

公益財団法人環境科学技術研究所における調査評価の実施結果について

「低線量率放射線による生物影響に関する調査：低線量率放射線被ばく影響の機序調査
生理機能への影響の解析」 中間評価

令和6年7月8日

公益財団法人 環境科学技術研究所

公益財団法人環境科学技術研究所においては、調査研究活動の効率化及び活性化を図ることを目的として、調査研究課題について、外部の評価者による評価を実施しています。今般、「低線量率放射線による生物影響に関する調査：低線量率放射線被ばく影響の機序調査 生理機能への影響の解析」の中間評価を行いました。その概要は以下のとおりです。

1. 低線量率放射線による生物影響に関する調査：低線量率放射線被ばく影響の機序調査 生理機能への影響の解析の概要

1) 調査研究期間： 令和2年4月 ～ 令和9年3月（7年間）

2) 調査研究内容

多細胞生物個体の生理学的恒常性維持のための様々な調節システムにおける複数種類の細胞・組織・臓器間の複雑な相互作用に対する放射線被ばくの影響を理解することを目的とし、以下のような解析を進めた。

【内分泌影響伝播解析】

被ばくによる生殖系臓器（卵巣）機能の異常が、他の臓器（肝臓や副腎、脂肪組織）に影響を及ぼし、最終的にそれらの臓器の発がんや寿命短縮などの健康影響を発症させる仕組みの解明を進めた。

【神経系影響解析】

低線量率放射線長期照射マウス肝臓におけるサーカディアンリズム調整遺伝子の発現変化を観察し、被ばくとサーカディアンリズムおよび疾病の関連について調べを進めた。

【血管系影響解析】

放射線の影響が現れ易く、種々の疾患の発生に関与すると考えられている血管内皮細胞に着目し、低線量率放射線連続照射による遺伝子発現変化（培養血管内皮細胞の応答解析）と造血幹細胞ニッチの変化（血管内皮細胞の造血幹細胞制御機構への影響解析）について解明を進めた。

3) 調査研究結果

【内分泌影響伝播解析】

B6C3F1 メスマウスに線量率 20 mGy/日で 150 日間の照射（総線量 3000 mGy）を行

い、早期閉経を誘発した後の肥満の影響を調べるため、摂餌時間制限実験を進めた。その結果、照射・自由摂餌群の特定のマウス集団における、放射線による卵母細胞枯渇→卵巣萎縮→早期閉経→肥満→脂肪組織変性→脂肪肝（子宮肥大）→肝腫瘍発生という経路で放射線被ばく影響が生体内の臓器間を伝播していることを示唆するデータの蓄積が進んだ。

【神経系影響解析】

B6C3F1 オスマウスを 12 時間明暗周期下（通常条件）、および 24 時間暗所下で飼育し、20 mGy/日で 122 日間の照射を行う実験を進めた。その結果、低線量率放射線は照射開始初期でのみ日周性にわずかな影響を与えることを示唆するデータの蓄積が進んだ。

【血管系影響解析】

マウス大動脈由来血管内皮細胞に低線量率（20 mGy/日）放射線を 20 日間照射し、遺伝子発現変化を解析した結果、インターフェロン応答やリボゾーム大サブユニットの生合成に関わる遺伝子、ミトコンドリアのエネルギー産生に関わる遺伝子の変動が抽出された。

マウス骨髄性白血病の発症に関わる造血幹細胞ニッチを含む骨髄の様々な細胞を分取し解析するための細胞調整の実験系構築を行った。

2. 評価の概要

1) 評価の種類 : 中間評価

2) 評価実施期日 : 令和 6 年 1 月 9 日

3) 評価結果

どの研究も適切に進んでいると思われるが、具体的な進捗状況はテーマによって様々である。最も順調に進んでいる内分泌系影響伝播解析については、これまでの成果をまとめ査読のある論文に発表することが期待される。神経系と血管系への影響の解析については、内容の整理を行いつつ進めて行ってほしい。低線量率被ばくの影響に関する知見は数が少ないだけに、得られる成果は貴重なものになるので波及性はあるが、住民の理解増進に資する旨をより強調することを提案したい。

3. 評価に対する対処方針

- (1) 内分泌系影響伝播解析の成果の論文発表を進める。
- (2) 神経系影響解析については、行動学的表現型に関する知見をとりまとめ、照射時間（昼・夜）による影響の違いの解析に注力する。
- (3) 血管系影響解析については、マウスを用いた個体レベルでの造血幹細胞ニッチの解析に注力する。
- (4) 得られた成果を、一般向けの発表・紹介において平易な言葉で説明することにより、理解増進に活用する。

4. 評価委員

主査	今岡 達彦	量子科学技術研究開発機構
	大石 勝隆	産業技術総合研究所
	北川 昌伸	新渡戸記念中野総合病院
	楠 洋一郎	放射線影響研究所
	児玉 靖司	大阪公立大学
	志村 勉	国立保健医療科学院

5. 評価に関する問合せ先

公益財団法人 環境科学技術研究所 総務部 総務課 企画係
電話 0175-71-1200 (代表) FAX 0175-72-3690