



Title	皮膚に及ぼすレ線作用に関する實驗的研究 第2報 組織學的觀察
Author(s)	菅野, 三男
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1954, 14(2), p. 105-120
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17704
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

皮膚に及ぼすレ線作用に関する実験的研究

第2報 組織學的觀察

東北大學醫學部放射線醫學教室(主任 古賀教授)

助手 菅野三男

(昭和28年9月27日受付)

目 次

- I. 疑問設定
- II. 実験材料及び実験方法
 - 1. 実験材料
 - 2. 放射方法並に放射條件
 - 3. 觀察方法
- III. 実験成績
 - 1. 対照例の組織所見
 - 2. 600r 放射群
 - 3. 1000r 放射群
 - 4. 1500r 放射群
 - 5. 3000r, 5000r 放射群
- IV. 総括並に考按
 - A. 総括
 - 1. 表皮.
 - 2. 毛包.
 - 3. 毛包線
 - B. 考按
 - 1. 表皮の變化に就て
 - 2. 毛包, 毛包線の變化に就て
 - 3. レ線感受性に就て
- V. 結論
- VI. 文獻

(附) 附圖

1. 疑問設定

皮膚並にその附屬器に及ぼすレ線作用に関する業績は古くより多方面に亘り頗る廣汎になされ枚挙に遑ない程である。然し初期の文献の多くは少數の臨床乃至實驗に於ての或種變化を記載した症例報告に類したものである。レ線作用に依る皮膚傷害に就て、組織學的研究を系統的になしたのは Rost (1915) に始まり、眞性の炎症が皮膚の各層に見出されることを報告した。その後 Miescher (1924) はレ線皮膚反應に關し最も系統的な廣汎な

研究をなし、初めて皮膚紅斑が周期的に波形をして出現する事實を示した。又急性レ線皮膚炎並に後期傷害に就いて組織學的に詳細な検索をなしている (1925)。

本邦に於ても小池(大正12), 西浦(大正14)等の實驗的研究があるが、從來の業績をみると、その發表の多くは或る局限せられた期間に於ける組織所見の記載に止り、レ線放射後、破壊過程を経て再生期に入り、更に後期傷害の發現に至る迄の所見を追時的に、肉眼的變化の諸時期と組織所見とを相關連させて詳細に検索したものは案外少ない様に思う。

今脱皮組織の觀點よりレ線作用を考察する時、睪丸に及ぼす放射線作用は今日可成り明瞭にされているが、皮膚の脱皮組織に關して、就中再生機序特に毛包或は毛包腺の再生過程の推移に就ては Guyot (1909) のラヂウム照射マウスの實驗の他は未だ經つた記載がない様に思う。

前回余は家兎背部皮膚に種々なる線量を全量放射し、線量に基く肉眼的變化の差異及び各種肉眼的所見の夫々の閾値を第1報として報告した。引き續き前回の實驗的研究を基礎として、肉眼的變化の各時期と對比させながら、破壊狀況、再生所見更に後期傷害發現の有無を組織學的に追時的に観察した。

上述の意味から余は本實驗に當り次の疑問を設定した。

- 1) 皮膚脱皮組織間のレ線感受性の差異は如何に、
- 2) 種々なる線量を放射して追時的に観察する場合、脱皮組織の傷害程度は如何なる差異を示す

か、

3) そしてその再生恢復の機序は如何なる経過をとり、放射量に基き如何なる差異を示すか。

II. 實驗材料及び實驗方法

1) 實驗材料

第1報と同一材料を使用した。従つて此處では放射方法の詳細な記載は省略する。

2) 放射條件

家兎背部皮膚に600r, 1000r, 1500r, 3000r, 5000r を選び全量一時放射を行つた。放射條件は二次電圧90KV, 二次電流3mA, 濾過板Al 1.0 mm, 皮膚焦點距離20cm, 放射野の大きさは3cm 直徑の圓である。

3) 觀察方法

放射後皮膚を絶対に損傷せざる様に注意して出来る丈短く剪毛し、翌日より放射部皮膚に現われる肉眼的變化を毎日一定時刻に観察した。試験切片は放射後3週目迄は1, 3, 5, 7, 14, 21日後と追時的に採取した。但し1000r以下の放射例では放射後7日目より剥出し始め、尙被放射剪毛の發育延長した數例では、適宜の時期に標本を取つた。

次で3週後からは第1報に於て報告した如き各種肉眼的變化の夫々の時期に相當して皮膚を剥出し、直ちにZenker-Formol液にて固定した。切片は毛流に平行で皮膚面に垂直に刀刃を加えて製作し、之に依つて切片に毛包の縦断面が現われる如くし、且つ斜方向切片にては表皮細胞層が恰も増殖肥厚せる如く誤つて観察されるのを避けた。染色はHaematoxylin-Eosin, van-Gieson染色を施し、皮膚の脱皮組織である表皮、毛包(上皮性毛包、以下同様)、毛包腺に就て観察した。

III. 實驗成績

1) 対照例の組織所見

表皮は角質層と一般に2~3層の細胞層による胚芽層とを區別し得るに過ぎない。尤も部分的に、極く痕跡程度に顆粒層の認められることがある。

被毛は毛群を形成して簇生し、各被毛は夫々別個の毛包を有するが、原毛以外は偽毛束をなして

いて毛孔を共通にしている。被毛の安定期一毛包の静止期一では毛包は眞皮の比較的表層に在り、毛球部は毛乳頭内包毛球の形を失い、細胞核が密に配列した小集團となり比較的嗜鹽基性が強い。間接分裂像を認める事はない。

毛包腺は静止期の毛包ではせいぜい數個の細胞よりなり、一般に痕跡程度に認められるに過ぎない。そして腺上皮細胞は脂化過程に伴う種々の段階を示している。

剪毛した對照例の被毛再生時には、毛包は増殖延長して皮筋に近い深層迄達して一毛包の増殖延長期一被毛は旺盛に簇生し、毛包腺も肥大している。毛球部は膨大して内に毛乳頭を包み込み(毛乳頭内包毛球)、多數の間接分裂像を認める。此の少し前の未だ肉眼的に發毛を認めない時期では古毛包の下端より上皮索(上皮細胞の索状集団)が出芽増殖して新毛包を形成し、深層に向ひ延びて居る過程が見られる。

2) 600r 放射群

各標本に就いて組織學的所見を記載することの煩雜を避ける爲組織所見の全般的觀察を模式化して表示した(表I)。

(イ) 表皮

1週後では表皮は對照例と概略變りがないが、僅かに輕く膨化した核の混在が認められる。2週後になると此の所見は部分的に比較的はつきりして来る。併し周邊部では、未だ殆ど著變を認めない。3週後では中央部の變化は更に高度になり核の形狀、大きさは不揃いで染色度も低下し配列も亂れている處がある。中には2乃至3核等を有する多核細胞や空胞形成細胞又は濃縮、崩壊、融解等の退行變性核が見られる。異常型分裂像もある。然るに周邊部では表皮には傷害所見が無く而も對照例では殆ど見られなかつた正常の分裂像も認められる。併し増殖肥厚や柵状配列基底細胞層は何處にも見られない。1ヵ月後になると全般に亘つて恢復して、尙處々に遙に輕微な變化が認められるものがあるが、既に略々正常な状態に還元しているものもある。

(ロ) 毛包

毛包の変化は表皮より遅れ2週後になつて皮膚の表面に近い處に時に表皮に於けると同様の変化(核の膨化、配列の亂れ等)が認められる。3週後になつても略々類似の所見が處々に見られるに過ぎず、毛包の深在部には著變がない。そして1カ月後には正常状態に恢復する。

表I 600r放射群の組織所見の全般的観察
(a) 破壊所見

放 射 後 時	7日	14	17	21	30	30	45	62	65
標本番號	30C	24B	25A	26D	28C	26B	27A	28D	24D
表 皮	干	土	—	+	土	—	—	—	—
毛 包	—	干	—	干	—	—	—	—	—
毛 包 腺	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(b) 再生所見

表 皮	—	—	—	土	土	—	—	—	—
毛 包	—	—	III	—	—	—	III	III	III
毛 包 腺	—	—	+	+	+	—	+	+	+

【註】表中の符號は破壊並に再生所見の夫々の程度を現わし、以下各表に共通である。

破壊所見では：

- 干. 膨化核の混在,
- 土. 核の膨化、異形、染色度の低下、不整配列,
- 十. 空胞形成細胞、退行変性核、多核細胞等の出現、毛包腺の萎縮、消失,
- II. 上記の変化が更に増強擴大,
- III. 表皮内及び真皮表層の細胞浸潤、毛包の變化は深在部に及ぶ,
- 冊. 表皮細胞層消失或は表皮剥離缺損、毛包消失(健常な毛球部が疎に残存)、毛包腺の完全消失,
- 罫. 間接壞死～潰瘍形成。

再生所見では：

- 表皮：土. 正常な間接分裂像の出現,
- 十. 軽度の増殖肥厚,
 - II. 棚状基底細胞層、棘層、顆粒層、肥厚せる角質層(不全角化像を伴う)が認められる,
 - III. 更に消度の増殖肥厚,
 - 冊. 著明な表皮肥厚、不全角化。
- 毛包：干. 新毛包の出芽,
- 土. 毛栓～毛乳頭内包毛球の形成,
 - 十. 未發毛新毛の形成,
 - II. 少數の完毛,
 - III. 被毛疎生,
 - 冊. 對照例と略々同程度の毛包の増殖期像。
- 毛包腺：十. 腺肥大、間接分裂像の出現,
- III. 著明な增殖肥大。

(ハ) 毛包腺

毛包腺は腺上皮細胞がその脂化過程に伴い種々

なる崩壊像を示すのと、もともと痕跡程度にしか存在しないので、レ線作用のみによる變化を識別することは困難であるが、600r放射では特記すべき變化は認められない。尤も表皮の再生恢復時には増殖肥大し腺周壁上皮細胞に分裂像を認めることがある。

被毛再生時には尋常な毛生状態に還元することは第1報に於て述べた。此の際組織學的にも非放射對照例と同様な像を呈した。

3) 1000r 放射群

前回同様組織所見の全般的観察を模式化して表示した(表 II)。

(イ) 表皮

表皮の変化は1週後では600r放射の場合と略々同様。2週後では中央部では之より強く、多核細胞や若干の退行変性核も認められる。併し周邊部の表皮は一部増殖肥厚し、卵圓形の基底細胞が密列し顆粒層の明瞭な處がある。3週後の所見も600rの場合と略々類似している。

4～7週後になると反応の強い例では初めて高度の紅斑が斑状に見られる。紅斑は極期である。此の時期では組織反応も最高度で放射野の中央はひどく破壊され極く疎に残った表皮細胞核も退行変性に陥っている。かくて全く荒廃した表皮層内には多數の多核白血球が見られる。浸潤が濃密で小膿瘍を形成し、表皮細胞層の全く消失した處も一部に見られる。併し此の破壊状態に陥つて居るのは僅な部分で、他は早くも再生増殖が始り肥厚が目立つ。肥厚の強い處では正常時には見られなかつた棚状並列、部分的に密列した基底細胞層及び棘層、顆粒層が見られる。角質層も肥厚して處々で緩解剝離し、不全角化像を認める處もある。棘層の表層に近い處では處々に空胞形成細胞が比較的多數混在している。

2カ月後では、表皮は全般に亘つて再生している。然も高度の紅斑を経過した例では表皮の増殖肥厚は比較的強く棚状基底細胞層その他の各層が見られる。併し肉眼的變化が軽くすんだ例では中央部は尙軽度に肥厚しているが、周邊部では既に表皮の肥厚は見られない。4カ月以後になると表

皮は全く正常状態に恢復している。

表II 1000r 放射群の組織所見の全般的観察
(a) 破壊所見

放射後 日時	7日	14	20	21	45	紅斑 極期 35	60	68	120	180
	32C	30D	25C	29A	29D	29B	17A	29C	27D	25D
表皮	干	+	-	+	++	+++	-	-	-	-
毛包	-	干	-	±	+	++	-	-	-	-
毛包腺	-	-	-	-	±	++	-	-	-	-

(b) 再生所見

表皮	-	+	+	±	+	++	+	++	-	-
毛包	-	-	+++	+	+	±	++	++	-	-
毛包腺	-	+	+	+	+	++	+	+	-	-

(ロ) 毛包

毛包の変化は600rと同様2週後から見られる。変化が一般に軽く3週後には古毛包より出芽し増殖延長して真皮内の種々の深さ迄達した大小の新毛包が多數見られた例があり、間接分裂像も多く、或者は既に未発毛新毛を形成していた。

紅斑極期になると中央部では毛包の深在部に迄表皮に於けると同様のいろいろの退行性変化が認められる。併し毛球部細胞核の小集団には全く著變がない。而して周辺の表皮再生増殖部位では放射前偽毛束を形成して居た近接せる數個の古毛包は再生増殖して1個の大きな表皮突起（遊離した數本の古毛がその内腔に認められる）となり、更にその下端より新毛包となるべき若干の上皮索が延びて残存毛球と連り、毛乳頭内包毛球の状態に迄進んだ者も見られる。此の時期には被毛は遊離し、處々で既に脱落している。

2カ月後では中央部は殆ど古毛脱落し、毛栓状の上皮索と共に處々に疎に被毛の新生を見るが新毛包は比較的表層に在る。周辺の一部には脱毛に至らなかつた尋常な僅の古毛包と大分深層に迄増殖延長した新毛包とが疎に混つて見える。4カ月になると新毛包は真皮の表層に移動して静止期の状態に戻り、毛球部は細胞核の小集団になっている。6カ月後でも被毛密度は幾分疎で正常の毛生状態に迄は恢復しない。

(ハ) 毛包腺

毛包腺の変化も一般に軽く、紅斑極期になつて

始めて表皮荒廃部では一部の毛包腺が消失する。併し他の部では萎縮消失しないばかりでなく、中には却つて著明に増殖肥大しているものもある。

被毛再生時には毛包腺も新生肥大するが、4カ月になると毛包の静止期の状態に應じて、一旦肥大した毛包腺も小さくなつて対照例と同様な状態に戻る。

4) 1500r 放射群

組織所見の全般的観察を一括表示した(表III)。

(イ) 表皮

表皮の変化は1週後に始めて現われ、處々に軽く膨化した核が混在し配列も多少亂れているのが認められる。2週、3週後(主紅斑始期)では1000r例の場合の傷害所見と略々類似した変化が更に廣く擴がつてゐることと表皮が處により扁平化して來ることが目立つ。併し周邊部の変化は未だ顯著でない。

中等度の紅斑が現れる頃になると表皮全般に亘つて高度の変化が見られる。即ち尋常な核は少なく形狀、大きさの著しく不揃いな核（膨化腫大、時著しく膨化淡染、扁平化、或は萎縮濃染、微小核、その他多核細胞等）が亂れて、處によつては非常に疎に配列している。染色度も低下し、退行変性核も多い。また若干の多核白血球の侵入を蒙れる處があつたり、細胞層が消失して表皮が高度に扁平化して居る處もある。角質層は肥厚して離解している。

紅斑極期に入ると組織反応も頂點に達し、中央部では1000rの同期のものより更に廣範圍に亘つて荒廃している。他方周邊部では再生増殖して表皮の肥厚は1000r放射例よりも一般に強く分裂像も多い。併し大量放射例に較べると肥厚の程度軽く棘層の増殖は少ない。角質層も肥厚していてその表面には痂皮が附着している。再生個處では細胞も核も一般に大きく胞體の境界は明瞭である。そして異常細胞は消失し核の形狀、大きさ、配列は概ね整つてゐる。

痂皮剝脱期になると表皮は全般に亘つて再生増殖し、肥厚も可成り強く、一部に不全角化像も見られ、皮膚表面は概ね平坦となり、棘層の表層に

表 III 1500r 放射群の組織所見の全般的観察
(a) 破壊所見

放射後 日時	1日	3	5	7	14	21	30	35	45	紅斑期		痂皮剥脱・ 生毛判明期					77	84	90	90	120	140	200
										27	44	51	75	50	60								
標本番號	21C	31A	30B	28B	32B	19C	19D	17D	17B	1D	17C	13C	13D	23C	9D	20D	13A	10B	11B	13B	28A	23B	
表皮	-	-	-	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	
毛包	-	-	-	-	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
毛包腺	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(b) 再生所見

表皮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
毛包	-	-	+	-	-	-	-	-	-	±	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
毛包腺	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

近い處には空肥形成細胞が混在している。此の表皮の肥厚は長く續かず被毛再生期頃から軽くなる。3カ月後頃には更に減つて、一般に柵状配列基底細胞層や顆粒層は認められなくなる。4~5カ月後になると肥厚も全く消失して正常状態に恢復している。

(ロ) 毛包

放射5日後の標本で毛包が増殖延長して皮筋に近い深層迄達し、而も何等の傷害所見のないものを見た。

毛包の退行変性化は1000rの場合と同様に2週後から見られその程度も似たものである。主紅斑始期では毛包の表在部には表皮に於けると同様の変化が一般に認められる。中等度紅斑の起る頃には處々で毛包内に若干の多核白血球、小圓形細胞を見る。併し變化は一般に未だ深在部に迄は波及していない。

紅斑極期になると中央部では毛包の深在部に迄顯著な變化が現われて来る。被毛は未だ脱落しないものが多い。一部には細胞浸潤強く毛包は全く荒廃してその固有の構造を失い、若干の異常な上皮細胞の集団となつて残存するものもある。然しその深層には尋常に保たれた毛球部細胞核の小集団が疎であるが尚残つてゐる。他方周邊部では、1000rの場合と同様に再生表皮突起の下端から新毛包となる上皮索が増殖延長している。併し此の時期では未だ毛乳頭内包毛球の形成に迄は至らない。痂皮形成期になると被毛は遊離して漸次脱落する。

次いで痂皮剥脱期では上述表皮突起は表皮同様旺盛な角化の過程を経て漸次消失し、その下端より伸びた1乃至數個の上皮索は或者は残存毛球と連り、更に増殖延長して新毛包を形成し遂に未發毛新毛が出来る。

毛生判明時には標本によつては、新毛包は周邊部では真皮の種々な深さ迄増殖延長して被毛は比較的密に簇生している處もある。併し一般には新毛は疎に孤立性或は小毛束をなして發育し、周邊の非放射部に較べると新毛包は著く表層に在る。此の頃になると尙遊離状態に留つてゐる残存毛球部細胞核の小集団は見られなくなる。尙3000r以上放射例と異り、肉眼的變化の比較的軽くすんだ例では毛生期の可成り遅くまで、脫毛に至らなかつた略々尋常な古毛包が周邊の一部に僅ながら残つてゐることがある。

4~5カ月以後になると一般に毛包は全く表層に移動して靜止期の状態に戻つてゐる。200日後でも被毛は小毛束を作つて比較的疎に散在し正常な毛生状態には復歸しない。

(ハ) 毛包腺

5日目標本では毛包も増殖像を示すが、毛包腺も肥大している。毛包腺は毛包に退行性所見が現われる様になつてから萎縮して來る様に思われる。この變化は1カ月後頃から顯著になつて次第に萎縮消失し、中等度の紅斑の起る頃には全般に亘つて消失してしまう。この後紅斑極期には尙毛包腺は認め難いが、未發毛新毛が出来る頃からその外根鞘細胞より新生肥大した毛包腺が認められ

る様になる。そして毛生期には周邊の非放射部よりも寧ろ大きい位に著しく増殖肥大しているが、5カ月後になると一旦肥大した毛包腺も小さくなつて対照例と同様な状態に戻つてゐる。

5) 3000r, 5000r放射群

此の兩群では急性レ線皮膚炎の時期から後期傷害の発現に至る迄略々類似した所見を呈するので実験成績を一括して述べる。前回同様に組織所見の全般的観察を模式化して一括表示した(表IV, V)。

(イ) 表皮

本群の如き大量放射に際しても、放射5日後迄の早期には尚著變を認めることは1500r放射例と同様である。併し1週後からは他放射群に較べより顯著な變化が更に廣汎に現われる。即ち1週後一部に空胞形成細胞や退行變性核が認められ又多核細胞も混在している。2週後では更に變化が進み、3週後即ち主紅斑始期になると略々全般に亘つて顯著な變化が認められる。

紅斑極期になると破壊現象は急速に進行し組織反応も頂點に達する。即ち3000rでは表皮の大部分は高度に荒廃して細胞浸潤強く帶狀に擴がつた著明な膿瘍を形成し、或は表皮細胞層全く消失して瀰漫性濃密な浸潤巣となる處あり、又表皮剝離缺損部も認められる。他方同時に周邊の一部では再生現象が見られ表皮は可成り高度に肥厚している。5000rでは破壊が更に強く、中央部の表皮は廣汎に剝離しその下に多核白血球、小圓形細胞を含んだ線維素性滲出物が認められる處もある。再生の徵は未だ認められない。

痂皮が剝離し剪毛が全脱落する頃になると5000rでも著明な再生現象が認められる。3000rでは若干例で表皮は全般に亘つて再生増殖肥厚しているものがある。併しその他の症例並に5000rでは再生増殖は主に周邊部に認められ、放射野の中心部では再生現象ははかばかしくなく専一部に濃密な浸潤巣が残つてゐる。増殖肥厚の程度は5000r例が最も強く著明な表皮肥厚、不全角化を示す。

表 IV 3000r 放射群の組織所見の全般的観察

(a) 破壊所見

放射後日時	1日	3	5	7	14	21	30	紅斑極期 (衰弱例)			生毛判明期			86	90	120	300			
								32	49	33	42	45	63	51	57	61				
標本番號	31C	30A	15C	15A	15D	15B	19B	25B	18A	5A	16D	16B	18C	23A	27C	9C	20B	20C	18B	10A
表皮	-	-	-	+	+	++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+	+	+	---	---	---	---
毛包	-	-	-	+	+	+	+	+++	+++	++	++	++	++	-	-	-	+	+	---	---
毛包腺	-	-	-	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-	-	---	---	---	---

(b) 再生所見

表皮	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	++	++	++	++	+++	+++	+++
毛包	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	++	++	++	++	++	-
毛包腺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	++	++	++	++	-

表 V 5000r 放射群の組織所見の全般的観察

(a) 破壊所見

放射後日時	1日	3	5	7	14	21	15	16	25	29	35	29	43	57	68	90	120	365
標本番號	21A	31B	22A	21D	22C	22D	6A	19A	12A	16C	12D	10D	9B	18D	27B	23D	9A	10C
表皮	-	-	-	+	+	++	+	+	+	++	++	+++	+++	+++	---	---	---	---
毛包	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	---	---	---
毛包腺	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	-	---	---	---

(b) 再生所見

表皮	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++
毛包	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	++	-	-
毛包腺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	++	+	+

茲に 3000r 以上の大量放射群に於て最も注目すべきことは放射後 2 カ月頃から表皮の中央部は二次的の壊死に陥つて來ることである。此の様な例では壊死巣近接部に於ける表皮の増殖肥厚は高度で、柵状に密に列んだ基底細胞層、數層の著明な棘層並に顆粒層から成る。角質層は強度に肥厚し而も著明な不全角化を伴い緩解剝離している。更に基底細胞間には Stabzellen (Kromyers) が混つてゐる。棘層の表層に近い處には空胞形成細胞が比較的多く、濃縮、崩壊、融解核も處々に見られる。

壊死巣はその後脱落して潰瘍となるが治癒することなく、その近接部では表皮肥厚、不全角化的所見が續き、表層部には空胞形成細胞が常に見られる。併し周邊部では漸次肥厚減少して輕度となり皮膚表面は平坦になつてゐる。要之、3000r 以上放射では皮膚に難治性の慢性潰瘍をのこした。

(ロ) 毛包

毛包の變化は 1 週後より見られるが、その變化は表在部に止つていて深在部では 3 週後でも著變がない。紅斑極期になつて始めて深在部に至る迄高度の變化を蒙り、特に 5000r では大部分消失して毛包の形態を保つものは僅になる。被毛は殆ど遊離、脱落している。浸潤細胞の間に根鞘細胞が異常な集團となつて索状或は不整に散亂し、異常分裂像を認めることがある。併し毛球部附近では真皮の表層に比し細胞浸潤が軽く、尋常に保たれた毛球部細胞核の小集團が疎に残存している。他方周邊の一部では 3000r の場合再生表皮突起が出來ているが、新毛包となるべき上皮索の出芽は未だ殆どない。

5000r の場合は再生が之より更に遅れるが、再生時には表皮突起の増殖延長著しく或者は残存毛球迄も達する著明なレントゲン上皮細胞腫の所見を呈する。之はやがて表皮同様旺盛な角化増殖の過程を経て囊腫状突起と變り漸次脱落する。そして此の突起の下端から伸びた上皮索からやがて新毛包の形成に至るものである。

但し大量放射では新生被毛の密度は甚だ疎で、新毛包は深層迄は延長せず表在孤立性である。而

も新生被毛は間もなく放射後 3 カ月前後一生毛判明後略々 1 カ月一から再脱落して減少して來ることは注目すべき所見である。此の場合毛包は極く表層に孤立して殘存し、表皮直下に毛球部が在る様な短い毛包もあり被毛は實に矮小である。3000r 放射 300 日後では極く少數の被毛が疎に殘つてゐる。5000r 放射 1 年後では毛包は完全に消失し、只非放射部との境界域にのみ痕跡程度に殘存するにすぎない。

(ハ) 毛包腺

毛包腺の變化も 1 週後から現われる。退行性變化に伴い漸次腺の數も減少し、やがて主紅斑始期になると大部分萎縮、消失する。紅斑極期では一旦完全に消失するが、未發毛新毛を形成する頃から外根鞘細胞より新生肥大した毛包腺が再び見られる様になる。被毛は矮小であるのに毛包腺は著明に増殖肥大している。従つて中には、新毛の再脱落する頃には毛包の内容が殆ど毛包腺により占められている様なものもある。1 年後になつても殘存毛包の附屬毛包腺は尙軽度ながら大きい。

IV. 総括並に考按

以上の實驗成績を總括し各検索對象別に放射量に基く組織所見の差異を比較しながら若干の考察を加えて見たい。

A. 総括

1) 表皮

表皮に就いて組織所見の全般的觀察を模式化して表示してみた(表VI)。

600r ではレ線反応は放射後 2 週から明らかとなり、3 週頃には反応は早くもその頂點に達して放射野の中央部では比較的顯著な破壊所見が見られるに至る。併し他方周邊部では恢復現象が始まり正常の分裂像も認められる。そして 1 カ月以後になると全般に亘つて正常な状態に戻つてゐる。

1000r 群の中で變化の軽くすんだものは 2 週後に反応の頂點に達し放射野の周邊部では表皮は一部増殖肥厚しているものもある。併し反応の強い例では放射後 4 ~ 7 週を経て始めて高度の紅斑が斑状に現われ、組織學的變化も極點で、放射野の中央部では表皮は高度に破壊されている。他方放

表 VI 表皮
(a) 破壊所見

放射後 線 量	日時	1~5日	7	14	17	20	21	30	紅斑極 期略 30~40	略 50~70	90	120	180~365
		+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
600r		+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
1000r		+	+	+	-	+	+	+	III	-	-	-	-
1500r	-	+	+	+	-	+	+	III	+	-	-	-	-
3000r	-	+	+	+	-	+	+	III	+	-	+	-	-
5000r	-	+	+	+	-	+	+	III	+	+	III	III	III

(b) 再生所見

600r	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
1000r	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
1500r	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
3000r	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
5000r	-	-	-	-	-	-	-	-	III	III	III	III	III

射野の周辺部では破壊現象よりも表皮はむしろ増殖肥厚しているのが目立つ。肥厚の強い處では正常時には見られなかつた柵状の基底細胞層、棘層、顆粒層をもつてゐる。角質層も肥厚し不全角化像の見られる處もある。2カ月後では表皮の破壊現象は終息し、却つて全般に亘る増殖肥厚が見られる。4カ月以後になるとこの肥厚増殖もなくなり全く正常状態に復帰している。

1500rでは表皮の變化は1週後に始まり、中等度の紅斑が現われる頃になると表皮全般に亘つて高度の變化が見られる。そして紅斑極期に入り組織反応が頂點に達すると周辺部から再生現象が始まつて来る。痂皮剥脱期になると表皮は全般に亘つて再生増殖し肥厚も可成り強いが、此の過多代償は長く續かず4~5カ月後になると正常状態に恢復する。

3000r以上になると1週後一部に空胞形成細胞、退行変性核や多核細胞が見られる。傷害所見はどんどん增强し3週後即ち主紅斑始期には顯著な變化が表皮全般に亘つて認められ、尋常な核は少く、異常型核の中でも退行変性核が比較的多く、多核細胞も混じつてゐる。紅斑極期になると組織反応は頂點に達し、放射野の中央は高度に破壊され表皮内には細胞浸潤が強く、帶状に擴つた著明な膿瘍を形成し、表皮剥離缺損部も認められるに至る。この後痂皮剥脱期になると3000r放射の若干例では表皮は全般に亘つて再生増殖し、肥厚も可成り強く、皮膚表面は概ね平坦となる。棘層の表層に

近い處には空胞形成細胞が混在している。然しその他の症例並に5000r例では放射野中心部の再生ははかばかしくなく、尙一部に濃密な浸潤巣が残つてゐる。そして此の後の経過は3000r以上の大量放射の場合に特有で、放射後2カ月頃から表皮の中央部は二次的の壞死を起して來る。この壞死巣はその後脱落して潰瘍となるが治癒することは無い。而してこの壞死巣或は潰瘍の近接部では表皮の増殖は極大で高度の表皮肥厚、不全角化の症狀を呈するが、その細胞構成は正常ではなく屢々表層部に空胞形成細胞が見られる。

以上の成績を要約すると表皮にてはレ線の影響が組織學的に確められるに至るには一定の潜伏期を要するようで、大量放射の場合に於ても1週間を要している。1週後になると始めて核の膨化、淡染、異形、不整配列等の變化が部分的に現われてくる。是等のレ線傷害はその後日時の経過と共に漸次高度となり退行変性核が増加する。そして現われる組織學的变化は線量が少い程軽くて破壊所見が表皮全般に亘ることなく、従つてその経過も短く恢復も早いが、過多代償現像と考えられる増殖肥厚の程度は軽い。之に反し線量が多い場合には組織反応は早くからより著しくより激しく而も廣範囲に現われ、急速に進行して全般に擴がり破壊は徹底的で表皮は極度に荒廃するに至る。従つて恢復現象の發現が遅れるが、出現する再生増殖は極めて旺盛で明らかに異常代償の症候を示す而してこの過多代償を経て始めて取り戻せる正常

状態への恢復は線量が比較的少い場合(1500r以下の場合)にのみ限られ、線量が大となるとき(3000r以上の場合)は放射野の中心部の恢復はなかなかはかどらず二次的の壊死一潰瘍を形成して容易に恢復しない。

2) 毛包

次に毛包に就いて前回同様組織所見の全般的観察を表示した(表VII)。毛包の変化は表皮の夫よりも遅れて、1500r以下では2週後から、3000r以上では1週後から現われる。認められる変化は表皮に於ける退行性變化と同様で、線量の少いものでは変化の擴りは狭く、線量が多い程最初から廣範囲に及んでいる。

その後の経過は600rでは毛包の深在部に著變を認めることなく、1カ月以後には正常状態に恢復する。1000rでも反応の軽くすんだものでは毛包の変化も一般に軽く、被毛周期の状態に應じて3週後に既に新毛包の形成が見られた例がある。併し反応の強い例では毛包の変化は線量が増した場合と同様に日時の経過と共に顯著になって、紅斑極期に達すると毛包の深在部に迄高度の変化が波及する。

毛包の傷害の程度は投與線量の多い程強く徹底的で然も廣範囲に及んでいる。此の際実験範囲内では、毛包が全く消失してしまう程の強度の変化を蒙る大量放射の場合と雖も、尙尋常に保たれた毛球部細胞核の小集團が疎に残存していることは最も興味ある所見である。

他方此の反応の頂點を境として前期迄は見られなかつた毛包の再生が3000r以下の放射例に於ては周邊部で見られるようになる。而して被毛新生に至る諸過程の發現は線量の少い程早く現われ、線量の多い程遅くなる。5000rでは再生現象の發現が最も遅くなるが、再生時に特に見られることは表皮突起の著しい増殖でレントゲン上皮細胞腫の所見を呈する。此の様な所見は3000r、稀に1500rに於てもその片鱗は認められた。

茲で新毛包の形成様式を實驗成績から考察し線量に基く差異を比較してみると、600rでは毛包に顯著な變化がなく、非放射對照例と同様に再生し完全な毛生状態に還元する。1000rでは毛包の蒙れる變化の程度に依り、對照例と同様に古毛包より直接出芽する場合と、古毛包が破壊されてそのあとに出來た再生表皮突起より出芽する場合との兩様の形式が見られる。何れにしても新毛包の出芽並に増殖延長の能力は或る程度阻害され、6カ月後でも正常の毛状態に迄恢復しない。即ち尋常な毛生状態に還元し得る閾値は600rと1000rの間に在る。次に1500r以上では總て再生表皮突起からの出芽の形式をとり、線量が多くなる程出芽並に増殖延長の能力は障礙される。從つて新生被毛の數は少なく、毛包の深さは周邊非放射部に較べると著しく淺い。而も3000r以上では被毛新生するも間もなく再脱落して減少して来る。結局大量放射では周邊の非放射部との境界域の一部を除き毛包は完全に消失する。

表VII 毛包
(a) 破壊所見

線量	放射後 日時											
		1~5日	7	14	17	20	21	30	紅斑極 期略 30~40	略 50~70	90	120
600r		—	+	—		+	—			—		
1000r		—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—
1500r	—	—	+	—	—	+	+	+++	—	—	—	—
3000r	—	+	+	—	—	+	+	+++	—	+	+++	—
5000r	—	+	+	—	—	+	+	+++	++~+	+++	—	—

(b) 再生所見

600r	—	—	—	+++	—	—	—	+++	—	—	—
1000r	—	—	—	—	+++	+	—	+	—	—	—
1500r	—	—	—	—	—	—	+	++~+++	+++~++	+	—
3000r	—	—	—	—	—	—	+	+++~++	++	—	—
5000r	—	—	—	—	—	—	—	++~++	++	—	—

表 VIII 毛包腺
(a) 破壊所見

放射後 線 量 日時	1~5日	7	14	17	20	21	30	紅斑極 期略々 30~40	略々 50~70	90	120	180~365
600r		—	—	—	—	—	—	■■	—	—	—	—
1000r		—	—	—	—	—	—	■■	—	—	—	—
1500r	—	—	干	—	—	干	+	■■	—	—	—	—
3000r	—	±	±	—	—	+	+	■■	—	—	■■	—
5000r	—	±	±	—	—	+	—	■■	■■~—	■■	—	—

(b) 再生所見												
放射後 線 量 日時	1~5日	7	14	17	20	21	30	紅斑極 期略々 30~40	略々 50~70	90	120	180~365
600r		—	—	+	+	—~+	—	+	—	—	—	—
1000r		—	+	—	+	+	—	++	++	—	—	—
1500r	—	—	—	—	—	—	—	—	+~++	++	++	—
3000r	—	—	—	—	—	—	—	—	—~++	++	+	+
5000r	—	—	—	—	—	—	—	—	—~+	++	++	+

3) 毛包腺

毛包腺の組織所見を全経過に就いて概観し、全般的観察を模式化して表示すると表 VIII の如くなる。

600r では著變なく、表皮の再生恢復時、毛包の増殖延長時には増殖肥大する。

1000r でも一般に變化輕く、紅斑極期になつて始めて表皮荒廃部では一部の毛包腺が消失する。併し他の個處では萎縮消失しないばかりでなく、中には著明に増殖肥大しているものもある。要之 1000r では毛包腺の完全な消失は見られない。

1500r 以上では線量の多い程早く萎縮が現われ、紅斑極期頃には完全に消失して了つてゐる。その後未發毛新毛が出來る頃からその外根鞘細胞より新生肥大した毛包腺が見られる様になる。毛生期には周邊の非放射部より寧ろ却て大きい位に増殖肥大する。特に大量放射例では被毛は矮小であるが毛包腺の増殖肥大が著しい。4~5カ月になると 1500r 以下では毛包靜止期の状態に應じて一旦肥大した毛包腺も小さくなり對照例と同様な状態に戻る。勿論被毛の疎生に伴い數は少い。大量放射では殘存毛包の附屬毛包腺は、1年後でも尚輕度ながら大きい。

B. 考按

1) 表皮の變化に就て

イ) 概況：表皮には大量照射に際しても照射 5 日後迄の早期には尚レ線照射の影響を認めない。1週後になると始めて核の膨化、淡染、異形、不整配列等の變化が部分的に現われて來る。是等の

レ線傷害はその後経過を追つて漸次高度となり退行變性核が增加する。併し他方再生恢復の現象も比較的早期より始まるものである。是等のレ線傷害の発現の次序、度合及び恢復現象の進行とレ線量との間には或程度の相關性があるものであつて、線量が少い場合には變化は輕く経過も短く從つて恢復も早いが、過多代償現象と考えられる増殖肥厚の程度は輕い。之に反し線量が多くなる程レ線反応は早くからより著しく、急速に進行して放射野全般に擴がり、破壊は徹底的で恢復再生の現象の出現も遅れるが、その代り過大にさえ見ゆる増殖が見られた。上述の余の成績の概要は、Rost (1915) が古く豚で見ているのと略々一致する。

Miescher (1925) は波狀消長する各紅斑期に於ける組織所見に就て次の如く記載している。表皮の變化は第一紅斑期では極く輕微で、正常な有絲核分裂の消失と異常型分裂像が目立つ。第二波になつて特有の變化、即ち核の大きさの不整と多核細胞の出現が見られる。第三波即ち主紅斑期では同様の變化が更に強度に見られる。此の時期には破壊は頂點に達し、他方再生が始まって正常の分裂像が見られる様になり表皮は肥厚する。細胞學的には再生細胞は正常である。これが Miescher の記載であるが、この様な變化の推移は余の實驗でも同様に確められた。唯 Miescher の成績は人體實驗より得たもので、余の實驗材料として選んだ家兎に於ては正常表皮には極く稀にしか有絲核分裂像を認めない。從つて有絲核分裂像の消失或

は異常型の出現等核分裂像からの各紅斑波期の觀察は出來なかつた。

ロ) 脱皮組織の豫備細胞：表皮の再生様式に就ては、Rost は放射線の斑状作用より、生き残つた細胞から再生されるとし、Miescher は再生島の觀察よりレ線照射により殆ど傷害されなかつた細胞(静止細胞、豫備細胞?)からの再生を考えている。Schinz u. Slotopolsky(1928)は次の2つの可能性を想定している。第一は豫備細胞とも呼べるべきもので、睪丸ではセルトリ氏細胞として形態學的に實證されているが、表皮に於てもセルトリ氏細胞と同様にレ線作用に對し抵抗性強く且つ同様な機能を有する細胞からの再生である。第二は全部の或は大部分の母細胞は傷害されても恢復し得る。そして正常な機能を營む母細胞が形成されると云う。

Schinz の此の豫備細胞の範疇のレ線生物學への導入は脱皮組織の再生を基礎づける資源として非常に興味ある考え方であつて、余の研究室に於ても囊に朝山がレ線睪丸に於て、また貴家がレ線肉腫に於て之を認めたところであるが、余の場合レ線表皮組織に於ては之を探し出すことは出來なかつた。

ハ) 増殖現象の説明：Guyot (1909) はラヂウム照射マウスに於て、あとで糜爛を惹起する程の大量照射に際して、退行性過程に先行して照射皮膚自體に表皮、毛包、毛包腺の増殖を認め放射線の直接刺蝕作用によるものとなしている。Thies (1905)、小池(大正12)も同様な現象を認めている。

余の實驗に於ては線量の少い程恢復早く線量が多くなると再生遅くなるが、常に夫々の投與線量に應じた組織學的變化が最高潮に達してから照射野の周邊部より再生恢復現象が現われ始めた。即ち増殖は代償性乃至修復性の現象である。而も増殖肥厚の程度は線量が多い程強くなり異常代償の症候さえ示すのであつて、小池が家鬼では大量放射にても再生増殖軽く、潰瘍近接部でも増殖は常に、極めて軽度であると云つているのと異つている。

ニ) 後期傷害とその發現閾値：組織學的研究にて“r”単位で表現した閾値に關する纏つた實驗的記載はないようだ。余の實驗成績では肉眼的に浮腫状の高度紅斑を示し鱗屑痂皮を形成しても病理組織學的意味の潰瘍を必ずしもつくらない。表皮の傷害が尙可逆性の範圍に止り、過多代償を經てやがて完全に恢復し得る如き傷害を起すに要する線量は1500rと3000rとの間に在るものと考えられる。既述の如く1500r以下では全例やがて完全に恢復するが、3000r以上では悉く難治の慢性潰瘍をつくる。而もその近接部では高度の表皮肥厚、不全角化が續き、棘層の表層部には空胞形成細胞、濃縮核等が常に見られた。之に就て、後期傷害の現象を觀察した Fahr (1925) は分裂作用が亢進していても之は正常な生理的の生活現象の増進でなく、細胞の質的低下があるのであつて、このため増殖肥厚表皮の表層部には退行性變化が見られるのであると説明している。

2) 毛包、毛包腺の變化に就て

イ) 概況：毛包の變化に關する文獻は少ない。古く Oudin, Barthélemy 及び Darier (1897), Scholtz (1902), Krause u. Ziegler (1906~1907) Rost等の質的觀察があり、余の觀察所見も略々一致している。然し追時的觀察に關しては從來の報告は觀察が粗大で、一部の組織所見を以て他を推測している状態である。毛包腺に關する記載は更に少なく、Rost, Miescher, Schinz u. Slotopolsky 等は殆ど觸れていない。

余の實驗では照射後觀察される變化は表皮に於ける退行性變化と同様であつて、表皮の夫よりも遅く現われる。而もレ線傷害の發現の次序、度合更に恢復の進行及びその再生の程度とレ線量との間には矢張り或程度の相關性が認められる。即ち毛包の變化は線量が少ないと毛包の深在部迄變化が波及せず恢復も早い。線量が多くなるとレ線反応は早くからより廣範囲に現われ、傷害の速度も早く、毛包の深在部に至る迄徹底的に破壊され從つて再生が遅くなるが、過多代償現象と見做されるレントゲン上皮細胞腫の所見が見られた。

毛包腺の變化も線量が少ないと軽く、而も比較

的早期に再生現象が現われる。之に反し線量が多くなるとより早く萎縮が現われ而も反応の極期に於ては一旦完全に消失して了い、新生時には代償性の増殖肥大が見られた。

ロ) 新毛包の形成様式と毛生恢復程度に及ぼす線量の影響に就て：毛包並に毛包腺の再生過程の推移に關する纏つた實驗は Guyot の報告があるに過ぎない。余の實驗では新毛包の形成様式は古毛包の蒙れる變化の程度により、古毛包より直接出芽する場合と、古毛包が破壊消失してそのあとに出來た再生表皮突起より出芽する場合との兩様の形式が見られた。

被毛新生に至る諸過程の發現も線量の少ない程早く且つ旺盛であるが、線量が増加すると共にその發現は遅くれ而も新毛包の出芽能力、増殖延長能力が障礙されて、1000r及びそれ以上の投與線量では正常の毛生狀態に迄恢復しない。

尙再生表皮突起の下端より出芽した新毛包となるべき上皮索が延びて殘存毛球と連り、更に増殖して新毛包一新毛を形成するのであるが、此の兩者の結合に就ては最近の實驗胎生學に於ける「誘導の理論」より、殘存毛球部細胞核の小集團が新毛包を誘導したと云う表現も可能であろう。

Guyot の報告では毛乳頭と毛球部の母細胞の一部が結合した、彼の命名によると Papillares Knötchen がラヂウム照射に抵抗性強く最後迄残る。被毛は照射野周邊部では生理的の再生過程をとり、中央部の潰瘍をつくつた領域では胎生期に固有な過程を経て新生される。新毛の毛乳頭は殘存した Papillares Knötchen から出來る。尤も毛乳頭が眞皮結合織細胞から分化形成されるのを全く否定するわけではない。また毛包腺は新毛包を形成する上皮突起の分化により出來ると述べている。上述の如く Guyot の成績は余の場合と多分に類似性を有するが、家兎に於ては毛包の靜止期では毛球部は毛乳頭内包毛球の形を失い組織像上からは、全く上皮細胞核の小集團としか見えない。而も此の殘存毛球が新毛包を誘導することは述べたが、此者から毛乳頭が形成されると考えられる様な所見を確めることは出來なかつた。

ハ) 毛包腺の形成様式に就て：Montagna a. Chase (1950)はマウスで Methylcholanthrene を塗擦し毛包腺を完全に破壊した後、新毛包腺が外根鞘細胞から新しく分化して來ることを確めてゐる。而もその際毛包が生長している被毛を有する時には直ちに再生し、毛球が未だ増殖していない時には毛包腺は毛球部の増殖が進行する迄再生しないと述べている。是等の事實は余の實驗でも新毛包の毛球部が増殖肥大して未發毛新毛が出來る頃になつてその外根鞘細胞より新生肥大した毛包腺が認められたのと一致する。

3) レ線感受性に就て

最後にレ線感受性の問題に觸れたい。一般的に言へば、皮膚組織の各因子間の放射線感受性に關しては定説がない様である。例えは Oudin 等、Scholtz, Krause u. Ziegler, 小池等は毛包が皮膚の最も感受性の高い組織であるとなし、Rost は毛乳頭が表皮の胚芽層と共に感受性が高いと報告している。而して Klövekorn (1934) は家兎脱毛量の研究で、毛包と毛乳頭の細胞とが感受性が高く、毛包腺の感受性は低いと述べている。

余の實驗成績では表皮、毛包、毛包腺の破壊所見の出現は一様でなく或るズレを以て進行する。即ち傷害所見の發現順位は表皮、毛包の表在部、毛包腺、毛包の深在部となり、毛球部細胞核の小集團は毛包の他の部位と異り最もレ線照射に抵抗性強く、大量照射に際しても或者は傷害を受けないで最後迄残存する。余の所見に最も近いものは西浦(大正14)の記載で、彼は表皮、毛包、毛包腺毛球部細胞の順に感受性は低くなることを述べていて且つ毛包が表在部と深在部とによって傷害の遲速を異にすることをも見ている。尙毛球部の變化が表皮、毛包に較べ軽いことはOudin, Barthélémy, Darier, 橋本、北(昭和8~9)の報告からも窺われる。

刲被毛の發育には周期性があつて毛包に増殖期と靜止期があり、夫々の時期に相應して毛包、毛包腺、毛球部或は毛乳頭の感受性に差異があるとか、乃至はその組織傷害所見がより認め易かつたと云う様な事情の存在が考えられ、之の事が此等

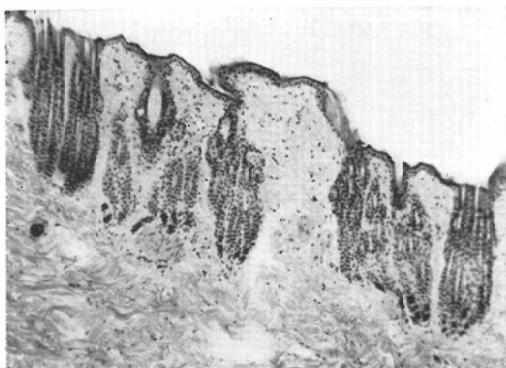
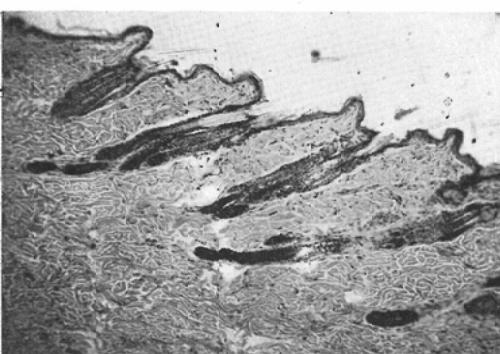
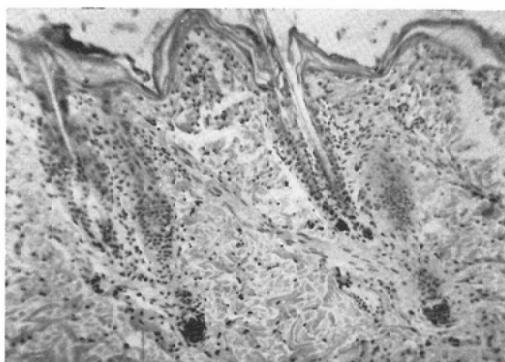
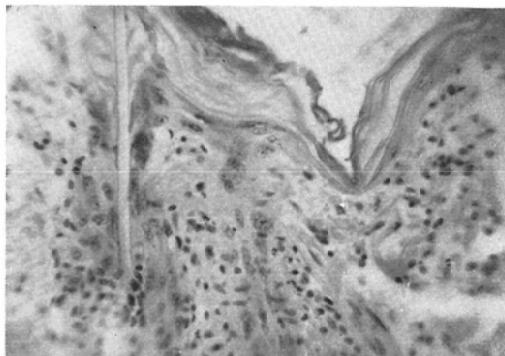
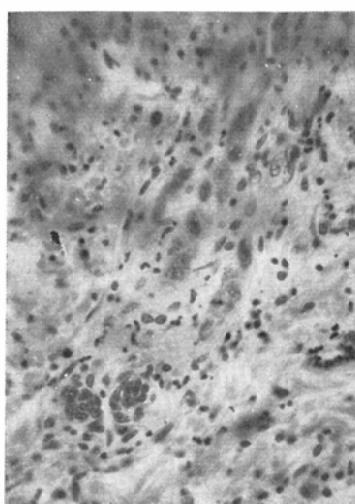


Fig. I. 対照例。毛包の静止期

Fig. II. 標本 25A, 600r 照射後 17日
毛包の増殖期Fig. III. 標本 29A, 1000r 照射後 21日
新毛包が出芽増殖延長しているFig. IV. 標本 17B, 1500r 照射後 45日
中等度紅斑。表皮荒廃し、毛包の表在部でも變化が強く
毛包腺は破壊消失している。併し毛包の深在部には未だ
顯著な變化は見られない。Fig. V Fig. IV の強拡大
核の膨化、淡染、異形、不整配列等が見られ、
多核細胞も多い。Fig. VI 標本 25B, 3000r 照射後 32日
紅斑極期。毛包は全く破壊され、變性根鞘細胞が疎に索
状に残つてゐる。その中に多核細胞や異常型分裂像が見
られる。毛球部細胞核の小集團には著變がない。

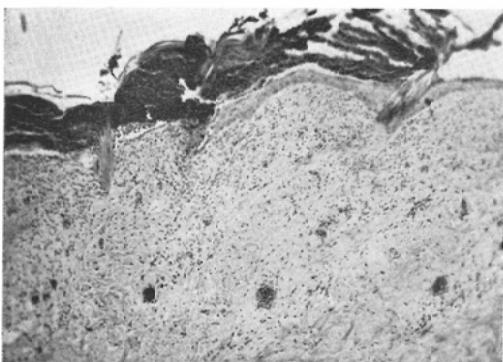


Fig. VII. 標本18A, 3000r 照射後 49日
鱗層瘤形成期。
毛包は消失し、毛球部細胞核の小集団だけが殘存している。一部に表皮の再生が見られる

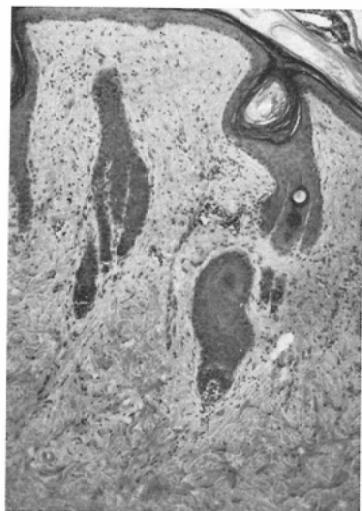


Fig. X 標本13C, 1500r照射後51日。瘤皮剥脱期
上皮索は殘存毛球と連り、更に増殖して毛乳頭内包毛球の形成も見られる。

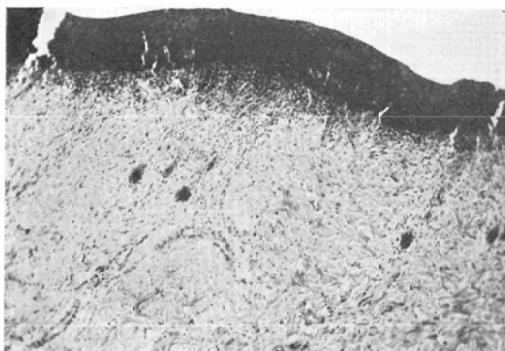


Fig. VIII 標本 18C, 3000r照射後 63日
瘤皮剥脱期
中央部の間接壞死巣、毛球部細胞塊は尙常に存す

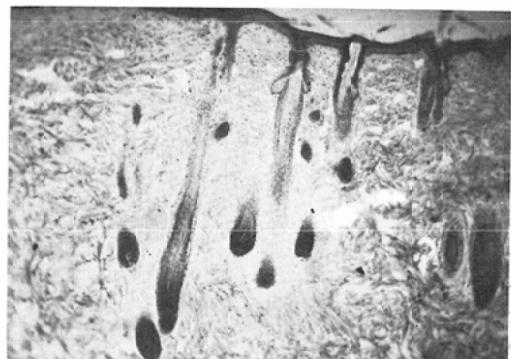


Fig. XI. 標本 9D, 1500r照射後60日。毛生判明期
新生包の形成の盛な周邊部の所見、毛包腺も新生肥大している

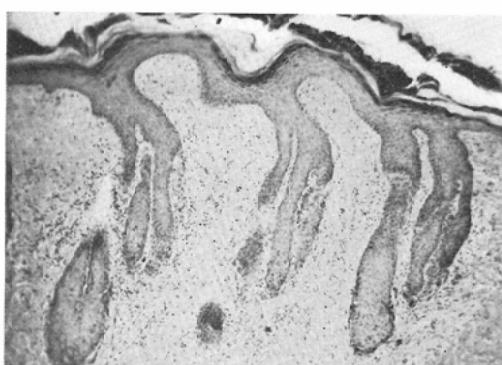


Fig. IX. 標本18D, 5000r 照射後 57日剪毛全脱落期
表皮肥厚、不全角化と著明なレントゲン上皮細胞腫

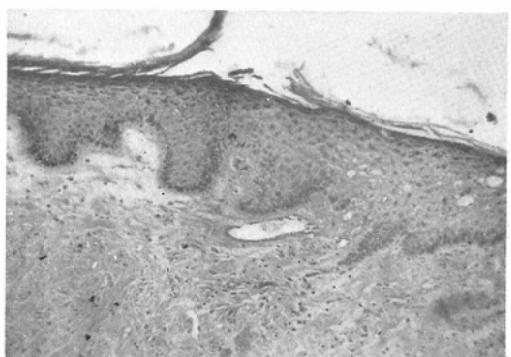


Fig. XII. 標本10C, 5000r 照射後 365日
潰瘍近接部では表皮肥厚、不全角化の所見が續き、表層部に空胞形成細胞が多い

各組織の線感受性に定説の無い原因の一部をなしているのではないかと云うことが考えられるが、此の點に觸れた文献は未だ無い様で、余の實驗でもこの増殖期と靜止期の比較はなされていない。

ところで余は本實驗に於いて傷害所見の發現順位をレ線感受性の大小の目安として論じたが、傷害の出現の早さをそのまま線感受性と同一に扱うことには異論がある。當然傷害の性質、強さ、持続或はその終末效果等が共に考慮されなければならない筈である。實にレ線感受性の問題は極めて複雑で解明すべき問題が尙機多残されていて引續き検討されねばならないのであることを附記しておき度い。

V. 結 論

家兎背部皮膚に放射條件は線質半價層 Cu 0.12 mm、線強度 36.6 r/min、放射野の大きさは 3 cm 直径の圓で、600r、1000r、1500r、3000r、5000r の全量照射を行い、肉眼的變化の各時期と對比せながら皮膚の脱皮組織に就て追時的に組織學的觀察を行つた結果次の如き所見を得た。

1) 傷害所見の發現順位は表皮、毛包の表在部毛包腺、毛包の深在部の順で、毛球部細胞核の小集團は最もレ線に抵抗性強く、殘存毛球は新毛包の形成に當り重大な役割を演ずる。

2) レ線の影響が組織學的に確められるには一定の潜伏期を要し、表皮では線量の如何に係らず照射 1 週後、毛包では 3000r 以上では 1 週後、1500r 以下では 2 週後から、毛包腺では 3000r 以上では 1 週後、1500r では 2 週後から傷害所見が見られた。600r では毛包腺に明らかな傷害所見は見られなかつた。

3) 表皮に現われる變化は在來諸家の記載せる所見と全く同様であつて、線量が少なければ傷害所見は軽くて恢復も早い。線量が多くなるに従い組織反應は強く而も照射皮膚全般に亘つて傷害され破壊は徹底的で表皮は極度に荒廃して再生は遅れるが、増殖肥厚の程度は強く著明な表皮肥厚、不全角化の所見を呈した。

4) 表皮のレ線傷害が修復性の過多代償を経て正常狀態に恢復し得る線量は 1500r と 3000r の間に

在り、3000r 以上では慢性潰瘍をつくり恢復は望めない。

5) 毛包の變化は表皮に於ける退行性變化と同様で、投與線量に基く破壊程度と再生入期の關係は表皮に就て言わたることがそのまま毛包にも當て嵌り、大量放射では再生期に於てレントゲン上皮細胞腫の所見が目立つた。

6) 新毛包の形成様式は古毛包の蒙れる變化の程度により古毛包より直接出芽する生理的な形成と、再生表皮突起の下端より出芽する場合とがある。

7) 被毛新生に至る諸過程の發現は線量が少ない程早く且つ旺盛で、線量の多い程遅くれ且つその程度が劣る。

8) 尋常な毛生状態に還元し得る閾値は 600r と 1000r の間に在る。

9) 1000r 以上になると新毛包の出芽並に増殖延長能力は傷害され、線量が多くなる程傷害程度は強く現われ正常な毛生状態に迄恢復しない。

10) 毛包腺の變化は線量が少ないと軽く而も比較的早期に再生現象が現われる。1500r 以上になると一旦完全に消失し、未發毛新毛が出来る頃に新毛包の外根鞘細胞から分化形成され、過多代償性に著しく増殖肥大している。

(本論文の要旨は第 8 回日醫放學會東北・北海道・新潟地方會(昭和27年8月24日)の席上演說せり。)

文 獻

- 1) Bloch, Br.: Schweiz. m. Wschr., 1924, Nr 38 S. 857.
- 2) Butcher, E.O.: Anat. Rec., 1934, Vol. 61, p. 5.
- 3) Fahr, Th.: Virch. Arch., 1925 254, S. 277.
- 4) Freundl, L. u. Oppenheim, M.: W. Kl. Wschr., 1904, S. 333.
- 5) 五島, 姫野: 日本畜產學會報, 昭和 25, 21 卷, 3 ~ 4 號.
- 6) Guyot, G.: Arch. f. Derm. u. Syph., 1909, 97, S. 211.
- 7) 橋本, 北: 日放醫誌, 昭 8 ~ 9, 1 卷 755 頁.
- 8) Jaffé, R.: Anat. u. path. d. Spontanerkrankungen d. kleinen Laboratoriumstiere. Berlin 1931, Springer S. 406.
- 9) 小池: 日レ會誌 大正 12, 1 卷 1 號, 86 頁.
- 10) Krause, P., u. K. Ziegler: Fortschr. d. Röntgenstr., 1906-07, 10, S. 126.
- 11) Krause, R.: Mikr. Anat. d. Wirbeltiere 1921, Bd., 1, S. 5.
- 12) Küntzel, A.: Histologie.

d. tierisch. Haut, Leipzig 1925. —13) Micscher, G.: Arch. f. Derm. u. Syph., 1925, 148, S. 540. —14) Micscher, G.: Strahlenther., 1927, 27, S. 2. —15) Montagna, W., a. Chase, H.B.: Anat. Rec., 1950, 107, p. 83. —16) Montagna, W., a Kenyon, P.: Anat. Rec., 1949, 103, p. 365. —17) 西浦: 皮膚科紀要, 大正14, 6卷, 251頁. —18) 西浦: 皮膚科紀要, 大正14, 6卷, 431頁. —19) Oudin Barthélémy u. Darier: Monath.f. pr. Derm., 1897, 25, S. 417. —20) Piccinino u. Fabozzi: Fortschr.

d. Röntgenstr., 1908, 12, S. 79. —21) Rost G.A.: Strahlenther., 1915, 6, S. 269. —22) Rost, G. A.: Strahlenther., 1932, 44, S. 521. —23) Schinz, H. R., u. B. Slotopolsky: Erg. Med. Strahlenforschung 1928, Bd. 3, S. 583. —24) Scholtz: Arch. f. Derm. u. Syph., 1902, 59, S. 87. —25) Thies, A.: Mitt. Grenzgeb., 1905, 14, S. 695. —26) 上坂, 田中. 井上: 日本畜產學會報, 昭和25, 21卷, 3~4號. —27) Unna, P.G.: Fortschr. d. Röntgenstr., 1904-05, 8, S. 67.