

4.4 低線量率 γ 線連続照射によるマウス寿命短縮に対する

カロリー制限の軽減化効果とその機構解析

Effects of Calorie Restriction on the Life Span of Mice Chronically Exposed to Low Dose-rate Gamma-rays

山内 一己

生物影響研究部

Kazumi YAMAUCHI

Department of Radiobiology

Abstract

Calorie restriction (CR, reduction of calorie intake to 50–70% of ad libitum levels) has been reported to increase life span and suppress tumor incidence in mice. To determine whether the life shortening induced by long-term low dose-rate irradiation can be alleviated by CR, male SPF B6C3F1 mice were exposed to low dose-rate (20 mGy/day) γ -rays from 8 weeks of age for 400 consecutive days and were either fed a normal diet (95 kcal/week) or a CR diet (65 kcal/week) from 8 weeks of age until natural death. The CR diet efficiently suppressed the body weight increase in both the non-irradiated mice and the irradiated mice. At 1100 days of age, the survival rates were 36.1%, 79.4%, 25.8%, and 57.1%, for the normal-diet non-irradiated group, the CR non-irradiated group, the normal-diet irradiated group, and the CR irradiated group, respectively. Based on these results, CR appears to be effective in lengthening the life span of both the non-irradiated and low dose-rate-irradiated mice.

1. 目的

本研究の目的は、低線量率 γ 線連続照射による寿命短縮効果がカロリー制限によって軽減化されるかを判定すること、およびそのメカニズムに関する手がかりを得ることである。このため、低線量率 γ 線連続照射（20 mGy/日、400 日間）開始から死亡するまで摂餌カロリーの制限を行い、通常餌飼育のマウスと生存率、寿命などを比較する。

2. 方法

B6C3F1 のオスマウスに 20 mGy/日の γ 線を 8 週齢より 400 日間連続照射した。照射開始時より、一週間あたりそれぞれ 95 kcal（通常群）と 65 kcal（カロリー制限群）の餌を死亡するまで給餌した。本年度は、生後 1100 日までの寿命観察と死亡マウスの解剖などの調査を行った。

3. 成果の概要

Fig. 1 に平均体重の推移を示した。カロリー制限の体重への影響は明白であった。一方、95 kcal 群、65 kcal 群ともに低線量率 γ 線連続照射の体重への有意な影響は認められなかった。

次に、生後 1100 日までの生存率曲線を Fig. 2 に、生後 1100 日における生存率及び生存期間中央値を Table 1 に示した。生存率曲線のログランク検定により、以下の結果が得られた。

①非照射マウス群では、65 kcal 群は 95 kcal 群と比較して有意な寿命の延長が見られた（ $P < 0.0001$ ）。

②20 mGy/日の γ 線を 400 日間照射した群では、65 kcal 群は 95 kcal 群と比較して有意な寿命の延長が見られた（ $P < 0.0001$ ）。

現在まだ実験は進行中であるが、以上の結果から、非照射群、照射群ともに、カロリー制限を行うことで通常餌群より寿命が延長されることが示された。

脾細胞に於ける染色体異常頻度を調べたがカロリー制限の影響は見出せなかった。

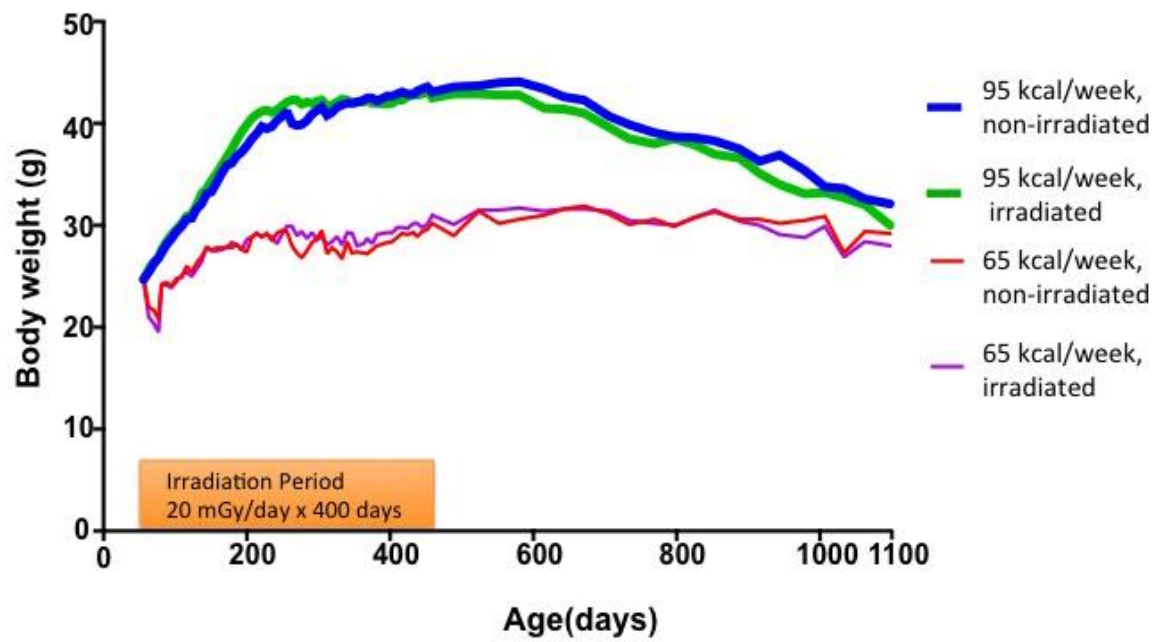


Fig. 1 Changes in the body weight in mice exposed to low dose-rate radiation with or without calorie restriction as compared to non-irradiated controls.

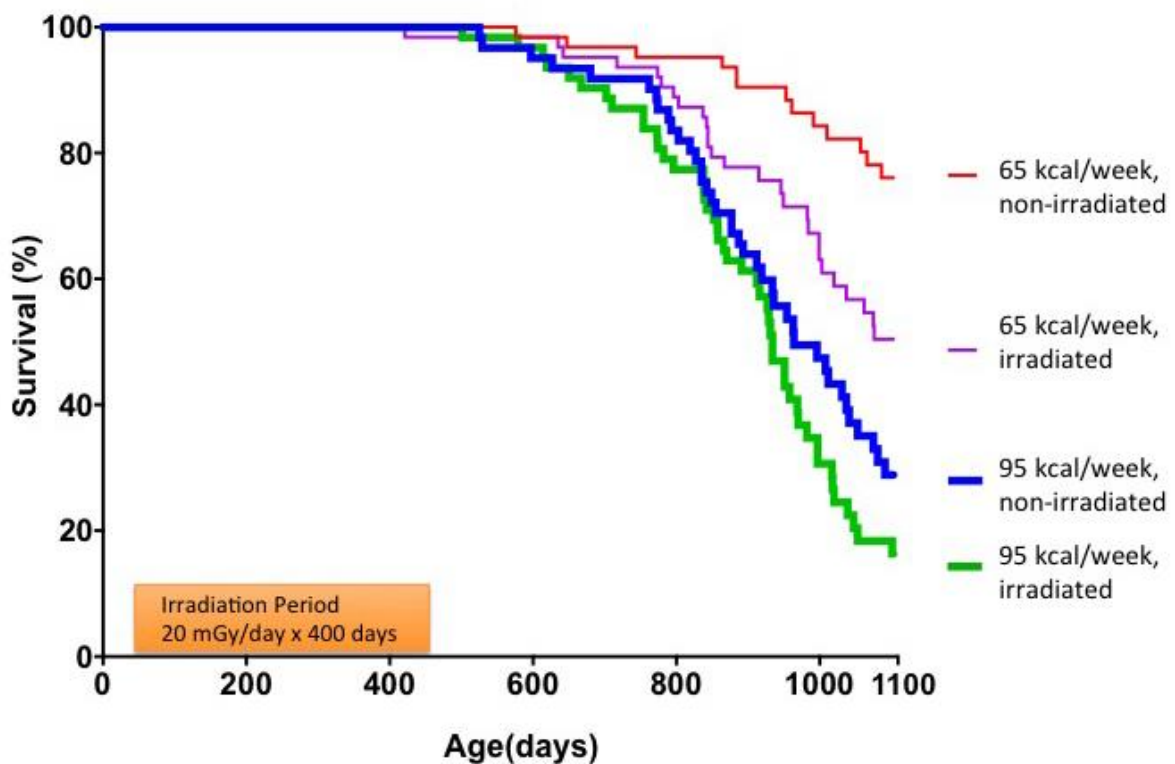


Fig. 2 Survival curves of mice exposed to low dose-rate radiation with or without calorie restriction as compared to non-irradiated controls.

Table 1 Survival rates at 1100 days of age and median survival age (days) of mice exposed to low dose-rate radiation with or without calorie restriction as compared to non-irradiated controls.

	95 kcal/week, non-irradiated	65 kcal/week, non-irradiated	95 kcal/week, irradiated	65 kcal/week, irradiated
n	61	63	62	63
Survival rate (%)	36.1	79.4	25.8	57.1
Median survival age (days)	964	>1100	934	>1100