

竜王ラドン温泉 湯一とびあ 報告書

株式会社ポーラ・オルビスホールディングス

研究担当者：多田明弘

試験責任者：多田明弘

報告書作成者：多田明弘

報告書作成日：2024年10月15日

【目的】

温泉に入浴すると「肌がうるおう」「肌がなめらかになる」などの声があるものの、その有用性を裏付ける客観的なデータはない。そこで、温泉が肌に及ぼす影響について研究し、科学的なデータを取得してその効能を訴求することで、竜王ラドン温泉 湯一とびあの経済発展に貢献することを目的として、本研究を企画した。

【研究実施項目】

1. 温泉成分分析（一般社団法人山梨県食品衛生協会にて実施）
2. 温泉が角層*1に及ぼす影響について研究（ポーラ・オルビスホールディングスにて実施）
3. 温泉が皮脂*2に及ぼす影響について研究（ポーラ・オルビスホールディングスにて実施）

なお、記載している調査研究対象の「温泉」は、源泉ではなく、入浴する温泉の泉質とします。

角層または皮脂を研究することで、肌への影響を考察することができます。角層細胞のはがれ具合と形や大きさを観察することで、肌のうるおい力と保護力がわかります。健やかな角層状態は肌のうるおい力と保護力が高く、乱れている角層状態は肌のうるおい力と保護力が低くなります（図1）。

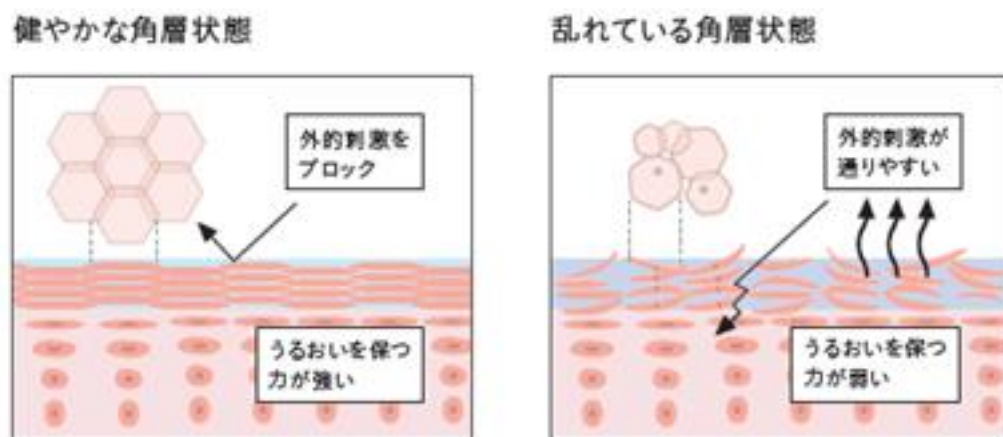


図1 健やかな角層状態と乱れている角層状態

*1皮膚の最外層に位置し、表皮角化細胞が角化した扁平な角層細胞が重なった層。

*2皮脂は、皮脂腺から分泌され大部分がトリグリセリド、ワックスエステル、スクアレンから構成される。

また、酸化した皮脂、汚れた皮脂など不要な皮脂が、肌の上に存在すると肌トラブルの原因となるため、不要な皮脂は適切に取り除く必要があります（図2）。



図2 不要な皮脂がない状態と不要な皮脂がある状態

【調査した温泉】

・竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口 採水年月日：2024年9月3日

【方法】

温泉が角層に及ぼす影響について

温泉の入浴条件は、温度は41℃、入浴時間は10分とした。ろ紙1枚で10分にすると温度が下がってしまうため、ろ紙1枚5分とした。

1. 温泉または精製水を50 ml入れたシャーレを恒温器に静置し、41℃に保つ。
2. 41℃になった温泉または精製水に21 mmろ紙（No.5B）を2枚浸漬させて、41℃に保つ。
3. 前腕外側に、無塗布部位、温泉部位、精製水部位を設定し、温泉部位と精製水部位に、温泉または精製水を浸漬させたろ紙を置き、温泉または精製水が肌を浸している状態を10分間保つ（ろ紙1枚5分とし、5分後にろ紙交換）（図3）。
4. 10分後、ろ紙を取り、肌に水滴が残っている場合は、キムワイプで水滴を取り除き、テープで角層を採取する。
5. 角層採取したテープを染色できるように加工した別のテープに転写する。
6. 染色剤としてゲンチアナバイオレットとブリリアントグリーンを用いて、常法に従い、角層細胞を染色して顕微鏡にて観察した。

温泉について、3回実験を行った。

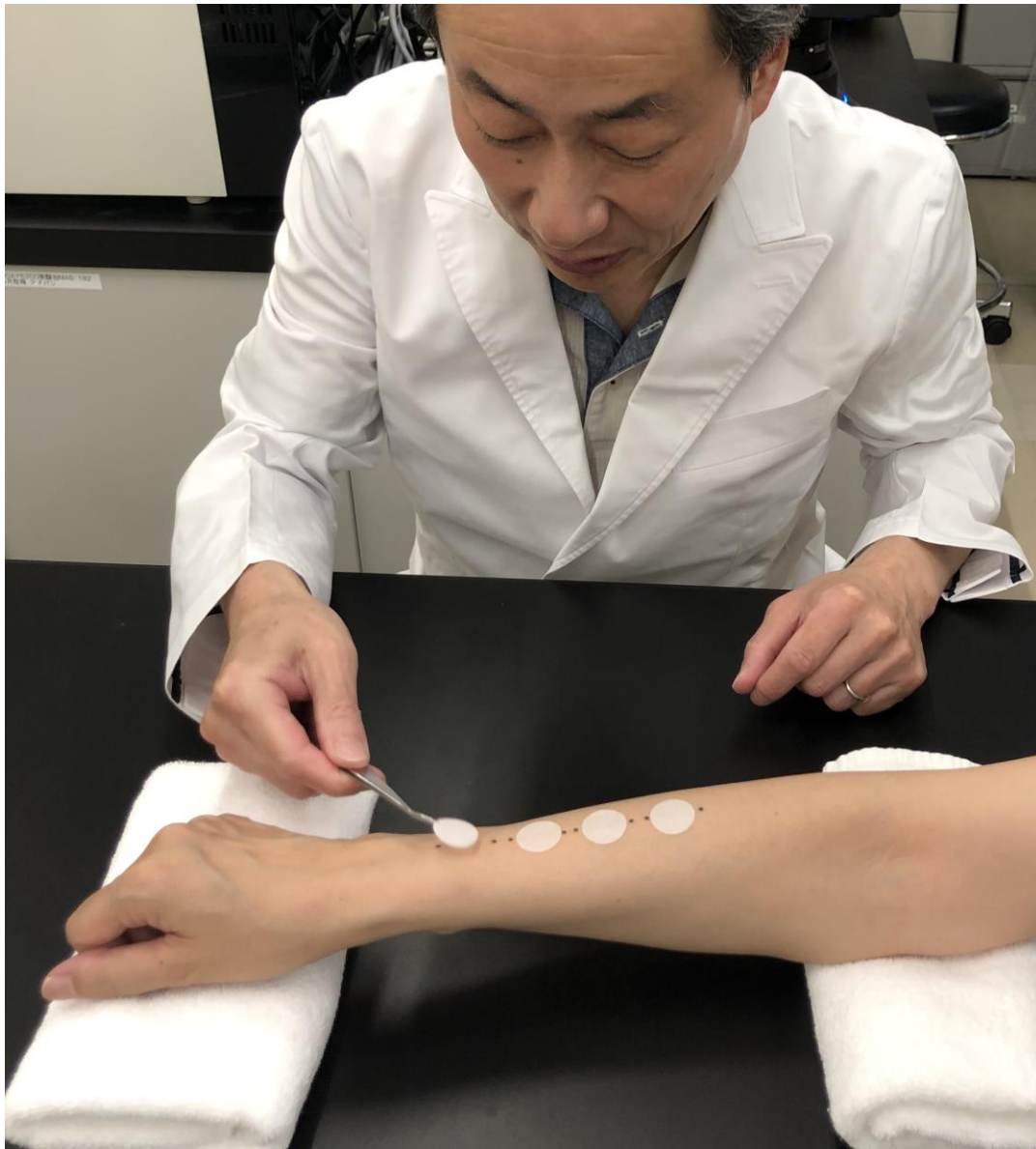


図3 実験の様子

温泉が皮脂に及ぼす影響について

温泉の入浴条件は、温度は41℃とした。皮脂はトリグリセリド、ワックスエステル、スクアレンから構成されるが、オレイン酸を人工皮脂として実験した。

1. 人工皮脂調製:オレイン酸をエタノールで溶解し、50%オレイン酸 in エタノール溶液を人工皮脂とした。
2. 21 mm ろ紙 (No.4) に人工皮脂 10 μ l を滴下した。その後、風乾。
3. 温泉または精製水を 50 ml 入れたシャーレを恒温器に静置し、41℃に保つ。
4. 41℃になった温泉または精製水に人工皮脂を滴下した 21 mm ろ紙 (No.4) を 2 枚浸漬させて、41℃に 17 時間静置。
5. 浸漬後、風乾してから、0.1%オイルレッド in エタノール溶液に 5 秒間浸漬。
6. その後、精製水に 5 分間浸漬。
7. 風乾後、顕微鏡にて観察した。

温泉について、3 回実験を行った。

【結果】

1. 竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口

精製水と竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口の角層染色画像を図4に示す。竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口は、精製水と比較して、角層細胞の形態と剥がれている角層細胞に変化はなかったことより、角層への効果はなかった。精製水と竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口の人工皮脂染色画像を図5に示す。竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口は、精製水と比較して、染色した人工皮脂量が減少していることより、不要な皮脂を取り除くクレンジング効果があった。水質分析結果は補足資料1参照。

精製水

竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口

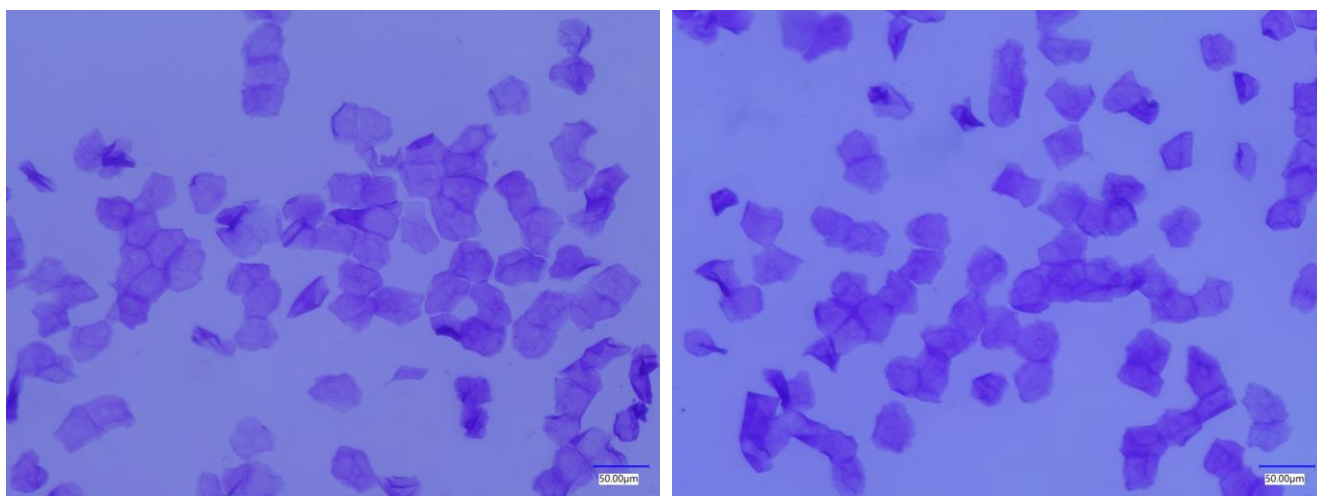


図4 精製水と竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口の角層染色画像

精製水

竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口

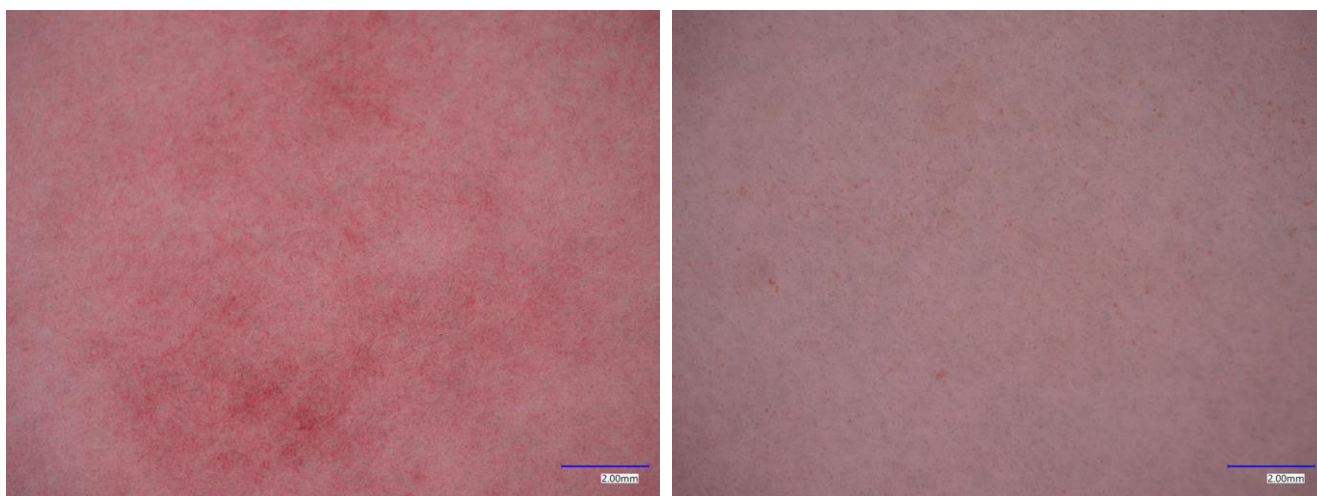


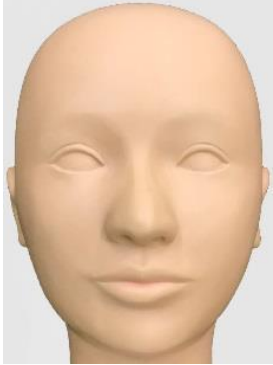
図5 精製水と竜王ラドン温泉 湯一とびあ 男湯 浴槽流入口の人工皮脂染色画像

【結果のまとめ】

精製水と比較した、温泉が角層に及ぼす影響と皮脂に及ぼす影響の結果について、下記にまとめた。

温泉	角層に及ぼす影響	皮脂に及ぼす影響
竜王ラドン温泉 湯一とぴあ 男湯 浴槽流入口	なし	不要な皮脂を取り除くクレンジング効果

【まとめ】

温泉	角層に及ぼす影響	皮脂に及ぼす影響
竜王ラドン温泉 湯一とぴあ 男湯 浴槽流入口	なし	 皮脂クレンジング効果

【採水写真】



水質分析書(鉱泉分析試験による分析成績)

梨食第令6-3号

1. 申請者 住所 東京都品川区西五反田2-2-3
氏名 株式会社 ポーラ・オルビス ホールディングス
2. 採水地 山梨県甲斐市富竹新田字伊勢河原
竜王ラドン温泉 浴室吐出口より採水
3. 採水地における調査及び試験成績
- 1) 調査及び試験者 一般社団法人 山梨県食品衛生協会 渡辺明日香 菊池徹平
 - 2) 調査及び試験年月日 令和6年9月3日
 - 3) 利用温度 38.0 °C (調査における気温 33.5 °C)
 - 4) 湧出量 未測定
 - 5) 知覚的試験 微黄色澄明、硫化水素臭、無味
 - 6) pH値 7.8
 - 7) 電気伝導率 203 mS/m (25°C)
 - 8) ラドン(Rn) 8.33Bq/kg (2.25 × 10⁻¹⁰Ci)(0.63マッヘ)
4. 試験室における試験成績
- 1) 試験者 一般社団法人 山梨県食品衛生協会 野澤裕子
 - 2) 分析終了年月日 令和6年10月8日
 - 3) 知覚的試験 微黄色澄明、硫化水素臭、無味 (採水後7時間)
 - 4) 密度 0.9992 (20°C/4°C)
 - 5) pH値 8.14
 - 6) 蒸発残留物 1180 mg/kg (180 °C)

5. 試料1kg中の成分、分量及び組成

(1)陽イオン成分	ミクグラム mg	ミリバル mval	ミリバル% mval%	(2)陰イオン成分	ミクグラム mg	ミリバル mval	ミリバル% mval%
水素イオン(H ⁺)	0.0	0.00	0.00	フッ化物イオン(F ⁻)	0.4	0.02	0.10
リチウムイオン(Li ⁺)	0.0	0.00	0.00	塩化物イオン(Cl ⁻)	460.1	12.98	65.92
ナトリウムイオン(Na ⁺)	401.4	17.46	88.99	臭化物イオン(Br ⁻)	1.5	0.02	0.10
カリウムイオン(K ⁺)	9.8	0.25	1.27	ヨウ化物イオン(I ⁻)	0.8	0.01	0.05
マグネシウムイオン(Mg ²⁺)	6.9	0.57	2.91	水酸化物イオン(OH ⁻)	0.0	0.00	0.00
カルシウムイオン(Ca ²⁺)	26.4	1.32	6.73	硫化水素イオン(HS ⁻)	0.5	0.02	0.10
ストロンチウムイオン(Sr ²⁺)	0.2	0.00	0.00	硫化物イオン(S ²⁻)	0.0	0.00	0.00
バリウムイオン(Ba ²⁺)	0.0	0.00	0.00	チオ硫酸イオン(S ₂ O ₃ ²⁻)	0.7	0.01	0.05
アルミニウムイオン(Al ³⁺)	0.0	0.00	0.00	硫酸水素イオン(HSO ₄ ⁻)	0.0	0.00	0.00
マンガンイオン(Mn ²⁺)	0.1	0.00	0.00	硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	5.7	0.12	0.61
鉄(II)イオン(Fe ²⁺)	0.3	0.01	0.05	リン酸水素イオン(HPO ₄ ²⁻)	0.2	0.00	0.00
鉄(III)イオン(Fe ³⁺)	0.0	0.00	0.00	アセチル酸イオン(AsO ₂ ⁻)	0.0	0.00	0.00
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	0.2	0.01	0.05	炭酸水素イオン(HCO ₃ ⁻)	397.5	6.51	33.06
以下余白				炭酸イオン(CO ₃ ²⁻)	0.0	0.00	0.00
				メタケイ酸イオン(HSiO ₃ ⁻)	0.0	0.00	0.00
				メタボロ酸イオン(BO ₂ ⁻)	0.0	0.00	0.00
陽イオン 計	445.3	19.62	100	陰イオン 計	867.4	19.69	100

解離成分総量 1313 mg

(3)非解離成分	ミクグラム mg	ミリモル mmol
リン酸(H ₃ PO ₄)	0.0	0.00
アセチル酸(HAsO ₂)	0.0	0.00
メタケイ酸(H ₂ SiO ₃)	89.6	1.15
メタボロ酸(HBO ₂)	4.9	0.11
非解離成分 計	94.5	1.26

溶解物質(ガス性のものを除く) 1408 mg

(4)溶解ガス成分	ミクグラム mg	ミリモル mmol
遊離二酸化炭素(CO ₂)	17.6	0.40
遊離硫化水素(H ₂ S)	0.0	0.00
溶解ガス成分 計	17.6	0.40

成分総計 1426 mg

(5)その他微量成分(単位;mg/kg)	
水銀(Hg)	0.00005未満
鉛(Pb)	0.001未満
カドミウム(Cd)	0.0003未満
総クロム(Cr)	0.001未満
総ヒ素(As)	0.009
銅(Cu)	0.005未満

6. 判定 温泉法第二条に定義するナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉に相当。

令和6年10月10日

登録番号 16山梨み自第4号
(平成17年1月7日付)

山梨県甲府市小瀬町1145番地1
一般社団法人 山梨県食品衛生協会 会長 細谷憲

