

第2回検討会	参考資料5
平成19年10月4日	

厚生科学研究費補助金  
厚生科学特別研究事業

## 放射線の人体への健康影響評価に関する研究

平成12年度 総括研究報告書

主任研究者 児玉和紀

厚生科学研究費補助金

厚生科学特別研究事業

放射線の人体への健康影響評価に関する研究

平成 12 年度 総括研究報告書

主任研究者 児玉 和紀

事務局連絡先

〒734-8551 広島県広島市南区霞 1-2-3

広島大学医学部 保健学科

TEL: 082-257-5345 FAX: 082-257-5349

## 研究班組織

主任研究者	児玉 和紀	広島大学医学部保健学科健康科学教授
分担研究者	池田 恢	国立がんセンター東病院放射線部部長
	鎌田 七男	医療法人エム・エム会マッターホルン病院副院長
	京泉 誠之	(財)放射線影響研究所放射線生物学部室長
	戸田剛太郎	東京慈恵会医科大学内科学第1講座教授
	藤原 佐枝子	(財)放射線影響研究所臨床研究部副部長
研究協力者	山下 俊一	長崎大学医学部附属原爆後障害医療研究施設教授
	笠置文善	(財)放射線影響研究所統計部主任研究員
	清水由紀子	(財)放射線影響研究所疫学部副部長
	楠 洋一郎	(財)放射線影響研究所放射線生物学部主任研究員
	林 奉権	(財)放射線影響研究所放射線生物学部研究員

## 目 次

### I. 総括研究報告書

放射線の人体への健康影響評価に関する研究 ..... 1

児玉 和紀, 池田 恢, 鎌田 七男, 京泉 誠之, 戸田剛太郎, 藤原 佐枝子, 山下 俊一  
笠置文善, 清水由紀子, 楠 洋一郎, 林 奉権

## 原爆放射線の人体への健康影響評価に関する研究

主任研究者	児玉 和紀	広島大学医学部保健学科健康科学教授
分担研究者	池田 恢	国立がんセンター東病院放射線部部長
	鎌田 七男	医療法人エム・エム会マッターホルン病院副院長
	京泉 誠之	(財)放射線影響研究所放射線生物学部室長
	戸田剛太郎	東京慈恵会医科大学内科学第1講座教授
	藤原 佐枝子	(財)放射線影響研究所臨床研究部副部長
	山下 俊一	長崎大学医学部附属原爆後障害医療研究施設教授
研究協力者	笠置文善	(財)放射線影響研究所統計部主任研究員
	清水由紀子	(財)放射線影響研究所疫学部副部長
	楠 洋一郎	(財)放射線影響研究所放射線生物学部主任研究員
	林 奉権	(財)放射線影響研究所放射線生物学部研究員

この研究の目的は、原爆放射線ががんあるいはがん以外の疾患の死亡や発生に及ぼす後影響のリスクをまとめることである。リスク評価は、国際的な放射線防護基準の基礎資料としても広く認められている放射線影響研究所の寿命調査集団を対象に行なわれた既存の発表論文をもとに、寄与リスクの推定を行った。寄与リスクは、主要部位については部位別に求め、がん以外の疾患として副甲状腺機能亢進症、肝硬変、子宮筋腫について、年齢、性、被曝線量を考慮して求めた。

### A. 研究目的

放射線影響研究所(放影研)では、ABCC時代に設定された固定人口集団である寿命調査集団について、死亡については1950年から、がん発生については1958年から追跡調査を行っており、その膨大な調査結果から放射線被曝に関連して、がんあるいはその他の疾患リスクの増加が認められている。

本研究では、寿命調査対象者における利用可能な最新のがん死亡およびがん発生のデータを基に、がんによる死亡および発生における原爆放射線被曝の寄与リスクを主要部位について性および被曝時年齢別に算出することを目的とした。さらに、現在までに論

文発表されていてそのデータが使用可能な資料から、がん以外の疾患による死亡や有病についての寄与リスクも検討した。

### B. 研究方法

原爆被曝者の死亡率調査第12報第1部<sup>1)</sup>および原爆被曝者における癌発生率第2部<sup>2)</sup>で使用され、現在、放射線影響研究所が公開しているデータおよび過去に論文発表されているデータをリスク評価に利用した。

放射線の人体への健康影響に関するリスク評価の指標として、相対リスク、絶対リスク、寄与リスクの3種類の評価指標がある。相対リスクとは、非曝露群に対する曝露群の

疾患発生あるいは死亡の比を示し、絶対リスクとは曝露群と非曝露群における疾患発生あるいは死亡の差を示す。寄与リスクとは、曝露者中におけるその曝露に起因する疾病などの帰結の割合を示す。すなわち、寄与リスク(Attributable Risk: ATR)は、例えば曝露群におけるがん死亡者(罹患者)のうち原爆放射線が原因と考えられるがん死亡者(罹患者)の割合を示す。

相対リスクは、被曝群と非被曝群とのリスクの相対的な比でありリスクの評価には適しているが、非被曝群に比べてどの程度リスクが増加するのかということ示されない。例えば、相対リスクが1.2である場合、非被曝群の疾患発生(死亡)が100であるときの相対リスクが1.2なのか、非被曝群の疾患発生(死亡)が10であるときの相対リスクが1.2なのか区別はできない。前者の場合は被曝群の疾患発生(死亡)が20増えるのに対し、後者の場合は2増えるだけである。公衆衛生的観点からは前者のインパクトは大きく、相対リスクはそのインパクトを測ることはできない。絶対リスクはどの程度リスクが増加するのかという公衆衛生的インパクトにとって重要な指標ではあるが、その大きさは非被曝群のリスクに依存して考えなければいけない。例えば、非被曝群の疾患発生(死亡)が100で被曝群の疾患発生(死亡)が110の場合と、非被曝群が10で被曝群が20の場合とでは、ともに絶対リスクが10といっても、リスクの大きさは後者の方が大きく、その大きさを絶対リスクは測ることができない。一方、寄与リスクは、絶対リスクの相対的大きさで表され、相対リスクと絶対リスク両指標の考えを併せ持つものである。後に示す式からわかるように、寄与リスクは相対リスクから算出されるが、その大きさは0から100%に数値化される。この性質は重要であり、種々の疾

患に対する放射線リスクの評価が同じ枠内の数値として統一的に考えられることを意味している。したがって、放射線が占める割合としてのリスク評価の指標としては、寄与リスクが最適と考えられる。

寄与リスクは、過剰相対リスク(Excess Relative Risk: ERR)によって次のように表すことができる。

$$ATR = ERR / (1 + ERR)$$

固形がんのリスクを調査期間における平均過剰相対リスクによって表す場合、最近の死亡率調査では次のようなモデルが用いられている。

$$ERR(d, s, e) = \beta_s d \exp[\gamma(\text{age} - 30)]$$

ここに、 $d$ は推定被曝線量(DS86)、 $\text{age}$ は被曝時年齢で、 $\beta_s$ および $\gamma$ が推定すべき未知母数である。 $\beta$ は一般に男女で異なるが、添字はそのことを示している。このモデルでは、被曝時年齢を定めるとERRは経時的に一定であることを示しており、 $\beta_s$ は被曝時年齢30歳の人の1 SvあたりのERRを示している。したがって、特定の被曝時年齢10歳の人の1 SvあたりのERRを求めるには、上記のERRのモデルにある $\text{age}$ に被曝時年齢10を代入するとよい。

ABCC-(財)放射線影響研究所による寿命調査(Life Span Study: LSS)は原子爆弾による放射線に被曝した広島、長崎住民について、非常に特異な大規模コホート集団を追跡調査したものであり、その結果は国際的な放射線防護基準の基礎資料としても広く認められている。寿命調査集団は1950年の国勢調査時に行なわれた原爆被曝者調査から得られた資料を用いて、爆心地からの距離別に抽出された人および1950年代前半に広島・長崎に在住していたが、原爆時には市内にいなかった人、合計12万人からなる集団である。死亡率調査では、厚生省・法務省(当時)の公式

許可を得て、死因に関する情報を得ている。がんの罹患率に関しては、地域の腫瘍・組織登録からの情報（広島・長崎に限定される）により調査が行なわれる。成人健康調査は寿命調査のサブグループで、約2万人からなり、1958年から2年に1回の健康診断を通じて疾患の発生率と健康上の情報を収集することを目的に設定された。今回は、ABCC-放影研の寿命調査、成人健康調査から得られた結果を使った。

#### 寄与リスクを求めた疾患について：

今回の寄与リスクの算出の対象となった疾患は、寿命調査および成人健康調査で、放射線被曝と疾病の死亡・発生率（有病率）についての関係がすでに論文発表されている疾患について求めた。

固形がんについては、寄与リスクを求めらるにあたって、次の3群に分けた。

- (1) 部位別に寄与リスクを求めたがん：寿命調査集団を使った過去の死亡率・発生率の報告<sup>1,2)</sup>で放射線との有意な関係が一貫して認められ、かつ部位別に寄与リスクを求めても比較的信頼性に足ると考えられる部位（胃がん、大腸がん、肺がん、女性乳がん、甲状腺がん）および白血病。
- (2) 原爆放射線に起因性があると思われるが、個別に寄与リスクを求めると信頼区間が大きくなると考えられるがん（肝臓がん、皮膚がん（悪性黒色腫を除く）、卵巣がん、尿路系（膀胱を含む）がん、食道がん）。
- (3) 現在までの報告では、部位別に過剰相対リスクを求めると統計的には有意ではないが、原爆放射線被曝との関連が否定できないもの。(1)、(2)以外のがんすべて。

寄与リスクを求めなかった疾患は、骨髄異形成症候群（最近、被曝との関連が学会で発表されているが、まだ、論文発表されていない）、放射線白内障（閾値が求められている）、甲状腺機能低下症（論文発表されているデータから寄与リスクを算出できない。）、過去に論文発表がない疾患（造血機能障害など）である。

なお、放射線白内障における安全領域の閾値は、眼の臓器線量で1.75Sv（95%信頼区間1.31-2.21Sv）である<sup>3,4)</sup>。

#### 寄与リスクを求めた基となった資料

寄与リスクは、白血病、固形がんについては、放影研が公開している死亡率調査<sup>1)</sup>、発生率調査<sup>2)</sup>のデータを使った。なお、放影研が公開しているのは、死亡率のデータファイルでは、カーマ線量、臓器線量の情報であり、発生率調査では、臓器線量である。多くの場合は、個人の臓器線量を算出するのは難しく、カーマ線量の方が適応しやすい。また、発生率調査は1958-1987年までの結果であるが、死亡率調査は、それより3年間期間が延長された1950-1990年までの調査結果である。そこで、カーマ線量が公開され、最近までの結果である死亡率調査から、白血病、胃、大腸、肺がんの寄与リスクを求めた。しかし、甲状腺がんと乳がんは、予後のよいがんで、死亡率調査より発生率調査のほうが実態を正確に把握していると考えられるため、発生率調査を使った。発生率のデータファイルには、臓器線量しかないため、甲状腺がん、乳がんについては、臓器線量からカーマ線量に変換して寄与リスクを求めた。

なお、死亡率調査と発生率調査の過剰リスクの比較を表1に示す。

がん以外の疾患として、副甲状腺機能亢進症と肝硬変について寄与リスクを求めた。厳

密には寄与リスクは発生率調査から求められるが、副甲状腺機能亢進症は、有病率調査<sup>5)</sup>のみ発表されているため、有病率調査結果から寄与リスクを推定した。線量は論文で使われている甲状腺線量で求めた。肝硬変は、がん以外の疾患の死亡率調査<sup>6)</sup>から算出した。線量は論文で使われている結腸線量を使った。子宮筋腫は成人健康調査集団を対象にした発生率調査<sup>7)</sup>から求めた。

#### 寄与リスクを求める際の被曝時年齢、被曝からの経過年数の影響について

白血病および固形がんの放射線に対する過剰死亡および過剰発生は、性、被曝時年齢、被曝後の経過年数の影響を受ける。特に白血病については、被曝後10年を発生のピークにして、その後被曝後年数の経過とともに急激に過剰相対リスクは低下しており、1981-1990年データの基づき算出した。固形がんについては、寄与リスクは観察期間の平均を使用した。性差、被曝時年齢による過剰相対リスクに有意差があるがんについては、性別、被曝時年齢別に寄与リスクを求めた。

#### (倫理面への配慮)

この研究は、既存の研究のレビューが中心で倫理面での問題はない。

#### C. 研究結果

白血病、胃がん、大腸がんの死亡、甲状腺がんの発生について、性別、被曝時年齢、線量別の寄与リスクを求め、表2から表5に示す。女性乳がんについても、被曝時年齢、線量別の寄与リスクを求めた(表6)。肺がんの死亡については、被曝時年齢の影響を受けなかったため、性別、被曝線量別の寄与リスクを表7に示す。

肝臓がん、皮膚がん(悪性黒色腫を除く)、

卵巣がん、尿路系(膀胱を含む)がん、食道がんについては、この5疾患をまとめて計算した寄与リスクを表8に示す。

副甲状腺機能亢進症の有病率調査では、被曝の影響に性差は認められなかったため、被曝時年齢と甲状腺臓器線量別に求めた寄与リスクを表9に示す。

肝硬変による死亡は、被曝の影響に性差、被曝時年齢による差は認められなかったため、被曝線量と寄与リスクの関係を示した表10を示す。子宮筋腫の有病率については、放射線の影響に被曝時年齢による差は認められなかった。子宮筋腫の寄与リスクは表11に示す。

#### D. 考察

この研究は、これまでの原爆放射線健康影響調査研究の結果を踏まえて、現在までの最も新しい科学的知見からがん及びその他の疾患の寄与リスクを求めた。原爆放射線の健康に対する影響研究は現在も続けられており、今後の研究によってさらに新しい知見が発表されるであろう。今後とも、その時点における最も信頼性のあるリスクの評価が必要である。

#### E. 結論

疾病罹患ならびに死亡における放射線起因性について、現在までに発表された最新の論文をもとに、寄与リスクを算出した。

#### F. 文献

1. Pierce DA et al: Studies of the Mortality of Atomic Bomb Survivors. Report 12, Part 1. Cancer: 1950-1990. Radiat Res 146:1-27, 1996.
2. Thompson DE et al: cancer Incidence in Atomic Bomb Survivors. Part II: Solid



- Tumors, 1958-1987. Radiat Res 137:17-67, 1994.
3. Otake M, Schull WJ Radiation-related posterior lenticular opacities in Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors based on the DS86 dosimetry system. Radiat Res 121:3-13, 1990.
  4. Schull WJ, Otake M, Funamoto S. Radiation cataracts among Hiroshima atomic-bomb survivors, 1949-64. RERF TR 11-92.
  5. Fujiwara S et al: Hyperparathyroidism among atomic bomb survivors in Hiroshima. 130:372-378,1992
  6. Shimizu Y et al: Studies of the mortality of atomic bomb survivors. Report 12, Part II. Noncancer mortality: 1950-1990. 152:374-389, 1999.
  7. Wong FL et al: Noncancer Disease Incidence in the Atomic Bomb Survivors:1958-1986. Radiat Res 135. 418-430, 1993.

表1 がん過剰相対リスク  
 -死亡調査、発生率調査から-

がんの部位	死亡 (1950-1990)			発生 (1958-1987)		
	死亡数	P	1Sv 当りの過剰相対リスク Excess RR per Sv (90% CI)	発生数		1Sv 当りの過剰相対リスク Excess RR per Sv (95% CI)
				被曝*	非被曝	
Leukemia	249	0.000	4.62 (3.28, 6.40)			
Solid cancer	7791	0.000	0.40 (0.31, 0.51)	4327	4286	0.63 (0.52, 0.74)
Tongue	31	0.38	-0.19 (NA, 0.79)			
Pharynx	28	0.52	-0.19 (NA, 1.25)			
Oral cavity				64	68	0.29 (-0.09, 0.93)
Digestive organs and peritoneum	4172	0.000	0.28 (0.17, 0.42)	2355	2442	0.38 (0.25, 0.52)
Esophagus	234	0.015	0.53 (0.08, 1.18)	84	101	0.28 (-0.21, 1.04)
Stomach	2529	0.000	0.24 (0.10, 0.40)	1305	1353	0.32 (0.16, 0.50)
Colon	347	0.001	0.65 (0.23, 1.21)	223	234	0.72 (0.29, 1.28)
Rectum	298	0.86	0.03 (NA, 0.56)	179	172	0.21 (-0.17, 0.75)
Liver**	140	0.30	0.29 (-0.19, 1.12)	283	302	0.49 (0.16, 0.92)
Liver (including not specified as primary)	893	0.001	0.37 (0.13, 0.65)			
Gallbladder and bile ducts	228	0.090	0.40 (-0.05, 1.07)	143	152	0.12 (-0.27, 0.72)
Pancreas	297	0.71	-0.07 (NA, 0.37)	122	118	0.18 (-0.25, 0.82)
Other, unspecified	99	0.28	0.42 (-0.22, 1.69)			
Respiratory system	1072	0.000	0.54 (0.30, 0.83)	528	499	0.80 (0.50, 1.16)
Nose	54	0.33	0.44 (NA, 1.98)			
Larynx	54	0.16	0.62 (-0.14, 2.29)			
Lung	939	0.000	0.53 (0.28, 0.84)	449	423	0.95 (0.60, 1.36)
Bone	32	0.20	0.86 (NA, 3.70)			
Skin except melanoma	28	0.40	0.38 (NA, 2.27)	91	77	1.0 (0.41, 1.9)
Melanoma				6	7	
Female breast	211	0.000	1.41 (0.73, 2.36)	289	240	1.6 (1.1, 2.2)
Cervix uteri and uterus	476	0.14	0.24 (-0.06, 0.67)	349	375	-0.15 (-0.29, 0.10)
Cervix uteri	115	0.28	0.42 (-0.23, 1.60)			
Ovary	120	0.023	0.94 (0.10, 2.28)	66	67	0.99 (0.12, 2.34)
Prostate	80	0.43	0.28 (NA, 1.42)	61	79	0.29 (-0.21, 1.16)
Urinary tract	185	0.008	0.80 (0.16, 1.74)	172	153	1.2 (0.62, 2.1)
Bladder	118	0.001	0.97 (0.10, 2.37)	115	95	1.0 (0.27, 2.1)
Kidney	58	0.34	0.40 (NA, 1.83)	34	39	
Brain tumors	71	0.96	-0.02 (NA, 1.01)			
Tumors of central nervous system except brain	24	0.46	0.67 (NA, 4.19)	69	56	0.26 (-0.23, 1.27)
Malignant lymphoma	162	0.96	0.01 (NA, 0.42)			
Multiple myeloma	51	0.018	1.15 (0.12, 3.27)			
Thyroid				129	96	1.2 (0.48, 2.1)

死亡 解析対象者 86,572 人、 発生 解析対象者 79,972 人、 \*被曝  $\geq 0.01$ Sv

表 2-1. 性、被爆時年齢・被曝線量別の寄与リスク 白血病 (1981-90)  
男性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	50	100
0	13.7	24.1	32.2	38.8	44.2	48.7	52.6	55.9	58.8	61.3	79.8	88.8
1	13.0	23.0	30.9	37.4	42.7	47.2	51.1	54.4	57.3	59.9	78.8	88.2
2	12.3	21.9	29.6	36.0	41.2	45.7	49.6	52.9	55.8	58.4	77.8	87.5
3	11.7	20.9	28.4	34.6	39.8	44.2	48.1	51.4	54.3	56.9	76.8	86.9
4	11.1	19.9	27.2	33.2	38.4	42.7	46.5	49.9	52.8	55.4	75.7	86.2
5	10.5	19.0	26.0	31.9	36.9	41.3	45.1	48.4	51.3	53.9	74.5	85.4
6	9.9	18.1	24.9	30.6	35.5	39.8	43.6	46.9	49.8	52.4	73.4	84.6
7	9.4	17.2	23.7	29.3	34.2	38.4	42.1	45.4	48.3	50.9	72.2	83.8
8	8.9	16.3	22.7	28.1	32.8	37.0	40.6	43.9	46.8	49.4	71.0	83.0
9	8.4	15.5	21.6	26.9	31.5	35.6	39.2	42.4	45.3	47.9	69.7	82.1
10	8.0	14.8	20.6	25.7	30.2	34.2	37.7	40.9	43.8	46.4	68.4	81.2
11	7.5	14.0	19.7	24.6	29.0	32.9	36.3	39.5	42.3	44.9	67.1	80.3
12	7.1	13.3	18.7	23.5	27.7	31.5	35.0	38.0	40.9	43.4	65.7	79.3
13	6.7	12.6	17.8	22.4	26.5	30.2	33.6	36.6	39.4	42.0	64.4	78.3
14	6.4	12.0	17.0	21.4	25.4	29.0	32.3	35.2	38.0	40.5	63.0	77.3
15	6.0	11.4	16.1	20.4	24.3	27.8	31.0	33.9	36.6	39.0	61.6	76.2
16	5.7	10.8	15.3	19.4	23.2	26.6	29.7	32.5	35.2	37.6	60.1	75.1
17	5.4	10.2	14.6	18.5	22.1	25.4	28.4	31.2	33.8	36.2	58.7	73.9
18	5.1	9.7	13.8	17.6	21.1	24.3	27.2	29.9	32.5	34.8	57.2	72.8
19	4.8	9.1	13.1	16.8	20.1	23.2	26.0	28.7	31.2	33.5	55.7	71.6
20	4.5	8.7	12.4	15.9	19.1	22.1	24.9	27.5	29.9	32.1	54.2	70.3
21	4.3	8.2	11.8	15.1	18.2	21.1	23.8	26.3	28.6	30.8	52.7	69.0
22	4.0	7.7	11.2	14.4	17.3	20.1	22.7	25.1	27.4	29.6	51.2	67.7
23	3.8	7.3	10.6	13.6	16.5	19.2	21.7	24.0	26.2	28.3	49.7	66.4
24	3.6	6.9	10.0	13.0	15.7	18.2	20.7	22.9	25.1	27.1	48.2	65.0
25	3.4	6.5	9.5	12.3	14.9	17.4	19.7	21.9	24.0	25.9	46.7	63.7
26	3.2	6.2	9.0	11.7	14.2	16.5	18.8	20.9	22.9	24.8	45.2	62.2
27	3.0	5.8	8.5	11.0	13.4	15.7	17.9	19.9	21.8	23.7	43.7	60.8
28	2.8	5.5	8.1	10.5	12.7	14.9	17.0	18.9	20.8	22.6	42.2	59.4
29	2.7	5.2	7.6	9.9	12.1	14.2	16.1	18.0	19.8	21.6	40.8	57.9
30	2.5	4.9	7.2	9.4	11.5	13.4	15.3	17.2	18.9	20.6	39.3	56.4

表 2-2. 白血病 (1981-90)  
女性

(%)

被爆時 年齡	線量 (cGy)											
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	10	15
0	9.6	17.5	24.2	29.8	34.7	39.0	42.7	46.0	48.9	51.5	68.0	76.1
1	9.1	16.7	23.1	28.6	33.4	37.5	41.2	44.5	47.4	50.0	66.7	75.0
2	8.6	15.9	22.0	27.4	32.0	36.1	39.8	43.0	45.9	48.5	65.3	73.9
3	8.2	15.1	21.0	26.2	30.7	34.7	38.3	41.5	44.4	47.0	64.0	72.7
4	7.7	14.3	20.0	25.1	29.5	33.4	36.9	40.1	42.9	45.5	62.6	71.5
5	7.3	13.6	19.1	23.9	28.2	32.1	35.5	38.6	41.5	44.0	61.1	70.2
6	6.9	12.9	18.2	22.9	27.0	30.8	34.1	37.2	40.0	42.5	59.7	69.0
7	6.5	12.2	17.3	21.8	25.8	29.5	32.8	35.8	38.6	41.1	58.2	67.7
8	6.2	11.6	16.5	20.8	24.7	28.3	31.5	34.4	37.1	39.6	56.8	66.3
9	5.8	11.0	15.6	19.8	23.6	27.0	30.2	33.1	35.7	38.2	55.3	65.0
10	5.5	10.4	14.9	18.9	22.5	25.9	28.9	31.8	34.4	36.8	53.8	63.6
11	5.2	9.9	14.1	18.0	21.5	24.7	27.7	30.5	33.0	35.4	52.3	62.2
12	4.9	9.3	13.4	17.1	20.5	23.6	26.5	29.2	31.7	34.0	50.8	60.7
13	4.6	8.8	12.7	16.3	19.5	22.6	25.4	28.0	30.4	32.7	49.3	59.3
14	4.4	8.4	12.1	15.5	18.6	21.5	24.2	26.8	29.1	31.4	47.7	57.8
15	4.1	7.9	11.4	14.7	17.7	20.5	23.1	25.6	27.9	30.1	46.2	56.3
16	3.9	7.5	10.8	13.9	16.8	19.5	22.1	24.5	26.7	28.8	44.7	54.9
17	3.7	7.1	10.3	13.2	16.0	18.6	21.1	23.4	25.5	27.6	43.3	53.4
18	3.5	6.7	9.7	12.6	15.2	17.7	20.1	22.3	24.4	26.4	41.8	51.8
19	3.3	6.3	9.2	11.9	14.5	16.9	19.1	21.3	23.3	25.3	40.3	50.3
20	3.1	6.0	8.7	11.3	13.7	16.0	18.2	20.3	22.3	24.1	38.9	48.8
21	2.9	5.7	8.2	10.7	13.0	15.2	17.3	19.3	21.2	23.0	37.5	47.3
22	2.7	5.3	7.8	10.1	12.4	14.5	16.5	18.4	20.2	22.0	36.1	45.8
23	2.6	5.0	7.4	9.6	11.7	13.7	15.7	17.5	19.3	21.0	34.7	44.3
24	2.4	4.8	7.0	9.1	11.1	13.0	14.9	16.7	18.4	20.0	33.3	42.8
25	2.3	4.5	6.6	8.6	10.5	12.4	14.1	15.8	17.5	19.0	32.0	41.4
26	2.2	4.2	6.2	8.1	10.0	11.7	13.4	15.0	16.6	18.1	30.7	39.9
27	2.0	4.0	5.9	7.7	9.4	11.1	12.7	14.3	15.8	17.3	29.4	38.5
28	1.9	3.8	5.6	7.3	8.9	10.5	12.1	13.6	15.0	16.4	28.2	37.1
29	1.8	3.6	5.3	6.9	8.5	10.0	11.5	12.9	14.3	15.6	27.0	35.7
30	1.7	3.4	5.0	6.5	8.0	9.5	10.9	12.2	13.5	14.8	25.8	34.3

表 3-1. 性・被爆時年齢・線量別の寄与リスク 胃がん (1950-90)  
男性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	500	1000
0	4.1	8.0	11.5	14.8	17.8	20.6	23.2	25.7	28.0	30.2	41.9	59.0
1	3.9	7.6	10.9	14.1	17.0	19.7	22.3	24.7	26.9	29.0	40.5	57.7
2	3.7	7.2	10.4	13.4	16.2	18.8	21.3	23.6	25.8	27.9	39.2	56.3
3	3.5	6.8	9.9	12.8	15.5	18.0	20.4	22.7	24.8	26.8	37.9	55.0
4	3.3	6.5	9.4	12.2	14.8	17.2	19.5	21.7	23.8	25.7	36.6	53.6
5	3.2	6.1	8.9	11.6	14.1	16.4	18.7	20.8	22.8	24.7	35.3	52.2
6	3.0	5.8	8.5	11.0	13.4	15.7	17.8	19.9	21.8	23.7	34.1	50.8
7	2.8	5.5	8.1	10.5	12.8	15.0	17.0	19.0	20.9	22.7	32.8	49.4
8	2.7	5.3	7.7	10.0	12.2	14.3	16.3	18.2	20.0	21.7	31.6	48.0
9	2.6	5.0	7.3	9.5	11.6	13.6	15.5	17.3	19.1	20.8	30.4	46.6
10	2.4	4.7	6.9	9.0	11.0	13.0	14.8	16.6	18.3	19.9	29.3	45.3
11	2.3	4.5	6.6	8.6	10.5	12.3	14.1	15.8	17.4	19.0	28.1	43.9
12	2.2	4.3	6.2	8.2	10.0	11.8	13.4	15.1	16.6	18.2	27.0	42.5
13	2.1	4.0	5.9	7.7	9.5	11.2	12.8	14.4	15.9	17.4	25.9	41.2
14	1.9	3.8	5.6	7.4	9.0	10.6	12.2	13.7	15.2	16.6	24.9	39.8
15	1.8	3.6	5.3	7.0	8.6	10.1	11.6	13.1	14.5	15.8	23.8	38.5
16	1.7	3.4	5.1	6.6	8.2	9.6	11.1	12.4	13.8	15.1	22.8	37.2
17	1.7	3.3	4.8	6.3	7.8	9.2	10.5	11.9	13.1	14.4	21.9	35.9
18	1.6	3.1	4.6	6.0	7.4	8.7	10.0	11.3	12.5	13.7	20.9	34.6
19	1.5	2.9	4.3	5.7	7.0	8.3	9.5	10.7	11.9	13.1	20.0	33.4
20	1.4	2.8	4.1	5.4	6.6	7.9	9.1	10.2	11.3	12.5	19.2	32.2
21	1.3	2.6	3.9	5.1	6.3	7.5	8.6	9.7	10.8	11.9	18.3	31.0
22	1.3	2.5	3.7	4.8	6.0	7.1	8.2	9.2	10.3	11.3	17.5	29.8
23	1.2	2.4	3.5	4.6	5.7	6.7	7.8	8.8	9.8	10.7	16.7	28.6
24	1.1	2.2	3.3	4.4	5.4	6.4	7.4	8.3	9.3	10.2	16.0	27.5
25	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.0	7.9	8.8	9.7	15.2	26.4
26	1.0	2.0	3.0	3.9	4.8	5.8	6.7	7.5	8.4	9.2	14.5	25.4
27	1.0	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5	6.3	7.2	8.0	8.8	13.8	24.3
28	0.9	1.8	2.7	3.5	4.4	5.2	6.0	6.8	7.6	8.4	13.2	23.3
29	0.9	1.7	2.5	3.3	4.1	4.9	5.7	6.5	7.2	7.9	12.6	22.3
30	0.8	1.6	2.4	3.2	3.9	4.7	5.4	6.1	6.8	7.5	12.0	21.4

表 3-2. 胃がん  
女性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	3	6	9	12	15	18	21	24	28	30	50	100
0	6.7	12.5	17.7	22.2	26.3	30.0	33.4	36.4	39.2	41.7	54.4	70.5
1	6.3	11.9	16.9	21.3	25.3	28.9	32.1	35.1	37.8	40.4	53.0	69.3
2	6.0	11.3	16.1	20.4	24.2	27.7	30.9	33.9	36.5	39.0	51.6	68.1
3	5.7	10.8	15.4	19.5	23.2	26.6	29.8	32.6	35.3	37.7	50.2	66.9
4	5.4	10.3	14.7	18.6	22.3	25.6	28.6	31.4	34.0	36.4	48.8	65.6
5	5.1	9.8	14.0	17.8	21.3	24.5	27.5	30.2	32.8	35.1	47.4	64.4
6	4.9	9.3	13.3	17.0	20.4	23.5	26.4	29.1	31.6	33.9	46.1	63.1
7	4.6	8.8	12.7	16.2	19.5	22.5	25.3	27.9	30.4	32.6	44.7	61.8
8	4.4	8.4	12.1	15.5	18.6	21.6	24.3	26.8	29.2	31.4	43.3	60.4
9	4.2	8.0	11.5	14.8	17.8	20.6	23.3	25.8	28.1	30.2	42.0	59.1
10	3.9	7.6	11.0	14.1	17.0	19.7	22.3	24.7	27.0	29.1	40.6	57.8
11	3.7	7.2	10.4	13.4	16.2	18.9	21.4	23.7	25.9	28.0	39.3	56.4
12	3.5	6.8	9.9	12.8	15.5	18.0	20.4	22.7	24.8	26.8	38.0	55.0
13	3.4	6.5	9.4	12.2	14.8	17.2	19.5	21.7	23.8	25.8	36.7	53.6
14	3.2	6.2	9.0	11.6	14.1	16.5	18.7	20.8	22.8	24.7	35.4	52.3
15	3.0	5.8	8.5	11.1	13.4	15.7	17.9	19.9	21.8	23.7	34.1	50.9
16	2.9	5.6	8.1	10.5	12.8	15.0	17.1	19.0	20.9	22.7	32.9	49.5
17	2.7	5.3	7.7	10.0	12.2	14.3	16.3	18.2	20.0	21.7	31.7	48.1
18	2.6	5.0	7.3	9.5	11.6	13.6	15.5	17.4	19.1	20.8	30.5	46.7
19	2.4	4.7	6.9	9.0	11.1	13.0	14.8	16.6	18.3	19.9	29.3	45.3
20	2.3	4.5	6.6	8.6	10.5	12.4	14.1	15.8	17.5	19.0	28.2	43.9
21	2.2	4.3	6.3	8.2	10.0	11.8	13.5	15.1	16.7	18.2	27.1	42.6
22	2.1	4.0	5.9	7.8	9.5	11.2	12.8	14.4	15.9	17.4	26.0	41.2
23	2.0	3.8	5.6	7.4	9.1	10.7	12.2	13.7	15.2	16.6	24.9	39.9
24	1.8	3.6	5.3	7.0	8.6	10.2	11.6	13.1	14.5	15.8	23.9	38.6
25	1.7	3.4	5.1	6.7	8.2	9.7	11.1	12.5	13.8	15.1	22.9	37.3
26	1.7	3.3	4.8	6.3	7.8	9.2	10.5	11.9	13.2	14.4	21.9	36.0
27	1.6	3.1	4.6	6.0	7.4	8.7	10.0	11.3	12.5	13.7	21.0	34.7
28	1.5	2.9	4.3	5.7	7.0	8.3	9.5	10.8	11.9	13.1	20.1	33.4
29	1.4	2.8	4.1	5.4	6.7	7.9	9.1	10.2	11.4	12.5	19.2	32.2
30	1.3	2.6	3.9	5.1	6.3	7.5	8.6	9.7	10.8	11.9	18.4	31.0

表 4-1. 性・被爆時年齢・線量別の寄与リスク 大腸がん (1950-90)  
男性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	3	6	9	12	15	18	21	24	28	30	50	100
0	8.5	15.6	21.7	27.0	31.6	35.7	39.3	42.5	46.3	48.0	60.7	75.5
1	7.8	14.4	20.2	25.2	29.7	33.6	37.1	40.3	44.1	45.8	58.4	73.8
2	7.2	13.3	18.8	23.6	27.8	31.6	35.0	38.1	41.8	43.5	56.2	72.0
3	6.6	12.3	17.4	21.9	26.0	29.7	33.0	36.0	39.6	41.3	53.9	70.1
4	6.0	11.4	16.1	20.4	24.3	27.8	31.0	33.9	37.4	39.1	51.7	68.1
5	5.5	10.5	14.9	19.0	22.6	26.0	29.1	31.9	35.3	36.9	49.4	66.1
6	5.1	9.7	13.8	17.6	21.1	24.3	27.2	29.9	33.3	34.8	47.1	64.0
7	4.6	8.9	12.8	16.3	19.6	22.6	25.4	28.1	31.3	32.8	44.8	61.9
8	4.3	8.2	11.8	15.1	18.2	21.1	23.7	26.3	29.3	30.8	42.6	59.7
9	3.9	7.5	10.9	14.0	16.9	19.6	22.1	24.5	27.5	28.9	40.4	57.5
10	3.6	6.9	10.0	12.9	15.6	18.2	20.6	22.9	25.7	27.0	38.2	55.3
11	3.3	6.3	9.2	11.9	14.5	16.9	19.1	21.3	24.0	25.3	36.0	53.0
12	3.0	5.8	8.5	11.0	13.4	15.6	17.8	19.8	22.4	23.6	34.0	50.7
13	2.7	5.3	7.8	10.1	12.3	14.5	16.5	18.4	20.8	22.0	31.9	48.4
14	2.5	4.9	7.2	9.3	11.4	13.4	15.2	17.1	19.3	20.4	30.0	46.1
15	2.3	4.5	6.6	8.6	10.5	12.3	14.1	15.8	18.0	19.0	28.1	43.9
16	2.1	4.1	6.0	7.9	9.7	11.4	13.0	14.6	16.7	17.6	26.3	41.6
17	1.9	3.8	5.5	7.2	8.9	10.5	12.0	13.5	15.4	16.3	24.6	39.4
18	1.8	3.4	5.1	6.7	8.2	9.7	11.1	12.5	14.3	15.1	22.9	37.3
19	1.6	3.2	4.7	6.1	7.5	8.9	10.2	11.5	13.2	14.0	21.3	35.2
20	1.5	2.9	4.3	5.6	6.9	8.2	9.4	10.6	12.2	12.9	19.8	33.1
21	1.3	2.6	3.9	5.1	6.3	7.5	8.7	9.8	11.2	11.9	18.4	31.1
22	1.2	2.4	3.6	4.7	5.8	6.9	8.0	9.0	10.3	11.0	17.1	29.2
23	1.1	2.2	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.5	10.1	15.8	27.3
24	1.0	2.0	3.0	4.0	4.9	5.8	6.7	7.6	8.8	9.3	14.6	25.6
25	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.3	6.2	7.0	8.1	8.6	13.5	23.9
26	0.9	1.7	2.5	3.3	4.1	4.9	5.7	6.4	7.4	7.9	12.5	22.2
27	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.5	5.2	5.9	6.8	7.3	11.5	20.7
28	0.7	1.4	2.1	2.8	3.4	4.1	4.8	5.4	6.3	6.7	10.6	19.2
29	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.4	5.0	5.7	6.1	9.8	17.9
30	0.6	1.2	1.8	2.3	2.9	3.4	4.0	4.5	5.3	5.6	9.0	16.5

表 4-2. 大腸がん  
女性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	50	100
0	14.3	25.0	33.3	40.0	45.4	50.0	53.8	57.1	60.0	62.5	80.6	89.3
1	13.2	23.3	31.3	37.8	43.2	47.7	51.6	54.9	57.8	60.3	79.2	88.4
2	12.2	21.7	29.4	35.7	41.0	45.4	49.3	52.6	55.5	58.1	77.6	87.4
3	11.2	20.2	27.5	33.6	38.8	43.2	47.0	50.3	53.3	55.9	76.0	86.4
4	10.4	18.8	25.7	31.6	36.6	40.9	44.7	48.0	51.0	53.6	74.3	85.2
5	9.5	17.4	24.0	29.7	34.5	38.8	42.5	45.8	48.7	51.3	72.5	84.1
6	8.8	16.1	22.4	27.8	32.5	36.6	40.2	43.5	46.4	49.0	70.6	82.8
7	8.1	14.9	20.9	26.0	30.5	34.5	38.1	41.3	44.1	46.8	68.7	81.5
8	7.4	13.8	19.4	24.3	28.6	32.5	35.9	39.1	41.9	44.5	66.7	80.0
9	6.8	12.8	18.0	22.6	26.8	30.5	33.9	36.9	39.7	42.2	64.6	78.5
10	6.3	11.8	16.7	21.1	25.0	28.6	31.8	34.8	37.5	40.0	62.5	76.9
11	5.7	10.9	15.5	19.6	23.3	26.8	29.9	32.8	35.4	37.9	60.4	75.3
12	5.3	10.0	14.3	18.2	21.7	25.0	28.0	30.8	33.3	35.7	58.2	73.5
13	4.8	9.2	13.2	16.9	20.2	23.3	26.2	28.9	31.3	33.7	55.9	71.7
14	4.4	8.5	12.2	15.6	18.8	21.7	24.5	27.0	29.4	31.6	53.6	69.8
15	4.1	7.8	11.2	14.5	17.4	20.2	22.8	25.3	27.6	29.7	51.4	67.9
16	3.7	7.2	10.4	13.4	16.2	18.8	21.3	23.6	25.8	27.8	49.1	65.8
17	3.4	6.6	9.5	12.3	15.0	17.4	19.8	22.0	24.1	26.0	46.8	63.8
18	3.1	6.0	8.8	11.4	13.8	16.2	18.4	20.4	22.4	24.3	44.5	61.6
19	2.8	5.5	8.1	10.5	12.8	15.0	17.0	19.0	20.9	22.7	42.3	59.4
20	2.6	5.1	7.4	9.7	11.8	13.8	15.8	17.6	19.4	21.1	40.1	57.2
21	2.4	4.7	6.8	8.9	10.9	12.8	14.6	16.3	18.0	19.6	37.9	55.0
22	2.2	4.3	6.3	8.2	10.0	11.8	13.5	15.1	16.7	18.2	35.8	52.7
23	2.0	3.9	5.7	7.5	9.2	10.9	12.5	14.0	15.5	16.9	33.7	50.4
24	1.8	3.6	5.3	6.9	8.5	10.0	11.5	12.9	14.3	15.6	31.7	48.1
25	1.7	3.3	4.8	6.3	7.8	9.2	10.6	11.9	13.2	14.5	29.7	45.8
26	1.5	3.0	4.4	5.8	7.2	8.5	9.8	11.0	12.2	13.4	27.9	43.6
27	1.4	2.7	4.1	5.3	6.6	7.8	9.0	10.1	11.3	12.4	26.1	41.3
28	1.3	2.5	3.7	4.9	6.0	7.2	8.3	9.3	10.4	11.4	24.3	39.1
29	1.2	2.3	3.4	4.5	5.5	6.6	7.6	8.6	9.6	10.5	22.7	37.0
30	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.0	7.0	7.9	8.8	9.7	21.1	34.9



表 5-1. 性・被爆時年齢・被曝線量別の寄与リスク 甲状腺がん (1958-87)  
男性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	30	50
0	15.4	26.7	35.4	42.2	47.7	52.3	56.1	59.3	62.2	64.6	84.6	90.1
1	14.1	24.8	33.1	39.7	45.2	49.7	53.6	56.9	59.7	62.2	83.2	89.2
2	13.0	22.9	30.9	37.3	42.7	47.2	51.0	54.3	57.2	59.8	81.7	88.1
3	11.8	21.2	28.7	35.0	40.2	44.6	48.5	51.8	54.7	57.3	80.1	87.0
4	10.8	19.5	26.7	32.7	37.8	42.1	45.9	49.2	52.2	54.8	78.4	85.8
5	9.9	18.0	24.7	30.5	35.4	39.7	43.4	46.7	49.6	52.3	76.7	84.6
6	9.0	16.5	22.9	28.3	33.1	37.2	40.9	44.2	47.1	49.7	74.8	83.2
7	8.2	15.2	21.1	26.3	30.9	34.9	38.5	41.7	44.6	47.2	72.8	81.7
8	7.5	13.9	19.5	24.4	28.7	32.6	36.1	39.2	42.0	44.6	70.7	80.1
9	6.8	12.7	17.9	22.6	26.7	30.4	33.8	36.8	39.6	42.1	68.6	78.4
10	6.2	11.6	16.5	20.8	24.7	28.3	31.5	34.5	37.2	39.7	66.4	76.7
11	5.6	10.6	15.1	19.2	22.9	26.3	29.4	32.2	34.8	37.2	64.0	74.8
12	5.1	9.7	13.9	17.7	21.1	24.3	27.3	30.0	32.5	34.9	61.7	72.8
13	4.6	8.8	12.7	16.2	19.5	22.5	25.3	27.9	30.3	32.6	59.2	70.8
14	4.2	8.0	11.6	14.9	17.9	20.8	23.4	25.9	28.2	30.4	56.7	68.6
15	3.8	7.3	10.6	13.6	16.5	19.1	21.6	24.0	26.2	28.3	54.2	66.4
16	3.4	6.7	9.7	12.5	15.1	17.6	20.0	22.2	24.3	26.3	51.7	64.0
17	3.1	6.0	8.8	11.4	13.9	16.2	18.4	20.5	22.4	24.3	49.1	61.7
18	2.8	5.5	8.0	10.4	12.7	14.8	16.9	18.9	20.7	22.5	46.6	59.2
19	2.6	5.0	7.3	9.5	11.6	13.6	15.5	17.3	19.1	20.8	44.0	56.7
20	2.3	4.5	6.6	8.7	10.6	12.4	14.2	15.9	17.6	19.1	41.5	54.2
21	2.1	4.1	6.0	7.9	9.7	11.4	13.0	14.6	16.1	17.6	39.1	51.7
22	1.9	3.7	5.5	7.2	8.8	10.4	11.9	13.4	14.8	16.2	36.7	49.1
23	1.7	3.4	5.0	6.5	8.0	9.5	10.9	12.2	13.6	14.8	34.3	46.6
24	1.5	3.1	4.5	5.9	7.3	8.6	9.9	11.2	12.4	13.6	32.1	44.0
25	1.4	2.8	4.1	5.4	6.6	7.9	9.0	10.2	11.3	12.4	29.9	41.5
26	1.3	2.5	3.7	4.9	6.0	7.1	8.2	9.3	10.4	11.4	27.8	39.1
27	1.1	2.3	3.4	4.4	5.5	6.5	7.5	8.5	9.4	10.4	25.8	36.7
28	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	5.9	6.8	7.7	8.6	9.5	23.9	34.3
29	0.9	1.9	2.8	3.6	4.5	5.4	6.2	7.0	7.8	8.6	22.1	32.1
30	0.8	1.7	2.5	3.3	4.1	4.9	5.6	6.4	7.1	7.9	20.4	29.9

表 5-2. 甲状腺がん  
女性

(%)

被曝時 年齢	線量 (cGy)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	50
0	23.2	37.7	47.6	54.8	60.2	64.5	67.9	70.8	73.2	75.2	82.0	88.3
1	21.5	35.3	45.1	52.2	57.7	62.1	65.7	68.6	71.1	73.2	80.4	87.2
2	19.8	33.0	42.5	49.7	55.2	59.7	63.3	66.4	69.0	71.2	78.7	86.1
3	18.2	30.8	40.1	47.1	52.7	57.2	60.9	64.1	66.7	69.0	77.0	84.8
4	16.8	28.7	37.6	44.6	50.2	54.7	58.5	61.7	64.4	66.8	75.1	83.4
5	15.4	26.7	35.3	42.1	47.6	52.2	56.0	59.2	62.1	64.5	73.2	82.0
6	14.1	24.7	33.0	39.6	45.1	49.6	53.5	56.8	59.6	62.1	71.1	80.4
7	12.9	22.9	30.8	37.2	42.6	47.1	50.9	54.2	57.1	59.7	69.0	78.7
8	11.8	21.1	28.6	34.9	40.1	44.5	48.4	51.7	54.6	57.2	66.7	77.0
9	10.8	19.5	26.6	32.6	37.7	42.0	45.8	49.1	52.1	54.7	64.4	75.1
10	9.8	17.9	24.7	30.4	35.3	39.6	43.3	46.6	49.5	52.2	62.1	73.2
11	9.0	16.5	22.8	28.3	33.0	37.1	40.8	44.1	47.0	49.6	59.6	71.1
12	8.2	15.1	21.1	26.2	30.8	34.8	38.4	41.6	44.5	47.1	57.1	69.0
13	7.4	13.8	19.4	24.3	28.6	32.5	36.0	39.1	41.9	44.5	54.6	66.7
14	6.8	12.7	17.9	22.5	26.6	30.3	33.7	36.7	39.5	42.0	52.1	64.4
15	6.1	11.6	16.4	20.7	24.7	28.2	31.4	34.4	37.1	39.6	49.5	62.1
16	5.6	10.6	15.1	19.1	22.8	26.2	29.3	32.1	34.7	37.1	47.0	59.6
17	5.1	9.6	13.8	17.6	21.1	24.3	27.2	29.9	32.4	34.8	44.5	57.2
18	4.6	8.8	12.6	16.2	19.4	22.4	25.2	27.8	30.2	32.5	42.0	54.6
19	4.2	8.0	11.5	14.8	17.9	20.7	23.3	25.8	28.1	30.3	39.5	52.1
20	3.8	7.3	10.5	13.6	16.4	19.1	21.6	23.9	26.1	28.2	37.1	49.5
21	3.4	6.6	9.6	12.4	15.1	17.5	19.9	22.1	24.2	26.2	34.7	47.0
22	3.1	6.0	8.8	11.4	13.8	16.1	18.3	20.4	22.4	24.3	32.5	44.5
23	2.8	5.5	8.0	10.4	12.6	14.8	16.8	18.8	20.7	22.4	30.3	42.0
24	2.5	5.0	7.3	9.5	11.5	13.5	15.5	17.3	19.0	20.7	28.1	39.5
25	2.3	4.5	6.6	8.6	10.5	12.4	14.2	15.9	17.5	19.1	26.1	37.1
26	2.1	4.1	6.0	7.8	9.6	11.3	13.0	14.6	16.1	17.6	24.2	34.7
27	1.9	3.7	5.5	7.1	8.8	10.3	11.9	13.3	14.7	16.1	22.4	32.5
28	1.7	3.4	4.9	6.5	8.0	9.4	10.8	12.2	13.5	14.8	20.7	30.3
29	1.5	3.0	4.5	5.9	7.3	8.6	9.9	11.1	12.4	13.5	19.0	28.2
30	1.4	2.8	4.1	5.4	6.6	7.8	9.0	10.2	11.3	12.4	17.5	26.1

表 6. 被爆時年齢・線量別の寄与リスク 乳がん  
(1958-87)  
女性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	50
0	7.3	13.6	19.1	23.9	28.2	32.0	35.5	38.6	41.4	44.0	54.1	66.2
1	7.0	13.1	18.5	23.2	27.4	31.2	34.6	37.6	40.4	43.0	53.1	65.4
2	6.8	12.7	17.9	22.5	26.6	30.3	33.7	36.7	39.5	42.1	52.1	64.5
3	6.5	12.3	17.3	21.8	25.9	29.5	32.8	35.8	38.6	41.1	51.1	63.6
4	6.3	11.8	16.8	21.2	25.1	28.7	32.0	34.9	37.7	40.2	50.2	62.7
5	6.1	11.4	16.2	20.5	24.4	27.9	31.1	34.1	36.8	39.2	49.2	61.7
6	5.8	11.0	15.7	19.9	23.7	27.1	30.3	33.2	35.9	38.3	48.2	60.8
7	5.6	10.7	15.2	19.3	23.0	26.4	29.5	32.3	35.0	37.4	47.3	59.9
8	5.4	10.3	14.7	18.7	22.3	25.6	28.7	31.5	34.1	36.5	46.3	58.9
9	5.2	9.9	14.2	18.1	21.6	24.9	27.9	30.6	33.2	35.6	45.3	58.0
10	5.0	9.6	13.7	17.5	21.0	24.2	27.1	29.8	32.3	34.7	44.4	57.0
11	4.9	9.3	13.3	17.0	20.3	23.5	26.3	29.0	31.5	33.8	43.4	56.1
12	4.7	8.9	12.8	16.4	19.7	22.8	25.6	28.2	30.7	33.0	42.4	55.1
13	4.5	8.6	12.4	15.9	19.1	22.1	24.9	27.4	29.8	32.1	41.5	54.2
14	4.3	8.3	12.0	15.4	18.5	21.4	24.1	26.7	29.0	31.3	40.5	53.2
15	4.2	8.0	11.6	14.9	17.9	20.8	23.4	25.9	28.2	30.4	39.6	52.2
16	4.0	7.8	11.2	14.4	17.4	20.1	22.7	25.2	27.5	29.6	38.7	51.2
17	3.9	7.5	10.8	13.9	16.8	19.5	22.1	24.4	26.7	28.8	37.8	50.3
18	3.7	7.2	10.4	13.5	16.3	18.9	21.4	23.7	25.9	28.0	36.8	49.3
19	3.6	7.0	10.1	13.0	15.8	18.3	20.8	23.0	25.2	27.2	35.9	48.3
20	3.5	6.7	9.7	12.6	15.2	17.8	20.1	22.3	24.5	26.5	35.0	47.4
21	3.3	6.5	9.4	12.2	14.7	17.2	19.5	21.7	23.7	25.7	34.2	46.4
22	3.2	6.2	9.1	11.7	14.3	16.6	18.9	21.0	23.0	25.0	33.3	45.4
23	3.1	6.0	8.8	11.3	13.8	16.1	18.3	20.4	22.4	24.2	32.4	44.4
24	3.0	5.8	8.5	11.0	13.3	15.6	17.7	19.8	21.7	23.5	31.6	43.5
25	2.9	5.6	8.2	10.6	12.9	15.1	17.2	19.1	21.0	22.8	30.8	42.5
26	2.8	5.4	7.9	10.2	12.5	14.6	16.6	18.6	20.4	22.2	29.9	41.6
27	2.7	5.2	7.6	9.9	12.0	14.1	16.1	18.0	19.8	21.5	29.1	40.6
28	2.6	5.0	7.3	9.5	11.6	13.6	15.6	17.4	19.2	20.8	28.3	39.7
29	2.5	4.8	7.1	9.2	11.2	13.2	15.1	16.8	18.6	20.2	27.5	38.8
30	2.4	4.6	6.8	8.9	10.9	12.8	14.6	16.3	18.0	19.6	26.8	37.8

表 7-1. 性・被曝線量別の寄与リスク 肺がん  
男性

線量 (cGy)	寄与リスク (%)
10	3.1
20	6.1
30	8.8
40	11.4
50	13.9
60	16.2
70	18.4
80	20.5
90	22.5
100	24.4
150	32.6
200	39.2

表 7-2. 肺がん  
女性

線量 (cGy)	寄与リスク (%)
5	4.5
10	8.6
15	12.4
20	15.9
25	19.1
30	22.1
35	24.9
40	27.5
45	29.9
50	32.1
100	48.6
150	58.7

表 8-1. 性・被爆時年齢・被曝線量別の寄与リスク  
 肝臓がん、皮膚がん、卵巣がん、尿路系がん、食道がん  
 男性

(%)

被爆時 年齢	線量 (cGy)											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	100	150
0	3.3	6.4	9.3	12.0	14.5	17.0	19.2	21.4	23.5	25.4	40.5	50.5
1	3.3	6.3	9.2	11.9	14.4	16.8	19.1	21.2	23.2	25.2	40.2	50.2
2	3.2	6.2	9.1	11.7	14.2	16.6	18.9	21.0	23.0	24.9	39.9	49.9
3	3.2	6.2	9.0	11.6	14.1	16.4	18.7	20.8	22.8	24.7	39.6	49.6
4	3.1	6.1	8.9	11.5	13.9	16.3	18.5	20.6	22.6	24.5	39.3	49.3
5	3.1	6.0	8.8	11.3	13.8	16.1	18.3	20.4	22.4	24.2	39.0	49.0
6	3.1	5.9	8.7	11.2	13.6	15.9	18.1	20.2	22.1	24.0	38.7	48.7
7	3.0	5.9	8.6	11.1	13.5	15.8	17.9	20.0	21.9	23.8	38.4	48.3
8	3.0	5.8	8.5	11.0	13.3	15.6	17.7	19.8	21.7	23.6	38.1	48.0
9	3.0	5.7	8.4	10.9	13.2	15.4	17.6	19.6	21.5	23.3	37.8	47.7
10	2.9	5.7	8.3	10.7	13.1	15.3	17.4	19.4	21.3	23.1	37.5	47.4
11	2.9	5.6	8.2	10.6	12.9	15.1	17.2	19.2	21.1	22.9	37.3	47.1
12	2.8	5.5	8.1	10.5	12.8	15.0	17.0	19.0	20.9	22.7	37.0	46.8
13	2.8	5.5	8.0	10.4	12.6	14.8	16.9	18.8	20.7	22.5	36.7	46.5
14	2.8	5.4	7.9	10.3	12.5	14.6	16.7	18.6	20.5	22.2	36.4	46.2
15	2.7	5.3	7.8	10.1	12.4	14.5	16.5	18.4	20.3	22.0	36.1	45.9
16	2.7	5.3	7.7	10.0	12.2	14.3	16.3	18.2	20.1	21.8	35.8	45.6
17	2.7	5.2	7.6	9.9	12.1	14.2	16.2	18.1	19.9	21.6	35.5	45.2
18	2.6	5.2	7.5	9.8	12.0	14.0	16.0	17.9	19.7	21.4	35.2	44.9
19	2.6	5.1	7.5	9.7	11.8	13.9	15.8	17.7	19.5	21.2	35.0	44.6
20	2.6	5.0	7.4	9.6	11.7	13.7	15.7	17.5	19.3	21.0	34.7	44.3
21	2.6	5.0	7.3	9.5	11.6	13.6	15.5	17.3	19.1	20.8	34.4	44.0
22	2.5	4.9	7.2	9.4	11.5	13.4	15.3	17.2	18.9	20.6	34.1	43.7
23	2.5	4.9	7.1	9.3	11.3	13.3	15.2	17.0	18.7	20.4	33.8	43.4
24	2.5	4.8	7.0	9.2	11.2	13.2	15.0	16.8	18.5	20.2	33.5	43.1
25	2.4	4.7	7.0	9.1	11.1	13.0	14.9	16.6	18.3	20.0	33.3	42.8
26	2.4	4.7	6.9	9.0	11.0	12.9	14.7	16.5	18.1	19.8	33.0	42.5
27	2.4	4.6	6.8	8.9	10.8	12.7	14.5	16.3	18.0	19.6	32.7	42.2
28	2.3	4.6	6.7	8.8	10.7	12.6	14.4	16.1	17.8	19.4	32.4	41.9
29	2.3	4.5	6.6	8.7	10.6	12.5	14.2	15.9	17.6	19.2	32.2	41.6
30	2.3	4.5	6.6	8.6	10.5	12.3	14.1	15.8	17.4	19.0	31.9	41.3

表 8-2. 肝臓がん、皮膚がん、卵巣がん、尿路系がん、食道がん  
女性

(%)

被曝時 年齢	線量 (cGy)											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	100	150
0	3.9	7.5	10.9	14.0	16.9	19.6	22.1	24.5	26.8	28.9	44.8	54.9
1	3.9	7.4	10.7	13.8	16.7	19.4	21.9	24.3	26.5	28.6	44.5	54.6
2	3.8	7.3	10.6	13.7	16.5	19.2	21.7	24.1	26.3	28.4	44.2	54.3
3	3.8	7.3	10.5	13.5	16.4	19.0	21.5	23.8	26.0	28.1	43.9	54.0
4	3.7	7.2	10.4	13.4	16.2	18.8	21.3	23.6	25.8	27.9	43.6	53.7
5	3.7	7.1	10.3	13.2	16.0	18.6	21.1	23.4	25.6	27.6	43.3	53.4
6	3.6	7.0	10.2	13.1	15.9	18.4	20.9	23.2	25.3	27.4	43.0	53.1
7	3.6	6.9	10.0	13.0	15.7	18.2	20.7	22.9	25.1	27.1	42.7	52.7
8	3.5	6.8	9.9	12.8	15.5	18.1	20.5	22.7	24.9	26.9	42.4	52.4
9	3.5	6.8	9.8	12.7	15.4	17.9	20.3	22.5	24.6	26.6	42.1	52.1
10	3.5	6.7	9.7	12.5	15.2	17.7	20.1	22.3	24.4	26.4	41.8	51.8
11	3.4	6.6	9.6	12.4	15.0	17.5	19.9	22.1	24.2	26.1	41.4	51.5
12	3.4	6.5	9.5	12.3	14.9	17.3	19.7	21.9	23.9	25.9	41.1	51.2
13	3.3	6.5	9.4	12.1	14.7	17.2	19.5	21.6	23.7	25.7	40.8	50.9
14	3.3	6.4	9.3	12.0	14.6	17.0	19.3	21.4	23.5	25.4	40.5	50.6
15	3.3	6.3	9.2	11.9	14.4	16.8	19.1	21.2	23.3	25.2	40.2	50.3
16	3.2	6.2	9.1	11.7	14.3	16.6	18.9	21.0	23.0	25.0	39.9	49.9
17	3.2	6.2	9.0	11.6	14.1	16.5	18.7	20.8	22.8	24.7	39.6	49.6
18	3.1	6.1	8.9	11.5	14.0	16.3	18.5	20.6	22.6	24.5	39.4	49.3
19	3.1	6.0	8.8	11.4	13.8	16.1	18.3	20.4	22.4	24.3	39.1	49.0
20	3.1	6.0	8.7	11.2	13.7	16.0	18.1	20.2	22.2	24.0	38.8	48.7
21	3.0	5.9	8.6	11.1	13.5	15.8	17.9	20.0	22.0	23.8	38.5	48.4
22	3.0	5.8	8.5	11.0	13.4	15.6	17.8	19.8	21.7	23.6	38.2	48.1
23	3.0	5.7	8.4	10.9	13.2	15.5	17.6	19.6	21.5	23.4	37.9	47.8
24	2.9	5.7	8.3	10.7	13.1	15.3	17.4	19.4	21.3	23.1	37.6	47.5
25	2.9	5.6	8.2	10.6	12.9	15.1	17.2	19.2	21.1	22.9	37.3	47.1
26	2.9	5.5	8.1	10.5	12.8	15.0	17.0	19.0	20.9	22.7	37.0	46.8
27	2.8	5.5	8.0	10.4	12.7	14.8	16.9	18.8	20.7	22.5	36.7	46.5
28	2.8	5.4	7.9	10.3	12.5	14.7	16.7	18.6	20.5	22.3	36.4	46.2
29	2.8	5.4	7.8	10.2	12.4	14.5	16.5	18.5	20.3	22.0	36.1	45.9
30	2.7	5.3	7.7	10.1	12.3	14.4	16.4	18.3	20.1	21.8	35.8	45.6

表 9. 年齢・被曝線量別の寄与リスク 副甲状腺機能亢進症

(%)

被曝時 年齢	線量 (cGy)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	30	50
0	19.6	32.8	42.3	49.4	55.0	59.4	63.1	66.1	68.7	70.9	88.0	92.4
1	18.2	30.8	40.0	47.1	52.7	57.2	60.9	64.0	66.7	69.0	87.0	91.8
2	16.9	28.9	37.8	44.8	50.3	54.9	58.7	61.9	64.6	67.0	85.9	91.0
3	15.6	27.0	35.7	42.5	48.0	52.6	56.4	59.6	62.4	64.9	84.7	90.2
4	14.4	25.2	33.6	40.2	45.7	50.3	54.1	57.4	60.2	62.7	83.5	89.4
5	13.3	23.5	31.5	38.0	43.4	47.9	51.8	55.1	58.0	60.5	82.1	88.5
6	12.3	21.8	29.5	35.9	41.1	45.6	49.5	52.8	55.7	58.3	80.7	87.5
7	11.3	20.3	27.6	33.8	38.9	43.3	47.1	50.5	53.4	56.0	79.3	86.4
8	10.4	18.8	25.8	31.7	36.7	41.0	44.8	48.1	51.1	53.7	77.7	85.3
9	9.6	17.5	24.1	29.7	34.6	38.8	42.5	45.8	48.8	51.4	76.0	84.1
10	8.8	16.2	22.4	27.8	32.5	36.6	40.3	43.5	46.4	49.1	74.3	82.8
11	8.1	14.9	20.8	26.0	30.5	34.5	38.1	41.3	44.1	46.8	72.5	81.4
12	7.4	13.8	19.4	24.2	28.6	32.4	35.9	39.0	41.9	44.4	70.6	80.0
13	6.8	12.7	17.9	22.6	26.7	30.4	33.8	36.8	39.6	42.2	68.6	78.5
14	6.2	11.7	16.6	21.0	24.9	28.5	31.7	34.7	37.4	39.9	66.6	76.9
15	5.7	10.8	15.4	19.5	23.2	26.6	29.8	32.6	35.3	37.7	64.5	75.2
16	5.2	9.9	14.2	18.1	21.6	24.9	27.9	30.6	33.2	35.5	62.3	73.4
17	4.8	9.1	13.1	16.7	20.1	23.2	26.0	28.7	31.1	33.4	60.1	71.5
18	4.4	8.4	12.1	15.5	18.6	21.6	24.3	26.8	29.2	31.4	57.9	69.6
19	4.0	7.7	11.1	14.3	17.3	20.0	22.6	25.0	27.3	29.4	55.6	67.6
20	3.7	7.1	10.2	13.2	16.0	18.6	21.0	23.3	25.5	27.5	53.3	65.5
21	3.3	6.5	9.4	12.2	14.8	17.2	19.5	21.7	23.8	25.7	51.0	63.4
22	3.1	5.9	8.7	11.2	13.6	15.9	18.1	20.2	22.1	24.0	48.6	61.2
23	2.8	5.4	7.9	10.3	12.6	14.7	16.8	18.7	20.6	22.3	46.3	59.0
24	2.6	5.0	7.3	9.5	11.6	13.6	15.5	17.3	19.1	20.8	44.0	56.7
25	2.3	4.6	6.7	8.7	10.7	12.5	14.3	16.0	17.7	19.3	41.7	54.4
26	2.1	4.2	6.1	8.0	9.8	11.5	13.2	14.8	16.4	17.9	39.5	52.1
27	1.9	3.8	5.6	7.3	9.0	10.6	12.2	13.7	15.1	16.5	37.3	49.8
28	1.8	3.5	5.1	6.7	8.3	9.8	11.2	12.6	14.0	15.3	35.1	47.5
29	1.6	3.2	4.7	6.2	7.6	9.0	10.3	11.6	12.9	14.1	33.1	45.1
30	1.5	2.9	4.3	5.7	7.0	8.3	9.5	10.7	11.9	13.0	31.0	42.9

表 10. 線量別の寄与リスク 肝硬変

線量 (cGy)	寄与リスク (%)
20	3.5
40	6.7
60	9.7
80	12.6
100	15.3
120	17.8
140	20.1
160	22.4
180	24.5
200	26.5
250	31.0
300	35.1

表 11. 線量別の寄与リスク 子宮筋腫

線量 (cGy)	寄与リスク (%)
5	2.2
10	4.4
15	6.5
20	8.4
25	10.3
30	12.1
35	13.9
40	15.5
45	17.1
50	18.7
100	31.5
150	40.8



発行者 放射線の人体への健康影響評価に関する研究  
主任研究者 児玉 和紀

研究班事務局

〒734-8551 広島県広島市南区霞 1-2-3

広島大学医学部 保健学科

連絡担当者 野宗 万喜

TEL: 082-257-5345 FAX: 082-257-5349