

Title	分裂細胞に及ぼすX線の作用(16ミリ映画による観察) 第1報 分裂中期に照射した場合
Author(s)	金田, 浩一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(9), p. 531-533
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14804
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

分裂細胞に及ぼす X 線の作用 (16 ミリ映畫による觀察)

第 1 報 分裂中期に照射した場合

Effects of the Radiation upon the Dividing Cells in vitro:
Cinemicrographic Observation. Part 1. Study of the Irradiated Metaphase.

北海道大學醫學部放射線科教室(主任 若林勝教授)

金 田 浩 一 K. Kaneta

(昭和28年6月15日受付)

緒 言

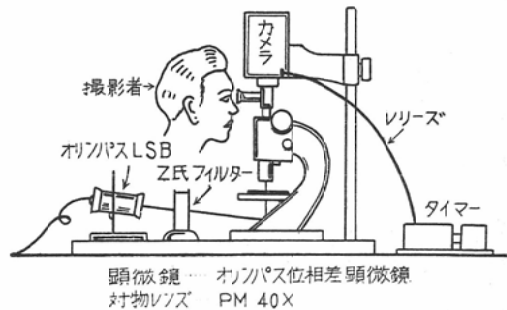
放射線の分裂細胞に及ぼす作用を最も直接的に知る方法の一つは、照射された分裂細胞を、in vitro に連続的に追求することであろう。この方面に關する従來の研究は組織培養についての觀察¹⁾²⁾が知られているが、細胞の内部の状況は殆んど明らかにされていない。近時、分裂組織より懸滴標本をつくり位相差顯微鏡にて觀察するときは、細胞を生きたまゝで觀察することが可能であり、且つ細胞内部の状況も染色標本に劣らず明瞭に知ることが出来る。即ち、この方法によれば細胞は一定期間生活を續け分裂期のものは分裂を遂行する状態が詳細に追求出来る。

筆者は invitro の分裂細胞に及ぼす X 線の作用を見んとして上記の方法により實驗を行つた。即ち、先ず第 1 報として分裂中期に照射した場合にあらわれる變化を追求した。さきに中原³⁾らはフキバツタ(*Podisma Sapporoense*)の精巢の懸滴標本に種々の量の X 線を照射した實驗を報告したが、今回は 16 ミリ映畫の撮影により分裂細胞のあらゆる變化を更に詳細に検討することが出来たので報告する。

實驗方法

成熟せるフキバツタ(*Podisma sapporoense*)に 200r 全身一時照射し、直ちに精巢をとり出し、その個體の體液を用いて精母細胞の懸滴標本を作成し、第一分裂中期を求め觀察及び 16 ミリ映畫作成

第 1 圖



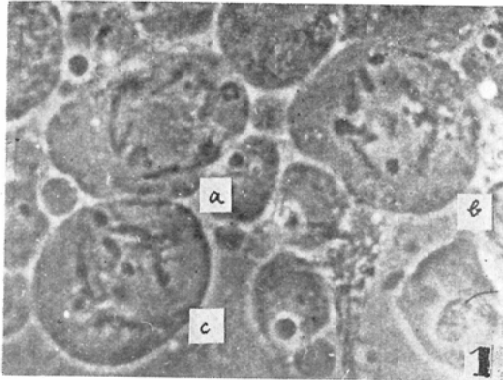
を行つた。室温は 25°C、照射條件は髓腔管、60 kVp、3 mA、焦點動物間 5 cm、50r/min、照射時間 4 分であつた。位相差顯微鏡はオリンパス光學製により暗視野にて實驗を行つた。映畫は撮影器としてシネスクラを用い第 1 圖の如く装置した。映畫撮影は第一に非照射標本の分裂經過を撮影し、對照實驗となし、第二に照射標本の分裂經過を撮影し照射實驗となした。タイマーは 10 秒に 1 駒撮れる如く装置せるものである。中原によれば第一分裂中期は普通 5~10 時間、後期終期は 4~5 時間である。

實驗結果

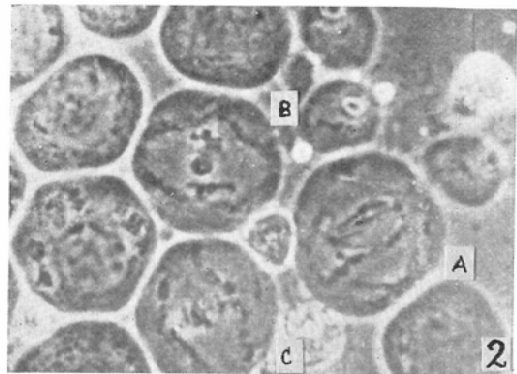
1) 對照は正常に分裂を進行し、細胞は 2 分した。この際、撮影操作による分裂過程への影響は認められなかつた(寫眞 1)。

2) 照射實驗に於いては中期において染色體の癒着が認められ、中期より終期に入る頃になると

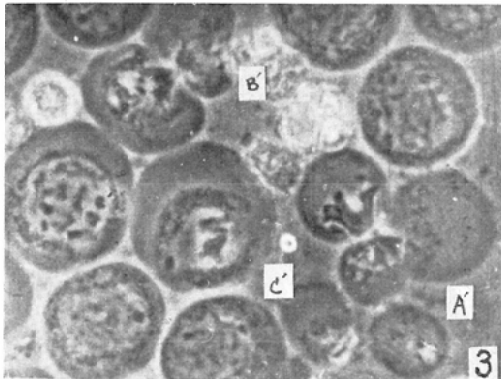
寫眞 1



寫眞 2



寫眞 3



(顯微鏡寫眞説明)

寫眞1: X線照射をしない對照實驗で3個の細胞分裂が見られる。(c)は中期,(a)は後期で,(b)は後期のはじめと思はれる。

寫眞2及び3: 照射實驗のもの。寫眞2のA, B及びCはそれぞれA', B'及びC'となることをあらわす。Aは染色體橋の形成, B及びCは中期より後期に移行したところである。A'は2つの娘核を形成するも異常なる細胞質の膨出を見る。B'は細胞體は2分したが, 一方(寫眞にては上方)に無核細胞の形成を見る。C'は分裂が中止され復歸核様となる。

對照と同じ様に染色體の縦裂が始まるが染色體の分離はいずれも不完全のまま後期に入り所謂染色體橋を形成した(寫眞2)。ミトコンデリアはしばしば位置及び方向の異常を來し, これにともなつて細胞質の異常なる膨大, アメーバ狀運動が認められた。而して分裂過程はこれらの變化を呈しつつも停止することなく進行し終期となり, 以後次の如き變化を來した(寫眞3)。

(a) 染色體橋は分裂溝の完成につれて切れ兩方の細胞質中に入り塊狀となり, 形態學的に殆んど異常を認められない様な2つの娘核を形成した。

(b) 分裂溝が次第に大となつてゆく途中に一方の染色體群が他方の細胞質の中に入りこみ, この中の染色體群と合流した。即ち, 一方に2倍の染色體を有する娘核が出來ると共に, 他方に無核の

娘核が形成された。

(c) 中期より終期までと分裂は進行したが, 次第に伸長せる細胞質及び染色體橋はもとに戻り, 染色體群は静止核にならんとする状態を示した。即ち, 分裂逆行による復歸核形成の傾向を示した。

3) 細胞質の運動について, これは肉眼的觀察では餘り著明に認められなかつたが, 映畫撮影によつて始めて詳細に知り得た。殊に照射例では異常なアメーバ様の運動が認められた。

考 按

フキバツタに200rを全身一時照射し, 直ちに精巢の懸滴標本を作り, 第一分裂中期にある細胞をin vitroに追求するときは, 形態學的に上記の如き變化が認められた。即ち照射された分裂細胞は直ちに分裂を停止することなくその過程を進行させる。而して, 染色體は中期において癒着を來た

し後期において染色體橋を形成しつゝ終期に入り、染色體橋は分裂溝の發達とともに次第に細長になり遂に2分して娘核に分れることが認められた。染色體の癒着の大なるものはやがて分裂の進行が止り、後期における染色體橋は次第にその長さを減じ、また、細長となつた細胞質ももとの圓形となり細胞質、核ともにもとの1つの細胞となり恰かも静止核細胞の如くなつた。また、他の分裂細胞は2分するときに無核の細胞を形成した。

以上の一聯の變化は映畫撮影によつて始めて詳細に觀察され、上記の種々の變化の移行が極めて明瞭に理解出来る。Canti & Donaldson¹⁾, Canti & Spear²⁾は分裂中に照射された細胞は殆んど異常なく分裂を遂行すると述べているが、Marquardt⁴⁾, Koller⁵⁾は染色體の變化が照射中既に見られることを述べている。筆者⁶⁾はさきに吉田肉腫及びラツテの新産兒の肝臟分裂細胞に及ぼすX線の影響を検し諸種染色體の異常を報告した。これらはいづれも個々の細胞を連続的に追求したものではなく、染色標本による研究である。本實驗は染色を行わずして細胞内部の構造をかなり詳細に知り得る位相差顯微鏡下に *in vitro* に分裂過程を追求し、且つ映畫撮影によつて連続所見を収め得たものである。そしてこの實驗の結果によれば分裂中期に照射された場合、細胞質、染色體に變化を生じ異常なる分裂過程をとるものがあることがい

えよう。

結 論

1. 位相差顯微鏡を用い16ミリ映畫の撮影によつて、フキバツタ精巢の細胞分裂に及ぼすX線の影響(中期に照射した場合)を追求した。

2. X線200rを第一分裂中期に照射せる場合、分裂過程が直ちに停止することなく後期、終期に染色體橋をつくりつゝ分裂が進行し

- a) 2つの娘核の形成
- b) 無核細胞の形成
- c) 復歸核の形成

が認められた。

3. 原形質の運動状態が詳細に追求された。

(本實驗を行うに當り終始御援助を戴いた北大理學部動物學教室牧野佐二郎教授ならびに同教室中原皓、川村健彌、佐々木宏の諸氏、並びに映畫撮影に當り装置、技術に一切の御助力を戴いたオリンパス光學研究所技師杉浦睦夫氏、中坪壽男氏に厚く感謝の意を表す。)

文 獻

- 1) R.G. Canti & M. Donaldson: Proc. Roy. Soc. London. 100, 413, 1926. —2) R.G. Canti & F.G. Spear: Proc. Roy. Soc. London. 105, 93, 1930. —3) 中原: 未發表. —4) Marquardt: B. Bor. 42, 401, 1938. —5) D. Koller: Suppl. 1 of B.J. R. 84, 1946. —6) 金田: 染色體. 15, 547, 1953.