

TECHNICAL REPORT

11-63

業績報告書

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA AND NAGASAKI 1962-63

ABCC - 予研 成人健康調査 広島・長崎 1962 - 63年

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY
COMMUNITY HOSPITAL AND CLINIC SURVEY

診断用 X 線照射
病院および医院についての調査

YU IHNO, M.D. 飯野 祐

WALTER J. RUSSELL, M.D.

TORANOSUKE ISHIMARU, M.D. 石丸寅之助



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。

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA AND NAGASAKI 1962-63

ABCC - 予研 成人健康調査 広島・長崎 1962 - 63年

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY
COMMUNITY HOSPITAL AND CLINIC SURVEY

診断用 X 線 照 射
病 院 お よ び 医 院 に つ い て の 調 査

YU IHNO, M.D.¹ 飯野 祐
WALTER J. RUSSELL, M.D.¹
TORANOSUKE ISHIMARU, M.D.² 石丸寅之助

Departments of Radiology¹ and Statistics²
放射線部¹ および統計部²



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
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH
U.S.A. PUBLIC HEALTH SERVICE

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会
広島および長崎

米 国 学 士 院 - 学 術 会 議 と 厚 生 省 国 立 予 防 衛 生 研 究 所
と の 日 米 共 同 調 査 研 究 機 関

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

ACKNOWLEDGMENT

感謝の言葉

We express sincere gratitude to the Hiroshima City Medical Association and Nagasaki City Medical Association, and to the physicians and personnel of the hospitals and clinics involved, whose cooperation made this study possible. Recognition and appreciation are extended to Mr. Masayoshi Mizuno, whose special efforts greatly expedited this study.

この調査を遂行するに当り絶大なる御協力を賜った広島・長崎の医師会、および該当病院・医院の全関係各位に深甚なる謝意を表します。また、この調査の推進に
とくにお力添えいただいた水野正義氏に深く感謝いたします。

CONTENTS
目次

List of Tables and Figures 挿入図表一覽表.....	Page	i
Introduction 緒言.....		1
Method 方法.....		2
Results 結果.....		3
Discussion 考按.....		10
Summary 要約.....		11
References 參考文獻.....		11
Appendix I Correspondence 付録I 通信文.....		12
Appendix II Form 付録II 書式.....		16

TABLES AND FIGURES

挿入図表

Table 1	Diagnostic x-ray apparatus by examining facility	Page	
表	機関別診断用 X 線装置		3
	2 Cone configuration		
	照射筒の形状		7
	3 Film size, PA chest examinations		
	フィルムの大きさ, 背腹胸部撮影		8
	4 Added filtration		
	濾過板		8
	5 Radiographic and fluorographic examinations and exposures		
	撮影および透視の検査数と曝射数		9
Figure 1	Number of examinations by site		
図	部位別検査数		5
	2 PA chest examination by age		
	背腹胸部撮影: 年齢別		5
	3 KVP used in chest examinations		
	胸部撮影の電圧 (KVP)		5
	4 MAS used in chest examinations		
	胸部撮影のミリアンペア・秒		6
	5 Time, PA chest examinations		
	背腹胸部撮影の曝射時間		6
	6 FFD used in chest examinations		
	胸部撮影の焦点フィルム間距離		6
	7 Comparison of field sizes and cone configuration		
	照射野の大きさと照射筒の形状の比較		7

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY
COMMUNITY HOSPITAL AND CLINIC SURVEY

診断用 X 線照射
病院 および 医院 についての 調査

INTRODUCTION

The Atomic Bomb Casualty Commission (ABCC) is interested in determining as accurately as possible all contributions of exposure to ionizing radiation received by members of the long-term medical study sample. Therefore, exposures to medical x-ray at ABCC, community hospitals and clinics must be considered.

The doses incurred during x-ray examinations in Japanese hospitals and clinics are difficult to determine. In 2 previous surveys, ABCC-JNIH Adult Health Study subjects were interviewed to learn where they were exposed to medical x-ray during the periods between their regular ABCC examination. Results have been reported^{1,2} for the 1st survey in the clinic and the 2nd, in the Department of Radiology at ABCC. The ABCC Department of Radiology survey² included 2503 Adult Health Study members. In Hiroshima 310 of 1738 subjects, and in Nagasaki 96 of 765 subjects reported x-ray examinations in community hospitals and clinics and provided the names and addresses of the facilities. This information formed the basis of the present study. All exposures at ABCC and by photofluorography were excluded.

For this study, a hospital is defined as a facility which can accommodate 20 or more in-patients; a clinic may accommodate less, or none at all. The Japanese legal criteria for definition of hospitals and clinics are not considered here.

緒 言

電離放射線によるあらゆる種類の被曝を、できるかぎり正確に決定することに、原爆傷害調査委員会 (ABCC)は深い関心を持っている。調査の対象は長期にわたる医学的調査に関与してきた人々であり、その人々が受けたABCC、病院または医院におけるX線診断による被曝を考慮しなくてはならない。

日本の病院・医院で受けたX線診断による被曝量を決定することは困難な問題である。前2回の調査において、成人健康調査の対象者に、前回の定期健康調査以後どこでX線診断を受けたかを質問した。その結果はすでに報告した。^{1,2} 初回の調査はABCCの内科で行なわれ、2回目は放射線部で行なわれた。ABCC放射線部で行なった調査は2503人の成人健康調査の対象者を含み、そのうち広島では1738人中310人、長崎では765人中96人が市内の病院または医院でX線検査を受けており、受診した施設名や所在を提供した。これが今回の調査の基礎的資料となったのであるが、ABCCで行なったX線検査および間接撮影装置による検査は除外した。

ここでいう病院とは病床数20以上、医院とは病床数が20に満たないものまたは全く病床のないものをいうが、病院・医院の定義に関する日本の法律の定めたその他の諸条件については、ここでは述べない。

Before estimating doses and studying dosimetry of the x-ray examinations in the community hospitals and clinics, factors of exposure must be determined as completely as possible. This survey of physicians and technicians was conducted for this reason, and to verify responses of subjects in the previous survey.² These responses are being analyzed and will be reported separately. Detailed information from subjects regarding exposure to photofluorography is considered unreliable¹ and no attempt was made in the present study to trace such exposures, because information on photofluorography will be obtained later from the sponsoring organizations. Here, attention is confined to hospital and clinic radiographic and fluoroscopic procedures.

METHOD

In this study, the Hiroshima and Nagasaki Medical Associations assisted in soliciting the cooperation of all practitioners and personnel in the institutions involved. The president of the medical association of each city endorsed the request, and copies in Japanese and English were sent to practitioners and personnel. Attached to each letter was a list of persons who reported examinations at their facilities, and the examination date. This enabled the hospital or clinic personnel to compile the pertinent data preparatory to the visit by members of the ABCC Department of Radiology. Following the interview, a letter in Japanese expressing thanks and appreciation was sent to each cooperating facility. The letter indicated the need to visit again at a later date with dose measurement apparatus. Similar communications were used for Hiroshima and Nagasaki (Appendix I).

This survey was conducted 20 November 1962 - 18 January 1963 in Hiroshima, and 4 February - 8 February 1963 in Nagasaki. All physicians and technicians contacted in both cities cooperated fully with the project.

The detailed questionnaire (Appendix II) was designed to obtain information as specific as possible. In many cases, particularly for the smaller clinics, exact factors could not be recalled in detail, since a routine chart with technical

病院・医院で行なわれたX線検査による線量の推定、および測定を行なうに先立って、撮影の諸条件をできるだけ詳細に調べねばならない。そのために今回の調査では、医師およびX線技師より情報を受け、同時に前回の調査²で対象者から得た回答を確認することにした。これらの回答は、なお分析の途上にあるが、近く別個に発表する予定である。前回の調査の報告に示したように、間接撮影に関する回答は、詳細な点になると信頼度が小さいので、¹今回の調査ではこれを追究することは試みなかった。この問題については、後日、装置の管理機関より情報を得る予定である。したがってここでは、病院・医院における直接撮影と透視だけを問題とする。

方法

今回の調査を遂行するためには、該当病院・医院の職員・開業医師の方々の協力が必要であったが、さいわい、広島・長崎両医師会の援助を得ることができた。すなわち、両市の医師会長からこの調査への協力を要請する一文をいただくことができた。この依頼書は日英両文に写され、該当患者の姓名・検査月日の表を添えて、該当病院・医院へ送られた。こうすることによって、手紙を貰った病院・医院では、該当する記録を集めてABCC放射線部職員の訪問を待つことができるようになった。訪問調査がすむと引続いて、日本語で書いた札状を郵送したが、その中に線量測定を行なうために装置を持って再度訪問したい旨を書きそえた。広島と同じような文書が長崎でも用いられた(付録I)。

この調査は、広島では1962年11月20日より1963年1月18日まで、長崎では1963年2月4日より2月8日まで行なわれたが、訪問を受けた両市の病院・医院の医師・X線技師から十分な協力を得ることができた。

できるだけ専門的な情報が得られるようにと、詳細にわたる質問用紙が作られた(付録II)。X線検査の諸条件を記録する方法があまり取られていないので、詳細な点になると、正確な回答が得られない

factors for each examination is not frequently used. Although this was anticipated, the clinics were not for this reason excluded from the study. Moreover, at least the type of equipment and manufacturer was determined in all cases, and in most interviews much additional information was obtained.

RESULTS

Table 1 shows equipment by location and manufacturer and indicates the complexity of the array of apparatus. Because of the wide variations in the types of equipment and techniques, great difficulties are encountered in assigning dose per exposure by values determined experimentally by other investigators on equipment differing from that used for the exposure.

場合が多かったが、これはとくに小さな医院に顕著であった。これは予想されたことではあったが、この理由のために医院を除外するということはしなかった。少なくとも、装置の型式名・製作会社名だけは必ず調査したが、多くの場合それ以上の情報を得ることも可能であった。

結果

表1は装置を病院・医院別および製作会社別に示したものであるが、多種多様の装置が使われていることがわかる。装置が多種にわたり、また曝射条件も多様なので、他の研究者が異なった装置を用いて行なった実験値をこれらの場合に適用することは、きわめて困難である。

TABLE 1 DIAGNOSTIC X-RAY APPARATUS BY MANUFACTURER, TYPE, AND EXAMINING FACILITY
HIROSHIMA + NAGASAKI

表1 診断用X線装置：製作会社・型式・機関別 広島+長崎

Manufacturer 製作会社	Hospitals 病院			Clinics 医院		
	Transformer 変圧器型	Condenser 蓄電器型	Total 計	Transformer 変圧器型	Condenser 蓄電器型	Total 計
A	18	0	18	12	6	18
B	16	0	16	6	3	9
C	5	0	5	3	0	3
D	3	0	3	5	6	11
E	0	0	0	5	1	6
F	2	0	2	0	0	0
G	6	0	6	4	3	7
Total計	50	0	50	35	19	54

As anticipated, the factors employed during fluoroscopic examinations are widely varied, poorly documented, and most difficult to recall, even by the examiner. The most troublesome factors are field size during fluoroscopy, and the total time for the fluoroscopic examination. Less troublesome are the number of spot films, and followup films, if employed, since these are usually documented following completion of the procedure, or are easily referred to in a film file. At a later date conditions under which fluoroscopy is performed will be duplicated by means of dosimetry and using a phantom in a number of the surveyed facilities.

透視条件は種々雑多であり、しかも記録にとどめられている場合は少なく、検査を行なった本人にとってすら記憶をよび起こすことがきわめて困難なようであったが、これは予想した通りであった。最も面倒な因子は、視野の大きさとX線を流した総計時間であった。狙撃撮影の数と透視後にさらに撮影が行なわれた場合のフィルムの数については、あまり問題がなかった。というのは、これらは大抵検査を終了した後に記録するものであり、またフィルムを調べれば分ることだからである。後日この調査に関与した多くの病院・医院でこれらの透視の諸条件を再現し、ファントムを用いて線量測定を行なう予定である。

Some data obtained during the present survey follow. All information was obtained from the examining facility, *not* the previously interrogated subject.

Figure 1 shows the number of examinations by body site, sex, hospitals and clinics, and city. Figure 2 shows number of chest examinations by age, sex, hospitals and clinics, and city.

A wider distribution of body sites is seen in Hiroshima than in Nagasaki but the greater number of Hiroshima subjects may be partially responsible. Chest examinations predominated in both cities, therefore, analysis of additional factors of exposure is confined to radiographic examinations of the chest. There was no significant difference in number of exposures in Hiroshima hospitals by age and sex, but in the clinics a significant difference by sex was seen in the 40-59 age group, where females exceeded males. The other age groups did not show this trend. Combining sexes, significant difference by age group between Hiroshima hospitals and clinics was not seen. Nagasaki subjects were insufficient for an accurate evaluation.

Figure 3 shows the kilovoltage (KVP) used in examinations of the chest, by numbers of hospitals and clinics, in Hiroshima and Nagasaki. Higher KVP was more frequently employed in Hiroshima particularly by hospitals.

Figure 4 shows the milliamperere seconds (MAS) used. In Hiroshima, generally lower MAS was used in hospitals, compared to clinics. No difference was noted in Nagasaki.

Figure 5 indicates significant differences in length of exposures between hospitals and clinics. In both cities clinics used longer exposures compared with hospitals and Nagasaki clinics employed longer exposures than Hiroshima clinics.

Figure 6 indicates no difference in the focal-film distance (FFD) used in Hiroshima hospitals and clinics. In Nagasaki, hospitals used greater FFD than clinics with 200 cm being most frequently used. Distances as short as 100-120 cm were used by some Nagasaki clinics.

以下述べるのは、今回の調査によって得られたいくつかの資料である。情報はすべて質問を受けた対象者からではなく、その検査を行なった医療機関から得たものである。

図1は検査の数を部位・性・病院・医院および市別に示したものであり、図2は胸部背腹方向撮影の数を年齢・性・病院・医院および市別に表わしたものである。

広島の方が長崎より検査部位は多様であるが、これには広島の方が対象者の数が多いということもあざかっているだろう。胸部撮影は両市ともに群をぬいている。そこで、曝射のその他の因子についての分析は、胸部直接撮影についてのみ行なった。広島の病院をみると、年齢・性にかんしては有意の差は認められなかったが、医院では40-59才の群で、女性の方が男性よりはるかに多く、これには有意差が認められた。他の年齢群ではこのような傾向はない。男性・女性を合計して、広島の病院と医院の差を年齢群別に検定してみたが、有意の差は認められなかった。長崎では対象者があまりに少ないので、このような正確な検討を行なうことはできなかった。

病院・医院で胸部撮影に用いられている管電圧を図3に示したが、広島のいくつかの病院では比較的高い管電圧が用いられていることがわかる。

図4はミリアンペア秒 (mas) を示したものである。広島では、医院より病院のほうが、一般的に低いmasを用いる傾向がある。長崎ではそのような差は認められない。

図5は病院と医院で用いる曝射時間に有意の差のあることを示している。両市とも医院では、病院にくらべて、より長い曝射時間を用いている。長崎の医院のほうが、広島の医院より長い曝射時間を用いる傾向がある。

図6は広島の病院と医院の間には、焦点フィルム間距離にかんして差のないことを示している。長崎の病院では医院より、長い焦点フィルム間距離を用いており200 cmが最も多く用いられている。長崎のいくつかの医院では、100-120 cmのような短い距離が使われている。

FIGURE 1 NUMBER OF EXAMINATIONS BY SITE, SEX, AND CITY

図1 部位別検査数：性，都市別

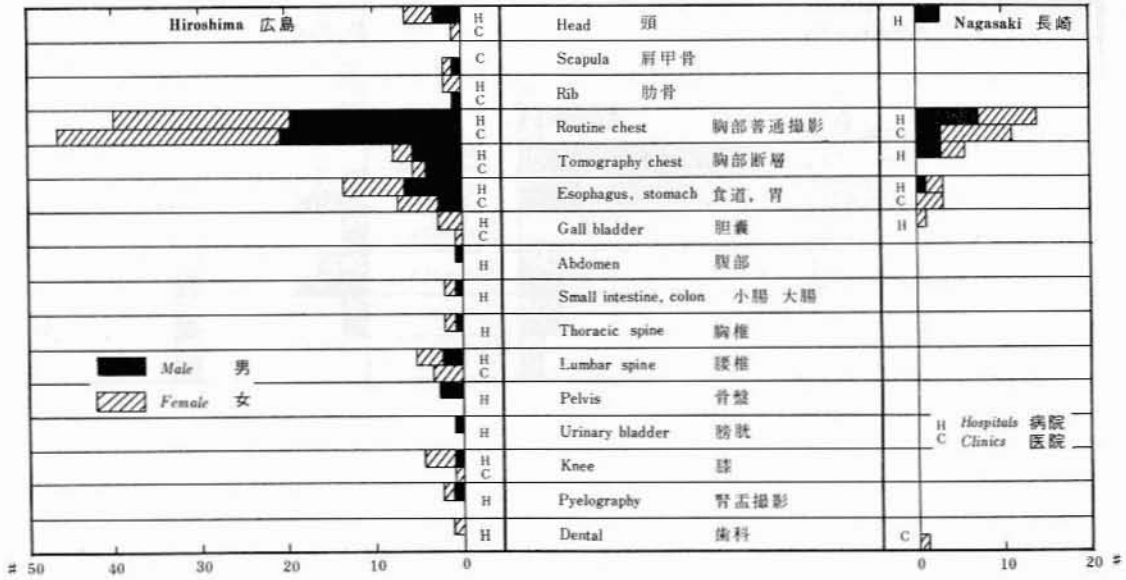


FIGURE 2 DISTRIBUTION OF PA CHEST EXAMINATION BY AGE AND SEX

図2 背腹胸部撮影：年齢・性別

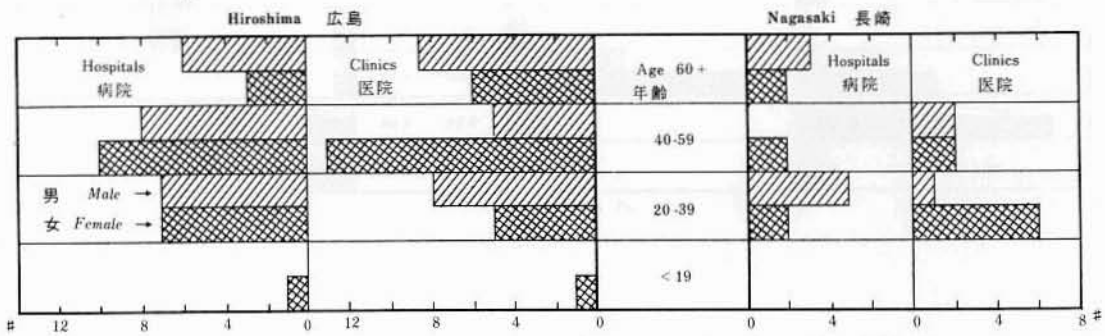


FIGURE 3 KVP USED IN CHEST EXAMINATIONS BY NUMBER OF EXPOSURES

図3 胸部撮影の電圧 (KVP)：曝射の数

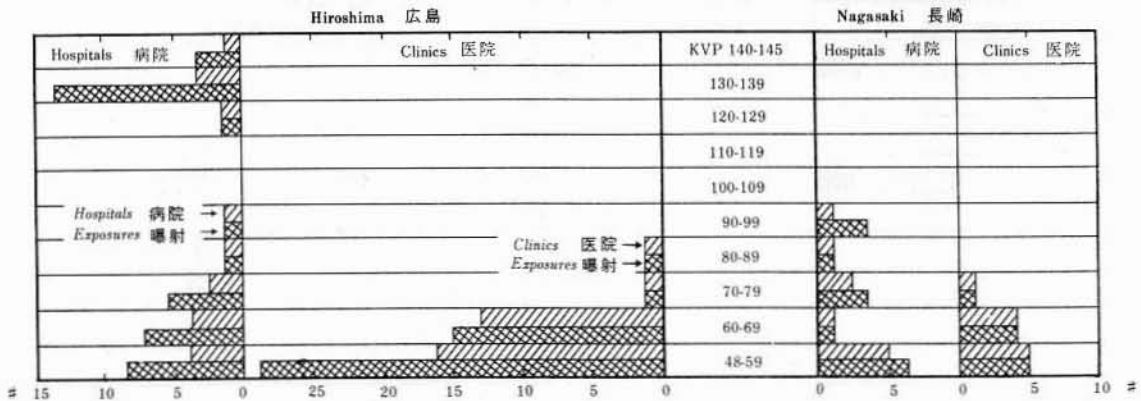


FIGURE 4 MAS USED IN CHEST EXAMINATIONS BY NUMBER OF EXPOSURES
 図4 胸部撮影のミリアンペア・秒：曝射の数

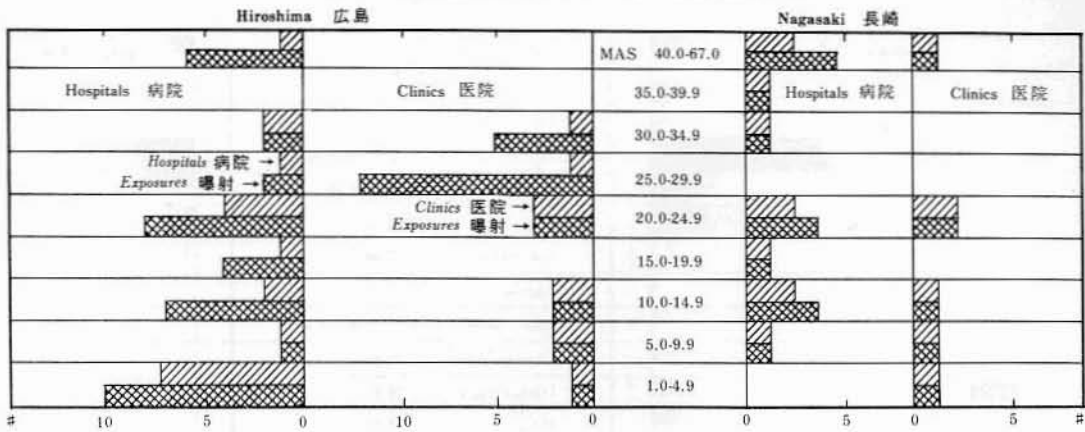


FIGURE 5 TIME PA CHEST EXAMINATIONS BY NUMBER OF EXPOSURES
 図5 背腹胸部撮影の曝射時間：曝射の数

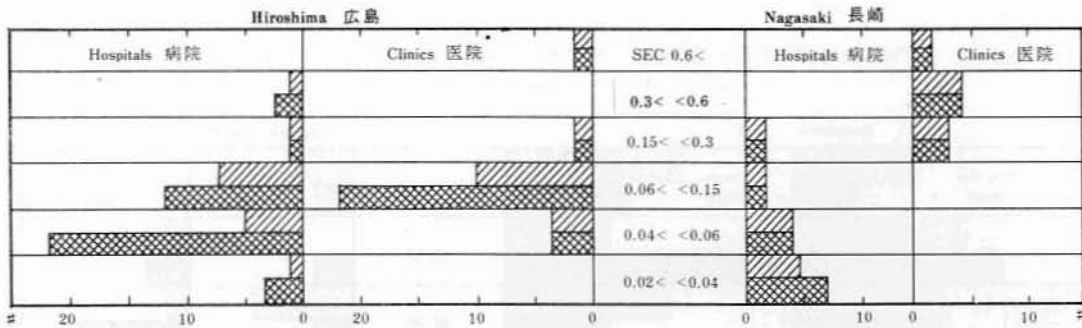


FIGURE 6 FFD USED IN CHEST EXAMINATIONS BY NUMBER OF EXPOSURES
 図6 胸部撮影の焦点フィルム間距離：曝射の数

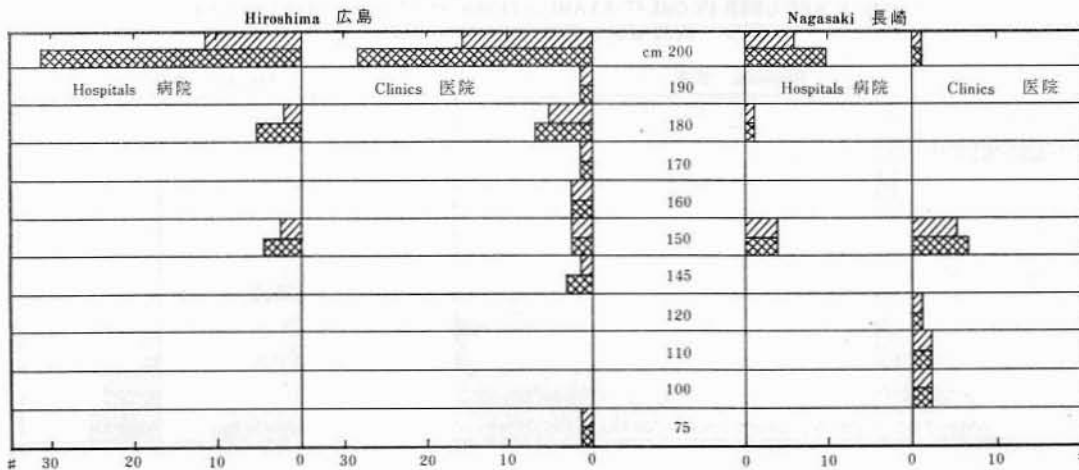


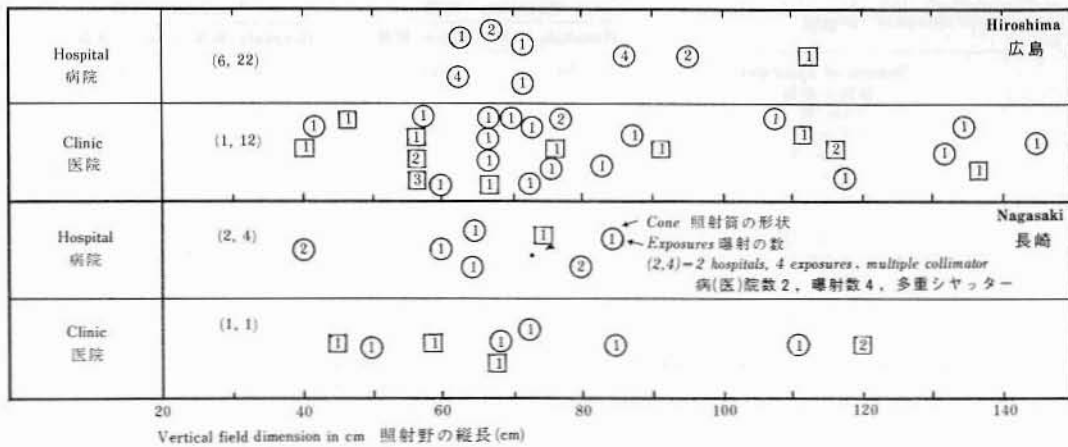
TABLE 2 CONE CONFIGURATION

表2 照射筒の形状

Cone 照射筒	Hospitals 病院		Clinics 医院	
	Number 病院数	Exposures 曝射数	Number 医院数	Exposures 曝射数
Hiroshima 広島				
Multiplane collimator 多重シャッター.....	6	22	1	12
Round 円形照射筒.....	7	15	18	19
Square 角形照射筒.....	1	1	11	15
Nagasaki 長崎				
Multiplane collimator 多重シャッター.....	2	4	1	1
Round 円形照射筒.....	6	6	5	5
Square 角形照射筒.....	1	1	4	5

FIGURE 7 COMPARISON OF FIELD SIZES AND CONE CONFIGURATION

図7 照射野の大きさと照射筒の形状の比較



Configurations of cones used on equipment in Hiroshima and Nagasaki are compared in Table 2 and Figure 7. Multiple plane collimators utilize several adjustable strips of lead (usually 4 or 5) in different planes at each margin to sharply delineate the field of exposure. Square or rectangular cones conform to the format of film better than round cones. The round cones are least desirable from this standpoint, since their use frequently results in unnecessary exposure of large portions of the body not being examined, including gonads. Figure 7 shows that multiple plane collimators were in use more in hospitals than in clinics, in both cities; that the round cones were the type most frequently used in both cities; and that the square cones were most frequently used in clinics, rather than in hospitals, in both cities. The latter observation was not anticipated. Obviously, the round cones were initially the most popular.

広島・長崎の装置についている照射筒の形状を比較したのが、表2と図7である。多重シャッターとは、照射筒の周縁部に数枚(通常4ないし5枚)の細長い鉛板を数段階にわけて並べ、これを調節して照射野を厳密に設定する特殊な照射筒である。角型照射筒の方が、円型照射筒よりフィルムの形によりよく適合する。一方、円型照射筒はフィルムにうつらない部分、時には生殖腺にまで不要な曝射を与えることが多いので好ましくない。図7の示すごとく、多重シャッターは両市とも病院でより多く用いられている。また、両市とも円型照射筒がもっとも多く使われており、また予期に反し両市とも角型照射筒は病院よりも医院で、より多く使われていることがわかる。初期においては、円型照射筒がもっとも広く使われていたものであることは明らかである。

TABLE 3 FILM SIZE PA CHEST EXAMINATIONS

表3 フィルムの大きさ、背腹胸部撮影

Film size フィルムの大きさ	Hiroshima 広島				Nagasaki 長崎			
	Hospitals 病院		Clinics 医院		Hospitals 病院		Clinics 医院	
	M 男	F 女	M 男	F 女	M 男	F 女	M 男	F 女
11 x 14	18	9	17	10	7	8	3	4
10 x 12	4	12	5	16	0	1	0	4

TABLE 4 ADDED FILTRATION, DIAGNOSTIC X-RAY APPARATUS

表4 濾過板、診断用X線装置

Added filtration 濾過板	Hiroshima 広島		Nagasaki 長崎	
	Hospitals 病院	Clinics 医院	Hospitals 病院	Clinics 医院
Number of apparatus 装置の総数	34	41	16	13
None 無	1	3		1
0.2 mm Al		1		
0.3 mm Al	1			
0.5 mm Al	9	27	8	8
1.0 mm Al	13*	7	7	3
1.5 mm Al	3	1		1
2.0 mm Al	6		1	
2.5 mm Al			2	
5.0 mm Al		2		
0.1 mm Cu + 0.5 mm Al	1			
0.2 mm Cu + 1.0 mm Al	1*			

* Additional technique: One hospital uses 0.2 mm Cu + 1.0 mm Al filter for high KV chest radiography

付加的技術: ある1つの病院では、高圧撮影をする時に、1.0mmAl 濾過板のかわりに
0.2mmCu + 1.0mmAl 濾過板が使用されている。

A definite correlation of film size with type of facility and with the sex of the subject examined is shown in Table 3. Films 10 x 12 inches were used more frequently in the examination of females. This trend was noted in both cities, and is obviously due to the general difference in size of males and females.

In Japan, the legal requirements for filtration of diagnostic x-ray apparatus is 2.0 mm of aluminum equivalent.³ Table 4 shows added filtration used. Some of the hospitals and clinics in both cities were apparently not complying with the legal requirements; 5 facilities employed no added filtration. Some of the apparatus may have been manufactured prior to the legal requirement.

Table 5 shows the numbers of subjects, examinations and exposures, by hospital and clinic and by type of examination in Hiroshima and Nagasaki.

各施設で検査に用いられたフィルムの大きさを患者の男女別により表3に示した。女の方が男よりも、10×12インチ(4つ切り)のフィルムを多く用いているが、これは一般に男女の体の大きさの違いによるものと考えられ、両市ともに見られる傾向である。

日本の法律では、診断用X線装置には2.0mmAl相当の濾過が必要と規定されている。³表4は使用された付加濾過を示す。両市とも病院・医院の中でこの法的条件を満足させていないものがあり、5つの病院・医院では付加濾過板を用いていなかった。これらの病院・医院で用いた装置は法律が設定される前に製造されたものと思われる。

表5はそれぞれ広島・長崎の病院・医院における種々の検査の患者、検査、および曝射の数をあらわしたものである。

TABLE 5 RADIOGRAPHIC AND FLUOROGRAPHIC EXAMINATIONS AND EXPOSURES BY CITY AND TYPE OF EXPOSURE

表5 撮影および透視の検査数と曝射数：都市・型別

Type 型	Patients 患者数							Examinations 検査数							Exposures 曝射数						
	Hospitals 病院		Clinics 医院			Total 計	Hospitals 病院		Clinics 医院			Total 計	Hospitals 病院		Clinics 医院			Total 計			
	M 男	F 女	T 計	M 男	F 女		T 計	M 男	F 女	T 計	M 男		F 女	T 計	M 男	F 女	T 計				
Hiroshima radiography 撮影広島																					
Routine 普通撮影	26	29	55	21	31	52	107	31	36	67	23	31	54	121	41	50	91	25	39	64	155
Tomography 断層撮影	2	1	3	1	0	1	4	2	1	3	1	0	1	4	9	4	13	6	0	6	19
Special (contrast) 特殊(造影)撮影	8	10	18	3	5	8	26	11	12	23	3	6	9	32	25	29	54	8	13	21	75
Dental 歯科	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Stereo, kymography 立体, キモグラフィ	0			0			0	0			0			0	0			0			0
Total 合計	36	41	77	25	36	61	138	44	50	94	27	37	64	158	75	84	159	39	52	91	250
Hiroshima fluoroscopy 透視広島																					
Conventional 普通	8	6	14	6	7	13	27	13	6	19	6	8	14	33	13	6	19	6	8	14	33
Image intensifier cinefluoro- graphy 蛍光増倍管, X線映画	0			0			0	0			0			0	0			0			0
Total 総数	44	47	91	31	43	74	165*	57	56	113	33	45	78	191	88	90	178	45	60	105	283
Nagasaki radiography 撮影長崎																					
Routine 普通撮影	9	7	16	3	8	11	27	10	7	17	3	8	11	28	12	7	19	3	8	11	30
Tomography 断層撮影	3	3	6	0	0	0	6	3	3	6	0	0	0	6	9	14	23	0	0	0	23
Special (contrast) 特殊(造影)撮影	1	3	4	3	0	3	7	1	3	4	3	0	3	7	3	20	23	11	0	11	34
Dental 歯科	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Stereo, kymography 立体, キモグラフィ	0			0			0	0			0			0	0			0			0
Total 合計	13	13	26	6	9	15	41	14	13	27	6	9	15	42	24	41	65	14	9	23	88
Nagasaki fluoroscopy 透視長崎																					
Conventional 普通	1	2	3	3	0	3	6	1	2	3	3	0	3	6	1	2	3	3	0	3	6
Image intensifier cinefluoro- graphy 蛍光増倍管, X線映画	0			0			0	0			0			0	0			0			0
Total 総数	14	15	29	9	9	18	47*	15	15	30	9	9	18	48	25	43	68	17	9	26	94

* Patient 'experience': e.g. a patient may experience a single examination more than 1 time

X線検査を経験した患者の数をあらわす。たとえば、1人の患者が1か所の病院と1か所の医院で検査をうければ、経験数は2となる。

** Actual number of patients confirmed by hospital or clinic

実際の患者数。これは病院・医院を訪問して確認してある。

*** Actual number of examinations. One examination of fluoroscopy usually consists of one exposure to fluoroscopy, one to several minutes in duration, with or without one or more spot or follow-up roentgenograms. Such fluoroscopy and roentgenography are listed separately under respective categories.

実際の検査数。たとえば、1回の透視検査は数分間の透視と、数枚の撮影よりなるのが普通だが、これ等はおのの別々に、普通透視と特殊(造影)撮影の欄に記載されているので、実際の検査数は各欄を合計した検査数より小さい。

In the present project, exposure information originally supplied by the patient² was verified with the hospital or clinic.* Occasional discrepancies necessitated excluding a hospital from the study, e.g., hospital records could not confirm some reported exposures. Some patients indicated exposures at certain hospitals and clinics within the designated 3 month period, but the records revealed they were examined prior to that period. Hence, the number of hospitals and clinics reported by patients differs from the final number. Also, hospitals and clinics reported by patients as sources of exposure outside the cities of Hiroshima and Nagasaki were excluded from the present study.

DISCUSSION

The information obtained shows that a very wide variety of apparatus and techniques are used in Hiroshima and Nagasaki hospitals and clinics. This makes it very difficult to assign doses determined by other investigators, on equipment differing from that employed in Hiroshima and Nagasaki hospitals and clinics. Chest examinations were the most frequently performed, but even for this procedure, wide ranges of factors and techniques were used with significant differences in type of equipment and technical factors between hospitals and clinics; such as, KVP, MAS, time and FFD. Therefore, dosimetric studies are required using the equipment which was employed to make the examinations, and using dosimetry apparatus with phantom material.

There were significant differences between hospitals and clinics in numbers of exposures by sex and by age groups in Hiroshima. Therefore a difference in reasons for examinations between hospitals and clinics may be postulated; e.g., patients may receive examinations in hospitals for more serious illness.

今回の調査では、患者²から得た曝射に関する情報を該当病院・医院で確認するという方法がとられた.* 患者の情報と病院・医院からの情報との間にくい違いが見出され、そのためにこの調査の対象から除外するという場合もいくつかあった。たとえば、患者からの情報が病院で確認されなかった場合である。患者には過去3か月以内の曝射の有無を質問したのであるが、該当病院・医院の記録では過去3か月以前の曝射であることがわかった場合もいくつかあった。したがって、患者の答から得た病院・医院の総数は、病院・医院を調査して得た総数とは異なる。また、患者が答えた病院・医院のうち、市外にあるものは今回の調査からはふいた。

考 按

今回の調査により広島・長崎の病院・医院では、非常に多種類の装置や技術が用いられていることがわかった。したがって他の研究者が広島・長崎で用いられているのとは違う種類の装置を使って得た実験値を適用することは、きわめて困難である。胸部撮影がもっとも多く行なわれているが、胸部撮影だけをとってみても、それに含まれる因子、撮影方法はさまざまであり、また、病院と医院との間には、装置の種類や管電圧、ミリアンペア秒、時間、焦点フィルム間距離などの技術的因子について差がある。したがって、実際に曝射を行なった装置について、ファントムを用いての線量測定が必要である。

広島では性・年齢別の曝射数について病院と医院との間に有意差がみられたが、これ等の差は病院と医院とでは検査理由がことなるためといえるかも知れない。たとえば、重大な病気の場合には医院へ行くより病院に行って検査を受けるといった場合もある。

*Complete lists of the names and addresses of the hospitals and clinics participating in this survey are on file in ABCC Department of Radiology.

今回の調査に関与した広島・長崎の病院・医院の名と所在の記録はABCCの放射線部に保管してある。

SUMMARY

A survey was conducted in Hiroshima and Nagasaki hospitals and clinics at which Adult Health Study subjects received medical x-ray exposure, and analysis of data is presented. The prime interests of this survey were to ascertain the factors of exposure, in as great detail as possible, and to obtain some basic information preparatory to designing a dosimetry study. The technical factors employed in chest examinations by hospitals and clinics are discussed.

要 約

成人健康調査の対象者がX線診断を受けた広島・長崎の病院・医院についての調査を行ない、その資料を分析した。今回の調査においては、できるだけ詳細にわたり曝射の技術的因子を調べ、同時に線量測定を計画する基礎的資料を得ることに主として関心が持たれた。また、病院・医院とで行なった胸部撮影の技術的因子について検討した。

REFERENCES

参考文献

1. ISHIMARU T, RUSSELL WJ: ABCC-JNIH Adult Health Study, Hiroshima and Nagasaki, 1961, exposure to medical x-ray, preliminary survey. ABCC TR 07-62
(ABCC - 予研 成人健康調査, 広島・長崎1961年, 医療用X線照射に関する予備調査)
2. RUSSELL WJ, ISHIMARU T, IHNO Y: ABCC-JNIH Adult Health Study, Hiroshima and Nagasaki, 1962, exposure to medical x-ray, patient survey. ABCC TR 09-63
(ABCC - 予研 成人健康調査, 広島・長崎1962年, 診断用X線照射, 患者についての調査)
3. 衆議院法制局, 参議院法制局編: 現行法規総覧18 (厚生4) 医事・薬事. 東京, 第一法規出版, 1950年
(Legislative Bureau, House of Representatives, House of Councilors, ed: Current Laws and Regulations. Vol 18 (Welfare 4) Medical Affairs and Pharmaceutical Affairs)

Appendix I Correspondence

付録 I 通信文



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION • 原爆傷害調査委員会

Hijiyama Park, Hiroshima

広島市比治山公園南側

電話 6 - 3131 (代)

30 November 1962

Dear Doctor

During the past several months, we have been conducting a study in ABCC which concerns the subjects who are seen at regular intervals in the ME-200 program. This is a dosimetry study and deals with the epidemiological and technical aspects of exposure of patients to medical x-ray. We believe that this subject is one which is of interest to the medical profession as a whole, and plan to make the information we obtain available on completion of this study.

We have during a period of four months questioned the subjects seen in the Radiology Department at ABCC concerning frequency and location of exposure to medical x-ray incurred during a three month period prior to interrogation. Subjects have indicated that they were exposed in your department.

We would like to obtain some information from you regarding technical factors of exposure of these patients. Dr. Yu Ihno and Mr. Masayoshi Mizuno will visit your office, and kindly ask you for as much information as you can give concerning the exposure of patients. We realize that in all cases of such exposure, exact records of all factors are not rigidly recorded, but we would greatly appreciate your recalling as much of this type of information as you can. The information we request is rather detailed, and you may not be able to furnish all of it, but please do the best you can.

We would like to express our sincere thanks and appreciation for your cooperation in this study. Only through your help is it possible for the study to be successful.

very sincerely,

Walter J. Russell, M.D.
Chief of Radiology

先生

以上の研究計画につきラッセル博士の説明を聴きましたが、被爆者の追加照射の研究として有用なものと考えますので、御多忙中と存じますが若干時間を割いて御協力下さいませよう小職よりお願いします。

昭和37年11月30日

広島市医師会長 原 田 東 岷



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION • 原爆傷害調査委員会

Hijiyama Park, Hiroshima

広島市比治山公園南側

電話 6 - 3131 (代)

昭和37年11月30日

先生

侍史

拝啓

寒冷の候 先生には益々御健勝の御事と存じます。

さて、ABCCでは数か月前よりME-200調査の定期診察で来所する被検者について線量調査を実施していますが、それに関連してこれら被検者が照射を受けた医療X線について疫学および技術的な面から詳しい資料を集めている次第です。この調査は医学全般にとりまして興味ある問題と存じますので、調査が完了の上はその成果を御参考に供したいと考えております。

ABCCでは4か月間にわたりまして当所放射線科で受診した被検者に当所で受診する前の3か月間に体のどこかの部分に何回医療X線照射を受けたことがあるかどうかを尋ねました。被検者の中には先生のところでX線検査を受けたという人がありました。

当所としましてはこれら被検者が受けました照射の技術的な面について先生から資料を提供して頂きたいのであります。つきましては追って当所から医師飯野祐と水野正義の両名が先生をお訪ねしますが、被検者のX線照射について出来るだけの資料をお与え下さるようお願い致します。当所としましても勿論この種の照射についてはあらゆる資料が一々詳細に記録されているものでないことは充分承知しておりますが、先生が検査のことを出来るだけ多く思い起して下さるならば望外の仕合せに存じます。当方で得たいと望んでおります事項は細部にわたりますので、全部を先生からお聞きすることは出来ないかも知りませんが、出来るだけお願いしたいと存じます。

当所としましては、本調査における先生の御協力に深厚なる謝意を表したいと思っております。この調査の成功はひとえに先生の御助力に依存している次第であります。

敬具

ABCC 放射線部長

ウオルター J. ラッセル

下記の患者について記載の日時に行なわれた検査に関する技術的資料の御提供をお願い致します。

(Concerning the following patients, please furnish technical factors of exposure)

氏名
(Name)

検査年月日
(Examination date)

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____
6	_____
7	_____
8	_____
9	_____
10	_____

Dear Doctor:

Thank you for the help you have given us during this current dosimetry survey.

In the near future, we would like to obtain some more specific data regarding exposures using a dosimeter, to supplement the data we are now gathering. This information should be useful for you, and we will provide a copy of such exposure data for your files. We will be looking forward to your cooperation in this continued study in the future.

(Translation of facing page)



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION • 原爆傷害調査委員会

Hijiyama Park, Hiroshima
広島市比治山公園南側
電話 6 - 3131 (代)

拝啓

寒冷の候 先生には益々御健勝の御事と存じます。

さて、この度の線量調査につきまして先生より並々ならぬ御助力を頂きまして一同心から感謝いたしております。向後 当所では線量測定器を用いてより精密な照射線量資料を入手し、もって現在収集中の資料を更に充実したい考えでございます。

この調査で判明しました知見は先生の御役に立つものと存じますのでこれらの資料を整理の上先生の御参考に供したいと思っております。

この調査につきましては何れも今後とも御協力を賜わりますようお願い致します。

敬 具

昭和 年 月 日

A B C C 放射線部長

ウォルター・J・ランセル

Appendix II FORM

RADIOLOGICAL DOSIMETRY SURVEY
18 December 1962

Place of Investigation

- Hiroshima
 Nagasaki

Investigator:

Date:

Name of Hospital or Clinic

Date of Exposure

Name of Patient

M Age Ht WtF — — —**I Equipment:**

Name _____ Rectification: _____ Diaphragm or Cone: _____ Distance, Focal
Model No. _____ Full Half Square _____ x _____ cm spot to diaphragm
Transformer: None Round _____ cm diameter or end of cone
Condenser: None _____ cm
Tube Cooling: Filter: _____
Oil Cu _____ mm Al _____ mm
Air

II Kind of Exposure

Radiography:

- Routine
Stereo
Tomography
Kymography
Dental
Special (contrast)

Fluoroscopy:

- Conventional
I. Intensifier
Cinefluorography

Photofluorography:

Other:

III CONDITION OF EXPOSURE

KV _____

KV _____

Ma _____

Ma _____

Sec _____

Min _____

Mas _____

Foc-Table _____ cm

 μ F _____Tail Cut Yes No

FFD _____ cm

Part of Body Exposure

Film:

- 20 x 24
14 x 17
11 x 14
10 x 12
8 x 10
6 x 8
Dental
Other

- 1 Head, face, cervical spine, maxilla, mandible
- 2 Scapula, upper arm, elbow, forearm, arm joint, hand, finger
- 3 Rib, sternum, clavicle
- 4 Chest (lung, heart, apex, bronchium)
- 5 Esophagus, stomach, duodenum
- 6 Gallbladder
- 7 Simple radiography of abdomen
- 8 Small intestine, colon (Barium enema)
- 9 Thoracic spine only
- 10 Lumbar spine only
- 11 Including lumbar spine and sacrum
- 12 Pelvic, hips (including ilium, sacrum, coccyx)
- 13 Pyelography (retrograde and excretory), urinary tract
- 14 Urinary bladder, urethra
- 15 Pelvimetry
- 16 Hysterosalpingography
- 17 Fetus
- 18 Hip joint, head of femur, upper femur (or whole femur)
- 19 Lower femur only (lower 2/3)
- 20 Knee joint, leg, foot joint, leg, toe
- 21 Tooth
- 22 Others

- Undivided
Divided - 2
Divided - 4
Other

Posture:

- Standing
Sitting
Supine
Prone
Decubitus

Direction:

- AP PA
Lateral Oblique

Gonads in Effective Beam?

- Yes No Unknown

Distance between gonads and margin of field _____ cm

付録Ⅱ 書式

放射線量測定調査

1962年12月18日

調査場所

- 広島
 長崎

調査者

日付

病院或いは診療所名

曝射日時

患者名

男 年齢 身長 体重

女 _____

I 装置

名 _____ 整流方式 照射筒 焦点照射筒
 型式番号 _____ 全波 半波 角型 _____ × _____ cm 端間距離
 変圧器 自己整流 円型 _____ cm
 蓄電器 無 _____ cm
 冷却方式 透過板
 油冷 銅 _____ mm アルミニウム _____ mm
 空冷

II 曝射種類

撮影 透視 間接撮影
 普通 普通 その他
 立体 蛍光増倍管
 断層 X線映画
 キモグラフィ
 歯科
 造影剤使用

III 曝射状態

電圧 _____ 電圧 _____
 電流 _____ 電流 _____
 秒 _____ 透視時間(分) _____
 ミリアンペア・秒 _____ 焦点透視台距離 _____ cm
 容量 _____
 波尾切断 有 無

曝射部位

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 焦点フィルム間距離 _____ cm | 1 頭, 顔, 頸椎, 上顎, 下顎 |
| フィルム | 2 肩甲骨, 上腕, 肘, 前腕, 手関節, 手, 指 |
| 20×24 <input type="checkbox"/> | 3 肋骨, 胸骨, 鎖骨 |
| 14×17 <input type="checkbox"/> | 4 胸部(肺, 心臓, 肺炎, 気管支) |
| 11×14 <input type="checkbox"/> | 5 食道, 胃, 十二指腸 |
| 10×12 <input type="checkbox"/> | 6 胆嚢 |
| 8×10 <input type="checkbox"/> | 7 腹部単純撮影 |
| 6×8 <input type="checkbox"/> | 8 小腸, 大腸(注腸) |
| 歯科 <input type="checkbox"/> | 9 胸椎のみ |
| その他 <input type="checkbox"/> | 10 腰椎のみ |
| | 11 腰・仙椎 |
| 非分割 <input type="checkbox"/> | 12 骨盤, 腰(腸骨, 仙椎, 尾骨を含む) |
| 2分割 <input type="checkbox"/> | 13 腎盂撮影(上・下行性), 尿管 |
| 4分割 <input type="checkbox"/> | 14 膀胱尿道 |
| その他 <input type="checkbox"/> | 15 骨盤計測 |
| 姿勢 | 16 子宮卵管撮影 |
| 立位 <input type="checkbox"/> | 17 胎児 |
| 座位 <input type="checkbox"/> | 18 股関節, 大腿骨頭部, 大腿骨上部(あるいは全部) |
| 仰臥位 <input type="checkbox"/> | 19 大腿骨下部のみ(下裂) |
| 腹臥位 <input type="checkbox"/> | 20 膝関節, 下腿, 足関節, 趾 |
| 側臥位 <input type="checkbox"/> | 21 歯 |
| | 22 その他 |

方向

腹背 背腹
 側面 斜

生殖腺が主線束内にあったか?

然り 否 不明

生殖腺照射野縁間距離 _____ cm