

論 文 内 容 要 旨

High Excess Risk of Heart Disease Mortality
among Hiroshima Atomic Bomb Male Survivors
Exposed Near the Hypocenter

(広島原爆男性近距離被爆者における高い心疾患死
亡危険度)

Hiroshima Journal of Medical
Sciences,65(2):45-51,2016,in press.

主指導教員：川上 秀史教授

(原爆放射線医科学研究所 分子疫学)

副指導教員：田代 聡教授

(原爆放射線医科学研究所 細胞修復制御)

副指導教員：吉栖 正生教授

(基礎生命科学部門 心臓血管生理医学)

原 憲行

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

心血管関連疾患は日本における死因の第 2 位である。放射線影響研究所の報告によれば、原爆被爆者における心疾患死亡危険度は、初期線量に対して弱いながらも統計的に有意な影響を受けている。この報告において、被爆者の曝露した線量評価は、爆発時の初期放射線のみに基づいて行われており、残留放射線等の間接放射線は考慮されていない。しかしながら近年、Tonda ら(Radiat Environ Biophys. 51, 133-141, 2012)や Ohtaki ら(広島医学 69, 369-373, 2015)の研究では被爆距離(被爆時所在地と爆心地との地上距離)を用いた解析を行うと、被爆者の固形がん死亡リスクについて、初期放射線だけでは説明しきれない部分があること示されている。我々は被爆距離を放射線量の代替指標とすることで、広島原爆被爆者における性別被爆時年齢別の心疾患死亡率が、初期線量のみを介して説明できるかどうかを検討し、被爆によるリスク上昇のより正確な評価方法を明らかにする目的で本研究を行った。

広島大学原爆放射線医科学研究所には、広島原爆被爆者の手帳交付や転出、死亡等の履歴を蓄積した、Atomic bomb survivors (ABS)データベースが存在している。我々は ABS から抽出した 29605 名(男性 11378 名, 女性 18227 名)について、1970 年 1 月 1 日から 2010 年 12 月 31 日までを観察期間として解析を行った。抽出条件は、1)1970 年 1 月 1 日時点で広島県内居住として登録されている、2)被爆時所在地が爆心地から 3500m 以内、3)初期線量が推定されている、の 3 点である。厚生労働省の発表している 1970 年から 2010 年までの日本全体での心疾患死亡数を基準として、初期線量あるいは被爆距離の影響について検討した。初期線量は DS86 に基づいて推定した値を用いており、被爆距離はその関数として、爆心地からの距離に比例して減少し、ある地点以降はすべてゼロとなるものを用いた。対象となる集団を性と 10 年毎の被爆時年齢別のグループに分け、各グループに対して、時間依存型に拡張した Cox 回帰分析を適用し、初期線量または被爆距離を心疾患死亡危険度の説明変数とした解析を行った。喫煙や飲酒、肥満などの心疾患に対する主要なリスク要因は、広島や長崎の被爆者においてそれらの及ぼす影響は無視できるレベルであるとの過去の報告に基づき、今回の研究から除外した。

結果は以下のようにまとめられる。初期線量については、被爆時年齢が 10 歳未満の男性において線量増加に伴う有意なリスク上昇が認められた。被爆距離については、男性の被爆時年齢 10 歳未満では 1.05km 以内、被爆時年齢 20 歳代では 2.0km 以内、被爆時年齢 30 歳以上では 1.06km 以内において、近距離で被爆するほどリスクが上昇していた。女性では被爆時年齢 30 歳以上の 1.47km 以内で有意なリスク上昇が認められた。モデルとしての適合度は線量モデルより被爆距離モデルの方がより良い適合度を有していた。

初期線量の推定には被爆距離が用いられており、被爆距離モデルは線量モデルの拡張と考えられる。今回の解析の結果、初期線量以外の要因も考慮した方が心血管関連疾患死亡リスクの評価として適切であることが示唆された。被爆距離に依存するリスク要因としては残留放射線や ^{28}Al や ^{56}Mn 等の放射性微粒子等が考えられるが、具体的な検証は本研究では行っていない。被爆によりどのような身体的影響を経て心血管関連疾患死亡へと至るかについては不明である。原爆医科学研究所にて継続中の大規模コホート研究に基づく今回の解析によって、男性近距離被爆者の心血管関連疾患死亡に対する被爆距離依存性が明らかとなり、被爆距離に依存する初期放

射線以外のリスク要因が存在することが示された。