

放射線による細胞傷害－被曝リスクの本質

早稲田大学理工学術院客員教授 篠原 邦夫

放射線には、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、X線などが含まれるが、広義に、物質との相互作用で電離作用を伴うものの総称として使われることが多い。このうちX線、 γ 線は電磁波の一種で、そのエネルギーの高いものは外部から被曝しても生体の内部にまで透過し、生体分子を電離して影響を及ぼす。

放射線影響の本質は生体構成原子との相互作用に起因する。放射線のエネルギーを吸収した原子はその後の経過で化学的性質が変わる場合が多く、結果として生体機能に影響を及ぼす。生体分子の中でも細胞に1組しかないDNAへの作用はその影響が大きく、細胞の死あるいは遺伝子情報の変化を引き起こす恐れがある。影響を受けた細胞がどのような組織・臓器の構成細胞であったかによって、生体機能への影響は異なるが、例えば造血臓器の幹細胞が傷害を受けた場合には、4 Gyといった比較的低線量の全身被曝で約半数の人が致命的となる。また変化を保持したままで生き残ってしまった細胞には、すでに生体の構成員としての規律を守れない細胞になってしまい、暴走し、がん細胞として生体に悪影響を及ぼすような変化を伴う場合もでてくる。このような変化の最初の段階が放射線と細胞構成原子・分子との相互作用に起因する。その相互作用が確率的な事象であることを十分に理解していただき、放射線に被曝した場合にはその細胞傷害は避けては通れないことを理解するとともに、その被曝量が小さければ、影響の確率も低いことを正確に理解していただけるよう、その作用機構の原理的な側面に焦点を当てて解説を試みたい。



篠原 邦夫 (しのはら くにお)

昭和 41 年 3 月	早稲田大学第一理工学部 応用物理学卒業 (工学士)
昭和 43 年 3 月	早稲田大学大学院理工学研究科 修士課程修了 (理学修士: 第 569 号)
昭和 47 年 6 月	東京大学大学院医学系研究科 博士課程単位取得済退学
[昭和 50 年 6 月東京大学医学博士 (課程修了: 博医第 392 号)]	
昭和 47 年 7 月 - 52 年 10 月	科学技術庁放射線医学総合研究所 生物研究部研究員
昭和 52 年 10 月 - 58 年 7 月	神戸大学助教授 医学部放射線基礎医学講座
昭和 58 年 8 月 - 平成 8 年 1 月	東京都臨床医学総合研究所 放射線医学研究室長
平成 8 年 2 月 - 15 年 3 月	東京大学教授、医学部放射線研究施設長
平成 15 年 4 月 - 16 年 3 月	姫路工業大学客員教授
平成 15 年 9 月 - 20 年 3 月	財団法人高輝度光科学研究センター 特別研究員
[平成 17 年 4 月 - 19 年 3 月同メディカルバイオ推進室長]	
[平成 16 年 4 月 - 19 年 9 月早稲田大学理工学術院 非常勤講師]	
平成 19 年 10 月 -	早稲田大学理工学術院客員教授