

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

2016
3月
vol.114

新たな環境保全技術の導入によって 鉄道のさらなる進化を追求します。

東日本旅客鉄道株式会社

代表取締役副社長 深澤 祐二氏

• 特集

「パリ協定」は、日本の産業・社会を どう変えるのか

• Eco Frontiers

水とCO₂からプラスチック原料をつくり出す「人工光合成」

• Ecological Company Special

日本を焼却炉や埋め立て地のない国にしたい

アマタホールディングス株式会社

• SAFE NEWS Archives

• エコラボ

• 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
東日本旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長 深澤 祐二氏	
■ 特集 _____	5
「パリ協定」は、日本の産業・社会をどう変えるのか	
■ Eco Frontiers _____	10
水とCO ₂ からプラスチック原料をつくり出す 「人工光合成」	
■ Ecological Company Special _____	12
日本を焼却炉や埋め立て地のない国にしたい アマタホールディングス株式会社	
■ SAFE NEWS Archives _____	14
大気汚染による年間死者数550万人を超える/ 国連WFP、世界の食糧状況の「未来予想図」を発表	
■ エコラボ _____	15
近畿大学 生物理工学部 食品安全工学科 分子生化学研究室	
■ 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
NRGエナジー	

SAFE EYE

食品廃棄を可視化しよう

1月に発覚した、廃棄された冷凍ビーフカツが産業廃棄物処理業者によって横流しされていた事件では、数多くの大手食品製造業やコンビニチェーンから廃棄された食品も同様に流通していた疑いが浮かび上がった。一連の報道に接して疑問に感じるのは、「なぜこれだけの量の食品が廃棄されなければならなかったのか」である。廃棄を依頼した側の企業のコメントに、この点の言及はほとんどない。

推計によれば、2010年度の国内の食品由来の廃棄物は事業系と家庭系を合わせて1,713万トン。これは、この年度の粗食もしくは加工用に供される食料 8,424万トンの2割が捨てられた計算になる。

「欠品でも不満を漏らし、賞味期限間近でも敬遠する消費者の存在」は確かに理由のひとつだろう。ただ、他方で大量生産、大量消費を前提としたビジネスモデルから脱却できない企業の側にも発想転換が必要だろう。

食品リサイクル法では、食品廃棄物等の前年度の発生量が100トン以上の食品関連事業者は、毎年度、食品廃棄物等の発生量や食品循環資源の再生利用等の状況を報告することが義務づけられている。ただ、全体の2割近い事業者は報告をしていないと推定されるという。ましてや、定期報告の内容の一部を公表することに同意している事業者は、ごく一部に限られる。温室効果ガス排出量については、わが国には算定・報告・公表制度があり、1万1,000を超える排出者の排出量が公表されている。2015年、食品リサイクル法関係省令の一部と食品リサイクル促進に関する基本方針が改正されたが、定期報告と開示の改善は盛り込まれていない。食品廃棄物等の多量排出事業者の存在を目に見えるかたちにするのがまず第一歩だと考えるが、いかがであろうか。

(株式会社日本総合研究所 足達 英一郎)

Top
Interview

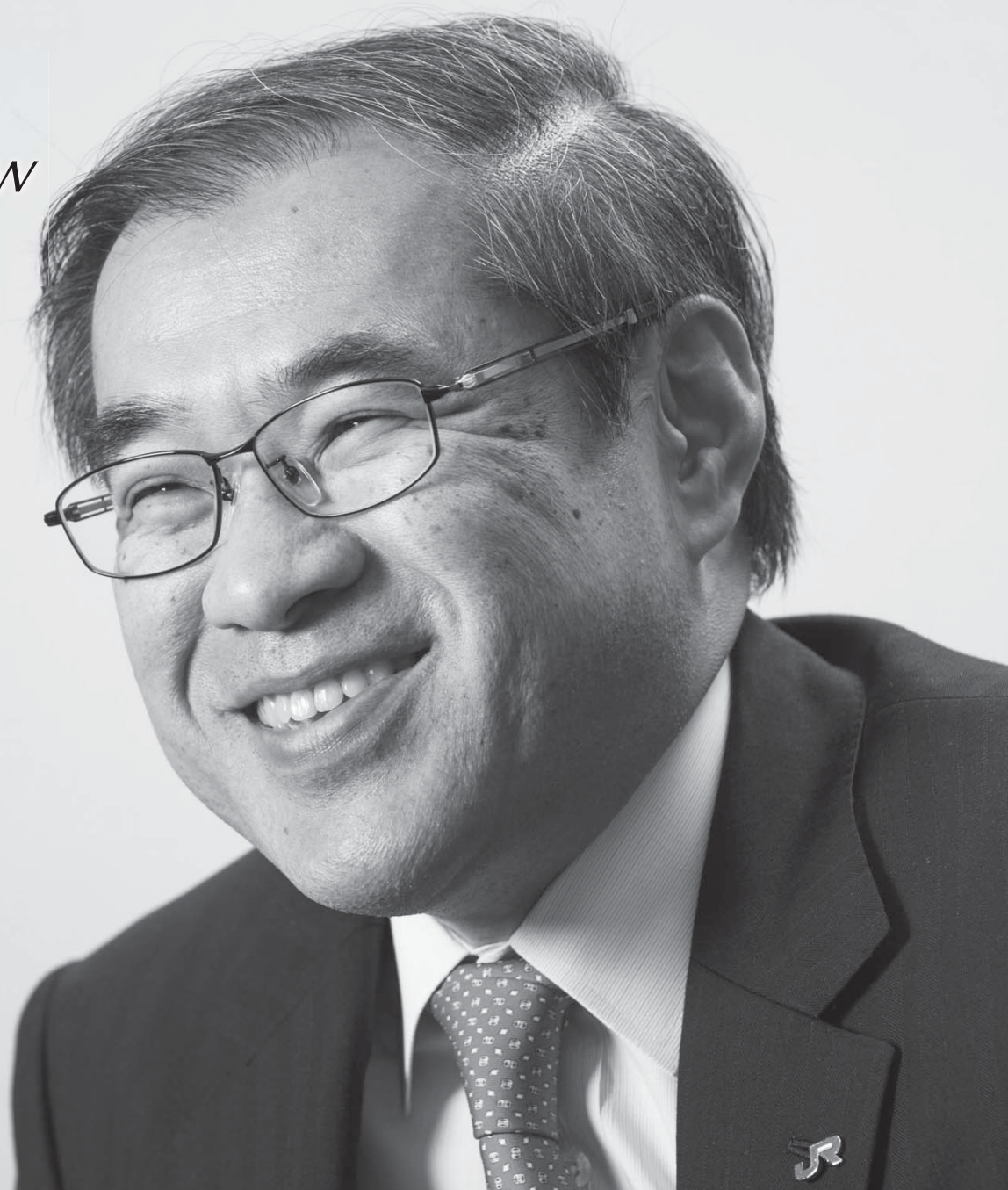


photo: 矢木 隆一

トップインタビュー 東日本旅客鉄道株式会社 代表取締役副社長 深澤 祐二氏

新たな環境保全技術の導入によって 鉄道のさらなる進化を追求します。

大量輸送手段として優れた環境性能を持つ鉄道。東日本旅客鉄道株式会社 (JR東日本) では、車両や駅に先進的な環境保全技術を採用するとともに、再生可能エネルギーを積極的に導入することによって、鉄道のさらなる進化に挑戦しています。環境負荷低減や地域活性化への貢献を目指す同社の取り組みについて、代表取締役副社長の深澤祐二氏にお話を伺いました。

鉄道のさらなる進化を追求

環境の時代になってから、世界的に鉄道回帰が進んでいます。環境に優しい乗り物として鉄道の価値があらためて見直される中、御社はどのような取り組みをされているのでしょうか。

鉄道と他の乗り物を比べてみると、たとえば自家用車の一人当たりCO₂排出量を100としたとき、鉄道は12~13しかありません。その意味では、自家用車より鉄道に乗っていただく方を増やすことが、環境にとってよいことになるわけです。東京都市圏(東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県・茨城県南部)を対象にした調査によると、全体の交通量の中で鉄道が占める割合は、直近2回の調査の10年間で25%から30%に増えました。次の調査は2018年に行われる予定ですが、鉄道をより安全でサービスのよい乗り物とすることで、鉄道のシェアをさらに高めることができると考えています。具体的な取り組みとしては、他社線との相互乗り入れや自社線内での直通運転により、ネットワークを強化することが挙げられます。また、SuicaやPASMOなど、全国で統一規格のICカード乗車券を利用できるようにするなど、乗りやすさ、使いやすさを向上することが非常に重要であると考えています。

こうした取り組みと同時に弊社では、鉄道を動かすエネルギーを減らすための技術開発にも積極的に取り組んできました。車両の軽量化をはじめ、減速時の運動エネルギーを電気エネルギーに換える「回生ブレーキ」、効率的なモーター制御を行う「VVVFインバータ」など、さまざまな省エネ技術を車両に搭載しています。2015年5月に開業した仙石線と東北本線を結ぶ仙石東北ラインでは、東日本大震災の被害からの復興をきっかけに先進的な環境への取り組みを進めるため、電気モーターとディーゼルエンジンを組み合わせたハイブリッド鉄道車両を採用しました。ハイブリッド鉄道車両は従来の車両と比べてCO₂排出量を約10%減らすことができます。このほか、非電化区間の環境負荷低減策として「蓄電池駆動電車システム」を開発しました。同システムを搭載した電車は、2014年3月から栃木県の烏山線で営業運転を開始しており、宇都宮

から宝積寺までの電化区間は架線からの電力で走行しつつ蓄電池に充電し、宝積寺から烏山までの非電化区間は蓄電池に充電した電力で走行します。

ハイブリッド車や電気自動車、燃料電池車など、自動車の環境保全技術の進歩には目覚ましいものがあります。水素社会の到来を見据え、今後、環境に優しい燃料電池を用いた鉄道システムの実用化などを追求していきたいと考えています。

いつごろから環境性能を意識して車両の開発をされるようになったのでしょうか。

国鉄時代、特に1980年代は経営状態がよくなかったため、新型車両への投資はなかなかできませんでした。しかし、1987年に民営化されてからは、社会の環境意識の高まり、企業の社会的責任を踏まえ、環境負荷の低い車両の開発を強く志向するようになりました。民営化してからまもなく30年ですが、メーカーとともに研究開発に取り組んできた結果、弊社の鉄道のCO₂排出率は鉄道全体の平均を大きく下回るまでになりました。新幹線も開業当時と比べて7割弱までエネルギーの使用量を減らしています。

環境に優しいエネルギーの導入

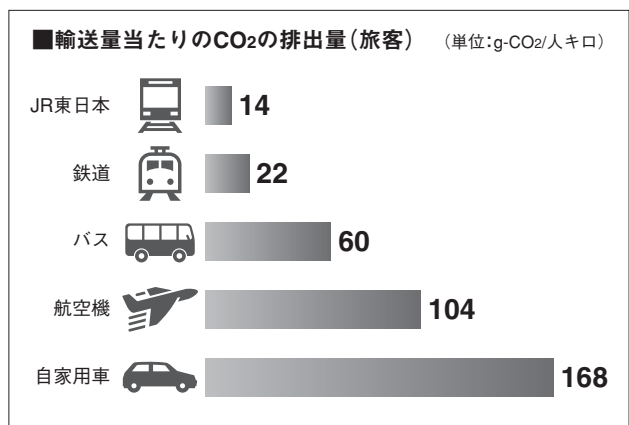
駅での環境対策はどのようなことをされているのですか。

省エネルギーや再生可能エネルギーなど、さまざまな環境保全技術を導入した「エコステ」モデル駅第1弾となった中央線四ツ谷駅では、太陽光発電やLED照明、屋上緑化など17種の環境保全技術を採用しました。その結果、約4割のCO₂排出量削減を実現しました。このほか、京葉線海浜幕張駅では、小型風力発電機を設置したり、常磐線湯本駅では温泉熱や地元産の木材を利用したり、それぞれの地域特性に合った環境保全技術を組み合わせています。

また、駅や列車から排出される廃棄物は、種類別に達成目標を定めてリサイクルに取り組んでいます。ごみ箱を種類別に分けて設置し、お客さまにも分別にご協力いただくとともに、「JR東日本東京資源循環センター」で徹底



仙石東北ラインを走行するハイブリッド鉄道車両「HB-E210系」



出典:国土交通省ホームページ(2012年度)

した処理を行うことで、2014年度にはリサイクル率94%を達成しました。

鉄道は大量のエネルギーを必要とします。御社ではエネルギーに関してどのような取り組みをされているのでしょうか。

弊社は国内の鉄道事業者で唯一、大規模な自営の発電所を保有しています。首都圏の鉄道に必要な電力の7割以上は、新潟県の信濃川流域にある水力発電所と神奈川県川崎市にある火力発電所から供給しています。環境という視点で見ると、水力発電所は信濃川の自然エネルギーを効率よく使わせていただいていること、火力発電所は燃料を石油から天然ガスに変更して単位発電量当たりのCO₂排出量を削減していることがポイントです。

近年は、太陽光をはじめ再生可能エネルギーの導入も進めています。2014年2月から千葉県にある車両基地「京葉車両センター」では、出力約1メガワットのメガソーラ（大規模太陽光発電設備）を稼働しています。そして、ここで発電した電力は、京葉車両センター内だけでなく、鉄道用の電力網と接続して電車の運行にも利用しています。このほか、東北地方や茨城県などでも太陽光発電設備を設置しています。

現在、北東北エリアを中心に地元企業や自治体と協力しながら木質バイオマス発電や風力発電の導入、地熱発電の調査も進めています。こうした再生可能エネルギー導入による経済波及効果を通じて地域の活性化にも貢献したいと考えています。

木質バイオマス発電は、地元の林業振興や鉄道林の活用が期待できますね。

鉄道林は長いもので120年以上の歴史があり、吹雪や雪崩、土砂崩れといった災害から鉄道を守る機能を持っています。かつては木材生産による収益を目的とした林業の機能も併せ持っていましたが、国産木材の需要低下によって以前のような収益は見込めなくなっています。したがって、従来の手法では管理が行き届かなくなり、鉄道林の荒廃を招く恐れがあります。そこで、現在、鉄道林の在り方を根本的に見直し、更新時期を迎えた樹木を約20年かけて植え替える「新しい鉄道林」プロジェクトを行っています。その土地風土に合った樹種を混植させることで、その土地本来の植生を回復させ、多様性があり生態系として強い森を形成するための活動を進めています。

地域とともに発展を目指す

首都圏に加え東北・上信越エリアを主な営業基盤とする御社にとって、地域経済の維持発展は重要な経営課題だと思います。地域と連携されている取り組みにはどのようなものがありますか。



生態学の専門家である横浜国立大学の名誉教授、宮脇昭氏による指導のもと、その土地本来の樹種による森づくりを推進。

地域と地域を結ぶ鉄道ネットワークは、首都圏と地方の間に人・モノ・情報の大きな流れを生み出します。こうした鉄道ネットワークの特性、そして首都圏に販路を持つメリットを活用し、いかに地域を元気づけられるかを常に意識しています。

人口減少に悩む自治体にとって、観光で交流人口を増やすことは地域活性化の重要なテーマのひとつです。昔は観光というと名所を巡るだけでしたが、今は地産商品や伝統文化を紹介したり、体験プログラムを用意したりなど、新しい観光資源を生み出し、観光をキーワードに街全体を活性化していこうという動きがあります。JRグループでは、自治体や地元企業と連携して各地の観光をPRする「デスティネーションキャンペーン」を展開していますが、こうした地域の動きとの連動をまちおこしにつなげたいと考えています。

弊社では、首都圏において「地域再発見プロジェクト」として、駅構内で地産品を紹介・販売する「産直市」や、生産者が商品と地域の魅力を伝える常設ショップ「のもの」、ネット販売の「ザ・ものpremium」を展開しています。また、「地域再発見プロジェクト」では、地域の農林漁業と連携し、6次産業化に向けたものづくりも推進しています。

地元の魅力ある素材と優れた加工技術を組み合わせた商品開発にも取り組んでおり、新潟県十日町市では2014年9月から魚沼産コシヒカリの米粉を使った商品を製造する工場が稼働しています。福島県いわき市では2016年春に、地元農家の方と連携して「太陽光利用型植物工場」のトマト生産施設をオープンする予定です。さらに、トマトの生産販売だけでなく、加工商品・飲食メニューの開発や観光コンテンツに結び付けるなど、新たなビジネスを創出して地域の魅力向上に貢献したいと考えています。新潟では地元の農業者と連携して酒米を生産する予定です。新潟の酒米からつくられる日本酒を通じ、地域との連携をさらに深め、新潟の日本酒文化、食文化の振興に寄与する活動に取り組みながら、観光流動の拡大を目指していきます。

そのほか、2016年3月からは、東日本各地の企業と連携し、ものオリジナル商品「おやつTIMES」シリーズを駅構

内134店舗にて展開しています。「地域再発見プロジェクト」の展開に向け、弊社グループの首都圏物流拠点や高速バスのトランクなどの既存インフラを活用し、地産品の首都圏での流通を促進したいと考えています(2016年4月に「地域活性化物流LLP(有限責任事業組合)」を設立予定)。

社会インフラを支える使命

今後、少子高齢化、人口減少が進展すると、御社の事業はどのような影響を受けるとお考えですか。

現在、弊社では、鉄道事業とバス事業を合わせた運輸業の収益が、全体の約3分の2を占めています。2015年3月の北陸新幹線開業に続いて、2016年3月から北海道新幹線の運転を開始しましたが、ネットワークの拡充によるサービスレベル向上によって、新たな鉄道需要を喚起できると考えています。とはいえ、長い目で見ると、人口減少の影響は避け難いので、将来を見据えた戦略が必要です。

たとえば、首都圏では、東京駅、新宿駅、渋谷駅、品川駅といったターミナル駅の再開発を計画・推進しています。駅の機能性向上だけでなく、オフィス機能と商業機能を併せ持つ大型ビルを建設するなど、駅を拠点とした魅力あるまちづくりに取り組んでいます。

明治時代に整備が始まった鉄道網は日本経済の発展の基盤となりました。今後、鉄道事業者として社会にどのような役割を果たしていきたいと考えていますか。

我が国最初の鉄道が新橋-横浜間に開通したのは明治5年(1872年)のことで、これを始まりとして、官営、民営を問わず、鉄道網が一気に全国へ広がりました。国づくり、まちづくりの初期段階に鉄道を整備したことは、明治以降の日本が大きく発展する基盤をつくりました。鉄道という社会的インフラを担う企業としての自覚と責任が我々には求められます。これまでは、安全で品質の高いサービスの提供を通じて地域の発展に貢献することを使命として、事業の基礎をつくり上げてきました。今後は、国内で培ったノウハウを活かして海外展開も進めたいと考えています。

すでに、インドネシアやミャンマーにおいて国内で使用した車両を譲渡したり、技術者を派遣して車両メンテナンスの技術支援などを進めています。交通インフラの整備が遅れた東南アジアでは近年、交通渋滞が慢性化しており、これが市民の生活に影響を及ぼすだけでなく、経済活動にも大きな損失を与えています。新興国の経済発展を支援するため、弊社は海外への技術支援の強化を図り、各国で進められる高速鉄道や都市鉄道の建設プロジェクトにも参画していきたいと考えています。

グローバル化への道はまだこれからですが、現在、語学留学なども含め年間600名近い社員を海外へ派遣するなど、人材の育成に力を入れており、こうしたリソースを活かして新たな領域に挑戦したいと考えています。

2020年の東京オリンピック・パラリンピックの開催は、日本の革新的な鉄道技術を世界にアピールする好機となりそうですか。

東京オリンピックが開催された1964年は、新幹線や東京モノレールが次々に完成しました。しかし、2020年、世界に向けてアピールするものは、新たな鉄道インフラではなく、既存のネットワークをどのようにわかりやすく使ってもらえるかというサービスになると思います。

日本の鉄道は、海外の方に驚かれるほどの正確性を誇っています。ただ、東京などはネットワークがあまりにも複雑すぎて逆にわかりづらい部分もあるので、弊社では「JR東日本アプリ」などを使って、利用者に便利な情報を提供するようにしています。今後はIoT(モノのインターネット)やAI(人工知能)などを取り入れたサービスの展開がますます重要になっていくと感じています。

また、現在、2020年に田町-品川間に新駅を暫定開業するプロジェクトを進めています。国や東京都と連携しながら新たなまちづくりを構想しているところですが、駅の未来を示す国際的かつ魅力的な交通拠点を創出したいと考えています。

【聞き手】三井住友銀行経営企画部CSR室長 山岸 誠司
日本総合研究所マネジャー 井上 岳一



PROFILE

深澤 祐二(ふかさわ ゆうじ)

1978年4月日本国鉄入社。総合企画本部投資計画部長、取締役人事部長、常務取締役などを歴任。2012年6月より代表取締役副社長を務める。

会社概要

東日本旅客鉄道株式会社

設立 1987年4月1日

本社 東京都渋谷区代々木2-2-2

資本金 2,000億円

代表者 代表取締役社長 富田 哲郎

事業内容 鉄道事業、生活サービス事業、IT・Suica事業、鉄道車両製造事業など

ホームページURL: <http://www.jreast.co.jp/>

「パリ協定」は、日本の産業・社会をどう変えるのか

2015年12月、地球温暖化の抑止を目指した新しい国際協力の枠組み「パリ協定」が、COP21（気候変動枠組条約第21回締約国会議）で採択された。化石燃料依存からの脱却を目指したこの協定によって、日本の産業政策はどう変わるのか。そして企業と消費者には今後、どのような取り組みが求められるのだろうか。COP21出席者や政策立案に携わる政府関係者、地球温暖化研究者らの話から、COP21の意義と低炭素社会への展望を浮き彫りにしてみたい。

(写真提供:WWFジャパン)

パリ協定が「歴史的な合意」と称される理由

「協定が採択された瞬間、会場にいる全員が総立ちとなり、大歓声が響き渡りました。互いの健闘をたたえ合って、隣にいる人とハグをする人、感極まって涙を流している人。壇上には、ホスト国フランスのファビウス議長を中心に、UNFCCC*1のフィゲレス事務局長、潘基文国連事務総長、オランダ仏大統領らが飛び上がって喜ぶ姿が見えました」。日本の政策アドボカシー*2としてCOP21に参加した世界自然保護基金ジャパン(WWFジャパン)気候変動・エネルギープロジェクトリーダーの小西雅子氏は、「歴史的」と称されるパリ協定採択の瞬間をこのように語る。

地球温暖化対策の交渉はこれまで、「途上国vs先進国」という対立の構図がはっきりと見られ、互いの責任に関する議論が中心だった。しかし、COP21では、世界196カ国・地域のすべてが協調し、これまでの立場の違い

を超えて、温室効果ガスの排出を減らしていく枠組みがつけられた。

過去の京都議定書などと比較すると、各国の掲げる削減目標に対し、達成義務や罰則を設けないなど、拘束力の弱さを指摘する見方も、もちろんある。しかし、今回の交渉では、すべての国を協定に参加させることに最も力点が置かれた。国立環境研究所 地球環境研究センターで、地球温暖化の将来予測やさまざまなリスク評価を行っている江守正多氏も、今回の採択を高く評価する一人だ。「COP21の大きな功績は、大胆な長期目標が明確に記されたこと。産業革命前に比べて、気温上昇を2℃未満に抑えるという目標を掲げ、さらに1.5℃以下にとどめる努力目標を掲げています。そして今世紀後半には、人為起源の温室効果ガスの排出と吸収のバランスを取るとした点は、今後大きな意味を持ちます。すべての国がこれに合意したことは、まさに歴史的偉業だと思います」。

この長期目標のもと、各国は排

出量の削減目標を約束し、実際に実行する。その進捗状況は国連へ報告する義務があり、共通の様式やガイドラインに沿って、先進国・途上国の区別なく検証される。つまり各国の削減行動が、テクニカルな方法で“見える化”されるのである。また、各国は5年ごとに、より高い削減目標を掲げるという仕組みも盛り込まれた。小西氏は「今回のパリ協定は、すべての政府と産業界、自治体、および個人に対し『温室効果ガスを排出することはよくないこと』だとはっきり示したことになります。世界の経済活動の方向性を決めたとはいっても過言ではありません」と言う。



パリ協定の採択が宣言されると、各国代表は拍手しながら立ち上がり歓声を上げた。(写真提供:WWFジャパン)

パリ協定は、なぜ成功したのか

もし、196カ国が従来のような国益を主張し続けていれば、協定の採択には至らず、デンマークのコペンハーゲンで開催されたCOP15と同様、目立った成果を得ることなく閉幕していたことだろう。ではなぜ、COP21では先進国と途上国の深刻な対立を乗り越えて、新しい国際的枠組みが採択されたのだろうか。「今回の合意には4つのポイントがありました」と、小西氏は明かす。

ポイント 1 二大排出国の米中首脳が積極的だった

米国オバマ政権が、協定成立に積極的だった。京都議定書のときに国内議会の反対で批准できなかったことを教訓として、今回は最初から議会を通さなくても、大統領権限で参加できる形をとった。中国も、習近平主席が2014年の米中首脳会談で初めてCO₂排出削減に合意し、その後もCOP21の成功に貢献する立場を一貫して堅持した。

ポイント 2 「高い野心同盟」

開幕9日目に欧州連合は、アフリカやカリブの島嶼国とともに「高い野心同盟」という、温暖化防止に

積極的な国々による新たな勢力を結成した。そして中国をはじめとする新興国に「もっと野心的な削減目標を」と呼びかけた。これによって、一枚岩だった途上国グループの分断に成功。結成翌日には米国が参加し、その翌日にはブラジルも加わった。わずか数日で、この同盟は100カ国を超える大きな勢力になった。

ポイント 3 議長国フランスの手腕

フランスは、パリ協定での合意を目指して、1年前から主要各国に周到な根回しを行っていた。COP21の2週目には、対立点が目立つ草案を前に、各国の主張に耳を傾け、時には大胆に切り込んだ。その日の話し合いの内容は、フランスの条約事務局スタッフが徹夜でまとめ、翌朝には新草案として提出。それを見て「我が国の主張が反映されていない」と怒り出す各国に、夜を徹して論点ごとに交渉させた。この過酷なサイクルが7日間にわたって続けられたが、フランスはこれをやり遂げた。また、合意の難しい論点について最も強力で反論していた中央アメリカの2国をファシリテーター（まとめ役）に任命するという、フランスの巧みな采配も光った。こうし

た活動の積み重ねが、各国の信頼を徐々に集め、さまざまな国・地域に配慮した、バランスの取れた協定として結実した。

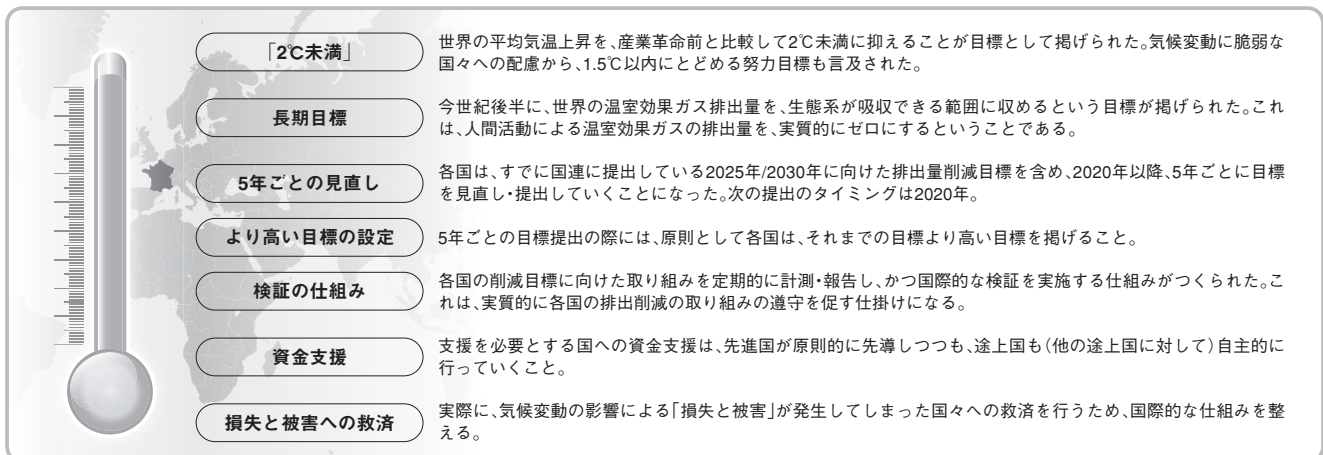
ポイント 4 国益と地球益の一致

たとえば欧州連合は、環境規制のグローバルスタンダードとなるルールづくりで先行したいという思惑がある。一方、途上国の多くは、先進国から拠出される資金や技術支援を、再生可能エネルギー設備の建設などに活用したいねらいがある。つまり、パリ協定は各国の思惑と合致しており、かつ、地球環境という全体益にもなることで、合意を後押ししたともいえる。

日本が推進する、エネルギー・環境イノベーション戦略

もっとも、パリ協定採択後の課題は山積している。まず、非化石燃料の利用拡大や省エネなどによって、各国が提出しているCO₂削減の国別目標をすべて実現できたとしても、地球の気温上昇は「2℃」を超えてしまうことが明らかになっている。では、2℃未満に抑えるにはどのような排出抑制シナリオが考えられるのだろうか。前出の江守氏は、「たと

■COP21で合意された内容(パリ協定およびCOP21決定)



えばCCS(CO₂の回収・貯留)を大規模に行うにしても、莫大なコストがかかる。バイオマスエネルギーを拡大するにしても、生態系や食糧生産への悪影響の懸念がある。つまり、既存の発想の技術的な改良だけでは限界があり、革新的な技術や社会のイノベーションによって、脱・化石燃料の方法を探っていく必要がある」と話す。

日本政府も、革新的技術の開発と普及を後押しする施策づくりを急ぐ。内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付 企画官の小浦克之氏が、次のように説明する。「COP21で日本は、革新的なエネルギー・環境技術を率先して開発し、その海外展開を通じて途上国・新興国の温室効果ガス排出削減に寄与するという貢献策を示しました。同時に、革新的な技術を基にして新たな市場を獲得し、経済成長にもつなげていくというねらいを持っています。これを『エネルギー・環境イノベーション戦略』と名づけ、2015年12月よりワーキンググループを立ち上げて戦略の策定を進めているところです」。

企業が行う技術開発は通常、5～10年先を見据えたものがほとんどだが、政府が進めるこのイノベーション戦略は、中長期的な温室効果ガス削減技術の開発支援が中心となる。「2030～2050年ごろの実用化を見据えて、国内外で適用できる分野・地域が広く、温室効果ガスの削減ポテンシャルも大きく、かつ、日本が優位性を発揮できる技術であることなどを評価軸として、現在5つの分野、各分野の技術例を案として提示しています」と、内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付 ディレクターの西尾匡弘氏は話す。右図が、その技術分野の候補案である。

このワーキンググループでは、新たな技術シーズを創出し柔軟に取り入れる研究開発マネジメントや産業界の研究開発投資を促すための仕組み、外国との共同開発を推進するための枠組み、開発段階からの国際標準化戦略、知財保護のあり方など、多角的な検討も行われている。そして2016年春には「エネルギー・環境イノベーション戦略」として取りまとめられ、発表される。

企業には、何が求められるのか

パリ協定で採択された新たな国際ルールを踏まえ、ビジネスパーソンには今後、どのような取り組みが求められるのだろうか。

→ 新たな法規制の動向をウォッチせよ

省エネ法や、都道府県が施行する環境対策条例のさらなる改正が、確実視される。とりわけ、温室効果ガスの排出量が増加傾向にある「業務その他部門(商業・サービス・事業所など)」が消費する電力などを対象とした新たな法規制の動向、および、低炭素型設備への投

資などの際に活用可能な政府の補助制度について、情報収集を怠らないことである。

→ 企業も、「脱・炭素」を前提にした中長期計画を







WWFの小西氏は、「パリ協定が掲げた、今世紀後半に温室効果ガスの排出量を実質ゼロにするという長期目標を前提に、企業は自らの長期目標と、それに沿った中期的な目標を立てる必要がある」と言う。「たとえばトヨタ自動車は、2050年までにエンジンだけで走る自動車の販売をほぼゼロにする長期目標を発表しましたが、これと並行して自動車の材料製造や廃棄・リサイクルの段階まで含めて排出されるCO₂をゼロにしようという取り組みを始めています。つまりグループ企業やサプライヤーも、CO₂の排出量が実質ゼロになる材料開発や物流体制が求められるということです」(小西氏)。グローバル企業を中心に、こうした動きが今後ますます広がることになるだろう。省エネ法や都道府県条例の規制対象外にある中小企業も、もはや脱・化石燃料へと向かう国際社会のトレンドと無縁ではいられない。

■温室効果ガス削減に貢献できる革新的な技術の候補案

技術分野	中・長期的革新技術の例
① システム基盤技術	①システム統合技術 (AI、ビッグデータ、セキュリティ技術など) ②システム化のコア技術 (次世代パワーエレクトロニクス、革新的構造材料など)
② 創エネルギー	次世代太陽光発電 次世代地熱発電
③ 蓄エネルギー	次世代蓄電池 水素製造、貯蔵・輸送、利用
④ 省エネルギー	超電導 革新的生産プロセス
⑤ CO ₂ 固定化・有効利用	CCU(CO ₂ の回収・利用)

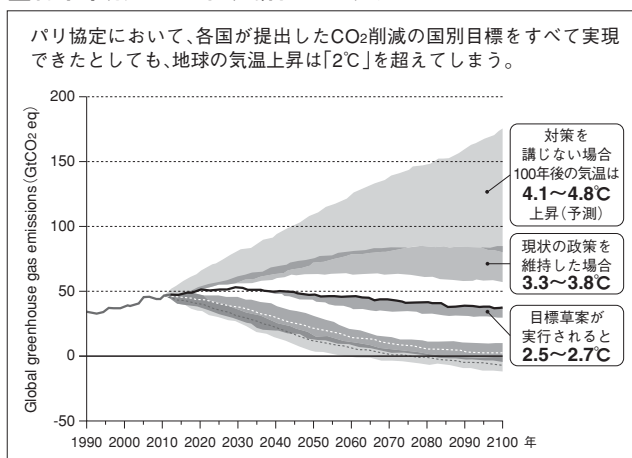
出典:第3回エネルギー・環境イノベーション戦略策定ワーキンググループ 配付資料(2016年2月16日)

■COP21に提出された、主要国のCO2削減目標

国名	削減目標	
 中国	2030年までに GDP当たりのCO2排出を 60～65% 削減	2005年比
 EU	2030年までに 40% 削減	1990年比
 インド	2030年までに GDP当たりのCO2排出を 33～35% 削減	2005年比
 日本	2030年までに 26% 削減 ※2005年比では25.4%削減	2013年比
 ロシア	2030年までに 70～75% に抑制	1990年比
 アメリカ	2025年までに 26～28% 削減	2005年比

出典:全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA)

■約束草案による世界排出量の見通し



出典:Climate Action Tracker

→ 温暖化対策は、 ビジネスチャンス

気候変動問題に向き合うビジネスパーソンは、ここまで述べてきたような「法対応」や「取引先からの要請」など、どうしても受け身の姿勢になりがちだ。しかし、パリ協定で明確に設定された脱・炭素化という長期ビジョンの達成過程では、新たなビジネスが数多く誕生するという面もある。「炭素を出すことがよくないという価値観が、これからは世界の標準になります。つまり、自社の保有する技術やサービスが、温室効果ガスの削減に役立つものならば、世の中に受け入れられるということです」と、小西氏も強調する。

→ 環境経営先進企業の 取り組みを参照する

たとえば、コニカミノルタは、専門知識を有する社員が他社企業の工場エネルギー効率を診断し対策をアドバイスする取り組みを行っている。調達先や製品販売先だけでなく、まだ取引のない企業にも環境課題の解決を支援する活動を展開しており、受注拡大、新規顧客開拓という成果を上げている。このほか、YKKが地下水と外気の温度差

を利用した空調システムの導入を始めたり、コマツが工程改善やバイオマス発電の活用で工場の購入電力量を9割減らしたりと、国内企業の中では事業の成長を維持しながら温室効果ガスを減らす取り組みが広がりつつある。

→ 企業・自治体の「COOL CHOICE」 事例も、アイデアの宝庫

政府は2015年夏より、日本が世界に誇る省エネ・低炭素型の製品・サービス・行動など、温暖化対策に資するあらゆる「賢い選択」を促すため、「COOL CHOICE」という新しい国民運動を開始している(9ページコラム参照)。その公式サイトでは、全国の企業・自治体・団体の「COOL CHOICE」取り組み事例が紹介されている。自社でも展開できる環境保全活動や、環境配慮型商品・サービス開発のヒントが見つかるはずである。

→ 電力小売り自由化を機に、 契約企業を見直す

2016年4月より、電力の小売り自由化がスタートする。「現状では、他のサービス料金とのセット割など、もっぱら料金の安さばかりが目されているが、今回の自由化はエネルギーと私たちとの付き合い方を

再考するよい機会になるはず」と、国立環境研究所の江守氏は話す。国内のCO2排出の約4割を、電力業界が占めている。だからこそ、各電力会社の発電方法・電源構成に着目すべきなのである。経済産業省は電力小売り事業者に対し、発電所の電源構成に応じたCO2排出係数を開示するよう促し始めた。小西氏も「CO2排出係数を見て、契約企業を選ぶこと」とアドバイスする。

→ ESGを重視した 製品購入や投資

内閣府の小浦氏は「省エネルギー・環境の分野に配慮した金融商品開発や融資によって、さらに資金が回るような流れを、金融業界にはつくっていただきたい」と語る。視点を少し変え、自らを一生活者、あるいは投資家という立場に置けば、ESGを重視した企業の製品・サービスを選ぶ、ないしはESGファンド^{*3}に投資するという行為が、間接的な温暖化対策になる。

22世紀の人類

本特集でたびたび登場する「イノベーション」という言葉には、技術

革新だけでなく社会や制度の変革という意味もある。気候変動対策の分野で今後起こり得るイノベーションはいくつかあるが、注目したいのはCO₂の排出に値段をつける「カーボン・プライシング」だ。欧米や豪州ではすでに導入が始まっており、中国でも一部の地域で始まっている。英米を中心に約80社が参加する「カーボン・プライシング・リーダーシップ連合」は、排出量取引市場の創設などを国連と各国政府に働きかけている。「カーボン・プライシングが導入されることで、省エネルギーが経済を動かす歯車のひとつになる。そして日本企業も、グローバルな事業展開を進めやすくなる」(小西氏)。

今回のパリ協定採択のプロセスをウォッチしてきた江守氏は「人類

が本来持っているイノベティブな力が、もしかすると地球温暖化問題を克服するのではないか。そのような雰囲気が醸成されつつある」と話す。その根拠のひとつは、COP21の会場で米国のビル・ゲイツ氏やマーク・ザッカーバーグ氏、日本の孫正義氏ら、世界有数の実業家・投資家が力を合わせ、民間セクターから気候変動対策の研究開発を推進する基金を創設すると表明したことだと、江守氏は言う。内閣府の小浦氏は「気候変動分野の研究開発は、数十年単位の期間が必要であり、リターンを得るまで待てない投資家が多い。しかし、そんな意識では革新的な技術開発が進まないという彼らの問題意識から、この基金は出発している」と見る。

「化石燃料、やめます」といきなり

言われても、多くの人は「そんなことが本当にできるのか」と思ってしまう。しかしパリ協定を機に今世紀後半、温室効果ガス排出ゼロの社会が、誰もが望むような方法で実現する可能性が出てきたことは確かだ。はたして22世紀の人類は、極端な気候変動と生命の危機に日々さらされているのだろうか。それとも「2015年に採択された歴史的な協定と、各国政府・企業の迅速な行動、そして彼らの生み出した技術が、地球を救ったのだ」と、穏やかな表情で話してくれるのだろうか。

取材協力(本記事登場順)

WWFジャパン 気候変動・エネルギープロジェクトリーダー 小西雅子氏、国立環境研究所 地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室 室長 地球温暖化研究プログラム 総括 江守正多氏、内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付、環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 国民生活対策室

※1:国連気候変動枠組条約。

※2:気候変動枠組条約締約国会議において、日ごとに移り変わる論点に対する状況判断を行い、現実的の着地点を探りながら提言書を作成し、各国のWWFオフィサーとともに多方面から交渉に働きかける。各国から提出される「部分最適」な案を吟味して、「全体最適」に近づけていく役割と言い換えることもできる。国益を代表する活動とは異なり、いわば「地球益」を代表する職務である。

※3:環境(Environment)、社会(Social)、企業統治(Governance)を重視した経営を実践している企業を、選別して行う投資。

コラム

未来のための「賢い選択」を促す新しい国民運動によって、温室効果ガス削減を目指す



未来のために、いま選ぼう。

パリ協定によって、すべての参加国は温室効果ガス削減目標を掲げ、その達成のための国内対策をとっていくことが義務づけられた。日本の国内対策の中では、地球温暖化対策の国民運動を強化し、全国津々浦々に展開することが柱のひとつになっている。省エネ、低炭素型の「製品」「サービス」「行動」などあらゆる賢い選択を促す「COOL CHOICE」を旗印として、ライフスタイルの変革に取り組む運動である。

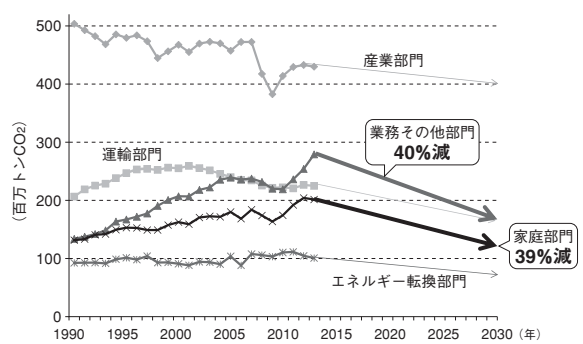
環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 国民生活対策室が、そのねらいを説明する。「家庭部門や業務部門(オフィス等)では、特に近年、温室効果ガスの排出が増え続けており、その対策が急務な状況です。削減目標を達成するためには、国民一人ひとりに自分のこととして考えていただき、自分ができることから行動していただくことが大切だと考えています。このようなねらいから、スタートした『COOL CHOICE』は、政府と自治体・事業者・国民が一緒に取り組む新しい国民運動なのです」。

COP21において、日本は温室効果ガス排出量を2030年までに2013年比で26%削減するという国別目標を示した。この目標を達成するには、家庭・業務部門において約40%のCO₂排出削減が必要になる。現在の便利な生活が続けられなくなるのではないかと危惧してしまいそうだが、同室は「さらなる技術開発によるエネルギー効率の向上に加え、日本の優れた製品や

サービスの選択、日々の習慣に賢い知恵を加え行動することで、今のライフスタイルを大きく変えることなく、この目標を達成できる」と展望する。

「COOL CHOICE」のスローガンは「未来のために、いま選ぼう。」。公式サイトでは、低炭素社会実現につながるさまざまな「賢い選択」が参照できる。

■国内のエネルギー起源CO₂の排出量の推移(目標)



出典:環境省

Eco Frontiers

水とCO₂からプラスチック原料をつくり出す「人工光合成」

植物が行っている光合成を、人工的に発生させる——。「夢の技術」といわれていた人工光合成^{*1}の技術開発が現在、日本主導で進められている。2020年代には、太陽光を利用して水から得られた水素とCO₂からプラスチックなどの原料をつくり出す、革新的な製造プロセスの実用化が視野に入ってきた。化石資源に依存せず、しかもCO₂を「資源」に変えることができる、この新たな温暖化対策技術は、実用化されれば世界市場への“攻めのCO₂削減戦略”にもなり得るものである。

基幹化学品を、水素とCO₂から製造するプロセス

人工光合成は、日本において長い研究の歴史があり、科学技術上の優位性を持つ分野である。1967年には、酸化チタンに紫外光を照射すると「水を酸素と水素に分解できる」ことが、日本の研究者によって世界で初めて発見された。夢のエネルギー源として大きな注目を集め、発見者の名にちなんで「本多-藤嶋効果」と呼ばれている。

2002年には、東京工業大学(当時)の堂一教授^{*2}がGa₂N-ZnOという可視光吸収型の光触媒^{*3}を発見している。この触媒を用いて水に可視光を当てると、2対1の割合で水素と酸素を同時に生成し、それまでの光触媒より数十倍高い太陽エネルギー変換効率^{*4}を示したことが、人工光合成研究の大きな転換点となった。

日本の民間企業も、この分野で研究成果を挙げつつある。2011年には豊田中央研究所がCO₂と水からギ酸^{*5}を合成、2013年にはパナソニックが直接燃料に使えるメタンを生成するシステムを提案している。

国も革新的な技術開発を後押しする。NEDOと「人工光合成化学プロセス技術研究組合(ARPCHEM)^{*6}」は2012年より、「二酸化炭素原料化基

幹化学品製造プロセス技術開発」というプロジェクトを、10年程度の長期計画で推進している。

このプロジェクトが確立しようとしているのは、基幹化学品(エチレン、プロピレン等)を人工光合成によって製造するための光触媒、およびプロセス技術である。その全体像を下図に示す。

まず、光触媒材料を用いたソーラー水素プラントにより太陽光下で、水を酸素と水素に分解する(①)。続いて分離膜を介して水素だけを安全に分離し(②)、この水素と、発電所や工場から排出されたCO₂を用いて、プラスチックなどの原料になる低級オレフィン^{*7}を製造する(③)という構想だ。

光触媒による太陽エネルギー変換効率は、2%を超える

化石資源に頼らない、この革新的な製造プロセスを実現できるか否かは、太陽エネルギー変換効率を飛躍的に高められる光触媒材料の研究開発成果にかかっている。たとえば植物が行う光合成の変換効率は、1日当たりわずか0.2%程度である。「人工光合成を新しい産業創生の技術として活用するには、この数値を数十倍程度向上させ、高い生産性を達成す

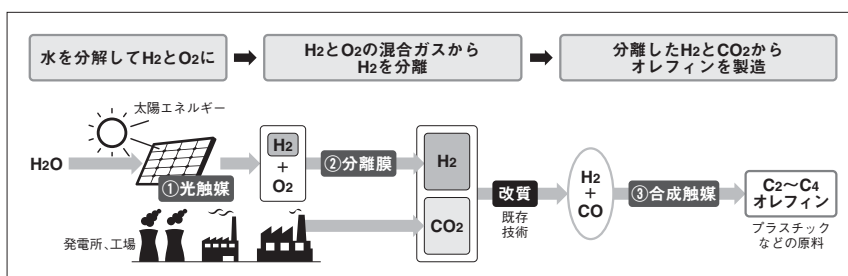
る必要があります」と、ARPCHEMでプロジェクトリーダーを務める三菱化学株式会社 執行役員・フェローの瀬戸山亨氏は話す。

従来の光触媒材料は、吸収できる波長が主に紫外光領域に限られていたため、同プロジェクトではなるべく長波長の可視光領域の光も吸収できる高効率な光触媒材料を探索してきた。また、ここでは水素と酸素を発生させるサイトをそれぞれ独立して設計することで材料の選択肢を広げ、触媒同士の組み合わせの最適化を追求してきた。そして2015年3月、酸素発生用触媒に「BiVO₄」、水素発生用触媒に「Cu(In,Ga)Se₂」を採用したことで、人工光合成技術で世界最高レベルとなる変換効率2%を達成し、その後も性能を向上させている。

ソーラー水素プラントによる将来の実用化を想定して、酸素用および水素用の光触媒を粉末化し薄膜状に成形した「触媒シート」の開発にも取り組む。このシート表面から、水素と酸素を同時に発生させる。その際、水素と酸素を2対1の比率で含む混合ガスは爆発の恐れがあるため、水素と酸素を安全に分離する必要がある。その方法として瀬戸山氏は「水素の分子は直径2.9Å^{*7}、酸素の分子は3.4Å。それぞれの分子の大きさを認識する高性能な分離膜を使用し、工夫することで安全性を確保できる」と説明する。

水に太陽光を照射して水素を取り出す方法としては、太陽電池上に電極を搭載して水を電気分解するという、すでに確立されている技術を用いたアプローチもある。ではなぜ、より困難な技術開発に挑んでいるのか。前述し

■「二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発」プロジェクトの概要



た「触媒シート」の製造コストを例に、瀬戸山氏が説明する。「5平方キロメートルの規模を持つ水分解プラントで、触媒の層厚を2マイクロメートル、比重を3.0と仮定すると、原材料となる触媒の初期充填量は30トン程度、1平方メートル当たり約120円と試算され、触媒シートの製造コストは寿命次第ですが1平方メートル当たり数百円になると期待できます。これに対し、一般的な太陽電池の製造コストは、高温・高真空で薄膜半導体を積層する極めて生産性の低いプロセスがベースとなっているため、1平方メートル当たり数万円。その差は歴然としています」。また、製造に用いる原料が水であることから、プラント設備の減価償却が終了すれば低廉なランニングコストで水素を生産できる。水の分解工程で生成される酸素を製鉄所などに販売することで、さらなるコスト抑制も見込める。「製造コストの優位性でも、技術力による差異化という面でも、他国に模倣されない付加価値の高いビジネスモデルを構築できる」と、瀬戸山氏は言う。

2021年、変換効率10%を達成し、まず国内水素ステーションに供給

同プロジェクトでは、2016年度に小型パイロット規模でのオレフィン合成プロセスを確立させ、2021年には光触媒のエネルギー変換効率10%の達成を目指す。その後はプラントのスケールアップによって革新技術の実証を加速していく。

機能化学品製造の前段階として、国内の水素ステーションへのソーラー水素の供給も視野に入る。変換効率10%を達成すると、約2ヘク

タールの水素プラントから、年間100トンのソーラー水素が製造できる。これは、国内で計画中の水素ステーション1カ所に水素を約3割供給できる量である。大規模商業施設の屋上などに設置することで、人工光合成によるまとまった量の供給が可能となり、燃料電池車などの燃料として活用が期待できる。

化学産業は、低炭素社会への貢献と海外市場での成長を両立できる

ARPCHEMの技術部長を務める西見大成氏は、同研究の枠組みについて次のように話す。「経済産業省とNEDOが主導し、人工光合成研究の最先端を手掛ける堂免一成教授と工藤昭彦教授^{※8}が加わり、実用化を目指して主要な大学と大手製造業も参加しています。つまり産学官連携のオールジャパン体制です。光触媒シートの大面積化から分離膜の技術まで、網羅的に研究している人工光合成プロジェクトは、世界でも本プロジェクトだけ。おそらく各国の研究者は、“日本は本気なのだ”と受け止めているはず」。

日本政府の掲げる「2030年までに温暖化ガス排出量を2013年比で

26%削減する」という数値目標と、2015年のパリ協定で採択された新たな国際ルールを踏まえ、瀬戸山氏は次のように提案する。「日本の化学産業には、CO₂排出削減を意識したグローバルな戦略が必要。人工光合成化学プロセスなどの開発成果を活かして、まずは再生可能資源を用いて利益の得やすい機能化学品製造を行い、実績をつくることを第一ステップとして、その後は、人工光合成プロセス実施に条件的に優位な東南アジアや中東へ技術供与する形で、気候変動という世界が直面する難題の解決に日本として大きく貢献できるはず」。

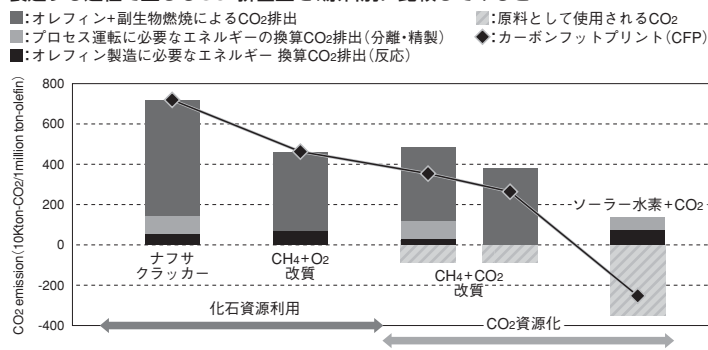
材料化学の分野に関して、日本は世界の最先端にいるわけだが、さらに人工光合成によるこの革新的な機能化学品製造プロセスが確立されれば、日本の化学産業には近い将来、他国が容易に追従できない圧倒的な技術競争力を獲得する道も開ける。海外市場での売り上げを伸ばせる大型輸出産業として、さらなる成長が見込まれており、化学品を売るというモノづくりではなく、最先端科学を売れる形にするコトづくりという新戦略に大きな期待が集まっている。

- ※1: 太陽エネルギーを利用して、水やCO₂を、水素や有機化合物などの高エネルギー物質に転換する技術のこと。
- ※2: 東京大学 大学院工学系研究科 堂免一成教授、ARPCHEMの光触媒開発チームリーダー。
- ※3: 太陽エネルギーを化学エネルギーに変換する固体物質。
- ※4: 水を分解することで生まれる水素のエネルギー量/太陽光のエネルギー量。
- ※5: 炭素数1の、最も構造が単純なカルボン酸のひとつ。家畜用飼料の防腐剤や抗菌剤などに利用されている。燃料や水素の貯蔵物質にもなる。
- ※6: ARPCHEMの参画企業および団体は、国際石油開発帝石(株)、住友化学(株)、TOTO(株)、一般財団法人ファイナセラミックスセンター、富士フィルム(株)、三井化学(株)、三菱化学(株)(五十音順)。加えて京都大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、信州大学、東京大学、東京工業大学、東京理科大学、富山大学、名古屋工業大学、明治大学、山口大学が、共同研究先として参画している。
- ※7: A(オングストローム)、1A=100億分の1メートル。
- ※8: 東京理科大学 理学部第一部 応用化学科 工藤昭彦教授。

化学品をつくれればつくるほど、CO₂が減る…!

化石資源から1キログラムの基幹化学品を製造する場合、その過程でカーボンフットプリント(CFP)として7キログラムほどのCO₂が排出される。しかし、NEDOとARPCHEMが確立を目指している人工光合成の製造プロセスなら、理論的にはCO₂排出量はわずか1キログラム余りで済む。しかもCO₂を原料として使用するため、CFPを算出すると、CO₂を2キログラム以上も吸収できることになる。

プラスチックなどの原料となる基幹化学品(C₂~C₄オレフィン)を製造する過程で生じるCO₂排出量を、原料別に比較してみると…



日本を焼却炉や埋め立て地のない国にしたい アマタホールディングス株式会社

35年以上前から廃棄物を地上資源に転換するリサイクル事業を推進し、日本の環境ビジネスをリードしてきたアマタグループ。現在は、国内のみならず海外における環境問題の解決にも貢献している同社の事業戦略について、代表取締役の熊野英介氏にお話を伺いました。

御社の事業概要のご紹介をお願いします。

弊社は1977年に非鉄製錬の間屋として産声を上げました。ところがその翌々年、第二次オイルショックに遭遇し、会社は危機的状況に追い込まれました。この激変期を乗り切るにはお客さまから答えを伺うしかないと考え、「今抱えている経営課題は何ですか」と聞いて回ったところ「無駄をなくしたい」「環境を大事にしないと経営を持続できない時代に突入する」との声を数多くいただきました。そこで、我々の持つ非鉄製錬の知識を活かし資源の無駄をなくすることが課題解決につながると考え、地金の間屋から持続可能社会に貢献する会社へ舵を切ったというわけです。

それからは産業廃棄物から品位の高い代替金属原料や石油の代替燃料などの「地上資源」を生み出すリサイクルを中心に事業を展開してきましたが、近年は森や里に存在する未利用資源の活用、ならびに障害者やシニアなど未利用の人的資本の活用など、幅広い分野へ社業を広げています。

現在は、環境管理業務のアウトソーシング事業や、リスクコンサルティングなど企業の持続的な経営と社会的価値の向上を支援する「環境戦略デザイン事業」と、地域の未利用資源を活用しコンパクトで自立した地域づくりを支援する自治体向けの「地域デザイン事業」という2つの柱で事業を展開しています。

企業向けの環境サービスを受け入れる土壌は、日本にもあるのでしょうか。

これまで環境問題は企業にとって恥部と考えられていました。恥部は外部に見せられないので、環境関連の業務は社内処理が当たり前だったのです。しかし、時代は変わりました。今は素人の社員が危険な廃棄物を処理して問題を起こしたら、それが経営上の大きなリスクになりかねません。リスクマネジメントは企業経営における基本中の基本ですから、リスクの高い廃棄物処理などはその道のプロにアウトソースして、万一問題が起きても保険で処理できるよう準備すべきとの考えが広まってきたのです。

こうしたニーズに応えるのが、我々が環境戦略デザイン事業の一環として提供する「環境BPO 廃棄物管理ベストウェイ」です。変化の激しい環境規制に準拠した廃棄物管理業務を我々が一手に引き受けることで、企業はリスクを低減し自社のコア業務に集中できます。このサービスは近年急速に伸びており、2015年度の売上は計画の2倍に達する予定です。

地域デザイン事業の詳細を教えてください。

地域における課題は、東日本大震災によって可視化されたと思います。特に我々が復興を支援している宮城県南三陸町

は、社会インフラが破壊されるなど甚大な被害を受けました。復興に当たって、焼却炉や下水処理施設などのインフラが必要とされましたが、本当にこれらを新設すべきなのかという議論が起きました。一般に10万人規模の都市に焼却炉と下水処理場と埋め立て地というインフラ3点セットを新設する場合、250億円から300億円の予算が必要です。復興により住民が増えたとしても、日本全体が人口減少傾向にあり税収も減ることが見えている中で、高度成長期と同様の3点セットが本当に必要なのでしょうか。

南三陸町に限らず、全国の自治体と同じ悩みを抱えています。2012年末時点で日本には廃棄物焼却炉が1,142施設稼働しており、そのうち建て替えの目安となる耐用年数である築20年を超える施設が496施設あり、その数は今後ますます増えていくでしょう。し尿処理施設も968施設ありますが、同じく築20年を超える施設が558あります*。

超高齢化かつ人口減少が進む中で、多額の費用をかけてこれらの施設を再建していくことは現実的ではありません。これは日本だけではなく先進各国にもいずれ訪れる問題です。ヨーロッパでは自立分散の可変型システムへの転換が進んでいます。今後は日本がその流れをリードすることが求められます。

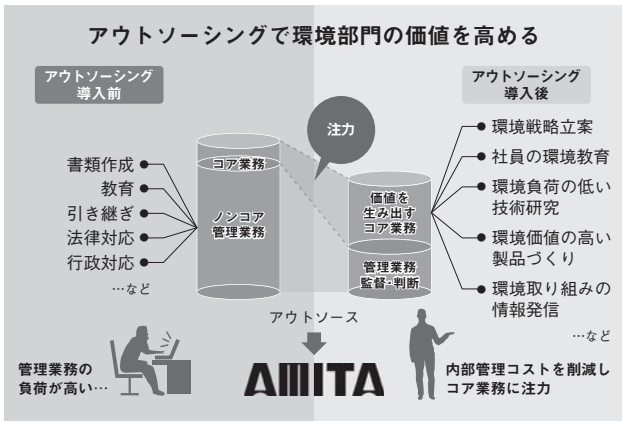
南三陸町では、独自の自立分散型システムが採用されたそうですね。

南三陸町で我々が導入を進めているのは、施設を新設することなく、地域から収集した生ごみや有機性の廃棄物を資源としてメタンガスに転換してエネルギーを取り出し、その残渣に含まれる肥料成分を農地に還元する自立分散型の完全循環システムです。

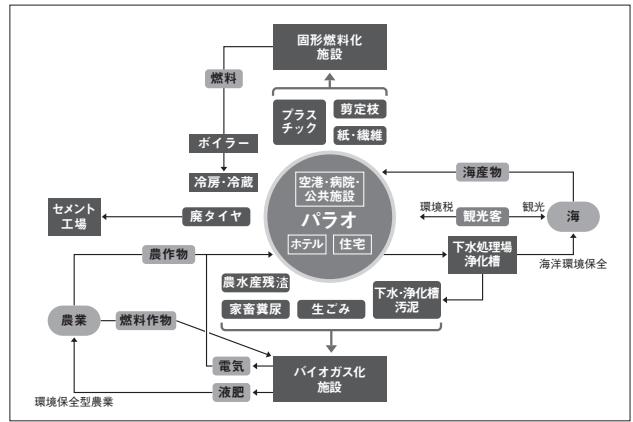
さらに衛生上の問題などで処理が難しい廃棄物は、地域のセメント工場や非鉄製錬の鉄鋼会社など高温の電気炉を保有する工場へ持ち込んで完全に資源化する提案を行っています。実現すれば、トータルの費用は、従来型施設を新設する場



南三陸町で稼働したバイオガス施設「南三陸BIO」



企業向け環境BPOサービスの概念図



パラオ共和国に構築予定の自立分散型システムの概念図

合に比べて10分の1しかかかりません。

我々は、この仕組みを全国レベルで普及させたいと考えています。私は本気でこれを実現し、日本から焼却炉や埋め立て地をなくしたいのです。焼却炉のない国は他にありませんから、これを実現すれば日本は環境先進国として世界をリードする存在になれると思っています。

海外でも実証実験が始まっていると伺いました。

ミクロネシア地域にあるパラオ共和国で南三陸町と同様の自立分散型システムの構築を進めています。人口約2万人の小さな島国であるパラオは、リゾートですから海岸を埋め立てられず、山中に廃棄物を埋め立ててきました。しかし、土地が狭いためこのやり方に限界が来ています。この課題を解決するべく、我々は環境省からの委託を受け、パラオ政府と連携して2018年の本格稼働を目指し実証実験を行っているところです。

新たなシステムの肝はハードではなく、人口1万人に対して200カ所の分別ポイント、つまり50人に1カ所の分別ポイントを設置することにあります。このやり方の優れているところは、ごみを出す地域や世帯を特定できるので、分別できない場合の対策が打ちやすいことです。どの地域の誰が出したごみかわかるので、そこに集中的な啓発を行うことで分別率を上げられるのです。南三陸町ですでに同様の仕組みを採用し、異物混入率を1%未満に抑えることに成功しています。分別率が上がれば資源化の効率上がり、コスト削減につながります。

このようにハードだけではなく、ソフトと統合したパッケージで仕組みを提供できることが、我々の強みです。

日本の環境技術やノウハウは、海外で多くのビジネスチャンスを生みそうですね。

今、日本は新興国に新幹線や発電所、上下水道施設などのインフラを売り込んでいますが、その領域は他の先進国と競合する、いわゆるレッドオーシャンです。確かに日本の技術は優れていますが、競争が激しくなればたたき合いになるので利益を上げることは困難です。一方、我々が事業を展開する島嶼の国々は、経済規模が小さいことが幸い他国の企業がほとんど進出していないブルーオーシャンです。

経済規模は小さいかもしれませんが、実は国連に加盟する

国の約2割は小さな島国です。島国は温暖化の影響を直接的に受けるため、これに対応できるインフラ整備が喫緊の課題となっています。日本企業はこうした実情に目を向け、国内で培ってきたソフトとハードを融合したパッケージ型ソリューションを提供し、島国の環境問題の解決に貢献するべきです。私は、結果的にそれが日本経済の発展につながると考えています。

日本経済の動向と環境ビジネスに関する展望を教えてください。

我々の業界は廃棄物を扱っているため、経済活動で発生する物量の増減を把握することができます。その立場からいえば、昨今日本企業の景気は上向いているといわれますが、それは数字だけを見た評価にすぎず、実際の輸出数量は過去数年間減少の一途を辿っているという事実があります。つまり、日本経済が上向いているということは、一概にはいえないのです。このような経済環境下でビジネスを成長させるには、その背景にあるニーズを商品化する必要があります。

我々が提供する持続可能な企業経営と持続可能な地域経営をサポートするビジネスは、まさに不況下のニーズを捉えたものです。弊社は、株式公開以降約10年にわたり愚直にこの分野へ投資を続けてきたわけですが、それが2014年あたりからようやく実を結びつつあると感じています。日本経済および社会を取り巻く環境の激変を受けて、いよいよ環境ビジネスが本格的な成長期に入ったのではないかと、私は考えています。



代表取締役 熊野 英介氏

※出典：環境省一般廃棄物処理実態調査データより作成

会社概要

社名	アマタホールディングス株式会社
所在地	京都府京都市中京区烏丸通押小路上ル秋野々町535 日土地京都市ビル2階
資本金	4億7,492万円
事業内容	持続可能な企業活動を支援する環境戦略デザイン事業、地域の未利用資源を活用し自立型の地域づくりを支援する地域デザイン事業
T E L	075-277-0378(代表)
U R L	http://www.amita-hd.co.jp/

Topics 1 大気汚染による年間死者数550万人を超える

大気汚染に起因する死亡者550万人のうち、インドと中国が半数を占める。

大気汚染が及ぼす健康被害に関する最新の研究結果が、2016年2月、アメリカ・ワシントンで開催されたアメリカ科学振興協会(AAAS)の年次総会において発表された。

ブリティッシュコロンビア大学とワシントン大学・保健指標評価研究所の共同研究によると、大気汚染が原因と推定される死亡者数は2013年の1年間で550万人に上った。大気汚染は世界規模の問題であるものの、中国では約160万人、インドでは約140万人が大気汚染による疾病で死亡しており、急速な発展を遂げる両国の死亡者数が世界全体の約55%を占めることが明らかにされた。

大気汚染を引き起こす微粒子の発生源は、火力発電所や工場、自動車、または家庭における石炭や薪の利用など、国や地域によって異なる。中国の大気

汚染は、石炭火力発電所から排出される汚染物質が最大の要因とされており、これによって2013年は推計36万6,000人が死亡した。中国政府は現在、石炭火力発電所による大気汚染の軽減策に取り組んでいるが、たとえ計画通りに進んだとしても、2030年に大気汚染が原因で早期死亡に至る人数は99万人から130万人の間まで増加すると試算されている。

一方のインドでは、暖房や調理のために石炭や木炭、薪、牛ふんなどを利用する家庭が多く、屋内における空気汚染が問題視されている。空気中に含まれる汚染物質を日常的に吸い込むことは呼吸器や循環器の疾病を引き起こし、何百万に及ぶ貧困層世帯が早期死亡のリスクにさらされている。

世界保健機関(WHO)の「世界の疾病負担研究(Global Burden of Disease

Study:GBD)」では、健康寿命を縮め死亡率を高める要因として、「高血圧」「不健康な食生活」「喫煙」に続いて「大気汚染」を挙げている。ブリティッシュコロンビア大学のマイケル・ブラウアー教授は今回の研究結果を報告するに当たって「大気汚染を軽減することは、人々の健康を改善する上で非常に効果的な方法だ」と訴える。

欧米や日本では過去数十年間、環境対策に巨額の投資を行った結果、大気汚染を大幅に改善した。しかし、いまだに世界人口の85%が、WHOの定めるガイドラインを超える粒子状物質レベルの中で生活しているといわれている。新興国や途上国においても積極的な大気汚染対策を取らなければ、今後、大気汚染による早期死亡者数は増加の一途をたどると研究者らは警告している。

Topics 2 国連WFP、世界の食糧状況の「未来予想図」を発表

世界の飢餓問題を解決に導くには、気候変動の緩和策と適応策が必要。

国連世界食糧計画(WFP)とイギリス気象庁ハドレーセンターは、2015年12月、気候変動の進行によって世界の食糧状況がどのように変化するかを地図上で示す未来予想図を発表した。

今回発表された未来予想図は、WFPとハドレーセンターの5年間に及ぶ合同研究の結果、作成されたもの。ウェブサイト上では、「The Food Insecurity and Climate Change Vulnerability Index(仮訳:世界の食糧不安と気候変動に対する脆弱性指標)」が公開されている*。同サイトにおいて、「温室効果ガスの排出レベル」と「気候変動への適応策の取り組みレベル」をそれぞれ3段階から選択すると、その条件における「2050年代」と「2080年代」の食糧状況を色分けで示した世界地図が表示される。

気候変動が引き起こす自然災害は、

家畜や作物などに損害を与えて飢餓を増やし、市場や食糧供給網の利用をより困難にすることが懸念されている。WFPとハドレーセンターの研究によると、現在、気候を原因とする食糧不安のリスクが最も高いのは、サハラ砂漠以南のアフリカであるという。また、アジアの大部分は中程度の脆弱性で、中南米は低レベルの脆弱性と評価されている。

これまでに排出された温室効果ガスの影響が遅れて現れるため、今後の排出レベルの高低にかかわらず、2050年代には世界中で多くの人々が食糧不安に直面すると予測されている。しかし、気温上昇を2℃未満に抑える目標の達成に向けて、持続性のある温室効果ガス削減策を早急に講じれば、2050年代以降の食糧不安のリスクは横ばいとな

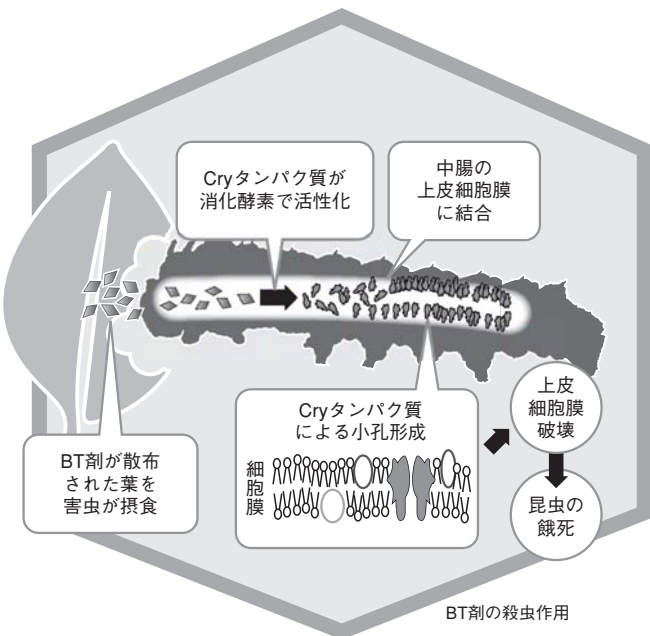
る。さらに、緩和策に加え適応策を推し進めることによって、2080年の食糧状況は現在と比べ改善することも可能とされている。

一方、温室効果ガスの排出量が増え続けた場合、世界の食糧状況は2050年代以降も悪化を続けることになる。適応策を推進することで気候変動の影響をいくぶんか食い止めることもできるが、世界のあらゆる地域において2080年代の食糧状況は現在より悪化すると予測されている。

現在、世界中で約7億9,500万人が飢えに苦しんでいるといわれる。世界の飢餓問題に立ち向かうには、気候変動に対して緩和と適応の両面から取り組んでいかなければならない。

*<http://www.metoffice.gov.uk/food-insecurity-index/>

害虫だけに効く 環境負荷の低い微生物農薬



研究室の紹介

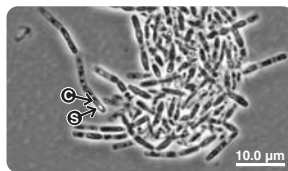
近畿大学 生物理工学部 食品安全工学科では、農作物の生産から加工・保存、流通、調理、消費まで、各研究室がそれぞれの専門分野において食の安全性と機能性に関するさまざまな研究を進めています。中でも、分子生化学研究室では、農作物や健康機能食品の生産に寄与する、微生物の構造や機能を分子レベルで解明する研究を行っています。

主要な研究テーマ

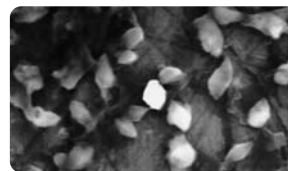
農 作物を害虫などから守るため自然界に存在する微生物の機能を利用して製剤化したものを「微生物農薬」といいます。土壌微生物バチルス・チューリンゲンシス(BT)を成分とするBT剤はそのひとつ。分子生化学研究室の武部聡教授は、BTがつくるタンパク質「Cryタンパク質」の作用機構を研究しています。「Cryタンパク質は特定の昆虫にのみ毒性を示し、益虫や人畜、農作物には無害。その上、易分解性で残留性が低いため生態系を乱さず、環境負荷の低い農薬への利用が世界的に注目されています」と、武部教授はBT剤の有効性を説明します。

研究のポイント

B Tは「孢子(S)」とともに殺虫性を持つCryタンパク質の「結晶(C)」をつくります。BTには数多くの亜種があり、亜種ごとに産生するCryタンパク質の種類が異なります。現在、これまでにアオムシ、ケムシ、イモムシ、ウジムシ、ポウフラ、センチュウに毒性を示すBTが見つかり、微生物農薬として市販化もされています。しかし、自然界には、このほかの昆虫に対して毒性を持つBTも多数いると考えられています。武部教授は、PCRと呼ばれる検査手法を応用して、害虫に特異的な作用を持つBTのスクリーニングを行うとともに、Cryタンパク質が標的とする昆虫の細胞を見分けて攻撃するメカニズムを研究しています。このメカニズムを解明できれば、より選択毒性に優れ、安全な農薬を開発できます。



新規分離BTの光学顕微鏡写真



Cryタンパク質「結晶」の電子顕微鏡写真



武部聡教授



分子生化学研究室のメンバー



和歌山県紀の川市にあるキャンパス

ココが自慢!

- 自然に囲まれたキャンパスは、研究対象となる微生物や昆虫の宝庫。恵まれた環境で研究に没頭できる
- PCRを応用した効率的なスクリーニング法を使って学生自ら土壌中の微生物を調査。新たなBTを見つけるチャンス!

ユニークな研究テーマ

- 縮重プライマーを用いたPCRによって、新たな殺虫活性を持つタンパク質の遺伝子を探索する研究
- 既知Cryタンパク質の標的細胞認識部位を改変して、これまでのBT剤が効かなかった害虫も駆除できる微生物農薬開発の研究

BOOKS 環境を考える本



私のおすすめ Eco Book



あなたが 世界のために できる たった ひとつのこと

〈効果的な利他主義〉
のすすめ

ピーター・シンガー 著

関 美和 訳

NHK出版

1,700円(税抜)

何かのきっかけで寄付やボランティアをすることがあるが、どのくらい役に立っているのか検証することは後回しになる。そんな行き当たりばったりでいいのか、という疑問を持ち、この本を手にとった。

著者は有名な哲学者だが、「できる限り儲けて、より多くのお金を効率的に寄付しなければならない」という内容は少し刺激的だ。まっとうな提案なのだが、実際、自分は収入の半分以上を寄付に回せるほどの利他主義者にはなれない。

そこで、少し肩の力を抜いて読んでみる。数字というものを理解して効率的に行動すれば効果を上げることができるのに、これまでの自分の行動は感情が優先しすぎていたかもしれない、と当たり前のことに気づく。そんなぬるいことを言っている本ではないのかもしれないが、たとえば環境保護に貢献したい、という大きなことを考えたときに、やるべきことはあまりに多い。そんなときは、たとえ無償の行為でも自分の能力と時間とお金の許す範囲で、いちばん大きなインパクトを与えられることは何かを考え、科学的根拠に基づいて動くことが重要だ。これを実践すれば、(大げさではなく)地球を救うこともできる、とポジティブに考えられる本であった。

推薦人 MARUZEN&ジュンク堂書店 札幌店スタッフ 鍛冶 美波さん

新刊紹介



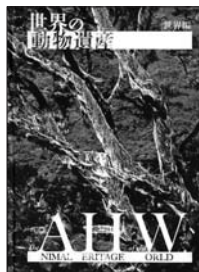
ウチの会社 電気売るんだってよ

関電システムソリューションズ(株)
ビジネスコンサルティング部 編

日本電気協会新聞部

1,800円(税抜)

電力小売り自由化に向けて、小売り電気事業者になるためのノウハウを紹介。



世界の動物遺産 世界編・日本編

一般財団法人自然環境研究センター 監修

集英社

25,000円(税抜)

生き生きとした動物写真に詳細な解説が付く。クロス装の箱に収められた豪華な図鑑。



漂流怪人・きだみのる

嵐山 光三郎 著

小学館

1,600円(税抜)

『ファープル昆虫記』の訳者としても知られる破天荒学者きだみのるの抱腹絶倒の評伝。



温故知新



二宮翁夜話

二宮 尊徳 著

児玉 幸多 訳

中公クラシックス

1,650円(税抜)

→ 宮金次郎として知られる尊徳(1787~1856)は、江戸の後期、藩財政立て直しや農村復興に尽力した人物です。生涯で復興に携わった農村の数は600余といわれています。

尊徳は、自然の原理に基づくものを「天道」、人為のものを「人道」と呼びました。たとえば、農作物と雑草の区別なく草を生やすのは天道で、その中から雑草だけを抜く行為が人道です。天道と人道は相反するようですが、天道を離れて人道はあり得ません。水車が流水に従い、流水に反して水をくみ上げるように、天理に従って種をまき、天理に逆らって雑草を取り除くのが人道だ、と尊徳は説きました。

尊徳の復興とは、この人道を立てることでした。人道を立てるためには、天道を熟知している必要があります。そのため、尊徳は、日々の自然現象に眼を凝らしました。それを尊徳は、「天地を経文とす」と表現します。そして、天地の経文を読み解くには、肉眼でなく心眼、肉耳でなく心耳を働かせる必要があると言います。尊徳は、現象の背後にある、見えないもの=天道を観ようとしていたのです。そして、実際に、天道を感受していた尊徳は、常に、天道の側から世界を眺めていました。だからこそ、人の世の浮き沈みに惑わされることのない、本質を見極めた判断を下すことができたのでしょう。

推薦人 株式会社日本総合研究所 マネージャー 井上 岳一

Green Activities

海外から学ぶ 環境経営のヒント

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

Vol.14 NRGエナジー (アメリカ)

株式会社日本総合研究所 ESGアナリスト 黒田 一賢



日本でも4月の電力小売りの全面自由化に伴い、再生可能エネルギー利用に関心を持つ消費者が新たに出現するでしょう。再生可能エネルギーの普及には消費者だけでなく、再生可能エネルギーを安定的に供給できる電力会社の存在が鍵となります。今回は優れた企業ビジョンを掲げ、消費者との協働により再生可能エネルギー普及に努める、アメリカの電力会社NRGエナジーを紹介します。

NRGエナジーは全米50州およびワシントンDCの約300万世帯を顧客に持つ電力会社です。全米第3位の再生可能エネルギー供給会社である同社は、近年の企業買収・提携により、再生可能エネルギー供給に大きく舵を切った点で特徴的です。2010年にイリノイ等7州を基盤とする再生可能エネルギー供給業者のグリーン・マウンテン・エナジーを買収するとともに、電気自

動車用充電スタンドの建設・保守を手掛けるEVgoを設立しました。2014年には可動式太陽エネルギー利用住宅提供会社ゴールゼロを買収し、顧客の電力使用モニターサービスを手掛けるネスト・ラブスと提携しました。このように消費者による再生可能エネルギー利用を可能にする多様なサービスを用意するだけでなく、再生可能エネルギー・電気自動車の懐疑派に対する反論として客観的なデータをホームページに掲載し、利用を後押ししています。

この企業活動の背景にあるのは、現在だけではなく、その子・孫以降の世代のための「持続可能なエネルギーシステム」を創設したいというビジョンです。同社はこのビジョンにおいて消費者への電力安定供給に加え、同社および同社を取り巻くステークホルダー(消費者・株主・社員・サプライヤー・地域社会・自然環

境)との共存共栄を将来の多世代にわたって明確に謳っています。

ただし、同社の電源構成の約9割が化石燃料で、再生可能エネルギーの専業ではありません。このため、グリーンウォッシュ(環境配慮を訴求するだけの見せかけ)との批判にも晒されかねません。同社はビジョンを本物にするため、2014年の温室効果ガス排出量を基準に2030年までに50%削減、2050年までに90%削減という挑戦的な目標も掲げています。

「同志たる個人・企業とクリーンエネルギー主体の未来を促進」という表現で、消費者への働きかけを続けるNRGエナジー。「持続可能なエネルギーシステム」創設という、自社の大義に紐づくビジネスを志向する姿勢は日本企業にも参考になるのではないのでしょうか。

編集後記

●1月末、東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会から「持続可能性に配慮した調達コード基本原則」が公表されました。環境に優しい競技大会にしたいという思いに、反対を唱える人は少ないでしょう。大会まであと4年。リオ大会の見通しも気になるところですが、急ピッチで進む日本の準備作業にも注目しておきたいと思います。(英)

●東日本大震災から5年がたちました。発災1カ月後から、被災地に通い続けていますが、東北の人や自然と対話し続けたこの5年間の体験は、自分自身にとってとても大きなものでした。人生観が変わったと言っても過言ではありません。皆さんにとっては、どのような5年間だったのでしょうか。(岳)

●春の田んぼといえば一面に咲くレンゲソウです。恥ずかしながら、大人になるまでレンゲソウは自生しているものだと思っただけだったので、この小さな花には土を肥やす効果があり、毎年農家の方が種をまいている事実を知ったときはとても驚きました。「田んぼ×レンゲソウ」という風景も今や少なくなっているかもしれませんが、これからも変わらず続いてほしいと思います。(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 ※電話番号は下記ご参照ください。

SAFE

vol.114

発行日 2016年3月1日
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:03-4333-3393 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・転売を禁じます。※本誌はFSC® 認証用紙を使用しています。



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。

SMFG SAFE

検索

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

SMBC 環境ビジネス情報

検索

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

