

## 被曝線量について(集団検診)

佐藤栄一<sup>1)</sup>・笠原一良<sup>1)</sup>

### 諸言

X線診断における患者の被曝線量は、近年撮影技術の進歩、および使用装置、感光材料の改良により減少の傾向にあるが、術者が撮影に際して、その線量を認識することが、患者の被曝線量の軽減にとって重要なことであると考えられる。そこで我々は、昭和47年に撮影部位別表面線量の測定を行ない、県技師会において報告した結果と、昭和59年9月に再度測定したデータの中から、集団検診に関係のある胸部、胃部の間接、及び直接撮影の表面線量について比較検討したので報告する。

### 使用器材

- ・ラドコン500型、550—3型プローブ(昭和59年)
- ・PHILIPS. universal dosimeter(昭和47年)
- ・Mix-D ファントーム

### 測定器の対応性について

表1 電圧による変化 100mA 0.1 sec 一定

電圧(Kvp)	フィリップス	ラドコン
50	17.6	18.46
60	29.7	30.03
70	43.0	43.58
80	55.2	55.06
90	70.0	67.68
100	86.0	81.96
110	100.0	95.16

<sup>1)</sup>長岡中央総合病院放射線科

120	112.0	107.66
130	120.0	119.11
140	132.0	126.83

(単位 mR)

### MASによる変化 60Kvp 一定

MAS	フィリップス	ラドコン
20	60.0	60.07
40	120.0	121.0
80	240.0	240.3
160	470.0	468.7
320	918.0	912.1
640	1,880.0	1,850.4

(単位 mR)

昭和47年度測定装置と、昭和59年の装置は異なるので、測定器の対応性について実験を行なったが、その結果表1の如く測定装置による差は見られなかった。

### 受診年齢について

集団検診のうち、低年齢受診率は、国民線量のうち遺伝有意線量に大きなウェートを占める。1982年5月のI・C・R・P(国際放射線防護委員会)専門部会報告の中に集団検診の項目があり、「30才以下の集団では利益—リスク比が1より小さいので正当化できない。」と言明している。

表2は、厚生連における昭和47年~昭和58年までの総受診者に対する、29才以下、及び39才以下の受診率の推移を表す。当厚生連においても、昭和47年以来低年齢受診率は減少の経過を辿っている。又昭和57年度の当厚生連と日本消化器学会、新潟県ガン検診協議会の資料を比較すると、

表2 新潟県厚生連年令別検診率

(昭和47年~58年)

年度	29才以下	39才以下	年度	29才以下	39才以下
47	11.8	38.8	53	2.9	15.1
48	9.7	32.3	54	1.9	13.9
49	5.7	23.8	55	1.6	13.1
50	4.7	21.1	56	1.7	13.7
51	4.4	19.3	57	1.3	12.2
52	2.5	14.9	58	1.2	10.2

(%)

表3 年令別検診受診率

(昭和57年度)

	29才以下	39才以下
全 国	1.95	16.4
県	2.4	14.8
厚生連	1.3	12.2

(%)

表3の如くなる。このように、全国的にも新潟県においても多少の差はあるが、いずれもゼロではない。この事は、各検診機関が今後考えなければならぬ課題である。

測定結果

1. 胸部撮影時の表面線量

表4 胸部間接表面線量

(厚さ21cm) D=1.0

	螢光板	線 量	比
昭和47年	P O	84.6	1
昭和59年	希土類	43.1	1/2

(単位 mR)

表4・表5は胸部撮影の間接、及び直接撮影時の昭和47年と昭和59年の線量比で、比較すると感光材料の改良により、1/1.5~1/2に減少している。

表5 胸部直接表面線量

(正面1枚) D=1.0

		増感紙	線 量
低 圧	昭和47年	F S	16
	昭和59年	His	11
高 圧	昭和47年	F S	10
	昭和59年	His	6.5

(単位 mR)

表6 胸部正面(表面線量)

D=1.0 (単位 mR)

	電 圧	線 量
間 接	95 Kv	43.1
直 接	130 Kvp	6.5

直接/間接=1/6.6

表6は胸部正面における間接と直接撮影線量の比較を行なったものであり、直接撮影に対し、間接撮影の線量は6.6倍になる。

2. 胃部撮影時の表面線量

表7 胃部間接線量 D=1.0

		電 圧	厚 さ		比
			18cm	20cm	
アンダーチューブ	螢光板透視	110Kv	520	950	1.5
	ミラー撮影				
オチューブ	T V 透視	100Kv	473	614	1
	ミラー撮影				
パイプ	T V 透視 I・I スポット撮影	85Kv	32.3	41.9	1/15

(単位 mR)

表7は胃部間接撮影装置の型式別線量で、昭和47年のミラー、間接装置とI・I間接装置を比較すると、I・I間接は1/15に減少している。又同じミラー間接装置でもアンダーチューブ型式の装置は1.5倍であった。

表8 胃部直接撮影

(4ツ切1枚) D=1.0

	モニター	増感紙	線量	比
昭和47年	蛍光板	F. S	690	1
	TV zs	M. S	260	1/2.6
昭和59年	TV zs	K. S	76	1/9
	TV 東芝BVD	EMX	58	1/12

(単位 mR)

表8は直接撮影の線量であるが、昭和47年と昭和59年を比較すると、装置・感光材料等の改良により1/9～1/12に減少している。

表9 昭和56年度 関東甲信越地方会 211台

I . I	91	43%
ミラー	114	54%
直接	6	3%

昭和57年度 日本消化器集団学会 543台

I . I	253	47%
ミラー	180	33%
レンズ	7	1%
直接	103	19%

日本消化器集団学会 (直接を加えない比率)

I . I	253	57%
ミラー	180	41%
レンズ	7	2%

表9は間接装置の普及率を表わしたものである。昭和57年度の日本消化器集団学会の調査によると、直接撮影を加えない比率で57%に達し、I・I間接に移行する傾向にあるが、レンズカメラを使用している施設があるのは、被曝線量及び検診の精度の面からも問題である。

### 3. 胃部撮影時の透視表面線量

表10は胃部間接に使用している装置別の1分間の線量値であり、ミラー間接とI・I間接を比較すると1/2となる。

表10 胃部間接線量(透視)

		Kv	mA	線量	比
アチューダープ	蛍光板透視	110	2.0	7~5	2.2
	ミラー撮影				
オチリュ	TV透視	100	0.5	3.2~2.0	1
	ミラー撮影				
パール	I・Iスポット撮影	85	1.0	1.0~1.05	1/2

(単位 R/min)

表11 透視線量

	透視型式	線量
昭和47年	蛍光板透視	4.500
	TV透視 zs	1.600
昭和59年	TV透視 zs	1.670
	TV透視 東芝BVD	1.500

(単位 mR/min)

表11は胃部直接透視装置の透視線量で昭和47年に使用していた蛍光板式とT.V式を比較すると、T.V装置は明室での透視を可能とした上、線量も減少しているが、昭和59年のメタルI・Iを使用した装置では、透視線量の減少は見られない。

### 4. 胃部間接総線量・透視時間

X線による胃部検査の被曝線量は、1検査当りの撮影フィルム枚数に、透視線量を加えた総線量により論議しなければならない。

表12 胃部間接総線量

		1分間透視	6枚撮影	総線量	比
アチューダープ	蛍光板透視	7	5.7	12.7	1.8
	ミラー撮影				
オチリュ	TV透視	3.2	3.7	6.9	1
	ミラー撮影				
パール	I・Iスポット撮影	1.05	0.255	1.3	1/5

(単位 R)

表12は胃部間接の総線量で、6枚撮影の線量に透視1分間の線量を加えた総線量である。撮影線量だけでは、1/15に減少したが、透視線量を加えると、約1/5の減少にとどまる。これは透視線量の減少が少ないことを意味する。又透視線量は、周知の通り透視時間により増減する。間接撮影の場合、透視時間は術者の技術及び患者の状態により多少の増減はあるが、平均1分である。

表13 透視時間差による線量比  
I. I 間接装置

時 間	透視線量	撮影線量	総線量	比
30 Sec	525.0	251.4	776.4	1/1.7
45 Sec	787.5	:	1,038.9	1/1.3
60 Sec	1,050.0	:	1,301.4	1
90 Sec	1,575.0	:	1,826.4	1.4
120 Sec	2,100.0	:	2,351.4	1.8
180 Sec	3,150.0	:	3,401.4	2.6

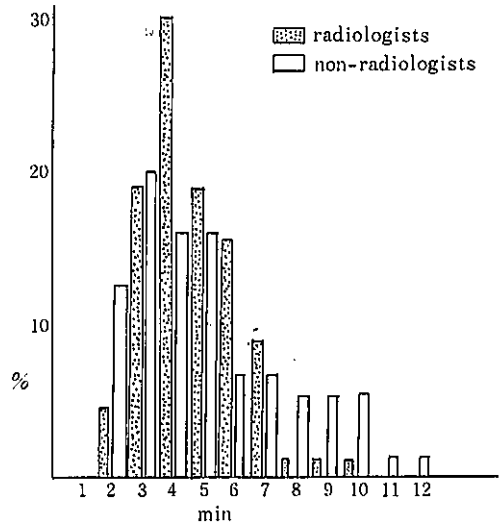
単位 (mR/min) (mR) (mR)

表13は、60秒透視を行った線量を1とした時の線量比であるが、2分間透視した場合は1.8倍になる。

表14は、昭和52年当科で透視線量分析の為に透視時間の調査を行った結果である。

透視時間は3～5分が最も多いが、最長時間は12分に達した。

表 14



考 察

間接撮影の昭和47年と昭和59年の表面線量を比較すると。

1. 胸部については、今までのPo蛍光板から希土類蛍光板にすることにより1/2になる。
2. 胃部間接撮影では、ミラー装置に比較してI・I装置は1/15に減少する。
3. 透視線量は、撮影線量に比較して減少が少ない。
4. 総線量の減少は1/5にとどまる。
5. 胃部検査の被曝線量は、撮影線量に比較すると透視線量が大である為、検査に際しては必要最少減の透視による撮影が望ましい。

参 考 資 料

- 1) 山田勝彦, 野原弘基: 放射線計測学日本放射線技術学会・通商産業研究社, 1981.
- 2) 菅原努: 被曝, 日本人の生活と放射線. マグプロス出版社, 1984.
- 3) 東京都放射線技師会・出版委員会: 東京都放射線技師会, 1974.
- 4) 日本アイソトープ協会: X線診断における患者の防護, 丸善株式会社, 1983.
- 5) 映像情報: 希土類蛍光板による間接撮影第9巻第18号, 1977.
- 6) 日本放射線技師会雑誌: X線検査の被検者防護指針, 1974年特集号.
- 7) 消化器集団検診: 1984年 No.64, 昭和57年度胃集検全国集計.
- 8) 村西久幸ほか: 胃集検放射線装置実態, 調査報告.