

オーガニックエンジニアリングの提唱

Proposal of Organic Engineering

○中村圭吾* 島谷幸宏*

Keigo NAKAMURA* Yukihiro SHIMATANI*

ABSTRACT: Human race's technology is given priority in the quantitative and stable production of products and has developed after The Industrial Revolution. But on the other hand, such technology caused a lot of environmental problem such as air pollution and water pollution. To solve the environmental problem, a lot of technologies are proposed now. I wonder whether the paradigm which those technologies pursue is the same one as the technology which the human race has developed after The Industrial Revolution. The technology which solves an environmental problem needs a different paradigm. It is Organic Engineering. Organic Engineering is defined as the technology which takes in the natural energy such as sun light, heat, water, the wind etc. ,and acts like the living thing which synchronized with nature. In this technological paradigm, the system does not always need to function. For instance, it is acceptable that the system functions in sunny day but not in cloudy day. The environment always changes. Therefore it is not efficient that we try to solve by the technology which functions steadily from the entire energy efficiency viewpoint. We advocate Organic Engineering here as the basic concept of environmental technology which everybody takes into consideration.

KEYWORD: ENVIRONMENTAL TECHNIC, ORGANIC ENGINEERING, ENVIRONMENTALLY SOUND TECHNOLOGY, PARADIGM, ECOLOGICAL ENGINEERING

1 はじめに

自由経済による経済中心主義と地球環境問題が本質的に相容れない部分があり、地球規模の環境問題に対応するため現在、政治・経済等のシステムがことごとく見直される時機に来ている。現代文明を発展させる原動力となった科学技術に関しても例外でなく、新しい規範を求めて様々な意見が飛び交っている。特に近年、環境問題と絡めて環境技術の有りように関する提案が多く見られる。しかしながら、丸山眞男が「日本の思想」¹⁾なかで指摘するように、「タコツボ型」と指摘する近代文化のなかでは、思想家の思想は、そのタコツボの中に収まっており、実際に技術を使って仕事をしている者の耳にはなかなか入ってこないのが現状である。そこで筆者らは、技術を扱う人々と同じタコツボの中で直接、環境技術的問題を解決するのに役立つ考え方としてオーガニックエンジニアリングという概念を提唱（PROPOSAL）しようとするものである。

*建設省 土木研究所 環境部 河川環境研究室

River Environment Division Environment Department Public Works Research Institute, Ministry of Construction

2 オーガニックエンジニアリングとは何か？

近代科学は、デカルトが提唱した自然を純粹に物理現象とみなす機械論的自然観に始まると言える。人類を自然から切り放すことによって近代科学は発展し、それを基礎として近代技術の開化、つまりは産業革命が起こった。その技術は、安定的に定量的に機能を発揮することに重点がおかれ、そのエネルギー源もそれまでの自然に由来した水力や太陽といったフローのエネルギーから、石油や石炭といったストックのエネルギーに移行した。石炭や石油を利用した技術はフローエネルギーを増大させ、その結果としてネガティブストックである大気汚染、水質汚濁などの様々な環境問題を引き起こす一因となった。²³⁾ 現在では、環境問題を解決するために多くの技術が提案されている。しかしながら、それらの技術が満足しなければならないものは、産業革命以来の技術と同じように安定的・定量的な技術であろうか？ 環境問題を解決する技術的発想は、これまでと違い、変動的で定性的なシステム、自然のダイナミズム、あるいは生命のリズムに連動するようなシステムを許容してもよいのではないか。筆者らはその様な発想から派生する科学技術をオーガニックエンジニアリングと名付けた。

オーガニックエンジニアリングとは、「生命体の構造及び活動、あるいは生命体のようなダイナミズムを持つ自然の営みをよく理解し、思考の上で常にそれを念頭に置き、環境問題を解決し、人類の繁栄に役立つように科学法則やエネルギー資源を加工する科学技術」と定義する。ヘーゲルの言葉を若干もじるなら有機体論的機械観（技術観）とでも言えるであろうか。ここで筆者らが上記の考えに至った過程について若干の説明を加える。

土木研究所の河川環境研究室という職務上、筆者らは実際に水辺で起こっている様々な環境問題（水質、生態、景観）に関して相談を受けることが多い。それらの問題に対する解決策として提案されている技術（あるいは技術の評価）は大体が、機械論的自然観に基づく方法であり、しばしば問題の本質からずれた解決方法を目にすることがある。

たとえば、夏に植物プランクトンの大発生の問題を持つ湖沼があるとする。この場合、必要とされる技術は夏場の植物プランクトンの発生を抑制する技術である。したがって夏にプランクトンが発生しなければ問題は解決できるわけで、冬の COD 値（化学的酸素消費量：湖沼の水の汚れを表す指標。大きいほど汚濁が著しい）は直接関係していない（間接的にはもちろん影響する場合も多いが）。しかしながら、このような湖沼に浄化技術を導入する場合、ある技術は冬の COD 値が下がらないからだめである、という議論はよくされる。これは客観的科学的に見えるデータに惑わされて、本質を見ていない例といえる。年間を通して安定的に定量的に水質浄化を行うシステムをでなければだめだ、つまり機械である自然は上手くコントロールできるという機械論的自然観からすると受け入れられない考え方によっている。オーガニックエンジニアリングの考え方でこの問題を捉えると、この湖沼の問題は夏に問題があり、冬には大きな問題がないといえる。つまり夏のプランクトンの発生を抑えるに足る浄化技術で十分なのである。

技術も自然の一部である人間が作り出したものである。技術も自然の一部として機能してもよいのではないか。上記の例で言えば、冬は気温が下がり自然界全体の活動ポテンシャルが落ちる時である。それにあわせて活動ポテンシャルを落とす技術を許容してもよいのではなかろうか。

環境問題を解決する技術は工場で半導体を製造する技術とは全く違う。それほどシビアなものではない。このことを念頭に置くだけで、環境問題に対して随分、柔軟に技術が提案できるであろう。この様な考え方に基づく技術を筆者たちはオーガニックエンジニアリング的技術と名付けた。

3 これまでの環境技術論とオガニックエンジニアリングの関係

これまでの環境技術論に関してここで要約し、オガニックエンジニアリングとの関係を考えてみる。技術論は1960年代から70年代にかけて、アメリカを中心として多く議論された。当時の問題は石油を始めとする枯渇の恐れがでたエネルギー問題に端を発し、エネルギー大量消費型技術に疑問が投げかけられた。アメリカ科学・技術・開発小委員会がテクノロジーアセスメント（技術評価）という語が公式に使われ、もう一つの技術（alternative technology）という概念が提唱されたのもこの時期である。またこのころA.ロビンスの「ソフトエネルギーパス」、E.シューマッハにより「スモール イズ ビューティフル」という言葉によって知られる「適正技術」等の概念が提起された。この頃の主張は後にイギリスの環境科学者オリョーダンによって「環境中心主義」として分類された。技術に懐疑的な「環境中心主義」はローカル技術と小規模な開発のみを是とする「地域開発主義」と自然の生産力の範囲で人間の活動を行うべきだとする「ガイア主義」に分類される。また、「環境中心主義」に対する概念として「技術中心主義」が有り、これは人間の技術に進歩は環境問題も解決できると考える「技術楽観主義」と、適切な環境管理のもとに開発を行うという考えの「調和型開発主義」に分類される。²⁾³⁾⁴⁾

さて、これらの概念と比較してオガニックエンジニアリングはどう位置づけられるだろうか。上記の技術論は社会が技術を今後、どのように扱うかというイズム（主義）である。つまり、科学・技術も含む今後の社会のあり方に言及している。一方、オガニックエンジニアリングは実際に技術を開発するときに考慮してほしい概念である。そこに社会的イズム（主義）は存在していない。上記の技術論よりも低いところにある技術者のための技術論と筆者らは考えている。オガニックエンジニアリングはあくまでもテクノロジーの一部であり、それをどう応用するかは、技術者の心に依存している。

4 オガニックエンジニアリングを応用した技術

ここでは、筆者がオガニックエンジニアリングを応用した技術と考えられるものをいくつか採り上げて、具体例を示したいと思う。筆者の専門上、若干の偏りがあることをお許しいただきたい。

<湿地浄化>

現在、自然を利用した浄化技術として、人工的にヨシやガマ等の水生植物を植栽した湿地を利用する方法が注目されている。以前は、湿地浄化の浄化原理は、ヨシやガマ等の水生植物が窒素やリンを吸収することだと思われていた。したがって、冬に水生植物を刈り取る必要があると考えられていた。このような考え方は、自然を単純なモデルとしてみる典型的な機械論的自然観の上にある。現在では、湿地浄化の効果は、植物の茎の粗度による物理的沈降効果、土壌部分で起こる生物的分解とフィルター作用、また植物の茎の表面のバクテリア層による吸着・分解作用、湿地の作り出す生態系の中での捕食による浄化などの複合作用にあるという見方が一般的で、以前ほど刈り取りの必要性が叫ばれなくなった。また、湿地浄化の欠点として、冬に浄化能力が落ちることを挙げる人がいるが、これも2.のなかで述べたようにオガニックエンジニアリング的に考えれば許容すべきことである。単純な機械論的自然観に固執してオガニックエンジニアリング的見方ができなければ、この湿地浄化という技術は死んでいたかもしれない。

<太陽エネルギー利用技術>

広い意味では、上記の湿地浄化も太陽エネルギーを利用している。ここでは太陽エネルギーの利用とそのシステムのあり方について少し述べてみたい。2.でも述べたように人類に環境問題が起こったのはフローのエネルギーを捨てて、石油、石炭などのストックエネルギーの利用を始めたことによると考えられる。地球上で本質的

に「再生可能エネルギー」であるのは、太陽エネルギーだけであろう。「再生可能エネルギー」の本質は「いかに太陽エネルギーを利用するか」にかかっているとと言っても良いのかもしれない。太陽エネルギーは、夏に大きく、冬は小さい。また、晴れの日に大きく、曇りの日は小さい。これまでの考え方では、このような自然の変動は、安定的に作動すべき技術的システムにはそぐわないとするのが一般的な見方であったろう。しかし、「再生可能エネルギー」的に見れば、これは極めて当たり前のことで、このような変動のあるエネルギー源でも問題の無い技術を作り出すことが「再生可能エネルギー」的技術開発の醍醐味であるといえる。例えば、当研究室の持つアイデアとして貧酸素水塊を持つ、湖沼の底部に酸素を送りこむ技術があり、そのエネルギー源として太陽電池を考えている。貧酸素水塊問題は、夏の晴れた日に最も大きくなるから太陽電池というエネルギー源は、非常に好都合なのである。冬の寒い日には、問題はほとんどなくそのシステムは冬眠していても問題ないのである。この技術は、「再生可能エネルギー」的考えに基づいて上手く考えられた例と言えよう。

＜「再生可能エネルギー」的保全技術の考え方＞

自然環境の保全を目指すとき、その環境あるいはその生物が永続的に存在することを暗に期待することがある。これは、自然を非常に安定的と見ているために生じる弊害である。これまでの土木工学では、ある事業を行ったとき、その結果は安定的、定常的でなければならなかった。しかし、「再生可能エネルギー」的に考えれば、自然はもともと変動するものであり、人々の生活を脅かさない程度の変動は許容すべきであるという考え方が優先される。自然の「システム」に翻弄されるのではなく、調和しつつなだめるのが「再生可能エネルギー」である。

5 まとめ

現在は、アジアの時代と言われている。アジアとヨーロッパを比較すると一般的にはアジアの方が太陽エネルギーをふんだんに利用でき、生態系の多様性も高い。今後、人口の多いアジア地域がこれまでと同じような技術に基づいて、生産・消費を行ったら深刻なエネルギー問題、環境問題が起こることは必至である。いまこそ、経済的にも技術的にもアジアで責任のある立場にある日本が環境分野で技術的リーダーとなる努力をし、地球環境を守っていく必要がある。その時、上記のような点ではアジアがヨーロッパに比して優位にあることを認識し、技術開発の考え方の一つとして、ここで提唱した「再生可能エネルギー」が少しでも役立つことを祈っている。

＜参考文献＞

- 1)丸山眞男（1961）：日本の思想、岩波新書
- 2)内藤正明・森川徹夫・清水浩他（1994）：環境調和型技術、エッセイ株式会社.
- 3)内藤正明（1992）：エコトピア-環境調和型社会の提案、日刊工業新聞社.
- 4)加藤尚武（1991）：環境倫理学のすすめ、丸善ライブラリー.
- 5)内藤正明他（1992）：地球時代の新しい環境観と社会像、エッセイ株式会社.
- 6)牧野昇、大石慎三郎、吉田豊（1991）：江戸時代に見るニッポン型環境保全の源流、現代農業.
- 7)坂本賢三（1987）：先端技術のゆくえ、岩波新書
- 8)内藤正明、西岡秀三（1992）：地球環境キーコンセプト 74、日刊工業新聞社
- 9)佐々木力（1996）：科学論入門、岩波新書