

SAFE

くらしと地球と金融をつなぐ環境情報誌

トップインタビュー

2014
11月
vol.108

長年の実績とノウハウを生かし、 風力発電のさらなる導入拡大を目指します。

株式会社ユーラスエナジーホールディングス

代表取締役社長 清水 正己氏

• 特集

水素社会は本当に実現するのか

• Eco Frontiers

サイボーグ昆虫による“匂い”探知が未来を拓く

• Ecological Company Special

商品価値の向上と環境負荷の軽減を両立する

新たなシール・ラベルを「創造」する

シーレックス株式会社

• SAFE NEWS Archives

• ECOBIZ 海外進出のイロハ

• BOOKS 環境を考える本

• Green Activities



SMFG

三井住友フィナンシャルグループ
SUMITOMO MITSUI FINANCIAL GROUP

CONTENTS

■ トップインタビュー	1
株式会社ユーラスエナジーホールディングス 代表取締役社長 清水 正己氏	
■ 特集	5
水素社会は本当に実現するのか	
■ Eco Frontiers	10
サイボーグ昆虫による“匂い”探知が未来を拓く	
■ Ecological Company Special	12
商品価値の向上と環境負荷の軽減を両立する 新たなシール・ラベルを「創造」する シーレックス株式会社	
■ SAFE NEWS Archives	14
生物多様性条約第12回締約国会議、韓国で開催/ 世界の野生生物、過去40年で半減	
■ ECOBIZ 海外進出のイロハ	15
インドの現状と環境問題を踏まえたビジネス展開	
■ BOOKS 環境を考える本	16
私のおすすめ Eco Book/新刊紹介/温故知新	
■ Green Activities	17
ブーマ	

SAFE EYE

気候変動への適応と忍耐力

豪州の海水淡水化工場を訪れる機会を得た。豪州では1995年から2009年に至る期間、深刻な干ばつに直面したことが、こうした施設整備の背景にある。現在までに、6基の海水淡水化工場が各地で竣工している。逆浸透膜が納められたモジュールが見渡す限り並べられた光景は圧巻だった。

2005年当時、たとえばシドニーでは、住民が住宅周辺の散水を許されるのは、水曜日と日曜日の午前10時以前と午後4時以降に限定され、手持ちホースかドリップ・システムしか認められなかったという。建物や自動車の水洗いは禁止で、違反者には220豪ドル(約2万円)の罰金が科せられたということだった。

そうした状況を少しでも緩和すべく、巨額の費用を投じて建設された海水淡水化工場だが、足元では稼働率は半分以下。稼働を停止している工場もあるという。理由は簡単で、2010年になって降水量が一気に回復し、場所によっては台風で洪水の被害も発生する状況になっているからだ。

運営会社の担当者は、「思いは複雑だが、今後、再び自分たちの施設が役に立つ時が来る。そのために施設を稼働し続けたい」と率直に話をしてくれた。気候変動とは、実に気まぐれな性格を有している。ときに、人間を翻弄することを楽しんでいるかのように見えることすらある。気候変動への適応には「長い目で見る」ことが必須なのだ。今回の訪問では教えられた。環境問題に向き合うには、未来の世代に向けた「想像力」とともに、気まぐれな変動への「忍耐力」もまた欠かせないのである。

(株式会社日本総合研究所 足達 英一郎)



photo: 矢木 隆一

トップインタビュー 株式会社ユーラスエナジーホールディングス 代表取締役社長 **清水 正己氏**

長年の実績とノウハウを生かし、 風力発電のさらなる導入拡大を目指します。

1987年にアメリカで風力発電事業を開始した、豊田通商株式会社(60%)と東京電力株式会社(40%)が出資する株式会社ユーラスエナジーホールディングス。同社は、世界各国で風力発電事業を展開しており、国内における風力発電業界のリーディングカンパニーです。再生可能エネルギーの普及・拡大を通じて地球環境保全や地域活性化に貢献する同社の取り組みについて、代表取締役社長の清水正己氏にお話を伺いました。

風力発電事業のリーディングカンパニー

風力発電を専門とする事業者としていち早く創業された経緯をお教えいただけますでしょうか。

弊社の始まりは、株式会社トーマン(現豊田通商株式会社)グループの電力事業部が1986年から風力発電に取り組み、翌87年にアメリカ・カリフォルニア州で発電事業をスタートさせたことです。当時の日本では、「風車を回してどうするんだ」と言う人がいるくらい、風力発電は認知されていませんでした。そうした社会環境の中で風力発電事業を始められたのは、新しいことに果敢に挑戦する総合商社特有の文化があったからだと思います。

その後、地球温暖化など環境問題への関心が早くから高かった、イギリスやイタリア、スペインなどヨーロッパへ進出。2001年11月には、風力発電事業をより大きく展開するため電力事業部を分社化、2002年10月には東京電力を株主に迎えました。現在の社名である「ユーラスエナジー」は、社内公募でアメリカのナショナルスタッフによって考案されたものです。「ユーラス(Eurus)」はギリシャ神話に登場する「東の風の神(エウロス)」を英語で発音したもので、この名にあやかり、「東」の国から新しい風を吹き起こしていこうという弊社の決意が込められています。

なぜ最初にアメリカで事業をスタートされたのですか。

アメリカでは、1970年代の2度にわたるオイルショックを契機に、石油に代わるエネルギーの導入促進を奨励した法制度がいち早く整備されていたからです。風力だけでなく、太陽光、太陽熱、バイオマス、小水力など、再生可能エネルギーによる発電事業のほとんどは、補助金や固定価格買取制度(FIT)など国の政策と支援制度に支えられています。経済的に後押しする政策がなければ、事業化はできないといってもよいでしょう。弊社は、このように支援制度が整った国から順に事業を広げ、日本では1999年、北海道の苫前町に国内初的大型風力発電所を設置しました。

「クリーンエネルギーの普及・拡大を通じ、地球環境保



ユーラス苫前ウインドファーム(北海道苫前町)

全の一翼を担う」という企業理念に基づき、現在、アメリカ、ヨーロッパ、アジアを中心に数多くの風力発電事業を展開しています。長年にわたって風力発電事業で培ったノウハウと経験は、2008年から始めた太陽光発電事業にも生かされています。

独自の技術力で風力発電を推進

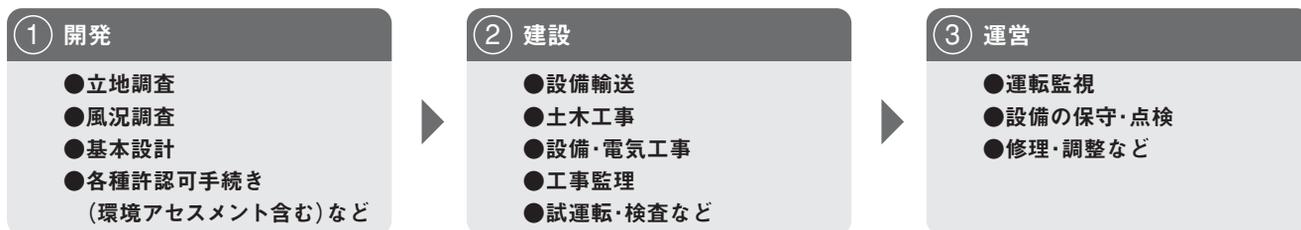
2012年に始まった「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」は、日本の風力発電市場にどのような影響を与えたのでしょうか。

国内でFITが開始されたことにより、太陽光発電設備は急増しましたが、風力発電の導入はあまり伸びませんでした。確かにFITは追い風にはなりますが、風力発電所を新設する場合、まず候補地の風況調査を最短でも1~2年行います。そして環境アセスメント(影響評価)を行うのですが、季節の変化に配慮しながら生活環境や生態系への影響を調べるため、4~5年くらいかかります。さらに許認可や工事期間を考慮すると、開発を始めてから発電所の稼働まで早くても7~8年かかります。その過程においても計画の変更や縮小を求められることがあるため、「風力発電ビジネスは難しい」「事業リスクが高い」といわれることが多いのです。また、投資額は中規模発電所でも50億円に上り、操業は20年という長期間であり、結果として調査・計画から運用まで含めると30年近くに及ぶ事業となります。これらが新規参入する企業の障壁となっているのも事実です。

新規参入が難しい風力発電市場において、御社はすでに27年の実績を蓄積されています。業界における御社の強みをどのように捉えておられますか。

弊社の強みは、アメリカ、ヨーロッパ、アジアで風力発電事業を展開していることです。3地域に分散して発電設備を所有する利点は2つあります。まず1つは、風況変動による事業リスクの軽減です。発電設備の所在地を分散させることで、天候が経営に与えるリスクを抑えることができるのです。もう1つは、各国政府のエネルギー政策の転換によって生じる事業リスクの分散です。先ほどお話ししたように、風力発電事業は各国の支援制度に支えられているため、エネルギー政策の転換によってその制度が変更になると多大な影響を受けます。実際に、スペインではFITが撤廃され、同国における事業の採算は悪化しました。エネルギー政策の転換はどこでも起こりうることです。そのリスクを分散するため、弊社はグローバルに事業展開を拡大し、経営の安定度を高めることを目指しています。これまで弊社の拠点は北半球中心でしたが、現在はオーストラリアやウルグアイなど南半球でも風力発電事業に取り組んでいます。

風力発電事業における3つのフェーズ



このほかの強みとしては、開発・建設・運営まで一貫して推進する技術力があることです。風力発電所の稼働率を上げるには、最初に風況を調査して立地を決め、どのように風車をレイアウトするかが鍵を握ります。風況分析を請け負うコンサルティング会社もありますが、弊社は社内に風況分析の専門家を確保することで、計画の精度を高めています。

建設に関しては、長年の実績を通じて蓄積した豊富なノウハウが強みです。実際に施工するのは建設会社ですが、長年、風力発電の開発に取り組んできた弊社は、こと風力発電所の工事に関して、建設会社にも負けない知識があると自負しています。

風力発電設備の運転とメンテナンスを専業とする「ユースエナジージャパン」という子会社があることも強みの1つといえます。同社の社員は、風車が好きで入社した人間ばかりなので、設備の不具合を敏感に読み取る力を持っています。“お母さんは子どもの体調が悪いとすぐわかる”、それと同じで、彼らは“自分たちの風車”という思いがあるから、小さな異常も見逃さないのです。

また、弊社の技術力を語る上で忘れてはいけない存在が、株主である東京電力です。現在、東京電力から弊社に10人程度の技術者が出向しています。彼らの持つ知識だけでなく、東京電力グループが持つ技術力を利用できることも、我々の強みです。同社に蓄積された電力システムの技術やノウハウを活用して、風力や太陽光発電事業を行える企業はほかにはありません。

地域との一体化を目指して

東日本大震災以降、地域再生の起爆剤として再生可能エネルギーに注目が集まっています。御社では、風力発電事業を通じて地域とどのような関わりを築いておられるのでしょうか。

弊社は、「地域とともに発展し、社会から信頼される企業」という企業ビジョンを掲げています。発電所は、製造工場などと比べて多くの雇用を生むものではありませんが、ユースエナジージャパンでは発電所の管理に当たる要員を地元で採用することで、少しでも雇用拡大に貢献したいと考えています。

それに加えて、発電設備に使う部品は、地元企業から調

達するように努めています。風車には2万点を超える部品が使われており、その中には純正品でないものも多数あります。このような汎用部品はできる限り地元の協力メーカーさんから調達することとしています。また、大規模な風力発電事業の場合、都市銀行に加え地元の金融機関にもレンダーとして参加いただき、プロジェクトファイナンスを組成することで、地域経済活性化に貢献できればと考えています。さらに地元の金融機関さんには部品調達の協力メーカーの紹介をしてもらうこともあります。たとえば、北海道では、北洋銀行さんにビジネスマッチングをお願いしました。

このほか、発電所が立地している地域の商工会議所などに入会したり、自治体が開催する環境展やお祭りなどの行事に参加するなど、地域の一員になるべく努力を重ねています。また、地域の方々の風力発電に対する理解を深めるため、発電所の見学会を開催したり、地元の学校で出前授業を行うこともあります。地道な取り組みではありますが、こうした小さな積み重ねによって地域の皆さまとコミュニケーションをとり、信頼の構築を図っていくことが、長期にわたって円滑な発電事業を営んでいくためには重要だと考えています。

刻一刻と移り変わる市場の動きに対応

日本における風力発電の導入ポテンシャルはどのくらいあるのでしょうか。

日本のエネルギー自給率はわずか6%で、世界の主要国と比べ、極めて低い水準です。エネルギー自給率の向上は日本の最優先課題の1つであり、それには再生可能エネルギーの導入拡大が欠かせません。

再生可能エネルギーの中でも風力発電には開発の余地が多く残されています。日本風力発電協会によると、2010年度における風力発電の累積導入量は、248万キロワットです。同協会は、2020年に1,090万キロワット、2030年に3,620万キロワット、さらに2050年には7,500万キロワットまで引き上げるロードマップを目標として掲げています。

しかし、ロードマップの実現にはいくつかの課題が残されています。現在、議論されている課題の1つが、環境アセスメントの効率化です。風力発電所を操業するまでのリードタイムを短縮できれば、新規案件を進めやすくな

りますが、環境アセスメントを簡略化するわけにはいきませんので、どのように効率性と環境配慮の折り合いをつけるかがポイントだと考えています。

近年、海上に風車を設置する「洋上風力発電」も注目されています。

洋上風力発電には、浮体式と着床式の2通りの方式があります。日本は周辺海域の水深が深く、海底の地形も複雑なため、メディアでは特に浮体式洋上風力発電が注目されています。国の支援のもと実証実験も行われていますが、投資規模やリスクを考えると、浮体式洋上風力発電の事業化にはもう少し時間を要すると思います。一方、着床式洋上風力発電は、すでにヨーロッパで事業化が進んでいます。ヨーロッパと日本では海の状況が異なるものの、基礎的な技術は確立されつつありますので、国内でも5年以内には着床式洋上風力発電所が動き出すと期待しています。弊社は、その先駆けとなるべく、現在、北海道稚内市や青森で事業化を前提に風況調査を進めているところです。

今後、気候変動に関する国際的な動きを受けて、風力発電を含め再生可能エネルギーの必要性が高まることが予想されます。一方、日本では、2016年の「電力システム改革」に向けて取り組みが進められており、国内の電力事業をめぐる環境は変わりつつあります。刻一刻と変わるビジネス環境に対する今後のビジョンをお教えいただけますでしょうか。

今、ヨーロッパでは、再生可能エネルギーの買取費用が膨らみ、スペインがFITを撤廃したり、他の国でも買取価格を引き下げるなど、制度の見直しが進められています。一方、アメリカでは、シェールガスの登場によって電気価格の低迷が続く、風力発電事業も厳しい状況にあります。だからといって開発を止めてしまえば、数年先に潮目が変わったときに出遅れてしまいます。気候変動の問題を考えれば、先進国が再生可能エネルギーの導入拡大に向かう流れは変わりません。いつ市場が好転しても、確実に新規案件を獲得できるよう、途切れなく取り組みを続けていくことが重要だと考えています。

一方、国内では、「電力システム改革」に向けて、広域系統運用の拡大や電力の小売自由化、発送電分離などの議論が進められており、こうした動きに広くアンテナを張っていなければなりません。弊社は北海道の送電網整備実証事業に参画しています。北海道は風力発電の適地であるものの、送電網が脆弱なため、導入が進んでいません。送電事業は我々の本業ではありませんが、風力発電を推進するために連系設備の問題は避けられません。

また、北海道と本州を結ぶ海底送電ケーブルの「北本連系」は現在60万キロワットの送電能力を持っていますが、2019年3月までにこの能力を90万キロワットに拡大する

プロジェクトが進んでいます。道内での風力発電導入が進み、余剰電力を道内で処理しきれなくなっても、この設備を利用することにより、今以上に北海道でつくった電気を本州に供給することが可能になります。

ほかにも社内には、小水力や地熱など新しい分野への挑戦を求める声がありますが、今、取り組んでいる風力発電と太陽光発電をさらに発展させていくことが最も大事だと考えています。国内の総発電量に占める再生可能エネルギーの割合はまだ数%にすぎず、ここに大きな潜在市場があることは間違いありません。風力発電のリーディングカンパニーとして、この潜在市場を開拓していくことが、弊社の使命だと考えています。

【聞き手】三井住友銀行経営企画部CSR室長 山岸 誠司
日本総合研究所理事 足達 英一郎



PROFILE

清水 正己(しみず まさみ)

1973年成蹊大学経済学部卒業後、株式会社トーマンへ入社。インドネシア駐在を経て、株式会社トーマンの執行役員、取締役などを歴任する。2006年に豊田通商株式会社にて常務執行役員に就任。2010年に株式会社ユーラスエナジーホールディングスの代表取締役副社長に就任したのち、2012年1月より代表取締役社長を務める。

会社概要

株式会社ユーラスエナジーホールディングス

設立 2001年(2002年に現商号に変更)
本社 東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町ビル7階
資本金 181億9,920万円
代表者 代表取締役社長 清水 正己
事業内容 風力および太陽光発電事業
ホームページURL : <http://www.eurus-energy.com/>

特集

水素社会は本当に実現するのか

CO₂フリーを可能にするエネルギー、水素。高いポテンシャルに大きな期待が寄せられる一方で、技術面、経済面でのハードルは高く、普及にはかなり時間がかかると考えられてきた。しかし近年、急激な勢いで課題解決が進み、水素社会の実現が具現化しつつある。水素利用の現状とその可能性を考察する。

水素利用のロードマップ

多様なエネルギーの中でも極めてクリーンなエネルギーとして長らく注目されてきた水素。FCV(燃料電池車)や家庭用燃料電池「エネファーム」などの言葉をマスコミで見聞きする機会が増えたこともあり、かつてより水素を身近な存在として認識できるようにはなった。しかし、普及の足取りは依然ゆるやかで、「水素社会」という大きなビジョンが実現するには、今な

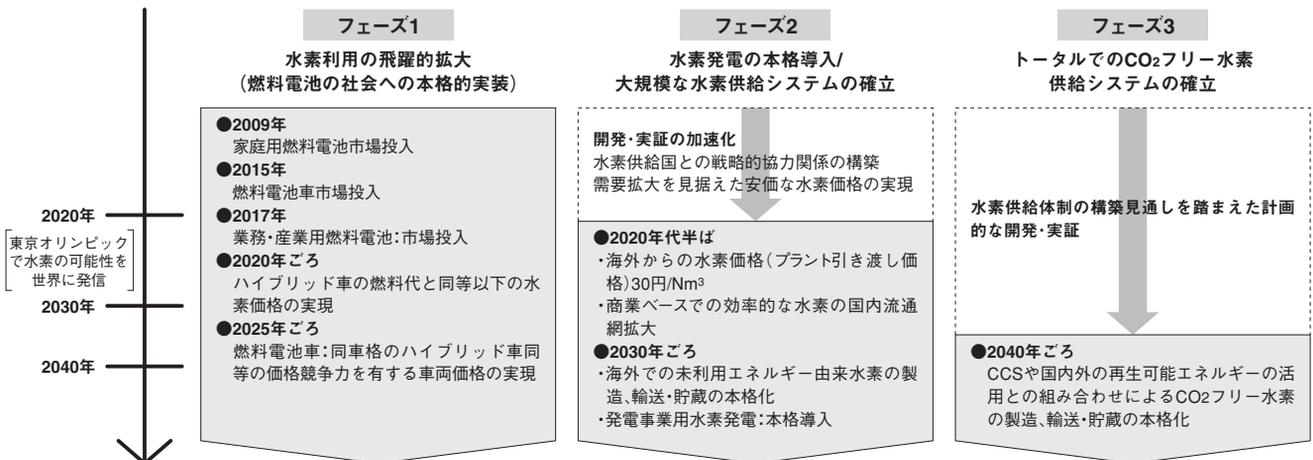
お解決すべき課題が多い。その課題解決の難しさから、ほんの2~3年前までは、水素社会の実現は非現実的とする懐疑的な見方が広がっていた。

ところが、近年、状況は急激な変化を見せている。地政学的リスクを抱える化石燃料からの脱却、エネルギー安全保障の確保、再生可能エネルギーの無駄のない利用、新産業創出と、水素社会のもたらすメリットは多い。とりわけ気候変動の脅威が各国の社会経済を脅かし始めた今、普及コストとリスクを天秤にかけ

ても水素社会に舵を切った方が得策であると、我が国でも本腰を入れ始めたのである。

その姿勢を示すのが、2014年4月に発表された「エネルギー基本計画」に初めて、水素エネルギーの具体的な利用が明記されたことだ。基本計画では、電気や熱に加え水素が将来の二次エネルギーの中心的役割を担うこと、2015年から商業販売が始まるFCVの導入推進のため、4大都市圏を中心に100カ所の水素ステーションを整備することなどが謳われている。

■水素社会実現に向けた対応の方向性



水素・燃料電池戦略協議会が2014年6月23日に発表した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」に、2040年のCO₂フリー水素の本格化に向け、3段階の具体的なフェーズが明記された。

続く6月には、基本計画を基にした「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が公表され、3段階のフェーズで水素社会を目指すシナリオが示された。CO₂を排出しない「CO₂フリー水素」の利用を最終目標に掲げ、導入しやすい部分から段階的に拡大していくという現実的な青写真だ。

フェーズ1は燃料電池車

フェーズ1では、FCVの普及と水素ステーションなどのインフラ整備を行う。2015年に予定されているFCVの市場投入を皮切りに、東京オリンピックが開催される2020年ごろまでに経済合理的な水素関連技術・製品を実現、2025年にはFCVをはじめとする燃料電池製品の経済的自立を目指す。

連動して業界でも動きが活発化している。トヨタ自動車では、一足早い2014年度中に700万円程度でFCVの販売を開始すると発表。ホンダも、岩谷産業やさいたま市と共同で、ごみ焼却時の余熱を使った廃棄物発電の電力で水から水素を製造・供給する水素ステーションを開発、設置した。主要構成部位を1つにまとめた世界でも初めてのパッケージ型水素ステーションで、設置工事期間と設備面積を大幅に削減でき

ると各方面から注目を集めている。

こうした動きを直接的、間接的に支えてきたのが、2004年に始まった「福岡水素エネルギー戦略会議(Hy-Lifeプロジェクト)」だ。福岡県や九州大学を中心に720を超える企業、大学、支援機関が集い、3つの社会実証を中心に数々のプロジェクトを進めてきた。

最初の社会実証となったのは、1キロワット級の家庭用燃料電池150台を新興住宅地の戸建て住宅に設置する、世界最大の水素利用都市「福岡水素タウン」だ。家庭用燃料電池は、都市ガスやプロパンガスから水素を取り出し、その際に発生する電気と熱を利用して発電や給湯に利用するもので、「エネファーム」の名称で知られている。「福岡水素タウン」で採用した「エネファーム」は、プロパンガスから水素を取り出すタイプだ。

地域内には、連日多くの見学者が訪れるモデルハウス「スマートハウスin福岡水素タウン」もある。このモデルハウスでは、家庭用燃料電池で採用されている「PEFC(固体高分子形燃料電池)」の次のステップとして注目される、発電効率が非常に高い「SOFC(個体酸化物形燃料電池)」を国内で初めて導入。データを集めている。

2つ目の社会実証は、FCVに水素を

供給するステーションの整備・運営だ。北九州市と福岡市の2カ所にステーションを設置し、両者間に「水素ハイウェイ」を構築する。それぞれのステーションでは、利用する水素の取得方法が異なる。「北九州水素ステーション」は、市内製鉄所で発生する年間5億m³の副生水素の一部を利用するオフサイト型のステーションである。一方、福岡市の「九州大学水素ステーション」は、水を電気分解して得られる水素を利用。CO₂がまったく発生しない次世代型ステーションの確立を目指す。同実証では、ステーションの整備・運用に関わる知見の収集に努めるほか、自由に実験走行できる環境を提供するなどしてFCV普及の一翼を担う。

水素供給の拠点となるステーションの設立は、水素エネルギーを利用する新たなモデルタウンの整備にもつながった。これが3つ目の社会実証となる「北九州水素タウン」だ。「北九州水素ステーション」から約1.2キロメートルの水素パイプラインを敷設し、集合住宅や博物館、ホームセンターなどに設置した14台の定置型燃料電池に副生水素を供給。効率的な水素供給やパイプラインの耐久性などに関するデータを収集し、技術・運用面での課題の洗い出しを行っている。

福岡水素エネルギー戦略会議の事務局を担う、福岡県商工部新産業振興課水素班の黒水拓也氏は、3つの社会実証を次のように説明する。「社会実証の結果は、関わっている企業にそれぞれフィードバックされ、水素関連製品の研究開発に活かされています。たとえば、FCVに先んじて商業販売されたエネファーム



2011年9月から運用を開始した、北九州水素ステーション(写真左)と九州大学水素ステーション(写真右)

ムは、Hy-Lifeプロジェクトが始まった当初はまだ製品化にはほど遠い状態でした。2009年の発売時には300万円近くしていましたが、最近では性能が向上し、価格も半額程度にまで下がっています。これは、各企業の開発努力はもちろんのこと、社会実証のフィードバックや、同時に行ってきた水素関連の人材育成、新産業育成支援、研究開発、世界最先端の水素情報拠点の構築など、Hy-Lifeプロジェクトとして10年間包括的に支援し続けてきた成果でもあると自負しています。これまでの結果を踏まえ、水素社会実現に向けて今後も引き続きサポートしていくつもりです」。

フェーズ2では 安価な水素調達を模索

ロードマップのフェーズ2で目指すのは、水素発電の本格的な導入と大規模な水素供給システムの確立だ。本格的に水素社会を築くには、経済合理性に見合った手法で、大量の水素を入手する必要がある。現在、その手法として有力視されているのが、海外からの水素導入だ。

水素は、宇宙に存在する元素の約70%を占めるほど豊富にある物質だが、単体では自然界にほとんど存

在せず、地球上では水や化石燃料、有機化合物などの形で存在する。そこから取り出す方法には、水の電気分解から水素をつくり出す電解法のほか、天然ガスやメタノール、ナフサなどからつくる水蒸気改質法、微生物による有機物の分解を活用したバイオマス転換法など多くの手法があり、地域の資源や特性に合わせた水素の製造が可能だ。

CO₂の排出を考慮すると、水素の製造方法として理想的なのは国内で生まれた再生可能エネルギー由来の電気を使った電解法だが、現段階では、低コストで大量に確保できる天然ガスや石炭からの製造が現実的と見られている。各社がしのぎを削り始めているが、このうち、石炭の中でも低品質で使い道のなかった「褐炭」に着目し、ビジネスモデル構築を急ぐのが川崎重工だ。

「褐炭は、石炭と同程度の埋蔵量があるとされ世界に広く分布していますが、水分量が50～60%と多いうえ、乾燥すると自然発火するという少々扱いづらい資源です。輸送が難しく、採掘地付近で発電に使う程度しか用途がありません。ただ、非常に安価に入手できるため、もっとも経済的な水素製造方法の1つといえます。

我々は、褐炭の埋蔵量が380億トンと非常に多い豪州、中でも日本の総発電量の240年分の褐炭が眠るとされるビクトリア州で、水素の採掘から製造、液化、輸送、そして、国がロードマップのフェーズ3で掲げるCCS(CO₂の回収・貯留)までをトータルで行う『CO₂フリー水素チェーン』を、現地政府と一緒に推進しているところです」(川崎重工技術開

発本部水素プロジェクト部長 西村元彦氏)。

水素4割でCO₂を8割削減

西村氏によれば、プロジェクトの試算ではじき出した水素コストは29.8円/Nm³(CIF:船上引き渡し価格)。国内では、現在、半導体ウエハーや太陽電池シリコン、光ファイバー、液晶・プラズマディスプレイなどの製造に水素が使われており、販売量は年間約1.4億m³、石油化学プラントや製鉄所での自家消費分を合算すると180億m³ほどの水素市場があるとされているが、29.8円/Nm³という数字は、現在流通しているこれら水素の単価の4分の1程度だという。

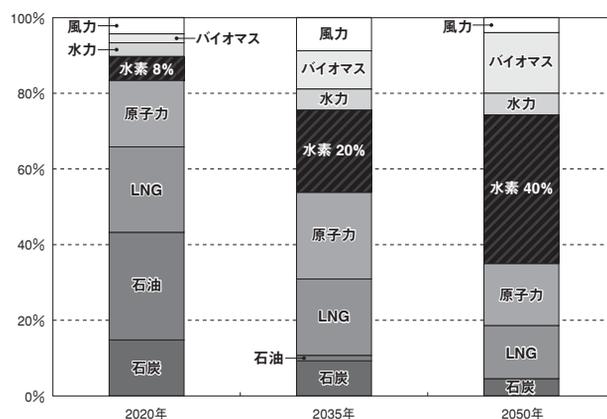
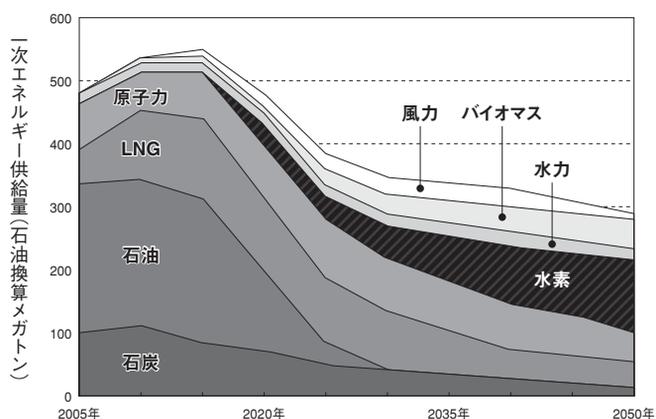
「29.8円/Nm³の内訳としては、褐炭燃料の採掘とCO₂の回収・貯留にかかる5.2円/Nm³は豪州で消費するお金ですが、残りの水素製造、パイプライン敷設、水素液化、積荷基地、水素輸送船などの設備費等は日本に落ちるお金です。従来のエネルギー資源の輸入と比べても、リターンの大きなバリューチェーンが築けるビジネスだと考えています」。

世界では今、2050年までに全体のCO₂の排出量を1990年比50%削減、先進国は80%削減という目標を掲げている。エネルギー総合工学研究所主催の「CO₂フリー水素チェーン実現に向けた構想研究会」が2010年に実施したシミュレーションでは、2050年時点で全体のエネルギー供給量の4割まで水素の比率を増やすことができれば、最も国民経済負担が少ない状態でCO₂の80%削減と



豪州ビクトリア州の褐炭採掘現場

■水素需要の予測(一次エネルギー供給量)



エネルギー総合工学研究所主催「CO₂フリー水素チェーン実現に向けた構想研究会」が算出した、「水素と将来のエネルギー需要」。水素コスト25~45円/Nm³、2050年にCO₂排出量を1990年比80%削減することを想定したシナリオ。

いう目標を達成できるとしている。国内エネルギー事情が変化した東日本大震災以降も、RITE(地球環境産業技術研究機構)やその他の機関が行ったシミュレーションで似たような結果が導き出されており、業界では25~45円/Nm³が水素コストの1つのターゲットになっているようだ。

2020年に 水素パイロットチェーン

水素の安価な調達確保ができたとして、次にクリアしなければならないのは、水素社会実現の大きな壁だった輸送・貯蔵技術の確立だ。

水素の輸送・貯蔵に関しては、気体状態の800分の1にまで体積を小さくできる液化水素にする方法が主流だが、それにはマイナス253℃という超低温を保つ必要があり、断熱をいかに高めて気化による損失・拡散を防ぐかが課題となる。ロケット燃料用の輸送や液化水素タンクで技術と実績のある川崎重工は、断熱性と経済性を両立した技術の確立にめどを付け、事業化に向けて取り組みを進めている。

「まずは、液化水素2,500m³の輸送が可能で小型液化水素運搬船を開発し、最終目標の80分の1程度の小さな水素パイロットチェーンを展開します。実現できるのは、早くとも2020年の東京オリンピックのころになりそうです」(西村氏)。

実現すれば、水素の船舶運搬は世界でも初めてのケースとなる。同社ではすでに日本海事協会の基本認証も取得し、豪州当局と国土交通省間で運航に向けた基本合意も取り付け準備を進めている。

常温・常圧での 水素輸送が可能に

一方、既存のケミカルタンカー(化学品を運ぶ専用船)や貯蔵タンクをそのまま水素の輸送・貯蔵に流用する技術を開発したのが、千代田化工建設だ。同社の方法では、水素の液体化に、塗料や接着剤の溶剤などに広く使われているトルエンを用いる。水素チェーン事業推進ユニット水素事業推進セクションでセクションリーダーを務める白崎智彦氏は、この技術は水素化技術と脱水素技術の2つで成

り立つといい、「核は脱水素技術」と明かす。

「トルエンは、主に石油精製の過程で生産されます。そのトルエンに水素を結合することで、水素は気体時の500分の1の体積の液体に縮小します。できた液体は修正インクなどに使われているメチルシクロヘキサン(MCH)です。MCHは常温・常圧の液体として扱うことができるのでハンドリングしやすく、従来のタンカーやタンクをそのまま使える点が最大のメリットです。

水素化技術は少し前から存在していましたが、問題は脱水素技術でした。多くの科学者や研究機関が試みてきたものの、MCHから水素に戻す工業的な方法を見いだせなかったのです。

可能にしたのは、酸化アルミニウムのアルミナに、ナノレベルまで小さくした白金の粒子を均一に付着させた触媒で、我々はこれをSPERA(スペラ)触媒と名づけました。このSPERA触媒にMCHを通して加熱すると、水素とトルエンに戻ります」。

トルエンとSPERA触媒は繰り返し使用できる。寿命は、トルエンに関してはほぼ劣化がないとされる。



千代田化工建設が建設した小型デモプラント。毎時50m³の水素化反応と脱水素反応を繰り返す。

SPERA触媒の寿命は1年以上あることが確認されており、十分商業化できるレベルだという。

「10年以上前の開発当初は、水素の具体的な需要も少なく、水素社会はずいぶん先の話でした。しかし現在は、産業用の大きな市場も認識でき、安価な水素を確保できればビジネスになります。さらに大きな需要が見込めれば、スケールメリットでさらに価格を下げることも可能です。その実現のために重要な市場は水素発電です」。

同社は現在、川崎市と共同で、水素エネルギーを活用した「国家戦略特区構想」を内閣府に提案している。川崎臨海部に水素供給網を築くと同時に、市や臨海部の企業と連携し、水素発電所の建設を計画中だ。2020年の東京オリンピックでは、選手村への電力供給を水素発電で賄い、自社や日本の技術を世界に知らしめたいという思いもある。

千代田化工建設は当面、化石燃料からの取り出しや、海外の大型プラントで発生する副生水素の輸入に水素調達を頼ることになる。しかし、最終的には「再生可能エネルギーを起源とした水素サプライチェーンを築くことが究極の目標になる」と白崎氏は言う。

「残念ながら、日本では、再生可能

エネルギーが増えたとしても100%エネルギーを自給することは難しいと感じています。世界中に等しくあるといわれる自然エネルギーも偏在しているのが現実で、化石燃料の採れる産油国は太陽光も風力も豊富であたりします。産油国自体も化石燃料の次の資源として再生可能エネルギーに期待し始めていますから、日本の再生可能エネルギーを補う意味で、産油国での余剰分を水素の形でためて、再生可能エネルギー由来の水素を今から少量入れ、その比率を少しずつ増やしていくのが現実的なアプローチではないかと考えています」。

水素社会をめぐる競争はすでに始まっている

再生可能エネルギーで発電した電気を水素として蓄え、天然ガスとの混焼や再発電、燃料電池に利用する方法の確立に向け、各国でさまざまなアプローチが試みられている。中でも「Power to Gas」というコンセプトで注目を集めている国が、ドイツだ。

再生可能エネルギーへの転換を目指すドイツでは、風況のよい北部に風力発電が、日照条件のよい南部に太陽光発電が集中し、北部での電力供給量が南のそれより圧倒的に多い状態にある。しかし、実際に電力需要が大きいのは産業が集積する南部であり、南北をつなぐ高压送電線が圧倒的に不足していることから、余った北部の電力が系統に接続されず年間250ギガワット時も捨てられている。このため、北部の余剰電力を水素に変換・貯蔵し、これ

を都市ガス導管に混入することで、水素の有効利用を図る「Power to Gas」(電力をガスに変換するという意)という方法が模索されてきた。

ドイツ政府は、国内に15カ所あるFCV用水素ステーションを2030年までに1,000カ所に拡大する方針を掲げるなど、水素社会の実現に向けて積極的に国が音頭をとっている。現場では、ドイツ大手電力会社のE.ONや自動車メーカーAudiなどが参画するパイロットプロジェクトが進行中だ。その中には、1時間当たり数百Nm³の水素製造を行い都市ガスに混入する、規模の大きなプロジェクトもあるという。

国や地域により、最適なエネルギーは必ずしも同じではない。エネルギーレジリエンス(災害時などのエネルギーの回復)の面からも、多様なエネルギー源を確保しておくことは重要だ。しかし一方で、大量のエネルギーを一度に供給できる体制も現代社会では不可欠といえる。製造、供給、利用のすべてにおいて多様な方法があり、小ロットにも大ロットにも対応できる水素はまさに夢のエネルギーだ。技術、素材、数字的裏づけといった役者が揃い、利用のハードルが一気に下がった今、水素社会の実現はもはや絵に描いた餅ではなくなった。

国内のみならず、グローバルを視野に入れた競争が早くも始まろうとしている。どの国のどのプロジェクトがいち早くゴールに到達するのか、その動向から目が離せない。

取材協力:福岡県商工部新産業振興課、川崎重工業株式会社、千代田化工建設株式会社

Eco Frontiers

サイボーグ昆虫による“匂い”探知が未来を拓く

これまでの技術では、自然環境における“匂い”の可視化や探知は困難だった。東京大学先端科学技術研究センターの神崎亮平教授らの研究グループは、この難題を昆虫の嗅覚機構を再現することでクリアした。その研究成果と期待される効果について検証する。

匂いは貴重な情報源だが、その探知は犬に頼らざるを得なかった

呼吸や尿の匂いを嗅ぐだけでがんの有無を探知する「がん探知犬」が話題だ。一般に犬は、人間の1,000万倍から1億倍の嗅覚があるといわれており、「がん探知犬」は、その優れた嗅覚を使って、人間には認知できないがんの情報を抽出しているのだ。この例が示すように、実は匂いには膨大かつ有用な情報が含まれているのだが、これまで人間はその情報を十分に活用することができなかった。

これまでに多くの研究者・技術者が、ガスクロマトグラフィーなどの化学センサや水晶振動子センサ、半導体センサ、抗原抗体反応センサなどを開発し、匂いの可視化に取り組んできた。こうした技術により、ある程度匂いの可視化は可能になったが、残念ながらいずれの技術も閉鎖空間でなければ正確な計測ができず、自然環境下での匂い探知は困難だった。

そのため、自然環境下での匂い探知は、犬に頼らざるを得なかったのである。冒頭で紹介した「がん探知犬」に限らず、麻薬捜査や人命救助、犯罪捜査など、多くの場面で犬が活躍している。しかし、その効果には限界があった。犬が継続的に匂いを検索できる時間は一般的に30分程度で、雨などの悪条件が重なれば、さらに能力が落ちてしまう。それに加えて、訓練には相応の時間とコストがかかり、犬に指示を与えるハンドラー（指導手）の育成も必要になる。このような制約をクリアしなければならぬため、犬は人命救助や犯罪捜査など特定の用途でしか使えなかった。

数キロメートル先の匂い源を探知できる昆虫の機能に着目

もっと効率的かつ高精度に匂いを探知する方法はないか、世界中の研究者・技術者がこの難題にチャレンジし続けてきた。その中から近年、極めて有効性が高い研究成果が発表され、学会のみならずビジネス界でも大きな話題となっている。その研究成果とは、昆虫の匂い検出機能を再現したセンサ技術である。

この技術を解説するには、まず、なぜ自然環境下での匂い探知が難しいのかを説明しなければならない。その最大の難関は“風”である。天気予報などでは「南西の風」といった具合に、風の流れを一方向で表現するが、実際の風は直線的に流れるわけではなく、常に不連続な塊（フィラメント）として存在し、時々刻々と分布状態を変化させている。匂い物質は、この変化し続ける風に乗って空気中を浮遊している上に、濃度分布もまばらだ。さらに、匂い物質は生物や植物、排気ガスなどさまざまな排出源から絶えず放出されて複雑に混ざり合っており、特定の匂いを抽出することは至難の業である。

ところが、昆虫はこの至難の業をいとも簡単にやってのける。複数の物質が混ざり合う環境下でも、ターゲットとなる匂いだけを確実に探知し、数キロメートル離れた発生源を探し当てるのだ。

この昆虫の匂いセンサを応用して実用可能な技術を開発したのが、東京大学先端科学技術研究センター・副所長であり生命知能システム分野・教授の神崎亮平氏率いる研究グループである。「従来の匂い探知は、一般には工学的なセンサを使

うわけですが、選択性が低いため匂いを特定するのが難しく、さらには、風に乗って漂う匂いの分布は時々刻々と変化するため、速い応答速度のセンサでないと匂い探知はできないのです。そのような高性能で簡便な匂いセンサはまだ実現されていません。ところが、昆虫は遠く離れた特定の匂いを検出できる能力を持つわけです。そこで、我々は昆虫が持つこのような能力に着目し、再現しました。匂いセンサと、匂い源を探索する仕組みを、まさに昆虫から学んでつくり上げたのです」と神崎教授は説明する。

特定の匂いを探知する「センサ昆虫」

神崎教授らの研究グループが研究対象に選んだのは、養蚕業で親しまれてきたカイコガだった。

カイコガの成虫には口がない。そのため飲み食いができず、普段はまったく動かない。ところが、近くにメスを置くと、オスは突然激しく羽ばたき、メスに向かって歩き出す。オスのいる場所から見えないところにメスを置いても、必ずメスのいる場所へ到達する。いったいオスはメスの何に惹かれて行動するのか、その謎を探ったのが『昆虫記』で知られるジャン・アンリ・ファブルだった。ファブルは、オオクジャクガというガの一種を使ってさまざまな実験を重ねた結果、どうやらオスはメスが出す匂いのようなものに惹きつけられているのではないかと考えた。ファブルはその謎を解明できなかったが、その後、ドイツのノーベル賞学者アドルフ・ブーテナントが、カイコガのメスが出す物質の化学構造

図1: カイコガの嗅覚受容細胞の構造図

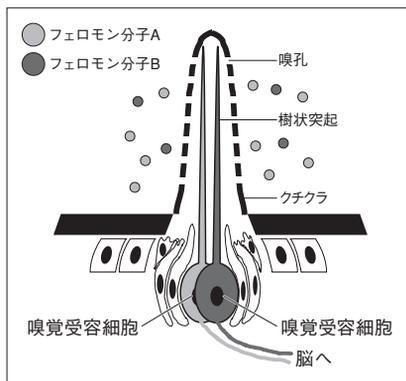
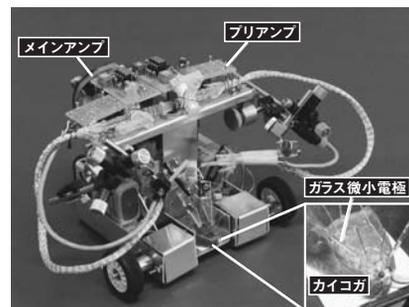
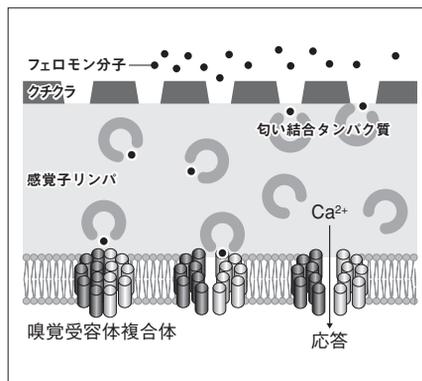


図2: 昆虫の匂い検出の分子メカニズム



カイコガの頭部を搭載した「サイボーグ昆虫」
(東京工業大学 倉林大輔研究室との共同研究)

の決定に成功し、これを「フェロモン」と呼んだ。カイコガのメスのお尻にはフェロモン腺といわれる器官があり、ここからフェロモンが放出される。一方、オスはフェロモンを感じ取る嗅覚受容細胞を持っている。この受容細胞は、オスの触角に密生する毛状感覚子といわれる毛の中に収められている(図1)。毛状感覚子は長さ0.1ミリメートルほどの細い毛で、片方の触角に約2万本あり、表面にある嗅孔を通してフェロモン分子を中に取り込む。嗅覚受容細胞の膜の表面には、嗅覚受容体と呼ばれるタンパク質があり、これがフェロモンと結合するとイオンが細胞内に流れ、電気信号が発生する仕組みとなっている(図2)。

神崎教授らの研究グループは、この嗅覚受容体となるタンパク質の構造が昆虫によって異なり、それぞれ受容できる匂い物質が決まっていることに着目した。たとえば、ショウジョウバエはアンモニアやアミンなど腐敗臭等を嗅ぎ分け、ミツバチはトリニトロトルエンなど爆発物等の匂いを嗅ぎ分ける嗅覚受容体を持っている。その特性を活かして、複数の昆虫種が持つ嗅覚受容体のタンパク質を遺伝子から人工的に作成し、たくさんの種類の匂い物質と反応させ、その応答を分析してデータベースに記録。このデータを用いることで、特定の匂いに応答する嗅覚受容体を選別することができる。

「カイコガのオスがメスのフェロモン以外の匂いに反応するよう遺伝子を改変し、特定の匂いを探知させることに成功しました。この技術

を使えば、特定の匂いを探知する『センサ昆虫』が作れます。つまり、警察犬ならぬ警察昆虫が可能になったのです(神崎教授)。

この「センサ昆虫」の実用化には、いくつかの課題がある。1つは、研究室レベルの成果を、実際の犯罪捜査や人命救助の現場で採用できるのかという実績の問題。もう1つは、遺伝子操作された生物が自然界に紛れ込み生態系に影響を与える恐れである。神崎教授によれば「カイコガは飛翔能力がないので自然界に紛れ込むリスクは極めて少ない。また、逃げないようケースに入れて使うなどの策を講じれば安全性を担保できる」と話す。これについては今後ルールづくりが必要になるだろう。

未来を拓く「センサ細胞」と「サイボーグ昆虫」

同研究グループは、もう1つ「センサ細胞」という研究成果を発表している。これは昆虫の嗅覚受容体を発現させた細胞の遺伝子に蛍光タンパク質を導入して、特定の匂い物質を検出したときに細胞内を光らせるというものだ。この技術に応用すれば、ハンディタイプの装置でリアルタイムに特定の匂い物質を可視化することが可能だ。しかも、細胞分裂で増えるので、極めて安価にセンサを生産できる。ただし、この装置は細胞の培養層に匂い物質を接触させる必要があるため、空気中での検出は難しい。そのため「センサ細胞」は、飲料に含まれるカビ類の検出や病理診断のような液体を使った検査に適した技術といえる。

“匂い”の活用が新たなイノベーションを創出

今回、開発された技術は、今まで未開拓だった“匂い”を活用した新しいビジネスの扉を開くと期待されている。実用が想定される領域としては、先にも述べた犯罪捜査や爆発物探知、人命救助、さらには食品安全、病理診断の簡易化、カビ類の駆除、益虫保護・害虫駆除による無農薬農業などが考えられる。さらに将来的には、匂いを可視化して自在にコントロールする技術を確認できれば、場面に応じて匂いを発するテレビなど、新たなイノベーション創出につながる可能性もある。昆虫の機能を応用した「匂いセンサ」は、まさに夢を実現する技術なのである。

商品価値の向上と環境負荷の軽減を両立する 新たなシール・ラベルを「創造」する

シーレックス株式会社

シール・ラベル印刷加工分野で独自技術を活かして新たな価値を創造し続けるシーレックス株式会社。環境に配慮したシール・ラベルの開発・製造に取り組む同社の事業について取締役 業務・品証本部 本部長である住谷薫氏にお話を伺いました。

御社の事業概要について教えてください。

1935年2月の創業以来、弊社は「創造(クリエイティブ)」をテーマとして掲げ、さまざまな事業を展開してきました。日本専売公社のたばこ値上げシールの全量一括受注に始まり、ラベリングシステムの販売、製版の内製化、業務のコンピューター化、SP(販促)シールの製造およびカタログ販売、多層ラベルの製造販売など、常に新しい仕事、新しい市場、新しい需要、新しい商品、新しい仕組み、新しい価値を「創造」し続けてきました。一般的にシール・ラベル業界では、業種に特化したシール・ラベルを扱う事業者が多いのですが、弊社は電気機器から化粧品、食料品、トイレタリー、医薬品、化学品、小売、広告業界まで、幅広い分野のお客さまに多種多様なシール・ラベルを提供してきました。なぜ、これほど多様なニーズに応えられるのかというと、それはオフセット間欠輪転機からフレキソ機、凸版輪転機、凸版間欠輪転機、平圧機、タックフォーム機、グラビア機まで、さまざまな印刷機器を揃えていることと、社内開発部を設けて技術を磨いてきたからだと考えています。

市場における競争優位のポイントをご紹介いただけますか。

先ほども申し上げました通り、弊社の最大の強みはお客さまのニーズに合わせて多種多様なシール・ラベルを製造できることです。弊社で扱っているのは、商品容器のパッケージラベルから、商品の特徴を紹介するリーフレットラベル、商品への異物混入など不正行為を防止する開封検知ラベル、さらには商品管理およびトレーサビリティにも使われるICタグまで実に幅広く、それぞれ使用する素材もインキも印刷方法も異なります。こうした多種多様なシール・ラベルの製造は、印刷機械があればできるというものではありません。豊富な知識や経験、技術、ノウハウなどが必要です。これらの要素をすべて備えていることが、弊社の競争優位性の源泉なのです。

それに加えて、もう1つの強みが充実した品質保証体制です。耐光性試験機や環境試験機、引張圧縮試験機、保持力試験機、レーザー顕微鏡、赤外分光光度計などの先進的な検査機器を揃え、品質の保証・評価を行える企業は、業界にもさほど多くありません。

シールやラベルに、それほど厳格な品質が求められるものなのですか。

たとえば、ウイスキーのボトルに貼られているラベルを思い浮かべてください。ラベルのデザインや質感は、ウイスキー

の高級感や品質、ブランドイメージを表現する上で重要な役割を果たしていると思いませんか。ラベルというのは、まさに「商品の顔」なのです。もし、その「商品の顔」が色褪せたり、剥がれていたら、ブランドイメージに悪影響を与えてしまいますよね。だからこそ、どのメーカーさまもラベルの品質にこだわるのです。

また、シール・ラベルには「商品の顔」以外に、もう1つの側面があります。それは、消費者に注意喚起を促したり、正しい使用方法を提示したりする役割です。さまざまな商品に注意や使用方法を書いたシール・ラベルが貼られていますが、万一の事故が起きたときに文字が読めなくなっていたら、メーカーは製造責任を問われる可能性があります。特に、冷凍、冷蔵、加熱など過酷な条件下で保存・利用される食品や、屋外で風雨にさらされる機器の場合、シール・ラベルには強固な耐久性・耐光性・耐温性が求められます。こうしたニーズに応えるため、弊社は先進的な検査機器を揃え、品質を保証・評価できる体制を整えているのです。

これまでに開発・採用した技術で、環境問題に貢献するものを教えてください。

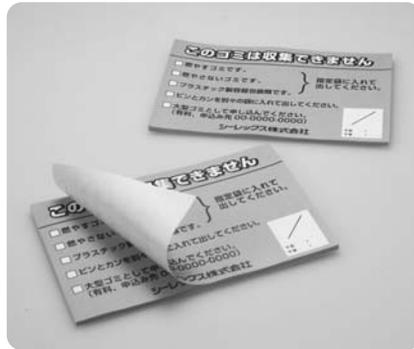
飲料メーカーさまと共同で「水性フレキソ印刷」を採用した飲料用ラベルを開発しました。これまで使われていた有機溶剤を含むインキを水性インキに置き換えたことで、安心・安全で環境に優しいラベルを実現しました。従来の溶剤系インキは、印刷するフィルムにもダメージを与えるため相応の厚みが必要でしたが、これを水性インキに替えたことによりフィルムを薄くでき、資源を削減できました。さらにフィルムの薄膜化は重量軽減につながるため、商品の生産・流通におけるCO₂削減にも貢献できました。

乳製品メーカーさまと共同で開発した「ハイバリアタックラベル」も、包装廃棄物の削減という意味で環境問題に貢献しています。これはスライスチーズ向けに開発した技術です。今までのスライスチーズは、一度パッケージを開けると再封保存できず、購入された方はラップフィルムで包んだり、保存容器に入れるなど、製品の保存に大変苦慮されていました。「ハイバリアタックラベル」は、包装の開封口をラベルで覆うことで未開封時の密封性(バリア性)を保持し、開封後は開け口を元に戻せば、簡単に閉めることができる開閉・再封機能を持っています。また「割り印」の加工により、開封検知機能も付与しています。

このラベルは、包装や保存の機能を向上させ、セキュリ



剥離紙を使わない「ごみゼロセパレートラベル」



コンパクトな「ごみゼロ積層ブロックラベル」



容器と一体化した「インモールドラベル」

ティール機能も持たせた画期的な技術で、保存包材の低減・包装廃棄物の削減につながっています。この技術を採用したスライスチーズは、パッケージリニューアル後、前年を大きく上回る売り上げを記録していると伺っております。

「ごみゼロラベル」などの環境に配慮したシール・ラベルのご紹介をお願いします。

「ごみゼロラベル」とは、剥離紙を使用しないラベルのことです。2枚のラベルの裏面にシリコンと糊をストライプ状に塗布して貼り合わせた「ごみゼロセパレートラベル」、1枚のラベルを2つ折りにすることで剥離紙を不要にした「ごみゼロパンoramラベル」、ラベル同士をメモ帳状に積み上げて貼り合わせた「ごみゼロ積層ブロックラベル」という3種類の製品を提供しています。これらのラベルはいずれも剥離紙を使わないため、ごみの減量化、資源保護に貢献します。

「バイオマスプラスチックフィルムラベル」は、商品だけではなくラベルまで環境に配慮した素材を使いたいというお客様の要望に応じて開発した製品です。ラベル素材と糊の両方に植物由来の原料を採用しました。これにより化石資源の保護に貢献するとともに、焼却時の有害物質発生を防ぎ、使用熱量やCO₂発生量も抑制します。

「再生可能剥離紙」は、古紙として再利用できるように改良を加えた剥離紙です。従来の剥離紙にはポリエチレンがラミネートされていたため再生できず、産業廃棄物として扱われてきました。このラミネートをクレーコート層やポリビニルアルコール層に置き換えたことで、新聞・雑誌と同様の一般古紙として再生できるようになりました。この剥離紙が広く普及すれば、産業廃棄物の削減とリサイクル推進に貢献できると考えています。

「インモールドラベル」は、シャンプーやリンスなどのボトルに使われる“剥がれないラベル”です。これは通常のラベルと異なり、ボトルを成型する金型にあらかじめセットして、そこに樹脂を注入することで容器とラベルを一体成型する技術です。ラベルが容器に埋め込まれた状態となるため、お風呂などで使ってもラベルが剥がれず、いつまでもきれいなまま使うことができます。この技術は、製造工程における原料削減だけではなく、一般家庭の容器リサイクルを促進するという面でも環境負荷の軽減に貢献しています。

製造現場における環境負荷軽減の取り組みをお聞かせ願えますか。

2012年に東北工場(宮城県利府町)、2013年に兵庫工場(兵庫県朝来市)の増築を行った際、照明のLED化と、電力消費の低い機械を導入し、CO₂排出量の削減に取り組みました。また、製造工程で発生するシール・ラベルの廃棄物と、営業所で使用したサンプルなどをすべて回収し、外部業者に委託してRPF(固形燃料)化するサーマルリサイクルにも取り組んでいます。

2014年8月に中国・上海へ進出されましたが、その目的を教えてください。

弊社では、シール・ラベル印刷加工事業に続くもう1つの柱として電気製品部材事業に取り組んでいます。その事業の取引先である電機メーカーさまの多くが中国市場に参入、あるいは工場を設立するケースが増えていきます。近年、そうしたお客様ならびに中国のメーカーさまから、弊社が開発した機能性材料・製品の引き合いが急増しています。そのようなニーズに対応するため、現地法人の販売会社「上海世栗始貿易有限公司」を設立しました。

今後の事業展望について教えてください。

弊社の目標は、「人」を幸せにし、「存続」し続け、「100年企業」になることです。それを実現するには、“ものづくり”を通じて社会に貢献し、信頼され、必要とされる企業であり続けなくてはなりません。その理想をかなえるため、創業以来培ってきた技術やノウハウにさらに磨きをかけ、新しい価値を創造し、高い目標に挑戦し続けたいと考えています。



取締役 業務・品証本部 本部長 住谷 薫氏

会社概要

社名	シーレックス株式会社
所在地	東京都台東区柳橋1-1-11
資本金	2億6,000万3,000円
事業内容	シール・ラベル製品の企画・印刷・販売等
T E L	03-3862-7251
U R L	http://www.sealex.com/

Topics 1 生物多様性条約第12回締約国会議、韓国で開催

2020年までに愛知目標の達成は困難、各国における一層の取り組みを促す。

生物多様性条約第12回締約国会議(COP12)が、2014年10月6日から17日にかけて韓国のピョンチャンで開催された。同会議には、162カ国・地域の政府代表者、国際機関、NGOなどが集まった。

今回、主要議題の1つとなったのは、2010年にCOP10で採択された「愛知目標」の進捗状況を評価することだ。「愛知目標」は、国際社会が2020年までに実効性のある緊急行動を起こすことを求め、「絶滅危惧種の絶滅・減少を防止」「水産資源を持続的に管理」「汚染を有害でない範囲まで抑える」など20の具体的目標を掲げている。

会期初日、愛知目標の達成状況および今後の達成見込みを分析した『地球規模生物多様性概況第4版(GBO4)』が発表された。この報告書によれば、53の評価項目のうち、達成が見込まれるものは「陸域および内陸水域の少なくとも17%が保護される」「国内法と調

和のとれた形での名古屋議定書の運用」などの5項目。残りの項目は、「一層の努力をしない限り目標年までに達成できない」「大きな進捗がない」などの評価にとどまった。

GBO4の報告を受けて行われたCOP12の議論では、目標達成に向けて緊急かつ効果的な施策が必要であることが確認された。取り組みを進めるための資源(資金、人材、技術など)については、2020年までに資金額を増やすべきだとしたアフリカなどの途上国と、負担を抑えたい先進国との間で意見が対立したが、最終的に途上国向けの生物多様性関連の国際資金フローを2015年までに倍増させ、その水準を2020年まで維持する方針が決定した。締約国は、2015年までに自国の優先課題や開発計画に生物多様性を位置づけ、国内においても適切な資金供給を確保する。これらの決定に加え、科学技術協力や持続可能な開発な

ど、2020年までに各国が優先的に取り組む事項は、「ピョンチャンロードマップ」として取りまとめられることとなった。

COP12の会期中、生物の遺伝情報を利用して開発された製品の利益を、資源の提供国と利用国で適切に分配することをルール化した『名古屋議定書』が発効することとなった。初めての締約国会合(COP-MOP1)が開催され、関係国の情報共有に助言する委員会の設立をはじめ13の決定事項が採択されたが、日本はまだ『名古屋議定書』を締結していない。環境省が必要な調整作業を進めているところであり、早期締結が待たれる。

COP12の決定によって、今後、生物多様性をめぐる対策をどこまで前進できるか。そして、日本は世界の生物多様性にどのように貢献できるか。2年後、メキシコで開かれるCOP13でその成否が問われる。

Topics 2 世界の野生生物、過去40年で半減

世界で増加する需要を満たすには、地球1.5個分に相当する自然資源が必要。

世界自然保護基金(WWF)は、2014年9月30日、世界の野生生物の個体数が1970年と比べて半数以下に激減しているとの報告書を発表した。

WWFでは、脊椎生物の個体群動態を計測する「生きている地球指数」と人類の自然資源への需要を測る「エコロジカル・フットプリント」の2つの指標を使って、人類が地球環境へ与える負荷を評価し、その結果を取りまとめた報告書『生きている地球レポート』を1998年から隔年で発行している。

2年前に発表された報告書では、地球全体の哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類の個体群が1970~2008年の間に28%減少したことを明らかにしていたが、この「生きている地球指数」の調査対象は2,688種のみだった。今回、『生きている地球レポート2014』の作成に当たって、3,038種、1万以上の個体群について増減を調べ、「生きている地球指数」を新たに算出。その結果、

1970年~2010年の間に、世界の野生生物の個体群は52%減少したことが明らかになった。特に、淡水生物は76%も減少しており、それぞれ39%の減少であった陸上と海洋に生息する種のほぼ倍近い減少率だという。生物多様性損失の主な原因として挙げられるのは、生息地の消失・劣化や狩猟、漁業だ。さらに、気候変動も生物多様性の大きな脅威の1つであると、報告書は言及している。

一方、過去40年にわたって世界人口が2倍近く増加した結果、「エコロジカル・フットプリント」は増大し続けている。『生きている地球レポート2014』によると、「エコロジカル・フットプリント」は、自然が再生産できる割合を50%も上回っており、人類の自然資源への需要は地球が供給できる量を超えている。その需要を満たすには、地球1.5個分に相当する資源が必要であるという。

こうした生態学的な赤字(オーバーシュート状態)は、成長速度を上回るスピードで木を伐採したり、水資源として蓄えられる速度を上回って地下水を汲み上げたり、森や海が吸収するよりも多くのCO₂を大気中に排出することに起因する。

世界人口は2050年までに96億人、2100年までに110億人に達すると予想されており、今後、一人の人間が利用できる生態系サービスはさらに減少する。『生きている地球レポート2014』の発表に当たって、「人類はもうのんびりしてはいられないことがこれまで以上にはっきりした。持続可能性を確立し、人類が自然と調和して生き、繁栄することができる未来を築くためのチャンスをもにすることが、何よりも重要となった」とWWFインターナショナルの事務局長であるマルコ・ランベルティエーニ氏は訴えている。

海外進出のイロハ

Vol.4

「インドの現状と環境問題を踏まえたビジネス展開」

島田 卓 株式会社インド・ビジネス・センター 代表取締役社長

インドは「若者国家」で、25歳以下に人口の約5割(6億人強)がいます。人口構成にゆがみがないため、単純に6億人を25で割ると1歳刻みで2,400万人存在することになります。これがインドの強み(Demographic Dividend: 人口配当)であり、アキレス腱(Demographic Nightmare: 人口悪夢)です。若年層に十分な就労機会が与えられれば、インドは経済大国への道を歩み、逆の場合には、インドに失業者があふれ、社会問題化するでしょう。

インドの初等教育は未整備で若者教育が不十分であるため、インドを代表するICT(情報通信技術)産業分野での就労機会は限られます。第一次産業は就労人口の約6割を占めながら国内総生産(GDP)への寄与率は14%と、その非効率には目を覆うばかりです。そのため、増加の一途をたどる労働力を吸収できる残された産業は、製造業ということになります。

5月に就任したモディ首相のスローガンは“Come. Make in India(インドでモノづくりを)”です。この言葉からも、今インドで一番必要なのが雇用を生む製造業の拡充であることがわかります。そのためにはエネルギー政策(電力供給)やインフラ整備が不可欠です。インドは自国で消費する原油の70%以上を輸入に頼っており、価格維持のために多額の政府補助金が使われ、外貨の流出と環境汚染(CO₂の排出)、そして国家支出の拡大という三重苦にあえいでいます。また、流通システムが未整備で、農産物の3割近くが流通過程で

腐ってしまいます。そのため、農産物価格高騰を主因とする高インフレに見舞われ、やむなく高金利政策を継続し、結果として耐久消費財が売れず、経済の不振が続いてきました。

インドが求めている製造業と環境問題対応の先端技術を持っている国が日本です。モディ首相が言うところの“Look east”は日本を指します。今まさに、日本とインドの企業が協業しビジネスの拡大を目指すべき時機が到来したのです。

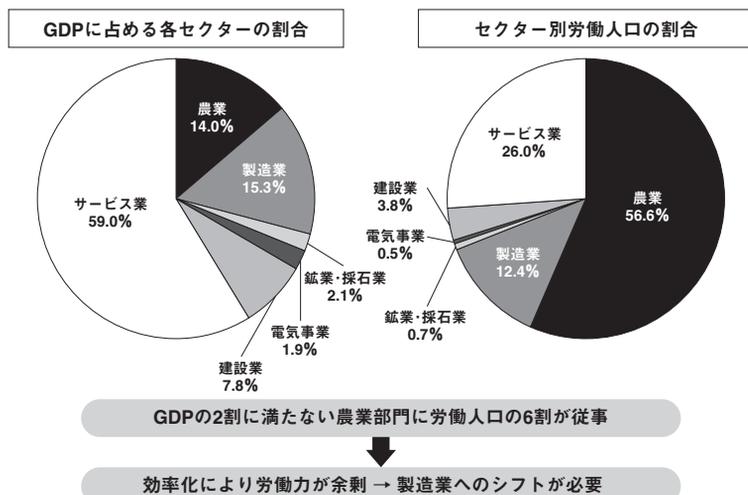
雇用創出効果の大きい自動車産業においては、電気供給が不十分な国であることを踏まえ、ガソリン車の燃費効率を上げる技術を提供します。部品製造では、金型技術などを供与し、インドでの内製化を進めれば、コストダウンと環境対策への貢献が可能です。日本の製造業の空洞化が懸念されますが、国内マーケットの縮小は必至ですから、外で稼いでその果実を自国に持ち帰る手法に変える必要がある

でしょう。

また、再生可能エネルギー技術の移転も不可欠です。インドは世界最大の生乳の生産国であり、乳牛が約3億頭もいるので、牛ふんを利用したバイオマス発電のポテンシャルは極めて高いといえます。インドの現状をつぶさに調べ上げれば、無尽蔵のビジネスチャンスがあることがおわかりいただけると思います。

インド進出に当たって、企業はあくまでもアウェイでの勝負であり、ホームのルールは通用しないことを肝に銘じるべきです。日本人の暗黙知とインドの人のそれは真逆で、日本人の良かれは、インド人の悪しき所業となる危険性があります。インドにおける環境問題に配慮しつつ製造業の拡大を推し進めるにはどうしたらよいか。インドの現状を知り、インド人の目線で、インド社会に対し日本企業としてどのような貢献が可能か、追い求めることが重要です。

■インドにおけるGDP構成と労働人口比率



出典:在日本インド大使館

BOOKS 環境を考える本



私のおすすめ Eco Book



裏山の奇人 野にたゆたう博物学

小松 貴 著

東海大学出版部

2,000円(税抜)

子どもだったころ、日々浮き上がってくる「なぜ？」を大人にぶつけて困らせたことは誰もが経験したことだろう。だが、その純粋な好奇心は成長の対価としていつの間にか失われていくものだ。一部の例外を除いては…。

本書の著者、「奇人」小松貴は、まさにその例外である。彼の唯一の行動原理は「わからないことを、わかりたい」。

2歳にして、庭石の下にあるアリの巣からアリヅカコオロギを発見し、その習性を学ぶ。1歳から昆虫図鑑を穴が開くほど眺めていたらしいので、三つ子の魂なんてもんじゃな。物心がつくころにはすっかり生き物に魅せられてしまった彼は、小学生でスズメバチの生態を利用し手なずける「使い魔遊び」を敢行、中学生ではスズメの学習能力を試すために騙し続け、大学受験のストレスをコウモリに餌をやることで発散する。

大学入学後、生息地である裏山を得た彼は、日々さまざまな生き物と触れ合い、たまにゲームの二次元美少女とも触れ合いながら優れたナチュラルリストに成長し、研究者の道を歩み始めるのである。

駆け出し研究者となった「奇人」がフィールドを世界に広げて新種発見に挑む、情熱にまみれた怒濤の後編は、ぜひご自身で読んでいただきたい。

推薦人 ジュンク堂書店 福岡店スタッフ 福田 雄克さん

新刊紹介



自然をまねる、世界が変わる バイオミミクリーが起こす イノベーション

ジェイ・ハーマン 著

化学同人

3,000円(税抜)

自然の模倣から問題解決を導く「バイオミミクリー」。技術革新の実例、ビジネスとしての課題を紹介。



アメリカ版 大学生物学の教科書 第5巻 生態学

デイヴィッド・サダヴァほか 著

講談社

1,400円(税抜)

シリーズ完結編。MITをはじめアメリカの各大学で絶賛された世界基準の教科書で生態学を学ぶ。



クジラとアメリカ

エリック・ジェイ・ドリン 著

原書房

5,000円(税抜)

今なお議論が続く捕鯨問題。語られることが少ないアメリカの捕鯨の歴史を紹介する。



温故知新

パスカルは17世紀のフランスの科学者・哲学者です。16歳のときに「パスカルの定理」を証明。数学や物理学の分野で数多くの功績を残しますが、39歳の若さで亡くなります。まさに早熟の天才でした。

「パンセ」は「思索」を意味する仏語ですが、「格言」「断章」という意味もあります。題名通りパスカルの思索の断片を集めた本書は、有名な「人間は考える葦である」をはじめ、金言に満ちあふれています。

「人間はひとくきの葦にすぎない。自然のなかで最も弱いものである。だが、それは考える葦である。(中略)だから、われわれの尊厳のすべては、考えることの中にある」。この文章を読むと、「人間は考える葦である」の前提に、人間の弱さに対する認識があったことがわかります。

実は、この人間の弱さや有限性に対する認識こそが、パスカルの思想を特徴づけるものです。そして、パスカルを読む現代的意義もそこにあります。「理性の最後の歩みは、理性を超えるものが無限にあるということに認めることにある。それを知るところまで行かなければ、理性は弱いものでしかない」や、「人間は、天使でも、獣でもない。そして、不幸なことには、天使のまねをしようとおもうと、獣になってしまう」というパスカルの言葉は、どんなに技術が進歩し、人間の領域が拡大しようとも、真実であり続けると思うからです。

推薦人 株式会社日本総合研究所 マネージャー 井上 岳一



パンセ

パスカル 著

中央公論新社

1,095円(税抜)



「水枯渇」をめぐる問題が自社の事業活動に及ぼす影響について、危機意識を持つ企業が増えている。農業や産業の発展、人口増加によって、水質汚染や水不足などの問題が深刻化しているからだ。実際、水不足が懸念される地域で多量の水を消費した結果、水の需給が逼迫し、水価格の上昇により生産コストが増大したり、事業活動そのものが存続できなくなったり、といった経営問題に直面する企業も出てきている。

こうした中、自社の事業活動を通じた水資源利用による環境への影響を「見える化」し、経営の問題として評価しようとする企業がある。ドイツのスポーツ用品大手のプーマはその好例だ。プーマでは、自社の事業活動およびサプライチェーン上の事業活動に伴う水資源利用による環境への影響を、温室効果ガス、土地利用、大気汚染、廃棄物などの環境への影響とともに定量化し、金額換算した環境損益計

算書(The Environmental Profit & Loss:EP&L)を2011年に公表した。水資源利用による環境影響を計算する場合、まず、プーマ本体および、1次、2次、3次、4次サプライヤーが製品をつくるのに使用した水の量を勘定する。その上で、操業する地域での水資源賦存量や生態系などに応じた「水の価値」を乗じる。この「水の価値」は水価格だけでなく、水資源の減少に伴う淡水の補充や生態系の維持などに要する費用も勘案して算出される。

公表されたEP&Lによると、水資源利用による環境影響は4,700万ユーロに上り、温室効果ガスによる環境影響と同程度という結果が示された。また、水資源利用による環境影響の98%が、サプライチェーン上の活動によってもたらされていることがわかった。特徴的だったのは、水資源利用では、大気汚染や廃棄物に比べ、環境影響がサプライチェーンの上流に集中する傾向が見られたことであ

る。上流になるにつれ影響度が増加し、4次サプライヤーである原材料生産(ゴム、綿等の生産)で全体の53%を占めていることがわかった。プーマではそれまで1次サプライヤーの靴や衣料品等の製造工程における対策に注力していたが、この結果を見て、考えを改めたという。

エネルギー使用や温室効果ガス排出については、サプライチェーン上での環境影響の把握が進みつつあるが、水資源利用に関してはサプライチェーンを通じた影響を把握している企業はまだ少ない。日本では国内での水資源の豊富さから、強い危機感がなかなか生まれにくいだが、グローバル化が進み、海外生産や海外調達が増加に伴って水の問題に直面する場面も増えてくるだろう。それも見据え、まずは、プーマのようにサプライチェーン全体の事業活動による水資源利用の影響を定量的に集計してみてもどうだろうか。

編集後記

●日本にいます、濁水といっても夏場の一時期のことにすぎないと考えがちですが、訪問した豪州の人々にとっては、危機感のレベルが違うことを、今回感じました。売られているペットボトルの水の値段をあらためて考えてみても、すでに石油より高額であることがわかります。いつまでも、気軽に水が飲める世の中であることを願います。(英)

●出張でドイツ、オーストリアを巡ってきました。そこそこの規模の街なら、どこも路面電車と自転車道が整備されているのが印象的でした。カーシェアリング車両もよく目にします。路面電車と自転車とカーシェアリング。この3つが、これからの街づくりにおいて、とても大切な要素になっていくであろうことを確信した旅でした。(岳)

●もうすぐクリスマスです。我が家の玄関にもリースを飾りました。少し前はハロウィンのかぼちゃを置き、年末はしめ縄を飾る予定です。冬は蠟梅、春は桜を飾ったりと、玄関前に何を飾るのか、四季折々の小さな楽しみの一つです。最近は温暖化の影響か、春と秋が短くなったように感じます。四季のある素晴らしさが失われないように、自分にもできるエコライフ(節電)を心がけます。(有)

本誌をお読みになってのご意見、ご感想をお寄せください。
また、環境問題に関するご意見もお待ちしています。

本誌「SAFE」はホームページ上でもご覧いただけます

<http://www.smfg.co.jp/responsibility/magazine/safe/>

本誌の送付先やご担当者の変更などがございましたら
Faxにてご連絡をお願いいたします。

企画部:末廣 Fax:03-4333-9861

SAFE vol.108

発行日 ————— 2014年11月1日(隔月刊)
発行 ————— 株式会社三井住友フィナンシャルグループ 企画部
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-1-2
Tel:03-4333-3726 Fax:03-4333-9861
監修 ————— 株式会社日本総合研究所 創発戦略センター
企画協力 ————— 株式会社三井住友銀行
編集 ————— 凸版印刷株式会社 情報コミュニケーション事業本部
トッパンアイデアセンター
印刷 ————— 凸版印刷株式会社

※本誌掲載の記事の無断転載を禁じます。 ※本誌はFSC®認証紙を使用しています。



- 三井住友銀行では、東日本大震災への義援金口座を開設しています。
詳細は当行ホームページ <http://www.smbc.co.jp/>にてご案内しています。
- 本誌バックナンバーおよびwebサイト「環境ビジネス情報」がホームページ上でご覧いただけます。

<http://www.smfg.co.jp/responsibility/magazine/safe/>

<http://www.smbc.co.jp/hojin/eco/>

