

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 反覆極微量散亂X線浴による生體の變調に就て   |
| Author(s)    | 中原, 一臣  |
| Citation     | 日本医学放射線学会雑誌. 1953, 12(11), p. 23-37   |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/20605">https://hdl.handle.net/11094/20605</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# 反覆極微量散亂 X 線浴による生體の變調に就て

東京慈惠會醫科大學放射線醫學教室(主任 樋口助弘教授)

中原 一 臣

(本研究は労働省の衛生試験研究費によつて行われ深く敬意を表す。)

(昭和27年10月20日受付)

## 目 次

### 第1章 緒 論

### 第2章 我教室のX線治療室に於ける散亂X線の分布に就て

#### 第1節 實驗に用いたる装置並びに實驗方法

##### 第1項 實驗に用いたる装置

##### 第2項 實驗の方法

#### 第2節 實驗成績

#### 第3節 第2章の總括

### 第3章 反覆極微量X線浴が人體の血液に及ぼす影響

#### 第1節 實驗材料並びに實驗方法

##### 第1項 實驗材料

##### 第2項 實驗方法

#### 第2節 實驗成績

##### 第1項 昭和21年12月の成績

##### 第2項 昭和22年3月の成績

##### 第3項 昭和22年9月の成績

##### 第4項 昭和22年12月の成績

##### 第5項 昭和23年3月の成績

##### 第6項 昭和23年6月の成績

##### 第7項 昭和23年9月の成績

##### 第8項 昭和23年12月の成績

##### 第9項 昭和24年3月の成績

##### 第10項 昭和24年9月の成績

#### 第3節 第3章の總括

### 第4章 反覆極微量散亂X線浴が家兎の白血球—赤血球—血色素量並びに赤血球沈降速度に及ぼす影響

#### 第1節 實驗材料並に實驗方法

##### 第1項 實驗材料

##### 第2項 實驗方法

#### 第2節 實驗成績

##### 第1項 X線浴開始前の成績

##### 第2項 X線浴後14日目の成績

##### 第3項 X線浴後28日目の成績

##### 第4項 X線浴後42日目の成績

##### 第5項 X線浴後56日目の成績

##### 第6項 X線浴後70日目の成績

##### 第7項 X線浴後84日目の成績

##### 第8項 X線浴後98日目の成績

##### 第9項 X線浴後112日目の成績

##### 第10項 X線浴後126日目の成績

#### 第3節 第4章の總括

### 第5章 反覆極微量X線浴が家兎の尿酸クレアチンに及ぼす影響

#### 第1節 實驗材料並びに實驗方法

##### 第1項 實驗材料

##### 第2項 實驗方法

#### 第2節 實驗成績

##### 第1項 X線浴開始前の成績

##### 第2項 X線浴後14日目の成績

##### 第3項 X線浴後28日目の成績

##### 第4項 X線浴後42日目の成績

##### 第5項 X線浴後56日目の成績

##### 第6項 X線浴後70日目の成績

##### 第7項 X線浴後84日目の成績

##### 第8項 X線浴後98日目の成績

##### 第9項 X線浴後112日目の成績

##### 第10項 X線浴後126日目の成績

#### 第3節 第5章の總括

### 第6章 反覆極微量X線浴が家兎白血球の貪喰能に及ぼす影響

#### 第1節 實驗方法

#### 第2節 實驗成績

#### 第3節 第6章の總括

### 第10章 總括並びに考按

文 獻

## 第1章 緒 論

生體がX線照射された場合惹起する、生物學的變化の大小は受けたX線の量的因子と時間的因子と體の部位的因子とに左右されるのは當然であり、之等に關する研究報告は決して少くは無い。然し極く微量X線を反覆長期に亙つて所謂全身浴の形式で受けた場合に於ける生體の變調を詳細に觀察した文獻はあまり多くは無い。

教室の樋口、谷口以下4氏の共同業績になる毎日7.7rを反覆118日(大約4カ月)連続X線浴を行わしめて其の變調を検査した文獻はX線管を鉛硝子で半ば包裹した所謂不完全遮閉で治療した當時には誠に貴重な業績であつた。然しX線災害豫防が叫ばれX線管は防電防X線式・即ちX線完全遮閉式となり、X線室は厚生省令に準據して操作室・機械室・治療室を各々別室となし夫等の隔壁が總て適量の鉛で裝備さるゝに至つた現在では此の業績記載のX線浴の條件による生體の變調狀況等は單にX線生物學的意味に於てのみ興味ある實驗となつた。

其後 Mutscheller は人の1日の耐線量を0.2rとした。又最近 Henshaw は0.1rを以て耐線量とするのが適當であるとして居るが、尙お當然X線醫學者に依て充分検討され補正さるべきものであると信ずる。

而してX線災害の研究に對して常に目標になるのはX線感受性の強い物質即ち血液・就中白血球の變化である事は當然であり、前記樋口・谷口の研究も血液の變化並に之が破壊に依る尿中尿酸・「アラントイン」排除の増量其他感受性強き臓器の變化等に主眼を置いてある。

茲に余は樋口教授の指導により完全防線防電式治療X線装置を使用して上記Mutscheller等の業績をX線生物學的見地から充分に検討すべく教室の深部X線治療室並に其の装置に完全なる防X線裝備を施した而して深部治療の際室内に於ける散亂X線が MutschellerやHenshawの耐容量以下になる様種々考案し隨時之れが空中分布を(フィルム)黒化法により計測した。斯くしてこゝで働く醫師・技術者の血液を3カ月毎に3カ年に亙つて調査し

更にこの室内に家兔を10カ月間飼育して夫れが血液の機能的・機質的變化・尿の所見等を精査した。而してX線空中分布量と之等生物學的變化とに就て對比研究しX線災害豫防實施に當つて完璧なる基礎的研究資料たらしめんとしたのである。

## 第2章 我が教室のX線治療室に於ける治療時の散亂X線分布に就て

### 第1節 實驗に用いたる装置並びに實驗方法

#### 第1項 實驗に用いたる装置

1. マツダ KXC-17型全油浸X線装置
2. 島津製作標準型X線測定器
3. マーテンス・フォート・メーター

#### 第2項 實驗方法

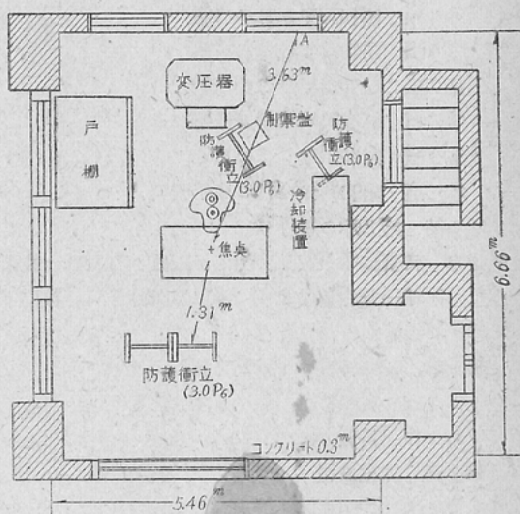
教室のX線治療室に於ける治療時の散亂X線量は極めて微量であり(フィルム)黒化法により計測した。

#### A 標準黒化(フィルム)の作製

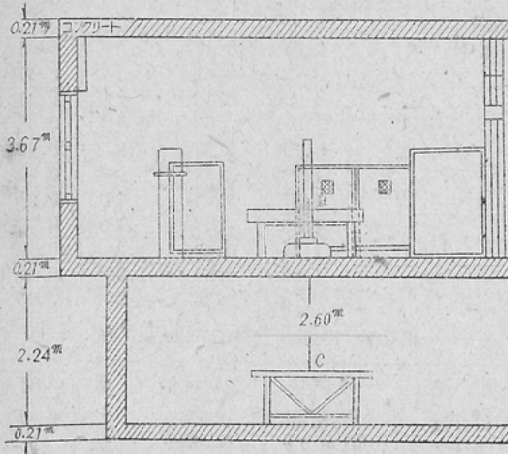
X線治療室内に發生した散亂線による(フィルム)の黒化度が幾何のX線量に相當するかを知るために下記の條件にて(フィルム)に所定のX線量を与え標準黒化(フィルム)を作つた。而して散亂線による黒化(フィルム)を標準黒化(フィルム)と比較してX線量を決定した。

此の時の實驗條件は管電壓150KVp・濾過板0.4CU, 3.0AL・管電流3mAで管焦點より側方200

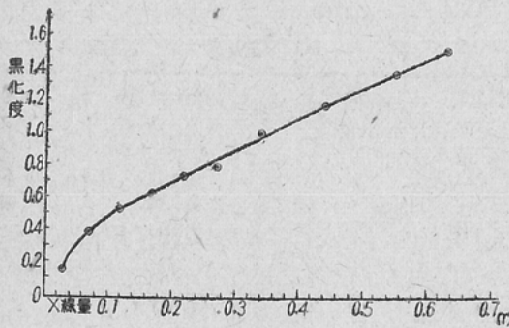
第1圖 X線治療室(平面圖)



第2圖 X線治療室(側面圖)



第3圖 標準黒化度曲線



櫃の距離に於けるX線量が毎分0.29225rである。

本実験は第4表の条件に従つて最初露出時間5秒放射線量0.02rとし、以後適當なる間隔を置いて最長130秒、放射線量0.63rの曝寫を行つたところ黒化度は0.15より1.52を示し第3圖の如き曲線を得た。

1. X線治療室内散亂X線測定

絶對暗室に於て富士可燃性(フィルム)を長さ12.5種・幅3.5種(ライカ用タンクにて同時現像をするため)に切り、其を包装黒紙を以て二重に包み第1・2圖の如く10枚を治療室A個所と地下室のC個所に貼布し實驗第3日より46日迄の間に適當な間隔を置いて番號順に除去し別室に保存し

た。

又同じ場所に前記「フィルム」群と同一操作を施せる對照を取り自然「カブリ」の測定に用いた。

本装置により治療する場合そのX線量は管電壓150KVP・濾過板0.4 Cu, 3.0AL・および管電壓130 KVPで・濾過板0.3 Cu, 2.0AL・で管電流は何れも3 mAの条件では夫々毎分10.6r と8.5r である。而して本實驗は一定の距離を保ちたる個所に上記包装「フィルム」を置き、治療の際發生する散亂X線に曝したのである。

散亂X線曝射46日の「フィルム」は直に富士指定現像液・富士指定酸性固膜定着にて處理し、マーテンスフォートメーターにより黒化度を測定した。

2. B個所に於ける散亂X線測定

前記實驗に於ける如く富士可燃性「フィルム」第1, 2圖に示す治療室B個所に貼布し所定の時間を置いて除去し別室に保存した。これも又同様に對照を處置し自然カブリの測定に用いた。

本實驗では前記X線管故障のため新品に取換えたので改めて線量を測定したるに、管電壓150 KVP・管電流3 mA・濾過板0.4 Cu, 3.0AL の条件でX線量は毎分13.0rを示した。

第2節 實驗成績

1. X線治療室内散亂X線測定成績

A個所に於ては實驗開始3日目、放射時間360分、X線量3700.5rなるも散亂X線による黒化度は0、散亂X線量輕微にして測定し得ない。第8日目放射時間990分、X線量10137.0rとなるに及び漸く散亂X線による黒化度は0.09を示した。然しこの場合にも尙お散亂X線量は計測し得ず。

第19日目放射時間2348分、X線量24260.9rとなつて始めて黒化度は0.29を示し、散亂X線量0.05 rを測定する事が出來た。以後第1表の如く實驗46日目には放射時間5751分、X線量總計59755.2rにして黒化度は0.44、散亂X線量0.092rとなつた。

又C個所に於ては實驗第3日より46日目迄殆ど變化せず、黒化度は0.07を示したに過ぎず。散亂X線量は微々にして測定し得ない。

2. B個所に於ける散亂X線測定成績

第1表 A點に於ける實驗成績

| STEP | 實驗日數 | 患者數   | 放射時間   | 一次線量      | 黒化度  | 二次散亂線量   | 備考 |
|------|------|-------|--------|-----------|------|----------|----|
| 1    | 3日   | 54人   | 360分   | 370095 r  | 0.   | 0. r     |    |
| 2    | 8 "  | 150 " | 990 "  | 10137.0 " | 0.09 | 線量微細に付不明 |    |
| 3    | 13 " | 246 " | 1597 " | 16447.2 " | 0.14 | 同        |    |
| 4    | 19 " | 365 " | 2348 " | 24260.9 " | 0.29 | 0.050 "  |    |
| 5    | 26 " | 470 " | 3201 " | 33176.7 " | 0.36 | 0.064 "  |    |
| 6    | 34 " | 629 " | 4229 " | 44418.7 " | 0.40 | 0.076 "  |    |
| 7    | 37 " | 674 " | 4629 " | 48047.3 " | 0.47 | 0.100 "  |    |
| 8    | 40 " | 723 " | 4991 " | 51797.9 " | 0.43 | 0.080 "  |    |
| 9    | 43 " | 776 " | 5338 " | 55417.3 " | 0.43 | 0.080 "  |    |
| 10   | 46 " | 836 " | 5751 " | 59755.2 " | 0.44 | 0.092 "  |    |

第2表 B點に於ける成績

| STEP | 患者數  | 放射時間  | 一次線量   | 黒化度  | 散亂線量    | 備考 |
|------|------|-------|--------|------|---------|----|
| 1    | 2人   | 20分   | 260r   | 0.18 | 0.032r  |    |
| 2    | 4 "  | 40 "  | 520 "  | 0.30 | 0.052 " |    |
| 3    | 6 "  | 60 "  | 780 "  | 0.40 | 0.076 " |    |
| 4    | 8 "  | 80 "  | 1040 " | 0.46 | 0.096 " |    |
| 5    | 10 " | 100 " | 1300 " | 0.53 | 0.156 " |    |
| 6    | 12 " | 120 " | 1560 " | 0.61 | 0.170 " |    |
| 7    | 14 " | 140 " | 1820 " | 0.77 | 0.248 " |    |
| 8    | 16 " | 160 " | 2080 " | 0.85 | 0.287 " |    |
| 9    | 18 " | 180 " | 2340 " | 0.98 | 0.350 " |    |
| 10   | 20 " | 200 " | 2600 " | 0.98 | 0.350 " |    |

第3表 C點に於ける實驗成績

| STEP | 實驗日數 | 患者數   | 放射時間   | 一次線量      | 黒化度   | 散亂線量     | 備考 |
|------|------|-------|--------|-----------|-------|----------|----|
| 1    | 3日   | 54人   | 360分   | 3700.5r   | 0.    | 線量微細に付不明 |    |
| 2    | 8 "  | 150 " | 990 "  | 10137.0 " | 0.    | 同上       |    |
| 3    | 13 " | 246 " | 1597 " | 16447.2 " | -0.01 | 同上       |    |
| 4    | 19 " | 365 " | 2348 " | 24260.9 " | -0.01 | 同上       |    |
| 5    | 26 " | 470 " | 3201 " | 33176.7 " | 0.    | 同上       |    |
| 6    | 34 " | 629 " | 4279 " | 44418.7 " | 0.    | 同上       |    |
| 7    | 37 " | 674 " | 4629 " | 48047.3 " | 0.01  | 同上       |    |
| 8    | 40 " | 723 " | 4991 " | 51797.9 " | 0.    | 同上       |    |
| 9    | 43 " | 776 " | 5338 " | 55417.3 " | 0.07  | 同上       |    |
| 10   | 46 " | 836 " | 5751 " | 59755.2 " | 0.07  | 同上       |    |

第4表 標準黒化度成績

| STEP | 露出(秒) | 放射量(r) | 黒化度  | 備考 |
|------|-------|--------|------|----|
| 1    | 5     | 0.02   | 0.15 |    |
| 2    | 15    | 0.07   | 0.38 |    |
| 3    | 25    | 0.12   | 0.51 |    |
| 4    | 35    | 0.17   | 0.61 |    |
| 5    | 45    | 0.22   | 0.71 |    |
| 6    | 55    | 0.27   | 0.79 |    |
| 7    | 70    | 0.34   | 0.98 |    |
| 8    | 90    | 0.44   | 1.16 |    |
| 9    | 110   | 0.54   | 1.37 |    |
| 10   | 130   | 0.63   | 1.52 |    |

(r/分 0.2925)

第5表 マーテンスフォードメーターに依る黒化度成績

| STEP | FILM  | 標準   | A    | B    | C    |
|------|-------|------|------|------|------|
|      | 自然カブリ | 0.58 | 0.41 | 0.41 | 0.41 |
| 1    |       | 0.73 | 0.41 | 0.59 | 0.41 |
| 2    |       | 0.96 | 0.50 | 0.71 | 0.41 |
| 3    |       | 1.09 | 0.55 | 0.81 | 0.40 |
| 4    |       | 1.19 | 0.70 | 0.87 | 0.40 |
| 5    |       | 1.29 | 0.77 | 0.99 | 0.41 |
| 6    |       | 1.37 | 0.81 | 1.02 | 0.41 |
| 7    |       | 1.56 | 0.88 | 1.18 | 0.42 |
| 8    |       | 1.74 | 0.84 | 1.26 | 0.41 |
| 9    |       | 1.95 | 0.84 | 1.39 | 0.48 |
| 10   |       | 2.10 | 0.85 | 1.39 | 0.48 |

第6表 A點に於ける1ヵ月平均

| 日 數  | 一次線量      | 散亂線量    | 備考     |
|------|-----------|---------|--------|
| 19日迄 | 37185.4r  | 0.066r  | 25日間平均 |
| 26日迄 | 33176.7 " | 0.054 " | 同上     |
| 34日迄 | 32660.7 " | 0.068 " | 同上     |
| 37日迄 | 32464.1 " | 0.068 " | 同上     |
| 40日迄 | 32373.7 " | 0.050 " | 同上     |
| 43日迄 | 32212.9 " | 0.047 " | 同上     |
| 46日迄 | 29063.9 " | 0.050 " | 同上     |
| 平均   | 32733.8 " | 0.056 " | 全平均    |

第7表 B點に於ける1ヵ月平均

| STEP | 一次線量<br>(A實驗25日平均線量) | 散亂線量    | 備考 |
|------|----------------------|---------|----|
| 1    | 32733.8r             | 4.029r  |    |
| 2    | " "                  | 3.273 " |    |
| 3    | " "                  | 3.187 " |    |
| 4    | " "                  | 3.386 " |    |
| 5    | " "                  | 3.424 " |    |
| 6    | " "                  | 3.567 " |    |
| 7    | " "                  | 4.460 " |    |
| 8    | " "                  | 4.517 " |    |
| 9    | " "                  | 4.896 " |    |
| 10   | 32733.8r             | 4.406r  |    |
| 平均   | 32733.8r             | 3.915r  |    |

本實驗に於て第一段階に於ては放射時間20分、主X線量260rにして黒化度は0.18、散亂X線量0.032rとなつた。以後第2表の如き條件にて實驗せる最長放射時間200分、X線量2600rにして黒化度は0.98、散亂X線量は0.35rとなつた。

## 第3節 第2章の總括

A個所に於ては1ヵ月平均主X線量32733.8rでその場合發生する散亂X線量は0.056rである。

B個所に於ては主X線量をA個所の平均X線量32733.8rとしてそれに對する散亂X線量は3.915rである。

C個所に於ては主X線量は59755.2rにして黒化

度は0.07を示した。

餘り微量で地下室にて本方法で測定し得ない。

### 第3章 反覆極微量X線浴が人體の血液に及ぼす影響

#### 第1節 實驗材料並びに實驗方法

##### 第1項 實驗材料

我が教室に勤務する醫師・技師・及び看護婦を對象として行つた。

##### 第2項 實驗方法

採血は晝食前に耳朶より行い、赤血球數・白血球數・血色素量及び白血球百分率を検索した。血色素量はザーリー氏法に従い、白血球百分率算出に當つては100個を計えた。

##### 第2節 實驗成績

教室員13名に就て昭和21年12月から検査を行ひ、昭和24年9月に終つた。その間被檢者には2~3新しく加つたものもあり又中止したものもある。

##### 第1項 昭和21年12月の成績

第1表に示す如く白血球數に於ては、樋口の減少、石田、中原、跡見等の軽度の増多が見られた。赤血球數に於ては石田の390萬が稍と減少して他は變化は見なかつた。血色素量は變化はない。白血球百分率に於ては一般にエオヂン嗜好性白血球が多く、高柳、飯塚、大貫、水島、吉田等は桿狀核細胞増多し、松本、跡見、高柳、飯塚、吉田等は淋巴球増多し、樋口、植草は淋巴球の減少を見た。

第1表 昭和21年12月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザーリー氏法%) | 白血球數 | 白血球百分率 |    |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-------------------|------|--------|----|----|----|----|----|---|
|       |               |                   |      | B      | E  | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                   |      |        |    | ST | SG | Kl | Gr |   |
| 樋口    | 420           | 75                | 5400 | 0      | 4  | 11 | 66 | 15 | 0  | 4 |
| 植草    | 510           | 85                | 7200 | 0      | 3  | 5  | 64 | 15 | 0  | 3 |
| 渡邊    | 453           | 100               | 6900 | 0      | 3  | 5  | 58 | 30 | 0  | 4 |
| 石田    | 390           | 83                | 8400 | 0      | 11 | 11 | 53 | 21 | 0  | 4 |
| 篠塚    | 520           | 100               | 7200 | 0      | 1  | 3  | 66 | 28 | 0  | 2 |
| 中原    | 420           | 102               | 8300 | 0      | 3  | 8  | 65 | 21 | 0  | 3 |
| 松本(K) | 440           | 85                | 7600 | 0      | 3  | 8  | 39 | 48 | 0  | 2 |
| 跡見    | 440           | 83                | 8600 | 0      | 2  | 11 | 42 | 45 | 0  | 0 |
| 高柳    | 410           | 86                | 7900 | 0      | 0  | 21 | 35 | 40 | 0  | 4 |
| 飯塚    | 450           | 98                | 6500 | 1      | 2  | 12 | 41 | 38 | 0  | 6 |
| 大貫    | 421           | 92                | 6500 | 0      | 4  | 19 | 40 | 37 | 0  | 0 |
| 吉田    | 450           | 76                | 7200 | 0      | 1  | 20 | 32 | 47 | 0  | 0 |
| 水島    | 410           | 86                | 6500 | 0      | 2  | 35 | 40 | 23 | 0  | 0 |

##### 第2項 昭和22年3月の成績

第2表に示す如く白血球數に於ては樋口の減少を見、又石田、篠塚、中原、高柳等に於ては増多を見た。赤血球數は石田、高柳は各々357萬に395萬を示した。血色素量に於ては變化がない。白血球百分率は一般に「エ」嗜好性白血球多く、跡見、高柳、飯塚、吉田、大貫、水島等に桿狀核細胞が多く見られた。淋巴球の軽度に多いと思われたのに松本、飯塚等がある。

##### 第3項 昭和22年9月の成績

第3表に示す様に白血球數減少は樋口に見られた。又石田、中原、松本、跡見等は増多を示し

ている。赤血球は石田の390萬を除く他變化はない。血色素量は變化が見られず。白血球百分率に於ては渡邊、石田、松本、水島等に「エ」嗜好性白血球多く、桿狀核細胞は一般に多い。淋巴球増多も又一般に多くなつた。

##### 第4項 昭和22年12月の成績

第4表に示す如く1カ年間觀察するに、白血球數に於ては樋口は依然として減少を示す。篠塚、中原等は軽度の増多している。赤血球數、血色素量に於ては變化はない。白血球百分率に於てはその後の變化は見られず一般に「エ」嗜好性白血球、桿狀核細胞が多い。



第5表 昭和23年3月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 白血球數  | 白血球百分率 |   |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-----------------------|-------|--------|---|----|----|----|----|---|
|       |               |                       |       | B      | E | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                       |       |        |   | ST | SG | KI | Gr |   |
| 樋口    | 391           | 75                    | 6700  | 0      | 2 | 9  | 65 | 24 | 0  | 0 |
| 植草    | 539           | 105                   | 7000  | 0      | 2 | 18 | 35 | 44 | 0  | 1 |
| 松本(H) | 469           | 77                    | 8000  | 0      | 2 | 8  | 65 | 21 | 0  | 4 |
| 杉本    | 455           | 83                    | 9000  | 0      | 0 | 16 | 34 | 46 | 0  | 4 |
| 篠塚    | 351           | 105                   | 7400  | 0      | 2 | 6  | 50 | 38 | 0  | 4 |
| 中原    | 465           | 90                    | 8400  | 0      | 1 | 16 | 45 | 33 | 0  | 5 |
| 松本(K) | 391           | 90                    | 8600  | 0      | 4 | 7  | 32 | 55 | 0  | 2 |
| 高大    | 480           | 86                    | 7200  | 0      | 3 | 38 | 41 | 14 | 0  | 4 |
| 大貫    | 399           | 110                   | 8400  | 0      | 3 | 14 | 46 | 36 | 0  | 1 |
| 渡邊    | 354           | 71                    | 11000 | 0      | 9 | 6  | 43 | 39 | 0  | 3 |
| 水島    | 421           | 80                    | 5600  | 0      | 6 | 8  | 48 | 33 | 0  | 5 |

第6表 昭和23年6月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 白血球數 | 白血球百分率 |   |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-----------------------|------|--------|---|----|----|----|----|---|
|       |               |                       |      | B      | E | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                       |      |        |   | ST | SG | KI | Gr |   |
| 樋口    | 416           | 77                    | 4400 | 0      | 2 | 14 | 59 | 23 | 0  | 2 |
| 植草    | 454           | 97                    | 6400 | 0      | 3 | 11 | 63 | 23 | 0  | 0 |
| 松本(H) | 480           | 70                    | 7600 | 0      | 3 | 4  | 60 | 33 | 0  | 0 |
| 杉本    | 375           | 85                    | 7200 | 0      | 6 | 13 | 28 | 51 | 0  | 2 |
| 篠塚    | 497           | 89                    | 6500 | 0      | 4 | 6  | 60 | 27 | 0  | 3 |
| 中原    | 480           | 92                    | 8200 | 0      | 3 | 8  | 58 | 30 | 0  | 1 |
| 松本(K) | 393           | 87                    | 8500 | 0      | 7 | 6  | 40 | 47 | 0  | 0 |
| 大貫    | 480           | 95                    | 8400 | 0      | 4 | 9  | 48 | 37 | 0  | 2 |
| 渡邊    | 490           | 76                    | 8400 | 0      | 0 | 13 | 56 | 24 | 0  | 7 |
| 水島    | 371           | 89                    | 7400 | 0      | 2 | 9  | 56 | 29 | 0  | 4 |

第7表 昭和23年9月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 白血球數 | 白血球百分率 |   |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-----------------------|------|--------|---|----|----|----|----|---|
|       |               |                       |      | B      | E | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                       |      |        |   | ST | SG | KI | Gr |   |
| 樋口    | 450           | 73                    | 4800 | 0      | 2 | 10 | 60 | 25 | 0  | 3 |
| 松本(H) | 461           | 67                    | 9000 | 0      | 1 | 6  | 58 | 32 | 0  | 3 |
| 植草    | 484           | 95                    | 5400 | 0      | 4 | 6  | 65 | 22 | 0  | 3 |
| 杉本    | 520           | 80                    | 7800 | 0      | 5 | 11 | 25 | 58 | 0  | 1 |
| 篠塚    | 550           | 90                    | 5200 | 0      | 1 | 4  | 62 | 30 | 0  | 3 |
| 中原    | 488           | 90                    | 8600 | 0      | 1 | 10 | 50 | 38 | 0  | 2 |
| 松本(K) | 527           | 116                   | 7500 | 0      | 8 | 8  | 50 | 32 | 0  | 2 |
| 大貫    | 490           | 90                    | 7100 | 0      | 6 | 7  | 67 | 20 | 0  | 0 |
| 渡邊    | 494           | 85                    | 7200 | 0      | 5 | 12 | 55 | 24 | 0  | 4 |
| 大關    | 469           | 81                    | 7000 | 0      | 1 | 18 | 52 | 28 | 0  | 1 |
| 水島    | 325           | 82                    | 3800 | 0      | 3 | 20 | 48 | 24 | 0  | 5 |



第8表 昭和23年12月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 白血球數 | 白血球百分率 |   |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-----------------------|------|--------|---|----|----|----|----|---|
|       |               |                       |      | B      | E | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                       |      |        |   | ST | SG | Kl | Gr |   |
| 樋口    | 420           | 76                    | 5200 | 0      | 3 | 13 | 58 | 24 | 0  | 2 |
| 松本(H) | 490           | 82                    | 8600 | 0      | 1 | 4  | 52 | 41 | 0  | 2 |
| 植草    |               |                       |      |        |   |    |    |    |    |   |
| 杉本    | 580           | 84                    | 8000 | 0      | 7 | 10 | 29 | 50 | 0  | 4 |
| 篠塚    | 520           | 92                    | 6200 | 0      | 1 | 3  | 54 | 37 | 0  | 5 |
| 中原    | 450           | 94                    | 8200 | 0      | 6 | 7  | 54 | 30 | 0  | 3 |
| 松本(K) | 540           | 85                    | 8400 | 0      | 4 | 10 | 30 | 54 | 0  | 2 |
| 大貫    | 488           | 88                    | 8600 | 0      | 4 | 15 | 37 | 34 | 0  | 0 |
| 大渡邊   | 470           | 76                    | 8000 | 0      | 2 | 14 | 52 | 28 | 0  | 4 |
| 大關    | 420           | 84                    | 7200 | 0      | 2 | 12 | 54 | 30 | 0  | 2 |
| 水島    | 330           | 78                    | 6800 | 0      | 4 | 13 | 32 | 51 | 0  | 0 |

第9表 昭和24年3月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 白血球數 | 白血球百分率 |   |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-----------------------|------|--------|---|----|----|----|----|---|
|       |               |                       |      | B      | E | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                       |      |        |   | ST | SG | Kl | Gr |   |
| 樋口    | 477           | 67                    | 5000 | 2      | 0 | 5  | 60 | 27 | 0  | 6 |
| 松本(H) | 518           | 87                    | 8200 | 0      | 1 | 4  | 56 | 36 | 0  | 3 |
| 杉本    | 628           | 88                    | 8800 | 0      | 9 | 8  | 26 | 51 | 0  | 6 |
| 篠塚    | 613           | 101                   | 5600 | 0      | 6 | 18 | 48 | 28 | 0  | 0 |
| 中原    | 544           | 94                    | 7600 | 0      | 3 | 21 | 36 | 36 | 0  | 4 |
| 松本(K) | 476           | 74                    | 7800 | 0      | 4 | 13 | 33 | 46 | 0  | 4 |
| 大貫    | 614           | 84                    | 9400 | 0      | 2 | 12 | 58 | 25 | 0  | 3 |
| 大渡邊   | 528           | 63                    | 7800 | 0      | 3 | 13 | 53 | 27 | 0  | 4 |
| 大關    | 646           | 90                    | 6400 | 0      | 3 | 11 | 57 | 26 | 0  | 3 |
| 齋藤    | 547           | 78                    | 8200 | 0      | 3 | 17 | 49 | 25 | 0  | 6 |
| 水島    | 480           | 70                    | 6400 | 0      | 8 | 8  | 30 | 54 | 0  | 0 |

第10表 昭和24年9月

| 氏名    | 赤血球數<br>(單位萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 白血球數 | 白血球百分率 |    |    |    |    |    |   |
|-------|---------------|-----------------------|------|--------|----|----|----|----|----|---|
|       |               |                       |      | B      | E  | N  |    | L  |    | M |
|       |               |                       |      |        |    | ST | SG | Kl | Gr |   |
| 樋口    | 384           | 65                    | 6266 | 0      | 6  | 14 | 47 | 32 | 0  | 1 |
| 松本(H) | 453           | 85                    | 6400 | 0      | 1  | 22 | 41 | 35 | 0  | 1 |
| 松本    | 442           | 80                    | 5600 | 0      | 12 | 8  | 51 | 26 | 0  | 3 |
| 篠塚    | 467           | 98                    | 5600 | 0      | 1  | 3  | 65 | 27 | 0  | 4 |
| 中原    | 412           | 105                   | 8200 | 0      | 3  | 9  | 47 | 36 | 0  | 5 |
| 松本(K) | 453           | 70                    | 5800 | 0      | 7  | 9  | 45 | 35 | 0  | 4 |
| 飯塚    | 451           | 75                    | 5400 | 0      | 3  | 16 | 31 | 50 | 0  | 0 |
| 大貫    | 367           | 75                    | 6800 | 0      | 11 | 14 | 40 | 38 | 0  | 6 |
| 大關    | 382           | 108                   | 6200 | 0      | 3  | 8  | 18 | 68 | 0  | 3 |
| 衣川    | 462           | 60                    | 5000 | 0      | 4  | 4  | 36 | 38 | 0  | 5 |
| 小幡    | 424           | 70                    | 4800 | 0      | 2  | 34 | 38 | 19 | 0  | 7 |
| 齋藤    | 667           | 88                    | 6200 | 0      | 3  | 10 | 45 | 39 | 0  | 3 |
| 水島    | 465           | 5                     | 5600 | 0      | 8  | 8  | 41 | 38 | 0  | 5 |

## 第5項 昭和23年3月の成績

第5表に示す如く白血球數に於ては樋口は正常に恢復し、水島が減少を示した。

又松本、中原、松本澄、大貫、渡邊等に増多が見られる。赤血球數に於ては篠塚、松本澄、渡邊等に減少がある。血色素量は大貫が高い。白血球百分率に於ては一般に桿狀核細胞が多く、中原、水島等はモノチーテンが増多している。

## 第6項 昭和23年6月の成績

第6表に示す如く樋口が又も白血球減少を示した。中原、松本澄、大貫、渡邊等が増多を見ている。杉本、松本澄は赤血球の減少が見られる。血色素量には變化がない。白血球百分率に於ては「エ」嗜好性白血球が一般に多く、又桿狀核細胞も多い。渡邊がモノチーテンの増多を示している。

## 第7項 昭和23年9月の成績

第7表に示す様に白血球數に於ては、樋口、植草、篠塚等が減少し特に水島は3800と云う減少を示した。松本(H)、中原は増多した。赤血球數に於ては又血色素量にも變化は見られない。白血球百分率に於ては少數を以ては一般にエオジン嗜好性白血球の増多、桿狀核細胞の増多も示している。

## 第8項 昭和23年12月の成績

第8表に示す様に樋口の減少、松本(H)、中原、松本(K)、大貫等の白血球數増多を見た。赤血球數に於ては、又血色素量にも變化は見られない。白血球百分率も又一般にエオジン嗜好性白血球、桿狀核細胞が多く見られた。

## 第9項 昭和24年3月の成績

第9表に示す様に白血球數に於ては、樋口は今尚も減少を示す。松本(H)、杉本、大貫、齋藤等が軽度の増多を示している。赤血球數・血色素量に於ては變化はない。白血球百分率算出に於ても一般に「エ」嗜好性白血球、桿狀核細胞が多く見られた。モノチーテンも又一般に増多している。

## 第10項 昭和24年9月の成績

第10表に示す如く白血球數に於ては一般に減少者が増し、樋口は、又正常になつている。中原は依然として増多を示している。

赤血球數に於ては大關が減少したのみで他は變化はない。血色素量にも變化は見られない。

白血球百分率に於ては「エ」嗜好性白血球が一般に増し、桿狀核細胞も多い。モノチーテンも中原、大貫、衣川、小幡、水島等が増している。

## 第3節 第3章の總括

この約3カ年間の觀察によると、教室員全體に於ては、白血球數、赤血球數、血色素量、及び白血百分率には顯著なる變化は見られなかつた。只一樣にエオジン嗜好性白血球が増加しているのは、檢便上蛔蟲卵が認められたので其の結果であると推測して居る。

## 第4章 反覆極微量散亂X線浴が家兎の

## 白血球—赤血球—血色素量並びに

## 赤血球沈降速度に及ぼす影響

## 第1節 實驗材料並に實驗方法

## 第1項 實驗材料

我が教室治療室内に實驗動物として體重2kgから2.5kgの成熟家兎5頭を2群に別ち、第1群即ち家兎番號2、4、5號は管球焦點から5137cmの位置におき、第2群即ち1、3號家兎は3米の所におき、別個に金網動物籠内に飼育し、體重の變動なきを確めたる後X線浴を開始した。この間充分に對照を取つて行つた。

## 第2項 實驗方法

採血は午前9時に耳朶より行い、2週間毎に施行した。白血球百分率算出に當つては200個を計す。血色素量はザリー氏法に依つた。又赤血球沈降速度はウェスターグレン氏法を採り5%の拘料尿酸曹達液を用いた。

治療X線装置はマツダ KXC—17型 X線發生装置を用い、本装置に於て

管電壓 150KVp, 140KVp, 130KVp

濾過板 0.4cm, 3.0Al, 0.3cm, 2.0Al

管電流 3mA

皮膚焦點距離 30cm

放射門口 4×5, 6×8, 10×10, 10×12

なる條件で照射し利用線維に於けるX線量をキューストナ アイヒスタンドゲレードで計測するに

150KVP 於ける11.4r/m  
 140KVP 於ける 9.2r/m  
 130KVP 於ける10.0r/m

この際動物籠内に到達するX線量は島津製イオ  
 ンメータでは計測出来ぬ程の微量「フィルム」の黒  
 化による測定法を利用した、

第2節 實驗成績

第1項 X線浴開始前の成績

第1表に示す如く赤血球数は500萬で第2號の

みが600萬代を示す。血色素量は正常であり赤血  
 球沈降速度にも異常は見られない。白血球數正  
 常、百分率は第4號が桿状核細胞が稍と多い、

第2項 X線浴後14日目の成績

第2表の如く赤血球數では第3號が600萬代、第  
 5號も700萬代である。血色素量には變化はなし、  
 血球沈降速度は第4號が早くなる他異常がない。  
 白血球數は第1, 3, 4號が増加を示す。白血球  
 百分率に異常を認めない、

第1表 X線浴開始前の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度 |     |    |    | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |    |      |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|--------|-----|----|----|----------|--------|-----|-----|------|----|------|-----|---|
|          |          |             |                       | ST     | ST  | ST | ST |          | B      | E   | PE  |      | L  |      |     | M |
|          |          |             |                       | 1      | 2   | 6  | 24 |          |        |     | ST  | SG   | Kl | Gr   |     |   |
| No. 1    | 照射前      | 563         | 94                    | 1      | 1.5 | 4  | 17 | 7800     | 0      | 0.5 | 0   | 33   | 62 | 4    | 0.5 |   |
| No. 2    | "        | 620         | 90                    | 4      | 7   | 32 | 63 | 8200     | 0      | 0   | 0.5 | 11.5 | 80 | 4    | 4   |   |
| No. 3    | "        | 575         | 73                    | 1      | 1.5 | 5  | 16 | 8100     | 0      | 0   | 2   | 23.5 | 61 | 8.5  | 4   |   |
| No. 4    | "        | 541         | 87                    | 0.5    | 3   | 8  | 91 | 6300     | 0.5    | 1   | 6   | 42.5 | 40 | 7.5  | 3.5 |   |
| No. 5    | "        | 510         | 75                    | 0.5    | 1.5 | 7  | 31 | 6050     | 1      | 0   | 2.5 | 23.5 | 58 | 10.5 | 4.5 |   |

第2表 X線浴後14日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度 |     |     |     | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |      |     |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|--------|-----|-----|-----|----------|--------|-----|-----|------|------|-----|-----|---|
|          |          |             |                       | ST     | ST  | ST  | ST  |          | B      | E   | PE  |      | L    |     |     | M |
|          |          |             |                       | 1      | 2   | 6   | 24  |          |        |     | ST  | SG   | Kl   | Gr  |     |   |
| No. 1    | 14日後     | 564         | 65                    | 1      | 1.5 | 3.5 | 17  | 11,600   | 0      | 0.5 | 0   | 34.5 | 60.5 | 4   | 0.5 |   |
| No. 2    | "        | 528         | 72                    | 2      | 6   | 45  | 101 | 7,500    | 0.5    | 1   | 5   | 35.5 | 53   | 3   | 2   |   |
| No. 3    | "        | 651         | 70                    | 2      | 3   | 7   | 22  | 10,800   | 0      | 0   | 3   | 35.5 | 58   | 2   | 1.5 |   |
| No. 4    | "        | 481         | 71                    | 2      | 44  | 64  | 94  | 10,800   | 0      | 0.5 | 3   | 72   | 21   | 2.5 | 1   |   |
| No. 5    | "        | 705         | 74                    | 0.5    | 1   | 3   | 19  | 6,960    | 0      | 0   | 3.5 | 33   | 55   | 6   | 2.5 |   |

第3表 X線浴後28日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度 |     |    |    | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |      |     |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|--------|-----|----|----|----------|--------|-----|-----|------|------|-----|-----|---|
|          |          |             |                       | ST     | ST  | ST | ST |          | B      | E   | PE  |      | L    |     |     | M |
|          |          |             |                       | 1      | 2   | 6  | 24 |          |        |     | ST  | SG   | Kl   | Gr  |     |   |
| No. 1    | 24日後     | 490         | 74                    | 1      | 1.5 | 5  | 17 | 9800     | 0      | 0   | 0.5 | 40.6 | 57   | 1.5 | 0.5 |   |
| No. 2    | "        | 834         | 74                    | 3      | 6.5 | 45 | 98 | 11400    | 0.5    | 0.5 | 1   | 51.5 | 43   | 2.5 | 1   |   |
| No. 3    | "        | 580         | 68                    | 0.5    | 2   | 5  | 20 | 8600     | 0      | 0   | 3.5 | 30.5 | 63   | 2   | 1   |   |
| No. 4    | "        | 650         | 63                    | 8      | 24  | 44 | 62 | 8200     | 0      | 0   | 2   | 55.5 | 31   | 8   | 3.5 |   |
| No. 5    | "        | 730         | 70                    | 0.5    | 1   | 5  | 30 | 7200     | 0      | 0   | 2.5 | 28.5 | 58.5 | 7.5 | 3   |   |

第4表 X線浴後42日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度 |     |    |    | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |   |     |      |      |     |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|--------|-----|----|----|----------|--------|---|-----|------|------|-----|-----|---|
|          |          |             |                       | ST     | ST  | ST | ST |          | B      | E | PE  |      | L    |     |     | M |
|          |          |             |                       | 1      | 2   | 6  | 24 |          |        |   | ST  | SG   | Kl   | Gr  |     |   |
| No. 1    | 42日後     | 775         | 74                    | 1      | 1.5 | 35 | 17 | 8480     | 0      | 0 | 0   | 12.5 | 81.2 | 4   | 2   |   |
| No. 2    | "        | 563         | 72                    | 0.5    | 2.5 | 40 | 90 | 10800    | 0.5    | 0 | 2   | 59.5 | 32.5 | 2.5 | 3   |   |
| No. 3    | "        | 608         | 66                    | 0.5    | 2   | 7  | 13 | 8400     | 0      | 0 | 6.5 | 16   | 71   | 5   | 1.5 |   |
| No. 4    | "        | 730         | 72                    | 3      | 28  | 47 | 72 | 9200     | 0      | 0 | 3   | 68   | 21   | 7   | 1   |   |
| No. 5    | "        | 680         | 76                    | 1      | 2   | 9  | 34 | 6800     | 0.5    | 0 | 30  | 30.5 | 42.5 | 2.5 | 2   |   |

第3項 X線浴後28日目の成績

第3表に示す様に赤血球數は第2號が800萬代  
 になり、第5號が700萬代を下らない。血色素量  
 は變化なく、血球沈降速度も正常である。白血球

數は第2號が増加を示し、白血球百分率は變化は  
 認めない、

第4項 X線浴後42日目の成績

第4表に示す如く赤血球數に於ては第1號が

第5表 X線浴後56日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>ザ-リー<br>(氏法%) | 血球沈降速度 |    |    |     | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |      |     |     |
|----------|----------|-------------|-----------------------|--------|----|----|-----|----------|--------|-----|-----|------|------|-----|-----|
|          |          |             |                       | ST     | ST | ST | ST  |          | B      | E   | PE  |      | L    |     | M   |
|          |          |             |                       | 1      | 2  | 6  | 24  |          |        |     | ST  | SG   | Kl   | Gr  |     |
| No.1     | 56日後     | 640         | 74                    | 1      | 3  | 14 | 25  | 7600     | 0      | 0.5 | 0   | 21   | 78.5 | 1.5 | 0.5 |
| No.2     | "        | 710         | 70                    | 1      | 5  | 38 | 88  | 8800     | 0      | 1   | 2.5 | 53.5 | 32.5 | 1.5 | 4   |
| No.3     | "        | 710         | 70                    | 1      | 2  | 5  | 17  | 6920     | 0      | 1.5 | 1   | 5.5  | 86.5 | 2.5 | 3   |
| No.4     | "        | 677         | 60                    | 4      | 16 | 57 | 102 | 7900     | 0      | 0   | 1.5 | 56   | 35.5 | 1   | 6   |

第6表 X線浴後70日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>ザ-リー<br>(氏法%) | 血球沈降速度 |    |    |    | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |      |     |      |
|----------|----------|-------------|-----------------------|--------|----|----|----|----------|--------|-----|-----|------|------|-----|------|
|          |          |             |                       | ST     | ST | ST | ST |          | B      | E   | PE  |      | L    |     | M    |
|          |          |             |                       | 1      | 2  | 6  | 25 |          |        |     | ST  | SG   | Kl   | Gr  |      |
| No.1     | 10日後     | 563         | 85                    | 1      | 2  | 7  | 32 | 7800     | 0      | 1.5 | 1.5 | 55   | 76   | 5   | 10.5 |
| No.2     | "        | 614         | 74                    | 2      | 7  | 38 | 92 | 8200     | 0      | 0.5 | 3   | 62.5 | 42   | 0   | 2    |
| No.3     | "        | 903         | 67                    | 0.5    | 2  | 6  | 15 | 6600     | 0      | 0.5 | 0   | 14.5 | 76   | 5   | 4    |
| No.4     | "        | 580         | 64                    | 1      | 12 | 44 | 82 | 7800     | 0      | 0   | 1   | 64   | 33.5 | 1.5 | 0    |

700萬代で、血色素量には変化はない。血球沈降速度も又變化なく、白血球數にも異常が見られない。白血球百分率に於て第3號が桿狀核細胞が増している。

第5項 X線浴後56日目の成績

第5表の如く一般に赤血球數は増している。血色素量には異常なく、血球沈降速度も変化はない。白血球數に於ても變調はなく、白血球百分率にも変化は見られない。

第6項 X線浴後70日目の成績

第6表に示す如く赤血球數に於て第3號が900萬代の増量を示す。血色素量も変化は見られない。血球沈降速度も同様。白血球數も變化なく、白血球百分率に於ては異常は見受けられない。

第7項 X線浴後84日目の成績

第7表に示す様に赤血球數に於ては第3號が700萬代に下る。血色素量、血球沈降速度、白血球數、白血球百分率に變化は見られない。

第8項 X線浴後98日目の成績

第8表の如く赤血球數に於ては第3號が多く、他の血液像に於ては變調は見られない。

第9項 X線浴後112日目の成績

第9表に示す如く血液像に於ては異常見られない。

第10項 X線浴後126日目の成績

第10表に示す如く126日目に至るも對照値に比し依然として血液像は變化は見られない。

第7表 X線浴開始84日目成績

|      | 體 重  | 尿 量 | 比 重  | 尿 酸 | クレアチニン |
|------|------|-----|------|-----|--------|
| No.1 | 2300 | 240 | 1022 | 5.3 | 0.028  |
| No.2 | 2210 | 210 | 1022 | 7.4 | 0.028  |
| No.3 | 2220 | 180 | 1018 | 8.4 | 0.052  |
| No.4 | 2250 | 230 | 1022 | 6.1 | 0.038  |
| 平 均  | 2245 | 215 | 1020 | 7.2 | 0.037  |

第8表 X線浴開始98日目實驗成績

|      | 體 重  | 尿 量 | 比 重  | 尿 酸 | クレアチニン |
|------|------|-----|------|-----|--------|
| No.1 | 2320 | 250 | 1020 | 6.6 | 0.050  |
| No.2 | 2230 | 220 | 1018 | 7.8 | 0.041  |
| No.3 | 2210 | 210 | 1018 | 6.8 | 0.046  |
| 平 均  | 2253 | 266 | 1019 | 7.1 | 0.045  |

第9表 X線浴開始112日目實驗成績

|      | 體 重  | 尿 量 | 比 重  | 尿 酸 | クレアチニン |
|------|------|-----|------|-----|--------|
| No.1 | 2280 | 240 | 1022 | 8.1 | 0.054  |
| No.3 | 2200 | 250 | 1018 | 8.2 | 0.060  |
| 平 均  | 2246 | 245 | 1020 | 8.1 | 0.059  |

第10表 X線浴開始126日目實驗成績

|      | 體 重  | 尿 量 | 比 重  | 尿 酸 | クレアチニン |
|------|------|-----|------|-----|--------|
| No.1 | 2300 | 200 | 1020 | 7.4 | 0.038  |
| No.3 | 2180 | 230 | 1016 | 8.8 | 0.071  |
| 平 均  | 2230 | 213 | 1018 | 8.1 | 0.054  |

第3節 第4章の總括

1. 赤血球數 對照値と實驗開始後126日目迄の成績は必ず一定の成績を示さないが、家兎の赤血球數の正常變動範囲にあるものとする。

2. 血色素量 第3號のみが稍々減少を示したのみ。

3. 血球沈降速度 實驗を通じ第4號が14日目

以降變化を示す他異常は認められない。

4. 白血球數 第1號が一時減少を示すも恢復した。其の他に異常は認めない。

5. 白血球百分率 第2號及び第4號が軽度の桿状核細胞の増多を示すも正常範囲と考えられる。

### 第5章 反覆極微量 X線浴が家兎の尿酸及びクレアチニンに及ぼす影響

#### 第1節 實驗材料並びに實驗方法

##### 第1項 實驗材料

實驗材料は第4章と同様。

##### 第2項 實驗方法

諸検査は毎2週間毎に行い、前夜12時に絶食翌日これを實驗に供した。午後3時より翌2時迄に至る24時間尿を豫め「トルオール」を注加せる「ピツカ」に取り、綿花にて濾過したる後計量し、比重を測定し次の各項に互つて實驗した。

尿酸 Folin Denis Wu 法により

クレアチニン Folin 氏法により

##### 第2節 實驗成績

雄性成熟家兎5頭に就て昭和24年2月3日からX線浴を開始した。第5號家兎は實驗施行後60日で死す。故後は4頭にて行ふ。

##### 第1項 X線浴開始前の成績

第1表に示す様に、體重平均2194g、尿量110~250平均202cc、尿酸は7.2~10.0平均8.1mg、クレアチニンは0.032~0.050平均0.041mgである。

第1表 X線浴開始前實驗成績

|       | 體重   | 尿量  | 比重   | 尿酸<br>(mg) | クレアチ<br>ニン(g) |
|-------|------|-----|------|------------|---------------|
| No. 1 | 2170 | 200 | 1016 | 7.2        | 0.040         |
| No. 2 | 2290 | 250 | 1015 | 10.0       | 0.050         |
| No. 3 | 1950 | 250 | 1015 | 7.5        | 0.035         |
| No. 4 | 2210 | 200 | 1022 | 8.0        | 0.032         |
| No. 5 | 2350 | 110 | 1020 | 8.0        | 0.049         |
| 平均    | 2194 | 200 | 1018 | 8.1        | 0.041         |

##### 第2項 X線浴後14日目の成績

第2表に示す様に體重2309gとなり、對稱値より約100g増している。尿量には變化は認められない。尿酸は稍々減じ、クレアチニンは稍々増量した。

##### 第3項 X線浴後28日目の成績

第2表 X線浴開始14日目實驗成績

|       | 體重   | 尿量  | 比重   | 尿酸   | クレア<br>チニン |
|-------|------|-----|------|------|------------|
| No. 1 | 2310 | 310 | 1020 | 5.6  | 0.050      |
| No. 2 | 2350 | 300 | 1012 | 8.8  | 0.042      |
| No. 3 | 2305 | 120 | 1024 | 6.9  | 0.030      |
| No. 4 | 2230 | 110 | 1020 | 3.5  | 0.030      |
| No. 5 | 2350 | 240 | 1020 | 14.2 | 0.072      |
| 平均    | 2309 | 216 | 1019 | 7.8  | 0.045      |

第3表に示す様に體重は軽度の減少を示し、尿量變化なし。尿酸は對稱値に比し減少し、クレアチニンも又減少を示す。

第3表 X線浴開始28日目實驗成績

|       | 體重   | 尿量  | 比重   | 尿酸   | クレア<br>チニン |
|-------|------|-----|------|------|------------|
| No. 1 | 2280 | 300 | 1020 | 7.3  | 0.032      |
| No. 2 | 2400 | 145 | 1016 | 6.1  | 0.022      |
| No. 3 | 2200 | 220 | 1018 | 6.1  | 0.040      |
| No. 4 | 2250 | 230 | 1024 | 4.5  | 0.022      |
| No. 5 | 2300 | 245 | 1020 | 11.2 | 0.068      |
| 平均    | 2286 | 228 | 1020 | 7.1  | 0.037      |

##### 第4項 X線浴後42日目の成績

第4表に示す様に體重には變化はない。尿量が減じ、尿酸、クレアチニンは恢復す。

第4表 X線浴開始42日目實驗成績

|       | 體重   | 尿量  | 比重   | 尿酸   | クレア<br>チニン |
|-------|------|-----|------|------|------------|
| No. 1 | 2350 | 140 | 1022 | 7.4  | 0.054      |
| No. 2 | 2200 | 100 | 1022 | 5.9  | 0.025      |
| No. 3 | 2225 | 210 | 1028 | 9.3  | 0.072      |
| No. 4 | 2230 | 240 | 1022 | 6.3  | 0.022      |
| No. 5 | 2280 | 220 | 1018 | 10.3 | 0.070      |
| 平均    | 2257 | 182 | 1022 | 7.8  | 0.048      |

第5表 X線浴開始56日目實驗成績

|       | 體重   | 尿量  | 比重   | 尿酸  | クレア<br>チニン |
|-------|------|-----|------|-----|------------|
| No. 1 | 2310 | 200 | 1018 | 6.8 | 0.062      |
| No. 2 | 2300 | 200 | 1012 | 8.3 | 0.051      |
| No. 3 | 2150 | 150 | 1020 | 7.3 | 0.035      |
| No. 4 | 2250 | 210 | 1018 | 5.8 | 0.024      |
| 平均    | 2250 | 190 | 1017 | 7.1 | 0.043      |

第6表 X線浴開始70日目實驗成績

|       | 體重   | 尿量  | 比重   | 尿酸  | クレア<br>チニン |
|-------|------|-----|------|-----|------------|
| No. 1 | 2340 | 270 | 1020 | 7.3 | 0.046      |
| No. 2 | 2250 | 230 | 1022 | 8.0 | 0.034      |
| No. 3 | 2180 | 200 | 1016 | 7.4 | 0.050      |
| No. 4 | 2200 | 250 | 1018 | 7.4 | 0.040      |
| 平均    | 2242 | 237 | 1019 | 7.5 | 0.043      |

##### 第5項 X線浴後56日目の成績

第5表に示す様に體重、尿量、尿中尿酸クレア

第7表 X線浴後84日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度  |         |         |          | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |      |     |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|-----|-----|------|------|-----|-----|---|
|          |          |             |                       | ST<br>1 | ST<br>2 | ST<br>6 | ST<br>25 |          | B      | E   | PE  |      | L    |     |     | M |
|          |          |             |                       |         |         |         |          |          |        |     | ST  | SG   | Kl   | Gr  |     |   |
| No.1     | 84日後     | 480         | 77                    | 1       | 2       | 5       | 45       | 8460     | 0      | 0.5 | 1   | 55   | 88.5 | 2.5 | 2   |   |
| No.2     | "        | 680         | 74                    | 2       | 5       | 34      | 90       | 8200     | 0      | 0.5 | 2.5 | 44   | 48.5 | 1.5 | 3   |   |
| No.3     | "        | 785         | 72                    | 1       | 2       | 5       | 40       | 7000     | 0      | 2   | 1   | 22.5 | 66   | 4   | 4.5 |   |
| No.4     | "        | 680         | 62                    | 3       | 30      | 48      | 71       | 8100     | 0      | 0   | 3   | 65   | 24   | 6.5 | 0.5 |   |

第8表 X線浴後98日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度  |         |         |          | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |     |      |     |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|---|
|          |          |             |                       | ST<br>1 | ST<br>2 | ST<br>6 | ST<br>25 |          | B      | E   | PE  |     | L    |     |     | M |
|          |          |             |                       |         |         |         |          |          |        |     | ST  | SG  | Kl   | Gr  |     |   |
| No.1     | 98日後     | 560         | 78                    | 0.5     | 3       | 10      | 28       | 7440     | 0      | 0.5 | 1.5 | 5.5 | 84   | 5   | 3.5 |   |
| No.2     | "        | 730         | 78                    | 2       | 7       | 40      | 94       | 9100     | 0      | 0.5 | 3   | 58  | 55.5 | 1   | 2   |   |
| No.3     | "        | 810         | 80                    | 1       | 15      | 7       | 22       | 7900     | 0      | 0.5 | 1.5 | 9.5 | 84.5 | 2.5 | 1.5 |   |

第9表 X線浴後112日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度  |         |         |          | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |     |      |      |     |   |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|-----|-----|------|------|-----|---|---|
|          |          |             |                       | ST<br>1 | ST<br>2 | ST<br>6 | ST<br>25 |          | B      | E   | PE  |      | L    |     |   | M |
|          |          |             |                       |         |         |         |          |          |        |     | ST  | SG   | Kl   | Gr  |   |   |
| No.1     | 122日後    | 582         | 72                    | 1       | 1.5     | 4       | 19       | 8800     | 0      | 1   | 1.5 | 7.5  | 83.5 | 3.5 | 3 |   |
| No.3     | "        | 680         | 70                    | 1       | 3       | 5       | 17       | 8600     | 0      | 0.5 | 2   | 24.5 | 70   | 2   | 1 |   |

第10表 X線浴後126日目の成績

| 家兎<br>番號 | 照射<br>日數 | 赤血球<br>數(萬) | 血色素量<br>(ザ-リー<br>氏法%) | 血球沈降速度  |         |         |          | 白血<br>球數 | 白血球百分率 |     |    |    |      |     |     |   |
|----------|----------|-------------|-----------------------|---------|---------|---------|----------|----------|--------|-----|----|----|------|-----|-----|---|
|          |          |             |                       | ST<br>1 | ST<br>2 | ST<br>6 | ST<br>25 |          | B      | E   | PE |    | L    |     |     | M |
|          |          |             |                       |         |         |         |          |          |        |     | ST | SG | Kl   | Gr  |     |   |
| No.1     | 126日後    | 610         | 74                    | 0.5     | 3       | 7       | 23       | 9400     | 0      | 1.5 | 1  | 14 | 78   | 2.5 | 3   |   |
| No.3     | "        | 720         | 72                    | 1       | 1.5     | 7       | 19       | 7800     | 0      | 0   | 3  | 30 | 63.5 | 2   | 1.5 |   |

チニンには變化は認められない。

第6項 X線浴後70日目の成績

第6表の如く尿量は増量，尿酸，クレアチニンには變化はない。

第7項 X線浴後84日目の成績

第7表に示す様に尿中尿酸，クレアチニンは減少を示す。

第8項 X線浴後98日目の成績

第8表の如く尿酸は稍と減少するもクレアチニンは反對に稍と増している。

第9項 X線浴後112日目の成績

第9表に示す様に尿酸もクレアチニンも増量を示す。比重・尿量も増す。体重のみは稍と減少。

第10項 X線浴後126日目の成績

第10表に示す様に對稱値に比し体重は増し尿量もわずかではあるか増している。比重には變化はなく，尿酸も同様變化は認められないがクレアチニンが稍と増している。

第3節 第5章の總括

第11表 各實驗成績平均表

|    | 體 重  | 尿 量 | 比 重  | 尿 酸 | クレア<br>チニン |
|----|------|-----|------|-----|------------|
| 1  | 2194 | 202 | 1018 | 8.1 | 0.041      |
| 2  | 2309 | 216 | 1019 | 7.8 | 0.045      |
| 3  | 2286 | 228 | 1020 | 7.1 | 0.037      |
| 4  | 2257 | 182 | 1022 | 7.8 | 0.048      |
| 5  | 2252 | 190 | 1017 | 7.1 | 0.043      |
| 6  | 2242 | 237 | 1019 | 7.5 | 0.043      |
| 7  | 2245 | 215 | 1020 | 7.2 | 0.037      |
| 8  | 2253 | 226 | 1019 | 7.1 | 0.045      |
| 9  | 2240 | 245 | 1020 | 8.1 | 0.057      |
| 10 | 2240 | 215 | 1018 | 8.1 | 0.054      |

1) 食慾は 始終旺盛にしてX線浴の前後に於て殆ど變化を認めない。

2) 尿量はX線浴開始42日目から56日の間は著減するも最後に至り恢復す。

3) 体重は14日目に増すもそのまゝ最後迄持續す。

4) 尿酸は軽度の減少を示すも112~126日目は對照値に恢復す。

5) クレアチニンは42日目稍と増量す。

## 第6章 反覆極微量 X 線浴が家兎白血球の 貪喰能に及ぼす影響

### 第1節 實驗方法

前記 X 線浴を施したる家兎の機能的變化を知るべく貪喰能を杉山氏法に依て検索した。

1) 墨汁製法 墨汁を 0.1% アラビアゴムの水溶液にて稀釋し、これを 3 回連続に濾過して粗大粒子を除き、竹田氏比色計に入れてその濃度を決定す。又更にこの液を 1, 2 回濾過した後加熱殺菌し

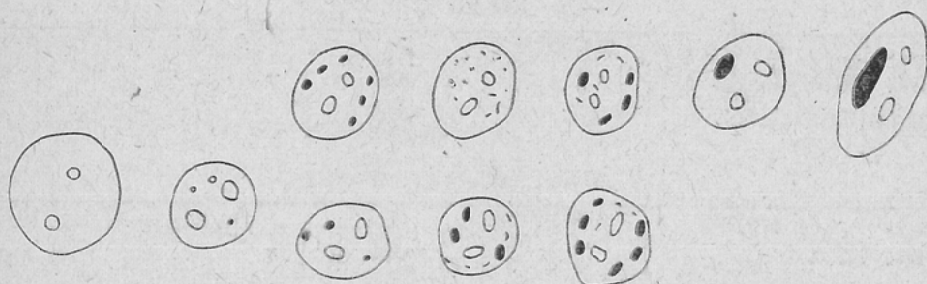
て使用する。

2) 血液標本の製法 血液の一滴を覆蓋硝子の下面に取り、それを載物硝子上に伏せ血液の擴散するを待ちて周圍を「ワゼリン」を以て封す。

3) 検査方法 前記の標本を 30 分間 37°C の「フランキ」に放置したる後室温にて検査す。

4) 喰度決定法 各白血球に貪喰されたる墨汁の墨粒の數に依り第 1 圖の如く 0~6 點に分ける。これには白血球 100 個を計す。

第 1 圖



### 第2節 實驗成績

我教室の治療室内に 10 カ月飼育せる家兎に就て貪喰作用を検した。此場合竹内氏比色計にて測定せるに濃度は 8 度を示した。本成績(第 1 表)を観るに X 線浴せる家兎と正常の對照家兎との貪喰能の差は實驗を通じて 3.1 度を示す。

第 1 表 正常及び X 線に浴したる家兎の貪喰能

|         |      |
|---------|------|
| 1) 正常家兎 | 2.7  |
| X 線浴家兎  | 2.3  |
| 2) 正常家兎 | 2.56 |
| X 線浴家兎  | 2.36 |
| 3) 正常家兎 | 2.45 |
| X 線浴家兎  | 2.20 |
| 4) 正常家兎 | 2.80 |
| X 線浴家兎  | 2.42 |

### 第3節 第6章の總括

長期に互つて極微量の X 線を浴びたる人及び動物の血液並びに尿に就て種々検索するも何等の變

化を認めず。然し機能的變化としての貪喰作用は明かに減弱して居る事を知つた。

### 第7章 總括並びに考按

1) 余は深部治療装置に注意を拂い、深部治療の際室内の散亂 X 線量が mutscheller や Henshaw の謂う耐線量以下になる様裝備した。

2) 此の深部治療に於ける散亂 X 線の空中分布を「フィルム」黒化法により測定するに管焦點より側方に距る 137cm の位置にて平均 1 日 0.15r、又 3 米の所では 0.002r である。

3) 此の X 線治療室に働く人々を 3 カ年に互つて觀察したが血液像に於ては顯著なる變化は觀られなかつた。

只「エ」嗜好性白血球が數人に於て増しているのを認めたが之は蛔蟲の爲めと思惟した。

4) 此の治療室に 10 カ月飼育したる家兎の血液像に於ても變化は殆んど見られない。

5) 之等家兎の尿中尿酸, 「クレアチニン」にも變化がない。

6) 之等家兎の機能的變化を知るべく食喰能を検したるに明かに減弱して居るを認めた。

以上の實驗に於ける1日平均0.15rの連続浴は今日耐線量として Henshaw により唱えられている0.1r 又 mutscheller の0.2r の中間であつて器質的變化は認められない。而し機能的變化としての白血球食喰能は明かに減退している。従つて今日放射線災害の目標として専ら白血球數の減少が叫ばれておるが白血球減少が起る以前既に其の機能的變化がある事に留意すべきであり斯く防X線的に理想的に造られたるX線室に於ても長く働く人には白血球の機能的變化があるから例え急性炎症性疾患, 傳染病等に罹患した場合に充分の注意を拂うべきである。

(拙筆に際し恩師樋口助弘教授に敬意を表すと共に貴

重なる藥品を惠與されたる中尾健教授並に光學器械の使用を許されたる富士フィルム研究所長藤澤信博士に感謝す)

#### 文 獻

- 1) 樋口助弘, 谷口孝雄他4氏: 反覆微量レ線浴による生體の變調に就て。—2) 永山武美: 醫化學。—3) 須藤憲三: 小醫化學實習。—4) 岡誠一郎, 渡邊英二: レントゲン技術者の白血球食喰菌力に就て, 日本放射線技師會時報。—5) Birnkrant, M.T. Henshaw, P.S.: Further Problems in X-Ray Protection, Radiation Hazards in Photofluorography. Am. J. of Roent. & Radium Therapy. —6) Henshaw, P.S.: Further Problems in X-Ray Protection Irradiation Injury and the Tolerance Dose. Am. J. of Roent. & Radium Therapy. —7) Henshaw, P.S., Birnkrant, M.I.: Further Problems in X-Ray Protection Protective Measures in Photofluorography Am. J. of Roent. & Radium Therapy. —8) 牧野知孝: 家兎白血球の食喰能の朝夕に於ける變動に就て。