

Title	間脳部X線照射の肝臓其他諸臓器に及ぼす機能的並に器質的變化
Author(s)	大瀧, 紀雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1954, 14(1), p. 18-40
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18675
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

間脳部 X 線照射の肝臓其他諸臓器に 及ぼす機能的並に器質的變化

東京慈惠會醫科大學放射線醫學教室 (指導 樋口助弘教授)

研究生 大 瀧 紀 雄

(本論文の要旨は昭和27年4月第38回日本消化機病學會總會, 昭和27年10月第54回
日本內科學會關東地方會及び昭和29年2月第1120回成醫會例會に於て發表した)

(昭和28年9月12日受付)

内容目次

- I 緒 言
- II 實驗材料並びに實驗方法
 - 1) 實驗材料
 - 2) レントゲン照射條件
 - 3) 照射方法
 - 4) 検査方法
 - イ) 肝機能検査法
 - ロ) 器質的變化検査法
- III 實驗成績
 - 1) 少量照射群
 - 2) 連續照射群
 - 3) 漸増照射群
 - 4) 遞減照射群
 - 5) 1回大量照射群
 - 6) 肝機能に及ぼす時間的變化
- IV 總括並びに考案
 - 1) 實驗的觀察
 - 2) 少量照射群
 - 3) 連續照射群
 - 4) 漸増照射群
 - 5) 遞減照射群
 - 6) 1回大量照射群
 - 7) 諸照射法の肝機能低下に及ぼす影響
 - 8) 照射線量の大小が他臓器に及ぼす影響・刺戟線量及び破壊線量
 - 9) 照射の時間的關係
 - 10) 選擇臓器の種類及び組織變化
 - 11) 寄生蟲による變化
 - 12) 空氣栓塞法による影響

- 13) 對照との比較
- 14) 實驗に對する條件及び意味づけ
- V 結 論
- VI 文獻並びに寫眞

I 緒 言

間脳と肝臓とが密接な關係にあることは既に古くから知られている。即ち1883年 Westphal により, 1898年, 1899年, 1915年に Strümpel により所謂假性肝硬化症が報告され, 1912年には Wilson により進行性レンズ核變性症 Progressive lenticular degeneration が報告された。1920年に至り Spielmeyer は詳細な病理組織學的變化を追及しこれらを同一疾患と認め肝レンズ核變性症 Hepato-lenticulöse Degeneration と呼んだ。其後内外共に多くの研究によつて肝臓疾患と腦病變とが互に關連してみられる場合が實驗的にも臨床的にも多數報告され, これらを一般に肝腦疾患と呼ぶ事になつた。而して腦變化と肝障礙のいずれが最初に起るか, 或は同時に起るかに就ても種々の議論があるが, 今日多くの學者は肝原説をとつている。即ち A. Bostroem, Braunnühl, Rössle 氏等の見解を綜合するとウイルソン氏病は肝臓乃至腸に第一次障病があり, 此部より或る毒素を生じ腦實質の變化を來すものと考えられる。佐々, 渡邊氏はウイルソン氏病の一部檢例で腦に於ける病變と同時に横隔膜直下部位における下空大靜脈の完全閉鎖及び肝硬變を證明した。此所見は本病發生の第一次的病因が肝臓にありとの説を支持するもの

と報告している。又肝臓と脳とを関係づける因子に就ても、神経説、體液説等種々あるが、現状に於ては殆ど全く解つていないといつても過言ではない。なお最近内分泌學の進歩に伴い、間脳下垂體、副腎、甲状腺、卵巢等の相關關係が追求されるに至りこれらに關する文獻は枚舉に遑のない程である。

著者はこれらの關係を多少とも確めようと思ひ動物實驗により間脳に障礙を起させる様操作しそれが如何なる變化を肝臓、脾臓、副腎、其他の臟器に來すかを試みた。實驗的間脳障礙を起す方法には視丘下部を直接破壊する方法と、レントゲン照射等による方法とがあるが、著者は後者を選んだ。殊に樋口教授は植物神経系統機能失調症に及ぼすレントゲン線の影響について多年研究を續けた。植物神経系の中樞と考えられる間脳部位に強照射を行い實驗的レントゲン宿醉を起させ、これが他臟器に及ぼす影響をみる事は重要と思われる。

II 實驗材料並に實驗方法

1) 實驗材料として體重 1700 g 乃至 2500 g の健康家兎を用いた。雌雄の區別はないが採尿の便宜上主として雄性家兎を用いた。

2) レントゲン照射條件は管電壓 165KV, 半價層 0.8mmCu, 管電流 3 mA, 皮膚焦點距離 30cm, 濾過板 0.5mmCu + 2 mmAl, 照射野 3 × 3 cm とした。本照射條件による分レントゲンは 8 であるので、大量照射には皮膚焦點距離を 15 cm に縮め分レントゲンを 32 とした。なお一部に管電壓 170 KV, 半價層 0.94mmCu, 管電流 3 mA, 濾過板 0.5mmCu + 0.5mmAl の装置を用い、照射野は同じく 3 × 3 cm とした。この照射條件では皮膚焦點距離 30cm の際、分レントゲンが 26.5 であり、皮膚焦點距離 23cm の際分レントゲンが 45 であつた。照射は實驗家兎を固定装置に入れ、外背と外聽道とを結ぶ線の後 $\frac{2}{3}$ の點で左右兩側を結ぶ線の中點を通り同一水平面に直角に頭頂部より垂線を設け此處を照射野の中點におき、周邊は鉛ゴム布でレントゲン線を遮斷した。鉛ゴム布は厚さ 3mm のもの 2 枚以上を用い完全にレントゲン線を遮斷

した事は豫めレントゲン撮影により實證してある。以上の條件でこの中心線がトルコ鞍の中央を通過する様にした。

3) 照射方法は少量間歇照射法、連続照射法、漸増照射法、遞減照射法及び 1 回大量照射法の 5 種類とした。少量間歇照射法は 50r 宛 5 乃至 7 日毎に照射、連続照射法は 50r 乃至 100r 宛日曬を除き毎日照射した。漸増照射法は 100r, 200r, 300r と週 1 回宛漸次増量し最終 1 回線量 1000r に達し、遞減照射法は恰もこの逆に週 1 回宛逐時減量し、初回線量 1000r, 最終線量 100r とした。1 回大量照射法は唯 1 回大量線量たる 1000r, 2000r 及び 3000r を照射した。而して少量間歇照射法と 1 回大量照射法を除き總平均線量を 5500r とした。對照として全く同時同條件の下に飼育した家兎の脚(便宜上主として左大腿部)に同時同條件の照射を行つた。なお一部ではあるが同時同條件の下に飼育した家兎に何等の照射を行わず、諸検査のみを同時に行い採血其他の條件を比較検討した。

4) 検査方法

イ) 肝機能検査法としては血清總蛋白量、ブロームサルファレインによる色素排泄試験(以下 BSP と略す)、グロス氏反應又はその變法である澤田氏反應、アルブミン對グロブリン比(アグ比)、尿中ウロビリノーゲン反應を追求し、白血球數を参考として觀察した。照射後の検査は概ね 1 時間以内に行つた。血清總蛋白量は、日立蛋白計を用いて測定した。BSP は邦製ヘパトサルファレインを用い、豫備實驗の結果最も適當と思われるプロキロ 10mg 耳靜脈注射後 8 分を経て心臓穿刺により得た血清より比色法で求めた。普通量のプロキロ 5mg では色素排泄時間が極めて早く測定不能の場合が多いため斯く 2 倍量短時間法を用いた。澤田氏反應原法によれば被檢血清 0.5 cc を直徑 1.8 cm 長さ約 10cm の試験管にとりこれに 0.25% 昇汞水溶液をメスピペットより滴下し、試験管をよく振り乍ら濁濁のないのを確めて次の 1 滴を滴下し濁濁する迄に要した試薬 0.66cc 以上を陰性としそれ以下を滴定數に反比例して陽性の強弱をつける。しかし豫備實驗の結果家兎血清では 0.66cc と

いう境界線を設定すれば全例陰性となる故單にその數値で表した。家兎における境界線を設定するとすれば、0.95ccを適當とする様に思われる。又試験管直径は更に少く0.8cm位が結果判定を容易ならしめる。澤田氏反應はハイエム氏液を用いるグロス氏原法より敏感である。アグ比は齋藤・吉川の光電比色計を用いる鹽析法に従つた。豫備實驗には0號乃至3號家兎を用い四鹽化炭素等の肝臟毒注射を行い、上記検査以外に他の肝機能として、高田氏反應、チモール濁濁反應、セフアリンコレステロール反應等を試みたがいずれも家兎血清では認むべき變化がなかつたのでこれらは實驗の對照としなかつた。

ロ) 器質的變化は心臓穿刺其他による不測の死を來した少數例を除き、實驗終了1時間後又は翌日に空氣栓塞法により致死せしめ直に固定し病理組織學的檢索を行つた。固定液は10%フォルマリン、無水アルコール、アセトン・アルコールを用い、染色法は主としてヘマトキシリン・エオジンによつたが、必要に応じて脂肪染色、アザン・マローリー染色を行つた。

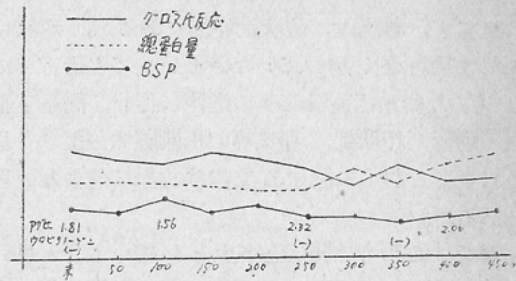
III 實驗成績

1) 少量照射群

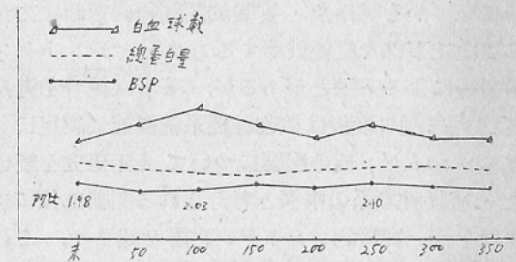
本實驗には4號乃至10號家兎を用い、5乃至7日間の間隔を以て50r宛、4號乃至8號家兎では間腦照射を行い、對照として同條件の下に9號及び10號家兎に脚照射を行つた。照射回数は7乃至10回とし照射總線量は350r乃至500rであつた。

4號家兎(♂體重2000g、圖表1)に於ては50r宛1週間毎に9回間腦に照射したがBSP、グロス氏反應不變、總蛋白量及びアグ比は軽度乍らやゝ上昇の傾向がみられた。尿中ウロビリノーゲンは3回共陰性であつた。剖檢の結果は心臓穿刺による心嚢炎を證明した以外は、脾臟、膵臟、腎、副腎には何等の組織的變化なく、肝臟は中心靜脈周邊に軽度の浸潤をみたが、肝細胞、グリソン氏鞘には全く異常がなかつた。5號家兎(♂體重2200g、圖表2)に於ては50r宛1週間毎に7回間腦に照射したが白血球數は第2回照射後最高値を示しその後減少し、アグ比は軽度の上昇を示したが、

第1圖 4號の少量間歇 (總量450r)



第2圖 5號少量間歇 (總量350r)



BSP、總蛋白量には殆ど變化をみなかつた。澤田氏反應も毎回陰性に終つている。剖檢所見は肝に於けるグリソン氏鞘附近に軽度の細胞浸潤を認めたと止まる。

6號家兎(♂體重1900g)、7號家兎(♂體重2100g)、8號家兎(♂體重2200g)に於ては50r宛5日毎に10回間腦照射を行い總線量500rに及んだ。

9號家兎(♂體重2100g)及び10號家兎(♂體重2100g)は對照實驗とし、50r宛5日毎に10回脚照射を行い總線量500rとした。それらの結果は圖表3に示す如く、BSPは本實驗對照實驗共殆ど無變化に終つている。アグ比にも著明な變化はないが、間腦照射群にはやゝ上昇の傾向がみられた。白血球數はごく軽度ながら減少している。組織學的變化としては、間腦照射群に肝の細胞浸潤、脾の網狀細胞増生等が特異であり對照例には見られなかつた。心嚢における出血は全例にみられ、これは生前の心臓穿刺により説明される。なお肺胞に出血乃至充血のあるのは、空氣栓塞による刺戟と考えられる。

これを要するに少量照射群に於ては肝機能障害は殆ど認められず、むしろ總蛋白量、アグ比の輕

圖表 3

		未照射	100r	200	300	400	500
白血球數	間腦	6號 7800	8000	7600	8200	7500	7400
		7號 8200	8500	8900	7800	8000	7600
		8號 7600	7200	7300	7600	7200	7300
	脚	9號 6900	7100	7100	7200	6800	6800
		10號 10200	10000	9800	10200	9500	9600
BSP	間腦	6號 5.0	5.0	2.5	5.0	2.5	5.0
		7號 2.5	2.5	2.5	2.5	5.0	2.5
		8號 5.0	5.0	5.0	2.5	5.0	5.0
	脚	9號 2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
		10號 5.0	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0
アグ比	間腦	6號 1.76	1.72	1.82	1.90	1.85	1.98
		7號 2.23	2.10	2.15	2.08	2.22	2.23
		8號 1.90	1.68	1.92	2.05	2.10	2.18
	脚	9號 2.20	2.20	2.18	2.08	2.10	2.00
		10號 1.51	1.46	1.48	1.62	1.54	1.48

圖表 4

微量照射	6號間腦	7號間腦	8號間腦	9號脚	10號脚
肝 臓	中心静脈を中心に軽度の軟化グリソン氏鞘における肝細胞浸潤3例とも殆ど同様變化			變化殆どなし	
脾 臓	赤色髓赤血球に富む、白色髓著變なし、網狀細胞輕い増生			殆ど變化を認めない	
膵 臓	變化なし			變化なし	
腎 臓	絨毛體變化なし、細尿管上皮軽度に潤濁す			變化なし	
副 腎	變化なし			變化なし	
心 臓	心筋に出血を認める以外心筋に變化なし			左と同様	
肺 臓	限局性出血そう	變化なし		肋膜腔に近く肺胞充血の像あり	
胃	變化なし			變化なし	
腦	變化なし			變化なし	

圖 表 5

		未照射	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000r
白血球數	11號	10300	12300	9300	5000	6200	7700	5300	5900	5900	5300	5200
	12號	6900	7900	9500	8200	6800	5200	6000	6200	8600	9800	9200
	33號	8200	7600	7200	6800	7200	7600	8200	7400	7800	6900	7200
總蛋白量	11號	5.4	5.8	5.0	5.0	5.3	5.6	5.8	5.9	5.8	5.6	5.4
	12號	6.3	5.8	5.8	6.0	6.6	6.1	6.3	6.6	6.8	6.5	6.6
	33號	6.2	5.8	6.0	6.3	6.4	6.3	6.5	6.6	6.7	6.5	6.7
BSP	11號	5.0	5.0	7.5	10.0	7.5	15.0	20.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	12號	5.0	7.5	5.0	7.5	5.0	5.0	7.5	7.5	10.0	10.0	7.5
	33號	2.2	0	2.5	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	2.5	2.5
澤田	11號	1.3	1.2	1.0	1.1	0.7	0.8	1.0	0.8	0.9	1.0	0.9
	12號	1.3	1.2	1.2	1.2	0.9	1.0	0.9	1.1	1.2	1.1	1.1
	33號	1.2	1.2	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
アグ比	11號	2.20	2.13	2.42	1.86	1.20	0.80	0.79	0.58	0.63	0.93	0.91
	12號	1.77	1.70	1.51	1.62	1.50	1.12	1.32	1.26	1.02	1.62	1.60
	33號	2.26	2.28	2.32	2.06	1.92	2.65	2.08	1.86	1.96	1.80	1.78
ウロビリノーゲン	11號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	33號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

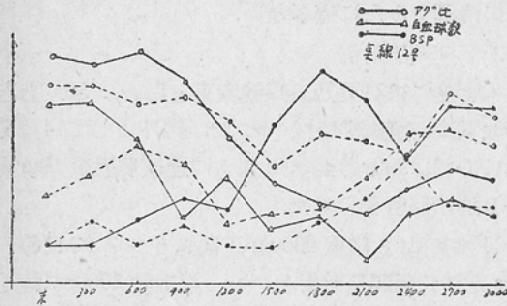
度上昇を認め、剖檢所見も肝脾における細胞の軽度の浸潤をみたに過ぎない。

2) 連続照射群

本実験には11號乃至17號家兔を用い、50r乃至100r宛毎日連続照射を行つた。例外として14號家兔に於ては200r乃至500r週1回連続照射後100r宛毎日連続照射を行つた。

11號家兔(♂體重2000g、圖表6~7)では毎日50r宛60日間間腦照射を行い、總線量3000rに達した。全く同條件の下に12號家兔(♂體重2000g)に脚照射を行い、なお同條件未照射例33號(♂體重2200g)を對照とした。その結果は圖表5乃至6にみる如く、諸變化は既に第3週より現れ、4週5週に至るに従つて更に増加し照射線量1500rで白血球數、アグ比の減少、BSPの増加がみられた。その頃るいそう甚しく體重1450gに減少した。8週目總線量2400rの頃肝機能一時好轉する様に思われたが、其後再び増悪した。總蛋白量には終始殆ど變化はなかつたが、澤田氏反應はアグ比と共に低下した。ウロビリノーゲンは遂に陽性化しなかつた。12號家兔の脚照射例と比較する時は、間腦照射による變化は著明であり、33號の未照射對照例では殆ど認むべき變化がなかつた。病理組織學的變化は圖表7、寫真1, 2, 7, 20に示す如く肝臓、脾臓にかなり高度の變化を證明し腎、副腎、腦下垂體にも變化をみた。これに反し對照例12號及び38號の剖檢所見は極めて變化に乏しかつた。

第6圖 11號(間腦)12號(脚)少量連續(總量3000r)



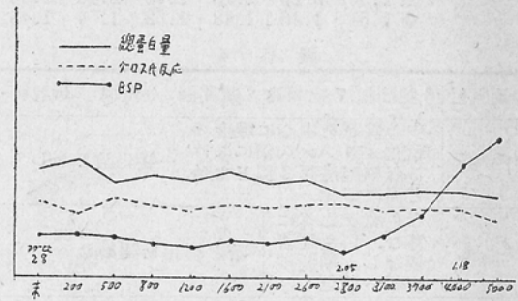
圖表 7

連続照射	11號間腦 3000r	12號脚 3000r
肝 臓	中心静脈一般に擴張，中間帯に於ける細胞排列は正しいが肝細胞は中等度に濁濁腫脹する。ドイツセ氏腔擴張，星細胞増殖，グリソン氏鞘に於ける結合織増生し，特記すべきフィブロチン等の細胞浸潤高度へモジデリン沈着。膽管増生するも血管に異常を認めず。	軽度に腫脹，變化なし。細胞浸潤へモジデリン沈着なく，特記すべき變化なし。
脾 臓	瀧胞，萎縮脾静脈洞の腫脹，網様細胞の増生へモジデリン沈着中等度。	白色髄は増生するが脾静脈洞の充血，腫脹は著明でない。
脾 臓	變化なし	變化なし
腎 臓	糸絨體無變化，細尿管上皮一般に濁濁しているが，内腔閉塞せず，間質増生認められず，血管壁の腫脹。	糸絨體，細尿管に殆ど異常を認めない。
副 腎	束状層の核濃縮細胞空泡化あり	變化なし
心 臓	變化なし	出血を認める
肺 臓	肺胞壁軽度に肥厚	著變なし
消化管	變化なし	變化なし
腦	變化なし	變化なし
腦下垂體	前葉 好酸球は中葉に近く前葉の1/5を占め，他の2/5は好鹽基細胞で占められ軽度に充血。間質に微細な線維を認める。中葉 洞空少く膠様物質僅少。後葉 中央部に大きな洞空を認め線維様物質あり，紡錘形乃至不規則な細胞よりなる。	特記すべき變化なし。

同條件未照射對照例33號には各臓器とも殆ど異常を認めない。

14號家兔(♂體重 2400 g, 圖表 8)では1回線量 200r乃至500r 宛毎週照射，總線量 4000r に達した後10日間 100r 宛連日照射を行い總線量 5000r に達した。本例に於ては總蛋白量 5.8乃至6.4で殆ど不變，グロス氏反應も變化なく BSP は末期に至り増加，アグ比は著減している。剖檢所見は圖表 9，寫眞 3, 4, 5, 21, 22 に示す如く肝臓にかなり高度の變性，壊死，色素沈着等の像を示し，脾臓，腎臓，副腎にも鬱血，濁濁等の變化を認めた。

第8圖 14號中等量連續(總量 5000r)

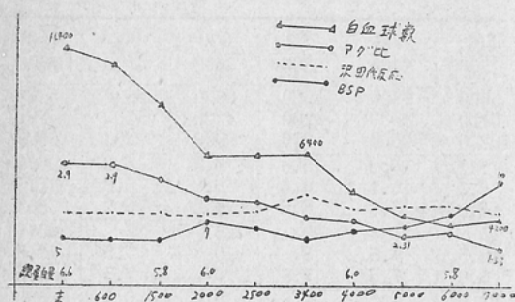


圖表 9

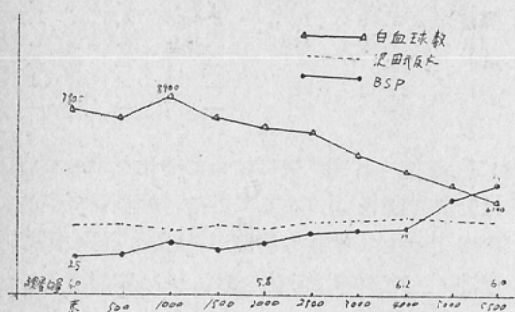
連続照射	14號間腦 5000r	15號間腦 7000r
肝 臓	中心静脈を中心に鬱血高度。肝細胞は中等度の濁濁腫脹を認め空泡を形成する。グリソン氏鞘に於ける軽度の肝管増生。肝實質の壊死巣及び軟化巣を諸所にみる。軽度の核溶解。脂肪變性なし。へモジデリン沈着著明。殊に肝小葉中心部に強し。	軽度の浸潤。濁濁中等度なるも空泡形成なし。グリソン氏鞘に於ける高度の淋巴性細胞浸潤。變化なし。軽度あり。沈着なし。
脾 臓	鬱血高度，へモジデリン沈着，脾静脈洞腫大。	鬱血軽度，中心動脈肥厚。細網織増生と共に白色髄の増生。
脾 臓	變化なし	軽度の出血，瀧漫性間質性炎。脾島の肥大あり。
腎 臓	糸絨體異常なし。細尿管濁濁。	糸絨體軽度に硝子化し血液富有。間質増生，細尿管濁濁。限局性腎炎，淋巴球で圍まれ中心部核炎染する。
副 腎	髓質の血管腫脹，鬱血。束状層の軽度の空泡變性，顆粒層萎縮。	糸絨層，網状層における細胞増生，圓形細胞浸潤。
腦下垂體		前葉 好鹽基細胞増殖。中葉 膠様物質欠如。後葉 異常なし。

15號家兔(♂體重1700g, 圖表10)では毎日100r宛間脳照射総線量7000rに達した。白血球数は照射線量の進むに従つて著明に減少し、アグ比もこれに伴つて低下した。總蛋白量は軽度に減少したが、澤田氏反應及びBSPには殆ど影響がみられなかつた。剖検における肝臓所見は14號家兔程顯著でないが、各臓器にわたり圖表15にみる様な廣範な變化がみられ、腎臓における間質性腎炎(寫眞16)、糸球體硝子化(寫眞17)、脾臓に間質性炎症(寫眞14)をみたのは特異であつた。

第10圖 15號 100r 連續 (總量 7000r)



第11圖 16號 100r 連續 (總量 5500r)



16號家兔(♂體重2300g, 圖表11)では毎日100r宛間脳照射総線量5500rに及んだが、澤田氏反應不變、BSP上昇、白血球數減少がみられた。總蛋白量には變化を認めなかつた。本例は實驗終了直後に剖検を行わず、約4カ月の無實驗期間を経て37號家兔として遞減照射を行つた。

17號家兔(♂體重1700g)では100r宛毎日間脳照射を行い、9日目總線量600rに達した時、原因不明の死亡を來したため直に剖検を行つた。従つて肝機能検査としては照射前と500r照射後の2回行

つたにすぎず殆どその意義を見出し得ず照射前後に有意の差を認めない。剖検所見では肝臓には全く所見を認めなかつた。脾臓の白色髄は萎縮し、赤色髄に充血及び出血を認めた。脾臓無變化、腎糸球體はやゝ縮小するも細尿管に變化なし。副腎にも特記すべき所見がない。肺臓では肺胞腔浮腫状、エオジン好染物質あり内腔には均等な肺浮腫の像があつた。心臓には極く軽度の心囊心筋炎の像があり、腸粘膜には異常がなかつた。即ちこれらの變化はレントゲン線の影響によるものは少く急性肺炎を起して死亡したものと推定される。

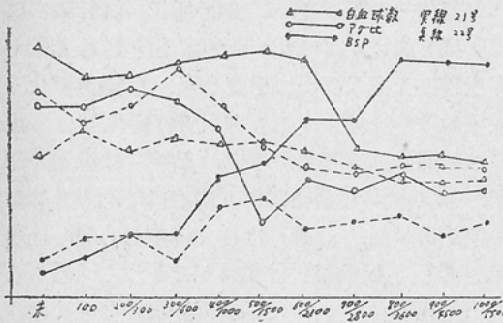
要するに少量乃至中等量連續照射群に於てはアグ比は略々全例低下、グロス乃至澤田氏反應やゝ増悪、總蛋白量不變乃至低下、BSPは末期に至りいずれも排泄時間の遅延をみた。白血球數は最初上昇するものもあるが漸減する。而してこれらの變化は既に1000r程度で生ずる例もあるが、概して3000r程度迄著變をみない。組織學的變化は相當特徴があり、肝臓における諸變化を筆頭に、脾臓に於ては脾靜脈洞の腫大が認められ、腎臓では細尿管の滲濁、副腎では束状層の空泡變性等がみられた。

3) 漸増照射群

本實驗には家兔21號乃至28號を用い、100rより照射を開始し毎週1回100r宛増量し總線量600r乃至5500rに達した。

21號家兔(♂體重1900g)に於ては間脳照射5500rを行い、對照の22號家兔(♂體重1900g)では脚照射5500rを行い更に23號家兔(♂體重2000g)を未照射對照例とした。その結果は圖表12乃至14に示す如く、3週迄無變化だが、4週目よりBSP上昇、アグ比下降し7週目より白血球の著明な減少をみた。これらの變化は其後も持續し、脚照射例、無照射例と顯著な對照を示している。澤田氏反應は末期に至り悪化するが、總蛋白量は終始無變化に終り、尿中ウロビリノーゲンも間脳照射5500r後弱陽性化したに止まる。21號家兔の剖検所見は圖表16にみる如く、肝臓、脾臓、腎臓、肺臓、消化管等に變化をみた。これに反して22號、23號家兔では著變をみなかつた。

第12圖 21號(間腦)22號(脚)漸増例



第13圖 21第(間腦)漸増例と23號(未照射)

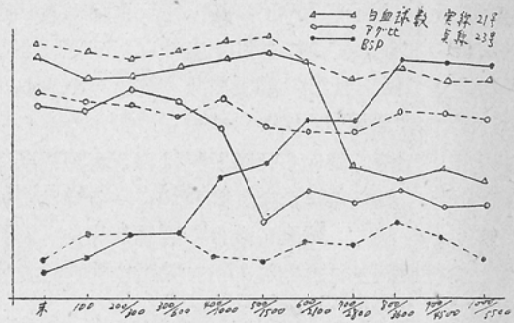
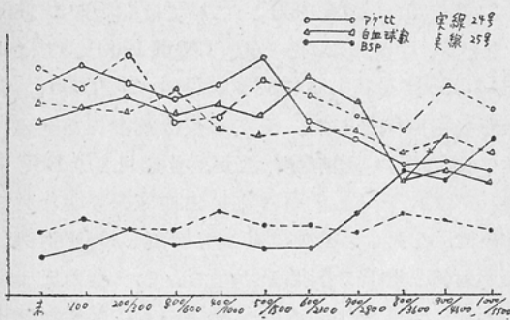


圖 表 14

		未照射	100r	200 300	300 600	400 1000	500 1500	600 2100	700 2800	800 3600	900 4500	1000 5500
白血球數	21 號	9600	8600	8800	9300	9600	9600	9500	5900	5600	5800	5100
	22 號	58.0	6600	5200	5600	5200	5100	4900	4200	4200	5100	5200
	23 號	10100	9800	9600	10300	10400	10200	9500	9200	9900	9200	9600
總蛋白量	21 號	6.4	7.1	7.0	6.9	6.8	7.1	6.2	6.8	6.8	6.8	6.9
	22 號	5.8	6.0	6.1	5.8	6.0	6.1	6.4	6.4	6.8	6.8	6.5
	23 號	6.3	6.0	7.0	6.8	6.2	6.8	6.3	6.5	6.2	6.2	6.4
BSP	21 號	2.5	5.0	7.5	7.5	12.5	15	20	20	25	25	25
	22 號	5.0	7.5	7.5	5.0	10.0	12.5	7.5	8	10	7.5	12.5
	23 號	5.0	7.5	7.5	7.5	5.0	5.0	7.5	7.5	10	7.5	5.0
澤田	21 號	1.2	1.0	1.2	1.0	1.1	1.0	1.2	0.8	0.9	0.9	0.8
	22 號	1.4	1.2	1.3	1.0	1.0	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
	23 號	1.2	1.4	1.4	1.3	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.0	1.1
アグ比	21 號	1.84	1.70	2.04	2.00	1.46	0.86	1.65	1.00	1.40	0.97	0.99
	22 號	1.87	1.60	1.82	2.32	1.80	1.50	1.45	1.42	1.45	1.45	1.50
	23 號	2.10	1.87	1.96	1.84	2.12	1.68	1.78	1.84	2.12	2.06	1.96
ウロビリノーゲン	21 號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	±
	22 號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	23 號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第15圖 24號(間腦)25號(脚)漸増例



24號家兔(♂體重2000g)も100rより間腦照射を開始、毎週100r宛増加總線量5500rに及び對照25號家兔(♂體重2100g)では同時同線量を脚に照射した。本例に於ては7週總線量2800r迄全く無變

化に經過し、8週以後に始めて變化を示しているのは特異で圖表15に示してある。病理組織學的には圖表16の如く間腦照射例のみ肝臟、脾臟、副腎、淋巴腺、生殖腺等に變化をみるが、脚對照例では殆ど變化を認めない。

26號家兔(♂體重2200g、圖表18)に於ては間腦總線量1000rで諸検査中BSPが僅かに遲延したのみであるが、その後40日間無處置にして行つた成績では殆ど照射前の状態に復していたため剖検を行わなかつた。

27號家兔(♂體重2400g)では僅か3回間腦照射總線量600rであつたが、總蛋白量、グロス氏反應には殆ど變化なく、BSPは200r照射後一時上昇を示したが300r後には變化なく、その際心臓穿刺により不測の瘵撃死を起したために直に剖検を行

圖 表 16

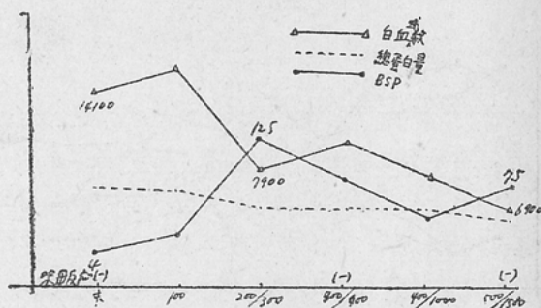
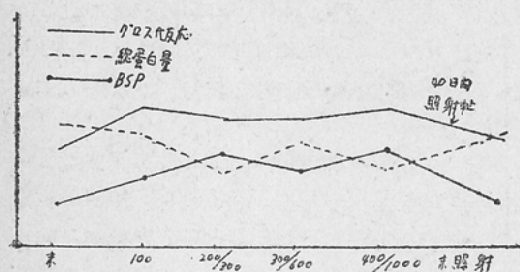
漸増照射	21 號 間 腦	22 號 脚	23 號 對 照	24 號 間 腦	25 號 脚
肝 臟	中心靜脈の充血 グリソン氏鞘の圓形細胞浸潤中等 肝細胞軽度の濁濁腫脹 寄生虫あり	殆どなし 軽 度 な し し な し	な し 軽 度 な し し な し	中 等 度 多 量 中 等 度 し な し	輕 度 殆どなし な し し あ り
脾 臟	濾胞増生 胚中心は圓形細胞により充實 脾靜脈洞腫脹整明	萎 縮 其 他 變 化 し な し	正 常	略々21號と同様なるも變化や、輕度	正 常
肺 臟	正 常	ラングリンス島大	正 常	正 常	正 常
腎 臟	糸球體正常 細尿管軽度濁濁 圓形細胞浸潤，小粟粒膿瘍を示す	正 常 正 常	正 常 正 常	正 常 輕度濁濁 間質増生	正 常 正 常
副 腎	糸球體うすい 束状層核濃縮	正 常 正 常	正 常 正 常	細胞増生 輕度變性	正 常 正 常
心 臟	出血等心囊炎所見	同 左	同 左	同 左	同左變化強
肺 臟	肺胞壁や、肥厚 内腔無氣肺狀 濾胞腫脹，血管充血	同 左 内腔は一部 腫脹一部縮少	同左なるも 變化少し	浮腫あり	正 常
淋巴腺		胚中心認められず 小圓形細胞浸潤		輕度のレチク ローゼ	
消化管	胃粘膜炎下に強度の浮腫あり	正 常	正 常	正 常	正 常
腦	正 常	正 常	正 常	正 常	正 常
生殖腺	異常なし	睪丸正常	殆ど正常	前立腺濾胞及 び精細胞増生	正 常

圖 表 17

		未照射	100r	200 300	300 600	400 1000	500 1500	600 2100	700 2800	800 3600	900 6500	1000 5500
白血球數	24 號	7700	7900	8500	7000	7400	6900	8300	7200	5100	5500	5600
	25 號	8200	8000	8000	8100	6500	6200	6400	6000	5600	6600	6200
總蛋白量	24 號	6.4	6.9	6.7	7.0	7.1	6.3	6.0	6.8	7.0	6.5	6.3
	25 號	6.3	6.8	6.5	6.3	7.0	6.8	6.9	6.5	6.6	6.3	6.4
BSP	24 號	3	5	7.5	5	5	2.5	7.5	5	17.5	15	25
	25 號	6	9	8	7.5	10	7.5	2.5	7.5	10	10	10
澤田	24 號	1.4	1.4	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
	25 號	1.2	1.3	1.1	1.4	1.0	1.2	1.0	1.2	1.1	1.0	1.0
アグ比	24 號	1.86	2.06	1.82	1.61	1.78	2.08	1.41	1.26	0.89	1.23	1.02
	25 號	2.04	1.81	2.38	1.45	1.48	1.96	1.52	1.46	1.26	1.83	1.40
ウロビリノー ゲン	24 號	—				—			±			±
	25 號	—				—			±			±

第18圖 26號漸増例

第19圖 28號漸増例



つた。腦下垂體、肝臟、副腎には肉眼的にも組織學的にも全く變化を認めなかつた。

28號家兔(體重 2300g, 圖表19)に於ては總線量 1500r を間腦照射したが、總蛋白量や、低下、澤田氏反應 3 回共陰性、BSP は 200r 照射後一時的に上昇している。白血球数は照射線量増加と共に著減をみた、肝臟組織所見に於てはグリソン氏鞘に於ける中等度の圓形細胞浸潤、肝細胞の萎縮、一部核融解が認められた。なお胃粘膜には肉眼的褐色の出血あり、組織所見で細胞浸潤をみ、軽度の胃潰瘍を思わせる像を呈した。

漸増照射法に於ても機能的並に器質的變化は連續照射法のそれに似ているが諸變化は後者に比して程度がや、低く、時間的にも發現が遅い様に思われる。組織學的所見は 600r 程度の少量では全く

變化なく、1500r に至り始めて肝細胞の萎縮一部融解等の變化をみた。

4) 遞減照射群

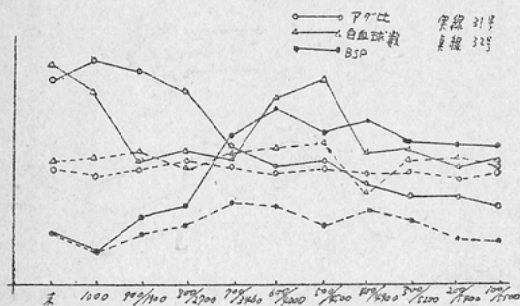
家兔 31 號乃至 37 號を本實驗に充て、最初に 1000r を照射し 100r 乃至 200r 宛毎週減少し總線量 3800r 乃至 5500r とした。

31 號家兔(♂ 體重 2300g)では毎週 100r 宛減少し間腦總線量 5500r に及び、對照として脚照射に 32 號家兔(♀ 體重 2400g)、未照射に 33 號家兔(體重 2200g)を用いた。その結果は圖表 20 乃至 22 に示す如く、既に 2 週目總線量 1900r 照射後より BSP 上昇、アグ比の減少等を示し 3 週以後更に高度となつたが、8 週頃より諸變化は再び固定した。白血球数は一時減少するも 5 乃至 6 週に再び上昇を示した。澤田氏反應や、陽性化した、總蛋白量

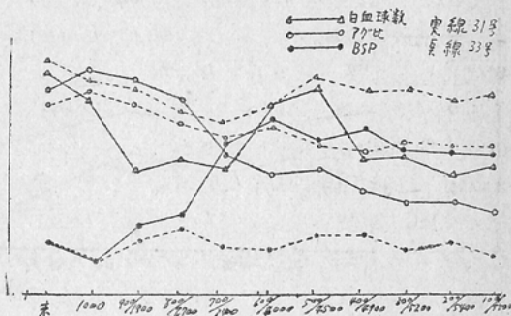
圖 表 20

		未照射	1000	900 1900	800 2700	700 3400	600 4000	500 4500	400 4900	300 5200	200 5400	100 5500
白血球數	31 號	7600	6600	4800	5200	5000	7200	7400	4900	5200	4900	5400
	32 號	4500	4700	5000	4600	5100	5300	5200	3900	6200	5500	4800
	33 號	8200	7600	7200	6800	7200	7600	8200	7400	7800	6900	7200
總蛋白量	31 號	6.0	5.8	6.2	6.0	5.9	7.2	6.5	6.6	6.8	6.7	6.9
	32 號	6.0	6.0	6.4	6.4	7.1	6.9	6.8	6.8	7.2	6.8	6.8
	33 號	6.2	5.8	6.0	6.3	6.4	6.3	6.5	6.6	6.7	6.5	6.7
BSP	31 號	2.5	0	5.0	7.5	20.0	25.0	17.5	20.0	17.5	17.5	17.5
	32 號	2.5	0	2.5	5.0	7.5	10.0	5.0	10.0	7.5	5.0	5.0
	33 號	2.5	0	2.5	5.0	2.5	2.5	5.0	5.0	2.5	5.0	2.5
澤田	31 號	1.2	1.4	1.5	1.2	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	32 號	1.2	1.0	1.5	1.2	1.0	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.1
	33 號	1.2	1.2	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
アグ比	31 號	2.60	2.85	2.79	2.26	1.62	1.30	1.41	1.04	0.79	0.86	0.79
	32 號	1.30	1.24	1.26	1.30	1.16	1.30	1.37	1.28	1.56	1.36	1.23
	33 號	2.26	2.28	2.32	2.06	1.92	2.65	2.08	1.86	1.96	1.80	1.73
ウロビリノーゲン	31 號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	32 號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	33 號	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第21圖 31號(間腦)32號(脚)遞減例



第22圖 31號(間腦)遞減例と33號(未照射)



圖表 23

遞減照射	31號間腦 5500r	32號脚 5500r	34號間腦 5500r
腎臓	中心静脈軽度に腫脹 腫細胞は瀰漫性に中等度の濁濁腫脹を示す	同 左 腫細胞無變化	同左及び細胞浸潤 中等度濁濁腫脹 核大小不同症あり
肝臓	核濃縮あり デイツセ氏腔軽度に腫脹 グリソン氏鞘軽度の細胞浸潤 ヘモジリン沈着なし	核無變化 同 左 著變なし	同 左 中等度 あり
脾臓	脾嚢に變化ないが、白色髓萎縮し赤色髓は一般に充血、脾静脈洞腫脹しリン巴球及びヘモジリンを含む単核細胞を主とし線維素を中等度に含む	濾胞は概ね増生、赤血球は軽度に充血しているが遊走細胞を認めない	濾胞増生、赤血球腫脹、脾静脈洞腫脹著明、遊走細胞を認める
腺臓	異常なし	血管軽度に腫脹	異常なし

	絲絨體貧血し軽度の萎縮あり 細尿管内腔腫脹するが間質増生なし	絲絨體異常なし 細尿管やム瀉濁	絲絨體變化なし 細尿管中等度瀉濁
腎臓	絲絨層變化なし 束状層濃縮、原形質は空泡状を呈す、網状層認められず	絲絨層、束状層に變化ないが網状層判然せず	31號の變化に殆ど同じ
副腎	心囊炎以外に所見なし	同 左	同 左
心臓	軽度の細胞増生、内腔腫脹 リン巴腺中心部硝子化せるものあり	血管軽度充血	肺胞腫脹 血管充血
肺臓	異常なし	異常なし	異常なし
消化管	異常なし	異常なし	異常なし
脳	異常なし	異常なし	異常なし
生殖腺	殆ど異常を認めない	異常なし	睪丸異常なし

33號(31號, 32號に對する未照射對照例)
35號(34號に對する脚照射對照例)
いづれも各臓器に殆ど異常を認めぬ爲省略

圖表 24

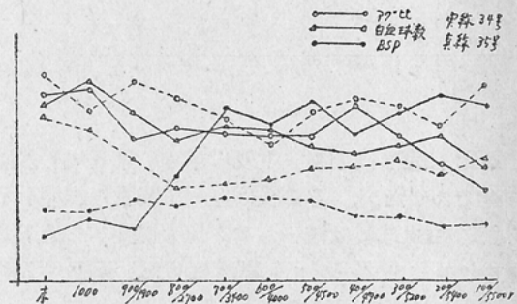
		未照射	1000r	900 1900	800 2700	700 3400	600 4000	500 4500	400 4900	300 5200	200 5400	100 5500
白血球數	34 號	9500	10000	9100	7900	8300	8300	8000	7500	8.00	8100	7000
	35 號	9000	8300	7200	6800	7100	7200	7800	7900	8300	7500	7500
總蛋白量	34 號	6.3	6.2	6.8	5.9	6.3	6.6	6.0	6.3	6.5	6.0	6.0
	35 號	6.0	6.2	6.4	6.3	6.5	6.3	6.5	6.4	6.3	6.3	6.4
BSP	34 號	2.5	7.5	6	17.5	25.0	22.5	27.5	20	25	27.5	27.5
	35 號	10	10	12.5	10	12.5	15	15	12.5	12.5	10	12.5
アグ比	34 號	1.38	1.46	1.36	1.05	1.12	1.06	1.18	1.30	1.04	0.79	0.52
	35 號	1.52	1.26	1.56	1.36	1.21	1.04	1.38	1.26	1.23	1.10	1.63
澤田	34 號	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8
	35 號	1.0	1.2	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2
ウロビリノーゲン	34 號	—	—	—	—	±	—	+	—	—	±	—
	35 號	—	—	—	—	±	—	+	—	—	±	—

は無變化、ウロビリノーゲンは本實驗對照實驗共陽性化しなかつた。組織學的變化が肝臓、脾臓、副腎に著明である事は圖表23、寫真6、8に示す通りである。32號の脚對照例では脾臓における充血、腎細尿管の瀉濁をみたが諸變化は31號間腦照射例に比して遙に輕微であつた。

家兔34號(♂體重2000g)も31號家兔と同様の照射法で間腦總線量5500rで對照家兔35號(♂體重2000g)では同時同線量脚照射を行つた。圖表15に示す様に34號家兔に於ては既に2乃至3回照射よりアグ比、BSP、白血球數等の變化が現れこれらの變化は持続的であつた。剖檢所見も肝臓、脾臓、腎臓、副腎等にみられたが對照例には變化がなかつた。

つた。

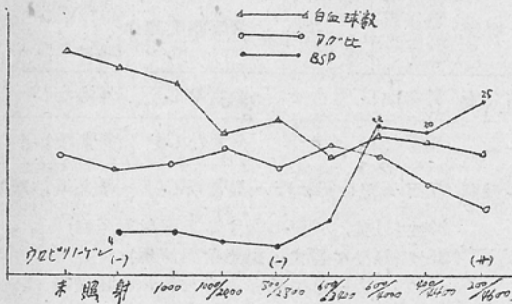
第25圖 34號(間腦)35號(脚)遞減例



36號家兔(♀體重2500g、圖表26)では200r宛減少照射を行い間腦總線量4600rに達した。白血球

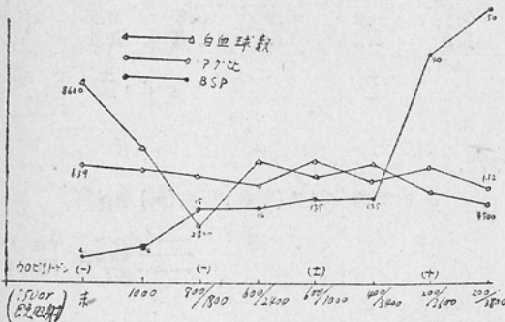
數は既に第2回目照射より減少し始めたが、BSP、アグ比の變化は4回目より現れている。BSPは終りの3回は著明な延長を示した。なお本實驗に於て特有な事は最終回ウロビリノーゲン反應が中等度に陽性化した事である。

第26圖 36號遞減例



37號家兔(♂體重2400g, 圖表27)は16號家兔と同じであり、既に毎日100r宛5500r連続照射済みのものであるが、最終回照射より既に4カ月餘を経過し機能的に殆ど正常状態に復し體重も100g増加した。間腦遞減照射を行い、總線量3800r前期量を含めて9300rに達した。

第27圖 37號遞減例



BSPは第2回目照射より既に増加し第5回目照射迄同様であつたが、その後は極めて異常な上昇を示した。白血球數は減少しアグ比も軽度乍ら低下し尿中ウロビリノーゲンも陽性化した。36號、37號家兔における器質的變化は、肝臟、脾臟(寫眞9, 10, 11), 腎臟, 副腎(寫眞23), 脾臟(寫眞15)腦下垂體等に認められた(圖表28)。

圖表 28

遞減照射	36號間腦 4600r	37號間腦 3800r
肝臟	中心靜脈帯の鬱血中等度星細胞輕度増生 グリソン氏鞘に於ける中等度の細胞浸潤 肝細胞の高度濁濁空泡(中心脂肪化) 肝細胞に色素沈着あり	鬱血輕度 該部の著明な細胞浸潤細胞は圓形細胞, プラズマ細胞, フイブロボラスチン 同左輕度, なし
脾臟	支柱組織のレチクローゼ, 脾靜脈洞腫脹, 輕度の鬱血, ヘモジデリン沈着高度	レチクローゼあり, 脾靜脈洞腫脹 白色髓輕度の増生, 中心動脈壁輕度肥厚
腎臟	異常なし	ランゲルハンス島肥大あり
腎臟	絲毯體異常なし 細尿管濁濁 間質増生なし	左記所見と同じ
副腎	絲毯層増生 束狀層輕度の空泡變性	やゝ縮小 空泡變性はないが細胞増多
心臓	心筋線維の輕度の濁濁腫脹	心臓穿孔による古い肝臓心嚢肥厚細胞浸潤なし
肺臟	殆ど異常なし	輕度の浮腫
淋巴腺	レチクローゼあり	
消化管	變化なし	變化なし
腦下垂體	前葉 酸親和細胞増殖 鹽基親和細胞島形成 中葉 増生するも膠様物質缺如	
生殖腺	卵巢異常なし	睪丸異常なし 前立腺濾胞増生

遞減照射群は以上の如く相當著明な機能の低下がみられるが、他の照射法に比して比較的初期より現れ、回を重ねるに連れて照射線量が漸次減少するにも拘らず、機能障害は更に高度となるのが特有である。なお剖檢所見は他照射法に現れたのと略々同様であつた。

5) 1回大量照射群

本實驗には41號乃至49號家兔を充て、1回大量照射後約1時間を経て剖檢を行つた。但し41號家兔は例外である。41號、42號家兔は間腦に、43號家兔は脚に1000r照射、44號、45號家兔は間腦に、46號家兔は脚に2000r照射、47號、48號家兔は間腦に、49號家兔は脚に3000r照射した。

41號家兔(♀體重1800g)は1回1000r間腦照射翌日心臓穿孔の際不測の死を來した爲め直に解剖を行つた。肝機能に就ては特記すべき事はないが

剖検上肝細胞，グリソン氏鞘，中心静脈帯にはいずれも變化なく，肺臓，腎臓，副腎，膀胱，心臓等にも殆ど認むべき變化がなかつた。但し脾臓に於ては孤立濾胞の増生及び軽度の鬱血がみられた。

42號家兎(♂體重1900g)では1回1000r間脳照射1時間後致死剖検を行つた。機能的變化として白血球數軽度の減少をみた他著變ないが，器質的變化としてグリソン氏鞘に軽度の細胞浸潤をみた。脾臓に軽度の細胞浸潤をみたが，他臓器に特記すべきものはない。

43號家兎(♂體重1900g)では1回1000r脚照射後致死剖検を行つた。本例では機能的並に器質的變化を全く證明し得なかつた。

44號家兎(♂體重2300g)，45號家兎(♀體重2200g)の2000r間脳照射例及び對照例の46號家兎(♂體重2000g)の實驗成績は圖表29にみる通り白血球の減少，44號におけるアグ比の減少以外特記すべきものはない。

圖表 29

	44號	45號	46號	47號	48號	49號
白血球數	8300 6200	9600 8000	8600 8400	8600 5200	10200 9300	8100 7800
總蛋白質	6.4 6.4	5.8 5.7	6.2 6.2			
BSP	2.5 2.5	5.0 5.0	2.5 2.5	2.5 7.5	5.0 5.0	2.5 2.5
アグ比	2.18 1.89	1.38 1.41	2.13 2.04	2.32 1.56	1.62 1.51	1.82 1.73

上段：照射前 下段：照射後

圖表 30

	44號間脳 2000r	45號間脳	46號脚	47號間脳 3000r	48號間脳	49號脚
肝臓	肝細胞は中等度に肥厚し静脈洞狭少となる核に異常なし 中心帯は周邊部に比しエオジンに淡染している グリソン氏鞘には結締織少く中等度の圓形細胞浸潤をみる 脂肪變性ヘモジデリン沈着なし	同 左 中心帯は軽度の細胞變性 グリソン氏鞘の細胞浸潤	殆ど變化なし	中心静脈に異常はないが，肝細胞は全般にわたり，濁濁硬度で網様細胞も少い細胞原形質の破壊像も認められるが核自體の變化は未だにみられない。グリソン氏鞘の血管は充實ヘモジデリン沈着なし	肝細胞の腫脹濁中等度，グリソン氏鞘細胞浸潤中等度，核變化なし。44, 45より變化著明	グリソン氏鞘に軽度の細胞浸潤ある他異常なし
脾臓	中等度のレチクローゼ濾胞の萎縮を認める	レチクローゼ	變化なし	中等度のレチクローゼ鬱血あり，濾胞の胚中心は増生の傾向あり	被膜下出血一部被膜に細胞浸潤(淋球，單球)	變化なし
膀胱	變化なし	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
腎臓	糸絨體内の細胞は核濃縮し被膜内に充満するも細胞浸潤なし。細尿管上皮は中等度乃至高度の濁濁腫脹を示すが間質における細胞浸潤はない。諸所に出血巢あり	糸絨體に異常ないが細尿管は軽度に腫脹濁濁している	著變なし	糸絨體變化なし。細尿管上皮は44, 45に於けるよりも更に高度の濁濁腫脹を示すが間質における變化は少い	糸絨體内半月狀に淡赤色に染まるよりも更に高度の濁濁物質を認める 細尿管上皮の腫脹濁濁高度	著變なし
心臓	特記すべきものなし	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
肺臓	肋膜に近づくに従つて肺胞は一般に浮腫狀で肺門に近づくに従い限局性出血あるも該部の濾胞，氣管血管異常なし	概ね44の變化に似る	著變を認めない	一部に浮腫と肺胞内出血を認め，44, 45の變化に殆ど同じだが更に高度である(寫眞24)	47の變化に似る	著變なし
胃	粘膜上皮表面に粘液性のうすい固りあるも細胞浸潤なし	變化なし	同 左	粘膜浮腫狀を呈す	變化なし	同 左
脳	異常なし	同 左	同 左	出血をみる	異常なし	同 左
生殖腺	變化なし		變化なし	同 左		

47號家兔(♂體重2300g), 48號家兔(♂體重2200g)の3000r 間腦照射例及び對照例の49號家兔(♂體重2200g)に於ては47號にアグ比の減少, BSPの延長, 白血球減少がみられた(圖表29).

2000r及び3000r 照射例の器質的變化は圖表30, 寫眞12, 13に示す通りかなり高度であるが, 此の他47號家兔に於ては副腎の束狀層に白血球出現をみた. 同例の腦に鏡檢上出血をみたのは特異であつた. なお核に變化の及んだものは殆ど無い. 又他の照射例に屢々見られたヘモジゲリンの沈着脂肪變性等は本照射例には見られなかつた. 48號家兔の腎絲球體にみられた半月狀浮腫(寫眞18, 19)は中毒等にみられる變化であるのも特異であつた.

要するに1回大量照射は機能的變化は比較的輕微なるにも拘らず, 器質的變化は線量増加に伴い高度となる. そして同じ線量でも急激1回多量照射の場合における組織變化は他の照射法にみられる變化とはやゝ異なる様に思われる.

6) 間腦照射の肝機能に及ぼす時間的變化に關

する實驗

兩者の相關關係を觀察するため, 21號には800r, 31號には300r, 41號には1000r, 5號には50rを夫々間腦に, 22號, 32號には夫々800r, 300rを脚に照射した. 而して照射直前, 直後, 1時間, 2時間, 3時間, 6時間, 24時間, 48時間及び72時間後にBSPを追跡し白血球數を參考とした. プロムサルファレイン試験は肝機能の色素排泄障りとしても最も鋭敏に現れ, 通常プロキロ5mg程度では注射後20分で殆ど排泄され, 30分後には完全に排泄されるので1時間以上の間隔では前回照射の影響は認められない. 圖表31に示す如く變化は直後に最も強く, 24時間後には略々照射前の状態に復する. しかし21號, 31號家兔に於ては照射前の状態に復する期間が長い様に思われる. 38號家兔に於ては直後の値と24時間後の値が最高値を示しているのが注目される. 脚照射の對照例である22號, 32號家兔に於てはレントゲンの影響は殆ど認められない. 少量照射の5號でも殆ど變化はみられなかつた. 著者の實驗に於ては諸検査は概ね照

圖 表 31

		照射量	既照射量	直 前	直 後	1時間	2時間	3時間	6時間	24時間	48時間	72時間
プロムサル ファレ イン	21 號	800間	2800	17.5	25	22.5	20	17.5	20	22.5	17.5	20
	22 號	800脚	2800	7.5	7.5	7.5	5	5	5	5	5	5
	31 號	300間	4900	12.5	17.5	15	15	15	15	12.5	12.5	12.5
	32 號	300脚	4900	5	7.5	7.5	5	7.5	7.5	7.5	5.0	5
	41 號	1000間	0	2.5	7.5	5	4	2.5		7.5		
白血 球數	5 號	50間	0	2.5	2.5	2.5	0	2.5		2.5	0	2.5
	21 號	800間	2800	6500	5600	5900	7200	7100	7000	6800	7200	6700
	22 號	800脚	2800	5200	4800	4200	4300	4800	5100	4900	5200	5000
	31 號	300間	4900	6200	5000	5400	5400	5500	5800	5800	6000	6300
	32 號	300脚	4900	6400	6200	6400	6400	5900	6200	6400	6000	5800

射後30分乃至1時間以内に行つた.

IV 總括並に考案

1) 實驗的觀察

レントゲン照射線量の増加に伴い照射野の皮膚の脱毛を來した例があり間腦照射よりもむしろ脚照射で著しかつた. 體重は増加した例と減少した例とがあり, 11號家兔に於ては著減したにも拘らずよく生命を保ち續けた. 1回照射量は少量乃至中等度の場合には臨床的に何等の變化も來さないが500r以上照射の際は屢々レントゲン宿醉の状態を

示した. 即ち口から泡をふき, 全體的にぐつたりした感じを與えたがこれらは間もなく消失した. なお1回量極めて大量の場合即ち2000r及び3000r 間腦照射の際は上記宿醉状態に加うるに呼吸困難, 眼球振盪, 尿失禁等をも來するのが普通であつた. 宿醉状態は間腦照射例のみに限られ, 脚照射には極めて大量を與えるも何等變化を見せなかつたのは間腦が宿醉と極めて關係の深い事を物語る.

2) 少量間歇照射法は(圖表32)肝機能に對して

不變かむしろ亢進的に作用すると推定される。即ちアグ比總蛋白量は不變かむしろ上昇しているがこの様な變化は他の照射法にはみられなかつた。組織學的變化に於ても、肝細胞に軽度の浸潤を起

して居る外著變なく核に全く異常を認めず、脾臓における軽度のレチクローゼ等は間腦照射が刺激線量として働き機能低下よりもむしろ機能亢進ではないかと解釋される。

圖 表 32.

		體 重	總線量	白血球數	總蛋白量	BSP	グロス	アグ比	剖檢變化
4 號	♂	2000	450		やゝ上昇	不 變	不 變	やゝ上昇	±
5 號	♂	2200	350	不 變	不 變	不 變	不 變	不 變	±
6 號	♂	1900	500	不 變		不 變		やゝ上昇	±
7 號	♂	2100	500	減 少		不 變		不 變	±
8 號	♂	2200	500	不 變		不 變		やゝ上昇	±
9 號	♂	2100	(500)	不 變		不 變		不 變	—
10 號	♀	2100	(500)	不 變		不 變		不 變	—

3) 連続照射法(圖表 33)は機能的にもかなり著明な變化を示すが、器質的には遞減照射と共に諸照射法中最高の病變を現した。即ち11號及び14號

家兎では肝臓、脾臓に病變強く、15號家兎では脾臓の間質炎症を起した。17號家兎では總線量僅かに600rのため何等の變化も認められなかつた。

圖 表 33

		體 重 g	總線量 r	白血球數	總蛋白	BSP	澤 田 (グロス)	アグ比	ウロビリノーゲン	剖檢所見
11號	♂	2000	3000	減 少	不 變	上 昇	やゝ増	低 下	—	++
14號	♂	2400	5000		不 變	上 昇	不 變	低 下		+++
15號	♂	1700	7000	減 少	やゝ低下	やゝ上昇	不 變	低 下		++
16號	♂	2300	5500	減 少	不 變	上 昇	不 變			++
17號	♂	1700	600	不 變	不 變	不 變				—
12號	♂	2000	(3000)	増 加	不 變	不 變	不 變	不 變	—	—

4) 漸増照射法(圖表 34)は諸變化が比較的後期に生じ易い。照射量を漸増するにも拘らず機能變化が現れ難いのはレントゲン線に對する耐性乃至は「順れ」の現象かと思われる。而して一度生じた

變化は比較的高度であり持続的である。組織學的所見もかなり著明であつた。本照射群でも比較的照射線量の少い例に於ては諸變化も輕微であつた。

圖 表 34

		體 重 g	總線量 r	白血球	總蛋白	BSP	澤 田 (グロス)	アグ比	ウロビリノーゲン	剖檢變化
21號	♂	1900	5500	減 少	不 變	著 増	陽性化	減 少	±	++
24號	♂	2000	5500	減 少	不 變	増 加	陽性化	減 少	±	++
26號	♀	2200	1000		不 變	やゝ増	不 變			
27號	♂	2400	600		不 變	不 變	不 變		—	—
28號	♀	2300	1500	減 少	不 變	やゝ増	不 變			±
22號	♂	1900	(5500)	不 變	不 變	殆ど不變	不 變	殆ど不變	—	±
25號	♂	2100	(5500)	減 少	不 變	不 變	不 變	やゝ減少	—	—

5) 遞減照射法(圖表 35)に於て著明な事は漸増例に比して諸變化の極めて早期に現れる事である。既に第2回照射より現れる變化もあり、BSPによる色素排泄時間の延長は極めて著明であり、他の照射法では現れ難かつた尿中ウロビリノーゲンの陽性化もみられた。なお剖檢による器質的變

化も著明であつた。

6) 1回大量照射法(圖表36)は1000r程度では比較的變化に乏しいが、2000r, 3000rと極めて大量を照射する場合には變化は照射量に比例して相等高度に現れる。しかも一、二を除いて機能的變化の未だ現れないにも拘らず剖檢上かなりの變化

圖 表 35

		體重 g	總線量 r	白血球	總蛋白	BSP	澤田 (グロス)	アグ比	ウロビリノーゲン	剖檢變化
31號	♂	2300	5500	やゝ減少	増加	著増	不變	著減	—	++
34號	♂	2000	5500	減少	不變	著増	陽性化	減少	+	++
36號	♀	2500	4600	減少		著増		減少		++
37號	♂	2400	3800	減少		著増		やゝ減少		++
32號	♂	2200	(5500)	不變	増加	不變	不變	不變	—	±
35號	♂	2000	(5500)	やゝ減少	不變	不變	不變	不變	—	—

圖 表 36

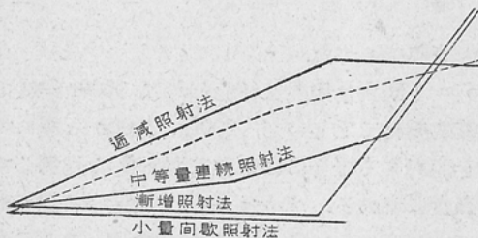
		體重 g	線量	白血球	總蛋白	BSP	アグ比	剖檢變化
41號	♀	1800	1000	不變	不變	殆ど不變	不變	—
42號	♂	1900	1000	減少		不變	不變	±
44號	♂	2300	2000	減少	不變	不變	減少	++
45號	♀	2200	2000	減少	不變	不變	減少	+
47號	♂	2300	3000	減少		やゝ増加	不變	++
48號	♂	2200	3000	やゝ減少		不變	減少	++
43號	♂	1900	(1000)	不變	不變	不變	不變	—
46號	♂	2000	(2000)	不變	不變	不變	不變	—
49號	♂	2200	(3000)	やゝ減少		不變	不變	—

を證明した。殊に肺における變化は全症例中最も著明であつた。肝臓、脾臓、腎臓にも相當な變化を來すが核には殆ど何等の變化も來さないのが特徴であつた。照射後約1時間で剖檢した家兎42號の方が翌日剖檢した41號よりも多少變化に富んでいたのは、諸變化が直後乃至數時間後に最も著明である事を意味しよう。

7) 諸照射法の肝機能低下に及ぼす影響

上記少數例の實驗より直に次の結論を下す事はやゝ危険とも思われるが、圖表 37に示す模型圖が考えられる。即ち遞減照射法は早期より機能低下を示すがある程度で停止する。中等量連続照射法では徐々ではあるが、一途に悪化の傾向を辿り末期に著明となる。漸増照射法は相當程度の照射量迄耐えるが、ある時期に達すると急激な悪化を示

第 37 圖



す。少量間歇照射法は何等の悪影響を蒙らない。極めて大量の照射は1回でも機能の低下を來す。

8) 照射線量の大小が他臓器に及ぼす影響

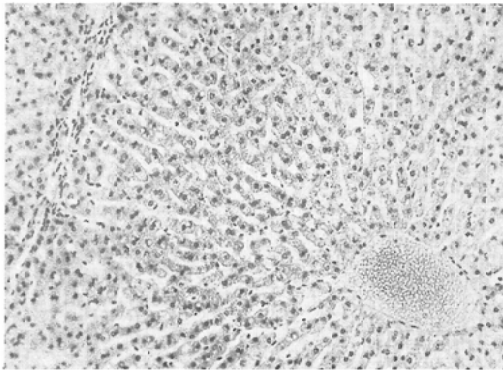
附 刺戟線量及び破壊線量

諸種の線量照射後の剖檢所見を觀察した結果、總線量 2500r 位迄は殆ど所見がみられない。3500r 照射前後より相當著明な變化を來す場合が多い。しかし個體差又は照射方法により限界の幅は相當廣いものと思われる。總線量 5000r 程度に及べば照射法の如何によらず殆ど變化を來す。機能亢進線量即ち刺戟線量の有無の判定は極めて困難であるが、體重 2 疋前後の家兎に總線量 300r 程度迄はむしろ刺戟的に作用する様に思われる。600r 程度で既に輕微な機能障礙を起した例もみられたが、總線量 1500r 程度迄は比較的輕微であつた。總線量の多少と諸變化の強弱とは一、二の例外はあるも大略平行する。

9) 間腦照射の肝機能に及ぼす時間的關係

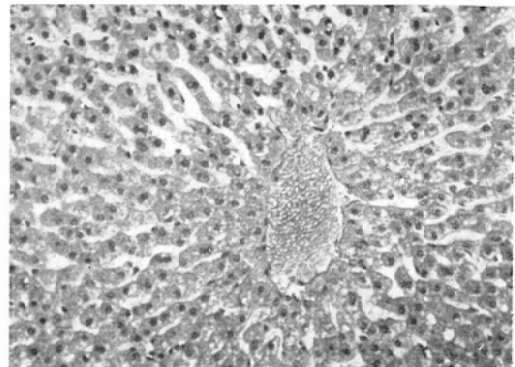
兩者の相關關係は微量既照射例では機能的變化が起り難く、大量既照射例では既に前回の變化が生じているため追求が困難であるが、實驗項目中に述べた如く照射直後に最強の變化を示す。大量既照射例及び未照射例でも1回線量の多い場合は時間的影響が比較的少い。即ち照射直後に變化は

寫眞1 11號家兎 50r 連續60日總量3000r



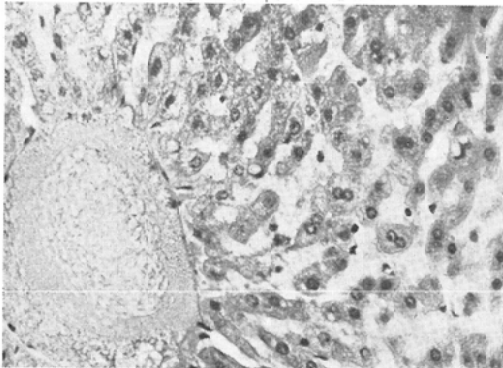
肝臟：中心靜脈擴張，細胞浸潤

寫眞4 11號家兎 50r×60 3000r



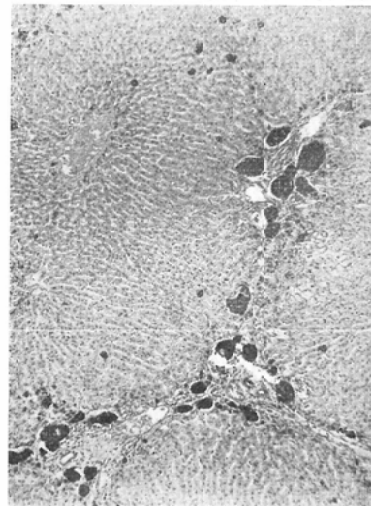
肝臟：中心靜脈擴張，其他の變化寫眞1～3に同じ

寫眞2 11號家兎 50r×60 3000r



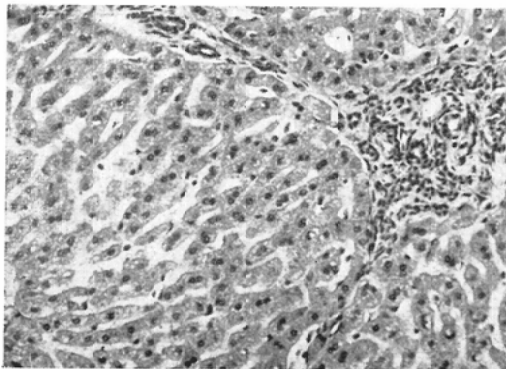
肝臟：靜脈洞擴張，細胞空泡化

寫眞5 14號家兎 連續照射 總量4000r



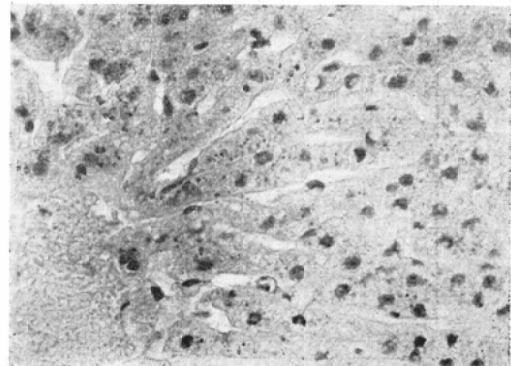
肝臟：中心靜脈周邊鬱血，肝管增生，肝實質壞死巢

寫眞3 11號家兎 50r×60 3000r



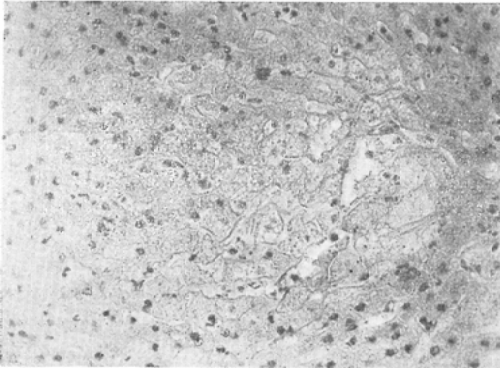
肝臟(左下に見えるは中心靜脈)：グリソン氏鞘細胞增多，肝細胞の潤濁空泡化，淋巴間隙(Disse腔)擴張，中心靜脈擴張

寫眞6 14號家兎 連續4000r



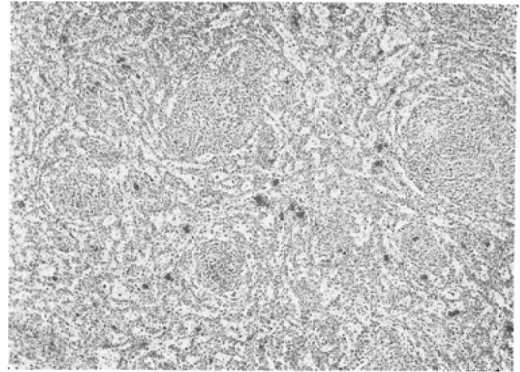
肝臟(中心靜脈部)：肝細胞腫脹孤獨，ヘモジデリン沈着

寫眞7 14號家兎 連續 400Cr



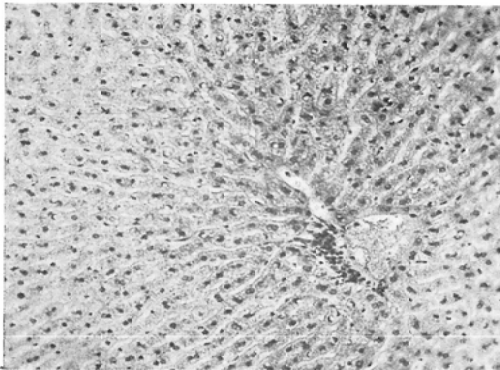
肝臟(壞死巢擴大圖): 細胞境界不鮮明, 核濃縮融解

寫眞10 11號家兎 連續 3000r



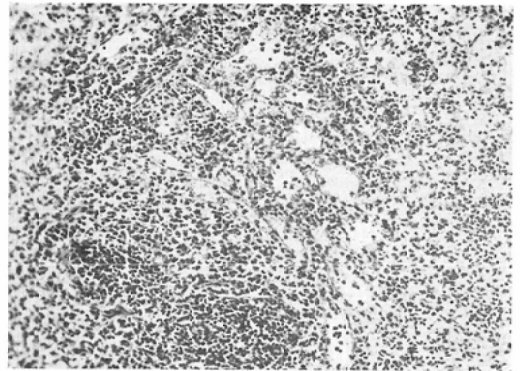
脾臟: 脾靜脈洞の擴張, 細胞組織增生

寫眞8 31號家兎 遞減 5500r



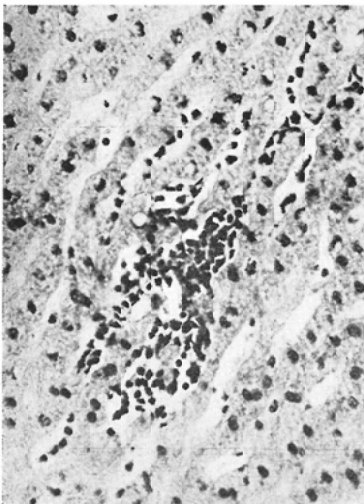
肝臟: グリソン氏鞘に於ける細胞浸潤

寫眞11 31號家兎 遞減 5500r



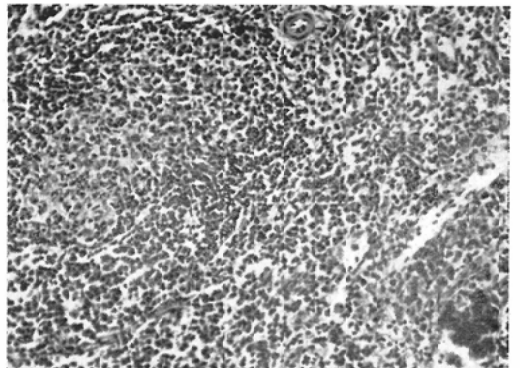
脾臟: 脾靜脈洞の擴張, 細胞浸潤

寫眞9 31號家兎 遞減 5500r



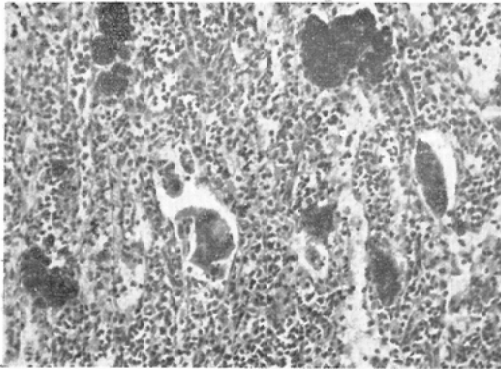
肝臟: 細胞浸潤巢擴大

寫眞12 36號家兎 遞減 4600r



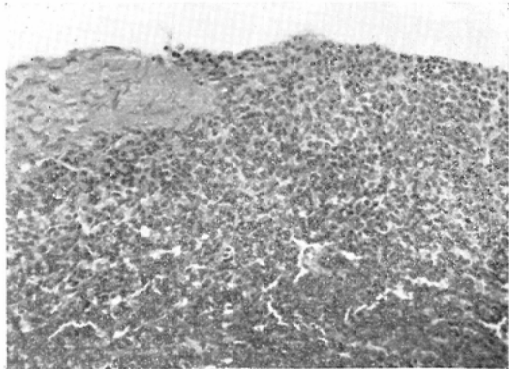
脾臟: 反應中樞形成, ヘモジデリン沈着

寫眞13 36號家兔 遞減 4630r



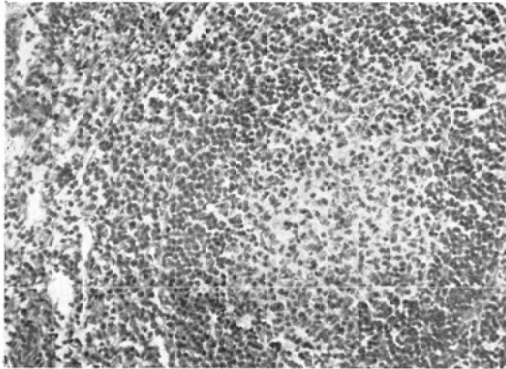
脾臓：脾静脈洞擴張，鬱血，ヘモジデリン沈着

寫眞16 48號家兔 3000r 1回照射



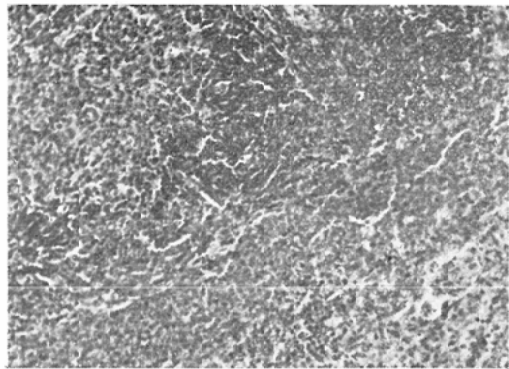
脾臓：被膜細胞浸潤

寫眞14 37號家兔 遞減 3800r



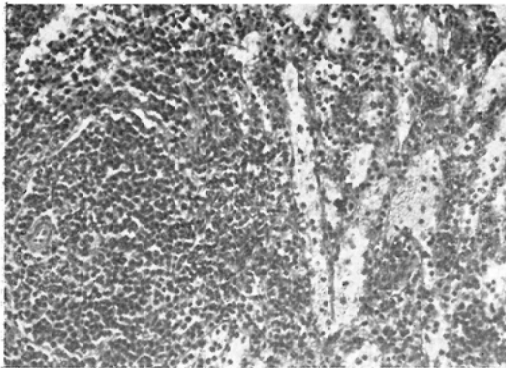
脾臓：反應中樞形成

寫眞17 47號家兔 3000r 1回照射



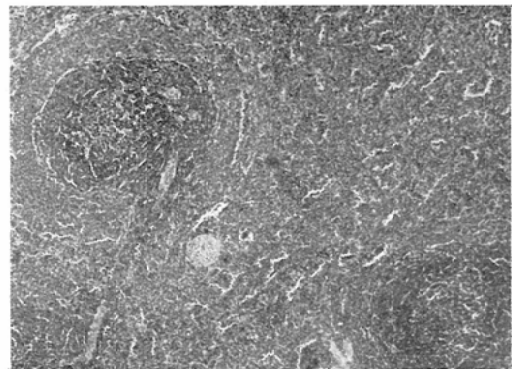
脾臓：淋巴濾胞細網織增生

寫眞15 38號家兔 遞減 3900r



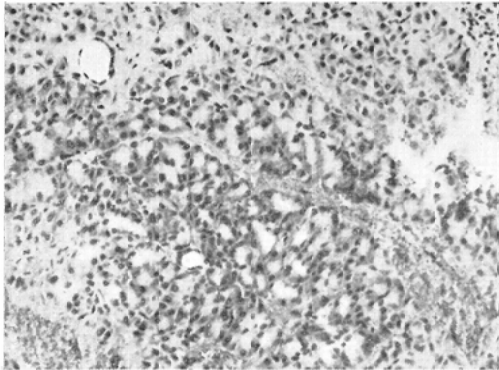
脾臓：脾静脈洞擴張著明，淋巴濾胞細網織增生

寫眞18 47號家兔 3000r 1回照射



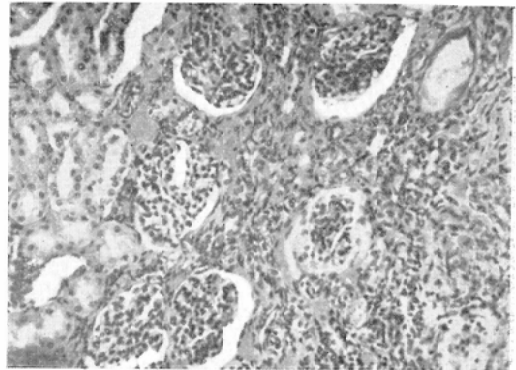
脾臓：淋巴濾胞に於ける著明な反應中樞形成
脾静脈洞擴張

寫真19 15號家兔 連續 7000r



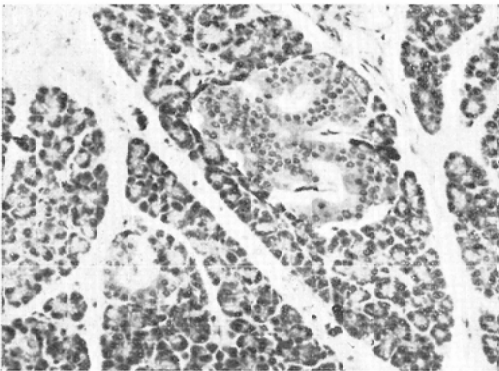
脾臟：間質に於ける出血

寫真22 15號家兔 連續 7000r



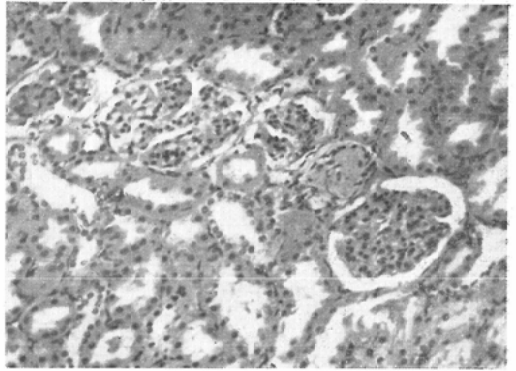
腎臟：間質細胞浸潤，巢狀間質性腎炎，絲絨體正常

寫真20 37號家兔 遞減 3800r



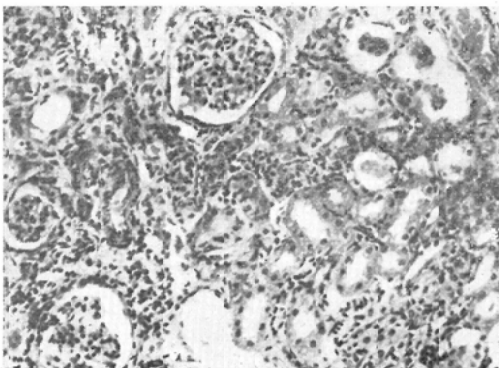
脾臟：脾島の腫大

寫真23 15號家兔 連續 7000r



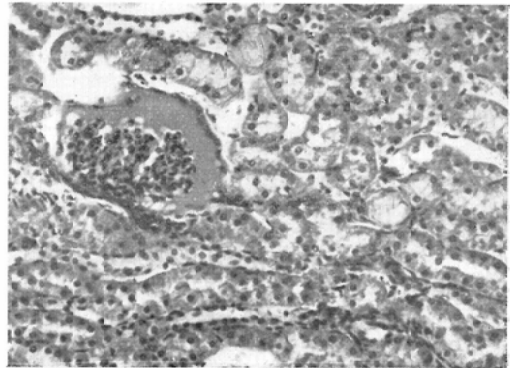
腎臟：絲絨體一部硝子化，細尿管上皮輕度潤濁

寫真21 15號家兔 連續 7000r



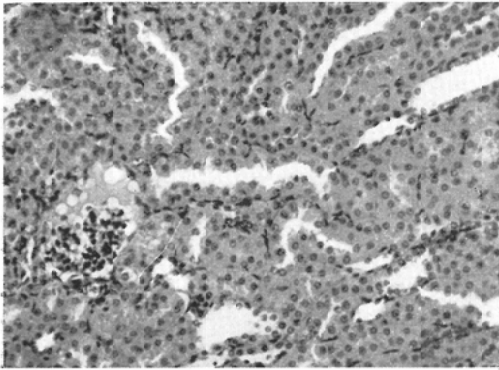
腎臟：細尿管上皮潤濁，輕度空泡化，核の萎縮消失

寫真24 48號家兔 3000r 1回照射



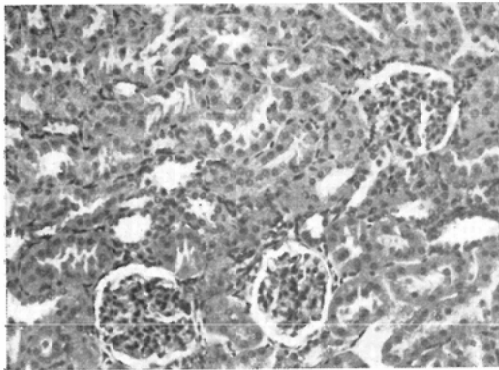
腎臟：絲絨體內半月狀の液狀物質を認める
細尿管上皮の潤濁輕度の空泡化

寫眞25 48號家兎 3000r 1回照射



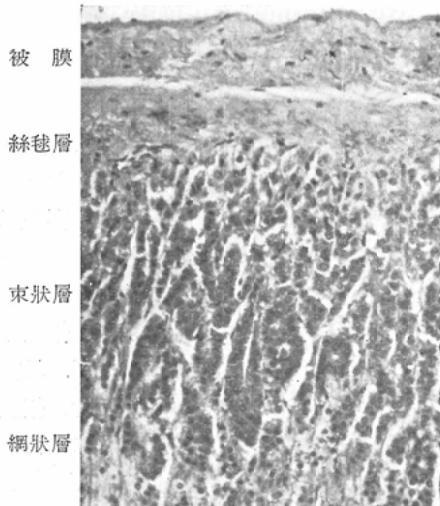
腎臓：細尿管上皮の強度の潤濁腫脹
糸球体内の變化は寫眞24に同じ

寫眞26 44號家兎 2000r 1回照射



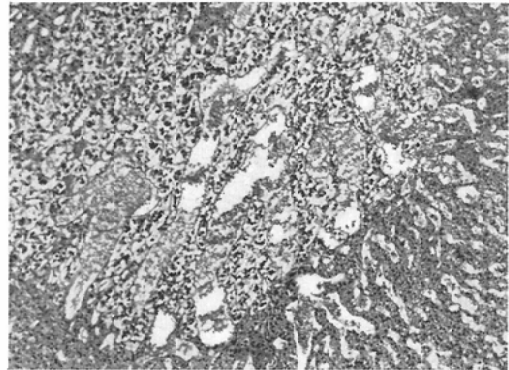
腎臓：細尿管上皮の潤濁腫脹中等度

寫眞27 11號家兎 連續 3000r



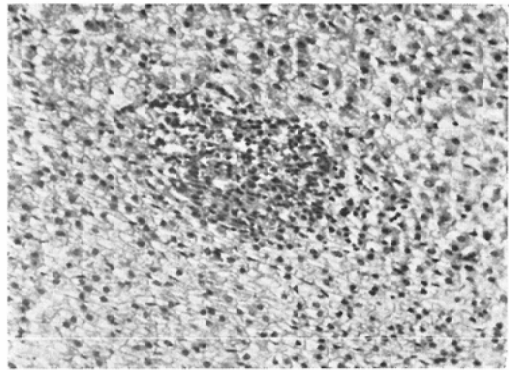
副腎(皮質)：束狀層の核濃縮

寫眞28 14號家兎 連續 5000r



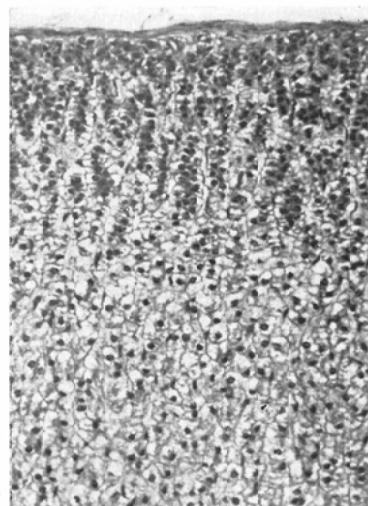
副腎：髓質に於ける血管擴張鬱血

寫眞29 14號家兎 連續 5000r



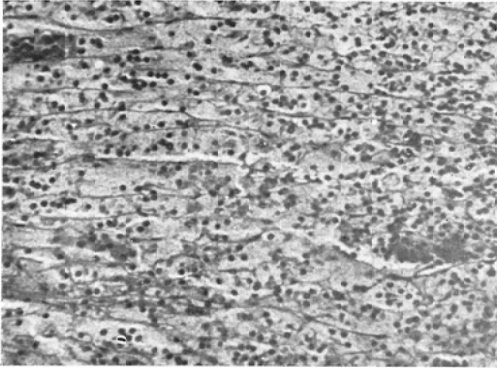
副腎：束狀層内の圓形細胞浸潤

寫眞30 36號家兎 遞減 4600r



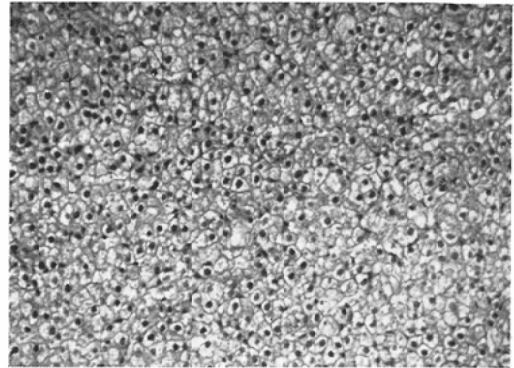
副腎：束狀層の細胞空泡變性

寫眞31 37號家兔 遞減 3800r

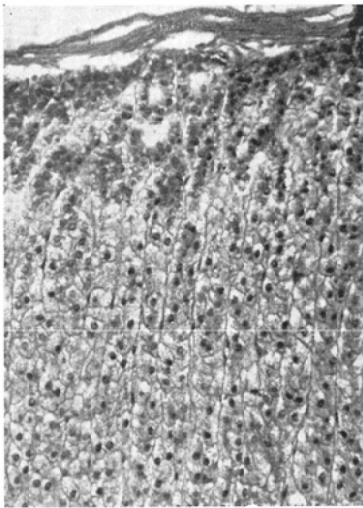


副腎：細胞增多

寫眞33 47號家兔 3000r 1回照射

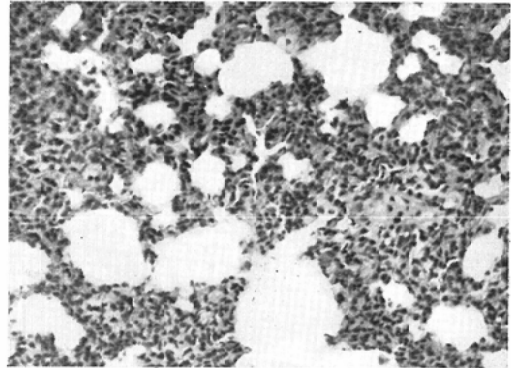
副腎：皮質束狀層
細胞一部空泡化するも比較的變化なし

寫眞32 47號家兔 3000r 1回照射



副腎：

寫眞34 47號家兔 3000r 1回照射



肺臓：肺胞中隔肥厚

最大であつても、これが照射前の状態に復するには長時日を要する。これに反し既照射線量の少い場合には直後に最大であるが、時間の経過と共に影響は殆ど消失し24時間以内に全く照射前の状態に復する。此の關係は單に機能的のみでなく、器質的變化の有無によつても説明されよう。

10) 選擇臓器の種類及び組織學的變化

間腦照射の他臓器に及ぼす變化の高度なものには肝臓、脾臓、腎臓、副腎、淋巴腺があり、胃、卵巣、睪丸、前立腺にも多少の影響が認められた。しかし心臓、肺臓、脾臓、腦、腸等には特殊な場

合を除き變化は僅微であるか又は全く異常を認めなかつた。即ちこれらの變化は肝臓その他主として網内系及び内分泌系の諸臓器に對する影響が認められた。各臓器に於ける主たる變化は大略次の如きものである。

肝臓に於ては中心靜脈に於ける鬱血及び細胞浸潤、肝細胞の腫脹溷濁、ドイツセ氏腔擴張、星細胞浸潤、グリソン氏鞘における結合織増生、細胞浸潤、膽管増生、ヘモジデリン沈着、再に進んでは一部ではあるが脂肪變性、肝實質の壞死、軟化巢、核融解、大小不同症等がみられた。

脾臓に於ては被膜には一部に細胞浸潤をみただけで殆ど変化はないが、白色髄の萎縮又は増生、赤色髄は一般に充血し脾静脈洞の擴張、細網織増生又は細胞浸潤、ヘモジデリン沈着等が證明された。即ち著明な反應中樞を屢々形成した。

副腎に於ては髓質の鬱血又は變性、皮質の顆粒層減少、束状層の核濃縮、細胞の空泡化等がみられた。

直接相等多量のX線に照射された脳下垂體の變化は一定しないが、細胞浸潤空泡化等がみられた。なお脳下垂體剔出の際極めて注意深く取出すも、通常半米粒大以下の大きさなので固定の際、殊にパラフィン溶融の折に紛失し遂に切片標本として檢鏡し得なかつた例が2, 3に止らないのは誠に遺憾に思う。

腎臓では一般に糸球體に一部硝子位を示した他一般に變化は少いが細尿管上皮の腫脹濁濁、間質出血層等がみられた。

胃には肉眼的に褐色出血點の附着し潰瘍を思わせる例がたり、胃粘膜浮腫を呈した例があつた。

卵巣、睪丸、前立腺では濾胞化生等が認められた。

脾臓には殆ど變化が認められなかつたが間質性炎の像を呈した例脾島の肥大例がある。

肺臓には屢々浮腫を呈した例があり對照例にもみられ致死の際の變化ではないかと思われる。大量1回照射例では限局性出血がみられた。

心臓には對照例を含めた大多數例に程度の差はあるが心内膜炎乃至心嚢炎の像を呈した。即ち肝臓を認めたり心嚢に凝血附着軽度の細胞浸潤等をみた例もあるが、心筋自體に變化をみた例は皆無である。これは頻回の心臓穿刺による物理的な刺激の結果として説明される。

小腸盲腸には浮腫以外殆ど影響をみなかつた。

上述の様に選擇臓器は略々一定しては居るものゝ全く同時同条件下に照射しても個體差によりある臓器には反應が強く他の臓器には比較的輕微に現れる場合があつた。即ちAの個體で甲の臓器に變化が著明であるからといつて必ずしも乙の臓器では然らず、Bの個體では乙と丙の臓器に著變があ

り甲は比較的輕微である場合が屢々經驗された。又同じ臓器でもある場合には實質に強く或る場合には間質に強く變化が認められる事があつた。

11) 寄生蟲による變化

なお家兎に於ては寄生蟲の存在を考慮に入れねばならない。即ち孢子蟲 *Coccidium* は肝臓に最も好んで寄生し肉眼的に白斑として認められる。檢鏡所見では全く健康な組織に隣接して極めて高度の壞死巣が明瞭に境される。著者の實驗に於ても多分の考慮を拂いかゝる變化は極力除外した。

12) 空氣栓塞法による影響

耳靜脈内に約7ccの空氣を注入すれば、家兎は數分にして窒息死を起す。かゝる刺戟が内臓に何等かの變化を及ぼす事は當然考えられる。即ち對照例にも現れる細胞浸潤及び肺胞の變化等はこの影響によるものと思われる。

13) 對照との比較

明かに間腦照射の影響である事を證明すべく、全く同時同条件下で、内臓を回避した脚部照射及び未照射例を對照とした。實驗成績に現れている如く對照例には殆どレントゲン線の影響が現れていない。對照例に現れた僅かの差位は個體差、實驗誤差の範囲内にある。

14) 實驗に對する條件及び意味づけ

努めて同一條件下に實驗を行つたが、家兎には個體差が大きく、又種々の條件たる温度、食餌、季節等の變動を考慮に入れねばならない。又家兎血清は種族的に人血清と異り、血清蛋白反應は一般に出現し難く、高田氏反應の如きは全く陰性、グロス氏反應、澤田氏反應等もやゝもすると測定誤差が大きくなり勝ちである。なお總蛋白量の増加を以て直に肝機能が亢進したという事もグロブリンが増加した事を以て直に肝機能が悪化したといえない事も勿論である。

V 結 論

間腦のX線少量照射は肝機能を亢進させるが大量照射は如何なる方法によるも肝機能を低下させる。器質的變化に及ぼす影響は前者は極めて輕微であるが、後者は肝臓のみならず、主として網内系及び内分泌系の諸臓器にかなり廣範な變化を認

めた。

文 獻

1) Wilson, S. A. K.: Brain, 34, (1912). —2) Wilson K.: Hd. d. Neur. v. Lewandowski. Bd. 5. —3) Strümpell: Dtsch. Z. Nervencht 12, (1898). 14, (1899), 54, (1915). —4) Stöscher: Z.f.d. ges. Neurol. u. Ps. hy. Bd. 25, (1913). —5) Kubitz u. Stämmer: Ziegler's Beitrag zur Path. Anatomie Bd. 60, (1915). —6) Spielmcyer, W.: Z. Neurof. Pschy. 57, (1920). —7) Kirschbaum: Zbl. 30. —8) Cradall A.L. and Weil, A.: Arch. of Neurol. and Pschiat. 29. —9) Rüssle: Hb. d. Sp. path. Anat. Henke-Lubar Sch 5(1). —10) Stadler, H.: Z. Neur. 154. —11) 緒方: 日本病理學會雜誌, 25-4-1, (1949). —12) 椿: 臨床内科小兒科, 4, (1949). —13) 冲中: 日本内科學會雜誌, 39(9), (1950). —14) 冲中: 臨床, 4(6), (1951). —15) 田坂: 日本内科學會雜誌, 38(4,5), (1950). —16) 松下: 第48回日本精神神經病學會. —17) 田坂: 最新醫學, 7(3),

(1952). —18) 冲中: 醫學と生物學, 21(1), (1952). —19) 今井: 日本内科學會雜誌, 40(1), (1951). —20) 伊藤: 醫學と生物學, 17(2), (1950). —21) 吉田: 日新醫學, 37(5), (1950). —22) 樋口: 日本放射線學會雜誌, 3(9), (1942). —23) 小田: 日本消化機病學會雜誌, 49(4, 3), (1952). —24) 宇佐美: 日本内科學會雜誌, 41(5), (1952). —25) 大瀧: 日本消化機病學會雜誌, 49(9), (1952). —26) 阿武: 第11回日本醫學放射線學會宿題報告, (1952). —27) 大瀧: 日本内科學會雜誌, 41(10), (1953). —28) 安藤: 第11回日本醫學放射線學會, (1952). —29) 横倉: 醫學研究, 23(2), (1953). —30) 松下: 精神神經學雜誌, 53(6), (1951). —31) 王丸: 精神神經學雜誌, 41, —32) 丸井: 精神神經學雜誌, 41. —33) 小野: 日本血液學會雜誌, 9. —34) 猪瀬: 精神神經學雜誌, 50(3), (1948). —35) 猪瀬: 精神神經學雜誌, 51(6), (1950). —36) 宇佐義: 臨床, 4(11), (1951). —37) 宇佐美: 醫學 8:218, (1950). —39) 佐々: 診療と經驗, 3:593, (1939). —39) 渡邊: 精神神經學雜誌, 43:352, (1939).