

岡山大学温泉研究所報告

第 16 号

昭和31年1月発行

鳥取県三朝温泉調査報告

岡山大学温泉研究所

大島良雄,* 御船政明

鳥取県衛生部

山田尙春, 上山昭子

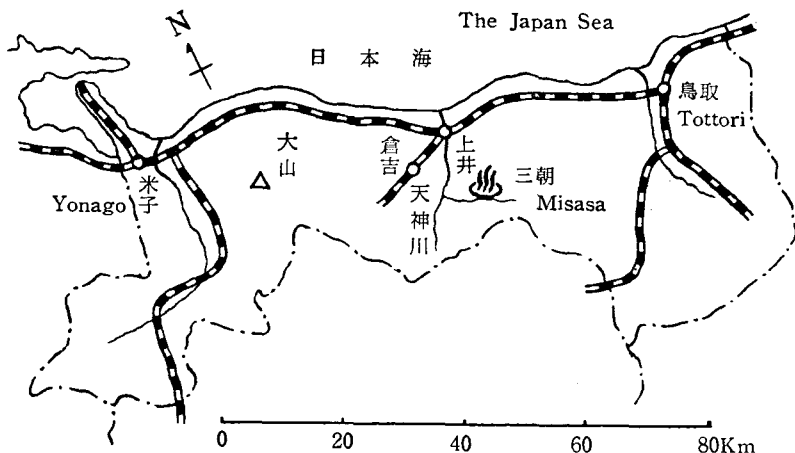
強放射能泉として有名な三朝温泉の化学的研究は数多いが、数源泉¹⁾を除き多くの源泉は泉質並びにその主要成分含有量が不明なために温泉の医学的研究にも又温泉療養者のためにも不便であつた。著者等が昭和26年~27年に行つた鳥取県下の温泉調査成績中、関金、皆生温泉並びに一部の三朝温泉に関する調査の結果に就いては既に報告したのであるが²⁾、今回は三朝温泉の調査結果に就いて一括

報告する。

三朝温泉湧出口の概況

鳥取県の中央部、天神川の東支流三朝川に沿うて湧出する三朝温泉は、地形上三朝川の北岸に湧出する山田群と南岸に湧出する三朝群に分けられることは既に述べた通りであつて、三朝群には32源泉、山田群には29源泉存在し、斑状の黒雲母花崗岩の割目より湧出する。大部分の源泉の水頭は地表下2~3米迄

第 1 図



* 現：東京大学医学部教授

上昇しているので、此処に浴槽を設け浴用に供しているが、近年動力による揚水が増加しつつある。(第1図第2図参照)

温泉調査方法

調査は入浴用のものを対照とし浴槽底より湧出する源泉の際には温泉水を尽く汲み出した後次の測定を行った。湧出量の測定は鉱泉分析法指針³⁾により、泉温の測定は100°Cの水銀留点温度計及び100°C水銀温度計を用い、pHの測定は比色法、比重の測定はピクノメーターを使用した。

K⁺の定量はヘキシルを用いる重量分析法、Na⁺の定量は塩化アルカリ総量の定量値とKClの量の差より求めた。NH₄⁺はネスレル法、Ca²⁺は滴定法、Mg²⁺はR. Berg法、Fe²⁺はNH₄SCN比色法、Mn²⁺はKJO₄法、Al³⁺はアルミニウム比色法、Cl⁻はMohr法、SO₄²⁻はベンチデンを用いた容量分析法、HPO₄²⁻はDeniges Adkins法、H₂SiO₃は重量分析法、HCO₃⁻、S₂O₃²⁻、CO₂は鉱泉分析法指針による方法、HBO₂はクルクミンを用いた比色法、RnはI. M. 泉効計を使って測定し、泉質の判定は、鉱泉分析法指針によつた。

調査の結果と考察

三朝温泉の泉温は、36.0~85.0°C (平均57.8°C, 以下括弧内は平均値を示す), pHは6.2~7.5 (7.0), 蒸発残渣は534~1940mg/kg (1226mg/kg), 主要成分は次の如し(但し単位はmg/kg)。

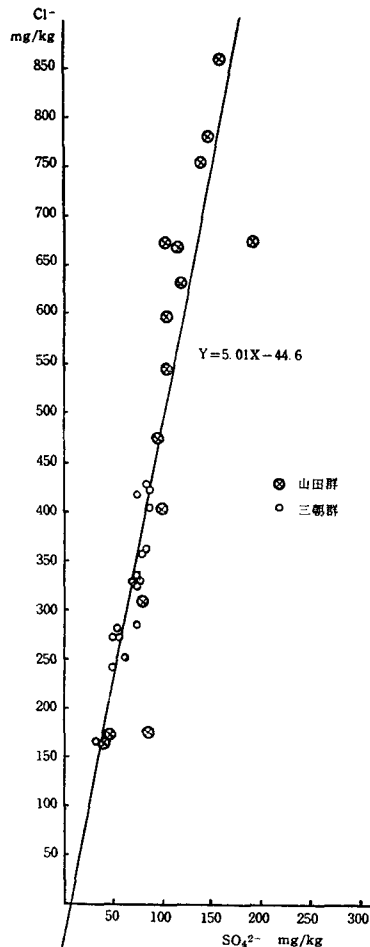
K⁺ 10.4~47.3, Na⁺ 140.4~574 (以上11源泉についてのみ), Ca²⁺ 7.56~49.06 (26.02), Mg²⁺ 0.11~15.29 (5.76), Fe²⁺ 0.10~0.67 (0.30), Cl⁻ 138.7~854.2 (420.2), SO₄²⁻ 29.2~187.1 (89.5), HCO₃⁻ 74.8~3

70.0 (195.6), HBO₂ 1.80~19.6 (7.13), S₂O₃²⁻ 0.62~3.69 (1.80), Rn 1.3~316M.E. (44.0 M. E.)

詳細は1, 3~13表に示す。

第3図のCl⁻とSO₄²⁻含有量との関係について相関係数を求めると、相関係数 $r=0.751$ となり、 $t_s = r\sqrt{N-2} / \sqrt{1-r^2}$ より t_s を求めると、 $t_s = 6.538 > t_{2,2} (0.01) = 2.740$ (有意)となる。回帰の直線性を検討すると $F = (S' - S) / S / (N-2) = 1.697 < F_{3,1}^1 (0.05) = 4.13$ (有意ならず) 従つて直線性は否定できない。

第 3 図

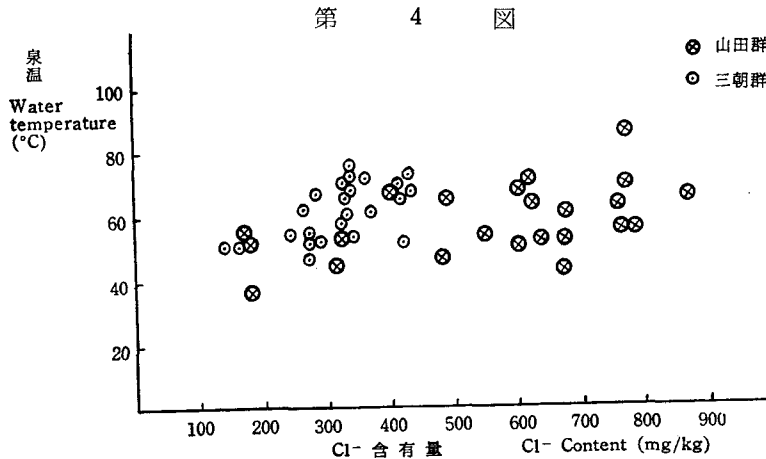


次に第4図について、Cl⁻含有量と泉温との間の相関関係を求めると、山田群20源泉では相関係数 $r=0.47$ となり、 $F_0 = \sqrt{(N-2)r^2} / \sqrt{1-r^2}$ より F_0 を求めると、 $F_0 = 4.5 > F_{18}^{18}(0.05) = 4.41$ 有意

50～70℃の源泉が調査源泉の77%を占めて居り、40～60℃の温泉が多い本邦の温泉中では比較的高温の温泉に属する。

温泉の型について

三朝温泉の主要成分中 Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺



を多い順に並べると全温泉とも Na⁺ > Ca²⁺ > Mg²⁺ の順になり、Cl⁻, HCO₃⁻, SO₄²⁻ を多い順に並べると株湯以外(国療前の源泉はデータを缺くので省略する)の全源泉とも

三朝群29源泉では相関係数 $r=0.66$, $F_0 = \sqrt{(N-2)r^2} / \sqrt{1-r^2}$ より F_0 を求めると、 $F_0 = 20.9 > F_{27}^{27}(0.01) = 7.68$ 有意

Cl⁻ > HCO₃⁻ > SO₄²⁻ の順になり、主要元素存在量間の関係は岩崎若次博士⁵⁾の本邦アルカリ性温泉(広義)の一般の型に属する。

即ち山田群でも三朝群でも泉温とCl⁻の間に相関が成立する。

(第2表参照)

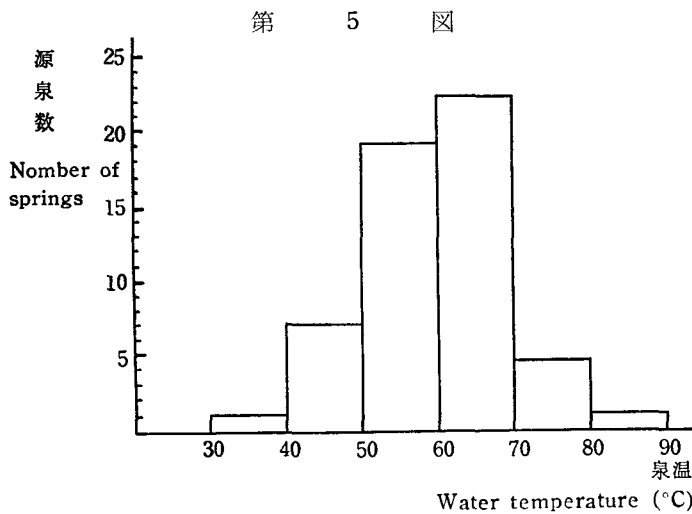
泉温について

三朝温泉の源泉の温度は36.0～85.0℃(平均58.0℃)であり、第5図に示すが如く

温泉水並びに地下水中の

Rn含有量に就いて

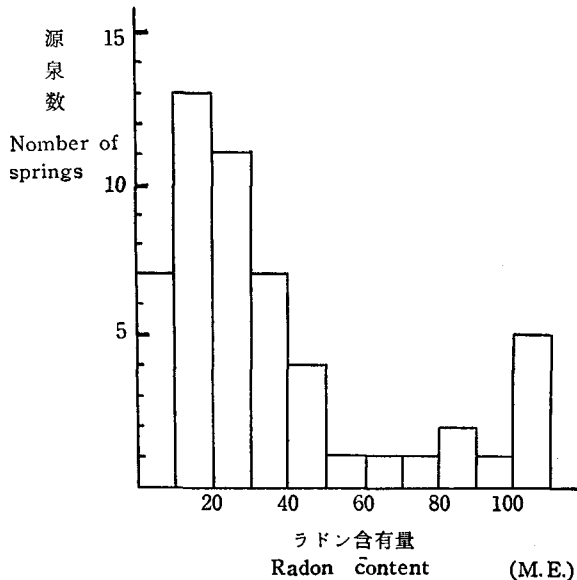
三朝温泉の温泉水中のRn含有量に就いては既に報告したので⁴⁾、第6図のRn含有量に



関する度数分布図でその大要を示す。但し10Mache以下のRnを含有する7源泉中6源泉はポンプによって揚水しているのでRn測定前既に相当量のRnが逃散しているものと考えられる。

一般に花崗岩地帯より湧出する温泉にはRnが多く含有されているが、鳥取県下の温泉もその例に洩れな

第 6 図



いことは既に報告した通りである⁹⁾。山田区松原茂正氏の手押ポンプによつて揚水する水に於ては、三朝の温泉水に常に含有される HBO_2 が証明されず、しかもこの水が 400 Mache 或は 741 Mache の Rn を含有することより考えると Rn 源を温泉熱源流に求めるわけにはゆかない。なお第4表よりわかる如く、三朝附近の地下水中にははなりの量の Rn が含まれているので、三朝温泉の温泉水中の Rn の一部はかかる Rn を多量に含む地下水

の混入による可能性が考えられる、この事は Rn の供給が地下深所で行われると考えるよりも地表から余り深くないところで行われていることを予想せしめる。(第2表, 第13表参照)。

泉質について

第1～第3, 第5～第15表より大体うかがわれる如く三朝温泉の泉質の大部分は弱食塩泉に属し、温泉湧出の中心地より離れるとより高度に循環水によつて稀釈されたと考えられる単純泉が存在する。そして大多数の源泉は 8.27 Mache 以上の Rn を含有し、厚生省の定義による放射能泉と称されるべき泉質に属する。そして少数の源泉に於ては $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ を含有する硫黄泉が存在する。本泉についての詳細は次報に報告する。以上を要約すると三朝温泉の泉質は厚生省の鉱泉分析法指針に従つて分類すれば大多数が放射能泉に属しイオン成分より見る時は弱食塩泉が最も多く少数の単純泉も存在する。尚食塩泉の一部には硫黄泉の資格を有するものがある。

No.	源泉名	源泉所在地	採水年月日	泉温 (C°)	pH	蒸 殘 發 渣 mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg
1	大橋一男 (大橋旅館, 家族湯)	大字三朝字梁瀬 164の2	(昭和) 26. 4. 25	85.0	7.0	1747	39.90
2	同上 (同上, 下の湯)	同上 302の2	26. 4. 25	70.0	6.9	1555	37.07
3	松原徳太郎 (桶屋)	同上 151	26. 4. 26	69.0	6.9	1912	49.06
54	松原千津代 (煙草屋)	同上 148の2	26. 4. 26	53.0	6.3	1473	36.63
4	厚生寮 (宝の湯)	大字三朝字下河原 309の1	26. 4. 26	61.0	6.6	1547	41.14
5	同上 (家族湯)	同上 309の3	26. 4. 26	69.0	7.0	1524	36.13
6	御船栄 (木屋, 家族湯)	大字三朝字半畑 893の1	26. 4. 26	71.5	7.0	1171	23.79
7	御船富太郎 (斎木別館)	同上 899の1	26. 4. 26	62.0	7.0	1134	24.17
8	斎藤幸子 (分油屋)	大字三朝村通 858	26. 4. 27	64.0	7.0	1051	19.48
9	名越御代 (みささ館, 鶴亀の湯)	大字山田字梁瀬 174	27. 3. 6	53.8	7.0	1900	27.97
10	同上 (同上, 月見の湯)	同上 158の2	27. 3. 6	65.0	6.8	1940	9.83
11	山田区共同湯 (浴用)	同上 144	27. 3. 6	65.0	6.4	1137	37.85
12	三朝区中湯 (女湯, 浴用)	大字三朝村通 850	27. 3. 6	60.0	7.2	755	26.65
13	知久馬重盛 (岩湯, 硫黄泉)	大字三朝字半畑 943	27. 3. 6	69.0	7.0	—	21.36
14	同上 (同上, 炭酸泉)	同上	27. 3. 6	64.0	7.0	958	13.04
15	藤井武雄 (花屋)	大字三朝字村通 851	27. 3. 6	73.0	7.0	1039	23.63
16	岡崎金蔵 (中屋)	同上 856	27. 3. 6	60.0	7.0	1007	34.78
17	渡辺みな (武田旅館)	大字山田字梁瀬 162の2	27. 3. 7	50.0	6.6	—	10.58
18	三瀬荘 (ポンプ揚水)	大字山田字土手下 186	27. 3. 7	52.5	6.9	1517	43.47
19	同上 自噴	同上 189の2	27. 3. 7	50.0	6.9	—	34.02
20	神泉寮 (鶴の湯)	大字山田字梁瀬 155の1	27. 3. 7	52.0	6.7	1673	36.29
21	同上 (鷺の湯)	同上 155の3	27. 3. 7	42.0	6.2	1589	42.71
22	涌島克巳 (浩養園)	大字山田字市ヶ坪 141の5	27. 3. 7	62.0	6.6	1822	30.05
23	石湯忠近	大字山田字石湯 14の3	27. 3. 7	64.0	6.4	1338	21.92

表

Mg ²⁺ mg/kg	Fe ²⁺ mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	HCO ₃ ⁻ mg/kg	HBO ₂ mg/kg	S ₂ O ₃ ²⁻ mg/kg	Rn	
							× 10 ⁻¹⁰ Curie/l	M. E.
0.11	0.10	776.0	167.0	173.7	0.827		14.9	4.1
12.24	0.16	617.6	135.6	174.4	4.88		62.4	22.7
3.49	0.18	777.7	150.0	194.6	8.73		56.3	15.5
2.21	0.44	326.0	139.7	165.2	4.62		293	80.6
4.56	0.40	622.7	120.0	167.3	5.52		75.2	20.7
3.16	0.15	604.2	132.0	178.4	5.95		38.6	10.6
1.73	0.19	428.8	81.6	217.2	7.50		55.0	15.1
1.73	0.16	423.5	84.0	244.8	3.57		86.6	23.8
3.18	0.66	373.5	81.6	202.1	3.29		90.2	24.8
6.33	0.18	777.7	145.7	190.3	19.6		4.77	1.3
1.28	0.40	854.2	158.8	187.4	14.2		79.9	21.8
3.06	0.44	402.7	98.0	90.6	13.4		643	177
7.21	0.16	262.0	46.3	154.1	5.29		37.4	10.3
6.99	0.67	356.1	78.7	204.6	4.95	1.37	126	34.6
6.34	0.19	327.0	74.8	121.8	5.97	1.15	101	27.7
6.12	0.26	336.3	82.6	207.7	7.09	1.72	285	64.0
8.74	0.26	360.8	82.6	242.1	5.53	2.13	113	35.5
2.84	0.23	544.2	98.0	—	14.5		458	126
3.5	0.37	544.7	101.9	200.2	12.2		14.1	3.9
5.46	0.26	595.7	101.9	245.1	18.4		66.3	18.3
4.58	0.23	631.2	118.2	172.9	8.23		23.6	6.5
4.8	0.25	665.7	113.4	159.1	8.5		905	252
5.46	0.18	751.2	138.2	200.8	15.9	2.89	43.6	12.0
5.68	0.45	476.2	94.2	187.2	9.45	0.62	301	82.7

No.	源泉名	源泉所在地	採水年月日	泉温(C°)	pH	蒸 発 渣 mg/kg	Ca ²⁺ mg/kg
24	高見重義 (ヒスキの湯)	大字山田字石湯 15の3	(昭和) 27.3.7	44.0	6.6	959	17.96
25	国立療養所 (所内)	大字山田字中島 686の2	27.3.10	45.0	7.1	1400	26.08
26	同 上 (国療前)	同 上 地番不明	27.3.10	36.0	7.5	867	20.41
27	同 上 (小学校前)	大字山田字土手下 197の1地先	27.3.10	60.0	6.8	1861	26.65
28	同 上 (みささ館下)	同 上 177	27.3.10	52.5	6.7	—	41.20
29	万翠楼	大字三朝字湯谷口 287の3	27.3.10	50.0	7.4	676	6.42
30	磧 湯	大字三朝字半畑 899の1地先	27.3.10	50.0	6.9	758	71.01
31	知久馬重盛 (岩湯, 二階風呂)	同 上 941	27.3.10	46.5	7.2	—	31.00
32	三朝観光株式 (扇 湯)	大字三朝字森崎 787の4	27.3.10	48.0	7.1	655	16.82
33	岩崎あい (岩崎旅館, ホール下)	大字三朝字外谷 365の2	27.3.11	53.5	7.3	534	7.56
34	御船政明	大字三朝字村通 889	27.3.11	68.0	6.9	1137	24.16
35	足立正雄 (橋津屋)	同 上 887	27.3.11	65.0	6.9	1034	25.89
36	山根義顕 (中国屋)	大字三朝字半畑 934の1	27.3.11	64.0	7.3	1510	27.03
37	藤井輝子 (本油屋, 大浴槽)	大字三朝字塚田 945	27.3.11	51.5	7.0	949	20.42
38	同 上 (三つ湯)	同 上 949	27.3.11	53.0	7.1	910	18.52
39	岡崎久好 (泉 屋)	大字三朝字村通 890	27.3.11	59.0	7.1	1128	20.79
40	藤井えつ (西藤館, 中央の湯)	大字三朝字半畑 930	27.3.12	56.0	7.0	1158	33.46
41	同 上 (同上, 向つて左の湯)	同 上 930	27.3.12	58.0	6.9	953	22.87
42	岡崎慶蔵 (赤崎屋)	同 上 938	27.3.12	64.0	7.1	1137	25.49
43	温研分室 (浴用, 手前の湯)	同 上 989の3	27.3.12	62.0	7.1	1037	21.17
44	知久馬重盛 (岩湯, 銀の湯)	大字三朝字塚田 951	27.3.12	50.0	7.0	—	14.74
45	御船栄 (木屋, 大浴槽)	大字三朝半畑 893の2	27.3.13	67.5	7.1	1125	22.87
46	同 上 (同上, 別宅)	同 上 932の2	27.3.13	50.0	7.3	1155	45.36
47	御船ヒデ (斎木本館)	同 上 891の2	27.3.13	63.0	7.3	1148	—

表 続 き

Mg ²⁺ mg/kg	Fe ²⁺ mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	HCO ₃ ⁻ mg/kg	HBO ₂ mg/kg	S ₂ O ₃ ²⁻ mg/kg	R n	
							× 10 ⁻¹⁰ Curie/1	M. E.
8.30	0.25	309.2	78.7	170.2	5.44		1149	316
8.74	0.65	477.2	111.4	337.3	7.98		34.7	9.5
3.50	—	172.7	86.6	—	13.6		23.2	6.4
4.6	0.27	667.2	187.1	296.7	11.1		73.5	20.2
7.53	0.23	671.4	101.9	370.1	12.2		34.0	9.4
3.71	0.18	172.7	48.1	129.5	1.80		141	38.7
4.96	0.36	283.2	74.8	190.8	5.11	1.45	169	46.4
14.2	—	269.7	51.0	192.0	4.60		45.8	12.6
4.96	0.36	138.7	29.2	131.4	2.56		57.9	15.9
7.52	0.19	162.7	42.6	153.9	2.29	1.17	142	39.0
3.06	0.26	402.6	84.5	241.7	4.92		37.1	10.2
13.78	0.36	334.5	74.8	225.4	4.29	3.69	61.5	16.6
5.90	0.21	421.0	86.4	255.4	6.20		80.5	25.8
0.33	0.28	269.7	55.7	203.0	4.60		147	40.3
9.39	0.23	241.6	46.3	191.7	4.88		103	28.3
4.59	0.67	396.4	84.5	215.5	4.61		53.1	19.3
5.24	0.37	321.0	74.8	200.3	2.49		327	90.0
7.53	0.21	324.0	74.8	175.1	4.65		371	102
1.97	0.23	—	86.4	250.0	5.05		195	53.6
1.09	0.19	326.3	71.0	217.8	5.51		303	83.4
8.3	0.25	271.4	51.0	179.1	4.96		226	73.3
15.29	0.36	423.9	82.6	249.0	6.00		53.6	14.7
7.2	0.28	415.2	71.0	207.7	5.41	1.91	118	32.3
4.8	0.45	408.2	89.3	248.2	8.14		41.6	11.4*

第 1

No.	源泉名	源泉所在地	採水 年月日	泉温 (C°)	pH	蒸 発 渣	Ca ²⁺ mg/kg
						mg/kg	
48	藤井松蔵 (ふくや)	大字三朝字村通 884	27. 3. 13	52.0	6.9	991.6	20.41
49	山本治之 (御茶屋)	同 842 上	27. 3. 13	64.5	7.1	870	31.54
50	藤井順一 (新 屋)	同 843 上	27. 3. 13	49.0	7.0	561	18.52
51	山本元治 (元御茶屋)	同 861 上	27. 3. 14	51.5	7.1	895	15.12
52	株 湯	大字三朝字株湯 635の2	27. 3. 14	45.0	7.1	—	16.64
53	岩崎あい (岩崎旅館, 引湯)	大字三朝字半畑 (地番不明)	27. 3. 22	59.0	7.5	946	21.36
55	松原茂正	大字山田市市ヶ坪 140の2	29. 2. 25	14.6	6.6	296.5	21.99

*本誌 14, 8 の齋木本館の Rn 含有量 41.6 M. E. は 11.4 M. E. に訂正する.

第 2 表 三朝温泉附近地下水中のラドン含有量

Radon Content of the Ground Water in the Neighbourhood of Misasa Hot Springs

採水場所 (全部三朝町内)	測定 年月日	測定者	t (°C)	pH	ラドン含有量 Radon Content	
					×10 ⁻¹⁰ Curie/l	M. E.
大字山田 温研前 三朝川(川水)	昭23. 5.17	大島	6	6.7	3.99	1.09 ⁵⁾
大字山田 大丸(義)(井水)	昭23. 5.29	大島	26	—	27.2	7.48 ⁵⁾
大字横手 中 松(湧泉)	昭23. 6.12	大島	14	6.6	65.7	18.05 ⁵⁾
大字下谷 別 所(井水)	昭26. 7.28	御船	—	—	47.6	13.1
大字鎌田 深田惣一	昭27. 11.23	杉原	14.0	6.4	21.8	5.86 ⁶⁾
大字若宮 長谷川 茂	昭27. 11.23	杉原	15.5	6.4	23.11	6.36 ⁶⁾

表 続 き

Mg ²⁺ mg/kg	Fe ²⁺ mg/kg	Cl ⁻ mg/kg	SO ₄ ²⁻ mg/kg	HCO ₃ ⁻ mg/kg	HBO ₂ mg/kg	S ₂ O ₃ ²⁻ mg/kg	Rn	
							×10 ⁻¹⁰ Curie/l	M. E.
7.21	0.23	338.6	71.1	200.8	3.83		94.0	25.8
3.7	0.25	278.4	55.7	182.1	5.10		90.0	24.8
5.68	0.22	162.7	33.6	154.7	4.47		114	31.5
7.86	0.25	249.9	61.5	180.7	5.96		148	40.7
14.2	—	204.8	78.7	257.7	4.80	1.67	36.5	10.0
4.96	0.67	322.4	61.5	201.5	4.97		133	36.5
0.471	0.20	102.7	37.8	53.70	検 出 し得ず		2360	400

第 2 表 続 き

採 水 場 所 (全部三朝町内)	測 定 日 年 月 日	測定者	t (°C)	pH	ラドン含有量 Radon Content	
					×10 ⁻¹⁰ Curie/l	M. E.
大字片柴 松原義明	昭27. 11.25	杉原	23.0	—	32.8	9.0 ⁶⁾
大字山田 松原茂正(井水)	昭27. 11.26	杉原	24.0	6.8	2697	741 ⁶⁾
大字片柴 岡島柳蔵(井水)	昭29. 4.30	御船	13.0	6.2	42.5	11.7
大字片柴 石山光蔵(湧泉)	昭29. 4.30	御船	12.3	6.5	23.6	6.5
大字坂本 相見正幸(井水)	昭29. 5.1	御船	12.1	5.8	9.2	2.5

第3表 大橋旅館家族湯の化学組成

試料採取：昭和26年4月25日
 泉温 (°C)：85.0, pH：7.0
 湧出量 (l/min)：30.9, 比重(19.0°C)：1.0012
 蒸発残渣 (mg/kg)：1749
 ラドン：14.9×10¹⁰-Curie/l (4.1 M. E.)

(鉱水1kg中に検出せる成分及びその量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	28.3	0.723	2.56	Cl ⁻	776.0	21.89	77.49
Na ⁺	574.7	25.42	89.98	SO ₄ ²⁻	167.0	3.480	12.32
NH ₄ ⁺	0.561	0.031	0.11	HCO ₃ ⁻	173.7	2.847	10.08
Ca ²⁺	39.90	1.991	7.05	HPO ₄ ²⁻	1.48	0.031	0.11
Mg ²⁺	0.11	0.009	0.03		1118	28.25	100.00
Fe ²⁺	0.10	0.003	0.01		m g	millimol	
Mn ²⁺	2.03	0.074	0.26	H ₂ SiO ₃ (meta)	163.0	2.077	
				HBO ₂ (")	0.827	0.187	
	645.7	28.25	100.00	CO ₂	28.8	0.654	

総計 1956

泉質 弱食塩泉

第4表 郡是神泉寮驚の湯の化学組成

試料採取：昭和27年3月7日
 泉温 (°C)：42.0, pH：6.2
 湧出量 (l/min)：5.8, 比重(19.0°C)：1.0014
 蒸発残渣 (mg/kg)：1589
 ラドン：90.5×10⁻¹⁰Curie/l (252 M. E.)

(鉱水1kg中に検出せる成分及びその量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	47.3	1.210	5.09	Cl ⁻	665.7	18.77	79.03
Na ⁺	459.1	19.96	84.05	SO ₄ ²⁻	113.4	2.363	9.95
NH ₄ ⁺	0.214	0.012	0.05	HCO ₃ ⁻	159.1	2.607	10.98
Ca ²⁺	42.71	2.131	8.97	HPO ₄ ²⁻	0.443	0.009	0.04
Mg ²⁺	4.8	0.395	1.66		938.6	23.75	100.00
Fe ²⁺	0.25	0.009	0.04		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.884	0.032	0.14	H ₂ SiO ₃ (meta)	103.1	1.320	
				HBO ₂ (")	8.5	0.194	
	555.3	23.75	100.00	CO ₂	95.63	2.173	

総計 1701

泉質 放射能泉(弱食塩泉)

第5表 山田区共同湯(浴用)の化学組成
Thermal Water of the Public Bath of Yamada District

試料採取：昭和27年3月6日
泉温(°C)：65.0 pH：6.4
湧出量(1/min)：7.3 比重：(20°C)：1.0012
蒸発残渣(mg/kg)：1137
ラドン：643×10⁻¹⁰Curie/l (177 M. E.)

(鉱水1kg中に検出せる成分及びその量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	39.2	1.003	6.73	Cl ⁻	402.7	11.36	76.24
Na ⁺	267.9	11.65	78.21	SO ₄ ²⁻	98.0	2.042	13.70
				HCO ₃ ⁻	90.6	1.485	9.97
Ca ²⁺	37.85	1.890	12.69	HPO ₄ ²⁻	0.629	0.013	0.09
Mg ²⁺	3.06	0.252	1.69		595.0	14.90	100.00
Fe ²⁺	0.44	0.016	0.11		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.396	0.014	0.09	H ₂ SiO ₃ (meta)	126.3	1.618	
Al ³⁺	0.695	0.073	0.48	HBO ₂ (")	13.4	0.306	
	349.5	14.90	100.00	CO ₂	52.92	1.202	

其他 NH₄⁺ 痕跡
泉質 放射能泉(弱食塩泉)

総計 1137

第6表 ヒスイの湯の化学組成

試料採取：昭和27年3月7日
泉温(°C)：44.0, pH：6.6
湧出量(1/min) 7.0 比重：(18.7°C)：1.0012
蒸発残渣(mg/kg)：959
ラドン：1149×10⁻¹⁰Curie/l (316 M. E.)

(本鉱水1kg中に検出せる成分及びその分量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	31.4	0.803	6.11	Cl ⁻	309.2	8.720	66.31
Na ⁺	244.9	10.65	80.99	SO ₄ ²⁻	78.7	1.640	12.47
NH ₄ ⁺	0.120	0.007	0.05	HCO ₃ ⁻	170.2	2.790	21.22
Ca ²⁺	17.96	0.896	6.82		558.1	13.15	100.00
Mg ²⁺	8.30	0.683	5.19		m g	millimol	
Fe ²⁺	0.25	0.009	0.07	H ₂ SiO ₃ (meta)	99.4	1.274	
Mn ²⁺	1.08	0.039	0.30	HBO ₂ (")	5.44	0.124	
Al ³⁺	0.550	0.061	0.47	CO ₂	46.42	1.059	
	304.5	13.15	100.00				

其他 HPO₄²⁻ 痕跡
泉質 放射能泉(弱食塩泉)

総計 1014

第7表 厚生寮宝の湯の化学組成

試料採取：昭和26年4月26日
 泉温(°C)：61.0, pH：6.6
 湧出量(1/min)：20.4, 比重(19°C)：1.0014
 蒸発残渣(mg/kg)：1547
 ラドン：75.2×10⁻¹⁰Curie/l (20.7 M. E.)

(本鉱水1kg中に検出せる成分及びその分量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	21.7	0.55	2.40	Cl ⁻	622.7	17.56	76.78
Na ⁺	455.9	19.84	86.75	SO ₄ ²⁻	120.0	2.500	10.93
Ca ²⁺	41.14	2.053	8.98	HCO ₃ ⁻	167.3	2.742	11.99
Mg ²⁺	4.56	0.375	1.64	HPO ₄ ²⁻	3.26	0.068	0.30
Fe ²⁺	0.40	0.014	0.06		913.3	22.87	100.00
Mn ²⁺	0.791	0.029	0.12		m g	millimol	
Al ³⁺	0.100	0.011	0.05	H ₂ SiO ₃ (meta)	110.0	1.422	
				HBO ₂ (〃)	5.52	0.126	
	524.6	22.87	100.00	CO ₂	37.6	0.854	

総計 1591

泉質 放射能泉(弱食塩泉)

第8表 西藤館の湯の化学組成

試料採取：昭和27年3月12日
 泉温(°C)：58.0, pH：6.9
 湧出量(1/min) —, 比重(17.5°C)：1.0012
 蒸発残渣(mg/kg)：953
 ラドン：371×10⁻¹⁰Curie/l (102 M. E.)

(本鉱水1kg中に検出せる成分及びその分量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	32.4	0.829	6.11	Cl ⁻	324.0	9.137	67.33
Na ⁺	251.0	10.91	80.37	SO ₄ ²⁻	74.8	1.558	11.48
NH ₄ ⁺	0.195	0.011	0.08	HCO ₃ ⁻	175.1	2.870	21.14
Ca ²⁺	22.87	1.141	8.41	HPO ₄ ²⁻	0.355	0.007	0.05
Mg ²⁺	7.53	0.619	4.56		574.3	13.57	100.00
Fe ²⁺	0.21	0.008	0.06		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.308	0.011	0.08	H ₂ SiO ₃ (meta)	52.9	0.677	
Al ³⁺	0.410	0.045	0.33	HBO ₂ (〃)	4.65	0.106	
	314.9	13.57	100.00	CO ₂	43.64	0.992	

総計 990.4

泉質 放射能泉(弱食塩泉)

第9表 齋木別館の湯の化学組成

試料採取：昭和26年4月26日
 泉温(°C)：62.0，pH：7.0
 湧出量(1/min)：14.8，比重(19°C)：1.0020
 蒸発残渣(mg/kg)：1134
 ラドン：86.6×10⁻¹⁰Curie/l (23.8 M. E.)

(鉱水1kg中に検出せる成分及びその分量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	14.8	0.379	2.14	Cl ⁻	423.5	11.94	67.38
Na ⁺	342.1	14.87	83.92	SO ₄ ²⁻	84.0	1.75	9.88
NH ₄ ⁺	1.85	1.024	5.78	HCO ₃ ²⁻	244.8	4.006	22.61
Ca ²⁺	24.17	1.206	6.81	HPO ₄ ²⁻	1.363	0.024	0.13
Mg ²⁺	1.73	0.143	0.81		753.7	17.72	100.00
Fe ²⁺	0.16	0.006	0.03		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.706	0.026	0.15	H ₂ SiO ₃ (meta)	62.9	0.806	
Al ³⁺	0.575	0.064	0.36	HBO ₂ (")	3.57	0.081	
	386.1	17.72	100.00	CO ₂	11.7	0.266	

総計 1218

泉質 放射能泉(弱食塩泉)

第10表 木屋旅館家族湯の化学組成

試料採取：昭和26年4月26日
 泉温(°C)：71.5，pH：7.0
 湧出量(1/min)：—，比重(19.0°C)：1.0012
 蒸発残渣(mg/kg)：1171
 ラドン：55.0×10¹⁰-Curie/l (15.1 M. E.)

(鉱泉水1kg中に検出せる成分及びその量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	11.7	0.300	1.72	Cl ⁻	428.8	12.09	69.38
Na ⁺	361.1	15.70	90.07	SO ₄ ²⁻	81.6	1.700	9.75
NH ₄ ⁺	0.267	0.015	0.08	HCO ₃ ⁻	217.2	3.560	20.43
Ca ²⁺	23.79	1.187	6.81	HPO ₄ ²⁻	3.71	0.077	0.44
Mg ²⁺	1.73	0.143	0.82		731.3	17.43	100.00
Fe ²⁺	0.19	0.007	0.04		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.927	0.034	0.20	H ₂ SiO ₃ (meta)	75.5	0.967	
Al ³⁺	0.413	0.046	0.26	HBO ₂ (")	7.50	0.171	
	400.2	17.43	100.00	CO ₂	10.5	0.239	

総計 1225

泉質 放射能泉(弱食塩泉)

第11表 分油屋の湯の化学組成

試料採取：昭和26年4月27日
 泉温 (°C) : 64.0, pH : 7.0
 湧出量 (l/min) : —, 比重 (18°C) 1.0011
 蒸発残渣 (mg/kg) : 1051
 ラドン : 90.2×10^{-10} Curie/l (24.8 M. E.)

(鉱水1kg中に検出せる成分及びその分量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	13.7	0.35	2.25	Cl ⁻	373.5	10.53	67.56
Na ⁺	319.5	13.89	89.10	SO ₄ ²⁻	81.6	1.70	10.90
NH ₄ ⁺	0.312	0.017	0.11	HCO ₃ ⁻	202.1	3.312	21.25
Ca ²⁺	19.48	0.972	6.24	HPO ₄ ²⁻	2.14	0.045	0.29
Mg ²⁺	3.18	0.262	1.68		659.3	15.59	100.00
Fe ²⁺	0.66	0.024	0.15		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.826	0.030	0.19	H ₂ SiO ₃ (meta)	70.7	0.905	
Al ³⁺	0.388	0.043	0.28	HBO ₂ (〃)	3.29	0.075	
	358.0	15.59	100.00	CO ₂	9.7	0.220	

総計 1101

泉質 放射能泉 (弱食塩泉)

第12表 新屋の湯の化学組成

試料採取：昭和27年3月13日
 泉温 (°C) : 49.0, pH : 7.0
 湧出量 (l/min) : —, 比重 (18.0°C) : 1.0007
 蒸発残渣 (mg/kg) : 561
 ラドン : 114×10^{-10} Curie/l (31.5 M. E.)

(鉱水1kg中に含有せる成分及びその量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	10.4	0.265	3.38	Cl ⁻	162.7	4.588	58.38
Na ⁺	140.4	6.104	77.95	SO ₄ ²⁻	33.6	0.700	8.93
				HCO ₃ ⁻	154.7	2.535	32.68
Ca ²⁺	18.52	0.924	11.80	HPO ₄ ²⁻	0.369	0.008	0.01
Mg ²⁺	5.68	0.467	5.96		351.4	7.831	100.00
Fe ²⁺	0.22	0.008	0.10		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.164	0.006	0.08	H ₂ SiO ₃ (meta)	41.0	0.525	
Al ³⁺	0.515	0.057	0.73	HBO ₂ (〃)	4.47	0.102	
	175.9	7.831	100.00	CO ₂	27.85	0.633	

総計 600.6

其他 NH₄⁺ 痕跡
 泉質 放射能泉 (単純泉)

第13表 松原茂正の井水の化学組成
Well Water of Mr. S, Matsubara

試料採取：昭和29年2月25日
 泉温(°C)：14.6, pH：6.6
 揚水量(1/min) —, 比重(12°C)：1.0003
 蒸発残渣(mg/kg)：296.5
 ラドン： 2360×10^{-10} Curie/l (400 M. E.)

(鉱水1kg中に検出せる成分及びその量次の如し)

	m g	millival	millival%		m g	millival	millival%
K ⁺	6.04	0.155	3.37	Cl ⁻	102.7	2.897	63.05
Na ⁺	74.43	3.236	70.44	SO ₄ ²⁻	37.8	0.788	17.15
NH ₄ ⁺	0.629	0.035	0.76	HCO ₃ ⁻	53.70	0.880	19.15
Ca ²⁺	21.99	1.097	23.88	HPO ₄ ²⁻	1.46	0.030	0.65
Mg ²⁺	0.471	0.029	0.63		195.7	4.595	100.00
Fe ²⁺	0.20	0.007	0.14		m g	millimol	
Mn ²⁺	0.398	0.014	0.30	H ₂ SiO ₃ (meta)	35.22	0.451	
Al ³⁺	0.201	0.022	0.48				
	104.3	4.595	100.00	CO ₂	77.22	1.755	

総計 312.4

泉質放射能泉

結論

三朝温泉の54源泉につき湧出量, 泉温, pH, 比重, Rn含有量, 主要イオン成分含有量などを調査した。三朝温泉に於ては50~70°Cの源泉が大多数を占めて居り, その泉質は厚生省の定める療養泉の規準に従つて分類すると大多数は放射能泉に属し, イオン成分

より見るときは弱食塩泉が大部を占め, その他少数の単純泉乃至硫黄泉に分類すべき源泉が存在する。

硫酸イオン含有量と塩素イオン含有量間及び泉温と塩素イオン含有量間にはいづれも正相関が成立した。

文 献

1. 厚生省大臣官房国立公園部, 日本鉱泉誌, 553~558 (1954).
2. 御船政明, 日本温泉科学学会, 昭和27年 (1952) 7月.
3. 厚生省, 鉱泉分析法指針, 117 (1952).
4. 大島良雄, 御船政明, 山田尚春, 本誌, 14, 6~9 (1954).
5. 大島良雄, 放研報, 2, 7 (1949).
6. 杉原健, 本誌, 9, 37 (1953).

擧筆するに臨み本調査に御協力を頂いた旧三朝村役場並びに地元温泉業者の各位に感謝の意を表す。

尙本論文の要旨は, 昭和29年10月第4回日本薬学会近畿支部総会に於いて発表した。

REPORT OF THE CHEMICAL ANALYSIS OF MISASA
HOT SPRINGS, TOTTORI PREFECTURE.

Yoshio OSHIMA, Masaaki MIFUNE,
Naoharu YAMADA, and Akiko UEYAMA

(Balneological Laboratory of Okayama University and Hygienic
Laboratory of Tottori Prefecture)

The water samples of 55 springs of Misasa were analysed in the years 1950~1951.

The temperatures of the waters ranged from 44° to 85° C. Radon content ranged from 34.1 to 2360×10^{-10} curies per liter. pH 6.2~7.5. Evaporation residue: 534~1940 mg/kg. K^+ : 10.4 ~ 47.3mg/kg. Na^+ : 140.4 ~ 574mg/kg. Ca^{2+} : 7.56 ~ 49.06mg/kg. Mg^{2+} : 0.11~15.3mg/kg. Fe^{2+} : 0.10~0.67mg/kg. Cl^- : 138 ~ 854mg/kg. SO_4^{2-} : 29.2 ~ 187mg/kg. HCO_3^- : 74.8 ~ 370mg/kg. HBO_2^- : 1.80~19.6mg/kg. $S_2O_3^{2-}$: 0.62 ~ 3.69mg/kg.

Radon sources seem to exist at shallow places under the ground and the radon in the thermal water is supposed to have been derive partly from the ground water which also contains considerable amount of radon.

A close linear correlation ($r=0.751$) was proved between the sulfate and the chloride ion contents.