OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	放射線障害の本態に関する実験的研究 : 第1編 放射線大量照射時に発生する細胞毒の各組織 ; (特に血液及び睾丸)に及ぼす影響に就いて
Author(s)	小島, 澄一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 19(11), p. 2331-2342
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15014
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

放射線障害の本態に関する実験的研究

第1編　放射線大量照射時に発生する細胞毒の各組織（特に血液及び睾丸）に及ぼす影響に就いて

岡山大学医学部放射線医学教室（主任　武田俊光教授）
専攻生　小　島　澄　一

（昭和34年10月27日受付）

第1章　緒　言

従来より放射線障害に関する実験的研究はHeinecke[1], G. Perthes[2], Holthusen[3] 等幾多行われてきたが，其等の実験は組織形態学的な変化に重点が置かれていた．

放射線の生物作用は如何なる機転に依るものかはまだ詳らかでなく今日迄尚決定されていないがDessauer の点熱説，Caspari のネクロホルモン説以外近年は，的彈説，SH基説等があるが，何れにしても之等は放射線照射に依り惹起される組織形態学的な変化が見出される以前に既に組織化学的変化が細胞内に惹起される事を推定したものである．

我々の教室では数年来放射線障害の本態に就いて実験的に追求してきたが，先に教室の山本助教授[4] は放射線大量照射を受けた家兎に非常に強力な一種の細胞毒の発生する事を見出し，之が放射線生物作用の本態ではないかと考えられている．この抽出物質が健康家兎臓器特に造血組織及び睾丸組織に如何なる影響を及ぼすかを追求する事とした．

第2章　文献的考察

「レ」線照射により生体の各臓器が受ける障害に関する実験は従来より広く行われ枚挙に遑がない．

血液形態学的変化に関してはSenn[5], Heinecke u. Perthes[6], Helber u. Linser[7], Holthusen[8] 等の業績をはじめ我国に於ても多数見られる．「レ」線照射時の赤血球数の変化については Helber u. Linser[9] (1905), Seitz u. Wintz[10] (1926), Wright u. Bulman[11] (1929) 等の文献は多数あるが，要するに赤血球数は「レ」線照射後一過性に減少を見るが直ちに恢復し爾後は線量に比例して減少すると考えられている．又血色素数の変動については定説はない．次に赤血球退行変性産物と云われる Heinz 小体は1890年 R. Heinz[12] に依り発見されたもので，その後各国血液学者により研究され，血液毒を与えた時に出現する事が明らかである．当教室の山本助教授[13] は in vitro 及び in vivo にて血球浮遊液に「レ」線照射した場合にも Heinz 小体が出現することを発見し，草加[14]は Heinz 小体が体外からの照射でも放射線量に比例して Heinz 小体含有赤血球数が増加することを確めている．Hartwich[15], 鈴木[16]等によれば Heinz 小体は一種の塩基性蛋白体と共に多量の Lipoid 様物質を含有すると云い，Gutstein u. Wallbach[17] も多量の Phosphatid を含有すると云つている．

「レ」線照射後に於ける白血球数の変動に関しては，1904年 Heinecke[18] が動物に「レ」線照射を行い白血球数の減少する事を見出してより多数の業績があるが，要するに白血球数の減少並びに毒性顆粒の出現が認められている．之等に関しては当教室の西下[19]，橋上[20]も実験を行なつて居る．該毒性顆粒に就いて，Caris Dehmal[21] は急性及び慢性炎症性疾患の病巣中で白血球が退行変性を惹起し，之が流血中に入るか，又は血液に毒物が作用する時に，白血球内に脂肪顆粒が生ずる

ものであろうと述べている．又1927年 Sehrt[22]は之は Phosphatid, Cerebrosid と少量の Cholesterinester を含んだ Lipoidprotein と云い．1927年安川[23]は血液中の Lipoid が白血球に沈着したものと考えている．

此等の成分より考えて白血球毒性顆粒は催貧血性物質を含有すると考えられている．

造血臓器，特に骨髄に対する「レ」線作用に関しては，1905年 Heinecke の報告以来内外に多数の文献があり近年では小野[24]，平田[25]，重藤[26]等の業績がある．即ち，家兎に「レ」線を大量一時照射すると障害作用は波状を呈するが，照射後1～2週間が最も強く変化をうける．障害される細胞は無顆粒性細胞，骨髄巨大細胞，網状内皮細胞，桿状形白血球，有核赤血球の順位であると云う．

脾臓では Heinecke以来清川[27]，高泉，小野[28]，都築[29]，北岡[30]等の報告があるが，何れも肉眼的には萎縮が見られ暗褐赤色を呈し，組織学的には濾胞内細胞数の減少，消失及び破壊顆粒を見，赤色髄では静脈洞の血管拡張充血，顆粒沈着及び色素摂取細胞の発現等が見られると云う．

肝臓では Heinecke[31]，Tukamoto[32]等は何れも成熟動物の肝細胞は放射感受性が低く，組織学的には変化を見ないと云う．

「レ」線照射が睾丸に及ぼす影響に就いては，1903年 Albers-Schönberg[33] が兎及びモルモットの睾丸に「レ」線を照射し肉眼的に縮小し，組織学的に精上皮細胞の消失する事を述べ，動物を去勢し得る事を報告して以来幾多の報告がなされている．即ち，Regaud (1906)[34]，Simonds (1909)[35]，Müller (1915)[36]，Bergonie(1928)[37]，Lacassague (1928)[38]，Langendorff (1936)[39]等の諸氏によつて「レ」線作用は精祖細胞が最も感受性が強く，精母細胞，精娘細胞，精子細胞，精子の順であり，精細管の萎縮は精祖細胞滅亡の結果惹起されるものと云う．Schinz u. Slotopolsky[40] (1925) は家兎精祖細胞が 10% H.E.D. にて第1日目に壊死を起し，第1週目に精細管が空虚となることを確認している．朝山[41]はマウス睾丸に「レ」線照射を行い，1000r 以下では照射後1週で精祖細胞が減少し始め，精祖細胞が完全消失して3週間経過すると精子が完全に消失することを認め，又セルトリ氏細胞は1000r の場合と雖も消失しないと云う．高橋[42]は 300r 照射後のマウス睾丸に就き，精祖細胞は漸次減少し，1週間にして全く消失し精母，精娘細胞及び精子は各1週間宛遅れて減少すると云い，セルトリ氏細胞のみは常に 100%の存在率を示すと云う．又 50r 照射にては，変化は甚だ不鮮明で各細胞消失を見ないと云う．徳富[43]はγ線微量連続照射時にも時日を要するが精細胞の消失が認められると云う．宮城[44]による分割「レ」線照射実験では，分割照射は一時照射よりも強く作用し，且つ各精細管に対しより均等に作用すると云い，1500r 以上照射ではセルトリ氏細胞も排列の異常及び退行性変化を来たすと云う．

以上要するに精祖細胞が最も感受性強く初期に障害せられるものと認められている．

若林[45]等は放射線生物作用の研究として，家兎睾丸の一側を照射した場合に，他側睾丸にも同様な組織学的変化が発生した点から生物学的間接作用の存在することを述べている．

又小阪[46]は家兎に「レ」線照射した赤血球，或は白血球を投与した場合，又は耳翼を「レ」線照射した場合には，精祖細胞の核分裂像上の変化は見られないが，しかし「レ」線照射睾丸エキス投与家兎にあつては，非照射睾丸エキス投与の場合と異り精祖細胞の核分裂像の抑制があると述べている．

第3章 実験方法

(1) 実験動物

実験には一定期間，同一条件で飼育したもので体重 2.5kg前後の白色健康家兎（雄性成熟）を使用した．なお該物質抽出に用いた家兎は同じく体重 2.5kg位の白色健康家兎である．

(2) 「レ」線照射条件

管電圧 200KVp，管電流25mA，濾過板Cu 0.5㎜+Al 0.5mm，F.H.D. 40cm，Ohne Tubus，分レントゲン 100r，半価層 Cu 1.0㎜，照射総

量3000r.

(3) 該物質の抽出方法

斯る「レ」線照射条件にて照射した家兎を照射後，24時間目に出血死せしめ直ちに無菌的に肝臓を取り出し（胆嚢除去），之を「ホモゲナイザー」にかけて後，此等を急速に乾燥粉末化し，此等を純アルコールにて一定期間浸出し，山本助教授が行なつた方法に依り該物質の抽出を行なつた．

(4) 検査内容

本実験は前記の如く3000r 一時照射後抽出せる該物質に Na 基を添加して，0.85%滅菌生理的食塩水を以て溶解する．その場合肝臓乾燥粉末重量10gより抽出せる時は最終抽出物を生理的食塩水40ccを以て溶解し，之を雄性成熟家兎体重毎kg当り2ccの割で無菌的に1日1回14日間連続耳静脈より注射し，その間の血液像の変化に就いて他側耳静脈より採血塗抹標本作成並びに赤血球数算定，血色素数（ザーリー），白血球数算定を行い，塗抹標本については ギムザ染色 を 施し 白血球分類，又各毒性顆粒の出現率をみた．第15日目には出血死せしめた後，直ちに各臓器を剔出し，ホルマリン固定及びアルコール固定をなし，パラフィン包埋後切片を作製しヘマトキシリン・エオジン染色を施して鏡検に供した．なお 睾丸に 就いては，「スタンプ」してその標本をギムザ染色による形態学的変化をみた．

対照としては非照射家兎より同様の方法で抽出せし物質を同じく注射して比較検討した．

第4章　実験成績

第1節　血液像の変化に就いて

A）該物質注射群

白血球数は図表1，に示す如く何れも減少をみている．白血球百分率 に 就いては著変がみられなかつた．赤血球数及び血色素数の変化は表に示す如く僅かに減少をみた．Heinz 小体 は 最高値22‰，最低値7‰であり，Scharlach 顆粒は最高値14%，最低値4%の出現率であつた．（第15日目に於て）

B）対照家兎群

図表2，に示す如く白血球数 の 減少 は 見られず，又白血球百分率についても著変がなかつた．赤血球数及び血色素数の変化は殆んど見られなかつた．又Heinz小体は極めて僅かに見られたが，Scharlach 顆粒の出現はなかつた．

第2節　睾丸の組織像に就いて

A）該物質注射群

本実験使用家兎の個体差に依ると考えられる点は多少認められたが，次の様な組織学的変化が見られた．即ち，精細管全体が萎縮性で基底膜が不整形凹凸を示し，精細管上皮は萎縮性で上皮細胞は特に精母細胞層より内方では各細胞が疎に離開して，甚だしくその数を減じ且つ残存せる上皮細胞も核が濃縮し，或は融解しており，又原形質には空胞形成，混濁等がみられ，Mitose の段階にあるものも染色体が塊状に濃染する等の変性像を示すものが多く，精細管にも成熟精子の形成は殆んど見られなかつた．又 Metaphase のところで分裂が停止していると推定され，赤道に規則正しく排列していないと考える像が見られた．

しかしセルトリ氏細胞は網目状構造として残存するのが見られた．

B）対照群

対照群の睾丸は萎縮像が認められず精上皮細胞は稍々浮腫状を呈するのみで精娘細胞は割合多く存在し，精子形成の阻止は認められず，正常睾丸組織像と殆んど大差が見られなかつた．

第3節　脾，肝及び骨髄の組織像に就いて

A）該物質注射群

脾臓は濾胞が稍々萎縮性となり境界不明瞭で赤色髄では静脈洞拡張し，静脈洞内皮細胞の腫大を認めた．肝臓は肝細胞の該形質に空胞を生じたものが一部に見られ，原形質は稍々混濁するも細胞には変性像その他の変化は認められなかつた．骨髄は大腿骨中央部のものに就いて見るに，中等度の脂肪性骨髄の像を呈し，細胞構成は偽好酸性細胞の比較的増加がみられ，此等は分葉核に核濃染を示すものが多くみられ，赤芽細胞は数に於て減少せるもの丶如く，且核が濃漫性に染り構造が不明瞭で赤血球産生が多少抑制されている像を示していた．

図　　表　　1

A）該物質注射群

	実験日数	白血球数	白血球分類%					赤血球数 10^4	Hb %	H ‰	S %
			Po	Ly	Mo	Eo	Ba				
No. 1	注射前	10800	65	35	0	0	0	545	83	0	0
	第 1日目	9300	58	41	1	0	0	525	82	3	3
	3	8300	52	44	3	0	1	547	83	7	8
	5	8400	63	34	1	1	1	530	80	12	7
	7	9000	57	41	1	1	0	554	83	13	8
	9	8300	54	41	4	1	0	528	82	16	6
	11	8800	50	46	3	0	1	538	80	21	9
	13	7200	49	48	2	0	1	527	80	20	12
	15	7300	46	47	4	1	2	526	80	19	8
No. 2	注射前	9600	50	49	0	0	1	565	86	0	0
	第 1日目	9500	53	42	1	0	4	557	84	5	2
	3	8900	47	51	0	0	2	532	83	4	3
	5	9000	50	47	2	1	0	536	83	6	3
	7	7700	43	55	1	0	1	528	82	8	2
	9	6800	46	48	3	2	1	540	83	9	3
	11	7200	41	56	3	0	0	537	84	9	5
	13	6900	40	57	2	1	0	526	81	8	7
	15	6100	43	54	2	1	0	525	81	7	4
No. 3	注射前	9000	43	57	0	0	0	495	80	0	0
	第 1日目	7500	33	62	0	0	5	490	78	8	6
	3	4700	35	62	0	0	3	494	80	6	10
	5	4900	48	48	1	0	3	410	78	12	14
	7	6500	29	69	0	0	2	465	81	16	13
	9	7100	30	67	0	0	3	480	82	20	10
	11	6100	35	63	1	0	1	460	79	18	11
	13	5100	38	57	2	1	2	445	78	15	12
	15	5800	32	64	0	0	4	412	78	15	13
No. 4	注射前	10000	58	40	0	0	2	521	81	0	0
	第 1日目	9100	68	27	2	0	3	511	79	9	7
	3	8700	69	24	2	1	4	510	78	10	10
	5	8600	57	43	0	0	0	496	79	19	14
	7	8000	49	48	3	0	0	500	80	25	13
	9	7200	42	54	2	1	1	520	81	10	15
	11	7600	46	49	4	0	1	519	80	11	10
	13	7600	50	46	3	1	0	501	79	18	13
	15	8000	48	49	2	1	0	512	79	22	14

Po：偽エオジン好性白血球
Ly：リンパ球
Mo：単球
Eo：エオジン好性白血球
Ba：塩基好性白血球
Hb：血色素数（ザーリー）
H：Heinz 小体
S：Scharlach 顆粒

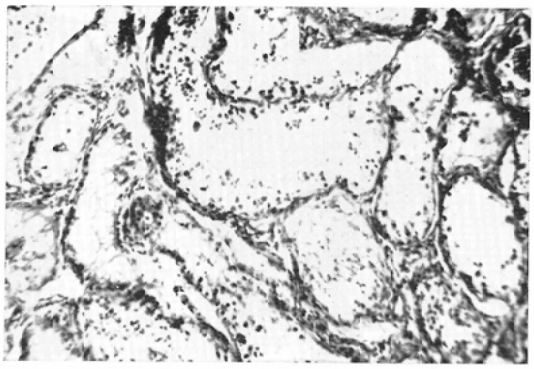
図　　表　　2

B）対　照　群

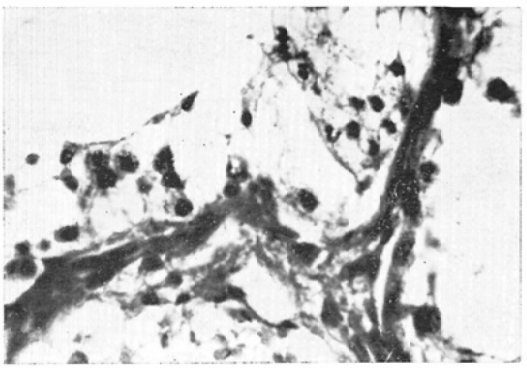
	実験日数	白血球数	白血球分類%					赤血球数 10^4	Hb %	H ‰	S %
			Po	Ly	Mo	Eo	Ba				
No. 1	注射前	8900	37	57	3	1	2	545	78	0	0
	第 1日目	8400	48	50	2	0	0	528	78	0	0
	3	8200	38	60	2	0	0	533	74	0	0
	5	9000	35	64	1	0	0	515	78	0	0
	7	8600	41	55	2	1	1	508	77	1	0
	9	8600	42	56	1	1	0	553	80	2	0
	11	9000	36	62	2	0	0	540	78	0	0
	13	8700	43	56	1	0	0	538	78	1	0
	15	8800	41	57	2	0	0	542	78	0	0
No. 2	注射前	9500	44	50	3	1	2	543	80	0	0
	第 1日目	9300	44	53	3	0	0	527	79	0	0
	3	8800	36	60	3	0	1	535	80	0	0
	5	9000	39	57	2	2	0	531	80	0	0
	7	9200	35	62	1	1	1	538	80	1	0
	9	9300	36	52	2	0	0	528	80	1	0
	11	8800	41	57	1	1	0	524	79	0	0
	13	9100	40	57	2	1	0	526	80	1	0
	15	9000	40	58	2	0	0	541	81	0	0
No. 3	注射前	9000	56	44	0	0	0	547	86	0	0
	第 1日目	9300	30	69	1	0	0	560	87	0	0
	3	8000	37	60	3	0	0	545	85	0	0
	5	9300	63	35	2	0	0	544	85	1	0
	7	9200	42	56	1	1	0	580	85	0	0
	9	9500	31	68	1	0	0	545	84	0	0
	11	9300	41	58	1	0	0	525	85	0	0
	13	9600	43	54	2	1	0	550	85	0	0
	15	9600	41	57	1	1	0	545	85	0	0
No. 4	注射前	6800	29	71	0	0	0	542	76	0	0
	第 1日目	6900	35	63	2	0	0	570	77	0	0
	3	6700	47	62	1	0	0	580	76	0	0
	5	6200	45	50	1	0	4	555	77	1	0
	7	6300	41	54	0	2	3	585	78	0	0
	9	6700	41	55	2	1	1	560	77	0	0
	11	6700	39	58	0	0	3	550	76	0	0
	13	6800	40	56	1	1	2	545	77	1	0
	15	6500	44	53	1	1	1	562	77	0	0

Po：偽エオジン好性白血球
Ly：リンパ球
Mo：単球
Eo：エオジン好性白血球
Ba：塩基好性白血球
Hb：血色素数（ザーリー）
H：Heinz 小体
S：Scharlach 顆粒

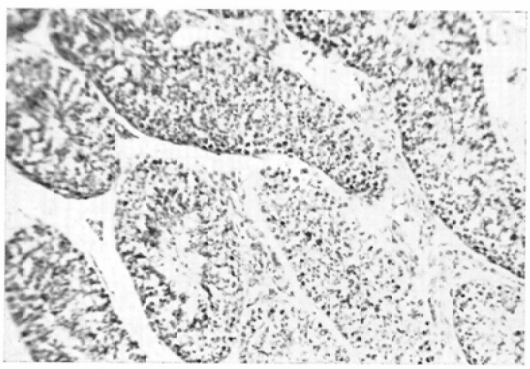
睾丸組織像



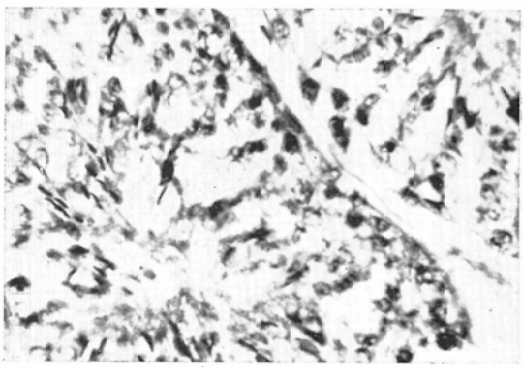
(1) 該物質注射群家兎睾丸（弱拡）



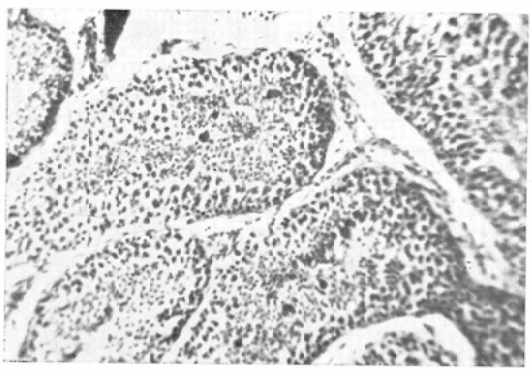
(1)′ 該物質注射群家兎睾丸（強拡）



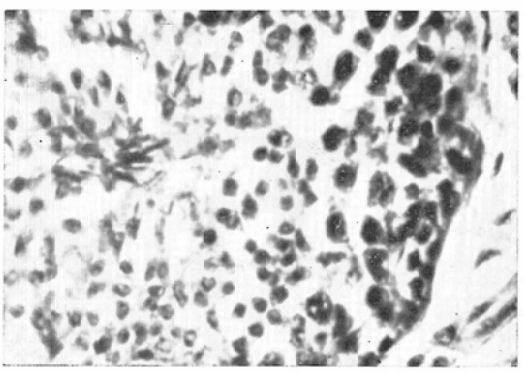
(2) 対照群家兎睾丸（弱拡）



(2)′ 対照群家兎睾丸（強拡）

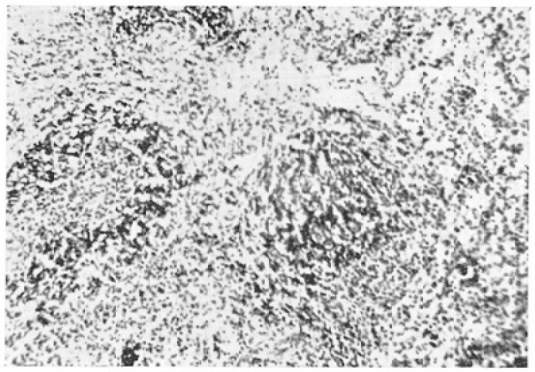


(3) 正常家兎睾丸（弱拡）

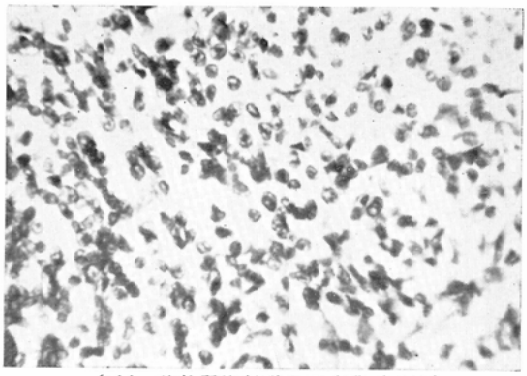


(3)′ 正常家兎睾丸（強拡）

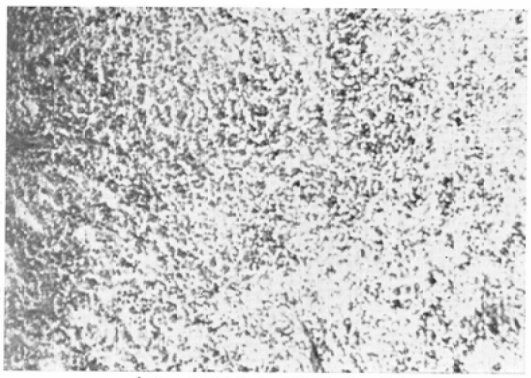
脾 臓 組 織 像



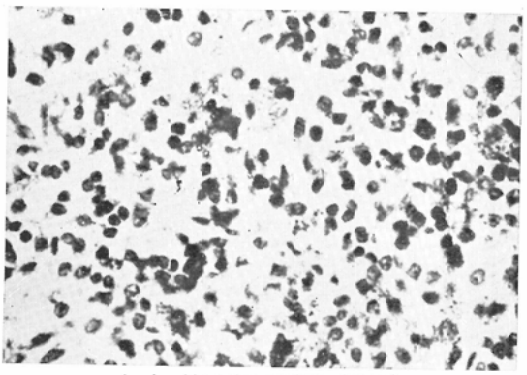
(1)　該物質注射群家兎脾臓（弱拡）



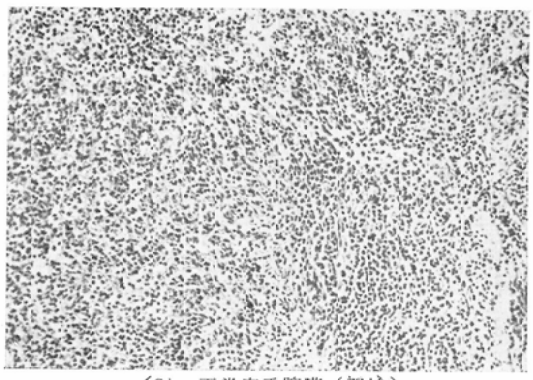
(1)′　該物質注射群家兎脾臓（強拡）



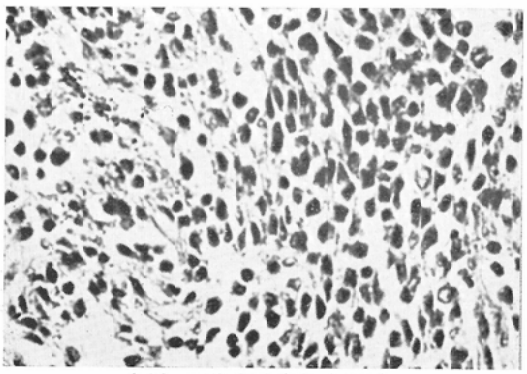
(2)　対照群家兎脾臓（弱拡）



(2)′　対照群家兎脾臓（強拡）

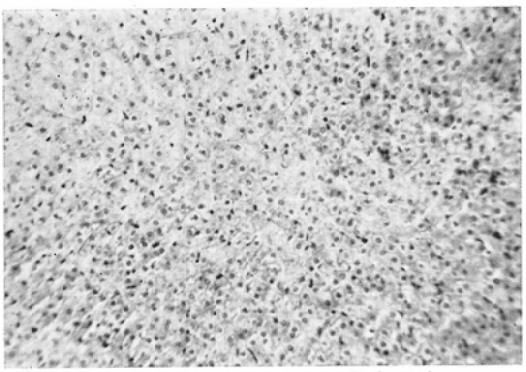


(3)　正常家兎脾臓（弱拡）

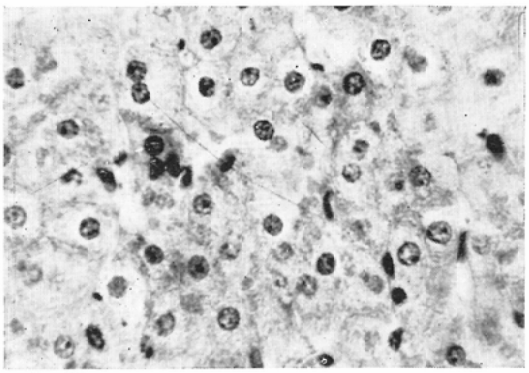


(3)′　正常家兎脾臓（強拡）

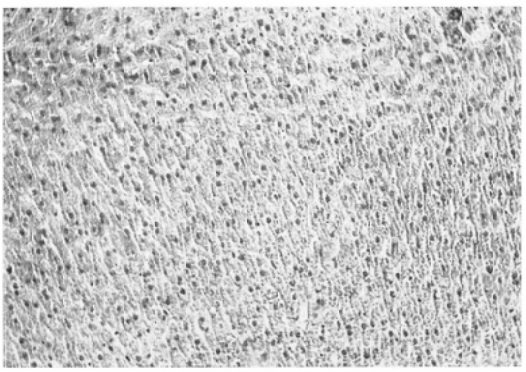
肝 臓 組 織 像



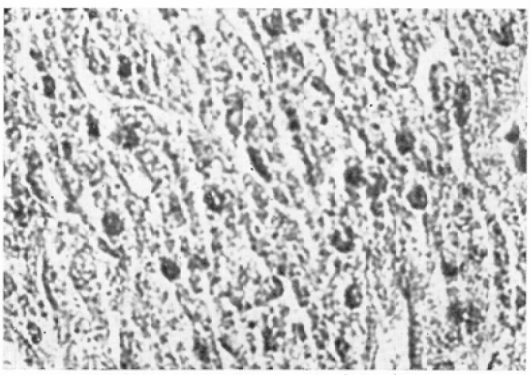
(1) 該物質注射群家家兎肝臓（弱拡）



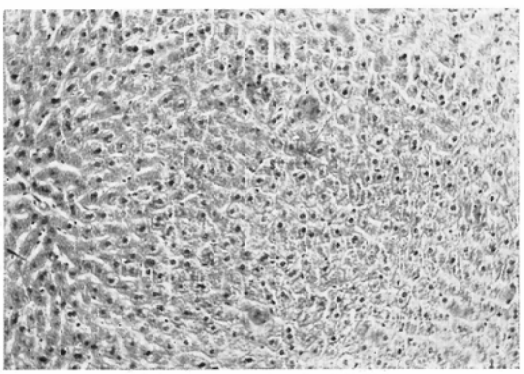
(1)′ 該物質注射群家兎肝臓（強拡）



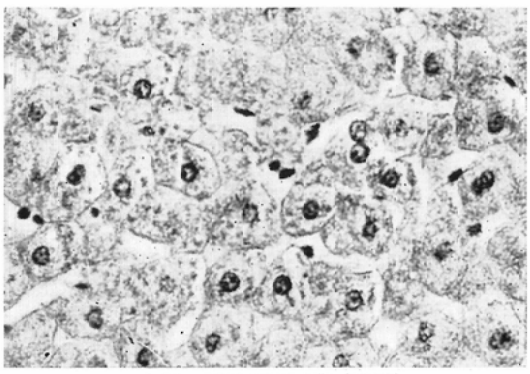
(2) 対照群家兎肝臓（弱拡）



(2)′ 対照群家兎肝臓（強拡）

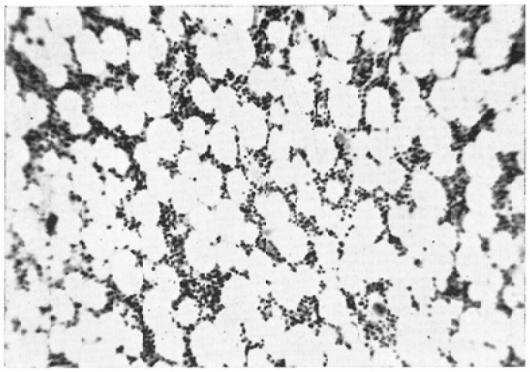


(3) 正常家兎肝臓（弱拡）

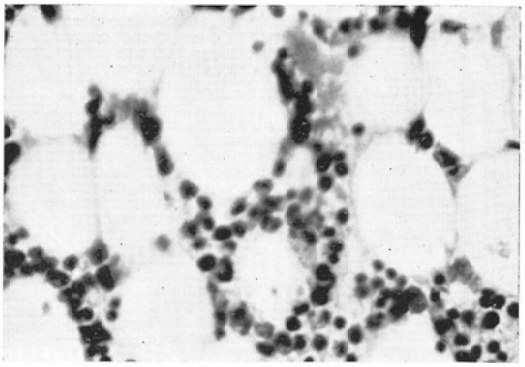


(3)′ 正常家兎肝臓（強拡）

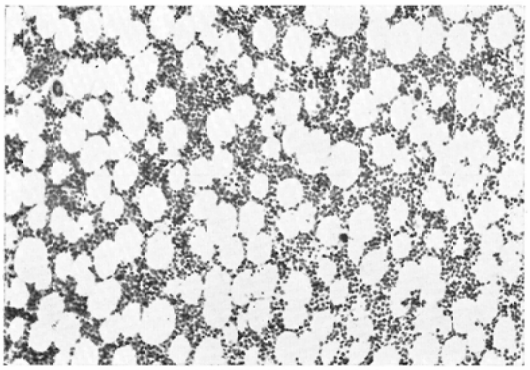
骨 髄 組 織 像



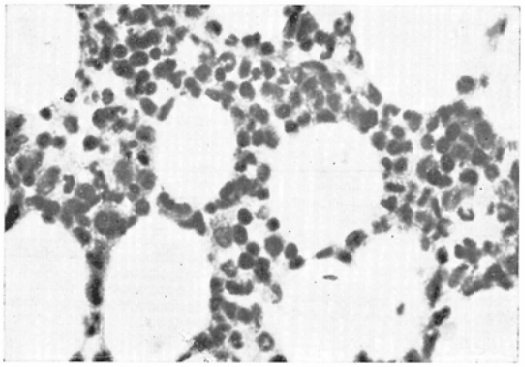
(1)　該物質注射群家兎骨髄（弱拡）



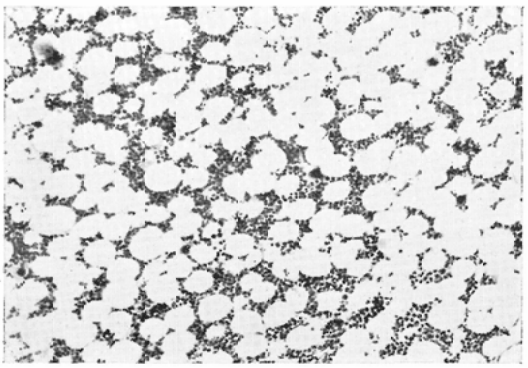
(1)′　該物質注射群家兎骨髄（強拡）



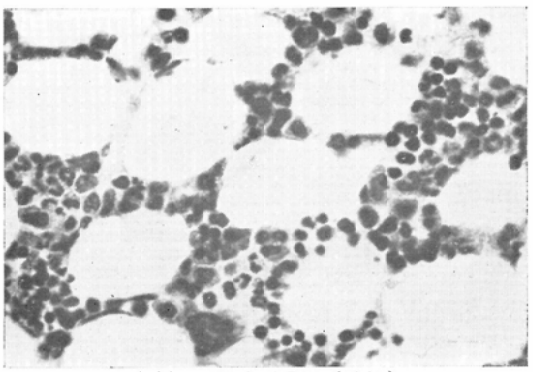
(2)　対照群家兎骨髄（弱拡）



(2)′　対照群家兎骨髄（強拡）

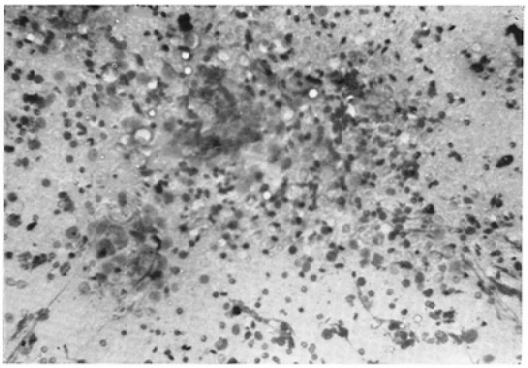


(3)　正常家兎骨髄（弱拡）

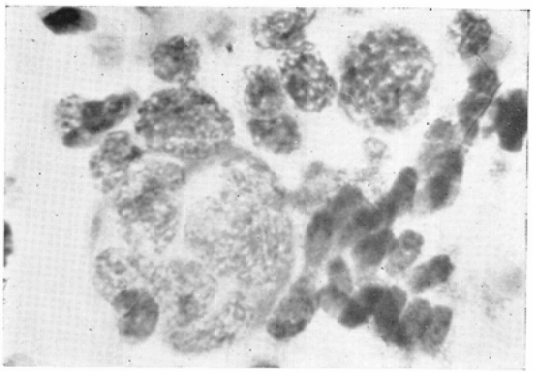


(3)′　正常家兎骨髄（強拡）

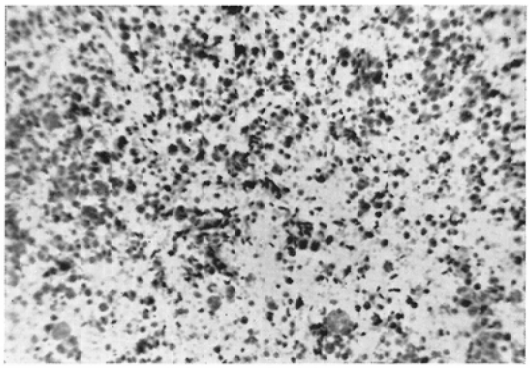
睾丸「スタンプ」像



(1) 該物質注射群家兎睾丸（弱拡）



(2) 該物質注射群家兎睾丸（強拡）多核巨細胞出現



(3) 正常家兎睾丸（弱拡）

B）対照群

脾臓は濾胞の萎縮像見られず，境界明瞭なるも赤色髄の静脈洞拡大軽度にして，やゝ充血性であつた．肝臓は Glisson 氏鞘の円形細胞浸潤が軽度に見られる他は正常組織像とほゞ等しい像を呈していた．骨髄は有核赤血球の減少が認められなかつた．

第4節 睾丸「スタンプ」標本に就いて

A）該物質注射群

精祖細胞は核濃縮，核濃染がみられ，精母細胞は一般に核濃染し，Mitose の段階にあるものも Metaphase で細胞分裂が停止していると推定される像を呈していた．精子細胞は数少く，見られても核濃縮，細胞膜不明瞭であつた．精子は殆んど全く見られなかつた．多核巨大細胞の出現が見られた．

B）対照群

正常像と同様に精祖細胞，精母細胞，精子細胞，精子が多数見られ，各細胞は細胞膜明瞭にして核濃縮，核濃染は見られなかつた．

第5章 総括並びに考按

放射線照射により生体の各臓器が種々の程度に障害を受けることは周知の如くであり，此等の障害は放射線の直接並びに間接の生物作用によるものである．放射線照射により惹起される組織形態学的な変化は，それ以前に組織化学的変化が惹起され，その結果と見ることは推定に難くない．この事は当教室の山本助教授[47]が放射線障害を受けた家兎の臓器及び血液より毒性物質の抽出に成功していることからでも明かなことである．

そこで私は放射線大量照射家兎の肝臓より山本助教授が行なつた方法に依り該物質を抽出し，これを健康家兎に注射し，その生体各組織に及ぼすところの影響に就いて，血液像の変化及び睾丸組織を目標として追求し，以上の如き実験成績を得た．即ち，3000r 1坐全量照射せる健康家兎より抽出せる該物質を無菌的に他の健康成熟雄性家兎耳静脈に移注し，他側耳静脈より採血し，血液の変化を観察した．

白血球数の変化に就いて見るに，その数の減少は「レ」線照射時と同様である．又毒性顆粒の出現については，「レ」線大量照射時に比すれば軽度ではあるが出現率の増加が認められた．

睾丸の組織学的変化に就いては，「レ」線大量照射時，睾丸に見られる変化と略ゞ同様の変化，即ち，「レ」線感受性の高い精祖細胞の核分裂抑制の像を認め，精細管の萎縮，精祖細胞，精母細胞，精子細胞の高度の減少を認めた．

一方，放射線照射を行わざる家兎よりの抽出物注射群，即ち対照にあつては，血液及び睾丸組織の変化は顕著なものが見られなかつた．

以上の事柄より，放射線照射時には，直接生活細胞内に毒性物質が大量に産生され，その間接作用として，全身的に放射線障害を惹起するものであろうと推定せられる．

第6章　結　　論

放射線大量照射時には，先ず生体の各細胞，組織に生化学的変化を惹起し，その結果細胞毒即ち，或種の脂肪族物質を産生し，此等が二次的に生体の各組織，臓器に障害を与えるものであると考える．又該物質は不飽和脂肪酸系のものであり，特に幼若細胞系に毒性を有するものであろうと考える．

稿を終るに臨んで終始御指導，御援助を賜わりたる恩師武田俊光教授並びに山本助教授に深甚の謝意を表すると共に病理学教室小川勝士講師に併せて謝意を表します．（本論文要旨は第18回日本医学放射線学会総会に於いて発表した）

文　　献

1) Heinecke: Münch. Med. Woch. 1903, S. 2090, 1904, S. 785. — 2) G. Perthes: Lehrbuch d. Strahlenther, (Hans Meyer) — 3) Holthusen: Strahlenther. Bd. 14, S. 561, (1923). — 4) 山本：岡山医学会誌，65巻2．— 5) Senn: New York Med. Rec. 1903. — 6) Heinecke u. Perthes: Meyer's Lehrbuch, Bd. 1, S. 773. — 7) Helber u. Linser: Münch. Med. Woch. 1905, S. 689, Experimentelle Untersuchung über die Einwirkung der Röntgen Strahlen auf das Blut Münch. Med. Woch. S. 689. — 8) Holthusen: Strahlenther. Bd. 14, 561 (1923). — 9) Helber u. Linser: Münch. Med. Woch. 1905, S. 689. — 10) Seitz u. Wintz：橋上論文より引用．日医放会誌，18巻9号．— 11) Wright u. Bulman: Selective action of X-rays on the Blood cells of the cat. Lancet. II. S. 217, 1929. — 12) Heinz: Virchow, Arch. Bd. 122, 111 (1890). — 13) 山本：第15回日医放会（1956，口演）．— 14) 草加：日放会誌，17巻4号．— 15) Hartwich: 山本論文より引用．第9回中国四国日放学会発表．— 16) 鈴木：山本論文より引用．第9回中国四国日放学会発表．— 17) Gutstein u. Wallbach: 山本論文より引用．第9回中国四国日放会発表．— 18) Heinecke: Münch. Med. Wschr. (1903). — 19) 西下：日医放会誌，18巻8号，— 20) 橋上日医放会誌，18巻9号．— 21) Caris Dehmal: Virch. Arch. Path. anat. Bd. 195, S. 1 (1869). — 22) Sehrt: Münch. Med. (1927) Nr. 4．— 23) 安川：日本病理学会誌，19，昭4．— 24) 小野：北越医学雑誌，44巻3号．— 25) 平田：成医学誌，49巻5号．— 26) 重藤：日医放会誌，7巻3号．— 27) 清川：慶応レントグン学叢書．— 28) 高泉，小野：北越医会誌，44巻3号．— 29) 都築：日本外科学会雑誌，27回1号．— 30) 北岡：東京医事新誌，1955年，2753号．— 31) Heinecke: Cit. Am. J. Roentg. Vol. 1, 12, 1924. — 32) Tukomoto: Strahlenther. Bd, 18, 3, 320. — 33) Albers-Schönberg: M.M.W. 1903, Nr. 43, S. 1859. — 34) Regaud: 武田俊光著レントゲン治療学より引用．— 35) Simonds: Fortschnitte d. Rönt. 1909, 14H, 4. S 229, 272. — 36) Müller: Strahlenther. 1915, Bd. 5, S. 144. — 37) Bergonie: Handbuch d. Gesammten Strahlen heilkunde V.P.L. Bd II. S. 271, 1928. — 38) Lacassague: Handbuch d. Gesammten Strahlen heilkunde V.P.L. Bd. II. S. 271, 1928. — 39) Langendorff: Strahlenther. 55, S. 58, 1936. — 40) Schinz u. Slotopolsky: Ergebnisse d. Med. Forsch. 1, 1925. — 41) 朝山：日医放会誌，9巻3号．— 42) 高橋：日医放会誌，7巻6巻．— 43) 徳富：日医放会誌，15巻11号．— 44) 宮域：医学研究，25巻3号，471. — 45) 若林：日医放会誌，11巻7号．— 46) 小阪：日医放会誌，10巻9～10号67，北海道医学雑誌，27巻4号，351. — 47) 山本：細胞化学シンポジウム，9（1959).

Experimental Studies on the Nature of X-Ray Disturbance
Part 1. Influences of Cytotoxin, produced by Large Dose Radiation, on Various Tissues (blood cells and testes in particular)

By

Sumikazu Kojima

Department of Radiation Medicine Okayama University Medical School

(Director: Prof. Toshimitsu Takeda)

There are many experimental studies on the disturbances caused by X-ray since Heinecke's work, but hitherto all such researches have been carried on with the main emphasis on the histomorphological changes. However, it is not unreasonable to assume that histo-biochemical changes must have already been induced by irradiation before the histomorphological changes can be recogneized.

Therefore, with the purpose to study the nature of cytotoxin produced by x-rays irradiation, particularly its influence on various tissues such as blood cells and testes I have injected intravenously unsaturated fatty acid fraction extracted from the liver of normal rabbit previously irradiated with 3000 r of x-rays into another group of normal rabbits, and observed changes in various tissues. The following are the results.

In the rabbits injected with such unsaturated fatty acid fraction extracts a decrease in the number of leucocytes is about the same as observable in the rabbits exposed to X-ray, and also toxic granules can be observed to make their appearance,

The histological changes in the testis are the same as can be observed in the testis when exposed to a large dosage of X-ray: i.e. the disappearance of spermatozoa, an inhibitory picture of the mitosis of spermatogonium and appearance of polykaryocytes.

From these findings it seems that when exposed to a large dosage of X-ray biochemical changes of living tissue cells occur at first and then unsaturated fatty acid fraction produced at that time play an important role in inducing disturbances of the tissues.