



Title	本川氏電氣閃光反応による人體に對する「レ」線作用の研究(第1報)
Author(s)	足澤, 三之介; 高橋, 岸郎
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1954, 14(6), p. 423-426
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17126">https://hdl.handle.net/11094/17126</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 本川氏電氣閃光反応による人體に對する 「レ」線作用の研究(第1報)

岩手医科大学放射線醫學教室

教授 足澤三之介・専攻生 高橋岸郎

(昭和29年4月8日受付)

## 緒言

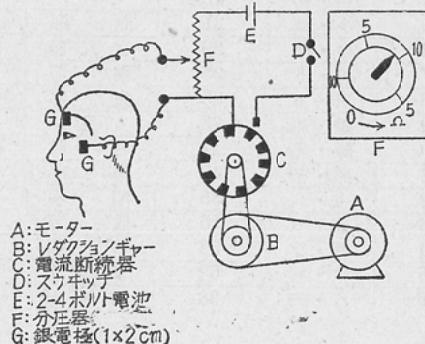
レントゲン照射により、被照射組織蛋白の變性が起り、之が自家抗原性を獲得し、自家抗体を作りこゝに抗原抗体反応が起るということは平田の實驗で證明せらるところであり、之は宿醉症狀と密接な關係をもつものと思われる。

然るに斯る抗原抗体反応が未だ證明出來ない時期、之を例えば患者がレントゲン照射中或は照射終了直後既に眩暈、疲勞其の他の症狀を現わす場合がある。之は被照射組織變性蛋白成分が尿中に排泄せられる前の時期であつて、我々はその物質をば血清學的には摑むことは出來ないが、血清學的に證明出來ないからとて此の時期に「レ」線照射による產生物質が無いとは限らず恐らくかゝる時期にも或る種物質の產生があり、それによつても宿醉症狀が起るものと考えられる。其の物質の何たるかは暫くおき、該物質產生を裏付ける處の現象を何かの方法により客觀的に摑むことが出来れば、「レ」線の生體に及ぼす影響の本態の一部でも窺うことが出来ると思い、本川氏電氣閃光反応を以つて之を検索したので、その成績を報告せんとするものである。

## 實驗方法

第1圖に示すが如き裝置により、2乃至4ボルト電源の20サイクルの矩形波電壓を用い、銀板電極に食鹽糊をつけ、之を眉間と顎骨部におき、被檢者に眼を軽く閉じさせダイアルをまわして20オームの抵抗を1秒間0.8オーム宛等速度で電壓を上昇して行き、被檢者が微かな閃光を感じた時の電壓を $S_1$ とし、次いで電壓を下降して行き再び閃

第1圖



光が消失した時を $S_2$ としその差 $S_1 - S_2$ を $\Delta S$ とし、閃光値と呼び單位はmvで表す。 $\Delta S_0$ は「レ」線照射前の閃光値を表わす。

次に「レ」線照射條件は管電壓: 160kv、管電流: 3.0mA、濾過板: Cu 0.5mm + Al 0.5mm、皮膚焦點距離: 30cm、r/m: 15r照射線量: 30~500r、照射野 $5 \times 5 \sim 8 \times 10\text{cm}^2$ である。

## 實驗成績

### I. 「レ」線照射と閃光値との關係

深部治療を行つてゐる26名の患者について實施せる結果は第1表の通りで、照射「レ」線量は最少30r、最大500rである。 $\Delta S$ は照射前に比し、照射後は全員上昇値を示し、 $\Delta S - \Delta S_0$ 即ち照射による上昇値は最低60mvより最高528mvである。

### II. 照射レ線量と閃光値との關係

照射「レ」線量と $\Delta S$ との關係は第2表第2圖の通りで、之は同一被檢者を同一條件で照射して、(各例照射部位は異なる)單に量のみを變化した結果で $\Delta S - \Delta S_0$ は120r迄は大體「レ」線量に平行した上昇

第1表 「レ」線照射の閃光値に及ぼす影響

例 數	被検者名	年 齡	照射部位	照射野 (cm <sup>2</sup> )	照射量 (r)	$\Delta S_0$ (mv)	$\Delta S$ (mv)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)	備 考
1	小・フ	60	右 胸 部	8×10	200	160	560	400	深部治療
2	橋・イ	55	左 下 頸	8×10	200	200	390	190	"
3	佐・靜	24	間 脳	5×5	360	320	680	360	"
4	穀・良	28	"	5×5	100	260	466	206	"
5	村・サ	66	腰 部	8×10	250	120	269	131	"
6	足・貞	30	右 下 頸	5×5	100	210	290	80	"
7	河・章	20	"	5×5	100	60	184	124	"
8	佐・博	17	頸 腺	8×10	100	160	260	100	"
9	右・ナ	19	"	8×10	70	240	300	60	"
10	田・榮	15	"	8×10	70	208	270	62	"
11	福・ト	25	右 上 脛	8×10	70	180	280	100	"
12	梅・木	54	腹 部	8×10	250	300	420	120	"
13	昆・マ	33	胸 部	8×10	100	200	380	180	"
14	照・初	47	"	8×10	100	200	320	120	"
15	小・サ	21	間 脳	5×5	160	160	340	180	"
16	中・ヤ	29	右 大 腿	8×10	200	200	420	220	"
17	田・ト	25	胸 部	8×10	50	220	360	140	"
18	齊・ト	35	腹 部	8×10	500	200	560	360	"
19	鎌・照	23	足	8×10	100	190	380	190	"
20	陳・満	17	右 肘	8×10	100	260	350	90	"
21	照・初	47	胸 部	8×10	120	200	320	120	"
22	吉・八	35	間 脳	5×5	160	152	680	528	"
23	藤・五	26	腹 部	8×10	100	200	280	80	"
24	藤・ツ	35	下 頸	8×10	30	180	320	140	"
25	中・與	62	下 腹 部	8×8	200	200	300	100	"
26	乙・三	28	右 胸 部	8×5	100	140	400	260	"

第2表 照射、「レ」線量と閃光値との関係

照射線 量 (r)	橋 イ 例 1		村 サ 例 2		鎌 照 例 3		河 章 例 4		佐 静 例 5		芳 八 例 6	
	$\Delta S_0$ (mv)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)	照射線 量 (r)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)	照射線 量 (r)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)	照射線 量 (r)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)	照射線 量 (r)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)	照射線 量 (r)	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)
0	$\Delta S_0$ : (200)	0	$\Delta S_0$ : (200)	0	$\Delta S_0$ : (190)	0	$\Delta S_0$ : (80)	0	$\Delta S_0$ : (460)	0	$\Delta S$ : (152)	
20	40	20	80	20	10	20	32	50	60	20	248	
40	110	40	100	40	54	40	88	100	120	40	318	
80	160	80	130	60	80	60	148	160	160	60	448	
120	240	120	160	80	110	80	200	210	140	100	552	
160	220	160	160	100	190	100	280	250	140	160	528	
200	220	200	160	—	—	—	—	—	—	250	470	
—	—	250	160	—	—	—	—	—	—	—	—	

値を示し、それ以上照射しても閃光値はあまり上昇しない。但し、各例により照射部位が異なる爲閃光値にも差異を生することと考えられるので、之については後日実験の豫定である。

### III. 照射面積と閃光値との関係

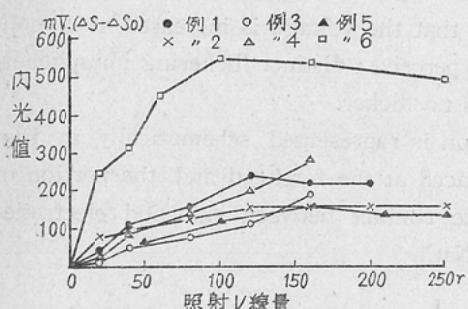
次に照射面積と閃光値との関係についての成績は第3表で之は各例について同一部位を同一條件で唯照射面積のみを變えて実験した成績である。但し照射面積をあまり大きくすると、近接する他

臓器も「レ」線の照射を受けることになり夫等臓器よりの影響も現れて來ると考えられるので、比較的小面積、即ち140平方厘米迄の実験に止めたが、 $\Delta S - \Delta S_0$  は全例共大體面積に比例して上昇している。照射量は各例100rである。

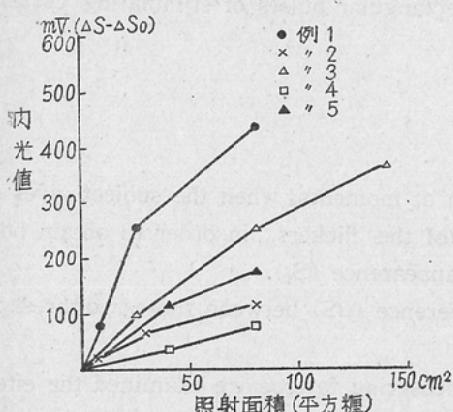
### 総括並びに結論

イ) 「レ」線照射後閃光値は照射前に比し全例に於て上昇をみた。本川氏電氣閃光反応の $\Delta S$  値の上昇は本川氏等の言う如く疲労の現象を示すものと

第2圖



第3圖



すれば「レ」線照射後 $\Delta S$ 値は上昇するのであるから「レ」線照射は細胞機能の減弱乃至疲労を招來するものと思われる。之は我々が「レ」線にあたれば疲れ易いという事實に一致する。「レ」線宿醉と本反應とは何等かの關係があるので思われる所以今後此の點に關して研究する積りである。

ロ) 閃光値はレ線照射量 20r より上昇し初め、

第3表 照射面積と閃光値との關係

被検者名	照射部位	照射量 (r)	照射面積 (cm <sup>2</sup> )	$\Delta S - \Delta S_0$ (mv)
乙三 例1	左5肋骨	100	9	80
	"	100	25	260
	"	100	80	440
佐正 例2	右下腿	100	9	20
	"	100	40	70
	"	100	80	120
中興 例3	腹部	100	25	100
	"	100	80	260
	"	100	140	366
藤根 例4	左頸	100	40	40
	"	100	80	80
昆マ 例5	右胸部	100	40	120
	"	100	80	180

120r 程度迄は上昇するが、照射量がそれ以上になつても閃光値はあまり上昇しない。

ハ) 他の條件を一定にして照射面積のみを變化せる場合面積に比例して閃光値が上昇する。

(稿を終るにあたり激励を賜つた東北大學生理學教室本川教授、種々御指導を戴いた本學生理學教室三田教授測定の勞を惜まれなかつた樋口君に深甚の感謝の意を表す。)

#### 参考文獻

- 1) 塚原: 東北醫學會雜誌, 第41卷, 347頁。-2) 阿部: 東北醫學會雜誌, 第45卷, 第1~2號。-3) 矢部: 東北醫學會雜誌, 第45卷, 第4號。-4) 本川, 鈴木: 日新醫學, 第25卷, 523頁。-5) 林: 疲勞研究の共同實驗。-6) 足澤高橋: 第16回日本溫泉氣候學會講演(淡水浴の本川氏電氣閃光反應に及ぼす影響)。昭和26年, 4月, 於東京。-7) 足澤樋口: 第7回日本醫學放射學會東北・北海道新潟地方會講演(本川氏電氣閃光反應による「レ」線技術員の疲勞測定), 昭和26年9月30日於仙臺。-8) 労働の科學, 第5卷, 第10號, 第23卷, 96頁, 第24卷, 13, 8頁, 第25卷, 1頁。-9) Mita, Abe: Tohoku J. Exp. Med. 1951, 54.

#### Studies of X-ray Action on Human Bodies by Using Motokawa's Flicker Method for Measuring Fatigue

(Report I)

By

Prof. Sannosuke Tarusawa M.D.

Kishiro Takahashi

(From the Department of Radiology, the Iwate Medical College)

Motokawa and Suzuki reported a new method for measuring fatigue, in which the main procedure is as follows:

Repetitive rectangular pulses of electric current of 20 cycles per sec. are applied for stimulation of the subject's eye in such a manner that the voltage is increased at a constant rate from zero to such a level as the subject perceives distinct flickering phosphenes, and then decreased at the same rate until he feels no flicker.

The arrangement used for electrical stimulation is represented schematically in Fig. Two silver electrodes,  $2.0 \times 1.0\text{cm}$  in size, were placed at the forehead and the portion of the yoke bone and fixed by a bandage, the electric contact between skin and electrodes being secured by adhesive paste containing much NaCl.

- A. motor.
- B. reduction gear.
- C. interrupter for generating the repetitive rectangular pulses of stimulating current.
- D. switch.
- E. battery of 2 to 4 volts.
- F. rheonome.
- G. electrodes for stimulation.

Readings of the stimulating voltages are taken at moments, when the subject gives signals informing the appearance and disappearance of the flickers, in order to obtain both sorts of the threshold for appearance ( $S_1$ ) and disappearance ( $S_2$ ).

Motokawa and Suzuki proposed to use the difference ( $\Delta S$ ) between these two threshold values, i.e.  $S_1 - S_2$  as a measure of fatigue.

By using this Motokawa's flicker method for measuring fatigue we examined the effect of X-ray action on human body and obtained the following results:

- 1) We found that the value of  $\Delta S$  increased immediately after X-ray irradiation in all 26 cases who had been exposed to X-ray.
- 2) The value of  $\Delta S$  began to increase already after irradiation with 20r and continued to increase till irradiation with 120r and then its value did not increase even if X-ray irradiation continued over 120r.
- 3) The value of  $\Delta S$  increased in proportion with the increase of the area exposed to X-ray.

From these findings the increase of the value of Motokawa's Flicker reaction by X-ray irradiation is considered to be due to the X-ray intoxication.