

#6. JULY / AUGUST 2016

ACCELERATE

アクセレート

ADVANCING HVAC&R NA

J A P A N

カルフル
南への快進撃なるか？

GUIDE Japan から解く
自然冷媒産業用市場

ATMOsphere
欧州・豪州 開催レポート

日本市場で勢力を拡大する
ビッツァー

省エネと夢のある
生産体制を目指した
日東ベストの選択

食品を冷やすことが
地球をあたためることで
あってはいけない。

24時間365日、休むことなく稼働し続ける冷凍機の
フロン対策は、スーパーやコンビニにとって重要な
課題のひとつ。そんななかパナソニックが独自開発した
「ノンフロン冷凍機システム」は、オゾン破壊係数ゼロ、
温室効果が従来比約1/4000^{※1}の自然冷媒（CO₂）を、
業務用として日本で初めて採用^{※2}。その環境性能は、
CO₂換算で年間約58%削減^{※3}に相当することから、
全国の店舗で導入が進んでいます。さらにクラウドを
つかった遠隔監視・制御サービスを立ち上げ、エネルギー
使用量の管理を容易にするなど、さまざまな角度
から地球温暖化対策を追求しています。



ここにも、あなたの知らないパナソニック。

Wonders!
by Panasonic

オゾン
破壊係数 **0** 地球温暖化
係数 約 **1/4000**^{※1} CO₂削減
効果 約 **58%**^{※3}

搬送圧力コントロールタイプ

パナソニック ノンフロン冷凍機システム

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

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

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

ノンフロン冷凍機

検索

お問い合わせは
各支店まで

北海道支店…TEL.011-817-7130 東北支店…TEL.022-739-7534 首都圏支店…TEL.03-6364-8888 中部支店…TEL.052-209-6460
近畿支店…TEL.06-6125-2610 中四国支店…TEL.082-279-8770 九州支店…TEL.092-472-3400



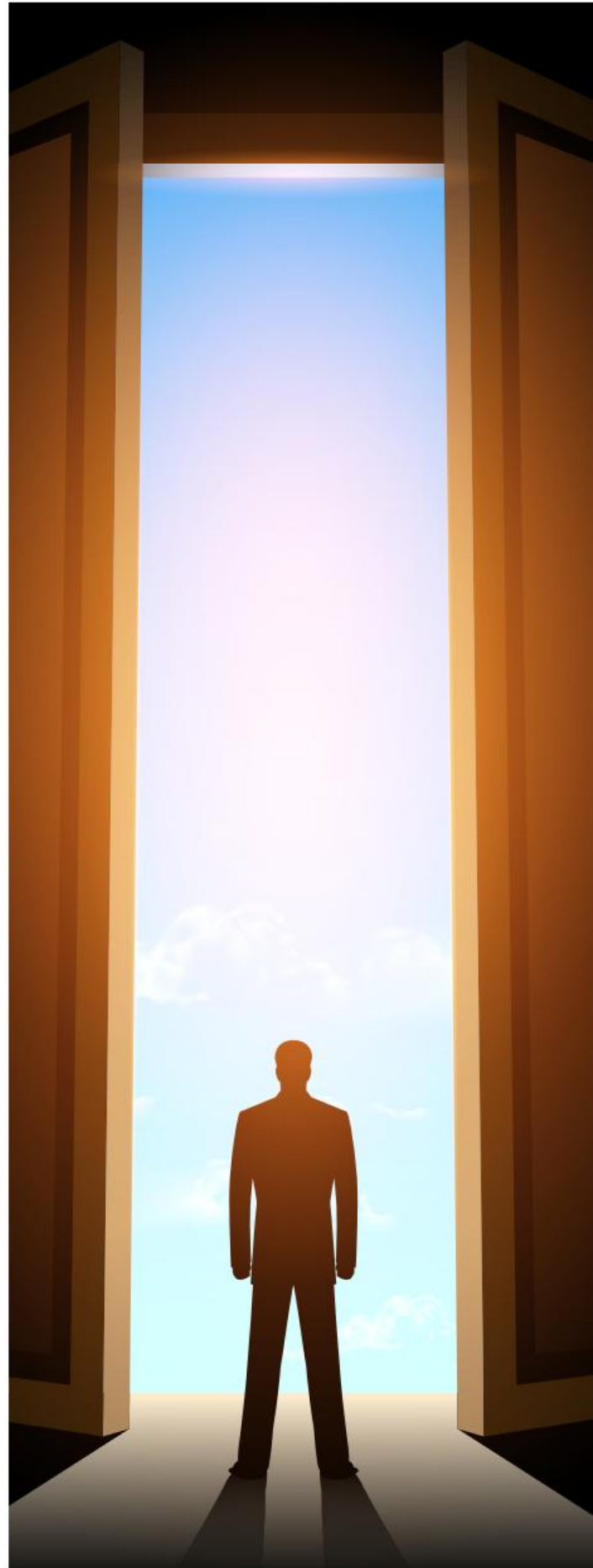
幕を下ろすHFC規制と波状効果

モントリオール議定書でのHFC規制は、7年以上という年月をかけて議論されてきましたが、今年、遂にその幕が下ろされようとしています。例年は2回の締約国会合が、本年度は4回という異例の開催が決定されていることから、決着をつけようとする議会の真剣な姿勢が見受けられます。世界中から注目されているこの議題に関して、各国の冷凍冷蔵・空調業界のユーザー、メーカー各社は、その幕が下ろされた際の対応を着々と進めています。温暖気候下におけるCO₂トランスクリティカルシステムに積極的に挑戦し、スペインやブラジルなどでも導入実績を増やすカルフルもHFCフリーを目指して転換を次々と進めています。

HFCの段階的廃止が決定されれば、今後は自然冷媒を含めた低GWP冷媒間での競争となっていくことでしょう。自然冷媒機器がより選択されやすくなるためにも、未だコストが従来フロン機より高い自然冷媒機器に対する環境省の補助事業は、なくてはならない存在です。このような多額での助成金というのは世界的にも珍しい事例ですが、現在導入数が飛躍的伸びている米国、中でも特に積極的なカリフォルニア州では、日本の補助制度に倣い、2016年から2017年をめぐり州予算より約20億円のインセンティブが提案されています。日本国内では補助金が市場拡大のために多大なる貢献をしたことはまぎれもない事実であり、自然冷媒機器がいち早くフロン機と対等に渡り合うためにも、来年度も継続して予算通過することに期待せずにいられません。

今回表紙を飾った日東ベストも、補助金をうまく活用し、会社のシンボルとしての工場でよりよい生産体制と従業員の意識改革を目指して走り出しています。産業分野での自然冷媒動向もめざましく、特にCO₂プースター、アンモニア/CO₂カスケードシステムの進出は、ユーザーへの新たな選択肢として重要な役割を果たすでしょう。日本の自然冷媒技術の成功事例の一つであるCO₂ヒートポンプ「エコキュート」についても、その後を追うかのようにヨーロッパでは「新世代ヒートポンプ」プロジェクトが始まり、CO₂冷媒だけでなく炭化水素も使用したヒートポンプのプロトタイプを開発しています。今後、自然冷媒技術が国という垣根を超えての競争となっていくことを示唆しているかのようです。HFC規制の方向性が強まっている今、各国の市場で今この瞬間に新たな技術が生まれ、新たな導入ユーザーが生まれ、競争が生まれている。私たちは、今この規制による波状効果で世界の自然冷媒市場全体の活性化を目の当たりにできる最もエキサイティングな時期に突入したと言えるのではないのでしょうか。👤 MC

ご意見・ご感想はこちらまで。 Japan@shecco.com



ACCELERATE

ADVANCING HVAC&R NATURALLY



@AccelerateJP

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>

P03

幕を下ろすHFC 規制と
波状効果

P10

SHORT TAKES 4編

P12

南の島の“楽園”に未来はあるか。
鍵をにぎるG7 諸国の対応

P14



ATMOsphere ネットワーク 東京開催レポート

P18

カルフルー



CO₂赤道を超え、カルフルーの南への快進撃なるか?

P24

日東ベスト



省エネと夢のある生産体制を目指した日東ベストの選択

最も新しく、最も大きな工場の稼働を始めるにあたり、最も環境にやさしい決断をした。自然冷媒という「ベスト」な選択をした彼らの視線の先に見えているものとは?

P30



国内自然冷媒市場調査レポート
『GUIDE Japan』遂に刊行

ATMOsphere 欧州・豪州開催レポート

ATMO Europe レポート

スーパーマーケット各社による温暖気候
向け自然冷媒システム事例の数々

P36



ATMO Australia レポート

業界を勢いづけたATMOsphereオーストラリア

P42



P46

ビッツァー・ジャパン



ビッツァー、日本で市場勢力を拡大

同時に他のアジア地域では、産業分野における幅広い新規市場が開拓されている。

P50



食品工業分野への「CO₂」の進出

ユーザーへの新たな選択肢と巻き起こる競争

P54



ドリン

ヨーロッパの市場を席巻すべく 次世代ヒートポンプが歩み出した 第1歩

P56



コールス

南半球でCO₂を著名に

オーストラリアの小売業者において初めて設置されたトランスクリティカルシステム

P60



一次交付先と注目を浴びる 補助金の行方

ISSUE# 6

出版元 / 発行元

shecco Japan 株式会社
acceleratejapan.com



創刊者兼出版者

マーク・シャセロット
marc.chasserot@shecco.com
@marcchasserot

インターナショナル
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
佐橋 緑
ロバート・デビッドソン
アンドリュー・ウィリアムス
ジェームス・ランソン

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
シャルロッテ・ゲオリス

写真

ベン・ビーチ
スコット・シャセロット



Twitterのフォローはこちら
[@AccelerateJP](https://twitter.com/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。

イベントスケジュール in アジア 2016年7月 - 2016年8月

7月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
Asia Cold Chain Show (ACCS)	July 6-8	Bangkok, Thailand	http://www.asiacoldchainshow.com/
ASIA WAREHOUSING SHOW 2016	July 6-8	Bangkok, Thailand	http://asiawarehousingshow.com/
WORLD CITIES SUMMIT 2016	July 10-14	Singapore	http://www.worldcityssummit.com.sg/
CleanEnviro Summit Singapore	July 10-14	Singapore	http://www.cleanenviros Summit.sg/
ENERTEC EXPO 2016	July 20-23	Ho Chi Minh City, Vietnam	http://vietnam-ete.com/enertec-expo.html
8th Indo Renergy 2016 Expo & Forum	July 20-22	Surabaya, Indonesia	http://www.indorenergy.com/
12th Data Center Summit	July 21-22	Singapore	http://www.questevent.com/DCS/2015sg/

8月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
Vietfood & Beverage	August 10-13	Ho Chi Minh City, Vietnam	http://hcm.foodexvietnam.com/en
Food Expo Hong Kong	August 11-15	Hong Kong	http://www.hktdc.com/fair/hkfoodexpo-en/HKTDC-Food-Expo.html
food+bev tec Pakistan	August 18-20	Lahore , Pakistan	http://www.foodtechpakistan.com/
Shunde Expo	August 18-20	Foshan, China	http://www.shundeexpo.com/
InterBuild Jordan Fair 2016	August 22-25	Amman, Jordan	www.jordan-fairs.com
SIFRE - Shanghai International Frozen and Chilled Food Exposition 2016	August 25-27	Shanghai, China	http://www.ffb2b.com/
China International Fishery & Seafood EXPO 2016	August 26-28	Guangzhou, China	http://m.chinafishex.com/
ISH Shanghai & CIHE	August 31-September 2	Shanghai, China	http://ishs-cihe.hk.messefrankfurt.com/shanghai/en/visitors/welcome.html



ATMO faster to market
sphere natural refrigerants

FIND YOUR PLACE IN ATMOsphere 2017

Interactive conference bringing together decision makers from industry and government to change the future of natural refrigerants.

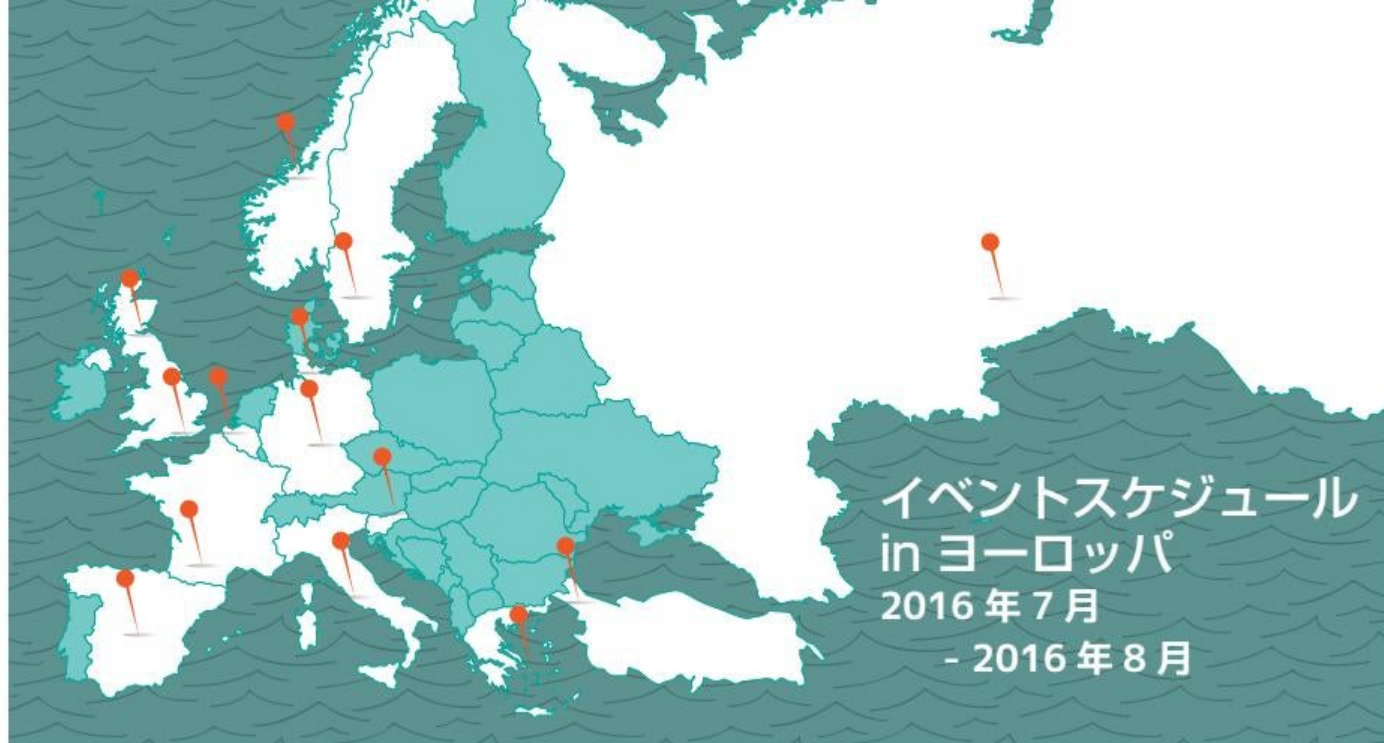


FOR MORE INFORMATION VISIT ATMO.ORG

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

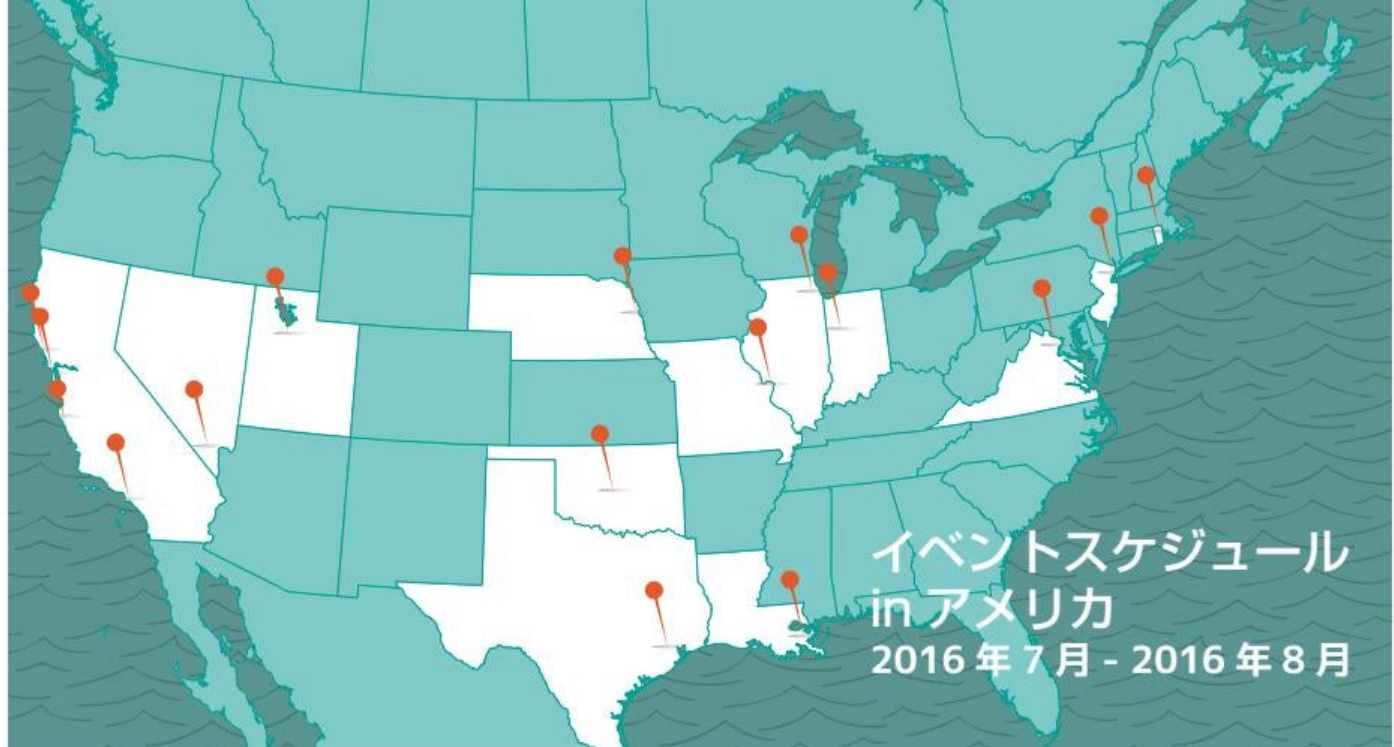


7月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
The 14th International Conference of Indoor Air Quality and Climate	July 3-8	Ghent, Belgium	http://www.indoorair2016.org/
13th International Conference on Protection and Restoration of the Environment	July 3-8	Mykonos, Greece	http://pre13.civil.auth.gr/
The European Conference on Sustainability, Energy & the Environment 2016	July 7-10	Brighton, UK	http://iafor.org/conferences/ecsee2016/
iEMSs 2016	July 10-14	Toulouse, France	http://www.iemss.org/sites/iemss2016/
iSEneC 2016	July 11-12	Nuremberg, Germany	https://www.isenec.org/en
INNOPROM	July 11-14	Ekaterinburg, Russia	http://www.innoprom.com/
IREEC 2016	July 11-13	Madrid, Spain	http://www.warponline.org/viewjc.php?id=c11&page_id=54
"8th International Congress of Environmental Research"	July 27-28	Luebeck, Germany	http://www.icer16.jerad.org/

8月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
ISERD - 63rd International Conference on Environment and Natural Science (ICENS)	August 3-4	Rome, Italy	http://iserd.co/Conference/2016/Italy/ICENS/
Nor-Fishing 2016	August 16-19	Trondheim, Norway	http://www.nor-fishing.no/?lang=en
International Fair of Packaging, Packing Techniques and Logistics	August 20-25	Gornja Radgona, Slovenia	http://www.pomurski-sejem.si/index.php/en/
Gustav Lorentzen Conference on Natural Refrigerants	August 21-24	Edinburgh, Scotland	http://ior.org.uk/GL2016
Elmia Lastbil	August 24-27	Jönköpingm Sweden	http://www.elmia.se/en/lastbil/
ECRES 2016 — European Conference on Renewable Energy Systems	August 28-31	Istanbul, Turkey	http://www.ewres.info/



7月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
2016 Purdue Conferences Compressor Engineering, Refrigeration and Air Conditioning, High Performance Buildings	July 11-14	West Lafayette, IN	https://engineering.purdue.edu/Herrick/Events/Conferences
Intersolar North America	July 11-14	San Francisco, CA	https://www.intersolar.us/en/home.html
IoT Evolution Connected Home and Building	July 11-14	Las Vegas, NV	http://www.connectedhomecon.com/west/
Build Expo Houston 2016	July 13-14	Houston, TX	http://buildexpousa.com/index.html
IFT16	July 16-19	Chicago, IL	http://am-fe.ift.org/cms/
77th American Convention of Meat Processors & Suppliers' Exhibition	July 21-23	Omaha, NE	http://www.aamp.com/event-calendar/aamp-convention/
PMA Foodservice Conference & Expo	July 29-31	Monterey, CA	http://www.pma.com/events/foodservice
2016 IAFP Annual Meeting	July 31-August 3	St. Louis, MO	http://www.foodprotection.org/annualmeeting/

8月のイベント情報

イベント	期間	場所	LINK
2016 GCCA Assembly of Committees	August 1-3	Washington, DC	http://www.gcca.org/2016-gcca-assembly-committees/
Louisiana Foodservice & Hospitality EXPO	August 6-8	New Orleans, LA	http://www.lraexpo.org/home
Energy Exchange 2016 Trade Show	August 9-11	Providence, RI	http://www.2016energyexchange.com/
Global Sustainability Summit	August 10-12	New Orleans, LA	http://www.fmi.org/sustainability2016/overview
ASHRAE and IBPSA-USA SimBuild 2016: Building Performance Modeling Conference	August 10-12	Salt Lake City, UT	http://ashraem.confex.com/ashraem/ibpsa16/cfp.cgi
Build Expo New Jersey 2016	August 17-18	Secaucus, NJ	http://buildexpousa.com/
2016 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings	August 21-26	Pacific Grove, CA	http://aceee.org/conferences/2016/ssb
The 2016 Western Foodservice & Hospitality Expo	August 28-30	Los Angeles, CA	http://www.westernfoodexpo.com/72/western-home.htm
Oklahoma Restaurant Convention & Expo	August 31-September 1	Oklahoma City, OK	http://mms.okrestaurants.com/Calendar/moreinfo.php?eventid=36139

SHORT TAKES

日本政策投資銀行、東京団地冷蔵に Green Building 認証を実施

自然冷媒も採用の環境配慮・災害対策がなされた国内最大級の冷蔵倉庫

日本政策投資銀行（DBJ）は、6月に冷蔵倉庫業者を中心とした共同出資会社である東京団地冷蔵株式会社が建設を予定する「東京団地冷蔵 A・B 棟冷蔵倉庫」に対し、DBJ Green Building 認証のプラン認証を実施すると発表した。東京団地冷蔵は、冷蔵倉庫の管理運営およびテナント（株主）への賃貸を行っており、そのテナントにはニチレイ・ロジスティクス関東やマルハニチロ物流など 14 社が名を連ねる。DBJ Green Building 認証とは、環境・社会への配慮がなされた不動産 = 「Green Building」を支援するために、平成 23 年 4 月に日本政策投資銀行（DBJ）が創設した認証制度である。今回、「国内トップクラスの卓越した『環境・社会への配慮』がなされたビル」と評価された東京団地冷蔵 A・B 棟冷蔵倉庫は、東京都大田区平和島に平

成 30 年 2 月に竣工予定であり、いずれも 6 階建てで、A 棟は敷地面積 :33,468m² で延床面積 :98,013m²、B 棟は敷地面積 :13,882m² の延床面積 :37,605m²。今回評価された点は、免震構造の採用や保安用発電機の設置など、建物のスペックが災害時に備えたものである点、庫内および事務所の全面での LED 照明導入や、自然冷媒を使った高能率冷却システム導入などの省エネを図っている点、交通量増加に対応するため、構内出入口を分散化、構内待機スペースの確保など周辺環境に配慮している点の 3 点であった。CO₂ 排出削減や 2020 年の代替フロン冷媒生産中止をはじめとする環境保全対策の観点から、自社冷蔵設備の再整備の必要性があったの全面建て替えの事業である。

スリランカにおける省エネ型自然冷媒機器等の導入のための

廃フロン等回収・処理体制構築可能性調査事業委託業務、入札へ

環境省では、国内においても省エネ型自然冷媒機器促進事業に対し、多額の補助金など、自然冷媒を使用した機器に対する支援を行っている。同省では日本の冷凍空調機器分野における高い省エネルギー技術について、途上国へも導入を図り、国際的な貢献を行うことが可能であるとしている。その導入に際し、モントリオール議定書では回収・破壊の義務がないことから、海外の多くの国では、回収・破壊の制度が構築されておらず、それまで使用されていた機器を廃棄する際に生じるフロンが回収されたまま停滞する事態となってしまう。そこで、すでに平成 13 年にフロン回収・破壊法を制定し、フロン類の回収・破壊の制度面・技術面で世界最先端である日本による貢献が強く求められているものとし、環境省では平成 27 年度に、「海外にお

ける省エネ型自然冷媒機器等の導入のための廃フロン等回収・処理体制構築可能性調査事業委託業務」の公募を行った。この事業においては、開発途上国において、省エネ型でかつ自然冷媒等を使用した冷凍空調機器の導入を促すとともに、それに伴い生じる廃冷凍空調機器及び充填されているフロン類の回収と適正処理の体制の構築について、実現可能性を検討することが目的であった。平成 27 年度の時点においてはベトナム、インドネシア、マレーシア及びタイにおける事業が優先とされていたが、今回平成 28 年度はスリランカにおける同事業は価格だけではなく技術等を含む提案書を募集し、その総合評価において落札を決定する入札方式であることが発表され、7 月に説明会が開催された。なお、本事業の納入期限は平成 29 年の 3 月 24 日である。

ローソン、インドネシアへのCO₂冷媒冷凍冷蔵システム等の導入が

小売業界初の二国間クレジット制度（JCM）プロジェクトとして登録

大手コンビニエンスストアのローソンが2013年度から進めてきた、インドネシアのパートナー企業「PT MIDI UTAMA INDONESIA Tbk」が運営する現地の12店舗において、最先端技術を駆使した自然冷媒（CO₂）冷凍冷蔵システム及び高効率のインバータエアコン、LED照明を導入した取り組みについて、今年6月、日本とインドネシアで実施される二国間クレジット制度（JCM）として、新たにプロジェクトとして登録された。このプロジェクトは日本政府が進める二国間クレジット制度においては13件目で、小売業では初めての登録となる。ローソンによれば、2020年まで継続予定の本取り組みによって、CO₂の排出削減量は806トン-CO₂を想定している

という。同社によるこの取り組みは、すでに平成27年度地球温暖化防止活動環境大臣表彰において、国際貢献部門を受賞するなど高い評価を得ていたが、目標でもあったJCMプロジェクトとしても登録がなされたことで、日本での温室効果ガス削減目標達成に対する活用、およびインドネシアでの持続可能な開発への期待が高まることとなる。昨年末にパリで開催されたCOP21において安倍首相による「日本は、JCMなどを駆使することで、途上国の負担を下げながら、画期的な低炭素技術を普及させていく」という発言にもある通り、国としての気候変動や環境に対する方向性に、同社の取り組みが一致している結果であったと言える。

ストップ・フロン全国連絡会が、「ノンフロン」をテーマに

自然冷媒キャラクターが登場するアニメーション動画を公開

めざせ「ノンフロン」の世界 ～すすめよう！ナチュラルファイブ～と題されたアニメーション動画が、この6月、Web上の動画投稿サイトに公開された。作成したのは、NPO法人ストップ・フロン連絡会である。同団体は、フロンによるオゾン層破壊、気候変動に対し専門に活動するNGOとして、調査研究や啓発、政策提言などを行っている。フロンに依存しない社会を目指すことを目標に、次世代を担う子供たちへの環境教育を積極的に行っており、これまでも「オゾン層ってなんだろう？」という絵本や紙芝居、教材などの制作なども行ってきた。今回、公開された動画も難しい用語や説明などは行わず、フロンや自然冷媒などの物質をキャラクター化することで、子供たちにもわかりやすいような作りになっている。自然冷媒として使用さ

れる「ナチュラル・ファイブ」を正義のヒーローに見立て、水、アンモニア、空気、二酸化炭素、炭化水素の5種類が可愛らしく描き出されている。そして、ムービーの中ではそれぞれの冷媒の使用用途として適切な機器や、現状もイラストでわかりやすく紹介されている。さらに、HFOを使用しないようにという訴えかけと、日本国内では「ノンフロン」という言葉の定義が自然冷媒だけではなく、HFOを使用した製品も含まれているという点への疑問を投げかける形で、自然冷媒への転換を推進する内容となっている。より多くの人の目に触れることが望まれる動画であると言えるだろう。

めざせ「ノンフロン」の世界
～すすめよう！ナチュラルファイブ～の動画はこちらから
<https://www.youtube.com/watch?v=nDLS8Cf87lg>



南の島の“楽園”に未来はあるか。 鍵をにぎるG7諸国の対応

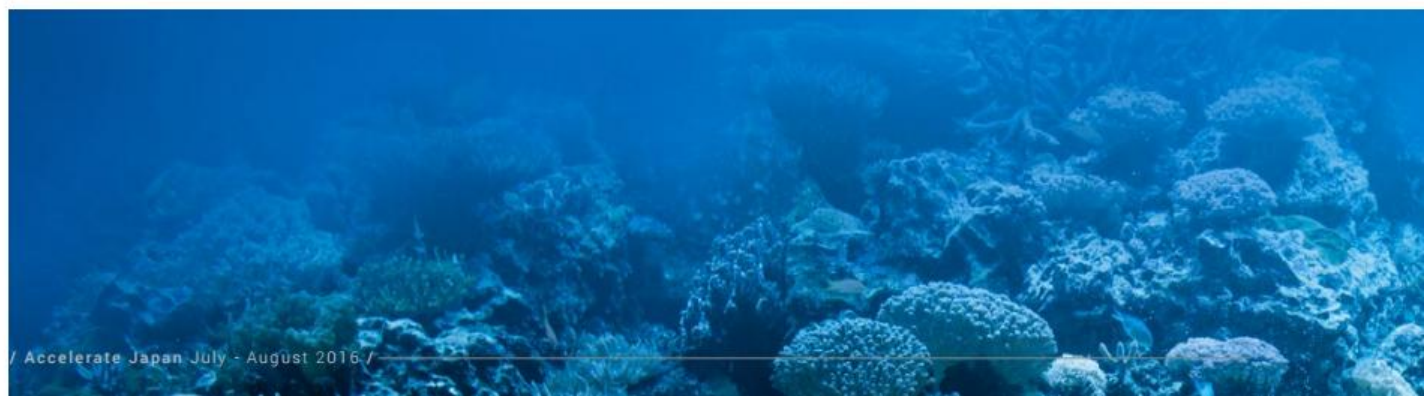
寄稿：桃井貴子（気候ネットワーク東京事務所長）

みなさんはキリバス共和国という国をご存知だろうか。赤道を南北にまたぎ、太平洋の中央にサンゴ礁の島々を連ねる人口約10万人の小さな国家である。日本だと、クリスマス島と言ったら少し聞き馴染みがあるかもしれない。その島もキリバス共和国の一部である。先日、キリバス共和国の在日名誉領事であるケンタロ・オノさんの講演会を企画・開催した。キリバスは、GDPが世界186か国中170位で「最貧国」のひとつだというが、オノさんの話を聞けば、その言葉からイメージするような「貧しさ」はどこにも感じられない。真っ白な砂浜に、透明な海、ヤシの木が青い空に映える映像はまさに楽園そのもの。そこで暮らす人々は、風通しの良い高床式の木造建屋に住み、南国の海で獲った魚を食べ、元来南方系の人々の性格もあって明るく暮らしている。オノさんは、もともと日本人として生まれたが、高校からキリバスに留学してそのまま国籍をとった日系1世である。講演会ではキリバスの魅力をたくさん語ってくれた。

そのキリバスが今直面しているのは、将来、その地に住む人々が故郷に暮らし続けることができない環境となり、国全体で外国への移住をも考えなければならないほど深刻な気候変動の影響だ。すでに海岸侵食が相当進み、高潮の影響も非常に受けやすいという。地下水を汲み上げて生活水に利用しているが、近

年その地下水に海水が混ざり塩分濃度が高くなってきている。気候変動がすすめば、島が水没してその国に住めなくなるが、その前に水がなくなり生活できなくなる方が先だと人々は危機感をつのらせている。また海水温の上昇がサンゴ礁を死滅させ、海の生態系が破壊されることで食糧となる魚も獲れなくなる。楽園が楽園でなくなる日が近づいているのだ。気候変動によって国家が危機にさらされているのはキリバスに限ったことではない。ツバル、モルディブ、モリシャスといった“低海拔環礁国”全てに共通する。彼らの生活が脅かされるほどの危機の原因をつくったのは、その島に住む人々ではない。日本を含む工業先進国の国々が温室効果ガスを排出し続けてきたことによる。キリバスの一人あたりの温室効果ガス排出量は、日本人のそれに比べて約17分の1程度にすぎない。先進国での「豊かな」暮らしが、遠い島国の人々の生活を脅かしていることを改めて考えさせられる講演だった。

さて、温室効果ガスを大量に排出してきた先進国の首脳たちが集まる会議・G7サミットが今年5月、8年ぶりに日本で開催された。気候変動は主要課題の一つになっていたものの、会議全体の中での位置づけは極めて低かった。G7サミットにキリバスの人たちがどこまで期待しているのかは不明だが、首脳宣言の内容を見たらどんなに落胆するだろうかと思ひ巡らせずにはいられなかった。なぜなら、気候変動対策を進



めていく上でのメッセージがあまりに弱かったからだ。これまでキリバス共和国などで構成される小島嶼国連合が、気候変動枠組条約締約国会合（COP）のたびに主張してきた気温上昇を 1.5 度未満にとどめるという長期目標は、「パリ協定」ではじめて言及された。伊勢志摩サミットは、その「パリ協定」採択後のサミットとして、その実行に向けて力強いメッセージを発信し、政治的なリーダーシップを発揮する重大な機会だったのだ。しかし、気候変動の位置づけはとても弱かった。G7 の中で唯一、

石炭火力を推進する日本の気候変動問題及び持続可能なエネルギーへの転換に消極的な姿勢が、今回の気候変動・エネルギーの扱いを小さなものに留めてしまう結果になったとも指摘されている。HFC 削減についても首脳宣言に記載されたが、それも強力なメッセージだったとは言えない。ただし、これまでの国際交渉の流れを確認して、前向きな内容になっていることは確かなので確認しておきたい。首脳宣言では HFC に関する 2 つの文章が明記されたが、その一つが以下である。

我々はまた、短期的な温暖化速度を遅らせることを助けるための、ブラック・カーボン、ハイドロフルオロカーボン（HFCs）及びメタンを含む、寿命の短い気候汚染物質の排出の緩和の重要性を認識する。

これは HFC の特性上、短期での大気に与える影響が大きいことから排出削減をすることでより大きな効果が得られることを含意している。例えば HFC32 では、GWP は 20 年値で 2430、100 年値

で 677 となり、より短期の 20 年値で見たときのインパクトが大きい。削減すれば短期的な温暖化抑制に繋がる。このことが、G7 首脳宣言でも確認されたのである。そして、もう一点が次の文章だ。

我々は、モントリオール議定書の下で HFCs 対策に向けた作業を行うとの同議定書締約国によるドバイでの決定を歓迎するとともに、HFCs の段階的削減に係る野心的な同議定書改正の 2016 年中の採択を支持し、その実施に向け、改正が採択された後には、同議定書多数国間基金を通じて追加的支援を提供する考えである。

現在、モントリオール議定書では HFC を対象ガスとして段階的削減をする改正案が提案されている。小島嶼国連合案、北米案、EU 案、インド案と 4 つの案だ。モントリオール議定書締約国会合の昨年 11 月のドバイ会議で、2016 年には改正案を成立させることが合意されている。G7 首脳宣言では、この文章に見られるように「野心的な」議定書改正を採択することを支持とした。4 つの提案のうち、最も野心的な提案をしているのはもちろん小島嶼国連合である。今年 10 月に行われる議定書締約国会合で結論を見ることができよう。小島嶼国連合の提案は決して非現実的なものでもない。

なぜなら、現在の HFC の用途といえば、そのほとんどが冷媒であるが、技術的に自然冷媒での代替が可能だからだ。むしろ、規制が厳しいほど、自然冷媒への転換をより力強く加速させることになるだろう。

G7 伊勢志摩サミットでは、大きな成果が得られたとは言えない気候変動問題だが、温室効果ガスの大量排出国に生きる私たちとして、せめて HFC の分野ではキリバスの人たちに希望を持ってもらえるようなモントリオール議定書の改正議定書が作られるよう、訴えていきたいと思う。🇯🇵TM





ATMOsphere ネットワーク 東京開催レポート

冷凍冷蔵・空調業界での国内外の自然冷媒市場動向、フロンに関わる規制や最新の技術動向などを、業務用から産業用分野を網羅した情報交換、及びネットワーク構築の場を提供するイベント「ATMOsphere ネットワーク 東京」。今年度は5月30日、7月13日の2回に渡り、業界で自然冷媒市場を率いる企業、団体、関係省庁より話を聞く好機となった。

文：岡部 玲奈

エンドユーザーによる

自然冷媒への転換

多くの一般消費者にも馴染みのある生活協同組合（以下：生協）では、地域ごとに自然冷媒機器の導入を行っており、今年2月に shecco が開催した ATMOsphere Aisa 2016 においても、東京都・千葉県・埼玉県で事業を展開するコープみらいによる最新の導入事例が発表された。今回のイベントでは、コープみらいを含め、全国の生協が加入する全国連合会である日本生活協同組合連合会（以下：日本生協連）より、生協全体としての取り組みが初めて明確となった。2015年度までの生協全体の統計データとしては、7つの生協で、CO₂ システムが15店舗、アンモニアシステムが8センターと1工場の、計24ヶ所で導入されていると、日本生協



宇都慎一郎氏
ローソン 開発本部長補佐



新良貴泰夫氏
日本生協連 環境事業推進部



渡辺正治氏
日本チェーンストア協会 政策第三部課長

連環境事業推進部の新良貴泰夫氏は述べた。自然冷媒機器を最初に取り入れたのは北海道のコープさっぽろであり、環境省の補助金を利用して2010年10月に導入している。その後5年間でみやぎ生協での実績を除いて、導入にはすべて補助金による支援を受けている。2016年度には計10ヶ所で導入され、累計34ヶ所になる予定である。現在導入済みの7つの生協以外に、コープなら、青森県民生協、生活クラブやまがたが新たに参画予定である。

また、コンビニエンスストアのローソンは2010年度にCO₂機器を1店舗に導入後、2016年5月末までで計1,376店舗への導入を実現し、現在の国内小売業導入数1位の座を築き上げた。2017年度2月末では約2,000店舗へ導入見込みであり、その勢いはとどまることを知らずにトップを走り続けるようだ。日本チェーンストア協会の調査によれば、現在は会員企業57社中13社でCO₂冷媒冷凍冷蔵機器導入の実績があるという結果が出ている。しかし、登壇者の一人、日本チェーンストア協会 政策第三部 課長 渡辺正治氏は、未だ導入実績の割合が会員企業の約4分の1ということには満足していないようで、CO₂機器は省エネ効果が高いため、協会としても勧めていきたいと語った。

複雑に立ち上がる壁

自然冷媒への転換が進む企業にとっても進まない企業にとっても、機器導入の際の課題というのは常に存在する。コスト以外の課題もある。環境省の補助金は単年度予算ということもあり、補助金申請の条件となる工事期間が限定されてしまい、そのタイミングに合う改装・新店しか申請できないという点も導入の妨げになっているようだ。小売業だけではなく食品工場、アイススケートリンクでもこの課題には直面しており、「単年の措置ではない補助金だとありがたい」と新良氏は意見を述べている。また、生協ではその工期について、代替フロンであれば4日程度だが、CO₂機器になると更に3~4日を要するため、それだけの長期間営業できないことも店舗としては負担となっているようだ。機器そのものについては、CO₂は高圧ということから事故に対する不安もあるとして、生協では、環境に関する担当者が自然冷媒機器を推進しても、施設・開発を担当する部門では安全面とコスト面から躊躇してしまう部分があるという。ローソンではCO₂冷媒研究会を立ち上げ、業界団体、メーカー、関連企業との連携を図り、業界が直面する課題解決を積極的に行っている。また安全面などを踏まえ、メーカーによる講習会などの施工技術者育成も実施している。その他の課題として、小売店への更なる普及拡大に対し、CO₂に関して高圧ガス保安法によって大型のCO₂機器導入が難しいという現状を、ローソン開発本部長補佐の宇都慎一郎氏と渡部氏が共に指摘した。高圧ガスのCO₂規制緩和に関しては業界全体が一丸となって問題提起をしていく必要があるようだ。自然冷媒の取り組みにおいては他を圧倒する勢いのローソンは「今後もノンフロン化についてはトップランナーで頑張っていきたい」と力強い姿勢を見せるも、一社だけでの取り組みにはやはり限界があり、自然冷媒市場を活性化させるためには他者との協力体制が必要なことを、宇都氏は会場全体に呼びかけた。

p.16へ続く

導入背景と規制

各生協が自然冷媒導入に取り組んだ背景を、「やはり一番はフロン規制の波であった」と新良貴氏は言う。モントリオール議定書、G7 環境大臣会合での特定及び代替フロンの世界的な規制が、各生協への導入の後押しとなっているようだ。また、昨年4月に施行されたフロン排出抑制法により、フロン機器を使用すると簡易点検・定期点検、算定漏えい量報告の義務が発生したことで、各店舗の店長の負担が増えてしまい、その手間を省くためにも自然冷媒への道を選ぶという実務的な選択もあるという。ローソンの宇都氏は、規制の関係で特定フロンから代替フロンへの転換を余儀なくされ、その度に冷凍冷蔵機器へ二重、三重の投資をしてきたというエンドユーザーとしての立場から、そのような投資を回避するためにも自然冷媒への転換を行ったのだという。

「我々はフロンの歴史から学ばなければならない」と、気候ネットワーク 東京事務所長 桃井貴子氏も自身の発表で訴えた。「HFC 規制が議論されている今、ユーザーはまた次なる冷媒を選択する段階にいる。そこでまた低 GWP フロンを選ぶのか、自然冷媒を選ぶのか」という、投げかけもなされた。また「フロン類を中長期的には廃絶することを目指す」というフロン排出抑制法の指針を引用し、将来的（2050 年までを目処）には全廃を法律としても目指していることを含意していると桃井氏はいう。加えて桃井氏は、フロン漏えいというのは生産時、使用時、廃棄時全ての段階で起きており、いずれの段階でも漏えい防止や回収は可能であるものの、生産から廃棄までのプロセスで排出をゼロにすることは不可能であり、そのため 2050 年までに廃絶するためには、日本は現時点でフロン機器の生産を止め、なるべく早い段階で使用の禁止まで行わなければ目標達成は現状の漏えい率から見ても難しいと主張した。

今年度決着予定の HFC 規制

今年4月に新たに就任した環境省 地球環境局 フロン対策室 室長 馬場康弘氏からは、業界が注目してやまない補助金の現状（注1）と、国外の規制の動きについての説明がなされた。G7 環境相会合開催後、新聞など



桃井貴子氏
気候ネットワーク 東京事務所長

で大々的に発表された HFC 規制に対する4つの案については、削減スピードは異なるがいずれも 2030 年頃には HFC を 85% 削減という点では共通しているという。「しかし 85% というのがポイントであり、要は完全禁止ではない」ということを馬場氏は強調した。つまり、CO₂ 換算で 85% 削減とは、例えば温暖化係数が 2000 の HFC から 200 の HFC へと転換すれば CO₂ 換算で 90% 削減となり、ルール上は規制対象外ということになる。これによって HFC の中でも温暖化係数が低いものは生き残る可能性もあるが、「世界の大きな流れとしては、自然冷媒の方向に流れていくことに間違いはない」と主張した。日本としても継続してこの議論に対する対策を取って行く方向であるとし、締めくくりに馬場氏はあらためて自然冷媒への支援を呼びかけた。

今後の HFC 規制に関する動きとしては、今年7月にウィーン、10月にウガンダでのモントリオール議定書締約国会合で HFC に対する規制が合意されれば、各国の署名を受けてモントリオール議定書が改正される。「伊勢志摩サミットの首脳宣言からも今年合意に至るという裏付けが見える」と桃井氏も言う。改正後はおおよそ2~3年で日本国内で目標削減を達成するための法整備がなされるだろう。

注1: 補助金の最新動向については本誌 60 ページを参照。



馬場康弘氏
環境省 地球環境局 フロン対策室 室長



高橋輝行氏
東京都環境局 環境改善部環境保安課 課長



深津学治氏
グリーン購入ネットワーク 事務局長



ポール・フ氏
UL-CCIC Company Limited

東京都による補助制度

自然冷媒機器の導入に対して支援を行っているのは環境省だけではない。東京都環境局でも自然冷媒に対する補助金を交付している。環境省の補助事業と異なるのは、予算規模2億円で補助対象者は中小企業及び個人の事業者であり、補助対象機器は自然冷媒を使用した別置型ショーケースのみという点だ。背景として都内のHFCs排出量の急増があり、都内だけでも2000年度比で2013年に400%増というデータが算出された。中でも別置型ショーケースは配管が長く、そこからの漏えいが多いという調査結果から補助対象としたことで自然冷媒への転換を図りたい意向だ。今年度の申請期間は2016年5月9日～2017年2月28日である。同制度も環境省の補助制度と同じく3年事業であり、今年が最後の年となる。そのため現在、都でも来年度以降の予算獲得のための申請を行っており、決定されるのは年末年始頃だと、東京都環境局 環境改善部環境保安課 課長 高橋輝行氏は語った。

グリーンな購買の提唱

環境に配慮したものを選ぶことを推進する全国的組織のグリーン購入ネットワークからは、事務局長 深津学治氏が「環境配慮型製品の基準等における冷媒の位置づけとその動向」という題目で登壇。環境に配慮した19分野の商品のガイドラインのうち、冷媒関係のものを紹介した。同ネットワークはグリーン購入ガイドラインを作成し、それに即して運営するウェブサイト「エコ商品ねっと」では環境配慮型のグリーンな商品を紹介している。これに関連して環境省のグリーン購入法での冷媒の位置付けも紹介された。この法律は行政機関が対象となるが、オゾン層破壊係数及び温暖化係数の低いものを選ぶことを提唱している。毎年対象となる品目及び基準が見直され、閣議決定される。深津氏は「今後は自然冷媒のようなより温暖化係数の低いものが求められていくだろう」と言い、そのための基準や新規品目などの提案等も一緒にできるだろうと予測した。

UL 認証規格と米国における冷媒の安全性

馬場氏、shecco 代表取締役 マーク・シャセロットからも言及されたが、世界的に見てもアメリカのHFC削減に対する積極性は目を見張るものがあり、実際に市場の動きからもその成長率は顕著である。そのため国内メーカーの中で自然冷媒技術によってアメリカ市場進出を真剣に考えているところは少ない。製品の安全試験を行い、様々な規格を開発してきた第三者安全科学機関であるULからは、中国よりUL-CCIC Company Limitedのポール・フ氏が来日し、HVAC製品に絞ったUL認証のプロセス、及び米国における冷媒の安全評価についての講演をした。UL規格の認証取得は任意ではあるが、州や地方自治体によってUL認定を義務づけているところもある。認証マークは全部で5種類あり、申請プロセスとしては見積もりプロセス、評価サンプル、製品試験、追加検査と大きく4つあり、すべての検査が終わればULマークが発行され製品につけることができる。また、米国での冷媒の安全評価の紹介もあり、どの冷媒でどの用途でどれくらいの充填量を守る必要があるかという説明もなされた。🔴

CO₂ 赤道を超え、 カルフルの南への 快進撃なるか？

カルフル（Carrefour）にとって、冷凍冷蔵は持続可能性目標の達成に重要な役割を果たす。さらに温暖な気候下における優れた成果を受け、この小売業界の巨人は、将来の脱 HFC 戦略の中心に自然冷媒を据えている。

文：アンドリュー・ウィリアムス

フランス、パリ近郊のブローニュピアンクールに本社を置くカルフル S.A. は、5 大陸 35 カ国に 12,296 店舗を展開し、世界中で 38 万人以上を雇用する多国籍企業だ。年間売上高は 1000 億ユーロ（日本円にして約 11 兆 8940 億円）を超え、世界最大の小売グループのひとつである。カルフルの店舗はフランスから中国に至るまで、いたるところで目にされる見慣れた光景となっており、大規模なハイパーマーケットから中規模のスーパーマーケット、小規模なコンビニエンスストア「エクスプレス」まで幅広い。ハイパーマーケットチェーンとして店舗数 1481 店は世界最大級である。

カルフルは世界的な取り組みを重要な責務とし、グループ全体の二酸化炭素排出量を 2025 年までに 2010 年比で 40%、2050 年までに 70% 削減することを目標に掲げ、エネルギー消費の削減と、冷凍冷蔵および輸送から生じる CO₂ 排出量の削減による達成を目指す。冷媒からの排出削減を目指し、同グループは HFC を段階的に廃止し、業務用冷凍冷蔵向けの CO₂ との置き換えを進めている。2015 年末までに 7 か国 260 店舗で CO₂ 技術が導入された。

カルフルグループで冷凍冷蔵・空調部門の国際支援マネージャーを務めるパオロ・マルティニ氏は、この移行を進める責任者だ。本誌の姉妹誌『Accelerate Europe』は、ブリュッセル近郊の緑に囲まれたエヴェレにて、同社が持続可能性戦略の中心に自然冷媒を据えている様子取材した。



p.20へ続く

HFC フリーのカルフルを目指して

「我々は HFC の撲滅に向かって動いています」とマルティニ氏は語り始めた。「これは、揺るぎなく達成したい目標なのです。」しかしながら、この小売業界の巨人に対して彼が抱くビジョンの原動力には、もっと深いものがある。自然冷媒を採用することで「CO₂ の影響を軽減できるばかりか、エネルギー消費も減らせるのです」と彼は強調する。

EU の F ガス規制に基づく HFC 廃止期限が迫る中、進展する空調・冷凍冷蔵へのカルフルの対応にはふたつのはっきりとした特徴がある。一つは冷媒からの直接排出、すなわち HFC やその他の冷媒ガスの漏えいを減らすこと、そしてもう一つは HFC からの自然冷媒への置き換えだ。

実際、CO₂、炭化水素、アンモニアといった自然冷媒は全て、F ガス規制のもとヨーロッパで進む HFC の段階的削減に、重要な役割を果たすことになる。F ガス規制は 2015 年以来、ヨーロッパ圏内で販売できる HFC の総数を制限している。2020 年には、新規導入機器への特定の HFC の使用が禁止されることに伴い、既存の HFC を使用した機器の修理や保守管理も禁止となる。

マルティニ氏は、現在の標準的なカルフルの店舗において「もちろん、機器の保守管理をしていますし、法規制が求める冷媒の漏えい防止を行っているのです。試験にも取り組んでいます」と話し、「現在、多くの店舗において高性能な漏えい検知システムを運用しています。我々は、大規模な HFC 漏えいを先取りして予測できるようになりたいのです」と説明した。とはいえ、将来の標準的なカルフル店舗では自然冷媒を使用しているだろう。特に、それにはトランスクリティカル CO₂ が使われることになるだろう。

カルフルが最初に自然冷媒へ舵を切ったのは 2009 年のことだ。まず初めに導入されたのは、ハイブリッドシステムである。CO₂ が冷媒としてどのように働くのかをスタッフに熟知してもらうためであった。「ハイブリッドの導入は、我々や設置業者の知識を高め、コンポーネントの有用性を高めるためのプロセスでした」とマル

ティニ氏は説明する。この初めの一步を踏み出してから、ヨーロッパにおける CO₂ トランスクリティカルへの移行という決断は大きな成功を収めてきた。これを受けて同グループは世界の他の地域、まずはブラジルから、このシステムを展開することを計画している。

消滅しつつある CO₂ 赤道

温暖気候下における CO₂ 冷凍冷蔵システムの効率に関しては、長年激しい議論がなされ、専門家たちの悩みの種であった。しかし、そのような恐れはもはや、今は昔のものであると、マルティニ氏は確信している。

スペインにおいてカルフルは現在、ハイパーマーケットとスーパーマーケット 18 店舗において CO₂ トランスクリティカルシステムを導入している。これまでに、ハイパーマーケット 9 店舗、スーパーマーケット 14 店舗に CO₂ サブクリティカルシステムを設置した。

「トランスクリティカル CO₂ を使用した最初のハイパーマーケットはスペイン北部に位置しており、最高気温はさほど高くありません。よって新システムのエネルギー消費量はサブクリティカルシステムと比較しても低いものでした」と、カルフル・スペインの技術ディレクター、ホセ・フランシスコ・モラ氏は言う。「この結果と、大きな問題が何も起こらなかったという事実により勇気づけられ、我々はより気温の高い地域においても CO₂ の設置を続けることにしたのです」とモラ氏は説明する。

業務用・産業用双方での CO₂ 技術の継続的な進歩、特に温暖な気候下におけるトランスクリティカルシステムの性能改善に焦点を当てた技術革新が、スペインにおける自然冷媒技術の普及の原動力となったというのが同氏の見解である。「EU の F ガス規制によるプレッシャーと、フッ素化ガスの使用にペナルティを課すスペインの税制度も、代替冷媒採用の後押しになっています」とモラ氏は付け加えた。



パオロ・マルティニ氏
カルフルグループ
冷凍冷蔵・空調部門 国際支援マネージャー



スペイン・ハイパーマーケット・カルフルのCO₂ショーケース

F ガスからの脱却、自然冷媒へ

世界中で、カルフルは HFC から CO₂ システムへの移行を加速させている。CO₂ トランスクリティカルシステムをスーパーマーケットやハイパーマーケットのような大型店に設置することは、取り組みを開始するには有意義なスタート地点であることがわかった。「2015 年末までに、ハイブリッドシステムを 170 店舗、CO₂ トランスクリティカルシステムを 90 店舗に導入しました。最大規模の店舗ばかりです」とマルティニ氏は言う。「エネルギー消費量とシステムの信頼性を確かめることが重要でした。結果は上々。まずはイタリア向けのプロトタイプ、そしてフランス向け、スペイン向けのプロトタイプなどを作りました。各国で独自のパイロットシステムを作り、皆がこの技術を快適に使えるようになっていったのです」と彼は当時を振り返る。

近年、技術革新が加速するにつれ、CO₂ 冷凍冷蔵の性能は劇的に向上してきた。その連鎖反応として、CO₂ の新規設置件数が増加している。同時に、カルフルはハイブリッドシステムの設置件数を大幅に減らしている。「2015 年の下半期までに、CO₂ トランスクリティカルプロジェクト数はハイブリッドのそれを凌ぐようになりました」とマルティニ氏は言う。

炭化水素もまた、コンビニエンスストアにとっては有効なソリューションになり得る。マルティニ氏は、小型のプラグインシステムや、冷凍庫や水循環システムのような業務用プラグイン機器にとって、炭化水素が有効であると考えている。

p.22へ続く

ヨーロッパのノウハウをブラジルに

つい最近の2016年4月、カルフルーはヨーロッパ圏外で初となるトランスクリティカルCO₂システムをブラジルで2機設置した。「差し当たり、ブラジルから始めましたが、同様のアプローチを他の国でも検討しています」とマルティニ氏は言う。

カルフルーグループは、ブラジル国内に2つの自社ブランドを持つ。カルフルーとアタカダオ (Atacadão) だ。カルフルーに関しては、ブラジルでもヨーロッパと同じ店舗形式で営業している。「カルフルーマーケットと、カルフルーハイパーマーケット、カルフルーエクスプレスがあります。そしてアタカダオはキャッシュ&キャリー形式（現金取引で持ち帰り）を原則とした単一の店舗形式です」とマルティニ氏は説明した。最初にCO₂トランスクリティカルが導入されたのはサンパウロのカンブシ地区にあるカルフルーハイパーマーケットであった。2店目は、サンパウロ州のアチバイア市にあるアタカダオの店舗だ。どちらのシステムもパラレルコンプレッションと断熱ガス冷却器を利用している。



一部には、未だに効率の問題を挙げて、温暖地域の業務用冷凍冷蔵システムでのCO₂の利用を検討しない小売業者もいる。南アメリカに位置するブラジルの高い平均気温は、CO₂の冷媒としての性能に影響するのだろうか。「2013年以来、いわゆるCO₂赤道を南へと押し広げてきました。これまでに、バレンシアやマラガまで到達しました。これらの地域の平均気温はかなり高いです」と、マルティニ氏は声を大にした。

ブラジルの2店舗の詳細な性能データはまだ出てはいないが、マルティニ氏は成功事例となるだろうと確信している。「すでにセントラルシステムが非常に効率よく稼働しているのを目の当たりにしました」

「我々が目標とするのは、これらのトランスクリティカルCO₂システムを、これまでブラジルのカルフルーやアタカダオで使用してきた標準的なシステムと比較することです。そして、このテクノロジーがブラジルのように暑い国でさえ、優れた成果を上げることが立証するのがゴールです。ちょうどスペインで行ってきたように」とマルティニ氏は説明する。

先駆者たるカルフルーは、食品飲料の小売セクター全体に変化を引き起こすという重要な役割を担っているのだ、とマルティニ氏は考える。「自然冷媒に移行する企業が増えれば増えるほど、業界全体のプラスになるのです」と彼は強調する。「競合する側面を持つ企業同士であっても、協力しようではありませんか。技術に関しては、お互いに情報交換をするのは良いことです。自然冷媒の更なる普及に向けて、互いに協力しましょう」と彼は訴えかけた。AW

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

省エネと夢のある生産体制を 目指した日東ベストの選択

業務用の冷凍食品を製造する日東ベスト株式会社は、最も新しく、最も大きな工場の稼働を始めるにあたり、最も環境にやさしい決断をした。自然冷媒という「ベスト」な選択をした彼らの視線の先に見えているものとは？

文：佐橋 縁

約2万坪という広大な敷地に、日東ベストの山形工場は2014年10月にオープンした。日々、大量に生産される食品を冷凍するために欠かせない冷凍機を、同社初の自然冷媒へと切り替えたことで、企業としての方向性も明確にし、社員にとっても「この工場に懸けていく」という意識を高める「シンボル」としての工場で、省エネ・効率化も目指した新たな生産体制としてスタートをきった。



日東ベスト 山形工場

p.26 へ続く

「自然冷媒しかありません。もう逆行はしない」と、力強く語るのは、日東ベストの常務取締役生産本部長、塚田莊一郎氏である。だがここで注目したいのは、日東ベストにとって自然冷媒は目的でもなく、ゴールでもないということだ。彼らが成し得たいのは、従業員もより良い生産体制を作ることであり、そのためには省エネと効率化、そして環境への配慮を実現することは欠かせない。また、2020年までに全廃となるR22使用機器からの転換として、R404ではなく自然冷媒を選択したことで、将来今使っている冷凍機が使えなくなるといった不安感を拭うといった従業員の意識改革も含め、自然冷媒は、そのための手段の一つなのである。とはいえ、食品を製造するという企業にとって、自然からの恩恵は計り知れないものであり、環境に配慮する精神や会社としての方針は当然のことでもある、と塚田氏は語った。山形県内に8つある同社の工場の中でも最大で、また食品業界を見渡してもかなりの大規模である山形工場も、その周りは豊かな緑に囲まれている。同氏は「私たちの製造する食品も、山形で育った豚肉を使用したり、山形の自然水を使用したりしているのです」と言い、省エネや効率化を目指すといっても、「コストだけで物事を考えることはしません」と、従業員にも自分たちがどのような環境で働いているのかという意識を持つことを徹底させているという。

13トンのハンバーグ製造を支える

アンモニア /CO₂ 冷凍機

日東ベストは、BtoB、対企業向けのビジネスを主としているため、一般の消費者には直接なじみがないかもしれないが、学校給食用のデザートやクリスマスケーキなども製造しており、多くの人が一度はその食品を口にしていることがあるのではないだろうか。山形工場では、これまで別の3工場に分散していたハムカツのラインを集結させ、また寒河江工場からハンバーグラインも移管された。新工場ではこれら2つの製造にあたって、余裕のあるスペースと生産ラインを実現させたことで、飛躍的に生産能力もアップしたといい、1日あたりハンバーグは13トン、ハムカツは15トンもの製造が可能である。同社においても旗艦工場として中心的役割を担っていく山形工場では、アンモニア /CO₂ 冷凍機を9機導入している。従来のアンモニアのみを使用した機器であれば、その冷媒充填量は300~400Kgが必要だったというが、二次冷媒にCO₂を用いた機器に切り替えたことで、アンモニアは1機あたり25Kgでよいのだと、塚田氏は説明する。ただ、2種類の冷媒があることで、機器自体の大きさは大型であるため、さらなる小型化は今後の課題の一つと言えるだろう。



3台のCO₂ヒートポンプ・エコキュート



「今後フリーザーを導入するなら、自然冷媒でいきます」

では、この9機のアンモニア/CO₂冷凍機が、日東ベストにもたらしたものは何だったのであろうか？今回山形の工場に導入されたのは前川製作所の「NewTon」であり、塚田氏は「新工場では、従来のフロン機を使用していた場合の想定と比べ、工場全体で約15%の省エネを達成しています」とし、この数字には概ね満足していると言う。この15%のエネルギー削減を実現させた要因のひとつには、従来はオイルインジェクションしたアンモニアが必要だったが、オイルの必要ないクーラーを使用していることで、一定の温度を長時間保つことができるようになり、このことで8-9%の省エネにつながっているという。また、機器設置のスペースも広がったことで、エコキュート3台も同時に導入し、ハンバーグを焼くといった製造工程で発生する熱を回収し、それを給湯などに再利用するという仕組みを山形工場に取り入れたことも、工場全体の省エネ率を高めることに一役買っている。

補助金、そして業界全体へのインパクト

9機のアンモニア/CO₂冷凍機が、同社にもたらしたことは他にもある。これだけの規模の工場における自然冷媒機器の使用ということで、業界でも注目されるべく、スポットライトのあたる存在として躍り出たのだ。実際に、山形工場へはタイ、インドネシア、韓国など海外からも同業者が見学に訪れている。塚田氏によれば国内の食品工場においては、ノンフロン機器の導入はまだ15%程度だという。だが業界関係者などが集う会では、各社がどのような動きをしているのかという話題は多いといい、進んでいる企業では自然冷媒の導入が6割ほど完了しているという。また同社は、取引先に対しても環境に対する取り組みのアピールをしているが、「取引する相手の会社さんの中には、こちらが驚くほどに自然冷媒のことをよく知っていて、質問をされることもあります」と塚田氏が話すように、自然冷媒への関心は業界体を見ても非常に高い。

しかしながら、自然冷媒を導入するエンドユーザーが口を揃えて語るのと同じく、塚田氏もまたイニシャルコストの高さを指摘し、それにひもづく環境省、経済産業省からの補助金の影響に大きさと、今後も継続してもらうことの必要性を強調した。「私たちが自然冷媒を導入するきっかけであり、その判断材料の大きな要因となったのは、政府の補助金だったのです」と同氏は振り返った。補助金の交付については1社につき1件という制約があったため、山形工場での大々的なアンモニア/CO₂冷凍機導入に際しては、同社はハンバーグ製造設備に経済産業省による「代



塚田 荘一郎氏
日東ベスト 常務取締役生産本部長

「新工場では、従来のフロン機を使用していた場合の想定と比べ、工場全体で約 15% の省エネを達成しています」

替フロン等排出削減先導技術実証支援事業」の補助金、ハムカツ設備に環境省の「省エネ型ノンフロン整備促進」の補助金を申請した。これにより、ハンバーグラインの冷凍機 7 機で約 6 千万、ハムカツの 4 機で約 3 千万と、計約 9 千万の補助金を受けたと塚田氏は語る。これに先駆けて、2014 年 2 月には福岡県にある関連会社の九州ベストフーズにて同じようなアンモニア /CO₂ 冷凍機を 1 機導入しているが、その際にも経済産業省からの補助金を交付されている。そして、2020 年に向けてノンフロン化を考え、社会の意識改革に企業としてもベクトルを合わせていこうと山形工場での自然冷媒導入へと舵をきったわけだが、従来の R404 系統の機器を設置する場合に比べて 1.5 倍というイニシャル

コストに対し、「補助金があったから進めることができた」と塚田氏は明らかにした。大規模な工場において同時に複数の冷凍機を入れる場合、そのコストの高さは大きな負担となる。先に述べた通り、業界各社の関心は高く、食品製造業では「自然冷媒への流れはできています」と塚田氏は言うが、「補助金があればスピードは上がる」と、補助金の必要性を改めて強調した。同氏は「国がフロンの規制を進めるということは、自然冷媒への道を進んでいけという認識だと考えています」と言い、国として自然冷媒に取り組んでほしいという方向性があるのであれば、規制するだけではなく、補助金がなければ進んでいけないだろうという考えを明かしている。そして、そのように政府が方針を明確



アンモニア/CO₂冷凍機 外観

にし、サポートをすることが、メーカーにとっても自然冷媒に特化した生産体制を組むことの実現につながり、ひいてはコストダウンにもつながるはずだと話した。

今後も山形工場への新たなライン移設や、各工場でのフリーザーの入れ替えのタイミングはやってくるわけであるが、塚田氏は自然冷媒にしていきたいとしながらも、ただ機器の入れ替えを行うというだけではなく、その前提としては生産体制を見直すこと、従業員が楽しく誇りを持って働ける環境を作ることを目指している。そのため、コストは大切ではあるが、もしも補助金がなかったとしても、自然冷媒への歩みを止めるつ

もりはないと語った。また同氏は、エンドユーザーとしては幅広い技術の選択肢はあったほうがいいとして、イニシャルコストやランニングコスト、小型化など選択する際に基準となるべき要因はあるが、導入後のケアや安全・安心の部分も大切にしたいとも語り、メーカーとも生産性改善のためのプロジェクトを進めていることも明らかにした。今年の4月には新たにベトナムで事業の展開を始め、この先、冷凍食品事業で海外進出をする際には自然冷媒にしたいと塚田氏は考えている。「自然冷媒しか視野に入れてはいない」という口調からは、全工場で自然冷媒にという塚田氏が個人的に願う体制が、早期に実現するのではないかと感ぜられるほどの力強さが感じられた。YS

「補助金がなくとも自然冷媒でいく方向ですが、あればスピードは上がります」



アンモニア/CO₂冷凍機 内観

国内自然冷媒市場調査レポート 『GUIDE Japan』 遂に刊行

2016年7月、自然冷媒市場のエキスパートである shecco が、市場調査レポート『GUIDE 』シリーズの最新版であり、かつ日本市場を調査対象にした初の『GUIDE Japan』を発行した。本レポートは世界市場に向けての日本国内市場の分析データを紹介しており、内容はすべて英語となっている。セクションは小型業務用、業務用、産業用、ヒートポンプの4つに分かれて、各分野での市場の現状、今後の方向性についての分析、課題追求、技術紹介、そして世界市場との比較を行う。本記事では、そのセクションの一つである産業用冷凍冷蔵業界の内容を一部紹介する。

文：ヤン・ドゥシェック、岡部 玲奈

* 『GUIDE Japan』全文はオンラインにて閲覧可能

https://issuu.com/shecco/docs/guide_japan-2016



SPECIAL EDITION JUNE 2016

ACCELERATE

ADVANCING HVAC&R NATURALLY M A G A Z I N E

2016

GUIDE TO NATURAL
REFRIGERANTS IN JAPAN

— STATE OF THE
INDUSTRY

私たちローソングループは、
環境にやさしいお店を創るためノンフロン化を進めています。

『低炭素社会の構築に向けた取組み』を進めるため、2020年度までの省エネルギー中期目標として、『1店舗あたりの電気使用量を2010年度対比で20%削減』を掲げています。目標達成に向けた主な取組みとして2010年度から温暖化への影響が大きいフロンを使用せず、省エネルギー効果も高い「ノンフロン (CO₂ 冷媒) 冷凍・冷蔵システム」の導入をスタートし、

2016年7月末、累計で1500店舗に達する見込みです。

このシステムにより店舗全体の電気使用量の12%が削減できます。

今後も、この最先端の技術を、地球温暖化を防止するための新たな柱と位置付けて、普及に向けて積極的に取組みます。



環境配慮モデル店舗 夢前スマートインター前店

株式会社ローソン

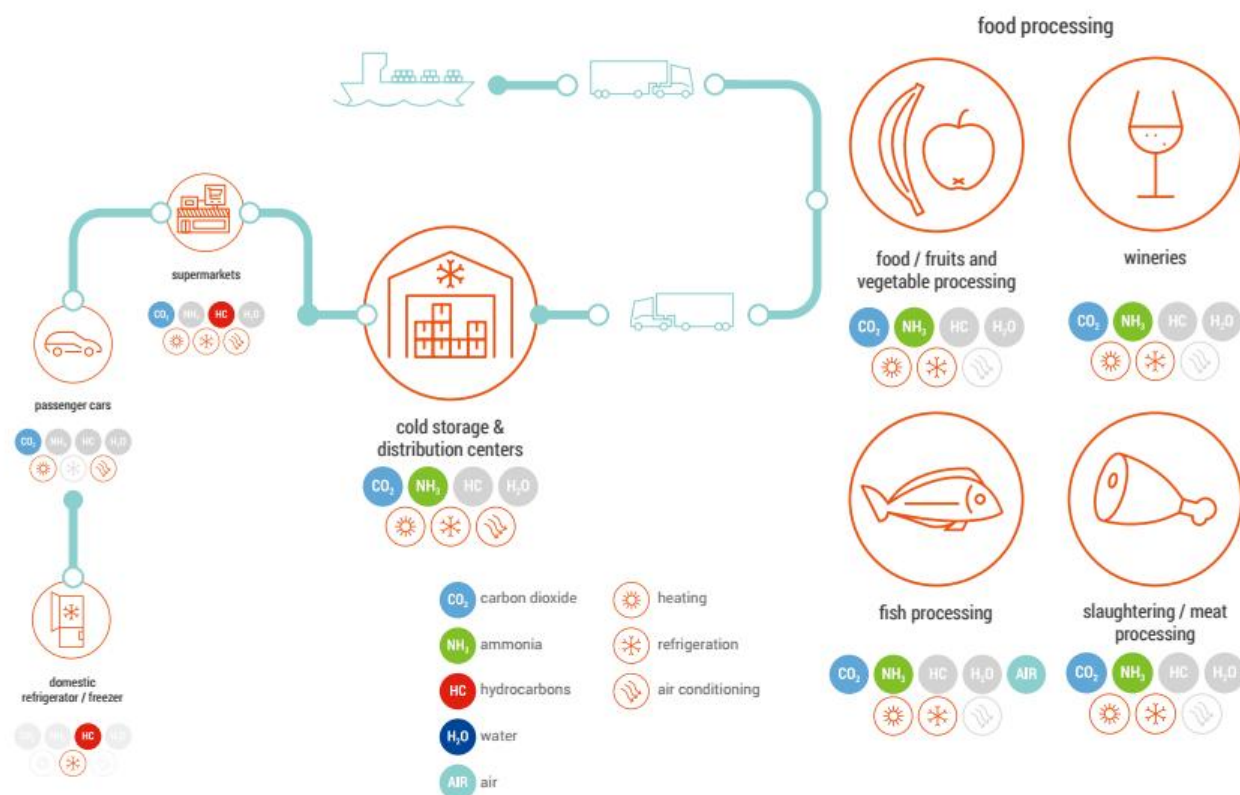
東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー
<http://www.lawson.co.jp/>

産業用分野における自然冷媒動向

産業用分野での自然冷媒の立ち位置

1970年代半ばまで、アンモニア直膨システムは標準的に日本の産業用冷凍冷蔵分野で利用されていた。しかし、アンモニア産業用冷凍冷蔵施設における事故が相次いだことによって、冷媒の安全性への懸念が高まった。その結果、1978年に高圧ガス保安法が強化され、アンモニア冷媒を使用する施設での事故防止が徹底された。これにより、アンモニアの市場シェアは目に見えて減少し、そしてHCFCに有利に働いた。しかしながら、最近の技術革新によりアンモニアを使って冷却凝縮することが増え、市場の流れは変わりつつある。アンモニアによる冷却凝縮システムは、日本におけるアンモニア/CO₂といった2次冷媒システムの普及によって促進された。かつて政府は業界をアンモニアから遠ざけたが、現在日本の産業用冷凍冷蔵分野は環境省の補助金により、アンモニアを含む自然冷媒を使用するよう奨励されている。2014年から

〈食品製造における自然冷媒技術〉



2015 年の間にこの支援を受けたアンモニア冷却システム設置事例は 113 件にも及ぶ。これは正しい方向へと向かう一歩に違いないが、産業用冷凍冷蔵分野における自然冷媒のさらなる普及を阻んでいる障壁は未だに残っている。北米やヨーロッパで人気が高まっている CO₂ トランスクリティカル技術の使用に対する規制、すなわち高圧ガス保安法が存在していることである。

R22 への強い依存こそが

自然冷媒のさらなるチャンスに

現在日本では、オゾン層破壊物質を使用している施設が 1 万以上存在する。HCFC の段階的廃止の期限である 2020 年が急速に迫る中、冷凍冷蔵倉庫分野は日本の自然冷媒にとって大きなチャンスでなる。

1970 年代にはアンモニアから遠ざかったものの、日本政府は 1999 年、徐々にアンモニア機器に対する規制を緩和した（冷凍保安規則第 36 条第 2 項第 1 号の改正により）。各都道府県もまた、100kg 以下の低充填アンモニア機器を許容するようになった。加えて日本のメーカー各社は、アンモニアの充填量をさらに減らし、エンドユーザーに対してより安全で維持管理しやすいシステムを提供するべく、アンモニア /CO₂ 冷凍冷蔵システムを開発してきた。省エネ型自然冷媒機器を冷凍冷蔵倉庫や食品製造工場などに設置する際のコストに対し補助金を支給する、という環境省の取り組みにより、先進技術を搭載したシステムの配備が支援された。日本市場には 1000 を超える産業用システムのユニットが投入された。これは設置件数で言えば 300 以上に等しく、そのうち 113 件は政府の補助金を受けた。これらのシステムは世界的にも普及が進んでおり、アジアとオーストラリアに 42 ユニット、北米に 7 ユニットが輸出された。2016 年には南米へも輸出が開始された。

[p.34 へ続く](#) ➞

向上し続けるアンモニア、CO₂、空気技術

新設される中大規模の産業用冷凍冷蔵施設で使用する自然冷媒としては依然としてアンモニア直膨式がよく選択されているが、CO₂も冷凍冷蔵倉庫と食品加工施設の双方で二次冷媒としてかなり普及してきている。空気もまた冷媒としての利用で、超低温産業用冷凍冷蔵施設において人気が高まっている。

日本国内においてアンモニア/CO₂技術は食品製造や化学製品製造など様々な用途で使われているが、加えてアイススケートリンクに使用されることが増えている。スケートリンクでの使用に関しては省エネだけに限らず、氷の質も向上するのだという。現在日本では少なくとも8つのスケートリンクでアンモニア/CO₂の2次冷媒システムが使用されている。従来のR22冷媒を使用したリンクに比べ、年間の電力量は最大30%削減された。R22/グリコールのスケートリンクと比較すると、46%の省エネとなった事例もある。前川製作所は新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と共同で空気を冷媒として使用する冷凍冷蔵システムを開発した。これまでに54機が、超低温倉庫、急速食品冷凍システム、化学処理の冷却業界など、様々な用途に投入されてきた。性能係数（COP）に関しては、従来システムより空気を使用した冷凍冷蔵システムのほうが優れ、また空気冷媒の用途はこれまで自然冷媒でカバーできなかった超低温（-50℃以下）に限られるため、従来システムとは一線を画すこととなる。

HCFCの段階的廃止が変化の鍵

HCFCの段階的廃止は日本の冷蔵貯蔵における自然冷媒導入の主要な推進力となると期待されている。2020年以降も既存のR22機器は使用でき、またモントリオール議定書では再生フロン類は対象外になるため、再生されたR22冷媒を充填することも可能ではあるが、現在、多くの施設は2020年にR22の生産・輸入が完全に禁止されるに先駆けて、R22からの転換を進めている。

政府の補助金が自然冷媒技術への関心に拍車

過去に政府が、化学冷媒（HCFC）のほうがより安定しているとの考えから、業界に対してアンモニアから離れるようインセンティブを与えたこともあり、一部の冷凍冷蔵倉庫業者は政府の援助なしにアンモニアに戻ることを躊躇している。そこで2014年、環境省が50億円の補助金を提供するという形で政府の援助が行われ、冷凍冷蔵倉庫、およびショーケースでの自然冷媒機器の導入を支援した。この施策は、最大で投資コストの1/2又は1/3をカバーし、2014年に37件の自然冷媒を使用した冷凍冷蔵倉庫プロジェクトをサポートした。この37件として採択された35社のエンドユーザーの中には、明治、サーティワンアイスクリーム、キューピー、マルハニチロなどのブランドが含まれる。2015年には補助金の予算が62億円に増額され、新たに対象として加わった食品製造工場分野を含む、76件の設置を支援した。2016年には、再度予算が増額され、73億円となった。今回はアイススケートリンクと化学製品製造工場も、投資コストの最大3分の1の補助金を受け取ることのできるリストに加わった（注1）。

高圧ガス保安法が

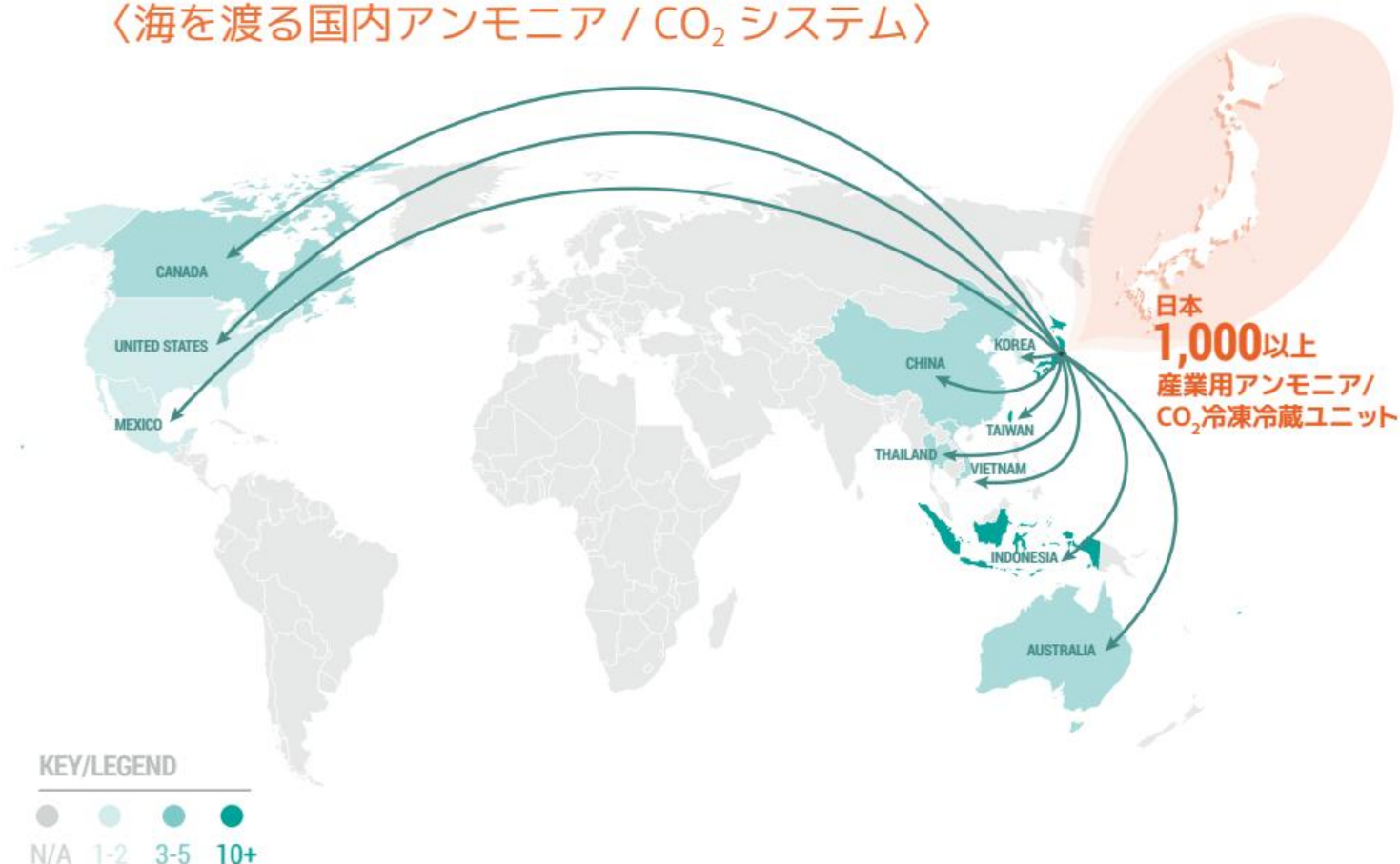
CO₂ トランスクリティカルシステムの障壁に

日本では、産業用に対応するような大規模のCO₂ トランスクリティカルシステムの使用は今のところ一般的でない。ただ、今後近いうちにトレンドとなる兆しはある。2016年には冷凍能力51kWのCO₂ ブースターシステム搭載のトンネルフリーザーが国内で初めて導入された（注2）。新しいHFCシステムと比較して、CO₂ 技術は10-15%の省エネを可能にするという。大規模な用途においてCO₂ 冷媒のみを使用したシステムの普及を阻んでいる主な要因は高圧ガス保安法である。この法律は高圧ガスの製造、貯蔵、販売、輸送、その他の取り扱いを規制するもので、冷凍能力が20トンを超えるCO₂ 機器は許可設備となるからである。「活性ガス」としての分類されるCO₂ は高圧ガス保安法では不燃性フルオロカーボンと同じカテゴリーに分類されるが、フルオロカーボンとアンモニアを使用する機器の特定の冷凍能力に対しては例外が認められている。しかしCO₂ は炭化水素と同様に、その例外リストから除外されている。多くの主要な関係者がこのリストは古いと考えており、改正が求められている。📍JD&RO

注1：今年度の補助事業に関する記事は本誌 60 ページを参照

注2：CO₂ トンネルフリーザーに関する記事は本誌 50 ページを参照

〈海を渡る国内アンモニア / CO₂ システム〉





ATMO Europe レポート スーパーマーケット各社による 温暖気候向け自然冷媒システム事例の数々

スペイン・バルセロナで開催された、今年で7回目を迎える ATMOsphere Europe 会議。メトロ AG (METRO AG)、デレーズ (Delhaize)、セインズブリーズ (Sainsbury's) といった主要な小売業者から、自然冷媒が温暖な気候条件においてもエネルギーコスト削減に役立ち、企業の持続可能性目標の達成に貢献することが示された。

文：アンドリュー・ウィリアムス

年に一度の ATMOsphere Europe 会議は、今回初めてブリュッセルを離れ南ヨーロッパでの開催となった。4月19日と20日の2日間で、ヨーロッパにおける自然冷媒普及の原動力となっている政策、市場、技術の最新動向について知るべく、会場となったバルセロナのクラウンプラザ・バルセロナ・フィラセンターには、25カ国150社以上から350名という、史上最多の参加者が集った。

南ヨーロッパに特に焦点を当てた今回のイベントでは、新たな技術革新によって、これまで技術的・経済的に可能だとされていたよりも、さらに気温の高い地域でも高効率 CO₂ 冷凍冷蔵システムがもたらされているという実態が紹介された。大規模な設備にも対応する炭化水素や、店舗に近接した倉庫で利用できるアンモニアを使用した機器の展示もあり、業務用冷凍冷蔵に関する一連のソリューションは完全なものとなった。

食品小売業界における自然冷媒の採用

北ヨーロッパではトランスクリティカル CO₂ が素晴らしい影響を及ぼしているにもかかわらず、高温地域における CO₂ の未来も同様に明るいと考える人はまだ多くはない。しかし、本イベントで紹介された最近の成功事例から判断するのであれば、自然冷媒の可能性はかつてないほど高まっているようだ。

ハイドロフルオロカーボンから離脱しようとの取り組みには、技術メーカーの継続的な技術革新が不可欠だ。しかしながら同じくらい大切なことは食品・飲料の小売部門で自然冷媒の普及を進めるため、小売業者自身によるコミットメントと彼らが熱意を持つことである。

ドイツの巨大小売業者、メトロ AG では「2013 年以来、新規出店や改装の際、技術的に可能な限り自然冷媒を使用しています」と、同社の設備エネルギー資源管理ディレクター、オラフ・シュルツ氏が語った。同社は、主に店舗のエネルギー需要削減、クリーンエネルギーの導入、冷媒の漏えいを減らすことにより、地球温暖化ガスの排出量を 2030 年までに 2011 年レベルの 50% へと削減することを目指している。この取り組みの中心を成すのが、2030 年までにハイドロフルオロカーボンから離脱するための同社の脱 F ガス計画である。この計画は、2013 年に自然冷媒の採用開始を決める際の原動力になったという。メトロ AG は現在、CO₂ トランスクリティカルシステムを 40 店舗、CO₂ サブクリティカルシステムを 58 店舗で稼働させている。さらに 2016 年には 52 店舗に CO₂ システムを導入する予定だ。「来年には、中国、インド、ロシアで CO₂ トランスクリティカルを採用すると言えると良いですね」とシュルツ氏は発表の中で続けた。一方、ベルギーの小売業者コリュイト (Colruyt) は、

多くの店舗での炭化水素冷凍冷蔵システムの設置を計画している。すでにベルギーのモンス、ハッセルト、ジャンプ各地のバイオプラネット店舗にプロパン (R290) のシステムを取り入れた。また、2016 年には初のコリュイトおよび Okay ブランドのスーパーマーケットにも R290 冷凍冷蔵システムを設置する予定だ。「毎年 40 店舗にプロパン冷凍冷蔵機器を導入することが目標です」とコリュイトグループのプロジェクトエンジニア、コリン・ブーツェルド氏は語った。

持続可能性戦略の中心にあるもの

同じくベルギーの小売業者デレーズも、店舗の地球温暖化の要因を減らし、CO₂ 排出量を 2020 年までに 20%、2050 年までには 40~70% 削減するという戦略の中心に自然冷媒を置いている。「実行可能で採算性があれば、自然冷媒システムの数を増やしていくことを、我々デレーズグループは約束します」と、同グループのベルギー・ルクセンブルク技術部門のディレクターであるデビッド・シャーレンブルク氏は述べた。デレーズにとって、自然冷媒は顧客に対する企業の社会的責任という大局の一環だ。「我々の目的は先陣を切って市場に変化を起こし、他社に向けて、何が可能であることを示すことです」とシャーレンブルク氏は力強く語っている。

デレーズでは現在、ベルギーで CO₂ トランスクリティカルストアを 8 店舗、R290 ストアを 9 店舗、米国でも 3 店舗の CO₂ トランスクリティカルストアを展開している。またルーマニアでは 93 機の R290 システムが稼働中である。アンモニアもまた、彼らの戦略全体にとっては重要な要素である。同社の冷凍冷蔵倉庫ではすべて、アンモニア / CO₂ カスケードシステムが使用されている。

[p.38 へ続く](#)

ディエゴ・マリンベサ氏
キャレル 小売ソリューション・ビジネスユニットマネージャー

セルジオ・ジロット氏
エネックス 代表取締役



ヨナス・シューネンベルガー氏
フリゴ・コンサルティング



サッシャ・ヘルマン氏
キャリア システム開発プロジェクトリーダー

さらにデレーズはCO₂システムの効率最適化に取り組んでいる。例えば新しくエジェクタ技術のテストを実施しており、また、プラグイン R290 システムの店舗導入を加速させることを計画していて、輸送用CO₂冷凍冷蔵機器の実証も進めているという。

英国の大手スーパーマーケット、セインズブリーズは最近、ロンドン南西部のアビーウッドに200機目のCO₂冷凍冷蔵システムを設置した。冷凍冷蔵デザイン部門マネージャーのポール・アローズスミス氏によれば、CO₂冷凍冷蔵システムの採用により、すでに33万トンのCO₂排出量を削減している。これは英国内のビル170万棟の1年間の照明をつけるのに匹敵する量だという。アローズスミス氏は、ロンドン・ウェンブリーにあるオリンピックウェイ店にCO₂冷凍冷蔵システムを設置したことで、冷凍冷蔵にかかる1週間の平均電力消費を37.8%削減し、投資回収期間は14~15か月、年間CO₂排出量は70トン削減という成果をあげたことを報告した。

彼は、この冷凍冷蔵システムが熱回収や成層破壊ファンといった他の革新技術と組み合わせられることで、より大規模な持続可能性への対策となって、1週あたりの電力消費量が56.8%削減されている様子を説明した。実際、CO₂を利用した冷凍冷蔵システムはハイドロフルオロカーボンよりも利用可能な熱レベルが高いため、熱回収量も多くなるのだと同氏は言う。彼はこのオリンピックウェイ店で描かれた青写真が他のセインズブリーズの店舗にも応用できると確信している。一方、カルフルール（Carrefour）からはEUのFガス規

制に基づくハイドロフルオロカーボンの段階的廃止に対し、小型キャビネットの設置とパラレルコンプレッション、サブクーラー、エジェクタなど新技術への投資という形での対応をとっているという発表があった。

イギリスのスーパーマーケットチェーン、マークス&スเปนサー（Marks & Spencer）は2030年までにハイドロフルオロカーボンを廃止することを目指しており、この目標を達成するための戦略の中心にCO₂を据えている。同社のポール・オルウェイ氏は、多くの代替冷媒と比較して、CO₂は安価で高効率である上、信頼性も将来性も高いという主張を行った。

北部でも南部でも、 革新技術が変化を起こす

「CO₂トランスクリティカルシステムは、ヨーロッパ北部の気候下であろうと南部の気候下であろうと、同様に稼働するはずなのです」と、フリゴ・コンサルティング（Frigo-Consulting）のヨナス・シューネンベルガー氏は断言する。例えば、スイスの小売業者ミグロ（Migro）のミーテンセンター内のスーパーでは、リキッド・エジェクタ、蒸気エジェクタ、熱交換器を組み合わせることで15~25%の効率化につながった。現場に最適なカスタマイズにより、CO₂トランスクリティカルシステムは非常にうまくいくことを、この事例が実証しているのだと、シューネンベルガー氏は主張した。

「CO₂トランスクリティカルシステムの普及の足枷と

なっている最後の障壁は、温暖気候下における効率性と持続可能性に対する懸念です」とキャレル・インダストリーズ S.p.A (CAREL Industries S.p.A) の小売ソリューション・ビジネスユニットマネージャーであるディエゴ・マリンペンサ氏は言う。

このことを念頭に、キャレル (CAREL) とキャリア・コマーシャル・レフリジャレーション・ヨーロッパ (Carrier Commercial Refrigeration Europe) はモジュレーティング・エジェクタ商品群の共同開発と商業化に取り組んできた。これまで食品小売のあらゆる業態において CO₂ の採算性が得られる地理的限界とされてきた境界線、いわゆる「CO₂ 赤道」を無くすことを目指している。「我々は今、構想段階を抜け出し、実際に産業的に持続可能な技術へと移行しているのです」とマリンペンサ氏は主張する。

商業用冷凍冷蔵システム向けの調節可能な CO₂ エジェクタの新シリーズについて説明したキャリア・コマーシャル・レフリジャレーションのシステム開発プロジェクトリーダー、サッシャ・ヘルマン氏は、同社の CO₂OLtec エジェクタラックを使用したトランスクリティカル CO₂ システムは冷凍冷蔵システム全体の平均エネルギー消費を 13% 削減することができる」と語った。「キャリアは、あらゆる業態の食品小売店舗に対し、持続可能な冷凍冷蔵技術を使った最適化されたエネルギー対策を提供しています」とヘルマン氏は述べ、CO₂OLtec システムの 3 つの稼働モードは全シーズンに適應するという説明をした。SCM フリゴ (SCM Frigo) の技術ディレクター、ミルコ・

ベルナベイ氏は、さらなる効率化に向けて、自然冷媒の採用による省エネと同様に、冷却、加熱、空調の統合が、スーパーマーケットにとってますます重要になっているという考えを明かした。

小型店舗をターゲットに

日本企業のサンデンは、日本国内で「サンデンの CO₂ 技術」を 200 以上の店舗に設置し、大きな成功を収めている。サンデンの技術は、リモートタイプのショーケース、コールドルーム、ラボ、プラグイン・ディスプレイケースなどにうまく組み込まれている。サンデン・インターナショナル・ヨーロッパのセールスマーケティングマネージャーであるシルヴァン・ジロー氏は会場に向かって、ヨーロッパのエンドユーザーからの関心も高い日本の CO₂ 技術を、同社ではヨーロッパ市場向けに調整していると述べた。

しかし、それぞれ異なる地域においての CO₂ システムに対するイメージは、設置業者の能力によって大きく左右されると彼は注意を促している。もちろん彼らのこの技術に取り組む意気込みが欠かせないのは言うまでもない。

パナソニックも日本を代表する企業で、同じく日本国内で 2000 を超える CO₂ システムを設置してきた実績を持つ。同社もまた、小規模店向け CO₂ 冷凍冷蔵システムをヨーロッパで展開する準備を進めている。パナソニック冷暖空調デバイス事業部の橋秀和氏は、同社の CO₂ スプリット式冷凍冷蔵システムをヨーロッパのコンビニエンスストアに紹介すべく、バルセロナに

p.40 へ続く



ていた。同社の二世帯 CO₂ コンデンシングユニットを紹介。スプリットサイクルの採用、冷媒容量の調節、高圧制御と電子拡張弁による冷媒流量の最適化によって、安定稼働と大幅な省エネを実現した、と橋氏は述べ、「パナソニックの自然冷媒技術を選択すれば、冷却システムに関する将来のヨーロッパにおける規制をすぐにでも満たすことになるのです」と主張した。

コンビニエンスストア向けアプリケーションとして、炭化水素もまた選択肢のひとつだ。ティカムセ・プロダクツ・カンパニー (Tecumseh Products Company) の技術サポートエンジニアのフレデリック・ガイ氏は、冷媒の適量を守ることと正常運転が行われていない際には炭化水素の濃度を下げること、そしてエンドユーザーによる法令順守が、安全性に対する懸念を払拭することにつながると考えている。同氏は、コンプレッサー、拡張バルブ、熱交換器などのコンポーネントを冷媒の特性に合わせて最適化することが、それぞれの機器の長寿化につながり、ひいては自然冷媒システムのコストを抑えることにもつながる、という見方を説明した。

自然冷媒の普及を促進する

EU の F ガス規制

一方、ダンフォス (Danfoss) の発表では、EU の F ガス規制がスーパーマーケットの冷凍冷蔵システムへの自然冷媒の普及を促進しているという面が強調された。会場ではダンフォスの広報担当部長、トーベン・ファンダー・クンステン氏が、いかに可変容量型エジェクタがスーパーマーケットにおいて冷媒としての CO₂ の効率性を高めるかを紹介した。同氏は、調整された最適構造のエジェクタが並行稼働することで、部分的な稼働だけで容量を変えることができると説明した。エジェクタの効率は、高温環境であっても最大 25% に達するという。

クンステン氏によれば、プラントデザインにおいてエジェクタの効率性が最大限引き出されるよう、その性能特性を考慮しなければならない。例えばコンプレッサーの容量はエジェクタの使用が前提とされなければならないし、またオイルリターン設計も慎重に考慮すべきである。これらのポイントやその他のシンプルなステップを守ることで、エジェクタの効率性を最大 30% にまで高められるのだという。

CO₂ は直接室内冷暖房用の冷媒としても利用可能だ。省エネや関連コストの削減は、冷凍冷蔵機器やフリーザーとの併用でさらに進むことが、エネックス (enEX) のセルジオ・ジロット社長によるケーススタディの発表で明らかとなった。彼は直接冷暖房用に CO₂ を利用することのメリットとして、特にライフサイクルコストの削減、省スペース、効率化を挙げた。

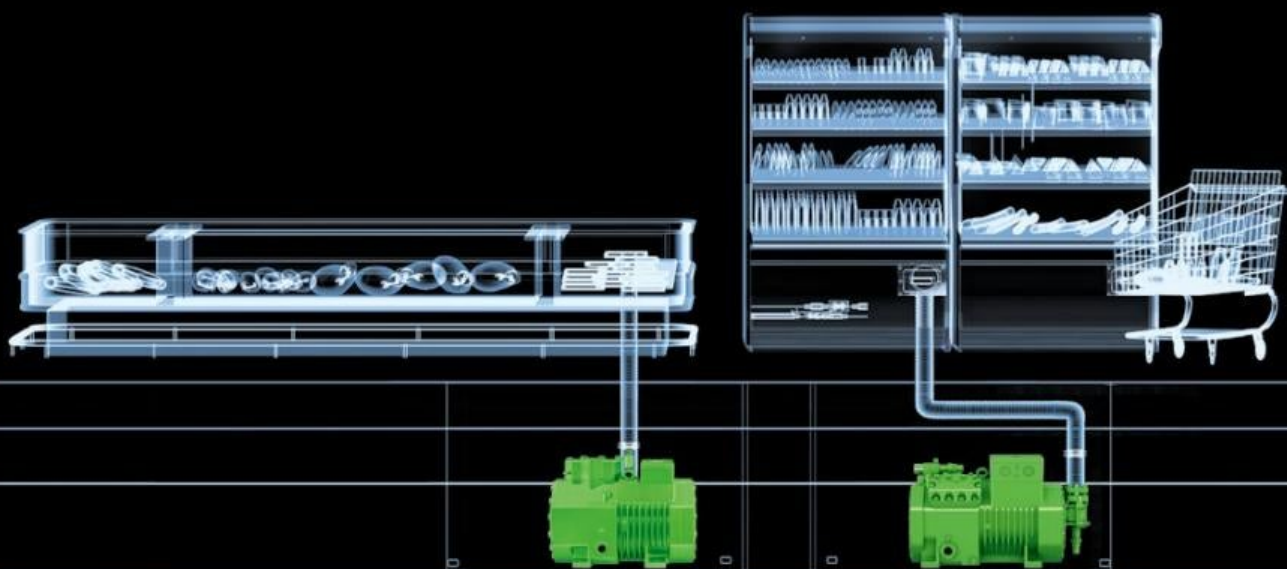
この先、我々を待ち受けているのは？

最後に、Atmosphere Europe を通して、そしてこれから先を考えるにあたってのメッセージを送りたい。まず、これまで自然冷媒をヨーロッパ北部の限られた用途に限定したニッチな市場でしかない、と考えてきた人は、今一度よく考えるべきであると伝えよう。バルセロナでのイベントは、このことを明確にしてくれた。次回、2017 年 4 月にベルリンで開催予定の ATMOSphere Europe では、さらに多くの参加者とエキサイティングな議論ができることを心待ちにし、バルセロナのイベントは幕を閉じた。AW



トーベン・ファンダー・クンステン
ダンフォス 広報担当部長

BY BITZER
MADE IN GERMANY



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

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

株式会社ビッツァー・ジャパン

〒560-0082 // 大阪府豊中市新千里東町1-4-2

千里ライフサイエンスセンタービル14F

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

東京オフィス

〒108-6028 // 東京都港区港南2-15-1

品川インターシティA棟28F

Tel +81 3 6717 4366



DAS HERZ DER FRISCHE



業界を勢いづけた ATMOsphere オーストラリア

オーストラリアでは初の開催となった ATMosphere。本イベントは、南半球における自然冷媒の真の潜在性と可能性に対する希望と信頼を示すものとなった。

文：ジェームス・ランソン

5月16日、会場のホテル、リッジス・メルボルンには200名近くの参加者が集まった。多くが開始時刻よりも随分早く到着していたことから、業界全体の準備がすでに整っていること、さらに重要なことには前向きに力を合わせようとしていることがはっきりと見てとれた。

最終的な参加者の人数は当初の予測を大きく上回り、ATMOsphere 主催者にとっても、多数の業界における重要人物や鍵を握るステークホルダーを迎えられたのは非常に喜ばしいことであった。もちろん参加者にとっても、オーストラリア、ニュージーランド、ベルギー、デンマーク、イタリア、日本、南アフリカ、英国、米国といった、各国からの30を超えるプレゼンテーションを聞くことのできる有意義な時間となったことと思われる。主要な政策や市場の動向、技術、安全基準や

研修に関する重要な議論が行われたオーストラリア初の ATMOsphere であるが、本イベントが空調・冷凍冷蔵業界に持続的な影響をもたらすことは明白であると言えるだろう。

政策、そして市場の拡大に向けて

基調講演は、オーストラリア環境省のパトリック・マキナーニー氏により行われた。業界では、連邦政府のオゾン層保護および合成温室効果ガス管理プログラム (OPSGGM: Ozone Protection and Synthetic Greenhouse Gas Management programme) の結果が待ち望まれていた。HFC の段階的削減、あるいは低減オプションの採用に関する結論が出るからだ。

2015 年 8 月に、オーストラリア政府は 2030 年までに CO₂ 排出量を 2005 年比で 26~28% 削減し、また HFC を 2036 年までに 85% 削減するという目標案を発表していた。OPSGGM では HFC の輸入に関して段階的削減の全国的実施を支持する 57 の提案を受け取っており、今年 6 月 27 日に発行した成果レビューで、ついにその 2036 年までに HFC の 85% 削減目標が設定された。現在これを実施するための法改正にオーストラリア政府は取り組んでおり、すべての法案は 2018 年 1 月までに施行される。

また、ATMOsphere イベント会場で行われた生投票では、特定の高 GWP（地球温暖化係数）冷媒使用の特定の機器を禁止するという、最近カリフォルニア州で採用された法案が強く支持されていることが示された。OPSGGM の成果文書は、「高 GWP の潜在 HFC 使用の新機器の輸入、

また国内の高 GWP の潜在 HFC 使用のカーエアコンの将来的な禁止」を可能にするものである。

イベントでは、スカンテック (Scantec) の責任者、ステファン・ジェンセン氏が、オーストラリア政府と環境大臣であるクレイグ・ハント氏に、2025 年までに 5Kg 以上の冷媒充填量を必要とする新規の機器におけるすべての HFC 類の使用を禁止するべきだと訴えかけた。これは、デンマークが 1990 年代に提案し、10 年以内となる 2007 年に施行した法令である。しかし、これに対しその他の参加者は、オーストラリアでのトレーニングを受けた技術者の不足と言う問題から、ジェンセン氏の提案に懸念を示した。

shecco の市場開発副マネージャーであるクララ・スカカノワは、オーストラリアが見習うべき世界有数の事例として、特定の機器や用途に使用される GWP150 以上の HFC 類を段階的に廃止するというカリフォルニア州大気資源局 (California Air Resources Board) の積極的な姿勢を、自身の発表の中で引用した。「基本的に、高 GWP の HFC 類には厳しい時代となってきています。このことは自然冷媒にとって大きなチャンスとなるでしょう」と、イベントでの政策セッションの進行役を務めた shecco 代表マーク・シャセロットは言う。

市場動向セッションで明らかになったのは、オーストラリア市場への参入を目指すアジア、ヨーロッパ、米国の各メーカーの試行錯誤を経たシステムに、有り余るほどのチャンスがあることだ。中でも地元オーストラリアからの参加者が熱心に聞

p.44 へ続く





き入っていたのは、エジェクタ、CO₂ ヒートポンプ、アンモニア/CO₂ カスケード技術などを搭載した温暖な気候向けのトランスクリティカルシステムのソリューション提案であった。

ビットザー (Bitzer)、アドバンサー (Advansor)、ヒートクラフト (Heatcraft)、前川製作所、三菱重工などは、南半球における市場開拓に動き出している世界的メーカーの一部に過ぎない。デンマークに拠点を置くアドバンサー社でチームリーダー兼プロジェクトエンジニアであるピーター・バオ氏は、ビットザー社のCO₂ コンプレッサーには非常に精通している。アドバンサー社ではこれまでに世界各地に設置された750台のトランスクリティカルシステムにおいて、何百ものビットザー社のコンプレッサーを使用しているという。

アドバンサー社は最近、パラレルコンプレッサーを備えた4台のトランスクリティカルブースターシステムをブラジル市場で投入している。そして同様の技術をオーストラリアでも導入させたいと考えている。バオ氏は、発表の中でメルボルン向けのエネルギー消費グラフを示し、同社のパラレルコンプレッサー搭載のCO₂ ブースターシステムを使用することで、合成冷媒R404Aシステムに比べて10%の省エネになると述べた。

ヒートクラフト・ワールドワイド・リフリジェレーション (Heatcraft Worldwide Refrigeration) のグローバルイノベーション副代表、ロバート・デルベンチュラ氏は、パラレルコンプレッサーに関するアドバンサー社の動きに賛同した。「オーストラリアで我々は、エジェクタとパラレルコンプレッサーを伴った技術の導入を模索

していました。そして2016年第3四半期までいくつかのプロジェクトを確認したいと考えています」と同氏は言う。ヒートクラフトのオーストラリア部門は、地元密着の確固たる顧客層を持ち、メルボルンで開催された展示会 ARBS2016 の翌日から、温暖地域に向けた初のトランスクリティカルラックの販売を開始した。

各種協会の団結の重要性

オーストラリアおよびニュージーランドの空調・冷凍冷蔵業界に関連する各種協会が、自然冷媒の普及に向けてその障壁と機会についてイベントで話し合った。参加したのはオーストラリア 冷凍冷蔵協会 (ARA)、オーストラリア冷凍冷蔵整備士協会 (ARMA)、ニュージーランド気候管理企業協会 (CCCA)、リフリジランツ・オーストラリア、オーストラリア空調・冷凍冷蔵機器メーカー協会 (AREMA)、オーストラリア冷凍冷蔵・空調業者協会 (RACCA) などだ。

オーストラリアにおいて、研修の基準を上げ、ニュージーランドにあるような全国的な冷媒取扱資格を実施することの必要性は明らかである。同様に、将来にわたって有効な技術を持った次世代の整備士を送り出していくためには、あらゆる冷媒の安全利用に関する認識を高める情報をさらに効率的に広めることも必要だ。CCCAのマシュー・ダービー会長は、自然冷媒の普及を妨げている壁、技能レベルや研修基準の低さの底上げを図れるのかという点については業界次第だと考えている。「我々がプロフェッショナルとして業界全体を訓練し、スキルアップさせられるかどうかということなのです」と彼は言う。「規制開始の目途が立たない業界において、エンドユーザーやオペレーター、関連企

業と有意義な議論を重ねるべきです。そして提案されるソリューションが何であれ、環境に優しく持続可能なものであることを確実にするのは我々の役割なのです」

オーストラリア冷凍冷蔵空調暖房研究所 (AIRAH) のエグゼクティブマネージャー、フィル・ウィルキンソン氏は、協会の取り組み「プライム (PRIME)」について語った。「プライム」とは、業界全体を巻き込み「低排出な」未来へと動かすためにステークホルダー連合が作った仕組みである。ATMOsphere Australia が開催されて、後日、AIRAH はこの取り組みを進めるのに必要不可欠な資金提供を受け取ったという。

※ PRIME は Professionalism, Regulation, Information, Measurement, Emission のそれぞれの頭文字。

自然冷媒の豊富なソリューション

本イベントはエンドユーザーにとっては、自然冷媒技術や業界で課題となっていたことについて率直に議論する場がようやくできた、という喜ばしい機会であった。コールス (Coles) やウールワース (Woolworths)、ニュージーランドのカウントダウン (Countdown) やフードスタッフ (Foodstuffs) のような主要企業は、今後も議題を提示し、他社の手本となるべく好例を示していくだろう。彼らは政府が規制を実施したり補助金を提供したりするのを、ただ手をこまねいて待っていることはできないし、そのつもりもない。「我々は待ってられる立場ではありません」と、コールスの国内冷凍冷蔵エンジニアリングマネージャーのスチュワート・サヴィル氏は言う。「新たに建設してオープンすべき店舗や、改装の必要な古い店舗があるのです。しかしながら、素晴らしいことに、数多くの国際企業が市場に参入してきています。ヒートクラフトだけでなく、アドバンサー、ビッツァー、SCM フリゴまでもです」

ヨーロッパ同様、CO₂ が食品小売業界に大きな影響を与えるのは疑う余地もない。実際、すでにその影響は及んでおり、オーストラリアとニュージーランド国内では数百もの CO₂ カスケードシステムが稼働している。大手の小売業者は、どこもトランスクリティカル CO₂ を将来ずっと使えるソリューションとして設置あるいは検討している。また、炭化水素を利用したショーケースや

ウォーターループシステムもしっかりとした痕跡を残そうとしている。

ウールワースのエンジニアリング責任者であるマイケル・エングルブライト氏は、同社が 2016 年に、パレルコンプレッサーを備えた同社初となる CO₂ トランスクリティカルプースターシステム導入を実施すると、サプライヤーに公言した。「システムがどう動くかを理解してしまえば、可能性は無限です」と同氏は言う。

ケーススタディーセッション内で、産業用冷凍冷蔵業界のエンドユーザーに向けて紹介された自然冷媒技術は、まだ全体的な潜在顧客ベースでは完全に理解されてはいないことは確かである。しかし、実際には産業用の自然冷媒ソリューションとしては、炭化水素冷却器から低充填アンモニア、DX アンモニア、CO₂ トランスクリティカル、アンモニア / CO₂ システム、水ベースのソリューションに至るまで、すべてが現在試行されており、カーボンニュートラルで高効率な投資を顧客に提供している。中でも、炭化水素冷却器は特に、自然冷媒製品が欠如しているオーストラリアの中小規模の産業用システムの間隙を埋めることができるものだ。「冷媒充填量 150g 未満のシステムにおいて、炭化水素が唯一（中小規模の産業用システムで）条件を満たすものと認めるよう、我々はある意味強要されています」と CA グループサービスの責任者、イアン・チューナ氏は述べる。「しかし屋外で使われるチラーなどのシステムは、充填量が増大する可能性があります。炭化水素が本当に成長を見せる分野は、中小規模の空調、ヒートポンプ、中温冷蔵などになると思います」



シュバナン・フェルディナンド氏
ビットザー・ジャパン 代表取締役

ビットザー、日本で市場勢力を拡大

ビットザー（Bitzer）の日本における活動範囲が拡大している。同時に他のアジア地域では、産業分野におけるCO₂ ヒートポンプ、アンモニア /CO₂ のカスケードシステム、トランスクリティカル CO₂ システムといった幅広い新規市場が開拓されている。

文：ジェームス・ランソン、ヤン・ドウシェック



優れたCO₂コンプレッサー技術と、炭化水素やアンモニアといった他にない自然冷媒製品を提供するビッツァーは、世界有数のコンプレッサーのスペシャリストである。

日本においてビッツァーは、電気給湯機器の総合メーカー、日本イトミック（本社：東京）にCO₂コンプレッサーを提供している。「エコキュート」として広く各メーカーに知られているこの技術は、国内の住宅市場だけでこれまでに500万台を売り上げている。さらにこの技術はそれ以外の分野にも急速に拡大している。イトミックとビッツァーは共同で、このヒートポンプを業務用市場にも供給しようとしている。

ビッツァー・ジャパンのシュパナン・フェルディナンド代表取締役によれば、アジアの中でも韓国と中国では現在エコキュート需要が急速に拡大しており、「海外市場においてCO₂ヒートポンプは比較的新しいものですが、それに比べると日本市場ではすでに非常に安定して浸透しています」とシュパナン氏は言う。イトミックとビッツァー両社の関係は何年にもわたって築かれてきており、過去、数百のトランスクリティカル用CO₂コンプレッサーを業界へもたらしてきた。「我々の顧客は、ビッツァーのトランスクリティカルCO₂用コンプレッサーの耐久性、信頼性、効率性をよく知っています。ビッツァーは、高圧ガス保安法の規制に対するコンプライアンスを遵守するため、ドイツで大規模な機器テストを実施しています」

一方で、自然冷媒としての炭化水素は、特に高充填量となると日本のユーザーの大部分にまだ受け入れられていない。シュパナン氏によれば、ビッツァーは炭化水素ヒートポンプに使用可能なコンプレッサーなどの幅広いラインナップがあると言い、OEM（納入先商標による製品の受託製造）の中にはこの技術に関心を寄せている企業もある。また、大学では適用可能なコンポーネントやシステム技術が試されている。「規制や市場の考えが変化したとき、スタートをきれる準備はできているのです」

産業用冷凍冷蔵の分野において、ビッツァーは次世代CO₂ブースターシステムおよびアンモニア/CO₂カスケードシステムの開発を支援すべく、OEMに対する最新のコンプレッサー技術に関するサポートを実施する意向だ。冷凍機器やシステムを製造する中山エンジニアリング（本社：埼玉）は現在、冷蔵倉庫に初のアンモニア/CO₂カスケードシステム4機を導入すべく取り組んでいる。現在のビッツァーの産業部門におけるビジネスが、環境省によるエンドユーザー向けの補助金に支えられていることは否定できないだろう。しかしながら、このアンモニア/CO₂カスケードシ

p.48へ続く



補助金か、否か？

環境省は省エネ型自然冷媒機器の普及に向け、2015年の金額に22億円を上乗せし、2016年は85億円の補助金を提案した。そしてこの施策が市場で顕著な成果を挙げているということも示した。シュパナン氏はこの補助金が、システムコストの3分の1を占め、産業用部門における自然冷媒技術の促進を後押ししている点を認めている。

「しかし、この技術は世界中で規制を受けずに利用されており、日本のOEMやエンドユーザーも合理的な期間内に新規設置システムの投資利益に達することが可能だと確信しています。つまり、初期にかかる自然冷媒システムや設置費用の設備投資コストの高さは、優れた省エネ性能によってライフタイムコストが下がるため補われるのです。ライフタイムコストが下がる可能性があるかどうか、エンドユーザーにとっての唯一の決め手です」と彼は言う。「例えば非常に優れた成績係数（COP）のアンモニア/CO₂カスケードシステムが市場でR22やR404Aにとって代わることができ、同時に低いランニングコストを提供できる段階に達すれば、中期的には補助金は廃止されるべきというのが私の考えです」

システムの先進的なデザインには、自然冷媒を高い効率性と低いランニングコストで組み込むよう設計されていることもまた事実である。

「日本で自然冷媒が本当に売れるようになるために必要なのは、さらなる規制緩和はもちろんですが、より多くのシステムメーカーの参入によって競争が生まれ、製品の低価格化につながることです」とシュパナン氏は言う。基本的に、日本のエンドユーザーは様々な選択肢が揃っていることを好み、このことがより幅広い自然冷媒技術の採用を下支えすることとなる。同氏は「エンドユーザーとの対話の中で、より幅広い選択肢を望む声を聞いていますし、そこに日本市場の大きな可能性を感じています。起業家精神を持ち、かつ野心的な新規参入企業に対して門戸を開けば、市場は大きく成長するでしょう」と続けた。

中山エンジニアリング、政府と連携

ピッツァーの新たな顧客に、埼玉県川口市を拠点に冷蔵用の高効率アンモニア/CO₂カスケードシステムを開発している中山エンジニアリングがある。同社プロジェクトチームは、各種研究機関や政府機関と連携し、輸送や流通といった分野向けの適用法を確立した。現在の規制下では、同社はまず小型システムからスタートし、将来的により大規模なシステムへもランナップを広げてピッツァーのレシプロコンプレッサーシリーズを使いたいと考えている。小型のレシプロ式から開放型レシプロ式、アンモニア冷媒用大型開放型スクリーコンプレッサーにまで至るピッツァーの幅広いラインナップは認知度も高く、最近ではOS.A95スクリー

のラインナップを体積流量 1015m³ 以上にまで拡大した。同社の製品群は品質の高さ、特に省エネ性と耐久性によって広く知られている。

産業部門のビジネスに支援者

さらにピッツァーは冷熱機器・空調機器の製作販売を行う柴田溶接工作所（本社：福岡）と、冷凍機メーカー、フードテクノエンジニアリング（本社：大阪）との間で新たな連携が結ばれた。この2社はピッツァーのCO₂ レシプロコンプレッサーをブースターユニットに使用したトンネルフリーザーの共同開発を開始した。柴田溶接工作所は今年、トンネルフリーザー向けのCO₂ トランスクリティカルブースターユニットの製作を委託され、研究開発中にフードテクノエンジニアリングと共に、ドイツにあるピッツァーのシャウフラーアカデミー（CO₂ 技術の研修機関）を訪れた。

「フードテクノエンジニアリングは非常に野心的な企業で、業界の流れを変えるかもしれない計画にインスピレーションを受け、専門のマネジメント・エンジニアリングチームを擁しています」とシュパナン氏は語った。「そして柴田溶接工作所はすでに完成されたソリューションを持っており、OEM と組んで、それを市場投入したいと考えているのです」。さらに、フードテクノエンジニアリングは本社の近くの研究センター建設に5億円を投資しており、そこでトンネルフリーザーの開発に向けて更なる試験を行う予定であり、2017年4月にはフリーザーの市場投入を考えている。ピッツァーは今後数年でこの用途での生産量が大きく増えると期待している。

シャウフラーアカデミーの研修能力

シャウフラーアカデミーはピッツァーの研修施設であり、同社はブラジル、オーストラリア、中国の北京にも施設を有しているが、シャウフラーアカデミーはそれらの中心的存在である。同アカデミーは、年間30を超えるCO₂ サブクリティカルシステム、トランスクリティカルシステムに関するセミナーを提供しており、CO₂、アンモニア、炭化水素を冷媒とするシステム設計や保守管理のオーダーメイド研修を実施することも可能だ。

「産業用冷凍冷蔵のCO₂ ブースターシステムや、アンモニア/CO₂ カスケードシステムに関する複数のプロジェクトが進行中です。現在R22を使用中で、R404Aの段階を飛ばしたいと考えている企業もあります。R404Aが廃止されるのは時間の問題だからです。古いシステムからの入れ替えにあたって投資をすれば、将来性のある冷媒を望むものです。CO₂ とアンモニアを使用したカスケードシステムかもしれないし、またはCO₂ ブースター技術かもしれません。平行圧縮や最新のエジェクタ技術を活用する、という可能性もあります」

15年以上にわたり、ピッツァーのサブクリティカルおよびトランスクリティカルCO₂ システムは大きな成果をあげてきた。このコンプレッサーシリーズは、新たな2シリンダーおよび6シリンダーモデルの投入でさらに高性能で幅広いものとなり、その結果、これまでで最高の省エネ性能と信頼性を提供でき、用途の幅がさらに広がった。

業務用分野の現実と課題

「高圧ガス保安法により、日本では米国やヨーロッパ、オーストラリアで通常使われているものとは異なる業務用市場向けのソリューションが必要です。我が社はコンポーネントメーカーとして世界有数の幅広い自然冷媒製品のラインナップを備え、日本市場に対応する準備は整っています」

シュパナン氏は、イオンが千葉市幕張の大型店にパナソニック製の小型20HPCO₂ システムを複数設置した例を話した。このような大規模店においては、平行圧縮やエジェクタ技術、店舗に温水や暖房を提供できるような熱回収などの最新技術を搭載した大容量ラックシステムが特に適しているとするが、「現在の日本の規制環境を考えれば、ラックに関してほとんど動きがないのも当然です」と語っている。📍JR&JD



食品工業分野への「CO₂」の進出

ユーザーへの新たな選択肢と捲き起こる競争

FOOMA
JAPAN INTERNATIONAL FOOD MACHINERY
& TECHNOLOGY EXHIBITION

アジア最大規模を誇る国際食品工業展「FOOMA Japan 2016」が6月7日～10日の4日間、東京ビックサイトにて開催され、686社が出展した。94,497人の来場者を記録した同イベントで、数ある食品工業技術の中でも、自然冷媒ソリューションを提供する主要な3つの企業による最新技術に出会うことができた。

文：岡部 玲奈

高橋工業による国内初のCO₂フリーザー

福島工業グループとしての出展ブースでは、特に食品工業展ということで高橋工業のトンネルフリーザーが今年は主役として展示されていた。トンネルフリーザーのパイオニアとして名高い高橋工業は、昨年国内で初となるCO₂ブースターシステムを採用したフリーザーの開発に成功し、今年3月、大手食肉加工会社ウェルファムフーズへと納入している。本展示会でもその反応を感じることができたようで、プレスリリースなどで知って同システムについてより詳しい話を聞きこうとブースを訪れるエンドユーザーや競合他社の姿が多く見られた。フリーザー用の自然冷媒使用の冷凍機については、アンモニア直膨式に対して技術が発展したことでアンモニア/CO₂技術が台頭してきた。そしてこのアンモニア充填量をいかにして極小にするかという点に重き



高橋工業製トンネルフリーザー

を置いて各メーカーは技術開発を進めていたわけであるが、今回高橋工業によって開発されたのは、アンモニアを一切使わずにCO₂冷媒のみで冷やすCO₂直膨式フリーザーである。これによって、産業用においては今まで自然冷媒ソリューションの選択肢は2つしかなかったが、エンドユーザーにとってもう1つ有力な選択肢が増えたことになる。このCO₂直膨式フリーザーに興味を持つエンドユーザーにとっては「やはりアンモニアを使いたくない」という理由が一番であると、高橋工業の西日本営業部主任を務める平井慎也氏は語る。アンモニアを使用しないことで、万が一の漏えいに備えた設備を省くことができ、法令上設置しなければならなかった防毒マスクをも置かなくてもよいという点は、システムを導入するユーザー側としても惹かれるであろう。「これまで、望まなくともアンモニアを使用せざるをえない状況だったのに対し、全てCO₂でできるようなったわけですから、今後はCO₂が台頭していくのではないかと考えます」と、同社の取締役兼営業部部長の鳴田友和氏はCO₂への可能性を語った。

高橋工業がCO₂フリーザーの開発に成功した背景として、福島工業グループ内での「技術の伝達」が挙げられるであろう。同グループが日本熱源システムと共同開発したCO₂ブースターシステム（注1）を、福島工業ではショーケース（注2）に、高橋工業ではトンネルフリーザーに採用しているが、もともとCO₂ブースターシステムを最初に起用した福島工業のショーケースでの実施経験を生かして、高橋工業でフリーザーに応用することになったという。「福島工業のショーケースでの稼働データや留意点なども参考にしつつ、4カ月のテスト期間を経て、国内で初めてフリーザーへの適応に成功することができました」と鳴田氏は振り返る。実際には、福島工業で2~3年前からCO₂ブースターを採用するためのショーケースの開発を進めていたため、高橋工業がフリーザーに採用する際には開発期間というのが不要だったという側面もあったという。フリーザーなどの大型のシステムにおいてCO₂の採用となると、懸念されるのは規制である。高圧ガス保安法により、高橋工業のCO₂フリーザーに関しても設備



設置の1ヶ月前までには管轄の都道府県に届出を出さなければならない。ただし、届出を出せばそれでよく、管理などは義務化されない。今回ウェルファムフーズに導入されたフリーザー、及び同社が標準ラインアップとしている4種類の機器に関しても、課されるのは届出のみとなるように設計されている。

ウェルファムフーズでは、今年3月にシステムを導入した。まだ暑さのピークとなる真夏を迎えてはいないが、現段階の実測ベースではR404A機器との比較で10%~15%の省エネを達成しているという。「同じフリーザーにR404AとCO₂を入れて、同じ場所、同じ生産能力で比較しているので、数字には間違いはないでしょう」と鳴田氏は言い、実際にウェルファムフーズもこの数字には満足しているという。「最終的な検証は夏を越えてから」である。なぜなら、「温度が高い中、冷凍効率をいかに維持できるかが、このCO₂ブースターユニットの最大の課題であり、面白い部分でもあります。しかし、外気が高温になる夏場でも良い結果が得られれば、抜群に良いシステムとなります」と鳴田氏は続けた。また、今回は環境省の補助金には申請が間に合わず、補助金なしで導入をしたところから、メーカーとエンドユーザーとの強い絆とチャレンジ精神が垣間見える。現段階では、自然冷媒ソリューションとしては「CO₂で進む」という同社であるが、このようなパイオニアがメーカー側だけでなく、ウェルファムフーズのような挑戦心溢れるエンドユーザーが今後も出てくることで、導入実績が増えることに期待したい。

p.52へ続く

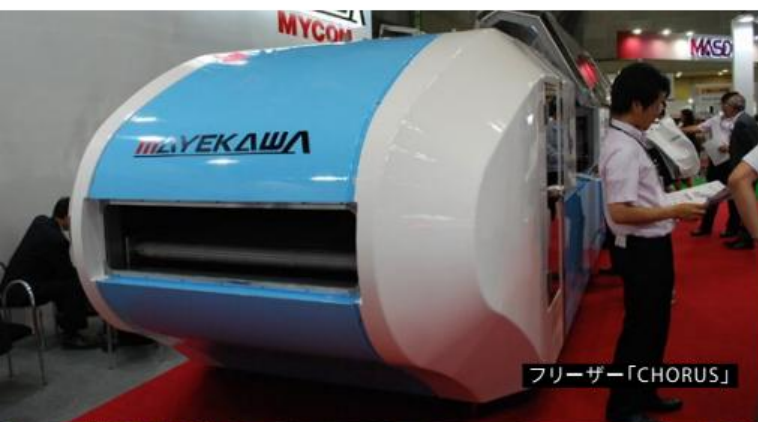
注1: CO₂ブースターシステムにステイは本誌4号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/160300_aj_4.compressed/66

注2: アコレふじみ野駅西店のCO₂ブースター導入事例は本誌3号を参照 https://issuu.com/shecco/docs/aj_3_final_web/38

前川製作所

フリーザーの新ブランドを確立

前川製作所の食品事業ブロックフリーザー事業グループリーダー係長である前田知子氏は NewTon、フリーザーの新ブランド「CHORUS」、そしてダスシステム の展示を前に「今年は3つの製品ブランドを軸に出展しています」と語った。フリーザーのブランド立ち上げは「前川製作所が冷凍機だけの会社ではなく、フリーザーも扱っていることをアピールするためにブランド化する」という話であったと前田氏は語る。新ブランドのフリーザーは機種としては大きく分けると3つで、トータルでは10機種ほどあるという。現在までこのCHORUSシリーズは国内で1500-1600台ほど出荷されており、今年度は国内外で120台の販売を目標としている。納入先としては冷凍食品業界や水産、パン・製菓工場が中心であり、最近では麺などの製造工場でも導入が増えている。納入先の中でも大手の企業となれば、工場の新築やリニューアルの際に、NewTon と合わせてフリーザーを導入する。その際に環境省の補助金を申請しているという。



フリーザー「CHORUS」



NewTon R-3000



三菱重工冷熱のブース

用途に合わせた

ソリューションの提示

現在、市場に200台ほどの三菱重工冷熱のアンモニア/CO₂冷凍機「C-LTS」が主に導入されているのは冷蔵倉庫などであると同社エンジニアリング事業本部課長代理の小磯雄氏は言う。今後はフリーザーとしても売り込みをし、今年度は国内40-50台を目標台数として売り出す予定だ。小磯氏によれば、C-LTSは機種が多く、ユーザーのニーズに合わせて選べるのが強みであるという。またどの機種でもCOPは約2.2を保っていると補足した。小野氏によれば同社ではCO₂単体のユニットも検討しており、「具体化しており来年度以降に販売を開始するかもしれない」という。物流センターの保管室などにはアンモニア/CO₂システムを引き続き提供していくが、センターの荷捌き場というのは、現在補助金の対象外というのもあって、未だフロン機を使っているところが多い。荷捌き場は面積が保管室よりも狭く、温度帯も保管室よりプラス5度で良いため、システムは小型のものが求められ、そのため小型のシステムとしてCO₂ユニットが使えるのではないかと小磯氏は語る。アンモニア/CO₂だけではなくCO₂単体でも技術開発をしているということであれば、ますます各ユーザーに合ったベストなソリューションを提供できることに、期待ができそうである。このように異なる自然冷媒を使用した技術同士の競争が今後増えることで、更なるコストダウン及び省エネにもつながっていくであろう産業用分野に注目だ。🔴OR

切り換えませんか

スーパーマーケットの冷却用途に自然冷媒を選択



低い地球温暖化係数 (GWP) と高温での熱回収能力のある
CO₂自然冷媒は、スーパーマーケットにエコな冷凍システムを提供します。さらに、超臨界の
CO₂冷凍サイクルによって回収される熱は、給湯と暖房用として使用することができます。
Alfa Laval が提供する画期的な製品によって、効率よい信頼できる安全なCO₂の超臨界やカス
ケードシステムを作ることができます。

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

更に詳しくお知りになりたい方は、下記までお問合せください。



CO₂用空気熱交換器



高耐圧ブレージングプレート式熱交換器

アルファ・ラバル株式会社

東京都港区港南2-12-23 明産高浜ビル

大阪市北区堂島浜2-2-28 堂島アクシスビル

www.alfalaval.jp

Tel: 03-5462-2445

Tel: 06-4796-1550



www.alfalaval.com/make-the-switch

ヨーロッパの市場を席巻すべく 次世代ヒートポンプが歩み出した第1歩

現在、ヨーロッパでは「自然流動体により動作する新世代ヒートポンプ (NxtHPG:Next Generation of Heat Pumps working with Natural fluids)」の開発プロジェクトが着々と進んでいる。スペインのパレンシア・ポリテクニク大学がコーディネートする本プロジェクトにはその他ヨーロッパの技術系の大学のほか、自然冷媒機器の製造ではトップを走る企業も一員として名を連ねている。ダンフォース、ドリン、エネックスやアルファ・ラバル社などである。



文：佐橋 緑

CO₂ とコスト、炭化水素と安全性

日本国内ではエコキュートとして知られる家庭用自然冷媒使用ヒートポンプは、日本冷凍空調工業会および一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センターの発表によると、今年3月には累計出荷台数が500万台を超えている。対してヨーロッパでは、Fガス規制を背景に、地球温暖化係数の高いHFCのコスト上昇を受け、空調および冷凍冷蔵機器に続き、今後はヒートポンプに対しても影響が大きくなることが予想されており、CO₂を使用したヒートポンプ開発の必要性が高まってきている。炭化水素に関しては、各OEMからの可燃性という性質に対する懸念が消えることはないが、一方、CO₂については技術的な障壁があるということではなく、課題となるのは主にコスト面である。しかし、炭化水素は小規模な業務用アプリケーションでの使用が徐々に浸透し、普及してきている中で安全性は証明されてきていると言ってもよい。さらに、産業用機器に関していえば、設置場所とオペレーションに関わるスタッフを限定することで、むしろ業務用よりもその安全性の対策はしやすいとも言える。とはいえ、可燃性の冷媒を採用し、安全に運用していくためにはコスト増を招く場合もある。だからこそ、より省エネであることによってそのコスト面を補っていくことが必要である。一般的にCO₂トランスクリティカルシステムは

従来フロン機と比べ高い外気温では非効率であるが、CO₂冷媒はスーパーマーケットにおける冷凍冷蔵・温水供給においては非常に効率的になれる可能性があり、本プロジェクトでCO₂トランスクリティカルサイクルのパーツおよびシステムを開発していくことが、店舗での統合的利用を効果的に進めていくためには有効である。また、前述の通りCO₂においてはその障壁となるのがコスト面であるため、炭化水素と同じく安全性担保のためにコスト増が見込まれるのであれば、それ以外の点で可能な限りのコスト削減が望まれる。原則として、機器が大きなものであればCO₂を使用し、従来のフロン冷媒を使用したものと同等のコストで開発していくことが可能であるこのプロジェクトは、自然冷媒の普及を妨げる壁を乗り越えるための決定的な一歩を踏み出し、炭化水素とCO₂ベースのヒートポンプが新世代として市場を引っ張っていくことを目指すべく突き進んでいく。

最小の冷媒、最適なデザイン そして最大の効果

まずはヨーロッパの市場に向け、その後、全世界へと目を向けているこのプロジェクトにおいて、現在は炭化水素チーム、CO₂チーム、そして熱交換器チームが組まれ、各研究機関がリーダーとなり、それぞれにその分野に強いメーカーが開発に携わっている。コンプ

レッサーはドリンとダンフォス、熱交換器は LU-VE とアルファ・ラバル、ヒートポンプは炭化水素チームには CIAT 社製、CO₂ チームにはエネックス社製といった具合で、炭化水素と CO₂ それぞれの試作機を進めている。

本プロジェクトにおいて期待される成果としては、4～6 種のヒートポンプを開発し、自然冷媒の安全性とその実現可能性を明確にすること、そしてその省エネの効果の高さを証明したいという点がある。さらに、このプロジェクトで開発された機器がヨーロッパ市場で選ばれていくと潜在的な可能性を引き出していくこと、加えてコスト面でも優れた製品でなければならない。これらの効果はケーススタディを通して実証されていくべきものであるが、現在のところ以下の冷媒として炭化水素が 3 種、CO₂ が 2 種と 5 つの試作機が公表されている。

それぞれ性能面での効果に期待が集まるのはもちろん、このプロジェクトにおいてはヒートポンプの各コンポーネントのデザインや設計の部分でも新たな道が開かれることが望まれる。炭化水素を使用し、業務用に対応するサイズの圧縮機はまったくもって新しい試みであり、市場にとっても新たな風が吹くこととなるこの取り組みは、本プロジェクトにおいて非常に大切である。CO₂ の圧縮機はすでに市場に存在はしているものの、それもつい最近のことであり、その多くはスーパーマーケットの冷凍冷蔵の用途であるため、本プロジェクトでターゲットとされる機器に最適な設計がなされることで、CO₂ のパフォーマンス向上につながらなければならない。熱交換器に関しても同様に従来の冷媒に対応したものとは異なり、エバポレーター、コンデンサー、デスーパーヒーターがそれぞれ最適な設計がなされ、冷媒の充填量を最小化し、冷媒と二次冷却の温度差をできるだけなくし、コンパクトな設計となることが選ばれるべきポイントとなるだろう。もちろん本プロジェクトにおいてはヒートポンプのどのパーツもこだわり抜かれた設計で、最小限の冷媒で最大の効力を発揮すべし、そしてコスト面でも効果的な技術革新こそが目的となっている。具体的な数値としては、最新の HFC または HFO 機器と比較して、10-20% の省エネ、CO₂ 排出量の最小化し、同じく HFC・HFO 機器に比べ少なくとも 20% の総等価温暖化影響 (TEWI) を減らすこと、価格も同等か 10% 程度の価格差に収めたいという目標が掲げられている。このプロジェクトで生み出されるヒートポンプが、小さな巨人としてヨーロッパ市場そして世界中へと大きな波をもたらす日に期待したい。🔴YS

ドリン社 高熱効率経済化循環トランスクリティカル CO₂ コンプレッサーを開発

本プロジェクトに参加しているドリンは、新世代ヒートポンプ接続用として新たなコンプレッサーの開発に成功した。ラジエータを使った室内暖房用の従来型ガスボイラーに代わる高温給湯用 50kW エア・ウォーターヒートポンプの試験工場で使う、新型 4 シリンダー・トランスクリティカルコンプレッサー CDHP2500 型である。特徴的なのは、水の主回路が 3 本のシリンダーに送り込まれてモーターを冷却し、4 本目のシリンダーで行われる吸入が経済化ポートと呼ばれる分離されたポートに流される点である。さらに、圧縮が行われる外付けマニホールドは圧縮部から吸入口への熱伝導率が極めて低く、実験の結果、環境温度が -10 から +35°C なら、暖房に理想的な 80°C の温水循環と家庭用途に理想的な 40°C の温水が得られることが明らかとなっている。

同社が開発に乗り出した背景には、CO₂ ヒートポンプでは、ガス冷却器の吸入口に高温流体を通した場合冷凍能力が低下し、熱効率が悪いという点がある。改善のためには経済化循環を採用することが最も手早い対応策のひとつであると言えるが、その場合、システムがかなり複雑になり、二個別々のコンプレッサーの設置を要するほか、オイル分配を促すための付属品なども取付けなければならなくなってしまう。今回、炭化水素や CO₂ を利用し、安全性・信頼性が高く、高効率で広範な機能を搭載したヒートポンプ商品シリーズの開発を目的とした NxtHPG へ参画することとなり、ヒートポンプ用のコンプレッサーを 4 シリンダー型で 8 機種用意しているという。





スチュワート・サヴィル氏
コールス 国内冷凍冷蔵エンジニアリングマネージャー

コールス、南半球でCO₂を著名に

オーストラリアの小売業者において初めて設置されたトランスクリティカルシステムは、冷凍冷蔵・空調・冷暖房をトータルで満たすものとなった。将来に向けて有望と言える効率性を記録し、この技術がさらに広まるための土台を形成した。

文：ジェームス・ランソン、ヤン・ドウシェック

スチュワート・サヴィル氏は、目的意識の高い人物だ。ウールワースと並んでオーストラリアの2大食品小売業者の一翼を担うコールス (Coles) で、国内冷凍冷蔵エンジニアリングマネージャーとして持続可能性への取り組みを任された彼は、慎重に考慮を重ねながらも、良いものを掴み取ったと確信している。

何から何まで色々な機能と装備を兼ね備えた、コールス初のCO₂トランスクリティカルブースターが、メルボルンの北コブルグに最近オープンした旗艦店に設置され、現時点では予想を上回る性能を発揮している。経営陣は10%の省エネを望んでいたが、2015年8月の開店以来、気温の低い期間に、この冷凍冷蔵システムは基準値となるCO₂/

R134a システムを使用した場合と比べて15% (最大22%) という素晴らしい省エネ効果を出している。

競合するメットキャッシュ IGA (Metcash IGA) の店舗の導入された3機も含んだ、オーストラリアにある5つの業務用トランスクリティカルシステムの導入に、業界関係者やライバルの小売業者たちが注目しているのは無理もないことだ。コールスは780店舗中120店舗で長年にわたりサブクリティカルCO₂システムを利用してきた結果、トランスクリティカルシステムの導入に至った。同社はまた、他の自然冷媒もテストしており、北コブルグ店に近いリカーランドのアウトレットではプロパン (炭化水素) を使用したショーケースを採用し、またアンモニア/CO₂カスケードシステムも1台使用している。



『Accelerate Australia』（本誌姉妹誌）取材チームは、活気あふれる北コブルグ店に招かれ、サヴィル氏、およびコールス店舗のすべての設備導入のパートナーを務める英国拠点のシティー・リフリジェレーション・ホールディングス（City Refrigeration Holdings）のシニアプロジェクトエンジニアである、ブライアン・トールソン氏と共に見学する機会を得た。コールスが「コンセプトストア」と位置づける、広さ 39,826 平方フィートのスーパーマーケットは、全て自然冷媒を使用したシステムで構成され、これは同社にとっても初めての試みだ。ただし、例外としてバックアップ用のコンプレッサー 1 台だけがハイドロフルオロカーボンで稼働している。コールスは、早くも今年中にはさらに 2 店舗で CO₂ トランスクリティカルシステムを導入するつもりであり、そのいずれかもしくは両店舗でエジェクタ技術も併用することになりそうだ。北コブルグ店の事例では、冷凍冷蔵のみならず、冷暖房の空調システムも一体化されており、これは世界有数の多用途性を誇るトランスクリティカルシステムとなっている。ブースターシステムには、供給力 610 kW のビットザー（Bitzer）社製 CO₂ 中央式ラック 2 台、パラレルコンプレッション、断熱冷却、熱ガス霜取り装置、容量 250kW の店舗空調用冷却水、店舗に温水と暖房を提供する熱回収、最大 100kW を発電する 4 台のソーラーインバータが含まれている。

エネルギーの最適化

トランスクリティカルシステムの実績は今のところ、温暖な気候下においてさえも上々だ。エンジンルームで気温 43°C の日であってもシステムが安定稼働するのを見てきたトールソン氏は、この店舗が可能な限り先進のものとなるためにあらゆる手を尽くした、と言う。「我々は、エネルギー分析の結果を改善するために考えることをすべて検討してきましたし、本気で合成冷媒を排除し、できるだけ最適な省エネを達成したいと思っていたのです」

昨年秋に開始した効率性モニタリングを思い出しながら、トールソン氏は技術スタッフ達から寄せられた関心について語った。彼らはシステムが稼働してから初めて外気温 30°C や 32°C の暑さを記録した日には、機械室をうろうろしてシステムの稼働状況を監視していたという。しかしながら、「そのようなことは、もう無くなりました。そして実際 43°C の日も CO₂ トランスクリティカルシステムは非常に安定して稼働していたのです。今や暑い日だからといって、機械工や技術スタッフがわざわざここに来なくてもよいくらいの域に達したのです」

コールスはトランスクリティカルシステムの記録にあたって、ベンチマークとなる CO₂/R134a カスケードシステム設置店のひとつと比較をした。全体的な冷却能力、売り場面積、気候地域、ケースの長さなど、正しい測定に関連すると思われるあらゆる主要な数値指標を考慮したのだ。「我々は、10% 程度の消費電力削減を予想していましたが、8 月～1 月の 6 カ月間の稼働の後、実際の消費電力はベンチマークした店舗よりも約 15% も低いことがわかったのです」とサヴィル氏は言った。

次なるステップとしては、これからやってくる夏の時期にシステムの効率を計測することだ。「そうすれば、どれだけ節約できたのか、明確に実証できます」と同氏は話し、「できればその結果を出した上で、他の 2 店舗への導入が決定されると良いのですが」と続けた。



左:ブライアン・トールソン氏
シティー・リフリジェレーション・ホールディングス
右:スチュワート・サヴィル氏 コールス

p.58へ続く

システムスペック

オーストラリア、メルボルンの北コブルグにあるコールスのトランスクリティカル CO₂ ブースターシステムは以下のスペックを備えている。

- 売場面積 39,826 平方フィート
- 総固定電荷 610kW
- 3つの温度帯を設定可能なピッツァー社製中央式 CO₂ ラック 2 台
- LT、MT、HT
- フラッシュガスバイパスへの並行圧縮を備えたブースターシステム
- 320kW MT ディスプレイケース / ルーム
- 40kW LT 備品 (-27.5°C および -35°C)
- ピッツァー社製コンプレッサー: 各ラックに 4 MT、3 HT、2 LT コンプレッサー
- 全ての LT 備品に熱ガス霜取り装置を設置
- 熱回収用 90kW アルファ・ラバル社製熱交換器 2 台 (飲用水、店内暖房用)
- 平板熱交換器経由で店内のエアコンに 100% 再利用するラックからの 250kW 冷水
- アルネ (ARNEG) 社製炭化水素 (R290) 冷媒使用ディスプレイケース
- MT、LT に接続した 108 の蒸発器
- 電力容量 100kW を発電可能なソーラーインバーター 4 台
- 屋上設置型アルファラバル社製 (ピッツァー / バッファロートリデント (Buffalo Trident) サプライヤー) 断熱ガスクーラー
- K65 銅 / スチール熱交換器を備えたガスクーラー

より広く展開するための価値あるテンプレートの構築

空調・冷凍冷蔵システムの導入に関する複雑さの回避は、コールスのようなエンドユーザーにとって必須命題だ。同社はトランスクリティカル技術を、テンプレートとして利用することを理想としている。「他に 2 店舗でトランスクリティカルを試し、学んだことを抽出し、その経験の中から複雑な要素を取り除くことで、シンプル化を図るとともに資本コストの削減に取り組みます」とトールマン氏は述べた。そこで、主なサプライヤーとして選ばれたのはピッツァーとダンフォス (Danfoss) である。両社は、ヨーロッパにおける経験と優れた実績から、コールスとシティー・ファシリティーズ・マネジメントの設計と設置を支援している。「ピッツァーとダンフォスの両方に、我々の技師がシステムの設置や修理、維持管理に精通するようサポートすることを引き受けてもらいました」とサヴィル氏は説明した。

実際、コールスのシステム導入に関する経験を聞けば、温暖地域での CO₂ トランスクリティカルシステムへの導入投資を検討しているヨーロッパの小売業者は、良い結果を得ることができだろう。サヴィル氏とトールソン氏はトランスクリティカルシステムの性能について評価することを控えていたが、達成感を滲ませていたのは否定できない。またエジェクタ技術を追加することで、遠隔の高温地域の店舗へこの技術を移転しやすくなるのは間違いないと言ってよいだろう。

「もし設置が 6 カ月遅かったら、この店舗でパラレルコンプレッションと共にエジェクタを運用していたでしょう。次にトランスクリティカルシステムを導入する際には、必ずエジェクタを検討します」とサヴィル氏は言う。

南に位置するメルボルンの気温は、夏には 45°C に達するものの、他の季節では北方に位置する州より格段に涼しくなる。このことは、高温地域における CO₂ トランスクリティカルシステムにとって、今後も課題が残っていることを意味している。社内チームの見積もりによれば、一店舗目の CO₂ トランスクリティカル導入で最初にかかる投資コストは、通常のカスケード CO₂/R134a システムよりも約 27%~28% 高かった。さらに、コールスが最初のカスケードシステムを 2005 年に設置した際には、今では時代遅れのハイドルフルオロカーボン機器とのコスト格差を同等にするまでに約 2 年かかった。「トランスクリティカルへの転換も、ひとたび稼働が始まれば、同じような経過をたどるでしょう」とサヴィル氏は予測する。「2005 年に我々はシステムを単純化することができ、オーストラリアの小売業界における CO₂ への関心を高め、実際にこの技術を採用しているエンドユーザーが増えました。オーストラリアにおいて、CO₂ は市場に深く浸透してきているのです」



THE FUTURE IS OUR HISTORY

CO₂ technology is DORIN



CD 400



CDS

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.

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.



OFFICINE MARIO DORIN SINCE 1918

DORIN
INNOVATION

一次交付先と注目を浴びる 補助金の行方

文：岡部 玲奈

環 境省による平成 28 年度「先進技術を利用した省エネ型自然冷媒機器普及促進事業」の一次交付先が、7 月に公表された。交付決定事業者を見てみると、冷凍冷蔵倉庫分野からは 70 社・77 事業所、食品製造工場分野からは 35 社・36 事業所、食品小売業ショーケース等分野からは 13 社・220 事業所が交付先として選出された。新規補助対象分野として今年度より組み込まれた化学製品製造工場及びアイススケートリンクの交付先はなかった。昨年の一次結果と比べると、業務用分野は 130 件ほど少なく、産業用分野は 1.5 倍増しという結果になった。今回業務用・産業用あわせて計 333 件が選出されたことで、名称は異なるものの 2005 年より始まった自然冷媒機器に対する同様の補助制度からは、累計 1666 件に対し補助金が交付されたという計算になる。

今、世界ではモントリオール議定書の HFC 規制対象追加に関する議論が止まない。日本国内ではそれに加え、来年度以降の補助制度の継続か否かというのはやはり無視できない議題であろう。環境省の自然冷媒に係る予算としては、今年度は 75 億円の予算のうち、導入に関しては約 73 億円が確保されているという。この 75 億円の財源にもなっている「地球温暖化対策税」というのは、今年度がピークの予算 1600 億円となっており、来年以降は横ばいとなる見通しだ。来年度以降も 1600 億円の予算内で優先順位をつけ、自然冷媒に対してどれほど予算を出せるか環境省内での話し合い後、財務省に概算を 8 月末までに要求を行う。年末に閣議決定、年明けに国会審議が始まり、予算委員会後に自然冷媒に対する補助事業の成立、及びそれに係る予算が成立するのが来年の 3 月末頃の予定である。事業そのものが 3 年計画か 5 年計画になるのかはその際に確定するようだ。業界としては補助金を今後も長く継続してほしいというところであるが、一方で、なるべく早い段階で補助金がなくとも市場が動けるようなコストダウン、そのための需要拡大・技術革新などが、今後も求められるであろう。RO

環境省における省エネ型自然冷媒機器 導入補助事業の推移



2005年以降の交付確定数推移



環境省「省エネ型自然冷媒機器補助事業」において
1プロジェクトあたりに補助金として交付された金額





自然冷媒をより早く市場へ

過去15年間にわたり、市場開発のスペシャリストであるsheccoは、環境負荷の低いソリューションのより早い市場導入実現のために日々活動してきました。我々は、自然冷媒を使った持続可能な冷凍空調技術に焦点を当てたHVAC&R業界で、100以上ものパートナーを世界中で支援しています。

弊社では、大きく3つの領域で多種多様なサービスを提供しています。

- ①オンラインでの業界プラットフォームや全市場調査レポートといったメディアや出版物
- ②市場分析やコンサルティング、広報サービス、特有の国際プロジェクトを通して行う事業開発
- ③国際会議や国内ワークショップなどのイベント開催

企業のソリューション促進

メディアや出版物だけではなく、CO₂、炭化水素、アンモニア、水といった、自然冷媒のための世界で数少ないオンラインでの業界プラットフォームや、徹底した市場リサーチ報告書「GUIDES」を通して、企業のプロモーション活動を促進します。

業界のエキスパートと出会う

“自然冷媒をより早く市場へ”導入する方法を見つけるための、政策決定者やエンドユーザー、業界関係者すべてを集めた我々の国際的なイベントATMOsphereを通じ、業界の先駆者やエキスパートとの出会いの場を提供します。

事業拡大への支援

問題追跡、SWOT分析、業界・市場動向分析を含めた、我々の適切な市場分析と広報サービスを行います。

100社以上のパートナー

Panasonic, GEA, Carrier, SANDEN, Parker, Mayekawa, Danfoss, Hillphoenix, Johnson Controls, Linde Group, Alfa Laval, Emerson, Dorin, Embraco, Bitzer, Grundfos, SWEP, Temprite, Star, Hansen, HB Products, Green & Cool, Carnot, CIMCO, Cubigel, Embraco, Tecumseh, Systemes LMP, Secop, MHI, Carly

連絡先

shecco Japan

phone: (+81) 3 4243 7095
email: japan@shecco.com
website: www.shecco.com
twitter: @shecco

Our mailing address:

shecco japan株式会社
〒100-0004
東京都千代田区大手町1-9-2
大手町フィナンシャルシティ
グランキューブ 3階
Global Business Hub Tokyo
BD Office 333

shecco Europe

phone: (+32) 2 230 3700
fax: (+32) 2 280 0436
email: europe@shecco.com
website: www.shecco.com
twitter: @shecco

Our mailing address:

shecco SPRL
Rue Royale 15
1000, Brussels
Belgium

ACCELERATE アクセレレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY JAPAN

おかげさまで一周年

皆様のご協力とご支持をいただき
アクセレレート・ジャパンは一周年の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



ATMO solutions for japan
sphere natural refrigerants

20 February, 2017 - Tokyo

ATMOsphere Japan 2017

2月20日(月) 開催決定

(プログラム詳細は近日発表予定)



in

ATMOsphere - NATURAL REFRIGERANTS FASTER TO MARKET



@atmoevents

WWW.ATMO.ORG