

## 原爆被爆者の死亡率調査

第13報 固形がんおよびがん以外の疾患による死亡率：  
1950—1997年<sup>§</sup>Studies of Mortality of Atomic Bomb Survivors.  
Report 13: Solid Cancer and Noncancer Disease Mortality:  
1950—1997Dale L Preston<sup>1</sup> 清水由紀子<sup>2</sup> Donald A Pierce<sup>1</sup> 陶山昭彦<sup>3</sup> 馬淵清彦<sup>4</sup>

## 要 約

この報告書は、放射線影響研究所が追跡調査している原爆被爆者集団の死亡率に関する一連の定期報告書の最新版である。この調査集団には個人線量が推定されている86,572人が含まれ、そのうち60%の個人推定線量は5 mSv以上である。追跡期間を更に7年間延長し、固形がんとはがん以外の疾患による死亡について検討した。47年間の追跡調査期間中、9,335人が固形がんで、31,881人ががん以外の疾患で死亡しており、固形がんによる死亡の19%、およびがん以外の疾患による死亡の15%が、今回延長した7年間の追跡調査期間中に発生した。約440例(5%)の固形がんによる死亡と250例(0.8%)のがん以外の疾患による死亡が、放射線被曝に関連していると考えられる。固形がんの過剰リスクは、0-150 mSvの線量範囲においても線量に関して線形であるようだ。放射線に関連した固形がんの過剰率は調査期間中を通して増加したが、新しい所見として、相対リスクは到達年齢と共に減少することが認められ、また、以前述べたように、子供の時に被曝した人において相対リスクは最も高い。典型的なリスク値としては、被曝時年齢が30歳の人の固形がんリスクは70歳で1 Sv当たり47%上昇した。固形がんの過剰相対リスクと過剰絶対リスクのいずれにおいても、両市間に有意な差は認められなかった。部位別相対リスクの差異の同定は困難であり、またそれには注意を要することが部位別解析によって明らかになった。更に、これらの解析により、寿命調

<sup>§</sup>本報告書は研究計画書 RP 1-75 および論文原稿 MS 24-02 に基づく。本報告は *Radiat Res* 160:381-407, 2003 に掲載された。

放影研<sup>1</sup>統計部、<sup>2</sup>疫学部(広島)、<sup>3</sup>疫学部(長崎)<sup>4</sup>米国国立がん研究所がん疫学・遺伝学部放射線疫学部門

## 論文の日本語要約

原爆被爆者の死亡率調査

第13報固形がんおよびがん以外の疾患による死亡率:1950-1997年

Studies of Mortality of Atomic Bomb Survivors.

Report 13: Solid Cancer and Noncancer Disease Mortality:1950-1997

Dale L Preston 清水由紀子 Donald A Pierce 陶山昭彦 馬淵清彦

### 要約

この報告書は、放射線影響研究所が追跡調査している原爆被爆者集団の死亡率に関する一連の定期報告書の最新版である。この調査集団には個人線量が推定されている86,572人が含まれ、そのうち60%の個人推定線量は5m Sv以上である。追跡期間を更に7年間延長し、固形がんとはがん以外の疾患による死亡について検討した。47年間の追跡調査期間中、9,335人が固形がんで、31,881人ががん以外の疾患で死亡しており、固形がんによる死亡の19%、およびがん以外の疾患による死亡の15%が、今回延長した7年間の追跡調査期間中に発生した。約440例(5%)の固形がんによる死亡と250例(0.8%)のがん以外の疾患による死亡が、放射線被曝に関連していると考えられる。固形がんの過剰リスクは、0-150m Svの線量範囲においても線量に関して線形であるようだ。放射線に関連した固形がんの過剰率は調査期間中を通して増加したが、新しい所見として、相対リスクは到達年齢と共に減少することが認められ、また、以前述べたように、子供の時に被曝した人において相対リスクは最も高い。典型的なリスク値としては、被曝時年齢が30歳の人の固形がんリスクは70歳で1 Sv当たり47%上昇した。固形がんの過剰相対リスクと過剰絶対リスクのいずれにおいても、両市間に有意な差は認められなかった。部位別相対リスクの差異の同定は困難であり、またそれには注意を要することが部位別解析によって明らかになった。更に、これらの解析により、寿命調査(LSS)における被曝時年齢の影響の推定値の解釈および一般化が困難であることも明らかになった。がん以外の疾患による死亡率に対する放射線の影響については、追跡調査期間中の最後の30年間では、1 Sv当たり約14%の割合でリスクが増加しており、依然として統計的に確かな証拠が示された。心臓疾患、脳卒中、消化器官および呼吸器官の疾患に関して、統計的に有意な増加が見られた。がん以外の疾患の線量反応は、データの不確実性のため若干の非線形性にも矛盾しなかった。約0.5 Sv未満の線量については放射線影響の直接的な証拠は認められなかった。がん以外の疾患の相対リスクでは、年齢、被曝時年齢、および性について統計的に有意な変動はなかった

が、これらの影響の推定値はがんの場合と同程度であった。LSS集団のがん以外の疾患に関する所見の不確実性を検討するために生涯リスクの要約を用いた。

## 論文の主な図表

表 10. がん以外の疾患<sup>a</sup>による観察死亡数および期待死亡数：1950-1997 年

線量 (Sv)	1950-1997 年			1991-1997 年		
	死亡	バックグラウンド 期待値	当てはめ 過剰値	死亡	バックグラウンド 期待値	当てはめ 過剰値
<0.005	13,832	13,954	0	2,060	2080	0
0.005-0.1	11,633	11,442	17	1,689	1689	7
0.1-0.2	2,163	2,235	17	332	329	7
0.2-0.5	2,423	2,347	47	390	343	16
0.5-1	1,161	1,075	61	186	161	16
1-2	506	467	68	78	74	14
2+	163	111	40	25	17	6
合計	31,881	31,631	250	4,760	4,694	66

<sup>a</sup>血液および造血器の疾患による 222 例の死亡を除く。

表 13. 1968-1997 年の期間の LSS におけるがん以外の疾患の死因別 ERR 推定値

死 因	1 Sv 当たりの ERR	死亡数 <sup>a</sup>	放射線に関連した 死亡の推定数
がん以外のすべての疾患 (001-139,240-279,290-799)	0.14 (0.08; 0.2) <sup>b</sup>	14,459	273 (176; 375) <sup>b</sup>
心疾患 (390-429,440-459)	0.17 (0.08; 0.26)	4,477	101 (47; 161)
脳卒中 (430-438)	0.12 (0.02; 0.22)	3,954	64 (14; 118)
呼吸器疾患 (460-519)	0.18 (0.06; 0.32)	2,266	57 (19; 98)
肺炎 (480-487)	0.16 (0.00; 0.32)	1,528	33 (4; 67)
消化器疾患 (520-579)	0.15 (0.00; 0.32)	1,292	27 (0; 58)
肝硬変 (571)	0.19 (-0.05; 0.5)	567	16 (-2; 37)
感染症 (001-139)	-0.02 (< -0.2; 0.25)	397	-1 (-14; 15)
結核 (010-018,137)	-0.01 (< -0.2; 0.4)	237	-0.5(-2; 13)
その他の疾患 <sup>c</sup> (240-279;290-389,580-799)	0.08 (-0.04; 0.23)	2,073	24 (-12; 64)
泌尿器疾患 (580-629)	0.25 (-0.01; 0.6)	515	17 (-1; 39)

<sup>a</sup>1968 年から 1997 年までの間の近距離被爆者における死亡

<sup>b</sup>90%信頼区間

<sup>c</sup>血液および造血器の疾患を除く