

東日本大震災時の原子力発電所事故により、環境中の放射線量への関心が高まっている。放射線の測定法としては、半導体を用いた検出器を用いる方法が主流である。本研究では、化学分析により放射線量を測定する方法について検討した。ベンゼンに放射線があたると、ヒドロキシルラジカルが生成し、これとベンゼンとが反応してフェノールができる。このフェノールを測定することにより、放射線量を高感度かつ迅速に測定できることがわかった。感度は半導体検出器に劣るが、従来の化学分析による方法よりは高感度であり、さまざまな場面での応用が期待される。

【E3008】

高感度・迅速ヒドロキシルラジカル測定法の放射線被曝線量計測への応用

(広島大院生物圏科学) ○竹田一彦

[連絡者：竹田一彦、電話：082-424-6506、E-mail：takedaq@hiroshima-u.ac.jp]

放射線の強さは様々な方法で測定することができます。その中でもシリコンやゲルマニウムなどの半導体検出器を用いた放射線測定装置は簡便で高感度です。また低価格の装置もあり、広く普及し、様々な用途で用いられています。化学的な方法で検出する方法もあります。鉄の2価の陽イオンの溶液に放射線が入射すると鉄の2価の陽イオンは3価に酸化されます。この原理を用いて放射線の強さを測定することもできます。その他にセリウムの4価の還元を利用する方法や、エタノールとクロロベンゼンを用いて生成した塩化物イオンを計測する方法などがあります。これらの化学物質を用いて測定する方法を化学線量計といいます。しかし、従来の化学線量計は10～1000Gy以上の吸収線量（生体の被曝の大きさを示す線量当量に換算すると10～1000シーベルト）といった相当高い吸収線量の測定が対象になります。

河川水や海水に太陽からの紫外線があたると、様々なラジカルや活性酸素が発生します。特にヒドロキシルラジカルという活性酸素は大変反応性が強く、様々な物質と反応し物質を分解したり変性させる働きがあります。私たちの研究グループではこれまで環境中でのこのヒドロキシルラジカルを測定し、その働きなどを研究してきました。一方で放射線が水中にあたるとヒドロキシルラジカルが発生することが知られています。

そこでこの研究では、私たちがこれまで用いたきたヒドロキシルラジカルを測定法を放射線の測定に応用できるかどうかについて検討しました。測定の原理はベンゼンの溶液に放射線をあて、放射線の照射でできたヒドロキシルラジカルとベンゼンから生成するフェノールを測定して放射線の強さを測定します。現在のところ吸収線量が0.1～50Gyの範囲で生成したフェノールと吸収線量には良い直線性がありました。この方法で0.01Gyくらいまでは測定できると思われます。

現在の原子力発電所の事故で問題になっている被曝線量が年間20ミリシーベルト（吸収線量に換算すると0.02Gy）です。ですから現状ではこの研究の方法ではぎりぎりか、もう少し感度が足りないといったところです。加えて、半導体検出器による線量計は本研究の方法より桁違いに高感度で簡単、素早く測定できます。しかし、本研究の成果は従来の化学線量計よりも低い吸収線量を測定できる新規な方法です。一般の人や作業員の被曝線量の測定には不向きでも、それよりも強い放射線の管理は簡便な方法になるかもしれません。