

ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY HIROSHIMA

ABCC - 予研 成人健康調査 広島

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY

CHEST X-RAY EXAMINATIONS IN COMMUNITY HOSPITALS AND AT ABCC
BONE MARROW AND GONADAL DOSE ESTIMATES

診断用 X 線照射

地元病院と ABCC における胸部 X 線検査
骨髄線量ならびに生殖腺線量の推定

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
ABCC - 予研 成人健康調査 広島

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY

CHEST X-RAY EXAMINATIONS IN COMMUNITY HOSPITALS AND AT ABCC
BONE MARROW AND GONADAL DOSE ESTIMATES

診断用 X 線照射

地元病院と ABCC における胸部 X 線検査
骨髄線量ならびに生殖腺線量の推定

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

The authors express their appreciation to Dr. Edward Epp and his co-workers for having furnished dose data prior to publication, and for assistance with some preliminary calculations used in this study. We are indebted to Professor Haruma Yoshinaga, Research Institute for Nuclear Medicine and Biology, Hiroshima University for his consultations in the present study and for reviewing the results obtained.

著者らは、Dr. Edward Epp およびその共同研究者が線量に関する未発表資料を提供して下さい、またこの調査で用いた若干の予備的計算について御助力を賜ったことに対して、感謝の意を表明したい。また、本調査について色々と相談に応じて下さり、調査の結果についても種々御検討を賜った広島大学原爆放射能医学研究所の吉永春馬教授に心からお礼を申し述べる。

CONTENTS

目次

Introduction	緒言	1
Methods	方法	1
Results	結果	7
Discussion	考按	12
Summary	総括	13
References	参考文献	13

TABLES AND FIGURES

挿入図表

Table	1. Estimated gonadal and bone marrow dose, hospitals and clinics, Hiroshima	
表	生殖腺ならびに骨髓推定線量, 病院および医院, 広島	11
	2. Bone marrow dose, ABCC	
	骨髓線量ABCC	11
	3. Measurement of gonadal and bone marrow dose	
	生殖腺線量ならびに骨髓線量の測定	12
Figure	1. Examinations per site of body	
図	身体各部の検査	3
	2. Example of table	
	表の一例	3
	3. Technique card	
	検査法カード	4
	4. Radiography and fluorography forms	
	X線撮影および透視診断の記録用紙	4

5. Computing card	
計算用紙	5
6. Comparison of field sizes and cone configuration	
照射野の大きさと照射筒の形状の比較	6
7. Correction factors for ffd	
ffd に対する補正係数	6
8. Gonadal dose, added filtration	
生殖腺線量, 付加フィルター	8
9. Gonadal dose, kvp	
生殖腺線量, kvp	8
10. Bone marrow dose, added filtration	
骨髄線量, 付加フィルター	10
11. Bone marrow dose, kvp	
骨髄線量, kvp	10
12. Calculation of gonadal and bone marrow dose	
生殖腺および骨髄線量の計算	11

EXPOSURE TO MEDICAL X-RAY

CHEST X-RAY EXAMINATIONS IN COMMUNITY HOSPITALS AND AT ABCC
BONE MARROW AND GONADAL DOSE ESTIMATES

診断用 X 線照射

地元病院と ABCC における胸部 X 線検査

骨髄線量ならびに生殖腺線量の推定

INTRODUCTION

From July to November 1962, the Department of Radiology, Atomic Bomb Casualty Commission (ABCC), Hiroshima and Nagasaki, conducted a survey in which subjects routinely examined at ABCC were interrogated regarding medical X-ray examinations received in the community hospitals and clinics.¹ Technical information regarding the exposures was obtained November 1962-January 1963 in a survey of the responsible community hospitals and clinics. The latter survey provided detailed information including manufacturer, type of X-ray apparatus, and in many instances exposure factors used by each facility covered by the survey and the results have also been reported.² A total of 2503 subjects were involved in the above surveys in the 2 cities. In Hiroshima, the number of subjects in the surveys totaled 1738. Of these, the conditions of exposure to chest examinations of 130 individuals in community hospitals and clinics and 148 chest exposures at ABCC were used in this study to compile dose to the bone marrow and gonads. Figure 1 shows the body sites examined in the Hiroshima subjects, as determined in the survey of community hospitals and clinics.²

METHODS

Epp *et al* have compiled tables to show in milliroentgens/milliampere seconds (mr/mas) the dose to the gonads and bone marrow for the most frequent roentgenographic examinations.³ The common positions used for such examinations, various qualities of radiation, and various conditions of collimation are included. The tables are specifically designed for application to diagnostic

緒言

広島および長崎の原爆傷害調査委員会 (ABCC) 放射線部では、1962年7月から11月まで、ABCCで定期の診察を受けた者に対し地元の病院ならびに医院で受けた診断用 X 線検査について面接調査を行なった。¹ X 線についての技術的資料は、1962年11月から1963年1月にかけてそれぞれの医療機関に対する訪問調査によって入手した。この調査では、対象となった各機関で使用している X 線装置の製作所、装置の種類、および照射条件に関する詳細な資料も大部分の事例について得られ、その結果についてはすでに報告されている。² 両市における上記調査の対象者総数は2503人であった。そのうち広島の対象者総数は1738人である。この中で、地元の病院や医院で胸部 X 線検査を受けた130人の照射条件ならびに ABCC で胸部 X 線検査を行なった148人の照射条件に基づいて骨髄線量と生殖腺線量を計算した。図1は、地元の病院ならびに医院についての調査で判明した広島対象者の身体部位を示す。²

方法

Epp らは、最もよく行なわれている X 線検査における生殖腺線量ならびに骨髄線量をミリレントゲン/ミリアンペア秒 (mr/mas) で示す表を作成した。³ これには、各種検査に普通用いられている体位、種々の線質、および各種遮光装置などが考慮されている。この表は、診断用 X 線検査に適用できる

X-ray examinations and can be accommodated to different qualities of radiation with acceptable accuracy. In the present study, the dose values in these tables are applied to chest examinations at ABCC and in the community hospitals in Hiroshima. An example of these tables is shown in Figure 2.

The majority of examinations were of the chest (Fig. 1). At ABCC, lateral and posteroanterior (PA) views were obtained routinely, at 72 inch focal-film distance (ffd). The PA exposures are made using 100 kilovolts (kvp), 300 milliamperes and 1/60 second. In the community hospitals, however, very few subjects received lateral exposures. Therefore, in this study, doses are determined on the basis of chest examinations only, including PA and lateral projections for ABCC examinations, and only PA projection at the community hospitals and clinics. At ABCC, lead aprons are used routinely to shield the lower abdomen and pelvis in all chest examinations and measurements indicated no gonadal dose for all females, and almost all males. Therefore, only bone marrow dose was determined for these individuals. However, interrogation of personnel in the community hospitals and clinics revealed that no such protective shielding was employed at these institutions in examining the subjects in this study.

At ABCC, all technical factors for each exposure are recorded on cards (Fig. 3) in the Department of Radiology at the time of examination. For the present study, the original technique card data were transferred to the radiography and fluoroscopy forms (Fig. 4).

Most of the community hospitals and clinics do not record exposure factors for each examination and techniques vary widely. This restricted the application of data from the dosimetric tables. However, exposure factors were more easily recalled for chest examinations and this technique varied less than any other.

In this study, only exposures by transformer type apparatus were included because exposure factors

よう特に考案されたもので線質が異なっている場合に適用しても大体精確である。本調査ではこの表に示された線量をABCCならびに広島市内の病院で行なわれる胸部X線検査に応用した。表の1例を図2に示した。

検査の大半は胸部であった(図1)。ABCCでは側方向および背腹方向撮影を通常、72インチの焦点フィルム間距離(ffd)で行ない、背腹方向撮影は、100キロボルト(kvp)、300ミリアンペアと60分の1秒の露出で行なう。しかし、地元の病院で側方向撮影を受けた対象者はほとんどいなかった。したがって、この調査では胸部X線検査だけを取り上げ、ABCCの場合は背腹方向ならびに側方向撮影、地元の病院や医院の場合は背腹方向撮影のみに基づく線量を計算した。ABCCの胸部X線検査では、すべて下腹部および骨盤部を防護する目的で通常鉛エプロンを使用しているが、測定の結果によると女性では全員、男性ではほとんどが生殖腺に放射線を受けていない。したがって、これらの対象者に対しては骨髄線量のみを求めた。しかし、地元の病院ならびに医院のX線従事者と面接の結果、これらの機関で本調査の対象者の検査を行なった際にこの種の保護遮蔽物を使用していないことが認められた。

ABCCでは、各検査についての技術的資料はすべて検査時に放射線部でカードに記載される(図3)。本調査では、この検査カードの資料をX線撮影ならびに透視検査調査用紙に転記した(図4)。

地元の病院や医院では、そのほとんどが各検査についての照射条件を記録しておらず検査法は多種多様である。このため、線量測定表の資料を適用できる範囲が制限された。しかし、胸部X線検査の照射条件は比較的容易に思い出され、技術的方法の差異は他の検査の場合よりも少ない。

この調査では、蓄電器放電式装置に関する照射条件が得られなかったため、変圧器式装置による照

FIGURE 1 NUMBER OF EXAMINATIONS PER SITE OF BODY

図1 身体各部の検査数

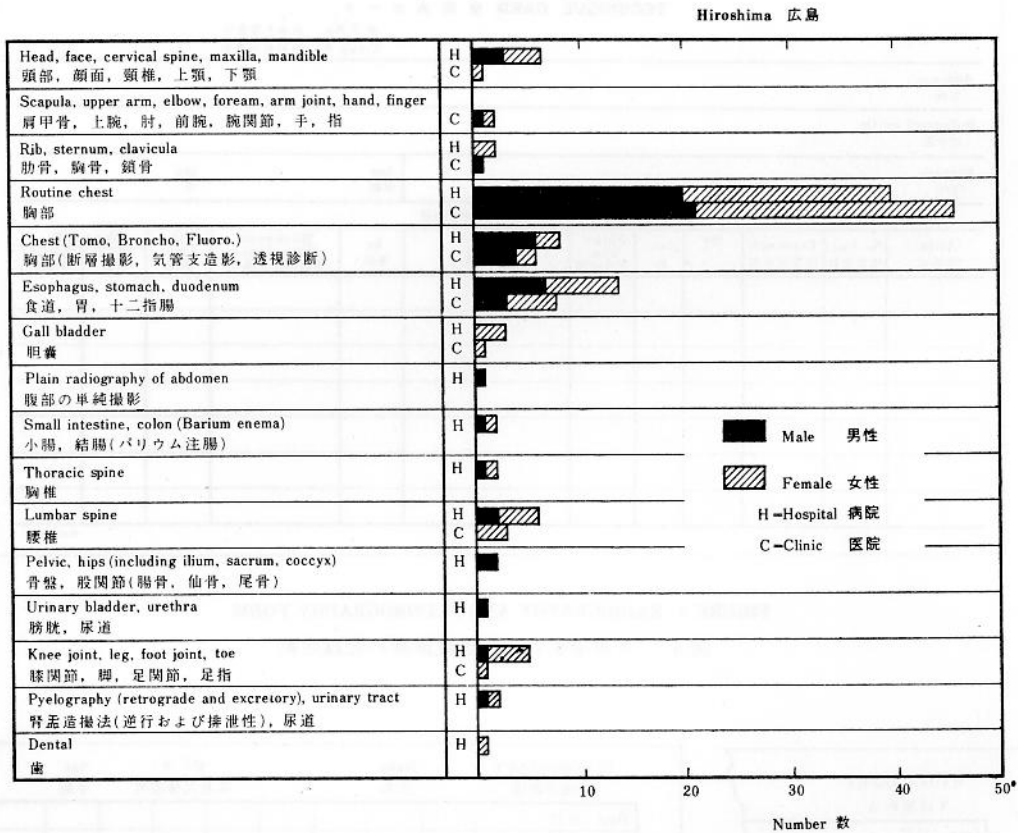


FIGURE 2 EXAMPLE OF TABLE

図2 表の一例

EXPOSURE DOSE MEASUREMENTS FOR POSTERO-ANTERIOR CHEST X-RAY EXAMINATION ARRANGEMENT A: 14 x 17 IN. FIELD SIZE AT TARGET-TO-FILM DISTANCE OF 72 IN. HORIZONTAL ALIGNMENT							
Chamber position	60kVp		80kVp		100kVp		120kVp
	Added filtration 1.1 mm Al H.V.L. 1.7 mm Al	Added filtration 2.1 mm Al H.V.L. 2.1 mm Al	Added filtration 1.3 mm Al H.V.L. 2.1 mm Al	Added filtration 2.1 mm Al H.V.L. 2.8 mm Al	Added filtration 1.3 mm Al H.V.L. 2.5 mm Al	Added filtration 3.2 mm Al H.V.L. 3.9 mm Al	Added filtration 3.0 mm Al H.V.L. 4.5 mm Al
	mr/mAs	mr/mAs	mr/mAs	mr/mAs	mr/mAs	mr/mAs	mr/mAs
Skin	1.8	1.2	3.2	2.4	4.8	3.0	4.5
Exit	0.028	0.023	0.086	0.082	0.18	0.15	0.31
C-4	0.25	0.20	0.63	0.55	1.2	0.89	1.5
Sternum	0.085	0.074	0.24	0.20	0.49	0.39	0.76
T-6	0.42	0.36	1.0	0.86	2.0	1.4	2.3
T-12	0.42	0.35	0.95	0.83	1.7	1.3	2.1
L-5	0.002	0.002	0.007	0.007	0.016	0.014	-
Iliac	0.002	0.002	0.007	0.007	0.016	0.014	-
Ovary	0.001	0.001	0.005	0.004	0.011	0.010	0.027
Scrotum	0.001	0.001	0.003	0.002	0.005	0.004	0.007

X-ray machine exposure dose-rate: Target-chamber distance, 50 cm. Field size at chamber 8 cm diameter circular field. Kilovoltage 80 kVp. Added filtration 2 mm aluminium. Tube current 25 mA pulses. Measured exposure dose-rate 21 mr/mAs.

Epp, et al³

FIGURE 3

TECHNIQUE CARD 検査法カード

Name 氏名 _____ M.F.No. 基本名簿番号 _____
 X-ray No. 放射線科番号 _____

Address 住所 _____

Referred by Dr. 紹介医 _____

Address 住所 _____ Age 年齢 _____ Sex 性 _____

Examinations 検査内容

Date 年月日	No. Exp. 撮影回数	Examiner 検査担当名	ma ミリ アンペア	sec 秒	Fluor. Min. 透視時間	Views 撮影部位	kv 電圧	Thickness Part (cm) 検査部位の厚さ	ffd (in) 距離	Dose 線量	
										Skin 皮膚	Gonad 生殖器

RAD5 1261

FIGURE 4 RADIOGRAPHY AND FLUOROGRAPHY FORM

図4 X線撮影および透視診断の記録用紙

RADIOGRAPHY X線撮影法		FLUOROSCOPY 透視診断法		Name 氏名	M.F.# 基本名簿番号	Age 年齢	Sex 性
Date 日付		Date 日付					
Site 部位		Site 部位					
Routine 通常撮影		kv					
Stereo 立体撮影		ma					
Tomo 断層撮影		min					
Special 特別撮影		sec					
kv		mas					
ma		ffd					
sec		Thickness 厚さ					
mas		14 x 17					
ffd		11 x 14					
Thickness 厚さ		10 x 12					
14 x 17		8 x 10					
11 x 14		Univ 1回照射					
10 x 12		Div 2 分割照射					
8 x 10		Div 3					
Undiv 1回照射		Div 4					
Div 2 分割照射		Erect 立位					
Div 3		Sup 仰臥位					
Div 4		Prone 腹臥位					
Erect 立位		Dec 横臥位					
Supine 仰臥位		Sitt 坐位					
Prone 腹臥位		PA 背腹方向					
Dec 横臥位		Lat 側方向					
Sitt 坐位		AP 腹背方向					
PA 背腹方向		Obi 斜方向					
Lat 側方向							
AP 腹背方向							
Obi 斜方向							

concerning condenser type apparatus were not available. No correction for field size was made in the present study; film size varied in the community hospitals and clinics and was usually 11 x 14 inches or less.

The relation of the gonads to the direct beam during exposures in community hospitals and clinics as calculated from sitting height, standing height, tube height and cone size, for each exposure (Fig. 5).

For PA chest examinations with transformer type apparatus only, there were 29 males and 35 females; 12 females examined at 5 hospitals and 6 clinics had direct exposure to the gonads. Although some hospitals examined only males calculation showed that with identical techniques and collimation, female gonads would have been in the direct beam.

射のみを取り上げた。本調査では、照射野の大きさの補正は行なわなかった。地元の病院や医院で種々の大きさのフィルムが使用されているが普通は11×14インチ以下である。

地元の病院ならびに医院で実施する各検査における直接放射円錐と生殖腺との関係は、坐高、身長、X線管球の高さ、および照射筒の大きさなどから求めた(図5)。

変圧器型装置のみを用いた背腹方向胸部X線検査では、男性29名、女性35名が検査を受けた。5つの病院と6つの医院で検査を受けた12名の女性は生殖腺に直接の照射を受けた。一部の病院では男性のみについて検査を行っていたが、計算によると、女性に対し同一の方法および遮光筒を使って検査すれば、生殖腺は直接放射円錐に入ると認められた。

FIGURE 5 COMPUTING CARD FOR SUMMARY OF EXPOSURE TO X-RAY
図5 X線照射線量計算用紙

Master File Number: _____ 基本名簿番号		Number of Card: _____ カード番号	
Sex: Male 男 性別	Female 女	Age: _____ 年齢	Name: _____ 姓名
A. Height of body: _____ cm 身長		B. Weight of body: _____ kg 体重	
C. Sitting Height: _____ cm 坐高		D. Height of tube: _____ cm 管球の高さ	
Em. A - C = _____ cm		Ef. A - C + 10 cm = _____ cm	
G. ffd	Radius of cone 照射筒の半径	Length of cone 照射筒の長さ	
_____ x _____ ÷ _____ = _____ cm			
H. D - G = _____ cm			
I. H - Em or Ef = + _____ cm or - _____ cm			

The various types of collimation and the vertical dimensions of the fields used in the community hospitals and clinics during exposure of subjects in this study were obtained in an earlier survey² for Hiroshima and Nagasaki (Fig. 6).

The ffd used in the community hospitals was usually around 200 cm. Since Epp's tables gave values for ffd of 180 cm, and ffd varied for examinations in the community hospitals and clinics, a correction factor based on the inverse square law was applied (Fig. 7).

この調査の対象者が地元の病院や医院で検査を受けた際に、使用した照射筒および照射野の縦の長さに関する資料は、広島および長崎における以前の調査²で入手した(図6)。

地元の病院で使用された ffd は通常 200 cm 内外であった。Epp の表は ffd 180 cm に対する値を示しており、病院および医院によって ffd に差があるため、距離逆二乗の法則に基づく補正係数を適用した(図7)。

FIGURE 6 COMPARISON OF FIELD SIZES AND CONE CONFIGURATION

図6 照射野の大きさと照射筒の形状の比較

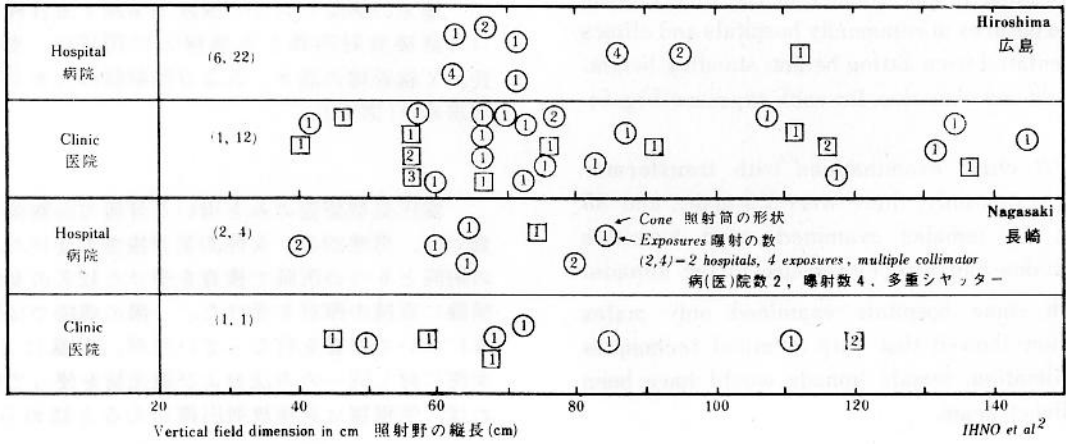


FIGURE 7 CORRECTION FACTORS FOR FFD

図7 FFDに対する補正係数

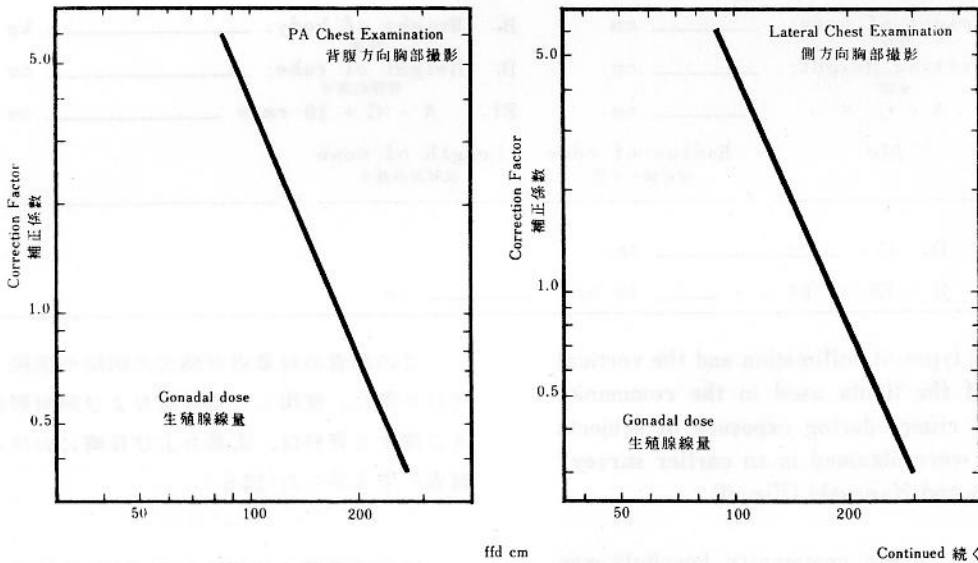
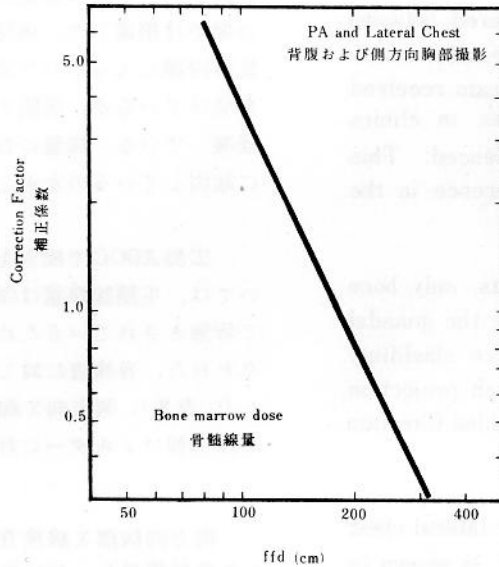


FIGURE 7 CORRECTION FACTORS Continued

図7 補正係数 続き



RESULTS

Based on Epp's tables, gonadal doses in mr/mas for the chest examinations using various energies and amounts of added filtration are shown in Figures 8-9.

Using Epp's tables, integrated bone marrow doses were determined for PA and lateral chest examinations at the Department of Radiology, ABCC. These tables provide values for 90 kvp for lateral chest examinations, but ABCC employs higher kvp for lateral projections. However, the data of Epp do not take into account other energies for lateral chest examinations. Figures 10-11 show bone marrow dose in gram-rad/mas, for chest examinations with varying energies and added filtration.

Because of the very few lateral examinations, only PA chest examinations were considered for community hospitals and clinics in Hiroshima.

A card was used to record exposure factors and dose data based on Epp's tables for each exposure of each subject (Fig. 12).

結果

Epp の表に基づき胸部 X 線検査で受ける生殖腺線量を、エネルギー別ならびに種々の厚さの付加フィルター別に求めて mr / mas 単位で図 8-9 に示した。

ABCC 放射線部における背腹方向および側方向胸部 X 線検査による積算骨髄線量を Epp の表を用いて計算した。この表は、側方向胸部 X 線検査に対しては 90 kvp についての値を示しているが、ABCC では側方向撮影にそれ以上の kvp を採用している。しかし、Epp の資料では、側方向胸部 X 線検査の場合にその他のエネルギーは考慮されていない。図 10-11 は、種々のエネルギーならびに付加フィルターの使用による胸部 X 線検査から受ける骨髄線量を、gram-rad / mas によって示す。

広島市内の病院や医院では側方向 X 線検査がほとんど行なわれていないため、背腹方向胸部 X 線検査のみを取り上げた。

各対象者に対する 1 回の照射毎に、照射条件ならびに Epp の表に基づいて求めた線量資料をカードに記録した(図12)。

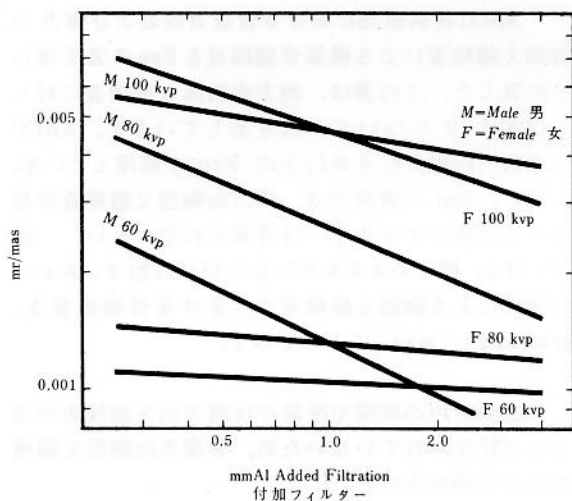
Estimated gonadal and bone marrow doses were thus calculated for average exposure to PA chest examinations of the survey subjects in community hospitals and clinics in Hiroshima (Table 1). The estimated female gonadal dose differed between hospitals and clinics. In hospitals, females whose gonads were located in the direct beam received relatively high (110) kvp; whereas, in clinics relatively low (60) kvp was experienced. This may partially account for the difference in the doses.

For 148 ABCC Hiroshima subjects, only bone marrow dose was calculated because the gonadal dose was rendered nil by protective shielding. Dose is given per exposure, for each projection (Table 2). No correction for kvp or added filtration was made for the lateral projection.

Bone marrow and gonadal dose, for lateral chest examination reported by Epp *et al*³ is shown in Table 3.

FIGURE 8 GONADAL DOSE, PA CHEST EXAMINATION
180 cm FFD, ADDED FILTRATION

図8 生殖腺線量, 背腹方向胸部撮影 180 cm FFD
付加フィルター



調査対象者が広島市内の病院や医院で通常の背腹方向胸部X線検査を受けた時の推定生殖腺線量ならびに骨髄被曝線量はこのようにして計算された(表1)。女性の推定生殖腺線量は、病院と医院との間では相違した。病院では、女性の生殖腺が直接放射円錐に入っていた場合は比較的高い(110) kvpを受けているが、医院では割合に低い(60) kvpを経験している。線量における相違の一部はこのことに起因しているのかもしれない。

広島ABCCで検査を受けた148人の対象者については、生殖腺線量は保護用エプロンの使用によって皆無とされているため、骨髄線量の計算のみが行なわれた。各検査に対し、1回の照射毎の線量を示した(表2)。側方向X線撮影については、kvpまたは付加フィルターに対する補正は行なわなかった。

側方向胸部X線検査について、Eppら³の報告した骨髄線量ならびに生殖腺線量は表3に示した。

FIGURE 9 GONADAL DOSE, PA CHEST EXAMINATION
180 cm FFD, KVP

図9 生殖腺線量, 背腹方向胸部撮影 180 cm FFD, KVP

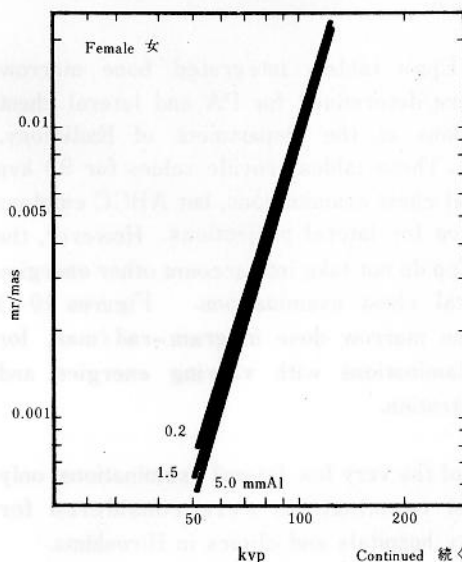


FIGURE 9 GONADAL DOSE Continued

図9 生殖腺線量 続き

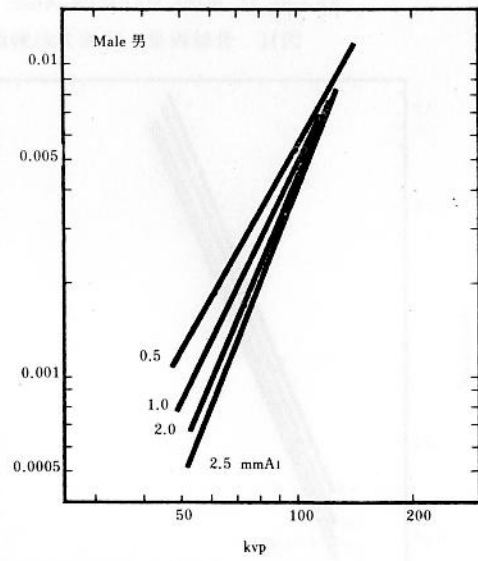
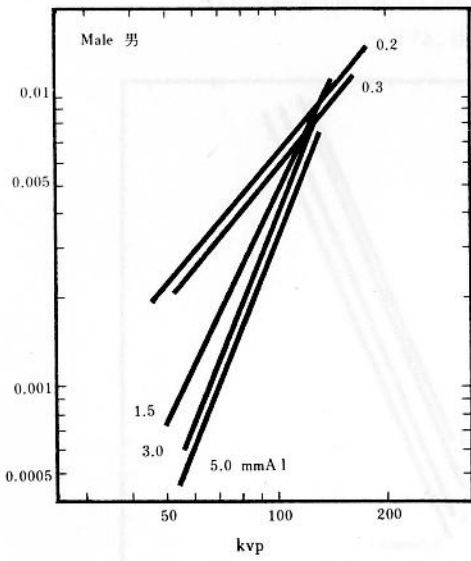
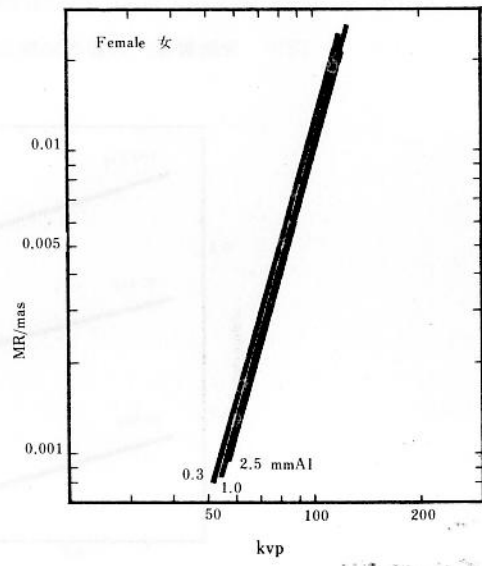
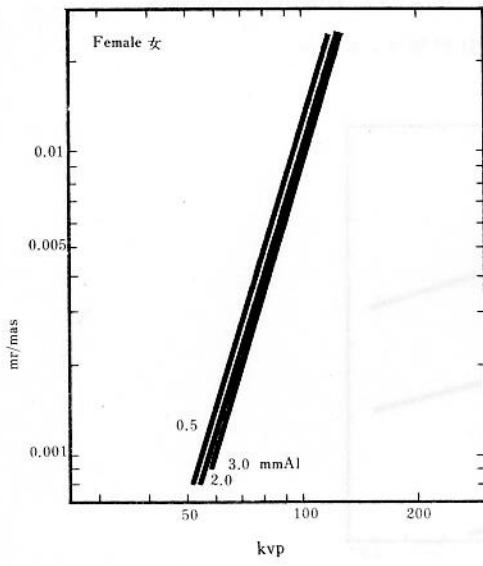


FIGURE 10 BONE MARROW DOSE, PA CHEST EXAMINATION 180 cm FFD, ADDED FILTRATION

図10 骨髓線量, 背腹方向胸部撮影 180 cm FFD 付加フィルター

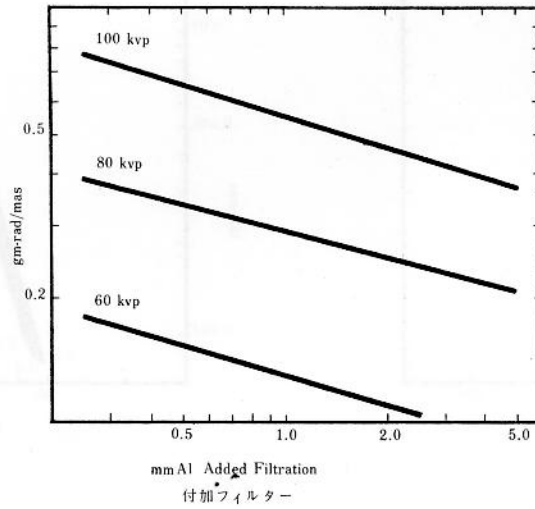


FIGURE 11 BONE MARROW DOSE, PA CHEST EXAMINATION 180 cm FFD, KVP

図11 骨髓線量, 背腹方向胸部撮影 180 cm FFD, KVP

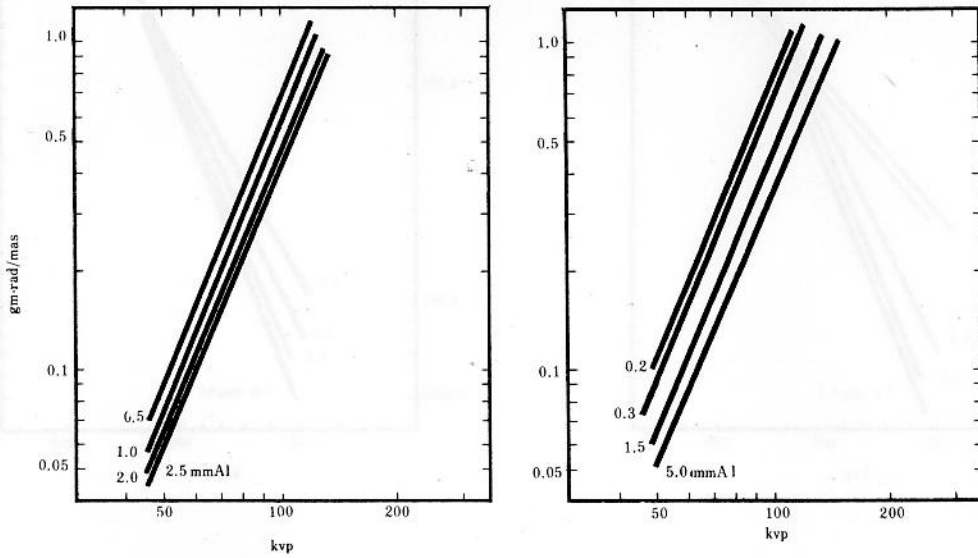


FIGURE 12 CALCULATION OF GONADAL AND BONE MARROW DOSE

図12 生殖腺および骨髄線量の計算

PA Chest 背腹方向胸部	Male 男	Female 女		
kvp _____				
Filter _____ フィルター ↓	ffd _____ ↓	mas _____ ↓	C.F. _____ ↓	
G. _____ 生殖腺	x _____	x _____	x _____	= _____ mr
B.M. _____ 骨髄	x _____	x _____		= _____ gm-rad

TABLE 1 ESTIMATED GONADAL AND BONE MARROW DOSE, PA CHEST EXAMINATIONS COMMUNITY HOSPITALS AND CLINICS, HIROSHIMA

表1 背腹方向胸部X線検査による生殖腺ならびに骨髄推定線量 病院および医院，広島

	Hospitals 病院		Clinics 医院	
	Male 男	Female 女	Male 男	Female 女
Gonadal dose per exposure (mr)	(20)	(20)	(10)	(15)
1回照射毎の生殖腺線量	0.03	1.1	0.03	0.6
Gonads in direct beam	-	(6)	-	(5)
直接線束を受ける生殖腺	-	3.4	-	1.7
Gonads not in direct beam	(20)	(14)	(10)	(10)
直接線束を受けない生殖腺	0.03	0.1	0.03	0.03
Bone marrow dose per exposure (gm-rad)	(20)	(20)	(10)	(15)
1回照射毎の骨髄線量	3.5	3.3	2.3	3.0

Number of subjects on whom dose was determined shown in parentheses.

括弧内の数字は、線量が計算されている対象者数を示す。

TABLE 2 BONE MARROW DOSE, PA AND LATERAL CHEST EXAMINATIONS ABCC, HIROSHIMA*

表2 背腹方向および側方向胸部X線検査による骨髄線量 ABCC 広島

	Male 男		Female 女	
	PA 背腹方向	LAT.** 側方向	PA 背腹方向	LAT.** 側方向
Bone marrow dose per exposure (gm-rad)	3.1	2.6	2.8	2.5
1回照射毎の骨髄線量				
Total number of subjects	対象者総数:		148	

* 1-16 November 1962 1962年11月1-16日

** No correction for kvp or added filtration. kvpまたは付加フィルターについては補正なし

TABLE 3 MEASUREMENT OF GONADAL AND BONE MARROW DOSE, LATERAL CHEST EXAMINATION

表3 生殖腺線量ならびに骨髓線量の測定, 側方向胸部X線検査

Site 部位	Dose 線量
Ovary 卵巣	0.005 mr/mas
Scrotum 陰囊	0.001 mr/mas
Bone Marrow 骨髓	0.15 gm-rad/mas

90 kvp 180 ffd 2 mm Aluminum

Epp *et al*³

DISCUSSION

The data of Epp *et al* were used to compile bone marrow and gonadal dose values for X-ray examinations at ABCC, Hiroshima and in the community hospitals and clinics. Examinations at ABCC are in accordance with technique charts, all exposure factors are routinely recorded on technique cards at the time of each examination, and wide variation in factors of exposure is not encountered. In the community hospitals and clinics, examinations are frequently conducted without predetermined factors in accordance with technique charts, exposure factors are not routinely recorded at the time of each examination, nor are they readily recalled by personnel conducting the examinations.² Chest examinations were greatest in number and showed the least variation in technique but lateral projections were not included in most examinations. Where discrepancies could be resolved within acceptable limits, correction factors were employed. Some were excluded because factors were not available for the type of apparatus used.

The present study was limited to chest examinations in the community hospitals and clinics, and a similar number of examinations at ABCC was included for comparison. Epp's data are readily applicable to the procedures at ABCC, but widely varying techniques restrict application to exposures in the community hospitals and clinics. Epp's data will be further applied to ABCC procedures, and, supplemented with dosimetry using phantom material, both at ABCC and where possible in the community hospitals and clinics.

考 按

広島ABCCならびに地元の病院や医院で行なったX線検査による、骨髓線量および生殖腺線量をEppらの資料を使用して求めた。ABCCでの検査は、撮影表に基づいて行なわれ、すべての照射条件は普通それぞれの検査時に検査カードに記録されるので、照射条件に大きな変動は認められない。地元の病院ならびに医院では、検査は撮影表で前以て決定した照射条件に基づいて行なわれることは少なく、照射条件は一般に検査の度毎に記録されないばかりか、検査担当者にも容易にそれが思い出せない。² 胸部X線検査は、最も多く行なわれており、撮影方法の差は最も少なかった。ただし、大抵の検査では側方向撮影は行なわれていない。可能な場合には、補正係数を用いて各医療機関の間の差を許容範囲に修正した。なお使用された装置に関する照射条件が入手できなかったために除外されたものが若干ある。

本調査は、地元の病院ならびに医院における胸部X線検査に限定されており、比較対照のためABCCにおける同数の検査を含めた。Eppの資料は、ABCCの検査には容易に応用できるが、地元の病院や医院では撮影方法が多様多様にわたるため、それを採用することは制限される。Eppの資料は今後もABCCの検査にさらに応用すると共に、ABCCは勿論、できれば地元の病院や医院においても、ファントムによる測定を行なって追加資料を求める予定である。

SUMMARY

Gonadal and bone marrow dose values were calculated according to the methods and data of Epp *et al*, for chest examinations in the Department of Radiology, ABCC, Hiroshima and in community hospitals and clinics of Hiroshima. Methods of application and results are described. The data were readily applied to procedures used at ABCC, but not to those used in community hospitals and clinics because of their wide variations in factors. For this reason, they were applied to PA chest examinations only in case of these institutions.

総 括

広島ABCC放射線部ならびに地元の病院および医院において実施した胸部X線検査による生殖腺線量ならびに骨髄線量を、Eppらの方法と資料に従って測定し、使用した方法および結果について述べた。その資料はABCCで行なっている検査には容易に応用できたが、地元の病院や医院では照射条件が非常に多種多様であるために応用できなかった。このため、これらの機関の場合は、Eppの資料は背腹方向胸部X線検査にのみ応用した。

REFERENCES

参考文献

1. RUSSELL WJ, ISHIMARU T, IHNO Y: ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki. Exposure to medical x-ray, patient survey, July-November 1962. ABCC TR 09-63
(ABCC - 予研 成人健康調査 広島・長崎 1962年7月 - 11月 診断用X線照射 対象者の調査)
2. IHNO Y, RUSSELL WJ, ISHIMARU T: ABCC-JNIH Adult Health Study Hiroshima and Nagasaki 1962-63. Exposure to medical x-ray, community hospital and clinic survey. ABCC TR 11-63
(ABCC - 予研 成人健康調査 広島・長崎 1962 - 63年 診断用X線照射 病院および医院についての調査)
3. EPP ER, WEISS H, LAUGHLIN JS: Measurement of bone marrow and gonadal dose from the chest x-ray examination as a function of field size, field alignment, tube kilovoltage and added filtration. Brit J Radiol 34:85-100, 1961
(胸部X線検査における照射野の大きさ, 照射角度, 管球キロボルトおよび付加フィルターの関数としての骨髄線量 および 生殖腺線量の測定)