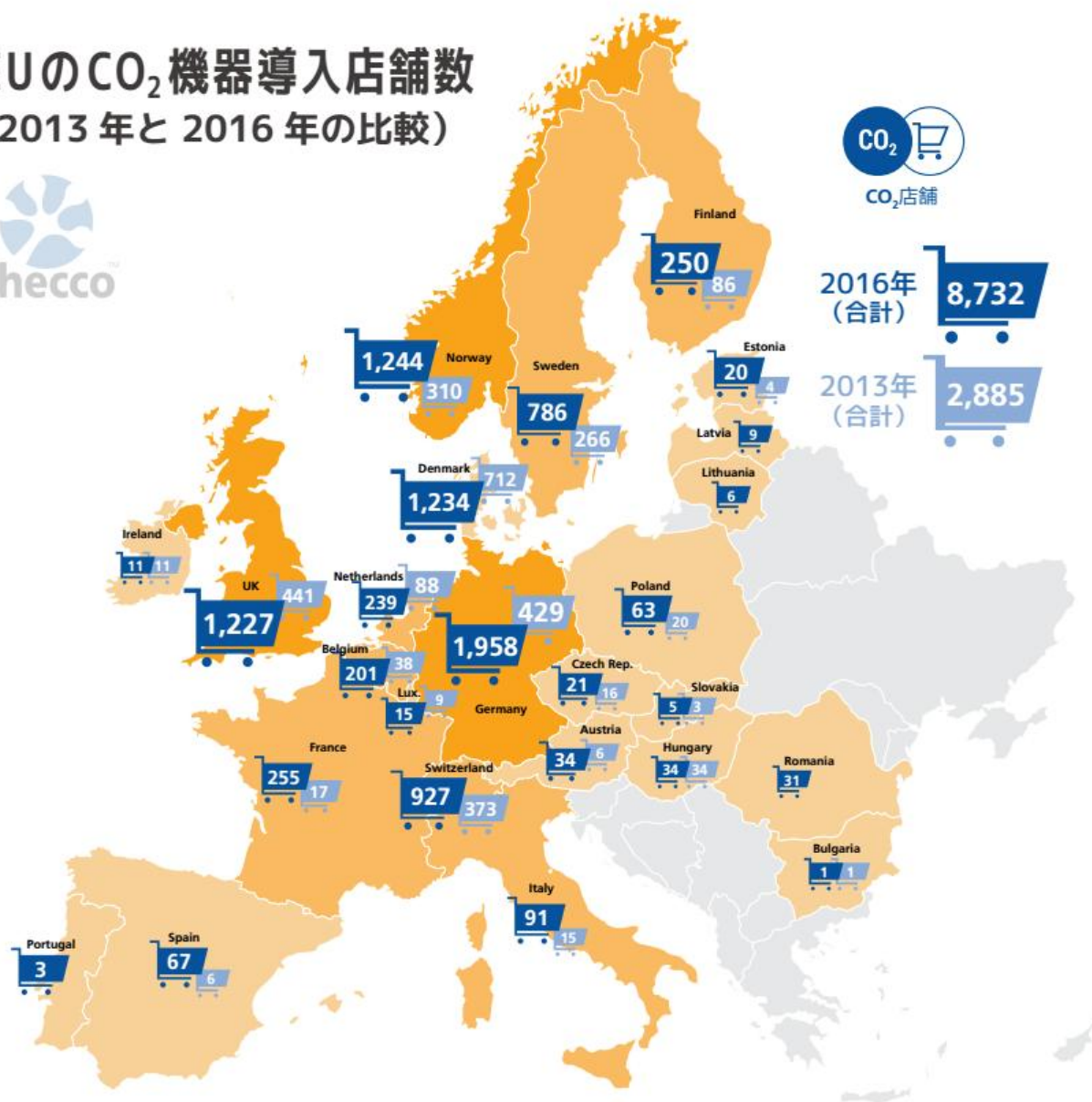
現行の F ガス規制に基づく義務研修と認可条件は、HFC フリー技術の安全な取り扱いに対応してはいない。しかしながら業界は、研修の門戸を広げ、研修センターを設けるなどして、熟練技術者に対する需要に応じてきた。空調・冷凍冷蔵業界の専門家のうち 8 割は、自然冷媒に関する訓練を受けた技術者の数が今後 1～2 年で増加するという見方をしている。自然冷媒に関する訓練を提供していないか受けていない企業のうち約 50% が、2016～2020 年の間に自然冷媒関連の研修に関与することを計画している。

世界的な影響

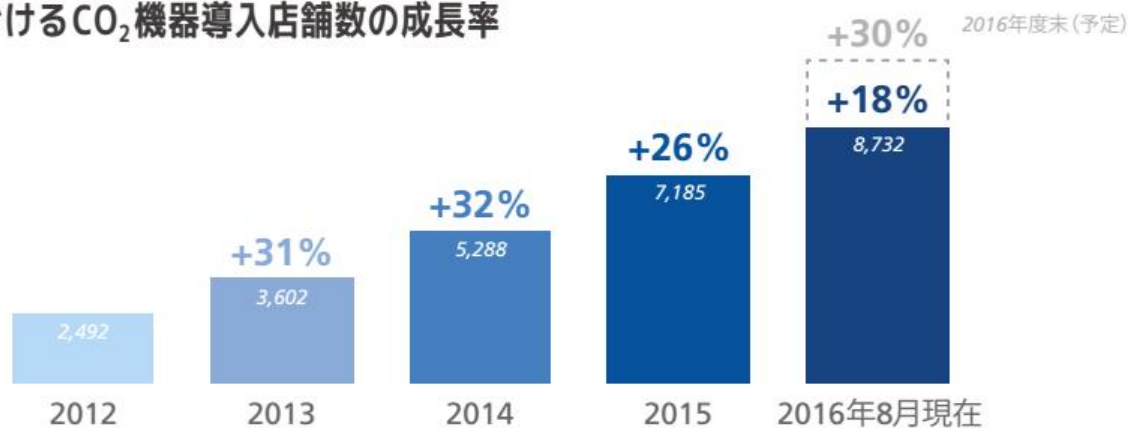
空調・冷凍冷蔵という分野に関わる企業には、世界中で展開するグローバル企業が多い。F ガス規制は、これらの企業が EU 圏外でどのようにビジネスを行い、どのような商品を提供するかに影響を与えてきた。それだけでなく、ほかの国や地域の政策決定者にも刺激を与え、HFC を制限する自国のルールを設定させることで、EU 圏外の国々の法的枠組にも影響を与えた。米国カリフォルニア州によれば、この F ガス規制は「現存する F ガスの排出量を削減するための世界最高のプログラム」であるという。現在も規制を行っているカリフォルニア大気資源局（CARB）は、EU の現行の規制よりもさらに野心的な施策を導入する計画を発表した。国際的に見て、EU で行われた事例というのは、世界規模で HFC を削減し、2100 年までに地球の気温上昇 0.5℃を回避するために可能な取り組みの好例となった。

[p.50 へ続く](#)

EUのCO₂機器導入店舗数 (2013年と2016年の比較)



EUにおけるCO₂機器導入店舗数の成長率



注) 本ページ掲載のグラフ転載においては本誌発行元の shecco による許可が必要です。

新規システムにおける HFC の禁止

F ガス規制はまた、特定の部門において、一定の GWP 値を上回る HFC を使用したシステムの新規投入を特定の年から禁止する。この施策は HFC 削減目標に必要不可欠なものだ。この HFC 禁止令は、各部門に対し、自然冷媒のような環境負荷の少ない冷媒へと移行するタイミングを指定している。欧州委員会の影響評価と EU 諸機関の妥協交渉を経て、HFC 禁止令は安全かつ省エネでコスト効率の高い代替物質が入手可能ないくつかの部門において EU 内で導入された。

冷凍冷蔵部門では、業務用機器が特に規制の対象となる。EU は飲料用冷蔵庫、自動販売機などの小型プラグインシステムおよび大型中央制御型システム（一部例外あり）の両方で、2022 年以降に新規投入するシステムの冷媒が GWP150 未満となると予測している。空調部門においては、HFC 禁止令の対象となるのは小型機器に限られる。冷媒容量が 3Kg 未満の家庭用小型移動式エアコンや家庭用シングルスプリットエアコン（圧縮機・凝縮器が一体となった室外機と、蒸発器が内蔵された室内機とで構成されるセパレート型エアコン）などである。

この規制は、新規投入システムだけでなく既存のシステムからも、GWP2500 以上と GWP の非常に高いガスを撤廃することを意図している。2020 年以降、サービス・メンテナンスを行う際、GWP2500 以上の HFC の使用は禁止される。ただ、このような HFC が再生・再利用された場合、既存のシステムにおいては 2030 年 1 月まで使用可能である。

調査レポート全文はこちらから

https://issuu.com/shecco/docs/f-gas_impact_shecco_october2016

THE FUTURE IS OUR HISTORY

CO₂ technology is DORIN



CD 400

TRANS-CRITICAL APPLICATION

CD/CDHP RANGES (new design available since 2017 – design NxtHPG) absolutely the widest on the market with displacement from 1,2 m³/h up to 50 m³/h (with new CD500 coming soon on the market) and motor power from 1,5 to 80 HP.

Applications: booster systems, reversible and high efficiency heat pump.



CDS

SUB-CRITICAL APPLICATION

CDS and CDB ranges designed for sub-critical application, equipped with bodies which can stand up to 100 bar stand still (CDB range).

Displacement from 1,9 m³/h to 50 m³/h and nominal power from 1,5 to 40 HP.

Application: cascade systems and booster, suitable also for hot ambient temperature higher than 38 °C.

DORIN represents the historical reference for **CO₂ applications**, being the pioneer that at the beginning of 90s started the research in this field as first on the market. Nowadays the 3rd generation of Dorin compressor for CO₂ application is widely appreciated on the market for its **reliability, efficiency and safety**.

DORIN CO₂ SELECTION SOFTWARE – with latest release of the software Dorin provides to its partners the possibility to use high performances software which allows to select not only the compressor most suitable for their needs, but also the configuration of the system which provides the best profit from their investment.

COME AND MEET US IN
ATMOsphere Japan (Tokyo, JP)
Eruoshop 2017 (Dusseldorf, DE)
China Refrigeration (Shanghai, CN)



OFFICINE MARIO DORIN SINCE 1918

DORIN
INNOVATION



(左) 坂本 隼人氏、川崎重工 機械ビジネスセンター 空力機械部 技術・開発課主事
(右) 平尾孝宏氏、川崎重工 機械ビジネスセンター空力機械部 部長

水冷媒で川崎重工が 空調業界に踏み出した第1歩

—「水冷媒ターボ冷凍機」という新たなソリューションの可能性—

文：篠原 直登、ヤン・ドウシエック

冷凍冷蔵機器に比べ、自然冷媒への切り替えにおいて遅れを取っている空調設備において、水冷媒の導入は長年のテーマであった。その中で、川崎重工業株式会社は、自社開発した水冷媒を用いた空調設備を神戸工場内の事務所ビルに2013年より導入し、その性能について満足の得られる結果を得ている。この技術の普及は、今後、空調業界がHFCと自然冷媒のどちらを選択していくかの明暗を分けるカギを握っている。

「水冷媒ターボ冷凍機」はフロン冷凍機と同等の冷却性能

造船、鉄道車両、環境関連設備から航空宇宙事業まで幅広く事業を展開する川崎重工は、兵庫県神戸市の神戸工場内の事務所ビル屋上で、高さ2.5メートルほどで100冷凍トンの冷凍能力を誇る冷凍機を稼働させている。この水冷媒ターボ冷凍機は、2台の吸収式冷凍機とともに、毎日300名以上が利用している6階建てのビル全体の空調を動かしている。

水冷媒ターボ冷凍機について、その開発チームのプロジェクトリーダーであり、機械ビジネスセンター空力

機械部技術・開発課主事の坂本隼人氏は「この3年間の運転を通して、当初の想定通り COP5.1 という従来の HFC 機器と同程度の性能を発揮しています」と話す。この機器が15年間稼働することを想定するならば575CO₂ トンの HFC 漏えい削減につながるという計算になる。水冷媒機器を開発する上での課題でもあった小型化にも成功し、既存の HFC 冷凍機との置き換えが可能な大きさとなった。

機器の小型化の困難と開発にかけてきた思い

ターボ冷凍機は、圧縮機・蒸発器・凝縮器からなるサイクルに冷媒を循環させることで低温状態を作り出す機器である。既存製品でよく用いられている HFC ガスなどと違って水は常温の状態では液体であり、ターボ冷凍機の冷媒として利用するには真空での作動が必要となり、これは高効率化を妨げる一因となる。また、冷媒の特性上、大量の冷媒を高い圧力で昇圧できる圧縮機が必要となるため、これまで冷凍機本体の大型化は避けられない問題であった。ビルや工場において

冷凍機が占めるスペースは重大であるため、水冷媒ターボ冷凍機の小型化を実現させることは長年の課題とされてきた。坂本氏が率いる開発チームでは、圧縮機をはじめとする主要構成機器を自社開発し、最適なレイアウトを実現することで、HFC 機器との置き換えが可能なほど大幅なコンパクト化に成功し、2006 年から7年間の開発期間を経て2012年に製品化までたどり着いた。

p.54へ続く



稼働中の水冷媒ターボ冷凍機

「開発の初期段階では、まず 100 冷凍トンの 4 分の 1 ほどの容量の機器を試作し、実際に水冷媒というものがターボ冷凍機に使えるのかどうかをテストしました。当時は機械の内部を真空にすることすらうまくできないような状況で、予定の性能を出せないようなことがありました」と坂本氏は振り返り、「特に機器を小型化するため、部品をパズルのピースを組み合わせるように複雑に配置することが必要で、その複雑な構造のため内部でエネルギーロスが発生してし

まうことも困難なことのひとつでした」とも語った。「私たちは地球環境の未来へ貢献するという企業理念を持っています。冷媒として、水は HFC と比べると環境負荷が低いのは明白ですが、これまで製品化へとつなげることは誰も実現できていませんでした。しかし、私たちならそのハードルを越えられるし、実現できれば地球環境の未来へ貢献できるという気持ちをチームの皆が持っていたと思います」と、坂本氏は水冷媒製品の開発に対する強い思いを語った。

水冷媒の普及が空調業界を変える

フロン系冷媒から自然冷媒への移行の流れが形成されつつある冷凍冷蔵空調業界において、空調分野の HFC 総排出量は全体の約 6 割を占めているにもかかわらず、自然冷媒の普及は驚くほど進んでいない。今年 10 月のモントリオール議定書キガリ改正によって、日本では「2036 年までに CO₂ 換算で 85% の HFC 削減」という目標が設定されたことを受け、空調分野においても、HFC 冷媒から自然冷媒といった GWP 値の低い冷媒への移行が求められていくと考えられるが、現在空調業界では冷媒を従来フロンから HFC である R32 (GWP=675) へと転換したところであり、このままでは 2036 年までの目標の達成は難しいと考えられてい

る。目標達成のためにはなるべく早い段階での自然冷媒への移行が期待されるが、この新技術が空調業界の市場を大きく変える突破口になるだろうか。

「水冷媒はオゾン層破壊係数がゼロでありながら非温室効果ガスであり、可燃性も毒性もないことから『究極の自然冷媒』だと考えていますので、将来的には世界に展開していきたいと思っています。そのためにも日本国内で導入実績を増やししながら、製品としての完成度を上げていくことが、次のステップであると考えています」と、機械ビジネスセンター空力機械部部長の平尾孝宏氏は将来的な戦略について語った。



実際、製品としての完成度を上げるステップのひとつとして、2016 年より環境省の省エネ実証事業への補助金（注 1）に採択されており、水冷媒ターボ冷凍機を用いたシステムの省エネ実証を行っている。「環境に配慮しながら、期待されている効率を発揮できるということを、この実証事業の結果をベースに国内のお客様に向けてアピールしていきたいと思っています」と、陸用機械営業部の山崎了氏は述べた。さらに「とはいえ、国内市場ではそこまで普及していません。いずれは海外企業も含め、環境意識が高く、HFC からの転換を考えているお客様へと営業をシフトしていき、今後のビジネスを獲得していきたいと考えています」と市場の可能性についても語った。

空調業界における自然冷媒の市場というのは、ほぼ未開拓であり、同社でもこの先の展開については市場ニーズの調査を行っている段階である。「使用条件や環境によって求められる能力が異なるため、どのようなニーズが大きくなっていくかに応じて生産拡大を考えていく必要があります。より冷凍能力の高い 200 冷凍トン

規模の大型機の需要があるのかなどについては、実地調査を進めていく予定で、今後の製品の開発についてはニーズに合わせて柔軟に対応していくつもりです」と坂本氏は述べた。

水冷媒技術の普及にとって市場の拡大が必須ではあるものの、そのための土壌はまだ形成されていないのが現状だ。同社は長期的なビジョンを持っているが、製品の普及のためには必然的に自然冷媒が選択されるような流れができる必要がある。「（自然冷媒の選択への流れのためには）メーカーによる製品の高効率化や価格低下も重要です」と坂本氏は語る。「さらに、空調分野での GWP 規制は他の分野に比べて緩いため、HFC への規制が強まれば自然冷媒を選択する土壌ができくと思います。また、HFC 削減への解決手段として我々の水冷媒ターボ冷凍機をはじめとする選択肢の存在を、国やエンドユーザーなど様々なレベルで認知してもらうことも必要であると考えています」と、今後の自然冷媒の普及のために必要な動きについて語った。

p.56 へ続く

注 1

補助金の正式名称は、CO₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業「液式デシカントと水冷媒ヒートポンプの組合せによる高効率空調システムの開発」





(左) 3 台のクーリングタワー
(右後ろ) 2 台の吸収式冷凍機

第一人者としての誇り

市場導入への課題はいまだ残っているが、空調業界における数少ない自然冷媒技術に取り組むパイオニアとして、彼らの製品にける思いは強い。「水冷媒を用いたシステムは空調業界の永遠のテーマでした。これまでも開発に取り組んできたメーカーはありましたが、どれも同じレベルの冷凍能力を持つ従来の機器と比べると数倍のサイズとなり、実用的な製品はできていませんでした」と平尾氏は語る。そして、「今回、同レベルの性能で同サイズの製品ができたということは画期的なことで、この技術进行评估してくれるお客様に導入してほしいと思っています」と自社製品にける思いを語った。坂本氏は水冷媒という業界においては未知である技術を「こわがらないで使って、一緒に広げていきましょう」と、自身が生みの親でもある製品の市場での導入拡大への期待を見せた。

川崎重工が 120 年以上にも及ぶ歴史の中で培ってきた技術やノウハウは、「水冷媒ターボ冷凍機」という世界初の製品を生み出した。この製品をきっかけに、同社の名前は「空調業界における自然冷媒の普及」の歴史に刻まれることになるだろう。📌 NS&JD



The 14th Heating Air-Conditioning Refrigeration and Fluid Exhibition - KOREA

HARFKO 2017

Republic of Korea

| Welcome to the HARFKO 2017 |

+82-2-2193-4324

E-mail, harfko@ref.or.kr

Hall 7 & 8, Exhibition Center II

KINTEX

MAR. 7-10 2017

(Tue.) (Fri.)

EXHIBIT PRODUCTS

Refrigerant compressors, air-conditioning units, refrigerating & freezing equipment, related parts for heating and cooling systems, work tools, cooling towers, control and measurement equipment, heating equipment, air equipment, installation materials, I.A.Q., clean rooms, and more

Special exhibition

Exhibition inside exhibitions [Special exhibition for heat pump & heating systems]

Concurrent exhibitions

International Die · Mold & Related Equipment Exhibition (INTERMOLD KOREA),
International Plastics & Rubber Show (KOPLAS)



日本市場に特化し生まれ変わった *ATMOsphere Japan 2017*が 開催決定

2009年にヨーロッパでの初開催以来、世界各地で開かれてきたATMOsphere国際会議。年々その規模は拡大し、自然冷媒に関する議論も活発化しており、2017年、ついに日本市場に特化した新たなブランドが生まれました。キガリ改正採択以降、日本国内でも検討会や作業部会が実施され、自然冷媒技術については導入を検討するユーザーが増加し、技術革新も進んでいます。「スーパー・フェブラリー」として冷凍冷蔵空調業界では主要イベントが目白押しの2月、規制の最新動向や新たな自然冷媒ソリューションの可能性など、今まで以上に盛り上がるATMOsphere Japan 2017をお楽しみに

新ブランド ATMOSphere Japan

4 回目となる日本での ATMOSphere ですが、これまで
はアジア市場を中心とした「ATMOSphere Asia」として
開催してきました。その ATMOSphere Asia を、今回
初めて日本以外の地、タイのバンコクで開催すること
となり、これを機に新たに「ATMOSphere Japan」と
いうブランドが誕生しました。プログラムもこれまで

とは異なり、広範囲にアジア市場をカバーするのでは
なく、内容や講演者を日本市場に直接的に関連したも
のに集中させています。開催日程は「第 51 回スーパー
マーケット・トレードショー 2017」という大規模な展
示会の直後ということもあり、国内外のステークホル
ダーの参加が見込まれます。

ATMOSphere とは？

最新の規制・市場・技術・導入に関する動向など、グ
ローバル範囲での自然冷媒業界の最新状況に焦点を当
てた国際会議です。会議の主な目的は、様々な用途に
合わせた最新の自然冷媒技術の存在を浮き彫りにし、
これらの技術が冷凍冷蔵空調業界にとって環境面と採
算面のどちらにおいても実行可能であることを示し、

自然冷媒技術の普及を促進・加速することにあります。
2009 年以来、shecco は計 38 回もの ATMOSphere イ
ベントをヨーロッパ、アメリカ、オーストラリア、ア
ジアにて開催し、のべ 628 名以上のスピーカーと 795
本以上のプレゼンテーションによる発表で、その市場
のエキスパートとしての地位を確立してきました。

世界の ATMOSphere 2017

2017 年には、新ブランド ATMOSphere Japan を含め、5 つの地域での開催決定！

■ ATMOSphere 2017 年スケジュール (<http://www.atmo.org>)

- » ATMOSphere Japan 2017 (初開催) 東京……………2月20日
- » ATMOSphere Australia 2017 シドニー……………5月2日
- » ATMOSphere America 2017 サンディエゴ……………6月5日～7日
- » ATMOSphere Asia 2017 バンコク……………9月6日
- » ATMOSphere Europe 2017 ベルリン……………9月25日～27日

ATMOSphere 2017 における予定発表者

日本市場を軸とした「ATMOSphere Japan 2017 -日本
市場に向けた自然冷媒ソリューション-」を、東京の
新丸ビルコンファレンススクエアで開催します。これ
までも日本での ATMOSphere は、日本を代表するメー
カー、および日本国内でビジネスを展開している海外
メーカーの協賛のもとで開催されてきました。

政策動向セッション：国内外のフロンに関する最新の
規制・政策動向が発表されます。今年も経済産業省
オゾン層保護等推進室 室長の米野 篤廣氏、環境省 地
球環境局 フロン対策室 室長の馬場 康弘氏が、キガリ
改正を受けて今後の国内政策の展開を発表します。
shecco 代表取締役のマーク・シャセロットからは、ヨー

ロッパ、アメリカ、オーストラリア、中国を含めたア
ジアなどの各国の規制動向を発表。

市場動向セッション：日本の自然冷媒市場をリードす
るパナソニックと前川製作所が発表予定。shecco は、
国内およびグローバルでの市場データを公開します。

自然冷媒の最新トレンドセッション：忘れてはならな
いこのセッションでは、世界的に著名な研究者であり、
米国イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校ベガ・ハー
ニャック教授が登壇予定。各分野での最新自然冷媒技
術をグローバルな視点で紹介し、革新的な技術に迫る
見逃せない発表になるでしょう。

p.60 へ続く →

エンドユーザーパネル：脱フロン化を目指し先陣を切って自然冷媒技術を導入してきたエンドユーザーの事例紹介もまた、同会議の目玉の一つであり、その筆頭は1728店舗（2016年11月末現在）にCO₂機器を導入しているローソンです。業務用・産業用で自然冷媒技術導入を推し進めてきた生協は、日本生活協同組合連合会として生協全体での導入事例、そして青森県民生協・みやぎ生協からはそれぞれの取り組みや現状について発表があります。イオンの食品ディスカウントストアのアコレは、CO₂ブースターシステムの国内初の導入事例を紹介。それぞれの導入のきっかけから現状、そして課題点や今後の展開などを共有することで、市

場として直面する課題を浮き彫りにし、それに対する打開策をメーカーや政策決定者に呼びかけることも目的としています。

技術動向セッション：注目は、日本国内外で生まれた新自然冷媒技術の実証実験、効果とコスト分析、課題、そして今後の展望が学べる「技術動向セッション」です。すでに4社のケーススタディが一次審査を通過し、その革命的な最新業務用・産業用自然冷媒技術と製品が紹介されることが決定しています（二次審査結果は年明けに発表予定です）。

一次審査通過ケーススタディ

●パナソニック

自社のCO₂コンデンシングユニットでCO₂市場をリードするパナソニックからは、同システムの導入店舗実績と今後の見通し、および新型ノンフロン冷凍機「30馬力カスケードシステム」と「サイドフロー12馬力」について。

●前川制作所

産業用分野に向けてアンモニア/CO₂機器をグローバルに渡って展開させる同社は、小規模設備への新ソリューションとして開発した「中・小規模施設用 自然冷媒（アンモニア/CO₂）チルドパッケージ」の概要と特徴を紹介。

●ヤマト

R22などのフロン使用のショーケース設備のCO₂化を実現させたヤマトは、モデル店舗における「CO₂UEIシステム」の省エネ性と経済性を発表。

●エンブラコ（Embraco）

コンプレッサメーカーのエンブラコからは、「小型業務用分野における機器メーカーがエネルギー基準に到達するための手段」として炭化水素コンプレッサーを紹介。

海外サプライヤーパネル：本パネルでは、国外からのリーディングメーカー各社が集い、日本市場での可能性や直面する課題についてディスカッションします。

国内外トップクラスの業界関係者が集まる同会議は、情報交換、ビジネス機会を増やす場として、今年もさらにパワーアップしてみなさんをお迎えします。

■イベント開催概要

ATMOsphere Japan 2017 - 日本市場に向けた自然冷媒ソリューション -

日時：2017年2月20日（月）

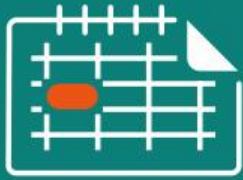
場所：新丸ビルコンファレンススクエア（新丸ビル9階）

ウェブサイト：<http://www.atmo.org/Japan2017>

登録ページ：<https://atmosphere-japan.doorkeeper.jp/events/53653>

WORLDWIDE EVENTS
IN NUMBERS
SINCE 2009

38
INTERNATIONAL
ATMOs



IN 17 CITIES ON 4 CONTINENTS

WITH THE SUPPORT OF



130

INDUSTRY SPONSORS

6260



PARTICIPANTS

795



PRESENTATIONS

628

EXPERT
SPEAKERS



31%

END USERS

25%

SYSTEM
SUPPLIERS

17%

POLICY

14%

ENGINEERING
/ TRAINING

13%

COMPONENT
SUPPLIERS

ENHANCE YOUR BUSINESS WITH ATMO



NETWORK

GROW THE NETWORK,
GROW YOUR BUSINESS
NETWORKING BREAKS
DINNERS
RECEPTIONS



SPONSOR

BOOST PUBLICITY
PRODUCT SHOWCASE
ON-SITE BRANDING
BUILD PARTNERSHIPS



LEARN

PRESENTATIONS
WORKSHOPS
EXHIBITS
SITE VISITS



VISIT WWW.ATMO.ORG/SPONSOR FOR MORE INFO OR CONTACT US AT INFO@ATMO.ORG

NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET

shecco is a global market accelerator
of climate-friendly technologies.

With more than 15 years of expertise helping over
150 partners globally to bring their innovative natural
refrigerant solutions faster to the market.

We focus in three areas:

sheccoMedia ❁

Online industry platforms, magazines, webinars, Social
Media and tailored PR services – for an effective
outreach in online and print media.

sheccoEvents ❁

Conferences, workshops and networking events – as
your meeting place to discuss important topics with
the right decision makers.

sheccoMarketDevelopment ❁

Market research & consulting, public affairs, special
projects & global campaigns – tailored services for
building your business case.

Find out more here!

www.shecco.com



Contact us for options to get involved

EUROPE

europa@shecco.com
(+32) 2 230 3700

JAPAN

japan@shecco.com
(+81) 3 4243 7095

AMERICA

america@shecco.com
+1 (347) 763-7043

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



ATMO solutions for japan
sphere natural refrigerants

20 February, 2017 - Tokyo

ATMOsphere Japan 2017

2月20日(月) 開催決定

ウェブサイト

<http://www.atmo.org/Japan2017>

登録ページ

<https://atmosphere-japan.doorkeeper.jp/>



in

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

WWW.ATMO.ORG