

## 巻 頭 言

### 環境バイオの 20 年前とその後

内 山 裕 夫

つい最近身辺整理を始めたところ、20 年前に科学技術庁が微生物機能の環境保全への応用に関する将来展望について調査し、その結果をまとめた本を見つけた。

本書では地球環境問題に係わる 5 課題を取り上げ、その問題点と今後 10 年程度の将来展望を行っている。このうち、私が関係する分野「ケミカルハザード制御技術の開発」では、「難分解性物質の分解・除去に関する基礎科学的興味による研究ではなく、それぞれ分野の研究者の有機的連関の必要性、および情報等のライブラリー設置により自己完結的研究成果を現場ニーズに即応させるための体制整備の必要性」が指摘され、また、分野「微生物の環境導入による浄化と自浄能の向上」では「汚染現場の物理的、化学的、生物学的環境が多彩であるため、バイオレメディエーション技術を画一的に適用することは困難で現場ごとに一歩一歩地道に解決する努力と浄化期間の短縮化が必要である」と述べている。そして最後に、「環境保全に係わる問題の解決には、特定学問分野の知識や技術のみで対応することは困難であり、広範な学問分野の連携の下にグローバルな視点をも踏まえ、組織的、総合的に推進する必要がある」と結んでいる。

さて 20 年経て現状は如何だろうか？例えば、1985 年頃から急速に発展してきたバイオレメディエーション技術は残念ながら停滞している。原因の一つに、微生物に関する知見が未だ不十分であることが挙げられる。私がこの分野に入った当初は、誰しもが強力な分解菌を単離・培養し汚染環境に導入すればたちどころに浄化できるという発酵微生物学的戦略を疑わなかった。いざ培養菌体をマイクロゾムに導入すると、導入菌の生存定着はままならず浄化の継続は困難であることが示された。今でこそ定説であるが、当時の単一培養微生物系に基づく知見では理解できない現象が複合微生物系である自然生態系で多々生じ、この結果、微生物を発酵生産の「ツール」としてではなく多種多様な生物とともに生存している「生き物」として扱う必要性が明確に知らされ、衝撃的であった。これを機として微生物生態学にシフトし、自然界における彼ら本来の生き方および汚染物質分解に係わる微生物間相互作用の解明に取り組んでいるが、得られたデータを改めて微生物の側に立って“微生物目線”で眺めると新たな発想・展開が開け、研究が“ゆとりある遊び”に变身することを学んだ。一方では、近年の分子生物学的解析技術が目覚ましい発展を遂げつつあり、例えば湖沼生態系でどんな微生物がどのような機能を発揮して物質循環がなされているのか **Metagenomics** と **Metabolomics** の連関によって明らかにされる時代に突入した。この流れの先には、汚染浄化現場における分解菌やそれを取り巻く一般微生物の一挙手一投足が把握され、分解系微生物ネットワークが明らかになることによって効率的で安全な浄化技術が実施される時代が到来するものと信じている。

さて、バイオレメディエーション技術のもう一つの停滞原因として、現場環境条件がサイト毎によって異なるため統一的な手法の適用は困難なことが挙げられる。上記の書で 20 年前にも指摘されたことである。一般に、環境バイオテクノロジーは基盤要素技術を扱う川上部門とそれを現場に適用する川下部門を結ぶ縦糸に加え、横の連携を示す幾多かの横糸が絡み合っ構築されている。川上部門では、研究者間の交流が活発で何本もの横糸が構築されているが、川下部門での研究者間交流、特に企業研究者間の交流不足とそれに伴う現場情報の共有化が未だ不十分と感じるのは私の誤解でしょうか。今後、産官学からなるフォーラムによる浄化作業を行うことにより、上記の書で指摘された「情報等のライブラリー設置により自己完結的研究成果を現場ニーズに即応させるための体制整備」を行うことは夢物語でしょうか？

研究成果の社会還元がより強く求められる環境バイオテクノロジー分野では、縦糸と横糸の強化は必須であり、本学会の存在意義は非常に大きい。企業・学生会員が増加し環境時代を先導する中核になることを願っています。

(筑波大学生命環境系)