

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、細胞・分子・遺伝子への影響の解析」 事前評価

令和5年3月6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、細胞・分子・遺伝子への影響の解析」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、細胞・分子・遺伝子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7年3月（5年間）

2) 調査研究内容

原爆被ばく者に関する近年の調査により、放射線によりがんだけではなく非がん病変（脂肪肝など）が生じることが明らかになっている。環境研におけるマウスを用いた調査においても、低線量率放射線長期照射によりがんだけではなくさまざまな非がん病変（糖代謝異常、肥満、脂肪肝など）も発生することが明らかになり、さらに、肝臓における低線量率放射線照射に特有な遺伝子発現変化がこれらの非がん病変発生に関与している可能性が示唆された。しかし、このような遺伝子発現変化をもたらしている制御機構の変化（エピジェネティックな変化と呼ばれる）については、ICRPなどによってその重要性が指摘されているものの、遺伝子の配列の変化（ジェネティックな変化）に比べ解析が著しく遅れている。また、これら分子レベルの変化により引き起こされると考えられる細胞レベルの変化（例えば細胞の増殖能や分化能等への影響）についても低線量率の場合の知見は少なく、低線量率放射線被ばくによる個体レベルの健康影響の発現機構は、分子・細胞のレベルでは依然多くが不明とあってよい。そこで本調査では、上記のような低線量率放射線被ばくの個体レベルの健康影響の原因、あるいは背景である分子・細胞レベルの影響を明らかにすることを目的とし、特にデータが十分ではない非がん病変やエピジェネティックな変化に着目して、高線量率放射線の場合と対比して解析を行う。

具体的には、低線量率放射線を長期照射した雌雄マウスの正常あるいは脂肪肝等を発症した肝臓を材料として用い、遺伝子発現を制御するエピジェネティックな因

子である DNA メチル化修飾や非コード RNA (マイクロ RNA) 発現の変化を解析する。また、肝臓幹細胞の培養モデルである肝臓オルガノイドを用いた系を確立し、低線量率放射線の直接照射による細胞の性質 (増殖・分化能、遺伝子発現、DNA メチル化、染色体異常など) への影響の解析を行う。

2. 評価の概要

1) 評価の種類 : 事前評価

2) 評価実施期日 : 令和 2 年 9 月 28 日

3) 評価結果

低線量率放射線によるゲノムのエピジェネティックな変化が遺伝子の発現の変化を介してがん化や非がん病変に繋がる過程を調べる計画はおおむね妥当である。下記に留意して研究を進められたい。

- ・ヒストン修飾の解析も実施する。
- ・オルガノイドのゲノム分析方法については再検討する。
- ・臓器の病変部と非病変部を区別した解析を実施する。
- ・以前の調査で得られた遺伝子発現データとの統合のため実験デザインを工夫する。
- ・DNA のメチル化の分析、オルガノイドの使用などについては、実績のある研究グループとの共同研究などにより最新技術の導入を図る。

3. 評価に対する対処方針

- (1) 臓器細胞ゲノムのヒストン修飾解析、オルガノイドゲノムの DNA メチル化解析、腫瘍部と非腫瘍部を区別したゲノム解析の手法を検討し導入を図る。
- (2) 遺伝子発現データとエピゲノムデータの統合解析に適した実験デザインを採用する。
- (3) 実績のある研究グループから最新技術の導入を図る。

4. 評価委員

主査	今井 高志	量子科学技術研究開発機構
	小林 敏之	順天堂大学
	臺野 和広	量子科学技術研究開発機構
	田代 聡	広島大学
	筆宝 義隆	千葉県がんセンター
	藤通 有希	電力中央研究所

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 0175-71-1270

