

Title	診断用X線によるリスクの推定 第1報 撮影回数, 診断件数および透視件数について
Author(s)	橋詰, 雅; 丸山, 隆司; 野田, 豊 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1980, 40(9), p. 885-897
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18238
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

診断用X線によるリスクの推定

第1報 撮影回数, 診断件数および透視件数について

放射線医学総合研究所物理研究部

橋詰 雅 丸山 隆司 野田 豊

放射線医学総合研究所技術部

福久 健二郎

(昭和55年 2 月13日受付)

(昭和55年 3 月25日最終原稿受付)

Stochastic Risk Estimation From Medical X-ray Diagnostic Examinations

Tadashi Hashizume, Takashi Maruyama, Yutaka Noda and
Kenjiro Fukuhisa*

Division of Physics and Technical Services*, National Institute of Radiological
Sciences, 9-1, 4-chome Anagawa, Chiba 260, Japan

Research Code No.: 302

Key Words: Population dose, X-ray diagnosis, Radiography, Fluoroscopy

For the estimation of stochastic risk and population dose from medical X-ray diagnosis, a nationwide survey was carried out on the frequency of radiographic and fluoroscopic examinations and the number of radiographs for the randomly sampled hospitals and clinics. The survey was conducted throughout Japan from 17th to 22nd September in 1979. The annual number of radiographs and examinations was estimated by multiplying the number per week obtained from the survey by the product of the sampling rate and response rate.

The resultant annual number of radiographs was 194.5 million for males and 148.3 million for females, with a total of 342.8 million. The number of radiographic examinations was 53.4 million for males and 42.9 million for females, with a total of 96.3 million. The number of fluoroscopic examinations was 9.66 million for males and 8.02 million for females, with a total of 17.68 million. The ratio of the number of radiographs of 1979 to that of 1974 was about 1.68. The number of radiographs per examination was about 10 for stomach examination and about 3.5 for the whole radiographic examination. The number of radiographs for pregnant women was estimated to be about 0.305 million for the pelvimetric and obstetric examination, and 0.104 million for chest examination.

1. 緒言

医療被曝は人工放射線による人類の被曝の中で最も大きな線源として注目されてきた。なかでもX線診断による被曝が最大とされており、UNSC EAR (電子放射線の効果に関する国連科学委員

会)でも1956年以来、これに強い関心を示してきた。日本でも、1957年に予備的データ¹⁾を提出し、その後、1959年²⁾、1969年³⁾、1974年⁴⁾と3回にわたってX線診断の全国調査を行い、これにもとづいて遺伝有意線量や白血病有意線量を推定し

てきた。これらのデータは UNSCEAR の報告書に採用されている^{9)~8)}。

我が国におけるX線診断のための照射回数
の推移をみると、1959年に3,700万回であったものが、1969年には1億7,600万回と、10年間に約5倍の増加を示した。しかし、その5年後に伸びはやや減少し、1974年には2億300万回となった。その後5年が経過したがフィルム使用量は増加の一途をたどっていると共に、UNSCEARが1981年に報告書を出版するため、最近の医療被曝の集計を行っている。そこで、前回の調査から丁度5年目にあたる1979年9月に日本医師会、日本医学放射線学会および日本放射線技師会などの協力を得て、4回目の全国調査を行った。

本報告は、日本における診断用X線による遺伝有意線量、白血病有意線量および癌有意線量を推定するために必要な基礎資料として、撮影回数、撮影件数および透視件数について、性別、年齢別、診断部位別の年間総回数および総件数を推定したものである。

2. 調査方法

1) 調査対象

年間のX線による診断件数を調査するため、全国のX線診断装置をもった医療施設を次の7群に分類し、各群からTable 2の抽出率で無作為に抽出した施設に調査用紙を送付し調査を依頼した。

A群：ベッド数300床以上の一般病院

B群：ベッド数20~299床の一般病院

C群：ベッド数19床以下の病院または診療所

D-1群：ベッド数300床以上の精神科病院

D-2群：ベッド数299床以下の精神科病院

D-3群：結核病院または診療所

D-4群：保健所

CおよびD-4群を除く医療施設については、病院要覧⁹⁾により、A群では706施設中から71施設（抽出率10%）、B群では6,739施設中から338施設（5%）、D-1、2および3群についてはそれぞれ、201、747および56施設中から20（10%）、38（5%）および12（20%）施設を無作為に抽出した。C群については昭和53年度の厚生省による

一般診療所を対象とした医療施設調査の結果を利用し、全国のX線を保有する44,650施設から893施設（2%）を、D-4群については全国保健所長名簿¹⁰⁾に記載されている860施設から43施設（5%）を無作為に抽出した。

2) 調査期間および調査項目

これまで行ってきた調査で、9月中旬から11月中旬ころまでのX線診断件数が年間を通じて最も変動が小さいと思われる。今回の調査はこの経験にもとづき、9月17日から24日までの1週間を調査期間とした。

調査項目は性別、年齢別、診断部位別の撮影件数、撮影回数スポット撮影回数および透視件数、

Table 1 Type of diagnostic X-ray examination

Type of Examination	Site of Radiography
1. Head	Skull, Maxilla, Mandibula
2. Cervical	Cervical Spine
3. Shoulder	Shoulder
4. Thorax	Ribs, Sternum, Clavicle
5. Chest	Lung, Heart, Apex, Bronchus
6. Esophagus	Esophagus
7. Barium meal	Stomach, Duodenum
8. Gall	Gall-bladder
9. Abdomen	Abdomen.
10. Barium enema	Small, Large Intestine, Colon
11. Dorsal	Dorsal Spine
12. Lumbar.	Lumbar Spine
13. Pelvis	Pelvis, Hip
14. Urography	Urography (Descending/ Intravenous Pyelography)
15. Bladder	Bladder, Urethra, Cystography
16. Hystero.	Hysterosalpingography,
17. Pelvimetry	Pelvimetry
18. Obstetric	Fetus, Obstetric Abdomen
19. Breast	Mammography
20. Hip joint	Hip Joint, Head and Upper Part of Femur
21. Femur	Lower 2/3 of Femur
22. Lower leg	Lower Leg and Foot
23. Myelo.	Myelography
24. Angio.	Angiocardiography
25. Tomo.	Tomography (Breast)
26. Hand	Hand, Arm
27. Finger	Finger
28. CT (Head)	Computed Tomography(Head)
29~31. CT (Body)	Computed Tomography (Body)
32. Others	Total Body and Others

Table 2 Number of medical facilities sampled and rate of answered questionnaires

Group of facilities (beds)	All facilities (X)	Sampled facilities (Y)	Y/X (p)	Answered facilities (Z)	Z/Y (q)
A (300 and above)	706	71	0.1	63	0.887
B (20—299 beds)	6739	338	0.05	219	0.648
C (19 and less)	44650	893	0.02	(538) 543	0.608
D—1 (Psychiatry 300)	201	20	0.1	(12) 13	0.66
D—2 (Psychiatry 300)	747	38	0.05	22	(0.65) 0.711
D—3 (Tuberculosis)	56	12	0.2	8	0.557
D—4 (Health center)	863	43	0.05	36	0.837
		1415		(898) 904	

さらに造影剤使用の有無とその種類，女性にあっては妊娠の有無とその月数であった。診断部位については Table 1 に示すような32の部位（撮影方法も含む）に大別した。

3) 撮影件数，撮影回数および透視件数の推定方法

返送された調査用紙には1週間分のX線診断について，患者ごとに性別，年齢，診断部位，撮影回数，透視件数，スポット撮影回数などが記載された。Table 2 に示すAからD—4までの医療施設(i)ごとに性別，年齢別および部位別の1週間の回数または件数 N_i を求め，これをそれぞれの抽出率 p_i および回答率 q_i で補正し，実働時間を50週/年として次式から性別，年齢別および診断部位別に年間の撮影回数，撮影件数または透視件数 N を算出した。

$$N = 50 \sum_i n_i / p_i q_i \quad \dots (1)$$

これらの計算はすべて TOSBAC 3,400 電子計算機によって行われた。

3. 調査結果

調査表の回答率は Table 2 に示す如く，61～89%であり，全体の平均値は調査実施1,415施設のうち，回答施設904で0.64となる。これは前回⁴⁾の0.66よりやや低かった。これはC群の回答率が低かったためである。

1) 撮影回数

(1)式によって推定した年間の撮影回数を，性別，年齢群別および診断部位別に Table 3 および4に示す。性別では男性で19,450万回，女性で14,830万回の合計342.80万回となる。そのうち，スポット撮影回数が全体の20%強の6,690万回であった。診断部位別では，胃部造影が最も多く，全撮影回数の45%，15,520万回であった。

2) 透視件数

Table 5 および6に年間の透視件数を示す。合計では男性966万件，女性802万件で合わせて1,768万件であった。このうちの78%にあたる1,379万件は胃部造影による透視であった。

3) 撮影件数および1件あたりの撮影回数

年間の撮影件数および撮影回数を施設群別，診断部位別に示すと Table 7 および8の如くなる。総件数は男性で5,340万件，女性で4,290万件で合計9,630万件となる。撮影1件あたりの撮影回数は部位別，施設群別に異なるが全体の平均では男性で3.7回，女性で3.5回で余り差はない。

4. 考察

(1) 診断部位別の撮影回数と透視件数の割合
全体の撮影回数または透視件数に対する部位別の回数または件数を Table 3～6 から求めると Table 9 の如くなる。撮影回数では胃部造影が全体の45%を占め，次いで胸部の15%となっており，腰椎と足部がそれぞれ約5%でそれについ

Table 3 Frequency in thousands of X-ray exposure by age and type examination (Male)

age type	0—2	3—9	10—	15—	20—	25—	30—	35—	40—	45—	50—	55—	60—	65—	70—	75—	Total (Spot)
1	290	582	668	378	364	394	460	298	548	845	602	558	672	182	252	205	7292(150)
2	6	22	139	273	418	787	882	217	377	665	547	511	259	282	137	190	5663(14)
3	7	42	104	202	36	115	185	99	51	159	150	45	57	183	39	42	1517
4	4	18	71	113	66	33	75	87	92	131	120	31	51	35	42	34	1016
5	948	627	831	544	1410	1696	1821	2047	2118	2932	2828	2166	1978	3573	2187	2466	30173
6	—	—	—	4	—	83	21	51	120	76	75	32	6	55	176	28	726(309)
7	—	96	663	1144	2951	5334	6053	8912	10358	11969	10284	8331	5049	7893	6250	3940	89256(36728)
8	1	—	—	11	109	153	239	316	573	577	671	365	563	338	417	436	4770(401)
9	58	81	71	1190	158	141	335	300	258	296	314	347	209	310	360	1116	4473(26)
10	34	24	41	85	134	43	162	250	447	126	846	291	324	635	174	353	3971(383)
11	4	—	113	38	38	15	71	121	44	56	46	7	19	39	85	50	745(8)
12	4	6	269	302	543	908	729	793	616	1069	1009	684	560	657	461	639	9249(22)
13	6	13	32	2	31	48	13	21	16	28	12	11	57	2	39	16	344(37)
14	26	111	67	207	154	343	286	326	142	285	314	215	337	362	247	265	3690(2)
15	—	—	20	65	7	80	56	44	45	35	41	93	125	186	78	241	1116
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	318	109	133	10	9	21	32	56	38	49	42	38	17	50	31	88	1040(5)
21	29	59	79	119	—	47	83	11	69	91	43	28	39	47	11	23	777(8)
22	157	412	1394	702	315	814	834	840	664	484	428	395	279	309	297	258	8582(87)
23	—	—	—	4	—	15	8	13	—	51	172	—	—	—	2	26	291(7)
24	—	300	—	—	—	—	81	—	104	—	11	49	—	—	—	—	544
25	—	—	—	86	253	104	175	329	68	202	351	426	470	416	250	689	3820(83)
26	170	328	1101	320	336	219	411	327	284	301	302	77	166	98	44	33	4517
27	11	58	303	273	101	178	237	146	163	107	90	68	15	67	61	32	1910
28	338	288	265	273	189	308	310	408	472	635	659	606	633	629	514	315	6782
29~	15	35	25	40	30	47	101	82	128	177	240	254	265	105	230	314	2180
32	4	—	—	18	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31(14)
Total ($\times 10^3$)	2.4	3.2	6.4	5.4	7.6	12.0	13.6	16.1	17.8	21.4	20.2	15.6	12.2	16.5	12.0	11.8	194.5(38.3)

Table 4 Frequency in thousands of X-ray exposure by age and type of examination (Female)

age type	0—2	3—9	10—	15—	20—	25—	30—	35—	40—	45—	50—	55—	60—	65—	70—	75—	Total (Spot)
1	88	499	403	90	312	334	357	374	276	604	574	520	363	264	208	314	5580(45)
2	8	47	36	143	135	564	264	472	343	518	415	667	277	265	452	150	4759(17)
3	2	16	77	45	14	30	29	58	73	90	98	80	119	78	52	109	972(4)
4	9	20	17	13	16	16	21	34	79	59	65	78	63	46	74	68	578
5	363	623	641	517	902	890	1113	1177	1513	1614	1837	1790	1713	2526	2083	2338	21761
6	41	—	—	—	—	4	19	73	171	58	80	86	29	35	87	45	726(19)
7	—	219	399	1753	2448	2139	3254	4169	7509	7370	6884	6613	5223	7820	6067	4091	65961(27141)
8	—	7	—	90	288	179	261	399	780	763	562	535	526	331	182	265	5170(530)
9	32	51	148	232	121	174	211	248	184	328	240	297	301	235	249	564	3617(8)
10	13	—	71	55	184	25	428	177	276	667	468	292	394	568	788	368	5106(530)
11	—	34	30	30	21	7	61	34	45	54	56	105	73	101	78	60	788(4)
12	—	19	183	326	309	216	316	535	860	771	992	791	685	696	760	615	8074
13	—	5	9	11	31	52	29	37	71	26	58	32	23	42	61	29	516(38)
14	—	24	84	28	82	142	172	200	238	280	160	198	117	127	238	108	2200(2)
15	—	2	4	78	7	47	74	16	64	9	35	19	54	13	13	54	490
16	—	—	—	—	20	140	119	11	—	—	—	—	—	—	—	—	291
17	—	—	—	—	20	96	14	4	5	—	45	—	—	7	—	—	192
18	—	—	—	—	54	96	70	4	—	—	—	—	—	—	—	—	225
19	—	—	—	—	—	17	51	2	91	60	109	41	—	7	—	—	378
20	375	75	101	93	94	15	19	40	74	27	53	32	69	68	86	146	1367(4)
21	—	26	95	7	25	17	43	22	30	—	53	32	15	44	7	40	456
22	73	344	774	572	464	332	365	352	493	441	692	580	622	684	543	482	7815(55)
23	—	—	—	7	—	—	61	—	—	—	7	—	—	71	—	5	151(30)
24	—	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	270
25	—	—	18	45	138	77	11	132	40	60	392	170	141	326	167	110	1864(83)
26	147	178	459	120	193	25	101	110	173	238	222	201	109	67	72	164	2581
27	9	32	85	110	47	35	80	47	36	36	57	16	16	23	7	6	644
28	203	163	142	148	185	158	213	238	227	359	437	438	451	203	662	189	4041
29~	22	9	9	9	40	53	68	91	123	111	212	170	191	104	104	156	1472
32	—	—	—	—	—	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—	—	60
Total (×10 ³)	1.4	2.7	3.8	4.6	6.1	5.9	7.8	9.0	13.8	14.5	14.8	14.1	11.6	14.8	13.0	10.4	148.3(28.6)

Table 5 Frequency in hundreds of fluoroscopic examination by age and type (Male)

	0-2	3-9	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-	55-	60-	65-	70-	75-	Total
1	—	—	—	36	15	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	57
2	—	—	—	41	15	—	—	—	41	—	36	—	15	—	—	36	186
5	108	41	12	—	—	41	98	63	153	249	290	136	154	640	430	265	2794
6	—	—	—	15	—	198	114	213	223	244	260	57	21	187	359	46	1936
7	—	56	369	1086	2385	4645	5334	6824	9379	9902	8572	7384	4798	7449	4894	3481	76558
8	—	—	—	31	78	202	426	441	1221	878	575	1342	458	408	522	324	691
9	36	—	15	88	—	—	15	99	108	41	—	134	72	110	120	141	980
10	109	11	21	99	120	46	203	338	370	175	675	362	267	438	156	375	3764
12	—	—	—	6	84	—	36	99	36	36	51	36	36	—	—	—	421
14	—	120	36	168	36	51	82	—	—	15	192	6	99	84	210	36	1135
15	—	—	—	36	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	129
20	41	—	—	—	—	—	36	36	—	72	—	—	—	21	—	—	207
22	—	—	—	—	—	36	36	87	72	84	—	—	15	—	—	—	331
23	—	—	—	6	—	36	6	15	—	84	84	—	—	—	6	15	251
26	—	15	115	—	268	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	434
others	7	72	—	—	41	15	—	41	15	—	51	36	36	36	51	72	437
Total ($\times 10^3$)	0.3	0.3	0.7	1.6	3.0	5.3	6.4	8.3	11.6	11.8	10.8	9.5	6.0	9.4	6.7	4.9	96.6

Table 6 Frequency in hundreds of fluoroscopic examination by age and type (Female)

	0—2	3—9	10—	15—	20—	25—	30—	35—	40—	45—	50—	55—	60—	65—	70—	75—	Total
1	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	36	—	—	—	108
2	—	—	—	—	—	—	41	36	—	15	—	—	—	—	31	—	124
5	—	41	—	119	41	83	108	36	372	97	191	203	89	340	166	83	1970
6	83	—	—	—	—	15	77	197	297	224	296	192	72	145	255	204	2064
7	—	126	411	1635	2156	1874	2786	3856	6908	7561	6611	5608	5116	7219	5492	3808	61168
8	—	—	—	141	115	362	296	762	963	1435	554	764	1022	333	193	157	7097
9	—	—	—	—	—	—	15	—	15	31	—	15	84	42	6	150	359
10	42	—	51	114	99	36	473	210	326	333	437	473	205	605	687	369	4460
12	—	—	—	41	—	36	36	—	—	72	41	—	—	—	84	—	311
14	—	—	—	—	15	—	—	15	84	15	—	51	31	15	15	—	327
15	—	—	—	84	—	—	21	—	—	—	63	—	6	—	—	36	161
16	—	—	—	—	84	359	365	—	—	—	—	—	—	—	—	—	808
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	331	368
22	—	47	—	125	—	6	—	41	—	—	—	—	—	36	—	84	339
23	—	—	—	36	—	—	84	—	—	—	6	—	—	84	—	6	215
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41
others	—	98	—	—	—	41	—	—	—	—	41	—	42	—	36	15	399
Total ($\times 10^3$)	0.1	0.4	0.5	2.3	2.5	2.8	4.3	5.2	9.0	9.8	8.3	7.3	6.7	8.8	7.0	5.3	80.2

Table 7 Frequency in thousands of X-ray exposure and examination by hospital group and type of examination (Male)

	Examination						Exposure						ratio (exp/exam)							
	A		B		C		D		Total		A		B		C		D		Total	
1	761	1059	474	14	2308	3756	2560	942	33	7291	4.9	2.4	2.0	2.4	3.2					
2	394	638	490	2	1524	1659	2391	1604	9	5663	4.2	3.7	3.3	4.5	3.7					
3	100	381	418	—	899	242	661	614	—	1517	2.4	1.2	1.5	—	1.7					
4	109	244	147	—	500	321	437	249	—	1006	2.9	1.3	1.7	—	2.0					
5	5106	7301	9316	781	22504	9274	10050	10021	827	30173	1.8	1.4	1.1	1.1	1.3					
6	30	116	90	—	236	170	332	225	—	726	5.7	2.9	2.5	—	3.1					
7	1155	3284	3205	12	7656	15159	41873	32146	78	89256	13.1	12.8	10.0	6.5	11.6					
8	224	574	438	—	1236	1275	2461	1034	—	4770	5.7	4.3	2.4	—	3.9					
9	738	922	282	4	2016	1581	2262	626	4	4473	2.1	2.3	2.2	1.0	2.2					
10	135	237	45	—	417	1279	2463	230	—	3971	9.5	10.4	5.1	—	9.5					
11	81	202	85	—	368	217	345	184	—	745	2.7	1.7	2.2	—	2.0					
12	524	1242	1416	3	3185	1949	3972	3323	6	9249	3.7	3.2	2.3	2.0	2.9					
13	50	118	55	2	225	102	161	80	2	344	2.0	1.4	1.5	1.0	1.5					
14	428	508	57	—	993	1693	1860	137	—	3690	4.0	3.7	2.4	—	3.7					
15	291	366	15	—	672	589	497	30	—	1116	2.0	1.4	2.0	—	1.7					
20	216	420	72	24	732	358	575	82	24	1040	1.7	1.4	1.1	1.1	1.4					
21	76	156	142	—	374	177	334	266	—	778	2.3	2.1	1.9	—	2.1					
22	582	1492	1591	4	3670	1645	3436	3491	9	8581	2.8	2.3	2.2	2.3	2.3					
23	6	24	—	—	30	28	262	—	—	290	4.7	10.9	—	—	9.7					
24	19	20	—	—	39	382	162	—	—	544	20.0	8.1	—	—	13.9					
25	182	359	10	10	561	1379	2292	80	69	3820	6.7	6.4	8.0	6.9	6.8					
26	345	836	978	3	3137	825	1649	2038	5	4517	2.4	2.0	2.1	1.7	1.4					
27	65	442	471	1	979	181	770	956	2	1909	2.8	1.7	2.0	2.0	1.9					
28	450	215	—	—	667	4953	1829	—	—	6782	11.0	8.5	—	—	10.2					
29~	148	69	—	—	215	1593	588	—	—	2181	10.7	8.5	5.8	—	10.1					
32	2	4	—	—	6	26	4	—	—	30	13.0	1.0	—	—	5.0					
Total ($\times 10^3$)	12.2	21.1	19.2	0.9	53.4	50.8	84.2	56.4	1.1	194.5	4.1	4.0	3.0	1.2	3.69					

Table 8 Frequency in thousands of X-ray exposure and examination by hospital group and type of examination (Female)

	examination					exposure					ratio (exp/exam)				
	A	B	C	D	Total	A	B	C	D	Total	A	B	C	D	Total
	1	565	738	346	7	1649	2697	2160	697	25	5579	4.8	2.9	2.0	3.6
2	370	508	405	1	1283	1645	1657	1455	3	475	4.4	3.3	3.6	3.0	3.7
3	93	253	227	2	573	188	449	334	2	97	2.0	1.8	1.5	1.0	1.7
4	33	172	100	—	305	137	301	139	—	57	4.2	1.8	1.4	—	1.9
5	3999	6054	6240	596	16293	6797	7460	6819	624	2176	1.7	1.2	1.1	1.04	1.3
6	32	143	70	—	242	99	467	160	—	726	3.1	3.3	2.3	—	3.0
7	787	2567	2752	9	6116	10316	30635	24922	88	65961	13.1	11.9	9.1	9.8	10.8
8	197	524	644	—	1383	1013	2420	1737	—	5170	5.1	4.5	2.7	—	3.7
9	665	955	374	2	1996	1354	1422	837	2	3617	2.0	1.5	2.2	1.0	1.8
10	134	327	54	—	515	1630	3172	304	—	5106	12.2	9.7	5.6	—	9.9
11	95	199	85	32	411	187	369	169	63	788	2.0	1.9	2.0	2.0	1.9
12	469	1092	1172	2	2735	1882	3274	2914	4	8074	4.0	3.0	2.5	2.0	3.0
13	101	145	79	—	325	197	204	114	—	516	2.0	1.4	1.4	—	1.6
14	317	262	5	—	584	1288	886	25	—	2200	4.1	3.4	5.0	—	3.8
15	118	182	5	—	305	244	256	10	—	490	2.1	1.4	2.0	—	1.7
16	31	86	15	—	132	62	199	30	—	291	2.0	2.3	2.0	—	2.2
17	24	86	5	—	115	38	109	45	—	192	1.6	1.3	2.0	—	1.7
18	39	99	42	—	177	58	124	42	—	225	1.5	1.3	1.0	—	1.1
19	37	106	—	—	143	137	242	—	—	378	3.7	2.3	—	—	2.7
20	336	472	164	77	1049	437	646	206	78	1367	1.3	1.4	1.3	1.0	1.3
21	58	80	57	1	196	135	180	139	2	456	2.3	2.3	2.4	2.0	2.3
22	522	1337	1481	3	3343	1456	3030	3320	8	7815	2.8	2.3	2.2	2.7	2.3
23	5	22	—	—	27	13	137	—	—	151	2.6	6.2	—	—	5.6
24	17	—	—	—	17	270	—	—	—	270	15.9	—	—	—	15.9
25	131	109	32	2	274	843	787	223	10	1864	6.4	7.2	7.0	—	6.8
26	191	603	463	1	1086	408	1213	956	3	2581	2.1	2.0	2.1	3.0	2.4
27	38	144	154	—	336	71	280	293	—	644	2.1	1.9	1.9	—	1.9
28	292	127	—	—	418	3237	1081	—	—	4318	11.1	8.5	—	—	10.3
29~	106	47	—	—	153	1179	394	—	—	1573	11.1	8.6	—	—	10.3
32	4	—	—	—	4	6	—	—	—	6	1.5	—	—	—	1.5
Total (×10 ³)	9.4	17.5	15.0	0.7	42.9	38.1	63.4	45.9	0.9	148.3	3.9	3.6	3.1	1.2	3.45

Table 9 Fraction of exposures and fluoroscopic examinations by type of examination

examination Type of	Exposure		Fluoroscopy	
	Male (%)	Female (%)	Male (%)	Female (%)
1	3.7	3.7	—	—
2	2.9	3.2	0.2	0.2
5	15.5	14.6	2.9	2.5
6	0.4	0.5	2.0	2.6
7	45.9	44.5	79.3	76.3
8	2.5	3.5	7.2	8.8
9	2.2	2.4	1.0	0.4
10	2.0	3.4	3.9	5.6
12	4.8	5.4	0.4	0.4
14	1.9	1.4	1.2	0.4
22	4.4	5.3	0.3	0.5
25	2.0	1.3	—	—
26	2.3	1.7	0.4	—
28	3.5	2.9	—	—
29—31	1.1	1.1	—	—
others	4.9	5.1	1.2	2.7
	100	100	100	100

ている。

透視では胃部造影が77%と圧倒的に多く、胆のう造影の8%、大腸造影の5%、食道の3%がこれについている。しかし、胸部の透視は3%以下と少なかった。

(2) 年齢群別の撮影回数

Table 3 および 4 の年齢群別の撮影回数をその年齢群の人口で除し、年齢群別に国民 1 人あたりの撮影回数を求めた。その結果を Fig. 1 に示すが 1 人あたりの撮影回数は年齢と共に、ほぼ直線的に増加している。この回数を性別にみると、男性の場合は女性に比べて多く 70 歳以上では 1.5 倍になっている。女性の 70 歳以上の値は男性のほぼ 50 歳の値に相当しているが、女性の平均寿命が男性に比べて 5 歳長いので、70 歳以上の人口が多いことも原因と考えられる。しかし、1.5 倍の違いは単に余命の違いだけでは説明できず、男性の件数が多いことにも原因している。

(3) 施設群別、診断部位別の撮影 1 件あたりの撮影回数

Table 7 および 8 に示す如く、撮影件数と回数

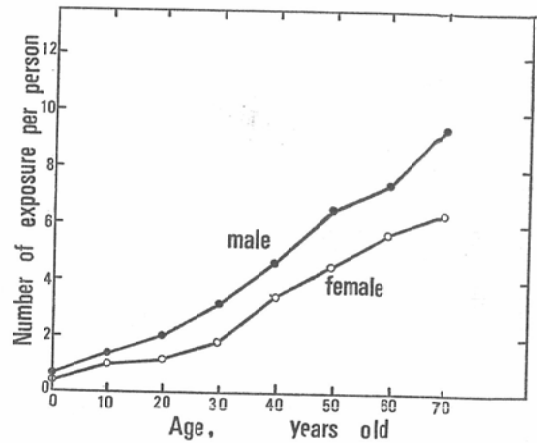


Fig. 1 Number of exposures per person by age group. The number was derived by dividing the annual number of exposures by the population.

はいずれも B グループが最も多く、つづいて A、C 群の順であった。しかし、撮影 1 件あたりの回数は部位によって多少の差はあるが、ほとんどの部位で、A 群が最大で、以後 B、C、D の順であった。しかし、すべての部位についての平均値は A、B 間にほとんど差が認められなかった。これは B 群では 1 件あたりの撮影回数の多い胃部造影が件数では全体の 16% であるのに回数では全体の 51% を占めており、全体の平均値を押し上げたことによる。

1 件あたりの撮影回数の最も多いのは心臓血管造影であるが、件数が少ないことからこれを除外すれば、胃部造影が最も多く、しかも件数が多い。我が国の医療被曝では依然として胃部 X 線診断が最大の問題であることに変わりはないが、1974 年の調査⁴⁾では 1 件あたり約 7 回であったのが、今回は 10 回を超え、大きな病院では平均 13 回も撮影している点は注目すべきである。

(4) 一施設あたりの件数と回数

Table 7 および 8 の撮影件数と回数を Table 2 の施設数で除し、一施設あたりの撮影件数と回数を求めると Table 10 の如くなる。A 群では 1 施設で年間約 3.0 万件、11.2 万回の撮影、すなわち 1 週間に約 600 件、2,240 枚の撮影を行っていることになる。B 群では週 11 件で 45 回、C 群では週

Table 10 Number of examination and exposure per facility per year by group.

Group	A (300 over)	B (20-299)	C (19 under)
Examination	29,880	5,680	780
Exposure	112,040	21,350	2,340

1.5件で5回程度の撮影をしていることになる。

(5) 過去の調査との比較^{2)~4)}

今回の調査で得た年間の撮影件数、撮影回数および透視件数を、A~D群について、前回までの調査結果と比較してみると Table 11 の如くなる。ただし、D群はこれまでの分類と異なるので直接比較することはできない。

撮影回数は5年前に比べて60%の増加であったが、10年前と比較して2倍弱になった。20年前の値は施設群別には表わせないが、合計で比べれば今回の値は20年間に約9倍も増加したことになる。倍率だけをみれば最近の10年間の増加分はそれ以前の10年間に比して小さいように見えるが、絶対数では最近の10年間で1.5億回、それ以前の10年間で1.4億回と年あたりの増加分はほぼ同じと考えられる。

撮影件数は5年前に比較して30%の増加で、撮影回数の60%増に比較して小さい。これは1件あたりの撮影回数が増えていることによるもので、診断技術の向上に起因する回数の増加であれ

Table 11 Number of diagnostic X-ray examination (in million) by sex and group of Hospital and Clinics.

		Examination			Exposure				Fluoroscopy			
		1979	1974	(1969)	1979	1974	1969	(1959)	1979	1974	(1969)	(1959)
Male	A	12.2	8.1		50.8	29.3	21.2		1.8	1.6		
	B	21.1	14.7		84.2	43.8	41.9		4.0	3.2		
	C	19.2	15.4		58.4	42.0	48.6		3.8	3.1		
	D	0.9	1.1		1.1	2.1	1.3		0.1	0.1		
	Subtotal	53.4	39.5		194.5	117.3	113.0		9.7	8.0		
Female	A	9.4	6.6		38.1	21.4	14.3		1.3	1.1		
	B	17.5	9.6		63.4	26.7	28.3		3.3	1.7		
	C	15.0	15.8		45.9	36.4	22.0		3.3	3.5		
	D	0.7	2.0		0.9	2.0	1.0		0.1	0.1		
	Subtotal	42.9	33.4		148.3	86.6	65.7		8.0	6.4		
Total		96.3	72.9	(64)	342.8	203.9	178.7	(37)	17.7	14.4	(14)	(4.7)

Table 12 Number of examinations and exposures for pregnant women.

Type of examinations	More than 7 months pregnant		7 months pregnant or less		Total	
	examination	exposure	examination	exposure	examination	exposure
Chest	30,390	30,390	73,480	73,480	103,870	103,870
Abdomen	30,430	35,210	—	—	30,430	35,210
Pelvis	32,350	59,720	—	—	32,350	59,720
Pelvimetry	78,840	101,250	—	—	78,840	101,250
Obstetric	165,940	204,110	—	—	165,940	204,110
	337,950	430,680	73,480	73,480	411,430	504,160

ば、やむを得ないと思われるが、今後十分検討すべき問題と考えられる。

部位別の撮影件数と回数では、前回と同様に胃部造影が最も多く、全体に占める割合は前回の75%から77%とわずかに増加している。

6) 妊婦の撮影

妊娠初期から中期のX線撮影は胸部だけで、件数および回数とも約7.4万件(回)であった。Table 12に示すように妊婦に対するX線診断は骨盤計測および産科的腹部診断が24.5万件、30.5万回で前回⁴⁾の20万件、29万回に比べて多少の増加はあるが、胸部撮影が1/3に減少したため全体では41万件、50万回で前回の69万件、81万回に比べて約3/5に減少した。しかし、最近では超音波など代替技術が普及しているので、X線撮影による妊娠時の検査を出来るだけ超音波検査などに委ねるべきである。

7) CTの件数と回数

頭部CTは男性で67万件、678万回撮影、女性で43万件、404万回の撮影であり、平均1件あたり約10枚の撮影となっている。全身用CTでは男性で22万件、218万回、女性で15万件、147万回の撮影であり、1件あたり平均10枚の撮影であった。いずれもA群とB群の病院だけであった。

5. 結 論

前回の1974年に引き続き、1979年に4回目の全国調査を行い、診断用X線の撮影回数、撮影および透視件数について次のような結果を得た。

(1) 1979年における年間の撮影回数、撮影および透視件数は34,280万回、9,630万件および1,770万件であり、いずれも男性が全体の約55%を占め、女性より約10%多かった。

(2) 1974年に比較して、1979年のデータは、撮影回数で60%、撮影件数で約30%の増加を示した。撮影1件あたり回数は5年間に有意な増加が認められ、特に胃部造影では1件あたり7回の撮影であったものが、1979年には11回となっている。

(3) 年齢が高くなるほど国民1人あたりの平均の回数および件数は増加し、男性の場合35歳で

平均して年1回はX線診断を受け、撮影のため4回の被曝を受けている。この値は55歳ではほぼ2倍となり、70歳をすぎれば2.5倍となる。女性は男性に比べて約30%少ない。

(4) 妊婦の撮影は依然として多く、胎児が直接線に被曝すると思われる撮影は、年間31万件、40万回も行われている。

(5) 1974年の調査ではみられなかったCT診断が大きな病院だけで年間145万件、1,440万回行われていた。CTについて今後の動向が注目される。

本稿を終るに当たり、調査に心よく御協力下さった日本医師会武見会長をはじめ、会員の諸先生および日本医学放射線学会・日本放射線技師会の関係各位に深甚の謝意を表します。又電子計算機の入力データなど資料整理に御協力いただいた武田栄子、都竹佐代子および坂本純子女史に深く感謝します。

参考文献

- 1) 宮川 正, 江藤秀雄, 柄川 順, 橋詰 雅: エックス線診療による生殖腺の被曝線量の統計についての考え方. 日本医放会誌, 17: 64—69, 1957
- 2) Research Group on the genetically significant dose by the medical use of x-ray in Japan (Ed. T. Miyakawa): The genetically significant dose by the x-ray diagnostic examinations in Japan. Nipp. Act. Radiol., 21: 1—52, 1961
- 3) Hashizume, T., Kato, Y., Maruyama, T., Kumamoto, Y., Shiragai, A. and Nishimura, A.: Genetically significant dose from diagnostic medical x-ray examinations in Japan. 1969, Health Phys., 23: 827—843, 1972
- 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)第一報. 日本医放会誌, 36: 47—55, 1976
- 5) United Nations: Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (United Nations, New York), A/3838, 61—97, 1958
- 6) United Nations: Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (United Nations, New York), A/5216, 375—413, 1962
- 7) United Nations: Ionizing Radiation Levels

- and Effects, (United Nations, New York)
Vol I, 133—172, 1972
- 8) United Nations: Sources and Effects of
Ionizing Radiations (United Nations New
York) 301—360, 1977
- 9) 厚生省医務局総務課編：病院要覧，1979年版，
（医学書院，東京），1979
- 10) 全国保健所長会：全国保健所長会 会員名簿，
1979
-