

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(継世代影響とその遺伝子変異に係る実験)」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. 調査研究の概要

① 調査研究内容

低線量率 γ 線を長期連続照射したオスマウスと非照射メスマウスとを交配して仔を得、さらにその仔同士の交配によって孫を得、これらのマウスを終生飼育して寿命、死因、がん発生及びゲノム変異等、低線量率・低線量放射線が仔・孫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16年度～平成25年度(10年間)

③ 調査研究結果

実験は継続中であるが、これまでに得られた結果は以下のとおりである。

(1) 寿命・死因・がん発生等の解析

- イ) 第1～第6回実験全ての交配成績では、20mGy/22h/日照射群の親世代において出産数および離乳数の統計学的に有意($P<0.05$)な減少がそれぞれ認められた。一方、仔世代の交配成績では実験群間で有意な差は認められなかった。
- ロ) 体重については、親世代オス及び仔世代の雌雄マウスいずれも実験群間で差は認められないが、20mGy/22h/日照射群の孫世代オスで非照射対照群との間に64週齢～80週齢の期間で統計学的に有意($P<0.05$)な体重増加が認められている。
- ハ) 第1回～第4回実験の親世代オスマウスは全ての個体が死亡し、この4回の実験をまとめると、20mGy/22h/日照射群で統計学的に有意($P=0.002$)な寿命短縮が認められたが、1mGy/22h/日照射群および0.05mGy/22h/日照射群では寿命に有意な差は認められなかった。また、仔世代及び孫世代マウスは第1回～第3回実験まで全ての個体が死亡しており、この3回の実験をまとめると、20mGy/22h/日照射群の仔世代オスマウスにおいて、非照射対照群に比べ、有意($P=0.020$)な寿命短縮が認められた。一方、その他の照射群の仔世代および全ての照射群の孫(F2)世代マウスでは、雌雄ともに非照射対照群と比べて寿命に有意な差は認められなかった。
- ニ) 死亡マウスの病理組織学的診断の結果、親世代、仔世代および孫世代全てにおいて、実験群間で死因、腫瘍及び非腫瘍性病変の種類及び発生率等に有意な差は認められていない。

(2) ゲノム変異の解析

- イ) 本調査で得られた照射及び非照射対照群マウスの凍結尾組織からDNAを抽出し、ゲノム解析を開始した。非照射対照群オス親、メス親各7匹とその仔マウス41匹、20mGy/22h/日照射群オス親、メス親各6匹とその仔マウス32匹についてオリゴマイクロアレイCGH法による1次スクリーニングが終了した。その結果、非照射対照群の仔マウス1匹、20mGy/22h/日照射群の仔マウス3匹から各々1ヶ所ずつ、親にはない大きな新規突然変異が見つかり、より詳細に変異を検索するために2次スクリーニングを開始した。
- ロ) 当てメス交配^(注)において示唆された、卵子や受精卵(胚)への短期間照射による影響

を調べるために、妊娠マウスへの低線量率(20 mGy/22h/日) γ 線の1週間照射(総線量 140mGy)実験を実施した。実験に用いたマウス合計 124 匹分の結果から、非照射妊娠マウスに比べ照射妊娠マウスでは、平均子宮着床痕数および平均生存胎子数の減少傾向が認められ、生存胎子数、子宮着床痕数が少ない妊娠マウスが有意($P<0.01$)に増加した。

(注) 当てメス交配: オスマウスの繁殖能力を維持するために8週間ごとに行う健常メスとの交配

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 23 年 7 月 4 日
- ③ 評価結果

- 1) 福島原子力発電所事故以来、本研究の意義は、益々大きなものになっている。実験は着実に実施されており、このペースで継続することを期待する。寿命・病理解析については、F1 オスの寿命などについて興味深い結果が出されており、高く評価できる。遺伝子変異解析についても、解析技術を習得したことで、確実な研究成果が期待できるが、さらに解析対象を絞り解析数を増やして、論文化する方向を目指して欲しい。
- 2) 今後、この種の実験を行う施設は増えてくる可能性があるため、これまでの環境研の優位性を保つために、より合理的な実験計画の作成が必要である。場合によっては共同研究を考えることも重要かもしれない。

3. 評価に対する対処方針

- 1) 寿命・病理解析については、継続して解析を実施する。また、遺伝子変異解析については、非照射対照群と 20mGy/22h/日照射群との比較に集中して解析数を増やし、統計学的に意味のあるデータを得、それぞれ、論文にする。
- 2) 解析方法をより合理的に改善し、他の研究機関との共同研究を行う事も視野に入れ、できるだけ早く結果を出していく。

4. 評価委員

主査	小野 哲也	東北大学大学院 医学系研究科 細胞生物学講座 ゲノム生物分野 教授
	神谷 研二	広島大学原爆放射線医科学研究所 ゲノム障害制御研究部門 分子がん制御研究分野 教授
	福本 学	東北大学加齢医学研究所 病体臓器構築研究分野 教授
	高橋 規郎	放射線影響研究所 遺伝学部 遺伝生化学研究室 研究員
	島田 義也	放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 発達期被ばく影響研究グループ グループリーダー
	松下 悟	放射線医学総合研究所 基盤技術センター 副センター長