The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	無菌マウスの急性X線死 第2報 生存率
Author(s)	松沢, 大樹
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1964, 24(2), p. 170-173
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18693
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

無菌マウスの急性X線死
第2報 生 存 率

ノートルダム大学，ロバンド研究所
松 沢 大 樹

(昭和39年4月6日受付)

Acute X-Radiation Death in Germfree Mice.
II Survival Ratio

Taiju Matsuzawa, M.D.
Lobund Laboratory, University of Notre Dame.

1) In these studies germfree and conventional Swiss-Webster and CFW (Carwarth Farmer Webster) mice were exposed to single doses of X-radiation from 500 r to 850 r.

2) In general the survival ratio of germfree mice is higher than that of conventional mice in both strains.

3) The differences in the survival ratio between germfree and conventional mice are large at the small X-ray dose range, and decrease with increasing X-ray dose.

4) LD_{30} X-ray dose is 690 r for germfree mice and 510 r conventional counterpart in Swiss strain, whereas the LD_{30} is 685 r for germfree mice and 590 r for conventional counterpart in CFW strain.

The difference in the LD_{30} between germfree and conventional mice is 80 r in Swiss strain as compared to 95 r for CFW strain.

5) LD_{50} X-ray dose is 720 r for germfree mice and 650 r for conventional counterpart in Swiss strain, as compared to 720 r for germfree mice and 640 r for conventional counterpart in CFW strain. The difference in the LD_{50} in Swiss-Webster strain between germfree and conventional mice is 60 r, whereas the difference in CFW strain is 80 r.

6) The LD_{99} X-ray dose is 890 r for germfree mice and 870 r for conventional counterpart in Swiss strain, as compared to 900 r for germfree mice and 870 r for conventional counterpart in CFW strain.

The difference in the LD_{99} between germfree and conventional mice is 20 r in Swiss strain as compared to 30 r in CFW strain.

7) As above, the survival curves in germfree and conventional Swiss mice are approximately equal to the respective curves in germfree and conventional CFW mice.

8) It is reasonable to presume tha tthe differences in survival ratio between germfree and conventional mice after lethal X-radiation are due to the differences in body structure and function between germfree and conventional mice.

第1報[1]に於ては無菌マウスと普通マウスに500rから5000r迄の線量範囲でX線の全身照射が行なわれ，その生存時間が比較されたが，この実験では両群に於て生存率が比較検討された．

前報の如く Swiss-Webster 系マウスが用いられた他に CFW (Carwarth Farmer Webster) 系のマウスが新たに使用された．これは無菌マウス（以下無菌群と云う）と普通マウス（以下有菌群と云う）との比較の他に，動物の系による差異の比較が重要であると考えられたからである．両系ともに照射時に於て生後10～11週に達した若い成熟マウスが用いられた．無菌群，有菌群とも夫々雌雄略々同数のマウスを用い，照射時に体重が27±2gのものを選んだ為に，両系とも両群の体重に関しては照射時に推計学的に有意の差は認められない．Swiss 系では無菌群 190匹有菌群 240匹が用いられ，CFW系では無菌群 135匹有菌群 240匹のマウスが使用された．両群を合わせると無菌群が 325匹，有菌群が 480匹で総計が 805匹である．Swiss 系では無菌群と有菌群が12～16代前の両親を同一とするのに比して，CFW系では3代前の両親を同一とする．

無菌群，有菌群の飼育方法，照射方法は前報に記載した通りである．X線の線源としてはPickerのX線深部治療器が用いられた．照射条件は，管電圧 260KVp，管電流 15mA フィルター 1.0 mm Al+0.25mm Cu,線量率毎分48r である．線量測定は Victoreen の r-meter を用い，マウスの体中心部に於て行なわれた．各マウスの夫々の臓器の受ける線量を出来るだけ同一にするように照射箱を工夫したことは前報の如くである．照射方法は 500r から 850r 迄の線量範囲内での1回全身照射が行なわれた．観察期間は30日間である．

実験結果及び考按

実験結果の総括を Table 1 に示す．Swiss 系では第1報に於ける生存時間を求めた同じ結果がこの生存率の測定に用いられた．一般に両系に於て無菌群の生存率は有無菌に比して高い．Fig. I 及びFig. II は夫々 Swiss 系，CFW系のマウスの生存率を縦軸の確立紙上に線量を横軸にとり，プロットした結果られた生存曲線である．

LD_{30} は Swiss 系では無菌群のそれが 690rで有菌群のそれは 610r で LD_{30} の差は80r であり，CFW系では無菌群の LD_{30} が 685r で有菌群のそれが 590r でその差は95r である．LD_{50}は Swiss 系のマウスでは無菌群 720r に対し有菌群 660rでその差は60rである．CFW系では無菌群では 640rで両群の LD_{50}の差は80rであつて，Swiss 系に於ける差より20r 高い．

Table I Survival ratio of X-irradiated germfree and conventional Swiss-Webster and CFW mice (30 days post irradiation)

Dose (r)	Swiss-Webster				CFW			
	Germfree		Conventional		Germfree		Conventional	
	No. Survivors / No. Irradiated	Per cent Survival	No. Survivors / No. Irradiated	Per cent Survival	No. Survivors / No. Irradiated	Percent Survival	No. Survivors / No. Irradiated	Percent Survival
500			30/30	100.0			28/30	93.1
550			27/30	90.0			26/30	86.5
600	25/25	100.0	22/30	73.3	23/25	92.0	21/30	70.0
650	28/31	87.5	16/30	53.3	20/23	86.8	14/30	46.6
700	15/27	55.6	8/30	26.7	11/17	64.7	7/30	23.3
750	8/34	26.5	4/30	13.3	8/22	36.3	3/30	10.0
800	4/38	10.5	3/30	10.0	4/24	16.6	1/30	3.3
850	2/35	5.7	0/30	0	1/24	4.2	1/30	3.3

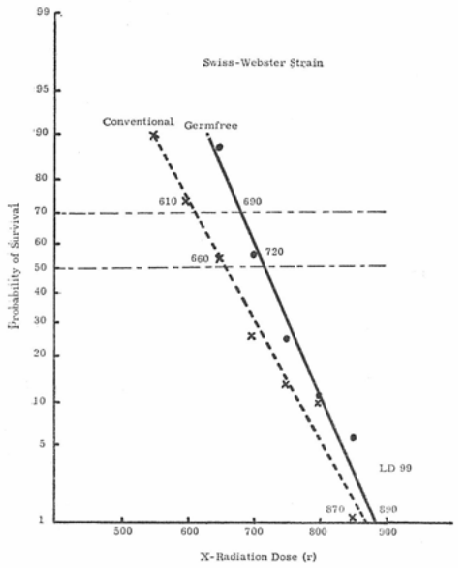

Fig. I Probability of survival in X-irradiated germfree and conventional Swiss-Webster mice. (30 days post irradiation)

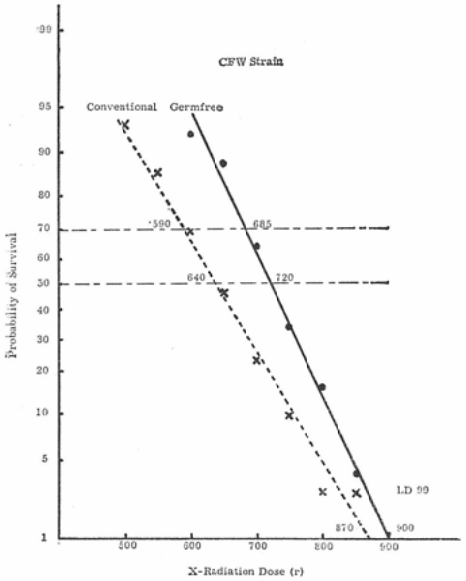

Fig. II Probability of survival in X-irradiated germfree and conventional CFW mice. (30 days post irradiation)

Reed and Muench[2] の方法で LD_{50} を求めてもやはりこれらの値と近似する．LD_{99} は Swiss 系では無菌群 890r に対し，有菌群は 870r でその差は僅かに20r である．CFW系では無菌群のそれが 900r であるのに比して，有菌群では 870 rでその差は30rとなる．一般に上述の如く Swiss 系，CFW系ともに無菌群と有菌群の生存率の差異は線量の増加と共に減少する傾向を示し，LD_{99} に於ては無菌群と有菌群の生存率は推計学的に有意の差がみとられない．又，両系に於ける無菌群と有菌群の生存曲線は極めて近似している．この原因に関しては両系が同じ Wister 系のマウスで近縁関係にある為かと考えられる． Wilson[3] は Swiss 系のマウスで得られた無菌群と有菌群の生存曲線を平行線で示しているが，その根拠として彼の得たこれら2つのスローブの間に95%の信頼度で充分の差異が認められないとしているが，スローブの間に充分な差異が認められないことは直ちに平行線となることを意味しないし，使用しているマウスの数も少くこの見解は信頼度に乏しい． 500r から 850r 迄の線量範囲内ではこれらのマウスの死は造血系統の障害による死と考えられるが，これらの無菌群と有菌群に於ける差異は如何なる原因に由来するものであろうか．両群に於ける生存率の差異を細菌又は Virus の直接の影響による差異と考えることは困難で，寧ろ細菌の有無によつて二次的に造血系統に生じた変化の差異がこの生存率の差異に影響を及ぼしているものと考えられる．云いかえれば，無菌動物では普通動物に比してその新陳代謝が低く[4]， 細胞新生系の個々の細胞の寿命も永く，従つて照射時に於ける分裂細胞数，DNA合成期にある細胞数も少い[5]．これ等の要素は無菌マウスの放射線感受性を普通マウスに比べて低下せしめる．線量の増加に併い両群の生存率の間の差異が減少することは両群に於ける造血系の放射線感受性の差異を示唆している．

結　論

1. Swiss 系とCFW系の両系の成熟した無菌マウスと普通マウスに 500r から 850r 迄のX線の全身照射を行い，夫々の系に於て無菌マウスと普通マウスの生存率の差異が比較検討された．

2. 一般に無菌マウスの生存率は普通マウスのそれに比して高い．

3. 両系に於て無菌マウスと普通マウスの生存

率の差は線量が少い程大きく線量が増加するに従つて減少する.

4. LD_{30} は Swiss系の無菌マウスが 690r 普通マウスが 610r でその差は80r であり, CFW系では無菌マウスの 685r に対し普通マウスのそれは 590r でその差は95r である.

5. LD_{50} は Swiss 系の無菌マウスのそれが 720r であるのに比し普通マウスでは 660r でその差は60r であり, CFW系では無菌マウスの 720r に対し普通マウスは 640rでその差は80rである.

6. LD_{99} は Swiss 系では無菌マウスの 890r に対し普通マウスが 870rでその差は20rであり, CFW系では無菌マウスが 900r であるのに比して普通マウスのそれが 870r でその差は30r である.

7. 無菌マウスと普通マウスとの生存率の差異は細菌の有無により直接に生じた差異でなく, いいかえれば感染によつて生じた差異でなく, 細菌の有無によつて二次的に生じた造血系統の放射線感受性と密接な関連があるものと考えられる.

参考文献

1) 松沢大樹：無菌マウスの急性X線死, 第1報 生存時間, 日本医学放射線医学会誌, 1964. —2) Reed, L.J. and Muench. H.: A simple method of estimating fifty per cent and points. Am. J. Hyg., 27, 493, 1938. —3) Wilson, R.: Survival Studies of Whole-Body X-Irradiated Germfree Mice. Radiation Res. 20, 477, 1963. —4) Gordon, H.A.: Morphological and physiological characterization of germfree life. Ann. N.Y. Acad. Sci., 78 (1) : 208, 1959. —5) Abrams, G.D., Bauer H. and Spring. H.: Influence of the normal flora on mucosal morphology and cellular renewall in the ileum. A comparison of germfree and conventional mice. Lab. Invest., 12 (3) : 355, 1963.