

NO. 36

アルファ・ラバル国際情報誌

SPECIAL
EDITION

here

マインドシフト

今、新しい経済秩序が生まれつつあります。
持続可能な開発目標を実現させる
人と技術をご紹介します。



www.alfalaval.com

持続可能な開発目標 (SDGs)

17の持続可能な開発目標(SDGs)は、2015年9月の歴史的な国連サミットで世界のリーダーたちによって採択され、翌年、正式に発効しました。今後2030年まで、各国はあらゆる形態の貧困を解消し、不平等を撲滅し、気候変動に取り組み、誰も置き去りにしないために努力を結集することになりました。



差別や排除も、貧困の表れです。

1990年以来、極度の貧困状態にある人の割合は50%以上低下しました。しかし、発展途上国の5人に1人は、まだ1日1.90 USドル以下で暮らしています。貧困は、持続可能な生計を維持できる収入や資源が不足している状態だけを指すものではありません。飢えや栄養失調、教育やその他の基本的サービスへのアクセスの制限、社会的な



資源にとって大きな圧力となっています。しかし、私たちは2050年までにさらに20億人の人口を養わなければなりません。

農業、林業、漁業は、適切に営むことができれば、すべての人々に栄養価の高い食料と、まずまずの収入をもたらしてくれます。また、農山漁村開発を支え、環境を保護することにもつながります。現在、土壌、淡水、海洋、森林の劣化が急速に進んでいます。生物多様性も同じです。さらに、そこに追い打ちをかけるように、気候変動が



は、いっそうの努力が必要です。

すべての人の健康的な生活を確保し、福祉を増進することは、持続可能な開発にとって不可欠です。これまでに平均余命の伸長、小児および妊産婦死亡率の低下に大きな前進があったほか、マラリア、結核、ポリオを減らし、HIV/エイズ拡大を食い止めることにも進展がありました。しかし、さまざまな病気や健康問題を根絶するには、



質の高い教育は、人々の生活を持続的に改善するための基盤です。教育の機会の拡充と就学率、特に女性と女兒の就学率の向上に大きな進歩が見られました。基本的な識字能力も大幅に向上したものの、教育目標を達成するには、より果敢な取り組みが必要です。



ジェンダー平等と女性のエンパワーメントには大きな進歩があったものの、女性と女兒は依然として世界各地で差別や暴力を受けています。教育、医療、仕事のほか、政治的・経済的意思決定プロセスで代表者となることにおいて平等な機会を提供することは、持続可能な経済を促進し、人類全体に大きな利益をもたらします。



地球上にはすべての人に行き渡るだけの淡水があります。しかし、経済運営の失敗やインフラ不足のせいで、何百万人もの人々、特に子供たちが、水の供給不足や不衛生を原因とする病気で死亡しています。水や衛生施設が不足すると、貧困家庭の食の安全、生計の選択、教育の機会に悪影響を及ぼします。



エネルギーは、今日の世界と人類が直面している主要な課題と機会ほぼすべての中心です。雇用、安全保障、気候変動、食料生産、所得増加のいずれにしろ、すべての人がエネルギーにアクセスできることが不可欠です。持続可能なエネルギーは機会をもたらします。すなわち生活や経済を、ひいては地球を変えるのです。



世界人口のおよそ半分はまだ1日2 USドルほどで暮らしています。発展が不均等かつ遅々とした現在の状況を変えるには、貧困の根絶に向けた経済社会政策の再考と再編成が必要です。持続可能な経済成長のためには、経済を刺激する一方、環境には害を与えない良質な仕事に就ける状況を社会が創出できなければなりません。



持続可能な開発には、インフラ（輸送、灌漑、エネルギー、情報通信技術）への投資が不可欠です。技術進歩は、資源効率やエネルギー効率の向上など、環境面の目標を達成するための前提条件です。イノベーションがなければ工業化は起こらず、工業化がなければ発展は起こりません。



国際社会は、人々を貧困から救うという点で大きな前進を遂げました。しかし、不平等は依然として続いており、医療や教育へのアクセスにも大きな格差が残っています。国家間の所得格差は縮まってきているかもしれませんが、国内の不平等は大きくまりました。政策は原則として、恵まれない人々や社会の主流から取り残された人々のニーズに対応できるものであるべきです。



不足、インフラの劣化などがあります。

都市はアイデア、商取引、文化、科学、生産活動、社会開発の中心です。都市があれば、人々が社会的かつ経済的に進歩することが可能になります。しかし、土地や資源を逼迫させることなく、雇用を創出し繁栄をもたらすように都市を維持するには多くの課題があります。都市の課題としては、人口過密、基本サービスのための資金の



指しています。

これは、資源効率とエネルギー効率を高め、持続可能なインフラを整備し、すべての人々の生活の質を改善するという目標です。目標達成に向けた取り組みの実践は、将来の経済的・環境的・社会的コストの削減、経済競争力の強化、貧困の低減につながります。持続可能な消費と生産は、「資源を最小に成果は最大に」を目指す。



なっています。再生可能エネルギーの登場と省エネのための取り組みもあって、変化のスピードはどんどん増えています。

気候変動は現在、地球上のすべての国に影響を与えています。それは経済を混乱させ、生活に影響を及ぼし、今も、そして将来も、人々、地域社会、国々が大きな代償を払わなければなりません。今は費用が手頃で拡張性に優れたソリューションがあるため、各国が環境の負荷が少ない、復元力に優れた経済に移行することが可能に



整しているのです。慎重な海洋管理は、持続可能な未来の重要な要素です。

世界中に広がる海洋（具体的にはその水温、化学的性質、潮の流れや、そこに住む動植物）は、地球を人類が住める場所にするための地球規模のシステムを動かす重要な存在です。私たちの口に入る水や食料の多くはもとより、私たちを取り巻く気候、天候、海岸線、そして私たちが吸う酸素さえも、すべて最終的には海が提供し、調



森林は地表の30%を占めており、食料の供給源や動物の住処となることに加えて、気候変動を阻止し、生物多様性と先住民の居住地を保護するためにも重要な役割を担っています。森林破壊と砂漠化は、持続可能な開発にとって大きな課題であり、何百万人もの人々の生活や生計に影響を与えました。



国連の持続可能な開発目標の16番目の項目の目的は、持続可能な開発に向けて平和で包摂的な社会を推進し、すべての人に司法へのアクセスを提供するとともに、あらゆるレベルにおいて効果的で責任ある制度を構築することです。



持続可能な開発のアジェンダを達成するには、政府、民間部門、市民社会のパートナーシップが欠かせません。この包摂的なパートナーシップはグローバル、地域、国、ローカル、どのレベルにも必要ですが、いずれも人々と地球を中心に置いた原則と価値観、共通のビジョン、共通の目標に基づいて構築されなければなりません。

目標達成に果たす当社の役割

アルファ・ラバルは、お客様が「持続可能な開発目標（SDGs）」の実現に貢献できるように、他に類のない役割を果たしています。次ページからは、世界各地の当社製品の導入事例をご紹介します。当社製品は世界中でSDGsの半分以上に貢献しています。その分野は、エネルギー効率の改善、排出ガスの削減、水の浄化、廃棄物の最小化、原材料からの生産量の最大化など、多岐にわたります。



持続可能性は身近なところから

お客様の事業活動の場所が外洋だろうと、スプロール化する巨大都市だろうと、どのお客様にも共通することが1つあります。それは、プロセスを改善する必要があるということです。この「プロセスの改善」とは、エネルギーや水の消費削減を指すこともあれば、廃棄物を最小限に抑えたり、無駄を省いたりする活動を指すこともあります。これらはかつてコストの問題でしたが、持続可能性が推進要因となることが増えています。企業の間で、もっと先を見据えた責任ある姿勢でビジネスに臨むことによって機会が生まれるとの認識が広がってきたからです。

国連の持続可能な開発目標(SDGs)は、人類が目指すべきビジョンを定めています。そして今、目標を達成できるかどうかは私たちのような企業にかかっています。今回の**here**マガジンは、持続可能性を特集したスペシャルエディションです。今回は当社が微力ながらお手伝いしているお客様と、その環境フットプリント削減の取り組みを中心にをご紹介します。当社は、当社製品がSDGsの17の目標の半分以上に貢献していることを大変誇りに思っています。

コンバクトな熱交換器を仕事にしている当社社員にとって、エネルギーと資源の効率性は常に変わらない目標です。昨今の変化は、kWhの節減をCO2排出量の削減に変換することです。これは、お客様の優先順位の変化にますます合致するようになっていきます。お客様は、当社が目標達成にどれほど役立つ存在であるかを強く認識されています。

経営者のほとんどが感じていることだとは思いますが、今日の優秀な人材と明日のリーダーは、持続可能性

を語るだけでなく、実際に結果を出す企業に魅力を感じるものです。最高の人材を獲得するには、主導的役割を果たすことが不可欠です。

持続可能性は身近なところから始めていくべきものです。ですからアルファ・ラバルでは、全従業員に対して持続可能性トレーニングプログラムを実施しており、一方でそれを自社製品開発に欠くことのできない部分と位置づけています。他社と同じく当社の取り組みも、公共セクターや市民社会で進行しているイニシアチブを基にしたものです。そして、共通の価値とビジョンに基づいて多様なステークホルダーとの間でこのようなパートナーシップを築き上げることこそが、真に持続可能な開発を達成するための基盤なのです。多くのことが行われていますが、まだまだやるべきことが残っています。生き残って成長する企業は、より持続可能な世界を目指して製品やサービスを世に送り出す企業であることは、今や明白であると言えるのではないのでしょうか。

スザンヌ・バレン
・オークルンド
エネルギー部門 プレジ
デント
アルファ・ラバル



here

www.alfalaval.com/here
NO. 36, 2019年

マガジン:
アルファ・ラバル AB
PO Box 73
SE-221 00 Lund, Sweden
発行人: Peter Torstensson

編集長: Eva Schiller
Email: eva.schiller@alfalaval.com
電話: +46 46 36 71 01

発行: Spoon Publishing AB
編集マネージャー: David Wiles
デザイナー: Ken Niss
表紙写真: Markus Ljungblom

翻訳: Lionbridge
製版: Spoon Publishing AB
印刷: Exakta Print AB

hereは中国語、デンマーク語、英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、韓国語、ロシア語、スペイン語、スウェーデン語で発行されています。

ムール貝にも、魚にもー
そして今や人体にも見つ
かるようになったもの。マ
イクロプラスチック問題
の対策は76ページをお
読みください。

6 ビジネスの抜本的なアジェンダ

目標達成には企業の取り組みが不可欠です。しかし、ビジネスの機会は何でしょうか？

10 平等の時代

製造業で成功を収めた2人のアルファ・ラバル女性マネージャー。

16 水のウィン-ウィン

水質汚染と清潔な水へのアクセスという双子の問題に取り組む膜技術。

24 空気をきれいに

中国の「霞の街」の排出ガス削減に果たす熱交換器の役割。

26 エネルギーの専門家

ジュリアン・ジェネティエールが、世界のエネルギー危機対策に熱交換器が果たす予想外の役割について語ります。

28 高みを目指す

サンクトペテルブルクのラフタ・センターは、世界屈指のエネルギー効率の高い超高層ビルになります。

32 持続可能性を嗅ぎわかる

高級香水用の柑橘類加工における効率と製品品質の向上。

38 醸造の専門家

ジョン・カイル・ドートンが、世界最古の産業の持続可能性を高める方法について語ります。

40 もう1つのデカンタ

主要ワインメーカーは、環境フットプリントを減らし、品質を向上させる技術に注目しています。

50 アルゴリズムによる暖房

まるで自動走行車のような地域暖房は、スウェーデンの冬の寒さを寄せつけません。

54 洗練された製油所

石油会社の機器のアップグレードは、路上から30,000台の車が消えるのと同じ効果があります。

60 持続可能性の概要

hereのバックナンバーから、興味深い持続可能性関連の記事を振り返ります。

66 海洋を救え

世界の海洋は多くの脅威に直面しています。そのうち4つの脅威に取り組むアルファ・ラバルの技術をご紹介します。

68 排出削減ミッション

船は貨物を運ぶ最も効率的な方法です。しかし、航海による環境汚染にはまだまだ改善の余地があります。

72 水生生物の侵略

招かれざる客が、船のバラスタンクに便乗して環境破壊を引き起こしています。

74 水の専門家

クリスティナ・エフレル率いるチームは、100年にわたる海洋環境問題の解決に貢献しています。

76 小さなプラスチックの大きな問題

マイクロプラスチックは海洋生物にとって、おそらく人間の健康にとっても大きな脅威です。しかし、解決策はあります。

82 持続可能性の専門家

カタリナ・ポールソンが、環境への影響とビジネスチャンスのバランスについて語ります。

12兆ドルの問いかけ

少し前まで、「グリーンビジネス」は正しい行いというよりイメージ向上のためのものと思われていました。しかし、気候変動をはじめとする環境問題や社会問題に対する社会の関心が高まったことから、業務に持続可能性という概念を取り入れる企業が増えてきています。そして今日、持続可能性は多くの多国籍企業にとって戦略的な優先事項となっています。

この変化を促進しているのが、国連の持続可能な開発目標(SDGs)などのイニシアチブです。SDGsは、2030年までに貧困、不平等、気候変動を解消することを目指す17の目標で、2015年に193カ国によって合意されました。

SDGsは政府レベルの思い切った試みですが、公的機関だけでは目標を達成することはできず、世界中の企業が責任を持って取り組むことが不可欠です。

ストックホルムの持続可能性に関する専門家集団、パープル・アイビー(Purple Ivy)でシニアコンサルタントを務めるアストリッド・フォン・シュメリング氏は、「企業を抜きにしてSDGs達成は不可能」であると言います。「成功するかどうかは、企業が拡張性に優れた製品とソリューションを開発し、SDGsをビジネス戦略にしっかりと組み込めるかどうかにかかっています」

だからといって、これが必ずしも企業の負担になるわけではありません。それどころか、SDGsを取り入れ、真に持続可能なビジネスモデルに移行することは企業にとって極めて大きな利益になると考える専門家もいます。

世界各地の企業の幹部をメンバーとする非営利組織、ビジネスと持続可能な開発委員会(Business & Sustainable Development Commission)は、SDGsを採用し、そ

れに合わせて事業活動を行う企業のビジネスチャンスは12兆ドルにも のぼると見積もっています。

実は、この12兆ドルという莫大な金額は、エネルギー、都市、食料と農業、健康と福祉の4部門だけの試算です。他の領域も含めれば金額はさらに大きくなる可能性があります。

ジュネーブに本部を置くWBCSD(持続可能な開発のための世界経済人会議)のプレジデント兼CEO、ピーター・バックー氏は、そのビジネスチャンスの大きさを強調し、こう述べています。「SDGsをビジネス戦略に統合できる企業は、規制を先取りし、将来の動向を予測し、歴史的にも例のない成長市場に参入することができでしょう」

それならば、グローバル企業はSDGsをビジネス戦略に組み込み、この新しいゴールドラッシュで有利なスタートを切ろうと急いでいるのでしょうか?それほどでもありません。

これまでのところ、大企業の出足はゆっくりとしたものでしかありません。しかし、プロフェッショナルサービス会社、PwCによる2018年1月の報告書では、企業がその対応のペースを速めていることが示唆されています。現在、5社のうち3社はSDGsを企業報告書に取り入れることが重要だと考えており、4分の1以上の企業が2017年にSDGsの定量的目



“SDGsは、ほとんどのビジネスリーダーが思っているよりも抜本的なアジェンダです”

ジョン・エルキンソン、
グローバルサステナビリティエキスパート

標を設定し、それらをソーシャルインパクトの一環として評価しました。

それでは、企業にとってのベストなアプローチはどのようなものでしょうか？持続可能性分野の世界的な権威であり、イギリスのコンサルティング会社、ボランズ(Volans)を率いるジョン・エルキントン氏は、企業は戦略的なマインドセットを変えなければならぬと指摘します。

「SDGsは、ほとんどのビジネスリーダーが思っているよりも抜本的なアジェンダです」と同氏は言います。「それは、考え方や目標を段階的な変化を志向するものから急激な変化を志向するものへと移行させることを意味します。現在のように経済活動のマイナスの影響に焦点を当てるのではなく、意図的にプラスの影響を生み出すことに移行させるのです」

エルキントン氏によれば、この変化は、循環経済と無駄のない商慣行を取り入れ、ビジネスをより広い社会や自然のシステムの一部として理解することを意味します。

企業は、そして投資家も、このようなアプローチを採用することで多くの利益を得られるようです。

ハーバードビジネススクールの2014年の調査では、「持続可能性の高い」企業は、株式市場と業績の両面で、長期的に見て競合他社より

も優れたパフォーマンスを挙げていることがわかりました。

環境や社会に対する責任を果たそうとする企業に投資する機会を探す投資家が増えているのは、偶然ではありません。

WBCSDのバックー氏はこう述べています。「投資業界ではSDGsを重視する流れが強まっています。競争促進のために大手企業向けにSDGsベンチマーク評価の開発が提案されているほか、企業のSDGs報告に関する指針がますます拡充されてきています」

SDGS志向の企業は、その意義を理解していない競合他社よりも優位な地位を獲得することができるほか、新しい政策の介入に先んじて、より俊敏に戦略も修正できると言えそうです。さらには、グローバルな経済構造を大胆に変えるパイオニアとなる可能性を秘めていると言えるでしょう。

「私たちは、ある種の歴史的な曲がり角にきています。身の回りで古い経済秩序が解体され、新しい経済秩序が形成されているのです」とジョン・エルキントンは言い切ります。「これは生涯に一度あるかないかの変化です。そして資本主義、市場、ビジネスの在り方を抜本的に変える機会をもたらす可能性を秘めた変化です」■

ビジネスとしてSDGsに取り組んでいますか？

71% の企業が既にSDGsへの取り組みを計画していると回答

62% の企業が報告書でSDGsについて言及

37% の企業が優先するSDGsを選択

79% SDGsの優先順位を付けた企業の79%が、目標13の気候変動対策を選択

28% の企業が定量的目標を設定し、ソーシャルインパクトの一環として評価

13% の企業がSDGsに対するインパクト評価に必要なツールを決定

41% の企業が5年以内にSDGsを戦略に組み込むと回答

90% の市民が、企業がSDGsに取り組むことは重要だと回答

出典：世界経済フォーラム、PwC『SDG Reporting Challenge 2017』



ジェンダー平等と女性のエンパワーメント

の領域では、これまでに多くの進展がありました。女性の国会議員の数が増加したほか、途上国の多くで初等教育の男女格差がなくなっています。しかし、女性と女兒は依然として世界各地で差別や暴力に苦しんでおり、完全な平等を実現し、それが経済、社会、人類に恩恵をもたらすまでには、なお遠い道のりがあります。

教育の機会

初等教育を受ける女兒の数は世界中で年々増加しています。ユニセフの推計では、女兒が中等教育まで修了できるだけの投資をすれば、その生涯収入は年間GDPの最大68%にまで増加するとされています。





世界の 女性たち

機会がドアをノックする

女性に対する差別は、健康や栄養から学校、雇用、政治まで、人生のあらゆる領域に及んでいます。それでもなお、変化が可能だということを示す例はたくさんあります。

文章：CARISIMMONS & ULF WIMAN

写真：MARCOS ROMANO & MAURIZIO CAMAGNA



性^女は、世界中のあらゆる産業で日常的に差別されています。同一労働同一賃金もキャリアの機会均等も、実現はまだ遠いのが現実です。しかし、進展が遅々としたものであり、ときには後戻りすることすらあるとはいえ、希望の光がないわけではありません。

企業に目を向けると、多様性と機会均等（いずれも、

性別に関するものだけではありません）が社会的にも倫理的にも正しいと考える企業が増えています。しかし、メリットはその正しさばかりではありません。多様性と機会均等には、創造性と革新的思考を促すダイナミックな職場環境を生み出す効果もあります。そして、それが最終的にはビジネスの成長につながっていくのです。

アルファ・ラバルのビジョンは、多様性なくして企業目標を達成できないような包摂的な職場環境を作ることです。そのための全社的取り組みの1つとしては、女性管理職を引きつけ、育成することが挙げられます。

➤



“方向性を示し、責任を持ち、犠牲を払うのを厭わないことです”

ペニー・ベン、中国のサービス部門マネージャー

中国のサービス部門マネージャーであるペニー・ベン、イタリアの製品グループの品質&安全マネージャーであるサラ・ビロ。この2人はいずれも、アルファ・ラバルのマネージャーとして見事な成功を収めており、女性でも製造業でトップレベルのマネージャーになることは可能だと教えてくれるロールモデルです。

ペニーが1992年に工学部学生として大学を卒業したとき、中国は対外開放政策を進めていました。多くの国際企業が中国に進出し、支社を開設していました。「私も含め、若い中国人は、こうした国際企業から高度なマネジメントスキルや技術を学びたいと強く思っていました」とペニーは言います。「私は卒業後すぐにアルファ・ラバルの船舶部門に入社しました」

サラがアルファ・ラバルで働くことに決めたのは、評判の良い、名の通った堅実な国際企業だからでした。サラは、引き続きHSE(健康・安全・環境)分野の知識と能力を高めたい、重要な製造現場に配属されたいと考えていました。「私は化学工学の学士号と健康・安全・環境管理システムの修士号を取得しています。2004年にアルフ

ア・ラバルに入社したとき、好きな分野で働くことができるなんて自分はどれだけ幸運なんだろうと思ったものです」

キャリアを振り返って、ペニーもサラも、オープンでフィードバックを大切にする企業文化が自分の成功に不可欠だったという点で意見が一致しています。自信を強め、方向性を示すためには、マネージャーからのサポート、指導、コーチング、そしてメンターの存在が欠かせません。個人的な成功要因を問われると、ペニーは「私の場合、落ち着くこと、ぶれないこと、諦めないことを心がけていました。それから、トレーニングの機会を積極的に活用したことも功を奏したと思います」と答えてくれました。

サラは、「品質・健康・安全・環境の分野で私が培ってきた深い専門知識と、それを支えるエネルギー、情熱、また、プロセスを改善し、文化を変えようとする強い意志があったことではないでしょうか」と言います。

成功にはたいへんな努力が必要で、その道のりには障害がつきものであることは間違いありません。サラに



■ 略歴：サラ・ピロ

アロンテ(イタリア)の製品グループ品質&安全マネージャー。他国の現場の品質・健康・安全・環境(QHSE)プロセスの調整と標準化も担当。アルファ・ラバル入社は2004年。当時まだ健康・安全・環境(HSE)管理システムに資源を投入していた企業は少なかったが、HSE管理のスキルを活かして仕事に取り組む。



■ 略歴：ペニー・ボン

上海(中国)のサービス部門マネージャー。25年前、アルファ・ラバル・チャイナで中国の造船所に船舶機器を販売した初の女性。造船所に新しい製品や技術を導入しただけでなく、文化や性別の溝も乗り越えた。

よれば、特に困難を感じたのは、仕事の次元が現場から製品グループ全体に変わったことへの対応であったと言えます。つまり、成熟度や構造の異なるさまざまな文化のチームや組織と一緒に仕事をする責任から生じる責任でした。同じ時期、アルファ・ラバルでは徹底した組織再編成が行われていました。

サラはこう話しています。「私の上司は、私がさまざまな事象の根底にある理由を理解し、目標それぞれに同じ精力と意志をもって取り組めるようサポートしてくれました。私が変化を受け入れ、主導できることを身をもって示すと、そのことがきちんと評価されました。その結果、自分の役割が承認され、権限が現実のものになったことを感じました」

ペニーにとっての大きな困難は、中国のチタン危機でした。このせいで造船所との契約価格をすべて再交渉しなければならない状況になったのです。「それから2008年の金融危機で注文がキャンセルされたこともありまし」とペニーは言います。「このような状況では、チームが協力し、お客様と当社の双方が納得できる状況を達成するための解決策を見つけられるかどうかにかかっています」

アルファ・ラバルの機会均等にに向けた戦略目標の1つは、全体に占める女性従業員の割合と女性管理職の割合との差を縮小することです。とはいえ、アルファ・ラバルでリーダーになるにはどうすればよいでしょうか？

「方向性を示し、責任を持ち、犠牲を払うのを厭わないことです。そうすればチームメンバーはあなたを信頼し、あなたと一緒にさらに先へ歩もうとしてくれるでしょう」とペニーは答えます。

サラは、「影響を与え、変化を促す能力が重要です。また、目標達成、そして常に顧客満足と社員のコミットメントを念頭に置くことを強く意識しましょう」と語ります。

自ら長い道のりを歩んできたサラとペニーから、キャリアのスタートを切ったばかりの女性、あるいはマネジメントに足を踏み出したい女性に向けたアドバイスを聞いてみましょう。サラは、常に高い基準で仕事をしながら、自分の強みを意識し、組織内にしっかりしたネットワークを築くことが重要だと言います。また、安定した状態を保ち、目標に集中するには、家族からエネルギーとサポートを得ることも欠かせないとも言っています。

ペニーもこの点に同意し、家族からのサポートはとても大切であると言います。そして、「勇気を出して、粘り強く。未来を恐れないようにしましょう」と話してくれました。■

6 CLEAN WATER
AND SANITATION



水への 渴望



清潔な水へのアクセスに関する状況は過去数十年間で改善されましたが、依然として人類の最も差し迫った問題の1つとなっています。それを裏付ける衝撃的な統計データがあります。1日に約1,000人の子供が予防可能な水関連疾患のために亡くなっており、人間の排水の80%以上が未処理のまま水路に排出されています。汚染された水を利用できるようにするなど、水ストレスを軽減するために、技術が重要な役割を果たします。

希少資源

地球の70%が水で覆われているにもかかわらず、淡水は世界の水のわずか3%です。20世紀には、水の使用が人口増加率の2倍以上の速さで増加しました。しかし今日では、排水を飲料水に変える浄化技術のほか、水不足を緩和するために海水を脱塩する方法が存在します。

すばらしい 廃水

水へのアクセスがますます脅かされていく時代にあって、カリフォルニアのワイナリーからポーランド南部のスキー場に至るまで、廃水が貴重な資源になりつつあります。メンブレンバイオリアクター技術によって、以前は「汚れた秘密」だったものが画期的なグローバルソリューションに変わっている事例をリチャード・オレンジがレポートします。

文章：RICHARD ORANGE

写真：ROBERT BEDNARZYK & GETTY IMAGES

カ

リフォルニアワインをボトル1本分生産するためには、5リットルの水が必要です。しかも、これはブドウ栽培に使う水を除いての話です。ですから、2011年末から2014年にかけて、カリフォルニア州が1,000年に一度

という最悪の干ばつに見舞われていたとき、自治体は、多くの人が迫りくる災害と考えていた状況に対処する試みの一環として、当然ワインメーカーに目を向けました。

パソロブレス市郊外にはたくさんのワイナリーがあります。そのうちの1つでは、粉碎、発酵、ボトリングに使用される水はすべて、今ではメンブレンバイオリアクター

(MBR)に通してから、その処理廃水で工場付近の草木に灌水しています。

このワイナリーは長年、地域のワイン業者の草分け的存在であり続け、21世紀への変わり目にその最高級ワインが世界第6位にランキングされると、パソロブレスという場所を世界のワイン市場に知らしめる立役者となりました。

しかし、今回はパソロブレス市政からの強い要請がありました。市政が地元ワインメーカーに対して廃水を市の下水処理施設に流すことを禁じたのです。市の下水処理は、ブドウの皮や果汁といった生物学的負荷の大きいものを処理するにはできていないからです。

現在は、パソロブレスに200以上あるワイナリーのほぼすべてにMBRシステムが設置されています。アルファ・



ラバルのグローバルセールス事業開発マネージャー、ニック・ゲーリエフによると、そのおかげでこの地域は将来の干ばつに対する抵抗力が高まったと言います。

「灌漑に役立つだけでなく、帯水層に間接的に水を補給することにもなります」と彼は説明します。「帯水層からも作物に水を与えられるのです」

干ばつは、おそらく気候変動による最大の脅威です。昨年発表された国連の報告書によると、水の消費量が現地で再生可能な水資源の2倍を上回る地域に住む人の数は、約5億人となっています。世界銀行による最近の報告書の予測では、気候変動の結果として最も深刻な脅威となるのは干ばつで、これにより今後30年間に1億5,000万人近くが移住せざるを得なくなる可能性があります。

しかし、米国、オーストラリア、スペイン、イタリアなどの豊かな国でさえ、水不足が深刻化しているため、MBR処理システムの需要が増加しています。MBR処理システムは、他のソリューションと比較して省スペースという利点もあります。

「気候変動と降水パターンの変化に伴い、水資源に多くのストレスがかかっているため、可能な限り水を再利用できるソリューションは、さらに需要が大きくなるでしょう」とゲーリエフは予測します。「私たちが水の価値を正しく認識するようになれば、MBRへの投資圧力はもっと大きくなるでしょう。そして、単なる『あれば良いもの』にとどまらず、必需品となってくるはずです。水は、一度しか使わないなんてものってのほかというほど貴重なものなのですから」

ポーランド南部のスキージョーズでは、カリフォルニアで使われているものと同じアルファ・ラバルのMBR膜技

術を使用して下水と中水を浄化しています。固体その他の生物学的物質を除去してから、膜分離によって水を浄化し、その水で冬には人工雪を作り、夏には草地の斜面に灌水します。このシステムは二重の利点があります。以前のように、廃水が未処理のまま地元の水路に排出されるのを防ぐと同時に、地元の水資源にかかるストレスを軽減できるのです。また、密閉されたシステムで、匂いや騒音もないため、何も知らないリゾート客の近くでも気づかれずに稼働できます。

同様のシステムが重要な環境保護の役割を果たしている例は、ほかにも世界中に多数あります。米国に話を戻すと、ある民間住宅ではMBR処理廃水を隣のカントリークラブに販売することによって、処理費用の一部を回収しています。そしてそのカントリークラブでは、購入した水をゴルフコースのグリーンに灌水に使用しています。「処理水には栄養分が含まれていません」とゲーリエフは説明します。「窒素とリンを含む近くの川から取水した場合、ゴルフ場の水辺には藻類の花がさくでしょう」

MBR処理を経た水は、産業プロセスにおける冷却剤としての使用にも理想的です。なぜなら、濾過によってすべての生物学的物質と塩類が除去されており、石灰やバイオフィルムが蓄積するリスクを抑制できるからです。ゲーリエフが住むオーストラリアのブリスベンでは、浄化した生活廃水を地元の発電所の冷却塔で再利用しています。インドでは、化学メーカーのギャラクシー・サーファクタンツ (Galaxy Surfactants) が現在、アルファ・ラバル製 MBRシステムで処理した水を付近の村に送っていますが、今後はMBR処理水を自社冷却塔に利用することを計画しています。

水の再利用が産業利用にとどまっているなら、ゲーリエフが「嫌悪因子」と呼ぶものを気にする必要はありま

“気候変動と降水パターンの変化に伴い、水資源に多くのストレスがかかっています”

ニック・ゲーリエフ、アルファ・ラバルのグローバルセールス事業開発マネージャー



ポーランド南部の先進的なスキーリゾートは、MBRで2つの課題に取り組んでいます。廃水を浄化することによる環境の保護と、浄化後の水を利用して人工雪を作ることによる水資源の節約です。

“将来は、閉鎖循環システムになる可能性があります”

ニック・グーリエフ、アルファ・ラバルのグローバルセールス事業開発マネージャー

せん。しかし、グーリエフが担当するMBRユーザーの多くは、リサイクルされた廃水の再利用を公表することには消極的です。もともと廃水だった水を公共のレクリエーション施設で使用したり、湖沼や河川、街の噴水に流したり、あるいは食品に使用したりする場合は特にそうです。

「この嫌悪因子は誰の心の中にもあります」とグーリエフは説明します。「しかし、私たちはこれを克服していく必要があります。それには、こうした技術がいかに安全であるかについて正しい情報や知識を提供していかなければなりません。未知の技術を嫌悪するのは、原始的な本能なのです」

元は下水だとしても、MBRシステムから出てくる水は、ほとんどの河川の水よりも清潔です。

「細菌や病原体は完全に除去されています」とグーリエフは強調します。「人はゴルフコースや水辺の景観を見て、自然の水がいいかと思いたがりますが、正直に言って、自然の水のほうがメンブレンシステムから出てくる水よりも汚いのではないのでしょうか」

もっと多くの企業が勇気を持ってリサイクル水の利用を積極的に推進すれば、顧客側もリサイクル水を「汚れた秘密ではなく、未来への一歩」と感じるようになる。グーリエフはそう確信しています。

シンガポールで長年行われてきたように、MBRからの廃水は、特に逆浸透（原理上は水のみを通過させる最高レベルの濾過）による精製までを経た場合、果物の洗浄に、あるいは飲料水にさえ使うことができます。

「それは水に依存しないというシンガポールの大きな戦略の一部です」とグーリエフは言います。「シンガポールは広報に莫大な金額を投じており、『リサイクル水』とは呼ばない点でとても賢明です。それは『新しい水』なのです」

カリフォルニア州のサンディエゴは、この発想を借りて「純水」プロジェクトを進めています。このプロジェクト

は、2021年までに1日1億1,000万リットルのリサイクル水をサンディエゴに供給することを目指しています。

地元のビールメーカー、ストーン・ブルーイング(Stone Brewing)は、リサイクル水の容認度を高める計画の一環として、昨年、自治体の廃水を利用して生産した「Full Circle Pale Ale」というビールを限定発売しました。そのビールは非常に美味しかったと言われています。

将来のMBRシステムでは、工場に逆浸透処理が追加され、同じ目的に同じ水を繰り返し利用できるようになるとグーリエフは考えています。

「将来は、閉鎖循環システムになる可能性があります」と彼は言います。

アルファ・ラバルは、過去数年間にわたってモジュールのエネルギー効率を約50%向上させ、これまでMBRの大きな欠点であったエネルギーを大量に消費するという点に対策を講じています。

「事例に挙げた場所はどれも日当たりの良い地域ですから、太陽電池を使えるようになれば、生産ループを閉鎖循環にすることも可能です」とグーリエフは言います。

彼は、住宅地でMBR処理水をリサイクルして水洗トイレ、洗車、植物の水やりに使えないかと期待しています。しかし、カリフォルニアのワイナリーの次のステップは、自治体の廃水を家庭ではなくブドウそのものに利用することになるかもしれません。

パソロプレス市は、2018年末か2019年初めに待望の新しい市営処理場が完成したあかつきには、ワインメーカーが下水だった水を灌漑に利用することを望んでいます。市の廃水資源管理者、マット・トンプソン氏は、『Wines and Vines』誌に対して、リサイクル水はブドウ園に利用して問題のない「完全に安全」なものになると語りました。

「市はまさに廃水のリサイクルを目指しているので」と彼は述べています。「それは『もしも』ではなく、『いつ』という段階にきています」■

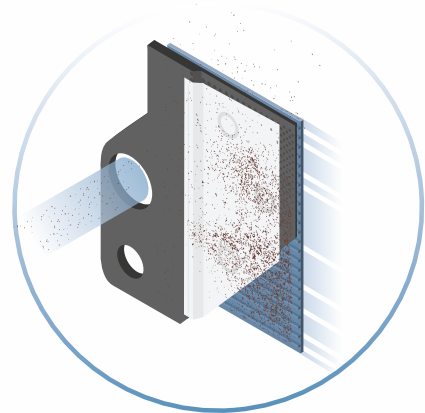
下水を雪に

現在および将来の世界の水不足を考えると、下水を清潔で再利用可能な水に変えることができれば、計り知れない恩恵がもたらされるでしょう。メンブレンバイオリアクター（MBR）は、まさにそれを効率的かつ持続的に行うソリューションです。

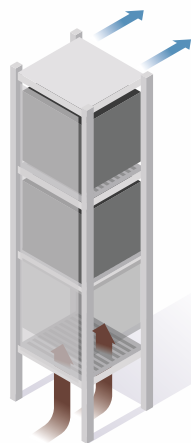
■ アルペンスキーシステムは、MBRを上手に利用した一例です。リゾートから出る下水その他の廃水（茶色の線）が、処理のためにMBRに送られます。浄化された水は、スノーマシンに送られて人工雪になります（青い線）。夏季には、同じ水を草地の斜面の灌水に利用します。

■ アルファ・ラバルの膜モジュール（MFM）は、MBRで廃水処理をするうえで重要なコンポーネントです。コンパクトで積み重ね可能なデザインは、ステンレススチールフレーム内部に配置された中空平膜の標準化されたパッケージで構成されます。

■ 大きな膜の圧力損失はゼロに近く、MBRには理想的です。膜にはデッドスポットがないため、付着物が実質的にゼロ（したがってダウンタイムと洗浄のコストも削減）であるほか、膜の寿命も長くなります。



■ MFMはMBRタンクに沈められ、そこでタンクの底にあるエアレーターを介して気泡が混合液に加えられます。それによって混合液を効果的に循環させるクロスフロー速度が生じます。混合液は膜シートの間を上方に流れます（茶色の矢印）。洗浄された廃液は膜シートを通過し、ユニット最上部にあるコネクタを通して流路に集められます（青い矢印）。



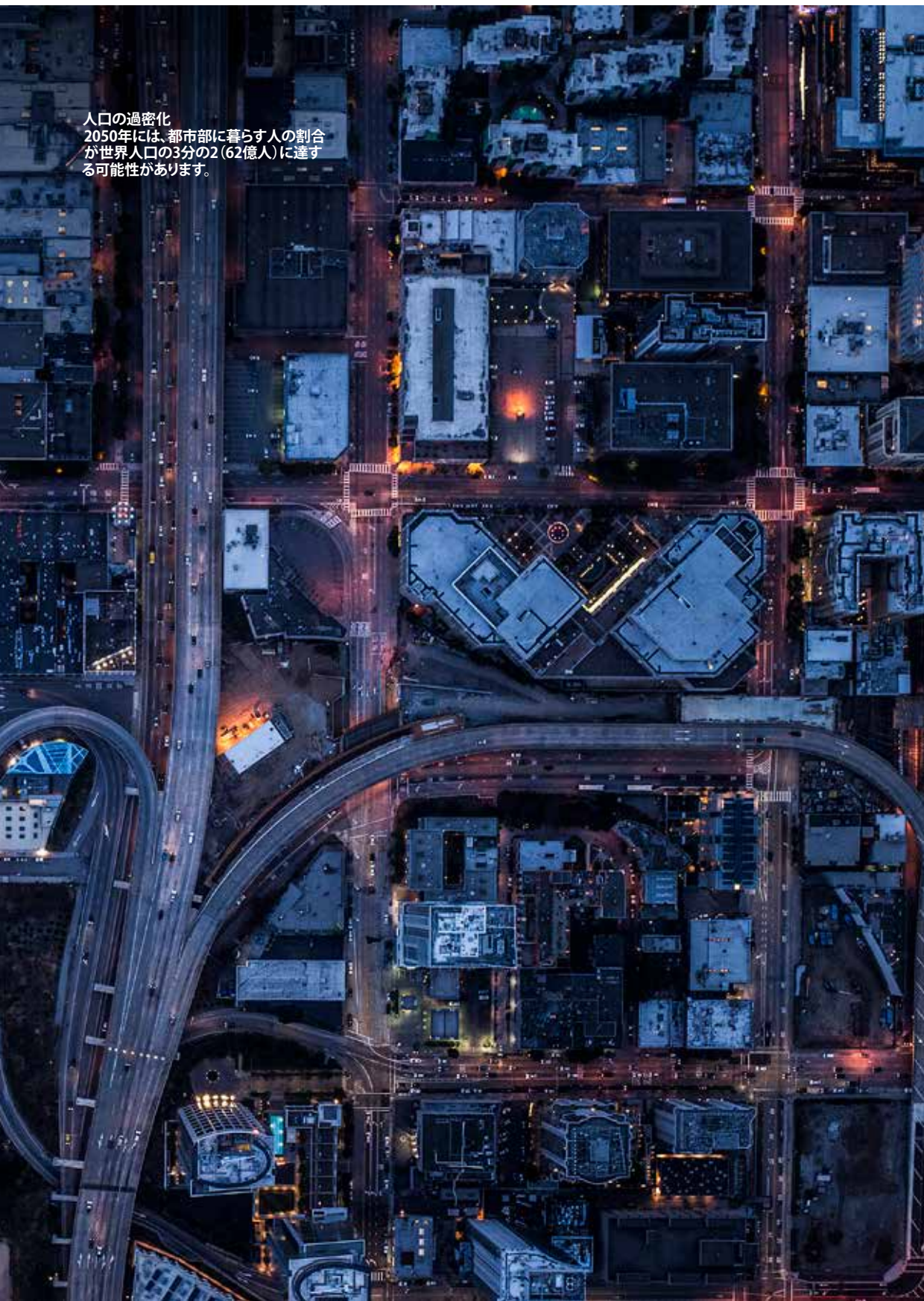


今日、世界人口の半分

が都市部に暮らしており、その割合はとりわけ発展途上国で増加傾向にあります。都市部の割合は地球の表面積のわずか3%にすぎませんが、都市部は地球全体のエネルギー消費量の大半を占め、炭素排出などの汚染の主要因ともなっています。しかし、都市部で人口が過密化しているということは、都市部の持続可能性を改善することにより、地球規模で大きな変化をもたらせるということを意味しています。

道を切りひらく

人口の過密化
2050年には、都市部に暮らす人の割合
が世界人口の3分の2(62億人)に達する
可能性があります。



石炭業地域に 澄んだ空を

アルファ・ラバルの最先端技術が導入される中国北東部の新しい発電所では、年間に何百万トンもの二酸化炭素、および数千トンもの有害な煤塵、硫黄、オキシ塩化物の排出を削減できる見込みです。

中国の石炭業地域の奥深くに位置する省都、タイユアンは、深刻な大気汚染のため「霞の街」と呼ばれています。郊外には製鉄所や石炭発電所が点在し、住民は寒さの厳しい中国北東部の冬をしのぐために石炭燃料ボイラーを使用します。

しかし今、タイユアン市は大気の浄化に取り組んでいます。

大気中の微粒状物質削減のための大きな取り組みとして、Taiyuan Heating Power Companyはアルファ・ラバルと提携し、世界最大規模のセントラルヒーティング施設であるタイユアンセントラルヒーティングプロジェクトの改善に取り組んでいます。発電所の効率を向上させ、汚染物質の排出を削減するために、アルファ・ラバルの大型のプレート式熱交換器が90台設置される予定です。

アルファ・ラバルがプロジェクトの技術サプライヤーとして選ばれた主な理由は、高温・高圧を伴う難しい運転環境でも高い効率を保つ熱交換器メーカーだからです。この技術は、小さな温度差でも良好に動作し、高い移動

単位数(NTU)を維持できるため、高いエネルギー効率と最大限の投資収益をもたらすことが期待されています。

石炭を燃料とした経済成長が数十年続いた中国では、大気汚染抑制の取り組みとして、現在、数多くのプロジェクトが進められていますが、この設備はその1つにすぎません。タイユアン市は今年、家庭用の石炭暖房装置を電気や天然ガスのヒーターに交換する取り組みを進めているほか、自動車やトラックの排気や煤塵の規制にも取り組んでいます。

タイユアンセントラルヒーティングプロジェクトでは、どのような効果が期待されているでしょうか。アルファ・ラバルのプレート式熱交換器の導入により、タイユアン市では、二酸化炭素約250万トン、二酸化硫黄約4,000トン、酸塩化物1,000トン、煤塵2,000トンの排出削減が見込まれています。同市は汚染物質の削減により、地域を環境に優しく、より住みやすい都市に変えることを目指しています。■

■ データ：中国の大気汚染対策

中国では、数十年にわたる経済成長の影響により、多くの都市が深刻な汚染問題に直面しています。

中国政府は2014年、汚染との戦いを宣言し、環境を汚染する企業に従来よりも厳しい措置をとるようになりました。

2017年には、環境保護とエネルギー効率のための予算を23%増やし、338億元（50億USドル）としました。その半分以上が、大気汚染を改善するためのプロジェクトに割り当てられています。

中国、タイユアン市の汚染された空。タイユアン市の新しい発電所にアルファ・ラベルのプレート式熱交換器が設置されることにより、二酸化炭素250万トン、二酸化硫黄4,000トン、煤塵2,000トンの排出削減が見込まれています。

「世界のエネルギー危機の解決に取り組んでいます」

プレート式熱交換器の技術を扱う仕事自体はそれほど刺激的なものではないかもしれない、とジュリアン・ジェネティエールは話します。しかし、この技術を使って世界中で削減できるエネルギーの量には驚くべきものがあります。

アルファ・ラバルのガasket式プレート熱交換器事業部長であるジュリアン・ジェネティエールは、自身の仕事について、2通りの説明の仕方があると言います。「プレート式熱交換器を販売していると人に伝えても、それほど関心を得られません。しかし、世界のエネルギー危機の解決に取り組んでいると言うと、人々は姿勢を正して、耳を傾けてくれます」

結局のところ、この2つはまったく同じもののなのです。

最近の事例として、市外の銅工場にアルファ・ラバルのプレート式熱交換器を8台導入している、ドイツ、ハンブルクの例を見てみましょう。4台は、廃エネルギーを回収して工場の電力消費を削減する役割を担います。残る4台は、この地域の3,500世帯の暖房で消費されるエネルギーを生成します。ジュリアンは地球規模での影響を指摘します。「これは私たちが販売しているガasket式熱交換器のほんの一握りにすぎません。私たちが世界中で年間何万台もの熱交換器を販売しているということを、考えてみてください」

実際、国際エネルギー機関(IEA)は、エネルギー効率の改善がなければ、2016年の世界のエネルギー消費量は実際より12%増えていただろうと推定

しています。プレート式熱交換器のような技術が、こうした改善に貢献しているのです。

12%という数字は、世界のエネルギー市場に欧州連合をもう1つ追加するのに匹敵する量です。

世界的に貢献できること。それが、ジュリアンが自分の仕事に情熱を傾ける大きな理由です。「私は目的を非常に重視するタイプの人間です」とジュリアンは言います。アルファ・ラバルのエネルギー部門の彼のチームでは、同様の意気込みが感じられます。「私たちはエネルギー効率の改善に大きな情熱を傾けています。当社の技術の特徴は高い効率性です。さらに、当社にはお客様の工程を理解する力があります。だからこそ、目標とする効率性の達成をお手伝いできるのです。こうしたことすべてが、仕事を本当にやりがいのあるものにしてきているのです」

ジュリアンは常に、アルファ・ラバルのお客様に会うために世界各地を飛び回っています。

最近是中国へ出張していました。中国では政府の5ヵ年計画に、具体的かつ広範な持続可能性の目標が取り入れられました。

「私は人と交流することが大好きなので、お客様とお会いする時間を楽しんでいます。さらに、実態の把握もできます。私たちの仕事は、持続可能性だけでなく、社会や経済の発展といった側面でも、ニーズを満たすことに直結していなければなりませんから」■

3

お客様への
ヒント

1 工程をマッピングすることで、見逃していた機会を特定する。「既存の技術でも、お客様が認識していないような部分で、大きな改善を達成できる場合があります。たとえば、現状の工程をマッピングすることにより、廃熱を回収できる部分を容易に特定できます。これは省エネとコスト削減につながります」

2 汚れた熱交換器を清掃する。「熱交換器が汚れていたり詰まっていたりすると、エネルギー効率が大幅に低下します。私たちは、汚れた熱交換器の影響は、世界の総エネルギー消費量の1~2.5%に相当すると推定しています」

3 パフォーマンスを監視する。「パフォーマンスを確認することは、機器の細部を調査し、パフォーマンスの最適化のための調整をするうえで役立ちます。たとえば、ノンステック加工素材などの画期的な素材を活用すれば、詰まりを防止することができます」



「当社の技術の特徴は高い効率性です。さらに、当社にはお客様の工程を理解する力があります。だからこそ、目標とする効率性の達成をお手伝いできるのです」

高みを目指す

2018年、ロシアのサンクトペテルブルクは、ヨーロッパで最も高い建物、ラフタ・センターがそびえる街になりました。この高さ462メートルの新しい多機能複合施設は、街のスカイラインを独占しています。今後はこのビルを中心として、新しいビジネス街が形成されていくことになっています。

しかし、このプロジェクトは、高さの記録を破ることよりもはるかに大きなものを目指しています。建物の環境影響において、建設とその後の運用の両方で、大胆な目標を掲げているのです。

ラフタ・センターの最も際立った特徴の1つは、断熱と自然換気を実現するダブルスキンファサードです。これにより、暖房と空調の消費が50%削減されると推定されています。さらに、従来の加熱装置に代わって他の装置から放出された熱を再利用できる赤外線放射器が設置されたほか、センサーが部屋にいる人の数を感知して自動的に温度と照明を調整してくれるようになっています。

暖房、換気、温水および空調に使用されるアルファ・ラバルのガスケット式プレート熱交換器61台も、ラフタ・センターに導入された省エネ設

備で、熱交換効率が高いため、熱損失を最小限に抑えることができます。また、電力伝達に必要な水の消費量も減るため、送水ポンプで消費するエネルギーの削減につながります。

アルファ・ラバルの設備は多くの超高層ビルの空調に導入されていますが、ラフタ・センターはその最新事例となるものです。他の導入例には、ドバイのブルジュ・ハリファ（世界一高いビル）、上海タワー（世界で2番目に高いビル）、ニューヨークのバンク・オブ・アメリカ・タワーなどがあります。■

世界の超高層ビル

1|ブルジュ・ハリファ

場所: アラブ首長国連邦、ドバイ
高さ: 828メートル

2|上海タワー

場所: 中国、上海
高さ: 632メートル

3|アブラー・アル・バイト・タワーのクロック・タワー

場所: サウジアラビア、メッカ
高さ: 601メートル

4|平安国際金融中心

場所: 中国、深圳
高さ: 599メートル

5|ロッテ・ワールド・タワー

場所: 韓国、ソウル
高さ: 554.5メートル

6|ワン・ワールド・トレード・センター

場所: アメリカ、ニューヨーク
高さ: 541.3メートル

7|CTF金融センター(広州東塔)

場所: 広州、中国
高さ: 530メートル

8|天津CTF金融センター

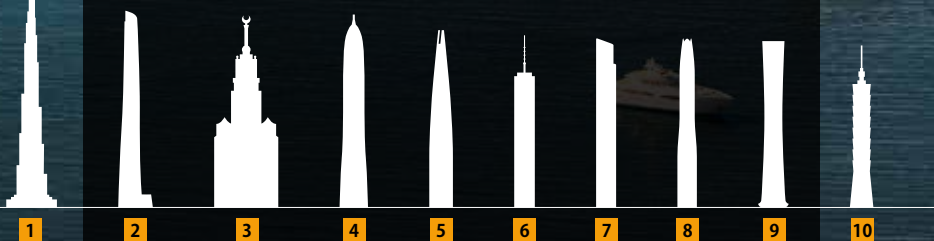
場所: 中国、天津
高さ: 530メートル

9|中国尊

場所: 中国、北京
高さ: 528メートル

10|台北101

場所: 台湾、台北
高さ: 508メートル





■ データ：ラフタ・センター

場所：ロシア、サンクトペテルブルク
高さ：462メートル

階数：87

情報：ヨーロッパで最も高く、世界では20番目に高い超高層ビル

ラフタ・センターのねじれた塔のデザインは、14世紀初頭にこの場所にあったスウェーデンの要塞から着想を得ています。



食料について

中産階級の世界的な成長は個々人の繁栄にとっては良いことですが、地球にとっては災いです。2050年には、人類は地球3つ分に相当する天然資源を消費しているでしょう。しかし、より少ない資源でより多くのことを行う持続可能な消費・生産のパターンができれば、資源の利用や劣化、汚染を減らしながら、すべての人にとってより良い生活の質を確保していくことができます。

て考える

食べ物は全員に行き渡るのか？
過去50年間で、農業は世界的に2.5
～3倍に成長してきました。人口増加に
見合う速度で食糧生産が増加したため、
全体として見れば、1人あたりのカロリ
ーは十分な量が生産されています。しか
し、飢餓と栄養失調の問題は依然として
存在し、人類の発展のさまざまな側面
に悪影響を及ぼしています。



甘い香りを放つ 柑橘ビジネスの成功

ベルガモットは、生産地がイタリアのレッジョ・カラブリアにほぼ限定される柑橘類であり、その品質と多用途性のため、何世紀も前からフレグランス産業で重宝されているエッセンスです。高級な香水の原料として使われるこの貴重な成分の生産に、徹底的に近代的かつ持続可能なアプローチで取り組む、創業4代目の会社をご紹介します。

文章：CLAUDIA B. FLISI
写真：MAURIZIO CAMAGNA



分 離したばかりのベルガモット油は、謎めいた乳濁状の液体です。見る角度によって変化する緑に、陽光の筋が入るような色合いは、この緑色の小さな柑橘がオレンジとレモンを掛け合わせた

果物であることを思いださせてくれます。ベルガモットの強い芳香からは、これら2つの果物の香りだけでなく、シナモンやクローブのようなエキゾチックなスパイスのニュアンスも感じられます。

世界初のオーデコロンにベルガモットが使われていたのは、当然のことでしょう。ドイツの都市ケルンに移住

したイタリア人のヨハン・マリア・ファリーナは、街の名前にちなんで、1709年に最初のオーデコロン（「ケルンの水」の意）を製造しました。彼は故郷の香りを懐かしみ、オーデコロンを発売する1年前に兄弟に宛ててこのような手紙を送っています。「山水仙やオレンジの花が香る、雨上がりのイタリアの春の朝を思い起こさせてくれる香りを発見しました。その香りをかぐと気分がとてもしフレッシュして、感覚が研ぎ澄まされ、想像力も増すのです」

今日、世界全体での生産量の90%が、南西イタリアのまさに「つま先」部分に位置するレッジョ・カラブリアで生産されているベルガモットは、フレグランス産業で依然として重宝されています。他の香りともうまく調和する、フレッシュで多面的な香りが好まれ、伝統的な香水と現代的な



香水の両方に使われています。化粧品や洗剤など、香料を配合した製品にも使用されていますが、紅茶のアールグレイに欠かせない成分として最もよく知られています。

カラブリアに住むカテリーナとドメニコのカプア夫妻が、バリやグラスなどの香水メーカーにベルガモット油を供給し始めたのは、1880年でした。そのときから、この家族経営の会社、カプア1880社の幸運は、ベルガモットをはじめ、オレンジやレモン、マンダリンといったレジャ・カラブリアの柑橘類と密接な関係にあります。カプア夫妻が油を抽出するために用いたのは昔ながらの圧搾技術でしたが、マーケティングには当時としては斬新な手法を用い、当初から世界各地の顧客を獲得していました。

今日ではカプア家の4代目となるジャンフランコ・カプア氏が、双子の息子ジャンドメニコとロッコとともに会社を運営しており、息子たちは既に、5代目として会社を率いる準備をしています。それ以外にも多くの変化がありました。抽出には先端技術を取り入れ、アルファ・ラバルの遠心分離機を使っています。完全にグローバルなマーケティングを展開しており、国内には顧客がいません。注力する製品もまた、昔と大きく異なってきています。香水や化粧品、家庭用洗剤用のフレグランスは、現在の総売上高の半分にしか相当しませんが、総売上高自体は過去5年間で2桁の成長を遂げています。残りの50%は、食品・飲料業界向けのフレーバーの売上です。

同社の柑橘油の品質、安定性、多用途性が、フレグランスの使用の増加に寄与したのはもちろんですが、そればかりではありません。顧客が納得する価格で商品を提供できることも、成長の一因となっています。また、フレーバーとしての使用の増加は、「自然回帰」を求める世界的

なトレンドの表れです。カプア1880社が食品業界向けに生産する天然フルーツオイルの対象顧客は、食品会社向けにフレーバーエッセンスを製造する企業です。そして、消費者の多くは、より自然な味と香りがする製品を好みます。

同社の将来に向けての成長戦略は3つの柱で成り立っていると、社長は語ります。1つ目は革新です。「新しい製造方法を開発するために、R&Dを継続しています」と、ジャンフランコ・カプア氏は言います。同社は、エッセンシャルオイルの抽出、濾過、処理のための新しい技術を常に研究しています。

2つ目は新製品の開発です。柑橘類が変化することはありませんが、同社は常にフルーツオイルを利用して、何か別のものを作り出す新しい方法を模索しています。「お客様は新しいアイデアを強く求めています」と、ジャンフランコ・カプア氏の息子、ジャンドメニコ・カプア氏は言います。「新しいフレグランスやフレーバーの組み合わせを10種類提案すれば、お客様はそれらすべてについて聞きたがります。そのうちの9つが不採用でも、1つは受け入れられます」フレグランスに使用される同社のオイルのほとんどは、顧客が指定する基準に従ってオーダーメイドされているものです。

第3の柱は市場の拡大です。「自然回帰」のトレンドは、ヨーロッパや北米などの先進国市場だけでなく、インドや中国などの比較的新しい市場や、柑橘類生産のリーダーである中南米にさえも共鳴が広がっています。このような成長に後押しされて、同社は数年内に特設工場を新設することを検討しており、アルファ・ラバルの技術がその施設に導入される見込みです。■

“新しい製造方法を開発するために、R&Dを継続しています”

カプア1880社、ジャンフランコ・カプア氏

カプア1880社の4代目の社長、ジャン
フランコ・カプア氏。背後の写真が、家
族の伝統を思い起こさせてくれます。





より少ないエネルギーで、より高い品質を

ジャンドメニコ・カプア氏が2013年に、カプア1880社の柑橘加工部門を引き継いだとき、直面したのは事業成長の課題と機器の老朽化の問題でした。そこで、同氏はその解決策として、新技術を活用した油分の分離装置の採用を検討することになりました。

その後の5年間で、アルファ・ラバールをはじめ複数社の分離装置を評価した結果、パフォーマンス、生み出される製品の品質と高い歩留まりによって、アルファ・ラバールCR 250が最有力候補として選ばれました。

2017年5月からのテスト設置の結果は、カプア氏の期待を裏切らないものでした。

■アルファ・ラバールCR 250は、1時間に4,000～5,000リットルの乳化液を処理できます。これは、1時間あたりの処理量が1,200～1,600リットルのこれまでの装置と比べて2倍以上の量です。

■競合他社の装置と比べて、30%少ないエネルギーで同じ処理量を達成します。

■完全密閉で、ボトムフィードタイプの設計は、剪断の影響を受けやすい粒子に優しく、酸素の取り込みを排除できるため、最終製品の香りの質が高まります。

■EUの健康と安全に関する最高の規制基準を満たした設計になっています。

■オペレーターは分離機を止めずに運転を最適化できるため、従来メカニカルな組み換えで生じていたダウンタイムを減らすことができました。

持続可能な柑橘

カプア1880社の企業文化には、持続可能性に配慮した商慣行が根差しています。原材料の柑橘は100%地元農家から仕入れ、製品(精油)はすべて、環境に配慮した多国籍企業に販売するなど、持続可能性の目標に全力で取り組んでいます。そのような取り組みが公式に認められ、同社は2018年1月に倫理的バイオトレード連合(UEBT)から、持続可能性に取り組む組織として認定を受けました。

この認定の第1段階で同社が行ったのは、柑橘のサプライヤー450社の持続可能性への取り組みを文書としてまとめることでした。そしてこの調査で集められた情報は、認定の次の段階へ進むためにUEBTに提出されました。

同社の農産物サプライヤーは持続可能性のガイドラインへの取り組みに意欲的でなくてはならないし、そうでなければカプア社が動機づけを担うと、ジャンフランコ・カプア社長は言います。そうすることによって、「サプライヤー自身も、生産物の品質が高まり、歩留まりが向上し、効率が改善される一方で、コストも削減され利益も増えるのです」と語ります。

自然素材

高級な香水に用いられる原材料には、ベルガモットの他に以下のようなものがあります。

■木は、香水のベースノートとなる貴重な材料です。一般的に、樺の木、ヒマラヤスギ、ジュニパー(杜松)、松、サンダルウッド(白檀)などが使用されます。

■マッコウクジラの腸内で生成されるアンバーgris。浜辺に打ち上げられていることもあります。アンバーgrisは1キロあたり1万ドル以上の価値があります。

■ムスクは、雄のジャコウジカが分泌する香りの強い赤褐色の物質です。今日では、主に合成ムスクに置き換えられています。

■香水に使用される他の天然成分には、花、草、スパイス、果実、根、樹脂、バルサム、葉、ゴム質および樹皮などがあります。アルコール、石油化学製品、石炭、コールタールも使用されています。



納入された柑橘類は、注意深く、経験豊富なスタッフの監督のもと、洗浄されます。



カプア1880社は、完全密閉型のボトムフィードタイプに設計されたアルファ・ラバルの分離機と、イオアニス・クウリオンパスが最適化したプロセスにより、さらに高品質な香水用エッセンスを生産しています。

「私たちは、廃エネルギー、廃棄物、廃水などの捨てるものについて話すことが多いせいか、生産高についての視点を失いがちです」



「伝統を打破することが重要な事がある」

効率の改善だけでなく、増産も求めている場合、醸造会社が環境に配慮する利点は何でしょうか。世界最古の1つである醸造業界で継続して環境に配慮していくために、ジョン・カエル・ドートンは新しいアプローチを採用しています。

ドートンが醸造業界に初めて変革をもたらしたのは、まだ新卒の頃でした。低温殺菌装置を製造するデンマークの小さな企業に就職した彼は、ビールの充填プロセスで最もエネルギーを使用するトンネル型低温殺菌装置の加熱システムの再設計と簡素化を行っていました。その結果、エネルギー効率の高い、より合理的なシステムが実現し、まもなく業界標準として確立されました。

「業界に入ったばかりだったため、慣習がまだそれほど身に染み付いていませんでした」とドートンは話します。「私はこの経験から、伝統を打破することが重要なときもあるという教訓を得ました」

ドートンは現在、アルファ・ラバルの醸造システム部門担当副社長として、伝統的な手法を見直し続けています。たとえば、持続可能性について考えるとき、ドートンは、物の見方を変えて、効率性よりも生産高についてより重点的に検討すべきだと提唱しています。

「私たちは、廃エネルギー、廃棄物、廃水などの捨てるものについて話すことが多いせいか、生産高についての視点を失いがちです」と、ドートンは語ります。「生産高という視点から考えると、お客様の課題が『生産にかかる材料をどうやって減らすか』ではなく、『今ある材料でいか

に生産高を増やすか』という形で浮かび上がってきます」

ドートンのチームはこうしたアプローチを採用し、麦汁(醸造プロセスで用いる麦芽とホップの液体混合物)の発酵を改善して、ビールの生産量を増やす新しい技術を開発しました。この新しいシステムで実現できたことは、増産だけではありませんでした。使用済み材料は従来より乾燥され、より濃縮されているため、地元の農家に販売できる高品質の飼料として価値が上がりました。「これは業界に大変革をもたらしました」とドートンは語ります。

効率性以上に全体的な生産性に焦点を当てることが重要だというも、経営(ドートンが博士号を持つ専門分野)について考えるときの彼の信念です。アルファ・ラバルのプルワリー部門を引き継いだとき、彼はまず多くの時間をかけて、社内で醸造の専門家となる人材を発掘し、共同開発しました。今、その努力が報われつつあります。

「お客様は自社の技術チームを縮小しながら、工程のノウハウの宝庫として我々を頼るようになってきました」と、ドートンは言います。「それは良いことだと思います。そういう場合にこそ、我々は本当の成果をもたらすことができますから。お客様の製品開発のニーズと、我々の工程ソリューションの専門性を組み合わせることで、お客様は我々とチームを組み、信頼を構築しながら未知の領域を探索することができます。お互いにwin-winなアプローチです」■

3

醸造会社に向けてのヒント

1 不足に備える。「世界には、水不足の地域や、水やエネルギーの価格が急上昇している地域がたくさんあります。今は水が手に入るかもしれませんが、明日は状況が変わっているかもしれません。そうしたシナリオを念頭に置いて計画する必要があります」

2 問題に対して広い視野を持つ。「生産上の問題で依頼があったとき、我々はまず、問題のある部分の上流と下流の工程で何が起きているかを見ていきます。問題に対して広い視野を持つことは、症状だけでなく、根本的な問題の解決に役立つ場合が多いのです」

3 効率性だけでなく、生産性も検討する。「お客様には、『今あるもので、より多く生産するにはどうしたらよいか、生産高を改善するにはどうしたらよいか、どうしたら廃棄物に価値を付加できるか』といったことを自問してみることをお勧めします」

ワイン造りにおける ひらめきの瞬間

大規模ワインメーカーでは、デカンタと酵素の特別な組み合わせを利用して、エネルギーと水の使用、廃棄物の削減をして、より澄んだワインの製造をしています。ワイン造りにおけるこの最新の技術革新について、『Here』はイタリア、ヴェローナで取材をしてきました。

文章：CLAUDIA B. FLISI
写真：MAURIZIO CAMAGNA



ヤンカルロ・ヴァゾン氏がひらめいたのは1980年、イタリア、ヴェローナの近くにある家族の会社で働き始めて20年経った頃でした。1950年代に設立されたヴァゾン・グループは、ワインと飲料業界向け

に、特別な安定剤や防腐剤を開発しています。

ヴァゾン氏の顧客らは、ワインの濁りを取り除く澄清工程(例、フィルター)の問題で、彼に嘆いていました。白ワインとスパークリングワインの製造で果醪から果汁を分離するのに、デカンタと遠心分離システムを使っていたものの、満足のいく結果を得られていませんでした。果醪の化学組成が非常に複雑なため、遠心分離システムでは効果的な連続処理が不可能だったのです。

「その頃、ワインメーカーは1950年代の旧式デカンタを使用していましたが、もっと良い方法を要望していました」とヴァゾン氏は説明します。彼は浮揚の原理を応用してみようことを思いつきました——従来の機械を用いた遠心力ではなく、化学に基づいた分離プロセスを適用しようというものです。当時、浮揚法は鉱業で用いられており、水の浄化システムにも導入されていましたが、結果的に、果醪の分離にも有効だということが実証されました。これは熱狂的な反応をもって市場に迎えられ、ヴァゾン社は1989年に子会社のJU.CLAS.(ジュース・クラリフィケーション・システム)社を設立しました。

2つ目のひらめきは、2011年にJU.CLAS社の統括マネージャー、アレッシンドロ・アンジレラ氏が南アフリカにあるアルファ・ラバルの施設を訪問したときでした(*)。そこで彼は、試作品のいくつかのデカンタを紹介されまし



“我々の革新は、果醪を酵素で分解する当社のワイン技術を、アルファ・ラバルの新しいデカンタに統合することで生まれました”

アレックス・アンジレラ氏、JU.CL.A.S. 社統括マネージャー

た。「まさに偶然でした」とアンジレラ氏は振り返ります。「『デカンタプロジェクトをご覧になりますか？ まだ完成していないものですが』と言われたのです」

アンジレラ氏は、アルファ・ラバルの試作品と、彼の会社の凝集剤に関するノウハウを合わせれば、ワイン業界にとって画期的なことが起こるのではないかと悟りました。「我々の革新は、果醪を酵素で分解する当社の技術を、アルファ・ラバルの新しいデカンタに統合することで生まれました」と彼は説明します。

彼は、アルファ・ラバルとヴェローナ大学のロベルト・フェッラーニ教授を、そして両社のワイン専門家同士を引き合わせました。後者の1人であるアルファ・ラバルのジャコモ・コスタイは、オリーブオイルとワイン部門のマネージャーで、続く3年間、このプロジェクトを先導していました。

プロジェクトの成果として生まれたのが、洗浄可能で、穏やかな分離機処理を必要とする工程のために特別に設計された、アルファ・ラバルのFoodecです。2014年に他界したフェッラーニ教授の研究の功績は、イタリア・ワイン学協会 (Italian Oenological Association) に認められました。アルファ・ラバルは2015年に、デカンタ技術を用いた抽出と果醪の清澄化の同時プロセスで特許を取得しました。

Foodecデカンタは、連続プロセスで、果醪から、液体を分離します。果醪の漉(おり)は、異なる速度で回転す

るスクリーコンベヤによって、絶えずボウルから除去されていきます。その結果、よりきれいな液が得られるようになっただけでなく、液体の清澄度を制御できるようにもなりました。これは伝統的な圧搾方法(名前が示す通り不連続な工程で、ブドウの圧搾、清澄化、再び投入というやり方)とはまったく異なるものです。

2017年、JU.CL.A.S.社とアルファ・ラバルは、Foodecデカンタとヴァゾン社の凝集剤を商品化する商業協定を締結しました。このシステムは、イタリアの著名なワイナリー、シチリアのドーカ・ディ・サラパルータ、ロンバルディアのブローニ、トレントのメツァコローナの3つで導入されました。「すべて順調に進んでおり、このシステムはワイン界で認められていると言えるでしょう」とヴァゾン氏は述べます。

アルファ・ラバルとJU.CL.A.S.社はイタリア国外でそれぞれの製品を個別に販売することができますが、ワインメーカーがプロセスをより細かに制御できるこの統合システムは魅力的なパッケージになると、両社は確信しています。

プロセスの制御こそ、ワイン業界が切望しているものです。ヴァゾン氏は、ワイン造りのトレンドが「是正」から「表現力」に移行していると断言します。「ひらめき」は表現力の典型的な表れと言えるでしょう。■

*南アフリカで行われた当技術の最初の試みについての**全容**は、『Here』32号でお読みいただけます。



ジャンカルロ・ヴァゾン氏は、
ワイン製造者の間により良い
清澄方法を求める声があるこ
とに気づき、浮揚法が解決策
になりうることを思いつきまし
た。



イタリア北部の都市ヴェローナに近いヴァルポリチェッ
ラの丘にあるワイナリー、ヴァレンティーナ・クビでは、伝
統と技術が融合されています。ヴァレンティーナ・クビ氏
は、ワイン業界向けの専門製品を扱うヴァゾン・グルー
プのジャンカルロ・ヴァゾン氏の妻です。



飲料の中のダイヤモンド

ダイヤモンドが「4つのC」(カラー、カット、クラリティ、カラット)で分類されるように、ワインもまた、カラー(色)、クラリティ(清澄度)、コンシステンシー(濃さ)、アルコールコンテンツ(アルコール含有量)で分類することができます。



- **カラー** (色) はある程度ブドウに依存します。工程により濃さやアルコール含有量が決まります(この2つは関連しています)。
- **クラリティ** (清澄度: ペクチン、酵母、タンニンが除去されている度合い) は、ワイン製造者が採用する濾過や安定化の工程で左右されます。
- **アルコールコンテンツ** (アルコール含有量) は約5~20%とばらつきがあり、ワインのスタイルや品質、ブドウ栽培の気候条件によって異なります。
- ワイン業界では、ワインの色やヘイズ(曇り)を測る分光光度計を使用して、**清澄度**を測定します。測定結果は、ホルマジン濁度単位 (NTU) で示されます。通常、NTUが低いワインが好まれますが、無濾過または軽く濾過したワインを好む愛好家もいます。高級赤ワインでは、ボトルの底にいくつかの澱が見られます。NTUが低い白ワインは、色と濃さの点で優れています。

多くの利点を持つソリューション

ワイン業界がアルファ・ラバルの Foodec デカンタとヴァゾン社の凝集剤の組み合わせを採用したのは、パフォーマンスとコスト削減のためだけでなく、明らかな持続可能な利点があるためでもあると、アルファ・ラバルのジャコモ・コストアイは見ています。コストアイは当技術の開発中、ワインとオリーブオイル部門のマネージャーを務めていました。利点には次のようなものがあります。

1 産出量の増加: このシステムでは、フラワーマスト(一番搾り)と呼ばれる、最も望まれる果醣の産出量が増えます。「我々のシステムでは、65%のフラワーマストが得られます」と、ヴァゾン・グループのジャンカルロ・ヴァゾン社長は言います。

「他のシステムではわずか50%しか得られません」

2 廃棄物の削減: このシステムは、清澄工程でタンク底部にたまる澱の量を大幅に減らせるため、濾過工程での残留廃棄物が減少します。

3 冷却にかかるエネルギーの削減: これは、伝統的な圧搾システムほど冷却が必要ないことによるものです。圧搾ではブドウを冷却する必要がありますが、Foodecを使う場合は事前の冷却が不要です。

4 水の消費量が最小限: このシステムは、供給と廃棄の両方でコストを削減できるように設計されて

いるため、節約できる水の量は合計で90%以上になります。

5 柔軟性: 連続的なプロセスにより、製造者が工程をより細かく制御できるため、質の高いブドウの果醣や澄んだ果汁が得られます。

6 メンテナンスコストの削減: Foodec ユニットの構造は頑丈です。果汁と直接に接触するボウル、コンベヤ、インレットチューブ、アウトレット、カバーなどは、AISI 316L ステンレス鋼製または二相ステンレス鋼製です。排出ポート、コンベヤライト、フィードゾーンは特殊な耐摩耗材で保護されています。メンテナンスコストの削減は最大56%に達します。



冬のヴァレンティーナ・クビのブドウ畑を調査するジャンカルロ・ヴァゾン氏（左）と、子会社、J.U.C.L.A.S社の統括マネージャー、アレックスandro・アンブレッタ氏。有機認定を受けたブドウ畑が約13ヘクタールにわたり広がっています。



ヴェローナ県のカステルナにあるヴァレンティーナ・クビ・ワイナリーのワインセラー。



気候変動は気象パターンの変化、海面の上昇、極端な気象事象といった形で、既にあらゆる地域で現実となっています。行動を起

こさなければ、その代償は極めて大きなものになるでしょう。しかし、行動様式の変化や技術的变化を迅速に取り入れれば、温度上昇を許容範囲にとどめられる可能性があります。

地球の 最も熱い トピック

強まる乾燥

今日、米国で起きる大規模な山火事が
燃焼する面積は、1970年当時の2倍以上
になっています。山火事のシーズンは
平均で78日長くなりました。

地域を暖める技術革新

実証済みのハードウェアと最先端ソフトウェアを独自に組み合わせ、自己学習のアルゴリズムで運用する取り組みが、スウェーデンの地域暖房に革命を起こしています。この地域暖房ソリューションは車の自動運転と同列で語られ、家庭用暖房の二酸化炭素排出量を大幅に削減する可能性を秘めています。

文章：RICHARD ORANGE
写真：MARTIN MAGNTORN

昨

年10月、スウェーデン南部の中世の街、ロンネビーでは、雨がとても多く、地元の人々がリンゴやカボチャ、ハチミツ等を買求める秋のマーケットがキャンセルされるほどでした。これほどの雨が

降っていたら、以前であれば、公営の住宅会社、Ronnebyhusでは一日中電話が鳴っていたでしょう。

「温度計の数字が実際は低くなくても、湿度のため寒

く感じるのです」と、Ronnebyhus社のオペレーションチーフ、クリスティアン・オルセ氏は説明します。「『とても寒い』という電話がたくさんかかってきて、温度を上げてほしいという要望を受けます」

しかし、この年はそうした電話がかかってくるませんでした。オルセ氏が事前に、室内温度を30日間1度引き上げるよう、NODA社に指示を出していたからです。NODA社は、2016年11月にオルセ氏が管理する建物50棟にSmart Heat Buildingというソフトウェアをインストール





アパートの地下にて、アルファ・ラバルのマッツ・パーソン(左)とRonnebyhus社のオペレーションチーフ、クリスティアン・オルセ氏。省エネ総量はほぼ50%に達しています。

したIT会社です。自己学習アルゴリズムで管理されたこのシステムが、建物に設置されたアルファ・ラバルのIQHeatコントローラーを自動的に調整することによって、部屋の温度と湿度がオルセ氏の希望どおりの快適な水準に保たれました。オルセ氏はこれを自動運転車にたとえます。

Ronnebyhus社のアパートは、地方自治体が所有する公益事業会社、Miljöteknikが供給する地域暖房網によって暖められています。スウェーデンでは現在、住宅とアパート全体のおよそ半分が、このようなネットワークにつながっています。スウェーデンの地域暖房網が供給した熱量は1990年から2015年にかけて49%増加し、ほとんどのネットワークがカーボンニュートラルの考えのもとバイオ燃料に移行しました。

しかし、Ronnebyhus社の事例から、地域暖房網でさえ

もまだ改善の余地があることがわかります。オルセ氏は、アルファ・ラバルのMidi Compactが住民の自転車と一緒に置かれている建物の地下を見せてくれました。熱交換器の1つは温水用で、もう1つは暖房用に使われています。

大きなアパート5棟につき1つの大きな熱交換器を使うのではなく、現在は一棟ずつに熱交換器が設置されています。オルセ氏は、2013年に新たにアルファ・ラバルのシステムを導入したことで、アパート群のエネルギー使用量が25%減少したと推定しています。油圧バランス機能はエネルギー消費をさらに10~12%削減し、NODA社のソフトウェアをインストールすることで、さらに7~8%削減しました。「エネルギー消費をほぼ半減させることができます」と彼は言います。

NODA社の最高経営責任者、パトリック・アイザクソン氏は、さらなる改善を見込んでいます。昨年、ソフトウェア

がインストールされている2,000棟の建物で達成した省エネは、平均11.6%だったと同氏は言います。「システムは毎年、少しずつ改善されていき、完璧になるまでには3年かかります。自己学習中なのです」と彼は言います。

NODA社のシステムは、接続しているすべての建物からデータを取り込み、建物の物理的な構造や、各種の状況(雨が降った時や風がある時、寒い時、人がいない時やたくさんいる時、1日の異なる時間帯)で建物がどう反応するかといったことを学びながら、各建物の詳細なデジタルモデルを作成します。そしてそれを類似の建物と比較します。

NODA社にとって、Ronnebyhus社との契約は、自社のソフトウェアが初めて別の会社のハードウェアに接続された事例となりました。この場合の別の会社のハードウェアとは、アルファ・ラバルの装置のことです。「アルファ・ラバルは非常に革新的でありながらも、伝統的なオートメーション企業で、我々が必要とするデータをすべて取得してくれます。そこに、このソフトウェアを加えることで、非常に少ない投資でとても簡単に統合を実現できます」とパトリック・アイザクソン氏は言います。

RONNEBYHUS社の事例はNODA社にとって、住宅会社(Ronnebyhus)と公益事業会社(Miljöteknik)の両方と同時にプロジェクトを行った初めての事例となりました。Miljöteknik社は既に、NODA社の地域暖房事業者向けのシステム、Smart Heat Gridを導入しています。

アイザクソン氏は、「すばらしいのは、多くの建物を1つのかたまりとしてまとめて、それらを蓄熱のための仮想容量ストレージとして使用できることです」と語ります。

Miljöteknik社が生成するベースロード熱(約95%)は、木製ペレットの燃焼から得られるもので、ほぼカーボンニュートラルです。しかし、月曜日の朝や突然の寒気などで需要がピークに達する時は、石油を燃料とするピーク時用バーナーを使用する必要があります。そこでNODA社は、Ronnebyhus社の建物を「仮想蓄熱ストレージ」と考え、建物内の熱慣性を利用するという方法を考えました。

Miljöteknik社が2018年1月にSmart Heat Gridの運用を開始したとき、NODA社は、IQheatコントローラーを直接制御しながら、接続されているRonnebyhus社の建物50棟の一部または全部の暖房の、自動的遮断または削減を開始しました。

これにより、Miljöteknik社は既にコスト削減効果を得られています。Miljöteknik社は、2017年にロネビー空港を地域暖房網につなげたと
き、Ronnebyhus社のアパート

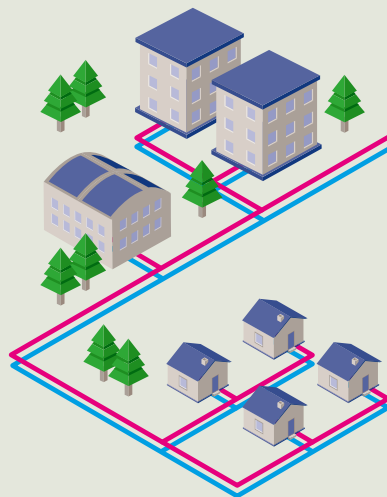


パトリック・アイザクソン氏

スウェーデンの地域暖房

スウェーデンの暖房需要は年間約100TWhです。このうちの約51%が地域暖房でまかなわれています。

熱電併給(CHP)は、地域暖房の45%の熱を供給しました。CHPの燃料構成は、木材ペレット、木材チップ、バイオマス、薪などの再生可能燃料が最大66%を占め、次に多いのが廃棄物の18%です。



出典: Euroheat.org

群の蓄熱に頼ることを決めていました。これが大幅な省エネと戻り温度の低下と相まって、追加のピーク時用ボイラーの建設を要せずに、ネットワークの拡張が実現しました。

NODA社のソフトウェアがインストールされたRonnebyhus社の40棟の住民は気づいていないかもしれませんが、昨秋の寒さから彼らを守ってくれたのはアルゴリズムでした。2018年以降、自己学習システムはエネルギー消費量や炭素排出量も削減していきます。■

石油精製の 持続可能性

石油精製所の熱交換器をたった1台置き換えるだけでも、CO₂排出量は大幅に削減されます。実際、路上から30,000台の車が消えるのと同じ効果があり、これは年間200万USドル以上のコスト削減に相当します。私たちは、詳しい調査のためにスウェーデンの西海岸を訪れました。

文章：LINA TÖRNQUIST

写真：JONAS TOBIN



降る朝、スウェーデン西岸諸島を訪れた私たちの前には、風と波に削られた岩だらけの大地に、赤茶色の建物が並び、絵葉書のような風景が広がっていました。漁船が広大なフィヨルドに航跡を描き、その上を海鳥の群れが舞っています。

こののどかな土地にあるのが、ヨーロッパでも最高レベルのエネルギー効率を誇る石油精製所で

す。Preem社がリューセヒール郊外に建設した施設です。

Preemはスウェーデン最大の燃料会社で、持続可能性を重視した事業を展開しています。同社は世界で初めて、環境の持続可能性基準を満たすディーゼル燃料を生産した企業でもあります。これはスウェーデン産バルブの副産物であるトル油を50%含むものでした。また、Preemはスウェーデン国内の2か所の精製所(もう1か所の精製所は海岸線を南下したヨーテボリにあります)から、周辺地域に36,000世帯分の暖房をまかなう熱エネルギーを供給しています。同社は、気候への影響を



完全になくすことを長期的目標に据えています。「最終的に、私たちは問題の原因ではなく、問題の解決策になりたいのです」そう語るのは、同社のテクニカルディレクターであるガンナー・オルソン氏です。

オルソン氏は、海を望むリューセヒールのロケーションが気候変動対策に取り組む意欲を高めてくれると語ります。「外に出て海を眺めていると、雑念が消えて、心が落ち着くのが感じます。私たちは自然の中で働き、生きているのです」

原油の精製には膨大な量のエネルギーが必要になります。そのため、精製所での環境負荷を軽減する取り組みは、エネルギー消費を減らすことが中心になります。2012年、Preemは精製所全体の運用状況を分析し、エネルギーを節約できる余地を探るために、全面的なエネルギー監査を実施しました。その結果、リューセヒール精製所で常圧蒸留工程に使われていた4基のシェル&チューブ式熱交換器を、アルファ・ラバルCompabloc溶接プレート式熱交換器1基に置き換えることが決定されました。原油をさまざまな留分に分離する常圧蒸留は精製所で最も重要な工程であり、大量のエネルギーが消費されます。



「私たちは自然の中で働き、生きているのです」
ガンナー・オルソン氏、Preem社テクニカルディレクター



精製プロセスでは大量のエネルギーが消費されるため、リューセヒールのような精製所ではエネルギーコストが事業経費の大部分を占めています。しかし見方を変えれば、排出量とコストの両方を大幅に削減する可能性があることがわかります。



その結果、1基のCompabloc熱交換器に置き換えただけで、熱回収量は700万Wも増加し、2,260万Wのエネルギーを回収できるようになりました。「この投資により、エネルギー使用量を大幅に削減すると同時に、CO₂、硫黄、窒素酸化物の排出量も減らすことができました」(オルソン氏)。Preemによると、この改修によって年間14,600トンのCO₂排出量が削減されたと推計されています。

原油の精製に必要な大量のエネルギーは、精製所でも最大のコストとなっています。アルファ・ラバルのCompabloc熱交換器は、熱交換器を流れる2種類の流体の温度差(アプローチ温度と呼ばれます)がわずか3~5℃でも熱交換できるため、エネルギー効率の大幅な向上につながります。これにより、精製所で従来使用されていたシェル&チューブ式熱交換器よりも大幅に少ないフットスペースで、より多くの熱を回収することができます。

経済的な視点で見ると、アルファ・ラバルの新しい熱交換器の優れたエネルギー効率もたらしたコスト削減は、リューセヒール精製所だけで年間約220万USドルに達します。

Preemは設備改修の次のステップとして、まったく新しい減圧蒸留装置を建設しています。減圧蒸留とは精製工程の1つで、常圧蒸留装置の底に残っている重油残留物をさらに精製する工程です。また、Preemはアルファ・ラバルのCompabloc技術への投資を拡充して、溶接プレート式熱交換器を精製プロセス全体に積極的に導入しています。

「これは当然の決定と言えます。従来の設備よりもはるかに小型でエネルギー効率も優れていますし、わずか

数度のアプローチ温度で熱交換できるのですから」(オルソン氏)

精製プロセスでは、熱交換器の表面に残留物が付着することで熱伝達効率が低下し、流体力学的抵抗が増加することが、しばしば大きな問題になります。効率の低下をもたらす可能性があるからです。しかし、アルファ・ラバルのCompabloc熱交換器は付着物の問題が発生しにくいいため、プロセス全体の効率性と持続可能性の向上に貢献します。付着物を実際に確認したPreemの技術者であるイブラヒム・ターリック氏は、次のように話しています。

「Compablocは、従来のシェル&チューブ式熱交換器よりも付着物が圧倒的に少ないので、保守作業の頻度も減らすことができます」

燃料などの製油製品を高温高圧下で処理する業務には危険が伴うため、石油精製業界は新しい技術の導入に極めて慎重なのが一般的です。しかし、アルファ・ラバルの石油精製産業担当マネージャーであるエヴァ・アンダーソンは、精製所の蒸留工程にCompabloc熱交換器を試験的に1台に導入し、その結果を見て導入を増やす事例が多く見られると指摘しています。

「アルファ・ラバルCompabloc熱交換器がビジネスと環境にもたらすメリットには、大きな説得力があります。私がメリットを説明しても、そんなことが可能なのかと疑う声が多く聞かれますが、試験的に導入した企業には、その効果をすぐに実感していただけます。Preemのような責任ある立場の企業が積極的に導入する姿勢を見ていることは、私たちにとっても大きな励みとなっています」(アンダーソン)■

■ 製品紹介：アルファ・ラバルCOMPABLOC

アルファ・ラバルのCompablocは、さまざまな腐食性媒体に対応し、高温高圧環境(最大400℃、42バール)でも動作する設計になっています。

Compablocはシェル&チューブ式熱交換器よりも熱交換面積あたりのエネルギー効率が3~5倍高く、アプローチ温度(流体間の

温度差)が3~5℃でも熱交換でき、非常に優れた熱交換効率を実現します。さらに残留物も付着しにくいいため、メンテナンスや洗浄の頻度は競合製品の3分の1程度で済みます。

コンパクトな設計のアルファ・ラバルCompablocは、多種多様な用途で柔軟に利用できます。





アルファ・ラバルCompablocを実際に運用しているイブラヒム・ターリック氏は、付着物が少なくメンテナンスしやすい点など、多くのメリットを実感しています。

これまでのショートストーリーは、alfalaval.com/media/here-magazineでご覧ください。

素晴らしいアイデア

太陽光発電はますます重要なエネルギー源になっています。太陽光発電のコストは「ゼロ」と言えるかもしれませんが、電気の需要と供給が一致するとは限らないという課題があります。集光型太陽熱発電(CSP)は、太陽光エネルギーを電気に変換するための重要な技術です。CSPユニットを熔融塩を使った蓄熱タンクに接続することで、曇りの日や日没後も発電できるようになります。この方法で稼働能力が50%向上します。

アルファ・ラバルは、システムの熱油回路と熔融塩の熱交換を行う、CSP蓄熱タンクシステム専用のPackinox熱交換器を開発しました。

特集:
here 29

目標: **7 8 12 13**

2016年には、太陽光による発電量は世界中で50%増加しました。CSP技術によって、太陽光発電の可能性がさらに広がります。

写真: COLOURBOX

希望の種

ノルウェーのスヴァールバル諸島には、世界最大級の種子貯蔵施設があります。アジアやアフリカで主食とされているトウモロコシ、米、モロコシ(ソルガム)や、ヨーロッパやアメリカから集められたさまざまな品種のナス、レタス、ジャガイモなど、数百万の種子が保存されています。種子は凍結され、自然災害、環境破壊、戦争などによって地球上の作物の多様性が失われた場合の最後の手段として、危機に備えています。

「種子の方舟」とも呼ばれるこの貯蔵庫には、故障することのない冷却システムが必要とされましたが、山の中腹という場所を考えると、それは容易なことではありませんでした。導入されたのは、4基のアルファ・ラバル製冷却装置でした。これにより、施設内は常に摂氏-18度という低温に保たれています。

特集:
here 24

目標: **2 9 15**



写真: GETTY IMAGES

世界中から集められた種子が北極から1,300kmのスヴァールバルに送られ、低温で乾燥した洞窟内の貯蔵庫で安全に保管されます。



幅広いリシェイプの船体と大型のバールバスバウが特徴のトリブルEシリーズは、コンテナ搭載能力が大幅に向上しています。

大きいことは 良いことだ

マークストリブルEシリーズは、全長400メートル、全幅59メートルの巨体を誇り、18,000個のコンテナを積載できる、世界最大級のコンテナ船です。それだけでなく、環境にも配慮しています。平均的なコンテナ船の1kmあたりの二酸化炭素排出量は10〜20グラムですが、トリブルEシリーズの1kmあたりの二酸化炭素排出量は1トンあたりわずか3グラムです。さらに、燃料使用量を最大10%削減する排熱回収システム、侵入生物種の拡散を防ぐためのアルファ・ラバルのバラスト水処理装置 PureBallast、省エネルギー型のアルファ・ラバルAQUA 造水装置など、アルファ・ラバルのさまざまな環境保護技術が搭載されています。

特集:
here 32

目標: 7 9 14

乾杯 しよう

環境規制の厳格化により、それに伴うコストが上昇していることから、世界中のビール醸造所が製品ロスと廃棄物の削減に取り組むようになりました。たとえば、ビール1,000トンあたり最大170トンの麦芽粕が発生する可能性があります。

今日、多くのビール醸造所が廃棄物ゼロの生産システムを目指しています。たとえば、適切な設備を使用することで、麦汁からビールを造る製造ラインで生じた副産物から大量のビールを回収することができます。回収した副産物を加工して、潜在的な価値を秘めた製品に変えられる可能性もあります。

アルファ・ラバルは、分離機、濾過モジュール、デカンタ、ジェット・ヘッドなど、ビール醸造所が持続可能性の目標を達成するために必要な機器を豊富に取り揃えています。

特集:
here 30

目標: 9 12



写真: CARLSBERG

環境に配慮した漁業

凍てつくベーリング海で操業するアラスカの水産企業 Westward Seafoods社は、この豊かな海に対する環境影響を最低限に抑えるため、アルファ・ラバルに協力を依頼しました。同社は、水と懸濁魚油の液体混合物である「スティックウォーター」や、海産物を加工する際の廃棄物などを効率的に処理する手段を求めています。魚油には、飼料添加物から代替ディーゼル燃料まで、さまざまな用途があります。アルファ・ラバルのスキマーは、特殊な構造と補助システムを備えた遠心分離機です。Westward Seafoodsは、このスキマーを活用してスティックウォーターに含まれる油分を減らし、これにより廃棄物の削減、エネルギーコストの削減、環境規制の遵守を実現しました。

特集:
here 35

目標: 6 12 14



写真: GETTY IMAGES

Westward Seafoodsはスティックウォーターから効率的に魚油を分離できるようになったことで、環境的にも経済的にも多くの恩恵を受けています。

ベネチアを守る

世界有数の美しい都市が、海面上昇の脅威にさらされています。気候変動によって緊迫感が増す中、ベネチアラグーンにエンジニアたちの手による世界最先端の防潮堤が建設されています。

水位が上昇する条件が揃うと、78門の可動水門にアルファ・ラバルの熱交換器から冷却された圧縮空気が供給されます。海底に沈んでいた水門に圧縮空気が送られることで、海水が排出されて水門が浮き上がり、街に海水が流れ込むのを防ぎます。冷却が重要なのは、熱に弱い硬質複合材で作られたゲートは圧縮空気の温度が高すぎると耐えられなくなるからです。

特集：
here 35

目標：
9 12 13

ベネチアにとって、海水面の上昇は確実に脅威の度合いを増しています。

写真: MAURIZIO CAMAGNA

環境に優しい温室

陽光降り注ぐ南オーストラリア州の一角に、Sundrop Farms社が建設した大規模温室農場があります。ここでは高度な技術を導入して、かつてない規模で商業的農業が営まれています。その目的は、砂漠の中で太陽光と海水を使い、持続可能性を確保しながら高付加価値作物（ここでは房取りトマト）を生産できることを証明することにあります。最先端の統合型太陽光エネルギーシステムが温室を温め、淡水化装置を動かすための電力とエネルギーを作り出します。淡水化装置はアルファ・ラバルが提供した、この種のものとしては史上最大クラスのもので、作物に与えるための淡水を精製します。年間15,000トンのトマトの栽培が目標です。

特集：
here 34

目標：
6 7 9 12

Sundrop Farmsでは、太陽光で作った蒸気によって海水を蒸発させ、淡水を生成しています。

写真: SIMON CASSON



データが増えればより多くのサーバーが必要になり、低速換気のような冷却技術が必要になります。

インターネットをクールダウン

世界中の人々が膨大な量のデータをインターネットに生み出し、保存するようになったことで、安全で信頼性の高いサーバーとデータセンターの需要が急激に高まっています。データセンターの設備は膨大なエネルギーを消費しますが、特に消費量が多いのが、サーバーを加熱から守るために欠かせない冷却装置です。

従来型のサーバーールーム冷却装置の問題点を解決するために、アルファ・ラバルとパートナーのBoersma社は、エネルギー消費量を最大35～40%低減する、低速換気 (LSV) システムを開発しました。屋外の空気や水などを利用するフリークーリングを手軽に使用できる、環境にもコストにも優しいシステムです。

特集:
here 34

目標: 7 9 12

危険な液体を排出

隠れた環境への脅威がノルウェーの海に潜んでいます。第二次大戦時に沈没したイギリス、ドイツ、ノルウェーの軍艦がゆっくりと朽ち果てつつあり、その有毒な燃料が漏出して深刻な海洋汚染を引き起こす恐れがあります。ダイバーが潜れないほど深い海に沈んだ船から燃料を抜き取り、汚染の危険を回避するには、どうすればよいのでしょうか。アルファ・ラバルのFramoROLS (遠隔操縦式沈没船燃料抜き取りシステム) は、沈没船まで潜航し、船体にドリルで穴を開けて、燃料タンクから有毒な燃料を安全に抜き取ります。

特集:
here 34

目標: 6 14



污水处理プラントの廃棄物を貴重な資源に変えることができます。

廃棄物がもたらす価値

毎日、世界中の都市で大量の汚染水が河川に放出されています。汚水は病気や、食物危機や、「死の海域」の原因になる可能性があります。その一方で、汚水を有効活用することもできるのです。

世界最大級の污水处理プラントでは、アルファ・ラバルのデカンタで排水汚泥を処理することで、肥料として再利用できる農業用バイオソリッドを従来の2倍に増やすことができました。

その一方で、ヨーロッパ最大の污水处理施設では、耐久性が求められる汚水分解処理工程で、30年以上にわたってアルファ・ラバルのスパイラル熱交換器が使われています。熱交換器によってメタンをエネルギー源としてリサイクルでき、施設の電力需要の約60%をまかなっています。

特集:
here 27&31

目標: 3 6 7 12



海は地球表面の4分の3を占め、生息する
生き物の種類は確認されているだけでも
200,000種を超えています(言うまでもなく

未知の生物がまだ無数にいると思われます)。その生物学的多様性は、数十億もの人類の生活を支えています。その人類の活動によって、海洋汚染、水産資源の枯渇、沿岸生息地の喪失が発生しています。この大切な地球資源を守るために、さまざまな技術が登場しています。

旅人たち
毎年800万トン以上のプラスチックが
海洋に投棄され、地球の隅々にまで漂
流しています。



大海の 一滴

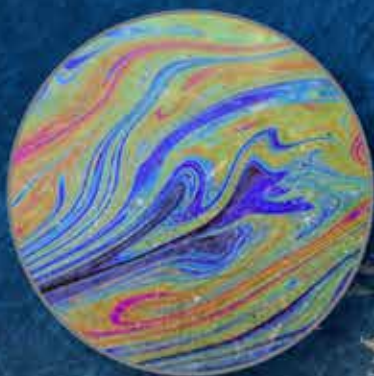


■ 硫黄酸化物の排出

ほとんどの船舶で燃料として使用される重質燃料油は、硫黄酸化物 (SOx) の主な発生源です。硫黄酸化物は酸性雨の一因となり、目や呼吸器系に障害をもたらします。アルファ・ラバルPureSOxは、海水または淡水を使用したスクラブ洗浄によって船舶の排出ガスに含まれる硫黄酸化物を除去します。

海の変化

世界の海、そして海洋生物は、さまざまな汚染源がもたらす多くの課題に直面しています。アルファ・ラバルには、陸上、海上、海中で使用する、海洋環境を保護するうえで重要な役割を果たすさまざまな技術があります。



■ ビルジ水

船舶のエンジンとその補機類からは、水、油性液体、潤滑油、洗浄液、洗剤、その他の化学物質からなる液状廃棄物が発生します。この毒性の高い懸濁液が船底のビルジ水に蓄積し、海に排出されており、重大な海洋汚染源の1つになっています。アルファ・ラバルPureBilgeは、現時点で最も効率的にビルジ水を浄化できるシステムです。



■ バラスト水

船舶のバラストタンクに貯められた水には、ウイルスやバクテリアだけでなく、クラゲや軟体動物などの比較的大きな生物が侵入している可能性があります。これらの非自生種が新たな生息地に放流されると、海洋生物多様性にとって大きな脅威となり、生態系全体を荒廃させる可能性があります。アルファ・ラバルPureBallastは、紫外線によってバラスト水の微生物を殺菌したり、増殖を抑えたりします。



■ 窒素酸化物の排出

船舶の排出ガスに含まれる窒素酸化物 (NOx) は呼吸器疾患を引き起こしたり、心臓既往症を悪化させたりする恐れがあります。アルファ・ラバルPureNOx 水処理システムは循環洗浄水を浄化することで排ガス再循環 (EGR) システムが保護され、余剰水も浄化されます。



■ マイクロプラスチック

合成繊維の衣類やプラスチック製の日用品などから生じる微小なプラスチック粒子は、急速に深刻な海洋汚染をもたらす問題になっています。マイクロプラスチックは世界各地の魚類や貝類の体内から発見されており、既に私たちが口にする食品に入り込んでいます。アルファ・ラバルのメンブレンバイオリアクターを排水処理プラントに組み込むことで、マイクロプラスチック粒子が海に放出されるのを防ぐことができます。

■ 沈没船の燃料

世界各地の海底には、無数の沈没船が眠っています。沈没船の燃料タンクに残る燃料が、長期間塩水にさらされて腐食した船体から漏れ出した場合、深刻な海洋汚染をもたらす恐れがあります。アルファ・ラバルのFramo ROLS (遠隔操縦式沈没船燃料抜き取りシステム) は、沈没船まで潜航し、船体にドリルで穴を開けて、燃料タンクから燃料を安全に抜き取ります。

船舶排出物の 削減に向けた 徹底的な 取り組み

海上輸送はここ数10年にわたって驚異的な
拡大を見せています。同時に、海運業がもたら
す環境への悪影響が拡大しています。しかし、
解決策があります。

文章：ULF WIMAN
写真：GETTY IMAGES

海

上輸送は、陸運や空輸という
現代的な輸送手段があるにもか
かわらず、最も効率的な輸
送手段であり続けています。そ
れを裏付けるように、海運業界
は現在も驚異的な成長を見せ
ています。1986年から2016

年の間に海上輸送はほぼ3倍になり、現在は世界の
貨物輸送の約90%を担っています。

船舶は、トラックや飛行機よりもエネルギー効率に優れ
た輸送手段ですが、燃料に使われる重質燃料油から有害
なSOxが生成されます。排出ガスには二酸化硫黄(SO₂)に
加え、粒子状物質(PM)と呼ばれる煤や灰が含まれます。

SOxは酸性雨の原因となって環境に悪影響を与え、植
生や繊細な生態系に被害をもたらします。人間や動物に
対しても毒性があり、皮膚、目、口、呼吸器系を刺激する
可能性があります。高濃度のSOxは肺機能に深刻な影響
を及ぼす恐れがあります。

業界の取り組みや法整備により、海運業界は持続可能
性を意識した方向に向かっています。国際海事機関
(IMO)は、海運業の安全性を管理し、海洋汚染を防ぐ
ための規制を行う国連機関です。SOxを含む船舶排出物
の管理も行っています。IMOによる規制は年々厳しくなっ
ており、2020年1月以降、一般海域における硫黄分濃度
の規制上限値が現行の3.5%から0.5%に引き下げられま



“この決定は、世界中の海運会社 に多大な影響を及ぼしています。 海運会社の経営陣は、これを喫緊の問題として扱っています”

ルネ・ディクス、アルファ・ラバルの不活性ガス・排ガス洗浄システム担当マネージングディレクター

す。また、排出規制海域(ECA)と呼ばれる海域では、より厳しい0.1%の硫黄分濃度規制値が適用されます。

アルファ・ラバルで不活性ガス・排出ガス洗浄システム担当マネージングディレクターを務めるルネ・ディクスは、このように語っています。「この決定は、世界中の海運会社に多大な影響を及ぼしています。海運会社の経営陣は、これを喫緊の問題として扱っています。ここで下す決定によって、今後も生き残り、発展できるかどうかが決まることになるでしょう」

これまで船舶で使用されてきた重質燃料油(HFO)では、決められたSOxの制限値をはるかに超えてしまいます。厳しさを増す規制に準拠するために船主ができることには、大きく分けて以下の3つの選択肢があります。

- 液化天然ガス(LNG)に切り替える
- 低硫黄燃料に切り替える
- 排ガスクラバーを取り付ける

LNGは現在もインフラの整備がほとんど進んでいないため、現時点で現実的な選択肢は、低硫黄燃料(ディーゼル燃料油)に切り替えるか、SOxスクラバーを導入してHFOを使い続けるかのどちらかになります。どの選択肢にもそれぞれの長所と短所があり、それぞれに支持を集めています。

排ガスクラバーは、工業用途で実績のある技術で

す。「だからといって船舶にもそのまま簡単に応用できるわけではありません」ディクスは説明します。「船舶に適用される規制、クラス要件、腐食の影響、船体の揺れの影響があるため、陸上での運用環境とは大きく異なります。まったく異なるアプローチが必要で、成功させるには船舶に関する深い知識が必要です」

アルファ・ラバルPureSOxのようなSOxスクラバーを利用すれば、排出レベルが規制を満たしている限り、船主は安価な高硫黄HFOを使い続けることができます。アルファ・ラバルPureSOxでは、さらに環境に配慮するために、オープンループでは海水を、クローズドループでは淡水を使用して排出ガスを浄化します。

SOx含有量の98%以上、PM含有量の最大80%を確実に除去します。■

■ ご存知ですか

アルファ・ラバルPureSOx Connectサービスを利用すれば、硫黄排出量に関するコンプライアンス報告書を簡単に作成できます。スクラバーのコンプライアンスデータを手作業でまとめる必要はありません。アルファ・ラバルTouch Controlシステムを使用してグラフベースの見やすいレポートを作成し、規制当局にそのまま提出することができます。
<https://www.alfalaval.com/microsites/puresox/>



深刻な問題

窒素酸化物 (NOx)とは、極めて反応性が高く、深刻な大気汚染をもたらす気体です。特にNO₂は、大きな環境問題になっています。

NO₂は自然界でも生成されますが、圧倒的に多いのは、各種のエンジンや工業プロセスなどで化石燃料が燃やされたときに発生しているものです。環境に対するNOx

の影響は硫黄酸化物 (SOx) とほぼ同じであり、たとえば光化学スモッグの原因となって、人や動物の呼吸器系に害を及ぼす可能性があります。また環境にも有害であり、酸性雨を引き起こして森林や湖沼などの生態系にダメージを与えます。

NOxの排出レベルを抑制する

には、法律による規制や代替燃料への転換など、さまざまな対策が考えられます。アルファ・ラバル PureNOx Prime[®]は、船舶のNOx排出レベル抑制で実績を認められた技術です。排ガス再循環 (EGR) 回路で使用するコンパクトな水処理システムで、循環水と船外排水の両方を浄化します。

海の厄介者を 阻止

国際海事機関(IMO)によると、侵入生物種の拡散は、今や「地球の生態学的、経済的健全性にとって最大の脅威の1つ」とみなされています。この問題に対しては、規制のための法整備が進むとともに、持続可能な解決策が登場しています。

試算によると、クラゲ、カニ、イシガイなどの侵入生物種は、米国における種の絶滅の2番目に大きな原因であり、この問題に対処するためのコストと、生物学的多様性に与える不可逆的な損失により失われる環境資源のコストは、年間約1,200億USドルにものぼっています。

侵入生物種が拡散する経路の1つが、船舶のバラスト水の排出です。この問題は深刻さを増しています。ここ数10年で海上輸送は大幅に増加し、現在、国際貨物の約90%が船舶で運ばれているからです。

IMOの試算によると、毎年100億トンものバラスト水が輸送されています。これはオリンピックに使われるサイズのプール400万杯分に相当します。年間を通じて絶えず、約7,000種の生物がバラスト水に紛れ込み、世界各地に拡散しています。

この憂慮すべき状況に歯止めをかけるべく、2017年9月8日に船舶のバラスト水および沈殿物の規制および管理のための国際条約(バラスト水管理条約)が発効しました。

この発効日以降に新造されるすべての船舶は、排出可能な生存個体の最大数についてより厳しい条件を定めたD2基準に準拠することが求められます。発効日以前に製造された現存船舶は、生存個体が少ない外洋でバラスト水を交換することを定めたD1基準に従う必要があります。2024年9月8日以降は、すべての船舶にD2基準への準拠が求められます。

そのためには、船舶にバラスト水管理システムを導入する必要があります。アルファ・ラバルのPureBallast開発責任者であるアンダース・リンドマークは、このように語っています。「船

舶に設置できるバラスト水処理装置は、各社がさまざまな製品を製造していますが、弊社は薬剤を使わない、バイオUV技術を使ったソリューションを開発することを目指したのです」

アルファ・ラバルPureBallastは、世界初の商用バラスト水処理用ソリューションとして2006年に発売されました。現在、第3世代に移行したPureBallastは市場をリードする製品であり、IMOと米国沿岸警備隊(USCG)の公認を得て、さまざまな種類の約2,400隻の新造船や既存船に導入されています。

PureBallastはさまざまな水域に対応し、UVリアクターのサイズも5種類あるので、非常に柔軟に運用できます。フィルターやリアクターなどの部品は、バラスト水の配管に取り付けられます。

「私たちの狙いは、エネルギー効率に優れて取り付けも簡単な、高信頼・高性能のソリューションを提供することでした。加えて当社は、アドバイスからサービスに至るまで一貫してサポートする、充実したカスタマーサポートセンターをご用意しています」(リンドマーク)■

“地道な作業こそ最も重要なのです”

100年以上にわたって、船舶のバラスト水と共に運ばれる侵入生物種は、世界中の海洋生態系に大きな被害をもたらしています。クリスティナ・エフレルとそのチームの使命は、その拡散を止めることです。

クリスティナ・エフレルを突き動かしているのは、グローバルな環境問題の解決策を見つけないかという思いです。

「私はいつも持続可能性について考えています。大学では機械工学を学んでいましたが、世界の人口が増えるにつれてエネルギー問題が人類最大の課題になると確信して、エネルギーを専攻することになりました」(エフレル)

当初は国際開発の仕事に就くことを考えていたものの、最終的にはアルファ・ラバルで持続可能性に関わる仕事に携わることになりました。

現在の役職に就く前に、エフレルはアルファ・ラバルのPureNOx事業をゼロから立ち上げました。その事業は持続可能ソリューション、特に船舶のエンジンからの有害な排出物にも関わるものでした。現在、アルファ・ラバル PUREBALLAST ビジネスデベロップメント & マーケティング担当マネージャーとなったエフレルは、チームと共に100年に及ぶ環境問題の解決に貢献しています。

1880年代から、船舶の安定性を高めるために船体を海水で満たす方法がとられるようになりました。「1907年には既に、船舶によって遠方の港に運ばれた外来微生物が問題を引き起こしていたことがわかっています」(エフレル)

船舶のバラストタンクで運ばれる海水は年間30億～50億トンにのぼり、その中にはクラゲやイシガイなどの生物や微生物が膨大に含まれています。「このような外来生物が原因で数十億ドルの損害が発生し、環境に計り知れない被害を与えています」(エフレル)

「弊社のソリューションは薬剤を利用せず、エネルギーの消費量もわずかで、紫外線を利用することで、微生物を殺菌したり、増殖を抑えたりします」

バラスト水を処理することで、世界中の海で侵入生物種の数減らしつつ、在来種の定着と回復を進めることができます。今後2024年までの間にバラスト水を浄化する技術を導入する必要があります。船舶の数は、既存船を含め、35,000隻を超えています。これは、環境に貢献しつつも巨大なビジネスチャンスを活かせる可能性があることを意味しています。

「この環境的な課題を解決するために努力している専任チーム、そして持続可能性に取り組む先進的なお客様と共に働けることを、とても誇りに思います」(エフレル)

世界にポジティブな影響を与えるチャンスがあるということは、アルファ・ラバルで働くエフレルにとって大きな励みとなっています。エフレルはこう結論づけています。「私には強い信念があります。倫理と価値観に従って生きるということです。私は、私の価値観が毎日の仕事と共にあるべきだと考えています」■

3

バラスト水処理のヒント

1 供給電力をチェックする。「船舶では極めて限られた電力しか供給できないことがあります。燃料コストを低く抑えるためには、エネルギー使用量の低い技術的ソリューションを選択することが重要です」

2 総運用コストを確認する。「長期的に見れば、最も低コストのソリューションが高い費用対効果をもたらすとは限りません。利益率が厳しい海洋産業でも、総運用コストに気を配ることは重要です」

3 海運業界で長く活動しているサプライヤーを選択する。「信頼できるサプライヤーはまた、海運の全ライフサイクルを通じたオーナーへのサポートをする能力と知識があります。」



「この環境的な課題を解決するために努力している専任チーム、そして持続可能性に取り組む先進的なお客様と共に働くことを、とても誇りに思います」

海の豊かさを守ろう

写真: KRYSTIAN TAMBUR

見えない 厄介者

最近、大量のプラスチックゴミが島のように集まって浮遊している画像が話題になりましたが、同じように環境や人の健康に影響を及ぼす、深刻なミクロの脅威が迫りつつあります。それが、マイクロプラスチックです。ごく最近になって海洋環境への破壊的な影響が明らかになった、この目に見えない厄介者を排水から取り除くために、メンブレンバイオリアクターが有効なことが、デンマークの研究プロジェクトから明らかになりました。

文章：RICHARD ORANGE



世界中の海に、現在50兆（50,000,000,000,000）個ものマイクロプラスチック粒子が漂っていると考えられています。工場の製造工程やプラスチック製の日用品に由来する直径5mm未満の汚染プラ

スチック粒子が、17種類の海塩のうち16種類、5種類の飲料水のうち4種類、イギリス産ムール貝の80%から検出されています。ロスキレ・フィヨルドで実施されたデンマークの研究では、平均してムール貝1匹あたり1個、魚1匹あたり1〜4個のプラスチック粒子が見つかっています。

デンマークのNGO、Plastic Changeの生物学者でプロジェクトマネージャーのクラウディア・シック氏は、このように語っています。「マイクロプラスチックの問題点は、環境に残り続けることです。プラスチックが完全に分解されるまでには、きわめて長い時間がかかります。何百年、あるいはさらに長期間、さまざまな大きさの粒子がさまざまな生物に害を及ぼすリスクがあるので」

1985年に発見された、テキサス州よりも広い範囲にわたって浮遊プラスチックが集積する太平洋ゴミベルトのような、一目瞭然の大規模な海洋プラスチック汚染が発生することはまれです。

しかし、多くの人が日常的にマイクロプラスチックを体内に取り込んでいます。人体への影響は未知数ですが、動物、特に海棲動物の生命を脅かしているという証拠は山ほどあります。

「マイクロプラスチックの小さな粒子は重要な器官の機能を物理的に停止させたり低下させます。貝では摂食器官に、魚類ではエラや消化器官内部に付着します」(シック氏)。これにより摂食や消化ができなくなったり、ストレスを誘発したり、ときには呼吸不全を招く可能性もあります。

バミューダで行った調査でシック氏のNGOは、1匹のカメから2,000個以上のマイクロプラスチックを発見しました。「マイクロプラスチックが腸に詰まったことで、このカメは死んでしまいました」(シック氏)。クイーンズランド大学の研究では、世界のウミガメの半分以上がプラスチックを摂取していると推定されています。

一部のマイクロプラスチック、たとえばポリ塩化ビニル(PVC)などはそれ自体が有毒ですが、その他のプラスチックも可塑剤や難燃剤などの有害な化学物質を含んでいます。また、マイクロプラスチックが病原菌や、DDTやBPAのような微量汚染物質を吸着する恐れもあります。実際、日本の調査チームにより、病原菌や有害物質がマイクロプラスチック粒子に吸着されているのが確認されています。

アルファ・ラバルのメンブレンバイオアクター処理の専門家であるエマニュエル・ジョンケによると、この世界的な問題に対する認識は広がりつつあるものの、研究はまだ始まったばかりです。国連環境計画は、2018年に海洋ゴミ削減キャンペーン(Clean Seasキャンペーン)を発表し、化粧品へのマイクロプラスチックの使用を禁止するなどの措置を講ずるよう各国に呼びかけました。

「問題は私たちが考えるよりも深刻なものである可能性があります。マイクロプラスチックを発見し計測することは非常に難しいからです」(ジョンケ)。海洋でトロールを使って直径0.3mm以下の粒子を捕捉する調査はまだほとんど行われておらず、直径0.3mm～0.005mmの物質を定量化する方法もまだ科学的に確立されていません。「ここまで微小な物質になると、標準的な分析システムでは、それがプラスチックなのか他の物質なのか判別することも困難なのです」(ジョンケ)。

マイクロプラスチックは、「一次マイクロプラスチック」と「二次マイクロプラスチック」の2種類があります。一次マイクロプラスチックとは、たとえばケア商品や化粧品のスクラブ剤として、または塗料や汚れをエアブラシで吹き飛ばすために使われるプラスチック粒子です。二次マイクロプラスチックとは、繊維製品、車のタイヤ、包装材料などの大きなプラスチックが破砕、細分化されてできた粒子です。しかし、マイクロプラスチックが生成されて環





マイクロプラスチックは、プランクトンから海洋哺乳類に至るまで、あらゆるサイズの海洋生物の消化管から発見されています。そのような生物は、私たち人間が口にするものでもあります。

境に入り込む詳しいプロセスはいまだによくわかっていません。

アルファ・ラバルはPlastic Change、オース大学、ロスキレ大学、EnviDanと協力して、ビョーグマルケン排水処理プラントからデンマークのロスキレ・フィヨルドに放出されるマイクロプラスチックの数量を測定しました。

アルファ・ラバルが資金を提供し、 $0.2\mu\text{m}$ （標準的なプラスチックロールで使用されるネットやフィルターの直径の1,000分の1）の物質を濾過できるメンブレンバイオリアクター（MBR）を備えたパイロットプラントを設置、運用、管理しています。保留水内の懸濁物質を50倍に濃縮して調べることができるこのプラントが研究に役立っています。

シック氏はこのように語っています。「現在のデンマークの排水中のプラスチック濃度は、幸いなことに、少量の排水から十分な量の代表標本が得られるほど高くはありません。そのため、大量の排水を濾過する必要があります。そこで、大量の排水を処理してマイクロプラスチックを濃縮できるアルファ・ラバルのMBRが非常に役立っています」

「排水処理プラントを通過したマイクロプラスチックのうち、処理水に残るものが約1%~5%、汚泥に残るものが80%、残りは別の所で回収されて一部は焼却されています。現時点で私が最も興味深いと感じているのは、ここまで効率よく除去されているにもかかわらず、プラントの排出口付近では、フィヨルドの他のどの場所よりもマイクロプラスチック、特にプラスチック繊維の濃度が高くなっている点です」

デンマークでは汚泥の50%以上が農業用肥料として使われるため、汚泥に含まれるプラスチック（おそらくタイヤ由来と思われる黒ゴム粒子を大量に含むもの）は農地に混入することになります。シック氏は、このようなマイクロプラスチックが地中の生物の生態系に影響を与え、さらに川やフィヨルドや海に流れ込む可能性があるかと危惧しています。

クラウディア・シック氏は、栄養価の高い汚泥を農地に散布することは、環境にとっても最良の使いみちだと考えていますが、マイクロプラスチックを除去するソリューションの開発が急務であることを強調しています。

アルファ・ラバルにとってこの調査は、MBR処理がマイクロプラスチックを効率的に除去する方法であることを証明した以前の調査結果を裏付けるものでした。現在、最小で $50\mu\text{m}$ のマイクロプラスチックを検出できる分析

を行っています。パイロットプラントで処理された排水からは、いまだにマイクロプラスチック粒子が検出されていません。

「MBRが従来の技術よりも多くのマイクロプラスチックを除去できることが実証されました。今後法規制でマイクロプラスチックのさらなる除去が必要になったとしても、MBRを実証済みの技術として使えます」（ジョンケ）。

メンブレンバイオリアクター技術は、現時点では沈殿式タンクに比べるとまだコストが高く、エネルギー効率にも劣ります。そのため、設置スペースの制約がある、特殊な排出要件がある、用地コストが高いといった場所での利用にとどまっています。

ジョンケによると、北欧の地方自治体で、マイクロプラスチック問題の解決策としてMBRが検討され始めています。「アルファ・ラバルは、複数のコンサルタントや地方自治体の水道局から、マイクロプラスチックを処理するためのコストについての問い合わせを受けています。プラスチックに関する規制が課される可能性を知り、その解決策を探し始めているのです」

しかしジョンケは、科学者たちが水中のマイクロプラスチックの量を測定する効率的な方法を開発し、標準化するまでには、まだ数年かかると見えています。排水処理に関する規制が課されるのはその後だと、ジョンケは予測しています。

しかし、各国政府は既に企業に対して規制を始めています。イギリスとスウェーデンは、米国、カナダ、オランダの政策に同調する形で、2018年初めからマイクロビーズを含む化粧品の販売を禁止しています。企業側もビーズの使用を停止し始めています（ただしグリーンピースは2016年のランキングでいくつかの有名企業のマイクロビーズポリシーに抜け穴があると非難しています）。

それでもジョンケは、道のりはまだまだ遠いと考えます。「海洋に排出されるプラスチックを減らすことは本当に重要です。絶対に取り組むべき課題です。しかし気候変動規制と同様、それには50年はかかるかもしれません」

毎年、400万~1,400万トンものプラスチックが海に放出されています。つまり規制が実現するまで、除去が必要なプラスチックの量は増え続けることになります。しかし2017年12月の国連決議で、全加盟国に対して「海洋環境に流入する漂流ゴミとマイクロプラスチックを減らす政策を優先させる」ことが提言されたことにより、流れは変わり始めています。■

数字で見るプラスチック汚染

51兆

個：現在海を漂っているマイクロプラスチックの数（カリフォルニア大学の研究による試算）。ただし正確な数は不明で、15兆個をはるかに超えている可能性もあります。

4,360

トン：2012年にEU、ノルウェー、スイスで使われたマイクロプラスチックビーズの量

83億

トン：1950年代以来世界中で生産されたプラスチックの量。これは世界の海洋におけるすべての植物、動物、バクテリアの推定総重量にほぼ等しい量です。

5mm

：「マイクロプラスチック」とみなされるプラスチック粒子の最大サイズ

2億

トン：毎年世界中で生産されるプラスチックの量

800万

トン：毎年海に流入するプラスチックの量。約1,200億個のプラスチック製ミルクピッチャーに相当します。これを積み重ねると、火星までの距離の半分近くに達します。

5 μ m

マイクロプラスチック粒子の最小サイズ。これは、一般的なヒト精子の頭部の長さに相当します。

100,000

個：1回のシャワーでシャワーゲルと一緒に排水管に流れ込むマイクロビーズの数

マイクロプラスチックの7大供給源

35% 合成繊維：合成繊維のできた衣類を洗濯機で洗うと、繊維くずが脱落し、それが下水道に流れ込みます。

一般的な合成繊維は、ポリエステル、ポリエチレン、アクリル、エラスチンを原料としています。

28% 合成ゴ合成ゴム(車のタイヤ由来)：海で発見されるマイクロプラスチックの多くが、剥がれ落ちたスチレンブタジエンゴム製タイヤの破片が雨によって水路に流入したものに由来すると考えられています。

24% 都市ゴミ：靴底、調理器具、人工芝、塗装を剥がすための研磨剤など、都市に暮らす人々の活動によって生じる幅広い粒子が含まれます。

7% 道路標示：路面標示に使用される熱可塑性コーティング材は車のタイヤによって摩耗し、水系に流入します。

3.7% 船舶塗装：船舶塗装には数種類のプラスチック塗料が使用されています。多くはポリウレタンやエポキシ系の塗料です。これが剥がれ落ちることによって、マイクロプラスチックになります。

2% パーソナルケア製品：多くのシャワーゲルやその他のパーソナルケア製品には、スクラブ剤としてプラスチックビーズが含まれています。

0.3% プラスチックペレット：直径2mmから5mmのプラスチックペレットは、プラスチック製品の製造に使用される主原料です。

プラスチック製品の輸送、保管、製造、リサイクルの際に、一部のペレットが環境中に放出されていることが次第に明らかになっています。

「私の目標は、この仕事がいづの日かなくなることです」

持続可能性に関わるカタリナ・ポールソンの仕事は、子供の頃に過ごした2つのまったく異なる世界での経験が推進力になっています。アルファ・ラバルの持続可能性担当責任者として、彼女は持続可能性をビジネスのあらゆる側面に統合する取り組みの調査と報告を行っています。

複数の観点を持つことが役に立つ場面は少なくありません。ポールソンの場合、それが現在の仕事を担当することになった理由になっています。「私はメキシコシティで育ちました。学期中は、世界有数の汚染された道路の横でバスケットボールの練習をしたものです。それから夏休みになるとスウェーデンで大自然の中を駆け回ったり、きれいな水の中を泳いだりしながら過ごしました」

異なる世界を見たことが影響しました。「この経験により私は代替案があることを知り、変化を生み出す決意をしました。それはまた、自然とその資源を大切にすることも教えてくれました」

現在、ポールソンは2つのアプローチで仕事をしています。「ビジネスチャンスを探索しながら、環境や社会への影響を軽減し、リスクを緩和しなければなりません」と彼女は言います。

アルファ・ラバルで持続可能性担当者として働くことの意義は、ポールソンの言葉を借りると、ビジネスチャンスが持続可能性という目標と密接に関連していることにあります。「国連の持続可能な開発目標を分析すると、二酸化炭素排出量の削減から水ストレスの軽減まで、当社の製品でグローバル目標の達成を後押しできる領域がいくつか見つかりました」（ポールソン）

ポールソンは、「持続可能性」という概

念が芽生え始めた頃から、この分野に携わってきました。過去にも環境問題に取り組んでいた企業はたくさんありましたが、2000年に「国連グローバル・コンパクト」が提唱されたことで、企業はより広い観点から持続可能性を捉えるようになりました。

「当時はベストプラクティスを広めるなど、コミュニケーションベースの仕事が大半でした。しかし現在、持続可能性に関する仕事は、どのようにしてリスクを最小化し、可能性を最大化するのかという戦略的なものになりました。持続可能性とは、人的資源、財政的資源、自然の資源を守ることです。そのためにはたとえば、エネルギー効率、水処理、歩留まりの改善が必要になります。アルファ・ラバルは、その事業を数10年にわたって行っているのです。限られた資源への負担を最小限に抑えるだけでなく、アルファ・ラバルの製品とサービスは、お客様の財政的なコストも軽減します」（ポールソン）

ポールソンに言わせれば、アルファ・ラバルは持続可能性を実践する伝道師でもあります。たとえば、中国で太陽電池パネルを新しい工場の屋根に設置する一方で、スウェーデンでは独自の熱交換器で工場の廃熱を暖房に変換して余った熱を地域暖房システムに供給する企業を支援しています。

持続可能性が組織にとって当たり前のことになるのが、ポールソンの究極の目標です。「私の目標は、いつの日か持続可能性がすべての業務に完全に溶け込み、持続可能性マネージャーという役割がなくなることです」（ポールソン） ■

3 ヒント

1 質と量「現在の水やエネルギーの使用状況や排出量の状況と、それが収益に与える短期的、長期的影響を評価しましょう」

2 選択眼を持つ「自社の構造が環境に最も大きな影響を与えている領域に注目しましょう」

3 サプライチェーンを取り込む「利害関係者（サプライヤー、顧客、従業員、同僚、所有者など）を巻き込みましょう。これにより優先順位を付けやすくなり、また最適なソリューションを見つけやすくなります」

「アルファ・ラバルは、売上と持続可能性を密接に結びつけている点で一線を画しています」

写真: FREDDY BILLOVIST





北極光を リサイクル

50,000,000,000ワット

これは北欧の全家庭が生活していくために必要な電力です。同時に、アルファ・ラバルの熱交換器により世界中の主要産業が毎年節減しているエネルギー量でもあります。これこそが今、代替エネルギー利用と呼ばれているものです。

実は、廃熱をはじめ、産業プロセスではまだ膨大な量のエネルギーが失われています。当社の先端技術熱交換器なら、産業プロセスのエネルギー効率を10~50%向上させることができます。世界全体では、50ギガワットの節約になります。さらには、毎年約1億5,000万トンのCO2が削減されています。これは、3,000万台の自動車が1年間に大気中に放出する量に相当します。電力を賢明に使うとは、こういうことです。

Pure Performance

エネルギー。環境。船舶。エンジニアリング。食品。化学。アルファ・ラバルはほぼすべての産業を対象に、幾度となく製品の改良と開発を支援してきました。専門知識、システム、サービスを駆使して、私たちは100カ国以上で産業を支援しています。私たちの原動力は常に同じ。人々のために今よりもクリーンな環境、今よりも良好で、快適な、希望を抱ける明るい生活を創造することです。



www.alfalaval.com