



Title	「レ」線放射の小腸澱粉及蔗糖酵素作用に及ぼす影響 に就て(小腸澱粉及蔗糖酵素作用に関する研究 其三)
Author(s)	清野, 幹夫
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1948, 7(2), p. 21-30
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15549
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

「レ」線放射の小腸澱粉及蔗糖酵素作用に 及ぼす影響に就て

(小腸澱粉及蔗糖酵素作用に關する研究 其三)

東北大學醫學部放射線醫學教室(主任 古賀良彦教授)

醫學士 清野幹夫

内 容 抄 錄

著者は小腸液の澱粉及蔗糖酵素作用に對する「レ」線の影響を介して、「レ」線の生物學的作用の基礎課題たる刺戟、傷害の二說に對し検討をも試みんとして本實驗を行つた。其の結果、新鮮なる小腸液も生體外に取出したる狀態に於ては、直接50萬r迄の大量を放射せるも兩酵素作用は放射せざる對象と全く同一にして何等の影響も受けなかつた。然るに生體内に於ては、100r, 20r, 500r

を放射せるに夫々明かなる影響が見えた。即ち「レ」線放射により兩酵素作用は何れも所謂波狀消長を示すが、その中 100 r 放射の場合の酵素作用は決定的に上昇せしめたりとも又傷害せるとも斷じ難く、次に 20 r 放射に於ては兩酵素作用は共に促進せられ、500 r 放射は兩酵素作用に對し著明なる阻止的影響を與へることを確めた。「レ」線の生體放射の場合に於ける Arndt-Schultz 氏法則の妥當性がこの實驗よりも考へられる。

目 次

- 第1章 緒 言
- 第2章 實驗材料並に實驗方法
 - I 實驗材料
 - II 實驗方法
 - イ) 小腸液に直接「レ」線放射せる場合
 - ロ) 大腹部に「レ」線放射したる後採集せる小腸液に就て實驗せる場合
- 第3章 實驗成績
 - I 小腸液に直接「レ」線放射せる場合に於ける澱粉酵素作用並に蔗糖酵素作用に及ぼす影響(生體外に於ける影響)
 - II 大腹部に「レ」線放射したる後に採集せる小腸液の澱粉酵素作用並に蔗糖酵素作用(生體内に於ける影響)
 - イ) 100 r 放射後に於ける兩酵素作用に及ぼす影響
 - 1) 「レ」線放射の蔗糖酵素作用に及ぼす影響
 - 2) 「レ」線放射の澱粉酵素作用に及ぼす影響
 - ロ) 20 r 放射後に於ける兩酵素作用に及ぼす影響
 - 1) 「レ」線放射の澱粉酵素作用に及ぼす影響
 - 2) 「レ」線放射の蔗糖酵素作用に及ぼす影響
 - ハ) 500 r 放射の兩酵素作用に及ぼす影響
 - 1) 「レ」線放射の澱粉酵素作用に及ぼす影響
 - 2) 「レ」線放射の蔗糖酵素作用に及ぼす影響
 - ニ) 「レ」線放射の小腸液分泌量に及ぼす影響
- 第4章 總括並に考按

第1章 緒 言

「レ」線が生體に作用する際、生體の本來の機能に對して刺戟的に作用するか或は傷害的に作用するかに就ては今尙論議が分れてゐて、或者は傷害作用のみが本態であつて、機能亢進作用は認められないと言ふに對して、他は傷害作用は大量に投與した場合にあらはれるのであつて、その生體器官に適當なる刺戟量(多くは極めて微量である)を放射した場合は、この器官なり臟器の機能の亢進することが確認されると言ふ。

曩に本學醫化學教室に於て松尾並に河原田(1941)⁵は大腸液中の Peptonase, Dipeptidase 及 Esterase に及ぼす「レ」線放射の影響を見て、是等の酵素作用が、「レ」線放射によつて明らかに影響され、而も彼等の用ひた線量に對して、是等の作用が放射後、短時間の後より著しく亢進することを明らかにしてゐるのである。尙ほこの所見は少くともこれ等酵素作用に關する限り、「レ」線の傷害作用の結果と見ることは無理だし、又傷害作用に對する代償性の一過性機能亢進と見るのも餘りに牽強附會に傾くので、彼等の言ふ如く素直に機能亢進の現象と受取るべきである。果して然らば、余が他の論文にて取扱へる如き澱粉、蔗糖酵素作用に於ても、同様にかかる機能亢進の狀態が適當なる「レ」線放射により顯現するものでは無いか、そして又若し或程度以上大量を放射する際は之に反して傷害現象が見られはしないか。即ち余は小腸液の澱粉及蔗糖酵素作用に對して「レ」線放射が影響するか否かを檢すると共に、これを介して「レ」線の生物學的作用の基礎課題たる刺戟、傷害の二説に對する検討をも試み度いと思つて本實驗を試みることにした。

本來、機能の亢進又は傷害を見るには、從來「レ」線研究者の間で多く行はれて來た形態學的顯微鏡的の最終所見の比較検討を以てするより、特定臟

器又は器官の正常機能の上下を生化學的又は生理學的に検査する方に、成績検討上の便が多いとされてゐるのであるから、余の酵素作用に関する生化學的方法は、この問題を闡明する手段として用ふべきものと考へられる。

第2章 實驗材料並に實驗方法

I 實驗材料

實驗材料としては第1竝に第2實驗に使用せる健康雌犬の小腸瘻管より採集せる新鮮小腸液を用ひて行つたのであるが、小腸液の採集方法竝に可檢酵素液調製法はすべて第1又第2實驗と全く同一であるので茲には省略する。

II 實驗方法

犬小腸液の兩酵素作用に及ぼす「レ」線放射の影響に關しては二つの場合が考へられる。即ち第一は採集後的小腸液に直接「レ」線放射を行ひ然る後其の酵素作用を實驗して「レ」線放射の影響を検するのであつて、之は生體外の「レ」線放射の影響である。第二の場合ば大腹部に「レ」線放射を行ひたる後採集せる小腸液の兩酵素作用を観察して「レ」線放射の影響を検討するのであつて、之の場合は生體内の「レ」線の放射影響である。

イ) 犬小腸液に直接「レ」線放射せる場合

前實驗に述べたる如く Thiry-Vella 氏法に依り採集せる犬小腸液を遠心透明となし、之の新鮮なる小腸液約5耗を内徑4種の Petrischale 又は50耗 Becher に入れて1乃至4種の短距離より後述の條件にて「レ」線放射をなしたる後、同液0.5耗宛を20耗1%澱粉・磷酸鹽溶液(pH 6.8)或は1%蔗糖・磷酸鹽溶液(pH 6.8)に加へてよく混和し、その4耗を探り直ちに直後實驗値を検す。殘部16耗にはトルオール約1耗を重層して38°C 肥卵器中に保置す。消化時間は24時、72時及び120時間に就き實驗した。

ロ) 犬腹部に「レ」線放射したる後採集せる小腸液に就て實驗せる場合

前記 Thiry-Vella 氏法を施せる犬を犬臺に仰臥せしめ、四肢を縛して固定し、腹部の瘻管のある小區割(8×10種、又は8×6種)に30乃至40種の距離より後述の條件にて「レ」線を放射したる

後、放射當日は1時間乃至5時間迄連續小腸液を採集す。その翌日より約2週間に亘りて同一時刻に小腸液を採集し、何れもその0.5耗宛を用ひて前述の如く酵素液を調製し、24時及び72時の分解値を検して「レ」線放射の影響を實驗した。

第3章 實驗成績

I 犬小腸液に直接「レ」線放射せる場合に於ける澱粉酵素作用竝に蔗糖酵素作用に及ぼす影響(生體外に於ける影響)

放射條件は次の如し。

單位放射量、214 r/m~3418 r/m、放射量5,000~500,000 r、濾過板無し、日本醫療會社製 KRoc 體腔管裝置、90 KV、4 mA、放射距離1~4種。

Thiry-Vella 氏腸索より採集せる犬小腸液を遠心透明となし、その約5耗を4種内徑の Petrischale に入れ、上記の如き放射條件を以て放射す。放射小腸液0.5耗を1%澱粉又は蔗糖磷酸鹽溶液(pH 6.8)20耗に加へトルオール F 38°C の肥卵器中に消化せしむ。以下第1竝に第2實驗と全く同一方法に依り、還元糖を測定し、「レ」線放射の影響を検した。對照としては同日採集の放射せざる犬小腸液を同一條件下に實驗した。

尙小腸液の放射に際しては第1回に4種の距離より5,000 rを放射し、その1耗を取り、その0.5耗宛を實驗に供す。殘部に更に5,000 rを放射し又1耗を取りて試験し、最後に1種の距離より40,000 rを放射したのであるが、その間時々小腸液を攪拌し、全液に均等に放射される様注意した。

第2回放射實驗に於ては1種の距離より100,000 rを放射したる後1耗を吸ひ取り、殘部に更に100,000 rを放射し又1耗を吸ひ取り、最後に300,000 rを放射したのである。

第1表は澱粉酵素作用に及ぼす「レ」線放射の影響を實驗した成績で、50萬に迄の大量を放射したのであるが、何れも放射せざる對照と全く同一の分解値を示し、全然「レ」線放射の影響を認めなかつた。

第1表は又同一條件で蔗糖酵素作用を實驗せる成績である。之の場合も澱粉酵素作用と同じく全く「レ」線放射の影響を被らなかつた。

第1表 犬小腸液の澱粉酵素並に蔗糖酵素作用

に及ぼす生體外に於けるレ線放射の影響

可検酵素液 20.0 ccm % 澄粉(蔗糖)磷酸鹽溶液
(pH 6.8) + 0.5 ccm 放射好犬小腸液

可検酵素	実験	消化率 (%)	I			II					
			放射量 (r)	対照 (非放射)	5,000	10,000	50,000	対照 (非放射)	10,000	20,000	50,000
澱粉酵素	24	62.5	62.5	62.5	62.5	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
	72	96.0	96.0	96.0	96.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
	120	100.0	100.0	100.0	100.0	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5	92.5
蔗糖酵素	24	63.0	63.0	63.0	63.0	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5	43.5
	72	96.0	96.0	96.0	96.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0
	120	100.0	100.0	100.0	100.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0

松尾氏等⁵⁾は犬小腸液に生體外に於て 15,000 r 放射したが、 Peptonease 及び Esterase に對しては何等の影響なしと報告し、 加藤氏⁶⁾は 500 r を肝實質に放射しその解糖酵素作用は何等影響を被らなかつたと述べてゐる。余の實驗に於ては 50 萬 r の大量放射せるも生體外に於ては澱粉酵素作用並に蔗糖酵素作用に對しては全然「レ」線放射の影響を認めなかつた。

II 犬腹部に「レ」線放射したる後に採集せる小腸液の澱粉酵素作用並に蔗糖酵素作用(生體内に於ける影響)

Thiry-Vella 氏腸索を有する犬を犬臺に仰臥固定し、 腸瘻管のある小區割に後述の條件に依り 20 r, 100 r, 及び 500 r を放射す。放射當日は放射後 1 時間より 5 時間迄毎時小腸液を採集し、 更に翌日より約 2 週に亘り同一時刻に小腸液を採集し、 何れもその 0.5 毫升宛用ひ兩酵素作用を實驗し「レ」線放射の影響を觀察した。

イ) 100 r 放射後に於ける兩酵素作用に及ぼす影響

放射條件、半價層、Cu 1.16、單位放射量、11.0 r/m、濾過板、Cu 0.8 Al 0.5、「レ」線發生裝置、日本醫療製 K×17 號、180 KV、3 mA、放射距離、40 cm；放射野 8×10 cm；

「レ」線放射前約 2 週に亘りて連日同一時刻に犬小腸液を採集し其の兩酵素作用を檢したる後、上記の如き放射條件にて 100 r 放射し、當日は放射後 1 時間より 5 時間迄毎時、爾後 1 日、2 日と放射後 14 日迄毎日小腸液を採集し、各々其の 0.5 毫升の兩酵素作用を實驗し「レ」線放射の影響を検査した。

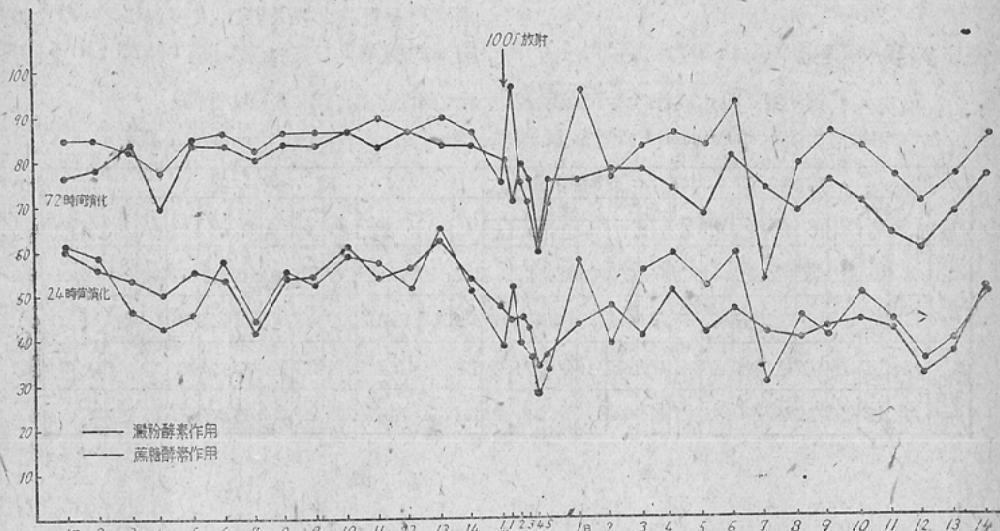
1) 「レ」線放射の蔗糖酵素作用に及ぼす影響

蔗糖酵素作用に關する實驗結果は第 2 表及第 1 圖に示したる通りである。即ち豫備試驗に於て、同一の小腸液の酵素作用の消長を唯消化時間の長短によりて區別したるのみなるも、24 時間値に於ては 72 時間値が、豫備試驗 2 週間を通して 80 乃至 90 の消化値間にありて稍々恒常に近き値を示すに反し、40 乃至 65 の間を著明に動搖してゐる。而して、本實驗群中、24 時間消化のものに就て、100 r 明射後の消化値の消長は放射後 1 時間値に於ては放射前 1 時間値よりも高値を示し、やがて次第に低下して 4 時間後には最低値に達す。然るに 5 時間には稍々恢復の兆あり、1 日後に至り遂に放射前 1 時間値を遙かに越えたる消化値を示し、この後 2 日目には豫備試驗値の最低値に近く低下するもその後は 6 日迄概ね正常値又はその上位値を示す。1 週間以後に於ては更に著明なる波状の消長を示すもその値は一般に低くその最低値は對照値のそれより遙に低く最大値と雖も對照値の下位に達するのみ、而して 72 時間消化値に於てこの間の消息をうかがふに、「レ」線放射による影響は豫備試驗値が殆ど恒常に近きに反し、誠に著明なる動搖を示すを知る。即ち、放射後 1 時間値は對照試驗値が約 85 前後なるに對して 96 の最高値を示して消化力の著明なる増強を見るも、この勢は 2 時間、3 時間と漸減して遂に 4 時間後には最低 58 に低下し對照値の最低よりも遙かに微弱なる消化値を示すのみに至れり。而して放射後 1 日には消化値は再び著明に增强して 96 に達し第二の大なる山を形成す。この増勢は 2 日に稍々低下を示せるのみにて放射後 6 日迄續き、その間の消化値は略々豫備試驗値の最上位に位するを見る。而して放射後 7 日には突如第二の谷を成し消化値は低下して 53 になり正常値の殆ど半價に迄

第2表 100r 放射の犬小腸液澱粉酵素及び蔗糖酵素作用に及ぼす影響
可検酵素液； 20.0 ccm 1% 澱粉(蔗糖磷酸塩溶液(pH 6.8) + 0.5 ccm 犬小腸液

可 検 酵 素	放 射 前														放 射 日					放 射 後																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	前	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
澱 粉 酵 素	24	61.0	56.7	54.2	50.0	55.5	54.2	41.5	54.2	54.2	61.0	54.2	55.5	62.5	54.2	43.0	44.5	45.2	43.0	34.2	37.2	43.7	48.0	40.7	51.0	42.2	47.0	42.2	40.2	43.7	45.2	43.0	33.2	38.2	53.0	
蔗 糖 酵 素	72	75.8	70.0	83.2	69.2	83.2	83.2	80.5	83.2	86.2	83.2	83.2	80.5	71.2	80.5	75.7	61.0	75.7	75.7	72.0	73.0	73.5	61.5	80.5	73.5	69.2	75.7	71.2	66.0	61.0	69.2	78.0	72.0	61.0	69.2	78.0
蔗 糖 酵 素	24	61.5	58.5	47.0	42.5	45.5	57.5	44.0	55.5	52.0	58.5	57.5	51.0	65.0	51.0	38.0	52.0	37.0	36.0	27.5	33.5	58.0	39.5	55.5	60.0	52.0	60.0	30.5	45.5	41.0	51.0	46.0	36.0	40.5	52.0	
蔗 糖 酵 素	72	84.5	84.5	82.0	71.0	94.5	86.0	82.0	86.0	86.0	89.0	86.0	86.0	74.5	76.0	75.5	70.0	58.5	70.0	96.0	76.5	83.0	86.0	83.0	92.5	53.0	79.0	86.0	83.0	76.5	72.0	76.5	86.0	72.0	76.5	86.0

第 1 圖



下る。此の後は再び漸次略々正常値まで恢復し、12日に至り第三の低下を示すも之亦やがて正常値に復するを見る。

之を概述すれば蔗糖酵素作用は 100r 放射により明かに影響を受け、放射直後及び放射後 1 日、6日に著明なる消化値上昇を示すも放射後 4 時間、7日及び 12 日には遂に見事なる低下あり、その間或は上昇し或は降下の途中にありて概略正常値を示せり。従つてこの量の酵射が蔗糖酵素作用に影響を及ぼすことは明なれども、それは一種の衝撃を與へし形にして素作用酵を決定的に上昇せしめたりとも云ひ難く、又傷害せりとも斷ぜられず、中島學派の主張する如く、放射後上昇、低下を繰返す所謂波状消長を示すに止るものと云はんか。

2) 「レ」線放射の澱粉酵素作用に及ぼす影響

澱粉酵素作用は第2表及第1圖に示す如く、「レ」線の影響は蔗糖酵素の場合より稍々決定的に見ゆ。即ち豫備對照試験の2週間の成績にては蔗糖の場合同様、24時間消化値より 72 時間消化値の方より恒常なる數値を示し、此の場合には消化値は殆ど安定せる如くなるも、一旦 100r 放射に際會するや忽ちその安定は破れて、放射後より相當なる消化値の變化動搖を示し、所謂波狀の消長を見るよりも、消化値の一般的低下が目立つ、即ち放射後直ちに正常値以下に低下したる後稍々上昇するもそれは漸く正常値の限界に及ぶのみにて再び降下し、放射後 4 時間には最低位を示して正常値の約 % 大となる。此の後漸増して 1 日、2 日、3 日と稍々安定せるも放射後 5 日には遂に再び正常値の最低限界より低く、此の後弛張ありてその

變化は波状を示すと雖も波高値が正常値の平均限界に達する事なく漸次低下したるゝ約2週間を経過す。而してこの状況は放射後約2ヶ月の後には次の実験の豫備実験に見る如く、動搖を残したるゝ、正常値の下界を上下するに至る。斯くの如き事情は消化値不安定なる24時間値に於ても亦略々同様に観察せらるゝ處にして、この場合も放射により消化値は放射直後より2週間の試験期間を通じて正常値より低位にあり、2ヶ月後に至り漸く正常値の下界の附近に稍々安定するに至る。

之を要するに澱粉酵素作用は 100 r 放射により

て蔗糖酵素の場合より稍々強度に傷害的に影響され、消化値は時間の経過に伴ひ多少の上下ありと雖も正常値を越すことなし。

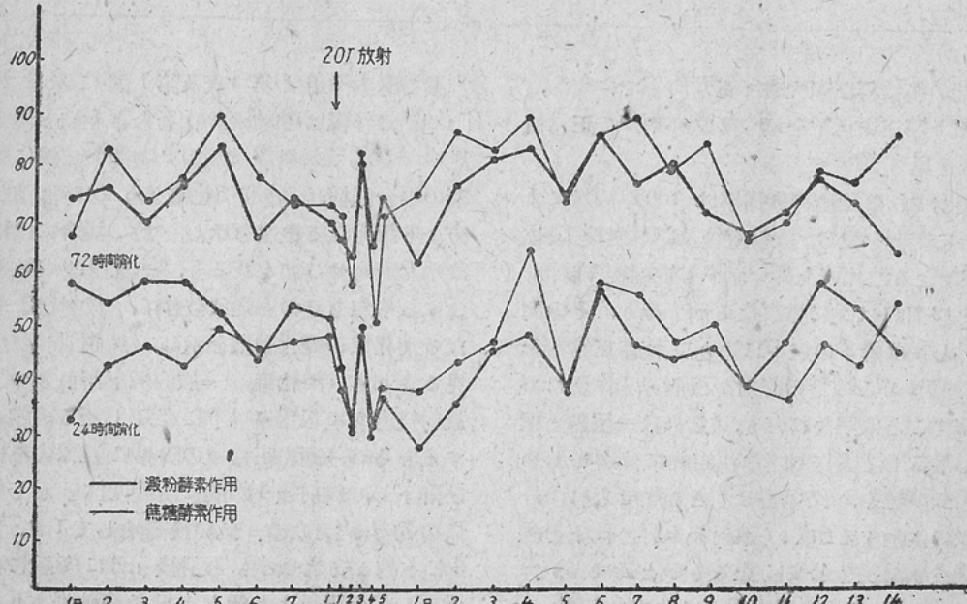
② 20 r 放射後に於ける兩酵素作用に及ぼす影響

本実験は前述せる実験第1に於て 100 r 放射して試験したる後2ヶ月を経て同一被検動物(犬)に就て前回同様腹部に 20 r を前回と同じ放射條件にて放射し、その兩酵素を作用に及ぼす影響を検じたものである。即ち放射前1週間犬小腸液の兩酵素作用を試験したる後、犬腹部に 20 r を放射し、前回同様第1日には放射後1時間より5時間迄毎

第3表 20 r 放射の犬小腸液澱粉酵素並蔗糖酵素作用に及ぼす影響
可検酵素液： 20.0 ccm 1% 淀粉(蔗糖)磷酸鹽溶液(pH 6.8) + 0.5 ccm 犬小腸液

可 検 酵 素	放射 前	放射當日					放射後																					
		日	1	2	3	4	5	6	7	前	後	1時	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
澱 粉 酵 素	24	56.7	53.0	58.0	58.0	52.0	43.0	53.0	51.0	41.5	29.0	48.0	30.7	36.2	26.2	34.5	44.5	48.0	38.2	56.7	46.2	43.0	45.2	38.2	46.2	58.0	53.0	44.5
	72	73.5	75.7	69.2	75.7	83.2	65.7	73.5	69.2	65.7	62.5	80.5	64.0	73.5	67.0	75.7	80.5	83.2	73.5	86.2	75.7	80.5	71.2	67.5	71.2	78.0	73.5	64.0
蔗 糖 酵 素	24	32.0	42.5	46.0	42.0	49.0	45.0	46.5	48.0	37.0	29.5	49.0	27.5	36.0	37.0	42.5	46.0	64.5	37.5	51.5	55.5	46.0	52.0	38.0	35.2	46.5	42.5	54.0
	72	66.5	83.0	72.5	76.3	89.0	76.5	72.5	72.5	70.0	55.5	82.0	49.0	70.0	74.5	86.0	82.0	89.0	72.5	86.0	89.0	72.0	84.5	66.5	68.5	72.0	76.5	86.0

第 2 圖



時、その後は毎日放射後 2 週間に亘り 小腸液を採集し、その 0.5 毫リに就て検索した。

1) 「レ」線放射の澱粉酵素作用に及ぼす影響

本実験の結果は第 3 表及第 2 図に示す通りである。之を詳に見るに、先づ豫備試験 1 週間の成績を見るに、前実験に於ける豫備試験の場合と異り、消化値は 24 時間消化値も時間消化値も共にやゝ低位にして而も、何れの場合も前回程安定恒常ならず。従つて對照値の動搖範囲を前回の場合より大幅に許容するとして、先づ 72 時間消化値に就て之を觀るに放射直後消化値は一時低下するも、3 時間後には一旦著しく上昇しこの後再度低下して正常値より下位にあり、然るに放射後 1 日以後 8 日迄は消化値は上昇して正常値又は之より高き値を持続的に示す。此の後は 10 日目に一旦低下するも再度正常値に復するに至る。而して此の第 2 実験より更に 1 ヶ月半を経て行ひたる第 3 実験の豫備試験の結果を參照するに澱粉酵素作用は殆ど未放射期の平常値にまで恢復しあるを知る。

24 時間値に於ける 20r 放射の影響も亦 72 時間消化値の場合に略々相關して、放射後の短時間内に於ては 3 時間目に正常値に近き値をとるのみにて概ね對照値より遙かに小なる値をとるのみなり。然るに放射後 2 日目より漸次上昇し 3 日目より對照値の平均動搖範囲内に入り 5 日目に稍々低下するも爾後 9 日迄は對照平均値より出るものあり、その経過は殆ど 72 時間消化値の場合に同じ。

之を要するに澱粉酵素作用は 20r 放射によりて、本放射前の對照値の場合よりも大なる消化値の動搖を受け、而も、特に 72 時間値にては放射直後より先づ一過性の消化値低下を來すが、2 日目より逆に漸次上昇して對照値よりも高き消化値を得るに至る。この形勢は波長の消長を呈しつゝ約 2 週間持続することを知る。

2) 「レ」線放射の蔗糖酵素作用に及ぼす影響

蔗糖酵素作用に及ぼす 20r 放射の影響も亦大體に於て澱粉酵素作用の場合に準じて居るが、その成績は第 3 表及第 2 図に示す。之を詳に見るに豫備試験の成績は、24 時間消化値は 42 より 49 の間を動搖するのみにて大體恒常安定なるも、72 時

間消化値は 72 より 89 の間を動搖し、稍々安定を缺く嫌ありて、對照値として見る際にはその平常値の動搖の振幅に充分なる注意を要す。さて、24 時間消化群に就て放射後の酵素作用値の變遷は放射後 3 時間目に平常値を示したるを除き何れも低く最低 27 に過ぎず、實に平常値の 50% 前後なるのみ。放射後第 2 日目より漸次平常値に復し 4 日には遂に 64 に達して平常値の約 150% に及ぶ消化値を示す。この後 5 日目に一旦少しく降下を呈するも 9 日迄概ね平常値又は平常値より高し。此の後 10 日、11 日に平常値よりやゝ低き値をとるのみにて再び平常値又はそれ以上に戻る。

この關係は 72 時間消化値に就ても殆ど全く同様にして放射直後の低下が 1 日まで續きたる後 2 日以後は 9 日まで多少の動搖はあるども何れも平常値又は平常値以上の成績を擧ぐる。この後 10 日 11 日に僅に平常値より低下するも再び直に上昇して平常値又はそれ以上となる。この後は第 3 実験の豫備試験の成績を參照するに、1 ヶ月半後にも依然として高き消化値を示し、殆ど未放射時の正常値(第 1 実験豫備試験成績參照)と異らす。稀には寧ろ之より高き値を示すものあり。

之に依りて之を見るに本実験に於ては一旦 100r 放射後 2 ヶ月を経て 20r を追加放射せるものなるが、此の結果前実験に於ては 澱粉及蔗糖酵素作用とも何れもやゝ傷害乃至衝撃を受けたる如き感を抱かしむるものありしにかゝはらず、兩作用とも次の実験期に至る約 1 ヶ月半、略々高値のまゝ持続せるには非ざるかを想像せしむるものあり。

八) 500r 放射の兩酵素作用に及ぼす影響

29r 放射後約 1 ヶ月半經過後同一犬の腹部に次の放射條件に依り 500r を放射し、その小腸液の兩酵素作用に及ぼす影響を檢した。

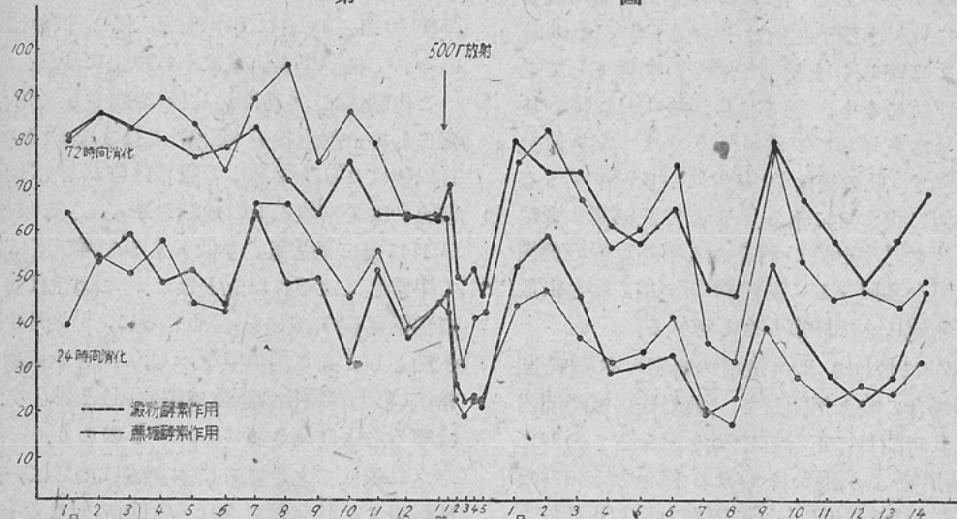
放射條件、半價層、Cu 116、單二放射量 19.55 r/m；濾過板、Cu 0.8 Al 0.5、「レ」線發生裝置、日本醫療 KX 17 號 180 KV, 3 mA, 放射距離 30 cm；放射野、8 × 6 cm,

本実験を行ふに先立ち「レ」線射前約週に亘りて連日小腸液を採集し、之に就てその兩酵素作用を檢したる後前回と同様にして犬腹部に 500r 放射

第4表 500r 放射の犬小腸液澱粉酵素並蔗糖酵素作用に及ぼす影響
可検酵素液； 20.0 ccm 1% 澱粉(蔗糖)磷酸鹽溶液(pH 6.8)+0.5 ccm 犬小腸液

可検酵素液	放 射 前												放 射 當 日					放 射 後															
	前						後						前		後						前		後										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
澱粉酵素	24	64.0	53.0	57.5	48.0	51.0	43.7	64.0	48.0	32.5	51.0	36.0	63.7	47.0	28.5	21.0	22.7	20.0	52.0	52.5	45.2	28.2	29.7	32.8	48.9	22.9	53.0	37.8	28.4	22.3	28.0	47.0	
蔗糖酵素	72	80.5	96.2	83.2	90.5	75.7	78.0	83.2	79.2	64.0	75.5	64.0	64.0	62.5	71.2	50.0	49.0	52.0	46.3	22.5	72.5	73.5	62.5	58.0	63.8	47.0	45.2	82.5	67.5	58.1	49.0	58.0	69.2
蔗糖酵素	72	77.0	86.0	83.0	89.0	83.0	72.5	89.0	96.0	74.5	86.0	79.0	63.0	64.5	63.0	37.5	29.9	42.0	41.3	74.5	81.0	60.5	55.5	60.2	74.5	34.7	30.6	79.0	52.1	44.2	46.0	43.4	48.0

第 3 圖



し、放射後1時間乃至5時間迄毎時小腸液を採集して、前回同様にして検討した。

1) 「レ」線放射の澱粉酵素作用に及ぼす影響

本実験の成績は第4表及第3圖に示す通りである。之を詳に見るに澱粉酵素作用は本実験開始に先立つ豫備試験期に於て、従前の場合よりも一層不安定なる消化値を示すことが注目される。即ち24時間値に就て之を見れば、豫備実験の初期に當りては消化値64を數ふるものが日數を経るに従ひて動搖常ならずして或は43に下り又はに64昇り又更に遂に30に迄単に約半値以下に迄低下する等の基本的の不安定性を示す。此の如き状態に於て500rを放射したる譯なるが、その結果は放射後時間迄の實測時間内にありて何れも著明なる消化値の低下にて實に20に下るものあり。然るに放射後1日には大いに恢復して對照値に戻り8日

を持続したる後放射後4日目より第2回の消化値衰弱ありて8日迄低値のまゝ持続するを見る。此の状況は9日の對照値範囲内への復活により一時破らるゝも間もなく第3回の低減起り來り、總覽するに概略波長の消長を呈し、而もその振幅及び波長が大となるを知る。此の間の消息は72時間消化値に於ても之を認むるを得べく、その経過は殆ど24時間値の場合に同じく、放射直後數時間の消化値激減の後、數日間稍々可良なる値を示すも4日目位より再び甚しき減少を示して8日至り、9日及10日の2日間は對照の平均値範囲内にあるも次で再三の低下減弱を見る。

2) 「レ」線放射の蔗糖酵素作用に及ぼす影響

蔗糖酵素作用に及ぼす500r放射の影響に関する実験成績は第4表及第3圖に示す。その成績を少しく検討せしに、豫備試験群に於ける成績が澱

酵素作用の場合同様、従前の前試験値より更に一層の動搖のあることが特に目立つが、成績に就て見れば、第2実験の場合より稍々優良なる消化値にて略々第1回実験の対照実験値の範囲に近い。而して此の状態に於ける 500 r 放射が従前の実験に従し、消化値の変動を増大せしむべきことの想像され得る處とは云へ、本実験の結果は最も著明且つ端的に此の間の消息を示す。即ち 72 時間消化値に就て見るに、放射前の対照値を平均 75 乃至 85 の範囲にあるものとすると、500 r 放射後直ちに消化値の降下始まりて放射後 3 時間には最低値 30 即ち対照値の約 40% に迄低下する。この状況は試験したる時間内(放射後 5 時間迄)は依然として低いのであるが放射後 1 日には大いに恢復して対照値の範囲内に戻り 2 日も亦同然であるが 3 日より再度の降下を始めて 5 日に少しく恢復したるを除き放射後 8 日に最低値 30 に達するまで低値をとるの傾向を改めず。9 日に至れば、急に唯 1 日だけ対照の正常値の範囲内に恢復するのが見ゆるが其後は再度降下して爾後実験終了の放射後 14 日迄 45 前後即ち対照値の 60% 前後の低値を彷彿するを見る。是等の傾向は 24 時間消化値に就ても亦確められるところであるが、此の場合は 72 時間値の場合より消化値の衰弱更に甚しくあらはれ、消化値大なる際と雖も対照実験平均値の下位にも達せず。而も最低消化値は対照の 40% に迄減弱し居るを知る。かくて放射後実験期間 2 週間を通じて消化値が正常値に復するを見ず。

之を要するに 100 r 放射後 2 ヶ月にして 20 r を放射し更に 1 ヶ月後、500 r の大量を下腹部廣く 8×6 cm の大放射野にて殆ど全腹部にわたつて照射したる本実験に於ては、試験前対照消化値に於て澱粉並に蔗糖酵素何れも完全なる正常値の如き恒定安定なる値を示さずして既に相當の動搖あり、かゝる際に放射せることとて、兩酵素作用とも重大なる影響を受けて一方には酵素作用の著明なる總體的減弱を招來し他方にはその消化値の既に認められし不安定性を更に大いに増大せしめたりと思はれる如き結果を得たのである。

小 括

以上同一試験犬に就て犬の腹部に 8×6 cm の殆ど全腹部(小腸瘻を略々放射野の中心とす)に及ぶ大放射野を以て夫々 100 r 次で 2 ヶ月後 20 r 更に 1 ヶ月半後 500 r を放射し、豫め設置しあきたる Thiry-Vella 氏小腸瘻に就きてその分泌腸液の澱粉及蔗糖酵素作用を前篇に述べたる通り、Pavy-隈川-須藤氏法改良法を以て、各実験とともに 1 週間乃至 2 週間の豫備対照試験を行ひたる後、夫々 100 20 及 500 r を放射し、放射後第 1 日には 1, 2, 3, 4 及 5 時間迄腸液採取し、1 日後以下は毎日一定時刻(食餌投與時間後毎日約 10 時間後即空腹時)に同じく腸液採取を行ひて、之に就て豫備対照試験の場合と同様なる方法によりて検索したのである。その結果は前述せる通り、本試験動物に於ては、最初の 100 r 放射に於て、澱粉酵素作用は全體として減弱を確認するには至らざるも著しき衝撃を受けて消化値の波状の動搖を招來し、蔗糖酵素作用は著しき消化値波状の動搖のみならず、全體としても消化値の多少の減弱を示したのである。然るにこの放射の影響は次の実験前期たる 100 r 放射後 2 ヶ月に至るまで稍々残續し居るものならんや、此の時に至るも酵素作用値は澱粉、蔗糖両方とも、最初の豫備試験の場合の如き恒定状態をとらず、然るに之に 20 r を放射して見ればこの放射前値に於ける消化値の動搖は再び甚しくその振幅を増し而も、兩酵素作用とも、対照に比し酵素作用値が放射後の一過性の減弱の後數日間持続して增强せらるを認めたのである。即ち、この第2実験に於ては本動物の小腸液澱粉及蔗糖酵素は 20 r の比較的小量の「レ」線放射によりその酵素作用を增强せしには非ずやと思はるゝ結果となりたるのである。然るに此の実験より 1 ヶ月半を経て実施したる 500 r 放射の場合はその対照値に比し、兩酵素作用とも著しく低下しあるが特に目立ち、之に次で、酵素作用値の著しき動搖が併せ見られた。之に依て本動物にては 500 r 放射によつて酵素作用に相當大なる傷害を受けたるものと見ることが出来る。

=) 「レ」線放射の小腸液分泌量に及ぼす影響

大小腸液の分泌量は同一時刻に同一方法に依り採集するも単位時間に於ける分泌量は日に依り異なる事は既に明らかなる所であるが、「レ」線放射はその分泌量に對して何等かの影響を與ふるにあらずとの豫想のもとに、前放射實驗に附隨してその分泌量を比較せるに第5表の如き成績を得た。即ち 20 r 放射の場合に於てはその分泌量は對放に比し大差なく殆ど影響を認めなかつたが、100 r 及び 500 r 放射後に於てはその分泌量對照に比し動搖著しく、且その平均分泌量も亦大なる値を示してゐる。

第5表 「レ」線放射の大小腸液分泌量に及ぼす影響

照射量(r)	小腸液分泌量(ccm)																				
	1	2	3	4	5	平均	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	平均
20	27.3	34.2	25.1	19.4	40.2	29.2	26.1	16.3	32.7	40.7	27.2	22.4	8.8	30.7	30.3	32.3	33.3	20.2	26.2	26.3	30.7
100	22.2	22.2	23.3	33.3	30.2	26.3	34.2	20.2	20.2	27.2	21.3	30.3	31.3	30.3	32.3	33.3	20.2	20.2	26.2	26.3	24.4
500	21.2	22.2	20.1	18.2	24.2	21.2	22.2	21.2	24.3	34.1	15.2	28.2	28.3	30.2	20.2	22.2	21.2	31.2	11.2	18.2	24.4
37	4.8	3.0	3.3	2.3	3.3	2.5	3.1	2.3	3.0	3.3	4.6	3.2	6.2	4.4	4.3	3.0	2.8	2.3	3.0	3.4	3.2
50	4.3	4.2	3.5	2.5	2.3	3.3	4.0	4.5	3.5	3.0	2.8	3.0	3.2	3.2	3.0	2.8	2.9	2.8	3.0	3.2	3.2
28	2.7	2.7	2.0	2.7	1.8	2.4	2.0	2.4	4.7	5.1	7.0	3.4	4.6	3.3	2.0	4.8	3.2	1.8	5.3	3.9	4.0

第4章 総括並に考按

大小腸液の澱粉酵素作用並に蔗糖酵素作用に及ぼす「レ」線放射の影響を究明せんとし、先づ第一に生體外に於ける影響即ち小腸液採集後直接その小腸液に種々なる「レ」線量を放射して實驗し、第二には生體内に於ける影響を検索せんため、犬腹部に種々なる「レ」線量を放射したる後小腸液を採集しその兩酵素作用を數日間觀察して「レ」線放射の影響を検したるに次の如き成績を得た。

イ) Thiry-Vella 氏法を施せる犬より小腸液を採集し、その新鮮なる小腸液に、直接第1回は 5,000 r 乃至 50,000 r 第2回は 100,000 r 乃至 500,000 r の大量を放射せるも、兩酵素作用は放射せざる對照と全く同一にして何等の影響をも與へなかつた。即ち生體外に於ては如何に大量放射するも小腸液兩含水炭素酵素作用は何等の影響をも受けなかつた。

ロ) Thiry-Vella 氏法を施せる犬を固定し、その腹部に 100 r 次で 20 r、更に 500 r を 2 ヶ月乃

至 1 ヶ月半の間隔を置きて放射したる後、兩酵素作用を檢し「レ」線放射に依る生體内に於ける影響を實驗したる所次の如き成績を得た。即ち

1) 20 r 放射の場合に於ては澱粉酵素作用は 24 時消化に於て第1週は昇勢明かでないが、72時消化は明かに促進せられる。その蔗糖酵素作用に於ては 24 時及 72 時共に消化値の増大を見る。

2) 100 r 放射の場合には澱粉酵素作用は稍々低下の傾向を示し、而もその日々の動搖は對照に比し著しく大であつた。

蔗糖酵素作用に於ては值射後直ちに作用値の増大を見るが 3 時間目より次第に傷害的影響があらはれ、殊に第 2 週の消化にありてはその分解値の低下は著明であつた。

3) 500 r 放射の場合に於ては澱粉酵素作用並に蔗糖酵素作用は共に放射當日より低下し始め、その後の 2 週間にわたる觀察期間に於ては依然として低値を示し、明かなる傷害作用の發現を想はしむるものがあつた。而も日差は總體的の低値にもかゝはらず大であつた。

斯くの如く放射に依る生體内の影響を觀るに 20 r 放射後に於ては澱粉並に蔗糖酵素作用共に明かに促進せらるゝも、100 r 及び 500 r 放射を行ふ時は何れも阻止的影響を與へ殊に 500 r は最も兩酵素作用の傷害を示した。

ハ) 「レ」線放射に依る大小腸液分泌量に及ぼす影響を檢したるに 20 r の場合には殆ど影響なきも、100 r 及び 500 r 放射後に於ては分泌量の日々の増減大となるのみならず、平均分泌量も亦大となつた。

参考文獻

- 藤村, 日本レントゲン學會雑誌, 12卷, 4號, 205, 208, 309 (昭和9-10年).
- 藤村, 日本レントゲン學會雑誌, 14卷, 289 (昭和11年).
- 高野, 滿洲醫誌, 29卷, 317 (昭和13年).
- 三好, 產科婦人科紀要, 23卷, 12號, 1367 (昭和15年).
- 松尾, 河原田, The Tohoku Journal of experimental Medicine Vol 40, 563 (1941).
- 加藤, 日本消化器病學會雑誌, 42卷, 11號, 763 (昭和18年).
- 故倉, 京都府立醫科大學雑誌, 21卷, 1號, 119, 157, 195 (昭和13年).