

264 $^{13}\text{N}_2$ を用いたポジトロンCTによる局所肺換気機能検査法 (1) 原理および方法論

千田道雄、村田喜代史、伊藤春海、藤堂義郎、
米倉義晴、佐治英郎、藤田 透、玉木長良、
棚田修二、小西淳二、鳥塚莞爾 (京大 放核)

$^{13}\text{N}_2$ を用いたポジトロンCTによる新しい局所肺換気機能検査法を開発した。 $^{13}\text{N}_2$ は $^{16}\text{O}(p,\alpha)^{13}\text{N}$ により製造し99.99%以上の放射化学的純度が得られた。担体として含まれる CO_2 はソーダライムで除去した。被検者に $^{13}\text{N}_2$ 20mCiを含む O_2 を閉鎖回路内で安静吸入させ、2-3分後計数率が平衡に達したところで3分間撮影した(EQ)。次に、弁を用いてroom airで N_2 を洗い出させながら5分間撮影した(WO)。各肺胞の放射能がsingle exponentialに洗い出されると仮定すると、洗い出し相を無限時点まで計測すれば各肺胞毎に(初期値)×(時定数)に比例する計数が得られるはずである。従って、(WO)/(EQ)は近似的に局所の平均的時定数に相当するファンクショナルイメージを与える。この原理は線維化やブラ形成等により肺胞が存在しない部分が含まれていても成立し、また換気が悪いために平衡に達していない部分についても近似的に成立する。本法は局所の肺換気機能のある程度定量的に評価でき各種肺疾患に対する幅広い応用が期待される。

265 ポジトロンガスを用いた疾患肺の動的機能画像

足高 毅、内田 耕、河田兼光、福島保喜(東邦大・二内) 佐々木康人(同・放) 芳田充博、久保村修、鈴木恒雄、飯尾正明(国療中野・放)

ポジトロンガス(C^{18}O_2 、 $^{11}\text{CO}_2$ 、 ^{11}CO)を用いた吸入肺シンチグラフィを施行し、肺機能検査としての有用性を検討した。

方法は一回吸入法で、坐位患者の背面より0.51MeV用コリメータを装着したγカメラを用い、データは1フレーム1秒でコンピュータに入力した。対象は正常者5例、慢性閉塞性肺疾患15例、肺線維症15例である。ポジトロンガス吸入後約10秒間の息ごらえ中に肺野から消失するClearance rateを求めた。

疾患例のClearance rateは DLCO/V_A とよく相関し、局所肺拡散能、肺血流を示すと考えられた。さらにClearance rateを画像化したFunctional Mapは、正常者では肺血流分布の重力依存性を示し、疾患例では $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ の画像と一致する傾向にあった。肺線維症のなかで、 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ にて血流が認められるにもかかわらず、Functional Mapでは異常所見を呈する事があり、ポジトロンガスのClearance rateは血流分布のみならず、肺間質の病変の存在をも示唆していると思われた。

266 $^{13}\text{N}_2$ を用いたポジトロンCTによる局所肺換気機能検査法 (2) - ^{133}Xe との対比

村田喜代史、千田道雄、伊藤春海、藤堂義郎、
米倉義晴、佐治英郎、藤田 透、玉木長良、
棚田修二、小西淳二、鳥塚莞爾 (京大 放核)

局所肺換気機能の評価する方法として、現在、 $^{81\text{m}}\text{Kr}$ や ^{133}Xe が用いられ、特に、 ^{133}Xe を用いた洗い出し検査は閉塞性肺障害に対して鋭敏で、定量的評価が容易な点において有用な検査法である。しかし、血中への溶解度が高く、バックグラウンドが無視できないこと、2次元画像のために深部情報が不十分であること等の限界が存在する。これらの問題点を克服するために、我々は、血中への溶解度がより小さい $^{13}\text{N}_2$ と定量的に秀れたポジトロンCTを組合せて、肺換気機能を断層像として評価することを試みている。対象は慢性閉塞性肺疾患を中心とする15例で、原則として、 ^{133}Xe 換気検査に引きつづいてポジトロンCTを施行し、両者を比較検討した。

^{133}Xe 画像ではほぼ平衡状態にみえても、実際には、かなりの不均一が存在することや肺の外層のみに洗い出しの遅れる病態が存在すること等が明らかになり、より正確な局所肺換気機能の評価には、断層像が必要であることが示唆された。

267 $^{13}\text{N}_2$ を用いたポジトロンCTによる局所肺換気機能検査法 (3) - X線CTとの対比

伊藤春海、村田喜代史、千田道雄、藤堂義郎、
米倉義晴、佐治英郎、藤田 透、玉木長良、
棚田修二、小西淳二、鳥塚莞爾 (京大 放核)

我々は現在、血中への溶解度が非常に小さい $^{13}\text{N}_2$ とポジトロンCT装置を組合せ、局所肺換気機能を横断断層像として評価することを試みている。京大病院に設置されたポジトロンCT装置は、16mm間隔で同時に7スライスの画像を得ることができ、また高い空間分解能をもつ(半値幅8mm)。このため得られた断層像において、肺門血管や心臓の形態から断層面を推定することは比較的容易である。

一方、肺内の形態学的変化を断層像でとらえる手段として、最近X線CTが注目されている。本演題では、ポジトロンCTとX線CTの両者を施行した症例を中心に、肺換気異常と形態学的変化の関連について検討を加えた。

X線CTで小葉中心性の粒状影や細気管支の拡張がみられるびまん性汎細気管支炎では、ポジトロンCTで肺外層の $^{13}\text{N}_2$ の洗い出しの遅れが高度である傾向がみられた。肺気腫症ではポジトロンCTの「平衡」像でRI分布に不均一さがみられ、特に肺の中層において変化の強い傾向がみられた。