

低線量放射線の生体影響

平成13年9月26日

長崎大学医学部原爆後障害医療研究施設

朝長万左男

低線量被ばくの事例(ICRP 基準～0.2 Gy)

原爆被ばく者のうち10 mSv～200 mSv以下の被ばく者(DS86)

セミパラチンスク 未確立

チェルノブイリ 不確実

JCO事故における一般住民の被ばく 1 mSv～25 mSv

中国等の高自然放射線 年間平均被ばく線量 210 mSv

医療用放射線被ばく メリット v s デメリット

原発・原子力関係施設

ほか

低線量被ばくの疫学・防護学

個人

集団

低線量被ばくの生物学

微量放射線の細胞応答シグナル

微量放射線の突然変異誘発

直線性・閾値なし

放射線による人体障害

確定的影響：閾値・線量依存性

確率的影響：閾値？・線量依存性（線形）

発癌

先天異常

遺伝

個人の放射線感受性

低線量被ばく者の心理学

被ばく時の予備知識

被ばく線量の情報

カウンセリング

調査研究

チェルノブイリ

(セミパラチンスク)

長崎・広島

直接被ばく者における精神的影響調査

被ばく未指定地域住民の健康影響調査（厚生労働省研究班）

JCO事故被ばく住民

現在進行中の低線量にかかる各種疫学プロジェクト

原爆被ばく者の総合的疫学調査（放影研、広島大、長崎大、放医研ほか）

チェルノブイリ（国際体制、日本）

セミパラチンスク（放影協、米国、ドイツほか）：最重要課題：線量推定

JCO従業員・一般住民（放医研ほか）

原発・原子力関係施設従業員（放影協）

ほか

低線量被ばくのまとめ

疫学・生物学・防護学の統一原理が確立していない。

仮説が多い。

原子力時代を生きる国民の基本知識として確立していない。

微量放射線に対する不安がはびこる土壤

新たな総合研究の必要性（生物学から精神医学まで）

分子レベルの損傷 細胞レベルの影響 細胞の種類 臨床的影響 放射線防護上の影響

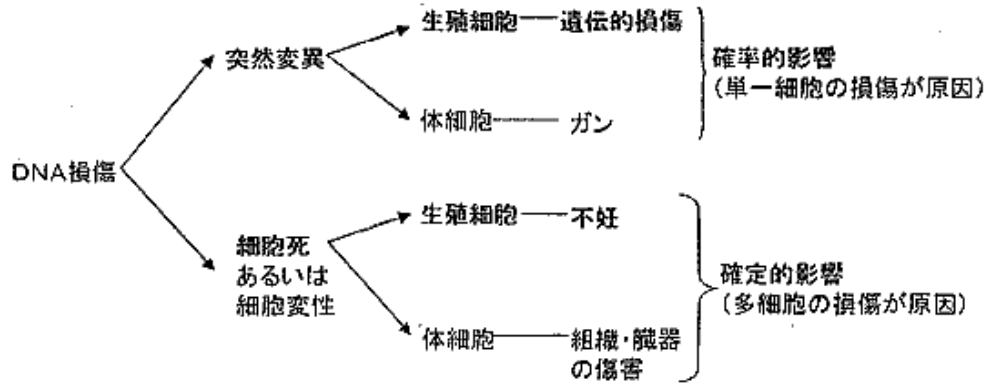


図4 確定的影響および確率的影響と細胞レベルの変化との関係(概念図)
(H.P.Leeenhouts: (In)Biological Effects of Low-level Radiation, IAEA(1983)に加筆)

〔線量反応関係〕

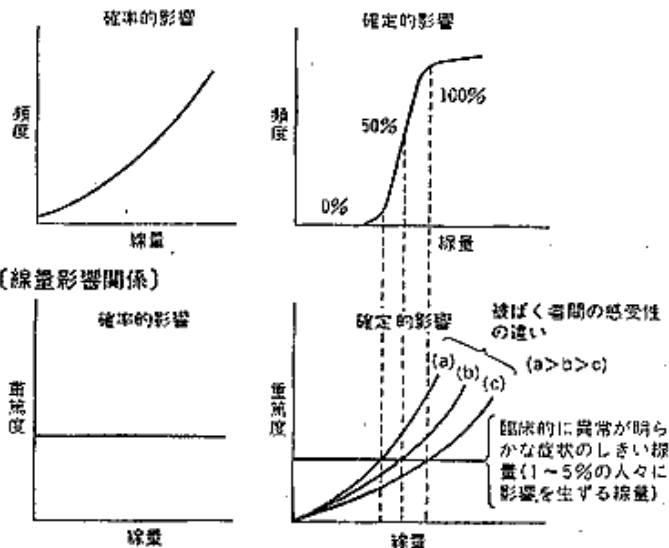
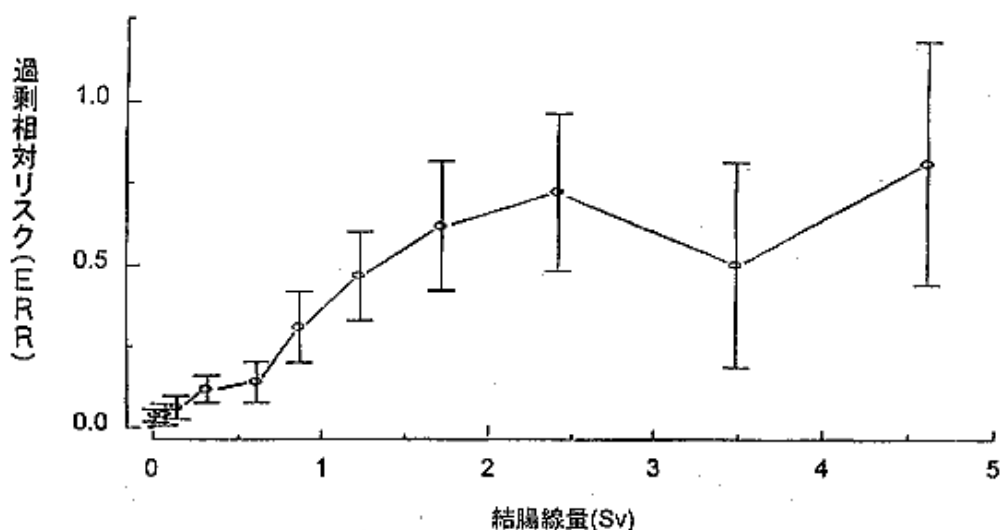


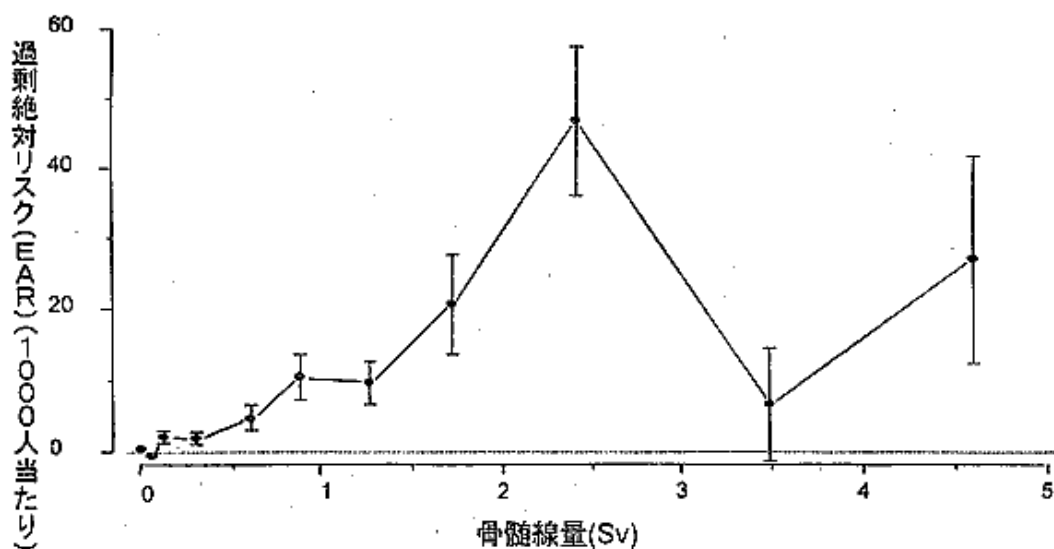
図3 確定的影響と確率的影響 (ICRP Publ.41 より3割増)



Pierce AD, Shimizu Y, Preston DL, Vaeth M, Mabuchi K: Studies of the mortality of atomic bomb survivors. Report 12, Part I. Cancer:1950-1990. Radiation Research, 146, 1-27, 1996より

過剰相対リスク(ERR): 対照群の死亡率(又は発生率)に対する被ばく者集団の死亡率(又は発生率)の増加割合で、ERR=0.5は50%の増加を意味する。

図5 被ばく時年齢 30歳の男性の固形ガンの線量反応



Pierce AD, Shimizu Y, Preston DL, Vaeth M, Mabuchi K: Studies of the mortality of atomic bomb survivors. Report 12, Part I. Cancer:1950-1990. Radiation Research, 146, 1-27, 1996より

過剰絶対リスク(EAR): 被ばく者集団の死亡率(又は発生率)から対照群の死亡率(又は発生率)を引いた率

図6 白血病の線量反応