

## MU 独立検証の落とし穴

仙台厚生病院放射線部 ○加藤 壮敏(Kato Masayuki)  
丸一 潤吾 芳賀 喜裕 田中 茂久 佐藤 直人  
伊藤 拓未 加賀 勇治 阿部 美津也  
仙台厚生病院放射線科 三輪 弥沙子

### 【背景】

放射線治療装置は構造で2段コリメータと3段コリメータに分類できる。2段コリメータはY Jawとマルチリーフコリメータ(MLC)で照射野を形成し、3段コリメータはX JawとY JawとMLCで照射野を形成する。当院は2段コリメータのELEKTA社製Synergyを使用している。

次に、当院はこれまで治療計画装置Pinnacle<sup>3</sup>を使用していたが、この度、治療計画装置Raystationを導入した。Pinnacleで作成したプランは実測検証とRadCalcでのMU独立検証どちらも問題なかった。Raystationで作成したプランは、実測検証は合致したがRadCalcでのMU独立検証では5%以上の誤差を示すことがあった。

### 【目的】

Pinnacle<sup>3</sup>とRaystationで作成したプランがRadCalcのMU独立検証に与える影響を検討する。

### 【方法1】

使用機器は放射線治療計画装置Pinnacle<sup>3</sup>とRaystation、独立検証ソフトRadCalcである。

20cm厚水等価ファントムの10cm深をアイソセンタとする。正方形照射野を2×2から30×30cm<sup>2</sup>まで変化させ、またX線エネルギーを4、6、10MVと変化させたとき、アイソセンタ100cGy処方となるプランをPinnacle<sup>3</sup>とRaystationで作成する。作成したプランのMU値を比較する。また、独立検証結果を比較する。

### 【結果1】

Pinnacle<sup>3</sup>で作成したプランのMU値を基準にしたときRaystationでのMU値の誤差を示す(Fig.1)。横軸は照射野の大きさ、縦軸が誤差である。各照射野毎に4、6、10MVX線のグラフを示す。最大誤差は-1.18%であったため、Pinnacle<sup>3</sup>とRaystationで作成したプランのMU値にほとんど差はないと考える。

次に、Pinnacle<sup>3</sup>で作成したプランの独立検証結果を示す(Fig.2)。横軸が照射野と各エネルギー、縦軸が独立検証結果である。1%以上を示したのは3つで、最大で-1.23%であったためPinnacle<sup>3</sup>は誤差が小さいと考える。

続いて、Raystationで作成したプランの独立検証結果を示す(Fig.3)。プランのMU値にほとんど差はないが、ほとんどの照射野とエネルギーで誤差1%以上を示し、最大で5.91%と大きな誤差を示した。これより、RaystationはPinnacle<sup>3</sup>より誤差が大きいと言える。

ここで、Pinnacle<sup>3</sup>とRaystationの照射野を見ると、同じ正方形照射野だが、表示が異なる(Fig.4)。Raystationは2段コリメータの照射野の表示だが、Pinnacle<sup>3</sup>ではX Jawのある3段コリメータの表示となっている。この違いがRadCalcの独立検証結果に影響を与えたのではないかと考え次の方法を行った。

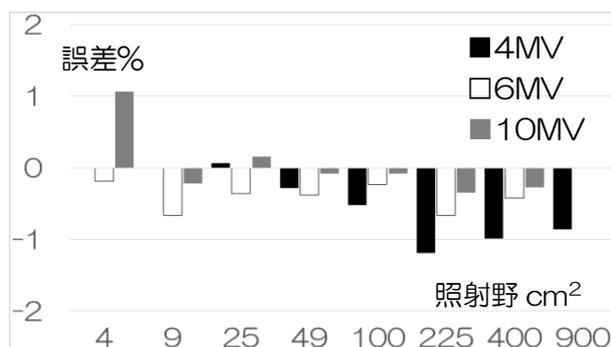


Fig.1 Pinnacle<sup>3</sup>とRaystationのMU値の誤差

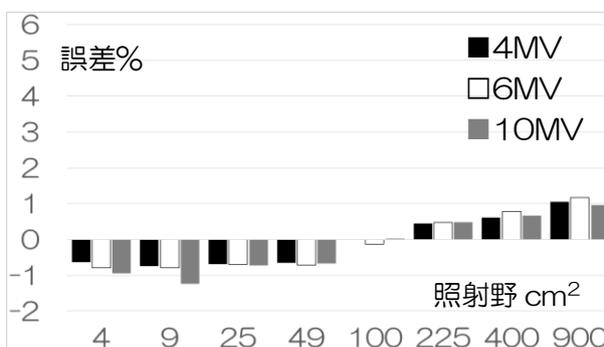


Fig.2 Pinnacle<sup>3</sup>(X Jaw 有り)の独立検証結果

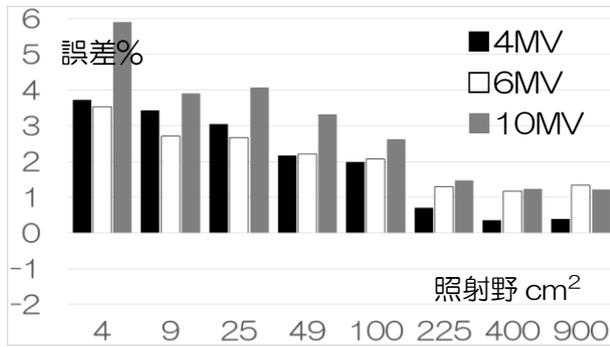


Fig.3 Raystation の独立検証結果

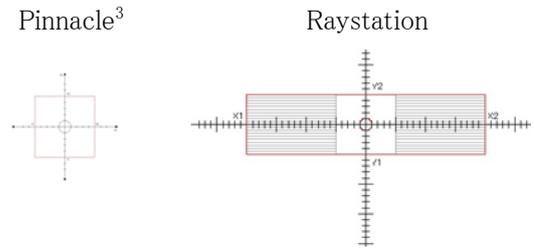


Fig.4 プランの照射野

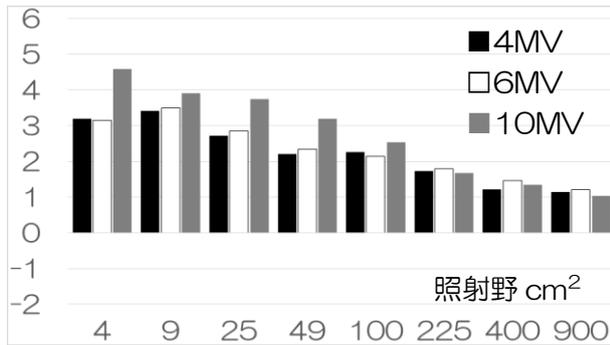


Fig.5 X Jaw 無しの独立検証結果

**【方法2】**

Pinnacle<sup>3</sup>でX Jawの有無のプランを作成し、MU値を比較する。また、独立検証結果を比較する。

**【結果2】**

すべての照射野とエネルギーで、X Jawの有無でMU値に差はなかった。

次に、X Jaw有りのプランの独立検証結果を示す(Fig.2)。X Jaw有りでは誤差が小さいと考える。

対して、X Jaw無しのプランの独立検証結果を示す(Fig.5)。X Jaw有りと同じMU値だが、独立検証結果はすべて1%以上の誤差を示し、照射野2×2cm<sup>2</sup>の10MVX線では最大で4.59%と大きな誤差を示し、グラフはRaystationと同じような挙動を示した。

**【考察】**

Pinnacle<sup>3</sup>とRaystationで独立検証結果に差を認めた。これは、RadCalcがX Jawがあるものとして3段コリメータLINACの計算をするため、プランのX Jawの有無が影響していると考えられる。

**【結語】**

Pinnacle<sup>3</sup>とRaystationで作成したプランがRadCalcのMU独立検証に与える影響を検討した。プランのX Jawの有無がRadCalcのMU独立検証結果に影響を与えた。2段コリメータLINACを使用する場合、RadCalcに入力するプランのX Jawの有無に注意が必要である。