

#25. NOVEMBER / DECEMBER 2019

ACCELERATE

アクセレート

ADVANCING HVAC&R SUSTAINABLY

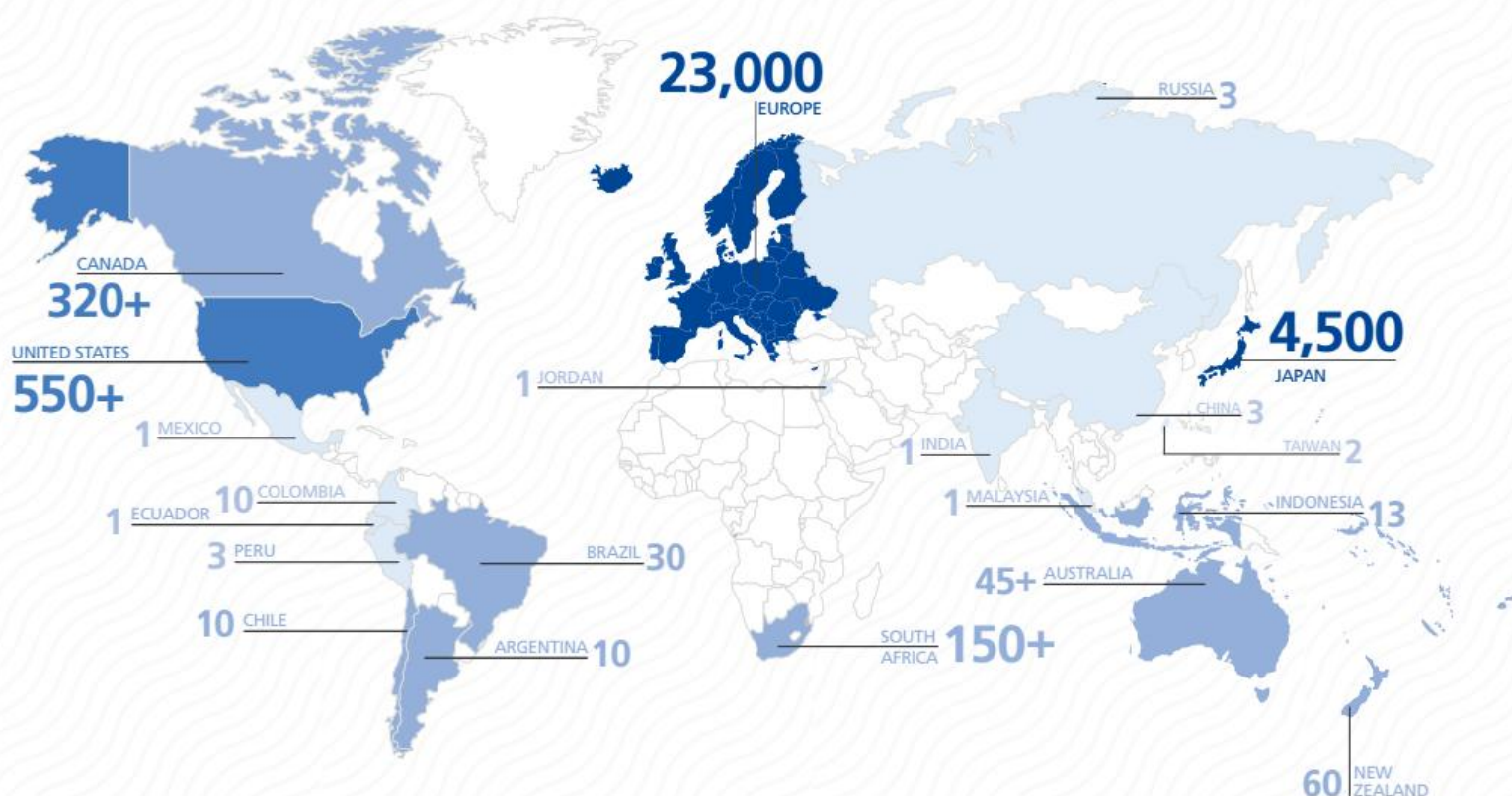
J A P A N



イオンリTAILの
新たな取り組みと
10年の歩み

世界の CO₂トランスクリティカル導入店舗 及び施設数

合計30,000
(2019年10月現在)



KEY/LEGEND

○ 1-9 10-299 300+ 1000+

N/A



市場拡大のカギを握る エンドユーザー

ーヤン・ドゥシェック



ヤン・ドゥシェック
出版者

日 本の自然冷媒市場において、シェア拡大に貢献しているのはエンドユーザーであることは、疑いようのない事実です。また、モントリオール議定書キガリ改正に代表される国際的なフロン対策と、オゾン層保護法、フロン排出抑制法といった国内法は、フロン類を実際に使用するエンドユーザーにとっても無視できない存在です。自然冷媒を導入する、あるいは導入を検討する各事業者の知識やノウハウの蓄積は、国内市場の大きな礎となります。今号で取材したイオンリテールの事例は、それを象徴する事例と言えるでしょう。

イオンはグループ全体を通じて、2009年より自然冷媒導入の歴史を歩み始めました。売り場に対応したショーケースラインナップ不足やイニシャルコストの負担など、当時から続く課題に対応しながら、イオンリテールが2019年7月にオープンした「イオンスタイル岡山青江」にて、従来のパナソニック アプライアンス社ではなく、同社初となる福島工業のCO₂ショーケースを採用しました。また、本拠地である物流センターを大きく刷新させ、国内最大級の拠点を築き上げた東京団地冷蔵は、前川製作所と三菱重工冷熱のアンモニア/CO₂冷凍機をそれぞれ導入しました。両者は競争を活性化させ、メーカー各社により積極的な技術開発・価格低減を促すことで、息の長い市場構築に好影響をもたらすことでしょう。両者のような事例が増えるほど、エンドユーザー・メーカー双方に大きな利益をもたらすのです。

ヨーロッパでは店舗内の全ショーケースをCO₂ではなくプロパン冷媒で冷やす小売業者が出現するなど、自然冷媒間での競争がより一層活発化しており、独自の自然冷媒技術をより磨き上げるためにメーカーは努力しています。東南アジアでは自然冷媒事例は少ないものの、GIZによる炭化水素冷媒の研修制度や、UNIDOによるフィリピンでのコールドチェーンハブの設立など、R22からの脱却に喫緊の課題として取り組むプロジェクトも存在します。弊社としても各事業に関われることに誇りに思うと同時に、自然冷媒の活性化というミッションを、国境を超えて取り組んでいく所存です。

2020年2月10日には日本では7回となる自然冷媒国際会議「ATMOsphere 2020」を、昨年同様に東京コンファレンスセンター・品川にて開催を予定しております。今号のようなエンドユーザーの導入事例はもちろん、メーカーの技術開発や政策の最新動向を知る機会として、ぜひご活用ください。

最後に、本誌は今号にて無事5年目を迎えることができました。これも産学官という枠組みを超え、自然冷媒市場に身を置かれる企業様・団体様の厚いご支援の賜物であります。オリンピックイヤーを迎える2020年も、皆様へ有意義な情報をご提供するために尽力してまいりますので、今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。■JD

ご意見ご感想はこちらまで japan@shecco.com

ACCELERATE アクセレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

JAPAN

おかげさまで四周年

皆様のご協力とご支持をいただき
アクセレート・ジャパンは四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

求められる高効率技術

— 岡部 玲奈



岡部 玲奈
編集長

今号では2社のエンドユーザーによる、自然冷媒機器の導入事例を特集として取材しております。1つはイオンリテールの「イオンスタイル岡山青江」のCO₂冷媒ショーケースの導入事例です(p22)。同社には新規店舗への導入経緯に加え、2009年よりグループ全体で取り組む自然冷媒導入の歴史と、将来に向けた課題を取材しております。もう1つは、国内最大の物流拠点を築いた東京団地冷蔵のアンモニア/CO₂冷媒機器の導入事例です(p30)。同社は既存の物流拠点を大転換させるのに伴い、倉庫の持続的な運営手段として自然冷媒を選択しました。その決断の背景と、生まれ変わった拠点で続けるエネルギー効率向上のための試行錯誤をぜひご覧ください。

海外でも、小売店舗から物流倉庫まで豊富な導入事例が見られますが、ユーザーは単に脱フロン化を目指すのではなく、高効率で使用用途の広いシステムの導入・開発を求めています。フランスの大手小売業者Lidl Franceでは、その省エネ性の高さから新たにオープンする新規店を100%プロパンで運用していくと宣言しました(p18)。スイスのMigros Ticinoは、同社の中で初となる店舗内の冷却・暖房・空調を可能とする総合型CO₂システムを採用した店舗を2019年2月にオープン(p36)。オースト

リアのFung Lea Foodは、冷蔵倉庫に高効率アンモニア/CO₂のカスケードシステムを採用しました(p48)。東南アジアでは、タイの地元メーカーであるITCが、世界初の超臨界CO₂抽出可能なトランスクリティカルCO₂システムの試作品を開発(p28)。国際連合工業開発機関(UNIDO)が手がける、フィリピンで高効率な自然冷媒技術を普及させるための3年間プロジェクトも本格的に開始します(p16)。

2019年9月12日には、日刊工業新聞社主催の「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」の贈賞式が開催されました(p40)。今年は日本熱源システムとニチレイ・ロジステクスエンジニアリングの2社が、自然冷媒に関する活動でそれぞれ賞を受賞。両社の試みがこうして評価されることは、本誌としても非常に喜ばしいことです。同時期に開催された日本冷凍空調学会の年次大会のからは、前年以上の来場者を集めた同大会の研究発表から、自然冷媒に関する2つの報告に注目しています(p44)。

持続可能性のある冷媒選択を、各国がどのように考え結論を出しているかを把握するためにも、ぜひ一読いただけましたら幸いです。■RO

ご意見ご感想はこちらまで rena.okabe@shecco.com

「アクセレレート・ジャパン」第24号(2019年9月24日発行)28ページの記事に誤りがありました。

誤) パナソニック株式会社 アプライアンス社 冷凍空調デバイス事業部 冷凍機システム部部長の橋 秀和氏

正) パナソニック株式会社 アプライアンス社 コールドチェーン事業部 事業推進部 グローバル渉外担当の橋 秀和氏

読者の皆様ならびに関係者の皆様にご迷惑をおかけしましたことを、深くお詫び申し上げます。

目次

03 出版者挨拶
市場拡大のカギを握るエンド
ユーザー

05 編集長挨拶
求められる高効率技術

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

18 プロパン有望視のLidl Franceが
進める店舗改革
Lidl France

フランスの大手小売業者が進める
環境配慮のプロパンオペレーション

36 Migros Ticinoが初の総合型
CO₂システムを導入
Migros Ticino
スイスのリーディングカンパニーが採
用した画期的なCO₂システム

48 海のご馳走を食卓に届ける
新アンモニア/CO₂システム
Fung lea food
オーストラリアの冷蔵倉庫に
アンモニア/CO₂が選ばれる

// 海外エントドユーザー取材



22 イオンリテールの新たな取り組みと イオングループの10年の歩み

イオンリテール株式会社

イオンスタイル岡山青江にCO₂冷媒機器を
採用、約10年のグループの歩みとこれから

30 自然冷媒で冷える国内最大の 物流センター

東京団地冷蔵株式会社

国内最大規模の物流拠点の誕生と自然冷
媒戦略

22



16 フィリピンの 食品コールドチェーンに改革を

UNIDO

エネルギー効率の高い自然冷媒冷却技術
をフィリピンに普及させるため3年間事業
を設けた。

30



28 食品加工分野の常識を変える CO₂システム

I.T.C Group

タイのメーカーがCO₂で世界へ挑む

40 第22回オゾン層保護・ 地球温暖化防止大賞レポート

日本熱源システムとニチレイロジエン
ジがそれぞれ受賞

44 日本冷凍空調学会 年次大会レポート

約600名の関係者が出席
注目の発表をレポート

18



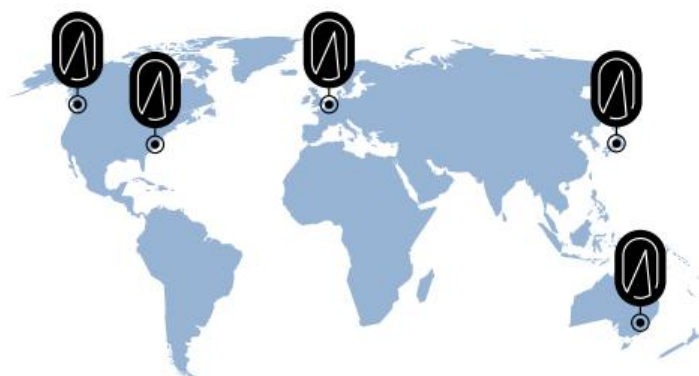
#25. NOV / DEC 2019

ACCELERATE

アクセレレート

ADVANCING HVAC&R NATURALLY

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

070-6565-0126

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

070-6565-0126

Accelerate Magazine
November-December 2019

Volume 5, Issue #25

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・ウェリアムス
キャロライン・ラーム
ティーン・スタウスホルム
イラナ・コエジェレンバーク

翻訳者

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・サルボファー
ジュリアナ・ゴメス

写真

佐藤 智朗

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3カ月に1回、年に4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 #25
VOLUME 5

26号 (2020年春号)

メインテーマ：冷凍冷蔵空調分野

確定記事：ATMOsphere Europe 開催レポート

特別配布先：スーパーマーケット・トレードショー
ATMOsphere Japan、HCJ、HVAC&R JAPAN

広告申し込み締め切り：1月17日（金）

予定発行：2月

27号 (2020年夏号)

メインテーマ：冷凍冷蔵空調分野

確定記事：スーパーマーケット・トレードショー
ATMOsphere Japan、HCJ、HVAC&R JAPAN 開催レポート

特別配布先：FOOMA Japan

広告申し込み締め切り：4月24日（金）

予定発行：5月

28号 (2020年秋号)

メインテーマ：冷凍冷蔵空調分野

確定記事：FOOMA Japan 開催レポート

広告申し込み締め切り：7月24日（金）

予定発行：8月

#GoNatRefs



SEP — NOV

11月7-9日

チャイナショップ 2019

中国・青島

中国小売業の主要な年次イベントで、アジア最大の小売業専門の展示会



<https://www.chinashop.cc/jp/landingpage.html>

11月13-15日

**The 17th Shanghai
International Auto Air-conditioning
& Transport Refrigeration Exhibition**

中国・上海



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

11月21-23日

REFCOLD India

インド・ハイデラバード



<http://www.refcoldindia.com/event>

11月22-24日

**The 20th China Refrigeration,
Air-conditioning and
Heat Pump Expo**

中国・寧波



<http://www.hvacrex.com/Default.aspx>

11月28-30日

MIVAR 2019

ミャンマー・ヤンゴン

ミャンマーで最大の冷凍冷蔵・空調分野の展示会



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

12月2-4日

Asia Cold Chain Show 2019

タイ・バンコク

ASEAN のコールドチェーンと医薬品物流業界に焦点を絞り込んだ展示会



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

12月5日

Renewable Heating and Cooling Forum 2019

オーストラリア・キャンベラ



<https://www.airah.org.au/RenewableHeatingAndCoolingForum/>

12月4-6日

India Cold Chain Show 2019

インド・ムンバイ

冷凍、IT ソリューション、低温輸送設備、器機、技術の展示会



<https://www.indiacoldchainshow.com/en-gb.html>

12月5-7日

エコプロ 2019 [第 21 回]

東京都・東京ビッグサイト

環境配慮型製品・サービス（エコプロダクツ・エコサービス）に関する一般向け展示会



<https://eco-pro.com/2019/>

1月9-11日

Café Malaysia 2020

マレーシア・クアラルンプール



<http://www.cafe-malaysia.com/>

1月15-17日

ネプコン ジャパン

東京都・東京ビッグサイト

エレクトロニクス開発・実装・検査に関するアジア最大級の専門展



<https://www.nepconjapan.jp/ja-jp.html>

1月22-24日

Express Food & Hospitality India

インド・ムンバイ

急速に成長するインドの食品 & ホスピタリティ業界の商談展示会



<https://mumbaiexpo.foodhospitality.in/index.html>

業界ニュース

三菱重工のCO₂コンデンシングユニットが「日食優秀食品機械・資材・素材賞」を受賞

2019年9月13日に第一ホテル東京にて株式会社日本食糧新聞社が主催した「第22回 食優秀食品機械・資材・素材賞」にて、三菱重工サマルシステムズ株式会社のCO₂冷凍冷蔵コンデンシングユニット「C-puzzle」シリーズが機械部門を受賞した。「食優秀食品機械・資材・素材賞」は、日本食糧新聞社の表彰事業の1つであり、食品界を支える機械や資材・素材業界の力強い発展を期待して、顕彰と感謝を表すものとして制定されたものだ。

機械部門にて選出された「C-puzzle」シリーズは、地球環境負荷の低減を実現するCO₂冷媒を採用していることで、導入企業の環境対策に貢献することが大きく評価された。7月9日～12日で開催された「FOOMA JAPAN 2019」での本誌による取材でも、2018年度の出荷台数は80台を記録し、2019年度に関しては7月時点で160台の出荷が予定されていると言い、すでに前年度比2倍を予測していたことから、その注目度の高さをうかがい知ることができる。今回の受賞は、その堅調な成長を証明するものとなった。

日本食糧新聞社 HP:

<http://info.nissyoku.co.jp/modules/general/view.php?id=2626>

FOOMA JAPAN 取材記事:

<https://issuu.com/shecco/docs/aj24/38>

ブリヂストンのエコキュート用配管がグッドデザイン賞受賞

2019年10月2日、公益財団法人日本デザイン振興会主催の「2019年度グッドデザイン賞」が発表され、4,772件の応募を審査後、過去最多の全1,420件の受賞が決定し、受賞作の1つに株式会社ブリヂストンのエコキュート（CO₂冷媒採用のヒートポンプ用配管）「エコるーぷ」が選ばれた。ブリヂストンは多種多彩なジャンルのホース開発で培った技術を応用し、熱交換を担うヒートポンプユニットと貯湯タンク間をつなぐホースを開発。内管の接水層にフッ素樹脂を採用することで、最高使用温度100℃（常用95℃）を実現。同社独自の多層化技術と樹脂技術によって、非常に高い柔軟性と丈夫さを兼ね備えることに成功した。従来のヒートポンプ配管は、耐久性、耐熱性、施工性、更新性など複数の課題を抱えている。「エコるーぷ」がそうした問題点の解決に大きく貢献し、各エンドユーザーから高い評価を受けていることが、今回の受賞につながった。

グッドデザイン賞は、日本で唯一の総合的なデザイン評価・推奨の運動であり、単にものの美しさを競うのではなく、産業の発展とくらしの質を高めるデザインを、身の回りのさまざまな分野から見だし、広く伝えることを目的としている。世界でも有数の規模と実績を誇るデザイン賞として、国内外の多くの企業やデザイナーが参加するとともに、よいデザインを社会に広める運動としても多くの人びとから支持されている。

「エコるーぷ」受賞内容:

<https://www.g-mark.org/award/describe/49014>

Announcing Accelerate24.news, the one-stop destination for breaking news on sustainable cooling and heating from around the world!

Read about the
latest developments
impacting all natural
refrigerants –
CO₂, ammonia and
hydrocarbons.

SIGN UP



It's all on Accelerate24.news.

www.accelerate24.news

Brought to you by shecco, the recognized global authority on natural refrigerant news, and publisher of *Accelerate Magazine*.
R744.com, ammonia21.com and hydrocarbons21.com.

ACCELERATE NEWS
ADVANCING HVAC&R SUSTAINABLY WORLDWIDE

業界ニュース

「改正フロン法」が閣議決定

環境省は2019年10月1日、「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律施行令の一部を改正する政令」及び「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律の一部を改正する法律の施行期日を定める政令」が閣議決定されたことを発表した。第198回通常国会において成立した「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律の一部を改正する法律（以下、改正フロン法）」の施行に向け、議論が重ねられていた。

改正フロン法では、主に報告徴収及び立入検査に係る規定の整備などに関する取り決めが追加されていた。具体的には、都道府県知事が行う報告徴収の対象に、特定解体工事元請業者及び第一種特定製品引取等実施者が追加。そして立入検査の対象に、これらの事務所及び事業所及び解体する建築物その他の工作物等が改正法に追加されることを踏まえ、今回の政令において、報告徴収・立入検査の実施方法を定め、さらに製品製造業者が取り組む「指定製品制度」の範囲拡大を決定し、フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律第2条第2項に基づく指定製品として、現場発泡用の硬質ポリウレタンフォーム用原液のうち住宅用建築材料以外のもの、硬質ポリウレタンフォームを用いた断熱材並びに冷蔵機器及び冷凍機器を加えることとした。また改正法の施行期日は、2020年4月1日とした。

環境省による報道発表資料：

<https://www.env.go.jp/press/107254.html>

ヨコレイ、福岡市の新センターに アンモニア /CO₂ 冷凍機

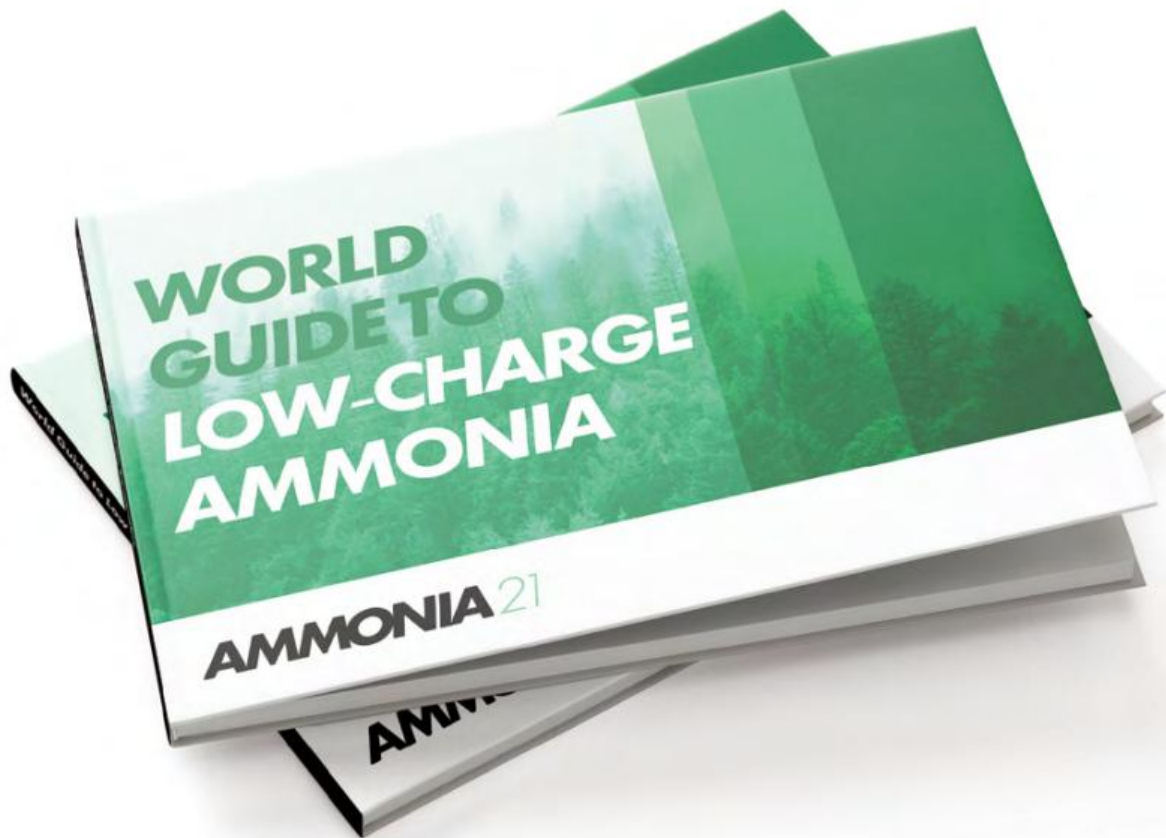
横浜冷凍株式会社（以下、ヨコレイ）は、2019年8月26日に福岡県福岡市内に建設する「アイランドシティ物流センター（仮称）」の起工式を執り行った。同センターは、福岡市東区の人工島に建設された先進的モデル都市・アイランドシティに設立される。収容能力は32,264.96t（F級31,593.52t、C級671.44t）となり、九州最大の物流拠点として注目を集めている。「アイランドシティ物流センター（仮称）」にはアンモニア /CO₂ を採用した冷凍機器を導入する他、太陽光発電システム、全館LED照明など、同社らしい環境配慮・省エネ対策の設備を備えている。

ヨコレイは新設の物流拠点に数々の環境配慮・省エネ対策の設備を導入してきた。2018年12月3日に発表した「つくば物流センター（仮称）」、そして2019年6月3日に発表した「横浜みらいHRD（仮称）」「横浜みらいサテライト（仮称）」の新設など、各物流拠点や同社保有施設には、アンモニア /CO₂ 冷媒冷凍機の採用を明言している。2018年2月に竣工した「東京羽田物流センター」ではCO₂ コンデンシングユニットの設置も積極的に行なっており、同センターに続き多くの自然冷媒を採用した拠点が生まれることが、これから楽しみだ。「アイランドシティ物流センター（仮称）」の竣工は、2021年1月を予定している。

A21

World Guide to Low-Charge Ammonia

- Market analysis • Technology trends
- Case studies • Policy updates • New applications



The first comprehensive guide to the global low-charge ammonia industry!

Join the Supporters!



VAHTERUS



|SSP|KÄLTEPLANER.CH|



info@sheccobase.com

+32 2 230 3700

brought to you by
sheccoBase

フィリピンの 食品コールドチェーンに改革を

エネルギー効率の高い自然冷媒冷却技術をフィリピンに普及させるために、UNIDO は新たに3年間事業を設けた。今年10月より正式に開始された同プロジェクトでは、設立予定のコールドチェーンイノベーションハブと実証プロジェクトに対する業界からの積極的な参加が求められている。



文：イラナ・コエジェレンバーグ、マイケル・ギャリー

発 展途上国で最も差し迫った問題の一つとして、大量の食品廃棄物をもたらすなど、食品コールドチェーンの欠陥が挙げられる。フィリピンでも同様の問題が起きており、この問題に対応するため、国際連合工業開発機関である UNIDO は、食品の安全性とセキュリティを向上させると同時に、農場から食品加工工場、冷蔵倉庫、そして食品店舗までのコールドチェーン全体に、自然冷媒使用のエネルギー効率の高い冷却システムを普及させるためのプロジェクトを開始する。

今年10月14日に正式に始まった「フィリピンのフードコールドチェーンを改善するためのグローバルパートナーシップ」と呼ばれる3年間のプロジェクトは、地球環境ファシリティ（GEF）をはじめとした複数の機関からの融資を受け、UNIDO を主導にフィリピン環境天然資源省（DENR）および本誌発行元である shecco によって実施される。同プロジェクトは初年に「コールドチェーンイノベーション（CCI）ハブ（場所は12月上旬までに決定予定）」を設立することを計画しており、これは技術リソース、研究、知識共有、およびステークホルダーとのコラボレーションのためのエコシステムとなる。

さらに UNIDO は、低 GWP でエネルギー効率の高い技術を使用したビジネスケースのデモンストレーションプロジェクトといった、業界からの提案を募集している。また、アジア開発銀行（ADB）とフィリピンの地元開発銀行からの融資を受けて、潜在的な投資

プロジェクトも募集中だ。「プロジェクトのための資金は確保できましたが、グリーンプロジェクトの数は足りていません」と、UNIDO のプロジェクトコーディネーターであるフランジスカ・メンテン氏は、shecco が10月にポーランド・ワルシャワにて開催した自然冷媒国際会議「ATMOsphere Europe」にて発言し、自然冷媒の経験が豊富なステークホルダーに協力を呼びかけた。

同プロジェクトの第一回運営委員会会議は、フィリピンのマニラで12月4日での開催が予定されており、翌日5日には技術ワークショップが組み込まれている。年末までにプロジェクト専用のウェブサイトを開設し、プロジェクトチームの募集を開始する。また、2020年の第2四半期と2020年開催予定の「ATMOsphere Asia」にて技術ワークショップを開き、さらにフィリピンのコールドチェーンおよびエネルギー効率とカーボンフットプリント削減のモニタリング方法の開発に関するレポートを発行予定だ。

「CCIハブ」が産業界で活躍する企業にとって、同プロジェクトに関わる好機となることは間違えない。ハブで行う技術トレーニングでは、コールドチェーン分野での自然冷媒技術の経験の共有、プラグインやリモートシステムなどの自然冷媒技術の寄付、大型システムの一時的なレンタル、そしてハブでの稼働とメンテナンス運営のための実践的なノウハウおよび経験が求められている。東南アジアの R22 からの脱却に企業が貢献できるチャンスであるため、多くの日本企業にも関わってもらいたい。■IK, MG

地球温暖化防止に向けた確実な一步を CO₂冷媒 冷却ユニット

CO₂
SUPER GREEN
スーパーグリーン

CO₂ 冷却ユニットの 広がる用途

- ① 冷凍冷蔵倉庫・物流センター
- ② 食品工場の凍結・冷却装置
- ③ マーガリンなどの食品プロセス冷却
- ④ 製氷用ブラインチラー
- ⑤ 氷蓄熱用ブラインチラー
- ⑥ 冷蔵・冷凍ショーケース

スーパーグリーン 6つの特徴

環境性と安全性

CO₂は地球温暖化係数1、オゾン破壊係数0で地球環境に悪影響が無い上、毒性も無く安全。フロン排出抑制法の対象外で取り扱いが容易。

省エネルギー性

R404Aに比べて年間20%以上の省エネを実現。夏でも高い省エネを実証。

災害対応性 BCP

空冷式を採用し冷却水が不要なため、断水に左右されず、災害時のBCP(事業継続計画)をバックアップ。

標準シリーズは4機種

庫内温度-25℃のF級は、F2型68kWとF1型34kWの2機種、庫内温度0℃のC級は、C2型76kWとC1型38kWの2機種をラインナップ。

幅広い冷却温度帯

-45℃～+10℃の幅広い温度帯の冷却が可能。Fタイプは冷凍と冷蔵の同時冷却可能なタイプもあり。

設置届も不要

標準シリーズはいずれも法定冷凍トン20トン未満で設置届が不要



日本熱源システム株式会社

本社

〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-10

www.nihon-netsugen-systems.com

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

プロパン有望視の Lidl Franceが 進める店舗改革

2018年8月、Lidl Franceが店舗内の冷却システムを100%プロパン冷媒で冷やす、同社初のスーパーマーケットをフランス・パリにオープンした。導入から一年が経った今、同社は今後新たにオープンする店舗には、自然冷媒の中でもプロパン冷媒を採用していくことを方針に定め、かつ既存店も順次切り替えを進めている。しかし、同社が考える環境配慮への最適解は、単に冷却設備を切り替えていくのではなく、コールドチェーン全体の改善であった。

文：アンドリュー・ウィリアムス



フランス全土に広がるプロパンシステム

どの食品小売業者にとっても、各社のCO₂排出量の大部分を占めるのが店舗内で使用される冷凍冷蔵・空調システムである。イギリスに拠点を置く環境コンサルタント、SKM Envirosが欧州エネルギー・環境パートナーシップであるEPEE（The European Partnership for Energy and the Environment）に対して実施した2012年の調査によると、2010年で欧州全体で業務用冷凍冷蔵分野が占めた温室効果ガス排出量の割合は40%で、その内85%がスーパーマーケットの大型冷凍冷蔵システム（主にR404Aを使用）に起因していた。そのためSKM Envirosの調査報告では、欧州で最もHFCを排出しているのがスーパーマーケットで、その量は全体の3分の1に相当すると結論づけられている。

またEUが出資するスーパーマーケットプロジェクトの一貫として、2016年にスウェーデンの調査機関KTHがまとめた報告書による

と、欧州のスーパーマーケットから年間排出されるCO₂排出量の18%~30%が、店舗で選択される冷媒に起因することがわかった。

ディスカウントスーパーであるLidl Franceは、フランス全土に約1,500店舗を展開し、進出してから25年間断続的に成長を続けており、今や約35,000人の従業員を抱える大企業となった。そして同社は、前述したKTHの報告書でもまとめられているスーパーマーケットを取り巻く環境に関する指標を受けて、大きな行動に打って出た。2018年8月にパリ近郊のクレティルでオープンしたLidl Valentinは、Lidl Franceの運営店で、店舗内の冷却システムを100%プロパンで賄う、第一号店となった。

「今後は全ての新店舗で、100%プロパン使用にしていく戦略です」と、Lidl France冷凍冷蔵システムのプロジェクトマネージャーであるナビル・レハブ氏は言う。実際に2018年度末まで



に、Lidl France は既存 40 店舗でフロンからプロパンの冷却システムに転換した。「今年は更に 10% の既存店舗でプロパンに転換し、2019 年度末までには、プロパン採用店舗は合計 250 店になるでしょう。新店舗でもプロパンを採用し続けていく予定です」と、Lidl France の購買兼店舗投資部長のヤッシン・ラミ氏は述べる。同社は今後、年間約 100 店舗ずつ R404A 冷却システムからの転換を計画しており、同社が抱える全 1,500 店舗のうち、2022 年までに約半数の店舗でプロパン使用の冷却システムが設置される予定だ。

Lidl France は、1930 年にジョセフ・シュワルツによって創業された Lidl Stiftung & Co. KG の子会社で、親会社はドイツのネッカーズルムに本社があり、欧米 28 カ国で 10,000 を超える店舗を経営する大手多国籍小売業者だ。同社の会長兼 CEO のディーター・シュワルツ氏は、大型スーパーマーケットチェーン Kaufland でも同じ役職を担う。Lidl は 2016 年にドイツ・ミュ

ンヘンのスーパーマーケットで初めてプロパンシステムを導入した。当初は、別の自然冷媒である CO₂ も検討したが、最終的にプロパンが選ばれた。

時代遅れにならない選択を

Lidl France もプロパンを採用することとなったが、その動機はどこにあったのか？Lidl France にとってプロパンは、温室効果ガス排出量を削減するだけでなく、高い省エネ効果をもたらすとレハブ氏は答えた。更に、プロパン使用の内蔵型ショーケースを使用することで、設置スペースを要する中央冷却方式冷凍機が必要なくなるため、省スペース化にも繋がる。

また、Lidl France の取る行動の源は、気候に対する懸念にもある。「今日、HFC の環境に与える影響は甚大で、温室効果の主原因と



Lidl Valenton の売り場に設置されたプロパンショーケース

なっています。気候科学の観点から、HFC の段階的削減が必須なのです。我々は常に歩先を行きながら、当社の環境に及ぼす影響を軽減していきたいと考えています」と、ラミ氏は述べた。

加えて、Lidl France の推定によると、ここ数年で HFC 冷媒の価格は 4 倍に膨らんでいる。「価格高騰の原因のひとつが、環境配慮を見越した EU の規制に伴う、HFC への容赦ない重課税です。今後さらなる HFC の価格高騰を見越した歩先の選択が、プロパンだと考えています」と、レハブ氏は語った。

このような外的要因もあったが、Lidl France のプロパンへの移行の旅は、自発的に始まった。「Lidl France では、冷凍冷蔵の技術者、メーカーやコントラクターなどといったテクノロジー提供者、そして当社関係者も参加する会議が定期的で開催されています。こうした取り組みは、他の小売業者と比較しても珍しいのではないのでしょうか」と、Lidl France にショーケースを提供するオーストリアの OEM でショーケースメーカーである Hauser の常務取締役のシルビアン・ギラウクス氏は言う。「Lidl France は、具体的なビジョンを持ち、全員の足並みが揃っています」と、同氏は Lidl France の試みを評価する。

Lidl France の自然冷媒に対する献身的な取り組みは、同社が持つ冷蔵倉庫にも拡大し、全ての新設倉庫で CO₂ またはアンモニアが使用されている。「これ以上 HFC を使用しない方針を徹底しています。HFC は環境に悪影響を与えますし、今後は入手困難と価格高騰が避けられませんか」と、ラミ氏は言う。

自然冷媒を選択することによる、環境へのプラスの影響は明確である。しかし、ユーザー側に自然冷媒採用による経済的メリットを示せる方法はもっとあるはずだと考える機器メーカーも少なく

ない。ギラウクス氏は、自然冷媒のビジネス事例をもっと分かりやすく伝えていくのがメーカーの責任だと考える。「小売業者の多くは、新しい技術に切り替えるリスクの代わりに、大幅な省エネを期待していますから」

コールドチェーン全体の改善

ギラウクス氏は、フランスの冷凍冷蔵技術者に自然冷媒使用機器に関する教育の重要性を強調する。「研修施設だけで実施するものではなく、我々のようなメーカーが、新技術に関する研修の場を提供していくべきなのです」と、彼は述べた。一方で、規制や安全性に関する懸念が、可燃性冷媒である炭化水素の普及の妨げとなっている。従来の可燃性冷媒に対する冷媒充填量制限（1 回路に 150g まで）という規制に準拠するために、Lidl France は一店舗につき 3 回路を使用する。「150g 規定の回路を 3 本持つことで、必要な冷凍能力を確保しています」と、Lidl France のレハブ氏は述べる。国際規格である IEC60335-2-89 のもと、業務用ショーケースにおける可燃性冷媒の充填制限が正式に 500g に変更されたことで使用回路数を減らすことができるため、機器コストは下がるとレハブ氏は期待する。

さらに、自然冷媒のビジネスケースを強化するためにも、レハブ氏は省エネを考慮すべきだと強調する。例えば、Lidl France のスーパーマーケットのうち 600 店舗では、既にドア付きショーケースが設置されている。「2022 年までに、全てのショーケースにドアを取り付けたいと思っています」と、レハブ氏は述べる。彼は、ショーケースへのドアの取り付け、エアカーテン、熱回収など、効率性向上のための様々な手段にプロパンの使用を組み合わせることが、環境にとって大きなメリットになると主張する。「我々が考える環境配慮への最適解は、こうしたコールドチェーン全体を改善していくということなのです」■AW

You can stop global warming with Mayekawa.

Natural Refrigerants

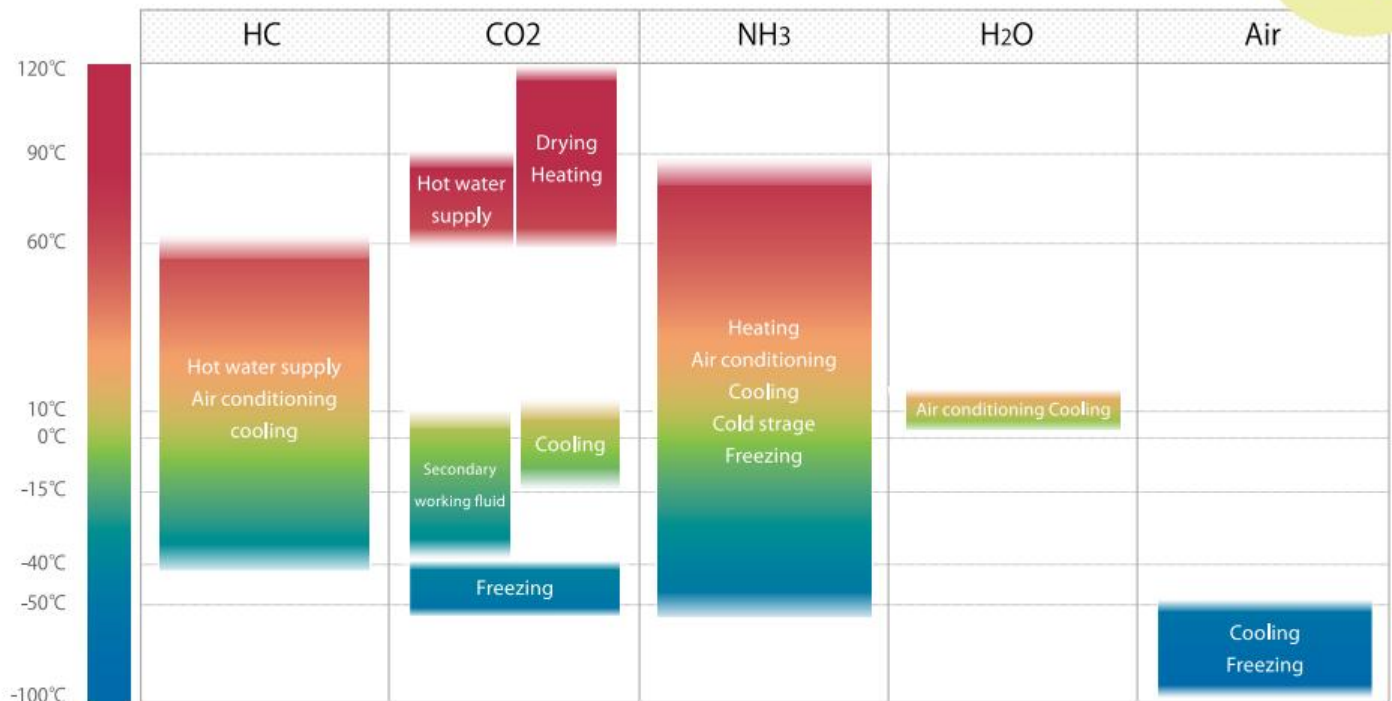
[NH_3] [CO_2] [Air] [H_2O] [HC]

Five environmentally friendly natural working fluids
for freezing, air conditioning, heating, supplying hot water
to stop global warming



Natural Five Solutions for $-100^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$

Excite
the world
with refrigeration



MAYEKAWA

3-14-15 Botan Koto-ku, Tokyo 135-8482, JAPAN
TEL: 03-3642-8181 FAX: 03-3643-7094
<http://www.mayekawa.com>

イオンリテールの 新たな取り組みと イオングループの10年の歩み



イオンリテールは2019年7月、大規模商業施設となる「イオンスタイル岡山青江」をオープンさせた。同店では新たなCO₂冷媒対応型のショーケースメーカーとして登場した福島工業製のCO₂ショーケース約100台導入し、同システムをスーパーマーケットで採用した初の事例となった。イオングループは2011年に打ち出した「イオン自然冷媒宣言」、さらに遡れば2009年の導入実験から、約10年にわたって自然冷媒に取り組み続けている。今回新たに生まれた事例について詳細を聞くとともに、イオングループの10年の歩みで得た「手応え」と「課題」を語ってもらった。

文：佐藤 智朗、岡部 玲奈

CO₂ ショーケース 100 台を導入した

「イオンスタイル岡山青江」

イオンリテール株式会社は、岡山県岡山市北区青江の旧「イオン岡山店」跡に、2019年7月26日、「イオンスタイル岡山青江」をオープンさせた。約7,676m²の売り場面積を持つ同店には、スーパーマーケットを中心に直営10店舗とテナント10店舗が入居。食品売り場にはJA岡山の産直コーナーが設けられ、新鮮な野菜・フルーツを手にすることができる。30代～40代の共稼ぎ・単身の世帯を中心に、地域密着型の店舗として住民の生活を支えている。同店には全141本あるショーケーススペースのうち、約100台のCO₂ショーケースを設置した。CO₂ショーケースは冷凍食品、アイス、水産・農産・畜産エリアで主に使用されているという。これまで同社はパナソニック株式会社アプライアンス社のCO₂ショーケースを採用してきたが、今回同社として初めて福島工業株式会社のCO₂ショーケースを採用し、三菱重工サーマルシステムズ株式会社のCO₂冷凍機（20馬力相当）10台とそれぞれ繋いでいる。「イオンリテールで使用しているショーケースはオープン型が中心ですが、冷凍食品・アイスクリームは、リーチインショーケース、スライドドア付の平型ショーケースを採用しています」と、イオンリテール開発本部 建設部 店舗企画グループ マネージャーの成田 暁彦氏は語る。さらに同



社は、2019年度内に、岩手県江刺町に「イオンスタイル江刺（仮称）」のオープンも控えており、そこでは全体のショーケースの約40%に、CO₂ショーケースが取り入れられる予定だ。

イオンリテールでは今まで31店舗、イオングループ全体でも600店舗以上でCO₂や炭化水素などの自然冷媒機器を導入してきたが、別置型CO₂ショーケースに関してはほとんどにパナソニック製のものを採用してきた。他のメーカーで別置型CO₂ショーケースを開発する企業がいなかったことから、それ以外の選択肢が今までなかったというほうが正しいのかもしれない。そのCO₂ショーケース市場において、今回新たなプレーヤーとして登場した福島工業。大手コンビニエンスストアのローソン株式会社ではすでに数店舗にて同社のCO₂ショーケースを導入済みであるが、今回スーパーマーケットへの導入は初となり、イオングループ全体で見ても初の事例となる。前例がない取り組みに対して、ユーザー側の不安や懸念はなかったのだろうか。イオンリテールのディベロッパー本部 建設部 店舗企画グループ 購買担当の片岡 潔氏は、本誌の問いにこう答えてくれた。「ショーケース導入に際

して、検討材料となるのはやはり価格面にあります。その点、両社（パナソニックと福島工業）にはコスト面での差はほとんどありませんでした。弊社では従来の別置型R410aショーケースにおいて、福島工業と多くの取引をしてきた経緯があります。私たちが多用する別置型ショーケースにて、多くの実績を有していたことを加味して、イオンスタイル岡山青江では福島工業のCO₂ショーケースを導入していこうという流れになったのです」

今回の事例ではないが、イオンリテールはCO₂冷媒対応のショーケースとして、パナソニックだけでなく株式会社オカムラの内蔵型CO₂ショーケースや、グループ全体としても三菱電機株式会社の内蔵型CO₂ショーケースなどの導入事例を持つ。小売最大のイオングループが単一のメーカー以外の機器を選択することは、メーカー各社にコストダウン、性能向上、製品ラインナップ拡充を検討する上で前向きなメッセージにもつながり、かつCO₂市場の競争活性化を促す機会を作り出しているのだ。

約10年で得た「手応え」と「課題」

小売業者としては長らく自然冷媒推進の旗振り役として邁進してきたイオングループの取り組みは、2009年8月に、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」にて、パナソニックアプライアンス社が研究開発を進めていた国内初のCO₂冷凍機システムの実証試験を行なったことが始まりだ。日本初の取り組みとして、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の支援を受けつつ実施されたこの2年間の試験を経て、2011年に「イオン自然冷媒宣言」を打ち出した。イオングループはイオンリテールをはじめ、アコレ、マックスバリュ、ミニストップなど多種多様な小売業態を持つが、「イオン自然冷媒宣言」以降、イオンリテールでは2015年度以降のすべての新店舗では最低1台以上の自然冷媒機器を採用しているという。

2009年8月の試験実施以来、イオングループは約10年かけて、同社の理念のもとに新店舗でのCO₂冷媒採用を推進してきた。イオン株式会社の金丸 治子氏によると、イオングループは2019年9月時点で総合スーパー31店舗、スーパーマーケット298店舗、ドラッグストア285店舗、コンビニエンスストアで21店舗と、店舗規模大小合わせて計635店舗に自然冷媒機器を導入したといい、その実績からも同社の理念を貫く姿勢が見受けられる。「2009年にパナソニックと共同で、日本初の試みに挑戦しました。実際に自然冷媒採用に取り組んでみると、コスト面の懸念はあったものの、エネルギー効率の高さや温度管理の精度の高さから、地球環境保護だけでなく、安定運用や省エネ効果にも寄与することがわかりました」と、金丸氏は述べる。年々順調に導入事例を増やす中で、運用上のトラブルがない他、従来のR410a、R404aと比較して消費電力に優れている、マイナスの低温帯で陳列するフローズンケースではCO₂冷媒の能力がフルに発揮できるなど、多くの利点を目の当たりにしてきたという。



開発本部 建設部 店舗企画グループ マネージャー 成田 映彦氏（左）
ディベロッパー本部 建設部 店舗企画グループ 購買担当 片岡 潔氏（右）

“ 過去と比較すると、製品ラインナップや性能に『進化』を感じられる場面は多々あります。 ”

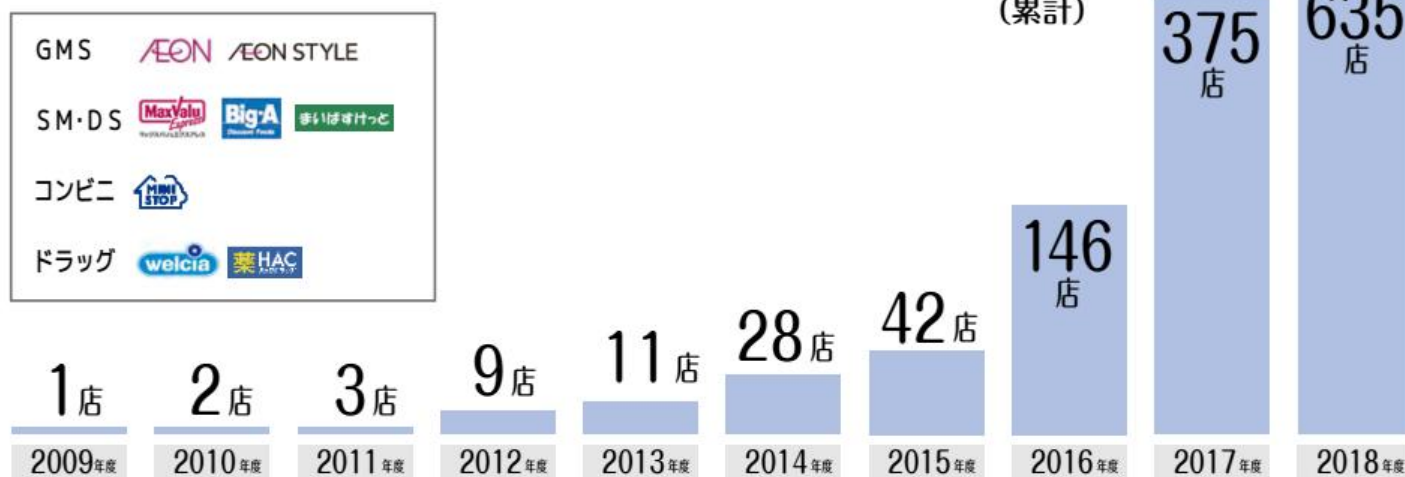
イオンリテール株式会社 片岡 潔氏



「イオンスタイル岡山青江」のような大規模導入も含め、着々と導入店舗数を増やすイオングループだが、過去から現在に至るまで、2つの課題に直面し続けており、それは10年経った今でも変わらずに存在することを明らかにした。1つは「導入コスト」である。冷凍機、ショーケース共に各種メーカーのラインナップは増えているものの、従来のフロン機と比べ導入時点で約1.5倍のコスト差があると、片岡氏は語る。「環境省の補助金を導入することで、このコスト差は約1.1～1.2倍にまで抑制することが可能です。年度内にオープンを予定している『イオンスタイル江刺（仮称）』では補助金を導入していますが、『イオンスタイル岡山青江』ではスケジュールの都合で、申請は叶いませんでした」。例年、環境省の補助事業の第一次公募は4月中旬から申請が開始される。応募年の翌年2月末までに完工の上、環境省が業務委託する法人による実地検査も完了させる必要があると同時に、現金一括で支払い対応を完了させる必要がある。7月にオープンした「イオンスタイル岡山青江」は、その日程に合わせる事が難しかった。同店のように大量のCO₂ショーケースを導入する場合、イニシャルコストは従来のHFCより高くなる。補助金の申請が難しい場合でも、イオングループは自然冷媒機器を積極的に導入してきたが、今後自然冷媒機器の促進するにあたり、補助事業の制度見直しの余地は十分残っていると片岡氏は話した。

もう1つの課題は「商品ラインナップ」だ。「イオンスタイル岡山青江」でのCO₂ショーケースの採用率は全体の70%、「イオンスタイル江刺（仮称）」では、全体の40%がCO₂ショーケースとなる予定だが、それ以外のショーケースには、HFC機器が使用されている。CO₂ショーケースを採用しにくいエリアとして、デリカ（寿司）エリアがある。当該エリアで商品を陳列するショーケースは、13度～18度の中温帯であるが、「CO₂冷媒にとって、これらの温度帯に対応することは難しいのか、まだまだラインナップは充実していない」と、片岡氏は述べる。加えて、床からの立

イオングループの10年の歩み CO₂導入店舗数推移 (累計)





1/



2/



3/

ち上げが 180mm 以下の、いわゆるスーパーローデッキと呼ばれるショーケースも、別置型で CO₂ 冷媒対応の製品が不足気味だ。他のショーケースでは床からの立ち上げが平均 550mm ほどあり、その中に冷却器が入っているが、スーパーローデッキの場合は冷却器構造が特殊なため、CO₂ 対応の冷却器開発が進んでいないため、対応した CO₂ ショーケースが存在しない。「こうした技術的背景が障壁となっているのか、『イオンスタイル岡山青江』の設計企画を考え始めた当初から、CO₂ ショーケースのカバーできる範囲は、売り場面積の約 70% ほどというのは変わりませんでした。しかし、それでも過去と比較すると、製品ラインナップや性能に『進化』を感じられる場面は多々あります。」と、片岡氏は言う。CO₂ 未対応のショーケースに関しては、R22 から R404a、R410a への転換に留まってしまっているため、今後技術革新が起ころ、その売り場にも CO₂ の光が差し込む日が待ち遠しい。

大規模な導入を通じて、国内小売業界での自然冷媒への切り替えに着実に貢献するイオングループ。新店舗での 100% 自然冷媒化はもちろん、日本で大きな課題となっている既存店での自然冷媒切り替えについても、大幅な配管工事に伴う店舗休業のリスクなど、解決すべき課題は多く残されている。それでも、「イオン自然冷媒宣言」という、崩れることのない基本理念のもとで活動する同社の動きには、期待の念を抱かずにはいられない。今後も、今回の岡山の親店舗のように、多くのメーカーを鼓舞するような事例の数々を、イオングループには生み出し続けてほしいと願う。

■TS,RO

4/

27



1/ イオンスタイル岡山青江の店内売り場

2/ イオンスタイル岡山青江の店内売り場

3/ 三菱重工サーマルシステムズ株式会社の CO₂ 冷凍機

4/ ショーケースに貼られたノンフロンのステッカー

参考記事：

イオングループの自然冷媒の取り組みに関する 2016 年記事
https://issuu.com/shecco/docs/aj_3_final_web/28

イオングループのアコレによる国内初の CO₂ プラスターシステム導入記事
https://issuu.com/shecco/docs/aj_3_final_web/38

食品加工分野の常識を変える CO₂システム

タイの OEM が、農業、食品加工、医療の主要プロセスである超臨界流体抽出も可能なトランスクリティカル CO₂ 冷却システムを開発。この技術は、すでにタイの新たな市場にも参入の手を伸ばしつつある。

文：デビン・ヨシモト

タイで生まれた超臨界 CO₂ 流体を

抽出可能な CO₂ 冷凍機

トランスクリティカル CO₂ 冷凍冷蔵システムが、スーパーマーケット、コンビニエンスストア、冷蔵倉庫施設での採用が伸び続ける一方で、このテクノロジーの応用方法の境界線を、特に農業、食品加工、医療分野まで押し広げているメーカーがある。タイ・バンコクに拠点を置く OEM の I.T.C. Group (ITC) は、CO₂ を溶剤として使用する産業用プロセスで、ラベンダー、米ぬか、ピーナッツ、果物、大麻などの原材料から医薬化合物や食用油を抽出する理想的な手段として広く認知されている。「超臨界 CO₂ 抽出」システムを取り入れたトランスクリティカル CO₂ 冷却機の試作品を開発した。

CO₂ は臨界温度である華氏 88°F (摂氏 31°C) および臨界圧力である 1,071 psi (74 馬力) を超えると、超臨界流体 (気体と液体の混合体) となる。ITC が「ブルーバード・プロジェクト」と称する

同開発プロジェクトにより、東南アジア地域、そして恐らく世界でも初めて、食品加工分野に超臨界 CO₂ 抽出と連動したトランスクリティカル CO₂ システムが採用されることとなる。

「ここ数年間、冷凍冷蔵分野と同様、食品加工においても超臨界 CO₂ 技術の人気の高まってきています」と、ITC のエンジニアであるワロット・ラム氏は述べた。生物由来物質から超臨界 CO₂ 抽出によって得られる化合物は、他の方法で抽出したものより、純度と価値が高いと見なされる。長年にわたり食品業界に関わってきた ITC のノウハウに加え、ラム氏は食物生産の専門知識を有することから、「このシステムで冷凍冷蔵と食品加工を融合できる可能性がある」と考えた。ラム氏は、さらにこう付け加える。「このシステムは、ハーブや果物が広範囲で収穫されるタイの市場で、新たなビジネスチャンスを生み出すでしょう」

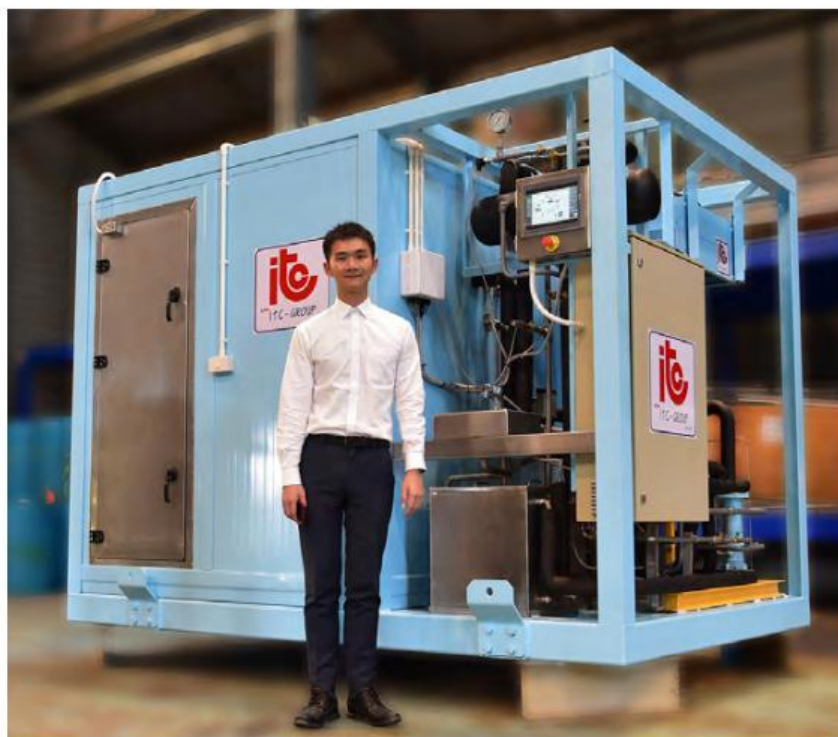
ITC は、今年9月にタイ・バンコクにて開催された「HVAC&R 2019」展示会でのブルーバード・プロジェクトに関する発表に向けて、超臨界 CO₂ 抽出システムの最終試験を行なった。同システムは試験用一号機として、8 m³ (283 ft³) の冷蔵室、冷水システム、熱回収システムを含むコンテナサイズの CO₂ トランスクリティカルシステムとして始まった。なお、周囲温度は、摂氏 35~36℃ (華氏 95~97°F) で稼働するよう設計されている。システムの初期テストは昨年12月に実施され、良好な結果に自信を持った ITC のチームは、さらに数カ月にかけて開発を進めてきた。プロジェクトの第2段階として、CO₂ トランスクリティカル冷却システムを超臨界 CO₂ 流体抽出システムに接続したと、ラム氏は説明する。

農業、医療へも広がる

総合型ソリューション

ラム氏によると、同システムはコンプレッサーの排出管で超臨界 CO₂ 流体を捉え、それを通常の冷却システムに使用する前に、抽出プロセスで利用するという。「システムの冷却側は、農業分野をはじめとしたエンドユーザーにとって、総合型ソリューションとしての機能を果たすことが可能です」と、同氏は語る。実際のオペレーションになぞらえると、収穫後の作業中に熱回収システムから得られる温水を、工場内の加工機の洗浄に利用できる。冷水システムは、ハイドロクーリング（農産物を氷水に浸して鮮度を保持する方法）や農産物の洗浄にも利用可能だ。ハイドロクーリングされた農産物は、出荷または更に加工されるまでの間、冷蔵倉庫に保管できる。「自社製品の価値を高めたい農業投資家にとって、このシステムは完璧なソリューションです」

ラム氏によると、当面は米ぬかとピーナツの油の抽出プロセスを重点的に試験する予定だ。しかし、タイでは更に大きな市場が姿を現している。「タイでは、政府が医療用途として大麻を栽培することを合法化したばかりで、それが大きなトレンドとなっています」と、ラム氏は述べる。実際、タイにおける大麻の市場価値は、2024年までに6億6100万USドル(210億バーツ)になると推定され、ITCは既にこの分野からの要望にも対応している段階にある。「我々はこれまでに、研究者や病院から、当社の抽出システムが完成したら、試してみたいという問い合わせを多数頂いています」■DY



ITC エンジニア ワロット・ラム氏

“ここ数年間、冷凍冷蔵分野と同様、食品加工においても超臨界 CO₂ 技術の人気の高まってきています。”

ワロット・ラム氏

ブルーバードとクロコダイル

ITC の冷凍冷蔵におけるイノベーションは、「ブルーバード・プロジェクト」だけでは終わらない。「クロコダイル・プロジェクト」と新たな名前で動き出した同プロジェクトは、600 m³ (6,458 ft³) 以上もある同社の新しい工場の空調用として使用される氷蓄熱システムだと、ITC のエンジニアであるワロット・ラム氏は説明した。現在、ITC はこの設備を現場に設置している最中である。



自然冷媒で冷える 国内最大の物流センター

国内でも最大規模を誇る物流センターが、大田区平和島に誕生した。東京団地冷蔵が、昨年3月に自社の物流拠点を大きく刷新したものだ。2棟体制で国内最大級の同センターは、計26台の自然冷媒アンモニア/CO₂機器で冷やされており、安全性と省エネ性、そして物流効率向上のための様々な新技術の搭載や仕掛けが施されている。同社は施設の一括改装という大きな試みを遂げ、今なおさらなる改善の道を模索している。

文：佐藤 智朗、岡部 玲奈



1/

上がった。1966年、政府は「流通業務市街地の整備に関する法律」を制定し、流通機能の向上と道路交通の円滑化を図った。そして、翌年1967年3月9日に、政府方針に合わせ冷蔵業者が共同して設立したのが、東京団地冷蔵である。

各社の集荷・出荷が一カ所の物流拠点に集約する、いわゆる「団地方式」を取った同社の冷蔵倉庫は、大田区平和島に設立。1969年より建設工事が始まり、1976年に全9棟が完成。東京湾に集まる畜肉の3割がこの冷蔵倉庫に集約することとなった。大田区平和島は、環状7号線の整備によって理想的なハブ環境を実現させ、東京港で最大のコンテナ埠頭である大井コンテナふ頭の設置や横浜港の整備など、国土交通省の定める「国際コンテナ戦略港湾整備事業」の対象となる、好立地に成長した。また、モノレール流通センター駅が開通したことで、交通の便も発達していった。

大田区平和島の冷蔵倉庫の運営から約40年。首都圏の物流を支えた同社は、老朽化に伴う設備改装の必要性に迫られることに。加えて全9棟ある敷地の区画内道路では、スペース不足による混雑

国内最大規模の倉庫誕生

2018年2月28日、東京団地冷蔵株式会社は、大田区平和島の既存の物流拠点を一括改装した新冷蔵倉庫を竣工させ、翌3月1日に稼働を開始し、物流事業を再開させた。旧来は9棟からなる物流倉庫だったが、改装により北棟（A棟）、南棟（B棟）の2棟体制に集約。合計収容能力は177,873tを誇り、中でも北棟は130,023tと、1棟での収容能力は国内最大規模となる。

現在同倉庫の北は、株式会社ニチレイ・ロジスティクス関東、山手冷蔵株式会社、東京豊海冷蔵株式会社、東京定温冷蔵株式会社、株式会社協冷、アルファ冷蔵株式会社、五十嵐冷蔵株式会社、日水物流株式会社、株式会社ベニレイ・ロジスティクスの9社が、そして南棟は東洋水産株式会社、松岡冷蔵株式会社、兼松新東亜食品株式会社、株式会社マルハニチロ物流の4社がテナントとして借庫している状態でそれぞれ稼働している。

1960年代の高度経済成長期の折、都心部への人口・産業の過集中によって道路が混雑し、物流拠点も散在していたことから効率低下の懸念の声



2/

1/ 常務執行役員 鈴木 一央氏

2/ 施設管理部マネージャー 都甲 貴之氏

も発生するようになった。抜本的な施設改革が迫られる中、2011年に東日本大震災が発生。これを機に、同社は現有地での施設改装を決意する。翌2012年より計画が発表されたのち、2015年に一度操業を休止して着工を開始。全9棟の倉庫の解体に1年、新築に2年の計3年をかけて、新冷蔵倉庫が誕生した。

新センターは物流面では区画内道路の刷新と共同管理システムの導入により、スムーズな物流体制を実現。セキュリティシステムや免震構造の採用により、安全面にも配慮している。区画整備で大規模倉庫にしたことで、省エネ性も高める結果となった。今回の大胆一括改装計画の早い段階から、施設の持続可能性および環境面を見越して、自然冷媒機器の導入が決定されたという。最新技術の搭載および物流効率の大幅改善は、外部からの注目も熱い。倉庫稼働後は、同業者や政府関係者の見学依頼も多いという。またこの最新鋭の体制に対し、株式会社日本政策投資銀行は、環境や社会への配慮がなされた不動産だとする「DBJ Green Building 認証」を、同物流センターに付与した。

持続性を見据えた

自然冷媒という選択

国内最大級の冷蔵倉庫を冷やす冷凍機に自然冷媒を選択した同社は、北棟のF級倉庫には、株式会社前川製作所のアンモニア/CO₂冷凍機「NewTon R-8000」を11台、C級倉庫には同じく前川製作所のアンモニア/CO₂冷凍機「NewTon C」を9台、合計20台を設置している。また南棟のF級倉庫は、三菱重工冷熱株式会社のアンモニア/

CO₂冷凍機「C-LTS-N1251F-w」を4台、C級倉庫には同じく三菱重工冷熱のアンモニア/CO₂冷凍機「C-LTS-N1250C-w」を2台設置した。

イニシャルコストが従来フロン機よりも高いにも関わらず、国内でも類を見ないこの大規模な自然冷媒機器導入に対して、社内ではフロン規制の認識から反対意見は特に出なかったという。2社が選ばれた背景について、施設管理部マネージャーの都甲 貴之氏は、「国内で、同センターのような大規模な工事に対応できる業者は少ない状況でした。高い技術力と実績を兼ね備えている業者を探した結果、最終的にこの2社にまともりました」と語る。

環境省による自然冷媒導入に対する補助金制度については、東京団地冷蔵は南棟では2016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」を、北棟では2017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」をそれぞれ申請、活用したという。「環境省の補助金は、現在業界にある『自然冷媒が主流』という考え・流れを作った要因の1つであり、今後も業界にとって重要な施策となるでしょう」と、常務執行役員の鈴木 一央氏は言う。

- 1/ 新冷蔵倉庫の天井に設置されたユニットクーラー
- 2/ 株式会社前川製作所の「NewTon」シリーズ
- 3/ 三菱重工冷熱株式会社の「C-LTS」シリーズ



2/



3/



さらなるパフォーマンスアップを

稼働から約1年が経過し、自然冷媒機器の運転状況を尋ねると、「良好」との答えが返ってきた。その上で鈴木氏は、「それでも、やるべきことは山積しています」と語る。例えば現在、機器の各種運転設定の調整を試行錯誤しているという。従来のフロン機と異なるため、冷やすために倉庫内に送り出されるCO₂冷媒の温度設定値など、未だ調整可能な部分が多々あり、メーカー側で設定した数値とは別に、自社でも設定を微調整している。

というのも、新倉庫は規模が大きく、数多くの冷却器が稼働している。そのひとつひとつの稼働時間や冷え方は、外気温による影響をはじめとして、倉庫作業の繁閑から機器の運転設定に至る様々な要因が影響する。そうした傾向の変化を毎日データとして収集し、定期的にメーカー側と分析・共有するという作業を、稼働してから現在も続けている。「自社にとって、また国内市場にとっても、アンモニアを一次冷媒、CO₂を二次冷媒とした冷却システムであるアンモニア/CO₂機器は歴史が浅く、運転技術は未だ改善の余地があります。運転管理基準が成熟していないからこそ、メーカーサイドの運転設定も、安全性をより重視したものになりがちです。だからこそ、ユーザーとしての私達ができることは、さらなるパフォーマンスアップの可能性を探ることと、自社技術者の育成と言えるでしょう」と、都甲氏は説明する。

運転データの蓄積とメーカーへの共有は、結果としてメーカーが定める各種設定の見直しを促し、それが機器のパフォーマンスアップと柔軟性の改善、機器の再評価にも繋がる。同時に、東京団地冷蔵としては、最新のアンモニア/CO₂システムという新技術を採用したことをきっかけに、評価判断基準や、省エネ値などの目標数字の実現に向けたプロセスも、新たなステージとして対応していく必要がある。同社の自然冷媒機器を効率よく使用する上での模索は今もなお続くが、最後に鈴木氏は自然冷媒の重要性を説く。「環境経営は企業の財務面への貢献はもちろんのこと、全てのステークホルダーの価値を高めます。自然冷媒採用も、その一環です。キガリ改正をはじめとしたフロン規制が一層進む現在において、持続可能性のある投資と自然冷媒の採用は、ほぼ同義と言っていいでしょう」■TS,RO

“キガリ改正をはじめとしたフロン規制が一層進む現在において、持続可能性のある投資と自然冷媒の採用は、ほぼ同義と言っていいでしょう。”

“

東京団地冷蔵株式会社 鈴木 一央氏

倉庫屋上に設置された冷却塔



欧州の省エネ技術・ギェントナーの熱交換器

～お客様のご要求、設置環境に合わせて、極めて柔軟に対応～

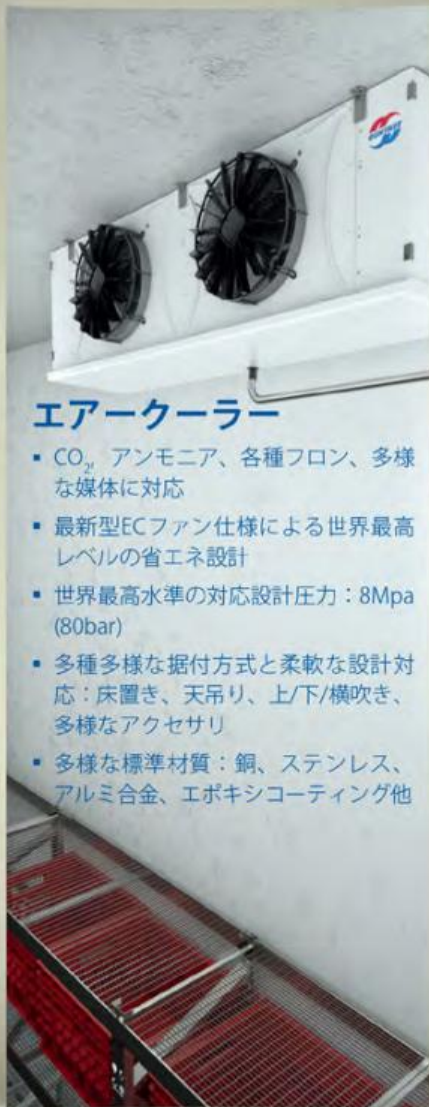
ハイドロパッド（水冷機能パッド）

- ハイドロパッド（水冷機能パッド）を空気吸込み口に設置することにより、運転能力を10-20%向上させます。
- 独自開発ファンコントローラ・計器により冷媒冷却効率最適化を実現、ハイドロパッドによる水の使用量を自動制御、最小にします。
- ハイドロパッド用に水処理、及び循環ポンプなどの追加設備は不要で、メンテナンスにも手が掛かりません。



エアークーラー

- CO₂、アンモニア、各種フロン、多様な媒体に対応
- 最新型ECファン仕様による世界最高レベルの省エネ設計
- 世界最高水準の対応設計圧力：8Mpa (80bar)
- 多種多様な据付方式と柔軟な設計対応：床置き、天吊り、上/下/横吹き、多様なアクセサリ
- 多様な標準材質：銅、ステンレス、アルミ合金、エポキシコーティング他



ガスクーラー、ラジエータ

- 最新型ECファン仕様による世界最高レベルの省エネ設計
- 据付環境に適合した騒音レベル設計と、標準品塩害対応（アルミ合金フィン）
- 世界最高水準の対応設計圧力：12Mpa (120bar)
- 最適運転をお約束する独自開発ファンコントローラ・計装品を安価で提供
- 多種多様なユニット設計：床置き、Vタイプ、上/横吹き



世界基準の技術と品質、柔軟性、多様性、生産体制

ギェントナーグループは、過去85年間に渡りドイツを主拠点として冷凍冷蔵機器の開発、設計、製造に携わって参りました。

革新的で先鋭的な技術を基に多種多様な製品を開発、お客様の幅広いご要求に応える柔軟な姿勢と体制をとりながらも高い品質を維持し、全世界に於いて業界をリードし続けています。

ユニットクーラー、コンデンサーに限らず、フィンコイル、プレート熱交換器、コントローラーも自社開発、設計製造する当社の工場は衛生管理製造過程承認(HACCP)及びISO9001を取得、品質管理活動を推進しています。



お問い合わせは下記東京支店まで
ギェントナーアジアパシフィック東京支店
150-0001東京都渋谷区神宮前6-28-9

03-6892-4143
info-japan@guentner.com

www.guentner.jp



Migros Ticinoが初の統合型CO₂システムを導入

スイスの小売業者の Migros Ticino は、メーカーと連携して店舗内の冷却、暖房、空調すべてを自然冷媒で供給する「総合エネルギーシステム」を導入。2009 年より自然冷媒を積極的に導入してきた同社が、店舗全体を賄うことができる画期的なシステムを導入した背景を取材した。

文：ティーン・スタウスホルム

2009 年からの

自然冷媒戦略で初の試み

スイスの小売大手 Migros の子会社である Migros Ticino は、2009 年に初のトランスクリティカル CO₂ システムを店舗に導入して以来、冷凍冷蔵・空調分野における CO₂ 革命の最先端を歩んできた。事業の一つとして、33 の食料品店を営む同社は、自然冷媒への献身的な推進をさらに一歩進め、スイス国内のイタリア語圏、リアッツィーノにある店舗に、初の総合型 CO₂ システムを導入した。2019 年 2 月 28 日に開業した同店舗は、Migros Ticino の中で 21 番目にトランスクリティカル CO₂ システムを採用した店舗であるが、今回導入するのはさらに進化した総合型システムだ。Migros Ticino は、2025 年までに全 33 店舗で CO₂ システムへと転換することを目指しており、Migros 全体としては、10 のグループ会社から構成される合計 700 店舗の内、2019 年 5 月時点で 302 店舗に CO₂ システムを採用している。

店舗の冷却、冬場の暖房、そして夏場の冷房の需要を満たす同システムを、Migros Ticino は「総合エネルギーシステム」と称している。同システムのトランスクリティカル CO₂ コンプレッサーラックは、サブクール、ヒートポンプ、およびチラーのセクションに分かれており、HVAC（暖房、換気、空調）に必要な二次冷媒を供給する 2 つの水タンクと連動する。今回の総合型 CO₂ システムを発案し、設計から設置までを担ったのは、スイス・カデナツツに拠点を置く創業 91 年の冷凍冷蔵機器メーカー、Biagini Frigoriferi だ。そしてイタリアの制御装置メーカー Eliwell by Schneider Electronic が、システムの電子機器と管理ソフトウェアを担当し、同じくイタリアのコンプレッサーメーカーの Dorin が CO₂ コンプレッサーを供給した。

「今回は 1 つのシステムで、店舗内のすべての冷却および暖房、換気、空調を供給しなくてはなりませんでしたが、非常にチャレンジではありましたが」と、Biagini Frigoriferi のプロジェクトマネージャーであるルカ・ロッシ氏は振り返る。Migros Ticino の技術部長であるアンドレア・スコリー氏に、現時点でのシステムの総合的な印象を尋ねると、「最善な選択でしたし、その稼働状況にも信頼を寄せています」と返答した。ロッシ氏によると、冬季の最低気温は -5℃、6 月下旬で最高気温 42℃という寒暖差の激しい環境下でシステムの試験を実施したところ、あらゆる状況下で同店舗のエネルギーニーズを満たしたという。

補助コンプレッサーで

多様な環境に対応

リアッツィーノ店の販売面積は 1,200 m² で、計 50m 分の中温ショーケース（2℃～4℃）と、計 20m 分の低温ショーケース（-22℃）が設置されている。また、中温冷蔵室 3 室、低温冷蔵室 1 室を含む 500 m² の広さを持つ倉庫エリアの他、事務所や機械室が隣接する。それぞれのシステムの冷却能力は、中温ショーケース 60kW、低温ショーケース 15kW、ヒートポンプ 55kW、チラー 70kW である。ロッシ氏は、ヒートポンプとチラーに使用するレシーバーやオイルセパレーターなどの機器は、ラック用に使用されているものと同様であると説明する。

システム詳細

Migros Ticino のリアッツィーノ店で稼働しているトランスクリティカル CO₂ / ヒートポンプ / チラーシステム詳細：

- 中温冷却能力（コンプレッサー 4 台）:60kW
- 低温冷却能力（コンプレッサー 3 台）:15kW
- ヒートポンプ能力:55kW
- チラー能力:70kW
- ショーケースおよび冷蔵室内の中温:2℃ / 4℃
- 低温（ショーケースおよび冷蔵室内）:-22℃
- ヒートポンプ温度:45℃
- チラー温度:10℃
- 機器メーカー:Biagini Frigoriferi
- コンプレッサー:Dorin
- 電子機器および管理ソフトウェア:
Eliwell by Schneider Electric
- ガスクーラー / 室外蒸発器:LU-VE



1/

2 台の補助コンプレッサーは、自動三方弁付きのバイパスシステムを通して切り替えられ、冬場はヒートポンプ、夏場はチラー用として使用することが可能だ。また冬には 84bar で、夏には 94bar まで対応する 2 種類の CO₂ 高圧拡張弁は、ヒートポンプの室外蒸発器とチラーのプレート型蒸発器と併用される。冬場はヒートポンプの水温が 45℃ に達し、夏場はチラーの水温が 10℃ となる。チラーは熱回収も行うことができ、「タンクの水を使用するファンコイルによって、店舗の暖房と冷却が同時に行われます」と、ロッシ氏は付け加えた。

Migros Ticino は、店舗間および異なるシステム間でエネルギー効率を比較しているが、リアッツィーノ店からはまだ比較データが入手できていない。しかしロッシ氏によると、同システムの資本コストの方が、同等の冷却能力を持つ冷凍冷蔵・空調システムコストよりも低いという。今後 Migros Ticino は、このシステムを採用していくのか尋ねたところ、スコリー氏は次のように答えた。「現在、同様のシステムを導入するプロジェクトは計画されていませんが、新店舗に関しては、この総合エネルギーシステムが新たな基準として採用される可能性はあります。また、大型 CO₂ 空調システムなどは計画中です」。Migros Ticino の最適な総合ソリューションを探す旅は、まだ始まったばかりだ。■TS



2/

- 1/ プロジェクトマネージャー ルカ・ロッシ氏（左）
と技術部長 アンドレア・スコリー氏（右）
2/ スイスの Migros リアッツィーノ店に設置された
生鮮品ショーケース

最高使用圧力4.8MPaの空調および
冷却分野に適した革新的な
圧力システム

Conex | Bänninger >B< MaxiPro

圧力に革命を起こす

継手製造における110年の経験、および圧縮システム設計における20年以上の経験を基に、受賞歴のある継手【>B< MaxiPro】で空調および冷却用途のパイプ接合に革命をもたらします。

【>B< MaxiPro】は、難燃で耐久性に優れた圧縮システムであり、かつ素早く簡単に設置が可能のため、設置時間を短縮化し、作業の柔軟性を高めることができます。安全で永続的なジョイントを提供します。

当社との協力によって特別にデザインされた

【ROTHENBERGER ROMAX Compact TT】プレス機および【>B< MaxiPro】締付工具は、【>B< MaxiPro】継手を高水準で使用するための推奨ツールです。

 **ROTHENBERGER**

速い
強い
丈夫

詳細は公式サイト conexbanninger.com/bmaxipro をご覧いただくか
international@ibpgroup.com までメールにてお問い合わせください。

110 
Conex | Bänninger

 an IBP GROUP company



第22回オゾン層 保護・地球温暖化 大賞レポート

2019年9月12日、東京・霞が関にて、日刊工業新聞社が主催する「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」の贈賞式が開催された。本式典は1998年に創設以来、毎年9月の「オゾン層保護対策推進月間」に開催され、2019年度で第22回を数える。同式典では合計5つの企業・団体が賞を受賞。本誌は其中で、自然冷媒に取り組む2社のリーディングカンパニーに注目した。

文：佐藤 智朗、岡部 玲奈

技術革新・普及で

産業界のリードを願って

株式会社日刊工業新聞社が主催する「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」は、オゾン層保護と地球温暖化対策の啓発・促進を目的とし、「オゾン層の破壊防止」「地球温暖化の抑制」に関する技術や製品、活動、研究などを対象に表彰している。第22回贈賞式は2019年9月12日に東京・霞が関にて開催。会場には日刊工業新聞社の関係者のほか、環境省 地球環境局長の近藤 智洋氏、経済産業省 製造産業局長の高田 修三氏、そして審査委員長である産業技術総合研究所 名誉リサーチャーの関屋 章氏をはじめ、審査委員の各メンバーが出席した。

日刊工業新聞社の代表取締役社長 出水 治博氏による式辞では、2019年1月1日にキガリ改正が発行され、先進国をはじめ世界でHFCの段階的廃止が進められることに触れつつ、さらなる技術の発展と拡大に対する、期待が込められた言葉が

寄せられた。「地球温暖化防止、オゾン層保護という、人類にとって避けて通れない課題を解決するためには、産学官それぞれが役割を果たすことが重要です。日本は、確かな技術力で国際社会をリードすることが求められています。今回各賞を受賞する皆様には、技術革新・普及におきまして、産業界をリードいただくようお願いいたします」

日本熱源が CO₂ 冷凍機で

優秀賞を受賞

オゾン層保護・地球温暖化防止大賞は、経済産業大臣賞、環境大臣賞、優秀賞、審査委員会特別賞の合計4つの賞が授与される。第22回では2つの企業が優秀賞に輝き、合計5つの企業・団体に賞が授与される結果となった。そのうち、優秀賞に選出されたのが、「産業用 CO₂ 冷凍機の開発と普及」に貢献した日本熱源システム株式会社である。同社は実用的な産業用 CO₂ 冷凍機を開発し、累計約120台を冷凍冷蔵倉庫や食品工場に納入した。2019年7月に開催された「FOOMA JAPAN2019」でも、同製品の参入市場が拡大傾向にあることを、代表取締役社長の原田 克彦氏は語っている（注1）。同社は2012年から5年をかけて、空冷式の CO₂ 冷凍機「スーパーグリーン」シリーズを開発。圧縮機はすべてインバーター制御とすることで、環境配慮だけでなく省エネ性の向上も図っているのが特徴だ。猛暑の続く夏場で運転性能を維持するために、ガスクーラーへの少量の散水も行うようにした。その結果、従来の R22 冷凍機と比較して、年間24%の消費電力削減を実現。CO₂ 排出量についても、R404a 冷凍機と比較して年間64%削減可能である。

（注1）FOOMA JAPAN での日本熱源取材記事：
<https://issuu.com/shecco/docs/aj24/36>

本賞の受賞について、原田氏は「改めて、受賞にあたり身の引き締まる思いです。2012年に CO₂ 冷凍機を開発する際は、本当に製品として世に出せるのか全くの未知数でした。元々は欧州の技術である CO₂ 冷凍機は、日本の気候には合わないとの声も多数ありました。しかし多くの企業や専門家の方々のご助力により、徐々に形とすることができました」と、当時を振り返りながら、受賞の思いを語った。そして、今後もさらに質の高い製品を生み出すのはもちろん、社名および CO₂ 冷凍機の実用性を、世の中に広めていきたいと述べた。

本誌は授賞式の後、原田氏を取材すると、優秀賞の受賞に関して改めて感謝の意を示した。「今回、審査委員の方々には CO₂ の将来的な可能性も含めて、本賞に選出いただいたのだと思います。開発時のことを思い出すと、ここまでたどり着けるとは思いもしませんでした」。そんな CO₂ 冷凍機だが、昨年から納入先が拡大したことで、その用途は大きく広がりを見せている。2018年から2019年初めにかけてアサヒビール株式会社の博多工場用にブラインチラーを開発したことで、製氷工場が CO₂ 冷媒に関心を示し始めているという。また今後納品予定の大手食品会社のフリーザーには、「スーパーグリーン」の商品カタログの中では最大規模となるの F3 クラス（102kW 相当）の2倍の規模の冷凍機を開発し、大型施設に対応できる柔軟性も示した。

同社の自然冷媒の選択肢は、CO₂ だけではない。産業用・空調チラーのアンモニア冷凍機「ブルーアストラム」は、F ガス規制が厳しい欧州市場から、熱い眼差しを送られており、業務用ソリューションとしては炭化水素冷媒採用の内蔵型ショーケースの展開する（注2）。2019年、そして2020年と、年を追うごとに新たな展開を見せる日本熱源システムの製品展開は、今後も目が離せないだろう。

（注2）日本熱源の炭化水素ショーケース取材記事：
https://issuu.com/shecco/docs/aj_22/48



日本熱源システム株式会社 代表取締役社長 原田 克彦氏

ニチレイロジの徹底した

フロン漏えい防止体制

審査員特別賞に輝いたのは、「フロン漏えい防止体制の構築」に尽力した、株式会社ニチレイ・ロジスティクスエンジニアリング。株式会社ニチレイロジグループ本社は、全国に約 80 カ所に大規模な低温物流拠点をもち、冷凍設備能力は日本最大の約 145 万 t を有する。そのエンジニアリング事業として低温物流施設の設計・施工・管理を担うニチレイロジスティクスエンジニアリングは、2012 年に専門チームを結成し、冷凍機のフロン漏えい点検を強化。それに合わせ、2013 年度の杉戸物流センターを皮切りに、2014 年度に咲洲（さきしま）物流センター、2015 年度に船橋物流センター 8 期増設棟と東海白鳥物流センター 8 号館、2016 年度には高松西物流センター 2 号棟、春日物流センター 2 号棟、船橋物流センター 4 期棟及び 9 期棟と、自然冷媒設備の導入に尽力してきた。その結果、2018 年度は活動を開始した 2012 年度と比較して、17,190t (CO₂ 換算) の漏えい削減と、3 億円以上の電力使用量節約を実現し、その実績が評価された形となった。

受賞に合わせ、同社エンジニアサービス事業部 部長代理の吉永 和彦氏は、「我々が日々行なっている業務をこのように評価いただいたことは、社員のモチベーションアップにもつながります。今回の受賞は、式典に出席されております方々をはじめ、日々高効率のシステムを世に送り出しているメーカー各社の皆様の努力の賜物と考えております」と、感謝の意を伝えた。代表取締役社長の井藤 勉

氏は、「当社はメーカーとして技術を世に出す立場ではなく、世に出されたものをどうやって使っていくかに長年にかけて取り組んできました。それが今回評価されたことを、大変嬉しく思います」と、受賞の感想を述べた。

会社内の施設だけでなく、外部の低温物流業者に対してもエンジニアリング事業を展開するニチレイロジスティクスエンジニアリングは、「ニチレイロジグループとしては、基本的にノンフロンを導入することを方針として決めています。他のユーザー企業様にも、倉庫における漏えい防止や省エネに関する提案型ビジネスを行なっており、その上で環境省の助成金を活用してノンフロン機器を採用することを積極的に提案しています」と、井藤氏は述べた。日本全国で活動する同社は、北から南まで外気温の異なる地域ごとに、一番良いソリューションを見つけつつ、様々な自然冷媒機器の提案をしているという。「社内で蓄積した知見をグループ内だけでなく、低温物流全体に共有して地球温暖化に貢献したいです」と、吉永氏は業界に対する思いを語った。

キガリ改正で定められた HFC の段階的削減をはじめ、世界で今後さらなるフロン対策強化が予測される中、温暖化対策に貢献する日本の技術革新・普及がより一層求められることとなる。今回受賞に輝いた企業のように、産業界をリードする新たな企業に来年も出会えることが楽しみだ。■TS,RO

株式会社ニチレイ・ロジスティクスエンジニアリング
代表取締役社長
井藤 勉氏



- **Proven Energy Savings**
- **Cleaner Systems**

Temprite®

Oil Separators • Oil Reservoirs • Liquid Receivers • Oil Management Products

Components for Every Refrigerant & Application

130 Series for Transcritical CO₂



Coalescent Oil Separators



Reservoirs



Drier Shells

Rated at 140 Bar*. Connection Options: ODS, BW, MPT.

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

920 & 920R Series for Subcritical CO₂, Ammonia*, and Other Natural and Manmade Refrigerants



920 Series



920R Series

Imperial & Metric Connections – Accessible

* Ammonia-compatible models available on request.

300 & 900 Series for all Traditional Refrigerants including HCs & Subcritical CO₂ – Hermetic



300 Series



900 Series

Coalescent Oil Separators

www.temprite.com

email: temprite@temprite.com

1.800.552.9300

1.630.293.5910

FAX: 1.630.293.9594



Copyright © 2019 Temprite. All Rights Reserved

日本冷凍空調学会 年次大会レポート

2019年9月11日から13日に、公益社団法人日本冷凍空調学会（JSRAE）は「2019年度日本冷凍空調学会年次大会」を、東京海洋大学越中島キャンパスにて開催した。同大会には各種関連企業・団体より、前年より50名多い約600名が出席。175件を超える産学による幅広い研究内容が発表される中、本誌は自然冷媒に関する2つの研究に注目した。

文：佐藤 智朗



冷媒転換の歴史と最新動向

冷凍・冷蔵技術とそれに関連する学術技術の発展と普及を目的として活動する日本冷凍空調学会は毎年、年次大会を開催。今年度も「オーガナイズドセッション（OS）」「国際セッション（IS）」「一般セッション（GS）」「ワークショップ（WS）」「セミナー（SN）」に分類されたプログラムにて、産学で進められている研究内容の発表が行われるとともに、発表者と参加者との間で活発な議論が繰り広げられた。研究事例の発表に加え、懇親会や若手技術者交流会、冷凍技士研修会、東京海洋大学内史跡・百周年記念会館・明治丸記念館・明治丸の見学ツアーなども開催され、日本国内を中心とした技術者同士が交流する行事も行われた。また熱交換器、デシカント、圧縮機、グローバル化など共通のジャンルでタイムテーブルが分けられており、大会初日の9月11日には「自然冷媒を活用した最新の冷凍空調技術」と題したワークショップが行われた。

同発表は早稲田大学の西山 教之氏を座長に、まずは「冷凍空調機器用冷媒に関する規制動向について」と題したテーマで、一般社団法人日本冷凍空調工業会の酒井 猛氏による発表が行われた。1985年ウィーン条約締結、1987年モントリオール議定書締結で本格化した世界規模の地球環境保護の取り組みとして、CFC及びHCFC、HFCなどフロン系冷媒の大気放出抑制及び、生産・消費ゼロに向けて各国が足並みを揃えてきた。中でも2019年1月1日より発効されたキガリ改正は、関係者の記憶にも新しいところである。

日本はエネルギー起源のCO₂排出抑制のため、2016年5月に閣議決定された地球温暖化対策計画のほか、省エネ法の改正、建築物省エネ法をそれぞれ定めるほか、フロン系ガスの大気放出抑制を目的としたオゾン層保護法、フロン排出抑制法、高圧ガス保安法の制定・改正も行うなど、法整備に努めてきた。メーカー・エンドユーザーの努力の結果、現在CO₂冷媒を使用した家庭用ヒートポンプ給湯器の累計出荷台数は600万台を突破。電力会社との協力体制をとりつつ、順調にその数を伸ばしている。大型冷凍機に関しては、かつて安全性の懸念から敬遠されていたアンモニア冷媒に再度注目されるほか、アンモニアをアンモニアを一次冷媒、CO₂を二次冷媒とすることでアンモニア冷媒充填量を減らしたアンモニア/CO₂システムや、CO₂冷媒のみで冷やすCO₂直膨式を採用する企業も順調に増えている。対して、家庭用エアコンは省エネ性と安全性への観点から、自然冷媒への移行へは至っていない。

HFCから自然冷媒（あるいは低GWP冷媒）への転換が待たれる分野には、「①代替が進んでいる、又は進む見通し」「②代替候補はあるが、普及には課題」「③代替候補を検討中」の3領域に分けられ、家庭用エアコン、業務用エアコン、小型業務用冷凍冷蔵庫は③の領域に分類されている。国内における代替冷媒の選定・評価に加え、国際電気標準会議（IEC）にて承認された炭化水素冷媒の充填量引き上げに対しても、決定を受け入れつつ製造から廃棄まで安全な工程を定める必要性を強調した（注1）。最後に酒井氏は、「日本は2029年及び2036年に、HFCの大幅削減が義務付けられています。工業会としては、自然冷媒やHFO冷媒の適用機器の拡大に加え、低GWP冷媒の早期転換等の可能性について検討を継続していく所存です」と締めくくった。

（注1）日本冷凍空調工業会による
リスクアセスメントに関する取材記事
<https://issuu.com/shecco/docs/aj24/20>

高COP 達成の

R290-CO₂ カスケード冷凍機

酒井氏の発表に続き、サンデン・オートモーティブコンポーネント株式会社の山口 幸雄氏は「自動車空調用コンプレッサーの冷凍機への適用 HC 冷媒とCO₂を用いた冷凍機の効率シミュレーション」に関する研究を発表。高温側冷凍サイクルに自動車空調用の反密閉型コンプレッサーを使用し、冷媒はR290を採用。低温側冷凍サイクルにCO₂冷媒密閉型圧縮機を用いた、R290-CO₂カスケード式冷凍システムの実用性を考察した。なお、エネルギー効率の比較対象には、従来型のCO₂-CO₂カスケードシステムを用いている。両システムの運転効率を比較したところ、年間を通じてR290-CO₂カスケードシステムの方が、CO₂-CO₂カスケードシステムよりも高いエネルギー効率を確認できたという。いずれも高温で知られる東京とリヤド（サウジアラビア）では、それぞれ最大で14%、29%のCOP向上が見られた。

冷媒充填量の推定に関する考察では、R290-CO₂カスケードシステムの高温度側充填量は、CO₂-CO₂カスケードシステムと比べ1/3以下にできるなど、充填量低減にも一定の優位性があるという結果が得られた。今回の検討では、自動車空調用コンプレッサーにR290-CO₂カスケード式冷凍システムを採用することで、IECが新たに定める「500g以内」という冷媒充填量以下も実現しつつ、既存のシステムよりさらに温室効果ガスの排出量削減にも期待できる結果を得られたと、山口氏は説明した。

自然冷媒と熱交換器の研究状況

佐賀大学理工学部の宮良 明男氏は、「自然冷媒の熱交換技術に関する研究開発動向」にて、これまでの研究や学会発表などの調査に基づき、自然冷媒の熱伝達に関する基礎的な特性と、熱交換器技術に関する最近の研究動向を発表した。自然冷媒の熱物性だが、炭化水素（HC）系冷媒は総じて潜熱が大きく、液粘度が小さい。熱伝導率も高い傾向にある一方で、液密度は小さいという特徴を持つ。こうした特性から、炭化水素系冷媒は熱伝性能・熱伝導率がいずれも高い特徴を持つ。アンモニア（R717）はほか冷媒と比べて、潜熱・熱伝導率が非常に高く、熱伝性能も期待できるという。CO₂（R744）は高圧で蒸気密度が大きく、液粘度が小さいため圧力損失（摩擦損失）が小さいと考えられている。

こうした熱物性に加え、それぞれの冷媒は特性に伴う課題を抱えている。代表的なものとしては、炭化水素の燃焼性及びアンモニアの毒性に伴う充填量削減、CO₂のサイクル性能の悪さや高圧によるコスト増加への対応である。熱交換器の技術開発では、主に超臨界状態での伝熱、油との相溶

性、伝熱促進技術の向上に関する研究が行われている。2018年6月、パレンシア工科大学にて開催された第13回グスタフ・ローレンツェン国際会議（自然冷媒会議）では、扁平多孔管やプレート式熱交換器などの関連した実験的研究が報告された。アメリカ合衆国・インディアナ州にあるパデュー大学で2018年7月に開催された会議でも、可燃性冷媒を対象としたフィンチューブ熱交換器の最適化に関する研究が発表されている。発表にて宮良氏は、「熱交換器研究は、古くから行われています。一方で熱交換器の形式・形状・寸法と冷媒物性との関係は複雑であり、自然冷媒に使用する熱交換器の知見は十分ではありません。地球環境問題を解決する一助として、緊急な開発が望まれます」と話した。

大会当日の発表では、講堂に人が溢れるほどの参加者が集まったことから、年次大会の注目度の高さが伺えた。2020年度は、12月に京都でグスタフ・ローレンツェン国際会議が控えている。来年度の年次大会と合わせて、国内の産学による研究の進展、そして自然冷媒に関する研究発表がより増えることを期待したい。■TS



～ 冷凍・冷蔵ショーケースの購入を検討のみなさまへ ～

ノンフロン機器



に都補助金が出ます！

第一種特定製品（業務用の冷蔵・冷凍・空調機器）などに冷媒として使用されているフロン類は、オゾン層の破壊や地球温暖化など、環境に悪影響を及ぼすことが確認されており、フロン排出抑制法では、管理者は機器の点検等の取組が義務付けられています。

！点検の負担をなくすにはノンフロンです！

近年市場に出回っている業務用の冷蔵・冷凍機器は、環境影響の少ないノンフロン冷媒を使用しており、さらに省エネも進んでいます。

経済性も考慮していただき、「**ノンフロン機器**」の購入をご検討ください。



東京都では、2019年4月から次の機器に対する補助を実施しています。ご活用ください。

【補助の内容】

① 補助対象者	中小事業者及び個人の事業者（リースする場合も含む。） ※冷凍冷蔵倉庫及び食品製造工場を除く。
② 補助対象機器	省エネ型ノンフロン冷凍冷蔵ショーケース
③ 補助条件	・都内の事業所に設置されること。 ・未使用品であること。 ・2020年3月13日までの間に設置完了されること。
④ 補助対象経費	補助対象機器の購入費及び工事費
⑤ 補助金の額	設置に係る経費の1/3 ※国等の補助がある場合は、その額を除いた額
⑥ 限度額	1台あたり500万円、1事業者あたり1,500万円まで。
⑦ 申請期限	2020年3月6日まで

制度の詳細については、下記ホームページをご参照ください。

<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/safety/cfc/index.html>

お問合せ先

東京都環境局環境改善部環境保安課フロン対策担当 電話 03-5388-3471



海のご馳走を 食卓に届ける 新アンモニア/CO₂ システム

オーストラリア・ニューサウスウェールズ州に拠点を置く、魚介類や鶏肉などの輸入加工業者である Fung Lea Food は、同州プレストンズの鶏肉加工・冷蔵倉庫施設の冷却システムに新たなアンモニア/CO₂ カスケードを導入した。フロンから自然冷媒へ。業界の先駆者達は、単なる冷媒の切り替えに止まらず、独自のニーズに対応する高機能システムを完成させた。

文：アンドリュー・ウィリアムス、キャロライン・ラーム

工場の要件を抑えた

高効率システムの実現

1987 年、オーストラリアでサム・タン氏とビル・タン氏によって創設された Fung Lea Food Pty. Ltd. は、販売業者としてスタートした。当初、輸入海産物を地元のレストランやクラブに届けていた同社は、やがて事業を拡大し、オーストラリア大手の鶏肉業者向けに生鮮鶏肉加工製品を提供するようになる。また Fung Lea Food は、中国やタイのメーカーと連携し、シーフードブランド「SeAroy」の魚肉を使った豆腐や練り製品、団子などの加工食品も提供している。Fung Lea Food が使用する冷凍冷蔵・空調機器には、シドニーやメルボルン、ブリスベンにある冷蔵倉庫で複数台使用される小規模 HFC 機器が含まれるが、同社が新たな自然冷媒ソリューションを採用した動機は何だったのだろうか。「Fung Lea Food は、倉庫に必要な様々な冷却オペレーションを 1 つのシステムでカバーしたいと考えていたのです」と、開発したアンモニア/CO₂ システムを提供する冷凍冷蔵メーカーの Tri Tech Refrigeration Australia (TTRA) のプロジェクトエンジニアである、マック・ハジャール氏は語った。

TTRA は Fung Lea Food が今回新たに導入した、ブースター CO₂ コンプレッサーラックおよび CO₂ 液体ポンプ搭載のアンモニア/CO₂ カスケードシステムの設計、施工、メンテナンスを請け負っている。2019 年 1 月に委託を受け、特許も取得済みの新システムは、90kW の冷却能力で冷蔵倉庫を -20℃に、

Fung Lea Food Pty. Ltd. の採用したアンモニア /CO₂ カスケードシステム

250kW でチラー 3 台を 2℃、ドックを 10℃、鶏肉加工エリアを 8℃、冷蔵室を 0℃、そして加工室を 6℃に保っている。「Fung Lea Food は CO₂ 冷媒のみを採用することを希望しましたが、我々はカスケードの高温側に水冷アンモニアを使用した方が、エネルギー効率やシステムの寿命を鑑みた総合的費用が改善されると説得しました」と、ハジャー氏氏は述べた。

他オペレーションにも応用が可能

同システムの特徴として特に革新的なのは、オイル冷却と解凍冷却用の熱回収回路、そしてアンモニアコンプレッサーユニットを使用する点だと、ハジャー氏は言及する。「システム全体が、アンモニア冷媒のみを使用するのには小さく、フロンを使用するには大きすぎるという中規模のシステムにとって、このアンモニア /CO₂ は最もコスト効率の高いソリューションなのです」と、ハジャー氏は主張する。さらに、同氏は断言した。「今回のシステム構成が、自然冷媒を採用しつつ、効率性とコスト面を両立させる適切な妥協点と考えています。結果として、作業現場にはアンモニア冷媒が使用されずに済み、システム規模の拡大・縮小も可能で、スーパーマーケットへの応用も可能とするシステム構成を実現しました」

我々はカスケードの高温側に水冷アンモニアを使用した方が、エネルギー効率やシステムの寿命を鑑みた総合的費用が改善されると説得しました。

TTRA プロジェクトエンジニア マック・ハジャー氏

最低限の機能を追加しただけの CO₂ ラックを使用することで、Fung Lea Food のシステムのコスト効率性は更に向上する。ヒートポンプと熱回収機能の恩恵により、温水をつくることも可能だ。システム全体がコンテナ化されているため、設置面積もより小さくすることに成功している。アンモニア /CO₂ カスケードシステムは今年 1 月に委託されたばかりであり、完全な業績データが得られるのはこれからである。ただし、ハジャー氏はこれまでの稼働および電力の流れを見る限り、「冷凍のエネルギー消費量は、類似の空冷式である従来のフロン機器の約 40% となる見込みです」と、予測している。■AW,CR



『アクセレレート・ジャパン』

acceleratejapan.com

印刷物の年間購読ご希望の際は
お気軽にお問い合わせください。

Tel: 03-4243-7095

email: japan@shecco.com



**Be the first to read it &
never miss the latest news!**

Sign up to our email alert to get all the
NatRef news 24/7 in your hands.

SIGN UP NOW

www.accelerate24.news



Want more natural refrigerants news?



www.R744.com



www.ammonia21.com



www.hydrocarbons21.com

Follow us!



shecco



@shecco



@sheccomedia



shecco TV



ATMO
sphere

**LEARN.
CONNECT.
ENGAGE.**

#GoNatRefs

自然冷媒国際会議

ATMOsphere Japan 2020

日程：2020年2月10日(月)

会場：東京コンファレンスセンター・品川

