

# 転移性骨腫瘍治療

小池 泉 / 太田 誠志  
(新緑脳神経外科)

症例：70代 女性

診断：肺腺癌、転移性骨腫瘍

治療方針・目的：肺癌の胸椎転移に対するサイバーナイフを用いた準根治的な定位照射

使用機器：サイバーナイフ ラジオサージェリーシステム G4

## はじめに

肺癌の転移性骨腫瘍に対して、有効な化学療法は少ない。特に脊椎転移の場合、病状が進むことで、疼痛の他に神経症状も伴うことになる。従来の放射線治療によって、疼痛緩和目的の放射線治療はよく行われてきた。最近では、サイバーナイフ治療を用いて早期に準根治的な放射線治療を行い、病状の進行を止めることで、患者のQOLを維持することも行われるようになってきている。

## 診断

病歴・治療歴：

前医呼吸器内科にて、左肺上葉 S3 に径 32mm の腫瘍を認め、腺癌 T2aN0M0 (IB 期) と診断された。当院初診時に年齢や不整脈等を考慮した結果、翌日より左肺上葉腫瘍に対して 55 Gy/4 fr/11 日のサイバーナイフ定位照射を施行した。その後、外来で経過観察していたが、照射 10 ヶ月後に、遠隔転移と思われる第 6 胸椎腫瘍を認めた (図 1)。全身化学療法前に神経症状予防目的での定位照射を勧められ、転移性骨腫瘍治療目的で再診となった。

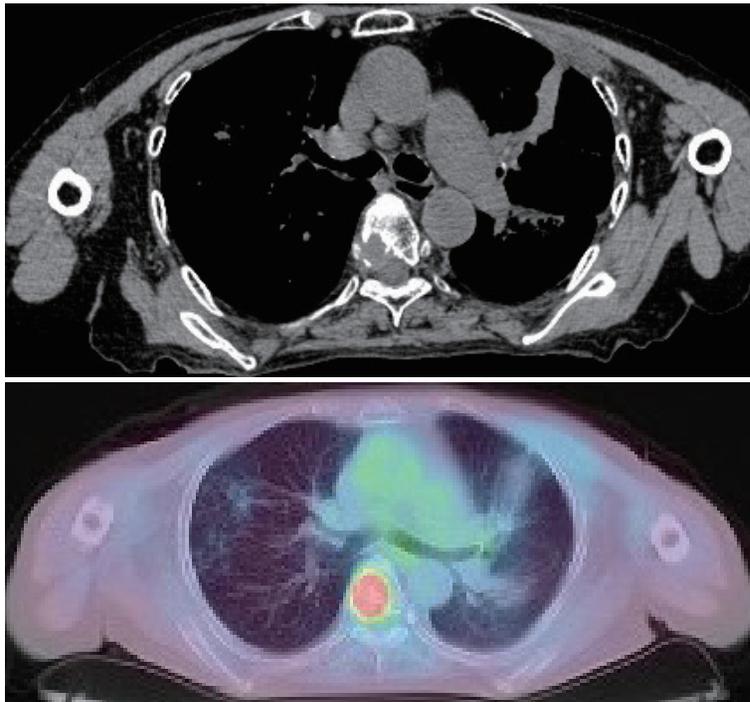


図 1 転移性骨腫瘍診断画像 (上：CT、下：PET/CT)

## 治療計画

治療計画 CT (単純) および胸椎単純 MRI (T2Wlaxi/sag, T1Wlaxi/sag/STIRsag) を施行し、非アイソセントリックのインバースプランニング (Sequential planning) にて計画した。線量計算 Algorithm はモンテカルロにて行った。

処方線量、線量制約、各種パラメータ、リスク臓器線量を以下に示す。

処方線量	正常臓器の主な線量制約 (いずれも 5 分割での合計)
27.5 Gy/5 fr/5 日 PTV-D95% 処方 (80% Isodose line)	食道 Dmax<35 Gy 脊髄 Dmax<25 (<30) Gy 両側平均肺線量 (MLD) <7 Gy 両肺 V12.5<15% 両肺 V20<10% 可能な限り被ばく線量低減を目指した

PTVmax	PTVmean	PTVmin	CI	カバレッジ (%)	HI	Node 数	Beam 数	Total MU
34.38 Gy	30.36 Gy	22.29 Gy	1.63	95.9%	1.25	62	96	22682.1

$$CI = \frac{PIV}{TIV}$$

PIV = 処方線量照射体積 (処方等線量線内の総容積)

TIV = 処方線量照射腫瘍体積 (処方等線量線内の腫瘍体積)

注: こちらの CI 定義は RTOG の定義 (PIV を総腫瘍体積で除した値) とは異なる

## リスク臓器照射線量

輪郭名	線量
食道	Dmax: 29.91 Gy
脊髄	Dmax: 25.05 Gy
右肺	Dmax: 28.52 Gy、MLD: 2.65 Gy、V12.5: 2.3%、V20: 0.7%
左肺	Dmax: 29.53 Gy、MLD: 2.69 Gy、V12.5: 0.6%、V20: 0.1%

## 照射方法

使用コリメータ: 25mm径円形コリメータ、標的トラッキング方法: Xsight® Spine Tracking

ポジショニングは仰臥位で行った。放射線治療用患者体位固定具として Vac-Qfix™ クッション (Qfix 社) を用い、体幹を包み込むように固定した。しびれ等により安静保持が困難なため、上肢挙上は行わず、治療計画作成においては上肢にビームが通過しないように留意した。

線量分布図を図 2、DVH を図 3 にそれぞれ示す。

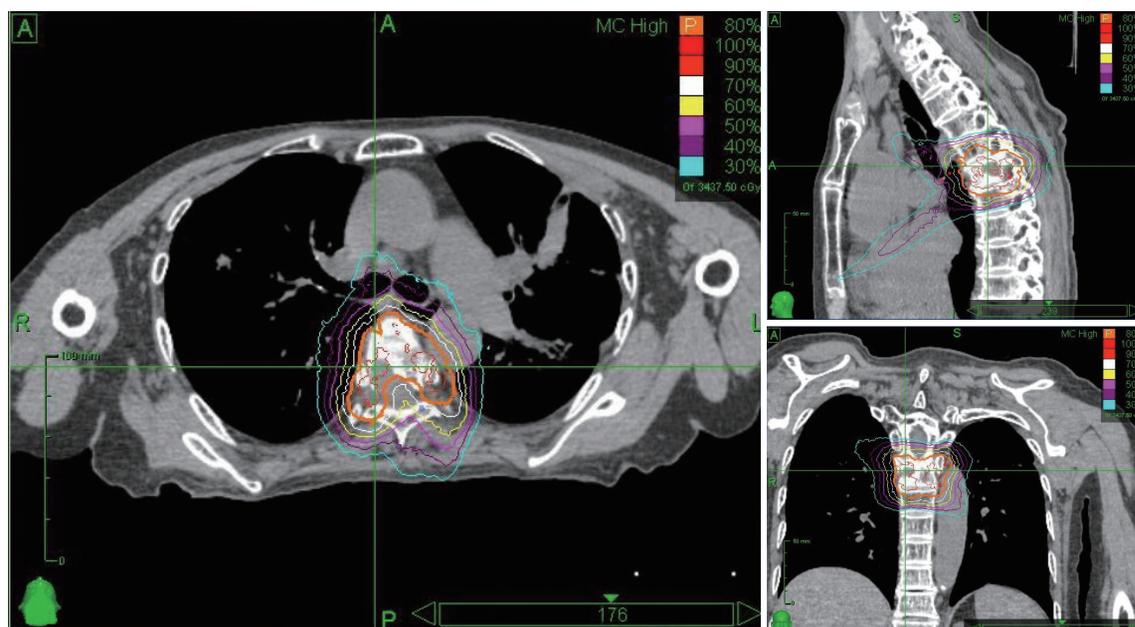


図 2 線量分布図 (左: 水平断、右上: 矢状断、右下: 冠状断)

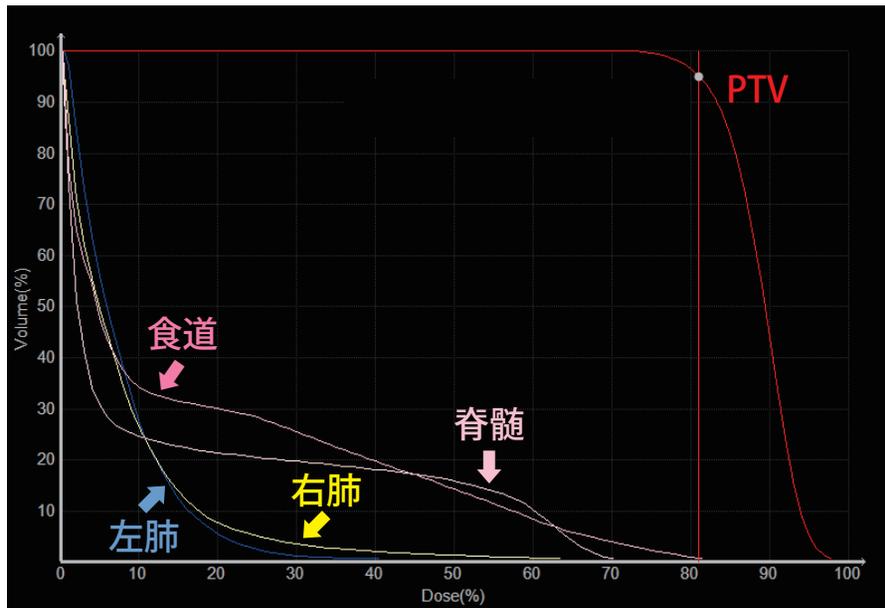


図3 DVH

### 経過・治療成績

治療時間はおおよそ 25 分程度であり、照射期間中の経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>) はおおむね 97 ~ 99% で安定していた。照射期間中に、嘔気・全身倦怠感・疼痛悪化・呼吸苦などは認めなかった。

その後の経過中、サイバーナイフ治療に伴う有害事象はみられず、胸部症状や神経症状の増悪も認めなかった。転移性骨腫瘍照射 7 ヶ月後時点では、サイバーナイフ治療を施行した部分に腫瘍の活動性を示す有意な FDG 集積は見られず、第 6 胸椎には新たな骨新生が認められ、照射による効果と判断された (図 4)。

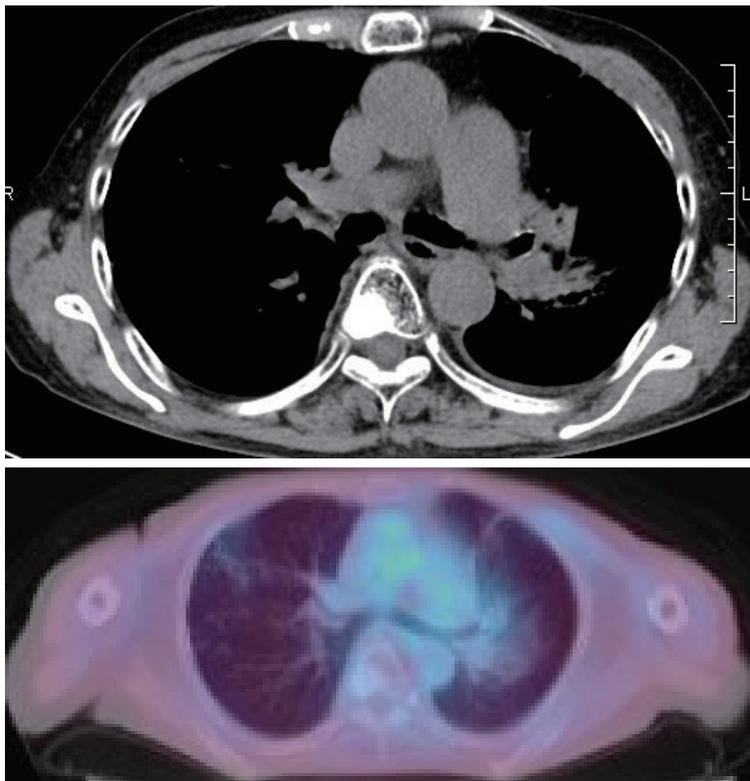


図4 照射7ヶ月後診断画像 (上:CT、下:PET/CT)

なお、左第 11 肋骨には、SUVmax6.0 を示す溶骨性変化が出現し、新たな転移性骨腫瘍と判断された。また、右肺中葉の結節が新たに出現したが、非結核性抗酸菌症 (肺 MAC 症) の診断となった。

その後、3 部位目のサイバーナイフ治療が第 11 肋骨に対して施行された。転移性骨腫瘍照射 14 ヶ月後、胸部単純 CT にて右肺に 2 ヶ所の新たな腫瘍を認め、これが当施設の最終受診日となった。

## まとめ

処方線量は、 $\alpha/\beta=3$  とすると  $BED_{3.0} = 77.92$  Gy、1回 2Gy の通常分割照射換算 (EQD2) で 46.75 Gy 相当であった ( $\alpha/\beta = 2$  ならば  $BED_{2.0} = 103.13$  Gy、EQD2 = 51.56 Gy、 $\alpha/\beta = 10$  ならば  $BED_{10.0} = 42.63$  Gy、EQD2 = 35.52 Gy)。肺腺癌の胸椎転移に対してサイバーナイフ治療を行い、良好な初期治療効果を認めた。



販売名：サイバーナイフ ラジオサージェリーシステム  
医療機器承認番号：22200BZX00721000

### 放射線治療の安全性について：

放射線療法 (Accuray 製品を通じて実施される放射線療法を含む) における副作用のほとんどは、軽度で一時的なものであり、その多くは疲労、悪心、皮膚刺激などです。しかしながら、重症な副作用を伴う場合もあり、疼痛や正常な身体機能の変化 (例えば、泌尿器や唾液の機能の変化)、生活の質の悪化、永続的な損傷、さらに死亡につながる場合があります。副作用は、放射線治療中または治療直後に生じる可能性も、治療後、年月を経てから生じる場合もあります。副作用の性質や重症度は多くの要因に依存しており、治療対象である腫瘍の大きさや位置、治療手技 (例えば照射線量)、患者の全身症状などに依存することが例として挙げられます。

製造販売元・お問い合わせ先

## アキュレイ株式会社

〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル 7 階

TEL : 03-6265-1526 FAX : 03-3272-6166 [www accuray.co.jp](http://www accuray.co.jp)

©2021 Accuray Incorporated. All Rights Reserved. AJMKT-CKCR-01(1)-2101

# ACCURAY