

2.4 低線量率放射線影響に対する修飾要因実験調査

Factors Modifying the Effects of Low Dose-Rate Irradiation

高井 大策

生物影響研究部

Daisaku TAKAI

Department of Radiobiology

Abstract

The initial purpose of this study is to identify factors that could "modify" the effects of long-term low dose-rate radiation exposure and their mechanisms, and its ultimate purpose is to identify factors that reduce the risk of health effects of radiation. As modifiers, we focus on lifestyle and environmental factors, bearing in mind that long-term low dose-rate irradiation is considered a form of chronic stress. In the first year, we have set up experiments to examine the influence of environmental factors, specifically space allocation and social isolation of mice in their cages.

1. 目的

低線量率放射線長期被ばくの影響を「修飾」する要因とその機序を明らかにすること、そして最終的には放射線の健康影響リスク低減化に寄与する情報を得ることを目的とする。修飾因子としては、低線量率放射線照射が長期間継続する弱い刺激であることを考慮し、生活環境、生活習慣に起因する飼育環境因子に着目した。調査初年度である今年度は、飼育環境変化が放射線影響を修飾する機序を明らかにするための各種実験の条件検討を行ったが、ここでは、マウスを単離し単独で飼育（Social isolation: SI飼育）することによる放射線影響の修飾の解析を行うための条件検討の結果を記載する。

2. 方法

6週齢のSPF B6C3F1メスマウスを日本クレア株式会社から購入し、2週間の馴致の後、通常の飼育ケージ（170W×260D×130H mm、トキワ科学機器株式会社）及び単独飼育ケージ（170W×60D×120H mm、トキワ科学機器）で6週間飼育後、卵巣顆粒膜細胞腫由来の培養細胞株（OV3121）をマウスの背部皮下に注射した。移植後、触診により週に2回皮下腫瘍の形成を観察した。また、マウスから採取した骨髓細胞、

脾臓細胞、末梢血細胞を標識抗体で染色後、FACS Aria Fusionにより解析を行った。

3. 成果の概要

SI飼育の効果を明らかにするために、まず、飼育匹数を増減させて移植腫瘍細胞の排除能を観察した。8週齢のB6C3F1メスマウスを各群16匹ずつ、①通常ケージ+4匹飼育、②通常ケージ+8匹飼育、③個別ケージ+1匹飼育の3群に分け飼育した。6週間後に全てのマウスに5 x 10⁵個のOV3121細胞を背部皮下移植し腫瘍の形成を観察した。図1に示す通り、③個別ケージ+1匹飼育の群でのみ、移植腫瘍の排除能が有意に亢進していた。すなわちSI飼育が移植腫瘍排除能を亢進させることが明らかとなった。

そこで、SI飼育においてケージの広さがもたらす影響を明らかにするために、8週齢のB6C3F1メスマウスを各群12匹ずつ、①通常ケージ+4匹飼育、②通常ケージ+1匹飼育、③個別ケージ+1匹飼育の3群に分け飼育した。6週間後に全てのマウスに5 x 10⁵個のOV3121細胞を背部皮下移植し腫瘍の形成を観察した。図2に示す通り、②通常ケージ+1匹飼育では移植腫瘍排除能が亢進する傾向が観察された一方で、③個別ケージ+1匹飼育の群では有意に亢進していた。

今回の結果から、今後の実験では低線量率放射線長期連続照射マウスを個別飼育ケージで飼育することにより、放射線影響修飾効果を解析する計画である。

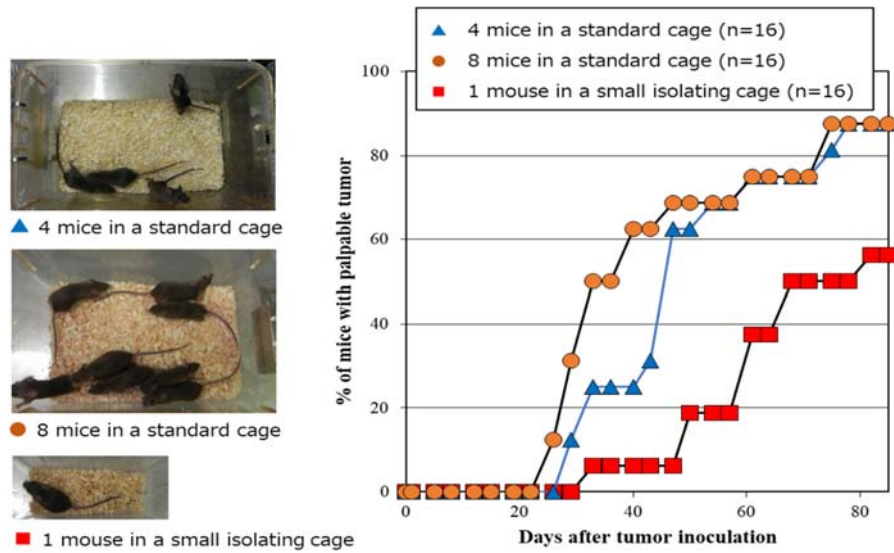


Fig. 1 Comparison of tumor transplantability in mice housed under different conditions in space allocation and isolation (photos on the left). The ability to eliminate transplanted tumor cells was compared. p value (\blacktriangle vs \blacksquare) < 0.05 (in log rank test).

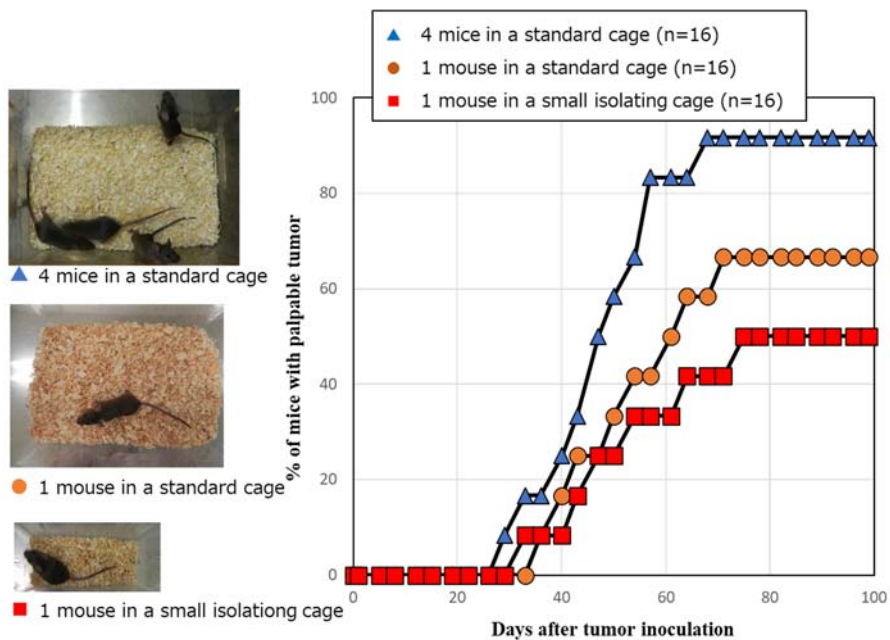


Fig. 2 Comparison of tumor transplantability in mice housed under different conditions in space allocation and isolation (photos on the left). The ability to eliminate transplanted tumor cells was compared. p value (\blacktriangle vs \blacksquare) < 0.05 and p value (\blacktriangle vs \bullet) > 0.05 (in