

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分子細胞応答影響実験調査」 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分子細胞応答影響実験調査」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分子細胞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によりがんなどの病変が発生し寿命短縮が起こることが明らかになった。本調査では、これらの個体レベルの現象の原因となる、あるいは背景にある分子・細胞レベルの変化を明らかにすることを目的として、以下の2項目の解析を行う。

【低線量率放射線照射による応答分子への影響解析】低線量率放射線長期照射によって高頻度で病変が発生することが明らかになっている組織（肝臓等）における分子・細胞レベルの変化を、生化学的・分子生物学的手法で解明する。特に、低線量率照射時の遺伝子発現変化を高・中線量率の場合と比較するとともに、オスメス間の低線量率放射線影響の違い、加齢に伴う変化と低線量率放射線影響の関わり、低線量率放射線の代謝への影響を明らかにする。

【線量率の違いによるゲノムへの影響解析】低線量率放射線長期照射によるゲノム変異誘発機構を、細胞遺伝学的手法（染色体ペインティング）で解析する。特に、低線量率の場合と高線量率の場合の相違点、また、当該影響に関する低線量率域と高線量率域の境界となる線量率を明らかにする。

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

【低線量率放射線照射による応答分子への影響解析】低線量率（20 mGy/日）長期照射メスマウスの肝臓の遺伝子発現解析により、加齢に伴う遺伝子発現変化の少なくとも一部が、照射により早期化していることを明らかにした。これは、低線量率放射線連続照射が加齢を促進するという仮説に合致する。また、脂肪肝発生と関係している可能性がある代謝関連の遺伝子発現変化を見いだした。

【線量率の違いによるゲノムへの影響解析】転座型染色体異常誘発について、高線量率（890 mGy/分）と低線量率（20 mGy/日）の間の領域において、線量効果

曲線がどのように変化していくのかを調べたところ、線量率効果はかなり広い線量率領域でみられる現象であることが明らかになった。また、線量効果曲線の形の変化から、転座型染色体異常（安定型異常とされる）の一部が実際には安定ではなく、低線量率の長期照射の期間に失われている可能性が示唆された。

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 20 日
- ③ 評価結果

いずれの解析項目とも、進捗は順調であり、実験手法は妥当である。今後は、下記の内容に留意して調査を進められたい。

- 1) 得られたデータの解釈にあたっては、統計学、モデリング、バイオインフォマティクス等の手法を十分活用することが望ましい。
- 2) オントロロジー解析/Pathway 解析とメタボローム解析を組み合わせるなど、調査を統合的に発展させることを期待する。
- 3) 多くの成果を論文発表することを期待する。

3. 評価に対する対処方針

- 1) 統計学等の専門家との共同解析を実施し、統計学等の手法を十分に活用する。
- 2) 遺伝子発現解析の結果とメタボローム解析の結果を統合的に解析し、更なる展開を図る。
- 3) 成果を着実に論文化していく。

4. 評価委員

主査	児玉 靖司	大阪府立大学 大学院理学系研究科 生物科学専攻
	大塚 健介	一般財団法人電力中央研究所 原子力技術研究所 放射線安全研究センター
	田内 広	茨城大学 理学部 理学科
	田代 聡	広島大学 原爆放射線医科学研究所 細胞修復制御研究分野
	中島 徹夫	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 放射線影響研究部