The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	サイクロトロン中性子線照射によるマウスの白内障誘発
Author(s)	村松, 晋; 丸山, 隆司
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1977, 37(10), p. 998-1000
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19359
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

サイクロトロン中性子線照射による マウスの白内障誘発

放射線医学総合研究所
村　松　　晉*　丸　山　隆　司

昭和52年4月8日受付
(昭和52年6月23日最終原稿受付)

Induction of complete lens opacities on mice by NIRS-cyclotron fast neutrons.

Muramatsu, S.* and T. Maruyama
National Institute of Radiological Sciences, Chiba 280, Japan

Research Code No.: 404
Key Words: Cyclotron, Late effects, Cataracta

Ten-weeks-old ddY-SLC male mice were given a single whole body irradiation with either 200 kvp X-rays or NIRS-cyclotron fast neutrons. And the incidence of complete lens opacities was determined in each mouse at 12 months after exposure of various doses of X-rays or fast neutrons.

In 80 control lenses, no cataract was observed. The incidence of complete opacities was 6.3% (9/144 lenses) and 32.5% (52/160 lenses) in the X-ray and neutron groups, respectively. And the difference was statistically highly significant. The increased incidnece of cataract were observed over the dose range up to 576 rad and 200 rad in the X-ray and fast neutron groups, respectively. These results suggest that the NIRS-cyclotron fast neutrons are more effective than 200 kvp X-rays for producing complete lens opacities.

水晶体にたいする放射線の影響は，顔面や頭部の癌の放射線治療において重要な問題であり[1]，またサイクロトロンの研究に参加していた研究者の調査では，X線の場合よりも低い線量の被曝で白内障の発生が報告されている[2]．マウスの水晶体は，ヒトのそれよりも放射線感受性が高く，しかも高LET放射線では，その影響が大きいので，種々のエネルギーの中性子線や陽子線などの晩発障害の比較研究に際して，それを指標とした多くの研究が進められてきた[3)4)5)6)]．

著者らは，先に NIRS-サイクロトロン速中性子線の生物効果として，全身照射を行つたマウスの骨髄障害死 ($LD_{50/30}$)，精巣重量減少について比較研究を進めてきた[7]．本報では，晩発障害の1つである白内障の誘発についてマウスを用いて研究を進め，知見をえたので報告する．

材料および方法

10週齢の ddY-SLC 雄マウスを，1群10匹とし

*：現所属　農林省畜産試験場，育種部，遺伝障害研究室．
*Present address: Laboratory of Genetic Disorder, National Institute of Animal Industry, Chiba 280, Japan.

Table 1. Incidence of complete lens opacities after exposure to X-rays or fast neutrons.

Dose (rad)	X-rays			Neutrons		
	No. eyes	Cataract	%	No. eyes	Cataract	%
Control	80	0	0.0	—	—	—
1～ 100	20	0	0.0	10	0	0.0
101～ 200	10	0	0.0	10	1	10.0
201～ 300	10	0	0.0	20	0	0.0
301～ 400	4	0	0.0	20	3	15.0
401～ 500	20	0	0.0	20	11	55.0
501～ 600	50	3	6.0	32	12	37.4
601～ 699	20	2	10.0	26	12	46.2
700～	10	4	40.0	12	10	83.3

てアクリル樹脂製照射容器に入れて200kVp X線（96～720 rad），または NIRS サイクロトロン速中性子線（100～700rad）を全身1回照射し，1年後の生残個体を材料として調査した．照射法，線量測定の詳細については，前報に記載した[7]．

照射後1年目の生残個体は，対照群40，X線照射群72，速中性子線照射群80の計192匹であつた．これらのマウスの左右両眼の水晶体について，肉眼的な観察から完全な白濁を識別できるものを白内障と判定し，記録した．

結果および考察

放射線照射後1年目における各群の生残マウスは，非照射対照群（435日齢）40，X線照射群72，サイクロトロン速中性子照射群80の計192匹で，その内訳は Table 1 に示した．

非照射対照群は，生後435日齢に達していたが，肉眼的に識別しうるような水晶体の白濁は観察されなかつた．照射群では，両群共に白内障の発現をみたが，X線照射群と速中性子照射群の発生率に差異が認められた．その発生率は，それぞれ6.3%（9/144水晶体），32.5%（52/160水晶体）であり，速中性子線照射群における高率の発生は統計的に有意であつた（$\chi^2_{df=1}=18.21$，$P<0.005$）．

X線照射群では，576rad 以下の線量では発生がみられなかつたが，高線量群では線量に比例した増加がみられた．その頻度は，576rad で0.06，672rad で0.10，720rad で0.40であつた（Fig. 1）．速中性子線照射群では，200rad 以下の線量で発生がみられ，線量の増加と共に高頻度になる傾向が認められた（Fig. 1）．

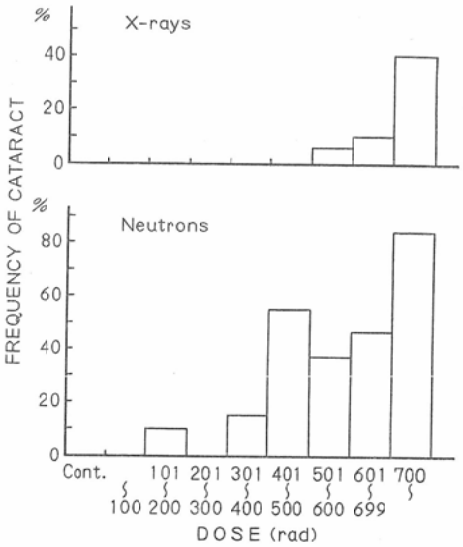

Fig. 1 Frequency of complete lens opacities in relation to the dose of X-rays and fast neutrons at 12 months after exposure.

これらの結果は，調査個体数も十分であるとはいえないであろうし，照射後1年目の時点での結果のみであるけれども，水晶体にたいするサイクロトロン速中性子線の生物効果がX線よりも大きく，低い線量域から白内障を発生させることを示している．しかしながら，水晶体の白濁の程度とその進行は，照射線量と密接な関係があるので，照射後1年目の時点の発生頻度だけで比較するこ

とには多くの問題が残るであろう．特に，水晶体の白濁の程度とその進行に関連した線量効果関係を明らかにした上で，正確な生物効果比を求めるべきであろうと考えられる．さらにクリニカルトライアルにおける分割照射のスケジュールに添つた照射を行つた場合の影響などの基礎的な研究が必要であろう．

文　献

1) Merriam, G.R., Jr. and E.F. Focht: Am. J. Roentgenol., 77: 759—785, 1957
2) Abelson, P.H. and P.G. Kruger: Science, 110: 655—657, 1949
3) ICRP: Radiosensitivity and Spatial Distribution of Dose, ICRP Pub. 14, pp. 37—50, Pergamon Press, 1969
4) Radnot, M.: Atom. Ener. Rev., 10: 129—165, 1972
5) Merriam, G.R., Jr. *et al.*: Radiation Res., 25: 123—138, 1965
6) Darden, E.B., *et al.*: ibid., 43: 598—612, 1970
7) 村松　晉，丸山隆司：日医放会誌，37，10，991—994，1977.