

低体温下レ線照射の担腫瘍家兎網内系機能に 及ぼす影響

昭和40年11月30日 受付

信州大学医学部星子外科教室

(主任: 星子直行教授)

伏 見 一

Infulence of X-irradiation under Hypothermia upon Reticuloendothelial System of Rabbit with Tumor

Hazime Fushimi

Department of Surgery, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Director: Prof. Naoyuki Hoshiko)

第1章 緒 言

近年、癌の治療法は著しく進歩し、手術療法、放射線療法および化学療法などの果す役割はかなり大きくなってきた。そのうち外科的治療が一般的には最も重要な部分を占めていると思われるが、放射線治療もその装置、技術の発展により、悪性腫瘍治療に占める役割は大きい、しかしながら放射線の照射に伴う局所および全身の障害もまた見逃すべからざる事実である。

放射線治療法における治療の限界は、放射線照射に伴う放射線障害であろう。古来放射線照射に伴う障害についての報告は枚挙にいとまがない。最近、装置の発展により大量照射が可能となり、治療率の著しい増加が見られるが、反面いまま放射線障害に悩まされる場合がある。

さて、低体温麻酔下にレ線を照射すると、低体温下では正常組織の酸素圧は低下し、放射線照射による副作用を軽減すると報告^{①②}されているが、元来組織の酸素がたかまれば、放射線感受性が増加することは、既に酸素効果^{③④}として知られている。腫瘍の側からみると、低体温麻酔下では、腫瘍酸素圧は正常組織の酸素圧より減少程度が少ないため、相対的に高く保たれ低体温麻酔下に大量照射をおこなうと副作用を軽減し、しかも治療比の向上が得られると梅垣^{①②}、津田^⑤らはのべている。これに関して当教室では生体の各種臓器について低体温下にレ線照射をおこない全般に低体温下の方が常温下照射より臓器への障害の少ないことを組織学的ならびに機能的の面より研究^{⑥-⑧}してきた。一方、放射線障害は生体の反応の一つの現われであるので、生化学的、組織化学的な面並びに機

能的な面からの研究が必要であり、網内系機能の面より放射線障害を検討している研究者も少なくない^{⑨-⑪}。当教室の奈良井^⑩は家兎を用いて1回大量全身照射をおこない、網内系機能の変動を常温下と低体温下の2群に分けて検討し、該機能と放射線照射との間に関係のあることを証明している。Schöning^⑬は深部治療時におこるレ線宿酔は網内系機能の低下によるものとのべ、Neumeister^⑭は乳癌、子宮癌患者にレ線照射をおこなったところ、B.S.P.値が病的にたかまり、局所照射でも肝障害のあつたことを指摘し、永井^⑮は放射線による肝障害に果す間接作用の役割が相当大きい点より見て、肝を直接照射しない放射線治療の場合でも、起り得る肝障害を無視してはならないと述べているように、癌の発育が網内系機能を障害するということと関連して、放射線治療の際、生体の抵抗力を観察するため網内系機能を検討することは、きわめて重要なことと思われる。

著者は当教室における低体温麻酔下レ線照射の基礎的研究の一環として、家兎 Brown-Pearce^⑯腫瘍を用い、低体温下にレ線を照射した際の生体の防御機序の一つとしての網内系機能を検討するため、コンゴ赤法および杉山氏墨汁貪食機能検査法を用いて、網内系機能に常温下照射の場合と比較して、どんな相異があるかを究明し、いささかの知見を得たので報告する。

第2章 実験方法

第1節 実験材料

一定の管理下に飼育した体重2.0kg前後の雄の健康家兎を用い、レ線照射当日および網内系機能検査日には絶食させて実験に供した。

第2節 実験方法

第1項 担腫瘍家兎

著者はBrown-Pearce腫瘍家兎^①を用いて大腿内側筋肉内に増殖させた該腫瘍を剔出し、附着した筋肉、結合織などを可及的に除去したのち、これを予め滅菌準備しておいた乳鉢内に採り、腫瘍容量の約5倍の生理的食塩水を注ぎ、細かく圧碎攪拌して、エムルジョン状とし、これを家兎一羽につき約5.0ccの割合に、実験に供される家兎の大腿内側筋肉内に注入移植した。

第2項 網内系機能検査法

1) コンゴ赤法(Adler-Reimann)^②: 耳静脈より採血して血清を分離し、1%コンゴ赤溶液(Merk製)1cc/kgをずつ静注し、注射後4分および60分の2回にわたつて反対側の耳静脈より採血して血清を分離する。この血清について、日立光電比色計により500 μ フィルターを使用して、コンゴ赤注射前の血清を対照として4分後および60分後の吸光度を測定し、次式によつてコンゴ赤係数(以後 α 係数)を求めた。

$$\frac{60分後の血清の吸光度}{4分後の血清の吸光度} \times 100 = \alpha \text{ 係数}$$

従つて、この α 係数の大きいほど網内系機能障害状態を示し、小さいほど該機能亢進状態を示すことになる。

2) 皮下組織球墨汁食食機能検査法(杉山)^③: 家兎背部皮膚の毛を剃て短かく刈り、アルコールで消毒したのちピンセットで皮膚を引き上げ、小鋏で径約1cmばかり真皮の上層を切り、血管を避けて更に真皮の下層を径約2mmばかり切り、更に創口から皮下組織を約1cmの長さまで引き出して切り離し、直ちに滅菌シャーレのなかのリンゲル液にひたして手術を終る。一定濃度の墨汁リンゲル溶液を入れた滅菌シャーレに、切りとつた組織片を移し、滅菌した小注射器で組織片を母指頭大に膨脹するまで均等に墨汁を注入したのち、組織片を墨汁中にひたしたままシャーレを閉じ、37°C 孵卵器中に3時間放置する。その後この組織片をとり出して一小片を切りとり載物ガラス上に伸展し覆いガラスをかぶせて周囲をワセリンで封じ油浸装置で鏡検する。墨汁食食度の判定にあつては、顕微鏡の視野に現われる100個の組織球形細胞と大単核球について、その墨粒食食度を杉山^③の記載に従つて、0度、1度、2度、3度および4度の5段階に分類算定する。この分類によれば0度は全く墨汁の食食を認めないものであり、1度より4度に向うに従つて食食度が大きであることを示す。鏡検算定の結果により平均

食食度を求めるには次式^④を用いた。食食度を x 、細胞数を y とすれば、平均食食度 $=\frac{\sum x \cdot y}{100}$ であり、この値の増加は、網内系機能の亢進することを意味している。

第3項 冷却方法および照射方法

冷却はミンタール25mg/kg静脈内注射、カクテリン-H1.7mg/kg静注後、ビニール布でつつみ水槽中に入れる。表面冷却法で体温を下降せしめ、直腸温24~26°Cでレ線照射を行った。復温には湯タンポを使用した。

レ線は正常家兎および担腫瘍家兎(移植後4日目および7日目の2群)のおのおのにつき、常温群ならびに低体温群の2群にわけて、一側大腿部および腫瘍移植部位に、それぞれ3000r、5000rおよび8000rを照射した。

照射装置はレ線発生装置島津製信受号を使用した。照射方法はすべて1回大量照射を行い、管電圧180KV、管電流15mA、フィルター0.5mmAl+0.5mmCu、F.S.D.23cm、線量率230r/minとし、照射野は6 \times 7cmである。

第3章 実験成績

第1節 正常家兎における α 係数および皮下組織球墨食食度(表1)

正常家兎における10例の α 係数は最大51.6、最小35.2であり平均値は45.1であつた。また皮下組織球墨食食度は最大1.57、最小1.25であり、平均値は1.44であつた。

表1 正常家兎の α 係数および食食度

| 家兎番号 | 体重(kg) | α 係数 | 皮下組織球墨食食度 | | | | | |
|------|--------|-------------|-----------|----|----|----|---|------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均 |
| 1 | 2.1 | 50.4 | 16 | 30 | 44 | 9 | 1 | 1.49 |
| 2 | 1.5 | 36.4 | 17 | 44 | 28 | 11 | 0 | 1.33 |
| 3 | 1.8 | 45.5 | 5 | 58 | 28 | 9 | 0 | 1.41 |
| 4 | 1.8 | 35.2 | 6 | 40 | 48 | 6 | 0 | 1.54 |
| 5 | 1.8 | 40.7 | 9 | 44 | 43 | 4 | 0 | 1.42 |
| 6 | 1.9 | 49.3 | 12 | 56 | 27 | 5 | 0 | 1.25 |
| 7 | 2.1 | 50.4 | 7 | 50 | 38 | 5 | 0 | 1.41 |
| 8 | 2.1 | 49.2 | 3 | 51 | 40 | 6 | 0 | 1.49 |
| 9 | 1.8 | 42.3 | 2 | 48 | 41 | 9 | 0 | 1.57 |
| 10 | 2.4 | 51.6 | 2 | 54 | 39 | 5 | 0 | 1.47 |
| 平均値 | | 45.1 | | | | | | 1.44 |

第2節 Brown-Pearce 腫瘍移植家兔におけるコ係数および貧食度の変動

表2のコ係数および貧食度の各平均の前値を100%

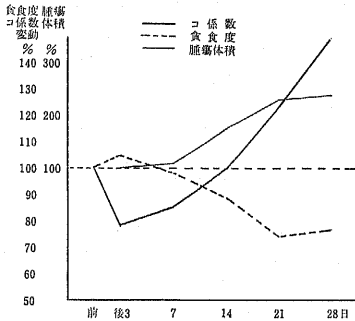
として変動率をみると、図1のように、コ係数では移植前に比して、移植後3日目および7日目には、それぞれ21.8%、14.3%の減少で網内系の亢進状態を示したが、21日目23.2%、28日目は50%と増加し該機能は

表 2 B. P. 腫瘍移植家兔のコ係数および貧食度

| | | 前 | 後 3 日 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-------------------------|------|-------|---------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1 | コ 係 数 | 42.0 | 38.3 | 42.6 | 48.0 | 59.4 | |
| | 貧 食 度 | 1.49 | 1.55 | 1.42 | 1.19 | 0.87 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | (-) | 55728 | 76500 (1.37) | 80600 (1.44) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 22日 | |
| 2 | コ 係 数 | 43.0 | 27.0 | 31.5 | 48.5 | 56.3 | |
| | 貧 食 度 | 1.33 | 1.49 | 1.38 | 1.11 | 0.98 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | 硬 結 | 41580 | 94392 (2.24) | 94500 (2.27) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 21日 | |
| 3 | コ 係 数 | 48.0 | 26.0 | 35.8 | 56.2 | 59.0 | 70.5 |
| | 貧 食 度 | 1.42 | 1.37 | 1.29 | 1.15 | 1.11 | 0.97 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | (-) | 35437.5 | 42750 (1.20) | 39900 (1.12) | 86800 (2.44) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 29日 |
| 4 | コ 係 数 | 52.0 | 39.3 | 42.0 | 54.0 | 63.2 | 73.5 |
| | 貧 食 度 | 1.23 | 1.21 | 1.44 | 1.16 | 1.11 | 1.17 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | (-) | 16200 | 78694 (4.85) | 93417.5 (5.76) | 83961 (5.18) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 30日 |
| 5 | コ 係 数 | 55.4 | 43.4 | 52.1 | 46.6 | 65.7 | |
| | 貧 食 度 | 1.38 | 1.55 | 1.16 | 1.38 | 0.93 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | (-) | 15416 | 28000 (1.83) | 64800 (4.25) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 24日 | |
| 6 | コ 係 数 | 58.7 | 60.6 | 54.5 | 58.5 | 57.8 | 57.0 |
| | 貧 食 度 | 1.43 | 1.27 | 1.04 | 1.38 | 1.42 | 1.40 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 60日生 |
| 7 | コ 係 数 | 52.8 | 56.5 | 47.5 | 41.8 | | |
| | 貧 食 度 | 1.31 | 1.41 | 1.27 | 1.32 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | (-) | (-) | (-) | (-) | | |
| | 生 存 日 数 | | | | 18日 | | |
| 平均 | コ 係 数 | 48.0 | 34.8 | 39.4 | 50.6 | 60.7 | 72.0 |
| | 貧 食 度 | 1.37 | 1.43 | 1.33 | 1.19 | 0.97 | 1.07 |

(-) 内数字は7日に比しての倍率を示す。

図1 腫瘍体積と網内系機能



著明に障害されていた。食食度では3日目5%の増加で亢進したが、以後減少の経過をたどり、21日目26.4%、28日目22.1%と減少し、該機能は著明に低下した。動物中 No. 6は60日間生存した。No. 7は18日目に死亡したが、腫瘍の発育は見られなかった。他の5例の死亡時の剖検所見では、腹腔内臓器ことに肝・腎、後腹膜、腸間膜、鼠径リンパ節および肺・眼球に転移を認めた。Banzer 氏法^④により腫瘍体積を求めると、日時の経過とともに増大する傾向をみると、7日目の体積に比し21日目では、No.1 1.44、No.2 2.27、No.3 1.12、No.4 5.76、No.5は4.24倍の体積の増加がみとめられた。No.6およびNo.7には腫瘍の発育はみられなかったので図1、表2の平均には入れた

かった。腫瘍の増大と網内系機能の障害は平行したが、これら網内系機能の異常な変動は、むしろ移植腫瘍の増大と、その転移形成による網内系機能への影響が主位を占めるものと考えられる。

小 括

移植後間もない時期では、網内系機能は亢進し、腫瘍の増大につれて低下する傾向を示した。

第3節 低体温施行後にみられる網内系機能の変動

(表3および図2)

4例の担腫瘍家兔(移植後7日目)を低体温下レ線照射時におこなうと同様な方法で、低体温法のみを行うと、冷却開始30分後に、直腸温は32.8°C、腫瘍温は35.5°Cとなつたが、食食度4例の平均は1.49を示し、冷却前値1.32より約12%増加した。60分後では、

図2 低体温時にみられる網内系機能

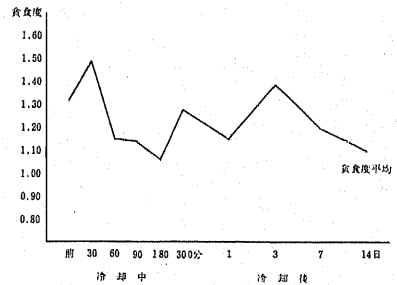


表3 担腫瘍家兔低体温時の食食度

| | 前 | 30分 | 60 | 90 | 180 | 300 | 1日 | 3 | 7 | 14 |
|-------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1 食食度 | 1.23 | 1.50 | 0.93 | 0.96 | 0.96 | 1.20 | 1.12 | 1.39 | 1.25 | |
| 腫瘍体積 (mm ³) | 25536 | | | | | | | 35360 | 41280 | |
| 生存日数 | | | | | | | | | 12日 | |
| 2 食食度 | 1.29 | 1.45 | 0.89 | 0.94 | 1.01 | 1.12 | 1.15 | 1.50 | 1.15 | |
| 腫瘍体積 (mm ³) | 34560 | | | | | | | 36100 | 52080 | |
| 生存日数 | | | | | | | | | 13日 | |
| 3 食食度 | 1.37 | 1.53 | 1.43 | 1.30 | 1.12 | 1.38 | | | | 1日 |
| 腫瘍体積 (mm ³) | 26505 | | | | | | | | | |
| 生存日数 | | | | | | | | | | |
| 4 食食度 | 1.39 | 1.49 | 1.34 | 1.31 | 1.04 | 1.36 | 1.20 | 1.28 | 1.19 | 1.10 |
| 腫瘍体積 (mm ³) | 25056 | | | | | | | 33000 | 55900 | 67725 |
| 生存日数 | | | | | | | | | 19日 | |
| 食食度平均 | 1.32 | 1.49 | 1.14 | 1.13 | 1.03 | 1.27 | 1.15 | 1.39 | 1.19 | 1.10 |

直腸温は 27.8°C, 腫瘍温は 31.0°C, この時期では 1.14 と冷却前値より約 14% 低下した。90 分後では照射時適応温度の 25°C に達し, 腫瘍温は 27.3°C となった。食食度は 1.13 を示し, 冷却前値より約 14% 低下した。以後復温の時期では回復の傾向がみられ, 3 時間で平均 1.03 に, 5 時間後では 1.27 を示した。更に 1 日目では約 63% の減少, 3 日目では約 5% の増加となったが, 以後腫瘍の増大につれて減少し, 14 日目まで測定し得た症例は 1 例で, 他は冷却後 12, 13, 1 日目にそれぞれ死亡した。腫瘍の増大は, いずれも著明であり, 後腹膜リンパ節・肝・腎・および肺に転移していた。

小 括

担腫瘍家兎(移植後 7 日目)を冷却したとき, 冷却初期では網内系機能の亢進を認め, 以後冷却の進むにつれて, 該機能は低下し, 1 日目まで続くが, 3 日目

で軽微とはいえ亢進し, 以後腫瘍の増大につれて, 該機能は著明に障害されたのは, 無処置移植家兎の場合と同様であった。

第 4 節 正常家兎レ線照射の網

内系機能の変動

図 3 および以下各図に示した α 係数および食食度はそれぞれ各表にある 3~5 羽の平均について, 照射前値を 100% とした変動を表わすものである。

第 1 項 3000 r 照射群

a) 常温下照射群 (表 4 および図 3)

α 係数は 1 日目には 7% の減少を示し, 以後次第に増加しはじめたのち再び減少して 28 日目までにはほぼ照射前値に回復する傾向をとつた。次に食食度は, α 係数とはほぼ同様の経過をたどり, 1 日目では照射前値の 9% 増加を見るが, 以後次第に減少して 7~14 日頃は前値に近く, 3 週目では 8% の減少したのち回復す

表 4 正常家兎の常温 3000 r 照射群

| | | 前 | 後 1 日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-------------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 1 | α 係数 | 50.9 | 48.2 | 56.4 | 55.5 | 54.1 | 46.3 | 46.6 |
| | 食食度 | 1.20 | 1.38 | 1.34 | 1.30 | 1.19 | 1.20 | 1.21 |
| 2 | α 係数 | 50.4 | 45.4 | 47.9 | 48.5 | 50.0 | 44.2 | 38.2 |
| | 食食度 | 1.40 | 1.48 | 1.44 | 1.36 | 1.38 | 1.26 | 1.29 |
| 3 | α 係数 | 56.1 | 52.8 | 50.2 | 50.4 | 58.5 | 55.3 | 58.4 |
| | 食食度 | 1.34 | 1.54 | 1.40 | 1.39 | 1.31 | 1.06 | 1.23 |
| 4 | α 係数 | 39.8 | 38.1 | 40.2 | 42.3 | 48.3 | 53.2 | 45.5 |
| | 食食度 | 1.38 | 1.41 | 1.36 | 1.24 | 1.45 | 1.36 | 1.32 |
| 平均 | α 係数 | 49.3 | 46.1 | 48.6 | 49.1 | 52.7 | 49.7 | 47.1 |
| | 食食度 | 1.33 | 1.45 | 1.39 | 1.32 | 1.33 | 1.22 | 1.26 |

表 5 正常家兎の低体温 3000 r 照射群

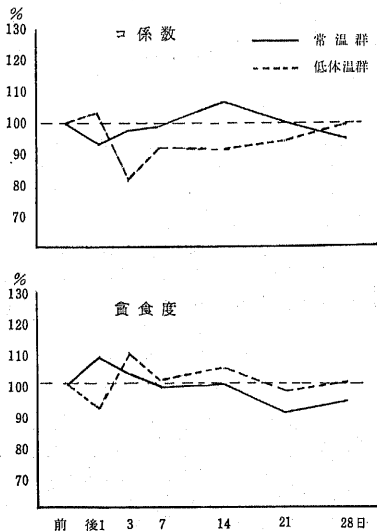
| | | 前 | 後 1 日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-------------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 1 | α 係数 | 39.5 | 42.3 | 39.8 | 50.4 | 49.3 | 49.5 | |
| | 食食度 | 1.28 | 1.20 | 1.35 | 1.15 | 1.25 | 1.10 | |
| 2 | α 係数 | 45.5 | 50.3 | 33.9 | 42.3 | 46.3 | 46.8 | 45.6 |
| | 食食度 | 1.26 | 1.12 | 1.54 | 1.43 | 1.44 | 1.32 | 1.31 |
| 3 | α 係数 | 45.5 | 48.9 | 32.0 | 33.0 | 38.6 | 38.6 | 44.9 |
| | 食食度 | 1.35 | 1.23 | 1.45 | 1.36 | 1.44 | 1.36 | 1.35 |
| 4 | α 係数 | 57.1 | 50.0 | 47.2 | 48.1 | 39.1 | 40.4 | 49.3 |
| | 食食度 | 1.44 | 1.38 | 1.54 | 1.44 | 1.47 | 1.43 | 1.38 |
| 平均 | α 係数 | 46.9 | 47.8 | 38.2 | 43.4 | 43.3 | 43.8 | 46.6 |
| | 食食度 | 1.33 | 1.23 | 1.47 | 1.34 | 1.40 | 1.30 | 1.34 |

る。

b) 低体温下照射群 (表5および図3)

コ係数は1日目は照射前値の約2%増加したのち3日目には19%の減少を示し、その後徐々に回復して、4週目に至り照射前値に近づく。食食度では、1日目は照射前値に比して8%減少したのち3日目にはかえって11%増加し、以後次第に照射前値に近づくが、4週目に至るまでの変動は転微であり、コ係数とはほぼ

図3 正常家兎3000 r照射群の変動



同様の経過を示した。

小 括

常温群は照射1日目に網内系機能が亢進したのち次第に障害され2週目に至つたのち回復するのに対し、低体温群では第1日目に障害されたのち3日目にかえつて一過性に亢進し以後機能は変動なく回復した。

第2項 5000 r照射群

a) 常温下照射群 (表6, 図4)

コ係数では、第1日目7%減少し、その後は3週目まで増加の傾向があり、以後再び減じて4週目ではなお9%の減少を示している。食食度では、1日目2%程度の軽度な亢進を示し、以後減少の傾向をたどり第4週目では9%の減少を示した。

b) 低体温下照射群 (表7, 図4)

コ係数は、1日目照射前値に比較して2%減少したのち、3日目には急激に28%の減少を示した。以後多少の変動はありながら減少の傾向をたどり、4週目では8%の増加を示す。食食度では1日目照射前値に比し13%減少し、以後2週目まで増加し7日目11%になったが、次第に減少して前値に戻る。

小 括

常温群では第1日目の亢進についで3日後障害され3週目に及んだのちはじめて回復しはじめるのに対して、低体温群では1日目に抑制、3日目には比較的強く亢進し以後14日目まで亢進状態をたどつたのち徐々に回復して照射前値に近づく。

第3項 8000 r照射群

a) 常温下照射群 (表8, 図5)

コ係数は1日目に5%増加するが、3日目には5%減少する。その後次第に増加して14日目には20%、21

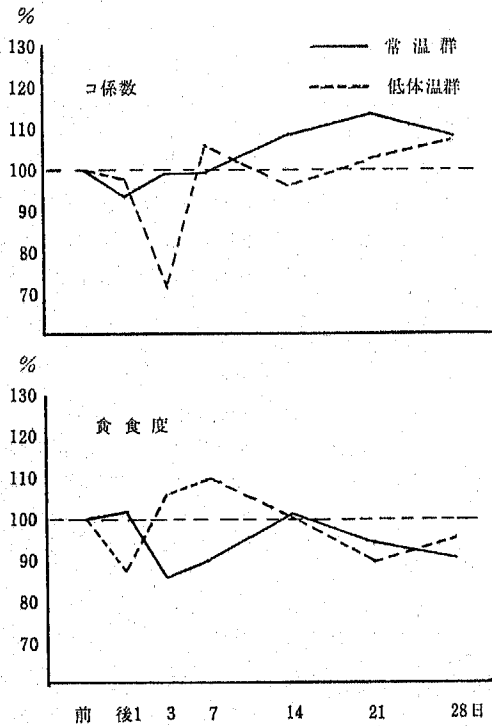
表 6 正常家兎の常温5000 r照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | コ係数 | 35.2 | 32.0 | 38.7 | 33.9 | 43.7 | 50.7 | 50.4 |
| | 食食度 | 1.54 | 1.59 | 1.16 | 1.32 | 1.27 | 1.13 | 1.18 |
| 2 | コ係数 | 40.9 | 39.8 | 40.5 | 50.1 | 49.2 | 50.7 | 44.2 |
| | 食食度 | 1.42 | 1.46 | 1.18 | 1.37 | 1.41 | 1.42 | 1.19 |
| 3 | コ係数 | 49.3 | 44.2 | 44.2 | 46.6 | 51.5 | 50.5 | 54.0 |
| | 食食度 | 1.25 | 1.24 | 1.20 | 1.27 | 1.46 | 1.28 | 1.36 |
| 4 | コ係数 | 50.4 | 48.0 | 51.2 | 44.7 | 45.8 | 47.1 | 42.4 |
| | 食食度 | 1.41 | 1.46 | 1.30 | 1.39 | 1.53 | 1.48 | 1.35 |
| 平均 | コ係数 | 43.9 | 41.0 | 43.6 | 43.8 | 47.5 | 49.7 | 47.7 |
| | 食食度 | 1.40 | 1.43 | 1.21 | 1.33 | 1.41 | 1.32 | 1.27 |

表 7 正常家兎の低体温5000 r照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | コ 係数 | 50.4 | 45.2 | 35.8 | 47.6 | 44.2 | 47.6 | 55.5 |
| | 食 食 度 | 1.49 | 1.23 | 1.32 | 1.52 | 1.48 | 1.19 | 1.27 |
| 2 | コ 係数 | 36.4 | 36.1 | 30.0 | 49.5 | 45.2 | 47.0 | 49.3 |
| | 食 食 度 | 1.33 | 1.12 | 1.70 | 1.64 | 1.48 | 1.22 | 1.24 |
| 3 | コ 係数 | 45.5 | 49.5 | 28.5 | 47.3 | 38.2 | 50.4 | 50.8 |
| | 食 食 度 | 1.41 | 1.27 | 1.33 | 1.47 | 1.34 | 1.35 | 1.54 |
| 4 | コ 係数 | 52.0 | 50.2 | 37.6 | 52.5 | 52.5 | 46.9 | 43.8 |
| | 食 食 度 | 1.43 | 1.27 | 1.68 | 1.62 | 1.39 | 1.34 | 1.40 |
| 平均 | コ 係数 | 46.0 | 45.2 | 33.0 | 49.1 | 45.0 | 47.9 | 49.8 |
| | 食 食 度 | 1.41 | 1.22 | 1.50 | 1.56 | 1.42 | 1.27 | 1.36 |

図 4 正常家兎5000 r照射群の変動



日目12%, 28日目には16%増加した。食食度では、コ係数とほぼ同様の経過を辿るが、28日目では、照射前値より10%減少していた。

b) 低体温下照射群 (表9, 図5)

コ係数は、第1日目4%の増加ついで3日目には一時的に13%減少したのち以後日時の経過とともに増加の傾向を示し、28日目になるも26%の増加を示してい

た。食食度でも同様の経過をとり、4週目でも照射前値より16%減少していた。

小 括

8000 rの大量照射を行うと常温群では1~3日は網内系機能はやや亢進するが、その後は抑制され、4週頃に至るも抑制されたままで回復の徴はない。また低体温群は5000 rの場合と違い第1日目の障害につづく

図 5 正常家兎8000 r照射群の変動

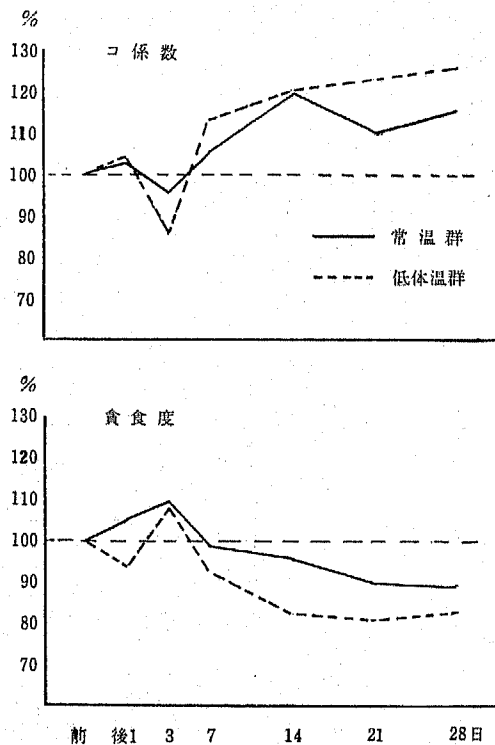


表 8 正常家兔の常温下8000 r 照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | コ係数 | 46.9 | 44.8 | 37.6 | 39.8 | 40.0 | 46.9 | 42.2 |
| | 食食度 | 1.50 | 1.53 | 1.58 | 1.54 | 1.38 | 1.26 | 1.33 |
| 2 | コ係数 | 50.6 | 41.6 | 42.2 | 47.9 | 50.9 | 40.4 | 45.2 |
| | 食食度 | 1.48 | 1.56 | 1.56 | 1.32 | 1.44 | 1.40 | 1.38 |
| 3 | コ係数 | 31.0 | 37.6 | 34.5 | 38.1 | 51.4 | 45.4 | 50.4 |
| | 食食度 | 1.40 | 1.51 | 1.66 | 1.50 | 1.39 | 1.32 | 1.22 |
| 平均 | コ係数 | 39.5 | 41.3 | 38.1 | 41.9 | 47.4 | 44.2 | 45.9 |
| | 食食度 | 1.46 | 1.53 | 1.60 | 1.45 | 1.40 | 1.32 | 1.31 |

表 9 正常家兔の低体温下8000 r 照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | コ係数 | 40.2 | 42.0 | 32.3 | 39.8 | 49.2 | 49.1 | 51.6 |
| | 食食度 | 1.42 | 1.33 | 1.54 | 1.58 | 1.31 | 1.24 | 1.28 |
| 2 | コ係数 | 38.5 | 40.4 | 36.5 | 45.7 | 46.2 | 56.0 | 54.5 |
| | 食食度 | 1.52 | 1.40 | 1.59 | 1.32 | 1.22 | 1.19 | 1.20 |
| 3 | コ係数 | 46.2 | 47.9 | 39.4 | 55.3 | 56.7 | 49.0 | 51.5 |
| | 食食度 | 1.46 | 1.40 | 1.62 | 1.30 | 1.25 | 1.16 | 1.18 |
| 平均 | コ係数 | 41.6 | 43.4 | 36.0 | 46.9 | 50.7 | 51.3 | 52.5 |
| | 食食度 | 1.46 | 1.37 | 1.58 | 1.43 | 1.26 | 1.19 | 1.22 |

3日目の亢進は同様であるが、その後障害の度は強くかえつて常温群より強度のくらいであり、4週目にも全く回復の徴はなかつた。

第5節 Brown-Pearce 腫瘍

移植家兔照射群

第1項 移植後4日目照射群

移植後4日目に大腿に硬結ないしは腫瘍として触れる家兔を実験に供した。

1. 3000 r照射群

a) 常温下照射群 (表10, 図6)

コ係数は1日目13%の減少を示したのち、3日目に1%、7日目7%、14日目12%と増加したが、第3週目には回復する傾向がみられた。食食度では、減少する傾向をとり、4週目に至るもなお回復せず、8%減少していた。なお2ヵ月生存は2例であり、他の3例には後腹膜リンパ節への転移があつた。照射後18日目に死亡した No.1では後腹膜リンパ節転移のみであつた。即ち4日目照射群でも転移する例があつた。腫瘍の消失したものは1例であり、他の家兔では腫瘍の増大ないしは原形をとどめた。

b) 低体温下照射群 (表11, 図6)

コ係数は、1日目5%の減少、3日目には18%の減少を示し、以後徐々に照射値に近づく。食食度は、1日目には3%の減少、3日目には増加し、3週をすぎではじめて減少し4週目に5%程度となつた。なお2ヵ月生存したものは5例中2例であり、他の3例中1例のみに後腹膜リンパ節転移を認めたと、その他の症例には転移はみられなかつた。いずれの家兔も照射後28日目で腫瘍の増大の傾向をみた。

小 括

正常家兔照射群とは異り、担腫瘍家兔の網内系機能の障害の度は強い、担腫瘍群では常温群よりは低体温群の方が抑制の度は少ないが、3週以後は常、低体温の間に大差はなかつた。この時期の照射では腫瘍の発育より線照射による障害が考えられる。

2. 5000 r照射群

a) 常温下照射群 (表12, 図7)

コ係数は、1日目わずかに減少したが、以後増加し、4週目に至つてなお21%増加していた。食食度では、1日目に4%の増加がみられたが、以後わずかに

減少し3週頃より回復の傾向を示した。2ヵ月生存は5例中1例であり、他は40日、26日、10日および48日に死亡し、一定の傾向はみられなかつた。10日間生存例では、肺肝、後腹膜リンパ節および腎に転移がみとめられた。他の死亡例では、後腹膜リンパ節転移のみであつた。28日目で2例に硬結の消失をみたが、他の3例は軽度であるが増大の傾向を見た。

b) 低体温下照射群 (表13, 図7)

コ係数は、1日目はほぼ照射前値と同様であるが、3日目には、28%の減少を示し徐々に前値に近づくが、3週目でもなお減少しており、4週目に至つて6%増加した。貧食度は、コ係数と同様、第1日目にわずかに減少、3日目には、照射前値に復するが、その

後4週目まで低下の傾向をとり、照射前値の10%内の減少が認められた。2ヵ月生存例は2例で、他はいずれも60日以内に死亡しているが、No.1は、後腹膜リンパ節転移、No.3は転移はなく、No.5は生存期間はきわめて短く移植後19日目に死亡したが、肺、肝、腎、鼠径リンパ節に転移がみられ、腫瘍の縮小2例、硬結の消失1例をみた。

小 括

5000 r 照射の際は常、低体温両群の差は顕著で網内系の障害は低体温群に少なく、照射をうけしかも腫瘍がありながら網内系機能はよく保たれていた。

3. 8000 r 照射群

a) 常温下照射群 (表14, 図8)

表 10 腫瘍移植4日目家兔常温下3000 r 照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|-----|-------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1 | コ 係 数 | 42.3 | 44.3 | 53.9 | 56.6 | 58.3 | | |
| | 貧 食 度 | 1.57 | 1.19 | 1.23 | 1.09 | 1.10 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | 35112 | | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 18日 | | |
| 2 | コ 係 数 | 60.3 | 51.9 | 57.7 | 59.7 | 56.7 | 50.4 | 53.8 |
| | 貧 食 度 | 1.45 | 1.50 | 1.38 | 1.40 | 1.45 | 1.38 | 1.33 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 12512 | | | | | 32130 | 34020 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 34日 |
| 3 | コ 係 数 | 51.6 | 44.4 | 53.6 | 50.0 | 59.7 | 44.9 | 47.5 |
| | 貧 食 度 | 1.50 | 1.52 | 1.46 | 1.36 | 1.49 | 1.54 | 1.55 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 17388 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日 |
| 4 | コ 係 数 | 49.1 | 38.2 | 46.5 | 53.9 | 51.8 | 46.8 | 48.3 |
| | 貧 食 度 | 1.43 | 1.53 | 1.42 | 1.32 | 1.38 | 1.44 | 1.45 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 12800 | | | | | | 78936 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 48日 |
| 5 | コ 係 数 | 46.7 | 40.0 | 41.0 | 47.3 | 53.4 | 44.7 | 56.0 |
| | 貧 食 度 | 1.38 | 1.56 | 1.24 | 1.31 | 1.29 | 1.25 | 1.10 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 硬 結 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日 |
| 平 均 | コ 係 数 | 50.0 | 43.7 | 50.5 | 53.4 | 55.9 | 46.7 | 51.4 |
| | 貧 食 度 | 1.47 | 1.46 | 1.34 | 1.30 | 1.34 | 1.40 | 1.35 |

コ係数は、1日目では4%減少するが3日目以後は増加し3週目には32%増加するが、その後は次第に低下しはじめています。食食度でも、コ係数の変動と同様であり、3日目以後減少し、3週目に最低値をとつたのも徐々に回復する傾向を示した。60日間以上生存したものは1例で、他はNo.1 53日、No.3 32日、No.4は29日で死亡した。それぞれ後腹膜リンパ節に転移が認められた。照射後28日目に硬結ないしは腫瘍の消失したものは3例で他の1例は原形をとどめた。

b) 低体温下照射群 (表15, 図8)

コ係数は、1日目に10%増加したのも一時3日目に逆に5%減少し、その後は次第に増加し、14日目には高最値をとり27%増加し以後回復する傾向をみた。食

食度でもほぼ同様の傾向をたどり2週目で9%の最低値をとつたのも徐々に回復する傾向を示した。60日生存しえた例はNo.1であり、No.2は45日、No.3は55日、No.4は18日であり、いずれも後腹膜リンパ節に転移と認められた。照射後23日目で腫瘍の消失2例、縮小したのも1例で、ほかは18日目に死亡しており、いずれも腫瘍の縮小を認めた。

小 括

8000 r 照射群では常温、低体温群照射1および3日目の傾向は各照射群とも同様経過をとるが、その後の網内系機能の抑制程度はほぼ等しい、ただ低体温群の回復しはじめる時期は常温群よりやや早い。8000 r の大量照射になれば、腫瘍に対するレ線効果はほとんど

表 11 腫瘍移植4日目家兔低体温下3000 r 照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|-----|-------------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | コ 係 数 | 52.5 | 45.0 | 50.2 | 48.3 | 55.4 | 47.3 | 46.8 |
| | 食 食 度 | 1.46 | 1.52 | 1.54 | 1.55 | 1.50 | 1.48 | 1.45 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 32400 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 54日 |
| 2 | コ 係 数 | 50.0 | 57.3 | 37.5 | 51.2 | 51.3 | 48.2 | 53.4 |
| | 食 食 度 | 1.37 | 1.20 | 1.43 | 1.46 | 1.48 | 1.35 | 1.33 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 43776 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日生存 |
| 3 | コ 係 数 | 58.9 | 55.2 | 42.0 | 54.3 | 54.6 | 47.5 | 50.5 |
| | 食 食 度 | 1.55 | 1.50 | 1.58 | 1.60 | 1.52 | 1.58 | 1.55 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 8448 | | | | | | 26600 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日生存 |
| 4 | コ 係 数 | 43.5 | 32.0 | 39.4 | 32.5 | 34.4 | 35.7 | 44.3 |
| | 食 食 度 | 1.41 | 1.44 | 1.45 | 1.40 | 1.48 | 1.36 | 1.34 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 22025 | | | | | | 43407 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 38日 |
| 5 | コ 係 数 | 36.2 | 40.0 | 27.9 | 41.0 | 43.4 | 44.5 | 45.0 |
| | 食 食 度 | 1.38 | 1.31 | 1.38 | 1.36 | 1.36 | 1.30 | 1.26 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | 硬 結 | 28728 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 58日 |
| 平 均 | コ 係 数 | 48.2 | 45.9 | 39.6 | 45.5 | 47.8 | 44.6 | 48.0 |
| | 食 食 度 | 1.44 | 1.39 | 1.48 | 1.47 | 1.47 | 1.41 | 1.39 |

等しく、網内系へは腫瘍の影響よりレ線の影響の方が強いと思われる。

第2項 Brown-Pearce 腫瘍移植

後7日照射群

移植後7日目では、腫瘍塊は鳩卵大ないし鶏卵大にまで増殖しているが、この時期に照射した例では、腫瘍の縮小は軽微で照射してもその原形をとどめるが、増大の傾向はみられなかつた。肝、腎、肺、後腹膜リンパ節ないしは眼球に転移の認められるものが多く、移植後3週目、照射後2週目にほとんどの症例が死亡した。

1. 3000 r 照射群

a) 常温下照射群 (表16, 図9)

コ係数は、1日目の16%減少後次第に増加しはじめ2週目には照射前値を越え3週後には22%の増加が認められる。食食度はコ係数と同様、1日目に増加したのち、次第に低下の程度を増し、3週目には照射前値の26%も減少する。転移は全例にみられ、生存期間はNo.1 9日, No.2 18日, No.3 23日, No. 4 27日およびNo.5 6日であつた。腫瘍体積は照射前値と比較して、計測最終回のもは、No.1 1.14, No.2 1.10, No.3 1.00, No.4 1.21, No.5 は1.10倍であり、照射前値に比して増大の程度は軽微であつた。

b) 低温下照射群 (表17, 図9)

コ係数は、照射後第1日目では、照射前値より24%増加するが3日目に前値に戻り以後次第に増加してゆ

表 12 腫瘍移植4日目家兎常温下5000 r照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|-----|-------------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 1 | コ 係 数 | 49.2 | 42.4 | 51.9 | 53.9 | 56.1 | 44.4 | 45.0 |
| | 食 食 度 | 1.31 | 1.49 | 1.23 | 1.28 | 1.20 | 1.32 | 1.38 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 40日 |
| 2 | コ 係 数 | 39.4 | 34.1 | 39.6 | 49.3 | 43.2 | 41.1 | 44.3 |
| | 食 食 度 | 1.25 | 1.32 | 1.29 | 1.37 | 1.44 | 1.37 | 1.43 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 硬 結 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 48日 |
| 3 | コ 係 数 | 40.6 | 31.3 | 27.9 | 29.3 | 38.3 | 44.4 | |
| | 食 食 度 | 1.27 | 1.35 | 1.28 | 1.34 | 1.22 | 1.28 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 12096 | | | | | 23520 | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 26日 |
| 4 | コ 係 数 | 41.1 | 47.9 | 48.9 | 48.6 | 39.6 | 44.7 | 51.0 |
| | 食 食 度 | 1.55 | 1.45 | 1.40 | 1.25 | 1.38 | 1.40 | 1.32 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日生存 |
| 5 | コ 係 数 | 22.0 | 31.7 | 25.9 | 40.8 | | | |
| | 食 食 度 | 1.38 | 1.42 | 1.40 | 1.39 | | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 34916 | | | 75888 | | | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 10日 |
| 平 均 | コ 係 数 | 38.5 | 37.5 | 38.8 | 44.4 | 44.3 | 43.7 | 46.7 |
| | 食 食 度 | 1.35 | 1.41 | 1.32 | 1.33 | 1.31 | 1.34 | 1.37 |

く。貧食度では第1日目はさほど低下せず5%程度であり、3日目には旧に復してのち次第に減少し3週目では、 α 係数では25%増加、貧食度では28%の減少を示した。生存期間は短く照射後24日、24日、27日、6日および10日であった。全例に転移を認め、体重の減少は著しかった。腫瘍体積はいずれも増大したが、その程度は軽微であり、照射前値に比して最終計測日で、No.1は1.21, No.2 0.09, No.3 0.95, No.4 1.10, No.5 0.73倍を示した。

小 括

照射後1日および3日目の常温、低体温兩群の傾向は各線量照射群と同様の傾向を示すが、その後3週までは兩群はほぼ同様な程度に網内系機能の障害が起つ

た。全般にやや低体温群の方が、抑制の度は強かつた。即ち腫瘍の発育も大きく、レ線照射による効果はやや常温群より劣り、主として腫瘍により網内系機能障害の方が主役を演じたための結果と思われる。

2. 5000 r 照射群

a) 常温下照射群 (表18, 図10)

α 係数は、1日目に15%減少し、以後増加の傾向を呈して3週目には32%増加し最高値をつた。4週目に至るも回復の傾向がみられなかつた。貧食度もほぼ同様の経過を示すが、第2週目では14%減少していた。いずれの症例も腫瘍体積の減少があつた。生存日数はそれぞれ26日、23日、32日および34日と区々であつた。

表 13 腫瘍移植4日目家兔低体温下5000 r 照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 27 |
|-----|-------------------------|-------|------|------|------|-------|------|-------|
| 1 | α 係 数 | 54.3 | 47.7 | 35.0 | 47.9 | 50.0 | 50.4 | 51.7 |
| | 貧 食 度 | 1.36 | 1.18 | 1.32 | 1.27 | 1.25 | 1.30 | 1.27 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 33592 | | | | | | 12400 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 32日 |
| 2 | α 係 数 | 31.5 | 30.7 | 29.0 | 23.1 | 30.7 | 34.2 | 46.3 |
| | 貧 食 度 | 1.45 | 1.40 | 1.49 | 1.33 | 1.45 | 1.35 | 1.30 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日生存 |
| 3 | α 係 数 | 32.5 | 40.1 | 27.1 | 11.3 | 24.3 | 28.4 | 43.1 |
| | 貧 食 度 | 1.48 | 1.39 | 1.46 | 1.62 | 1.34 | 1.28 | 1.24 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 13650 | | | | | | 5750 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 35日 |
| 4 | α 係 数 | 40.0 | 43.1 | 14.0 | 42.0 | 42.3 | 40.0 | 30.6 |
| | 貧 食 度 | 1.62 | 1.55 | 1.65 | 1.34 | 1.22 | 1.25 | 1.34 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日生存 |
| 5 | α 係 数 | 43.2 | 35.0 | 38.4 | 54.5 | 62.0 | | |
| | 貧 食 度 | 1.29 | 1.36 | 1.30 | 1.25 | 1.23 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬 結 | | | | 20956 | | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 19日 | | |
| 平 均 | α 係 数 | 40.3 | 39.3 | 28.9 | 35.7 | 41.8 | 38.2 | 42.9 |
| | 貧 食 度 | 1.44 | 1.37 | 1.44 | 1.36 | 1.30 | 1.29 | 1.28 |

図 6 移植 4 日目家兎3000 r 照射群の変動

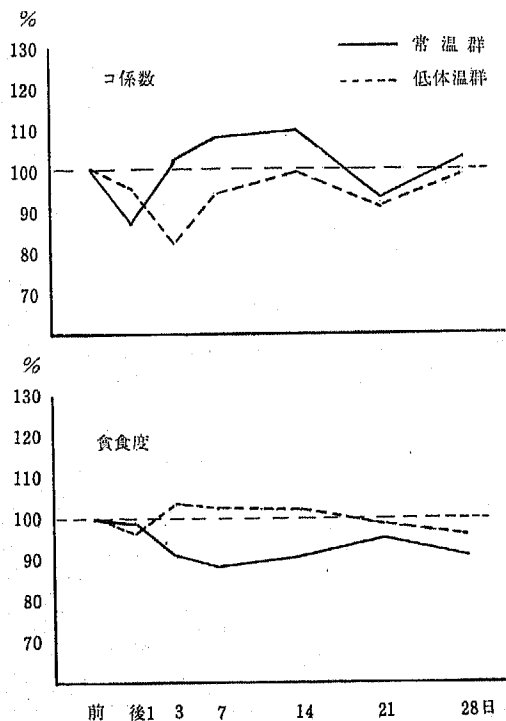


図 8 移植 4 日目家兎8000 r 照射群の変動

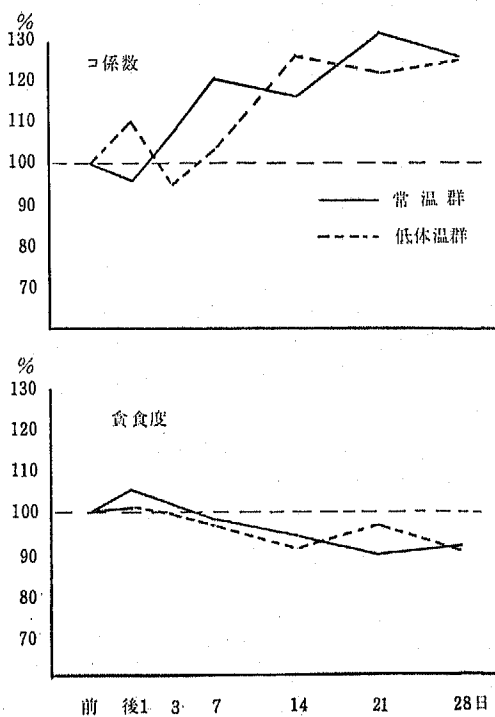


図 7 移植 4 日目家兎5000 r 照射群の変動

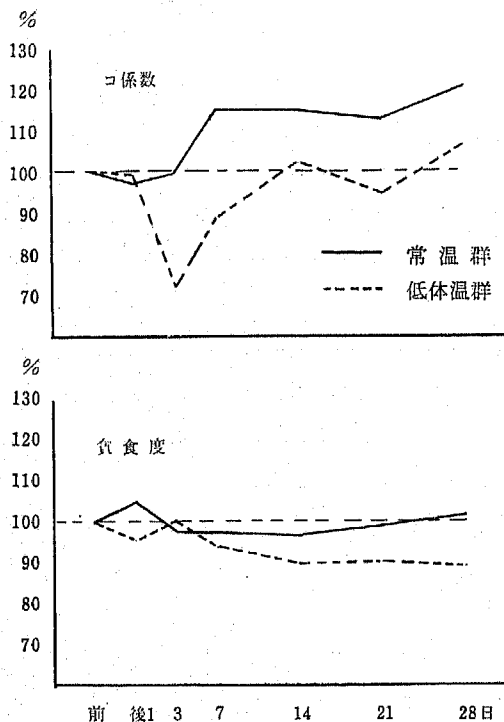
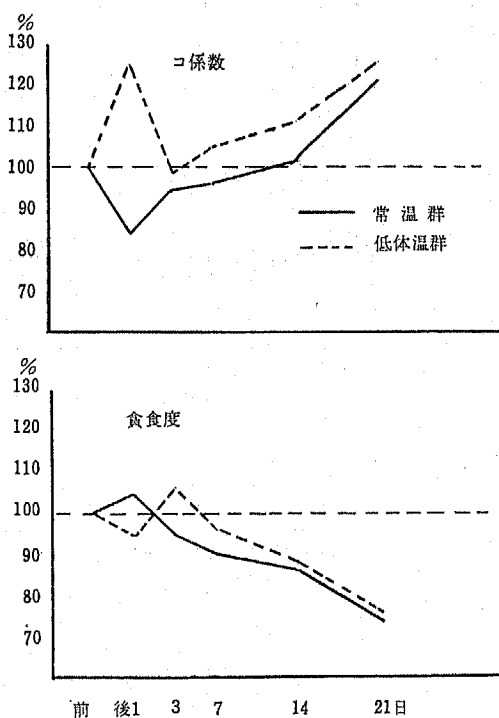


図 9 移植 7 日目家兎3000 r 照射群の変動



b) 低体温下照射群 (表19, 図10)

コ係数は、1日目には3%増加、3日目では13%減少したのち次第に増加しはじめ、3週後には17%で最高値を示し、その後は減少して4週目には10%の減少を示していた。食食度もほぼ同様の経過を示し、2週後を最低として徐々に回復しはじめるが、4週目でも13%減少している。腫瘍体積は縮小するものが多く、No.1では27日目で照射前値の26%となった。生存日数はそれぞれ27日、18日、38日および28日であり、転移は全例にみられた。

小括

コ係数よりみれば低体温群の方が網内系機能抑制の程度は少ないが、食食度では両群に顕著の差はなかった。移植7日目照射群中では最も常温。低体温群の差は明らかであった。

3. 8000 r 照射群

a) 常温下照射群 (表20, 図11)

1日目にはコ係数は12%減少するが、その後次第に

増加し2週目には20%余、3週目には40%を越えている。食食度は1日目には5%増加したが以後減少するのみで3週目には10%を越えた。生存日数はそれぞれ10日、23日、25日および18日で、全例に転移を認め死亡した。腫瘍体積は低体温例と同様縮小し、照射前値の体積に比較して、最終計測日で、No.1 0.61, No.2 0.37, No.3 0.55, No.4 0.38倍となり約1/2に縮小した。

b) 低体温下照射群 (表21, 図11)

コ係数は1日目には13%増加し、3日目にわずかに前値に近づいたのみで増加し、2週目には30%余の増加が認められた。食食度は3日以後減少するのみで、その程度はほぼ常温群と同様であった。生存期間はそれぞれ26日、20日、18および19日であり、全例に転移を認めた。転移は主に後腹膜リンパ節、肝、肺、腎ないし眼球に転移し死亡した。体重は著明に減少した。腫瘍体積は照射前値に比して、最終計測日で、No.1 0.47, No.2 0.50, No.3 0.53, No.4 は

表 14 腫瘍移植4日目家兔常温下8000 r照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|----|-------------------------|-------|------|------|------|------|-------|------|
| 1 | コ係数 | 44.0 | 40.0 | 50.8 | 54.5 | 46.1 | 55.1 | 58.3 |
| | 食食度 | 1.35 | 1.40 | 1.36 | 1.30 | 1.25 | 1.30 | 1.16 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 硬結 | | | | | | 消失 |
| | 生存日数 | | | | | | | 53日 |
| 2 | コ係数 | 48.2 | 37.9 | 51.2 | 51.8 | 55.0 | 60.0 | 53.8 |
| | 食食度 | 1.40 | 1.43 | 1.41 | 1.27 | 1.30 | 1.20 | 1.25 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 19584 | | | | | | 消失 |
| | 生存日数 | | | | | | | 60日 |
| 3 | コ係数 | 42.0 | 45.3 | 45.1 | 47.5 | 44.1 | 53.4 | 55.5 |
| | 食食度 | 1.43 | 1.50 | 1.32 | 1.35 | 1.36 | 1.23 | 1.29 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 24016 | | | | | | 消失 |
| | 生存日数 | | | | | | | 32日 |
| 4 | コ係数 | 52.1 | 46.1 | 42.7 | 58.9 | 60.0 | 65.2 | |
| | 食食度 | 1.31 | 1.35 | 1.42 | 1.38 | 1.16 | 1.13 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 16660 | | | | | 16240 | |
| | 生存日数 | | | | | | 29日 | |
| 平均 | コ係数 | 44.1 | 42.3 | 47.5 | 53.2 | 51.3 | 58.4 | 55.9 |
| | 食食度 | 1.35 | 1.42 | 1.38 | 1.33 | 1.27 | 1.22 | 1.23 |

0.44倍とほぼ照射前値の1/2の大きさとなつた。

小 括

腫瘍に対するレ線効果はほとんど同程度であり、網内系に与える影響は両群とも1~3日目は各線量照射群と同様であるが、以後両群とも全く同程度に網内系機能の抑制が強度であり、腫瘍の影響がレ線の影響に加わつて障害を与えているものと思われる。

第6節 臨床例 (表22, 図12)

著者は少数例ながら基礎的実験を臨床例に応用する機会をえたので、コンゴ赤法で網内系機能の検査をおこなつた。症例は偶然同じ頃入院し、しかも腫瘍の発育程度もほぼ等しい2例を選び術前照射として1時に常温および低体温下に1000rを照射したものである。

症例 1. H. M. 45才, 左乳癌

組織診断: Anaplastic Adenocarcinoma

入院時: コ係数 87.5

a) 低体温施行時のコ係数の変動

レ線照射当日、冷却開始と同時に1.5%コンゴ赤液12.0ccを右肘静脈より注入したのち左肘静脈より、4分後および60分後に採血し、家兎実験と同様コ係数を求めると、コ係数は77.7であつた。なおこの60分後採血時の直腸温は31.8°Cであつた。更に冷却開始後200分後にコンゴ赤液12cc注入し、同様4分後および60分後に採血しコ係数を求めると、コ係数90.7であり、冷却開始後260分では直腸温29.4°Cであつた。

b) 乳癌レ線照射後のコ係数の変動

低体温下(29.4°C)に1000r照射をおこない経時的にコ係数を求めると、1日目86.3, 3日目68.5以後7日82.8, 14日79.3, 21日74.7, および28日には77.3を示した。動物実験同様第1日目では網内系機能は障害されたのち、3日目には一時かなり充進したが、その後も網内系機能は全く抑制されなかつた。

症例 2. S. K. 67才, 左乳癌

組織診断: Carcinoma Solidum Simplex

入院時: コ係数 83.6

表 15 腫瘍移植4日目家兎低体温下8000r照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|-----|-------------------------|-------|------|------|------|-------|------|------|
| 1 | コ 係 数 | 42.6 | 46.5 | 36.8 | 40.0 | 53.5 | 56.2 | 66.0 |
| | 貧 食 度 | 1.44 | 1.32 | 1.44 | 1.40 | 1.34 | 1.30 | 1.25 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 7980 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 60日 |
| 2 | コ 係 数 | 38.5 | 48.0 | 45.0 | 45.0 | 60.0 | 52.7 | 50.0 |
| | 貧 食 度 | 1.33 | 1.35 | 1.40 | 1.35 | 1.20 | 1.62 | 1.30 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 8232 | | | | | | 8190 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 45日 |
| 3 | コ 係 数 | 46.5 | 45.0 | 35.0 | 38.0 | 43.0 | 50.0 | 47.0 |
| | 貧 食 度 | 1.40 | 1.43 | 1.30 | 1.32 | 1.35 | 1.40 | 1.20 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 11616 | | | | | | 消 失 |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 55日 |
| 4 | コ 係 数 | 45.0 | 51.0 | 47.3 | 55.4 | 62.8 | | |
| | 貧 食 度 | 1.36 | 1.31 | 1.26 | 1.25 | 1.10 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 32832 | | | | 21390 | | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 18日 | | |
| 平 均 | コ 係 数 | 43.2 | 47.6 | 41.0 | 44.6 | 54.8 | 53.0 | 54.3 |
| | 貧 食 度 | 1.36 | 1.37 | 1.35 | 1.33 | 1.24 | 1.32 | 1.25 |

表 16 腫瘍移植7日日常温下3000 r照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 |
|-------|-------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | コ 係 数 | 58.0 | 53.0 | 48.0 | 51.0 | | |
| | 食 食 度 | 1.21 | 1.28 | 1.15 | 1.10 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 18900 | | 22440 (1.18) | 21600 (1.14) | | |
| | 生 存 日 数 | | | | 9日 | | |
| 2 | コ 係 数 | 51.5 | 40.6 | 45.6 | 49.0 | 59.3 | |
| | 食 食 度 | 1.47 | 1.54 | 1.34 | 1.18 | 1.16 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 40850 | 50160 (1.22) | 40128 (0.98) | | 45214 (1.10) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 18日 | |
| 3 | コ 係 数 | 45.0 | 32.3 | 39.2 | 40.5 | 40.2 | 62.4 |
| | 食 食 度 | 1.16 | 1.32 | 1.28 | 1.25 | 1.13 | 1.07 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 20672 | | | 23310 (1.12) | 22200 (1.07) | 20720 (1.00) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 23日 |
| 4 | コ 係 数 | 23.0 | 19.7 | 33.9 | 39.0 | 42.0 | 51.7 |
| | 食 食 度 | 1.54 | 1.58 | 1.34 | 1.28 | 1.16 | 0.92 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 19008 | | 55200 (2.09) | 56028 (2.98) | 41600 (2.18) | 40432 (2.12) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 27日 |
| 5 | コ 係 数 | 56.5 | 52.0 | 54.0 | | | |
| | 食 食 度 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 23220 | | 25650 (1.10) | | | |
| | 生 存 日 数 | | | 6日 | | | |
| 平 均 | コ 係 数 | 46.8 | 39.5 | 44.1 | 44.8 | 47.7 | 57.0 |
| 食 食 度 | 1.33 | 1.39 | 1.26 | 1.20 | 1.15 | 0.99 | |

() 内数字は照射前値に比しての倍率を示す。

常温下に1000 r照射をおこない経時的にコ係数を求めると、1日目82.0、3日目には75.5を示し、以後7日目85.0、14日目85.5、21日目には86.2で、28日目には81.6を示した。即ち第1日目および3日目には軽度に網内系機能は亢進するが、その後はわずかながら網内系機能は抑制された。

第4節 総括ならびに考按

網内系の概念は Aschoff^②により始めて指摘され、ことに本邦の清野^②、赤崎ら^{③④}により詳細に解明されてきた分野である。Aschoff^②は結合織系統のなかの特殊の細胞に特に色素貪食が顕著に見られることを

明らかにし、かかる間葉系由来でとくに生体染色顕著陽性に現われる細胞群を Retikuloendotheliales System と呼んだ。作用機序に関してはなお不明な点もあるようだが、赤崎^④は網内系細胞は生命の維持に、また生体の防御に極めて広汎な面で関与し、炎症、免疫、物質代謝、造血、腫瘍その他数知れぬ多くの面で生命に深い関係を有するものと述べている。今日一般に網内系機能としては、①異物摂取能、②免疫生体産生、③新陳代謝調節、④解毒機能および、⑤造血機能などが認められている。

しかし適確な機能検査法^⑤は今日なお確立されていない。網内系機能検査法としては、次のような方法

表 17 腫瘍移植 7 日目低体温下3000 r 照射群

| | | 前 | 後 1 日 | 3 | 7 | 14 | 21 |
|-----|-------------------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | コ 係 数 | 37.3 | 54.6 | 44.0 | 42.1 | 48.1 | 57.1 |
| | 貧 食 度 | 1.28 | 1.20 | 1.34 | 1.10 | 1.14 | 0.83 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 23265 | | 30720 (1.32) | | | 28322 (1.21) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 24日 |
| 2 | コ 係 数 | 35.8 | 40.0 | 18.1 | 25.0 | 30.4 | 34.4 |
| | 貧 食 度 | 1.17 | 1.05 | 1.30 | 1.45 | 1.10 | 1.00 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 24960 | | | 24064 (0.96) | 23100 (0.92) | 19800 (0.99) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 24日 |
| 3 | コ 係 数 | 26.7 | 46.0 | 27.4 | 40.1 | 41.3 | 44.6 |
| | 貧 食 度 | 1.45 | 1.32 | 1.55 | 1.22 | 1.14 | 0.94 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 28410 | | | 30600 (1.07) | 34476 (1.21) | 27195.0 (0.95) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 27日 |
| 4 | コ 係 数 | 37.1 | 51.6 | 47.0 | | | |
| | 貧 食 度 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 30258 | | 33440 (1.10) | | | |
| | 生 存 日 数 | | | 6日 | | | |
| 5 | コ 係 数 | 43.9 | 32.3 | 41.8 | 44.2 | | |
| | 貧 食 度 | 1.24 | 1.15 | 1.25 | 1.20 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 28152 | | 30362 (1.07) | 20640 (0.73) | | |
| | 生 存 日 数 | | | | 10日 | | |
| 平 均 | コ 係 数 | 36.1 | 44.9 | 35.6 | 37.8 | 39.9 | 45.3 |
| | 貧 食 度 | 1.28 | 1.21 | 1.36 | 1.24 | 1.12 | 0.92 |

() 内数字は照射前値に比しての倍率を示す。

が挙げられている。即ち、①コンゴ赤法、②含糖酸化鉄法、③脂肪負荷法、④鉄負荷法、⑤鶏血球法、⑥Carbon-Clearance法、⑦皮下組織球墨汁貪食機能検査法、⑧Au¹⁹⁸コロイド法および、⑨放射性 Cr⁵²PO₄コロイド法などである。これらはいずれも一長一短があるが、いずれも網内系の貪食能を利用した検査法である。しかし今日臨床的に利用しうるのは主としてコンゴ赤法であり、コンゴ赤法²⁶⁻³¹は Adler-Reimann が始めて網内系機能検査法の一つとして採用した方法であり、多くの研究者の報告がある。さらにコ係数の意義について大多数の学者³⁰⁻³⁵はコ係数により網内系機能をあらわしうるものと考えてい

る。反面これに批判的なものも少なくない³⁶⁻³⁷。山形³⁸は本法と同時に、特に肝実質細胞の機能を表現するプロトロンビン指数を測定し、この両者が平行しないことから、本法が網内系機能検査法であることを確認した。三好³⁹はコンゴ赤法と皮下組織球墨汁貪食機能検査法と同時に併用して、互になんらあ影響することなく正常の数値を得、しかも原則的にはよく平行するので両法とも網内系機能検査法として用いられると、その価値を認めている。要するに一方法だけで網内系機能全体を表わしうるものでなく、多くの方法の集積によつてその機能を判定すべきであると思われる³⁹。このような理由で、著者は、コンゴ赤法およ

表 18 腫瘍移植 7 日常温下5000 r 照射群

| | | 前 | 後 1 日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|-----|-------------------------|-------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1 | コ 係 数 | 29.2 | 26.0 | 32.3 | 30.9 | 37.0 | 42.0 | |
| | 食 食 度 | 1.26 | 1.40 | 1.30 | 1.20 | 1.14 | 1.10 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 45864 | | 47047.5 (1.02) | 40420 (0.88) | | 368.0 (0.80) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 26日 | |
| 2 | コ 係 数 | 37.8 | 28.3 | 41.0 | 40.0 | 50.0 | 50.2 | |
| | 食 食 度 | 1.36 | 1.45 | 1.25 | 1.40 | 1.18 | 1.04 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 36480 | | 40131 (1.10) | 31200 (0.93) | 31768 (0.87) | 29930 (0.82) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 23日 | |
| 3 | コ 係 数 | 47.8 | 38.0 | 54.1 | 47.9 | 52.8 | 58.0 | 65.0 |
| | 食 食 度 | 1.38 | 1.35 | 1.18 | 1.25 | 1.10 | 1.00 | 1.05 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 24864 | | 28500 (1.14) | 29640 (1.19) | 26350 (1.05) | 23700 (0.95) | 22320 (0.89) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 32日 |
| 4 | コ 係 数 | 46.1 | 44.3 | 38.0 | 48.7 | 52.8 | 61.5 | 54.3 |
| | 食 食 度 | 1.57 | 1.38 | 1.35 | 1.17 | 1.32 | 1.20 | 1.10 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 26600 | | 32400 (1.20) | 31820 (1.19) | 27300 (1.02) | 22522.5 (0.84) | 18000 (0.67) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 34日 |
| 平 均 | コ 係 数 | 40.2 | 34.1 | 41.3 | 41.9 | 48.1 | 52.9 | 59.6 |
| | 食 食 度 | 1.37 | 1.39 | 1.27 | 1.25 | 1.18 | 1.08 | 1.07 |

() 内数字は照射前値に比しての倍率を示す。

び皮下組織球墨汁貪食機能検査法により網内系機能検査をおこなった。

著者の正常家兎における10例のコ係数は45.1で貪食度は1.43であつたが、これを従来の実験成績と比較すると山形²⁸⁾は40~60、田中¹⁴⁾は37.2~43.1の間にあり平均値53.7、鈴木¹⁴⁾は66例の家兎について検査したところ平均値53.7、葛谷¹⁴⁾は52≤コ係数≤62.2平均値41.6で雌雄の別がないと述べ、更に土屋¹⁴⁾、井手¹⁴⁾もほぼ同様の値を示している。また中山¹⁴⁾は34例の家兎について皮下組織球貪食度を検討した結果では、1.36であり、三好¹⁴⁾は1.37で最大1.39 最小1.36であつたといひ、武井¹⁴⁾によると1.24~1.44の間にあるといふが、著者の実験では最高1.57、最低1.25となり諸家の報告とはほぼ同様の値を示した。

悪性腫瘍と網内系との関係については既に幾多の研究^{17)~19)}があり、担癌生体の網内系機能は一般に低下していることが認められており、腫瘍の発育、転移の

程度などと密接な関係があるものと考えられている。従つて網内系機能を亢進させることによつて腫瘍移植率の低下、腫瘍発育の遅延、生存日数の延長をはかることができ、また網内系機能を閉塞することにより、腫瘍の発育が促進されるという報告も少なくない。いずれにしても腫瘍と網内系との間になんらかの関係があることは明白であらう。

Stern²⁰⁾、山形²⁸⁾らは癌患者の網内系機能は低下しているとし、Eichhorn²⁰⁾は放射性金コロイドを利用して171人の癌患者の摂取能力は減少し網内系機能は障害されているとのべ、また田中¹⁴⁾、鈴木¹⁴⁾らは、Brown-Pearce 腫瘍家兎で経時的にコンゴウ赤法で該機能を検査したところ、腫瘍の増大に伴ひ該機能は著明に障害されたと報告している。Iwase²⁰⁾、Braunstein²⁰⁾、Stern²⁰⁾、Old²⁰⁾、Ludford²⁰⁾、小沼²⁰⁾、香月²⁰⁾、鈴木²⁰⁾、花田²⁰⁾および石原²⁰⁾らは、いずれも網内系機能を亢進させることにより腫瘍の発育が抑制

表 19 腫瘍移植 7 日目低体温下5000 r 照射群

| | | 前 | 後1日 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28 |
|-----|-------------------------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | コ 係 数 | 42.3 | 45.0 | 42.0 | 27.3 | 35.3 | 51.0 | |
| | 食 食 度 | 1.32 | 1.29 | 1.38 | 1.30 | 1.20 | 1.16 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 27090 | | 25160 (0.92) | 13804 (0.51) | 9261 (0.34) | 7200 (0.26) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 27日 | |
| 2 | コ 係 数 | 31.5 | 27.0 | 31.0 | 41.3 | 59.0 | | |
| | 食 食 度 | 1.44 | 1.38 | 1.36 | 1.08 | 1.15 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 22800 | | 27720 (1.21) | 22400 (0.98) | 19800 (0.86) | | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 18日 | | |
| 3 | コ 係 数 | 40.1 | 42.3 | 43.5 | 47.3 | 44.1 | 54.0 | |
| | 食 食 度 | 1.44 | 1.20 | 1.47 | 1.42 | 1.25 | 1.20 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 31680 | | 17556 (0.58) | 15960 (0.50) | 12250 (0.30) | 15200 (0.47) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 24日 | |
| 4 | コ 係 数 | 48.4 | 50.3 | 36.9 | 43.8 | 48.4 | 48.0 | 49.0 |
| | 食 食 度 | 1.53 | 1.45 | 1.50 | 1.47 | 1.14 | 1.30 | 1.22 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 23800 | | 28595 (1.20) | 29400 (1.23) | 24500 (1.02) | 17150 (0.72) | 16170 (0.67) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | | 38日 |
| 5 | コ 係 数 | 60.7 | 65.3 | 41.4 | 58.2 | 54.5 | 56.9 | |
| | 食 食 度 | 1.31 | 1.26 | 1.40 | 1.35 | 1.10 | 1.13 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 27778 | | 27931 (1.00) | 17150 (0.61) | 10350 (0.27) | 8125 (0.29) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 28日 | |
| 平 均 | コ 係 数 | 44.6 | 45.9 | 38.9 | 43.5 | 48.2 | 52.4 | 49.0 |
| | 食 食 度 | 1.40 | 1.31 | 1.42 | 1.33 | 1.16 | 1.19 | 1.22 |

() 内数字は照射前値に比しての倍率を示す。

されるのではないかと報告し、大森^⑧は担癌体における網内系機能を適当に有利に調節することにより生体を癌に対しては有利に抵抗させることができるのではないかと報告している。しかし今日まで担癌生体を低体温下にレ線照射した際の網内系機能に及ぼす影響を検討した報告には接しない。

著者の実験では、腫瘍の増大にともないコ係数では3週、4週目には移植前値の23.2%、50.0%と増大し、また食食度では移植前値の26.4%および22.1%の減少が認められ著しく網内系機能の低下する傾向がみられた。これらは移植腫瘍の増大と、その転移形成によるものと思われる。Old^⑨はマウスの実験で食食度は移

植後4日目まで不変であったが、5日目から急激に上昇し7日目でピークに達し、腫瘍の増大と宿主一般状態が悪くなるにつれて、再び下降するのとべているが、腫瘍細胞の少量は網内系に対し刺激的に、大量は破壊的に作用する^{⑩⑪}のではないかと推察される。著者の実験ではコ係数および食食度について、移植後3日目に機能亢進し、以後次第に該機能は障害された。ちなみに3週目のコ係数60.7、皮下組織球食食度は0.98を示し網内系機能の障害は著しく、また転移形成も顕著であった。

腫瘍移植後7日目の担腫瘍家兔を低体温下レ線照射時と同様に体温を25°Cまで下降させ復温させ、その

図10 移植7日目家兔5000 r照射群の変動

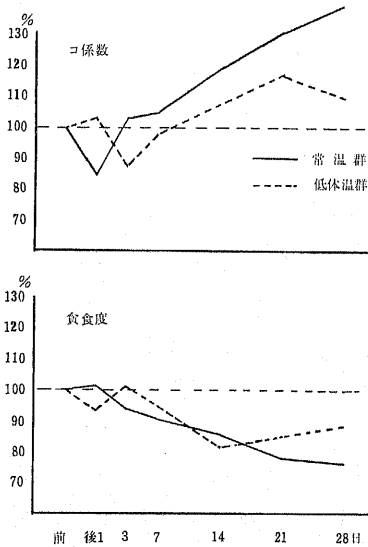
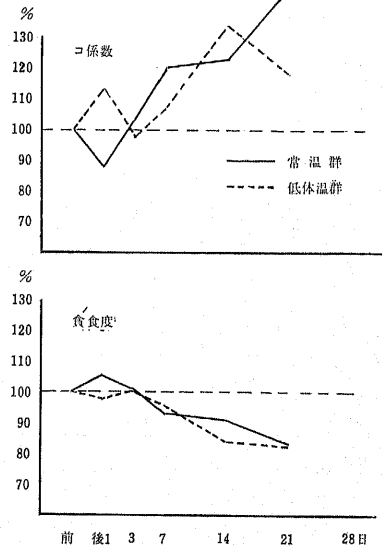


図11 移植7日目家兔8000 r照射群の変動



際の内系機能を経時的に追求したものは、食食度は低体温開始30分ではかなりの亢進が認められたが、これは冷却という外界からの Stress に対する生体の防御反応とも解釈される。臨床実験は I 例であるが、コ係数の値からしても同様に低体温を開始してまもない時期では動物実験同様網内系機能の亢進をきたした。辻^④らはコンゴ赤法により吉田肉腫を用い、低体温開始後3時間目までは網内系の障害が激しいので、低温施行前24時間に B.C.G. の皮下注射を行うと宿主に有利であることを報告しているが、奥知^⑤は正常家兔を低体温にした時、冷却開始後30分(直腸温 35°C)では食食度は上昇し、更に冷却されて、直腸温 30°C、28°C、ではいずれも食食度は上昇し、網内系機能は亢進したと報告しているが、井田^⑥は寒冷附加後一定時を経過すれば、該細胞系統の異物摂取機能は異常に増進することを認めている。結局低体温負荷の場合、低温のある時期には亢進することが推察されるが、著者の実験では臨床例、動物実験例でも冷却の進むにつれて、その初期では亢進するが、のち網内系機能は障害される傾向を示し復温とともに亢進するが、更に第1日目になると再び障害された。その後は腫瘍の増大につれて著明に障害されて死亡した。Eisemann^⑦

は低体温と感染症の実験で、低体温時には白血球減少と、その食食度は減少し網内系機能が障害されることを論じているが、著者の例では初期には亢進した。恐らく著者の実験では冷却時間の短縮していることが他の研究者と異なる結果を招いたものと考えられる。Smith^⑧は癌患者で、しかも転移のあるもの38例について、5日間にわたり低体温に(80~90°F 直腸温)すると腫瘍部位は縮小し、数例の脳転移のあるものに、精神活動の改善がみられ、また疼痛の減少、体重の増加、食欲の増加、全身状態の改善がみられたと報告しているが、著者の実験では Brown-Pearce 腫瘍家兔冷却例では、1日目の網内系機能は障害されたが、3日目には亢進した。しかしいずれも死亡した。

次に生体組織の一部に放射線照射をおこなうと生体になんらかの障害の発現することは、間接作用^⑨として知られている。Branes は^⑩マウスの下半身に6000r のレ線照射し頸部リンパ腺を病理組織学的に検討したところ、リンパ腺に直接照射したと同様な変化をおこしたと述べ、これには照射部の障害された組織が循環系によって運ばれておこる以外に多くの因子があり、彼等は体液因子によるものといっている。Bromis^⑪は癌レ線照射後尿中ウロビリノーゲン反応

表 20 腫瘍移植 7 日目家兔常温下8000 r 照射群

| | | 前 | 後 1 日 | 3 | 7 | 14 | 21 |
|-----|-------------------------|-------|-------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | コ 係 数 | 43.5 | 40.8 | 41.9 | 62.9 | | |
| | 食 食 度 | 1.32 | 1.40 | 1.41 | 1.20 | | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 37925 | | 33660 (0.88) | 23310 (0.61) | | |
| | 生 存 日 数 | | | | 10日 | | |
| 2 | コ 係 数 | 46.1 | 39.2 | 46.3 | 52.1 | 62.3 | 66.8 |
| | 食 食 度 | 1.34 | 1.44 | 1.30 | 1.24 | 1.12 | 1.01 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 34560 | | 40040 (1.15) | 19950 (0.57) | 15680 (0.45) | 12960 (0.37) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 23日 |
| 3 | コ 係 数 | 41.0 | 37.3 | 45.6 | 45.5 | 46.3 | 64.8 |
| | 食 食 度 | 1.30 | 1.36 | 1.34 | 1.30 | 1.32 | 1.12 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 32256 | | 41737.5 (1.29) | 25200 (0.78) | 23625 (0.73) | 18000 (0.55) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 25日 |
| 4 | コ 係 数 | 48.0 | 35.2 | 50.0 | 55.0 | 56.2 | |
| | 食 食 度 | 1.38 | 1.43 | 1.37 | 1.26 | 1.22 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 29440 | | 39780 (1.35) | 16800 (0.57) | 11232 (0.38) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 18日 | |
| 平 均 | コ 係 数 | 44.6 | 39.3 | 45.9 | 53.8 | 54.9 | 65.8 |
| | 食 食 度 | 1.33 | 1.40 | 1.35 | 1.25 | 1.22 | 1.06 |

() 内数字は照射前値に比しての倍率を示す。

は14%陽性、胃腸透視後は69%陽性を示すとしているが、照射部位はその陽性率に著しい関連性がなく、従ってこれをレ線照射による中毒性分解産物に基づく肝障害によるものと想像している。Fochem⁷¹はレ線宿酔を蛋白質破壊産物に基づく中毒症状と考え、可逆的な肝実質の附随性障害を B.S.P. 試験で証明できるとしている。

臨床的に癌部照射の際にみられる変化を肝機能、網内系機能を主にして放射線障害を検討している研究者は、いずれも生体は大なり小なり障害が在る^{72,73}とし、それに対する対策も論じているが、宮坂⁷²は正常家兔下腿にレ線照射をおこない、肝、腎、骨髓など重要臓器の組織学的検査で、なんらかの変化がみられ、非照射部位に障害のあることを指摘している。かくして身体の一部にレ線照射をおこなうと上述の如き種々の障害の起こることが推測される。著者は下腿にレ線照射をおこない、その障害の程度を、生体の防御

機構として反応する網内系機能より検討したわけであるが、放射線照射と網内系との関係については、本邦では、山本¹⁰、西下¹¹、白髪¹²、上野⁷⁴、田辺⁷⁵、稲田⁷⁴、鶴崎⁷⁶、外国では Bissgard⁷⁷⁻⁸¹、Schminhorst⁸²、Mischtschenko⁸³、Holtermann⁸⁴、Taliaferro⁸⁵がいずれもなんらかの関係をもつてると論じているが、Pohl⁸⁶、宇田⁸⁷らは本系統の複雑性をもつて一定の成績は得がたいと論じている。著者の実験で正常家兔大腿部に 3000r, 5000r, 8000r, の各照射群では、いずれも障害される傾向をみたが、特に 8000 r 照射群ではその障害は著しく、照射前値に比して 4 週目では、常温照射の場合、コ係数で16%の増加、食食度では10%の減少とかなり網内系機能の障害をみたが、3000 r, 5000 r では比較的障害の程度は軽微であり、特に低体温下の方が障害の度は少なかった。田辺はラットの局所照射で 600 r 5 日間照射したとき網内系には認むべき変化はなかつたと報告し、全

表 21 腫瘍移植 7 日目家兎低体温下8000 r 照射群

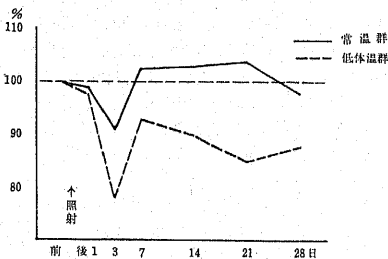
| | | 前 | 後 1 日 | 3 | 7 | 14 | 21 |
|-----|-------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|
| 1 | κ 係 数 | 30.6 | 39.6 | 42.3 | 37.7 | 45.9 | 46.3 |
| | 食 食 度 | 1.46 | 1.40 | 1.35 | 1.38 | 1.28 | 1.15 |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 19200 | | 30192 (1.57) | 11232 (0.58) | 13138 (0.69) | 9000 (0.47) |
| | 生 存 日 数 | | | | | | 26日 |
| 2 | κ 係 数 | 39.8 | 42.1 | 45.3 | 49.4 | 54.8 | |
| | 食 食 度 | 1.36 | 1.33 | 1.40 | 1.25 | 1.15 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 24576 | | 29440 (1.19) | 22770 (0.92) | 12288 (0.50) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 20日 | |
| 3 | κ 係 数 | 48.5 | 51.4 | 27.8 | 34.9 | 51.6 | |
| | 食 食 度 | 1.42 | 1.37 | 1.50 | 1.44 | 1.24 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 23680 | | 29700 (1.25) | 16965 (0.71) | 12600 (0.53) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 18日 | |
| 4 | κ 係 数 | 37.1 | 43.6 | 37.3 | 45.6 | 56.4 | |
| | 食 食 度 | 1.39 | 1.42 | 1.43 | 1.30 | 1.08 | |
| | 腫瘍体積 (mm ³) | 28380 | 40250 (1.41) | 19600 (0.69) | 15960 (0.56) | 12687.5 (0.44) | |
| | 生 存 日 数 | | | | | 19日 | |
| 平 均 | κ 係 数 | 39.0 | 44.1 | 38.1 | 41.9 | 52.3 | 46.3 |
| | 食 食 度 | 1.40 | 1.38 | 1.42 | 1.34 | 1.18 | 1.15 |

() 内数字は照射前値に比しての倍率を示す。

表22 乳癌例 レ線照射時κ係数の変動

| 経過日数 | 前 | | 後 1 | 3 | 7 | 14 | 21 | 28日 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 常温例 | 83.6 | 82.0 | 75.5 | 85.0 | 85.5 | 86.2 | 86.6 |
| 低温例 | 87.5 | 86.3 | 68.5 | 82.8 | 79.3 | 74.7 | 77.3 | |

図12 乳癌例 レ線照射時κ係数の変動



身照射の場合に障害の強いことを指摘している。一方土屋^⑧、稻田^⑨、Zacherl^⑩らは家兎の実験で少線量照射では食食度は増加し網内系機能が亢進するので、少線量では刺激的作用のあることを指摘している。著者の実験では、第1日目には常温照射の場合いずれも亢進したのは、やはり大腿部への少線量でも刺激的な作用を受けたものと考えられる。逆に低体温群では、第1日目には低温という物理的作用の影響のためか低下し、亢進状態は3日目に出現した。一方 Bisgard は感染とレ線照射の実験で、大腸菌腹腔内注入前24~48時間にレ線照射をおこなうと照射後24~48時間目に感染させても死にしないのはレ線照射後24~48時間に網内系機能が亢進するためではないかと報告し、Gleen^⑪は皮膚小照射野に100 r 照射して、24~48時間後に食食度を観察したところ、この時期が最も食食度が亢進しており、網内系機能が亢進することを論じている。著者の例では、常温照射の場合、24

時間後に、低体温下の場合72時間後に亢進していた。清水^⑧は照射後7日目、河村^⑨は6時間~24時間後に亢進するとのべているが、これら時間の相異は、照射条件、実験動物によると思われる。

腫瘍移植後4日目照射群の場合、この時期では、腫瘍の発育はそれほどでなく、転移の傾向も少なく、死亡した症例では、主要臓器への転移も少なかった。生存期間が7日目照射群の場合より長かつたのは、早期照射のためと考える。3000 r, 5000 r, 8000 r照射の各群についてみると、その網内系機能の経過は、ほぼ正常家兎照射群の場合と同様の経過をたどつた。これは早期照射でしかも転移の少ない時期に照射したためと考えられる。なかでも5000 r照射群は、はるかに網内系機能の障害が軽微なのは、この線量が腫瘍に対して有効であつたこと、ことに低体温による場合はレ線照射障害の軽減および早期照射のためと考えられる。Stern^⑩はコ係数を測定することにより、レ線照射後の予後判定をおこない、コ係数の改善されるものは、予後が良好なることを舌癌、頭部癌について報告し、レ線治療に際してはこの機能検査は予後判定にかなりの価値のあることを論じている。同様に移植後4日目照射群では、コ係数の変動は少なく、結果的に見て生存期間の延長したことは、ある程度、コ係数および貪食度の検査は予後を判定し得たとも考えられる。

さらに著者の実験中腫瘍移植7日目照射の例では、いずれも、網内系機能の障害は著しく、照射後腫瘍が多少増大する傾向のみとめられる例もあつたが、一般には3000 rでは、腫瘍は増大する傾向を認め、5000 r, 8000 rでは著しく縮小し、照射前値の約1/2になつた。特に常温下500 r照射の例では、網内系機能の障害は著しかつたが、低体温下照射例では該機能の障害は軽微であり、しかも常温と同様腫瘍増大の傾向はなかつた。この時期の照射では、レ線による障害および腫瘍の増大、転移など網内系を障害する因子があるが、低体温下例では、その障害が軽微であつたのは、低体温下照射のためレ線障害が減じたこと、およびこの線量で充分腫瘍に有効であつたためと考えられる。8000 r照射群では、常温、低体温下両群の間に著しい差のあらわれなかつたのは、大線量によるレ線の障害に原因すると考えられた。

最後に著者の行なつた臨床例への応用は、ほぼ同様な病態をもち一時に比較的大線量を照射しうる条件を考えるため、かかる症例に接する機会は極めて少ない。患者は年齢に多少の差はあつたが、偶然同程度に進行した乳房癌に接したので、あえて常温下ならびに低体温下にレ線を照射し、その経過を観察しながらつ

づいて乳房切断を行つたものである。コンゴ赤法では低体温下照射例が機能障害は少ないばかりか、むしろ機能亢進状態を呈したのに反して、常温下照射例では3日目には機能は亢進するが以後3週目まで機能は抑制され4週目に至り回復する傾向を示したことより、たしかに低体温照射時の方が網内系に与える影響の少ないことを確かめられた。

以上、著者は低体温麻醉下レ線照射の研究の一環として、とくに担癌生体の網内系に低体温麻醉下レ線照射がいかなる影響を与えるかを検討し、いささかの知見をえたものとする。

第5章 結 語

著者は低体温下および常温下に正常家兎ならびに担腫瘍家兎大腿部に3000 r, 5000 rおよび8000 rの一時レ線照射をおこなつた際の網内系機能をコ係数および皮下組織球貪食度の面より検討し、次の結果を得た。

1) Brown-Pearce 腫瘍移植家兎の網内系機能は移植後3日目に亢進したが、腫瘍の増大にともない障害される傾向を認めた。

2) 担腫瘍家兎に低体温法を加えたときの網内系機能は冷却初期には亢進したが、以後障害され復温後再び亢進する傾向を示した。更に冷却後1日目では障害されていた。

3) 正常家兎照射例

a) 3000 r: 低体温群の網内系機能障害は常温例に比して軽微であつた。

b) 5000 r: 概して低体温群の方が常温例より網内系機能は軽微であつた。

c) 8000 r: 常温、低体温群ともに障害の程度は強くほぼ同様の経過をたどつた。

4) 担腫瘍家兎移植後4日目照射群

a) 3000 r: 常温、低体温群とも正常家兎と同様の变化を示し、低体温群の方が常温下群より該機能の障害は軽微であつた。

b) 5000 r: 常温群と低体温群の差は最も顕著で、低体温群の方がはるかに該機能の障害は少なかつた。

c) 8000 r: 両群ともに障害され明らかな差異はみられなかつた。

5) 担腫瘍家兎移植後7日目照射群

a) 3000 r: 腫瘍の発育が高度のため照射しても低体温群の方がむしろ障害の度が強かつた。

b) 5000 r: 低体温群の方が常温群よりも網内系機能の障害は少なかつた。

c) 8000 r: 常温群、低体温群ともに該機能の障害は著しく、両群の間に差異は認められなかつた。

6) 臨床的には乳癌例に術前照射を行つたが、低温下で線照射の方が常温下照射よりはるかに該機能の障害は軽微であつた。

以上、低温麻醉下で担腫瘍家兔に放射線療法を行うときには、常温照射に比較して、一時大量照射でも網内系機能を障害することは少ないことを実験的に確めた。

稿を終るに臨み、懇篤なる指導、校閲を賜つた恩師、皇子直行教授、直接指導を頂いた小林滋助教授に深謝するとともに教職員各位の協力指導に万際の謝意を表す。

なお、本論文の要旨の一部は、昭和39年6月第4回日本網内系学会総会および昭和40年4月第65回日本外科学会総会で発表した。

文 献

- ①梅垣洋一郎・他：日本放医会誌，21：460，1960
 ②梅垣洋一郎：日本放医会誌，22：1327，1964
 ③Gray, L. H. : Brit. J. Radiology, 66: 1327, 1964
 ④Gray, L. H. : Brit. J. Radiology, 26: 638, 1953
 ⑤津田進雄：信州医誌，13：143，1964 ⑥小山田恒雄：信州医誌，13：590，1964 ⑦大矢 明：信州医誌，13：722，1964 ⑧山本英敏：信州医誌，13：745，1954 ⑨沖原 勇：信州医誌，13：783，1964 ⑩山本道雄：最新医学，17：1111，1962
 ⑪白髪古也：日本放医会誌，16：1054，1957 ⑫西下創一：日本放医会誌，18：1178，1958 ⑬奈良井勉：未発表(信州医誌投稿中) 1965 ⑭Schöning, A. : Strahlenther., 33: 54, 1929 ⑮Neumeister, K. : Strahlenther., 122: 68, 1963 ⑯永井春三・他：最新医学，11：1612，1956 ⑰Brown, W. H. and Pearce, L. : J. Exper. Med., 37: 601, 631, 799, 1923 ⑱Adler, H. und Reiman, F. : Zsch. exper. Med., 47: 617, 1925 ⑲杉山繁輝：血液および組織の新しい研究と其の法，南江堂，1952 ⑳G. Güssere et al. : Strahlenther. 100: 241, 1956 ㉑Aschoff, L. : Erg. Inn. Med., 26: 1, 1924 ㉒清野謙次：生体染色の研究，南江堂，1929 ㉓赤崎兼義：最新医学，13：986，1958 ㉔赤崎兼義：最新医学，17：1，1962 ㉕山形敏一：最新医学，17：1055，1952 ㉖Stern, K. : Wiener. Klin. Wschr., 46: 1579, 1937 ㉗堀江健也：日医新報，1534：68，1953 ㉘小島 端：日医新報，1663：137，1951 ㉙福武勝博：日医新報，1442：55，1951 ㉚Wilensky, L. J. : Zschr. Exper. Med., 54: 257, 1927 ㉛中嶋久平：生理学講座，9巻Ⅱ 2. 17, 1951 ㉜井田久三：長崎医誌，9：517，1935 ㉝長島 勲：熊本医誌，11：330，1935 ㉞紫田久雄：日内学会誌，48：1601，1963 ㉟安部康三郎：鹿児島大医誌，8：149，1953 ㊱杉原高賢：日新医学，45：305，1958 ㊲近衛 影：大阪大医誌，8：646，1959 ㊳山形敏一：細網内皮系統と肝機能，医学叢書，1954 ㊴三好為一：十全会雑誌，42：1380，1937 ㊵田中 聰：岡山医誌，71：2424，1959 ㊶鈴木清繁：北海道医誌，38：81，1953 ㊷葛谷覚元・他：日本内会誌，39：84，1953 ㊸土屋甲子夫：金沢医誌，54：187，1959 ㊹井手：長崎医誌，8：307，1930 ㊺中山章社：岡山医誌，74：959，1963 ㊻三好為一：十全会雑誌，42：1380，1937 ㊼武井市重：十全会雑誌，39：3494，1934 ㊽石川育夫：大阪市立医誌，9：3345，1960 ㊾Eichhorn, H. J. et al. : Strahlenther., 118: 111, 1962 ㊿花田 昭：弘前医学，13：713，1961 ㊽S. Iwase, et al. : Nature 175: 552, 1955 ㊽鈴木重男：東北医誌，65：289，1962 ㊽石原傍雄：癌，22：253，1928 ㊽田中 聰：岡山地方癌研究会々報 第2集，185，1958 ㊽Braunstein, A. : Zschr. Krebsforsch. 32: 119, 1930 ㊽Old, L. J. et al. : Cancer Research. 21: 1281, 1961 ㊽Old, L. J. et al. : Ann. N. Y. Acad. sc. 88: 809, 1960 ㊽Stern, K. : J. Lab. Clinic. Med., 26: 809, 1941 ㊽山形敏一：Gann, 47: 489, 1959 ㊽Ludford, R. J. : Brit. J. Exp. Path. 1245, 1931 ㊽小沼三郎：福岡医誌，45：72，1954 ㊽香月秀雄：日外会誌，50：273，1951 ㊽大森幸夫：日本網内会誌，3：47，1963 ㊽辻 公美・他：臨床外科，18：501，1963 ㊽奥知 隆：麻酔，7：149，1958 ㊽井田久三：長崎医誌，9：547，1931 ㊽Eisemann, B. et al. : Ann. Surg., 160: 994, 1964 ㊽Smith, L. W. : J. A. M. A., 113: 653, 1939 ㊽Branes, W. A. et al. : Am. J. Roent. and Rad., 49: 662, 1943 ㊽Bromis, G. : Strahlenther., 23: 687, 1926 ㊽Fochem, O. : Strahlenther., 93: 466, 1954 ㊽宮坂久信：東京医科大誌，19：33，1961 ㊽Barbarczy, M. W. : Strahlenther., 19: 531, 1925 ㊽Snavey, J. R. : A. M. A. Arch. Int. Med., 92: 195, 1953 ㊽上野泰彦：日大医誌，19：2738，1960 ㊽田辺正忠：岡山医誌，74：959，1963 ㊽稲田五郎：名市大医誌，3：55，1952 ㊽鶴崎範太郎：日本病理学会誌，22：476，1932 ㊽Bisgard, D. A. B. : Radiology., 43: 330, 1944 ㊽Bisgard, D. A.

- B. : Ann. Surg., 115 : 996, 1942 ⑩Bisgard. D.
 A. B. : Radiology, 39 : 691, 1942 ⑪Schmin-
 horst, M. : Brit. Z. Path. Ant., 81 : 375, 1928
 ⑫Mischtschenko, J. P. : Strahlenther., 32 : 154,
 1929 ⑬Holtermann, : Strahlenther., 17 : 158,
 1924 ⑭Taliaferro, W. H. : J. Immul., 66 : 181,
 1951 ⑮Pohl, : Am. J. Roentgen and Radium-
 ther., 22 : 446, 1929 ⑯宇田 豊 : 日本放医誌,
 13 : 246, 1953 ⑰Gleen, J. C. : J. Immul., 52 :
 65, 1956 ⑱Zacherl, H. : Strahlenther., 19 :
 531, 1925 ⑲清水 : 実践医理, 6 : 16, 1936
 ⑳河村吉雄 : 金医叢書, 19 : 1, 1959