



Title	被爆児の死亡傾向について
Author(s)	田淵, 昭; 三木, 千尋
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 20(5), p. 994-1005
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18888">https://hdl.handle.net/11094/18888</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 被爆児の死亡傾向について

広島大学医学部産婦人科学教室

田 淵 昭 三 木 千 尋

(昭和35年4月20日受付)

### 緒 言

吾が産婦人科領域では、原爆による婦人の性週期、卵巣組織、妊孕能力、被爆後の妊娠経過、並びにその出生児の発育、性別等に関し多くの研究が報告されているが、私達は胎内並びに胎外被爆児の出生後の死亡、及び悪性新生物死亡について種々検討し、対照児群と比較して、いさゝかの知見を得たので、こゝに報告する。

### 第1章 胎内被爆児の死亡傾向

#### 第1節 調査目的及び調査資料と調査方法

##### 第1項 調査目的

胎児が放射能で、強い影響を受けた事は予想されるが、出生後の死亡傾向、及び平均余命はどうなるかを検べるために、本調査を行った。

##### 第2項 調査資料と調査方法

##### 第1目 調査資料

1) 被爆児群 昭和20年8月6日、広島市内で被爆した妊孕婦人より、昭和20年8月6日以後、昭和21年5月14日迄に出生し広島市内に居住している者を全て研究対象とし、胎内被爆群(以下被爆児と略す)とした。

2) 対照群 同期間中に非被爆妊孕婦人より出生した者を対照児群とした。

##### 第2目 調査方法

##### I 被爆児群の選出

1) 被爆生存児 広島市の昭和20年、21年の出生届、昭和30年の国勢調査、昭和31年に広島市原爆対策課が、各学校を通じて調査した胎内被爆者実態調査等により生存カード1,073人を作製してこれを基本とし、昭和27年から同30年迄の、広島市内児童児童総数、広島市の昭和20年11月1日より、昭和33年迄の各年毎の総人口を参考として、

人口増加比率を算出し、各年毎に比例又は按分し、転入出を調査して、各年次別の被爆生存児を推計した。

2) 被爆死亡児 昭和20年8月6日より、昭和34年4月30日迄に届出された死亡者を、広島市役所、広島法務局で筆頭者の氏名、死亡者名、死亡年月日、現住所、本籍地、出生年月日、死因別を復写し、それにより母親の氏名、及び被爆地をMaster-File、及び広島市原爆対策課の資料で調査し他方この調査で不明瞭なものは、更に家庭訪問と往復葉書で回答を求めて、80名を選出した。

##### II 対照児群の選出

1) 対照生存児 前述の被爆児調査により推計した総人口より、被爆児を除いた者を、全て対照生存児とし、4038名を選出した。

2) 対照死亡児 前述の方法で復写した資料の中で、Master-File についでいない者、及び広島市原爆対策課の資料にない者は、全て対照死亡児とし、435人を選出した。

##### III 調査方法

被爆児群、対照児群共に出生日を起点として、7日以内を新生児期、満1カ年迄を乳児期、それより満5カ年を終える迄を幼児期、それ以後を学令期として4階層に大別し、又被爆児の母親の被爆距離は500m以内、501m~1,000m、1,001m~1,500m、1,501m~2,000m、2,000m以上の5つに分類した。

##### IV 計算方法

##### 1) 一般死亡率

$$mi = \frac{d-1}{B} R \text{ の公式によつた。}$$

昭和22年以後は粗死亡率を用い

$$mcd = \frac{D}{P} R \text{ の公式を利用した。}$$

年史人口は期間が8月6日より、翌年の5月14日までの290日であるため、中央値は正確には12月27日となるが、便宜上12月31日を用いた。

新生児期、乳児期、学令期の死亡率は

$$\frac{\text{その年の新生児死亡数}}{\text{その年の出生数}} \times 100$$

=新生児死亡率

$$\frac{\text{(乳児期は幼児期又は学令期)の総死亡数}}{\text{(乳児期又は幼児期又は学令期)の総人口}} \times 1,000 = \text{(乳児期又は幼児期又は学令期)死亡率として算出した。}$$

2) 一般死亡比

$$RtD = \frac{di}{D} R \text{の公式によつた。}$$

3) 死因別死亡率

$$mscd = \frac{di}{P} R \text{の公式を用いた。}$$

4) 死亡別死亡比

一般死亡比の公式を用いた。

5) 被爆距離別死亡率

$$msd = \frac{di}{pi} R \text{の公式で算出した。}$$

6) 被爆距離別死亡比

一般死亡比の公式を応用した。

7) 季節変動

実際の変動は  $Y = T + C + S + I$  という構造が考えられるため月別平均法により算出した。

8) 移動平均

$$3 \text{カ年移動平均法により } \frac{m-1+n+n+1}{3} \text{の}$$

公式を用いた。

9) 平均余命

$$\text{平均余命の算出は } C' = \frac{bn-1+bn+bn+1}{an-1+an+an+1}$$

の式により、3カ年移動平均修正死亡率を算出し、ついで昭和5年から、昭和20年の間の出生児が、1才から28才迄の年代を通過した死亡状態の平均値を算出して、余命を推計した。

V 被爆児群と対照児群の比較検定法

統計学的に「カイ」自乗 ( $\chi^2$ ) 検定法により  $\chi^2 = \frac{(ad-bc)^2 (a+b+c+d)}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$  の一般式を用いた。

第2節 調査成績

第1項 選出した実数

調査のため選出した生存児実数は、被爆児群

1,073人、対照群4,038人で、これより階層別及び、被爆距離別人口を調査し、死亡児実数は被爆児群の80人で、対照児群の435人で、これより被爆距離別、死因別に分類した。

第2項 被爆児の死亡率と死亡比

1) 一般死亡率と死亡比 被爆児群、対照児群とも新生児期を除いて、男児の死亡率が女児より高く、特に乳児期において著明であつた。又死亡比でも乳児期死亡が著しく、これらの傾向から乳児期の死亡率、死亡比が共に高かつたのは、終戦直後の生活環境荒廢に、左右されていたものと考えられた。

2) 死因別死亡率と死亡比 死因をI) 伝染病 寄生虫疾患(全結核を含む)、II) 新生物疾患、III) アレルギー性疾患、IV) 血液及び造血器疾患、V) 精神病人格異常、VI) 神経系感覚器の疾患、VII) 循環器系疾患、VIII) 呼吸器系疾患IX) 消化器系疾患X) 泌尿器系疾患、XI) 分娩妊娠産褥の疾患、XII) 皮膚及び皮下組織の感染、XIII) 骨及び運動器の疾患、XIV) 先天性奇形、XV) 先天性弱質、XVI) 診断不明その他の疾患、XVII) 不慮の事故中毒暴力と17種類に分類し比較検討した。

死因別死亡率及び死亡比とも、被爆児群のうち男児と女児の間においては、疾病別で若干の差異があるが、対照児群と比較すると、それぞれの死因のうち、被爆により特に増加したと考えられるものはなかつた。

3) 被爆距離別死亡率と死亡比 死亡率は被爆児の男児は、距離による増減傾向は認められなかつたが、女児は距離の遠くなるにつれて、多少漸減する傾向を示した。又死亡比は男女児とも、2.000m以上が非常に高比であつたが、これは人口に基因するものと思われる。

第3項 死亡傾向

1) 季節変動 月別平均法による死亡傾向では、被爆児群の男児が夏季に、女児は春季より夏季にかけて、又対照児群では男女児とも夏季に、それぞれ死亡が増加する傾向を認めた。

移動平均 3カ年移動平均による死亡傾向は、被爆児群がおゝむね3才頃迄低い減少傾向である。

第1表 胎内被爆児(対照群)

区 別	性 別	死亡率	死因						
			比較	I	II	III	IV	V	VI
新 生 児	男	2.03 (7.08)	被 (対)	0 (0)	0 (0)	0 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	女	2.12 (8.05)	被 (対)	0 (0.8)	0 (0)	0 (0.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
乳 児	男	71.14 (118.27)	被 (対)	4.1 (7.1)	2.0 (0)	4.1 (14.2)	2.0 (2.1)	0 (0)	4.1 (5.0)
	女	44.59 (96.63)	被 (対)	8.5 (6.8)	0 (0)	2.1 (7.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0.9)
幼 児	男	3.44 (3.97)	被 (対)	0.6 (0.8)	0 (0)	0 (0.1)	0 (0)	0 (0)	0.3 (0)
	女	1.55 (3.80)	被 (対)	0.6 (0.6)	0 (0.1)	0 (0.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0.2)
学 令 期	男	1.37 (1.05)	被 (対)	0.3 (0.1)	0 (0.1)	0 (0.1)	0 (0)	0 (0.1)	0 (0.1)
	女	0.61 (0.47)	被 (対)	0 (0.2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
平 均	男	7.09 (8.51)	被 (対)	0.7 (0.8)	0.1 (0.04)	0.3 (0.8)	0.1 (0.1)	0 (0.04)	1.4 (0.3)
	女	3.91 (7.03)	被 (対)	0.8 (0.7)	0 (0.03)	0.1 (0.4)	0 (0)	0 (0)	0 (0.5)

死亡分類 死因別死亡率

(1000分率)

VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
0 (0.7)	2.0 (0.7)	0 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (1.4)	0 (2.8)	0 (0)	0 (0)
0 (0)	0 (0.3)	2.1 (1.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (2.3)	0 (0)	0 (0)
4.1 (10.6)	12.2 (20.5)	22.4 (46.7)	0 (0)	0 (0)	0 (2.0)	0 (0)	0 (1.4)	2.8 (8.0)	0 (2.0)	0 (4.1)
0 (6.8)	19.1 (23.4)	10.6 (33.2)	0 (0)	0 (0)	0 (2.3)	0 (0)	0 (0)	2.1 (7.6)	2.1 (0.8)	0 (2.3)
0.6 (0.9)	0 (0.3)	1.2 (10.1)	0 (0)	0 (0)	0.3 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0.1)	0 (0)	0.3 (6.8)
0.3 (0.9)	0.3 (0.4)	0.3 (1.0)	0 (0.2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0.1)	0 (0)	0 (0.3)
0.7 (0.2)	0 (0.1)	0 (0.1)	0 (0.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.3 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0.2)
0 (0)	0 (0.1)	0.3 (0.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.3 (0.2)
0.8 (1.1)	1.0 (1.3)	1.6 (2.9)	0 (0.04)	0.3 (0.1)	0 (0)	0.3 (0.1)	0.1 (0)	0.5 (0.5)	0.1 (0.04)	0.4 (0.5)
0.1 (0.7)	1.3 (1.5)	1.1 (1.8)	0 (0.1)	0 (0.1)	0 (0)	0 (0.1)	0 (0)	0.1 (0.5)	0.1 (0.03)	0.1 (0.3)

に反し、対照児群は急激な減少率を示し、その後は両者共殆ど同様傾向であった。

被爆児群と対照児群の1, 2, 3才における、3カ年移動合計の $\chi^2$ 値は、いづれも対照児群が高く特に対照児群の女児は、有意に被爆児群の女児より高かったため、被爆の影響は考えられな

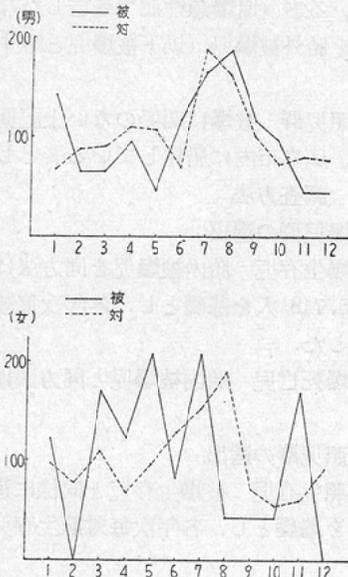
かった。

3) 平均余命 3カ年移動平均修正死亡率により、被爆児群と対照児群との差の大きい昭和25年で、有意差を求めたところ、男児の $\chi^2$ 値は1.44と対照児群が高かったが、女児の $\chi^2$ 値は5.04と被爆児群が有意に高かった。又平均余命の推計

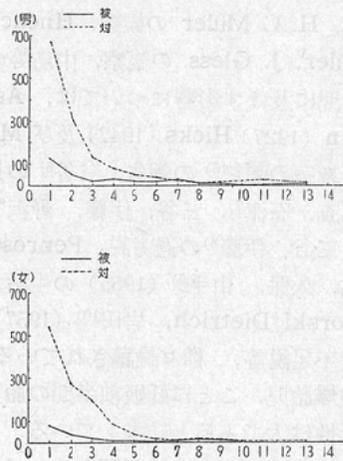
第2表 胎内被爆児死亡分類  
被爆距離別死亡率 (1000分率)

区 別	性 別	距 離				
		0.5K	~ 1.0K	~ 1.5K	~ 2.0K	2.0K以上
新生児	男	0	0	0	11.9	0
	女	0	0	0	9.0	0
乳 児	男	250.0	66.7	58.8	71.4	71.7
	女	0	100.0	71.4	4.5	39.6
幼 児	男	0	11.1	42	0	3.8
	女	0	15.4	3.5	0	1.5
学令期	男	0	0	27.8	0	0.5
	女	0	0	2.7	1.3	0
計	男	14.1	4.6	12.6	4.3	0.9
	女	0	14.5	5.4	4.1	3.4

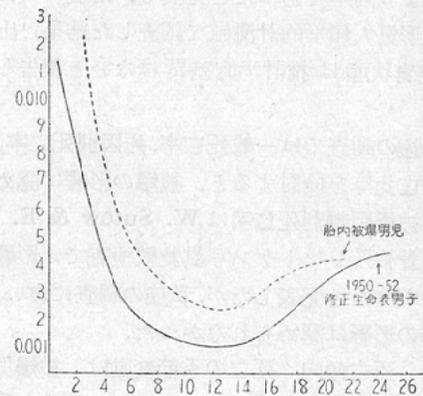
第1図 胎内被爆児(対照群)季節変動表



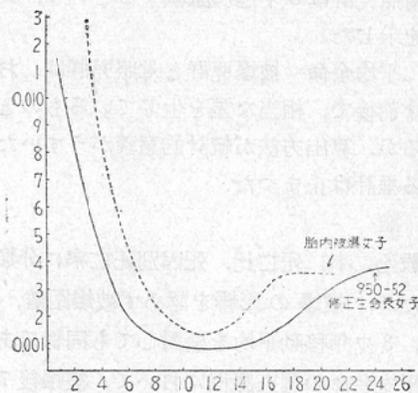
第2図 胎内被爆児(対照群)3ヵ年移動平均表(信率10)



第3図 胎内被爆児平均余命推計表(男児)



第4図 胎内被爆児平均余命推計表(女児)



で、20才頃迄は被爆児群の中央死亡率が、1950—52年(日本)修正生命表の死亡率より、全面的に高率を示したが、21才頃よりほぼ等しくなっていた。

### 第3節 総括並びに考按

昭和20年8月6日広島市に投下された原子爆弾は、 $U^{235}$  1,000grであるといわれ、発生した全エネルギーは $2 \times 10^{13}$  Cal, 中心部圧力は大気圧の $10^5$ , 瞬間温度は摂氏の $1 \times 10^6$ と推定されている<sup>1)2)</sup>。妊婦人の受けた影響については、爆心

に近く被爆した場合や、二次線、放射能雨、被爆後の移動等が問題になるが<sup>3)</sup>、流、早、死産については、H.A. Müller の観察、Hnoacku, Gopitz, Müller, J. Gless の観察、中島等の報告があり、胎児に及ぼす影響については、Ascheim, Goldstein (1927) Hicks (1942) 及び Murphy<sup>4)</sup> の報告、教室の瀬戸<sup>5)</sup> の報告、三谷<sup>6)</sup> の長崎市における調査、石津<sup>7)</sup>、三谷、伊藤、野沢<sup>8)</sup> の報告があり、三谷、伊藤<sup>8)</sup> の過労説、Penrose (1951) の環境説、久保、山手<sup>9)</sup> (1955) の生活水準低下説、Jauorski Dietrich, 岩田<sup>10)</sup> (1957) のカロリー栄養不足説等、種々論議されているが、田淵<sup>11)</sup> は被爆胎児、ことに妊娠前半期の胎児は、放射線感受性は大であると結論している。

1) 胎内被爆児死亡率及び死亡比 三谷<sup>6)</sup>、山崎<sup>12)</sup> は被爆児群の新生児、乳児期共に死亡率は、対照児群より高率であつたと発表し、舟橋<sup>12)</sup> (1955) は、形質人類学的計測値で調査した結果、出生後の発育状態は推計学的差異はないと報告している。

私達の調査では一般死亡率、死因別死亡率、死因別死亡比等を検討すると、被爆の影響は認められず、被爆距離別死亡率は W. Sutow & E. West<sup>13)</sup> は骨格系レントゲン写真比較検査で、影響は認めなかつたと発表した。私達の調査においても、被爆の影響は認められなかつた。

2) 死亡傾向 死亡の季節変動は、被爆児群と対照児群は同様な傾向を示したが、3カ年移動平均によると、被爆児群の死亡数低下は著明でないが、対照児群は3才迄に激減するという、異つた傾向を示した。

3) 平均余命 被爆児群と対照児群は、おそらく22才前後で、相当な差を生じているものと考えられるが、算出方法が統計的意義がうすいため、單なる推計は止まつた。

## 結 論

一般死亡率、死亡比、死因別死亡率に分類し検討したが、被爆の影響を認めず被爆距離、季節変動、3カ年移動平均を検討しても同様であつたが、平均余命の調査課程において、被爆後7年間

くらいに多少の被爆の影響を認めたが、その後年数の経過につれて影響は消失し、1950～52年(日本)修正生命表の死亡率に近づくものと考えられた。

## 第2章 胎外被爆児の死亡傾向

### 第1節 調査目的及び調査資料と調査方法

#### 第1項 調査目的

原子爆弾が発育段階にある乳児期、幼児期、学令期の幼若児童にいかん影響したかを検べるために、本調査を行った。

#### 第2項 調査資料と調査方法

##### 第1目 調査資料

1) 被爆児群 昭和5年1月1日から、昭和20年8月5日迄に出生した者で、被爆後広島市内に居住している者(原爆急性症で死亡した7,605人は除外)を胎外被爆児(以下被爆児と略す)とした。

2) 対照児群 被爆に関係のない上記期間中の出生児で、広島市内に居住している者とした。

##### 第2目 調査方法

#### I 被爆児群の選出

1) 被爆生存児 胎内被爆児を同方法により選出した25,748人を基礎とし、各年次毎被爆生存児を推計した。

2) 被爆死亡児 胎内被爆児と同方法により選出した。

#### II 対照児群の選出

1) 対照生存児 被爆生存児と同様に選出した89,222人を基礎とし、各年次毎対照生存児を推計した。

2) 対照死亡児 胎内被爆児と同方法により選出した。

#### III 調査方法

被爆児群、対照児群共に乳児期、幼児期、学令期に分類し調査し(新生児期は例数が少ないため除外した)、被爆距離も胎内被爆児と同様に分類し調査した。

#### IV 計算方法及び比較検定法

計算方法及び比較検定法は、全て胎内被爆児と同方法によつた。

第2節 調査成績

第1項 選出した実数

生存児実数は被爆児群 25,478人、対照児群 89,222人であり、死亡児実数は被爆児群 919人、対照児群20098人で、それぞれ分類し調査した。

第2項 被爆児の死亡率と死亡比

1) 一般死亡率と死亡比 被爆児群、対照児群共に一般に男児死亡率が女児より高かったが、特に被爆児群の幼児期では、男児が有意に ( $\chi^2=4,336$ )女児より高かった。死亡比では被爆児群、対照児群共に乳児期の比が半数以上を占めていた。

2) 死因別死亡率と死亡比 死因をI) 伝染病 寄生虫疾患(全結核を含む)、II) 新生物疾患、III) アレルギー性疾患、IV) 血液及び造血器疾患、V) 精神病人格異常、VI) 神経系感覚器疾患、VII) 循環器系疾患、VIII) 呼吸器系疾患、IX) 消化器系疾患、X) 性尿器系疾患、XI) 内分泌系物質代謝疾患、XII) 皮膚及び疎性結合組織の疾患、XIII) 骨及び運動器疾患、XIV) 先天性奇形、XV) 乳幼児栄養疾患、XVI) 症状診断不確実なもの及びその他、XVII) 不慮の事故、中毒、暴力と17種類に分類し比較検討したが、被爆児群の男児は新生物疾患 ( $\chi^2$  値5.52)、循環器系疾患 ( $\chi^2$  値10.41)、

第3表 胎外被爆児(対照群)

区 別	性 別	死亡率	死 因						
			比較	I	II	III	IV	V	VI
乳 児	男	7.45 (4.68)	被 (対)	1.18 (0.37)	0.09 (0.02)	0.64 (0.33)	0 (0.02)	0 (0.02)	0.27 (0.20)
	女	5.92 (4.90)	被 (対)	0.93 (0.79)	0 (0.26)	0.34 (0.37)	0.08 (0.11)	0 (0)	0.25 (0.21)
幼 児	男	2.58 (2.91)	被 (対)	0.36 (0.37)	0.07 (0.05)	0.05 (0.15)	0.05 (0.02)	0.03 (0.07)	0.16 (0.10)
	女	2.00 (2.78)	被 (対)	0.36 (0.58)	0.10 (0.06)	0.07 (0.13)	0.02 (0.03)	0 (0.01)	0.10 (0.19)
学 令 期	男	3.79 (1.49)	被 (対)	0.74 (0.25)	0.08 (0.02)	0.07 (0.02)	0.01 (0.01)	0 (0)	0.16 (0.04)
	女	3.18 (1.13)	被 (対)	0.94 (0.02)	0.17 (0.02)	0.03 (0.02)	0.06 (0.01)	0.01 (0)	0.13 (0.05)
平 均	男	3.51 (2.90)	被 (対)	0.62 (0.29)	0.08 (0.03)	0.11 (0.09)	0.03 (0.01)	0.01 (0.01)	0.17 (0.07)
	女	2.11 (1.86)	被 (対)	0.69 (0.35)	0.13 (0.03)	0.07 (0.08)	0.04 (0.02)	0.01 (0)	0.13 (0.10)

死亡分類 死因別死亡率

(1000分率)

VI	VII	IX	X	XI	XII	X III	X IV	X V	X VI	X VII
0.91 (0.20)	1.00 (1.04)	2.09 (1.72)	0.09 (0.08)	0 (0)	0 (0.02)	0 (0)	0 (0)	0 (0.04)	0 (0.06)	1.13 (0.55)
0.76 (0.26)	1.27 (1.03)	1.44 (16.4)	0.25 (0.13)	0 (0)	0 (0.01)	0 (0)	0 (0)	0.08 (0.03)	0 (0.08)	1.51 (0.16)
0.35 (0)	0.30 (0)	0.52 (0)	0.14 (0)	0 (0)	0 (0.07)	0 (0.07)	0 (0.02)	0 (0)	0.05 (0.03)	0.52 (0.59)
0.26 (0.20)	0.26 (0.24)	0.49 (0.81)	0.11 (0.12)	0 (0)	0 (0.01)	0 (0)	0 (0)	0.02 (0)	0.03 (0.07)	0.18 (0.21)
0.74 (0.25)	0.32 (0.09)	0.33 (0.17)	0.14 (0.04)	0 (0)	0 (0)	0.03 (0.01)	0.01 (0)	0 (0)	0.14 (0.03)	0.02 (0.53)
0.59 (0.23)	0.26 (0.09)	0.29 (0.13)	0.17 (0.04)	0.03 (0.02)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.04 (0.04)	0.45 (0.34)
0.59 (0.23)	0.35 (0.29)	0.54 (0.49)	0.13 (0.08)	0 (0)	0 (0.01)	0.01 (0.01)	0 (0.01)	0 (0)	0.09 (0.03)	0.83 (0.55)
0.46 (0.23)	0.34 (0.24)	0.47 (0.43)	0.15 (0.07)	0.01 (0.01)	0 (0.01)	0 (0)	0 (0)	0.01 (0.01)	0.04 (0.05)	0.54 (0.24)

第4表 胎外被爆児死亡分類  
被爆距離別死亡率 (1000分率)

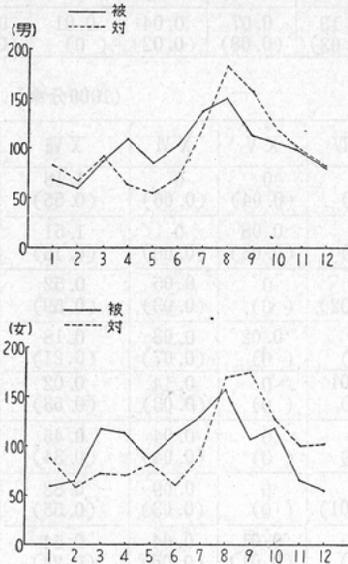
区 別	性 別	距 離				
		0.5K	~ 1.0K	~ 1.5K	~ 2.0K	2.0K以上
乳 児	男	181.8	50.0	9.6	9.4	5.2
	女	53.6	19.4	6.5	6.3	5.1
幼 児	男	68.1	4.5	3.6	2.3	1.4
	女	26.5	1.9	1.7	1.8	2.0
学令期	男	19.9	9.6	3.5	2.7	4.0
	女	16.5	7.0	2.4	1.7	3.7
計	男	39.9	9.0	4.0	3.0	3.2
	女	21.9	5.8	2.4	2.1	3.1

女兒は伝染病寄生虫疾患 ( $\chi^2$  値 30.92), 循環器系疾患 ( $\chi^2$  値225.37), 新生物疾患 ( $\chi^2$  値20.61), が非常に有意差をもつて, 対照児群を上廻っており, 被爆との関連性を思わせた。

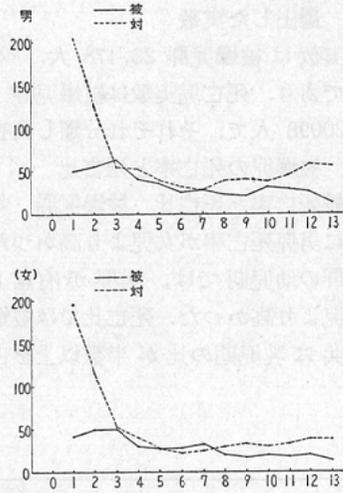
死亡比では乳児期男児の循環器疾患 ( $\chi^2$  値 5.20), 学令期女児の新生物疾患 ( $\chi^2$  値6.58), 伝染病寄生虫疾患 ( $\chi^2$  値4.90) と被爆児が有意に対照児群より高比を示した。

3) 被爆距離別死亡率と死亡比 被爆距離別による死亡率は, 501m—1,000 m ( $\chi^2$  値 7.78), 1,001 m—1,500 m ( $\chi^2$  値5.69) と男児が有意に女兒より高く, 死亡比では男女児共に2,000m以

第5図 胎外被爆児(対照群)季節変動表



第6図 胎外被爆児(対照群)3ヵ年移動平均表



上が過半数の比を示した。

第3項 死亡傾向

1) 季節変動 被爆児群, 対照児群共に春より夏にかけて, 死亡の増加する傾向を示したが, 被爆児群は特にその傾向が著明であった。

2) 移動平均 被爆児群は被爆後3カ年は平均して死亡が増加し, その後漸減しているが, 対照児群は被爆後3年間は死亡が激減し, それ以後漸減しているが, 7年目頃より増加する傾向を示している。

3) 平均余命 被爆時3才, 14才の年代について3カ年移動平均修正死亡率を算出し, 被爆児群と対照児群と比較すると, 被爆時3才の場合の昭和27年における男児 ( $\chi^2$  値9.79), 女児 ( $\chi^2$  値 2.79), 被爆時14才の場合昭和27年における男児 ( $\chi^2$  値 18.53), 女児 ( $\chi^2$  値 28.59), と有意に被爆児群が高率であった。尚余命については21才頃において, 1950—52年(日本)修正生命表にほぼ等しくなっていた。

第3節 総括並びに考按

慢性障害症の発生因子について浜岡, 水野<sup>14)</sup>, 残存放射能について藤原, 竹山<sup>8)</sup>, 臨床面で菊池<sup>15)</sup>, 重藤<sup>16)</sup>, 泉<sup>22)</sup>, 藤井<sup>23)</sup>, 西田<sup>24)</sup>, 影浦, 朝長<sup>17)</sup>, 藤浪<sup>18)</sup>, 佐々木<sup>19)</sup>, 小沼<sup>20)</sup>, 近藤<sup>21)</sup>等の報告があり, 被爆と疾患について村上<sup>25)</sup>, 川本<sup>26)</sup>,

岡本<sup>27)</sup>、岡田、広藤<sup>28)</sup>、西田<sup>29)</sup>の発表があるが田淵<sup>30)</sup>は被爆者は後遺症はなくても、抵抗力弱く症状も重篤、したがって死亡率も高いと結論づけている。

1) 胎外被爆児死亡率及び死亡比 西田<sup>24)</sup>、増山<sup>8)</sup>、田淵<sup>30)</sup>は何れも被爆男児死亡率は女児より高い、と発表しているが、私達の調査でも一般に被爆児群が対照児群より高く(特に学令期では非常に有意)、男女児の比較では総じて男児が女児より高かった(特に幼児期は有意)。

死因について西田<sup>24)</sup>、牧の発表があるが、私達の調査では被爆児群と対照児群を比較すると、男児の新生物疾患、循環器系疾患、女児の新生物疾患、伝染病寄生虫疾患、循環器系疾患等は有意に被爆児群が高く、死亡比の面も同様結果を示すため、被爆との関係が考えられた。尚被爆距離別死亡率では被爆との意義付は困難であった。

2) 死亡傾向 季節変動による調査では、被爆の影響を認めなかったが、3カ年移動平均によると、被爆後3カ年は被爆児群と対照児群は死亡傾向に大きい差を示した。然し7年頃よりは対照児群は死亡が増加しつつある。

3) 平均余命 平均余命の推計では胎内被爆児とほぼ同様な結果を得た。

### 結論

被爆児の死亡率は殆ど男児が女児より高く(幼児期では有意)対照児群と比較しても、被爆児が高率であり特に学令期においては非常に有意であった。又被爆距離及び季節変動の調査からは、被爆の関連性は認められなかったが、3カ年移動平均によると、被爆後3年目まではその影響を認め、7年以後において消失したと思われる。

平均余命からは被爆の影響は考えられなかったが、これらの結果から原子爆弾が、新生物疾患、循環器系疾患等に影響を与え、そのため死亡率が高かったと考えられ、特に男児にその傾向が強かったが、約7年で消失したと思われる。

## 第3章 被爆児の悪性新生物による死亡傾向

### 第1節 調査目的及び調査資料と調査方法

#### 第1項 調査目的

被爆児の悪性新生物による死亡で、原子爆弾の影響によるものを調べるため、本調査を行った。

### 第2項 調査資料と調査方法

#### 第1目 調査資料

1) 被爆児群 胎内被爆児及び胎外被爆児で、悪性新生物により死亡した者を選出した。

2) 被爆児群 上記の者と同一条件下にあつて、原子爆弾に関係のない者を対照児群とした。

#### 第2目 調査方法

##### I 被爆児群の選出

胎内被爆児と同様方法で調査し、その中から悪性新生物死亡児32人を選出した。

##### II 対照児群の選出

上記同様の調査のうち、対照児を除いた32人を選出した。

##### III 調査方法

調査の方法は全て胎内、胎外被爆児の場合と同様な分類によつた。

##### IV 計算方法及び比較検定法

計算方法及び比較検定法は、第1章記載の方法によつた。

### 第2節 調査成績

#### 第1項 選出した実数

胎内被爆児1人胎外被爆児群29人、対照児群32人を選出し比較検討した。

#### 第2項 胎内被爆児の悪性新生物死亡率

骨髄性白血病が1例のみであり、例数が少ないため除外した。

#### 第3項 胎外被爆児の悪性新生物死亡率

1) 一般死亡率 悪性新生物による死亡率は、男児より女児がやゝ高く、被爆児群と対照児群を比較すると、男児( $\chi^2$ 値5.52)、女児( $\chi^2$ 値24.94)と共に被爆児群が有意に高かった。又被爆距離別に分類したが、実数が少ないため意義を見出す事が困難であつた。

#### 第4項 胎外被爆児の悪性新生物死亡比

発生部位をA)口腔及び咽頭、B)食道、C)胃、D)腸、E)直腸、F)喉頭、G)気管気管支及び肺、H)乳房、I)子宮頸、J)子宮その他の部位及び部位不明、K)前立腺、L)皮膚、M)骨及び結合組織、N)その他及び詳細不明、

第5表 胎外被爆児(対照群)悪性新生物分類

区 別	性 別	死 亡 率	部 位						
			比較	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ
幼 児	男	3.46 (0.66)	〔被実数〕 〔(対実数)〕 被 比 (対 比)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(0)〕 50.0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)
	女	3.28 (0.15)	〔被実数〕 〔(対実数)〕 被 比 (対 比)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)
学 令 期	男	12.37 (4.87)	〔被実数〕 〔(対実数)〕 被 比 (対 比)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔2〕 〔(3)〕 22.2 (18.8)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)
	女	23.13 (3.91)	〔被実数〕 〔(対実数)〕 被 比 (対 比)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(0)〕 6.3 (0)	〔3〕 〔(0)〕 18.8 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)
計	男	7.77 (3.22)	〔被実数〕 〔(対実数)〕 被 化 (対 比)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔3〕 〔(3)〕 27.3 (17.6)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)
	女	12.67 (2.96)	〔被実数〕 〔(対実数)〕 被 比 (対 比)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(0)〕 5.6 (0)	〔3〕 〔(0)〕 16.7 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)

死亡率及び部位別による死亡数並びに死亡化

ト	チ	リ	ヌ	ル	オ	ワ	カ	ヨ	タ	計
〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(1)〕 50.0 (100.0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔2〕 〔(1)〕 0 (0)
〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(10)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔2〕 〔(2)〕 100.0 (100.0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔2〕 〔(2)〕 0 (0)
〔1〕 〔(2)〕 11.1 (12.5)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(1)〕 6.3 (6.3)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔6〕 〔(10)〕 66.7 (62.5)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔9〕 〔(16)〕 0 (0)
〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(1)〕 6.3 (7.7)	〔1〕 〔(1)〕 6.3 (7.7)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(1)〕 0 (7.7)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(2)〕 0 (15.4)	〔11〕 〔(7)〕 68.8 (53.8)	〔0〕 〔(1)〕 0 (7.7)	〔16〕 〔(13)〕 0 (0)
〔1〕 〔(2)〕 9.1 (11.8)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔1〕 〔(1)〕 5.9 (5.9)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔7〕 〔(11)〕 63.6 (64.7)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔11〕 〔(17)〕 0 (0)
〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(1)〕 0 (6.7)	〔1〕 〔(1)〕 5.6 (6.7)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(1)〕 0 (6.7)	〔0〕 〔(0)〕 0 (0)	〔0〕 〔(2)〕 0 (13.3)	〔13〕 〔(19)〕 72.2 (60.0)	〔0〕 〔(1)〕 0 (6.7)	〔18〕 〔(15)〕 0 (0)

○) 白血病及び無白血病, P) 淋巴肉腫及びその他の淋巴組織及び造血組織から発生する悪性新生物と, 16種類に分類して比較検討したが, 一般に白血病の比が高く, 被爆児群と対照児群と比較す

ると男児の胃癌, 女児の食道癌, 胃癌, 白血病が対照群より高い比を示した. 又距離別及び生存年数別に死亡比の検討も行ったが, 特別な意義は見出せなかった.

第6表 胎外被爆児悪性新生物分類  
被爆距離別死亡数及び死亡率並びに死亡比

性別	比較	距離					計
		0.5 K	1.0 K	1.5 K	2.0 K	2.0K 以上	
男	死亡数	(0)	(0)	(3)	(3)	(5)	(11)
	死亡率	0	0	1.6	0.9	0.6	7.8
	死亡比	0	0	27.3	27.3	45.4	1
女	死亡数	(1)	(1)	(4)	(3)	(9)	(18)
	死亡率	13.7	3.4	1.9	0.9	1.6	12.7
	死亡比	5.6	5.6	22.2	16.7	50.0	1
計	死亡数	(1)	(1)	(7)	(6)	(14)	(29)
	死亡率	6.9	0.2	1.8	0.9	0.8	10.3
	死亡比	3.4	3.4	24.1	20.7	48.3	1

(死亡数=実数  
死亡率= 100,000分率  
死亡比= 100人につき)

### 第3節 総括並びに考按

原子爆弾の放射能による悪性新生物の発生は、Niesen の報告以来多数の発表で周知されている処である。

1) 悪性新生物死亡率 広島県衛生部予防課の調査<sup>31)</sup>、於保<sup>32)</sup>、山脇<sup>33)</sup>、和合<sup>34)</sup>等の発表では、被爆者の悪性新生物死亡率は、全国平均よりはるかに高く、女性が比較的多いとしているが、私達の調査でも被爆児の死亡率は有意に対照児群を上廻り然も被爆女児死亡率は、男児より高かった。又距離別による死亡について、於保<sup>32)</sup> J.H. Holly, 山脇<sup>35)</sup>、J.H. Foller, W. Borges, 山脇<sup>36)</sup>、等の報告もあるが、私達の調査では例数が少なく、軽々しく結論づけることが出来なかつた。

2) 悪性新生物死亡比 広島県衛生部予防課の調査<sup>31)</sup>、於保<sup>37)</sup>、門前、上松<sup>38)</sup>の報告や、更に細川、井上、水野<sup>39)</sup>、J.H. Foller, 山脇等が白血病の有意な増加を認めているが、私達の調査でも悪性新生物死亡の高率な発現は、専ら白血病に起因することを示し、対照児群も同様傾向にあることからすると、残存放射能が藤原、竹山<sup>40)</sup>の報告したように、数年間広島市内に存在したことを示しているかも知れない。尚このことは山脇<sup>41)</sup>、Furth<sup>42)</sup>の発表及び山脇<sup>33)</sup>、Willian<sup>43)</sup>の発表に共通している。又生存年数別に検討すると、長崎での第1例<sup>44)</sup>報告、山脇<sup>45)</sup>、重藤<sup>46)</sup>等の報告もあるが、

私達の調査ではむしろ年数には特別の関係はないようであつた。

### 結 論

胎外被爆児の悪性新生物による死亡率は、対照群より有意に高く、特に被爆女児は高率を示した。又これらは白血病が大部分を占め、その殆どが急性白血病、亜急性、慢性骨髄白血病であることを知つた。

### 第4章 全章の総括並びに考按

原爆障害調査委員会の白血病、白内障の原子爆弾との関係についての報告や、西脇の報告もあるが、私達の調査からは平均余命には大きな変化を認めず、被爆の男女児が対照児群より、新生物疾患、循環器疾患による死亡率の高いことを知つたが、これのみで被爆の関係を断定するのは早計であり、西田の生活環境悪化説、久保、山手の食住の不備困窮説も考慮の必要があると思われる。又被爆児の悪性新生物死亡については、白血病以外は少数例であつた。

### 結 論

胎内及び胎外被爆児の死亡率は、対照児群より高かつたが、死因別に分類すると胎内被爆児では、被爆による影響は認められず、胎外被爆児の新生物疾患、循環器系疾患等は有意に対照児群より高かつた。又死亡傾向でも同様に、胎内被爆児の場合は被爆の関連性を意義づけることは困難であつたが、胎外被爆児の被爆後3カ年は、直接の影響を認め7年頃より安定したことを示した。

平均余命は1950—52年(日本)修正生命表の死亡率に、ほぼ等しくなつていてと考えられた。尚胎外被爆児の悪性新生物死亡率は、特に被爆女児が多く、その被爆児の死亡増加は、白血病死亡の多いことに起因し、対照児群にも白血病死亡が増加していることを知つた。

この研究には国際ライオンズクラブ第302地区会員より補助を受けた。

(調査に終始御協力された、倉橋町役場友沢書記、浦島雇員、出生、死亡届、原爆台帳の閲覧御許可を戴いた広島市長、広島法務局長及び調査に御協力戴いた広島市役所原爆対策課、広島法務局戸籍課の職員一同に深謝する)

## 主要参考文献

1) Los Alamos Scientific laboratory: The effects of atomic weaponw, Graw-hill Book Co. Inc New York 1950. — 2) 庄野: 日本医師会雑誌, 39, 674 & 802, 1958. — 3) 山岡他: 臨床婦人科, 産科, 9, 11, 934 (昭30). — 4) Murphy, D.G.: Congenital Malformation. S.J.B. Lippen-cott company philadelphia 1947. — 5) 瀬戸: 広島医学, 原 II, 14, 1954. — 6) 三谷: 臨床婦人科, 産科, 9, 11, 923 (昭30). — 7) 石津: 広島医学, XI 1958. — 8) 三谷, 伊藤, 野沢: 原子原爆調査報告集, 第1分冊, 日本学術復興会刊, 735. — 9) 久保, 山手, 原爆被害者取扱委員会刊, 1956. — 10) 岩田: 産と婦, 24, 849, 1957. — 11) 田淵: 広島医学, VIII 10, 1955. — 12) 舟橋: 広島医学, 原, III, 3, 1955. — 13) Sutow. W.W. & E. West: An. J. Roent. Radium Therapy & Nuclear mep 74, 3, 1955. — 14) 浜岡, 水野: 広島医学, Vol. XI, No. I, 1958. — 15) 原子爆弾調査報告集, 第2分冊: 日本学術復興会刊 (昭29). — 16) 重藤他: 原爆被爆対策に関する調査研究連絡協議会: (昭31). — 17) 影浦, 朝長: 長崎医学会雑誌, 30, 2, (昭30). — 18) 藤重: 広島医学, 9, 18 (昭31). — 19) 佐々木: 学術月報別刷資料, 41 (1953). — 20) 小沼: 日医新報, 1547 (昭28). — 21) 近藤: 広島医学, 9, 95 (昭31). — 22) 泉: 広島医学, 8, 原著, 3, 671 (昭30). — 23) 藤井: 通信医学, 5, 11 (1953). — 24) 西田: 広島医学, 10, 11 (昭32). — 25) 村上: 広島医学, 8, 原著 3 (昭30). — 26) 川本: 広島医

学, 11, 2 (昭33). — 27) 岡本, 土山, 山辺: 臨床婦人科産科, 9, 11 (昭30). — 28) 岡田, 広藤: 共済医報, 6, 3 (昭32). — 29) 西田: 広島医学, 9, 原著 3 (昭30). — 30) 田淵: 臨床婦人科産科, 9, 11 (昭30). — 31) 広島県衛生部予防課: 広島県における悪性新生物死亡者の統計的観察, 第2報 (昭32). — 32) 於保: 日本医事新報, 1839 (昭34). — 33) 山脇: 日本血液学会雑誌, 17, 6, P I, 1954. — 34) 和合: 第11回原爆災害調査研究班協議会 (昭32). — 35) Foller J.H & Yanayaki T: 広島医学, 5, 5 ~ 6 (1952). — 36) Foller J.H. Borges. W & J. Yamawaki T.: The American Journal of Medicine XIII 3, 311, 1952. — 37) 於保: 日本医事新報, No. 1746 (昭32). — 38) 門前, 上松: 日血会誌, 17, 4 ~ 5, 308 (1954). — 39) 細川, 井上, 水野: 広島医学, IX, 2, 3 (1956). — 40) 原子爆弾調査報告集第1分冊: 日本学術復興会刊 (昭28). — 41) 山脇: 血液学討議会報告, 第5輯, 387 (1954). — 42) Furth. J.: Blood 6, 946, 1951. — 43) William, C.U. Lange, U. Moloner and Robert: Reprinted from Blood the Journal of Hematology. — 44) 原子爆弾調査報告集総括論: 日本学術復興会刊 (昭28). — 45) 山脇: 日本血液学会雑誌, 17, 40 (1954). — 46) 重藤他: 原爆被爆対策に関する調査研究連絡協議会 (昭31). — 47) 立川: 新衛生統計学 (昭33). — 48) 寺田: 推測統計法 (昭27). — 49) 生物統計学会: 人類遺伝学宝函, 2, 4 (昭34).

## Death Tendency of Exposed Children

By

Akira Tabuchi and Kazuhiro Miki

Dept. of Obst. and Gynec, Hiroshima University School of Medicine.

We have evaluated deaths after birth of children exposed to A-bomb in utero and after birth and due to malignant neoplasm from various angles, compared them with the control group and obtained the following results.

1) The death rate of children exposed in utero and after birth was higher than that of the control group.

2) As to the causes of the deaths, no effect of the exposure was perceived in children exposed in utero and the accidence of neoplastic diseases and circulatory diseases was significantly higher than that of the control group.

3) As to the death tendency of children exposed in utero also, it was difficult to reach a significant relation to the exposure, but in children exposed after birth, the direct effect of the exposure was considered to exist for 3 years after the exposure,

and this tendency seemed to be stabilized from around 7 years after that.

4) The average life span was considered to show almost the same tendency as that indicated by the death rate in the 1950-1952 (Japanese) corrected life table.

5) The death rate of children exposed after birth was especially high in girls, and it was found that the increased death rate of children was caused by a large number of deaths due to leukemia, but the number of deaths due to leukemia increased also in the control group.

---