

# 肺定位放射線治療・続報

## ～治療開始から一年経過して～

佐野 美香 1)、大西 洋 1)、栗山 健吾 1)、小宮山 貴史 1)、田中 史穂 1)、  
永田 幹紀 1)、荒木 力 1)、山口 元司 2)、石原 裕 3)、西川 圭一 3)、  
吉井 新平 4)、高橋 渉 4)、長田 忠孝 5)、橋本 良一 6)

1)山梨医科大学 放射線科 2)山梨県立中央病院 放射線科 3)山梨医科大学 第2  
内科 4)山梨医科大学 第2外科 5)飯富病院 外科 6)山梨厚生病院 呼吸器外科

【目的】 当院において肺定位放射線治療を開始してから約1年が経過した。その間経験した症例について治療成績、照射による有害事象、再発について報告する。【方法】 適応は原発性肺癌のT1N0またはT2N0症例、もしくは3個以下の転移性肺腫瘍で原発巣がコントロールされている症例である。実際の方法は呼吸停止下に回転原体照射を用いて放射線照射を行う。目標線量は60Gyで1回6Gyの1日2回照射を原則とし、計5日間で治療は終了する。【対象】 2000年6月～2001年9月の期間照射を行った14症例。男性10例、女性4例（平均年齢77.2歳）で、組織型は扁平上皮癌6例、腺癌6例、小細胞癌1例、転移性腫瘍（腺癌）1例である。【結果】 中央観察期間6ヶ月でCRが6例、PRが3例、NCが5例であった。重篤な有害事象は発生しなかった。照射野内再発は認めず、6ヶ月以上観察可能であった8例全例において腫瘍の増大も認めなかった。原発性肺癌においては遠隔転移も認めなかった。【結論】 肺定位照射は短期間で、有害事象も少なく安全に治療が可能であり、腫瘍のコントロールも良好である。今後早期肺癌に対する根治的治療の選択肢の1つとなるであろう。

Key words : lung cancer, metastatic lung tumor, stereotactic radiotherapy

### 背景

早期肺癌の治療といえば専ら手術が主流であり、放射線治療は手術不可能な肺癌に対して標準治療として位置付けられてきた。当院に導入されたライナックシステムは今までにはなかった高い精度で放射線治療を行うことができ、その原則を変えうる可能性を持っている。定位放射線照射とは病変部位を選択的に治療する新しい放射線治療技術である。病変に高線量を与えながら周辺正常組織への被爆を抑えることが可能であり、肺に関しては放射線肺炎などの合併症を減少させ十分な呼吸器機能を温存したまま根治を目指す<sup>1,3)</sup>。

### 目的

当院において肺悪性腫瘍に対する定位放射線治療を開始してから約1年が経過した。その間経験した14症例について治療成績、照射による有害事象、再発についてまとめ定位放射線治療の有用性について検討した。

## 方法

肺定位放射線治療の適応には以下の条件が必要である。

- 1) 原発性肺癌で T1N0 または T2N0 症例、もしくは 3 個以下の転移性肺腫瘍で原発巣がコントロールされているもの
- 2) 本治療法を十分理解可能
- 3) 毎回 5mm 以内の自己呼吸停止の再現が可能
- 4) 最低 10 秒以上の呼吸停止が可能 (酸素マスク使用)

これらの条件を満たした症例に対し以下の要領で呼吸停止下にて照射を行う。

- 1) 患者自身のタイミングにて呼吸停止を行う
- 2) 腫瘍が同一位置にくるようにモニターを見ながら呼吸停止の練習を行う
- 3) CT による呼吸停止精度の確認

治療計画は、治療用の CT を撮像し治療計画用コンピューター(FOCUS)にて行う。従来の透視下の治療計画とは異なり CT 断面 1 枚ずつ target を囲むため 3 次元的に照射野を設定できる(図 1)。治療は CT 上での腫瘍本体に、事前に行った CT で評価した呼吸停止の再現性+セーフティマージン 5mm を margin に加えたものを照射容積とし、回転原体照射を用いて 1 回 6Gy、1 日 2 回照射で計 60Gy 行う。照射軌道は正常肺を可及的にさけるため毎回異なる軌道を用いることを原則としている。実際の照射では治療精度を上げるため、毎回患者を治療台に乗せたあと CT を撮像し治療用 CT と比べて補正し set up error をゼロにする。照射は呼吸停止下に行うが、呼吸停止のタイミングは、声かけによるよりも患者自身の自己判断による方が正確であり<sup>4)</sup>、また呼吸の停止時間は患者ごとに異なるので、患者自身に手押しスイッチを持ってもらい、呼吸停止ができたらしスイッチを押し呼吸停止持続が困難になったときスイッチをはなすよう指示し、スイッチが on の時のみ照射を行う方法をとっている。

## 対象

当院で 2000 年 6 月～2001 年 9 月までに肺定位放射線治療を施行した 15 例中、経過観察可能であった 14 例について検討を行った。男性 10 例、女性 4 例、年齢は 68～84 歳 (平均 77.2 歳) であった。組織型は肺原発腫瘍 13 例中、扁平上皮癌 6 例、腺癌 6 例、小細胞癌 1 例と、転移性腫瘍 (腺癌) 1 例であった。

## 結果

全例で治療の中止・休止はなく完遂し、治療期間は 5～9 日 (平均値 7.4 日) であった。中央観察期間 6 ヶ月で CR 6 例、PR 3 例、NC 5 例であった。6 ヶ月以上観察可能であった 8 例全例において腫瘍の増大はなく、原発性肺癌においては遠隔転移を認めなかった。

照射による有害事象については grade II (NCI-STI)以上の急性期、慢性期反応は 1 例のみで (経過観察にて症状改善) あった。この 1 例は、照射前に慢性

の肺線維症合併症例であった。また、在宅酸素治療例においても呼吸機能低下、自覚症状の悪化は認めなかった。放射線肺炎についても重篤なものはなく、画像上の変化を認めた症例でも症状はごく軽度なものであり、加療を必要とせず自然経過にて軽快した。以下症例を呈示する。

症例1 (図2) : 83歳男性 肺癌(扁平上皮癌) stage IB

平成13年、慢性腎不全にて週一回の人工透析を施行。Follow 中の胸部単純X線異常影指摘され、精査の結果上記診断となった。手術不可能として当科紹介入院。右肺S3の腫瘍は治療後3ヶ月のCTで周囲に炎症性変化を伴って縮小を認めた。治療効果はCRと考えられた。照射による全身状態の悪化は認めなかった。

症例2 (図3) : 79歳男性 肺癌(腺癌) stage IA

平成13年6月、近医の定期検査にて胸部単純X線異常影を指摘され、精査の結果上記診断となった。当科の定位照射を勧められ紹介受診となった。左肺S8の腫瘍は治療後1ヶ月のCTで著明な縮小を認め、わずかな癒痕影を残すのみとなった。治療効果はCRと考えられた。

症例3 (図4) : 73歳男性 肺癌(扁平上皮癌) 術後再発

平成9年、右肺腫瘍にて手術(pT2N0M0)。平成12年右肺S2に再発腫瘍認め入院。狭心症3枝病変にてCABGの既往あり。右肺S2の腫瘍は治療後1ヶ月のCTで著明な縮小を認め、わずかな癒痕を残すのみとなった。

#### 考察

今回肺定位照射による治療を施行した症例は手術の適応に関して全例でインフォームドコンセントがなされているが、合併症などで手術不能もしくは本人の希望で手術を拒否した例のみである。やはり、早期肺癌の治療といえば手術が主流であることが反映されていると思われる。しかし、肺定位照射に関する他施設の報告<sup>1-3),5),6)</sup>では、stage Iの原発性非小細胞性肺癌における定位照射成績の局所制御率は90%を越えており、また手術可能例で定位照射を行った患者の5年生存率は90%であり、これらは手術成績と全く遜色ない。しかし、若干の局所再発例が報告されており、この原因は線量不足と腫瘍が呼吸性移動することによる照射野辺縁再発の点が考えられる。これに対して我々は吸気位呼吸停止下<sup>7)</sup>およびCT同室設置システム<sup>8)</sup>により腫瘍の位置精度を向上させることが可能なため、他施設の肺定位照射法よりも腫瘍に対する照射容積を大きめに、かつ照射線量も多めに設定することが可能であり、前述の肺定位照射成績をさらに上回る可能性もあると考えている。

また今回の検討により、①短期間で治療が可能、②重症症例を除けば有合併症例でも治療可能で、呼吸機能の重度の低下を認めない、③有害事象は少なく重篤なもの発生はない、④腫瘍制御も良好であることがわかり、今後手術療法と並ぶ治療になりうると思われる。

今後さらに症例を重ねて治療成績を検討していきたい。

## 参考文献

- 1) Uematsu M, Fukui T, Shioda A, et al: Dual computed tomography linear accelerator unit for stereotactic radiation therapy: A new approach without cranially fixated stereotactic frames. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35: 587-592
- 2) Uematsu M, Sonoderegger M, Shioda A, et al: Daily positioning accuracy of frameless stereotactic radiation therapy with a fusion of computed tomography and linear accelerator unit. *Radiother Oncol* 1999; 50: 337-339
- 3) Uematsu M, Shioda A, Tahara K, et al: Focal, high dose, and fractionated modified stereotactic radiation therapy for lung carcinoma patients: A preliminary experience. *Cancer* 1998; 82: 1062-1070.
- 4) Onishi H, Kuriyama K, Komiyama T, et al. A new irradiation system for lung cancer: Patients' self-breath-holding and radiation beam control in the absence of respiratory monitoring devices. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* in submission.
- 5) Blomgren H, Lax I, Goeransson H, et al. Radiosurgery for tumors in the body : Clinical experience using a new method. *J Radiosurg* 1998; 1: 63-74
- 6) 坂本澄彦, 有本卓朗. JASTRO 研究グループ “放射線治療における空間要素の解明” 最終報告. *日放腫会誌* 1998; 10: 153-160
- 7) Onishi H, Kuriyama K, Komiyama T, et al. Patients' self-breath-holding technique for the treatment of lung cancer as evaluated by CT: How precisely can patients reproduce the tumor position under self-breath-holding in the absence of respiratory monitoring devices?. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* in submission.
- 8) Kuriyama K, Onishi H, Komiyama T, et al. A new irradiation unit constructed of self-moving gantry-CT and linac. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* in submission.

平成14年 4月1日

図 1. 治療用 CT を撮像し照射計画装置で照射野を決定

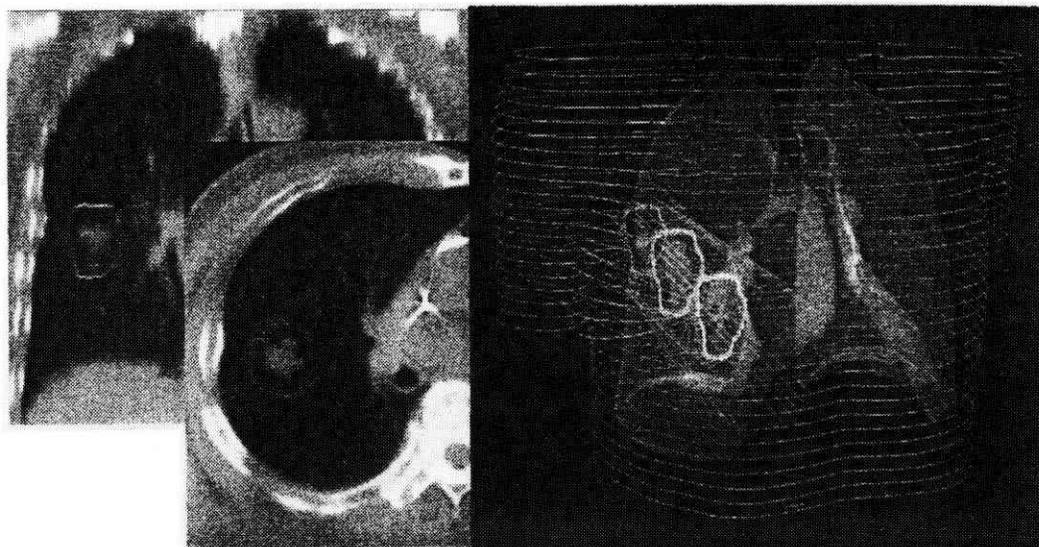


図 2. 症例 1 K.A 83y M SCC Stage IB

治療効果 CR

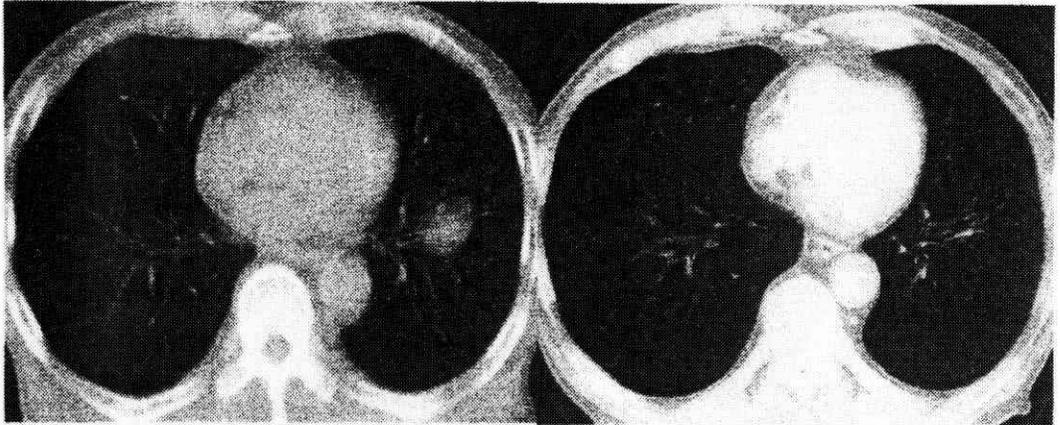


治療前

治療後 3ヶ月

図3. 症例2 79y M Adenocarcinoma Stage IA

治療効果 CR

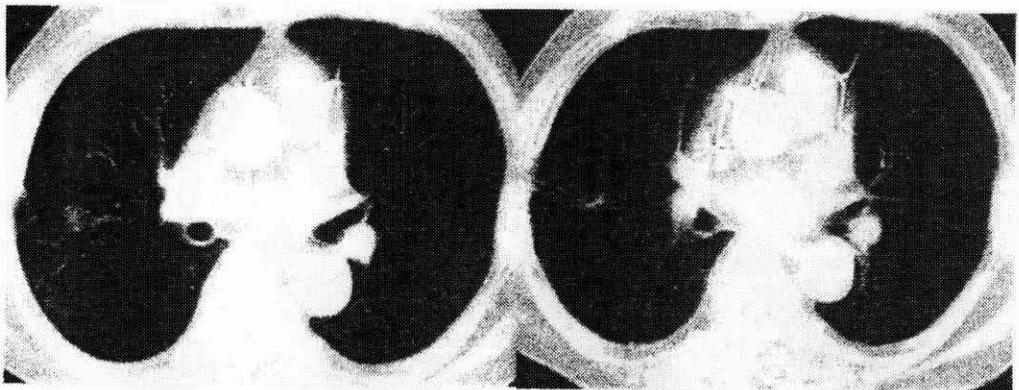


治療前

治療後1ヶ月

図4. 症例3 73y SCC 術後再発

治療効果 PR



治療前

治療後1ヶ月