

<特集「ロボット手術の現在位置」>

呼吸器外科における低侵襲手術 ～胸腔鏡手術VATSからロボット手術RATSへ～

井上 匡美*, 下村 雅律, 石原 駿太

京都府立医科大学大学院医学研究科 呼吸器外科学

Minimally Invasive Approach in Thoracic Surgery ～ From VATS to RATS ～

Masayoshi Inoue, Masanori Shimomura and Shunta Ishihara

Department of Thoracic Surgery,

Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

抄 録

呼吸器外科領域において胸腔鏡手術（VATS）は低侵襲手術の代名詞となってきたが、2018年の保険収載以降、ロボット支援下胸腔鏡手術（RATS）が急速に普及してきている。脆弱な臓器である肺実質を扱い、心臓と直接交通する肺門大血管処理を要する呼吸器外科領域で、触覚のないRATSの臨床応用には慎重な意見も多い。しかし、実際に導入してみると、多関節鉗子による巧緻な剥離・切離操作や、肉眼視と変わらない高性能3Dスコープによる術野視認力など、従来の胸腔鏡手術を超える機能があることを実感する。本稿では、これまで当科で施行したRATSをレビューし、胸腺腫・重症筋無力症に対して当科で開発したRobotic Subxiphoid-optical Thymectomy（RST）を紹介するとともに、RATSの現在位置における問題点についても触れる。今後、低侵襲手術は、すでに技術的に成熟した感のあるVATSからまだまだ将来性のあるRATSへ徐々に移行していく可能性が高いが、一方で克服すべき課題もある。

キーワード：ロボット手術，低侵襲手術，肺葉切除，肺区域切除，胸腺摘出術。

Abstract

Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) has been a mainstay of the minimally invasive approach in thoracic surgery, while robot-assisted thoracoscopic surgery (RATS) has been widely spread since the insurance coverage in 2018. We initially had a concern about the non-tactile operation during RATS, because the thoracic surgery requires the delicate manipulation of fragile lung parenchyma and the dissection of the hilar great vessels directly connecting to the heart. However, we currently realize the advantage of exquisite dissection using the articulated robotic forceps and high-spec 3D-scope detecting super fine sur-

令和4年5月31日受付 令和4年6月2日受理

*連絡先 井上匡美 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路ル梶井町465番地

mainoue@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.131.08.681

gical view, which is almost the same as direct vision and superior to the conventional VATS, after the adoption of robotics. We herein review patients who underwent RATS in our institute, introduce our original procedure of robotic subxiphoid-optical thymectomy (RST) for thymoma and myasthenia gravis, and describe the controversial issues at the time. We expect the gradual transition of the minimally invasive approach from VATS, which has been almost matured, to RATS, though several concerns must be solved.

Key Words: Robotic Surgery, Minimally Invasive Surgery, Lobectomy, Segmentectomy, Thymectomy.

手術支援ロボットの歴史

かつて、血中酸素飽和度を測定する機器がなく全身麻酔技術の安全性が確立されていなかった時代には、“The bigger the incision, the bigger the surgeon”（良い外科医ほど創が大きい）という格言があったように、しっかり創を拡げ短時間で手術を終えることが医療安全上重要視されていた。しかし、1990年代に入ると世界的に低侵襲手術“Minimally Invasive Surgery”という概念が拡散した。国内では、1992年腹腔鏡下胆嚢摘出術が保険収載とともに普及し、外科修練医であった私にとって、術者としては小切開開腹アプローチよりも、鉗子操作の自由度が高い腹腔鏡下手術の方がストレスが少なかったという記憶が鮮明である。その後、悪性疾患の治療にも、腹腔鏡や胸腔鏡を用いたいわゆる低侵襲な鏡視下手術が広まり、今や多くの外科分野において標準的アプローチとなり患者はその恩恵にあずかっている。

一方、鏡視下手術操作では、直視下手術に比して手術器械の動作やスコープで描出する術野が不安定になりがちであることは否めなかった。1994年に米国FDAの承認を得て初代手術ロボットともいえるAESOP[®]（Computer Motion, Inc. Goleta, CA）が登場した¹⁾²⁾。このAESOPは、フット・ペダルやボイス・コントローラーを用いて、技術的に未熟なScopistに代って術野を描出することで術者の眼となるスコープの安定化を図ることに成功したが、臨床での実用性には乏しかった³⁾。同社から次世代型として投入されたZEUS[®]は、現行の手術ロボットの原型ともいえるtele-manipulatorシステムを採用し、術者と患者は離れて手術を遂行する形を提案した。ほ

ぼ同時期の1999年、現在、最も普及している手術支援ロボットDa Vinci[®]（Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA）のプロトタイプが登場し、2000年に米国FDAで承認され⁴⁾⁵⁾、その後、国内でも紹介されるようになった⁶⁾。そして、Da Vinci[®]は順次改良され、2006年にDa Vinci S[®]、2009年にDa Vinci Si[®]、2014年にDa Vinci Xi[®]、そして2017年にDa Vinci X[®]が米国で発売され、現在では最も普及し使用されている手術支援ロボット・システムに至っている。したがって、ロボット支援手術の普及は最近のことであるが、その臨床応用を目指した研究の歴史はすでに四半世紀を経ていることになる。

呼吸器外科低侵襲手術の歴史と特殊性

本邦の呼吸器外科領域における低侵襲手術は、1990年代前半の自然気胸に対する胸腔鏡下肺嚢胞切除術に始まる。一方、世界で初めての胸腔鏡下肺葉切除術は1992年Lewis RJにより“Imaged Thoracic Lobectomy”という術式名称で米国から報告されている⁷⁾。これと時期を同じくして国内で初めて肺癌に対して胸腔鏡下肺葉切除術を実施したのは、1992年東海大学現教授岩崎正之氏であり⁸⁾、翌年には国立がんセンター中央病院から故成毛韶夫氏（2006年逝去）によっても施行されている⁹⁾。しかし、肋骨に護られた胸郭内での肺門処理とリンパ節郭清を伴う鏡視下肺癌根治手術は技術的に難易度が高く、また術中肺動静脈損傷は致命的にもなりうるため、安全性を担保することを重視し、術者は小開胸直視し助手は鏡視といういわゆる“Hybrid Video-Assisted Thoracoscopic Surgery (Hybrid VATS)”を採用する施設が増えた¹⁰⁾。ちなみに、この術式の命名は国内で開発されたハイブリッ

ド自動車が北米で売り上げを急激に伸ばした時代になされている。2010年代には、エネルギーデバイスや自動縫合器の改良により、肺癌に対する完全鏡視下肺葉切除術・肺区域切除術の安全性が向上し普及した。一方で、開胸手術に比べて、肺の展開・授動・縦隔リンパ節郭清を良好な視野で安全確実に行うためには様々な手技の工夫を要するため、胸腔鏡を尾側中腋窩線に配置した「見上げ式VATS（通称姫路式）」や、胸腔鏡を立てて腋窩頭側肋間から挿入し、助手モニターを反転倒立にした「対面倒立VATS（通称虎の門式）」など、いくつかの流儀が確立された。この背景には、肋間からの操作を要求される呼吸器手術ではスコープや手術器械の可動制限が大きく、かつ鏡視下にすべての術野を得ることは容易ではないことを物語っている。

従来の開胸手術に比べてVATSの低侵襲性に

ついては、手術を実施している外科医は経験的に実感し患者を観察していると明らかであるが、そのエビデンスを示すことは難しかった。ようやく2016年、欧州で早期肺癌に対する腋窩開胸手術とVATSのランダム化比較試験が行われた結果、VATSは術後1年間にわたり疼痛が少なく、生活のQOLの面で有意に良好であることが証明された¹¹⁾。このような状況下で、鉗子類に多関節があるロボット手術が導入され、これまでになしえなかった手術器械の動きや操作が可能となってきた。国内でまとまった呼吸器外科領域におけるロボット手術に関する最初の報告は、2012年9月までに先行9施設で施行された112例についてのアンケート調査であった¹²⁾。

従来の胸腔鏡手術（VATS）に比してロボット支援手術（RATS）のメリットは、1、術者は肉眼視と遜色のない3D viewで手術ができること、

Table 1 京都市立医科大学呼吸器外科におけるロボット支援下手術（2022年5月現在）

性別	男性	48
	女性	35
年齢(才)	67 (15 - 82)	
疾患	原発性肺癌	55
	縦隔腫瘍	19
	転移性肺腫瘍	6
	重症筋無力症	2
	他	1
術式	肺葉切除術	47
	肺区域切除術	15
	胸腺全摘術	13
	胸腺部分切除術	5
	縦隔腫瘍摘出術	3
手術時間(分)	233 (97 - 384)	
コンソール時間(分)	166(62 - 279)	
術中出血量(ml)	3 (0 - 200)	
開胸移行	0	
合併症 ≥ グレード 3		2 (2.5%)
	気管支断端瘻	1 (グレード 3b)
	乳び胸	1 (グレード 3a)
30 日または 90 日死亡	0	
術後在院日数(日)	6 (2 - 30)	

術後合併症グレードは Clavien-Dindo 分類による¹⁸⁾。

2, 鉗子類は多関節を有し胸腔内での剥離・切離・縫合操作の方向性が自在であること, 3, 胸腔鏡のカメラ操作を術者が行い手振れなく近接超拡大視ができることなど挙げられ, これらの点は私自身も日々実感している. デメリットとしては, 1, 触覚がなく100%視覚に頼って手術をする必要があること, 2, 術者が患者から離れ, かつペイシエント・カートとロボット・アームが患者に覆いかぶさっているために血管損傷などに対するトラブル・シューティングが遅れる可能性があること, 3, 手術はほぼソロ・サージェリーとなるため助手の役割が少なく, 若手外科医のOn the Job Trainingの機会が減少することなどがある. 非常に脆弱な臓器である肺と体循環と同量の血流がありながらも血管壁が極めて薄い肺動静脈を扱う肺癌手術を触覚がない状況で遂行するためには, 立体的な解剖の理解と相応の呼吸器外科手術経験が必要である. 国内のロボット支援手術の状況としては, 2018年に肺悪性腫瘍に対して肺葉切除術と縦隔腫瘍に対する縦隔腫瘍切除術が保険収載され, 2020年には肺悪性腫瘍に対する肺区域切除術と重症筋無力症に対する胸腺全摘術が保険適応となった. 当施設では2018年に第一例目のRATSを施行して以来, 本原稿の執筆時点までで83例(うち筆者執刀37例)を施行してきた(Table 1).

現在, 術者認定医は本稿の著者3名, 助手認定医は大学院生と専攻医を含め4名の体制で行っている. 実際の手術では, 見上げ式VATSと視野は同じで比較的違和感は少ないが, 人工気胸の適用, 手術手順の変更, ソロ・サージェリーにおける助手の役割, Da Vinci®の機械トラブルや術中出血時の緊急対応手順の確認など(Fig.1), 安全管理を担保するためには従来のVATSとは異なった手術であるという認識を持つ必要がある.

ロボット支援下 肺葉切除術・肺区域切除術

これまで原発性肺癌および転移性肺腫瘍を含めた肺悪性腫瘍に対しRATS 61例(肺葉切除術47例, 肺区域切除14例)を施行した. RATS肺切除術の手術時間は中央値255(188-384)分, コンソール時間は中央値185(126-279)分であった. これらの手術を担当したDa Vinci®認定術者が呼吸器外科専門医であることを考慮すれば, 従来のVATSに比して手術時間は明らかに長くなっている. 我々はRATS導入の当初, 当院が若手医師の教育病院であることを考え, 従来行ってきた術者と助手が協調して手術を進めるCo-operation, すなわち二人が術者として機能し, On the Job Trainingが安全に遂行でき,

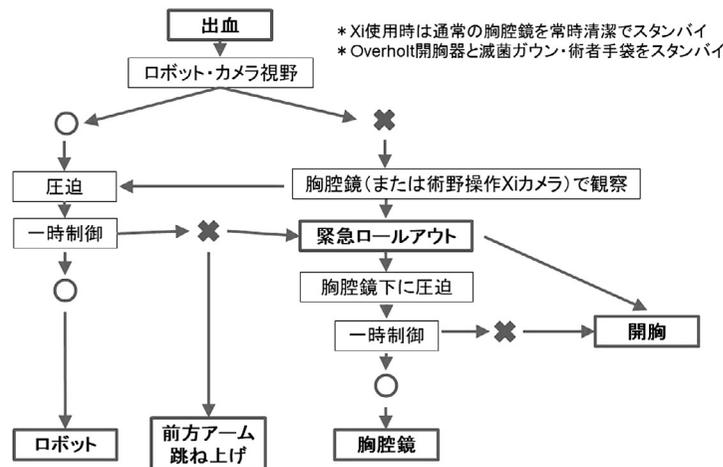


Fig.1 ロボット支援下手術中における術中出血時の対応手順. 通常の胸腔鏡手術と異なり術者が清潔領域にいないため, 緊急開胸手順の定型化が必要である.

かつ視野と操作性の良好な VATS の手術手順を RATS に移入することを試みた。しかし、RATS では術者はコンソールで 3D モニター視をしているが、助手はビジョン・カートの 2D モニターを見ている。これらのモニターの遠近感や明度は微妙に異なっており、術中の術野に関する視覚的な情報共有やアイコンタクトは VATS のように円滑にはできなかった。また、術者が操作するロボット・アームと助手の手術機器の干渉は回避しがたいことも経験した。導入当初のこれらの経験から、RATS はソロ・サージェリーで初めて威力を発揮する手術であると強く認識することとなった。このような経緯から、RATS を安

全に導入するためには我々が行ってきた VATS へのこだわりを捨てる必要があると考え、その後、複数の術者がそれぞれに考えながら徐々に手技の定型化を図り、現在の手術手順に落ち着いてきた。

肺葉切除術では肺動静脈と気管支の切離に自動縫合器を頻用するが、Da Vinci[®] 純正の Sureform[®] はその挿入角度を術者が自在に調整でき (Fig.2A)、切離組織の厚みを自動検知しながら適切は速度でステープリングすることが可能となっている。縦隔リンパ節郭清は胸腔深部での操作となるが、RATS で使用する多関節鉗子類はこれにきわめて効果を発揮している



Fig.2A

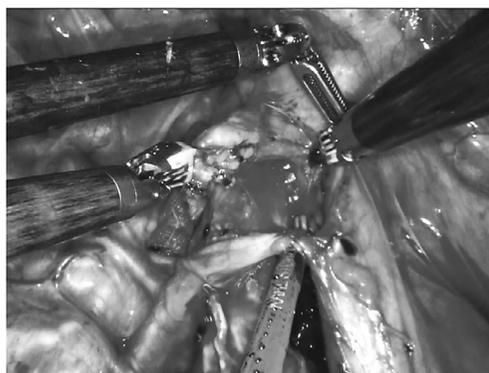


Fig.2B

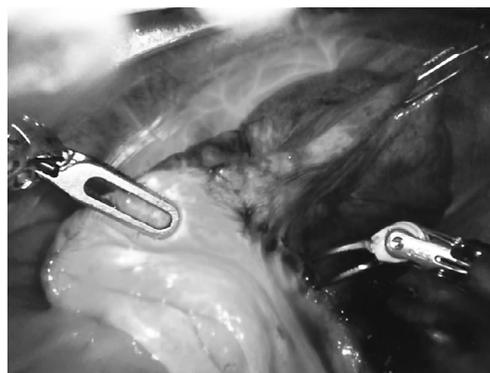


Fig.2C

Fig.2 ロボット支援下肺切除術の有用性。A:自動縫合器は自在な角度から挿入可能。B:多関節鉗子による縦隔リンパ節郭清。ただし、触覚がないため周囲臓器の圧排には細心の注意を要する。C:インドシアニン・グリーン (ICG) による切離区域間の同定 (Da Vinci Xi[®] による Firefly モード)。

(Fig.2B). また, AirSeal® (CONMED, Largo, FL) を用い, 6-8mmHg の人工気胸下に行う RATS では, 術中の吸引操作にも関わらず安定した陽圧環境が得られ, 少量の oozing に対しては止血効果があり, さらに剥離の適切な層へ空気が入り込み術者を誘導してくれる.

肺区域切除においては, VATS よりも RATS の方が有利な面が多少ある. 肺内区域気管支の剥離とテーピングには, 多関節のロボット鉗子が有用であり, 区域間の切離には術野で角度を変えられる自動縫合器は術者のストレスを軽減し

うる. また, 近年複雑区域切除術などにおいて頻用される Indocyanine Green (ICG) 静注による区域間同定が可能な Da Vinci Xi® の Firefly モードは明瞭な視野をもたらしてくれる (Fig.2C).

ロボット支援下胸腺摘出術

現在, 呼吸器外科領域で最も RATS のメリットが大きい手術は, 胸腺腫や重症筋無力症に対する胸腺全摘術と私は考えている. これまで, 狭い前縦隔で低侵襲な胸腔鏡下手術を遂行する

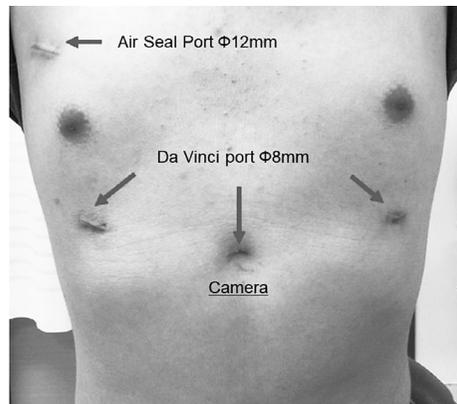


Fig.3A

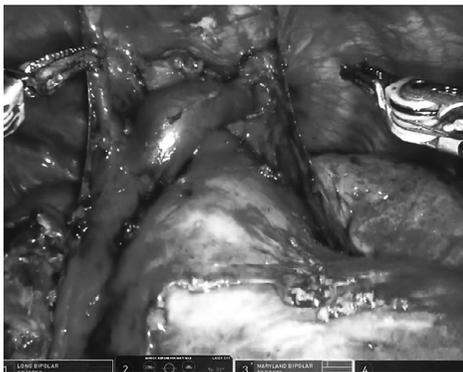


Fig.3B

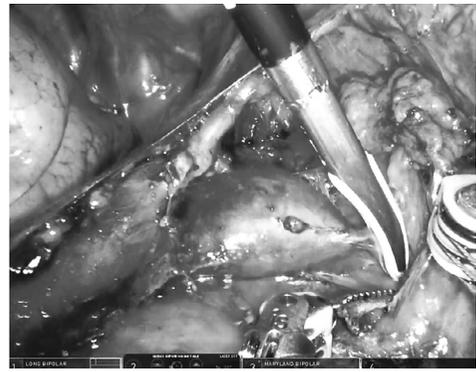


Fig.3C

Fig.3 Robotic Subxiphoid-optical Thymectomy (RST), 当科で開発した術式であり, 学内では” KPUM Original Trans-xiphoid Optical-RATS”, 通称 KOTO-RATS. A:仰臥位でのポート配置. B:胸腺全摘後の術野. 胸腺上極から左右横隔神経まで胸腺全体の良好な視野が得られ, 重症筋無力症に対する拡大胸腺摘出術にも対応可能. 剣状突起下から3Dカメラによる術野は, 胸骨正中切開よりも良好である. C:AirSeal® ポートから助手による LigaSure™ を用いた胸腺静脈の切離. 最短距離で安全な血管処理が可能.

ために、肋骨フックによる胸骨吊り上げや人工気胸などによる術野スペースを確保する方法がとられてきたが、左右腕頭静脈周囲から頭側への剥離操作は、胸腔鏡下にはかなり難しく、時に血管損傷から胸骨正中切開による緊急開胸となることもあった。泌尿器科や婦人科、下部消化管領域での狭い骨盤内操作を伴う手術はロボット手術の得意とするところであるが、前縦隔の手術もこれらと同じく、狭いスペースで多関節鉗子が有効に機能する。我々の施設で現在行っているロボット支援下胸腺全摘術は、剣状突起下に配置したスコープからの視野で、左右第6肋間鎖骨中線上に装着したロボット・アーム、および第3肋間前腋窩線に配置した助手用AirSeal®ポートからエネルギーデバイスなどを用いて手術操作をサポートするRobotic Subxiphoid-optical Thymectomy (RST) である (Fig.3A)¹³⁾。本術式は当科で考案したものであり、心窩部から術者が操作する3D胸腔鏡による視野は、胸腺上極から両側肺門周囲と横隔神経まで見渡すことが可能で胸骨正中切開による開胸手術よりも良好である (Fig.3B)。胸腺摘出術や前縦隔腫瘍に対する剣状突起下アプローチはこれまでも報告が散見されるが¹⁴⁾¹⁵⁾、従来法では剣状突起下に開創具を装着しスコープと助手ポートをタンデムに配置している。我々はRobotic Thymectomyを導入する際に、手術手順の工夫によりあえて剣状突起下には8mm径のスコープのみを配置した。これは、もともと剣状突起下ポートはVATS Thymectomyでも手術器械の干渉が多かったため、術者と助手のコミュニケーションがとりにくく、RATSでの剣状突起下ポートからの助手操作は危険であると判断した。また、助手が使用するAirSeal®ポートの役割は、エネルギーデバイスによる胸腺静脈の切離 (Fig.3C) と胸腺組織の牽引による術野サポートが主たる目的であり、そして万が一の腕頭静脈損傷時には最短距離でのアクセスにより出血制御に有効と想定している。このような工夫により、これまでのVATS胸腺全摘術に比べて術者のストレスはかなり軽減され、肺切除術以上にRATSの恩恵を受けている。

問題点と今後の展望

RATSのメリットを中心に述べてきたが克服すべき課題も少なくない。現在、学会で議論となるのは術者教育の観点である。先にも述べたように、RATSは基本的にソロ・サージェリーであるため、いかに若手に対して手術修練を行うかが問題となる。従来、開胸手術でもVATSでも、助手はそれなりに術野に手を出しながら術者になるための修練、すなわちOn the Job Trainingを積んできたはずであるが、RATSではコンソール術者のソロ・サージェリーであることに加えて、清潔術野においては患者に覆いかぶさったロボット・アームにより円滑な助手操作もままならない。教育の問題点が議論される中で、Robotic Lobectomyの手術手順を19ステップに区切り、これらの達成度を評価しながら修練を積み上げれば安全に手技を習得できるという報告もある¹⁶⁾¹⁷⁾。また、当院にはまだ導入されていないが、デュアル・コンソールを使用することで、ある程度の術者教育は可能であろう。しかし、胸腔内を直視し、実際に肺縦隔の臓器を用手的に操作し身に付けた解剖の立体的把握と肺に対する触覚は、脆弱な臓器を扱う呼吸器外科領域においてのVATSやRATSに必須であり、低侵襲手術全盛となった現在、呼吸器外科専門医の認定に際しては、改めて一定の開胸手術の経験要件が課されるようになっていく。

ロボット手術はこれまでにない機能を低侵襲外科手術の領域にもたらしており、かつて、多くの呼吸器外科手術が開胸手術からVATSへ移行したように、今後、ロボットとその付属機器の改良に伴い、VATSはRATSに徐々に置き換わっていくものと考えられる。将来的にはより使い勝手の良い手術支援ロボットが開発され、遠隔手術が可能となり、その導入の敷居はさらに低くなっていくと推測される。それは、VATSによる肺癌根治術が普及したように、現在まだRATSを導入していない施設でも焦る必要のない自然な流れであろう。本特集のテーマであるロボット手術の現在地として、呼吸器外科領域では肺切除術についてはVATSとRATSはそれぞれ一

長一短で、RATSに胸腺全摘術のような圧倒的な優位性はないが、すでに成熟したVATSよりも今後の伸びしろが期待できる。また、今後多くの企業が手術支援ロボットを医療現場に投入することが予測され、あまりに高額な機器価格の

適正化と企業間競争による品質改良のスピードアップが期待され、Roboticsの進歩はさらに加速するのではないかと考えている。

開示すべき潜在的利益相反はない。

文 献

- 1) Shah J, Vyas A, Vyas D. The history of robotics in surgical specialties. *Am J Robot Surg*, 1: 12-20, 2014.
- 2) Sackier JM, Wang Y. Robotically assisted laparoscopic surgery. From concept to development. *Surgical endoscopy*, 8: 63-66, 1994.
- 3) Surgical robotics. Evaluation of the Computer Motion AESOP 3000 robotic endoscope holder. *Health Devices*, 31: 256-268, 2002.
- 4) Ballantyne GH, Moll F. The da Vinci telerobotic surgical system: the virtual operative field and telepresence surgery. *The Surgical clinics of North America*, 83: 1293-1304, 2003.
- 5) Pugin F, Bucher P, Morel P. History of robotic surgery: from AESOP (R) and ZEUS (R) to da Vinci (R). *Journal of visceral surgery*, 148(5 Suppl): e3-8, 2011.
- 6) 中江隆徳, 橋爪誠. 外科医の求めるロボットハンド. *バイオメカニズム学会誌*, 32: 125-129, 2006.
- 7) Lewis RJ, Sisler GE, Caccavale RJ. Imaged thoracic lobectomy: should it be done? *Ann Thorac Surg*, 54: 80-83, 1992.
- 8) Iwasaki M, Nishiumi N, Yamaguchi M, Kaga K, Ogawa J, Inoue H. Video assisted lung resection and mediastinal lymph nodes dissection for lung cancer: small incisions for 4th intercostal space. *Kyobu Geka*, 48: 547-549, 1995.
- 9) 成毛韶夫. 胸腔鏡手術の実際 - 肺癌に対する肺葉切除術 -. *日本医師会雑誌*, 111: 16-18, 1994.
- 10) Okada M, Sakamoto T, Yuki T, Mimura T, Miyoshi K, Tsubota N. Hybrid surgical approach of video-assisted minithoracotomy for lung cancer: significance of direct visualization on quality of surgery. *Chest*, 128: 2696-2701, 2005.
- 11) Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, Andersen C, Licht PB. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomized controlled trial. *Lancet Oncol*, 17: 836-844, 2016.
- 12) Nakamura H, Suda T, Ikeda N, Okada M, Date H, Oda M, Iwasaki A. Initial results of robot-assisted thoracoscopic surgery in Japan. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 62: 720-725, 2014.
- 13) Shimomura M, Ishihara S, Okada S, Inoue M. Robotic subxiphoid-optical thymectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2022, doi: 10.1093/icvts/ivac104. Online ahead of print.
- 14) Jiang L, Chen H, Hou Z, Qiu Y, Depypere L, Li J, He J. Subxiphoid Versus Unilateral Video-assisted thoracoscopic surgery thymectomy for thymomas: A propensity score matching analysis. *Ann Thorac Surg*, 113: 1656-1662, 2022.
- 15) Liu Y, Zhang J, Wu W, Zhang H, Zhao C, Zhang M. Subxiphoid thoracoscopic thymectomy for myasthenia gravis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 34: 482-484, 2022.
- 16) Cerfolio RJ, Bryant AS, Minnich DJ. Starting a robotic program in general thoracic surgery: why, how, and lessons learned. *Ann Thorac Surg*, 91: 1729-1736, 2011.
- 17) Cerfolio RJ, Cichos KH, Wei B, Minnich DJ. Robotic lobectomy can be taught while maintaining quality patient outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 152: 991-997, 2016.
- 18) Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A New Proposal With Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. *Ann Surg*, 240: 205-213, 2004.

著者プロフィール



井上 匡美 Masayoshi Inoue

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科呼吸器外科学・教授

略歴：1990年3月 大阪大学医学部 卒業

1991年7月 社会保険紀南総合病院 外科・心臓血管外科

1994年6月 大阪大学医学部 第一外科

1998年4月 大阪府立羽曳野病院 呼吸器外科

2000年6月 ドイツ・ヴルツブルグ大学病理学フンボルト財団研究員

2002年4月 国立療養所刀根山病院 呼吸器外科

2004年1月 大阪大学 心臓血管・呼吸器外科学, 助教

2008年1月 大阪大学 呼吸器外科学, 講師

2014年3月 大阪大学 呼吸器外科学, 准教授

2015年7月 京都府立医科大学呼吸器外科学 教授

2021年4月 京都府立医科大学附属病院副病院長・外科学講座代表教授
兼任

日本呼吸器外科学会 理事, 評議員, 指導医, 専門医

日本外科学会 代議員, 指導医, 専門医

日本胸部外科学会 評議員, 認定医

日本肺癌学会 監事, 評議員

日本移植学会移植 移植認定医

日本がん認定医機構 がん治療認定医

日本呼吸器学会 呼吸器専門医

専門分野：肺・縦隔外科学

最近興味のあること：「無痛文明」

- 主な業績：1. Hong H, Hahn S, Inoue M, et al. Pleural recurrence after transthoracic needle lung biopsy in stage I lung cancer: a systematic review and individual patient-level meta-analysis. *Thorax*, **76**: 582-590, 2021.
2. Takeda-Miyata N, Konishi E, Inoue M, et al. Prognostic significance of spread through air space in pulmonary metastases from colorectal cancer. *Lung Cancer*, **149**: 61-67, 2020.
3. Ishihara S, Okada S, Inoue M, et al. Programmed death-ligand 1 expression profiling in thymic epithelial cell tumors: Clinicopathological features and quantitative digital image analyses. *Lung Cancer*, **145**: 40-47, 2020.
4. Ito K, Shimada J, Inoue M, et al. Safety and reliability of computed tomography-guided lipiodol marking for undetectable pulmonary lesions. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, **30**: 546-551, 2020.
5. Okada S, Shimada J, Inoue M, et al. Clinical significance of prognostic nutritional index after surgical treatment in lung cancer. *Ann Thorac Surg*, **104**: 296-302, 2017.

