



Title	X線テレビ 第V報 X線呼吸曲線(第2報)臨床例
Author(s)	星野, 文彦; 上村, 和夫; 山口, 昂一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 23(10), p. 1219-1228
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17459
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

X 線 テ レ ビ

第 V 報 X 線呼吸曲線 (第 2 報) 臨床例

東北大学医学部放射線医学教室 (主任 古賀良彦教授)
星野 文彦 上村 和夫 山口 昂一

(昭和38年11月25日受付)

X-ray Television V. Radio-Spirogram in pathological Subjects

By

Humihiko Hoshino, Kazuo Uemura and Koichi Yamaguchi
Department of Radiology, Faculty of Medicine, Tohoku University, Sendai, Japan.
(Director: Prof. Y. Koga)

In this paper, the Radio-Spirograms of pathological status, such as, pulmonary emphysema, pulmonary tuberculosis, exudative pleurisy and adhesive pleurisy were studied. 6 cases of moderate to severe pulmonary emphysema were studied. These cases revealed much smaller amplitude compared with normal person in both quiet and deep respiration, especially in deep respiration. This tendency was marked in the lower lung field and not so marked in the upper lung field. No cases showed rhythmic respiratory curves. In some parts of the lung, no respiratory movement was observed. Even in the part which showed near normal curve (it was observed mostly in the upper lung field) revealed labor expiration. The average value of amplitude in deep respiration was less than 1.0cm WEq in all cases and was far below comparing with 2.5cm WEq in normal person. From the above, it was able to diagnose pulmonary emphysema quantitatively and locally by analysing the form of curves obtained by Radio-Spirogram. In the cases of exudative pleurisy, the respiratory amplitude of low lung field of diseased side was about the half of healthy side and furthermore, diseased side revealed paradoxical movement. In the cases of pulmonary tuberculosis, the respiratory change of the diseased part of the lung was highly deteriorated. In the cases of adhesive pleurisy no changes were observed on both sides in the quiet respiration but in deep respiration, the amplitude of the diseased side was about the half of the healthy side.

緒 言

我々は、先に「X線呼吸曲線の研究¹⁾」第一報で報告した様に、呼吸運動による肺のX線透過性の変化を測定する事により、肺の局所的な換気状況を容易に、且つ、生理的狀態で測定出来る事を

知った。

我々は、この方法を若干の肺疾患患者で測定し、興味ある結果を得たので報告する。

研究方法

第一報で詳述した様に、X線テレビ装置を利用

し、患者肺を 140kVpのX線により透視を行なつた。目的とする肺野を視野の中心に位置させ、ついでイメージンテンシファイアー（以下 I.I と記す）第一次螢光面の前面に、直径5cmの穴のあいた鉛板を入れ、被測定肺野を透過してきたX線束のみ I.I 第一次螢光面に達する様にした。呼吸による肺のX線透過性の変化を、I.I. 第二次螢光面の明るさの変化としてとらえ、これを光電子増倍管で光電流に変換し、対数増幅器を経てシンクロスコープ上に描き出した。これを写真撮影により記録した。この時、シンクロスコープ上に描かれたX線呼吸曲線の振幅の値は被検部のX線透過性変化を水等価の厚みで表現した場合、これと直線関係を示した。

選択肺野は第一報の正常例の場合と同じく、大部分の症例では、両側対称位置で、上肺野（鎖骨下部）、中肺野、下肺野の6ヶ所を選んだ、先ず平靜呼吸を上記6ヶ所で測定、次で強制深呼吸を第一報と同じ方法で測定した。時間軸は平靜呼吸では2sec/cm、深呼吸では5sec/cm、振幅は、平靜呼吸で0.5cm/cm, H₂O、深呼吸では0.5cm/cm, H₂O、又は1cm/cm H₂Oとした。

測定対象

- 1) 慢性肺気腫 6例（いずれも比較的高度な症例）
- 2) 浸出性肋膜炎 1例
- 3) 癒着性肋膜炎 1例
- 4) 肺結核 1例

以上の9例について測定を試みたが、以下1、慢性肺気腫Ⅱ、その他の肺疾患の二つに分けて結果をのべる。

研究結果

図1に第一報で報告した正常X線呼吸曲線を示すが、これと前記の各症例のX線呼吸曲線とを比較検討してみた。

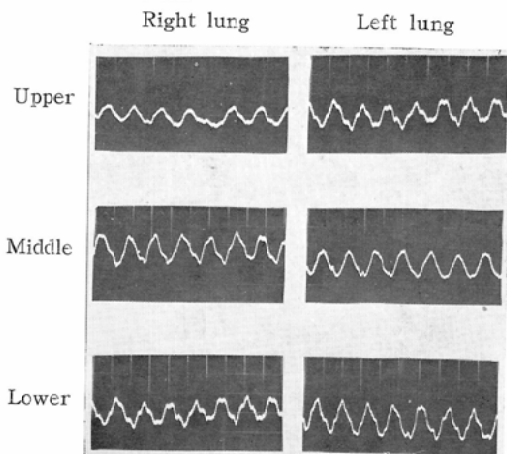
1 慢性肺気腫

症例1, M.T.53才, 男(写真1, 図2)

診断, 慢性肺気腫

昭和30年頃より作業時の心悸亢進あり、昭和33年、肺気腫の診断を受けた。現在、夜間の呼吸困難、咳嗽、喀痰がある。

Normal Ventilation



Forced Ventilation

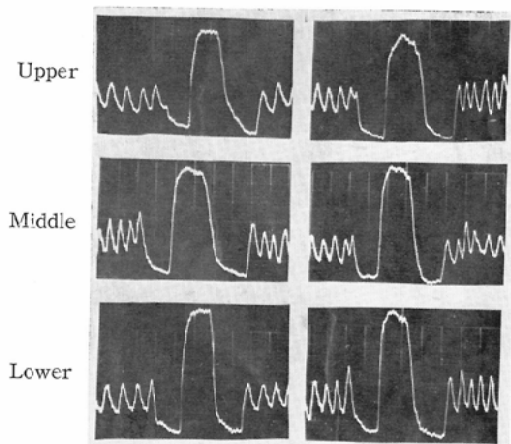


Fig. 1. Radio-Spirogram of normal lung

肺機能検査成績

肺活量: 2.66 L (-28.5%) 全肺気腫 7.09 L
1秒率: 25.5% 残気率 4.43 L
呼吸閉塞指数: 0.23 残気率 62.5%

X線呼吸曲線所見(図2)

平静呼吸: 左上, 中肺野ではほぼ正常とみられるが、やや振幅は小さい。右上, 中肺野, 左下肺野では振幅は小さく、呼気相で曲線が上方に凸となっており、且つ、休息期が不明瞭である。など努力性呼吸の様相を呈している。深呼吸: 全汎に振幅は小さい(1~2.0wEq-cm)特に正常人では最も振幅の大きい両側下肺野及び右中肺野での振幅は小さい。上肺野では右, 左ともほぼ正常に近

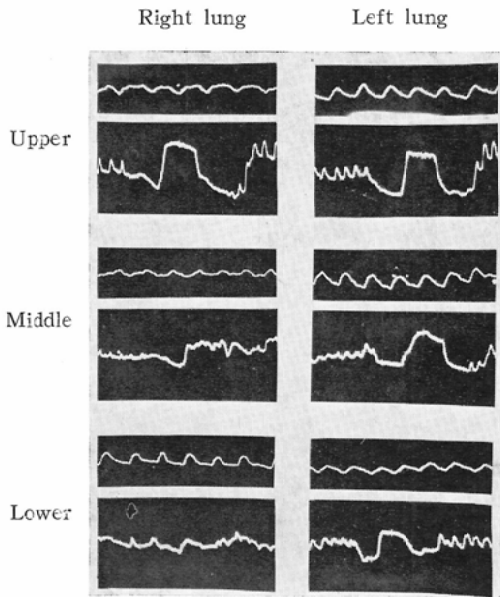
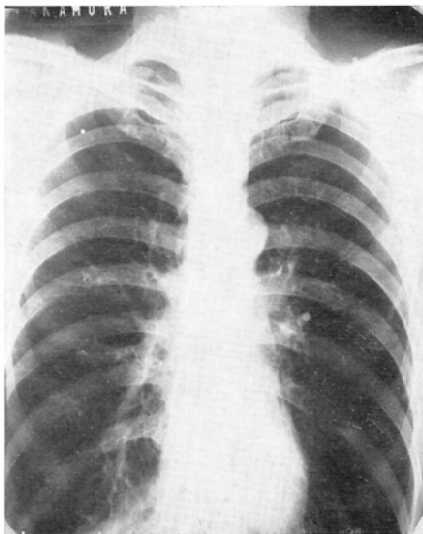


Fig. 2. Case 1. M.T. Chronic pulmonary emphysema



X-Photo 1. Case 1. M.T. Chronic pulmonary emphysema

い振幅を示している、波型では、両側上肺野はほぼ正常の形を示しているが、右下、中肺野では深呼吸の呼気、吸気相が不明瞭で、不規則な変化を示す。この変化は右下肺野で特に著明である。右中、下肺野は、カーブは平滑でないがほぼ正常に近い形を保っている。

以上の所見から、平静呼吸では各肺野共、多少の程度の差はあるが、ほぼ均等に換気に関与している様であるが、深呼吸になると上肺野はほぼ正常に近い働きを示し、左中、下肺野は多少換気能が障害されているが未だ機能は保たれている。右中、下肺野は深呼吸での呼吸性X線吸収変化がほとんどなくなっており、換気にはほとんど関与していないとみられる。従つて、右中、下肺野の機能が最も障害され、両側上肺野は最も良く機能が保たれていると考えられる。

症例2, T.C. 60才, 男, (写真2, 図3)

診断: 慢性肺気腫,

約4年前より呼吸困難, 咳嗽, 喀痰があり, 現在に致る。運動時, この様な症状の悪化が顕著である。

肺機能検査成績

肺活量 2.88 L (-13%) 全肺気量 5.62 L

1秒率 29.2% 残気量 2.22 L

呼吸閉塞指数 0.32 残気率 39.5%

X線呼吸線曲所見 (図3)

平静呼吸: 両側上肺野では振幅充分大(0.6乃至0.8wEq-cm)であるが休息期をほとんどみない。右中肺野では一見呼気時間に比し吸気時間が延長している様に見える。これは位相が完全に逆

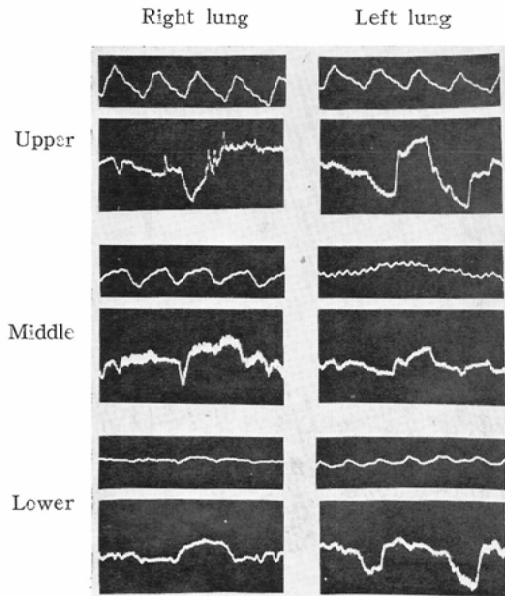
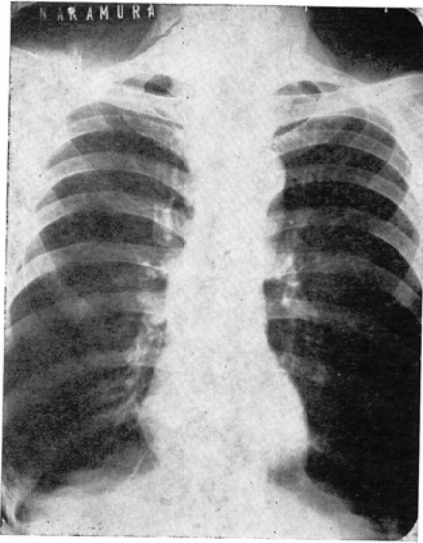


Fig. 3. Case 2. T.C. Chronic pulmonary emphysema



X-Photo 2. Case 2. T.C. Chronic pulmonary emphysema

転している為と考えられる呼吸時に肺のX線透過性が逆に減少していると推定されるが、これは、他肺野との同時記録、又は、スパイログラムとの同時記録を行なつて見ないと確言は出来ない。右下肺野、左中肺野では呼吸性的変化がほとんどみられない。左下肺野は振幅は小さいが(0.2WEq-cm)規則的な変化をみる。

深呼吸：左上肺野のみがほぼ正常に近い深呼吸曲線を示す。この部でも呼気相で正常ではみられない不規則な変動を見る。右上肺野を見ると、初めの深吸呼時にはほとんど呼吸性的変移を見ず、深吸気相で逆方向への変動を見、続く深呼気相で再び逆方向へ変動し、且つ、深呼吸前後の平静呼吸のレベルが異つている。右中肺野でもこれと似た所見を見る、右下野、左中、下野では振幅非常に小さく(0.6~1.2wEq-cm)、波形も不規則であるが、有効とみられる呼吸性的変動を認める。

この症例は、平静呼吸では両側上肺野が最も良く換気に関与しているとみられるが、深呼吸では左上肺野がかなり良く機能が保たれているのに反し、右上野の障害は高度である。左中、下肺野、右下肺野は障害されているがまだ不完全ながら機能が保たれている、右中肺野の障害が最も高度であると考えられる。

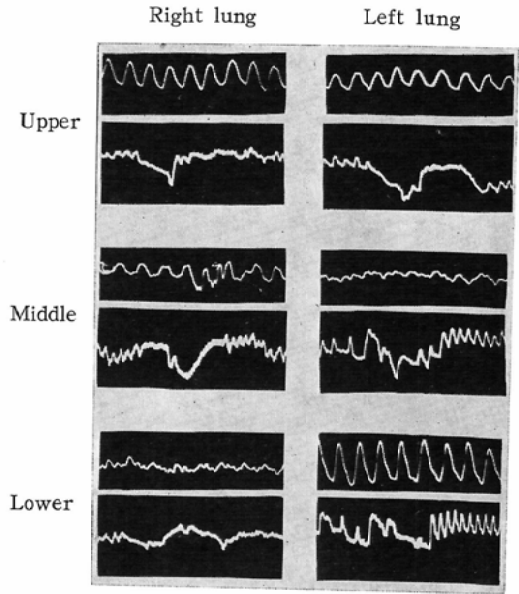


Fig. 4. Case 3. K.Y. Chronic pulmonary emphysema with bronchial asthma

症例3, K.Y.47才女 (図4)

診断, 気管支喘息兼, 慢性肺気腫

約一年前より息切れ、動悸が時々あつたが、次第に呼吸困難をともなつてきて、最近では咳嗽、喀痰も加わつてきた。

肺機能検査結果

肺活量：1.47L (-44%)

1秒率：35.5%

呼吸閉塞指数：0.47

X線呼吸曲線所見 (図4)

本患者は喘息発作中に測定を行なつた。測定中しばしば呼吸困難を訴えた。

平静呼吸：喘息発作中の為か呼吸周期が早い。右上、中肺野、左上、下肺野の振幅は0.5~1.0wEq-cm位で大きく、特に左下肺野で大きい(1.0wEq-cm)。曲線は平滑ではほぼ正常形である。右中肺野の曲線は多少乱れているが、これは測定中の呼吸の乱れが記録されたもので、局所的なものとは異なると思われる。右下肺野、左中肺野ではほとんど呼吸性的変動を見ず、いわゆる脈動性変化のみが記録されている。

深呼吸：正常な深呼吸曲線はどの肺野にも認められない。先ず右肺は、上肺野では初めの呼気相

の変化は緩慢で、吸気相に入ると初めの部分で逆方向への急な変動がある。次で速い小さな吸気側への変動をみ、これは平靜呼吸と同程度のレベルまでしか達しない。これに続く深呼吸相は全く不明で、不規則に変動しつつ平靜呼吸へ移行して行く、中肺野は初めの呼気相はむしろ逆方向への変動で次で吸気相も反対側へ変動しており、位相の逆転をみる。下肺野は非常に緩慢な不規則な変化で振幅は $0.5wEq\text{-cm}$ 位で非常に小さい。

次に左肺は、上肺野ではあまり振幅は大きくないが ($0.7wEq\text{-cm}$)、この症例中では最大の振幅を示し、比較的平滑な曲線形であるが、変化は他部同様緩慢である。

中肺野は、深呼吸相の區別が不明瞭であるが位相の逆転がある様で、非常に不規則な変化をみる。下肺野の変化は非常に不規則で振幅も小さい ($0.6wEq\text{-cm}$) が、逆方向への変化はみられず、深呼吸位より平靜呼吸への移行も速かである。

この症例は以上の様に平静呼吸では右下肺野、左中肺野をのぞいてはほぼ正常に保たれている様であるのに反し、深呼吸では各肺野共変化が大きく、特に右上、中肺野、左中肺野は、深呼吸時の換気にはほとんど参加していない様に考えられる。

〔小括〕

以上、慢性肺気腫3例のX線呼吸曲線の所見をのべたが、他の3例も含めて、慢性肺気腫のX線呼吸曲線所見について小括してみる。

a) 振幅に関して、

第一報で示した如く、各肺野における平静呼吸及び深呼吸の振幅をX線呼吸曲線上より求め、その平均値を正常例のそれと比べてみると、図5 (平静呼吸)、図6 (深呼吸) の様になる。即ち、平静呼吸では振幅は各肺野共、 $0.5wEq\text{-cm}$ 以下で、各肺野共正常例のどの群よりも振幅が小さい。肺野別の差異、左右差は、平均値からではあまり著明でない。しかしこれは、前記の各症例のデータよりわかる様に、個々の例では肺野による振幅の差異が非常に著しく、これは正常の平静呼吸曲線に見られない特色とも云える。又症例によつては、呼吸性変化を全く示さない部位もかなり見られる。

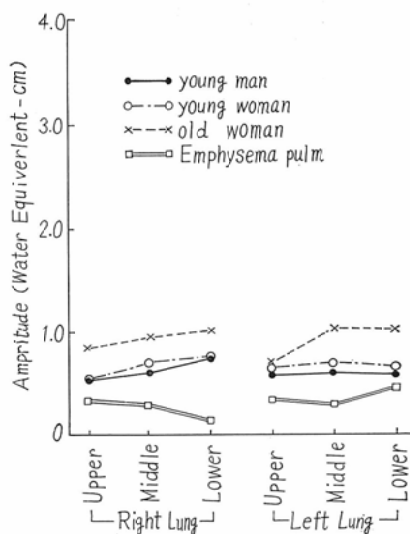


Fig. 5. Amplitude of Radio-Spirogram in normal ventilation

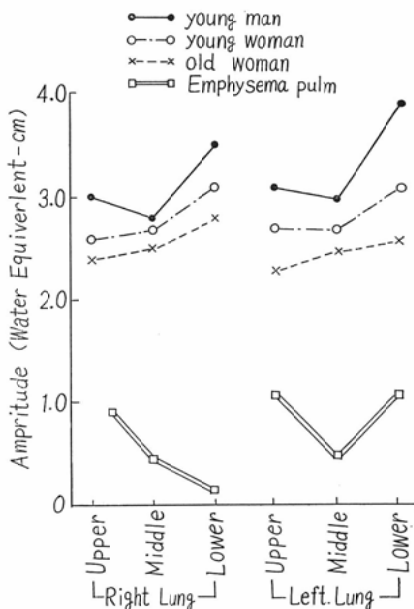


Fig. 6. Amplitude of Radio-Spirogram in forced ventilation

り見られる。深呼吸の場合は、平静呼吸の場合よりさらに変化は著しい。各肺野共、深呼吸振幅は正常例より非常に小さく、大体 $1wEq\text{-cm}$ 以下となっており、正常人の深呼吸振幅の約 $2/5$ 以下で、正常例

の平静呼吸振幅にも及ばない位である。平均値で見ると、症例が少ないのではつきりした傾向はわからないが、振幅の左右差はあまり著明でないが、肺野による差異は、左下肺野の値をのぞいては、大体、下肺野に行くほど振幅が小さくなる傾向がみられた。しかしこれも平静呼吸の場合と同様、個人差が非常に多く、或る症例では、いくつかの肺野で深呼吸時ほとんど有効な呼吸性変動をみず、逆方向への変化がおこっているのみみられた。しかし、概して平均値に現れている様に、上肺野での振幅が大きく、下肺野、中肺野では振幅の小さい症例が多かった。

b) 波形に関して

平静呼吸では前記各症例にも見られる様に、振幅の肺野間での差異が大きいと同じ様に、波形も同一症例でも、肺野により著しく異なるのが特徴と云える。

波形は一般に休息期が消失しており、呼気相の変化が直線的又は上方にやや凸となつて下降するものがかなり見られ、又波形や呼吸周期が同一肺野でも時間的に変動しやすい傾向が見られた。

深呼吸曲線は非常に変化が著明で、この変化は振幅が小さい例ほど著明である様であった。主な変化をあげると、曲線に現われる呼吸性変化が呼吸周期と一致しない場合が多い事、呼吸性変化が一般に非常に緩慢で特に呼気相で著しい事、呼吸周期と無関係な不規則な棘波が多く出現する事、時々、位相の逆転がみられる事、等々で正常例にみられる様な平滑な深呼吸曲線はほとんど見られない。この他、深呼吸より平静呼吸に移る時、その移行が正常例の場合の様に平滑に行われず、又深呼吸前後の平静呼吸のレベル、波形、振幅等が変化する場合が時々見られた。深呼吸を行なわせても、平静呼吸の振幅より大きな振幅を見せる場合は少く、平静呼吸で正常に近い曲線を示した場合でも深呼吸では全く異常な場合もあり、又この逆の場合も散見された。

II その他の肺疾患

症例4, Y.S. 30才男(写真3図7)

診断 浸出性肋膜炎兼僧帽弁狭窄症

25才頃に某内科で僧帽弁狭窄症と診断された。

約20日前から咳嗽発作あり、右肋膜穿孔により浸

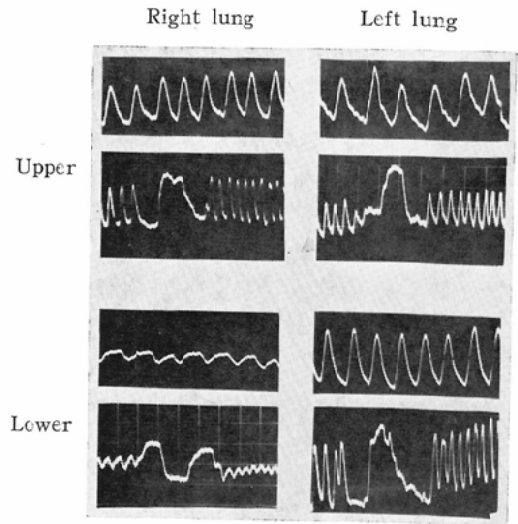
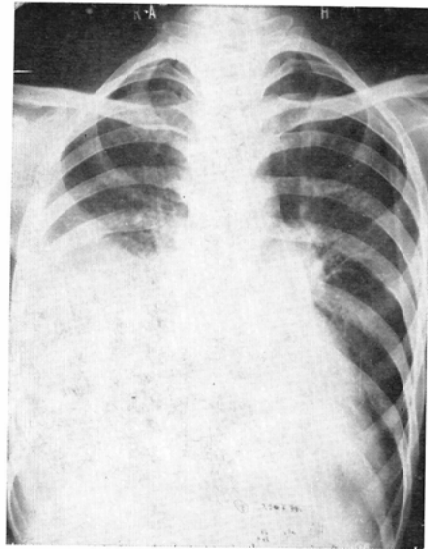


Fig. 7. Case 4. Y.S. Right side exsudative pleurisy with mitral stenosis



X-Photo 3. Case 4. Y.S. Right side exsudative pleurisy with mitral stenosis.

出液を証明した。X線写真上(写真3)も右肋膜腔への浸出液の貯溜を見る。

X線呼吸曲線所見(図7)

両側上下肺野の4ヶ所のみを測定した。右上肺野は肺野に陰影の著明でない右鎖骨下部、右下肺野は陰影上の右横隔膜上部を選び、左肺野ではこの対称部位を測定した。

平静呼吸：軽度の呼吸困難がある為か、呼吸数が多くなっている。振幅は一般に大きく、波形は正常で平滑な曲線を示している。浸出液のある右下肺野は他の肺野と様子が異り、吸気時間の延長がある様に見えるが、これは症例2の左中肺野の平静呼吸曲線と同様に、位相が逆転している為と考えられる。又同部では振幅も小さくなっている。

深呼吸：右下肺野以外の三肺野は振幅は比較的小さい（ $1.2 \sim 2.0 wEq \cdot cm$ ）が、呼吸曲線形はほぼ正常に近い。平静呼吸振幅が大きい為、深呼吸時でもその振幅は、平静呼吸のそれと大差ない。左下肺野の深呼吸相で不規則な棘波をみる。

右下肺野では平静呼吸の時と同じく、呼吸性X線吸収変化が呼吸位相と完全に逆転し、振幅も他部に比べて小さい（ $1 wEq \cdot cm$ ）。

この症例は右中肺野に写真4の如き浸出液の陰影があり、呼吸によるX線吸収変化が消失していると思われたが、上記の様に逆位相の変動がある事が証明された。又呼吸困難のある為か、平静呼吸の状態ですでにその振幅が深呼吸振幅と同程度にまで達している事が明らかとなった。

症例5, H.K. 59才女 (写真4, 図8)

診断 癒着性肋膜炎

約15年前、左側湿性肋膜炎と診断され治療を受けた。現在活動性の徴候を認めない。

胸部X線写真上、写真4に示される如く、左肺全域にわたり肋膜肥厚の為に左胸廓は萎縮し著明なX線透過性の減弱をみ、右鎖骨下部に索状影を認めた。

X線呼吸曲線所見 (8図)

平静呼吸：各肺野共、振幅、波形正常である。振幅は $1.0 \sim 0.5 wEq \cdot cm$ で、左右差は認めない。下肺野に達するほど振幅が大きくなる傾向を示す。

深呼吸：本例では深呼吸振幅のスケールが他例と異り平静呼吸の場合の $1/2$ となつている（ $1.0 cm/cm H_2O$ ）。振幅は右肺は $2.0 \sim 3.0 wEq \cdot cm$ 、左肺は $1.8 \sim 2.0 wEq \cdot cm$ で、左肺の深呼吸振幅は右肺のその約 $2/3$ となつている。両側肺共、深呼吸振幅は下肺野に来るにつれて大きくなる傾向がある。波形は両側肺共各肺野でほぼ正常であ

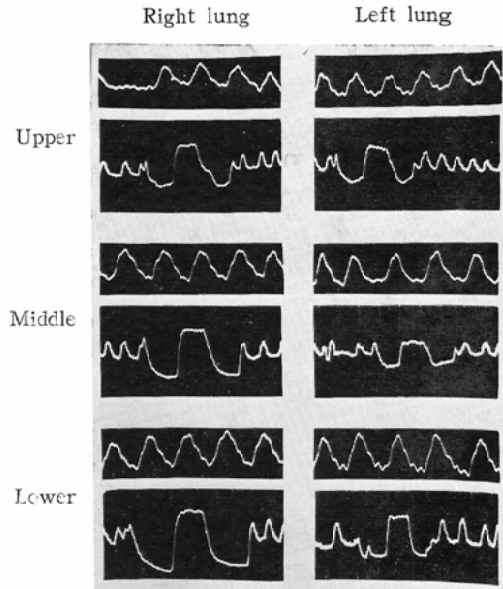
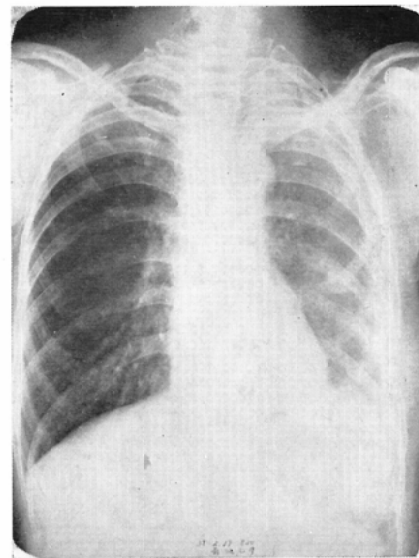


Fig8. Case 5. H.K. Left side adhesive pleurisy



X-photo 4. Case 5. H.K. Left side adhesive pleurisy

ると考えられる。

本例の様に、X線写真上著明な肋膜癒着のある症例でも、平静呼吸では全肺ほぼ均等に働いている様であるが、深呼吸では振幅は患側で減少しており、患者肺の呼吸予備力の低下が証明されたと云えよう。

症例6, E.K. 29才, 男 (写真5, 図9)

診断 肺結核

約1カ月前より咳嗽, 喀痰あり, 体温37.5°C血沈1時間値35mm, 喀痰中に結核菌を証明した. 肺活量2,68L (-30.7%), 1秒率78%, 残気量21.8%
胸部X線写真では写真5にみる様に, 全肺野,

特に両側上, 中肺野に散布性の斑状, 雲状の集合陰影を認め, 左横隔膜部には肋膜癒着がみられる.

X線呼吸曲線所見 (図7)

平静呼吸: 両側上野肺はほとんど呼吸性変化を認めずいわゆる脈動性変化のみ記録されている. 中, 下肺野は両側共, 振幅 0.2~ 0.9 w Eq-cmで, 正常より小さい値を示している. 波形はやや乱れているが, 正常に近い.

深呼吸: 両側上肺野は, 平静呼吸と同様, 振幅小さく, 0.5wEq-cm 程度であるが変化は割合平滑であり, 異常棘波はみない. 中肺野は振幅 1 wEq-cm 位, 下肺野は 1.6~ 1.8wEq-cm でいずれも正常より低い値であるが, 変化の状態は緩慢であるが平滑であり, 上肺野同様異常棘波をみない.

本例は上記の如く, 全汎に振幅は減少しているが, 特に上肺野に行くにつれて振幅が著明に小さくなっている. これはX線写真 (写真6) 上の陰影の状態と良く一致する. 平静呼吸では両側上肺野はほとんど換気を行なっていないと思われる.

考 案

一般に病的肺のX線呼吸曲線は, 正常例に比べてかなり著明な変化を示した.

今回の症例は肺気腫が多かつたので, 肺気腫を中心に考察すると, 肺気腫は従来, スパイログラムを中心とした詳細, 広汎な研究がなされており, その全肺の呼吸障害のメカニズムはかなり詳しく判っている様である. しかし, 局所的な肺機能の研究は極めて少なく, ほとんどなされていない. 臨床上の肺気腫の本態は, 肺弾性異常と閉塞性障害を主徴とした症候群と考えられており, 肺機能検査上, これを示す変化, 即ち, 残気率の上昇, 一秒率の低下, 呼吸閉塞指数の低下, ガス分布の異常その他種々の変化があげられている²⁾³⁾.

肺気腫のX線呼吸曲線は正常肺のそれとは全く異なる著明な変化を示し非常に複雑な様相を示している. その変化は小括の項に記した様に平静呼吸, 深呼吸共, その振幅が著明に小さく, 且つ, 呼吸性変化の不明瞭, 異常棘波の出現, 変化の比較的明瞭なものでは呼吸性変化特に呼気相の緩慢な事, その他, 位相の逆転等をみた. これ等の変化は同一人でも肺の部位により非常に異っている事

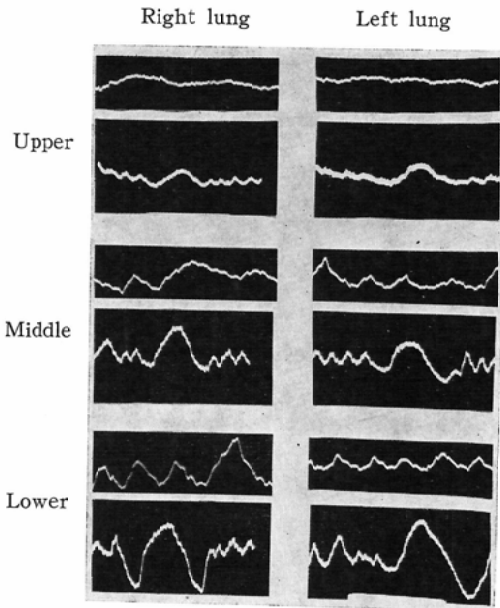
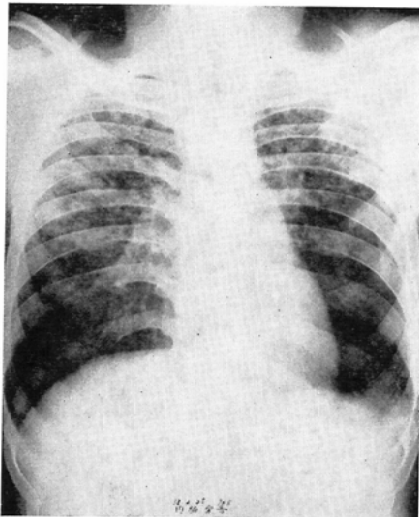


Fig. 9. Case 6. E.K. Bilateral pulmonary tuberculosis



X-Photo 6. Case 6. E.K. Bilateral pulmonary tuberculosis

が特色である。局所的な差異は平静呼吸の状態でもかなり著明に表われている。この様に、肺気腫における換気状況は肺の部位により非常に異り、肺内では複雑に空気が移動しているものと考えられる。肺の部位による換気状況の差異がこの様に著明であるので、肺内ガス分布の異常は当然あり得る事であり、今までのスパイログラムによる測定はこれらの個々の変化の総計を記録していた事となる。

上に述べた様な個々の変化が、今まで知られている肺機能研究上の知見によりどの様に説明されるかは今後の吾々の研究課題となるのであるが、呼吸振幅の減少は肺活量の変化に相当し、ほとんど呼吸性変化のないものはその部位の空気の有効な移動がほとんどなく、機能が消失しているものと考えられ、又位相の逆転はその部位で局所的な奇異呼吸がおこっているものと考えてよいと思う。呼吸延長、Check valve等は普通のスパイログラムと同様に表現される。深呼吸のX線呼吸曲線によく見られる異常棘波の出現は、Air trapping やはねかえり現象等の状態がその測定肺でおこっているものと考えられる。

又我々の測定では、深呼吸はすべて出来るだけ深く、急速に行なわせた為、気流速度が大となり、変化が特に著明に現れたとも考えられる。

以上の様に、個々の症例で異なり、しかも各肺野の差異が非常に大きなものの平均値を出すのは問題もあると思われるが、だいたいの傾向を知る為に、肺気腫X線呼吸曲線の平静呼吸、深呼吸の各肺野での平均振幅を出し正常例のそれと比較してみたが平静呼吸、深呼吸共全肺野で振幅は著明に減少しており、その換気障害が著明な事を示した。又、吾々の側定装置が厚み計として欠陥がある為、研究結果には記載しなかつたが、肺野の水等価の厚み値と胸厚の関係を健康者と肺気腫例で比較してみると肺気腫例では肺野の水等価での厚み値が著明に減少しており、この値より残気量をうかがい知る可能性もあると考えている。

呼吸運動により肺のX線透過性の変化を記録し、肺の機能を知ろうとする試みは第一報にも記した如く、以前より試みられていた。Kourilsky,

Marchal⁴⁾⁵⁾⁶⁾等は被等の Photoelectric Statidensigraphy により病的肺での Statidensigram 記録とスパイログラムとの比較を行ない、互に非常に良く一致したと報告している。Andrew⁷⁾は肺気腫での呼吸性変化は部位により、その位相が著明におくれる場合がある事を述べているがこの事は Small⁸⁾等も記載し、位相の逆転する場合もある事を指摘しており、気管支癌の初期で未だ気管支閉塞がおこる前には位相のおくれのみが記録されるといつている。Steiner⁹⁾も肺気腫に於ける呼吸位相の逆転や局所的な Check valve を記録している。

これ等の報告はその方法は我々の方法と本質的には大差はないがX線吸収変化が定量的に記録されていない欠点がある事は第一報にものべた。一方、梅恒¹⁰⁾、戸塚¹¹⁾等の研究は局所の変化の記録を目標とせず、肺野のX線学的厚みの分布を記録する事に主眼をおいている点、特色がある。以上の様な研究の他にも局所的肺機能を知る為のいろいろな努力がある。最も正統的方法は左右別肺機能検査を發展させ、さらに末梢の気管支にまでカテーテルを伸し、その状態を直接記録するので、最も直接的方法であるが患者の負担が大きく、手技が複雑で、生理的な状態での記録がむづかしい。

一方、ラジオアイソトープを用いる方法がある。これには Knipping等¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾により行われている Isotpenthorakographie 即ち、¹³³Xe 等の放射性不活性気体を患者に吸引させその肺内分布状態を体外より多数の検出器により計測記録するもので、種々の疾患に広く使用し、肺結核の手術適応の判定等に役立っている。又、彼等は局所の変化を知る上で選択的肺血管造影法を併用している。もう一つの方法に Dyson等¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾の¹⁵O吸引による方法がある。彼等はシンクロトロンで¹⁵Oを作り、これをそのまま又は、C¹⁵O₂、C¹⁵O等の化合物として患者に一回吸引させ、肺内に吸引された¹⁵Oの消長を体外より測定している。

この方法は肺の局所的換気状態の他に、被測定肺野の肺血流量を測定出来る。この様にRIを使用

した方法は、他法では不可能な種々の現象の測定が可能なすぐれた方法であるが、特殊な設備が必要のためほとんど普及していない様である。

我々の方法は未だ完成された方法ではないが、以上述べた様に比較的簡単な設備で容易に且つ、患者に苦痛を与えないで測定出来、肺の部位別の機能を良く知り得る。特に、今迄のX線検査法がほとんど無力であつた肺気腫の診断には非常に優力な情報を与えるもので、肺気腫の早期発見にも有効であると考えている。

結 論

我々は呼吸による肺のX線透過性の変化を光電的方法で定量的に記録する装置を製作したが、今回、この装置を使用して、慢性肺気腫、肺結核、浸出性肋膜炎、癒着性肋膜炎等の病的肺の局所的肺機能を検討した。

1) やゝ高度の慢性肺気腫では正常人で見られるリズムカルなスムーズなX線呼吸曲線は完全に消失し、ほとんど全肺野に異常波形を認めた。X線写真上、また肺機能検査成績の上ではほとんどの差のない症例でも、あるいは同一症例でも肺野によりX線呼吸曲線の変化はけつして一様ではなかつた。一般に平靜呼吸では上肺野に正常に近い機能をいとなむ症例が多く、深呼吸では下肺野ほど障害が高度のようであつた。

2) 肺結核症では撒布性斑状雲状陰影を認めた上中部の換気機能が障害され、ことに上野では平靜呼吸時換気機能はほとんど消失しているのを認めた。

浸出性肋膜炎では患側の換気機能がおかされ、かつ奇異呼吸の存在を認めた。

癒着性肋膜炎の症例では平靜呼吸では左右肺に異常を認めなかつたが深呼吸時患側の換気機能が正常側の約 $\frac{1}{2}$ に低下しているのを認めた。

以上のごとくX線呼吸曲線によりレスピロメーター等による肺機能検査でははつきり分折できない肺の局所的機能検査を行なえるのではないかと、そしてこれが臨床的にも充分応用できうるのではないかと考えられた。

文 献

- 1) 星野他：日医放誌掲載予定。—2) 中村他：日胸臨, 19, 673 & 789, 昭35。—3) 滝沢他：日臨床, 21, 655, 1963。—4) Marchal, M. et al.: Compt Rend Acad Sc., 224, 124, 1957。—5) Marchal, M., Kourilsky, R., et al.: 9th Congr. Radiol. (München 1958), 548, 1959。—6) Kourilsky, R. et al.: Dis Chest., 42, 345, 1962。—7) Andrew, H. et al.: Dis Chest., 35, 117, 1959。—8) Small, J. et al.: J.A.M.A., 181, 834, 1962。—9) Steiner, R. et al.: Lancet, 7159 (I), 1051, 1960。—10) 梅恒他：臨床放射線, 7, 275, 1962。—11) 戸塚他：臨床放射線, 7, 642, 1962。—12) Knipping, H.W. et al.: Dentch. Med. Woch., 80, 1146, 1955。—13) Knipping, H.W. et al.: Münch. Med. Woch., 99, 1, 1957。—14) Knipping, H.W. et al.: Zeitschr. Tbc., 117, 51, 1961。—15) Knipping, H.W. et al.: Zeitschr. Tbc., 111, 259, 1958。—16) Dyson, N.A. et al.: Brit. Med. J., 5158, 231, 1960。—17) Dyson, N.A.: J. Appl. Physiol., 15, 411, 1960。—18) Dolley, et al.: Circul. Research., 8, 765, 1960。—19) West, et al.: J. Clin. Invest., 40, 1, 1961。—20) 中村他：臨床放射線, 5, 871, 昭35。