

## 胸部用X線フィルム（稀土類系Cタイプ）の評価

貝 沼 修 吉<sup>1)</sup>・深 石 秋 男<sup>1)</sup>・渡 辺 恒 博<sup>1)</sup>

### はじめに

近年、高令化の進行や肺癌などの増加による疾病構造の変化により、予防医学や疾病の早期診断に寄せられる期待は益々大きなものになっている。それにともなって、X線診断に要求される画像特性も、新しい診断方法の出現により大きく変ってきた。画像診断の高度化に合わせ、X線撮影系における感光材料の進歩もめざましく、稀土類系フィルムでは、高感度、高鮮鋭度へと研究が進み、一般撮影への導入<sup>1) 2) 3) 4)</sup>もされている。更に昭和60年に、骨系撮影、胸部系撮影、造影系撮影等の診断部位別に最適な階調をもつフィルムの開発に至った<sup>5)</sup>。

当院放射線科では、昭和61年6月にX線写真の情報量の増大をめざして、増感紙及びフィルムの感光材料を稀土類系に移行した。骨系撮影では、フィルム検討会の討論の中で、やや満足のできる結果を得ているが、胸部撮影について検討不足の感もあり、胸部用フィルムHR-Cが発売されたのを機に、検討を試みた。

### 1. 胸部用フィルムとは

昭和40年代から放射線医学学会及び放射線技師会が提唱した、患者被曝・放射線従事者の被曝軽減運動の中で、胸部撮影は殆んど施設で高圧撮影に切り変<sup>6) 7)</sup>えていった。それ以来今日まで、高圧撮影法による被写体コントラストの改善や補償フィルター法<sup>8)</sup>、傾斜型グリッド法<sup>9)</sup>、感度補償増感紙法<sup>10)</sup>による肺野部と縦隔部の線量や光量比率の改善などを行い、情報量の多い胸部写真を作成してきた。撮影電圧の上昇は被曝軽減に対しては効果が十分に期待できるわけだが、

肺野のコントラストは確実に低下し、識別能も悪化していく。縦隔部の情報を得ることや、肋骨陰影の影響を小さくするという目的からすれば、ある程度画質レベルの犠牲は覚悟しなければならぬが、高圧撮影法とそれに付随したあらゆる方法が胸部撮影の全てを解決するに至っていないと考えられる。

胸部撮影では、肺野部と縦隔部のX線を吸収する比率は、1:2<sup>11)</sup>といわれており、全情報をもれなく一枚のフィルム上に記録するためには、どうしても広い露光ラチチュードを持ったフィルムが必要となる。診断時において、肺野部の濃度は、 $D=1.4\sim 1.8$ が最適とされている。使用濃度域が高いので、肺野内に存在する多数の細い血管や気管支を識別するため、該当する部分のコントラストは、できるだけ高いことが望まれる。許容できる階調は、 $\bar{G}=2.5$ 以上と考えられる。縦隔部や心臓陰影の情報を抽出するには、コントラストの低さよりも描写域の広さが要求され、情報漏れの少なさの方が重要視される。この濃度域では階調の直線性が低く、 $\bar{G}=0.5$ 程度は必要<sup>11)</sup>である。これらの条件を満たすものとして胸部用フィルムHR-Cが設計された。

図1は、稀土類系HRシリーズのフィルム特性曲線を示す。この特性曲線から、HR-Cは各濃度域で特徴的階調を保持していることがわかる。

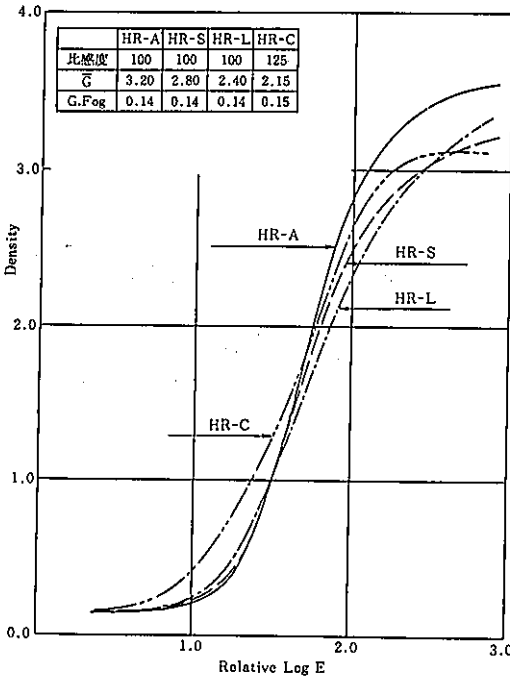
いわゆる縦隔、心臓陰影部にあたる低濃度部領域の立ち上がりが早く、肺野部にあたる濃度、 $1.4\sim 1.8$ で高コントラストとなり、肉眼的に追求が難しい濃度3.0以上は曲線をたたいている。胸部撮影における幅広い濃度差を一枚のフィルムに写し出そうとする特性である。

### 2. 評価方法

現在、我々が胸部撮影に使用している稀土類系

<sup>1)</sup> 頸南病院診療放射線技師

図1 HRシリーズの特性曲線



HR-S : 標準コントラストタイプ  
 HR-A : 高コントラストタイプ  
 HR-L : ラチチュードタイプ  
 HR-C : 超ワイドラチチュードタイプ

システム、増感紙G3+フィルムHR-Sと、比較するG3+HR-Cについての情報量の変化を肉眼的に観察した。また、最近胸部撮影の電圧を見直そうとする論文<sup>12) 13)</sup>も見受けられるので、低電圧、準高圧、高圧の各電圧によるHR-Cを使用した場合の変化についても、臨床的な見地から検討を加えた。

1) G3+HR-S, G3+HR-Cを夫々、60KVp, 80KVp, 100KVp, 130KVpで、右肺中葉部の濃度がD=1.6になるように撮影する。

2) 対象は健康人1名、肺疾患患者2名とした。

3) 現像条件はサクラV×400を使用し、現像温度34℃、90秒処理を行った。

4) 装置は、HD150B 3φ 6パルスを使用した。

5) 上記で得られたフィルムを表1のチェック項目に従って、当院内科医師3名、診療放射線技

表1 チェック項目

1) 胸椎	11) 左心後肺野血管
2) 傍食道線	12) 左横隔膜下肺血管
3) 主気管支	13) 前接合線
4) 肺門血管	14) 肺野血管
5) 傍脊柱線	15) 病巣の抽出度
6) 葉間胸膜	16) コントラスト
7) 下行大動脈	17) 粒状性
8) 鎖骨、肋骨	18) 鮮鋭度
9) 気管	19) 全体の印象
10) 後接合線	

表2 評価基準

+2	抽出能改善著明
+1	ややみやすい
0	従来フィルムと同等
-1	ややみにくい
-2	抽出能不良 (みえないものがでてくる)

写真1 HR-S 130KVp

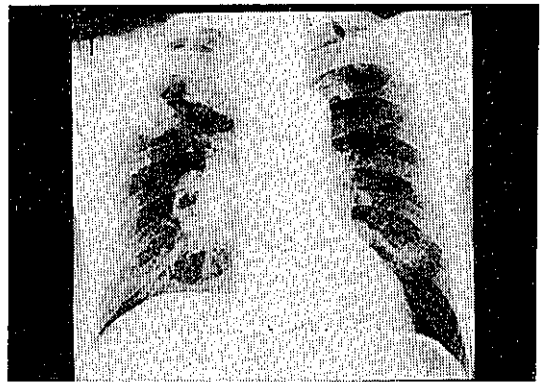


写真2 HR-C 130KVp

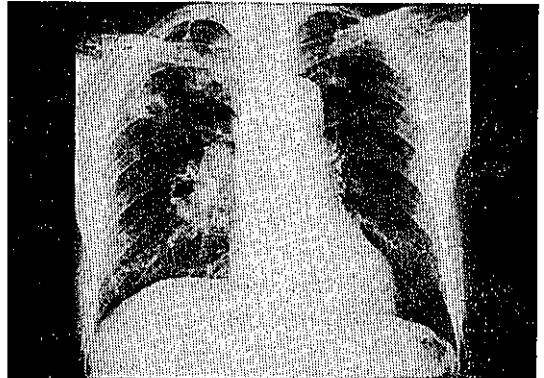


写真3 HR-C 100KVP

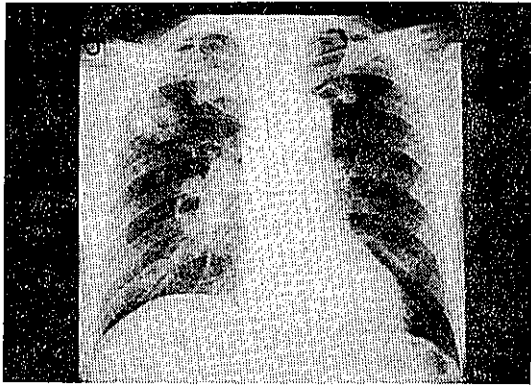
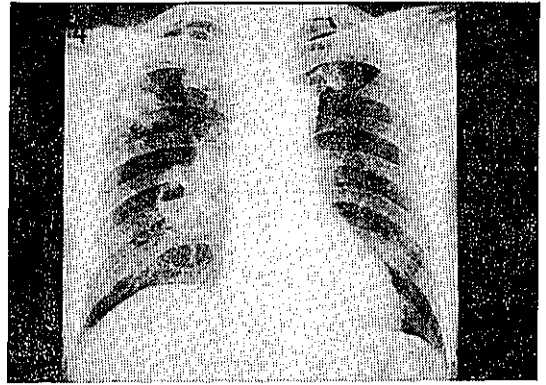


写真4 HR-C 80KVP



師3名で、表2の評価基準で採点した。

6) 我々が検討に用いたものの中から、症例2の胸部写真を一部ではあるが、写真1、写真2、写真3、写真4に掲載した。当院では、日常は130KVPで撮影している。

3. 評価表

評基準に従って内科医師3名、診療放射線技師3名の合計を出し評価表とした。

15番の病巣の抽出度は、肺疾患患者のみに用いた。表3、表4、表5に評価表を示す。

表3 症例1. 肺疾患成人男子, 胸厚26cm

	HRSに対するHRCの評価				130KvHRCに対する各HRCの評価		
	130 Kv	100 Kv	80 Kv	60 Kv	100 Kv	80 Kv	60 Kv
胸 椎	+ 8	+ 5	+ 5	+ 2	- 4	- 4	- 9
傍 食 道 線	+ 4	+ 3	+ 3	+ 2	- 2	- 1	- 5
主 気 管 支	+ 6	+ 8	+ 5	+ 4	- 1	+ 4	- 7
肺 門 血 管	0	- 4	- 1	+ 3	0	+ 3	0
傍 脊 柱 線	+ 5	+ 3	+ 2	+ 1	0	0	- 5
葉 間 胸 膜	+ 1	+ 1	- 1	+ 2	+ 1	+ 2	+ 1
下 行 大 動 脈	+ 2	+ 4	+ 3	+ 4	0	- 2	- 6
鎖 骨 肋 骨	- 3	- 1	- 1	- 2	+ 3	+ 5	+ 7
気 管	+ 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 1	+ 1	- 2
後 接 合 線	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	- 1
左 心 後 肺 野 血 管	+ 5	+ 5	+ 6	+ 6	+ 1	- 4	- 4
左 横 隔 膜 下 肺 血 管	+ 3	+ 3	+ 2	+ 2	0	- 2	- 3
前 接 合 線	+ 3	+ 3	+ 1	+ 2	- 2	0	- 1
肺 野 血 管	0	- 1	- 1	+ 3	+ 2	+ 3	- 1

病巣の抽出度	0	+3	+4	+7	0	-2	-4
コントラスト	-7	-2	-1	-2	+6	+5	+4
粒状性	0	-2	-1	0	+1	+1	0
鮮鋭度	0	+2	+2	+2	+4	+1	0
全体の印象	-2	0	+2	+6	+5	+4	+1

表4 症例2. 肺疾患成人男子, 胸厚20cm

	HRSに対するHRCの評価				130KvHRCに対する各HRCの評価		
	130 Kv	100 Kv	80 Kv	60 Kv	100 Kv	80 Kv	60 Kv
胸椎	+6	+7	+6	+6	-2	-7	-8
傍食道線	+5	+5	+3	+3	-1	-5	-6
主気管支	+1	+5	+5	+4	-1	-5	-7
肺門血管	0	+1	+2	+4	0	0	+2
傍脊柱線	+2	+5	+4	+3	-1	-4	-2
葉間胸膜	+1	0	+1	+1	0	0	+1
下行大動脈	+2	+4	+4	+6	-2	-4	-6
鎖骨肋骨	-3	-3	0	+1	+1	+5	+5
気管	+3	-2	+5	+5	-1	-3	-4
後接合線	0	+2	+2	+2	0	-1	-1
左心後肺野血管	+1	+6	+7	+7	-1	-6	-6
左横隔膜下肺血管	-2	+3	+3	+4	0	-2	-2
前接合線	+2	+1	+1	+2	0	0	+2
肺野血管	+1	0	0	+6	+1	0	+1
病巣の抽出度	-4	-2	+4	+6	+3	+4	-1
コントラスト	-6	-2	-2	-2	+3	+5	+6
粒状性	+1	-2	0	+1	0	0	+1
鮮鋭度	-3	-2	-2	0	+2	+3	+2
全体の印象	-3	-4	0	+3	+1	+3	+6

表5 症例3. 健康成人男子, 胸厚22 cm

	HRS 対した HRC の評価				130KV HRC 対した各 HRC の評価		
	130 KV	100 KV	80 KV	60 KV	100 KV	80 KV	60 KV
胸 椎	+ 6	+ 7	+ 8	+ 6	+ 1	+ 4	- 2
傍 食 道 線	+ 1	+ 5	+ 1	+ 5	+ 1	+ 1	- 1
主 気 管 支	+ 4	+ 5	+ 5	+ 7	+ 1	0	- 1
肺 門 血 管	- 1	- 1	- 1	+ 1	+ 1	+ 3	0
傍 脊 柱 線	+ 4	+ 5	+ 4	+ 4	+ 1	+ 1	- 1
葉 間 胸 膜	+ 1	- 1	0	- 1	0	+ 1	+ 1
下 行 大 動 脈	+ 4	+ 4	0	+ 5	0	- 3	+ 1
鎖 骨 肋 骨	- 4	- 5	- 4	- 3	+ 2	+ 6	+ 6
気 管	+ 4	+ 2	+ 3	+ 4	+ 1	+ 1	+ 1
後 接 合 線	+ 1	+ 1	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
左 心 後 肺 野 血 管	+ 6	+ 4	+ 1	+ 5	0	- 4	- 3
左 横 隔 膜 下 肺 血 管	+ 1	+ 1	0	+ 2	0	- 3	- 2
前 接 合 線	+ 2	+ 3	+ 1	+ 2	0	0	0
肺 野 血 管	- 2	- 1	- 2	+ 1	+ 1	+ 2	0
コ ン ト ラ ス ト	- 6	- 7	- 5	- 4	0	+ 5	+ 7
粒 状 性	0	0	+ 2	0	+ 1	0	+ 1
鮮 鋭 度	- 3	- 2	- 2	0	+ 2	+ 3	+ 2
全 体 の 印 象	- 3	- 4	0	+ 3	+ 1	+ 3	+ 6

## 考 察

HR-S に対して HR-C は、高電圧では細部的には同等若しくは同等以上という評価が肺野部でされているが、全体的な印象が著しく悪く、これは電圧による透過度とフィルムの特性曲線が合っていないことからくるものと考えられる。肉眼的な評価であるので評価に加わった個人の長年の胸部写真に対する習慣も影響する。情報量の多さが見易さにつながらないということが高電圧による HR-C の撮影にでた。肺野血管が肺野に埋もれて見えるというコメントもあった。

縦隔部については、フィルム特性曲線から期待した通りの良好な結果が得られた。

総合的な結果から HR-C 使用時は電圧 80KV<sup>P</sup> が最良であると考えられる。HR-C を日常の撮影に使用していくかどうかは、電圧を下げることによる患者被曝の問題があるので論議のあるところである。現在、我々は装置の容量の関係で、80KV<sup>P</sup> が上限のポータブルでの胸部撮影に HR-C を使用し、良好な結果を得ている。

(本稿の要旨は、第24回日本放射線技師会東北支部会で発表した。1986. 10. 4. 於福島市)

文

- 1) 関谷 勝：青色発光稀土類増感紙システムについて。第2報高鮮鋭度稀土類システムの検討。第22回日本放射線技術学会東北部会予稿集，20，1984。
- 2) 佐藤昌見ほか：HRシリーズの臨床適用。第24回日本放射線技術学会東北部会予稿集，46，1986。
- 3) 折笠康宏，貝沼修吉ほか：骨系撮影への稀土類システムの導入について。第62回新潟県厚生連放射線技師会にて発表，1985。
- 4) 関谷 勝，貝沼修吉，折笠康宏ほか：高鮮鋭度稀土類増感紙システムの骨系撮影への使用について。第23回日本放射線技術学会東北部会予稿集，18，1985。
- 5) 古川克治ほか：超高鮮鋭度微粒子オルソフィルム（HRシリーズ）の開発と臨床応用。第42回日本放射線技術学会予稿集，342，1986。
- 6) 下村金通：被曝軽減運動と従事者の被曝量。新潟県放射線技師会会報，29：8，1978。
- 7) 新潟県厚生連放射線技師会：厚生連病院に於ける患者被曝軽減の実際。新潟県放射線技師会会報，30：33～36，1979。

献

- 8) 岡山昭雄ほか：補償フィルターを用いた肺門部断層撮影における臨床的考察。日本放射線技術学会総会予稿集，282，1983。
- 9) 清水 浩ほか：補償グリッドの試作（第1報）。第43回日本医学放射線学会総会，1984。
- 10) 青木雄二ほか：感度補償増感紙の物性と応用。第39回日本放射線技術学会総会予稿集，237，1983。
- 11) 関口伸永：富士医療用X—レイフィルム（直接撮影用）HR—Cの開発意図及びその性能。富士メディカルフォーラム，149：3～20，1985。
- 12) 松浦博文ほか：胸部撮影条件の最適化。日本放射線技師会雑誌，401：42～45，1986。
- 13) 青木昌生：胸部用X線フィルム（MG—C，HR—C）の評価。第42回日本放射線技術学会総会予稿集，343，1986。