

9・2 原爆被爆者の子供の細胞遺伝学的研究

放射線影響研究所臨床検査部

阿 波 章 夫

ま え が き

放射線は染色体の切断と再結合による構造異常を誘発するが、その出現頻度は放射線量に比例することが証明されている。したがって、放射線照射によって生殖細胞の染色体にも同様の障害を誘起することは当然予想される。他方、人類一般集団において、生殖細胞に生じた染色体の構造異常や異数性異常に基づく異常個体が一定の頻度で出現することが確認されている。これら二つの事実を総合すると、放射線被曝者の子供には、非被曝群と比較して、染色体異常個体頻度の増加が予測され、その程度は親の放射線量に比例するという可能性が考えられる。本研究はこの推論を集団細胞遺伝学的見地から検討しようとするものである。

研 究 目 的

原爆放射線の遺伝的影響を解明する一環として、広島・長崎の原爆被爆者の子供とその対照群に対する染色体スクリーニングを行なうことによって、染色体異常保有個体の頻度を指標とする比較検討を行ない、併せて環境汚染などのモニタリング・システムのための基礎的資料を提供することを目的とする。

研 究 方 法

各研究対象者の静脈血(1 ml)をヘパリン処理し、通常の血液培養法(培養液MEM 5 ml, 牛胎児血清1 ml, PHA 0.1 ml)にしたがって2日間培養したのちに、空気乾燥法によって標本を作成した。顕微鏡観察は通常染色法の場合では、10個の中期核板を分析し、そのうちの3個を写真撮影して記録した。さらにQおよびC分染法については各例ともに3個の分裂像の写真撮影による分析を行ない、必要に応じては、G分染法も併用した。

研 究 成 果

現在までに、被爆群として広島・長崎における推定線量1 rad以上を受けた両親もしくは一方の親から生れた子供4230名(男性1960名, 女性2270名)と、両親とも非被爆かまたは推定線量が1 rad以下の親から生れた子供で、年齢・性別をマッチした対照群2202名(男性1026名, 女性1176名), 計6432名に対し、末梢血培養法に基いて核型分析を完了している。その詳細を表1.に示してあるが、観察された異常は性染色体異数性と常染色体構造異常の二つに大別される。

性染色体異常は被爆群に10例(XYY 3例, XXY 3例, XXX 2例, X/XXXとXX/XXXのモザイク各1例)が認められ、その頻度は0.24%であるのに対し、対照群では4例(XYY 1例, XXY 2例, X/XXX 1例)で0.18%であった。一方、常染色体構造異常は被爆群に10例(0.24%), 対照群に3例(0.14%)観察された。両異常型ともに被爆群の方が対照群よりも高い頻度であったが、統計的検定の結果、両群の間の有意差を証明することはできなかった。つぎに、父親と母親の被爆別に分類して検討した結果、父親被爆の方が高い異常頻度を示したが、これも統計的有意差は認められなかった。

考 察

本研究の結果を西欧諸国で行なわれている新生児スクリーニングと比較してみると、性異常および構造異常の頻度には全く差が認められない点が注目される。つまり、被爆群における異常個体の頻度は一般人類集団で認められる頻度の範囲内にあることを示している。なお、本研究ではトリソミー異常ならびに不均衡型構造異常が観察されなかったが、これら異常の殆どは重症の奇型を合併すること、そのために高い死亡率を示す可能性があるために、早期死亡による減少あるいは年齢の増加に伴ってしだいに社会的に隔離される確率が高くなるためと考えられる。

本研究はさらに継続される予定であるが、観察例数をふやすことによって放射線の遺伝的影響について詳細に分析するとともに、対照群における異常個体頻度の採用により、日本人一般集団の異常頻度の確立を急ぐ必要がある。また、

各種分染法の適用によって染色体異常識別の質的向上を図るとともに、各種の異形染色体についても検討し、その種類と頻度の推定を試みることは、一般人類集団の性格を把握する上できわめて重要な意義をもつものと考えられる。

要 約

原爆被爆者の子供4320名とその対照群2202名について染色体分析を行ない、染色体異常個体の頻度を比較検討した結果、親が受けた原爆放射線の影響を証明する統計的有意差は得られなかった。

文 献

- 1) Awa, A.A. (1975) Review of thirty years study of Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors. II Biological effects. B Genetic effects. 2 Cytogenetic study. J. Radiat. Res., Suppl. : 75-81.
- 2) 阿波章夫 (1976) 細胞遺伝学的立場からみた原爆後障害の問題。長崎医学会雑誌 51(3) : 273-276.

表1 原爆被爆者の子供(F₁)および新生児集団における
染色体異常個体頻度の比較

	F ₁		新生児*
	対照群	被爆群	
<u>検査例数</u>			
男性	1026	1960	28582
女性	1176	2270	14976
計	2202	4230	43558
<u>I. 性染色体異常</u>	4(0.18)	10(0.24)	93(0.21)
a) 男性 XY Y	1(0.10)	3(0.15)	26(0.09)
XY Y	2(0.19)	3(0.15)	30(0.10)
その他	-	-	17(0.06)
小計	3(0.29)	6(0.31)	73(0.26)
b) 女性 XO	-	-	2(0.01)
XXX	-	2(0.09)	13(0.09)
その他	1(0.09)	2(0.09)	5(0.03)
小計	1(0.09)	4(0.18)	20(0.13)
<u>II. 常染色体構造異常</u>	3(0.14)	10(0.24)	102(0.23)
a) 均衡型	3(0.14)	10(0.24)	81(0.19)
b) 不均衡型	-	-	21(0.05)
<u>III. 常染色体トリソミー</u>	0	0	54(0.12)
a) +G	-	-	45(0.10)
b) その他	-	-	9(0.02)
総計	7(0.32)	20(0.47)	249(0.57)
(I + IIa) 計	7(0.32)	20(0.47)	174(0.40)

対照群: 両親とも非被爆または推定線量 1 rad 以下。被爆群: 両親または一方の親の被爆線量 1 rad 以上。()内は %。

* Evans, H. J. (J. Med. Genet. 14: 309-312, 1977)

↓
検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります
↓

まえがき

放射線は染色体の切断と再結合による構造異常を誘発するが、その出現頻度は放射線量に比例することが証明されている。したがって、放射線照射によって生殖細胞の染色体にも同様の障害を誘起することは当然予想される。他方、人類一般集団において、生殖細胞に生じた染色体の構造異常や異数性異常に基く異常個体が一定の頻度で出現することが確認されている。これら二つの事実を総合すると、放射線被曝者の子供には、非被曝群と比較して、染色体異常個体頻度の増加が予測され、その程度は親の放射線量に比例するという可能性が考えられる。本研究はこの推論を集団細胞遺伝学的見地から検討しようとするものである。