

# 低線量率放射線照射による腫瘍細胞排除能 亢進への免疫系の関与

## 背景

これまでに低線量・低線量率放射線により様々な生体防御機能の増強が起こることが報告されている。その作用が組み合わさった結果として、発がん剤による皮下がんの発生に対して、低線量率放射線が抑制あるいは、遅延の方向に働く<sup>1)</sup>ことが明らかになり、これに関わると考えられる腫瘍細胞排除能が低線量率放射線の照射により増強される<sup>2)</sup>ことを報告した。生体は多種にわたる防御機能を持ち、腫瘍細胞排除能はそれが反映されたもののひとつであると考えられるが、この機能の亢進に関与する要因を明らかにすることは、低線量率放射線による発がん抑制の機構解明に重要である。腫瘍細胞排除能は発がんのステップのうち、がん細胞発生後に関わるものであり、生体防御機能の個体レベルで起こる反応として異物を排除するシステムである免疫系に着目した。

## 目的

腫瘍細胞排除能の変動への免疫系の関与を確認するために、健全な免疫システムを持つ(C57BL/6N)マウスと免疫不全(scid)マウスを用いてそれぞれの腫瘍細胞排除能を明らかにする。

## 主な成果

TD50 法\*を用いて、免疫不全マウスにおける TD50 値を求め、健全な免疫系をもつマウスとの腫瘍細胞排除能の比較を行った。TD50 値は化学発がん剤により誘発された皮下がん細胞を移植し求めた。主な実験結果は以下の通りである。

1. 非照射時における健全免疫システムをもつマウスの TD50 値は  $1.0 \times 10^4$  であるのに対し、免疫不全マウスでは  $7.6 \times 10^2$  であった(図 a)。
2. 健全な免疫システムをもつマウスにおいて、線量率 1.2mGy/hr で移植前に 250mGy 照射した群での TD50 値は約 3 倍に上昇した(図 b)。
3. 同様の照射を行っても免疫不全マウスの TD50 値は変化しなかった(図 c)。

以上により、免疫システムに欠損を持つマウスの腫瘍細胞排除能は、健全な免疫システムをもつマウスに比べて著しく低いこと、低線量率放射線照射による腫瘍細胞排除能亢進は観察されないことを示した。これは、低線量率放射線照射による発がん抑制効果に免疫系が関与していることを示すものである。

## 今後の展開

メチルコラントレン誘発がん以外に従来がん研究で汎用されてきた腫瘍細胞を用いた解析を行い、本研究で得られた腫瘍細胞排除能の上昇という結果の一般性を確認する。

- 1) 酒井 一夫、他「マウスにおける低線量率長期照射の発がん抑制効果：メチルコラントレン誘発皮下がん」、電中研研究報告 G03007, 2003
- 2) 星 裕子、他「低線量率放射線による腫瘍細胞排除能の変動 - メチルコラントレン誘発皮下がん細胞を用いて -」、電中研研究報告 G03011, 2004.

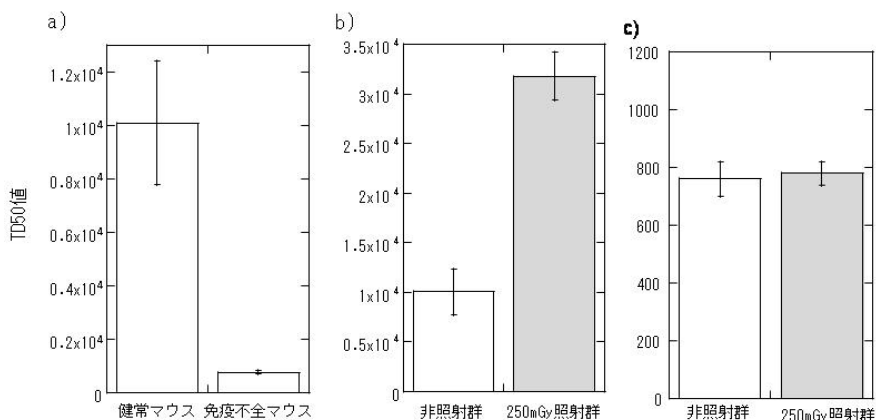
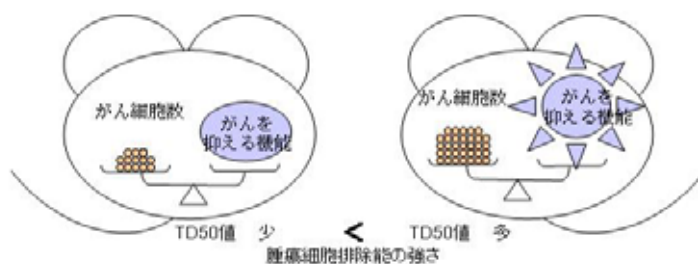


図 健全な免疫システムを持つマウスと免疫不全マウスの TD50 値  
 a) 非照射時における比較  
 b) 健全マウスにおける低線量率放射線照射による TD50 値の変動  
 c) 免疫不全マウスにおける低線量率放射線照射による TD50 値の変動

\* TD50 値: TD50 値は移植された腫瘍細胞の 50%が生着して腫瘍を生じさせるのに必要な細胞数のことを指す。この値が大きいほど腫瘍の生着に多くの細胞が必要なことを示し、マウスの腫瘍細胞を排除する能力が高いことを示す。



研究報告 L05018	キーワード：低線量率放射線、免疫機能、scid マウス、腫瘍細胞排除能、全身照射
関連研究報告書	「マウスにおける低線量率長期照射の発がん抑制効果：メチルコラントレン誘発皮下がん」G03007 (2003.06) 「低線量率放射線による腫瘍細胞排除能の変動 - メチルコラントレン誘発皮下がん細胞を用いて - 」G03011 (2004.03)
担当者	星 裕子 (原子力技術研究所・低線量放射線研究センター)
連絡先	(財)電力中央研究所 原子力技術研究所 Tel. 03-3480-2111(代) E-mail : ntrl-rr-ml@criepi.denken.or.jp