

## 「環境」と生物工学

### 特集によせて

石井 正治

我々を取り巻く「環境」は古と比べると大きく異なってきた。知るも知らぬも逢うのは街道の関や宿場町からコンクリート街路やサイバー空間に変わってきており、自給自足が当然だった食事情も、地球の裏側で産出された食糧を堪能できるまでになってきている。

こうした変化は、一人あたりのエネルギー消費量や廃棄物産出量の増大を伴いながら進展しているので、我々が享受している現代生活は、エネルギー資源を枯渇させながら廃棄物を潤沢に排出するという、矛盾に満ちた社会的構造の上に成立していることとなる。

しかしながら、一方では人智を尽くし、省エネ型、低炭素型、高効率型、の物質生産や廃棄物処理システム構築に向けた動きも活発であり、筆者も人智の勝利を信じていたい一人である。

さて本編は、東日本支部主催で2011年5月に開催されたシンポジウム～「環境」と生物工学～の講演を基に、それぞれの講演諸氏に本特集用に再構成して戴いたものである。講演の趣旨は、～ヒトを含めた生物は、それを取り巻く「環境」に時として適切に応答し、またある場合には「環境」を意図的に変貌させていく能力を有している。このような応答能力、変換能力の現われを生物工学的側面から捉え直し、未来を指し示すことを狙いとして本フォーラムを開催したい～というものであったため、今般の特集にもそのまま合致し得るものと判断している。

以下敬称を略す。常田らは、シミュレーションを複合微生物系解析に積極的に導入する必要性を、①複合微生物系内の微生物生態構造の可視化 ②複合微生物系から成るバイオリクターの性能評価・処理能力予測、から議論している。さらに、シミュレーションを用いた研究アプローチが今後普及していくことで、複雑な複合微生物系の理解に基づいた制御技術に応用でき得ることを述べている。

石井は、独立栄養生物の炭酸固定代謝を概観し、生物炭酸固定を生物工学的に観た時の将来性を論じている。

鈴木は、微生物複合系を利用した地下水からの鉄、マンガンや他の重金属除去法について、その利用と研究の現状、さらには今後の課題を述べ、排水処理に偏りがちであった現状に対して、新たな展開を提案している。

早出は、グリーンナノバイオエレクトロニクス研究拠点の考え方を紹介するとともに、代表的な研究事例として、直接電子移動型脱水素酵素開発および新しいバイオ

デバイスであるバイオキャパシタのコンセプトについて概説している。

吉田らは、キリンビバレッジ、キリンビール、キリンホールディングスでの環境工学的な取り組みについて実例を挙げて説明し、自然と共生する技術開発への取り組みの最前線を紹介している。

渡部は、トリレンマの改善などに役立つことが期待される新エネルギー・省エネルギーや資源リサイクルについて、生物工学的なアプローチによる貢献に関し電力中央研究所の取り組みを中心に紹介している。

生物工学が「環境」をターゲットにする時、対象としての「環境」の深い理解は当然ではあるが、それ以上に、その「環境」をさらに取り巻いている全体を理解し、より良い方向へ導いていくことが肝要であろう。こうした意味あいでは、吉田らが提唱する自然と共生する技術開発は、常にあるべき態度である。さらに、シミュレーションにより問題の問題点を浮き彫りにするという常田らの方法論は、「環境」をターゲットとした場合、効果的な研究進捗に役立つばかりでなく、研究上の潜在的な落とし穴を未然に知り得るといふ側面をも有している。また、鈴木らが手掛けているような事柄は、逆転の発想とも言え、「環境」への対峙の仕方として、我々の考え方を変え得るものである。早出と渡部が記している生物と電気（電子）の関わりについては、関わりそのものが「環境」を創り出したとも言える根源的なものである。石井が論じている炭酸固定とも合わせ、生物⇄電気（電子）⇄炭酸固定（炭素代謝）なる三者関係を有機包括的な観点から研究進捗させることが、今後ますます重要になってこよう。

さて、人智の勝利を信じるのは個々人の勝手ではあるが、実際的には、弛まない検証のもと、一つ一つの事柄を積み重ねていくべきであり、勝利ありきというところからスタートする愚は避けるべきである。同様にして、すべてを懐疑的に観る見方も宜しくはない。どこまでも冷静に丁寧な、しかしよい未来を確実に子々孫々に残すのだ、という気概を持って、確かな一歩一歩の感触を得つつ、「環境」と向き合うことが重要であろう。

以下に続く記事から、皆さまの明日の研究へのヒントのようなものが有れば望外の喜びではあるが、ご意見ご批判を数多く戴けることを心待ちにしている。