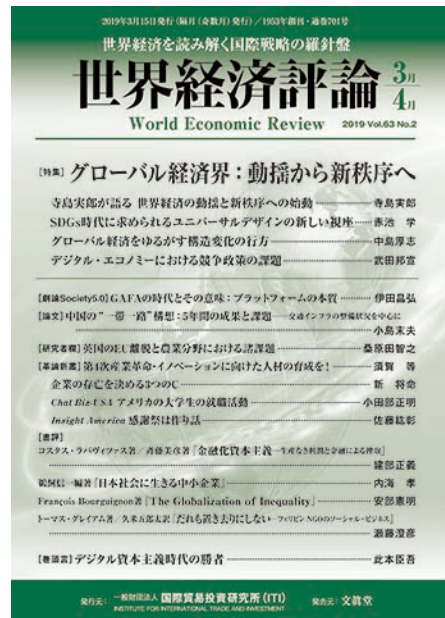


本論文は

世界経済評論 2019年3/4月号

(2019年3月発行)

掲載の記事です



世界経済評論 定期購読のご案内

年間購読料

1,320円×6冊=7,920円

6,600円

税込

17%

送料無料
OFF



富士山マガジンサービス限定特典

※通巻682号以降

定期購読
期間中

デジタル版バックナンバー 読み放題!!



世界経済評論 定期購読



☎0120-223-223

[24時間・年中無休]

お支払い方法

Webでお申込みの場合はクレジットカード・銀行振込・コンビニ払いからお選びいただけます。
お電話でお申込みの場合は銀行振込・コンビニ払いのみとなります。

Fujisan.co.jp
雑誌のオンライン書店

SDGs 時代に求められる ユニバーサルデザインの新しい視座

(株)ユニバーサルデザイン総合研究所所長 赤池 学

あかいけ まなぶ プロジェクトデザイナー。社会システムデザインを行うシンクタンクを経営し、環境・福祉対応の商品・施設・地域開発を手がける。地域の資源、技術、人材を活用した数多くのものづくりプロジェクトにも参画し、(社)CSV 開発機構、(社)環境共創イニシアチブの代表理事も務める。

国内外における SDGs の達成、あるいは CSV に基づく企業活動において、ユニバーサルデザインは改めて、その重要性が増してきている。そこでは、「70 億人の多様な地球市民とのシェア」に留まらず、「自然生態系とのシェアを形にする“バイオミメティクス”」に基づく、持続可能な循環型社会を形成するような考え方が不可欠である。SDGs の究極のゴールは、自然に学び、自然を活かす、持続性そのものを開発する技術や事業の実装である。社会をこの観点から改めて見つめ直し、ビジネスをグローバルに展開することが今、求められている。

I CSV ビジネスによる SDGs の実現

2015 年 9 月、国連総会で、「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals, 以下 SDGs)」が採択された。そこでは、持続可能な社会を創ることを目指し、貧困問題、気候変動や資源エネルギー、都市問題、地域間・国内格差など、2030 年までの達成に向けて世界が一致して取り組むべき 17 の目標と 169 のターゲットが整理されている。

日本政府は、持続可能な開発目標 (SDGs) に係る施策の実施について、全国務大臣を構成員とする「持続可能な開発目標 (SDGs) 推進本部」を設置し、2016 年 12 月 22 日に、「持続可能な開発目標 (SDGs) 実施指針」を決定し

た。そこでは優先課題として、2030 アジェンダに掲げられている 5 つの P、すなわち「People (人間)」、「Planet (地球)」、「Prosperity (繁栄)」、「Peace (平和)」、「Partnership (パートナーシップ)」に対応した 8 項目が示されている。「あらゆる人々の活躍の推進 (People)」、「省エネ・再生可能エネルギー、気候変動対策、循環型社会等 (Planet)」、「成長市場の創出、地域活性化、科学技術イノベーション (Prosperity)」、「平和と安全・安心社会の実現 (Peace)」、「SDGs 実施推進の体制と手段の構築 (Partnership)」である。

こうした政策提言を受けて、企業が経営に導入するなど、多様な主体による取り組みが行われ始めた。

SDGs の実践面ではこれまで、「企業の社会

的責任 (corporate social responsibility, 以下 CSR)」という考え方で対応してきた。CSR とは、企業が利益を追求するだけでなく、組織活動が社会へ与える影響に責任をもち、様々なステークホルダーの要求に応える責任を指す。

こうした CSR に対し、ハーバード大学のマイケル・ポーターらは 2011 年、「共有価値の創造 (Creating Shared Value, 以下 CSV)」という新しい経営概念を提唱した。「適正に設計された環境規制は、企業の国際競争力を強化させる」というポーター仮説と、「初期投資費用はイノベーションによって相殺し得る」というイノベーションオフセットの考え方を前提とした CSV とは、企業が経済条件、社会状況や課題を改善することにより、企業自体の生産性も高まるという考え方である。CSR が、環境に対する受動的な対応であるとすれば、事業益と公益を両立させようという CSV は、より能動的な対応を意味する。

II ユニバーサルデザインによる 新しい価値の創造

こうした CSV スキームを用いた SDGs の達成、あるいは CSV に基づく企業活動において、「ユニバーサルデザイン」は改めて、その重要性が増してきている。「ユニバーサルデザイン」とは、文化・言語・国籍の違い、老若男女といった差異、障害・能力の如何を問わずに利用することができる施設・製品・情報のデザインを意味する。ユニバーサルデザインの提唱は、米国ノースカロライナ州立大学デザイン学部・デザイン学研究所のロナルド・メイスによりなされた。バリアフリーとのコンセプトの違いは、障害者や高齢者に限らず、万民を対象と

している点である。

ビジネスの世界では、高度成長期から 2000 年の初頭位まで、ビジネスセンターが企業活動をリードする面が強かった。研究開発においては、R&D センターとデザインセンターで対応することが通常であるが、ビジネスセンターが市場のニーズを背景に、それに応える形で技術開発を要請するという形で進められてきたのだ。そうした状況において、デザインセンターに求められる役割は、商品開発に携わるよりも、主に広告のデザインに主眼が置かれていた。ただ、我が国の復興期においては、例えばサントリー、あるいは資生堂の商品開発戦略に見るように、外来の文化、あるいは商品を定着させるには、我が国に新しい価値を認知させることが不可欠であったことから、デザインセンターの発言力が強かったことは認識しておく必要がある。

しかし、ここ 10 年位において、ドラスティックな変化が生じている。多くの顧客がモノに満たされ、顧客自身の要求が不明瞭になってきている状況が台頭してきた。すなわち、ビジネスセンターがいくらマーケティングしても、その欲求が把握できなくなってきている、というのが実情である。その結果、マーケティングを握っていたビジネスセンターの地位が相対的に低くなり、顧客自身が気づかない新しい価値を創造するデザインセンターが R&D センターとタイアップすることで、世の中に新しい価値を提案する企業が増え始めている。

パナソニックは、パナソニックデザインカンパニーを組織し、「WANDER プロジェクト」を立ち上げ、日立も、デザイン本部で多様な商品開発を一元的に考えるようになってきた。LIXIL も、ハウジング企画部を設置し、社長直

下でデザイン企画を行っている。サントリーに至っては、研究開発の方向性や商品開発についても、デザインセンターがリードする体制が敷かれている。いわば、何もなかった我が国の草創期と同様の現象が現出してきているとも言えよう。

ただ、ここで特徴的なことは、デザインが、「名詞」ではなく、「動詞」であるということである。例えば、電話という「モノをデザインする」のではなく、新しい電話をかけることで得られる、「新たな経験をデザインする」ことを意味する。すなわち、現代のスマホ文化のようなものを提案し、顧客が知りえなかった新しい経験や価値を生み出すのがデザインである、という考え方である。

Ⅲ 心と五感に訴求する感性価値の時代

このような戦略観を持つ商品開発では、ハードウェア開発を、どのようなソフトウェアとしてのアプリケーションに展開するかが重要となる。加えてこれからは、「センスウエア（感性品質）」、五感と愛着に基づく感性価値を考える必要もある。心と五感に訴求する価値をデザインし、共感や感動を勝ち得る商品開発を目指すのだ。さらに、これからのメーカーは、ユーザーにとって新しい機能や使いやすいものを提供するだけでなく、ユーザーを越えて役に立っているという「ソーシャルウエア（公益品質）」、前述した「共有価値（CSV）」のような、事業益を見出しつつ、社会益とも両立するような経営も望まれている。これからのモノづくりは、ハードウェア、ソフトウェア、センスウエア、ソーシャルウエアを循環させながら、螺旋的に企業価値、商品価値を高度化させる実践が期待

されている。

例えば、ハードウェアとしての我が国のロボット技術は、間違いなく世界の最先端にある。しかし、ヒューマノイド型の二足歩行のロボットは、ほとんど実用化されていない。一方、フィールド型ロボットは、土木工事等の現場でしっかり働いている。これはハードからのアプリケーション展開が正しいからである。

さらに、AIST からスピニアウトして設立した知能システムが、アザラシ型ロボット「パロ」を開発した。その動きは単純で、特殊な機能が作り込まれていないにもかかわらず、海外においても爆発的に売れている。心や五感に訴える感性価値が、パロの訴求力の源のように思える。ロボットスーツなども、介護利用といった公益性を持たせることで、ビジネス展開が可能になった。このような戦略的なモノづくりの循環を、材料・化学メーカーも考えていかなければならない時代となっている。

さらに、ユニバーサルデザインを提唱したロナルド・メイが強調していたことは、「Design for All」というキーワードである。「Allをいかに捉えるかによって、社会的な価値やインパクトが変わる」ということをメッセージしている。そのコンセプトが、4つの社会存在とのシェアである。「70億人の多様な地球市民たちとのシェア」、「次代のユーザーである子供たちや、まだ見ぬ子孫たちとのシェア」、「次代に継承すべき価値を生み出した、亡き先人たちとのシェア」、そして「人間だけでなく、すべての多様な生物、自然生態系とのシェア」である。これらは、「SDG's」の目標にも掲げられているコンセプトであり、マーケティングで言えば、「エシカル消費」への展開を目指すことに相当する。

IV 技術と商品の意味と価値の イノベーション

こうした多様なシェアを実現するためには、「意味と価値のイノベーション」が必要になる。それを達成すると、新しいステークホルダーとの協働や協業が形になる。新しいステークホルダーとの補助線を戦略的に引き直し、「新しい価値の連鎖」、すなわち「新しいバリューチェーン」を創造することが可能になるのだ。

一例を挙げよう。例えばロウソクは、かつては照明装置であった。しかし、他の照明装置が普及した現在も、国内外でのロウソクの生産量は落ちていないという事実がある。高級なレストランなどで、空間演出装置として使用されているからである。そこでは、意味と価値のイノベーションが起きている。

こうしたデザインを、人工物で展開するメーカーも台頭してきた。例えば、蓄光材は今、様々な用途が開発され、大きなビジネスになっている。蓄光材の特性を技術的に上げるには高いコストと時間がかかるが、コドモエネジーという会社は、有田焼を利用して釉薬で蓄光材をハウジングするという発想の転換で、「ルノウエア」という、無電力の避難誘導パネルや光るネールアートなど、新たな用途に展開している。昨年のタイにおける洞窟隔離事故においても、ダイバーがこの蓄光材を身にまとい、子供たちの避難を誘導したことも記憶に新しい。新しい社会基盤や演出材料としての使い方を提案し、新しい価値が付与されたわけである。多様なケミカル材料についても、そのユニークでファンキーなデザイン発想をすると、未経験の用途を生み出す可能性がある。

三菱ケミカルの「中空糸膜」は、元来の用途はろ過・浄化を目的に開発されたものだが、これを炭酸ガス供給に使えば、「人工炭酸温泉システム」に適用できるという新しい意味が出て来る。同様に、同社の「ゼオライト膜」の技術も、ろ過・浄化への応用として実用化されてきたが、アルコールや旨味成分を濃縮する技術に展開すれば、純米大吟醸酒の濃縮という、材料と酒の新しい価値を提供できることになる。

こうした意味づけには、標準化も一つの戦術として役立つ。「今治タオル」では、タオル片が5秒以内に沈まない、今治タオルを名乗ることができないという産地認証基準を設けている。タオルは風合いが極めて大事で、田中産業はそれを達成するために、優れた触覚を本来的に備えている全盲の視覚障害者と一緒に開発することで、世界一の肌触りと風合いを持つタオルを実現した。これは、「インクルーシブデザイン」と呼ばれる実践で、そこには「作り方の意味と価値のイノベーション」が起きている。弱者とされてきた障害者と一緒に作るという実践が、共感や感動という価値を生み出し、この価値に対して顧客は、通常のタオルでは考えられない高値で購入してくれるのである。

和装がシュリンクした現状では、「大島紬」のような高価なものは売れないとされてきた。しかし、この高価を逆手にとって窪田織物は、「ゆりかごから大島紬」というコンセプトで、「ベビーズギフト」として商品開発を行った。「日本が誇る絹織物の宝物を、家族の宝物である赤ちゃんに」。このメッセージが顧客に訴求し、高額でありながら、販売すると常に完売、を達成している。そこでは、大島紬という製品ではなく、生まれた赤ちゃんに大島紬を纏わせるという「商品ではなく、文化を売るという意

味と価値のイノベーション」が果たされているのである。

後述する「バイオミメティックス」の文脈で語れば、タマムシやモルフォ蝶などの「構造色」の意味と価値に重なる。昆虫たちにとって、宇宙線や紫外線を排除しなければいけないし、一方熱線は取り入れなければならない。こうした生存のための電磁波対応の必然が、構造色を発する昆虫の翅の進化に繋がってきたのだろう。それが進化の過程で、意味と価値のイノベーションを起こし、外敵の威嚇や異性への求愛という二次利用に発展したように思える。こうした構造色の進化の意味に気づけば、均質のポリマーで構造色を再現することはた易い。今、考えなければいけないのは、構造色の多様なアプリケーションのように、技術を使って、新しい価値や顧客が思いもつかないような意味を考えていくことが大切であるという点である。

同様に、光を反射しない夜行性の蛾の目に、生存におけるどのような意味と価値があるかに辿り着けば、その複眼の構造を模倣した、反射や映り込みのない「モスアイ構造膜」などを生み出すことができる。キッコーマンも、ホタルがATPをエネルギーに、ルシフェリンとルシフェラーゼの反応で冷熱発光を行うメカニズムを応用し、溶媒や食材の中のATPを持つ微生物の検知システムに展開していることはご存じの通りである。こうした技術開発がまさに、意味と価値のイノベーションである。

V 自然に学び、自然を活かす デザインの普及を

こうしたデザイン思考を背景に、SDGsを実現する最も重要な視座は、「自然生態系とのシェ

ア」を形にする、科学技術イノベーションとしての「バイオミメティックス」の普及である。

バイオミメティックスのコンセプトは、CSVの考え方と非常によくマッチするものである。さらに推し進めれば、SDGsの実現のためには不可欠な考え方であり、様々な産業に適用してしかるべきものである。さらに、ユニバーサルデザインの考え方を適用すれば、バイオミメティックスは、ビジネスとしても成り立ってくる。

ジャーニー・ベニースは、バイオミメティックスの考え方の基層には、“環境＝自然界”に対する配慮があることを主張した。経済、社会、環境の関係を考えた場合、三者が独立した鼎立関係で据えた瞬間、経済が優位に立ち、社会や環境を潰してしまうことは明らかである。バイオミメティックスの考えに立てば、環境に社会、経済が内包される形が本来の在り方であり、SDGsで掲げられている目標に沿うものとなる。換言すれば、お金が無くても、チャーミングな生態系サービスやコミュニティの設計は可能であり、CSVの考え方からすれば、持続的な経済の発展にもつながってくる。

筆者はデザインの立場から、こうしたバイオミメティックスを4つのフェイズで広く捉えている。狭義の意味では、生物のデザイン思想に学ぶ「Bio Inspired」、あるいは生物の形態や構造を模倣する「Bio Mimicry」で示されたフェイズであるが、本来的な趣旨からすれば、生物生産物そのものを活用する「Bio Used」、自然生態系の循環に寄り添う「Bio Guided」という二つのフェイズも同列に議論すべきである。

Bio Inspired は、生物の生存メカニズムやデザイン発想に学ぶという考え方だが、その具体例に、体節動物の分散型神経機構に学ぶモビ

リテイ開発がある。それは、「ハルキゲニアプロジェクト」として、リーディング・エッジ・デザイン代表の山中俊治と、千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長の古田貴之、クリエイティブボックス代表の澁江建男の三者で共同開発されたもので、はしご型神経系を持つ体節動物の運動機能に習い、各動作部に小型のモーターと制御用 CPU を配置し、それらの協調動作を可能にするための中枢を持たせた制御系となっている。また、これも生物の持つ特徴であるが、冗長性を持たせている。これにより、その場回転し、車体の向きを保ったまま滑るように自由な方向に移動することが可能となる。あるいは、車体の水平を保ったまま登坂したり、ギャップを乗り越えたりすることができる。

そして、生物の生活思想に学ぶことも、その一つの方向である。その具体例として、アワフキムシから学んだ商品コンセプトの提案がある。アワフキムシの幼虫は、植物の維管束にある溶液からアミノ酸やミネラル分を摂取している。体内で栄養分を濃縮し、大量の水分を排泄する。排泄液には界面活性剤として働く物質を含んでおり、これを泡立てて、巣を形成する。この泡には、断熱機能とともに、アリ等の外敵の侵入を防ぐ機能が備わっている。泡には、断熱作用とともに、洗浄作用もあり、何よりその中で酸素呼吸を行うことができる。LIXIL は、これを利用した、水の使用量を 20 分の 1 に削減し、溺れることない、そして洗剤を使わなくても皮膚の汚れを落とすことができる、「マイクロバブルフルイド入浴装置」を提案し、実際に商品化を行った。

VI 自然生態系と循環できる社会システム

ユニークなバイオミメティックス技術に、ベンチャー企業のムスカが開発した「ズーコンポスト技術」がある。ここで言う動物のズーは、イエバエ、コンポストは、堆肥である。

同社は、45 年間 1100 世代の品種改良を重ねたイエバエの卵を畜産糞尿に撒き、孵化したウジムシがわずか 1 週間で畜糞を有機肥料に変える技術を確認したのだ。さらに、堆肥化を終えたウジムシやそのサナギを、養鶏や養殖魚の飼料にすることができる。餌食いが良く、高栄養であるだけでなく、成長促進効果や病気耐性付与効果があることが大学との共同研究で実証されている。人口増加により、これからますますニーズが拡大していく畜産や養殖を支えるために、必要不可欠な魚粉の代替物を提供することで、天然資源の枯渇を防ぐと共に、副産物である肥料による農作物の収量増を通じ、世界の食料危機に貢献し得る可能性を持っている。

あるいは、我が国の 70% は急峻な山岳地帯であるため、山崩れ、地すべり、土石流が毎年のように発生し、被害を及ぼしている。一方、樹木は、土の中に根を張り、山腹斜面の崩壊を防ぐ働きをしている。江戸時代にはすでに、山地の荒廃を防ぐために、森林伐採を禁止する規則も制定されていた。しかし、木材生産や山村地開発などを行う上では、森林伐採の必要性は否めない。このため、法面を保護することがなされるが、従来はコンクリートで覆い固める、これまでの斜面防災工法が採られていた。それに対し、樹木伐採や法切を行わず、現況地山のままで施工するという「ノンフレーム工法」

が、日鐵住金建材により提案されている。樹木の根茎を金属で再現し、時間と共に植生や動物相が自然回復する「Bio Guided 技術」である。この工法を採用することで、施工後の景観・環境が維持できると同時に、CO2削減や、生物多様性保全の面からも効果がある。また、コスト縮減・工期短縮が可能であり、施工時の安全性にも優れていることから、海外での実装も数多く進んでいる。こうした自然生態系と循環できるような社会システムをデザインすることも、バイオミメティックスの重要な一面である。

Ⅶ バイオテクノロジーと バイオミメティックスの融合

そして、これから注目すべきは、改めて機能性や薬効性を持つ生物生産物そのものを活用する「Bio Used 技術」である。

前段で絹織物の大島紬を紹介したが、新潟県十日町の着物加工業・きものブレインは、クリーンルームで人工飼料でカイコを育てる、年間100tのシルク生産を可能とする「無菌養蚕工場」を稼働させた。絹の機能性研究を行い、シルクタンパク質の化粧品や抗菌衣料、食べるシルクなどを開発してきた東京農業大学の長嶋孝行教授と連携し、昨年からは皮膚の線維芽細胞を活性化させる品種改良シルクの化粧品を販売している。

また、化粧品や医薬品、機能性食品メーカーが注目している技術に、フランスのベンチャー・Green Pharma 社が開発した「リバー

ス創薬技術」がある。「AI（人工知能）」と最先端のケモインフォマティックスを活用し、「リード化合物」として知られる、天然物由来の生物活性分子のデータベースを開発。生物生産物から機能性分子を探索する従来手法に対し、薬効を指示すれば、逆にその供給資源を提供する、有効成分のオンデマンド受託開発サービスを展開している。

さらに、日本では今、生物と人工物、バイオテクノロジーとバイオミメティックスを融合させる、「バイオハイブリッド技術」の研究が積極的に進められている。生物に見られるシグナル増幅機能やエネルギー効率の高い応答能、運動能を、先端デバイス技術と組み合わせるバイオハイブリッドデバイスの研究開発だ。すでに、DNAチップ、タンパク質センサー、微生物発電などが実用化されているが、こうした研究が多様なセンサー、リアクター、アクチュエーターに展開されれば、血液、尿、呼吸で体調をその場検診する医療技術、麻薬や爆発物を瞬時に探知できるイヌ並みのセンサー技術、脳並みの超低消費電力コンピューティングなどのエネルギー技術、土に戻るデバイスなどの環境技術を波及させていこう。

生物資源は、その保全、増産、そして改変までが可能な持続可能な資源である。こうした自然資本を活用する経済、社会の再構築が、持続可能な開発ではなく、持続性そのものを開発する技術としてのバイオミメティックスに期待されているのである。