

低線量率放射線照射した II 型糖尿病モデルマウスの糖代謝に及ぼす影響

背景

II 型糖尿病は、過食による糖分の供給過剰や運動不足が原因で、現代における主要な生活習慣病である。これまでに我々は、インスリン受容体の機能不全の II 型糖尿病モデルマウスに対し 0.65 mGy/hr の低線量率放射線を生涯照射することで、尿糖値の正常レベルへの低下や加齢抑制、寿命延長を見出した。しかしマウスを照射中処置しなかったため、生体内でどのような現象が生じているのか不明であった。また線量率の違いによる効果が生じるか明らかでない。この現象を解明するために、一定期間、低線量率照射したマウスを試料として実験を行う必要がある。

目的

セシウム-137 を線源とするガンマ線、0.35 mGy/hr、0.65 mGy/hr、あるいは 1.2 mGy/hr を 24 日間、II 型糖尿病モデルマウス (C57BL/KsJ-*db/db*、以下 *db* マウス) に連続照射する。このマウスを用いて、糖代謝に関係する血液中のインスリン量や糖分 (グルコース) 量の変化や、糖負荷試験・インスリン投与試験を行う。そこで低線量率照射がインスリン機能に及ぼす効果について解明する。

主な成果

本報告で用いた *db* マウスは、インスリン受容体の機能低下により重篤な糖尿病が進行することが知られている。

1. 低線量率放射線による *db* マウスの照射により、照射群の方が非照射群に比べて血中インスリン量の経時的な減少を防ぐ傾向を明らかにし、糖尿病発症に伴うインスリン生合成の場である膵臓の細胞の破壊を防ぐ機構が働く可能性が示唆された。(図 1、図 2)
2. インスリンを *db* マウスに投与する試験により、低線量率放射線の照射がインスリンの血中からのクリアランス速度を高め、血糖値を下げる効果を見出した。
3. 糖負荷試験、インスリン投与試験を行ったときにも、インスリン受容体機能の改善を示唆できる結果が得られた。

以上の結果より、インスリン受容体機能の改善効果が低線量率放射線の照射により生じた可能性があることを示した。

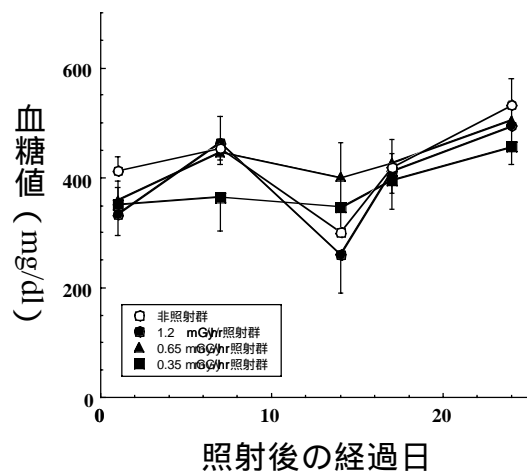


図1 糖尿病モデルマウスに低線量率放射線を照射したときの血糖値の変化

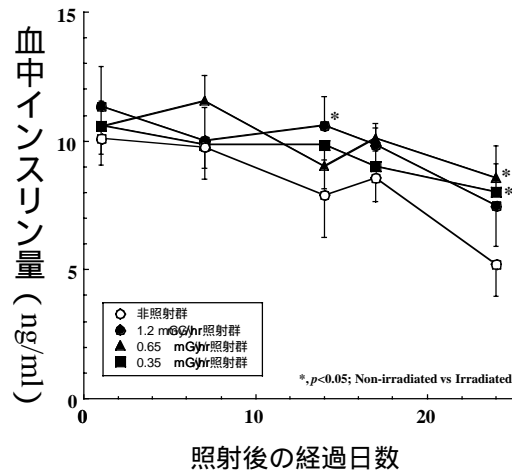


図2 糖尿病モデルマウスに低線量率放射線を照射したときの血中インスリン量の変化
*, $p < 0.05$; Non-irradiated vs Irradiated

今後の展開

今回の実験では線量率の違いによる効果は見出せなかったため、照射期間の延長を行い線量率効果について明らかにする。また糖尿病の悪化の一部に活性酸素の関与が指摘されている。そこで低線量率照射による抗酸化物質の増強が今回の実験結果に反映されるかどうかの解明も行う予定である。

研究報告 G03015	キーワード：低線量率放射線照射、型糖尿病、グルコース、インスリン、代謝
関連研究報告書	
担当者	野村 崇治（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