

# イメージングプレートによる 照射野とレーザー位置の直接測定法

人間総合等教育研究支援室（陽子線医学利用研究センター）

照沼利之

## はじめに

放射線治療では患者の位置合わせにレーザーマーカを使用するのが一般的である。そのため、照射野中心とレーザー中心位置が一致していることの確認は重要な Quality Assurance (QA) 項目の一つである。しかしながら、従来の方法は放射線とレーザーを同一媒体に記録することが困難であるために、例えばレーザーの位置に金属球を置き照射野との関係を記録する等の方法がとられていた。このような方法は新たに測定誤差を生じやすく高精度検証には向かない。今回、報告する方法はイメージングプレート (IP) を使用し放射線とレーザーを同一媒体に記録する。代替物を設置する必要がないために測定誤差が少なく短時間で高精度の検証が可能である。

## 原理

IP は高解像度の 2 次元線量測定を可能とする便利な検出器である。Figure 1 にその原理を示す。放射線が IP に照射されると、IP 面に塗られた BaFBr:Eu<sup>2+</sup>中の F-center に照射線量に比例した数の電子が補足され線量情報が記録される。記録された線量情報は、IP の読み出し用レーザーの照射により揮発発光 (PSL) が生じることを利用し、光強度を検出することで読み出し可能となる。私は、IP 読み出し用レーザー波長 (633nm) と患者位置合わせ用レーザー波長 (635nm) がほぼ等しいことに着目した。すなわち、放射線照射後の IP にレーザーを照射することで、制限的な場所でのみ補足された電子数を減少させ、レーザー位置を負の情報として記録することが可能ではないかと考えた。

## 方法

IP はアイソセンター位置にビーム軸に対して垂直に置かれた。始めに、IP に 1 スピルの 200MeV 陽子線を 10×10cm<sup>2</sup> のコリメータを通過させ照射した。次に、IP に患者位置合わせ用レーザーを約 10 秒照射した。これらの作業は、IP へのレーザー照射を可能にしノイズの混入を避けるために、IP を剥き出しの状態ですべての環境下でおこなわれた。

## 結果

結果を Figure 2 に示す。照射野とレーザー位置が IP に記録されたことは明らかである。位置分解能は IP の読み出し装置に依存し 0.1mm であり、高精度の検証が可能であった。また、測定に要する時間は約 10 分であり、短時間測定を達成できた。さらに、この方法は全ての放射線に適応可能であり広範囲の応用が期待できる。

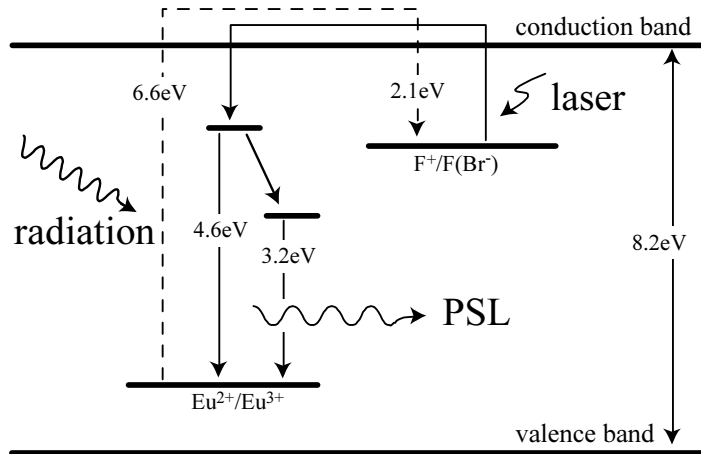


Figure 1. The energy level diagram and the PSL mechanism in BaFBr:Eu<sup>2+</sup>. The dashed line shows ionization and electron trapping process caused by radiation. The solid line shows photoelectric effect and PSL process caused by the laser exposure.

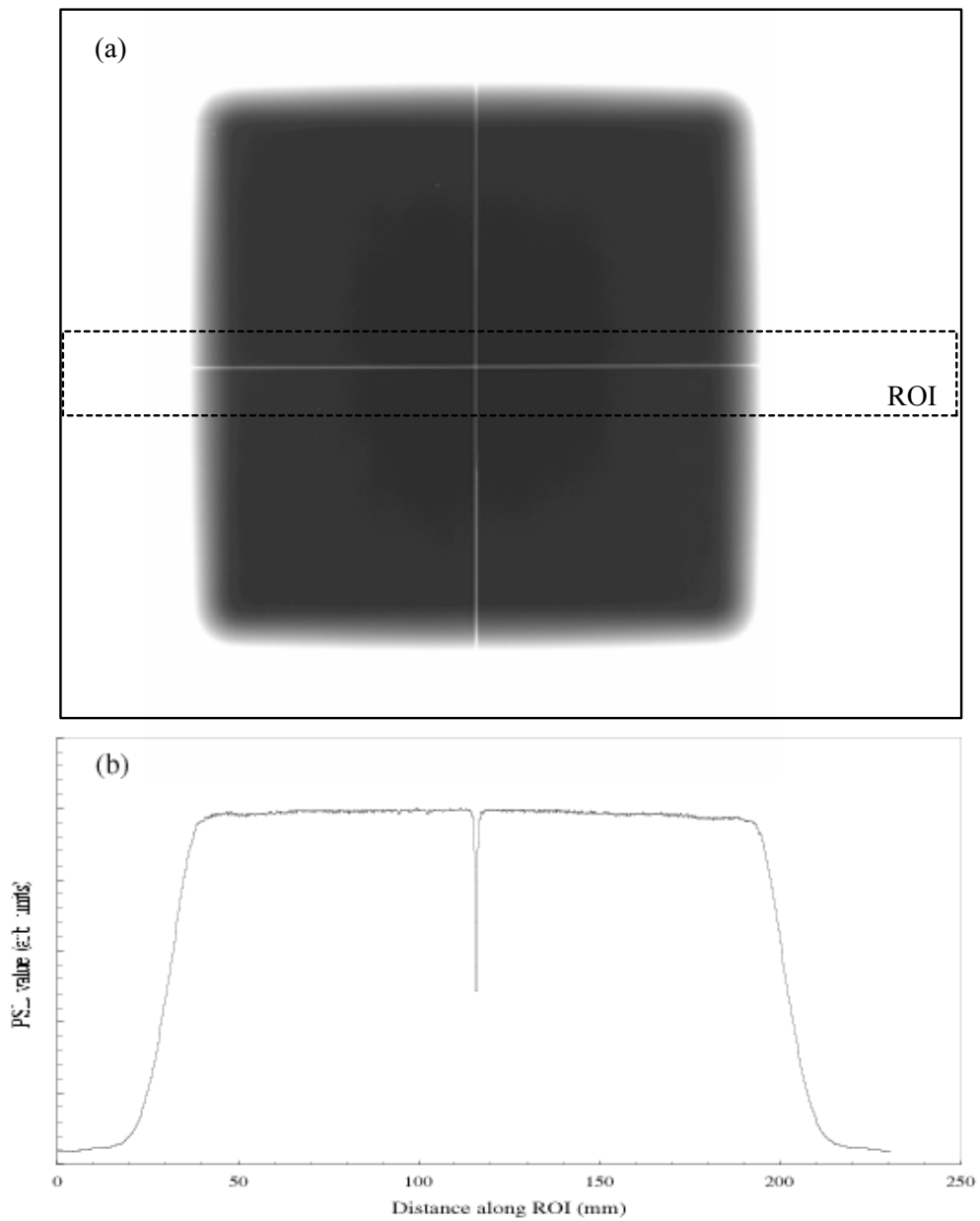


Figure 2. Two-dimensional image of IP (a), and the profile along the horizontal ROI (b).