The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	同時多層撮影法の研究
Author(s)	宮川, 正; 江藤, 秀雄; 井染, 成夫 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 18(3), p. 344-350
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19563
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

同時多層撮影法の研究

東京大学医学部放射線医学教室（主任　宮川正教授）
教授　宮川　正，　助教授　江藤秀雄
講師　井染成夫，　助手　田ケ谷二三夫

（昭和33年1月6日受付）

I 緒　言

同時多層撮影法は既に実用化の域に達し，その臨床的価値は広く認められているところである．原理的にみれば従来の一枚撮り断層撮影と同様であるがその影像においてはコントラスト，鮮鋭度等の点において幾分劣るが如き批判が多い．かゝる弱点の有無並びにその原因を検討することは本撮影法を更に発展させるために大切なことであることは云うまでもない．各研究者により既に多くの基礎的研究結果が報告されているが，必ずしもその意見が一致していない．要は本法は原理的には簡明であるが，X線の硬度，散亂線除去率，多層カセッテの構造等の多くの因子が可成り複雑に関連しているため研究結果が多様になると考えられる．今回は本法による写真像のコントラストの低下特にカブリの現象の原因について行つた2,3の基礎的実験と，併せて本法の実用性に就て述べる．

II 試作同時多層撮影用増感紙セツト及びカセッテ

増感紙は極光試作のものを用い，暗室操作を容易ならしむめるよう第1図（a），（b）に示す如く増感紙及びスペーサーの各組をまとめて一つのブックスタイルとした．スペーサーとしては極光試作の気泡状ポリスチロールを用い，なおその前後を厚さ2～3mmのフォームラバー薄膜で挾んだ．

カセッテとしては普通撮影用カセッテの前後両板を分離し，その間に高さ8cmの木枠を挾んだものを試作した（第2図）．

III 断層撮影装置

従来の断層装置，本実験には東芝製KX08型を用い，余り手を加えることなく同時多層撮影を行いうるよう工夫した．

従来の一枚撮りカセッテと比較し試作カセッテは当然厚くなるので従来のまゝではカセッテを横からブッキーの下に挿れることも或いは寝台の下におくことも不可能となる．

従つて，同時多層撮影を行うためにはなんらかの方法でブッキーの位置を高くし，かつそれが寝台とぶつからぬようにする必要がある．

これに対して筆者等はつぎに述べるような簡単な方法を採用した．

すなわち，ブッキー支持台よりブッキーを取りはずし，（第3図（a）），その代りに木枠を嵌込み（第3図（b）），その枠上にブッキーを支持する（第4図（c））．木枠の高さはカセッテ支持板上に載せた多層用カセッテの上面がブッキーと接觸せぬ程度とした．本実験の場合にはブッキーはカセッテ支持板より3cm上にあるので，高さ9.7cmのカセッテに対しては高さ7.5cmの木枠を，高さ6.5cmのカセッテには高さ4cmの木枠をそれぞれ作成し，その上にブッキーをおけば，それを移動させてもカセッテ面と接觸する心配はない（第3図（d）．木枠の寸法は

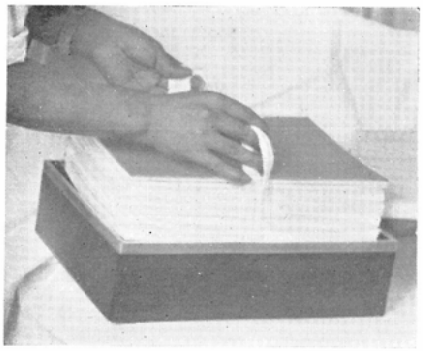
吾々の試作カセッテ用47.8×42.5×7.5cm

極光簡易カセッテ用47.8×42.5×4cmである

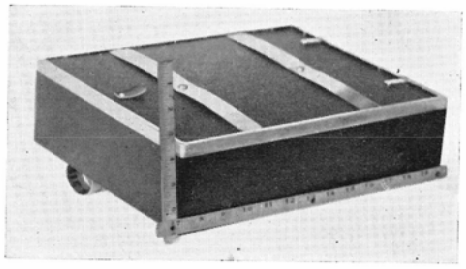
しかし上記の方法では撮影に当つて一々寝台を取り除き，リスホルムを取りはずしてカセッテを出入せねばならぬ不便さがあるので，常時行うなら，カセッテを挿入する側にある枠を切断し，ブッキーの位置を適当に高くしておき，従来のように横からカセッテを挿入するか或いはカセッテ支持板を下げるよう改造する必要がある．

第1図　(a) 試作フオリーブツク

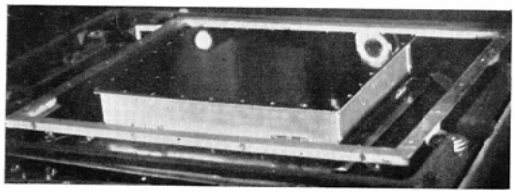
第1図　(b) 試作カセツテにフオリーを入れる



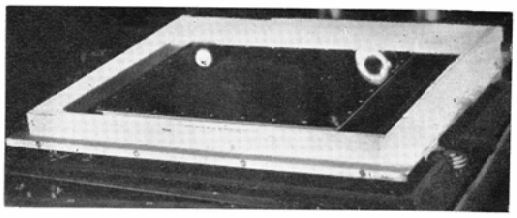
第2図　多層用試作カセツテ



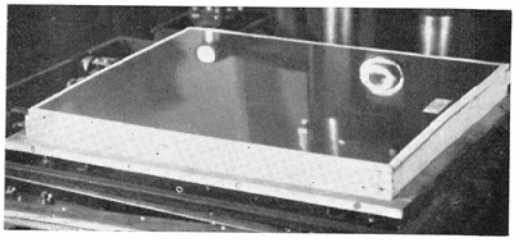
第3図　(a)ブツキーをはづし試作カセツテをおく



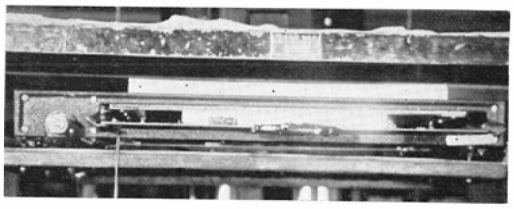
第3図　(b) 木枠をはめこみ



第3図　(c) ブツキーをのせる



第3図　(d) ブツキー及びカセツテを横からみる.



IV　同時多層用増感紙セツトの性能に關する實驗

(i)　増感率

試作増感紙を上述のカセッテ内に入れ，使用狀態のまゝ曝射時間を階段的にかえて黒化階段を作成した．たゞし管電圧は80kVp とし，カセッテはエックス線管より 600cmの距離において行つた．

実験の結果は第4図に示す如く，増感率は第1層より層番号の大きい順に大となる．

(ii)　各層増感紙及びスペーサーによるエックス線吸収

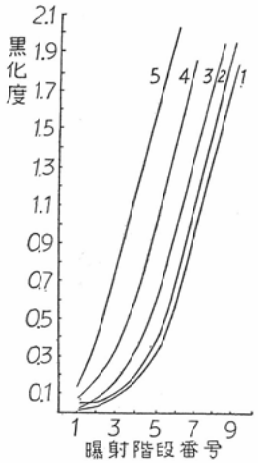
管電圧 80kVp の下に上記のエックス線吸収の割合を線量計により測定した．

その結果は第5図に示す如くである．

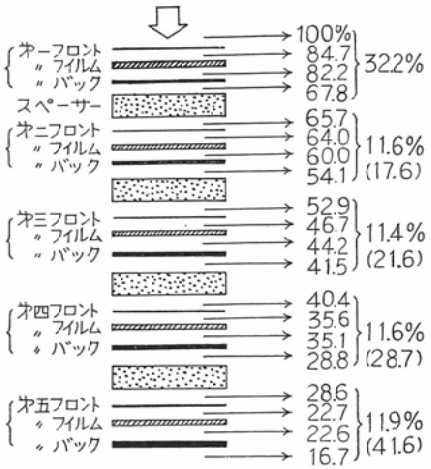
(iii)　胸部撮影

この増感紙セットを用い実際に胸部撮影を行つた結果第1層及び第5層の黒化が多小大きく出

第4図　階段フイルム濃度曲線80 kVp に於ける多層用フオリーの増感率（曲線上の数字は層番号）



第5図　80kVp の多層用フオリーブツク各層の減弱率



た．しかしこの場合の管電圧は70kVp であり，この増感紙セットが80kVp に調整されているため，線質の差異による影響とも考えられるがいずれも診断上には差支えなく充分に満足すべき結果が得られた．

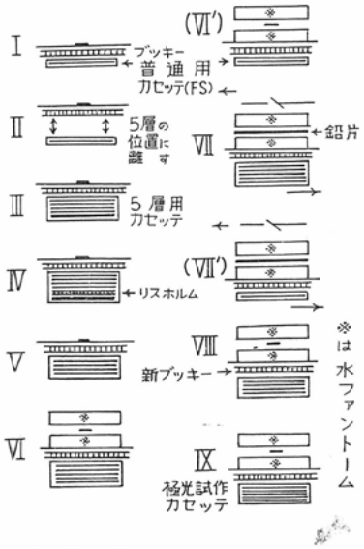
V　散亂線の影響

（i）　第6図及び第1表に示す如き種々の実験条件の下で，曝射を色々かえて得たフィルム群につき鉛板または鉛細片の陰影の内部及びその周囲外部の黒化度を測定した．

表　1

Ⅰ	普通単層撮影用カセツテを用いる
Ⅱ	同時多層撮影の場合の第5層に相当する位置（すなわちブツキーより約5cmはなれる）に普通撮影用カセツテを置く
Ⅲ	同時多層撮影用試作カセツテを使用し第5層にフイルムを入れる
Ⅳ	Ⅲの場合の第5層の前にリスホルムブレンデをおく
Ⅴ	5層用増感紙の各層にフイルムを入れる
Ⅵ	水ファントーム（水10cm空気層10cm）を用い5層用増感紙の各層にフイルムを入れる
Ⅵ′	水ファントームを用い普通撮影用カセツテを使用する
Ⅶ	水ファントームを用いエックス線管を移動させて同時多層撮影する（この場合には鉛細片を使用）
Ⅶ′	水ファントームを用いエックス線管を移動させて普通断層撮影する
Ⅶ″	Ⅶ′の場合に使用したブツキーの代りに新製品ブツキーを用いる（即ち格子比5：1を10：1とする）
Ⅷ	水ファントームを用いエックス線管は静止，新製品ブツキーを使用する
Ⅸ	Ⅷの場合に使用したカセツテの代りに極光試作カセツテを使用する

第6図　散乱線実験方法（いづれも70kVp）



たゞし普通撮影用増感紙は極光ＦＳ，鉛円板は直径1cm，厚さ約0.25cm，鉛細片は巾 1.5cm長さ

36cm厚さ 0.2cmである．管電圧は 70kVp で行つた．

(ii) 実験結果

実験結果は第7図～第15図に示す如くである．たゞし横軸には鉛板または鉛細片の陰影の外部の黒化度（基地黒化度），縦軸には内部の黒化度（二次線によるカブリに相当する）をとつた．

(1) 実験Ⅰ－Ⅳ（第7図）

a) 普通撮影用カセッテをブッキーより離すとわずかにカブリは増すが，実用上問題とはならない．

b) 同時多層用カセッテを使用した場合の5層目のフィルムのカブリは増すがリスホルムブレンデをその直上におけば，大いに減ずる．従つてカブリはカセッテ及びその内容物より発生した二次線によるものと思われる．

(2) 実験Ⅴ（第8図）

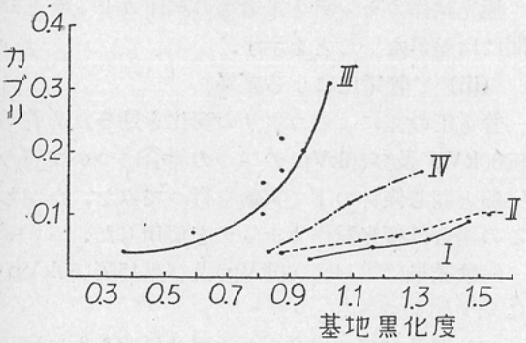
第1層～第5層の順にカブリは増加するも，前層とのカブリの差は後の層に行くに従い次第に減少する．

(3) 実験Ⅵ及びⅥ′（第9図）

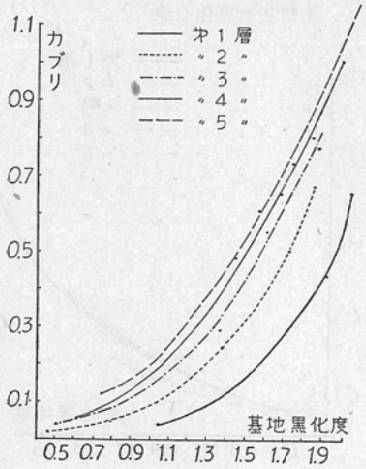
水フアントームを用いると，実験Ⅴ（第8図）の場合よりも，カブリは全層において増加するも，各層のカブリの差はすくなくなる．

実験Ⅵ′の場合のカブリと比較すると明らかに

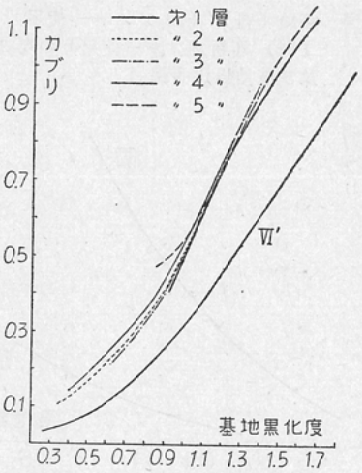
第7図 実験Ⅰ→Ⅳのカブリ及び基地黒化度曲線（横軸基地黒化，縦軸陰影内カブリ）



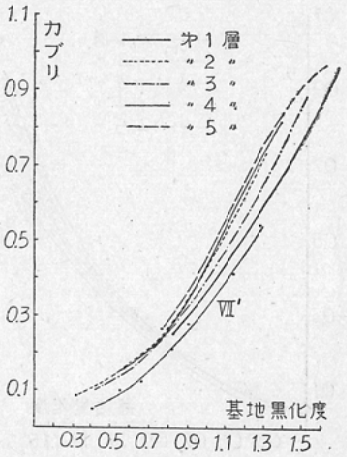
第8図 実験Ⅴのカブリ及び基地黒化曲線



第9図 実験Ⅵ及び（Ⅵ）′のカブリ及び基地黒化曲線



第10図 実験Ⅶのカブリ及び基地黒化曲線



5層の方が大きい.

(4)　実験Ⅶ及びⅦ′(第10図)

基地黒化度 1.0以下では大体実験Ⅵ(第9図)の場合と同様のカブリを生ずるが黒化度が増すと，すなわち曝射量が増すと各層のカブリに差が出てくる. 実験Ⅶ′の場合よりもカブリは大きい.

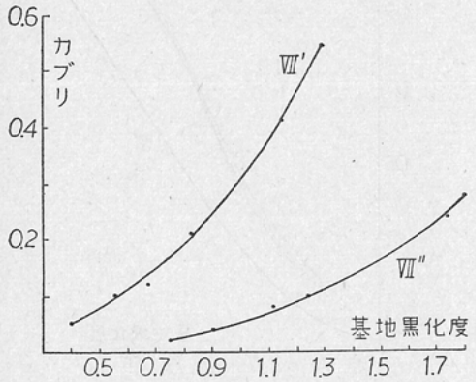
(5)　実験Ⅶ′及び(Ⅶ″)(第11図)

上記実験に使用せるブッキーを新製品と交換する機会を得たので，実験Ⅶ′と同様の実験(Ⅶ″)を行つてその成績を比較した. 明らかにカブリは実験Ⅶ′の場合よりも減少している.

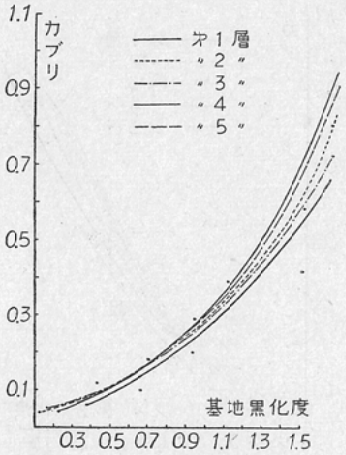
(6)　実験Ⅷ(第12図)

カブリは実験Ⅶの場合より少くなりⅦ′と同じ

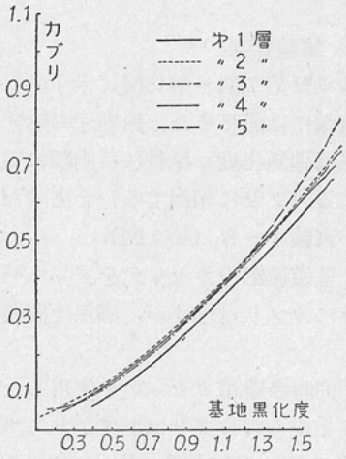
第11図　実験(Ⅶ)′(旧ブッキー使用)と実験(Ⅶ)″(新ブッキー使用)の際のカブリ及び基地黒化曲線



第12図　実験Ⅷによるカブリ及び基地黒化曲線



第13図　実験Ⅸのカブリ及び基地黒化曲線



程度となる.

(7)　実験Ⅸ(第13図)

極光試作カセッテと筆者等の試作カセッテとの間には差がないことを示す.

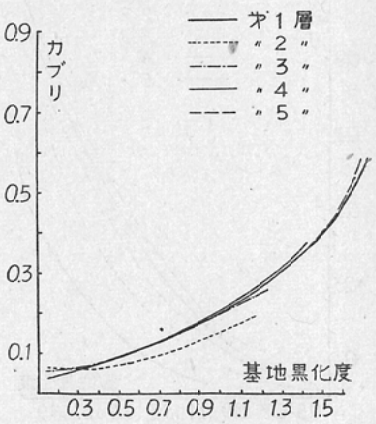
(iii)　管電圧による差異

管電圧の差によるカブリの変化を見るため管電圧60kVp 及び50kVp の二つの場合についてⅧの実験と同じ條件の下で実験を行つてみた. たゞしこの場合は極光試作カセッテを使用した.

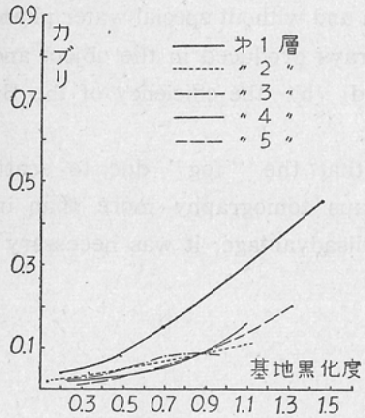
実験結果は第14図(60kVp)及び第15図(50kVp)に示す如くである.

実験Ⅷ及びⅨの場合よりカブリは明らかに減少

第14図　実験Ⅸを60KVPで行つた時のカブリ及び基地黒化曲線



第15図　実験Ⅸを50kVp で行つたときのカブリ及び基地黒化曲線



し，また60kVp より50kVp の方がすくない．実験Ⅴ～Ⅸにおいて認められた第Ⅱ層以下が第1層よりカブルという現象がなくなる．（第15図のすなわち50kVp の場合の第1層の曲線は何等かの誤差によるものと考え除くことにする）．

Ⅳ 結　語

基礎実験の結果，同時多層撮影に於ては普通断層撮影に比し散亂によるカブリが多くコントラスト鮮鋭度共に低下するが，適当なブッキーを使用し，管電圧をやゝ低目にし，しぼりをつける等の考慮を払えば，その程度は実際診断上に支障なく，何等在来の断層写真と大差のない写真が得ると思われる．筆者等の簡単な改造によるも，実際多層の人体撮影を行つた結果従来の一枚撮りに比して殆んど孫色ない写真が得られている．

終りに本実験黒化度測定について種々御便宜を計つて頂いた癌研尾内先生に謝意を捧げる．

参考文献

1) B.G. Ziedses des Plantes: Acta Radiol., 13, 182～192, 1932. — 2) B.G. Ziedses des Plantes: Fort. Roentgenol., 407～411, 1933. — 3) M. de Abreu: Am. J. Roentgenol., 60, 668～674, 1948. — 4)宮川正，田坂皓：日本医放会誌，10, 7, 53～57, 1950. — 5) Sennott, W.M & Warrell: Am. J. Roentgenol. 70, 141～142, 1953. — 6) S. Marquardt: Fort. Roentgenol., 82, 94～97, 1955. — 7) Eliett C. Lassers & Edward: Radiology 66, 577～581, 1956. — 8) C. Casimiro Simonetti: Am. J. Roentgenol., 75, 129～139, 1956. — 9) 酒井栄一：日本放技会誌，12, 21～25, 1956. — 10) 吉村克俊，篠宮仙造，須藤禎人，江藤秀雄，滝沢達児：日本放医会誌，17, 227～233, 1957. — 11) 大谷信吉，滝沢達児：極光 No. 11～12，1957. — 12) 文部省綜合研究 エックス 綜特殊診断法委員会資料．

Some Experimental Studies on Simultaneaus Tomography

By

T. Miyakawa, H. Eto, N. Isome, F. Tagaya

(Department of Radiology, Faculty of medicine, Tokyo Univ.)

The authors carried out some fundamental experiments on simultaneaus tomography by using the existing X-ray tomography unit (Toshiba KXO8 type).

1. special folie-set, used in this experiment, was made by Dainippon Toryo K.K., in which the five films could be interspersed by the faumed polystyren layers.

In order to construct the multifilm casset, the ordinary cassette was dismantled and simply reassembled with wooden frame of appropriate height.

This special cassette seemed to be very satisfactory for this purpose.

2. As the distance between the surface of the Bucky diaphragm and the metal plate of the cassette holder was insufficient to insert the above special cassette, it was necessary to rise the position of the Bucky diaphragm to some extent. Removing the Bucky

diaphragm from its carrier and inserting the wooden frame between them, the diaphragm was raised so as to prevent it from touching the surface of the cassette during its motion.

3. Under the various experimental conditions, with and without special water phantom, the authors examined on, (a) the effects of scattering rays produced in the object and the cassette inhalts, on the quality of the radiogram, and (b) the efficiency of the Bucky diaphragm.

From the experimental results, it was concluded that the "fog" due to scattered rays reduced the radiographic contrast in simultaneaus tomography more than in the conventional single tomography, and so to avoid such disadvantage, it was necessary

(1) to use high efficiency Bucky,

(2) to use low kilovoltage, if possible.