

胸部 斷層撮影 補償필터의 改良

日本 埼玉県立癌센터 放射線診斷部
矢部 仁・高橋幸雄・土谷弘光・藤間英雄

The Improvement of the Compensating Filter for Chest Tomography

Hitoshi Yabe, Yukio Takahashi, Hiromitsu Tsuchiya, Hidec Tohma
Dept. of Diagnostic Radiology, Saitama Cancer Center, Japan

I. 緒 論

一般的으로 胸部 斷層撮影에서 肺野와 縱隔을 同一한 寫眞에서 觀察할 目的으로 補償필터를 使用하고 있으나, 縱隔과 肺野의 크기 및 體型에 따라 차이가 있어 자주 肺門部 등에 artifact가 나타나서 寫眞의 讀影에 支障을 줄 경우가 있다. 크기가 다른 補償필터를 몇 種類만들면 問題는 解決할 수 있으나, 이번에 著者들은 補償領域을 연속적으로 可變시키는 方法을 考案하였다. 또, 縱隔 뿐만 아니라 胸部 側壁에 있는 病變을 抽出하기 위해서는 胸部全體의 補償을 可能하게 하는 것이 理想的이다. 이에 따라서 보상필터의 形狀에도 研究를 하여 改良製作하고 臨床應用을 試圖해 보았다. 從來型의 補償필터에 比較하여 補償不過格에 따르는 artifact의 出現없이 胸部全體의 觀察이 可能하여 有效性이 確認되어 報告한다.

II. 方 法

從來型의 補償필터로 撮影된 胸部斷層寫眞을 그림 1에 表示한다. 肺門部에 artifact가 있는 것을 確認할 수 있다. 이와 같은 artifact는 讀影을 하는데 障害가 될 뿐만 아니라 肺氣腫 등의 病變을 誤診하는 原因이 된다. 從來型 補償필터의 問題點은 그림 2와 같이 요약할 수 있다.

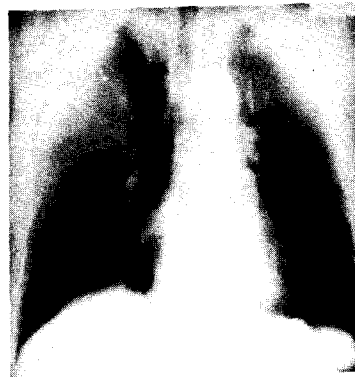
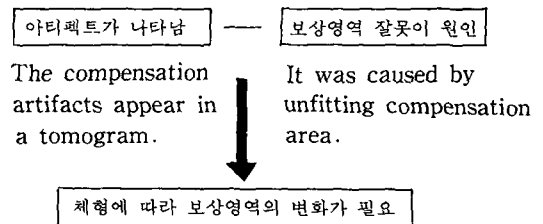


그림 1. 從來型



The necessity to the variable compensation area for fitting each types of body.

그림 2. 問題의 改良(problems and improvements)

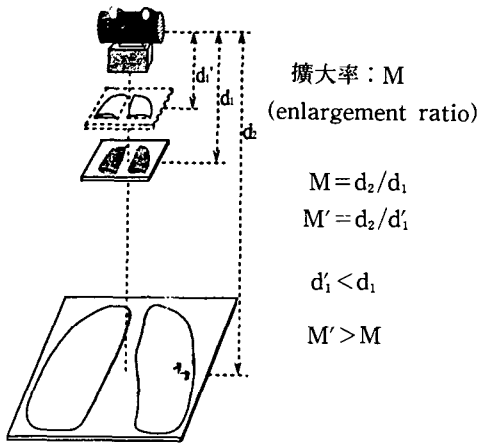


그림 3. 補償의 原理
(The principle of compensation)

이와같은 것은 體型에 따르는 補償을 못하는데 原因이 있어 肺野와 縱隔의 크기에 따라 적합하게 補償領域을 連續적으로 可變시킬 必要가 있다.

補償필터는 多重콜리미터 前面에 附着이되나 焦點과 補償필터間 距離를 變化시키면 ฟิล름에 投影되는 補償필터像의 擴大率이 變化되는 것에 着眼하여 補償필터를 附着하는 補助具의 上下機構를 만들었다. 그림 3에 改良型 補償필터의 原理를 模式的으로 그렸다. 焦點~補償필터間 距離 d_1 을 變化시키면 投影되는 補償필터의 擴大率은 d_2/d_1 로 된다. 이어서

補償필터를 d_1 에 移動시키면 擴大率 M' 는 d_2/d_1' 로 되어 여기서 $d_1' < d_1$ 이므로 $M' > M$ 가 되어 擴大된다. 이에 따라서 補償領域을 連續적으로 可變시킬 수가 있다.

補償필터의 材質로는 軟質性 透明 合鉛아크릴을 使用하고 그림 4와 같은 鉛當量 計算圖에 따라 鉛當量을 求하였다. 左上의 그래프는 그림 5에 표시한 胸部 單純X線寫眞의 直線의 位置에서 濃度測定한 것이다. 肺野에 比較하여 縱隔은 비교적 低濃度이며 이것을 1.00으로 하면 肺野는 高濃度로 된다. 肺野濃度を 適正濃度 1.80으로 하는데는 右上의 特性曲線으로부터 그 線量比를 구하고 다음에 合鉛아크릴의 吸收曲線에서 減弱에 必要한 鉛當量을 求한다. 以上과같이 하여 求한 鉛當量과 體型에 따르는 artifact를 되도록 억제할 수 있는 形狀을 條件으로 하여 設計製作한 補償필터의 X線透過像은 그림 6과 같으며 左側은 從來型이고 右側이 改良型이다.



그림 5.

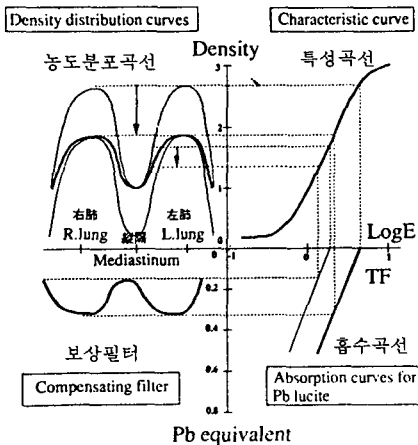


그림 4. 鉛當量計算圖
(calculated Pb equivalent for compensation)

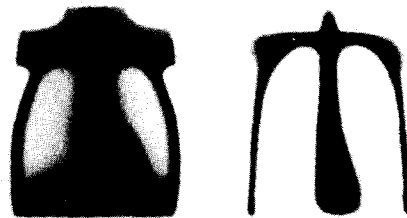


그림 6. 從來型과 改良型

改良型은 從來型에 比較하여 縱隔의 補償領域이 좁고 肺野 上下方向의 補償領域이 넓어지고 있다. 撮影할 때에는 多重콜리미터 前面에 上下機構의 補助具를 附着하고 天版上에 胸部單純寫眞을 놓고 이것에 相當한 補償필터를 上下移動하여 補償領域을 決定한다.

그 後에 被寫體를 놓고 setting하여 撮影을 한다. 그림 7은 斷層撮影할 때의 상황을 나타낸다.

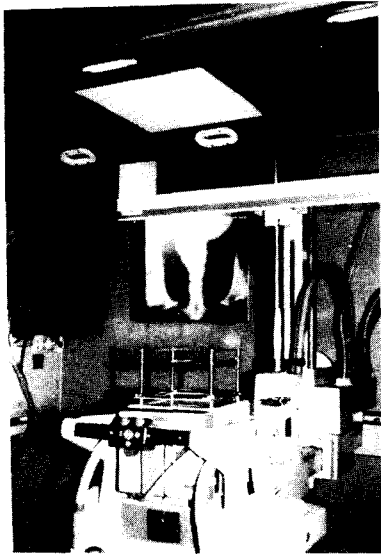


그림 7.

III. 結果 및 考察

이와같이 하여 撮影된 胸部 斷層寫眞을 그림 8에 表示한다. 同一 症例의 臨床寫眞에서 左側이 從來型의 斷層寫眞이고, 右側이 이번엔 改良한 補償필터에 의한 것이다. 左側 從來의 것은 右肺門部에 補償領域에 의한 artifact가 나타나고 있으나 右側의 改良型에서는 artifact는 없으며 適正하게 補償이 되고 있다. 그러나 被寫體에 따라서는 역시 肺尖部에 比較하여 肺低部는 약간 高濃度로 되는 傾向이 있으나 이 點에 對해서는 觀察에 支障이 있을 程度는 아니



그림 8. 從來型과 改良型

다. 또 이와 같은 方法에 따르는 斷層撮影에서는 高對照度型의 X線필름을 使用할 수 있어 肺血管陰影이나 病變의 抽出이 보다 鮮明하게 된다.

그러나 胸部 單純X線寫眞을 쓰고 setting을 할 경우에 補償필터에 의해서 照射野光이 吸收되어 잘 보이지 않아서 被寫體에 맞추기 힘들 경우도 있다. 이에 對해서는 透明아크릴에 補償필터의 形狀을 그린 setting用 透明필터를 쓰고 setting을 한 다음에 補償필터를 附着하므로써 이 問題를 解決하였다.

이번의 改良으로서,

- 1) 補償領域不適合에 따르는 artifact가 改善되었다.
- 2) 胸部單純X線寫眞에 의한 高精度의 補償이 可能하게 되었다.

앞으로 이 方法에 따르는 側面斷層撮影에 應用도 考慮된다.

參考文獻

- 1) 久保田正男, 矢部仁, 藤間英雄: X線診斷業務의 效率化, 埼放技誌, 1986.
- 2) 岡山昭雄, 中西敬: 補償フィルターを用いた肺門部斷層撮影의 臨床的 考察. 日放技誌, 41, 428~434, 1985
- 3) James T. Dobbin III, Rh D. Allen O. Powell, MD: Variable compensation technique for digital radiography of the chest: Radiology, 173, p.451~458, 1989.