

Title	0.5mm焦点管球による直接2倍拡大X線映画撮影（拡大撮影法の研究 第41報）
Author(s)	佐久間, 貞行; 加藤, 敏; 藤田, 恒治
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1969, 28(11), p. 1506-1509
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17333
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

0.5 mm 焦点管球による直接2倍拡大X線映画撮影

(拡大撮影法の研究 第41報)

名古屋大学医学部放射線医学教室 (主任: 高橋信次教授)

佐久間貞行 加藤敏 藤田恒治

(昭和43年5月24日受付)

Direct enlargement cineradiography using a 0.5 mm focal spot X-ray tube

By

Sadayuki Sakuma, Toshi Kato and Tsuneharu Fujita

Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine, Nagoya

(Director: Prof. Shinji Takahashi)

This paper deals with the direct enlargement cineradiography by means of the 0.5 mm focal spot tube. Modulation transfer functions (MTFs) of the image on the cineradiogram in 1.1, 1.24 and 2.14 times magnification were measured. The best quality of the image is that in 2.14 times magnification.

Clinical applications to the examination of the esophagus and bronchus were made by means of this method. The relief of the esophagus, mucosal patterns of the normal as well as the ectatic bronchial wall were more clearly visualized when the enlargement cineradiogram was projected than the normal one did.

緒言

X線映画において、将来行われるであろう微小焦点X線管球による直接拡大X線映画法の予報として、先ず所謂、小焦点X線管球による直接拡大X線映画が如何なる利点があるかのべようと思う。

実験方法

島津 US-3 形透視台、UD-150 L 2 形X線テレビジョン装置を用い、Bolex のH16RXで映画撮影した。蛍光増倍管は Philips 9 吋(No. 966 V L 647)、X線管球は Circlex 0.5—1.5 (No. 25189) であつて、その焦点の大きさは 0.5mm であつた。

A. 解像力試験及びMTF

X線映画像の解像力をみるためと、MTF (modulation transfer function) を求めるために、Optiker Funk製の50 μ 厚の鉛格子(0.25Lp/mm～2.65Lp/mm)のテストチャート(No. 5989)を用

いた。

映画の撮影条件は、60KV、6ma、16駒/秒である。フジレントゲン間接撮影用微粒子フィルム16mm両孔用を用いた。撮影の距離の関係は、管球焦点—蛍光増倍管入力蛍光面間距離を90cmで一定にした。一方このテストチャートを単純X線映画撮影するときには、管球焦点—テストチャート間距離80cm、及び管球焦点—テストチャート間距離72cmの両様にした。又、拡大X線映画撮影では管球焦点—テストチャート間距離42cmとした。従つて、単純X線映画の像の拡大率は、1.12、1.25となり、拡大X線映画では2.14倍となつた。

MTF計算のために求めたフィルムの特性曲線は、電圧を60KVに一定とし、masを変えて得た。得られたテストチャートのX線映画像をナルミマイクロフォトメーター250型にて光源を10 μ ×50 μ として走査した。これから矩形波レスポン

ス関数を求めた。

B 臨床的応用

気管支造影あるいは食道造影の患者の、単純と拡大のX線映画撮影を行った。撮影条件は65~67KV, 6maで、16駒/秒である。撮影時の患者の位置は、管球焦点—蛍光増倍管入力蛍光面間距離はテストチャートの場合と同じく90cmで、単純X線映画では管球焦点—被写体前面皮膚間距離62~64cm、拡大X線映画では32cmである。

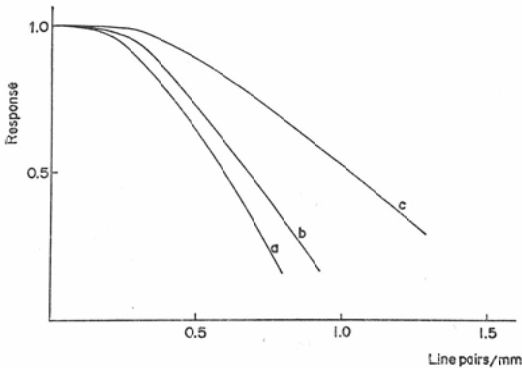
実験結果

A 解像力試験及びMTF

テストチャートの解像は、1.12倍の拡大率即ち単純X線映画では0.9Lp/mmまで、1.25倍では1.0Lp/mmまで、2.14倍即ち拡大X線映画では1.5Lp/mmまで解像し、現在使用されている普通の焦点のX線管球でもX線映画で直接拡大してより細部まで知り得ることがわかった。

得られたMTF曲線を図に示すと、この範囲の拡大率では拡大する程、レスポンスは良くなる(第1図)。

Fig. 1 Modulation transfer function of cineroentgenographic systems in 1.1(a), 1.25(b) and 2.14 (c) times magnification, conducted by means of the X-ray tube having 0.5mm focal spot.



B 食道造影

68才の女子で、つかえ感を主訴として来科せるものである。単純X線映画でも充満像で食道の輪廓は比較的鮮鋭で、噴門部でみられる圧痕も観察できる。しかし、レリーフは観察しにくい。これに対して、拡大X線映画では輪廓はより鮮鋭であ

Fig. 2 Normal (left) and 2 times enlargement (right) cineroentgenograms of the esophagus. The relief is clearly visualized on the enlargement cineroentgenogram than on the normal one (arrow).

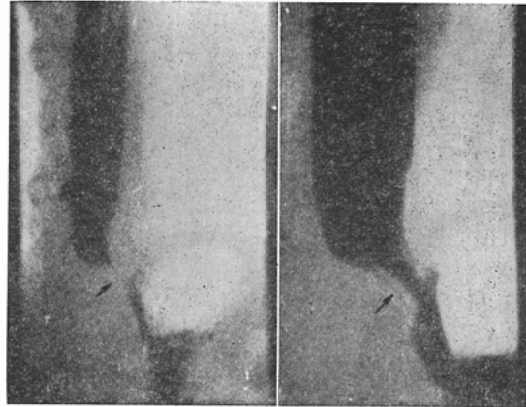
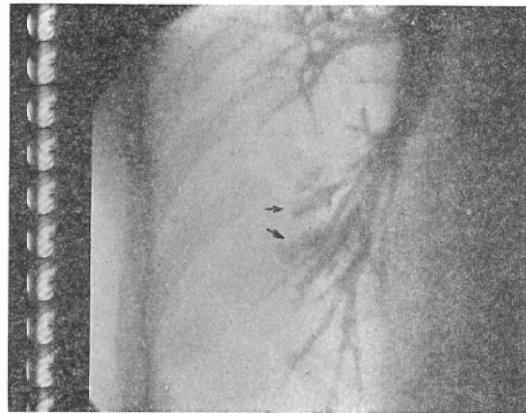


Fig. 3 Normal cinebronchogram. The left figures show the cineroentgenogram printed directly, and the right one shows the cineroentgenogram in indirect ten times magnification. Fleck shadow shows the cystic ectasis of the bronchi (arrows).



り、圧痕に伴う壁の状況が観察しやすくなり、レリーフも見易い。この状況は映写して観察しても一駒写しても同様であつた。第2図には、充満像を単純、拡大両X線映画フィルムの1駒を10倍に引き伸ばし焼付けして示す。

C 気管支造影

39才の男子。中葉枝に気管支拡張を認め、先端は囊胞状を呈する。この単純X線映画では、気管支の末端が斑状を呈し、拡張の在ることは判る

Fig. 4 Direct two times enlargement cinebronchogram. Mucosal pattern of the bronchial wall and cystic ectasis (♯) of the bronchi was imaged more clearly than that of Fig. 3.

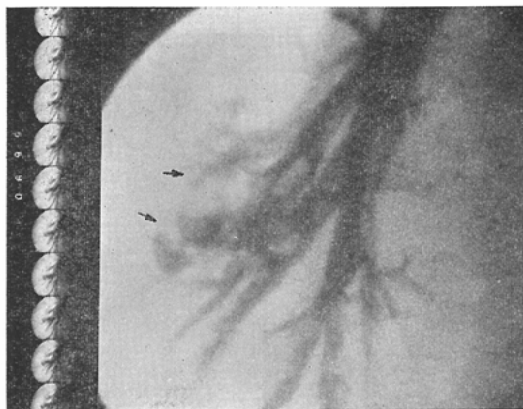
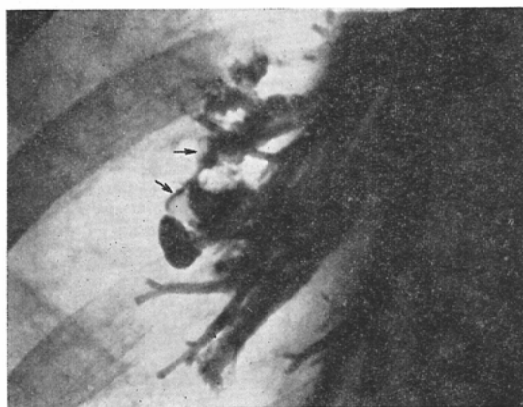


Fig. 5 Normal bronchogram (not cineradiogram) of the same patient of Fig. 3. Mucosal patterns of the bronchial wall and cystic ectasis (♯) of the bronchi of the middle lobe was imaged than normal and enlargement cinebronchogram with best image quality as compared with that of Fig. 3



が、嚢胞状になつているかどうかわからない。又、粘膜像の観察も困難である。拡大X線映画では、粘膜像が亜区域枝位まで観察できて、嚢胞状壁の状況が明瞭となり、気管支拡張を伴う気管支の動きが良く観察できた。しかしながら1駒を、10倍に引き伸して焼き付けたものを普通のX線直接撮影像と比較すると矢張り解像力は劣る(第3, 4, 5図)。

考 按

1953年に蛍光増倍管が開発され臨床に供せられて³⁾⁵⁾以来、現在のX線映画法は一般的に蛍光増倍管方式によつてゐるが⁴⁾⁶⁾、その解像力は依然として低い。従つて細かい臓器の運動の観察には充分ではない。これを解決する方法として拡大透視²⁾⁹⁾を行うことが考えられる。これには幾何学的な直接拡大透視と²⁾⁷⁾⁹⁾、蛍光増倍管で電子線拡大を行う方法¹⁾⁸⁾、レンズ系で光学的に拡大する方法がある。しかしながら拡大透視をX線映画法に応用した報告はみない様である。直接拡大透視ではX線管球の焦点の大きさが小さい程、拡大の効果は大きい²⁾⁹⁾。又、受像系のレスポンスが劣るときには、たとえX線管球の焦点の大きさがある程度大きくても、ある拡大率までは拡大すると解像力は増すことが判つた。この形式による拡大透視は電子線による拡大に比べて操作が難しいと従来考えられていたが、管球上位式のX線テレビ用透視台では極めて簡単である。今、余等の実験を Feddema の式²⁾に従つて有用な拡大率を計算すると、0.5mmの焦点を用いるときには2.1倍から3.2倍となる。即ちこの実験では装置の構造上2.14倍の拡大率で行つたが、これは計算値の範囲で実験結果は良く一致する。微小焦点のX線管球を用い、適切な拡大率で撮影するとレスポンスは良くなるが、しかし直接撮影の画質には及ばない。

結 論

X線映画法に、焦点0.5mmのX線管球による直接拡大透視を応用した。1.1倍では0.9Lp/mm、2.14倍では1.5Lp/mmと解像力が良くなることが判つた。食道造影の直接拡大X線映画ではレリーフの観察が容易となり、気管支造影では、気管支粘膜像や気管支拡張症の嚢胞状変化の観察が、単純X線映画に比べて容易となつた。

(本論文の要旨の一部は、昭和43年2月18日、第36回日本医学放射線学会中部地方会において発表した。)

文 献

- 1) Feddema, J.: Brit. J. Radiol. 34(1961).608.
- 2) Feddema, J. and P.J.M. Botden: In Moseley, R.D. and J.H. Rust: Diagnostic radiologic.

- instrumentation-Modulation transfer function-, C.C.Thomas, Springfield(1965).382—387.
- 3) Fenner, E. Gabbert, K. und Zimmer, Th.: Fortschr. Roentgenstr. 77 (1952), 459—468.
 - 4) Gebauer, A. Lissner, J. und Schott, O.: Das Roentgenfernsehen-Technische Grundlagen und Klinisch-röntgenologische Anwendung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1965), 121—124.
 - 5) Oosterdijp, W. J. and Tol, T.: Fortschr. Roentgenstr. 81 (1954), 381—392.
 - 6) Ramsey, G. H. S., Watson, J.S. Jr., Tristan, T.A., Weinberg, S. and Cornwell, W.S.: Cinefluorography. C. C., Thomas, Springfield (1960).
 - 7) 佐久間貞行, 綾川良雄, 飛田勝弘: 日医放会誌. 27 (1967), 261—264.
 - 8) Soila, A.: Brit. J.Radiol. 36 (1963), 586—591.
 - 9) Takahashi, S., Sasaki, T. Sakuma, S. and Tobita, K.: In Moseley, R.D. et al.: Diagnostic Radiologic Instrumentation. C.C. Thomas, Springfield, Ill. in press.