

# がん診療における放射線技術

## —肺がん診療におけるX線CTの役割—

大原綜合病院 画像診断センター 堀江 常満 (Horie Tsunemitsu)

### 【はじめに】

我々診療放射線技師はがん診療において多種のモダリティを用い、それぞれ得られた画像を提供し、集学的治療をサポートしている。

この項では、肺がんについてX線CTを用いた当院での取り組みを概説する。

### 【肺がん診断の流れ】

肺がん診断の病理・細胞診断の樹形図を示す。検査の契機から、治療までのフローを示している。そのうち、我々が携わる検査は、赤枠で示した部分を占めることになり、これなくしては診断が進まないことが明らかである。

肺がん診断の質的画像診断でX線CTの役割は、「高分解能CTは病理像に対応した特徴的な所見がみられ、高分解能CTを加えることで肺腫瘍性病変の良悪性鑑別に有用な情報を得られる場合があり、行うよう進められる。」とされ、グレードBで推奨されている。

単発病変を見つけたら、まず良悪性の鑑別を考える。

悪性なら、がんの種類は？手術は可能か？病期の判断（進行度は）？など診断を進める。

原発性肺がんの診断で、臨床病期は重要である。早期癌として取り扱われる臨床病期I期であれば胸腔鏡下肺葉切除も可能となる。

次に転移性腫瘍であるが、多発も少なくない。腫瘍の周囲に肺泡置換性増殖をすることは少なく、CTでは充実性陰影を呈し、境界明瞭、壊死が多いなどの特徴を示すことが多いとされている。

多発の場合、肺内転移と重複癌も考えられる。

複数病変があった場合、転移(肺内、他臓器)？重複がん？かを考える。また、小さな腫瘍には転移巣が多いため、

CADアプリケーションソフトが有効と考える。

### 【肺がん診断に対する当院での取り組み】

当院では2010年10月からCT装置; Aquilion ONE (v4.93東芝メディカルシステムズ)、インジェクター; DualShot GXV (根本杏林堂)を使用している。

肺がんが疑われたときの一連の検査として、呼吸撮影、4相撮影、平行相での胸腹部造影CTを施行している。

呼吸撮影は、胸膜・縦隔・横隔膜との関係把握、病変の可塑性(硬さの把握)、浸潤、癒着の有無を診断するためである。

4相撮影は、解剖学的位置の把握、栄養血管の同定および、手術のシミュレーションや気管支鏡の補助的画像としている。

撮影方法は、TBT(Test Bolus Tracking)法を使用し、3.5秒間隔・4回の間欠撮影、管電流は、60mA固定で行っている。

画像診断の例を示す。

### 【症例1】

胸部X線写真撮影施行。右の肺門からやや末梢側に高い濃度域の腫瘍影が認められたため精査目的にCTを施行した。

S8周囲に腫瘍が認められた。

### <呼吸撮影>

撮影条件は、120kV 40mA 0.35sec/rot. Max6.3 sec continuous Volume number : 13 CTDIvol ; 25.7 mGy DLP ; 410.8 mGy・cmである。

右S8中枢気道側の上中葉間膜に広く接する腫瘍影を認め。最大径は40mm。B6、B8bが陰影内部に達している。

[肺がん(腺ガン)疑い]

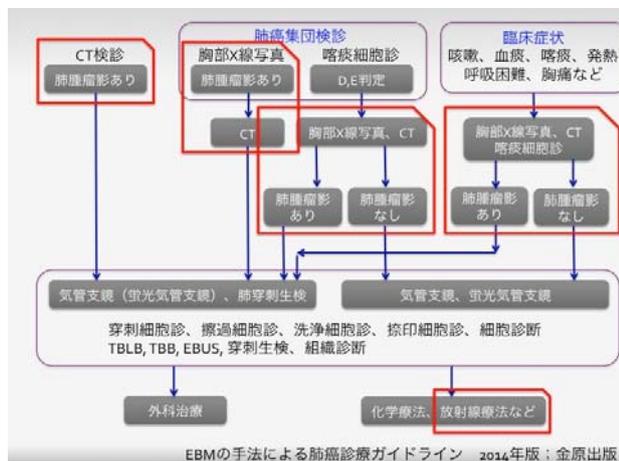


Fig.1 病理・細胞診断の樹形図

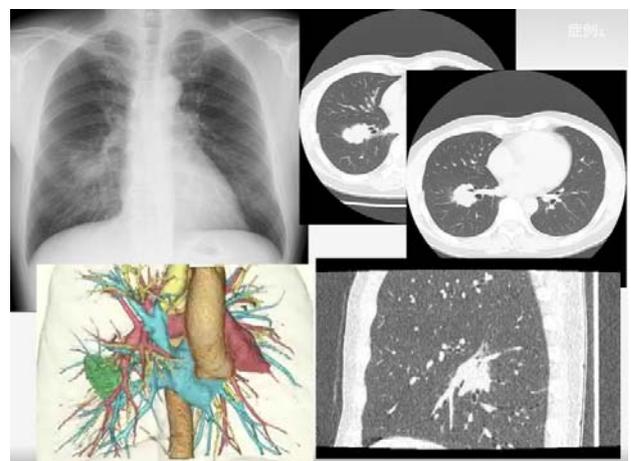


Fig.2 症例1 (左上から時計回りに、)

胸部単純写真、CT画像、呼吸撮影Sag.像、VR画像 (肺動脈相、肺静脈相、気管支、大動脈、肺野を表示)

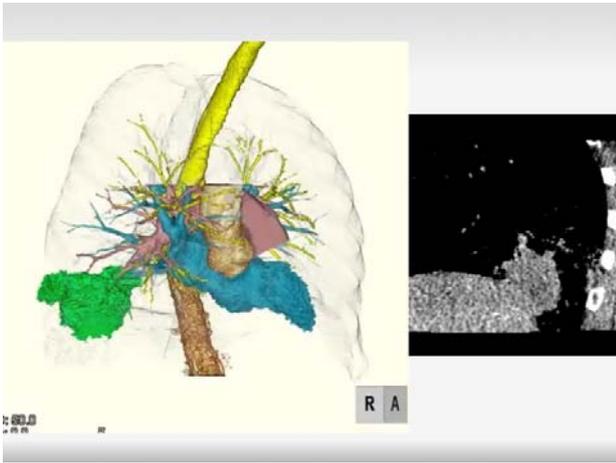


Fig.3 症例2

左：VR画像(肺動脈相、肺静脈相、気管支、大動脈、肺野)  
右：呼吸撮影Sag.像

### 【症例2】

右下葉のbulky腫瘍。

周囲肺野は癌性リンパ管症の進展や末梢の閉塞性肺炎・出血等により修飾された状態。

胸膜側・横膈膜側に接している。胸壁とは独立した呼吸運動を確認できるが、横膈膜等は癒着浸潤が疑われる。

造影では内部に不均一な造影効果を認め、造影後CT値が上昇している。内部の低濃度部分は壊死が疑われる。

[右下葉肺がん疑い]

症例1, 2とも、VR像により、腫瘍と肺動脈、肺静脈、気管支との関係が理解できる。

### 【Navigation】

症例1に対し、当院のworkstationのあるアプリケーションで作成した腫瘍までの気管支のパス像を示す。

左矢印はB6、右矢印はB6bのパスである。

この先で腫瘍に、気管支に接して腫瘍があるのが見て取れる。

近年、呼吸器内科を中心に仮想気管支鏡画像を使った気管支鏡支援装置が導入されている。

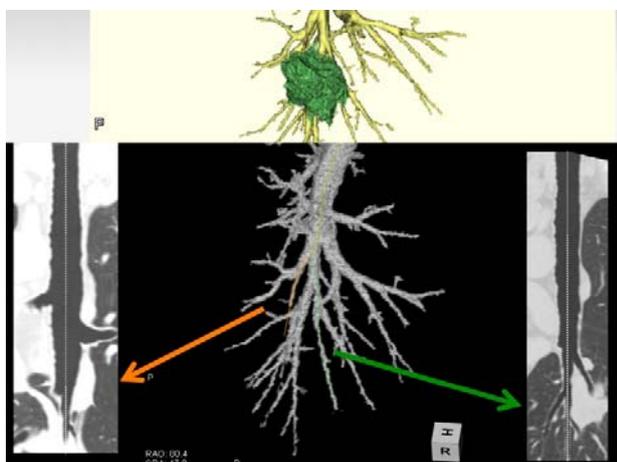


Fig.4 症例1に対して行った気管支のパス像

検査室で気管支鏡をしながら事前に作成した画像をワークステーションで見るというシステムである。

目的腫瘍と気管支の配置が認識しやすくなり、気管支内視鏡画像と仮想気管支像を確認することでより正確に腫瘍に近づけることができる。

Ishida らの論文では、この仮想気管支ナビゲーションを使うことにより、約1割の検査時間、X線透視時間が短縮されている。

また、最新の装置では気管支腔内超音波断層法が出来る装置が導入されてきている。

症例1のような気管支に接する腫瘍には有効な診断ツールであると考えられる。

この論文ではこれらも総合して、診断能が仮想気管支ナビゲーションありは、仮想気管支ナビゲーションなしの67%に対し、80%と診断能が向上したと述べられている。

なお、同様のナビゲーション導入施設は東北全体で11施設ある(2015.9現在)。

### 【CAD applicationの評価】

当院では数年前から断続的にComputer Aided Detection (CAD) system検出の評価のためのデジタルファントム作成プログラムを作成して検出能の検討をしており、一端を記載する。

ボランティア撮影により得られた胸部CT画像にデルファイで作成した球を埋め込むソフトにて腫瘍を模したデジタルファントムを挿入したデータを作成し、CADシステム XelisLung (INFINITT Japan)にて解析した。

自作デジタルファントム作成プログラムによりデジタルファントムを任意の場所に挿入した。配置場所は、ファントムのCT値、サイズにかかわらず同じ場所とした。また、結節の形状は楕円形とした。

結節ファントムのCT値は、肺野とのCT値差が200,400,600,800,1000,1200の6種類。サイズは4ピクセル、8ピクセル、12ピクセルの3サイズ。多くのデジタルファントム

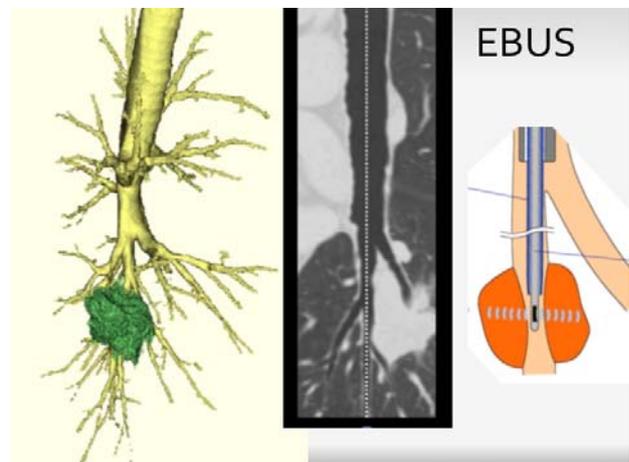


Fig.5 気管支腔内超音波断層法(EBUS)は症例1のような症例に有効である

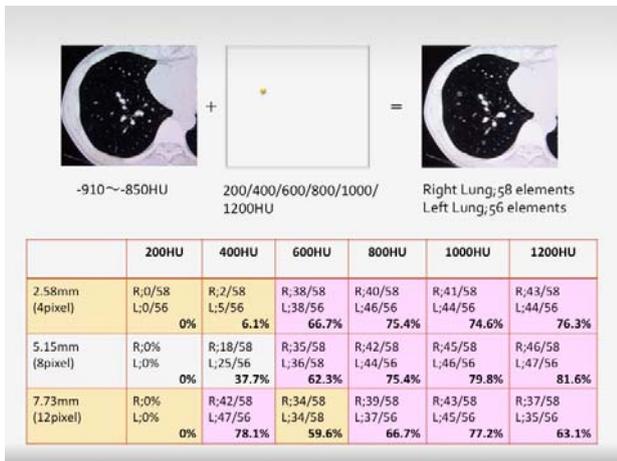


Fig.6 模擬腫瘍の追加イメージとXelisLungによる検出結果

は、血管を取り囲むように挿入した。

肺尖と肺底部に検出できない結節が多く、検出率が高い時の非検出率は、肺尖でおよそ25%、肺底部で70%、その他5%であった。

肺野結節自動検出ソフトウェアの検出の閾値なしの時の検出能を表で示す。

4ピクセルでも600HU以上で検出率が60%を超えた。それ以降は100%に近づくことはなく漸増もしくはプラトーになった。

本研究は、今後も継続予定である。

### 【まとめ】

肺癌に対するX線CTを用いた放射線診断と確定診断の補助としての機能について説明した。

各モダリティとも集学的診断と治療には欠くことのできない検査が含まれ、それぞれに価値がある。

我々診療放射線技師は、放射線機器のみに固執することなく様々な周辺機器へ興味を持ち、共同研究・協業ができると更なる集学的治療に役立つものと考えられる。そのような機会があれば是非参画したい。

今後がん診療の一翼を担えるようにたゆまぬ努力を重ねていきたい。

### 【参考文献・図書】

- 1) EBMの手法による肺癌診療ガイドライン 2014年版 金原出版
- 2) T Ishida, F Asano, K Yamazaki, et al. : Virtual bronchoscopic navigation combined with endobronchial ultrasound to diagnose small peripheral pulmonary lesions: a randomized trial. Thorax, 66, 1072-1077, 2011
- 3) 森谷浩史, 堀江常満, 沼野智一, 他 肺野小結節のための胸部CTコンピュータ支援検出システムの臨床評価. 大原年報, 53: 17-20, 2013