

MEDICAL AND OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE REPORTED BY
SELF-ADMINISTERED QUESTIONNAIRE

質問票調査で判明した医療及び職業による放射線被曝

OSAMU YAMAMOTO, Ph.D. 山本 修

SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田正一郎



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 groups, 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の日米専門職員、顧問、諮問機関ならびに政府および民間の関係諸団体の要求に応ずるための日英両語による公式報告記録であって、業績報告書集は決して通例の誌上発表論文に代わるものではない。

MEDICAL AND OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE REPORTED BY SELF-ADMINISTERED QUESTIONNAIRE

質問票調査で判明した医療及び職業による放射線被曝

OSAMU YAMAMOTO, Ph.D. 山本 修
SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田 正一郎

ACKNOWLEDGMENT

謝 辞



AECC JNIIH

ATOMIC 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
U.S.A. NATIONAL CANCER INSTITUTE
U.S.A. NATIONAL HEART AND LUNG INSTITUTE
U.S.A. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会

広島および長崎

米国学士院—学術会議と日本国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, 米国癌研究所, 米国心臓・肺臓研究所
米国環境保護庁および日本国厚生省国立予防衛生研究所
の研究費による

MEDICAL AND OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE REPORTED BY
SELF-ADMINISTERED QUESTIONNAIRE

質問票による職業及び医療に於ける放射線被曝

OSAMU YAMAMOTO, Ph.D. 山本 幸
SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田 正一

ACKNOWLEDGMENT

謝 辞

The authors sincerely appreciate the assistance to subjects by the ABCC Nursing staff in completing the questionnaires. Mr. Kokichi Omae and other members of the Department of Statistics, Mrs. Sakae Kuwabara, and Mrs. Kiyoko Nishioki of the Department of Radiology, greatly assisted in tabulating results. The criticisms and helpful suggestions of Drs. Walter J. Russell, Haruma Yoshinaga, Kenji Takeshita, Shigetoshi Antoku, Shozo Sawada, and Iwao M. Moriyama during the study are greatly appreciated. We are indebted to Mrs. Grace Masumoto for her assistance in the preparation of the report.

質問票の記入に際して対象者に対して助力されたABCC看護課に謝意を表する。また、結果の集計に当たつての、大前幸吉氏ほかABCC統計部の諸氏、ならびに同放射線部の桑原サカエ、西沖清子の両氏の多大の協力に対しても謝意を表したい。さらに、調査中ご意見および有益な示唆をたまわつた Walter J. Russell, 吉永春馬, 竹下健児, 安德重敏, 沢田昭三, Iwao M. Moriyama の諸先生に深甚の謝意を表する。最後に、報告の作成に協力していただいた舛本幸江氏にもお礼を述べたい。

CONTENTS

目 次

Summary	要 約	1
Background	背 景	1
Results	結 果	2
Discussion	考 察	8
References	参考文献	11
Table	1. Subjects surveyed by age, sex, and city 調査対象者：年齢，性，および都市別	3
表	2. Subjects surveyed by T65D, sex, and city 調査対象者：原爆被曝線量，性および都市別	3
Affirmative responses for diagnostic X-ray exposure:		
診断用 X 線検査を受けたと回答したもの：		
3.	.....since previous ABCC visit by age, sex, and city 前回の ABCC 検診以後に：年齢，性および都市別	4
4.	.....since previous ABCC visit by T65D, sex, and city 前回の ABCC 検診以後に：T65線量，性および都市別	4
5.	.....within 3 months of interview by age, sex, and city 面接調査前 3 か月以内に：年齢，性および都市別	5
6.	.....within 3 months of interview by T65D, sex, and city 面接調査前 3 か月以内に：T65線量，性および都市別	5
Affirmative responses for radiation therapy:		
放射線治療を受けたと回答した者：		
7.	.....by age, sex, and city 年齢，性および都市別	6
8.	.....by T65D, sex, and city T65線量，性および都市別	6
9.	.....by type of institution, sex, and city 機関の種類，性および都市別	7
Affirmative responses for occupational exposure:		
職業上被曝したと回答した者：		
10.	.....by age, sex, and city 年齢，性および都市別	7
11.	.....by T65D, sex, and city T65線量，性および都市別	8
12.	.....by type of occupation, sex, and city 職業の種類，性および都市別	8
13.	Affirmative responses for radiation exposure, present and earlier study 今回および前回 ⁴ の調査で放射線に被曝したと回答した者	9

Approved 承認 8 May 1973

MEDICAL AND OCCUPATIONAL RADIATION EXPOSURE REPORTED BY SELF-ADMINISTERED QUESTIONNAIRE

質問票調査で判明した医療及び職業による放射線被曝

OSAMU YAMAMOTO, Ph.D. (山本 修)^{1*}; SHOICHIRO FUJITA, M.S. (藤田正一郎)²Departments of Radiology¹ and Statistics²放射線部¹ および統計部²

SUMMARY

A 2½ year survey of ABCC-JNIH Adult Health Study subjects ascertained affirmative response rates for exposure to diagnostic, therapeutic, and occupational ionizing radiation sources. For diagnostic X-ray, 50% reportedly experienced exposure since their last ABCC examination; 20% within the 3 months prior to interview, in Hiroshima and Nagasaki. The rate decreased with increasing age. A significantly higher rate for medical X-ray exposure was obtained for the A-bomb exposed than the not-in-city groups. This could have been due to the A-bomb Survivors Medical Treatment Law facilitating more frequent examinations among the exposed. There was no significant difference in rates between the A-bomb exposed groups themselves. The affirmative response rates for radiation therapy exposure were 2.6% in Hiroshima and 1.6% in Nagasaki; and for occupational exposure, 0.5% and 0.2%, respectively. Neither radiation therapy nor occupational exposure rates differed significantly by A-bomb dose or age.

BACKGROUND

Medical X-ray is being studied as a contaminant in evaluations of A-bomb survivors for late-radiation effects.¹ Subjects in the ABCC-JNIH Adult Health Study (AHS) are surveyed periodically for exposure they reported receiving at other hospitals and clinics.²⁻⁴ This self-administered questionnaire survey spanned an interval during which no trained

要 約

2年半にわたるABCC-予研成人健康調査対象者の調査から、診断、治療ならびに職業による電離放射線の被曝体験率を求めた。広島、長崎両市共に、前回ABCCを訪れて以後に診断用X線を受けたという回答が50%、また面接前3か月以内に受けたという回答は20%であった。この率は年齢の増加と共に減少した。原爆非被曝群よりも原爆被曝群に有意に高い医用X線被曝率が得られた。このことは、原爆被曝群の原爆被曝者手帳の所有が医療診断を受けやすくし高い頻度をもたらしたのかも知れない。原爆被曝群間では、X線被曝率に有意の差は認められなかった。放射線治療を受けたという回答率は広島で2.6%、長崎で1.6%、また職業上被曝については広島で0.5%、長崎で0.2%であった。放射線治療および職業上被曝については、いずれも原爆被曝線量あるいは年齢との相関はみられなかった。

背 景

原爆被曝者の放射線後影響に関する調査¹において、付随的照射源である医療用X線についての調査研究が実施されている。ABCC-予研成人健康調査の対象者が他の病・医院で受けたと報告する放射線被曝について、定期的に調査が行われている。²⁻⁴ 本質問票調査は、熟練した面接係が置かれていなかった当時に行われたものであ

* Research Institute for Nuclear Medicine and Biology, Hiroshima University; Visiting Research Associate, ABCC

広島大学原爆放射能医学研究所, ABCC非常勤研究員

personnel were available to interview subjects. Affirmative responses will be used in subsequent estimates of individual doses from radiation therapy, and in supplementary estimates of AHS subjects' exposure trends over the years since World War II.

Exposure data reported for diagnostic roentgenology, radiation therapy and occupational hazards were analyzed for affirmative response rates by age and A-bomb (T-65) dose,⁵ and results were compared with those previously obtained.

METHOD

From 1 April 1965 to 31 December 1967, during routine visits to the ABCC medical clinic, all AHS subjects completed a medical history questionnaire, assisted occasionally by nurses. The following questions concerning exposure to medical and occupational ionizing radiation were included:

る。医療用放射線照射を受けたと回答した者についての後日放射線治療による個人線量の推定、ならびに第2次世界大戦以後における成人健康調査対象者の放射線被曝傾向に関する補足的推定にこの肯定的回答を利用することになる。

診断用X線検査、放射線治療および職業上被曝したと回答した者の被曝資料を年齢別、原爆被曝線量 (T-65線量)⁵ 別に解析し、その結果と以前の調査で得られているものと比較が行なわれた。

方法

成人健康調査対象者全員は、1965年4月1日から1967年12月31日までの間におけるABCCでの定期検診時に、時には看護婦の助けを借りながらも各自が病歴質問票の記入を行った。医療用および職業上の電離放射線被曝に関し、次のような質問がなされた。

放射線 X-RAY

11. 診断のためのX線検査を受けた事がありますか: a) 前回のABCCでの診察以後 はい いいえ
Have you had any diagnostic X-ray examinations: At any time since last exam. at ABCC Yes No

b) 過去3か月以内に はい いいえ
Within the past three months? Yes No

12. いままで放射線治療を受けた事がありますか?
Have you ever in the past had any radiation therapy?

いいえ はい 病院名 _____ 治療期日 _____ 年 _____ 月 _____
No Yes Name of hospital Approximate date Year Month

13. いままで職業上、X線またはそれ以外の放射線に曝射された事がありますか?
Have you ever had any exposure to X ray or other radiation during any of your past or present occupations?

いいえ はい 職業 _____ 期間 _____ から _____ まで
No Yes Occupation in detailed Approximate date from to

Source: ABCC Form STAT 38

Recorded data were coded and analyzed. There were negligible differences by age adjustment.

RESULTS

During the period of study the questionnaire was completed by 11,960 Hiroshima and 4985 Nagasaki subjects. Some subjects were surveyed more than once because the study spanned more than a 2-year period (1 April 1965 - 31 December 1967). Only the responses of 9157 Hiroshima and 3991 Nagasaki subjects surveyed during a prescribed 2-year examination cycle were statistically analyzed.

記録された資料は符号化して、解析した。年齢補正による差は無視できる程度のものであった。

結果

1965年4月1日から1967年12月31日までの間に広島の対象者計11,960人、長崎の対象者4985人が、質問票の記入を行った。調査期間は2年以上にわたったので、一部の対象者は2回調査を受けた。前記2年間の診察周期時に調査を受けた広島9157人、長崎3991人の対象者による回答のみについて統計的な解析を行った。

TABLE 1 SUBJECTS SURVEYED BY AGE, SEX, AND CITY

表1 調査対象者: 年齢, 性, および都市別

	Age						Total
	0-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+	
Hiroshima							
Male	246	835	429	660	728	347	3245
Female	374	1240	1406	1225	1199	468	5912
Total	620	2075	1835	1885	1927	815	9157
Nagasaki							
Male	200	512	253	328	276	64	1633
Female	223	875	621	314	239	86	2358
Total	423	1387	874	642	515	150	3991

TABLE 2 SUBJECTS SURVEYED BY T65 DOSE, SEX, AND CITY

表2 調査対象者: 原爆被曝線量, 性および都市別

	Not-in-City	T 65 Dose (rad)				Total
		0-9	10-99	100+	Unknown	
Hiroshima						
Male	812	1077	723	539	94	3245
Female	1454	1942	1598	780	138	5912
Total	2266	3019	2321	1319	232	9157
Nagasaki						
Male	361	445	249	448	130	1633
Female	534	631	350	712	131	2358
Total	895	1076	599	1160	261	3991

Distribution of subjects by age groups is shown in Table 1, and by T65 dose groups in Table 2. These subjects comprised the basic population for statistical analysis.

The numbers and percentages of subjects affirmatively responding for diagnostic X-ray are shown in Tables 3-6. Numbers and percentages for diagnostic exposure since previous ABCC visits are shown by age in Table 3, and by T65 dose in Table 4. The male affirmative response rate, was higher than that for females in both cities. This rate decreased with increasing age as shown in Table 3. Table 4 shows higher response rates for 0-9, 10-99, and 100+ rad A-bomb exposed groups than the not-in-city group in Hiroshima for recall since the last cycle visit, with no significant difference between the exposed groups themselves. The regression of the rate on A-bomb dose was not significant in either city.

Table 5 shows a tendency for decrease in rate with increasing age and a higher affirmative response rate for males than that for females. Table 6 shows higher rates for the 3-month recall period for the

表1では, 対象者の分布を年齢群別に, 表2ではT65線量群別にそれぞれ示した。これらの対象者が統計解析上の基礎集団となった。

表3-6では, 診断用X線を受けたと回答した者の数とその百分率を示す。また, ABCCでの前回の検診以後診断用X線を受けた者の数およびその百分率を, 表3では年齢別に, 表4ではT65線量別に示した。両市とも女子より男子の方が受けたと答えた者の率が高かった。この率は表3に示すように年齢とともに減少した。回想により前回の診察周期以後に受けたと答えた者の率は表4に示すように, 広島0-9, 10-99および100 rad以上の原爆被曝群の方が市内にいなかった群よりも高かったが, 各被曝者群間には有意差はなかった。また, この率の原爆被曝線量への回帰による増加は両市とも有意ではなかった。

表5においても, 年齢に伴って受けたと答えた者の率が減少する傾向のあること, ならびに男子の方が女子よりも率が高いことを示す。過去3か月間についての記憶に

TABLE 3 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR DIAGNOSTIC X-RAY EXPOSURE SINCE PREVIOUS ABCC VISIT BY AGE, SEX, AND CITY

表3 前回のABCC検診以後に診断用X線検査を受けたと回答した者：年齢、性および都市別

	Age						Total	Test†
	0-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+		
Hiroshima								
Male	177(72.0)	569(68.1)	276(64.3)	395(59.8)	413(56.7)	169(48.7)	1999(61.6)	***
Female	184(49.2)	616(49.7)	661(47.0)	640(52.2)	609(50.8)	210(44.9)	2920(49.4)	NS
Total	361(58.2)	1185(57.1)	937(51.1)	1035(54.9)	1022(53.0)	379(46.5)	4919(53.7)	
Nagasaki								
Male	128(64.0)	359(70.1)	180(71.1)	221(67.4)	135(48.9)	28(43.8)	1051(64.4)	***
Female	112(50.2)	390(44.6)	261(42.0)	120(38.2)	85(35.6)	38(44.2)	1006(42.7)	**
Total	240(56.7)	749(54.0)	441(50.5)	341(53.1)	220(42.7)	66(44.0)	2057(51.5)	

() Percent of subjects surveyed.

† That the slope of regression line of the affirmative response rate on age is zero or not.

NS Not significant ** 0.001 < P < 0.01 *** P < 0.001.

TABLE 4 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR DIAGNOSTIC X-RAY SINCE PREVIOUS ABCC VISIT BY T65 DOSE, SEX, AND CITY

表4 前回のABCC検診以後に診断用X線検査を受けたと回答した者：T65線量、性および都市別

	Not-in-City	T65 Dose (rad)				Total
		0-9	10-99	100+	Unknown	
Hiroshima						
Male	467(57.5)	664(61.7)Sug	448(62.0)Sug	352(65.3)**	68(72.3)	1999(61.6)
Female	593(40.8)	978(50.4)***	862(53.9)***	414(53.1)***	73(52.9)	2920(49.4)
Total	1060(46.8)	1642(54.4)	1310(56.4)	766(58.1)	141(60.8)	4919(53.7)
Nagasaki						
Male	236(65.4)	276(62.0)NS	160(64.3)NS	295(65.8)NS	84(64.6)	1051(64.4)
Female	206(38.6)	271(42.9)NS	151(43.1)NS	318(44.7)*	60(45.8)	1006(42.7)
Total	442(49.4)	547(50.8)	311(51.9)	613(52.8)	144(55.2)	2057(51.5)

() Percent of subjects surveyed.

Significance test by percentages of Not-in-City group compared with each dose range.

NS Not Significant Sug 0.05 < P < 0.1 * 0.01 < P < 0.05 ** 0.001 < P < 0.01 *** P < 0.001

A-bomb exposed groups than the not-in-city groups, without significant differences between exposed groups.

Affirmative radiation therapy responses by age and T65 dose groups are shown in Tables 7 and 8. For therapy responses, there was no difference by sex, but the Hiroshima rate was higher than that of Nagasaki. No significant difference by age (Table 7)

より受けたと答えた者の率は、表6に示すように原爆被爆者群の方が市内にいなかった群よりも高かったが、被爆者群間に有意の差はなかった。

表7および8では、放射線治療を受けたと回答した者の率を、年齢別、T65線量群別に示す。治療に関する率では、性別の差はなかったが、長崎よりも広島の方が高かった。年齢別(表7)またはT65線量群別(表8)には

TABLE 5 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR DIAGNOSTIC X-RAY EXPOSURE WITHIN 3 MONTHS OF INTERVIEW BY AGE, SEX, AND CITY

表5 面接調査前3か月以内に診断用X線検査を受けたと回答した者：年齢、性および都市別

	Age						Total	Test†
	0-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+		
Hiroshima								
Male	76(30.9)	244(29.2)	130(30.3)	147(22.3)	160(22.0)	62(17.9)	819(25.5)	***
Female	70(18.7)	219(17.7)	216(15.4)	228(18.6)	215(17.9)	74(15.8)	1022(17.3)	NS
Total	146(23.5)	463(22.3)	346(18.9)	375(19.9)	375(19.5)	136(16.7)	1841(20.1)	
Nagasaki								
Male	54(27.0)	181(35.4)	86(34.0)	104(31.7)	54(19.6)	10(15.6)	489(29.9)	***
Female	46(20.6)	153(17.5)	77(12.4)	42(13.4)	34(14.2)	12(14.0)	364(15.4)	*
Total	100(23.6)	334(24.1)	163(18.6)	146(22.7)	88(17.1)	22(14.7)	853(21.4)	

() Percent of subjects surveyed.

† That the slope of regression line of the affirmative response rate on age is zero or not.

NS Not significant * 0.01 < P < 0.05 *** P < 0.001.

TABLE 6 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR DIAGNOSTIC X-RAY WITHIN 3 MONTHS OF INTERVIEW BY T65 DOSE, SEX, AND CITY

表6 面接調査前3か月以内に診断用X線検査を受けたと回答した者：

T 65線量、性および都市別

	T 65 Dose (rad)					Total
	Not-in-City	0-9	10-99	100+	Unknown	
Hiroshima						
Male	168(20.7)	279(25.9)**	191(26.4)**	151(28.0)**	30(31.9)	819(25.2)
Female	223(15.3)	336(17.3)NS	293(18.3)*	145(18.6)*	25(18.1)	1022(17.3)
Total	391(17.3)	615(20.4)	484(20.9)	296(22.4)	55(23.7)	1841(20.1)
Nagasaki						
Male	92(25.5)	132(29.7)NS	82(32.9)*	144(32.1)*	39(30.0)	489(29.9)
Female	56(10.5)	102(16.2)**	62(17.7)**	110(15.4)**	34(26.0)	364(15.4)
Total	148(16.5)	234(21.7)	144(24.0)	254(21.9)	73(28.0)	853(21.4)

Significance test by percentages of Not-in-City group compared with each dose range.

NS Not significant Sug 0.05 < P < 0.1 * 0.01 < P < 0.05 ** 0.001 < P < 0.01

() Percent of subjects surveyed.

or T65 dose range (Table 8) was found, but the difference between the 100+rad group and the not-in-city group was suggestively higher for Hiroshima females and Nagasaki males. The affirmative radiation therapy responses by institution type are shown in Table 9. Excluding unspecified institutions, these responses mainly involved large hospitals.⁶

有意な差は認められなかったが、広島的女子と長崎の男子では100rad以上の群が市内にいなかった群よりも示唆的な高率を示した。表9では、放射線治療を受けたと回答した者の率を医療機関の種類別に示した。機関名未記入のものを除くと、大病院⁶で治療を受けたという回答が多かった。

TABLE 7 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR RADIATION THERAPY BY AGE, SEX, AND CITY

表7 放射線治療を受けたと回答した者：年齢，性および都市別

	Age						Total	Test†
	0-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+		
Hiroshima								
Male	5(2.0)	19(2.3)	13(3.0)	19(2.9)	17(2.3)	9(2.6)	82(2.5)	NS
Female	4(1.1)	25(2.0)	35(2.5)	38(3.1)	39(3.3)	11(2.4)	152(2.6)	NS
Total	9(1.5)	44(2.1)	48(2.6)	57(3.0)	56(2.9)	20(2.5)	234(2.6)	
Nagasaki								
Male	3(1.5)	3(0.6)	3(1.2)	9(2.7)	7(2.5)	1(1.6)	26(1.6)	Sug
Female	1(0.4)	14(1.6)	9(1.4)	7(2.2)	4(1.7)	3(3.5)	38(1.6)	Sug
Total	4(0.9)	17(1.2)	12(1.4)	16(2.5)	11(2.1)	4(2.7)	64(1.6)	

() Percent of subjects surveyed.

† That the slope of regression line of the affirmative response rate on age is zero or not.

NS Not significant Sug $0.05 < P < 0.1$.

TABLE 8 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR RADIATION THERAPY BY T65 DOSE, SEX, AND CITY

表8 放射線治療を受けたと回答した者：T 65線量，性および都市別

	Not-in-City	T 65 Dose(rad)				Total
		0-9	10-99	100+	Unknown	
Hiroshima						
Male	23(2.8)	24(2.2)NS	17(2.4)NS	16(3.0)NS	2(2.1)	82(2.5)
Female	36(2.5)	38(2.0)NS	44(2.8)NS	29(3.7)Sug	5(3.6)	152(2.6)
Total	59(2.6)	62(2.1)	61(2.6)	45(3.4)	7(3.0)	234(2.6)
Nagasaki						
Male	3(0.8)	7(1.6)NS	3(1.2)NS	12(2.7)Sug	1(0.8)	26(1.6)
Female	8(1.5)	13(2.1)NS	3(0.9)NS	13(1.8)NS	1(0.8)	38(1.6)
Total	11(1.2)	20(1.9)	6(1.0)	25(2.2)	2(0.8)	64(1.6)

() Percent of subjects surveyed.

Significance test by percentages of Not-in-City group compared with each dose range.

NS Not significant Sug $0.05 < P < 0.1$

Affirmative occupational exposure responses by age and T65 dose groups are shown in Tables 10 and 11. There was no significant difference by either category. In both cities the male affirmative response rates for occupational exposure were higher than those of females. By city there was no difference in response rate for males, but it was higher for females in Nagasaki. Affirmative response distributions for occupational exposure by type are shown in Table 12. Salesmen contributed half of the response rate for the "industrial technician" category. The "others, male" group included one

職業的被曝に関する回答の年齢別およびT 65線量群別分布は表10および11に示した。このいずれにも有意の差はみられなかった。両市とも、職業的被曝を経験したと回答した者の率は男子の方が女子よりも高かった。都市別では、男子の率に差はなかったが、長崎では女子の方が高かった。職業的被曝に関する回答の種類別分布を表12に示す。"工業技術者"の欄における回答率の半分は販売外交員が占めている。男子の欄の"その他"の群には研究

TABLE 9 DISTRIBUTION OF AFFIRMATIVE RESPONSES FOR RADIATION THERAPY BY TYPE OF INSTITUTION, SEX, AND CITY

表9 放射線治療を受けたと回答した者の分布：機関の種類，性および都市別

		Large Hospital	Hospital	Clinic	Institution Not Specified	Total
Hiroshima						
Male		41	11	14	16	82
	%	50.0	13.4	17.1	19.5	100.0
Female		91	22	21	18	152
	%	59.9	14.5	13.8	11.8	100.0
Total		132	33	35	34	234
	%	56.4	14.1	15.0	14.5	100.0
Nagasaki						
Male		7	0	8	11	26
	%	26.9	0.0	30.8	42.3	100.0
Female		19	1	6	12	38
	%	50.0	2.6	15.8	31.6	100.0
Total		26	1	14	23	64
	%	40.6	1.6	21.8	35.9	100.0

TABLE 10 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR OCCUPATIONAL EXPOSURE BY AGE, SEX, AND CITY

表10 職業上被曝したと回答した者：年齢，性および都市別

	Age						Total
	0-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70+	
Hiroshima							
Male	1(0.4)	6(0.7)	5(1.2)	6(0.9)	5(0.7)	2(0.6)	25(0.8)
Female	2(0.5)	2(0.2)	6(0.4)	2(0.2)	6(0.5)	1(0.2)	19(0.3)
Total	3(0.5)	8(0.4)	11(0.6)	8(0.4)	11(0.6)	3(0.4)	44(0.5)
Nagasaki							
Male	2(1.0)	10(2.0)	2(0.8)	3(0.9)	5(1.8)	0(0.0)	22(1.3)
Female	0(0.0)	3(0.3)	4(0.6)	4(1.3)	3(1.3)	1(1.2)	15(0.6)
Total	2(0.5)	13(0.9)	6(0.7)	7(1.1)	8(1.6)	1(0.7)	37(0.9)

() Percent of subjects surveyed.

researcher and one high school teacher assistant; the "others, female," included research assistants, and wives and maids of clinic physicians. The affirmative response rate for occupational exposure was very low. Many of the affirmative responses were in the "unidentified" category. Some of these may have been those who received no assistance in completing the questionnaire. The affirmative responses of "industrial technicians" were more numerous in Hiroshima; whereas, physicians led all others in Nagasaki.

者1人と高校教師助手1人が含まれ，女子の“その他”には研究室助手，開業医の妻や女中が含まれている。職業的曝露を経験したと回答した率はきわめて低かった。回答の多くは“未確認”群に認められた。この幾人かは，助けを借りないで質問票に記入した者であったかも知れない。広島では，“工業技術者”の回答が多かったが，長崎では医師が最も多かった。

TABLE 11 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR OCCUPATIONAL EXPOSURE BY T 65 DOSE, SEX AND CITY

表11 職業上被曝したと回答した者：T 65線量，性および都市別

	Not-in-City	T 65 Dose (rad)				Total
		0-9	10-99	100+	Unknown	
Hiroshima						
Male	6(0.7)	8(0.7)	5(0.7)	4(0.7)	2(2.1)	25(0.8)
Female	6(0.4)	4(0.2)	7(0.4)	2(0.3)	0(0.0)	19(0.3)
Total	12(0.5)	12(0.4)	12(0.5)	6(0.5)	2(0.9)	44(0.5)
Nagasaki						
Male	5(1.4)	7(1.6)	2(0.8)	7(1.6)	1(0.8)	22(1.3)
Female	6(1.1)	1(0.2)	0(0.0)	6(0.8)	2(1.5)	15(0.6)
Total	11(1.2)	8(0.7)	2(0.3)	13(1.1)	3(1.1)	37(0.9)

() Percent of subjects surveyed.

TABLE 12 DISTRIBUTION OF AFFIRMATIVE RESPONSES FOR OCCUPATIONAL EXPOSURE BY TYPE OF OCCUPATION, SEX, AND CITY

表12 職業上被曝したと回答した者の分布：職業の種類，性および都市別

	Physician	Medical Technician	Industrial Technician	Nurse	Others	Unidentified	Total
Hiroshima							
Male	2	5	7	-	2	9	25
%	8.0	20.0	28.0	-	8.0	36.0	100.0
Female	1	1	0	4	3	10	19
%	5.3	5.3	-	21.1	15.8	52.6	100.0
Total	3	6	7	4	5	19	44
%	6.8	13.6	15.9	9.1	11.4	43.2	100.0
Nagasaki							
Male	9	2	8	-	0	3	22
%	40.9	9.1	36.4	-	-	13.1	100.0
Female	2	1	0	1	3	8	15
%	13.3	6.7	-	6.7	20.0	53.3	100.0
Total	11	3	8	1	3	11	37
%	29.7	8.1	21.6	2.7	8.1	29.7	100.0

DISCUSSION

Table 13 compares present and earlier survey results.⁴ The latter study consisted of interviews by trained personnel. In both cities 50% of subjects reportedly experienced diagnostic exposures at some time since the last ABCC examination; 20% within 3 months of interview. For diagnostic X-ray within 3 months of interview, the present rates exceeded those of the previous study in Nagasaki, but they were nearly similar in Hiroshima for both studies. There was a statistically higher affirmative rate for males than females within 3 months in both the

考 察

表13では，今回の調査結果と以前のそれとの比較を示した。⁴ 後者は熟練した職員による面接調査の結果である。両市とも，対象者の50%が前回のABCC検診時以後のある時期に診断用X線照射を受けたことを報告している：そのうち20%は面接の時点から3か月以内に受けていた。面接時点から3か月以内に診断用X線検査を受けた者は，長崎では今回の調査の率が前回のものよりも高かったが，広島では両調査ともほとんど同様であった。前回および今回の3か月間についての回想調査において，また今回実施した1診察周期についての回想調査においてさえも，

TABLE 13 AFFIRMATIVE RESPONSES FOR RADIATION EXPOSURE PRESENT AND EARLIER STUDY⁴表13 今回および前回⁴の調査で放射線に被曝したと回答した者

	1965-67, Present Study						1964-65 Survey					
	Hiroshima			Nagasaki			Hiroshima			Nagasaki		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Subjects surveyed	3245	5912	9157	1633	2358	3991	1970	3323	5293	942	1279	2221
All diagnostic X-ray since previous ABCC visit	1999	2920	4919	1051	1006	2057						
%	61.6	49.4	53.7	64.4	42.7	51.5						
Diagnostic X-ray within past 3 months	819	1022	1841	489	364	853	562	745	1307	118	107	225
%	25.2	17.3	20.1	29.9	15.4	21.4	28.5	22.4	24.7	12.5	8.4	10.1
All past radiation therapy	82	152	234	26	38	64			150			2
%	2.5	2.6	2.6	1.6	1.6	1.6			2.8			0.1
All past occupational exposure	25	19	44	22	15	37	10	23	33	3	2	5
%	0.8	0.3	0.5	1.3	0.6	0.9	0.5	0.7	0.6	0.3	0.2	0.2

previous and present studies and even for the one-cycle recall in the present study. This trend is similar to the sex ratio of bone marrow doses; namely 60% for males and 40% for females reported for Japan as a whole.⁷

Tables 3 and 5 show a lower affirmative response rate with increasing age, possibly reflecting an ease for younger people to obtain medical examinations during employment. The higher affirmative rate for the A-bomb exposed than the not-in-city groups (Table 6) suggests their use of A-bomb Survivors Medical Treatment Law handbooks provides them more frequent medical care, a trend similar to that in a previous investigation.⁴

The affirmative response rates for radiation therapy were 2.6% in Hiroshima; 1.6% in Nagasaki, and corresponding rates in the previous study,⁴ were 2.8% and 0.1%, respectively (Table 13). The lower rates for Nagasaki might be due to less radiation therapy equipment in that city. But affirmative radiation therapy response rates increased in Nagasaki since the previous survey.⁴ The rate did not correlate with age groups or T65 doses, but a suggestively higher rate was observed in Hiroshima females and Nagasaki males in the 100+rad group as compared to the not-in-city group. Radiation therapy is administered mainly in large hospitals,⁸ where most therapy units are located (Table 9).

As previously,^{3,4} affirmative response rates for occupational exposure were low (Table 13). The present Hiroshima rate (0.5%) approximated those of previous studies (0.8%³ and 0.6%⁴), but the present Nagasaki rate (0.9%) increased from 0.1%³ and 0.2%⁴ of that previously recorded. The large numbers of

男子の方が女子よりも統計的に、受けたと答えた者の率が高かった。この傾向は骨髄線量における性比に類似している。すなわち、日本全国の率として報告されている男子60%、女子40%と類似していた。⁷

表3および5は、診断用X線を受けたと答えた者の率が年齢の増加とともに減少していることを示すが、これはおそらく若年者が職業に携わっているということで診察を受けやすいことを反映しているのかも知れない。原爆被爆者の方が市内にいなかった群よりもこの率が高い(表6)のは、被爆者が原爆手帳を利用するために受診回数も多くなることを示唆しており、この傾向は前回の調査⁴の場合と同様である。

放射線治療を受けたと答えた者の率は、広島2.6%、長崎1.6%であったが、前回の調査⁴における率は、それぞれ2.8%および0.1%であった(表13)。長崎の率が低いのは、放射線治療機械設備が少ないことによるのかも知れない。しかし、長崎において放射線治療を受けたと答えた者は前回の調査時⁴以来増加している。この率と年齢群またはT65線量との間に相関は認められなかったが、100 rad以上の被曝群に属する広島の子および長崎の男子の率は、市内にいなかった群に比べて高いことが示唆された。放射線治療は、主として、ほとんどの治療装置が設置されている大病院⁸で行なわれている(表9)。

以前の調査^{3,4}と同様、職業的暴露を受けたと答えた者の率は低かった(表13)。今回の広島における率(0.5%)は以前の調査時のもの(0.8%³および0.6%⁴)に近かったが、今回の長崎における率(0.9%)は、以前に報告された0.1%³および0.2%⁴よりは増加している。受けた

affirmatively reported but "unexplained" occupational exposures underscore the need for subject assistance during such surveys.

Comparison of results of the present and previous studies,⁴ showed nearly identical affirmative response rates in Hiroshima. But all Nagasaki rates increased. Though the present survey's self-administered questionnaire methodology differed from interviewing of previous surveys, the increase in reported diagnostic and therapeutic exposures in Nagasaki as compared to lack of change in Hiroshima rates may have been due to greater disease and use of X-ray apparatus.

Reliability of reporting is hampered by the subjects limited ability to recall X-ray examinations received more than 3 months before interview.^{2,9} Because of large numbers of examinations and the relative unavailability of many of the pertinent medical records,⁸ it is impossible to routinely confirm diagnostic exposures reportedly occurring at other hospitals. However, the relatively low doses from these types of examinations make their routine confirmation less urgent than radiation therapy exposures.

On the other hand, because of high doses incurred, it is mandatory to search hospital records to confirm reported radiation therapy and to estimate doses therefrom. Therapy exposures are relatively easy to confirm because few subjects are involved, and the pertinent records are more readily available. The affirmative therapy reporting rates were greater for larger hospitals, and medical records were more readily available in those institutions.

AHS subjects are continually interviewed for radiation therapy they have received. This information is pooled with similar data from other studies,^{2-4,10} and updated by searches of hospital and clinic records to confirm the exposures and ascertain doses.

Occupational exposures may be relatively easy to confirm, but corresponding dose estimates therefrom may be difficult or impossible. Doses to individuals engaged in the manufacture of medical and industrial radiological equipment and in the radiological profession, may be high, but their exposure doses have not so far been estimated.

と回答しながら“詳細未記入”の職業的被曝例の数が多かったことは、調査時に対象者に記入の面で助力する必要があることを示している。

今回と前回⁴の調査結果の比較において、広島では受けたと答えた者の率がほとんど同じであることが認められた。しかし、長崎ではすべての率が増加していた。今回の質問票調査は以前の面接調査方式とは異なっていたが、広島における診断および治療用照射の率には変化がないのに長崎では増加しているのは、疾患件数およびX線機械の利用度の増加によるものかも知れない。

対象者が面接の3か月以上前に受けたX線検査を思い出す能力に限界があるので、^{2,9} 報告の信頼性は減少する。検査数が多く、関係医療記録⁸の多くが比較的入手しにくいので、他の病医院で行なわれたと報告されている診断用検査を通常業務として確かめることはできない。しかし、この種の検査から受ける線量が比較的低いので、通常業務として確認することは放射線治療による照射の場合よりも緊急性は少ない。

その反面、放射線治療の場合は、受ける放射線量が高いので、病院の記録を調べて患者の報告を確認しその被曝線量を推定することは必要である。放射線治療を受ける者の数は少ないので、事実の有無を確認することは比較的容易であり、関係記録の入手も比較的容易である。大病院で、放射線治療を受けたと答えた率が高く、これらの機関では診療記録の入手も比較的容易であった。

成人健康調査の対象者は、引き続き放射線治療に関して面接調査を受けている。この資料は、他の調査^{2-4,10}から得られる類似の資料とともにプールされ、被曝および線量を確認するため病・医院記録を調べてその都度新しい資料が追加されている。

職業的被曝は比較的容易に確認できるが、それからの線量推定は困難または不可能であるかも知れない。医療用および工業用放射線機器の製造工ならびに職業的放射線取扱者の被曝線量は高いかも知れないが、その推定はまだ行なわれていない。

REFERENCES

参考文献

1. RUSSELL WJ: Medical X-ray exposure among Hiroshima and Nagasaki A-bomb survivors. *Nippon Acta Radiol* 30:12-54, 1971
2. ISHIMARU T, RUSSELL WJ: ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki 1961. Exposure to medical X-ray — preliminary survey. ABCC TR 7-62
3. RUSSELL WJ, ISHIMARU T, IHNO Y: ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki, July — November 1962. Exposure to medical X-ray-survey of subjects. ABCC TR 9-63
4. SAWADA S, WAKABAYASHI T, TAKESHITA K, RUSSELL WJ, YOSHINAGA H, IHNO Y: Exposure to medical X-ray in community hospitals and clinics, survey of subjects, February 1964 — January 1965; Hiroshima and Nagasaki. ABCC TR 24-67
5. MILTON RC, SHOHOJI T: Tentative 1965 radiation dose estimation for atomic bomb survivors, Hiroshima-Nagasaki. ABCC TR 1-68
6. SAWADA S, RUSSELL WJ, WAKABAYASHI T: Radiography and fluoroscopy techniques in hospitals and clinics. ABCC TR 3-68
7. United Nations General Assembly: Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Vol. I Levels. Annex B, p. 161, 1972
8. SAWADA S, WAKABAYASHI T, TAKESHITA K, YOSHINAGA H, RUSSELL WJ: Radiologic practice since the atomic bombs, Hiroshima and Nagasaki. *Am J Public Health* 61:2455-68, 1971
9. U.S. National Health Survey: Health Statistics from the U.S. National Health Survey; Volume of X-ray Visits, U.S., July 1960 — June 1961. Washington, U.S. Dept. of Health, Education and Welfare; Public Health Service Publication No. 584-B 38, October 1962
10. SAWADA S, TAKESHITA K, YAMAMOTO O, RUSSELL WJ, LAND CE, FUJITA S: Fluoroscopy and radiation exposure reported by ABCC-JNIH Adult Health Study subjects, Hiroshima. Pilot studies. ABCC TR 1-71