

Title	同時-多層-斷層撮影法に就て
Author(s)	宮川, 正; 田坂, 皓
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1950, 10(7), p. 53-57
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15780
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

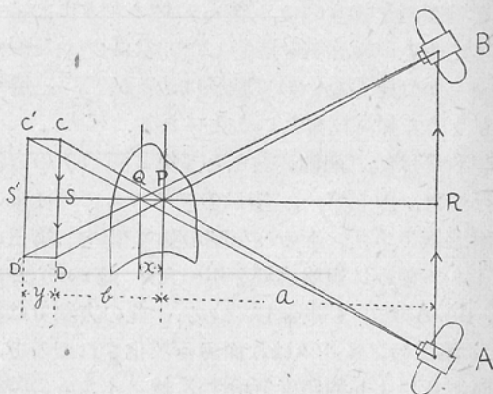
同時—多層—斷層撮影法に就て

宮川 正 田坂 皓

國立東京第一病院放射線科

Simultaneous Planigraphy by Tadashi Miyakawa and Akira Tasaka,
Department of Radiology, The First National Hospital of Tokyo.

第 1 圖



1) 緒論, 斷層撮影の價値に於ては今更説明を要しない。殊に胸部外科の進歩と共に胸部の斷層撮影が最近益々必要になつて來ている。當科の撮影數を見ると, 昭和22年は約230名であつたものが23年には950名, 24年には2650名となり更に増加の傾向がある。

斷層撮影は一般胸部撮影より複雑であり, 其目的からして1人の患者に數枚の撮影をしなければならぬ。而も各層の像が立體的に關連があるので, 其の間患者を確實に固定して各撮影毎にフィルムを交換し, 患者の體位其他に注意をしながら比較的長時間かゝつて, 1人の患者の撮影を行うので其の煩に堪えない感がある。此の點を改良して同時に目的の層數層を一度に撮影して下う方法を考案して報告する次第である。此の方法は以前から考えていたのであるが 装置, 特殊増感紙の製造等の點で實施し得なかつたが, 今回製作會社の協力を得て特殊増感紙を作り非常に好結果を得たので諸賢の御検討と御批判を仰ぐ次第である。尙お M. de Abren¹⁾はすでに同時斷層撮影法に關して報告をしているが, それに就ては本文中に述べる。

2) 原理, 此の原理は特に新しいものではなく斷層撮影の原理が生れると同時に考えられることで, 謂ば從來の原理の延長とも見られるものである。第1圖に示す如く X線管の焦點がAからBに移動する時にPを支點として管球と反對方向にCからDにフィルムが移動すればPを含むフィルム面に平行な層面の像が常にフィルムの同じ位置に投影される。これが從來の斷層撮影の原理である。今Pの斷層面に含まれない點Qを考えてみる。

AP:PC=BP:PD=a:bとすると, AQ, BQ, を延長して各々の直線上に, a:b=AQ:QC'=BQ:QD'となるC', D'の二點をとる, C'D'とCDは平行となる。即ちQの焦點による投影像はC'D'上をCD上のPの像と同速度で移動することになる。即ちC'D'を移動するフィルム面に平行なQを含む層面の像は常に此のフィルムの同じ位置に投影されることになり, CDフィルムとC'D'フィルムを同時に移動させればP層面Q層面が同時に撮影出来るわけである。P, Qの二層だけでなく更に多くの斷層面を考えても同様で, 同時に多層を撮影し得ることになる。

次にP面Q面CD面C'D'面に垂直でABと交わる支點Pを通る直線を引き夫々の交點をP, Q, S, S', R, とする。PQ=x, SS'=yとすると

$$a:b=RP:RS=RQ:RS'$$

$$RQ:QS'=(a+x):(b-x+y)$$

$$\therefore a:b=(a+x):(b-x+y) \therefore y=\frac{a+b}{a}x$$

となる。今回の實驗ではRP=130 cm, RS=20 cm であ

るから、各斷層面の距離を1.5 cmにするには各フィルム間を $1.5 \text{ cm} \times \frac{150}{130} = 1.7 \text{ cm}$ とすれば良いことになる。

上述の同時斷層撮影法の原理は直線移動式の装置に就て述べたが、如何なる形式のものでも成立する。即ちS字狀移動式(Planigraph)でも又圓弧式(Tomograph)でも成立する。

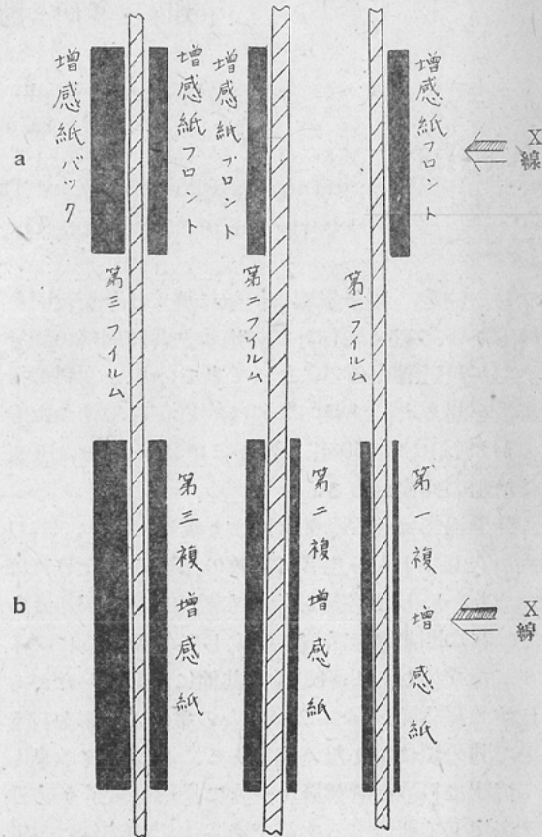
3) 本法撮影の實際、本法の原理は上述の如く明かであるが、實際の撮影にはX線を非常に吸収する増感紙を伴うので、後ろのフィルムには第一のフィルムの増感紙を透過した非常に少くなつたX線しか到達しないので數層はおろか二、三層すらもうまく撮影出来ないことになる。

著者等は始め豫備實驗として第2圖(a)の方法を行つた。即ち第一、第二のフィルムには従来の複増感紙のフロントのみを圖の如く使い、第三のフィルムのみ複増感紙を用いた。此の方法はM. de Abrenも報告している。此の方法では第一、第二のフィルムは片面のみ黒化されるので、両面黒化により對照度を増すX線フィルムの特徴を生かさなないことになる。従て對照度が悪くなることは已むを得ないが斷層撮影像は一般のX線像より對照度が幾分目立たないので現像時間を加減することにより第一、第二、第三フィルムの黒化を大體同じにすることが出来る。此の方法によつても充分同時斷層撮影の目的を達することが出来る。又M. de Abrenは従来の増感紙のフロントのみをフィルムの両面に用いる方法を行つている。

併し以上の方法は次に述べる特殊な増感紙を用いる方法に比べると、X線像としてはおとつて

いる。第2圖(b)に示す如く特殊な三對の複増感紙を製作した。今回は試みとして螢光物質の量を夫々の増感紙に對して第1表に示す如き割合にした。尙各フィルムの間隔をとるためには出来るだけX線を吸収しない物質(木板及びコルク)を用いた。此の方法による撮影像は第3圖に示す如くで従来の方法によるものと比べ殆ど遜色がない。むしろ第一及び第二のフィルムの像は螢光物質がうすいため鮮鋭度の點で勝つて

第 2 圖



第1表 三對複増感紙(スノー)螢光物質量

第一複増感紙		第二複増感紙		第三複増感紙	
フロント	バック	フロント	バック	フロント	バック
3.2 gr	9.0	7.2	18.0	35.0	80.0

數字は タンゲステン酸カルシウム量 (gr) / 四つ切である。第三複増紙は従來一般に使われているものである。

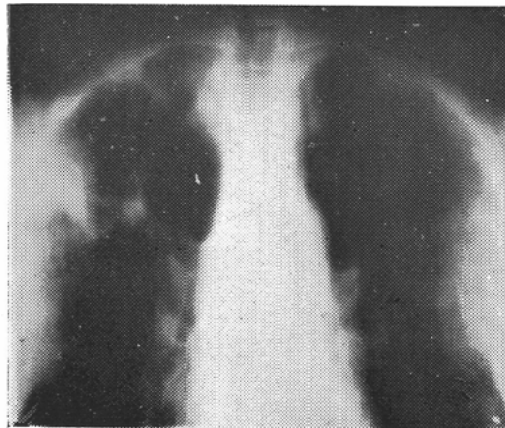
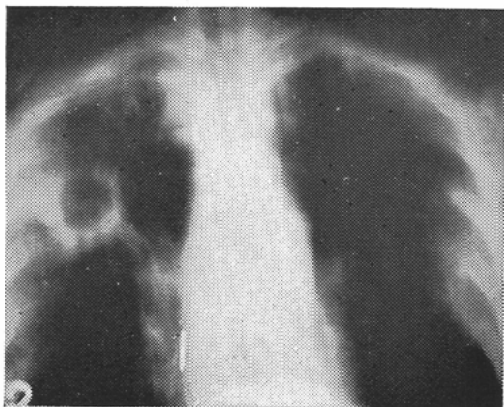
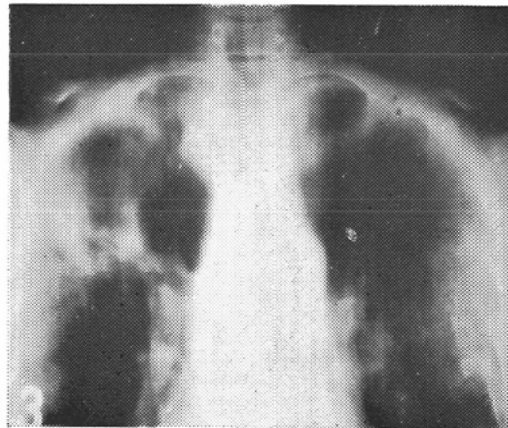
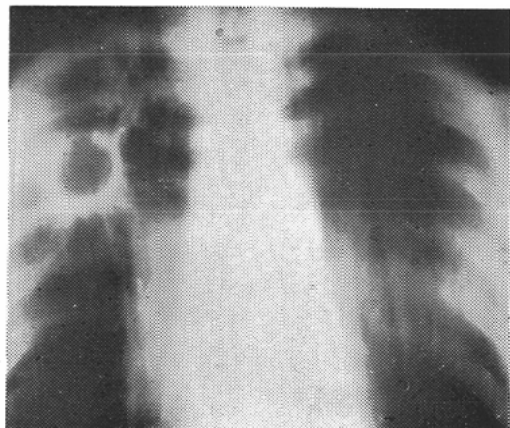
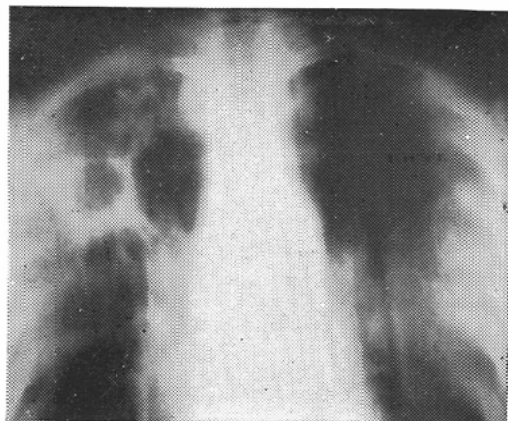
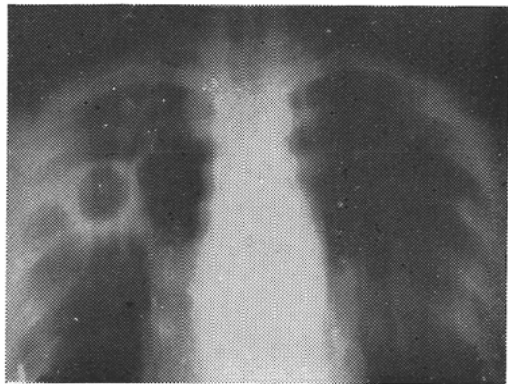
4) 撮影條件. X線量は後述する増感紙及び其他フィルムの間に入る物の吸収度から推察すると4~5倍にしなくてはならないが、實際には管電壓を約5%, 管電流を20~30%増せば充分である。

5) 三對複増感紙に就て、今回用いたものは試作品で其の吸収度と輝度を更によく調整すれば更に多對の複増感紙が可能であろう。此の試作品の第一の複増感紙は第1表に示した如く螢光物質は従來のものゝ約10分の1でありながら、同時

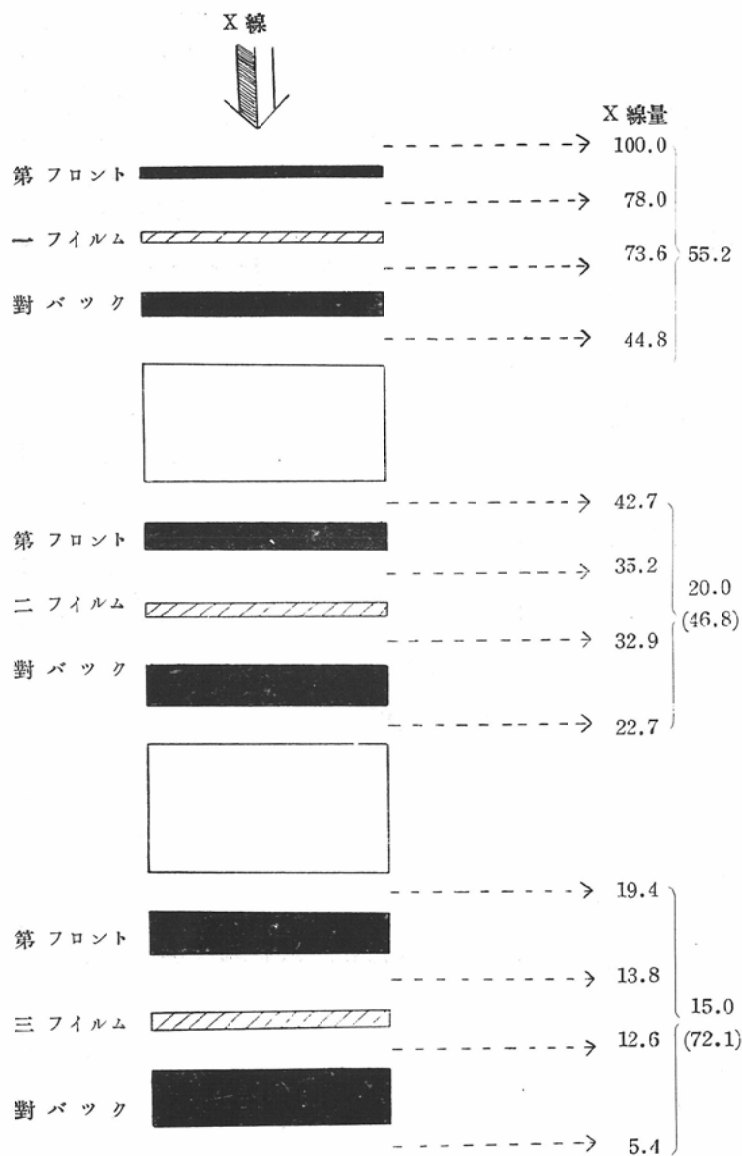
第 3 圖

従來の斷層撮影像

同時一三層斷層撮影像



第 4 圖



() 中は各對に入る X線量を 100 とした比

に三層の撮影を行うと一番黒化が大であるので更に量を少くして良いわけである。各増感紙の X線吸収率を参考までに第4圖に示す。

又合増感紙の増感率の比較を第2表に示す。

本法に用いる多對の複増感紙の螢光物質の量に關しては吸収度も輝度に就て更に研究し後日發表したいと思つている。

第2表 各複増感紙の増感率比

	増感率の比
第一複増感紙	約 38
第二複増感紙	約 45
第三複増感紙	100

數字は從來の増感紙を 100 とした比。

6) 断面層の厚さ其他に就て。断面層の厚さを比較するときには装置の幾何學的な條件によつて決まる、断面層の厚さ、焦點による半影の大きさ、及び擴大率を見なければならぬ。此の點に就て上述の方法による三枚のフィルムの像を検討して見る。被寫體が断面から離れるに從て其の像の量は大きくなるが、断面から同じ距離にある物は焦點の移動する角度が大なる程量は大きくなるので、第1圖に於ける P面に就て言えば角APBが大なる程、量は大きくなり断面層の厚さはうすくなり像は明瞭となるわけで、之を比較するには断面から一定距離 tcm の點の量の大きさを比べれば良いことになる。第4表に見る如く吾々の方法による三枚のフィルムの間には殆ど問題にする程の断面層の厚さの相違はないことがわかる。又同表に示す如く焦點の大きさによる半影の大きさも、又像の擴大率も三枚共に同じである。

7) 考案 以上同時多層断面層撮影法の原理と實驗成績に就て述べたが、今回の成績からみても本法は充分實用に供し得るので自信を以て推奨し得るものである。更に一番問題となる數對の複増感紙を改作すれば一段と好結果を得ると思われる。即ち各對の複増感紙の螢光物質の厚さ、即ち X線

第 3 表 同時撮影三枚のフィルム像の比較

	焦点断面距離 a	断面フィルム 距離 b	管球移動距離 l	断面より tcm の點の暈 けの大きさ $D = \frac{lt(a+b)}{a(a-t)}$		焦点による 半影の大きさ $H = F \times \frac{b}{a}$	擴大率 $G = \frac{a+b}{a}$
				t = +1 cm	t = +1 cm		
				第一フィルム	130		
第二フィルム	131.5	20.2	107	0.94	10.15	0.61	1.15
第三フィルム	133	20.4	107	0.93	10.03	0.61	1.15

t は + が管球側 - がフィルム側の距離である尚使用管球は SDR 6 KW である。

の吸収率と輝度を十分に研究して各面のフィルムの黒化が一樣になる様に改作したい。又一方 X 線吸収率の更に小なる螢光物質の研究、或いは増感紙不要の感度の高いフィルムが出来れば文字通り多層撮影が可能となる。尚今回用いたカセットは試作品で一つの箱でフィルムの交換が不便であるが、これが簡単に出来る様に改作する必要がある。

著者等の用いた装置は Siemens 製の Planigraph でカセットを入れる所が広く、一寸改作するだけで今回の実験が出来たのであるが、Tomograph 形式のものは此の部分が狭いので、今後は

本法が行い得る様にカセットを入れる所は充分大きくして、必要のとはカセットを斜に入れて斜面の断層撮影も出来る様に設計製作されたいと思う。

今回の実験に當り三對の複増感紙の製作に當られた東北産業株式會社の藤田竹雄に對し深謝致します。

文 獻

- 1) M. de Abren; Theory and Technique of Simultaneous Tomography, Am. J. Roentg. & Rad. Thera. 60, 669, 48. — 2) 田坂皓; 胸部断層寫真讀影に関する基礎實驗(第 1 報), 醫療 3 卷, 9 號, 28 頁, 昭和 24 年.