

5.2 低線量率放射線長期連続照射マウス表現型の包括的観察

Comprehensive Observation of Continuous Low Dose-rate Irradiated Mouse Phenotype

高井 大策

生物影響研究部

Daisaku TAKAI

Department of Radiobiology

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the effect of radiation exposure on a mouse phenotype using the RIKEN modified SHIRPA method. 8 week-old B6C3F₁ female mice (n=48) were chronically exposed to the low dose-rate (20 mGy/day) of gamma-rays. They were evaluated using 65 SHIRPA parameters every 7 weeks alongside age-matched nonirradiated controls (n=48). In addition to the already reported weight gain, significant differences were found in “body length”, “wire action” and “touch escape”. These new findings suggest that growth-related functions of the hypothalamus and pituitary gland, and visual and auditory senses need further investigation.

1. 目的

本研究は低線量率放射線の連続照射がマウス表現型に及ぼす影響を網羅的かつ客観的に評価することを目的とする。

2. 方法

2.1 表現型解析

個体の観察を迅速、網羅的かつ客観的に記述するために開発された表現型解析法：SmithKline Beecham, Harwell, Imperial College, Royal London Hospital, Phenotype Assessment (SHIRPA) 法によりマウスを観察した。

2.2 低線量率照射群

6週齢のB6C3F₁メスマウス48匹を2週間の馴致を行った後に、24匹を非照射群、24匹を照射群に分け、照射群には、低線量率（20 mGy/day）連続照射室において照射を行った。照射開始時から7週間ごとにSHIRPA法を用いてマウスの観察を行った。

SHIRPA解析による65項目の観察を行った。その結果、以下のような結果が得られた。①毛色が白くなる・皮膚が黒くなる以外の外見上の変化は観察されなかった。②行動異常は観察されなかった。③幾つかの反射行動において鈍くなる傾向が観察された。④体重・BMIの増加が観察された。また、体長が有意に伸長していた（Fig. 1）。⑤ワイヤーアクション（筋力、運動能力のテスト）の値に有意な上昇が観察された（Fig. 2）。⑥タッチエスケープ（逃避行動のテスト）の値に有意な低化が観察された（Fig. 3）。

観察されたこれらの項目の中で、ワイヤーアクションの値の変化は体重の増加と関連しており、放射線照射による体重増加により引き起こされた物と考えられる。一方で、体長の増加とタッチエスケープ値の変化はこれまでに観察された事のない新しい知見と言える。これらの知見は、これまで調査対象にされてこなかった、成長ホルモンに関わる視床下部や脳下垂体の機能や視覚・聴覚を含む感覚系を、今後調査対象に加える根拠となる。

3. 成果の概要

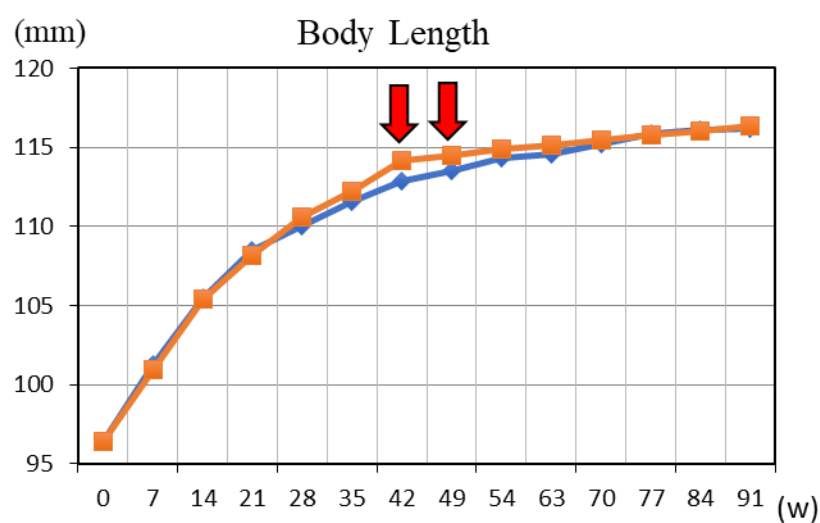


Fig. 1 Graph of body length. Longitudinal axis, average value of body length (mm); horizontal axis, weeks from the start of the experiment; orange line, irradiated group; blue line, non-irradiated group; red arrow, $p < 0.05$ calculated by t-test.

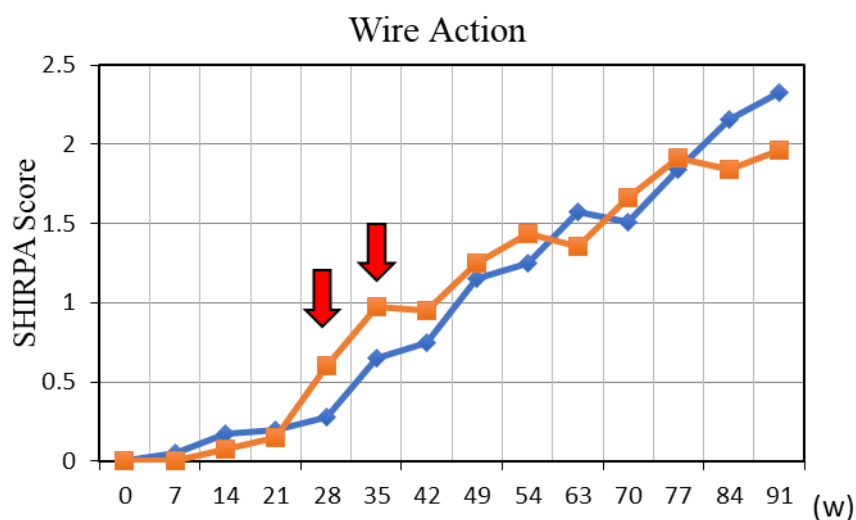


Fig. 2 Graph of wire action. Longitudinal axis, average value of SHIRPA score of wire action; horizontal axis, weeks from the start of the experiment; orange line, irradiated group; blue line, non-irradiated group; red arrow, $p < 0.05$ calculated by the Mann-Whitney test.

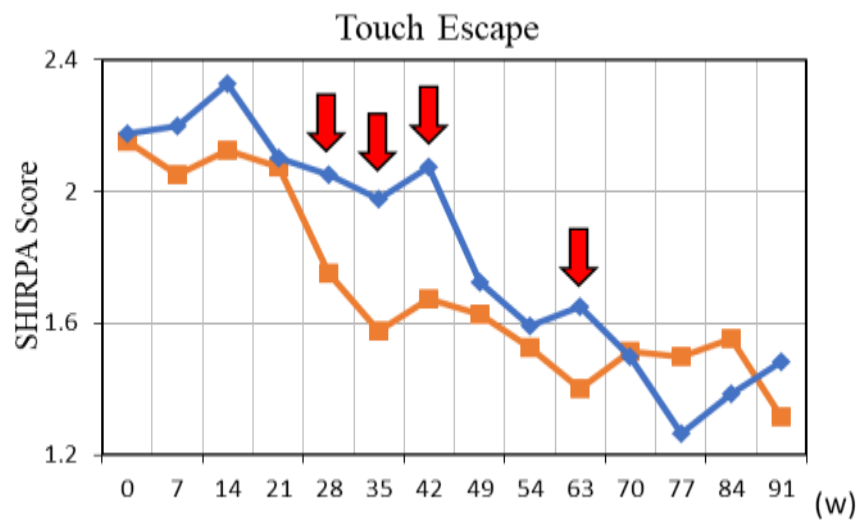


Fig. 3 Graph of touch escape. Longitudinal axis, average value of SHIRPA score of touch escape; horizontal axis, weeks from the start of the experiment; orange line, irradiated group; blue line, non-irradiated group; red arrow, $p < 0.01$ calculated by the Mann-Whitney test.