

原爆被爆者研究とその方法論の現在

(公財)放射線影響研究所 三角 宗近

放射線は、医学における診断や治療をはじめ、理学・工学・農学・薬学など多くの領域で有効に利用されている。しかし、放射線に対する一般的な認識は、我々の健康を害するリスク因子であるという部分が大きく、特に被曝とがんとの関連から、発がん過程に関わる危険なものといったところではないだろうか。化学物質のリスクを調べる場合と異なり、放射線防護の基準を考える際、被曝を経験したヒトのもっとも大規模なコホートである原爆被爆者のがんリスクが主な情報源として用いられていることはよく知られているが、化学物質の場合の無毒性量のような議論が曖昧なもの特徴のように感じられる。放射線影響を調べる疫学研究において、対象者がどれだけ被曝したか、その被曝線量は最も重要な変数となる。原爆被爆者のデータでは、日米の放射線物理学者が集まって、被曝線量を推定しているが、あとから聞き取り調査をして情報を得た入力データの性質や線量の推定体系自体に起因して測定誤差を含むことが考慮され、誤差の大きさも計算されている。このような曝露量を高い精度で推定し、その測定誤差まで把握している疫学研究は少ない。そのため、原爆被爆者の疫学研究から、近年も共変量に誤差を含む場合のリスク推定値について方法論が提案されている[1,2]。さらに、このように曝露因子が正確に推定されていることに関連して、疫学データの解析を中心としながら放射線生物学による知見を合わせた議論が行われ、放射線発がんのメカニズムと線量反応曲線の形についての議論が古くから行われてきたが、最新の疫学研究ではこれまでと違った統計解析の必要性も示唆されている[3]。この講演では、広島、長崎の原爆被爆者の追跡調査から提案された放射線リスク推定のための統計的手法とその現在を紹介し議論する機会としたい。

[1] Wang, C.Y. et al. “Joint non-parametric correction estimator for excess relative risk regression in survival analysis with exposure measurement error”, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 2017, 79(5):1583-1599.

[2] Misumi, M et al. “Simulation–extrapolation for bias correction with exposure uncertainty in radiation risk analysis utilizing grouped data”, *Journal of the Royal Statistical Society, series C*, 2018, 67(1): 275-289.

[3] Grant et al. “Solid Cancer Incidence among the Life Span Study of Atomic Bomb Survivors: 1958-2009” *Radiation Research*. 2017, 187(5):513-537