

三朝温泉の化学的研究 (第17報)

RaB 含有量とその測定法 (続報)

岡山大学温泉研究所化学部

芦 沢 峻

緒 言

強放射能泉は一般に多量のラドンを含有しているが、そのラジウム含有量はラドンとの平衡量の1%以下である。又RaA, RaB, RaCについてもその含有量がラドンとの平衡量以下である事が黒田、横山兩氏等によつて見出されており、それらの結果から強放射能泉のラドンの供給源は極めて浅く、湧出口から数分乃至数十分の距離にあるに過ぎないと推定されている。それに用いた分析法は温泉水0.1cc乃至10ccを注射器中に密封保存し、採水直後、30分後、60分後の3回に蒸発乾涸しラドンを駆出して、残渣中のRaB, Cをローリツエン驗電器を用いてRaC'の α 線により測定している。強放射能泉にはこの方法が適当している。併し10マツヘ以下の温泉の際は此の方法では測定が難しい。筆者は大量の試水を用い、ヂチゾンでRaBを抽出後、 β 線によりローリツエン驗電器又はガイガーミュラー計数器によつて測定した。そのRaBとラドンの平衡量から湧出口とラドン供給源迄の経過時間を求めた。之については本誌第4号に略報したが、以下その後の研究結果について述べる。

RaB の 測 定 法

試水500cc乃至2lを分液ロートにとる。水又は氷を加えて40°C以下とする。鉛イオンを約50 γ と5%シアン化カリ5ccを加えてヂチゾン四塩化炭素溶液で抽出する。硫化水素を含む

温泉水は臭素水と亞硫酸ナトリウムで処理する。この条件ではいくらかRaAが抽出される可能性がある。赤色の鉛抽出液は3cmと4cmの矩形の濾紙片上で速かに蒸発乾燥する。濾紙片には鉛筆で必要な事項を記入する事が出来るし、放射能の強過ぎる時は鋏で切れば適度の放射能強度が使用される。壊変して弱くなつたら集めて測定する事が出来る。又四塩化炭素は速かに蒸発し不燃性であり、濾紙片によれば突沸するという事もない。若し抽出液が多量ならクロマトグラフ用アルミナをつめた吸着管に濾過し、表層の着色層を乾燥して測定する。この様にして得た試料を30分後にローリツエン驗電器又は40分後にガイガー計数器によつて放射能を測定する。標準としてはラドンを含む温泉水を数時間放置して、壊變物を平衡に達せしめた後、試料と同様に處理したものを使用し、測定器の恒数を求める。筆者の使用したローリツエン驗電器の恒数は毎分1目盛につき30分後は 2.7×10^{-10} Curie, 40分後は 3.4×10^{-10} Curie, 50分後は 3.6×10^{-10} Curie, 60分後は 4.5×10^{-10} Curieに相当した。ガイガー計数器は40分後1分間40カウントは 3.6×10^{-10} Curieに相当した。ヂチゾンでRaBを抽出する時迅速に行うので抽出率はせいぜい90%程度である。併し標準溶液も同様に処理するので余り大きい誤差は含まれないと思う。この方法によれば地下水の様な1マツヘ以下のラドンを含む試料でもRaBを測定する

事が出来る。

実 験 例

三朝温泉山田区の田の中から湧出している最も条件のよい温泉水を使用した。このラドン含有量はI, M, 泉効計で測定するに 67×10^{-10} Curie/l であつた。採水5分後にデチゾン四塩化炭素溶液で抽出した。次いで濾紙片上で直火で乾燥した。この $3 \times 4 \text{cm}^2$ の濾紙片の面積はローリツエン驗電器の窓の面積にほぼ等しい。又著者の用いた日本電気製ガイガー計数管に巻付けた時も最適の大きさである。ローリツエン驗電器による測定では30分後に1分間3目盛であつたので 8.1×10^{-11} Curie/l となる。ガイガー計数器では1分間に120カウントであつた。自然計数値は30であ

つた。それで RaB は 8.1×10^{-10} Curie/l となり両法は結果が一致した。このラドンと RaB の比率は12%で、これはラドンから RaB が生成してから8分間の値に相当する。抽出に要した5分間を差引くと3分という値になる。理論的には3分間にラドンから生成されて存在する RaB 量はラドンの平衡量の4%程度になる筈であるので、此の例では 3×10^{-10} Curie/l RaB の値が得られる。併し試料調製のやり方や測定時 geometry の不均一、抽出の不完全、採取時刻による補正ラドンの種々な条件による逸失、泉水の湛水による誤差等を考える時、±5分間の誤差は考えておく方が安全である。昭和25年11月から12月にかけて三朝温泉及び關金温泉で測定した結果を表に示した。

	$RaB \times 10^{-9}$ Curie/l	$Rn \times 10^{-9}$ Curie/l	RaB/Rn	供給源迄の 時間 ±5分
河原の湯 (100米位引湯)	6.8	18	0.38	25
医大浴槽 (300米引湯)	5.4	7.3	0.74	55
中湯共同 (杖湯で少し湛水)	4.5	36.4	0.12	8
株 湯	1.8	14.6	0.12	8
大橋 O. T. 枕 (湧出少く湛水)	3.6	22	0.16	16
山田共同 (少し湛水)	7.2	55	0.13	10
通信寮	0.5	12	0.05	5
三朝館 (50米引湯)	3	11	0.3	25
厚生省河原 (ガス逸出)	1.5	3.3	0.4	25
田の中の湯 (最適条件)	0.3	6.7	0.04	3
三朝館 松原の湯	3	3×10^{-8}	0.1	< 8
郡 是	7	5×10^{-8}	0.14	< 10
厚生寮	5	3×10^{-8}	0.17	< 10
齊 木	1	25	0.04	5
木 屋	0.6	12	0.05	5
研究所分室	1	25	0.04	5
永 樂 庵	1	2×10^{-8}	0.05	5
花 屋	1	2×10^{-8}	0.05	5
井戸水写真屋横	0.4	0.5	0.8	—
井戸水岡崎	0.9	1	0.9	—
井戸水バス駅先	0.5	0.6	0.8	—
關金温泉 温清楼 A,	3.5	14	0.25	15
全 上 B,	1.1	21	0.05	5

結 言

ヂチゾン抽出法を応用した RaB の新測定法を考案した。本法の特長は弱放射能泉にも適用され又 β 線で放射能を測定している事で

ある。本法を適用して三朝及び關金温泉の RaB 含有量を測定した。又それとラドンとの平衡関係から湧出口とラドンの供給源迄の距離(時間)を求め、5—30分間の値を得た。

参 考 文 献

黒田和夫, 横山裕之: 化学の研究 第3集 29—64頁, 昭23. 芦澤峻: 本誌 (4) 5, 昭26

CHEMICAL STUDIES ON MISASA HOT SPRING (17)
RADIUM B CONTENT AND ITS MEASURING METHOD.

BY

Takashi ASHIZAWA.

(BALNEOLOGICAL LABORATORY, OKAYAMA UNIVERSITY)

With a newly devised method of Ra. B determination using Dithizone extraction the author measured the Ra. B contents of Misasa and Sekigane Hot Springs. This method is applicable to the weakly radioactive waters.

Radium B content of Misasa Hot Spring ranges from 3.0 to 7.2×10^{-9} Curie units per liter and the distance of its radon source from the issuing point was estimated to be 3—25±5minutes.
