ライフスタイルデザインの更なる加速

ネイチャー・テクノロジー実装に向けた取り組み

矛盾する技術課題の解決策を効率よく導き出す手法への期待は大きい

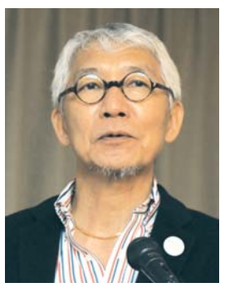
モノづくり日本会議のネイチャー・テクノロジー研究会は3月28日、シンポジウム「ライフスタイルデザインの更なる加速―ネイチャー・テクノロジー実装に向けた取り組み」を開いた。環境制約が厳しさを増す中で心豊かな暮らしを実現するため、ライフスタイルデザインを描き、技術要素を抽出し、自然から探し出し、それをリデザインして取り込んでいく。同研究会での活動事例や企業での検討状況などを紹介し、進むべき方向性と課題を探った。
（肩書きはシンポジウム開催時点）

モノづくり日本会議
―モノづくり推進会議NextStage―

新産業創出・ビジネス創出／ビジネスモデル構想力向上検討会

ネイチャー・テクノロジー研究会

はじめに　心豊かな暮らし方とモノづくりの形



東北大学大学院 環境科学研究科 教授　石田 秀輝 氏

厳しい環境制約の中で、心豊かな暮らしを支えるテクノロジーとはどのようなものなのか。従来の物質的な豊かさのためのテクノロジーの延長ではなしえないだろう。

ネイチャー・テクノロジーは四つのステップで進められる。まず、厳しい環境制約の中での心豊かな暮らしというライフスタイルデザインを、バックキャストの手法で考える。次に、そこで得られたライフスタイルから開発すべき技術を抽出する。それを完ぺきな循環を最も低エネルギーで駆動している自然から探し出す。その結果をサステイナブル（持続可能性）というフィルターを掛けてリデザインして取り入れる。

ライフスタイルの概念は明らかになってきた。そこで必要とされる技術を抽出するための研究もまとまってきている。次はこうした技術要素を自然の中から探し出すシステム、誰もが使えるようなシステムづくりを進めていく。

システムづくりを推進

基調講演　生物機能を工学技術に転用するバイオTRIZとは

新潟大学工学部 機能材料工学科長 教授　山内 健 氏

DBで問題抽出、解決法提示

経済、エネルギー、環境の3Eトリレンマ克服を目指した成果の一つとして、生物の機能を利用したバイオミメティック製品が登場してきた。ガの目の仕組みを利用した反射防止フィルム、ハスの葉の表面の撥水性の利用などだ。

エネルギー、経済、食料、環境などがそれぞれジレンマを起こし始めている。それぞれの矛盾を解決できれば、そこには新しい技術革新のヒントがあるはずだ。

いろいろなアイデア発想法があるが、TRIZはジレンマの解決に有効な手法だ。TRIZはロシアのアルトシューラーが250万件の特許を分析することで、その中に含まれる共通した原理、規則性を系統化した問題解決法だ。工学的・技術的矛盾を39項目に整理されたマトリックスに当てはめ、クロスした部分に解答例が示される。解決法は40パターンある。

生物の仕組みを利用して技術矛盾を解決するバイオTRIZは生物、自然の知恵を授けたデータベース（DB）だ。生物学的モデルと技術対象系の類似性から原理を抽出し、一般化することで発明に結びつける。

例えば、液体燃料の分離効率を上げたいが高圧化は避けたい場合、TRIZでは機械的振動による解決を示すが、バイオTRIZでは表面構造の制御という解答例が出てくる。それを参考に、小腸のように突起をつくることで解決につながった。

このDBによって、問題の抽出は矛盾マトリックスの中に入れるだけで可能になる。生物のいろいろな仕組みの中から、その解決法を見比べ、アイデアを想起していくのだ。アイデアの中には、理論式も入ってくるので、問題点の抽出から、解答の原理までたどり着ける仕組みになる。そこからモデル化することで最適化できる。

ビッグデータに対応したものとすれば、さらに違ったバイオミメティクスの新機能や、生物のもっと豊かな賢い仕組みも取り出せる。フィードバックすることで、このDBは成長していく。このような使い方も可能となる。

ライフスタイル研究からモノづくりステージへ―アップサイクルステーションの検証―

事例1　NEC 生産本部 シニアマネージャー　高村 啓司 氏
積水インテグレーテッド リサーチ主席研究員　佐野 健三 氏

高村氏

佐野氏

具現化目指し連携も

一度消費したものをより価値の高いものに変換する「アップサイクルステーション」を題材に、ネイチャー・テクノロジー創出システムのライフスタイルデザインからリデザインに至る4ステップの検証に取り組んだ。

アップサイクルステーションは、家庭から生ゴミを持ち寄りエネルギーに変換し、また、遊びやスポーツからエネルギーを作り、カフェや農園を備えた憩いの場というライフスタイルだ。それに必要な技術を探るため、実現したい項目を選び出し、機能展開を重ねて、解決技術を抽出していった。

例えば、生ゴミをエタノールに変える機能。その実現のために74の解決技術が抽出された。自然の中から見つけたのはキノコによるエタノール生成だ。キノコの利用は発酵法と比べ糖化プロセスの必要がない。

リデザインでは、まず全体の概念図を作成し、経済的価値を検証し、最後に評価のため「6カ条」の指標を作った。環境配慮、未来の世代への配慮、資源への配慮という環境倫理の3原則と、経済的価値、社会的価値、そしてライフスタイルを送ることで生まれる感動の6項目だ。

指標を比較すると、アップサイクルステーションは多少利便性が低くなるが、感動は高い。その一部であるキノコによるエタノール生成は遊びの要素がなく、感動が低い。メタン発酵は設備が大きくなり環境配慮が低く、感動も少ない。焼却は利便性が高いが、環境配慮が低い。

価値観や感動は個人差が大きいので、その点は課題が残る。テクノロジー抽出のシステマチックな手法の検討も必要だ。ほかのテクノロジーや、別のライフスタイルでの検証、具現化への目的を同じくする企業との連携などを進めたいと思う。

企業におけるバックキャスト思考によるライフスタイルデザイン実例―未来の「やさしい駅」とは

事例2　東日本旅客鉄道 JR東日本研究開発センターフロンティアサービス研究所 主幹研究員　坂本 圭司 氏

交通弱者の評価で「3カ条」

駅における心豊かなライフスタイルとはどのようなものなのか。2030年という将来を見据え、高齢者や障がい者、ベビーカーユーザーなど交通弱者に対して「やさしい駅」を、バックキャスト手法で描き、コンセプトとしてまとめた。

まず、人口、エネルギー、資源など、環境制約条件を整理し、30年の社会の姿を検討。このままだと発生する問題・課題を見いだし、問題解決する方策を探り、そこでの心豊かなライフスタイルを描く。

例えば「困っている目の不自由な方を健常者が助ける駅」といったライフスタイルを約200件考え、それらを30に絞り込み、リードユーザーと呼ばれる交通弱者の方に評価いただいた。

個々のライフスタイルについて、好き・嫌いと、そう感じる理由などをヒアリングし、安全、安心、利便性、健康、マイペース・自立、区別しない、さりげない―などのキーワードを抽出した。これらを使って評価軸を導く過程で、①だれもが区別なく利用できる場②自分で自由に選択できる場③自然な共通意識が生まれる場―の「やさしい駅の3カ条」をまとめた。

最終段階として、30のライフスタイルから「駅で楽しみな気づきが絶えない暮らし」「駅や電車で幸せを共有する暮らし」など6件を選び、高齢者やリードユーザー、学生にアンケートを行った。結果はいずれも過半数から「やや望む」以上の評価を受けたが、高く評価する声がある一方で「押しつけはよくない」などの声もあった。

駅にはコミュニケーションの場、自然のある空間などが期待されるが、お客さまが押しつけと感じるライフスタイルは心に響かない。「3カ条」のコンセプトに則して、より心豊かなライフスタイルを実現してきたい。

バックキャスト思考からのライフスタイルデザインの可能性

パネルディスカッション

東北大学大学院環境科学研究科 准教授　古川 柳蔵 氏
東北大学大学院環境科学研究科助教　須藤 祐子 氏
東日本旅客鉄道 JR東日本研究開発センター主幹研究員　坂本 圭司 氏
YKK AP中央研究所　大野木 輝明 氏

古川氏

須藤氏

大野木氏

古川　ネイチャー・テクノロジー研究会は「モノづくり」と「ライフスタイルデザイン」の二つのワーキンググループを設置して、ライフスタイルの実装などを検討してきた。この半年では沖永良部島のライフスタイルデザインに取り組んだ。

大野木　我々は2030年の沖永良部島の環境制約条件、社会状況をひもとき、それから「90歳ヒアリング」を行い、課題解決のキーワードを抽出した。それを踏まえ、地元とのコミュニケーションを通じて得られたライフスタイルデザインは、例えば「地産の食材を利用した料理を受け継ぐ」「小学校の周りにパークレットがある」などだ。コミュニティーの希薄さを解消できるようなライフスタイルとして考案した。

古川　ライフスタイルを具体化していくと「6カ条」など何らかの指標が必要となってくる。坂本さんからも「やさしい駅の3カ条」が紹介された。単に技術を探せばよいということではなく、何らかの枠組み、指標が必要だということが見えてきた。

坂本　「3カ条」のようなものを作って、チェックリストみたいにすると、それもまた主観がたくさん入ってくる。指標がどういう背景で生まれてきたのかということを、しっかりと伝えていくことが重要だ。単なる足し算ではなく、アイデアの背景や入れ込み方を考える仕組みとしても「3カ条」のようなものは絶対に必要だ。

「主観的」指標の取り入れが課題

大野木　私も同感だ。ただ、ややもすると、この物差しで高得点なのだからよいのだとなってしまいがちで、物差し本来の持つべき役割が果たせていないと感じている。我々の窓の業界においては、まだまだ断熱性能を高めるということが一つの物差しになっている。今回このような研究活動で、例えば感動とか、社会的価値、経済的価値なども含むということについては、学ぶところが多かった。感動というのは個人差も大きく、単位をつけるのも非常に難しいが、使う側の人がワクワクするかどうかということは大切なポイントだと考える。

古川　ライフスタイルから技術を抽出して、自然に学んで、リデザインして、商品にしていくという手法の研究状況は。

須藤　ネイチャー・テクノロジー創出のシステムは、ライフスタイルデザイン、テクノロジーの抽出、自然に学ぶモノづくりという流れだ。実際にこれを構築するためには、それぞれ次のステップにつなぐ部分において、手法が必要だと感じている。ライフスタイルに関しては、例えば坂本さんの駅とか鉄道、あるいは先ほどの沖永良部島と、ある程度限定したほうが取り組みやすい。

テクノロジーを抽出し、自然に学ぶというステップに関しては、ライフスタイルの中の機能からの技術抽出が難しい。一つの手法だけではなく、何パターンかの手法を作らねばと思う。

自然に学び、リデザインする段階になると、指標がすごく難しくなる。今まで時間、お金、個々の技術の性能など数値化できるもので測ってきたが、そうではない指標も必要になる。それはとても主観的で、感じ方は人それぞれなので、どのように入れていくかというのが一番の課題だ。

古川　ネイチャー・テクノロジーの実装には手法や導入段階での課題も見えてきたが、裏を返せば可能性を示しているということだ。引き続き検討を進めていきたい。

（敬称略）

応募総数317件　募集締め切る

2030年の「心豊かな」ライフスタイルコンテスト

ネイチャー・テクノロジー研究会が主催する第2回「2030年の『心豊かな』ライフスタイルコンテスト」（環境省など後援）は4月11日、募集を締め切った。コンテストは、自身が考える30年にあるべきライフスタイルをイラストや図表、写真とともに300―400字で表現するというもの。国内外の幅広い年齢層から317件の応募が寄せられた。

30年は環境・エネルギー制約が頂点に達するとされている。この30年をターゲットに、心豊かな未来の情景や自然を大切にする生活シーン、人間らしい暮らし方を描いてもらう。ワクワクする「未来のあたりまえを考える」作品の中から、産業界、行政、学界が目指すべき商品・サービス展開、研究開発や、それらを実現する手立てなどを探ることを目的としている。

入賞作品は審査委員会（委員長＝石田秀輝氏）の審査で決定し、5月下旬に日刊工業新聞紙上、専用ウェブサイトなどを通じて発表する。表彰式は6月下旬に東京都内で開催の予定。

自然が生んだ技術に触れることが自由な発想をかき立てる

ワークショップ

自然の仕組み 好奇心を刺激

モノづくり日本会議のネイチャー・テクノロジー研究会は3月29日、大日本印刷市谷田町ビルで、自然の仕組みを学びながら、将来における心豊かなライフスタイルを考える子ども向けワークショップを開いた。

まず、同研究会でコーディネーターを務める石田秀輝東北大学大学院教授（当時）が地球温暖化問題と、その解決策の一つとなりうる自然の英知から学んだ技術や製品を紹介。雨が降るだけで汚れが落ちるカタツムリの殻の表面形状や色素を全く使わずに発色するモルフォ蝶の羽の仕組みなどをクイズ形式で例示し、子どもたちの好奇心を刺激した。

続いて、子どもたちが2030年におけるワクワクするようなライフスタイルを色とりどりに画用紙に描いた。「未来のあたりまえ」を思い思いに考えるプログラムに熱心に取り組む様子が見られた。