



Title	レントゲン鞏丸
Author(s)	朝山, 弘雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1950, 10(7), p. 28-32
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16548">https://hdl.handle.net/11094/16548</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## レントゲン 睪丸

助手 朝山 弘 雄

東北大學醫學部放射線醫學教室 主任(古賀良彦教授)

## 内容抄録

睪丸に及ぼす「レ」線作用に関しては古くより多くの研究があるが、脱皮組織として新なる観点からこの古いテーマを二十日鼠の睪丸を用いて取扱った。

実験方法として、精細胞の多寡を見るのに特異な方法をとつてみた。それは精祖細胞なり精母細胞なりを含有している精細管横断面の数が全精細管断面数の幾%あるか、その割合の増減はどうかと言う見方をとつた。此の方法によると正常二十日鼠の睪丸ではセルトリ氏細胞含有精細管は100%、精祖細胞を含むものは95.1%、精母は93.0%、精娘は93.6%、精子は93.5%で夫々欠除の精細管が少々宛ある。

これに「レ」線照射をやると型の如く精細胞が消失してゆくのであるが、著者はその減少の過程にある特性があるのを発見した。投與した「レ」線量は50r、100r、300r及び1000rであるが、何れの場合も照射後1週間たつと精祖細胞が減少する。100r以上の線量では消失する。而もこの精祖細胞が減少又は消失の極に達して1週すると精母細胞が消え、更に1週すると精娘細胞が消え更に1週すると精子が消えると言うことを確めたのである。

精細胞はかく「レ」線照射によつて一旦減少又は消失するが、此の実験範囲では何れも再び出現するのであつて、50rから300r迄は殆ど完全に恢復し、1000rでは恢復は不完全である。つまり線量が多いと恢復がおくれ、線量が少いと恢復が早い。

茲に注目すべきことはセルトリ氏細胞は1000rの場合と雖も消失しないことで、而も恢復期に於いて精祖細胞がはじめて出現する精細管にあるセルトリ氏細胞はやゝ膨化し原形質もやゝ濃く且つ

顆粒をますものが現われる。以上の所見から著者は睪丸に對する「レ」線の影響に關し次の如く考へる。

即ち「レ」線は從來から知らるゝ通り睪丸を萎縮させる。併しその出發點となるのは從來考えられた如き「精祖細胞の次期細胞への分裂の機能が妨げられる爲」ではなく、「精祖細胞そのものゝ生れ出る機轉が中絶される」からである。そしてこの祖細胞を産む原始細胞は恐らくセルトリ氏細胞の一系であろう。従つて全精細胞系中「レ」線に最も敏感に反應するのはこの精祖細胞を産む機能であり、次に敏感なのは、この程度はずつと微弱だが一精祖細胞から精母細胞へ移る機轉である。

尙精細胞に細胞學的の變性現象の現れるゝ爲にはずつと多量の「レ」線投與が必要である。之は精祖細胞以下が殆ど消失する100r群までは細胞變性が殆んどなく1000r群でやゝ目立つ程度であることからこう言うのである。更に「レ」線の影響とは別にこのレントゲン睪丸で見られた一連の事實即ち精祖細胞が完全消失して3週間すると精子が完全に消失すること及び精細胞再現に當つては精祖細胞が出現し始めて3週間すると精子が見え始むることから著者は精祖細胞より精子に移行する造精期間は3週間であろうと間張する。

## 内主目錄

## I 疑問設定

## II 實驗材料及び實驗方法

1. 實驗材料
2. 放射方法並に放射條件
3. 觀察方法

## III 實驗成績

## A 數量的觀察

1. 50r群の追時的消長
2. 100r群の追時的消長

3. 300 r 群の追時的消長

4. 1000 r 群の追時的消長

B 質的觀察

1. 精細胞の變性及び間接壊死

2. セルトリ氏細胞の變化

IV 總括並に考按

A 總括

B 考按

V 結論

VI 文獻(附 附圖)

### 内 容

I 疑問設定

睪丸に對する「レ」線の作用に關して初めて記載せるは Albers-Schönberg(1903)であるが、之に續き Simonds(1909~1910), Kyrle(1911), Müller(1915)の諸氏に依り種々の業績の發表を見たるも何れもその終末所見のみで精上皮の放射線感受性の差異等は未だ闡明せられるに至らなかつた。然るに Regaud(1908), Blanc(1906)等は「レ」睪丸萎縮の現象は先づ第一に精祖細胞の變性が起り他の精上皮は正常の發生を續けて精子になり精細管が空虚になるは精祖細胞の滅亡の結果として起るとした。次いで Regaud 學派は幾多の研究發表に依りこの問題の究明に大なる功績を残した。その後 Schinz 及び Slotopolsky(1925)は從來の諸業績を検討すると共に精細管の荒廢狀況は線量に關係し10% HEDにては第1日目に精祖細胞の壊死を來し第1週目に精細管は空虚となり第4週目にて再生を認め遅くとも7週目にては完全に回復するとし重放射では全精上皮を死滅せしめるとなし、且つ精上皮の核分裂期に於ける感受性を論じ回復に當りては精祖細胞はセルトリ氏細胞より再生進化せらるゝとし「レ」睪丸はその全貌が明にされたる如くである。

その後 Langendorff(1936)は更にこの研究を深めた。本邦に於いても佐野, 山川, 富田, 福井諸氏等の之に關する業績ありて殆んど凡ゆる角度よりこの問題は闡明し盡されたる觀あるが、從來の業績を見るに種々の線量を以て試みたる場合には或る局限せられた期間の所見を以て之を結論し追

時的な觀察に於いても單にその睪丸の一部分の精細管に現われたる組織學的所見を以て之を推測しているのであつてそこに數值的根據が無いように思えて不満を禁じ得ない。茲に於いて余は二十日鼠睪丸に種々の線量を投與しそこに起る變化を數量的追時的に觀察して以て Regaud, Schinz 等の研究を追試したのであるが2, 3興味ある成績を得た。余は本實驗に當り上述の意味から次の疑問を設定した。

(1) 「レ」睪丸を數量的に表現し得るや否や

(2) 輕放射, 中等放射, 重放射を以て追時的に觀察する場合睪丸の荒廢の態度は如何なる相貌を示すか。

(3) そしてその恢復は如何なる経過をとるか。

II 實驗材料及び實驗方法

1. 實驗材料

睪丸全域に互る總ての精細管を觀察する爲には家兎や海獺の睪丸はその包含する精細管の數が餘りに過多であるのでそれの手頃な概ね生後3~5カ月の成熟二十日鼠を選んだ。體重は15~20 grのものを用以實驗に供する前は常に1週間以上隔離飼育し放射後も又隔離しておいた。

2. 放射方法並に放射條件

二十日鼠を背位に緊縛し厚さ2.0 mmの鉛板の一部にあけた2.2×2.8 cmの窓を通して下腹部及び陰囊を露出し放射した。その條件は二次電壓93 KV, 濾過板 Al 1.0 mm, 第一半價層 0.12 mm Cu, 二次電流 3 mA, 皮膚焦點距離 18.0 cm, 分量 47.6 r で全量放射を行い輕放射として 50 r, 中等放射として 100 r, 300 r, 重放射として 100 r を選んだ。放射時間に夫々1分3秒, 2分6秒, 6分18秒及び21分を要した。

3. 觀察方法

供試二十日鼠はクロロフォルム麻酔の下に睪丸を剔出し、之を Zenker 氏液にて固定、パラフィン包埋後睪丸の斷面の最も廣い部分で厚さ5μの切片を作り、型の如く處理して Haemafoxylin-Eosin 染色を施して檢鏡に供した。先づ對照群として20コの放射せられない睪丸の標本を作りその標本全域を占める精細管の數を概觀するに概ね

150~250 コの範囲にある。次に生理的狀態にある。斯る精細管内の各種精細胞の狀態を觀察せるに、固有膜に最も近く存する細胞群として管壁に密着し或は求心的に中央に向う様な體勢を示しつゝ有る間隔を保ち乍その細胞は星狀又は不正形をなしして菱形、星狀或は葡萄實狀の明い核を備えその中に明瞭な1コノ核小體を有する所謂セルトリ氏細胞と矢張り管壁に密着し圓形、星狀又は不正形をなしその原形質は非常に明くその中に圓形又は橢圓形の濃染せる核を有する静止期の精祖細胞が觀察される、或る精細管ではこの精祖細胞が核動期に入り核體が絲毬狀をなし管壁よりやゝ浮き出した様なものもある。この周邊層の内側には精母細胞群が排列する。このものは細胞體が大で顆粒を持ちその核も前二者よりも遙かに大で染色體が疎開して核の周邊に片寄つた状態を示す。茲でも矢張り或る精細管では精祖細胞から母細胞へ成長發展の途中にある移行型が視られるが之は幼若精母細胞である。次の内層は2~3層より成り、丁度敷石狀に密に排列した細胞群でその細胞體は敷石狀をなし比較的明い圓影の小さな核を持ちその中に明かに1コノ核小體を持っている。即ち之は精娘細胞である。最も内側には精子群が位置して管内中心部に輪狀に排列する。尤も或る精細管では管壁に向い車輻狀に位置するものもある。(附圖 I) 尙以上の外極小數の以内では精母細胞の生熟分裂期及び前精娘細胞が見られ又娘細胞と精子の移行型である前精子も所々に認められる。而して睪丸斷面全域に互り精細管を入念に檢鏡して行く時は以上の各種精細胞が必ずしも總ての精細管に恒存するとは限らず精祖、母、娘、子の中何れか一種を缺いているものが在ることが特に注意される。依て斯る標本の精細管内のセルトリ氏細胞、精祖、母、娘細胞及び精子について、各精細管内の存否を記録し之を睪丸斷面全域に互り檢鏡觀測し精細管を單位とする各種精細胞の百分率を出し20コノ睪丸についての平均値として次の結果を得た。

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、前精子は精子に又精祖細胞の分裂期

細胞種類	セルトリ氏細胞	精祖細胞	精母細胞	精娘細胞	精子
數値平均					
平均値 %	100%	95.1%	93.0%	93.6%	93.5%

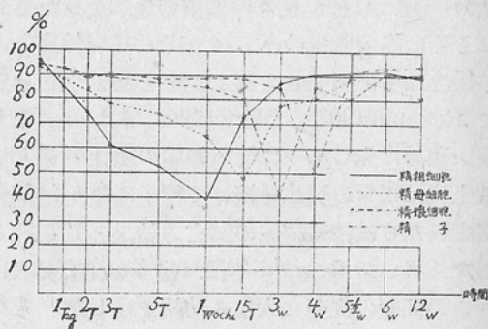
のもの及び精母細胞の生熟分裂期のものは夫々精祖及び母細胞の範疇に算入した。若し精細管の斷面が細長き橢圓或は瓢箪形のものならば兩端を2コノ斷面と見做して觀測した。以上の如く精細胞の觀測に當つては從來諸家の行い來つたものとは稍々異なる方法をとつた。即各精細管に就いてその内容を検討しその検査内容の組立による綜合所見を基として之を數量的に表現することが出來た。

### III 實驗成績

#### A 數量的觀察

##### 1. 50 r 群の追時的消長

第1圖 50 r 1 回放射

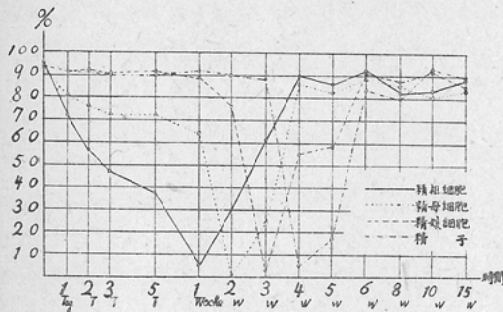


第1圖で明かな如く先づ精祖細胞に就いて見るに放射1日後では84.7%で既に減少の兆がうかがわれ2日で75.3%3日で62%と漸次減少して5日では既に53.3%となり1週では遂に39.0%となつて最低値を示す。然るにこの後には回復が起るものゝ如く15日では73%になり3週後には早くも87.0%となり4週後には91%となり6週には93%となつて殆ど正常の狀態に回復を完了している。精母細胞にても矢張り放射1日後で88.1%となり2日で84.2%3日に78.3%となつて放射の影響早期に見られる、この後5日には75%1週後には66%と前者同様の遞減の傾向を辿り遂に2週では47.6%と最低値を示す。この後には徐々に回復し行くものゝ如く3週では78.2%になり4週では80.5%となり5½週では殆んど90%に近く正常

状態と大差ない迄になる。尤もこの後6週後の値は86%, 12週後のそれは81%であつてやゝ低い。精娘細胞は放射1週後に漸く93.6%より89%となるが之は前二者に比し極めて軽度の減少傾向でしかない2週後で80.7%となつて減少の傾向を明かにし3週では遂に41%の最低値をとつて減少の急激さをあらわしている。然るに次の4週では恢復して早くも86.8%となり6週では91%となつて殆ど完全に元に歸つている。精子は93.5%の原値より1~3週迄は殆んど減少せず3週でも85.8%であるが4週後になると急激に減少して50.5%迄下降して最低値を示す。然るに5½週では91.5%となり6週では93%になつて完全に常値を恢復している。以上述べた所を約言すれば精祖細胞は1週に於いて母細胞、娘細胞及び精子は夫々2, 3, 4週と略々1週のずれを以て40~50%内外の最低値を示し精細胞の減少が祖, 母, 娘, 子の順に順序正しく進行した事を物語る。併し各精細胞が完全に消失することは無い而してその再生は夫々の最低値をとる時期に引續いて起り精祖細胞は2週で母細胞は3週で娘細胞は4週で精子は5½週で夫々著しい恢復を示し、減少の序列と恢復の次序とが規則正しく排列されている。然るにセルトリ氏細胞はこの間何等「レ」線の影響らしきものを顯わさず各時期の如何なる精細管にも常に觀察せられ100%の値を保持し続ける。

2. 100 r 群の追時的消長

第II圖に示す如く祖細胞に就いて述べれば放射1日後では既に72.1%となり2, 3日と夫々57.0%及び47.2%と減じ50 r 群の同期のものに  
第2圖 100 r 1回放射



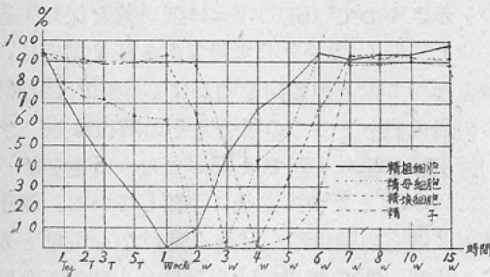
比し稍々その減少が進んでいる。5日では38.3%となり既に50 r 群の週に相當するものよりも遙かに下廻つている。この群の1週では俄然減少が進み僅かに5.4%の最低値に達し睪丸全域に於ける精細管には祖細胞の觀察出来るものは極めて稀である。50 r 群の示した1週の状態と際立つて違ふところである。然し乍らその再生は50 r 同様引續き起るものゝ如く2週で30%, 3週で61.9%となり4週では殆んど正常睪丸の状態に近く90%に恢復しこの後は軽度の隆替があるのみである。母細胞は1日で81.0%2日で76%3日で72%5日で72%であつて放射直後より減少し始めるのであるが1週後迄は祖細胞に比しその減少傾向が緩慢で祖細胞は1週で5.4%に減じたのに之は未だ64.8%である。然るに2週では俄然急激な減少に依り殆んど零となつて睪丸内精細管の殆んど總てのものに母細胞が無い。併しその回復は引續き起ると見える週で24.4%となり4週では急に進み86.9%となり殆ど正常の状態に近づきその後の隆替は輕微である。娘細胞は放射5日迄は殆んど何等の減少を示さずして原値93.6%に近い値を保ち1週でも少しく低く89%を示す程であるが2週では76.1%となつて低下の傾向を明かにし3週では俄然3.1%の最低値をとるこの場合もその回復は前二者と同様引續き起り4週では55%になり5週を経て6週には91%となつて完全に復舊している。精子は放射2週迄の間は殆んど全く變がなく3週となつても尙87.8%で輕微の減少を見せるに過ぎない。然るに4週では急減少を起し5.5%の最低値となる。併しこの場合も次の1週後の5週では17.6%と恢復し更に1週を経た6週では83.7%で殆んど再生が正常に近づき10週には遂に93%の原値に戻る。以上を要約すれば100 r 群では50 r 群同様祖細胞は1週で母, 娘細胞及び精子は夫々2, 3, 4週で最低値に達して行く, 50 r 群と異なる點は茲では夫々精細胞の減少に程度が著しくその極期には高々4~5%の精細管にその殘餘が觀察せられるに過ぎない點である, 従つてその減少の傾は夫々50 r 群と比較すればより急峻に見える。回復は矢張り減少の極に達したる後餘り間隔をおくことなく起

るもの、如く精祖、母細胞は50 r群と同様4週で次の精娘細胞精子も遅くとも6週では完全に復舊している。セルトリ氏細胞は50 r群と同様總ての精細管に常に観察せられ100%である。

### 3. 300 r群の追時的消長

第III圖に示す如く先づ祖細胞に就いて述べれば放射後1, 2, 3日のもので夫々73.9%, 57.1%, 42.1%と減少が次第に進みその速度は100 r群の同期のものと同大差ない、5日では25.3%となり100 r群の同期のものよりは可成り消失の度が強い週では完全に消えて精細管内には祖細胞の存在が認められない、恢復は續いて起るが100 rの場合よりは稍と鈍く2週で9.2%, 3週で46.1%, 4週で66.7%と徐々に進み5週でも未だ78.7%で6週で漸く正常値95.1%に復する。母細胞では減少は前群同様放射後早期に現われ1日で79%となるがこの後の減少は著しくなく2日に73%3日に71%5日では64%1週で尙62.4%を示しているが前者同様2週では完全に消失している、その回復

第3圖 300 r 1回放射



は祖細胞同様緩慢で3週で2.2%に過ぎぬが4週5週で夫々42.5%, 55.6%と恢復の度を急ぎ概ね6週で完成する。是等と異り娘細胞は1週迄は殆んど放射の影響がみられず大體原値等しい値であるが2週では減少し始めて64.6%そして3週で完全に消失する、その回復は母細胞の場合と近似の遅増ぶりで次の最初の週間に3%となりその次の週に34%となりその次の週に66%となり又その次の週で放射後から数えて7週で完全なる回復を遂げる。精子の動き方は前群同様2週迄は殆んど變化なく3週で減少が急に進んで48.9%次いで4週で完全に消失する。この回復も前者同様次の週には認められ2.5%更に次の週には23%となる程度で寧ろ非常に遅いが次の週即ち放射後7週では急に増して完全なる復舊を見る。以上300 r群の状況を要約するに先づその精細胞の減少は時期的には100 r群のそれと同様祖細胞、母細胞、娘細胞及び精子が夫々1, 2, 3及び4週の順に而も100 r群の場合より完全に消失することが知られる。而して完全消失に引続き再生が始まるのであるがその際の恢復状況をみるに消失した次の週に至つてやゝ再生の見るべきものがあるが前項50, 100 r群よりは回復の速度は緩慢である。而して各精細胞が完全に回復を遂げる時期は7週であつて100 r群の6週よりは稍と遅れている。この間セルトリ氏細胞は依然として如何なる時期にも總ての精細管に観察せられ100%の値を示す。