



Title	胎生期組織の放射線感受性(鶏胎における実験)
Author(s)	山田, 薫
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 17(12), p. 1437-1447
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16049
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

胎生期組織の放射線感受性 (鶏胎における實驗)

徳島大学医学部放射線医学教室 (主任 河村文夫教授)

山 田 薫

(昭和32年8月30日受付)

第1章 緒 論

胎生期に於ける生体組織に對する放射線の影響は最近特に注目されている。

胎生期の放射線の作用として知られているものに胎組織發育障害⁷⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾、畸形發生⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹⁶⁾、胎生死亡²⁾²⁰⁾、等があり、更にその所謂危険期 (Critical period)¹¹⁾¹⁶⁾¹⁷⁾ についても種々検討されている。成熟組織では組織により放射線の感受性が異なり、又同一組織についても感受性が著しく異なる¹⁾²⁾³⁾⁵⁾とも云われている。しかし胎生各期に於ける各組織の反應⁴⁾⁶⁾¹⁹⁾²⁰⁾ についての系統的な検索は未だなされていない。

今回は任意の胎令をとることが出来、且つ母体の影響を避けて直接胎兒に對する影響を知り得る鶏胎¹²⁾¹⁸⁾について胎生各期の組織に對するX線の作用を検討した。

先づ胎令3日、5日、7日、10日、21日目の鶏胎にX線を照射し核崩壊細胞の出現頻度を指標として經時的に觀察し、各胎令に於ける種々の組織のX線感受性を検索した。同時に有絲核分裂の出現頻度も算定した。

此結果より各胎令に於ける各組織のX線感受性及びX線照射に依る障害の危険期 (Critical period) を検討した。

第2章 實驗方法

實驗材料としては均一系白色レグホン種鶏胎を用い、孵化條件は温度 $37.7^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ とし湿度は80~90%で、1日2、3回の孵卵器内換氣を行った。

X線照射の時期は入庫より數えて滿3日、5日、7日、10日、21日目の各胎日のもので21日目のものは卵殻破啄直後のものである。

X線照射條件は信愛號 180KV, 4mA, 0.5秒

銅+0.5秒アルミ濾過、半價層0.93秒銅、焦點卵殼間距離30cm、線強度30.7r/min で500rを一時照射した。

又照射前に卵殼中の鶏胎の大きさ、運動及胎盤血管の状態等を觀察し、大なる異常の認められないもののみを鶏胎位置を上にしてX線照射を行い、照射終了後直ちに孵卵器に返した。

標本作製は7日目以前は全胎を、10日目以後は各臓器を取出し型の如くホルモール固定後、パラフィン包埋を行い、連續切片を切り、ホイルゲン核酸染色、ヘマトキシリン・エオザン重染色、及びメチールグリーン・ピロニン核酸染色を実施した。

核崩壊細胞としては核濃縮、核萎縮、及び核破砕²¹⁾のあるものとし、細胞は2000個を數えて其内の核崩壊細胞及び有絲分裂細胞頻度を%で表した。

第3章 實驗結果

I. 外見的觀察

X線 500r を照射した胎令3日及び5日目照射群では“acute death”⁸⁾²⁰⁾が見られ、照射後10日目より15日目にかけて再び“delayed death”⁸⁾²⁰⁾を見た。孵化日迄發育を遂げて後、卵殼を破啄することなく死亡するものも可成あつた。胎令3日及び5日目の照射群では照射後、胎盤血管の擴張及び充血があり、頭部、頸部、背部に赤褐色の溢血斑を見るものが多かつた。これら溢血斑の存在するもの或は全胎が淡褐色に色づいたもの等は檢鏡材料から除外した。

X線による畸形は予備實驗として行つた胎令3日及び5日の各群 500r 一時照射例各々20個、及び3日目より7日目にかけて毎日 100r 宛分割して計 500r を照射したもの10個中に小頭1例、兩側頭大小不同1例、腦水腫1例、異常嘴1例、片側無眼1例等を認め、その内片側無眼及び異常嘴

は同一個体で分割照射群中のものである。

Ⅱ. 胎令3日目照射群

胎令3日目に照射した鶏胎について終脳胞、網膜、レンズ原基、耳胞、下顎弓、下肢原基、其他種々の場所の間胚細胞、心室壁、血球(大動脈内)及び肝、原腸、原腎等について検索した。

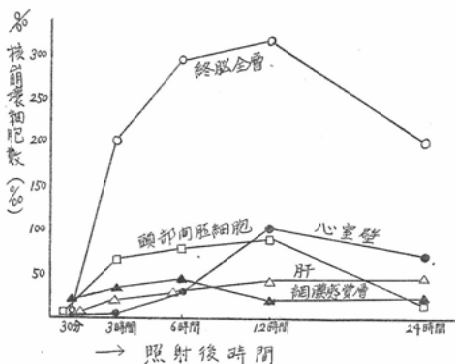
核崩壊細胞の出現頻度は第1圖に見る如く、多くの組織で30分から増加し、3時間には急激に増加して6時間乃至12時間で最大となり24時間目に減少しているが、肝、心室壁等の崩壊細胞の比較的少ない臓器では24時間でも減少しない。

各組織及び臓器の核崩壊細胞の最も多く出現した時間の数値を取つて表示すると第2圖のようになる。即ち外胚葉系組織の眼素(440%)が最も多く、次いで終脳(327%)、将来顔面を形成する前頭部の間胚細胞突出部(216%)、レンズ原基(141%)、耳胞(123%)、以下網膜色素層、体節部、四肢原基尖端間胚細胞、下顎弓、網膜感覚層の順になっている。外胚葉系以外の組織では著しく少く肝、心室壁、原腸、及び大動脈内血球は何れも50%以下である。

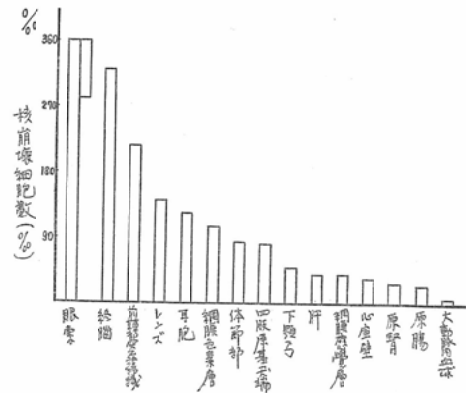
即ち胎令3日目に於いては外胚葉特に神経組織の崩壊が多く、次いで種々の場所の間胚細胞群が高く、内胚葉の各組織の崩壊は少ない。

有糸核分裂の出現頻度の消長は第3圖に見る如く照射後3時間に最少となり24時間には恢復するものが多い。

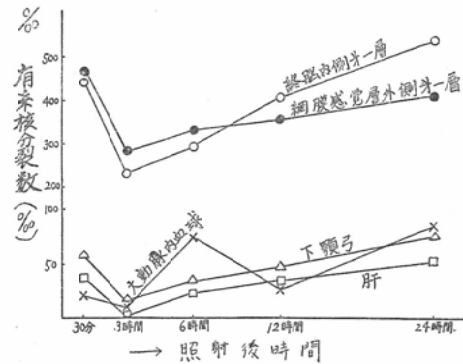
第1圖 胎令3日目X線照射鶏胎組織
核崩壊細胞経時曲線
X線 500r 1時照射



第2圖 3日目鶏胎核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



第3圖 胎令3日目X線照射鶏胎組織
有糸核分裂数経時曲線
X線 500r 1時照射



Ⅲ. 胎令5日目照射群

この時期では内臓、支持各組織形成が盛んに見られる時期である。照射後の各組織の核崩壊細胞の出現頻度の消長を見るに第4圖に例示した如く、照射後3乃至6時間後に最大の数値を示すものが多いが例外的に網膜感覚層のみは12時間に最大の核崩壊細胞数を示した。

各組織及び臓器について最大の核崩壊を示す数値を取つて比較すると第5圖のようになる即ち外胚葉系では終脳(335%)、趾原基結締組織(315%)、前頭部突出結締組織(272%)、網膜感覚層(236%)、下顎弓(152%)、耳胞(150%)等が高い値を示し、レンズ、網膜色素層は3日目照射群に比して著しく減少している。この時期より現われて来る

趾原基は高い細胞崩壊を示す。

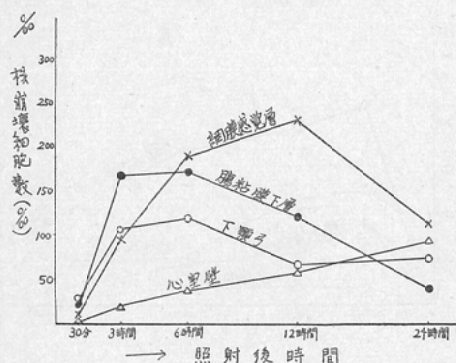
内胚葉系のは原腸より分化した腸間膜(205%), 及び腸粘膜下層(168%)に高度であつて, 肝細胞索及び腸粘膜は低い値を示している。

中胚葉系では肝内造血が始まり毛細管内血球(345%)が高い値となり, 腎糸球体も(132%)相當多い。

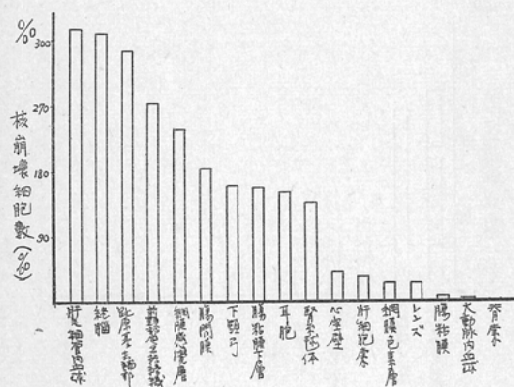
心室壁, 脊索, 大動脈内血球にては極めて少ない。腎の細尿管上皮は成熟体と逆に抵抗強く腎糸球体より遙かに低い値を示している。

此の時期では神経原基が依然高い崩壊を示し, 此頃より出現する趾原基, 前頭部結締組織等が非常に高くなり, 腸間膜及び腸粘膜下層も高い, 下顎

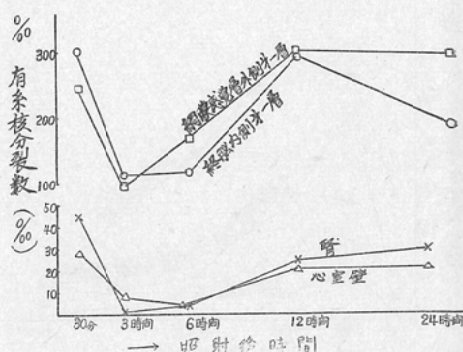
第4図 胎齡第5日X線照射鶏胎組織
核崩壊細胞数経時曲線
X線 500r 1時照射



第5図 5日目鶏胎核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



第6図 胎齡第5日X線照射鶏胎組織
有糸核分裂数経時曲線
X線 500r 1時照射



弓は3日目群に比して遙かに多くの細胞崩壊を示す。

有糸核分裂の出現頻度の消長は第6圖に見る如く照射後3時間目に最低となり, 12時間目で回復する。

IV. 胎齡7日目照射群

此時期では骨, 筋, 腎, 肺等種々組織の分化が明瞭となつて来る。照射後の核崩壊細胞の出現頻度の消長を見ると第7圖の如くなる。即ち照射後3~6時間に最大となるものが多く, 特に趾分岐部結締組織及び網膜感覚層の顆粒層に著しい崩壊が見られる。

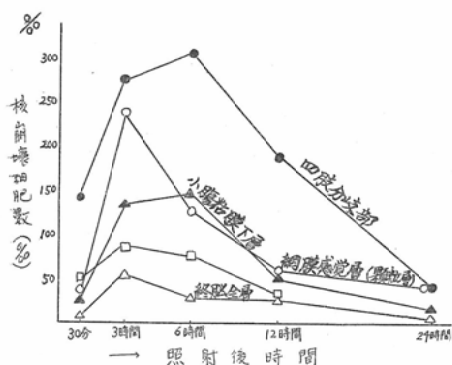
その最大の崩壊を示す時間の崩壊細胞頻度を比較すると, 第8圖の如く外胚葉系では趾分岐部結締組織(330%), 及び趾尖端部(211%)は高い値を示すが趾中の骨及び筋には少量である。網膜感覚層は尙高い(236%)が終脳及び下顎結締組織は此時期では少なくなる。

内胚葉系で, 腸粘膜下層(135%)及び腸間膜(115%)は可成多いが肝細胞索, 腸粘膜, 及び脾は少ない。

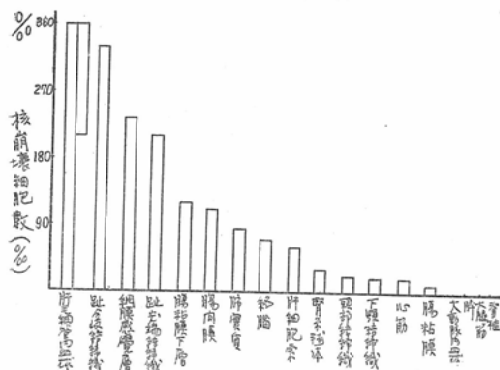
中胚葉系では盛んに造血の行われている肝毛細管内の血球(492%)は極めて高い値を示し又5日目群と同じく毛細管壁の内皮系細胞も多くの崩壊を認めるが肝細胞索には少ない。心筋及び脊椎, 大動脈内血球は少である。

此の時期では分化及び増殖の盛んに行われてい

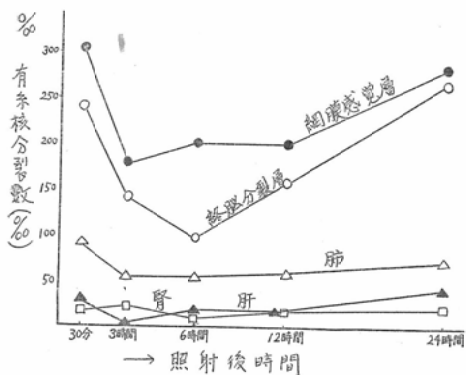
第7図 胎齡第7日X線照射鶏胎組織
核崩壊細胞数経時曲線
X線 500r 1時照射



第8図 7日目鶏胎核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



第9図 胎齡第7日X線照射鶏胎組織
有糸分裂数経時曲線
X線 500r 1時照射



る組織、即ち肝毛細管内血球、趾分岐部、網膜感覚層及び趾尖端部等が著しく高い崩壊頻度を示し

ていて、3日目、5日目に高度であつた終脳がこの時期には著しく低くなつて居り、分裂数が減少しているのと對照的である。

有糸核分裂の出現頻度は照射後3～6時間に低下しているのは他の胎日と同じである。

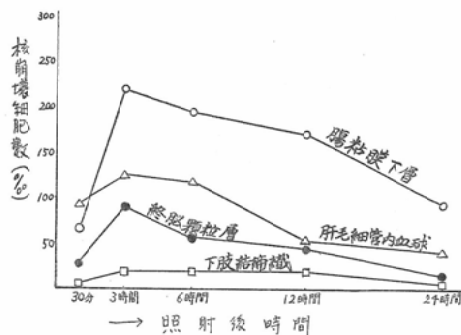
V. 胎令10日目照射群

此胎令は各組織がほぼ分化した時期で有糸核分裂の出現頻度も減少して来る。

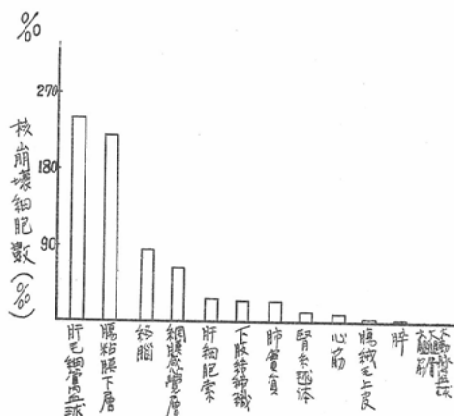
照射後の核崩壊細胞の出現頻度の消長は第10圖に見る如く照射後3時間に最大となつて居る。

その最大の崩壊を示す數値を各組織について比較すると第11圖に示す如くに殆んどどの組織に於いて小で、唯脾造血が始まつている時期である肝毛細管内血球 (237%) 及び腸粘膜下層 (223%)

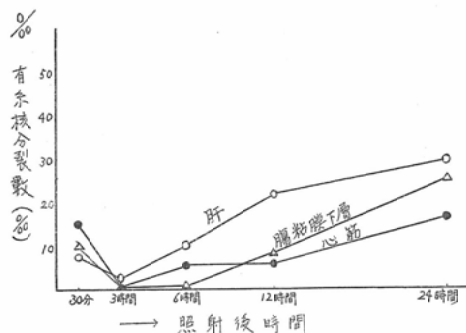
第10図 胎齡第10日X線照射鶏胎組織
核崩壊細胞数経時曲線
X線 500r 1時照射



第11図 10日目鶏胎核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



第12図 胎齡第10日X線照射鶏胎組織
有糸核分裂数経時曲線
X線 500r 1時照射



にや、多い値であるが他の組織は減少している。終脳では成熟ノイロンの層が表われて來て分裂數少く核崩壊細胞の出現も同様急激に少なくなつて來ている。

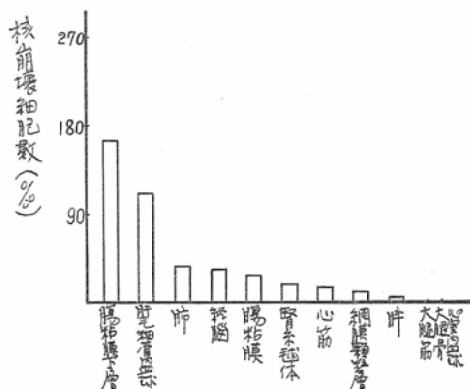
一般に各組織にても有糸核分裂の出現頻度は少なくなり、照射による最大の減少は3時間後に認めらる(第12圖)。

IV 胎令21日照射群

この時期は各組織は殆どその形態を整えて來た孵化直前の時期である。

此胎令の照射による最大の崩壊を示す割合は第13圖に見る如く、胎令10日目と同様に、腸粘膜下層(165%)及び肝毛細管内血球(112%)がやゝ高いが他の組織は胎令早期に比して著しく低く

第13圖 21日目鶏胎核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



なっている。

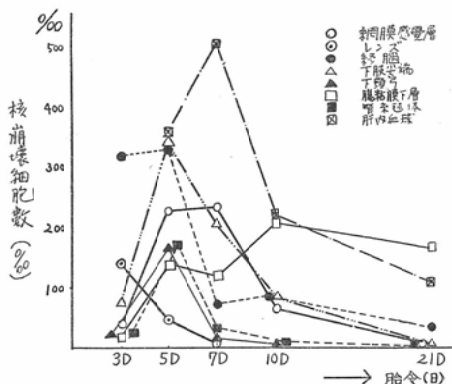
核崩壊細胞の照射後の時間的消長は3～6時間が最高を示している。

各組織の有糸核分裂の出現頻度は著明に減少している。此は孵化時の一時的機能低下に對應するものであろう。

第4章 總括及び考按

以上の結果を要約すれば胎令3日目に於いてはX線に依る最大の核崩壊細胞の出現頻度は外胚葉系組織、殊に脳神経及眼原基に見られるが他の胚葉系に障害の度が少く、5日目に於いては肝毛細管内血球に最大の崩壊が見られ脳神経は依然多く四肢原基にも著しい。下顎弓は此時期に他の時期に比し高い値を示す。7日目には肝毛細管内血球が矢張最高位を占め趾原基、網膜が多く10日目、21日目には肝毛細管内血球が依然多く腸粘膜下層が多くなり、他の組織ははるかに低値である。之等の結果は核の崩壊を目標として得られた結果であるが、鶏胎に對するX線の作用は胎兒死亡⁸⁾²⁰⁾、畸形發生⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹⁶⁾或いは組織培養に依る發育障害⁷⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁶⁾、其他組織學的に見た研究⁴⁾⁶⁾¹⁹⁾²⁰⁾等多くの報告があるが本實驗に於ける細胞核破壊頻度は鶏胎死亡、畸形發生及發育障害の充分なる原因と見なす事が出来る。又崩壊細胞の出現を経時的に計數して、その出現頻度から鶏胎各胎令の種々の組織のX線感受性の變動を數值的に表わし得ると思われる。

第14圖 胎生各期核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



各組織についてX線照射による障害の程度を各胎令について比較して見ると第14圖の如くなる。即ち3日目には終脳泡、レンズ、網膜色素層等が高く、5日目にピークを作るものは終脳、腎糸球体、下肢尖端結締組織、下顎弓で、7日目に高くなるものは肝毛細管内球血であり、網膜感覚層は5～7日、終脳は3～5日目に高い。腸粘膜下層は10日目より多くなっている。

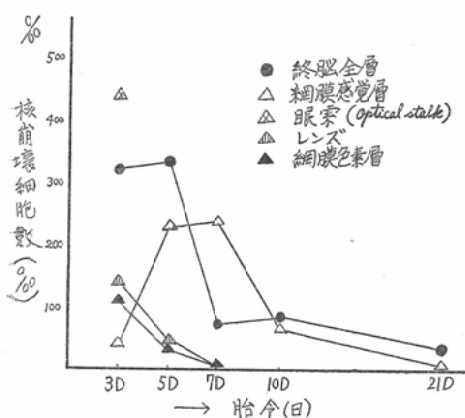
此結果は、組織が異なれば最大のX線感受性を示す時期も又異なる事を示すものである。此等について畸形發生の危険期⁸⁾¹¹⁾¹⁶⁾¹⁷⁾とを比較して見ると脳水腫、小頭等の危険期は平均胎令124時間であり又種々の四肢畸形の發生は平均54時間より70時間にある。又下顎異常は頭部畸形よりやや遅延して現われて来る。畸形の發生する原基が照射に依り直接の細胞破壊を起し之が畸形發生に重要な役割を持つ事が推察される。

次に各組織について胎生中に於けるX線感受性の變動について検討して見る。

中枢神経組織

脳神経では胎令3日及び5日に最も感受性高く7日目より低下して21日目に最も減少著明である。分化が相當明瞭となつて来る10日目以後で皮質、髓質間に感受性の差異は認めない。眼では第15圖に示す様に3日目では眼索、レンズ、網膜色素層の障害多く5日目、7日目で網膜感覚層が感

第15圖 各胎日眼、終脳、核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



受性高くレンズ、網膜色素層は低下している。10日目以後の分化した網膜感覚層では顆粒層が視神経層より感受性が高い。この様に中枢神経或いは眼では胎令早期に著しく分化増殖するもので、又そのX線照射による障害の危険期も3～5胎令の早期にあるものと考えられる。

四肢

四肢について見るに、四肢原基の障害は胎令3日より相當高度に現れ、5日目に於いて趾の出現と共に、その尖端部結締組織の分裂頻度大きく障害も多くなる。7日目では趾分岐部の障害が大きくなる。四肢に於けるX線照射の高感受性は分化期にあると考えられる(第16圖)。

筋肉及び骨組織

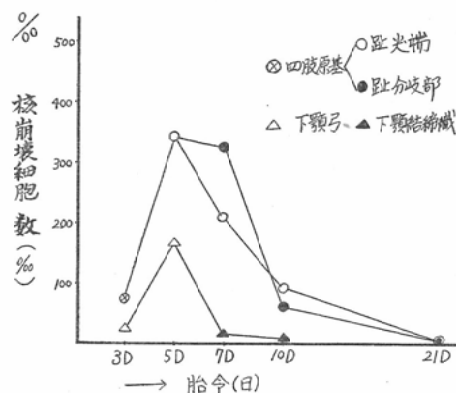
筋肉及び骨組織は胎令10日目から明かに分化しているが障害の度は少なく結締組織の障害の方が比較的大きい。

下顎弓及舌骨弓

下顎弓の原基は胎令3日目に明かに認められ、その最大の崩壊は5日目に認められる。下顎弓の最大の障害は胎令5日目にあるものと考えられる。

舌骨弓も下顎弓と全く同様の傾向を示している。

第16圖 各胎日四肢、下顎弓、核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



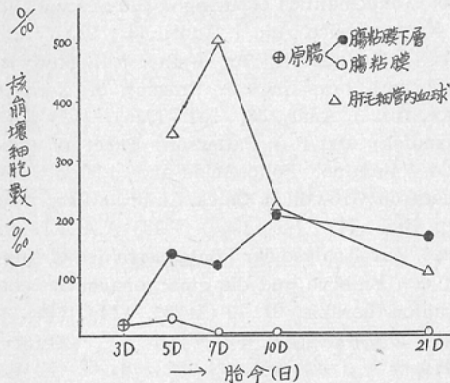
腸

腸組織に於て、胎令3日目には腸壁が明瞭に見

られる。5日目では粘膜下層に障害の度が大きい
が、粘膜上皮には極めて少い。

7日目に於いても5日目のものと同じく粘膜下
層に多くて漿膜下層之に次ぎ、粘膜及び筋層には
極めて低い、10日目、及21日目も同様傾向であ
る。即ち腸に於いては全胎令にわたって粘膜下層
の障害が大きいと考えられる(第17圖)。

第17圖 各胎日肝内血球、腸核崩壊細胞頻度
X線 500r 1時照射



腎

原腎は胎令3日目から障害されるがその程度は
軽微である。5日目にては増殖、分化の盛んな毛
毬体は比較的大きく障害され、7日目は分化は進
行して感受性は低下する。細尿管は全胎令を通じ
細胞崩壊は極めて少ない。間質の崩壊は前二者の
中間の値である。一般に腎に於ける最大の障害は
胎令5日目にあるものと考えられる(第14圖)。

肝内血球

肝内造血の初まつて来る胎令3~5日より肝毛
細管内血球の障害が大となり盛んに造血の行われ
る5~7日が最も崩壊が多く脾造血の始まる10日
目頃より減少して来る。此の最大の障害は7日目
にあるものと考えられる(第17圖)。

古くより放射線の組織感受性順位が種々提唱さ
れているが、成熟正常組織と胎生組織とは発生學
的に又生理的に条件が異なり、所謂組織感受性順
位が成熟動物組織と胎児のそれとは一致しない。

今鶏胎各胎日の組織放射線感受性の順位を表示す
ると次の如くである(表)。即ち成熟動物正常組織

表 I

各胎日感受性順位表

I. 成熟体組織²⁾

骨髓>淋巴腺>生殖組織>皮膚>肺>腎>肝脾>
筋肉>結締組織>骨>神経。

II. 胎齡第3日雞胎

脳、感覚器>体節>4肢>下顎>肝>心>腎>腸

III. 胎齡第5日雞胎

肝内血球>脳>趾>網膜>腸>下顎>腎>心>肝
>軟骨

IV. 胎齡第7日雞胎

肝内血球>趾>網膜>腸>肺>脳>肝>腎>下顎
>心>脾、筋、骨

V. 胎齡第10日雞胎

肝内血球>腸>脳>網膜>肝>下肢>肺>腎>心
>脾>筋、骨

VI. 胎齡第21日雞胎

腸>肝内血球>肺>脳>腎>心>網膜>脾>筋、
骨

と鶏胎胎生期組織とでは著しく異なるものであ
り、しかも組織に依りその最も障害の大なる時
期、或いは少い時期がある事は興味ある知見であ
る。

第5章 結 論

X線照射に依る鶏胎各組織の細胞核崩壊を胎生
各期につき経時的に検討して次の結果を得た。

1) X線照射に依る核崩壊は照射後3乃至6時
間に最も頻度が高くなる。

2) 胎令3日目の各組織の核崩壊細胞出現頻度
の大きさの順序は眼素>終脳>前頭部結締組織>レ
ンズ>耳泡>網膜色素層>体節>四肢原基>下顎
弓>肝>網膜感覚層>心室壁>原腎>原腸>大動
脈内血球である。

3) 胎令5日目では、肝毛細管内血球>終脳>
趾原基尖端>前頭部結締組織>網膜感覚層>腸間膜
>下顎弓>腸粘膜下層>耳泡>腎絲毬体>心室壁
>腸粘膜>腎細尿管>大動脈内血球>脊索の順で
ある。

4) 胎令7日目では、肝毛細管内血球>趾分岐
部>網膜感覚層>趾尖端部>腸粘膜下層>腸間膜
>肺實質>終脳>腸細胞索>腎絲毬体>下顎結締
組織>心筋>腸粘膜>腎細尿管>脾>脊椎骨、大腿
筋、気管支上皮、大動脈内血球となる。

5) 胎令10日目では、肝毛細管内血球>腹粘膜

下層>終脳>網膜感覚層>肝細胞索>下肢結締組織>肺實質>腎糸球体>心筋>腸粘膜上皮>脾>氣管支上皮>骨, 大腿筋, 大動脈内血球の順となる。

6) 胎令21日目では腸粘膜下層>肝毛細管内血球>肺>終脳>腸粘膜上皮>腎糸球体>心筋>網膜感覚層>脾>氣管支上皮>大腿筋, 大動脈内血球の順である。

7) 有絲核分裂頻度は胎令に依り異なるが大体X線照射後減少し3乃至6時間で最少となり, 12乃至24時間で回復する。

8) 鶏胎各組織の核崩壊頻度の最大となる時期は組織により異っている。

9) 核崩壊頻度の大きな時期はX線畸形發生の危険期と考えられる。

10) 正常成熟組織の放射線感受性順位と鶏胎各組織の放射線感受性順位は全く異なり, 胎令により變動する。

(稿を終るに臨み, 御懇篤なる御指導と御校閲を賜った恩師河村文夫教授に感謝致します。又前助教授西岡先生の御援助, 御鞭撻に深謝し, 教室員諸兄の御協力に感謝致します。)

(本論文の要旨は第16回日本医学放射線学会(於, 新潟1957)にて発表した。)

文 献

- 1) H.M. Patt and A.M. Brues: The Pathological Physiology of Radiation Injury in the Mammal. Radiation Biology, Vol. I (A. Hollaender ed.) McGraw-Hill, New York (1954) Chap. 14, 919. — 2) 中泉; 臨床放射線治療学, 金原書店, 東京, (昭28).
- 3) 木村: レ線生物作用の本態について, 第2編細胞機能と放射感受性. 日医放誌, 11 (No. 5), 14 (昭26).
- 4) T.S.P. Strangway and H.B. Fell: A Study of Direct and Indirect Action of X-rays upon the Tissues of the Embryonic Fowl. Roy. Soc., Lond., 102, 9 (1927).
- 5) W. Bloom: Histological changes after Irradiation. Radiation

- Biology, Vol. I (A. Hollaender ed.) McGraw-Hill, New York (1954) Chap. 17, 1124. — 6) E.G. Butler: Effects of X-rays on the Chick Embryo. Anat. Rec., 45, 208 (1930).
- 7) 大出; 孵化鶏卵内に移植せる鶏胎組織に対するレ線作用について. 日医放誌, 26, 643 (昭31).
- 8) J.M. Essenberg: The Effects of X-rays on the Developing Chick. Radiology, 25, 737 (1935).
- 9) H.A. Colwell and R.S. Gladstone: Action of Repeated Doses of X-rays upon the Developing Chick Embryo. J. Anat., 57, 11 (1922).
- 10) M.A. Bean: A Morphological Analysis of the Foot Abnormalities occurring in the Descendants of X-rayed Mice. Am. J. Anat., 43, 221 (1929).
- 11) L.P. Johnson: An Anatomical Study of Abnormal Jaws in the Progeny of X-rayed Mice. Am. J. Anat., 38, 281 (1926).
- 12) A.D. Karnofsky and P.A. Patterson: Effect of Folic Acid, "4-amino" Folic Acids and related Substances on Growth of Chick Embryo. Proc. Soc. Exp. Biol., 71, 447 (1949).
- 13) A.A. Krontowski: Zur Analyse der Röntgenstrahlenwirkung auf den Embryo und die embryonalen Gewebe. Strahlen-therapie, 21, 12 (1925).
- 14) 後藤; 家鶏胎児心臓組織培養に及ぼすレントゲン線照射の影響に関する実験補遺. 日レ誌, 14, 62 (昭11).
- 15) 高橋; 鶏胎心培養組織に及ぼすレ線の影響. 日医放誌, 5, 64 (昭19).
- 16) S.P. Hicks: Developmental Malformations produced by Radiation. Am. J. Roent., 69, 272 (1953).
- 17) T.T. Job, J.G. Leibold and H.A. Fitzmaurice: Biological Effects of Roentgen Rays: Determination of Critical Periods in Mammalian Development with X-rays. Am. J. Anat., 56, 97 (1935).
- 18) M.P. Bradley: Embryology of the Chick. 3 ed. Blakiston Company, Philadelphia (1948).
- 19) 秋田; 鶏胚組織の細胞内核酸に及ぼすX線の影響について, 未発表.
- 20) D.A. Karnofsky and P.A. Patterson: The Toxicity of Roentgen Rays to the Chick Embryo. Am. J. Roent., 64, 280 (1950).
- 21) S. Nagai, H. Matsuda, K. Akita and T. Kasue: Earlier Morphological Changes of Tissue Cells caused by X-ray Irradiation. Med. J. Osaka Univ., 5, (No. 4), (1954).

Fig. 1. 胎齡3日目レ線照射鶏胎6時間後
眼索末端部
多数の核崩壊像 (400×)

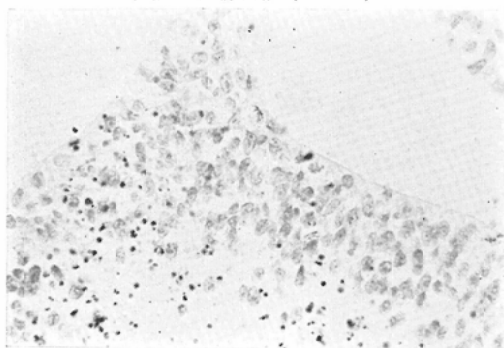


Fig. 2. 胎齡3日目レ線照射鶏胎3時間後
終 脳
崩壊型は殆んど核濃, 萎縮, 外側縁に多し (400×)

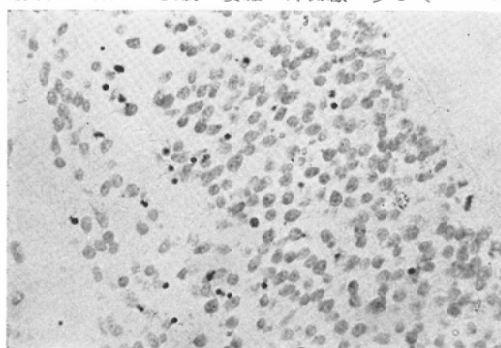


Fig. 3. 胎齡3日目レ線照射鶏胎12時間後
終 脳
崩壊型は殆んど核破碎全層に分布 (400×)

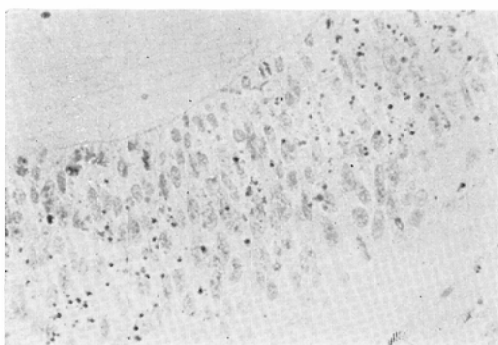


Fig. 4. 胎齡5日目レ線照射鶏胎3時間後
終 脳
著明核崩壊外側に密度高い (400×)

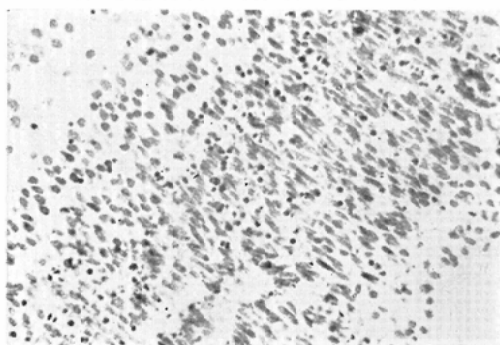


Fig. 5. 胎齡5日目レ線照射鶏胎12時間後
下顎弓内側縁
多くの核崩壊像特に核破碎 (400×)

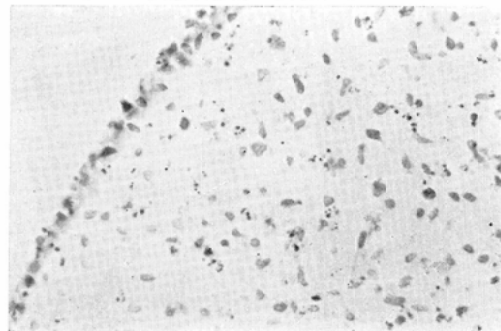


Fig. 6. 胎齡5日目レ線照射鶏胎6時間後
下肢尖端部
間胚細胞群に多くの崩壊像軟骨母細胞群に少量
(400×)

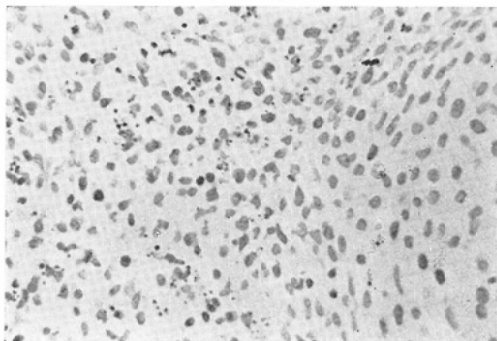


Fig. 7. 胎齡5日目レ線照射鶏胎3時間後
小腸管腔
粘膜下層に核濃, 萎縮, 粘膜上皮なし
(900×)

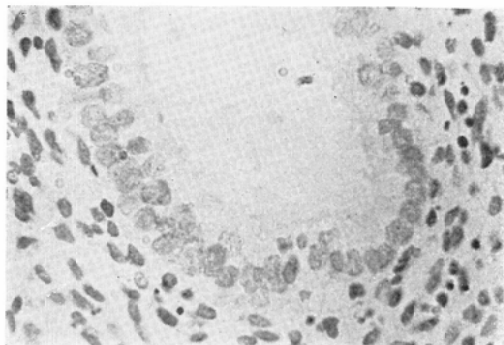


Fig. 8. 胎齡10日目レ線照射鶏胎12時間後
肝
毛細管内血球及び管壁核濃縮及び破碎.
(Praephase) (900×)

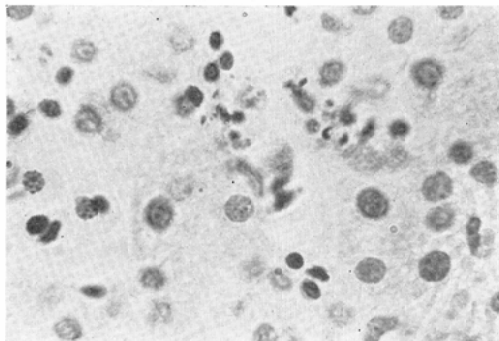


Fig. 9. 胎齡10日目レ線照射鶏胎6時間後
小腸管腔附近
粘膜下層に著明崩壊像粘膜上皮及び筋層に少量
(400×)

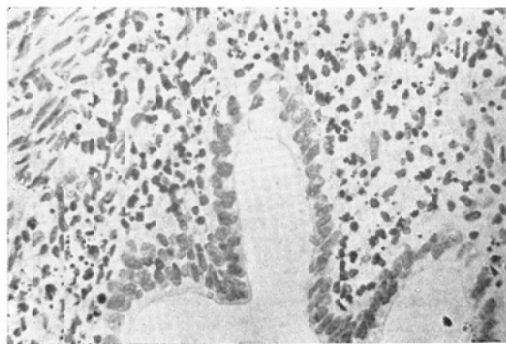
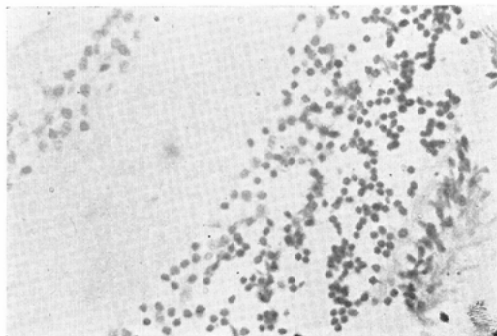


Fig. 10. 胎齡21日目レ線照射鶏胎6時間後
網膜
顆粒層完成視神経纖維層完成崩壊像稀
(400×)



Radiation Sensitivity of Embryonic Tissues Experiments on the Chick Embryo

By

Kaoru Yamada

Department of Medical Radiology, Faculty of Medicine, Tokushima University
(Director: Prof. Dr. F. Kawamura)

The radiation sensitivity of Chick tissues in various Embryonic stages was studied.

The frequency of nucleic disintegrations of tissue cells was used as the indicator of the tissue injury caused by X-ray irradiation.

The results obtained as follows;

1) The highest frequency of nucleic disintegrations, such as Pycnosis and Nucleic-fragmentation, was found at the 3 to 6 hours after X-ray irradiation in various tissues.

2) The highest frequency of nucleic disintegration of each tissue was found in particular embryonic days listed below:

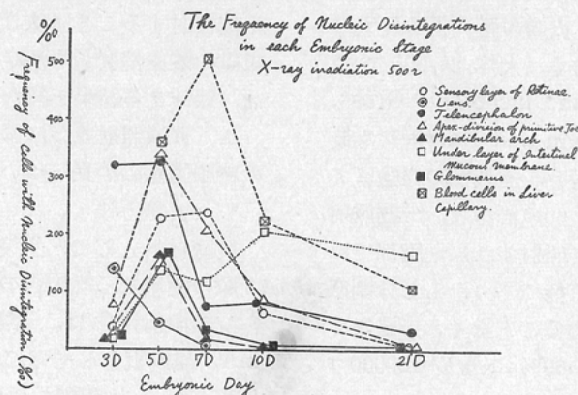
In the case of 3 embryonic day, Optical stalk, Telencephalon and Lens.

In the case of 5 embryonic day, Telencephalon, Apex division of primitive Toe, Sensory layer of Retinae, Mandibular arch and Glommerus.

In the case of 7 embryonic day, Blood cells in Liver Capillary, Sensory layer of Retinae, Ramifying division of primitive Toe and Lung bud.

In the case of 10 embryonic day, Intestinal Submucosa.

In the case of 21 embryonic day, Intestinal Submucosa.



3) The embryonic stage of higher disintegrations-rate of the tissue might correspond with the critical period of that tissue.

4) The radiosensitivity of embryonic tissue was different from the radiosensitivity of adult tissue.