

Title	皮下結合組織細胞に対するX線の作用-トリパン青による生體染色
Author(s)	小山, 豪
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(9), p. 551-555
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18147">https://hdl.handle.net/11094/18147</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 皮下結合組織細胞に対する X 線の作用

## — トリパン青による生體染色 —

広島醫科大學放射線科

小 山 豪

The Effect of the X-Ray to the Subcutaneous Connective Tissue Cells;  
Vital Staining with Trypan Blue.

by Tsuyoshi Koyama

Radiological Department, Hiroshima Medical School.

(昭和28年6月30日受付)

## 緒 言

私は前に X 線照射した二十日鼠の皮下結合組織を Möllendorff<sup>1)</sup>, 關<sup>2)</sup> の鐵ヘマテインラックで染色し, 關の所謂線組細胞系統(線組系)<sup>3)4)</sup> に対する X 線の作用を検し, X 線は線組系を刺戟し組織球の増加を來す事を述べた。

この組織球の増加は少量照射程早く現われるが, その程度は低く, 増量するに従い, 組織球の増加は遅くなるが, その程度は著しく, 且つ増加の前に陰性期として不反應期乃至組織球の減少期の現われる事を述べ, この事が炎症に対する X 線照射の治癒機轉の少くもその一部をなす事を論じ同時に炎症が急性なる程照射量を少なくすべき事を論じた<sup>5)</sup>。又此の X 線照射による組織球の増減を中性赤による超生體染色によつて確かめた<sup>6)</sup>。

此度はトリパン青による生體染色により, 前に認めた事實を, 更に確認出来るか否かを試みてみた。

## 實驗方法

實驗動物には 15g 内外の生後 3 ヶ月前後の成熟二十日鼠を雌雄の別なく使用し, 検査に供した皮下結合組織は背部中央の皮下より採取した。

生體染色の方法はトリパン青を生理的食鹽水に 1% の割合に溶かし, 滅菌濾過したものを, 體重

15g に對して 0.5cc 腹腔内注射を行つた。色素の注入は 1 回のみとした。

X 線照射は全身照射とし, その條件は前報と同様に二次電壓 150KVp, 管電流 3 mA, 濾過板 0.5 mmCu+0.5mmAl, 距離 30cm, 毎分 12.9r とし, 照射量は前報と同様 30r, 60r, 150r, 300r の 4 種とした。

採取した結合組織は載せガラスに伸展し, Susa 液で固定し, 核半赤で核染色を施して鏡檢した<sup>7)</sup>。トリパン青による生體染色標本は其の後の操作により不鮮明となる場合が少なくない。伸展した組織を固定する事なく, そのまま乾燥しバルサムで封じて見ると, 細胞内の生染顆粒のみが美しく粒子状に見えるので, 此の所見を以つて補つたものもあつた。但し此の標本は非固定乾燥と云う非常手段によるので, 自然の状態から一層遠ざかる事は否定出来ない。

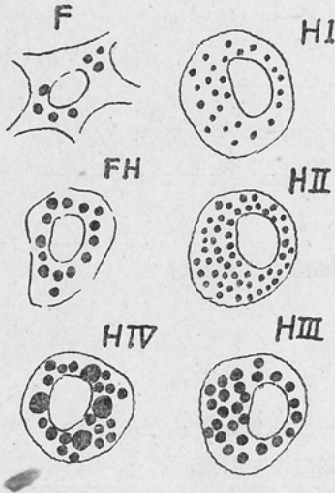
實驗は先づ豫備實驗として健常二十日鼠に前記の方法で生體染色を施し, 經時的に皮下結合組織をしらべ, 次いで X 線照射した二十日鼠に經時的に生體染色操作を施し, それより 24 時間後にしらべた。

## 豫備實驗

色素腹腔注入後 30分, 1, 2, 4, 8, 16 時間, 1,

2, 4, 6, 8, 10日後に検査した。トリパン青により生體染色された細胞は大體第1圖の如く分類する事が出来る。

第 1 圖



色素注入30分, 1, 2時間後迄は胞體に色素顆粒を有する細胞は全く認められなかつた。色素注入4時間後, よく注意して鏡檢すると, 胞體内に微細な青染顆粒を略々一様に分布した圖の HI に示す様な細胞が見られるようになる。之は組織球と考えられる。色素注入8時間後には4時間後に見た様な青染顆粒を一層密に分布した圖の HIII に示

す様な細胞が見られる。同じく組織球と考えられる。

色素注入16時間後には組織球の青染顆粒は稍々粗大になり著明で圖の HIII に示すような状態となる。その外に圖の FH に示す様な稍々粗大な顆粒が組織球より一層粗に認められる細胞があり, 線維球と名づくべきものと考えられる。其他に圖 F で示す様な青染顆粒を一層粗に有する細胞が見える。線維細胞と考えられる。之ら3種に細胞の間には移行型と目すべきものがあり判然とは區別し難い。

色素注入24時間後には前記所見が一層著明になり, 圖の F, FH, HIII 等の細胞が見える。色素注入2日後には前記1日後の所見と殆ど大差はない。

色素注入4日後には圖の F に示す様な, 粗に青染顆粒を有する細胞は殆ど見られなくなるが, 反對に圖の HIV で示す様な, 青染顆粒の大きさが不平等で大きな顆粒を有する細胞が認められる様になる。

色素注入6, 8, 10日後に於いては, 色素注入4日後のものと同様な細胞の種類には變化がないが, 數的には次第に HIV の細胞の比率が多くなり, HIII に示す細胞は著しく少なくなる。

以上の青染顆粒を有する細胞を全細胞に對する

第 1 表

	30分	1時間	2時間	4時間	8時間	16時間	1日	2日	4日	6日	8日	10日
F	—	—	—	—	—	6.5	10.3	10.7	—	—	—	—
FH	—	—	—	—	—	14.3	12.5	16.2	12.8	13.2	12.3	11.0
HI	—	—	—	10.5	4.5	—	—	—	—	—	—	—
HII	—	—	—	—	9.8	—	—	—	—	—	—	—
HIII	—	—	—	—	—	18.7	21.0	17.9	14.5	6.7	5.5	5.3
HIV	—	—	—	—	—	—	—	—	4.2	10.6	13.3	12.8

百分率で示して見ると第1表に示す如くなる。

以上の所見から組織球の生體染色は色素注入4時間後より始まり, 始めは微細な顆粒が非常に粗に現われ, 次いで次第に生染顆粒の分布を増し, 次いで顆粒は大きくなり2日後まではその状態であるが, 4日後よりは顆粒に不同が認められる様になり, 之の状態は10日後まで續いて居る。線維

球は16時間後より青染顆粒を認め始め, 次第に密になり, 終には組織球のものと同様に全く區別が出来難い。線維細胞の青染は16時間後, 1日後及び2日後にだけ見られたが, 之れも勿論線維球のものと同様に區別が出来ないものまで種々ある。

全體として之を見ると, 生體染色は4時間後より始まり, 1日乃至2日後に最も著しく, 次いで

褪色が始まるものか、青染顆粒を有する細胞は次第に少なくなる。全期間を通じて、青染顆粒を増す事によつて、線維細胞の一部は線組球に、線組球の一部は組織球に移行するものと考えられる。

**本 實 験**

豫備実験の成績から、生體染色の最も著しく認められるのは色素注入後1日乃至2日後である事が明らかになつたので、以後の実験では色素注入後時間で観察する事にした。即ち前記の條件でX線照射した二十日鼠に経目的に腹腔内色素注入を行い、それより24時間後に皮下結合組織を採取観察した。以後照射後の日数と言うのは照射後色素注入までの時間で、観察したのはそれより1日後であり組織球・線組球の増減と言うのは豫備実験の成績に比較しての事である事を附記しておく。

**1. 30r 照射群**

照射翌日より組織球型・線組球型の生體染色細胞は増加して居り、2日後に最も著しく、線維細胞型の生體染色細胞も幾分増加して居る。之の所見は5日乃至6日後に健常二十日鼠の場合と同様の所見を呈し、以後は此の状態を持続する。全期間を通じて血液よりの浸潤細胞の影響は見られなかつた。今之らの生染細胞の数を全細胞に對する百分率で示すと第2表の如くなる。

第2表 30r 照射群

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
F	14.3	15.2	13.0	9.7	11.0	8.0	8.3
FH	19.4	20.0	17.6	14.5	15.1	13.7	13.2
HIII	28.7	33.5	31.2	23.7	23.8	20.6	18.6

HI, HII, HIV は認めない

第4表 150r 照射群

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	12日
F	5.2	4.5	8.3	9.0	11.5	18.3	17.6	12.8	11.6	8.9	10.0
FH	10.1	10.7	9.3	12.4	12.6	17.2	18.9	14.3	12.0	13.3	12.1
HIII	19.0	17.8	19.7	26.0	35.8	45.3	43.0	32.5	30.2	22.1	20.6

HI, HII, HIV は認めない

**2. 60r 照射群**

照射翌日より既に組織球型・線組球型の生染細胞は増加して居り、3日後に最高に達し、6日後には健常二十日鼠の場合と同様の所見に復する。それ以後には變りがない。全期間を通じて血液よりの浸潤細胞の影響の見られなかつた事は前同様である。之らの生染細胞の数を全細胞に對する百分率で示すと第3表の如くである。

第3表 60r 照射群

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日
F	13.4	14.0	15.8	15.4	9.0	9.2	10.8	11.2
FH	20.2	21.8	18.6	14.3	14.0	11.7	11.5	13.4
HIII	26.2	29.8	36.9	34.4	29.0	22.1	20.9	20.2

HI, HII, HIV は認めない

**3. 150r 照射群**

照射翌日より生體染色された組織球、線組球は減少して居り、4日後より増加し始め、6日後最高となる。10日後には略々健常二十日鼠と同様の所見を呈する。以後は略々此の状態を持続する。生體染色された線維細胞も略々之れに伴つて増減する。之れらの細胞の全細胞に對する百分率を示せば第4表の如くなる。血液よりの浸潤細胞と考えられるものは認められなかつた。

**4. 300r 照射群**

此の場合も照射翌日より組織球、線組球は減少して居り、その程度は150r照射の場合より更に著しい。之が恢復するのは5日後であり、以後は漸次増加して8日後に最高に達する。次いで次第に減少して12日後には全く健常二十日鼠の場合と同様の所見を呈する。生體染色された線維細胞の増

第5表 300 r 照射群

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	12日	14日
F	2.8	4.7	3.0	5.1	10.4	13.8	14.2	18.5	17.2	13.7	10.6	8.5
FH	9.2	5.3	5.0	8.6	12.1	14.0	19.1	19.4	18.9	20.3	17.2	12.6
HIH	16.5	13.7	13.0	13.7	22.0	24.2	29.1	47.5	45.0	33.7	21.5	20.7

HI, HII, HIH は認めない

減も略々之れに伴つて増減する。之らの細胞の全細胞に對する百分率を示せば第5表の如くなる。此の場合も血液よりの浸潤細胞の影響は見られなかつた。

### 考 按

線組細胞系統(線組系)とは結合組織内の組織球の起源に關して關<sup>4)</sup>の名づけたものである。Möllendorff<sup>5)</sup>は細胞核と原形質をよく染めるが、それを紛らわしくする細胞間線維を全く染めない方法を考案研究して、結合組織内の組織球は線維細胞から作られる事を強調した。關<sup>3)</sup>は線維細胞と單核球と組織球の間に移行が認められる事を述べ、炎症が軽い場合は線維細胞から單核球をへて組織球となるものは少なく、それよりも線維細胞からそれと組織球との移行型である線組球と名づくべき階梯をへて組織球となるものが遙かに多いことを述べ、そうして之等の細胞をまとめて一つの細胞系統と見なし、線組細胞系統(線組系)と名づけたのである。

私は豫備實驗に於いて健常二十日鼠の腹腔にトリパン青溶液を注入する事によつて、その皮下結合組織の諸細胞が生體染色せられる過程を経時的に觀察し、先づ始めに組織球が生體染色される事を見、次いで線組球、線維細胞が弱く生染せられ之ら3細胞の間には生染の程度の差によつて假りに區別するだけで本質的な區別の出来ない事を見た。私<sup>1)</sup>は前に中性赤による超生體染色で、線維細胞より線組球をへて組織球に移行する中間過程を認める事の出来なかつた事について、之は細胞の生存期間と染色液の作用する時間に關係するものであらうと述べたのであるが、本豫備實驗に於いて、明らかに此の過程を見る事が出来た。即ち

此等の細胞は組織球化の程度に應じて時間的に早く且つ著しく生體染色される事を知つた。

併し私の本研究の目的は組織球の起源について解明せんとするものではなくX線が結合組織に如何なる作用を及ぼすかを見んとするものである。

私は前に<sup>6)</sup> Möllendorff の考案した鐵へマテインラックで染色する事によつて、緒言に述べた如き結論に到達し、又中性赤による超生體染色によつて、X線照射二十日鼠の皮下結合組織における組織球の増減が、前に得た結論と略々一致する事を述べた<sup>6)</sup>。そうして今回は組織球を強く生體染色するトリパン青を用いる事によつて、此の事實を更に確認出来るかどうかを試みたのであるが、實驗成績に述べた如く、前に報告した結論に一致する事を明らかにし得た。即ち300 r 照射では照射翌日から既に組織球の増加を認め、2日後最高(33.5%)に達し、5日乃至6日後正常に復し、600 r 照射では照射翌日に既に組織球の増加を認め、3日後最高(36.9%)で、6日後正常に復する、1500 r 照射では照射後3日迄は組織球は減少して居り、4日後より増加し始め、6日後最高(45.3%)となり、10日後には正常に復する。300 r 照射では4日後まで組織球は減少して居り、5日後より増加し始め、8日後最高(47.5%)に達し、12日後に始めて正常に復した。換言すれば、少量照射程組織球の増加は早く現われ早く恢復するが、組織球増加の程度は少ない。稍々大量になると、増加の前に陰性期として減少の時期が現われる。前の報告<sup>6)</sup>では1500 r 照射の場合、照射後3日間は正常二十日鼠のものと同様の事を見、300 r 照射の場合と比較して、之は陰性期と稱すべきものであらうと考へたのであるが、今回の實驗では明らかに正常

の場合に比し、組織球、線組球共に低値を示し、前の推測が事実であつた事を明らかにし得た。即ちトリパン青を用いて生體染色する場合、此のものの自身が刺戟となり、組織球増加を來す事は豫備實驗で認めた所であるが、稍々大量のX線照射によつては先づ此の刺戟に反應して組織球化する機能がおさえられ、150r、300r照射の場合に見る様な豫備實驗とは低い値を示すものと考えられる。

又今回照射後の日数は照射後色素注入までの期間で、實際の觀察はそれより1日後である事は實驗成績に述べた所であるが、それにも拘らず組織球の増減の時期が前の報告に一致する事については、X線照射により増加した組織球は色素注入により、トリパン青を取つてそのままの状態を持續し、その上にトリパン青を注入する事によつて線組球より組織球に移行したものが之に加わる爲と考えられる。

## 結 論

私は組織球を強く生體染色するトリパン青を用いて、X線照射された二十日鼠の皮下結合組織細胞を生體染色し、前に形態學的に觀察した事實を確認する事が出來た。即ち結合組織の組織球は少量照射程早く増加するが、その程度は低く、照射量を増すに従い、組織球の増加は著明であるが時間的には遅れて來る。且つ増加の前に陰性期とも言ふべき時期が現われる。トリパン青による生體染色では此の陰性期が特に著明に現われた。

## 文 獻

- 1) Möllendorff: Z. Zellforsch. 3(1926). —2) 關: 解剖誌. 20(昭17). —3) Seki: Z. Zellforsch. 19(1933).
- 4) 關: 病理誌. 1(昭17). —5) 小山: 日醫放會誌. 11(昭26). —6) 小山: 廣島醫科大學論文集. 4(昭27). —7) 關: 組織検査法と物化學(昭26).