



Title	胸部集団検診による国民線量の推定
Author(s)	橋詰, 雅; 丸山, 隆司
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1977, 37(6), p. 590-599
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17976
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

胸部集団検診による国民線量の推定

放射線医学総合研究所 物理研究部

橋 詰 雅 丸 山 隆 司

(昭和52年3月12日受付)

(昭和52年3月24日最終原稿受付・特別掲載)

Estimation of Population Doses from Chest Mass Screening, 1975

T. Hashizuma and T. Maruyama

Division of Physics, National Institute of Radiological Sciences, 9-1,
Anagawa 4-chome, Chiba 280 Japan

Research Code No.: 302

Key Words: Population dose, Medical exposure, Diagnosis

The population doses in mass photofluorography of the chest were estimated on the basis of nationwide radiological survey. A total frequency of photofluorographic examinations for the chest mass survey was 18.3 million for males and 15.0 million for females, with a total of 33.3 million. Mass surveys of the chest during the school age are carried out only at the time of admission into the primary school (5 or 6 years old) and at the second class of the junior high school (13 or 14 years old).

The gonad doses were determined with an ionization chamber placed at the position of gonad in tissue-equivalent phantoms. The active bone marrow was subdivided into 72 elements. The dose contribution to the marrow arising from the particular exposure conditions was calculated at each site within the elements, using the depth-dose curves experimentally determined and the proportion of the total active bone marrow present at that site.

The resultant genetically significant dose for males and females was 0.07 and 0.025 mrad per person per year, respectively, with a total of 0.032 mrad per person per year. The *per Caput* mean marrow dose for male and female was 5.5 and 4.2 mrad per year, respectively, with a total of 9.7 mrad per year. The leukemia significant dose was calculated from the *per Caput* mean marrow dose by adopting weighting factor, that is leukemia significant factor. The resultant leukemia significant factor for male and female was 5.2 and 4.1 mrad per person per year, respectively.

1. 緒 言

肺結核予防対策として、胸部X線集団検診が法律によって生徒、学生および労働者に義務づけられていた。そのため多い年は年間6,000万件を越える胸部X線集団検診があつた。

しかし、化原療法などの進歩によつて、肺結核

の危険度は昭和30年頃から急激に減少した。ところが、法律改正がおくれたために、胸部間接撮影の件数は昭和30年以降も徐々に増加をつづけた。厚生省統計情報部の報告¹⁾によれば、胸部間接撮影件数は昭和46年にピークに達し、昭和30年の約2倍になつた。我々の調査²⁾³⁾でも昭和40年に

4,000万件を越え、昭和44年には6,000万件に達した。その後各方面から放射線に対する後障害と肺結核に対する危険度とが比較検討された。その結果、放射線による危険度が重視され、昭和40年から法律が一部改正され間接撮影件数は急激に減少した。特に、小、中学生に対しては、小学1年と中学2年のみに胸部間接撮影を義務づけた。そのため幼稚園児を含めて15歳までの撮影件数は約1/5に減少し、これまで遺伝有意線量 (GSD) の大部分を占めていたこれら年齢層からの GSD への寄与は劇的に減少することが予想される。このような現状をふまえ、本調査研究は昭和50年における胸部間接撮影による国民線量を推定し、一般X線診断⁴⁾や胃集検⁵⁾によるそれと比較した。

2. 調 査

撮影件数については、生徒および学生は文部省および厚生省の調査、事業所勤務者は労働基準局の調査、その他の一般住民は居住地の市町村長の実施した調査から推定した。ただし、労働者については、労働省と厚生省に二重に提出している事業所があるので、別に調査してそれらの件数を差し引いた。一般住民の中に市町村長から届け出が

なかったもの、労働者でも労働省に報告書が出てなかったものについては本調査に含まれていない。

撮影条件は成人男子、女子、中学生(2年生)および小学生(1年)に分類して、管電圧、照射野、焦点—蛍光板間距離などについて、図1に示す調査表に基づき30施設を調査した。

生殖腺の遮蔽の有無は、全都道府県庁の担当部課を通じ328施設についても調査した。国家公務員については人事院の調査結果を使用した。

3. 撮影件数

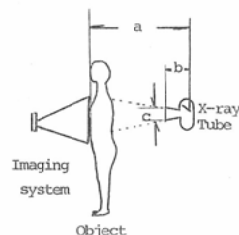
小、中学生の間接撮影については厚生省から出版されている「保健所運営報告書」¹⁾と文部省の調査結果は全く同じものである。これを表1の3行目に示す。いずれも男女別になつていないため、総理府統計局⁶⁾で昭和50年10月に行われた1%抽出法で推定した年齢別人口⁶⁾を用い、男女別の数値を推定した。この結果を表1の4、5行目に示す。小中学生とも所定の学年で検診を受けるが、一部は小学4年、中学3年に受診している。

高校、大学生については文部省の調査によれば、男女の人数は高校男子で221.3万人、女子で

Name of your facilities _____

Exposure Conditions for Chest Photofluorographic Examinations

1. Type of X-ray generator ☐ Transformer ☐ Condenser
2. Imaging system ☐ Lens camera ☐ Mirror camera
- ☐ Image intensifier ☐ Other
3. Exposure condition (standard)



	Tube voltage (kV)	Tube current (mA)s or	Photo- timer	Focus-screen distance (a) (cm)	Focus-top of collimator distance (b) (cm)	Size of open field at top of collimator (cm x cm)	Gonad protector Used, Not used	Lysholm grid Used, Not used
Adult (Male)			☐			x	☐ , ☐	☐ , ☐
Adult (Female)			☐			x	☐ , ☐	☐ , ☐
Junior High School*			☐			x	☐ , ☐	☐ , ☐
Primary School**			☐			x	☐ , ☐	☐ , ☐

*Second grade. ** The time of admission.

Fig. 1 Form of questionnaire

Table 1. Frequency of photofluorographic examinations by age and sex for children (under 15 years old) ($\times 10^3$)

Age (yr) School Grade	5—11 (primary school)		12—15 (junior high school)	
	1st	4th	2nd	3rd
Subtotal	1,192	85	1,165	75
Male	655		634	
Female	622		606	

217.3万人であつた。大学男子は 140.4万人、女子は38.8万人となつている。法律上は全員が胸部間接撮影を行わねばならないが、実際には全員と云うわけにはいかない。千葉県では高校で98%、大学で95%の受診率であつた。全国についてもこの値を用い、男女別の撮影件数を求めた。その結果を表2に示す。

労働人口は労働基準局の調査によれば、第3表の如く、男子 1,494.4万人、女子 653.8万人の計 2,148.2万人である。一方、同局の調査によれば、間接撮影を受けたのは男子 833.6万人、女子 290.7万人で合計 1,124.3万人である。年齢別に

撮影件数を推定するため、(間接撮影件数/労働者数)の比を求めた。この比を男女別に求め、年齢に関係なくその比を年齢別の労働者数に乗じて年齢別の労働者の撮影件数を推定した。一方、国家公務員については年齢別撮影件数がわかつてゐるのでそれらの値を加味して、労働者の年齢別撮影件数を算出し、その結果を表4に示す。尚、学生と年齢層を合わせるため、年齢区分を18歳、19~22歳、23~24歳とした。

生徒、学生、労働者以外の住民の数は、全人口から上記各層の人口を差し引くことによつて求められる。それら結果を表5に示す。このうち、間

Table 2. Frequency of photofluorographic examinations by age and sex for senior high school and university students ($\times 10^3$)

Age (yr)	Senior high school 16—18	University 19—24
Male	2,169	1,334
Female	2,130	369
Total	4,299	1,703

Table 3. Number of workers ($\times 10^3$)

Age(yr)	—17	18—19	20—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	85	389	1,907	2,837	2,407	2,042	1,766	1,470	999	549	493	14,944
Female	109	355	1,873	911	523	588	691	618	453	248	169	6,538

Table 4. Frequency of photofluorographic examinations by age and sex for workers ($\times 10^3$)

Age(yr)	—18	19—22	23—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	115	718	440	1,568	1,336	1,136	999	852	580	318	274	8,336
Female	166	605	337	407	137	263	311	279	216	111	75	2,907

Table 5. Number of civilians ($\times 10^3$)

Age (yr)	—22	23—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	846	1,780	2,656	2,220	2,170	2,359	2,188	1,636	1,512	5,266	22,633
Female	1,696	1,059	4,466	4,113	3,621	3,394	3,078	2,719	2,341	7,290	33,777

Table 6. Frequency of photofluorographic examinations by age and sex for civilians ($\times 10^3$)

Age (yr)	—22	23—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	273	575	858	717	701	762	707	528	151	263	5,535
Female	548	342	1,442	1,328	1,169	1,096	994	878	234	365	8,396

Table 7. Frequency of photofluorographic examinations by age and sex for whole population ($\times 10^3$)

Age (yr)	—10	11—15	16—18	19—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	655	634	2,278	3,340	2,426	2,053	1,830	1,762	1,559	1,109	469	537	18,480
Female	622	606	2,296	2,201	1,849	1,565	1,432	1,407	1,273	1,094	345	438	15,128

接撮影を受けた人数は保健所運営報告書¹⁾によれば、市町村長から届け出のあつたもの 1,263.8万人、その他 132.4万人で合計 1,392.8万人である。ところが、性別、年齢別の区分は不明であつた。そこで、1) 55歳～50歳では10%、60歳以上では5%が受診したとする。表5の値にこれらの比率を乗じて55歳以上の撮影件数を求めると、101.3万件となる。2) 従つて、54歳以下の撮影件数は $1,392.8 - 101.3 = 1,291.5$ (万件)となる。一方、54歳以下の人口は表5から 4,000万人である。3) 54歳以下については $1,291.5 / 4,000 = 0.3229$ の比率で各性別、各年齢別に間接撮影が行われたと仮定して、性別、年齢別の撮影件数を求めると表6の如くなる。

日本人が昭和50年に受けた胸部間接撮影件数をまとめてみると、表7の如くなり、全体で3,360.8万件となる。

4. 照射条件

各施設の撮影条件を調査するため、図1の調査表を30施設に送付した。また、生殖腺遮蔽の有無について、その内容、使用頻度についてすべての都道府県庁にその傘下にある施設での現状調査を

依頼し、328施設から回答を得た。

X線発生装置は94%がコンデンサー型であつた。記録系はミラー・カメラが97%で他はレンズ・カメラであつた。管電圧は成人男子で 83 ± 5 kV、女子で 80 ± 6 kV、中学2年生で 75 ± 5 kV、小学1年生で 70 ± 8 kV であり、95%がフォト・タイマーを使用し、mAs は成人で平均15mAs であつた。焦点—蛍光板距離は90cm が最も多く、平均で 87 ± 7 cm であつた。焦点・絞り先端距離と絞り先端の大きさから算出した照射野の蛍光板面での大きさは男女共に平均で縦 38.5 ± 4 cm、横 39 ± 6 cm であつた。小・中学生でも、成人と同じ大きさの絞りで撮影されているところが80%もあり、縦を10cm 程度せばめているところが20%であつた。

生殖腺線量は主線束が入つた場合、急激に高くなるので、生殖腺線量の推定には平均の照射野は使用できない。生殖腺遮蔽を使用していない施設は成人で29%、小中学生で17%であつた。子供の場合、成人と同じ照射野で撮影し、含鉛ゴムだけで遮蔽しているものとか、不完全な絞り(子供の生殖腺が主線束に入る)を使用しているところも

Table 8. Exposure at skin on the chest per photofluorographic examination

	Adult		Pupils	
	Male	Female	14 years old	7 years old
Exposure (mR)	198	175	135	75
Standard deviation	33	42	28	15

Table 9. Gonad dose (μ rad) per photofluorographic examination.

	Adult		Pupil					
			14 years old		7 years old			
					SF		LF	
	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
Testes	58	37	49	32	30	15	353	29
Ovary	206	110	195	98	60	26	12,500	89

NP: Without any gonad protector, P: With gonad protector,
SF: Small field size (38.4×20.3 cm), LF: Large field size (38.4×38.4 cm)

あつた。

5. 線 量

(1) 皮膚面での照射線量

無作為に抽出された30施設に TLD 素子を送付し、成人男子、女子、中学2年生、および小学1年生の標準体格と思われる人の第5胸椎の皮膚面に素子を貼付して1回照射したものを返送して貰い放医研で測定した。それらの結果を表8に示す。

(2) 生殖腺線量

成人、中学2年生については Rando phantom (alderson社)を使用した。小学1年生については M3 phantom²⁾を使用した。これらのファントムの生殖腺の位置に $2\text{cm}\phi \times 4\text{cm}$ のルサイト壁電離箱を置き、調査結果にもとづいた照射条件(管電圧、照射野、焦点—皮膚間距離など)で照射し、生殖腺線量を測定した。また、ファントム表面での照射線量と同じ電離箱で測定した。表8に示した皮膚面での照射線量あたりの生殖腺線量を算出し、それらを表9に示す。

(3) 骨髄線量

成人の骨髄量の体内分布は橋本氏らの報告³⁾より算出した第10表の2例の如く考え、3列の如く

各骨髄中に計72の線量推定点を設けた。各点の代表する骨髄量 (m_i) をきめ、実態調査によつて推定した条件でX線を照射したときの MixDp 中の減弱曲線と、すでに求められている人体各断面における骨の位置⁴⁾から各点の線量 (d_i) を求め、次式によつて平均骨髄線量を求めた。

$$d_m = \frac{\sum_i m_i d_i}{\sum_i m_i} \quad \dots\dots (1)$$

小・中学生については前回同様²⁾、手・足以外の骨髄量は成人との体重の比によるものとした。

d_m の値を表11に示す。

(4) 遺伝有意線量 (GSD)

GSD (D_G) は1062年の「原子放射線の効果に関する国連科学委員会」(UNSCEAR)¹⁰⁾ から提案されている次式を用いて推定した。

$$D_G = \frac{\sum_j \sum_k (N_{jk}^{(F)} W_{jk}^{(F)} d_{jk}^{(F)} + N_{jk}^{(M)} W_{jk}^{(M)} d_{jk}^{(M)})}{\sum_k (N_k^{(F)} W_k^{(F)} + N_k^{(M)} W_k^{(M)})} \quad \dots\dots (2)$$

ここで、

D_G : 年間遺伝有意線量

N_{jk} : j タイプの照射を受けた k 年齢層の人数

N_k : k 年齢層の人口。

Table 10. Active bone marrow distribution for the Japanese and number of dosimetric points

Parts	Bone marrow weight (g)	Number of detector points
Skull	55.6	2
Mandible	1.8	1
Cervical vertebrae	22.3	4
Sternum	20.6	2
Thoracic vertebrae	101.0	12
Lumbar vertebrae	85.8	5
Sacral vertebrae	65.8	5
Ribs	104.5	30
Scapulae	16.7	1
Clavicles	5.6	1
Iliac bone	170.2	7
Femur	87.0	1
Arm	28.0	1
	765.0	72

Table 11. Mean bone marrow dose (mrad)

Adults				Pupils					
Male		Female		14 years old		7 years old			
						SF		LF	
NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
34	32	35	29	28	23	18	14	28	17

For P, NP, SF and LF see footnote to Table 9

Table 12. Coefficient of utilization of gonad protector

Adults				Pupils			
		14 years old		7 years old			
				SF		LF	
NP	P	NP	P	NP	P	NP	P
0.31	0.69	0.15	0.85	0.08	0.1	0.07	0.75

or P, NP, SF and LF see footnote to Table 9

W_{jk} : j タイプの照射を受けた k 年齢層の人の
子供期待率

W_k : k 年齢層の一般人の子供期待率

d_{jk} : j タイプの照射を受けた k 年齢層の人の
生殖腺線量。

(F) および (M) はそれぞれ「女性」と「男
性」を表わす。

N_{jk} は表 7 に示されている。 d_{jk} については撮
影の際の照射野の大きさ、性別、生殖腺遮蔽の有
無によつて差がある。調査表から求めた遮蔽利用
率を表12に示す。これらの値と表9の値から性
別、年齢別の平均の生殖腺線量を求めた。例え
ば、成人男子では $0.31 \times 58 + 0.69 \times 37 = 43.5 \mu\text{rad}$
となる。同様に各グループの平均生殖腺線量を求

Table 13. Mean gonad dose (μ)

	Adults	Pupils	
		14 years old	7 years old
Male	43.5	34.6	50.4
Female	134.0	112.6	949.0

Table 14 Child expectancy and future number of children in the population by age-group

	Age-group (years old)	Population N_k	Child expectancy $W_k (W_{jk})$	Future number of children $N_k \times W_k$
Male	0 — 14	$13,546 \times 10^3$	2.209	$29,923 \times 10^3$
	15 — 19	4,150	2.209	9,167
	20 — 24	5,135	2.176	11,174
	25 — 29	4,737	1.671	7,916
	30 — 34	4,441	0.600	2,664
	35 — 39	4,211	0.178	749
	40 — 44	3,973	0.048	191
	45 — 49	3,346	0.016	54
	50 — 54	2,305	0.005	12
	55 — 59	2,501	0.0016	3
	60 — 64	1,868	0.0004	0.7
	65 — 69	1,459	0.0002	0.3
	70 — 74	1,093	0.0001	0.1
	75 —	1,005	0.00003	0.03
	Subtotal	$53,320 \times 10^3$		$61,855 \times 10^3$
Female	0 — 14	12,890	2.105	33,448
	15 — 19	4,017	2.105	8,456
	20 — 24	5,162	1.997	10,309
	25 — 29	4,825	1.128	5,443
	30 — 34	4,500	0.275	1,238
	35 — 39	4,234	0.046	195
	40 — 44	3,559	0.0044	16
	45 — 49	3,518	0.00012	0.4
	50 — 54	2,959	0.000000	
	55 —	9,316		
	Subtotal	$54,980 \times 10^3$		$59,105 \times 10^3$
Total		$108,300 \times 10^3$		$120,960 \times 10^3$

めると表13の如くなる。 W_{jk} は胸部間接撮影では一般人が対象であるから W_k と同一と考えてよい。従つて、1975年の人口統計表⁴⁾から算出した値を用いた。これを表14に示す。

これらの値を用いて(2)式の分子、すなわち生殖腺有意積分線量(ΣNW_d)は38.73radとなり、これを分母の子供期待数12,096万人で除して遺

伝有意線量を求めると0.032mrad per person per yearとなる。GSDへの性別、年齢別寄与を表15に示す。

(5) 平均骨髓線量(CMD)と白血病有意線量(LSD) 平均骨髓線量(D_M)と白血病有意線量(D_L)については胃集検の場合と同様、次式から求めた。

Table 15. Genetically significant dose (GSD) (μ rad per person per year)

Age (yr)	—10	11—15	16—18	19—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	0.60	0.40	1.81	2.61	1.46	0.44	0.12	0.03	0.01	0	0	0	7.48
Female	10.27	1.19	5.35	4.87	2.31	0.47	0.07	0.01	0	0	0	0	24.54
Total	10.87	1.59	7.16	7.48	3.77	0.91	0.19	0.04	0.01	0	0	0	32.02

$$D_M = \frac{\sum_j \sum_k (N_{jk}^{(F)} d_{jk}^{(F)} + N_{jk}^{(M)} d_{jk}^{(M)})}{\sum_k (N_k^{(F)} + N_k^{(M)})} \dots (3)$$

$$D_L = \frac{\sum_j \sum_k (N_{jk}^{(F)} d_{jk}^{(F)} L_{jk}^{(F)} + N_{jk}^{(M)} d_{jk}^{(M)} L_{jk}^{(M)} + L_{jk}^{(M)})}{\sum_k (N_k^{(F)} + N_k^{(M)})} \dots (4)$$

ここで、

N_{jk} : j タイプの照射を受けた k 年齢層の人数.

d_{jk} : j タイプの照射を受けた k 年齢層の人の骨髄線量

N_k : k 年齢層の人口

L_{jk} : j タイプの照射を受けた k 年齢層の人の白血病有意率

(F) および (M) はそれぞれ「女性」および「男性」を示す.

白血病有意率は各年齢層の人の平均余命と広島・長崎の原爆被爆者の白血病発生頻度から求めたもので、その値を表16に示す.

d_{jk} は生殖腺の場合と同様に照射野の大きさ、生殖腺遮蔽の有無によつて異なる. 表12の遮蔽利用率を用い、胸部間接撮影1回当りの平均の骨

Table 16. Leukemia significant factor, L_{jk}

Age group (yr)	Male	Female	Age group (yr)	Male	Female
0 — 2	0.98	0.98	40 — 44	0.94	0.97
3 — 7	0.99	1.00	45 — 49	0.91	0.95
8 — 14	0.99	1.00	50 — 54	0.85	0.91
15 — 19	0.99	0.99	55 — 59	0.78	0.87
20 — 24	0.99	0.99	60 — 64	0.70	0.80
25 — 29	0.98	0.99	65 — 69	0.58	0.70
30 — 34	0.97	0.98	70 — 74	0.41	0.58
35 — 39	0.96	0.98	75 —	0.28	0.40

Table 17. Mean bonemarrow dose (mrad)

Adults		Pupils	
Male	Female	14 years old	7 years old
32.6	31.2	23.8	17.5

Table 18. *per Caput* mean bone marrow dose (CMD) (mrad per year)

Age (yr)	—10	11—15	16—18	19—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	0.11	0.14	0.69	1.00	0.73	0.62	0.55	0.53	0.47	0.33	0.14	0.16	5.47
Female	0.10	0.13	0.66	0.63	0.53	0.45	0.41	0.40	0.37	0.32	0.10	0.13	4.23
Total	0.21	0.27	1.35	1.63	1.26	1.07	0.96	0.93	0.84	0.65	0.24	0.29	9.70

Table 19. Leukemia significant dose (LSD) (mrad per person per year)

Age (yr)	10—	11—15	16—18	19—24	25—29	30—34	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—	Total
Male	0.11	0.14	0.68	0.99	0.71	0.60	0.53	0.50	0.43	0.28	0.11	0.10	5.18
Female	0.10	0.13	0.65	0.63	0.53	0.44	0.40	0.39	0.35	0.29	0.09	0.09	4.09
Total	0.21	0.27	1.33	1.26	1.24	1.04	0.93	0.89	0.78	0.57	0.20	0.19	9.27

髄線量を求めると、成人男子の場合には32.6mrad ($=0.31 \times 34 + 0.69 \times 32$)となる。同様にして各年齢層の d_{jk} を求めた結果を表17に示す。(3)式の分子、骨髓積分線量は $1,051.3 \times 10^6 \text{rad}$ となり、人口10,830万人で除して平均骨髓線量を求めると9.70mrad per year となる。表18に平均骨髓線量の性別、年齢別寄与を示す。さらに表16の白血病有意率を用いて計算すると、白血病有意線量は9.27mrad per person per year となる。表10に性別、年齢別の白血病有意線量を示す。

5. 考 察

(1) 結核の化学療法などの進歩により、患者数が激減するにつれ、X線による集団検診の数も減少した。特に、子供期待率が大きく、しかも生殖腺被曝線量も高い小・中学生などを対象とした集団検診の数が数分の1以下になったことは遺伝有意線量を減少させる上に非常に有効であつた。

(2) 一般住民の衛生観念の進歩とX線による後障害に対する知識の普及のためか、前回に比して間接撮影受診者が減少した。このことも国民線量の低減に大きな影響を与えている。

(3) 現在、高校生、大学生および事業所で働く人々は、毎年胸部X線検査が義務づけられているが、これも小・中学生などと同様に線量減少の

方向に持つていくことが願わしい。

(4) 生殖腺遮蔽も相当よく実行されており、していないのは一部の施設だけであつた。これは生殖腺線量を大きく減少させると共に、骨髓線量もある程度減少させることができるので、撮影にあたっては有効な遮蔽を考えるべきである。

(5) X線装置は大部分がミラー・カメラであるが、調整が不十分なためか照射線量は予想外に高い。今後、注意して利用すれば、さらに国民線量の低減が可能である。大照射野の高解像力 Image Intensifier (II) が導入されれば、線量はさらに10分の1以下に減少されるであろう。

(6) 撮影件数の減少と生殖腺遮蔽の利用によつて、遺伝有意線量が約20分の1と劇的に減少したことは特筆すべきである。しかし、骨髓線量や白血病有意線量はその性質上、件数にはほぼ比例して約2分の1の減少にとどまつた。これらの線量を減少させるには、どうしても高解像力 II の開発を待つしかない。

(7) 比較のため一般X線診断における撮影・透視および胃集検における遺伝有意線量と白血病有意線量を表20に示す。胸部間接撮影による遺伝有意線量は問題にならない程度の値となつたが、白血病有意線量では8%程度の寄与率を有する。

Table 20. Comparison of population dose (mrad per person per year)

Examination		GSD			CMD			LSD		
		male	female	total	male	female	total	male	female	total
Radiography		6.38	4.72	11.10	21.1	15.9	37.0	18.1	14.0	32.1
Fluoroscopy		1.45	3.98	5.43	38.6	31.4	70.0	33.2	28.0	61.2
Photofluorography	Stmacoh	0.03	0.12	0.15	10.2	6.3	16.5	8.9	5.6	14.5
	Chest	0.007	0.025	0.032	5.5	4.2	9.7	5.2	4.1	9.3

(8) 今回の調査では事業所の中で労働基準局に報告されていないものについては調査はできなかつたので、実態はもう少し撮影件数が多くなるかもしれない。しかし、その件数が全体の5%を超えることはないと思われる。

6. 結 論

小・中学生の胸部X線間接撮影頻度の減少と一般住民の撮影件数が1968年の調査時の約半数の3,388万枚減少した。また、1968年の調査で遺伝有意線量の大半を占めていた幼児の撮影頻度の減少と、生殖腺遮蔽の普及により、遺伝有意線量は0.032mrad per person per year と約20分の1に減少した。しかし、白血病有意線量は9.3mrad per person per year で1968年の約1/2にしか減少しなかつた。今後この点に留意し、機器の開発などによる一層の低減が望まれる。

謝辞：本稿を終わるにあたり、始終有益な御助言を賜りました御園生圭輔先生に深く感謝します。心よく資料の提供や調査に御協力して下さいました厚生省大臣官房統計情報部管理課、労働基準局ならびに都道府県庁の関係者各位に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 保健所運営報告(昭和50年)厚生省大臣官房統

計情報部。

- 2) 橋詰 雅, 加藤義雄, 丸山隆司, 白貝彰宏, 鈴木茂雄, 丸山静雄: 間接撮影による骨髓線量の推定, 日医放学会誌, 1965, 25巻, 8号, pp. 991~997.
- 3) Hashizume, T., Kato, Y., Maruyama, T., Kumamoto, Y., Shiragai, A. and Nishimura, A.: Genetically Significant dose from diagnostic medical X-ray examination in Japan 1969. Health Physics, 1972 Vol. 23, pp. 827—843.
- 4) 橋詰 雅, 丸山隆司, 隈元芳一: 診断用X線による国民線量の推定(1974)第1報, 日医放学会誌, 1976, 36巻, 3号, pp.
- 5) 橋詰 雅, 加藤義雄, 丸山隆司, 鎌田力三郎, 浦橋信吾: 胃集団検診による国民線量の推定, 日医放学会誌, 1977, 37巻,
- 6) 私信, 総理府統計局(1977).
- 7) 私信, 人事院 統計部(1976).
- 8) Hashimoto, M. and Yamada, Y.: Annual Report of Scientific Research Grants 1963, Ministry of Education (1964).
- 9) Bone marrow dose research group: The Bone Marrow Dose in Tele Radiotherapy in Japan, Nippon Acta Radiologica 1970, Tomus 30 Fasc 4, pp. 368—284.
- 10) Report of the United Nations Assembly, Official Records 13 session, Suppl. 17 (A/3838), New York (1958) and Suppl. 16 (A/5216), New York (1962).