

気管，気管支内悪性腫瘍に対し気管支鏡下半導体レーザー治療を含む 集学的治療を行った3例

山田 徹¹・小林良樹²・北 英夫²・
安場広高²・千葉 渉¹・人見滋樹¹

要旨 **背景**．高出力半導体 (GaAlAs) レーザー装置の開発により気管，気管支内の悪性腫瘍に対して気管支鏡下の半導体レーザー治療が可能となった．以前より使用されていた Nd-YAG などの高出力レーザーよりも装置が小型，軽量という利点があり，同等の臨床効果がある．**症例**．外科的切除術の適応とならない気管癌 1 例，腎細胞癌，乳癌の気管支内転移各 1 例に対して，気管支鏡下に高出力半導体 (GaAlAs) レーザー装置 (UDL-60，オリンパス社製) を用いて半導体レーザー治療を行い，全身化学療法と体外放射線照射を併用した．レーザー治療の総エネルギー量はそれぞれ 1340 J，3023 J，1115 J で，特に合併症は生じなかった．3 例とも半導体レーザー治療施行後の早期よりそれぞれ血痰，喘鳴，咳嗽の呼吸器症状の消失を認めた．また，全身化学療法と体外放射線照射を併用することで 2 年以上の比較的長期にわたり，気道内局所再発による呼吸器症状の再発を防ぐことが出来た．**結論**．高出力半導体レーザー治療は気管，気管支の悪性腫瘍に対して局所制御による呼吸症状の消失をもたらすのみではなく，全身化学療法，体外放射線照射との併用により長期にわたり呼吸器症状の再発を防ぎうる．(肺癌．2005;45:139-143)

索引用語 気管癌，気管支内腫瘍，気管支鏡，半導体レーザー

Three Cases of Tracheal and Endobronchial Malignancies Treated by High-Power Diode (GaAlAs) Laser Combined With Chemoradiotherapy

Tetsu Yamada¹; Yoshiki Kobayashi²; Hideo Kita²;
Hirotaka Yasuba²; Wataru Chiba¹; Shigeki Hitomi¹

ABSTRACT **Background.** Development of a high power diode (GaAlAs) laser system has enabled the treatment of tracheal and endobronchial malignancies via bronchoscopy. Compared with the previously used Nd-YAG laser, GaAlAs laser system is more compact and more portable and has an equal clinical effect. **Cases.** We encountered 3 cases of inoperable tracheal cancer and endobronchial metastasis of renal cell cancer and breast cancer. All the patients complained of respiratory symptoms including bloody sputum, wheezing and cough. They were treated by the GaAlAs laser system (UDL-60, Olympus) via bronchoscopy, combined with systemic chemotherapy and external irradiation. The total amount of energy delivered by diode laser treatments were 1340 J, 3023 J and 1115 J. No complication was encountered. In all the cases, respiratory symptoms disappeared immediately after diode laser treatment, and local control for more than 2 years was obtained by the combination with systemic chemotherapy and external irradiation. **Conclusion.** Laser treatment by the GaAlAs laser system should be considered as a therapeutic option for long term control of respiratory symptoms in patients with tracheal and endobronchial malignancies. (*JJLC*. 2005;45:139-143)

KEY WORDS Tracheal cancer, Endobronchial tumor, Bronchoscopy, Diode laser

高槻赤十字病院 ¹呼吸器外科，²呼吸器・アレルギー科。
別刷請求先：山田 徹，高槻赤十字病院呼吸器外科，〒569-1096
大阪府高槻市阿武野 1-1-1 (e-mail: tetsuymd@takatsuki.jrc.or.jp)。
Division of ¹Thoracic Surgery, ²Respiratory and Allergy Medi-
cine, Takatsuki Red Cross Hospital, Japan.

Reprints: Tetsu Yamada, Division of Thoracic Surgery, Takatsuki
Red Cross Hospital, 1-1-1 Abuno, Takatsuki-shi, Osaka 569-1096, Ja-
pan (e-mail: tetsuymd@takatsuki.jrc.or.jp)

Received October 21, 2004; accepted March 2, 2005.

© 2005 The Japan Lung Cancer Society

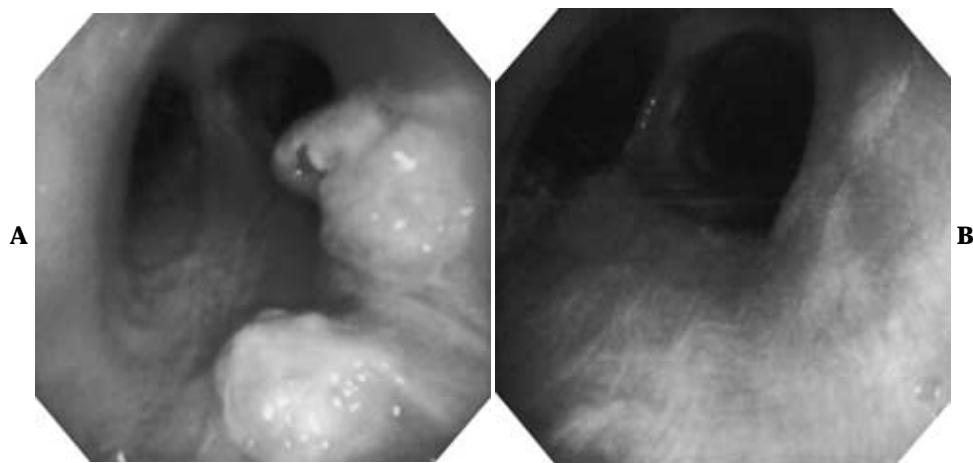


Figure 1. Bronchoscopic findings of case 1, before laser treatment (A) and after laser treatment (B).

気管，気管支内悪性腫瘍に対し気管支鏡下半導体レーザー治療を行い，全身化学療法と体外放射線照射を併用した3例を報告する．

症例1 (69歳男性)

1995年9月に当院で右肺上葉の扁平上皮癌に対して右肺上葉切除とND2aリンパ節郭清を行った．病期はpT1N0M0，stage IAであった．術前の気管支鏡検査では気管には特に異常所見を認めなかった．その後外来で経過観察していたが，1998年11月に黒色の血痰を自覚し，CTにて気管内に腫瘤影を認めた．11月27日に気管支鏡検査を行ったところ，気管中部から気管分岐部より口側約2cmまで，3時から7時にかけて白苔を伴うポリープ状の腫瘤を認めた (Figure 1A)．腫瘍生検による病理診断は扁平上皮癌であった．12月24日にレーザーフィルタ付き気管支鏡IT-200と高出力半導体 (GaAlAs) レーザー装置 (UDL-60，オリンパス社製) を用いて20~40W，1回1.5秒の出力設定で照射を繰り返し合計1340Jの半導体レーザー治療を行った．1月5日の気管支鏡では腫瘍は半分に縮小していたが，扁平上皮癌が残存していた．1999年1月6日にシスプラチン (CDDP) 110mg + ドセタキセル (DTL) 80mg を投与した．1月20日から3月3日の間に1日2Gyを30回 (前後対向40Gyと斜入対向20Gy 計60Gy) の体外放射線照射を行った．3月15日にCDDP 110mg + DTL 80mg を投与した．4月30日の気管支鏡検査では瘢痕はさらに収縮し狭窄は認めなかった (Figure 1B)．6月4日にCDDP 100mg + ビノレルビン (VNR) 30mg + マイトマイシン (MMC) 10mg，6月11日VNR 30mg を投与した．1999年12月に両側肺炎を発生し人工呼吸を開始したが，多臓器不全が進行し人工呼

吸器からの離脱は出来なかった．気管支鏡下レーザー治療を行った後2年8ヶ月経過した2001年7月31日に死亡した．剖検を行ったが，レーザー照射部位及びその他の部位にも扁平上皮癌の再発は認めなかった．1995年9月に手術を行った右肺上葉の扁平上皮癌は2001年7月31日の死亡時の剖検で気管支断端，リンパ節，その他の部位にも再発転移を認めず，気管に発症した扁平上皮癌は異時性多発癌と考えられる．

症例2 (78歳女性)

腎細胞癌にて1998年2月9日に他院で左腎臓摘出術を行った．2001年2月頃から咳嗽が出現した．胸部レントゲン，CTで左肺門部に腫瘤影を認めた．4月20日に施行した気管支鏡ブラシ細胞診で腺癌を認め腎細胞癌の転移と診断し，5月7日より週2回，1回100万単位のインターフェロン α による治療を15回行った．2002年2月頃から喘鳴が出現した．気管支鏡検査で左上葉気管支内の腫瘍を認め (Figure 2A)，生検で腎細胞癌の肺転移と診断した．2002年2月5日より同部に対して気管支鏡下に3回に分けて計3023J (1029J，1539J，455J) の半導体レーザー治療を行った．初回治療より36日目の気管支鏡検査では肉眼的に腫瘍の消失が確認された (Figure 2B)．同部に対して1日2Gy，30回で計60Gyの体外放射線照射を行った．その後脳転移，骨転移に対して治療を行ったが2004年10月の現在，喘鳴などの呼吸器症状の訴えはなく，身体所見，レントゲン，CTでも左上葉気管支の狭窄の再発は認めていない．

症例3 (50歳女性)

2000年12月に乳癌にて当院で右乳房切断術を行っ

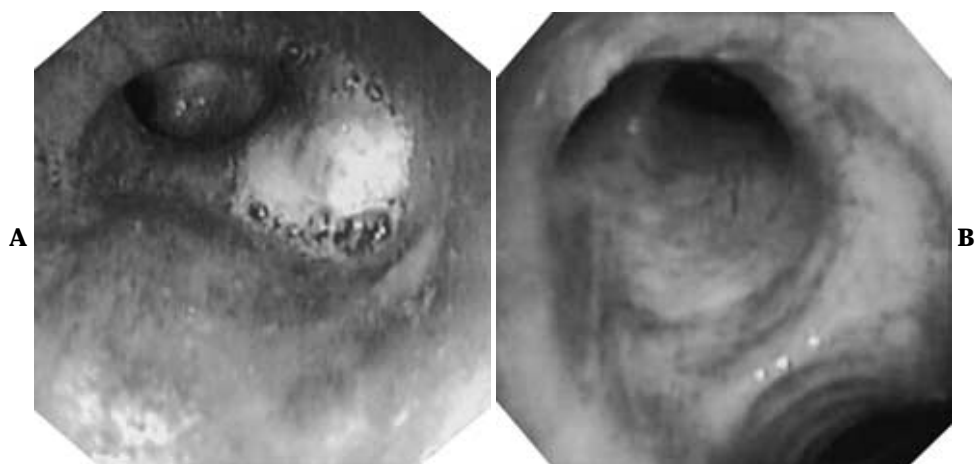


Figure 2. Bronchoscopic findings of case 2, before laser treatment (A) and after laser treatment (B).

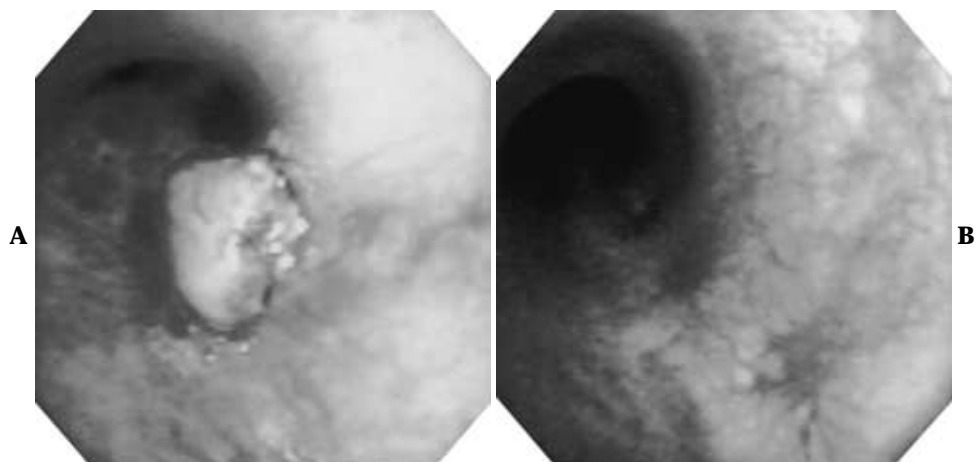


Figure 3. Bronchoscopic findings of case 3, before laser treatment (A) and after laser treatment (B).

た．2001年9月10日には肺腺扁平上皮癌にて左肺上葉切除とND2aリンパ節郭清を行った．肺癌の病期はpT1N0M0, stage IAであった．外来にて経過観察中, 右肺下葉に乳癌の肺転移が出現し, 2002年1月7日に右肺S¹⁰部分切除術を行った．2月19日よりDTL 34 mgの少量分割投与を開始したが咳嗽が増悪した．3月19日の気管支鏡検査で左主気管支内に腫瘍を認め(Figure 3A), 生検の結果腫瘍は乳癌の肺転移と診断した．3月22日に気管支鏡下に1115 Jの半導体レーザー治療を行った．15日後の気管支鏡検査では治療部位に瘢痕のみを認めた(Figure 3B)．同部に対して1日2 Gy, 30回で計60 Gyの体外放射線照射を行った．DTLの少量分割投与は計340 mgを投与した．2004年10月の現在, 呼吸器症状の訴えはなく, 身体所見, レントゲン, CTでも左主気管支

の狭窄の再発は認めていない．

3例とも気管支鏡下の半導体レーザー治療に伴う合併症はなく, 治療後早期より呼吸器症状の消失を認めた．2年以上の比較的長期にわたり呼吸器症状の再発, 腫瘍の局所再発は認めておらず良好な結果が得られた．3例の治療概略を表に示した(Table 1)．

考 察

気管原発の肺癌は森田らの本邦剖検例を検討した報告によると, 肺癌400例に対して1例と稀で, そのうち扁平上皮癌は61%であった．他の報告では腺様嚢胞癌のしめる割合が高いが, これは腺様嚢胞癌の方が臨床経過が長く手術の適応となるものが多いためと考えられる．気管癌は気管切除形成術とリンパ節郭清術による外科手

Table 1. Background, Treatment and Result of 3 Cases

	Case 1	Case 2	Case 3
Age/sex	69/M	78/F	50/F
Primary lesion	Tracheal Sq. cell ca.	Lt. renal cell ca.	Rt. breast cancer
Complaint	Bloody sputum	Wheeze	Cough
Location	Trachea	Lt. upper br.	Lt. main br.
Laser irradiation (total energy/times)	1340 J/1	3023 J/3	1115 J/1
Chemotherapy	CDDP* + DTL †	INF α ‡	DTL
Radiation	60 Gy	60 Gy	60 Gy
Follow-up	32 mos.	32 mos.	31 mos.
Result	No recurrence (autopsy)	No relapse of airway stenosis	No relapse of airway stenosis

*Cisplatin, † Docetaxel, ‡ Interferon α .

術の適応となりうるが、症例1は以前に肺癌に対して右肺上葉切除の既往があり、呼吸機能の問題から気管支鏡下レーザー照射と全身化学療法、放射線照射による治療を選択した。

転移性肺腫瘍により気管支狭窄をきたす機転としては、気管支内腔への転移による管内性のものと、気管、気管支周囲、リンパ節への転移、腫大による管外性のものが考えられる。管外性の狭窄に対しては気管支壁穿孔、出血などの合併症を避けるため気管支鏡下ステント留置などが選択される。レーザー治療が有効となるのは管内性の転移性肺腫瘍である。転移性肺腫瘍のうち気管支壁、気管支粘膜への転移による厳密な意味での気管支内転移は稀であるが、² 気管支周囲への転移巣より気管支内腔へと進展する腫瘍も治療方針の上では、この管内型の転移性肺腫瘍に含まれる。

呼吸器領域での内視鏡下レーザー治療としては従来、高出力レーザーと呼ばれているNd-YAGレーザー、アルゴンレーザーなどが使用されてきた。半導体レーザーは以前、低出力レーザーと呼ばれ疼痛緩和や皮膚科、眼科領域での使用に限られてきたが、近年半導体レーザー素子の開発により高出力半導体レーザーの臨床での使用が可能となった。我々が使用したオリンパス社製のULD-60は最高で60Wの高出力であり、全症例で非接触型のプローブを用いて約20分から30分以内での処置が可能であった。レーザー装置本体は軽量かつ小型で、家庭用100V電源での使用が可能である。Ga, Al, Asを組み合わせた半導体素子により805nmの波長のレーザーを発生し、波長1064nmのNd-YAGレーザーと、生体への吸収特性及び臨床効果はほぼ同等である。³⁻⁵

気管支鏡下レーザー治療は気道内腫瘍による気道狭窄に対して気道開存目的での使用例が多いが、気道出血に対して止血を目的として使用される場合もある。⁶ 気管、気管支内の良性腫瘍に対しては第一選択となりうる。⁷

一方で、気管支鏡下レーザー治療の欠点としては、処置中の発煙による呼吸困難が第一に挙げられる。我々も実際に、気管支過誤腫に対して気管支鏡下レーザー治療を試みたが、患者の不快感が強く十分な効果が得られず断念した症例を経験した。気管支鏡下の処置に耐えうる全身状態であること、場合によっては全身麻酔下での処置が必要となる。その他の合併症としては、気管支壁穿孔、出血、窒息のほか気道内発火の報告もある。藤澤らは中枢気道狭窄に対してレーザー治療を行った170例中7例、4.1%に合併症が見られたと報告している。⁸ 対策として、気道内発火について石原らは気管チューブ、気管支鏡、レーザー照射プローブと照射部位の間に十分な距離をとること、繰り返し照射を行う際には炭化物を除去してから行うことが重要であると述べている。⁹ 楠らはNd-YAGレーザーを気管支鏡下に使用した症例を検討し、非接触型のプローブと比べて接触型のプローブの方が発煙、壊死物質が少なく合併症が少なかったと述べている。¹⁰

我々は体外放射線照射と全身化学療法を併用することで2年以上と比較的長期の局所制御を得ることが出来た。半導体レーザーを気管、気管支内悪性腫瘍に対して用いることによる予後の改善はレーザー治療による局所制御だけではなく、気道閉塞症状の改善により体外放射線照射、全身化学療法、あるいは手術などの治療を行いやすくするといった効果にもよると考えられる。

まとめ

肺癌根治術後の気管癌、転移性肺腫瘍といずれも外科的切除による根治は困難な症例に対して気管支鏡下に半導体レーザー治療を行った。半導体レーザー治療に伴う合併症はなく、3例とも施行後早期よりそれぞれ血痰、喘鳴、咳嗽の呼吸器症状の改善を認めた。また、全身化学療法と体外放射線照射を併用することで2年以上の比較

的長期の間、気道内局所再発による呼吸器症状の再発を防ぐことが出来た。

REFERENCES

1. 森田豊彦 肺癌症例と比較した気管癌および気管分岐部癌の頻度と特徴(前編:頻度・他)日本病理剖検輯報(1958~1985年)による検討. 呼吸. 1989;8:1104-1112.
2. Braman SS, Whitcomb ME. Endobronchial metastasis. *Arch Intern Med.* 1975;135:543-547.
3. Wyman A, Duffy S, Sweetland HM, et al. Preliminary evaluation of a new high power diode laser. *Lasers Surg Med.* 1992;12:506-509.
4. 鈴木博昭, 増田勝紀, 福富久之, 他. 高出力半導体レーザー手術装置 Diomed 25 の臨床的評価. 日本レーザー医学会誌. 1994;15:1-6.
5. 石黒 崇, 澤 祥幸, 吉田 勉, 他. 当院における接触型半導体レーザーを用いた気管・気管支悪性腫瘍の症例検討. 癌と化学療法. 2002;29:2205-2208.
6. 常塚宣男, 本多 桂, 竹内一雄, 他. 難治性気道出血に対する高出力半導体(GaAlAs)レーザーの使用経験. 気管支学. 1997;19:167-171.
7. 石川紀彦, 橋爪敏彦, 石川智啓, 他. 肺癌に合併した気管支炎症性ポリープの1治験例. 高出力半導体レーザーの使用経験. 胸部外科. 54:437-440.
8. 藤澤武彦, 斎藤幸雄, 飯笹俊彦, 他. レーザーによる気道狭窄の治療. 呼吸. 2003;22:146-149.
9. 石原弘規, 高平陽子, 村岡正敏, 他. 内視鏡下レーザー照射時の高吸入酸素濃度は気道内発火の主たる原因となるか? 全静脈麻酔中の気道内発火事故の1症例. 麻酔. 2002;51:1359-1362.
10. 楠 洋子, 梁 尚志, 玉野井優水, 他. 気道狭窄に対するNd-YAGレーザーの適応と限界. 気管支学. 1993;15:738-744.