

## 骨盤部放射線治療における 患者固定方法の違いによる 患者Set up errorの統計学的解析

大阪大学医学部保健学科  
○筒井保裕・植田崇彦・山口紘子・松本光弘

### 【背景】

放射線治療の照射範囲を決定する際に必要になるSet up margin(以下、SM)は、患者Set up error(以下、SE)をもとに算出されている。

よって、固定方法の違いがSEにどの程度の差を生じさせるのかを解析することは、SMに対する影響を考える上でも有用である。

### 【目的】

本研究では、骨盤部放射線治療を

- ・バックロック有(バックロック+フットロック)
- ・バックロック無(フットロック+ニーロック)

これら大きく2群に分け、固定方法の違いによるSEに有意差があるのかどうかを統計学的に解析する。

### 固定具

#### ○ バックロック

- ・ポリウレタンやナイロン製の固定具で、患者1人1人の体型に合わせて作られる。
- ・背中から腰までを広く固定できる為、高い固定精度が必要になるIMRTに用いられている。



### 固定具

#### ○ニーロック、フットロック

- ・骨盤部照射に用いられる。
- ・すべての患者に同じものが使用されている。



### 【対象】

大阪大学医学部附属病院放射線治療部で骨盤部照射を実施し、画像照合によりSEを測定したものの。

- ・バックロック有・・・30例 データ数 1004  
IMRT
- ・バックロック無・・・57例 データ数 851  
3DCRT・・・27例  
前後対向2門・・・30例

※患者情報は暗号化したのちに、解析に用いている

### 【使用器具】

- ・リニアック治療装置  
ONCOR Impression plus4.10および6.10
- ・バックロック Vac-Lok Cushions
- ・フットロック meditec MT-AFS-01 MODEL CIVCO
- ・ニーロック MT-AKS-02 CIVCO

### 【方法】

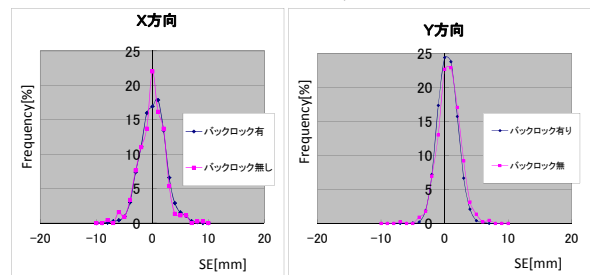
- ・バックロック有の群(30例)と、バックロック無の群(57例)についてSEの平均値に差があるかどうかを、独立2群検定(t検定)で解析。

#### ・画像照合方法

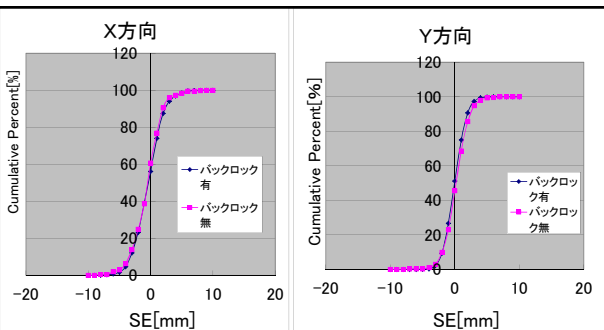
- IMRT } コーンビームCT法(3D照合)
- 3DCRT }
- 前後対向2門 } ポータルイメージ法(2D照合)

照合結果の評価は  
X(Lateral)・Y(Long)・Z(Vartical)  
の3方向と、3軸のベクトル合成の3Dについて行った。

### ヒストグラム



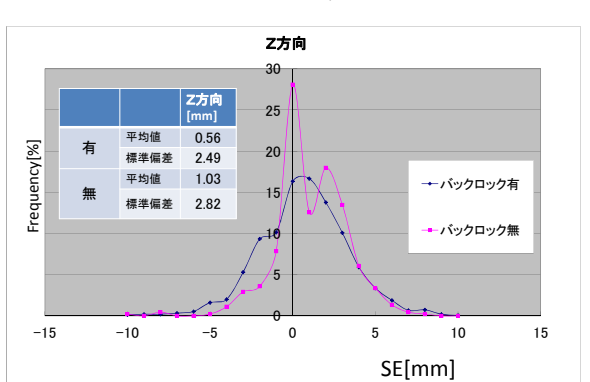
		X方向 [mm]	Y方向 [mm]
有	平均値	0.18	0.45
	標準偏差	2.27	1.59
無	平均値	-0.06	0.65
	標準偏差	2.29	1.67



		X方向[mm]	Y方向[mm]
有	標準偏差	2.27	1.59
無	標準偏差	2.29	1.67

Fig1. SEに対する累積比率(x・y-direction)

### ヒストグラム



		Z方向 [mm]
有	平均値	0.56
有	標準偏差	2.49
無	平均値	1.03
無	標準偏差	2.82

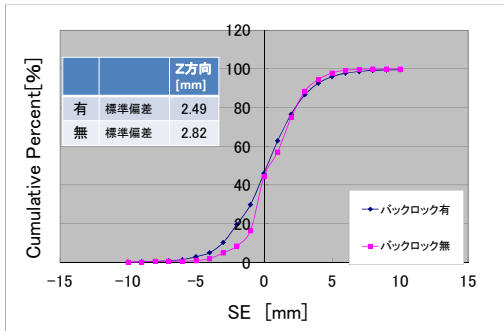


Fig2. SEに対する累積比率(z-direction)

## 【結果】

バックロック有の群とバックロック無の群のSEについて独立2群検定を行った結果を表1に示す。

Table.1: 各軸のSEの平均値の比較

	X方向[mm]	Y方向[mm]	Z方向[mm]	3D合成[mm]
バックロック有	0.18	0.45	0.56	3.43
バックロック無	-0.06	0.65	1.03	3.64
P値	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05

x、y方向と3Dに危険率5%以下、z方向に危険率1%以下で有意差が見られる。x、y方向についてはSEの平均値に僅かな差は見られるものの、バックロック有、無どちらの群においてもSEの平均値が1mm以内であった。また、z方向に関してはバックロック無の群で1mm以上のSEが生じた。

次に、固定精度を評価する指標として、SMをStroomの式(1)を用いて算出したので表2に示す。

$$SM = 2.0\Sigma + 0.7\sigma \cdots (1)$$

$\Sigma$ : 患者毎の平均値の標準偏差  
 $\sigma$ : 患者毎の標準偏差の平均値

Table.2: 各軸におけるSMの計算値

	X方向 [mm]	Y方向 [mm]	Z方向 [mm]
バックロック有	4.2	2.9	4.3
バックロック無	3.6	2.7	4.3
有-無	0.6	0.2	0

## 【考察】

Table.1より、x、y方向についてはSEの平均値の差が僅か0.2mm程度であることと、どちらの固定方法においてもSEの平均値が1mm以下の十分小さい値である為、臨床で考慮しなくてはならない程度の誤差ではなく、どちらの固定方法も精度が高いといえる。  
z方向に関してはSEの平均値が、バックロックを用いると0.56mm、用いないと1.03mmという結果からも、明らかにバックロックの有用性が示唆された。

## 【考察】

- 3D方向においてもバックロックを用いることでSEの平均値が小さくなるという結果には、z方向のSEの差が顕著に現れたためと考えられる。

### 【考察】

Table.2より、SMの結果について考える。

小数点以下1桁の結果ではx、y方向に差が出たが、寝台の修正最小単位である1mmを考慮すれば、x方向、y方向、z方向にそれぞれSMは4mm、3mm、4mmとなり、固定具の種類に関わらず同等となった。

### 【結論】

骨盤部放射線治療の固定具にバックロックを用いることでy、z方向の固定精度が上がり、特にz方向に関してはバックロックを用いない場合に比べて明らかに固定精度が高いということが示唆された。

ご清聴ありがとうございました。