



Title	γ 線微量連続照射の生殖腺に及ぼす影響に関する実験的?究（續）
Author(s)	徳富, 英男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1956, 15(11), p. 983-989
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18745
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

γ線微量連続照射の生殖腺に及ぼす影響に関する 実験的研究 (續)

九州大學醫學部放射線醫學教室(主任 入江教授)

徳 富 英 男

(本論文の要旨は昭和27年第11回日本醫學放射線學會總會に於て發表した)

(昭和30年9月3日受付)

第3編. γ線微量連続照射がマウス睾丸に及ぼす影響

第1章 緒 言

睾丸に對するレ線の作用に關してはAlbers-Schönberg¹⁾以來多くの研究がある。即ち1903年Albers-Schönbergはレ線を照射した兎及びモルモットの睾丸は肉眼的に縮小し、組織學的に精上皮細胞の消失することを記載した。之に續きSimonds²⁾(1909), Müller³⁾(1915), Bergonie⁴⁾(1928), Langendorff⁵⁾(1936), Lacassagne⁶⁾(1928)等の諸氏に依つてレ線の作用は先づ第1に精上皮細胞に、次でセルトリ氏細胞、間質組織等に及ぶとし、中でも精祖細胞が最も感受性が強く、精母細胞、精娘細胞、精子の順に之に次ぎ、精細管の萎縮は精祖細胞の滅亡の結果として起るとした。その後Schinz及びSlotopolsky⁷⁾(1925)はセルトリ氏細胞が照射に依つて余り傷害されない時は、之から精祖細胞の再生が惹起されるとし、此の問題の究明に大きな功績を残した。我國に於ても古谷⁸⁾(昭4), 井倉⁹⁾(昭9), 岡田¹⁰⁾(昭9), 佐野¹¹⁾(昭10), 高橋¹²⁾(昭15), 朝山¹³⁾(昭25)氏等の之に關する業績があり、レントゲン睾丸の問題は既に闡明し盡されたかの觀があるが、未だ耐容量に近い極微量の放射線を照射して、傷害作用を現す放射線の強さの限界や、その際の傷害の状況等について言及したものは、僅かに最近米國に於てなされたLorenz¹⁴⁾氏等(1947)の共同研究を除いて他に知らないところである。

著者もマウスに微量の放射線を連続長期間照射し、睾丸のうける傷害を追時的、數值的に觀察することを試みた。

第2章 實驗材料及び實驗方法

實驗材料及びγ線照射の方法は第1編(日本醫學放射線學會雜誌第14卷9號に發表)に於て述べた。照射開始後1カ月毎に一部の動物を屠殺、直ちに睾丸を剔出し、その重量を秤量し、フォルマリン固定、パラフィン包埋後、睾丸の長軸に垂直に中央部で厚さ5μの切片を作り、ヘマトキシリン、エオジン染色を施して鏡檢に供した。此の様にして得た標本に就て個々の精細管を詳細に觀察すれば、各精細管の現わす造精波の位相は種々に異つていて、正常睾丸でも、各種精細胞即ち精祖細胞、精母細胞、精娘細胞、及び精子が皆同様に全精細管にあるとは限らない。即ち各精細胞のうち何れか一種をかく精細管が散見される。又同種精細胞の數や配列にしても、精細管が異ればその粗密、多少の程度は種々に異なっているものである。従つて單に睾丸の一部分の精細管斷面に現われた組織學的所見を概括的に、例えば精細胞の配列が粗であるとか密であるとか或は欠除しているとか記述するのみでは傷害の程度を表現するに適切でなく、又輕度の傷害は見落す憾みなしとしない。従つて精細胞數の微細な消長を知るためには之を實際に數えるより他はない。著者は厚さ5μに一定して作つた標本について精細管斷面の殆んど圓形に近いもののみを任意に20個選びその中の精細

第 1 表 對 照 群

照射相 當月數	動物 番號	生後 (日)	精祖細胞	精母細胞	精娘細胞	精子	全精細胞	平均値	睪丸の 重さ	平均値
0ヵ月	27	40	549	470	789	0	1808	2063	28mg	32mg
"	63	"	552	463	1302	0	2317		36mg	
1ヵ月	25	71	686	786	1536	1241	4249	4086	62mg	61mg
"	67	"	546	632	1649	1095	3922		60mg	
2ヵ月	23	101	718	821	1877	1230	4646	4422	80mg	74mg
"	69	"	703	792	1727	976	4198		67mg	
3ヵ月	26	130	639	733	1885	1203	4460	4633	75mg	84mg
"	30	"	756	835	1891	1323	4805		93mg	
4ヵ月	73	160	455	538	1724	1278	3995	4758	72mg	87mg
"	74	"	753	745	2204	1819	5521		102mg	
5ヵ月	15	190	691	663	2082	1690	5126	4592	98mg	81mg
"	49	"	725	792	2080	1254	4851		85mg	
"	77	193	481	596	1493	1228	3798		61mg	
6ヵ月	57	221	736	822	2069	1572	5199	4604	100mg	84mg
"	58	"	511	538	1705	1254	4008		67mg	
8ヵ月	40	282	448	593	1783	1236	4060	4445	71mg	87mg
"	66	"	748	852	1927	1302	4829		102mg	
10ヵ月	36	347	452	537	1550	1377	3916	4106	67mg	79mg
"	37	"	631	606	1833	1226	4296		90mg	
12ヵ月	7	408	630	644	2085	1311	4670	4194	82mg	83mg
"	50	406	638	725	2048	1244	4655		100mg	
"	52	"	470	644	1605	926	3645		76mg	
"	53	"	532	655	1670	947	3806		75mg	
18ヵ月	9	585	427	456	1581	988	3452	3563	66mg	75mg
"	10	"	443	492	1386	1371	3674		83mg	

胞の数を精祖、精母、精娘、精子の別に数え、之を合計した数を比較することに依て精細胞数の消長を数値的に記載しようと試みた。茲で幼若精母細胞は精祖細胞に、前精娘細胞は精娘細胞に、前精子は精子の範疇に算入した。

第3章 實驗結果

第1節 對照群

正常動物25匹に就ての觀察の結果は第1表の通りである。照射開始時相當(生後40日)の2例では未だ精子にまで進化したものを見なかつた。照射1ヵ月相當の2例では精細胞は全精細胞を含有し完全に成熟した睪丸の様相を呈していた。以後此の状態は照射12ヵ月相當迄は殆ど變らず照射18ヵ月相當の2例では稍と精細胞数の減少がみられた。

第2節 2.0r 照射群

24匹についての觀察の結果は第2表の通りであ

る。照射1ヵ月より精細胞数は對照群に比し著しく少く、照射2ヵ月以後になつても對照群のように精細胞数の増加が見られない。即ち照射6ヵ月迄は精細胞数は大方同じ位であるが、照射8ヵ月以後は急に減少し、精細胞管によつては各精細胞のうち二種以上を欠くものも散見される。セルトリ一氏細胞は殆ど不變であるが著明に傷害された睪丸では管壁より離れて精細胞中央部に一塊となつて集合しているものもある。尙精細胞減少或は消失し精細胞管の萎縮顯著なものでは間質組織の増殖が認められた。

第3節 1.0r 照射群

23匹についての觀察の結果は第3表の通りである。照射1ヵ月より精細胞数は對照群に比して少なく、照射2ヵ月では稍と増加して、照射3ヵ月、4ヵ月と變りなく、照射5ヵ月を頂點として

第2表 2.0r 照射群

照射月数	動物 番號	照射 日数	照射總 線量	精祖細胞	精母細胞	精原細胞	精子	全精細胞	平均値	睪丸の 重さ	平均値
1ヵ月	70	30	60r	441	509	1336	1072	3358	3145	54mg	50mg
"	71	30	60r	455	433	1225	818	2932		46mg	
2ヵ月	195	62	124r	391	448	936	702	2487	2926	41mg	49mg
"	196	"	124r	454	513	1318	1080	3365		56mg	
3ヵ月	183	94	183r	474	555	1528	891	3449	3142	60mg	52mg
"	227	93	186r	521	563	1377	1297	3738		61mg	
"	228	"	"	311	329	793	805	2238		36mg	
4ヵ月	46	121	242r	495	473	1109	952	3029	3167	48mg	51mg
"	246	125	250r	532	577	1381	1053	3543		61mg	
"	247	"	"	410	448	1236	835	2929		45mg	
5ヵ月	209	155	310r	447	472	1084	885	2888	3370	32mg	50mg
"	210	"	"	511	623	1330	1007	3471		56mg	
"	256	152	304r	492	605	1524	1131	3752		62mg	
6ヵ月	48	181	362r	399	490	1114	828	2381	3020	47mg	50mg
"	224	186	372r	468	521	1513	1025	3727		58mg	
"	182	184	368r	368	426	1297	761	2952		45mg	
8ヵ月	25	241	482r	204	197	156	33	590	1766	30mg	38mg
"	240	242	484r	397	401	1130	1014	2942		45mg	
10ヵ月	193	308	616r	307	263	491	461	1522	1238	29mg	31mg
"	194	"	"	194	190	420	150	954		32mg	
12ヵ月	91	365	730r	263	310	722	494	1789	1169	25mg	32mg
"	92	"	"	0	0	0	0	0		20mg	
"	143	"	"	78	91	49	0	218		23mg	
"	261	"	"	344	414	965	945	2668		58mg	

照射6ヵ月以後は漸次減少している。

第4節 0.2r 照射群

21匹についての観察の結果は第4表の通りである。照射16ヵ月の1例(No. 86)及び照射18ヵ月の1例(No. 83)に精細胞数の減少を見るのみで他に傷害を認められなかった。

考 按

各照射群における月別の精細胞数の消長を同年令の対照群に對する比で表してグラフに示せば第1圖の如くなる。同様に睪丸の重さをグラフに示せば第2圖の如くなる。

2.0r 照射群では照射1ヵ月及び2ヵ月では急激に減少し、その後照射6ヵ月迄は大して變化なく傷害と回復とのバランスを示しているが、照射8ヵ月以後再び急減している。即ち睪丸の成長期(照射1～2ヵ月に相當)に著しい傷害をうけそ

の後傷害から完全に回復することなく、照射6ヵ月以後は更に傷害顯著になつて睪丸荒廢に至るものである。

1.0r 照射群では照射1ヵ月では對照群との間に10%の差があり、以後照射5ヵ月迄は殆ど變らず、照射6ヵ月以後漸次傷害の度を増している。

0.2r 照射群では個々には傷害を認めた例もあるが、第1圖に現れたところでは對照群との差に特別の差異を認めない。

第1圖及び第2圖を比較してみれば、照射による睪丸の重さの減少は精細胞の減少に依るものであることが判る。従つて年令及び體重の同じ位のマウスに照射した場合は睪丸の重さを以て放射線傷害の程度を知る事が出来ると思う。

第4章 本實驗の總括

1) 著者はラジウムの γ 線を線源とし、之を

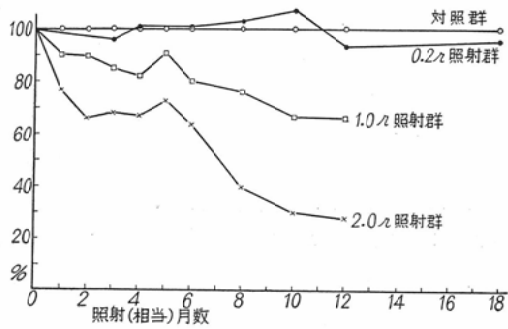
第 3 表 1.0r 照 射 群

照射月數	動物 番號	照射 日數	照 射 總線量	精祖細胞	精母細胞	精原細胞	精子	全精細胞	平均值	睪丸の 重さ	平均值
1ヵ月	90	31	31r	472	541	1211	950	3174	3690	46mg	55mg
"	136	"	"	481	544	1487	1217	3729		55mg	
"	141	"	"	498	551	1704	1414	4167		63mg	
2ヵ月	66	60	60r	425	491	1552	1338	3808	3971	62mg	65mg
"	161	62	62r	513	621	1738	1103	3975		60mg	
"	162	"	"	551	613	1629	1336	4129		72mg	
3ヵ月	172	93	93r	470	537	1591	986	3584	3951	60mg	68mg
"	173	"	"	514	615	1538	947	3614		55mg	
"	185	92	92r	598	725	1886	1447	4656		90mg	
4ヵ月	99	123	123r	558	577	1710	991	3836	3924	62mg	66mg
"	100	"	"	527	608	1491	1058	3684		60mg	
"	151	124	124r	613	701	1753	1184	4251		75mg	
5ヵ月	153	154	154r	446	491	1411	1076	3424	4189	50mg	72mg
"	174	"	"	566	648	2002	1586	4802		95mg	
"	175	"	"	617	682	1715	1327	4341		71mg	
6ヵ月	111	184	184r	514	608	1515	1043	3680	3667	58mg	64mg
"	112	"	"	552	615	1841	1136	4144		68mg	
"	130	"	"	390	485	1391	900	3176		65mg	
8ヵ月	187	244	244r	532	623	1843	1388	4392	3382	79mg	63mg
"	190	246	246r	360	365	988	668	2371		46mg	
10ヵ月	216	303	303r	451	530	1665	919	3565	2701	66mg	57mg
"	217	"	"	334	224	792	486	1836		48mg	
12ヵ月	257	363	363r	386	451	1132	795	2764		51mg	

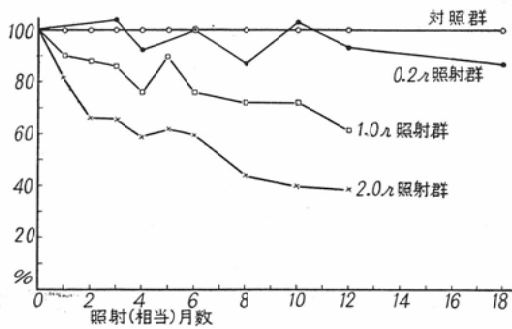
第 4 表 0.2r 照 射 群

照射月數	動物 番號	照射 日數	照 射 總線量	精祖細胞	精母細胞	精原細胞	精子	全精細胞	平均值	睪丸の 重さ	平均值
3ヵ月	124	95	19r	522	616	1678	1282	4098	4426	74mg	82mg
"	231	"	"	543	690	1955	1566	4754		90mg	
4ヵ月	131	123	24.6r	536	594	2034	1462	4626	4827	74mg	80mg
"	132	"	"	657	805	2092	1474	5028		85mg	
6ヵ月	14	180	36r	586	732	1930	1516	4764	4642	76mg	84mg
"	23	"	"	572	629	1967	1354	4520		92mg	
8ヵ月	41	241	48.2r	707	796	1865	1398	4766	4574	83mg	76mg
"	42	"	"	623	651	1897	1211	4382		68mg	
10ヵ月	55	304	60.8r	537	647	1869	1291	4342	4400	79mg	81mg
"	56	"	"	614	676	1912	1256	4458		83mg	
12ヵ月	28	365	73r	721	853	1856	1430	4865	3905	85mg	77mg
"	85	"	"	404	478	1233	827	2944		68mg	
14ヵ月	44	425	85r	527	580	1270	1012	3389	3788	80mg	79mg
"	107	"	"	628	677	1494	1388	4187		78mg	
16ヵ月	43	485	97r	491	583	1432	1028	3534	3091	78mg	66mg
"	86	487	97.4r	366	302	828	450	1946		52mg	
"	82	"	"	470	531	1597	1195	3793		69mg	
18ヵ月	83	545	109r	353	426	1136	900	2815	3399	50mg	65mg
"	121	"	"	388	448	1401	1207	3444		74mg	
"	122	"	"	441	485	1555	992	3473		69mg	
"	123	"	"	490	617	1671	1086	3864		68mg	

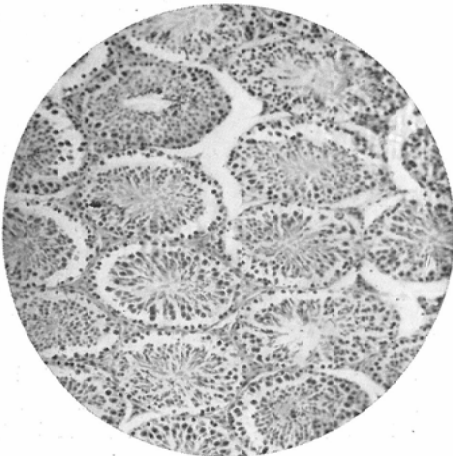
第1圖 精細胞數



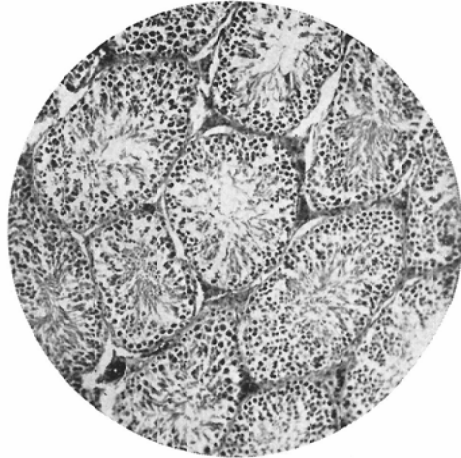
第2圖 睪丸の重さ



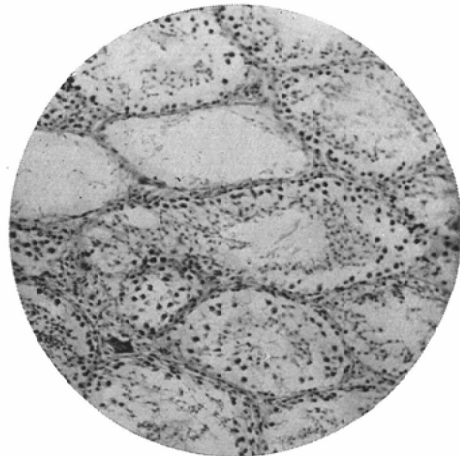
附圖1. No. 73. 對照. 照射4ヵ月相當



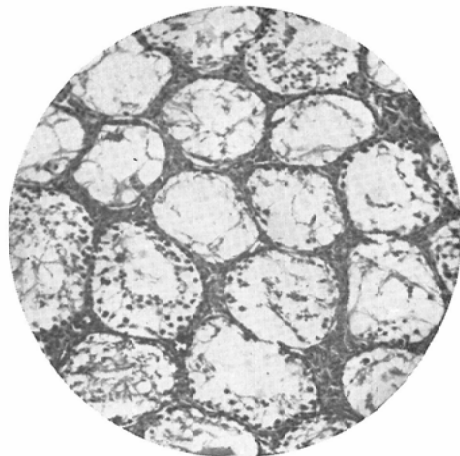
附圖2. No. 7 對照. 照射12ヵ月相當



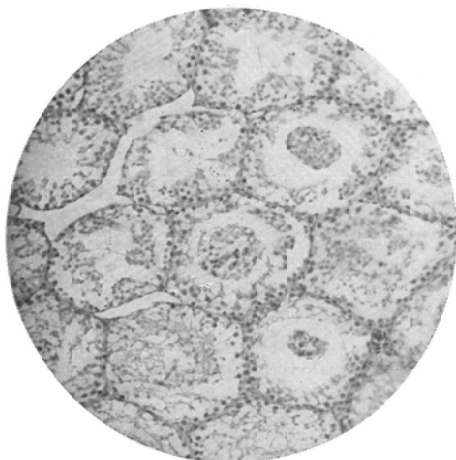
附圖3. No. 48 20r 照射 6ヵ月



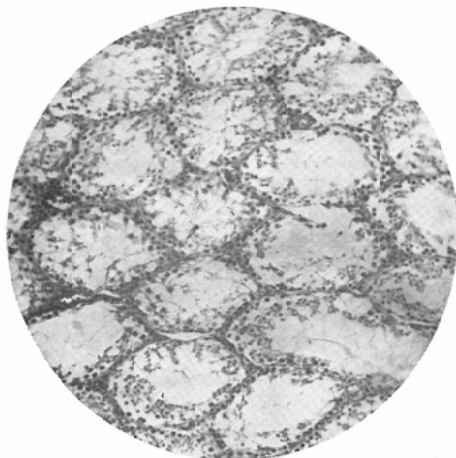
附圖4. No. 194 20r 照射 10ヵ月



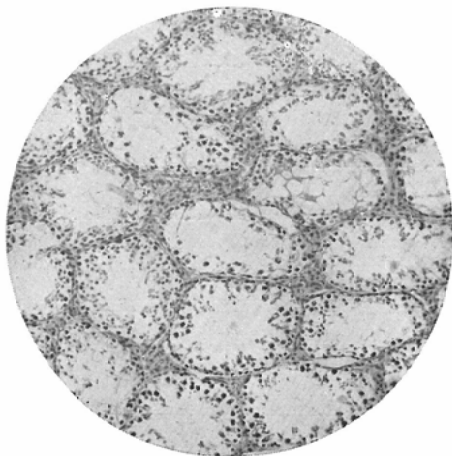
附圖5 No. 190 1.0r 照射 8カ月



附圖6 No. 217 1.0r 照射 10カ月



附圖7 No. 86 0.2r 照射 16カ月



中心として各々1日の線量が2.0r, 1.0r, 及び0.2rとなるような同心圓上に雄マウスを置いてγ線の微量連続照射が辜丸に及ぼす影響を組織學的に觀察した。

2) マウス辜丸は毎日2.0r及び1.0r照射群に於ては勿論, 0.2r照射群でも對照群と比較すれば明かに照射によつて傷害される。

3) 2.0r及び1.0r照射群では照射1カ月で既に傷害が認められ, 0.2r照射群では照射16カ月のものに始めて傷害が認められた。

4) 辜丸傷害の程度はγ線照射に於ける時間的因子の影響傷害よりの回復力及び年令の推移による變化等の爲, 必ずしも照射全線量に比例しない。又各動物の感受性に依つても異り, 同一照射群に於ても著しい個體差が認められる。

5) γ線照射に依てマウス辜丸に現われる變化の顯著なものは精細胞の消失である。全照射例に於てセルトリ一氏細胞は健在し, 間質組織にも變化なく, 僅かに精細管萎縮の高度なものに間質組織の代償性増殖がみられた。

6) 辜丸の重さの減少は精細胞の減少に依るものである。

擧筆するに臨み恩師入江教授の御指導, 御校閲に衷心より感謝の意を捧げる。

主要文献

- 1) Albers-Schönberg: M. m. w. 1903, Nr. 43, S. 1859. —2) Simonds: Fortschritte d. Röntgenstr. 1909, 14H. 4, S. 229, 272. —3) Müller: Strahlenther. 1915, Bd. 5, S. 144. —4) Bergonie: Handbuch d. Gesamten Strahlen heilkunde V.P.L. Bd. II, S. 271, 1928. —5) Langendorff: Strahlenther. 55, 1936, S. 58. —6) Lacassagne: Handbuch d. Gesamten Strahlen heilkunde V.P.L. Bd. II, S. 271, 1928. —7) Schinz u. Slotopolsky: Ergebnisse d. med. Forsch. 1, 1925. —8) 古谷: 東京醫事新誌, 2653號, 2424頁. (昭, 4, 12). —9) 井倉: 日本レントゲン學會雜誌 12卷1號(昭9, 5), 13卷1號(昭10, 5). 東京醫事新誌, 2932號(昭10, 6), 2950號(昭10, 10). —10) 岡田: 實踐醫理學, 4年6號, 5年2號, 4號, 5號(昭9, 11, 昭10, 379). 11) 佐野: 日本レントゲン學會雜誌, 13卷, S. 91(昭10). —12) 高橋: 日本醫學放射線學會雜誌, 7卷6號, 追補847(昭15, 6). —13) 朝山: 日本醫學放射線學會雜誌, 10卷,

7 號(昭25), 12卷, 6 號(昭27). —14) Lorenz.
Heston, Allen, Eschenbrenner, Deringer: Rad-

iology Sept. 1947. —15) Sonderbände zm Str-
ahlentherapie S. 200.

The effect of long continued γ -ray irradiation of small dose on genital glands

By

Hideo Tokutomi
