

増強の有用な戦略の一つとなる可能性が示唆された。

17. Relative biological effectiveness of fission neutrons for producing micronuclei in the root-tip cells of onion seedlings after irradiation as dry seeds

(タマネギの乾燥種子への放射線照射後発芽種子における小核体形成に及ぼす核分裂中性子の相対的生物学的効果について)

張 文藝

展開医科学専攻病態情報医科学講座 原医研(国際放射線情報センター)

本研究では、OK黄系統のタマネギ種子を用いて、広島大学原爆放射線医科学研究所にある核分裂中性子発生装置カリフォルニウム-252からの中性子とガンマ線の混合放射線を用いて、タマネギの乾燥種子に照射し、同じ試料のコバルト-60ガンマ線の感度と比べて、このカリフォルニウム-252核分裂中性子の相対的生物学的効果(RBE)を決めた。

このカリフォルニウム-252中性子線源から中性子線を放出しながら、ガンマ線も伴って放出する。この混合照射する場合には、すべて組織吸収線量の中で、ガンマ線からの貢献が35.7%である。

乾燥したタマネギ種子は、混合照射とコバルト-60ガンマ線照射した後、発芽種子根の先端部では、正常サイズの核に付随した過剰核を小核として検出することができる。小核出現頻度はタマネギ種子の吸収線量との依存性が、近似的に線形フィットになったので、

放射線により発生する小核のRBEは、この傾きをコバルト-60ガンマ線に対するものとの比をとることで求められる。

このようにして、コバルト-60ガンマ線に対する、カリフォルニウム-252核分裂中性子の相対的生物学的効果(RBE)を計算した。カリフォルニウム-252の中性子とガンマ線の混在場で照射する場合には、 $RBE=90.5 \pm 3.6 (\pm 1\sigma)$ になり、計算によりカリフォルニウム-252中性子だけのRBEを求めると $150 \pm 6 (\pm 1\sigma)$ となる。この結果から、タマネギ乾燥種子の中性子感受性とガンマ線感受性の比が150という高値が求められた。これは、ガンマ線の帰与を無視でき、混合放射線の中性子成分だけの線量が推定できることを示し、良い中性子線量計であるといえる。

一方、タマネギの乾燥種子と発芽種子それぞれにカリフォルニウム-252線源からの中性子を照射し、小核の発生率の比を取ると約0.032になる。同様にコバルト-60ガンマ線照射に対しては、約0.0038になり、顕著な違いが観察された。乾燥種子で小核発生率が低い理由には、二つの可能性が考えられる。一つ目は、乾燥種子では水分含量が低いので、細胞内ラジカルの生成率が低く、二つ目は、乾燥種子では、DNA損傷に対する修復機構活性が低く、損傷を受けた細胞が、アポトーシス等により死んだ可能性があることである。

以上の結果から、タマネギの乾燥種子は混合放射線場の中性子の生物線量計として有効であることを見出した。