

第2章 低線量放射線の生物影響に関する調査研究

2.1 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）

2.1.1 低線量率ガンマ線連続照射オス親マウスの子孫への影響

－寿命、死因、がん発生検索－

Transgenerational Effects in the Progeny of Mice Exposed to Acute High
and Chronic Low Dose-rate Gamma-rays
– Life Span, Cause of Death, Neoplasm Incidence –

田中 イグナシャ, 小倉 啓司, 小村 潤一郎, 田中 聡
生物影響研究部

Ignacia TANAKA, Keiji OGURA, Jun-ichiro KOMURA, Satoshi TANAKA
Department of Radiobiology

Abstract

To study the effects of irradiation on the progeny, male (sires) C57BL/6J mice were irradiated with ^{137}Cs γ -rays at an acute high dose-rate of 770 mGy/min to a total accumulated dose of 3000 mGy, or at a chronic low dose-rate of 20 mGy/day for 150 and 300 days to total accumulated doses equivalent to 3000 mGy, and 6000 mGy, respectively. After completion of irradiation, the male mice are bred to non-irradiated females to produce F1 mice. All mice, except the dams of F1 mice, will be kept until they succumb to a natural death and then will be subjected to pathological examination. The number of offspring, lifespan and neoplasm incidences will be used as parameters to evaluate the biological effects of high and low dose-rate irradiation. Irradiation of the mice was divided into 5 batches. Irradiation of the 1st, 2nd and 3rd batches is currently in progress. As of March 31, 2016, one sire from the 20 mGy/day x 150 days group and two sires from the 770 mGy/min group have died from hemorrhagic gastritis, malignant lymphoma and an undetermined cause, respectively. At the time of writing, experiments have proceeded smoothly.

1. 目的

前回の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；平成16～25年度）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/日照射群（集積線量8000 mGy）の仔世代オスマウスにおいて有意な寿命短縮が認められた。他方、マウスに高線量率・高線量放射線を照射して

その仔マウスを調べた過去の実験では、腫瘍発生頻度が増えるという報告と増えないという報告の両方があり、ここで認められた寿命短縮は、低線量率放射線長期連続照射に特異的な現象なのか、実験に用いたマウスの系統や飼育環境などの他の要因によるものなのか不明である。そこで、本実験調査では、先の実験と同じ系統のマウスを用い、同じ飼育環境下で高線量率（770 mGy/分）および低線量率（20 mGy/日） γ 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

スとオス親マウスを終生飼育し、寿命、死因、腫瘍発生、遺伝子変異などのデータを比較することにより、低線量率 γ 線連続照射および高線量率 γ 線急照射したオス親マウスの仔に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

前回の実験と同じ系統であるC57BL/6Jオスマウスに、高線量率 γ 線急照射（770 mGy/分、総線量3000 mGy）および低線量率 γ 線連続照射（20 mGy/日、総線量3000 mGy及び6000 mGy）を行い、照射終了後非照射メスマウスと交配して得られる仔マウスとオス親マウスを終生飼育し、繁殖成績、体重、寿命、死因、がん等を検索した。

3. 成果の概要

3.1 実験経過

調査2年目である平成27年度は、昨年度に策定した実験計画に基づき、全5回の実験のうち第1回実験を継続、第2回及び第3回実験を開始し、オス親マウスの体重測定及び死亡マウスの病理学的検索を実施した。

3.2 結果

4週毎に測定している体重に関して、オス親マウスの20 mGy/日 $\times$ 300日間照射群で重い傾向が見られるが、本実験と同じC57BL系統マウスを用いた「継世代影響とその遺伝子変異に係る実験；平成16～25年度」と同様に非照射群と照射群の体重間に有意な差は認められなかった（Fig. 1）。平成27年度末までにオス親マウス3匹が死亡し、病理解剖の結果、死因はそれぞれ出血性胃炎、悪性リンパ腫及び不明であった（Table 1）。現在、残り全ての実験マウスについて飼育を継続中であり、実験は順調に経過している。

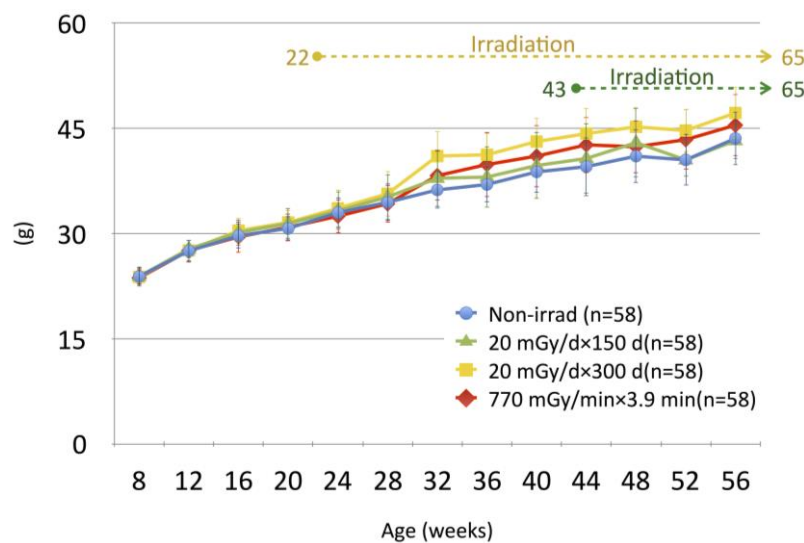


Fig. 1 Average body weights of male C57BL/6J mice (1st to 3rd batches)

Table 1 Number of dead mice and their cause of death as of March 31, 2016

	Non-irradiated	20 mGy/day $\times$ 150 days (Total dose: 3000 mGy)	20 mGy/day $\times$ 300 days (Total dose: 6000 mGy)	770 mGy/min $\times$ 3.9mins (Total dose: 3000 mGy)
No. of mice	58	58	58	58
No. of dead mice	0	1	0	2
Cause of death		Hemorrhagic gastritis		Lymphoma, Malignant (n=1) Undetermined (n=1)