

DENTAL ROENTGENOGRAPHIC EXPOSURE  
IN HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島・長崎における歯科X線被曝

PART I SUBJECT SURVEY

第 1 報 対象者の調査

TAKUJI KIHARA, D.D.S. 木原卓司  
SHIGETOSHI ANTOKU, Ph.D. 安徳重敏  
SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田正一郎  
DARYL R. BEACH, D.M.D.  
WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.



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。

# DENTAL ROENTGENOGRAPHIC EXPOSURE IN HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島・長崎における歯科 X 線被曝

## PART I SUBJECT SURVEY

### 第 1 報 対象者の調査

TAKUJI KIHARA, D.D.S. 木原卓司  
SHIGETOSHI ANTOKU, Ph.D. 安徳重敏  
SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田正一郎  
DARYL R. BEACH, D.M.D.  
WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.



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

DENTAL ROENTGENOGRAPHIC EXPOSURE  
IN HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島・長崎における歯科 X 線被曝

PART I SUBJECT SURVEY

第 I 部 対象者の調査

TAKUJI KIHARA, D.D.S.  
SHIGETOSHI ANTOKU, Ph.D.  
SHOICHIRO FUJITA, M.S.  
DARYL R. BEACH, D.M.D.  
WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.

ACKNOWLEDGMENT

謝 辞

The authors are indebted to Drs. Haruma Yoshinaga, Kenji Takeshita, and Yoshishige Fujiki for their assistance in the design and execution of this study, and to Mr. Toshiaki Suzukawa and to Mmes. Sakae Kuwabara, Kiyoko Nishioki, Sachiko Tanigawa and Hasumi Oishi for their considerable clerical help.

本調査の企画と実施にあたりご援助を賜った吉永春馬博士、竹下健児博士、および藤木芳成博士に深甚な謝意を表する。また調査に付随する事務全般に努力された鈴川利明、桑原サカエ、西沖清子、谷川幸子および大石蓮美の諸氏に感謝の意を表する。

委員 委員長 調査員 調査員

調査員 委員長 調査員 調査員

調査員 委員長 調査員 調査員

# CONTENTS

## 目 次

Summary	要 約 .....	1
Introduction	緒 言 .....	1
Material and Methods	材料および方法 .....	2
Results	結 果 .....	3
Discussion	考 察 .....	9
References	参考文献 .....	11
Appendix	Dental radiographic exposure: Subject survey form	
付録	歯科放射線被曝: 対象者調査票 .....	12
Table	1. Distribution of subjects by sex, age, T65 dose, and city	
表	対象者の性, 年齢, T65線量, 都市別分布 .....	4
	2. Reporting rate for dental examinations by sex, age and city	
	報告された歯科検診率: 性・年齢・都市別 .....	6
	3. Reporting rate for dental roentgenography by sex, age and city	
	報告された歯科X線被曝率: 性・年齢・都市別 .....	8
	4. Reported dental examinations by T65 dose group, sex, time and city	
	報告された歯科検診数: T65線量・性・期間・都市別 .....	9
	5. Reported roentgenography by T65 dose group, sex, time, and city	
	報告されたX線検査数: T65線量・性・期間・都市別 .....	10
Figure 1.	Distribution of subjects by age, sex and city	
図	対象者の年齢, 性, 都市別分布 .....	3
	2. Dental examination rate by time, sex and city	
	歯科検診率: 期間・性・都市別 .....	5
	3. Dental roentgenography rate by time, sex and city	
	歯科X線被曝率: 期間・性・都市別 .....	7



Approved 承認 20 January 1972

## DENTAL ROENTGENOGRAPHIC EXPOSURE IN HIROSHIMA AND NAGASAKI

## 広島・長崎における歯科 X 線被曝

## PART I SUBJECT SURVEY

## 第 1 報 対象者の調査

TAKUJI KIHARA, D.D.S. (木原卓司)<sup>1</sup>; SHIGETOSHI ANTOKU, Ph.D. (安徳重敏)<sup>1\*</sup>  
SHOICHIRO FUJITA, M.S. (藤田正一郎)<sup>2</sup>; DARYL R. BEACH, D.M.D.<sup>1\*\*</sup>; WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.

Departments of Radiology<sup>1</sup> and Statistics<sup>2</sup>放射線部<sup>1</sup> および統計部<sup>2</sup>

## SUMMARY

From 7 August 1969 to 28 February 1970, 2060 Hiroshima and 908 Nagasaki Adult Health Study subjects were interviewed for dental visits and exposure to dental roentgenography. Six percent of Hiroshima and 5% of Nagasaki subjects reported receiving dental roentgenography during the 3 months preceding interview. The corresponding rates for reported dental visits were 17% and 19%. Four to 12-month and 1 to 5-year recall periods were also studied. There was no definite correlation between reported dental X-ray exposure and A-bomb exposure. Results obtained will be confirmed in a subsequent survey of dental facilities reportedly responsible for the roentgenography. They will be the basis for subsequent phantom dosimetry.

## INTRODUCTION

This was one of a series of continuing investigations by ABCC to evaluate the magnitude of diagnostic and therapeutic X-ray in the total ionizing radiation exposure of ABCC-JNIH Adult Health Study (AHS) subjects.<sup>1</sup>

Skin dose estimates as high as 280 roentgens have

## 要 約

1969年8月7日から1970年2月28日までの期間に広島では2060名、長崎では908名のABCC一予研成人健康調査対象者について、歯科検診および歯科X線検査の頻度を面接により調査した。面接前3か月以内に歯科X線検査を受けたと報告した対象者は広島で6%、長崎で5%であった。一方、歯科検診を受けたと報告した者はそれぞれ17%と19%であった。面接前の4-12か月、および1-5年の期間についても同時に調査した。報告された歯科X線検査の頻度と原爆放射線被曝との間には、特に相関関係はなかった。本調査で得られた資料は続いて実施されるX線検査に関する歯科病医院調査によって確認されることになっており、また、これらの結果はファントムによる線量測定のための資料として利用されることになっている。

## 緒 言

本調査は、診断・治療用X線がABCC一予研成人健康調査対象者の受けた電離放射線被曝総線量<sup>1</sup>にどの程度寄与するかを評価しようとする一連の調査の一つである。

線質によって左右されるが、全顎の歯科X線検査による

\* 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

\*\* Tokyo Medical and Dental University School of Medicine; Senior Consultant to ABCC

東京医科歯科大学医学部, ABCC顧問

been made for "full-mouth" examinations, depending on radiation quality.<sup>2</sup> The thyroid gland is near the surface in the anterior cervical region and exposure fields for many projections used in dental roentgenography. A-bomb survivors whose T-65 doses<sup>3</sup> were greater than 50 rad from the A-bomb had a significant increase in rate of thyroid carcinoma.<sup>4</sup>

Though use of dental X-ray in large Hiroshima hospitals was found relatively infrequent,<sup>5</sup> it can be expected to increase with introduction of new apparatus and the revision of Japanese insurance regulations allowing more roentgenography, including "full-mouth" X-ray examinations.<sup>6</sup> These considerations prompted this survey of subjects for time and location of their dental roentgenography, part of a series of studies of dental X-ray exposure among AHS subjects.

## MATERIAL AND METHODS

In the Hiroshima and Nagasaki ABCC Departments of Radiology, all AHS subjects routinely reporting for roentgenography between 7 August 1969 and 28 February 1970 were interviewed by one principal, and one alternate interviewer in each city at the time of their routine 2-year cycle ABCC examinations. Subjects were asked to recall time and location of all dental examinations and dental roentgenography received within 3 months, from 4 to 12 months, and from 1 to 5 years of interview.

"Dental examination" refers to an entire diagnostic and/or therapeutic procedure with or without roentgenography. "Dental X-ray examination" refers to exposure of a subject to roentgenography during which one or more dental X-ray films were exposed. A "dental X-ray exposure" refers to a single roentgenographic exposure of a subject.

Though reliability of subjects in recalling medical roentgenography generally decreases for recall periods of more than 3 months,<sup>7,8</sup> a 1-5 year recall period was included in this study because such limited recollection of briefer recall periods did not necessarily apply to dental roentgenography, and because dental roentgenographic techniques are generally less complex than those of medical roentgenography. The 4-12 month period was included to supplement the 0-3 month data for statistical analysis. The form for interviewing subjects is shown in the appendix.

"Examination rate" and "exposure rate" refer to the percentages of the total subjects interviewed who reported a visit to a dentist or dental roentgenography, respectively.

推定皮膚線量は 280 R という高い値が報告されている。<sup>2</sup> 甲状腺は前頸部の表面に位置し、多くの歯科X線検査の照射野内にある。T 65線量<sup>3</sup> が 50 rad 以上の原爆被爆者には、甲状腺癌の発生率が有意に増加している。<sup>4</sup>

広島の大病院で行なう歯科X線検査の頻度はあまり高くないが、<sup>5</sup> 新しい装置が導入され、健康保険規則の改正により全額撮影など歯科X線検査が多く認められるようになれば、歯科X線検査の回数が増加するであろう。<sup>6</sup> 以上のことが動機となって、成人健康調査対象者の歯科X線被曝実態に関する調査の一環として、対象者が歯科X線検査を受けた時期と場所を調査することになった。

## 材料および方法

広島と長崎の成人健康調査の対象者は2年に1回定期検診を受けているが、1969年8月7日から1970年2月28日までの間に、ABCC放射線部において通常X線検査を受けた全対象者に正・副の調査員が面接した。歯科検診および歯科X線検査を受けた日時と場所について面接前の3か月以内、4-12か月および1-5年までの期間別に調べた。

本報にいう「歯科検診」とは、X線検査の実施の有無にかかわらず、歯科のあらゆる診断および治療のことであり、「歯科X線検査」とは歯科X線フィルム1枚以上の撮影によるX線被曝であり、1回の「歯科X線被曝」とは1回の歯科X線撮影のことである。

面接前3か月を越えた時期に受けた医療用X線検査の思い出しにおいては、その信頼性は一般に減少する<sup>7,8</sup>ものであるが、本調査では面接前1-5年の思い出し期間を含めた。それは、短期間についてのこのような限られた思い出しの信頼性の問題は必ずしも歯科X線検査には当てはまらなかったし、かつ、歯科X線検査は医療用X線検査に比べて一般に複雑ではないからである。統計的解析を行なう上において、3か月以内の資料を補足するために4-12か月の期間をも含めた。

対象者の面接に用いた調査表は付録に示した。「検診率」および「被曝率」というのは、それぞれ、歯科検診または歯科X線検査を受けたと報告した者の面接対象者の比率である。

## RESULTS

Two thousand and sixty Hiroshima and 908 Nagasaki subjects were interviewed. The distribution of subjects by sex, age, T-65 dose group, and city is shown in Table 1 and in Figure 1 excluding dose. The age and sex distribution reflects the basic sample composition of the AHS.

The number and rate of dental examinations reported for the 3-month, 4 to 12-month and 1 to 5-year periods are shown in Table 2 and Figure 2, by sex, age and city.

Three hundred and fifty-three Hiroshima and 170 Nagasaki subjects reportedly had dental examinations within 3 months of interview. No difference in examination rate was noted by city, sex, or age.

## 結果

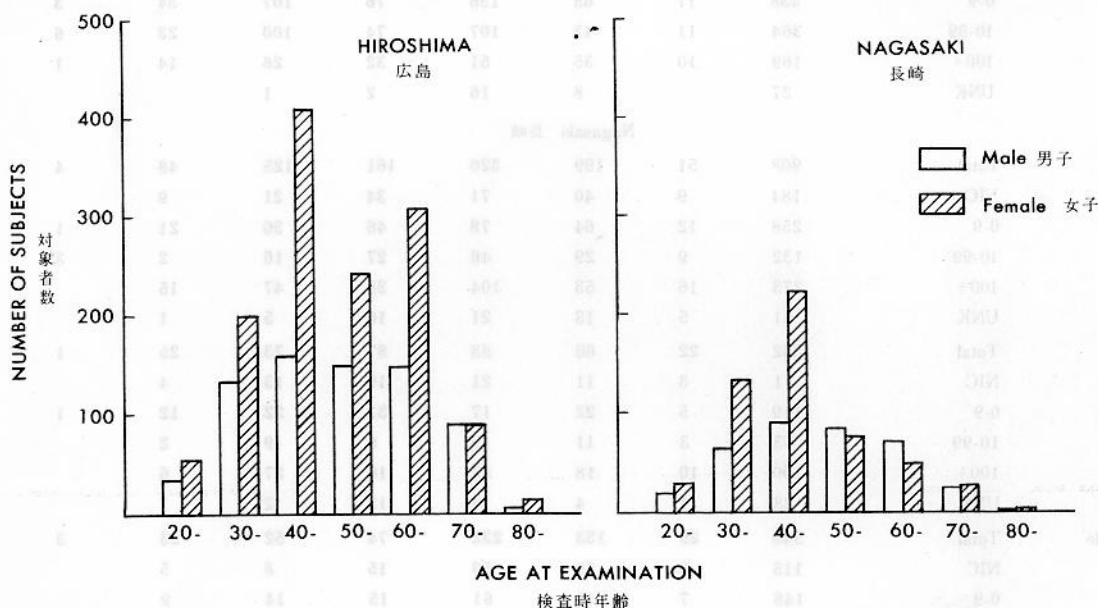
面接調査を行なった対象者（広島では2060名，長崎では908名）の性，年齢，T65線量および都市別の分布を表1および図1に示した。但し図1にはT65線量は示されていない。年齢および性別の分布は，成人健康調査群の基本サンプル構成を反映するものである。

面接前3か月以内，4—12か月，および1—5年の期間の歯科検診の数と率とを表2と図2に性，年齢および都市の各別に示した。

面接前3か月以内に歯科検診を受けたと報告した対象者数は，広島で353名，長崎で170名であった。検診率には，都市，性および年齢の各別において差異はなかった。

FIGURE 1 DISTRIBUTION OF SUBJECTS BY AGE, SEX AND CITY

図1 対象者の年齢，性，都市別分布



For the 4 to 12-month recall period, there was no difference in examination rate by city for females, but the examination rate was significantly higher for Hiroshima than Nagasaki males ( $P=.01-.001$ ). This was responsible for a higher examination rate in Hiroshima than Nagasaki, sexes combined. In Nagasaki, females had a higher rate than males. In both cities, following a peak in the 40-49 year range, the examination rate decreased with advancing age.

面接前4—12か月の期間において，女子の検診率には都市別に差はなかったが，男子では長崎よりも広島の方が有意に高い率を示した( $P=.01-.001$ )。このため，男・女合計の検診率は長崎よりも広島の方が高いことになった。長崎では女子が男子よりも高い検診率を示した。両市における検診率は40—49歳で最高値を示し，年齢の増加とともに減少した。



TABLE 1 DISTRIBUTION OF SUBJECTS BY SEX, AGE, T65 DOSE, AND CITY

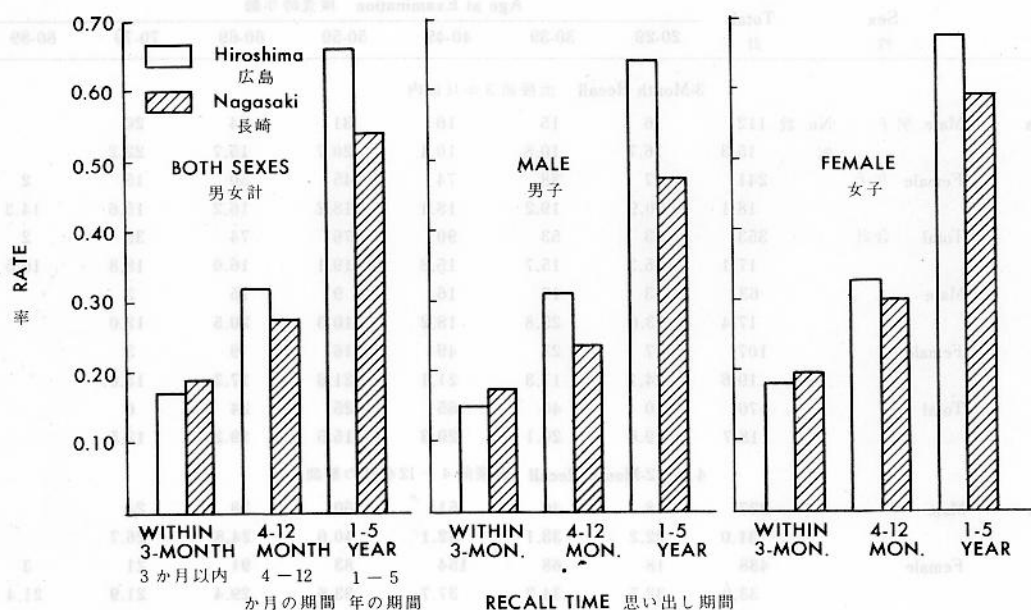
表1 対象者の性, 年齢, T65線量, 都市別分布

Sex 性	T 65 D	Total 計	Age at Examination 検査時年齢						
			20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
Hiroshima 広島									
Total 計	Total 計	2060	91	337	568	397	462	186	19
	NIC†	532	26	83	144	108	113	51	7
	0-9 rad	679	31	125	177	124	156	62	4
	10-99	515	17	67	132	104	142	47	6
	100+	285	17	54	91	50	47	24	2
	UNK 不明	49		8	24	11	4	2	
Male 男子	Total	732	36	139	159	150	153	90	5
	NIC	202	9	36	45	45	38	26	3
	0-9	241	14	60	41	48	49	28	1
	10-99	151	6	24	25	30	42	24	
	100+	116	7	19	40	18	21	10	1
	UNK	22			8	9	3	2	
Female 女子	Total	1328	55	198	409	247	309	96	14
	NIC	330	17	47	99	63	75	25	4
	0-9	438	17	65	136	76	107	34	3
	10-99	364	11	43	107	74	100	23	6
	100+	169	10	35	51	32	26	14	1
	UNK	27		8	16	2	1		
Nagasaki 長崎									
Total	Total	908	51	199	320	161	125	48	4
	NIC	184	9	40	71	34	21	9	
	0-9	258	12	64	78	46	36	21	1
	10-99	132	9	29	46	27	16	2	3
	100+	273	16	53	104	38	47	15	
	UNK	61	5	13	21	16	5	1	
Male	Total	362	22	66	88	87	73	25	1
	NIC	71	3	11	21	19	13	4	
	0-9	110	5	22	17	31	22	12	1
	10-99	53	3	11	19	9	9	2	
	100+	100	10	18	23	16	27	6	
	UNK	28	1	4	8	12	2	1	
Female	Total	546	29	133	232	74	52	23	3
	NIC	113	6	29	50	15	8	5	
	0-9	148	7	42	61	15	14	9	
	10-99	79	6	18	27	18	7		3
	100+	173	6	35	81	22	20	9	
	UNK	33	4	9	13	4	3		

† Not in city at time of A-bomb. 原爆時に市内にいなかった者

FIGURE 2 DENTAL EXAMINATION RATE BY TIME, SEX AND CITY

図2 歯科検診率：期間・性・都市別



For the 1 to 5-year recall period the examination rate was higher in Hiroshima than in Nagasaki for each sex and for both sexes combined ( $P < .001$ ). In Nagasaki the rate was higher for females than males. In Hiroshima, the rate was highest in the 50-59 year range; in Nagasaki, it was relatively uniform by age.

Table 3 and Figure 3 show the numbers of subjects reporting dental roentgenography, with exposure rate by sex, age and city.

Of 353 Hiroshima and 170 Nagasaki subjects reporting dental visits for the 1 to 3-month recall period, 126 and 46 respectively reported receiving X-ray examinations. As with examination rate, no significant difference in roentgenography exposure rate was found by city or sex. A slight but significant difference by age was noted in Hiroshima females and for both sexes combined, but the numbers of subjects were too few to make detailed comparisons.

For the 4 to 12-month recall period, the roentgenography rate was much higher in Hiroshima than in Nagasaki for each sex and both sexes combined ( $P < .001$ ). Two hundred and sixty-two Hiroshima and 62 Nagasaki subjects reported receiving

面接前1-5年の期間では男・女別の場合にも、また男・女合計の場合にも、検診率は長崎よりも広島の高率に示した ( $P < .001$ ). 長崎では、女子は男子よりも高率を示した。広島では50-59歳群に最高値がみられたが、長崎では年齢による差異は認められなかった。

表3および図3では、歯科X線検査を受けたと報告した対象者数を、その性、年齢および都市の各別被曝率とともに示す。

3か月以内に歯科検診を受けたと報告した広島の353名および長崎の170名の対象者のうち、X線検査を受けたと報告した者はそれぞれ126名と46名であった。検診率の場合と同様に、X線被曝率には都市別と性別にみた場合、有意な差は認められなかった。広島的女子および男・女合計には、年齢別にわずかではあるが有意差が認められたが、対象者数が非常に少ないので、詳細な比較はできなかった。

4-12か月の期間では、広島におけるX線被曝率は男・女別および男・女合計のいずれの場合にも長崎のそれよりはるかに高い値を示した ( $P < .001$ ). 広島では262名、長崎では62名が歯科X線検査を受けたと報告している。

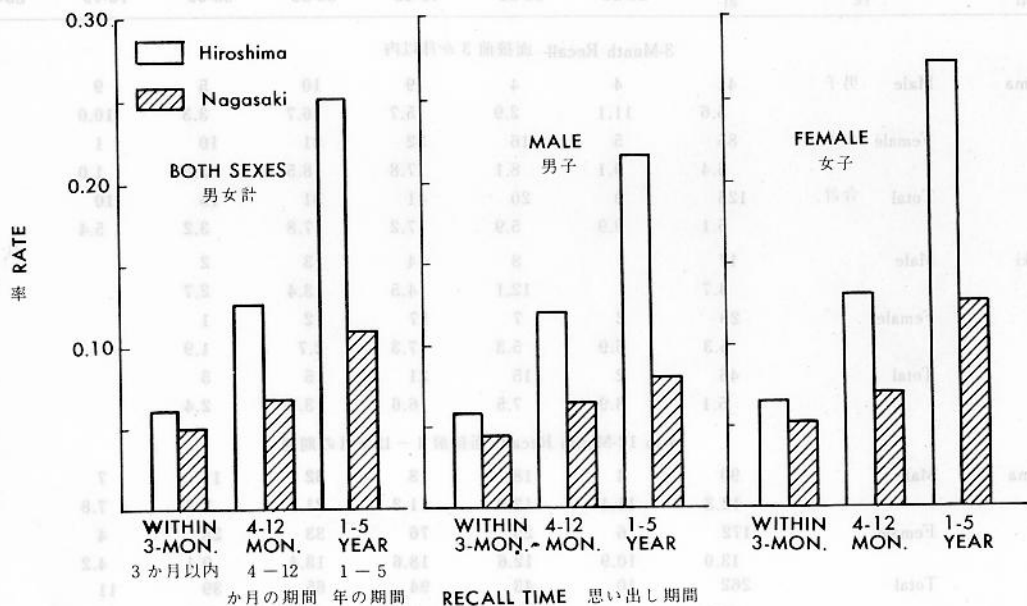
TABLE 2 REPORTING RATE FOR DENTAL EXAMINATIONS BY SEX, AGE AND CITY

表2 報告された歯科検診率：性・年齢・都市別

City 都市	Sex 性	Total 計	Age at Examination 検査時年齢						
			20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
3-Month Recall 面接前3か月以内									
Hiroshima 広島	Male 男子	No. 数	112	6	15	16	31	24	20
		%	15.3	16.7	10.8	10.1	20.7	15.7	22.2
	Female 女子		241	17	38	74	45	50	15
			18.1	30.9	19.2	18.1	18.2	16.2	15.6
	Total 合計		353	23	53	90	76	74	35
Nagasaki 長崎	Male		17.1	25.3	15.7	15.8	19.1	16.0	18.8
			63	3	17	16	9	15	3
	Female		17.4	13.6	25.8	18.2	10.3	20.5	12.0
			107	7	23	49	16	9	3
	Total		170	10	40	65	25	24	6
4 to 12-Month Recall 面接前4－12か月の期間									
Hiroshima	Male		227	8	46	51	60	38	24
			31.0	22.2	33.1	32.1	40.0	24.8	26.7
	Female		438	18	68	154	83	91	21
			33.0	32.7	34.3	37.7	33.6	29.4	21.9
	Total		665	26	114	205	143	129	45
Nagasaki	Male		32.3	28.6	33.8	36.1	36.0	27.9	24.2
			85	8	14	23	17	15	8
	Female		23.5	36.4	21.2	26.1	19.5	20.5	32.0
			168	15	42	81	20	7	3
	Total		30.8	51.7	31.6	34.9	27.0	13.5	13.0
1 to 5-Year Recall 面接前1－5年の期間									
Hiroshima	Male		472	15	78	108	115	99	57
			64.5	41.7	56.1	67.9	76.7	64.7	63.3
	Female		896	35	150	295	177	183	49
			67.5	63.6	75.8	72.1	71.7	59.2	51.0
	Total		1368	50	228	403	292	282	106
Nagasaki	Male		66.4	54.9	67.7	71.0	73.6	61.0	57.0
			169	11	26	37	46	38	11
	Female		46.7	50.0	39.4	42.0	52.9	52.1	44.0
			325	19	86	146	39	25	9
	Total		59.5	65.5	64.7	62.9	52.7	48.1	39.1
5 to 10-Year Recall 面接前5－10年の期間									
Hiroshima	Male		494	30	112	183	85	63	20
			54.4	58.8	56.3	57.2	52.8	50.4	41.7
	Female		979	40	224	438	262	272	71
			67.5	63.6	75.8	72.1	71.7	59.2	51.0
	Total		1473	70	336	621	347	354	91
Nagasaki	Male		66.4	54.9	67.7	71.0	73.6	61.0	57.0
			169	11	26	37	46	38	11
	Female		46.7	50.0	39.4	42.0	52.9	52.1	44.0
			325	19	86	146	39	25	9
	Total		59.5	65.5	64.7	62.9	52.7	48.1	39.1

FIGURE 3 DENTAL ROENTGENOGRAPHY RATE BY TIME, SEX AND CITY

図3 歯科X線被曝率：期間・性・都市別



roentgenography. In Hiroshima there was a significant difference by age for each sex and both sexes combined, with a peak exposure rate in the 50-59 year range for males and the 40-49 year range for females. In Nagasaki, there was a difference by age for both sexes combined, but no difference by sex in either city.

For the 1 to 5-year recall period, there was a significant difference by city ( $P < .001$ ), the exposure rate being as much as 2.4 times higher in Hiroshima than in Nagasaki for both sexes combined. Comparison by sex, showed a higher rate for females in both cities. The Hiroshima rate was significantly different by age for females and both sexes combined.

Tables 4 and 5 show the distribution of AHS subjects reporting dental examinations and roentgenography by T-65 dose groups and city for each recall period. Of primary concern was the intercomparability of the dose groups because we rely on these groups to elucidate any possible radiation effect among survivors. It was also of interest to compare the exposed subjects with those who were not in the city at the time of the bombs (ATB). A general test of homogeneity showed a statistically significant increase in rate of dental X-ray exposure for the "unknown" dose group for the 4 to 12-month

広島では男・女別および男・女合計のいずれの場合にも、年齢によって有意の差が認められ、男子では50-59歳群で、また女子では40-49歳群で被曝率が最高値に達していた。長崎では男・女合計の場合に年齢による差があったが、男・女別による差は両市いずれにも認められなかった。

面接前1-5年の期間では男・女合計の場合、広島の被曝率は長崎のそれより2.4倍高く、広島と長崎間に有意な差があった( $P < .001$ )。男・女別の比較では両市とも女子の被曝率が高い数値を示した。広島では女子と男・女合計において被曝率の年齢による有意差が認められた。

表4、5は歯科検診および歯科X線検査を受けたと報告した対象者の分布を期間別、T65線量別および都市別に示した。原爆被曝者における放射線の影響を究明するには被曝線量群を用いるので、被曝線量群間の相互比較性が重要な問題であった。被曝者群を原爆時市内にいなかった者と比較することも重要なことであった。均一性検定を行なったところ、4-12か月の思い出し期間については、広島の線量「不明群」におけるX線被曝率は統計

TABLE 3 REPORTING RATE FOR DENTAL ROENTGENOGRAPHY BY SEX, AGE AND CITY

表3 報告された歯科X線被曝率: 性・年齢・都市別

City 都市	Sex 性	Total 計	Age at Examination 検査時年齢						
			20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
3-Month Recall 面接前3か月以内									
Hiroshima 広島	Male 男子	41	4	4	9	10	5	9	
		5.6	11.1	2.9	5.7	6.7	3.3	10.0	
	Female 女子	85	5	16	32	21	10	1	
		6.4	9.1	8.1	7.8	8.5	3.2	1.0	
Nagasaki 長崎	Male	17		8	4	3	2		
		4.7		12.1	4.5	3.4	2.7		
	Female	29	2	7	17	2	1		
		5.3	6.9	5.3	7.3	2.7	1.9		
Hiroshima 広島	Male	90	4	18	18	32	11	7	
		12.3	11.1	12.9	11.3	21.3	7.2	7.8	
	Female	172	6	25	76	33	28	4	
		13.0	10.9	12.6	18.6	13.4	9.1	4.2	
Nagasaki 長崎	Male	23	2	5	9	5	2		
		6.4	9.1	7.6	10.2	5.7	2.7		
	Female	39	4	11	20	4			
		7.1	13.8	8.3	8.6	5.4			
4 to 12-Month Recall 面接前4～12か月の期間									
Hiroshima 広島	Male	262	10	43	94	65	39	11	
		12.7	11.0	12.8	16.5	16.4	8.4	5.9	
	Female	62	6	16	29	9	2		
		6.8	11.8	8.0	9.1	5.6	1.6		
1 to 5-Year Recall 面接前1～5年の期間									
Hiroshima 広島	Male	157	5	22	53	39	30	8	
		21.4	13.9	15.8	33.3	26.0	19.6	8.9	
	Female	355	20	63	135	68	58	10	1
		26.7	36.4	31.8	33.0	27.5	18.8	10.4	7.1
Nagasaki 長崎	Male	512	25	85	188	107	88	18	1
		24.9	27.5	25.2	33.1	27.0	19.0	9.7	5.3
	Female	28		6	8	11	2	1	
		7.7		9.1	9.1	12.6	2.7	4.0	
Hiroshima 広島	Male	68	6	21	31	6	3	1	
		12.5	20.7	15.8	13.4	8.1	5.8	4.3	
	Female	96	6	27	39	17	5	2	
		10.6	11.8	13.6	12.2	10.6	4.0	4.2	



TABLE 4 REPORTED DENTAL EXAMINATIONS BY T65 DOSE GROUP, SEX, TIME AND CITY

表4 報告された歯科検診数: T65線量・性・期間・都市別

		Comparison Group 比較群					
		NIC†	0-9 rad	10-99	100+	UNK 不明	Total 計
Hiroshima 広島							
Subjects interviewed							
面接対象者数		532	679	515	285	49	2060
3-months		79	122	87	53	12	353
3 か月以内の検査		14.8%	18.0	16.9	18.6	24.5	17.1
Male 男子		32	37	22	17	4	112
Female 女子		47	85	65	36	8	241
4 to 12 months		161	237	160	87	20	665
4 - 12か月の期間の検査		30.3%	34.9	31.1	30.5	40.8	32.3
Male 男子		65	76	43	37	7	227
Female 女子		96	161	118	50	13	438
1 to 5 years		369	427	352	183	37	1368
1 - 5 年の期間の検査		69.4%	62.9	68.3	64.2	75.5	66.4
Male 男子		146	142	94	75	15	472
Female 女子		223	285	258	108	22	896
Nagasaki 長崎							
Subjects interviewed							
		184	258	132	273	61	908
3 months		38	50	25	46	11	170
		20.7%	19.4	18.9	16.8	18.0	18.7
Male		12	24	7	12	8	63
Female		26	26	18	34	3	107
4 to 12 months		53	76	32	74	18	253
		28.8%	29.5	24.2	27.1	29.5	27.9
Male		16	29	10	21	9	85
Female		37	47	22	53	9	168
1 to 5 years		98	145	70	145	36	494
		53.3%	56.2	53.0	53.1	59.0	54.4
Male		29	58	20	46	16	169
Female		69	87	50	99	20	325

† Not in city at time of A-bomb. 原爆時市内にいなかった者

recall period in Hiroshima. No other significant differences were observed by T-65 dose groups.

Reported dental examination rates were generally about three times greater than reported roentgenography rates in both cities. Nagasaki dental examination rates were higher for the 3-month recall period, but Hiroshima rates were higher for the 4 to 12-month and 1 to 5-year periods. Reported radiography rates for Hiroshima exceeded those for Nagasaki for all recall periods.

## DISCUSSION

Responses of subjects for the 3-month recall

的に有意な増加を示した。その他の有意差はT65線量群別においては認められなかった。

両市のいずれにおいても報告された歯科検診率は一般に歯科X線被曝率よりも約3倍高かった。3か月以内の思い出し期間については長崎の歯科検診率が高く、4-12か月および1-5年の思い出し期間については広島の検診率が高い値を示した。歯科X線検査率は各期間については広島の率がすべて長崎のそれよりも高い値を示した。

## 考 察

面接前3か月以内について対象者が報告した応答結果は

TABLE 5 REPORTED ROENTGENOGRAPHY BY T65 DOSE GROUP, SEX, TIME, AND CITY

表5 報告されたX線検査数: T65線量・性・期間・都市別

	Comparison Group 比較群					UNK 不明
	Total 計	NIC†	0-9 rad	10-99	100 +	
Hiroshima 広島						
Subjects interviewed 面接対象者数	2060	532	679	515	285	49
3 months 3 か月以内の検査	126 6.1%	26 4.9	49 7.2	28 5.4	16 5.6	7 14.3
Male 男子	41	13	15	8	3	2
Female 女子	85	13	34	20	13	5
4 to 12 months 4 - 12か月以内の検査	262 12.7%	61 11.5	90 13.3	61 11.8	36 12.6	14 28.6
Male 男子	90	24	28	17	16	5
Female 女子	172	37	62	44	20	9
1 to 5 years 1 - 5 年以内の検査	512 24.9%	132 24.8	151 22.2	132 25.6	78 27.4	19 38.8
Male 男子	157	50	38	27	34	8
Female 女子	355	82	113	105	44	11
Nagasaki 長崎						
Subjects interviewed	908	184	258	132	273	61
3 months	46 5.1%	10 5.4	11 4.3	6 4.5	15 5.5	4 6.6
Male	17	5	4	2	3	3
Female	29	5	7	4	12	1
4 to 12 months	62 6.8%	14 7.6	20 7.8	7 5.3	18 6.6	3 4.9
Male	23	5	9	2	6	1
Female	39	9	11	5	12	2
1 to 5 years	96 10.6%	24 13.0	33 12.8	15 11.4	21 7.7	3 4.9
Male	28	7	13	4	4	0
Female	68	17	20	11	17	3

† Not in city at time of A-bomb. 原爆時に市内にいなかった者

period will be used in a subsequent survey of dental clinics. A greater reliability can be anticipated for this relatively short recall period.<sup>8</sup> Whether a sufficient number of confirmed examinations for the 3-month period will evolve from the clinic survey for the subsequent dosimetry is not known. This, and whether dental X-ray reporting is similar in reliability to that of medical X-ray<sup>10,11</sup> will be determined in the future clinic survey. The 1 to 3-month and 4 to 12-month responses will be used for this purpose.

The dental X-ray exposure reporting rate was greater in Hiroshima than Nagasaki, especially for the 4 to 12-month and 1 to 5-year recall periods. In general, the dental X-ray examinations reported

今後の歯科病医院の調査に用いることになる。この比較的短い思い出し期間については、より高い信頼性のある結果が得られると考えられる。<sup>8</sup> 3か月以内を対象にした場合、今後実施予定の線量測定調査に必要な歯科X線検査数が歯科病医院調査で確認されるか否かは不明である。この問題および歯科X線検査に関する報告に医療用X線検査のそれと同様の信頼性があるか否かについては、今後の歯科病医院調査で判明するであろう。<sup>10,11</sup> この目的には、1-3か月と4-12か月の両期間の応答報告を用いる。

報告された歯科X線被曝率は長崎よりは広島が高く、特に4-12か月と1-5年の期間については顕著であった。一般に、広島では報告された歯科X線検査の頻度は線量不明群において高かった。しかし、これらの結果は、歯

were greater in the groups with unknown A-bomb exposure doses in Hiroshima. However, results must await confirmation by dental clinic records, for subsequent dosimetry can determine the importance of this as a cause for possible bias in the ABCC studies. This is very unlikely because a similar tendency for medical X-ray exposure, which is of much greater magnitude dose-wise, did not cause bias in ABCC studies.<sup>10</sup>

科病医院の記録の照合によって確認する必要がある。なぜならば、今後の線量測定調査によって、これがABCC調査においてみられるかもしれない偏りの原因として重要であることを決定することができるからである。しかし、これは、とうていあり得ないことであろう。というのは、線量が歯科X線検査よりかなり高いところの医療用X線検査が、同じ傾向を示したにもかかわらず、それがABCCの調査に偏りをもたらすことはなかったからである。<sup>10</sup>

The data from this subject and subsequent clinic surveys will then be used in phantom dosimetry.

この対象者の調査と今後の病医院調査から得られる資料は、ファントムによる線量測定調査に用いられる予定である。

## 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. NOLAN WE: X-ray dosage to patients undergoing oral roentgenography. Univ of Calif Radiation Laboratory, Unclassified Health and Biology Distribution. UCRL-1882, July 16, 1952
3. MILTON RC, SHOHOJI T: Tentative 1965 radiation dose (T65D) estimation for atomic bomb survivors, Hiroshima-Nagasaki. ABCC TR 1-68
4. SAMPSON RJ, KEY CR, BUNCHER CR, IJIMA S: Thyroid carcinoma in Hiroshima and Nagasaki. *JAMA* 209:65-70, 1969
5. MATSUURA K, SAWADA S, RUSSELL WJ, YOSHINAGA H: Radiological practice and medical records in a large general hospital in Hiroshima. *Nippon Acta Radiol* 26:1225-36, 1966
6. 「健康保険法の規定による療養に要する費用の額の算定方法」昭和33年6月30日号外厚生省告示第177号(昭和33年10月1日から適用), 厚生省保険局医療課長通知「保険医療療養の給付に関する疑義解釈について」昭和33年10月20日保険発第139号  
("Method for calculation of expenses for treatment and care stipulated under Health Insurance Law," Notification No. 177, Ministry of Health and Welfare, June 30, 1958 (Special notice), effective from October 1, 1958; "Explanation to queries regarding medical treatment and care benefits under insurance program," Notice from Chief, Medical Care Section, Insurance Bureau, Ministry of Health and Welfare, Hoken-hatsu No. 139, October 20, 1958)
7. 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. ABCC TR 24-67
8. 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 9-62
9. 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
10. SAWADA S, RUSSELL WJ, WAKABAYASHI T: Radiography and fluoroscopy techniques in hospitals and clinics. ABCC TR 2-68

## APPENDIX

## 付 録

Atomic Bomb Casualty Commission  
 原爆被害調査委員会  
 DEPARTMENT OF RADIOLOGY  
 放射線部

## DENTAL RADIOGRAPHIC EXPOSURE; SUBJECT SURVEY

## 歯科放射線被曝：対象者調査

Name \_\_\_\_\_ M.F. # \_\_\_\_\_ Sex \_\_\_\_\_ Hiroshima \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
 氏名 \_\_\_\_\_ 基本名簿番号 \_\_\_\_\_ 性別 \_\_\_\_\_ 広島 \_\_\_\_\_ 日付 \_\_\_\_\_  
 Age \_\_\_\_\_ Nagasaki \_\_\_\_\_ Recorder \_\_\_\_\_  
 年齢 \_\_\_\_\_ 長崎 \_\_\_\_\_ 記録者名 \_\_\_\_\_

Have you been to a dentist  
 歯科医院へ

a. within the past 3 months?  
 過去3か月以内に行ったことがありますか?

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Were X-ray's taken?  
 レントゲン撮影が行なわれましたか?

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

Hospital, clinic, or dentist \_\_\_\_\_

Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 はい \_\_\_\_\_ いいえ \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_

RAD43 869