

放射線障害の血清学的研究

第 III 編

Forssman 氏抗体による逆過敏症に及ぼす X 線の影響について

岡山大学医学部衛生学教室（指導：大平昌彦教授）

専攻生 村上貞夫

〔昭和34年4月25日受稿〕

第1章 緒言

抗原抗体反応に与る生物間には、種属特異的抗原の外に、互に共通な一種の抗原が存在し、之に対して抗体が形成される。1911年 Forssman¹⁾ は、海狸腎臓の食塩水浮游液を家兎の腹腔内に注射して、綿羊血球を高度に溶血させる所謂異性抗体を発見した。之が Forssman 氏抗体（以下 F 氏抗体と略称する）である。Forssman 氏現象については、その後 Doerr²⁾ 等多数の学者によつて研究されたが、その本態はまだ明確には分っていない。その性質は蛋白質によつて賦活された Lipoid-hapten に属するものと考えられるが、Landsteiner³⁾ や Brurius⁴⁾ 等によつて、水溶性の多糖類抗原に属する事が発見された。F 氏抗体を海狸体内に注射して起る逆過敏症の発生機転が、一般の過敏症と同様に、生体内の抗原抗体反応を基調に置いている事が考えられる以上、X 線照射によつて、F 氏抗体による海狸逆過敏症の反応発現に何等かの変化が起つて来る事が期待される。筆者は第1編、第2編に於て、抗卵白 Albumin 家兎血清による被働性過敏症、並びに被働性皮膚過敏症に対する X 線の影響を検討したが、更に本編に於ては、過敏症の一特異型である F 氏抗体による海狸逆過敏症に及ぼす X 線照射の影響を研究し、若干の知見を得たので此処に報告する。

第2章 実験材料並に実験方法

第1節 Forssman 氏抗体の製法

新鮮な海狸腎を生理食塩水にてよく灌流し、その被膜、脂肪を除いて、臓器重量の10倍の生理食塩水を加え、ホモジナイザーで挫砕し、遠心沈澱により粗粒を除いて乳剤をつくる。この海狸腎乳剤を1~3cc宛、体重2500~3000gの健康な成熟家兎の耳静脈より、4日間隔にて7回注射し、最終注射日より7日目に全採血し、血清を分離、56°C 30分間非働化せるものに1

% Merzonin 液を1:100の割合に加えて永室に保存、用に供した。この血清は、2.0%の山羊血球を2500倍稀釈まで完全溶血せしめた。

第2節 実験動物

本試験に使用した海狸は体重200~300gの健康なものを選んだ。

第3節 X線照射方法

放射線には東芝 KXC 18型（電圧20万volt, 電流25mA, フィルター Cu 0.5mm + Al 0.5mm）を用い、管球距離を海狸体中央水平面より50cmとし、線量は海狸体中央水平面に於て80.6r/minの割合で、200r, 100r, 50r, 25rとし背面より照射した。即ち200r照射群を、照射直後群（照射後平均3時間）、照射後4日群、照射後7日群、照射後14日群、照射後21日群、照射後28日群に分ち、対照群と比較した。

又100r, 50r, 25r照射群は照射後14日に於てのみ逆過敏症実験を行つた。

第4節 海狸逆過敏症実施法

F 氏抗体による海狸の致死量を測定するには海狸体重100g当りF 氏抗体の透減量を頸静脈より注射し、逆過敏死を来す最少量をその致死量とした。海狸体重100g当り一定量（0.2cc, 0.15cc, 0.1cc, 0.05cc, 0.025cc）を各3例宛その頸静脈より速かに注射し、症状を観察し、Shockの強さを判定した。

第5節 体温測定方法

海狸の体温測定は、F 氏抗体注射直前その直腸内で行い逆過敏症前の体温とした。反応後の体温測定は、Shock死を免れたものは、注射後20分で測定した。

第6節 補体価測定方法

F 氏抗体の海狸逆過敏症前の補体価測定は、心臓穿刺で採血したのものから、逆過敏症後のものは抗体注射後20分で頸静脈より採血したものから、死亡例では死亡直後に頸静脈より採血したものから夫々血清を分離し、教室慣用の方法で測定した。補体価の減少度は、

第2表 F氏抗体の最少致死量に及ぼすX線の影響

X線照射後日数 注射量 ml/100g体重	対 照	照 射 後 3 時 間	照 射 後 4 日	照 射 後 7 日	〃 14 日	〃 21 日	〃 28 日
	0.15 ml	● ● ●				● ● ●	
0.1 ml	● ● ●	● ● ●	● ● ○	● ● ○	● ○ ○	● ● ●	
0.05 ml	● ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	
0.025ml	○ ○ ○	● ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	

●死, ○生.

逆過敏症前後の補体価の差を以てした.

第7節 剖検方法

逆過敏症観察20分後, 又は死後直ちに胸腔を開き, 肺, 気管枝の観察を行った. 摘出した肺は, その縦, 横, 高さを測定し, 更に左右肺の重量を合せて秤量した. 又肺表面の色調, 溢血斑, 肺膨隆の程度等も注意した.

第3章 実験成績

第1節 F氏抗体の海猿逆過敏症に於ける最少致死量

第1表に示す如く, F氏抗体による逆過敏症の最少致死量は, 体重100g当り0.1ccであった. (第1表)

第1表 F氏抗体の海猿逆過敏症に於ける最少致死量

動物 番号	性別	体 重 g	F抗体注射量		転帰
			cc/100g 体 重	注射全量 cc	
1	♀	260	0.2	0.52	●
2	♀	290	0.15	0.44	●
3	♀	280	0.15	0.42	●
4	♂	300	0.15	0.45	●
5	♂	300	0.1	0.3	●
6	♀	280	0.1	0.28	●
7	♀	240	0.1	0.24	●
8	♀	250	0.05	0.13	●
9	♀	270	0.05	0.14	○
10	♂	260	0.05	0.13	○
11	♀	280	0.025	0.07	○
12	♂	240	0.025	0.06	○
13	♀	230	0.025	0.06	○

○印は生存, ●は死亡を示す.

第2節 F氏抗体による海猿逆過敏症の最少致死量に及ぼすX線の影響

200 r 照射後, 経時的にF氏抗体による海猿逆過敏症

の状態を観察したものは, 第2表に示す如くである. 照射直後群では全例死亡, 照射後4日及び7日群では3例中1例生存, 照射後14日群では3例中2例まで生存, 照射後21日群では再び全例死亡した. 即ち照射後4日辺りより最少致死量閾は上昇の傾向を示し, 照射後14日に最高となる. そして照射後21日には再び低下する傾向が認められた. 100 r, 50 r, 25 r 照射後14日に於ける影響を観察したのは第3表に示す如く, 多少の動揺はあるが, 対照群と殆んど大差を認めなかつた. (第2, 3表)

第3表 X線照射後14日に於けるF氏抗体による海猿逆過敏症の最少致死量に及ぼす影響

X線 照射量	注射量 100g体 重	
	0.1ml	0.05ml
対 照	● ● ●	● ○ ○
25 r	● ● ●	● ○ ○
50 r	● ● ○	
100 r	● ● ●	○ ○ ○
200 r	● ○ ○	○ ○ ○

●死 ○生

第3節 F氏抗体による海猿逆過敏症の定型的 Shock 発現迄の潜伏期に及ぼすX線の影響

200 r 照射海猿群に於て, 体重100g当り0.1ccのF氏抗体を頸静脈内注射したものについて, 海猿逆過敏症発現までの潜伏期は第4表に示す通りで, 照射直後やや延長の傾向があり, 4~7日で最も延長し, 21日後に至ると既に対照群と殆んど差が見られなくなつた. 体重100g当り0.15ccの注射に於ても, 潜伏期の延長傾向を認めた.

次に潜伏期が最も延長される照射後14日に於て線量を変化させた結果は第5表に示す如くで, 線量に応じて少々延長する傾向が見られる様であつた. (第4, 5表)

第4表 Forssman 抗体による海猿逆過敏症の定型的 Shock 発現迄の潜伏期に及ぼす X線の影響
200 r 照射

X線照射後日数 注射量 ml/100 g 体重	対 照			直後(3時間)			4 日			7 日			14 日			21 日		
	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均
0.15 注射群	1	3'05"											40	14'40"				
	2	55" 3'38"											41	8'05" 8'28"				
	3	6'55"											42	2'40"				
0.1 注射群	4	3'55"		13	4'30"		23	14'		33	9'15"		43	2'15"		49	30'	
	5	7'30" 4'38"		14	11'30" 11'00"		24	14' 14'00"		34	12'45" 11'00"					50	7'35" 4'57"	
	6	2'30"		15	17'		25	14'							51	6'45"		
0.05 注射群	8	1'25" 1'25"					28	8' 8'		36	2'30" 2'30"							

第5表 Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症の定型的 Shock 発現迄の潜伏期に及ぼす X線の影響
100 r, 50 r, 25 r 照射

X線照射量 注射量 ml/100 g 体重	100 r 照射後 14日			50 r 照射後 14日			25 r 照射後 14日		
	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均
0.1 注 射 群	58	13'50"		65	6'		67	15'	
	59	3'20" 10'57"		66	11'55" 8'57"		68	1'10" 6'07"	
	60	15'40"					69	2'10"	
0.05 注 射 群							72	23'	

第6表 Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症の Shock 死迄の時間に及ぼす X線の影響
200 r 照射

X線照射後日数 注射量 ml/100 g 体重	対 照			直後(3時間)			4 日			7 日			14 日			21 日		
	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均	番号	時間	平均
0.15cc 注射群	1	3'30"											40	15'50"				
	2	1'45" 4'58"											41	8'40" 9'50"				
	3	9'40"											42	5'05"				
0.1cc 注射群	4	5'30"		13	5'45"		23	15'		33	11'15"		43	2'45" 2'45"		49	1'45"	
	5	9'45" 6'20"		14	12'30" 12'05"		25	16'20" 15'40"		34	16'20" 13'50"					50	8'35" 6'10"	
	6	3'35"		15	18'										51	8'10"		
0.05cc 注射群	8	2'50" 2'50"					28	11'10" 11'10"										
0.025cc 注射群				19	2'30" 2'30"													

第4節 F氏抗体による海猿逆過敏症の
Shock 死までの時間に及ぼす
X線の影響

200 r 照射の場合、体重 100 g 当り 0.1cc の F 氏抗体注射によって起る Shock 死までの時間を観察したものは第6表に示す通りである。即ち照射直後より、そ

の時間は延長し、照射後21日に至れば再び影響は小となつて来た。但し生存例を含む例、例えば照射後14日群では真の平均値は求められない。体重当り0.15cc の F 氏抗体注射に於ても、照射後14日群は対照群よりも Shock 死までの時間は延長する傾向を見た。

次に 200 r 照射時最も著明な影響の見られる照射後

第10表 Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症の体温降下度に及ぼすX線の影響
200 r 照射 (Shock 前—Shock後差)

X線照射後日数 注射量 ml/100g 体重	対 照		直後(3時間)		4 日		7 日		14 日		21 日					
	番号	降下度	平均	番号	降下度	平均	番号	降下度	平均	番号	降下度	平均				
0.1 注射群				24	1.5		32	2.2		44	0					
					1.5			2.2	45	1.7	1.2					
									46	1.8						
0.05 注射群	7	1.3		16	2.5		26	0	35	1.5		52	3.9			
	9	0.9	1.1	17	3.0	2.8	27	0.6	0.3	36	1.7	1.6	48	1.8	2.1	
													53	2.2	2.9	
0.025 注射群													54	2.7		
	10	0.2		20	0.2		29	0.4		37	1.7			55	2.7	
	11	0.6	0.3	21	1.2	0.8	30	0.8	0.4	38	1.2	1.5		56	1.9	2.4
													39	1.7		
														57	2.6	

第11表 Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症の体温降下度に及ぼすX線の影響
100 r, 50 r, 25 r 照射 (Shock 前—Shock 後差)

X線照射量 注射量 ml/100g 体重	100 r 照射後 14日			50 r 照射後 14日			25 r 照射後 14日		
	番号	降下度	平均	番号	降下度	平均	番号	降下度	平均
0.1 注射群				64	3.1	3.1			
0.05 注射群	61	0.5					70	0.9	
	62	1.0	1.3				71	2.0	1.5
	63	2.2							

14日に於ける線量変化の結果は第7表に示す如くである。即ち線量が多くなるにつれ潜伏期も長くなる傾向が見られた。

第5節 F氏抗体による海猿逆過敏症の補 体価減少度に及ぼすX線の影響

海猿の補体価が、F氏抗体による逆過敏症後に於て減少する事は既に知られているが、之にX線を照射した場合の変化を、逆過敏症の反応前後の補体価の差によつて観察したものは第8表に示す如くである。即ち照射後7日までは補体価減少度は、対照と大差ないが、照射後14日で減少度は最小となり、照射後21日で再び大となる傾向を認めた。海猿体重100g 当りF氏抗体0.025cc 注射では、あまり明らかな減少度は見られなかつた。

次に照射後14日に於て線量を変えて、100 r, 50 r, 25 r とした時の成績は第9表に示す如くで、補体価減少度は、対照に比して少い傾向が認められた。

(第8, 9表)

第6節 F氏抗体による海猿逆過敏症の体

温降下度に及ぼすX線の影響

F氏抗体による海猿逆過敏症生存例の反応前後の体温差を参考の為に掲げれば第10, 11表の如くである。

(第10, 11表)

第7節 F氏抗体による海猿逆過敏症の肺 重量に及ぼすX線の影響

健康な成熟海猿の肺重量を体重100g 当りに換算すると、平均0.69g であつた。(第14表)

	番 号	重 量	体 重 100g 当 り	平 均
正 常	K 1	2.2	0.54	0.69 (1.70)
	K 2	1.4	0.7	
	K 3	1.6	0.8	
	K 4	1.6	0.7	

200 r 照射の場合、海猿体重100g 当りF氏抗体0.1

第12表 Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症の肺重量に及ぼすX線の影響

200 r 照射

照射後日数 ml/100g	対 照		直 後 (3時間)		4 日		7 日		14 日		21 日	
	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均
0.15 注 射 群	1	4.3 1.48							40	3.2 1.23		
	2	3.2 1.14 (4.0)							41	3.7 1.48 (3.8)		
	3	4.5 1.5							42	4.5 1.73		
0.1 注 射 群	4	3.9 1.63	13	3.2 1.33	23	2.9 1.16	32	3.1 1.29	43	2.2 1.10	49	3.8 1.27
	5	5.6 2.0 (4.5)	14	4.5 1.88 (3.7)	24	3.1 1.35 (3.5)	33	3.6 1.24 (3.2)	44	2.7 0.9 (3.2)	50	3.9 1.50 (4.1)
	6	4.1 1.37	15	3.3 1.94	25	4.4 1.76	34	2.8 1.17	45	4.7 1.74	51	4.4 2.10
0.05 注 射 群	7	3.6 1.39	16	2.4 1.20	26	2.7 1.08	35	2.2 1.10	46	2.1 0.81	52	2.5 1.0
	8	2.7 1.08 (3.5)	17	2.6 1.30 (2.4)	27	2.3 0.92 (2.4)	36	2.2 0.79 (2.2)	47	2.2 1.16 (2.6)	53	3.2 1.07 (2.9)
	9	4.1 1.52	18	2.2 0.88	28	2.1 1.05			48	3.5 1.67	54	2.9 0.97
0.025 注 射 群	10	2.1 0.75	19	2.3 1.05	29	2.0 0.84	37	1.7 0.85			55	2.2 0.96
	11	2.2 0.92 (2.2)	20	1.7 0.81 (2.1)	30	1.9 0.71 (1.9)	38	3.6 1.44 (2.6)			56	2.4 0.86 (2.3)
	12	2.3 1.0	22	2.4 1.00	31	1.9 0.76	39	2.4 0.92			57	2.4 0.89

第13表 Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症の肺重量に及ぼすX線の影響

100 r, 50 r, 25 r

X線照射量 注射量 ml/100g 体重	100 r 照射後 14日		50 r 照射後 14日		25 r 照射後 14日	
	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均	番 号	重 量 /100g 平均
0.1 注 射 群	58	2.8 1.40	64	3.5 1.17	67	4.0 1.25
	59	2.7 0.85 (2.8)	65	3.7 1.37 (3.7)	68	3.4 1.06 (3.7)
	60	2.9 1.21	66	4.0 1.29	69	3.6 1.44
0.05 注 射 群	61	2.1 0.88			70	2.4 0.86
	63	3.8 1.65 (3.0)			71	3.1 0.89 (2.7)
					72	2.7 0.69

第 15 表

Forssman 氏抗体による海猿逆過敏症に及ぼす X 線の影響

200 r 照射

番 号	体 重	性 別	F 抗体量		過 敏 症 症 状											体 温 差	肺 剖 検 所 見				判 定					
			ml/ 100 g 体重	注射 全量	呼 吸 困 難	立 毛	不 安	咳 嗽	排 尿	脱 糞	搐 搦	側 臥	全 身 痙 攣	咀 嚼	転 倒		嗜 眠	鼻 搔	鼻 より 泡	生 死		重 量 差	膨 隆 度	色	溢 血	管 り 泌 物
対 照	1	290	♀	0.15	0.44	+	+	+	+					+	+	+		死	1.48	強	度	赤	黄	赤	+	冊
	2	280	♀	0.15	0.42	+	+	+	+					+	+	+		死	1.14	強	度	赤	黄	赤	+	冊
	3	300	♂	0.15	0.45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		死	1.5	強	度	赤	黄	赤	+	冊
	4	240	♀	0.1	0.24	+	+	+	+					+	+	+		死	1.63	強	度	赤	黄	赤	+	冊
	5	280	♀	0.1	0.28	+	+	+	+					+	+	+		死	2.0	強	度	赤	黄	赤	+	冊
	6	300	♂	0.1	0.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		死	1.37	強	度	赤	黄	赤	+	冊
	7	260	♂	0.05	0.13	+	+	+	+					+	+	+		死	1.39	中	等	黄	赤	黄	+	冊
	8	250	♀	0.05	0.13	+	+	+	+					+	+	+		死	1.08	中	等	黄	赤	黄	+	冊
	9	270	♀	0.05	0.14	+	+	+	+					+	+	+		死	0.9	中	等	黄	赤	黄	+	冊
	10	280	♀	0.025	0.07	+	+	+	+					+	+	+		死	0.20	輕	度	黄	赤	黄	+	冊
	11	240	♂	0.025	0.06	+	+	+	+					+	+	+		死	0.6	輕	度	黄	赤	黄	+	冊
	12	230	♀	0.025	0.06	+	+	+	+					+	+	+		死	0.2	輕	度	黄	赤	黄	+	冊
照射 直後 (3時間)	13	240	♀	0.1	0.24	+	+	+	+				+	+	+		死	1.33	強	度	黄	赤	黄	+	冊	
	14	240	♀	0.1	0.24	+	+	+	+				+	+	+		死	1.88	強	度	黄	赤	黄	+	冊	
	15	170	♂	0.1	0.17	+	+	+	+				+	+	+		死	1.94	強	度	黄	赤	黄	+	冊	
	16	200	♂	0.05	0.1	+	+	+	+				+	+	+		死	2.5	中	等	黄	赤	黄	+	冊	
	17	200	♀	0.05	0.1	+	+	+	+				+	+	+		死	3.0	中	等	黄	赤	黄	+	冊	
	18	250	♂	0.05	0.13	+	+	+	+				+	+	+		死	0.88	中	等	黄	赤	黄	+	冊	
	19	220	♀	0.025	0.06	+	+	+	+				+	+	+		死	1.05	輕	度	黄	赤	黄	+	冊	
	20	210	♀	0.025	0.05	+	+	+	+				+	+	+		死	0.20	輕	度	黄	赤	黄	+	冊	
	21	200	♀	0.025	0.05	+	+	+	+				+	+	+		死	1.2	中	等	黄	赤	黄	+	冊	
	22	240	♀	0.025	0.06	+	+	+	+				+	+	+		死	1.0	輕	度	黄	赤	黄	+	冊	
照射 後 4 日	23	250	♀	0.1	0.25	+	+	+	+				+	+	+		死	1.16	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	24	230	♀	0.1	0.23	+	+	+	+				+	+	+		死	1.5	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	25	250	♂	0.1	0.25	+	+	+	+				+	+	+		死	1.76	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	26	250	♀	0.05	0.13	+	+	+	+				+	+	+		死	0.108	輕	度	赤	黄	赤	+	冊	
	27	250	♀	0.05	0.13	+	+	+	+				+	+	+		死	0.6	輕	度	赤	黄	赤	+	冊	
	28	200	♀	0.05	0.1	+	+	+	+				+	+	+		死	1.05	輕	度	赤	黄	赤	+	冊	
	29	240	♂	0.025	0.06	+	+	+	+				+	+	+		死	0.4	輕	度	赤	黄	赤	+	冊	
照射 後 7 日	30	270	♂	0.025	0.07	+	+	+	+				+	+	+		死	0.8	輕	度	黄	赤	黄	+	冊	
	31	250	♀	0.025	0.06	+	+	+	+				+	+	+		死	0.76	輕	度	黄	赤	黄	+	冊	
	32	240	♂	0.1	0.24	+	+	+	+				+	+	+		死	2.2	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	33	290	♀	0.1	0.29	+	+	+	+				+	+	+		死	1.24	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	34	240	♀	0.1	0.24	+	+	+	+				+	+	+		死	1.17	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	35	200	♀	0.05	0.1	+	+	+	+				+	+	+		死	1.5	輕	度	赤	黄	赤	+	冊	
	36	280	♀	0.05	0.14	+	+	+	+				+	+	+		死	1.7	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
照射 後 14 日	37	200	♀	0.025	0.05	+	+	+	+				+	+	+		死	1.7	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	38	250	♀	0.025	0.06	+	+	+	+				+	+	+		死	1.2	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	39	260	♂	0.025	0.07	+	+	+	+				+	+	+		死	1.7	輕	度	赤	黄	赤	+	冊	
	40	260	♂	0.15	0.39	+	+	+	+				+	+	+		死	1.10	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	41	250	♂	0.15	0.38	+	+	+	+				+	+	+		死	0.9	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	42	260	♂	0.15	0.39	+	+	+	+				+	+	+		死	1.74	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	43	200	♀	0.1	0.2	+	+	+	+				+	+	+		死	0.81	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	44	300	♂	0.1	0.3	+	+	+	+				+	+	+		死	0.116	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
照射 後 21 日	45	270	♀	0.1	0.27	+	+	+	+				+	+	+		死	1.7	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	46	260	♂	0.05	0.13	+	+	+	+				+	+	+		死	1.8	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	47	190	♀	0.05	0.10	+	+	+	+				+	+	+		死	2.3	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	48	210	♂	0.05	0.11	+	+	+	+				+	+	+		死	1.8	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	49	300	♂	0.1	0.3	+	+	+	+				+	+	+		死	1.27	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	50	260	♀	0.1	0.26	+	+	+	+				+	+	+		死	1.50	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	51	210	♂	0.1	0.21	+	+	+	+				+	+	+		死	2.10	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	52	250	♀	0.05	0.13	+	+	+	+				+	+	+		死	3.9	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	53	300	♂	0.05	0.15	+	+	+	+				+	+	+		死	2.2	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	54	300	♂	0.05	0.15	+	+	+	+				+	+	+		死	2.7	強	度	赤	黄	赤	+	冊	
	55	230	♀	0.025	0.06	+	+	+	+				+	+	+		死	2.7	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	56	280	♀	0.025	0.07	+	+	+	+				+	+	+		死	1.9	中	等	赤	黄	赤	+	冊	
	57	270	♀	0.025	0.07	+	+	+	+				+	+	+		死	2.6	中	等	赤	黄	赤	+	冊	

現象及びF氏抗体による逆過敏症を指標とした研究は寡聞にして未だその報告を見ない。

本編に述べる処のF氏抗体による海猿逆過敏症に見るX線照射の態度を総括して第一に言える事は、最少致死量に及ぼすX線の影響である。海猿体重100g当りF氏抗体0.1cc注射に於て、200r照射後4~7日には、当然Shock死する筈の海猿中に無事生存例を見、更に照射後14日には、3例中2例が生存した。然し、照射後21日に至ると既にその影響は明らかには認め難くなつている。この事實は、既に述べた実験成績の示す如く、X線照射により、生体は直ちにその影響を現わし、照射後14日辺りに最も強い障害を受けるものと考えられる。而してこの最も著明な影響を受ける照射後14日について更に、X線量を変えて観察すると、線量が小となるに従い、その影響は小となり、25rでは対照と大差ない結果となつて来る。兎に角X線照射後14日前後に最も著明な変化を来し、生体の反応力はこの期に最も低下する為に、F氏抗体による海猿の逆過敏症も亦抑制され、Shock死が減少するのではないかと考えられる。岡平⁵⁾は海猿に対するLn50量と思われるX線200r照射に於て、X線障害を血液学的に検討しているが、それによれば赤血球、白血球、血色素、網状赤血球等も、照射後1~2週に最低値を示し、それ以後回復して来ると述べている。この事からも海猿に於けるX線照射の影響はこの時期に最も強い、従つて生体の反応力の低下も推定される、上述の逆過敏症の最少致死量の低下のみでなく、種々の過敏症症状、例えば定型的Shock発現迄の潜伏期、Shock死迄の時間、補体価の減少、その他の臨床的症状等を検討した結果からも照射後7~14日群では対照群に比して軽度である。又剖検所見に就てPowell⁶⁾はF氏抗体による海猿逆過敏症の肺は著明な拡張を示さず、浮腫と出血を認めると述べており、酒井⁷⁾は逆過敏症による死因は通常の過敏症に見られる気管支平滑筋の攣縮による窒息ではなく、肺に於ける血液成分の著しい滲出により、毛細気管枝が充満閉塞されて起る呼吸障害死であると述べている。従つて肺重量は、逆過敏症症状と密接な関係があると考えられる。X線照射により、照射直後より次第に肺重量の増加度が小となり、照射後7~14日に最低値を示し、更に照射後21日には再び対照群と差を認めなくなり、照射後14

日に於て線量を変えた場合にも、明確には結論出来ないが、線量減少と共に肺重量が増加する傾向にある事等、筆者の得た成績は、F氏抗体による海猿逆過敏症に対してX線照射は抑制的に作用する事を示している。

又抑制的に作用する時期については、200r全身照射の場合、抗卵白Albumin家兎血清による海猿被働性過敏症及び被働性皮膚過敏症に於ては照射後7日頃最も強いものに対し、F氏抗体による逆過敏症では照射後7~14日特に14日頃に最も強く影響が見られる原因については明らかではないが、F氏抗体による逆過敏症は組織そのものもつている抗原に由来する反応と云う特異な条件の為かも知れない。

古く1906年以来Schilling⁸⁾等により、気管支喘息の一治療法として、X線照射が試みられているのは、放射線による過敏症反応の抑制と関連しているのではないだろうか。

第5章 結 論

- 1) X線200r全身照射によつて、F氏抗体による海猿逆過敏症は抑制される。而して最少致死量閾は照射後2週間辺りが最も上昇し、照射後3週間辺りより次第に旧に復する傾向を見る。
- 2) X線200r全身照射によつて、F氏抗体による海猿逆過敏症時の定型的Shock発現までの潜伏期並びにShock死までの時間は延長する。
- 3) X線200r全身照射によつて、F氏抗体による海猿逆過敏症時の肺重量は、対照群に比して軽量となる傾向を示す。
- 4) X線100r以下の照射に於ては、200r照射時程の定型的所見は認め難いが、概ね同様の傾向にある。

稿を終るに臨み終始格別御懇篤な御指導と御鞭撻を賜つた大平教授並びに望月助教授に深甚の敬意と感謝の誠を捧げる。

長い歲月変らぬ御慈愛と御鞭撻を辱うした緒方名誉教授に心からなる謝意を捧げる。

又実験に当種々御便宜と御指示を戴いた放射線医学教室の武田教授、山本助教授に厚く御礼を申し上げます。

主 要 文 献

- 1) Forssman : Biochem. Zeitschr., Bd. 37, 78, (1911).
- 2) Doerr, R. : ebenda, 7, 223, (1910);
- 3) Landsteiner, K. : The Specificity of Zbl. f. Bakt., Orig., 63, 401, (1912); ebenda, 50, 129, (1913).
- 3) Landsteiner, K. : The Specificity of

- Serological Reactions. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. (1943).
- 4) Brunius, F. E. : Chemical Studies on the True Forssman Hapten, the Corresponding Antibody, and Their Interaction, Stockholm, Aktiebolaget Fahlcrantz, 1936.
- 5) 岡平和磨 (岡大) : 中四国産業医学会, 昭33.
- 6) Powell, H. M., J. Hyg., 5, 228, (1925).
- 7) 酒井恒美 (廣大) : 広島医学, 原著号II卷, 5, 220, 昭29.
- 8) Schilling : アレルギー, 木村義民他著, 金原出版, P 593より引用.

Serological Studies on Radiation Injuries

Part III

Influence of X-Irradiation upon Reverse-anaphylaxis with Forssman's Antibody

By

Sadao MURAKAMI

Dept. of Hygiene, Okayama University Medical School

(Director : Prof. M. Ohira, M. D., M. P. H.)

Forssman's antibody was obtained from rabbits by injecting 10 percent saline emulsion of guinea pig kidney seven times every four day.

The minimum lethal dose of Forssman's antibody was administered into guinea pigs after the whole body X-irradiation. The effect of the irradiation on the lethality, the time to the death, the reduction rate of the complement, weight of the lung and clinical signs were investigated. The results were as follows :

1) By 200r irradiation, the reverse-anaphylaxis of guinea pigs by Forssman's antibody was restrained, and the lethal minimum dose was highest around the 14th day, and gradually returned to normal around the 21st day.

2) By 200r irradiation, the period of incubation until the typical shock of reverse-anaphylaxis and the duration until the death by shock were prolonged.

3) By 200r irradiation, the lung-weight showed a tendency to be lightened in comparison with the control group.

4) By X-irradiation below 100r, no typical view was found, but it seemed to have the same tendency with the 200r exposure as a whole.