

European Journal of Epidemiology^s掲載論文**「原爆被爆者の寿命調査における対照群の選定」**

French B、Cologne J、坂田 律、歌田真依、Preston DL

“Selection of reference groups in the Life Span Study of atomic bomb survivors”*Eur J Epidemiol.* 2017 Dec;32(12):1055-1063

(doi: 10.1007/s10654-017-0337-9)

今回の調査で明らかになったこと

寿命調査の固形がん罹患率データの解析において、非被爆者から成る対照群の選定を変えると放射線リスク推定値に-7.5%から+9.8%の変動が生じ、放射線量反応の湾曲の兆候が希薄になった。

解 説

制御された実験では、調査対象者に曝露レベルを無作為に割り当てることで、異なるグループ間で当該アウトカムに関連する曝露以外の全ての因子の分布が等しくなる。しかし観察研究では無作為化を行わないため、測定され、あるいは測定されていないアウトカムに関連する因子に関し曝露群間で差異があれば、曝露とアウトカムの関連性が歪む可能性がある。

(これらの因子を「交絡因子」とする。) 原爆被爆者の寿命調査などの観察的コホート研究においてこれらの交絡因子の影響を減らす方法は、非曝露者から成る適正な対照群を選定することである。曝露レベルがコホート対象者間で異なる場合、曝露されていない、または低レベルに曝露された対象者のグループを内部の対照群として利用できる。あるいは、調査コホートに含まれない非曝露者のグループを外部の対照群として利用できる。

1. 調査の目的

本調査の目的は、複数の対照群が存在するが、考えられる交絡因子について十分なデータがないコホート調査に関する解析戦略を、寿命調査を例として説明することであった。対照群の選定のため、固形がん罹患率に関する放射線リスク推定値の感度を評価した。我々は線量ゼロの近距離被爆者（爆心地から 3km 以内）、線量ゼロの遠距離被爆者（爆心地から 3km 以遠）、およびその組み合わせを内部対照群とみなした。原爆投下時に市内に居なかった市内不在者を外部対照群とした。

2. 調査の方法

我々は寿命調査の固形がん罹患率に関する最新の解析（Grant ら、2017 年）から得られたデータについて再解析を行った。同じ解析方法を用いたが、異なる対照群を用いた解析も行った。当該結果を、回帰モデルに一種の標準化罹患率を用いて得られた結果と比較した。男女平均過剰相対リスクおよび線量反応曲線の形状に焦点を当てた。

3. 調査の結果

内部対照群（線量ゼロの近距離被爆者および／または線量ゼロの遠距離被爆者）の選択は、上記の内部標準化を用いて得られた結果に類似した放射線リスク推定値を与え、男性にみられた湾曲した線量反応を強く支持した。特に、線量ゼロの近距離被爆者を対照群として用いるさらに単純なモデルの方が内部標準化よりもデータに良好に適合した。しかし外部対照群（市内不在者）を用いたモデルはデータにうまく適合せず、放射線リスク推定値は大きく（+9.8%）、男性における湾曲した線量反応をあまり支持するものではなかった。

今回の調査の意義

本解析に基づき、寿命調査の固形がん罹患率データを解析する際、解析担当者は以下の二つの質問を考慮するよう勧める。

一つ目は「対照群に線量ゼロの近距離被爆者および／または線量ゼロの遠距離被爆者を含めるべきか？」である。

今回の結果は、線量ゼロの近距離被爆者を対照群として含めたモデルはデータに良好に適合し、内部標準化を用いたモデルにより得られた推定と同じ推定が得られたことを示した。

二つ目は「対照群に市内不在者を含めるべきか？」である。

今回の結果は、対照群に市内不在者を含めると適合の悪いモデルまたは誤った結論に至ることを示した。従って、解析には全対象者（線量ゼロの被爆者および市内不在者全員）を含め、遠距離被爆者および市内不在者について都市別のリスクの差を補正することを勧める。このように遠距離被爆者および市内不在者を含めることにより、測定されていない交絡の可能性を最小限に抑えつつ、年齢、性別、時間の影響に関するより多くの情報が得られるはずである。

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。

[§]*European Journal of Epidemiology* 誌は1985年に創刊された、感染性・非感染性疾患とその対照群に関する疫学研究を扱う査読医学雑誌である。疫学研究の成果は公衆衛生政策分野の措置の重要な根拠となるが、同誌はそうした政策決定者に影響力を持つものである。（2016/2017年のインパクトファクター：7.226）