

ネイチャー・テクノロジーと自然の循環



(財) リバーフロント整備センター 研究所長 前田 諭

「ネイチャー・テクノロジー」とは

「ネイチャー・テクノロジーとライフスタイル展」をみるために、先日上野の国立科学博物館を訪ねた。現在の河川の諸問題に何かヒントにならないか、関心があったからである。展示をみて、改めて、自然をよく観察し、その知恵、巧妙なメカニズム、循環の仕組みを学び解明し、循環を基盤とした河川や河川生態のテクノロジーを構築することがますます重要になると痛感した。

「ネイチャー・テクノロジー」とは聞き慣れない言葉かも知れないが、これは、自然を科学の眼で観て、その極めてシンプルで巧妙な機能やメカニズムをヒントにして人間にとって必要なものを工学的にリ・デザインするものである。

例えば、カワセミが水中の魚を捕らえるとき、空中を時速100kmで飛び、水中に飛び込む場合も殆ど水の飛沫を出さないという。空気・水抵抗の低減を可能にするヒントがカワセミの嘴と頭の形状という。新幹線の先頭形状について、開発陣が航空技術の粋を尽くしてコンピュータ・シミュレーションや風洞実験を繰り返し行い、空気抵抗の低減をデザインした。その結果、先頭形状がカワセミの嘴と頭部の一連の形状と偶然にもピタリと一致したという。

その他、主として生物の優れたメカニズム等に着眼し、ものづくりに活用する思想に感嘆した。

自然が有する巧妙なメカニズム

改めて自然界を注視すると、個々の自然要素がシンプルで信じられない程の巧妙な仕掛けを持ち、エネルギー的にも無駄がないことに驚かされる。

46億年の地球史の中で淘汰や進化を経て今日の自然や生物の驚くべき優れた機能が形成された。そよ風や少々強い風の中をスイスイと滑空するトンボ、水をはじくハスの葉、非常に汚れにくい殻表面を持つカタツムリなど、普段見慣れ過ぎて当たり前風景を改めて懐疑と探求の眼で観ると、自然が創り出した思いがけない知恵と工夫が隠されており、自然は既に多くの答えとヒントを持っていることがわかる。

これら多くの工夫の中には、例えば、植物の光合成のように現在でも技術化ができていない驚異のメカニズムがある。まさに、「科学は1枚の葉っぱに及ばない」とも比喻される由縁である。

自然の循環に学ぶネイチャー・テクノロジー

ネイチャー・テクノロジーの視点から観ると、自然は、全く無駄の無い完全な循環を最も小さなエネルギーで動いて成立している。例えば、1年間でみて

も四季や生活史の中で元の状態に還元する。

このように、自然の循環の優れた特徴は、個々の要素も、それらの総体としても低負荷・最小のエネルギーで機能も、自ら元通りに回復し、再び健全な状態に戻すメカニズムがある点にある。

もっと自然界全体に敷衍すれば、例えば、流域という水の浸食などで形成された自然場をみても、河川を通じて自然に水が集められ、水の使用も簡単にできるという捉え方もできる。さらには地下水という自然の貯水池も備える。そこに生物も関わる。これらは、流域を単位として人工的なエネルギー無しの完全な循環を構成する。しかし、その流域の循環系から外れると問題が頻出する。

流域の循環作用を改めて観察して、そのメカニズムを解明し最小エネルギー技術のもとで、安全で安定した賢い保全と利用を図っていくことが、これからの地球環境や資源を巡る時代に重要といえる。

多自然川づくりなど「川づくり」においても、ネイチャー・テクノロジーの視点は参考になる。コンクリートや鉄材料の登場、さらに石油等の地下資源等の使用により、やや「力頼み」の傾向があったことは否めず、原点に帰るようだが、自然への観察、現象の巧妙なメカニズムの解明とそのテクノロジー化の努力が希薄になっていると自省される。

新しい「川づくり」に向けてのデータベースの作成

河道特性の変化、特に、河床低下、砂州等河床・土砂環境の変化、樹林化、生態系の劣化、河川の自然景観や河道形状（平面形・断面形）の変質などが生じ、かつて有していた川の物質移動等の循環性が壊れつつあり、自然の還元力が機能がしなくなっている。

これら循環性から外れたことによる問題ができるだけ発生しないように、また維持管理を軽減するようにする。河川という自然（物理・化学環境、生物環境）のメカニズム、システム、物質循環系の仕組みをマクロ、ミクロに分析的に改めて観察し、自然を基盤とした低環境負荷で高機能で、誰もが理解でき、愛着を持って、シンプルな河川・流域・生態テクノロジーを早急にリ・デザインする必要がある。

そのためには、自然の優れたメカニズムへの素直な驚きや探求心、自然から学ぶ観察・着眼点を改めて重視し、「自然のすごさ・賢さ・知恵」を沢山集めたデータベースをつくり、先述の視点で分析・解析し、各分野の要素技術を有機的につなげることで、河川の新しい時代、河川テクノロジーのリ・デザインを創り出すことができるものと確信する。