巻頭言

生態系のモデリング—— 化学物質の環境運命予測*

吉田 多摩夫**

略 歴

昭和37年 東京大学大学院生物系研究
科修了
同年 ハワイ大学客員研究員
39年 東京水産大学助教授
43年 リバプール大学客員研究員
50年 東京水産大学教授
農学博士 ウブサラ大学名
誉薬学博士 前本誌編集委
員長

趣 味

諸スポーツ
オートミールづくり

先の学会でも述べたところであるが、主として先進諸国においては、工業生産の上昇と生活の高度化に伴って、人間活動に由来する環境汚染物質は多様化、複雑化し、その量は飛躍的に増大の傾向をたどっている。これによって、われわれ人間を含めての生態系は大きな影響を受け、環境の破壊にまで進行して、今日、一部には顕在化して社会問題ともなっている。このようにして必然的に環境中に進入してくる化学物質によって人や生態系へ悪影響が及ぶことを未然に防止するためには、その人間を含めての生態系構成生物に影響が発現する濃度—毒性—についての知見とともに、それら生物が暴露する濃度を把握する必要がある。これは、有害性がその化学物質の毒性と暴露の関数として表現されることに基づいているからである。毒性の問題もさることながら、暴露の解析は生態系という極めて複雑な構造をもち、未知、不確定性を多分に内在する系を対象とするだけに、その完全な把握は当然非常な困難を伴い、ほとんど不可能に近いといっても過言ではなからう。とはいえ、この暴露解析は今日興味深い研究対象であり、近年、ようやく研究成果が集積されてきている。化学物質の暴露解析には、まずその環境中での挙動—運命—を予測する必要がある。その対象とする化学物質の数は数万にものぼり、個々の環境レベルをモニタリングによって追跡することは膨大な経費と時間を必要とし現実的でない。したがって、現在では、実験的に構成した単純な生態系での挙動観察によって自然生態系での運命を予測する方法と、生態系を数理モデルによって表現し、環境中の化学物質

の運命を支配する主要な要因を選択し、それらをもとに環境中運命を予測する方法とがある。前者の場合、自然環境を実験系にいかにかシミュレートするかが問題である。実験の規模ではおのずと限界があり、自然環境への外挿は困難となる。後者については本特集で詳述されるが、多くの場合、化学物質の環境中での移動と分解の諸プロセスに対する平衡定数、速度定数を温度、pH等の環境の特性の関数として測定、または推算によって整備し、これらの定数をもとに対象とする化学物質の物質収支式を組み立て、これを解くことにより、その分布、残留性、さらには暴露濃度を予測する。しかし、前者と同様、ここにも複雑な生態系を数理的に表現する困難さが存在する。すなわち、生態系の大気、水、懸濁粒子、土壌(底質)、生物の各コンパートメントは本質的に不均質系であり、流動的である。その未知と不確定性はこのような作業には前述のごとく大きく立ちはだかっているからである。従来、モデリング手法がクリティカルな評価に際して説得力がやや欠けていた理由もこのような点に帰せられよう。しかし、標準環境を設定し、出力結果について有害性既知の物質との比較の下に評価を行うなど、有用性についてはすでに広く認められてきている。したがって、昨今、この分野の研究進展は目覚ましいものがあり、発表論文も指数関数的に増加している。自然環境に対して、深い洞察力総合力が当然のことながら要求されるが、また、時に飛躍をも伴う柔軟な思考力がこの分野の研究には必須の要件である。したがって若く有能な人材のこの分野への積極的な参入を切望して止まない。

* Ecosystem Modeling——Evaluation of Chemicals Fate in Ecosystem, 昭和61年7月30日受理

** Tamao Yoshida, 東京水産大学海洋環境工学科教授