

## 巻 頭 言

### 環境バイオのトライアングルを目指して

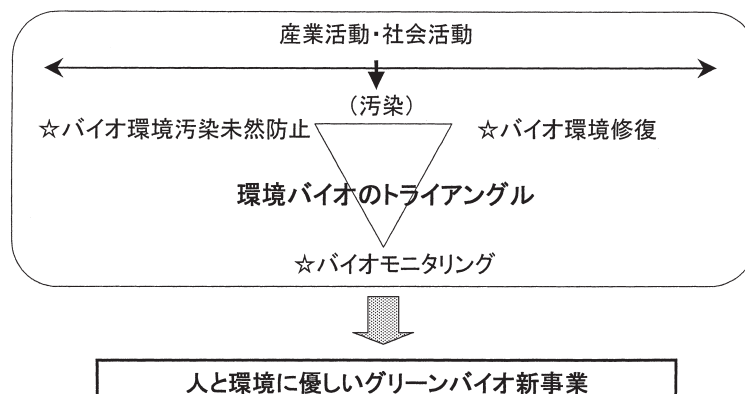
倉 根 隆一郎

なぜ社会に持続的発展が必要不可欠として世界各国の共通認識となったのであろうか？人類のさまざまな活動－工業化, 都市化などは人と環境に対して少なからぬ影響を与え, 環境問題への取り組みとして短期的, 局所的, 断片的方法ではもはや今後21世紀には不十分であることが明らかになってきた。従来の教育と産業, そしてそれに影響された現在の一般的な通念は, 資源大量使用, 大量生産, 大量廃棄の一方通行型（ワンウェイ型）で, その一方通行をいかに効率的, かつ経済的にするかということに集約されてきたといっても過言ではない。また, 全地球的な環境（例：地球温暖化, 酸性雨, 砂漠化など）への懸念は, 気候変動枠組協約京都会議に象徴されるように現行の産業構造と行動パターンの変革を我々に迫ってきている。

したがって, 新しいアプローチが必要不可欠であり, 21世紀の循環型産業社会を構築するためには, 環境とバイオテクノロジーを2つのキーワードとして総合的に考える必要がある。その時に環境バイオテクノロジー学会会員の皆様方の登場が待たれているものと確信している。21世紀に求められている環境と共存でき得る技術体系であるグリーンバイオテクノロジーを活用し, バイオの高度利用, 評価技術により, 廃棄後・製造時などに発生する汚染物質を処理・浄化するバイオ環境修復の新浄化プロセス等の実現を目指すと共に, 同時にその発生を事前に防止することに発想自体を広げなければならない。すなわち, もう一つの目標は汚染を発生源で絶つことであり, 事後の「レメディエーション（環境修復）」と同時に事前の「プリベンション（防止・予防）」にもウイングを伸ばす事が求められていると考えられる。さらに, 汚染状況及び環境影響評価をモニタリングするばかりでなく, 高効率プロセスを可能とするための高度制御手法としての遺伝子レベル（マイクロアレー等）のバイオモニタリング技術をさらに進化させる事が重要と考えている。すなわち, 図に示したように, 環境バイオのトライアングルを技術体系として構築する事により, 21世紀が求めている人と環境に優しいグリーンバイオ新事業を立ち上げる事が出来るものと確信している。

この環境バイオのトライアングルを可能にするためには,

- ① 国及び産業界の政策とマネジメント（国民・社会のニーズに応えた）
- ② 経済競争力（トータルに考えたコスト的有利さの視点）
- ③ 科学技術のフィージビリティ（R & D）



が重要と考えられる。すなわち、製品の「ゆりかご」から「終末」までのライフサイクルのあらゆる段階において、①原材料の消費量をいかに少なくするか、②エネルギーの消費量をいかに少なくするか、③廃棄物を大幅に削減するかということが求められている。

バイオテクノロジーの適用による環境修復、クリーンな製品・製造プロセス並びにバイオモニタリングが実用化されるためには、まだまだ克服しなければならない技術的、経済的な課題がいまだに多く存在しており、多くのボトルネックをブレイクスルーすべき革新的な技術的フェージビリティの確立が求められている。その意味で環境バイオテクノロジー学会に21世紀が求めているのは極めて大きいものがあり、私ども本学会に属する者が真剣に努力する必要がある、その努力が報われる時が必ず訪れるものと確信している。

以上のような認識のもと、原材料の獲得から製品の製造時、そして廃棄後までの全部を通して三つの解析項目「省エネルギー、省資源、廃棄物削減」について検討することにより、「人と環境に優しい21世紀型産業」に向けての「グリーンバイオテクノロジーによる社会の持続的発展」の重要性はますます大きくなっていくと確信される。

(株)クボタ 環境エンジニアリング事業本部理事・バイオセンター所長

## 特集序文

### 「エネルギー生産・物質生産のグリーンテクノロジー化の新展開」の特集によせて

鎌形 洋一

YOICHI KAMAGATA

環境バイオテクノロジーという言葉が定着して久しいが、果たして環境バイオは実際の環境汚染修復や環境にやさしい物質生産などにどれほど貢献してきたであろうか、また将来貢献するであろうか。そういう問いを考える前に環境バイオの研究分野においてははっきり銘記しなければならないのは、環境バイオ研究そのものが新たなアイデアや手法を生み出しているのではない、ということである。環境バイオはこれまでに培われてきた多くの研究分野（分析化学、地質学、土木工学、微生物工学、分子生物学、分子生態学などなど）のいわば融合領域であり、既存のさまざまな知識や手法を礎に現在直面している環境問題をどのように解決してゆくか、という科学技術分野である。本特集に寄稿していただいた3先生の総説を鳥瞰してもそのことは明白である。

本特集では主にエネルギーや物質の生産に焦点を当てているが、例えばメタン発酵リアクターに関する原田秀樹先生らの総説を御覧になっていただければわかるように、メタン発酵プロセスが長い歴史の中で改良されながら発展してきていることが一目瞭然である。メタン発酵は効率の悪い水処理プロセスという固定観念で扱われてきたが、UASB やさまざまなリアクターが普及する中でその有効性が急速に認識されつつある。この分野はいわゆる水処理工学や土木工学の研究分野として重要な一翼を担ってきた部分である。一方、メタン発酵はその生物の中身が非常に複雑でわかりにくいという印象が今も色濃く残っている。そこで活躍する微生物のほとんどが絶対嫌気性であり、扱いが難しい微生物群だからである。しかし、扱いが難しい微生物でも分離培養を試みて、その性質を少しずつでも明らかにしようとするのは伝統的な古典微生物学の手法である。さらに微生物を単離することなく遺伝子の解析だけで、おおよそどのような系統群の微生物が存在していて、実際のメタン発酵過程で何をしているのかを推定できるようになったのは、分子遺伝学と分子系統学の発展の賜物である。どのような微生物が存在するかがわかった時、リアクターの処理効率をいかに上げ、排水の適用範囲をいかに広げていくかは、これらの学問領域の融合課題ということになる。

また、春田伸先生らの有機性廃棄物のコンポスティング微生物相の解析に関する総説についても然りである。常盤豊先生の生分解性プラスチックの生産技術に関する総説も、本研究が環境バイオという言葉が登場するはるか以前から高分子化学、生化学、微生物学が融合した分野として進んできた研究成果であることがわかる。これら御三方らはいずれも各分野で最先端の研究をなされてきた方々であり、これらの分野のもっとも最近の成果を鳥瞰するにふさわしい総説となっていることをここで強調したい。これらの総説は環境バイオテクノロジー研究のトピックスを生き生きと伝えていると共に、今後ブレークスルーすべき課題も併せて示している。多くの研究領域がある種の飽和状態を呈している中、環境バイオテクノロジーも今後さらにさまざまな研究分野を融合させた新たな研究の展開を必要としていることは間違いのないところである。

(本誌編集委員、産業技術総合研究所 生物機能工学研究部門 研究グループリーダー)