

氏 名 わた なべ ちよう せい  
渡 辺 長 盛

授 与 学 位 医 学 博 士

学 位 授 与 年 月 日 昭 和 3 7 年 1 2 月 5 日

学 位 授 与 の 根 拠 法 規 学 位 規 則 第 5 条 第 2 項

最 終 学 歴 昭 和 2 9 年 3 月 東 北 大 学 医 学 部 卒 業

学 位 論 文 題 目 間 接 断 続 撮 影 並 び に 健 康 人 呼 吸 性 変 化 の X 線 学 的 検  
討 へ の 応 用

第 1 報 間 接 断 続 撮 影 の 基 礎 的 研 究

第 2 報 健 康 人 胸 部 呼 吸 性 変 化 の X 線 学 的 研 究

論 文 審 査 委 員 東 北 大 学 教 授 古 賀 良 彦

東 北 大 学 教 授 中 村 隆

東 北 大 学 教 授 岡 捨 己

# 論文内容要旨

## 第1報 間接断続撮影の基礎的研究

X線による螢光像をレンズ等の光学系でフィルムに縮写する方法、所謂間接撮影法が本邦で創始、実施されてから25年余経過した。一万生体内諸臓器の運動をそのまま動的状態に於いてX線によつて検索する方法即ち機能的X線診断法は近年著しく進歩した。運動のX線像を記録する為には当然撮影を反復しなければならない。最近教室で間接断続撮影装置を考案試作したので、その撮影法自体の基礎的面的について研究してこれを報告する。

1) 間接断続撮影装置について：試作された装置の機構はパルス発生機、駆動部及びカメラ部よりなり、パルス発生機はX線開閉器の作動と駆動部にカメラのフィルム捲取りの反復運動を行わせる様になつてゐる。この反復運動によつて1秒間3回までの撮影が完全且つ容易に行われる。但しフィルムサイズは無孔35mmである。

2) 間接撮影の基礎的研究：間接撮影の改善を考えた場合三つの問題点があげられる。即ち解像力、濃度分布及び撮影所要線量である。之等の点について文献的及び実験的検討を試みた。

a) 解像力試験：金属試験片及びアクリル樹脂棒によつて間接撮影写真の解像力及び現出能を調べたが、解像力は1.5～2.0を示し、微細部分の現出能は濃度に直接関係し至適濃度は0.8～1.1の範囲にあつてフィルムの中央部、周辺部という位置的相異による現出能の差は本実験では認められなかつた。又本撮影法は日常の臨床診断に用いられて充分であることを知つた。

b) 濃度分布についての研究：間接写真の濃度は主としてレンズの為に均等性を欠くが、その為肺野濃度が著しい不均等を示しその結果診断能に影響を及ぼすことが実験的に確かめられたが、それを是正する目的の為感度補償型螢光板等が作られて居るが肺野濃度の均等性を得るには効果が殆どなく、被写体X線吸収度測定から作製した自家製フィルターによつて肺野濃度を均等化し得た。従つて濃度不均等の問題は呼吸性変化の観察の為に現出能とも関連して考慮されるべき問題であることがわかつた。

c) 露出時間及び撮影所要線量(背部被曝線量)測定実験：ストロボ法による露出時間測定結果略々0.1秒で一定であり、臓器運動によるボケを相対的に変化せしめる程の露出時間変動ではなく又濃度変化をもたらすものでもないことを知つた。被写体背面の被曝線量は320～360mrと測定され、断続撮影実施によつてその背部被曝線量は(320～360mr X 撮影回数)となり、撮影所要線量の大きいことが欠点と考えられ本撮影装置構成各因子のより以上の改善が必要である。

## 第2報 健康人胸部呼吸性変化のX線学的研究

従来その診断能の点から呼吸性変化のX線学的研究は直接撮影像のみによつて行われて来て居るが、基礎実験により本間接断続撮影法は臨床的に充分間に合うものと判断され、本法によつて健康男子学生3名についてその呼吸性変化を正面像からX線学的に検討した。

1) 胸廓の呼吸性変化：胸廓、横隔膜及び肺野面積の呼吸性変動を計測しその変動範囲を知つたが、之等の結果は生理学的知見と略々一致した。次に咳嗽運動は一種の呼気運動として観察されたが、像のボケからその運動は相当の瞬間速度を有するものと考えられた。

2) 心臓陰影及び肺門影の呼吸性変動：呼吸位相の相異によつて心横径変動が計測され、平静呼吸位に比へ深吸気時短縮、深呼気時伸長(夫々12~18mm)が観察された。一万心搏動の影響も計測され平静呼吸位で最も著明であつた(振巾5~8mm)。肺門影は平静呼吸位に比べて深吸気、深呼気では夫々下降、上昇が認められ何れも10mmの範囲内であつた。

3) 肺紋理の呼吸性変化：肺紋理は正常の場合主として肺動静脈であるとされて居るが、認知し得る最小肺紋理は深吸気位にて観察されその径2~3mmの計測値が得られ、対比としての直接像では1.5~2.0mmであつた。且つ肺紋理認知能は各呼吸位相共肺野濃度に直接関係し、各呼吸位相写真が至適濃度範囲内にある場合深吸気位で認知能が最も勝れているのは写真の対照度による為と判断された。次に比較的太い肺血管について心搏動の影響及び呼吸性変動について観察したが、前者によつては明かな計測的変動は認められず、呼吸運動によつては影響をうけ深吸気時一般に狭小、深呼気時拡張することが計測的に知り得た。

4) 呼吸負荷試験(Valsalva-Müller's Test)の影響：Valsalva's Testによつて心横径の短縮、肺血管の狭小等一般にその影響が認められたが、Müller's Testの場合本撮影写真では認められなかつた。

5) 肺野濃度の呼吸性変化：同一撮影条件のもとに各呼吸位相を連続的に行わしめその右肺野濃度(縦中央線上)を測定して各被写体について濃度分布曲線を作つたが、各例共一見して大略似た様な曲線型を示した。即ち下肺野は呼吸性濃度変化が最も著明ですべて分布曲線は散開型を示した。一方各呼吸位相について心搏動位相の相異による肺野濃度変化は測定観察されなかつた。又呼吸負荷試験の場合にも有意の濃度変化は得られなかつた。

## 審査結果の要旨

健康人胸部の呼吸性変化をX線学的に検討したものであるが、このために著者は間接断続撮影装置を考案してこれを用い成人について検索を進めている。先づ間接断続撮影法の基礎的研究を試みてこの撮影に必要な諸条件の検討をしている。

先ず、解像力試験を行い、濃度0.8乃至1.1の範囲に於いて解像力は1.5乃至2を示し得ることを明かにし、次に間接写真の濃度分布について特殊な考案をして、レンズのために起る間接写真野の不均等性を補うため、中心部の濃度を下げるいみにての濾過板を自製して、これによつて肺野濃度を均等化し、呼吸性変化の観察を正確ならしめんと試みておる。又、断続撮影に於ける露出時間は、撮影に用するX線量を検討して毎回の被曝線量は320～360mrであることを確めておる。

健康人胸部呼吸性変化については、1) 胸廓、横隔膜及び肺野面積の呼吸性変化を計測し、その変化が従来の生理的知見とほぼ一致することを明かにし、咳嗽運動は一種の呼気運動として計測されたが、その瞬間速度は像のボケから推定している。2) 心臓陰影及び肺門影の呼吸性変動については心横径が平静呼吸に比し、深吸気時に短縮し、深呼気時に伸長することを明かにし、更に心搏動の影響は平静呼吸位で最も著明であることを明かにした。肺門影は平静呼吸位に比べて深吸気、深呼気では夫々下降、上昇が認められ何れも10mmの範囲内である。3) 肺紋理の変化については認知しうる最小肺紋理は直接写真では1.5～2.0mmであるのに対し、間接写真では2.0～3.0mmの計測値が得られた。次に比較的大なる肺血管について観察したところによると、心搏動の影響によつては殆んど変化は認められなかつたが、深吸気では一般に狭小、深呼気では拡張することが認められた。4) 肺野濃度の呼吸性変化は、下肺野は濃度変化が最も著明で分布曲線は散開型を示すことが分つたが、心搏動の位相による肺野濃度の変化は認められなかつた。