

## 別府温泉調査成績

八 田 秋  
(九州大學温泉治療學研究所)

Examination results of Beppu Spa.

Aki, HATTA

温泉作用の本態に關しては種々の説もあり、その究明のため夫々の専門分野で絶へざる努力が續けられてゐるが、尙不明の點が多い。最も信頼される化學分析の成績でさへ、すべての解明を與へるところまでには至つてゐない。と言つて之がすつかり解るまで温泉の利用を差控へてゐるわけには行かないので、そのためには生体に對する生物學的作用を明かにする事が最も捷徑である。そしてかゝる見地から温泉の個性を調べ、生物學的作用の面から温泉を再編成し分類する事が必要である。

ところが化學分析的に特徴の強いものは比較的一定の作用を示すが、さうでないもの殊に單純泉の中に一括されてゐるものの中には、はつきりした作用を示すにかゝらず分析成績からは何等の事がかりを得難いものがある。此の場合温泉の個性の間に何か一定の法則があるのではないかといふ考への下に、種々検討を試みて居るが、一つの手がかりを得るため、昨來末醫局を動員して別府市の公有温泉、地獄寺 64 ヶ所について調査を試みた。その成績は表の如くであるが、簡単に説明を加へたい。

1. 温 泉 實際に必要なのは浴温である。此の意味で湯桶と浴槽とについて測定された。之について見ると湯桶でさへ 42°C 以上のもの許りで、すべて高温泉といへる。湯桶と浴槽との開きが非常に大きく、しかも入浴に不適な位甚だしいもの(濱田)では泉量と浴槽の大きさとの關係に考慮が拂はるべきである。

昭和 18 年の成績(矢野教授調査)に比し、湯桶で 5°C 以上の差を示すものが (+) 44 ヶ所、(-) 8 ヶ所で、後者は鐵輪地區と舊市内の一部に見られた。

2. CO<sub>2</sub> Haertel で計つた大ざつぱなものであるが、明礬、鐵輪、龜川を結ぶ北部温泉脈では、湯桶では一二の例外を除き殆んど證明されないのに對し、堀田、觀海寺、舊市内線の南部温泉脈では多少の差はあれ何れも例外なく證明された。18 年に比べ 2 ヶ所(地藏、紙屋)減少著明であつた。

3. PH 強酸性 1 泉、酸性 2 泉 4 地獄、弱酸性 12 泉 5 地獄、他は中性泉でアルカリ性泉は 1 ヶ所もない。湯桶と浴槽との双方を調べた 34 ヶ所について見ると、酸性のものでは浴槽内で増加し、6.0~6.5 では不變、6.6~7.0 では却つて減少したのが見られる。之等は CO<sub>2</sub> の逃避とか入浴の影響による結果と考へられる。18 年の成績に比し、0.5 以上の差のあるもの (+) 8 ヶ所、(-) 5 ヶ所、2.0 前後の著増を示したものが 5 ヶ所で、明礬、鐵輪地區のものであつた。

4. RH 本検査には期待をかけてゐたのであるが、22 を示した 3 ヶ所(下濫、觀海白湯、仲間)を除き他は何れも 24 ≤ である。我々が實驗的に著明な作用を認めてゐる海地獄、野口白湯、柳、的ヶ濱、茶師(觀)等が何れも 24 < であり、此の意味で RH が生物學的效果判定の一規準たり得るかに疑問のある成績を得た。

5. NH<sub>4</sub> (+) 5 ヶ所、(+) 7 ヶ所、(±) 9 ヶ所。その分布は全地域に亘り、H<sub>2</sub>S を伴ふ事が多い。NH<sub>4</sub> の發見される事は決して珍らしい事ではないが、地獄群中に發見される事は興味がある。温泉の汚染度

の指標としては注意を要するであらう。

6.  $H_2S$  醋酸鉛法による定性試験で、(卅) 5ヶ所、(++) 5ヶ所、(+) 14ヶ所、(±) 7ヶ所となつてゐる。地域的な特徴は見出し難いが、 $NH_4$ と共存するものが多い。一般に  $CO_2$ と共存すると言われるが、(卅)(++)のもの地獄以外のものには何れも  $CO_2$ が見出されたが、全31ヶ所中  $CO_2$ の共存は13ヶ所(40%)に過ぎなかつた。

7. Benzidin - R. 言ふまでもなく Peroxydase 反應で、 $Fe^{++}$ による事が多いとされる。本反應は老化現象の指標ともなり、又生物學的作用とも関係があると考へられてゐる。(卅) 2ヶ所、(++) 6ヶ所 (++) ~ (+) 6ヶ所、(+) 16ヶ所で、 $NH_4$ 、 $H_2S$ 、Phenolphthalein - R 等との關聯性を見出し難く、 $CO_2$ との關係、PHとの平行性も發見し得ない。

18年の成績に比し、35ヶ所中少くとも11ヶ所(明礬、鐵輪、濱脇地區)に明かに變化のあるものが見られる。

8. Phenol-phthalein - R. 主として  $Mn^{++}$ の反應で、IはOxydase、IIはPeroxydaseの存在を示す。 $Mn$ はGonadotrop及び成長殊に骨の成長に意味があるとされる。

IIの(+)5泉1地獄(中2ヶ所はIも(+))、(±)9泉5地獄(中4ヶ所Iも(+))。地獄以外の14泉中  $CO_2$ 共存11ヶ所、PH 4.0以下5ヶ所、全20ヶ所中 Benzidin - R. (+)のもの13ヶ所。

18年の成績と對比すると、14ヶ所中5ヶ所が合致するのみで、明礬地區は(-)となり、舊市内の田ノ湯一桶泉脈中に新たに出現してゐるものが多い。

9. 電氣傳導度 PHと含有成分量に左右される。舊市内のものは  $Cl^-$ 量に比例する。

10. 細菌數 聚落數 1000/cc以上のものが43ヶ所中7ヶ所。溫度・PH、 $Cl^-$ 等よりも入浴の人数と關係がある。淡水浴の數万といふのに比すると之でも少ない方であるが、尙工夫を要する。

11.  $Cl^-$  京大地球物理研究所の舊市内龜川等の詳細な調査があるが、舊市内、龜川地區の  $Cl^-$ 源の外に、十万地獄を中心とした地獄地帯に濃厚な一地區(0.2817/dl)があり、一つの  $Cl^-$ 源が想定される。昭和18年成績(伊藤氏調査)に比して、減少2ヶ所(濱脇地區)、増加15ヶ所(明礬4、龜川3、舊市内8)。

以上の成績と生物學的作用との關聯性が検討されなければならないが、副産物として地域的或々個々のものに明かに變化を示すものが見られる。其原因が颶風又はボーリング等分つてゐるものもあるが、系統的、定期的分析並に調査の必要性が痛感されるのである。

文 献 省 略

別府及別府近郊温泉調査成績

昭和25年12月21日  
至昭和25年12月23日

Table with columns: 調査事項 (Investigation Item), 物理的性状 (Physical Characteristics), 温泉 (Hot Spring), CO2, PH, 泉質 (Water Quality), 調査時刻 (Investigation Time). Rows list various hot springs like 仲間温泉, 白湯温泉, etc., with their respective data points.

- 備考 1. 仲間温泉 横より流れるものは無色、湯槽2部密乳白濁
2. 三日月温泉 淡水に炭酸をかけたもの
3. 養師II号 養師湯の湯より湧出し相交する處を湯槽に入るものである
4. 養師湯 養師II号
5. 養師湯 養師II号
6. 上人湯 泉源は養師湯
7. 的が湯 泉源は養師湯のPH共に6.6(MR)
8. 田の湯 男湯と女湯の泉源2ヶあり
10. 竹瓦温泉 泉源4ヶ、湯槽51°C 52°C 砂湯槽 53°C 51°C
11. 豊期泉 泉源2ヶ 砂湯槽 50°C
12. 聖徳寺湯等温泉 湯槽 45°C 42°C