

当院における線量分布解析法の検討

- Gradient Analysisの有用性 -

太田西ノ内病院 放射線部 ○庭山 洋(Niwayama Hiroshi)
小坂橋 健一

【背景】

線量分布検証は、フィルムや2D検出器を用いた方法がある。しかし、フィルムを用いた方法は照射後時間をおく必要があり、翌日解析をすることが多い。当院の2D検出器は、板状のため左右方向からのビームに弱く、全門検証に向かない場合がある。このため、当院での全門検証は、フィルムと2D検出器の両方を用いて行っている。

【目的】

近年、放射線治療は高精度化が進んでおり、その割合は年々増加傾向にある。これに伴い、検証時間も増加している。このため、線量分布検証の効率化を図るため、 γ 解析より解析が容易に行えるGradient解析を用いて、フィルムへの照射直後に線量分布解析が行えるかを検討した。

【使用機器】

放射線治療計画装置 : ELEKTA社 Xio / Monaco
線量分布解析ソフト : R-TECH社 DD-System
GAFCHROMIC Film : EBT3
IMRTファントム : IBA Dosimetry社 I'mRT ファントム、
2D検出器 : SunNuclear社 MapCHECK2

【方法】

当院で強度変調放射線治療を行った32名で検討した。線量分布検証の際、フィルムへ照射した直後にスキャンし、 γ 解析とGradient解析を行い、同時にMapCHECK2を用いて γ 解析を行い、比較検討した。

解析方法: Film (γ 、G: 3 mm/3% TH50%)、MapCHECK2 (γ : 3 mm/3% TH10%)

【結果】

全症例のフィルムを用いた解析のPass率の結果は、 γ 解析 (Ax: 97.35 \pm 1.51%、Sag: 97.51 \pm 1.28%、Cor: 97.14 \pm 1.64%)、Gradient解析 (Ax: 99.45 \pm 0.51%、Sag: 99.58 \pm 0.89%、Cor: 99.55 \pm 0.61%) であり、その結果を Fig. 1に示す。

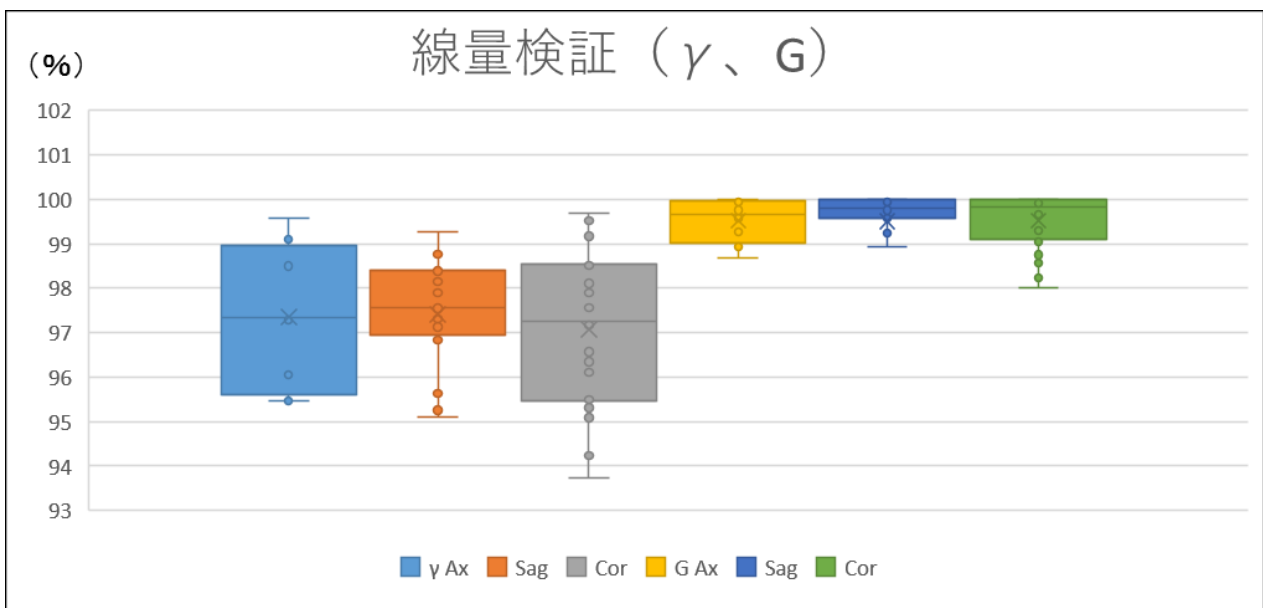


Fig.1 フィルムを用いた解析結果

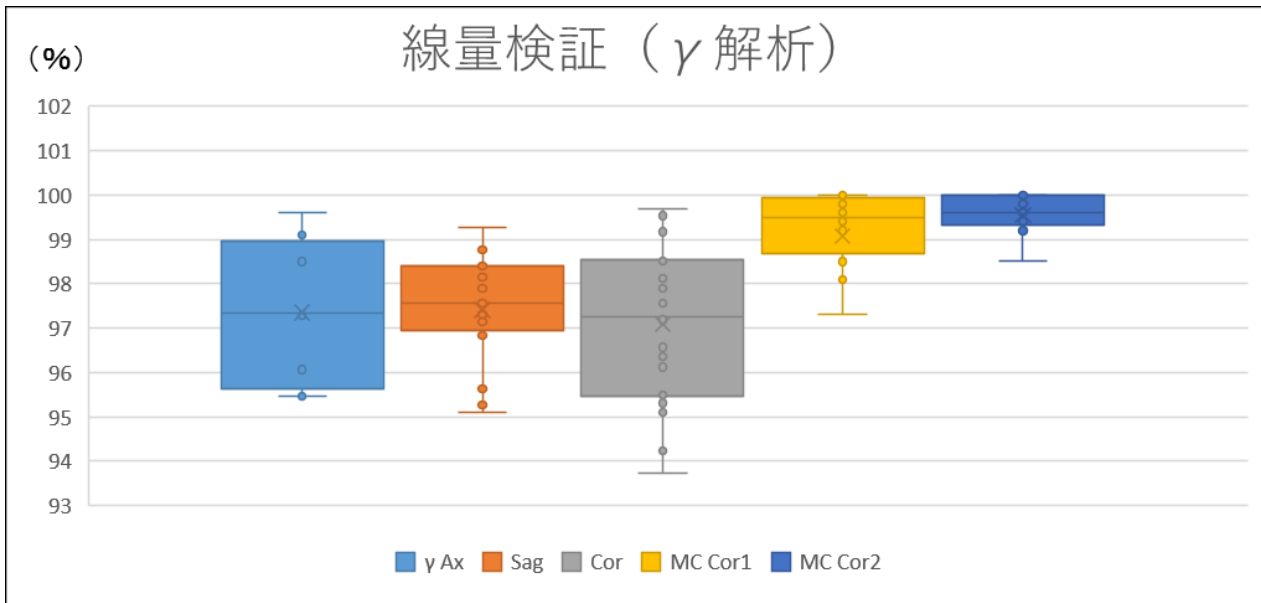


Fig.2 フィルムとMapCHECK2を用いた γ 解析の結果

γ 解析では、頭頸部でPass率が低い傾向があり、同部位でも解析者による誤差が大きかったため、バラつきが大きくなった。G解析は、照射直後でもPass率が99~100%でバラつきも少なく良好な結果になった。

全症例のMapCHECK2のPass率は、 γ 解析 (Cor:99.20 \pm 1.11%、左右方向からのビームがあるプランを除いたCor:99.58 \pm 0.51%)であり、その結果をFig.2に示す。

MapCHECK2は、FilmよりPass率が良好な結果であった。Cor2は横からのビームを除いたPass率であるが、予想通り誤差は低減された。

【考察】

•フィルムの結果

γ 解析は、照射直後のため、低線量域で乖離が見られ、Pass率が低下した。Gradient解析は、線量勾配を評価するため、時間経過によるフィルム濃度の変化の影響を受けづらく、Pass率が良好であった。Gradient解析は、プランや患者による変動や解析者間の差も少なく、解析自体もスムーズに行うことができた。

RTPSを用いて仮想寝台による補正ができないため、両解析ともCorでのPass率が悪く、 γ 解析では95%を下回る結果も生じた。また、ファントムの重量による寝台のたわみによりCorで誤差が生じたが、Gradient解析は解析面の前後のスライスからたわみに対する補正をおこなうため、誤差が低減された。

•MapCHECK2

MapCHECK2のPass率は、良好な結果になったが、左右方向からのビームがある場合、Pass率が若干低下した。MapCHECK2の結果が良好なため、フィルムによるPass率の低下は照射直後の解析による誤差が要因の一つにあると考えられた。

MapCHECK2のPass率(99.54 \pm 0.51%)と、フィルムのGradientのPass率(99.52 \pm 0.63%)は同様な結果になったため、Gradient解析は、当院ではMapCHECK2と同等な許容値になると思われた。

【結語】

Gradient解析は、照射直後でも良好なPass率で、プランや解析者による誤差も少なく、従来の γ 解析の許容値を用いて安定した解析ができ、検証の効率化が図れると示唆された。