

## 放射線の蛔虫生態に及ぼす影響に関する研究

(1) X線の蛔虫生存力及び産卵能並びにその子宮内卵  
發育に及ぼす影響について

門 多 魁

大阪大学微生物病研究所寄生虫原虫学部 (部長 森下教授)

(昭和31年1月30日受領)

## I. 緒 言

蛔虫に関するX線の研究としては、既に Holthusen, Seide, Zuppinger 等により馬蛔虫卵に生体外でX線を照射し、その影響を系統的に記述した放射生物学的研究業績がある。併し蛔虫の生態について、その病源機序を知る上に重要な基礎的知見を与えらるゝと思われる蛔虫体に及ぼすX線の影響に関する報告は未だ内外に見るべきものはない。

著者は蛔虫の生態に関する研究の一環として、豚蛔虫に生体外でX線を照射しその影響を観察した。生体外に於けるかゝる実験的究明により、生体内に於ける影響も或る程度推測され臨床或は疫学的に種々重要な関連をもつて来るものと思われる。実験の基本的事項として著者は先づ生体外に於て蛔虫にX線を照射した場合、その生存力及び産卵能に及ぼす影響を観察したが、同時にX線照射後その子宮内卵に對する發育能及び仔虫包蔵卵に發育した場合、その動物感染能について系統的觀察を試みたのでその結果を報告する。

## II. 実験材料及び方法

実験材料としては、屠殺場で採取した生鮮豚蛔虫のうち体長概ね25~30cmの雌で虫体に異常を認めず活潑に運動するものを用いた。蛔虫は水道水でよく洗滌した後5乃至10隻を一群にとり、直径12cmの大型シャーレに入れX線の一時照射を行う。以下実験は蛔虫の飼育、蛔虫卵の培養及び動物感染試験の二つに別けて試みた。

## 1. 蛔虫飼育試験

X線照射後蛔虫は直ちに同型シャーレに一隻宛入れ、  
*Kai Kadota: Studies on the influence of radiations upon the behaviour of Ascaris lumbricoides.*  
(1) Influence of X-ray upon the length of survival, egg-laying capacity of the worms and the development of eggs from their uteri. (Department of Parasitology, Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University.)

各シャーレ毎に38°Cに予め調節した1%食塩水 100cc宛入れた後同温度に調節した孵卵器内に置く、飼育液の交換は毎日行い、予め38°Cにした新しい液に蛔虫をうつしかえ、生死を観察すると共にその都度旧液中の虫卵数を計測する。虫卵数測定には Stoll 法の変法たる土橋の方法に則り又蛔虫の死の判定は60°C温水につけて運動を全く認めなくなるのを目標とした。

## 2. 蛔虫卵培養及び動物感染試験

X線照射後の蛔虫をとり直ちに虫体の子宮角上部約1cmに亘り存する受精卵を採取し、夫々一隻毎に小型シャーレにとり 2.5%フォルマリン水を水深約 0.5cmに加えた後28~30°Cの孵卵器内で培養した。虫卵發育の觀察は培養開始後3, 6, 8, 10, 15及び30日目として培養成績の表現は Brown 及び伏見に従つた。即ち蛔虫卵の發育段階を単細胞期 (M), 初期桑実期 (EM), 後期桑実期 (LM), 蛻蛻期 (T), 運動仔虫期 (ME) の5期に分ち之に変性卵 (D) を加え夫々の百分率を示し、更に夫々の順に 0, 1, 2, 3, 4, 0の指数を与え、各期の百分率に夫々の指数を乗じたものの和即ち發育指數 Total index value of development (I. V. D.) についても比較した。全卵が仔虫になった場合の發育指數は400となる。

又動物感染試験はマウスを用い、上記培養40日後の仔虫包蔵卵約5000箇を各頭毎に経口投与した後7日目にその肝臓及び肺臓を塗抹し幼虫の有無を検索した。

尚X線装置は大阪大学微生物病研究所附属病院の島津、博愛号 (定電圧) を使用し、X線量は3,000  $\gamma$ , 5, 500  $\gamma$  及び 11,000  $\gamma$  の三種について適宜撰択し試みた。照射条件は管電圧 164KV P, 管電流 6 mA, 管焦点蛔虫距離15cmで前者は濾過板 4 mm Al, 毎分X線量 123.5  $\gamma$ , 後二者は無濾過板, 毎分X線量 226  $\gamma$  である。

## III. 実験成績

## 1. 蛔虫飼育試験

1) 生存力に及ぼす影響

3,000 r 照射時は実験群は4, 例数32隻, 5,500 r 照射時は4群, 34隻, 11,000 r 照射時は7群, 47隻であり, 照射後1%食塩水中38°C飼育を行つた結果をまとめると第1表の様になる。即ちその平均生存日数は表示の如く3,000 r, 5,500 r では夫々 7.7 日, 5.9 日となり対照(非照射例)に比べてその差異は認め難いが,

11,000 r では4.4日を示し稍短縮する傾向を認めた。

2) 産卵能に及ぼす影響

上記実験の場合同時に産卵状況を観察した結果, 照射X線量別に1日の産卵数, 1隻の産卵総数, 平均産卵数, 無産卵例(観察期間中全く産卵の無かつた例), 平均産卵持続日数(飼育開始日から最終産卵日までの日

第 1 表

X照射線量	群	蛔虫数	日																			平均生存日数			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	
3,000 r	1	8	8	7	6	5	5	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	7.7日 (32)		
	2	9	9	9	7	6	6	5	5	5	5	3	3	3	3	2	1	0							
	3	8	8	8	8	8	7	7	6	6	4	2	2	2	1	1	1	1	0						
	4	7	7	7	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	0									
5,500 r	1	9	9	9	9	9	8	8	4	2	2	0											5.9日 (34)		
	2	8	8	8	7	7	6	5	3	3	2	2	2	1	0										
	3	8	8	8	8	8	7	2	2	1	0														
	4	9	9	9	9	9	9	5	2	1	0														
11,000 r	1	5	5	5	5	5	5	4	3	3	1	0											4.4日 (47)		
	2	7	7	7	5	3	3	1	1	0															
	3	10	10	9	7	6	4	2	0																
	4	5	5	4	2	0																			
	5	8	8	8	5	3	2	0																	
	6	7	7	7	6	5	3	1	1	1	1	1	1	0											
	7	5	5	5	5	5	5	4	3	1	1	1	1	1	0										
対(非照射)	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	1	1	0										7.7日 (15)		
	2	5	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	0											
	3	5	5	5	5	5	4	4	3	3	2	1	1	1	1	0									

第 2 表

	X 線 照 射 量				
	3,000r	5,500r	11,000r	対照(非照射)	
産 卵	1日の産卵数(産卵したものについて)	500~1496,000	500~929,000	500~806,000	500~663,000
	1隻の産卵総数(同)	500~2360,000	1,500~2259,000	500~1302,000	8,000~1525,000
平 均 状 況	産卵したものについて	567,072	611,783	314,498	472,464
	全例について	648,154	539,809	267,657	440,967
無 産 卵 例		4/32(12.5%)	4/34(11.8%)	7/47(14.9%)	1/15(6.7%)
	平均産卵持続日数	6.2日(28例)	5.0日(30例)	3.3日(40例)	5.6日(14例)

第 3 表

		5,500 r 照 射 例											
		対照			1			2			3		
発育状態	培養日数	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日
	M					1	1	1					
EM					3	1							
LM					32	4	2	2	1		100	1	
T	11				64	2	2	96					
ME	67	100	100			91	93	2	99	100		99	100
D	22					1	2						
I.V.D.	311	400	400		259	379	382	300	398	400	200	398	400

		5,500 r 照 射 例											
		4			5			6			7		
発育状態	培養日数	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日
	M		1	2									
EM		2	1	1								1	
LM		7	3					11					
T	30							88				40	
ME	60	83	84		100	100	100	1	100	100	59	100	100
D			11	15									
I.V.D.	346	339	337		400	400	400	290	400	400	359	400	400

		5,500 r 照 射 例											
		8			9			10			11		
発育状態	培養日数	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日
	M												
EM													
LM								1					
T	55				52			95				92	
ME	45	100	100		48	99	99	4	100	100	8	100	100
D						1	1						
I.V.D.	345	400	400		348	396	396	303	400	400	308	400	400

註： 対照は5例の平均を示す 各期の数字は%を示す

数)を一括すると第2表に示す様になる。即ち1日の産卵数, 1隻の産卵総数は何れも動揺著しく, 平均産卵数は3,000 γ, 5,500 γでは対照と差異を認め難いが, 11,000 γでは稍減少値を示す。平均産卵持続日数は前者の場合, 夫々 6.2 日, 5.0 日を示すに比べ後者は

3.3 日, となり相当に短縮し, 無産卵例は夫々12.5%, 11.8%, 14.9%を示し対照に比べて僅かに増大する傾向を認めた。

尚個々の例に於て虫体の体重, 体長の産出卵数に及ぼす影響は明瞭には認められず又未受精卵の産出例は

3,000  $\gamma$  では10例 (32例中) 5,500  $\gamma$  では6例 (34例中) 11,000  $\gamma$  では10例 (47例中) に於て見られたが何れも相当の産卵数を示しており、子宮内卵の受精の有無と産卵機能との相関性は窮い難かつた。

2. 蛔虫卵培養及び動物感染試験

1) 培養試験

卵培養は5,500  $\gamma$  及び 11,000  $\gamma$  照射の二種について

試みた。実験例数は前者11例、後者16例であり、その成績をまとめると第3及び第4表のようになる。尚虫卵は夫々100箇について発育状態を観察したが、培養3、6及び8日目の成績は割愛した。表示の如く培養30日目の各発育段階の百分率及びI. V. D. は対照 (非照射例) に比べて殆ど差異が見られず、X線照射による発育能の障害は認め難かつた。

第 4 表

		11,000 $\gamma$ 照 射 例											
		対 照			1			2			3		
発育状態	培養日数	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日
	M												
EM								2	1				
LM		14			33			3				2	
T		63	3		67	3		95				98	
ME		23	97	100		97	100		99	100		100	100
D													
I. V. D.		309	397	400	267	397	400	293	397	400	298	400	400

		11,000 $\gamma$ 照 射 例											
		4			5			6			7		
発育状態	培養日数	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日
	M												
EM		1			2								
LM		5			2			1					
T		94			95			79				38	
ME			100	100	1	100	100	20	100	100	62	100	100
D													
I. V. D.		293	400	400	205	400	400	319	400	400	362	400	400

		11,000 $\gamma$ 照 射 例											
		8			9			10			11		
発育状態	培養日数	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日
	M												
EM													
LM		1						33		2	5	5	5
T		11			95			40	30	5	18	12	3
ME		88	100	100	5	100	100	26	70	91	77	83	91
D								1		2			1
I. V. D.		387	400	400	305	400	400	290	370	383	372	378	383

培養日数 發育状態	11,000 r									照 射 例								
	12			13			14			15			19					
	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日	10日	15日	30日			
M	1	2	1					2	1									
EM	4				1		1											
LH	41	6	3			1	3		2	20				3	1			
T	42	20	6	4	1	1	62	1		79	1			97				
ME	12	72	90	96	98	98	33	97	97	1	99	100			99 100			
D							1											
I.V.D.	260	360	384	396	396	397	325	391	392	281	399	400	297	399	400			

註： 対照は7例の平均を示す 各期の数字は%を示す

2) 動物感染試験

感染試験は 11,000 r 照射後の培養卵について試みた即ちマウス 5 頭に夫々培養 40 日目の仔虫包蔵卵約 5000 箇を経口投与し、4—7 日目に夫々の肝臓及び肺臓を塗抹鏡検した結果、肝臓に 1 例、肺臓に 2 例の幼虫を検出し得た。

IV. 考 按

蛔虫の生体外飼育については既に内外に多くの報告があるが、外部より物理的刺戟を与えてその生存力並に産卵能に及ぼす影響を観察したものは少い。ただ温度条件の変化する場合として、低温に於ては竹山がサントニン、ヘキシル・クロロレゾルシノール及びマクニン駆虫後の人蛔虫について記述し、高温飼育の系統的観察としては先に著者が生体外で豚蛔虫について報告した。既に蛔虫卵については Holthusen が馬蛔虫卵を用い、X 線、紫外線及び高温に対する虫卵の障害状態を比較し、その異同を報告したが、虫体の場合に於ても X 線、高温の両者を対比してその影響を論ずるのは成績の検討上必要と思われるので、以下著者は主として両者を比較して考察を試みることにした。

豚蛔虫を X 線一時照射後 1% 食塩水中に飼育した結果は前述の如き成績を得たが、先ず生存力に及ぼす影響を見るに、3,000 r、5,500 r では平均生存日数夫々 7.7 日、5.9 日を示し対照に比べて何れも差異を認め難いが、11,000 r では 4.4 日を示し稍短縮する傾向を認めた。高温の場合、39°C では 7.0 日を示し 38°C と差異を認めぬが、40°C に上昇すると 4.6 日になり稍短縮した成績とは両者の間に相当の相似性が見出される。

又産卵能に関しては第 2 表に示す様に、従来諸家が常

温飼育に於て記述したと同様、1 日産卵数、1 隻産卵総数は X 線照射の何れの場合に於ても著るしく動揺している。平均産卵数は 3,000 r、5,500 r に比べて 11,000 r では稍寡数を示したが、高温の場合 40°C では 39°C より稍増加し 41°C では再び 39°C と略同程度に減少を示した様に、産卵能の著るしい動揺性を考慮すればその数値は生理的変動の範囲に入るものと思われる。平均産卵持続日数は 3,000 r、5,500 r では夫々 6.2 日、5.0 日を示し、対照の 5.6 日に比べて何れも余り差異は認められず前者は反つて稍増延を示したが、11,000 r では 3.3 日となり相当に短縮するのを認めた。かかる短縮度は高温 39°C の 6.0 日に対して 40°C の 3.7 日に短縮した成績に極めて近似しているが、41°C、43°C の夫々 2.8 日、1.4 日を示したのに比べては相当距りがあるものと見なされる。又無産卵例は X 線照射時僅かに増大の傾向を認めたが、何れも 10 数% を出ないもので高温 40°C の 9.4% と接近している。即ち竹山の低温で得た 75—100% の高率には遙かに及ばず、又高温 41°C の 35.1%、43°C の 26.1% に比べても明瞭な差異を示したとは言い難いものである。

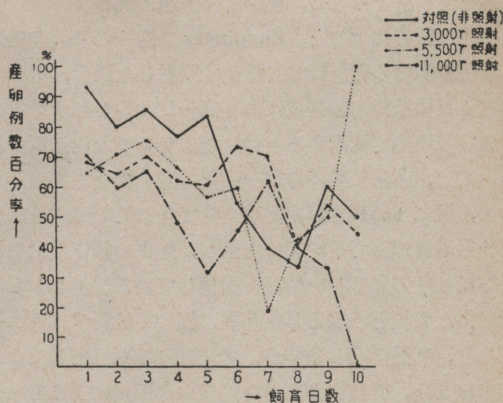
5 日目迄の飼育日別産卵状況は第 5 表に示す様に、産卵総数及び平均産卵数は 3,000 r、5,500 r では第 3 日以後再び増加を見たが、11,000 r では第 1—3 日目の産卵数に比べて第 4、5 日目はかなり低下を示した。併し乍ら高温 40—41°C では第 4 日目以後著減したのに比べて比較的軽度にとどまっている。尚産卵蛔虫数の生存蛔虫数に対する割合は、10 日目迄の観察によれば (第 1 図参照) 3,000 r、5,500 r では同期間中 20—100% 前後を動揺し、その間第 3、6、9—10 日目に増加して波状

第 5 表

飼育日数	産卵 蛔虫 数	生存 蛔虫数	総産卵数	平均産卵数	
				全例	産卵例
3,000 γ 照射	1	22/32	5490,000	171,563	249,546
	2	20/31	1127,800	36,381	59,390
	3	19/27	2778,000	102,889	146,211
	4	15/24	1282,000	53,417	85,467
	5	14/23	2750,000	119,565	196,429
5,500 γ 照射	1	22/34	4117,000	121,088	187,136
	2	24/34	3030,000	89,118	126,250
	3	25/33	2918,000	88,424	116,720
	4	22/23	4056,500	122,924	184,382
	5	17/30	1634,000	54,467	90,235
11,000 γ 照射	1	33/47	5113,500	108,798	151,924
	2	27/45	1705,500	37,900	63,167
	3	23/35	3046,400	84,040	132,452
	4	13/27	1191,500	44,130	91,652
	5	7/22	428,000	19,455	61,143
対 照 (非 照 射)	1	14/15	1367,000	91,133	97,643
	2	12/15	895,000	59,667	74,583
	3	12/14	793,000	56,643	66,083
	4	10/13	734,500	56,500	73,450
	5	10/12	1416,500	118,042	141,650

形を描いたが、11,000 γ では第 3 日目を頂点として減少し、その後第 7 日目に再び上昇したが以後は下降し恢復を認めなかつた。高温の場合、39°C では前者と略同形の曲線を示しているが、40—41°C では第 2 日目を最高として急降しその後上昇を認めていないことは上述の飼育

第 1 図 産卵例数の生存蛔虫数に対する百分率



第 4 日目以後産卵総数及び平均産卵数の著減を見たことと共に、産卵能に対しては40—41°C の高温の方が11,000 γ よりもむしろ稍強度に抑制作用を及ぼしたと解すべきではあるまいか。

次に蛔虫卵培養は5,500 γ 及び 11,000 γ 照射の二種について試みたが、その成績は第 3 及び第 4 表に示す様に、第 3 表第 4 例のみは培養30日目に変性卵(D)が15%を示し稍増大を示したがその他は何れも培養30日目の各發育段階の百分率及び I. V. D. は対照に比べると殆ど差異を認めず、又培養 3, 6, 8, 10, 15 及び 30 日目の發育過程に於ても認むべき遅速を示さなかつた。尚蛔虫飼育試験の際に於る無産卵蛔虫例についてはその死後直ちに子宮内卵を採取し、受精卵を見た例(5,500 γ は 3 例、11,000 γ は 1 例)の卵培養を試みたが、その發育状態は第 6 表に示す様に前記同様非照射例との差異を認めなかつた。これらの事実は本試験の如き線量と線

第 6 表

X 線照射量	5,500r						11,000r							
	例		数		1		2		3		1			
培養日数			10	15	30	10	15	30	10	15	30	10	15	30
發育状態														
M														
EM														
LM									35			80		
T			10	2		6			65	5		20	2	
ME			90	98	99	94	100	100		95	98		97	98
D					1						2			2
I.V.D.			390	398	396	394	400	400	265	395	392	220	394	392

質で蛔虫にX線を一時照射した場合、卵の発育能は何等影響を受けぬと見なして良いものと思われる。

既往の報告によると、Zuppingerは同一の外的条件にある各種動物の卵を同じX線量で照射した場合、孵卵器内に4日保温後の障害度は全く同一には現われず著るしく広い範囲内で変動すると述べた。又新鮮な馬蛔虫卵については、非常に数多く同一線質、同一線量で実験した結果、既に600Rで障害出現を見てをりその障害度は最高59%最低10%で平均20%を示し、蛔虫の個体差によるX線抵抗性の著るしい動揺を指摘している。併し乍ら著者の得た成績との著るしい差異は極めて注目すべきことであり、判然解明し難いが、考えられる要因としてはX線の線質差、直接虫卵照射と間接虫卵照射による方法差、馬蛔虫と豚蛔虫との異種類差、蛔虫の個体差等が主なものである。これらは何れも現在直に検討し得ない難点であるが、著者は豚蛔虫卵について引続き試験を実施しているので向後かゝる点の追究に資したい。

又動物感染実験の結果、少数乍らマウスに11,000 $\gamma$ 照射後の培養卵よりえた仔虫包蔵卵を経口投与し数日後に肝及び肺臓に幼虫を検出したので、かゝるX線量と線質では感染能が正常に保たれたか否かは明確ではないが、少くとも悉くが著るしい障害を受けなかつたものと推測出来る。

## V. 結 語

1. 豚蛔虫をX線大量照射後1%食塩水中に飼育した結果、3,000 $\gamma$  (32例)及び5,500 $\gamma$  (34例)照射では虫体の生存力並びに産卵能に及ぼす影響は認められなかつた。

2. 11,000 $\gamma$  (47例)照射では、蛔虫の平均生存日数4.4日、平均産卵持続日数3.3日に短縮し、産卵総数及び平均産卵数についても飼育4日目以後かなり減少を示し、又無産卵例は増加の傾向を見た。以上の結果より見て、虫体は生存力衰退と共に或る程度産卵能の抑制を来したものと思われる。又その成績は高温40°Cの影響と多くの相似点を認めた。

3. 5,500 $\gamma$  (11例)及び11,000 $\gamma$  (16例)照射後の虫体より採取した卵を培養した結果、その発育は対照に比べて殆ど差異が見られず、X線照射による発育能の障害は認め難かつた。

4. 11,000 $\gamma$ 照射後の培養卵について動物感染試験を試みた結果、マウスに感染を認めた。従つて卵の感染能は少くとも悉くが著るしい障害を受けなかつたものと見なされる。

終りに臨み、終始御指導と御校閲を賜つた森下薫教授に厚く感謝すると共に、X線照射の御便宜を与えて戴いた大阪大学微生物病研究所附属病院長山口寿教授並びに絶えずX線照射の労をとられた同病院放射線科遠藤俊夫氏に謹謝する、本論文の要旨は昭和29年9月第10回日本寄生虫学会西日本支部会及び昭和30年4月第24回日本寄生虫学会総会に於て発表した。

## 文 献

- 1) Holthusen, H. (1919): Über die biologische Wirksamkeit von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge., Fortschr. d. Röntgenstr., 27, 213-244. —2) Holthusen, H. (1924): Biologische Dosierung der Röntgenstrahlen mit Ascariseiern., Klin. Wochenschr., 3Jg. (5), 185-186. —3) Holthusen, H. (1924): Die Wirkung der Röntgenstrahlen in biologischer Hinsicht., Strahlen Ther., 18, 241-262. —4) Holthusen, H. (1927): Der Grundvorgang der biologischen Strahlenwirkung., Ebenda, 25, 157-163. —5) Brown, R. und Holthusen, H. (1929): Einfluss der Quantengröße auf die biologische Wirkung verschiedener Röntgenstrahlenqualitäten (1.), Ebenda, 34, 707-734. —6) —7) Holthusen, H. und Zweifel, C. (1932): Einfluss der Quantengröße auf die biologische Wirkung verschiedener Röntgenstrahlenqualitäten(2.), Ebenda, 43, 249-272. —8) Seide, J. (1925): Zur Kenntnis der biologischen Strahlenwirkung, Untersuchungen am Ascaris-Ei mit Ultravioletten, Röntgen und Radiumstrahlen., Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, 124, 253-304. —9) Zuppinger, A. (1928): Radiobiologische Untersuchungen am Ascariseiern., Strahlen Ther., 28, 639-758. —10) 土橋静佳 (1933): 蛔虫の宿主体外に於ける産卵機能 慶応医学, 13, 487-506. —11) Brown, H. W. (1927): Studies on the rate of development and viability of ascaris lumbricoides and trichuris trichura under field conditions. Jour. Par., 14(1), 1-15. —12) 伏見純一 (1950): 蛔虫卵発育能観察等の場合に於ける実験成績の纏め方と表現方法とに就て, 予防医学, 1(2), 55-58. —13) 竹山治 (1949): 人蛔虫の外界に於ける産卵機能 (第1報), サントニン投与による場合, 最新医学, 4(11), 1-6. —14) 竹山治 (1951): 人蛔虫の外界に於ける産卵機能 (駆虫剤投与による排出人蛔虫の産卵機能に就いて) (第2報) ヘキシル・クロロゾルシノール及マクニンによる場合, 阪大医誌, 3(5), 31-41. —15) 門多魁 (1955): 高温 (特に人体温域) の蛔虫生存力並びに産卵能に及ぼす影響について, 寄生虫学雑誌, 4(3), 68-72.

### Summary

Being reared in 1% saline solution after several doses of X-ray radiation, it was observed that at 11,000 r radiation (47 cases) the average length of survival and the average egg-laying duration of the worms are shortened, being 4.4 days and 3.3 days respectively, the total as well as average number of eggs to be laid decrease considerably after the fourth day of rearing, and the non-egg-laying cases show a tendency to increase in number, while no such influence was observed in the cases of 3,000 r and 5,500 r radiation. It is interesting to note that there is a close similarity between the results at 11,000 r radiation as mentioned above and those obtained at high temperature such as 40°C.

As to the developmental ability of the eggs,

there is little difference between those collected from the uteri of the worms exposed to 5,500 r (11 cases) or 11,000 r (16 cases) radiation and those from non-irradiated ones, when cultured under same condition. And furthermore, the embryos formed inside the eggs from worms which received 11,000 r radiation has shown ordinary infectivity to the mice.

From these results it can be resumed that very large doses of X-ray radiation such as 11,000 r can cause a notable shortening of the length of survival of adult worms and a considerable repression of egg-laying capacity, whereas there is found practically no influence upon the developmental ability of and the infectivity of the embryos formed in the eggs collected from the worms exposed to the same doses of X-ray as above.