

Title	眼球「レ」線照射の血清學的研究
Author(s)	林, 富榮
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 17(3), p. 157-190
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18471">https://hdl.handle.net/11094/18471</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

# 眼球「レ」線照射の血清學的研究

岩手醫科大學放射線醫學教室(主任 足澤三之介教授)

専攻生 林 富 榮

(昭和31年11月24日受付)

## 内容抄録

前に平田は筋肉組織にレ線を照射して起るレ線宿酔は、レ線照射によつて血中に游出した被レ線照射筋肉組織成分である抗原と、それに對應して產生された抗體により抗原抗體反應が起る結果發現されるものであることを立證した。私は一對をなす眼球組織に於ても眼球レ線照射により自家抗原性が獲得されるとすれば、一眼にレ線を照射した場合その對眼にアレルギー性變化を現し得るのではなからうかと考えて本實驗を企てた。先ず被レ線照射眼球組織は同種並びに自家抗體を產生し、該組織が抗原性を有することを立證した。眼球レ線照射により產生される眼球細胞毒素は、眼球機能に如何様に作用するかを知らんとして細菌學的實驗を行い、即ち被レ線照射眼球組織の注射により同種抗體を產生せしむる時は、前房水の抗菌力は低下することを知つた。又一眼に1,500r及び5,000rを照射するとき對眼の前房水抗菌力は、1,500r照射例に於ては照射前との變動が著しくないが、5,000r照射例に於ては減弱することを認めた。次にアレルギー性眼炎の發現を企畫し、即ち同種抗體を產生せしめた家兎並びに一眼にレ線を照射した家兎の一眼前房内に葡萄狀球菌を注入、既存抗體を高めると、對眼に種々なる程度のアレルギー性變化を惹起せしめ得た。尙この實驗の過程に於て該菌の前房内注入により、既存抗體の再現(即ち既往性反應)並びに抗體產生期間の延長すること、抗體價の嵩められること、又葡萄狀球菌凝集素價は自家又は同種抗體の値と平行した値を示すことを立證した。又その病理組織學的處見は同様に前處置した家兎(同種抗體を產生せしめた家兎並びに一眼にレ線を照射した家兎)の對眼前房内に抗原を注入し、その尻所組織に於て抗原

抗體反應を起さしめた組織像と同様であるので、同種抗體產生家兎或は一眼にレ線を照射した家兎の照射眼前房内に葡萄狀球菌を注入するときは對眼にアレルギー性炎症を惹起せしめ得ると考える。而して以上の結果より一眼にレ線照射を行えば、この際產生される細胞毒素により對眼の機能も抑制されることを實證した。

## 目次

- 第1編 緒言
- 第2編 眼球レ線照射の血清學的研究
  - 第1章 小 緒
  - 第2章 實驗材料並びに實驗方法
  - 第3章 實驗成績
  - 第4章 小 括
- 第3編 眼球レ線照射の前房水抗菌力に及ぼす影響
  - 第1章 小 緒
  - 第2章 實驗材料並びに實驗方法
  - 第3章 實驗成績
  - 第4章 小 括
- 第4編 眼球レ線照射に際するアレルギー性態変
  - 第1章 小 緒
  - 第2章 實驗材料及び實驗方法
  - 第3章 實驗成績
- 第5編 總括並びに考案
- 第6編 結 論
- 文 獻

## 第1編 緒 言

水晶體及び葡萄膜が臟器特異性を有する事實により、眼科領域に於けるアレルギーに関する研究は古くから多く、殊に人間に於て臨牀的に屢と見られる交感性眼炎の發生機轉は、眼球のアレルギー現象に關係が深いので、現在迄に行われた交感性眼炎の原因に関する業績を調べてみると、

### 1. Deutschmann等の細菌説

2. **Elschnig, Beil, Kümmerl**, 中村 (辰) 等の葡萄膜色素毒素説

3. **Müller, Gullery**, 中村 (文) 等の結核説乃至結核アレルギー説

等に3大別される。

1882年 **Deutschmann**<sup>1)</sup> は *Aspurgillus fumigatus* の芽胞を一眼の視束並びに眼窩及び硝子體腔へ注入することにより、數日又は10數日の後に、對眼に交感性的乳頭炎を誘起せしめる事が出来たが、芽胞を見出すことが出来なかつたので、對眼の炎症は菌の新陳代謝産物によるものであると考えた。又黄色葡萄狀球菌を用いての實驗も同様の結果を得たので、病理組織學的所見より細菌の視束傳導説を稱えた。これが細菌説の始りである。

1926年 **Szily**<sup>2)</sup> は **Deutschmann** の實驗に倣つて人の「ヘルペス、ビールス」を家兎の毛様體囊内に接種し、又川島薫<sup>3)</sup> は痘ビールスを以て **Szily** の實驗を追試し **Deutschmann** と同様の結果を得た。然し視束の萎縮に際しても交感性眼炎の發病を見た **Müller**<sup>4)</sup> の反證によつて、細菌の視束傳導説の説明が困難となり、毛様體神經説が **yvert, goldzieher**<sup>5)</sup> (1914) 等により主張されたが、**Elschnig**<sup>6)</sup> (1910) **Wessely**<sup>7)</sup> (1950) 等の實驗により之は否定されている。

中村文平<sup>8)</sup> (1930) (1931) は多數の交感性眼炎の臨床例に就いてツ反應、レ線胸部像、又皮膚合併症の組織像等が結核のそれ等の病像と一致することより、交感性眼炎は外傷の後に結核菌が血行により第1眼に入つて炎症を起し、その結果葡萄膜の選擇的感作が起り、對眼も侵されると説明し、結核説を強調した。但し眼組織に結核菌を證明し得なかつたが、眼結核は多くの場合 **Ranke** の第2期結核でツベルクリンアレルギーの著明な時期であり、この時期に於ては血行を流れる結核菌は極めて少く、又局所にあつてもアレルギー性炎症のために侵されて染色困難、又は不能の状態にあるので菌の證明は出来難く、然し遂に **Müller**<sup>9)</sup> (1925~32) は交感性眼炎の眼組織に於て結核菌を證明した。

又高橋<sup>10)</sup> (1939) は葡萄膜の異種蛋白による過敏症説の検討を試み、抗原として馬血清を用いて一眼の渦狀靜脈内に之を注射したが交感性眼炎を起し得なかつたので、結核感作家兎に對して舊ツベルクリン及び牛葡萄膜乳劑の混合注射例と結核家兎に對しての牛葡萄膜乳劑の注射例に於て、交感性眼炎の組織像の所見を得たので交感性眼炎は葡萄膜の結核アレルギー現象であると述べている。然し以上の結核説も兩眼葡萄膜の免疫學的關聯が成り立ち血行性に細菌を誘致して交感性眼炎が發病するなら、細菌は敢て特定のものではなくなる。

この見地から **Marchesani**<sup>11)</sup> (1927) は輕症な交感性眼炎の眼から枯草菌を培養し、その菌の接種試驗により葡萄膜炎を起し、血行を介して對眼に發病したので、交感性眼炎は組織學的アレルギーの基礎の上に起つた該菌の轉移であるとしている。伊賀<sup>12)</sup> (1929) は之を追試して同様の結果を得たという。

清澤<sup>13)</sup> (1931) も之を追試した結果、**Marchesani**、伊賀等の實驗は枯草菌の轉移に過ぎないと反論している。

交感性眼炎の成立機轉に **Golowin**<sup>14)</sup> (1904) が始めて組織免疫學的の説を用いた。即ち外傷による組織破壊産物に對する細胞毒素が血行性に對眼に到達して發炎すると考え、實驗により葡萄膜細胞毒素を證明することが出来たと述べ、尙細胞毒素作用に細菌が關與することがあつてもその意義は極めて從屬的なものであると述べている。但し **Golowin** の實驗は異種細胞毒素を局所に注入した場合にのみ炎症を認めたものであつた。

**Elschnig**<sup>6)</sup> (1910) は葡萄膜乳劑は非徑口的に體內に入れられると、動物體の中で抗原的作用を現わし、且つ種屬特異性なく臟器特異性があることを明らかにした。そして交感性眼炎の發病機轉は第1眼に外傷、又は一般の病原體の感染乃至は生體の異常状態によつて非細菌性炎症が起り、炎症に伴う組織崩壊は葡萄膜の抗原的吸収を來し、健康な對眼の葡萄膜に過敏症を來すと述べている。

中村<sup>15)</sup>(辰)(1919)は同種免疫を行つた家兎の一眼の虹彩の一部を挫滅し、家兎葡萄膜乳剤のモルモット免疫血清をこの同種免疫家兎の頸動脈に注射したところ、手術眼に著明な毛様體充血、虹彩充血を認めたのみならず、對眼にも同様の著明な炎症が現われたと云う。

又一方對照とした無手術家兎及び手術せる家兎の免疫の潜伏期に於ては前と同様に免疫血清を注射しても殆んど健康家兎と同様であつた。この實驗結果から交感性眼炎は挫傷された葡萄膜の抗原作用による自家免疫眼炎であると論じた。この説は畑文平<sup>16)</sup>(1929)等その他多くの賛同者を得た。

清澤(1931~1932)は之を追試して家兎葡萄膜四季鳥免疫血清を以て家兎の一侧の頸動脈又は前房内注射を試みて、對照とした健康な四季鳥及び海眞血清注射との實驗結果を比較したが、何等兩者に差異が認められないので自家葡萄膜免疫説を否定し、之は異種蛋白の細胞毒素によるものであるとした。

斯く交感性眼炎の成立機轉に對しては甲論乙駁して、細菌學血清免疫學の進歩に伴つて變遷している感がある。最近に至つては最初の Deut-schmann の細菌説と同じ考え方の Eugen Schreck<sup>17)</sup>(1948)のピールス乃至リケッチャ説が發表され、又生井浩<sup>18)</sup>(1950)により組織學的檢索を基礎とせる結果ピールス説が發表された。然し尙今日に於ても臓器特異性を有する葡萄膜や水晶體が感作の結果、未知病源に對して炎症發生の培地的役割をなすのか、單なる細菌等の新陳代謝産物による變化であるか未解決のようである。

臨床に於て交感性眼炎の誘發原因として、白内障手術に於ける水晶體殘遺問題があること、又眼損傷等の場合に全眼球炎の予防乃至對眼の發炎予防に截囊術や眼摘出術の行われるのは水晶體の抗原性が重視されるからである。

水晶體蛋白の臓器特異性については、Ühlenhuth<sup>19)</sup>(1903)の發表を表吾國に於ても久保<sup>20)</sup>、山崎<sup>21)</sup>(1917)等幾多の報告があり、水晶體臓器特異性に基いてアレルギー性眼炎の實驗が多くな

れているが、此の問題についても交感性眼炎の葡萄膜免疫説の如く賛否兩論がある。

水晶體アレルギーを肯定するものに Verhoeff, Lemoine de Veer, 天野, 内田, Burky 等があり、之を否定する側に Rötth, Römer Gebb 等がある。これは水晶體アレルギー性炎の起り難いことを物語るに他ならない。

Burky<sup>22)</sup>(1934)は水晶體の抗原性を高めるために葡萄狀球菌毒素を用いて家兎に實驗的水晶體過敏性眼炎を起し得て、次いでブルツェラ菌にても過敏性眼炎を起し得たと報告している。

Müller<sup>23)</sup>(1952)は結核死菌體と流動パラフィンを用いて水晶體の抗原性を高めたと云う。

最近前田<sup>24)</sup>(1954)は Burky の水晶體肉汁葡萄狀球菌毒素、Müller の結核死菌體、或は牛水晶體を $\alpha$ クリスタリン、 $\beta$ クリスタリンに分離し、その各々のクリスタリンを用いて家兎を免疫し、誘發處置としては截囊術又は囊外摘出術等の處置を行つて、アレルギー性眼炎を起し得たと報告している。

以上先人の業績を顧りみるに、葡萄膜、水晶體の臓器特異性は明白であるが、臓器組織に基く同種乃至自家免疫によるアレルギー性眼炎を動物實驗に於て惹起せしめる事は可成り困難の様である。

一方、レ線照射の血清免疫學的な關係について當教室の平田<sup>25)</sup>(1953)は Much (1922)、丸山(1923)等のレントゲン宿醉に於ける生體の諸症狀乃至組織學的所見を更に免疫學的見地から解明せんとして、家兎大腿筋肉にレ線を照射し自家抗體の產生されること並びに之がレ線宿酔との關聯性を究明した。

又眞山<sup>26)</sup>(1953)は胃局所のレ線照射により自家抗體の產生を認め、又胃粘膜細胞毒素が胃分泌機能を抑制し、之が胃潰瘍レ線治療に際する治癒機轉の基礎を示すものなることを明らかにした。城戸<sup>27)</sup>は膵臓レ線照射の研究に於て膵細胞毒素は膵液の消化能力に著明な障害を與えることを立證した。

私は眼球にレ線を照射した場合、自家抗體が産

生されるや否や、產生されるならば自家抗体乃至同種抗体が眼球の機能及び組織に幾何なる影響を及ぼすかを探求し、眼球のアレルギーに就て若干の手掛りを得たく本實驗を企圖した。

## 第2編 眼球レ線照射の血清學的研究

### 第1章 小 緒

眼に對するレ線の治療は、眼科領域に於ける悪性腫瘍、結核性虹彩炎、脈絡膜結核、網膜硝子體出血、出血性緑内障等に試みられている。之に對して幾何程度のレ線照射が眼組織に障害を來すかが問題となる。Birch-Hirschfeld<sup>23)</sup> (1904) は動物實驗に於てレ線の眼組織に對する作用を研究した結果、10-20Holzknecht-Einheitの量を以て家兎一眼を照射して約14日の潜伏期の後に、眼瞼の脱毛、結膜及び角膜上皮の變性及び血管の走行迂曲、5匹中3匹に於て組織學的に視神經、網膜神經線維層の變性等を認め、硝子體は35日~59日の觀察期間中變化を認めず、且つ組織學的にも變化を發見し得なかつたと報じている。Jacoby<sup>29)</sup> (1924) は150kV、0.5mm鉛板濾過にて300% H E Dの照射に際し角膜上皮、網膜神經節細胞等に變化を認め、硝子體には9カ月に互る觀察の間變化を認めなかつたと云う。

Rohrschneider<sup>30)</sup> (1929) は0.5mm銅板及び1mmアルミニウム板の濾過で180%~270% H E Dの照射に際し結膜に變化を認め、360% H E Dで結膜破壊、結膜囊が閉鎖したことを認めた。又3mmアルミニウム濾過板を用いて270% H E Dで角膜上皮の軽度の障害、360% H E Dで角膜實質濁濁及び角膜潰瘍を認めた。尙水晶體は前記二濾過方法共に3~7カ月の潜伏期の後に170% H E D以上の照射で濁濁を來し、それ以下では變化なく葡萄膜、網膜、視神經等に於てはレ線の直接作用と思われる障害を認めなかつたと云う。

北島勳<sup>31)</sup> (1922) は0.5mm銅板と1mmアルミニウム板の濾過で、他に3mmアルミニウム板の濾過を用いて夫々170% H E Dを照射し30~56日間に於て脱毛せるを認め、138% H E D照射例は150日間期間内脱毛を認めなかつた。結膜は541r以下の照射は障害なく、649r以上は治癒し難い結膜炎を起し、

次いで眼瞼癒着を來した。角膜は0.5mm銅板と0.1mmアルミニウム板の濾過では650r以下、又3mmアルミニウム濾過板では996r以下は影響を残さないという。前者の濾過板で866r以上、後者の濾過板で1,994r以上照射の場合には永續的上皮層の障害、即ち浮腫、上皮剝離等を招き次いで二次的細菌の感染により角膜潰瘍を起し更に穿孔を起すことがあると、水晶體は324r照射で90日目に於て皮質部に及ぶ所謂レ線白内障を臨床的に證明し得た。葡萄膜系統に於ては一般に變化なく血管の充盈は常に見られる所見であると、又網膜視神經等の變化は一般に認めないが只1例軽度の漿液性網膜炎を認めたと報告している。

奥澤<sup>32)</sup> (1925) は、北島と同様のレ線照射條件の中等度硬線及び硬線を用いて實驗し、3,335r以上照射のものに於ては照射後2週間目に水晶體上皮細胞の退行性變化を認めたと報告している。又徳永は2,000rの照射にて照射後約1カ月半を経て白内障形成を認めたと云う。以上の實驗報告により、眼のレ線障害の状態は大體明らかであるが、各組織のレ線障害量に就いては諸研究者の間に一致しない點もある。

私は予備的實驗に於て管球電壓95kV、二次電流3mA、0.5mmAl濾過板、焦點皮膚間距離15cm照射野1.5×2.5cmの孔を有する厚さ2mm鉛マスクを以て家兎頭部を覆い、家兎片眼に1回の照射量200r宛2日間隔にて通計5回、總量1,000r照射したが、眼瞼部及び眼球結膜に一過性の充血を來たしたのみで、眼底検査に於ても又他組織に肉眼的異常を認めず、照射後3カ月に於ても角膜濁濁、白内障の發生等を認めなかつた。尙前と同様1回量200r宛通計10回總量2,000r照射に於ては、前の總量1,000r照射の時より充血が稍と長く存続する程度であつたが、約1カ月半後に眼瞼周囲の皮膚に脱毛を來たした。尙角膜硝子體眼底等には肉眼的異常を認めなかつた。同じく200r宛5日連続照射、總計1,000r照射の例に於ても2日間隔照射の例と大差を見なかつた。又管球電壓160kV、管電流3mA、焦點皮膚間距離15cm、濾過板Cu 0.5mm+Al 0.5mmの照射條件にて前と同様鉛マス

クを用い、家兎片眼に1,000r 1回照射した例に於ては、照射翌日に眼球結膜に充血を來し且つ流涙の症状を見たが眼底所見には異常を認めなかつた。結膜充血は日を経るに従つて漸次強まり12日目には被照射眼の眼脂を見、20日目に於て眼脂強度となり眼瞼の脱毛發炎を認めるに至つた。

同上照射条件を以て1回照射量 1,500r 宛2日間隔、通計7回、總量10,500r 照射せる例に於ては、7回照射後結膜、虹彩、眼底血管に充血を認め、眼瞼縁の脱毛を來したが對側眼には殆んど異常を認めなかつた。7回照射後30日目に於て角膜に軽度の濁濁を生じ、眼瞼は浮腫状となり眼球結膜血管の走行不明瞭にして白濁状を來したが、眼底處見は軽度の充血のみにて著變なく對眼にも異常を認めなかつた。5000r 1回照射した例に於ては、照射翌日に眼球結膜、虹彩眼底血管の充血、流涙を、5日目より眼脂を、15~20日で角膜の軽度の濁濁を認めた。45~60日目頃より眼瞼閉鎖、60日目頃より眼瞼癒著、眼裂の縮小を來した。中にはこの間感染により全眼球炎、次いで壞死を起す例もあつた。

以上の予備的實驗と併行して血清學的實驗を行い、それに基づいて幾何程度のレ線照射量と照射後幾日にして、被照射眼が抗原性を獲得するかを檢索し、之を參考として後述の免疫抗原並びに試験管内抗原作製、レ線照射の血清學的實驗に着手した。

## 第2章 實驗材料並びに實驗方法

### 第1節 實驗動物

體重2,500~3,000瓦の雄性成熟家兎を使用し異種免疫抗體の作製には雄性家鶏を使用した。

### 第2節 レ線照射条件並びに照射方法

レ線發生装置はマツダKXC15型深部治療用X線装置、管球電壓 160kV 管球 S.T.O 200~3型、二次電流 3.0 mA、濾過板 Cu 0.5 mm+Al 0.5mm、焦點皮膚間距離15cm58γ/m、照射野 1.5×2.0cm

#### 照射方法

1,500r, 5,000r宛各一時照射。

500r, 1,500r宛各1週間間隔にて7回宛照射。

500r 宛10日間毎日連續照射以上の条件で一群を2匹宛とし、1.5×2.0cmの孔を有する厚さ2mmの鉛板マスクを以て照射眼以外の頭部を覆い、且つ照射方向は對眼にレ線の及ばぬ様注意して照射した。

## 第3節 試験管内抗原

### 第1項 正常家兎眼球組織エキス

可及的無菌的に健康家兎の眼球摘出を行い、附屬眼筋、血液を除き細挫、同量の滅菌蒸溜水に浸漬し、5°C以下の温度下に一晝夜靜置、翌日數枚のガーゼに包んで搾りその抽出液を更に濾紙にて濾過して實驗に供した。

### 第2項 レ線照射眼球組織エキス

前節の照射条件にて兩眼に5,000rを1回照射して約2週間後に眼球摘出を行い、正常眼球組織エキスと同様の操作により作製した。

### 第3項 血清

空腹時に採血し血清を分離し溶血を起さぬものを使用した。

### 第4節 免疫抗原及び抗血清作製

前述のレ線照射眼球組織エキスを免疫抗原として用い、法の如く數回家鶏を免疫し、抗體價の高い時全採血を行つて血清を分離し、正常家兎血清にて吸収試験を行つた後使用した。

吸収後の免疫血清は概ね400×2乃至800×4の抗原價抗體價であつた。

實驗に供する血清、エキス等は密栓し氷室に保存して、なるべく新鮮なものを用いた。

### 第5節 實驗方法

抗原價は第3節記載の抗原を1とし0.9%食鹽水にて階段稀釋して用いた。抗體價の測定、吸収試験等の實驗方法は緒方富雄著「血清學實驗法<sup>33)</sup>」に記載の術式に従い沈降反應を行つた。

## 第3章 實驗成績

第1節 被レ線照射眼球組織の同種抗原性の有無

被レ線照射眼球組織エキスを健康家兎の耳靜脈に第1表の如き免疫方法により注射を試みたるに、注射後2日目より被レ線照射眼球組織に對す

第1表 「レ」線照射家兎眼球同種抗體產生實驗

抗原種類		「レ」線照射眼球エキス		
家兎番號		No. 3	No. 4	對照 正常家兎
實驗日時	免疫注射			0
注射前	0	0	0	0
注射後第1日目	(0.5cc)	0	0	0
" 2 "	(1.0cc)	20×1	20×1	0
" 3 "	(1.0cc)	20×1	20×1	0
" 4 "	(1.0cc)	50×1	100×2	0
" 5 "	(1.0cc)	100×1	200×2	0
" 6 "		200×1	200×4	0
" 7 "		200×1	200×2	0
" 8 "		200×1	200×2	0
" 9 "		100×1	100×2	0
" 10 "		100×1	100×1	0
" 11 "		100×1	50×2	0
" 12 "		100×1	100×1	0
" 13 "		100×1	50×1	0
" 15 "		20×1	50×1	0
" 17 "		0	20×1	0
" 19 "		0	20×1	0
" 21 "		0	0	0
" 27 "		0	0	0

第2表 健康家兎眼球同種抗體產生實驗

癌原種類			正常家兎 眼球エキス	
家兎番號			No. 1	No. 2
實驗日時	注射			
注射前	回数	量	0	0
注射後第1日	1	1cc	0	0
" 2 "	2	"	0	0
" 3 "	3	"	0	0
" 4 "	4	"	0	0
" 5 "	5	"	0	0
" 6 "	6	"	0	0
" 7 "	7	"	0	0
" 8 "	8	"	0	0
" 9 "	9	"	20×1?	0
" 10 "	10	"	20×1?	0
" 12 "	11	"	20×1?	0
" 14 "	12	"	0	0
" 16 "	13	"	0	0
" 18 "	14	"	0	0
" 20 "	15	"	0	0
" 22 "	/		0	0
" 42 "	/		0	0
" 45 "	/		0	0

る抗體が血清中に產生され、5回注射後數日間は比較的高い抗體價を持続し後漸減し、免疫注射後約2週間目に抗體の消失をみる。

尙被レ線照射眼球エキスは正常家兎の血清と反應せず、又正常家兎眼球組織エキスを以て同様に免疫注射せるものは、注射回数15回に及ぶも第2表の如く抗體の產生を認めなかつた。

第2節 被レ線照射家兎に於ける抗原の尿中遊出狀況並びに自家抗體の產生狀況檢索

第1項 500r 宛連續照射群

家兎片眼に 500r 宛連日10日間レ線を照射した場合の尿中抗原物質の排泄狀況、尿を抗原として第2編、第2章、第4節記載抗家兎レ線照射眼球組織エキス免疫血清との沈降反應を検したるに、第3表の如く第2回照射後24時間目より尿中に抗原物質の排泄されるをみ、照射回数6回後頃に最高に達し、照射終了後2,3日目より漸減し、照射終了後約10日にて消失するという結果を得た。血清中の抗體は第4表の如く第1回照射後2~3日

目(第2~3回目照射後より)にて出現、6,7日目頃に最高に達し、抗體の消失は抗原の消失より數日遅れている。

第2項 500r 宛分割照射群

500r 宛を1週間間隔にて7回家兎片眼に照射を行い、前群と同様免疫學的檢索を行つた結果は、第5表の如く尿中抗原は第1回照射後に於ては著明でなく、第2回照射翌日より排泄を認め、照射回数を重ねるに従つて漸次増量し、第5回照射後に最高に達し最終回照射後9日~11日で消失している。

血清中の抗體は第6表の如く第2回照射後2~3日で出現し、第5回照射後に最高に達し、最終回照射後次第に減少して9~13日で消失した。血清中の抗體の出現は抗原のそれに比較して遅れて現われ又消失も稍と遅れている。

第3項 1,500r 宛分割照射群

1,500r宛1週間間隔7回照射群は第7表及び第8表に示すが如く尿中抗原、血清中抗體ともに第

第3表 500r連続照射尿中抗原物質排泄状況

抗血清種類 家兎番號	抗照射家兎眼球エキスカ家鶏免疫血清	
	No. 13	No. 14
採尿時間		
照射前①	0	0
照射後6時間	0	0
〃 12 〃	0	0
〃 24 〃②	0	0
第2日目③	50×1	20×1
〃 3 〃④	50×1	20×1
〃 4 〃⑤	100×1	20×1
〃 5 〃⑥	100×1	50×1
〃 6 〃⑦	200×1	100×1
〃 7 〃⑧	100×2	100×2
〃 8 〃⑨	100×2	100×1
〃 9 〃⑩	200×1	100×1
〃 10 〃	100×1	100×1
〃 11 〃	100×1	100×1
〃 12 〃	50×1	100×1
〃 13 〃	100×1	50×1
〃 14 〃	50×1	50×1
〃 15 〃	50×1	20×1
〃 16 〃	50×1	20×1
〃 17 〃	50×1	20×1
〃 18 〃	50×1	0
〃 21 〃	0	0
〃 24 〃	0	0
〃 27 〃	0	0
〃 30 〃	0	0

主反應 400×2 ○印は照射回数を示す

1回照射翌日に認められ、6~7日頃に消失し、再照射により再び現われ、再照射後2~3日で高くなり6~7日で低くなる。

この様な傾向は照射毎に見られるが、照射回数を重ねる毎に抗原排泄及び抗體の出現の量は多くなり、且つ照射後高い價を示す迄の日数が短縮している。第4回照射以後共に量が多くなり最終回照射後14~18日で消失している。前群の500r宛7回分割照射に比較するとこの群は抗原、抗體共に早く出現し消失迄の日数が長い。

第4項 1,500r 一時照射群

1,500r を1回照射の群は、前節の1,500宛分割照射の群の第1回目照射、第1週に於けるものと

第4表 500r連続照射血清中抗體產生状況

抗原種類 家兎番號	照射眼球エキスカ	
	No. 13	No. 14
採血時間		
照射前①	0	0
照射後6時間	0	0
〃 12 〃	0	0
〃 24②	0	0
第2日目③	0	50×1
〃 3 〃④	50×1	100×1
〃 4 〃⑤	100×1	100×1
〃 5 〃⑥	100×1	200×1
〃 6 〃⑦	100×2	200×1
〃 7 〃⑧	200×2	100×2
〃 8 〃⑨	200×2	200×2
〃 9 〃⑩	200×2	200×4
〃 10 〃	100×1	200×1
〃 11 〃	100×2	100×2
〃 12 〃	100×2	100×2
〃 13 〃	100×1	100×1
〃 14 〃	100×1	50×1
〃 15 〃	100×1	50×1
〃 16 〃	100×1	50×1
〃 17 〃	50×1	20×1
〃 18 〃	100×1	20×1
〃 21 〃	50×1	20×1
〃 24 〃	50×1	0
〃 27 〃	50×1	0
〃 30 〃	0	0

同様の経過を示している。(第9、10表参照)

第5項 5,000r 一時照射群

5,000r を1回照射したる群の尿中抗原の出現は、第11表の如く照射後6時間目に於て既に見られ、日数の経過と共に漸次増量し9日より12日目頃迄最高の量の排泄を示し、以後次第に減少して20~22日目頃に消失した。

血清中の抗體產生は第12表の如く、尿中抗原の排泄より稍遅れ、照射後12時間目より出現をみ、12日より15日目頃迄最高の量の持續、以後次第に減少20日~24日目頃に消失している。

尿中抗原の排泄は血清中に抗體の産出されるに先立つて見られ、消失も又稍と早い傾向を示している。この群を1,500r 一時照射群と比較するに、



第5表 500r分割照射群(1週間々隔)  
7回照射尿中抗原排泄狀況

實驗日數	抗血清種類 家兔番號	抗照射家兔眼球エキスカ家鶏免疫血清	
		No. 15	No. 16
採尿時間			
	照射前	0	0
1	第1回500r照射		
1	照後6時間	0	0
1	〃 12 〃	0	0
1	〃 24 〃	0	0
2	〃 第2日目	0	0
3	〃 3 〃	0	10×1
4	〃 4 〃	0	0
5	〃 5 〃	0	0
6	〃 6 〃	0	0
7	〃 7 〃	0	0
7	第2回500r照射		
8	後1日目	20×1	10×1
9	〃 2 〃	50×1	20×1
10	〃 3 〃	20×1	20×1
11	〃 4 〃	20×1	20×1
12	〃 5 〃	20×1	20×1
13	〃 6 〃	10×1	10×1
14	〃 7 〃	10×1	10×1
14	第3回500r照射		
15	後1日目	20×1	20×1
16	〃 2 〃	50×1	50×1
17	〃 3 〃	50×1	50×1
18	〃 4 〃	50×2	50×1
19	〃 5 〃	50×2	100×1
20	〃 6 〃	50×1	50×1
21	〃 7 〃	20×1	50×1

實驗日數	抗血清種類 家兔番號	抗照射家兔眼球エキスカ家鶏免疫血清	
		No. 15	No. 16
採尿時間			
21	第4回500r照射		
22	第1日目	100×1	100×2
24	〃 3 〃	100×2	100×2
26	〃 5 〃	100×1	100×1
28	〃 7 〃	100×2	100×1
28	第5回500r照射		
29	後1日目	200×2	100×2
31	〃 3 〃	200×2	100×2
33	〃 5 〃	200×1	100×1
35	〃 7 〃	100×2	200×1

實驗日數	抗血清種類 家兔番號	抗照射家兔眼球エキスカ家鶏免疫血清	
		No. 15	No. 16
採尿時間			
35	第6回500r照射		
36	後1日目	100×2	100×2
38	〃 3 〃	100×1	100×2
40	〃 5 〃	100×1	100×1
42	〃 7 〃	50×2	50×2
42	第7回500r照射		
43	後1日目	100×1	100×2
45	〃 3 〃	100×1	50×2
47	〃 5 〃	50×1	50×1
49	〃 7 〃	20×1	10×1
51	〃 9 〃	20×1	0
53	〃 11 〃	0	0
55	〃 13 〃	0	0
57	〃 15 〃	0	0

家鶏免疫血清は正常家兔血清を以て吸収したる後の主反應800×4

第6表 500r分割照射群(1週間隔)  
7回照射血清中抗體產生狀況

實驗日數	抗原種類 家兔番號	レ線照射家兔眼球エキス	
		No. 15	No. 16
採血時間			
	照射前	0	0
1	第1回500r照射		
1	後6時間	0	0
1	〃 12 〃	0	0
1	〃 24 〃	0	0
2	〃 2日目	0	0
3	〃 3 〃	0	0
4	〃 4 〃	0	0
5	〃 5 〃	0	0
6	〃 6 〃	0	0
7	〃 7 〃	0	0
7	第2回500r照射		
8	後1日目	0	0
9	〃 2 〃	20×1	0
10	〃 3 〃	20×1	10×1
11	〃 4 〃	20×1	20×1
12	〃 5 〃	20×1	20×1
13	〃 6 〃	20×1	10×1
14	〃 7 〃	10×1	10×1
14	第3回500r照射		
15	後1日目	20×1	10×1
16	〃 2 〃	50×1	20×1
17	〃 3 〃	50×2	50×2
18	〃 4 〃	50×2	50×2
19	〃 5 〃	50×2	50×1
20	〃 6 〃	50×2	50×1
21	〃 7 〃	50×2	50×1

實驗日數	抗原種類		レ線照射家兔 眼球エキス	
	家兔番號		No. 15	No. 16
	採血時間			
21	第4回500r照射			
22	後1日目		100×1	100×2
24	〃 3 〃		100×2	100×2
26	〃 5 〃		100×1	100×1
28	〃 7 〃		100×1	100×1
28	第5回500r照射			
29	後1日目		200×2	200×1
31	〃 3 〃		200×2	100×2
33	〃 5 〃		100×2	100×2
35	〃 7 〃		50×2	100×2
35	第6回500r照射			
36	後1日目		100×1	100×2
38	〃 3 〃		50×2	100×2
40	〃 5 〃		50×2	100×1
42	〃 7 〃		50×2	50×2
42	第7回500r照射			
43	後1日目		100×2	100×1
45	〃 3 〃		50×2	50×1
47	〃 5 〃		50×1	20×1
49	〃 7 〃		20×1	10×1
51	〃 9 〃		10×1	0
53	〃 11 〃		10×1	0
55	〃 13 〃		0	0
57	〃 15 〃		0	0
59	〃 17 〃		0	0

第7表 1,500r分割照射群(1週間隔)  
7回照射尿中抗原排泄狀況

實驗日數	抗血清種類		照射家兔眼球エキス 家鶏免疫血清	
	家兔番號		No. 17	No. 18
	採尿時間			
	照射前		0	0
	第1回1,500r照射			
1	後6時間		0	0
1	〃 12 〃		0	0
1	〃 24 〃		0	0
2	〃 2日目		10×1	10×1
3	〃 3 〃		10×1	10×1
4	〃 4 〃		10×1	20×1
5	〃 5 〃		10×1	10×1
6	〃 6 〃		0	10×1
7	〃 7 〃		0	0
7	第2回1,500r照射			
8	後1日目		10×1	10×1

9	〃 2 〃		20×1	20×1
10	〃 3 〃		50×1	20×1
11	〃 4 〃		20×1	20×1
12	〃 5 〃		10×1	20×1
13	〃 6 〃		10×1	10×1
14	〃 7 〃		10×1	10×1
14	第3回1,500r照射			
15	後1日目		20×1	20×1
16	〃 2 〃		50×1	50×2
17	〃 3 〃		100×1	50×2
18	〃 4 〃		50×1	50×2
19	〃 5 〃		50×1	50×1
20	〃 6 〃		20×1	50×1
21	〃 7 〃		20×1	50×1

實驗日數	抗血清種類		照射家兔眼球エキス 家鶏免疫血清	
	家兔番號		No. 17	No. 18
	採尿時間			
21	第4回1,500r照射			
22	後1日目		100×1	50×2
24	〃 3 〃		200×1	100×2
26	〃 5 〃		100×2	100×2
28	〃 7 〃		100×1	100×2
28	第5回1,500r照射			
29	後1日目		200×2	100×2
31	〃 3 〃		200×1	100×1
33	〃 5 〃		200×1	50×2
35	〃 7 〃		100×1	50×2
35	第6回1,500r照射			
36	後1日目		200×2	100×2
38	〃 3 〃		200×2	100×1
40	〃 5 〃		100×2	50×1
42	〃 7 〃		100×1	50×1
42	第7回1,500r照射			
43	後1日目		200×1	100×2
45	〃 3 〃		100×1	50×2
47	〃 5 〃		100×1	50×2
49	〃 7 〃		50×2	20×1
50	〃 8 〃		50×1	20×1
52	〃 10 〃		50×1	10×1
54	〃 12 〃		50×1	10×1
56	〃 14 〃		20×1	10×1
58	〃 16 〃		10×1	0
60	〃 18 〃		0	0
62	〃 20 〃		0	0

主反應 400×2

第8表 1,500r分割照射群(1週間々隔)  
7回照射血清中抗体産生状況

實驗 日數	抗原種類	レ線照射家兔 眼球エキス	
		No. 17	No. 18
	家兔番號		
採血時間			
	照射前	0	0
1	第1回1,500r照射		
1	後6時間	0	0
1	" 12 "	0	0
1	" 24 "	0	0
2	" 2日目	10×1	0
3	" 3 "	20×1	10×1
4	" 4 "	10×1	20×1
5	" 5 "	10×1	20×1
6	" 6 "	0	10×1
7	" 7 "	0	10×1
7	第2回1,500r照射		
8	" 1日目	10×1	10×1
9	" 2 "	20×1	20×1
10	" 3 "	20×1	50×1
11	" 4 "	50×1	50×1
12	" 5 "	20×1	20×1
13	" 6 "	20×1	20×1
14	" 7 "	10×1	20×1
14	第3回1,500r照射		
15	" 1日目	50×1	50×1
16	" 2 "	50×1	50×2
17	" 3 "	50×2	50×2
18	" 4 "	50×2	100×1
19	" 5 "	50×1	50×1
20	" 6 "	50×1	50×1
21	" 7 "	50×1	50×1

實驗 日數	抗原種類	レ線照射家兔 眼球エキス	
		No. 17	No. 18
	家兔番號		
採血時間			
21	第4回1,500r照射		
22	後1日目	100×1	50×2
24	" 3 "	200×2	100×1
26	" 5 "	200×2	100×1
28	" 7 "	200×2	100×1
28	第5回1,500r照射		
29	後1日目	200×4	200×1
31	" 3 "	200×2	100×2
33	" 5 "	200×2	50×2
35	" 7 "	100×2	100×2

第5回1,500r照射			
35			
36	後1日目	100×1	100×1
38	" 3 "	200×2	100×2
40	" 5 "	100×2	100×2
42	" 7 "	50×2	50×1
42	第7回1,500r照射		
43	後1日目	100×2	50×2
45	" 3 "	200×2	100×1
47	" 5 "	200×2	100×1
49	" 7 "	100×1	50×1
50	" 8 "	50×2	50×1
52	" 10 "	50×2	20×1
54	" 12 "	50×1	10×1
56	" 14 "	20×1	0
58	" 16 "	10×1	0
60	" 18 "	0	0
62	" 20 "	0	0

主反應 400×2

第9表 1,500r一時照射群尿中抗原排泄状況

採尿時間	抗血清種類	抗照射家兔眼球エキス家鶏免疫血清	
		no. 21	no. 22
	家兔番號		
照射前			
		0	0
1,500r照射			
照後6時間		0	0
" 12 "		0	0
" 24 "		0	10×1
" 2日目		10×1	10×1
" 3 "		10×1	20×1
" 4 "		10×1	20×1
" 5 "		10×1	10×1
" 6 "		0	10×1
" 7 "		0	0
" 8 "		0	0
" 9 "		0	0
" 10 "		0	0
" 11 "		0	0
" 13 "		0	0
" 15 "		0	0
" 17 "		0	0
" 19 "		0	0
" 21 "		0	0

免疫血清は正常家兔血清を以て吸収  
吸収後の主反應400×2

第10表 1,500r一時照射群血清中抗體産生状況

抗原種類 家兔番號	レ線照射家兔眼球エキス	
	no. 21	no. 22
採血時間 照射前	0	0
1,500r照射		
照後6時間	0	0
〃 12 〃	0	0
〃 24 〃	0	0
〃 2日目	20×1	10×1
〃 3 〃	10×1	20×1
〃 4 〃	10×1	20×1
〃 5 〃	10×1	20×1
〃 6 〃	10×1	10×1
〃 7 〃	0	10×1
〃 8 〃	0	10×1
〃 9 〃	0	10×1
〃 10 〃	0	0
〃 11 〃	0	0
〃 13 〃	0	0
〃 15 〃	0	0
〃 17 〃	0	0
〃 19 〃	0	0
〃 21 〃	0	0

對照として正常家兔眼球エキスを抗原としたるもの いづれも 0

抗原の排泄及び抗體の産生が早期に出現し、その持續日數共に長く且つその量も1500r 群より著しく高い價を示している。

第3節 各照射群の症狀

第1項 全身症狀

1,500r一時照射群家兔の一般症狀に就いては殆んど見るべき變化を來さなかつたが、其の他の照射群家兔に於てはその抗原排泄量並びに抗體價の高い時期に於て、一般に軽度乍ら食欲なく不元氣となり、殊に線量の多い1,500r 分割照射群、5,000と一時照射群にその傾向稍と大であり、中には下痢を來す家兔もあつた。然しレ線照射の直接障蔽によつて死亡したと思われるものはなく、死亡せる家兔は概ね照射眼が變性を來し、二次的感染より全眼球炎、壞死等を起して全身衰弱を招き死亡するものが多かつた。

第2項 局所症狀

第11表 5,000r一時照射群尿中抗原排泄状況

抗血清種類 家兔番號	抗照射家兔眼球エキス家鶏免疫血清	
	no. 19	no. 20
採尿時間 照射前	0	0
5,000r照射		
照後6時間	10×1	20×1
〃 12 〃	20×1	20×1
〃 24 〃	50×1	20×1
〃 2日目	50×1	50×1
〃 3 〃	100×1	50×2
〃 4 〃	100×1	50×1
〃 5 〃	50×2	50×2
〃 6 〃	100×1	50×2
〃 7 〃	100×2	100×1
〃 8 〃	100×2	100×1
〃 9 〃	50×2	100×2
〃 10 〃	200×1	100×2
〃 11 〃	200×2	200×2
〃 12 〃	200×1	100×2
〃 13 〃	100×1	100×1
〃 14 〃	50×2	100×2
〃 15 〃	20×1	100×1
〃 16 〃	20×1	50×1
〃 17 〃	20×1	10×1
〃 18 〃	20×1	10×1
〃 20 〃	20×1	0
〃 22 〃	0	0
〃 24 〃	0	0
〃 26 〃	0	0

主反應 400×2

症狀變化の輕重に従つて述べると、照射線量の少い1500r 一時照射群家兔の眼局所症狀は照射翌日軽度の結膜充血を來し2~3日を経て炎症は消褪した。又眼底は異常を認めなかつた。

500r 分割照射群家兔は第2回照射後軽度の結膜充血を認めたが眼底に異常なく、第5回照射以後結膜炎、虹彩充血等稍と増強し、眼底血管にも軽度の充血が認められた。第7回照射後眼瞼縁の發赤、次いで浮腫狀となり又二次的感染も加わり眼瞼炎強度のためその消炎後眼瞼縮小せるものもあつた。硝子體、角膜等にはレ線照射直接の影響と思われる變化を認めなかつた。

500r 連續10日間照射家兔は、第2回照射後輕

第12表 5,000r一時照射群血清中抗體產生狀況

採血時間	レ線照射家兎眼球エキス	
	家兎番號	
	no. 19	no. 20
照射前		
	5,000r照射	
照後6時間	0	0
" 12 "	10×1	20×1
" 24 "	20×1	20×1
" 2日目	20×1	20×1
" 3 "	20×1	20×1
" 4 "	20×1	50×1
" 5 "	50×1	50×1
" 6 "	100×2	100×1
" 7 "	100×1	100×1
" 8 "	100×1	100×1
" 9 "	100×2	100×2
" 10 "	100×2	100×2
" 11 "	100×2	200×1
" 12 "	200×2	200×2
" 13 "	200×4	100×2
" 14 "	500×1	100×2
" 15 "	200×2	50×2
" 16 "	200×1	50×2
" 17 "	50×1	20×1
" 18 "	50×1	10×1
" 20 "	20×1	0
" 22 "	20×1	0
" 24 "	0	0
" 26 "	0	0

度の結膜充血を來し、照射回数を重ねるに従つて症状強度となり、第4回照射後より流涙眼脂等を見、眼底に軽度の充血を認めた。照射終了後約1カ月を経て角膜の濁濁を來した。對眼には殆んど影響を認めなかつた。

1500r 分割照射群家兎の眼症状は、照射翌日眼瞼縁に軽い充血、第2回照射後眼球結膜の充血、流涙を認めた。照射回数を重ねるに従つて上記症状が強まり、4,5回照射後より虹彩の炎症を來し、眼脂、眼底血管の充血を見、第7回照射後上記炎症は強度となり且つ上下眼瞼縁に脱毛を來した。照射眼の對眼には經過中一過性の充血を認めるものがあつた程度である。照射後2カ月角膜に軽度の濁濁が現われた。眼底所見及び對眼には

第13表 眼球レ線照射により自家抗體を產生せし家兎に被レ線照射眼球エキスを注入した場合の自家抗體の消長

採血時間	自家抗體			
	家兎番號	No. 25	No. 26	No. 27
照射前		0	0	0
照射後5日目		50×1	20×1	50×1
" 6 "		50×1	50×1	100×1
" 8 "		100×1	50×2	50×1
" 10 "		100×1	200×1	100×2
" 10 "	(レ線照射眼球エキス2cc注入)			(正常家兎眼球エキス2cc注入)
" 11 "		0	0	100×2
" 12 "		20×1	50×1	200×2
" 13 "		50×1	100×2	200×2
" 14 "		100×1	100×2	100×2
" 15 "		50×1	50×2	100×2
" 16 "		50×1	100×1	50×2

異常を認めなかつた。

1500r 分割照射群家兎眼症状は 500r 宛分割照射群に比し、レ線照射の影響は炎症の發來が早く、且つ程度も強くその存続期間長く、炎症消褪後の後遺症も亦重く、遂に數カ月後二次的感染より眼球の壊死を來し、又對眼に炎症を來した家兎もあつた。

5,000r 照射群家兎は、1,500r 照射群より更に炎症經過が速かで照射後概ね3週間前後で角膜の濁濁を來し、前房内に微量の滲出物を認めるものもあつた。約1カ月で眼瞼炎強度のため眼瞼は閉鎖し、1カ月半乃至2カ月後には眼瞼癒痕状となり萎縮し眼裂縮小を來した。更に進んで角膜は白濁萎縮、前房及び硝子體も滲出物のため凝固癒著、乾性壊死の状態となり自然脱落するものあり、又角膜穿孔し二次的感染により全眼球炎を惹起、延いては全身衰弱のため死亡せる家兎もあつた。對眼は二次的感染を來した家兎が炎症を起した例を除いては概ね一過性の充血を來すものがあるのみで著變を來さなかつた。

以上各照射群に於ける症状に就いて述べたが、同じ照射方法によるものでも照射量の多いもの程全身症状並びに局所症状とも障得の程度が強い。

又各群家兔の血清中抗体産生の高い時期に於て全身症状が認められ、且つ局所症状も強度であつた。自家抗体が消失しても尙局所症状の悪化せる例は組織の癉痕化並びに癒著等より來る血行障碍に起因するものや、二次的感染に基くものであつた。

第4節 眼球レ線照射により自家抗体を産生したる家兔に被レ線照射眼球組織エキスを注入した場合の反應態度

上述の如く家兔眼球にレ線を照射すると、該家兔の血清中に被レ線照射眼球組織に對する自家抗体が産生されることを立證したが、自家抗体を産生している家兔に被レ線照射眼球組織エキスを注入した場合は、該家兔に如何なる反應を起さしめるかの實驗を試みた。

第3章、第2節、第5項と同様に5,000rを片眼に照射し第13表の如く自家抗体の産生が高い時期即ち照射後第10日目に被レ線照射眼球組織エキス2ccを靜注するに、注射翌日に自家抗体は消失し、翌々日より再び出現したが、その量はレ線を照射しない健康家兔眼組織エキスを靜注した對照例に比較して低く、注射後3~4日目は對照例と同程度に復した。

この間に於ける被レ線照射眼球組織エキス注入家兔は、注射後軽度の呼吸促迫、不安、食慾不振等の症状を來したが、呼吸促迫、不安の症状は2~3時間程度の一過性のもので、食慾不振は2日位續いた。このことは産生されつゝあつた自家抗体が靜注された被レ線照射眼球組織エキスと血流中に於て相反應し、即ち抗原抗体反應を起し軽度の過敏症症状を來したものと考えられる。尙局所症状は該エキス注射前後に於て症状の變化を認めなかつた。これは被レ線照射眼球組織エキスの抗原性が比較的弱いこと、又該エキスが血流中に於て自家抗体と抗原抗体反應を起し、中和された様な状態となり眼局所組織に到達する量が少いたためと考えられる。對照例としたる no. 27家兔に於ては第13表の如く非レ線照射眼球組織エキス注射の影響がその症状並びに自家抗体の消長に於て認められなかつた。

第5節 被レ線照射眼球を摘出したる場合の自

家抗体及び尿中抗原の消長

眼球レ線照射により自家抗体を産生したる家兔の被照射眼を摘出した場合、之が該家兔の尿中抗原の排泄、並びに血清の自家抗体産生に對して幾何なる影響を及ぼすかの實驗を試みた。前節と同様に家兔片眼に5000rを照射し、該家兔の自家抗

第14表 被レ線照射眼球を摘出したる場合の自家抗体及び尿中抗原の消長 (尿中抗原)

抗血清種類 家兔番號	抗レ線照射眼球 エキス免疫血清	
	No. 23	No. 24
採尿時間		
照射前	0	0
照射後5日目	50×2	100×1
〃 7 〃	100×2	100×2
〃 9 〃	200×2	100×2
〃 9 〃	被レ線照射眼球摘出	
〃 6時間	50×1	20×1
〃 12 〃	20×1	0
〃 24 〃	0	0
〃 2日目	0	0
〃 3 〃	0	0
〃 4 〃	0	死亡
〃 5 〃	0	
〃 6 〃	0	

(自家抗体)

抗元種類 家兔番號	レ線照射眼球エキス	
	No. 23	No. 24
採血時間		
照射前	0	0
照射後5日目	50×1	100×1
〃 7 〃	50×2	100×2
〃 9 〃	200×1	100×2
〃 9 〃	被レ線照射眼球摘出	
6時間	200×1	100×2
12 〃	100×2	100×2
24 〃	100×1	100×2
2日目	50×2	100×2
3 〃	50×1	0
4 〃	20×1	死亡
5 〃	20×1	
6 〃	0	

註 (1) 5,000r片眼へ一時照射  
(2) 吸收後免疫血清の主反應 400×4

體の產生の上昇しつゝある時、照射第9日目に被照射眼を摘出したところ、第14表の如く眼球摘出直前の尿中の抗原は例えば no.23家兎は  $200 \times 2$  であつたが、眼球摘出後に於て急激に減量し、6時間後  $50 \times 1$  に、12時間後に於ては  $20 \times 1$  となつて24時間以後尿中に抗原を認め得なかつた(第11表5,000r 一時照射群抗原排泄狀況参照)。

no. 24家兎の抗原の排泄量も又同様に眼球摘出後著明に減じている。眼球摘出家兎の自家抗体は抗原の如く術後著明な減少を來さないが、眼球を摘出しない家兎に比較して(第12表5,000r 一時照射群血清中抗体產生狀況参照) 明らかに術後抗体の消失が早められている。

#### 第4章 小 括

先に教室の平田<sup>25)</sup>(1952)、眞山<sup>26)</sup>(1953)が夫々大腿筋、胃粘膜についてその正常のものは抗原性を有しないが、レ線照射によつて容易に抗原性を有するに至つた事を立證し、且つこの自家抗体とレ線宿酔との關聯性に就いて述べた。

私は眼球に於てもレ線を照射することにより抗原性が得られるものであることを種々なる量のレ線照射を行つて、その際自家抗体並びに同種抗体の產生せられることによつて之を明白にした。眼球レ線照射によつて生じた被レ線照射眼球組織の抗原性を平田、眞山、城戸<sup>27)</sup>等の夫々大腿筋、胃粘膜、脾臓等のレ線照射によつて得られた抗原性と比較するに、同種抗体の產生に用うる免疫用抗原は、大腿筋、胃粘膜、脾臓等に於ては1,000r~2,000r レ線照射後48時間にて容易にその抗原性を獲得するが、眼球組織に於ては5,000r の大量を照射しても48時間後摘出のものは同種抗体の產生著明ならず、照射2週間以後に摘出せるものに於て始めて抗原性を稍く著明に認めることが出來たに過ぎない。又レ線照射による自家抗体の產生を検した實驗を比較すると、眼球に於ては前述の組織より大量のレ線照射によつて漸く自家抗体の產生を見るが、その抗体並びに抗原の値も亦低い。各照射群に於ける家兎の症狀や、レ線を照射して自家抗体を產生した家兎に被レ線照射眼球組織エキスを靜注した場合に起る症狀は、平田、眞山、城

戸等の筋肉、胃粘膜、脾臓等の實驗例に於て現われる重篤なる症狀に比して、極めて軽いことは前述の抗体產生の狀況と考へ併せて、被レ線照射眼球組織の抗原性が筋肉、胃粘膜、脾臓組織等のレ線照射の場合に比して極めて低いことを示すものであろう。

かく抗原性の比較的弱いことは、眼球組織のアレルギー性に就いて第1編に於て述べた如く種々贊否兩論を來す由因であると考えられる。眼球レ線照射によつて尿中に遊出する抗原物質又血清中に現れる自家抗体は、被照射眼球摘出により兩者とも消失することは之等兩物質は被照射眼球組織に起因して現われることを實證するものとして興味深い。又自家抗体が高度に現れている時に被照射眼球組織成分を注入するとその抗体が消失することは此の自家抗体は被照射眼球組織成分に對するものであることを物語るものである。

各照射群の成績を總括考案してみる、と尿中の抗原物質並びに血清中の抗体は線量の多い程その價が高く、且つ最高の價を現わす迄の時日が短縮し、出現日數が長い。又局所症狀は線量が多い程障礙の程度が強く、且つ症狀出現迄の時日が短く治癒迄の期間が長い。照射後2カ月乃至數カ月の後に照射線量の多い例に於て二次的感染により全眼球炎、壞死等を來したものあり、又この様な重篤な症狀を來した照射對側眼に炎症を來したものがあつた。

全身症狀は照射レ線量、抗体の價の高さと概ね平行しているが、二次的感染等により來る影響を除いては一般に軽度で抗体產生の多い時期に於て食慾不振、不安等を見るに過ぎなかつた。

而して障礙を來す因子が自家抗体產生と密接な關係を有することは覗かれるが、自家抗体そのものによる直接影響であるか、又レ線照射により血流中に遊出した被レ線照射眼球組織の變性組織成分即ち抗原と抗体とが血流中に於て抗原抗体反應を起した結果生じた因子(例えば中村氏の云うアセチル・ヒヨリン等の如き物質)による刺激であるか判斷は容易でないが、前述の第4節の實驗例即ち眼球レ線照射により自家抗体を產生した家

兎に被レ線照射眼球組織エキスを静注した場合、血流中に抗原抗体が起る結果過敏症を來すと同様の機轉がレ線照射家兎に於ても起りつゝあることが推定される。

### 第3編 眼球レ線照射の前房水抗菌力 に及ぼす影響

#### 第1章 小 緒

各種炎症に對し比較的少量のレ線照射が好結果を得、大量照射にては悪影響を及ぼすことは既に周知の事實である。その治癒的機轉に關しては現在も尙完全なる解明は與えられていないが、レ線照射により白血球その他の細胞等が破壊された遊離産物、即ち前編に於て述べたるレ線照射による變性組織成分、延いては夫によつて生ずる抗体が二次的に作用するか、或はレ線の直接作用であるか判明しないが、レ線が非特異性免疫を亢めることは事實である。

最近入江教授門下の東野<sup>34)</sup>は數種の葡萄狀球菌を注射して家兎背部に皮下膿瘍を作り、之に種々なる量のレ線を1回照射しその治癒期間及び全血液殺菌力を觀察した結果によると、500r以下の照射に於ては膿瘍の治癒はそのレ線量に從つて促進し、1,000r以上に於ては治癒を遅延さすと。又全血液の殺菌力に就いては10r、100rでは増強し、500rでは無照射と變りなく1,000r以上では減弱していると述べている。

同じく立花<sup>35)</sup>は海猿に100r全身照射してその全血液の結核菌に對する抗菌力を檢し、照射後約1週間に於て顯著な殺菌力の増加を認め、且つ菌増殖阻止作用は5~6週間續くと述べている。同教室の大石<sup>36)</sup>も同様の實驗をなし、100r1回照射後菌の増殖阻止作用は約4週間後迄續くと報じている。

私はレ線照射眼球組織乳劑を以て免疫せる家兎、又同上乳劑を以て作製せる同種並びに異種抗体を注射せる家兎及び輕微な自家抗体を產生する片眼1,500r照射家兎と、比較的多量の自家抗体を產生する片眼5,000r照射家兎等に就き、レ線照射が組織機能に及ぼす影響の一端を探知する目的を以て被檢家兎の血清及び前房水を時間的に採取

し、黄色葡萄狀球菌に對する抗菌力を檢して些か得るところがあつたので報告する。

## 第2章 實驗材料並びに實驗方法

### 第1節 實驗動物

體重2,500瓦~3000瓦の雄性成熟家兎を用いた。異種免疫抗体作成には成熟白色雄鶏を用いた。

### 第2節 レ線照射條件及び照射方法

照射條件：第2編、第2章第2節記載と同方法  
照射方法：照射に際しては第2編に於けると同様鉛マスクを用いて眼球以外の他組織にレ線が直接照射されるを避けた。

本實驗に於ては a) 1,500r 一時照射  
b) 5,000r 一時照射

の2種としいずれも一眼のみ照射した。

### 第3節 眼球組織乳劑の作製

(同種並びに異種抗体の作製)

第2編第2章の第3節、第4節に準じて夫々正常眼球組織乳劑及び被レ線照射眼球組織乳劑とを作製した。

被レ線照射眼球組織免疫同種抗体並びに異種抗体も第2編第2章第4節の抗血清作製と同様に作製した。但し異種抗体は正常家兎血清を以て吸收せざるものを用いた。

### 第4節 黄色葡萄狀球菌浮遊液

使用菌株は岩手醫科大學細菌學教室分與の黄色葡萄狀球菌寺島株を基とした。該菌株の24時間斜面寒天培養一白金耳を10ccのピジョンに18時間培養せるものを原液とし、之を用時振盪混和し均等にして滅菌生理的食鹽水を以て階段的に1万倍に稀釋して實驗に用いた。

### 第5節 實驗方法

#### 第1項 血清の採取

耳靜脈より注射器を以て血液を採取し、血清を分離0.5cc宛を2本の滅菌綿栓試験管に採つた。

#### 第2項 前房水の採取

開瞼器を以て眼球を固定し、角膜鞏膜境界部の鞏膜部寄りに注射器を刺針0.25ccの前房水を採取し、滅菌綿栓小試験管に移し0.25ccの滅菌生理的食鹽水を加えて、内容を0.5ccとして實驗に供した。尙眼球レ線照射家兎に於ては照射對側眼より



採取した。

### 第3項 抗菌力測定法

以上第1項、第2項の操作は無菌的に行い、對照として滅菌生理的食鹽水 0.5cc宛を2本の綿栓小試験管にとつた。以上の各小試験管内被檢物に前述の1万倍浮游液0.05ccを加え、混和振盪したる後に37°C孵卵器に1時間納めて後取り出し、次いで滅菌シャーレに移し、45°C位の普通寒天培養基10ccを加えて充分混和、37°Cにて24時間培養する。培養後孵卵器より取り出してその集落數を計算し、又各2枚宛のシャーレの集落數は算術平均した。對照の集落數を血清並びに前房水の夫々の集落數を以て除したる商を抗菌力を現わす係數とし、レ線照射前或は免疫注射開始前の血清並びに前房水、各々の抗菌力の係數を100として指數を表わした。

## 第3章 實驗成績

第1節 被レ線照射眼球組織乳劑注射の前房水抗菌力に及ぼす影響

第2編、第2章に述べた如き方法を以て被レ線照射眼球組織乳劑を作り、之を家兔耳靜脈より第1回目に1cc、以後2回目より2cc宛を隔日に注入してその注入前より注入後同種抗體が產生されて後消失する頃迄、即ち第1回注入後25日目迄の

血清並びに前房水を採取して夫々の抗菌力を檢した。第15表の如く被レ線照射眼球組織乳劑注射家兔の前房水抗菌力は、no. 51家兔に於ては乳劑注射開始前の抗菌力係數0.89が第2回注射後2日目に0.96となり、第4回注射後2日目には0.78と若干下降、最終回注射後2日目の抗菌力係數は0.87と注射前と略と同一に復し以後最終回注射後12日目迄餘り變動していない。no. 52家兔に於ては第1回注射後3日目及び第2回注射後2日目の抗菌力係數はともに注射開始前の抗菌力係數0.82と餘り變りなく、第4回注射後2日目に至り0.54と低減し、最終回注射後2日目は0.49と最低値を示している。最終回注射後7日目及び12日目の抗菌力係數は夫々0.64、0.60と尙低下の状態を示している。no. 53家兔の乳劑注射開始前の前房水抗菌力係數は0.94と稍と高い方であるが第1回注射後3日目0.84と若干低下している、然し之は他の各種實驗家兔の處置前の前房水抗菌力の範圍内にある。第2回注射後2日目は0.76と低下し、第4回注射後2日目には0.59と低下するが、最終回注射後7日目及び12日目の抗菌力係數は夫々0.62、0.71と尙低下の状態を示している。

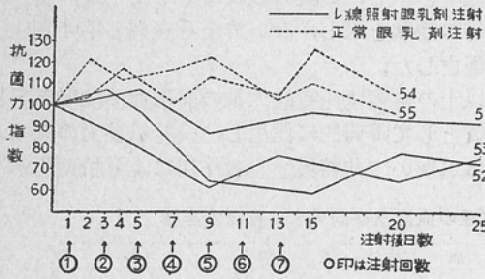
以上を以てみるに被レ線照射眼球組織乳劑注射家兔の抗菌力は、概ね乳劑注射回数4回以後低下

第15表 被「レ」線照射眼球組織乳劑注射が前房水の抗菌力に及ぼす影響

家 兔	採 取 日 時	no. 51		no. 52		no. 53	
		抗 菌 力 係 數	指 數 %	抗 菌 力 係 數	指 數 %	抗 菌 力 係 數	指 數 %
	注 入 前	0.89	100	0.82	100	0.94	100
第1日	1cc注						
〃 2 〃		0.91	102				
〃 3 〃	2 〃			0.88	107	0.84	89
〃 4 〃							
〃 5 〃	2 〃	0.96	107	0.79	97	0.76	80
〃 7 〃	〃						
〃 9 〃	〃	0.78	87	0.54	65	0.59	62
〃 11 〃	〃						
〃 13 〃	〃					0.73	77
〃 15 〃		0.87	97	0.49	59		
〃 20 〃		0.84	94	0.64	78	0.62	65
〃 25 〃		0.82	42	0.60	73	0.71	75

を來し、最終回注射後7~12日目頃も未だ低下の状態にあるが幾分回復の傾向が覗われる。このことは被レ線照射眼球組織乳劑注射家兎の同種抗體即ち眼球細胞毒素の産生が旺な時期に當つて抗菌力の低下を來すものと推定される(第1圖参照)。

第1圖 レ線照射眼球組織乳劑及び正常眼球組織乳劑注射が家兎前房水の抗菌力に及ぼす影響



第16表 正常眼球組織乳劑注射が前房水の抗菌力に及ぼす影響

家 兎	no. 54		no. 55	
	抗菌力係數	指數%	抗菌力係數	指數%
採取日時				
注射前	0.86	100	0.91	100
第1日	1 cc 注			
2	0.90	104	1.13	121
3	2 cc 注			
4	1.01	117	1.02	112
5	2 "			
7	"	0.87	101	1.07
9	"	0.98	113	1.11
11	"			
13	"	0.91	105	0.94
15	1.09	126	1.01	110
20	0.91	105	0.88	96

第2節 正常眼球組織乳劑注射の前房水抗菌力に及ぼす影響

正常眼球組織乳劑を第1節と同様の量及び回数注射して對照實驗を行った。

第16表の如く本例に於ては注射後幾分前房水の抗菌力は上昇を示すが正常の範囲内を動するに過ぎない(第1圖参照)。

第3節 被レ線照射眼球組織免疫同種並びに異

種抗體注射の家兎血清及び前房水抗菌力に及ぼす影響

前章第3節に記載したる方法により作製したる同種抗體並びに家鶏を免疫して得たる異種抗體を家兎耳靜脈に注射し、夫々の血清並びに前房水の抗菌力を檢した。而して注射する血清の量を何れも初回7cc次回以後10cc宛總計5回とした。同種

第17表 被レ線照射眼球組織免疫血清注射が家兎の血清及び前房水の抗菌力に及ぼす影響

採取日時	同 種 免 疫 血 清 注 射							
	no. 101				no. 102			
	血 清		前 房 水		血 清		前 房 水	
	係 數	指 數	係 數	指 數	係 數	指 數	係 數	指 數
注射前	6.11	100	0.97	100	6.80	100	0.87	100
第1日	第 1 回 7 cc 靜 注							
" 2	4.23	69	0.84	86	5.10	65	0.78	89
" 3	第 2 回 10 cc 靜 注							
" 4	9.44	154	1.01	104	8.94	131	1.00	114
" 5	第 3 回 10 cc 靜 注							
" 6	8.29	135	0.98	101	7.73	113	0.92	105
" 7	第 4 回 10 cc 靜 注							
" 8	14.35	234	0.65	68	16.75	246	0.73	83
" 9	第 5 回 10 cc 靜 注							
" 12	29.09	474	1.21	124	25.00	352	1.03	118
" 15	25.14	320			20.00	294		
" 18	22.00	360	1.46	150	23.15	340	1.05	120
" 22	21.87	358	1.13	114	25.00	352	1.09	125
" 27	17.45	285	1.10	113	18.19	267	0.98	112
" 32	8.90	129	1.05	109	6.73	98	0.92	105

抗體注射家兔の血清抗菌力は第17表の如く、注射前抗菌力係数は no. 101家兔は6.11, no. 102 家兔は6.80を示し、第1回血清7 cc注射後稍と抗菌力が一時低下するも、次回注射後より抗菌力の上昇を示し、第4回注射後著明に増強、第5回（最終回）注射後3日目には no. 101家兔 20.09, no. 102家兔は25.00の最高係数となつている。最終回注射後約18日目には抗菌力は急速に低減し、23日目には概ね同種抗體注射前の抗菌力に復している。

この實驗に於ける血清抗菌力の著しい増強は同種血清注射の非特異性刺激によるものであらうと思われる。

異種抗體注射家兔の血清抗菌力は第18表の如く、初回注射後抗菌力係数は稍と低下を示すが、第2回の血清注射に耐え得た no. 104家兔は以後の血清注射にも耐え、抗菌力係数は次第に注射開始前の價に近ずき、第5回注射後頃より軽度で漸次上昇するが、最終回注射後18日目頃には略と注射前値に復する。no. 103 家兔は注射毎に抗菌力の低下を示し、回復の徴候なくして下痢、食慾不振等の症状を來し、次いで全身衰弱し第4回注射後死亡した。

以上の事實は比較的大量の異種血清注射が異種物質として障碍的に作用し、一時抗菌力の低下をみるが次いで非特異性刺激作用により抗菌力が次

第18表 被レ線照射眼球組織免疫血清注射が家兔の血清及び前房水に及ぼす影響

採取日時	異種免疫血清注射							
	No. 103				No. 104			
	血清		前房水		血清		前房水	
注射前	係數	指數	係數	指數	係數	指數	係數	指數
注射前	8.20	100	0.88	100	6.42	100	0.93	100
第1日	第1回7cc静注							
〃2	4.25	50	0.62	70	3.40	48	0.71	76
〃3	第2回10cc静注							
〃4	4.32	52	0.48	48	5.50	85	0.80	86
〃5	第3回10cc静注							
〃6	4.00	49	0.40	45	6.93	109	0.76	79
〃7	第4回10cc静注							
〃8					8.24	128	0.50	53
〃9	第5回10cc静注							
〃12					9.41	143	0.45	47
〃15								
〃18					11.73	184	0.42	45
〃22					10.00	155	0.43	45
〃27					7.12	110	0.54	57
〃32					6.77	105	0.75	80

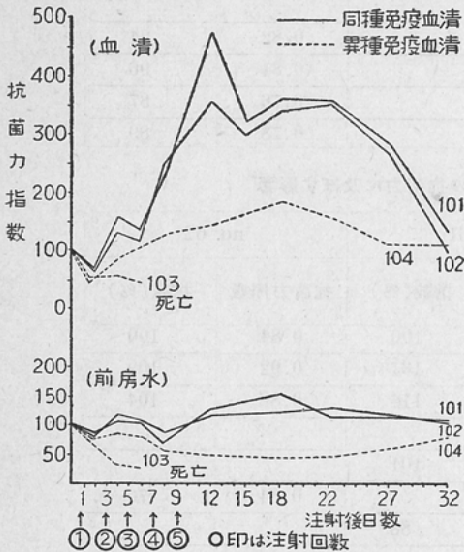
第に回復し、以後の血清注射に耐えたものは抗菌力が増強し生命を維持し得るものと解される。一方異種血清の大量注射に耐えぬ家兔に於ては、異種血清に對する防禦的態勢が回復しきれない中に次々續く異種血清注射により衰弱死するに至つたものと思われる。同種抗體注射家兔の前房水抗菌力は、第17表の如く第2回注射後 no. 101家兔は注射開始前の前房水抗菌力係數0.97より1.01, no. 102家兔は注射開始前の前房水抗菌力係數0.87より1.00と軽度の上昇を示し、第4回注射後各々

0.65, 0.73と稍と低下し、第5回（最終回）注射後3日目各々1.21, 1.03, 最終回注射後9日目各々1.46, 1.05と軽度で上昇、以後軽度の變動を示すも下降して最終回注射後23日目には各々1.05, 0.92となり、注射開始前の前房水抗菌力の係數に近づく傾向を示している。

以上の實驗結果からみるに、同種抗體注射家兔の前房水抗菌力は最終回注射後9日前後に抗菌力の増強を示す他は注射開始前の價と餘り變りなく、同じ家兔の血清抗菌力の著しい増強を呈する

ものに比較して遙かに低い。之は血清抗菌力の強い作用も眼球の解剖組織學的關係上前房水には僅少しか影響しないこと、又組織免疫的立場からみて眼球組織に特異的に親和性を有することにより、同種抗体が組織細胞毒素として生體眼球組織の機能を低下せしめる様に作用したが、血清の著しい抗菌力の影響を若干受けて餘り低減しなかつた事を示すものと考えられる（第2圖參照）。

第2圖 被レ線照射家兎眼球組織免疫血清注射が家兎の血清と前房水の抗菌力に及ぼす影響



異種抗体注射家兎の前房水抗菌力をみるに、no. 103家兎は注射前抗菌力係數0.88で、no. 104家兎は0.93であつたものが、第1回注射後各々0.62, 0.71と若干低下、以後no. 103家兎は低下の傾向を續けて第4回注射後死亡した。no. 104家兎は第2回第3回注射後若干の變動を示しつつ、第4回注射後0.50、第5回（最終回）注射後0.45最終回注射後9日目及び13日目に0.42, 0.43と低下し續けて、最終回注射後5日目及び23日目は0.54, 0.75と上昇、注射開始前の抗菌力係數に復する傾向を示している。以上の實驗結果によつて異種抗体注射家兎の前房水抗菌力は、その血清抗菌力が稍と増強を示すに係らず、第4回注射後より20日餘りに亙つて持續していることが分つた。この事實は、同種抗体注射の場合の如くは血清抗菌力が左程増加しないので、眼球に働く特異性細胞毒素の作用を抑制すること少く、依つて異種性細

胞毒素が眼球組織の機能を低下せしめる作用が同種性細胞毒素よりも更に著しいことを示すものであろう。

第4節 眼球にレ線を照射した場合の家兎前房水抗菌力

1眼に1,500 r一時照射及び5,000 r一時照射の2種とし、實驗に供する前房水は照射対眼即ち非照射側の眼球より採取した。

第1項 1,500 r一時照射の場合

第19表の如く no. 56家兎は照射前前房水抗菌力係數0.82であるが照射翌日0.91, 照射後3日目0.98と軽度の上昇を示し、5日目より下降15日目には0.71と軽度乍ら照射前より低下し、20日目及び25日目, 30日目には照射前と同値又は夫に近い0.82, 0.79, 0.85の抗菌力係數を示している。n 0.57家兎は照射前の抗菌力係數0.92が照射翌日には1.14と軽度の上昇を示し、照射後3日目1.08, 5日目0.62と低下して後死亡するに至つた。no. 58家兎は照射前の抗菌力係數0.87が照射翌日には殆んど變りなく0.86照射後5日目には0.99, 10日目0.96と輕微乍ら上昇せる値を示し、照射後15日目には照射前の値に近い0.84に下降、25日目, 30日目に於ては各々0.76, 0.78と照射前より稍と低い値を示している。

以上の結果から1,500rを一眼に一時照射した場合の對眼の抗菌力の推移をみるに、照射後數日間は照射前より抗菌力は稍と上昇するも以後輕度乍ら低下するをみる。照射後に於ける輕度の抗菌力の上昇はレ線照射の非特異性刺激によるものと思われる。

第2項 5,000r一時照射の場合

第20表の如く no. 60は照射前の前房水抗菌力係數0.85であるが、照射翌日及び照射後3日目に於て各々0.93, 1.13と稍と上昇照射後7日目には0.84となつて照射前と殆んど同値に戻り、13日目には0.74と低下し、以後は更に低下して20日目0.55, 30日目0.53となつた。no. 61家兎も no. 60家兎と殆んど同様の経過をとつている。即ち照射前の抗菌力係數は0.90であるが照射翌日及び3日目には夫々1.18, 1.03と照射前より稍と高く、7日目は殆んど照射前と同値、以後低下し25日目0.60 30日目0.58となつた。no. 62家兎は照射前抗菌力係數0.84、照射翌日0.92と稍と上昇の傾向をみ

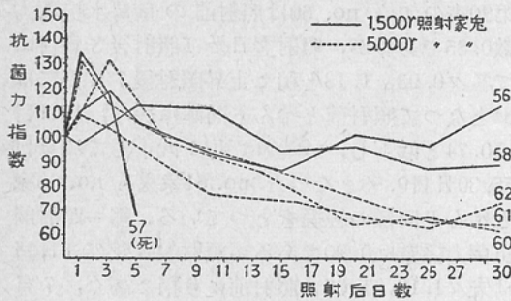
第19表 眼球1,500r一時照射が前房水の抗菌力に及ぼす影響

採取日時	no. 56		no. 57		no. 58	
	抗菌力係數	指數%	抗菌力係數	指數%	抗菌力係數	指數%
照射前	0.82	100	0.92	100	0.87	100
照後1日	0.91	110	1.14	135	0.86	97
〃 3 〃	0.98	119	1.08	117		
〃 5 〃	0.87	106	0.62	67	0.99	113
〃 7 〃						
〃 10 〃	0.77	93			0.96	112
〃 13 〃						
〃 15 〃	0.71	86			0.82	94
〃 20 〃	0.82	100			0.84	96
〃 25 〃	0.79	96			0.76	87
〃 30 〃	0.85	103			0.78	89

第20表 眼球5,000r一時照射が前房水の抗菌力に及ぼす影響

採取日時	no. 60		no. 61		no. 62	
	抗菌力係數	指數(%)	抗菌力係數	指數(%)	抗菌力係數	指數(%)
照射前	0.85	100	0.90	100	0.84	100
照後1日	0.93	109	1.18	131	0.92	109
〃 3 〃	1.13	132	1.03	114	0.88	104
〃 5 〃						
〃 7 〃	0.84	98	0.91	101		
〃 10 〃					0.64	76
〃 13 〃	0.74	87	0.80	88		
〃 16 〃					0.62	73
〃 20 〃	0.55	64	0.68	75	0.57	68
〃 25 〃	0.57	67	0.60	66	0.53	63
〃 30 〃	0.53	62	0.58	64	0.62	73

第3圖 眼球レ線照射(5,000r, 1,500r 一時照射)が前房水の抗菌力に及ぼす影響



せ、3日目は0.88で照射前係數に戻り、10日目0.64と低下し、以後低下の状態を續け30日目には

0.62となつた。以上を以てみるに5,000r 一時照射の對眼前房水の抗菌力は、照射後1日乃至5日目頃迄は稍と上昇を示すが、以後低下の一途を辿り照射後30日目に至つても尙抗菌力は照射前の値に回復しない。即ち5,000r 照射した場合も1500r 照射の場合と同様非特異性刺激により一時抗菌力が上昇するも、自家抗體の産生が旺んとなるに及んで抗菌力は次第に低下するものと思われる。

第4章 小 括

私は第2編に於て眼球にレ線を照射した場合にレ線により變性された眼球組織成分即ち抗原物質が尿中に排泄されること、又之に對する自家抗體、所謂眼球組織細胞毒素が血中に産生されることを

立證した。本編に於ては是等抗原性を有する被レ線照射眼球組織乳劑の注射，レ線照射時更に同種及び異種抗體注射が眼球組織機能に對して幾何なる影響を及ぼすかを，前房水を時間的に採取して，その抗菌力を檢索することによつて追及した。

本編に於ける實驗成績の主なるものに就いて總括考案して見ると、

1) 被レ線照射眼球組織乳劑を注射する時及び5,000r 一時照射を行つた時に於て，前房水抗菌力の減弱を見る。一方對照とした正常眼球組織乳劑注射に際しては抗菌力は正常の範圍内を動揺しているに過ぎない。これを以て見るに注射された被レ線照射眼球組織乳劑及びレ線照射により變性された眼球組織成分により產生された抗體即ち細胞毒素が障壁作用をなすと考えられる。即ち臟器特异性を有すると考えられる。これは三田<sup>37)</sup>門下の若山の化膿性筋炎の發生機轉に於ける實驗結果と合致する。

2) 被レ線照射眼球組織の同種並びに異種抗體即ち眼球組織の同種及び異種細胞毒素を注射した場合には若干の血清抗菌力の上昇を認めた。前房水抗菌力の軽度の減弱が現れることは眼球機能の抑制作用と思われる。この後者の事實は第26編に於ても述べた如く，被レ線照射眼球組織の抗原性が比較的弱いことより，注射された血清の非特异性刺激による抗菌力増強の眼球抗菌力に對する影響によるものと考えられる。

3) 一眼照射の對眼前房水抗菌力に及ぼす影響は，照射線量の多い5000r 一時照射が抗菌力を阻害すること著しく，1,500r 一時照射に於ては抗菌力の變化が少い。即ち抗菌力の阻害の度合は抗體の產生に比例している。レ線照射後一時抗菌力が増強するが之は非特異的的刺激によるものであろう。

尙，眼球レ線照射に際する前房水抗菌力は照射對眼即ち非照射側眼球の前房水を採取し實驗に供しているが，非照射側眼球前房水の抗菌力低下は，二宮<sup>38)</sup>の外傷眼と結核菌發育力との關係に關する實驗成績と相通ずるものがある。又一眼に外傷炎症等がありそれが原因となつて交感性眼炎を起すと云う交感性眼炎の發生機轉とも關係を有するものと思われる。

#### 第4編 眼球レ線照射のアレルギー性態度

### 第1章 小 緒

第3編に於て被レ線照射眼球組織乳劑免疫注射により產生された抗體，即ち細胞毒素が眼球組織の機能を障害することの一端を細菌學的檢索を以て立證した。然し既に述べた如く被レ線照射眼球組織の抗原性が比較的弱い爲に，機能的障害は第3編に於て行つた實驗の如く明らかに高め得ても，器質的障害は著明でない。又かく眼球組織の抗原性の弱いところから抗原性を高めるために交感性眼炎の實驗的研究に異種血清が用いられたり，水晶體アレルギー性眼炎實驗に結核菌，葡萄狀球菌，ラノリンを附加する等の手段が用いられることは既に第1編に於て述べたところである。又葡萄膜乳劑や水晶體乳劑等を以て前處置をせず前田<sup>24)</sup>は家兎の第一眼の水晶體に葡萄狀球菌液を注射し，葡萄膜エキスに對する皮内反應が陽性であつたこと，及び阿蘇<sup>39)</sup>は肺炎双球菌による全眼球炎が，葡萄膜乳劑を抗原とせる抗原抗體反應檢査により陽性で，連鎖狀球菌による全眼球炎に於ては陰性であつた等の報告より，眼球感染の程度により眼球組織の抗原性の高められる事は確實と思われる。従つて，既に試みられる實驗の如く，レ線照射により自家抗體の產生を得ても，對眼に著明なアレルギー性變化を見出し得ない例に於て，細菌等を感染させることにより發炎させ得るものと推定される。

一方レ線照射の抗體に及ぼす影響を先人の研究に就いてみると，Benjamin u. Sluka, Fränkel u. Schilling, 川原等は抗體產生を抑制すると主張，促進すると云う人々に Kaznelson, Lorant. 野中，和田等があるが，阿武<sup>40)</sup> (1943) は比較的少量照射にて促進，大量にては抑制すると述べている。

當教室の高橋<sup>41)</sup> (1955) はレ線照射により既往性反應の起ることを實驗報告している。然し既にレ線照射を受けた生體が新たに加えられた免疫原に對しての態度に就いては報告を見ないので，私は第2編に於て行つた實驗の如くレ線照射眼球組織の注射により同種抗體を，レ線照射により自家抗體を產生せしめた家兎の一眼前房内に黄色葡萄狀球菌を注射感染せしめて該菌の既存抗體に及ぼす影響及び眼球レ線照射既處置家兎の該菌に對する抗體產生の態度を観察した。

又それ等の前處置の後、Kümmel<sup>42)</sup> (1911) 高橋幸二<sup>10)</sup> (1931) 等が局所アレルギーの増強を企圖し、抗原を目的眼に注入したる實驗に倣い、被レ線照射眼球組織エキスを對眼前房内に注入してアレルギー性眼炎の發生を企圖し、更に之を以て被レ線照射眼球に葡萄狀球菌を接種せる例並びに同種抗體産製家兎の一眼に葡萄狀球菌を接種して、對眼にアレルギー性眼炎を惹起せしめる實驗の裏付けとした。

## 第2章 實驗材料及び實驗方法

### 第1節 實驗動物

體重2,500~3,000瓦の白色雄性家兎を用いたが、一部有色雄性家兎も用いた。

第2節 沈降反應に用いたる免疫抗原及び試験管内抗原

第2編、第2章、第3節に同じ

### 第3節 前房内注入用黄色葡萄狀球菌

第3編に於て用いた黄色葡萄狀球菌寺島株の24時間斜面寒天培養1標準白金耳を10ccブイオンに18時間培養せるものを用いた。

### 第4節 凝集反應用葡萄狀球菌浮游液

菌液は黄色葡萄狀球菌寺島株24時間斜面寒天培養菌を Hine の凝集反應術式<sup>43)</sup>に準じて、0.2%滅菌食鹽水1cc中2標準白金耳の割にとり Mc. Forland の Nephelometer no. 6~no. 7 程度の濃度とし、65°C30分間加熱殺菌し、0.5%の割に石炭酸を加えて冷蔵庫に保存し、新鮮なものを用いた。

### 第5節 血清

無菌的に耳靜脈より血液を採取し、滅菌試験管にとり血清を分離して用いた。

### 第6節 實驗方法

#### (A) 實驗その1

##### 第1項 前處置

(第1群) 被レ線照射眼球エキスを以て、第2編に於ける實驗と同様に家兎を免疫し、その抗體産生の旺んな時の家兎を用いた。

(第2群) 被レ線照射眼球エキスを以て家兎を免疫して抗體が一旦産生しその後抗體が血清中より消失せる家兎。

(第3群) 家兎の第1眼に5,000r を第2編

と同照射條件及び照射方法で一時間照射し、自家抗體産生の旺んな時期の家兎。

(第4群) 第3群と同じく5,000r を照射し、自家抗體消失後の家兎。

(第5群) 1,500r を第1眼に照射し自家抗體産生の消失後の家兎。

(第6群) 眼球被レ線照射及び被レ線照射眼球組織エキス注射等の前處置をしない家兎。

### 第2項 沈降反應術式

第2編に於て實施せる術式に従い被檢家兎の血清について、前述の被レ線照射眼球組織エキスを試験管内抗原として沈降反應を行つた。

### 第3項 葡萄狀球菌凝集反應術式

檢すべき家兎より無菌的に採血し、血清を分離小試験管にとり稀釋する。次いで前以て作製せる前述の Mc. Forland の Nephelometer no. 6~no. 7 の濃度の葡萄狀球菌浮游液を毛細管ピペットにて吸い上げ1滴宛血清稀釋小試験に滴下し、速やかに振盪平等に混和する。之を37°C孵卵器に2時間放置後取出して一晝夜室温に放置し、凝集の有無及び程度を檢查する。

### 第4項 後處置

前處置せる各群家兎について前述のブイオン培養葡萄狀球菌をツベルクリン注射器にて0.05cc採り、第1眼前房内に注入する。

尙菌注入直前に該眼球前房水を0.2cc排除し置く。各回菌注後3日目にペニシリン懸濁液10万單位宛を筋肉注射して、ペニシリンの殺菌作用により該菌の轉移、血行感染等を予防した。かくて葡萄狀球菌前房内注入家兎について第2項第3項の檢查及び眼症狀の觀察後、殺して菌注對眼(第2眼)を摘出し病理組織學的檢索を行つた。

#### (B) 實驗その2

實驗その1に於ては葡萄狀球菌の補助により菌注對眼のアレルギー性病變を企圖したが、實驗その2に於ては同種又は自家抗體を有している家兎の對眼(非照射眼)前房内に直接に抗原である被レ線照射眼球組織エキスを注入して、その眼症狀を觀察し且つ病理組織學的檢索を試みた。

### 第1項 前處置

(第1群) 被レ線眼球組織エキスを以て第2編と同様免疫注射し、同種抗體を産生せしめた家兎。

(第2群) 抗照射家兎眼球エキス家鶏免疫血清を以て免疫したる家兎。

(第3群) 5,000r を1眼に一時照射し自家抗體を産生せしめた家兎

(第4群) 無處置正常家兎群

第4群は2匹、他の群は3匹宛とした。

第2項 後處置

前處置せる各家兎の第2眼前房内に被レ線照射眼球組織エキスを0.1cc注入する。エキス注入直前に注入眼の前房水0.2ccを排除しておく。

### 第3章 實驗成績

#### (A) 實驗その1

葡萄狀球菌前房内注入による同種並びに自家抗體及び葡萄狀球菌凝集素の出現狀況と局所症狀

第1節 同種抗體産生が旺なときに葡萄狀球菌を前房内注入せる群

(前章記載前處置A第1群)

第21表 葡萄狀球菌前房内注入の同種抗體に及ぼす影響

家 兎 番 號		同種抗體産生の旺なる時菌注				非免疫家兎	
		no. 75		no. 76		no. 77	
採血日時	抗 原	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキス沈降反應	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキス沈降反應	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキス沈降反應
		菌 注 入 前	0	100×2	0	200×2	0
第1日	S 注	0	100×1	0	100×2	0	0
〃 2		0	100×1	0	100×2	0	0
〃 4	P 注	50×±	50×2	20×±	50×2	0	0
〃 6	S 注						
〃 7		200×	200×2	200×	100×2	0	0
〃 9	P 注						
〃 10		500×	100×2	200×	100×1	0	0
〃 12		500×	200×1	100×	100×2	0	0
〃 15		200×	100×2	100×	50×2	20×	0
〃 17		500×	50×2	200×	50×1	50×	0
〃 20		200×	50×1	200×	20×1	20×	0
〃 22		200×	50×1	100×	20×1	50×	0
〃 25		500×	20×1	200×	20×1	100×	0
〃 27		200×	20×1	200×	20×1	100×	0
〃 30		200×	0	200×	0	100×	0

備考 S注……葡萄狀球菌注

P注……ペニシリン10萬單位注

被レ線照射眼球組織エキスを隔日5回、第2編と同様に静注し、第5回エキス静注翌日同種抗體産生の旺な時に前述ブイヨン培養葡萄狀球菌液0.05ccを第1眼の前房水0.2cc排除後に前房内に注入した結果は、第21表に示す如く葡萄狀球菌に對する凝集反應は葡萄狀球菌第1回注射後(3)~4日目頃弱陽性を示し、第2回葡萄狀球菌注射後その翌日より著明となり、凝集反應試驗實施30日に至る間概ね200×の凝集價が続いている。最高の

値は500×であつた。一方同種抗體を沈降反應試験によつて檢するに、第2回葡萄狀球菌注入後約1週間目頃迄高い値を示し、又その産生は最後の菌注後約3週間續いている。之を第1表の同種抗體産生の實驗と比較すると、本群の實驗に於て明らかに抗體價の高い時期が長く、又消失迄の期間が延長されていることが分る。即ち同種抗體の産生が葡萄狀球菌前房内注入により亢進している。又眼球組織で免疫しない對照家兎に於ては、沈降



第22表 葡萄狀球菌前房内注入の同種抗體に及ぼす影響

家 兎 番 號	同種抗體消失後菌注				非免疫家兎	
	No. 72		No. 73		No. 74	
抗 原	葡萄菌 凝集反應	レ線照射 エキス 沈降反應	葡萄菌 凝集反應	レ線照射 エキス 沈降反應	葡萄菌 凝集反應	レ線照射 エキス 沈降反應
採血日時						
菌 注 入 前	0	0	0	0	0	0
第1日 S 注						
〃 2	0	0	0	0	0	0
〃 4 P 注	0	0	0	0	0	0
〃 7	20×	0	0	0	0	0
〃 10 S 注	20×	0	0	10×1	0	0
〃 12	20×	0	20×	10×1	0	0
〃 13 P 注						
〃 15	50×	0	50×	10×1	20×	0
〃 17	100×	10×1	50×	20×1	50×	0
〃 20	50×	20×1	50×	20×1	20×	0
〃 22	100×	20×1	50×	20×1	20×	0
〃 25	200×	20×1	100×	20×1	50×	0
〃 27	100×	20×1	200×	20×1	100×	0
〃 30	200×	0	200×	10×1	100×	0
〃 35	200×	10×1	100×	10×1	100×	0
〃 37	200×	0	100×	0	100×	0
〃 42	200×	0	100×	0	50×	0

備考 S注……葡萄狀球菌注 P注……ペニシリン10萬單位注

反應は見られず又葡萄狀球菌の凝集價も低く且つ凝集素産生も10日位遅れて出現している。

第2節 同種抗體が消失後葡萄狀球菌を前房内に注入せる群

(前章記載前處置A第2群)

前節と同様に被レ線照射眼球組織エキスを隔日5回静注し同種抗體を産生せしめ、第1回エキス免疫注射開始より30日目、同種抗體消失後約1週間目に第1眼にブイオン培養葡萄狀球菌液0.05ccを注入したる成績は第22表の如くである。no. 72家兎に於ては葡萄狀球菌第1回注射後(5)~7日目、no. 73家兎は第2回注射後(1)~2日目より現れ、同種抗體の値の高價な時期に本菌を注射せる場合に比し遅れて現れる。又被レ線照射眼球組織に對する同種抗體は葡萄狀球菌凝集素よりも遅れて出現することもあるし、時を同じくして現れることもありその價は一般に低い。

第3節 5,000rを一眼に照射し自家抗體産生

の旺んなときに葡萄狀球菌を照射眼前房内に注入せる群

(前章記載前處置A第3群)

家兎1眼に5,000rを照射し自家抗體産生の旺んな照射第9日目に、照射眼前房内にブイオン培養葡萄狀球菌液0.05cc注入せる成績は第23表の如くである。凝集素は(5)~7日目頃より現われ、第2回ペニシリン筋肉注射後著明に價が高くなつてゐる。自家抗體は第23表の如く菌注入後10日又はそれ以上の期間比較的値の高い抗體産生が持続し、抗體の消失は菌注入後22~33日目以上になつてゐる。之を第2編第12表の菌を注入せざる5,000r一時照射群家兎の抗體産生狀況に比較するに、菌を注入するときは抗體産生期間が延長されていることが認められる。自家抗體産生の旺んな家兎に葡萄狀球菌を注射する時も矢張同種抗體に於ける實驗と同様の結果が得られたが、同種抗體の場合よりも凝集價も高く被レ線照射眼球組織に對する自

第23表 葡萄状球菌前房内注入の自家抗體に及ぼす影響

家 兎 番 號		5,000r片眼照射自家抗體産生の旺なる時菌注					
		No. 83		No. 84		No. 85	
採血日時	抗 原	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキスを沈降反應	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキスを沈降反應	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキスを沈降反應
	菌 注 入 前		0	100×2	0	100×2	0
第1日	S 注	レ線照射後9日目照射眼に球菌注(前房内)					
〃 2		0	100×2	0	100×2	0	200×2
〃 4	P 注	0	100×2	0	100×2	20×±	100×1
〃 7		20×	200×2	20×	100×2	50×	100×2
〃 10	S 注	100×	50×1	100×	50×1	50×	50×2
〃 11		200×	20×1	200×	50×2	200×	100×2
〃 13		200×	20×2	200×	50×1	200×	100×2
〃 14	P 注						
〃 17		500×	20×2	200×	50×2	500×	200×1
〃 19		500×	20×2	200×	50×2	1,000×	100×2
〃 22		200×	20×1	200×	20×1	500×	100×2
〃 25		500×	0	500×	20×1	1,000×	100×1
〃 28		500×	0	200×	20×1	1,000×	50×1
〃 33		200×	0	200×	20×1	500×	50×1

備考 S注……葡萄状球菌注 P注……ペニシリン10萬單位注

第24表 葡萄状球菌前房内注入の自家抗體に及ぼす影響

家 兎 番 號		5,000r片眼照射自家抗體消失後菌注					
		No. 80		No. 81		No. 82	
採血日時	抗 原	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキスを沈降反應	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキスを沈降反應	葡萄菌凝集反應	レ線照眼エキスを沈降反應
	菌 注 入 前		0	0	0	0	0
第1日	S 注						
〃 2		0	10×1	0	20×1	0	10×1
〃 4	P 注	0	10×1	0	20×1	0	10×1
〃 7		50×	20×1	20×	20×1	20×	20×1
〃 10	S 注	50×	20×1	50×	20×1	20×	50×1
〃 12		50×	50×1	100×	50×1	50×	50×1
〃 14	P 注						
〃 15		100×	100×1	200×	50×1	100×	100×1
〃 17		100×	50×1	100×	50×1	100×	50×1
〃 20		200×	50×1	500×	100×1	200×	100×1
〃 25		500×	50×2	500×	20×1	100×	50×1
〃 27		500×	100×2	500×	50×2	500×	50×2
〃 30		1,000×	50×2	500×	50×2	500×	50×2
〃 33		1,000×	50×2	500×	20×2	200×	20×2
〃 36		500×	20×1	500×	20×2	500×	20×1
〃 40		1,000×	20×1	500×	20×1	200×	0

備考 S注……葡萄状球菌注 P注……ペニシリン10萬單位注

家抗體の流血中存續期間も長い。

第4節 5,000r を1眼に照射し自家抗體產生家兎の抗體消失後に葡萄狀球菌を照射眼に注入せる群

(第2章記載前處置A第4群家兎)

本群は第3群と同様1眼に5,000r を一時照射し、自家抗體が一旦出現して後消失した家兎に就いての實驗である。no. 80, no. 81家兎は5,000r 一時照射してから58日目、自家抗體が出現し後消失して後37日を経てから、又no. 82家兎は照射後36日抗體消失後7日を経てから葡萄狀球菌を注射した。no. 80のみは上下眼瞼癒著、及び角膜、前房、水晶體との癒著を來し菌注は水晶體に行つた。

實驗結果は第24表の如く、葡萄狀球菌注射後(5)~7日目より凝集素が現れ第2回菌注後10日頃より値が高くなつてゐるが、レ線照射後の期間の長いno. 80, no. 81家兎はno. 82家兎より凝集價は高い傾向を示している。自家抗體は菌注翌日より再現し、no. 80, no. 81家兎に於ては40日に互つて見られるが、no. 82家兎の自家抗體は他の家兎に比して早く消失して凝集素の價の低いことと平行してゐるように見える。

第5節 1,500 を一限に照射し自家抗體消失後照射眼前房内に葡萄狀球菌を注入せる群

(第2章記載前處置A第5群)

既に實驗せる如く1,500r 眼球一時照射家兎に於ては、自家抗體の產生が少いので、(第10表参照)第4群家兎と比較するため行つたが、第25表の如く葡萄狀球菌凝集素は第1回前房内菌注入後(5)~7日目に現われ、第2回菌注後次第に高くなるが、5,000r 照射家兎に比し凝集價は稍と低く自家抗體の產生も低い、然し單に1,500r を照射せる家兎(第10表参照)に比して自家抗體の値が著しく高く產生期間も長い。眼球組織で免疫しない家兎に比較すると凝集價が稍と高い。この群は1,500r 照射後30日抗體消失後22~25日目の家兎を使用した。

第6節 正常家兎の一眼前房内に葡萄狀球菌を注入せる群

第25表 葡萄狀球菌前房内注入の自家抗體に及ぼす影響

家兎番號		1,500r片眼照射抗體消失後菌注			
		No. 78		No. 79	
採血日時	抗原	葡萄狀球菌凝集反應	レ線照射眼エキス沈降反應	葡萄狀球菌凝集反應	レ線照射眼エキス沈降反應
	菌注入前		0	0	0
第1日	S注				
〃2		0	10×1	0	0
〃4	P注	0	20×1	0	0
〃7		20×	20×1	20×	0
〃10	S注	20×	20×1	50×	10×1
〃12		20×	50×1	50×	10×1
〃14	P注	50×	20×1	100×	20×1
〃17		100×	20×2	100×	20×1
〃20		50×	20×1	200×	10×1
〃25		50×	20×1	200×	10×1
〃27		160×	50×2	200×	20×1
〃30		200×	20×2	200×	50×1
〃33		200×	20×2	200×	20×1
〃36		200×	0	100×	20×1
〃41		200×	0	200×	0

(第2章記載第6群家兎)

前述各群の對照としたるもので第21表、第22表の如く no. 77, no. 74家兎は前述各群に比し葡萄狀球菌凝集素の發現が著明に遅れ何れも15日目に現われ且つ凝集價も低い。

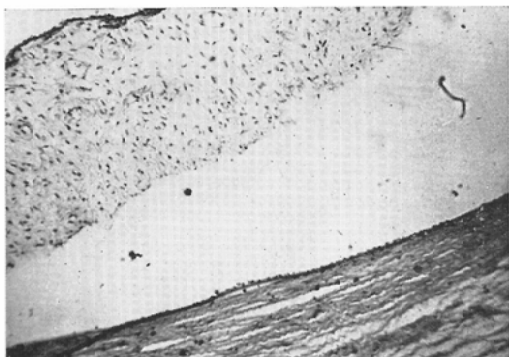
被レ線照射眼球組織エキスに對する抗體の產生は見られなかつた。

第7節 葡萄狀球菌前房内注入による對眼の局所症狀

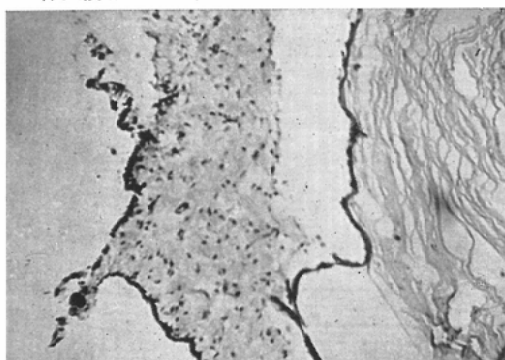
葡萄狀球菌前房内注入を受けた眼球は全例に於て翌日結膜炎等を起したが注射對眼には異常がなかつた。

第1群、第2群の同種抗體產生家兎に前房内菌注せる眼球の症狀は、2群とも同程度で菌注眼は菌注後2日目に軽度の前房内濁濁を認めた。漸次濁濁は吸収され又結膜炎も消褪したが菌注後7~15日目頃に再び鞏膜炎が現われ數日間續いた。菌注對眼の症狀は第1群家兎に菌注後10日目頃角膜結膜境界部一過性の充血を來したが軽度であつた。

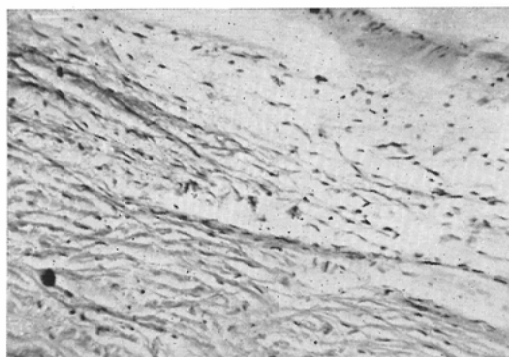
附圖1 正常家兎の虹彩及び角膜の一部



附圖2 被レ線照射眼球組織エキスを以て同種抗体を産生せしめたる家兎の虹彩, 角膜の一部, 各組織殆んど正常.



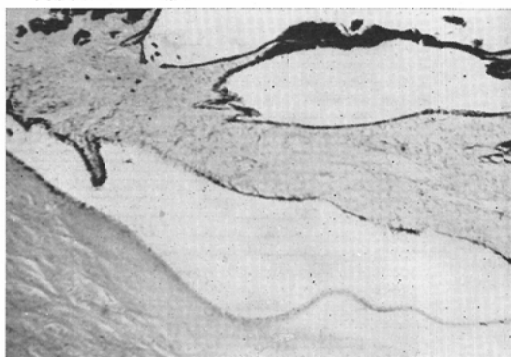
附圖3 5,000r 1眼照射自家抗体産生家兎の對眼像. 虹彩隅角部に接する角膜に軽度の浮腫並びに紡錘形細胞及び圓形細胞の軽度の増殖が認められる.



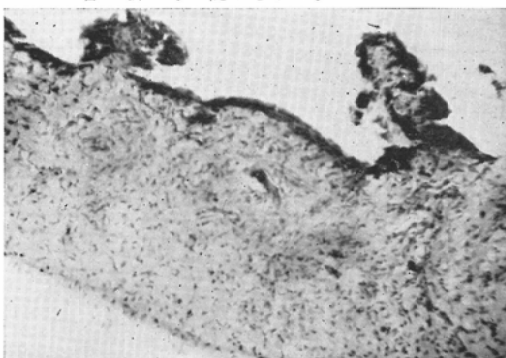
附圖4 正常家兎の1眼前房内に葡萄狀球菌を注入せる對眼毛様體及び虹彩の一部, 各組織殆んど正常.



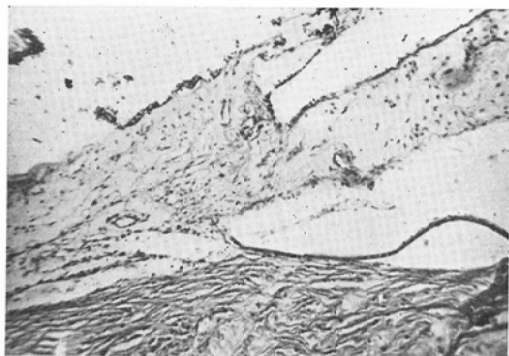
附圖5 被レ線照射眼球組織エキスを以て同種抗体を産生せしめたる家兎の1眼前房内に葡萄狀球菌を注入せる對眼像. 毛様體の色素上皮細胞が軽度に増殖せるを認める他は虹彩, 角膜殆んど正常.



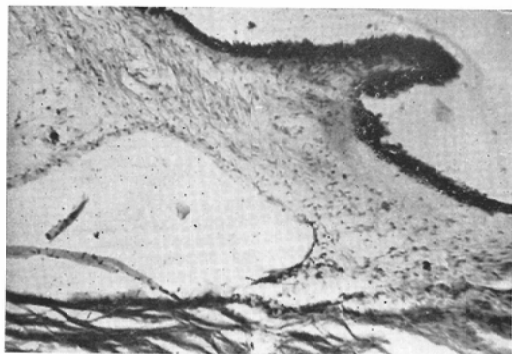
附圖6 5,000r 1眼照射自家抗体産生家兎の被照射眼前房内に葡萄狀球菌を注入, その對眼像毛様體及び虹彩の色素細胞の著明なる増殖, 虹彩に各種圓形細胞並びに紡錘形細胞の浸潤又血管の新生等が認められる.



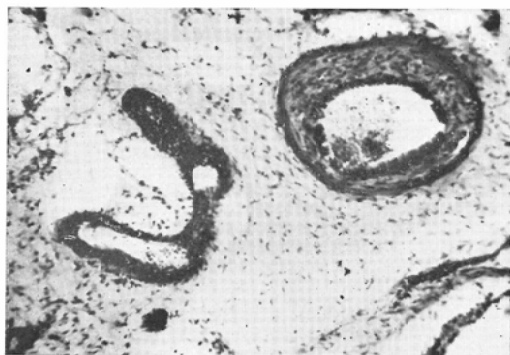
附圖7 正常家兎の前房内に被レ線照射眼球組織エキスを注入せる像。虹彩隅角部附近に極く輕度の細胞浸潤が認められるが虹彩の他の部分及び角膜は正常。



附圖8 被レ線照射眼球エキスを以て同種抗體を產生せしめた家兎の前房内に同エキスを注入せる像。毛様體及び虹彩の色素上皮細胞の可成り著明なる増殖、虹彩隅角部附近に輕度の細胞浸潤が認められる。角膜は殆んど正常。



附圖9 5,000r 1眼照射自家抗體產生家兎の對眼前房内に被レ線照射眼球組織エキスを注入せる像。虹彩の血管壁の肥厚、血液の充盈及び血管周圍の細胞浸潤を認め又虹彩組織に浮腫の散在が認められる。



第2群家兎の菌注對眼には肉眼的に異常を認めなかつた。

第3群家兎即ち5,000r一時照射し自家抗體產生旺盛時に前房内菌注せる菌注眼の症狀は2日目に限界明瞭な膿巢を前房内に認め、又菌注翌日より發現せる結膜炎は更に鞏膜炎を併發、日増しに炎症が進行した。次いで7~10日頃より全く白濁し、全眼球炎、眼球突出を來すに至つた。菌注對眼は7~15日頃より結膜炎、鞏膜炎、虹彩炎等が發現して屠殺する迄永續した。中1例は菌注2日目に菌注對眼に結膜炎、鞏膜炎、虹彩炎を來し、漸次炎症は強度となり前房内滲出物を認めるに至つたが、15日目には前房内蓄膿を認め又角膜濁濁著明となつた。

1眼に5,000r照射し自家抗體が一旦產生後消失せる第4群家兎に於ける菌注眼の症狀は概ね第3群と同様の経過をとつたが、中には症狀急進し速かに全眼球炎を起し次いで眼球破裂を來したものがあつた。

菌注對眼は第3群と同様菌注7~15日目頃より結膜炎、鞏膜炎、虹彩等を認めた。中に1例前房滲出物及び角膜點狀の濁濁を來したものがあつた。

1,500r 一眼照射し自家抗體產生の消失後に、前房内菌注せる第5群家兎の菌注射眼は2日目に、第4群より輕度の前房内濁濁を來し、8日目頃より次第に吸收消失していつた。菌注後現われた結膜炎、鞏膜炎は第3群、第4群に比して輕度で4日目頃より消褪して行つたが、10日目頃より再燃の傾向を來し、15~25日目頃迄續いた。菌注對眼は15日目頃より輕度の角膜周擁充血、虹彩炎を來し、數日の後に消褪の傾向を示した。對照とせる正常家兎に於ては、菌注眼の前房濁濁は他群家兎に比して最も速かに吸收し、菌注翌日發現せる結膜炎、鞏膜炎も5日目位に消褪した。

菌注對眼には異常を認めなかつた。

#### 第8節 病理組織學的處見

前述の如く前處置として被レ線照射眼球組織免疫注射、又は第1眼にレ線照射を行つて同種又は自家抗體を產生せしめた家兎に葡萄狀球菌を第1

眼前房内注入後45日目に全群家兎の第2眼(菌注對眼)を摘出して後、ホルマリン固定、ヘマトキシリン・エオジン染色並びにワンギーソン氏染色をなして組織學的檢索を行つた。

第1群家兎 前處置として同種抗體を產生せしめその抗體價の高價なる時期に第1眼に葡萄狀球菌を前房内注入せる家兎

角膜鞏膜は殆んど正常で虹彩隅角部、殊に色素層に軽度の鬱血浮腫及び中性嗜好細胞、紡錘狀細胞の他、多少のプラズマ細胞よりなる浸潤が認められる。又毛様體に於ても色素上皮に上記各種細胞の軽度の増殖が認められる。之に對して後處置(葡萄狀球菌前房内注入)をせざる家兎の同種抗體の高價なる時期の眼球處見は第1群家兎に比し變化少く僅かに虹彩、毛様體部に充血を認める程度である。

第2群家兎 前處置として同種抗體を產生せしめ、該抗體消失後菌注せるものは第1群と同様同程度の變化が認められる。同種抗體產生家兎の抗體消失後處置を行わない眼球處見は殆んど異常處見が認められない。

第3群家兎 第1眼に5,000rを照射し自家抗體の產生なる時に葡萄狀球菌を同眼前房内に注入後、對眼を摘出せるものは第4群家兎に比較して、その病變像は稍と軽度ではあるが角膜に軽度の角膜小體の増殖、結膜に新生血管多く淋巴球の増殖も認められる。鞏膜は全般に軽い中性嗜好球、單核細胞等の細胞浸潤があるが赤道部渦狀靜脈の注ぐ邊りに強く認められる。虹彩隅角部に浮腫及び中性嗜好球、紡錘形細胞、線維細胞、多少のプラズマ細胞等の軽い浸潤が認められるが、毛様突起部等の色素層に著明で虹彩後部は殆んど異常を認めない。

以上の處見に對して第1眼に5,000rを照射し後處置を行わない家兎の抗體產生旺なる時の(照射後2週間目)對眼の所見は虹彩、毛様體部に軽度の充血及び虹彩網膜等の色素細胞上皮に極く軽度の細胞増殖が認められるに過ぎない。

第4群家兎 第1眼に5,000r照射し自家抗體消失後同眼に葡萄狀球菌を前房内注入し對眼を摘出

せるもの。虹彩角膜は一般に萎縮し、前房には組織球、中性嗜好球、淋巴球の他に紡錘形線維化細胞等の混在する浸潤が認められる。角膜は大部分中性嗜好球からなる浸潤で淋巴球、プラズマ細胞、紡錘形細胞の増殖が認められる。又角膜細胞は萎縮し處々充血が認められる。

硝子體には中性嗜好球の浸潤を認める。虹彩は鬱血、ヘモジデリンの沈着が認められる。脈絡膜、網膜は鬱血、浮腫、色素細胞の増加、尙中性嗜好球、プラズマ細胞、組織球等の浸潤が認められる。即ち全眼球炎を呈するものが認められる。之に對して第1眼に5,000rを照射し後處置をせざる家兎の對眼の病理組織的所見は、レ線照射より摘出迄の期間によりその像を異にしている。レ線照射後15日に於て摘出せるものは虹彩、毛様體に軽度の充血を認める程度であるが、レ線照射後45日乃至60日以上の場合虹彩に少しく紡錘形細胞、プラズマ細胞等の増殖、又虹彩、毛様體、網膜等に軽度の色素上皮細胞の増殖を認めるものあり。照射60日以上後に於て照射眼に全眼球炎を起した家兎の對眼の病理組織像は、前述のレ線照射後葡萄狀球菌を注入せる例と同程度のもも認められる。

第5群家兎 1,500rを第1眼に照射し自家抗體消失後同眼に葡萄狀球菌を前房内注入せるもの、對眼、角膜鞏膜は殆んど正常で虹彩隅角部にプラズマ細胞、組織球、淋巴球等の軽度の増殖が認められる他、毛様體鋸齒狀縁に軽度の鬱血等が認められる。

第6群家兎 眼球レ線照射又は被レ線照射眼球エキス注射等の前處置を施さず、第1眼に葡萄狀球菌を前房内に注入し對眼を摘出せるもの。

各組織殆んど正常

#### 第9節 小括 實驗その1

被レ線照射眼球組織の同種抗體、又は自家抗體を產生せしめた家兎の前房内に葡萄狀球菌を注入すると、一旦消失した被レ線照射眼球組織の抗體は再現し、又產生しつゝある抗體はその產生期間を延長し、且つ該抗體の値は大量のレ線照射により強く障碍された眼球の家兎に高い、又葡萄狀球

菌凝集素の産生もレ線照射により強く障害を受けた眼球に菌注された家兎にその價も高いことが認められ、次いで同種抗体産生家兎に高く、前處置を施さない家兎に於ては葡萄狀球菌凝集素の産生が最も遅れ且つその價も最低であつた。

同種抗体が再現し且つ最も價の高くなる時期は葡萄狀球菌凝集素の産生の高くなる時期と一致、概ね菌注後10日～14日であつた。

葡萄狀球菌前房内注入によりその對眼に及ぼす影響は、肉眼的又病理組織學的にも注入眼の障害度の強い5,000r照射家兎に於て最も強い變化が現われ、全眼球炎を來したものがあつた。

この實驗成績と臨牀的な事例との關聯性に就いて考えるに、全眼球炎、穿孔性眼外傷、角膜潰瘍の穿孔、眼球萎縮等により交感性眼炎の發病が危惧される場合、その予防法として受傷眼を予防的に摘出する方法が屢々行われ、その効果が大きいことは眼科臨床界に於て認められている所である<sup>44)</sup>。然し予防的眼球摘出が確實に發病を阻止し得るとは斷定し得ない。それは、對眼發病の前に病眼を摘出する場合に於ても尙、交感性眼炎が發病することがあるからである。これは予防的眼球摘出の缺陷ではなく、摘出の行われる時期に關係するものであると、藤原、弓削<sup>45)</sup>は内外の交感性眼炎手術例を集めて研究し説明している。又その予防的眼球摘出の時期は受傷後14日以前に於て行われたものは、對眼に傳搬可能な病竈となり得ないので交感性眼炎の發病が極めて少いと述べている。この事柄は本實驗に於て菌の前房内注入感染により自家抗体が再現し、且つ値の高い時期が10日～14日であり、之により對眼が感作され易くなること、更に第3編に於ける實驗の5,000rを第1眼に照射した場合、對眼の前房水の抗菌力が低下する實驗結果と相俟つて、第1眼が高度に障害された場合感染があると第14日頃に自家抗体の産生が高度となり、對眼が感作され且つその菌等に對する抵抗力も低下し、對眼が發炎され易き状態となることを物語るものであると思われる。

以上の實驗により第1眼に高度の障害があり、又感染菌の種類によりそれが又抗原法をより高め

るものである時、對眼にアレルギー性病變を惹起し得ることが推定される。

## (B) 實驗その2 實驗成績

### 第1節 局所症狀

眼球前房内に抗原を注入することによつて被注入眼に惹起せる局所症狀をその程度と持續日數を併せ考へて、便宜上下記の如く第1度乃至第4度の4段階とした。

第1度 軽度の毛様體充血、結膜、角膜の充血持續日數3～4日間のもの

第2度 上記の症狀持續日數4日間以上に及ぶもの、又上記症狀強度のもの

第3度 第2度症狀の他

軽度の前房内滲出物あるもの又は軽度の角膜濁濁水晶體濁濁あるもの

又は虹彩の充血著明なるもの

第4度 以上の症狀より強度のもの

第1群に於ては第3度の症狀を來せるもの3匹中1匹、他の2匹は第2度を示した。

第2群に於ては第1群のものより稍々弱き反應を示し皆第2度であつた。

第3群に於ては3匹中第4度1匹、他の2匹は第3度であつた。

第4群に於てはエキス注入後3日目迄刺針部周圍に軽度の結膜充血を見たのみであつた。

### 第2節 病理組織學的處見

前章第6節に記載せる如き前處置を施したる各群家兎の對眼前房内に被レ線照射眼球組織エキスを注入後、1週間目に全家兎の對眼を摘出してホルマリン固定、ヘマトキシリン、エオジン染色並びにワンギーソン氏染色をなして鏡檢した。

第1群家兎 前處置として被レ線照射眼球組織エキスを注射し同種抗体を産生せしめた家兎。虹彩、網膜及び鞏膜角膜境界部附近に軽度の充血が認められるが、殊に虹彩隅角部に著しい。虹彩、毛様體の色素上皮の増殖が軽度に認められる。又虹彩に色素上皮近くに組織球、プラズマ細胞、淋巴球等の軽度の増殖鬱血等の變化と軽度の浮腫が認められて網膜にも軽度の細胞浸潤が認められる。

第2群家兎 前處置として抗レ線照射家兎眼球組織エキス家鶏免疫血清を以て免疫注射せる家兎

第1群と同程度又は夫より稍々軽度の病理組織像を呈し、主とし虹彩及び毛様體に細胞浸潤、滯血等を認める。

第3群家兎 第1眼に5,000r照射し自家抗體を産生せしめた家兎の對眼前房内に被レ線照射眼球組織エキス注入せるもの

前の第1,2群と同様虹彩毛様體に變化著明であるが、より強度で色素上皮細胞の増加、浮腫、紡錘狀細胞、プラズマ細胞、中性嗜好球等の浸潤が認められる。この變化は冠狀部に於て著しく、次いで扁平部から突起部にかけて認められ一般に色素上皮に強い。結膜には新生血管及び淋巴球の増殖を認める。

鞏膜にも全般に軽度の細胞浸潤が認められるが、鞏膜角膜境界部が稍々多い。角膜には角膜小體の増殖、並びに退行性變化、圓形細胞の殖増を認めた。網膜には色素細胞の軽度の増殖が認められた。視神経には軽度の淋巴球、單核球、プラズマ細胞等の増殖を認めた。

第4群家兎 前處置のない家兎

鞏膜、角膜境界部及び虹彩に軽度の充血を認めたものがある程度であつた。

第3節 小括 實驗その2

抗體を保有せる家兎の眼球前房内に、抗體に対する抗原であるところの被レ線照射眼球組織エキスを注入することによつて起る眼球の病理組織學的變化は、全群家兎に於て虹彩、毛様體に程度の差こそあれ、いずれも充血乃至細胞浸潤、浮腫等を來し、又色素上皮細胞の増殖を認めたものが多かつた。臨床的経過も又病理組織學的所見も自家抗體産生家兎の5,000r一眼照射の對眼に最も著明な變化を來し、之に次ぐ變化は被レ線照射眼球組織エキス注射による同種抗體産生家兎及び抗レ線照射家兎眼球組織エキス家鶏免疫血清を以て免疫せる家兎の順に現れ、對照としたる正常健康家兎の前房内に該エキス注入例は該エキス注入による直接の刺激によるものと思われる軽度の變化を見るに過ぎなかつた。この實驗結果により局所組織

に於ける抗體の保有と、夫に對應する抗原とが強度に存在する場合は局所に於ける抗原抗體反應により組織アレルギー性炎症を惹起することを推定する事が出来る。

### 第5編 總括並びに考案

レ線宿醉の本態に關する研究に於て、平田はレ線を筋肉に照射して照射によつて變性筋肉組織成分、即ち抗原物質が生體に游出し次で夫に對する自家抗體が産生され、その両者が生體内に於て抗原抗體反應を起すことによつてレ線宿醉の症狀を惹起することを立證した。若し動物が抗體を保有してその抗體が局所組織にも存在するものであればその局所組織に該抗體に對應する抗原が當達する時、こゝに抗原抗體反應の起る結果、アレルギー性の變化がその局所組織に發現されるであろう事は推定に難くない。故にいま一對をなすところの臟器の一方に病變を來した場合に、その病變臟器組織が自家抗原性を獲得する時、抗原並びに抗體が或條件下に於ては前述の様な機序により残る一方の正常の臟器に病變を來す場合があるであろう。

私は平田のレ線宿醉の基礎的研究の實驗結果に基いて、一對をなす臟器である眼球組織が1眼にレ線を照射した場合、自家抗原性を獲得しうれば對眼にアレルギー性病變を起し得るであろうことを推定、これが實驗を企圖した。先ず健康眼球組織エキスを家兎に注射してもそれに對する抗體が産生されないが、被レ線照射眼球組織成分は自家抗原性を獲得することは第2編に於て述べた如くである。

然し被レ線照射眼球組織は眞山、城戸等の夫々胃、脾臟レ線照射に於ける之等臟器組織の抗原性に比較すると、抗原性は可成り弱く従つてレ線宿醉症狀の發現も軽度であつた。次に眼球レ線照射の該組織機能に及ぼす影響の一端を検する目的を以て、第3編に於て述べた如く、被照射眼球組織注射により同種抗體を、片側眼球レ線照射により自家抗體を夫々産生せしめた家兎の抗菌力の變化を検したところ、被レ線照射眼球組織乳劑を注射せる家兎群の前房水の抗菌力は一時稍々低下した



後回復の傾向を示した。次に1眼に1,500r及び5,000r宛を一時照射した場合は前者の照射家兎群の對眼前房水の抗菌力は照射直後稍く上昇し、後概ね照射前と餘り變りない値を示したが、後者の照射群は照射直後同じく稍く上昇するも後低下を示した。抗レ線照射家兎眼球組織同種免疫血清即ち同種眼球組織毒素を注射せる家兎の前房水抗菌力は軽度乍ら上昇する。之は非特異性刺激として高度に上昇せる血清抗菌力の影響と、前房水抗菌力が同細胞毒素の作用を軽度にしか受けないことによるものと思われる。

抗レ線照射家兎眼球組織家鶏免疫血清即ち異種眼球細胞毒素を注射せる家兎群の前房水抗菌力は稍く低下を示した。ここに於ては非特異性刺激としての血清抗菌力の増強は極く軽度であつた爲に、これは前房水抗菌力には影響少く、従つて同抗菌力は細胞毒素の作用によつて低下せるものと思われる。

同種並びに異種眼球細胞毒素血清注射に於ては前房水抗菌力係数は血清の抗菌力係數に比較して低い事實は、同種並びに異種抗血清は血液に對しては蛋白の非特異性刺激として作用、その抗菌力と助長するが、一方その由來した眼球組織とは、親和性を有しているが爲にそれを結合し、組織機能を障碍し、抗菌力を低下する傾向を示すものと思われる。之は三田門下<sup>37)</sup>の各種臓器の細胞毒素がその由來した臓器組織のみを選択的に障碍し、他の臓器組織には影響を殆んど及ぼさないと云う臓器特異性の實驗結果と一致する。

二宮<sup>38)</sup>は第1眼に外傷を與えて對眼の組織の結核菌に對する抗菌力を檢したところ、正常眼球組織に比して抗菌力が低減していると報じているが、私の第1眼に5,000r照射した場合、對眼の前房水の抗菌力は著しく低下する結果と同様の成績である。

かく第1眼に著しき病竈がある時は、對眼の組織の機能低下を誘起し、細菌類、種々の異種物質乃至刺激に對して抵抗が弱つているところに、更に直接對眼に其等の條件が加わる場合、又は第4編に於て述べた實驗の如く第1眼に菌が感染し、

眼球組織の抗原性が高められたような場合、對眼に發炎を來すことのある場合が推定出来る。この様な危惧のある時に第1眼を摘出し對眼の發炎を予防することは臨床に於て行われるところであるが、之は第2編に於て述べた實驗の如く被レ線照射眼球を摘出すると尿中の抗原物質が先ず早期に消失し、次いで數日後自家抗體が消失すること、關聯性を有するものと思われる。又予防摘出の時期が或一定時日以前に於て行われぬ時は、眼摘しても對眼に發病することがある事實は、第2編に於て行つたレ線眼球照射に際しての自家抗體の高まる時期や、第4編に於ける實驗の葡萄球菌感染による自家抗體の高まる時期等に關聯性を有するのではないかと考えられる。

先に述べた如く、被レ線照射眼球組織の抗原性が比較的弱いので、葡萄球菌を第一眼前房内に注入し抗原性を高めることによつて對眼のアレルギー性病變の發現を企圖し、又は其の實驗結果が組織アレルギーによるものであることの裏付けとして直接對眼前房内に抗原を注入して、肉眼的觀察並びに病理組織學的檢索を行つたところ、對眼に發現された組織の變化は局所に於て起つた抗原抗體反應によるもので、即ちアレルギー性病變であることを立證し得た。

#### 第6編 結 論

1) 眼球にレ線を照射すると自家抗原性を獲得して抗原物質の游出並びに之に對應する自家抗體を產生する。

2) 被レ線照射眼球を摘出すると早期に抗原物質の游出を消失せしめ得る。

3) 眼球レ線照射により游出する變性眼球組織成分即ち抗原物質に對して產生される自家抗體、即ち眼球細胞毒素は眼球組織に對して機能抑制的に作用することを細菌學的に立證した。

4) 眼球レ線照射により游出する抗原物質の抗原性は比較的弱いが葡萄球菌の接種により既往性反應の現れること、又その抗原性を高めることによつて照射對眼に組織的變化を起し得た。

5) 被レ線照射眼球組織成分に對する抗體を保有する家兎の前房内に抗原を注入することにより

アレルギー性病變を起し得た。

6) 4)と5)に述べた病變の組織處見は類似のものであつた。之により第一眼に病變があり之に自家抗原性を増強せしむる条件を與えた場合は對眼にアレルギー性病變を起し得ることを立證した。

擧筆に臨み本研究課題を教示され、終始御懇篤なる御指導御鞭撻並びに御校閲を賜りたる恩師足澤教授に衷心より感謝の意を捧げ、御指導御助言を頂いた本學病理學教室桂助教授、眼科教室舊醫局長二宮博士、同教室高橋利兵衛博士、高橋喜久雄助手、細菌學教室舊醫局長小川博士、現醫局長川名博士等に對して篤く感謝の意を表す。又終始御鞭撻御援助して下さつた我教室醫局長眞山博士を始め教室員各位に對し深甚なる感謝の意を表す。

#### 文 獻

- 1) Deutschmann R.: Arch. of Ophthalm. (Graefe's), 28:291, 1882. —2) V. Szily: Deutsch, med, Wschr., 38:1598, 1926. —3) 4) 5) 藤原謙造, 弓削經一共著: 交感性眼炎, 日眼全書, 第20卷(昭30)より引用。—6) Elschnig: Münch. med. Wschr., 57:237, 1910. —7) Wessely: Arch. of Ophthalm. (Graefe's), 150:123, 1950. —8) 中村文平: 眼結核, 南江堂(昭23). —9) Müller: 中村文平著眼結核より引用。—10) 高橋幸二: 日眼學誌, 第45卷, 第7號(昭16). —11) Marchesani: Klin. Monatsbl. Augenheilk., 78:84, 1927. —12) 伊賀文範: 13) 清澤論文より引用。—13) 清澤又四郎: 日眼學誌, 第34卷, 540頁(昭5). 日眼學誌, 第35卷, 329頁(昭6). —14) Golowin: Arch. d'Ophthalm., 35:98, 1904.

- 15) 中村辰之助: 日眼學誌, 第23卷, 第10號附錄(大11). —16) 畑文平: 日眼學誌, 第29卷, 1426頁(昭4). —17) E. Schreck: Am. Journ. of Ophthalm. 32:305, 1948. —18) 生井浩: 日眼學誌, 第55卷, 1079頁(昭25). —19) Uhlenhuth: Festschrift zum 60 Geburtstag von Robert Koch, 49, 1903. —20) 久保忠夫: 社會醫學誌, 第491號(昭2). —21) 山崎幸八: 社會醫學誌, 第500號(昭3). —22) Burky: Arch. of Ophthalm., 12:536, 1934. —23) Müller: Arch. of Ophthalm. (Graefe's), 153:1, 1952. —24) 前田幸一: 日眼學誌, 第58卷, 第8號(昭29). —25) 平田光夫: 北海道醫誌, 第27卷, 第11號(昭27). —26) 眞山周榮: 日醫放誌, 第13卷, 第4號, 日醫放誌, 第13卷, 第5號(昭28). —27) 城戸正光: 日醫放誌, 第15卷, 第11號(昭31). —28) Birch-Hirschfeld: Arch. of Ophthalm. (Graefe's), 59:229, 1904. —29) Jacoby: Stahletherapie, 16:492, 1924. —30) Rohrschneider: Arch. of Ophthalm. (Graefe's), 122:283, 1929. —31) 北島勳: 日眼學誌, 第36卷, 第10號(昭7). —32) 奥澤正: 日眼學誌, 第39卷, 第10號(昭10). —33) 緒方富雄: 血清學實驗法, 南山堂(昭19). —34) 東野旭男: 日醫放誌, 第11卷, 第12號(昭26). —35) 立花武比古: 日醫放誌, 第11卷, 第6號(昭26). —36) 大石俊夫: 日醫放誌, 第10卷, 第5號(昭25). —37) 三田定則: 血清學的領域に於ける新知見, 克誠堂(昭11). —38) 二宮以敬: 日眼學誌, 第57卷, 第9號(昭28). —39) 阿蘇不二彦: 眼科臨床, 第48卷, 第6號(昭29). —40) 阿武保郎: 日醫放誌, 第3卷, 第10號(昭17). —41) 高橋岸郎: 日醫放誌, 第14卷, 第12號(昭30). —42) Kümmel: Arch. of Ophthalm. (Graefe's), 79:528, 1911. —43) 中村豊: 細菌學血清學實驗法, 日醫書(昭27). —44) 河本重次郎: 日眼學誌, 第8卷, 723頁(明40). 日眼學誌, 第15卷, 860頁(大3).

### Serological Studies on Effect of X-ray Irradiation on Eyeball

By

Tomiei Hayashi

Department of Radiology, Iwate Medical College

(Director: Prof. Dr. S. Tarusawa)

Recently Hirata has proved in his "Fundamental Studies of X-ray Intoxication" that the irradiated tissues cause denaturation in themselves when the thigh musculatures of rabbits are exposed to X-ray irradiation, and these denaturated X-ray irradiated tissue components wander into blood, obtain auto-antigenicity, and that the reaction caused between antigen and antibody is the main cause of X-ray intoxication.

In expectation of that the auto-antibody i. e. cytotoxin may have some influence on function of one of the pair of eyeballs if auto-antibody is yielded against X-ray

irradiated eyeball tissues when the other of the pair is irradiated with X-ray, I have examined antibacterial forcy of the opposite eyeballs to the X-ray irradiated ones and tested whether the antibody yielded at this time causes allergic reaction or not. My results of the tests of influences of X-ray irradiated eyeball cytotoxin on the opposite eyeballs are as follows.

1) By X-ray irradiation on eyeballs of rabbits, it has been proved that the denaturated X-ray irradiated eyeball tissue components i. e. antigen substance is discharged into urine and auto-antibody wanders out into serum. Iso-antibody is produced in the rabbit serum after injection of the extract of X-ray irradiated eyeball tissues into the vein of rabbits.

2) Excretion of antigen into urine and effluence of auto-antibody into serum disappear soon after enucleation of the eyeballs which actively effused above mentioned antigen substance and auto-antibody by X-ray irradiation.

3) By testing antibacterial forcy against staphylococcus aureus of anterior fluid of eyeballs of the rabbits immunized with the emulsion of X-ray irradiated eyeball tissues or with hetero-cytotoxin and by the same testing of the opposite eyeballs to the X-ray irradiated ones of the pairs, it is observed that the antibacterial forcy is decreased and proved that the eyeball cytotoxin inactivates the function of eyeball tissues.

4) Rabbits were either immunized administrating intravenously emulsion of X-ray irradiated eyeball tissues or X-ray irradiated on one eyeballs of their pairs as fore treatment. Then the animals were inoculated with staphylococcus aureus into one eyeballs of their pairs and into the very X-ray irradiated eyeballs in case of the latter fore-treatment. Thereafter pathohistological pictures of the eyeballs of rabbits given both fore-treatment and inoculation of staphylococcus aureus were compared with those of eyeballs of rabbits which were not inoculated with staphylococcus aureus but were given only fore-treatment, and it was observed that the former demonstrated more distinct hyperamia, cellinfiltration, growth of blood vessel, etc., than the latter. And it was also proved that the values of auto-antibody and iso-antibody were raised and that the anamnestic reaction appeared by the inoculation. Very little changes were observed in the pathohistological pictures of the opposite eyeballs to the ones given only the staphylococcus without fore-treatments and no autoantibody appeared.

5) The same pathohistological changes which seemed to be allergic reaction were observed in the one eyeballs whose anterior chambers had been injected with extract of X-ray irradiated eyeball tissues after the same fore-treatment with 4) to the other eyeballs of the pairs. But the changes were very little in case of no fore-treatments.

6) As a result of above testings it is concluded that the allergic reactions are caused in the one eyeball when the other of the pair of eyeballs is injured or caused denaturation in the eyeball tissues by such means as X-ray irradiation and in conditioned to increase auto-antibody.