

# 前照射に関する実験的研究

## 第2報 前照射後2週間を経て移植せる腫瘍の発育並びに組織呼吸について

昭和32年6月10日 受付

信州大学医学部放射線医学教室 (主任: 金田弘教授)

唐 木 靖 雄

### 1. 緒 言

第1報<sup>①</sup>に於て記載した如く、前照射後直ちに移植せる腫瘍の発育は、前照射線量 1000r により抑制される傾向を認めたが、照射線量と発育抑制との間には関係々係を見出し得なかつた。然し、組織呼吸を測定した結果では 5000r にて始めて代謝抑制が認められ、腫瘍環境並びに移植腫瘍に組織学的変化が認められた。従つてこれらの前照射による効果はレ線照射により生成された間接作用物質の影響により惹起されたものと解するよりも、被照射組織のレ線による二次的影響と考えられる。然し移植される環境のレ線による障害は、照射直後よりも照射後1週間後に於て組織学的に顕著となるので、第2報にては前照射後2週間の日数を置いて、吉田肉腫を移植して、その発育並びに組織呼吸について検討し、前照射の移植腫瘍に及ぼす影響を探索した。

### 2. 実験方法

実験方法は第1報と同様であつて、前報にては前照射後直ちに吉田肉腫を移植したが、今回は2週間を経て吉田肉腫を移植した。即ち平均体重 100g 前

後の雑系ラツテを使用し、一側大腿外側部に管電圧 160kv, 管電流 15mA, 濾過板 1mmAl, 距離 30cm, 照射野 3cm 直径, 線強度 162r 毎分にて1回照射にて、500r, 1000r, 2000r, 3000r, 5000r を前照射する。照射後2週間はそのまま放置し、然る後に吉田肉腫腹水を前照射を行つた大腿外側及び対照の照射を行わざる大腿部に、それぞれ 0.1cc. 皮下注射し、移植後4日目に膨隆せる皮下腫瘍につき、腫瘍の大きさの測定、組織呼吸及び組織学的検査を行つた。

### 3. 実験結果

A) 前照射後2週間を経て移植した吉田肉腫の発育に及ぼす影響について

1) 前照射線量 500r 一時照射

前照射後2週間を経て、照射側の大腿外側及び対照側の非照射の大腿外側に夫々吉田肉腫を移植し、移植後4日目の腫瘍の大きさとして、縦、横、高さを測定して、その積を求める。その結果は第1表に示す如くである。この結果について第1報と全く全様に Smirnoff の棄却検定及有意差検定を行う。

以上の推計学的吟味の結果は9匹中に異常値を示すも

第1表

No.	x (500r 前照射)				y (対 照)				d = y - x	d - $\bar{d}$ × 10 <sup>3</sup>
	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>		
261	0.7	0.8	0.4	0.224	1.2	1.0	0.5	0.6	0.376	206.9
262	0.5	0.8	0.5	0.2	1.0	1.0	0.6	0.6	0.400	230.6
263	1.0	1.0	0.3	0.3	1.2	1.0	0.4	0.48	0.180	10.9
264	0.9	0.8	0.4	0.288	0.8	0.9	0.5	0.36	0.072	-97.1
265	0.8	0.9	0.7	0.504	0.9	0.7	0.4	0.252	-0.252	-421.1
266	0.9	0.8	0.6	0.432	1.2	1.2	0.3	0.432	0	-169.1
267	1.0	0.8	0.5	0.4	1.5	1.4	0.4	0.84	0.44	270.9
268	0.8	0.8	0.5	0.320	1.0	1.0	0.5	0.5	0.180	10.9
277	0.8	0.7	0.6	0.336	1.2	1.0	0.4	0.48	0.126	-43.1
$\Sigma$	3.004				4.544				1.522	
平均 × 10 <sup>3</sup>	334				505				169.1	

第2表

No.	x (1000r 前照射)				y (対照)				d=y-x	d-d̄ ×10 <sup>3</sup>
	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>		
251	0.3	0.3	0.5	0.045	1.2	1.2	0.5	0.72	0.675	339.6
252	1.0	1.2	0.7	0.84	1.5	1.2	0.6	1.08	0.24	-95.4
253	0.8	0.9	0.7	0.504	1.0	1.0	0.3	0.3	-0.204	-539.4
254	0.6	0.5	0.5	0.15	1.1	1.0	0.5	0.55	0.4	64.6
255	1.2	1.0	0.4	0.48	0.9	0.9	0.6	0.486	0.006	-329.4
259	0.3	0.4	0.4	0.048	0.7	0.6	0.6	0.252	-0.204	-131.4
274	1.3	1.2	1.0	1.56	1.2	1.5	1.0	1.8	0.24	-95.4
275	0.9	0.9	0.8	0.648	0.8	1.0	0.9	0.72	0.072	-263.4
276	1.0	1.0	0.9	0.9	1.3	1.5	0.8	1.56	0.66	324.6
280	0.7	0.8	0.5	0.28	1.2	1.2	0.7	1.008	0.728	392.6
281	1.0	0.8	0.8	0.64	1.8	1.2	0.4	0.864	0.224	-111.4
282	1.2	1.0	0.4	0.48	1.8	1.0	0.7	1.26	0.78	444.6
Σ				6.575				10.6	4.025	
平均 ×10 <sup>3</sup>				548				883	335.4	

第3表

No.	x (2000r 前照射)				y (対照)				d=y-x	d-d̄ ×10 <sup>3</sup>
	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>		
240	0.4	0.5	0.4	0.08	1.9	1.7	0.8	2.584	2.504	1660.6
241	0.3	0.5	0.4	0.06	1.7	1.6	0.9	2.448	2.388	1544.6
242	0.9	0.8	0.5	0.36	1.2	1.5	0.7	1.26	0.9	56.6
243	0.5	0.6	0.4	0.12	1.0	1.2	0.5	0.6	0.48	-363.4
244	1.0	1.0	0.4	0.4	1.5	1.2	0.5	0.9	0.5	-343.4
245	0.9	0.9	0.4	0.324	1.0	0.8	0.4	0.32	-0.004	-847.4
246	1.0	1.0	0.3	0.3	1.2	1.5	0.5	0.9	0.6	-243.4
247	0.3	0.6	0.5	0.09	1.3	1.4	0.8	1.456	1.366	522.6
271	1.2	1.0	0.5	0.6	1.0	1.0	0.4	0.4	-0.2	-1043.4
272	1.0	1.1	0.6	0.66	1.2	1.2	0.7	1.008	0.348	-495.4
273	0.9	0.8	0.7	0.504	1.2	1.5	0.5	0.9	0.396	-447.4
Σ				3.498				12.776	9.278	
平均 ×10 <sup>3</sup>				318				1161	843.4	

のではなく、亦  $d=y-x$  についても棄却すべきものではなく、 $x$  と  $y$  との間にも有意差を認めない。

即ち 500r 一時照射し、2週間の後に吉田肉腫を移植しても、吉田肉腫の発育には影響がない。

#### 2) 前照射線量 1000r 一時照射

実験結果は第2表の如くである。この12例の中 No. 274 の  $x$  の値が 5% の危険率で異常となる。よつてこ

れを棄却し  $\bar{d}$  を求めると 344.0 となる。然る後に  $x$  と  $y$  との有意差を求めると 1% の危険率にて前照射側の発育が対照側に比して悪い。

#### 3) 前照射線量 2000r 一時照射

結果は第3表に示す如くである。総数11匹中、 $x$  群、 $y$  群及び  $d$  に於て棄却すべき値なく、 $x$  と  $y$  とは 2% の危険率にて有意差あり、前照射側の発育が抑制され

ている。

4) 前照射線量 3000r 一時照射

第 4 表に示す如き結果を得た。22 例中異常値をとるものなく、又表にて一見直ちに判明する如く、1%以上の危険率にて有意差を認め、前照射側に移植された吉田肉腫の発育は強く抑制されている。

5) 前照射線量 5000r 一時照射

第 5 表に示す如くである。

x 群中に異常値はない。y 群中 No.206 は 5%の危険率にて異常である。d に於ても No.206 は 5%の危険率にて異常となる。よつて No.206 を除き計算するに  $\bar{d}$  は 619.8 となり、x と y との間に於て 2%の危険率にて有意差があり、前照射が移植された吉田肉腫の発育を抑制するのを認めた。

6) 小 括

以上を小括すると、

i) 前照射後 2 週間を経て移植した吉田肉腫の発育

は 500r にては照射側と対照側との間に有意差を認めない。

ii) 前照射線量 1000r 及び 3000r にては 1%の危険率にて、又 2000r 及び 5000r にては 2%の危険率にて、前照射が移植腫瘍の発育を抑制する。

iii) 上記の如く前照射線量に平行して移植腫瘍の発育抑制の効果を認めるが、第 1 報に於ては照射線量に平行した効果が認められなかつた。この相違は前照射後腫瘍移植までに 2 週間の期間をおいた為のものとして推測される。

B) 前照射後 2 週間を経て移植した吉田肉腫の 4

日目の組織呼吸について

第 1 報と全く全様の方法をもつて、500r 乃至 5000r を前照射した後 2 週間放置し、然る後に吉田肉腫腹水を移植し、発育膨隆せる腫瘤についてワールブルグ氏新法により物質代謝測定を行った。

第 4 表

No.	x (3000r 前照射)				y (対 照)				d=y-x	d-d̄ × 10 <sup>3</sup>
	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>		
210	1.0	1.0	0.7	0.7	1.5	1.5	1.0	2.25	1.55	444.8
211	1.0	1.0	0.4	0.4	1.7	1.7	0.9	2.89	2.49	1384.8
212	1.0	1.0	0.4	0.4	1.3	1.2	0.7	1.092	0.692	-413.2
213	0.5	0.4	0.5	0.1	1.0	1.2	0.5	0.6	0.5	-605.2
214	0.9	0.9	0.4	0.324	1.4	1.5	1.1	2.31	1.986	880.8
220	0.6	0.6	0.3	0.108	1.1	1.1	0.7	0.847	0.739	-366.2
221	1.0	1.0	0.7	0.7	1.8	1.6	0.8	2.304	1.604	498.8
222	0.7	0.7	0.4	0.196	1.3	1.3	0.7	1.183	0.987	-118.2
223	0.8	0.8	0.5	0.320	1.2	1.2	0.7	1.008	0.688	-417.2
224	0.7	0.7	0.3	0.147	1.2	1.0	0.7	0.84	0.693	-412.2
225	0.7	0.7	0.2	0.098	1.2	1.2	0.8	1.152	1.054	-51.2
226	1.0	0.9	0.4	0.36	1.0	1.0	0.5	0.5	0.14	-965.2
231	0.2	0.3	0.3	0.018	1.0	1.0	0.4	0.4	0.382	-723.2
232	0.5	0.3	0.2	0.03	0.8	1.5	0.3	0.36	0.33	-775.2
234	0.8	0.3	0.4	0.096	1.5	1.2	0.7	1.26	1.164	58.8
235	0.5	0.5	0.4	0.1	1.3	1.5	0.6	1.17	1.07	-35.2
236	0.7	0.5	0.5	0.175	1.7	1.5	0.8	2.04	1.865	759.8
237	0.5	0.7	0.5	0.175	1.0	1.2	0.5	0.6	0.425	-680.2
238	1.0	1.0	0.7	0.7	1.8	1.5	1.0	2.7	2.000	894.8
239	0.8	0.8	0.7	0.448	1.5	1.4	0.6	1.26	0.812	-293.2
269	0.5	0.6	0.4	0.12	1.7	1.4	0.7	1.666	1.546	440.8
270	1.0	0.9	0.5	0.45	1.6	1.6	0.8	2.048	1.598	492.8
Σ	6.165				30.48				24.315	
平均 × 10 <sup>3</sup>	280				1385				1105.2	

第5表

No.	x (500r 前照射)				y (対照)				d=y-x	d-d̄ ×10 <sup>3</sup>
	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>	縦	横	高	積 cm <sup>3</sup>		
205	0	0	0	0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.500	-336.1
206	0.5	0.5	0.2	0.05	1.5	1.6	0.6	2.4	2.350	1513.9
227	0	0	0	0	0.7	0.8	0.6	0.336	0.336	-500.1
228	0	0	0	0	0.7	0.7	0.4	0.196	0.196	-640.1
229	0.3	0.3	0.3	0.027	1.2	1.2	0.7	1.008	0.981	144.9
230	0.3	0.3	0.2	0.018	1.0	0.7	0.3	0.21	0.192	-644.1
249	0.2	0.3	0.4	0.024	1.2	1.2	0.3	0.72	0.696	-140.1
250	0.3	0.2	0.3	0.018	1.3	1.4	0.8	1.456	1.438	601.9
Σ	0.137				6.826				6.689	
平均 ×10 <sup>3</sup>	17				853				836.1	

第6表

No.	500r 前照射後移植						対照 (吉田肉腫のみ)					
	Q <sub>O2</sub>	Q <sub>M</sub> <sup>O2</sup>	Q <sub>M</sub> <sup>N2</sup>	解糖抑制	マ氏係数	ワ氏係数	Q <sub>O2</sub>	Q <sub>M</sub> <sup>O2</sup>	Q <sub>M</sub> <sup>N2</sup>	解糖抑制	マ氏係数	ワ氏係数
261	-8.2	18.0	22.1	0.186	0.500	2.195	-8.3	17.1	23.4	0.269	0.759	2.060
262	-8.1	16.0	20.5	0.220	0.556	1.975	-7.8	14.5	20.3	0.286	0.744	1.859
263	-9.2	15.2	19.9	0.236	0.511	1.652	-8.8	15.6	19.8	0.212	0.477	1.773
264	-9.5	14.4	23.0	0.374	0.905	1.516	-10.2	15.4	21.0	0.267	0.549	1.510
265	-8.4	15.6	21.3	0.268	0.679	1.857	-9.5	16.3	22.5	0.276	0.653	1.716
266	-8.6	13.9	24.8	0.440	1.267	1.616	-9.7	14.3	25.7	0.444	0.175	1.474
267	-8.8	14.7	19.3	0.238	0.523	1.670	-8.9	15.8	21.4	0.262	0.629	1.775
268	-10.7	13.8	19.3	0.285	0.514	1.290	-10.6	14.1	23.5	0.400	0.887	1.330
277	-9.0	15.2	20.4	0.255	0.578	1.689	-8.4	16.9	22.3	0.242	0.643	2.012
Σ	-80.5	136.8	190.6	2.502	6.033	15.460	-82.2	140.0	199.9	2.658	6.516	15.509
N̄	-8.9	15.2	21.2	0.278	0.670	1.718	-9.1	15.6	22.2	0.295	0.724	1.723
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	505	1318	2706	51330	533301	651752	693	966	2693	45915	343856	482658
S	7.4	12.0	17.3	75.5	243.4	269.1	8.7	10.3	17.2	71.4	195.4	231.5
	No268 5%にて異常	No261 5%にて異常	異常値 なし	異常値 なし	No266 5%にて異常	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	No266 5%にて異常	異常値 なし
Σx	530	911	1244	1591	3752	10359	536	945	1273	1545	3695	10645
x̄	88	152	207	265	625	1727	89	158	212	258	616	1774
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	123	169	968	16573	123656	230635	368	347	1155	12013	112661	152679
u <sup>2</sup>	24.6	33.8	193.6	3314.6	24731.2	46127	73.6	69.4	231.0	2402.6	22532.2	30535.8

1) 500r 前照射後移植した場合

500r を一側大腿部に前照射して、2週間後に吉田肉腫腹水0.1c.c.皮下移植し、反対側の大腿部には前照射を行わずして、全時に全量を移植し、移植後4日目の

腫瘍について、Q<sub>O2</sub>、Q<sub>M</sub><sup>O2</sup>、Q<sub>M</sub><sup>N2</sup>、O<sub>2</sub>による解糖抑制、Meyerohof氏係数、及びWarburg氏係数を求めた。この結果は第6表に示す。この得られた結果について前報と全様推計学的吟味を加える。

第 7 表

No.	1000r 前照射後移植						対 照 (吉田肉腫のみ)					
	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>M</sub> <sup>O<sub>2</sub></sup>	Q <sub>M</sub> <sup>N<sub>2</sub></sup>	解 糖 抑 制	マ 氏 係 数	ワ 氏 係 数	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>M</sub> <sup>O<sub>2</sub></sup>	Q <sub>M</sub> <sup>N<sub>2</sub></sup>	解 糖 抑 制	マ 氏 係 数	ワ 氏 係 数
251	-8.9	15.2	19.3	0.212	0.461	1.708	-8.8	16.2	20.2	0.198	0.455	1.841
252	-7.8	18.2	18.5	0.016	0.038	2.333	-6.5	17.1	21.0	0.186	0.600	2.631
253	-9.3	15.4	23.0	0.330	0.817	1.656	-10.4	12.5	22.5	0.444	0.962	1.202
254	-8.2	13.1	22.1	0.407	1.098	1.598	-7.9	11.4	21.3	0.465	1.253	1.443
255	-8.2	15.2	20.5	0.259	0.646	1.854	-9.7	14.8	18.5	0.200	0.381	1.526
259	-10.1	12.3	22.4	0.451	1.000	1.218	-9.2	14.7	19.2	0.234	0.489	1.598
274	-8.8	13.8	17.6	0.216	0.432	1.568	-8.7	15.3	20.5	0.254	0.598	1.759
275	-9.0	14.2	18.2	0.220	0.444	1.578	-10.3	15.8	24.6	0.358	0.854	1.534
276	-7.2	16.1	19.6	0.179	0.486	2.236	-9.8	17.3	25.3	0.316	0.816	1.765
280	-5.3	13.5	21.3	0.366	1.472	2.547	-8.1	15.0	22.2	0.324	0.889	1.852
281	-6.9	11.2	18.6	0.398	1.072	1.623	-11.2	12.8	21.8	0.413	0.804	1.143
282	-9.8	12.6	17.4	0.276	0.490	1.286	-9.6	13.8	19.9	0.307	0.635	1.437
Σ	-99.5	170.8	238.5	3.330	8.456	21.205	-110.2	176.7	257.0	3.699	8.736	19.731
N	-8.3	14.2	19.9	0.294	0.705	1.767	-9.2	14.7	21.4	0.308	0.728	1.644
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	2003	4008	4155	165056	1721738	1829469	1802	3659	4538	104031	679690	1641863
S	12.9	18.2	18.6	117.2	378.7	390.4	12.2	17.4	19.4	93.1	237.9	369.8
	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	No.252 1%にて異常
	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
Σx	917	1526	2200	3314	8418	18872	1037	1596	2360	3513	8136	17100
x̄	83	139	200	301	765	1716	94	145	215	319	740	1555
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	1978	2408	3959	87772	1276849	1509113	1073	3083	4522	89147	663306	667694
u <sup>2</sup>	197.8	240.8	395.9	8777.2	127684.9	150911.3	107.3	308.3	452.2	8914.7	66330.6	66769.4

その結果 No.261 は照射側の Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, No.266 は対照側の Meyerhof 氏係数及び照射側の Meyerhof 氏係数に於て、更に No.268 は照射側の Q<sub>O<sub>2</sub></sub> に於て夫々異常値をとるため、No.261, No.266, No.268 の 3 例を棄却する。即ち Q<sub>O<sub>2</sub></sub> 以下 Warburg 氏係数に至る各数値は各 No. に対応しているので、この中の数個が異常値をとればその No. のデータは全部棄却することは第 1 報の通りである。

而して対照側の Q<sub>O<sub>2</sub></sub> 以下 Warburg 氏係数に至る迄の数値と、照射側の夫等と比較して見ると Q<sub>O<sub>2</sub></sub> 以下各測定値に有意の差は認められない。即ち 500r 前照射するも移植腫瘍の物質代謝には影響を及ぼさない。

2) 1000r 前照射後移植した場合

前回全様 1000r 前照射し 2 週間の間隔において移植し、4 日後の吉田肉腫の物質代謝を求めた結果は第 7 表である。

12 例中の No.252 は異常となるのでこれを棄却。そ

の後に有意差検定をすると、Q<sub>O<sub>2</sub></sub> に於て照射側は対照側に比し、5%の危険率にて低下を認める。その他の物質代謝は有意差を認めない。

3) 2000r 前照射後移植した場合

第 8 表に示す如き結果を得た。

11 例中棄却すべき数値をとるものなく、従つて照射側と対照側の Q<sub>O<sub>2</sub></sub>, Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, Q<sub>M</sub><sup>N<sub>2</sub></sup>, 等について直ちに有意差検定をするに、照射側の Q<sub>O<sub>2</sub></sub>, Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, Q<sub>M</sub><sup>N<sub>2</sub></sup>, は非照射の対照側に比し、1%の危険率にて有意差あり、照射側の物質代謝の低下を認める。O<sub>2</sub> による解糖抑制, Meyerhof 氏係数, Warburg 氏係数については有意差を認めない。

4) 3000r 前照射後移植した場合

第 9 表に示す様な結果が得られた。

この中 No.232 の照射側の Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, 及び O<sub>2</sub> による解糖抑制の数値が異常となるためこれを棄却し、残り 9 例について推計学的吟味を加えると、照射側の Q<sub>O<sub>2</sub></sub>,

第8表

No.	2000r 前照射後移植						対 照 (吉田肉腫のみ)					
	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>M</sub> <sup>O<sub>2</sub></sup>	Q <sub>M</sub> <sup>N<sub>2</sub></sup>	解糖抑制	マ氏係数	ワ氏係数	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>M</sub> <sup>O<sub>2</sub></sup>	Q <sub>M</sub> <sup>N<sub>2</sub></sup>	解糖抑制	マ氏係数	ワ氏係数
240	-8.1	15.1	17.5	0.137	0.296	1.864	-9.2	14.3	22.3	0.359	0.870	1.554
241	-8.3	12.0	18.4	0.342	0.771	1.446	-10.5	15.6	21.2	0.264	0.533	1.486
242	-7.9	14.3	14.5	0.014	0.025	1.810	-10.2	14.8	19.8	0.253	0.490	1.451
243	-8.7	12.9	20.3	0.365	0.851	1.483	-8.8	14.5	24.1	0.398	1.091	1.648
244	-9.9	10.1	18.6	0.457	0.859	1.020	-9.7	15.2	23.1	0.342	0.814	1.567
245	-8.5	8.9	18.1	0.508	1.085	1.047	-9.3	13.9	19.7	0.294	0.624	1.495
246	-9.6	9.7	19.3	0.497	1.000	1.010	-10.7	14.1	23.8	0.408	0.907	1.318
247	-7.3	10.3	18.8	0.452	1.164	1.411	-8.9	15.9	25.7	0.381	1.101	1.787
271	-7.8	13.5	19.2	0.297	0.731	1.731	-8.3	16.0	20.6	0.223	0.554	1.928
272	-9.4	9.8	15.8	0.380	0.638	1.043	-9.8	15.7	21.5	0.270	0.592	1.602
273	-8.3	14.4	17.7	0.186	0.398	1.735	-10.1	15.3	19.9	0.231	0.455	1.515
Σ	-93.8	131.0	198.2	3.635	7.818	15.600	-105.5	165.3	241.7	3.423	8.031	17.351
N	-8.5	11.9	18.0	0.330	0.711	1.418	-9.6	15.0	22.0	0.311	0.730	1.577
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	655	4987	2702	253385	1220229	1159230	575	559	4003	46830	551757	275422
S	7.7	21.2	15.6	151.7	333.0	324.6	7.2	7.1	19.0	65.2	223.9	158.2
	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値	異常値
	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
Σx	938	1310	1982	3635	7818	15600	1055	1653	2417	3423	8031	17351
x̄	85	119	180	330	711	1418	96	150	220	311	730	1577
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	655	4987	2702	253385	1220229	1159230	575	559	4003	46830	551757	275422
u <sup>2</sup>	65.5	498.7	270.2	25338.5	122022.9	115923	57.5	55.9	400.3	4683	55175.7	27542.2

Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, Q<sub>M</sub><sup>N<sub>2</sub></sup>, O<sub>2</sub>による解糖抑制, Meyerhof氏係数等は何れも対照側の夫等と比し, 1%の有意差にてその低下を認められる。

Warburg氏係数には有意差を認めない。

5) 5000r 前照射後移植した場合

第5表に見られる如く5000r前照射した場合の吉田肉腫の発育は著明に抑制され, ワールブルグの測定法に供されない状態のため省略した。

6) 小 括

i) 前照射線量1000rにては, Q<sub>O<sub>2</sub></sub>値のみが5%の危険率にて, 照射側が対照側に比し低下を認める。

ii) 2000r以上では, Q<sub>O<sub>2</sub></sub>, Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, Q<sub>M</sub><sup>N<sub>2</sub></sup>の各値に於いて, 1%の危険率にて有意差があり, 著明に代謝抑制の効果が認められる。

iii) 第1報に於て報告した如く, 照射直後に移植した腫瘍の物質代謝は, 5000r前照射にて始めてQ<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, Q<sub>M</sub><sup>N<sub>2</sub></sup>に有意差が見られたが, 3000r以下の線量にては有意差が認められなかつた。然し前照射後2週間をへて

移植し, その後4日目に採取した吉田肉腫の物質代謝に於ては, 1000rにて既にその抑制が現れ, 2000r前照射にてはQ<sub>O<sub>2</sub></sub>, Q<sub>M</sub><sup>O<sub>2</sub></sup>, Q<sub>M</sub><sup>N<sub>2</sub></sup>の總べてに1%の危険率にて有意差が認められたのである。

C) 前照射後2週間を経て移植した吉田肉腫及び

移植母地(環境)の組織学的所見について

第1報と同様に, ラット大腿外側部をレ線照射し, 其の後2週間を経て吉田肉腫腹水0.1c.c.を皮下に注射し, 4日目に腫瘍を移植母地と共に摘出し, フォルマリン固定, パラフィン包埋の後, ヘマトキシリンエオジン染色, ワンギーソン染色, ワイゲルト弾力線維染色を施した。

1) 対 照

レ線前照射を行わざるラット大腿外側部の皮下に移植した吉田肉腫を組織学的に検すると, 腫瘍細胞は移植部皮下に集団をなして存在しているが, 移植部の上皮層は正常を保つて居り, 各層の区別もつき, 毛包にも著変を認めない。脂腺は数は少いが著変はない。特

第 9 表

No.	3000r 前 照 射 後 移 植						対 照 (吉田肉腫のみ)					
	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>M<sup>0.2</sup></sub>	Q <sub>M<sup>0.3</sup></sub>	解 糖 抑 制	マ 氏 係 数	ワ 氏 係 数	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	Q <sub>M<sup>0.2</sup></sub>	Q <sub>M<sup>0.3</sup></sub>	解 糖 抑 制	マ 氏 係 数	ワ 氏 係 数
231	-7.8	12.1	20.2	0.401	1.038	1.551	-9.5	15.3	25.1	0.390	1.032	1.611
232	-7.7	13.9	19.1	0.272	0.675	1.805	-8.6	13.8	21.9	0.370	0.942	1.605
234	-6.3	10.2	18.2	0.440	1.270	1.619	-9.0	14.9	22.1	0.326	0.800	1.656
235	-5.2	9.8	18.5	0.470	1.673	1.885	-7.9	13.9	22.4	0.335	1.076	1.759
236	-9.3	9.2	20.3	0.547	1.194	0.989	-10.1	15.3	26.7	0.427	1.129	1.515
237	-4.5	8.3	18.4	0.549	2.244	1.844	-9.6	16.2	19.9	0.186	0.385	1.688
238	-5.6	9.6	18.6	0.484	1.607	1.714	-8.8	14.2	24.8	0.427	1.205	1.614
239	-5.3	10.4	19.8	0.475	1.774	1.962	-10.8	15.1	25.3	0.403	0.944	1.398
269	-8.2	10.1	18.7	0.460	1.049	1.232	-9.5	15.7	20.8	0.245	0.537	1.653
270	-8.1	9.7	19.3	0.497	1.185	1.198	-9.7	14.1	23.5	0.400	0.969	1.454
Σ	-68.0	103.3	191.1	4.595	13.709	15.799	-93.5	148.5	232.5	3.509	9.019	15.953
N	-6.8	10.3	19.1	0.460	1.371	1.580	-9.4	14.9	23.3	0.351	0.902	1.595
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	2375	2257	525	56885	1846553	995897	601	603	4311	57881	609285	108437
S	15.4	15.0	7.2	75.4	429.7	315.5	7.7	7.7	20.7	76.0	246.8	104.1
	異常値 なし	No.232 5%に 異常	異常値 なし	No.232 5%に 異常	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし	異常値 なし
Σx	603	894	1720	4323	13034	13994	849	1347	2106	3139	8077	14348
x̄	67	99	191	480	1448	1555	94	150	234	349	897	1594
Σ(x-x̄) <sup>2</sup>	2294	961	525	21541	1362137	945272	537	482	4115	57520	607685	108337
u <sup>2</sup>	286.8	120.1	65.6	2692.6	170267.1	118159	67.1	60.3	514.4	7190.0	75960.6	13542.1

に目立つことは、腫瘍組織の周辺部に著明な血管増殖と血液充盈像が見られることであつて、恰も腫瘍組織をこれによつてとりかこみ、分割するかの如く見えるが、被膜形成は見られない。ときにはその一部に浮腫、組織球性の細胞浸潤、膠原線維の膨化等を伴う。又一部には線維芽細胞及び幼弱繊細な膠原線維の増殖が認められ、血管増殖、細胞浸潤等とあいまち、肉芽様組織と見做されるものゝ形成像もある。

筋層には著変はないが、腫瘍が筋層に迄増殖して来ると、筋束を夫々とりかこむが如く浸潤性に發育して来る。

腫瘍組織の中心部近くでは、壊死崩壊を伴っている。

2) 500r 前照射後移植

上皮層の所見は略々対照例に近く、毛包はかなりよく保たれている。唯一部に過角化の傾向を示す部分を認める。真皮層においては、結合組織線維の膨化、増殖が目立ち、腫瘍周囲には浮腫及び少量の円形細胞浸潤が認められる。腫瘍組織はかなり浸潤性の發育傾向を

示している。腫瘍組織周囲或は腫瘍組織にとりかこまれて存在する血管の拡張、充盈がかなり著しい。尚血管内被細胞の不規則性の腫大を示すものもあり、比較的大きな血管では、弾力線維の腫大増殖が認められ、又外壁の硝子様肥厚を示すものもある。

3) 1000r 前照射後移植

上皮層はかなり変性し、萎縮性となり、時には壊死に陥り、腐爛の状態を示す。毛包、脂腺もやはり変性に陥っている。腫瘍組織周囲における血管増殖、或は細胞反応等は、500r 照射したものに比し、遙に劣つて居り、結合組織の増殖が目立つようになる。従つて腫瘍組織は、不規則な増殖性を示す結合組織線維と直接して存在する。

少数の血管には弾力線維の増殖が見られる。尚腫瘍組織は屢々壊死に陥っている。

4) 2000r 前照射後移植

2000r 前照射後移植した場合には、上記の変化は更に甚だしくなり、上皮層は萎縮性で、屢々過角化を示している。毛包、脂腺も遙に少数となる。これにひき

かえ、太い結合繊維の増殖が旺盛になつて来る。又血管の増殖或は、細胞浸潤等は殆んど認められない。腫瘍組織は場所によつては、旺に筋層に向つて増殖している部位もあるが、時にはかなり強い壊死に陥つて居る。従つてやはり血管に乏しい線維性、硬化性の部位に不規則性に腫瘍細胞が発育している。

筋層には腫瘍浸潤をうけた部位では変性、膨化等の像を示すが、案外著変を示さない。

#### 5) 3000r 前照射後移植

上皮層は一般に萎縮性であるが、時には寧ろ不規則性の乳頭状増殖を示し、著明な過角化を伴うものがある。又毛包、脂腺は殆んど認められない。

太い結合繊維の増殖が盛んになり、腫瘍周囲組織にては、時に浮腫状に見える部もあるが、やはり細胞浸潤及び血管拡張像などは極めて劣り、腫瘍組織は不規則性にこの線維性の組織内に増殖を示す。そして寧ろ比較的变化の少い筋層等に向つて、旺んに浸潤発育して行く傾向を示している。

#### 6) 5000r 前照射後移植

5000r 前照射するに及び変化は極めて著しくなり、上皮層では変性、萎縮、更には壊死を示し、一部では潰瘍に陥つて居る。又一部には角化層の肥厚乃至は崩壊が認められる。毛包も原形をとどめてはいるが、かなり萎縮性である。脂腺は殆んど認められない。膠原線維は全く不規則に断裂し、寧ろ太い結合繊維が反つて増殖している。

腫瘍組織は此等の結合繊維と直接し、腫瘍周囲に於ける血管増殖、細胞反応等は遙に軽度であるか、乃至はこれを欠如する。尚腫瘍組織は比較的正常像に近い組織部位に向つて増殖をする傾向を示す。

筋層には著変はないが、時に変性、膨化を示す。腫瘍細胞は屢々壊死、崩壊に陥り、対照例に比較すれば、一般に変性、壊死の傾向が強い。

#### 7) 小 括

ラット大腿外側部にレ線照射を行い、2週間後に吉田肉腫を移植し、その組織像を検討した結果、

i) レ線前照射を行わないものでは、上皮層及び毛包、脂腺等に著しい変化は認められず、移植腫瘍組織周囲には、血管の増殖、拡張と屢々円形細胞の浸潤を伴つた肉芽様形成を示し、腫瘍組織を分割するかの如く見える。腫瘍組織には中心部の壊死があるほか著変はない。

ii) 然し前照射線量が増加するにつれ、移植環境組織の変化が著しくなり、例えば 1000r 前照射例では、上皮層の変性、萎縮を示すと同時に、既に結合繊維の増殖が明らかとなり、対照例に見られたような肉芽様血

管形成、細胞浸潤像は遙に劣つて来る。

iii) 5000r 前照射例では上皮層の変性、萎縮から更に壊死崩壊を示して、一部は潰瘍に陥り、真皮層では結合繊維の膨化、断裂と共に他方太い結合繊維の新生増殖像が認められ、従つて移植腫瘍組織は線維性硬化性の母地組織と直接している。腫瘍組織には前照射線量による差異は殆んど認め難いが、大量照射例の方に、壊死性変化が著しい様に見える。尚移植環境組織の病変に伴い、腫瘍は比較的正常像を保有する組織の方向に発育する傾向を示す。

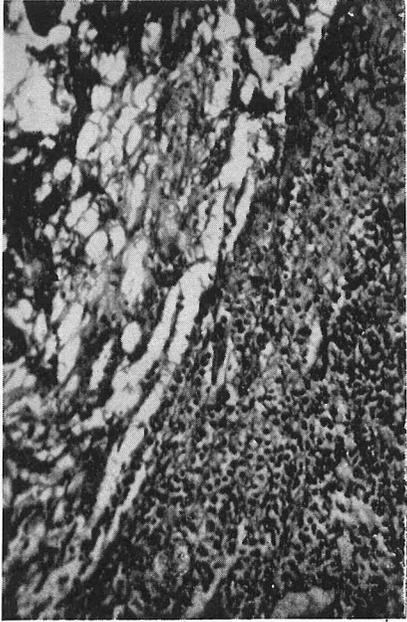
#### 総括並びに考按

1922年 Levy-Dorn により初められた前照射は、主として乳癌の治療に応用されている。然しその治療効果に対して疑問をもつ向もないではない。前照射による効果を認め、5年治癒率の上昇を見ているものに Westermark<sup>②</sup>、Nielsen<sup>③</sup>、Kohler<sup>④</sup>、Delarue<sup>⑤</sup>、Endler<sup>⑥</sup>、Reichenmiller<sup>⑦</sup>等がある。Kohler の乳癌に関する報告では、一回照射線量 200r にて 4000~4500r を前照射として与え、63%の5年治癒率を見て居り、後照射のみを行つたもの49%、照射のみを行つたもの34%に対し、前照射法は極めて効果的である。Westermark、Reichenmiller、Steingraber<sup>⑧</sup>、Mayer<sup>⑨</sup>は何れも後照射を行つたものに比し、前照射を行つたものでは、約10%の5年治癒率の上昇を見て居り、Nielsen の結果では18%の向上が見られる。然し前照射の効果を認めないという報告もある。Haagensen and Staut<sup>⑩</sup>、Adair<sup>⑪</sup>、Stein、Costolow and Meland<sup>⑫</sup>の報告では、前照射の成績は後照射に劣り、後照射も又手術のみの成績に劣つて居る。この様な結果は、照射方法、照射線量並びに前照射後外科手術を行うまでの期間を如何にするかに依つて異つて来るので、一概には論じ得ないが、前照射の効果を否定するものにおいて、照射線量の不足(2000r)が指摘されている(金田、渡辺、唐木<sup>⑬</sup>)。

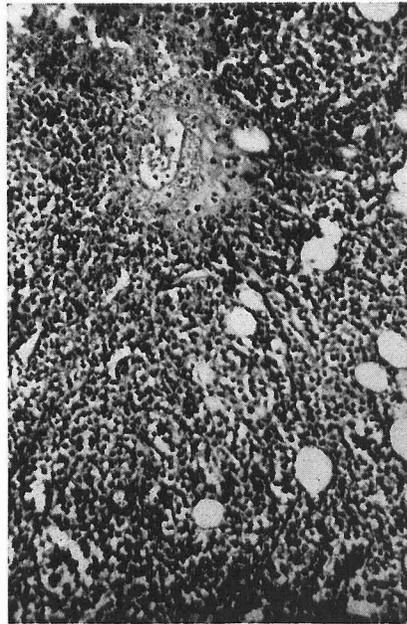
前照射の臨床方面に於ける応用が、漸次拡大しつつあるに拘らず、その基礎的研究は極めて貧困である。過去に於ける文献を渉猟するに、Murphy、Maisin、Strum<sup>⑭</sup>、Sokoloff<sup>⑮</sup>、Morton、Carig、Beck、Engel<sup>⑯</sup>、Russ、Scott<sup>⑰</sup>、Wagner<sup>⑱</sup>、川上<sup>⑲</sup>、金田<sup>⑳</sup>等は、照射部位に移植した腫瘍の発育の障害を認めて居り、Lacassgne<sup>㉑</sup>、Bade<sup>㉒</sup>等は前照射しても、特に差が認められないと言う。川上は加藤系肉腫を用いて実験し、前照射が移植肉腫の発育を障害するものなることを認め、照射数時間後より、何日目に移植するも発育抑制、発育速度に差がないと述べ、移植腫瘍環境に於ける結合繊維、血管の反応性新生が障害されることによる



(1) 非照射 上皮層皮下層共正常像を示す。右方に吉田肉腫の浸潤像を認める (H. E. 染色弱拡大)



(2) 5000r 前照射2週後に移植 吉田肉腫が皮下結合層に浸潤性に発育している (H. E. 染色弱拡大)



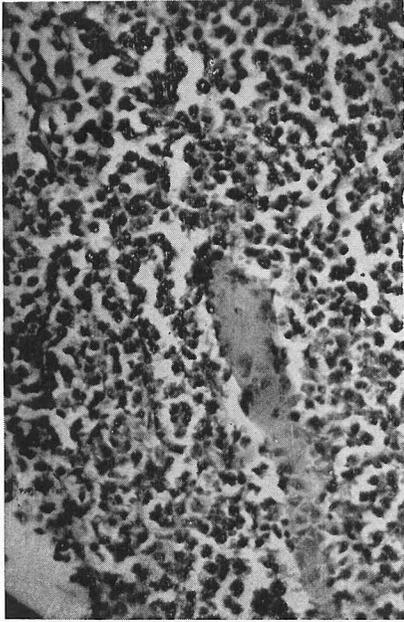
(3) 5000r 前照射2週後に移植 腫瘍組織中心部に著明なる壊死層あり (H. E. 染色弱拡大)



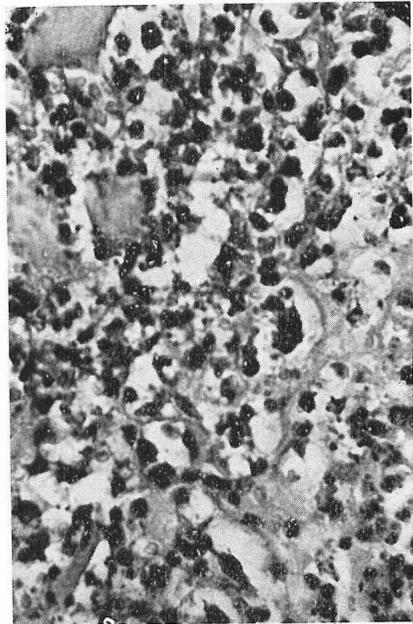
(4) 5000r 前照射2週後に移植 著明なる結合線維の増殖を伴う腫瘍細胞浸潤 (V. G. 染色や、強拡大)



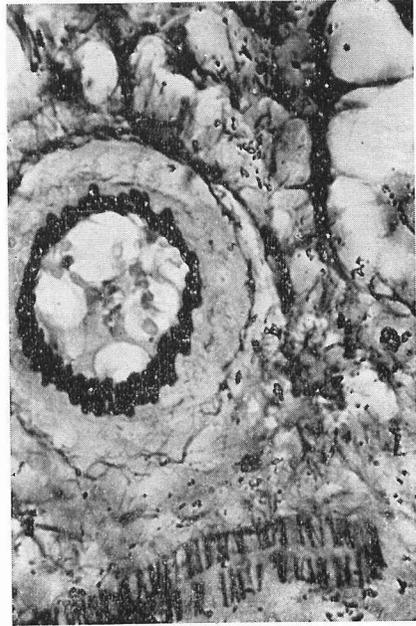
(5) 非照射 吉田肉腫細胞はほぼ整然としている  
(H. E. 染色強拡大)



(6) 5000r 前照射直後に移植 処々に変性せる腫瘍細胞を認める (H. E. 染色や、強拡大)



(7) 5000r 前照射2週後に移植 著明なる変性萎縮崩壊像を呈する腫瘍細胞 (H. E. 染色強拡大)



(8) 5000r 前照射2週後に腫瘍移植 内弾性膜の弾性線維の増殖 (彈力線維染色強拡大)

と記している。Essen<sup>23)</sup>は1000rの前照射は却つて転移を誘発すると言ひ、Fichera<sup>24)</sup>は大量の前照射は、却つて移植率をよくすると書いている。Ash, Peters and Delarue<sup>25)</sup>は照射により線維化された組織は、癌細胞の浸入を防ぎ、血液流通の不足は癌細胞の生在、発育を不利にすると述べている。

他方、前照射は淋巴系統を荒廢せしめると言う者があるが実証はない。(Steingraber, Kratochvil<sup>26)</sup>, Kohler, Leb<sup>27)</sup>) これに関しては渡辺<sup>28)</sup>の実験があり、家兎横隔膜の一侧にレ線照射し、腹腔内に注入した墨汁等の、異物の内胸淋巴管への移行が抑制されることを認め、電子顕微鏡所見により内皮細胞の障害によるものなることを確認し、前記淋巴系統を荒廢せしめるといふ推測を、組織学的に実証している。また渡辺は末梢部位を照射することにより、第一次淋巴節に、直接照射した場合と同様の变化を認め、間接作用物質による影響を確めている。

著者は前照射部位に、腫瘍細胞を移植し、腫瘍の発育度並びに組織呼吸を測定し、腫瘍環境のレ線による变化を組織学的に検討し、照射線量及び前照射後の移植時期と発育との関係を検索した。

著者の実験結果では、前照射後早期に移植した場合には、第1報に記載した如く、前照射線量と腫瘍の発育との間には相関々係が見られない。然し、移植腫瘍の組織呼吸を測定した結果では、 $Q_M^{O_2}$ 値が前照射線量が3000r以下では、対照との間に有意差は認められないが、5000rでは有意差があり、物質代謝の低下が認められた。また組織学的に検討した結果では、5000rの前照射線量にては皮下組織にも、移植された腫瘍細胞にも病的変化が認められた。

この結果より考察すれば、腫瘍環境のレ線による障害が、二次的に移植された腫瘍の発育を阻止し、物質代謝にも影響を及ぼしたものと推測されるのである。

一般に皮膚並びに皮下結合組織は、レ線照射後若干の潜伏期を経て組織学的変化を来す。またこの潜伏期は照射線量が大量である程短縮される。従つて第1報と同様の実験を、照射後若干の期間の後に、即ち移植環境に変化を来していると考えられる時期に、移植して検討することは、上記の推測を更に確実に実証するものと言えよう。

私は第1報と同条件の下に発生したレ線を、同線量前照射し、照射後2週間後に、同様の条件の下に移植し、移植後4日目の腫瘍の大きさ並びに組織呼吸を測定して次の結果を得た。

#### 1. 前照射線量500rでは2週間後に移植しても腫

瘍の発育は、対照側との間に有意差が見られない。然し前照射線量1000及び3000rにては1%の危険率にて、又2000r及び5000rでは2%の危険率にて、前照射は明らかに移植腫瘍の発育を抑制する。

即ち前照射後直ちに移植した場合には、前照射線量が5000rの如き大量であつても、その発育に有意の差が見出し得ないが、前照射後2週を経て移植した場合に於いては、1000rの前照射線量にて、移植腫瘍の発育は抑制されるのである。

2. 次に物質代謝を測定した結果では、500rの前照射線量では変化が見られないが、1000rでは $Q_{O_2}$ 値が低下し、2000r以上にては $Q_{O_2}$ 、 $Q_M^{O_2}$ 、 $Q_M^{D_2}$ の各値の低下が認められる。

即ち前照射後2週に移植した腫瘍は、前照射直後に移植したものに比し、その発育のみならず、物質代謝も著しく抑制されるのである。

3. また組織学的に腫瘍環境、並びに腫瘍組織を検索した結果では、前照射線量が増加するに従つて、腫瘍環境組織の変化が著しく、1000rにて上皮層には変性萎縮があり、結合線の増殖が見られ、2000rにて上皮層の過角化が起り、結合線の増殖が更に旺盛となる。3000rでは毛包、脂腺は破壊し、太い結合線維の増殖が著しい。5000rになると上皮層の壊死があり、一部に潰瘍を生じ、膠原線維の断裂と共に結合線維の新生増殖が認められる。従つて腫瘍組織はこれ等の結合線維と直接して居り、3000r以下では腫瘍組織そのものには前照射線量による著しい差は認められないが、大量の前照射では腫瘍の壊死性変化が、より著しい傾向が看取される。

以上の如き実験結果と、前報の結果とを総合すれば、次の如く考えられる。

1. 前照射線量500rは、移植腫瘍環境に若干の変化を伴うが、腫瘍の発育を抑制するには充分の線量とは考えられない。

2. 前照射線量1000r、3000r及び5000rは、何れも照射局所に組織学的変化が認められる照射後2週に於いて移植した腫瘍の発育並びに腫瘍組織の物質代謝を抑制するが、移植腫瘍環境に組織学的変化の未だ現れない早期にありては、その抑制効果は殆んど認められない。

3. 前照射線量が増加するに従ひ、移植腫瘍の壊死性変化はより著明になるが、5000r一時照射線量を前照射として与えても、移植腫瘍の発育を全く阻止することは出来ない。

前照射の意義並びに目的に就いては、第1報緒言に於いて若干触れるところがあつた。文献による検討を行つた金田<sup>29)</sup>の記載によれば前照射の目的を次の5項目に分けている。

1. 前照射により癌組織そのものをできるだけ破壊する。(Jüngling<sup>30)</sup>)
2. 前照射により癌組織の生活力を減退せしめる。(Westermark, Oelssner<sup>31)</sup>, Kohler, Ash et al.)
3. 前照射により淋巴管等を荒廢せしめ、転移を抑制する。(Steingraber, Kratochvil, Kohler, Leb)
4. 前照射により局所の癌再発に対する防禦力を高める。(Kohler, Leb)
5. 前照射により手術不能の癌を手術可能の状態にする。

私の実験結果は、この第2、第4項目を実験的に検討したものである。Kohlerは「局所の免疫」と称しているが、前照射された局所の障害は、移植された腫瘍の発育を抑制し、その生活力を低下せしめるものなることは、実験結果の示すごとくである。

然し移植腫瘍の発育を抑制するには、先づ移植腫瘍環境に高度の線維症を伴うことを前提とし、照射部位に産生された、間接作用物質による効果は、期待出来ないという結果になつた。又この様な高度の障害を移植腫瘍環境に与えても、腫瘍の発育を完全に阻止することが出来ず、腫瘍は障害された環境よりも、その周辺の健康なる組織に向つて浸襲する傾向が認められる。従つて前照射され、障害をうけた組織の、腫瘍発育に及ぼす抑制作用、並びに腫瘍そのものゝ生活力の低下は考えられるが、前照射、殊に照射された組織に於ける免疫と称す可き、強力なる効果は期待出来ないのではないかと考えるのである。

更にまた、斯の如き腫瘍環境に発育した腫瘍の、生活力が低下していることが、却つて放射線感受性の低下ともなり、所謂腫瘍の放射線に対する抵抗性の獲得となり、治療上望ましくない結果を招くことが推測される。

然し、著者の行つた前照射を行つて後、その照射部位の皮下に吉田肉腫腹水を注入し、移植することが、前照射の基礎的実験として、はたして適當であるか否かについては議論の余地があると思う。この実験にて、移植された腫瘍腹水は0.1c.c.ではあるが、腫瘍細胞数としては極めて多い。又この様に多量の腫瘍細胞が一時に皮下組織内に移行することは、癌の転移としては考えられないことであるかも知れない。

癌の転移には、まづ癌細胞の離断があり、離断によ

つて播種が起る。しかし、これ等の離断し播種された癌細胞が、すべて局所に転移を完成するとは限らない。癌細胞が転移性に増殖するには、そこに適當なる条件を必要とする。条件が具備されない時には流産になる。今井<sup>32)</sup>は、流産の三つの可能性を挙げている。第一に、癌細胞は到着したが、そのまま増殖することなく、崩壊消滅する場合、第二に、到着した癌細胞が一定期間は増殖するが、ある時期に消滅してしまう場合、第三に、癌細胞は消滅しないが、目に立つような大きさにならず、潜在的転移として存在する場合がある。

レ線による局所結合組織の障害は、癌細胞が転移性に増殖するには不適當なる条件であることは、著者の行つた実験結果によつて明らかである。然し多量の腫瘍細胞を皮下に注入した、この実験では腫瘍の発育を完全に阻止することは出来ない。

従つて現在転移確を確かめず、而も転移の可能性が充分に予想される部分に、前照射を行うことが、はたして転移の予防という意味に於いて、効果的であるか否については疑問があると考えられる。

#### 結 語

前照射を行つたラット大腿皮下に、吉田肉腫腹水を0.1c.c.注入し、腫瘍の発育並びに組織呼吸を測定し、移植腫瘍環境及び腫瘍細胞を組織学的に検討して、次の結果を得た。

1. 前照射線量 500r は、移植腫瘍の発育にも、また組織呼吸にも、何等の影響を及ぼさない。
2. 前照射後直ちに腫瘍を移植した場合には、腫瘍の発育に有意の影響を及ぼさない。
3. 然し、前照射後週間目に移植した場合には、腫瘍の発育に有意の抑制効果が認められ、腫瘍の組織呼吸の低下が見られる。
4. 上記の腫瘍の発育並びに組織呼吸の低下は、移植腫瘍環境のレ線による障害の程度と関係があり、障害が高度であれば、腫瘍の発育抑制、並びに組織呼吸の低下が著しい。従つて同線量を前照射しても、組織学的に移植腫瘍環境に障害が現われない早期にありては、移植腫瘍そのものに及ぼす前照射の効果は、殆んど認められないが、前照射後2週にして、組織学的に障害が現われる時期にありては、移植腫瘍に発育抑制、代謝低下の効果が認められる。然し一時照射5000rの前照射線量にては、腫瘍の発育を完全に阻止することは、むづかしい。

(欄筆するに当り組織学的検討に際し、多大の御指導、御援助をたまわつた信州大学第1病理学教室矢川助教及丸山助手に深謝します。

## 文 献

- ①唐木: 信州医誌, 6, 2: 97, 1957. ②Westermarck: Acta Radiologica 11: 99, 1930. ③Nielsen: Acta Radiologica 23: 216, 1942. ④Kohler: Strahlentherapie 88: 150, 1952. ⑤Delarue: Canad. M. A. J. 70: 132, 1954; Abst.: Radiology 64: 309, 1955. ⑥Ender: W. M. W. 103, 29/30: 538. 31: 568, 1953. ⑦Reichenmiller: Strahlentherapie 89: 4, 1952. ⑧Steingraber: Zbl. Chir. 77: 43a, 1952. ⑨Mayer: Strahlentherapie 37: 331, 1930; Strahlentherapie 42: 759, 1931. ⑩Haagensen, Staut: Ann. Surg. 134: 151, 1951. ⑪Adar: J. A. M. A. 121: 553, 1943. ⑫Stein, Costolow & Meland: J. Intern. Coll. Surgeons 15: 299, 1951; Abst.: Am. J. Roentg. 67: 332, 1952. ⑬金田・渡辺・唐木: 信州医誌, 4, 2: 185, 1955. ⑭Murphy, Maisin, Strum: Ref. J. of exp. med. 38: 1923. ⑮Sokoloff: Zeitschr. f. Krebsforsch. 28: 256, 1928. ⑯Beck, Engel: Strahlentherapie 26, H. 4.: 729, 1927. ⑰Russ, Scott: Brit. J. Radiolog. 13: 267, 1940. ⑱Wagner: Ref. Acta Radiologica 10: 554, 1929. ⑲川上: 近畿婦誌, 17, 6-7-8: S. 9; 日本婦会誌, 29, 5: 664, S. 9. ⑳金田: 日本医放会誌, 4, 6: 555, S. 18. ㉑Lacassagne: Strahlentherapie 32: 434, 1929. ㉒Bade: Strahlentherapie 67 H. 3: ㉓Essen: J. N, C. I. 12, 4: 883, 1952. ㉔Fichera: Strahlentherapie 50 H. 2: 1934. ㉕Ash, Peters and Delarue: Surg. Gynec. & Obst. 96: 509, 1953. ㉖Kratochvil: W. K. W. 65, 41: 862, 1953; 42: 880. ㉗Leb: W. M. W. 42: 835, 1954. ㉘渡辺: 信州医誌, 6.: 1957. ㉙金田: 日本臨床, 14, 10: 30, S. 31. ㉚Jüngling: Strahlentherapie 51: 393, 1934. ㉛Oelssner: Strahlentherapie 87: 49, 1952. ㉜今井: 綜合医学, 10: 591, 1953.

## Experimental Studies on the Effects of Preoperative X-ray Irradiation (2nd Report)

Yasuo Karaki

Department of Radiology, Faculty of Medicine,  
Shinshu University  
(Director: Prof. Dr. H. Kaneda)

In the experiment reported in the previous paper the Yoshida ascites sarcoma was transplanted subcutaneously on the thigh of rats immediately after the single irradiation, but this time, the ascites sarcoma was transplanted 2 weeks after the single irradiation with the doses of 500 r, 1000 r, 2000 r, 3000 r, and 5000 r and the size and the tissue metabolism of the tumor were measured on the 4th day after the transplantation.

As mentioned in the 1st report, no remarkable tissue damages were noticed on the skin immediately after the irradiation with the dose less than 3000 r, but histological changes were inevitable under the irradiation of dose 5000 r, and the tissue metabolism of transplanted tumor decreased significantly.

Remarkable changes on the skin were found two weeks after the irradiation just with the dose less than 3000 r, increasing in proportion to the irradiated dose, and the size and the metabolism of the tumor transplanted on this injured subcutaneous tissue decreased markedly.

From these results, the following results were obtained;

1) The repressive effects of preoperative irradiation on the growth of transplanted tumor was caused from the damages on the surrounding tissue of tumor, and the influence of indirect diffusible effect of X-ray was not so much.

2) But, even in the case of preoperative irradiation with such a large single dose as 5000 r, the growth of transplanted tumor was repressed, though not stopped.