

放射線リスク評価における疫学と生物学のギャップを 超えるためのアプローチ

甲斐倫明、小嶋光明、伴 信彦

公立大学法人大分県立看護科学大学人間科学講座環境保健学研究室

1. はじめに

現在の放射線防護策定の根拠になっている LNT モデルはリスク推定のための基礎になっている。LNT モデルと低線量・低線量率効果を考慮した DDREF（線量線量率効果係数）は疫学データと生物学的な理論を基礎にした定量的な評価として利用されてきた。このモデルと新たな生物学的な知見との間には大きなギャップが明らかになってきているにもかかわらず、LNT モデルと線量率効果モデルに代わる、生物学的な基礎にした新たなモデルを構築するまでには至っていない。これは、適応応答やバイスタンダー効果に代表される仕組みが未解明であることだけでなく、放射線に対する細胞応答が複雑な現象を招くことによって放射線被ばくとがん化との関係がより複雑化して、低線量の放射線の初期損傷とその細胞応答がその後の細胞の変化に及ぼす影響を単純に記述することが困難となってきたからである。また、様々ながん化に至る pathway が考えられ、放射線とは関係ないがん化の仕組みにおいても、遺伝子レベルから細胞の変化、さらにはがん細胞増殖に至るプロセスが正しく理解されるまでには至っていないためである。放射線損傷とがん化に関連する複雑化した生物現象をいかに理解してリスク評価に結びつけていくかはこれからのリスク評価研究の中心的なテーマとなっている。

2. 我々のアプローチ

人のデータを対象にした疫学データがリスク評価の中心にあることは将来的も変わらないであろう。生物データがどんなに蓄積してきても人のリスク評価上、疫学データの重要性は動かないことから、疫学データがもつ限界とその解釈を改めて整理しておくことが必要である。その場合、疫学データを解釈する上で、動物実験データや機構モデルの役割が大きいことがポイントである。そこで、本研究では、線量率効果・分割効果に関係した疫学データおよび動物実験データに注目し、リスク評価データとしての問題を整理すると共に、新たなリスクモデルと生物理論を検証する仕組みを提案する。さらに、有力となる理論あるいはモデルを検証するデータを実験的に得て、新たなリスク評価の仕組みの方向性を示す。

新しいリスク評価の枠組み

線量率効果の数理生物学的評価

