

Title	放射線とナイトロジエン・マスタードとの細胞核分裂に及ぼす作用の比較?究第3編 エツクス線とN.M-bisとを併用した場合に於ける細胞核分裂に及ぼす影響に就て
Author(s)	高畠,すみ子
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(4), p. 285-292
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17524
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

放射線とナイトロジエン・マスタードとの 細胞核分裂に及ぼす作用の比較研究

第3編 エツクス線と N.M-bis とを併用した場合 に於ける細胞核分裂に及ぼす影響に就て

東京大學醫學部放射線醫學教室(主任 中泉正德教授) 助手 高 畠 す み 子

(昭和30年3月24日受付)

(内容梗概)

(I)研究目標

エツクス線の細胞核分裂に及ぼす影響について 研究し、ナイトロジエン・マスタードとの比較及 び併用した場合について檢討せんとする.

(Ⅱ)研究方法

研究材料として玉葱の根を用いる.

實驗 I:エックス線照射

實驗Ⅱ:エツクス線照射 N.M-bis 水溶液で處理した場合と, N.M-bis 水溶液で處理後, エツクス線照射した場合.

適時根端をとりカルノア氏液固定,押しつぶし 法,アセトカーミン染色で標本を作り顯微鏡下で 觀察する.

(Ⅱ)研究結果

實驗 I:エックス線照射による異常分裂細胞は N.M. に依る異常分裂細胞が sticky になるに反し Fragment を作ることが特徴である.

實驗 Π :エックス線照射を先にしたものにはその異常分裂細胞に Fragment が現れ、N.M. 處理を先にしたものには sticky の染色體が現われた.

(I) 研究目標

エツクス線の細胞核分裂に及ぼす影響について 研究し、ナイトロジエン・マスタードとの比較及 び併用した場合について檢討せんとする.

(Ⅱ)研究方法

- (i)實驗材料 玉葱の根端細胞を用いた、玉葱を室温にて普通の自然散光の下で根を出させ2 cm前後に伸びたものを用いる.
- (ii)實驗1:エックス線を 100r, 200r, 400r 照射した. 照射條件は 150kV, 3 mA. Al 1mm,Cu 0.5mmの Filter で距離を加減して全部30分前 後で照射終了するようにした。
- (iii) 實驗 II: エックス線 200r 照射後 N.M-bis 0.01%溶液を15分間作用させ、N.M-bis 0.01%溶液で15分處理後 200r 照射した.又 N.M-bis 0.01%溶液に作用させる時間を25分間とし同樣の實驗を行つた.

處理後2時間おきに根端をとりカルノア氏液で固定した.固定された根で1 N.の鹽酸で加水分解し押しつぶし法,アセトカーミン染色で標本を作つた.なお各時間毎に5本づつの根を採り標本とし,各標本について細胞5000に對する分裂像の數を算定し,平均した.

又,分裂像中,染色體に異常を認めたものについてもくわしくこれを觀察した.

(Ⅱ)研究結果

(I) エツクス線照射のみの場合(第1 圖参照) 100r 照射: 照射後6時間目に少し分裂細胞

第 1 表

100r	細胞5000 に對する				
	核分裂係 數	前	中	後	終
處理前	0.0774	0.640	0.157	0.134	0.065
後2時間	0.0838	0.682	0.201	0.086	0.031
4	0.0768	0.670	0.172	0.170	0.057
6	0.0728	0.615	0.178	0.143	0.082
8	0.0742	0.500	0.238	0.129	0.078
10	0.0760	0.621	0.213	0.126	0.0395
12	0.0768	0.671	0.177	0.083	0.068
24	0.0798	0.715	0.168	0.078	0.040

第 2 表

200r	細胞5000に對する	分	裂	期:	%
2001	核分裂係 數	前	中	後	終
處理前	0.0720	0.655	0.186	0.142	0.072
後2時間	0.0682	0.613	0.152	0.120	0.111
4	0.0676	0.741	0.106	0.112	0.0385
6	0.0618	0.680	0.136	0.100	0.0845
8	0.0610	0.691	0.127	0.092	0.0558
10	0.0614	0.671	0.182	0.102	0.0422
12	0.0654	0.660	0.159	0.113	0.0366
24	0.0682	0.612	0.170	0.149	0.0641

第 3 表

	細胞5000 分	裂	%		
4001	核分裂係 數	前	中	後	終
處理前	0.0744	0.672	0.156	0.150	0.0591
後2時間	0.0538	0.624	0.193	0.141	0.0408
4	0.0370	0.481	0.232	0.205	0.0801
6	0.0336	0.511	0.244	0.148	0.0952
8	0.0254	0.495	0.252	0.149	0.102
10	0.0232	0.440	0.353	0.155	0.0517
12	0.0254	0.417	0.330	0.157	0.0944
24	0.0358	0.502	0.230	0.173	0.0950

第 4 表

N.M. bis	細胞50	000に對す	る核分裂	係數
0.01%	正常分裂	異常	常分裂.	係數
15分間處理 +200r	細胞係數	sticky	Frag- ment	normal
處理前	0.0724	0	0	0
後2時間	0.0516	0	0.55	0.44
4	0.0336	0	0.40	0.60
6	0.0144	0	0.20	0.88
8	0.0102	0	0.10	0.90
10	0.0058	0	0	1.00
12	0.0052	0	0	1.00

第 5 表

200r+	細胞5000に對する核分裂係數			
N.M. bis	正常分裂	異常	係 數	
0.01% 處理15分間	細胞係數	sticky	Frag- ment	normal
處理前	0.0572	0	0	0
後2時間	0.0412	0	0.833	0.166
4	0.0284	0	0.73	0.25
. 6	0.0136	0	0.818	0.272
8	0.01	0	1.0	0
10	0.0052	0	1.0	0
12	0.0044	0	1.0	0

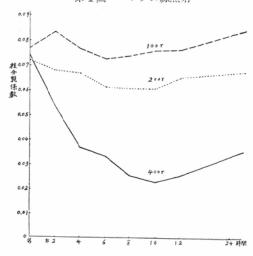
第 6 表

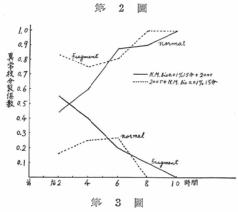
N.M. bis	細胞5000に對する核分裂係數				
0.01%15分	元带公别	異常分裂係數			
處理200r十			Frag- ment	normal	
處理前	0.058	0	- 0	0	
後1.5時間	0.033	0.95	0	0.095	
3.5	0.014	0.88	0	0.12	
4.5	0.0046	1.0	0	0	
6.0	0.0022	1.0	0	0	

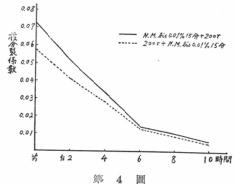
第 7 表

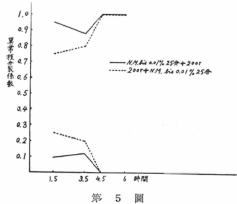
200r+	細胞50	000に對す	る核分裂	! 係數
N.M. bis	正常分裂	異常分裂係數		
0.01% 25分處理	田胞係數	Sticky	Frag- ment	normal
處理前	0.063	0	0	0
後1.5時間	0.0286	0	0.75	0.25
3.5	0.0172	0	0.80	0.20
4.5	0.007	0	1.00	0
6.0	0.0036	0	1.00	0

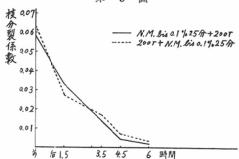
第1圖 エツクス線照射



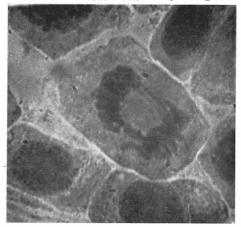




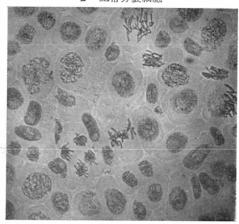




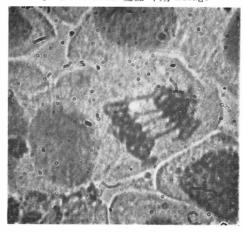
1 N.M. bis 處理 中期 sticky Bridge



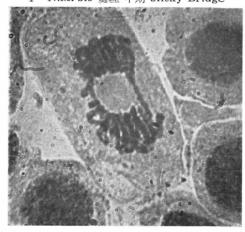
2 正常分裂細胞



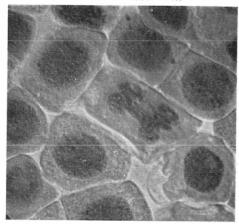
3 N.M. oxied 處理 中期 Bridge



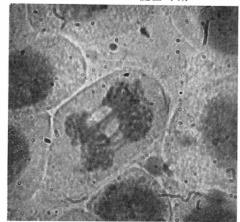
4 N.M. bis 處理 中期 sticky Bridge



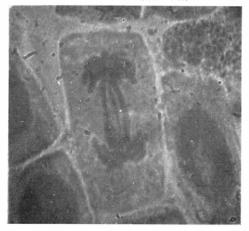
5 N.M. tris 處理 中期



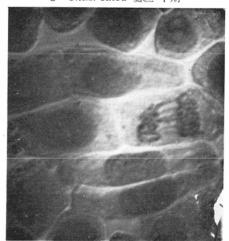
6 N.M. oxied 處理 中期



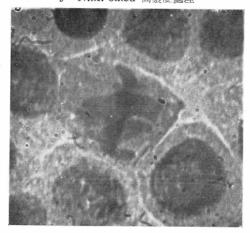
7 N.M. tris 處理 中期



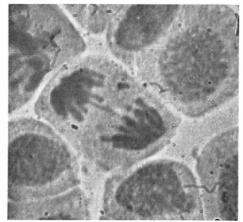
8 N.M. oxied 處理 中期



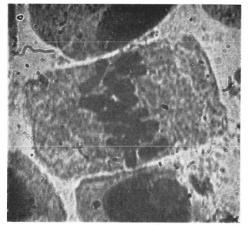
9 N.M. oxied 高濃度處理



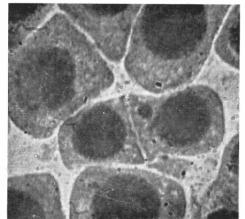
10 エツクス線照射 Fragment



11 N.M. bis 處理



12 N.M. bis 處理 小核



數減少するが、次第に囘復に向い、24時間目には 全く回復する.

200r 照射: 照射後6時間目から10時間目まで 少し減少しているが24時間目には殆んど囘復して いる.

400r 照射: 照射後4時間から6時間の間に急 激に分裂細胞數は減少し24時間目にはや、回復に 向う樣である.

異常分裂細胞: 100r 照射の場合にも少しの異 常細胞を認めた. 200r, 400r 照射の場合, い づれも照射後2時間目より現れ、12時間目まで觀 察された。異常分裂細胞の大部分は後期、終期に 於ける Bridge ですでに前囘報告したようにナイ トロジエン・マスタードによる Bridge は sticky になる傾向があるに反し,この場合にはFragment を持つた切れ切れの Bridge になるのが特徴であ る.

- (2) ナイトロジエン・マスタードを併用せる 場合
- (i) 200r 照射後, N.M-bis 0.01%, 15分間 處理, 及び N.M-bis 0.01%15分間處理後 200r 照 射の場合は處理後10時間から12時間までに分裂細 胞數は殆んど零に近くなり,異常分裂細胞は處理 後2時間目から現れ、兩方の場合とも Frogment がみられ、sticky の Bridgeはみられなかつた.
- (ii) 200r 照射後 N.M-bis 0.01%を25分作用 させた場合と, 逆に N.M-bis 0.01%を25分作用さ せ,その後 200r 照射の場合とでは,その異常分裂 細胞はいづれも處理後 1.5時間から現われている が,先にエツクスを線照射したものにはFragment の Bridge が現われるに反して, 先に N.M-bis 0.01%で處理したものには stckiy の Bridge が 現れているのが特徴である.

全體の細胞分裂數は處理後 4.5時間から6時間 んで殆んど零になつている.

(\mathbf{W}) 考 按

N.-M. bis 0.01%溶液は玉葱の根に作用させる とき、15分間では細胞核に形態的な變化を起すこ とは出來ず25時間で固有の異常分裂細胞を見出す ことは出來た.

又, N M-oxied 0.1 %溶液では 15 分處理では

bis 0.01% と同樣形態學的の異常を認めることは 出來なかつた.

文

1) Abeie, K.: Zur Kentnis der Kernteilungs periodizitat in dem Wulzeln von Vicia amphcarpa Dort. Bot. Archio, 11, (1926), 471-474. -2) Friesney R.C.: Daily rhyhms of clongation and cell-division in roots. Amer. gourn. Bot, 7, (1920), 380-407. —3) Karsten, G.: Uber embrysnales Wachstum und seine Tagesperiode. Zeits. f. Bot. 7, (1915), 1-84. über die Tagesperiode der Kern-und Zellteilungen. Zeits. f. Bot. 10, (1918), 1-20. -4) Kellicott, W.E.: The daily periodicity of cell-division and of elongation in the root of Allium. Bull. Toar. Bot. Club, 31, (1904), 529-550. -5) Kozima. H. On the relation between cell-division and elongation in the root of vicin Facha. Journ. Dap. Agr. Kyrshu. 2, (1928), 79-91. - 6) Stalfelt, M.G.: Studien uber die Periodizität den Jellteilung and sich daran anschliesende Erscheinungen. Kal. Srinska. Vetenska. Akad. Handl. 62, (1921), 1-114. -7) Crepes Capillaris Wallrにおける核分裂の週期性, 小野記彦, 植物學 雜誌, 51卷, 昭12年, 554頁. —8) Alrin nosick and A.H. Sparrow: The Effects of nitrogen mastard on Mitosis in onion root tips. The Journal of Heredity (13-17, p) .- 9) Alfred Gi-Iman, Major, and Trederick S. philips, Ist Lienlenent, Snl. A.U.S.: The Biological Action and Therapeutic Applications of the B-Chloroethyl-Amines and Sulfides: Science Vol. 103, No. 2575, 1946. —10) E. Bogland: alifferent Types of Carcenogens and Their possible modes of Action: A Review. Concer Res. 12:77, 1952. -11) P. Alexander: Interfernce with the Formation of a Nucleoprotein Complex by Radiomimetic Compounds. Nature. 169:226, 1952. Differences in Reaction of Macromolecules with X-ray, and a nitrogen mastard. Nature. 169:572,1952. The. Reactivity of Radiominetic Compounds, L. Crosslinkung of Proteins, Bvochem. J. 52:12, 1952. — 12) H. Druckrey: Experimentelle Grundlages der chemotherapie des Krebses. Dtsch, med. Wichr. 77,1495, 1952, 77, 1534, 1952. —13) J.F. Danialli: Cytochemical and Cytological Studies of Dryg Action. Nature 170:863, 1952. Separate Nuclear and Cytolasmic Action of Drygs, Nature 170,1042, 1952. —14) M. Ishidate T. Yoshida, Y Sakurai, H. Sato etae Proc. Japan Acad. 27, 493, 1951. Gamnn 43, 171, 1952. J. pharm, Soc. Japan. 72, 1297, 1952. - 15) 櫻井欽夫: 惡性腫瘍の化學療法 に關する諸問題, 醫學のあゆみ, 15卷, 5號. -16) 和田文吾: Nitrogen Mustard の分裂細胞に及ぼ す影響, 遺傳學雜誌, 第25卷, 1-2號, 1950, p. 39.

The Comparative Study of the Effects of X-Ray and Nitrogen Masturd on Cell Division.

By

Assist. S. Takabatake

Department of Radiology, Faculty of Medicine. Tokyo Univ. Director: Prof. M. Nakaidzumi

Part 1. The Periodicity of cell division and the Radiosensitivity of Tissue. General Outline

1. Purpose of Research

The relationship between radiosensitivity and the periodicity of cell division was studied, by using the experimental material having the daily periodicity of cell division.

11. Method

Onion roots were used as experimental material.

Experiment 1.

Eaperiment was carried out to detekmine the daily periodicity of cell division in onion root tips under natural condition (The room temperature being about 18c-20c or 27c-34c and under natural condition as daytime being light and night being dark) and also inside a dark incubator of 25c temperature.

Experiment 11.

Observations were made by changing the intensity of the radiant rays as the irradiationsdose was given, and also by chenging the dose as the irradiationstime was fixed.

Experiment 111.

Observation was made by applying certain dose of radiant Rays at the time when the frequency of cell division is highest and at the time when it is lowest as well as at the time when it is increasing.

111. Experimental Results.

Experiment 1.

Requirdless of the lightness or room temperature there are 2 peeks and 2 valleys in the periodicity of cell division in one day.

Experimental 11.

The difference in the intensity of the radiant Rays appear evident in the experimental results. Experiment 111.

No specific identification could be made as far as the difference in the cytological picture following irradiation.

Part 11. The effect of Nitrogen Musturd on cell division. General Outline

1. Purpose of Research

The effect of N.M.-tris,-bis,-oxied on cell division was studied.

11. Method

Onion roots were used for experimental material. After treating the onion root in N.M.-tris,-bis,-oxied, solution of various concentration for 30 minutes, the root was kept in water. The root tips was removed as needed and fixed in Carnoys Solution and made to specimen by smear method and stained with Acetocarmin. The specimen was observed microscopilly and the number of cell division and abnormal cell division was studied.

111. Experimental Results

The number of cell division of those treated after 6 hours to N.M.-tris 0.0005% was approximately 15% and approximately 70% under N.M.-bis 0.1% and approximately 5% under N.M.-oxied 0.1%.

The cytological difference in the abnormal cell division is that the chromosom is very sticky in N.M.-tris, bis, but in-oxied it does not become sticky even when it is exposed to high concentration.

Part 111. The effect of the combination of radiant ray and N.M. -bis cell division. General Outline

1. Purpose of Research

After studying the effect of radiant ray upon cell division, a comparative study is intended to be made with effects of N.M. and also when the Combination of both are used.

11. Purpose

onion roots were used as Experimented material.

Experiment 1. X-Ray irradiation

Expeaiment II. Treating the onion root in N.M.-bis solution following irradiation and the oppisite as application of X-ray following exposure to N.M.-bis solution.

The onion root tips were removed as needed and fixed by Carnoys Solution, made to specimen by smear method and stained with Acetocarmin. Speciment is studied under microscope.

111. Experimental Results

Experiment 1. The characteristics of abnormal cell division after application of X-ray is that fragments appear instead of becoming sticky as in the abnormal cell division under N.M.

Experiment 11. Fragments appeared in abnormal cell division which was irradiated first and that whith was exposed to N.M. first showed sticky chromosome.