

# レ線深部治療患者の血清膠質反応に関する研究

金沢大学医学部放射線医学教室(主任 平松教授)

専攻生 清水 勝治

(昭和32年10月31日受付)

## Studies on the Serum Colloid Reaction of the Patients under X-ray Deep Therapy

KATSUHARU SHIMIZU

*Department of Radiology, School of Medicine, Kanazawa University*

*(Director : Prof. H. Hiramatsu, M. D.)*

### ABSTRACT

The liver function of the patients under X-ray deep therapy was examined in connection with the serum colloid reaction, and following results were obtained.

- 1) Disturbance of the liver function tended to be parallel with the amount of radioactivity.
- 2) In patients under X-ray treatment after tumour extirpation serum cobalt reaction shifted to the left.
- 3) Disturbance of the liver function due to X-ray irradiation was found to be larger as the age of the patients advanced.
- 4) It seemed the degree of disturbance in liver function depended slightly more upon the amount of radiation than upon the radiated part.
- 5) There was an individual difference in radio-sensitivity ; disturbance of liver function was brought about by small amount in some cases, while in others by medium or large amount.
- 6) The disturbance of liver function after X-ray radiation to other parts of the body than the liver, was due to the indirect action of X-ray.

### I. 緒 言

レ線放射の肝機能に及ぼす影響に関しては従来より多数の研究業績があるが、それらの研究の多くは動物を実験対象にしたものであり、人体の深部治療におけるレ線放射が肝機能に如何なる影響を招来するものかについての研究は極めて少ない。

そこで著者はレ線深部治療において使用しているようなレ線放射量や放射方法では肝機能に如何なる影響を及ぼすかを追求するため、レ線の深部治療を施行した10例の患者の血清膠質反応について検索し、若干知見を得たのでここに報告する。

### II. 実験材料並びに実験方法

#### (a) 実験材料

実験の対象となつたのは最近当国立山中病院放射線科においてレ線深部治療を施行した患者の中、乳癌3例、胃癌2例、子宮癌2例、「ケロイド」3例の計10

例である。(表A参照)

#### (b) 実施した血清膠質反応

##### i) 血清「コバルト」反応

血清高田反応と共に代表的血清膠質反応であるが、

唯陽性試験管数の判然としないときは  $R_{8(4)}$ ,  $R_{4(5)}$  の如く表現した。

ii) Kunkel 氏硫酸亜鉛法

試薬は Kunkel の処方により調製し, P.H は 7.6 に補正し, その比色には「エルマ」光電比色計を用い, Fiter は S 66 である。なお  $\gamma$ -Gb の算出には  $0.053 \times$  Kunkel 単位  $+0.5$  によつた。

iii) Cros 反応

持続性雲絮を生ずる迄に要する Hayem 氏液の量を

検するのであるが, 渡辺りによれば, 0.99cc 以下 (卅), 1.0~1.24cc (卅), 1.25~1.49cc (+), 1.50~1.99cc (±), 2.0cc 以上 (一) に区分しているという。本研究では所要試薬量をそのまま現わした。

(c) 採血方法

採血はレ線放射終了後, 1 回約 5cc を肘静脈より行つたが, 患者の中には採血を極度に嫌う者もあつて頻回の採血による検索は困難であつた。

(d) 放射方法

表 A

患者氏名	年齢	性別	病名	現病 症	施術の有無
山 ○ き ○	72	♀	左 乳 癌	2 年程前より左乳腺に腫瘍あり, 左腋窩に転移	根治手術
馬 ○ な ○	34	♀	〃	1 カ月程前より左乳腺に腫瘍あり, 左腋窩に転移	〃
黒 ○ 梅 ○	44	♀	〃	2~3 カ月程前より左乳腺に腫瘍あり, 左腋窩に転移	〃
三 ○ 武 ○	47	♂	胃 癌	2 年前胃癌の根治手術を受けたが最近又胃部鈍痛あり	〃
池 ○ た ○	52	♀	胃 兼 癌 性 腹 膜 癌 炎	6 カ月前, 胃癌手術のため開腹するも根治手術不能	試験開腹
南 ○ ノ	52	♀	子 宮 癌	1 カ月程前に子宮癌の根治手術を受けた	根治手術
土 ○ み ○	53	♀	〃	可成り以前より性器出血と帯下あり, 第 4 度癌と診断	な し
恩 ○ 真 ○	33	♂	両手, 両上下肢の火傷後「ケロイド」	「カーバイト」の爆発による火傷後「ケロイド」	〃
片 ○ 長 ○ 郎	42	♂	右顔面, 両上下肢の火傷後「ケロイド」	〃	〃
宮 ○ 栄	29	♂	顔面, 両下肢の火傷後「ケロイド」	〃	〃

表 B

患者氏名	放射部位	焦点皮膚間距離	放射門口	1 回放射量	総量
山 ○ き ○	左乳腺部及び腋窩	30cm	10×10cm <sup>2</sup>	200r	5000r
馬 ○ な ○	〃	30cm	10×10cm <sup>2</sup>	5000r まで 200r 10000r まで 300r	10000r
黒 ○ 梅 ○	〃	30cm	10×10cm <sup>2</sup>	300r	4200r
三 ○ 武 ○	胃部腫瘍を中心とし腹・背部より 2 門放射	40cm	10×10cm <sup>2</sup>	3900r まで 300r 8100r まで 200r	8100r
池 ○ た ○	〃	40cm	10×10cm <sup>2</sup>	200r	1800r
南 ○ ノ	一般の子宮癌放射に準じ 5 門放射	30cm	10×10cm <sup>2</sup>	300r	6000r
土 ○ み ○	〃	30cm	10×10cm <sup>2</sup>	150r	3000r
恩 ○ 真 ○	手背, 大腿, 膝関節, 肘関節を交互に放射	30cm	10×15cm <sup>2</sup>	3000r まで 200r 6900r まで 200r	6900r
片 ○ 長 ○ 郎	顔面, 大腿, 膝関節, 肘関節を交互に放射	30cm	10×10cm <sup>2</sup> より 6×4cm <sup>2</sup>	3000r まで 300r 6000r まで 200r	6000r
宮 ○ 栄	顔面, 両下肢を交互に放射	30cm	10×10cm <sup>2</sup> より 6×4cm <sup>2</sup>	1000r まで 200r 4400r まで 100r	4400r

レ線の放射条件は、二次電圧 160 K.V.P., 二次電流 3m.A., 濾過板 0.5mm Cu. + 1.0mm Al でレ線放射は日曜, 休日, 停電日を除き原則として連日放射

した。なお放射部位, 焦点皮膚間距離, 放射野の大きさ, 一回放射線量, 総線量については表Bに示す如くである。

### III. 実験成績

症例 1 山〇き〇, 72歳, ♀, 左乳癌

症例 1 の実験成績は第 1 表に示す如くである。

第 1 表

	放射前	400r	1000r	2400r	4000r	5000r
Gros 反応	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0
血清「コバルト」反応	R <sub>4</sub>	R <sub>4 (6)</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>6 (7)</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	17.0	16.2	15.6	19.3	17.0	21.8
γ-Gb 量	1.40	1.35	1.32	1.52	1.40	1.65

症例 1 においては放射前より Kunkel 硫酸亜鉛法が陽性, Gros 反応が (±) であつたが, 血清「コバルト」反応は正常値を示した。しかし 2400r 放射後には全反応が陽性となり, 5000r 放射後には Gros 反応,

Kunkel 硫酸亜鉛法共かなり強度の陽性成績を示した。

症例 2 馬〇な〇, 34歳, ♀, 左乳癌

症例 2 の実験成績は第 2 表に示す如くである。

第 2 表

	放射前	1400r	3000r	5000r	7400r	10000r
Gros 反応	2.5	2.2	2.0	1.8	2.1	2.4
血清「コバルト」反応	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>5 (6)</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>4 (6)</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	8.4	10.2	10.6	11.5	9.3	7.5
γ-Gb 量	0.94	1.04	1.06	1.10	0.99	0.89

症例 2 においては 3000r 放射後より血清「コバルト」反応のみ軽度陽性を示し, 5000r 放射後には R<sub>5(6)</sub> と陽性度を強くしたが, 10000r 放射後にはほぼ正常

値に戻つた。しかし他の反応は放射中殆んど正常値を示し著変を認めなかつた。

症例 3 黒〇梅〇, 44歳, ♀, 左乳癌

第 3 表

	放射前	1500r	2100r	3300r	4200r
Gros 反応	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1
血清「コバルト」反応	R <sub>4</sub>	R <sub>4 (5)</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6</sub>	R <sub>6</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	9.0	11.0	10.1	12.3	14.2
γ-Gb 量	0.97	1.08	1.03	1.15	1.25

症例 3 の実験成績は第 3 表に示す如くである。

症例 3 においては 2100r 放射後より血清「コバルト」反応が軽度右側反応を示し, 更に 3300, 4200r 放

射後には陽性度を強くした。Gros 反応は 1500r 放射後より (±) で, 4200r 放射後には (++) を示し, Kunkel 硫酸亜鉛法も陽性成績を示した。

症例 4 三〇武〇, 47歳, ♂, 胃癌

症例 4 の実験成績は第 4 表に示す如くである。

第 4 表

	放射前	1200r	3900r	5500r	6700r	8100r
Gros 反応	1.3	1.2	1.5	1.4	1.6	1.7
血清「コバルト」反応	R <sub>3</sub>	R <sub>3</sub> (4)	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub> (2)	R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	12.4	13.8	11.5	11.9	9.7	9.2
γ-Gb 量	1.15	1.23	1.10	1.13	1.01	0.98

症例 4 においては放射前より, Gros 反応, Kunkel 硫酸亜鉛法共陽性で血清「コバルト」反応のみ正常値を示した。1200r 放射後には両反応共その陽性を強くしたが, 3900r 放射後より, 逆に次第に恢復に転じた。しかし血清「コバルト」反応は 3900r 放射後よ

り左側反応を示し, 放射終了迄強い左側反応を示した。

症例 5 池〇た〇, 32歳, ♀, 胃癌兼癌性腹膜炎  
症例 5 の実験成績は第 5 表に示す如くである。

症例 5 においては放射前より既に全反応が陽性成績

第 5 表

	放射前	600r	1200r	1800r
Gros 反応	0.5	0.3	0.4	0.4
血清「コバルト」反応	R <sub>6</sub>	R <sub>5</sub> (6)	R <sub>5</sub> (6)	R <sub>5</sub> (6)
Kunkel 硫酸亜鉛法	16.5	22.0	18.0	18.8
γ-Gb 量	1.37	1.66	1.45	1.49

を示し, 殊に Gros 反応は (H) で Kunkel 硫酸亜鉛法もかなり強度の陽性成績を示した。レ線放射開始後も全反応が陽性であったが, 血清「コバルト」反応の

み R<sub>6</sub> より R<sub>5</sub>(6) とやや恢復値を示した。

症例 6 南〇, 52歳, ♀, 子宮癌

症例 6 の実験成績は第 6 表に示す如くである。

第 6 表

	放射前	900r	1800r	3600r	6000r
Gros 反応	1.4	1.5	1.2	1.3	1.2
血清「コバルト」反応	R <sub>3</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> (3)	R <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> (3)
Kunkel 硫酸亜鉛法	9.6	8.4	11.0	8.8	10.7
γ-Gb 量	1.0	0.94	1.08	0.96	1.06

第 7 表

	放射前	450r	1200r	3000r
Gros 反応	1.6	1.5	1.3	1.5
血清「コバルト」反応	R <sub>3</sub>	R <sub>3</sub> (4)	R <sub>4</sub>	R <sub>3</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	9.5	9.3	10.7	8.4
γ-Gb 量	1.0	0.99	1.06	0.94

症例6においては Gros 反応のみが放射前より陽性であつた。血清「コバルト」反応は 900r 放射後より軽度左側反応を示し、放射終了迄は同様の成績を示した。

症例7 土○み○, 53歳, ♀, 子宮癌

症例7の実験成績は第7表に示す如くである。

症例7においては放射前より Gros 反応のみ陽性で、1200r 放射後には (+), 3000r 放射後には (±) を示した。しかし他の反応には著変を認めなかつた。

症例8 恩○真○, 33歳, ♂, 両手, 両上下肢の火傷後「ケロイド」

症例8の実験成績は第8表に示す如くである。

第 8 表

	放射前	1800r	3600r	5800r	6900r
Gros 反 応	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2
血清「コバルト」反応	R <sub>2</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>5 (6)</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>6 (7)</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	10.7	14.2	13.3	12.9	16.1
γ-Gb 量	1.06	1.25	1.19	1.18	1.35

症例8においては Gros 反応が放射前 (±) で、5800r 放射後には (+) 6900r 放射後には (++) を示した。血清「コバルト」反応は 1800r 放射後より右側反応を示し、放射線量が増加するにつれ陽性度を強くし、又 Kunkel 硫酸亜鉛法も 1800r 放射後より陽

性成績を示し、6900r 放射後迄陽性成績を続した。

症例9 片○長○郎, 42歳, ♂, 右顔面, 両側上下肢の火傷後「ケロイド」

症例9の実験成績は第9表に示す如くである。

症例9においては Gros 反応が放射前 (±) で 1200r

第 9 表

	放射前	1200r	2400r	3800r	6000r
Gros 反 応	1.7	1.3	1.5	1.6	1.2
血清「コバルト」反応	R <sub>4</sub>	R <sub>5 (5)</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5 (6)</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	8.9	10.7	11.5	12.5	13.3
γ-Gb 量	0.97	1.06	1.10	1.16	1.20

と 6000r 放射後にそれぞれ (+), (++) を示した。血清「コバルト」反応は 1200r 放射後より右側反応を示し、3800r 放射後に正常値を示した以外は陽性成績であつた。Kunkel 硫酸亜鉛法は 3800r 放射後陽性

となつた。

症例10 宮○栄, 29歳, ♂, 顔面, 両側下肢の火傷後「ケロイド」

症例10の実験成績は第10表に示す如くである。

第 1 0 表

	放射前	1200r	3300r	4400r
Gros 反 応	1.9	1.8	1.6	1.3
血清「コバルト」反応	R <sub>4</sub>	R <sub>4 (5)</sub>	R <sub>4 (5)</sub>	R <sub>5</sub>
Kunkel 硫酸亜鉛法	8.0	9.3	10.2	12.9
γ-Gb 量	0.92	0.99	1.04	1.18

症例10においては Gros 反応が放射前 (±) であつたが、4400r 放射後には (+) となり、又他の反応も

4400r 放射後には陽性となつた。

## IV. 総括並びに考按

以上の実験成績を総括すると凡そ次の如くである。先ず乳癌3例の深部治療においては、2例がレ線放射量の増加に比例して、血清膠質反応の陽性度が増大したが、1例は放射線量が前2例に比し大量であつたにも拘らず、実験中血清膠質反応に殆んど異常を認めなかつた。後者の血清膠質反応に殆んど異常を認めなかつた1例は3例中最も年齢が若いのであるが、この実験成績より一般に老齡に近づくに従い、レ線放射による肝機能障害が起り易くなるのではないかと思われた。これに関して松田<sup>2)</sup>は肝臓の放射線感受性に関する形態学的研究において、「ラッテ」の肝臓の放射線感受性は生後間もない時期と、年老いた時期において高く、両者の中間が低くなることを報告している。勿論動物実験であるが著者の成績と一致している。次に胃癌2例の深部治療においては症例4が放射線量の増加にも拘らず、Gros 反応、Kunkel 硫酸亜鉛法共正常値を示した。又血清「コバルト」反応は寧ろ左側反応を呈し、所謂癌反応としての変化を示した。症例5は根治手術不能例であるが、放射前より既に全反応が陽性で、殊にGros 反応は(III)と強陽性を示し、原疾患の肝臓への侵襲の大きいことを想像させたが、レ線放射による影響を観察することは不可能であつた。しかし乍ら何故に根治手術施行例の血清「コバルト」反応が左側反応を示し、根治手術不能例が右側反応を示したかについては不明である。

子宮癌2例の深部治療においては両例共Gros 反応が放射後陽性を示したが、他の反応に異常を認めなかつた。しかし症例6の血清「コバルト」反応は放射後軽度左側反応を示した。

「ケロイド」3例の深部治療においては全例が放射線量の増加に比例して、血清膠質反応の陽性度が増大した。しかしレ線の放射部位、1回放射量、放射間隔の相違にもよるが、比較的少量で血清膠質反応に異

常を示すものと中等量乃至大量で初めて異常を示すものとあり、レ線の感受性に個人差のあることを示しているように思われた。

ここで先人の業績を概観すると Czepa u. Högl<sup>3)</sup>は肝臓部、胃部放射後に肝機能障害を認め、又 Borak u. Krieser<sup>4)</sup>は肝臓部放射で直接の肝障害を証明せずといひ、Bromeis<sup>5)</sup>は胸部及び腹部のレ線透視後に尿中「ウロビリノーゲン」を検し、70~74%の割合に証明すると述べ、Beutel<sup>6)</sup>はBromeis<sup>5)</sup>の実験の追試を行つたが、同じ結果を得なかつたとし、更に放射前後において「ガラクトーゼ」試験及び血清「ビリルビン」検査で肝臓に150~300rを放射した12例の中、6例に少量であるが、「ビリルビン」の増量を認めている。その他最近の報告で松川<sup>7)</sup>は腫瘍患者のレ線放射と肝臓解毒機能の変化と題する研究で腫瘍患者のレ線大量放射による肝臓解毒機能の変化を検すると、放射前に比して「サントニン」色素の尿中排泄の著しい減量が多く認められ、過少なる患者に多くレ線宿酔が強く出現し、又「プローム、サルフェレイン」試験によると、腫瘍現存例では肝排泄機能不良のもの多く、主腫瘍剔除例では肝排泄機能障害なきか軽度であるといふが、著者の実験においても肝機能検査法は異なるもその成績を推定させる結果を得ている。

その他、濤崎<sup>8)</sup>は放射線間接作用の肝機能に及ぼす影響と題する研究で、レ線及びCo<sup>60</sup>放射療法を行つた重症筋無力症1例、「ウェルホーフ」氏病1例、子宮癌22例に肝機能検査を実施し放射線放射量の増加に大体比例して肝機能障害も大となる傾向にあると述べていることは、著者の成績と全く一致している。又深部治療施行患者10例のレ線放射部位は何れも肝臓部以外であるにも拘らず肝機能障害を認めたことは、レ線の間接作用による肝障害の結果であると思ふべきである。

## V. 結 論

著者はレ線深部治療患者の肝機能を血清膠質反応につき検索し、大要次の如き結論を得た。

(1) レ線放射量の増加に比例して、肝機能障害も大となる傾向を示した。

(2) 主腫瘍剔除患者のレ線放射例においては、血清「コバルト」反応が左側反応を示した。

(3) 老齡に近づくに従い、レ線放射による肝機能障害も大となるように思われた。

(4) 肝機能障害はレ線の放射部位の差異による影響よりは、放射線量の多少による影響の方がやや大であるように思われた。

(5) レ線の感受性に個体差あり、比較的少量で肝機

能障害を示すものと、中等度乃至大量で初めて肝機能障害を示すものがあつた。

(6) 肝臓部以外のレ線放射にも拘らず、肝機能障害が認められることは、レ線放射の間接作用による肝障害の結果であると思考される。

以上の結論よりレ線の深部治療に際しては肝機能障

碍を示すことが多い故、肝庇護を実施しつつ行うことが必要であると痛感した次第である。

稿を終るに臨み、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜つた恩師平松教授に深甚なる謝意を表しますと共に、種々御便宜を与えられた国立山中病院放射線科医長本間博士に感謝致します。

## 主 献 文 献

- 1) 金井・杉田：臨床検査法提要，第11版，262～263頁，日本医書出版株式会社。（昭. 26. 5）.
- 2) 松田：肝臓の放射線感受性に関する形態学的研究，日本医学放射線学会雑誌，第16巻，第3号，314頁，（昭. 31）.
- 3) Czepa u. Höglcr：Über den Einfluss der Röntgen-und Radiumstrahlen auf die Leber. Med. KliniK. Jg. 18. Nr. 34, S. 1087~1090, (1922.8).
- 4) Borak u. Krieser：Zur Frage der Beziehung zwischen „Röntgenkater” und Leberstrahlung, Med. KliniK. Jg. 19, nr. 9, S. 644~645 (1923.5)
- 5) Bromeis：Urobili-

- nogenausscheidung in Harn nach Röntgenbestrahlung und Durchleuchtung, Strah. ther, Bd. 23, S. 687~700, (1926).
- 6) Beutel：Zur Beeinflussung der Leberfunktion durch Röntgenstrahlen, Strah, ther, Bd. 45, S. 344~348, (1932).
- 7) 松川：悪性腫瘍患者の肝排泄とX線宿酔，日本医学放射線学会雑誌，第12巻，4号，64頁，（昭. 27. 7）.
- 8) 瀧崎：放射線間接作用の肝機能に及ぼす影響，日本医学放射線学会雑誌，第16巻，1号，（昭. 31. 4）.