

**ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA AND NAGASAKI 1961  
EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY - PRELIMINARY SURVEY**

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

TORANOSUKE ISHIMARU, M.D. 石丸寅之助

WALTER J. RUSSELL, M.D.



**THE ABCC TECHNICAL REPORT SERIES**  
**A B C C 業績報告集**

The ABCC Technical Reports provide a focal reference for the work of the Atomic Bomb Casualty Commission. They provide the authorized bilingual statements required to meet the needs of both Japanese and American components of the staff, consultants, advisory councils, and affiliated governmental and private organizations. The reports are designed to facilitate discussion of work in progress preparatory to publication, to record the results of studies of limited interest unsuitable for publication, to furnish data of general reference value, and to register the finished work of the Commission. As they are not for bibliographic reference, copies of Technical Reports are numbered and distribution is limited to the staff of the Commission and to allied scientific groups.

この業績報告書は、A B C Cの今後の活動に対して重点的の参考資料を提供しようとするものであって、A B C C職員・顧問・協議会・政府及び民間の関係諸団体等の要求に応ずるための記録である。これは、実施中で未発表の研究の検討に役立つ、学問的に興味が限定せられていて発表に適しない研究の成果を収録し、或は広く参考になるような資料を提供し、又A B C Cにおいて完成せられた業績を記録するために計画されたものである。論文は文献としての引用を目的とするものではないから、この業績報告書各冊には一連番号を付してA B C C職員及び関係方面にのみ配布する。

**ABCC- JNH ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA AND NAGASAKI 1961  
EXPOSURE TO MEDICAL X- RAY - PRELIMINARY SURVEY**

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

TORANOSUKE ISHIMARU, M. D.<sup>1</sup> 石丸寅之助

WALTER J. RUSSELL, M. D.<sup>2</sup>

From the Departments of Statistics<sup>1</sup> and Radiology<sup>2</sup>

統計部<sup>1</sup> および放射線部<sup>2</sup>



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
Hiroshima - Nagasaki, Japan

A Research Agency of the  
U. S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
under a grant from  
U. S. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
administered in cooperation with the  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH & WELFARE

原爆傷害調査委員会  
広島 - 長崎

厚生省国立予防衛生研究所  
と共同運営される

米国学士院 - 学術会議の在日調査研究機関  
(米国原子力委員会研究費に依る)

TABLE OF CONTENTS  
目次

	<i>Page</i>
LIST OF TABLES AND FIGURES 挿入図表一覧表	1
INTRODUCTION 緒言	1
METHOD 方法	2
SAMPLE 対象	4
ANALYSIS 解析	5
DISCUSSION 考按	15
SUMMARY 総括	16
APPENDIX I 付録 I	17
	Analysis of Reliability of Responses 回答の正確性についての解析
REFERENCES 参考文献	22

# LIST OF TABLES AND FIGURES

## 挿入図表一覧表

TABLES 1-11. DATA FOR PRELIMINARY SURVEY, EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY: ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA AND NAGASAKI 1961

表 1 から 11 は 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の資料による

	<i>Page</i>
1. Number of subjects by sex, age, city, and exposure group 性別, 年齢別, 都市別並びに被爆群別にみた対象者数	5
2. Number and percentage of exposures by procedure, location, and city 検査の種類別, 場所別, 都市別にみた X 線照射回数及び百分率	6
3. Percentage of x-ray procedures by location and city 検査の場所および都市別にみた X 線検査の種類百分率	8
4. Major institutions Hiroshima and Nagasaki; number and percentage of procedures 広島および長崎の主要医療施設別にみた診断用 X 線の種類別照射回数とその百分率	10
5. Rates per number of subjects per year by procedure, sex, age, and city 性別, 年齢別, 都市別にみた診断用 X 線の種類別照射率 (年間 1 人当たり)	11
6. Rates per number of subjects per year by procedure, exposure group and city 被爆群別, 都市別にみた診断用 X 線の種類別照射率 (年間 1 人当たり)	14
7. Number and percentage of exposures to radiography and fluoroscopy by body site, sex, and city 部位別, 性別, 都市別, 直接撮影と透視別にみた照射回数とその百分率	15
8. Confirmation and reporting rates for exposures at ABCC by procedure, Hiroshima ABCC (広島) における X 線照射回数の検査の種類別にみた確認率と報告率	19
9. Confirmation and reporting rates for exposures at ABCC by age and sex, Hiroshima ABCC (広島) における X 線照射回数の性別, 年齢別にみた確認率と報告率	19
10. Confirmation and reporting rates for exposures at ABCC by sex and days between interrogation and examination, Hiroshima ABCC (広島) における X 線照射回数の性別, および検査から面接までの経過日別にみた確認率と報告率	20
11. Number and percentage of exposures at ABCC and community institutions by procedure and months between interrogation and examination, Hiroshima 検査の種類別および検査から面接までの経過月別にみた ABCC と各医療施設における全照射回数とその百分率	21

Figure 1. Questionnaire

☒

質問票

3

Figure ☒	<p>2. Number of subjects by sex, age, and city 性別, 年齢別並びに都市別にみた対象者数</p> <p>3. Rates per number of subjects per year by procedure, sex, age, and city 性別, 年齢別, 都市別にみた診断用X線の種類別照射率 (年間1人当たり)</p> <p>4. Rates per number of subjects per year by procedure, exposure group and city 被爆群別, 都市別にみた診断用X線の種類別照射率 (年間1人当たり)</p> <p>5. Percentage of exposures at ABCC and community institutions by procedure and months between interrogation and examination, Hiroshima 検査の種類別および検査から面接までの経過月別にみたABCCと各医療施設における全照射の百分率</p>	<p>6</p> <p>12</p> <p>14</p> <p>21</p>
-------------	--	--

ABCC- JNII ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA AND NAGASAKI 1961  
EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY - PRELIMINARY SURVEY

ABCC - 予研 成人健康調査 広島, 長崎 1961

医療用 X 線照射に関する予備調査

INTRODUCTION

Currently, attention is directed by the Japanese Research Group to determination of the genetically significant dose for Japanese exposed to x-ray for medical purposes. To date, most of such interest has been confined to the diagnostic field, including roentgenography, fluoroscopy and photofluorography. Randomly selected areas throughout Japan have been used to make these determinations. In these surveys, dosage received during x-ray examinations conducted in large hospitals and clinics forms the bases of the determinations.<sup>1</sup>

The Atomic Bomb Casualty Commission (ABCC) is engaged in long term followup studies of survivors of the Hiroshima and Nagasaki atomic bombings and of suitable controls, in an attempt to evaluate the late effects of radiation on the survivors. Estimates of the radiation dose received from the bombings are available for many of the subjects. However, radiation received in the course of medical examination or treatment has not adequately been taken into account in these studies. It has been assumed that medical x-ray has contributed only negligible amounts in comparison with the dose from the bombs in proximally exposed survivors. This assumption is plausible, but it is obviously desirable to obtain reasonably accurate information on this subject. The Commission is, therefore, interested in the genetically significant dose and in the dose to the bone marrow or other organs in subjects receiving medical x-ray examinations outside ABCC facilities. Since data from large hospitals and

緒言

現在, 医療用放射線による遺伝有意線量に関する研究班が, 医療用 X 線の照射を受けた日本人の遺伝有意線量を測定するために努力している。かかる関心は現在主として診断用 X 線 (直接撮影, 透視, 間接撮影) に限られ, 線量測定のために無作為抽出により日本全国から若干の調査地区が選定された。これらの調査では, 主要病院と診療所において X 線検査を受けた放射線量についての基礎的資料を収集した。<sup>1</sup>

原爆傷害調査委員会 (ABCC) は広島および長崎の原爆被爆者に現われる放射線の後影響を評価する目的で両市の被爆者群とそれに対応する適切な対照群について長期にわたる追跡調査を行なっている。大多数の対象者が受けた放射線量は既に推定されているが, これらの調査では診断または治療に際して受けた放射線量は十分考慮されていない。医療用 X 線による放射線量は近距離被爆者が受けた放射線量と比較した場合殆んど無視しても差支えない程度に過ぎないものと推定される。この推定は間違いないであろうが, この点についてかなり正確な資料を入手することが望ましいので, 我々は ABCC 以外の施設で医療用 X 線の照射を受けた人の遺伝有意照射線量, 骨髄照射線量およびその他の器官の受けた線量に関心を持っている。主要病院および一部の診療所の資料は

clinics has been used in previous determinations of the genetically significant dose, a question also arises concerning dosage contributed by general practitioners and others employing x-ray apparatus. The present survey was undertaken in an effort to determine the frequency of medical x-ray exposures and the advisability of conducting a survey of general practitioners and others. This short term survey was designed to:

Determine the kinds of medical facilities making contributions to the diagnostic radiation received by subjects and the relative importance of each source;

Indicate the frequency of x-ray examinations in relation to exposure to the atomic bombs in Hiroshima and Nagasaki;

Provide information that would be necessary to design a more detailed study of exposure to medical x-ray as a potential contribution to more accurate determination of total radiation dose.

## METHOD

The medical questionnaire shown in Figure 1 was designed for use in the ABCC clinics to determine for the calendar year prior to interview the frequency, location, date, the kind of medical x-ray, and the part of body exposed. A nurse used this form in interrogating the subject when the medical history was taken. This survey was conducted for a period of three months, from April 1 to June 30, 1961. The information obtained was analyzed with primary consideration given to the sex, age, and exposure group of the subjects.

For purposes of this study, 'occasion' was defined as one examination entailing one roentgenogram; or, one examination entailing more than one roentgenogram. The questionnaire recorded both the total number of roentgenograms and the occasions.

遺伝有意線量を決定するために使用されたので、この度は一般開業医やその他のX線機械を用いている施設での線量をも問題として取上げた。この調査は、医療用X線の照射頻度および一般開業医等について調査を行なうことの適否を調べる意図の下に実施した。この短期間の調査の目的は次の通りである。

如何なる医療施設が対象者に対して診断用放射線の照射について照射源として重要な役割を果たしているか、また放射線源の種類別の相対的な重要性を調査すること。

広島、長崎の原爆放射線の照射を受けたことに関連して、X線検査の頻度を定めること。

正確な放射線総量を定めるために更に詳細な医療用X線の照射線量の調査を企画するために必要な資料を入手すること。

## 方法

図1に示した医療用X線質問票を用い、ABCCのクリニックで面接日時から溯って過去1年間に受けた医療用X線の照射頻度、実施場所、日時とその種類および照射部位を調査した。看護婦が病歴を聴取した際にこの質問票を用いて対象者に質問した。この調査は1961年4月1日から6月30日までの3カ月間にわたって実施した。入手した資料の解析に当っては、対象者の性、年齢および被爆分類を考慮した。

本調査では、1回の撮影による検査、あるいは2回以上の撮影より成る1回の検査を1回の“診療”と定義した。質問票には撮影したフィルム総数と診療回数を記録した。透視の場合の





'Occasion' as applied to fluoroscopy may mean a single procedure not entailing exposure of films. However, all exposures of films during or following a fluoroscopic procedure were recorded as a single occasion. For radiography and photo-fluorography each 'occasion' was assumed to entail one exposure unless the subject specifically reported more than one exposure. Occasions and exposures were recorded separately.

## SAMPLE

Representative samples of exposed and nonexposed are continually under detailed clinical investigation in the Adult Health Study at ABCC in Hiroshima and Nagasaki. The subjects receive examinations at approximately two year intervals. The entire sample is equally divided into twenty-four examination groups and one of these groups is scheduled for clinical examination each month.

The sample is composed of four age-sex-balanced components, as follows:

**GROUP 1** Located 0-1999m from the hypocenter reported acute symptoms of irradiation

**GROUP 2** Located 0-1999m from the hypocenter reported no symptoms of irradiation. Matched by age and sex to Group 1

**GROUP 3** Located 3000-3999m from the hypocenter in Nagasaki or 3000-3499m in Hiroshima. Matched by age and sex to Group 1

**GROUP 4** Located 10,000m or beyond; or not in either city ATB. Matched by age and sex to Group 1

The total number of subjects in this survey was 1862; with 1303 in Hiroshima and 559 in Nagasaki. Table 1 shows the composition of the sample, by city, sex, age, and exposure group.

“診療”は撮影を伴わない1回の検査ということになる。しかしながら、透視検査中あるいはその後における撮影は、同一の診療として記録した。直接、間接撮影とも各“診療”は対象者が1回以上の照射を特に報告しない限り1回の照射と見做した。尚、診療と照射は別々に記録した。

## 対 象

広島、長崎のABCCの成人健康調査では、被爆者と非被爆者の代表的標本について継続的に詳細な臨床検査を約2年間隔で行なっている。全標本は24の診察予定群に均等に分割され、その1群が毎月臨床検査を受ける予定になっている。

この成人健康調査の標本は年齢と性に対応する4つの被爆群から成り、それらは次の通りである。

**第1群** 爆心地より0-1999mで被爆し、急性放射線症状を呈した者

**第2群** 爆心地より0-1999mで被爆し、急性放射線症状を呈しなかった者を、第1群の年齢別・性別構成に対応させた者

**第3群** 爆心地より長崎では3000-3999m、広島では3000-3499mの間で被爆した者を第1群の年齢別・性別構成に対応させた者

**第4群** 爆心地より10,000m以遠にいた者、および原爆時に広島市または長崎市にいなかった者で、第1群の年齢別・性別構成に対応させた者

本調査の対象者は1862名で、1303名が広島、559名が長崎の標本である。表1は対象者の都市別、性別、年齢別、被爆別の構成をしたものである。

TABLE 1 NUMBER OF SUBJECTS BY SEX, AGE, CITY, AND EXPOSURE GROUP

表1 性別, 年齢別, 都市別並びに被爆群別にみた対象者数

CITY 市	AGE 年齢別	TOTAL 計					MALE 男					FEMALE 女				
		EXPOSURE GROUP 被爆群					EXPOSURE GROUP 被爆群					EXPOSURE GROUP 被爆群				
		TOTAL 計	1	2	3	4	TOTAL 計	1	2	3	4	TOTAL 計	1	2	3	4
広島 HIROSHIMA	TOTAL 計	1303	370	294	340	299	442	124	108	103	107	861	246	186	237	192
	10-19	28	10	4	6	8	10	4	2	1	3	18	6	2	5	5
	20-29	119	39	23	31	26	40	16	5	10	9	79	23	18	21	17
	30-39	320	81	80	88	71	98	21	25	27	25	222	60	55	61	46
	40-49	246	73	59	57	57	72	26	22	9	15	174	47	37	48	42
	50-59	282	80	62	66	74	96	26	24	21	25	186	54	38	45	49
	60-69	222	55	51	68	48	97	23	24	26	24	125	32	27	42	24
	70+	86	32	15	24	15	29	8	6	9	6	57	24	9	15	9
長崎 NAGASAKI	TOTAL 計	559	156	141	134	128	226	72	53	55	46	333	84	88	79	82
	10-19	23	6	4	8	5	12	3	2	5	2	11	3	2	3	3
	20-29	87	19	21	25	22	36	11	8	11	6	51	8	13	14	16
	30-39	216	64	65	42	45	72	28	19	12	13	144	36	46	30	32
	40-49	86	16	18	25	27	35	6	9	11	9	51	10	9	14	18
	50-59	76	28	19	19	10	35	11	10	9	5	41	17	9	10	5
	60-69	59	20	12	13	14	32	11	5	6	10	27	9	7	7	4
	70+	12	3	2	2	5	4	2	-	1	1	8	1	2	1	4

Preliminary Survey, Exposure to Medical X-ray;

ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki 1961

ABCC一予研 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

A greater number of subjects appeared in the 30-39 year age group than in other age groups, particularly in the Nagasaki sample. Also, a difference was seen in sex composition by exposure group but it was not statistically significant between the two cities. Nevertheless, the data were analyzed separately for each city. Figure 2 illustrates the composition of the sample by age and sex for each city.

30-39才代の対象者数は他の年齢群に比較して多いように見受けられ, 特に長崎の対象ではその傾向が著しい. 被爆群別の性別構成の差は, 広島, 長崎両市間では統計学的に有意ではなかった. しかしながら, 資料は両市別々に解析した. 図2は両市別にみた年齢別, 性別の標本構成を示した.

## ANALYSIS

Table 2 shows the number and percentage of subjects reporting exposure to diagnostic x-ray, classified by type, location, and city.

The 1862 subjects surveyed reported 1456 exposures to x-ray received during 1080 occasions. The 1456 exposures included an estimated 948 radiographic films, 119 reported exposures to fluoroscopy and 389 reported exposures to photo-

## 解析

表2は, 診断用X線の照射を受けたと回答した対象者を検査の種類別, 検査を受けた場所別, 都市別に分類した百分率を示した.

1862名の対象者は, 診療1080回, X線照射1456回を受けたことを回答した. 1456回の照射は, 直接撮影948回, 透視119回および間接撮影389回

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

図2 性別、年齢別並びに都市別にみた対象者数

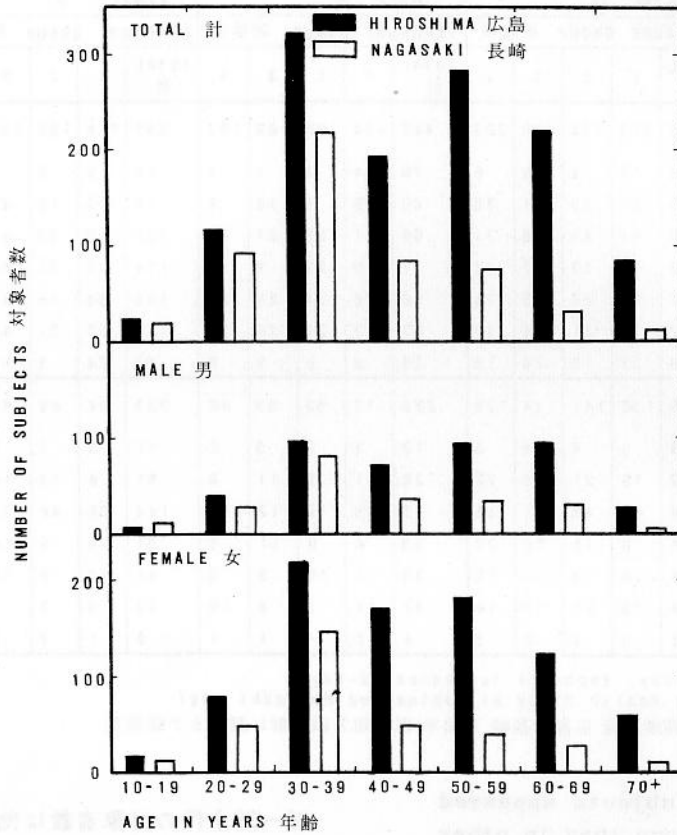


TABLE 2 NUMBER AND PERCENTAGE OF EXPOSURES BY PROCEDURE, LOCATION, AND CITY

表2 検査の種類別、場所別、都市別にみたX線照射回数及び百分率

CITY 市	LOCATION 場所	TOTAL OCCASIONS 診察回数		DIAGNOSTIC PROCEDURE 診断用X線						TOTAL EXPOSURES 照射総計		THERAPY 治療	
		NO.	%	RADIOGRAPHY 直接撮影		FLUOROSCOPY 透視		PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影		NO.	%	NO.	%
				NO.	%	NO.	%	NO.	%				
	TOTAL	684	100	555	100	98	100	207	100	860	100	1	100
広島 HIROSHIMA	HOSPITAL 病院	242	35.4	263	47.4	46	46.9	26	12.6	335	39.0	1	100
	CLINIC 診療所	200	29.2	207	37.3	46	46.9	31	15.0	284	33.0	-	-
	DENTIST 歯科医院	8	1.2	12	2.2	-	-	-	-	12	1.4	-	-
	HEALTH CENTER 保健所	28	4.1	12	2.2	-	-	16	7.7	28	3.3	-	-
	MOBILE UNITS 巡回検診	145	21.2	17	3.1	-	-	116	56.0	133	15.5	-	-
	OUTSIDE CITY 市外	52	7.6	37	6.7	5	5.1	18	8.7	60	7.0	-	-
	UNKNOWN 不明	9	1.3	7	1.3	1	1.0	-	-	8	0.9	-	-

TABLE 2 (Cont.)

CITY 市	LOCATION 場所	TOTAL OCCASIONS 診療回数		DIAGNOSTIC PROCEDURE 診断用X線						TOTAL EXPOSURES 照射総計		THERAPY 治療	
				RADIOGRAPHY 直接撮影		FLUOROSCOPY 透視		PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影					
		NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%
長崎 NAGASAKI	TOTAL 計	396	100	393	100	21	100	182	100	596	100	-	100
	HOSPITAL 病院	140	35.4	192	48.9	16	76.2	35	19.2	243	40.8	-	-
	CLINIC 診療所	110	27.8	156	39.7	5	23.8	32	17.6	193	32.4	-	-
	DENTIST 歯科医院	1	0.3	1	0.3	-	-	-	-	1	0.2	-	-
	HEALTH CENTER 保健所	46	11.6	14	3.6	-	-	32	17.6	46	7.7	-	-
	MOBILE UNITS 巡回検診	66	16.7	-	-	-	-	66	36.3	66	11.1	-	-
	OUTSIDE CITY 市外	30	7.6	28	7.1	-	-	16	8.8	44	7.4	-	-
	UNKNOWN 不明	3	0.8	2	0.5	-	-	1	0.5	3	0.5	-	-

fluorography. Obviously, some subjects were exposed two or more times during a single occasion.

The distinction between hospital and clinic is by name only and does not imply classification by capacity.

Mobile x-ray units in some instances were under the administration or control of the various public health centers.

Table 2 shows that the majority of exposure was contributed by hospitals, clinics, and mobile units, in that order. Radiography is listed as a mode of exposure in mobile units in Hiroshima, but this may have been erroneous reporting because photofluorography usually was employed. The fact that no fluoroscopy was recorded for health centers can be attributed to the size of the sample. Hiroshima and Nagasaki mobile units contributed approximately 56 per cent and 36 per cent of the total photofluorographic exposures, respectively. Approximately 9 per cent of exposures were received outside the cities.

Only one subject reported exposure to therapeutic x-ray. This record was excluded from the analysis of exposures to diagnostic x-ray.

Table 3 shows the percentage of exposures to diagnostic x-ray, classified by type, location, and city.

であった。若干の対象者が1回の診療に2回以上の照射を受けたことはいうまでもない。

病院と診療所の区別は単に名称だけのことであって、能力上の意味からの分類ではない。

若干の場合、巡回X線検診は、保健所の管理あるいは監督下にあった。

表2は、照射の大多数が病院、診療所および巡回検診によって行なわれ、その数が上記の順であることを示している。広島巡回検診では直接撮影を行なったと回答したものがいるが、巡回X線検診では通常間接撮影のみが行なわれるので、これは誤った回答かも知れない。保健所での透視の報告がなかったことは、標本規模が小さかったことによるものと考えられる。間接撮影では広島、長崎の巡回検診は総数のそれぞれ約56%と36%を占め、約9%は両市外でうけたものであった。

対象者のうち治療用X線の照射を受けたと回答したものは1名のみであった。この記録は診断用X線の照射についての解析から除外した。

表3は検査種類別、場所別および都市別に分類した診断用X線の照射頻度の百分率を示した。

TABLE 3 PERCENTAGE OF X-RAY PROCEDURES BY LOCATION AND CITY

表3 検査の場所および都市別にみたX線検査の種類の百分率

CITY 市	LOCATION 場所	TOTAL 計 %	DIAGNOSTIC PROCEDURE 診断用X線		
			RADIOGRAPHY 直接撮影 %	FLUOROSCOPY 透視 %	PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影 %
HIROSHIMA 広島	TOTAL 計	100	64.5	11.4	24.1
	HOSPITAL 病院	100	78.5	13.7	37.8
	CLINIC 診療所	100	72.9	16.2	10.9
	DENTIST 歯科医院	100	100.0	-	-
	HEALTH CENTER 保健所	100	42.9	-	57.1
	MOBILE UNITS 巡回検診	100	12.8	-	87.2
	OUTSIDE CITY 市外	100	61.7	8.3	30.0
	UNKNOWN 不明	100	87.5	12.5	-
NAGASAKI 長崎	TOTAL 計	100	65.9	3.5	30.5
	HOSPITAL 病院	100	79.0	6.6	14.4
	CLINIC 診療所	100	80.8	2.6	16.6
	DENTIST 歯科医院	100	100.0	-	-
	HEALTH CENTER 保健所	100	30.4	-	69.6
	MOBILE UNITS 巡回検診	100	-	-	100.0
	OUTSIDE CITY 市外	100	63.6	-	36.4
	UNKNOWN 不明	100	66.7	-	33.3

In Table 3 the total number of diagnostic x-ray exposures was assigned a value of 100 per cent. In health centers, 57 per cent and 70 per cent of exposures were due to photofluorography in Hiroshima and Nagasaki, respectively; no fluoroscopy by health centers was recorded, as noted previously.

Of the exposures received outside the cities, 60 per cent was attributed to radiography, and approximately 33 per cent (average) to photofluorography, and in the case of Hiroshima - 8 per cent to fluoroscopy. Hospitals and clinics again were the major contributors. In Nagasaki, hospitals contributed 76 per cent of the fluoroscopy; clinics, 24 per cent - whereas these institutions are responsible for an equal amount in Hiroshima (47 per cent).

In both cities health centers contributed a very small number of exposures by means of radiography, and none by fluoroscopy. Exposures to photofluorography probably were received in mobile units under the control of the health centers.

表3では、診断用X線の照射総数を100%とした。保健所内の検査では、広島と長崎でそれぞれ照射の57%と70%が間接撮影によるものであった。前述の通り、保健所で透視を行なったという回答はなかった。

両市外で受けた照射は、その60%が直接撮影であり、約33%（平均）が間接撮影で、広島の場合は8%が透視によるものであった。病院および診療所が主要な役割を占め、長崎では病院が透視の76%、診療所がその24%を占めたが、広島では病院、診療所がそれぞれ同じ割合を示した(47%)。

両市の保健所で直接撮影を受けたものは非常に少数で透視をしたものはいない。間接撮影は恐らく保健所の監督の下に巡回検診によって行なわれたと考えられる。

Table 4 lists in order of importance twenty hospitals and clinics in each city representing the principle sources of exposure to diagnostic x-ray - 52 per cent in Hiroshima and 68 per cent in Nagasaki. This table also shows the number and percentage of exposures classified by type of x-ray.

ABCC was the major contributor to diagnostic x-ray exposure in this group of Adult Health Study subjects, having been responsible for 8.5 per cent of the total in Hiroshima and 15 per cent of the total in Nagasaki; exceeding by 3 and 4 per cent, respectively, the institutions which were next in importance. ABCC exceeded all other facilities in both cities for radiographic exposure, and all others in Hiroshima for fluoroscopic exposure. ABCC employs no photofluorography.

In Nagasaki, hospitals of industrial concerns contributed more exposure than did such facilities in Hiroshima, probably because of the commercial aspects of the city of Nagasaki and the health programs of business organizations. In Hiroshima, private hospitals and clinics were of greater importance in contributing exposure.

Exposure to diagnostic x-ray was analysed by sex, age, city, and procedure, using the following 5 rates per total number of subjects per year:

Occasion rate: occasions of exposure to all types of diagnostic x-ray procedures

Radiography rate: number of films used in radiographic procedures

Fluoroscopy rate: number of occasions of exposure to fluoroscopy

Photofluorography rate: number of films obtained by photofluorography

Diagnostic x-ray rate: number of x-ray exposures (radiography, photofluorography, fluoroscopy)

表4および5は、両市の診断用X線照射の主体となった20の病院と診療所…広島では52%、長崎では68%…を重要度の順に列挙し、検査の種類別の照射数の百分率を示した。

ABCCはこの成人健康調査対象者に対し、診断用X線照射について主要な役割を示し、広島では全体の8.5%、長崎では全体の15%の照射頻度を占め、次位の施設よりもそれぞれ3%ないし4%多かった。ABCCは、直接撮影について両市の他の施設のいずれよりもその数が多く、広島では特に透視が他のいずれの施設よりも多かった。ABCCは間接撮影を行っていない。

長崎では、広島と比較して工場経営の病院での検査数が特に多かったが、恐らく長崎市の産業構造と企業体の健康管理によるのであろう。広島では、私立の病院、診療所が重要な役割を果たしている。

性別、年齢別、都市別およびX線検査別に見た診断用X線照射の頻度を比較するために総対象に対する年間の検査率について次の5つの率を用いた。

診療率: すべての種類の診断用X線の照射を受けた診療回数

直接撮影率: 直接撮影に使用したフィルム枚数

透視率: 透視による照射を受けた診療回数

間接撮影率: 間接撮影に使用したフィルム枚数

診断用X線照射率: X線照射(直接撮影, 間接撮影, 透視)回数

TABLE 4 MAJOR INSTITUTIONS HIROSHIMA AND NAGASAKI; NUMBER AND PERCENTAGE OF PROCEDURES

表4 広島および長崎の主要医療施設別にみた診断用X線の種類別照射回数とその百分率

CITY 市	INSTITUTION 施設名	TOTAL 計 NO. %	DIAGNOSTIC PROCEDURE 診断用X線					
			RADIOGRAPHY 直接撮影		FLUOROSCOPY 透視		PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影	
			NO.	%	NO.	%	NO.	%
広島 HIROSHIMA	ALL INSTITUTIONS	860 100	555	100	98	100	207	100
	ABCC CLINIC	73 8.5	66	11.9	7	7.1	-	-
	A-BOMB HOSPITAL	46 5.3	43	7.7	2	2.0	1	0.5
	RED CROSS HOSPITAL	32 3.7	27	4.9	4	4.1	1	0.5
	EAST HEALTH CENTER	31 3.6	9	1.6	-	-	12	5.8
	CITIZENS HOSPITAL	26 3.0	19	3.4	6	6.1	1	0.5
	MAKIDONO CLINIC	24 2.8	17	3.1	7	7.1	-	-
	PREFECTURAL HOSPITAL	23 2.7	18	3.2	5	5.1	-	-
	MEMORIAL HOSPITAL	20 2.3	13	2.3	6	6.1	1	0.5
	MEDICAL SCHOOL HOSPITAL	19 2.2	13	2.3	6	6.1	-	-
	NAGASAKI KOSEIDO HOSPITAL	17 2.0	17	3.1	-	-	-	-
	KAJIYAMA INTERNAL CLINIC	16 1.9	12	2.2	4	4.1	-	-
	COMMUNICATIONS HOSPITAL	15 1.8	6	1.1	-	-	9	4.3
	INOKUCHI PREFECTURAL HOSPITAL	14 1.6	14	2.5	-	-	-	-
	CHUDEN HOSPITAL	14 1.6	8	1.4	-	-	6	2.9
	KEKKAKU YOBOKAI CLINIC	14 1.6	14	2.5	-	-	-	-
	TSUCHIYA HOSPITAL	13 1.5	12	2.2	1	1.0	-	-
	CHUGOKU DENKI CLINIC	13 1.5	8	1.4	-	-	5	2.4
	MITSUBISHI HOSPITAL	12 1.4	7	1.3	2	2.0	3	1.4
KAWAMURA HOSPITAL	12 1.4	7	1.3	5	5.1	-	-	
FUKUSHIMA HOSPITAL	9 1.0	9	1.6	-	-	-	-	
TOTAL MAJOR INSTITUTIONS	全主要施設	443 51.5	359	64.7	55	56.1	39	18.8
長崎 NAGASAKI	ALL INSTITUTIONS	596 100	393	100	21	100	182	100
	ABCC CLINIC	90 15.1	87	22.1	3	14.3	-	-
	MITSUBISHI HOSPITAL	65 10.9	37	9.4	4	19.0	24	13.2
	UNIVERSITY HOSPITAL	43 7.2	38	9.7	3	14.3	2	1.1
	A-BOMB HOSPITAL	30 5.0	25	6.4	5	23.8	-	-
	SEI-FRANSHISUKO HOSPITAL	26 4.4	26	6.6	-	-	-	-
	CITY HEALTH CENTER	26 4.4	8	2.0	-	-	18	9.9
	ATAGO HOSPITAL	17 2.9	16	4.1	1	4.8	-	-
	FUKUI HOSPITAL	13 2.2	13	3.3	-	-	-	-
	INASA HEALTH CENTER	13 2.2	15	3.8	-	-	8	4.4
	NATIONAL HOSPITAL	13 2.2	12	3.1	1	4.8	-	-
	MITSUBISHI DENKI CLINIC	11 1.8	5	1.3	-	-	6	3.3
	USUKI X-RAY CLINIC	9 1.5	7	1.8	2	9.5	-	-
	JUZENKAI HOSPITAL	8 1.3	7	1.8	1	4.8	-	-
	ZESHINKAI HOSPITAL	7 1.2	7	1.8	-	-	-	-
	MITSUBISHI ZOSEN CLINIC	7 1.2	3	0.8	-	-	4	2.2
	PREFECTURAL HEALTH CLINIC	7 1.2	1	0.3	-	-	6	3.3
	MITSUBISHI SEIKO CLINIC	7 1.2	-	-	-	-	7	3.8
	CITIZENS HOSPITAL	5 0.8	4	1.0	-	-	1	0.5
	KEKKAKU YOBOKAI CLINIC	5 0.8	4	1.0	-	-	1	0.5
COMMUNICATIONS HOSPITAL	5 0.8	-	-	-	-	5	2.7	
TOTAL MAJOR INSTITUTIONS	全主要施設	407 68.3	315	80.2	20	95.2	82	45.1



TABLE 5 RATES PER NUMBER OF SUBJECTS PER YEAR BY PROCEDURE, SEX, AGE, AND CITY

表5 性別、年齢別、都市別にみた診断用X線の種類別照射率(年間1人当たり)

SEX 性	AGE 年齢	ALL OCCASIONS 診療回数		RADIOGRAPHY 直接撮影		FLUOROSCOPY 透視		PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影		ALL EXPOSURES 全照射	
		H	N	H	N	H	N	H	N	H	N
MALE 男	TOTAL 計	0.801	0.965	0.701	0.832	0.077	0.048	0.253	0.478	1.032	1.358
	10-19	0.700	0.750	0.300	0.417	-	-	0.400	0.500	0.700	0.917
	20-29	1.250	0.722	0.950	0.361	0.100	0.019	0.450	0.444	1.500	0.833
	30-39	1.061	1.292	0.857	1.167	0.092	0.097	0.449	0.639	1.398	1.903
	40-49	0.722	0.843	0.458	0.314	0.056	0.026	0.278	0.686	0.792	1.029
	50-59	0.823	0.800	0.833	0.943	0.115	-	0.188	0.257	1.135	1.200
	60-69	0.567	0.906	0.670	1.313	0.062	0.063	0.082	0.219	0.814	1.594
	70+	0.241	-	0.241	-	-	-	-	-	0.241	-
FEMALE 女	TOTAL 計	0.380	0.535	0.285	0.616	0.074	0.030	0.110	0.222	0.469	0.868
	10-19	0.778	0.909	0.278	0.727	0.056	-	0.389	0.273	0.722	1.000
	20-29	0.684	0.627	0.544	0.569	0.114	-	0.215	0.255	0.873	0.824
	30-39	0.455	0.535	0.261	0.556	0.081	0.014	0.126	0.208	0.468	0.847
	40-49	0.293	0.610	0.213	0.882	0.046	0.059	0.103	0.196	0.362	1.137
	50-59	0.344	0.512	0.306	0.512	0.070	0.098	0.097	0.146	0.473	0.854
	60-69	0.328	0.481	0.272	0.667	0.112	0.037	0.048	0.054	0.432	0.778
	70+	0.211	-	0.193	-	0.018	-	0.018	-	0.228	-

H - Hiroshima N - Nagasaki

Table 5 and Figure 3 compare these rates by sex, age, city, and type of x-ray.

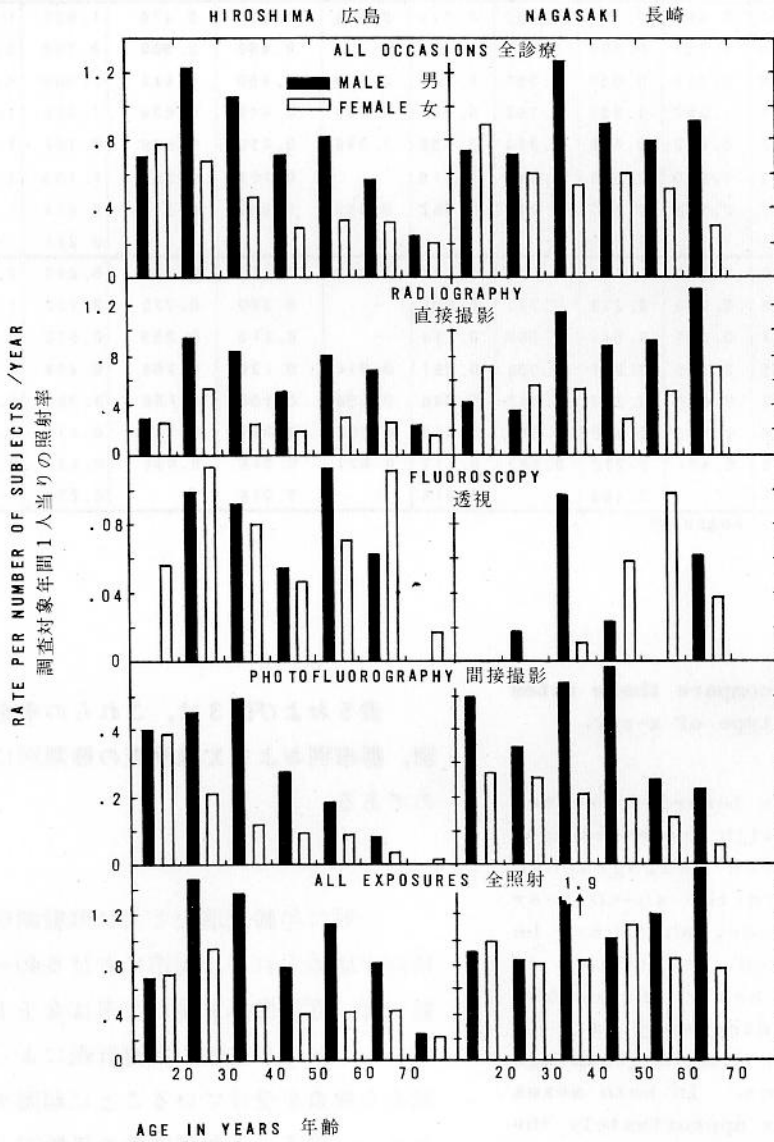
The general trend was toward decreased frequency of exposures with increased age. Fewer females received radiographic exposure than males in the 40-60 year age group in both cities, which may be attributable to continued examinations of males under employee health programs. Figure 3 shows the radiography rate to have been lowest in the female group age 30-69 years in Hiroshima. In both sexes the fluoroscopy rate was approximately the same in the 20-69 year age group in Hiroshima, but in Nagasaki it was lower in the 20-39 year age group. The fluoroscopy rate in Nagasaki in the 40-69 year age group was approximately the same as in Hiroshima. The rate for photofluorographic exposures declined rather abruptly after the age of 40 years, in both sexes and in both cities. However, the rate based on the total number of diagnostic x-ray exposures for both sexes did not decline

表5および図3は、これらの率を性別、年齢別、都市別およびX線検査の種類別に比較したものである。

一般に年齢が進むと共に照射頻度が減少する傾向が認められる。両市における40-60才代の年齢では、直接撮影を受けた率は女子よりも男子が低い。これは事業体の保健計画によって男子が継続的な検査を受けていることに起因するのかもしれない。図3によれば広島市の年齢30-69才の女性群において直接撮影率が最低であった。広島市の20-69才年齢群において男女共透視率はほぼ同じであったが、長崎では20-39才年齢群においてこの率はより低かった。長崎の40-69才年齢群における透視率は広島とほぼ同じであった。間接撮影率は両市において男女共40才以後で急激に低下した。しかしながら、診断用X線照射率は男女共約60才

FIGURE 3 RATES PER NUMBER OF SUBJECTS PER YEAR BY PROCEDURE, SEX, AGE, AND CITY

図3 性別、年齢別、都市別にみた診断用X線の種類別照射率（年間1人当たり）



abruptly until about 60 years and older. Diagnostic x-ray exposures were least frequent in the female 30-69 year age group in Hiroshima.

Table 6 and Figure 4 compare the rates for exposures to diagnostic x-ray by type, city, and exposure group.

The occasion rate was higher in Nagasaki than in Hiroshima in all exposure groups; and was higher in Groups 1 and 2, than in 3 and 4, in both cities (Fig. 4). The radiography rate was higher in Nagasaki than in Hiroshima in Group 1 and Group 4, but little difference was seen in the radiography rate in any of the four exposure groups in Hiroshima. The fluoroscopy rate was higher in Hiroshima than in Nagasaki except in Group 1. The highest fluoroscopy rate was in Group 2 in Hiroshima; a low fluoroscopy rate was seen in this group in Nagasaki, but the number of cases of fluoroscopy in Nagasaki was quite small.

Figure 4 also shows that the photofluorography rate was higher in all exposure groups in Nagasaki than in Hiroshima. However, no real difference was seen in the photofluorography rate among exposure groups. The rate for total number of diagnostic x-ray exposures was highest in Nagasaki in Groups 1 and 4. However, the distribution for Hiroshima was quite even among exposure groups.

Table 7 shows the number and per cent of exposures to radiography and fluoroscopy, by sex, body site, and city.

The number of chest examinations far exceeded all others. Males received chest examinations 10 to 12 per cent more frequently than females in both cities. Radiographic examination of the abdomen was more frequent in Nagasaki, due to this trend in the female group in that city. Fluoroscopy of the esophagus, stomach, and duodenum was of greatest frequency among the fluoroscopic procedures in both cities. Fluoroscopy of the chest was performed more frequently in Hiroshima.

以上の高齢になるまでは急激に低下しなかった。診断用X線照射は、広島市の30-69才女性群で最も少なかった。

表6および図4は、診断用X線照射率の種類、都市および被爆群別比較である。

診療率は、すべての被爆群において広島より長崎の方が高く、両市において第3群および第4群よりも第1群および第2群の方が高かった(図4)。直接撮影率は、第1群および第4群では広島より長崎の方が高かったが、広島市の4つの被爆群は殆んど差がなかった。透視率は、第1群を除く他は、長崎よりも広島の方が高かった。最も高い透視率は広島市の第2群で、長崎のこの群は低かった。しかし長崎の透視の例数は非常に少数であった。

図4は、間接撮影率がすべての被爆群において広島よりも長崎の方が高かったことも示している。しかし、被爆群の間で間接撮影率の実質の差は認められなかった。診断用X線照射率は、長崎の第1群および第4群において最高であった。しかしながら、広島における分布は被爆群の間で全く一様であった。

表7は、直接撮影および透視による照射頻度について性別、照射部位別および都市別にみた百分率を示した。

胸部の検査は、他の部位の検査よりも遥かに上回っていた。両市とも胸部の検査の頻度が、男子は女子よりも10-12%高かった。腹部の直接撮影は長崎が多い。これは長崎の女子にこの傾向が著しいことによる。食道、胃および十二指腸の透視は、両市における透視の中で最も頻度が高かった。胸部の透視の頻度は、長崎に比べ広島の方が高かった。

TABLE 6 RATES PER NUMBER OF SUBJECTS PER YEAR BY PROCEDURE, EXPOSURE GROUP AND CITY

表6 被爆群別，都市別にみた診断用X線の種類別照射率（年間1人当り）

EXPOSURE GROUP 被爆区分	ALL OCCASIONS 全診療		RADIOGRAPHY 直接撮影		FLUOROSCOPY 透視		PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影		ALL EXPOSURES 全照射	
	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N
TOTAL	0.523	0.708	0.426	0.703	0.075	0.038	0.159	0.326	0.660	1.066
1 PROXIMAL 近距離	0.543	0.846	0.414	0.949	0.062	0.077	0.162	0.276	0.638	1.301
2 PROXIMAL 近距離	0.582	0.723	0.524	0.518	0.099	0.007	0.180	0.362	0.803	0.894
3 DISTAL 遠距離	0.465	0.634	0.424	0.478	0.065	0.022	0.124	0.269	0.612	0.843
4 NONEXPOSED 非被爆	0.505	0.602	0.348	0.844	0.080	0.039	0.174	0.328	0.602	1.210

H - Hiroshima 広島 N - Nagasaki 長崎

FIGURE 4 RATES PER NUMBER OF SUBJECTS PER YEAR BY PROCEDURE, EXPOSURE GROUP, AND CITY

図4 被爆群別，都市別にみた診断用X線の種類別照射率（年間1人当り）

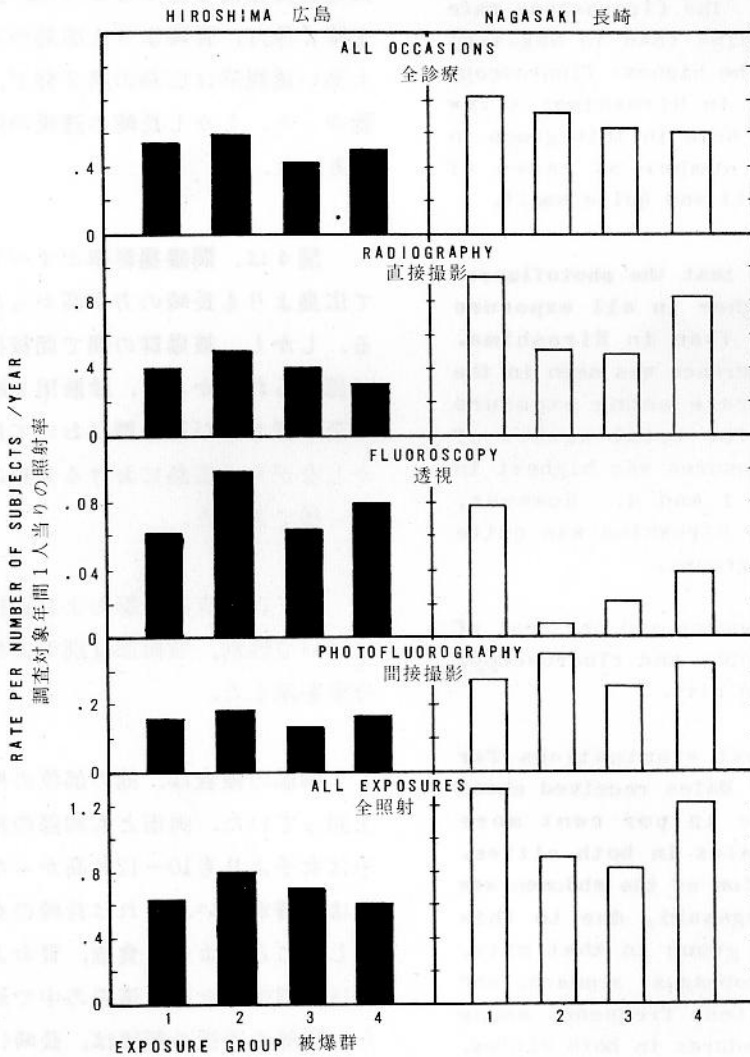


TABLE 7 NUMBER AND PERCENTAGE OF EXPOSURES TO RADIOGRAPHY AND FLUOROSCOPY BY BODY SITE, SEX, AND CITY

表7 部位別, 性別, 都市別, 直接撮影と透視別にみた照射回数とその百分率

	BODY SITE 身体部位	TOTAL 計		MALE 男		FEMALE 女	
		HIROSHIMA 広島	NAGASAKI 長崎	HIROSHIMA 広島	NAGASAKI 長崎	HIROSHIMA 広島	NAGASAKI 長崎
		NO. %	NO. %	NO. %	NO. %	NO. %	NO. %
直接撮影 RADIOGRAPHY	TOTAL 計	555 100	393 100	310 100	188 100	245 100	205 100
	LUNGS, HEART, BRONCHIAL TUBE 肺, 心臓, 気管支	334 60.2	236 60.1	200 64.5	125 66.5	134 54.7	111 54.1
	ESOPHAGUS, STOMACH, DUODENUM 食道, 胃, 十二指腸	83 15.0	73 18.6	49 15.8	19 10.1	34 13.9	54 26.3
	KNEE JOINT, LEG, ANKLE, FOOT, TOE 膝関節, 脚, 踝, 足, 趾	26 4.7	23 5.9	16 5.2	15 8.0	10 4.1	8 3.9
	SCAPULAR, SHOULDER, UPPER LIMB 肩甲骨, 肩, 上肢	23 4.1	13 3.3	12 3.9	4 2.1	11 4.5	9 4.4
	KIDNEY, URETER 腎臓, 尿管	20 3.6	10 2.5	10 3.2	- -	10 4.1	10 4.9
	LUMBAR VERTEBRA 腰椎	15 2.7	1 0.3	6 1.9	- -	9 3.7	1 0.5
	OTHER その他	51 9.2	37 9.4	7 2.3	25 13.3	37 15.1	12 5.9
	UNKNOWN 不明	3 0.5	-	-	- -	-	-
	透視 FLUOROSCOPY	TOTAL 計	98 100	21 100	34 100	11 100	64 100
ESOPHAGUS, STOMACH, DUODENUM 食道, 胃, 十二指腸		65 66.3	12 57.1	21 61.8	5 45.5	44 68.8	7 70.0
LUNGS, HEART, BRONCHIAL TUBE 肺, 心臓, 気管支		16 16.3	1 4.8	8 23.5	1 9.1	8 12.5	-
GALL BLADDER 胆嚢		5 5.1	1 4.8	2 5.9	1 9.1	3 4.7	-
INTESTINE 小腸		4 4.1	-	1 2.9	- -	3 4.7	-
OTHER その他		8 8.2	7 33.3	2 5.9	4 36.4	6 9.4	3 30.0

## DISCUSSION

This survey indicated that subjects examined in the ABCC Department of Radiology, Hiroshima and Nagasaki, were exposed with significant frequency to diagnostic medical x-ray in other hospitals and clinics. In each city, ABCC was the most important contributor of such exposure to the population examined at ABCC. However, the exposure at ABCC was not far in excess of the next facility of importance (4 to 6 per cent). More than 90 per cent of the examinations at ABCC were radiographs of the chest. ABCC contributed a minimum exposure during gastrointestinal examinations, limiting fluoroscopy time to three minutes or less per patient. ABCC employs no photo-fluoroscopy.

Radiation therapy was not shown to be of importance as a source of medical x-ray exposure in these subjects.

## 考 按

本調査は広島, 長崎のABCC放射線部で検査を受けた対象者が, ABCC外の病院又は診療所で有意な頻度で診断用X線の照射を受けたことを明らかにした. 両市ともABCCは, 対象者に関してX線照射の最も重要な照射源であった. しかしながら, ABCCにおける照射は, 重要度が次位の施設(4-6%)よりも特にかけ離れて上回ってはいない. ABCCの検査の90%以上は, 胸部の直接撮影であり, ABCCでは, 患者1人当りの透視のための検査時間を3分以内に制限し, 胃腸検査実施中には最少限度の照射しか行っていない. 又ABCCは間接撮影を行っていない.

本対象者について放射線治療が医療用X線照射源として重要であることは示されなかった.

The larger hospitals and clinics were shown to be more important than the small offices of private practitioners as sources of exposure. Radiography was by far the most frequent means, with photofluorography next of importance in frequency.

Most of the examinations in facilities other than ABCC were of the chest. Though the majority of such examinations may have been conducted with the subject asymptomatic, anxiety about pulmonary tuberculosis might have influenced frequency of examinations. Though the sample was small to compare exposure to diagnostic x-ray by sex, age, and exposure group, it can be said that examinations were more frequent in exposed males mainly due to frequency of photofluorography.

In Nagasaki the somewhat greater occasion rate in the proximally exposed groups is to be noted, though the overall rate of diagnostic x-ray was rather evenly distributed among the four exposure groups. This is particularly noteworthy in view of the fact that persons exposed 0-1999 meters from the hypocenter might be considered to have certain privileges with regard to examinations under the Atomic Bomb Survivors' Medical Treatment Law;<sup>2</sup> or might request more frequent examinations.

Accuracy of recollection may be expected to decrease as the span of time lengthens in a retrospective survey based on questioning the subjects. Therefore, in the current study accuracy of response was analyzed for 1303 Hiroshima subjects by comparison with ABCC medical records. Appendix I presents tabulations and discussion of this analysis of responses, together with recommendations concerning methods and design of future surveys of this type.

## SUMMARY

A survey was conducted for three months among subjects seen in the medical clinics of ABCC, Hiroshima and Nagasaki, to

ABCC外の主要な病院および診療所は、一般開業医の小規模の施設よりもX線照射源としてより重要であることが明らかにされた。直接撮影は最も頻度の多い照射方法であり、間接撮影がその次に高い頻度を示した。

ABCC外の施設で行なった検査の大部分は胸部の検査で、かかる検査の大部分は無症状の健康者について行なわれたのかも知れない。また肺結核についての疑いが検査頻度に影響したかも知れない。今回の対象は診断用X線照射の頻度について性別、年齢別および被爆群別の比較をするには小規模であったが、被爆者の男子のX線検査頻度は特に高かったということがいえよう。それは主として間接撮影の頻度に起因するものと考えられる。

診断用X線照射率は4被爆群の間でやや一様に分布しているが、近距離被爆群で診療率がやや大である。このことは爆心地から1999m以内の被爆者が原子爆弾被爆者医療法<sup>2</sup>の下で検査についてある種の特典を与えられている事実、あるいはまた一層頻繁な検査を要請することによるのかも知れないということが考えられ特に注目される。

質問票を用いた遡及的調査では、時間の経過と共に記憶の正確性が減少することが予想される。従って、今回の調査では広島の対象者1303名のABCCの医学記録と回答を比較することによって回答の正確性を検討した。付録Iに上記の解析の製表および考按を示し、あわせて将来におけるこの種の調査方法と立案についての参考意見をも付記した。

## 総括

広島と長崎のABCCで診察した被検者について3カ月にわたってABCCおよびその他の病院お

determine the extent of medical x-ray received in ABCC and other hospitals and clinics. Emphasis was chiefly methodological to prepare for later studies designed to evaluate the contribution of medical x-ray to total radiation dose received by survivors of the atomic bombings and controls. The frequency, the institution in which the subject received x-ray, as well as the types of exposure were the prime considerations in the survey. The data were analyzed for each city by sex, age, and exposure status.

よび診療所で受けた医療用放射線の照射頻度を調査した。この調査では、被爆生存者およびその対照者において医療用X線照射線量が総照射線量にどの程度寄与するかを評価する目的をもつ今後の研究を準備するための調査方法を主に検討した。本調査では、X線照射の種類とその頻度また対象者がX線照射を受けた施設も主要な考察の対象とした。資料は両市について夫々性別、年齢別および被爆状態別に解析した。

APPENDIX I  
付録 I

ANALYSIS OF RELIABILITY OF RESPONSES TO MEDICAL X-RAY QUESTIONNAIRE

医療用X線質問票によって得られた回答の正確性についての解析

For the 1303 Hiroshima subjects included in this study, ABCC medical records were compared with answers shown on the questionnaires. As the basis for more detailed analysis, discrepancies between records and questionnaires were differentiated into two types:

Reported exposures to x-ray at ABCC not substantiated by ABCC records

Recorded exposures to x-ray at ABCC not reported by the subject

Of course, only exposures to x-ray within the ABCC facilities could be considered in this comparison between medical records and reports on the questionnaires. For the purposes of comparison, two indices of reliability were employed:

本調査に含まれている広島の対象者1303名について、ABCCの医学記録と質問票の回答とを比較した。さらに詳細な解析の基礎として、記録と質問票との間の差異を次の2種類に分類した。

ABCCでX線検査を受けたと回答したが、ABCCの記録ではX線検査を受けていない者

ABCCでX線検査を受けた記録があるが、対象者は受けていないと回答したもの

いうまでもなく、ABCCで実施したX線検査の記録だけが質問票の中の回答と比較し考察することができる。この比較のために信頼度について2つの指標を用いた:

$$\begin{aligned} \text{Confirmation Rate} &= \frac{\text{ABCC exposures reported and confirmed by ABCC charts}}{\text{ABCCの記録で確認されたABCCにおけるX線照射回数}} \times 100 \\ \text{確認率} &= \frac{\text{ABCC exposures reported on questionnaires}}{\text{質問票で回答されたABCCにおけるX線照射回数}} \\ \text{Reporting Rate} &= \frac{\text{ABCC exposures reported and confirmed by ABCC charts}}{\text{ABCCの記録で確認されたABCCにおけるX線照射回数}} \times 100 \\ \text{報告率} &= \frac{\text{ABCC exposures according to ABCC charts}}{\text{ABCCの記録に記載されていたABCCにおけるX線照射回数}} \end{aligned}$$

Thus, the confirmation rate may be defined as the percentage of reported exposures to x-ray at ABCC confirmed by ABCC medical records. The reporting rate may be defined as the percentage of exposures to x-ray at ABCC shown on the medical records which also were reported on the questionnaires.

Table 8 shows the confirmation and reporting rates for occasions of exposure to radiography and fluoroscopy, number of films, and body site.

The confirmation rate generally is higher than the reporting rate, especially for radiography over fluoroscopy, and highest for occasions of exposure. The confirmation rate for fluoroscopy is much lower than radiography, probably attributable to subjects' confusion of the terms fluoroscopy and radiography. Occasions of exposure to fluoroscopy were not so easily identified by subjects as exposures to radiography. The confirmation rate for number of films was also low (62.5 per cent); the subjects recalled with accuracy only the examination as a whole. The response for fluoroscopy with regard to body site was less reliable (56 per cent) than for radiography (68 per cent), but the general indication is that even a gross subdivision of the body by site causes some degree of unreliability.

The reporting rate was less than 50 per cent on all items; by number of films, 3.4 per cent, indicating that few of the subjects had any idea of how many films were taken. Most of such examinations were performed for asymptomatic subjects, a factor which could influence recollection. Recollection also could be influenced by the fact that subjects received multiple examinations on the same day that the x-ray procedure was performed.

Table 9 shows the confirmation and reporting rates, by sex and age of the subjects.

すなわち、確認率はABCCでX線照射を受けたと回答し、それがABCCの医学記録によって照合できたものの比率を百分率で現わした。報告率は医学記録に記載されたABCCでのX線照射が、質問票にもX線検査を受けたと回答されたものの比率を百分率で現わした。

表8には、直接撮影と透視によってX線照射を受けた診療回数、フィルム枚数および検査部位についての確認率と報告率とを示した。

一般的に確認率は報告率よりも高く特に直接撮影は透視よりも著しく、確認率は診療回数が最も高かった。透視の確認率は、直接撮影よりもかなり低く、これは恐らく対象者が透視と直接撮影とを混同したことに起因したと考えられる。対象者は、透視による検査を直接撮影のように容易に区別できなかったであろう。また直接撮影のフィルム枚数についての確認率は低く(62.5%):対象者は全体としての検査ならば正確に記憶していた。検査部位に関する透視の回答(56%)は、直接撮影の回答(68%)よりも信頼度が低かった。一般的に検査部位を更に細かく分けた場合でも、若干回答の信頼度が低下する傾向がうかがえる。

すべての項目について報告率は50%以下であった:フィルム枚数では僅かに3.4%で、このことは対象者の殆んどが撮影枚数について無知であったことを示している。大部分のX線検査は無症状の健康者に対して実施されたので検査当時自覚的に異常がなかったことが記憶に影響を及ぼす1つの因子となったものと思われる。あるいはまた対象者はX線検査が行なわれたのと同じ日に種々な他の検査を受けたことによっても、記憶に影響したのかも知れない。

表9は、確認率と報告率を対象者の性別、年齢別に示した。



TABLE 8 CONFIRMATION AND REPORTING RATES FOR EXPOSURES AT ABCC BY PROCEDURE, HIROSHIMA

表8 ABCC(広島)におけるX線照射回数の検査の種類別にみた確認率と報告率

CATEGORY 分類	EXPOSURES TO MEDICAL X-RAY AT ABCC ABCCにおける医療用X線照射			
	CONFIRMED/ REPORTED 確認数/ 報告数	CONFIRMATION RATE 確認率 %	CONFIRMED/ MEDICAL RECORD 確認数/ 医学記録	REPORTING RATE 報告率 %
OCCASIONS OF EXPOSURE 診察				
RADIOGRAPHY+FLUOROSCOPY 直接撮影+透視	18/22	81.8	18/45	40.0
RADIOGRAPHY 直接撮影	15/19	78.9	15/45	33.3
FLUOROSCOPY 透視	5/9	55.6	5/12	41.7
NUMBER OF X-RAY FILMS X線フィルムの数	5/8	62.5	5/149	3.4
BODY SITES EXAMINED 検査した身体部位				
RADIOGRAPHY 直接撮影	13/19	68.4	13/45	28.9
FLUOROSCOPY 透視	5/9	55.6	5/12	41.7

TABLE 9 CONFIRMATION AND REPORTING RATES FOR EXPOSURES AT ABCC BY AGE AND SEX, HIROSHIMA

表9 ABCC(広島)におけるX線照射回数の性別、年齢別にみた確認率と報告率

AGE 年齢	CONFIRMED/ REPORTED 確認数/ 報告数			CONFIRMATION RATE 確認率 %	CONFIRMED/ MEDICAL RECORD 確認数/ 医学記録			REPORTING RATE 報告率 %
	MALE 男	FEMALE 女	TOTAL 計		MALE 男	FEMALE 女	TOTAL 計	
60+	3/5	1/2	4/7	57.1	3/6	1/8	4/14	28.6
40-59	3/3	7/8	10/11	90.9	3/6	7/10	10/16	62.5
20-39	3/3	1/1	4/4	100.0	3/6	1/8	4/14	28.6
<19	-	-	-		0/1	-	0/1	00.0
TOTAL	9/11	9/11	18/22	81.8	9/19	9/26	18/45	40.0

The confirmation rate decreased with age in both sexes. The reporting rate was generally high in the 40-59 year age group. However, in spite of being one of the most recently examined (90 days) one 82 year old subject failed to report. Three or four subjects over 70 years of age over-reported. The reporting rate for females was lower than the rate for males according to this table, but no statistically significant difference was seen between sexes.

Table 10 shows the confirmation rate and reporting rate of x-ray examinations, by sex and time elapsed.

Though the number of subjects was small, the confirmation rate was 100 per cent for the 90 day period immediately prior to the

確認率は男女とも年齢が進むにつれて低下した。極く最近(90日以内)検査を受けたにもかかわらず、82才の対象者1名は検査を受けたと回答しなかった。70才以上の対象者4名中3名は実際よりも多く回答した。報告率は一般的に40-59才代の年齢で高かった。この表によれば、女子の報告率は男子よりも低かったが、男女間に統計的に有意な差はない。

表10は、X線検査の性別、経過期間別確認率と報告率を示した。

対象者数は少なかったが、面接前の90日間にくれたX線検査の確認率は100%であった。91日

interrogation. It was low from 91 to 270 days. The confirmation rate rose between 271 and 365 days prior to interrogation. However, there was a relatively small number of subjects. Some may have had symptoms at the time of examination, which would influence recollection. Generally, the reporting rate decreased with the lapse of time.

から 270日の期間の検査についての確認率は低下し、面接前 271日から 365日の期間に受けた検査についての確認率は高かった。本調査の対象は比較的少数であったが、若干名は検査時に症状があったことが回答に影響したかも知れない。一般的に報告率は時間の経過と共に低下した。

TABLE 10 CONFIRMATION AND REPORTING RATES FOR EXPOSURES AT ABCC BY SEX AND DAYS BETWEEN INTERROGATION AND EXAMINATION, HIROSHIMA

表10 ABCC(広島)におけるX線照射回数性の性別、および検査から面接までの経過日別にみた確認率と報告率

ELAPSED DAYS 経過日	CONFIRMED/REPORTED 確認数 / 報告数			CONFIRMATION RATE 確認率 %	CONFIRMED/MEDICAL RECORD 確認数 / 医学記録			REPORTING RATE 報告率 %
	MALE 男	FEMALE 女	TOTAL 計		MALE 男	FEMALE 女	TOTAL 計	
1-90	2/2	-	2/2	100.0	2/2	0/1	2/3	66.7
91-180	-	3/4	3/4	75.0	-	3/4	3/4	75.0
181-270	2/4	2/3	4/7	57.1	2/3	2/4	4/7	57.1
271-365	5/5	4/4	9/9	100.0	5/14	4/17	9/31	29.0
TOTAL 計	9/11	9/11	18/22	81.8	9/18	9/25	18/45	40.0

Table 11 shows the reported occasions of exposure to x-ray, all institutions included, by months prior to interrogation, without regard for medical records. The month prior to interview was assigned a value of 100 per cent. Figure 5 shows the percentage of medical x-ray examinations reported by Hiroshima subjects, by months prior to interrogation, and by mode of examination.

Reports of exposures decreased with time elapsed. The higher values at six months prior to interview probably are attributable to mass chest examinations. Seasonal variation may be a factor especially regarding photofluorography. In the interests of detecting pulmonary tuberculosis, mass chest examinations, especially by means of photofluorography, are conducted in the spring and fall of the year. Photofluorography is more often employed in examining normal persons, than are radiography and fluoroscopy. For these reasons a greater seasonal variation might be expected in photofluorography, than in radiography and fluoroscopy. The

表11は、ABCCのみならずその他の施設においてもX線照射を受けたと回答した診療回数と面接前の月別検査頻度を示した。これは医学的記録と照合した成績ではない。面接の前月の診療回数を100%とした。図5は、広島の対象者が回答した診断用X線検査の頻度を面接前の月別および検査種類別にみた百分率を示した。

X線検査の報告数は時間の経過と共に減少した。面接6カ月前の高い値は、恐らく胸部の集団検診のためであろう。特に間接撮影数には季節的変動が認められる。肺結核の発見という見地から間接撮影による胸部の集団検診が春と秋に実施されており、また間接撮影は、直接撮影や透視よりも健康者を検査するためにより頻繁に行なわれている等の理由で、直接撮影や透視よりも季節変動がより著しいと考えられる。従って、面接前3カ月から5カ月間の間接撮影の頻度が低いのは、対

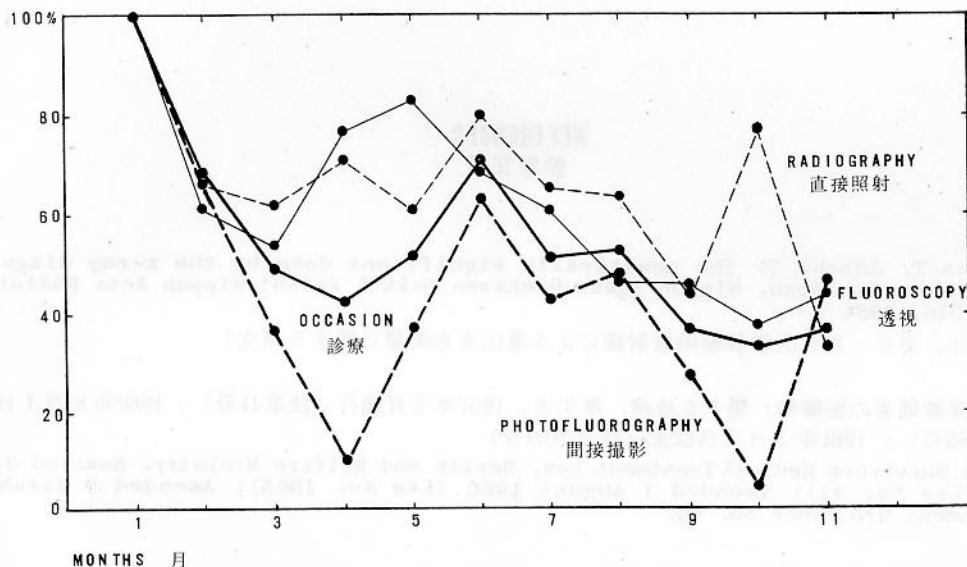
TABLE 11 NUMBER AND PERCENTAGE OF EXPOSURES AT ABCC AND COMMUNITY INSTITUTIONS BY PROCEDURE AND MONTHS BETWEEN INTERROGATION AND EXAMINATION, HIROSHIMA

表11 検査の種類別および検査から面接までの経過月別にみたABCCと各医療施設における全照射回数とその百分率

ELAPSED MONTHS 経過月	TOTAL OCCASIONS 全診療		DIAGNOSTIC PROCEDURE 診断用X線					
			RADIOGRAPHY 直接撮影		FLUOROSCOPY 透視		PHOTOFLUOROGRAPHY 間接撮影	
	NUMBER 回数	%	NUMBER 回数	%	NUMBER 回数	%	NUMBER 回数	%
0	47		33		4		18	
1	96	100.0	66	100.0	13	100.0	33	100.0
2	66	68.8	44	66.7	8	61.5	25	75.8
3	48	50.0	41	62.1	7	53.8	12	36.4
4	42	43.8	47	71.2	10	76.9	3	9.1
5	51	53.1	40	60.6	11	84.6	13	39.4
6	68	70.8	53	80.3	9	69.2	21	63.6
7	50	52.1	44	66.7	8	61.5	14	42.4
8	52	54.2	43	65.2	6	46.2	16	48.5
9	36	37.5	29	43.9	6	46.2	10	30.3
10	33	34.4	51	77.3	5	38.5	2	6.1
11	36	37.5	24	36.4	6	46.2	16	48.5
12+ OR UNKNOWN 又は不明	59		40		5		24	

FIGURE 5 PERCENTAGE OF EXPOSURES AT ABCC AND COMMUNITY INSTITUTIONS BY PROCEDURE AND MONTHS BETWEEN INTERROGATION AND EXAMINATION, HIROSHIMA

図5 検査の種類別および検査から面接までの経過月別にみたABCCと各医療施設における全照射の百分率



lower frequency of photofluorography in three through five months prior to interview could therefore indicate an actual decrease in exposures rather than subjects' failure to recall the procedure.

## CONCLUSIONS

To achieve reasonably high confirmation and reporting rates, such retrospective surveys should cover a relatively short period, e.g. approximately three months immediately prior to interrogation. Subjects in older age groups, especially over 60 years of age, should be excluded from such surveys.

Greater accuracy can be expected in such a survey if less specific information is requested. The occasion of the examination apparently can be accurately reported, but the subject should not be expected to differentiate between procedures such as radiography and fluoroscopy. It would seem desirable to limit the number of body sites to no more than three or four. More detailed information could be obtained from the examining facility if required.

象者が検査を記憶していなかったことよりも、むしろ実際の検査が少なかったことによるのであろう。

## 結 論

高い確認率と報告率を期待するためには、このような遡及的調査は比較的短期間、例えば面接前の3カ月以内に期間を制限することが好ましい。高年齢の対象者、特に60才以上の者はこのような調査から除外するのが適当であると思われる。

余り詳細な事項でなく、一般的な事項について調査するのであれば、かかる調査によってもより正確な資料が得られるものと考えられる。診療回数は比較的正確に回答することができるように見受けられるが、対象者が直接撮影と透視をつねに区別することができるとは期待できないであろう。検査部位を3ないし4以下に限定して調査することが望ましい。また若し必要ならば、詳細な資料は検査機関から入手することが望ましい。

## REFERENCES

### 参考文献

1. Miyakawa T, Adachi T: The genetically significant dose by the x-ray diagnostic examinations in Japan. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi-Nippon Acta Radiologica* 21:565-616, 1961  
(宮川 正, 足立 忠: 医学診療用放射線による遺伝有意線量に関する研究)
2. 原子爆弾被爆者の医療等に関する法律. 厚生省, 1957年3月施行(法第41号); 1960年8月1日改正(法第1365号); 1961年3月3日改正(政令第89号)  
(A-bomb Survivors Medical Treatment Law, Health and Welfare Ministry. Enacted 3 March 1957 (Law No. 41); Amended 1 August 1960 (Law No. 1365); Amended 3 March 1961 (Government Ordinance No. 89))