

マウスにおける低線量率長期照射の 発がん抑制効果

- メチルコラントレン誘発皮下がん -

背景

現在の放射線防護体系においては、高い線量域で得られたデータを低い線量域に外挿する「しきい値無し直線仮説」に基づいて、どんなに微量であっても線量に応じた発がんリスクがあるものとして、種々の防護基準が設定されている。

近年、低線量放射線に対する生体の応答が詳しく解析されるようになった結果、わずかな量の放射線によって生体内で抗酸化物質の誘導、DNA 修復能の増強、アポトーシスの活性化、免疫機能の増強など、発がんの過程において抑制的に働きうる様々な生体防護機能が賦活化されることが示されてきている(図1)。低線量・低線量率放射線が発がんを抑制する作用があるか否かの検証は、微量の放射線に対する生体の応答を理解するうえで、また、低線量域における放射線の発がんリスクを評価するうえで重要な情報を提供することとなる。

目的

マウスに低線量率のガンマ線を長期にわたって照射した場合に、化学発がん剤によるがんの発生が抑制されることを検証する。

主な成果

1. 一群 35 匹の ICR マウスを、低線量率放射線長期照射設備のガンマ線源(セシウム 137)において空間線量率 0.35、1.2、あるいは 3.5 mGy/hr で 35 日間照射を行った。その後、右そけい部に発がん剤(メチルコラントレン 0.5mg)を注射し、引き続き同じ線量率で照射を続けながら経過観察を行った。同様の処置を行ったマウスを、厚さ 60cm のコンクリート壁の裏側に配置し、非照射対照群とした。発がん剤投与後 216 日目までのがんの発生の経過を図2に示す。3.5mGy/hr 群および 1.2mGy/hr 群では腫瘍発生率の低下が認められ、1.2mGy/hr 群ではその差は統計学的に有意であった。
2. B6C3F1 マウスを用いて、1.2mGy/hr の線量率で同様の検討を行った結果、腫瘍の発生に遅れが見られた。
3. C57BL/6N マウスでは、1.2mGy/hr の線量率で、発生の遅延と発がん率低下の傾向が認められた。

以上より、3 系統のマウスにおいて低線量率放射線の発がん抑制作用あるいは遅延作用が明らかとなり、低線量域における発がんリスクが直線仮説から予想されるよりも低い可能性が示された。

今後の展開

1. 種々の線量率で発がん抑制作用の検証を行い、至適照射条件を明らかにする。

2. 化学発がん以外の、放射線発がんやウィルス発がん、あるいは遺伝性発がんについても同様の抑制作用の検証を行い、発がん抑制作用の一般性を確認する。
3. 発がん抑制が認められる条件下でマウス体内の抗酸化物質レベル、DNA 修復能、アポトーシスの程度および免疫機能を解析し、発がん抑制作用の機構を明らかにする。

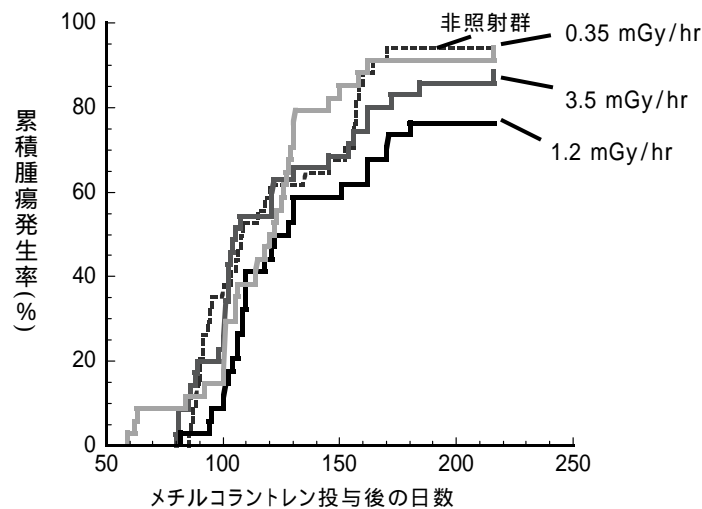
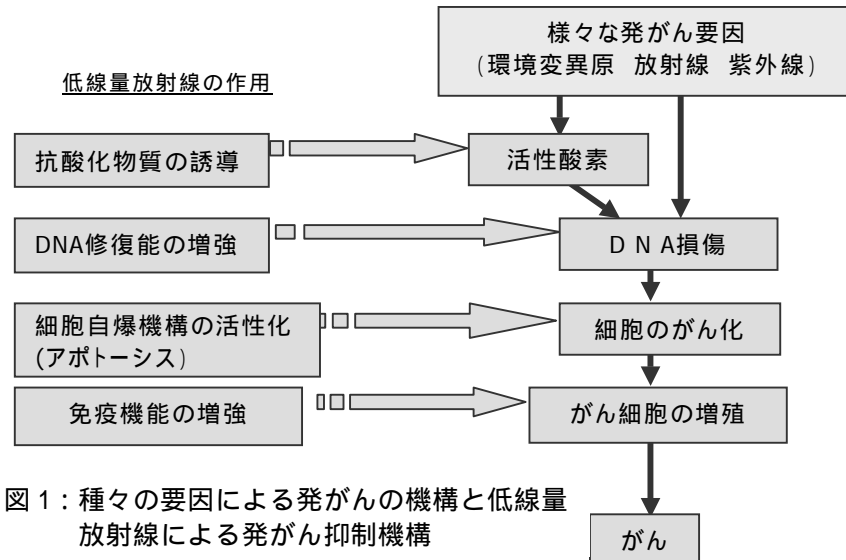


図 2：低線量率長期照射が ICR マウスにおけるメチルコラントレン誘発皮下がんの発生におよぼす影響

研究報告 G03007	キーワード：放射線、低線量率、皮下がん、発がん抑制、マウス
関連研究報告書	
担当者	酒井 一夫（低線量放射線研究センター）
連絡先	（財）電力中央研究所 低線量放射線研究センター 事務担当 Tel. 03-3480-2111(代) E-mail: ldr-rr-ml@criepi.denken.or.jp