

全国「新・湯治」効果測定プロジェクトについて

ウェアラブルデバイスによる 「新・湯治」の効果測定調査

日本健康開発財団・東京都市大学 早坂信哉

東海大学 人文学部 齊藤雅樹



発表の内容

1. 「新・湯治」効果測定プロジェクト

2. 調査の方法

3. 解析結果

- (1) 期間前 / 期間中（温泉地）比較
- (2) 活動なし / 活動あり（卓球）比較

4. 考察

1. 「新・湯治」効果測定プロジェクト

- ▶ 環境省では、温泉地の協力を得て、温泉地全体で得られる療養効果を全国初の統一フォーマットで把握。
- ▶ 全国の温泉地の視点に立って情報発信するため、「全国『新・湯治』効果測定調査プロジェクト」を平成30年度より実施した。

1. 「新・湯治」効果測定プロジェクト

- ▶ 調査時期：
平成30年7月10日～令和5年11月3日（6か年）
- ▶ 有効回答数：
男： 19,575件
女： 7,892人
性別未記入： 8,821人
2,862人
- ▶ 調査事務局：
一般財団法人 日本健康開発財団（環境省から委託）

1. 「新・湯治」効果測定プロジェクト

- ▶ 温泉地を訪問した者からの大規模データが得られた。
- ▶ 温泉地滞在後は心身に良い変化が得られた。
- ▶ 単に湯に浸かるだけではなく、ゴルフや登山などの運動、温泉地での周辺観光や食べ歩き、マッサージやエステなどのアクティビティを行うこと等が、より良い心身への変化に関連していた。
- ▶ 長期間の温泉地滞在ではなくても日帰りや1泊2日、年間を通して高頻度で温泉を訪れることで心身への良い影響が見受けられた。
- ▶ 調査票(アンケート)による主観的な心身の変化の調査
↓
ウェアラブルデバイスを用いた客観的なデータの取得へ

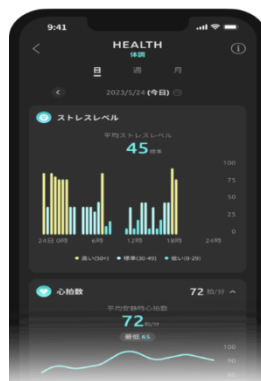
2. 調査の方法

ウェアラブルデバイスによる調査



調査の方法（１）

- ▶ 調査期間 令和7年6～7月
- ▶ 調査地 大分県豊後高田市 真玉温泉
- ▶ 被験者数 20名（平均28.5才、 $\sigma=10.8$ 、男15:女5）
 - ▶ 地元市民 10名（平均36.6才、 $\sigma=10.1$ 、男9:女1）
 - ▶ 旅行者 10名（平均20.4才、 $\sigma=0.49$ 、男6:女4）
- ▶ 使用機器 SOXAI Ring 1（指輪型デバイス）



管理アプリ
(スマートフォン)

調査の方法（２）

▶ 比較対象

- ▶ 温泉地滞在：期間前6/21-23 / 期間中6/29-7/4
- ▶ アクティビティ： 活動あり／活動なし（卓球）

▶ 評価項目

QoL、運動スコア、睡眠スコア、健康スコア

- ▶ 消費カロリー、合計歩数
- ▶ 睡眠時間(分)、入眠潜時、睡眠効率、中途覚醒時間、睡眠中の1分あたり平均呼吸数、安静時心拍数(睡眠時)、心拍変動(睡眠時)、無呼吸
- ▶ 平均心拍数、平均心拍数変動、平均酸素レベル、平均ストレスレベル、平均皮膚温度、最高皮膚温度
- ▶ 日本健康開発財団倫理委員会承認 UMIN-CTR登録

入浴に使用した温泉

またま

(真玉温泉 スパランド真玉)



開湯500年
国東半島 最古の湯

アクティビティ（卓球 約 1 時間）



- ▶ ランダムに（5名+5名）x 2群 に分割
（Aチーム、Bチーム）
- ▶ A、B両チームの活動日は異なる日に設定
（7/3、7/1）
- ▶ 「活動あり／活動なし」で比較

滞在場所（豊後高田市内のシェアハウス）



活動内容は このあと紹介

「大学生と考える温泉地の魅力」の
コーナーにて



3. 解析結果

(1) 期間前／期間中 比較
(温泉なし／あり)

(2) 活動なし／活動あり 比較
(卓球)

期間前／期間中の比較（全員）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
期間前	57.0	46.1	59.5	68.4
期間中	63.4	59.4	67.5	67.6
p値	0.000	0.014	0.001	0.579

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
期間前	46.1	226	7197
期間中	59.4	276	8768
p値	0.014	0.174	0.154

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
期間前	59.5	347	11.8	86%	59.4	13.6	55.0	66.1	19.3
期間中	67.5	386	11.0	88%	49.3	13.5	55.4	65.5	18.4
p値	0.001	0.008	0.248	0.301	0.310	0.762	0.729	0.864	0.508

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
期間前	68.4	68.7	53.6	97.6	39.0	34.1	37.2
期間中	67.6	69.6	52.4	97.4	39.3	34.2	38.6
p値	0.579	0.490	0.570	0.041	0.718	0.297	0.000

n=20 (男15,女5)
平均年齢28.5才
($\sigma=10.8$)

期間前／期間中の比較（全員）

▶ 有意に差があった項目（表の赤丸部分）

- ▶ QoL (期間前 < 期間中)
- ▶ 運動スコア (期間前 < 期間中)
- ▶ 睡眠スコア (期間前 < 期間中)

- ▶ 睡眠時間 (期間前 < 期間中)
- ▶ 平均酸素レベル (期間前 > 期間中)
- ▶ 最高皮膚温度 (期間前 < 期間中)

温泉地滞在期間中は

- ・ 睡眠時間が増え、睡眠の質も総合的に改善している
- ・ 運動についても総合的に増加している
- ・ その結果、QoLが改善している

期間前／期間中 の比較（地元市民）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
期間前	56.6	48.4	61.6	66.7
期間中	61.7	53.0	70.0	67.7
p値	0.090	0.158	0.006	0.539

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
期間前	48.4	222	7054
期間中	53.0	222	7035
p値	0.158	0.992	0.974

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
期間前	61.6	365	12.2	85%	62.4	13.0	54.9	48.3	16.5
期間中	70.0	397	11.6	87%	52.3	12.8	52.9	49.5	16.1
p値	0.006	0.063	0.603	0.401	0.454	0.421	0.178	0.676	0.846

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
期間前	66.7	66.5	46.0	97.6	42.0	34.4	37.6
期間中	67.7	65.9	44.3	97.4	41.2	34.3	38.4
p値	0.539	0.696	0.500	0.146	0.571	0.517	0.041

n=10 (男9,女1)

平均年齢36.6才
(σ=10.1)

期間前／期間中 の比較（地元市民）

▶ 有意に差があった項目（表の赤丸部分）

▶ 睡眠スコア （期間前 < 期間中）

▶ 最高皮膚温度 （期間前 < 期間中）

温泉地滞在期間中は

- ・ 睡眠の質が総合的に改善している
- ・ 最高皮膚温度の上昇は温泉入浴中の測定値か

期間前／期間中の比較（旅行者）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
期間前	57.4	43.9	57.4	70.0
期間中	65.1	65.8	65.0	67.5
p値	0.001	0.033	0.038	0.237

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
期間前	43.9	232	7340
期間中	65.8	331	10502
p値	0.033	0.167	0.141

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
期間前	57.4	329	11.4	87%	56.3	14.2	55.2	84.0	22.1
期間中	65.0	375	10.4	88%	46.3	14.3	58.0	81.5	20.6
p値	0.038	0.066	0.271	0.574	0.522	0.635	0.152	0.734	0.487

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
期間前	70.0	70.8	61.2	97.7	36.0	33.8	36.8
期間中	67.5	73.3	60.4	97.5	37.4	34.0	38.8
p値	0.237	0.281	0.836	0.181	0.236	0.103	0.000

n=10 (男6,女4)

平均年齢20.4才
($\sigma=0.49$)

期間前／期間中の比較（旅行者）

▶ 有意に差があった項目（表の赤丸部分）

- ▶ QoL (期間前 < 期間中)
- ▶ 運動スコア (期間前 < 期間中)
- ▶ 睡眠スコア (期間前 < 期間中)

- ▶ 最高皮膚温度 (期間前 < 期間中)

温泉地滞在期間中は

- ・睡眠の質が総合的に改善している
- ・運動についても総合的に増加している
- ・その結果、QoLが改善している

活動あり／活動なし の比較（全員,群間,活動当日 7/1）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
活動あり	70.0	75.7	71.0	64.4
活動なし	67.0	71.8	60.8	69.9
p値	0.358	0.654	0.191	0.124

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
活動あり	75.7	326	10485
活動なし	71.8	337	10555
p値	0.654	0.864	0.973

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
活動あり	71.0	374	13.2	93%	28.3	13.8	56.3	61.6	21.7
活動なし	60.8	338	10.7	88%	47.1	13.2	53.0	70.8	18.7
p値	0.191	0.256	0.415	0.375	0.380	0.230	0.484	0.535	0.582

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
活動あり	64.4	72.3	51.6	97.3	41.4	34.1	39.3
活動なし	69.9	67.5	55.4	97.6	38.1	34.0	39.2
p値	0.124	0.203	0.615	0.343	0.186	0.843	0.987

A : n=10 (男8,女2)
平均年齢25.7才
($\sigma=8.1$)

B : n=10 (男7,女3)
平均年齢31.3才
($\sigma=12.3$)

Bのみ活動 7/1

活動あり／活動なし の比較（全員,群間,活動翌日 7/2）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
活動あり	68.6	71.8	71.7	63.1
活動なし	66.6	61.6	71.7	67.2
p値	0.405	0.322	1.000	0.103

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
活動あり	71.8	316	10108
活動なし	61.6	333	10422
p値	0.322	0.814	0.888

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
活動あり	71.7	398	13.0	89%	51.1	13.8	55.0	65.1	19.8
活動なし	71.7	392	13.4	88%	46.8	13.1	52.6	71.4	15.5
p値	1.000	0.807	0.899	0.975	0.840	0.164	0.516	0.658	0.397

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
活動あり	63.1	72.8	52.7	97.2	42.6	34.2	38.8
活動なし	67.2	70.4	54.7	97.6	39.1	34.0	38.9
p値	0.103	0.465	0.664	0.104	0.059	0.536	0.797

A : n=10 (男8,女2)
平均年齢25.7才
($\sigma=8.1$)

B : n=10 (男7,女3)
平均年齢31.3才
($\sigma=12.3$)

Bのみ活動 7/1

活動あり／活動なし の比較 (全員,群間,活動当日 7/1・活動翌日 7/2)

- ▶ 生活記録で「睡眠」は午前0時以降が多いため、活動翌日のデータでも比較を行った
- ▶ 活動当日、活動翌日ともに、群間での有意な差は見られなかった

活動あり／活動なし の比較（全員,群間,活動当日 7/3）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
活動あり	67.1	77.7	65.7	66.8
活動なし	59.6	64.7	61.1	60.6
p値	0.111	0.345	0.346	0.077

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
活動あり	77.7	423	13007
活動なし	64.7	259	8252
p値	0.345	0.156	0.176

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
活動あり	65.7	354	11.5	90%	35.1	13.5	55.7	62.9	16.9
活動なし	61.1	348	10.3	84%	54.9	14.5	62.3	48.1	17.1
p値	0.346	0.775	0.591	0.289	0.317	0.215	0.282	0.127	0.715

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
活動あり	66.8	71.3	47.8	97.7	39.4	34.1	38.6
活動なし	60.6	74.6	44.6	97.5	44.4	34.3	38.5
p値	0.077	0.331	0.675	0.509	0.050	0.638	0.852

A : n=10 (男8,女2)
平均年齢25.7才
($\sigma=8.1$)

B : n=10 (男7,女3)
平均年齢31.3才
($\sigma=12.3$)

Aのみ活動 7/3

活動あり／活動なし の比較（全員,群間,活動翌日 7/4）

	QoL	運動 スコア	睡眠 スコア	健康 スコア
活動あり	51.8	8.8	65.9	81.6
活動なし	51.3	25.3	64.1	70.4
p値	0.411	0.232	0.656	0.764

	運動 スコア	消費 カロリー	合計 歩数
活動あり	8.8	47	1604
活動なし	25.3	93	2991
p値	0.232	0.238	0.252

	睡眠 スコア	睡眠時間 (分)	入眠潜時	睡眠効率	中途 覚醒時間	睡眠中の 1分あたり 平均呼吸数	安静時 心拍数 (睡眠時)	心拍変動 (睡眠時)	無呼吸
活動あり	65.9	356.8	9.7	90%	41.2	13.2	52.3	82.9	15.2
活動なし	64.1	395.1	13.0	84%	66.4	14.0	59.4	48.6	22.1
p値	0.656	0.286	0.137	0.683	0.264	0.143	0.052	0.103	0.080

	健康 スコア	平均 心拍数	平均 心拍数 変動	平均酸素 レベル	平均 ストレス レベル	平均 皮膚温度	最高 皮膚温度
活動あり	81.6	60.0	63.6	97.7	29.2	34.2	35.9
活動なし	70.4	66.0	49.4	97.5	37.9	34.5	36.4
p値	0.764	0.046	0.384	0.359	0.076	0.319	0.281

A : n=10 (男8,女2)
平均年齢25.7才
($\sigma=8.1$)

B : n=10 (男7,女3)
平均年齢31.3才
($\sigma=12.3$)

Aのみ活動 7/3

活動あり／活動なし の比較 (全員,群間,活動当日 7/3・活動翌日 7/4)

- ▶ 有意に差があった項目（表の赤丸部分）
 - ▶ 活動あり群は平均ストレスレベルが低下（活動当日）
 - ▶ 活動あり群は平均心拍数が減少（活動翌日）
 - ▶ 他の項目は活動当日、活動翌日ともに有意な差は見られず

有意差が見られない原因と考えられるもの

- ・ サンプル数の少なさ (n=10)
- ・ 運動スコアに一定の差はあるが、消費カロリーや歩数はむしろ「活動なし」群が多い。
⇒卓球以外の時間に活動があった？

4. 考察

■ 期間前／期間中 の比較

温泉地での滞在期間中（毎日入浴）は

- 睡眠時間が増え、睡眠の質も総合的に改善
- 運動についても総合的に増加
- その結果、QoLが改善
- **睡眠の質の改善は地元市民、旅行者の両方に見られる**

■ 活動あり／活動なしの比較（群間比較）

活動あり群は

- 平均ストレスレベルが低下（活動当日, A群）
- 平均心拍数が減少（活動翌日, A群）
- 他の項目は当日、翌日とも有意な差は見られず

本調査の限界

- ▶ サンプル数の少なさ
(全体 $n=20$ 、地元 $n=10$ 、旅行者 $n=10$ 等)
- ▶ 設定した活動（卓球）以外の時間帯に、活動相当の行動があった可能性あり
- ▶ 以上は有意な差に至らない原因か
- ▶ デバイスの測定精度が不明
- ▶ デバイス独自のスコア算出方法が不明（非公開）
- ▶ 被験者の生活記録が多様
- ▶ 被験者の年齢、性別の偏り

ご清聴
有難うございました

