33. 蛍光体の違いによるヨード造影剤のX線吸収差

近畿大学医学部附属病院 中央放射線部

○宇佐美 公男

(Kimio Usami)

宮越 敏三

(Keizou Miyagoshi)

佐藤 孝司

(Kouji Satou)

京都大学原子炉実験所

【目的】 現在、X線撮影系には、多種の蛍光体を使用されているが、その特性は蛍光体の吸収係数の違い、入射するX線スペクトルとの関係により異なると思われる。今回、コントラスト特性に直接関係する蛍光体のX線エネルギー吸収差を中心に、理論的解析を行った。又、散乱線吸収についても検討した。

【方法】 連続X線をBirch式により算出し、照射野6cm×6cmにて、ヨード造影剤(300mg/ml;厚さ2mm×巾8mm)の入った水ファントム(10cm×10cm×5cm厚)に入射させ、射出面にてポジション1mm毎に計40個の水及びヨード透過後のスペクトルを求めた。このとき、ファントム中での散乱はモンテカルロ法により計算し、射出する散乱線スペクトルを得た。又、直接線は吸収係数により計算で求め、両者を加え射出スペクトルとした。次に、このスペクトルを蛍光体(^{74}W ・ ^{64}Gd ・ ^{39}Y)にポジション毎に入射させ吸収スペクトルを求めエネルギー吸収量を算出した。ここでX線エネルギー吸収量比は、造影剤直下のポジションでの吸収量をA、水直下での吸収量をBとし、 B/A の値と定義する。

【結果 考察】 水と造影剤とのエネルギー吸収量比(B/A)は、直接コントラストに関与する値となる。Fig.1は、この比率につき管電圧を横軸とし示したものである。Yが最も比率が大きく、コントラスト特性に優れていることを示しており、次いで、W、Gdの順となっている。これは蛍光体に入射するスペクトルと、蛍光体の吸収係数の違いにより生じると考えられるが、この関係を各管電圧のWの値を1にノーマライズしたFig.2より考える。Gdは60kVにて比率が低下し、80kVより再び上昇する。これは、50.2keVのGdの吸収端、69.5keVのWの吸収端の影響と考えられる。Yは80kVより比率の上昇が認められるが、やはりWの吸収端が関係すると考えられる。

次に、散乱線の影響に関し、散乱線と直接線のエネルギー吸収量比をとり考察する。造影剤直下のポジションでの比率を(I)、水直下の比率を(Water)とし、Fig.3に示す。Gdは60kV～100kVにおいて、他と比べ散乱線の比率が小さくなっている。これは散乱線の平均エネルギーが直接線に比べやや低く、蛍光体の原子番号の違いによりその影響が異なるためと考えられる。

この様に、蛍光体のX線エネルギー吸収特性は入射するスペクトルと蛍光体の吸収係数により決まる。又、近年多く使用されるGdは、W、Yと比し、コントラスト特性に劣るが、散乱線の影響は受けにくい蛍光体であると考えられる。

Fig.1

Fig.2

Fig.3