

증감지의 발광스펙트럼에 따른 특성곡선의 변화

동남보건전문대학 방사선과

윤 철 호

인천간호보건전문대학 방사선과

강 흥 석

고려대학교 보건전문대학 방사선과

이인자·허 준

Abstract

Change of Characteristic Curves using Light Emission Spectrum of the Intensifying Screens

Chul Ho Yoon

Dept. of Radiotechnology, Dongnam Health Junior College

Hong Seok Kang

Dept. of Radiotechnology, Incheon Junior Nursing College & Allied Health Sciences

In Ja Lee, Joon Huh

Dept. of Radiotechnology, Junior College of Allied Health Sciences, Korea University

This report is study about difference of H-D curve in regular film and ortho type film, and obtained results as follows :

1. In the blue-color emission intensifying screen, ortho type films and in the green-color emission intensifying screens, regular type are decreased in their gradient.
2. When joint use of regular type film and ortho type film, the gradient difference not seen in blue color screen.
3. The gradient difference seen clearly in G4, KM screens(green color emission intensifying). Especially, in part of high film density, the gradient difference are great.

So we have to right use of screen and film because not matched used of there the sensitivity and gradient are decrease.

I. 緒 論

증감지-필름계의 특성곡선의 형태는 증감지의 발광스펙트럼에는 의존되지 않는다고 하였으나, 빛이 단일파장일 때에는 필름의 특성곡선이 파장에 따라 변화가 된다¹⁾.

그러나 X선 필름의 특성곡선의 형태는 증감지의 발광스펙트럼의 폭이 비교적 넓어서 파장에 따른 변화가 거의 없다고 하였다.

최근 희토류증감지가 보급 이용됨에 따라, 청색 발광과 녹색발광 증감지의 특성곡선의 형태에 차이가 생긴다는 보고는 많이 있다²⁻⁶⁾. 특히 ortho type 필름을 중심으로 여러 가지 특성을 가진 필름이 각 제조회사마다 연구 개발되고 있다. 이에 따라, 빛의 파장분포에 대한 특성이 종전과 다른 필름이 나타날 가능성도 있다. 이번에 저자들은 주로 많이 사용되는 regular type film과 ortho type film에 발광분포가 틀리는 증감지를 연결하여 감도측정을 하고 특성곡선의 변화에 대해서 검토하여, 그 결과를 보고 한다.

II. 실험기재 및 방법

1. 사용기재

X선발생장치 : Toshiba DC 15KB 500mA

자동현상기 : Doosan Parker-2000

농도계 : Sakura PDA-81

증 감 지 : Kyokko LT-II, Fuji G4,

Konica KM

X선필름 : Fuji New RX, Konica MG

흡수체 : 20mm Al

2. 방법

세 종류의 증감지(Kyokko LT-II, Fuji G4, Konica KM)를 절단하여 동일 Cassette에 부착시킨 다음, Fuji New RX와 Konica MG film을 연결하여 특성곡선을 작성하였다. 이때 관전압은 80 KV로 하고, 흡수체로서는 두께 20mm의 알루미늄판을 조사구 앞에 부착하였다. 이상의 방법으로 각 연결에 대해서 5회 특성곡선을 작성하고, 증감지의 발광스펙트럼에 따르는 계조도를 비교하였다.

III. 실험결과

그림 1~4는 LT-II와 G4, KM증감지에 비정색성 필름 New RX와 정색성 필름인 MG를 연결하고 작성한 특성곡선의 형태를 나타낸 것으로 곡선의 횡축을 평행 이동하여 농도 1.2의 점에서 일치시킨 것이다. 이 때에 New RX 필름에 청색발광의 LT-II 증감지 연결시의 계조도는 2.19, 녹색발광의 G4증감지는 2.16으로 약간 저하되었다. MG 필름에서 LT-II와 G4는 New RX 필름에서 나타나는 것과는 정반대로 G4에서 계조도의 차이는 0.65로서 큰 차이를 보이면서 증대되었다(그림 1과 표 1 참조).

LT-II와 KM 증감지의 비교시, New RX 필름에서는 G4와는 반대현상을 나타내어, LT-II에 비해서 KM의 계조도는 증대되었다. 그러나 MG 필름에서는 G4와 같이 KM이 LT-II에 비해서 0.52의 큰 차로 계조도는 증대되었다(그림 2와 표 1 참조).

G4 증감지와 KM 증감지를 비교할 때에, New

Table 1. Average gradients and differences by screen and film combinations

Film	screen								
	LT-II	G4	(0.03)	LT-II	KM	(0.14)	G4	KM	(0.17)
New RX	2.19	2.16	(0.03)	2.19	2.33	(0.14)	2.16	2.33	(0.17)
MG	2.13	2.78	(0.65)	2.13	2.65	(0.52)	2.78	2.65	(0.13)

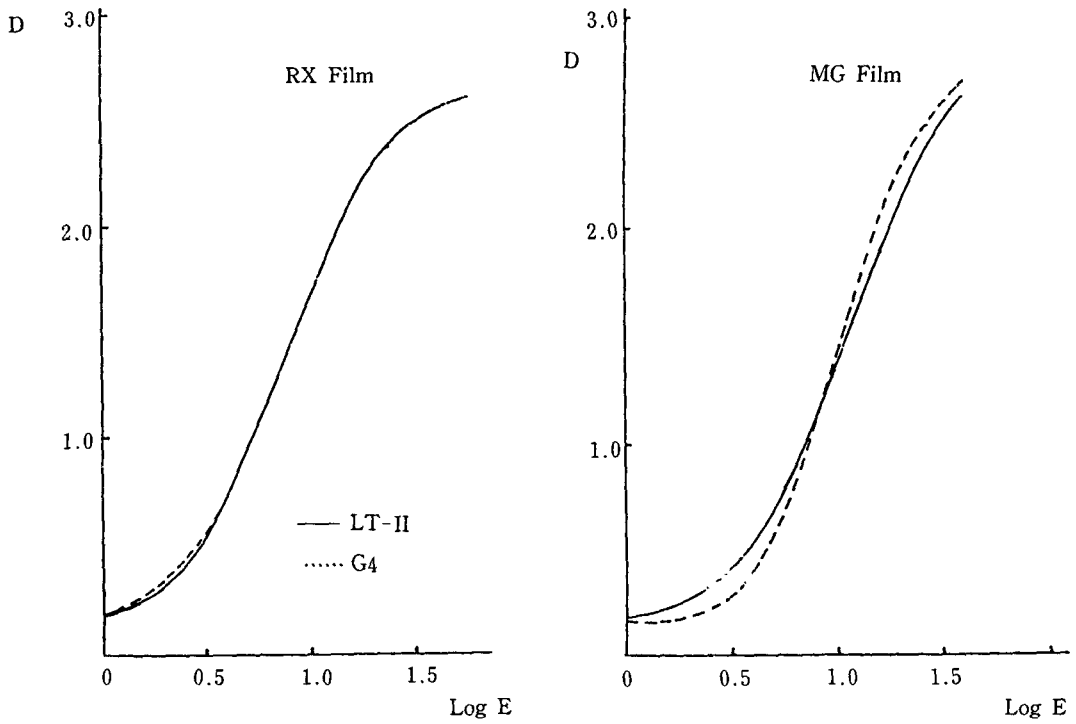


Fig. 1. Characteristic curves with blue and green emission screens

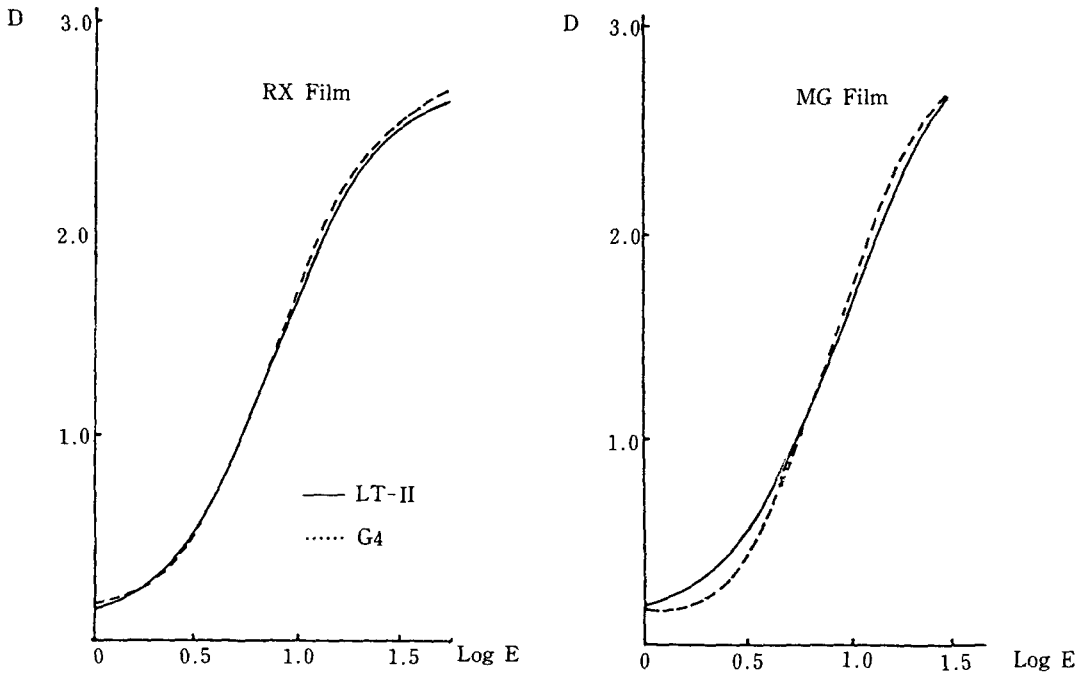


Fig. 2. Characteristic curves with blue and green emission screens

RX 필름을 연결시키면 KM 증감지의 계조도는 증대되고 있으나 MG 필름을 연결시킬 경우에는 반대로 G4 증감지의 계조도가 증대되었다(그림 3 과 표 1 참조).

그림 4는 각 증감지에 따라 New RX 필름과 MG 필름을 연결시킨 것으로, 녹색발광의 G4와 KM 증감지는 LT-II 증감지에 비해서 MG 필름은 고농도부에서 차이를 나타냈다(그림 4 참조).

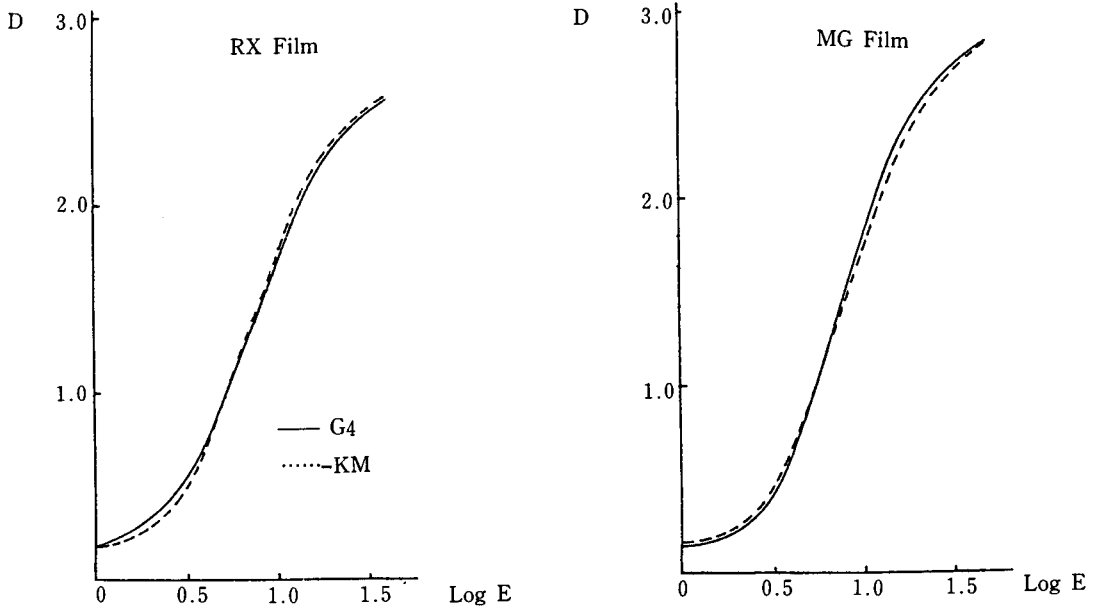


Fig. 3. Characteristic curves with blue and green emission screens

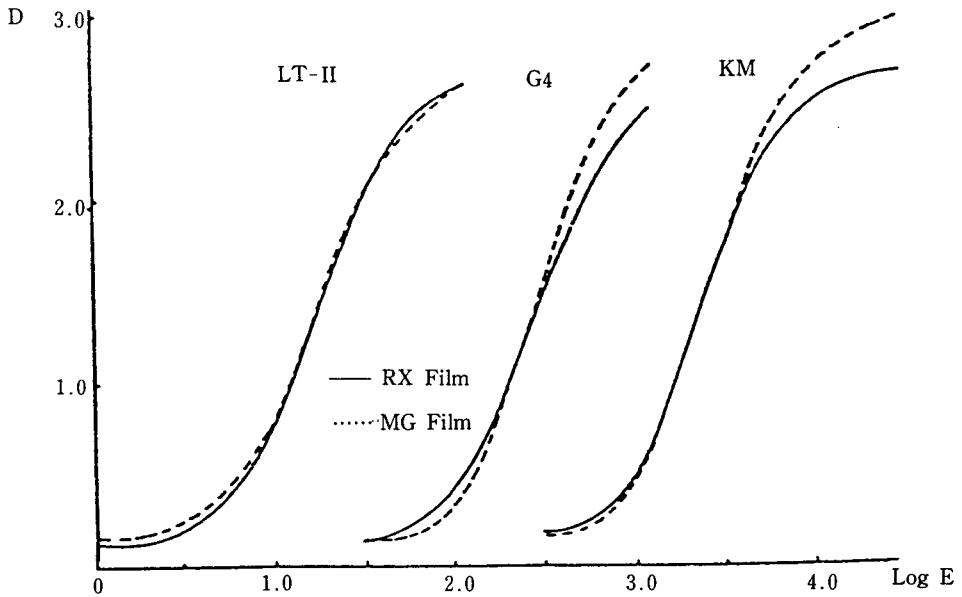


Fig. 4. Characteristic curves with regular and ortho type films

IV. 고 찰

LT-II와 G4 증감지에 regular type film을 연결 시킬 경우에 CaWO_4 의 청색광에 비해서 회도류계의 녹색광에서는 계조도는 저하되었다. 똑같은 방법으로 ortho type film을 연결시키면 regular type film이 저하되어 반대로 되는 경향을 나타냈다.

저자는 증감지에 따른 피사체 대조도 변화의 실험에서 CaWO_4 계보다 Gd계 증감지의 피사체 대조도가 저하되는 것을 확인한 바 있으며⁷⁾, 山内도 같은 경향을 나타냈으나³⁻⁵⁾, 永井는 New RX film이 녹색발광스펙트럼 증감지의 연결시에 계조도가 높다고 하여 반대되는 결과를 보였다²⁾.

계조도는 증감지와 필름을 본래의 연결 방식에 따라 즉 청색발광과 regular type film, 녹색발광과 ortho type film으로 올바르게 연결하여 사용하지 않으면 계조도는 저하되는 경향을 나타낸다.

종합적으로 계조도의 변화는 그림 4에서와 같이 청색발광체인 LT-II 증감지는 안정되어 큰 변화가 없으나, 녹색발광체인 G4와 KM 증감지는 특성곡선 즉 계조도의 변화가 일어나기 쉬우며, 특히 고농도부에서 계조도의 차이가 심하게 나타난다.

특성곡선의 형태에 차이가 생기는 원인은 발광스펙트럼의 차이, 필름 유제 입자의 구조, 필름 유제층, 특수한 색소첨가제의 차이, cross-over 빛의 차단 등을 고려하고 있으나, 증감지의 발광색광에 따라 변화되는 이유를 형광체의 K흡수단의 차이에 따른다고 하나^{2,8)} 현재로서는 규명되지 못한 상태이다.

증감지의 발광분포에 대해서 특성곡선의 형태가 변화되는 것은 그 필름의 평가 자체에 변화가 되는 것은 아니다. 그러나 regular type film과 ortho type film을 겸용 할 수 있는 증감지에서는 각기 발광스펙트럼에 따라 작성된 특성곡선의 형태가 틀리는 필름이 있다는 것을 염두에 두지 않으면 안된다.

V. 결 론

발광 분포가 상이한 증감지에 regular type film인 Fuji New RX와 ortho type film인 Konica MG film을 사용하여 감도측정을 하고 특성 곡선

의 변화에 대해 검토한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 청색 발광 증감지에서는 ortho type film MG의 계조도가 저하되었고, 녹색발광 증감지에서는 regular type film인 new RX film이 저하 현상을 보였다.

2) Regular type film과 ortho type film을 연결한 경우에는 양자의 차이는 청색 발광의 LT-II 증감지가 안정된 상태였다.

3) 녹색발광의 G4와 KM 증감지는 양자의 차이가 현저하였으며, 특히 고농도부에서 계조도 차이가 심하였다.

증감지와 필름은 본래의 연결 방식에 따르지 않으면 감도 및 계조도가 저하되므로, 증감지와 필름은 올바르게 사용하지 않으면 안된다는 사실을 확인하였다.

참고문헌

1. 山内秀一 外 7人: 増感紙の發光スペクトルとH-D曲線, 日本放射線技術學會雜誌, 43(9): 1420, 1987.
2. 永井辰江 外 4人: 新しいタイプのX線フィルムの特性曲線, 日本放射線技術學會雜誌 43(4): 470, 1987.
3. 山内秀一 外 8人: 増感紙の發光スペクトルと特性曲線(第2報) 第42回 日本放射線技術學會總會 技録集, 117, 1986.
4. 大塚照義 外 9人: 増感紙の發光スペクトルと特性曲線(第3報), 日本放射線技術學會雜誌, 43(8): 945, 1987.
5. 西原貞光 外 7人: 増感紙とX線エネルギーによる寫眞コントラストの變化, 日本放射線技術學會雜誌, 43(8): 962, 1987.
6. 西原貞光 外 7人: 増感紙とX線エネルギーによる寫眞コントラストの變化(第2報), 日本放射線技術學會雜誌, 44(10): 1497, 1988.
7. 강홍석 외: 증감지에 따르는 피사체 대조도의 변화 대한방사선기술학회지, 13(2), 1990 발표 예정.
8. 金森仁志: X線寫眞の最適濃度と最適濃度範圍(心理的 效果の導入) 日本放射線技術學會雜誌, 37(3): 324, 1981.