

Radiation and Environmental Biophysics^s掲載論文

「原爆被爆者研究における最小有意線量への追跡期間の影響」

John Cologne、Dale L Preston、Eric J Grant、Harry M Cullings、小笹晃太郎

“Effect of follow-up period on minimal-significant dose in the atomic-bomb survivor studies”

Radiat Environ Biophys 2018 (March); 57(1):83-8

(doi: 10.1007/s00411-017-0720-7)

今回の調査で明らかになったこと

今回の調査により、原爆被爆者の寿命調査（LSS）コホートの追跡期間が長くなれば、より信頼性の高い放射線リスク推定値が得られることが判明した。特に、低線量放射線のリスクについて、LSS コホートに基づく初期の放影研報告書のリスク推定値の方が、最近の放影研報告書に示された推定値よりも良好ではないかとする、経験に基づく認識に反するような他の研究者の主張に対して反論した。

解 説

正確（偏りのない）かつ精密な（信頼性の高い推定）放射線リスク推定値を得るためには、疾患または死亡のバックグラウンド率（到達年齢、出生コホート、性別等に基づくもの）ならびに到達年齢および被爆時年齢によるリスク修飾に関する統計モデルのパラメータを良好に推定することが求められる。したがって、追跡期間が長ければより多くのデータが蓄積され、上記のパラメータをより精密に推定することが可能となり、放射線リスク推定値を改善できるため、原爆被爆者から成る LSS コホートを継続して追跡することが重要と思われる。

1. 調査の目的

追跡期間が長くなればより正確な放射線リスク推定値が得られるとする見解に対して、同じ学術誌に昨年発表された論文において研究者 2 名が異議を唱えた。彼らが用いた解析方法は、放射線リスクを正確かつ精密に推定する上で必要なバックグラウンド率および影響修飾パラメータに関する最新の情報を無視しており、その方法に不具合がありはしないかと私達は考えた。リスク推定値が追跡期間の長さによどのように依存するかを確かめるために、不備のない方法を用いて解析に着手した。

2. 調査の方法

2014 年に発表された LSS 死亡率調査報告書第 14 報および今年初めに発表された LSS 固形がん罹患率調査報告書第 3 報に基づく最新のデータを用いて、LSS コホートにおける固形がん罹患率および死亡率について解析した。全追跡データを用いてバックグラウンド率および影響修飾パラメータを推定したが、放射線の線量反応（過剰相対リスク、ERR^{*}）はこれまでの死亡率・罹患率報告書の各追跡期間について別々に推定した。またゼロから予め特定した線量値までの細かな線量区間について ERR を推定し、尤度に基づく信頼区間を推定した。これにより、それ以下では推定された ERR が統計的に有意とは限らない最低レベルの線量（「最小有意線量」という）を確認できた。

*過剰相対リスク (ERR) は相対リスクから 1 を引いたもの。放射線被曝に起因すると思われる死亡率または罹患率を（バックグラウンド率の倍数として）示す。

3. 調査の結果

上記の「最小有意線量」は追跡期間が長くなると減少する傾向があった。言い換えると、追跡期間が長くなれば漸進的に低い線量で有意な放射線影響を実証することができる。さらに早期の追跡期間では到達年齢と被爆時年齢の相関が高いので、その共線性のため、つまり両因子の情報が独立していないため、早期では両因子による影響修飾を精密に推定すること

はできなかつた。

今回の調査の意義

今回の調査結果は、LSS コホートの追跡を継続する必要性を強調するものであった。

放射線影響研究所は、広島・長崎の原爆被爆者および被爆二世を 70 年近くにわたり調査してきた。その研究成果は、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）の放射線リスク評価や国際放射線防護委員会（ICRP）の放射線防護基準に関する勧告の主要な科学的根拠とされている。被爆者および被爆二世の調査協力に深甚なる謝意を表明する。

[§]*Radiation and Environmental Biophysics* 誌は、生物物理学と放射線生物学の分野に関する季刊査読学術誌で、1974年に創刊された。（2016/2017年のインパクト・ファクター：2.398）