



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研究
Author(s)	徳富, 英男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1954, 14(9), p. 584-600
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16232
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

γ線微量連續照射の生殖腺に及ぼす影響に関する實驗的研究

九州大學醫學部放射線醫學教室 (主任 入江教授)

德 富 英 男

(本論文の要旨は昭和25年第10回日本醫學放射線學會總會に於て發表した)。

(昭和29年9月13日受付)

序 論

最近に於ける放射線醫學の進歩は眞に目覺しいものがあり、殊に臨床醫學に於てレントゲン診断及びレントゲン治療の占める分野は益々廣くなり更には人工放射性同位元素の應用等の事もあり、醫師、技術者、看護婦等が放射線を蒙る機會は益々多くなつて來た。

又原子爆彈の製造、原子力の平和的利用は今日人類最大の關心事であり、之等に從事する科學者勞働者の數は將來飛躍的に増大するであらう。

此の時に當り職業的放射線傷害の問題が再検討さるべき機運になつたのは當然の事である。

放射線従業員等の様に長期間に亙つて持續的に放射線を蒙る場合には、その強さが或程度以上に弱くなると、連續的に照射を受けても最早何等の生物學的反應も起らぬであらうということが考えられる。この限界の強さを耐容量と稱するが、初め米國の Mutscheller¹⁾ (1925)は臨床的觀察から毎月受ける線量が $1/100$ H. E. D. 以下ならば安全であるとし、Glocker²⁾ (1926)はこの値を確認している。次で1937年の國際放射線學會では1週に1.0r (1日0.2r)を耐容量と制定し³⁾、更に1946年米國の放射線災害豫防委員會は1週に0.3r (1日0.05r)を耐容量と規定し、1950年の國際放射線學

會で之を確認したことになつてゐる⁴⁾。

此の場合目標とする生物學的作用が問題となるのであるが、從來は造血組織及び血液細胞の傷害、殊に白血球減少を主目標とし、之に皮膚の傷害及び生殖腺傷害等を考慮して傷害の有無を検査して來たのである。然るに米國の Lorenz⁵⁾, Heston, Allen, Eschenbrenner, Deringer の5氏は1941年以來ラヂウムのγ線を用い、マウス、モルモット、家兎に0.11r~8.8r迄の種々の線量を1日8時間に與えつゝ長期連續照射を行い、此の様な微量照射の場合には血液の變化より寧ろ發癌作用と不妊化作用の方が主傷害をなす。特に卵巣腫瘍の發生し易い成績に鑑み婦人では耐容量を更に1日0.02rにまで下げるべきであると言つてゐる。

著者も微量放射線の長期連續照射が生體に及ぼす影響を研究する目的を以て、昭和24年以來入江教授指導の下に動物實驗を行つた。

實驗動物はマウスを用い、ラヂウムのγ線の長期連續全身照射を行い、主としてその生殖腺、殊に卵巣及び睪丸に及ぼす傷害作用を組織學的に檢索し、併せて雌マウスに於ては卵巣の機能と密接な關係のある性週期の變化を觀察した。

第1編 γ線微量連續照射が雌性マウス性週期に及ぼす影響

第1章 緒 言

マウスの性週期は腔脂膏の週期的變化として現れるが、之は卵巣の週期的變化に應じて連續的に繰返されるものであるから、從つて卵巣に於ける

濾胞成熟、排卵、黃體形成等の機能に障礙が起れば、腔脂膏の週期的發現にも種々の變調が現れるであらうことは當然考えられるところである。

マウスの性週期は E. Allen⁶⁾ (1923), Zondek⁷⁾

(1925), Aschheim等に依て、静止期(Dioestrus)、發情前期(Proestrus)、發情期(Oestrus)、發情後期(Metoestrus)の四期に區別せられ、之が妊娠期以外の一定の期間は連続的に繰返されるものであるということが發表されて以來、之がX線照射に依る變化に就ても、Schugt⁸⁾(1928), Schubert⁹⁾(1929), Kraus¹⁰⁾(1929), 池井¹¹⁾(1931), 飯田¹²⁾(1933)氏等に依て詳細に研究せられているが、未だラヂウムの微量連続照射に依る變化に就ては先人の發表を見ないところであるから、著者は先ず微量 γ 線の長期連続照射に依る性週期の變化を観察することとした。

第2章 實驗材料及び實驗方法

實驗動物としてマウスを選んだ。マウスは殆ど自家産で發育の順調なものを使用し、動物商より購入する場合は全て生年月日の判つてゐるものを選んだ。

飼料は主として粉米を用い毎日1回投與し、尚水分及びビタミンの缺乏に備ふる爲、青菜類を冬季は2日に1回位、夏季は毎日1~2回の割で與えた。

飼育箱は縦25cm、横12cm、深さ13cmの木箱とし、上方は金網を以て覆い、底には藁を敷き、冬季は綿屑を入れたり室内を温めたりして保温に注意した。尚マウスの健康を障碍しないよう飼育箱の清潔には特に注意し、一箱につき雌雄別に5匹を限度としてマウスを入れ、各マウスの識別は色素を以てした。

γ 線照射の方法は25mgのラヂウムを中心に置き之から受ける線量が、ローリツエンの検電器で測定して毎日2.0r, 1.0r及び0.2rになる様な3つの同心圓上にマウスの飼育箱を配置して連続全身照射を行つた。此の時の各同心圓の半径は實測して夫々2.0rでは38cm, 1.0rでは53cm, 0.2rでは120cmとなり、之等の線上に飼育箱を置いたから箱の大きさのための動物の運動範圍は中心より ± 6 cmとなり、従つて動物の被る線量は距離自乗法則に依り夫々2.0rでは+41%(0.82r)及び-25%(0.50r), 1.0rでは+27%(0.27r)及び-20%(0.20r), 0.2rでは ± 10 %(0.02r)の動搖がある。併し實際には動

物が動きまわるのでその影響は非常に少くなると考へて以下記載するところは全て1日線量を2.0 1.0r及び0.2rとする。

マウスは生後約40日、體重10gr内外のものを選んで照射を開始し、觀察の區切りを1ヵ月とし、1月毎に所見をまとめ一部の動物を屠殺して生殖腺の組織的検査を行つた、腔脂膏の採取はZondek Aschheim 法に従い、ギムザ染色を施して鏡檢した。

性週期は Zondek Aschheim の區別に従つて静止期、發情前期、發情期、發情後期の四期に區別した。各期に於ける腔内容は Zondek Aschheim に依れば次の通りである。

1. 静止期、腔内に出現する細胞の大多數は中性多核白血球で少許の有核上皮細胞を認める。末期に至れば有核上皮細胞増加し、白血球は減少する。粘液は初期には比較的少量に認められるが末期には消失する。

2. 發情前期、有核上皮細胞が多數出現する時期で、初期には尙白血球が存在するが漸次消失し末期には無核細胞が出現する。

3. 發情期、無核角化細胞のみより成り有核細胞及び白血球を含み、無核細胞は角化剝離の旺盛なときは群集し塊状をなすことがある。

4. 發情後期、本期に於ては無核細胞多數で少許の有核上皮細胞を混じっているが、漸次無核細胞は消失して白血球が増加し、粘液物質の混入を來して静止期に移行する。

第3章 實驗結果

第1節 對照群

正常動物32匹に就て行つた著者の實驗では、

1. 静止期、1~10日、2~3日以内のものが最も多い。

2. 發情前期、1日以内のものが最も多く、時に2日に及ぶものがある。

3. 發情期、1~3日。稀には4~5日に及ぶものがある。

4. 發情後期、1~3日。

であつた。而して此の様な状態は生後2ヵ月位より始り、爾後1年位は殆ど1貫して規則正しく現

れる(3 2例中全例)が、生後400日~500日の間を觀正常の性週期を呈するものを見つけた。
 察した8例の中では5例に靜止期が10日以上に延長しているのを認めた。然し尙全例に發情期の出現を見た。

附、季節的變動に就て。

Evans は冬期には性週期は延長すると述べ、飯田は夏期及び冬期には性週期は稍と延長し、殊に夏期には不規則になると言っている。著者は季節の變化に依る性週期の變動を避けるため夏は通風をよくし、冬は保温に注意する等の處置を講じたので、四季に依る性週期の變動は認められなかつた。

第2節 2.0r照射群

照射動物51例に就て觀察した。照射開始後1月毎に項を分けて記載するが、その月の中20日以上を觀察したものをその項の觀察例に入れた。

(第1項) 照射31日~61日のもの。

7例全例に性週期の異常を認めなかつた。

(第2項) 照射61日~90日のもの。

24例中3例は靜止期が延長し、1例は照射82日以後靜止期を持続しているが、他の20例は異常を認めなかつた。

(第3項) 照射91日~120日のもの。

15例中靜止期の延長しているもの6例あり。10~20日の靜止期の後1回か2回の發情期を現して再び靜止期に移行するものが多い。又2例では發情後期及び靜止期の所見が一部不鮮明であつた。他の7例は異常を認めなかつた。

(第4項) 照射121~150日のもの。

19例中靜止期の延長しているもの3例、性週期の循環には大した異常はないが内容の混入を示すもの2例、發情期が延長し興奮状態を示すもの2例、發情後期又は靜止期が延長し混入を示すもの10例あり、正常性週期を現したものは2例のみであつた。

(第5項) 照射151日~181日のもの。

14例中靜止期が甚だしく延長しているもの9例不定の性週期らしい循環を示すが混入を示す日が多いもの3例、發情期前後の移行期様所見を多く呈し定型的な發情期の出現を見ないもの2例あり

(第6項) 照射181日~210日のもの。

14例中7例は持續的靜止期を現し、6例は1~2回の非定型的發情期を現して持續的靜止期に移行している。他の1例は不整性週期を現し特に發情期を多く現した。

(第7項) 照射211日~240日のもの。

12例中10例は持續的靜止期を現し、1回の非定型的發情期を現したものと及び性週期不整ながら尙發情期を現したものと各1匹宛あつた。

(第8項) 照射241日以上のもの。

3例中2例(照射342日迄觀察)は持續靜止期を現し、他の1例(照射287日迄觀察)は發情後期様所見を持続し、その間に2回發情期類似的所見を呈した。

(小 括)

毎日2.0r照射群では照射60日迄は性週期の異常は認められなかつたが、60日以後靜止期の延長したものが現れ、照射91日~120日では15例中6例に10日以上靜止期の延長するものを見た。照射121日~150日では正常性週期を現したものは17例中2例のみで、發情期が異常に多いもの2例、他は發情後期、靜止期又は、その混合型を現している。照射151日以後では最早規則正しい性週期を現したものはなく、殆ど大部分が持續的靜止期を現し、性週期らしい循環を示すものはあつても、その内容は各四つの期特有の所見を現さず、他期内容の混入を示すものが多い。

第3節 1.0r照射群。

照射動物22例に就て觀察した。觀察法は2.0r照射群と同様である。

(第1項) 照射31日~60日のもの。

2例に就て觀察したが、共に異常を認めなかつた。

(第2項) 照射61日~90日のもの。

9例中1例は持續的靜止期を現し、2例に靜止期の延長が認められ、他の6例には異常を認めなかつた。

(第3項) 照射91日~120日のもの。

14例中2例は持續的靜止期を現し、2例に靜止

期の延長が認められ、他の10例には異常を認めなかつた。

(第4項) 照射121日～150日のもの。

9例中4例は静止期の延長若しくは持続を現し、2例では発情期の出現が多く見られたが、他の3例は正常性週期を現していた。

(第5項) 照射151日～180日のもの。

4例中3例は24日の観察期間中1回の発情期を現したのみで静止期又はその混入所見を呈する日が多く、他の1例は4日の発情後期の後静止期を持続した。

(第6項) 照射181日～210日のもの。

3例中2例は持続的静止期を現し、他の1例には特に異常を認めなかつた。

(第7項) 照射271日～300日のもの。

3例共持続的静止期を現していた。

(小 括)

1.0r 照射群では照射60日迄は異常なく、照射61日～90日で9例中3例、照射91日～120日では14例中4例、照射121日～150日で9例中6例に異常性週期を現したものが認められ、照射151日以上のもものでは1例が照射241日迄の観察で正常性週期を現したのみで、他の6例は静止期の延長又は持続を現していた。

第4節 0.2r 照射群

照射動物32例、観察法は前2節と同様である。

(第1項) 照射91日～120日のもの。

4例に就て観察したが、共に異常を認めなかつた。

(第2項) 照射151日～180日のもの。

9例中2例は静止期或は発情後期様所見を示すのみで、発情期の出現を見ず、1例は発情期が異常に多く、他の6例には異常を認めなかつた。

(第3項) 照射211日～240日のもの。

9例中1例は30日間静止期を續けて後3日間発情後期様所見を呈し、再び静止期に移行した。又時々内容の混入を認めるもの及び発情期が延長して興奮状態が見られるもの各1例宛あり、他の6例には異常を認めなかつた。

(第4項) 照射241日～270日のもの。

8例中4例は静止期が延長し且つ内容の混入を示した日が多く、定型的な発情期を認めたのはその中1例のみであつた。他の4例には特に異常を認めなかつた。

(第5項) 照射271日～300日のもの。

9例中2例は発情後期様所見を呈する日が多く1例は20日間の発情期の後、発情後期様所見を持続し、1例は持続的静止期を現した。又4例では静止期が延長しているが、尚時々発情期の出現を見、1例は延長した静止期の間に発情前期或は発情後期様所見を時々現すのみで定型的な発情期を見なかつた。正常性週期を現したものはない。

(第6項) 照射301日～330日のもの。

8例中1例は発情後期及び静止期様所見を持續して照射322日に死亡したが死亡時には発情期(白血球混入)を示した。1例は2回の発情期を現した後静止期を持續し4例では定型的な発情期の出現なく静止期又は発情後期様所見を持續した。他の2例は稍々延長した静止期の後3回程正常性週期の循環を見た。

(第7項) 照射331日～360日のもの。

6例中2例は発情期及びその前後期の非定型的な所見を呈する日が多く、その他静止期が稍々延長しているもの、2回の発情期を現して持続的静止期に移行したもの、持続的静止期を現したものと及び不規則な性週期で内容の混入を示した日が多いもの各1例宛あつた。

(第8項) 照射361日～400日のもの。

5例中静止期が延長し性週期は不規則乍ら尙発情期の出現を認めるもの及び発情期の延長したものの各2例あり、発情後期と静止期との混合型ともいふべき所見を持續しその間に時々発情期を現すものが1例あつた。

(第9項) 照射401日～450日のもの。

4例中2例は性週期不規則乍ら尙定型的な発情期の出現を見、他の2例は発情期及び発情後期を現す日が此の期の大部分を占めていた。

(小 括)

照射91日～120日では異常を認めず、照射151～270日では異常性週期を現すものが $\frac{1}{3}$ ～ $\frac{1}{2}$ あり、

即ち、静止期或は發情期の延長を示すもの、發情後期所見に近く他期内容の混入を示すもの等がある。照射 271 日以上では正常性週期を現すものは 1 例もなく、静止期或は發情後期様所見を持続するものが次第に多くなっているが、照射 450 日迄の觀察では、尙時々定型的な發情期を現すものがある。

第 4 章 本實驗の總括

1) 著者はラヂウムの γ 線を線源とし、之を中心として各々 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マウスを置いて γ 線微量連続照射の影響を觀察した。

2) マウス性週期は毎日 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らかに照射に依る變化が認められる。その程度は 2.0r 照射群に於て最も強く、0.2r 照射群に最も軽く現れる。

3) 性週期の變化の程度は 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齢の推移に依る變化等の爲、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。

4) γ 線照射がマウス性週期に及ぼす變化は、初期には性週期の延長、殊に静止期の延長という型で現れ、次で各期に出現する内容にも變化を來し、他期内容を混入して各期に於ける所見を不鮮明ならしめる。又發情期が延長し静止期が短縮して興奮状態を現すものもあるが、之等何れも尙照

第 1 表

性週期所見 照射 (相當) 日數	2.0r 照射群		1.0r 照射群		0.2r 照射群		對照群	
	正常	異常	正常	異常	正常	異常	正常	異常
31日～60日	7	0	2	0			9	0
61日～90日	20	4	6	3			24	0
91日～120日	7	8	10	4	4	0	9	0
121日～150日	2	17	3	6			7	0
151日～180日	0	14	0	4	6	3	5	0
181日～210日	0	14	1	2			6	1
211日～240日	0	12			6	3	6	0
241日～270日	0	3			4	4	5	0
271日～300日			0	3	0	9	5	0
301日～330日					2	6	10	0
331日～360日					0	6	2	0
361日～400日					0	5	8	5
401日～450日					0	4	8	5

註、同一動物群を長期に亘つて觀察したのでなく、各照射日數區分に於て觀察した動物群は異なるものである従つて觀察數にも變動が甚しいが實驗の進行上やむを得なかつた

射を繼續すれば、遂には發情期を消失せしめて、持續的静止期となり性週期は休止する。

5) 本實驗に於ける性週期所見の變化を大別して表示すれば第 1 表の通りである。表中對照群には照射群と同年齢のものをとつて比較している。尙各群共照射日數欄に於ける動物數が著しく動搖しているのは、本實驗と併行して卵巢の組織學的検査を行うため、照射開始後 1 月毎に觀察の區切りを設けて一部の動物を屠殺して行つたのと、毎日觀察し得る動物數に制限があるために、照射期間中の適当な時期を選んで性週期觀察を行つたためである。

第 2 編 γ 線微量連續照射が雌性マウス卵巢に及ぼす影響

第 1 章 緒 言

卵巢組織が放射線感受性が高く、殊にその濾胞系統が放射線に依て變性し破壊されるということは、1905 年 Halberstädter¹⁴⁾ の研究報告以來、多數學者に依て研究せられ此の方面の業績は枚舉に遑ない程であるが¹⁵⁾⁻²¹⁾、從來の研究は主として X 線或はラヂウムの γ 線の比較的大量を照射し、卵巢各組織の受ける傷害の有無を組織學的に検索し夫等の放射線感受性の系列を確立することに論

議の中心が向けられ、之を慢性放射線傷害の見地より論じたものは未だ寥々たるものである。然るに最近米國に於て Lorenz 氏等はラヂウムの γ 線を用い、マウスに 0.11r～8.8r 迄の種々の線量を 1 日 8 時間に與えつゝ長期間照射し、卵巢腫瘍が高率に發生するということを報告して注目されている。即ち卵巢の變化は濾胞の消失に始まつて、次で胚種上皮は卵巢の内部に向つて管狀に増殖し、終には管狀腺腫、黃體細胞腫及び顆粒膜細胞腫の

三つの型の腫瘍になる。而して此の第一段階である濾胞の消失は生理的にも行われる変性現象であるが γ 線照射は更に之を早めるものであり、之等照射に依る影響は0.11rを照射された動物でも蓄積され、対照群よりも著しく高率に早期に腫瘍の発生を見たと言っている。

著者は同程度の γ 線を連続して長期間照射し、之が卵巣に如何なる傷害を及ぼすかということをもマウスに就て組織學的に検索した。

第2章 実験材料及び実験方法

実験材料及び γ 線照射の方法は第1編に於て述べた。照射開始後1カ月毎に一部の動物を屠殺、兩側の卵巣を剔出し、フォルマリン固定、パラフィン包埋後厚さ6 μ の連続切片を作った。かくして得られる切片の数は1側の卵巣に就て150~250個位で之等にヘマトキシリン、エオジン染色を施して鏡検した。

濾胞は大濾胞(顆粒膜細胞層6層以上のもの)、中等大濾胞(顆粒膜細胞層2~5層のもの)、小濾胞(原始濾胞より更に發育し濾胞膜細胞層の完全な形態を具えたもの)及び原始濾胞に分け、之等を更に健全濾胞及び變性濾胞に二大別し、大濾胞及び中等大濾胞はその全数を数え(卵細胞内胚斑を目標にすれば、連続切片であるから濾胞の数を数えることが出来る)、小濾胞、原始濾胞及び原卵細胞に就ては卵巣の中央部附近の切片で10枚お

きに5枚の切片をとり、その中に見出される濾胞を数えて合計した。

又各濾胞別に變性せる濾胞の健全なる濾胞に対する比を變性比と名付け、變性濾胞数を健全濾胞数で除した數値(小數點2位以下四捨五入)で表した。

かくして健全及び變性濾胞数の消長に觀察の主眼を置き、之等と別に設けた同年齢の對照群のそれと比較することに依て卵巣傷害の程度を數值的に検討し更に之に黃體數の觀察及び卵巣萎縮の程度の肉眼的觀察を併せ行つた。

尙原卵細胞の發生に關しては從來胎生期に於てのみ研究せられ生後に於けるものは乏しく尙異論のあるところであるが、Allen、飯田氏等は生後に於ても之を認め、著者も胚種上皮、白膜層の内外に殆ど毎常原卵細胞と思われるものゝ發生を認めた。

第3章 實驗結果

第1節 對照群

正常動物14匹に就ての觀察の結果は第2表の通りである。生後40日(照射開始時相當)に屠殺した1例では胚種上皮及び白膜層には原卵細胞の旺盛な發生が認められる。皮質の大部分は大及び中等大濾胞で占められ、その間に小濾胞及び原始濾胞が介在しているが未だグラフ氏濾胞にまで發育したものはなく従つて黃體も認められなかつた。

第2表 對 照 群

照射相 當月數	動物 番號	生後 (日)	原卵 細胞	大 濾 胞			中 等 大 濾 胞			小 濾 胞			原 始 濾 胞			黃 體	卵 萎 縮
				健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比		
0カ月	28	40	70	37	4	0.11	86	8	0.09	25	0	0	45	0	0	0	—
	70	103	26	45	6	0.13	75	8	0.11	21	0	0	37	0	0	8	—
2カ月	71	103	24	43	8	0.19	71	7	0.10	18	0	0	31	0	0	4	—
	55	175	36	53	5	0.09	72	6	0.08	24	0	0	35	2	0.06	6	—
4カ月	56	175	55	48	7	0.15	65	8	0.12	21	3	0.14	41	5	0.12	8	—
	43	282	5	41	7	0.17	63	9	0.14	11	4	0.36	19	7	0.37	6	—
8カ月	44	282	10	37	9	0.24	58	11	0.19	13	0	0	25	0	0	15	—
	18	345	2	42	14	0.33	67	17	0.25	15	4	0.27	22	4	0.18	12	—
10カ月	19	345	1	35	5	0.14	54	7	0.13	11	4	0.36	19	2	0.11	11	—
	20	416	0	11	6	0.55	33	7	0.21	4	4	1.0	8	6	0.75	13	—
12カ月	21	416	0	17	6	0.35	29	5	0.17	10	5	0.5	13	1	0.08	13	—
	22	416	0	9	3	0.33	18	5	0.28	15	6	0.4	14	4	0.29	19	—
15カ月	1	491	0	8	4	0.5	23	5	0.22	13	6	0.46	7	2	0.29	11	—
	3	491	0	10	5	0.5	22	5	0.23	13	6	0.46	5	4	0.8	10	—

生後103日(照射2カ月相當)の2例及び生後175日(照射4カ月相當)の2例では尙旺盛な原卵細胞の發生を見、皮質内は原始濾胞よりグラフ氏濾胞に及ぶ種々の發育過程の濾胞多數存在し、黃體は一部胚種上皮に被われて卵巢表面に突出している。肉眼的には卵巢表面は凹凸不平で黃體及び濾胞徴候が認められ、大きさも生後40日のものゝ2倍位であつた。生後282日(照射8カ月相當)の2例及び生後345日(照射10カ月相當)の2例では濾胞の數及び卵巢全體の大きさは前二者と大差ないが原卵細胞の發生が著しく少なくなつていた。生後416日(照射12カ月相當)の3例及び生後491日(照射15カ月相當)の2例では原卵細胞の發生を見ず中等大以上の濾胞は著しく減少しているが、尙完全に濾胞の消失を來した例はなく、黃體は尙多數存在している爲肉眼的に卵巢全體の萎縮も認められなかつた。

附. 濾胞變性現象に就て

濾胞の一部は生理的にも各種の發育時期に於て變性し閉鎖濾胞に移行することは既にReinhardが1847年始めて唱道して以來、その後多數の學者に依て研究せられている。著者の觀察の結果は、濾胞變性の現象はその發育の程度に依て異り小及び原始濾胞に於ては濾胞上皮の變性に先立つて卵細胞の變性を認め、中等大以上の濾胞に於ては先ず顆粒膜細胞の變性を見、次に卵細胞の變性を來す。即ち小濾胞及び原始濾胞に於ては先ず卵細胞變性し1個の無構造硝子様塊となる。次に濾胞上皮變性し、萎縮して間質組織より剝脱し變性卵細胞と融合して間質組織中に濾胞痕跡として留るが、やがて結締組織核の侵入に依り間質中に消失するものあり、或は中心卵細胞を失つた輪環狀組織となつたり、中心に卵細胞殘塊を有しその周圍に放線狀或は穀狀に上皮核が配列しているものもあるが、やがて上皮核も變性し遂には吸収せられて消失する。

中等大以上の濾胞に於ては先ず顆粒膜細胞の一部が核變性を起し正規の配列を失つて分散する。次で卵細胞變性凝縮し透瑩帯と剝離してその間に空隙を生ず。透瑩帯は膨化し所々に缺損部を生じ

更に變性進行すれば卵原形質は甚しく吸収せられ透瑩帯内腔の一隅に半圓形、三日月形となり、或は2~3個に分解して、その片影を止めるに過ぎず、透瑩帯は内容の凝縮に依て所々皺折し著しく不正形となる。變性せる顆粒膜組織中には結締組織核侵入し來り濾胞膜組織との區別判然とせず、内濾胞膜細胞は肥大し、閉鎖の完成期に至れば卵物質及び顆粒膜細胞層に相當する組織は愈々變性消失し、一方肥大せる内濾胞膜細胞はその構造形態は全く間質腺細胞と一致し、濾胞は全くその痕跡をも失つて間質腺組織に移行するものである。

而して此等の濾胞變性の現象は生理的にも絶えず起つていのであるが、著者の實驗の様なr線の微量連続照射では照射に依る濾胞變性現象との間に質的相違は認められなかつた。

第2節 2.0r 照射群

照射動物28例、觀察の結果は第3表の通りである。

(第1項) 照射1カ月のもの

3例に於て健全なる濾胞の數は大及び中等大濾胞共に著しく減少し之に反して變性せる小及び原始濾胞の數の増加を見た。原卵細胞の發生も亦減少している。黃體の形成は3例共に認められなかつた。

(第2項) 照射2カ月のもの

2例共に健全なる濾胞の數は更に減少し一卵巢に夫々大濾胞8コ及び13コ、中等大濾胞12コ及び18コを數えるに過ぎず、その $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ の割で變性した濾胞を見た。原卵細胞の發生は更に少く、皮質表層部では中心卵細胞の變性消失した小及び原始濾胞が健全なるものよりも多く見られた。黃體は夫々4コ及び8コあり卵巢表面に突出し、爲に肉眼的には卵巢萎縮は高度であるが尙黃體徴候を認める。

(第3項) 照射3カ月のもの

觀察例4例、大及び中等大濾胞の健全なるものは甚しく減少、肉眼的にも萎縮著明であるが、中1例のみは黃體が多い(17個)ため、濾胞の變性消失は著明であるが、全體として萎縮を認めなかつた。濾胞の減少高度なものでは皮質部に中心卵細胞

第3表 2.0r 照 射 群

照月 射数	動番 物號	照日 射数 (日)	照總 線 射量 (r)	原細				大 濾 胞			中 等 大 濾 胞			小 濾 胞			原 始 濾 胞			黃 體	卵 萎 縮
				卵胞	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比		
1 カ 月	144	31	62	8	16	4	0.25	21	7	0.33	16	8	0.5	27	19	0.70	0	+			
	211	31	62	13	14	6	0.43	42	7	0.17	18	6	0.33	17	10	0.59	0	+			
	212	31	62	11	6	3	0.5	21	7	0.33	15	20	1.33	16	19	1.19	0	+			
2 カ 月	156	61	122	3	13	5	0.38	18	8	0.44	7	5	0.71	13	23	1.77	8	+			
	197	64	128	2	8	4	0.5	12	4	0.33	3	8	2.67	3	27	9.0	4	+			
3 カ 月	57	91	182	0	9	2	0.22	11	1	0.09	6	24	4.0	15	51	3.4	17	+			
	58	91	182	0	15	0	0	13	2	0.15	4	19	4.75	5	43	8.6	8	+			
	225	97	194	0	3	1	0.33	4	1	0.25	0	21		0	34		3	+			
	226	97	194	0	8	3	0.38	7	1	0.14	3	33	11.0	5	66	13.2	2	+			
4 カ 月	101	124	248	0	0	0		0	4		0	225		0	275		0	+			
	102	124	248	0	0	0		0	0		0	265		0	350		0	+			
	238	119	238	0	0	0		0	0		0	28		0	21		4	+			
	239	119	238	0	0	0		0	0		0	142		0	180		0	+			
5 カ 月	214	156	312	0	0	0		0	0		0	2		0	2		1	+			
	215	156	312	0	0	0		0	0		0	22		0	17		0	+			
	232	150	300	0	0	0		0	1		0	13		0	11		14	+			
	233	150	300	0	0	0		0	0		0	81		0	96		0	+			
6 カ 月	108	184	368	0	0	0		0	0		0	22		0	26		0	+			
	109	184	368	0	0	0		0	0		0	8		0	0		0	+			
	110	184	368	0	0	0		0	0		0	9		0	0		0	+			
7 カ 月	63	212	424	0	0	0		0	0		0	痕跡		0	0		0	+			
	64	212	424	0	0	0		0	0		0	痕跡		0	0		0	+			
	11	206	412	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+			
8 カ 月	5	243	486	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+			
	73	242	484	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+			
	74	242	484	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+			
12 カ 月	221	369	738	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+			
	222	369	738	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+			

胞を失つた變性小及び原始濾胞の増加しているのを認めた。

(第4項) 照射4カ月のもの

観察例4例共健全なる濾胞は認められず、中1例では卵巣の大部分は黄體で占められ、表層部に高度に變性し境界の判然としない小及び原始濾胞の痕跡數個を認める。

他の3例では皮質部に變性した小及び原始濾胞が著しく増加群集しているのが目立っていた。即ち主として中心卵細胞を失つた輪環状組織或は上皮細胞剝脱し不規則絨状に集つたものであるが、尙濾胞境界は劃然としている。

(第5項) 照射5カ月のもの

観察4例共健全なる濾胞を認めず、中1例は中心に出血斑を有する大黃體1個あり、周邊部に變性小及び原始濾胞數個を認めるのみ、又1例は新舊14コの大黃體で占められ卵巣萎縮を認めないが健

全なる濾胞は全く無い。他の2例は皮質部に變性した濾胞上皮の鬆疎不規則な集團としての濾胞痕跡多數を認めるがその境界は多くは判然とせず結締組織核の侵入に依り間質組織中に消失せんとするものである。黄體を認めず、卵巣萎縮は共に高度。

(第6項) 照射6カ月のもの

観察3例共に健全なる濾胞を認めず、僅かに小及び原始濾胞の變性した痕跡と思われる環状組織を一切片に2～5個位認めるのみである。勿論黄體を認めず、卵巣の萎縮は高度である。

(第7項) 照射7カ月のもの

3例共健全なる濾胞は認めず、皮質部に所々に小及び原始濾胞位の大きさに一致して濾胞痕跡らしい圓形組織の集團を認めるが、之等の個々の境界は判然とせず結締組織細胞に依て僅かに隔てられている。肉眼的には卵巣は高度に萎縮し表面平滑

で白蠟様外觀を呈し、黄體及び濾胞徴候を認めない。

(第8項) 照射8カ月のもの

3例共濾胞は痕跡もなく消失し卵巣は間質組織化してしまっている。胚種上皮の配列は不規則凹凸不平で一部は卵巣深部に向つて陥凹しているのが認められる。

(第9項) 照射12カ月のもの

観察2例、照射8カ月の2例と大差なく、中1例は胚種上皮の皺折高度で卵巣深部に向つて管状に増殖しているのが認められる。

(小 括)

毎日2.0rを照射した動物では早期より顕著な傷害を受け、既に照射1カ月のものに於ても健全なる濾胞の数は減少し之に反して變性せる濾胞数の増加を見た。原卵細胞の新生も亦少くなっている。照射を重ねるに従つて濾胞の變性消失は高度となつていくが、照射3～4カ月では大及び中等大濾胞は甚しく減少し、皮質には中心卵細胞を失

つて變性した小及び原始濾胞が著しく増加群集しているのが認められた。照射5～6カ月では此の變性した小及び原始濾胞は上皮細胞が周囲組織より剝脱し或は消失し濾胞の大きさに一致した圓形の痕跡として残っているが、それもやがて結締組織の侵入に依り間質組織中に消失しかつて8カ月以後は卵巣は全く間質組織化してしまっている。濾胞の成熟が障碍され變性消失した結果として黄體の形成も従つて少く6カ月以後には認めない。胚種上皮は卵巣の萎縮が高度になるにつれ、次第にその高さを増し配列は不規則で甚しいときは數列にも重なり一部は卵巣深部に向つて管状に陥入増殖していることは注目すべきである。

第3節 1.0r照射群

照射動物24例、観察の結果は第4表の通りである。

(第1項) 照射1カ月のもの

観察2例、共に健全なる濾胞は稍々減少し、之に反して變性せる大及び中等大濾胞は増加してい

第4表 1.0r 照 射 群

照月 射數	動物 物號	照日 射數 (日)	照總 線 射量 (r)	原細 卵胞	大 濾 胞			中 等 大 濾 胞			小 濾 胞			原 始 濾 胞			黄 體	卵 巢 縮
					健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比		
1 月	133	31	31	34	42	15	0.36	46	17	0.38	6	2	0.33	21	5	0.24	0	—
	134	31	31	39	44	18	0.41	58	23	0.40	11	2	0.18	30	6	0.2	0	—
2 月	169	62	62	14	26	12	0.46	34	15	0.44	4	2	0.5	16	9	0.56	0	+
	170	62	62	13	34	11	0.32	42	12	0.29	6	4	0.67	18	8	0.44	0	+
3 月	118	93	93	6	26	10	0.38	45	14	0.31	9	21	2.33	16	37	2.31	0	+
	119	93	93	2	4	5	1.25	4	2	0.5	6	51	8.5	7	38	5.43	2	+
4 月	116	123	123	14	49	11	0.22	55	8	0.15	12	4	0.33	27	20	0.74	0	—
	117	123	123	0	0	0		0	0		0	220		0	163		0	+
	243	119	119	0	6	2	0.33	4	2	0.5	3	7	2.33	6	13	2.17	24	—
5 月	166	152	152	0	22	3	0.14	20	2	0.1	5	12	2.4	8	16	2.0	16	—
	234	150	150	0	0	0		0	0		0	90		0	65		5	+
	235	150	150	0	15	5	0.33	17	3	0.18	2	3	1.5	7	17	2.43	12	+
6 月	167	183	183	0	13	2	0.15	8	1	0.13	7	85	12.14	10	31	3.1	0	+
	168	183	183	0	0	0		0	0		0	18		0	23		0	+
	205	210	210	0	0	0		0	0		0	73		0	76		0	+
7 月	208	214	214	0	6	6	1.0	8	0		3	82	27.33	2	70	35.0	11	+
	244	213	213	0	0	0		0	0		0	43		0	17		0	+
	245	213	213	0	0	2		0	0		0	175		0	385		0	+
8 月	206	245	245	0	0	0		0	0		0	255		0	150		0	+
	207	245	245	0	0	0		0	0		0	85		0	35		5	+
	249	245	245	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+
	250	245	245	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+
12 月	253	365	365	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+
	250	365	365	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	+

る。未だ黄體の形成を見ず、肉眼的には萎縮を認めない。

(第2項) 照射2カ月のもの

2例共健全濾胞数は照射1カ月の2例よりも減少し、原卵細胞の新生も少くなっている。成熟大濾胞各々5個を数え、卵巣表面に突出しているが、黄體を形成するに至らず、肉眼的には稍と萎縮している。

(第3項) 照射3カ月のもの

2例中1例は各種濾胞数は照射1カ月及び2カ月のものと大差ないが、原卵細胞の新生は更に少くなり、皮質表層部に多数存在する小及び原始濾胞中變性し卵細胞を缺いているのが多数認められた。他の1例では健全なる濾胞の数は著しく減少し、變性せる小及び原始濾胞は却つて増加する傾向にある。

(第4項) 照射4カ月のもの

3例中1例は組織學的、肉眼的にも變化を認めず、1例は健全なる濾胞は全く消失し、卵巣表層部に中心卵細胞を失つて變性した小及び原始濾胞が非常に増加しているのが認められた。尙他の1例では卵巣の大部分を新舊24個の黄體で占め、濾胞の健全なるものはその間に僅かに數個を数えるに過ぎなかつた。

(第5項) 照射5カ月のもの

3例中2例では健全濾胞は著しく減少しているが黄體は十數個を数え従つて全體としては卵巣は殆ど萎縮は認められない。他の1例では既に健全なる濾胞を見ず變性した小及び原始濾胞が表層部に近く甚だ多くなっているのが認められた。

(第6項) 照射6カ月のもの

2例中1例に尙濾胞の健全なるもの數個を認めるに過ぎず、共に黄體を認めず、卵巣は全體として甚しく縮小している。

(第7項) 照射7カ月のもの

觀察4例中僅少ではあるが尙健全なる濾胞を有するもの1例、濾胞腔内に出血せる大濾胞2個を認めるもの1例、他の2例では健全なる濾胞を認めず、黄體なく表層部には變性した小及び原始濾胞の群集しているのが認められた。

(第8項) 照射8カ月のもの

觀察4例、總て中等大以上の濾胞は健全なものも變性したものも認めず、1例は黄體5個を有しその間に變性した小及び原始濾胞を認める。1例は變性小濾胞が皮質部に増加群集し、他の2例は更に傷害著しく小濾胞の變性した痕跡らしいものを僅かに認めるに過ぎなかつた。

(第9項) 照射12カ月のもの

2例共に濾胞は痕跡もなく消失し卵巣は間質組織化している。肉眼的にも甚しく縮小している。

(小括)

毎日1.0rを照射した動物では照射1カ月に既に健全濾胞の減少と變性濾胞の増加が認められる。2カ月、3カ月と照射を重ねるに従つて此の傾向は著明となり、照射4カ月では既に健全なる濾胞を全く見ないもの3例中1例あり、5カ月でも3例中1例、6カ月では2例中1例、7カ月では4例中3例、8カ月では4例全例に健全なる濾胞を見ない。此の様な濾胞の變性消失した卵巣では皮質表層部に變性した小及び原始濾胞が著しく増加群集しているの多いが、之等の變性濾胞も8カ月以後には痕跡もなく消失し、卵巣は完全に間質組織化している。原卵細胞は照射1カ月では尙多数認められるが、漸次減少し5カ月以後には認められない。黄體の發生は2カ月迄は認められず、4～5カ月で急激に多くなり殆ど卵巣全體を占めその間に僅かに濾胞及び間質組織を認めるに過ぎないようなものもある。恐らくは發育を抑制されていた濾胞が殆ど同時期に成熟排卵したものであろうと思われる。かくして出來た黄體が舊くなつて間質組織中に變性消失する頃は最早後續濾胞は全く認められない。肉眼的にも卵巣は照射を重ねるに従つて縮小し黄體及び濾胞徴候を認めず、表面は平滑白蠟様となる。

第4節 0.2r 照射群

照射動物22例、觀察の結果は第5表の通りである。

(第1項) 照射4カ月のもの

觀察4例共に特に異常を認めず。

(第2項) 照射6カ月のもの

第5表 0.2r 照 射 群

照月 射數	動物 物號	照日 射數 (日)	照總 線 量 (r)	原細				大 濾 胞			中 等 大 濾 胞			小 濾 胞			原 始 濾 胞			黃 體	卵 巢
				卵胞	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比	健全	變性	變性比		
4 カ 月	127	122	24.4	24	34	10	0.29	43	14	0.33	17	3	0.18	32	8	0.25	18	—	—	—	—
	128	122	24.4	35	48	5	0.10	61	4	0.07	21	0	0	35	2	0.06	9	—	—	—	—
	129	122	24.4	28	46	9	0.20	66	9	0.14	21	3	0.14	22	5	0.23	8	—	—	—	—
	236	124	24.8	14	41	8	0.20	69	6	0.09	12	0	0	18	0	0	22	—	—	—	—
6 カ 月	159	186	37.2	8	38	13	0.34	59	11	0.19	12	3	0.25	15	4	0.27	11	—	—	—	—
	160	186	37.2	6	24	12	0.5	47	11	0.23	7	2	0.29	5	3	0.6	18	—	—	—	—
8 カ 月	198	245	49.0	2	29	9	0.31	46	9	0.20	7	3	0.43	10	18	1.8	8	—	—	—	—
	199	245	49.0	2	6	4	0.67	10	2	0.20	3	20	6.67	9	38	4.22	22	—	—	—	—
	200	245	49.0	1	19	6	0.32	13	10	0.77	7	13	1.86	18	20	1.11	24	—	—	—	—
10 カ 月	17	306	61.2	0	13	2	0.15	14	6	0.43	3	4	1.33	4	11	2.75	5	+	+	+	+
	18	306	61.2	0	4	1	0.25	12	3	0.25	2	7	3.5	4	10	2.5	12	+	+	+	+
	19	306	61.2	0	0	0		0	0		0	0		0	0			+	+	+	+
	20	306	61.2	0	0	0		0	0		0	0		0	0			+	+	+	+
12 カ 月	202	370	74.0	0	1	0		0	0		0	2		0	0		6	+	+	+	+
	203	370	74.0	0	0	0		0	0		0	23		0	48		7	+	+	+	+
	204	370	74.0	0	1	0		0	0		0	17		0	56		0	+	+	+	+
	258	363	72.6	0	0	0		0	0		0	140		0	80		0	+	+	+	+
	75	365	73.0	0	0	0		0	0		0	36		0	7		0	+	+	+	+
	76	365	73.0	0	0	0		0	0		0	64		0	36		0	+	+	+	+
15 カ 月	49	460	92.0	0	4	0		6	2	0.33	0	17		0	10		6	+	+	+	+
	50	450	90.0	0	1	0		1	0		0	8		0	2		3	+	+	+	+
	52	450	90.0	0	0	0		0	0		0	5		0	0		0	+	+	+	+

観察2例共に異常を認めず。

(第3項) 照射8カ月のもの

3例中2例は特に黄體が多く卵巣の大部分を占め、濾胞の数は減少している。肉眼的には萎縮を認めない。他の1例には異常を認めず。

(第4項) 照射10カ月のもの

4例中2例では濾胞は全く消失し、結締織性境界被膜を失った黄體組織が卵巣の大部分を占めている。他の2例では尙濾胞黄體共に認められるが健全なる濾胞は著しく減少し、原卵細胞は認めず肉眼的にも稍々萎縮していた。

(第5項) 照射12カ月のもの

6例中大濾胞1個黄體6個を数え他の卵巣組織の大部分を退行期の黄體細胞で占めているもの1例、健全濾胞を見ず、中心に血液塊を有する新鮮な黄體7個を数えるもの1例、成熟大濾胞1個を有し黄體を認めないもの1例、及び健全なる濾胞及び黄體共に認めず、卵巣は大部分間質組織で占められているもの3例あり。尙最初の1例を除く5例では表層部に變性せる小及び原始濾胞が稍々増加しているのが認められた。

(第6項) 照射15カ月のもの

3例中2例は尙少數ではあるが健全なる濾胞及び黄體を認める。他の1例は濾胞黄體共に變性消失し卵巣萎縮も稍々高度である。

(小 括)

毎日0.2rを照射した動物では照射4カ月、6カ月の観察では異常例を見ず、照射8カ月では黄體が多く卵巣の大部分を占め、健全濾胞の数の減少しているものが認められた。

照射10カ月では健全濾胞の数は更に減少し或は全く消失しているものもあり、照射12カ月では皮質部に變性した小及び原始濾胞の増加しているのが認められた。照射15カ月迄の観察では甚だ少數ではあるが尙健全なる濾胞が認められる。原卵細胞は照射10カ月以後には認めず、肉眼的にも照射10カ月以後には萎縮が認められた。

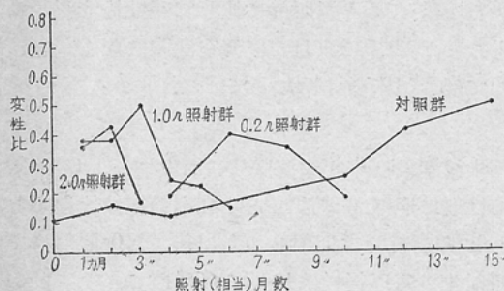
第5節 各濾胞別の観察(變性比に就て)

第2表～第5表に於ては各動物1例毎に、各濾胞別に變性比を求めたが、概観的觀察に便なように、本節に於ては各照射(相當)月数毎に纏めることにする。この場合、對照群及び各照射群別に同

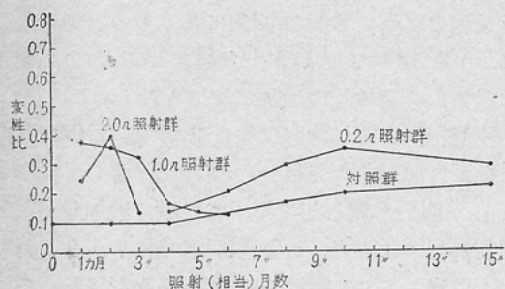
第6表 變 性 化

照射 (相當) 月数	大 濾 胞				中 等 大 濾 胞				小 濾 胞				原 始 濾 胞			
	對照群	2.0r 照射群	1.0r 照射群	0.2r 照射群	對照群	2.0r 照射群	1.0r 照射群	0.2r 照射群	對照群	2.0r 照射群	1.0r 照射群	0.2r 照射群	對照群	2.0r 照射群	1.0r 照射群	0.2r 照射群
0ヵ月	0.11				0.10				0/25				0/45			
1ヵ月		0.36	0.38			0.25	0.38			0.69	0.24			0.8	0.22	
2ヵ月	0.16	0.43	0.38		0.10	0.4	0.36		0/19.5	1.30	0.6		0/34	3.13	0.5	
3ヵ月		0.17	0.50			0.14	0.33			7.46	4.8			7.76	3.26	
4ヵ月	0.12		0.24	0.19	0.10		0.17	0.14	0.07	165/0	15.4	0.08	0.09	206.5/0	5.94	0.14
5ヵ月			0.22				0.14			29.5/0	15.0			31.5/0	6.53	
6ヵ月			0.15	0.40			0.13	0.21		13/0	14.7	0.26		8.6/0	5.4	0.35
7ヵ月											124.3				274	
8ヵ月	0.21			0.35	0.17			0.30	0.17	85/0		2.12	0.16	45.25/0		2.05
10ヵ月	0.25			0.18	0.20			0.35	0.31			2.2	0.15			2.63
12ヵ月	0.41			0/2	0.21			0/0	0.52			47/0	0.31			37.83/0
15ヵ月	0.50			0/5	0.22			0.29	0.46			10/0	0.27			4/0

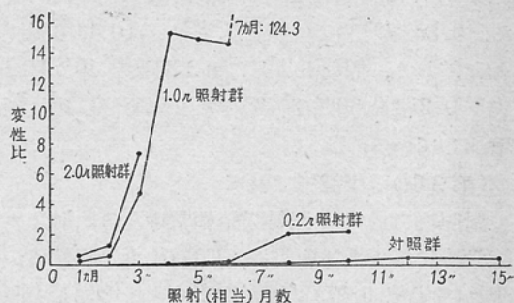
第1圖 大濾胞



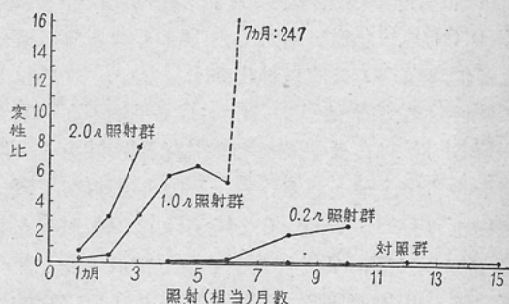
第2圖 中等大濾胞



第3圖 小濾胞



第4圖 原始濾胞



じ照射(相当)月数の観察總例の變性濾胞数の平均数を健全濾胞数の平均数で除した數値を以て變性比とすれば第6表の如くなり、之をグラフで示せば第1～第4圖の如くなる。

(第1項) 大濾胞に就て

對照群に於ては變性比は照射開始相當時に0.11、照射2ヵ月相當時に0.16、照射4ヵ月相當時に0.12となり、以後大體年齢が進むにつれて増加し

照射15ヵ月相當時に於て0.5に達している。2.0r照射群では照射1ヵ月では0.36、2ヵ月では0.43と既に對照群の3～4倍の値を示し、照射3ヵ月では0.17に減少している。1.0r照射群でも既に照射1ヵ月から0.38と高率を示し、照射3ヵ月で最高値0.5となり、以後漸次減少する傾向にある。0.2r照射群では照射4ヵ月では0.19で對照群と大差なく、照射6ヵ月及び8ヵ月に於て0.40及び

0.35 となり對照群に比し稍々増加しているのを認める。

(第2項) 中等大濾胞に就て

對照群に於ては變性比は照射開始相當時、照射2カ月及び4カ月相當時共に0.10で以後は年齢が進むにつれて漸次増加して照射15カ月相當時に於て0.22に達している。2.0r照射群では照射1カ月では0.25, 2カ月では0.4と既に對照群の2~4倍になり、照射3カ月では0.14に減少している。1.0r照射群でも既に照射1カ月から0.38と高率を示し、照射2カ月では0.36, 3カ月では0.33と對照群に比し3~4倍の高率を持続し、照射4カ月では0.17に減少して、以後漸次減少する傾向にある。0.2r照射群では照射4カ月では0.14で對照群と大差なく、照射6カ月、8カ月及び10カ月では夫々0.21, 0.30及び0.35となり對照群に比し稍々増加している。

(第3項) 小濾胞に就て

對照群に於ては照射開始相當時及び照射2カ月相當時には變性濾胞なく、照射4カ月相當時から現れ(變性比0.07)以後漸次變性比は増加し、照射12カ月相當時に於て最高値0.52を示している。2.0r照射群では照射1カ月から變性比は非常に高く(0.69)以後急激に増加し、照射4カ月では健全なる濾胞は全くなく以後出現を見ない。之に反して變性せる濾胞は異常に増加して平均165を數え照射5カ月以後は此の變性濾胞も漸次減少し、照射7カ月では消失している。1.0r照射群でも既に照射1カ月から變性比0.24を示し、以後照射と共に増加し、照射7カ月及び8カ月で最も多くなっている。0.2r照射群では照射4カ月では變性比0.08で對照群と大差なく、照射6カ月では0.26, 照射8カ月では2.12と對照群に比し明かに大となり、照射12カ月では健全濾胞は全くなく、之に反して變性濾胞は最大(平均47)となつてゐる。

(第4項) 原始濾胞に就て

對照群に於ては照射開始相當時及び照射2カ月相當時には變性濾胞を見ず、照射4カ月相當時から現れ(變性比0.09)以後漸次増加の傾向をとり、照射12カ月相當時に於て變性比の最高値0.31を示

している。2.0r照射群では照射1カ月から既に高率の變性比(0.8)を示し以後照射を重ねるに従い急激に増加し、照射4カ月では健全濾胞は既になくなり、以後出現を見る事はない。之に反して變性濾胞は照射4カ月では異常に多く平均206.5という多數であつた。然し之等變性濾胞も更に照射を重ねると愈々變性高度となるが、その數は減少して照射7カ月以後は消失している。1.0r照射群でも既に照射1カ月から變性比0.22を示し、以後照射を重ねると共に増加して照射7~8カ月で最大となつてゐる。

0.2r照射群では照射4カ月では變性比は0.14で對照群と大差なく、照射6カ月では0.35, 照射8カ月では2.05と對照群に比して變性比は明かに大となり、照射12カ月では健全濾胞はなく、之に反して變性濾胞數は増加している。

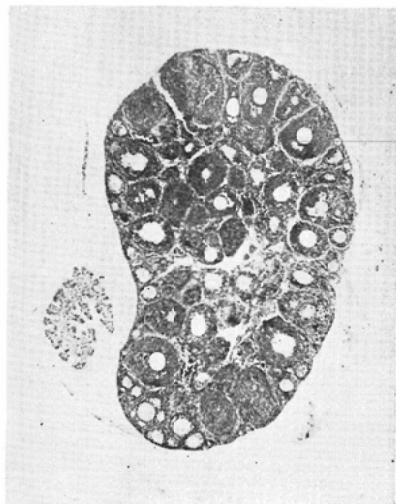
(小 括)

大濾胞及び中等大濾胞共に2.0r及び1.0r照射群では既に照射1カ月目から高率の變性比を示し、2.0r照射群では照射3カ月以後、1.0r照射群では照射4カ月以後には却つて減少している。此の照射を重ねて却つて變性比が減少しているという事實は、健全濾胞の減少(即ち變性濾胞の生成)と變性濾胞の殘留との間の關係に基くものと考えられる。0.2r照射群では作用が緩慢であるため照射6カ月目から變性比の増加が認められる。

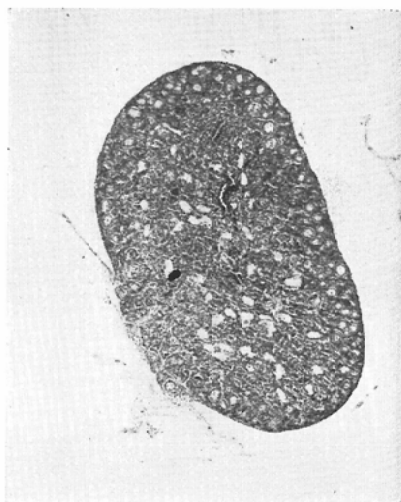
小濾胞及び原始濾胞は共に2.0r及び1.0r照射群では既に照射1カ月目から變性比は著しく高率を示し、照射を重ねるに従つて急激に増加し、2.0r照射群では4カ月、1.0r照射群では7~8カ月で最大に達し、この期以後は健全濾胞を見ないのに變性濾胞が甚しく増加している。此の事は即ち小濾胞及び原始濾胞が放射線感受性が強く、而も變性した濾胞は相當長期間殘留しているという事を推測せしめるものである。

以上の觀察より明かな如く、照射に依る影響は原始濾胞より小濾胞、中等大濾胞を経て大濾胞に至る各發育段階に於て、その健全濾胞數の減少と共に變性比の増大となつて現れている。即ち何れの濾胞の時期にも照射に依る影響を受けて變性し

附圖 1. 動物番號 28
對照, 照射開始時相當.
大, 中, 小, 原始濾胞多數黃體なし



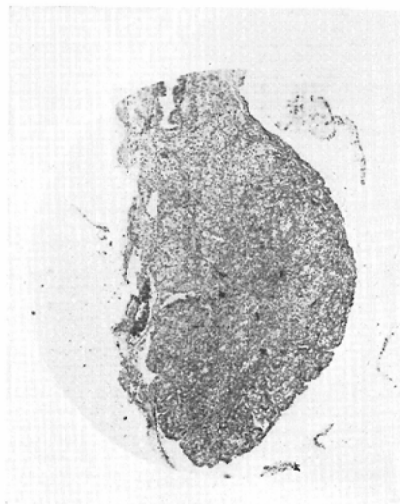
附圖 3. 動物番號 101
200r照射, 4 カ月
變性した小及び原始濾胞が著しく増加
群集している



附圖 2. 動物番號 20
對照, 照射12カ月相當
各種健全濾胞黃體は減少しているが尙
相當數に認められる



附圖 4. 動物番號 5
2.0r照射 8 カ月
濾胞は完全に消失し痕跡も認めない, 胚種上皮
は一部卵巣部に向つて増殖陥入している



附圖 5. 動物番號 243

1.0r照射 4 カ月

黄體が特に多く卵巣の大部分を占め各種濾胞の数は著しく減少している。



附圖 7. 動物番號 200

0.2r照射 8 カ月

各種濾胞数は減少しているが黄體が特に多く、爲に卵巣萎縮を認めない。



附圖 6. 動物番號 205

1.0r照射 8 カ月

中等大以上の濾胞を見ず變性した小及び原始濾胞が著しく増加群集している。



附圖 8. 動物番號 202

0.2r照射 12 カ月

成熟大濾胞 1 個、他の卵巣組織の大部分を退行期の黄體細胞で占めている。



て行くものであることが判る。

此の各種濾胞の放射線感受性の強弱の順序に就ては、諸家の研究業績があるがその見解は一定しない²²⁾⁻²⁵⁾。著者の実験の如く長期微量連続照射に於ては一時強放射に於ける如く簡単に決定することは出来ないが、本節に於ける観察の結果より大濾胞と中等大濾胞は殆ど等しく、小濾胞と原始濾胞も殆ど等しい様である。而して大濾胞及び中等大濾胞の方より小濾胞及び原始濾胞の方が感受性が強いと思われる。

第4章 本実験の總括

1) 著者はラヂウムの γ 線を線源とし、之を中心として各々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マウスを置いて γ 線の微量連続照射が卵巣に及ぼす影響を組織學的に觀察した。

2) マウス卵巣は毎日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、明らかに照射に依て傷害せられる。その程度は2.0r照射群に於て最も強く、0.2r照射群に最も軽く現れる。

3) 2.0r及び1.0r照射群では照射1ヵ月で既に傷害が現れ、0.2r照射群に於ては照射6ヵ月のものに始めて傷害が認められた。

4) 卵巣傷害の程度は必ずしも照射全線量に比例しない。又同一照射群に於ては感受性の相違に依る個體差が相當に認められる。

5) γ 線照射に依てマウス卵巣に現れる變化の顯著なものは濾胞の變性消失である。而して濾胞間では原始濾胞及び小濾胞が強く傷害され、中等大濾胞及び大濾胞が之に次ぐと思われる。

6) 肉眼的には卵巣は照射を重ねるに従つて萎縮し、表面は平滑白蠟様となり、黄體及び濾胞徴候を認めなくなる。

7) 本実験ではLorenz, Heston氏等の言う如き卵巣腫瘍の發生は認めなかつたが、2.0r及び1.0r照射群で卵巣萎縮高度なものに胚種上皮が凹凸不平となり一部は深部に向つて管狀に増殖しているのが認められた。之は氏等の言う卵巣腫瘍發生への第二段階に相當するものであると思う。

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) Mutscheller: Am. J. Roentgenol & Radium Vol. 13, 1925. —2) Glocker-Kaupp: Strahlentherapie. Bd. 20, 144, 1926. —3) Am. J. Roentgenol & Radium. Vol. 40, No. 1, 134, 1937. —4) Am. J. Roentgenol. & Radium Vol. 65, No. 4, 603, 1951. —5) Lorenz, Heston, Allen, Eschenbrenner, Deringer: Radiology. Sept. 1947. Lorenz: Am. J. Roentgenol & Radium. Feb. 1950. —6) Allen: Am. J. Anat. Vol. 30, 1922, 1923, 1925. —7) Zondek, Aschheim: Arch. Gyn. Bd. 125, 581, 1925. Berl. Klin. Wchs. No. 5, 400, 1926. Nr. 28, 1927. —8) Schugt: Strahlentherapie Bd. 27, 603, 1928. —9) Schubert: Zbl. Gyn. No. 21, 1340, 1929. —10) Kraus: Zbl. Gyn. Nr. 21, 1929. —11) 池井柳藏: 岡山醫學會雜誌, 43年2號, 519. 昭6. 44年5號, 1113, 昭7. 日本内分泌學會雜誌, 6卷11號, 1475, 昭6. —12) 飯田義士: 愛知醫學會雜誌, 40卷10-12號, 41卷1號, 昭8. 日本婦人料學會雜誌, 25卷5號(昭5). —13) 後藤五郎: 日本醫事新報, No. 1530, 119. —14) Halberstädter: Berl. Klin. Wschr. No. 3, 1905. —15) Strahlentherapie: Sonderband. 213. —16) Reifferscheid: Strahlentherapie Bd. 5, 407, 1915. —17) Eymer: Strahlentherapie Bd. 8, 387. —18) Fels: Strahlentherapie Bd. 54, 279, 1935. —19) 堤辰郎: 慶應醫學, 3卷, 4號, 大13. —20) 蘇記之: 日本レントゲン學會雜誌, 9卷2號, 146, 昭6. —21) 佐々木守夫: 滿洲醫學雜誌, 12卷3, 4號(昭5) 13卷2號(昭5). —22) Boloffio: Strahlentherapie Bd. 23, 1926. —23) Braun: Zbl. Gyn. 904, 1921, Mschr. Geb. Gyn. Bd. 55, 51, 1921. —24) 馬屋原茂: 日本レントゲン學會雜誌, 10卷3號, 221, 昭7. —25) Reifferscheid, Eymer, Schugt, 堤, 飯田.

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

By Hideo Tokutomi

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyushu University,

Fukuoka, Japan. (Director. Prof. Dr. Hideo Irie)

Three groups of female mice were put on three concentric circles, each of them

receiving 2.0r, 1.0r, and 0.2r of daily dose of γ -ray respectively from a radium source placed at the center of these circles, and the effects of long continued irradiation of γ -ray upon the oestrous cycle and the ovarian tissues were observed. The results thus obtained are as follows:

- 1) The changes of the oestrous cycle and the ovarian tissues caused by the irradiation are of the highest grade in the group of 2.0r irradiation and of the slightest in that of 0.2r
 - 2) The change and the damage of the oestrous cycle and the ovarian tissues are not necessarily parallel to the total dose of γ -ray received. The individual difference of radiosensitivity of considerable grade can be observed even in the same irradiation group.
 - 3) The harmful effects become observable in the 1st month of irradiation in the group of 2.0r and 1.0r, and in the 6th month in the group of 0.2r irradiation,
 - 4) The oestrous cycle is prolonged and becomes irregular, the vaginal contents atypical, in the initial period of the irradiation, but permanent Dioestrus is finally resulted after long course of irradiation,
 - 5) The remarkable one of the changes caused in the ovaries is the degeneration and depletion of the follicles.
 - 6) No development of a ovarian tumor was observed in my experimental mice.
-