Osaka University Knowledge Archive

Title	X線のアルカリ性Nucleotidaseに及す影響の組織化學的?究
Author(s)	山田, 修
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1955, 15(7), p. 585-592
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19526
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

X線のアルカリ性 Nucleotidase に及す影響の組織化學的研究

東京慈惠會醫科大學放射線醫學教室(主任　樋口助弘教授)
山　田　　修

本研究は文部省科學研究費の援助により行われた．　玆に感謝の意を表する．
本論文の要旨は第 12 回第14回日本醫學醫學放射線學會總會に於て發表した．

目　次

第1章　緒　言
第2章　實驗材料及び方法
第3章　實驗成績
第4章　總括及び考按
第5章　結　論
文　獻

第1章　緒　言

核酸は鹽基，糖及び燐酸より成る複雜な高分子化合物であるが，蛋白質と結合して核蛋白質(Nucleoprotein)　として，細胞核の主要成分を成すものである．核酸は，その化學構造により，リボ核酸（RNA）とデスオキシリボ核酸（DNA）に分類され，動物細胞核内に同時に共存する．この核酸の生理的意義に就いては近年迄殆んど知られていなかつたが，核酸が生物の特性の一つである増殖に重大な意義があること，癌細胞が核酸を多量に含んでいる事や蛋白質の合成に重大なる役割をしている事等より，近年興味の中心となりつゝある．Casperson 等によると，核は蛋白の合成及び分解を支配し，細胞全體の生命を支配すると云つている．この核酸の合成及び分解の際に種々の酵素の作用を受ける事は，既に諸家の研究により明らかである．核酸の分解物として，鹽基，糖，燐酸の各1分子から成るものが得られるが，これは Nucleotide と呼ばれる．Nucleotide から燐酸が除かれたものは Nucleoside と呼ばれるが，この燐酸を遊離せしめる酵素をNucleotidase と云う．

生體細胞に對するX線の主なる作用點は，從來より主に細胞核に在ると云われている．X線の生物學的作用の研究に際して，核の形態學的變化を追求した業績は多い．然し，X線に對して抵抗性の強い細胞にては．形態學的に變化を呈する迄には相當大量のX線を照射しなければ顯微鏡的にその變化を認める事は出來ない，然し形態學的に變化を呈するに至るまでに，その細胞の機能的な面には多くの障碍を與えているものと思われる．著者は細胞核酸代謝に密接な關係を有する Nucleotidase に及すX線の影響を研究し，細胞機能，特に細胞核に及ぼすX線の影響の一端を組織化學的に研究した．

元來X線の酵素に及ぼす作用は生體に於てのみみられ，酵素溶液には影響する所が少いという事は種々の實驗により明らかにされているので著者は生體にX線を照射した後，これらの藏器を組織化學的に檢索し興味ある知見を得たので，玆に報告する．

第2章　實驗材料及び方法

1.　實驗動物

成熟 Ratte 雄4匹，雌4匹を1群とし4群，32匹を用いた．

2.　被檢臓器，食道，小腸，肝臓，腎臓，脾臓，肺臓，膀胱，睾丸，卵巣，子宮，膵臓．

3.　X線照射法

照射線量　1群中の3匹の各々に，總量 300r，600r，900r を照射し，他の1匹を對照とした．

照射條件　管電壓 150KVp，管電流3mA，濾過板，0.5mmCu+0.5mmAl．皮膚進點距離40cm．照射野，全開．以上の條件にて，脊面より1時全身照射した．

4.　Paraffin 標本作製法

上記條件に依り照射24時間後に屠殺し，上記の臓器を取り，無水アルコールにて固定脱水を同時に行う（フオルマリンはNucleotidaseに對して，抑制的に作用し，且つ水溶性なる爲，無水アルコールにて固定脱水を行う同時に）無水アルコールにて48時間脱水固定する．その間3回液を交感する．（固定脱水は出來得る限り急速に行う，）次でキシロールに入れ，型の如く Paraffin にて，包埋し，薄切切片を作成する（Nucleotidase は温度により阻碍される爲 Paraffin は融解點 52°Cの軟 Paraffin を用うる．）

5.　使用試藥

a.　鹽化カルシウム溶液（0.75%）

b.　Palitzsche Puffer Lösung（pH 9.1）

c.　R.N.A.-Na 鹽（シノフアーゲン製）溶液

R.N.A-Na鹽，0.1瓦に$N/_{10}$苛性ソーダ10ccを加え室温に24時間放置後使用する．

d.　硝酸銀溶液（5%）

e.　チオ硫酸ソーダー溶液（5%）

6.　基質液作製法．

5a）液20cc，5b）液20cc，5c）液10ccを混合，又はその割合に混合して基質液とする．

7.　實施法

作成した，Paraffi 切片を脱パラ（キシロールを用う）した後，37°Cに保温せる基質液中に浸漬し，15時間37°Cに保つ．後之を孵卵器中より取り出し，水洗し，硝酸銀溶液（5%）中に入れ，約1時間爆光する．後之を水洗し，次にチオ硫酸ソーダー（5%）溶液中に10分間浸す．後更に充分水洗し，型の如く Haematoxylin により核染色を施行し，脱水後 Baloamに封入し鏡檢する．

8.　この實驗は，臓器相互の比較檢討を主としたので，實施條件を一定にした．即ち硝酸限浸漬時間等は，日光にては10～20分にて充分であるが，反應の終結を目標として，300Watt 電燈下にて1時間爆光した．猶組織に沈着せる石灰その他との鑑別の爲，R.N.A. のみを含まず，他は總て同一溶液を作成して，基質液に投入した標本と同種の標本を入れ，その後の操作はすべて基質液に投入した標本と同樣な操作をした標本を作製して，Nucleotidase 反應檢査のための對稱標本を作成した．

猶實驗操作の都合上或いは切片作製後，標本不良のため判讀困難にて臓器に依つては全群に就き鏡檢出來なかつたものもある．

第3章　實驗成績

一般に反應陽性なる細胞では本反應は原形質及び核に黒褐色の顆粒として現れる．その反應の強さには種々の程度があり，細胞全體に顆粒が充滿して一樣に茶褐色にみえる強陽性のもの，又極く微細な顆粒が痕跡的に細胞の一部に現われるものがあり，その反應の強弱により，強陽性，中等度陽性，弱陽性，痕跡陽性，陰性の5段階に分けた．その分布狀態及び反應の強弱については，各群によりかなりの個體差を認めるものもあるが，各群別による記述の煩を避けて一括して記し，特に個體差の著しいものに就いては各條下に述べる．

腎　臓

非照射群：細尿管主部に Nucleotidase 反應強陽性を呈する，就中移行部上皮細胞核に原形質より寧ろ強く顆粒狀物質が現れる．一部には反應強度なるため，細胞の境界不明瞭なる部分もあり，特に内腔に面した部分に強く現れる．ヘンレー氏蹄係，中間部，潤間部に於ても弱陽性を呈するが，中間部，潤間部には核に弱陽性を呈している．マルピギー氏小體に於ては，Bowmansche kapsel 上皮の一部のものに弱陽性のものも見られるが，大部分陰性である．その血管毬は強陽性を呈しその外膜細胞の核に強陽性を呈する．

之等の反應はパラフイン包埋後に，X線を照射しても不變である．

300r 照射群：細尿管主部上皮細胞原形質は中

等度乃至強陽性を呈し，非照射群に比し反應は寧ろ増強しているる．これに反し上皮胞細核は弱陽性を呈し，反應は逆に減弱している．血管毬は強乃至中等度陽性にてX線照射による影響はみられず，中間部，潤間部，ヘンレー氏蹄係は弱陽性乃至陰性である．

600r 照射群：細尿管主部上皮細胞原形質及び核の反應は著明に減弱し，核に於ては最早反應を認めない．血管毬は痕跡程度陽性乃至陰性である．

900r 照射群：全組織に Nucleotidase 反應を全く認めない．

膀　胱

非照射群：粘膜上皮に一樣に強陽性を呈し，殊にその核にも強陽性を呈している．又粘膜下固有層にも彌慢性に強～中等度陽性を呈している．粘膜下の小血管にも弱陽性を呈している．

之等の反應はパラフイン包埋後にX線を照射しても不變である．

300r 照射群：粘膜上皮は強陽性，核にも中等度陽性を呈している．固有層は中等度陽性，小血管も弱陽性を呈している．

600r 照射群：粘膜上皮は弱陽性を呈し，核は一部に猶弱陽性を呈しているものもあるが大部分は陰性である．小血管には猶弱陽性を呈するものがある．

900r 照射群：組織の大部分は陰性であるが，粘膜上皮及び固有層の一部に弱陽性を呈する部分がある．

肝　臓

非照射群：各群により反應強弱の固體差が甚だしい．第1群及び第4群に於て肝細胞の一部の原形質及び核に強陽性乃至中等度陽性を示し，第2第3群に於ては弱乃至陰性である．グリツソン氏鞘に於てはその周圍の結締織細胞と毛細血管に弱陽性を呈している（第2群）．第3群に於ては門脈，肝動脈に弱陽性を呈し，クツペル氏星芒細胞は一部に弱陽性を呈するものが見られる．中心静脈内皮細胞は大部分陰性であるが第2群に於ては弱陽性を呈している．　肝被膜は大部分のものが弱陽性を呈している．

以上の組織はパラフイン包埋後にX線を照射したものは，何れも變化を認めない．

300r 照射群：肝細胞及び肝細胞核の大部分のものは陰性となつているが，第2群に於ては肝細胞核に弱陽性を呈しており，特に肝小葉の中心部に強く周邊になるに從い反應は減弱している．クツペル氏星芒細胞が肝周邊の一部に弱陽性を呈している．中心静脈の内皮も大部分陰性であるが，第2群に於て弱陽性を呈している．

600r 照射群：第2群に於て肝細胞核に弱陽性を呈する以外，他は總て陰性である．

900r 照射群：第1群に於て肝細胞核に弱陽性，第4群に於て肝細胞及び肝細胞核に痕跡程度陽性を示す以外は總て陰性である．

膵　臓

非照射群：第2群に於て．ランゲルハンス氏島の上皮細胞が彌慢性に中等度陽性を呈し，殊にその核に反應を呈している．實質の腺細胞にも中等度陽性を呈するのもあるが大部分陰性である．間質の結締織細胞は陰性であるが毛細血管の一部に弱陽性を呈するものがある．

此等の反應はパラフイン包埋後にX線を照射しても不變である．

300r 照射群：ランゲルハンス氏島の上皮細胞及びその核に中等度乃至弱陽性を呈している．

實質の腺細胞，間質の結締織細胞は總て陰性で一部毛細血管に弱陽性を呈するものがある．

600r 照射群：ランゲルハンス氏島上皮細胞は弱陽性を呈し，300r 照射に比して反應は減弱している．核には本反應を呈するものを認めない，間質の結締織細胞の一部に弱陽性を呈するものあり．毛細血管にも一部本反應弱乃至痕跡陽性を呈するものあり．

900r 照射群：ランゲルハンス氏島上皮細胞は猶弱陽性を呈するも，核には反應を認めない．間質の結締織細胞，毛細血管等には全く本反應を呈さない．

食　道

非照射群：重層扁平上皮は中等度乃至弱陽性を示している．特に反應は食道腔表面に強い．筋層

は何れも反應陰性である．粘液腺に本反應弱陽性を呈するものもあるが，大部分は陰性である

パラフィン包埋後にX線を照射したものでは本反應は變化を示さない．

300r 照射群：非照射と比較して，變化を認めない．

600r 照射群：重層扁平上皮は反應減弱して痕跡程度陽性を示している．粘液腺にも痕跡陽性を示すものもあるが，大部分陰性である．900r 照射群：重層扁平上皮に僅かに痕跡程度陽性かと思われる部分があるが，大部分陰性である．粘液腺も本反應を呈さない．

小　腸

非照射群：粘膜上皮細胞は瀰蔓性に本反應弱乃至強陽性を呈し，第1第2群と第3第4群とではかなりの固體差を示している．殊に第4群に於ては反應著しく，細胞は顆粒にて充滿しその境界不明瞭である．核の反應は概ね弱陽性を示している．原形質にては腸内腔に面した部分に殊に強くあらわれる．腸腺細胞はその内腔が中等度陽性を示すものがある．(第4群)．固有層及び粘膜下層及び毛細血管は本反應を瀰慢性に弱乃至中等度陽性を呈する．淋巴濾胞は本反應陰性である．之等にパラフィン包埋後にX線を照射しても不變である．

300r 照射群：粘膜上皮細胞は反應は大體に於て減弱し，弱乃至中等度陽性を示し，核は弱乃至陰性である．腸腺細胞は第4群以外は總て陰性である．固有層及び粘膜下層には非照射に比し變化を認めない．

600r 照射群：粘膜上皮細胞は中等度乃至弱陽性で核は大部分陰性である．腸腺細胞，固有層，粘膜下層は非照射と比較して僅かに反應は減弱しているが，大なる變化を認めない．

900r 照射群：粘膜上皮細胞は大部分陰性で第2群のみ弱陽性を呈している部分がある．細胞核は總て陰性である．腸腺細細胞にも本反應を認めない．固有層及び粘膜下層は非照射に比し著變を認めない．

脾　臓

非照射群：網狀織内皮細胞の一部及び脾細胞は弱乃至中等度陽性を呈する．圓形細胞及び多核白血球は中等度陽性，中心動脈の内皮及び毛細血管は大部分中等度陽性を呈する．　淋巴濾胞，胚中心，淋巴球及び淋巴芽細胞，赤血球は大部分陰性であるが淋巴濾胞中に胚中心がある際，その淋巴芽細胞や一部の淋巴球に弱乃至痕跡程度陽性を示すものが見られた．被膜の一部に弱陽性を呈するが大部分陰性である．

パラフィン包埋後にX線照射したものには非照射群と比較して變化を認めない．

300r 照射群：中心動脈の内皮に弱陽性，圓形細胞，多核白血球に弱乃至中等度陽性を呈するが一部多核白血球に弱陽性を呈するものがみられた．脾細胞は弱乃至中等度陽性を示し非照射に比して著變を見ない．淋巴濾胞，胚中心．淋巴球．赤血球等は總て陰性である．

600r 照射群：中心動脈の内皮，圓形細胞，多核白血球は何れも陰性である．脾細胞は痕跡陽性乃至陰性である．その他は總て陰性である．

900r 照射群：圓形細胞，多核白血球，脾細胞は何れも本反應陰性で，中心動脈の内皮に弱陽性を呈するものが見られた．

卵　巣

非照射群：原始濾胞．グラーフ氏卵胞上皮は本反應を中等度乃至強陽性を呈し，卵細胞も中等度陽性を呈している．濾胞液は弱陽性を示し，間質結締織細胞は中等度乃至弱陽性を呈している．黄體は中等度乃至強陽性を呈し白膜の結締織細胞は概ね中等度乃至弱陽性である．

之等にパラフィン包埋後X線を照射してもその反應に變化を示さない．

300r 照射群：原始濾胞，グラーフ氏卵胞上皮は弱乃至陰性で反應は非照射に比し著明に減弱している．原始濾胞とグラーフ氏卵胞とを比較して反應の減弱度は殆んど差異を認めないが，僅かにグラーフ氏卵胞の方が減弱度が甚しい樣に思われる．殊に第3群に於て，非照射に比して著明に減弱しているのが注目される．卵細胞は陰性，濾胞液は弱陽性，黄體は中等度陽性，間質結締織は弱陽性を示している．白膜は瀰慢性に弱陽性を呈している．

600r 照射群：原始濾胞，グラーフ氏濾胞上皮は概ね陰性であるが，第4群に於ては弱陽性を呈

するものがある．卵細胞には本反應を認めず，黄體は弱乃至陰性を呈し，間質結締織細胞は陰性にて反應は一層減弱している．白膜は一部に弱陽性を示している．

900r 照射群：形態學的に種々な程度の變化を蒙り Nucleotidase 反應の檢査困難であるが，第4群を除いて原始濾胞，グラーフ氏濾胞，卵細胞等何れも陰性である．黄體は概ね陰性であるが，第4群に於て猶陽性を呈するものがある．間質結締織，白膜等總て陰性である．

子　宮

非照射群：粘膜上皮は中等度乃至弱陽性を呈し，粘膜下固有層の結締織細胞に強陽性を，筋層中の毛細血管に中等度乃至強陽性を示している．

300r 照射群：粘膜上皮は中等度乃至弱陽性，粘膜下固有層の結締織細胞は中等度乃至強陽性を示し，筋層中の毛細血管は中等度陽性を示し，非照射に比して著變を認めず．

600r 照射群：粘膜上皮は一部に中等度陽性を呈するも大部分弱陽性である．粘膜下の結締織細胞は中等度陽性，筋層中の毛細血管は大部分陰性である．

900r 照射群：粘膜上皮の一部に弱陽性，粘膜下結締織細胞は中等度乃至弱陽性，毛細血管に中等度陽性を呈するものがある．

睾　丸

非照射群：細精管壁及び基礎膜の細胞は一樣に強陽性を呈している．精細胞は弱乃至中等度陽性を呈するがその中精原細胞はその核に中等度陽性を示し，精蟲は一部に弱陽性を呈するものがあるが大部分陰性である．間細胞は概ね陰性であるが第4群に於て一部に中等度陽性を呈するものがある．輸出管及び副睾丸管は第4群に於ては強陽性を呈しているがその他の群では陰性乃至弱陽性である．

300r 照射群：精細胞は弱乃至陰性を呈する．精原細胞はその核に弱陽性，細精管壁及び基礎膜，間質の血管壁等は弱陽性を示している．精蟲は一部に弱陽性を呈し，非照射と比して變化を認めない．間細胞は第4群を除いて陰性である．

600r 照射群：精細胞，間細胞共に陰性である．細精管壁及び基礎膜，白膜の一部，間質の血管壁に弱陽性を呈する．

900r 照射群：形態學的に種々の程度の變化を蒙り正常なものがないが，細精管に痕跡陽性，白膜の一部に弱陽性を呈する以外は Nucleotidase 反應は認められない．

肺　臓

非照射群：肺胞上皮細胞は中等度乃至強陽性を呈している．間質及び氣管支にも瀰慢性に中等度乃至強陽性を呈している，血管系にも反應強く，肺静脈にては強乃至中等度陽性，就中外膜に反應が強い．肺動脈にはその外膜に弱乃至中等度陽性，中膜内膜は反應が弱い．小管血にはその全層に中等度陽性を呈している．第2群には反應極めめて強く，上記の組織の大部分に強陽性を呈し，その分布狀態不明瞭であつた．

300r 照射群：肺胞上皮細胞は一部に陰性の部分ももあるが，大部分弱陽性を呈し，間質及び氣管支には弱乃至中等度陽性を呈している．血管系にては反應減弱し肺動脈外膜は弱陽性を呈するも中膜内膜は陰性である．肺静脈，肺毛細血管は大部分陰性である．

600r 照射群：肺胞上皮細胞及び間質は全面に弱陽性を呈し，氣管支は大部分陰性であるが，第2群は中等度陽性を呈している．肺動脈は外膜に弱陽性，内膜中膜は陰性，肺静脈も同樣に外膜に弱陽性，内膜中膜は陰性となつている．肺毛細血管は一部弱陽性を呈するものもあるが大部分陰性である．

900r 照射群：第2群以外は著明に反應は減弱している．肺胞上皮は陰性，間質及び氣管支も大部分陰性であるが，一部に弱陽性を呈する部分もある．肺動脈，肺静脈，肺毛細血管等何れも陰性である．第2群にては組織全面に弱陽性を呈している．

Nucleotidase の組織内分布及びX線照射による變化を圖表に示せば圖表1の如くである．

圖　表　1

		非照射群				300r 照射群				600r 照射群				900r 照射群			
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
腎臟	細尿管主部上皮細胞	++		++	++	+++		++	+++	+		+	+	−		−	−
	細尿管主部上皮細胞核	++		+++	++	+		+	+	−		−	−	−		−	−
	血管毬	+++		+++	++	+++		+++	++	±		±	−	−		−	−
膀胱	粘膜上皮細胞	+++		+++		+++		+++		+		++		−		+	
	粘膜上皮細胞核	+++		++		++		+		±		+		−		−	
	固有層	++		++		++		++		+		±		+		−	
	小血管	+		+		+		+		+		+		−		−	
肝臟	肝細胞	(+++)	−	+	(++)	−	+	−		−	+	−	−	−	−	−	±
	肝細胞核	(+++)	−	−	(++)	−	+	−		−	+	−	−	+	−	−	±
	中心靜脈內皮	−	+	−	−	−	+	−		−	−	−	−	−	−	−	−
	グリツソン氏鞘	+	+	−	−	+	+	−		−	−	−	+	−	−	−	−
膵臟	ラングハンス氏島上皮細胞		++				++				+				+		
	ラングハンス氏島上皮細胞核		++				++				−				−		
食道	重層扁平上皮細胞	++	~+				+				±				±		
	固有層		−				−				−				−		
小腸	粘膜上皮細胞	+	+	++	+++	+	−	++	++	+	−	+	++	−	+	−	−
	粘膜上皮細胞核	+	−	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−
	腸腺細胞	−	−	+	++	−	−	−	++	−	−	−	++	−	−	−	++
	固有層及び粘膜下層	−	+	++	++	−	++	+	++	−	−	−	++	−	−	−	++
脾臟	中心動脈	++	++		++	+	+		+	−	−		−	−	+		−
	圓形細胞，多核白血球	++	++		++	+	++		++	−	−		−	−	−		±
	脾細胞	+	++		+	++	+		++	±	−		±	−	±		−
卵巢	白膜		+	+	++		−	+	+		−	−	+		−	−	−
	原始濾胞グラーフ氏濾胞		++	+++	++		+	−	+		−	−	+		−	−	±
	濾胞液		+	+	±		+	+	+		−	−			−	−	±
	黃體		++	+++	+++		++	+	+++		+	−	+		−	−	+
子宮	粘膜上皮細胞	++	++			++	+			+	+			+	−		
	粘膜下結締織細胞	+++	+			+++	++			++	++			+	−		
	毛細血管	+++	+++			++	+			−	−			±	++		
睾丸	精細胞		++	+	+		+	±	+		±	−	±		−	−	−
	細精管壁		+++	++	+++		++	+	++		+	−	±		−	−	±
	白膜		++	+	+		++	+	+		+	+	+		+	±	+
肺臟	肺胞上皮	++	+++		+++		+		−	−	+		+	−	++		−
	間質	++	+++		++		+		+	+	+		+	+	++		−
	氣管支	+++	+++		++		+		+	+	++		−	−	++		−
	肺毛細血管	+	+++		+		+		−	+	−		−	−	++		−

圖表說明　1)　空欄は標本不良の爲判讀困難なるもの

第4章　總括及び考按

各臟器別に Nucleotidase 反應のX線照射による變化を總括する.

腎臟：細尿管主部上皮細胞について見るに，第3群にては非照射群に比し 300r 照射群は原形質の反應は寧ろ增強している. 第2群にても同じ中等度陽性であるが，非照射群が限局性に反應を呈しているに拘らず， 300r 照射群にては瀰蔓性に本反應を呈し，寧ろX線照射により反應は增強している傾向にある. これに反し，上皮細胞核にて

は，300r 照射によりその反應は減弱している．600r，900r 照射にては總體に反應は著明に減弱し，900r 照射にては本反應全く陰性である．

膀胱：粘膜上皮細胞及び粘膜固有層は，300r 照射にては變化なく，600r 照射により著明に反應は減弱している．

肝臓：各群により個體差が甚だしく第1第4群では反應は比較的強度であるが第2第3群では反應は極めて弱い．X線照射により反應は減弱するが，その増減は極めて不規則である．照射線量の増加に反比例して反應は減弱している．

膵臓：ランゲルハンス氏島の上皮細胞及び核に於ける反應は 300r 照射にては殆んど變化なく，600r 照射にて著明に減弱し，核及び原形質の反應の減弱度は平行している．

食道：線量の増加に從い，その組織全般に Nucleotidase 反應も稍ゝ減弱している．

小腸：個體差甚だしく殊に第4群では本反應強陽性を呈している．核の反應はX線照射により著變を認めない．總體にX線照射により反應は減弱しているが，X線に最も感受性の強い淋巴濾胞は本反應陰性であるため，X線による影響を見る事が出來ない．

脾臓：X線に對し最も感受性の高い臓器であるが，淋巴濾胞，胚中心，淋巴球，淋巴芽細胞，赤血球等が非照射群に於て本反應陰性であるためX線照射による著明な變化は見られない．然し一部の淋巴濾胞中に胚中心がある際その淋巴芽細胞や一部の淋巴球に弱乃至中等度陽性を呈しており，此等はX線照射により何れも陰性となつている．中心動脈内皮，圓型細胞等は線量の増加に比例して反應は減弱している．

卵巣：原始濾胞，成熟卵胞共にX線照射により反應は著明に減弱しているが，原始濾胞と成熟卵胞と，その減弱度を比較して差異を認めない．僅かに成熟卵胞の方が減弱度が甚だしい樣に思われる．卵細胞は 300r 照射にて本反應を全く呈さない．黄體も勿論X線照射により反應は減弱しているが，卵胞程著明な減弱度を示さない．

子宮：概ねX線照射量に比例して反應は減弱しているが，粘膜下固有層の結締織細胞はそれ程著明ではない．

睾丸：精細胞はX線照射に比例して反應が減弱している．細精管，白膜等はそれ程著明な變化を認めない．

肺臓：肺胞上皮，間質，肺毛細血管等X線照射により，總體に反應が減弱している．第2群にては600r 照射までは線量に比例して反應が減弱し，900r 照射により反つて反應が増強している．

以上を總括するに，肝臓に於けるが如く，個體差の大なる組織を除いて，Nucleotidase 反應はX線照射により減弱の傾向にある事は明らかである．殊に睾丸，卵巣に於けるが如くX線に對し感受性の高い臓器に於ては明らかに減弱している．脾臓は最もX線に對して感受性が高い臓器であるが，元來 Nucleotidase 反應微弱にて，その影響を云々することは出來ないが，Adolph Ackerman の白鼠にX線を 600r 全身照射して脾臓及び淋巴腺を組織化學的に檢査した實驗によれば，Pentosenucleoprotein 蛋白血合性 Sufhydryl 基 Al-P-tase 反應は減少している．これらの變化は他の如何なる形態學的變化より鋭敏であり，淋巴球はX線に對して非常に敏感であり，その變化は不可逆性であると述べている．兎に角，脾臓は酵素學的にもX線により大なを影響を受けるものと考えられる．乍然X線に對して感受性の高い臓器に特に Nucleotidase 反應も影響を受ける事が大きいとは斷定出來ない，何故ならばX線に對し感受性の低い臓器でも反應の減弱の程度に強弱があり，又變化を來す線量に大小があるが然し大體に於いて減少の傾向にある．腎臓に於いては 300r 照射により反應が稍ゝ増強している．これはX線感受性の低い臓器では 300r 程度の照射は寧ろ刺戟的に作用する事があると推思される．

以上の成績からX線の Nucleotidase に及ぼす影響は，その組織のX線感受性の大小に必ずしも比例するとは考えられない．核に於ける反應は全臓器，細胞核陽性の組織にてはX線照射により反應が著明に減弱している．以上の如くX線に對して特に感受性の高い臓器は勿論．感受性の低

い臓器に於いても Nucleotidase 反應はX線照射により概ね減弱し，その減弱度は Nucleotidase の含有量の多い臓器程著しい．核の反應はX線照射に依り全例に於て減弱している．Paraffin 包埋後にX線を照射した組織には Nucleotidase 反應は非照射臓器と比較して變化を認めない．即ち組織固定後には組織の Nucleotidase はX線に依り何等の影響をも受けない．以上の事實より臓器 Nucleotidase に及ぼすX線の影響は，X線が酵素そのものに直接作用して障碍するのではなく，組織の形態學的並びに機能的變化により，2次的に惹起されるものであり，且つX線の生物學的作用機轉が主に核に在りと考える．

第5章 結 論

1) Nucleotidase反應はX線照射により，概ねその照射線量に反比例して，その反應は減弱する．

2) 腎臓の如く，X線に對し感受性の低い臓器は，X線照射により，反つて刺戟的に作用する事があるが，600r 以上照射して反應が陽性化したものはない．

3) Nucleotidase の含有量の多い臓器程X線照射による反應の減弱度は著明である．

4) 細胞核の Nucleotidase 反應は，全臓器に共通して概ね減弱しており，X線は核に對して特に障碍作用が大きいと思われる．

5) パラフイン包埋後にX線を照射した組織にてはその反應は變化せず，Nucleotidaseは生體中に於いてのみX線により阻碍されるものと考える．

稿を終るに臨み，絶えず御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師樋口助弘教授に深甚の謝意を表する）

文 獻

1) 高松，日病會誌，41，52.—2) Gregoire. P.E. Gregoire C. Arch intern med. expt. 9, 283, 34. —3) Mitchel J.S. Brit J. Expt Path 23, 285. 42. —4) 武田，醫學通信，4，185，44.—5) Ely J. Ross M.H. Cancer Res. 8, 285, 48. —6) G Adolph ackerman Nicholas C Bellios Blood 8, 795, 54.—7) Leland C Wyman Roc. Whitney. Patria L. Giffin. J. celland Comp. Physi 44, 33, 54. —8) 江上．核酸及び核蛋白質—9) 神前．酵素學．—10) 宇田，日醫放，13，12 54. —11) Casperson Naturuiss. 29, 31, 41.

On the Histo-chemico Effects Imposed upon Alkali Nucleotidase from X-ray.

by

Osamu Yamada

Department of Radiology, Tokyo Jikeikai Medical College.

(Director: Prof. S. Higuchi)

1) The reaction of nucleotidase with radiation is reciprocal to the dosage and is weakened.

2) Even the kidney which possesses a low sensitivity to radiation works as a stimulant with radiation. But, none of the reactions are positive with more than 600r.

3) The more the contents of nucleotidase in the organs, the more particular the weakened reactions are.

4) The reactions of nucleotidase in the nucleus of cells are weakened as in all organs. The effects of radiation on nucleus seems to be large from the view point of casualties.

5) Irradiation after the paraffin has been done shows no changes in the reactions. Nucleotidase seems to be obstructed from radiation only in vitro.