

Title	線量率の異なるX線が吉田肉腫細胞分裂及び担吉田肉腫白鼠の生存日數に及ぼす影響
Author(s)	長瀬, 佳平
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 18(2), p. 225-241
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19739
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

線量率の異なる X 線が吉田肉腫細胞分裂及び担吉田肉腫 白鼠の生存日數に及ぼす影響

東京慈恵会医科大学放射線医学教室（主任 樋口助弘教授）

長 瀬 佳 平

（昭和32年10月31日受付）

この研究は昭和32年度文部省科学研究費によるところ多大である。ここに敬意を表する（樋口助弘）

目 次

第 I 章 緒 言	第 VI 章 結 論
第 II 章 X線照射が担吉田肉腫白鼠の核分裂細胞総 数及び核分裂各期細胞数に及ぼす影響	参考文献
第 1 節 全身一時照射による実験	第 1 章 緒 言
第 1 項 実験動物並びに実験方法	悪性腫瘍の X 線療法に從來 Low-mA 治療機が 使用されていたが、近年工業技術の進歩改良に伴 い High-mA 治療機が使用される様になり。こ の爲、短時間内に多數の患者が處置出来て、治療 能率が改善された。
第 2 項 実験結果	而して、Holthusen, Lahm 等は人の皮膚紅斑 量 (H.E.D.) で、又、Sax, Marinelli, Nebel, Giles & Charles 等は Tradescantia の小胞子 を用いて、線量率の異なる X 線の生物學的効果に ついて研究し、高線量率の方が障害が大きいと述 べている。之に反し Chaoul, Wachsmann, u. Rosenberger 等は皮膚紅斑量について、Muller は Drosophila の精子について夫々研究し、線量率 の異なる X 線の生物學的効果に差異がないと報告 しており、諸家の報告は必ずしも一致しておらな いし、且諸家の此の種の實驗では同線質の放射線 が使用されておるとは限られていない點に鑑み、 私は癌の治療の基礎的研究の一端として同一治療 機を用い、線質、總線量を等しくした場合、高線量 率短時間照射と低線量率長時間照射で癌細胞に對 して効果の差が有るか否かを吉田肉腫について檢 討し、2,3 の興味ある知見を得たので報告する。
第 1 目 核分裂細胞總数の変化	第 2 章 X 線照射が担吉田肉腫白鼠の核分裂細 胞總數及び核分裂各期細胞數に及ぼす影響
第 2 目 核分裂各期細胞数の変化	第 1 節 全身一時照射による實驗
第 3 項 小 括	第 1 項 實驗動物並びに實驗方法
第 2 節 腹部一時照射による実験	第 2 項 實驗結果
第 1 項 実験動物並びに実験方法	第 2 節 腹部一時照射による実験
第 2 項 実験結果	第 1 項 実験動物並びに実験方法
第 1 目 核分裂細胞總数の変化	第 2 項 実験結果
第 2 目 核分裂各期細胞数の変化	第 3 節 正常白鼠（非移植）の全身一時照射によ る実験
第 3 項 小 括	第 1 項 実験動物並びに実験方法
第 III 章 X線照射が担吉田肉腫白鼠の生存日數に及 ぼす影響	第 2 項 実験結果
第 1 節 全身一時照射による実験	第 4 節 小 括
第 1 項 実験動物並びに実験方法	第 IV 章 総 括
第 2 項 実験結果	第 V 章 考 按
第 2 節 腹部一時照射による実験	
第 1 項 実験動物並びに実験方法	
第 2 項 実験結果	
第 3 節 正常白鼠（非移植）の全身一時照射によ る実験	
第 1 項 実験動物並びに実験方法	
第 2 項 実験結果	
第 4 節 小 括	
第 IV 章 総 括	
第 V 章 考 按	

第 1 節 全身一時照射による實驗
第 1 項 實驗動物並びに實驗方法
A 實驗動物

(1) 生後約2カ月、体重100gm前後の白鼠を使用し、これを各群10匹宛とし3群に分けた。

(2) 飼育方法:生後約30日の白鼠に、小麦、ひき割り玉蜀黍を混合して煮たものに、糠、フスマ及び煮干粉を加えた飼料を與え、約30日間飼育した。

(3) 上記白鼠30匹の腹腔内に下記の吉田肉腫¹⁾を移植し、移植後4日目のものを実験に使用した(吉田肉腫移植には移植後7日目の白鼠の腹水0.3cc宛を用いた)。

B. 実験方法

(1) 照射条件 (イ) 装置 島津信愛號、管電圧180kv、濾過板0.7mmCu+0.5mmAl、半價層1.020mmCu、皮膚焦點距離40cm、上記条件を一定とし、管電流2mA及び20mA、線量率6.8r/min及び67.6r/min、照射時間44分8秒及び4分26秒とし、共に総線量300rとした。(ロ) 全身一回照射とした。

(2) 標本作製 白鼠の腹腔より照射直前及び照射開始後夫々1, 3, 6, 9, 12, 24, 48時間目に手製毛細ガラス管を用いて腹水を採取し、型の如く塗抹標本を作り、ギムザ氏染色を行った。

(3) 核學的検査法

i) 核分裂細胞總數:上記方法にて作製した各採取時間別の標本毎に腫瘍細胞1000個を鏡檢

し、その中に含まれていた核分裂細胞數を算定し、採取時間別の核分裂細胞總數を算術平均し、之に核分裂細胞總數の實數値として%で表わした。

又、この照射前値の實數値を100としたものを核分裂細胞總數の變動率として%で表わした。

ii) 核分裂各期細胞數:各採取時間別の標本毎に核分裂各期細胞數を算術平均し、之を核分裂各期細胞數の實數値として%で表わした。又この照射前値の實數値を100としたものを核分裂各期細胞數の變動率として%で表わした。尚、核分裂細胞各期の判定基準は草住、武内、松川、と同様に、森氏³⁾の分類に従った。

第2項 実験結果

第1目 核分裂細胞總數の變化

實數値を第1表(1)に示し、變動率を第1表(2)及び第1圖に示した。

1) 非照射群 (對照)

經時的に變化を観察すると、その最高値は第1回腹水採取後12時間目に105.7%を示し、最低値は第1回腹水採取後6時間目に93.3%であった。

2) 20mA, 300r 全身一時照射群 (以下20mA全身群と略す)。

照射開始後1時間目に26.4%に激減し、照射開始後3時間目に最低値を示し、14.4%であった。以後漸次増加し、12時間目で照射前値に回復し、

第1表 300r全身一時照射

(1) 核分裂細胞總數(實數値)%

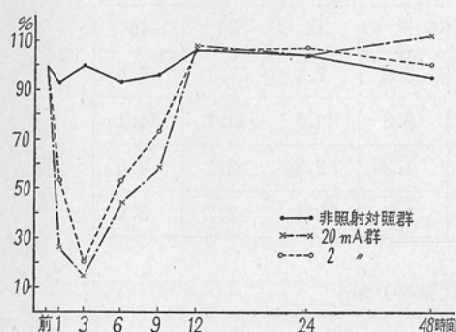
時間	照射前	1st	3	6	9	12	24	48
非照射群 (對照)	22.5	21.9	22.4	21.0	21.5	23.8	23.3	21.4
20mA全身群	25.0	6.6	3.6	10.9	14.6	27.1	26.2	28.0
2mA全身群	25.2	13.4	5.1	13.4	18.4	26.7	27.0	25.1

(2) 核分裂細胞總數(變動率)%

時間	照射前	1st	3	6	9	12	24	48
非照射群 (對照)	100.0	93.3	99.6	93.3	95.5	105.7	103.5	95.1
20mA全身群	100.0	26.4	14.4	43.6	57.6	108.4	104.0	112.0
2mA全身群	100.0	53.2	20.2	53.2	73.4	106.0	107.1	99.5

(註) (1)(2)共小数点第2位以下はすべて4捨5入した。

第1図 300r 全身一時照射
核分裂細胞総数



48時間目迄殆んど變動がなかつた。

3) 2mA, 300r 全身一時照射群 (以下2mA 全身群と略す)。

照射開始後1時間目に53.2%に減少し, 3時間目に最低値を示し, 20.2%となつた。以後漸増して, 12時間目にほぼ照射前値に回復し, 以後48時間目迄殆んど變動はなかつた。

第2目 核分裂各期細胞数の變化

實數値を第2表(1)~第4表(1)に示し, 變動

率を第2表(2)~第4表(2)及び第2圖~第5圖に示した。

1) 非照射群(對照) (第2表(1)(2)及び第2圖)

核分裂前期細胞數を経時的に48時間目迄觀察した所, その最高値は第1回腹水採取後24時間目の105.9%であり, 最低値は第1回腹水採取後6時間目の94.1%であつた。

核分裂中期細胞數の最高値は第1回腹水採取後12時間目の109.5%, 最低値は第1回腹水採取後9時間目の88.8%であつた。

核分裂後期細胞數の最高値は第1回腹水採取後9及び48時間目の111.1%, 最低値は第1回腹水採取後3時間目の88.8%であつた。

核分裂末期細胞數の最高値は第1回腹水採取後9時間目の113.6%, 最低値は第1回腹水採取後1時間目の95.5%であつた。

2) 20mA 全身群 (第3表(1)(2)及び第3圖)

核分裂前期細胞數は照射開始後1時間目に減少し, 3時間目に更に激減して最低値を示したが, 以後漸増し, 12時間目で照射前値に回復した。

第2表 300r 全身一時照射 非照射群(對照)

(1) 分裂各期細胞數(實數値)%

時 間	第1回	1	3	6	9	12	24	48
前 期	6.8	6.5	6.9	6.4	6.8	7.1	7.2	6.6
中 期	11.6	11.2	11.7	10.5	10.3	12.7	12.1	10.7
後 期	1.8	1.7	1.6	1.8	2.0	1.8	1.9	2.0
末 期	2.2	2.4	2.2	2.3	2.5	2.1	2.3	2.2

(2) 分裂各期細胞數(變動率)%

時 間	第1回	1	3	6	9	12	24	48
前 期	100.0	95.6	101.5	94.1	100.0	104.0	105.9	98.4
中 期	100.0	96.6	100.9	90.5	88.8	109.5	104.0	92.2
後 期	100.0	94.4	88.8	100.0	111.1	100.0	105.6	111.1
末 期	100.0	109.1	100.0	104.5	113.6	95.5	104.6	100.0

(註) (1)(2) 共小數点第2位以下はすべて4捨5入した。

第3表 300r 全身一時照射 20mA 全身群

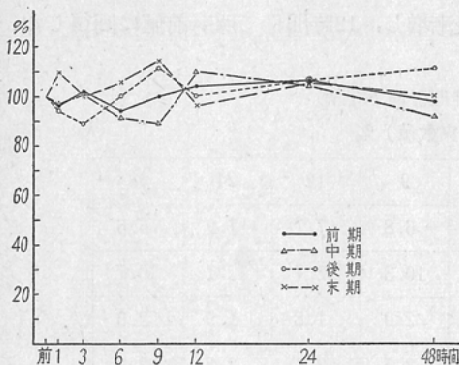
(1) 分裂各期細胞数(実数値)%

時間	直前	1	3	6	9	12	24	48
前期	6.6	1.6	1.0	2.7	3.9	7.1	7.1	7.5
中期	13.5	2.1	2.1	6.1	8.0	14.7	14.1	14.1
後期	2.2	1.3	0.4	0.9	1.2	2.3	2.1	2.5
末期	2.7	1.5	0.3	1.2	1.5	3.1	2.7	3.6

(2) 分裂各期細胞数(変動率)%

時間	直前	1	3	6	9	12	24	48
前期	100.0	24.1	15.2	40.9	59.1	107.6	107.6	113.6
中期	100.0	15.6	15.6	45.2	59.3	108.9	104.4	104.4
後期	100.0	59.1	18.2	40.9	54.5	104.5	95.5	113.6
末期	100.0	55.6	11.1	44.1	55.5	114.8	100.0	133.3

(註) (1)(2) 共小数点第2位以下はすべて4捨5入した。

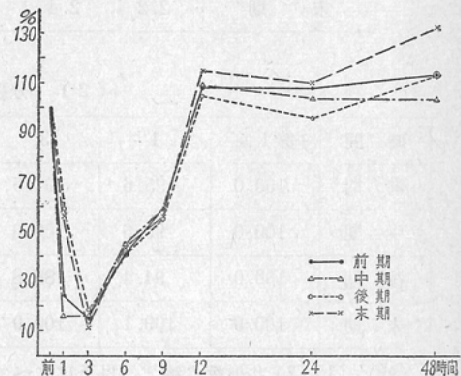
第2図 300r 全身一時照射
分裂各期細胞数 非照射群(対照)

核分裂中期細胞数は核分裂前期細胞数と同様に、照射開始後1時間目に15.6%に減少し、20mA全身群の核分裂他期の細胞の減少度に比べ低い値を取った。3時間目は1時間目とほぼ同値で最低値を示した。以後増加し、12時間目に照射前値に回復した。

核分裂後期細胞数は照射開始後3時間目に減少し、最低値を示し、以後漸増して、12時間目で照射前値に回復した。

核分裂末期細胞数は核分裂後期細胞数と同様に照射開始後3時間目で最低値を示し、1時間値に較べ3時間値の減少度は核分裂前期及び中期細胞より大きかった。以後漸増し、12時間で照射前値に回復し、48時間目は照射前値よりやや増加した。

3) 2mA 全身群(第4表(1)(2)及び第4圖) 核分裂前期細胞数は照射開始後1時間目に減少し、27.1%となり、2mA全身群の核分裂他期の

第3図 300r 全身一時照射
分裂各期細胞数 20mA 全身群

第4表 300r 全身一時照射 2mA 全身群

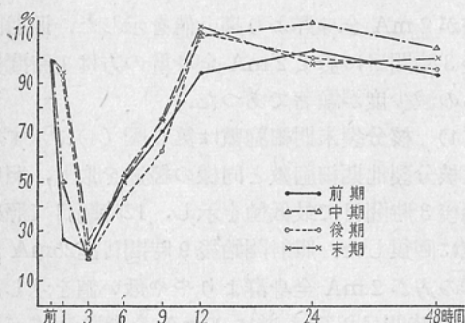
(1) 分裂各期細胞数(実数値)%

時間	直前	1	3	6	9	12	24	48
前期	7.0	1.9	1.5	3.5	5.0	6.6	7.2	6.5
中期	12.9	6.5	2.5	7.3	9.7	14.1	14.7	13.4
後期	2.1	1.9	0.4	0.9	1.3	2.3	2.1	2.0
末期	3.2	3.0	0.8	1.6	2.4	3.6	3.1	3.2

(2) 分裂各期細胞数(変動率)%

時間	直前	1	3	6	9	12	24	48
前期	100.0	27.1	21.4	50.0	70.1	94.3	102.8	92.9
中期	100.0	50.4	19.4	52.5	75.2	109.3	114.0	103.9
後期	100.0	90.5	19.0	42.9	61.9	109.5	100.0	95.2
末期	100.0	93.8	25.0	50.0	75.0	112.5	96.9	100.0

(註) (1)(2) 共小数点第2位以下はすべて4捨5入した。

第4図 300r 全身一時照射
分裂各期細胞数 2mA 全身群

細胞の1時間値より低い値を示した。而して3時間目は更に減少して最低値を示し、以後漸増し、12時間目に照射前値に回復した。

核分裂中期細胞数は照射開始後1時間目に減少し、3時間目に最低値を示したが、以後漸増し、12時間目で照射前値に回復した。

核分裂後期細胞数は照射開始後1時間目には殆んど減少を認めなかつたが、3時間目に急激に減少し、19.0%となり、最低値を示し、1時間値からの減少度は2mA 全身群の核分裂前期及び中期

細胞数に較べ最も顯著であつた。以後漸増し、12時間目で照射前値に回復した。

核分裂末期細胞数は核分裂後期細胞数と同様に照射開始後3時間目で最低値を取り、以後増加し、12時間目で照射前値に回復した。而して3時間値の減少度は1時間値に較べ核分裂後期細胞数の減少度と同様に大きかつた。

第3項 小括

A 核分裂細胞総数の變化

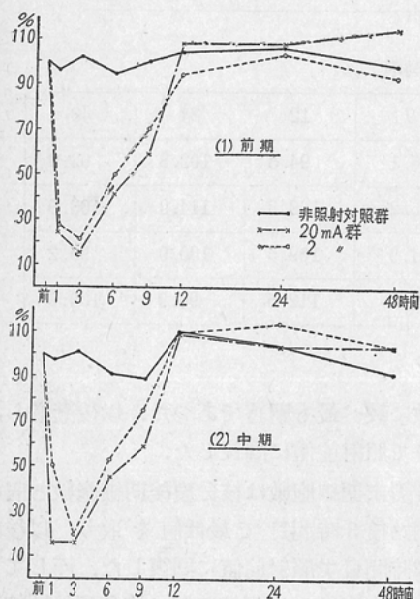
20mA, 2mA 全身兩群共ほぼ同様の経過を示し、照射開始後3時間目で最低となり、12時間目で回復した。此の兩群を比較すると照射開始後9時間目迄いづれも20mA 全身群の方が低い値を示した。而して照射開始後1時間目に於いては20mA 全身群の減少が著しく大きく、又、3時間目に於いては2mA 全身群の方が1時間値よりの減少が著しかつた。照射開始後12時間目では兩群共照射前値に回復し、差を認めなくなつた。

B 核分裂各期細胞数の變化

(1) 核分裂前期細胞数は第5圖(1)に示す通り、20mA, 2mA 兩群共照射開始後1時間目よ

り減少し、3時間目で最低値を示したが、以後漸増し、12時間目で照射前値に回復した。照射開始後9時間目迄20mA 全身群の方が2mA 全身群よりいづれもやや低い値を取つたが、12時間目以後は逆に20mA 全身群よりいづれもやや高い値を示した。

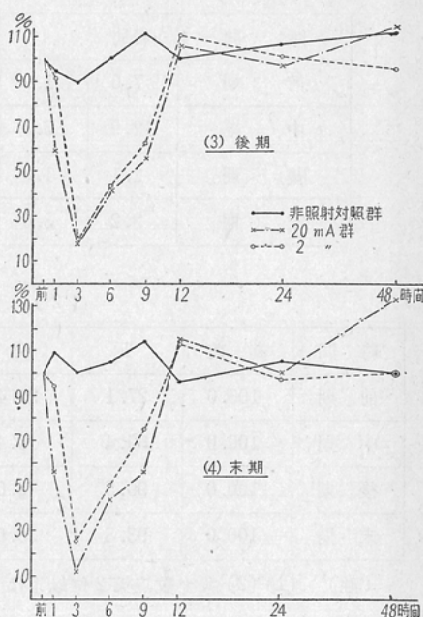
第5図 300r 全身一時照射
分裂各期細胞数



(2) 核分裂中期細胞数は第5圖(2)に示す通り、20mA、2mA 全身群共核分裂前期細胞数と同様に照射開始後1時間目に減少し、3時間目で低い値を示し、12時間目で照射前値に回復した。照射開始後12時間目迄20mA 全身群の方が2mA 全身群よりいづれもやや低い値を取つた。特に照射開始後1時間目に於いて20mA 全身群は著減していた。照射開始後12時間目以後は20mA 全身群の方が逆に2mA 全身群よりやや高い値を示した。

(3) 核分裂後期細胞数は第5圖(3)に示す通り、核分裂他期細胞数と同様の経過を取り、照射開始後3時間目で最低値を示し、12時間目で照射前値に回復した。照射開始後24時間目迄20mA 全身群の方が2mA 全身群よりやや低い値を示した

第5図 300r 全身一時照射
分裂各期細胞数



が、照射開始後48時間目以後は逆に20mA 全身群の方が2mA 全身群より高い値を示した。照射開始後3時間目に於て2mA 全身群の方は1時間値からの減少度が顯著であつた。

(4) 核分裂末期細胞数は第5圖(4)に示す通り、核分裂他期細胞数と同様の経過を取り、照射開始後3時間目で最低値を示し、12時間目で照射前値に回復した。照射開始後9時間目迄20mA 全身群の方が2mA 全身群よりやや低い値を示したが、12時間目以後は逆に20mA 全身群の方が2mA 全身群より低い値を取つた。而して48時間目に20mA 全身群は照射前値に較べやや高い値を示した。照射開始後1時間目は20mA 全身群の減少度が2mA 全身群の減少度より大きく、3時間目は逆に2mA 全身群の減少度の方が1時間値に較べ20mA 全身群の減少度より大きかつた。

第2節 腹部一時照射による實驗

第1項 實驗動物並びに實驗方法

A. 實驗動物

第1節第1項の全身照射の場合と同様に、飼育した白鼠の腹腔に吉田肉腫を移植し、移植後4日

第5表 300r 腹部一時照射

(1) 核分裂細胞総数(実数値)%

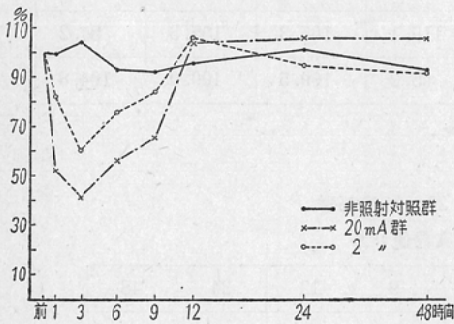
時間	直前	1st	3	6	9	12	24	48
非照射群 (対照)	22.8	22.6	23.8	21.1	21.0	22.0	23.1	21.1
20mA腹部群	28.2	14.4	11.6	15.9	18.4	29.3	30.8	29.9
2mA腹部群	23.5	19.2	14.2	17.8	19.8	25.0	23.5	21.7

(2) 核分裂細胞総数(変動率)%

時間	直前	1st	3	6	9	12	24	48
非照射群 (対照)	100.0	99.1	104.0	92.5	92.1	96.4	101.3	92.5
20mA腹部群	100.0	51.8	41.1	56.3	65.2	103.9	105.9	105.6
2mA腹部群	100.0	81.7	60.4	76.1	84.2	106.4	94.8	92.3

(註) (1)(2) 共小数点第2位以下はすべて4捨5入した。

第6図 300r 腹部一時照射
核分裂細胞総数



第2項 実験結果

第1目 核分裂細胞の變化

第1節 第1項の全身照射の場合と同様に、實數値を第5表(1)に示し、變動率を第5表(2)及び第6圖に示した。

1) 非照射群(対照)

最高値は第1回腹水採取後3時間目の104.0%であり、最低値は第1回腹水採取後9時間目の92.1%であった。

2) 20mA, 300r 腹部一時照射群(以下20mA腹部群と略す)。

照射開始後1時間目に51.8%に激減し、3時間目に於いて更に減少して41.1%になり、最低値を示した。以後漸次増加し、12時間目で照射前値に回復した。

3) 2mA, 300r 腹部一時照射群(以下2mA腹部群と略す)。

照射開始後1時間目に81.7%に減少し、3時間目に更に減少して、60.4%になり、最低値を示した。以後漸次増加し、12時間目で照射前値に回復した。

第2目 核分裂各期細胞數の變化

核分裂細胞數の場合と同様に、實數値を第6表(1)~第8表(1)に示し、變動率を第6表(2)~

目の白鼠を用い、各群10匹宛として3群に分けて使用した。

B. 実験方法

(1) 照射条件 (イ) 第1節第1項の全身照射と同様の装置、条件で行った。(ロ) 照射部位白鼠を背臥位に固定し、厚さ5mmの鉛板にて全身を被い、直径4cmの圓形の穴を腹部にあけて照射した。(ニ) 腹部1回照射とした。

(3) 標本作製 第1節第1項の全身照射の場合と同様の方法で行った。

(4) 核學的検査法 第1節第1項の全身照射の場合と同様にして、核分裂細胞總數、核分裂各期細胞數を検査した。

第8表(2)及び第7圖~第10圖に示した。

1) 非照射群(対照) (第6表(1), (2) 及び第7圖)

核分裂前期細胞数の最高値は第1回腹水採取後3時間目の104.2%であり, 最低値は第1回腹水採取後9.12及び48時間目の90.3%であった。

第6表 300r 腹部一時照射 非照射群(対照)

(1) 分裂各期細胞数(実数値)%

時 間	第1回	1	3	6	9	12	24	48
前 期	7.2	6.9	7.5	6.6	6.5	6.5	6.7	6.5
中 期	11.6	11.9	12.8	10.2	10.4	11.0	12.3	10.6
後 期	1.9	1.9	2.1	2.0	2.2	2.0	2.0	1.6
末 期	2.1	2.1	1.9	2.3	2.0	2.3	2.1	2.2

(2) 分裂各期細胞数(変動率)%

時 間	第1回	1	3	6	9	12	24	48
前 期	100.0	93.1	104.2	91.7	90.3	90.3	91.6	90.3
中 期	100.0	102.6	110.3	90.0	89.7	94.8	106.0	91.4
後 期	100.0	100.0	110.5	105.3	119.1	105.3	105.3	84.2
末 期	100.0	100.0	90.5	109.5	95.2	109.5	100.0	104.8

(註) (1)(2) 共小数点第2位以下はすべて4捨5入した。

第7表 300r 腹部一時照射 20mA 腹部群

(1) 分裂各期細胞数(実数値)%

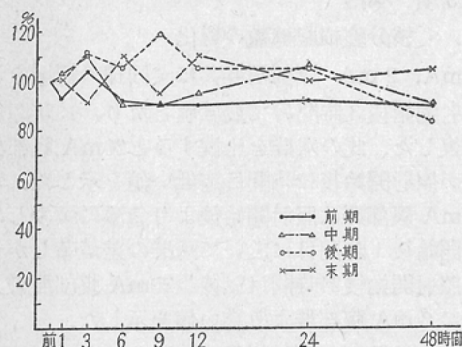
時 間	直前	1	3	6	9	12	24	48
前 期	9.2	5.0	3.8	4.8	6.3	9.3	10.8	9.5
中 期	13.9	5.8	5.9	7.7	9.0	14.9	15.6	16.0
後 期	2.2	1.5	1.0	1.4	1.4	2.5	2.4	1.9
末 期	2.6	1.8	0.9	2.1	1.7	2.5	2.3	2.7

(2) 分裂各期細胞数(変動率)%

時 間	直 前	1	3	6	9	12	24	48
前 期	100.0	54.3	41.3	52.4	68.5	101.2	119.6	103.3
中 期	100.0	41.7	42.4	55.3	64.7	107.2	112.2	115.1
後 期	100.0	68.2	45.5	63.6	63.6	113.6	109.1	86.4
末 期	100.0	69.2	35.3	80.8	65.4	96.2	88.5	103.8

(註) (1)(2) 共小数点第2位以下は全て四捨五入した。

第7図 300r 腹部一時照射
分裂各期細胞数 非照射群 (対照)



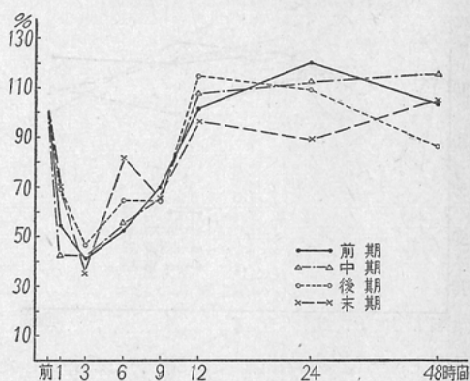
核分裂中期細胞数の最高値は第1回腹水採取3時間目の110.3%であり、最低値は第1回腹水採取後9時間目の89.7%であった。

核分裂後期細胞数の最高値は第1回腹水採取後3時間目の110.5%であり、最低値は第1回腹水採取後48時間目の84.2%であった。

核分裂末期細胞数の最高値は第1回腹水採取後6.12時間目の109.5%であり、最低値は第1回腹水採取後3時間目の90.5%であった。

2) 20mA 腹部群 (第6表(1)(2)及び第8圖) 核分裂前期細胞数は照射開始後減少し、3時間

第8図 300r 腹部一時照射
分裂各期細胞数 20mA 腹部群



目で更に減少して最低値を示した。以後漸増して、12時間目で照射前値に回復した。

核分裂中期細胞数は照射開始後1時間目で41.7%に減少し、最低値を示した。又その減少度は20mA腹部群の核分裂他期の細胞減少度に較べ大きかった。3時間目は42.4%となり、1時間値と較べ殆んど變動はなかつた。以後次第に増加し、12時間目で照射前値に回復した。

核分裂後期細胞数は照射開始後減少し、3時間目に最低値を示した。而して12時間目で照射前値

第8表 300r 腹部一時照射 2mA 腹部群

(1) 分裂各期細胞数 (実数値) %

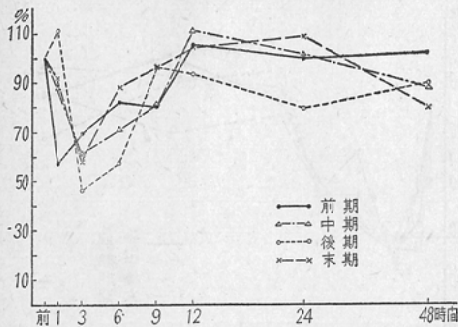
時 間	直前	1	3	6	9	12	24	48
前 期	7.4	4.2	5.1	6.1	5.9	7.8	7.3	7.5
中 期	10.8	9.5	6.6	7.5	8.7	11.9	10.9	9.4
後 期	2.8	3.1	1.5	2.1	2.7	2.6	2.2	2.5
末 期	2.6	2.4	1.5	2.2	2.5	2.7	2.8	2.0

(2) 分裂各期細胞数 (変動率) %

時 間	直 前	1	3	6	9	12	24	48
前 期	100.0	56.8	68.9	82.4	79.7	105.2	98.6	101.4
中 期	100.0	88.0	61.1	71.4	80.6	111.0	100.9	87.0
後 期	100.0	111.1	46.4	57.0	96.4	92.9	78.5	89.3
末 期	100.0	92.3	57.8	87.6	96.2	103.8	107.7	76.8

(註) (1)(2) 共小数点第2位以下は全て四捨五入した。

第9図 300r 腹部一時照射
分裂各期細胞数 2mA腹部群



に回復したが、48時間目には86.4%に減少した。

核分裂末期細胞数は照射開始後減少し、3時間目で最低値を示し、35.3%となり、20mA 腹部群は照射開始後1時間値から3時間値への減少度が核分裂他期の細胞減少度に較べ顕著であつた。以後6時間目に急激に増加し照射前値に近づいたが、9時間目に再び減少し以後12時間目で照射前値に回復した。24時間目に照射前値に較べ稍々低い値となつたが、48時間目には再び照射前値に戻つた。

3) 2mA 腹部群 (第8表 (1)(2)及び第9圖)

核分裂前期細胞数は照射開始後1時間目に減激し、56.8%となり最低値を示した。之は2mA 腹部群の核分裂他期細胞数の減少度に較べ、その減少度が最も大きかつた。而して3時間目より漸増し、12時間目で照射前値に回復した。

核分裂中期細胞数は照射開始後減少し、3時間目で最低値を示したが、以後増加し、12時間目で照射前値に回復した。然し、48時間目では87.0%と照射前値に較べ減少した。

核分裂後期細胞数は照射開始後1時間目では變動なく、3時間で46.4%となり、最低値を示した。之は2mA 腹部群の核分裂他期の細胞数減少度に較べ1時間値からの減少度は大であつた。而して以後増加し、9時間目ではほぼ照射前値に近づき、12時間目で照射前値に回復した。48時間目には89.3%に減少した。

核分裂末期細胞数は核分裂後期細胞数と同様に、照射開始後1時間目では變動なく、3時間目で最低値を示した。以後増加し、9時間目ではほぼ照射前値に近づき、12時間目で完全に照射前値に

戻つた。

第3項 小括

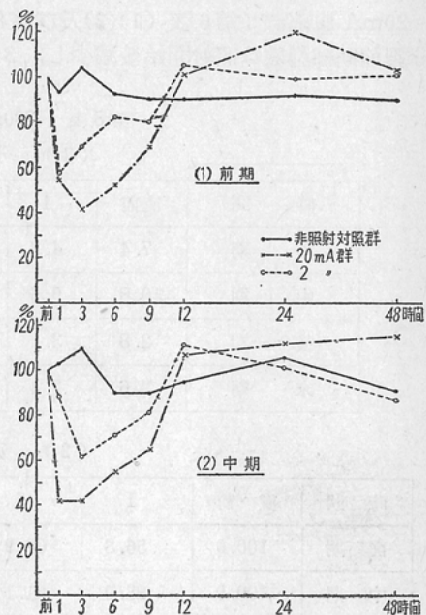
A. 核分裂細胞總数の變化

20mA, 2mA 腹部兩群共ほぼ同様の経過を示し照射開始後3時間目で最低値となり、12時間目で回復した。此の兩群を比較すると20mA 腹部群の方が照射開始後12時間目迄低い値を示した。特に20mA 腹部群は照射開始後より急激に減少し、照射開始後1時間目に於いて兩群の差が著しかつた。照射開始後24時間目以後は20mA 腹部群の方が逆に2mA 腹部群より高い値を示した。

B. 核分裂各期細胞数の變化

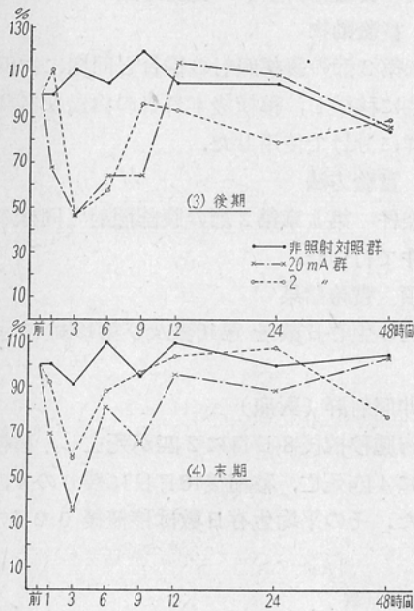
(1) 核分裂前期細胞数は第10圖(1)に示す通り、20mA, 2mA 兩群共照射開始後1時間目は同程度に減少し、2mA 腹部群は照射開始後1時間目で最低値を示したが、20mA 腹部群は更に減少し3時間目に最低値を示した。照射開始後12時間目迄20mA 腹部群の方が2mA 腹部群より低い値を示した。

第10圖 300r 腹部一時照射
分裂各期細胞数



(2) 核分裂中期細胞数は第10圖(2)に示す通り照射開始後1時間目は20mA, 2mA 腹部兩群共減少しているが、20mA 腹部群の方が著しく

第10図 300r 腹部一時照射
分裂各期細胞数



低い値を示している。3時間目には20mA 腹部群は変動しなかつたが、2mA 腹部群の減少度は著しく大きく、両群共最低値を示した。48時間目には2mA 腹部群は変動なく、2mA 腹部群は減少した。

(3) 核分裂後期細胞数は第10圖(3)に示す通り20mA 腹部群は照射開始後1時間目に減少したが、2mA 腹部群は変動を示さなかつた。20mA 2mA 腹部群共3時間目に同程度に減少した。

回復したが、20mA 腹部群は6時間目に急激に増加して、照射前値に近づいたが、9時間目に再び減少し、12時間目で増加して照射前値に回復した。20mA 腹部群の方が2mA 腹部群より照射開始後24時間目迄近い値を示した。48時間目に於いて20mA 腹部群は変動がなかつたが、2mA 腹部群は照射前値に較べ低い値を示した。

第3章 X線照射が担吉田肉腫白鼠の生存日数に及ぼす影響

第1節 全身一時照射による実験

第1項 実験動物並びに実験方法

A 実験動物

第II章第1節の全身照射の場合と同様に吉田肉腫を腹腔に移植し、移植後4日目の白鼠を各群10匹宛3群に分けて使用した。

B. 実験方法

照射条件 第II章第1節の全身照射と同様の装置、条件で行つた。

第2項 実験結果

各群別の生存日数を第9表及び第11圖に示した。

1) 非照射群(対照)

吉田肉腫移植後12日目に1匹が死亡し移植後13日目に1匹死亡、移植後14日目に7匹死亡、移植後15日目に残りの1匹が死亡した。その平均生存日数は移植後13.8日であつた。

第9表 300r 全身一時照射生存日数

日数	↓ 移植			↓ X-線照射.(300r)																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
非照射群(対照)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	1	0						
20mA 全身群	10	10	10	10	10	10	10	9	4	4	1	0										
2mA 全身群	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	6	2	2	0								

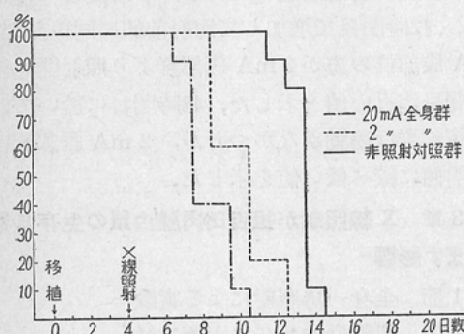
2mA 腹部群の照射開始後1時間値からの減少度は20mA 腹部群に較べ大きかつた。

(4) 核分裂末期細胞数は第10圖(4)に示す通り核分裂後期細胞数と同様に経過して、3時間目にて最低値を示した。2mA 腹部群は9時間目で

2) 20mA 全身群

吉田肉腫移植後7日目(300r 全身照射後3日目)に1匹が死亡し、移植後8日目(照射後4日目)に5匹死亡、移植後10日目(照射後6日目)に3匹死亡、残りの1匹は移植後11日目(照射後

第11図 300r 全身一時照射
生存日数曲線



7日目)に死亡した。その平均生存日数は移植後8.8日(照射後4.8日)であつた。

3) 2mA 全身群

吉田肉腫移植後9日目(300r 全身照射後5日

第2節 腹部一時照射による実験

第1項 実験動物並びに実験方法

A. 実験動物

第II章第2節の腹部照射の場合と同様に吉田肉腫を腹腔に移植し、移植後4日目の白鼠を各群10匹宛3群に分けて使用した。

B. 実験方法

照射条件 第II章第2節の腹部照射と同様の装置、条件で行つた。

第2項 実験結果

各群別の生存日数を第10表及び第12圖に示した。

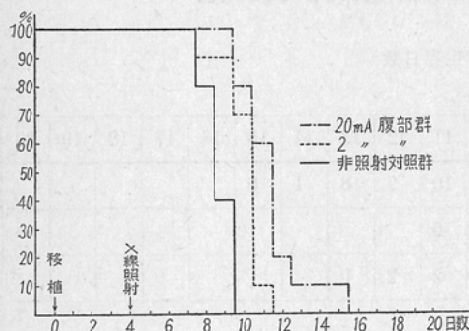
1) 非照射群(対照)

吉田肉腫移植後8日目に2匹が死亡し、移植後9日目に4匹死亡、移植後10日目に残りの4匹が死亡した。その平均生存日数は移植後9.2日であ

第10表 300r 腹部一時照射生存日数

日数	移植				X-線照射。(300r)																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
非照射群(対照)	10	10	10	10	10	10	10	10	8	4	0										
20mA 全身群	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	6	2	1	1	1	0				
2mA 全身群	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	7	1	0								

第12図 300r 腹部一時照射
生存日数曲線



目)に4匹が死亡し、移植後11日目(照射後7日目)に4匹死亡し、移植後13日目(照射後9日目)に残りの2匹が死亡した。その平均生存日数は移植後10.6日(照射後6.6日)であつた。

つた。

2) 20mA 腹部群

吉田肉腫移植後10日目(300r 腹部照射後6日目)に2匹死亡し、移植後11日目(照射後7日目)に2匹死亡し、移植後12日目(照射後8日目)に4匹死亡、移植後13日目(照射後9日目)に1匹死亡、移植後16日目(照射後12日目)には残りの1匹が死亡した。その平均生存日数は移植後11.9日(照射後7.9日)であつた。

3) 2mA 腹部群

吉田肉腫移植後8日目(300r 腹部照射後4日目)に1匹が死亡し、移植後10日目(照射後6日目)に2匹死亡、移植後11日目(照射後7日目)に6匹死亡、移植後12日目(照射後8日目)に残りの1匹が死亡した。その平均生存日数は移植後

10.6日(照射後6.6日)であつた。

第3節 正常白鼠(非移植)の全身一時照射による実験

第1項 実験動物並びに実験方法

A. 実験動物

第II章第1節の全身照射の場合と同様に飼育した生後2カ月の体重100gm前後の正常白鼠を各群10匹宛2群に分けて使用した。

B. 実験方法

後9日目に3匹死亡,照射後13日目に残りの1匹が死亡した。その平均生存日数は照射後7.6日であつた。

2) 2mA, 600r 全身一時照射群(以下2mA正常群と略す)。

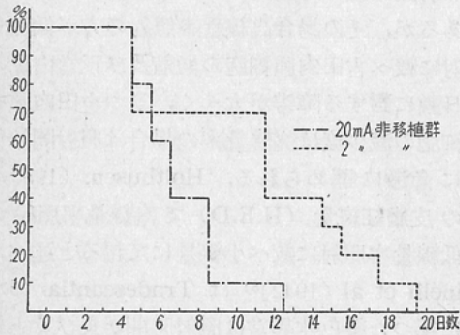
600r 照射後5日目に3匹が死亡し,照射後12日目に3匹死亡,照射後15日目に1匹死亡,照射後16日目に1匹死亡,照射後18日目に1匹死亡し照射後20日目には残りの1匹が死亡した。その平

第11表 600r 全身一時照射生存日数

↓ X-線照射. (600r)

日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
20mA 全身群	10	10	10	10	10	8	6	4	4	1	1	1	1	0								
2mA 全身群	10	10	10	10	10	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	3	2	2	1	1	0	

第13図 600r 全身一時照射生存日数曲線



照射条件(イ)装置,管電圧,濾過板,半價層,皮膚焦點間距離,等はすべて第II章第1節の全身照射の場合と同様に一定とし,管電流2mA及び20mA.,線量率6.8r/min及び67.6r/min,照射時間88分14秒及び8分52秒とし,共に総線量600rとした。(ロ)全身1回照射とした。

第2項 実験結果

2群別の生存日数を第11表及び第13圖に示した。

1) 20mA, 600r 全身一時照射群(以下20mA正常群と略す)。

600r 照射後5日目に2匹が死亡し,照射後6日目に2匹死亡,照射後7日目に2匹死亡,照射

均日数は照射後12.0日であつた。

第4節 小括

A. 担吉田肉腫白鼠

1) 全身照射の場合

非照射群(対照)の平均生存日数は移植後13.8日であつた。20mA 全身群の平均生存日数は移植後8.8日(照射後4.8日)であつた。2mA 全身群の平均生存日数は移植後10.6日(照射後6.6日)であつた。即ち非照射群(対照),20mA 全身群及び2mA 全身群の平均生存日数は移植後13.8日8.8日及び10.6日であり,非照射群(対照)が一番長く,次いで2mA 全身群,20mA 全身群の順であつた。

2) 腹部照射の場合

非照射群(対照)の平均生存日数は移植後9.2日であつた。20mA 腹部群の平均生存日数は移植後11.9日(照射後7.9日)であつた。2mA 腹部群の平均生存日数は移植後10.6日(照射後6.6日)であつた。即ち非照射群(対照),20mA 腹部群及び2mA 腹部群の平均生存日数は移植後9.2日,11.9日及び10.6日であり,生存日数は20mA 腹部群が一番長く,次いで2mA 腹部群,非照射群(対照)の順であつた。

B. 正常白鼠(非移植)の全身照射の場合

20mA 正常群の平均生存日数は600r 照射後

7.6日であつた。2 mA 正常群の平均生存日数は照射後12.0日であつた。即ち20mA 正常群の方が2 mA 正常群より生存日数は短かつた。

第4章 總 括

以上核分裂細胞總數の變化，核分裂各期細胞數の變化，生存日數の影響について總括すれば下記のようにある。

A. 核分裂細胞總數の變化

1) 300r 照射(全身，腹部)の20mA 群，2 mA 群共核分裂細胞總數は照射開始後1時間で減少し，3時間目で最低値を示し，以後増加して12時間目で照射前値に回復した。

2) 20mA，300r 照射兩群(全身，腹部)は2 mA 300r 照射兩群(全身，腹部)より照射開始後12時間目迄いづれも少々低い値を示した。12時間目に兩群は同程度値になつた。以後は逆に20 mA 300r 照射兩群(全身，腹部)は2 mA 300r 照射兩群より少々高い値を示した。

3) 20mA 300r 照射兩群(全身，腹部)は2 mA 300r 照射兩群(全身，腹部)より照射開始後1時間目に急激に減少し，2 mA 300r 照射兩群(全身，腹部)は20mA 300r 照射兩群(全身，腹部)より照射開始後3時間目に急激に減少した。故に20mA 300r 照射兩群(全身，腹部)は2 mA 300r 照射兩群(全身，腹部)より照射開始後1時間目に於いて減少の差異が著明であつた。

B. 核分裂各期細胞數の變化

1) 300r，照射(全身，腹部)の2 mA 群，20mA 群共照射開始後1時間目より減少し，3時間目で核分裂各期細胞數の殆んどが最低値を示した。而して以後増加し，12時間目で照射前値に回復した。

2) 300r 照射開始後12時間目迄20mA 兩群(全身，腹部)は2 mA 兩群(全身，腹部)より低い値を示した。12時間目以後は逆に20mA 兩群(全身，腹部)が2 mA 兩群(全身，腹部)より高い値を示した。

3) 20mA 300r 照射兩群(全身，腹部)は核分裂他期の細胞數に較べ，照射開始直後から1時間目に核分裂中期細胞數の減少が，又，1時間目

から3時間目に核分裂末期細胞數の減少が著しく大きかつた。2 mA 300r 照射兩群(全身，腹部)は核分裂他期細胞數に較べ照射開始直後から1時間目に核分裂前期細胞數の減少が，又1時間目から3時間目に核分裂後期細胞數の減少が著しく大きかつた。

C. 生存日數の影響

1) 300r 全身照射に於いては生存日數が非照射群(對照)，2 mA 全身群の順に長かつた。

2) 300r 腹部照射に於いては生存日數が20 mA 腹部群，2 mA 腹部群，非照射群(對照)の順に長かつた。

3) 正常白鼠(非移植)の全身照射に於いては2 mA 正常群，20mA 正常群の順に長かつた。

第5章 考 按

1. 私の實驗結果よりX線は吉田肉腫分裂細胞増殖に對して，照射開始後直ちに抑制的に作用し，照射開始後3時間目に分裂細胞數の減少が著明であるが，その場合高線量率照射の方が低線量率照射に較べ吉田肉腫細胞の増殖及び正常白鼠の生存日數に對する障害が大きく，且つ吉田肉腫核分裂細胞の減少度は高線量率の場合は照射開始後直ちに急激に認められる。Holthusen, (1933)⁴⁾は人の皮膚紅斑量(H.E.D)で高線量率照射の方が低線量率照射に較べ小線量にて起ると述べ，Marinelli et al (1942)⁸⁾は *Tradescantia* の小孢子に起つた染色体異常は照射時間が長びくと構造變化量が減少すると述べ，Pack, and Quimby (1932)⁹⁾は皮膚紅斑量について1000r/min と 100 r/min とでは差がないが，10r/min と 1 r/min とでは差が現われたと述べ，MacComb and Quimby (1936)¹⁰⁾も人間前腕皮膚紅斑量について，又前田(1953)¹¹⁾は海猿の赤血球について時間的因子の存在を認めている。更に Spear¹²⁾は孵化鶏卵の血管障害に對し，10r/minの時にその作用が最大であると述べ，佐野(1934, 1935)¹³⁾は大黒鼠の脾臓及び睾丸について，持田，足立(1938)¹⁴⁾は *Saccharomyces* について，村上(1938)¹⁵⁾は人の唾液腺及びリンパ腺について或線量の所で細胞の感受性が大きいと述べている。

然るに, Chaoul Wachsmann u. Rosenberger (1947)¹⁶⁾ は1 H.E.D. について, Holthusen (1929) は人の脱毛について, 線量率の相違の考察を行ったが, 時間因子を認めていない。然し私の実験では吉田肉腫核分裂細胞については低線量率の方が変化が小であった。即ち時間因子を認めざるを得なかつた。

私は照射により細胞核分裂抑制が起る事を認め, 核分裂細胞の減少は照射開始後1時間目に現われ, 核分裂が一旦減少の極に至つて未だ回復の始まらない時期は照射開始後3時間目に現われ, 20mA 300r 照射兩群(全身, 腹部)と2mA 300r 照射兩群(全身, 腹部)の間に差はなかつた。又核分裂細胞が再出現して来る時期は兩群共照射開始後6時間目であつた。之は Strangeways u Oakley (1923), Strangeways u. Hoopwood (1926),¹⁹⁾ 及び Alberti-Politzer²⁰⁾ (1924) も同様に細胞分裂抑制について述べている。吉田肉腫細胞は2mA 300r 照射兩群(全身, 腹部)に於て照射開始後1時間目に核分裂前期細胞数の減少, 3時間目に於ては核分裂後期細胞数が1時間目の減少に較べて著しく大きい。又20mA 300r 照射兩群(全身, 腹部)は照射開始後1時間目に於ては核分裂中期細胞数の減少, 3時間目に於ては核分裂末期細胞数が1時間目の減少に較べて著しく大きかつた。これは2mA 300r 照射兩群(全身, 腹部)の照射開始後1時間目が丁度照射終了後約16分目であり, 20mA 300r 照射兩群(全身, 腹部)のそれは約56分目で, 採取時間別で各々核分裂細胞数の核相が異なるのは照射中既に核分裂過程にある細胞はさしたる障害を受ける事なく核分裂を完了し, 核分裂の進行と共に, 次の分裂期に移行して行く爲であると考え。而して抑制される核分裂の核相は Prämitose 及び核分裂前期細胞である。我教室の野手 (1952)²¹⁾, 草住 (1953)²²⁾, 武内 (1957)²³⁾, も同様の事を述べ, 又, 牟田 (1950)²⁴⁾, 貴家 (1952)²⁵⁾, 若林 (1953)²⁶⁾, 小原 (1955)²⁷⁾, 戸部, 他 (1956)²⁸⁾, 又泉 (1956)²⁹⁾ 等も放射線が吉田肉腫細胞分裂に及ぼす影響を実験し, 放射線の作用は Prämitose

及び核分裂前期細胞の増殖機構の抑制だと述べ, 私の推論と一致している。

而して, 吉田肉腫の核分裂の Life Cycle に関して, 廣野 (1950)³⁰⁾, 牧野, 中原 (1952)³¹⁾, 佐藤, 熱海, 他 (1952)³²⁾, 牟田, 岡田 (1954)³³⁾, 又小原 (1955)²⁷⁾ 等の発表があるが, それぞれ一致していない。中でも佐藤等は細胞増加の數學的計算により有絲分裂完了時間65分, 有絲分裂環約16時間と報告し, 又, 牟田等は放射線照射後核分裂像の消失時間から推論して平均分裂時間40~80分, 分裂周期16~44時間と推定している。且, 彼等の発表を統合すれば次の如く推定し得る。即ち核分裂前期細胞の分裂時間は12~60分, 核分裂中期細胞は6~31分, 核分裂後期細胞は2~4分, 核分裂末期細胞は4~29分である。私の実験に於いて兩群に差が生じたのはX線が核分裂前期細胞の時期に主として作用し, そこに線量率の差が現われたからである。即ち核分裂前期細胞に高線量率の方が低線量率より強く作用し, 吉田肉腫細胞の増殖を抑制したと考えられる。

2mA 300r 照射群(全身, 腹部)の照射開始後1時間目は照射終了後約16分後に當り, 20mA 300r 照射群(全身, 腹部)の照射開始後1時間目は照射終了後約56分に當つている。この時間的ずれで, 核分裂前期細胞は程んど照射直後, 核分裂中期細胞は照射終了後約1時間目, 核分裂後期細胞は照射終了後約2時間目, 核分裂末期細胞は照射終了後約3時間目で最低値を示す事となると考えられ, 之は泉²⁹⁾の実験と一致している。

2. 吉田肉腫移植白鼠の生存日数については私の実験によれば, 300r 全身照射では20mA 群の方が2mA 群より早期に死亡している。之れはX線の吉田肉腫に對する効果もあるが, それ以上に全身障害の方が強く現われて, 吉田肉腫の侵襲と相加して早期に死亡したと考えられる。

又, 20mA 300r 腹部照射では全身障害作用より吉田肉腫細胞核分裂阻止作用が強く現われて, 治療的に作用し, 生存日数が長くなつたと考えられる。此の事は正常白鼠の600r 全身照射に於いて20mA 群の方が2mA 群より早期に死亡する

事より類推出来る。この種の實驗について石山(1957)³⁴は同線量のCo⁶⁰γ線とX線で白鼠全身一時照射を行い高線量率のX線照射の方が低線量率のγ線照射より同線量で強い致死効果を示すと報告した。Quastler and Clark (1645)³⁶, Henschow, (1944)³⁷, 又 Thomson u Tourtellote (1953)³⁸等も高線量率照射の方が致死効果が大きいと述べている。又, Ellinger u Baunett(1950)³⁹, Bentz (1950)⁴⁰, Paterson et al (1952)⁴¹, Rajewsky (1954)⁴², は同線量の一時照射と分割照射の實驗で一時照射の方が生存日数が短い事を述べている。又 Lorenz et al (1947)⁴³は大黒鼠, 海狸について, 短時間照射の方が生存日数が短いと述べている。私の實驗結果はこれら諸家の實驗と一致していた。

第6章 結 論

吉田肉腫の核分裂細胞總數, 核分裂各期細胞數及び担吉田肉腫の生存日數に及ぼす影響を見るに,

1. 300r 全身, 腹部照射共, 吉田肉腫の核分裂を照射開始後直ちに抑制し, 特に照射開始後3時間目に於いて, 分裂細胞總數の減少が著しかった。亦, 核分裂各期細胞數も同様の推移を示した。
2. 高線量率照射は照射開始直後から1時間目の間に核分裂細胞總數の急激な減少を示し, 低線量率照射は照射開始後1時間目から3時間目の間に急激な減少を示した。
3. 高線量率照射は照射開始後1時間目に核分裂中期細胞, 3時間目に核分裂末期細胞の減少度が著しく大きく, 低線量率照射は照射開始後1時間目に核分裂前期細胞, 3時間目に核分裂後期細胞の減少度が著しく大きかった。
4. 吉田肉腫移植白鼠の300r 腹部照射では高線量率の方が生存日数が短く, 又全身照射では逆に吉田肉腫移植白鼠及び正常白鼠(非移植)兩群共低線量率の方が平均生存日数が短かった。
5. 以上の事實により, 高線量率照射は低線量率照射に較べ, 吉田肉腫核分裂細胞總數, 核分裂各期細胞數及び生存日數に對してX線の作用が強かった。

(稿を終るに臨み終始御懇篤なる御指導を賜つた恩師樋口助弘教授に深大なる謝意を表します。)

参考文献

- 1) 吉田富三: 吉田肉腫, (1952), 寧楽書房。— 2) 樋口助弘: レントゲン手技, (1956), 日本医書出版社。— 3) 森: 小組織学。— 4) Holthusen, H.: Strap, 46, (1933), 273。— 5) Lahm, W.: Strap, 68, (1940), 206。— 6) Sax, K.: Nat. Acad Sci 25, (1938), 225。— 7) Sax, K.: Genetics 25, (1940), 41。— 8) Marinelli, L.D., Nebel, B.R, Giles, N.H. & Charles, D.R.: Amer. J. Bot. 29, (1942), 866。— 9) Pack, G.T. and Quimby, E.H.: Amer. J. Roentgenol 28, (1932), 650。— 10) MacComb, W.S. and Quimby, E.H.: Radiology 27, (1936), 196。— 11) 前田盛正: 日医放, 13, 3, (1953), 152。— 12) Spear, F.G.: Radiations and Living Cells. (1951) Chapman & Hall LTD. London。— 13) 佐野潤郎: 日レ誌, 12, 3, (1934), 240; 日レ誌, 13, 2, (1935), 91。— 14) 持田, 足立: 日レ誌, 15, 5, (1938), 457。— 15) 村上三郎: 日レ誌, 15, 4, (1938), 350。— 16) Chaoul, H., Wachsmann, F. u Rosenberger, H.: Strap 76, (1947), 224。— 17) Mullar, H.J.: J. Genet 40, (1940), 1。— 18) Dempster, E.R.: Proc. Nat. Acad Sci 27, (1941), 294—19) Strangeways u Hoop wood: Proc. Roy. Soc 100, (1923), 283。— 20) Alberti-Politzer: Arch. Micro. Ana 100, (1913), 83。— 21) 野手烈: 日医放, 12, 2, (1952), 65。— 22) 草住隆郎治: 日医放, 13, 9, (1953), 574。— 23) 武内公明, 松川和夫他: 日医放, 17, 2, (1958), 128。— 24) 牟田信義: 日医放, 10, (1950), 30。日医放, 11, 3, (1951), 35—25) 貴家真而: 日医放, 12, 8, (1952), 2。— 26) 若林勝: 第12回日医放総会演説, (1953)。— 27) 小原準之助: 日医放, 15, 7, (1955), 624。— 28) 戸部, 松沢, 武者: 日医放, 15, 10, (1956), 915。— 29) 泉将: 日医放, 15, 2, (1956), 1145。— 30) 広野: Gann 42, (1951), 225。— 31) 牧野, 中原: Gann 43, (1952), 302。— 32) 佐藤, 熱海: Gann 43, (1952), 303。— 33) 牟田, 岡田: 日医放, 14, 1, (1954), 79。— 34) 石山金蔵: 日医放, 16, 7, (1957), 806。— 35) Boné-Maury et al: Radiology 57, (1951), 419。— 36) Quastler and Clark: Amer. J. Roentgenol 54, (1645), 723。— 37) Henschow, P.S.J.: Nat. Cancer Inst. 4, (1944), 513。— 38) Thomson J.F. u Tourtellote, W.W.: Amer. J. Roentgenol 69, (1953), 830。— 39) Ellinger, F u Baunett, J. C.: Radiology 54, (1950), 90。— 40) Bentz, H.: Compt Rend Soc. Biol 144, (1950), 1439。— 41) Paterson, R. Gilbert, C.W. Mathews, J.J.: Brit. J. Radiol 25, (1952), 427。— 42) Rajews-

ky, B.: Strahlendosis und Strahlenwirkung 2 Aufl.(1956). — 43) Lorenz, E et al: Radiographie 49, (1947), 274. — 44) Lea D.E.: Actions of Radiations of Living cells (1947). Cambridge

univ. Press. Engl. — 45) 江藤秀雄: 人体と放射線, (1951), 岩波文庫. — 46) Glosser, Quimby, Taylor, and Weatherwax: Physical Foundations of Radiology. (1954) Paul B. Hoeber, Inc.

On the Effects of Different X-ray Irradiation Ratio on the Yoshida's Sarcoma Mitosis and also on its Survival Rate.

By

Kahei Nagase

Department of Radiology, Tokyo Jikeikai Medical School

(Director: Prof. Dr. S. Higuchi)

Observations were made on the total number, number of mitosis during various phases and on the survived days of rats implanted with Yoshida's Sarcoma.

1) 300r was given totally and abdominally, and under this condition the mitosis was repressed immediately after irradiation. It was especially so three hours after irradiation and the total number of mitosis decreased.

2) With high ratio irradiation the total number of mitosis decreased promptly immediately after irradiation up to an hour. But, with low ratio irradiation this prompt decrease was more so from an hour up to three hours after irradiation.

3) With high ratio irradiation, the metaphase decreased in between an hour, and the telophase from three hours. But, also with low ratio irradiation the prophase decreased in between an hour and the anaphase from three hours.

4) With high ratio irradiation, the life-span was shorter with 300r abdominally, while as, with low ratio irradiation the life-span was shorter with 300r totally and the same could be said with the controls.

5) From the above results the X-ray effects with high ratio was more prominent than with the low ratio irradiation.