

放射能泉に関する研究

(XXII)

トロン泉入浴と皮下組織の生染度

岡山大學放射能泉研究所内科

大 鳥 良 雄

温泉中に含有せられるトロンの醫學的な意義についての客觀的な證明は從來見當らない。黒田和夫博士¹⁾は日本に於てはトリウム系元素の放射能がラヂウム系元素の放射能よりも遙に優勢な、即ちトリウム系放射能泉と呼べるべき鑛泉が存在することを發見し、昭和23年8月三朝温泉に於て最高550トロンマツヘに達するトロン泉を見出すに至つた。

トロンの半減期は54.5秒であるから泉水中のトロンは湧出後5—10分以内に實際上その放射能を證明し難くなる。従つてトロン泉の醫學的な應用としては源泉中に直接入浴することが最も適當であらうと考えられる。

從來放射能泉が浴用によりその特徴を發揮するにはラドン含有量最低80マツヘを必要とするといわれているが、三朝温泉には現在までにトロン含有量100トロンマツヘ以上の源泉が10以上知られているから、トロンの放射能のみでも十分に此の資格に及第すると思われる。そこで著者はトロン泉入浴により果してトロンが生体内に侵入して生物學的の變化を起すことができるか否かをまづ檢索してみた。

實驗方法及び實驗材料

現在世界最強と考えられるトロン泉である三朝温泉大橋鑛泉を使用した。同源泉は凡そ300—500トロンマツヘのトロンと17—78マ

ツへのラドンとを含有する食鹽泉で、實驗當時の泉温は38°C。源泉は凡そ深さ10—13cm、幅10cm、長さ30cm程度の岩石の凹所をなしている爲實驗動物としてハツカネズミを使用した。

第1群： 上述のトロン泉源泉に於てまづ貯溜している泉水を全部汲み出した後、湧出したばかりの泉水中に動物を直接入浴せしめた。

第2群： 同泉水を密栓した瓶内に10分間放置した後源泉水と同温に保つて入浴。

第3群： 無處置對照。

第4群： 採取後速に38°Cに迄冷却した山田區共同湯泉水に入浴せしめた。山田區共同湯は當時150—190マツヘのラドンを含有しトロンを全く含有しない食鹽泉であつて、大橋鑛泉とは比較的近傍にあり、兩者共に著者の所謂山田群に屬する源泉である。

第5群： 一ヶ月間密栓、暗所に貯藏した山田區共同湯泉水を38°Cに暖めたものに入浴。

浴時間は凡て10分間、毎日1回3日間連続入浴せしめ最終浴後24時間目に1%トリパン青0.4%食鹽水溶液を体重10g毎に0.1cc尾靜脈内注射、注射後7時間目に皮膚を剝離しSusa液固定。

1群毎に6匹のハツカネズミを使用し、入浴方法並に皮膚の生染度の判定は凡て關教授

等^{2) 3)}の文献に従つた。

實驗成績

最も著しい皮下結合組織の青染は寫眞にも明な様に第4群にみられた。第1群と第2群、第4群と第5群とを比較すると、たかだか1匹の例外を除き毎常前者の群の生染度は後者に格段にまさつていた。第3群の生染度は最も弱がつた。

考 察

富永氏は温泉刺戟により入浴したハツカネズミの線組系が賦活されてその色素貪喰能が亢進することを上記と同様の方法で證明し、吉田氏はトリウムの皮下注射による大黒ネズミの皮下結合組織細胞の貪喰作用亢進を報告している。一方 Menkin⁴⁾は炎症組織が靜脈内に注射せられたトリパン青を固定することを認め、茂貫氏⁵⁾は同様の事實を Arthus 氏現象に際して認めたという。

上述の如く泉水中のトロンは泉水湧出後10分で1/1000以下に減少してしまうから實際上此の間にその作用が消失すると考えてよい。之に反しラドンの半減期は3.82日であるから此の時間内には實際上その作用が變化しないと考えることができよう。従つて第1群の生染度が第2群にまさつた事實はトロンの刺戟によるものと考えなければならぬ。α線

は皮膚を通過し得ないから皮下結合組織の變化はトロンが皮膚を通過して皮下に達したことを示す。

即ち以上の實驗によりトロン泉中のトロンの生物學的作用が確證せられたと思われる。

次に200マツヘ程度のラドン泉は一ヶ月の貯藏によりラドン泉としての資格を失うことが明であるから、第4群と第5群との差はラドンの作用を示すものと考えなければならぬ。

ラドン泉である山田區共同湯の刺戟作用がトロン泉である大橋靈泉の刺戟作用よりも強く現われた一つの原因は、トロンの半減期が著しく短いことにあると思われる。即ちトロン泉水のトロン含有量は湧出直後の泉水の値よりも實際上の溜つた浴水の値が著しく小さくなるのが普通である。ラドンはトロンに比し著しく安定である爲に實際上の浴水の放射能はラドン泉に於てトロン泉におけるよりも大であつたのではないかと想像せられる。

結 語

トロン泉の入浴により泉水中のトロンが被験動物の皮下結合組織の色素攝取を亢進せしめることを證明した。

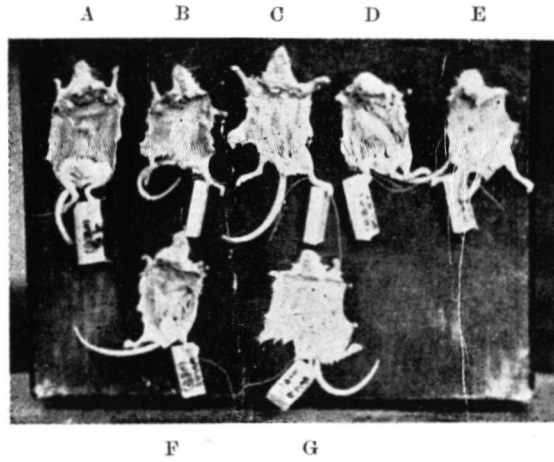
(本論文の要旨は昭和24年4月5日、日本温泉氣候學會總會に於て發表した。)

文 献

- 1) 黒田和夫：日本温泉氣候學會雜誌，14(1)，20，昭24。 2) 關 正次：岡山醫學會雜誌，46(11)，3042，昭9；解剖學雜誌，20(1)，35，昭17。 3) 富永忠人：日本温泉氣候學會雜誌，10(1)，18，昭19。 4) Menkin, V.: J. Exper. Med., 53, 647, 1931。 5) 茂貫利次：東京醫學會雜誌，52(3)，350，昭13。

大島論文附圖

放射能泉入浴と皮下結合組織の生染



- A 山田區共同湯（ラドン泉）入浴
- B 1ヶ月貯藏山田湯 〃
- C 對照 無入浴
- D 大橋レイ泉（トロン泉）入浴
- E 10分間放置トロン泉入浴
- F モナザイト末塗布（0.2g）
- G 〃 （色素注射後30分で剥皮）

A, B, D, E. 38°C 10分間 毎日1回3日 連続入浴。最終浴24時間後1%トリパン青-0.4%食鹽水溶液、体重10g毎に0.1cc尾靜脈内注射。注射後7時間目に皮を剥離。Susa液固定。

放射能泉に関する研究

(XXIII)

放射能泉入浴後皮膚の放射能

岡山大學放射能泉研究所内科

大 島 良 雄

ラドン泉入浴中皮膚を通してラドンが吸収されると同時にラドンの短寿命の壊変物である Ra. A, Ra. B, Ra. C 等所謂放射性沈降物が皮膚に沈着することが想像される。之等の沈降物は浴後も尙暫時放射能を發揮しその中 β 線及び γ 線は皮下組織までも作用しうる事が考えられる。

實際の放射能泉入浴後の皮膚にどの程度に之等の放射性沈降物の放射能が證明せられるかを検索する目的で著者は三朝温泉の 11 源泉水に就て、室温に於て 10 分間之等の泉水に左示指を第二關節まで浸した後、指を振つて水を切りそのまま自然乾燥にまかせて直に Geiger Müller 計數管の窓の下に指を保持し、放射線を計測してみた。5 分間計測し毎分の平均値を表に掲げた。

使用した計數管は日本電氣製放射線計數装置で、窓の部分に 100 μ のアルミ箔がはつてあるから α 線は計測されない。

表に BG と書いたのはバックグラウンドの數で、試験指のカウントをとる前後各 5 分間の毎分平均値を記載した。泉水に浸す前に左示指の放射能が BG に對し有意の差を示さないことを毎回確めてから實驗を行つた。

實驗は昭和 24 年 1 月下旬から 2 月上旬にかけて行つたが、泉水のラドン含有量はなるべく當日同一試料に就き IM 泉効計で測定した値を掲げた。泉水の採取は當日午前に行い、

多くは午後に實驗を行つた。表に明な様に泉水のラドン含有量の異なるもの程浸した指の放射能も大きい傾向が認められる。ラドン含有量と計數管のカウントとの間には

$$r^2=0.88 \quad N=11 \quad t_0 = \frac{\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} = 8.25$$

$$(t=4.731 \quad \alpha=0.001)$$

と云う正相關が成立する。併し誤差計算をしてみると、150 マツヘ以上の 2 源泉水に就てのみ浴後の皮膚のカウントが BG に對し有意の差を示した。

泉 名	Rn 含有量	BG 前	指	BG 後	差
山 田 枕 湯	186 マツヘ	29	40	23	+14
郡 是 神 仙 湯	158	31	39	25	+11
石	118	26	32	26	+6
タ バ コ 屋	116	24	33	30	+6
花	69.3	28	25	19	+1.5
大 橋 レ イ 泉	53.8	25	25	23	+1
河 原 湯	34.5	31	31	33	-1
テ イ 信 療 養 所	16.5	27	30	31	+1
役 場 の 湯	13.9	29	28	27	0
醫 大 源 泉	13.7	26	25	28	-2
國 療 前 泉	5.7	26	24	28	-3
山田 1 時間 後		22	30	24	+9
山田 拭いた 後		27	33	34	+2.5
山田 水道で洗ふ		32	27	22	0

放射能泉入浴後皮膚の放射能 ガイガー・ミュラー計數管によるカウント。

さて上述の實驗に於ては指を泉水から出して後水をきつたのみで自然乾燥に任せたのであるが、實際の入浴に際しては温泉から上る

際に手拭で皮膚を拭うとか、場合によつては淡水で身体を洗い流してから手拭で更に皮膚を拭うのが普通である。

そこで山田區共同湯泉水に 10 分間指を浸した後泉水にしめし、固くしぼつた手拭で指を拭つた場合と、泉水から出した指を水道水で洗い流した後乾いた清浄な布で拭いた場合とにつきその放射能を測定した。實驗は數回反復したがその 1 例を表示した。平均値で見ると始めの場合には軽度乍ら指に放射能が證明せられ、後の場合には全く證明されていない。始めの場合も檢定すると有意な程の差ではない。即ち此の程度の放射能泉入浴後に身体を洗い流したり手拭で浴水を拭いつたりすると浴後に残存する皮膚の放射能は上述の

方法で證明され難い程度に迄減弱してしまうのである。又山田區共同湯枕湯に 10 分間浸した指をそのまま自然に乾燥せしめた後物体に觸れない様に 1 時間保持した後計數管にかけて放射能を測定した成績も 1 例を表に掲げたが、此の場合にも尙軽度の放射能が證明された。浴直後よりは著しく小さな値であつた。

總 括

Geiger Müller 計數管により放射能泉入浴後の皮膚から放射線が出ていることを證明した。併し三朝溫泉中最もラドン含有量の高い山田區共同湯浴の場合でも浴後皮膚を拭つた淡水で洗い流したりすると、上述の浴後皮膚の放射能は證明され難い程度に迄減弱する。

(本論文の要旨は昭和 24 年 4 月 日本溫泉氣候學會に於て發表した。)