

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY
A B C C - 予研成人健康調査

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY IN COMMUNITY HOSPITALS
AND CLINICS, SURVEY OF SUBJECTS, FEBRUARY 1964 - JANUARY 1965
HIROSHIMA - NAGASAKI

広島・長崎の病医院における医療用X線照射
対象者の調査 1964年2月 - 1965年1月

SHOZO SAWADA, Ph.D.	沢田昭三
TOSHIRO WAKABAYASHI, M.D.	若林俊郎
KENJI TAKESHITA, Ph.D.	竹下健児
WALTER J. RUSSELL, M.D.	
HARUMA YOSHINAGA, Ph.D.	吉永春馬
YU IHNO, M.D.	飯野 裕



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

国立予防衛生研究所 - 原爆傷害調査委員会

JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

TECHNICAL REPORT SERIES

業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory councils, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日本人および米人専門職員、顧問、評議会、政府ならびに民間の関係諸団体の要求に応じるための日英両語による記録である。業績報告書集は決して通例の誌上発表に代るものではない。

Approved 承認 27 October 1967

Research Project 研究課題 8-64

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY

A B C C - 予研成人健康調査

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY IN COMMUNITY HOSPITALS
AND CLINICS, SURVEY OF SUBJECTS, FEBRUARY 1964-JANUARY 1965

HIROSHIMA - NAGASAKI

広島・長崎の病医院における医療用 X 線照射
対象者の調査 1964 年 2 月 - 1965 年 1 月

SHOZO SAWADA, Ph.D.^{1*} 沢田昭三
 TOSHIRO WAKABAYASHI, M.D.² 若林俊郎
 KENJI TAKESHITA, Ph.D.^{1**} 竹下健児
 WALTER J RUSSELL, M.D.¹
 HARUMA YOSHINAGA, Ph.D.^{1†} 吉永春馬
 YU IHNO, M.D.^{1‡} 飯野 裕

Departments of Radiology¹ and Statistics²放射線部¹ および統計部²ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of
 U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL
 and
 JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE
 with funds provided by
 U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION
 JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH
 U.S.A. PUBLIC HEALTH SERVICE

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会

広島および長崎

米 国 学 士 院 - 学 術 会 議 と 厚 生 省 国 立 予 防 衛 生 研 究 所
との日米共同調査研究機関

米 国 原 子 力 委 員 会, 厚 生 省 国 立 予 防 衛 生 研 究 所 お よ び 米 国 公 衆 衛 生 局 の 研 究 費 に よ る

*Research Institute for Nuclear Medicine & Biology, Hiroshima University; Visiting Research Associate, ABCC
 広島大学原爆放射能医学研究所, ABCC 客員研究員

**Research Institute for Nuclear Medicine & Biology, Hiroshima University; Advisor to ABCC
 広島大学原爆放射能医学研究所, ABCC 顧問

†Faculty of Medicine, Kyushu University; Consultant to ABCC
 九州大学医学部, ABCC 顧問

‡Faculty of Medicine, University of Tokyo; Visiting Research Associate, ABCC
 東京大学医学部, ABCC 客員研究員

ACKNOWLEDGMENT

感謝のことば

The assistance of Dr. Toranosuke Ishimaru, Department of Statistics, with the planning of this study and the criticisms and suggestions of Dr. Gilbert W. Beebe, Chief, Department of Statistics, concerning analysis of results, are sincerely appreciated.

この調査の企画にあたって援助をいただいた統計部石丸寅之助博士および解析結果について批評と提案をいただいた統計部長 Gilbert W. Beebe 博士に感謝の意を表する。

CONTENTS

目 次

Background 背 景	1
Method 方 法	2
Results 結 果	3
Discussion 考 察	8
Summary 要 約	19
References 参考文献	19

Table 1. Number of subjects	
表 対象者数	5
2. Distribution of subjects and rate of exposure	
対象者分布および照射率	10
3. Distribution of subjects by occasions of exposure	
照射の回数別対象者分布	10
4. Frequency of X-ray exposure by sex	
性別 X 線照射の頻度	11
5. Occasions and rate of X-ray exposure per 3 months	
3 か月間当たり X 線照射の回数および率	12
6. Reported X-ray exposure by body site	
照射部位別 X 線照射の頻度	13
7. Reported X-ray exposure by comparison group	
比較群別 X 線照射の頻度	14
8. Rate of X-ray exposure	
X 線照射率	16
9. Reported radiation therapy	
放射線治療	16
10. Distribution of subjects reporting radiation therapy by time from therapy to interview	
放射線治療を受けたと報告した者の分布: 治療から面接までの期間別	16
11. Distribution of subjects reporting radiation therapy by body site	
放射線治療を受けたと報告した者の分布: 部位別	17
12. Occasions of occupational exposure	
職業上の被曝の回数	18

Figure 1. Form Rad 1163, Radiation exposure history	
図 書式 Rad 1163, 医療用放射線被曝歴	4
2. Distribution of subjects	
対象者の分布	6
3. Rate of X-ray exposure	
X 線照射率	6
4. Seasonal distribution of occasions of exposure	
照射回数の季節的分布	9

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY IN COMMUNITY HOSPITALS AND
CLINICS, SURVEY OF SUBJECTS, FEBRUARY 1964-JANUARY 1965

HIROSHIMA - NAGASAKI

広島・長崎の病医院における医療用X線照射
対象者の調査 1964年2月 - 1965年1月

BACKGROUND

In assessing the contribution of medical X-ray to the exposure of the populations of Hiroshima and Nagasaki to ionizing radiation, the ABCC Departments of Radiology and Statistics, in cooperation with the Research Institute for Nuclear Medicine and Biology, Hiroshima University, are conducting a continuing program of epidemiological and dosimetry studies. Three basic procedures have been used:

Interrogation of participants regularly examined at ABCC in the ABCC-JNIH Adult Health Study^{1,2} and the In Utero Study³ concerning the time and location of their exposure to medical X-ray in community hospitals and clinics in Hiroshima and Nagasaki;

Follow-up interrogation of personnel in the community hospitals and clinics to determine technical factors used in the exposures reported in step 1;

Dosimetry in which the exposures elucidated in steps 1 and 2 were reproduced using phantoms and dosimetry apparatus.

Such a series of studies in three steps was begun in 1962 and completed in 1964.⁴⁻⁶ Posteroanterior (PA) chest examinations were most frequently reported, but relatively little information was obtained about other examinations, especially in Nagasaki. Gonadal and bone marrow doses by radiography were calculated for all cases, but only PA chest examinations were numerous enough to provide sufficient data for reliable dose ranges. After the method of Epp et al,⁷ graphs were made for estimating PA chest examination doses for parameters of technical factors used. The present study was then planned to obtain specific information on exposure to medical X-ray and on the details of equipment and other technical parameters from which actual dose estimates might eventually be made. Additional objectives included

背景

広島・長崎市の人口集団が受ける電離放射線のうちに医療用X線が占める割合を評価するため、ABCC放射線部および統計部は、広島大学原爆放射能医学研究所との協力のもとに、線量測定と並行して疫学的調査を継続的に実施している。これには次の3つの基本的方法を用いてきた。

ABCC - 予研成人健康調査^{1,2} およびPE - 86胎内被爆者調査³ のもとで、ABCCにおいて定期的に診察を受けている対象者に対し、広島・長崎の市内病医院で受けた医療用X線照射の時期および場所について質問する。

第1段階で報告された照射にどのような技術的条件が適用されたかを調べるため、関係病医院の職員に質問する。

ファントムおよび線量測定器を用いて第1および第2段階で判明した照射状態を再現し、線量推定を行なう。

三つの段階からなる一連の調査が1962年に開始され1964年に完了した。⁴⁻⁶ それによれば背腹方向胸部X線検査の報告が最も多かったが、その他の検査については入手された資料が比較的少なく、特に長崎において少なかった。直接撮影による生殖腺および骨髄線量はすべての例について算定したが、背腹方向胸部X線検査だけは例数がじゅうぶんにあったので、信頼できる線量範囲を求めることができた。Eppら⁷の方法に従い各種の技術的条件のもとに行なわれる背腹方向胸部X線検査の線量が推定できるようなグラフを作った。したがって、今回の調査は実際の線量が推定できるように医療用X線照射、装置やその他の技術的条件の詳細に関する具体的資料を入手するために企画した

procurement of data for fluoroscopy and photofluorography to show trends of their use in the two cities. It was also designed to show whether atomic bomb survivors receive more medical X-ray than other residents of Hiroshima and Nagasaki, and to provide better knowledge of occupational exposure to ionizing radiation among the Adult Health Study subjects. In earlier studies, reports of radiation therapy were relatively few, particularly in Nagasaki.⁴ To establish trends of exposure and identify institutions where radiation therapy was administered, for later dose estimates, subjects were also interrogated about such past exposure.

METHOD

In the ABCC Department of Radiology, Hiroshima and Nagasaki, all Adult Health Study^{1,2} and In Utero Study subjects³ examined between 1 February 1964 - 31 January 1965 were interviewed by one principal and one alternate interrogator in each city concerning all diagnostic X-ray examinations received within 3-months prior to interrogation. A 3-month recall period was used for diagnostic exposure because subjects cannot generally remember such experiences for longer periods.⁸ Subjects were asked to recall which of four body areas were exposed during these examinations.

They were also queried concerning radiation therapy at any time in the past; no time limit for recall was used because these procedures presumably can be more easily recalled than diagnostic ones, the procedure itself or the condition for which it is administered being of greater significance. They were also asked to recall occupational exposure to ionizing radiation at any time in the past. The survey was begun at the same time in both cities, using the same interrogation form (Figure 1). One of us (SS) instructed all of the interrogators. The interrogators were not exchanged between the two cities.

"Occasion" as used here indicates one examination by radiography, fluoroscopy with or without radiography, or photofluorography. It also indicates a treatment or course of treatments by radiation therapy, and a period or periods of occupational exposure to ionizing radiation. Photofluorography (indirect radiography) consists of photographing an image on a fluoroscopic screen; in radiography, the image is recorded directly on film.

To analyze diagnostic X-ray exposure by sex, age, and procedure, an exposure rate was defined for the 3-month period as:

ものである。さらに、透視検査および間接撮影検査に関する資料を入手して、両市におけるそれらの使用傾向を明らかにすることも目的に含めた。本調査はまた原爆被爆者が広島・長崎における他の住民よりも医療用X線線量をより多く受けるか否かを明らかにし、また成人健康調査対象者が職業上受ける電離放射線についてより多くの知見を得るためにも計画されたものである。以前の調査によれば、治療用放射線を受けたと報告した例が比較的少なく、⁴ 特に長崎においてそうであった。放射線治療による被曝の傾向を究明し、さらに今後の線量推定に資するため放射線治療を行なう機関を確認する目的で、対象者に過去に受けた放射線治療についても質問した。

方 法

広島・長崎のABCC放射線部では、1964年2月1日から1965年1月31日までの期間に診察を受けた成人健康調査^{1,2} および胎内被爆調査³ の対象者全員に対して正副質問担当者1名ずつが面接を行ない、面接前3か月以内に受けたすべての診断用X線検査について質問を行なった。対象者は一般に3か月以上前に受けた診断用X線検査を記憶することができないので、⁸ 診断用X線検査に関しては、面接前3か月以内に受けたものについて質問した。対象者には、これらの検査で身体の一部中、どの部分に照射を受けたかを尋ねた。

対象者にはまた、時期を定めず過去に受けた放射線治療についても質問を行なった。放射線治療はおそらく診断用X線検査の場合よりも容易に記憶され、また、その治療そのもの、あるいはその治療を受けた理由がたいせつであるので、治療を受けた時期を定めず質問した。また時期を定めず過去に受けた職業上の放射線被曝についても尋ねた。この調査は、両市で同じ書式を用いて同時に開始された。著者の1人(沢田)が質問者全員の指導に当たった。両市間で質問者の交換は行なわなかった。この調査に用いた質問書式を図1に示す。

ここでいう「照射回数」は、直接撮影、透視(直接撮影を伴うもの、または伴わないもの)、または間接撮影法による1回の検査をいう。「照射回数」はさらに放射線療法による1回または1クルールの治療および職業上電離放射線を受けた一期間または断続期間をも示す。間接X線撮影では、蛍光板の像を写真撮影するが、直接撮影法では、その像が直接X線フィルムに記録される。

診断用X線照射を、性、年齢、および方法別に解析するために、3か月間の照射率を次のように定義した。

$$\text{Exposure rate} = \frac{\text{Number of "occasions" of exposure in 3 months 3か月間の「照射回数」}}{\text{Number of subjects 対象者数}}$$

照射率

The calculation was made for each type of diagnostic X-ray and for all types combined.

RESULTS

In Hiroshima, 5293 subjects were interrogated and in Nagasaki, 2221. Distributions of subjects by sex, age, comparison group, and city are shown in Table 1 and Figure 2. The age and sex distributions shown reflect the basic sampling structure of the Adult Health Study and the In Utero Study.

Distributions of subjects by reported number of "occasions" of diagnostic medical X-ray exposure are shown in Table 2 by sex and city. Of the 5293 Hiroshima subjects and 2221 Nagasaki subjects interrogated, 3986 (75%) and 1996 (90%) respectively reported no exposure. By far the majority of those exposed in both cities reported only one "occasion" of exposure (Hiroshima 1159, Nagasaki 207). Accordingly, exposure rates were low, especially in Nagasaki. The rate for Nagasaki (0.11) was significantly lower than that of Hiroshima (0.28) for each sex and for both sexes combined. Rates for males were higher than for females in both cities.

The results of an earlier study in 1962,⁴ and during two periods of the present survey, are compared in Table 3 in the interests of comparability of technique and changes over time. Although the changes over time are significant, in the statistical sense, and in each city, the relative position of the two cities is the same in each period, and the results do seem fairly consistent.

Table 4 shows the number and rate of diagnostic X-ray exposure by type and by city. X-rays of each type were much less frequent in Nagasaki than in Hiroshima for both sexes ($P < .001$). Fluoroscopy was very infrequently reported in Nagasaki, only 23 exposures among the 2221 interrogations for the entire year 1964-65. Figure 3 is a graphic representation of the exposure rates in Table 4. The main difference by sex is the lower frequency of exposure of females to photofluorography.

Table 5 shows the number and rate of X-ray exposure by type of medical X-ray, age, sex, and city, for a recall period of 3 months. In Hiroshima, an increased frequency of photofluorography was seen in those 18-19 years of age.

この計算は、診断用X線検査の種類別にも、さらに各種類の合計についても行なった。

結 果

広島5293人、長崎2221人について質問調査を行なった。対象者の性、年齢、原爆被爆比較群、および都市別の分布は、表1および図2に示した。ここに示した年齢別および性別分布は、成人健康調査および胎内被爆者調査の基礎的標本構成を反映するものである。

表2では、対象者により報告された診断用X線照射回数別分布を、性および都市別に示した。質問を受けた広島5293人、長崎2221人の対象者中、それぞれ3986人(75%)および1996人(90%)は照射を受けなかったと回答した。照射を受けたもののうち、大部分のものは1回だけ受けたと報告した。すなわち、広島で1159例、長崎207例であった。したがって照射率は低く、低さは特に長崎で顕著であった。その率は、男女別でも男女合計の場合でも、長崎(0.11)は広島(0.28)より有意に低かった。また、両市とも、男子の率が女子の率よりも高かった。

表3では、1962年⁴における前回の調査結果と、本調査の2つの期間における結果を、技術の差および調査期間中における変化をみるため対比して示した。経年的変化は統計的にも両市ともに有意であるが、両市の相対値は各期間ごとに同様であり、結果はかなり一貫しているように思われる。

表4には、診断用X線照射の回数および率を、種類別、都市別に示した。各種のX線検査は、男女とも長崎の方が広島よりもはるかに少なかった($P < .001$)。長崎で報告された透視の回数は非常に少なく、1964-65年の全期間に質問に応じた2221例中、透視はわずかに23件であった。図3は、表4に示した照射率をグラフで表わしたものである。性別のおもな差異は、女子が受けた間接撮影の回数が男子より少なかったことである。

表5は、過去3か月間におけるX線照射の回数および率を、医療用X線の種類、年齢、性および都市別に示したものである。広島では、18-19歳の者に間接撮影を受け

FIGURE 1

Atomic Bomb Casualty Commission																
RADIATION EXPOSURE HISTORY 医療用放射線被爆歴																
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> Place of Examination 診療場所 <input type="checkbox"/> Hiroshima 広島 <input type="checkbox"/> Nagasaki 長崎 </div> <div style="text-align: right; width: 65%;"> Family Name 姓 _____ Given Name 名 _____ MF # _____ <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 20px; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> ME-200 <input type="checkbox"/> PE-86 <input type="checkbox"/> Other その他 </div> </div> </div>																
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <div>Radiography A Skull B Chest C Abdomen D Extremity</div> <div>• Fluoroscopy 1 Chest 2 GI, Small bowel 3 BE 4 Other</div> <div>Photofluorography B Chest C Abdomen</div> </div>																
Date and Recorder 日付及び記録者名	Diagnostic X-ray within 3 months 今から過去3か月以内にX線診断を受けた経歴				Radiation therapy anytime 過去に放射線治療を受けた経歴				Occupation radiation anytime 過去に放射線関係の仕事に従事した経歴							
	Year	Mo.	Day	Check	Year	Mo.	Day	Check	Year	Mo.	Day	Check				
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			
Date Initial	Radiography <input type="checkbox"/> Dental • Fluoroscopy Photofluoro.				Address Clinic, Hospital, Mobile unit				Address Hospital, Clinic				Address Factory, Hospital, Clinic			

RADIATION EXPOSURE HISTORY
医療用放射線被爆歴

RAD 1163

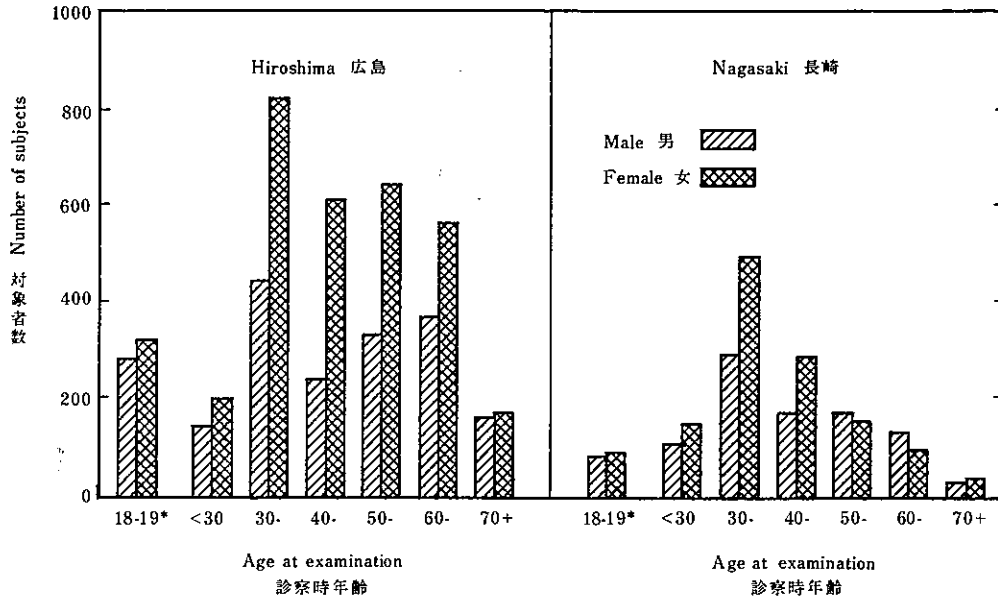
TABLE 1 NUMBER OF SUBJECTS BY SEX, AGE, COMPARISON GROUP, AND CITY
表1 対象者数：性・年齢・比較群・都市別

Comparison group* 比較群	Age at examination 検診時年齢																	
	Hiroshima 広島									Nagasaki 長崎								
	18-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Total 計	18-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Total 計
ABCC-JNIH Adult Health Study 成人健康調査																		
Total group 男女合計	1	6	78	360	201	244	237	74	4 1204	2	59	205	114	85	68	11	0	544
	2	3	88	298	226	240	218	80	8 1161	4	59	231	107	82	50	19	0	552
	3	5	89	302	207	236	242	84	7 1172	1	78	189	84	82	64	12	1	511
	4	2	80	300	222	235	238	69	5 1151	3	53	161	88	78	50	15	1	449
Total 計	16	335	1260	856	955	935	935	307	24 4688	10	249	786	393	327	232	57	2	2056
Male group 男	1	2	34	119	61	88	82	43	2 431	0	26	77	41	45	41	6	0	236
	2	1	36	107	60	80	93	37	1 415	3	27	87	30	37	32	8	0	224
	3	4	31	116	56	87	102	43	3 442	1	36	70	18	49	32	6	0	212
	4	1	35	100	64	74	94	31	0 399	1	15	59	32	45	31	6	0	189
Total 計	8	136	442	241	329	371	371	154	6 1687	5	104	293	121	176	136	26	0	861
Female group 女	1	4	44	241	140	156	155	31	2 773	2	33	128	73	40	27	5	0	308
	2	2	52	191	166	160	125	43	7 746	1	32	144	77	45	18	11	0	328
	3	1	58	186	151	149	140	41	4 730	0	42	119	66	33	32	6	1	299
	4	1	45	200	158	161	144	38	5 752	2	38	102	56	33	19	9	1	260
Total 計	8	199	818	615	626	564	564	153	18 3001	5	145	493	272	151	96	31	2	1195
In Utero Study Age 18-19																		
胎内被爆者調査	Group A 比較群B	Total 212 計 211				Male 101 男 94		Female 111 女 117		Total 46 計 70				Male 23 男 35		Female 23 女 35		
	C	182				88		94		49				23		26		
	Total	605				283		322		165				81		84		
Grand total 総計		5293				1970		3323		2221				942		1279		

*Adult Health Study-Group 1, 0-1999m reported acute radiation symptoms; 2, 0-1999m reported no symptoms; 3, 3000-3999m in Nagasaki & 3000-3499m in Hiroshima; 4, 10000+m or Not-in-City.
成人健康調査-比較群 1, 爆心地から 0 - 1999m において急性放射線症状を呈した者; 2, 0 - 1999m において急性放射線症状を呈しなかった者; 3, 長崎では 3000 - 3999m, 広島では 3000 - 3499m にいた者; 4, 10000+m, または市内にいない者。
胎内被爆者調査比較群 A, 爆心地から 0 - 1999m にいた者; B, 2500m 以遠にいた者; C, 市内にいた者。

FIGURE 2 DISTRIBUTION OF SUBJECTS BY AGE, SEX, AND CITY

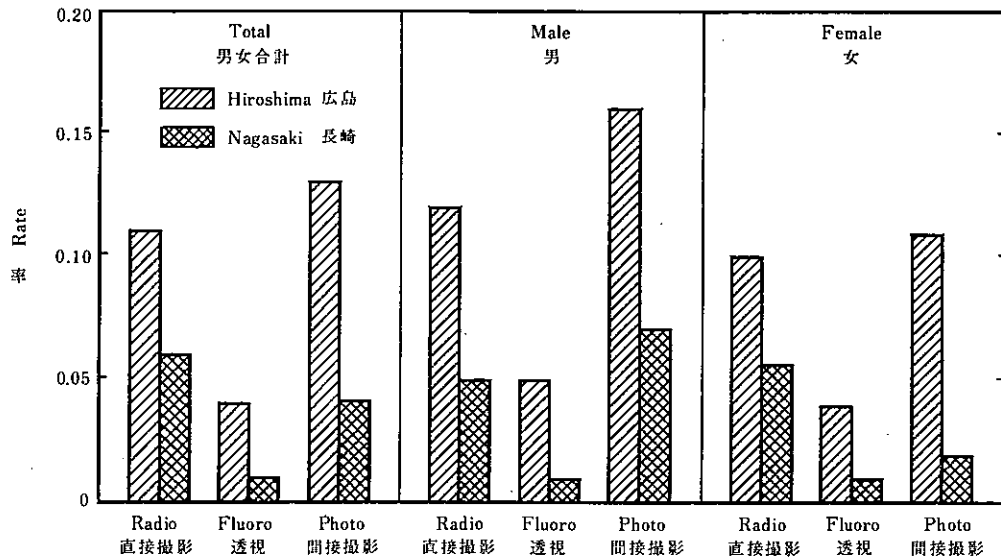
図2 対象者の分布：年齢・性・都市別



*PE-86

FIGURE 3 RATE OF X-RAY EXPOSURE BY TYPE OF X-RAY, SEX, AND CITY

図3 X線照射率：X線検査の種類・性・都市別



$$\text{Rate} = \frac{\text{Number of occasions of X-ray exposure in 3 months}}{\text{Number of subjects}}$$

3か月間におけるX線照射の回数
対象者数

Subjects of 50 to 59 years in both cities reported the highest rates for all types of exposure.

Reported exposures by body site and by city are shown in Table 6. Among radiographic examinations those of the chest were by far the most frequent in both cities. Fluoroscopy was most often used in gastrointestinal examinations in Hiroshima and was the only type of fluoroscopic examination reported in Nagasaki. There is no evidence that this was an artefact of survey technique. This suggests a basic difference in the medical practice of the two cities, and thus a lower medical X-ray dose to Adult Health Study subjects in Nagasaki than in Hiroshima. In Hiroshima, 12 barium enema examinations and 8 chest fluoroscopies were also reported. Photofluorography was reported in both cities only for chest examinations.

Table 7 shows the distribution of Adult Health Study subjects reporting medical X-ray exposure by type of medical X-ray, comparison group, and city. The primary concern is the comparability of Comparison Groups 1-3, since these groups carry the major burden of investigating the effect of radiation on survivors. But we are also interested in the comparability of the survivors (Groups 1-3) and those who were not in the city ATB (Group 4). Accordingly, three significance tests were performed: a general test of the homogeneity of all four groups; a test of (1-3) vs 4; and a test of 1 vs 2 vs 3. In Nagasaki none of these tests revealed significant variation. In Hiroshima, significant differences are seen among all four comparison groups, and between the survivors (1-3) and those not-in-city ATB, but the three groups of survivors do not differ significantly and do seem reasonably homogeneous. The only suggestion of variation among groups 1-3 is in the test on photofluorography where Group 1 has the lowest frequency. The deviation of Hiroshima comparison group 4 rests largely on its lesser frequency of photofluorography ($P < .05$), and also on its lower and statistically significant frequency of radiography ($P < .05$). The differences are most marked at ages 40 and above, and especially for exposure to photofluorography. If this analysis is repeated on the basis of the rate of exposure to medical X-ray essentially, the same conclusions follow.

No definite seasonal variation in either city was detected for radiography and fluoroscopy (Table 8 and Figure 4). Photofluorography was less frequently reported in Hiroshima in the first 4 months of the year.

た例が多かった。全種類の照射について最も高い報告率を示したものは、両市とも50-59歳の者であった。

照射の部位別および都市別分布は表6に示した。直接撮影のうちでは、胸部撮影が両市とも最も多かった。透視が広島で胃腸管検査に最も多く用いられ、長崎ではこれ以外の透視検査を報告したものはない。これが調査方法のためにもたらされた人為的なものであったという証拠はない。このことは両市の診療のあり方に基本的な差があることを示唆しており、したがって、長崎の成人健康調査対象者の医療用X線被曝線量は広島のものよりも低いのである。広島ではまた、バリウム注腸X線検査12例、胸部透視検査8例も報告された。間接撮影が行なわれたのは両市とも胸部検査の場合のみであった。

表7は、医療用X線照射を報告した成人健康調査対象の医療用X線検査の種類、比較群および都市別分布を示す。比較群1-3は、被爆生存者に対する放射線の影響を調べるうえに主役を果たすので、これら被爆生存者各群が均一であるか否かに重大な関心を向けた。また、被爆者(第1群-第3群)と原爆時市内にいなかった者(第4群)との均一性にも関心を向けた。そこで、次のような3つの有意検定を行なった。(1)全4群の均一性に関する全般的な検定、(2)第1群-3群対第4群の均一性検定、(3)第1群対第2群対第3群の均一性検定。長崎では、これらの検定のうち、有意差を示したものはなかった。広島では、4つの全比較群間、ならびに被爆群(第1群-第3群)と原爆時市内にいなかった者との間に有意な差が認められたが、3つの被爆群間に有意な差はなく、かなり均一であるように思われる。第1群-第3群間の差を示唆する唯一のものは間接撮影について行なった検定にみられ、第1群ではその頻度が最低であった。広島の第4群における差は、主として間接撮影の頻度($P < .05$)が少くないことと、直接撮影の頻度($P < .05$)が低く統計的に有意であることによるものである。これらの差は、40歳以上の者、特に間接撮影検査を受けた場合に最も多く認められた。この解析が主として医療用X線の照射率に基づいてくり返される場合も同じような結論が得られる。

直接撮影および透視については、両市ともはっきりした季節的な変動は探知されなかった(表8および図4)。広島においては1年のうちの最初の4か月間に、間接撮影検査の報告件数が少なかった。

Radiation therapy exposure was reported by 150 subjects in Hiroshima, and only 2 in Nagasaki; no subject reported more than one such exposure (Table 9). One of us (SS) investigated the interrogation in each city without finding any variation in technique to which this difference could be attributed.

In Table 10 reports of radiation therapy are distributed by time from exposure to interrogation. Radiation therapy is presumably more easily recalled than diagnostic exposure because of its more dramatic nature and the significance of the condition for which it is administered. Most "occasions" were within 5 years of interrogation. With the lapse of time subjects may not recall therapeutic exposures so easily, but increasing age and deaths, some from malignant disease, could have been responsible for the fewer "occasions" with lapse of time. Those who reported exposure many years earlier may have been treated for more benign conditions.

Table 11 shows that of the total 150 "occasions" of radiation therapy reported by Hiroshima subjects, 102 (68%) were for ailments thought by the subject to have been benign. Of the remaining 48 (32%) of the exposures, only 15 (10%) were thought by the subjects to have been for malignant disease. Only two exposures to radiation therapy were reported by Nagasaki subjects, and in both cases for unknown diseases. Responses concerning exposure to radiation therapy will be evaluated in a future study of community hospital records.

Few "occasions" of occupational exposure were reported (Table 12). Members of the medical profession reported occupational exposure most frequently.

DISCUSSION

Subjects seen regularly in the Adult Health Study reported frequent "occasions" of diagnostic medical X-ray exposure in community hospitals and clinics between their routine visits to ABCC. In Hiroshima, approximately 25% of the subjects had received such exposure outside ABCC, compared to 10% in Nagasaki. This also suggests a marked difference in radiologic practice in the two cities. In Hiroshima there was an apparent increase in exposure to diagnostic procedures in the interval between surveys (1962-64), the cause of which is not known. In both cities, few individuals reported more than one exposure to medical X-ray for the 3-month recall period.

放射線治療を受けたと報告した者は、広島では150人であったが、長崎ではわずか2人であり、放射線治療を2回以上受けたと報告した者はなかった(表9)。著者の1人(沢田)は両市における質問の実態を調べたが、この差の原因となりうる調査上の相違は認められなかった。

表10では、放射線治療を受けたと報告したものの分布を、その治療から質問までの期間別に示した。放射線治療はその特別な性質と実施された状態の重大性とのゆえに、診断用X線検査よりもおそらく容易に思い出されるように思われる。「照射回数」が最も多く報告されたのは質問前5年以内のものであった。年がたつとともに放射線治療の経験をさほど容易には思い出さないかもしれないが、年齢や死亡(その若干は悪性疾患による)の増加のため、時間の経過につれて「照射回数」が少なくなってくることも考えられる。相当以前に放射線療法を受けたと報告した者は、良性疾患について治療を受けたものかもしれない。

表11が示すとおり、広島の対象者が報告した全部で150回の療法のうち、その68%(102件)は、良性疾患のために受けたものと対象者自身が考えている。残り32%(48件)のうち、悪性疾患のために放射線療法を受けたと思うと対象者が報告したのはわずか10%(15件)にすぎない。長崎の対象者が放射線治療を受けたと報告したのはわずか2例であり、いずれの場合もその疾患については不明であった。放射線治療に関する対象者の回答については、将来地元の病院記録を検討する際に評価を行なう予定である。

職業上被曝したという報告件数は少なかった(表12)。職業上被曝を最も多く報告しているのは医療職にあった者である。

考 察

成人健康調査の受診者の中には、ABCCでの各定例検診間に、地元の病医院で診断用X線検査を受けたことを報告した者が多かった。広島では、ABCC以外でその種の検査を受けていた者が対象者の約25%であるが、長崎では10%であった。このことはまた、両市の放射線診療のあり方が著しく相違することを示唆する。広島では、2回の調査の間に、すなわち、1962-64年の間に、診断用X線検査を受けた例が明らかに増加しているが、原因は不明である。両市とも、面接前3か月間に医療用X線検査を2回以上受けたと報告した者はわずかである。

FIGURE 4 SEASONAL DISTRIBUTION OF OCCASIONS OF MEDICAL
X-RAY EXPOSURE BY TYPE OF EXAMINATION AND CITY

図4 医療用X線照射回数の季節的分布：検査の種類・都市別

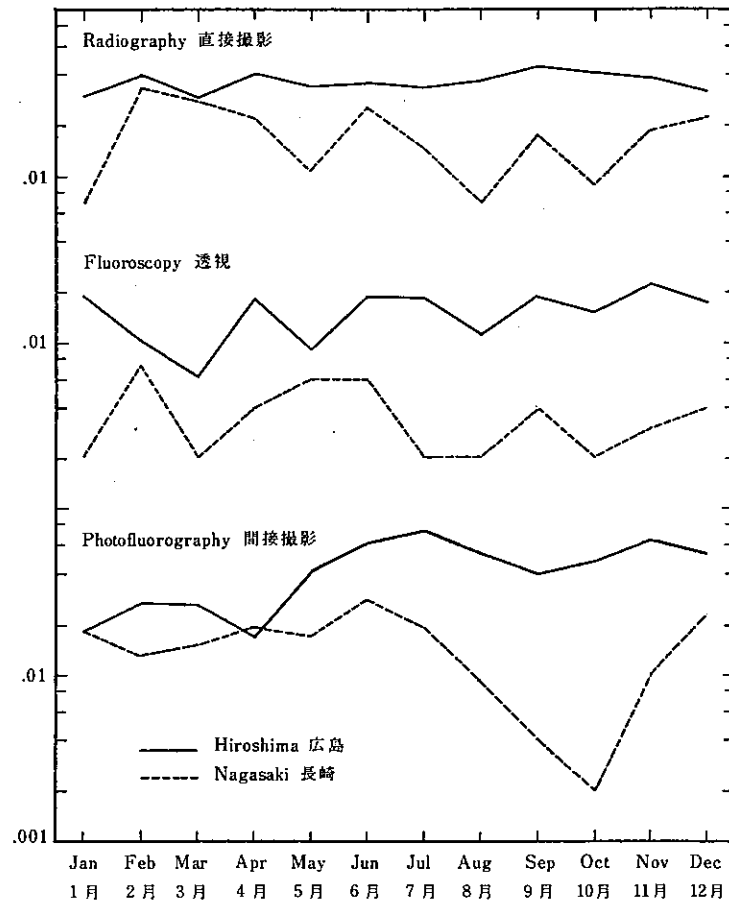


TABLE 2 DISTRIBUTION OF SUBJECTS AND RATE OF EXPOSURE BY REPORTED
NUMBER OF EXPOSURES TO MEDICAL X-RAY

表2 対象者分布および照射率：報告された医療用X線照射回数別，広島・長崎

Occasions 照射回数	Male 男	%	Female 女	%	Total 計	%
Hiroshima 広島						
0	1408	71.47	2578	77.58	3986	75.31
1	497	25.23	662	19.92	1159	21.90
2	48	2.44	69	2.08	117	2.21
3	10	0.51	10	0.30	20	0.38
4	5	} 0.35	4	} 0.12	9	} 0.20
5	1		0		1	
12	1		0		1	
Total 合計	1970	100.00	3323	100.00	5293	100.00
1 or more 1 件以上	562	28.5	745	22.4	1307	24.7
Total occasions 総照射回数	660		846		1506	
Exposure rate 照射率	0.34		0.25		0.28	
Nagasaki 長崎						
0	824	87.47	1172	91.63	1996	89.87
1	113	12.00	94	7.35	207	9.32
2	5	} 0.53	12	} 1.02	17	} 0.81
3	0		1		1	
Total 合計	942	100.00	1279	100.00	2221	100.00
1 or more 1 件以上	118	12.5	107	8.4	225	10.1
Total occasions 総照射回数	123		121		244	
Exposure rate 照射率	0.13		0.09		0.11	

TABLE 3 DISTRIBUTION OF SUBJECTS BY OCCASIONS OF EXPOSURE TO MEDICAL
X-RAY — COMPARISON OF SURVEY RESULTS

表3 医療用X線照射の回数別対象者分布：調査結果の比較

Occasions of exposure 照射回数	Aug-Nov 1962 1962年8月-11月		Feb-Jul 1964 1964年2月-7月		Aug 1964-Jan 1965 1964年8月-1965年1月	
	Hiroshima 広島	Nagasaki 長崎	Hiroshima 広島	Nagasaki 長崎	Hiroshima 広島	Nagasaki 長崎
0	1428	669	1963	811	2023	1185
1	272	90	444	125	715	82
2	24	5	47	9	70	8
3	11	1	8	1	12	0
4	3	0	5	0	4	0
5	0	0	1	0	0	0
12	0	0	0	0	1	0
Total 合計	1738	765	2468	946	2825	1275
One or more 1 回以上	310	96	505	135	802	90
%	17.8	12.1	20.5	14.3	28.4	7.1
Total occasions 総照射回数	365	103	587	146	919	98
Mean 平均	0.21	0.13	0.24	0.15	0.33	0.08

TABLE 4 FREQUENCY OF X-RAY EXPOSURE BY SEX, TYPE OF X-RAY, AND CITY

表 4 X線照射の頻度：性・X線検査の種類・都市別

Occasions of exposure 照射回数	Radiography 直接撮影	Fluoroscopy 透視	Photofluorography 間接撮影	Total 計
Hiroshima 広島				
Male 男	240	106	314	660
Rate 率	0.12	0.05	0.16	0.34
Female 女	341	136	369	846
Rate 率	0.10	0.04	0.11	0.25
Total 合計	581	242	683	1506
Rate 率	0.11	0.05	0.13	0.29
P (Male vs Female)	Sugg	NS	***	***
男対女				
Nagasaki 長崎				
Male 男	47	8	68	123
Rate 率	0.05	0.01	0.07	0.13
Female 女	76	15	30	121
Rate 率	0.06	0.01	0.02	0.09
Total 合計	123	23	98	244
Rate 率	0.06	0.01	0.04	0.11
P (Male vs Female)	NS	NS	***	**
男対女				
Results of Significance Tests Hiroshima vs Nagasaki				
広島対長崎の有意性検定の結果				
Male 男	***	***	***	***
Female 女	***	***	***	***
Total 合計	***	***	***	***

*** $P \leq .001$, ** $.001 < P \leq .01$, * $.01 < P \leq .05$, Sugg 示唆的 $.05 < P \leq .10$, NS 有意でない $P > .10$

TABLE 5 OCCASIONS AND RATE OF X-RAY EXPOSURE PER 3 MONTHS BY TYPE OF EXAMINATION, AGE, SEX, AND CITY

表 5 3 か月間当たりX線照射の回数および率：検査の種類・年齢・性・都市別

Age 年齢	Hiroshima 広島					Nagasaki 長崎										
	Radiography 直接撮影	Rate 率	Fluoroscopy 透視	Rate 率	Photofluo- rography 間接撮影	Rate 率	Total 計	Rate 率	Radiography 直接撮影	Rate 率	Fluoroscopy 透視	Rate 率	Photofluo- rography 間接撮影	Rate 率	Total 計	Rate 率
Male 男																
18-19	21	0.07	9	0.03	68	0.23	98	0.34	4	0.05	0	-	5	0.06	9	0.10
20-29	10	0.07	4	0.03	34	0.25	48	0.35	3	0.03	0	-	7	0.07	10	0.10
30-39	61	0.14	23	0.05	99	0.22	183	0.41	14	0.05	2	0.01	23	0.08	39	0.13
40-49	21	0.09	10	0.04	37	0.15	68	0.28	8	0.07	0	-	17	0.14	25	0.21
50-59	61	0.19	33	0.10	43	0.13	137	0.42	10	0.06	4	0.02	13	0.07	27	0.15
60-69	38	0.10	16	0.04	23	0.06	77	0.20	7	0.05	2	0.01	3	0.02	12	0.09
70-79	28	0.18	11	0.07	10	0.06	49	0.31	1	0.04	0	-	0	-	1	0.04
Female 女																
18-19	33	0.10	10	0.03	72	0.22	115	0.35	5	0.06	1	0.01	2	0.02	8	0.09
20-29	17	0.09	6	0.03	27	0.14	50	0.25	8	0.06	0	-	4	0.03	12	0.08
30-39	82	0.10	30	0.04	97	0.12	209	0.26	34	0.07	5	0.01	18	0.04	57	0.12
40-49	51	0.08	19	0.03	66	0.11	136	0.22	11	0.04	5	0.02	2	0.01	18	0.07
50-59	72	0.12	30	0.05	62	0.10	164	0.26	10	0.07	1	0.01	4	0.03	15	0.10
60-69	67	0.12	32	0.06	33	0.06	132	0.23	4	0.04	2	0.02	0	-	6	0.06
70-79	19	0.11	9	0.05	12	0.07	40	0.23	4	0.12	1	0.03	0	-	5	0.15
Total 合計																
18-19	54	0.09	19	0.03	140	0.23	213	0.34	9	0.05	1	0.01	7	0.04	17	0.10
20-29	27	0.08	10	0.03	61	0.18	98	0.29	11	0.04	0	-	11	0.04	22	0.09
30-39	143	0.11	53	0.04	196	0.16	392	0.31	48	0.06	7	0.01	41	0.05	96	0.12
40-49	72	0.08	29	0.03	103	0.12	204	0.24	19	0.05	5	0.01	19	0.05	43	0.11
50-59	133	0.14	63	0.07	105	0.11	311	0.33	20	0.06	5	0.02	17	0.05	42	0.13
60-69	105	0.11	48	0.05	56	0.06	199	0.21	11	0.05	4	0.02	3	0.01	18	0.08
70-79	47	0.14	20	0.06	22	0.07	89	0.27	5	0.08	1	0.02	0	-	6	0.10

TABLE 6 REPORTED X-RAY EXPOSURE BY TYPE OF X-RAY, BODY SITE, AND CITY - SEXES COMBINED

表6 X線照射の頻度；X線検査の種類・照射部位・都市別，男女合計

Site 部位	Hiroshima 広島			Nagasaki 長崎		
	Exposures 回数	% this type この種類の%	% all types 全種類の%	Exposures 回数	% this type この種類の%	% all types 全種類の%
Radiography 直接撮影						
Skull 頭部	24	4.12	1.59	1	0.82	0.41
Chest 胸部	428	73.67	28.42	96	78.05	39.36
Abdomen 腹部	45	7.75	2.99	9	7.32	3.69
Extremity 四肢	41	7.06	2.72	8	6.50	3.28
Spine 椎骨	27	4.65	1.79	9	7.32	3.69
Other & unknown その他または不明	16	2.75	1.06	-	-	-
Total 合計	581	100.00	38.57	123	100.00	50.43
Fluoroscopy 透視						
Chest 胸部	8	3.31	0.53	-	-	-
Gastrointestinal series 胃腸管	218	90.46	14.48	22	95.65	9.02
Barium enema バリウム注腸	12	4.98	0.80	-	-	-
Other & unknown その他または不明	4	1.65	0.27	1	4.35	0.41
Total 合計	242	100.00	16.80	23	100.00	9.43
Photofluorography 間接撮影						
Chest 胸部	682	99.85	45.28	98	100.00	40.17
Abdomen 腹部	-	-	-	-	-	-
Unknown 不明	1	0.15	0.07	-	-	-
Total 合計	683	100.00	45.35	98	100.00	40.17
Grand total 総計	1506		100.00	244		100.00

TABLE 7 REPORTED X-RAY EXPOSURE BY COMPARISON GROUP, SEX, AGE AND CITY -
ADULT HEALTH STUDY SAMPLE

表7 X線照射の頻度：比較群・性・年齢・都市別
成人健康調査標本

Item 項目	Comparison group 比較群				Total 計	Test† 検定		
	1	2	3	4		1	2	3
Hiroshima 広島								
Subjects interviewed 面接例数	1204	1161	1172	1151	4688			
Never X-ray exposed X線照射を受けなかった者 ..	913	857	884	919	3573			
Exposed to X-ray X線照射を受けた者	291	304	288	232	1115	**	***	NS
%	24.17	26.18	24.57	20.16	23.75			
Male 男	120	125	133	95	473	NS	NS	NS
Female 女	171	179	155	137	642	Sugg	Sugg	NS
Age 年齢 -39	117	113	113	99	442	NS	NS	NS
40-59	101	127	110	86	424	*	**	NS
60+	73	64	65	47	249	*	*	NS
Nagasaki 長崎								
Subjects interviewed 面接例数	544	552	511	449	2056			
Never X-ray exposed X線照射を受けなかった者 ..	491	487	462	404	1844			
Exposed to X-ray X線照射を受けた者	53	65	49	45	212	NS	NS	NS
%	9.47	11.78	9.59	10.02	10.31			
Male 男	25	38	23	25	111	NS	NS	Sugg
Female 女	28	27	26	20	101	NS	NS	NS
Age 年齢 -39	23	32	30	26	111	NS	NS	NS
40-59	29	24	13	14	80	NS	NS	NS
60+	1	9	6	5	21	Sugg	NS	*
Hiroshima 広島								
Radiography 直接撮影	134	127	106	93	460	*	*	NS
%	11.13	10.94	9.04	8.08	9.81			
Male 男	49	54	47	35	185	NS	NS	NS
Female 女	85	73	59	58	275	Sugg	NS	NS
Age 年齢 -39	46	39	35	28	148	NS	NS	NS
40-59	39	60	39	41	179	Sugg	NS	Sugg
60+	49	28	32	24	133	**	Sugg	**
Fluoroscopy 透視	53	43	44	42	182	NS	NS	NS
%	4.40	3.70	3.75	3.65	3.88			
Male 男	27	16	13	16	72	Sugg	NS	*
Female 女	26	27	31	26	110	NS	NS	NS
Age 年齢 -39	20	12	13	11	56	NS	NS	NS
40-59	19	19	15	17	70	NS	NS	NS
60+	14	12	16	14	56	NS	NS	NS
Photofluorography 間接撮影	124	153	152	109	538	**	*	Sugg
%	10.30	13.18	12.98	9.47	11.48			
Male 男	54	65	77	47	243	Sugg	Sugg	NS
Female 女	70	88	75	62	295	NS	Sugg	NS
Age 年齢 -39	60	67	68	60	255	NS	NS	NS
40-59	47	57	62	38	204	*	*	NS
60+	17	29	22	11	79	*	*	NS

†Homogeneity test - 1 Among groups 1-4, 2 groups 1-3 vs 4, 3 Among groups 1-3

均一性検定：1. 第1-4群の間 2. 第1-3群対第4群 3. 第1-3群間

TABLE 7 表7 続き

Item 項目	Comparison group 比較群				Total 計	Test † 検定		
	1	2	3	4		1	2	3
Nagasaki 長崎								
Radiography 直接撮影	26	33	28	22	109	NS	NS	NS
%	4.78	5.98	5.48	4.90	5.30			
Fluoroscopy 透視	8	6	5	4	23	NS	NS	NS
%	1.47	1.09	0.98	0.89	1.19			
Photofluorography 間接撮影	23	29	20	20	92	NS	NS	NS
%	4.23	5.25	3.91	4.45	4.47			

OCCASIONS AND RATE OF EXPOSURES PER 3 MONTHS BY TYPE OF X-RAY, COMPARISON GROUP, AND CITY
 3 か月間当たりX線照射回数および照射率：検査の種類・比較群・都市別

Group 比較群	Radiography 直接撮影	Rate 率	Fluoroscopy 透視	Rate 率	Photofluo- rography 間接撮影	Rate 率	Total 合計	Rate 率
Hiroshima 広島								
1	158	0.13	70	0.06	126	0.10	354	0.29
2	138	0.12	51	0.04	157	0.14	346	0.29
3	126	0.11	56	0.05	153	0.13	335	0.29
4	108	0.09	46	0.04	109	0.09	263	0.23
Test† 検定								
1	NS		NS		**		*	
2	*		NS		**		***	
3	NS		NS		*		NS	
Nagasaki 長崎								
1	27	0.05	8	0.01	23	0.04	58	0.10
2	36	0.07	6	0.01	30	0.05	72	0.13
3	28	0.05	5	0.01	20	0.04	53	0.10
4	23	0.05	4	0.01	20	0.04	47	0.10
Test† 検定								
1	NS		NS		NS		NS	
2	NS		NS		NS		NS	
3	NS		NS		NS		NS	

*** $P \leq .001$, ** $.001 < P \leq .01$, * $.01 < P \leq .05$, NS 有意でない $P > .10$

TABLE 8 RATE OF X-RAY EXPOSURE BY MONTH, TYPE OF MEDICAL X-RAY EXAMINATION, AND CITY

表8 X線照射率：月・医療用X線検査の種類・都市別

Month 月	Hiroshima 広島			Nagasaki 長崎		
	Radiography 直接撮影	Fluoroscopy 透視	Photofluo- rography 間接撮影	Radiography 直接撮影	Fluoroscopy 透視	Photofluo- rography 間接撮影
January 1月	.030	.019	.018	.007	.002	.018
February 2月	.040	.010	.027	.034	.007	.013
March 3月	.030	.006	.027	.029	.002	.015
April 4月	.042	.018	.017	.023	.004	.019
May 5月	.036	.009	.041	.011	.006	.017
June 6月	.037	.019	.061	.026	.006	.028
July 7月	.034	.019	.073	.015	.002	.019
August 8月	.037	.011	.053	.007	.002	.009
September 9月	.045	.019	.041	.018	.004	.004
October 10月	.042	.015	.048	.009	.002	.002
November 11月	.039	.022	.063	.019	.003	.010
December 12月	.032	.018	.053	.023	.004	.023

TABLE 9 REPORTED RADIATION THERAPY, BY CITY

表9 放射線治療：都市別

Radiation therapy 放射線治療	Hiroshima 広島	%	Nagasaki 長崎	%
Reported* 報告したもの	150	2.8	2	0.09
Denied 受けなかったもの	5143	97.2	2219	99.91
Total 対象者総数	5293	100.00	2221	100.00

*No subject reported more than one occasion of exposure to radiation therapy; 95% confidence intervals on these percentages are 3.4-2.5%, and 0.01-0.33%
 放射線治療を2回以上受けたと報告した者はなかった。上記の百分率についての95%信頼範囲は、3.4-2.5%、および0.01-0.33%である。

TABLE 10 DISTRIBUTION OF SUBJECTS REPORTING RADIATION THERAPY BY TIME FROM THERAPY TO INTERVIEW AND BY CITY

表10 放射線治療を受けたと報告した者の分布：治療から面接までの期間・都市別

Years therapy to interview 治療から面接までの年数	Hiroshima 広島	%	Nagasaki 長崎	%
<5	34	22.7	.	-
5-9	32	21.3	1	50.0
10-14	22	14.7	-	-
15-19	9	6.0	1	50.0
20-24	14	9.3	.	-
25-29	8	5.3	-	-
30+	18	12.0	.	-
Unknown 不明	13	8.9	-	-
Total 合計	150	100.00	2	100.00

TABLE 11 DISTRIBUTION OF SUBJECTS REPORTING RADIATION THERAPY BY BODY SITE AND DISEASE, HIROSHIMA

表11 放射線治療を受けた者の分布：部位および疾患別，広島

	Site 部位		Total subjects 対象者総数	Disease 疾患			Unknown 不明
				Benign 良性	Malignant 悪性	Unknown tumor 詳細不明 腫瘍	
Head 頭部	Hypophysis	下垂体	2				
	Eyes	眼	2				
	Parotid	耳下腺	2	Rhinitis 鼻炎	1	Cancer 癌 1	Tumor 腫瘍 3 4
	Nose	鼻	1				
	Tongue	舌	1				
	Mandible	下顎	1				
Neck 頸部	Lymph node	リンパ節	27	Goiter 甲状腺腫	11		
	Thyroid	甲状腺	11	Lymphadenitisリンパ腺炎	27	Cancer 癌 2	1
	Larynx	喉頭	3				
Chest 胸部	Breast	乳房	4	Pneumonia 肺炎	2		
	Lung	肺	3	Fibroadenoma 線維腺腫	1		
	Trachea	気管	1	Asthma 喘息	1	Cancer 癌 3	1
	Intercostal nerve	肋間神経	1	Neuralgia 神経痛	1		
Abdomen 腹部	Uterus	子宮	18				
	Spleen	脾臓	3				
	Stomach	胃	3	Myoma 筋腫	9		
	Kidney	腎臓	2	Peritonitis 腹膜炎	2		
	Ovary	卵巣	2	Ulcer 潰瘍	1		
	Peritoneum	腹膜	2	Tuberculosis 結核	1	Cancer 癌 9	Tumor 腫瘍 1 10
	Vagina	膣	1	Appendicitis 虫垂炎	1		
	Appendix	虫垂	1	Hemorrhoid 痔疾	1		
	Rectum	直腸	1	Neuralgia 神経痛	1		
	Anus	肛門	1				
	Bladder	膀胱	1				
	Mesentery	腸間膜	1				
Extremity and spine 四肢および 脊柱	Knee	膝	1	Arthritis 関節炎	1		1
	Foot	足	1	Periostitis 骨膜炎	1		
	Periosteum	骨膜	1	Spondylitis 脊椎炎	1		
	Spine	脊柱	1				
Skin 皮膚	Hand	手	6				
	Feet	足	3				
	Pubis	恥骨	3	Athlete's foot 水虫	18		
	Neck	頸部	1	Eczema 湿疹	7		9
	Shoulder	肩	1	Keloid ケロイド	5		
	Anal	肛門	1	Wounds 創傷	3		
	Scrotum	陰囊	3	Ringworm 白癬	3		
	Unknown	不明	27				
Other その他	Unknown	不明	6	Hypertension 高血圧	1		3
				Sterility 不妊症	2		
Total 合計			150		102	15	4 29

TABLE 12 OCCASIONS OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO IONIZING
RADIATION BY CITY

表12 職業上の電離放射線被曝の回数：都市別

Occupation 職業	Hiroshima 広島	Nagasaki 長崎
Nurse 看護婦	18	2
Physician 医師	2	2
Employee of medical institution 医療機関の従業員	4	1
Family of physician 医師の家族	3	-
Other その他	5	-
Unknown 不明	1	-
Total 合計	33	5

Relatively few photofluorographic and radiographic examinations were reported in Nagasaki as compared to Hiroshima. Only 23 cases of fluoroscopy exposures were reported in Nagasaki; 22 of these were of the upper gastrointestinal tract. No fluoroscopic examinations of the chest or colon were reported in Nagasaki. Similar trends were detected in an earlier study.⁴ A significant difference in radiologic practice between the two cities is again strongly suggested.

One might suppose that radiation therapy is generally administered to older patients with malignancies, poor prognoses, and short life expectancies. However, nearly all subjects who reported exposure to radiation therapy were in Hiroshima and two-thirds of the exposures were for benign conditions. Only 10% of the reported "occasions" of radiation therapy were thought by the subjects to have been for malignant disease.

In Hiroshima, but not in Nagasaki, those not in the city ATB reported significantly fewer exposures to medical X-ray, except fluoroscopy, than did atomic bomb survivors. The latter, however, did not differ significantly when classified by proximity to the hypocenter or history of acute radiation symptoms. Those holding handbooks under the A-bomb Survivors Medical Treatment Law are specifically encouraged to undergo periodic physical examinations, including routine chest photofluorography.

The larger numbers of diagnostic and therapeutic exposures reported in the present survey provided the basis for a hospital and clinic survey⁹ to investigate the technical factors pertaining to the examinations, and for dosimetry.^{10,11}

長崎では、広島に比べて、間接撮影検査や直接撮影の件数は相対的に少なかった。長崎で報告された透視検査例数はわずか23例であり、そのうちの22例は上部胃腸管に対するものであった。胸部または結腸の透視は長崎では報告されていない。初期の調査でも同様な傾向が認められている。⁴ 両市間の放射線診療のあり方に有意な差のあることは、ここでも大いに示唆される。

放射線治療は、一般には、予後も不良で余命も短い老年の悪性腫瘍患者に対して行なわれるものと思われがちである。しかし、放射線治療を受けたと報告した者のほとんど全員が広島の場合であり、その3分の2が良性疾患に対して行なわれたものである。放射線治療を受けたと報告したもののうち、悪性腫瘍のためその療法を受けたと回答したものはわずか10%にすぎない。

広島では(長崎の場合は違うが)、原爆時市内にいなかった者が、透視以外の医療用X線検査を受けたと報告している回数は、原爆被爆者の場合よりも有意に少なかった。しかし、被爆者では、被爆距離別または急性放射線症状別に分類した場合は、有意な差がなかった。原爆医療法に基づく被爆者健康手帳の所持者は、定期検診(その中には通常の胸部間接撮影も含まれる)を受けるよう、特に勧められる。

今回の調査で報告のあった多数の診断用ならびに治療用X線照射例によって、検査に用いられる技術的条件を調べるための病医院調査⁹の基盤および線量測定^{10,11}についての基盤が得られた。

SUMMARY

ABCC-JNIH Adult Health Study subjects in Hiroshima and Nagasaki were surveyed as to frequency of exposure to medical X-ray, in order to evaluate the contribution of this source to their total exposure to ionizing radiation. Exposure to diagnostic procedures within the 3 months preceding their visit to ABCC was reported by 25% of the Hiroshima subjects and 10% of the Nagasaki subjects. In Hiroshima, but not in Nagasaki, subjects who experienced the atomic bomb reported a significantly greater frequency of exposure to diagnostic procedures than those who did not, apparently due some to radiography and largely to photofluorography, but among the survivors there were discerned no significant differences by distance from the hypocenter or history of acute radiation symptoms. This study also suggested a marked difference in radiologic practice between the two cities. The results obtained in this survey forms the basis for further studies of community hospitals and clinics, and for dose estimates. The responses of subjects will be verified in subsequent studies.

要 約

広島・長崎のABCC-予研成人健康調査対象が受けた医療用X線検査の頻度について調査を行ない、この照射が電離放射線の総被曝線量中に占める割合を評価した。ABCCに来診する前3か月内に診断用X線検査を受けたと報告した者は、広島対象者の25%、長崎では10%であった。広島では(長崎の場合は違うが)、原爆被爆した対象者は、診断用X線照射(これは若干は直接撮影、大部分は間接撮影によるが)を非被爆者よりも有意に多く受けているが、被爆者間には、被爆距離別または急性放射線症状歴別に有意差が認められなかった。今回の調査は両市間の放射線診療のあり方に著しい差のあることを示唆した。この調査で得られた成果は、地元の病医院に関する今後の調査の基盤となり、線量推定の基礎となった。対象者の回答については、次の調査で検討する。

REFERENCES

参考文献

1. Research plan for joint ABCC-JNIH Adult Health Study in Hiroshima and Nagasaki. ABCC TR 11-62
(広島および長崎におけるABCCと国立予防衛生研究所が共同で実施する成人健康調査に関する研究企画書)
2. ANDERSON PS Jr.: Adult Health Study, Hiroshima. Analysis of participation in examinations, July 1958-December 1960. Yale J Biol Med 36:75-90, 1963; ABCC TR 13-61
(広島での成人健康調査における受診状態の解析。1958年7月-1960年12月)
3. BURROW GN, HRUBEC Z, HAMILTON HB: Study of adolescents exposed in utero. Research plan. ABCC TR 16-60
(胎内被爆児の思春期調査-研究計画書)
4. RUSSELL WJ, ISHIMARU T, IHNO Y: ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki. Exposure to medical X-ray July-November 1962. Survey of subjects. ABCC TR 9-63
(ABCC-予研成人健康調査、広島・長崎、1962年7月-11月。診断用X線照射対象者の調査)
5. IHNO Y, RUSSELL WJ, ISHIMARU T: ABCC-JNIH Adult Health Study, Hiroshima and Nagasaki, 1962-63. Exposure to medical X-ray. Community hospital and clinic survey. ABCC TR 11-63
(ABCC-予研成人健康調査、広島・長崎、1962-63年。診断用X線照射、病院および医院についての調査)
6. ANTOKU S, YOSHINAGA H, et al: Dosimetry, diagnostic medical X-ray; exposure of ABCC subjects in community hospitals and clinics. ABCC TR 6-65
(診断用X線の線量調査: ABCC調査対象者が地元病医院で受ける線量)
7. EPP ER, WEISS H, LAUGHLIN JS: Measurement of bone marrow and gonadal dose from the chest X-ray examinations as a function of field size, field alignment, tube kilovoltage and added filtration. Brit J Radiol 34:85-100, 1961
(照射野の面積と設定位置、管電圧、および付加濾過板の関数としてみた胸部X線検査による骨髓線量および生殖腺線量の測定)
8. ISHIMARU T, RUSSELL WJ: ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki 1961. Exposure to medical X-ray, preliminary survey. ABCC TR 7-62
(ABCC-予研成人健康調査、広島・長崎、1961年。医療用X線照射に関する予備調査)

9. SAWADA S, RUSSELL WJ, WAKABAYASHI T: Radiography and fluoroscopy techniques in community hospitals and clinics, 1964-65. ABCC TR 2-68
(医療用X線照射, 病院および医院の調査, 広島・長崎, 1964-65年)
10. ANTOKU S, MILTON RC: Dose to bone marrow and gonads from chest examinations, calculations by electronic computer. ABCC TR 4-67
(電子計算機による胸部X線検査の骨髄・生殖腺線量)
11. ANTOKU S, YOSHINAGA H, RUSSELL WJ: Bone marrow and gonadal dose in roentgenography excluding posteroanterior chest examinations, Hiroshima and Nagasaki. ABCC TR 5-68
(背腹方向胸部X線検査以外のX線検査による骨髄および生殖腺線量広島-長崎)