

## 別府温泉アカデミア ビジネスパーソンモニターツアーの医学的効果の検証

九州大学病院別府病院 前田豊樹

### はじめに

大分県別府市は、そこに分布する温泉の源泉数では世界一を誇るという文字通り世界一の温泉地である。温泉入浴は、我々に快適な時間を与えてくれ、日本人にとって心身のリフレッシュには欠かせない存在であり、別府の温泉は、地域の観光の中心的存在である。

一方で、温泉は、古来よりの湯治に代表される様に様々な疾病の民間療法として用いられてきた。このことは温泉には様々な医学的効果があることを示している。しかし、我々は、病気やケガに悩まされるから温泉に入るのではなく、健康な状態で心身のリフレッシュのために利用するという場合がほとんどであろう。では、健康人に対する温泉入浴の医学的効果とはいったどんなものなのであろうか。この疑問に答えるべく別府市では、健康な現役就業者を対象に温泉地観光ツアーを企画し、ツアー参加前後での健康状態の変化を追跡するという実験的ツアーを行った。

### 背景

総務省統計局によれば、2017年の平均就業者数は6530万人であり、5年連続で増加しているという。本邦では、社会の高齢化が急速に進んでおり、今後、就業者数の維持とともにその健康管理の重要性がこれまで以上に増していくと思われる。この健康管理に温泉を利用しようと、別府市では温泉観光振興と健康増進を目指してモニターツアーを企画した。このツアーの特徴は、温泉地別府ならではの様々なレクリエーション活動に加えて、就労者向けにツアー途中にテレワークの時間帯を設け、職場から離れていても仕事ができる事である。これは、仕事から長期に離れる事によって生じる精神的負担を少しでも和らげ、ツアーのリフレッシュ効果を最大限に引き出そうとする工夫である。

## 方法

全日空に勤務する男性 6 名と女性 2 名の地上勤務の現役就労者計 8 名（平均年齢 46.4±8.2 歳）に 4 泊 5 日の別府市滞在ツアーに参加してもらい、その前後で、身長測定、体重測定、血圧測定、厚生労働省ストレス質問表 29 項目によるストレス評価、唾液アミラーゼ検査、血液検査（CRP とコルチゾール）を行った。なお、唾液アミラーゼは交感神経の緊張度の指標、CRP は全身の炎症反応の指標であり、コルチゾールはストレスに対する体の反応の程度の指標となる。

ツアー内容：

（初日）

午前中に別府市医師会において健康診断の後、昼食。

午後から温泉情緒に溢れ、古来湯治場として知られている鉄輪温泉エリアの散策。

夕食は、地獄蒸しのイタリアンメニュー。

（二日目）

宿泊宿でヨガ体験後、朝食。

午前中は、別府地獄のうち、海地獄と血の池地獄の見学。

昼食は、別府冷麺。

午後から、別府海浜砂湯体験。

（三日目）

豊の国千年ロマンコースと称した、国東半島の神社、仏閣巡りを終日(9:30~18:30)行った。

夕食後、棚湯に入浴

（四日目）

朝食後、午前中は、明礬温泉エリア散策と蒸し湯体験。

昼食後入浴

午後(13:30~17:30)からは、パソコンを用いて遠隔地から仕事に参加できるテレワークを行ってもらった。

（五日目）

午前中に、地元の大学の教授と留学生との交流を行い、現代人における湯治や温泉ツアーの効果などについて意見交換などを行って

もらった。

昼食前に、別府市医師会において健康診断を行い、解散。

## 結果

表 1 に示す。

(ここから表 1)

表 1 ツアー参加前後の健康診断における各測定値

	ツアー参加時	ツアー終了時	p 値
ストレススコア	49.9±8.6	39.9±8.4	<u>0.04</u>
ストレススコア変化率	1	0.81±0.15	<u>0.01</u>
活気がない	3.9±0.8	3.3±0.7	0.13
活気がない 変化率	1	0.86±0.24	0.15
イライラ	3.5±1.2	4.8±0.5	<u>0.02</u>
イライラ 変化率	1	1.52±0.62	<u>0.049</u>
疲労感	3.5±0.8	4.4±0.7	<u>0.04</u>
疲労感 変化率	1	1.29±0.30	<u>0.03</u>
不安感	3.0±0.5	4.0±0.9	<u>0.02</u>
不安感 変化率	1	1.33±0.25	<u>0.01</u>
抑うつ感	4.0±0.8	4.5±0.8	0.21
抑うつ感 変化率	1	1.14±0.19	0.07
身体愁訴	3.4±1.2	4.0±0.9	0.26
身体愁訴 変化率	1	1.28±0.45	0.12
体重(kg)	63.6±14.5	64.6±14.7	0.90
体重変化率	1	1.015±0.015	<u>0.02</u>
最高血圧(mmHg)	117±7	114±10	0.51
最高血圧変化率	1	0.97±0.05	0.14
最低血圧(mmHg)	74±8	71±9	0.53
最低血圧変化率	1	0.96±0.04	<u>0.03</u>
唾液アミラーゼ(KU/L)	19.3±10.4	11.9±5.8	0.11
唾液アミラーゼ変化率	1	1.10±1.33	0.84
血清 CRP(mg/dL)	0.08±0.07	0.14±0.19	0.42
血清 CRP 変化率	1	1.48±0.72	0.10

コルチゾール( $\mu$ g/dL)	12.6 $\pm$ 3.5	12.5 $\pm$ 4.0	0.93
コルチゾール変化率	1	1.07 $\pm$ 0.55	0.72

各値は、平均値 $\pm$ 標準偏差で示してある。

p 値 $<$ 0.05 で、統計学的に有意に差があると判断する。

差があると判断されたところは、下線で示してある。

各変化率は、ツアー開始時の値を 1 とした時のツアー終了時の値を示してある。

ストレススコアは、高い値ほどストレスがかかっていると判断される。

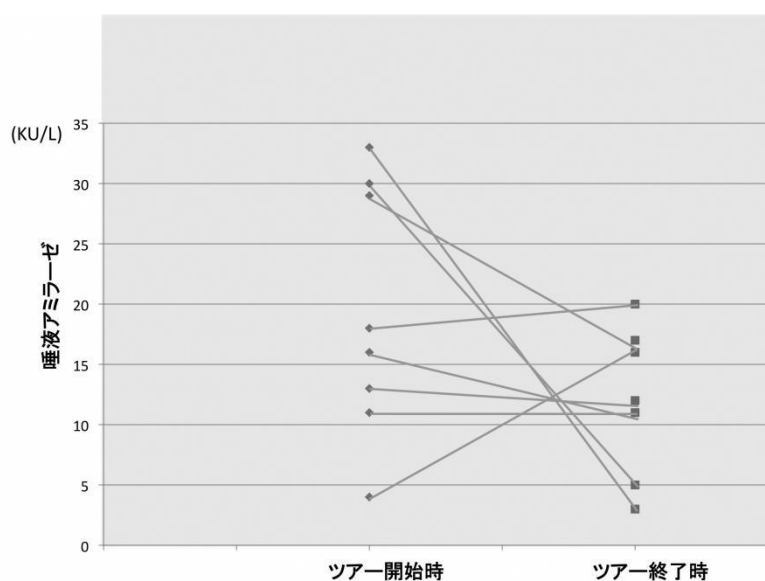
ストレス関連の 6 項目（活気がない、イライラ、疲労感、不安感、抑うつ感、身体愁訴）は、5 段階評価で、いずれも 5 点満点が、最も好ましい状態と判断される。

(ここまで表 1)

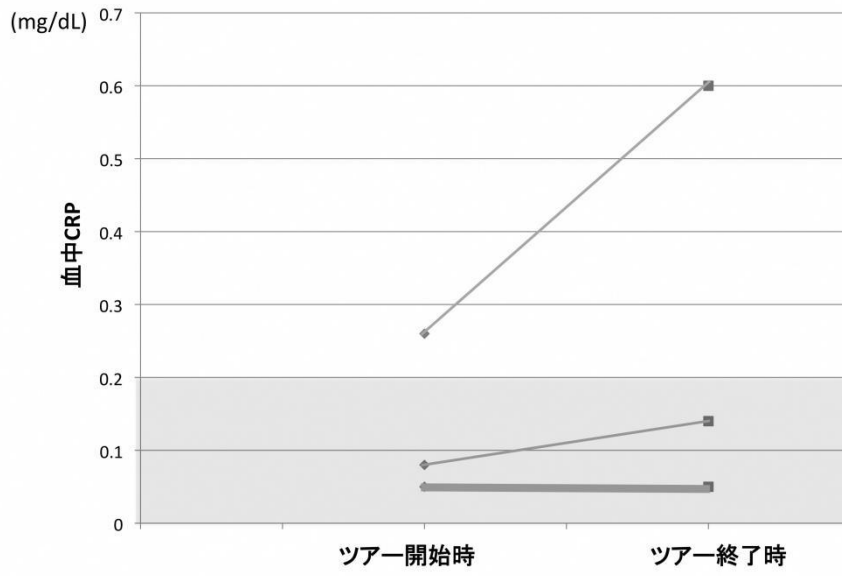
表から伺えることは、ツアー参加後にストレススコアが低下しており、ストレス関連項目では、イライラ、疲労感、不安感で改善が見られた。体重は、平均で約 1 kg 増加し、血圧では、最高血圧は変化しなかったが、最低血圧は低下した。一方、唾液検査や血液検査の指標では変化がなかった。

変化の無かった唾液と血液検査のツアー前後各値をグラフ化してそれらの変化を追跡した (図 1)。

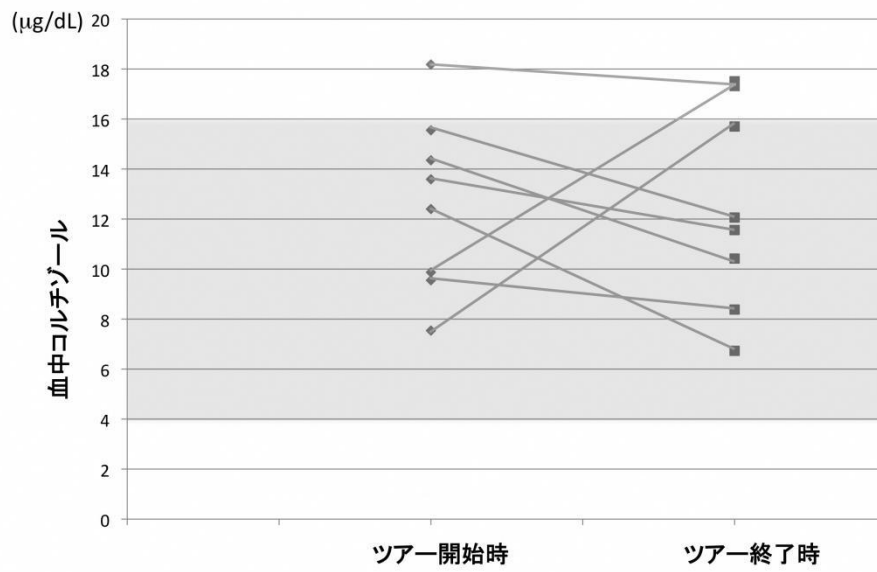
(ここから図 1)



a.



b.



c.

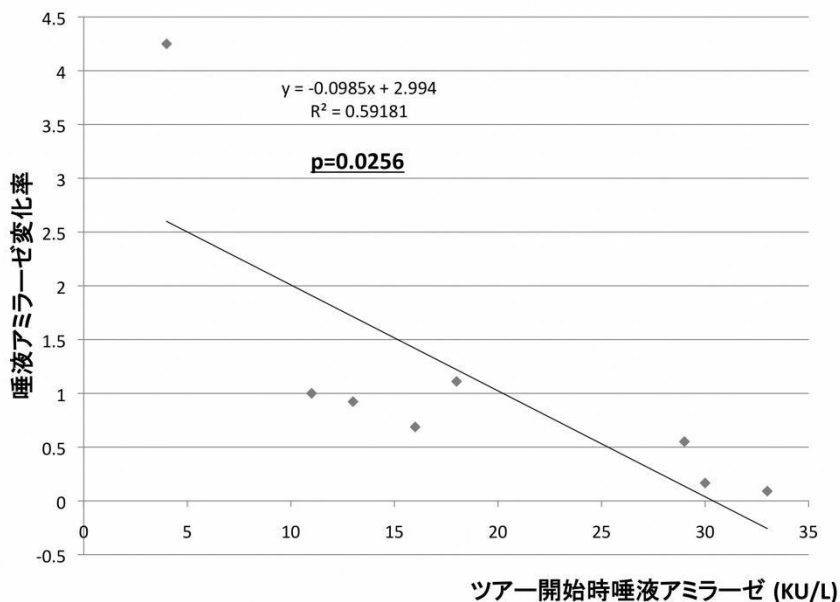
図1. ツアー参加前後の参加者各人の唾液検査値と血液検査値の推移

a. 唾液アミラーゼ b.血清CRP c.血清コルチゾール 灰色のゾーンは、各検査の正常範囲の値を示している。

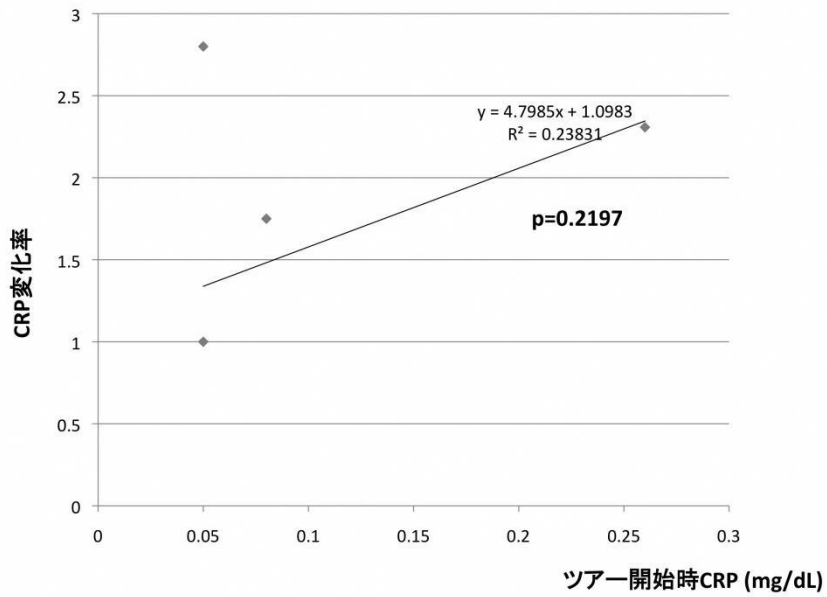
(ここまで図1)

図1を見ると、これらの検査値は、ツアー後に低下する、あるいは増加するという一定の傾向を示すのではなく複雑な結果を示していることがわかる。大まかに見て、唾液アミラーゼと血中コルチゾールは、ツアー開始時に低い人では、ツアー終了時に高くなり、反対にツアー開始時に高い人は、ツアー終了時に低くなる傾向が伺えた。血中CRPでは、開始時に値が高い人は終了時により高くなる傾向が見られた。これを確認するために、横軸にツアー開始時の値をとり、縦軸に変化率をとり、一定の方向に収束する傾向があるかどうかを確認した。図2にそれを示す。

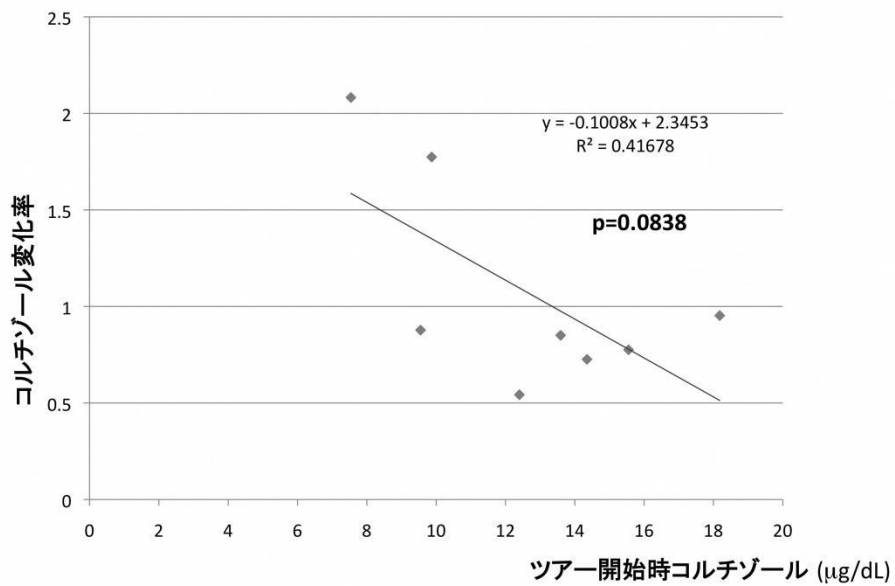
(ここから図2)



a.



b.



c.

図2. 唾液検査と血液検査におけるツアー開始時の値と変化率の関

係

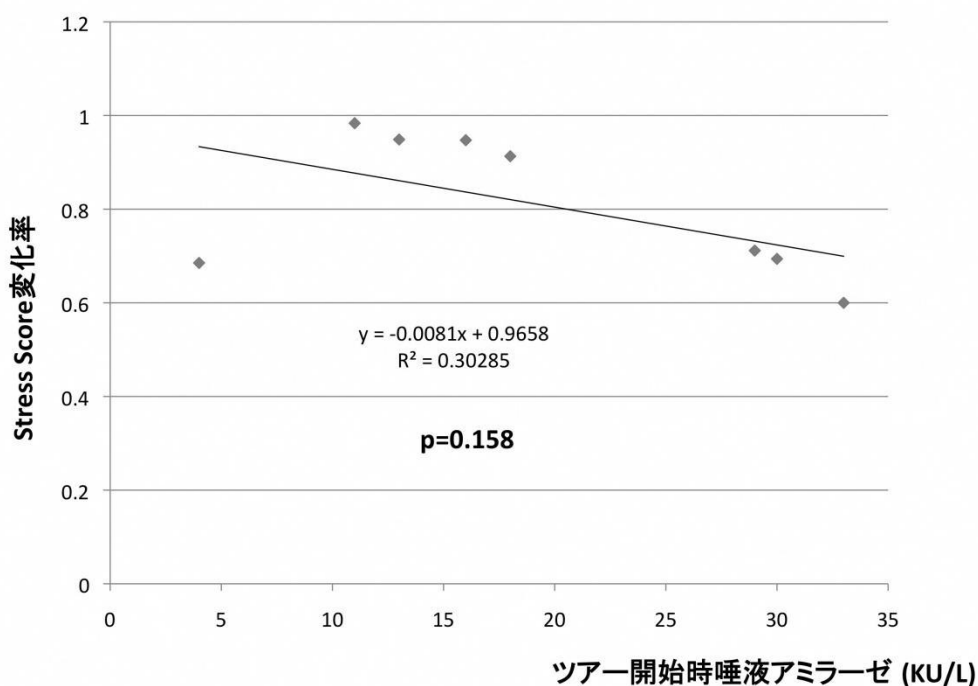
- a. 唾液アミラーゼ b.血清 CRP c.血清コルチゾール

(ここまで図 2)

この検討では、唾液アミラーゼでのみ統計的に有意な所見が得られ、開始時の値と変化率の間に負の相関があり、唾液アミラーゼレベル 20KU/L 付近 (=変化率 1 に対応している) に収束する傾向が確認された。

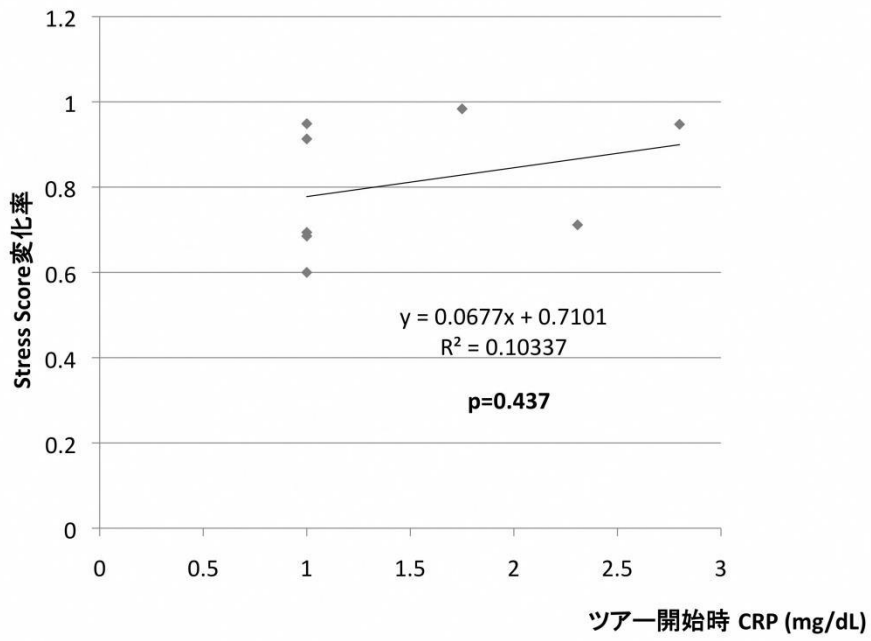
さらに、これらの検査初期値が、本ツアーにおけるストレススコアの改善と関連するかどうかをみるために、横軸にツアー開始時の検査値をとり、縦軸にストレススコアの変化率をとった。これを図 3 に示す。

(ここから図 3)

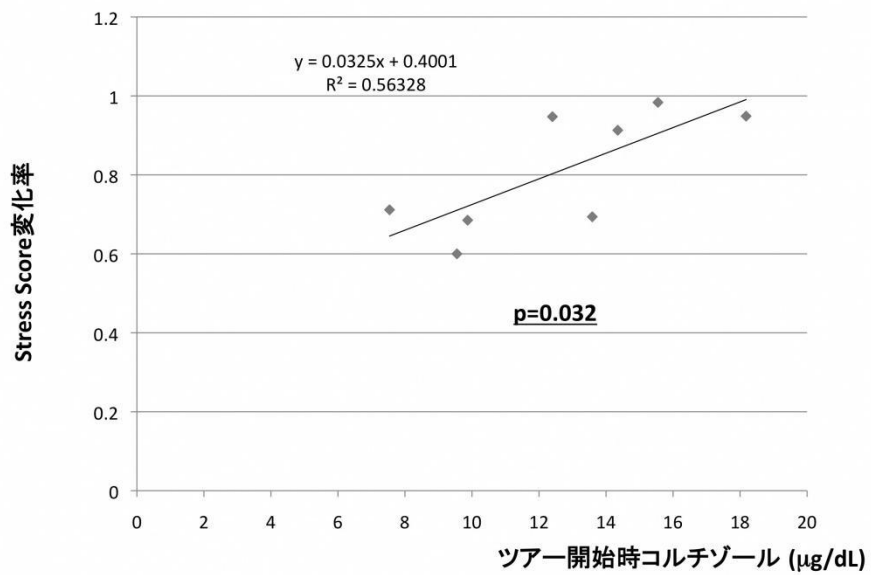


a.





b.



c.

### 図3. ツアー開始時の検査値とストレススコア変化率の関係

a. 唾液アミラーゼ b.血清CRP c.血清コルチゾール

(ここまで図3)

この検討では、ツアー開始時の血清コルチゾールにおいてのみ、ストレススコアの変化率に有意の関連を認め、ツアー開始時の血中コルチゾールが低い方が、ストレススコアの低下率が大きい傾向が確認された。

### 考察

まず、ツアー前後の各種測定値から、今回の就労者のツアー参加による効果として、ストレス緩和効果が認められた。その内訳として、イライラ、疲労感、不安感の低減が確認された。さらに、唾液アミラーゼの変化パターンから、交感神経の緊張が高じた状態や逆に緊張が不十分な状態が、ツアー参加により、適正なレベルに落ち着いて行く傾向が伺えた。すなわち、体外からのストレスに対して緊張しすぎる場合は「イライラ」「不安感」につながり、ストレスに対抗するための緊張が十分に保てなくなってくると「疲労感」につながる事が想定されるが、適度な緊張状態に補正されることで、気分的に落ち着きを取り戻し、活力がみなぎるという好適な状態が招来された、と推定される。そして、このストレス緩和効果は、コルチゾールが低いほど期待できるという結果も確認されている。コルチゾールは、様々な心身ストレス状況下、すなわち心身が好ましくない状態に陥った時に、防御反応として心身を守るために分泌されているホルモンであることから、防御反応が充分上がっていない、あるいは疲弊している状態にある人について、ツアー参加により、その状態を改善されて、ストレスに対抗する能力を取り戻すことで、ストレススコアが低下したと推定される。

今回のツアーは、現代版の湯治といえるかもしれない。古来湯治は、湯治場に長期滞在するのが常であり、温泉の医学的効果も数週間、よく現れるとされる。しかし、今回のような4泊5日という短い期間でも効果が確認できたことは、新規の湯治の概念につながるものであり、忙しい現代人の実情に即した温泉の効用を科学的に

証明したものである。また、本ツアーでは、様々なタイプの温泉入浴体験のみならず、心身のリフレッシュに向けた多様なジャンルの活動が取り入れられており、別府観光の魅力を充分堪能してもらえたのではないかと思われる。加えて、このようなツアー内容は、日本の温泉医学の父、エルヴィン・フォン・ベルツ博士が残された「温泉の効果は周囲環境の効果も含む。」という考え方に即した、温泉療養効果を最大限に発揮できる優れたものであると言える。言い換えれば、この企画は、観光振興にも健康増進にも応用が可能なポテンシャルを含んでおり、今後、このようなツアー企画が全国各地の温泉地に広がることが望まれる。