

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
「低線量率放射線に対する生理応答影響実験調査」 中間評価

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、「低線量率放射線に対する生理応答影響実験調査」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. 低線量率放射線に対する生理応答影響実験調査の概要

① 調査研究内容

これまでの環境研におけるマウス個体を用いた諸調査により、低線量率放射線長期照射は個体レベルでがん・非がん病変の発生、寿命の短縮など重篤な影響を及ぼしうることが明らかになった。本調査では、生物個体が備えている生理学的恒常性維持システムの低線量率放射線照射に対する反応、及び低線量率放射線がこのようなシステムへの関与を通して生物個体に最終的に及ぼす影響（がん発生や寿命短縮）とその発現機構を明らかにすることを目的とする。具体的には、マウス個体の生理学的恒常性維持のための各種調節システムのうち、これまでの調査により放射線の影響が顕著であることが明らかとなった以下の3システムについての解析を行う。

【造血系解析】低線量率放射線長期照射が造血幹細胞の増殖能や分化能に対して与える影響が、造血幹細胞自身が照射された直接的な結果であるのか、それとも周辺の細胞や液性因子等を介した間接的なものであるのかを明らかにする。

【免疫系解析】低線量率放射線長期照射がもたらす抗腫瘍免疫能の低下を、動物飼育環境の改善によって低減できるか否かを明らかにする。

【内分泌系解析】低線量率放射線長期連続照射により誘発された卵巢機能障害の、発がん率増加や寿命短縮への寄与の程度を明らかにする。

② 調査研究期間

平成 27 年度～平成 31 年度（5 年間）

③ 調査研究結果

【造血系解析】放射線照射の造血幹細胞に対する影響が、幹細胞が照射された直接的な影響であるか、あるいは周辺の細胞や液性因子等を介した間接的影響であるかを弁別するための実験系を動物個体の系、培養細胞の系、照射された幹細胞を非照射宿主に移植する系それぞれにおいて確立した。現在、これらを用いて低線量率放射線影響の解析を行っている。

【免疫系解析】低線量率放射線による抗腫瘍免疫能の低下の緩和に、飼育環境の変

化（具体的には、隠れ家、遊具の設置、飼育面積の拡大等）がある程度の効果を示すという結果が得られた。現在、より効果的な条件を探索中である。

【内分泌系解析】低線量率放射線照射を受けたメスマウスでみられる卵巢機能障害と肥満、発がん率の増加、寿命短縮との因果関係を解析するため、照射マウスに非照射マウスの卵巢を移植し機能を補充する実験系を導入確立した。これまでに肥満との因果関係は証明された。発がん率の増加との因果関係を示唆する結果も得られている。

2. 評価の概要

- ① 評価の種類 : 中間評価
- ② 評価実施期日 : 平成 30 年 3 月 19 日
- ③ 評価結果

調査の進捗は順調と思われる。今後の調査において留意すべきことを以下に記す。

- 1) 造血系解析の培養細胞実験では、幹細胞を計数すべきと思われる。
- 2) 免疫系解析では、環境エンリッチメントによる免疫活性の変化を具体的に示す必要がある。
- 3) 内分泌系解析で、移植された卵巢の機能が完全ではないように見えるが、一部個体に移植の不具合があるのか、どの個体でも一定の不具合があるのかを区別すべきである。

3. 評価に対する対処方針

- 1) 照射による影響を定量的に解析するため、培養細胞集団中の幹細胞(CFU-S)数を計測する。
- 2) 免疫活性の指標としてナチュラルキラー細胞活性の測定を行う。
- 3) 全個体データ集積後に、各個体の性周期解析の結果を用いて、卵巢機能に関するソート解析を行う。

4. 評価委員

主査 楠 洋一郎	公益財団法人放射線影響研究所 分子生物学部
五十嵐 美徳	独立行政法人医薬品医療機器総合機構 新薬審査第五部
小林 芳郎	東邦大学 理学部
坂下 直実	徳島大学大学院 医歯薬学研究部 器官病態修復医学講座
細井 義夫	東北大学大学院 医学系研究科 放射線生物学分野