

低線量放射線に対する生体の応答とがん治療

小島周二

**Adaptive Responses of Living Organs to Low Dose Radiation and
Their Application for Cancer Therapy**

Shuji KOJIMA

*Department of Radiation Biosciences, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Tokyo University of Science,
2641 Yamazaki, Noda City 278-8510, Japan*

地球上に生命が誕生して以来、現在に至るまで放射線は生物の進化に密接に関係してきたと思われるが、放射線が生命活動に積極的に作用してきたか否かについては、今日なお、議論が分かれるところではある。 “放射線” という言葉からイメージされるのは何ですか？” と問いかけると、 “広島・長崎の原爆,” “チェルノブイリの放射能汚染” という答えが最も多い。 また、放射能温泉と答える人もたまにあるが、わが国では “ラドン (ラジウム) 温泉” は “不老長寿の湯” として、あるいはがん、高血圧、糖尿病、神経痛などの湯治場として昔から今日に至るまで、多くの人たちに利用されてきた。放射線被ばくによる急性死、ラドン温泉での疾病の改善・治療、いずれの場合も、放射線の生体への何らかの作用に起因することには間違いはない。

放射線による生体への作用は、これまで高線量領域における影響を低線量領域に外挿する直接外挿の結果から「放射線は、たとえ微量であっても生体内に害をもたらす」という考え方 (直線モデル説) が放射線防護の観点から受け入れられてきた。しかしながら、極微量の放射線の生体影響については、中国広東省の高自然放射線地域の調査での、「対照地区より発がん率が低い」という報告、またわが国の三朝ラジウム温泉地区での人のがん死亡率に関する疫学的調査では「胃がんや肺がんなどある種のがん死亡率が対照地区と比較して有意に低い」ことがこれまで報告されている。このように『直線モデル説』

を基に低線量領域での生体影響を議論することに矛盾を生じる現象が 1980 年代から数多く報告されるようになってきている。

低線量の放射線は実際生体に対しいかなる作用を示すのであろうか？これまで既に、「低線量放射線の前照射による高線量照射に対する抵抗性の発現」、「がん抑制因子 p53 の誘導」、「免疫の賦活化」、「ストレス蛋白の発現誘導」、「寿命の延長」、「ホルモンあるいはサイトカインの誘導」などが、実験動物あるいは細胞を用いた実験で報告されている。これらの中には、「がん」を始めとする種々の疾患の予防や治療に用いることのできるものがある。

本シンポジウムでは、まず始めに、低線量放射線に対する種々の作用の概略を「低線量放射線に対する生体の応答」というタイトルで酒井一夫先生 (電中研) に、種々の作用の中で、がん治療に用いることができるであろうものとして、「低線量 X 線照射による放射線抵抗性の誘導」、「低線量全身照射による抗腫瘍効果」及び「低線量 γ 線によるグルタチオンの誘導と生体免疫能の活性化」というタイトルで、それぞれ米澤司郎先生 (元大阪府立先端研)、細井義夫先生 (東大医放研領) 及び小島周二先生 (東京理大院薬) に、そして最後にこれらの作用の発現機構を「低線量放射線と細胞内シグナリング」というタイトルで鈴木啓司先生 (長崎大院医歯薬) に執筆頂いた。読者の皆様にご意見頂ければ幸いである。