



Title	胃レ線照射の血清學的並に生化學的研究(消化性潰瘍 レ線療法及び其の治癒機轉に關する研究)
Author(s)	眞山, 周榮
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(4), p. 212-223
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15160
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

胃レ線照射の血清學的並に生化學的研究

(消化性潰瘍レ線療法及び其の治癒機轉に關する研究)

岩手醫科大學放射線學教室(主任 足澤三之介教授)

助手 眞 山 周 榮

(昭和28年2月25日受付)

目 次

第1編 緒 言	
第2編 胃レ線局所照射の血清學的研究	
第1章 小 結	
第2章 實驗材料並に實驗方法	
第1節 實驗動物	
第2節 レ線照射條件並に照射方法	
第3節 試験管内抗原	
第4節 免疫抗原及び抗血清作成	
第5節 實驗方法	
第3章 實驗成績	
第1節 機械的挫傷に依る自家抗体產生有無(對照群)	
第2節 1000r 宛分割照射群	
第3節 500r 宛分割照射群	
第4節 100r 宛分割照射群	
第5節 1000r 一時照射群	
第6節 500r 一時照射群	
第7節 100r 一時照射群	
第8節 1000r 連續照射群	
第9節 500r 連續照射群	
第10節 100r 連續照射群	
第11節 各照射群の一般症狀	
第4章 小 括	
第3編 胃レ線局所照射の生化學的研究	
第1章 小 結	
第2章 實驗材料並に實驗方法	
第1節 實驗動物	
第2節 レ線照射條件及び照射方法	
第3節 被レ線照射異種並に同種胃粘膜細胞毒素作成	
第4節 胃液検査法	

第5節 實驗方法	
第3章 實驗成績	
第1節 被レ線照射ヘテロガストロトキシン注射例	
第2節 被レ線照射イソガストロトキシン注射例	
第3節 500r 一時照射例	
第4節 120r 宛分割照射例	
第4章 小 括	
第4編 胃レ線照射の臨床的研究	
(消化性潰瘍レ線治療に關する研究)	
第1章 小 結	
第2章 實驗方法	
第1節 實驗對照	
第2節 レ線照射條件	
第3節 照射術式	
第4節 検査方法	
第3章 實驗成績	
第1節 自覺症狀及び他覺症狀	
第2節 胃液所見	
第3節 自律神經機能	
第4節 レ線所見, 宿醉症狀, 再發例	
第4章 小 括	
第5編 總括並に考按	
第6編 結 論	

第1編 緒 言

消化性潰瘍のレントゲン療法に就いては1917年 Brugel¹⁾の報告以來, Lenke²⁾, Schulz-Berge³⁾等の多數の報告があり, 其の效果の卓越なるを認められて來た。然しレントゲン線量(以下レ線量と略稱す), 照射部位, 照射野, 照射間隔等, 即ちその照射術式, 照射條件等については全く區々で一致を見ていない。唯其の治癒機轉に對する考え

方から、いづれを照射目標としているかという点では、大體之を二大別することが出来る。前者は消化性潰瘍の發生を Bergmann⁴⁾の所謂植物神経失調状態が主因をなすものと見做し、レ線照射が植物神経失調状態を整調する作用ある点から胃腸を支配する植物神経中枢を照射目標とし、更にレントゲン線(以下レ線と略稱す)の胃に分布せる植物神経末梢に對する鎮靜作用と、随伴性胃炎に對する消炎作用を期待して、胃局所にも併せ照射することにより治癒目的を達しようとする考え方である。

後者は消化性潰瘍の成因については、種々の説があるが潰瘍慢性化の主因をなすものとして、鹽酸、ペプシンの消化作用を度外視することの出来ない点から、レ線が胃液分泌抑制胃液酸度抑壓作用ある点を期待して、胃局所を主に照射することにより、治癒目的を達せんとする考え方である。

前者についての文獻を按ずると Schultz-Berge³⁾を始め、W. Altschul⁵⁾, Breitländer⁶⁾, Knierer⁷⁾, Wullentleber⁸⁾, Eggs⁹⁾, Bonanna u Virano¹⁰⁾, 中島¹¹⁾, Nemenow¹²⁾等枚舉に追ないが中でも樋口¹³⁾は1948年之に對する詳細な報告を行い、動物實驗によつて植物神経纖維のレ線感受性を検索し、植物神経機能障碍の發生並に治癒機轉と、胃潰瘍の發生並に治癒機轉との間には密接な關係あるを實證し、以て潰瘍治癒レ線量並に照射術式に關する合理的治療法を樹立した。一方後者に就ての文獻も Brugel¹⁴⁾の報告を始め、數多く、1912年 Regaud¹⁴⁾等はレ線胃局所照射による胃液分泌減少、殊に胃液酸度の著明な減少を認め、更に Palmer, Templeton¹⁵⁾等は同時にペプシンも著減する事を報告している。1912年 Miescher¹⁶⁾は犬の胃にレ線局所照射を行い、その消化活動減退の結果、潰瘍が治癒することを實驗的に證明し、Case, Boldyreff¹⁷⁾等も同様の報告をしている。1948年 Ricketts¹⁹⁾¹⁹⁾²⁰⁾等は10年間に互つて800例の消化性潰瘍患者にレ線治療を行い、その詳細な臨床成績と胃鏡検査、組織學的検査成績を報告し、胃の局所にレ線を照射することにより、胃液分泌とその酸度抑制が長期間に互つて起り、その抑制度に比

例して潰瘍が治癒することを明らかにして、合理的局所照射法を唱えた。

今これら兩者について考察するに、前者特に樋口の所謂植物神経中枢に對する照射が潰瘍治癒をもたらす重要な一因子である点には異論をさし挟む餘地はない。然し消化性潰瘍の成因については、古くから論議され乍ら、今尙解決を見ない處であつて、所謂 Bergmann の植物神経失調説が、その重要因子をなすにしても、更に其の他の種々の因子が關係している事は否めない處である。殊に潰瘍の慢性化については、消化液、即ち鹽酸ペプシンの消化作用を度外視し得ない点から長期間に互つて胃液分泌を抑制し胃液酸度を抑壓する後者の照射法も又潰瘍治癒の重要な一因子である事は否み得ないところである。唯 Ricketts 等は胃局所にレ線を照射することに依り、胃壁の病理組織學的變化と胃液酸度の消長は検索しているが、更に一步進めて、胃液酸度を抑壓し、胃壁の變化を惹起するその本態が何であるかに就ては何等言及する事もなく、又検索もしていない。Ricketts 以前の諸報告に於ても、唯レ線照射による酸度減少の経過を述べるに止り、その本態が何であるかについては、何等検索する處がない。

茲に於て、私は本症に對するレ線治療の重要な一治癒因子である胃粘膜機能抑制因子の本態究明を試み、それはレ線照射により產生される自家抗体即ち胃粘膜細胞毒素である事を血清學的實驗によつて確證し、更にこの細胞毒素の胃粘膜機能に對する態度を生化的實驗によつて究明し、之等の點を考慮にいれて、從來の照射術式を検討して臨床的に最も合理的な治療法を闡明すると共に、臨床上屢々遭遇するレ線宿醉の本態についても些か闡明することが出来たので今その成績について逐次項を追うて記述し、大方の御批判を仰ぎたいと思ふ次第である。

第2編 胃レ線局所照射の血清學的研究

第1章 小 緒

1903年 Theobisriot-Babes²¹⁾は犬の胃粘膜細胞乳劑を山羊の皮下に注入して得た山羊免疫血清を犬に注射し該山羊血清がガストロトシキンを保有

するを發見し、該山羊血清の大量は犬の胃粘膜細胞に對し退行變性を來し、毒性強い場合は適量でも退行變性分泌機能障礙を招き、更に少量では反對に胃分泌機能を亢進すると報告している。1904年ポルトン²²⁾も海猿胃粘膜細胞を7~10日の間隔を置き家兎腹腔内に反復注射する時被注入家兎血清にガストロトキシンを生じ該血清10ccを海猿腹腔内に注入すれば被注入海猿胃粘膜に壊疽出血性癰爛及び潰瘍を形成するを見ている。1920年宮川及び其の同人²³⁾は家兎胃粘膜細胞を以て免疫せる家兎血清を健康家兎胃壁漿液膜下に注入し著明なる潰瘍形成を見、更に1922年²⁴⁾イソ及びアウトガストロトキシン並にエンテロトキシンの形成を證明し、家兎胃粘膜細胞並に十二指腸粘膜細胞を以て免疫せる家兎血清が自己の胃壁又は十二指腸壁に著明な急性潰瘍を形成せしめ得るを報告している。

又一方1948年 Ricketts¹⁸⁾等は人及び犬の胃にレ線を照射した從來の多數の報告及び自家經驗により次の様な結論を下している。即ちレ線中等量照射では浮腫、上皮細胞變性、充血、出血、白血球浸潤等を證明し、レ線大量照射では、潰瘍、壊疽、穿孔等を惹起する。又各組織のレ線感受性には差異があり、小腸は胃よりも感受性大であるが小照射筒で胃分泌部に中等量のレ線を照射するならば小腸障礙の危険は極めて少いと。以上の文獻を綜合考察するに、ガストロトキシン注入により惹起される胃液の生化學的變化並に胃の病理組織學的變化と、胃にレ線を照射した場合の該變化とは全く相一致している。従つて胃にレ線を照射した場合ガストロトキシンの產生するを證し得れば、實にガストロトキシンが胃レ線照射の場合の機能障礙並に病理組織學的變化を惹起せしめる本態であることを確證し得るわけである。茲に於て私は胃局所にレ線を照射した場合、果して、その部分が自家抗原性を獲得し、且之に對應する自家抗體即ちガストロトキシンが產生されるや否やにつき血清學的檢索を企圖したのである。

尙龔に教室の平田²⁵⁾は家兎大腿筋群にレ線を照射することにより自家抗體の產生を實證し、生體

内抗原抗體反應惹起を以てレ線宿醉の本態を究明したが、私も胃にレ線を照射した場合臨床的に屢々遭遇するレ線宿醉の本態をこの血清學的檢索により更に確證せんと企圖したのである。

第2章 實驗材料及に實驗方法

第1節 實驗動物

體重2~3kgの成熟健康家兎を使用し、免疫抗體作成には雄の白色家鶏を用いた。

第2節 レ線照射條件並に照射方法

照射條件：

レ線發生装置はマツダ KXC 15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—3.0mA、無濾過、焦點皮膚間距離—15cm、r/m—134r、放射線量100r、500r及び1000r宛。

照射方法：

- 1) 1000r、500r、100r 宛各一時照射
 - 2) 1000r、500r、100r 宛各1週間おきに4回宛照射
 - 3) 1000r、500r、100r 宛各5日間毎日連續照射
- 以上の條件で1群を2頭とし、照射部位は無菌的に開腹して胃體部を露出し、他の内臟諸器官は鉛板で完全に遮覆して、照射の影響を蒙らざる様にして、露出胃部にレ線を照射し、照射終了後再び無菌的に縫合治癒せしめた。

第3節 試驗管内抗原

1) 正常家兎胃粘膜エキス

正常家兎を瀉血致死せしめて、生理的食鹽水で灌流し、脂肪、血管、内容等を除いた胃を剔出し胃粘膜を可及的無菌的に剝離細挫し、その半量の蒸溜水中に浸漬し2~4°Cの溫度下で一晝夜靜置、翌日數枚のガーゼにて包んで搾り、抽出液を作成し、之を更に濾過して實驗に供した。

2) レ線照射家兎胃粘膜エキス

成熟健康家兎を無菌的に開腹して胃を露出し、胃以外の部を鉛板で完全に覆い、胃部のみに上述の照射條件で1000rを照射した後縫合し、48時間經過後瀉血致死せしめて灌流を行い、正常胃粘膜エキス同様の操作により作成し實驗に供した。レ線照射48時間後を選んだのは自家抗體の產生が、

この時期に概して強く而も組織學的變化も顯著である事實に依つたのである。(都築⁶⁾、丸山²⁷⁾), 又浸漬に蒸留水を用いたのは、食鹽水よりも、有效成分をより抽出し得るとの考えからである。(小野²⁸⁾)

3) 血清:

速に採血した血液を溶血を起さぬ様注意して血清を分離、その透明なを選び使用した。

第4節 免疫抗原及び抗血清作成

上述レ線照射家兎胃粘膜エキスを免疫抗原とし、之にて隔日に、0.5ccより漸増しつつ家鶏を免疫し抗體產生の高い時(概ね抗體價16~32倍以上)家鶏の全採血を行つて血清を分離し、斯くして得たる抗血清は正常家兎血清にて吸収を行つた後使用に供した。

又試験採血は初め豫定回数(約6~7回)の免疫後概ね5日にして絶食の下に家鶏翼靜脈より少量の採血を行い、即日沈降素價と沈降素量を測定し抗體價が相當高い時は直ちに全採血を行い、抗體價尚低い時は更に免疫を續行するが豫定量の注射前に微量注射を行い過敏症を來たさざる様注意を拂つた。採血せる血液は型の如く血清を分離し密栓して氷室に保存した。

第5節 實驗方法

1) 沈降素價及び沈降素量の測定

沈降素價は抗血清原液に第3節記載の抗原を0.9%の純粋な食鹽水にて階段稀釋せるものを重量し、3時間前後迄觀察記載した。之は抗原價とも言う。

沈降素量の測定は抗血清を新鮮2%アラビヤゴム生理的食鹽水にて階段稀釋を行い、その各々の沈降素價に對して測定を行い、陽性を示す抗血清の最高稀釋を以て沈降素量とした。之を抗體價とも稱す。

2) 吸収試験

最適比を抗原價/抗體價として吸収試験を行つた。即ち或る抗血清がレ線照射胃粘膜エキスを對して20000抗原價と16の抗體價の場合、抗原と抗體が正しく結合するに必要な最適比は $20000/16=1250$ であるから1000倍稀釋程度の抗原を使用す

ると適度に抗體の吸収が行われる。従つて抗血清1に對し、生理的食鹽水で1000倍に稀釋した抗原1を加えてよく混和した後37°C孵卵器に2時間入れて後一夜氷室に放置し翌日遠心分離しその上清液に就き沈降反應を行つた。

又吸収試験實施の時は常に對照試験を併行した。尙之等の術式は緒方富雄著血清學實驗法に記載の術式に従つた²⁹⁾。

第3章 實驗成績

第1節 機械的挫傷に依る自家抗體產生の有無(對照群)

對照實驗として家兎を無菌的に開腹して胃を露出し3~5分間胃局所を指間につまみ、磨滅挫傷後開腹部を縫合治癒せしめた後48時間目に瀉血致死、灌流を行い、胃を剔出して前述の通り胃粘膜エキスを作成した。

次に上記同様操作を施した後、開腹部縫合治癒せしめた家兎について術前、術後5、10、24時間と時間を追うて168時間(7日間)迄採血し、その血清と上述胃粘膜エキスを抗原として沈降反應を試みた結果は凡て陰性となり自家抗體の產生は全く證明されなかつた。

第2節 1000r 宛分割照射群

開腹した家兎胃部にレ線1000rを照射後縫合治癒せしめた場合、被レ線照射胃粘膜組織成分が尿中に排泄されるか否かを檢する爲に、尿を抗原液と見做して、第2章第4節に記載した抗家兎レ線照射胃粘膜エキスを免疫血清を用いて沈降反應を試みた。その結果は第1表に見る如く、明らかに陽性成績を示している。即ちレ線照射後48時間で被レ線照射胃粘膜組織成分が尿中に排泄され以後漸次増加を示し、120時間後最高値に達するが、その後漸次減少して行く。これにレ線再照射を行うと、再びその排泄量が増し、且つ照射後最高値に達する迄の時間が短くなる傾向を示している。(2回目96時間、3回目は24時間、4回目は10時間と短縮される)。又1週間々隔で1000r宛照射を繰返して行くにつれてその價は漸次高くなり、4回目照射後288時間(12日目)にて抗原の消失を見た。(第1表参照)

第1表 1000r 宛分割照射群尿中抗原排泄状況

採尿時間	家兎番號	抗照射家兎胃粘膜 エキスを家鶏免疫血清	
		10	11
照射前		0	0
1回目(1000r)			
後5時間		0	0
10 "		0	0
1 24 "		0	0
2 48 "		100×2	100×2
3 72 "		100×2	100×2
4 96 "		50×2	100×2
5 120 "		100×4	100×2
6 144 "		100×2	100×2
7 168 "		100×2	50×2
2回目(1000r)			
後5時間		100×2	20×2
10 "		100×2	50×2
1 24 "		50×2	50×2
2 48 "		100×2	100×2
3 72 "		500×2	500×4
4 96 "		500×4	500×4
5 120 "		500×2	500×4
6 144 "		500×2	200×4
7 168 "		200×2	200×4
3回目(1000r)			
後5時間		100×2	500×8
10 "		500×4	500×4
1 24 "		100×16	500×8
2 48 "		500×16	500×8
3 72 "		100×4	200×4
4 96 "		100×4	500×4
5 120 "		200×16	500×8
6 144 "		200×8	500×8
7 168 "		500×8	500×8
4回目(1000r)			
後5時間		500×8	500×8
10 "		500×16	500×32
1 24 "		500×16	500×16
2 48 "		200×16	500×8
3 72 "		100×2	500×16
4 96 "		50×2	200×16
5 120 "		死 亡	200×16
6 144 "			100×16
7 168 "			100×2
8 192 "			50×2
9 216 "			50×2
10 240 "			10×2
11 264 "			10×2
12 288 "			0
13 312 "			0
14 336 "			0

次に該家兎の血清中に被レ線照射胃粘膜組織成分に對する自家抗体(胃粘膜細胞毒素)の產生があるか否かをを知る爲に、被レ線照射家兎胃粘膜エキ

第2表 1000r 宛分割照射群血清中抗体產生状況

採血時間	家兎番號	抗原種類		照射胃粘膜エキスを		非照射胃粘膜エキスを	
		10	11	10	11	10	11
照射前		0	0	0	0	0	0
1回目(1000r)							
後5時間		0	0	0	0	0	0
10 "		0	0	0	0	0	0
1 24 "		0	0	0	0	0	0
2 48 "		0	0	0	0	0	0
3 72 "		0	0	0	0	0	0
4 96 "		0	10×1	0	0	0	0
5 120 "		10×1	50×1	0	0	0	0
6 144 "		50×1	10×1	0	0	0	0
7 168 "		10×1	0	0	0	0	0
2回目(1000r)							
後5時間		50×2	10×1	0	0		
10 "		20×2	10×1	20×1	20×1		
1 24 "		20×2	10×1	20×1	10×1		
2 48 "		50×2	50×2	10×1	20×1		
3 72 "		100×2	100×2	10×1	10×1		
4 96 "		100×4	100×4	20×1	20×1		
5 120 "		100×4	100×4	20×1	10×1		
6 144 "		100×2	50×4	10×1	10×1		
7 168 "		50×2	50×2	10×1	10×1		
3回目(1000r)							
後5時間		50×4	50×4				
10 "		100×4	100×4				
1 24 "		200×4	100×4				
2 48 "		100×4	100×4				
3 72 "		200×8	100×8				
4 96 "		200×8	100×8				
5 120 "		200×2	200×4				
6 144 "		100×2	200×4				
7 168 "		50×2	100×4				
4回目(1000r)							
後5時間		200×4	200×4				
10 "		100×8	200×16				
1 24 "		100×16	200×16				
2 48 "		100×16	100×16				
3 72 "		100×16	200×8				
4 96 "		100×2	200×4				
5 120 "		死 亡	200×4				
6 144 "			200×4				
7 168 "			200×4				
8 192 "			100×4				
9 216 "			100×4				
10 240 "			100×4				
11 264 "			50×2				
12 288 "			50×1				
13 312 "			20×1				
14 336 "			0				

(正常家兎血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×32)
 スを抗原液として、照射家兎血清と沈降反應を試みた結果第2表に示す如く、尿中抗原物質出現に

稍遅れて96時間目頃から抗體の產生を見、更に、2回目照射では5~10~48時間位で既存抗體價の上昇を示し144~168時間位で稍低下、3回4回と照射回数を重ねるにつれ、漸次抗體價上昇を示し、最高値に達する時間も短縮する。4回目照射後の抗體出現持続期間は312時間(13日)に及び336時間(14日)に至つて消失を見た。而して死亡例ではその直前に抗體が急激に低下し(第2表10號家兎)、生存例では急激な抗體の減少消失はなく、徐々に低下している。

更に對照として正常家兎胃粘膜エキスを抗原として同様沈降反應を試みたが2回目照射後になつて陽性を示すものの、主反應に比べ遙かに低い價を示し取上げる程の意味は少い。唯弱い乍らも陽性を示したのは胃粘膜エキスには若干の共通抗原因子が存在する事を意味するものであろう。(第2表参照)

第3節 500r 宛分割照射群

前群同様の操作にてレ線量を500r 宛として分割照射を行い、矢張り尿中への所謂抗原物質の排泄

第3表 500r宛分割照射群尿中抗原排泄状況

抗血清	抗家兎胃粘膜エキス 家鶏免疫血清	
	29	33
採尿時間		
照射前	0	0
(500r)		
後5時間	0	0
10 "	20×2	0
1 24 "	50×1	50×2
2 48 "	100×2	50×2
3 72 "	100×2	50×2
4 96 "	100×2	100×2
5 120 "	50×2	100×2
6 144 "	50×2	20×2
7 168 "	20×2	10×1
8 192 "	10×1	10×1
(500r)		
1	50×1	50×1
2	20×2	50×1
3	50×2	100×2
4	100×4	100×2
5	100×4	100×4
6	100×4	200×4
7	100×4	50×4
8	100×4	死 亡
9	死 亡	

(正常家兎血清にて吸收後の抗血清主反應 1000×32)

を検索した結果第3表に示す如く10~24時間目に既にレ線照射胃粘膜組織成分の尿中排泄を見、72~120時間前後に最高となり爾後漸次減少するが1週間後再照射により、更に高い價を示して來た。而して本群はいずれも死亡して居るが、死亡前迄此の尿中排泄量の増加が続いている。1000r 宛の分割照射群と比較すると一般に尿中排泄量は稍少ない傾向を示し、尿中出现は却つて早くなつてゐる。これはレ線照射量を異にした胃粘膜組織破壊の程度の差によるものであろう。(第3表参照)

次に血清中の自家抗體產生状況に就いて檢するに、照射後24~48時間にして自家抗體の產生を見、72~144時間迄高い價に達し再照射で更に高値を示す傾向は前群同様である。又死亡前には抗體價の減少を見るのも前群同様である。唯一般に價は前群に比し稍低い。

尙對照として實施した非照射胃粘膜エキスを抗原とした場合は時に陽性を示すも、價甚だ低く問題とするに及ばない程度である。(第4表参照)

第4表 500r宛分割照射群血清中抗體產生状況

抗原種類	照射胃粘膜エキス		非照射胃粘膜エキス	
	29	33	29	33
採血時間				
照射前	0	0	0	0
(500r)				
後5時間	0	0	0	0
10 "	0	0	0	0
1 24 "	10×1	0	0	0
2 48 "	50×1	50×1	0	10×1
3 72 "	50×2	50×1	10×1	0
4 96 "	50×2	50×1	0	0
5 120 "	50×2	50×2	10×1	0
6 144 "	50×1	50×2	10×1	10×1
7 168 "	20×1	50×1	0	10×1
8 192 "	10×1	10×1	0	0
(500r)				
1	20×2	10×1	10×1	0
2	20×2	20×1	10×1	0
3	50×2	50×2	10×1	10×1
4	50×2	100×2	10×1	10×1
5	100×4	100×4	20×1	10×1
6	50×4	100×4	0	10×1
7	100×4	50×2	10×1	0
8	100×4	死 亡	10×1	死 亡
9	死 亡		死 亡	

第4節 100r 宛分割照射群

更にレ線量を少くして100r 宛の分割照射を行い

前回同様の検索を行つた處、尿中への所謂抗原物質排泄状況は500r 宛の分割照射の場合と近似の傾向を示し、4回目照射後の尿中排泄持続は12日に

第5表 100r分割照射群尿中抗原排泄状況

抗血清 採尿時間	抗家兔胃粘膜エキスを 家鶏免疫血清	
	家兔番號 37	38
照射前	0	0
(100r)		
後5時間	0	0
10 "	10×1	0
1 24 "	50×1	10×1
2 48 "	20×2	10×1
3 72 "	20×2	20×1
4 96 "	50×1	50×2
5 120 "	20×2	50×2
6 144 "	50×1	50×1
7 168 "	20×1	20×2
8 192 "	10×1	50×2
(100r)		
1	100×2	100×2
2	50×2	100×2
3	100×2	50×2
4	100×2	100×2
5	100×2	50×2
6	50×1	50×4
7	100×2	50×4
8	100×2	50×4
(100r)		
1	50×2	50×4
2	100×2	50×4
3	100×4	50×8
4	100×8	50×8
5	100×8	50×8
6	50×8	20×4
7	50×8	20×4
8	50×8	20×2
(100r)		
1	100×8	20×2
2	50×16	10×2
3	50×16	10×1
4	50×16	10×1
5	50×16	死 亡
6	50×16	
7	50×8	
8	50×8	
9	50×8	
10	50×2	
11	20×2	
12	20×2	
13	0	
14	0	
15	0	

(正常家兔血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×32)

及び照射家兔血清内の自家抗体の産生並にその消長も前2群の傾向に準じている。唯其の抗原、抗体價は前2群に比べ低い價を示している。(第5表、第6表参照)

第6表 100r宛分割照射群血清中抗体産生状況

抗原種類 採血時間	照射胃粘膜エキスを 家兔番號		非照射胃粘膜 エキスを	
	37	38	37	38
照射前	0	0	0	0
(100r)				
後5時間	0	0	0	0
10 "	0	0	0	0
1 24 "	10×1	10×1	0	0
2 48 "	10×1	10×1	10×1	0
3 72 "	20×1	20×1	0	0
4 96 "	20×1	20×1	0	10×1
5 120 "	50×1	10×2	10×1	10×1
6 144 "	20×2	10×2	0	10×1
7 168 "	20×2	20×2	10×1	0
8 192 "	10×2	50×1	10×1	0
(100r)				
1	10×2	50×2	0	0
2	20×2	20×2	10×1	0
3	10×2	20×2	0	10×1
4	20×2	20×2	10×1	10×1
5	50×2	20×2	10×1	0
6	50×2	50×2	0	10×1
7	20×2	20×2	10×1	10×1
8	50×2	20×4	10×1	10×1
(100r)				
1	20×2	20×4	0	0
2	50×2	50×4	0	0
3	50×4	50×4	10×1	10×1
4	20×4	20×8	10×1	10×1
5	50×4	20×8	10×1	10×1
6	50×4	20×8	10×1	10×1
7	50×4	20×4	10×1	10×1
8	50×8	20×4	0	10×1
(100r)				
1	20×8	20×4	10×1	10×1
2	50×8	10×4	10×1	10×1
3	50×8	10×2	10×1	10×1
4	20×8	10×2	10×1	10×1
5	50×8	死 亡	10×1	死 亡
6	50×8		10×1	
7	50×8		10×1	
8	20×8		10×1	
9	20×8		10×1	
10	20×4		10×1	
11	20×4		10×1	
12	20×4		10×1	
13	10×2		0	
14	10×2		0	
15	0		0	

第5節 1000r 一時照射群

1000r の一時照射を行い、前群同様その免疫學的關係を検索して見た。先ず照射家兎尿中抗原排泄状況を見ると、第2節記述の1000r 宛分割照射群の第1週目と同様で48時間目に排泄を證明し72時間目より漸次高まり240時間(10日)~264時間(11日)で消失した。(第7表参照)

第7表 1000r 一時照射群尿中抗原排泄状況

抗 血 清	照射家兎胃粘膜エキスを 家鶏免疫血清	
	19	20
採尿時間		
照 射 前	0	0
(1000r)		
後5時間	0	0
10 "	0	0
1 24 "	0	0
2 48 "	100×1	50×1
3 72 "	100×2	100×2
4 96 "	100×2	100×2
5 120 "	100×2	100×2
6 144 "	100×2	100×2
7 168 "	100×2	100×2
8 192 "	100×2	100×2
9 216 "	50×2	50×1
10 240 "	50×1	0
11 264 "	0	死 亡
12 288 "	0	

次に血清中の自家抗体産生状況も72時間~96時間目に證明され144~168時間で最高値に達し以下

第8表 1000r 一時照射群血清中抗体産生状況

抗 原 種 類	照射胃粘膜エキスを		非照射胃粘膜エキスを	
	19	20	19	20
採血時間				
照 射 前	0	0	0	0
(1000r)				
後5時間	0	0	0	0
10 "	0	0	0	0
1 24 "	0	0	0	0
2 48 "	0	0	0	0
3 72 "	20×1	0	10×1	0
4 96 "	20×1	20×1	10×1	20×1
5 120 "	50×1	50×2	0	10×1
6 144 "	50×2	100×2	0	0
7 168 "	50×2	100×2	20×1	20×1
8 192 "	20×2	50×2	0	20×1
9 216 "	10×2	20×2	0	0
10 240 "	20×1	0	0	0
11 264 "	20×1	死 亡	0	死 亡
12 288 "	0		0	

(正常家兎血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×8)

漸減240時間(10日)~288時間(12日)で消失した。

尙対照の正常胃粘膜エキスを抗原とした場合は前群同様である。(第8表参照)

第6節 500r 一時照射群

500r 一時照射を行つて前回同様免疫學的検索を行つた處、その尿中抗原物質排泄状況並に血清中抗体産生状況共に第3節記載の500r 宛分割照射群の1週目の成績に略と一致し、尙抗原排泄抗体産生の持続は概ね216時間(9日)~240時間(10日)に及んで居る。之を前群1000r 一時照射群と比べる

第9表 500r 一時照射群尿中抗原排泄状況

抗 血 清	照射家兎胃粘膜エキスを 家鶏免疫血清	
	25	26
採尿時間		
照 射 前	0	0
(500r)		
後5時間	0	0
10 "	0	0
1 24 "	50×2	50×1
2 48 "	100×2	20×2
3 72 "	100×2	50×2
4 96 "	50×2	100×2
5 120 "	50×2	50×2
6 144 "	20×2	50×4
7 168 "	10×2	20×2
8 192 "	10×1	10×1
9 216 "	10×1	10×1
10 240 "	0	0
11 264 "	0	0

第10表 500r 一時照射群血清中抗体産生状況

抗 原 種 類	照射胃粘膜エキスを		非照射胃粘膜エキスを	
	25	26	25	26
採血時間				
照 射 前	0	0	0	0
(500r)				
後5時間	0	0	0	0
10 "	0	0	0	0
1 24 "	0	0	0	0
2 48 "	50×1	20×1	10×1	0
3 72 "	50×1	50×1	10×1	10×1
4 96 "	50×2	50×1	20×1	10×1
5 120 "	20×2	50×2	10×1	20×1
6 144 "	20×2	50×2	0	10×1
7 168 "	20×1	20×2	10×1	10×1
8 192 "	20×1	20×2	10×1	10×1
9 216 "	20×1	20×1	0	0
10 240 "	20×1	20×1	10×1	0
11 264 "	0	0	0	0

(正常家兎血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×8)

とその價が低い事實も前回に一致する。

又對照群の成績も前回同様である。(第9表, 第10表参照)

第7節 100r 一時照射群

100r の一時照射を行つて同様免疫學的關係を検索した處ではその尿中抗原物質排泄狀況, 血清中抗體產生狀況, 對照群成績共に100r 宛分割照射群1週目と同様である。そして, その抗原排泄, 抗體產生の持続は192時間(8日目)迄で前記1000r 500r 一時照射群に比べ稍々短期間に消失を見且つ, 價は遙かに低い。(第11表, 第12表参照)

第11表 100r 一時照射群尿中抗原排泄狀況

採尿時間 照射前	抗血清	抗家兔胃粘膜エキスを 家鶏免疫血清	
	家兔番號	35	36
照射前		0	0
(100r)			
後5時間		0	0
10 "		10×1	0
1 24 "		50×2	10×1
2 48 "		20×2	50×2
3 72 "		50×2	50×2
4 96 "		50×1	50×2
5 120 "		20×2	50×2
6 144 "		50×1	20×1
7 168 "		20×1	20×1
8 192 "		10×1	10×1
9 216 "		0	0
10 240 "		0	0
11 264 "		0	0

第12表 100r 一時照射群血清中抗體產生狀況

採血時間 照射前	抗原種類	照射胃粘膜エキスを		非照射胃粘膜エキスを	
	家兔番號	35	36	35	36
照射前		0	0	0	0
(100r)					
後5時間		0	0	0	0
10 "		0	0	0	0
1 24 "		10×1	10×1	0	0
2 48 "		10×1	10×1	10×1	0
3 72 "		20×1	20×1	0	10×1
4 96 "		20×1	10×1	10×1	10×1
5 120 "		50×2	20×1	0	10×1
6 144 "		20×1	10×1	10×1	0
7 168 "		10×2	10×1	10×1	0
8 192 "		10×1	10×1	0	0
9 216 "		0	0	0	0
10 240 "		0	0	0	0
11 264 "		0	0	0	0

(正常家兔血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×8)

第8節 1000r 連続照射群

本實驗では1000r を1回照射量とし, 家兔開腹露出胃部に毎日1回照射を5日間連続實施した。そしてその尿中に被レ線照射胃粘膜組織成分の排泄狀況を検査した處48時間目より出現して, 漸次増加を示し, 照射終了後も排泄増加を示し死に至る迄続いている。(第13表参照)

第13表 1000r 連続照射群尿中抗原排泄狀況

採尿時間 照射前	抗血清	免疫家鶏血清	
	家兔番號	23	24
照射前		0	0
1000r 照射			
5時間後		0	0
10 "		0	0
(1) 24 "		0	0
1000r 照射			
(2) 48 "		50×2	100×2
1000r 照射			
(3) 72 "		100×2	100×2
1000r 照射			
(4) 96 "		100×2	50×2
1000r 照射			
(5) 120 "		200×2	50×2
(6) 144 "		100×2	100×2
(7) 168 "		200×2	200×2
(8) 192 "		100×4	100×2
(9) 216 "		100×8	死亡
(10) 240 "		100×8	
(11) 264 "		100×8	
死亡			

次に該家兔血清中の自家抗體產生狀況を見ると, 尿中の所謂抗原物質の排泄量が多いのに拘らず, 5回目照射後も證明されず, 1頭は試験管内證明を見ぬまゝ240時間(10日)目に死亡, 他の1頭は192時間(8日)目に至り始めて證明され288時間(12日)目に至つて死亡した。此の現象は今迄の分割或は一時照射群では認められなかつた事實である。斯く本實驗群に於ては被レ線照射胃粘膜組織成分の尿中排泄量が可成り多いにも拘らず, 之に對する自家抗體の產生は低く, 或は產生が證明されず共に死亡している, 之等の事實から想像するに1000r 宛連続照射の場合は, 最初自家抗體は前の實驗群と概ね同様に體内に產生されるが, 未だその價が高くない時期に, 而もその游出する所謂抗原物質の量が比較的多い爲, 次々と產生される自家抗體が消費され遂に消失してしまい, 更に

之に加うるにレ線連続照射及び毎日開腹手術等の間接作用の影響で抗體產生機能が傷害されるために愈々抗體產生が困難若くは不能となつたものと解される。尙正常胃粘膜エキスを抗原とした場合の成績は前群同様である。(第14表参照)

第14表 1000r 連続照射群血清中抗體產生状況

抗 原	照射胃粘膜エキス		非照射胃粘膜エキス	
家兎	23	24	23	24
採血 照 射 前	0	0	0	0
1000r 照射				
5 時間後	0	0	0	0
10 "	0	0	0	0
24 "	0	0	0	0
1000r 照射				
48 "	0	0	0	0
1000r 照射				
72 "	0	0	0	0
1000r 照射				
96 "	0	0	0	0
1000r 照射				
120 "	0	0	0	0
144 "	0	0	0	0
168 "	0	0	0	0
192 "	50×2	0	10×1	0
216 "	100×4	0	10×1	0
240 "	100×4	0	10×1	0
264 "	100×2		10×2	
	死 亡			

(正常家兎血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×16)

第9節 500r 連続照射群

前群同様の操作にて毎日500r 宛照射を5日間連続し、その尿中抗原物質排泄状況を見た處、24時間目より相當多量の排泄を證明し216時間(9日)に及んだが、血清中の自家抗體產生は矢張り多少抑制され4回照射後96~120時間頃より抗體を證明した。之を前群に比べると抗體產生の面では略々同傾向を示すが、前群程顯著ではなく、且つ1頭は死を免れ、生存し続け240時間(10日)迄抗體を證明し得た。正常胃粘膜エキスを抗體とした場合は前回同様である。(第15表、第16表参照)

第10節 100r 連続照射群

同様にして100r 連続照射を実施した處、一時分割照射群に比べて、抗原、抗體の出現遅れ、1000r、500r、連続照射群と概ね同様の傾向を示したが抗原、抗體の價は共に低く、死亡例はなかつた。(第17表、第18表参照)

第15表 500r 連続照射群尿中抗原排泄状況

抗 血 清	免 疫 家 兎 血 清	
家兎	27	28
採尿 照 射 前	0	0
500r 照射		
5 時間後	0	0
10 "	0	0
(1) 24 "	100×4	200×4
500r 照射		
(2) 48 "	100×2	100×4
500r 照射		
(3) 72 "	50×2	50×2
500r 照射		
(4) 96 "	20×2	20×2 (死 亡)
500r 照射		
(5) 120 "	20×2	
(6) 144 "	20×1	
(7) 168 "	20×1	
(8) 192 "	20×1	
(9) 216 "	10×1	
(10) 240 "	0	
(11) 264 "	0	
(12) 288 "	0	

第16表 500r 連続照射群血清中抗體產生状況

抗 原 種 類	照射胃粘膜エキス		非照射胃粘膜エキス	
家兎	27	28	27	28
採血 照 射 前	0	0	0	0
500r 照射				
5 時間後	0	0	0	0
10 "	0	0	0	0
(1) 24 "	0	0	0	0
500r 照射				
(2) 48 "	0	0	0	0
500r 照射				
(3) 72 "	0	0	0	0
500r 照射				
(4) 96 "	0	20×1 (死亡)	0	10×1 (死亡)
500r 照射				
(5) 120 "	50×2		20×1	
(6) 144 "	20×2		10×1	
(7) 168 "	50×2		10×1	
(8) 192 "	20×2		10×1	
(9) 216 "	50×1		10×1	
(10) 240 "	20×1		0	
(11) 264 "	0		0	
(12) 288 "	0		0	

(正常家兎血清にて吸収後の抗血清主反應 1000×16)

第17表 100r連続照射群尿中抗原排泄状況

抗 血 清		免 疫 家 鶏 血 清	
家 兎		31	32
採尿	照 射 前	0	0
100r 照射			
	5 時間後	0	0
	10 "	0	0
(1)	24 "	0	50×2
100r 照射			
(2)	48 "	10×2	20×2
100r 照射			
(3)	72 "	20×2	50×2
100r 照射			
(4)	96 "	20×2	50×2
100r 照射			
(5)	120 "	50×2	50×1
(6)	144 "	50×2	10×2
(7)	168 "		10×1
(8)	192 "	20×1	10×1
(9)	216 "	10×1	0
(10)	240 "	0	0
(11)	264 "	0	0
(12)	288 "	0	0

第18表 100r 連続照射群血清中抗体産生状況

抗 原		照射胃粘膜エキス		非照射胃粘膜エキス	
家 兎		31	32	31	32
採血	照 射 前	0	0	0	0
100r 照射					
	5 時間後	0	0	0	0
	10 "	0	0	0	0
(1)	24 "	0	0	0	0
100r 照射					
(2)	48 "	0		0	0
100r 照射					
(3)	72 "			0	0
100r 照射					
(4)	96 "	10×1	20×1	0	0
100r 照射					
(5)	120 "	10×1	20×2		10×1
(6)	144 "	20×1	50×1	10×1	10×1
(7)	168 "	20×1	10×1	10×1	0
(8)	192 "	10×1	10×1	10×1	0
(9)	216 "	10×1	10×1	0	0
(10)	240 "	0	0	0	0
(11)	264 "	0	0	0	0
(12)	288 "	0	0	0	0

(正常家兎血清にて吸収後の抗血清主反応 1000×16)

第11節 各照射群の一般症状

一般にレ線照射直後は家兎の動作、呼吸体温等に特に顕著な変化はなく、開腹手術による負荷の爲稍と不穏食欲不振等があるが一兩日で回復を見る。然し上述の自家抗体産生高い時期には概ね著

明な動作遅鈍、食欲不振、不元氣、体温下降、下痢等の中毒症状が現われる。之は一種の宿醉症状と見做し得べく、特に死亡例に於て著しかった。

之を各照射群、照射量について見ると照射量の大きな程衰弱甚だしく、100r では殆んど死を免れる。又照射法について見ると連続照射の場合は上述せる如く自家抗体の産生極めて低いに反し大部分死に到っている。これはレ線による一種の衰弱死とも見られ、レ線の組織破壊作用の集積による細胞機能の減弱によるものと思考される。

第4章 小 括

私は本編に於て、動物に胃粘膜細胞毒素を注入した場合の胃粘膜機能障害並にその病理組織學的變化と、胃局所にレ線を照射した場合の該變化とが一致している處から、果して胃局所にレ線を照射した場合、胃粘膜細胞毒素が産生されるや否やにつき、血清學的證明を企圖したのである。由來、同種蛋白、殊に臓器細胞を以ての免疫を血清學的反應に依り證明する事は頗る困難とされ、三田門下の井上³⁰⁾、小野³¹⁾等は生物化學的に胃機能を検査する事により、其の免疫血清中に抗体の發生し居る事を證明している。然し私は上述せる如く、正常家兎の胃局所に或照射條件の下でレ線照射を行えばその尿中に之等胃粘膜組織より游出した組織成分が排泄される事を實證し得、更に同時にその血清中に之に對應する自家抗体即ち胃粘膜細胞毒素の産生されて來る事を血清學的に證し得たのである。従つて胃にレ線を照射した場合胃粘膜機能障害並に病理組織學的變化を惹起する本態が注入の場合同様體內に産生された自家抗体即ち胃粘膜細胞毒素そのものである事を知つたのである。

次に上述の成績を總括考察して見ると1000r、500r、100r と各線量に就いて比較すれば、尿中の抗原物質並に血清中の自家抗体は線量が少い程、價低く、且つ早期に出現し、そして早期に消失する傾向を示した。

又、分割一時連続の三照射方法による差異を検討して見ると、分割照射の場合が尿中抗原物質及び血清中の自家抗体の價、最も高く、然も最も長

期間の持続を見ている。又連続照射の場合は他照射群とは稍々趣を異にし、尿中抗原物質は割に早期に現われ漸次増量するに不拘、血清中の自家抗体の産生状況は證明し得ぬが、又は割に低い價を示し大部分が死に到っている。之は一方に次々と産生される抗原物質が集積増量する結果抗体が次々と結合消費され、之に加えて更に連続開腹と連続照射による間接的傷害作用により生体内の抗体産生機能が低下し、遂には血流中より該抗体が消失し、又衰弱死に至るものと思われる。

更にその一般症状からレントゲン宿酔との關係を考察すると自家抗体の産生の高い時期に概ね一致して、宿酔症状と見做される動作の遅鈍、食慾

不振、不元氣、體溫下降、下痢等の中毒症状を示し死に至る事もある。之の事實は平田のレントゲン宿酔の基礎的研究の場合と一致し、更に上野³²⁾及び其の門下の小野³³⁾、古川³⁴⁾、沼田³⁵⁾等のミオグロビンの報告と近似している。従つて臨床上、吾人が屢々遭遇する宿酔症状の本態がこの自家抗体の産生と密接な關係にある事は疑う餘地がない。

尙對照として、レ線は照射せず、唯、開腹して胃を露出し、機械的挫傷を加えたのみで縫合治癒せしめ、同様免疫學的檢索を行つたものでは、抗原物質の排泄も自家抗体の産生も認められなかつた。