

低エネルギー光子に対する人体ファントム内線量分布測定のためのドシメータ応答計算

成山展照*、近内亜紀子**、大西世紀**、小田野直光**

* (財) 高輝度光科学研究センター

** 海上技術安全研究所

放射光のようなビーム状放射線を局所被曝した場合の線量分布を調べるため、人体ファントムを製作した。頭部を含み、腕部を除く大腿部から上の部分から成り、肺、肝臓、腎臓、軟組織、骨等の主要な臓器が含まれる。全体は水平面に7層でスライスされ、線量計を挿入できるよう、薄い溝が各層十数カ所に設けてある。胃と食道は空腹状態を模擬している。各臓器組成は大きく8通りに分けられ、各々計算した光子減衰係数、エネルギー吸収係数および電子阻止能を ICRU Report46¹⁾のデータと比較した。電子阻止能の値は臓器間で大きな違いは見られなかった。

低エネルギー光子や電子の場をなるべく乱さず各種の補正を小さくするには、用いる線量計(ドシメータ)は薄く各臓器組成と等価であることが望ましい。そこで、各臓器に対して最適な応答値をもつ素子を選択するため、空洞理論に基づく計算および EGS4 モンテカルロコードを用いた計算を行った。光子エネルギーは 30-200keV を対象とし、線量計には熱蛍光線量計素子 LiF, CaF₂, Mg₂SiO₄, Al₂O₃ 等を用いた。

実際には、線量計の応答値はエネルギー沈積に基づく計算だけでは予測できず、発光効率など測定に基づくデータも加味しなければならない。その評価は、空気中における応答測定値と計算値を比較することにより行った。単色光子を用いた実験については、SPring-8 においても実施する予定である。

参考文献

- 1) ICRU Report 46, "Photon, electron, proton and neutron interaction data for body tissues," (1992)