



Title	組織培養によるRa γ線第二次線の生物學的研究
Author(s)	吉場, 仟録
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(4), p. 287-288
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15138
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

組織培養による Ra γ 線第二次線の生物學的研究

東京大學醫學部附屬醫院分院(主任 坂本助教授)

醫學士 吉 場 仟 錄

(昭和28年3月25日受付)

緒 言

1921年 Courmont et Nogier, Clezet, Rochaix u. Kofmam 等は Ra の殺菌作用は Ra 鹽を包裝せる白金板より生ずる二次線作用によるものとし、次で Milani u. Donati はレ線第二次線の殺菌作用を證明せしより、二次線の研究は續々と發表せられ、二次線の本態は電子線なることを認めたり。余は鶏胎心臓組織培養に於ける結締織形成細胞に對し Ra γ 線照射を行い、其の二次線は強き發育障礙作用あるを認め、此の二次線の本態並に二次線發生體に關する實驗を行いたり。

實驗方法

培養組織としては孵化第7乃至10日の鶏胎心臓を使用し、組織培養法は Carrel n. Burrows の所謂懸滴法によれり。其の發育細胞は主として結締織形式細胞(Fibroblasten)なり。

培養基の大きさは鶏胎抽出液(pH 7.6±0.2)5cmm とヘパリン加家兎血漿(pH 7.6)7cmmより成り、其の厚さは中心部に於て0.24±0.02mm の極めて薄きものなり。

余は新生組織の發育面積を測定し、之を比較することにより二次線の生物作用を求めるとして、24時間培養による發育率、又は更に24時間後に於ける增加率を計算せり。

Ra 線源は 60mg Ra 元素量を用い、10mg 宛 0.5mm の壁を有する白金管に封入したるものにして、此れより 1cm の距離に二次線發生體を置くことにより、1時間の照射量は Ra 元素量 1 mg につき 8.7r として計算せり。

實驗成績

1) 體外組織培養に於ける結締織形成細胞は移植を行わざる時は24乃至72時間にして、原形質に退行變性を認むるに對し、二次線作用は先ず核に

變化現われ、次で組織の發育障礙を來す。此の成績は Alberti u. Politzer がレ線に於て、Jens Jnul u. Tage Kemp がレ線 Ra 及び紫外線に於て認めたる所と同様なり。

2) 二次線作用は常に結締織形成細胞の發育を障礙し、其の作用は一般に Ra γ 線の照射量に比例して增强するも、原子番號小なる Al, Be 等に於ては其の增强の程度は Pb 等に於ける程著明ならず。

3) 二次線の空氣中に於ける到達距離は數 mm に過ぎず。第1表に示す如く 2mm と 5mm との距離の差に於ても著しき減少を示し、原子番號大なる Pb, Au, Pt 等より發生するものに二次線は原子番號小なる Zn, Cu, Al 等より發生するものに比し、其の作用強力なるも、空氣層によりて吸收せらるることも亦大なるは Ghilarducci, Milani u. Donati, Halberstaedter, Liechti, Holthusen, Schuback u. Sielmann, 植木、高橋等の所見と一致す。

第1表 各種二次線發生體の距離と發育率

距離	對照	Pb	Au	Pt	Ag	Zn	Cu	Al
2 mm	100%	9%	29%	32%	65%	57%	68%	57%
5 mm	100%	31%	39%	52%	86%	68%	72%	63%

4) 二次線作用は二次線發生體の厚さと共に增强することは、二次線は其の表面のみならず稍々深部よりも發生するを示す。

二次線の中、光電子は二次線發生體の淺表部より發生し、反撥電子(又は散亂效果)は一次線の透過力深き程大なり。軟レ線の二次線は光電子の作用大にして極めて吸收せられ易く硬レ線及び Ra γ 線の二次線は殆ど反撥電子のみにて吸收せらるること少し。

5) レ線を以て直角に照射せられたる薄き金属板の射出側に於ては射入側よりも多數の電子を發

生す。此の關係を不均齊 (Asymmetrie) と稱し、 A を以て表わす。一般に $A > 1$ にして、一次線の波長の減少と共に増大し、二次線發生體の原子番號の減少と共に増大す。Ra γ 線の二次線は主として反撲電子なるを以て、二次線の A はレ線の場合よりも著しく大なり。

6) 射出線の作用は二次線發生體が或一定の厚さの場合のみ最大値を示す。此の厚さに於ては射出線の作用は射入線の其れよりも大なり。射入線作用の最大値は射出線作用の最大値を示す點よりも稍々厚き二次線發生體を要す。第2表に示す如く、Au 箔を二次線發生體とすれば Ra γ 線の射出線作用の厚さ 0.0026mm に於て最大値を示し、此の厚さに於ては明かに $A > 1$ なり。射入線作用は厚さ 0.0039mm 以上に於て最大値を示し、其れ本上厚さを増加するも、射入線の作用は一定なり。

Al に於ては Ra γ 線の射入線作用が最大値を示すは 2 mm 以上なるを以て、今は射入線作用を驗する場合。Al 以下の原子番號小なる元素を二次線發生體とする場合には 3 乃至 5 mm の厚さを使用せり。

7) 一次線として Ra γ 線に比し波長大なる軟レ線 (EKV 65KV, 照射量 500r) を以て Au 箔の二

次線作用を驗するに、厚さ 0.0026mm に於て既に射入線及び射出線は略々同等の生物作用を示し、射出線作用は 0.0013mm に於て最大値を示し、Ra γ 線の場合よりも稍々薄き側にあり。

8) 二次線發生體より發生する電子の量 n は二次線發生體が原子番號 Bi(83) より Al(13) までの間の元素にありては $n \sim A$ ($Z=10$) により原子番號及び原子量に比例し、Pb, Au, Pt 等に於ては Al の場合の約 180 倍發生すと云う。余の實驗に於ては二次線發生體の距離を 0.5mm として照射せる場合、Al, Mg, Be 等の射入線は著明なる生物作用を認め、原子番號小なるものは Zn に至るまでは原子番號の増大と共に其の作用増加し、Zn に於て著しく強く、Pt に匹敵す。Ag, Sn に於ては却つて減少し、Pt, Au, Pb に於ては再び原子番號の増大と共に作用増加し、Pb に於て射入線作用最も顯著なり。化合物、混合物に於ては、其の表面に於ける擴散現象のため二次線作用稍々減弱す。同様の理により二次線發生體の表面不潔なる時は二次線作用減弱す。

結論

體外培養組織に於て結締織形成細胞の發育を障礙する Ra γ 線第二次線の本態は二次 β 線にして、而も散亂效果によるものなり。

二次線發生體としては Pb 最も作用大にして、一般に原子番號大なるものは二次線作用大なるも、原子番號小なる Al, Be 等に於ても亦著明なることを證明せり。