

#18. SEPTEMBER / OCTOBER 2018

ACCELERATE アクセルレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

J A P A N



ローソンが仕掛ける

自然冷媒市場の競争化



ATMO JAPAN

13 February
Tokyo

ATMO CHINA

11-12 April
Beijing

ATMO AUSTRALIA

7 May
Sydney

ATMO FRIGAIR

7 June
Johannesburg

ATMO AMERICA

12-14 June
Long Beach, CA

ATMO FRANCE

5 July
Paris

ATMO ASIA

4 September
Singapore

ATMO IBÉRICA

18 September
Madrid

ATMO EUROPE

19-21 November
Lago di Garda

波に乗るのは誰か？

ーヤン・ドゥシェック



ヤン・ドゥシェック
出版者

自 然冷媒技術には技術的課題も未だ多く残っていますが、技術者達は研究への野心を止めません。スペイン・バレンシアで開催されたグスタフ・ローレンツェン会議では、様々な自然冷媒技術に関する新たな論文が発表され、日本からは日本冷凍空調工業会が、国内で行なっている炭化水素のリスクアセスメントの発表を行いました。FOOMA JAPAN でも、数年前は自然冷媒技術を展示する企業は一社のみでしたが、今年は4社となりました。新しい技術に挑戦することは時間も費用もかかるため、決して簡単なことではありませんが、経済産業省オゾン層保護等推進室長である皆川重治氏が本誌で語ったように、自然冷媒技術を自社の製品ラインアップに加える企業が着実に増えていることは事実です。もちろん、そのスピードを加速化させる必要はありますが。

そのため、日本 No.1 の CO₂ 店舗数を誇るローソンのように、ユーザーが率先して市場に競争を巻き起こそうとする事例は日本では数少ない事例ですが、彼らが行うこの市場活性化のための活動は大変意義のあることです。この波に乗る企業が、ユーザー側からもメーカー側からも今後増えて行くことに期待しています。

海外市場に関しては、シンガポールで開催される世界最大規模の環境機器・空調機器に関する展示会「Mostra Convegno

Expocomport (国際空調環境展示会、通称 MCE)」の姉妹展「MCE Asia」に合わせて、その直前となる9月4日、第5回となる自然冷媒国際会議「ATMOsphere Asia」を、今年度はシンガポールにて初開催します。6.5億人が住む東南アジア市場では、さらなる人口増加とともに、冷凍冷蔵・空調に対する需要も増加傾向にあります。自然冷媒の東南アジア市場への介入は未だ早いと考える人もいますが、長年東南アジア市場に働きかけてきた今、市場が動き出そうとしている段階にあると言えます。現地で皆様とお会いできることを楽しみにしております。

キガリ改正の効力もあり、今まで以上に世界中で自然冷媒に対する興味・関心が増えている中、すでにその波に乗っている自然冷媒業界の先駆者たちに関して一つだけ確実に言えることは、一つの選択肢に固執する人はいないということです。メーカー側もユーザー側も、情報獲得のためのアンテナを張りながら、より良いものに常に模索し、それに挑戦する姿勢を忘れません。本誌は、そのような野心的な業界の皆様に、グローバルで起こっている事柄に関する正確な情報と、自然冷媒が持つ課題とその可能性について、今後も情報発信に注力したいと思います。本号で Volume.3 が終了し、次号で本誌も4周目を迎えます。さらなる向上・改善を目指していきますので、引き続きよろしくお願いいたします ■ JD

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com

Natural refr|



sheccoBase

The world's largest database
on natural refrigerants



For more information on sheccoBase contact us at info@sheccobase.com

進む制度・技術開発

— 岡部 玲奈



岡部 玲奈
編集長

今号で注目していただきたいのが、世界で起こっている政策の動きです。国際電気標準会議 (IEC) の各国委員会の75% が、業務用冷凍冷蔵システムにおける炭化水素などを含めた A3 冷媒の冷媒充填量の国際的制限を、500g にまで引き上げる案に賛成票を投じました (P14)。2018 年末には最終投票が行われる見込みで、通過すれば 2019 年初頭には新規格が公表されることになります。日本でも現在、日本冷凍空調工業会と NEDO を筆頭に、炭化水素冷媒を小型冷凍冷蔵機器に採用した際のリスク評価手法の開発が進んでいます。カリフォルニア州上院議員のリカルド・ララ氏は、空調および冷蔵冷凍における HFC 冷媒の使用を制限するカリフォルニア冷却法令を提出し、カリフォルニア州独自で掲げる 2030 年までの排出削減目標を達成するための対策を打とうとしています (P46)。

6 月 12 ~ 15 日に東京ビッグサイトで開催された、アジア最大級の「食」の総合トレードショー「FOOMA JAPAN 2018」では、独自で開発した自然冷媒技術を披露するメーカーとそれぞれの戦略・展望を伺うことができました (P49)。しかし、商品ラインアップを増やすメーカーもいる中で、未だ市場に参画するメーカー数が少ないのは市場が直面する課題の一つであります。そのため、参画するメーカーを増やし、自然冷媒の普及と機器コストを下げるために「複数社体制構築」に挑むローソンは、持続可

能性のある市場を築くための重要な役割を担っていると言えるでしょう (P30)。

しかし、市場を促進させるためには、やはり政府による政策の方向性の決定と、技術の開発・導入支援は欠かせない要素となります。今となっては認知度も上がったショーケース用 CO₂ 冷凍機が実際に開発され実用化されるまで、プロジェクトの中心として活躍していた一人であるオゾン層保護等推進室長の皆川重治氏が言うように (P20)、日本独自の技術で世界の HFC 対策に貢献するためにも、業界に対する制度作りと技術開発の推進といった二軸に対するアプローチが、今後日本では重要になっていくのだと思います。

最後に、自然冷媒国際会議で日本市場に焦点を当てた「ATMOsphere Japan 2018」を、今年度も同じく東京コンファレンスセンター・品川にて、2019 年 2 月 12 日 (火) に開催することが正式に決定いたしました (P54)。昨年度は 200 名以上の業界関係者の皆様にお越しいただき、日本の自然冷媒市場に関して最新の情報交換ならびにネットワーキングの場を提供させていただきました。今年度はさらなるコンテンツの向上を目指しておりますので、ぜひまたお越しいただければ幸いです。■RO

ご意見ご感想はこちらまで rena.okabe@shecco.com

目次

03 出版者挨拶
波に乗るのは誰か？

05 編集長挨拶
進む制度・技術開発

08 本誌について
本誌の詳細について

09 発行スケジュール
発行スケジュールと
広告締め切りについて

10 イベントカレンダー
冷凍冷蔵空調業界に関連した
イベント情報とスケジュール

12 業界ニュース
業界の最新ニュース

14 炭化水素の充填制限拡大が
IECの中間投票で承認

16 R1234yfが飲用水にもたらす
危険性をドイツ連邦環境庁が
警告

20 制度構築と技術開発推進の二軸
オゾン層保護等推進室長
皆川 重治氏の独占取材

46 HFCを対象とした
カリフォルニア冷却法令
インセンティブ・プログラムの
持つポテンシャル

政策動向



18 第5回 ATMOsphere Asia 2018 がシンガポールで初開催

東南アジア市場に焦点を当てた
ATMOsphere Asiaは今年シンガポ
ールにて開催

54 ATMOsphere Japan 2019 開催決定と登録ページを オープン!

26 小型CO₂トランスクリティカル システムがポーランドの コンビニエンスストアに参入 ピエドロスカ

CO₂トランスクリティカルミニブー
スターシステムを数百台発注したアド
バンサーの新工場を取材

30 自然冷媒市場の競争化 ローソン

ローソンが目指す、一歩先を見据えた
CO₂市場の競争化

36 アンモニアが注目を集めた ATMOsphere America

ATMOsphere America

アンモニアが革新的かつ絶え間なく
進化する冷媒としての存在感を見せ
つけた

40 食品工業分野で存在感を増すCO₂

FOOMA JAPAN 2018

アジア最大規模の国際食品工業展が
東京ビッグサイトにて開催

48 自然冷媒の進化が話題に

第13回グスタフ・ローレンツェン会議

業界のエキスパートたちがCO₂、アン
モニア、炭化水素の冷媒としての有
効性を説明

52 キャレルが キャレル・ジャパンを 完全子会社化

30



40

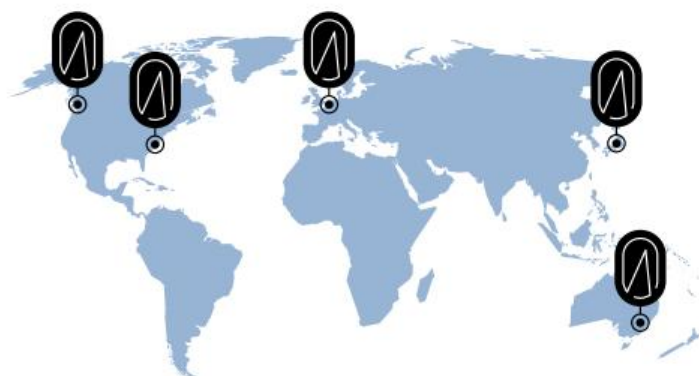


#18. SEPTEMBER / OCTOBER 2018

ACCELERATE

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

アクセレレート
JAPAN



アクセレレート・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>

アクセレレート・ジャパンの出版社であるsheccoは、ベルギー・ブリュッセルに本社を構え、日本・東京、アメリカ・ニューヨーク、オレゴン、そしてオーストラリア・シドニーに支社を持つことで、グローバルなネットワークを形成しています。

広告掲載について

広告掲載の申し込みは下記までご連絡ください。

広報マネージャー：ヤン・ドゥシェック

jan.dusek@shecco.com

03-4243-7095

取材の申し込みやご提案について

取材のお申し込みやご提案は下記までご連絡ください。

編集長：岡部 玲奈

rena.okabe@shecco.com

03-4243-7095

Accelerate Magazine
September-October 2018

Volume 3, Issue #18

創刊者

マーク・シャセロット
marc.chasserot@shecco.com
[@marcchasserot](https://twitter.com/marcchasserot)

出版者

ヤン・ドゥシェック
jan.dusek@shecco.com

編集長

岡部 玲奈
rena.okabe@shecco.com

編集者

佐藤 智朗

執筆者

岡部 玲奈
佐藤 智朗
デビン・ヨシモト
アンドリュー・ウィリアムス
マイケル・ギャリー
シャーロット・マクローリン
アルバロ・デ・オニャ
ダリオ・ベルオミニ

翻訳者

笠原 志保
尾松 貴美

広報マネージャー

ヤン・ドゥシェック

デザイン

工藤 正勝
アナ・サルホファー

写真

ベン・ピーチ

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。

発行スケジュール

アクセレレート・ジャパンは2カ月に1回、年に6回発行です。

全ての雑誌はオンラインにて無料で閲覧できます (acceleratejapan.com)。

印刷物は毎号、冷凍冷蔵業界の主要ステークホルダーにお届けし、

また主要な業界イベントにて配布しています。

ISSUE #18
VOLUME 3

19号 (11月/12月号) 2018年

メインテーマ: 炭化水素冷媒市場の最新動向

確定記事: ハイネケン導入事例

ATMOsphere Asia 開催レポート

広告申し込み締め切り: 9月21日(金)

予定発行: 10月上旬

20号 (1月/2月号) 2019年

メインテーマ: 産業用冷凍冷蔵空調分野

確定記事: ATMOsphere Europe 開催レポート

特別配布会場: 環境と新冷媒 国際シンポジウム 2018

広告申し込み締め切り: 11月22日(木)

予定発行: 12月上旬

21号 (3月/4月号) 2019年

メインテーマ: 業務用冷凍冷蔵空調分野

確定記事: エコ・プロダクツ開催レポート

特別配布会場: ATMOsphere Japan

スーパーマーケット・トレードショー、HCJ

広告申し込み締め切り: 1月18日(金)

予定発行: 2月上旬

#GoNatRefs



AUG — OCT

8月2-4日

**15th International Exhibition for
Food & Beverage Processing
Packaging Technologies**

パキスタン・ラホール



<http://www.foodtechpakistan.com/>

8月8-9日

**7th International Air-source
Heat Pump Development Forum**

中国・杭州



<http://www.ehpa.org/events/supported-events/china-heat-pump-annual-conference-2018/>

8月8-11日

Vietfood & Beverage

ベトナム・ホーチミン



<http://hcm.foodexvietnam.com/>

8月16-20日

Food Expo Hong Kong

香港



<http://event.hktdc.com/fair/hkfoodexpo-en/HKTDC-Food-Expo/>

8月29-31日

**9th Shanghai International
Frozen and Chilled Food Expo**

中国・上海



<http://www.ffb2b.com/en/>

9月4日**ATMOsphere Asia 2018**

シンガポール

アジアでの開催は5回目となる自然冷媒国際会議。今年
はシンガポールにて開催され、東南アジアの自然冷媒技
術とトレンドに焦点を当てる


<http://www.atmo.org/Asia2018>
**9月18日****ATMOsphere Ibérica**

スペイン・マドリード

自然冷媒がイベリカ半島にもたらすビジネスチャンスに
ついて議論する自然冷媒会議


<http://www.atmo.org/Iberica2018>
**9月5-5日****ISH Shanghai**

中国・上海


<http://www.ishc-cihe.com>
9月26-28日**13rd China Food Cold Chain Conference**

中国・成都


http://www.car.org.cn/index.php?s=/articles_1052.html
9月5-7日**Mostra Convegno Expocomfort (MCE) Asia**

シンガポール・マリーナベイサンズ

冷熱空調暖房業界の省エネ技術に焦点をあてた、アジア
最大の貿易展示会


<https://www.mcexpocomfort-asia.com/>
9月26-28日**International Indonesia Seafood & Meat Expo 2018**

インドネシア・ジャカルタ


<http://www.iism-expo.com/>
9月5-7日**Asia Fruit Logistica**

香港


<https://www.asiafruitlogistica.com>
9月26-28日**Refrigeration & HVAC Indonesia 2018**

インドネシア・ジャカルタ


<http://www.refrigeration-hvacindonesia.com/index.php>
9月12-15日**The Future of HVAC 2018**

オーストラリア・メルボルン



<http://www.airah.org.au/SolarHeatingAndCoolingForum/Default.aspx>

10月10-11日**Innovation for Cool Earth Forum (ICEF) 5th Annual Meeting**

東京都・ホテル樺山荘

エネルギー・環境分野のイノベーションにより気候変動問題の解決を図るため、世界の学界・
産業界・政府関係者の議論と協力を促進する国際的なプラットフォームとなることを目的と
した国際会議


<https://www.icef-forum.org>

業界ニュース

インド初の CO₂ トランスクリティカルシステム

インド工科大学マドラス校機械工学部の研究者は、6月18日～20日にかけてバレンシアで開催されたグスタフ・ローレンツェン会議（Gustav Lorentzen Conference）において、インド初のCO₂ トランスクリティカルシステムを紹介し、CO₂ 技術が外気温45℃の環境化でも作動できることを示した論文を発表した。「これはスーパーマーケット、空調、熱回収など、あらゆる稼働モードを備えた多面的システムです」と、インド工科大学マドラス校機械工学部のパラカシ・マイヤ教授は語った。「このタイプのシステムはインド初ですが、45℃という非常に気温の高い環境でも順調に稼働しています」。さらに気温が上がっても作動できるかもしれないと、マイヤ教授は同システムのポテンシャルについて述べた。ノルウェー産業科学技術研究所（SINTEF）エネルギー研究所およびノルウェー工科大学（NTNU）からの研究者を含むマイヤ教授の多国籍研究チームは、今後この仮説を試していく予定だ。

蒸発器を満液式にして液体エジェクタを追加するというデザインにより、同システムはCO₂ 冷却システムの安定性を向上させることに成功。スーパーマーケット向けに消費電力を削減し、ひいては高気温環境での液体エジェクタの使用を促進する、と論文は結論付けている。インド市場にCO₂ トランスクリティカルシステムへの潜在性があるかと問われたことに対し、「潜在性はあります。システムがきちんと作動し、メンテナンスが不要で、かつシステムの技術サポートがあるということがわかればですが」と、マイヤ教授は答えた。

インド政府は自然冷媒技術を支援している。「国民はフロン問題から目を覚まし、口を揃えて言うのです。『人工的に化学合成された物質であるフロンの代わりに、自然冷媒であるCO₂ を選択したい』と」。インドの食品小売業界におけるCO₂ トランスクリティカルシステムのビジネスに、マイヤ教授は確信を持っているという。

「ノーリツ ZEH セミナー」が 全国 14 ヶ所で開催

湯まわり設備メーカーであるノーリツは、7月5日～8月9日にかけて全国14ヶ所で「ノーリツ ZEH セミナー」を開催。住宅建築事業者などを対象に、経済産業省と環境省、そして国土交通省の3省が連携して取り組む、一般家庭の年間一次エネルギー消費量が正味でゼロとなる住宅「ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）」普及のための特別講演と、同社の自然冷媒ハイブリッド給湯器の紹介が行われた。今年9月に発売予定でリニューアルされたハイブリッド給湯・暖房システムである「ユコア HYBRID」は、エコジョーズとヒートポンプ、ガスと電気を効率よく使い分けることによって、高い省エネ効果を実現する。日々のデータから適正な湯量・温度を管理できる「スマート制御」システムも採用し、LP ガスを使った従来給湯器に比べ、年間約44%ものエネルギー消費量削減を実現。また、ハイブリッド給湯器としては業界初の自然冷媒・炭化水素を採用しており、従来給湯器と比較して年間約47%のCO₂ 排出量削減にも繋がるという。

特別講演の登壇者の一人であるNPO 法人気候ネットワークの東京事務所所長 桃井貴子氏は、参加者になぜフロンが現在問題視されているかの背景と、ノーリツが採用した自然冷媒のメリットを説明した。「代替フロンとして使用されているHFCのオゾン層破壊係数は0ですが、地球温暖化係数は高いという現実があります。また人工化学物質であるため、毒性や環境への影響といった研究もまだ乏しいと言わざるを得ません。この懸念は、低GWPながら熱分解で毒性ガスを発生するHFOも同様であり、だからこそ自然界の環境への影響がない、自然冷媒への早急な切り替えが重要なのです」と述べた。そして、「世界的にフロン廃絶が進む中、ノーリツが開発した自然冷媒ハイブリッド給湯器は、国内企業としては珍しい炭化水素冷媒を採用した機器ということで衝撃を受けました。同機の販売と市場拡大には、大きな期待を寄せています」と、桃井氏は語った。快適性や安心という要素も追求した同社のハイブリッド給湯器は、住宅での自然冷媒ソリューションの新たな選択肢の1つとして、今後市場でも新たな風を巻き起こしていくことだろう。

平成 30 年度「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」の第 1 次交付先が決定

一般財団法人日本冷媒・環境保全機構は、4月6日～5月11日の間で募集した環境省による補助事業、平成30年度「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」の第1次公募の交付先を7月13日に発表した。計98社の全国約139施設の自然冷媒設備設置に対して、補助金が支給される予定だ。主な割り当ては、冷凍冷蔵倉庫が55社（60施設）、食品加工工場が19社（19施設）、そして食品小売業が24社（60施設）となった。

第2次公募は7月9日～7月27日の期間で実施され、その対象は「新規開店するフランチャイズ形態のコンビニエンスストアに設置するショーケースやその他省エネ型自然冷媒機器」に限定された。なお、今後9月頃に第3次公募、11月頃に第4次公募と続く予定である。

リフリジランツ・ナチュラリー！のメンバーは725万台を超える自然冷媒システムを所有

2017年末までに、リフリジランツ・ナチュラリー！（Refrigerants, Naturally!）のメンバーであるコカ・コーラ（Coca-Cola）、ペプシコ（PepsiCo）、レッドブル（Red Bull）、ユニリーバ（Unilever）は、合算で725万台の自然冷媒システムを実装し、自然冷媒への転換によるCO₂換算4,350万トンの排出削減に成功した。これは、乗用車886万台超の年間排出量に等しい。

リフリジランツ・ナチュラリー！のメンバーは、技術情報を共有してネットワークを構築することで、自然冷媒システムのアフターサービスに関するノウハウの開発と普及を積極的に支援。さらに非会員、とりわけ発展途上国や新興国市場へ向けてイノベーションや優良事例を推進してきた。2017年末までに、メンバー企業のうち3社が新設備の購入を100%自然冷媒にするという目標を達成しており、最後の企業も2020年にはこの目標に到達する見通しだ。メンバー企業は業界のステークホルダーや冷凍冷蔵機器のエンドユーザーに対し、自然冷媒を採用して彼らの例に倣うよう呼び掛けている。

九州で開催されたCO₂ 物流センター見学ツアー

一般社団法人日本冷蔵倉庫協会の会員を対象に、6月20日、福岡県でCO₂ 物流センターの施設訪問ツアーが開催された。会員が訪問したのは、今年3月に稼働を開始した芳雄製氷冷蔵の穂波第二センター（福岡県飯塚市）と、5月から稼働を始めた河合製氷冷蔵の福岡第二物流センター（福岡県糟屋郡）の2ヶ所であり、当日は計80名ほどが参加し、実機や冷凍冷蔵庫内の見学、及びプレゼンテーションなどで説明を受けた。両センターとも日本熱源システムのCO₂ 単独冷媒冷凍機「スーパーグリーン」を導入し、芳雄製氷冷蔵では3台、河合製氷冷蔵では10台が稼働している。芳雄製氷冷蔵の代表取締役社長の小金丸滋勝氏によれば、ここ最近の電気使用量の平均は、70kW/h 弱に収まっているという。冷蔵倉庫業界の電気使用量の平均は150kW/h 前後というから、実に半減という大きな省エネ効果を発揮していることがわかる。九州地方という外気温が比較的高い地域でも、CO₂ 直膨式が正常に稼働する様子や、その省エネ性能を目の当たりにした。

スーパーグリーンは高い省エネ性能もさることながら、GWP1 という環境に配慮したCO₂ 冷媒という選択と、災害時の復旧もしやすく水管理の負担も少ない空冷式採用のシステム構造、大容量倉庫にも耐えられるラインナップ、そして倉庫の性質に合わせて自由度の高い設備調整ができることで、地方の物流を支える老舗企業から厚い信頼を獲得するのに成功している。日本熱源システムは2017年12月に滋賀の基幹工場を竣工させ、昨秋には福岡サービスセンターを設立。市場で評価されるCO₂ 冷凍システムの安定供給体制に向けて、万全な体制を整えている。

■ CO₂ 物流センター見学ツアーの動画

<https://youtu.be/pksO4xmHWBE>



炭化水素の 充填制限拡大が IECの中間投票で 承認

エンブラコ
業務用冷凍冷蔵製品技術マネージャー
マレック・ズグリチンスキ氏

国際電気標準会議（IEC）の各国委員会の75%が、業務用システムにおける炭化水素などのA3冷媒の冷媒充填量の国際基準を500gにまで引き上げる案に賛成票を投じた。2018年末には、最終投票が行われる見込みだ。

文：シャーロット・マクローリン、マイケル・ギャリー

国 際電気標準会議（IEC）の各国委員会は、業務用冷凍冷蔵機器に使用されるプロパンなどの可燃性A3冷媒の充填量制限を、150gから500gまで拡大するかの投票を実施。同案は75%の賛成で可決された。2018年末には、IEC 60335-2-89 充填規格の最終投票を行う予定である。「IEC-89 規格のCDV（投票用委員会原案）に関する投票が実施され、賛成75%で承認されました」。IEC SC61C 小委員会の委員長であり、エンブラコ（Embraco）の業務用冷凍冷蔵製品技術のマネージャーを務めるマレック・ズグリチンスキ氏は語った。この投票は、充填制限の拡大が国際基準として最終的に施行されるかどうかを決定する、長い標準化プロセスにおける最終段階である。

各国委員会による投票に先立つこと数週間、新しい充填規格は可決に必要な67%以上の承認を得られないのではとの憶測があったという。プロセスが最終局面に差し掛かった現在でさえ、「戦いはまだ終わっていません」とズグリチンスキ氏は述べる。昨年10月のロシアのウラジオストク会議で、IECの小委員会SC61Cは、500gの充填制限を求める業務用冷凍冷蔵に関するIEC 60335-2-89 規格の修正案を提出し、プロセス（投票用委員会原案）を次の段階に進めることを決定した。結果として75%の賛成を得て、この企画を最終投票へと進めるのに最低限必要な67%を超えた。

次のステップは、10月に韓国釜山で開催される次回のSC61C小委員会会議で、CDVプロセスに寄せられる論評への対処だ。同会議中に挙がる課題が解決可能なものかの議論が重ねられ、2018年末までに充填制限原案が最終投票（FDIS）へ進めるかどうか決定される。うまくいけば制限案は最終投票で可決され、2019年初頭には新規格が公表されることになるだろう。電気・電子技術の使用方法に関する規則を企図する世界的機関のIECが定める規格は、メーカーおよび顧客に安全な製品使用や購買に関するガイドラインを提供することで、市場の発展に多大な影響を与える。「とはいえ、強制力を持たせるには、この規格は地域ごとによって承認されねばなりません」と、ズグリチンスキ氏は語った。

現行の150g制限下では、メーカーやエンドユーザーは業務用冷凍冷蔵分野で炭化水素冷媒の安全な応用を十分に活用できない。これが専門家にとっての共通認識でもある。同分野における炭化水素活用の未来が、2018年で大きく変わるかもしれない。■SM, MG

地球にいいね! 

日本熱源システムの環境配慮型・製品シリーズ

CO₂ BOOSTER
SUPER GREEN
CO₂ ブースター スーパーグリーン

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



滋賀工場に新しい
ショールームがオープン!

ご見学を受け付けています



CO₂機専用工場内部

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 Fタイプは冷凍と冷蔵の同時冷却も可能

幅広い温度帯 -45℃～+10℃まで対応可能

設置届も不要 標準シリーズ SG-F1, F2, C1, C2はいずれも
法定冷凍能力 20t 未満の為 (2017年7月法改定による)

JECS

日本熱源システム株式会社

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

大阪支店・工場 / 滋賀工場 / 東日本サービスセンター
/ 福岡サービスセンター

R1234yfが 飲用水にもたらす危険性 ドイツ連邦環境庁が警告

文：シャーロット・マクロリン

ドイツ連邦環境庁（UBA）は、ハイドロフルオロオレフィン（HFO）がトリフルオロ酢酸（TFA）へと分解されることで、ドイツの水源地を汚染する可能性があるとして主張している。UBAは6月、カーエアコンに広く使用されているHFO-R1234yfの分解産物として発生するTFA（トリフルオロ酢酸）は、水源地を汚染する可能性があり、汚染が起こってからHFOを除去することはできないと警告した。「我々は、カーエアコンや据置型冷凍冷蔵システムに使用されるR1234yf冷媒が、今後増えることを懸念しながら動向を注視しています」。UBAのマリア・クラウツベルガー長官はこのことを、フランクフルトの新聞/オンラインサイトであるフランクフルター・レントシャウの取材の中で述べ、代替物資として自然冷媒を挙げ、採用する利点を強調した。

「TFAは、通常の処理方法では飲用水から除去できません。これ以上のHFOの使用は何としても避けねばならないのです」と、クラウツベルガー長官は述べる。ノルウェー環境庁による昨年のHFOに関する報告書（注1）では、TFAの環境への影響が決定的となる前に、HFOに対する「知識格差」の課題に取り組むべきだと推奨している。同報告書によれば、HFO-R1234yfの大気中の寿命は約6日間で、その後は完全にTFAへと分解される。UBAによると、TFAは水質に有害な物質として分類されており、分解に時間がかかる上、藻類にとっても有毒である（この事実はノルウェーの報告書にも明記されている）。スイス連邦材料試験研究所（Empa）の研究者たちもまた、ヨーロッパ各地のHFO濃度を測定している。

現時点で、ドイツの水源地における濃度はUBA推奨の予防レベル範囲内（飲用水1ℓ当たり3mg）

である。しかしUBAは、フランクフルター・レントシャウに対して、HFOを採用した自動車は今後さらに市場に出回れば、予防レベルをはるかに超えた水準になる危険性を示唆した。同様にノルウェーの報告書でも、「HFO類（そして結果的にTFA）の段階的廃止か、リサイクル時にHFO/TFAを効率的に回収するための最も優れた方策による排出削減戦略を実施できれば、人の健康や環境保全に対するリスクを軽減することができるでしょう」と、予防策を講じることを勧めている。

UBAのクラウツベルガー長官は、「R1234yfのようなフッ素化された冷媒の使用を控えること」を提唱し、自然冷媒を使用した代替案を指摘した。彼女はダイムラー（Daimler）とアウディ（Audi）の例を引用しつつ、CO₂はカーエアコンにも使用できると強調した。ダイムラーは2012年に行なったR1234yfの試験で引火トラブルがあったことを受け、大量生産の車種にはCO₂エアコンを採用することを決定したのである。また、アウディもいくつかの車種に、CO₂エアコンを利用している。UBAはまた、CO₂はヒートポンプなどで効率的な冷暖房を提供するにあたり、他の冷媒より優れていることを述べている。イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校に所属するペガ・ハーニャック教授は、6月12日～14日にカリフォルニア州ロングビーチで開催された自然冷媒国際会議ATMOsphere Americaで、多くの自動車メーカーが、電気自動車のバッテリーを長持ちさせる方法としてCO₂ヒートポンプを検討していると語った。「研究部門では、カーエアコン向けCO₂ヒートポンプの研究はまるで養蜂箱のようです。CO₂ヒートポンプを使えば、電気自動車の冬の走行距離を30%伸ばすことができるのです」■SM

注1: ノルウェー環境庁によるHFOに関する報告書は本誌17号を参照
https://issuu.com/shecco/docs/aj_17/52

低エネルギー消費 効率向上 低CO2 排出量*

自然冷媒R290を使った未来ソリューション

私たちEmbraco ではあなたが貴社のビジネスにより良い
冷却システムが得られるよう、
又この世界の持続可能な未来の為に働いています。
あなたが希望する未来をEmbraco へご注文下さい。



*HFCと比較



テクノロジー



効率



持続可能性

www.embraco.com

embraco

第5回 ATMOsphere Asia 2018が シンガポールで初開催



9月5日～7日に、シンガポールで開催される世界最大規模の環境機器・空調機器に関する展示会「Mostra Convegno Expocomport（国際空調環境展示会、通称 MCE）」の姉妹展「MCE Asia」に合わせて、その直前となる9月4日、第5回となる自然冷媒国際会議「ATMOsphere Asia」が、今年度はシンガポールにて初開催されます。

モントリオール議定書やキガリ改正などといった国際協定の影響を受け、国家、そして国際的なレベルでHFCに対する規制変更が必須となり、それに伴い自然冷媒のHVAC&R業界における役割は非常に大きなものとなっています。その中でも、温暖な気候に約6.5億人もの人々が暮らし、中産階級の人口増加とともに、空調需要が爆発的に増加しているという背景を持つ東南アジア市場の選択は、世界が気候目標を達成できるかどうかを決定づける、非常に重要な役割を持った地域と言えるでしょう。

現在まで世界各国26カ所以上で開催されてきた、自然冷媒国際会議「ATMOsphere」。その東南アジア市場に焦点を当てたATMOsphere Asiaは今年、シンガポールにて開催されます。本誌の発行元であるsheccoは、より環境に優しいHVAC&Rソリューションである自然冷媒技術が市場に広がるよう、同会議を2009年以降開催してきました。シンガポールは国際色豊かで技術に精通しており、環境への意識が高いことで知られています。まさに、ATMOsphereで具体化された理念を体現したかのような都市です。

ATMOsphere Asia 2018

日程：2018年9月4日（火）

会場：シンガポール サンテック・シンガポール国際会議展示場

プログラム：<http://www.atmo.org/Asia2018/programme>

参加登録：<http://www.atmo.org/Asia2018/register>

導入の際に直面している課題と可能性、環境温度が高い地域での自然冷媒技術の効率性、東南アジア諸国の関連政策などを中心に展開されます。

会議で注目すべきは、多様な業界から集まったエンドユーザーによるパネルディスカッションです。同プログラムには、インドネシア最大の冷蔵倉庫業者であるキアットアナンダ・コールドストレージ (Kiat Ananda Cold Storage)、同国の製薬会社ファプロス (Pharos)、シンガポールの精密洗浄および表面処理の請負業者であるエムクリーン・テクノロジー (Mclean Technologies)、そしてフェアマウント シンガポールアンドスイソテル スタムフォード & ヒルトンホテル (Hotel Fairmont Singapore & Swissôtel Stamford and Hilton) が登壇予定です。これらエンドユーザーには、彼らのビジネスにおける自然冷媒技術発展の重要性と、将来的なプランについて発表いただきます。自然冷媒市場の成長にはエンドユーザーの存在が不可欠であるため、該当業者は同会議に無料での出席が可能です。

この他にも、低充填アンモニア技術の専門家であるスキャンテック (Scantec) のステファン・イェンセン氏、二酸化炭素技術の専門家のベイヤー・レフ (Beijer Ref) のインデル・サウンド氏、そして炭化水素空調分野の専門家であるギズ・プロクリマ (GIZ Proklima) のフィリップ・ムンチンガー氏にそれぞれ講演していただきます。さらに、インドネシア環境林業省 (Ministry of Environment and Forestry of Indonesia) からはバイトウル・ズルハスニス氏、マレーシア環境省からはエミー・シャーリーン・ウォン氏が、それぞれの国での HCFCs と HFCs 削減に関する動きについて発表いただくとともに、業界と直接自然冷媒を選択する機会について議論を重ねます。

また今回のイベントに合わせて、『Accelerate Asia (本誌姉妹紙)』の記念すべき初刊が発行を迎えることとなります。東南アジアで積極的に自然冷媒機器を取り入れているエンドユーザーの、格好の導入事例にスポットを当てた特集が組まれており、当日はイベント会場にて本誌を無料配布される予定です。

同会議では国内外のステークホルダーを一同に集め、政策や規制、市場と技術の動向に関する包括的なセッションプログラムを提供いたします。プログラムには、エンドユーザーの導入事例紹介やパネルディスカッション、ケーススタディーなどの講演、そしてビジネスマッチング及び情報交換の機会となるネットワーキングタイムをご用意しております。

会議中の議題は、東南アジア市場における最新の持続可能かつ経済性のある自然冷媒ベースの HVAC&R ソリューション、同市場が自然冷媒技術



制度構築と 技術開発推進の二軸

キガリ改正締結を機に、国内担保としてオゾン層保護法の改正が7月に公布された。厳しいキガリ改正のHFC削減スケジュールを達成するためにも、この冷凍冷蔵・空調業界に対してしっかりとした制度作り、そして技術開発の推進といった二軸でサポートしていきたいと、オゾン層保護等推進室長 皆川 重治氏は本誌に語った。

文：岡部 玲奈

オゾン層保護等推進室長
皆川 重治氏



キガリ改正達成のための

改正オゾン法施行に向けて

特定フロン代替物質として開発された HFC に関して、オゾン層破壊物質には該当しないものの、地球温暖化を引き起こす物質であるため、2009 年以降、モントリオール議定書に HFC を規制対象として追加する議論が長く続いていた。そして 2016 年 10 月、ついに第 28 回モントリオール議定書締約国会合 (MOP28) にて、HFC を新たに議定書の規制対象とする改正提案「キガリ改正」が採択され、従来のオゾン層破壊物質と同様に、生産量・消費量の削減義務が課されることとなった。キガリ改正には 2018 年 7 月 17 日時点で既に 40 ヶ国が締結し、20 ヶ国以上の締結という発効要件を満たしているため、来年 1 月 1 日に発効予定だ。日本もキガリ改正発効に向け、来年 1 月のキガリ改正発効に間に合うよう、国内での新たな HFC 規制を開始するため、議定書の国内担保法である「特定物質の規制等によるオゾン層の保護等に関する法律」(以下、オゾン層保護法)について、HFC を規制対象に追加する改正が行われ、2019 年 6 月 27 日に国会にて成立し、7 月 4 日に公布となった。

改正オゾン法の 1 月 1 日の施行までのスケジュールは、4 段階に分けられる。

1. 政省令の制定
2. 2011 年～13 年の国内 HFC 生産量・消費量実績の報告徴収とそれに基づく基準限度などの告示
3. HFC の製造・輸入割当て運用方針の制定
4. 2019 年分に関わる HFC 製造・輸入数量の内示、製造量の事前許可

この一連の流れについて、「来年の施行に向けて、9 月を目途に日本の HFC の生産量、消費量の限度となる基準限度を定める必要があるため、8 月 1 日までに事業者の方々にご協力いただき、2011 年から 13 年の国内 HFC 製造量、輸入量、輸出口の実績データの調査を行っています。これを基に、基準限度を定める予定です」と、皆川氏は説明する。HFC 消費量のうち、特に家庭用エアコン、業務用エアコン、コンデンシングユニット(別置型ショーケースなど)の占める割合が多く、特に削減義務が厳しくなる 2029 年の削減義務達成には、この 3 分野の対策が課題となると同氏は言う。「例えば、コンデンシングユニットで使用され



る冷媒について、フロン排出抑制法の指定製品制度における、2025 年度に GWP 値 1,500 以下という目標値をクリアすることに関しても、各事業者の方々に、戦略が異なってくる可能性があると思います。それは当然のことであり、キガリ改正の削減義務をクリアできるような技術の実用化、製品化に向け、是非とも各事業者の方々がその強み、経験を活かし、創意工夫して挑戦して欲しいという思いがあります。当省としても、制度運用と開発基盤の整備という両面で、産業界の方々にバックアップできるように、議論を重ねていきたいです」

10 年先を見据えた技術開発

「HFC は温室効果が高く、地球温暖化に影響を与えるため、その排出削減という課題から目を背けることはできません。環境にしっかり貢献していただくという日本の立場上、日本がキガリ改正に積極的に参加することは、当然の選択であると思います」と、皆川氏は本誌の取材で語った。「もちろん、キガリ改正が定める HFC の削減スケジュールを達成することは、日本にとっても大きなチャレンジではあります。それと同時に、大きなチャンスとも言えるでしょう。日本独自の技術で世界の HFC 対策にしっかりと貢献することで、環境先進国として役割を果たすことができます。また日本の産業にとっても、独自の技術を世界に展開していくためのチャンスとなります。そのため、キガリ の削減目標に対しては、当省としても前向

きにかつ積極的に、国内産業と連携して挑戦してきたいと思います」と、皆川氏は経済産業省としての考えを共有した。

削減スケジュールといったHFC規制のカーブが厳しいという業界の声があるものの、「その削減スケジュールに対しても、国内産業の混乱を招かず、消費者にかかる負担を抑制するためにも、削減義務が厳しくなる10年先を見据えて、今から技術開発を進め、環境省と一緒に、新技術の市場への導入・普及活動に取り組みたいと思っています。キガリの削減スケジュールは先進国で共通です。言わば、どの国も達成するための技術を求め開発を進めているわけですから、日本が世界に先駆けて技術開発を進めれば、それだけ早く世界に発信・貢献できる余地が生まれるということです」

CO₂ という成功事例と残る課題

現在、業界はキガリ改正を達成するための冷媒候補・新技術を模索中であり、もちろん自然冷媒も候補の一つだ。「NEDOのプロジェクトでも、自然冷媒を使った技術開発も多数推進してきました。アンモニア/CO₂二元冷媒による冷凍機の技術実証や、CO₂冷媒のショーケースの開発などがあります」と、皆川氏は振り返る。2005年度～2010年度に渡って行われたNEDOの「ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発」事業が行われていた時、オゾン層保護等推進室長の室長補佐を務めていた皆川氏。同氏はまさに、ショーケース用CO₂冷凍機が開発され実用化されるまで、プロジェクトの中心として活躍していた一人である。三洋電機(現：パナソニック アプライアンス)によるCO₂冷凍機の開発後は、大手流通グループイオンの東京都大田区にある「マックスバリュエクスプレス六郷土手駅前店」の食品売り場にて実機を設置し、実証試験が行われた。「当時、イオングループさんが第1号機の実証を快く承諾してくれたことには有難い気持ちでいっぱいです」と、皆川氏は振り返る。「また、メーカーが機器性能や信頼性を実証し、様々な用途に対応できるようCO₂製品ラインアップの拡充を検討していく上では、北から南まで様々な気候環境、店舗や用途がある中で、CO₂冷凍機がどのような状況でどのようなパフォーマンスをするのか、より多くの実証データを得る必要がありました」と皆川氏は言い、そのため開発後は、実証実験のための補助制度「代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業(2010年度～2015年度)」の活用を推進したのだと説明した。「この実証支援制度を通じて、様々なユーザー、様々な店舗の方々に、CO₂冷媒ショーケースを大規模に導入し、実

証データの取得に参画いただくプロジェクトを実施しました。その第1号店が生活協同組合コープさっぽろ西宮の沢店さんです。また、多数のコンビニ店舗で施工やメンテナンス体制の実証に取り組まれたローソンさんを始め、様々なユーザーさんに参画をいただきました。実は、先日プライベートでの旅行に行った際、やっとそのコープさっぽろさんの店舗にお伺いすることができたのです。補佐の時には行くことが叶わないままになっていたので、現在もしっかりと稼働しているショーケースを見ることができて嬉しかったです」と、皆川氏は笑顔を見せる。「当時、スーパーマーケット業界の中で、CO₂冷媒のショーケースを実用している店舗が登場したことは衝撃的であり、全国のスーパーマーケットチェーンから視察が相次いだといいました。コープさっぽろさんにも、当時は業界関係者の方が店内には多く見られ、『このショーケース、きちんと冷えていますか?』という質問をする人でいっぱいだったと教えてもらいました。これら、象徴的な店舗が出来たことで、実証データの取得のみならず、多くの方にCO₂冷媒のショーケースが、技術開発の段階から実用化・普及の段階へと進んできたことを広く知っていただく大きなきっかけとなったのです」

補佐を務めた後、すぐに東日本大震災が起これ、震災対応へと向かった皆川氏。「期間が空いてしまいましたが、室長として戻って来たいと、CO₂冷媒機を自社の製品ラインアップに加える企業も増えていると伺います。ユーザーの方々から見て、選択肢が多様化することは、CO₂普及において非常に重要なことだと思います」と、皆川氏は述べる。「しかし、コスト面や、配管を全て取り替えないといけないため既存店舗に入れにくいという課題はまだ残っています。実証実験をやっていた際に、既存店舗の改装に際し、CO₂冷媒機導入の実証試験ができないか、様々なユーザーさん、店舗さんにお声がけしたのですが、結果的にやり切れず、悔しい思いをしました」。既存店舗への導入となると、施工期間の短縮化やフロン冷媒用配管の継続使用が可能か、といった点が重要となってくる。「今後はコスト面を抜本的に解決できる手段がないか、また技術的にCO₂冷媒機の導入が難しい既存店舗などの課題をどうやって突破するのか、こうした課題を幅広く産業界の方々と議論を進めていきたいと思います」と、同氏は続けた。

喫緊の課題となる小型機での

炭化水素冷媒のリスク評価

「今年度からスタートする、新たな NEDO プロジェクトでは、産業界とも協力し、炭化水素冷媒の小型冷凍冷蔵機器に採用した際の、リスク評価手法の開発も進めています」と、皆川氏は言う。かつてのプロジェクトで微燃性冷媒をエアコンなどに用いた際のリスク評価手法を開発したのと同様、炭化水素冷媒の漏えい時のシミュレーションや実験などで、どのような危険性があるのかなど、レビューをするために必要なデータ収集、手法を開発している。既に、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）による 2016 年度～2017 年度にかけての「高効率低 GWP 冷媒を使用した中小型空調機器技術の開発微燃性冷媒」事業の委託事業「低温室効果冷媒の性能、安全性評価」でも、複数の大学などによって炭化水素冷媒のリスク評価検討が行われた。現在日本冷凍空調工業会で行なっているリスク評価の状況は、12 月 6 日～7 日に神戸国際会議場にて開催される「第 13 回 環境と新冷媒 国際シンポジウム」にて発表予定だ。2018 年度～2022 年度にかけて実施している NEDO の新プロジェクト「省エネ化・低温室効果を達成できる次世代冷凍空調技術の最適化及び評価手法の開発」でも、小型冷凍冷蔵機器における炭化水素冷媒のリスク評価検討を喫緊の課題として捉え、「それを主軸の 1 つとして、プロジェクトを進めていきます」と、皆川氏は説明した。今年度の予算額は 2.5 億円となっている。

炭化水素という冷媒に関して皆川氏は、「燃焼性のある冷媒に対して、必ずしもネガティブな見方をする必要はないと思っています」と、率直な意見を述べた。その背景として、2011 年度～15 年度に実施された NEDO の「高効率ノンフロン型空調機器技術の開発」プロジェクトを通して、5 年間、徹底的に 1234yf、1234ze 及び比較対象として R32 も含め、燃焼性のある冷媒を機器に用いた際のリスク評価手法の開発を行い、その成果が、微燃性冷媒を用いたエアコンの製品化・普及につながったことを挙げる。「以前は、冷媒に用いる物質は不燃であることが大前提でした。2011 年にプロジェクトをスタートする時には、自分自身も、燃焼性のある冷媒が果たして広く利用できるようになるのかは正直確信が持てずにいました。しかし、NEDO プロジェクトでの産学官での研究、さらにその後の産業界での設計規格の構築など、数々の努力を経て、家庭用エアコンなどで微燃性の冷媒が使いこなせる状況になりました。冷媒漏えい時に、着火する可能性がある空間の広がりやどの程度なのか、どのような火が着火源となるのか、仮に着火し

た場合にも火災は拡がるのか、といった点を徹底的に検証していきました。これにより、燃焼性がある冷媒でも、安全に使う用途・範囲があることがわかってきました。基礎研究から産業での応用まで融合させた、産学官の成果であったと思っています」

また、「炭化水素冷媒は、既に家庭用冷蔵庫や自動販売機などでは広く使用されていますが、より冷媒量が多い小型冷凍冷蔵機器分野においても、燃焼性のリスク評価を行う手法が確立できれば、重要な選択肢となってくると思います」と、皆川氏は述べた。炭化水素冷媒を使用した機器は、燃焼性によるリスクが制御できたならば、冷媒としての性能は高く、CO₂ のように高圧になりやすいという課題も生じない。このため、初期コストも抑えやすくなり、普及も図れるのではないかと。だからこそ、「キガリ改正に対応していく上で、小型冷凍冷蔵機器での炭化水素冷媒についてリスク評価の俎上に載せ、本当に安全な機器設計が可能なのかを検討することは極めて重要だと考えています。今年からスタートする NEDO プロジェクトでは、リスク評価を通じて安全対策が必要な部分は何かを特定し、産業界での設計規格、更には国際規格へと反映できるよう、引き続き、産学官が連携した体制で、しっかりと成果を出していきたいと思っています」と、意気込みを見せた。

最後に、皆川氏は自身の業界に対する思いを明かした。「7 年前に室長補佐から異動する時、携わっていた事業に対して思い残しはありました。ちょうど微燃性冷媒の評価プロジェクトを始めようと、産業界・研究者の方々と議論を開始したばかりの時期でもあり、また、ようやく実用化段階に至ったばかりの CO₂ ショーケースに関して、今後どのように普及に向けた施策を展開していくかという、いずれも途中段階での異動でしたから。そのため、またこうしてこの分野に戻って、チャレンジできるのは非常に有難いことだと思っています」。技術開発に関して、「挑戦しても結果として成功するか失敗するか分からないリスクがありますが、それを背負いながらもチャレンジする産業界の取り組みを、しっかりと応援していきたいと思っています。CO₂ 冷媒ショーケースのように、さらなる日本発の技術を生み出せる環境を作り、世界のフロン対策に貢献していきたいです。日本の産業界にとっても、キガリ改正に対応できる新技術の開発は、次なる競争力の源泉となります。それをバックアップする当省の責任は大きいですが、非常にやりがいがある立場にいると感じています」 ■RO

私たちローソングループでは、『環境にやさしいお店』を利用していただけるよう、ノンフロン化を推進しています。

昨今、モントリオール議定書改正による HFC 規制やパリ協定発効など世界的に地球温暖化防止に向けた対応が迫られるなか、ローソングループではいち早く HFC 対策を重要な問題として捉え、2010 年から店内の冷蔵・冷凍ショーケースにフロンガスを使用しない『CO₂ 冷媒冷凍・冷蔵システム』の採用を開始し、2014 年 8 月以降は新規オープン店舗の標準的な仕様にすることで導入を加速させ、2019 年 2 月末には 3,500 店舗を超える見込みです。

これからも、この最先端の技術を地球温暖化防止の重要な柱と位置付け、小売業界だけでなく多くの先進的な企業が CO₂ 冷媒を採用し、普及拡大の一助になることを目指して、これからもノンフロン化に積極的に取り組んでまいります。





小型CO₂トランスクリティカルシステムが ポーランドの コンビニエンスストアに参入

CO₂トランスクリティカル冷凍冷蔵システムは、すでにヨーロッパのスーパーマーケットにおける地位を確立している。そして次に参入しているのは、コンビニエンスストア市場だ。ディスカウントスーパーおよびコンビニエンスストアをチェーン展開するポーランド最大手のビエドロンカ（Biedronka）は最近、アドバンサー（Advansor）製のCO₂トランスクリティカルミニブースターシステムを数百台発注した。ポーランド・シュチェチンにあるアドバンサーの新工場を取材した。

文：アンドリュー・ウィリアムス、アルバロ・デ・オニャ

高品質のCO₂冷凍冷蔵システムメーカーとして市場をリードするアドバンサーは、スーパーマーケットにトランスクリティカルCO₂ラックを提供している主要供給業者である。CO₂の今後の成長を楽観視している同社は、バルト海とドイツ国境に近いポーランド北西の都市シュチェチンに3,000m²の最先端の生産工場を建設している。このデンマーク企業にとって、コンビニエンスストアのようなより小規模な店舗もまた、将来性のある成長分野なのだ。こうした展望を考慮して、同社は2017年3月にドイツ・デュッセルドルフで開催された見本市ユーロショップ（EuroShop）において、コンビニエンスストア向けの新製品としてミニCO₂ブースター「compSUPER XXS」を発表した。食品小売店の小規模化が進むヨーロッパのトレンドに応えるために開発された新型の同トランスクリティカルCO₂システムは、-10℃で30kWの冷却能力、-30℃で4~5kWの冷凍能力をそれぞれ有している。

ユーロショップでの製品発表以降、アドバンサーはこのミニブースターシステムを400台、ジェロニモ・マーチン・グループ（Jerónimo Martins group）傘下のポーランドのコンビニエンスストアチェーンであるピエドロロンカのために製造した。「2017年の4月から12月にかけて、140台製造しました」と、アドバンサーのシモン・プリビル氏は述べた。プリビル氏は2017年に開業したシュチェチン工場の責任者である。「ミニブースターの注文のうち50%はポーランドにあるこの工場で製造しています」

旗振り役のピエドロロンカ

ピエドロロンカは、2017年時点で店舗数2,823店を誇るポーランド最大のディスカウントスーパーマーケットチェーンである。オーナー企業は、レシェイオ・キャッシュ・アンド・キャリーS.A.（Recheio Cash & Carry, S. A.）の親会社でもあるポルトガルの小売グループ、ジェロニモ・マーチンだ。ピエドロロンカの名前はテントウムシを意味し、そのロゴにもその絵があしらわれている。ポーランドで最も人気のスーパーマーケットチェーンのひとつであるピエドロロンカは、地元ポーランドの製品を主に販売しているが、その多くが自社ブランドとして製造されている。シュチェチンでアドバンサーの事業部長を務めるジョアン・ソマー・ジャーミン氏は、新工場のこれまでの成長に満足しているという。「ピエドロロンカ向けの生産状況は実に順調そのものといった形で進行しています」と、ジャーミン氏は語る。

工場では、近く週20台のミニブースターの生産体制を確保したいと考えている。実際このデンマークのメーカーは、生産台数の大幅増加にも十分耐えうる能力を有している。「我々が話を伺った、ポーランドで製品の生産ライン立ち上げの経験を持つ先達は、生産ラインの立ち上げは大規模な体制で実施しないと、2年で製造スペースが足りなくなると助言してくれたのです」と、ジャーミン氏は現状の増産体制の根拠となるエピソードを紹介してくれた。「2年もすればこの施設はより忙しくなることでしょう」

CO₂コンプレッサー



ポーランドの市場は

成長の時期にある

工場には年間 1,200 台の小型ラックを生産する能力があるが、工場責任者のプリビル氏は、現地サポートを提供することの重要性を強調する。「ビエドロンカからの注文を確保する上で、我々が現地企業であった、あるいは現地企業になりつつあったことが、おそらく功を奏したのだと思います」。アドバンサーは、ビエドロンカとの関係構築が同社にとって何か特別なことが始まる象徴のような出来事だ、と楽観的立場を示す。「ポーランド市場は今後さらなる成長を遂げるであろう、有望な市場です。私たちにしても、非常に期待の大きい市場なのです」と、プリビル氏は語る。「加えて、シュチェチンの工場はドイツ以南へも素早くアクセスできます。デンマークから車で 6 時間以内の距離ですから、緊急時にはサポートも受けられます」

アドバンサーの中央ヨーロッパ地域販売責任者であるロバート・ペトリック氏は、最近改装されたビエドロンカのコンビニエンスストアで 30kW のミニブースターが中温冷却をする様子を見せてくれた。「ビエドロンカの最初の数店舗は私が設置を手伝いましたが、今では現地の設置業者が主導でできるだけの十分なスキルを身につけています」と、ペトリック氏は言う。「はじめは彼らの研修をデンマークで行っていましたが、その後ポーランドに研修センターを作ったのです。現在までに、この国で 200 名を超える設置業者を養成してきました」

2017 年だけで、ビエドロンカは 300 店舗に CO₂ システムを設置し、そのうち 200 台をアドバンサーが納品している。「ビエドロンカの目標は、年間 300 店舗のユニット設置です。2018 年も、彼らはその目標を達成するつもりです。おおよそ毎営業日につき 1 店舗という計算です」と、ペトリック氏は熱く語ってくれた。このポーランドにあるアドバンサーの新工場が成したこの事例は、明らかにヨーロッパが直面するスーパーマーケット向け CO₂ トランスクリティカルラックの需要増加に対する、生産体制整備の成功を果たす第一歩と言えるだろう。■AW,AO

ポーランド・シュチェチンにある
アドバンサーの新工場



省エネ・ノンフロン技術の実現

マエカワは、オゾン層保護と地球温暖化防止に向け、
アンモニア(NH₃)、二酸化炭素(CO₂)、空気(Air)、水(H₂O)、炭化水素(HC)の
5つの冷媒を用いた技術の取り組み「NATURAL FIVE」を提唱し、
環境負荷が少なく高効率な
自然冷媒の製品開発に力をいれています。

NATURAL FIVE 5

Natural Refrigerants

[NH₃] [CO₂] [Air] [H₂O] [HC]

Five Environmentally Friendly Natural Working Fluids
for Freezing, Air conditioning, Heating & Hot Water Supplying
To Help Protect the Earth from Global Warming

“NATURAL FIVE” 製品群

NH₃ 高効率冷凍機

新製品



SIERRA (シエラ)

世界で初めてアンモニアスクロール圧縮機を搭載した商業用・業務用の小型自然冷媒冷却パッケージです。チルド温度域で従来実現できなかった小型領域(100m²〜)での自然冷媒化を実現するCO₂液ポンプ方式の新製品です。

新製品



REBEL (リーベル)

F級温度域で500トンから2000トンクラスの冷蔵庫をカバーする、小型機種でトップクラスの最高COP2.3^{*}を達成した冷凍機ユニットです。

※冷却水入口温度22℃、CO₂供給温度-27℃条件にて



NewTon

「平成20年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰」受賞

Air 空気冷媒冷凍システム



PascalAir

「第32回優秀賞エネルギー機器表彰経済産業大臣賞」受賞
「第17回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」経済産業大臣賞 受賞

H₂O 吸着冷凍機



AdRef-Noa

第10回日本環境経営大賞
「環境価値創造パール大賞」受賞

CO₂ エコキュート



unimo

「第14回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」優秀賞受賞

HC 空調・給湯ヒートポンプ



ローソンが仕掛ける 自然冷媒市場の 競争化

日本にいれば一度は聞いたことのある大手コンビニエンスストアチェーンのローソン。同社はこの冷凍冷蔵・空調業界でも、一目置かれた存在となっている。今年6月時点で2900ものCO₂店舗を構え、小売業の自然冷媒機器導入数「世界一」を目指す同社が現在行なっている活動は、一歩先を見据えた自然冷媒市場の競争化である。

文：岡部 玲奈



コスト削減のための複数社体制構築

2010年に1店舗へ導入してから、2018年6月までに全国47都道府県で2,900店舗へと実績を伸ばしてきたローソン。日本では小売業界の中でCO₂機器の導入店舗数では堂々の一位を獲得しており、さらには「世界一」を目指して、積極的な自然冷媒への転換を行なっている。

今年2月13日に東京コンファレンスセンター・品川にて、sheccoが主催した自然冷媒国際会議「ATMOsphere Japan 2018」で、ローソン 開発本部長補佐 宇都慎一郎氏が自身の発表の中で公言し、業界から注目を浴びたのが、同社の2019年度までに向けた、CO₂機器普及拡大とそれによるコスト削減のための「複数社体制」構築であった。宇都氏は、メーカー、小売双方で自然冷媒導入検討の本気度がまだまだ低く、いずれの企業も導入に際してコストの問題で議論が止まっているケースが多いことを受け、コスト削減を促す活動の一つとして、複数のメーカーの機器を取り入れ市場の競争を活発化させるというのだ。ローソンが導入するCO₂機器はこれまでパナソニックのものがほとんどであったが、同社は2015年にサンデン・リテールシステムのCO₂機器を導入し現在3店舗で実証中、2017年12月には高崎上大類町店にて新システムの実証も行なった。さらに、福島工業のCO₂ショーケースと三菱重工サーマルシステムズのCO₂コンデンシングユニットを組み合わせた冷蔵システムの1号機を、今年5月にオープンした京都の洛西口駅北店に導入した。また、今年1月に群馬県館林市でオープンさせた館林木戸町店では、パナソニックのCO₂コンデンシングユニットと、ヤマトが開発したブライン冷却式氷蓄熱システムを組み合わせた冷蔵システムの1号機を導入し、環境配慮モデル店舗として様々な省エネ・創エネ技術を取り入れ、普及拡大に向けて実証実験を行なっている。





1/



2/

1/ 高崎上大類町店で稼働する
サンデン製 CO₂ コンデンシングユニット

2/ 京都洛西口駅北店で稼働する
三菱重工製 CO₂ コンデンシングユニット

比較体制が整った高崎上大類町店

「サンデンは冷凍系統が今までなかったので、冷凍に関しては同じ店舗内でパナソニック機器を使っていましたが、冷凍のラインアップもできたため、12月にオープンさせた高崎上大類町店はすべてサンデン製の冷凍冷蔵システムで稼働しています」と、開発本部 建設部（省エネ推進）松谷 裕行氏は説明する。「これでやっと、パナソニックとサンデン機器を店舗全体で比較することができるようになったのです。今後はこの体制で検証していく予定です」。高崎上大類町店では6馬力2台と2馬力1台及び内蔵型デザートケースで冷やしており、「サンデン機器の特徴としては、6馬力のもので冷凍と冷蔵の二系統を一台で運用できる点があります。一系統が故障しても別の系統は稼働し、その間に修理もできるのです」と松谷氏は言う。また、一番大きい馬力数が6であり、「圧力が低いため、フロン冷媒と同じ肉厚の配管を使用できるのもメリットのひとつです」と述べた。

大手2社による

CO₂ 機器 1 号機が京都で稼働

5月23日に開店した京都の洛西口駅北店は、業務用冷凍・冷蔵庫、ショーケース大手の福島工業が開発したCO₂ショーケースと、重工業大手の三菱重工グループの三菱重工サーマルシステムズが、昨年4月に販売を開始した独自のCO₂コンデンシングユニットを初めて組み合わせたシステムを導入した。10馬力1台を使用して、店舗の冷蔵系統を冷やしている。「まだ稼働させてから2ヶ月弱なので、データは検証中の段階ですが、順調に稼働していると報告を受けています」と、松谷氏は言う。福島工業製のCO₂システムには冷凍系統に対応していないため、洛西口駅北店では冷凍には410Aの内蔵型リーチインショーケースを使用している。検証を進めながら仕様を検討していく予定とのことで、大手2社がタッグを組んだことによる業界へのインパクトと今後の展開にも注目がいく。

群馬で存在感を放つ

木造の環境配慮モデル店舗

ローソンは、今後予想される更なる電気代の高騰などの理由から、2020年までの中期目標として、外部調達電気使用量ネットゼロ「ZES店舗」の実現を目指している。「つまり、電気代の一切から

ない店舗を目指しているのです」と宇都氏は言う。しかし、既製品の採用だけでは目標達成が難しいため、新技術を積極的に実証実験しているのだ。

その事例として、昨年2月17日に東京都小平市にオープンさせたローソン小平天神町二丁目店は、ITを使った需要供給により、店舗の消費電力を制御、効率的なエネルギーの供給管理ができる「スマートエネルギーストア」の記念すべき1号店であり、経済産業省による「バーチャルパワープラント（以下、VPP）構築実証事業」（発電設備や機器等の電力源の相互接続と制御により、新たなエネルギー利用の最適化を目指し、低炭素社会の実現に向けた事業）の一環として、慶應義塾大学SFC研究所と共に、IoT化された機器による制御・節電を通じて電力リソースの創出の実証実験を開始した。コンビニエンスストアで同事業の採択を受けたのはローソンが初となる。もちろん冷凍機にはパナソニックのCO₂機器を採用。「今まではフロン問題とエネルギー問題は分けて考えていましたが、この小平の店舗から両課題は一緒に取り組んでいくべきだと判断し、自然冷媒機器による省エネ性能を上手く利用していく方向です。実際に、ネットゼロの目標達成のための要となっているのが、CO₂機器といった自然冷媒なのです。取り入れている様々な省エネ対策の中で最も効果が高い施策のため、我々は省エネ対策の一環として自然冷媒に取り組んでいます」と、宇都氏は言う。

1月19日に開店したローソン館林木戸町店は、「スマートエネルギーストア」の2号店として、省エネ・省CO₂化を目指しつつも、自然冷媒機器などを含めた環境に配慮したあらゆる技術を取り入れ、かつ創エネ施策を導入。外部調達する電力量を、2016年度の標準的な店舗対比で約6割削減を目指している。

省エネ・省CO₂化に関しての具体的な施策として、今回コンビニエンスストアとして初めて、断熱性能の高いCLT（Cross Laminated Timber: 直交集成板、以下 CLT）を店舗の構造や内装に使用した。国産杉を使用したCLTや国産の木材を店舗の構造や内装に使用することで、建築断熱性能を向上させ、空調設備の負担を軽減することで、電気使用量の削減による省エネと店舗建設時のCO₂排出量の削減を目指すという。また、自動開閉換気窓を取り入れることで、中間期（3月～5月頃、9月～11月頃）に店舗内外の温度・湿度を感知し、窓を自動で開閉して快適な外気を取り入れることが可能。地中熱利用給気ピットといった、床下ピットに溜まった地熱を店内の換気に活用するシステ

ムにより、温度変化の少ない地熱を利用し、室内温度に近い外気を店内に給気（夏期25℃、冬期14℃を想定）することで、空調設備の省エネとなる。「現在空調分野にはフロンからの代替候補がないため、今取り組んでいるのが放射熱や温水を利用した除湿式放射パネル空調です。これは天井に設置する放射パネルに冷温水を循環させ、店舗内の温度を調整するシステムです。ヨーロッパでは主流ですが、日本ではまだ普及していない空調タイプで、将来的には店舗に導入したCO₂機器で温水を作ることを想定しています。CO₂はエコキュートなどを見ればわかりますが、温水を作るのは得意です」と宇都氏は説明し、「これが上手くいけば、空調もノンフロン化できるということです」と、力強く語った。

店舗内の冷ケースには、省エネ性能の高いパナソニックのCO₂冷凍冷蔵機を採用。冷ケースは扉付きとなっており、冷気漏れを防ぐとともに断熱性能を高めることで冷蔵効率をアップしている。また、ヤマトのウルトラエコ・アイスといった要冷蔵熱槽を設置したことで、蓄熱槽をIoT化し、外気温の低い夜間にCO₂室外機の運転を行い、蓄熱槽内に氷をつくり蓄熱。外気温が高い昼間に、蓄熱槽内の熱エネルギーを使用して要冷ケースを冷却している。「つまり、外気温が低くCO₂機器の効率が一番良いときに稼働させ、外気温が高く効率が一番低いときに稼働を止め、蓄熱層の氷を溶かして冷やすのです。外気温の関係で効率のピーク時は季節によって変わるため、今後はデータを取りながら色々と実験をしていく予定です」と、宇都氏は述べた。ウルトラエコ・アイスによってエネルギーの消費効率を高め、省エネと蓄エネの両方を実現しているのだ。要冷では省エネ約22%を目指すという。

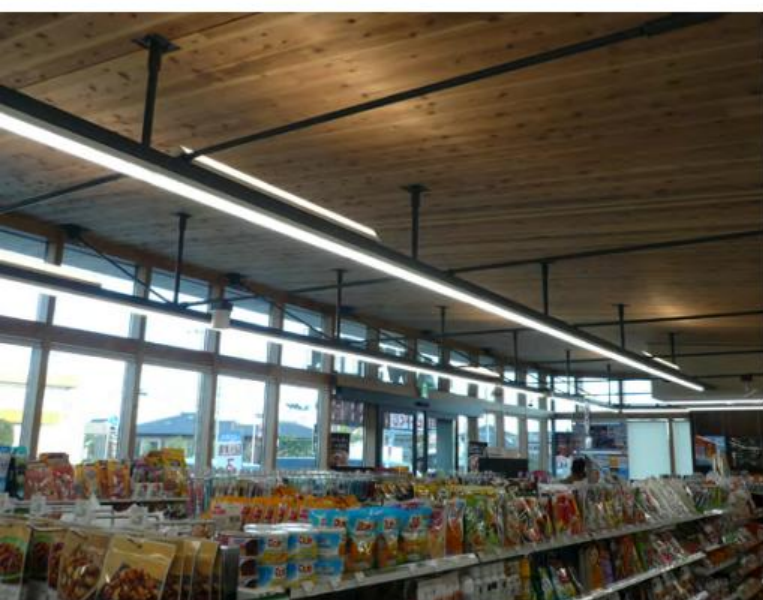
創エネ施策としては、店舗屋根上に24kW相当の太陽光パネルを設置して発電し、14kW相当は店舗の消費電力に充当、10kW相当は売電することで創エネ約15%を見越している。また、店内に5.6kWh相当の蓄電池を設置し、太陽光発電システムで発電した電気の充放電を遠隔制御。受給バランスにあわせて充放電することで、電力調整力として活用する。「今まで電気は買うだけでしたが、それを売ることもできるようにしたいのです」と宇都氏は語る。



1/



2/



3/

課題として挙がる意識不足と補助金制度の制限

ローソンといったエンドユーザー側から複数社体制による市場の競争化を仕掛けずとも、業界全体で自然冷媒機器の使用者が徐々に増えればコストダウンの可能性はある。しかし、未だユーザー間での自然冷媒やノンフロン化に対する意識に温度差があることを宇都氏は指摘した。しかし、HFCの消費量の段階的削減義務等を定めるモントリオール議定書キガリ改正が来年1月1日に発効されることで、業界の自然冷媒に対する意識も少しずつ変わってくるだろうと、宇都氏は予測している。「2016年10月にルワンダ・キガリで開催された第28回モントリオール議定書締約国会合でキガリ改正が採択されてから、メーカーもやっと自然冷媒技術に目を向けるようになってきました。来年の1月に発効され、国内担保措置として、特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）の一部改正が同じく1月より施行されますので、これらの規制が市場に浸透していけば、より多くのメーカーの自然冷媒市場への参画が期待できると思います。キガリ改正が及ぼした業界への影響は大きいです」と、宇都氏は続けた。しかしそれでも、キガリ改正が与えたインパクトはまだメーカーにしか及んでいないとし、ユーザーの意識を自然冷媒に向けるには、本格的にHFCの削減が始まる必要があると鋭い意見を述べた。また、キガリ改正の発効後にフロン冷媒系機器を売るメーカーには、製品に使用可能年度を記載するなどの表示義務を付けるべきだとし、そうすることでユーザーの脱フロン化に対する意識を向上させ、自然冷媒に目を向ける可能性を高めることだろうと続けた。

また機器コストの課題から、環境省による自然冷媒機器導入に対する補助金制度が2014年度から本格的に導入されてきた。しかし、2018年度の「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」では、補助申請件数の上限が小売業は最大50事業所までとなってしまったことで、「導入にブレーキがかかってしまったことは否めません」と宇都氏は語る。「だからこそ、複数社体制やユーザーの自然冷媒市場の参入を増やすことで、機器のコストダウンを目指したいのです」

1/ 館林木戸町店で稼働する
パナソニック製CO₂コンデンシングユニットと
ヤマト製蓄冷蓄熱槽

2/ CO₂ショーケース

3/ 館林木戸町店内観

4/ ローソン 開発 部長補佐 宇都慎一郎氏

5/ ローソン 開発本部 建設部（省エネ推進）松谷裕行氏

ローソンが仕掛ける

市場競争の流れに乗るのは誰か？

複数社体制によるコストダウンというアプローチに話を戻すと、「現在、富士電機のショーケースとパナソニックのCO₂冷凍機を組み合わせたものも工場で実験されています」と、松谷氏は言う。「今後は当社の店舗にてフィールドテストを行っていく予定です」。富士電機のショーケースも選択肢として加わることで、CO₂ショーケースを提供するメーカーはパナソニック、サンデン、福島工業を合わせて4社となる。「4社の中で、コストや省エネ効果、メンテナンス体制などを考慮しながら、複数社体制を行っていく予定です」と、松谷氏は述べる。「CO₂を初めた頃は、パナソニックと二人三脚で普及活動に専念してきました。とはいえ、コストダウンは今後も取り組まなければならない課題ですし、災害などが起きた際に工場が稼働できなくなった場合などに備えて、複数社と連携していくことは自然冷媒導入を推し進めるためにも重要なことです。フロン機も同様に複数社体制でやっていましたが、CO₂に関しては今までは選択肢がありませんでした。それがやっとなってきたのです」と、松谷氏は語った。

また同社はCO₂冷媒だけでなく、炭化水素冷媒にもアンテナを張っている。「海外の炭化水素コンプレッサーメーカーと話していますが、国内メーカーとは話が進んでいません。しかし、今後もアンテナは張っていく予定であり、CO₂機器ではカバーできない分野での炭化水素の可能性を、次なる転換ステップとして検討していきたいです」と、宇都氏は述べた。

様々な新技術を積極的に取り入れ、データ収集・分析をしつつ、最適なソリューションを模索しているローソン。単純に環境に良いだけでは自然冷媒の普及には限界があるが、ローソンのように機器の省エネ性能を上手く活用すれば、経営戦略として自然冷媒の採用を検討するユーザーも増えるはずだ。また、同社の自然冷媒導入計画に複数メーカーを巻き込むことで、業界全体への影響も自ずと大きくなる。業界の第一線走り続ける同社が仕掛ける、市場競争の行く末を今後も追って行きたい。■RO



4/



5/



アンモニアが注目を集めた ATMOSphere America

業務用冷凍冷蔵パネルディスカッションから、基調講演、さらに産業用冷凍冷蔵セッションに至るまで、自然冷媒国際会議「ATMOSphere America 2018」では、アンモニアが革新的かつ絶え間なく進化する冷媒としての存在感を見せつけた。そして CO₂ もまた、アメリカの業務用冷蔵市場に参入しようとしている。

文：シャーロット・マクローリン

カ リフォルニア州ロングビーチで年6月12日～14日に開催された、ATMOSphere America 2018 で参加者が聞いたのは、アメリカの産業用冷凍冷蔵業界では、アンモニアが強力な役割を担いながら、CO₂ と共に新たな市場セグメントにも参入しつつあるという内容であった。現在、北米市場で特に R&D 部門が注目しているのは、低充填量アンモニアのイノベーションだ。ヘニングセン・コールド・ストレージ (Henningesen Cold Storage)、ウェスタン・ゲートウェイ・ストレージ (Western Gateway Storage)、KPAC ジェネラル (KPAC General) といった多くの大手エンドユーザーも、設備への冷媒充填量の削減に投資をしている。同会議に出席したエンドユーザーは、低充填量に対する様々な動機があるように見受けられたが、大半はこれらの装置の省エネルギー効率に注目しているようであった。

低温貯蔵会社であるウェスタン・ゲートウェイ・ストレージの代表取締役社長、デイヴィッド・ボー

ネマイヤー氏は、2016年7月に同社の屋上にエヴァプコ (Evapco) 製の小型低充填アンモニアシステムを導入。小型化により省スペース化が図れ、新分野への投資が可能になったと明かした。彼は、アメリカで同システムを導入した最初の人物であった。エヴァプコ製のシステムへの投資によって解放されたスペースを活用し、ウェスタン・ゲートウェイ・ストレージは梱包アイス事業に参入した。追加スペースの活用で得た新たな収益構造により、「当社の収益は向上した」と、ボーネマイヤー氏は同会議の2日目、聴衆に向かって語った。

同様に、低温貯蔵会社の KPAC ジェネラルの副社長兼本部長であるロニー・R・セバロス氏も、ネクストコールド (NXTCOLD) 製の低充填アンモニアパッケージを採用したことで、追加スペースの有効活用につながったという。「従来のアンモニアシステムには、エンジン室が必要でした」と、セバロス氏は述べる。「現在はそこが空きスペース

となり、潜在的な収益スペースとなったのです」。もうひとつの恩恵は、従来のアンモニア装置と比べて冷媒充填量が少ないため、エネルギー費用が削減できた点である。「まだ稼働してから5ヶ月しか経っていませんが、月平均の電気代は2万ドル（約222万円）へと減少しました。経理面からも非常に有用と言えそうです」と、彼は指摘する。また同社は、損害賠償保険の節約、省スペース、省エネルギー、省コストなども考慮に入れると、従来の液体オーバーフィード式アンモニア冷凍冷蔵装置と比べて、25,000ドル～482,500ドル（約278万円～5,360万円）もの節約を実現できると見込んでいる。

一方で、従来とは全く異なるソリューションを選択した、ヘニングセン・コールド・ストレージ。同社でエンジニアリング責任者を務めるピート・レプスチャット氏は、これまで導入および設備改良毎にアンモニアの充填量低減に投資してきた同社が、最終的に産業用の大型CO₂システムへの移行を決断したその経緯を説明した。レプスチャット氏は、同社の新施設にCO₂トランスクリティカル装置を導入することで、様々な節約につなげたいと期待している。「低充填量アンモニアに比べ、CO₂システムを導入することで工事期間を5～6週間ほど短縮できました」と、レプスチャット氏は言う。また、CO₂トランスクリティカルシステムは、低充填アンモニア装置よりも機器コストが534,000ドル（約5,933万円）安価だと彼は付け加えた。

アンモニア空調は可能か？

コスト低減に加え、アンモニア充填量を減らすことは新たな用途への参入を可能とする。例えば、クリエイティブ・サーマル・ソリューションズ（Creative Thermal Solutions、以下CTS）代表取締役社長を務めるペガ・ハーニャック氏が、プレゼンテーションで概要を紹介したアンモニアチラーもその一例である。イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校の教授でもあるハーニャック氏は、アンモニアメーカーが業務用およびHVAC用途でチラー市場に参入することは、大きな潜在性があると見ている。「チラー市場は巨大です。容積式コンプレッサー使用のチラーだけでも、年間50億ドル（約5,552億円）の市場価値があるのです」と、彼は述べた。

ハーニャック氏は、アンモニア機器メーカーがこの巨大市場を活用するために、克服すべき大きな課題が4つあると言う。同氏の言う最初で最大の



1/



2/



3/



4/

1 / ウェスタン・ゲートウェイ・ストレージ 代表取締役社長 デヴィッド・ボーマイヤー氏

2 / KPAC ジェネラル 副社長兼本部長 ロニー・R・セバロス氏

3 / ヘニングセン・コールド・ストレージ エンジニアリング責任者 ピート・レプスチャット氏

4 / クリエイティブ・サーマル・ソリューションズ 代表取締役社長 ペガ・ハーニャック氏

課題は技術面にある。「アンモニアが従来の冷媒に対抗しうるものだという印象を与えなければなりません。アンモニアを同じ土俵で戦えるようにする必要があります」と、彼は言う。同氏の説明によると、密封式アンモニアコンプレッサーはチラー用途に向いており、既に入手可能であるが、同じくチラー用途に向いている既存の HFC 対応のコンプレッサーと競合できるほど、十分に普及していない。ハーニャック氏は、アンモニアチラーの費用および重さを削減する必要があるとし、チラー市場により多くのアンモニア機器が参入すれば、コストは更に下がるだろうと教授は語った。CTS でハーニャック氏は、アンモニアチラーの試験を実施してきた。「いくつかの超低充填 (18g/kW) かつ高効率なチラーを開発および製造してきましたが、現状の流れを変えるには、まだ存在感が小さすぎます」と、ハーニャック氏は 2 つ目の普及課題を述べた。一方で、市場関係者の中には、アンモニアチラーの開発の潜在性を理解している者もいる。ハーニャック氏は、アメリカでアゼイン (Azane) の名で知られるスター・リフリジレーション (Star Refrigeration) もアンモニアチラーを開発していることや、ドイツ企業の GEA が今年初頭にイタリア・ミラノで開催された空調、暖房機器、冷却装置等の分野で世界最大規模の展示会である Mostra Convegno にて、同社のアンモニアチラーを展示したことにも言及した。さらにハーニャック氏は 3 つ目の課題として、教育制度も今後主要な役割を担っているということを挙げる。「技術者をサポートおよび教育し、初期抵抗を減らしていく必要があります」。チラーを購入するエンドユーザーは、業務用冷凍冷蔵分野のエンドユーザーとは異なるため、チラーユニットの販売方法の調整が必要となるメーカー自体も、何らかの教育を提供していくべきであると同氏は指摘する。そして 4 つ目の課題として、アンモニアチラー技術を欧州に持ち込むことで先行者利益を手にする者がいるという点に触れた。「多くの業者が損をする可能性もあります。内部対立を避けながらも、彼らを敗者にしないように対策を打つ必要があります」と、彼は説明した。

スーパーマーケット市場への参入

アメリカの革新的な小売業者も、低充填アンモニアが環境保全において役割を担うことを認識している。カリフォルニア州に拠点を置き、121 店舗を展開するラリーズ (Raley's) は、会議で数年以内にアンモニア / CO₂ 冷凍冷蔵装置の導入を開始する計画を発表した。「おそらく 1 年後には、稼働できると思います」と、2009 年 5 月に同小売



業社を退職した後、現在は冷凍冷蔵装置のコンサルタントとして働くエド・エストバーク氏は述べた。エストバーク氏は、ATMOsphere America でラリーズを代表して、同食料雑貨店の大型店舗の大半に液体オーバーフィード式 CO₂ と共に、アンモニア DX 直膨式システムを採用することを決断したと述べた。「中心街の店舗や小規模な店舗には、トランスクリティカル CO₂ を使用します」と、彼は説明する。

ラリーズ
エド・エストバーク氏

エストバーク氏によると、ラリーズの大半の店舗で CO₂ トランスクリティカルではなくアンモニア / CO₂ の路線で行く理由は、同社が「SRE」と呼ぶ考え方に基いているからだという。それは、アンモニア装置の設置の簡便さ (Simplicity)、信頼性 (Reliability)、および効率性 (Efficiency) の 3 点を指す。アンモニア装置は、基本的にラリーズが以前に使用していた装置と同じ作りであるため、設置・運用が容易だ。また業界標準の部品が多く、運転圧力も低く、高圧調整弁が不要で、低速コンプレッサーであり、実績のある信頼性の高い制御装置でもある。「当社の化学冷媒システムの故障率は、ここ 25 年間で実質ゼロ。コンプレッサーの信頼性には、大変満足しています」と、エストバーク氏は言う。アンモニア / CO₂ の新システムは、高温や低温の気候で CO₂ トランスクリティカルの 2 倍という効率性を誇る。これを数値的にモデル化すると、CO₂ トランスクリティカルの方がアンモニア / CO₂ よりも電気代が年間 38,000 ドル (約 423 万円) 高い計算になるという。

ATMOsphere America では、アンモニアは空調および産業・業務用冷凍冷蔵に使用可能な冷媒として輝きを放っていた。一方で、低充填アンモニアから CO₂ トランスクリティカルシステムへ移行したヘニングセン・コールド・ストレージの事例もある。今後の技術開発によって導入の簡便化や運転効率、安全性が向上すれば、今後さらにこの 2 つの冷媒の市場への影響力は増すことだろう。■SM

ノンフロンで省エネ・蓄エネを実現 ～ CO₂ ウルトラ エコ・アイスシステムの導入で ～



CO₂冷凍機を組み込んだ
蓄熱ユニット

ローソン 館林店様 ご採用

エネルギーの有効利用

ヤマトがご提案する CO₂ ブライン氷蓄熱式冷却システム (CO₂ ウルトラ エコ・アイスシステム) は2次冷媒にブラインを使用した氷蓄熱システムです。蓄熱槽に熱エネルギーを貯めることにより、冷凍機の運転を制御し電力需給に対応することが可能です。DR(デマンドレスポンス)に対応することで VPP(バーチャル パワープラント)にも活用可能です。

1. 初期投資コストを軽減

- ワンステップでCO₂化ができるため設置コストが安くできます。
- 自然冷媒補助金を使うことで設置コストを抑えることができます。

2. ランニングコストの低減

- ピークシフトによる基本料金の低減と、電気料金形態に合わせた運転管理で従量料金の低減をすることでランニングコストは直膨に比べて安くできます。
- 蓄熱により設置冷凍機容量のダウンが可能となりコストメリットが出ます。

3. ユニット化による容易性・安全性

- 既存フロン冷却ショーケースも活用可能、営業を休まずに順次改修可能。
- CO₂冷凍機、CO₂高圧配管は室外設置なので安全性が高く、既存建物でも容易に工事ができます。

4. DR(デマンドレスポンス)対応

- 蓄熱槽により電力需要に合わせた冷凍機の運転が可能です。
- 電力余剰時には冷凍機を運転させて蓄熱槽に蓄熱。
- 電力逼迫時には冷凍機を停止させて貯めた熱で冷却。

対応可能温度域：冷蔵、中温空調

詳しくお知りになりたい方は、下記までお問い合わせ下さい

株式会社ヤマト事業開発部 TEL.027-290-1846

<http://www.yamato-se.co.jp/>

トップページ>技術・ソリューション>食品スーパー>CO₂ ウルトラ エコ・アイスシステム





食品工業分野で 存在感を増すCO₂ FOOMA JAPAN 2018開催レポート

アジア最大規模の国際食品工業展「FOOMA JAPAN 2018」が、6月12日～15日の4日間、東京ビッグサイトにて開催。798社が出展し、合計100,210人の来場者を記録した同イベントでは、数ある食品工業技術でも、自然冷媒ソリューションを提供する主要な4企業による最新技術に出会うことができた。

文：佐藤 智朗、岡部 玲奈

グループ全体で実現させる

「総エネ」ソリューション

高橋工業

今年の福島工業グループの出展ブースは、グループ全体のトータルソリューションを示すため、1つ1つ意味のある提案型展示を心がけたという。中でも高橋工業が力を入れたのは、昨年も一際目を引いたトンネルフリーザーにCO₂冷凍機「Σ-300」を繋いだ、CO₂冷却システムであると、同社の代表取締役社長である鳴田友和氏は言う。「当社のトンネルフリーザーには今までフロン冷凍機を合わせて提案して来ましたが、ここ何年かで自然冷媒対応の機器を求められることが多くなってきたこともあり、我々は直膨のCO₂システムに着目し、2年前から導入を積極的に進めてきました」。2016年のリリースから2018年6月までに、同冷凍機の納入台数は4台。年内の納入予定を含むと合計7台の実績となる。「納入数は確実に増えており、今後も増えると思います」と、鳴田氏は予想を立てている。

現在、高橋工業はフロンからの切り替えの選択肢として、CO₂を第一に提案しているという。稼働1年以上が経過した施設のデータを見てもトラブルは報告されておらず、フロン機と比較して平均約12%、最大15%の省エネ効果が実証されているという。これまで小型店舗に比べ、大型機器のニーズがある食品工場には自然冷媒の提案が進まなかったと話す鳴田氏。しかし、冷凍冷蔵倉庫をはじめ多くの分野で高まってきた自然冷媒の需要に、

同社は大きな期待を寄せている。「来年度の目標としては、今年度の納入実績の倍の数を目指します」と鳴田氏は言い、そのため今年5台納入すれば来年は10台を目指すと言うことから、自然冷媒機器の市場拡大への強い意気込みが感じられる。

鳴田氏は、CO₂フリーザーに取り入れた「デシカントシステム」にも注目してほしいと口にする。同システムは、トンネルフリーザー内の水分を高性能フィルターによって吸収し、乾燥した空気を供給するという仕組みだ。これにより、フリーザー内の霜付・結露を防止でき、稼働時間アップ、商品の品質向上、賞味期限延長といくつもの恩恵を得られる。吸収した水分は熱によって飛ばす必要が生じるが、それにはCO₂冷凍機からの排熱利用が可能だ。工場内の機器で生まれた排熱を単に捨てるのではなく、他の機器と連動させることでそれを活用する、「省エネ」ならぬ「総エネ」思考のソリューションが根底にある。

「これまで、フリーザーはフリーザー、CO₂機器はCO₂機器と別々のソリューションとして提案を行ってきました。これからは、単に自然冷媒のメリットを強調するだけでなく、CO₂冷凍機も含めた施設内のトータルソリューションに焦点を当てていきます。福島グループ全体の技術を統合することで、それも可能になるはずですよ」と、鳴田氏は述べた。現在同社は、デシカントシステムの課題であるコスト削減を中心に開発を進めているところだ。

来年度の目標としては、
今年度の納入実績の倍の
数を目指します

高橋工業 鳴田友和氏

高橋工業製フリーザー用
CO₂冷凍機「Σ-300」



3年前から40度を超える環境下での実験・分析を行なっていますが、結果的には外気温によるパフォーマンスの影響は全くありませんでした

日本熱源システム 原田克彦氏

初出店で自然冷媒の更なる促進を

日本熱源システム

今年初めてFOOMA JAPANにブースを置いた日本熱源システムは、CO₂冷凍機「スーパーグリーン」の実機を展示した。同社の代表取締役社長である原田克彦氏は、今回の出展理由を次のように説明する。「私たちの顧客は冷凍冷蔵倉庫、物流センター、冷凍食品関係の業者の方々が多く、食品分野とは切り離せない関係があります。だからこそ、食品工業展として国際的にも注目されているこのFOOMA JAPANに、自然冷媒ソリューションを提案するため出展を決めました」

半密閉型多気筒式の圧縮機を採用した同機のラインナップは、F級、C級の2タイプ。いずれも、35kW、70kWの冷凍能力タイプをそれぞれ持つ。今回展示された実機は、4種の中で最も高い人気を誇るF2タイプ（F級、冷凍能力70kW）だ。2018年6月時点で、合計約70台のユニットが現場で稼働している。環境省による平成30年度「脱フロン・低炭素社会の早期実現のための省エネ型自然冷媒機器導入加速化事業」一次公募については、導入数と同じ約70台に対して申請を出す予定だと原田氏は言う。しかし、補助金がなくともCO₂機器採用を決断するユーザーもあり、「理由として、従来のフロン冷凍機と比較して電気代が30%～35%も安くなったというお声をいただいているほど、同ユニットの省エネ性能が高く、加えて空冷式を採用しており水道代もかからないため、電気代・水道代の両面でランニングコスト軽減に大きく貢献できるからです」と、原田氏は説明する。

外気温が高い環境下でのCO₂性能に対する懸念に対しては、「すでに3年前から40度を超える環境下での実験・分析を行なっていますが、結果的には外気温によるパフォーマンスの影響は全くありません。要因は二つ考えられ、一つは外気温が上がった時に、ユニットのタンク内に貯蔵され冷やされている100kg近い冷媒液が熱を吸収するため、そして二つ目に、外気温が35度を越えた場合はガスクーラーに設置した散水装置が自動作動するためです」と、原田氏は言う。また、「散水装置によってコイルが腐食するのではと心配するユーザーもいますが、年間を通して散水している時間はほとんどなく、データを見ても1日に1時間ほどで充分なのです」と、同氏は補足した。





三菱重工冷熱
CO₂ コンデンシングユニット「HCCV2001M」

製品ラインナップの

更なる拡充を進める

三菱重工冷熱

三菱重工冷熱は、CO₂ 直膨のユニット「C-PUZZLE」シリーズより、2018年4月に発売を開始した20馬力対応のユニット「HCCV2001M」を展示。同ユニットは10度〜35度までの冷蔵・冷凍の両用途に対応できるほか、世界初の技術である2段圧縮式スクローターコンプレッサーを搭載している。これにより、高負荷時、低負荷時両方の運転条件で高効率の稼働を実現した。同社のエンジニアリング事業本部プラント営業部営業1課課長の小篠正慶氏は、「今まではCO₂ 直膨式ユニットを倉庫や荷捌き室中心に展開させていただきましたが、今年は食品工場用の急速冷却庫にも同ユニットを繋げることで、食品工場の生産側のシステムにもノンフロンソリューションを提案できるというコンセプトで展示をしております」と述べる。「CO₂ 機器を導入する際には補助金の活用を希望される方が多いため、今の段階で企画をして、来年度に申請を考えている方は多いです。今後はより積極的に提案を進めていきたいと考えています」。また、倉庫用のユニットクーラーを今までは海外製のものを使用していたのに対して、自社製のものを開発し今回展示していたことも特徴的であった。

2017年度には100台弱の納入実績を残した同社だが、今年度は機器のパリエーションを増やしたことで100台以上、来年度はその倍以上の出荷数を目標に掲げる。「弊社にはCO₂ 直膨式だけでなく、アンモニア/CO₂ のユニット、CO₂ 給湯器と多彩な自然冷媒・温度帯に対応した機器を用意しています。今後も製品ラインナップの拡充を進め、低GWP社会に貢献していきたいと考えています」と、小篠氏は今後の展望を示した。

“ 今年度は食品工場用の急速冷却庫にもCO₂ 直膨式ユニットを繋げることで、食品工場の生産側のシステムにもノンフロンソリューションを提案できます ”

三菱重工冷熱 小篠正慶氏

世界初の技術で市場拡大を

前川製作所

前川製作所は、自然冷媒ソリューションとしてCO₂ヒートポンプの「ユニモ (unimo)」を展示。CO₂冷媒を使用したヒートポンプとしては、世界初の水熱源・空気熱源の自動切り替えを可能としている。同社のソリューション事業本部販売企画部門リーダー 北山英博氏は、「お湯だけでなく冷水も作り出せる技術がもたらす高いコストメリットは、世界からも注目を浴びています」と語る。アンモニア/CO₂機器で世界を牽引する前川製作所はいま、JICA（国際協力機構）が主導する民間技術普及促進事業の採択を受け、タイに水熱源のCO₂ヒートポンプを普及・促進する活動を進めている。食品工場が非常に多いタイでは冷水と温水を両方使用するため、CO₂ヒートポンプに大きな期待を寄せているのである。「この事例を足がかりに、同国のような温暖地域も含めて世界規模でCO₂ヒートポンプを展開していけると期待しています」と、北山氏は市場拡大に意欲を見せた。

また、同社は日本BACと連携し、CO₂冷媒で蓄氷が可能なアイスバンクを開発した。「これまで、アイスバンクは圧力などの問題から、フロン冷媒の製品しかありませんでした。ここにCO₂というソリューションが加わることで、R22からHFCではなく一気にノンフロンへの切り替えを可能にしたのです」と、北山氏は述べる。同製品の販売は2018年夏を予定している。同社では従来では解決できなかった分野に対応した機器の開発を進め、応用範囲を広げていきたい考えだ。

各企業とも、CO₂/アンモニアやCO₂直膨式などの冷媒を用いた自然冷媒ソリューションの拡大を進めている最中だ。エンドユーザーの自然冷媒に対する関心が日に日に増す中、今後市場にどのような新しいアプリケーションが提供されていくのか注目していきたい。■RO,TS

“アイスバンクは圧力などの問題から、フロン冷媒の製品しかありませんでした。CO₂というソリューションが加わり、R22からHFCではなく一気にノンフロンへの切り替えを可能にしたのです”

前川製作所 北山英博氏

前川製作所製
CO₂ヒートポンプ「ユニモ (unimo)」



Oil Separators

•

Reservoirs

•

Liquid Receivers

•

Oil Management Products

Components for Every Refrigerant

Temprite Series 130 for CO₂



Designed for Transcritical Applications



Reservoirs



Filter/Dryers

Rated 140 Bar*. Combination Connection Options: ODS, BW or NPT.

* Model 131 Rated 160 Bar * Model 139A Rated 140 Bar on Request

Temprite Series 920 & 920R for Ammonia (NH₃) Coalescent Oil Separators



Series 920



Series 920R

Imperial & Metric Connection Sizes • Lowers Emissions • Saves Energy

Temprite Series 300 & 900 for HCs Coalescent Oil Separators



Series 300



Series 900

www.temprite.com

email: temprite@temprite.com

1.800.552.9300

1.630.293.5910

FAX: 1.630.293.9594





HFC を対象とした カリフォルニア冷却法令 インセンティブ・プログラムの持つ ポテンシャル

カリフォルニア州上院議員のリカルド・ララ氏（ベルガーデنز郡）は、2月7日、空調および冷蔵冷凍における HFC 冷媒の使用を制限するカリフォルニア冷却法令（California Cooling Act、上院法案 1013）を提出した。

文：マイケル・ギャリー

カリフォルニア冷却法令で特筆すべきなのは、企業および住宅が「これらの化合物を地球温暖化係数の低い代替品に置換することを加速するための」インセンティブが含まれている点だ。代替品の中には、もちろん自然冷媒機器も含まれる。同法案は、既に HFC 削減を短寿命気候汚染物質（SLCPs）戦略の一つとして取り組んでいるカリフォルニア州大気資源局（CARB）の活動を、更に推し進める HFC 排出削減のための追加規制となりそうだ。法案は、昨年8月に米国の控訴裁判所が環境保護庁に対し、HFC 禁止を阻止する判決の再審理を拒否したことを受けて提出された。

「冷媒から出る超汚染物質は、我々の地球の健康にとって最大の脅威の一つであり、山火事や猛暑といった気候災害の一因となっています」と、ララ氏は語る。「しかし、この戦いに挑むのは我々

だけではありません。アメリカの企業は、この国のクリーンな空気目標を満たすために奮闘する準備ができています。地球の汚染者たちや、トランプ政権による行動欠如の人質のままではいられません。カリフォルニア冷却法令は、これらの危険な超汚染物質の代替品を開発する企業をサポートし、カリフォルニア州が先陣を切ってクリーンな空気を目指し続けるためのものです」

もともと、ララ氏は昨年11月にドイツのボンで開催された第23回国連気候変動会議（COP23）で同法案を提案しており、そこで彼はHFCを「我々の地球の気候を脅かす沈黙の暗殺者」と表現した。2016年、ララ氏はカリフォルニア州が2030年までにHFCの排出量を40%削減することを明言した超汚染物質削減法令（上院法案1383）を起草した。環境調査局（EIA）および北米持続可能な冷凍冷蔵協議会（NASRC）は共に、同法案の導入を提出したララ上院議員を称賛した。

「カリフォルニア州が掲げる2030年までの排出削減目標を達成するには、既存の連邦政府の枠組みをはるかに超える対策が必要です」と、EIA気候政策アナリストのクリスティーナ・スター氏は言う。「追加規制とインセンティブ・プログラムを組み合わせることで、この法案はHFC排出量を早急に削減するために必要なアメとムチの両方を提供すると同時に、他の州が後に続くための将来性のある青写真としての役割を果たします」

「迅速なHFC削減を成功させるためには、エンドユーザーの負担を軽くするためのインセンティブや他の金融メカニズムと低GWP規制を連携させることが必須です」と、NASRCの執行取締役のダニエル・ライト氏は説明する。「このインセンティブ・プログラムは、カリフォルニア州だけでなく国中で市場を激変させる触媒の役割を果たせるか

もしれません」。同法案は5月30日にカリフォルニア州上院を通過し、6月18日に下院自然資源委員会を通過した。議会でインセンティブ資金額が決定し、歳出委員会の承認が降りれば、最終審議が8月末に行われる予定だ。

ララ上院議員が

ATMOsphere America の

“パーソン・オブ・ザ・イヤー”として表彰

HFC削減の指導的提唱者であるカリフォルニア州上院議員のリカルド・ララ氏は、カリフォルニア州ロングビーチで6月12日に開催された自然冷媒国際会議「ATMOsphere America」で、『アクセレート・アメリカ（本誌姉妹紙）』が選んだ今年最も功績を残した人物に贈られる“パーソン・オブ・ザ・イヤー2018”に見事選出された。sheccoのCEOであるマーク・シャセロットは、同会議でララ氏による基調講演の後、同賞を贈呈した。超汚染物質であるHFCガスの段階的削減と、自然冷媒による代替の道を開いたララ氏の尽力が認められたのである。「カリフォルニア州は気候変動問題に取り組むという世界的な責任を担っています」と、ララ氏は述べる。「そして、我々は科学を、そしてここカリフォルニア州にいる科学者達を信頼しており、彼らがこの議論に加わることを喜んで歓迎します」■MG

カリフォルニア州上院議員
リカルド・ララ氏





自然冷媒の進化が話題に 第13回グスタフ・ローレンツェン会議にて

CO₂ のパイオニアにちなんで名付けられたイベントにおいて、業界のエキスパートたちが CO₂、アンモニア、炭化水素の冷媒としての有効性を説明した。

文：アンドリュー・ウィリアムス、ダリオ・ベルオミニ



ノルウェー科学技術大学
アーミン・ハフナー教授

での HFC 機器を排除できるようになりました」と語った。しかしながら、多くの OEM がより温暖な気候下での効率化を目指して新技術を開発するに伴い、システム設計は複雑化してきている。したがって、市場シェアの拡大に伴い、冷媒としての CO₂ の継続的成功を成し遂げるには、設置業者や請負業者向けの研修およびサポートが必要不可欠であるとハフナー氏は付け加えた。「人々は CO₂ システムを知り始めています。彼らの CO₂ に対する知識も日々書き換えられており、非常に良い傾向にあるのです」と、ハフナー氏は述べた。

ハフナー氏は shecco Base（本誌発行元である shecco の市場調査部門）からのデータを引用し、ヨーロッパではすでに 1 万 4 千店を超えるスーパーマーケットが CO₂ トランスクリティカルシステムを納入している点を指摘した。ローレンツェンの意見に賛意を示し、ハフナー氏は合成冷媒の最新世代に対して、「HFC を同じく自然のものではない他の HFO 類に置き換えることはあまり論理的とは思えません」とコメントした。

ノルウェーの研究者グスタフ・ローレンツェンは、1988 年から 1991 年の長年休眠状態だった CO₂ 冷媒を有効な作業流体として活用する方法を示した。彼の栄誉を称えて名づけられた隔年開催のこの会議において、業界のエキスパートたちはローレンツェンの研究を継続し、CO₂ や他の自然冷媒に関する報告を発表した。温暖気候地域における CO₂ 技術は、スペインのバレンシア工科大学で 6 月 18 日～20 日に開催された、自然冷媒に関する「第 13 回国際冷凍協会 (IIR) グスタフ・ローレンツェン会議」において、主要なテーマのひとつだった。ノルウェー科学技術大学 (NTNU) のアーミン・ハフナー教授によれば、例えばエジェクタ、蒸発コンデンサ、エネルギー貯蔵、パラレルコンプレッション、熱回収といった技術革新は、気候帯を超えた CO₂ 冷媒の市場拡大に貢献しているという。

さらにハフナー氏は、「今日、CO₂ トランスクリティカルシステムに冷却と加熱機能を統合することが可能となり、スーパーマーケットにあるすべ

アンモニアの再発見

低充填アンモニアシステムの採用数の伸びは、この最も長寿な自然冷媒の「再発見」と「再発見」につながった。英国に拠点を置くスター・リフリジレーション (Star Refrigeration) のマネージングディレクター、アンディー・ピアソン氏は会場での本誌インタビューでそう答えた。「低充填アンモニアは著しい速度で普及しており、市場でも大きな関心が寄せられています」と、ピアソン氏は続ける。「アンモニアシステムを提供する者にとって、非常にエキサイティングな時です」。またアンモニアの市場発展について、「信頼性、省エネ性、安全性の大幅な向上」によるものだとし、「これら 3 点はどれも重要なポイントで、低充填アンモニアシステムにはこれらすべてが統合されているのです」と説明した。また今後の展開として、「アンモニアは、例えばビルディングサービスやアイスリンクの冷却装置など、より幅広い用途に活用できると思います」と同氏は言った。



アンモニアはヒートポンプに適する

アメリカ合衆国エネルギー省の管轄下で様々な研究に従事する、オークリッジ国立研究所のカシフ・ナワツ氏、ムーニス・アリー・ラザ氏、オマー・アブデラジズ氏らがグスタフ・ローレンツェン会議で発表した論文によると、アンモニアはヒートポンプに最も適する冷媒であるという。彼らはHFC（R134aおよびR410A）、アンモニア、プロパンの性能を、異なる4種類のヒートポンプで評価した。これらのヒートポンプには、4つのコンポーネントで構成されたシンプルな構造のものから、フラッシュタンクを搭載したより洗練されたものまで含まれている。

比較可能な結果を得るため、また圧縮プロセスを効率的にするために、すべてのシステムで、蒸発温度(10℃)と凝縮温度(40℃)を固定。結果、COP（成績係数）に関しては、すべてのケースでアンモニアが最も高効率であることというが明らかとなった。特に、R134aとの差は著しかったという。アンモニアはまた、選択された冷媒の中で最も質量流量が低いことも判明した。最適な容積であれば、アンモニアベースのシステムは分析したHFCに比べてより効率的かつよりコンパクトだった。

この実験室試験ではまた、プロパンの特性も浮き彫りとなった。COPはアンモニアやR410に比べて低いものの、R134aの適切な代替品として役立つかもしれないという結果が導き出されている。プロパンはまた、検討された2種類のHFCよりも低い質量流量を示した。これは、R290をベースとしたシステムのコンプレッサーの電力需要が低く、冷媒の充填量も少なくてよいということを意味する。アンモニアは質量流量が比較的低いため、アンモニアが環境に与える全体的な不可逆性の影響も最小であった。これに対し、HFCを加熱や冷却といった熱力学的プロセスで利用した場合、環境を元の状態に復元することは著しく困難であったという。

炭化水素は小型業務用に最適

炭化水素は、「その特性により小型業務用機器で最も高性能な冷媒といえる」と、ブラジルのフロリアノポリスに位置するサンタカテリーナ連邦大学ポロ研究所のクラウディオ・メロ教授は結論づける。「炭化水素はR22やR134aと比較して、熱電性能に優れ、圧力損失が低いです」。さらに、「炭化水素は液体と蒸気どちらの状態でも鉱油と非常によく混ざり合います。そのため、HFCに使用する吸湿性の合成油を使用しなくてよいのです」とメロ氏は付け加えた。また、HFC冷媒システムで使用される鉱物のほとんどは炭化水素でも採用することができるとし、その鉱物とは、ネオプレン、バイトン、ニトリルゴム、ナイロンなどが含まれる。

コスト面から考えても、HFCより炭化水素を採用すべきとする強力なビジネスケースがある。「イソブタンやプロパンといった炭化水素は、実質的なコストはHFCより格段に安いのです」と、メロ氏は語った。さらには炭化水素向けに設計された冷凍冷蔵システムの場合、「炭化水素を充填した場合、冷媒の質量が通常の機器よりも50～60%少なく済みます」と、メロ氏は言う。同氏は炭化水素システムのエネルギー効率が、同等のHFCシステムよりも30～40%優れているとの主張が頻繁になされていることにも触れる。「この改善の5%～10%は、優れた熱力学的特性と輸送特性によるものと考えられます」と、メロ氏は語った。「残りはコンプレッサーや熱交換器の設計改善や可変速ドライブといったコンポーネントの修正によるものと考えられます」

本会議では専門家たちにより、CO₂、アンモニア、炭化水素それぞれの特定分野によるメリット、高いコストパフォーマンス、安全性が示された。さらなる研究・実験を積み重ねることで、その使用範囲が広がることに期待したい。■AW,DB

炭化水素ガスでも高効率で運転可能な コンプレッサー技術



キャレルが キャレル・ジャパンを 完全子会社化

文：デビン・ヨシモト

イタリアの多国籍企業キャレル（CAREL）は、7月10日にキャレル・ジャパンの完全子会社化を発表し、日本市場にさらに重点を置くという意志を示した。これまでキャレルは、2013年に設立した流通会社であるキャレル・ジャパンの株式を49%保有してきた。2017年のキャレル・ジャパンの売上は6千万円弱と報告されている。福岡に拠点を置いていたが、現在は関口忠夫氏が所長を務める同社は先日東京へ移転した。「この役職に任命されたことを大変嬉しく思っており、日本における更なるビジネスの発展のために最善を尽くす所存です」と、関口氏は述べた。

エネルギー効率が日本での

ビジネスを牽引

キャレル APAC North の地域統括 CEO であるアルベルト・カチュロ氏は、同社のウェブサイト上で、日本の市場においてエネルギー効率や自然冷媒ベースのテクノロジーに注目が高まってきていることを受け、キャレルとしてこの国のビジネスチャンスが増加するという見方を示していることを説明した。「環境の持続可能な管理ソリューションに対する当社のビジョンと、日本の HVAC および冷凍冷蔵市場の方向性は、とても良く合っているのです」と、カチュロ氏は言う。「我々は、エネルギー保護および自然冷媒への転換を促進する日本政府を称賛します。今回の買収に伴い、我々は世界の重要部分であるこの国に更なる重点を置いて取り組むつもりです。今後市場により深く関わることで、お客様のニーズもよりよく理解できることでしょう」

キャレルは、顧客にエネルギー効率向上や革新的技術を促進していく上で、自然冷媒のテクノロジーが主要な役割を果たすと見ている。2

月27日～3月2日に幕張メッセで開催された HVAC&R Japan 2018 の展示で、柴田熔接工作所は、産業用冷凍冷蔵向けのナチュラルシリーズという、CO₂ トランスクリティカル・ブースター・システムを初公開した。キャレル・ジャパンは、もともとキャレルと柴田熔接工作所のジョイントベンチャーとして2013年に設立した会社である。

カチュロ氏は、「キャレルは、当社のノウハウおよび CO₂ ソリューションで、今後も SWC と同社の機器を支え続けます」と語った。「柴田熔接工作所は、市場の変革を先導すると同時に、2013年の創業以来キャレル・ジャパンをサポートしてきました。我々は、このようなパートナーに感謝し、敬意を持っています。今後も日本で当社の革新的ソリューションを促進し続けながら、彼らをサポートし続けていきたいと思っています」

福岡から東京に事務所を移転することに関してカチュロ氏は、「今回の移転は、ビジネス拡張という当社の目標にとって、非常に有益なものとなるでしょう」と述べた。「今後、同チームは自然冷媒とも互換性がある冷凍冷蔵用途向け垂直ソリューションの促進、特に食品サービスや食品小売り向けに用いられる電子拡張弁、BLDC（ブラシレス DC）インバーターなどのエネルギー効率関連のテクノロジーに集中していく予定です」 ■DY

Be first to get it & never miss an issue

Sign up to our newsletter and receive an exclusive selection of the most exciting stories from each issue.

SIGN UP NOW!



Follow us!



shecco



#GoNatRefs



@AccelerateJP



@sheccomedia

Want more natural refrigerants news?



www.R744.com



youtube.com/user/r744com



www.ammonia21.com



youtube.com/user/ammonia21com



www.hydrocarbons21.com



youtube.com/user/hydrocarbons21com



Follow the news highlights from all shecco Media platforms on Medium.

www.medium.com/naturalrefrigerants



The NatRefs Show provides a weekly round-up of the most important natural refrigerants news.

www.soundcloud.com/the_natrefs_show

brought to you by



ATMOsphere Japan 2019

開催決定と登録ページをオープン！

日本市場に焦点を当てた自然冷媒会議国際会議「ATMOsphere Japan」を今年度も2019年2月12日（火）に東京コンファレンスセンター・品川にて開催することが正式に決定しました。

日本での開催は6回目となる本会議は、国内外からのユーザー様、政府関係者様、メーカー様、及び各種団体様といったあらゆる冷凍冷蔵・空調業界関係者の皆様にとりまして、自然冷媒に関する日本および世界の動向及びビジネスケースに関して情報交換を行うことで、自然冷媒市場を活性化することを目的としています。

2016年10月のキガリ改正採択やパリ協定以降、日本国内でも環境省による自然冷媒機器導入に対する補助金の拡大や、CO₂冷媒の規制緩和、炭化水素冷媒のリスクアセスメントプロジェクトの継続など、政策的にも大きな動きがありました。HFCの消費量の段階的削減義務等を定めるモントリオール議定書キガリ改正及び、国内担保措置として特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）の一部改正が同じく1月より施行されることもあり、脱フロン化という課題に対して業界全体がより注目をする時期でもあります。これにより、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、メーカーによる技術革新も進んでおり、自然冷媒技術に関する議論を行うには最適な時期とも言えます。

具体的に会議当日では、エンドユーザー様による導入事例、政府関係者様によるフロンに関する最新の政策・規制動向、メーカー様や業界で名高い研究者・技術者様による最新の技術進歩や今後の展望に関する最新情報などを、各分野のスペシャリストより共有いただきます。

昨年度は200名以上の業界関係者にご参加いただき、今年度も2月13日～15日の3日間で幕張メッセにて開催される、食品関係では国内最大級の展示・商談会「スーパーマーケット・トレードショー2019」の直前での開催ということもあり、より多くの国内外のステークホルダー様の参加が見込まれます。

日本は言うまでもなく、欧米ならびにアジア各国からトップクラスの業界関係者が集まる場となりますので、ぜひご参加ください。

ATMOsphere とは

市場開発のエキスパート shecco によって開催される『ATMOsphere』自然冷媒国際会議は、技術、市場、研究開発、各種規制の動向など、世界の自然冷媒市場の最新動向に焦点を当てた国際イベントです。会議の主な目的は、様々な用途に合わせた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・空調業界で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すことで、アジア、北米、ヨーロッパ、その他の地域といった市場での、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、2018年2月時点までで計52回ものATMOsphereを世界各国26カ所で開催し、のべ参加者数9600人以上、1440以上の発表数を記録しています。

ATMOsphere Japan 2019

- 自然冷媒のためのビジネスケース -

▶日程

2019年2月12日（火）

▶会場

東京コンファレンスセンター・品川
（〒108-0075 東京都港区港南 1-9-36 アレア品川 3F-5F）

▶プログラム

<http://www.atmo.org/Japan2019/programmeJP>

▶参加登録

<http://www.atmo.org/Japan2019/register>

▶お問い合わせ

スポンサーシップに関してなど、会議に関するご質問があればお気軽にお問い合わせください。
（03-4243-7095 担当：岡部）

▶昨年度開催レポート

https://issuu.com/shecco/docs/aj_16/20



ATMO
sphere

Business
Case for
Natural Refrigerants

ATMOsphere Japan 2019

2月12日(火) 開催決定

東京コンファレンスセンター品川

プログラム : <http://www.atmo.org/Japan2019/programmeJP>

参加登録 : <http://www.atmo.org/Japan2019/register>



in

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

WWW.ATMO.ORG

ACCELERATE アクセレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

JAPAN

おかげさまで三周年

皆様のご協力とご支持をいただき
アクセレート・ジャパンは三周年を迎えることができました。
これからもよろしくお願い致します。



acceleratejapan.com