

図4 爆発直後から無限時間までの積算放射線量

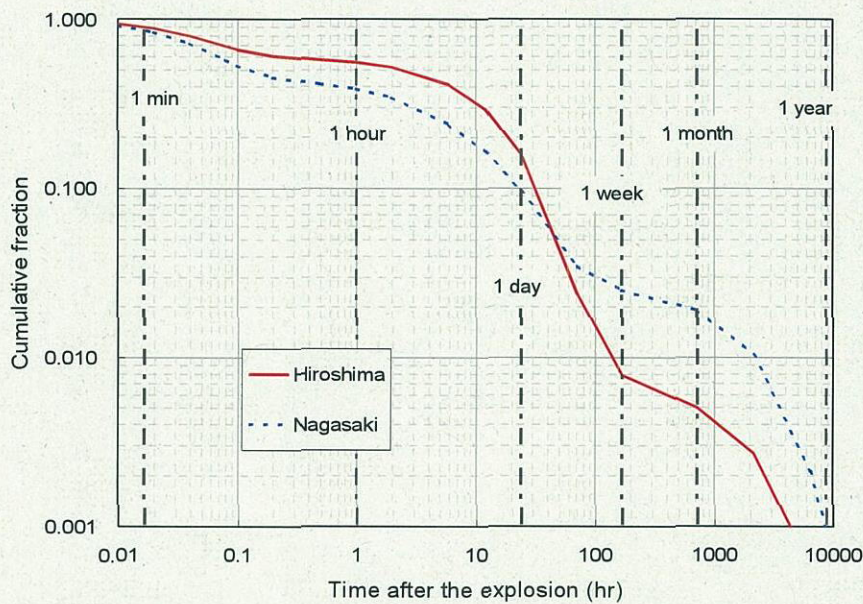


図5 「ある時間以降の積算線量」の「時間ゼロからの積算線量」に対する比となる。1 week 値は広島 0.0078 長崎 0.025 なので、1 週間後に爆心地に入らずずっと滞在した場合は、それぞれ 0.94cGy と 1.4cGy となる。図5の途中から長崎の値の方が大きくなっているのは、表1に示されているように、Scの土壌中密度が広島に比べ約4倍もあるためである。

### 3-3. 放射化された塵埃の吸入による被曝

誘導放射能の体内取り込みにもなう内部被曝の正確な評価は、外部被曝以上に困難である。それでも、おおざっぱな仮定を基にどの程度の被曝になりそうか見積もってみることにし、それなりの意味があろう。ここでは、焼け跡の片づけに従事した人々の塵埃吸入を想定して、内部被曝評価を試みた。吸入の対象とした放射能は土壌中の<sup>24</sup>Naと<sup>46</sup>Scである。放射化生成量は、DS02 検証計算で得られた MCNP による地上 1 m 中性子束を用いて、1 km 以内の平均値を計算した。塵埃吸入量は、NHK



テレビ特別番組<sup>(9)</sup>での後かたづけ模擬作業を参考に、塵埃濃度を  $2 \text{ mg/m}^3$  と想定した。表 2 に計算パラメータと計算結果をまとめた。この計算は、原爆当日に広島で 8 時間の片づけ作業に従事したとして、内部被曝を評価してみたものである。その結果  $0.06 \mu\text{Sv}$  という値になった。この値は、考えられる外部被曝にくらべ無視できるレベルである。

表 2 後片づけ作業にともなう吸入被曝計算

計算項目	$^{24}\text{Na}$	$^{46}\text{Sc}$	備考
A=生成比放射能量 (Bq/g 元素)	$5.0 \times 10^6$	$9.6 \times 10^5$	1 km 以内平均値 (爆弾直後)
B=土壌中濃度 (重量%)	1.22	0.0005	DS86 報告書より
C=空气中塵埃濃度 ( $\text{g/m}^3$ )	0.002		NHK 模擬作業より
D=呼吸率 ( $\text{m}^3/\text{min}$ )	0.04		重労働相当 (ICRP30)
E=作業時間 (min)	480		8 時間作業
F=C×D×E: 塵埃吸入量 (g)	0.0384		
G=A×B×F: 吸入放射能量 (Bq)	230	0.018	
H=実効線量換算係数 ( $\mu\text{Sv/Bq}$ )	$2.6 \times 10^{-4}$	$5.5 \times 10^{-3}$	ICRP30
I=G×H: 実効線量 ( $\mu\text{Sv}$ )	0.06	0.0001	

#### 4. まとめ

DS86 での誘導放射能の計算結果を基に、DS02 での外部被曝を評価してみた。その結果、個人線量の正確な評価は困難であるものの、誘導放射能による被曝が問題となるのは、爆心地から 1 km 以内に 1 週間以内に入った人々である、と言ってよいであろう。また、焼け跡の片づけ作業に従事した人々の塵埃吸入にともなう内部被曝を見積もってみたが、外部被曝に比べ無視できるレベルであった。

#### 文献

1. S. Okajima, S. Fujita, H. Harley; Radiation doses from residual radioactivity, Chapter 6, DS86 final report, Vol 1 (1987).
2. M. I. Gritzner, W. A. Woolson; Calculation of doses due to atomic bomb induced soil activation. DS86 final report Vol. 2 (1987).
3. G. D. Kerr et.al.; Transport of initial radiations in air over ground. Chapter 3, DS86 final report Vol. 1 (1987).
4. R. T. Santoro et.al.; Radiation transport calculations for Hiroshima and Nagasaki. Chapter 3 (Draft), DS02 report (in preparation).
5. N. Pace, R. E. Smith; 広島および長崎の原子爆弾被爆地域における残留放射能の強さの測定、ABCC TR 26-59(1959).
6. 宮崎友喜雄、増田時男; 原子爆弾により惹起された広島市内およびその附近の放射能について (その 2)。原子爆弾災害調査報告集、第 1 分冊、pp35-38。日本学術振興会、1953。
7. 増田時男、坂田民雄、中根良平; 長崎およびその隣接地区における原子爆弾による放射能。原子爆弾災害調査報告集、第 1 分冊、pp38-40。日本学術振興会、1953。
8. 篠原健一ほか; 長崎市およびその近傍における土地の放射能 第 1 部 爆心地附近の放射能。原子爆弾災害調査報告集、第 1 分冊、pp41-44。日本学術振興会、1953。
9. NHK 広島局・原爆プロジェクト・チーム; ヒロシマ・残留放射能の 42 年。日本放送出版協会、1988 年。