



Title	實驗的慢性炎に對するレ線作用に就て 第4報 レ線中 等量放射及び其の反覆投與
Author(s)	瀧田, 昌之
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1952, 12(1), p. 52-57
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15386">https://hdl.handle.net/11094/15386</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 實驗的慢性炎に對するレ線作用に就て

## 第4報 レ線中等量放射及び其の反覆投與

東北大學醫學部放射線醫學教室(主任 古賀教授)

瀧田 昌之

(昭和26年7月27日受付)

### 目次

1. 疑問設定
2. 實驗材料及び方法
3. 實驗成績
  - 1) 100r 1回放射例
  - 2) 100r 4回放射例
4. 總括並に考按
5. 結論
6. 文獻

### 1. 疑問設定

第2報に於ては慢性炎の肉芽組織にレ線の輕放射を、又第3報に於てはかゝる輕放射を同一炎衝野に繰返し作用せしめ、各々實驗的成績を得且つ結論づける所があつた。今同様にして得られた實驗炎の肉芽組織に、増加された線量即ち中等量を投與した場合第2報の結果と比較して炎衝の経過に如何なる違いが出て来るであろうか。又この中等量を繰返し作用せしめた場合第3報の輕放射の場合よりも炎巢に強度に反應するものであろうか。一此等を前述對照非放射例との比較に於て、その消炎修覆過程に及ぼす影響を追求せんと試みた。

即ち次く如く疑問を設定した。

- 1) 炎衝局所の組織反應、特に局所に出現する細胞はレ線中等量放射により影響を受けるであろうか。
- 2) その影響の有無の意義如何に、特に第2報の輕放射例との比較に於て。
- 3) 又この炎巢に出現する細胞はレ線中等量を繰返し作用せしめる事により如何に影響されるか。
- 4) 而してその影響の意義は如何に一特に第3報輕放射例との比較に於て。

### 2. 實驗材料及び方法

實驗動物は前回の實驗と同様條件の家兎8匹を使用、これを2群に分ち4匹を1回放射例、他の4匹を4回放射例に用いた。起炎材料も同様BCGを用い、その標本完成に至る過程は1回放射例は第2報の如く、4回放射例は第3報と全く同様にして作られた。但しその1回放射量は前回までは25rの輕放射を投與していたのであるが、本實驗に於ては100rを用いた。即ち第1群の家兎に於てはBCG接種2週目に100r、第2群に於ては2週目に100r、それより5日間隔で3回計400rを投與したわけである。

材料採取の時間的關係も前回同様であるがこれを表にて明示すれば第1表となる。

觀察方法も全く同様で第1報に於けると同じ細胞分類法に基き約1000個の細胞を數えてその百分率を算出した。

第1表

區分 時間	對照例	放射例	
		1回放射	4回放射
14日		100r	100r
15〃	○	○	
17〃	○	○	
19〃			100r
21〃	○	○	
24〃			100r
28〃	○	○	
29〃			100r
32〃			○
5週	○	○	○
6〃	○	○	○
7〃			○
8〃	○	○	○
9〃			○
10〃	○	○	○

○印：採取  
對照例は第1報に依る

### 3. 実験成績

レ線1回放射例と4回放射例とは之れを別個に述べてゆく。

#### 1) 100r 1回放射例

##### イ) 接種後15日—放射後24時間

皮下結合織の浮腫はやゝ強度で、組織の疎開を認める。結節内部に於ては中心壊死部を取巻いて固有組織が尙ほ明かに残存している。此處には浸潤細胞は少くない。血管は周辺部に強く擴張充血の状態にある。

偽好酸球は結節内に平均して散在し、20.3%を數ふる。前述25r放射後第1回摘出標本に於けると同様に放射直後に於ては偽好酸球は一時的に増加するものと思われる。

小圓形細胞26.5%で少数のプラズマ細胞を含む。組織球33.0%、結合織細胞は15.4%である。類上皮細胞は主として中心壊死部に近く存在するのであるが、その百分率は4.5%と對照例に比し著しく低くなつてゐる。これも25r放射例と同じ傾向のものである。ラ氏巨噬細胞も僅か乍ら散見される。

##### ロ) 接種後17日—放射後3日

皮下組織の浮腫は恢復している。結節内に於て固有結合織は浸潤細胞のため断裂疎開された様に見える。細胞は特に血管の周圍に集り小集族が形成される傾向にある。血管内には偽好酸球の血管壁位をとつているものも容易に見出し得るのであるが、偽好酸球の百分率は前期に比し著しく低下9.3%となつてゐる。小圓形細胞33.7%、組織球39.4%、結合織細胞11.8%で、類上皮細胞のみは5.5%で依然として對照より著しく低位にある。

##### ハ) 接種後3週—放射後1週

結節内の固有纖維は漸次少なくなつて來た。即ち細胞の小集落が融合して來た様な様相で、前期の様な細胞集落と血管の關係は餘り明瞭でない。

偽好酸球は9.7%、小圓形細胞は32.6%と前期とはゝ同率である。組織球は38.0%で細胞分裂像も稀に中心部に近い所に見受けられる。尤も類上皮細胞と共に大型の細胞は中心壊死部を取巻きその近くに多く見られる所ではある。類上皮細胞は

6.8%、結合織細胞は12.7%となつてゐる。

##### ニ) 接種後4週—放射後2週

標本の展望では前期と大差ない様ではあるが細胞の百分率に於て觀察する時は、先ず偽好酸球は2.8%と前期より可なり低くなつてゐる。又小圓形細胞は47.6%と上昇、なかでもプラズマ細胞の増加が明かである。組織球は33.7%。類上皮細胞は7.5%で、これまでは各期に於て對照例及び25r放射例より何れも低位にあつた。結合織細胞は8.2%。

##### ホ) 接種後5週—放射後3週

結節外の細胞浸潤がすくなくなつた爲めに、結節そのものはすつきりした形になつてゐる。偽好酸球は7.8%、小圓形細胞45.2%、組織球30.4%、類上皮細胞6.9%で對照よりは低位であるが、25r放射例よりは幾分高率である。結合織細胞9.4%でなかでも紡錘形の核を有する纖維細胞が目立つ様になつて來た。

##### ヘ) 接種後6週—放射後4週

中心壊死部を境して大型細胞を主とする層が見られる。結節内の皮下固有組織は尙ほ相當程度残存する。

細胞の分布は偽好酸球4.9%、小圓形細胞51.6%、組織球27.1%、類上皮細胞4.2%、結合織細胞12.1%で一般に前期に比し取上げる程の變化はない。

##### ト) 接種後8週—放射後6週

結節は新生した染りの淡い纖維束に圍繞された形となつてゐる。前期まで結節内部の浸潤細胞間に断裂、詰屈状を呈していた皮下固有結合織は甚しく減少、此處にも繊細な新生纖維の平行に走つてゐるのが見られる。細胞の配列に就いて概観するならば、中心壊死部に次いで比較的緻密に平行に並ぶ結合織細胞層、次いで圓形の組織球、類上皮細胞の鬆疎な層、次いで再び小圓形細胞を主とする緻密な層、それを取巻く若い纖維束となつてゐる。

偽好酸球は3.8%、小圓形細胞51.8%、組織球17.9%で對照例との差はそれ程甚しくはない。たゞ小圓形細胞内にプラズマ細胞はいよいよ多くな

つている。類上皮細胞は5.7%で依然すくなく、結合織細胞は20.4%と急に多くなつて來た。うち3分の1は纖維細胞である。

#### チ) 接種後10週—放射後8週

標本の展望並びに細胞の分布共に前後放射例とは同様である。即ち偽好酸球2.6%、小圓形細胞51.9%、組織球18.1%、類上皮細胞6.6%、結合織細胞20.5%である。但し結合織細胞内に於ける纖維芽細胞と纖維細胞の比は後者の方が遙かに多く、丁度前期の逆になつている。

#### 2) 100r 4回放射例

##### イ) 接種後32日—放射後3日

皮下結合織内に横に伸びた紡錘形の大きな結節がある。その中に帶狀をなして中心壊死部が存在するのではあるが、幾度も述べられた様な濁つた汚色のものではない。核破片等の退行性變化像は尠く、大部分は胞體を放棄した白血球の分葉核と空泡を有する大型細胞が緻密に一團となつている。結節を取巻く結合織纖維より分岐した細い纖維が結節内に入り込んで細胞間を尙お細かに分岐し、恰も個々の細胞を取り圍んでいる様に見える部分もある。

偽好酸球は6.3%で特に多いと言う程ではない。小圓形細胞31.1%、組織球27.1%、類上皮細胞は20.4%でかなり高率である。ラ氏巨態細胞も多い。結合織細胞は14.9%である。

##### ロ) 接種後5週—放射後10日

結合織に圍繞された、はつきりした橢圓形の結節がある。結節内の主として邊緣部に小血管がよく見られる。特に擴張、充血していると言う風には思われない。

偽好酸球は3.3%で前期より減少、小圓形細胞は37.0%、組織球25.0%で何れも對照例、1回放射例よりすくない。類上皮細胞は前期放射例よりは減少しているが、此の期の對照例及び1回放射例よりは高く16.2%になつている。結合織細胞は18.2%で前期より高率である。

##### ハ) 接種後6週—放射後17日

結節を圍繞する若い纖維から漸次固有の皮下結合織に移行するのであるが、その境界ははつきり

したものではない。

偽好酸球は7.9%と前期より上昇しているが對照例とは同率でさまで高いものではない。小圓形細胞は38.7%、組織球21.3%で對照例よりやゝ低率となつている。類上皮細胞は10.1%と漸次下つて來てはいるが、まだ對照例よりは高率である。結合織細胞は21.8%と上昇、明かに對照例との間に差を示して來た。

##### ニ) 接種後7週—放射後24日

組織球が29.0%と若干高まつている以外標本の展望及び細胞の百分率に於て前期のそれと大差はない。偽好酸球7.3%、小圓形細胞34.9%、類上皮細胞8.1%、結合織細胞20.5%と何れも前期との高低は見るべきものがない。

##### ホ) 接種後8週—放射後31日

結節内には血管が相當多數見られるが、その周邊部に沿うて特に多い。充血は左程ではない。比較的大きな血管の周圍には特に小圓形細胞が多く集つている。

ラ氏巨態細胞その他大型細胞には空泡を内蔵しているものかなり見られ、又豊富な原形質は均質平等に見える。之等は對照例に於ては見られないものであつた。

偽好酸球は5.0%、小圓形細胞は43.2%でかなり上昇しているが、此の場合プラズマ細胞が特に増加していると言う所見はない。組織球20.9%でこれは前期に比し低下している。類上皮細胞は8.1%と前期と同率で、結合織細胞は22.7%で更に増加して來ている。

##### ヘ) 接種後9週—放射後38日

炎巢内の細胞数は減少、細胞間隙は緩かになつている。従つて細胞の疎開している結節内には新生血管が目に着く様になつた。併し充血は餘りない。この期には中心壊死部は見受けられない。

偽好酸球はすでに見出し難くなつている。小圓形細胞は30.5%と激減している。組織球は31.6%で小圓形細胞とは對蹠的に上昇している。この關係は前述25r 4回放射例の同期のものとの關係と同様である。類上皮細胞は12.1%とやゝ多いが、ラ氏巨態細胞も相當數多く、特に20個以上の多核

の大型のものが見受けられた。結合織細胞は25.4%と対照例に對し確實な差を示している。

ト) 接種後 10週一放射後45日

皮下結合織内に幅の狭い一帯の細胞列を見るだけで、結節と言う概念は當てはまらない。中心壊死部と言う概念のものも勿論見當らない。又それと平行して走る結合織纖維も新生のものと皮下結合織固有のものとの區別が仲々困難である。この細胞列の間には小血管が多數見られた。

偽好酸球は見出し難い。小圓形細胞は26.0%とますます低下、プラズマ細胞も多くはない。組織球は40.8%と上昇している。併しこのものは今まで見られた様な形の大きな核のはつきりした典型的なものは少く、又その胞體原形質も濁りの見えるものであつた。類上皮細胞は3.5%と減少しているが、その約半数はラ氏巨態細胞である。結合織細胞は29.5%で対照例との差は最早決定的である。

4. 總括並び考按

實驗成績に従つて此處でも、100r 1回放射例と4回放射例とを別個に記載してゆこう。

1) 100r 1回放射例

先ず本實驗によつて得られた實驗數値から各細胞の百分率を示せば第2表及び第3表の如くである。

前章各期に於て出来るだけ詳細な記載をなしその際感じた事ではあるが、今是の表を見るに及んで、その表示されたものが第2報の25r 1回放射例と對照非放射例とのそれに如何によく似ているか判る。

先ず第2表に於て考察すると、レ線投與24時間では血管の擴張充血を認め、對照例に比し白血球の遊出の増強されているのが見られる。併しこれは一過性のもものとみえて、次の期にはむしろ對照例よりも低くなつてゐる。それ以後は對照例との間に小さな幅の差を持ち乍ら第10週まで進むのであるが、この時間、圓形細胞にも結合織細胞にも同じ様な経過の推移が見られ、對照との間に特に注目すべき程の變化がない。この事は炎巢に對するレ線の初期の影響がそのまゝ消失したかの感も

第 2 表

對 照 例				時 間			放 射 例								
結合織細胞	圓形細胞	偽好酸球	好酸球	14日	100r		15日	17日	3週	4日	5日	6日	8日	10日	
8.6	82.3	8.8			20.3	64.0									15.4
13.1	74.5	12.5		17日	9.3	78.6	11.8	3週	9.7	77.4	12.7	2.8	88.6	8.2	
13.2	75.6	10.9		4日	2.8	88.6	8.2	5日	7.8	82.5	9.4	15.1	76.7	7.9	
12.2	85.8	1.8		6日	4.9	82.9	12.1	8日	3.8	75.4	20.4	12.6	81.6	5.5	
15.0	82.4	2.3		10日	2.6	76.6	20.5					17.2	82.7	0	

註 1) 圓形細胞→小圓形細胞+組織球+類上皮細胞  
2) 對照例は第1報に依る

第 3 表

對 照 例			時 間		放 射 例									
類上皮細胞	組織球	小圓形細胞	14日	15日	100r		17日	3週	4日	5日	6日	8日	10日	
8.8	34.4	39.1			26.5	33.0								4.5
15.8	27.2	42.8	47.6	33.7	7.5	10.7	30.2	41.5	45.2	30.4	6.9	7.0	30.7	39.0
15.0	22.4	44.2	51.8	27.1	4.2	11.6	18.2	52.9	51.9	17.9	5.7	11.6	18.2	52.9
			51.9	18.1	6.6									

對照例は第1報に依る

するのであるが、第3表に見られる様に圓形細胞即ち山崎教授の言われる炎巢内の中間型の細胞とされている小圓形細胞、組織球及び類上皮細胞の放射例と對照例との比較を見れば、レ線の炎巢に對する影響と言うものは之れを否定することは出来ない。殊に類上皮細胞の示す反應に於て明かである。かくの如く炎巢に對するレ線の影響は論のない所であるが、炎巢内に特殊な細胞が現われるとか、又は炎衡の経過が特に短縮せられたとか逆に延長したと言う反應は見られなかつた。以上の實驗結果から100r 1回放射の場合も25r 1回放射の場合とその反應の様相は全く同様であると言うも過言ではないと思う。

2) 100r 4回放射例

同様に於て前述實驗數値から各細胞の百分率を一括して示せば第4表及び第5表の如くである。

第 4 表

對 照 例				時 間	放 射 例			
結合細胞	圓形細胞	偽好酸球	好酸球		偽好酸球	圓形細胞	結合細胞	組織細胞
				14日		100r		
				19〃		100r		
				24〃		100r		
				29〃		100r		
				32〃	6.3	78.6	14.9	
15.0	82.4	2.3		5週	3.3	78.2	18.2	
15.1	76.7	7.9		6〃	7.9	70.1	21.8	
				7〃	7.3	71.7	20.5	
12.6	81.6	5.5		8〃	5.0	72.2	22.7	
				9〃	0	74.2	25.4	
17.2	82.7	0		10〃	0	70.3	29.5	

注 1) 圓形細胞→小圓形細胞+組織球+類上皮細胞  
 2) 對照例は第1報に依る

第 5 表

對 照 例			時 間	放 射 例		
類上皮細胞	組織球	小圓形細胞		小圓形細胞	組織球	類上皮細胞
			14日		100r	
			19〃		100r	
			24〃		100r	
			29〃		100r	
			32〃	31.1	27.1	20.4
10.7	30.2	41.5	5週	37.0	25.0	16.2
7.0	30.7	39.0	6〃	38.7	21.3	10.1
			7〃	34.9	29.0	8.1
15.0	22.4	44.2	8〃	43.2	20.9	8.1
			9〃	30.5	31.6	12.1
11.6	18.2	52.9	10〃	26.0	40.8	3.5

對照例は第1報に依る

實驗成績に述べた概況所見及び 此處に一括した細胞學的所見から、對照に比し炎衝修復過程の促進されている事を明かに知る。更に此の場合にも上述1回放射例の場合25rと100rとの間に著差が無かつた如く互に類似の關係を見るのである。即ち本實驗の結果では第3報25r4回放射例に於けるよりも概況所見に於てやゝ治療効果が大きい様に見受けられたのであるが、細胞學的に炎衝細胞の百分率を検討すると、概況所見の差異にもかゝらずこの兩者間には殆んど差がないのである。

3) 第2, 第3, 第4報の關聯性に就て

4回放射例に就て言えば、第5表にて、第3報第3表とあわせ觀察する時は、各種細胞の百分率の消長は線量のこれ程の差異にもかゝらず殆んど變りがないと言う事が言える。同様な事が1回

放射例の場合に就いても言われるであろう(第2報第3表及び第4報第3表)。この事から少くとも次の事が考えられる。即ち慢性の肉芽組織に於ては、1回放射の場合、4回放射の場合を問はず、25rと100rとの間には炎衝の局所に及ぼす影響は炎衝細胞の百分率に關する限り殆んど差異がなく、したがつてこの場合問題になるのはその1回の放射量の幅ではなく、むしろ放射の反覆投與と言う事である。この線量の幅は Daniel, Gaston の言う様に急性炎の場合には或は障礙的線量であるかも知れないのであるが、余の實驗的慢性炎には兩者間に障礙的な特別な所見の差も見當らなかつた。

以上の事實を別の面から考察すると、100r 1回放射と25r 4回放射ではその全放射量は何れも100rであるが、炎衝に對する反應像は明かな相違を示している。此處に慢性肉芽組織に對する分割照射の問題も一應考えられる所である。慢性炎に對する分割照射に就いてはすでに Garschin も實驗的に組織學的に見ている。彼の場合は總計3HEDと言う大量のもので1回量1HED, 又は1/4 HEDの投與では變化がなく、1/2 HED, 2日間隔で投與された場合、炎衝に明かな變化があつたとしている。又高岡は眼結核の實驗的研究に於て110r, 7日間隔, 10回放射と、22r, 毎日, 60回放射とを比較して前者の優れているのを記述しているので(總量にて差がある故厳密には比較は無理であるが), 必ずしも分割量が小さく、回数の多いのを以て治療効果が大きなりとするわけにも行かない様である。故に余の場合、かゝる分割量並に放射間隔の比較に就いては言うべき資料を持たないが、分割照射(少量反覆投與)そのものゝ治療的效果は之れを明確に立證し得たものと信ずる。

臨床的には古く Heidenhain u. Fried が急性炎には所謂炎衝量である9r 10% HEDを用い、結核性病變に對しては20% HEDを用い、夫々良好なる成績をあげて、レ線炎症治療の線量の問題に一つの基準を示したのであるが、レ線の分割照射特に輕放射の反覆投與の治療效果に就いては Osgood, Hermann が臨床的に見ている所であり、

慢性炎症には50r宛400rにとどめていと述べている。

慢性炎衝の種類及び新舊によつて種々の問題があり得るであろうが、余の實驗に基いて考察すれば、臨床的に急性炎に通常用いられる軽放射量25rを繰返し投與する事によつて慢性炎に於て充分目的を達し得るのではあるまいかと考えるのである。つまり25rと100rの幅はあつても同じ効果であると言うことは臨床的には出来るだけの軽放射量を投與すべきであると言う事を示唆するものではあるまいか。更に論を進めるならば従來言われた慢性炎レ線治療の古典的方式として、慢性のものを一度中等量のレ線を放射してレ線に反應し易い急性のものにしてから治療すると言う概念は改められるのではないかと思う。即ちレ線を局所に與える事により炎衝野の血管を反應させ受動性充血から能動性のものに性格を變える一之れを反覆することによつて治療の效果を得ると言う事ではあるまいか。故に慢性炎衝の病巣を更に障碍する程の線量を要しないので、血管の反應を促すだけの放射量で充分であると言える。かゝる意味で炎性に擴張して所謂受動性充血の状態がレ線放射により能動性充血に移ることを述べ、是れによつて炎巣の改善が行われる事を證明しようとしたPendergrassの考え方に賛意を表したいのである。

## 5. 結 論

第2報及び第3報に於ける所見をも交えて、余の實驗炎にレ線の中等量100rを1回放射した場合、及び4回放射した場合に就き、さきに設定した疑問に次の如く答える事が出来る。

1) 100r 1回放射の場合の概況所見及び細胞學的所見は25r 1回放射の場合と同様である。即ち炎巣に對するレ線の影響は認められるが、それが對照例に比較して、治癒的にも障礙的にも作用している點は確認せられない。

2) 繰返し4回放射の場合も100rと25rとの場

合互に類似の効果が認められた。

3) 即ち100r及び25r共に4回放射の場合は本實驗炎に於ける炎巣の細胞學的組成に對して略々同程度の治癒的傾向の發生を確認出來た。

4) この事實より慢性炎に於ても治癒的効果が軽放射を反覆投與する事によつても挙げられるのでは無いかということを考えさせる。

5) この治療の效果はレ線放射による炎性血管の能動化に依るものと説明したい。

## 文 獻

- 1) 麻生: グレンツゲポート, 昭和8, 7, 1497. —
- 2) 東辻: 醫研究, 昭和18, 17, 1509. — 3) Bayer: Dtsch. med. Wschr. 1935, 61, 706. — 4) Bertaccini: Zent. bl. f. gesamt Radiologie. Nr. 9. —
- 5) Buhtz: Frankf. Z. Path., 1933, 44, 57. — 6) Daniel, Gaston: Zent. bl. f. gesamt Radiologie. Nr. 29. — 7) Fukase: Strth., 1930, 36, 95, 102. — 8) Fukase: Virchows Arch., 1929, 273, 794. — 9) Garschin: Frankf. Z. Path., 1935, 48, 131. — 10) Gassul: Zent. bl. f. gesamt Radiologie. Nr. 6. — 11) Heidenhain u. Fried: Arch. f. kl. Chi., 1924, 133, 624. — 12) Heidenhain: Strfh. 1927, 24, 37. — 13) 廣瀬: 日醫放誌, 昭和25, 10, 7, 12. — 14) Holzknacht: Münsch. med. Wschr. 1923, 70, 1, 761. — 15) Holzknacht u. Pordes: Strth., 1925, 20, 553. — 16) Huebschmann, P.: Pathologische Anatomie der Tuberkulose. Berlin. 1928. — 17) Joest u. Emschoff: Virchows Arch. 1912, 210, 188. — 18) Kimura O.: Kleine Pathologie (allg. Teil 3). 東京, 昭和19. — 19) 金城: 東北醫誌, 昭和19, 34, 145. — 20) 清野: 生體染色研究の現況及び其の検査術式, 大正6. — 21) 松川: 日醫放誌, 昭和25, 10, 1, 20. — 22) May, Ernst: Radiology. 1930, 14, 411. — 23) 宮地, 松川: 日醫放誌, 昭和25, 10, 2, 26. — 24) Möllendorff, W. u. M.: Z. Zellforsch. mikr. Anat. 1925—26, 3, 503. — 25) Motojima: Strth. 1928, 29, 30. — 26) Osgood: Radiology. 1939, 32, 311. — 27) Pendergrass: Am. J. Roentgenology, 1941, 45, 74,—28) Pfuhl, W.: Z. mikros-anat. Forsch. 1932, 31, 18. — 29) Schaefer: Strth. 1927, 25, 370. — 30) Sulger: Chir. 1927, 1, 1212. — 31) 高村: 結核, 昭和10, 13, 268, 541. — 32) 高岡: 日本放射線醫學會誌, 昭和8—9, 1, 593. — 33) Tannenbergh u. Bayer: Strth. 1933, 47, 408. — 34) 山崎: 東北醫誌, 昭和19, 34, 321.