

# 흉부질환의 화질과 피폭을 고려한 촬영조건의 연구

圓光保健專門大學 放射線科 · 日本化學療法研究所附屬病院\*

李晚求 · 林太郎\* · 石田有治\*

- Abstract -

## A Study on the Chest Radiography with Diseases in Consideration of Image Quality and Patient Exposure

Man Koo Lee · Taro Hayashi\* · Yuji Ishida\*

Dept. of Radiotechnology, Wonkwang Health College · The Chemotherapy Institute Kaken Hospital, Japan\*

To evaluate the image quality and the patient exposure for the chest radiography, its fundamental imaging properties were investigated. The basic imaging properties were evaluated by measuring characteristic curves, relative speeds, average gradient, and patient exposure dose. The image qualities were evaluated by using a rotating meter.

It was found that the film gradient of SRO750/SRH system was 3.13 and that of SRO750/HR-C30 was 1.77. The ratio of SRO1000/TMH to FS/RP-1 was 1 to 18.2. It was possible to visualize the static image when the exposure time was less than 2.5 msec in patient that had respiratory excessive motion, heart beat and natural physical motion, and less than 8.5 msec in normal. The ratio of medical exposure dose compared with our method was 1 to 25 in the routine chest radiography and maximum was 1 to 70. In estimation of the image quality in same cases, we found that the image of SRO1000/SRH and TMH of super sensitive systems was the same results.

We found that these super sensitive screen-film systems were available for the chest radiography considering the relationship between the image quality and patient exposure.

### I. 서 론

증감지-필름계를 이용한 흉부 X선촬영은 방사선진단 영역에서 가장 빈번히 시행되고 있는 검사이다. 흉부X선촬영에 이용하는 X선필름은 X선흡수차가 큰 폐야부와 종격부의 해부구조를 한 장의 필름에 묘사할 필요가 있으며, 넓은 dynamic range를 요구하게 된다. 또한 정확한 진단을 위하여는 다른 부위와 마찬가지로 양호한 사진콘트라스트, 해상특성 및 noise 특성을 가질 필요가 있다. 이러한 요구를 만족하기 위하여 지금까지 증감지-필름계의 개발을 비롯하여 많은 시도가 이루어지고 있다.<sup>1~4)</sup> 특히 최근에는 새로운 형광체기술과 유체기술의 도입으로 흉부전용의 증감지-필름계가 점차 개발되

어 임상에 응용되고 있다. 이러한 새로운 증감지-필름계는 종래의 대칭계인 필름유체에 대하여 비대칭계의 유체를 갖는 계도 포함되어 있으며 기초적인 임상면에서 몇 건의 보고가 있다.<sup>5~9)</sup> 이에 대하여 최근에 개발된 흉부전용증감지-필름계의 특징은 지금까지 해상특성을 중시한 계에서 임상특성의 개선에 역점을 두고 있다. 이러한 계의 해상특성이나 임상특성에 대하여는 이미 몇 차례 보고가 있었으나, 형광체의 X선감약이나 증감지의 발광량에 관한 측정 데이터와 신호 검출에 관한 정량적인 보고는 이루어지지 않고 있다. 또한 새로운 계를 대부분의 임상면에 이용하였을 때 진단적인 유용성이나 병변의 묘출능에 관한 보고도 아직 이루어지지 않고 있다.

따라서, 본 연구에서는 흉부촬영에 사용되고 있는 최근의 증감지-필름계와 종래의 증감지-필름계에 대하여 물리적 특성에 대하여 비교 검토하고, 그 촬영조건을 흉부팬텀을 이용하여 표면선량을 측정함과 동시에 증례

\* 이 논문은 1997학년도 원광보건전문대학 교내 연구비 지원에 의해 연구되었음.

의 화질에 대하여 전문의의 소견을 참고로 하여 실험검토 하였다.<sup>10)</sup>

## II. 실험기기 및 방법

### 1. 기기 및 재료

X선발생장치 : Shimadzu XHD 150B-30  
 자동현상기 : Konica SRX-502, 31.8°C, 90 sec  
 농도계 : Eastman Kodak NDD 400  
 선량계 : Victoreen 660, Digital Type, American  
 팬텀 : Lung Phantom PBU-SS-2 Type, Acrylite 50 mm  
 증감지 : SRO1000, SRO750, SRO250, HGH, BX-III, BM-III, FS  
 필름 : TMH, HA-30, SRH, HR-C30, HR-S30, UV-G, RP-1  
 부가필터 : Cu 1.3 mm + Al 1.0 mm, Al 5.0 mm  
 차트물질 : Red beans, rice grain, millet grain, sesame, vinyl tube, glass tube, styrofoam  
 기타 : Rotating meter(10 rpm), Pb slit

### 2. 방법

선질이나 증감지-필름계의 선정에 따라 환자의 의료 피폭이 크게 변화하고<sup>11,12)</sup> 또한 화질도 변화하기 때문에 관전압 60 kV, 80 kV, 120 kV, 140 kV를 사용하여 흉부 X선촬영에 사용하고 있는 7종류의 증감지(SRO1000, SRO750, SRO250, HGH, BX-III, BM-III, FS)와 5종류의 ortho type 필름(TMH, HA-30, SRH, HR-C30, HR-S30)과 2종류의 regular type 필름(UV-G, RP-1)을 조합시켜, 각각의 특성곡선(Fig. 1)을 작성하여 이로부터 감도 및 평균계조도를 측정하였다. 또한 Al곡선(Fig. 2)을 작성하여 선질에 따라 변화하는 필름특성의 경향을 검토하였다. 각 증감지-필름계의 특성곡선은 거리역사승법칙을 이용하여 구하였다. 관전압 60 kV와 80 kV에서는 필터를 사용하지 않았으며, 120 kV에서는 Al 5.0 mm, 140 kV에서는 Cu 1.3 mm + Al 1.0 mm를 부가필터로 사용하였다. 또한 조사야내의 X선의 균일성을 유지하기 위하여 X선관구 전면에 50 mm의 아크릴을 부가하였다. 초점-필름간 거리는 200 cm로 하였다.

흉부촬영에 있어서는 운동에 의한 불선예를 완전히 제거하는 것은 곤란하기 때문에 Fig. 3과 같이 저자들이 직접 제작한 테스트 차트를 회전계(rotating meter) 위에 놓고 10 rpm의 회전속도로 노출시간 6 msec, 40 msec로 각각 촬영하여 차트 위에 있는 각각의 물질의 움직임에 대한 해상도를 관찰하였다.<sup>13)</sup>

## III. 결과 및 고찰

흉부촬영에 사용하는 증감지-필름계의 선택은 기본적으로는 계의 화상특성이 가장 중요하며 또한 각 시설에서의 기술적인 인자 즉, 관전압, grid의 사용유무, 현상조건 등이나 임상경험 또는 화상에 대한 선호도에 따라서도 결정된다.<sup>14,15)</sup>

본 연구에서는 현재 각 의료시설에서 사용하고 있는 흉부촬영용 증감지-필름계에 대한 특성곡선으로부터 감도 및 평균계조도를 구하고, Al곡선으로부터 각각에 대한 선질의존성에 대하여 비교하였다. 또한 각 증감지-필름계에 있어서 피폭선량을 측정하여 비교검토 하였다.

Fig. 1은 관전압 140 kV, 부가필터 Cu 1.3 + Al 1.0 mm, 콜리메타 전면에 50 mm의 아크릴을 놓고 촬영한 증감지-필름계의 특성곡선이다. Table 1은 각각의 특성곡선으로부터 구한 실제 농도 1.0 + base density에서의 등가선량과 증감지-필름계의 감도 및 평균계조도로서, 최고감도계인 SRO1000/TMH(140 kV)와 FS/RP-1(60 kV)의 비는 1 : 44.5이었으며, 동일한 선질에서도 감도비는 1 : 18.2이었다. 임상에서 흉부 X선촬영에 일반적으로 사용되고 있는 SRO750/SRH(140 kV)계와 SRO250/HR-S30(120 kV)계와의 비는 1 : 4.3, BM-III/UV-G(120 kV)계와의 비는 1 : 5.4이었다. 한편 관전압 80 kV에서의 BM-III/RP-1과의 비는 1 : 9.4, 60 kV에서의 SRO250/HR-S30과는 1 : 12.3이었다. 따라서 선질, 감광재료의 선정만으로도 약 1/4~1/12의 의료피폭을 감소시킬 수 있다. 또한 각각의 감광계에 있어서 특성곡선으로부터 구한 평균계조도는 HR-C30의 1.77에서부터 SRH의 3.13까지 1.36의 차가 있으며, 동일한 선질에서 HR-C30은 SRH에 비해 콘트라스트가 저하함을 알 수 있다. 따라서 SRH필름은 HR-C30필름에 비해 저노광영역에서 사진농도가 높으며, 이 부분은 종격이나 심장후벽 등의 X선흡수가 높은 부위로 생각할 수 있다.

Fig. 2는 흉부 X선촬영에 있어서 임상 사용조건에 대한 Al곡선이며, 선질에 따라 변화하는 필름특성을 나타낸 것이다. 60 kV, 80 kV의 저전압에서는 높은 콘트라스트를 얻을 수 있으나, 140 kV, 부가필터 Cu 1.3 + Al 1.0 mm, acrylite 50 mm를 투과한 후의 경선질의 X선에서는 좋은 콘트라스트를 얻을 수 없음을 알 수 있다. SRO750/SRH(140 kV)의 곡선과 SRO250/HR-S30(120 kV)의 곡선을 비교하여 보면, 두 곡선 모두 저농도영역에서 고농도영역까지 거의 평행으로 동일한 곡선으로 나타나고 있어 SRO750/SRH계는 충분히 임상에서 이용할 수 있음을 알 수 있다.

흉부X선화상의 화질저하에 가장 영향을 미치는 인자는 피검자의 움직임, 호흡, 심장박동에 의한 불선예이기 때문에 이러한 운동에 의한 불선예를 최대한으로 적게 하는 것이 양호한 화질의 화상을 얻는 필수조건이다. 따

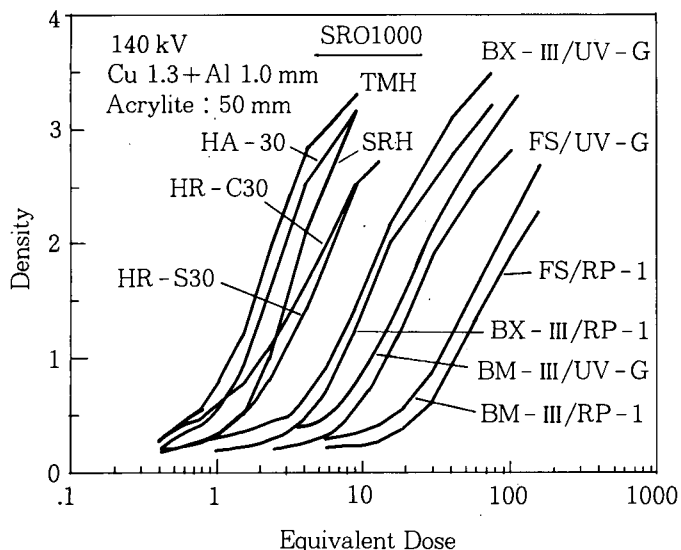


Fig. 1. Characteristic curves of SRO1000/TMH, SRH, HA-30, HR-S30, HR-C30, BX-III, BM-III, FS, UV-G, and RP-1 Systems.

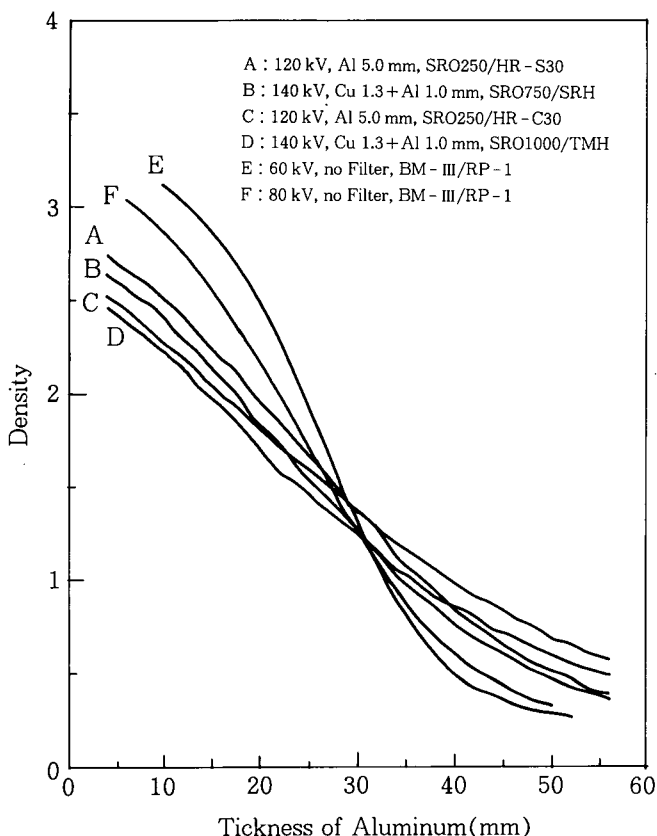


Fig. 2. Al curves of 120 kV, Al 5.0 mm, SRO250/HR-S30(A), 140 kV, Cu 1.3+Al 1.0 mm, SRO750/SRH(B), 120 kV, Al 5.0 mm, SRO250/HR-C30(C), 140 kV, Cu 1.3+Al 1.0 mm, SRO1000/TMH(D), 60 kV, no filter, BM-III/RP-1(E), and 80 kV, no filter, BM-III/RP-1(F).

라서 우선 정지가 불가능한 심장의 박동에 의한 영향에 대하여 실험을 시행하였다.<sup>12)</sup>

Fig. 3은 저자들이 직접 제작한 회전계로서, 이 회전계는 심장의 수축, 확장에 의한 움직임을 10 mm라 한다면 회전계의 회전수와 반경을 산출하면 10 rpm이다. 심장주기에서 가장 운동이 심한 수축기에 촬영하면 이 주기의 시간은 0.2 sec, 운동거리는 10 mm이다. 호흡운동에 의한 불선예는 60 sec에 14회라면 1회 운동거리는 왕복 80 mm(40 mm×2)이며, 6 sec동안 1.4회이므로 그 거리는 112 mm이며 1 sec에 18.7 mm이다. 심장주기에 맞춰 0.2 sec에 3.7 mm가 된다. 자연운동을 0.2 sec에 2 mm라면 0.2 sec동안의 불선예의 합은 15.7 mm이다. 회전계 10 rpm에서 반경 75 mm의 운동거리는 6 sec에 471 mm ( $r=75$ )이므로 1 sec에 운동거리는 78.5 mm이며, 0.2 sec에 15.7 mm가 된다. 회전반경 75 mm의 운동거리가 인체의 운동거리와 일치하므로  $r=75$  mm(10 rpm)를 인체의 운동거리로 하였다. 0.2 sec 이하에서의 불선예는 육안으로 감지할 수 없으므로 노출시간을 산출하면 0.2 sec : 15.7 mm = X : 0.2 mm, 즉 0.0025 sec이므로 2.5 msec 이하의 촬영시간에서는 환자의 움직임에 관계없이 정지상을 얻을 수 있다.<sup>13)</sup> 따라서 회전반경 75 mm 위치에서의 움직임이 수축, 확장을 반복하는 심장주기 박출기의 움직임에 해당하므로 회전계의 속도 10 rpm, 75 mm의 위치에서 회전계 위에 납 조각을 놓고 노출시간 6 msec, 40 msec로 촬영하여 차트상의 물질의 불선예를 관찰하였다.

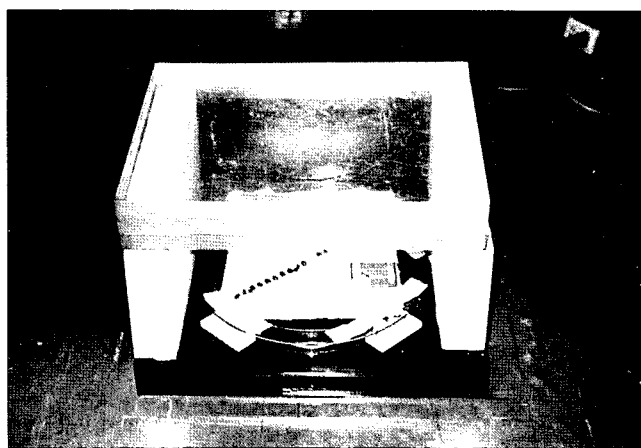


Fig. 3. The rotating meter with chart

흉부 X선촬영에 있어서 운동에 의한 불선예를 완전히 제거하는 것은 곤란하므로 테스트 차트를 회전계 위에 놓고 촬영하여 차트물질의 움직임을 관찰한 결과 Fig. 4A, B에서와 같이 78.5 mm/sec 이하의 움직임에서는 운동에 의한 불선예는 두드러지지 않으나, 그 이상 움직임이면 불선예는 확실히 나타나기 때문에 호흡정지가 불

Table 1. The relationship between equivalent dose and speed, average gradient

Screen/Film	Equivalent Dose( $\mu$ Sv)				Speed				Average Gradient			
	60 kV	80 kV	120 kV	140 kV	60 kV	80 kV	120 kV	140 kV	60 kV	80 kV	120 kV	140 kV
SRO1000/TMH	4.60	2.45	1.75	1.65	2173.9	4081.6	5714.3	6060.6	2.57	2.43	2.87	2.87
SRO1000/HA - 30	5.60	2.60	1.92	2.10	1785.7	3846.2	5208.3	4761.9	2.57	2.43	2.73	2.57
SRO1000/SRH	8.50	5.40	3.05	2.70	1176.5	1851.9	3278.7	3703.7	3.02	3.02	3.35	3.13
SRO1000/HR - C30	7.70	5.10	2.75	2.70	1298.7	1960.8	3636.4	3703.7	1.72	1.65	1.77	1.77
SRO1000/HR - S30	11.10	5.90	3.60	3.50	900.9	1694.9	2777.8	2857.1	2.16	2.06	2.36	2.11
SRO750/TMH	5.60	3.30	2.25	1.90	1785.7	3030.3	4444.4	5263.2	2.40	2.61	2.73	2.73
SRO750/HA - 30	6.60	3.90	2.45	2.35	1515.2	2564.1	4081.6	4255.3	2.69	2.61	2.86	2.73
SRO750/SRH	9.30	6.10	4.05	3.40	1075.3	1639.3	2469.1	2941.2	3.18	3.02	3.42	3.13
SRO750/HR - C30	8.70	5.80	3.45	3.40	1149.4	1724.1	2898.6	2941.2	1.77	1.70	1.79	1.77
SRO750/HR - S30	12.40	7.50	4.60	4.30	806.5	1333.3	2173.9	2325.6	2.30	2.09	2.40	2.27
HGH/TMH	6.50	3.40	2.30	2.35	1538.5	2941.1	4347.8	4255.3	2.40	2.50	2.73	2.82
HGH/HA - 30	7.20	3.90	2.60	2.80	1388.9	2564.1	3846.2	3571.4	2.50	2.50	2.82	2.82
HGH/SRH	1.00	5.70	3.85	3.90	909.1	1754.4	2597.4	2564.1	3.18	3.02	3.30	3.18
HGH/HR - C30	10.00	5.50	3.60	3.90	1000.0	1818.2	2777.8	2564.1	1.70	1.75	1.77	1.92
HGH/HR - S30	14.50	8.50	4.60	5.30	690.0	1176.5	2173.9	1886.8	2.06	2.06	2.27	2.50
SRO250/TMH	20.50	10.40	7.00	7.40	487.8	961.5	1428.6	1351.4	2.86	2.61	2.69	2.82
SRO250/HA - 30	23.50	13.10	8.40	8.60	425.5	763.4	1190.6	1162.8	2.86	2.65	2.69	2.57
SRO250/SRH	34.00	19.50	13.10	12.00	294.1	512.8	763.4	833.3	3.18	3.30	3.37	3.24
SRO250/HR - C30	30.00	18.50	12.50	11.30	333.3	540.5	800.0	885.0	1.70	1.88	1.60	1.88
SRO250/HR - S30	42.00	26.00	14.50	16.00	238.1	384.6	689.7	625.6	2.14	2.05	2.25	2.24
BX - III/UV - G	16.20	13.00	9.30	8.30	617.3	769.2	1075.3	1204.8	2.43	2.06	2.43	2.40
BX - III/RP - 1	16.52	13.30	9.70	8.90	605.2	751.9	1030.9	1123.6	2.43	2.13	2.46	2.36
BM - III/UV - G	29.00	30.00	17.50	16.00	344.8	333.3	541.4	625.0	2.43	2.13	2.36	2.30
BM - III/RP - 1	32.00	32.00	19.00	18.00	312.5	312.5	526.3	555.6	2.43	2.16	2.54	2.36
FS/UV - G	63.00	58.00	50.10	29.00	158.7	172.4	199.6	344.8	2.30	2.24	2.27	2.36
FS/RP -	73.50	60.00	55.00	30.00	136.1	166.7	181.8	333.3	2.27	2.24	2.20	2.40

60 kV : no filter, acrylite 50 mm      120 kV : Al 5.0 mm, acrylite 50 mm

80 kV : no filter, acrylite 50 mm      140 kV : Cu 1.3 + Al 1.0 mm, acrylite 50 mm

가능한 환자의 촬영에서는 노출시간을 8 msec 이하로 해야 한다.<sup>13)</sup>

Fig. 4A는 회전수 10 rpm에서 SRO1000/SRH(140 kV, 부가필터 Cu 1.3+Al 1.0 mm, 6 msec)를 사용하여 촬영한 chart image이다. vinyl tube 외경 2 mm~4 mm $\phi$ 까지와 rice grain, red beans, botton 및 botton의 작은 구멍 등 차트상의 물질은 대부분 관찰할 수 있었으며, 운동에 의한 불선예는 거의 볼 수 없었다.

Fig. 4B는 동일한 회전수 10 rpm에서 SRO250/HR - S30(83 kV, no filter, 40 msec)을 사용하여 동일 차트를 촬영한 image이다. 전예와 같이 78.5 mm/sec(회전반경 75 mm) 이하이면 움직임에 의한 불선예는 두드러지지 않으나, 그 이상의 움직임에서는 운동에 의한 불선예 때문에 호흡정지가 충분히 이루어지지 않으면 안된다. 따

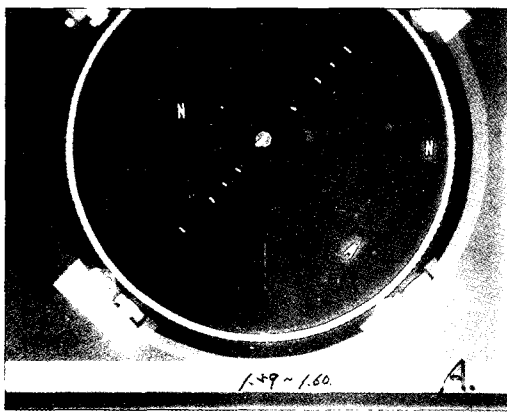
라서 이와같은 호흡정지가 불가능한 환자나 Parkinson 질환과 같이 움직임을 자제할 수 없는 환자는 해상력이 좋은 선예도 type의 증감지를 이용하는 것보다 해상력은 좀 떨어지더라도 초고감도계를 사용하는 것이 결과적으로는 좋은 화상을 얻을 수 있다고 생각된다.

일상적으로 각 의료시설에서 사용하고 있는 촬영조건에 대하여 PBU-SS-2 type의 lung phantom을 사용하여 폐야 제1~2 늑간의 농도  $1.75 \pm 0.25$ 를 얻을 수 있는 조건에서 팬텀의 입사선량을 측정하였다. Table 2는 각 촬영조건에 대한 등가선량으로 이 표에서 보는바와 같이 초고감도계인 SRO1000/SRH에 있어서 표면선량비는 60 kV에서 BX - III/RP - 1과는 1 : 25, SRO1000/TMH를 사용하여 air gap 20 cm에서 촬영할 때와의 비는 1 : 70이었다. 또한 SRO1000/SRH는 각 시설에서 가장 많이 사용

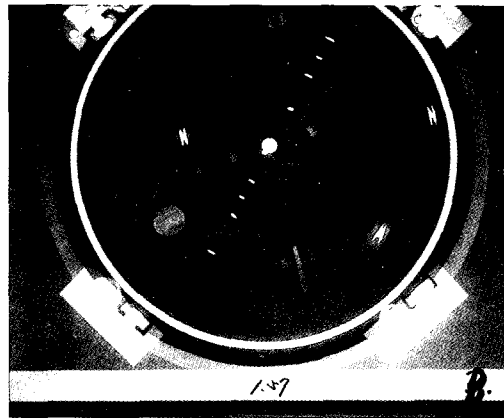
되고 있는 120 kV에서의 SRO250/HR-S30과는 1 : 6, SRO750/SRH와 SRO250/HR-S30과는 1 : 5의 비로 나타났다.

Fig. 5는 lung phantom을 사용하여 촬영한 phantom image로서, A는 SRO1000/SRH계를 사용하여 관전압 149 kV, 부가필터 Cu 1.3+Al 1.0 mm의 선질로 촬영한 image이다. 여기서 늑골이나 scapula의 음영은 보이지 않으나 폐문부의 미세한 혈관은 관찰하기 어렵다. B는 A와 동일한 팬텀을 이용하여 BX-III/RP-1(60 kV, no

filter, 10 : 1 grid)을 사용하여 촬영한 phantom image이다. 이 사진에서 늑골이나 scapula의 음영이 확실히 나타나고 있으며, 또한 폐문부의 미세한 혈관도 잘 나타나고 있다. 이상의 두 예에서 알 수 있듯이 B의 image에서 우수한 평가를 얻었다. 이것은 팬텀은 병소음영이 없으며, 또한 환자의 움직임이 전혀 없고 사용목적이 촬영 조건을 구할 목적으로 만들어졌으며, 임상증례를 평가하기 위하여 만들어진 것이 아니기 때문에 실제 임상증례와 반대로 나타난 것으로 생각할 수 있다.



[A] revolution : 10 rpm  
140 kV, 6 msec  
Cu 1.3 + Al 1.0 mm

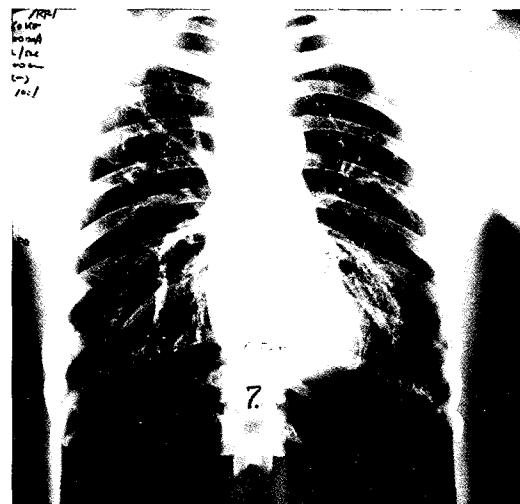


[B] revolution : 10 rpm  
83 kV, 40 msec  
no filter

Fig. 4. The image of chart for the SRO1000/SRH(A) and SRO250/HR-S30(B) by using a rotating meter of our's own making.



[A] 149 kV, Cu 1.3 + Al 1.0 mm



[B] 60 kV, no filter

Fig. 5. The image of lung phantom for the SRO1000/SRH(A), and BX-III/RP-1(B).

Table 2. Exposure factors and surface dose for chest radiography of each screen/film systems.

(OD = 1.75 ± 0.25, Lung phantom)

Screen/Film	Tube Voltage	Tube Current	Exposure Time	FFD (cm)	Additional Filter(mm)	Grid	Surface Dose
SRO1000/TMH	150 kV	200 mA	6 msec	365	Cu 1.3+Al 1.0	AG20 cm	9 $\mu$ Sv
SRO1000/TMH	147 kV	200 mA	3 msec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	15 $\mu$ Sv
SRO1000/SRH	149 kV	150 mA	6 msec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	25 $\mu$ Sv
HGH/HA - 30	143 kV	200 mA	6 msec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	27 $\mu$ Sv
HGH/SRH	148 kV	200 mA	6 msec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	30 $\mu$ Sv
SRO750/SRH	148 kV	200 mA	6 msec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	30 $\mu$ Sv
SRO750/HR - C	80 kV	200 mA	0.02 sec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	186 $\mu$ Sv
SRO250/SRH	148 kV	200 mA	0.02 sec	200	Cu 1.3+Al 1.0	10 : 1	89 $\mu$ Sv
SRO250/HR - S	120 kV	200 mA	0.02 sec	200	Al 5.0	10 : 1	149 $\mu$ Sv
BX - III/RP - 1	80 kV	200 mA	0.013 sec	200	(-)	(-)	126 $\mu$ Sv
BX - III/RP - 1	60 kV	300 mA	0.1 sec	200	(-)	10 : 1	635 $\mu$ Sv
FS/UV - G	60 kV	300 mA	0.1 sec	200	(-)	(-)	635 $\mu$ Sv
FS/UV - G	60 kV	300 mA	0.25 sec	200	(-)	5 : 1	1,470 $\mu$ Sv

Table 2는 각 조건에서 lung phantom을 이용하여 팬텀의 표면선량을 측정 한 등가선량이다. 이 표에서와 같이 SRO1000/SRH계에서 25  $\mu$ Sv, BX-III/RP-1(60 kV, grid 10 : 1)에서는 635  $\mu$ Sv로서 그 피폭비는 1 : 25이며, 젊은 여성에서는 피폭을 고려하여 사용하는 SRO1000/TMH, air-gap method에서는 9  $\mu$ Sv로 1 : 70의 큰 차가 있었다. 또한 일상적으로 많이 사용되고 있는 SRO250/HR-S30(120 kV, 부가필터 Al 5.0 mm)와의 사이에서도 피폭비는 1 : 6이었다.

임상증례를 비교한 결과는 Fig. 6, 7과 같다. Fig. 6은 SRO750/SRH의 감광계를 사용하여 관전압 150 kV, 10 msec, 부가필터 Cu 1.3 + Al 1.0 mm의 조건으로 촬영한 흉부두께 22.5 cm의 비교적 두꺼운 환자의 흉부사진이다. 이 사진에서 좌, 우 상폐야에 분포하여 있는 병소음영, 특히 우상폐야의 줄모양의 음영이 잘 나타나고 있음을 알 수 있다.

Fig. 7은 전예와 동일한 환자의 저관전압촬영상이다. 이것은 BX-III/UV-G(60 kV, 32 msec, no filter, no grid)을 사용하여 촬영한 흉부사진이다. 전자와 비교하여 우상폐야 쇄골하에 분포하여 있는 선형음영이나 좌폐야 폐문부로부터 주변부에 분포하여 있는 병소음영은 늑골이나 scapula음영이 장애가 되어 관찰하기 어렵다. 이 두예의 피폭비는 1 : 7이었으며, 또한 전문의사의 임상평가에서도 전예가 우수한 것으로 평가되었다.

이것은 BX-III/UV-G(60 kV, 32 msec, no filter, no grid)을 사용하여 촬영한 흉부사진이다. 전자와 비교하여 우상폐야 쇄골하에 분포하여 있는 선형음영이나 좌폐야 폐문부로부터 주변부에 분포하여 있는 병소음영은 늑골이나 scapula음영이 장애가 되어 관찰하기 어렵다. 이 두예의 피폭비는 1 : 7이었으며, 또한 전문의사의 임상평가에서도 전예가 우수한 것으로 평가되었다.

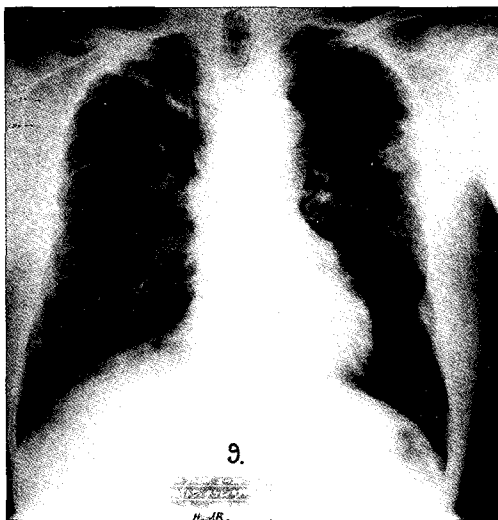


Fig. 6. The case of SRO750/SRH, 150 kV, 10 msec, Cu 1.3 + Al 1.0 mm, 10 : 1 Grid

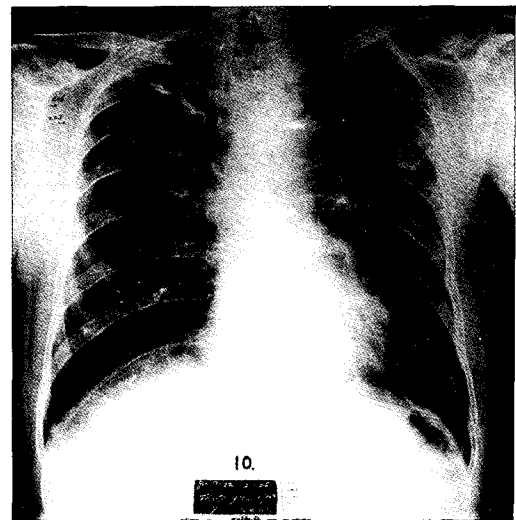


Fig. 7. The case of BX-III/UV-G, 60 kV, 32 msec, no filter, without grid

## IV. 결 론

흉부는 운동이 심한 장기이므로 화질과 피폭의 양면을 고려하여 경선질(hard X-ray), high contrast film을 사용하는 것 이외에 피폭저감은 불가능하며, 저주파영역을 문제로 하는 흉부사진에서는 경선질, 초고감도증감지, high contrast film의 감광재료로도 충분히 일상적으로 사용할 수 있다. 따라서 흉부촬영에서 선예도 type의 증감지-필름계를 사용하는 것 보다 피폭을 고려한 초고감도 증감지-필름계를 사용하는 것이 바람직하다.

## 참 고 문 헌

1. Viborny RV, MacMahon H : Foil filters for equalized chest radiography, Radiology 151 : 524, 1984.
2. Lawrence DJ : Kodak X-Omatic and lanex screens and Kodak films for medical radiography, Med Radiog Photog 53 : 2-10, 1977.
3. Higashida Y, Kariya K : Development of new imaging system for chest radiography; investigation of basic imaging properties and improvement of signal detection. J. J. Applied Physics 30 : 2139-2143, 1991.
4. 東田善治, 勝田 昇, 吉岡千弥, 他 : 胸部撮影用補償増感紙の開発と臨床應用-正常構造の評価-, 日本医放會誌, 49 : 45-51, 1989.
5. Van Metter R : Describing the signal-transfer characteristics of asymmetrical radiographic screen-film systems, Med Phys 19 : 45-51, 1992.
6. 東田善治, 勝田 昇, 吉岡千弥, 他 : 胸部X線撮影における非對稱増感紙-フィルム系の臨床應用, 日本医放會誌, 54 : 171-179, 1994.
7. Swensen SJ, Gray JE, Brown LR, et al. : A new asymmetrical screen-film combination for conventional radiography ; evaluation in 50 patients, AJR 160 : 483-486, 1993.
8. Niklason LT, Chan HP, Cascade CL, et al. : Portable chest imaging ; comparison of storage phosphor digital system, asymmetric screen/film system and conventional screen/film system, Radiology 186 : 387-393, 1993.
9. Morishita J, MacMahon H, Doi K, et al. : Evaluation of an asymmetric screen/film system for chest radiography, Med Phys 21 : 1769-1775, 1994.
10. 林太郎 : 症例による胸部撮影條件の検討, 化研資料 No.74, 1986.
11. 林太郎 他 : 同時二線質による Chest Radiographyの研究, 化學療法研究所紀要 25 : 57-67, 1989.
12. 林太郎 他 : 胸部硬線質撮影法における被曝線量の低減に関する研究, 化學療法研究所紀要 27 : 45-52, 1991.
13. 李晩求 外 : 胸部X線撮影法에 있어서 被曝線量の低減에 關한 研究. 大韓放射線技術學會誌 19(1) : 41-49, 1996.
14. MacMahon H, Vyborny C : Technical advances in chest radiography, AJR. 163 : 1049-1059, 1994.
15. Taro Hayashi : A study on filter effect on improvement of chest radiography, Journal of the KSRT 7 : 24-31, 1984.