

26PA-am139S

重粒子線により生じる極めて密なヒドロキシルラジカルの評価と検証

○小川 幸大^{1,2}, 関根 (鈴木) 絵美子¹, 中西 郁夫¹, 松本 謙一郎^{1,2} (¹量研機構放医研, ²千葉大院融合)

【目的】電子常磁性共鳴 (EPR) スピントラップ法を用い、放射線由来のヒドロキシルラジカル ($\bullet\text{OH}$) の生成には「疎」と「密」の2種類の成分があることが報告されている。しかし、「密」な $\bullet\text{OH}$ 生成については十分に証明されていない部分がある。そこで本研究では、水溶液試料に各種重粒子線を照射して生じる極めて密な $\bullet\text{OH}$ について、テレフタル酸二ナトリウム (TPA-Na) を使用した蛍光プローブ法を用いて改めて評価した。

【方法】TPA-Na は $\bullet\text{OH}$ と反応し、2-ヒドロキシテレフタル酸 (hTPA) を生じる。hTPA は 310 nm の励起光によって 425 nm の蛍光を発する。水溶液中の TPA-Na 濃度を段階的 (0.5 ~ 208 mM) に変化させた時の、TPA-Na 分子の密度の上昇に対する hTPA 生成量の変化を蛍光光度計により求めた。重粒子線として炭素線 (70 keV/ μm)、シリコン線 (272 keV/ μm) または鉄線 (272 keV/ μm 以上) を 32 Gy 照射した。同様の実験を X 線で行い、各条件における $\bullet\text{OH}$ 生成密度を比較した。

【結果】X 線を照射した場合、hTPA の蛍光強度は TPA-Na 分子の密度上昇に従って緩やかな上昇の後に、プラトーに達した。一方、重粒子線を照射した場合、蛍光強度はプラトーに達した後に、さらに直線的な増加を示した。

【考察】重粒子線は $\bullet\text{OH}$ が極めて密に生じている為、X 線の照射ではプラトー領域であった TPA-Na 濃度 (156 ~ 208 mM) であっても、プローブ密度が $\bullet\text{OH}$ 密度を下回る領域で再び直線的な増加を示したと考えられる。蛍光プローブを用いた本法でも、極めて密な $\bullet\text{OH}$ の生成が検出されたことから、「密」な $\bullet\text{OH}$ 生成の存在の妥当性が得られた。