

# 乳房接線照射において回転性セットアップエラーが線量分布に及ぼす影響の検討

仙台市立病院 放射線技術科 ○佐藤 正美(Satou Masami)  
大塚 貴之 松葉 邦陽 工藤 沙也香 工藤 泰

## 【背景】

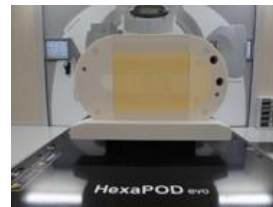
乳房接線照射のポジショニングは、画像誘導装置非搭載の治療装置を使用していたとき治療患者の体表面にマーキングし光照射野と合わせて治療を行っていた。病院の移転に伴い、CBCT撮影可能な治療装置と6軸で補正可能な寝台を導入することになり、CBCT撮影後6軸でセットアップエラーを補正して放射線治療を行っている。CBCT撮影は体表面のマークに合わせて撮影するが、患者の体型や自由呼吸下での撮影など様々な原因により回転性のセットアップエラーが生じてしまう。

## 【目的】

乳房接線照射において回転性のセットアップエラーが生じた場合、線量分布において初期計画とどのような差異が生じるかを検討したので報告する。

## 【使用機器】

・治療装置	ELEKTA Synergy	(Elekta)
・6軸寝台	HexaPODevo	(Elekta)
・画像誘導装置	X-ray volume imaging (XVI)	(Elekta)
・治療計画装置	Monaco5 ver.5.11	(Elekta)
・ファントム	自作ファントム	(タイセイメディカル)



周囲:タフウォータ  
中心部:タフラング

Fig.1 自作ファントム

## 【方法】

### 1.ファントム検証

- ・自作ファントムにて基本計画条件で基本プランを作成し基本プランより ピッチ、ロール、ヨウを各々 $\pm 3^\circ$ まで $1^\circ$ 刻みで変化させたエラープランを作成する。
- ・基本プランとエラープランの差分を取り、線量分布を比較した。

基本計画条件 : 照射野サイズ :18 × 8 cm カウチ角度:  $0^\circ$   
ガントリ角度 :  $318^\circ$ (対向ビーム $142^\circ$ )  
コリメータ角度:  $90^\circ$ (対向ビーム $270^\circ$ )  
処方線量:200 cGy

6軸の定義 : X軸(R-L)に対する回転;ピッチ、Y軸(G-T);ロール、Z軸(A-P);ヨウ

### 2.患者検証

- ・照射範囲の辺縁に腫瘍床がある患者(Case1)と反対側乳房照射歴のある患者(Case2)に対して毎回の照射時に撮影したCBCTから回転性セットアップエラーを求め、治療計画装置で補正前のエラープランを作成・合算し、初期計画の線量分布と比較した。
- ・ロールエラーを変化させて、照射範囲辺縁の線量分布を検証した。

CBCT撮影条件: 120 kV, 40 mA, 20 ms (/frame);146.4 mAs(183frame)  
Half Scan(200 deg.);Ex. Time:33 sec;bowtie filter(+)  
CTDIw:3.9 mGy(直径32 cm × 長さ40 cm ファントムにて)

## 【結果】

### 1.ファントム検証

- ・ピッチエラー

大きくなるにつれ、Coronal面の正中側照射野端に10%の高低線量域が現われ拡大した(Fig.2)。

$3^\circ$ のエラーで、Transverse面の照射野上端から5 mm外側に10%の高低線量域が現われた(Fig.3)。

- ・ロールエラー

大きくなるにつれ、Coronal面の正中側照射野端に10%の高低線量域が現われ拡大した(Fig.4)。

・ヨーエラー

大きくなるにつれ、Coronal面の正中側照射野端と上下端に10%の高低線量域が現われ拡大した(Fig.5)。  
2°を超えると、Transverse面の照射野上端から10 mm外側まで10%の高低線量域が現われた(Fig.6)。

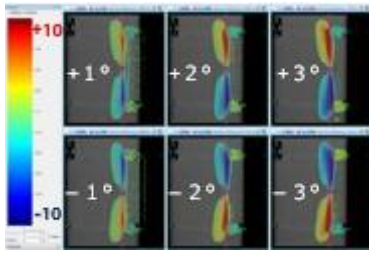


Fig.2 ピッチエラー  
Coronal 面

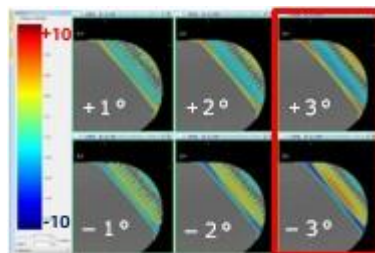


Fig.3 ピッチエラー  
照射野上端から 5 mm 外側

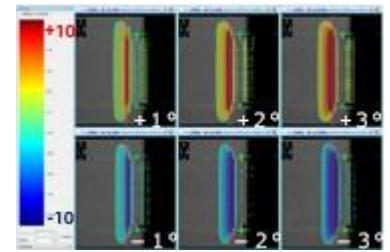


Fig.4 ロールエラー  
Coronal 面

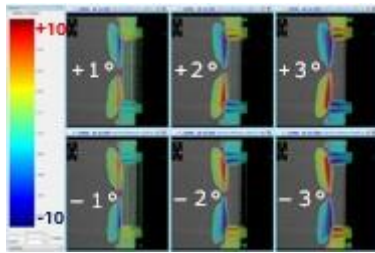


Fig.5 ヨーエラー  
Coronal 面

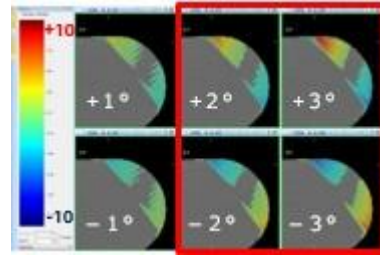


Fig.6 ヨーエラー  
照射野上端から 10 mm 外側

2.患者検証

- ・(Case1)回転性セットアップエラーを補正しないで照射すると、腫瘍床に線量不足が見られた。  
また、ロールエラー大きくなるにつれて若干腫瘍床の線量不足が増加した(Fig.7)。
- ・(Case2)回転性セットアップエラーを補正しないで照射すると、反対側乳房に高線量域が現われた。  
また、ロールエラー大きくなるにつれて照射野外の線量が増加し反対側乳房まで及んだ(Fig.8)。

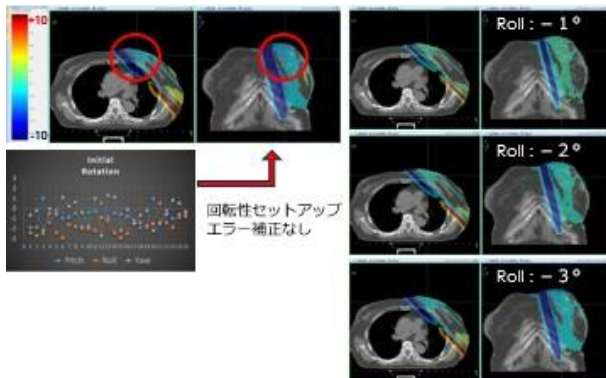


Fig.7 照射範囲辺縁に腫瘍床(Case1)

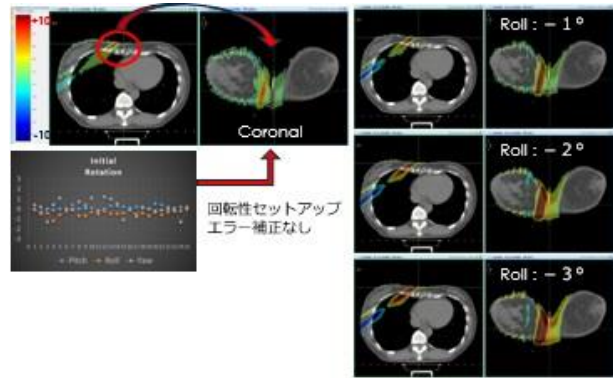


Fig.8 反対側乳房照射歴のある患者(Case2)

【結果】

- ・ファントム検証において、回転性セットアップエラーが大きくなるにつれ照射範囲の辺縁で処方線量の10%の高低線量域が広がった。
- ・患者検証では、照射範囲の辺縁に低線量域が現れ、照射野外、特に乳房接線照射では重要と思われる正中側に10%程度の高線量域が現れた。

【結論・考察】

照射範囲の辺縁に腫瘍床がある患者や反対側乳房照射歴のある患者を治療するとき、回転性のセットアップエラーを補正して照射することは有用であると考えられる。

しかし、毎回のCBCT撮影に伴う被ばくが懸念されるため 撮影条件などを工夫し更なる低線量撮影を検討していきたいと考えている。