

(A03-1) 低フルエンス粒子放射線の動物個体への影響と生体の適応に関する多面的解析

研究分担者 国立研究開発法人量研機構放医研・放射線障害治療研究部 藤森 亮

平成 30 年 12 月 11 日～平成 31 年 1 月 4 日、米国コロラド州立大学の加藤宝光准教授を量子科学研究機構・放医研に招聘し、重粒子加速器（HIMAC）を用いた共同研究を実施した。重粒子線の照射は 12 月 18 日、12 月 21 日、および 12 月 26 日の夜に行われた。

ガンマ線、エックス線と比較して、低線量でも高い生物効果をもつため、宇宙空間での被爆で重要とされる重粒子線であるが、放射線治療においては、高い生物効果は逆に有利に働く。特に、放射線治療の障害となる、がんの低酸素領域における放射線抵抗性であるが、重粒子線は低酸素領域のがん細胞も効率よく殺傷することが知られている。

低酸素領域のがん細胞の放射線抵抗性に関わる DNA 修復機構を理解するため、様々な DNA 損傷修復機構を欠損した細胞を準備し、これらの細胞に対して、ガンマ線、重粒子線を照射し、低酸素下と大気下における感受性をコロニー形成法による生存率曲線から測定した。

低 LET 放射線ではどの細胞株も放射線抵抗性を示したが、LET が上がるに従い、低酸素による放射線抵抗性（赤線）は少なくなった。特に鉄イオン線においては、低酸素の影響は見られなかった。治療に使われる SOBP 炭素線において、低酸素による放射線抵抗性は少なくなったが、いくつかの修復欠損株において、とくに放射線抵抗性は小さくなった。中でも PARP 欠損細胞では低酸素の影響が大変小さく、炭素線治療において、PARP 阻害は有効なターゲットになることが示唆された。本研究の成果をまとめた論文は、共同研究の成果として International Journal of Molecular Sciences 誌に掲載された (Cartwright IM, et al 2018)。

