

# I 静止画編：静止画システムの最新技術動向と臨床応用

## 2. 静止画システムの最新技術動向

### 1) 動態解析技術の現状と将来展望

田中 利恵 金沢大学医薬保健研究域保健学系量子医療技術学講座

高いX線検出効率を誇るフラットパネルディテクタ (flat-panel detector: FPD) は、従来の胸部単純X線撮影と同等の被ばく線量でのX線動態検査を実現した。2018年11月には撮影装置が実用化され、ついに研究フェーズから臨床応用のフェーズに突入した。本稿では、FPDによる胸部X線動態撮影 (dynamic chest radiography: DCR) と、動画像による機能診断を支える動態解析技術について、その概要・課題・将来展望を解説する。

ンスキャンによる肺血流および肺換気評価や、fluorodensimetryやvideodensitometryによる局所肺換気および横隔膜動態評価が行われた<sup>1), 2)</sup>。1980年代に入ると、image intensifier (II) -X線TVシステムによる手法が主流になった<sup>3)</sup>。これらは、リアルタイムに動き情報を得る手段として期待されたが、画質や撮像視野に制約があり実用化には至らなかった。その後、2002年に動画対応FPDが開発されると、一般撮影室で実施できる新しい肺機能イメージングの創出を目標に、撮影プロトコルや動態解析技術の開発が行われた<sup>4)~6)</sup>。そして、2018年11月に実用化され、一般撮影室でのX線動態撮影が現実のものとなった。最先端FPDとデジタル画像処理技術の集大成と言える。

#### 撮影方法

胸部X線動態撮影では、最大努力呼吸を15fps程度の連続パルスX線で、10~14秒程度撮影する。努力呼吸が困難または意識レベルの低い患者は自然呼吸で、循環機能を中心に評価したい場合は息止め状態を5心拍程度、それぞれ撮影する。いずれの場合も、従来の胸部単純X線撮影と同様に、被検者の状態に応じて立位・座位・臥位で、検査目的に応じて正面・側面・斜位・側臥位にて撮影する。図1に撮影プロトコルの一例を示す<sup>4)</sup>。再現性を保つために、オートボイスシステムの利用と撮影前の練習が推奨される<sup>7)</sup>。気になるのは患者

#### 研究開発の歩み

X線透視による肺機能評価は、これまでに多くの研究者によって試みられてきた。1970年代には、autofluoroscopeライ

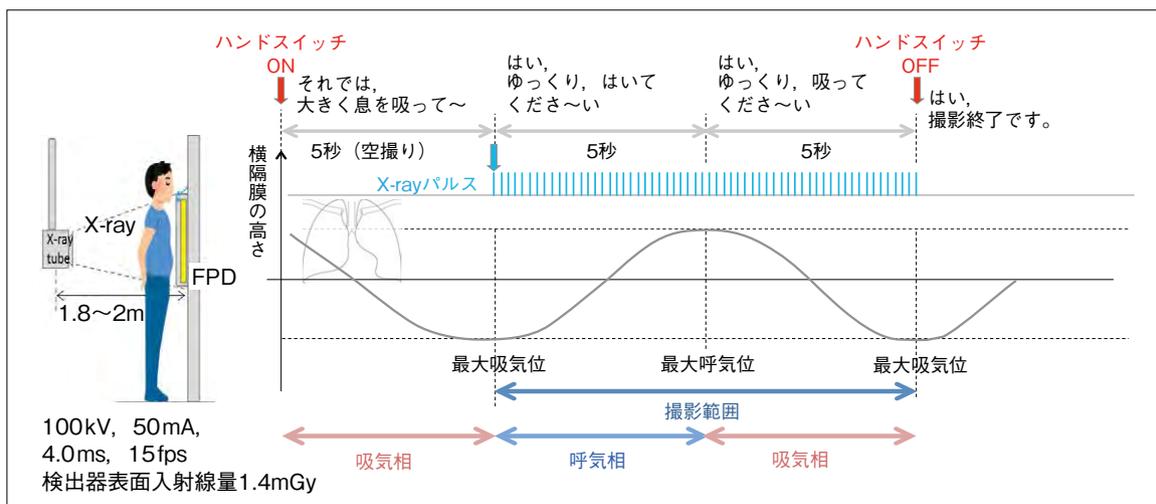


図1 撮影プロトコルの一例 (努力呼吸過程を撮影するための10秒バージョン)  
最大呼気位と最大吸気位でそれぞれ2秒間の息止めを指示する14秒バージョンもある。息止めフレームは呼吸性の信号(=ピクセル値の変化)を含まないため、心拍動性の信号解析に有用である。