



Title	エックス線耐性の研究 第4報 吉田肉腫累代照射株の呼吸及び解糖
Author(s)	佐藤, 匡
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1960, 20(3), p. 486-488
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19132
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

エックス線耐性の研究(第4報)

吉田肉腫累代照射株の呼吸及び解糖

札幌医科大学放射線医学教室(指導: 牟田信義教授)

佐 藤 匡

(昭和35年3月2日受付)

放射線の照射によつて腫瘍細胞に放射線感受性の変化が生ずるか否かと言う問題に対して金田¹⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾は吉田肉腫を用いてエックス線を累代照射し、総計 87,480 r の照射によつて耐性出現の有無を追求した。その結果は予期に反して累代照射株の方が感受性が大となり、これを突然変異によつて新たな種族細胞が出現したと考えたのである。

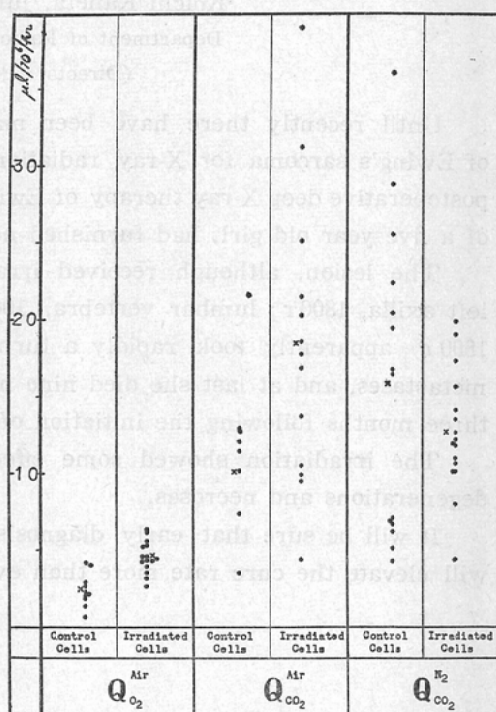
この感受性株の核型、核分裂数等については精査されなかつたが、 P^{32} の摂取率が高くなっている²⁾ことは報告されている。今回この腫瘍細胞の代謝がどうなっているかを呼吸と解糖の面から追求した。

吉田肉腫細胞は対照、照射株共に腹腔内移植後数日を経て純培養の状態になつたものを用い、採取後生理的食塩水で数回洗滌遠沈し $1 \sim 10 \times 10^4/\text{mm}^3$ の濃度の浮游液を作つた。ワールブルグ検圧計の主室内容は酸素吸収の検索の為に細胞浮游液 0.5cc, Krebs-Ringer phosphate Solution 2.5cc, 副室には15% KOH 0.5cc, ガス腔には空気を入れ、炭酸ガス排出の為に主室内容は細胞浮游液 0.5cc, $1/5\text{M}$ 葡萄糖 0.2cc, Krebs-Ringer bicarbonate Solution 2.5ccで、ガス腔は好気性解糖に空気、嫌気性解糖に95%の窒素と5%の炭酸ガスの混合気体を用いた。

実験成績は第1図に示すように酸素消費は照射株4.58, 対照株2.49 $\mu\text{l}/10^6/\text{hr}$ で累代照射株は対照株より呼吸が盛んである ($p < 0.5$)。好気性解糖も照射株の方が盛んなように思われるが推計学的に検討してみると、好気性解糖、嫌気性解糖共

第1図 累代照射株と対照株との呼吸、好気性解糖並に嫌気性解糖

×印は平均値



に対照とでは分散が相異して平均値の比較が出来なかつた。

放射線感受性についての過去の研究は、形態学的変化を基礎としたものが大部分であつた。しかし近年機能的変化を通じて感受性の変化を追求しようとする試みが次第に多くなつており、細胞核酸代謝、特にDNAの代謝は放射線感受性の指標として最も重要な地位を占めつつあるように思われる。

呼吸及び解糖と感受性の関係についても、過去に多くの研究があるが統一した見解は見当らない。Schubert³⁾はエールリツヒ癌細胞について耐性株では呼吸値は変りないが嫌気性解糖が大であることを認め、木村等⁴⁾は家兎臍丸で耐性株は呼吸値の低下、嫌解値の著明な上昇を示すことから、耐性を得た細胞の新陳代謝は嫌気性解糖を主とした状態にあると考えている。しかし小池等⁵⁾の実験は放射線感受性と代謝活性度は必ずしも平行的でないことを示している。

本照射株については呼吸の促進ということが分つただけで、解糖については不明でありこの実験結果から放射線感受性株とその代謝の関係を論ずることは不可能であつた。

終に臨み本研究に関し懇切に御指導下さり又色々御便宜を御計り下さつた本学病理学教室井上愛子先生に深甚な感謝の意を表します。ただ未だ不馴の為、この結果は御指導に報いるような満足なものでなかつたことをお詫び致します。出来るならば再び実験を繰返し、確かな結果を得てから報告したいと考えるが、金田の作つた感受性株の性質が累代照射中止後2年経つた今、再

び変化してきたようで、最早、同じ状態で繰返すことは不可能なので、不本意ながら何か参考になることもあろうかと報告する次第である。

文 献

- 1) 金田：エックス線耐性の研究，日医放誌19，685—691，1959。—2) 金田：エックス線耐性の研究（P³² 摂取率について）抄録，日医誌放19，877，1959。—3) Schubert, G.: Die Strahlenresistenz im Biologie und Medizin. Zeitschrift Krebsforschung, 60, 216—233, 1954。—4) 木村他：放射線耐性の研究，第17回日本医学放射線学会総会抄録集，192，1958。—5) 小池他：放射線に対する呼吸系の作用（抄録）日医放誌18，1745，1959。—6) Kaneta, K. and Muta, N.: Radiosensitivity of the Preirradiated Yoshida Sarcoma. Nature, 185, 1960. in print。—7) Kaneta, K.: Studies on Radioresistance, II. Chromosome condition and radiosensitivity of a subline of the Yoshida sarcoma induced by pre-irradiations. Cytologia, 25, 1960, in print。—8) 金田：エックス線耐性の研究（第3報）核分裂数の変化を指標とした吉田肉腫累代照射株の放射線感受性，日医放誌，20，1960，印刷中

Studies on radioresistance (the 4th report)

The respiration and glycolysis of pre-irradiated Yoshida sarcoma

By

Tadashi Sato

Department of Radiology, Sapporo Medical College

(Director: Prof. Nobuyoshi Muta)

For the purpose of examining whether radioresistance after irradiation occurs or not, Kaneta had frequently repeated X-irradiations of Yoshida ascites tumor cells totaling up to 87,480 r for 94 generations of the tumor bearing rats. However, contrary to our expectation, rediosensitive subline had been obtained^{1,6,7)}.

The current work was carried out with a Warburg's manometer to study the character of this strain concerning with respiration and glycolysis.

These tumor cells were withdrawn from the peritoneal cavity on the 4th to 5th day after transplantation and suspended in physiological saline solution varing in concentration from 1 to $10 \times 10^4/\text{mm}^3$. As mediums, were used a Krebs-Ringer phosphate solution for measurment of respiration and a Krebs-Ringer bicarbonate solution for glycolysis. The gaseous phases were air for respiration and for aerobic glycolysis, and nitrogen mixed with 5% carbon dioxide for anaerobic glycolysis. Quotients of

respiration and glycolysis were measured at 37.5°C for 60 minutes.

As shown in Fig. 1, respiration was vigorous in the pre-irradiated cells, where as no conclusions could be made stochastically about both aerobic and anaerobic glycolysis.

But it seems aerobic glycolysis in the pre-irradiated cells was slightly active than the control.