The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	放射線生物作用と時間的因子に就て 第2編 肝細胞破壊に及ぼす時間的因子の影響及び肝組織に對する影響
Author(s)	宇田, 豊
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1953, 13(2), p. 57-67
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18844
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

放射線生物作用と時間的因子に就て
第2編 肝細胞破壞に及ぼす時間的因子の影響及び肝組織に對する影響

岡山大學醫學部放射線科(指導 武田教授)
講師 宇 田 豐

(昭和27年12月4日受付)

第1章 緒 論

前編で述べた樣に惡性腫瘍細胞に對する放射線の治癒的作用は腫瘍細胞を直接に破壞するか間接的に破壞するのか今日尙決定されていない. 然し臨床上最も效果的な照射法は放射感受性の高い腫瘍例えば淋巴肉腫等には, 腫瘍細胞の直接破壞を招來する樣に大量のレ線を一坐同量照射法で與え, それより低放射感受性細胞である癌腫等にはCoutard 氏遷延分割又は單純分割照射法が良いとされている. 是は今迄の所, 放射感受性の高い核分裂時により多く放射線に遭遇させるからだと說明されている.

事實, 1928年, Coutard 氏照射法發表以來, 所謂外科的癌腫の放射治療成績は著しく向上した. 而しその遠隔成績を見ると尙吾々を滿足させるには至つてはいない. 原發腫瘍は放射線治療により完全に消失しても, 數年又は數カ月後に再發又は轉移を見る事は屢々である.

是は腫瘍細胞中の或るものは機能が殆んど停止し, 長時間安靜期を脫せないものが放射線の破壞作用から免れ, 後に活動期に入り再發を惹起するものだろうと多數の人により考えられている.

そこで今日の放射線療法の問題は安靜期にある所謂 Strahlen reflaktär となつている腫瘍細胞を如何に消滅させるかにある.

之に對し私は照射の時間的因子の應用により之の問題を解決しようと試みた.

第1編でカルボール・フクシン・沃度染色檢査法によると低感受性臟器と目される肝細胞の機能が照射の時間的因子により如何なる機能障碍を惹起するかを組織化學的檢査法 (KFJ 法) で追求し次の樣な結論を得た.

肝臟に200r 照射すると旣に木村氏[1] により唱えられた樣に肝實質細胞の機能は低下し從つて肝細胞は細胞機能面から見ると決して放射感受性は低くない. 照射後9～12時間で細胞機能障碍は恢復に向うが, 之の時細胞機能は正常より著しく亢進せる狀態が見られる.

從つて此の時期は當然放射感受性が高まつているものと考えなければならない.

分割照射で時間的因子を此の期間に置くと第2回照射は强く作用するが, 機能低下時に置かれた場合は第2回照射の作用は餘りない. 從つて第1回照射の影響を利用して第2回照射の作用を1より大とする事も小とする事も出來る. 換言すると低放射感受性細胞は放射により人工的に放射感受性を高め, 照射の時間的因子の組合せで線量の浪費を防ぐ事が出來る. 從つて相異る細胞の放射感受性を均等化する事が出來るのではないかとも考えられる.

照射の時間的因子を12, 24, 48, 72時間に選び各種時間的因子で照射された肝細胞の機能障碍を連續的に觀察すると次の樣になつた.

1) 12時間々隔で200r×3回照射した場合, 肝細胞機能は最も强く抑制されその持續も長い.

2) 照射間隔を24, 48, 72時間とし200r×2回又は200r×3回照射すると何れも最終照射から3日目に肝細胞機能は亢進される. 從つて是等3群の照射間隔では, 何れも略々同一程度の抑制を見る. 故に3日の照射間隔を置いた方が同一レ線エネル

ギーで最も長時間細胞機能を抑制する事が出來る.

既述の如く放射感受性の高い細胞は，放射線により直ちに核破壞を起すが，低感受性細胞は唯々細胞機能の低下が起り之は一定期間後に恢復する．この恢復期に照射が反覆されると，長期間の機能廢絶のために二次的に細胞死が起り，從つて癌細胞中の低感受性細胞は放射により消滅されるのではないかと考えられる．そこで私は第1編で求めた照射の時間的因子を利用し，恢復，再生[2]の極めて旺盛な臓器である肝臓の細胞を用い，是が組織像を追求する事とした.

蓋し肝細胞の恢復，再生の強い點は癌細胞のそれと全く共通し，從つて此の照射は癌照射にも其儘應用し得ると考えたからである.

第2章　文獻及び方法

從來の形態學的變化を目的とする檢査法では成熟動物の肝臓は放射感受性は低いと見做されている.

1904年 Saldin[3] が天笠鼠の肝臓を195分照射し，照射部とその他の部に組織像に變化を見なかつたと報告した例を嚆矢とし，續いて Heineke (1904)[4] も肝實質には變化なしとし，Hudellet (1907)[5] は成熟動物では變化なく，幼若動物では肝細胞の萎縮を新生動物では壞死を來たしたと報告し，Hudellet et Tribondeau (1907) は成熟家兎の肝臓に對して每週3回で6～12回，1回量10分で1月後には既に肝細胞に對しては何等變化を認められないとし，Hall and Whipple[6] (1919) や Warren and Whipple[7] (1923) はレ線宿醉と肝臓との關連を追求せんとし各種の實驗を行い，肝組織像には著變を見ず，寧ろ小腸上皮細胞に意義附けすべき結果を見ているが，Case and Warthin[8] は是等の業績を概觀した結果，レ線障碍の見られるのは幼若動物に於てのみであるとしている.

其後 Pohl[9] も成熟鼠の肝臓に對し，600r より2500rの間の種々の線量を一時照射せる後，逐日的に觀察し，照射後肝細胞原形質に混濁腫脹と肝細胞萎縮の2相が交互に生じ，是等の變化は夫々二つの波を以つて現われ30日後には恢復する事を記載している．尙，此の際細胞核に變化の存するものは彼は除外している.

斯くの如く從來肝細胞に對しては其の原形質の變化が主として觀察せられ，其の變化としては肝細胞の萎縮，混濁腫脹，脂肪變性乃至空泡化が擧げられ，其他に肝組織における充血とか出血とかが見られているも細胞核の變化の記載は寥々たるものがある.

そして細胞核に對する變化の記載はレ線照射例では殆んどなく，ラヂウム照射例に見られる．卽ち Theis[10] は天笠鼠の肝部を6時間照射レ照射後4日目に屠殺せる肝細胞に核消失せる細胞が存在し，Werner[11] も略ゞ同樣の事を報告している．Mills[12] は成熟鼠に30分照射せる後，1時間で肝細胞中に顆粒を見 Glycogen 顆粒は認められず，充血を來たし，3時間後では肝細胞は著明の變性を示し，原形質中に小顆粒が見られ，核は濃染，腫大するを見，6時間後では尙核の大きいものも見るが殆んど大部分の細胞は恢復し，24時間後では大部分恢復するが僅かに所々に壞死を見るという.

以上は實驗例に於ける肝組織像に就いての概觀であるが，照射後の人體肝臓の剖檢例では Case and Warthin (1924) は白血病治療患者3例に就いて退行變性を肝細胞に見ており，又 Wetzel[13] は胃癌治療のため1月の間隔で2回1回量40～50% HED を與えた患者に於て，皮膚には何等障碍の認められないにも不拘，肝左葉に壞死の存する例を報告し，實驗成績と可成り異なる點が認められる.

以上の如く，比較的條件の似通つている一時照射例でも可成り先進學者の間に，其の組織像の變化の樣式及び程度を異にしている.

肝臓を對象として時間的因子を觀察した報告は著者の寡聞か殆んど是を見ず，僅かに原氏等[14] の論に附隨的に記載されているに過ぎず，肝臓の時間的因子は常に1より小であるとのみで顧みられない如く考えられる.

以上の樣に肝細胞の放射線作用が未解決であるのはその旺盛な再生，乃至恢復能によるもので，

都築氏[15]は比較的少量乃至中等量で家兎の肝細胞に形態學的變化を證明し，是は36～48時間後には消失し，正常となると言う．從つて照射後の檢査日時により其の成績が著しく相違する如く思われる．Pohl も此の點に着目し，肝臓に於けるレ線効果の判定は逐時的に行う事が必要であると言う．

實驗方法

第1編記載と同様の材料で照射の時間的間隔も12，24，48，72時間とし，最終照射後12時間，1日2日，3日，4日後屠殺，右肝の一定葉をアルコール固定し，型の如くパラフイン切片とし，ヘマトキシリン，エオヂン染色法を行い檢鏡した．

第3章　分割照射の肝細胞・組織像に及ぼす影響

第1節　400r 1回照射と200r×2回照射の肝組織像の變化

I)　400r 1坐同量照射

i)　12時間後

核の大小不同可成り著しく，核は一般に萎縮狀を呈し核融解狀のものが可成りある．細胞原形質には空泡化が中等度に認められる．

ii)　1日後

核の大小不同は尙存す．細胞原形質の鹽基好性は增加せるものの如し．

iii)　2日後

細胞核は一般に不整形のものが多い．原形質の空泡化は1日より少い様である．

iv)　3日後

核には尙可成り未だ大小不同あり．クロマチン量一般に多く，核・原形質が可成り瀰漫性に呈色しているものが多い．

原形質の空泡化は輕度．

因に核には可成り退行變性が見られるが是を補う間葉系細胞の增殖は餘り見られない．

v)　4日後

可成り恢復し正常像に近い．

所々に輕度の星芒細胞の增殖を認む．

vi)　7日後

グリソン氏鞘附近に結合織細胞を主とし一部は白血球，單核球等の滲出性細胞を交えた增殖巢あり．肝細葉中にも星芒細胞よりなると思われる小さな結節を認められる．

肝細胞核はクロマチン結節が明瞭となり稍ゝ腫大す．原形核は嗜鹽基性を增し，肝細胞機能の增强を思わしめる．

小　括

肝臓は放射感受性が低く400r 照射では組織像に殆んど變化がないかの如く考えられていたが既に都築氏が言える如く變化を見，Pohl の言える如く再生，恢復力が旺盛なため照射後4日では既に正常像を示している．然しそれ迄の時間では核及び胞體に退行變性が見られる．分割した場合，之が如何に相違するかを組織像の上で研究する事とした．

II)　200r×2回照射の組織像

1)　12時間々隔照射群

i)　12時間後

核の消失せるもの極めて多く，核のクロマチン量も可成り減少して認められるも原形質の變化は少い．間葉系組織の反應は未だ認めない．

ii)　1日後

核の消失せるものは尙多數で，原形質の溷濁，空泡化が目立つている．又核が非常に大きくなり代償作用を起しているものの如く考えられるものも見られる．

淋巴球，白血球，星芒細胞よりなる集團が認められ，それには白血球の成分が可成り多い．

iii)　2日後

原形質の溷濁及び空泡は可成り殘つているが，核は恢復の狀態を示し，稍ゝ一般に小さいが揃つて來て，中には2核性のものが見られる．

間葉系組織の增殖が小葉周邊，グリソン氏鞘部に著明に見られる．

iv)　4日後

殆んど恢復する．

小　括

12時間の照射間隔で200r 宛を2回照射しても1坐400r 照射しても細胞の形態學的變化を目標とする檢査法では略ゝ同様の變化を見るが，1坐同量照射に比し分割照射が弱くなる事はない．然し間

葉系組織の反應は分割照射の方が強い.

2) 24時間々隔照射群

i) 12時間後

核消失は一部に認められ, 原形質の空泡化, 溷濁を見る.

ii) 1日後

核分裂前期にあるものが時に見られる.

原形質の空泡化は輕度.

iii) 2日後

核は一般に萎縮狀を呈し, 代償作用を起しているものは少い. 原形質は溷濁するか空泡化は少い.

間葉系の反應も少い.

iv) 4日後

核は一應揃つているが非常に小さい. 原形質は稍ゝ溷濁し空泡が可成り認めらる. 極く小さい星芒細胞の結節が見られるが僅かに白血球を交える.

3) 48時間々隔照射群

i) 12時間後

原形質の溷濁は72時間々隔群に比して少い. 核消失が可成り存し, 所々その間に大きな單核の巨大細胞が認められ, 恐らくは核の代償作用によるものと考えられる. 又それらの核には大きくなつた仁が認められる.

ii) 1日後

核は大小不同が認められ, 巨大細胞は認められなくなつている. 同體としては安靜の狀態へ歸りつつある樣に認められる. 原形質の空泡化は前者より強い. 小葉周邊に間葉系細胞の增殖あり.

iii) 2日後

核は一般に小さいが一應揃つて認められる. 原形質の空泡化は少く殆んど正常像に近い.

iv) 9日後

前者と餘り變らないか, 原形質の嗜鹽基性の增加が目立つ.

4) 72時間々隔照射群

i) 12時間後

一部に核消失の像を見るが, 一般に核の大小不同著しい. 核破壞の像は餘り認められない. 原形質は溷濁腫脹し空泡が可成り認められる.

間葉系細胞例えば星芒細胞の反應は輕微である.

ii) 1日後

前者に比し原形質の空泡化强度で核は一般に萎縮狀を呈す. 核消失も前者より强い.

間葉系細胞の反應が見られ, 修復機轉が行なわれているものの如く考えられる.

iii) 2日後

核消失, 原形質の空泡化は尙强度であるが, 個々の細胞核は核融解, 核濃縮狀の核形質の呈色を脫し, 前者に比し可成り明るく見える.

iv) 4日後

原形質の空泡化は非常に減少し, 核消失せるもの少く核數の密度が大となる.

小 括

12時間々隔照射群が初期に於ては最も强く障碍される. 24, 72時間々隔照射群は大體同程度の障碍度を示し之に次ぐ. 48時間々隔照射群は變化が弱い.

細胞の變化としては一部は核の萎縮, 一部はクロマチン量の減少として現われ, 變化の弱い時は核の肥大等による代償作用によつて補われるか, 變化が强くなると遂には核の消失を來たす樣である.

核の恢復に際し, 先ず核の大小が揃つてくるのが目立つ. 尙, 原形質の空泡化は核の變化におくれ, 1～2日に於て最も著明である.

第2節 200r×3回照射の組織像

1) 12時間々隔照射群

i) 12時間後

原形質の溷濁, 空泡化著しく核は一般に小さいけれども核萎縮の樣なクロマチン量の比較的增加は認められない. 從つてクロマチン量の減量がある樣でありクロマチン結節も小さい. 核の消失せるものは多い. 時に核の肥大を起し代償作用をなすものもあるが著明でない.

間質の增殖も著明でない.

ii) 1日後

核のクロマチン量は稍ゝ增加しているが, 核の歪のものが多く不整圓形であり大きさも中等度.

核消失せるものも可成り多い.

原形質は溷濁しているが空泡化は少い. 星芒細胞は稍ゝ増殖するが, 大なる結節の形成はない.

iii) 2日後

核の大小が目立つが, 一般に小葉周邊部に存する核は非常に小さい.

核形質が呈色し, 一見クロマチン量が増加している様に見える. 星芒細胞は一般に腫大し, 一部のものは集合し間葉系細胞の集團が見られる.

原形質は溷濁す.

iv) 4日後

稍ゝ恢復の徴を示してはいるが核は尙大小不同で萎縮狀を呈するものが多く, 核消失も可成り存している.

間葉系の反應は餘り强くない.

2) 24時間々隔照射群

i) 12時間後

核は核膜が不整形となり, 一部のものは核壁染色素增多の狀況を呈し核內容は明るく見え, 或いはクロマチン結節を作り同體として核形質が非常に明るくなつたり, 一部では萎縮樣に見えるが多くは明るく見え, 核消失も多い. 原形質も强く溷濁し又空泡化も著明である.

間質の反應は著明でない.

ii) 1日後

核は一般に肥大し hyperchromatisch である. 勿論, 核消失に陷つたものもあるが, 一般に前者に比して恢復のため及び消失による代償的の Hyperchromatose にも見える. 一般に見られる恢復期の小さな核は此の場合は認められない.

原形質は嗜鹽基性を增し, 間葉の增殖も見られる.

iii) 2日後

原形質の溷濁が非常に著しくなり空泡化も著明であり, 核の消失せるものも多い. 殘存せる核も一般に小さくなつている. 充血も强く一部には出血もある.

iv) 4日後

核, 原形質共に正常に近いが, 間質の增殖は高度.

3) 48時間々隔照射群

i) 12時間後

核は核形質の呈色を增し, 稍ゝ Hyperchromatose の狀況を示し, 原形質は嗜鹽基性を增すが, 他には間葉系(殊にグリソン氏鞘)の結合織の增殖を見る外, 著變がない.

ii) 1日後

核には可成り大小不同が目立つが核の呈色等は正常像に近く, 代償作用が可成り認められる. 原形質は稍ゝ溷濁し空泡化は輕度.

間葉組織殊にグリソン氏鞘には結合織の增殖を著明に見る.

iii) 2日後

代償性に核の hyperplastisch のものが可成り認められるが原形質其他は大體正常像.

iv) 4日後

前者に似た像を呈す.

4) 72時間々隔照射群

i) 12時間後

核の萎縮樣クロマチンの增量を瀰漫性に廣く見るが核消失に至るものは比較的少い.

ii) 1日後

原形質の溷濁を見, 核消失の像あり.

間葉系細胞の增殖が强い.

iii) 2日後

原形質の空泡, 溷濁及び核消失の像を見る.

iv) 4日後

一部には尙核消失を認め, 原形質の溷濁も尙中等度.

間葉系細胞の增殖も見られる.

小 括

200r×3回照射では24, 12時間々隔照射群は略ゝ同樣の退行變性を示し, 次いで72時間々隔照射群が强く, 48時間々隔照射群の變化が最も弱い.

第3節 200r×6回照射の組織像

機能面より見る時は第1編で述べた如く, 第2第3と回數を重ねると細胞機能の恢復が遲れる事は前述の如くである. 之が組織像の上では如何なる變化を惹起するかを知るため更に長時間の照射を行つた. 卽ち24, 48, 72時間々隔で200r×6回

總量1200rを與えた.

1) 24時間々隔照射群

i) 1日後

所々に核萎縮, 染色素融解を起した細胞を見る. 他群に比し原形質の溷濁は強くない.

ii) 2日後

核形質が呈色し, 染色素融解の狀況を呈し核消失に陷るものが多い. 核が非常に小さくなつたものが見える. 他も一般に形が歪んで見える.

原形質の變性も強い.

iii) 3日後

核消失を來たしたものが可成り部位的に見られる. 核の歪んで見えるもの, 變性に陷るものが多い.

原形質の變化は強い.

iv) 7日後

原形質は嗜鹽基性物質が強く認められ, 核の一部には明らかに機能亢進を示している樣であるが, 核の形は異常のものが多く, 變性に陷るものが非常に多數である. 2核性のものも所々に見られる. 間葉系細胞の增殖が見られる.

v) 14日後

核の肥大を認め次第に恢復に向うものの如し.

vi) 21日後

恢復像を見る.

2) 48時間々隔照射群

i) 1日後

核の肥大, Hyperchromatosis 原形質の空泡化を見る. 嗜鹽基性は亢進す.

ii) 2日後

核に稍々大小不同が目立つ. 大なるものは代償性の Hyperplasie であろう.

原形質は溷濁するが空泡化は著明でない. 嗜鹽基性の增加あり, 所々に出血を見る. 星芒細胞の增殖が見られる.

iii) 3日後

中心靜脈周圍には核の消失に陷つたもの多く, 核萎縮を示して破壞しているものを見るが, 又嗜鹽基性が增加して Hyperchromatose の狀況を示しているものを見る.

間葉系の反應は前者に似ている.

iv) 7日後

核のクロマチン結節, 核形質の呈色減弱が見られ, 核自體は大きく可成り正常像に近い. 細胞には2核性, 3核性, 時に4核性のもの迄認め得, 少くとも一部には Amitose による事が分る.

原形質の嗜鹽基性物質の減少を認める.

v) 14日後

核は可成り小さいが平等化する.

vi) 21日後

間葉系の增殖著しくグリソン氏鞘附近の增殖著明.

3) 72時間々隔照射群

i) 1日後

以上の時間的間隔群より變化が最も強い. 卽ち壞死巢を廣く見, 其部に出血を起せる像あり. 肝細胞索は崩壞し, 此の部に核破壞像は非常に著明であり, 一部には星芒細胞の增殖を見る所がある.

ii) 2日後

核消失は澤山あり, 原形質の溷濁, 空泡化多く萎縮せる細胞も見られる.

iii) 3日後

所々に核消失, 壞死及び類壞死の像を見る.

vi) 7日後

壞死巢は肉芽の像を呈し未だ再生像は著明でない.

v) 14日後

所々に出血巢を見る例多し. 又核仁の腫大せる核が可成り多い. 核の消失 Chromatolysis の像あり. 原形質の脂肪化も可成り目立つ.

間葉系細胞の增殖は著明ならず, 所々に星芒細胞の增殖を見る.

vi) 21日後

大體恢復像を呈し, 間葉の增殖著明.

小 括

以上の表の如く, 肝實質細胞の退行變性を目標とする時は, 72時間々隔照射群が最も強く, この傾向は照射直後より1週間に至るも尙認められる. 600r總量迄は肝組織像の退行變性を目標とすれば各照射間隔群に著しい差異は認めなかつたが, 1200r總量では72時間々隔照射群は他のものに

第 1 表

照射間隔＼最終照射後日數			1日後	7日後	14日後	21日後
24時間間隔群	肝細胞の變化	核	強	弱	中等強	弱
		原形質	中等強	中等強	弱	弱
	間葉系組織の增殖		弱	弱	弱	弱
48時間間隔群	肝細胞の變化	核	強	弱	中等強	弱
		原形質	中等強	弱	弱	弱
	間葉系組織の增殖		中等強	強	強	最強
72時間隔間群	肝細胞の變化	核	強	強	強	弱
		原形質	最強	強	弱	弱
	間葉系組織の增殖		中等強	強	中等強	強

比して量的にも質的にも變化が最も強い．然し，21日後には殆んど恢復し，各照射群間に差異が認められなくなる．

更に間葉系の細胞增殖は48時間々隔照射群が最も強く，是れを照射開始からの日數で比較して見ても例えば24時間々隔照射群の14日目は照射開始より20日目に相當し，是を48時間々隔群の最終照射より7日目（照射開始より18日目に相當する）の像を比較するに明らかに後者の方が強く，又，72時間々隔照射群と48時間々隔照射群とでも共に最終照射後21日目の像を比較するに，明らかに後者の方が間質系の增殖が強い．

第4章　總括的考按

肝臓は放射感受性が低くクロマチン染色による組織像では甚だしく大量のレ線照射でない限り變化は認められないと一般には考えられているが是は肝臓の再生，恢復能の旺盛なため既に恢復した後の所見を見るもので照射後から逐時的に之を觀察すると400r照射でも組織像上可成り顯著なレ線障碍作用が認められる．然し照射後4日では既に是は消失し殆んど正常像となつている．

12時間の照射間隔で200r×2回照射と400r 1回照射との組織像上の比較をすると兩者は殆んど相等しい退行變化を示すが，4日後には兩者とも完全恢復像を示す．唯相違するのは間葉系の反應で分割照射の方が結合織の增殖が稍ゝ強い樣に思われる．

24，48，72時間の照射間隔でも殆んど同一程度の退行變性を示すが恢復が遲延し最終照射から4日後にも尙原形質內に溷濁や空泡形成が見られ之を照射開始時から數えると400r 1回照射では3日目に完全恢復を見る200r×2回を72時間々隔で照射した場合は8日目に完全恢復を見る事となり同一量のレ線でも與え方により著しく有效な事が知られる．

200r×3回總量では200r×2回照射の各照射間隔群とを比較するに之は當然全部增强されている．即ち核消失や原形質の溷濁，空泡化が强度で時に出血を見る．尙200r×3回照射の12，24時間々隔照射群は略ゝ同樣で之に次ぐものは72時間々隔照射群で48時間々隔照射群の變化は稍ゝ弱い．

200r×6回總量1200r照射群では72時間々隔群に著しい變化が見られる樣になつた．即ち24時間及び48時間々隔照射群では今迄の變化に比し著しい差異はないが獨り72時間々隔照射群では照射後1日目より既に廣範圍に壞死巢が見られ又出血巢を廣く見る．肝細胞索は崩壞し此の部には强度の核破壞像が見られる．之等高度の變化は他例では全く認めなかつたものである．

以上の如く72時間々隔で照射した場合は12時間々隔照射と6倍の長さの照射休止期間があり從つて放射線による細胞障碍の恢復が完全となり組織像の變化は最も輕るい筈である．所が200r×2又は3回照射では12時間々隔照射と殆んど同樣の退行變化が見られ200r×6回照射に到つては最も强い組織破壞像が得られている．

即ち再生恢復の旺盛な肝組織では放射線により長期間細胞機能を抑制停止させる時は細胞の二次的自潰が起ると言う武田教授の考えを組織像の上で裏付ける事が出來た．

玆で第1編と第2編の總括的考按を行うに放射感受性の高い細胞特に核分裂時の細胞は放射線により直接破壞されるが低感受性細胞は一定期間だけ細胞機能の低下が放射後見られるがやがて之は恢復し全く正常細胞となる．然し分割照射で照射間隔を適當に選ぶと機能恢復時に細胞は一過性の機能亢進が惹起され又細胞機能の變調が起る如く考えられ次回照射が之と合致すると强い放射線障

碍が見られる. そのため個々に分割し與えられた照射量以上の長期間の細胞機能停止が見られる.

核分裂を殆んど見ない肝細胞等の破壞は放射線により細胞機能が長期間停止された場合二次的に自壞するのではないかと考えられる. 私は是を組織像の上で證明した.

癌照射の場合核分裂時の細胞は放射線により破壞されるが安靜時にある癌細胞の破壞は以上の方法で壞滅する, 從つて癌照射の場合は放射量より時間的因子が重要で72時間の照射間隔を置いた分割照射が望ましい. 但し之は再生及び恢復の旺盛な肝細胞と癌細胞とを放射線生物學上共通と考えた假定に基づくものである.

尙肝臟間質系に於ける照射の時間的因子は48時間々隔で照射した場合が最も强く癌の治癒と結合織の問題は昔から今日迄尙論じられている事で極めて興味深い事であるが玆では標題の主旨に遠ざかるため之には觸れない事とした.

第5章 結 論

1) 肝細胞は低放射感受性と言われているが之はその恢復, 再生力の旺盛なためで照射後逐時的に檢査すると組織學的檢査法でもレ線障碍を認め得る.

2) 肝細胞の機能的檢査では分割照射で72時間々隔の時最も長期間に亘つて細胞機能の抑制を見たが(第1編)之を組織像から見ると200r×2回では8日間恢復が遲れる, 然るに同量を1回で與えた場合は3日目に完全恢復を見る.

3) 200r×6回照射では72時間照射間隔のものが最も强度な退行性變化を示す. 核分裂を營まない細胞は放射線により細胞機能が長期間停止する事により二次的に自壞する事が考えられる.

4) 核分裂の持續しない細胞でも照射の時間的因子は强く作用する. 低感受性癌細胞の壞滅は放射量より時間的因子が重大で72時間の照射間隔が組織像の上では最も强い變動を示している.

稿を終るに臨んで終始御懇篤な御指導並に御校閲を賜つた恩師武田教授に深甚な謝意を表すると共に終始御懇切な御援助を辱けなくした病理學教室濱崎教授並に佐藤講師に併せて謝意を表します.

文 獻

1) 木村修治: 日醫放學會誌, 11巻, 3・4號. —2) 鶴來宏: 長崎醫學會誌, 19巻, 12號. —3) Seldin: Fortschr. a d Geb. d. Röntz. 1904 VII. —4) Heineke: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1924, XII, 27 by Case and Warthin. —5) Hudellet: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1924, XII, 27, by Case and Warthin. —6) Hall cc and Whipple: Am. J. M. Sc. Phila., 1919. —7) Warren and Whipple: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1929, XXII, by Pohl. —8) Case and Warthin: Am. J. Röntg and Rad., 1924, XII, 27. —9) Phol: Am. J. Röntg. and Rad., 1929, XXII. —10) Theis: Cited in Am. J. Röntg and Rad., 1929, XII, by Case and Warthin. —11) Werner: Beitr. Z. Klin. Chir., 1906, iii,5) —12) Mills: Lancet. August., 1910. —13) Wetzel: Strahlenther, 12, S. 585, 1921. —14) 原邦郎: 日醫放學會誌, 3巻, 2號. —15) 都築正男: Am. J. Röntg and Rad., 134, XVI, 1926. —16) 都築正男: 日外誌 (近藤博士退職記念號).

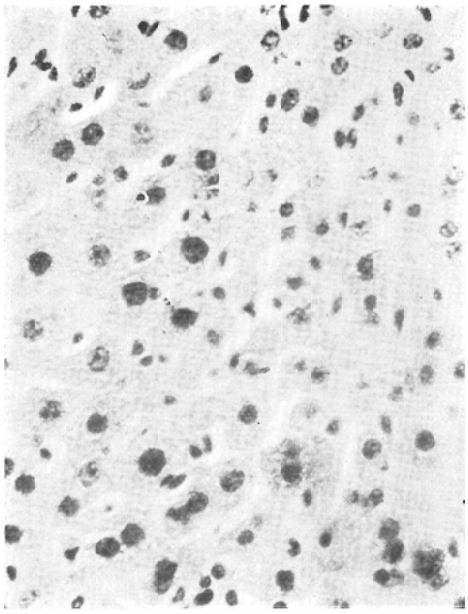
Influence of Time Factor on the Histological Appearance

It is supposed, in the treatment of cancers by means of X-ray that exposure of X-ray to the affected parts to kill radiorefractory cells in a state of the tranquil phase, shall be made when the cells are elated in their function. Thus I came to consider the problem in regard to the fact, is only solved by making use of the influence of time factor.

I, therefore, investigated the function of the cells of livers of grown-up mice histochemically which in ordinary state, have no mitosis and still have low radio-sensibility by means of KFJ method, and found the most fitted time factors which were reported in the first chapter.

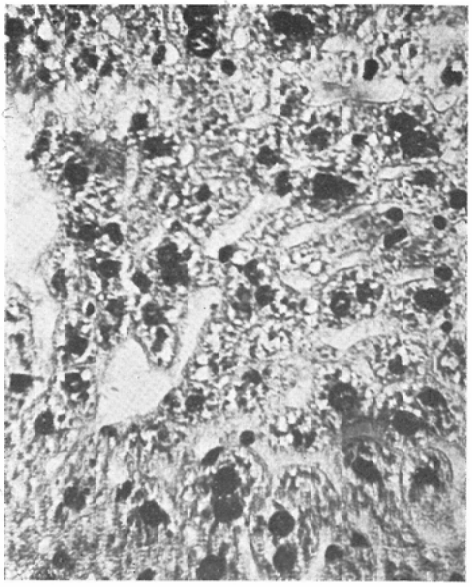
I, however, here want to report the results of the time factors obtained by studying morphologically in this chapter:

Fig. 1



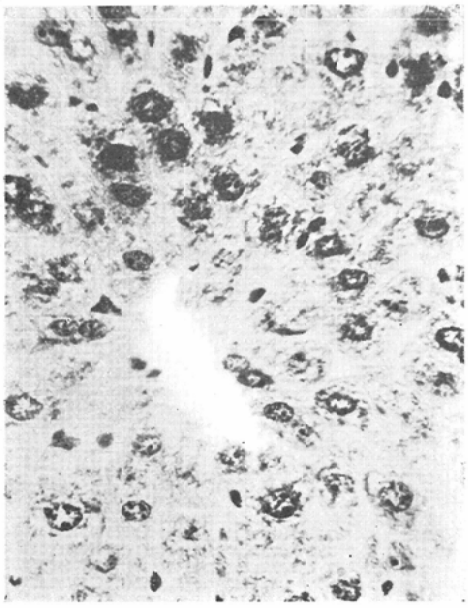
對　(强擴)

Fig. 2



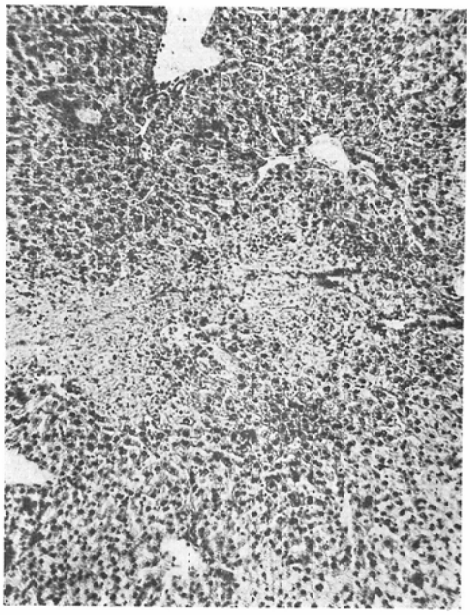
200r×6　(24 st. P)
1日後　(强擴)

Fig. 3



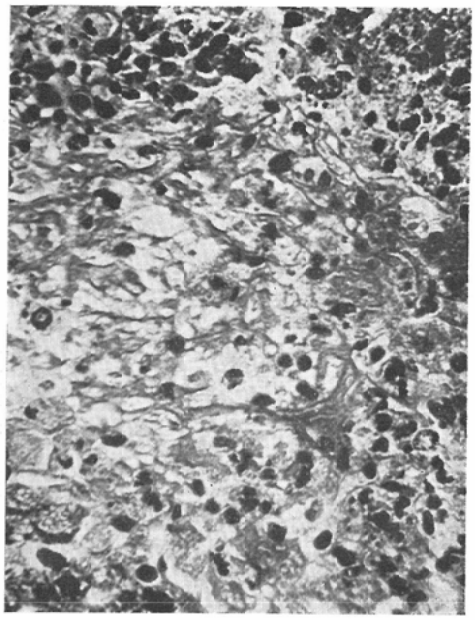
200r×6　(48 st. P)
1日後　(强擴)

Fig. 4



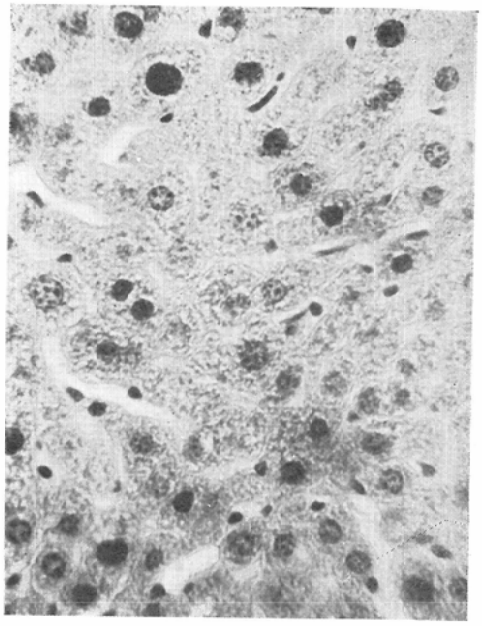
200r×6　(72 st. P)
1日後　(弱擴)

Fig. 5



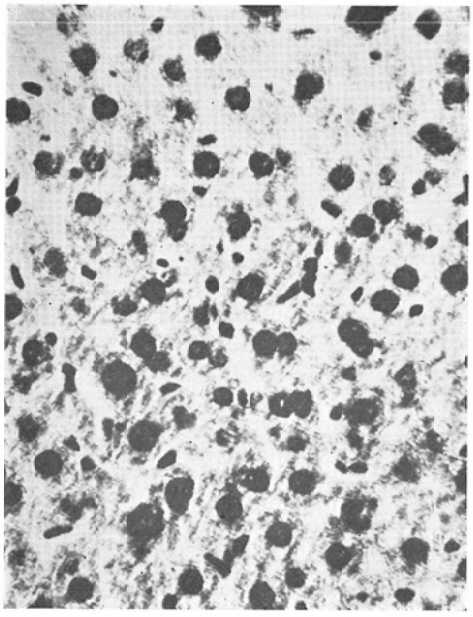
200r×6 (72 st. P)
1日後 (强擴)

Fig. 6



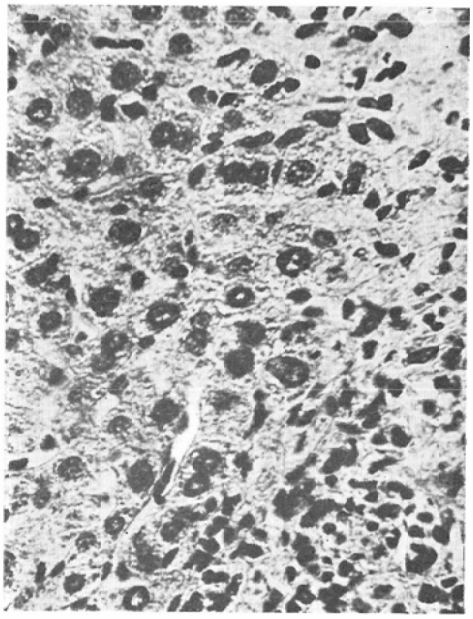
200r×6 (24 st. P)
4日後 (强擴)

Fig. 7



200r×6 (48st. P)
4日後 (强擴)

Fig. 8



200r×6 (48 st. P)
7日後 (强擴)

1) The liver-cell was so far supposed to have low radiosensibility, but I found this was because of being elated in its regeneration power; thus Haematoxplic eosin method even itself can reveal obstacles upon the cell, if examined serially after the exposure of X-ray.

2) Thus far, the longest restraint of function of the cell was produced when the exposure of X-ray was given at the interval of 72 hours in the functional test. If morphologically studied, the degeneration of liver cell could be seen in eight days with two times exposures of 200 r at the interval of 72 hours, when the same amount of irradiation was given at one time, it recovered in three days, which resulted in obtaining the same effect as that by KFT method with regard to the histological appearance.

3) If six times exposures of 200 r at the interval of 24, 48 and 72 hours were given, the one subjected to irradiation of 72 hours, got the most degeneration. That is, amitosic cell might destroy itself secondly by the function of cell being suspended for a long time due to irradiation, it is believed.

4) The time factor of irradiation play much upon the cell without mitosis. The destruction of low radiosensible cell is not so much amount of irradiation as the time factor; irradiation given at the interval of 72 hours has the strongest effect with respect to the histological appearance.