

公益財団法人環境科学技術研究所における調査研究評価の実施結果について
「低線量放射線生物影響実験調査（継世代影響・線量率効果解析）」事前評価

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、「低線量放射線生物影響実験調査（継世代影響・線量率効果解析）」の事前評価を行いました。その概要は以下のとおりです。

1. 低線量放射線生物影響実験調査（継世代影響・線量率効果解析）の概要

① 調査研究内容

低線量率（20 mGy/22 時間/日） γ 線を長期連続照射したオスマウス及び高線量率（760 mGy/分） γ 線を急照射したオスマウスと非照射メスマウスとを交配し、その仔を得、これらのマウスを終生飼育して寿命やがん発生等、低線量率放射線が仔に及ぼす影響の有無を明らかにする。

② 調査研究期間

平成 26 年度～平成 32 年度（7 年間）

③ 調査研究の目標と計画

低線量率放射線の被ばくによる継世代影響、特に次世代での発がん影響については未だ明らかにされていない。また、平成 16～25 年度に実施した低線量放射線生物影響実験調査（継世代影響とその遺伝子変異に係る実験）において、オスマウスに低線量率放射線を 400 日間連続照射し、照射終了後に非照射メスマウスと交配して得られた仔マウスおよび得られた仔同士を交配し得られた孫マウスを終生飼育する実験を行った結果、20 mGy/22 時間/日照射群（集積線量 8 Gy）のオス仔マウスにおいて有意な寿命短縮および仔マウスにおいて遺伝子変異頻度の上昇が認められた。しかし、高線量率・高線量放射線を照射して子どもを調べた過去の米国での実験では、寿命短縮が見られないという報告がある。これまでの放射線生物学においては、低 LET 放射線の生物学的効果は同一の集積線量であっても線量率によって異なり、高線量率短時間照射による生物学的効果に比べて、低線量率長期間照射ではその効果は減弱する（線量率効果）とされており、ここで認められた結果はこれまでの通念とは異なるものであった。

この結果を受けて「継世代影響・線量率効果解析」では、同じ系統（C57BL/6J）のマウスを用い、同じ飼育環境下で低線量率（20 mGy/22 時間/日）および高線量率（760 mGy/分）ガンマ線を同じ集積線量になるまで照射し、照射終了後に非照射メスマウスと交配して得られる仔マウスを終生飼育し、寿命、死因、腫瘍発生率および遺伝子変異などのデータを得ることを目標とし、得られるデータの比較解析により低線量率放射線長期連続照射および高線量率放射線急照射による継世代影響の違いを評価することを目的とする。

2. 評価の概要

① 評価の種類：事前評価

② 評価実施期日：平成 26 年 8 月 22 日

③ 評価結果

- 1) 実験を数回に分けて実行する計画となっているが、実験回ごとの結果が異なる可能性が考えられるので、それぞれの実験回において非照射群を設定すべきである。
- 2) マウス個体を用いた実験は非常に重要であるが、照射オス配偶子に生じた遺伝子変異の追跡を行うためには、体外受精を用いた *in vitro* 解析もあり得る。この系を用いることにより遺伝子変異による継世代影響の基本的な部分について短時間で成果が得られる可能性がある。
- 3) 遺伝子変異解析用試料には尾を用いる計画であるが、体細胞突然変異に起因するモザイクを除くために、尾以外の臓器もできるだけ保存することが望ましい。
- 4) 生物統計の専門家が何らかの形で関与すると、貴重なデータをさらに生かすことができる。

3. 評価に対する対処方針

- 1) 実験回ごとにおいて非照射群を設定する。
- 2) 体外受精などの他の方法を用いた解析についても今後検討する。
- 3) 肝臓などの尾以外の臓器についても、必要に応じて解析可能とするよう、凍結保存することとする。
- 4) 統計学的解析について、他研究機関の生物統計学者と連携を図り実施することとする。

4. 評価委員

委員長	福本 学	東北大学加齢医学研究所 病態臓器構築研究分野
	今岡 達彦	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター
	大津山 彰	産業医科大学 医学部 放射線衛生学講座
	高橋 規郎	放射線影響研究所
	藤堂 剛	大阪大学大学院医学研究科 放射線基礎医学講座
	中村 典	放射線影響研究所