



| | |
|--------------|---|
| Title | 精子に及ぼすX線の影響 第II編 精子の形態に及ぼすX線の影響 |
| Author(s) | 前田, 正明 |
| Citation | 日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(8), p. 506-516 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/16850 |
| rights | |
| Note | |

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

精子に及ぼすX線の影響

第II編 精子の形態に及ぼすX線の影響

東京慈惠會醫科大學放射線醫學教室(主任 橋口助弘教授)

前田正明

(昭和28年5月25日受付)

目次

- 第1章 緒言
- 第2章 實驗方法
 - 第1節 實驗試料並に塗抹標本の作り方
 - 第2節 精子染色法
 - 第1項 一般染色法
 - 第2項 外部鍍銀法
 - 第3項 内部鍍銀法
- 第3章 實驗成績
 - 第1節 一般染色法に於ける精子の變化
 - 第2節 外部鍍銀法に於ける精子の變化
 - 第1項 未照射精子の形態
 - 第2項 X線照射各段階に於ける精子の變化
 - 第3節 内部鍍銀法に於ける精子の變化
 - 第1項 未照射精子の形態
 - 第2項 X線照射各段階に於ける精子の變化
- 第4章 考按並に總括
- 第5章 結論

第1章 緒 言

前編に於てはX線による精子の生死の状況を實驗観察したが本編は精子の生より死に移行する場合、如何なる形態的變化を示すかに就て、先ず染色法によりて精子の一般形態的變化、更に鍍銀法によりて、その微細構造の變化を究明せんと試みた。

第2章 實驗方法

- 第1節 實驗試料並に塗抹標本の作り方

成熟家兔副睪丸精子を實驗材料とし、その精子浮游液の作り方は第1編で既述した方法による。この精子浮游液に第1編と同一照射條件でX線照射を行い、0rより4000rに至る數段階の浮游液を

作りその一白金耳を採つて塗抹標本を作る。

照射直後のものは塗布後直ちに2%オスミウム瓦斯に1分間曝し、前固定を行う。斯くて精子は何ら外力に影響變化されることなく、照射直後の生體の儘に固定される。その後乾燥する。

残りの精子浮游液は常温内に置き充分にX線による生體反應を惹起させ完全に死亡した24時間後同様に塗抹標本を作る。

第2節 精子染色法

第1項 一般染色法

精子の染色法は古來多種多様に存するが、主としてベツティ氏法(Baecchi), Moench氏法及び新グラム染色法を利用し觀察した。該法によれば精子の頭部、尾部は二重染色されるが、微細構造は不明なるため、微細構造鍍銀法としての原氏の外部及び内部鍍銀法を行つた。その概要は次の如くである。

第2項 外部鍍銀法

2%オスミウム瓦斯前固定法を行つた後標本面にRuge氏固定液(ホルマリン原液20cc, 水酢酸1cc, 蒸溜水100cc)を滴下、2分間の本固定の後約10分間水洗する。

次に媒染液(0.2%石炭酸と0.2%タンニン酸との等量混合液)を注加、40°Cの恒温器中で約2分間の媒染を終り軽く水洗する。

次にアンモニヤ銀による前弱鍍銀法を行う。即ち40°Cの恒温器中で10%アンモニヤ銀を滴下し、約30秒乃至1分間觀察すると次第に褐色調を帶びて来る時期を待つて直ちに該液を捨て軽く水洗する。

次に本鍍銀法を行う。即ちゼラチン銀液（1%ゼラチンと2%硝酸銀液との等量混合液）を滴下40°Cの恒温器中で3分間静置せしめた後、該液を捨て水洗することなく、直ちにゼラチンハイドロキノン液（1%ゼラチンと0.04%ハイドロキノン液との等量混合液）を滴下すれば漸次褐色調濃度を増し、30秒乃至2分間で黒褐染した精子像が得られる。時々顯微鏡下で検査し、その適度の染色を終れば流水中で充分に水洗し、後アルコール、キシロール透過を行い、バルサムで封する。

第3項 内部鍍銀法

オスミウム瓦斯前固定乾燥塗抹標本を Champy 氏固定液で10分間以上本固定し、充分に水洗、クローム色調が脱した後アルコール、キシロール透過法を行う。即ち70, 80, 90%, 純、無水アルコール、キシロールに各2分間宛浸漬し、後逆に浸漬下降せしめて再び水洗する。

次に鍍銀法を行う。0.2%オスミウム酸濃度滴々下、2分間作用せしめ、該液を捨て、直ちにゼラチンハイドロキノン液を滴下2分間作用せしめて軽く水洗する。同操作を3~4回反覆して細胞内の Osmophile Substanz を確實に固定せしむる。後外部鍍銀法と同様にゼラチン銀液とゼラチンハイドロキノン液とにより本鍍銀法を行う。

以上の鍍銀法に於て注意すべき點は、ゼラチン溶液は腐敗し易きため數日毎に調製するか、或は豫め少量のチモールを加えれば長期の保存に耐え且つ染色にも悪影響を及ぼさない。尙この溶液は冷却凝固するために使用上加温液化する必要があり、水洗に際しては温水で先ず洗滌、附着したゼラチンを除去した後水洗するを要する。

ハイドロキノン溶液は調製後數日中に變化變色するため毎日新調しなければならない。しかし新調直後よりも約1日後のものの方が染色良好である。

第3章 實驗成績

第1節 一般染色法に於ける精子の變化

ペツティ氏法では頭部は淡赤色、尾部は淡青色 Moench 氏法では頭部は淡紫色、結合部尾部は濃赤色、新グラム法では、頭部は淡紅色、結合部尾部

は紫紅色を呈するが、微細構造は不明瞭であり、頭部に於ては染色濃淡の差により頭帽、盃鞘及びその中間の半月状部が區別される程度である。

X線照射直後の精子は未照射精子と同様の染色度を示し特別な變化は認められない。これに反し照射1日後の精子は未照射精子に比し染色度は弱いが照射X線量には特別な關係はない。

0r~2000r 照射各段階に於ける照射直後の精子及び24時間後の精子の形態的變化は第1、第2表の如くである。

正常精子か異常精子かは、頭部、結合部、尾部の三主要部分の形態、大きさ、構造に重點を置き観察區分した。

1) 頭部の離断したものは照射直後は6.0~10.6%，24時間後は6.2~10.3%で特別な差は認められない。即ち頭部の離断は操作中の人工的產物であつてX線作用によるものではない。

2) 頭部の異常中、巨大、大、小、細長、丸、不正形は精子本來の異常であり、X線作用によると考えられる原形質排出もその差無く、頭部の破壊死したものに於て僅かに照射線量の增加に伴い、その傾向が見られる程度である。

3) 結合部の異常に於てはX線作用による特別な影響と思われるものはない。

4) 尾部の異常中、捲いたもの、折れたもの、切れたものは照射線量の増加に伴い、その數を増し、殊にX線作用の充分發現されたと想像される24時間後には著明な増加を見る。

捲いたものは未照射直後のもの0.9%に比し24時間後には2.1%で精子の死亡に伴う一現象と考えられるが、照射線量の増加に伴い著明な増加を示す點より、X線作用に影響されるものと思われる。

第2節 外部鍍銀法に於ける精子の變化

第1項 未照射精子の形態

家兎精子の頭部は卵圓形をなし前部 $\frac{2}{3} \sim \frac{1}{2}$ は稍々厚き頭帽(頭鞘) Kopfkappe (Kopfhülle) を冠り後部約 $\frac{1}{2}$ の盃鞘 Becherhülse は袴状の薄膜を被る。

頭帽は中等度黃褐染し周邊は帶狀に黒褐色に良

第1表 照射直後の精子形態

| 線量 區分 | 0r | 50 | 100 | 200 | 300 | 500 | 700 | 1000 | 1500 | 2000 |
|----------|---------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 頭部離断したもの | 7.5% | 7.6% | 6.1% | 7.0% | 7.0% | 9.7% | 8.0% | 10.6% | 6.0% | 7.5% |
| 頭部の異常 | 巨大 | | 0.2 | 0.2 | | | 0.2 | | 0.3 | 0.2 |
| | 大 | 0.7 | 0.5 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| | 小 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.7 | 1.4 | 0.7 | 0.9 | 0.3 | 0.6 |
| | 細長 | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 0.2 | 0.6 | 0.3 | 0.6 | 0.2 | 0.8 |
| | 丸 | 0.2 | 0.2 | | 0.3 | 0.2 | | 0.2 | 0.2 | 0.3 |
| | 不正形 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | | 0.2 | 0.2 |
| | 原形質排出 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | | | 0.6 | 0.3 |
| | 破壊死したもの | 1.0 | 1.0 | 2.1 | 2.2 | 1.9 | 2.4 | 1.9 | 2.7 | 2.5 |
| 結合部の異常 | 計 | 3.8 | 3.7 | 5.6 | 5.2 | 6.0 | 4.6 | 4.4 | 4.1 | 5.6 |
| | 肥厚 | 0.5 | | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.5 |
| | 不正形 | | 0.2 | | | | 0.2 | 0.5 | 0.5 | |
| | 原形質残餘 | 3.0 | 2.7 | 2.6 | 3.1 | 4.2 | 4.4 | 3.5 | 4.2 | 2.4 |
| | 折れたもの | 0.9 | 0.5 | 1.0 | 1.7 | 1.4 | 0.8 | 1.6 | 1.3 | 2.9 |
| | 切れたもの | 0.5 | 0.5 | 0.7 | 0.2 | 1.4 | 0.2 | 0.2 | 1.3 | 2.5 |
| | 計 | 4.9 | 3.9 | 4.6 | 5.2 | 7.6 | 5.8 | 6.3 | 7.9 | 5.4 |
| | 附着異常 | 0.5 | | | 0.2 | | 0.2 | | 0.2 | |
| 尾部の異常 | 捲いたもの | 0.9 | 2.1 | 3.9 | 4.3 | 5.2 | 4.1 | 4.6 | 6.1 | 6.9 |
| | 折れたもの | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 1.1 | 0.8 | 1.0 | 1.3 |
| | 切れたもの | 0.5 | | 0.2 | | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.5 |
| | 鋸歯形屈曲 | | 0.2 | | | | | | 0.5 | 0.5 |
| | 計 | 2.1 | 3.0 | 4.4 | 4.8 | 6.0 | 5.6 | 5.7 | 8.0 | 9.0 |
| | 重複畸形 | 0.2 | 0.4 | | | | 0.2 | | | |
| | 計 | 18.5 | 18.6 | 20.7 | 22.2 | 26.6 | 25.9 | 24.4 | 30.6 | 26.8 |
| | | | | | | | | | | 27.9 |

第2表 照射24時間後の精子形態

| 線量 區分 | 0r | 50 | 100 | 200 | 300 | 500 | 700 | 1000 | 1500 | 2000 |
|----------|---------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 頭部離断したもの | 8.2% | 6.5% | 6.5% | 6.2% | 9.0% | 9.2% | 8.9% | 10.3% | 6.4% | 6.9% |
| 頭部の異常 | 巨大 | 0.2 | | 0.2 | | 0.3 | | 0.1 | 0.1 | |
| | 大 | 0.9 | 0.7 | 0.8 | 0.6 | 1.0 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.4 |
| | 小 | 0.7 | 1.4 | 1.1 | 1.0 | 0.6 | 1.1 | 0.9 | 0.5 | 0.4 |
| | 細長 | 0.2 | 0.5 | 0.6 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.4 |
| | 丸 | | 0.2 | | 0.2 | | 0.1 | | 0.2 | 0.1 |
| | 不正形 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.4 |
| | 原形質排出 | | 0.3 | 0.3 | 1.0 | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 0.5 | 1.0 |
| | 破壊死したもの | 1.2 | 1.0 | 1.9 | 2.0 | 1.7 | 2.1 | 2.5 | 2.3 | 3.1 |
| 結合部の異常 | 計 | 3.4 | 4.3 | 5.0 | 5.5 | 4.4 | 5.0 | 5.6 | 4.5 | 5.3 |
| | 肥厚 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.6 | 0.7 | 0.1 | 0.5 | 0.2 |
| | 不正形 | | | 0.2 | 0.2 | | | | 0.2 | |
| | 原形質残餘 | 2.3 | 2.2 | 2.7 | 3.2 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 3.5 | 2.8 |
| | 折れたもの | 1.0 | 2.0 | 0.8 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 1.8 | 2.3 | 1.8 |
| | 切れたもの | 0.4 | 1.0 | 1.6 | 1.0 | 0.6 | 0.8 | 0.4 | 0.4 | 0.8 |
| | 計 | 4.4 | 5.4 | 5.8 | 5.2 | 4.3 | 4.8 | 4.8 | 6.9 | 5.8 |
| | 附着異常 | | | | | | | 0.1 | 0.1 | |
| 尾部の異常 | 捲いたもの | 2.1 | 2.0 | 2.9 | 4.5 | 12.5 | 15.1 | 16.8 | 17.2 | 20.8 |
| | 折れたもの | 1.0 | 2.3 | 3.4 | 3.0 | 3.8 | 3.3 | 4.5 | 7.1 | 6.5 |
| | 切れたもの | 0.7 | 1.0 | 1.0 | 0.6 | 1.7 | 1.0 | 1.8 | 2.8 | 2.7 |
| | 鋸歯形屈曲 | 0.2 | | 0.2 | 0.6 | 0.1 | 0.7 | | 0.7 | 0.5 |
| | 計 | 4.0 | 5.3 | 7.5 | 8.7 | 18.1 | 20.1 | 23.2 | 27.9 | 30.7 |
| | 重複畸形 | 0.2 | | 0.3 | | 0.1 | 0.1 | | 0.1 | 0.1 |
| | 計 | 20.2 | 21.5 | 25.1 | 26.6 | 35.9 | 39.2 | 42.5 | 49.7 | 49.0 |
| | | | | | | | | | | 53.7 |

染する。

盃鞘は淡黄染し無構造、下端に黒染せる頸節 Halsknötchen (近位中心小體 Proximales Zentriol) の認められるものもある。

頭部中央の半月状の Innenkörper は黄褐染して、中に小顆粒が少數存在するものがある。

この Kopfhülle, Innenkörper, Becherhülse の3部は濃淡明瞭で非常に美麗に染め分けられる。

尙頭帽の剥離せるものに於ては頭部に題粒體數々乃至拾數々が認められ、中には空胞 Kopfvaküole の圓形巨大な濃黒染せる部分を示すものがある。

頭部 Hals, 結合部 Kerbindungstück は淡黄染無構造にして、この長さは頭部の 1~1.5 倍の長さである。

尾部の主枝部 Hauptstück は良染し何らの構造も認められない。

終部 Endstück は染色不良刺状を呈する。

第2項 X線照射各段階に於ける精子の變化

500, 1000, 2000, 3000, 4000r 照射による精子の變化中、差異の明かな 500, 2000, 4000r 照射による所見に就て述べる。

1) 500r 照射精子

照射直後の中では頭部の三部分は明瞭に區分されて、その構造に變化は無いが、中には頭帽稍々膨潤浮き出した感があり、時間の経過につれてその度は強まる。又頭帽内に小顆粒體點在するが 24 時間後には粗大な、時には巨大な顆粒となりその數は減少する。かゝるものに於ては頭部は淡黄染しておる。

頭部、結合部は黄染し、小顆粒が見られるが漸次顆粒は大きくなり濃染した結合部が剥離しているものも見られる。

尾部は濃染無構造、概して膨潤太まつた感があるが、剥離して軸糸 Achsenfaden が露出している如きものは全く見られない。

2) 2000r 照射精子

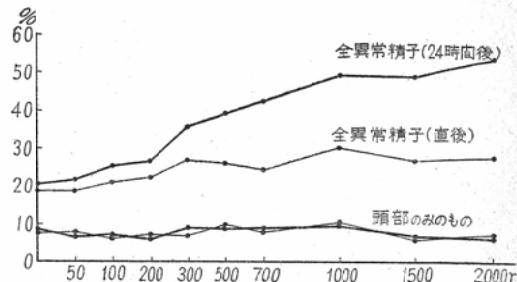
頭部は一般に不正形を示し、未照射精子の如く頭部の三部分の明瞭な染色區割を示さない。

頭帽は膨潤し不正形を呈するものが多く、粗大

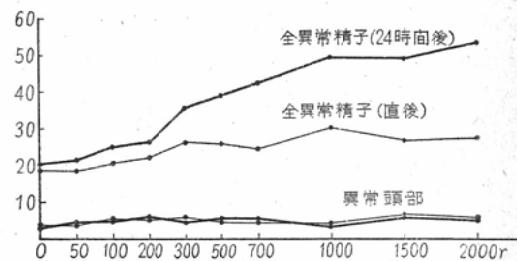
X線各種線量照射による精子各部の異常出現状況

● 照射直後のもの
■ 照射24時間後のもの

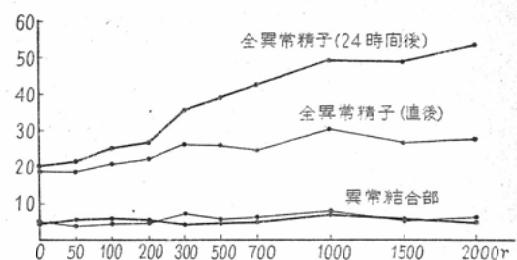
第1圖 頭部の離断したもの



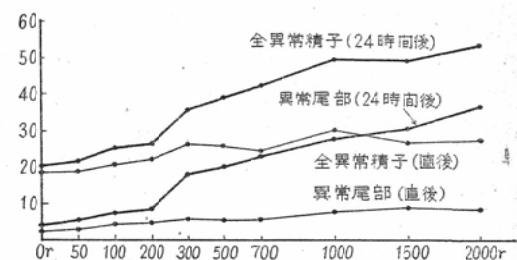
第2圖 頭部の異常



第3圖 結合部の異常



第4圖 尾部の異常



な顆粒が不規則に散在し、濃黒褐色に染色した頭帽が頭頂に退縮し、又將に剝離せんとするもの、剝離したもの、又剝離した頭帽がその附近に残骸として四散しているもの等が多い。

頭部の不正形は頭帽の變形のための如く、頭帽が剝離した頭部の形態には特別な變形は認められない。

頸部、結合部は淡黃染し、顆粒の排列も一般に亂れ、原形質鞘 (Plasmahülle) の膨潤のためか一般に太く、中には著明に太きものもある。尾部は著明に太まり一様に濃染するが、中には原形質鞘が缺損し所々に軸糸が露出しているものもある。

3) 4000r 照射精子

頭部は 2000r 照射精子に比して、一層不正形、多角形を示すものが多く、最早三部分の區劃は全く不明で一様に淡黃褐染される。頭帽の剝離、破壊されたものも多く且つ高度である。

頭部内には粗大顆粒が不規則亂雜に點在し、中には頭帽の下縁、盃鞘の上縁と推定せられる部分にやゝ密集してその部位を僅かに想像し得る程度のものもある。

頭部の變形が甚しくて内容が脱出したと思われるものもある。

頸部、結合部、尾部は尙膨潤して太いまゝのものも存するが、大部分はその一部、又は數カ所で原形質鞘が缺損し、或は剝離せんとして尙一端が附着しておるものである。缺損部では軸糸が露出する。尾部が 1 回半乃至 2 回捲いたものが極めて多い。

其の他、頭部、頸部、結合部、尾部の原形質鞘が總て剝離して一様に淡黃染無構造のものも見られるに至り、視野全般に残骸破片が散亂して極めて汚ない。

第3節 内部鍍銀法に於ける精子の變化

第1項 未照射精子の形態

頭部は全般殆ど一様に淡黃染され、顆粒は大きさ同程度の黒褐色小粒子で、頭部全體に平等に分布されているが、一般的には盃鞘が良染し殊に下 $\frac{1}{2}$ の部分に顆粒が密集している。

又頭帽に顆粒が密集して、その存在を明示して

いるものもある。かかるものでは其の間の Innenkörper が判然とするので頭部の三部分が明瞭に認められる。

頸部は無構造、顆粒は認められない。

結合部は良染し、顆粒は整然と密集する。

尾部の主枝部は結合部程良染せず、顆粒は散在的に排列されて密集はしない。終部には顆粒は認められない。

第2項 X線照射各段階に於ける精子の變化

1) 500r 照射精子

照射直後のものは未照射のものと大差なく、盃鞘に顆粒密集して良染する。頭帽には均等に分布されて頭部の三部分が明らかなものが多いが、24時間後のものでは顆粒稍々粗大となり、その數を減する。結合部は良染するものと、不染で一部に顆粒塊を形成するものと半ばする。尾部は顆粒が多く、粗大になつたものと、顆粒少く、小さくなつたものと相半ばし、24時間後に於ては尾部の太いものが多い。顆粒缺損して軸糸が露出しているものは見られない。

2) 2000r 照射精子

顆粒は未照射精子に比して、最早纖細な感がなく、粗大顆粒となり、その大小、分布も不均不平等になり、その數は減少する。

頭部では顆粒の分布、不平等で一局部に密集するもの多く、頭部の三部分の區分は明かではない。

結合部は稍々太くなつた感があり、顆粒は粗大その排列は不規則雜然となる。

尾部は顆粒の排列が極めて疎粗となり、顆粒の大きな缺損部が見られる。

3) 4000r 照射精子

頭部は淡黃染し、顆粒はその數が甚しく減少し大小不同、著明に粗大になり、中には顆粒が殆ど見られないものもある。

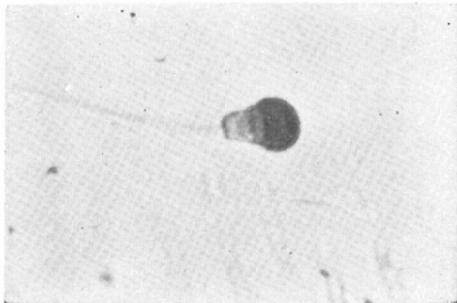
結合部は顆粒は粗大になり減少する。

尾部の顆粒は小であるが著明に減少して、軸糸の露出するものが多數ある。

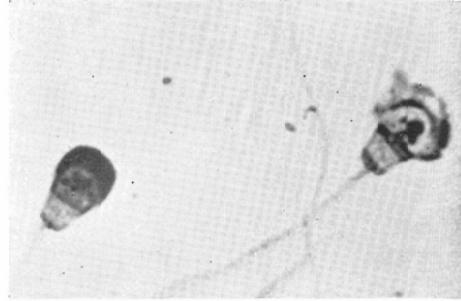
第4章 總括並に考按

精子形態の研究は從來光學顯微鏡により固定染色細胞に就いてなされているが、最近位相差顯微

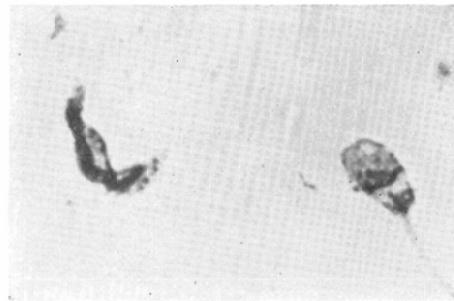
正常家兔精子



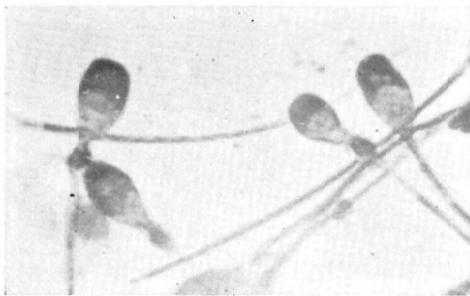
頭部膨潤頭帽剥離せんとするもの



頭帽剥脱したもの



照射直後

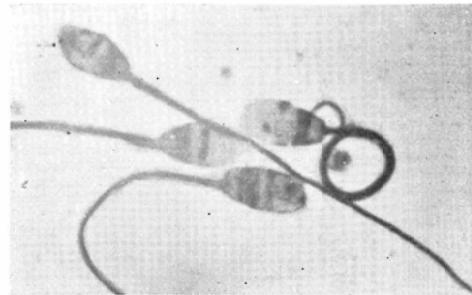


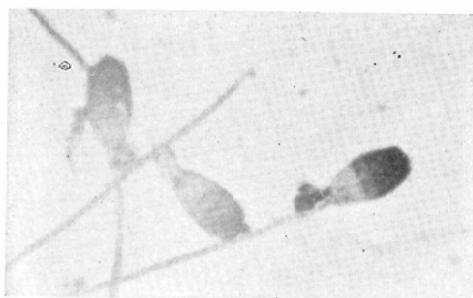
0r

照射 24時間後

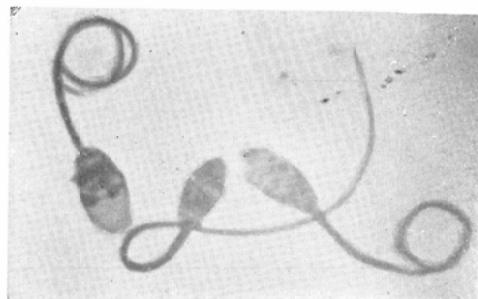


500r

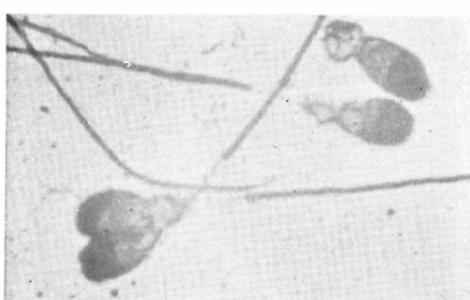
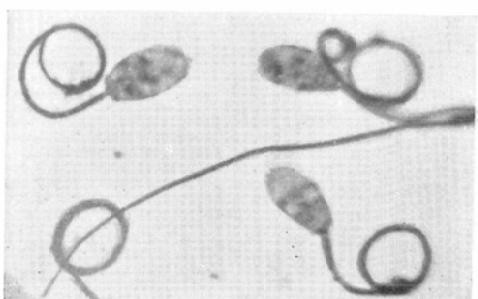




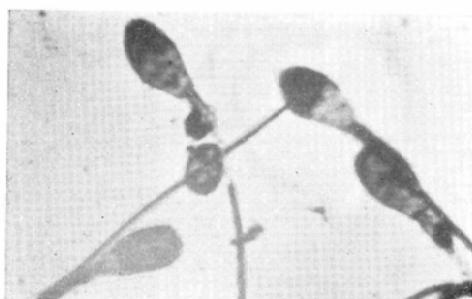
1000r



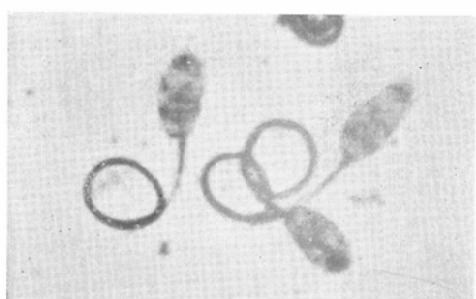
2000r



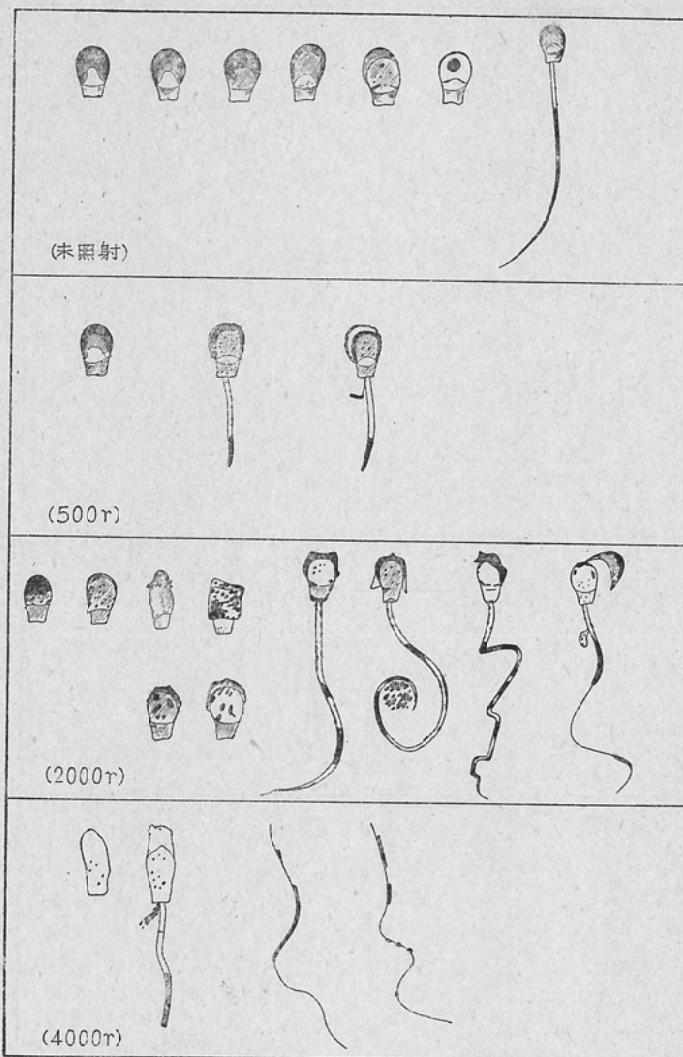
3000r



4000r



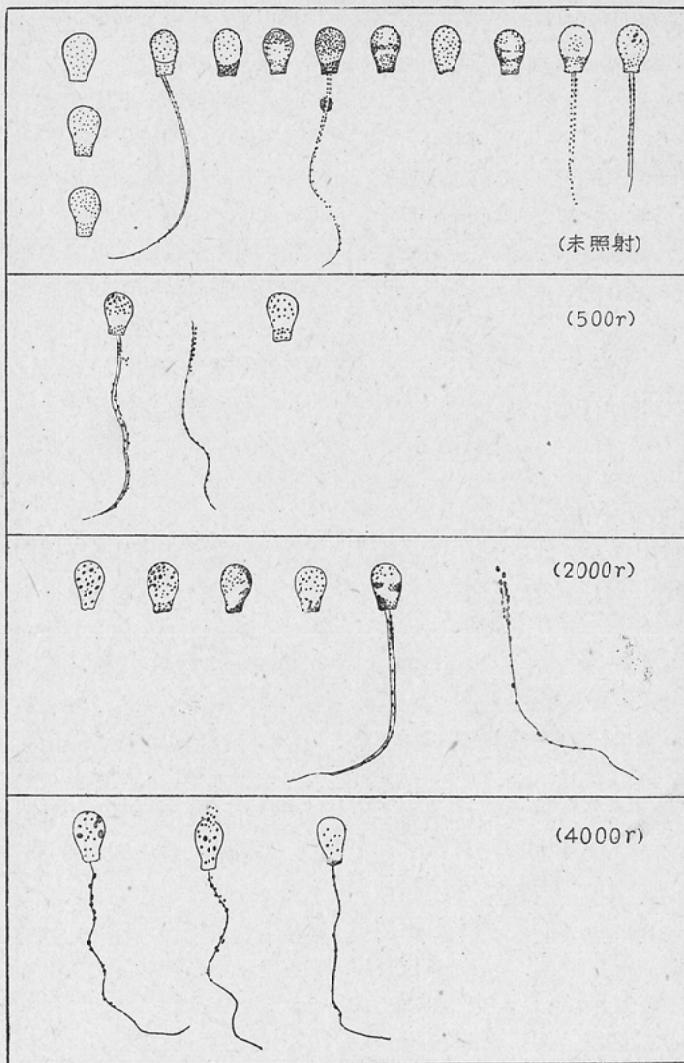
外銅銀法による精子の形態的變化



鏡により其の生體細胞學的研究が行われ更に電子顯微鏡の使用により、精子の微細構造は安澄、高嶋の研究にて飛躍的に明かにされつゝある。然し家兎精子その儘の状態では位相差顯微鏡下では唯單なる輝ける細胞體としか認められず、内部構造の観察には中村(昭25)のは濃厚食鹽水による膨潤操作が必要であるとし、又電子顯微鏡に於ては家兎精子は餘りに大なる試料として全く電子線を透過せしめ得ぬために精子の陰影繪としての所見し

か認められない。其の微細構造の研究にはペプシンスクレアーゼ等種々の酵素を使用して精子の解體法を行うか或は超ミクロトーム切片法によつて現在のミクロトームの限度 1μ を遙かに越えた $0.2\sim0.5\mu$ の切片を製作して電子線を透過せしめねばならない。かかる操作を精子に加えて現われる變化と、X線照射による精子形態の變化とを區別せねばならぬが、その鑑別は極めて困難なるため、光學顯微鏡的所見によつて観察した。

内鍍銀法による精子の形態の變化



精子の形態は動物の種類により異なるが、哺乳動物に於ては大體その形態は同様であり、成熟精子は、頭、中間部、尾の三部分より成る。頭部は精子細胞核より生じ、家兔精子は平面上では卵圓形、側面より觀れば扁平である。前部 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ は頭帽を冠り、前端頭頂部に穿孔體を具え、頭帽はイディオゾーム、穿孔體はアクロゾームより變化する。後部 $\frac{1}{2}$ は薄膜を被つた盃鞘で、その間に縁輪がある。一般染色法によつてもある程度この三

部分を認識し得るが、外部鍍銀法により明瞭に且つ美麗に染め分けられる。外部鍍銀法では頭帽、盃鞘の原形質性細胞膜が染色し、内部鍍銀法では其のミクロゾーメンが染色される。電子顯微鏡では(安澄 1950)牛及び山羊精子では頭巾は頭部全體を包圍しており、人間精子の頭頂部に噴火口状の凹み、所謂 Notch があるという。

中間部は頸と結合部より成り、頭部に接して頸(節近位中心小體)があり、これに續いて均質の間

部がある。この部分は鍍銀法によつても不染で何らの構造も認められない。結合部は、前方は横板（遠位中心小體），後方は終輪によつて界され、この部分の被鞘、即ち螺旋糸と、プラストゾーメンを含む原形質鞘とは軸糸を包んでいる。鍍銀法により良染する。未熟精子では頸部に原形質残餘として突起が認められる。電子顕微鏡では頭部は關節窩のような凹があり、頸部は關節頭のような凸があつて、超音波の機械的作用によつて精子の頭部頸部と容易に分離すると云う。

軸糸は結合部より出て尾部の中軸となる。尾部はミクロゾーメンを含む原形質鞘を被むる主枝部と軸糸の露出せる終部となり、主枝部は良染する。電子顕微鏡所見では頸部より2～3條の纖維束が尾部末端まで連り、尾部末端部では5～10本の原纖維に分離してプラツシュ状を呈するといふ。

1) 染色法によつては精子の微細構造は不明であるが、其の一般的形態の變化を見るに、X線照射により最も變化を現わすのは尾部であり、次いで頭部である。結合部には特別な變化は認められない。

2) 尾部の變化中、最も多いものは尾部の捲いたものであり、次いで折れたもの、切れたものゝ順である。精子を2%オスミウム瓦斯に曝して死亡させたものでは尾部の捲いたものは僅かに0.9%であるが、自然に放置、死亡させたものでは2.1%であり、精子死亡の一現象とも見られるが、照射線量の增加につれ、次第に高率となり2000r照射に於ては20.8%でX線障礙によるものと思われる。次いで尾部の銳角的屈曲を示し折れたものは2000rで12.6%であり、切れたものは2.7%である。即ち尾部に於てX線障碍の最も弱い場合尾部が捲き、次いで折れ、最も強く障碍が現われて切れるものと考えられる。

3) 頭部のX線障碍による變化としては、頭部が破壊されて明らかに壞死したものと見做されるものが照射線量の増加につれ其の率を増し、2000rでは2.9%である。

4) 結合部のX線作用による變化は明かでな

い。

鍍銀法によると精子の微細構造は可成明瞭となり、X線照射により次の變化を現わす。

1) 未照射精子の頭部は、頭帽、半月状部、盃鞘の三部は外内鍍銀法により明瞭に美麗に染め分けられるが、照射線量の増加につれ、次第に不明瞭になり、頭部不正形は、多角形を示す。頭帽は膨潤、退縮、剝離、破壊されるに至り、内鍍銀法による小顆粒の平等分布の状態も顆粒は次第に粗大となり、その數を減じ、大小不同になり、分布極めて亂雑な状態になる。

2) 結合部は顆粒整然と排列され良染するが、照射線量の増加につれ、顆粒の排列は亂れ、顆粒は粗大になり、原形質鞘の膨潤により太まり、次いで剝離し、軸糸が露出するため細小になる。

3) 尾部は主枝部は一様に良染し、内鍍銀法によつても顆粒の散在的排列を見るのみで構造は明瞭でないが、照射線量の増加につれ、原形質鞘の膨潤のため次第に太まり、次いで一部剝離、軸糸が露出するに至る。X線の細胞に對する作用は、先ず核に作用して核の變化を起し、次いで原形質の變化、崩壊により細胞死に至ると言われているが、精子のX線による形態的破壊状態を観察するに、精細胞の核より由來した頭部の内部構造に先ず種々な變化を來すものであらうが、其の状態は認められずに、外形的には精細胞の原形質より由來した尾部の原形質鞘に最も早く、且つ著明な變化として現われ、次いで頭部の原形質鞘の崩壊、最後に頭部の破壊を來すものと思考される。

第5章 結論

染色法や鍍銀法により精子のX線照射による形態的變化を検索して次の結果を得た。

1) 尾部の變化最も強く、次いで頭部、結合部の順である。

2) 尾部の變化中捲いたものが最も多く、折れたもの、切れたものゝ順で2000r照射後に於ては8.1%であるがX線障碍を充分に受けて死亡した精子に於ては、36.1%である。これに反し頭部の變化は少く、2.9%：3.7%である。

3) 微細構造を示す鍍銀法によれば、尾部の原

形質鞘が膨潤、剥離し、次いで軸糸が露出し、これにより尾部が捲き、折れ、切れた變化を惹起するものと思われる。

4) 頭部の變化も原形質鞘の變化によるものであり、核内部の變化は明らかでない。

擇筆するに當り、御懇篤なる御指導御校閲を賜りし樋口助弘教授に深甚の謝意を捧ぐ。尙本研究に終始、御支

援御鞭撻を戴きたる堀越敏雄博士に深謝す。

主要文獻

- 1) 近藤通世： 日婦學會誌，第34卷，6.-2) 原和一郎：解剖誌，第21卷，9號～10號.-3) 中村健兒：位相差顯微鏡會報，1950，10.-4) 安澄椎八郎：電子顯微鏡，第1卷，1號.-5) 西川義正：家畜人工授精法。