

Title	皮膚および皮下組織におよぼす大量レ線照射の作用に関する実験的研究 第2報 組織学的観察
Author(s)	豊川, 保雄
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1965, 24(10), p. 1141-1150
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18511">https://hdl.handle.net/11094/18511</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

皮膚および皮下組織におよぼす大量レ線照射の  
作用に関する実験的研究  
第2報 組織学的観察

東北大学医学部放射線医学教室 (主任古賀良彦教授)

豊川保雄

(昭和39年11月4日受付)

Experimental Studies on the Effect of X-Ray Large Dose  
Irradiation over the Skin and Subcutaneous Tissue  
2 Report : Microscopic Changes

by

Yasuo Toyokawa

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Tohoku University, Sendai Japan.

(Director; Prof. Y. Koga)

X-ray was irradiated on the dorsum of the femur of rat. The factors of irradiation were as follows : 150KVp, 20mA, half-value layer Cu 0,655.

4000 r, 5000 r and 6000 r were given by single x ray irradiation respectively, while 10000 r irradiated by fractional irradiation.

The following microscopic changes were observed :

1) In each group, necrosis of epidermis and the superficial layer of cutis was observed but it recovered except 6000 r singly irradiated group.

2) In 4000 r and 5000 r irradiated groups, thickening of cutis and subcutaneous tissues was observed from the 10th to 30th day after irradiation, while in 10000 r fractionally irradiated one it was observed immediately after completion of irradiation and continued till the 60th day.

3) In each group, cell infiltration was seen in cutis and subcutaneous tissues. In the superficial layer of cutis polymorphnuclear leukocytes were numerous and in the deeper layer there was marked round cell infiltration from the 5th to the 25th day after irradiation. thereafter the connective cell proliferation was dominant.

4) In 6000 r singly irradiated and 10000 r fractionally irradiated groups, the granules of mast cell became coarse and were deeply stained.

5) In 10000 r fractionally irradiated group, subcutaneous fatty tissue disappeared or markedly reduced. But, this change was slight in other group.

6) Increases of small blood vessels was observed for long duration, and in singly irradiated groups the endothel cell of vessels degenerated markedly from the 15th to the

20th day after irradiation, while in 10000 r fractionally irradiated one its degeneration was marked immediatly after irradiation.

7) In 4000 r and 5000 r singly irradiated groups, homogenous hypertrophy was observed in connective fibres from the 20th to 30th day after irradiation, while in 10000 r fractionally irradiated one it was seen immediatly after irradiation and this change continued till 60th day.

But, in 6000 r irradiated group cutting and melting of connective fibres were remarkable.

8) In 6000 r singly irradiated group, muscle fibres changed in their staining and muscle bundles were destructed on the 20th day after irradiation. While in 4000 r and 5000 r irradiated groups these changes were rather slight and in 10000 r fractionally irradiated one staining change of muscle fiber was observed only.

## 目 次

### I 緒 言

#### II 実験材料および実験方法

- 1) 実験材料
- 2) 照射条件
- 3) 観察方法

#### III 実験成績

##### A 1回照射

- 1) 1回4000r 照射
- 2) 1回5000r 照射
- 3) 1回6000r 照射

##### B 分割 10000r 照射

#### IV 総 括

#### V 考 按

#### VI 結 論

#### VII 文 献

## I. 緒 言

悪性腫瘍の放射線治療に際し、照射による腫瘍組織の破壊と同時に照射野を中心とする組織欠損の随伴をみる症例に接することがあるが、この場合、周囲被曝健康組織がどのような態度を示すかは放射線治療上重要な課題であると考えられる。

著者はこの種の問題を糺明するため健康ラツテにレ線大量照射を行ない、実験的に被曝健康組織の破壊ならびに回復に関し観察を試みた。

上述の意図に基づき、さきに教室の菅野<sup>11)12)</sup>はレ線照射の影響に関し家兎の表皮、毛包および毛嚢腺などの変化について報告を行つているが、それを更に追求する意味からも、著者は第1報<sup>15)</sup>に

引き続き、真皮、皮下組織、筋組織等に関する組織学的検査を試みた次第である。

## II. 実験材料および実験方法

### 1) 実験材料

第1報と同一材料を使用した。

### 2) 照射条件

ラツテ側大腿背側部に1回4000, 5000, 6000, r 照射と分割 10000r 照射を行なつた。照射条件はレ線で電圧 150KVp, 電流20mA, 半價層 Cu 0.655, Filter Cu; 0.3, Al; 0.5, 分時線量 100r, 焦点皮膚間距離は特別な照射筒(第1報に記載した)を使用し30cmに保つた。

### 3) 観察方法

(イ) 照射前予め照射部を刈毛する。

(ロ) 1回照射群: 照射後24時間を1日として、第1日とし、その後5日間隔で4000r 照射群は35日まで、5000r照射群は40日まで、分割 10000 r 照射群は1回照射線量 400r とし連日照射を行い、照射終了当日、30日後及び60日後の3群につき観察をした。

(ハ) 標本作成: ラツテを屠殺、両側下肢を大腿部より切断し、10%ホルマリン液にて固定、切片は毛流に平行、皮膚面に垂直に力刃を加え採取し、染色はヘマトキシリン・エオジン、Weigert 弾力線維、Masson-Goldner トリクローム染色、尙照射ラツテ照射部位の対照として非照射大腿部及び正常ラツテ大腿部を対比観察した。

### III. 実験成績

#### A. 1 回照射

##### 1) 4000r 照射

表皮の変化：10日後，胚芽層扁平上皮細胞の核の膨化，濃縮および空胞形成が認められる。15日から25日にかけて表皮は壊死に陥り，脱落あるいは壊死塊のまゝ局所の真皮表層に附着する。その回復は25日からみられ，照射野の周辺より中心部に向う形をとる。30日，角質層の肥厚，顆粒層の厚肥（正常の2～3倍）がみられる。顆粒層にみる色素顆粒は粗大化の傾向と，しかも正常ラツテにみられるものより好酸性着染が見立つ。胚芽層も肥厚し，その表層の染色性は不良であり，深層は柵状に配列した基底細胞層を形成している。35日，角質層および顆粒層はすでに正常に復するが，胚芽層は細胞の配列も未だ不整で回復は充分でない。

真皮および皮下組織の変化：照射後10日，浮腫のため結合線維は粗開する。15日，表皮の壊死を伴い，真皮表層も壊死に陥り，ときには脱落，または壊死塊として真皮表層に附着する。15日から30日にかけてこの部組織の肥厚が認められる。

構成細胞の変化：15日から25日にかけて壊死部およびその直下部に多数の多核白血球の浸潤と並んで円形細胞浸潤が目立つ。30日以後では局所の結合線維の増殖が強かつた。なお35日以降は組織肥厚細胞の顆粒の粗大濃染化が認められた。

結合線維の変化：照射後10日より線維の屈曲が目立つ，20日には，染色性不良となり，均質無構造膨化した形をとる。

血管の変化：照射後5日血管拡張，充血が認められる。10日乃至15日，更に血管反応は強くなり，一部において小動脈内皮細胞の腫大膨化も認められている。25日，毛細血管の新生増殖は強く，前述の小動脈内皮には空胞形成，核濃縮と並んで剝離像も散見されるようになる。30日，血管反応は減衰の傾向を示すが，軽度の毛細血管増殖と小動脈内皮細胞の不整とは，35日に至るまで認められた。

筋組織の変化：まず20日目最表層部における筋束に軽度の配列の乱れを認め，30日，表層筋線維の染色性は不良となる。

その他の変化としては，肪脂組織は照射後20日に軽度減少を示した。また毛包は15日に変性，壊死，破壊があり，20日よりすでに回復の傾向を示した。

##### 2) 5000r 照射

表皮の変化：照射後10日，表皮は壊死に陥り壊死塊のまゝ表層に附着するか脱落を来す。25日，周辺部より再生した表皮が全面を覆うようになり，表皮全体として非常に肥厚し，特に胚芽層はしばしば正常の5～8倍の肥厚を示す。基底細胞は柵状の配列を呈し，顆粒層も厚く，その顆粒も粗大である。

真皮および皮下組織の変化：5日，円形細胞浸潤が僅かに認められる。10日，表皮壊死に伴い真皮表層部も壊死に陥るが，深層の真皮および皮下組織では浮腫が認められた。

真皮および皮下組織における細胞構成上の変化：5日，円形細胞の浸潤を軽度，10日，表皮および真皮表層を含む壊死の直下に多核白血球の浸潤を認めた。それより深層には円形細胞浸潤が著明であつた。20日，25日，ともに円形細胞浸潤が強くなり，30日，結合線維細胞増殖へと移行するようになる。40日後にも未だ結合線維細胞増殖が軽度に認められた。

結合線維の変化：照射後5日，軽度の屈曲と断裂，更に浮腫に伴う線維間の粗開が認められた。10日，結合線維の断裂，屈曲は更に著明になり，20日後まで存続する。25日，線維は均質無構造膨化となり，この種の所見は観察全期間中認められた。

血管の変化：10日後，真皮と皮下組織間に組織内出血を認めたものもあつた。15日後更に毛細血管の新生増殖と小動脈内皮細胞の腫大膨化，空胞形成，剝離像等が認められた。25日，毛細血管の増殖は依然として存続，一方内皮細胞はほぼ正常に復する。毛細血管の増殖像は減衰しつつも40日

まで存続した。

筋組織の変化：照射後5日，表層部の筋束内に浮腫を認める。20日，筋束の不整配列が目立ち，30日ではその所見が更に著明となる。40日後には筋組織はほぼ正常に復する。

その他の変化としては皮下脂肪は25日に軽度減少を示す，30日には復元する。また毛包は15日頃より萎縮，消失に陥り，25日頃より再生の傾向を示した。

### 3) 6000r 照射

表皮の変化：5日後，胚芽層の核の軽度大小不同が認められる。10日以後は壊死に陥り，以後観察期間中回復の所見は認められなかつた。

真皮および皮下組織の変化：照射後5日，結合繊維は浮腫状に粗開する。10日，真皮表層は表皮の壊死に伴って壊死また類壊死に陥り，深層では肥厚が目立つ，15日，20日，と真皮の壊死脱落は次第に深部および，20日には一部筋繊維の破壊像も認められた。

真皮および皮下組織の細胞構成上の変化：5日，円形細胞浸潤を軽度に，10日，表皮壊死部直下部の多核白血球の浸潤，真皮における高度の円形細胞の浸潤，皮下組織における著明な円形細胞浸潤および結合組織細胞の増殖を認めた，20日後の所見は概して10日のものより変化が著明であるが，細胞構成上の変化は認めない。しかし肥厚細胞は軽度に腫大し，その顆粒は粗大濃染化を示した。

血管の変化：5日後，真皮および皮下組織間に軽度ながらも毛細血管の新生増殖が認められる。10日後，毛細血管の増殖は更に高度となり，加えて血管内赤球血充盈像が目立つた，また小動脈内皮細胞には空胞形成，核の濃縮，剝離の所見を認められた，15日，20日，ともに毛細血管の増殖および小動脈内皮の変化は同様な状態を示すが，20日のものでは小動脈内皮細胞の変化が更に著明であつた。

結合繊維の変化：5日および10日では浮腫を

伴う真皮および皮下組織内の結合繊維の粗開と並んで軽度の繊維の屈曲像が認められた。15日，繊維は無構造に膨化し，加えて走行の乱れが著明となつた，20日，結合繊維は短かく断裂をきたし，融解，雲絮状を呈し，その染色性は著しく不良であつた。

その他の変化としては：毛包は10日後変性，消失を示した。また皮下脂肪は20日には消失し，結合繊維細胞によつて占められている所見を示した。

### B. 分割 10000r 照射

#### i) 分割 10000r 照射終了時の変化

表皮の変化：表皮は壊死に陥り，脱落，あるいは壊死塊のまゝ真皮表層に附着している。

真皮および皮下組織の変化：表皮と共に真皮表層も壊死に陥るが，真皮および皮下組織は全体として肥厚する。真皮の露呈部には多数の多核白血球浸潤が，深層の真皮および皮下組織には円形細胞浸潤が著明である。また肥厚細胞は腫大し，その顆粒は粗大，濃染化を示す。毛細血管の新生増殖は著しく，一方内皮細胞の膨化，核濃縮，空胞形成等も認められる。結合繊維は均質無構造に膨化する。毛包は変性，壊死に陥つている。

筋繊維の変化：表層の筋繊維は変性に陥り，染色性も変つてくる。筋束内に浮腫による筋繊維間の粗開が認められる。

#### ii) 分割 10000r 照射終了後30日の変化

表皮の変化：角質層は角質増殖し，部分的に剝離像を示した部分もある。顆粒層は正常の2~3倍に肥厚し，その色素顆粒は粗大となる。胚芽層は最も著明に肥厚し正常の3~5倍となり，基底細胞の配列は柵状，その細胞核は不整となる，ときには多核小体を認められるものもある，表層程変性傾向がつよく，従つて染色性も不良である。

真皮および皮下組織の変化：この部では結合繊維の増殖による肥厚が著明である。皮下組織の脂肪は殆んど消失，真皮には結合繊維細胞の増殖，肥厚細胞は軽度に大きさを増し，顆粒の粗大，濃染

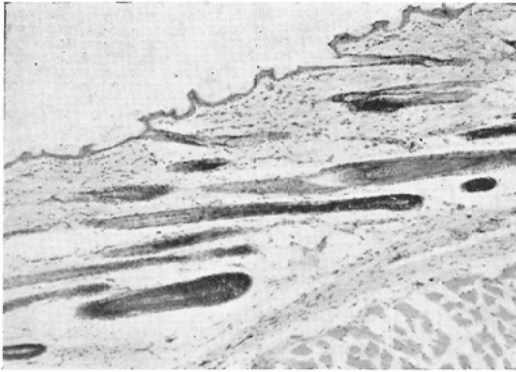


Fig. 1. Skin and subcutis of normal rat. 100x.

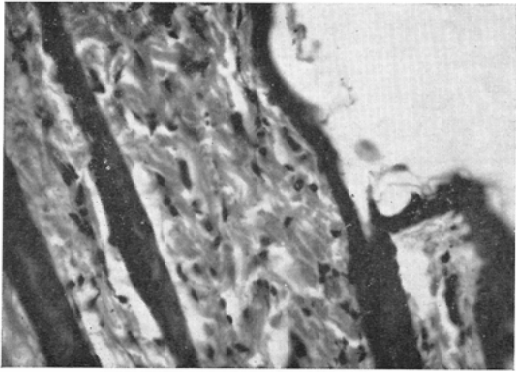


Fig. 2. Epidermis and cutis of normal rat. 400x.

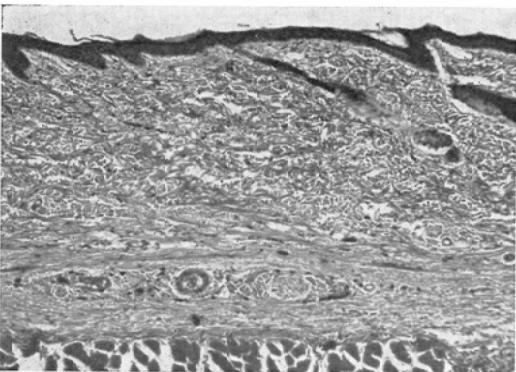


Fig. 3. Skin and subcutis of 60 days after fractional irradiation 10,000r. 100x. Thickening of each layer, proliferation of connective tissues and blood vessels, disappearance of fatty tissues.

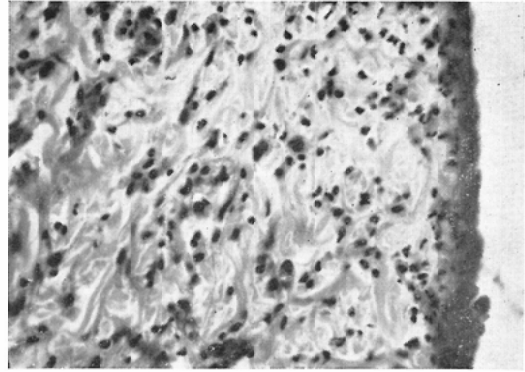


Fig. 4. Cutis of 10 days after single irradiation 6,000r, 400x. Necrosis and leukocytic infiltration in surface of cutis, round cell infiltration in the deep layer of cutis.



Fig. 5. Skin subcutis and muscle tissue of 20 days after single irradiation 6,000r. 100x. Capping and staining changes of muscle fibers in superficial layer.

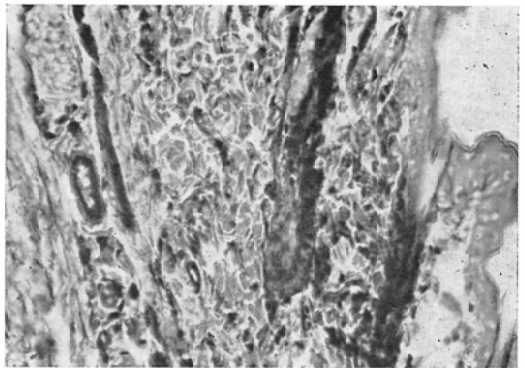


Fig. 6. Cutis of normal rat. 400x.

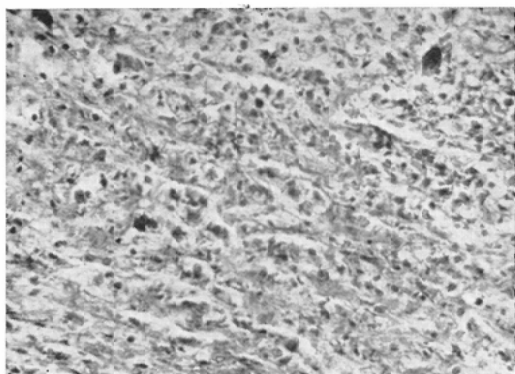


Fig. 7. Cutis of 20 days after single irradiation 6,000r. 400x. Cutting and melting of connective tissue.

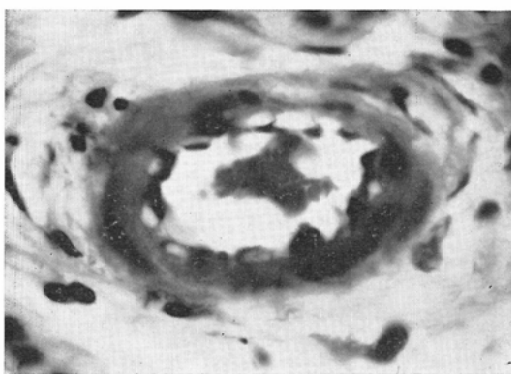


Fig. 10. Arteriole in subcutis of 20 days after single irradiation 6,000r. 1,000x. Vacuole and pycnosis at arteriole endothel.

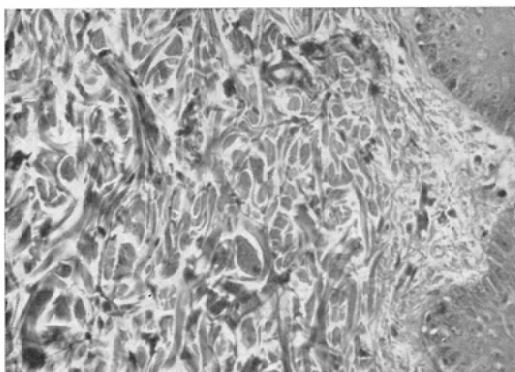


Fig. 8. Cutis of 60 days after fractional irradiation 10,000r. 400x. Homogenous hypertrophy of connective fiber.

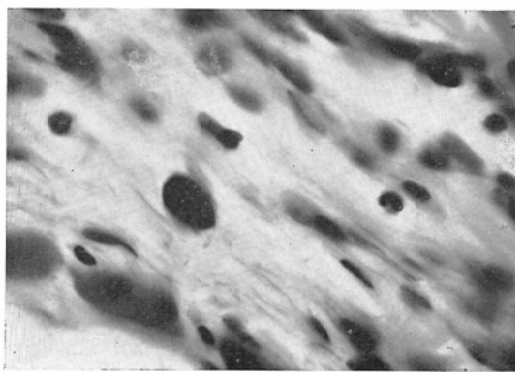


Fig. 11. Mast cell in normal subcutis. 1,000x

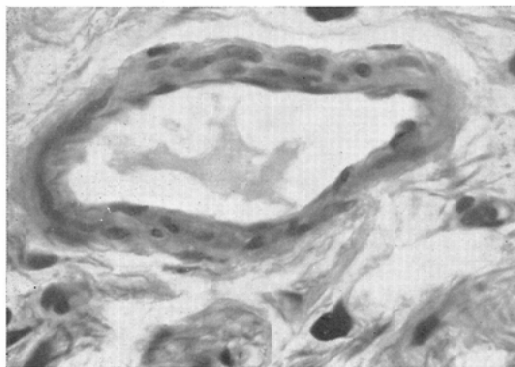


Fig. 9. Arteriole in normal subcutis. 1,000x.

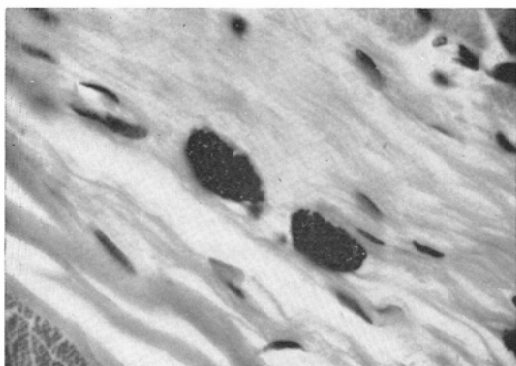


Fig. 12. Mast cell in subcutis of 20 days after single irradiation 6,000r. 1,000x. Granula of mast cell became coarser and deeply staining.



化が注目される。結合織線維は均質無構造に膨化を示し、小血管の増殖はこの時期において未だ認められ、また軽度ながら血管内皮細胞の剝離像も認められる。毛包は再生像を示す。

筋組織の変化：表層の筋束間隙が粗開し、その配列は不整である。

### iii) 分割 10000r 照射後60日の変化

表皮の変化：角質層の角質増殖は軽度にすぎないが、顆粒層および胚芽層の増殖は依然として認められる、30日後に比し著変をみない。

真皮および皮下組織の変化：まだ全体的に肥厚し、軽度ながら結合織線維増殖が認められる。しかし脂肪組織の減少は著明である。肥厚細胞は照射終了当時と30日例に比較し顆粒の粗大化は軽度である。結合織線維は30日に比べ太く均質無構造に染色されている。小血管の増殖は軽度である、また血管内皮細胞は若干の不整像を示すにすぎない。毛包は30日に比し更に回復の所見が認められる。

筋組織の変化：すでに回復を終了したものと考えられ特別な変化は認められない。

## IV. 総括

1) 表皮の変化：4000r 1回照射では10日後に胚芽層の変性、15日後に壊死が認められにのちに比し、5000、6000r 照射では5日すでに胚芽層の細胞核の不整、10日には壊死が認められた。表皮再生は照射部周辺の健康部より照射中心部へと向かい、その開始は4000r 照射では20日、5000r 照射では25日に認められたが、6000r 照射では全く再生回復の所見を認めえなかつた。それら表皮の再生回復過程を各層についてまとめると、角質層では過剰角化を伴いつつ次第に剝離落屑して正常に近い角質層に復した。顆粒層も再生の始めには過剰増殖の結果、肥厚を来し、かつ顆粒の粗大化が認められた。胚芽層の回復は最も特長的であつた、すなわち胚芽層は正常の数倍に増殖肥厚し、基底細胞は柵状配列を示し、深層部は表層部に比して染色性が良好であつた、部分的には嚢腫状肥厚増殖が見られ、それが残存毛包細胞と連絡して毛包の再生を示した。分割 10000r 照射では照射終了時は表皮壊死を、30日後には表皮再生、過剰増殖を認めた。この種の所見は後にも依然として

認められた。

2) 真皮および皮下組織の変化：4000r 1回照射では、10日浮腫に伴う結合織線維の粗開が認められ、15日では表皮壊死と共に真皮表層部の壊死およびその下部における多核白血球の浸潤が認められ、真皮および皮下組織は結合織線維の肥厚、増殖を示した。この種の所見は観察期間中認められた。30日以後には細胞浸潤は次第に減少を示した。5000、6000r 照射では、5日目すでに浮腫が、10日で真皮表層部壊死と多核白血球浸潤とが認められた。真皮および皮下組織の肥厚は5000r 照射では全経過中、6000r 照射では20日まで認められた、10000r 分割照射では照射終了時に真皮表層部の壊死と真皮および皮下組織の肥厚が認められ、更に30日、60日後に認められた。

3) 真皮および皮下組織の細胞構成上の変化：4000r 1回照射では10日後壊死部深層に多核白血球の浸潤を認めた、また15日より25日まで真皮および皮下組織に円形細胞を主とする浸潤が注目された、30日以後は結合織細胞の増殖が強かつた。5000r 照射では10日より真皮表層の多核白血球浸潤を認めたが加えて、10日より25日にかけて円形細胞浸潤が強かつた、30日以後は結合織細胞の増殖が著明であつた。6000r 照射群では、すでに5日より真皮および皮下組織に軽度の円形細胞浸潤が認められ、この種の変化は次第に経時的に増強し、加えて20日には皮下組織には結合織細胞増殖を認め、一方、20日には肥厚細胞の膨化と顆粒の粗大濃染化を認めた。分割 10000r 照射では照射終了時に壊死部の深層に位する真皮層に多核白血球浸潤を、また真皮および皮下組織には円形細胞浸潤を認めた、30日後には結合織細胞の増殖を認め、60日後にも同様であつた。また肥厚細胞は照射終了時とおよび30日後に膨化と顆粒の粗大濃染化を示した。

4) 血管の変化：1回照射では5日後真皮と皮下組織の移行部に小血管の拡張、毛細血管の新生増殖を認められ、次第に真皮および皮下組織全体に及んだ、その程度は照射線量により若干の差異はあるが、15日、20日に最も著明で、以後次第に



減衰を示した、この所見は6000r 照射を除いて全観察期間中認められた。一般に血管の増殖の最盛期には血管の拡張および充血が著明であり、分割照射においては照射終了時、30日、60日後にも小血管の増殖が認められた。血管壁の変化としては、4000r 照射では15日から25日まで、5000、6000r 照射では10日より20日まで、血管内皮細胞の膨化、核濃縮、空胞形成、細胞剝離、等の所見が認められた、分割 10000r 照射では照射終了時、高度の血管内皮の変性像を認めたが、30、60日後は変性像は軽度見出されたに過ぎなかつた。

5) 結合繊維の変化：1回照射においては10日後より、真皮および皮下組織内は浮腫の結果線維間隙の粗開が、15日頃よりは結合繊維の著明な屈曲像が、20日からは染色性不良となり均質無構造膨化の像を示した、たゞし6000r 照射では20日後線維は短かく断裂し、融解、雲絮状の形態を示した、分割 10000r 照射では照射終了時より線維は肥厚し、屈曲も目立つ、30日後には無構造膨化を示し、60日も依然として結合繊維の染色性不良の膨化像を認めた。

6) 筋組織の変化：1回6000r 照射では20日後に表層の筋線維の染色性の変化、断裂、破壊、筋束の不整配列、等が認められた、また分割 10000r 照射では照射終了時、表層筋線維の染色性の変化が見られたが、断裂等は認められなかつた。

7) その他の変化：1回6000r 照射の20日後および分割 10000r 照射の30、60日後には皮下脂肪の著しい減少、あるいは消失が認められた。

## V. 考 按

皮膚の放射線照射による変化については従来より非常に多数の報告があるが、大線量照射による系統的研究は少ない。さきに教室の菅野<sup>11)12)</sup>は家兎を用いて放射線照射に伴う皮膚の変化を報告しているが、表皮、毛包、および毛嚢腺の変化について肉眼的、組織学的観察を行なつたに過ぎず、真皮、皮下組織および筋組織等については触れていない。著者はラツテを使用して、1回照射では4000r から6000r まで、分割照射では 10000r 照射して、その変化を観察、肉眼的変化についてはすでに第1報<sup>15)</sup>として報告した。そこで今回は組

織学的に観察、主として真皮ならびに皮下組織の細胞構成、血管、結合織、および筋組織の変化について上述の所見を得たが、その結果をこゝで検討し、若干の考察を試みてみたい。

放射線照射に伴う真皮および皮下組織の細胞浸潤については、Ray, S<sup>1)</sup> がマウスの皮膚に <sup>32</sup>P によるβ線照射を5000rep行ない、その結果 heterophil Leukocyten の出現をみたしと記載、また Miescher<sup>2)</sup> は家兎耳翼にレ線で大線照射を行ない、24時間後には真皮内血管の増加と白血球の出現を、4日から30日に及んで、リンパ球浸潤を認めたことを、さらに H. Fritz<sup>3)</sup> 等はリンパ球と多核白血球の真皮内浸潤を認めたことを記載している。最近では小山<sup>4)5)</sup>が二十鼠の皮膚にレ線 300r 照射を行い、Mollendoroff, 関<sup>6)</sup>等の所謂線細胞系に着目しつゝ皮下結合織内浸潤細胞の百分率を計測し、増殖細胞の大部分が線維細胞、組織球、および線維球によつて占められると述べている。寺内<sup>7)</sup>は幼若家兎を用いて1回6000r 照射を行つて、24時間後に多核白血球と大形の線維芽細胞の出現を認めている。

著者の実験においては表皮壊死に伴う真皮表層の壊死脱落乃至それに基づく潰瘍面、または壊死塊附着部直下に位する真皮層に多数の多核白血球を認めたが、真皮深層および皮下組織においては10日頃より25日頃までは局所結合織細胞の遊離円形化<sup>18)</sup>に基づくと思われる。円形細胞浸潤が高度に認められ、それ以後は著明な結合織細胞増殖を認めた。

真皮および皮下組織内肥胖細胞に関しては、Ray, S はβ線照射後8時間でこの種の細胞が破壊されることを記載しているが、著者の実験では1回6000r 照射で20日後に肥胖細胞の膨化と顆粒の粗大濃染化を認め、また分割 10000r 照射では30日後に同様の所見を認めたに過ぎなかつた。

血管の変化については従来よりの多くの報告と同様、著者も小血管の増殖を認めた、一方、血管壁の変化については Fahr<sup>9)</sup> は臨床的に検索を行ない、血管壁の空胞形成と内皮肥厚を、Ellinger<sup>10)</sup> は血管内皮細胞の空胞形成を認めている。著者の実験の照射線量では、全照射群に血管内皮細胞の

膨化, 核濃縮, 空胞形成, 剝離, 等の所見が認められ, そのうち, 分割照射では, 60日後にはこの種所見の回復像を認めた。

結合繊維の変化についても多くの報告があり, 主なものは H. Fritz<sup>3)</sup>, Fahr<sup>9)</sup>等で, 結合繊維の Hyaline Degeneration を観察し, 山本<sup>16)</sup>は家兔皮膚レ線分割照射実験において細胞浸潤に続発する著明な線維化像を報告している。その他に Windholz<sup>17)</sup>の結合繊維細胞の感受性についての記載も注目に値する。著者の実験においては1回照射では20日より30日まで, 分割照射では照射終了時より60日後にも結合繊維の均質無構造膨化像を認めた, 一方, 1回6000r 照射群では20日後には結合繊維の断裂, 融解等の所見が一部に見られた。

筋組織の照射による変化についての報告は少なく, 従来より一般に筋線維は放射線感受性の低いものと云われているが, Harbert, B<sup>13)</sup>は蛙の筋組織に対してレ線照射を行ない, 破壊所見を報告し, また H. Fritz<sup>3)</sup>は筋組織が放射線照射により横断破壊されることを, さらに Fedder, L<sup>8)</sup>は筋組織の放射線による障害の指標として筋細胞の腫脹, 染色性の低下, および白血球浸潤を記載している。著者の実験でも, 1回6000r 照射例において表層部の筋線維の横断断裂破壊像, それよりやゝ深層部の筋束における染色性の変化を, また分割10000r 照射では表層部の筋線維の染色性の変化を認めた。

皮下組織内の脂肪組織の変化については Fahr<sup>9)</sup>, H. Fritz<sup>3)</sup>は照射により脂肪組織は多核の所見が起ると報告しており, また Birkner<sup>14)</sup>は臨床的に <sup>60</sup>Co 照射を行つた肥満な皮下脂肪の多い症例においては皮下硬結を起し易いことを報告している, 最近では寺内<sup>7)</sup>がレ線照射により皮下脂肪の消失を報告している。著者の実験においては分割10000r 照射により皮下脂肪の著しい減少または消失を認めた。

## VI. 結 論

ラットの一侧の大腿背側部に1回4000, 5000,

6000r 照射と分割10000r 照射を行なつた。照射条件はレ線で電圧150KVp, 電流20mA, 半價層 Cu 0.655, Filter, Cu 0.3, Al 0.5, 分時線量100r 焦点皮膚間距離は特別な照射筒を使用して30cmとした, そのラットの大腿部の組織学的変化について次の結果を得た。

1) 全照射群に表皮および真皮表層の壊死が認められ, 後に回復所見が認められた, たゞし1回6000r 照射では全く回復の所見は認められなかつた。

2) 1回6000r 照射群を除く, 各群は照射後に真皮および皮下組織の肥厚があつた。1回照射では照射後10日から30日まで, 分割照射では照射終了時より観察期間中認められた。

3) 照射後の真皮および皮下組織には細胞浸潤が認められた, その浸潤は表層は多核白血球が多く, それより深層では照射後5日より25日までには円形細胞浸潤が強くなり, それ以後は結合繊維細胞増殖が強かつた。

4) 1回6000r および分割10000r 照射では肥厚細胞の膨化, 顆粒の粗大濃染化が認められた。

5) 分割照射では皮下脂肪の著明な減少または消失が認められた。

6) 照射後には小血管の増殖が長期間に亘つて認められ, また血管内皮細胞の変性像は1回照射では照射後15日から20日まで, 分割照射では照射終了時に最も著明であつた。

7) 結合繊維は1回照射では照射後20日から30日後まで, 分割照射では照射終了時より60日後まで均質無構造膨化を示す肥厚が認められた, しかし1回6000r 照射では照射後20日に結合繊維の断裂と線維融解像とが認められた。

8) 筋線維は1回6000r 照射は照射後20日に筋線維の染色性の変化, 筋束の不整配列, および筋線維の断裂, また分割10000r 照射では照射終了時に筋線維の染色性の変化が認められた。

## 文 献

- 1) Ray, S.: Histopathology of Irradiation 1948.
- 2) G. Miescher: Strahlentherapie 61, 4, 1938.
- 3) H. Fritz et al.: Allgemein Pathologie 10.
- 4) 小山豪: 日医放誌, 11, 40, 昭26.

- 5) 小山豪：日医放誌，17，84，昭32.
  - 6) 関正次：病理誌，1，昭，17.
  - 7) 寺内正一：日医放誌，20，2441，昭37.
  - 8) Fedder, L.: Strahlentherapie 30, 682, 1928.
  - 9) Th. Fahr: Virchow Archiv 254, 19, 1925.
  - 10) F. Ellinger: Medical Radiation Biology 1947.
  - 11) 菅野三男：日医放誌，13，690，昭29.
  - 12) 菅野三男：日医放誌，14，105，昭29.
  - 13) Herbert, B.: Jou. of Gen. Phy. 37, 445, 1954.
  - 14) R. Birkner: Strahlentherapie, 116, 463, 1961,
  - 15) 豊川保雄：日医放誌，24，377，昭39.
  - 16) 山本登：日医放誌，19，2185，昭35.
  - 17) Windholz, F.: Radiology, 48, 398, 1947.
  - 18) 綿貫勤：病理誌，51，114，昭37.
-