

KYOKKO B-series 증감지에 관한 검토

대전보건전문대학 방사선과
안 봉 선

An Observation of the Kyokko B-series Intensifying Screens

Bong Seon Ahn

Dept. of Radiotechnology, Dae Jon Health Junior College

I. 서 론

최근 직접 X선촬영에 사용되는 증감지의 종류는 증가되고 있다. 특히 회토류 형광체의 개발과 보급으로 지금까지 사용되고 있는 비정색성 필름과 함께 녹색 감도가 있는 정색성 필름이 개발되어 회토류 증감지 시스템의 사용은 격증하고 있다.^{1,2)}

증감지는 사진화질을 높이기 위해서 선예도는 물론 입상도를 포함하여 종합 화질을 향상시키는데 있다. 한편 X선필름은 증감기술 발전에 따라 비정색성 필름은 은량의 저감으로 cross over 빛이 증대되어 선예도를 저하시키고 있다.^{3,4)} Cross over 효과가 큰 파장영역의 발광을 선택적으로 흡수하는 기술에 따라 X선필름 유제 중에 cross over cut층이 만들어져 있으며 증감지는 형광체층에 색소가 첨가되는 방법이 강구되어 있다. Kyokko B series 증감지는 이와같은 관점에 따라 제작 이용되고 있다.⁵⁾

금번 저자는 B series 증감지의 여러 가지 특성을 검토할 수 있어서 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 사용기기 및 재료

- 1) X선 발생장치
Toshiba DC 15 KB, 500 mA
- 2) 자동현상기
Doosan Parker 2000

- 3) 증감지
Kyokko B-series(BF-III, BM-III, BH-III, BX-III)
Kyokko L-series(LT-II)
- 4) 필름
Fuji RX
- 5) 농도계
Sakura PDA-81
- 6) Hawlet chart
NiKKO FINE IND LTD : 70 μ m
- 7) 흡수체
20 mmAl

III. 실험방법 및 결과

1) 기초특성 평가

최근에 개발된 비정색성 증감지인 B-series와 이미 임상에서 사용되고 있는 LT-II 증감지와 특성을 비교 실험하기 위해서 B-series 4종류와 LT-II 증감지를 같은 크기로 오려서 동일 cassette에 넣고 촬영조건은 관전압 60~100 kVp로 하고 흡수체는 20 mmAl을 collimator에 부착시켰으며 촬영거리 100 cm에서 특성곡선을 작성하고 기본특성을 산출하였다(그림 1 참조). 그 결과 표 1에서와 같이 B-series

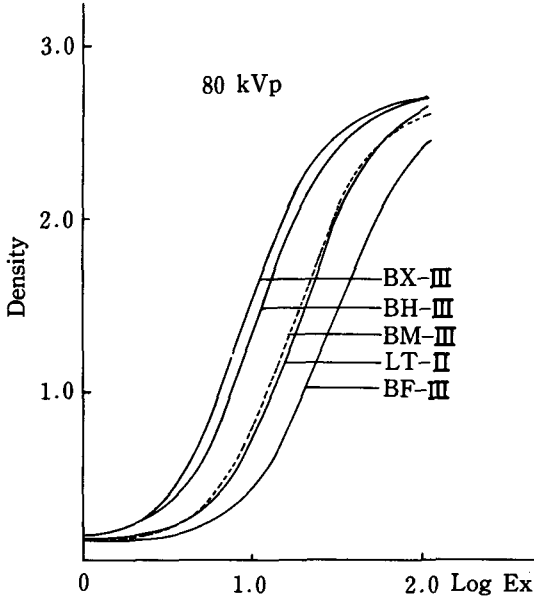


그림 1. 각 증감지별 특성 곡선

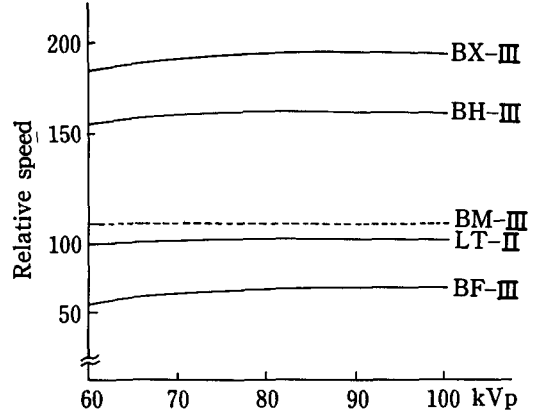


그림 2. 각 증감지의 관전압별 상대감도

표 1. 각 증감지에 따른 특성치 (80 kVp)

특성치 Screen	Fog	Gamma	Average Gradient	Relative Speed
LT-II	0.13	2.30	2.16	100
BF-III	0.13	2.50	2.22	71
BM-III	0.13	2.50	2.22	95
BH-III	0.13	2.50	2.22	155
BX-III	0.13	2.50	2.22	194

와 LT-II 증감지의 fog치는 0.13으로 동일하며, gamma치는 LT-II가 2.3, B-series는 2.5로 동일하며 average gradient는 LT-II가 2.16, B-series가 2.22로 gamma나 average gradient가 모두 큰 차이는 없으며 비감도는 LT-II를 100으로 기준할 때 BF는 71, BM은 95, BH는 155, BX는 194로 나타났다(표 1 참조).

또 각 증감지의 관전압별 상대감도는 LT-II를 100으로 했을 때 60 kVp에서 100 kVp로 관전압이 증가함에 따라 BF는 62~78, BM은 89~95, BH는 145~155, BX는 186~195로 약간의 증가는 있으나 큰 차이는 없다(그림 2 참조).

2) 화질치 비교

각 증감지의 관전압에 따른 화질치를 알아보기 위해 Hawlet chart를 60, 70, 80, 90 kVp에서 20 mmAl을 사용하고 ffd 180 cm에서 film의 base density가 1.0+fog가 되도록 촬영한 후 시각적으로 평가하였으며 각 증감지의 감도에 따라 화질치를 비교하였다. 그 결과 증감지별 화질치는 60~90 kVp로 관전압이 증가함에 따라 LT-II는 8.42~6.69, BF는 10.42~8.60, BM은 9.20~7.56, BH는 8.78~7.04, BX는 7.98~6.76으로 저하되고 있다(그림 3 참조).

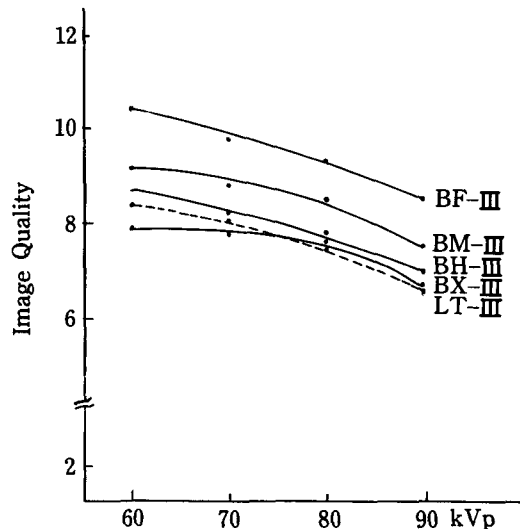


그림 3. 증감지별 I.Q.치

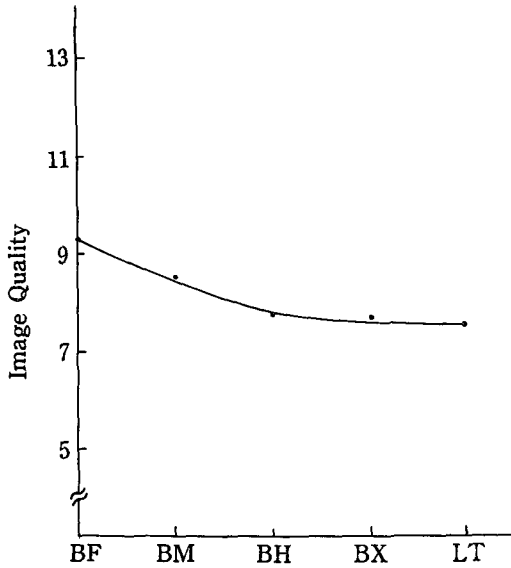


그림 4. 증감지 감도에 따른 I.Q치 (80 kVp시)

또 80 kVp시 각 증감지의 감도에 따른 화질치는 BF가 9.29, BM은 8.56, BH는 7.82, BX는 7.67, LT-II는 7.56으로 감도가 증가할수록 화질치는 저하되며 BM과 LT-II 증감지는 감도차는 매우 적으나 화질치는 큰 차이를 나타내고 있다(그림 4 참조).

IV. 고 찰

증감지 필름계에서 선예도는 증감지에 따라 결정되며 X선 필름에는 의존되지 않는다. 그것은 across over 효과의 기여정도가 어떤 비정색성 필름에서도 그 차이가 없는 고로 cross over 효과가 의한 흐림은 증감지를 포함한 흐림으로 생각해왔다.

증감지에서 방출된 빛은 직접 X선필름의 유체층을 감광시키나 유체층이 없어서 충분한 흡수를 못하고 필름대지를 투과하여 반대측의 유체층도 감광시킨다. 더욱 반대측의 증감지 표면에서 반사되어 앞쪽의 유체층에 되돌아와서 또 반사하는 과정을 반복한다. 이 때문에 빛은 확대가 되고 그 영상은 흐리게 된다. Cross over의 빛에 의해서 감광되는 정도는 표 2와 같이 각종 형광체에 따라 차이가 있으나 대체로 약 40% 전후가 되어 무시할 수 없는 숫자라 하겠다. 河村의 보고³⁾에 따르면 cross over 효과는

B-series가 L-series 증감지에 비해서 약 26% 감소시키고 있었으며 그 효과는 선예도를 향상시키는 주원인이 된다고 하였다. L-series는 cross over 효과를 감소시키는데 성공한 증감지로서 L-series와 같은 감도를 유지하면서 화질이 향상되는 것이 본 실험에서 인정되고 있다. 그림 5는 L-series 증감지와 B-series 증감지의 감도와 선예도를 비교한 것으로 현저한 향상을 보이고 있다. 새로 개발된 B-series 증감지의 각 type은 지금까지 사용되던 L-series 증감지보다 광범위하게 많은 부위에 적용될 수 있다. 그림 6은 같은 감도인 LT-II 증감지와 BM-III 증감지를 쓰고 두개골을 촬영한 사진으로 BM-III 증감지로 촬영한 사진은 전체적으로 흐림이 감소되고 있으며 특히 미세부분의 식별능이 향상되고 있다. 이상과 같은 점으로 보아 B-series는 L-series에 비해서 cross over 효과가 큰 빛을 저감시키는 작용에 따라 화질 향상이 현저하여 이용가치가 있다고 사료된다.

표 2. 각종 형광체의 발광파장과 cross over 효과

형 광 체	발광의 피크 파장	cross over
BaFCl : Eu	390 (mm)	26(%)
LaOBr : Tb	415	40
Y ₂ O ₂ S : Tb	420	39
CaWO ₄	425	40
ZnS : Ag	450	49
Gd ₂ O ₂ S : Tb	545	42

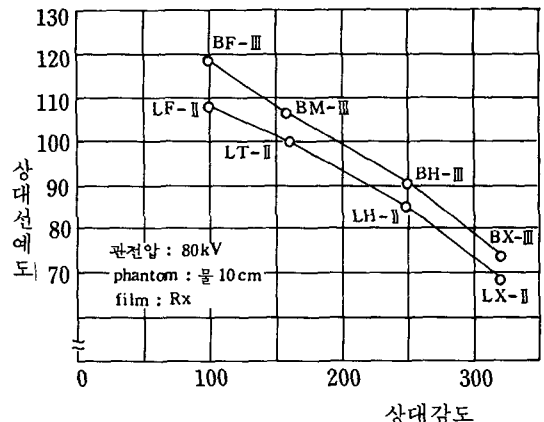
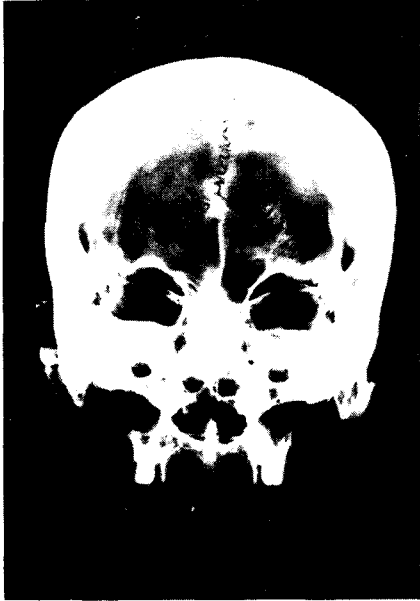


그림 5. B-series 증감지의 감도와 선예도



LT-II/Rx



BM-II/Rx

그림 6. 두개골의 사진

V. 결 론

B-series 증감지는 cross over 효과를 감소시킨 것으로 종전의 L-series와 같은 감도를 유지하면서 화질이 향상되는 것이 인정되어 L-series에 대처하여 새로운 증감지로서 그 이용가치가 있다고 사료된다.

(본 실험의 재료를 제공해 주신 (株)新起社 李炳源 사장과 金壽洪 이사께 감사를 드리고, 실험하는데 협조를 주신 高麗大學校 醫療院 惠化病院 放射線科 金永煥·李彰燁 선생께 깊은 사의를 표시합니다).

참 고 문 헌

1. 許俊·金昌均·姜弘錫·李善淑 : Kyokko series 増減紙에 關한 實驗, 韓放技學誌, 6(1) : 69, 1983.
2. 許俊 : 螢光 増減紙의 基礎와 應用, 韓放技學誌, 11(1) : 89, 1988
3. 河村 誠治 外 7名 : Kyokko·B 시리즈 増減紙의 諸特性, 第42回 日本放射線技術學會總會 豫稿集, 101, 1986.
4. 松木 俊郎 外 7名 : 高畫質レギュラー螢光増減紙의 檢討, 第42回 日本放射線技術學會總會 豫稿集 102, 1986.
5. 三浦興夫·清水悅雄·鈴木優二郎·青木雄二 : 高畫質 増減紙 B 시리즈의 開發, 極光 24 : 3, 1985.