

呼吸器外科のご紹介

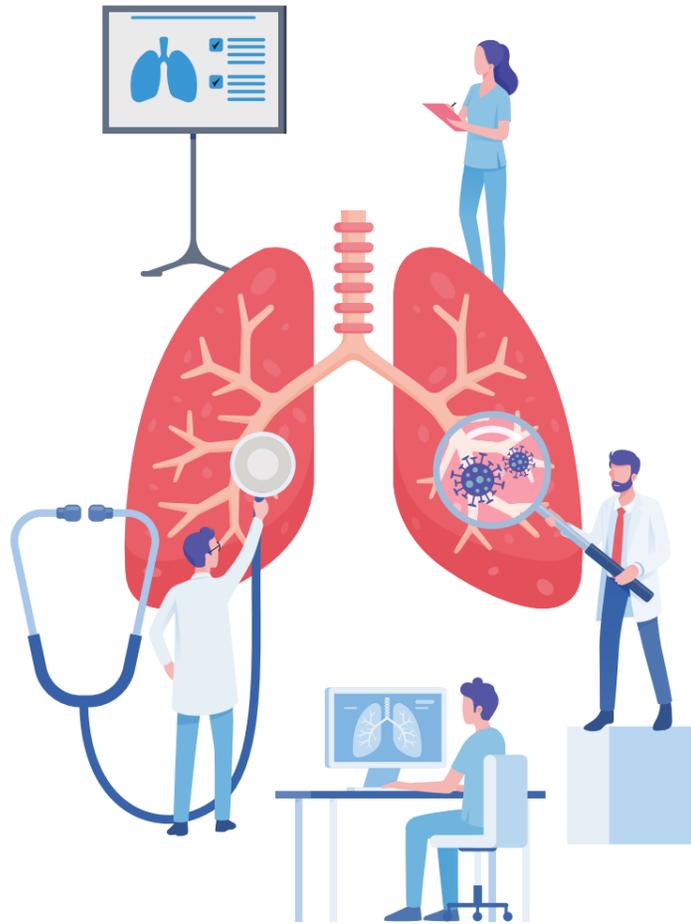
呼吸器外科 市川 智博／上田 琢也

4K解像度の内視鏡手術機器の導入

呼吸器外科では肺癌、縦隔腫瘍、気胸、膿胸、胸部外傷などを中心に、呼吸器外科診療に従事しています。胸腔鏡補助下での手術を基本としており、2023年1月からロボット支援下胸腔鏡手術も開始し、ますます低侵襲化が進んでいます。

当科では胸腔鏡手術とロボット支援下手術を患者さんや病気の背景に応じて使い分けています。この度胸腔鏡下手術に欠かせない胸腔鏡装置を17年ぶりに更新しましたので、ご紹介いたします。

今回導入したのは、4Kカメラシステムと有機ELディスプレイによる胸腔鏡装置です(写真1)。従来同社の4世代前の機器を使用していましたが、4Kカメラシステムにより細部の組織まで観察が可能となりました。



手術室で使用している最新胸腔鏡システムと4Kモニター
写真1 胸腔鏡装置

画質向上と気胸

気胸の手術において、今回の画質向上は大いに恩恵を受けています。

若年者に多い自然気胸(図1)は、肺表面に出来たブラと呼ばれるのう胞に穴が開いて、肺から空気もれを起こす病気です(写真2)。ブラを切除することで気胸を治療するとともに再発を防止する手術が行われますが、長らく胸腔鏡手術は開胸手術に比べ再発率が高いとされてきました。病変の見落としが一因であるといわれています。

その後の手術機器および画像診断の向上により胸腔鏡手術でも開胸手術と同等の成績が報告され、胸腔鏡手術が主流となりました。

低侵襲への取り組み

胸腔鏡の画質は病変の見落としを避けるために、非常に重要です。これまで当科では画質を担保するため10mm径の胸腔鏡を用いてきました。今回4Kカメラシステム導入に伴い5mm径の胸腔鏡を用いて、従来と同等の手術が提供可能となりました(写真3右側)。

細径の胸腔鏡を用いるメリットとして、若年者の多い疾患に対して、より小さな目立たない傷で治療を行えるようになりました。

また、手術の際はわきの下の領域に通常3つの胸腔鏡ポートを肋骨の隙間から挿入します(写真3左

側/右黒色のポートが11.5mm、左灰色のポートが5.5mm)。肋骨の間には肋間神経という神経が1本ずつ走行しており、太い径のポートから操作すると肋間神経が痛み、神経痛という慢性の疼痛に悩まれることとなります。細径の胸腔鏡により、術後の疼痛に悩まれる期間も短くなり、早期の社会復帰が可能となります。

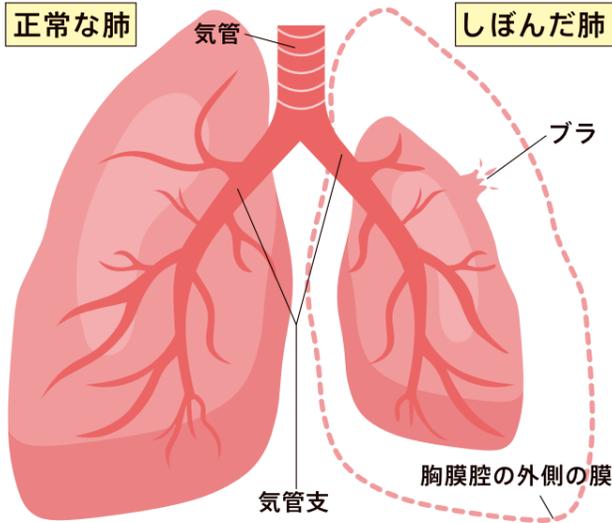
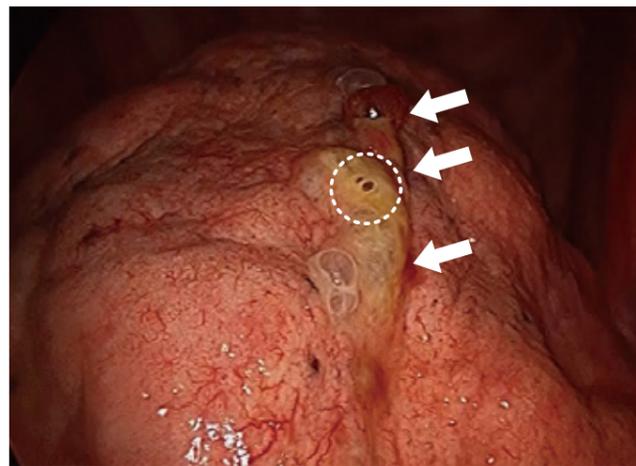


図1 正常な肺と自然気胸の断面



○肺に出来たブラ(白矢印)
○中心の穴から空気漏れを認めた(白丸点線)
写真2 気胸



左: 5mm胸腔鏡に使用するポート
右: 従来の10mm胸腔鏡に使用するポート



上: 5mm胸腔鏡
下: 従来の10mm胸腔鏡

写真3 胸腔鏡

肺全摘除術から肺区域切除術へ

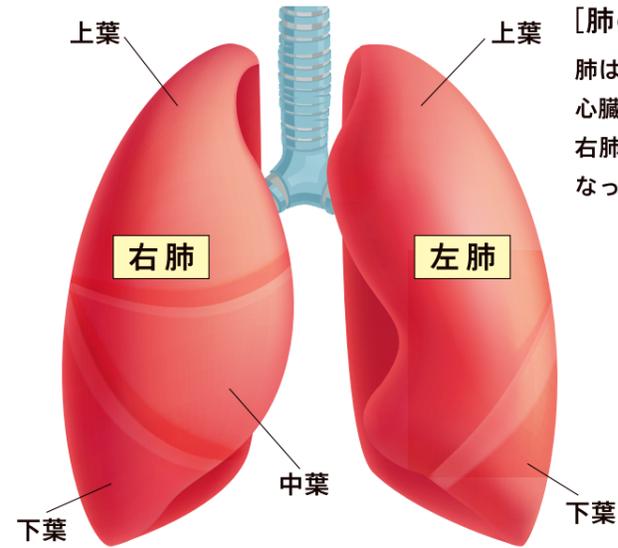
今回導入した胸腔鏡装置は肺癌手術においてもその性能を発揮します。
人間の肺は右が上・中・下葉の3肺葉、左は上・下葉の2肺葉、左右5肺葉にわかれます。それぞれの肺葉はさらに細かく18の区域に分かれます。

肺癌手術の歴史をさかのぼると、1933年に左肺癌に対し左肺をすべて切除する肺全摘除術(図3a)が行われ、始めて根治と長期生存がなされました。それまで肺癌は不治の病であり、切除による治療可能性は大きな進歩でした。しかし、肺は残った肺から再生されていくことはほとんどないため、以後切除範囲を小さくすべく手術は進歩してきました。

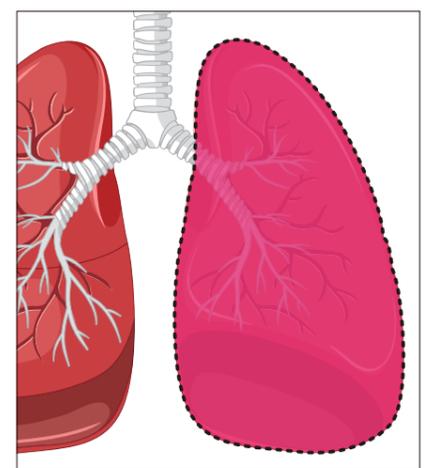
1960年から肺癌が存在する肺葉を切除する肺葉切除(図3b)がそれまでの肺全摘除術と同等の成績であることが分かり、肺葉切除が標準手術として確立しました。

その後、CTスキャンなど画像診断の普及と診断能力の向上で、低悪性度の予後良好な早期肺癌が多く見つかるようになりました。この数年で、これら早期の肺癌に対して従来の標準手術である肺葉切除にかわり、切除範囲を狭めた区域切除の妥当性が証明され、標準治療として選択可能となりました(図2c)。

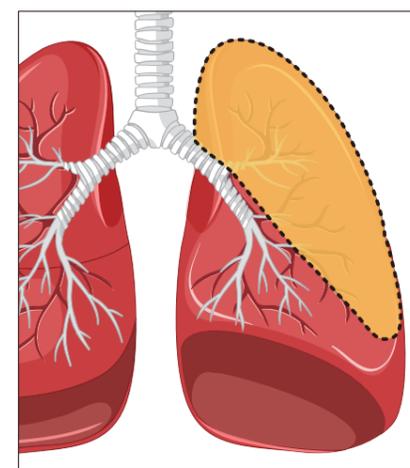
心肺機能が悪い患者さんも多く、肺機能温存が可能な区域切除の適応となる機会が拡大しています。実際当院の肺癌手術に占める区域切除の割合は、2020年は33%でしたが、2024年には45%に増加しています。



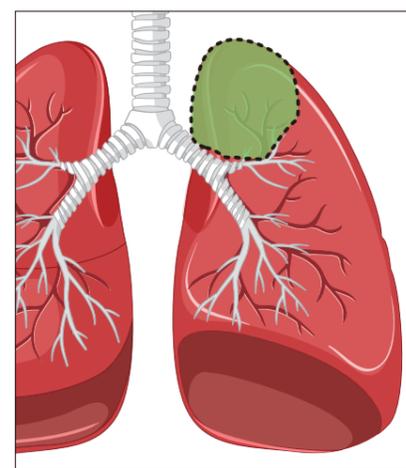
【肺の構造】
肺は左右にひとつずつあり、心臓のある左肺は、右肺よりも少し小さくなっています。



a 肺全摘除術



b 肺葉切除術

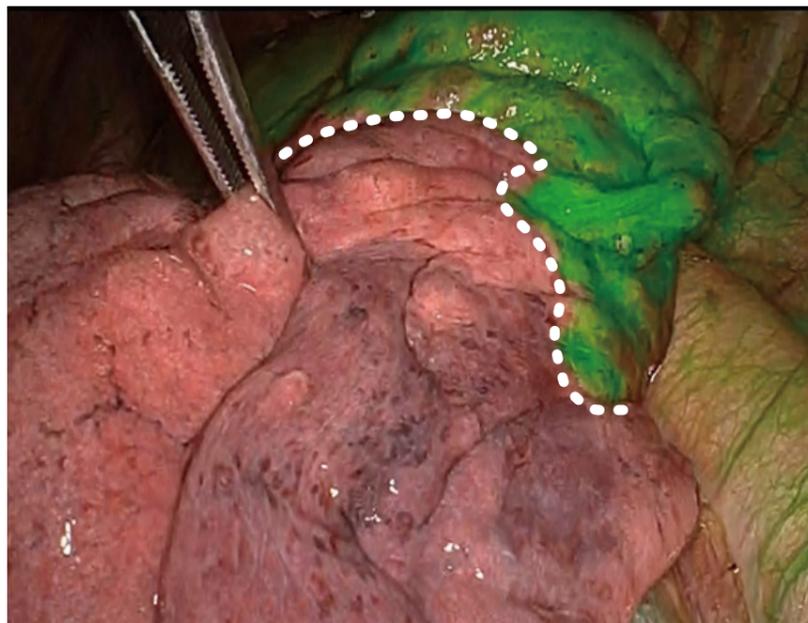


c 肺区域切除術

図3 肺の切除範囲

赤外光観察機能

区域切除では、手術中の適切な区域間の同定が重要です。これを見誤ると、術後合併症や、なにより癌の取り残しによる再発の危険が増してしまいます。今回導入した胸腔鏡は、赤外光観察という特殊な機能を備えています。区域切除を行う際、切除区域の動脈・静脈・区域気管支を切離した後、肺実質を切離して当該区域が切離されます。手術中、区域血管を切離後に試薬(インドシアニングリーン)を注射して赤外光観察を行うと、区域間が明瞭に描出できます(写真4)。適切な区域間で切除する事は、癌の根治性と術後合併症の予防の観点から非常に重要とされます。



○切除する区域は流入血管を切離しているため、赤外光(緑色に観察される)を発しない白線が区域間となる

写真4 試薬注射後の赤外光観察

ロボット支援下手術も行っています

2023年1月から開始した当院呼吸器外科でのロボット支援下手術は、胸腔鏡下手術と両立して順調に症例を重ねています。

2025年度は、肺悪性腫瘍手術として15件(肺葉切除11件、区域切除4件)、縦隔腫瘍切除手術として12件を安全に行うことが出来ました。

当院の手術は、呼吸器外科専門医2名の常勤医と、順天堂大学呼吸器外科から2名のロボット手術プロクター(日本呼吸器外科学会の認定するロボット手術指導医)を招き、4名で細心の注意を払い、執り行っています。



ロボット支援下手術の様子

