

## 胸部X線撮影時 散亂線이 畫質과 被曝線量에 미치는 影響

日本 化學療法研究所

飯野 裕

日本 化學療法研究所附屬病院 放射線室

林太郎・石田有治・前田美香・櫻井達也・李晚求・安奉善・金正敏

### Abstract

#### **Effects of the Scattered Radiation on Image Quality and Exposure Dose in Chest Radiography**

**Yu Iino**

*Institute of Chemotherapy, Japan*

**Taro Hayashi, Yuji Ishida,**

**Mika Maeda, Tatsua Sakurai,**

**Man Koo Lee, Jung Min Kim, Bong Sun An**

*Dept. of Radiotechnology, The Chemotherapy Institute Hospital, Japan*

To investigate relationships between image quality and exposure dose, Chest X-ray films were evaluated for the following points: how much scattered radiation can affect reduction in image quality and can be permissible diagnostically? For this purpose using a test charts and Burger's phantoms

The visual evaluation of their X-ray films and the measurements of scattered radiation were carried out.

The dose of scattered radiation ranging from 20 to 25% was found to be for nothing in any diagnostic obstacle. In this range, surface doses were low of 17, 21, and 25  $\mu$  Gy for The thickness of the chest of 15, 20 and 25 cm respectively. Comparison of these high voltage X-ray films with low voltage ones showed a surface dose ratio of 1: 11.7.

Therefore, X-ray quality, photosensitive materials (film and screen) and grid should be selected very carefully for the purpose of reduction in exposure dose.

## I. 序 論

X선 촬영시의 피사체로부터 발생되는 산란선은 화질과 피폭선량에 영향을 미치는 인자이다. 화질의 향상을 꾀하는 데에는 격자를 이용해서 산란선의 제거를 하고 있으나 그 때문에 피검사의 피폭량은 격자배수 만큼 증가하기 때문에 쓸데없이 높은 격자비의 grid를 사용하는 것은 피해야 한다.

이번 저자들은 chest radiography時에 산란선이 어느 정도 화질에 영향을 미치는가, 또 어느정도까지의 산란선이라면 진단상 허가하는 것이 가능한가, contrast와 sharpness의 저하에 미치는 산란선의 영향을 test chart와 phantom 상으로부터 시각평가를 해서 임상증례로서 추시평가하는 동시에 피사체 두께에 대하여 surface dose를 병행해서 측정하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## II. 使用裝置와 器具

X선장치 : Shimadzu XHD 150B-30  
 자동현상기 : Konica SRX-501, 31.8°C, 90sec  
 증감지와 필름 : Konica SRO 750 + SRH  
 化成optonics BXIII + Dupont Cronex4  
 측정기 : Kyokko TLD 1500. MSO-S  
 Holder-F(Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>-Tb)  
 Phantom과 Chart : Burger's phantom, Acrylite phantom, Hawlett's Chart  
 Rectangle wave Chart

Grid : Grid ratio 10:1 single,  
 Cross, 34Line/cm,  
 Microfine 60Line/cm  
 Grid ratio 16:1, single 34 Line/cm  
 Densitometer : Eastman Kodak NDD-400

## III. 實驗方法 및 結果

### 1) 산란선 함유율의 측정

흉부두께 15 cm, 20 cm, 25 cm의 대응으로

acrylite phantom 6 cm, 8 cm, 10 cm을 사용해서 저압촬영으로 관전압을 80KV로 하고, 고압촬영으로 관전압은 140KV를 선정해서 선질을 부가 filter를 사용하여 변화시켜 HVL AL 3.0 mm~AL 11.2 mm(33KeV-74KeV)의 선질에 대하여 각 두께의 산란선 함유율을 구했다.

Fig.1은 산란선 함유율을 구하기 위한 set 그림이다.

산란체 두께는 crylite plate를 위, 아래에 1 cm씩 증가하도록 조정하였다.

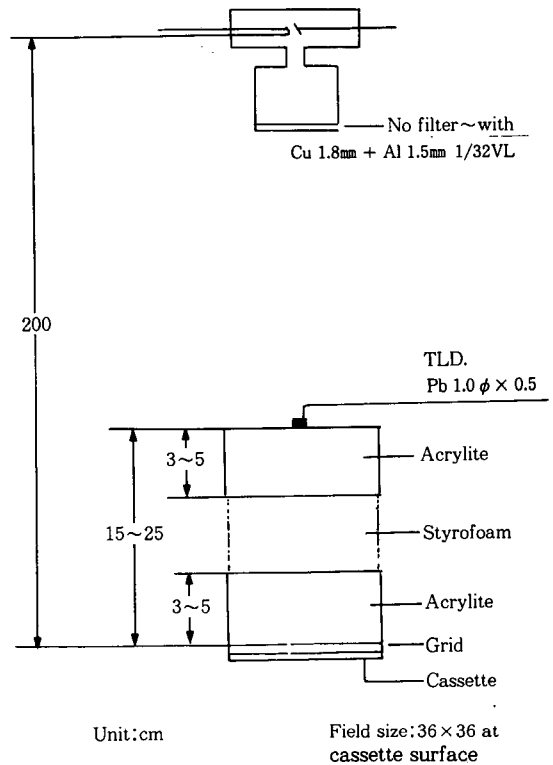


Fig 1. Schematic illustration of experimental method for measurement of scattered radiation and surface dose

Fig.2는 수 X선과 산란 X선의 특성곡선의 일예이다.

흉부 X선 사진의 최적농도가 폐야 Dmax=1.8를 채택하고 있는 시설이 많기 때문에 농도 1.8의 산란선 함유율의 특성곡선을 이용해서 수 X선과 산란 X선의 mAs비로부터 구했다.

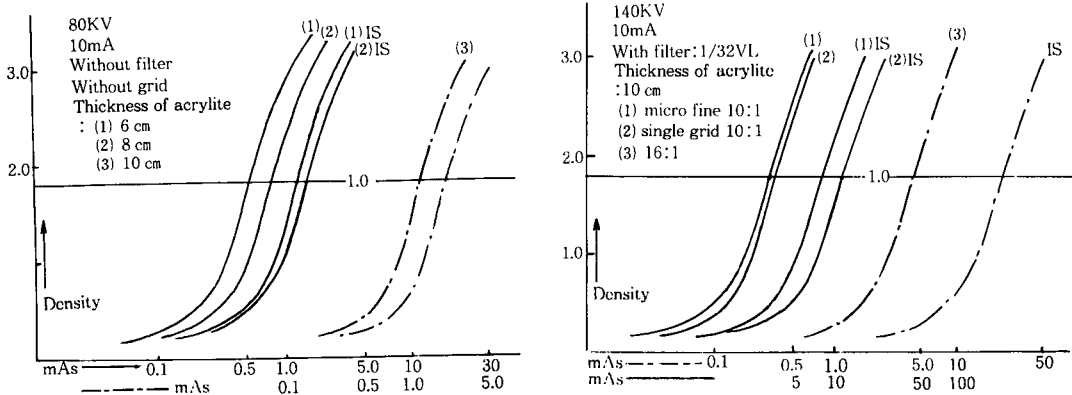


Fig 2. Characteristic curves of  $I_b + I_s$  and  $I_s$  for the tube voltage 80 KV and 140KV

Table 1은 80KV와 140KV의 각 선질에서 no grid, 10:1 single, cross, micro fine, 16:1의 각종 grid에 대하여 구한 6 cm, 8 cm, 10cm의 산란선 함유율이다.

이 표로부터 알 수 있는 바와 같이 같은 격자비의 grid일지라도 산란선의 제거는 일률적이지 않다는 것이 밝혀졌다.

Table 1. Ratio of scattered radiation on each exposure factors

Classification Additional filter	Without grid		Single grid 10:1		Single grid 16:1		Cross grid 10:1		Micro fine grid 10:1	
	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %
without filter	40.0	28.6	8.1	9.0	4.5	6.3	7.2	9.7	11.3	10.0
1/2 value layer filter	41.2	29.4	8.2	11.4	4.6	7.6	7.9	12.6	11.5	12.9
1/4 value layer filter	42.1	33.3	8.4	14.3	4.7	9.0	9.2	15.2	12.4	14.7
1/8 value layer filter	42.6	36.6	9.1	14.8	5.0	11.0	9.6	15.9	12.4	19.5
1/16 value layer filter	42.9	40.0	9.8	18.1	5.6	11.2	10.2	21.2	12.7	21.5
1/32 value layer		43.8		20.0		12.8		21.2		23.0

Ratio of scattered radiation

Acrylite phantom: 6cm

Film density: 1.8 Tube voltage: 80KV, 140KV

Classification Additional filter	Without grid		Single grid 10:1		Single grid 16:1		Cross grid 10:1		Micro fine grid 10:1	
	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %
without filter	50.0	36.7	10.3	13.2	6.7	8.5	11.2	15.3	14.8	17.3
1/2 value layer filter	50.8	37.3	10.7	15.9	7.5	11.3	12.2	17.9	15.3	20.0
1/4 value layer filter	52.6	44.2	11.9	18.0	7.5	14.0	12.1	20.4	16.1	23.5
1/8 value layer filter	53.3	46.9	11.5	19.8	6.9	14.5	11.9	22.6	15.8	27.3
1/16 value layer filter	52.6	50.8	12.5	20.8	6.7	14.8	13.4	23.1	15.6	28.0
1/32 value layer		54.1		24.0		15.0		25.8		33.8

Ratio of scattered radiation

Acrylite phantom:8cm

Film density:1.8 Tube voltage:80KV, 140KV

Classification Additional filter	Without grid		Single grid 10:1		Single grid 16:1		Cross grid 10:1		Micro fine grid 10:1	
	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %	80KV %	140KV %
without filter	60.0	44.0	14.6	18.6	8.1	12.5	12.9	20.3	17.1	22.4
1/2 value layer filter	57.1	47.5	14.9	21.3	8.3	14.9	14.2	24.1	18.5	25.5
1/4 value layer filter	56.0	51.5	15.6	23.7	8.4	15.9	16.2	25.9	22.5	27.1
1/8 value layer filter	55.3	55.0	15.8	26.4	9.5	16.1	16.7	28.1	18.9	30.6
1/16 value layer filter	52.0	61.4	15.9	27.5	7.5	18.5	16.5	30.3	17.2	34.7
1/32 value layer		61.9		28.4		18.9		30.7		37.2

Ratio of scattered radiation

Acrylite phantom:10cm

Film density:1.8 Tube voltage:80KV, 140KV

2) Hawlett's chart, Burger's 및 자작 chart상의 시상평가와 단형과 chart에 의한 MTF의 측정

Fig. 3과 같이 Hawlett's, Burger's, 및 자작 chart, 단형과 chart를 set해서 저진압에서는 no filter, BX III+C., 고진압에서는 필터로 Cu 1.8+Al 1.5 mm를 사용하고 SRO 750+SRH를 이용하여 촬영하였다. 얻어진 film의 시상평가와 MTF의 측정을 하였다.

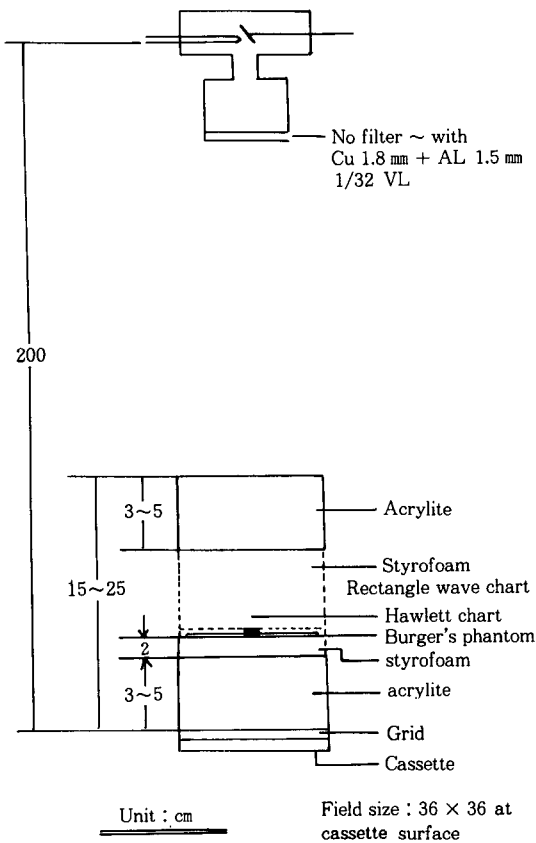


Fig. 3. Schematic illustration of experimental method for measurements of Hawlett's chart, Burger's chart, rectangle wave chart and one's own making chart

Fig. 4는 Hawlett's chart의 식별곡선이다. 또한 곡선의 비교에 대해서는 ring의 내외를 식별되는 것이 가능한 한계의 50%값으로 하였다.

이 그림으로부터 보는 바와 같이 화질값은 산란선 함유율이 20% 정도로 낮은 경선질의 SRH가 1.8인 반면, 산란선 함유율이 40%인 저진압 Cronex 4 가 3.1로서 우수하다.

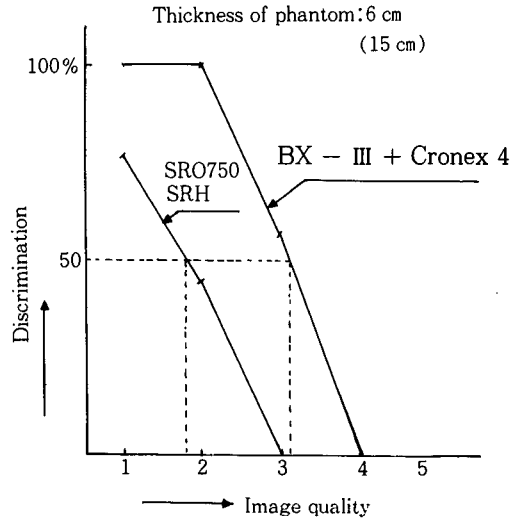


Fig 4. The relation between image quality and discrimination by Hawlett's chart

Fig. 5는 acrylite 3 cm + 3 cm(6 cm), 4 cm + 4 cm(8 cm), 5 cm + 5 cm(10 cm)의 cassette 측 5 cm, 6 cm, 7 cm에 Burger's chart를 set시킨 chart의 식별판정곡선이다. 이 그림으로부터 보는 바와 같이 6 cm에서는 저압, 고압 모두 동일경향을 나타내고 있으나, 8 cm가 되면 직경 0.5 mm, 높이 1.0 mm로서 저압 80KV의 식별이 저하하고 있다. 그리고 phantom의 두께를 10 cm로 증가하면 직경 1.0 mm일 때 두께 6.5 mm, 1.5 mm에서 3.5 mm, 2.0 mm에서 2.5 mm 라고 하는 바와 같이 저압 80KV의 식별이 극단으로 저하 하였다.

또 고압 140KV에 대하여서도 저압과 같은 경향이 되므로 저압에서 micro fine 10:1의 grid를, 고압에서 16:1의 grid를 사용하여 산란선의 제거를 하였다.

Fig. 5의 phantom 10 cm의 실선은 식별의 정도가 개선된 선질의 곡선이다. 또한 이때의 산란선 함유율은 저압 no grid 일 때 60%, with

Table 2. Discrimination of each material for the phantom of one's own making

Screen type	BX-III		SRO-750	
film type	CRONEX.4		SRH	
grid	without	MF10:1	S.10:1	S.16:1
Rice grain	+		+	
Millet grain	±		+	
Button and bu.hole on the Al-steps				
17~18mm	- . -		+ . +	
13~14mm	+ . ±		+ . +	
8~ 9mm	+ . +		+ . +	
2~ 3mm	+ . +		+ . +	

Indication : (+) · Be visible  
 (±) · Indistinct  
 (-) · Re invisible

Thickness of phantom:10 cm (25 cm)				
Tube voltage	98KV		144KV	
Additional filter	Without		Cu1.3+Al1.0mm	
Screen type	BX-III		SRO-750	
Film type	Cronex.4		SRH	
Grid	without	MF10:1	S.10:1	S.16:1
Rice grain	±	+	+	+
Millet grain	-	±	±	+
Button and bu.hole on the Al- steps				
17~18mm	- . -	+ . +	+ . +	+ . +
13~14mm	± . +	+ . +	+ . +	+ . +
8~ 9mm	+ . +	+ . +	+ . +	+ . +
2~ 3mm	+ . -	+ . +	+ . +	+ . +

Indication:(+) · Be visible  
 (±) · Indistinct  
 (-) · Re invisible

Thickness of phantom:8 cm (20 cm)				
Tube voltage	88KV		148KV	
Additional filter	Without		Cu1.3+Al1.0mm	
Screen type	BX-III		SRO-750	
Film type	Cronex.4		SRH	
Grid	without	MF10:1	S.10:1	S.16:1
Rice grain	+		+	
Millet grain	±		+	
Button and bu.hole on the Al- steps				
17~18mm	- . -		+ . +	
13~14mm	± . -		+ . +	
8~ 9mm	+ . +		+ . +	
2~ 3mm	+ . +		+ . +	

Indication:(+) · Be visible  
 (±) · Indistinct  
 (-) · Re invisible

Thickness of phantom:6 cm (15 cm)				
Tube voltage	78KV		143KV	
Additional filter	With out		Cu1.3+Al1.0mm	
Screen type	BX-III		SRO-750	
Film type	Cronex.4		SRH	
Grid	without	MF10:1	S.10:1	S.16:1
Rice grain	+		+	
Millet grain	±		+	
Button and bu.hole on the Al- steps				
17~18mm	- . -		+ . +	
13~14mm	+ . ±		+ . +	
8~ 9mm	+ . +		+ . +	
2~ 3mm	+ . +		+ . +	

Indication:(+) · Be visible  
 (±) · Indistinct  
 (-) · Re invisible

grid 일 때 17.1%, 고압 10:1 일 때 28.4%,

16:1 일 때 18.9% 였다.

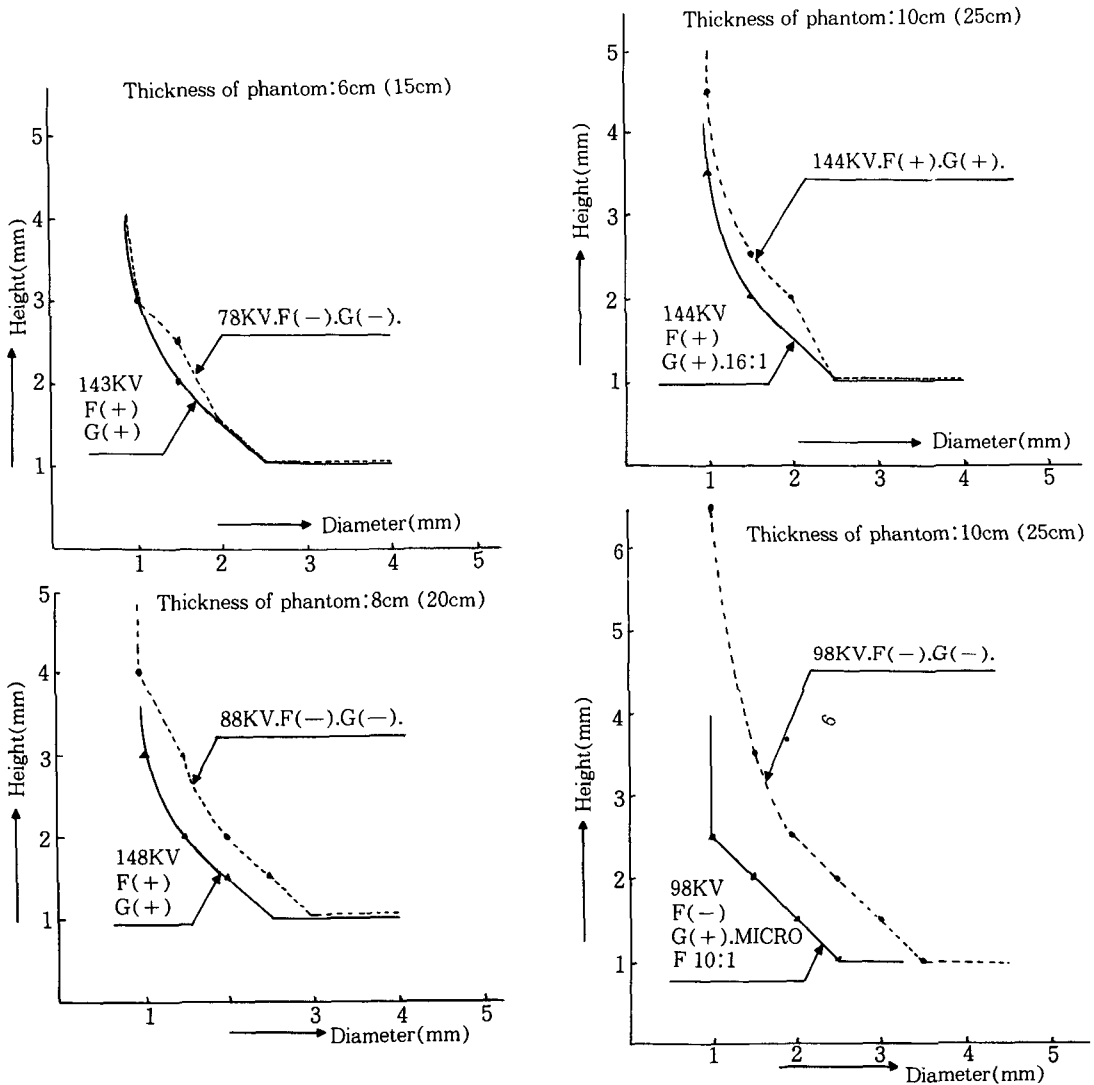


Fig 5. Discrimination curve's by the Burger's phantom

Tab. 2는 rice grain, millet grain과 button, Al-steps을 Fig. 3과 같이 set하여 여러 가지의 phantom의 두께에 대하여 결정한 식별결과이다. 역시 산란체 두께가 증가하면 산란선이 영향을 주어 식별결과가 저하되고 있으나, 저압에서 micro fine 10:1의 grid를, 고압에서 격자비가 높은 16:1의 grid를 사용하는 것에 의하여 식별의 정도가 Burger's 곡선과 같은 모양으로 개선 시키는 것을 알수 있다.

Fig. 6의 A,B,C,D는 지금까지의 chart와 같은 위치에 단형과 chart를 두고 측정한 MTF 곡선이다.

Fig. 6A는 80KV로서 세가지 type의 film을 SRO 750, BXIII screen과 조합 시켰을 때의 MTF로서 BXIII + cronex4, SRO 750 + SRH, SRC의 순서로서 MTF치는 저하하고 있다.

Fig. 6B는 각 관전압에 대한 MTF, (Fig. 6C)는 저압일 때 no filter와 부가 filter 사용시

의 MTF, (Fig. 6D)는 고압일때 각 부가 filter 사용시의 MTF 곡선이다: 이 곡선들로부터 알 수 있는 바와 같이 선질이 연한 MTF는 양호

하고 선질이 경해지는데 따라서 MTF는 저하 하는 경향이 있는 것을 알수있다.

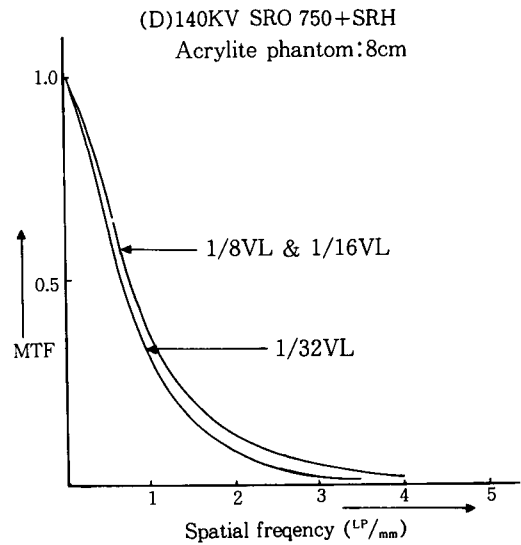
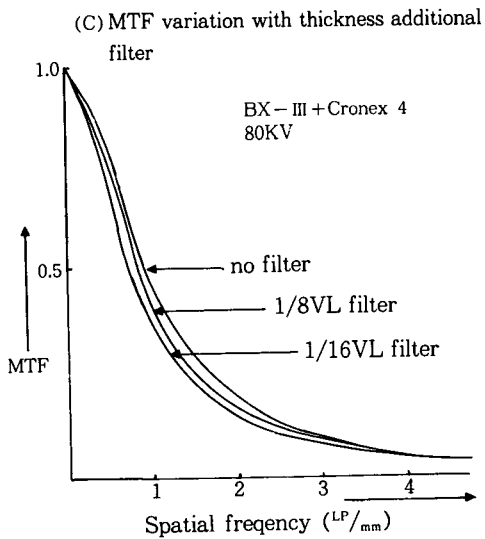
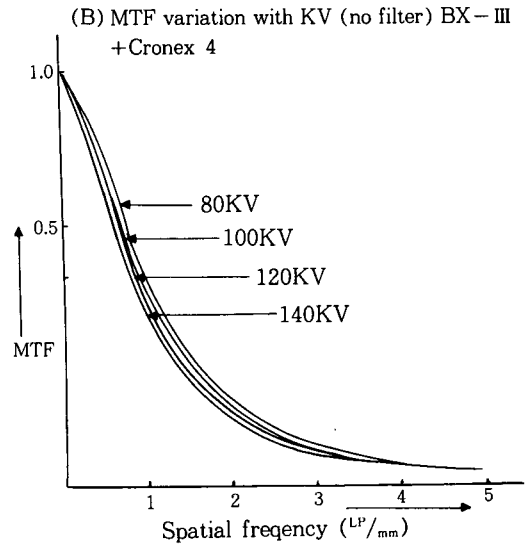
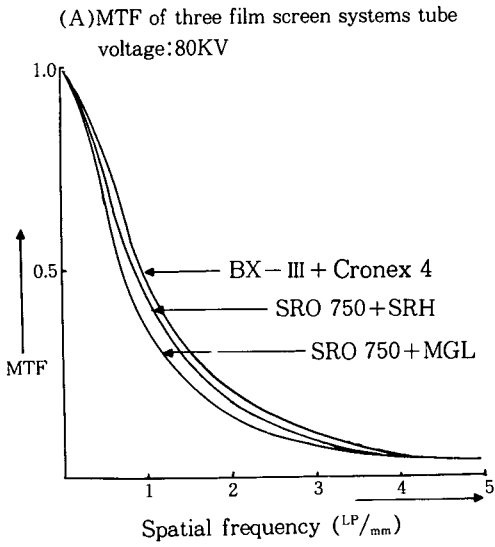


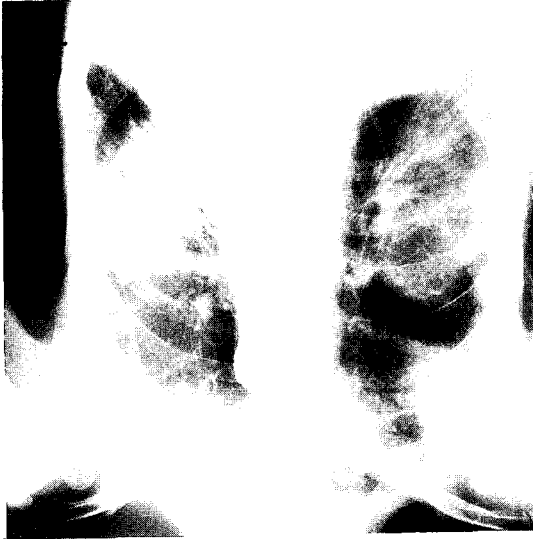
Fig. 6. MTF's of each exposure factors



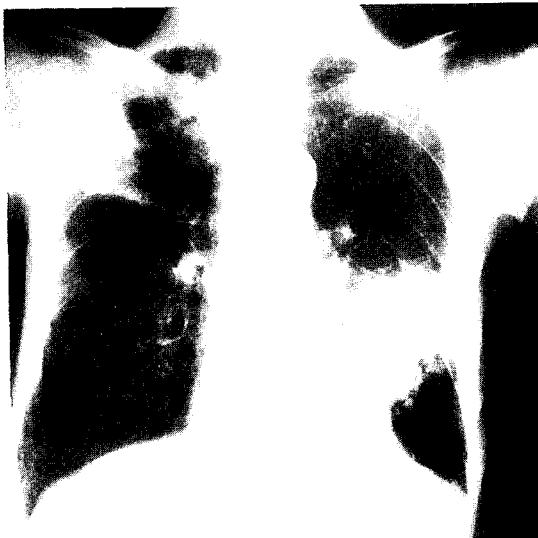
### 3) 임상증예의 평가

case-1,2,3은 선질을 변화시켜 촬영한 동일 환자의 흉부 X선사진의 일예이다.

case-1은 저압 연선 측정 예이고, case-2, case-3은 부가 filter를 1/16VL, 1/32VL로 사용한 고전압 경선질 증례이다.



Case 1. Case of soft radiation quality  
Without grid  
without additional filter



Case 2. Case of hard radiation quality  
With grid:10:1  
additional filter:Cu 1.3mm + Al 1.0mm



Case 3. Case of hard radiation quality  
With grid:10:1  
additional filter:Cu 1.8mm + Al 1.5mm

이때의 흉부 사진으로부터 알 수 있듯이 case-1에서는 양 폐야 주변의 scapula 음영의 묘출이 잘되고 좌측 제 1-2늑간에 보이고 있는 소지두(小指頭) 크기의 음영이 제 1늑골하단의 주변부가 중복되어 약간 보이지 않게된다.

이에 대하여 case-2, case-3에서는 양 폐야 주변의 scapula 음영을 소거시키고, 늑골음영도 소거되어 있기 때문에 소지두 크기 음영은 완연하게 묘출되고 있다. 또한 우측 제 5늑골 끝부분에 있는 소지두 크기 음영도 case-1에서는 불확실 한데 대하여 case-2,3에서는 쉽게 관찰되어 우상 폐야에 분포하는 병소음영, 특히 쇄골과 늑골에 중복된 부분의 음영의 묘출이 case-1에 비교하여 우수한 것으로 나타났다.

### 4) 임상증례의 surface dose

일상 우리 병원에서 하고 있는 흉부 X선촬영의 노출조건으로 흉부 두께가 15 cm, 20 cm, 25 cm에 대하여 acrylite phantom을 이용하여 surface dose를 측정 하였다.

Fig. 7은 그 측정 결과이다.

감광재료의 조합은 저압 BXIII + Cronex4,

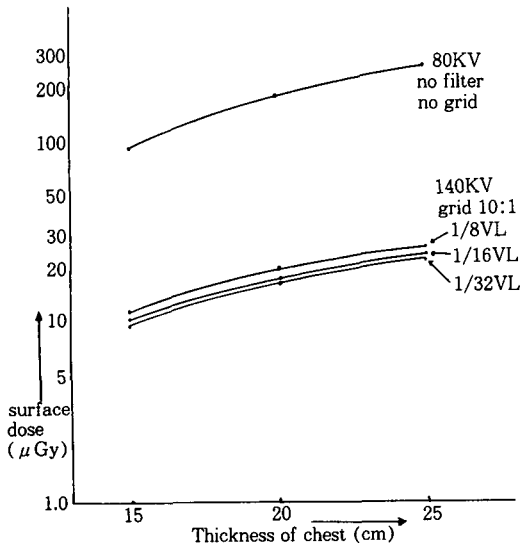


Fig. 7. The relation between thickness of chest and surface dose for the film density 1.80

고압 SRO 750 + SRH이다.

이 그림으로부터 알 수 있는 바와 같이 선질이 경하게 될수록, 피사체 두께가 두꺼워 질수록 최고와 최저의 선량비가 크게 되고 있다(1:11.7).

흉부두께 25 cm의 증례에서 16:1의 grid를 이용한 것에 대해서도 1/32VL의 부가 filter를 사용하는 것은 저압 no filter, no grid 촬영의 1/9의 표면선량으로 1매의 사진을 얻을 수 있다.

#### IV. 總括 및 考察

X선 촬영에 있어서 피사체로부터 발생하는 산란선은 X선 화상의 불선에 인자의 하나이고 피폭선량의 증감을 좌우하는 중요 인자의 하나인 것이다. 따라서 먼저 X선 촬영시에 발생한 산란선이 film 농도에 어느 정도 기여하고 있는가, 어느정도 percentage로부터 화질저하를 육안으로 감지 할 수 있게 되는가, 산란선 두께 6 cm, 8 cm, 10 cm의 산란선 함유율은  $I_b + I_s$ 와  $I_s$ 의 특성곡선을 이용해서 mAs의 역수로부터 구했다.

Table 1은 관전압 80KV와 140KV의 감약곡

선으로부터 구한 1/2VL, 1/4VL, 1/8VL, 1/16VL, 1/32VL의 물질을 부가 filter로서 사용하고, 여러 가지의 선질에 대하여 구한 산란선 함유율이다.

이 표로부터 알 수 있는 바와같이 당연한 일이지만 no grid의 산란선 함유율은 높은치를 나타내고 있다.

Grid를 사용하는 것에 의해 연선질의 X선 일수록 산란선 제거의 비율이 증가하고 있으나 같은 10:1 격자비의 grid일지라도 single grid의 산란선 함유율은 적고 cross, micro fine의 순서로 비율이 높게 나타나고 있다. 이것은 cross grid에서는 5:1의 grid 2매를 cross시킨 관계로 연박의 높이가 single 보다 낮고 또한 micro fine의 경우에는 연박의 수가 single grid보다도 많다. 연박의 두께도 single보다 얇기 때문에 선질이 경한 1/16VL 이라든지 1/32VL과 같은 경선질의 산란선을 충분히 제거되었다는 것은 아니라고 생각된다. 따라서 이러한 산란선이 어느 정도까지라면 일상증례의 독영에 있어서 지장을 초래하지 않을까 생각하여 먼저 4 종류의 chart를 사용하여 화질의 평가를 하였다.

Fig. 4는 Hawlett's의 ring 식별과 화질치의 관계를 표시한 것이다. 이 그림으로부터 알 수 있는 바와 같이 Hawlett's chart는 35μm, 70μm의 얇은 연판으로 제작되었다. 이것을 phantom판에 set한 경우 인체내에는 Cu와 같은 원자번호가 높은 물질은 존재하지 않기 때문에 산란선 함유율이 높아도 피사체 contrast가 높은 저압 연선질의 화질치가 산란선 함유율이 낮은 고압 경선질 보다도 높은 화질치를 표시하는 것이라고 생각된다. 그래서 인체구성 물질과 근사한 흡수를 하는 Burger's phantom 자작 chart를 Hawlett's chart와 같은 모양으로 Fig 3과 같이 set하여 구한 식별 판정치가 Fig5, Table 2이다.

이 두 그림으로부터 알 수 있는 바와 같이 chart 물질의 흡수가 인체구성 물질에 근사하다면 film contrast가 높은 SRH를 이용할 때 산란선 함유율이 낮은 고압 경선질 이용이 유

리하다. Hawlett's chart의 판정 결과와는 완전히 반대의 결과를 얻었다. 여기에서 생각해야 할 것은 고압 경선질 촬영에 사용한 SRH의 film contrast가 cronex4에 비하여 우수하다. 피사체 contrast의 저하를 film contrast로서 보상한 것이 이러한 판정이 나는 것이 아닌가라고 생각된다. 그래서 다시 고 원자번호 물질로서 만들어진 납물질의 단형과 chart를 이용해서 MTF의 측정을 하였다. Fig 6 A,B,C,D는 그 측정결과이다. 이 MTF 곡선으로부터도 판별되듯이 Hawlett's chart의 판정결과와 같이 원자번호가 높은 금속 chart를 phantom으로 사용한 경우에는 산란선 함유율 보다도 피사체 contrast의 좋고 나쁨이 판정결과와 좋고 나쁨에 반영되고 저압 연선질 일수록 MTF가 좋게 나타난다.

다음 이 실험의 주목적인 임상증예의 화질저하에 미치는 산란선의 허용한도에 대하여 Burger's chart, 자작 chart의 식별결과를 보면 산란선은 체내에 일정하게 분포하고 있으므로 피사체 contrast가 좋은 저압 연선질에는 보통의 film이용으로 50%, 고압 경선질에서 고 gamma film을 사용하면 25% 정도는 허용이 가능하리라 생각된다.

이 산란선 함유율 50%, 25%는 Table 1로부터 acrylite 8 cm(흉부 20 cm 상당)의 저압 연선질의 no grid, 고압 경선질의 single grid 10:1 일 때이고, acrylite 10 cm(흉부 25 cm 상당)가 된다면 산란선 함유율도 1/8VL의 부가 filter로서 26.4%, 1/32VL로서 28.4%로 높게 된다.

Burger's phantom의 화질값도 D 1.0 mm 에서 H 4.5 mm, D 1.5 mm 에서 H 2.5, D 2.0 mm 에서 H 2.0 mm로 그값이 저하 하기 때문에 화질을 개선하는데는 산란선의 제거가 필요하다.

그래서 16:1의 grid를 사용하여 산란선을 제거 하면 D 1.0 mm, H 3.5 mm, D 1.5 mm 에서 H 2.0 mm, D 2.0 mm 에서 H 1.5 mm로 Acrylite 6 cm, 8 cm와 같은 식별치를 얻었기 때문에 흉부 20 cm 이상의 피검체에 대해서는 산란선 함유율도 20%이하로 할 필요가 있다.

12:1과 14:1 격자비의 grid도 화질과 피폭의

점점의 추구는 필요하다. 피사체에 의해 grid를 선정해서는 안된다고 생각된다.

이상 chart에 의한 식별판정 결과를 일상의 흉부 사진 예로 추시 하였다.

Case 1~3은 선질을 변화시켜 촬영한 동일 환자의 흉부 X선사진의 예이다. 이 예로부터 알 수 있는 바와 같이 폐야에 있는 병소음영은 고압경선질증예의 case-2,3이 저압 연선질의 case-1 보다 좋은 contrast로 묘출되고 있는 것을 알 수 있다.

이것은 역시 피사체 contrast가 좋은 저압 연선질 보다 산란선이 작고 film contrast가 높은 SRH 사용의 고압 경선질 증례가 우수하다고 하는 실증을 보여주는 좋은 예이다. 따라서 임상화상의 화질판정에 이용하는 chart는 무작위로 이용하지 말고 감광재료의 평가에는 수치에 대하여 표시되는 금속 chart가, 체내 물질의 평가에는 Burger's chart와 자작 chart에 의한 식별판정이 좋지 않을까 생각한다.

산란선 함유율과 화질의 관계를 chart의 식별로 검토하였고 증례로서 확인한 피사체 두께마다의 피폭선량을 각 선질에 대하여 조사하였다.

Fig. 7은 그 측정 결과이다. 이 그림으로 알 수 있는 바와 같이 농도는 같아도 surface dose는 사용하는 감광재료와 선질에 의하여 9.8~11.7배라는 비를 나타내고 있다. 이 비율은 특히 촬영조건의 선택 방법에 의해서 증가 하는 것으로 생각 되므로 물리적인 선예도가 높고 선예도 type의 screen과 low contrast film의 사용은 피폭선량을 증가 시키는 것이 되므로 사용하는데 있어서는 목적을 확실히 세우고 이용하는 것이 좋다고 생각된다.

## V. 結 論

흉부 X선사진의 화질과 피폭의 점점추구의 연구는 증예 film을 관찰할때 total density 중에 함유 되어 있는 산란선에 의한 농도가 어느 정도까지 허용될 수 있는가이다.

이번의 Burger's chart와 자작 chart의 식별

능 및 감광사진의 관찰 결과로부터 흉부 두께 20 cm까지는 저압 연선질로서 50%이하, 고압 연선질로서 25%이하, 20 cm 이상 25 cm까지는 20% 이하라고 하는 수치를 얻었다.

따라서 산란선의 제거에 관해서는 격자비가 다른 grid를 몇매 구비하고 체형과 피사체 두께에 따라서 사용하는 grid의 격자비를 변화시키는 것이 필요하다.

Grid의 교체가 곤란한 고압 Bucky나 film changer의 개념을 버리고 보다 적절한 technique을 구사하는 것이 좋다.

(이 연구에 여러 가지 지도와 협력을 해주신 古野義文院長, 岩崎望彦副院長을 비롯하여 醫局의 여러 선생님께 심심한 감사의 뜻을 표시합니다.)

### 參 考 文 獻

1. 加藤稔 : One shot dual energy subtractionによる胸部X線寫眞の評価, 昭醫會誌, Vol. 52, No. 6. 618~620, 1992.
2. 稚律博 外 : 鉛ディスク法あけるディスク位置と散亂線含有率の關係, 日放技學誌, Vol. 47, No. 5, 709~712, 1991.
3. 川村義彦 外 : ゲシユタルト心理學を應用した種種にのフィルム. スクリーンシステム寫眞の畫質評價, 日放技學誌, Vol. 36, No.3, 390~394, 1979.
4. 大塚昭義 : 散亂線含有率と畫質について, 日放技學誌, Vol. 33, No. 5, 564~569, 1978.
5. 中村實 外 : X線撮影における檢者の被曝線量減小に關する基礎的研究, 日放技學誌, Vol. 17, No. 2, 79-83, 1961.
6. 山下一也, 外 : X線像の畫質評價の問題点とその展開, 日放技學誌, Vol. 33, No. 3, 271, 274, 1976.
7. 林太郎 外 : 症例による胸部X線撮影の檢討, 化研究料, No. 74, 5-C, 1986.
8. 林太郎 外 : 同時2線質による胸部X線撮影の研究, 化研紀要, Vol. 25, 57~67, 1989.
9. Taro Hayashi : A study on the chest radiography by simultaneous double radiation quality, Journal of the KRST, Vol. 12, No. 1, 15~23, 1987.
10. 林太郎 外 : Patient care と cost benefit を考慮した胸部X線撮影について, 化研紀要, Vol. 26, 52~70, 1990.