

-182- エロソール吸入肺スキヤンの基礎的研究  
(第Ⅳ報)

東北大学抗酸菌病研究所内科

○手島建夫, 井沢豊春, 平野富男, 今野 淳

研究目的: 血流肺スキヤンと合わせて吸入肺スキヤンは, 肺炎患, ことに閉塞性肺炎患や肺栓塞, 肺癌の診断に有用である。特に肺癌に対するエロソール吸入肺スキヤンは多くの情報を含有するはずであるが, 未だその解明が進まず, 充分活用されているとはいえない。本研究の目的は, 我々が使用している  $^{99m}\text{Tc}$  アルブミンエロソールの粒度分布を求め(前回報告), さらに種々の病的気道を模型した管中にこのエロソールを流し沈着形態を調べ, さらに流線の描出により流体力学的把握を試みることにある。

方法:  $^{99m}\text{Tc}$  アルブミンエロソールは Mist- $\text{O}_2$ -Gen 超音波ネブライザ (BN-142) で発生させて, リザーバーを経て取出す。このエロソールの粒度分布は重量分布で, モード径  $1.9\mu$ , メジアン径  $4.2\mu$ , 幾何標準偏差  $1.26$  である。ガラス管でヒト気管, 気管支の病的状態を模型化し, こゝに前記エロソールをヒトの吸気速度で流し, 沈着したエロソールを定性的にはカメラ像として描画し, 定量的には  $^{99m}\text{Tc}$  アルブミンの管軸方向へのカウント分布として表現する。さらに流体力学的理解を深める為, 空気に煙草の煙を混ぜ, 或は空気の場合と Reynolds 数を等しくし, 水を管中に流すことにより流線を観察する。

結果: 比較の意味で行なつた真直な管では沈着は略一様で流れは層流であつた。無気肺や外圧性圧迫で気道が偏位し彎曲が生じた場合を想定した模型では曲りが強くなるにつれ, 曲りより下流に流線の乱れが生じかつ沈着も増加する。肺癌によりなだらかな全周性の狭窄を生じた模型では狭窄部の下流に強く尾を引く沈着を示し, 狭窄が増すにつれ沈着も増加する。流線は狭窄部及びそれ以下に乱れを生じ, 狭窄が増す程乱れも強くなる。癌の部分的な管腔内突出を模擬した例では突出部の前方に小さな, そして下流に長く尾を引く沈着像を示し, 流線は突出部上流に小さな渦流を, 下方には長い乱れを認めた。このほか気道粘膜への癌浸潤を想定し, 紙ヤスリをガラス管の内壁にはりつけて作つたモデルでは, 紙ヤスリのはりつけ部位に沈着が減ずることを認めた。

結論: 気管, 気管支の病的状態を模型化し, エロソールの沈着や流線の変化を調べ, 幾何形態の因子の影響を検索した。病的な形態変化は流線の彎曲や渦流, 乱流を発生し, 沈着に対する物理的要素, 即ち慣性衝突, 重力沈降, 拡散を大きく変化することが知られた。

-183- 吸入シンチグラフィの立場から見た呼吸抵抗と乾性ラ音

京大 放

○伊藤春海, 石井 靖, 鈴木輝康,  
米倉義晴, 鳥塚亮爾

気道に発生する副雑音のなかでも乾性ラ音は, 気道狭窄を示唆する重要な所見である。雑音発生メカニズムに不明な点が多いが, 狭窄の程度と通過空気量に依存し, 局所での乱流形成が重要と考えられる。従って発生部位は流速の大きい比較的大気管支と予想される。一方, オッシレーション法による呼吸抵抗は中枢の気道抵抗の上昇を反映するとされる。ところが呼吸抵抗計や聴診器は狭窄部位, 即ち乾性ラ音の発生源の探索には不十分である。胸部単純写真も必ずしも有効でない。ところで, エアロゾルは狭窄部前後で惹起される乱流ないし渦流によって, 流路壁に過剰沈着する性質をもっている。放射性エアロゾルを用いれば, この過剰沈着がスポットとしてシンチグラム上に抽出される。以上のような考えのもとに我々は, 乾性ラ音を聴取する患者に対して呼吸抵抗を測定し, 引き続き放射性エアロゾルによる吸入シンチグラフィを施行している。そして乾性ラ音, 呼吸抵抗上昇の局所的意味づけを行なおうとした。呼吸抵抗は日本光電社製呼吸抵抗計を使用し放射性エアロゾルと同様に鼻栓をして, 口より安静呼吸にて行なった。症例は乾性ラ音を認める慢性閉塞性肺炎患 13 名, 声門癌, 肺門部肺癌, 気管支結核の各 1 名であり, 他に乾性ラ音を認めない, 寛解期喘息 5 名, 肺炎腫 8 名, 肺センナ症, 腰痛, 肺のう胞の各 3 名をコントロールとした。乾性ラ音を認めた慢性閉塞性肺炎患では, 呼吸抵抗は高値を示し, 区域気管支を中心としたエアロゾルのスポット形成を認めた。気管・主気管支の狭窄は, 狭窄部でのスポット以外に沈着異常を認めなかった。寛解期喘息, 拘束性障害例では呼吸抵抗はそれ程高くなくスポット形成も軽度か認められなかった。ところが乾性ラ音を聴取しない肺炎腫では著明なスポット形成と呼吸抵抗の上昇を認めた。しかしスポットは機能の比較的残存している肺葉で形成され気流のシフトが推定された。複雑な音響学的取扱いが要求される副雑音の客観化の問題に, 簡便な吸入シンチグラフィを導入し, 臨床的意義について述べた。