

Title	レ線照射時に於ける2,3内分泌腺の態度
Author(s)	小林, 秀夫
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1957, 16(12), p. 1185-1209
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20659
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

レ線照射時に於ける2, 3 内分泌腺の態度

京都府立醫科大學放射線科學教室(主任 後藤五郎教授)

(指導 滋賀大學學藝學部教授 細井 毅博士)

小林 秀 夫

(昭和31年10月22日受付)

内容目次

緒 論	第4章 本編の考按及び結論
第1編 大量一時照射の影響	文 獻
第1章 全身照射の影響	緒 論
第1節 緒 言	周知の如く、1935年 Cannon ¹⁾ は外界の環境變化に對して、内部環境を恒常に保つ作用機構として、自律神経系、特に交感神経の意義を重視し、交感神経機能及びこれと密接な關係のある副腎髓質とが主役を演ずるとし、次いで1946年 H.Selye は生體防禦反應として、下垂體副腎皮質の動向を強調した學説を發表した。即ち生體が侵襲に曝露された時、その反應として下垂體から多量の ACTH が分泌され、それが副腎皮質ホルモンの分泌を促進すると説き、その反應様式を汎適應症候群と稱し、廣く學界の注目を惹くに至つた。沖中、守 ³⁾ は既に1938年副腎皮質内重屈折物質の變化に着目して研究を行い、内臟神経を刺戟した場合には副腎皮質内の重屈折物質が數も増え、形も大きくなることを認め、内臟神経の副腎皮質への影響に就いて、關心を示したが、最近 ⁴⁾ 、副腎靜脈の Corticoid の消長を測定することによつて、副腎皮質の機能を觀察して、皮質ホルモンは下垂體を介する純體液支配の他に、内臟神経を介しても支配を受けることを立證している。又これより先1934年 Reilly ⁵⁾ は、腸チフスの病理研究中その腸管の病變發現に自律神経が大なる役割を演ずる事を明らかにし、更に此の種の特異反應が自律神経に對しての間接の侵襲によつても起り得ることを認め、本現象を強度の侵襲が加わつて直ちに生ずる早期反應と持續的に或る侵襲が加わつて後に生ずる晩發反應とに分けて觀察し、前者は、その組織學的所見として、侵襲の強度に應じて血
第2節 實驗方法	
第1項 實驗動物	
第2項 各種検査法	
第3項 レ線照射術式	
第3節 實驗結果	
第1項 尿中 17 Ketosteroids	
第2項 血清蛋白結合沃素値	
第3項 血清蛋白像	
第4項 形態學的並びに組織化學的所見	
第4節 本章の考按	
第2章 甲状腺局所照射の影響	
第1節 緒 言	
第2節 實驗方法	
第3節 實驗結果	
第1項 尿中 17 Ketosteroids	
第2項 血清蛋白結合沃素値	
第3項 血清蛋白像	
第4項 形態學的並びに組織化學的所見	
第4節 本章の考按	
第3章 本編の總括並びに結論	
第2編 小量並びに微量連續照射の影響	
第1章 緒 言	
第2章 實驗方法	
第3章 實驗結果	
第1節 尿中 17 Ketosteroids	
第2節 血清蛋白結合沃素値	
第3節 血清蛋白像	
第4節 血液有形成分	
第5節 形態學的並びに組織學的所見	

管の擴張に始まり、血管内皮の膨化、毛細血管透過性の亢進更に進んで、血管の破壊、出血については細胞の壊死を來たす等血管の變化を主徴とし、二次的に生じた後者の場合は複雑な體液及び機能的反應となつて現われるとした。

斯くの如く、先達諸家は夫々或は副腎髓質に、或はその皮質に或は自律神經に力點を置いて生體反應の成立を解説しているが、此等内分泌腺と植物神經系との關係は云わずもがな、各内分泌腺相互間の關連の密接なることを思えば、刺戟或は侵襲に對する生體の反應はその主役を演ずるものは自から異なるにせよ、内分泌系及び自律神經系全般の機能を以て應接すべきは想像に難くない。既に Decourt & Marquizey⁶⁾ は Reilly の現象は内分泌系と緊密に連絡する全自律神經の障礙を現わすものと結論し、森⁷⁾ は侵襲時に於ける下垂體副腎系ホルモン反應様相が全ホルモン環境の條件によつて明らかに修飾されると説き、同僚北川⁸⁾ も亞鉛熱の發生病理の實驗的研究に於て亞鉛吸入に際し、家兎の示す反應は過血糖出現を除き、正常家兎、副腎剔出家兎何れも同様に認められることより、侵襲に對して副腎は重大なる意義を有するとは云え、只に副腎のみならず全内分泌系が關與して生體反應を生ずるものとの見解を披瀝した。又渡邊⁹⁾ は尿中 17 Ketosteroids (以下 17KS と略稱する) を示標として實驗し、我が國の如き四季の溫度較差のある土地では、これが刺戟として作用し一方では自律神經緊張を招き、他方では下垂體前葉を通じて支配下の内分泌量を變化し、環境の變動に對應し、もつて生體の恒常性を保つものと解釋している。

以上縷述した見地に立てば、レ線もその種々なる量、質に於て刺戟或は侵襲として生體に作用するとも理解し得るが故に、その際の副腎皮質の態度を検討するのは甚だ重要なこと、云わねばならない。著者¹⁰⁾ は先に、當時提唱されたソーン氏試驗¹¹⁾ を用い、レ線宿酔時副腎機能に障礙のあることを臨床的に證明したが、更にレ線照射時の副腎の變化を實驗的に檢索せんがために茲に本實驗を企てた。尙後述する様に甲狀腺は從來レ線に對し

て甚だ感受性が低いと理解されているが、上述の見解に従えば甲狀腺にも何等かの異常を示す可きは容易に理解し得る處であるから、副腎と共に甲狀腺の態度を只に組織學的檢索に止らず生化學的にも追求することとした。

翻つて、レ線照射と副腎との關連性に着目した業績に就き文獻を涉獵するに、1905 年始めて Golubinin¹²⁾ がアチソン氏病に少量レ線による副腎照射を試み、疾病の改善を見た報告して以來、枚舉に遑のない程に擧げられている。即ち副腎の機能的變化に着目したものは、例えば、David & Hirsch¹³⁾ は剔出副腎に於て、1 HED で Epinephlin の產生を減じ、0.25 HED で増加をみとめ、少量では刺戟、大量では抑制すると報じ、Cottennot & Zimmern¹⁴⁾ は患者の副腎部照射によつて收縮期血壓を下降せしむると報じ、Levy-Dorn & Weinstein¹⁵⁾、Desjardin & Marquis¹⁶⁾ 等は紅斑量を副腎部に照射して影響がなかつたと述べている等がある。次に副腎皮質の組織學的變化に注目した業績は Cottennot & Mulon¹⁴⁾、Decastello¹⁷⁾、Graffield & Squier¹⁸⁾、Holfelder & Peiper¹⁹⁾、Engelstard & Torgerson²⁰⁾、Weichert²¹⁾、Ellinger²²⁾ 等がある。都築²³⁾ は家兎に全身照射を行い、副腎皮質の脂肪の減少及び髓質の退行性變性の所見から大量レ線照射の影響は副腎に對して直接的のものでなく、間接的影響であると述べ、Patt²⁴⁾ は半數致死量並びに大量照射による副腎皮質 Cholesterin 量と副腎の重量變化とを觀察している。

近時、生體內に於けるステロイド代謝の研究 방법이進歩するにつれて、組織化學的方法或は生化學的測定法を用いた全身照射の際の副腎に關する業績を見得るようになった。組織化學的證明法には、Sudan 染色、重屈折性、自働螢光性、Schultz の反應及び Carbonyl 反應等と組合せたものである。その反應は何れも單獨では Ketosteroid の特異的な反應とは云い難いが、Deane²⁵⁾ 一派の主張する様に、此等の條件がすべて陽性の場合その物質を Ketosteroids と考えられている。又生化學的測定法にも數多くあるが、その中で尿中 17

K Sに關するものが最も進歩している。

Langendorff 及び Lorenz²⁶⁾ は白鼠を用い、下垂體及び大腿部照射を行い、全身照射と同様に此等の部位に對する局所照射も Selye のいうストレスになり得ることを流血中の淋巴球の態度、組織化學的檢査即ち、副腎皮質の Lipoid 量ならびに Plasmal 含有量及び束狀層の核容積の變化を示標として證明している。尙その際、下垂體照射の及ぼす影響の最も強度のこと、及び下垂體別出白鼠では、下垂體を照射するも最早侵襲作用の起らないことを觀察し、Hornykiewytsh²⁷⁾ も略く同様の見解を表明している。又 Birkner²⁸⁾ は副腎皮質の詳細な組織化學的檢査及び Histometorie によつて、250r より 3000r に至る階段的レ線全身照射により、副腎皮質の態度を觀察し、照射4時間後に於ける變化は線量の増加に伴い、白鼠の副腎皮質の分泌過程並びに組織の活性度を高めるが、24時間後には、上述の變化は認めないと報告している。

ステロイドホルモンの代謝産物である尿中17K Sの推移に着眼し、副腎機能状態を窺つた業績には、人體に關するものには、Schlumbaum²⁹⁾ がレ線治療患者に就き、尿中17K Sの推移は不變、Cartei³⁰⁾ は 2000r 以上の分割照射により、尿中17K Sの増加を認め、Mauer³¹⁾ は尿中 Corticoid の變化を追求して、不定であるとしている。動物實驗では、Lawrence³²⁾ は犬に就いて、その最小致死量のレ線照射によつて、尿中17K Sの排泄増加を證し、副腎皮質の機能亢進と判定し、Mauer³³⁾ は家兎に就いて、Pfeffer は海狸に就いて、1000r までは尿中17K Sの増加を、1500r 以上では尿中17K Sの排泄の減少を認め、Mauer はこれをレ線照射による副腎皮質機能衰弱の表現として、警告期、抵抗期を跳び越えて、病態期に達するためであろうと考えている。尙この際、人と家兎との相違は適用線量と照射様式の相違に由來すると見做した。又 Rajewsky³⁵⁾ 及び Wilhelm³⁶⁾ は白鼠で全身照射及び局所照射を行い、その影響を詳に觀察し、尿中17K S及び Coticoid の排泄量と生存曲線との間に密接な關係のあることを實

證している。

然し中には Duffy³⁷⁾ の如く、犬に全身照射を行い、尿中17K Sの排泄増加は認められないとし Lawrence³²⁾ 等の成績は恐らく尿色素による色干渉であろうと批評的立場に立つものもあり、諸家の成績は必ずしも一致していない。

一方從來の文獻によると、正常なる甲狀腺は、放射線に對して抵抗の大なるものと見做されている。例えば Warren³⁸⁾ 及び Bender³⁹⁾ は海狸、家兎並びに犬の甲狀腺に於て、組織學的變化を惹起するのみに數千レントゲンの大量照射を要するとし、Bender は 50~5000r の局所照射によつて白鼠の甲狀腺に組織學的變化及び酸素消費の不變を認め、Hursch⁴⁰⁾ 等は放射性沃素の攝取率は 1000 r の局所照射で影響されないが、3000r~6000r で増加することを觀察し、Bender 或は Hursch 等は白鼠の甲狀腺組織に有意の破壊を起すには、優に致死の結果を起す線量より大であると述べている。

他方大量レ線全身照射の甲狀腺に及ぼす影響に關しては、甲狀腺の物質代謝の面から觀た Kirschner⁴¹⁾ 等の業績がある。即ち白鼠に約 800~1000 r の全身照射後 24 時間以内に、酸素消費量の 35% 増加を報じ、又 Evans⁴²⁾ 等は白鼠の全身照射後に、甲狀腺に於ける放射性沃素攝取率の増加に注意を向け、甲狀腺の全身照射後の形態學的變化に着目したものには、都築²³⁾ が家兎に死に致るまで持續的に全身照射を行い、その急性レ線死亡家兎甲狀腺に、Kolloid の減少、上皮細胞或は核の變性を認める等を數えるに過ぎない。併し、既述の如く内分泌腺間の密接なる間連性を考えれば、副腎に變化を及ぼし得るが如きレ線が甲狀腺に何等かの影響を示さないということは理解し難い處である。

以上縷述した處に鑑み、私は尿中17K Sの測定の容易と考えられる家兎を選び一時大量 (600r) レ線全身照射及び甲狀腺局所照射及び (10r×60日並びに 50r×20日)、微量 (1r×150日) 全身連續照射時の態度に就いて、尿中17K S、血清 PBI の推移を追求する生化學的檢査方法並びにそれ

等内分泌腺の組織化學的檢索を行い、併せてステロイド代謝に關係の深い辜丸及び肝臟、腎臟の變

化を組織學的に検討した。

第1編 大量一時照射の影響

第1章 全身照射の影響

第1節 緒言

尿中17KSを示標としてレ線全身照射に依る下垂體副腎系の態度に注目した業績には、1000r以上の線量で Mauer³³⁾, Pfeffer³⁴⁾ は家兎或は海猿で照射翌日、Rajewsky³⁵⁾, Wilhelm³⁶⁾ は白鼠で照射2~3日以内に尿中17KSの排泄増加を證し、1000r以上では尿中17KSの減少することを觀察している。その際 Mauer, Pfeffer は尿中排泄17KSと尿量の減量とが平行することに着目し、腎臟の障礙を想定した。Rajewsky は尿中17KSの排泄狀況が生存期間とよく一致することを認め、下垂體、副腎を剔出すると3.5 Tage Effektを示さず、生存率は低下し、又副腎剔出動物に Cortisone を與えると 3.5 Tage Effekt を再現することから、3.5 Tage Effekt には下垂體副腎皮質系が主役を演ずるとした。Birkner²⁸⁾ は白鼠の副腎皮質の組織化學的所見から、大量レ線照射4時間後に、副腎皮質に分泌過程の高まることを觀察し、大量レ線侵襲による下垂體副腎皮質系を重視している。

周知の如く尿中17KSは生體內ステロイドホルモンの代謝産物であり、その源泉は副腎皮質、辜丸間質細胞、僅かではあるが卵巢などが數えられ、又肝臟がその代謝に關與していることは既に明らかにされている處なので、本實驗では全身照射時の變化を、辜丸、肝臟を庇護した照射時のそれと對比して検討した。

第2節 實驗方法

第1項 實驗動物

2kg前後の健康雄性白色家兎を毎日約400grのおからのみを與えて、7~10日間飼育した後實驗に供した。家兎の1日の尿量は甚だ不定であるから48時間尿を採取して尿中17KSの測定を行つた。先ず照射前連続2回測定しその平均値を前值

として、尿中17KSは照射48時間尿から、その他の生化學的檢索は照射直後より、夫々10日間隔でその推移を追求した。組織學的檢索は17KS測定のため48時間尿を採取直後直ちに剖檢した。

第2項 各種檢査法

1) 尿中17KSの測定

48時間尿に就き、Zimmermann⁴³⁾の呈色反應を増田氏⁴⁴⁾法によつて行つた。標準には Dehydroandrosterone を用い、島津製光電分光比色計(QB-50型)を用いて測定を實施した。尙一部尿に就いては Talbot⁴⁵⁾の法に従つて、尿エキスを Girard-p 試薬によるケトン分畫と非ケトン分畫とに分けて、Metadinitrobenzine 反應を行い、補正⁴⁶⁾を實施した。

2) 血清蛋白結合沃素値(以下血清PBIと略稱する)

Barker⁴⁷⁾のアルカリ灰法を七條氏法⁴⁸⁾に據つて行つた。

3) 血清總蛋白量の測定は空腹時の健康家兎血清を Kjeldahl 法にて蛋白量(gr/dl)を求め所定の如く實施した。

血清蛋白分層の計測は吉川、齋藤⁴⁹⁾による鹽析法を用いた。盲檢にはピウレット試薬と蒸留水とを等量に加えたものを充てた⁵⁰⁾。

4) 病理組織學的檢索には、剖檢により得たる臟器を先づ肉眼的觀察を行つた後、型の如く固定し、Haematoxylin-Eosin 染色を行つた。尙副腎皮質の Ketosteroid 檢出のためには、a) Aschbel Seligman 反應、b) Sudan 染色、c) 重屈折性、d) 自働螢光性等の組織化學的方法を併用した。

第3項 レ線照射術式

レ線發生装置は島津製博愛號を用い、發生條件は二次電壓 160KV、二次電流 3mA、濾過板 0.5mm Cu + 0.5mm Al として、距離 30cm、

分レントゲン量 16r, 半價層 Cu 0.83mmのレ線を使用した。

レ線照射には家兔を4群に分ち、次の如く行つた。

第1群 600r 全身照射家兔群 (8例)

固定箱に入れて照射した。

第2群 肝庇護600r 全身照射家兔群 (6例)

本製固定臺上に固定し、肝臓部を厚さ10mm, 10×15cm大の鉛ゴムで被覆して照射した。

第3群 辜丸庇護600r 全身照射家兔群 (6例)

辜丸部を厚さ10mm, 10×15cm大の鉛ゴムで被覆して、第3群と同様にして照射した。

第4群 對照群 (15例)

以上3群に就いて對照例としてレ線照射を行わない家兔を夫々4例, 6例, 及び5例を配置した。

第3節 實驗結果

第1項 尿中17KS (1, 2, 3表及び第1圖)

先づ正常の白色雄性家兔20羽に就き夫々5回宛測定した延べ100回の48時間尿中17KSの平均値

第1表 600r 全身照射家兔の尿中17KSの推移 (mg/48h)

家兔番號	照射前	直後より48時間採尿した尿中の量	後10日	後20日	後30日
21	1.40 (210)	0.89 (370)	1.43 (380)	2.05 (350)	2.53 (320)
22	1.62 (290)	1.09 (240)	1.69 (430)	1.68 (330)	— (360)
23	1.64 (370)	0.91 (160)	0.71 (250)	0.91 (350)	1.82 (280)
24	1.95 (170)	1.75 (400)	1.99 (470)	2.31 (440)	2.39 (330)
25	1.50 (500)	1.78 (410)	0.81 (300)	0.82 (460)	2.27 (340)
26	1.81 (430)	1.01 (560)	1.72 (400)	2.10 (470)	1.66 (450)
27	2.25 (400)	1.61 (160)	1.11 (340)	1.03 (380)	剖檢
28	2.70 (340)	1.38 (340)	1.03 (270)	剖檢	
平均値	1.85± 0.46 (338)	1.30± 0.31 (330)	1.31± 0.38 (355)	1.55± 0.59 (397)	2.13± 0.44 (330)
對照群 20例	1.87± 0.89 (335)	1.74± 0.75 (303)	1.73± 0.62 (308)	1.66± 0.68 (306)	1.70± 0.69 (326)

() 中は尿量(cc/48h)を示す(以下同じ)

第2表 肝庇護600r 全身照射家兔の尿中17KSの推移 (mg/48h)

家兔番號	照射前	直後より48時間採尿した尿中の量	後10日	後20日	後30日
29	1.42 (340)	0.56 (350)	0.84 (300)	2.31 (370)	1.75 (500)
30	1.87 (520)	0.86 (430)	0.46 (330)	1.74 (400)	2.04 (200)
31	2.19 (200)	1.11 (100)	2.97 (260)	2.89 (240)	死亡
32	2.32 (310)	1.52 (130)	2.40 (400)	1.48 (330)	1.33 (410)
33	3.46 (210)	0.85 (240)	3.0 (250)	3.62 (410)	2.76 (510)
34	3.74 (340)	1.83 (350)	剖檢		
平均値	2.48± 0.97 (320)	1.12± 0.60 (266)	1.93± 1.50 (338)	2.40± 1.38 (350)	1.97± 1.65 (320)

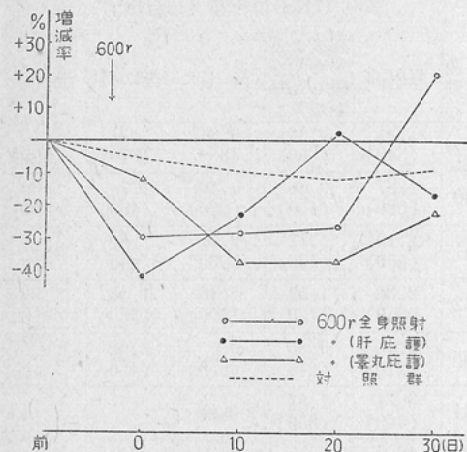
第3表 辜丸庇護600r 全身照射家兔の尿中17KSの推移 (mg/48h)

家兔番號	照射前	直後より48時間採尿した尿中の量	後10日	後20日	後30日
35	2.98 (300)	2.39 (250)	1.13 (120)	1.39 (210)	1.69 (340)
36	2.77 (160)	2.44 (250)	0.70 (270)	2.60 (350)	2.51 (230)
37	2.82 (320)	2.72 (240)	1.48 (140)	0.95 (360)	1.09 (340)
38	1.90 (280)	1.65 (220)	2.07 (350)	1.12 (160)	2.36 (240)
39	1.42 (160)	1.99 (230)	1.02 (420)	1.40 (300)	1.51 (320)
40	3.18 (290)	2.52 (300)	1.74 (160)	0.82 (140)	2.86 (270)
平均値	2.51± 0.73 (268)	2.28± 0.42 (248)	1.35± 0.54 (226)	1.38± 0.67 (270)	2.0± 1.18 (290)

は 1.76±0.07mg であつて、20羽に就いて10日間隔の推移は第1表下欄及び第1圖に示す如くである。

何れの照射群も照射48時間後に著明な減少を示している。即ち 600r 全身照射群は減少後漸次恢復して30日後には前値を稍く凌駕し、肝庇護 600r 全身照射群は照射後の減少が最も顯著であるが、その他の照射群に比して速やかに前値に復歸している。辜丸庇護 600r 全身照射群は照射10日後に減少し、恢復が遅い。各照射群の照射後の尿

第1圖 各照射様式時に於ける尿中17KSの推移



中17KSの減少は對照に比し推計學的に夫々有意である。

第2項 血清PBI (第4表及び第2圖)

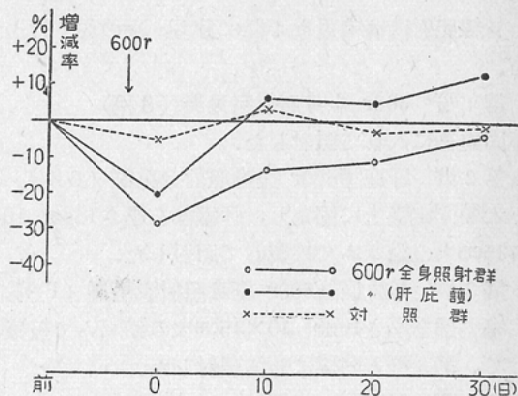
正常家兎15例に就き各5回宛延べ75回測定した平均値は $5.81 \pm 0.27 \gamma/dl$ にして、土井⁵¹⁾が家兎8羽に就いて行つた測定値 $5.6 \pm 0.5 \gamma/dl$ と略と一致している。

600r 全身照射群は照射後著減を示し、逐次恢復して前値に復歸している。この推移は對照群に

第4表 600r 全身照射家兎の血清PBIの推移 (γ/dl)

	家兎番號	照射前	照射直後	後10日	後20日	後30日
非肝庇護例	21	7.10	4.08	4.58	6.03	7.52
	22	8.30	—	6.77	7.12	7.12
	23	8.08	5.94	6.63	4.66	7.98
	24	8.15	4.67	7.22	3.57	7.0
	25	4.67	3.97	6.83	6.25	6.10
	26	6.22	3.20	4.34	7.0	7.0
	27	5.46	4.67	5.77	5.23	5.33
	平均値	6.85 ± 1.35	4.42 ± 0.97	6.02 ± 1.05	5.98 ± 0.88	6.72 ± 1.61
肝庇護例	29	5.10	4.40	5.86	6.73	4.67
	30	6.21	6.93	5.60	5.23	7.24
	31	4.10	3.68	4.87	5.08	6.06
	32	5.64	3.18	5.77	5.43	5.50
	33	4.67	4.86	—	4.36	死亡
		平均値	5.14 ± 1.02	4.61 ± 1.79	5.47 ± 0.91	5.37 ± 1.15
對照群15例		5.82 ± 0.53	5.62 ± 0.60	6.07 ± 1.02	5.78 ± 0.71	5.64 ± 0.72

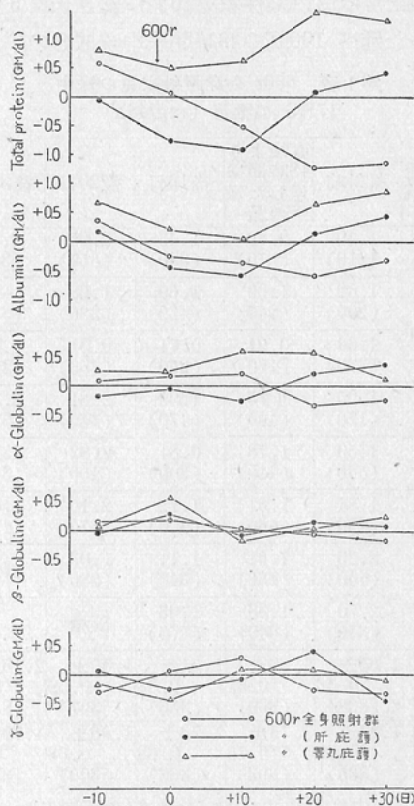
第2圖 各全身照射様式時に於ける血清PBIの推移



比し推計學的に有意である。肝庇護 600r 全身照射群の血清PBIの推移には對照に比し差がない。

第3項 血清蛋白像 (第5表及び第3圖)

第3圖 600r 全身照射時の血清蛋白像の推移



第5表 600r 全身照射時の血清蛋白像の推移

例数	日	血清總蛋白量 GM/dl	A/G	Albumin GM/dl	α -Globulin GM/dl	β -Globulin GM/dl	γ -Globulin GM/dl	
600r 全身照射群	非庇護例 9	-10	6.55±0.53	1.92±0.36	4.31±0.37	0.87±0.29	0.83±0.16	0.54±0.27
		0	6.10±0.66	1.33±0.25	3.36±0.19	0.94±0.35	0.90±0.90	0.90±0.42
		10	5.50±0.41	1.43±0.64	3.26±0.27	0.98±0.43	0.69±0.18	0.57±0.15
		20	4.80±0.76	1.71±0.93	3.03±0.86	0.49±0.31	0.64±0.43	0.64±0.10
		30	4.90±0.37	2.05±0.59	3.25±0.73	0.60±0.24	0.51±0.25	0.54±0.41
	肝庇護例 5	-10	6.01±0.57	1.72±0.57	3.80±0.84	0.64±0.20	0.69±0.78	0.88±0.45
		0	5.27±1.56	1.61±0.61	3.17±0.91	0.71±0.57	0.98±0.47	0.59±0.35
		10	5.15±1.21	1.52±0.59	3.06±0.82	0.62±0.42	0.68±0.16	0.79±0.42
		20	6.07±0.85	1.88±0.42	3.80±0.90	1.07±0.53	0.86±0.17	0.34±0.58
		30	6.46±0.98	1.77±0.41	4.07±0.75	1.14±0.28	0.77±0.40	0.48±0.17
	睪丸庇護例 5	-10	6.87±0.71	1.78±0.73	4.31±0.92	1.09±0.53	0.82±0.70	0.65±0.37
		0	6.50±1.10	1.67±1.44	3.80±0.84	1.01±0.80	1.29±0.64	0.42±0.73
		10	6.62±0.57	1.25±0.42	3.62±0.68	1.53±0.87	0.64±0.78	0.83±0.45
		20	7.46±0.95	1.43±0.71	4.28±0.82	1.52±1.22	0.77±0.52	0.90±1.26
		30	7.36±0.95	1.72±0.76	4.53±0.63	1.03±0.44	1.04±0.72	0.76±0.41
對照群	15例	6.04±0.09	1.61±0.16	3.63±0.18	0.86±0.06	0.70±0.08	0.85±0.04	

先ず正常の家兎15羽に就き各5回宛測定した蛋白分層は第5表下欄の如くであつて、これは平山が鹽析法で求めた正常家兎血清蛋白像と略く類似している。

血清蛋白量は600r全身照射群に於ては、照射後より減少の一途を辿り、30日後も前値に復歸しない。肝庇護600r全身照射群は一旦減少傾向を示した後、漸次恢復している。アルブミン分畫は血清蛋白量と同様の経過を示している。 β -グロブリン、 γ -グロブリンに就いては兩者の間に差は認め難かつたが、 α -グロブリンは血清蛋白量、アルブミンの経過と同様の傾向を辿つた。600r全身照射群に見られた血清蛋白量並びにアルブミンの變動及び肝庇護600r全身照射群のアルブミンの變動は夫々推計學的に有意である。

第4項 形態學的並びに組織學的所見

1) 副腎皮質

600r全身照射群に於ては、副腎皮質各層に血管擴張並びに、空胞變性像を認め、Sudan染色顆粒、Ketosteroid陽性顆粒は減少しているが、脂肪顆粒は粗大化を示し、所謂安靜蓄積形が見られる。肝庇護或は睪丸庇護600r全身照射群の組織像は前者と略く同じである。

2) 甲狀腺(寫眞2,3,4)

600r全身照射群では濾胞は萎縮著明、且つKolloid間隙部が處々見られKolloid物質は減少を示し、上皮細胞は高低不調和の配列を呈し、核染色が不良となり、濾胞中の細胞は限界不鮮明にして、間質には細胞増殖が見られる。肝庇護、睪丸庇護600r全身照射群の變化は夫々庇護せざる場合と略く同様であるが何れも輕微である。

3) 肝臟

600r全身照射並びに睪丸庇護600r全身照射とも何れも、肝小葉に於ける肝細胞索の不整及び空胞變性、脂肪化が窺われ、肝庇護600r全身照射群にも上述の如き變化をみとめられるが比較的輕度である。

4) 睪丸

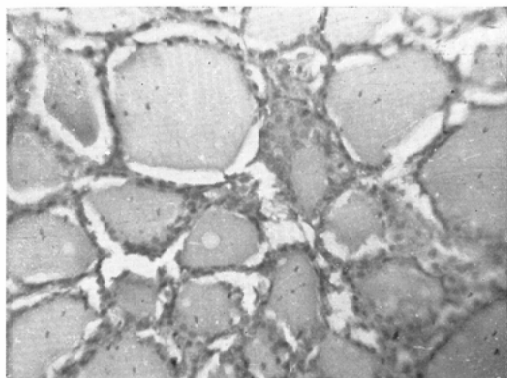
600r全身照射、肝庇護600r全身照射群とも精子は殆んど見られず、共に精細胞は變性崩壊を呈し、間質は浮腫性膨化を示し、間質細胞は崩壊し核遺残を呈するもののみられる。これに對して睪丸庇護の場合は極めて輕度の變化を認めたのみである。

5) 脾臟及び腎臟

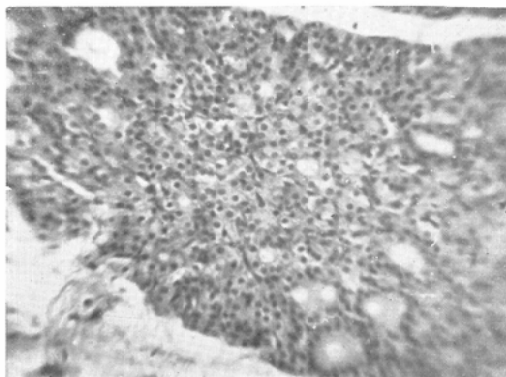
脾臟は何れの群にてもうつ血を認めるが、腎臟には組織學的に著變を認めない。

第5節 本章の考按

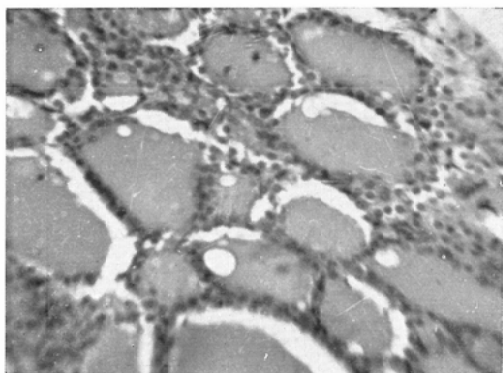
寫真1 對照 (第19號家兔)



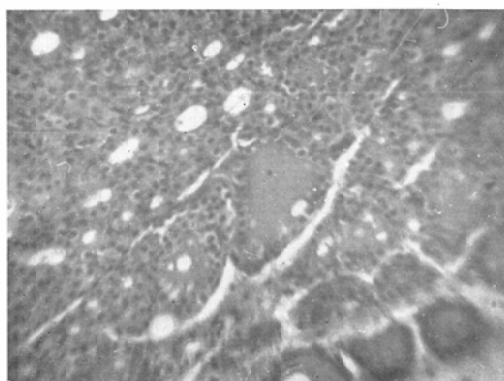
寫真2 600r 全身照射 (第20號家兔)



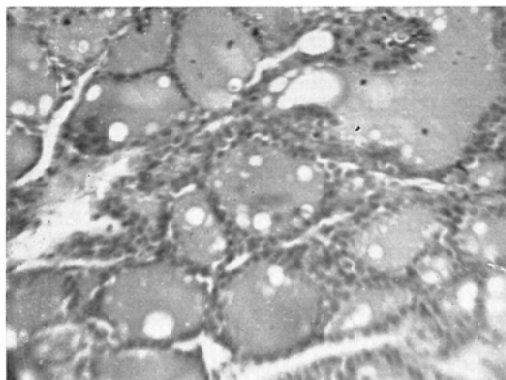
寫真3 肝庇護 600r 全身照射 (第34號家兔)



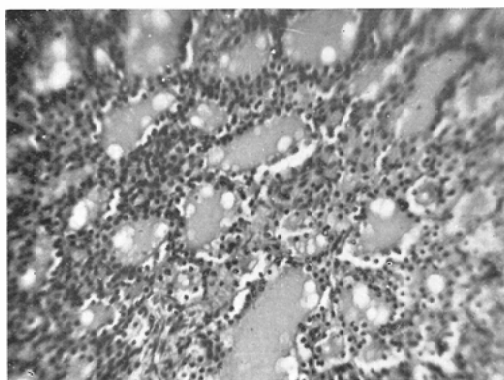
寫真4 睪丸庇護 600r 全身照射 (第41號家兔)



寫真5 甲狀腺 600r 局所照射 (第68號家兔)



寫真6 耳翼部 600r 局所照射 (第60號家兔)



家兎に 600r 一時全身照射を行い、尿中17KSの有意の減少に一致して副腎皮質に、空胞變性、Lipoidの粗大化即ち安靜蓄積形を示し機能減退を示唆している。

抑と、尿中17KSは体内ステロイドホルモンの代謝産物であつて、Albright⁵³⁾、Fraser⁴⁶⁾によれば男性では副腎と性腺、女性では副腎のみに由來するとされ、Dingemanze⁵⁴⁾は副腎、性腺、及び卵巢に由來すると報じ、Sayer⁵⁵⁾は男子の正常尿では、尿中17KSの $\frac{2}{3}$ が副腎皮質に由來し、多くの尿中17KSは男性ホルモンとして生物學的に活性であるが、その源泉は主として副腎皮質とみてよく、従つてこれが消長は性腺よりも、むしろ副腎機能の如何を占し、更にさかのぼつてはこれを體液的に支配する下垂體前葉機能をも示していると稱している。又森⁷⁾に依れば、ステロイドホルモンは体内循環過程に於て、不活性化處理が行われ、その一部のみが、尿、膽汁中に排泄されるに過ぎず、かゝる不活性化處理臓器として肝臓が最も重視せられ、腎臓、脾臓も一役を演ずるといふ、Williams及びContarow⁵⁶⁾、大野⁵⁷⁾、三宅等⁵⁸⁾は肝疾患に於て尿中17KSの排泄の減少を來すことを述べ、肝臓がEsterogenの代謝に重要であることを指摘している。

故に著者は尿中17KSの減少が果して、レ線照射の副腎に及ぼす直接の影響のみによるものであるか否かを確かめんがために、肝庇護及び睪丸庇護下に於ける600r全身照射による尿中17KS及び肝脾の病理學的檢索を試みたのであるが、非庇護全身照射時に反し、睪丸庇護の場合はその組織學的變化が甚だ輕微であるのに、尿中17KSの推移は兩者間に本質的には差を認めることは出来なかつた。即ちSayer⁵⁵⁾、Kiemerdorf⁵⁹⁾のいうように、尿中17KSは性腺よりもむしろ、副腎機能を占すると斷ぜざるを得ない。又肝庇護の場合は、尿中17KSの照射後の減少は同様であるが、その恢復が他の場合に比し速かである。それは肝の病理學的變化がこの場合輕度であることを思えば、Williams及び森等の主張即ち肝臓がステロイド代謝に關與していることを立證したものと考

えられる。

尿中17KSと尿量との關係に就いては、Pincus⁶⁰⁾、Kiemerdorf⁵⁹⁾は人或は家兎でその關係を認め、Mc Henry⁶¹⁾は癌患者で、又Mauer³³⁾及びPfeffer³⁴⁾は家兎及び海猿に於て平行するを認めているのに鑑み本實驗に於て尿中17KSと尿量との關係を吟味したが、Mauer等のいう關係は見なかつた。且つ何れの群に於ても腎の組織學的變化はなく、尿量に著變も認めなかつたので、腎臓の障得による尿中17KSの減少とは考えられない。脾臓には何れの場合にも同様に輕度のうち血を認めたので、本實驗では腎脾共に尿中17KSに影響を及ぼしたとは思ふ出来なかつた。

血清PBIの變動に觀察の目を向けると、600r全身照射群に於て照射直後に有意の減少を認め、肝臓庇護することにより、血清PBIの減少が阻止された。この事實は肝臓が、血清PBIの代謝に重大な關係のあることを示唆している。病理學的に認められた甲状腺濾胞の萎縮、Kolloidの減少並びに上皮細胞の變形等の所見は血清PBIの減少より低機能と推論せられる。佐々木⁶²⁾も生化學的檢査及び臨床所見より甲状腺機能低下と斷ぜざるを得ない症例に小濾胞、Kolloidの減少等の所見を得ている。

他方レ線照射の血清蛋白分層に及ぼす影響に關しては、Pointer、Prosser及びLisco⁶³⁾が一時大量レ線照射に際して、犬では蛋白濃度が不變か、輕度の減少、及び低アルブミン高 α グロブリンを認め、Bauer、Piller及びSchneider⁶⁴⁾は白鼠で同様の實驗結果を報告している。本實驗に於ても、600r全身照射に於ては此等と同様に血清蛋白量の減少、低アルブミンを認めた。 α グロブリンに就ては、肝庇護の場合、20日後上昇傾向を採つたが有意の差はみられなかつた。又肝臓を庇護するか否かに依り、血清PBI、アルブミン分割及び α グロブリンの推移が共に夫々の場合に同一の歩調を示しているのは甚だ興味深い。即ちCoon⁶⁵⁾はアルブミン分割を血清PBIの擔體と見做しGordon並びにその協同研究者⁶⁶⁾の放射性沃素を用いた電氣泳動法の結果によると、その最大

の放射性活性度はαグロブリンと結び付くことを観察しているなどと同意義の成績と思考される。

第2章 甲状腺局所照射の影響

第1節 緒言

既に述べた處であるが、従来甲状腺は放射線感受性の極めて小なる臓器と考えられていた。併し最近の放射性沃素を用いた実験ではその組織學的變化を證明している。例えば、Malooof⁶⁷⁾は50μCの放射性沃素（以下 I³¹ と略記す）を白鼠の腹腔内に注入して甲状腺の肥大と核の變化をみると、Martin⁶⁸⁾は犬にkg當り 1.5μCの I³¹を静脈内に注入して、初め3日間は組織學的の變化を證し得ないが、14~16日頃に組織崩壊を呈し、16日目から、瀰漫性且つ明瞭な壊死の生ずることを、Autoradiographの所見から明らかにし又 Goldberg & Chaikoff⁶⁹⁾は犬にkg當り 0.2~ 1.0mcを與えて、比較的冒されることの少ない末梢部の濾胞は別として、初期照射によつて、腺全體に明らかに影響を及ぼすことを報じている。

血清 PBI は甲状腺ホルモンの示標と考えられ、血中全沃素の略々90%に該當し、甲状腺機能亢進症の場合は増加、甲状腺機能低下症の際は減少すると云われている⁷⁰⁾⁷¹⁾⁷²⁾。七條⁷³⁾は血清 PBI より Thyroxinの方が甲状腺機能を忠實に物語ると唱えているが、White⁷⁴⁾は血清 PBI の測定は I¹³¹による測定と同様に信用するに足ると評價している。尙ストレスという概念に於ける血清 PBI の變動をみた業績を數えると、William⁷⁵⁾は白鼠を用いて、寒冷或は長期斷食によつて、その血清 PBI の減少を立證し、Hetzel⁷⁶⁾等はストレスに満ちた生活環境にある人の血清 PBI は増加していると報告しているものなどがある。

本章では、甲状腺 600r 局所照射が家兎甲状腺を始めとして副腎、性腺などに如何なる影響を及ぼすかを、尿中 17KS、血清 PBI 並びに夫等臓器の組織學的檢索によつて追求すると共に甲状腺、副腎の相互關係を窺わんとした。

第2節 實驗方法

實驗動物、各種檢査法並びにレ線照射術式は前章と同じである。

レ線照射には家兎を4群に分けて、次の如く行つた。

第1群 甲状腺 600r 照射家兎群 (8例)

家兎を木製臺上に背位に固定し甲状腺部を5×5cm大の窓を通して600r 局所照射を行い、その他身體部位は10mm厚さの鉛ゴムで被覆した。

第2群 耳翼部 600r 照射家兎群 (6例)

第1群と同様に固定し左耳翼部を甲状腺部照射と同一の大きさ即ち5×5cmの窓を通して耳翼部の一部を照射した。

第3群 甲状腺剔出後同部 600r 照射家兎群 (6例)

家兎の甲状腺を剔出1週間後、同様背位に固定して、甲状腺部に600r 局所照射を行つた。

第4群 甲状腺剔出家兎群 (6例)

第3群の對照として用い、レ線は照射せず。

第5群 對照群 (12例)

以上第1群より第3群までに夫々對照例としてレ線照射を行わない家兎を4例宛當てた。

第3節 實驗結果

第1項 尿中17KS (第6, 7, 8 表及び第4圖)

第6表 600r 甲状腺照射家兎の尿中17KSの推移 (mg/48h)

家兎 番號	照射前	直後より 48時間採 尿した尿 中の量	後10日	後20日	後30日	
實 驗 群	61	2.98 (340)	6.92 (500)	3.92 (380)	2.54 (250)	1.80 (510)
	62	2.34 (210)	4.21 (200)	2.0 (230)	2.16 (310)	1.62 (300)
	63	1.13 (230)	2.31 (270)	1.69 (70)	1.59 (190)	1.19 (120)
	64	2.03 (230)	2.44 (180)	2.35 (430)	2.10 (406)	1.62 (300)
	65	2.90 (300)	2.48 (330)	3.08 (330)	2.48 (340)	1.81 (250)
	66	2.68 (350)	1.32 (150)	1.38 (110)	3.91 (300)	1.08 (180)
	67	1.87 (200)	1.60 (210)	2.74 (180)	3.19 (220)	1.62 (150)
	68	0.93 (160)	3.56 (250)	剖 檢		
平均 値	2.10± 0.66 (252)	3.10± 1.21 (261)	2.45± 0.72 (247)	2.56± 0.35 (280)	1.53± 0.56 (258)	
對照群 20例	18.7± 0.89 (335)	1.74± 0.75 (303)	1.73± 0.62 (308)	1.66± 0.68 (306)	1.70± 0.69 (316)	

第7表 600r 耳翼部照射家兎の尿中 17KS の推移 (mg/48h)

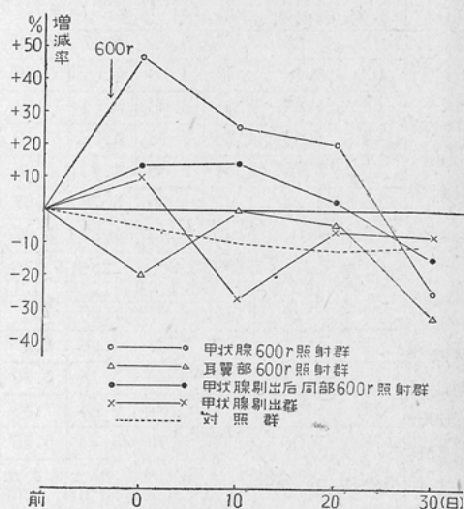
家兎番號	照射前	直後より48時間採尿した尿中の量	後10日	後20日	後30日
69	1.82 (240)	0.94 (270)	1.80 (280)	3.25 (300)	1.0 (190)
70	1.97 (210)	1.66 (290)	2.58 (320)	1.40 (100)	1.55 (350)
71	2.71 (410)	2.38 (290)	1.82 (240)	2.0 (250)	3.35 (380)
72	1.22 (110)	1.05 (90)	1.86 (130)	2.45 (340)	2.31 (250)
73	1.73 (140)	1.47 (150)	1.47 (170)	1.26 (110)	1.23 (140)
平均値	1.89±0.66 (242)	1.50±0.70 (218)	1.90±0.52 (228)	2.09±1.06 (220)	1.88±1.20 (262)

第8表 甲状腺剔除後同部 600r 照射家兎の尿中 17KS の推移 (mg/48h)

家兎番號	剔除前	照射前	直後より48時間採取した尿中の量	10日	20日	30日
實驗群	74	2.40 (400)	0.97 (340)	1.55 (420)	1.43 (250)	0.82 (310)
	75	2.69 (340)	2.46 (280)	3.19 (320)	2.16 (290)	1.21 (290)
	76	2.60 (290)	2.75 (300)	3.11 (290)	3.91 (350)	3.29 (260)
	77	2.83 (300)	2.74 (360)	2.60 (300)	2.68 (350)	2.35 (390)
	78	1.58 (240)	1.22 (160)	0.91 (140)	1.36 (150)	2.60 (300)
	平均値	2.42±0.60 (314)	2.02±1.26 (288)	2.27±1.25 (294)	2.30±1.32 (278)	2.05±1.27 (310)
剔除群(對照群)	79	2.07 (330)	1.31 (340)	1.32 (330)	1.65 (200)	1.53 (170)
	80	1.25 (280)	2.48 (210)	4.18 (450)	2.16 (290)	2.52 (250)
	81	2.17 (240)	2.75 (240)	0.76 (150)	1.20 (200)	1.88 (190)
	82	1.11 (190)	1.47 (210)	2.63 (230)	1.02 (110)	1.53 (230)
	83	2.80 (240)	2.06 (270)	2.18 (280)	1.24 (330)	2.36 (310)
	平均値	1.88±0.83 (256)	2.01±0.79 (254)	2.21±1.65 (288)	1.45±1.17 (226)	1.92±0.67 (232)

甲状腺 600r 照射群の尿中17KSの推移は8例中4例が照射後48時間に著明な増加を、他の4例は照射後48時間には著變を示さず、その後次第に

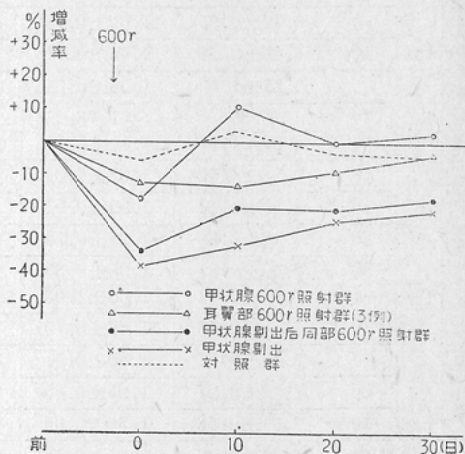
第4圖 各局所照射様式時に於ける尿中 17KS の推移



増加して10日乃至20日後に増量を示している。その平均値の推移は第4圖に見られる様に、照射後48時間に著明な排泄増加を示し、次いで漸次減少の一途を辿り、30日後には前値をかなり下廻っている。これに對し耳翼部 600r 照射群、甲状腺剔除後同部 600r 照射群は略と對照群と同様の経過をとり、甲状腺剔除群及び甲状腺剔除に 600r 局所照射群では剔除後一時尿中17KSは上昇傾向を示している。甲状腺 600r 照射群に見られた變動は對照群に比して推計學的に有意である。

第2項 血清PBI (第9表及び第5圖)

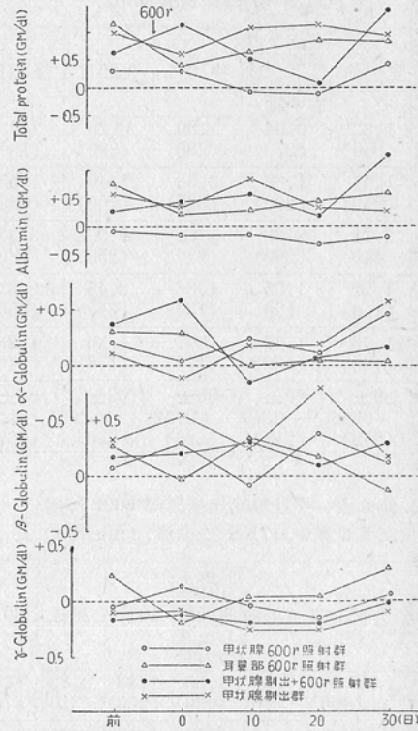
第5圖 各照射様式時に於ける血清PBIの推移



第9表 各局所照射様式時の血清 PBI の推移 (γ/dl)

家元番號	照射前	照射直後	後10日	後20日	後30日
61	6.25	5.43	5.73	5.47	5.43
62	4.10	2.73	4.38	6.0	5.80
63	4.67	4.24	6.96	5.34	4.67
64	5.87	4.20	4.78	5.08	5.10
65	5.78	4.34	7.42	4.65	5.86
66	4.24	4.25	4.90	5.78	5.67
67	6.0	5.97	6.43	4.67	5.07
平均値	5.27±0.78	4.45±0.95	5.80±1.01	5.28±1.28	5.37±0.41
74	9.20	4.96	6.07	7.80	7.0
75	8.27	4.37	5.57	4.96	6.07
76	6.07	3.50	6.30	5.15	5.70
77	6.88	5.03	5.87	6.64	7.58
78	7.56	6.13	5.75	5.33	5.55
平均値	7.59±2.51	4.87±1.27	5.91±0.50	5.97±0.91	6.38±1.08
79	5.48	3.77	5.63	6.30	6.82
80	7.75	4.98	3.46	5.92	6.11
81	7.80	5.03	6.82	5.50	5.50
82	7.23	4.68	5.37	5.08	6.20
83	8.76	4.08	4.67	5.77	—
平均値	7.42±1.32	4.50±0.24	5.14±1.53	5.71±0.63	6.15±1.20

第6圖 各局所照射様式時に於ける血清蛋白像の推移



第10表 各局所照射様式時の血清蛋白像の推移

例數	日	血清總蛋白量 GM/dl	A/G	Albumin GM/dl	α-Globulin GM/dl	β-Globulin GM/dl	γ-Globulin GM/dl
甲状腺600r照射群	-10	6.31±0.99	1.35±0.17	3.55±0.44	1.07±0.62	0.89±0.51	0.80±0.44
	0	6.34±0.79	1.41±0.68	3.50±0.54	0.89±0.45	0.97±0.60	0.98±0.56
	10	5.98±0.60	1.63±0.63	3.49±0.71	1.11±0.57	0.59±0.41	0.79±0.25
	20	5.93±0.58	1.42±0.64	3.26±0.44	0.94±0.30	1.06±0.44	0.67±0.40
	30	6.39±0.98	1.34±0.63	3.42±1.10	1.29±0.68	0.82±0.77	0.86±0.26
耳翼部600r照射群	-10	7.14±0.69	1.73±0.73	4.38±0.54	1.16±0.30	0.98±0.56	0.62±0.24
	0	6.40±0.95	1.32±0.78	3.81±1.13	1.16±0.78	0.67±0.35	0.76±0.42
	10	6.65±0.88	1.45±0.71	3.87±0.86	0.86±0.29	1.05±0.71	0.87±0.06
	20	6.77±1.53	1.55±0.34	4.11±0.82	0.91±0.45	0.89±0.81	0.86±1.17
	30	6.85	1.76	4.24	0.89	0.54	1.18
甲状腺剔出+600r照射群	-10	6.67±1.04	1.11±0.88	3.88±0.66	1.24±0.34	0.88±0.62	0.67±0.33
	0	7.18±0.52	1.33±0.34	4.10±0.37	1.46±1.02	0.91±0.63	0.71±0.42
	10	6.59±1.11	1.92±0.91	4.26±1.32	0.70±0.70	1.02±0.83	0.61±0.53
	20	6.18±0.88	1.72±0.79	3.78±0.98	0.94±0.48	0.80±0.64	0.66±0.31
	30	7.49±0.81	1.98±0.85	4.90±0.88	1.01±0.46	1.01±0.42	0.82±0.52
甲状腺剔出群	-10	7.0 ±1.21	1.66±1.03	4.21±1.52	0.96±0.34	1.04±0.44	0.79±0.46
	0	6.68±0.58	1.68±0.75	3.94±0.68	0.76±0.39	1.24±0.58	0.74±0.45
	10	7.14±0.77	1.80±0.51	4.54±0.39	1.08±0.63	0.97±1.01	0.56±0.37
	20	7.19±0.97	1.25±0.55	3.97±1.14	1.06±0.73	1.52±0.74	0.64±0.43
	30	7.0 ±0.56	1.55±0.90	3.94±1.06	1.44±1.19	0.87±0.51	0.75±0.81
對照群 15例		6.04±0.09	1.61±0.16	3.63±0.18	0.86±0.03	0.70±0.08	0.85±0.04

甲状腺局所照射の場合は殆んど全例照射直後に減少し、10日後には前値近く復歸し、以後同様の程度を保ち経過する。耳翼部照射は對照群と同様の動揺少き推移を示している。甲状腺剔出家兔、甲状腺剔出にレ線照射を加えたものに於ては、直後の減少度は甲状腺照射時より著明であり、その後も前値に歸ることはなく、夫々の平均値の経過は第5圖に示した如くである。

第3項 血清蛋白質像

第10表及び第6圖に示した様に各照射様式時の血清蛋白質量並びに各分層の推移には何れも對照に比し有意の差を見出し得ない。

第4項 形態學的並びに組織學的所見

1) 甲状腺 (寫眞5,6)

甲状腺 600r 照射家兔の甲状腺は、非照射家兔に比し、肥大を呈し一般に Kolloid 含量が多い。即ち Kolloid の貯溜したものが見られ、腺上皮細胞は處により壓迫せられて菲薄となり、一部には上皮の剝離を呈せるもの、核の濃縮せるもの、或は原形質解離を示したものなどが見られる。耳翼部 600r 照射家兔の甲状腺には處により Kolloid の減少が見られる。

2) 副腎皮質

甲状腺局所照射家兔の副腎は非照射例に比し著明な重量増加を示し、副腎皮質の組織學的變化は、脂肪顆粒、Sudan 染色顆粒並びに Ketosteroid 陽性顆粒に強弱二様の態度を示し、脂肪顆粒の微細化が窺われると共に、重屈折性、自動螢光性物質の減量を認めた。耳翼部600r 照射せるもの、副腎には殆んど變化を認めず、甲状腺剔出家兔、甲状腺剔出し、レ線照射を行つた家兔では束狀層の壞死を認めた。

3) 肝臓には何れも中心性脂肪化を認めた。

4) 辜丸には、甲状腺 600r 照射せるものは變性像はみとめられず、むしろ精細管、間質とも細胞の増加をみとめ、甲状腺剔出群、甲状腺剔出に 600r 照射家兔では共に著明な萎縮變性をみとめた。

第4節 本章の考按

家兔甲状腺に 600r 局所照射を行い、照射後、

後述の如く、甲状腺に機能減退と血清 PBI の減少を認めると共に尿中 17KS の著明な増量と副腎の肥大、皮質に於ける Ketosteroid 物質に強弱二様の態度等を鏡檢した。

この變化を更に詳細に檢すると、脂肪顆粒の微細化、即ち機能顆粒の出現と共に、ホルモン放出像と判定される重屈折性物質、自動螢光性物質の減少を認め、尿中 17KS の増量と相俟つて副腎皮質の機能亢進を立證し得た。

従つて甲状腺部位 600r 照射により副腎皮質機能亢進を來たしたと結論されるのであるが、斯の如き結果が果して甲状腺そのもの、照射によつて招來せられたるものであるか否かを確證せんがために次の實驗を試みた。

まず同じ窓を通じて、耳翼部照射を行つたが、家兔には尿中 17KS の増量はもとより、甲状腺、副腎にも何等組織學的變化を認めない。次いで甲状腺以外の頸部器官の影響を除外するため、甲状腺を剔出したる家兔に於て、甲状腺部位を照射したるものに就いて觀察すると尿中 17KS の推移、副腎の組織學的所見は單に甲状腺剔出家兔のそれと全く等しく、共に尿中 17KS は有意ならざるも上昇傾向と、副腎には束狀層に壞死巢を證したのは、此等の變化は單に甲状腺剔出のための結果であつて、同部レ線照射の結果でないことを立證している。

以上の實驗結果より甲状腺局所照射は副腎機能の亢進を來すものと斷定し得る。副腎機能亢進は組織學的にも立證し得た。

次に甲状腺に就て考察すると、甲状腺局所照射後全例共に血清 PBI の減少を示し、この際甲状腺は腺上皮細胞と核との變性及び Kolloid の貯溜等軽度ながら機能低下を來たすことを生化學的にも組織學的にも證明し得たのであつて、本實驗結果を前述の副腎皮質に關する成績とを綜合すれば、甲状腺 600r 局所照射は甲状腺の機能低下を招來し、副腎の機能亢進を惹起するものであることを知るのである。

Oehme⁷⁷⁾ は Thyroxin 投與動物では副腎の肥大を證明したが、豫め下垂體を剔出すれば、か

る副腎の所見は發現し得ないことを實驗し、甲狀腺と副腎とは下垂體前葉を介して相關關係を有するものと理解し、同様の見解は、Leblond 及び Hoff⁷⁸⁾、Deane 及び Greep²⁵⁾等によつて披瀝されている。又 Maloof⁶⁷⁾は I^{31} によつて招來される白鼠の甲狀腺の肥大は下垂體剔出によつて阻止し得ることより、下垂體の甲狀腺支配を立證している。此等の所説に従えば本實驗に認められた機能低下時の副腎皮質の機能亢進は甲狀腺機能低下に伴う下垂體よりの甲狀腺刺激ホルモンの分泌増加と共に副腎皮質刺激ホルモンも亦増加したものと解釋される。

翻つて甲狀腺と副腎との關係に關しての業績も甚だ多く、最近のものを繙くと、Hill⁷⁹⁾、Perry⁶⁰⁾、Verzar⁸¹⁾、Albert⁸²⁾は人或は白鼠に於て、Cortisoneを與えて血清PBIの減少を報告し、Perry、Albert 及び D'Angelo⁸³⁾もこの場合甲狀腺の I^{31} の攝取率が抑制されることを認めている。田坂、小田⁸⁴⁾は白鼠に於てACTH、Cortisone、DOCA及びAdrenalin投與後甲狀腺の I^{31} 攝取率、血漿 I^{31} 濃度、尿中 I^{31} 排泄量を檢し、甲狀腺機能低下を來すと結論し、Woodburg⁸⁵⁾、Pashin⁸⁶⁾は下垂體剔出白鼠に甲狀腺刺激ホルモンを投與すれば甲狀腺の I^{31} 攝取率は増大するが、この際ACTHやCortisoneを投與すれば、これが阻止されることを實驗している。以上の兩内分泌腺の拮抗説に對し、O'Neal 及び Heinecke⁸⁷⁾はCortisoneを連用しても甲狀腺に變化なしとし、Rawson⁸⁸⁾は白鼠にAdrenalinを投與して甲狀腺上皮が圓柱狀になるを認め、高折⁸⁹⁾はCortisone投與した白鼠の甲狀腺は機能亢進を示すとなし、赤須⁹⁰⁾は白鼠を用いて、ACTH及びCortisone投與によつて血清PBIは減少するがこれと共に尿中に沃素の排泄増加を認めるが故に兩内分泌腺の拮抗説には俄かに賛成し難いと説いている。

斯の如く、兩者間の相互關係に關しては尙歸一する處がないが、單にかゝる觀點より著者の實驗結果を論ずれば、甲狀腺の機能減退は副腎皮質の機能亢進を伴うが故に拮抗説に左祖せざるを得な

い。併し著者は全身照射の際の兩内分泌腺の態度を勘案しても、單に兩者間の相反する所見ありとし、或は相類する處ありとして單純に拮抗又は協同と論斷する從來の見解には疑問を有するものであつて、赤須が血清PBIの減少と共に尿中沃素の増量を認め、血清PBIの減少を直ちに産出の減少とのみ斷ぜず消費の増加も考慮すべきを説いたのは誠に肯綮に値し、甲狀腺、副腎間の相互作用を結論するには尙多くの吟味と多くの關連因子の存在を考慮する必要があると思考する。

尙本實驗により觀取される重要な所見を挙げれば次の如くである。

耳翼局所の600r照射によつては、尿中17KSの推移、副腎皮質並びに甲狀腺の組織學的所見には何等無處置正常家兔のそれと相違なく、この所見より血清PBIの検査は3例のみに止めたが、果して照射後のこの變動も對照家兔群と同様であつた。

Selye學説の擡頭に伴い、レ線照射も一つのストレスとみた業績が既述Langendorff、Lorenz²⁶⁾を始めとして輩出する機運にあり、著者の全身照射、甲狀腺照射時の變化もかゝる觀點からも考察し得るのであるが、耳翼照射時は全身照射、並びに甲狀腺照射時、或はLangendorffの骨髓照射時の如きストレスとしての作用は認め得なかつた。従つて、耳翼の如き内に重要な臓器を容れない箇所を照射する時には生體に左程の影響殊に内分泌學的な變化を齎らさないことを知り得るのであつて、この耳翼照射時の實驗結果は稍ともすれば、レ線照射を一概にストレスの概念を以て把握せんとする風潮に大きな警告を與えるものと云い得る。

甲狀腺剔出時と剔出後レ線照射時の血清PBI尿中17KSの推移、副腎皮質に壞死巢を認める等共に同一の所見を呈するは、云うまでもなく全く甲狀腺剔出の結果であり、レ線の影響は考慮する必要のないことを物語っているが、この場合血清PBIの下降は高度で、而も後刻恢復していないが、甲狀腺局所照射時にはこの下降は軽度で且つ尿中17KSと共に前値に恢復することは、甲狀腺

局所照射時に全身照射より軽度で惹起された甲状腺の變化が照射後、日を終るにつれ修復するを示唆している。

甲状腺剝出時には辜丸に萎縮像を認めるに拘らず、甲状腺照射により甲状腺機能低下を來す時は、辜丸には何れかといへば増殖像を示すに到るは一見奇異の感なしとしなが、副腎皮質に於ても甲状腺照射時には機能亢進像を來すと同様の現象結果であり、甲状腺の存無により副腎皮質、辜丸に共に相反する所見をもたらすは内分泌腺間の関連の緊密さと、下垂體の介在を思わしめ興味深い。

又耳翼照射時を除き、何れの群にも等しく副腎束狀層等に壞死巣と肝臓に變性を認めたのは生体内各臓器間の関連性及び内分泌的影響の如何に大であるかを物語るものとものである。

第3章 本編の總括並びに結論

600r 全身照射によつて照射後48時間尿中17KSの減少を來し、副腎皮質は空泡變性、核の變化及び脂肪顆粒の粗大化等低機能を示すと共に甲状腺にあつては濾胞の萎縮、Kolloidの減少、上皮細胞及び核の變性があり、血清PBIは減少し甲状腺の低機能を顯示する。即ち全身照射に對して、正に兩臓器は著しく機能低下を表明している。

反此、甲状腺600r局所照射に際しては、副腎は腫大し、副腎皮質には明らかに組織化學的に機能亢進をみとめ、尿中17KSも増加するが、一方血清PBIは全例に於て減少の傾向を認め、甲状腺に於ては組織學的に、全身照射に比し僅微である。

600r 全身照射によつて甲状腺の組織像に萎縮變性並びに副腎皮質等に著明な退行性變化を證し、同じ線量を甲状腺部に適用した際は、甲状腺の變化は左程顯著でなく、副腎皮質では反對に機能亢進の所見を得たことは、注目に値する。即ち此は數種の内分泌腺が相互に密接な関連をしている證據であつて、全身照射の場合は、その廣汎な障礙によつて、夫々の内分泌が相伴つて障礙せられるために、相互に十分な補償が行われない結果

であり、照射が局所に限局している際は、その影響は他の内分泌腺に多少の變調を齎らすとするも軽度に止まると思考される。この思考の妥當性は全身照射、甲状腺局所照射時の辜丸の變化を比較すれば肯定し得る處である。尙全身照射の際は下垂體も障碍されると考えられるが、甲状腺、副腎の下垂體支配説に立脚すれば、甲状腺局所照射時に副腎皮質は機能亢進を示すが故に、下垂體より甲状腺刺激ホルモンも十分に分泌され、ために甲状腺の機能減退が全身照射時より輕微に止まるものと推察され、内臓各臓器殊に内分泌腺間に於て相互に影響し合うことの大なるを今更の如く痛感する。從來甲状腺が局所照射に對し感受性が小なりと見做されたのも一にはかかる内分泌腺の相互關係に眩惑されたためかとも推察されるが、本實驗では生化學的に血清PBIの推移も併せて検討して、レ線照射時の甲状腺の變化を確認した。

全身照射時には血清PBIの推移は、肝庇護の有無に不拘、アルブミン分劃及び α グロブリンと平行關係が見られたが、局所照射の場合は、甲状腺或は耳翼照射に於ては、血清PBIの推移は、アルブミン分劃、 α グロブリンと一致した傾向を迫ることを示しているが、甲状腺剝出家兎では血清PBIは著明に減少し、爾後恢復の徴を示さず、蛋白量との間にも一定の關係はみとめられなかつた。

結論

1) 600r 全身照射家兎に於て、肝庇護、辜丸庇護の有無に不拘、尿中17KSの減少と副腎皮質機能減退像即ち空泡變性及び脂肪顆粒の粗大化をみとめる。但し肝庇護の場合には肝臓の病理學的變化は輕微で、尿中17KSの恢復が早い。

2) 600r 全身照射に於て、血清PBIの有意の減少と甲状腺に濾胞の萎縮、Kolloidの減少、腺上皮細胞の變性をみとめ機能減退と解釋する。この際肝庇護により血清PBIの減少は阻止し得られる。

3) 甲状腺600r局所照射に於て尿中17KSの著明な増加並びに副腎の肥大、皮質Ketosteroid物質に強弱二様の態度と脂肪顆粒の微細化を認め

る。甲狀腺には Kolloid の貯溜と腺上皮細胞並びに核の軽度の變性と、全例に血清 PBI の軽度の減少を認める。

4) 600r 全身照射時、血清蛋白像の變動として、血清總蛋白量の減少、低アルブミンを、肝庇護 600r 全身照射によつて低アルブミンを認める。

5) 全身照射、甲狀腺照射の肝臓の所見は中心性脂肪化を、睾丸には全身照射時精細胞、間質細胞の變性崩壊を、甲狀腺照射によつて變性崩壊の所見はなく、細胞の増殖傾向をみとめる。

6) 甲狀腺剔出によつて血清 PBI の有意の減少並びに副腎皮質束状層の壊死をみとめる。尙睾丸には著明な萎縮變性をみとめる。

第2編 小量並びに微量連続照射の影響

第1章 緒言

著者は豫てより、某レントゲン工場従業員の健康管理を行う任務を有し、小量乃至微量レ線が生體に及ぼす影響に關し深い關心を有し、人體に就ては諸種の觀察、實驗⁹¹⁾⁹²⁾⁹³⁾⁹⁴⁾を試みて來た。

前編に於て大量照射に於ける副腎皮質、甲狀腺等の態度を考究し一定の成績を得たので更に小量並びに微量レ線照射の影響を副腎皮質、甲狀腺を中心として検索することとした。

小量並びに微量レ線連続照射の内分腺に及ぼす影響に關する實驗は極めて寡い。文献を渉獵すると、Birkner⁹⁵⁾は副腎皮質の組織化學的検索によつて證明し得る限界は、精々 250r 以上からであるが、Histometorie を導入すれば極少量レ線の副腎皮質に及ぼす影響を觀察し得ると述べ、Rudolf Pape⁹⁶⁾は白鼠に1日 0.25r 連日1年間レ線照射を行い、造血臓器の組織學的所見並びに血液學的所見を中心とし検索し、生後1年以上經過した白鼠の胸腺が退行せずむしろ甲狀腺より大であることなどを記述し、大町⁹⁷⁾は家兎に毎日 0.55r 最長20カ月に互り全身照射を行い、全身臓器の組織學的検索を行い、副腎には空胞變性を認めるが、甲狀腺には特記すべき所見を認めないと記載しているものなどを數えるに過ぎない。

第2章 實驗方法

實驗動物及び諸検査法は前實驗と同様である。

レ線照射は次の如く行つた。尙何れの照射群も休祭日を休むことなく照射を續行した。

第1群 10r×60日照射家兎群 (5例)

1例宛固定箱に入れ、皮膚焦點間距離 100cm、分レントゲン 1.4r として照射した。

剖檢は照射終了直後に行つた。

第2群 50r×20日照射家兎群 (6例)

第1群と同様にして、皮膚焦點間距離30cm、分レントゲン16r で照射した。剖檢は照射後10日目に行つた。

第3群 1r×150日群 (4例)

皮膚焦點間距離 120cm、分レントゲン 1r で照射した。剖檢は照射完了直後に行つた。

第4群 對照群 (15例)

以上の照射群には對照例としてレ線を照射しない家兎を夫々5例宛を配置した。

第3章 實驗成績

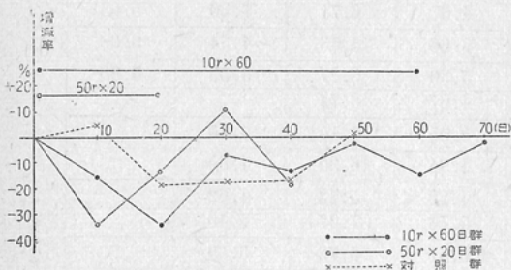
第1節 尿中17KS

10r×60日群及び 50r×20日群の推移は第11表及び第7圖の如く、50r×20日群は照射10日後に減少を示し、漸次恢復して、照射中止後は上昇を示し、次いで對照と同様の推移を示している。10r×60日群は 50r×20日群より稍と遅れて、即ち照射20日目に減少を示し漸次恢復の徴を示し乍ら對照と略と同様の経過を辿つている。これに對して 1r×150日群は第12表及び第8圖に見られる如く、照射60日頃までは對照群と共に推移して上昇を辿り、爾後實驗群は引續き上昇を示し、110日目に peak を形成しその後逐次下降しているが、その平均値の推移に見られる様に前値より高値を示している。本群に見られた経過は對照に比し推計學的に有意である。

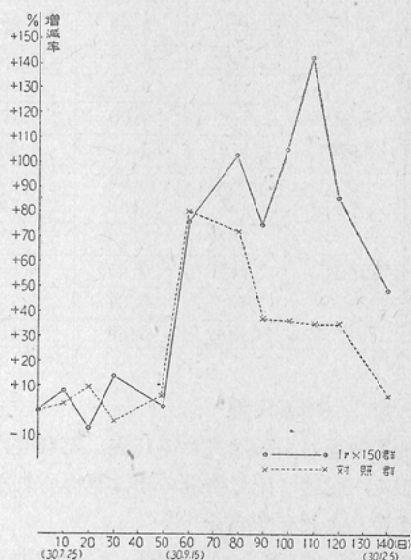
第11表 10r×60日, 50r×20日連続照射時の尿中 17KS の推移 (mg48/h)

	家兎番號	照射前	後10日	後20日	後30日	後40日	後50日	後60日	後70日
10r×60日群	172	2.39 (370)	1.60 (220)	0.81 (150)	2.45 (300)	1.19 (180)	2.61 (180)	2.42 (260)	2.80 (440)
	173	2.68 (470)	3.44 (380)	1.45 (200)	3.10 (200)	2.04 (210)	2.50 (320)	3.02 (360)	剖 檢
	174	2.15 (390)	2.25 (300)	3.72 (380)	3.29 (370)	3.04 (200)	2.78 (360)	1.62 (250)	2.97 (330)
	175	3.50 (470)	1.62 (300)	0.95 (300)	1.64 (190)	2.84 (200)	2.80 (300)	1.60 (210)	1.70 (200)
	176	2.0 (430)	1.80 (450)	1.40 (310)	1.31 (400)	1.79 (430)	1.91 (450)	剖 檢	
	平均值	2.54±1.16 (425)	2.14±0.97 (300)	1.66±1.60 (260)	2.36±1.07 (265)	2.18±0.94 (197)	2.48±0.41 (290)	2.16±0.78 (270)	2.49 (323)
	177	1.80 (410)	1.70 (230)	1.52 (560)	1.18 (380)	1.78 (440)			
50r×20日群	178	1.40 (500)	1.55 (510)	1.32 (440)	1.29 (450)	1.25 (430)			
	179	1.75 (410)	1.45 (300)	1.70 (230)	1.50 (580)	1.20 (360)			
	180	3.20 (230)	1.43 (180)	3.09 (280)	2.62 (310)	1.82 (180)			
	181	2.46 (230)	1.17 (160)	1.43 (380)	3.73 (340)	1.76 (140)			
	182	1.51 (200)	1.34 (350)	1.45 (200)	3.06 (350)	2.00 (130)			
	平均值	2.02±0.70 (330)	1.44±0.18 (280)	1.75±0.70 (348)	2.23±1.11 (401)	1.63±0.37 (280)			
	對照群10例	2.02±0.70 (262)	1.82±0.51 (278)	1.43±0.45 (248)	1.44±0.66 (243)	1.44±0.57 (275)	1.76±0.68 (235)		

第7圖 10r×60日, 50r×20日連続照射時に於ける尿中 17KS の推移



第8圖 1r×150日連続照射時に於ける尿中 17KS の推移



第2節 血清PBI

10r×60日群の血清PBIの推移は第13表及び第9圖に見る様に照射20日後に血清PBIは最低値を示し次第に恢復を示している。50r×20日群は照射中止後10日目に減少傾向を示すが對照と略と同様に経過している。

1r×150日群の血清PBIは第14表及び第10圖の如く、對照と同様の推移を辿っている。

第12表 1r×150日連続照射時の尿中 17KS の尿移 (mg/48)

	家兎	30	8.8	8.18	8.28	9.8	9.18	9.28	10.7	10.17	10.27	11.7	11.17	11.27	12.8	12.28
		7.25 照射前	後10日	後20日	後30日	後40日	後50日	後60日	後70日	後80日	後90日	後100日	後110日	後120日	後130日	後140日
實驗群	186	1.37 (310)	1.25 (320)		1.09 (240)		1.24 (320)				1.32 (210)					
	187	1.41 (310)	1.30 (370)		1.24 (370)		1.18 (230)				1.40 (280)					
	188	1.65 (100)	1.06 (150)	1.17 (300)	1.51 (180)		0.98 (150)	1.34 (230)		3.68 (300)	2.98 (380)	2.72 (300)	2.42 (340)	2.32 (310)		1.76 (400)
	189	0.67 (100)	1.46 (90)	1.44 (140)	1.49 (160)		1.21 (220)	3.16 (260)		2.90 (320)	3.07 (370)	2.73 (330)	3.55 (450)	2.74 (300)		2.20 (350)
	190	1.76 (140)	2.35 (330)	1.25 (130)	2.52 (210)		2.34 (300)	2.74 (300)		1.80 (230)	2.54 (320)	2.98 (250)	4.01 (380)	2.57 (310)		2.14 (300)
	平均値	1.37 (205)	1.48 (4.52)	1.28 (190)	1.57 (212)		1.39 (204)	2.41 (263)		2.78 (283)	2.26 (310)	2.81 (293)	3.32 (390)	2.54 (310)		2.03 (350)
對照群	191	0.99 (230)	1.10 (180)		0.97 (450)		1.46 (270)				1.20 (250)		1.52 (440)			
	192	2.60 (390)	2.50 (410)		2.60 (350)		2.49 (490)				2.07 (330)			2.59 (440)		
	193	1.28 (120)	1.89 (160)	2.03 (160)	1.15 (90)		1.30 (140)	2.59 (180)			1.94 (230)	2.70 (420)	2.99 (420)	2.85 (290)		1.26 (380)
	194	1.90 (120)	2.26 (180)	2.48 (180)	1.33 (220)		1.36 (270)	4.08 (250)		2.83 (360)	3.77 (300)	1.86 (320)	2.61 (260)	2.20 (310)		1.95 (400)
	195	2.23 (260)	1.59 (200)	1.47 (230)	2.60 (400)		2.98 (430)	3.07 (250)		3.42 (390)	3.42 (420)	2.80 (400)	2.65 (440)	2.15 (440)		2.53 (300)
	平均値	1.80 (224)	1.86 (300)	1.99 (233)	1.73 (302)		1.92 (320)	3.24 (226)		3.11 (375)	2.47 (280)	2.45 (380)	2.44 (373)	2.44 (370)		1.91 (360)

第13表 10r×60日, 50r×20日連続照射時の血清 PBI (γ/dl)

	家兎	30.11.17 照射前	30.11.27 後10日	30.12.7 後20日	30.12.17 後30日	30.12.27 後40日	31.1.6 後50日	31.1.16 後60日
10r×60 日群	173	5.88	3.85	3.05	5.23	5.42	4.97	6.18
	174	4.88	5.50	5.63	4.67	6.34	—	—
	175	7.80	5.82	5.20	4.67	6.71	7.30	5.63
	176	5.88	4.67	4.67	6.66	6.43	4.34	6.08
	平均値	6.11	5.18	4.64	5.30	6.27	5.53	5.96
50r×20 日群	177	4.94	5.89	5.88	4.67	6.74		
	178	6.90	5.17	5.07	3.05	4.14	4.45	
	179	4.94	5.40	4.67	4.94	6.30	4.80	
	平均値	5.29	5.49	5.20	4.22	5.72	4.62	
對照群	183	5.83	3.74	6.34	5.73	7.07	7.40	
	184	7.40	5.63	6.43	6.57	5.72	5.39	
	185	4.65	6.63	6.06	5.67	4.20	5.73	
	186	5.64	5.70	4.94	5.50	6.59		
	平均値	5.88	5.16	5.75	5.62	6.25		

第3節 血清蛋白像

血清蛋白像の推移は夫々第15表, 第16表に表示した如く, 對照に比し格別の事は認められない。

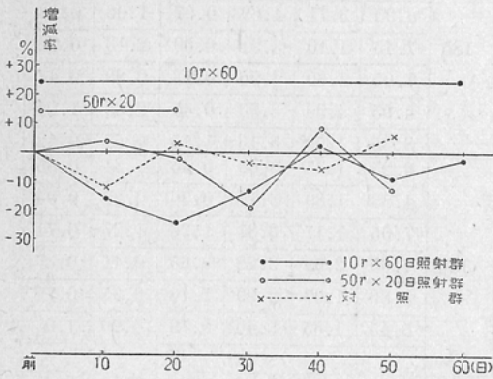
第4節 血液有形成分

何れの群に於ても, 血球素量, 赤血球數の推移

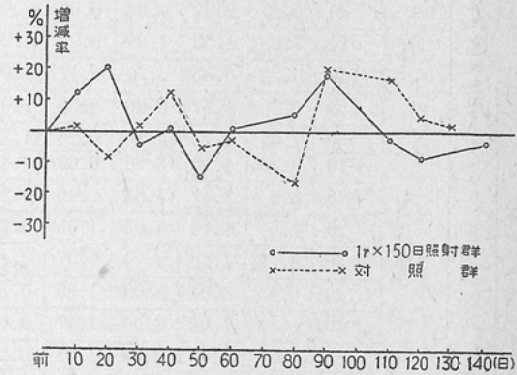
には著明の變化は見られない。

白血球數の變動は, 10r×60日群では照射40日後に, 50r×20日群では照射10日後に夫々有意の減少を示し, 20~30日で略と前値に復歸している。1r×150日群では照射後より減少傾向を示

第9圖 10r×60日, 50r×20日連続照射時に於ける血清 PBI の推移



第10圖 1r×150日連続照射時に於ける血清 PBI の推移



第14表 1r×150日連続照射時の血清 PBI の推移 (γ/dl)

	家兔	30 7.24 照射前	8.6 後10日	8.16 後20日	8.26 後30日	9.6 後40日	9.16 後50日	9.26 後60日	10.5 後70日	10.17 後80日	10.27 後90日	11.5 後100日	11.15 後110日	11.25 後120日	12.5 後130日	12.15 後140日
実験群	188	6.70	7.40	7.70	5.76	6.86	6.33	6.33	—	7.30	6.85	—	6.33	5.67	—	5.76
	189	6.67	—	7.34	7.0	6.0	5.64	7.31	—	6.0	8.3	—	5.6	4.94	—	6.55
	190	5.67	6.83	7.67	5.40	—	4.0	5.40	—	6.67	7.65	—	6.73	6.66	—	—
	平均值	6.35	7.12	7.57	6.05	6.43	5.82	6.35	—	6.66	7.60	—	6.24	5.76	—	6.13
対照群	193	6.30	6.07	—	7.04	7.80	6.93	—	—	—	8.65	—	6.93	6.43	5.82	—
	194	7.0	5.80	5.90	5.97	—	4.70	5.04	—	5.05	7.0	—	7.90	6.95	6.62	—
	195	5.67	7.88	5.79	7.65	7.70	6.33	7.50	—	5.50	7.37	—	7.34	6.33	6.70	—
	平均值	6.32	6.42	5.84	6.55	7.25	5.99	6.27	—	5.28	7.67	—	7.39	6.57	6.38	—

第15表 10r×60日, 50r×20日連続レ線照射時の血清蛋白質像の推移

	実験群							対照群							
	家兔	日	T GM /dl	A/G	Al GM /dl	α-GI GM /dl	β-GI GM /dl	γ-GI GM /dl	家兔	T	A/G	Al GM /dl	α-GI GM /dl	β-GI GM /dl	γ-GI GM /dl
173		-10	6.60	1.12	3.48	1.99	0.77	0.36	183	6.50	1.09	3.40	0.77	1.22	1.11
		+10	6.15	1.69	3.86	1.09	0.56	0.64		6.0	0.79	2.65	0.90	0.79	1.66
		20	6.75	2.66	4.90	0.82	0.49	0.54		7.95	0.89	3.76	0.92	1.42	1.85
		30	7.05	1.85	4.58	0.78	0.63	1.06		5.90	0.85	2.71	0.42	1.71	1.06
		40	6.65	3.58	5.17	0.51	0.35	0.62		8.25	1.09	4.31	1.08	0.69	2.17
		50	5.70	1.69	3.58	1.30	0.37	0.45		8.10	0.74	3.46	1.07	2.35	1.22
		60	5.10	2.42	3.16	0.62	0.67	0.47		7.8	0.88	3.67	1.55	2.01	0.57
174		-10	6.60	2.24	4.55	0.89	1.05	0.10	184	6.15	2.32	4.30	0.40	1.11	0.34
		+10	5.2	1.88	3.40	0.79	0.54	0.47		6.75	1.74	4.29	0.49	1.17	0.80
		20	6.1	2.39	4.30	0.38	0.99	0.43		6.05	1.33	3.51	0.56	1.08	0.90
		30	6.3	0.93	3.04	2.34	0.53	0.39		7.05	2.11	4.84	0.86	0.86	0.49
		40	6.0	2.10	4.06	1.26	0.23	0.45		6.85	2.18	5.16	0.44	0.82	0.43
		50	4.90	1.33	2.80	1.02	0.83	0.25		6.50	3.04	4.09	0.94	0.62	0.85
		60	7.75	1.41	4.94	1.65	0.66	0.50		6.10	1.69	4.22	0.58	0.64	0.66

10r×60日群	175	-10	6.40	1.61	3.96	0.57	1.22	0.65	185	7.20	2.69	5.25	0.46	0.12	1.37
		+10	6.55	1.84	4.24	1.60	0.22	0.49		6.0	1.75	3.82	0.46	0.85	0.87
		20	6.40	2.62	4.64	0.69	0.60	0.47		6.95	3.71	4.69	0.97	1.06	0.23
		30	7.65	1.53	4.62	0.92	0.96	1.15		7.45	1.10	3.91	0.69	2.13	0.72
		40	5.95	0.83	2.71	2.17	0.52	0.55		7.05	1.60	4.96	0.73	0.89	0.47
		50	6.70	1.57	3.90	0.99	1.05	0.76		5.95	1.90	3.90	0.45	0.35	1.25
	176	-10	6.30	1.10	3.30	0.89	0.43	1.88	186	6.25	1.35	3.60	0.46	1.34	0.85
		+10	8.0	1.17	3.83	2.42	0.90	0.85		4.83	1.89	3.14	0.36	0.39	0.94
		20	7.6	1.12	4.03	1.05	0.73	1.49		7.05	1.17	3.81	1.26	1.27	0.71
		30	4.75	1.36	2.74	0.97	0.49	0.55		4.65	2.59	3.22	0.65	0.41	0.37
		40	6.05	1.04	3.08	1.69	0.30	0.98		5.80	1.07	2.99	1.10	0.95	0.76
		50	5.15	1.02	2.60	1.17	0.67	0.71		5.45	1.65	3.40	0.79	0.26	1.0
50r×20日群	177	-10	4.90	1.60	3.02	0.18	1.48	0.22	187	5.80	1.93	3.82	0.43	1.11	0.44
		+10	3.90	3.72	3.07	0.30	0.30	0.23		5.70	2.04	3.97	0.70	0.22	0.81
		20	5.50	0.85	2.53	1.35	1.27	0.35		7.85	0.84	3.59	1.36	0.60	2.30
		30	5.30	1.18	2.87	1.12	0.46	0.85		7.60	1.10	3.98	0.74	0.54	2.34
		40	4.95	0.68	2.0	1.56	1.19	0.19		6.95	2.30	4.84	1.37	0.41	0.33
		50	6.10	1.64	3.8	1.60	0.31	0.39		6.9	1.37	3.99	1.34	0.56	1.01
	178	-10	5.58	1.87	3.64	0.53	0.79	0.62	188	6.05	1.13	3.25	1.94	0.29	0.57
		+10	4.10	1.15	2.20	1.08	0.53	0.29		6.50	2.18	2.96	0.96	1.97	0.61
		20	5.55	1.29	3.13	0.38	1.52	0.52		5.60	1.03	2.84	0.43	1.43	0.90
		30	5.45	0.65	2.15	1.39	1.13	0.78		5.0	1.27	2.80	1.16	0.34	0.70
		40	4.35	1.35	2.50	0.86	0.34	0.65		8.3	0.86	3.80	2.31	0.30	1.89
		50	5.55	1.27	3.12	1.33	0.63	0.47		5.35	1.08	2.78	0.62	0.65	1.30
179	-10	5.95	1.86	3.87	1.11	0.43	0.54								
	+10	4.58	1.72	2.90	0.44	0.96	0.28								
	20	5.30	0.92	2.54	0.74	0.96	1.06								
	30	5.60	0.67	2.25	1.65	1.26	0.44								
	40	4.25	1.84	2.96	0.71	0.17	0.41								
	50	6.10	1.50	4.31	0.65	0.20	0.94								

T: 血清總蛋白量

第16表 1r×150日連續照射時の血清蛋白像 (GM/dl)

家兔	照射前	後10日	後20日	後30日	後40日	後50日	後60日	後70日	後80日	後90日	後100日	後110日	後120日	後130日	後140日
86	T	5.80	5.70	6.15		6.0		5.60		6.0		4.70			
	Al	3.34	3.03	3.32		3.35		3.16		3.66		3.42			
	α-Gl	0.71	1.23	1.21		0.89		0.52		0.89		0.71			
	β-Gl	1.11	0.61	0.93		0.76		0.82		0.81		0.41			
	γ-Gl	0.64	0.83	0.69		1.0		1.10		0.64		0.16			
87	T	5.70	6.50	5.20		6.15		5.50		5.40		6.85			
	Al	3.19	3.42	3.25		3.39		3.22		3.19		3.34			
	α-Gl	1.10	1.46	0.61		1.08		0.66		0.91		1.34			

實 驗 群	β-Gl	0.65	0.16		0.37		0.68		0.94		0.35		1.45					
		γ-Gl	0.76	1.46		0.97		1.00		0.68		0.95		0.72				
	88	T	5.25	4.85		5.35	5.30	7.05			5.45	6.10	5.95	6.60	5.95			4.65
		Al	3.37	2.06		3.34	2.83	3.97			3.67	2.56	3.67	3.50	3.35			2.34
		α-Gl	0.91	0.81		1.27	1.16	1.01			0.21	0.29	0.23	0.56	0.80			1.26
		β-Gl	0.39	1.16		0.56	0.43	0.68			0.43	1.90	0.78	2.22	0.77			0.65
		γ-Gl	0.57	0.82		0.18	0.88	1.39			1.14	1.35	1.27	0.32	1.03			0.40
	89	T	6.75	6.05		6.30	8.10	7.35		6.85	4.0	6.50	6.45	5.65	7.05			7.60
		Al	3.82	3.24		3.86	5.08	4.60		4.01	2.97	2.93	3.19	3.99	4.37			5.07
		α-Gl	1.98	1.94		1.45	0.89	0.58		0.42	0.26	0.52	1.07	1.00	1.40			0.60
		β-Gl	0.48	0.30		0.38	0.86	1.59		1.10	0.34	0.83	0.76	0.29	0.48			1.16
		γ-Gl	0.47	0.57		0.61	1.26	0.58		1.32	0.43	2.22	1.43	0.37	0.80			0.77
	90	T	5.95	6.40		6.90	5.55	5.50		7.25	6.0	8.10	5.45	5.0				
		Al	4.22	4.26		5.22	3.08	3.48		5.30	2.05	6.20	3.40	2.62				
		α-Gl	1.35	1.20		0.42	1.62	0.22		0.63	1.63	1.02	0.79	0.66				
		β-Gl	0.09	0.16		0.88	0.63	1.45		0.57	1.10	0.42	0.81	0.41				
		γ-Gl	0.29	0.78		0.38	0.22	0.35		0.75	1.22	0.46	0.45	1.31				
	對 照 群	91	T	5.50	6.15		5.95		6.0		5.0		5.9		5.0			4.93
Al			2.94	3.61		3.90		3.97		3.28		3.86		3.28			2.76	
α-Gl			0.54	0.57		1.01		0.89		0.57		0.97		0.58			0.80	
β-Gl			1.43	0.73		0.30		0.22		0.23		0.31		0.22			0.69	
γ-Gl			0.59	1.24		0.74		0.92		0.92		0.76		0.92			0.71	
92		T	4.95	5.10		5.05		5.80		5.75		5.35		4.80			5.0	
		Al	3.12	3.02		2.96		3.78		3.11		2.96		3.23			2.80	
		α-Gl	0.54	0.66		0.51		0.40		0.70		0.79		0.32			0.58	
		β-Gl	1.00	0.43		0.41		0.20		1.09		0.40		0.58			0.61	
		γ-Gl	0.29	0.99		1.17		1.42		0.85		1.20		0.67			1.01	
93	T	5.15	4.80	4.0	5.20	7.25	4.50	7.30			5.0	6.30	5.95	7.20	6.85	8.50		
	Al	3.07	2.90	2.53	2.91	3.94	2.78	4.17			2.01	2.54	3.56	3.19	3.58	4.48		
	α-Gl	1.17	1.27	0.46	1.21	0.88	0.23	0.95			1.02	1.91	0.19	0.73	1.27	1.35		
	β-Gl	0.55	0.37	0.69	0.35	1.63	0.23	0.53			0.28	0.84	1.09	1.75	0.86	0.56		
	γ-Gl	0.36	0.26	0.32	0.73	0.77	1.26	1.65			1.69	1.11	1.01	1.53	1.14	2.08		
94	T	5.95		7.10	6.0	6.90	7.75	7.75		4.18	6.10	6.15	6.60	6.35	5.0	7.90		
	Al	2.84		3.40	3.64	4.23	5.37	5.13		2.14	2.82	3.26	4.50	4.48	3.57	5.59		
	α-Gl	1.53		0.31	0.88	1.56	1.07	1.02		0.54	1.10	1.12	0.74	0.36	0.25	0.94		
	β-Gl	0.89		1.55	0.58	0.72	0.78	0.68		1.11	1.09	1.46	0.49	0.57	0.82	0.81		
	γ-Gl	0.69		1.84	0.90	0.39	0.53	0.92		0.39	1.09	0.31	0.87	0.94	0.36	0.56		
95	T	6.95	6.90	6.85	6.80	6.05	6.30	7.0	6.50	6.0	7.95	5.90	8.25	8.10	7.80			
	Al	4.84	3.99	4.04	4.57	3.54	3.65	3.29	3.40	2.65	3.76	2.71	4.31	3.46	3.67			
	α-Gl	1.37	1.34	0.80	1.05	0.61	0.55	0.63	0.77	0.90	0.92	0.42	1.08	1.07	1.55			
	β-Gl	0.41	0.56	1.34	0.39	0.83	1.21	1.01	1.22	0.79	1.42	1.71	0.69	2.35	2.01			
	γ-Gl	0.33	1.01	0.87	0.79	1.07	0.89	2.07	1.11	1.66	1.85	1.06	2.17	1.22	0.57			

T: 血漿蛋白量

し、照射80日目に最低値を示し爾後對照に比し低値をとつて経過するが、對照との間に有意の差はみとめられない。

核分類では 50r×20日群では白血球減少時に相

對的淋巴球減少を認められるが、10r×60日群ではこの關係は不明である。假性エオソンの變動は何れも白血球の経過と類似している。1r×150日群には對照に比し著變は認められない。

第5節 形態學的並びに組織化學的所見

1) 副腎皮質

10r×60日照射家兎には束狀層の核濃染と硝子樣變性を認めると共に、Sudan染色顆粒の減少及び Ketosteroid 陽性顆粒の減少をみとめる。50r×20日照射家兎の照射10日目の所見は脂肪の減少度は前者より少ないが束狀層の變性は略く同様である。1r×150日照射家兎に於ては、束狀層に細胞肥大をみとめ、細胞増殖像即ち毬狀増殖像を呈するのが注目を惹く。更に Ketosteroid 並びに Sudan 染色顆粒は減少し且つ微細化を示している。又重屈折性物質も明らかに減少し、自動螢光性物質も亦減量している。

2) 甲狀腺

何れの照射群に於ても著變は認められない。

3) 肝臟

10r×60日照射家兎、50r×20日照射家兎には中心性脂肪化、1r×150日照射家兎には瀰漫性脂肪化と濁濁腫脹が認められる。

4) 辜丸

辜丸には程度の差こそあれ、精子の減少、精細胞の變性崩壊及び間質細胞に於ける脂肪顆粒の減少をみとめた。

第4章 本編の考按並びに結論

10r×60日、50r×20日照射家兎に於て、副腎皮質、性腺、肝臟等に600r一時全身照射時に見られたと略く類似の組織變性像と、程度の差こそあれ尿中17KSの減少を證し得たことは500~600rの分割照射によつて副腎皮質機能減弱を惹起したものと考えられる。尿中17KSの減少が600r一時全身照射によつて照射後48時間に發現し、50r×20日群に於ては、照射10日目に認められ、更に10r×60日群では照射20日目にその減少を示したことは、尿中17KSの減少が線量と關係のあることを示唆している。

甲狀腺組織像には特記すべき所見は認められないが、血清PBIの推移をみると、10r×60日群にては照射後20日、50r×20日群にては照射中止後10日に夫々減少傾向をみとめたことは、組織學的には變化は證せられないが、機能的には低下を

來たしたものと思考される。

これに反して1r×150日照射群に於ては、尿中17KSは甚しくその趣を異にし、前半の経過に於て、對照群と相伴つて上昇の一途を辿つて推移している。我が國の様には氣候的に温度の較差の大きい土地では、人の尿中17KSの排泄にも氣候的變動のあることが、既に渡邊⁹⁾によつて報告せられているが、家兎でも恐らく氣候的變動が皮質に刺戟的に作用したものと考えられる。併し後半に認められた實驗群の尿中17KSの著明の増加は、副腎皮質に於ける細胞の肥大と細胞増殖即ち所謂 Ruclof Chawalla⁹⁹⁾の毬狀増殖像及び Sudan 並びに Ketosteroid 陽性顆粒の減少と微細化を認め副腎機能亢進像並びにその重量増加の病理學的所見とよく一致している。

尙各群とも尿中17KSと尿量との間には平行關係は認められなかつた。

著者は⁹⁴⁾白血球の減少しているレ線工場従業員に於て、日比野⁹⁹⁾はレ線技術員に就て、夫々低アルブミン、高αグロブリン或は高γグロブリンを認めたが、本實驗では何れの群に於ても、レ線の連續照射によつて、Prosser 及び Moore¹⁰⁰⁾、福田¹⁰¹⁾の成績と同様、血清蛋白分層に一定の變動を認めなかつたことは、人と家兎との差或はそのレ線量の相違によるものであろう。

尙血清PBIと、アルブミン分畫或はαグロブリンとの間には、大量一時照射時に見られた如き平行關係は認められない。

往時は、肝臟は低放射線感受性臓器と考えられていたが最近の幾多の業績¹⁰²⁾¹⁰³⁾⁹⁷⁾によると、放射線感受性の比較的大なることが確認せられている。本實驗に於ても各群とも、肝臟には中心性或は瀰漫性脂肪化を認め、肝臟も亦放射線感受性の左程小ならざることを示した。

又少量連續照射によつて夫々みとめられた白血球數の減少は教室前田¹⁰⁴⁾が海猿に就いて行つた實驗結果と一致している。但し赤血球數の推移には有意の變動をみとめなかつた。又1r×150日連續照射によつて減少傾向を認めたのみで大町⁹⁷⁾の實驗結果と異なるが、この差は觀察期間の長短

によるものと思われる。

結 論

家兎に小量並びに微量連続照射を行い次の事を知り得た。

1) $1r \times 150$ 日連続照射によつて、尿中17KSの有意の増量と副腎皮質に於ける脂肪の減少、Ketosteroid並びにSudan染色顆粒の減少及び此等顆粒の微細化及び細胞の肥大と毬状増殖を、尙肝臓には瀰漫性脂肪化、辜丸には萎縮變性をみとめること。

2) $10r \times 60$ 日連続、 $50r \times 20$ 日連続照射によつて、尿中17KS及び血清PBIに減少傾向と副腎皮質には硝子滴變性、肝臓には、中心性及び濁濁腫脹、辜丸には萎縮變性像をみとめること。

3) 家兎にては、 $10r \times 60$ 日、 $50r \times 20$ 日及び $1r \times 150$ 日連続照射によつて血清蛋白分層に有意の變動をみとめないこと。

稿を終るに臨み御校閲を賜つた恩師京都府立醫科大學放射線科後藤教授に深謝すると共に、直接御指導を賜つた滋賀大學學藝學部細井教授に感謝する。病理組織學的檢索に就いては京都府立醫科大學病理學荒木教授及び陳講師の御懇篤なる御指導御教示を頂いた。併記して深く感謝の意を捧げる。

本論の要旨は昭和29年8月第34回日本醫學放射線學會關西部會、昭和30年4月第14回日本醫學放射線學會總會、昭和30年6月第42回同學會關西部會、昭和31年4月第15回日本醫學放射線學會總會並びに昭和31年6月第46回同學會關西部會に於て夫々發表した。

文 獻

1) Cannon, W.B.: Amer. J. Med. Sci. 189:1, 1935. —2) H. Selye: J. Clin. Endocrinol. 6: 117, 1946. —3) 沖中, 守: 東京醫會誌, 52:111, 昭13年. —4) 沖中: 最新醫學, 7:979, 昭28年. —5) Reilly, C. R.: 臨床内兒, 8:154, 昭28年による. —6) Decourt: Marquiezy Ladet: 臨床内兒, 8:154, 昭28年による. —7) 森: 第14回日本醫學會總會特別講演, 昭30年. —8) 北川: 京府醫大誌, 55:447, 昭29年. —9) 渡邊: 日新醫學, 42:459, 昭30年. —10) 小林: 日本醫學放射線學會第43回關東, 第30回關西部會, 昭27年. —11) G.W. Thorn et al: J. A.M.A. 日本版, 137:1005, 1949. —12) Golubinin L.: Therap. d. gegenw. 46:203, 1905. —13) David u. Hirsch: Klin. Wchnschr. 2:790, 1928. —14) Cottennot, Paul-Henri, Mulon, a. Zimmern,

A. Amer. J. Roentgenol. 19:453, 1928 による.—15) Levy-Dorn, Max, Weinstein, Siegeried. Fortschr. a. d. Geb. d. Roentgentgensrahlen, 28: 175, 1921. —16) Desjardins, A.U., a. Marquis. W. Radiology, 2:252, 1924. —17) Von Decastello, Alfred: Wien. Klin. Wchnschr. 25:759, 1912. —18) Grabfield, G.P., a. Squier, T. L.: Arch. Arch. Int. Med. 27:168, 1921. —19) Holfelder, Hans, a. Peiper, Herbert. Strahlenther. 15:1, 1923. —20) Engelstad. R.B., a. O. Torgerson: Acta Radiol. 18:671, 1939. —21) Weichert, V.: Strahlenther. 7:127, 1942. —22) Ellinger, F.: Radiology, 51:394, 1948. —23) Tsuzucki, Masao: Am. J. Roentgenol. 16:134, 1926. —24) Patt, H.M., M.N. Swift, E.B. Tyree a. E. John: Am. J. phosiol. 15:480, 1947. —25) Deane et al: Endocrinology, 43:133, 1948. —26) Langendorff, H. u. W. Lorenz: Strahlenther. 88:177, 1952. —27) Hornykiewytsch. Th: Strahlenther. 86:175, 1952. —28) R. Birkner: Strahlenther. 94:506, 1954. —29) Schlumbaum, W.: Strahlenther. 85:630, 1951. —30) Carti, S. u. G. Lisch. Fol. Endocrinol. 5:197, 1952. —31) H.J. Mauer: Strahlenther. 94:403, 1954. —32) Lawrence, G.H.: Endocrinology, 45:383, 1949. —33) H.J. Mauer: Strahlenther, 96:86, 1955. —34) Pfeffer, K.H. u. Hj. Standinger: Klin Wsch. 30:257, 1952. —35) B. Rajewsky: Strahlenther. 100:5, 1956. —36) G. Wilhelm: Strahlenther. 97:75, 1955. —37) B.J. Duffy: J. Clin. Endocrinology, 12:135, 1952. —38) S. Warren: Arch. Path. 35:313, 1943. —39) Bender, A.E.: Brit. J. Radiol. 21:244, 1948. —40) Hursch, J. B.: et al. Radiol. Med., 22:487, 1949. —41) Leonard B. Kirschener: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 71:463, 1949. —42) Evans. T.C. et al: Radiation Biology 1, Part 2, 993 による —43) Zimmermann: Z. physiol. Chem. 245:47, 1936. —44) 増田: 日新醫學, 38:546, 昭26年. —45) Talbot, N.B., et al: Biol. Chem. 136:365, 1940. —46) Fraser, R.W.: J. Clin. Endocrinol. 1:234, 1941. —47) Barker, S.B.: J. Biol. chem. 173:715, 1948. —48) 七條: ホルモンと臨床, 1:153, 昭28年. —49) 吉川, 齋藤: 日醫新報, 1279號, 1311頁, 昭23年. —50) 葛谷他: 第12回近畿内科學會. —51) 土井: 日本生理學會誌, 16:535, 昭29年. —52) 平山: 日本内科學會誌, 43:777, 昭30年. —53) Albright, F.: The Harvey Lectures 38:123, 1942. —54) Dingemanse, E., L.G. Huis et al: J. Clin. Endocrinol. 12:1, 63, 1952. —55) Sayer, G.: Physiol. Rev. 30:241, 1950. —56) Williams, F.L., A. Contarow. Endocrinol. 6:651, 1951. —57) 大野: 日内泌誌, 28:213, 昭28年. —58) 三宅: 日内泌誌,

28:214, 昭28年。—59) Kiemerdorf, D.J.: *Am. J. physiol.* 152:615, 1948。—60) Pincus, G.L.: *Clin. Endocrinol.* 3:195, 1949。—61) Mc Henry, E.W.: *Cancerresearch.* 7:537, 1947。—62) 佐々木: *臨床内兒*, 11:587, 昭31。—63) Pressor, C. L., E.E. Pointer, H. Lisco et al: *Radiology.* 49:299, 1947。—64) R. Bauer, S. Piller, u. G. Schneider: *Strahlenther.* 100:16, 1956。—65) Coons, A.H., Bassett, A.M.: *Am. J. M. Sci.* 202:516, 1941。—66) Gordon, A.H., et al: *Endocrinology*, 12:235, 1952。—67) F. Maloof: *Endocrinology*, 56:209, 1955。—68) Martin, B. et al: *Am. J. Roentgenol.* 73:88, 1955。—69) Goldberg, R.C., Chaikoff, I.L.: *Endocrinology*, 46:72, 1950。—70) Cutis, G.M. Davis C.B., a, Phillips, E.J.: *J.A. M.A.* 101:901, 1933。—71) Eimer, A.M., a. Schepps, M.: *Acta. med. Scandinav.* 82:126, 1934。—72) Fashena, G.J., a. Trevorrow, V.: *J. Biol. chem.* 114:351, 1936。—73) 七條: *日本内科学會誌*, 44:355, 昭30年。—74) White, W.E.: *J. Lab. & Clin. Med.* 41:516, 1953。—75) Williams, R. H. et al: *Am. J. physiol.* 159:291, 1949。—76) Hitzel, B.S. et al: *Abstracts, XII International physiol. Cong., Montreal*, 460, 1953。—77) Oehme, C. u. Hoehn, E.: *Klin. Wschr.* 1:452, 1938。—78) Leblond, C.P. a. H.E. Hoff: *Endocrinol.* 35:229, 1944。—79) Hill, S.R. et al: *J. Clin. Endocrinol.* 10:1375, 1950。—80) Perry, W.F.: *En-*

doocrinol. 49:284, 1951。—81) Verzar, F.: *Helvet. physiol. pharm. Acta.* 9:214, 1951。—82) Albert, A., A. Tenner a. E. Ford: *Endocrinol.* 50:324, 1951。—83) D'Angels, R.: *Endocrinol.* 42:399, 1948。—84) 田坂, 小田: *日内泌誌*, 30:113, 昭29年。—85) Woodburg, D.M.: *J. Clin. Endocrinol.* 11:761, 1951。—86) Paschkins, K.E., et al: *J. Clin. Endocrinol.* 12:939, 1952。—87) O'Neal, L.W. a. P. Heinbecker: *Endocrinol.* 53:239, 1953。—88) Rawson, R.W. et al: *J. Clin. Endocrinol.* 7:235, 1947。—89) 高折: *日内泌誌*, 30:534, 昭30年。—90) 赤須: *日本臨床*, 14:181, 昭31年。—91) 細井他: *日本臨床*, 11:781, 昭28年。—92) 北川: *日本醫學放射線學會誌*, 11:7, 72, 昭26年。—93) 北川, 小林: *日本醫學放射線學會誌*, 12:4, 65, 昭27年。—94) 細井, 小林他: 第13回日本醫學放射線學會總會號, 昭29年。—95) R. Birken: *Strahlenther.* 95:407, 1954。—96) Rudolf Pape: *Strahlenther.* 84, 245, 1951。—97) 大町: *日本醫學放射線學會誌*, 15:241, 昭30年。—98) Rudolf Chawalla: *Die überfunktion der Nebennieren* 1955。—99) 日比野: *診斷と治療*, 43:1168, 昭30年。—100) Prosser, C.L. a. M.C. Moore: *USAEC Report MDDC 127.* —101) 福田: 第12回日本醫學放射線學會宿題報告, 昭28年。—102) 永井: *最新醫學*, 11:1612, 昭31年。—103) 宇田: *日本醫學放射線學會誌*, 13:57, 昭28年。—104) 前田: *日本醫學放射線學會誌*, 13:152, 昭28年。

Effects to a few Endocrine Glands Radiated by X-Ray

By

Hideo Kobayashi

Department of Radiology, Kyoto Pref. Med. University
(Director Prof. G. Goto, M.D.)

(Under the Guidance of TAKESHI HOSOI, M.D. Prof.
of Liberal Arts and Science, Shiga University)

For the study on the effects to be given to 2 or 3 endocrine glands with the radiation of X-ray, a rabbit is used with applications of one dose of X-ray 600r on the whole body, and one dose of 600r on thyroid gland, and of the continual application of X-ray, 10r x 60 days, 50r x 20 days and 1r x 150 days on the total body, and the following results are obtained.

1) Of the rabbit with 600r total body radiation, regardless whether lead shield is used or not for liver and testes, the decrease of urinary 17 ketosteroids (17 KS) and cortical insufficiency of adrenal gland, that is, vacuole degeneration and lipoids grossness are recognized. But, with liver lead shield, the pathological change of liver gets

2) With 600r total body radiation, decreases of protein bound iodine (PBI), follicle insignificant and the recover of urinary 17 KS gets fast.

atrophy of thyroid gland, some depletion of colloid and cellular degeneration, are recognized. In this case, the decrease of PBI can be prevented with liver lead shield.

3) With 600r thyroid gland partial radiation, remarkable increase in urinary 17 KS, hypertrophy of adrenal glands, 2 types (strong and weak) of stainability in ketosteroidal substance in cortex, and corpuscularized lipid granules are recognized.

Colloid reservoirs and cellular degeneration in thyroid gland, slight change of nuclei, and andslight decrease of PBI in almost all cases are recognized.

4) With 600r total body radiation without lead shield, as the changes of serum protein fractions, decrease of total serum protein and low albumin, and with liver lead shield and 600r total body radiation, low albumin are recognized.

5) With total body radiation and thyroid gland radiation, of liver fatty infiltration in central region, of testes with total body radiation, degeneration and destory of spermatozoa and intermediate cells, no degeneration and no destory with thyroid gland radiation but proferative tendency of cells are recognized.

6) With extraction of thyroid gland, decrease of PBI and destory of adrenocortex zona fusciculata are recognized, and of testes, remarkable degeneration is recognized.

7) With 1r x 150 days' continual radiation, increased quantity of urinary 17 KS, fat decrease in adrenocortex, decrease of Ketosteroids and Sudan granules, corpuscularized lipid granules, hypertrophy and hyperplasia of cells, and of liver, diffusible fatty infiltration, and of testes, atrophic change are recognized.

8) With 10r x 60 days' and 50r x 20 days' continual radiations, decreasing tendency of urinary 17 KS and PBI and hyalin degeneration of adrenal glands cortex of liver, fatty infiltration in central region and cloudy-swelling of testes, atrophic change are recognized.

9) Of rabbit with 10r x 60 days', 50r x 20 days, and 1rx 150 days' continual radiations, no change in serum-protein fraction is recognized.