

表 題 浴槽入浴と日本人の健康状態との関連  
Bathing in hot water may contribute to the good  
health status of Japanese

論文の区分 博士論文

著 者 名 後藤康彰

所 属 一般財団法人日本健康開発財団  
研究調査部

2019年 8月15日申請の学位論文

紹 介 教 員 環境生態学系 専攻 疫学  
職名・氏名 教授 中村好一

# 目次

## 論文要旨

### I はじめに

1. 背景と視点	1
2. 浴槽入浴	1
3. 目的	2

### II 入浴が心身にもたらす影響—ランダム化比較試験

1. 目的	4
2. 方法	4
3. 結果	9
4. 考察	18
5. 研究の限界	22
6. 結論	22

### III 習慣的な浴槽入浴と健康状態との関連—横断研究

1. 目的	23
2. 方法	23
3. 結果	27
4. 考察	35
5. 研究の限界	36
6. 結論	36

#### IV おわりに

1. 結論 . . . . . 37

2. 今後の展望 . . . . . 38

謝辞 . . . . . 39

引用文献 . . . . . 40

# 論 文 要 旨

氏名 後藤 康彰

表題 浴槽入浴と日本人の健康状態との関連

Bathing in hot water may contribute to the good health status of Japanese

## 1 研究目的

われわれには様々な生活習慣がある。日本の人口動態統計によると、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患等の生活習慣病で死亡する者は約 60%を占めており、健康長寿を目指すには、適切な生活習慣を身につけ継続することが肝要である。2014 年に施行された国の健康づくり施策、「健康日本 21（第 2 次）」においては、「健康寿命の延伸」には「生活習慣病の発症・重症化予防」が欠かせないとされ、具体的な生活習慣として、食生活・栄養、運動、休養、飲酒、喫煙、歯の健康の適切なあり方が示されている。

こうした生活習慣のほかにも、健康に寄与する生活活動があれば、そのエビデンスを明らかにし、推奨することで、健康寿命の延伸に役立つと考えられる。

本研究では、日本人が日常行っている生活行動として「浴槽入浴」に着目した。

「浴槽入浴」は、世界的に見て入浴の主流がシャワー浴であるのに対して、わが国では特徴的なもので、日本人は日常的に 40°C 程度の湯で浴槽入浴を行っている。日本の住宅における浴室普及率が非常に高いことから、誰もが気軽に取り入れることができる生活習慣といえる。

「浴槽入浴」と健康状態との関連を検討することを目的とし、2つの研究を行った。

研究1：入浴が心身にもたらす影響—ランダム化比較試験

研究2：習慣的な浴槽入浴と健康状態との関連—横断研究

研究1は、38名の被験者を対象に無作為割付を行い、浴槽入浴とシャワー浴の介入研究を行ったもの、研究2は、静岡県が実施した県民意識調査を元に、生活行動と主観的健康状態の関連を調査したもので、それぞれ概要と結果を示し、考察を行った。

本研究より「浴槽入浴」と良好な健康状態と関連することが明らかとなれば、心身の健康維持・増進に資する生活行動として推奨する一助となると考えられる。

## 2 研究方法

研究1（介入研究）は、2011年に、38名の被験者を19名づつに分け、2週間づつクロスオーバー法で、40°Cの浴槽入浴10分間とシャワー浴を行わせた。健康関連自己評価には、毎日の入浴（浴槽入浴・シャワー浴）前後に主観的健康感、肌の調子、痛み、疲れ、ストレス、鏡でみた自分の笑顔を Visual Analog Scale (VAS) で評価した。また、「浴槽入浴」、「シャワー浴」を続けた2週間後に、期間中（2週間）を振り返った健康関連自己評価、The short form health survey Japanese (SF-8 日本語版)、日本語版 POMS (Profile Of Mood States) 短縮版を実施し、健康状態・気分の状態を計測した（SF-8 日本語版は、介入前にも実施した）。

研究2（横断研究）は、2011年に静岡県が県民5,000人を対象に実施した自記式調査項目のうち、主観的健康感、睡眠による十分な休養、ストレスの程度を従

属変数に、浴槽入浴頻度（週7日/週6日以下）、温泉施設の訪問頻度（月1回以上/月1回未満）、緑茶の1日あたり飲料（1日1リットル以上/1リットル未満）と、栄養バランスへの配慮（有/無）、運動習慣（週1回以上/週1回未満）、睡眠時間（7時間以上/未満）、喫煙（有/無）を独立変数としたロジスティック回帰分析を実施した。

### 3 研究成果

研究1（介入研究）では、2週間の「浴槽入浴」では、「シャワー浴」に比べ、VAS スケールでは、疲れ、ストレス、痛み、笑顔が有意に良い状態で、主観的健康感、肌の調子は良い傾向差が得られた。SF-8 では、全体的健康感、社会生活機能、心の健康、精神的QOLサマリーで有意に高いスコアを示した。また、POMS 短縮版では、緊張－不安、抑うつ－落ち込み、怒り－敵意が有意に低いスコアを示した。

研究2（横断研究）では、毎日の浴槽入浴が栄養バランスへの配慮、運動習慣、7時間以上の睡眠、月1回以上の温泉施設訪問、緑茶多飲同様、良好な主観的健康感、睡眠による十分な休養（単変量解析でのみ有意）、低ストレス状態との関連を示した。

### 4 考察

研究1（介入研究）では「継続的な浴槽入浴」が「シャワー浴」より、健康関連自己評価、SF-8、POMS の多くの項目で、良好な結果が得られ、研究2（横断研究）では、「毎日の浴槽入浴」が、良好な主観的健康感、睡眠による十分な休養、低ストレス状態に寄与することが示唆された。

「シャワー浴」になく、「浴槽入浴」に特有の身体にもたらず作用には、強い温熱作用、静水圧作用、浮力の作用、水の粘性・抵抗性などがあげられる。

これらの作用のうち、最も重要と考えられる温熱作用では、皮膚で暖められた血液によって体内に熱が持ち込まれ、深部体温が上昇する。体温上昇に伴い、視床下部にある体温調節中枢では温ニューロンの興奮と冷ニューロンの抑制が引き起こされ、交感神経抑制、副交感神経興奮により体温下降を図り、血管拡張と発汗促進が引き起こされる。心拍出量は1.4-1.5倍に増加し、末梢の $pO_2$ は上昇、 $pCO_2$ は低下することで全身の代謝改善と老廃物排出をもたらされる。「浴槽入浴」は「シャワー浴」に比べて、身体が受ける温熱作用も大きいことから、循環促進もより大きいことが想定される。静水圧作用で、静脈還流が促されることもまた、心拍出量を増大させることにつながり、代謝改善に結びつくものである。先行研究では、継続的な浴槽入浴により免疫機能が強化されるとの報告もある。

研究1（介入研究）の「継続的な浴槽入浴」において、主観的健康感、疲れ、肌の調子、笑顔、SF-8の全体的健康感などの評価が良かったこと、研究2（横断研究）の「毎日の浴槽入浴」で認められた良好な主観的健康感は、毎日の活動後に全身の代謝改善が行われることによると考えて妥当であろう。また、温熱作用には全身の筋肉や靭帯、関節包にあるコラーゲンの柔軟化、筋骨格系機能の改善が期待されることが知られている。浴槽入浴の痛み軽減効果が、研究1（介入研究）の痛みの軽減につながった可能性があるとも考えられる。さらに、浮力による重力からの解放・筋緊張の緩和がストレス解消、リフレッシュ、リラックスにつながり、研究1（介入研究）のSF-8の心の健康、精神的QOLサマリー、POMSの緊張—不安、抑うつ—落ち込み、怒り—敵意といった改善、研究2（横断研究）の低ストレスレベルにつながったのかもしれない。研究2（横断研究）の睡眠による十分な休養に関しては、浴槽入浴でもたらされた深部体温の上昇と末梢への放熱がスムーズな入眠を促していることが推測される。

## 5 結論

本研究では、日本人に特徴的な生活行動である日常的な浴槽入浴習慣に着目し、健康関連自己評価との関係を、介入研究、横断研究で検討し、2つの重要な知見を得た。

1つ目は介入研究を通じて、「継続的に浴槽につかる温浴」は「浴槽につからないシャワー浴」に比べ、より良好な主観的健康状態と関連することが示唆されたことである。

2つ目は横断研究を通じて、「毎日の浴槽入浴」が、栄養バランスへの配慮、運動習慣、適切な睡眠同様、良好な主観的健康状態に寄与することが示唆されたことである。

これらの知見は、日常生活に「浴槽につかる温浴」を取り入れることが、健康の維持増進に寄与する可能性を支持するものである。

ただし、本研究で取り扱った指標は主観評価のみであり、生理指標での検証を行っていない点が研究の限界である。

引き続き、入浴の具体的な方法（たとえば入浴時間・温度等）と健康状態の関連を介入研究などを通じて検討することで、目的に応じた効果的な入浴方法のあり方につき、明らかにしていきたい。



# I はじめに

## 1. 背景と視点

われわれには様々な生活習慣がある。疫学研究では、これまでに食事、運動、睡眠、飲酒、喫煙などの生活習慣関連因子は、健康状態やその後の生存率と関連する知見が得られている<sup>1)2)3)4)</sup>。日本の人口動態統計によると、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患等の生活習慣病で死亡する者は約 60%を占めており<sup>5)</sup>、健康長寿を目指すには、適切な生活習慣を身につけ継続することが肝要である。2014年に施行された国の健康づくり施策、「健康日本 21（第2次）」においては、「健康寿命の延伸」には「生活習慣病の発症・重症化予防」が欠かせないとされ、具体的な生活習慣として、食生活・栄養、運動、休養、飲酒、喫煙、歯の健康の適切なあり方が示されている<sup>6)</sup>。

こうした生活習慣のほかにも、健康に寄与する生活活動があれば、そのエビデンスを明らかにし推奨することで、健康寿命の延伸に役立つと考えられる。

本研究では、日本人が日常行っている生活行動としての「浴槽入浴」に着目し、良好な健康状態に寄与するとの仮説に立ち、健康関連自己評価との関連を検討した。

## 2. 浴槽入浴

入浴は世界中でおこなわれている生活習慣である。その方法には、シャワー浴、蒸気浴、サウナ浴、浴槽入浴などがある。世界的に見てシャワー浴が主流であり、日本人が日常的に行う 40℃程度の浴槽入浴は他国ではあまり見られないものである<sup>7)8)</sup>。2008年の日本の住宅における浴室普及率は 95.5%となっており<sup>9)</sup>、浴

槽入浴は誰もが気軽に取り入れることができる生活習慣である。

入浴実態調査によれば、日本人の80%は「入浴(シャワー浴含む)」が好きで、浴槽入浴について「体が温まる」、「リラックスできる」、「身体の疲れをとる」、「リフレッシュする」を80%以上の人が実感している<sup>10)</sup>。もっとも日本人は年間を通じて浴槽入浴を好むわけではなく、夏は浴槽入浴 3.4 回/週(湯温  $39.4 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ 、浴槽に浸かる時間  $9.4 \pm 8.8$  分)、シャワー浴 4.4 回/週、冬は浴槽入浴 5.0 回/週(湯温  $41.2 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ 、浴槽に浸かる時間  $12.9 \pm 9.7$  分)、シャワー浴 1.6 回/週とする報告もある<sup>11)</sup>。

浴槽入浴が身体にもたらす作用には、温熱作用、静水圧作用、浮力、水の粘性・抵抗性、清浄作用などがあげられる。最も重要とされるのは血管拡張をもたらす温熱作用で、末梢へ酸素と栄養を供給し、二酸化炭素を排出することが知られている<sup>12)13)14)15)</sup>。

### 3. 目的

本研究では、日本人が普段おこなう生活行動である「浴槽入浴」と健康状態との関連を検討することを目的とし、2つの研究を行った。

研究1：入浴が心身にもたらす影響—ランダム化比較試験

研究2：習慣的な浴槽入浴と健康状態との関連—横断研究

研究1は、38名の被験者を無作為に割り付け、浴槽入浴とシャワー浴の比較をクロスオーバー法を用いた介入研究である。アウトカムは健康関連自己評価、The short form health survey Japanese (SF-8 日本語版)、日本語版 POMS (Profile Of Mood States) 短縮版で、第II章に概要と結果を示し、考察を行っ

た。研究2は、静岡県が実施した県民意識調査を元に、浴槽入浴を含む生活行動と主観的健康状態の関連を調査したもので、第Ⅲ章に概要と結果を示し、考察を行った。

本研究より「浴槽入浴」と良好な健康状態と関連することが明らかとなれば、心身の健康維持・増進に資する生活行動として推奨する一助となると考えられる。

本研究において、開示すべき利益相反に該当する事項は存在しない。

## II 入浴が心身にもたらす影響

### —ランダム化比較試験

本章では、筆者が主論文として公表した介入研究の内容を解説する。

#### 1. 目的

本研究では、日常的な浴槽入浴が、日本人に特徴的な生活習慣であるとして着目し、ランダム化比較試験を通して、「浴槽入浴」と「シャワー浴」が日本人の健康に及ぼす効果について検討することを目的とした。

#### 2. 方法

##### (1) デザイン

被験者は書面による研究の説明を受け、参加に同意(書面による同意)した 38 人の健康成人(女性 26 名、男性 12 名、平均年齢 45.7 歳、SD=8.4 歳)である。被験者の募集は、健康に関心のあるユーザーが登録するインターネットポータルサイト・カラダカラ(登録者数約 25 万人)で行った。

介入は連続 2 週間毎日行う「浴槽入浴(湯船に浸かる入浴: 40°C、10 分間)」、「シャワー浴(浴槽入浴を行わないシャワーだけの入浴)」2 つの入浴法である。被験者はランダムに 19 名ずつの 2 群に分けられ、2011 年 10 月 30 日から 11 月 26 日の 4 週間に、クロスオーバー法を用いて 2 つの入浴法を 2 週間ずつ実施した。ウォッシュアウト期間は設けていない。被験者の群分けに関しては、入浴 2

週間を先に行う群、シャワー2週間を先に行う群をそれぞれ男性6名、女性13名の配分を試みたが、被験者の個人的事情（介入期間中に出張等により2週間連続で浴槽入浴が困難である者が複数判明し、男女均等に割り振ることが困難となった）を勘案して、浴槽入浴2週間を先に行う群は男性5名、女性14名、シャワー2週間を先に行う群は男性7名、女性12名に割り付けた。

## （2）観察項目

被験者の入浴実態を把握するために、季節ごと（春・秋、夏、冬）の1週間の入浴日数（浴槽入浴・シャワーだけで済ませる入浴）を尋ねるとともに、入浴嗜好（浴槽入浴、シャワーだけで済ませる入浴）を4件法（好き、まあ好き、あまり好きでない、嫌い）で尋ねた。

アウトカムとして観察したのは、Visual Analog Scale (VAS) で回答を求めた6項目の健康関連自己評価、The short form health survey Japanese (SF-8 日本語版)、日本語版 POMS (Profile Of Mood States) 短縮版である。

健康関連自己評価の6項目には、主観的健康感、肌の調子、痛み、疲れ、ストレス、鏡でみた自分の笑顔(笑顔)を設定した。「毎日の入浴前後」にはその時点の評価を求め、「浴槽入浴」、「シャワー浴」それぞれ2週間の介入直後には、介入期間（2週間）を振り返って回答を得るものとした。VASは、様々な主観的状態の計測に用いられる測定法で<sup>16)17)</sup>、医学研究においても痛みや気分、健康状態の評価に用いられている。100mmの線の左右に「とても悪い」、「とてもよい」を配して程度を線上にチェックさせ、左端を0～右端を100に換算して数値化した。

6項目のうち、「主観的健康感」は、客観的な健康状態指標とは異なり、個人の自身の健康認識のことで、広く疫学分野で研究がすすめられている。これまで

に将来の生存率・死亡率の予測因子であること、動脈硬化危険因子、食習慣、身体運動、喫煙、社会活動と関連するとの知見がある<sup>18)19)20)21)22)23)24)25)26)</sup>。「肌の調子」は、入浴には「皮膚の汚れを洗い流し清潔な皮膚を保つ」、「不要な角質層を除去し、皮膚の代謝と生理機能を正常に保つ」清浄作用が期待されるものの、角質の最外層から皮脂が取り除かれ、軽微なバリア機能が破壊されるとの報告<sup>27)</sup>もあり、継続的な浴槽入浴が皮膚にどのような影響をもたらすかを検討する目的で採用した。「疲れ」、「ストレス」を用いたのは、日本人の身体的及び精神的な健康状態とその対処法の調査<sup>28)</sup>において、身体症状である「疲れやすい(32.6%)」、精神症状である「ストレスを感じる(49.7%)」といった症状への主な対処法として「湯船にしっかりつかる(浴槽浴)」を身体症状の有訴者の26.3%、精神症状の有訴者の14.8%が挙げたことによる。健常成人であるにもかかわらず「痛み」を設問に加えたのは、平成28年度国民生活基礎調査<sup>29)</sup>による自覚症状において、男性では腰痛(92.2人/1,000人)、肩こり(60.2人/1,000人)、女性では肩こり(125.0人/1,000人)、腰痛(118.2人/1,000人)と有訴者率が1位、2位を占めていること、入浴(温浴)の温熱作用が疼痛を軽減することを示唆する研究<sup>30)</sup>が行われていることにより指標に加えることとした。笑顔に関しては、被験者に鏡に向かってにっこり笑ってもらい、映った自分の表情を評価させた。「表情」を用いた気分尺度で信頼性・妥当性を示す代表的なものに、「とても幸せ」から「とても寂しい」までの20段階の顔表情のイラストを用いて評価するThe Face Scaleがある<sup>31)</sup>。Ekmanら<sup>32)33)</sup>は、表情の特徴は全世界共通であるとし、気分、幸福、悲しみ等を評価する妥当な指標であり、目と口が感情の程度に重要であると指摘している。筆者は、被験者本人の(鏡に映った)笑顔に着目し、指標として採用した。

SF-8<sup>34)</sup>は全体的健康感、身体機能、日常役割機能(身体)、体の痛み、活力、

社会生活機能、心の健康、日常役割機能（精神）を尋ねる8項目で構成されるとともに、身体的QOLサマリー、精神的QOLサマリーを算出するものである。

「介入前」に回答を求めるとともに、「浴槽入浴」、「シャワー浴」を続けた2週間後に、期間中（2週間）を振り返っての回答を求めた。

POMS<sup>35)</sup>は、国際的に広く使われている気分の状態を評価する指標で、下位尺度として緊張—不安、抑うつ—落ち込み、怒り—敵意、疲労、混乱、活気が計算される。「浴槽入浴」、「シャワー浴」を続けた2週間後に、期間中（2週間）を振り返っての回答を求めた。

### （3）解析方法

健康関連自己評価6項目に関して、毎日の「浴槽入浴」と「シャワー浴」それぞれの入浴前後の評価比較を行った。また、2週間の介入を振り返っての回答については、「浴槽入浴」と「シャワー浴」の評価比較を行い、いずれも対応のあるt検定を行い評価した。SF-8については、「日常生活時（介入前）」、「浴槽入浴」、「シャワー浴」評価比較を被験者内計画の分散分析で行った。POMS短縮版に関しては、「浴槽入浴」、「シャワー浴」の評価比較を、対応のあるt検定で評価した。

解析には統計パッケージSPSS19.0Jを用いた。

#### (4) 倫理的配慮

本研究は、一般財団法人日本健康開発財団の倫理委員会の審査を受け承認(201101)され、UMIN 臨床試験登録 (UMIN000006618) したものである。対象候補者には研究内容を文書を用いて説明し、文書による同意が得られたもののみを対象とした。また、すべての実験はヘルシンキ宣言 (1964 年) に従い実施した。



### 3. 結果

被験者 38 名のうち、介入期間中の入浴条件を満たせなかった者 2 名（うち 1 名は体調不良、1 名は仕事にかかる自己都合）、質問紙の回収に欠損のあった者 3 名の 5 名を除く 33 名を解析対象者とし、浴槽入浴、シャワー浴とも解析対象者で解析を行った。なお、質問紙中の項目に欠損があった場合は対象より除外し、各質問紙ごとに全項目に回答がある者のみを解析対象とした。

#### （1）入浴嗜好と頻度

表 1 に被験者の季節ごとの 1 週間あたりの入浴方法と頻度、表 2 に被験者の入浴嗜好を示した。

季節ごとの 1 週間あたりの入浴方法と頻度に関しては、冬、春・秋は浴槽入浴がシャワーだけの入浴より多く、夏はシャワーだけの入浴が浴槽入浴より多かった。

入浴方法の嗜好に関しては、浴槽入浴は「好き」「まあ好き」と回答した者が 97% を占めた。シャワーだけの入浴に関しては、「まあ好き」と回答した者が 58% であった。

表 1. 季節ごとの 1 週間あたりの入浴方法と頻度

	(回/週)			
	浴槽入浴		シャワー浴	
	平均値	SD	平均値	SD
春・秋	4.8 ±	2.3	2.7 ±	2.4
夏	2.9 ±	2.8	4.9 ±	2.4
冬	5.8 ±	2.0	1.3 ±	2.2

表 2. 入浴方法の嗜好

	浴槽入浴	シャワー浴
	(%)	
好き	61	0
まあ好き	36	58
あまり好きでない	3	39
嫌い	0	3

(2) 健康関連自己評価 (Visual analog scale)

表3に「浴槽入浴」、表4に「シャワー浴」前後に毎日測定した健康関連自己評価の結果を示した。「浴槽入浴」、「シャワー浴」とともに、主観的健康感、肌の調子、痛み、疲れ、ストレス、笑顔で改善が有意に認められた(いずれも  $p=0.000$ )。

改善幅については、「浴槽入浴」のほうがやや大きかった。

表3. 浴槽入浴前後の健康関連自己評価

	入浴前		入浴後		差 平均値	p value
	平均値	SD	平均値	SD		
主観的健康感	67.1 ±	17.2	77.0 ±	13.8	9.9	0.000
肌の調子	64.1 ±	16.8	76.0 ±	13.8	11.9	0.000
疲れ	56.3 ±	23.0	40.8 ±	24.1	-15.5	0.000
ストレス	43.9 ±	26.3	28.6 ±	22.1	-15.3	0.000
痛み	20.6 ±	26.8	13.9 ±	20.3	-6.8	0.000
鏡で見た自分の笑顔	63.2 ±	19.3	75.9 ±	16.7	12.6	0.000

表4. シャワー浴前後の健康関連自己評価

	入浴前		入浴後		差 平均値	p value
	平均値	SD	平均値	SD		
主観的健康感	67.5 ±	17.0	73.0 ±	16.1	5.5	0.000
肌の調子	62.8 ±	14.2	69.3 ±	13.4	6.5	0.000
疲れ	57.2 ±	25.5	48.8 ±	25.9	-8.4	0.000
ストレス	49.0 ±	28.2	38.7 ±	24.7	-10.2	0.000
痛み	24.9 ±	28.7	21.9 ±	26.8	-3.0	0.000
鏡で見た自分の笑顔	62.0 ±	19.8	70.3 ±	20.2	8.3	0.000

表5に、「浴槽入浴」、「シャワー浴」の介入期間後(介入終了翌日)に、2週間を振り返った健康関連自己評価の結果を示した。

「浴槽入浴期間」においては「シャワー浴期間」に比べ、主観的健康感( $p=0.072$ )、肌の調子( $p=0.053$ )ではスコアが高い傾向が認められ、笑顔は有意に高いスコアを示した( $p=0.016$ )。疲れ( $p=0.028$ )、ストレス( $p=0.008$ )、痛み( $p=0.040$ )は、「浴槽入浴期間」において、「シャワー期間」に比べ、有意に低いスコアを示した。

表5. 介入期間を振り返った健康関連自己評価

	浴槽入浴		シャワー浴		差 平均値	p value
	平均値	SD	平均値	SD		
主観的健康感	76.5 ±	9.8	71.8 ±	14.5	4.6	0.072
肌の調子	72.5 ±	12.0	67.4 ±	12.9	5.1	0.053
疲れ	42.0 ±	20.9	52.2 ±	24.6	-10.2	0.028
ストレス	39.2 ±	23.2	50.7 ±	25.5	-11.5	0.008
痛み	16.2 ±	20.0	23.5 ±	26.2	-7.3	0.040
鏡で見た自分の笑顔	74.3 ±	13.2	68.7 ±	13.5	5.6	0.016

(3)健康関連QOL尺度 SF-8

表6に「日常生活(介入前:介入開始前日に評価)」ならびに「浴槽入浴」、「シャワー一浴」を続けた2週間後に、2週間を振り返ったSF-8の8つの下位尺度と、身体的QOLサマリー、精神的QOLサマリースコアを示した。

被験者内計画の分散分析の結果、主効果が認められたのは全体的健康感のみであった(p=0.000)。多重比較の結果(表7)、「シャワー浴期間」(p=0.000)、「日常生活(介入前)」(p=0.001)に比べ、「浴槽入浴期間」において、有意に高いスコアを示した。主効果は有意でないものの、社会生活機能(p=0.021)、心の健康(p=0.021)、精神的QOLサマリー(p=0.012)は、「浴槽入浴期間」において、「シャワー浴期間」より有意に良好なスコアを示した。

表6. 日常生活(介入前)ならびに介入期間を振り返った健康関連QOL尺度SF-8

	日常生活(介入前)		浴槽入浴		シャワー浴		p value 主効果
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	
全体的健康感	49.7	± 6.4	54.2	± 6.3	49.7	± 6.8	0.000
身体機能	48.4	± 6.4	50.9	± 4.3	50.4	± 4.3	0.088
日常役割機能(身体)	49.1	± 6.0	50.2	± 5.8	50.5	± 5.2	0.499
体の痛み	49.8	± 8.3	49.3	± 7.6	48.8	± 8.8	0.751
活力	49.8	± 5.7	50.9	± 6.6	49.1	± 5.9	0.365
社会生活機能	48.2	± 7.9	49.9	± 7.9	45.9	± 7.5	0.059
心の健康	46.9	± 8.5	49.7	± 6.6	46.6	± 5.6	0.065
日常役割機能(精神)	47.8	± 7.0	49.1	± 7.8	47.9	± 4.6	0.595
身体的QOLサマリー	48.9	± 6.3	50.3	± 5.9	50.0	± 6.1	0.485
精神的QOLサマリー	46.6	± 8.3	48.7	± 6.7	45.2	± 5.3	0.079

表7. 日常生活(介入前)ならびに介入期間を振り返った健康関連QOL尺度SF-8  
多重比較結果

	(A)	(B)	平均値の差 (A)-(B)	標準誤差	p value
全体的健康感	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-4.5	1.2	0.001
		シャワー浴	0.1	1.3	0.967
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	4.5	1.2	0.001
		シャワー浴	4.5	1.1	0.000
	シャワー浴	日常生活(介入前)	-0.1	1.3	0.967
		浴槽入浴	-4.5	1.1	0.000
身体機能	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-2.5	1.2	0.052
		シャワー浴	-2.0	1.3	0.130
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	2.5	1.2	0.052
		シャワー浴	0.5	0.9	0.577
	シャワー浴	日常生活(介入前)	2.0	1.3	0.130
		浴槽入浴	-0.5	0.9	0.577
身体役割	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-1.1	1.2	0.378
		シャワー浴	-1.4	1.3	0.308
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	1.1	1.2	0.378
		シャワー浴	-0.3	1.2	0.797
	シャワー浴	日常生活(介入前)	1.4	1.3	0.308
		浴槽入浴	0.3	1.2	0.797
体の痛み	日常生活(介入前)	浴槽入浴	0.5	1.4	0.750
		シャワー浴	1.0	1.6	0.537
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	-0.5	1.4	0.750
		シャワー浴	0.6	1.2	0.644
	シャワー浴	日常生活(介入前)	-1.0	1.6	0.537
		浴槽入浴	-0.6	1.2	0.644
活力	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-1.1	1.3	0.396
		シャワー浴	0.6	1.1	0.570
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	1.1	1.3	0.396
		シャワー浴	1.7	1.3	0.196
	シャワー浴	日常生活(介入前)	-0.6	1.1	0.570
		浴槽入浴	-1.7	1.3	0.196

(つづき)

	(A)	(B)	平均値の差 (A)-(B)	標準誤差	p value
社会生活	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-1.7	1.8	0.340
		シャワー浴	2.3	1.5	0.136
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	1.7	1.8	0.340
		シャワー浴	4.0	1.6	0.021
	シャワー浴	日常生活(介入前)	-2.3	1.5	0.136
		浴槽入浴	-4.0	1.6	0.021
心の健康	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-2.7	1.6	0.098
		シャワー浴	0.3	1.3	0.784
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	2.7	1.6	0.098
		シャワー浴	3.1	1.3	0.021
	シャワー浴	日常生活(介入前)	-0.3	1.3	0.784
		浴槽入浴	-3.1	1.3	0.021
精神役割	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-1.3	1.6	0.443
		シャワー浴	-0.1	1.2	0.954
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	1.3	1.6	0.443
		シャワー浴	1.2	1.4	0.413
	シャワー浴	日常生活(介入前)	0.1	1.2	0.954
		浴槽入浴	-1.2	1.4	0.413
身体サマリー	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-1.4	1.3	0.315
		シャワー浴	-1.1	1.3	0.399
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	1.4	1.3	0.315
		シャワー浴	0.3	1.0	0.781
	シャワー浴	日常生活(介入前)	1.1	1.3	0.399
		浴槽入浴	-0.3	1.0	0.781
精神サマリー	日常生活(介入前)	浴槽入浴	-2.1	1.7	0.245
		シャワー浴	1.4	1.3	0.310
	浴槽入浴	日常生活(介入前)	2.1	1.7	0.245
		シャワー浴	3.4	1.3	0.012
	シャワー浴	日常生活(介入前)	-1.4	1.3	0.310
		浴槽入浴	-3.4	1.3	0.012



#### (4) POMS 日本語短縮版 Profile of Mood States

表8に「浴槽入浴」、「シャワー浴」を続けた2週間後に、2週間を振り返った POMS 日本語短縮版(下位尺度6項目)の結果を示した。

「シャワー浴期間」に比べ、「浴槽入浴期間」において、緊張－不安( $p=0.010$ )、抑うつ－落ち込み( $p=0.042$ )、怒り－敵意( $p=0.024$ )が有意に低いスコアを示した。疲労、混乱、活力では両者間に有意な差は認められなかった。

表8. 介入期間を振り返った気分の状態評価(POMS 日本語短縮版)

	浴槽浴		シャワー		差 平均値	p value
	平均値	SD	平均値	SD		
緊張－不安	43.7	± 6.2	46.5	± 8.1	-2.9	0.010
抑うつ－落ち込み	47.5	± 8.7	49.6	± 8.5	-2.1	0.042
怒り－敵意	46.9	± 6.8	50.0	± 9.7	-3.1	0.024
疲労	46.2	± 7.1	48.1	± 8.6	-1.8	0.124
混乱	48.2	± 8.4	49.6	± 8.6	-1.4	0.329
活力	51.6	± 10.8	50.4	± 8.2	1.2	0.495

#### 4. 考察

本研究では、「浴槽入浴（湯船につかる入浴：40°C、10 分間）」と「シャワー浴（シャワーだけの入浴）」をそれぞれ連続 2 週間、合計 4 週間実施するランダム化比較試験をクロスオーバー法で実施し、「浴槽入浴」において「シャワー浴」より良好な健康関連自己評価が観察された。これまで生活場面における入浴方法を検討したランダム化比較試験は少なく、本研究は入浴方法と主観的健康状態の因果関係を明らかにした点に新規性がある。

本研究の被験者の入浴実態は、日本人を対象とした既存の調査<sup>11)</sup>と同様に、冬は浴槽浴が多く、夏はシャワー浴が多い結果を示した。実験時期に該当する春・秋においては、週当たりの入浴回数は、浴槽入浴 4.8 回、シャワーだけの入浴 2.7 回であり、介入時期においては浴槽入浴が好まれることが想定され、シャワーだけで済ませる入浴ではストレスを感じる被験者がいた可能性は否定できない。しかしながら、入浴嗜好に関しては、「浴槽入浴」を好きとする者が 95% を超えるものの、「シャワーだけの入浴」を好きとする者も約 6 割おり、大多数の被験者にとっては 2 週間シャワーだけで入浴を済ませることが、必ずしも強いストレスであったとは考えていない。

毎日の入浴前後の健康関連自己評価では、「浴槽入浴」、「シャワー浴」とともに改善が認められ、どちらも心身の状態を改善する効果があることが示された。

「浴槽入浴」のほうが改善幅は大きかった。身体を清潔にし、爽快な気分を得ることができるのは「浴槽入浴」、「シャワー浴」に共通である。

一方で、2 週間の介入期間を振り返った評価では、健康関連自己評価、SF-8、

POMS の多くの項目において、「シャワー浴」より「浴槽入浴」において良好な結果が得られ、単回では観察できない入浴効果が、繰り返し行われる入浴で一過性ではない変化をもたらした点で興味深い。

筆者らの横断研究では、主観的健康状態と季節毎の浴槽入浴・シャワー浴頻度因子（「年間を通じて」、「夏」、「冬」、「春・秋」）の関連の検討において、「毎日の浴槽入浴」が、季節要因を問わず、良好な主観的健康感、睡眠による十分な休養、良好な主観的幸福感と関連するとの結果とともに、「シャワー（だけの）入浴」では、「冬」においては主観的健康感が良くない状態、睡眠による休養が十分でない状態と関連し、季節を問わず主観的幸福感が良くない状態と関連するとの結果を得ている<sup>36)</sup>。また、Hayasaka らの研究<sup>37)</sup>では、浴槽入浴頻度の高い者は、主観的健康感が高く、睡眠の質が良いとする結果が示唆され、石澤らの研究<sup>38)</sup>においても、浴槽浴頻度が週 3 回以上の者は主観的健康感および睡眠の質が有意に高く、POMS による緊張—不安、抑うつ—落ち込みのスコアが良好であることが報告されている。これらはいずれも横断研究で、浴槽入浴と健康状態の因果関係を明らかにするには十分ではなかったが、本研究の結果は「浴槽入浴」と良好な主観的健康状態の関係を支持するものである。

浴槽入浴とシャワー浴を比較したランダム化比較試験には、東京ガス株式会社都市生活研究所が実施した、1 か月の継続的な全身浴とシャワー浴で心身の状況を比較した研究があり、介入後にシャワー浴群に比べ全身浴群において、拡張期血圧が有意に低く、ピッツバーグ睡眠質問票による睡眠の質の改善、自律神経バランスにおける副交感神経の有意性が認められたと報告されている<sup>39)</sup>。同研究においては、全身浴・シャワー浴間で SF-8、POMS に差は認められなかった。この結果は、本研究が浴槽入浴、シャワー浴を全被験者に行わせるクロスオーバ

一試験であったのに対し、東京ガス株式会社による研究は被験者に全身浴、シャワー浴一方のみの介入を行っていたことに起因するかもしれない。また、普段シャワー浴だけを行っている者を対象に継続的な浴槽入浴を行わせた安田らの研究<sup>40)</sup>では、起床時の熟睡感、疲労回復感、身体の軽快感が改善している。浴槽入浴には睡眠の質を改善する作用があることが示唆されている。

Yagi ら<sup>41)</sup>が地域高齢者を対象に行った3年間のコホート研究で、浴槽入浴頻度が週7回以上の者(設問は週当たりの入浴日数ではなく延べ回数である)は、機能障害の発症リスクが少ないことが報告されている。日本温泉気候物理医学会温泉療法医会が実施した5年間のコホート研究<sup>42)</sup>においても、浴槽入浴頻度が週7回以上の者(設問は週当たりの入浴日数ではなくのべ回数である)は、有意に自立状態を維持していることが示されており、これらの研究は本研究の結果同様、浴槽入浴が健康状態の維持に寄与することを示唆するものである。

「シャワー浴」になく、「浴槽入浴」が身体にもたらす作用には、強い温熱作用、静水圧作用、浮力の作用、水の粘性・抵抗性による作用などがあげられる。

これらのうち、最も重要と考えられるのは温熱作用で、皮膚で暖められた血液が体内に循環し、深部体温が上昇する。体温上昇に伴い、視床下部にある体温調節中枢では温ニューロンの興奮と冷ニューロンの抑制が誘導され、交感神経抑制、副交感神経興奮により血管拡張と発汗促進が引き起こされる。結果、体温下降が図られる。入浴により心拍出量は1.4-1.5倍に増加し、末梢血の $pO_2$ の上昇と $pCO_2$ の低下が生じることで全身の代謝改善と老廃物排出がもたらされ<sup>12)13)14)15)</sup>、循環動態が改善することが知られている<sup>43)44)</sup>。「浴槽入浴」は「シャワー浴」に比べて、身体が受ける温熱作用も大きいことから循環促進もより大きいことが想定される。静水圧作用で、静脈還流が促されることもまた、心拍出量

を増大させることにつながり、代謝改善に結びつくものである。主観的健康感、疲れ、笑顔、SF-8 の全体的健康感などが浴槽入浴群で良好な評価となったことに、温熱作用・静水圧作用も関与している可能性があると考えている。肌の調子に関して単回の浴槽入浴で皮膚の軽微なバリア機能が破壊されるとの報告<sup>27)</sup>もある。一方、温熱作用により肌への酸素および栄養の供給が増加し、皮膚の状態が良好となった可能性もある。また、温熱作用は筋肉や靭帯、関節包内のコラーゲンの柔軟化をもたらし、筋骨格系機能の改善が期待される<sup>45)</sup>。また、入浴（温浴）の温熱作用が疼痛を軽減するとの報告<sup>46)</sup>もあることから、主観的健康状態評価における痛みの軽減も温熱作用に起因する可能性もあると考えている。

また、浮力による重力からの解放<sup>14)47)</sup>が、本研究の主観的ストレス、SF-8 の心の健康、精神的QOLサマリー、POMS の緊張—不安、抑うつ—落ち込み、怒り—敵意といった因子の改善に関与したとも考えられた。先行研究では、継続的な浴槽入浴により免疫機能が強化されるとの報告もある<sup>47)48)</sup>。

本研究において、毎日の入浴前後の健康関連自己評価では浴槽入浴とシャワー—浴の間に差は認められなかったが、介入期間後に差が認められた。このことより単回の浴槽入浴では一時的な効用しかなくとも、継続的に浴槽入浴することで多面的な入浴が身体におよぼす効果が期待でき一過性の変化にとどまらない健康関連自己評価の改善が認められたと考えられる。

主観的健康感とは異なる医学的な健康状態とは異なる個人の自身の健康認識ではあるが、主観的健康感が高い人は疾病の有無にかかわらず生存率が高く、心血管疾患やがんでの死亡危険率も有意に低いことが報告され、独立した生命予後寄与因子であることが明らかとなっている<sup>18)19)20)21)22)</sup>。本研究の結果は、日常生活に「浴槽につかる温浴」を取り入れることが、健康の維持増進に寄与する可能性を

支持するものである。

## 5. 研究の限界

浴槽入浴は 40°C、10 分の全身浴で実施されているが、被験者の自宅で行われており、浴室環境の差への考慮はなく、入浴の時間帯も統一していない。加えて、マスクングができないオープンラベル試験であり、対象は浴槽入浴を好む日本人であることにバイアスがあることも推測される。温熱作用が及ぼす影響は人種に依存しないと考えているが、同じ介入研究を欧米などで行った場合、異なった結果が得られる可能性がある。また、介入期間は入浴以外の生活制限を設けなかったため、気分の状態の指標である POMS のデータは、被験者の生活の中でのイベントに影響を受けた可能性がある。

## 6. 結論

「継続的な浴槽入浴（40°C、10 分間）」は「浴槽につからないシャワー浴」に比べ、より良好な主観的健康状態と関連する入浴法であることが示唆された。

本研究では、入浴の具体的な方法（入浴時間・温度等）と健康状態の関連は検討していない。目的に応じた効果的入浴方法を明らかにするためには、入浴温度、入浴時間、タイミング、季節要因などにも配慮した更なる研究が必要であろう。

## Ⅲ 習慣的な浴槽入浴と健康状態との関連

### —横断研究

本章では、筆者が参考論文として公表した横断研究の内容を解説する。

#### 1. 目的

本研究では、日常的な浴槽入浴が、日本人に特徴的な生活習慣である点に着目し、主観的健康感、睡眠による休養、ストレスレベルとの関連を調べる横断研究を実施することで、健康状態への影響を検討することを目的とした。

#### 2. 方法

##### (1) デザイン

2011年12月に郵送法で行われた静岡県県民健康調査（横断・質問紙調査）を用いた。対象は5,000人の20歳以上の静岡県民（男女2,500人ずつ）で、層化2段ランダム抽出で選出した。対象市町村は、熱海市、伊東市、河津町、下田市、伊豆市、伊豆の国市、碧南市、三島市、裾野市、御殿場市、小山町、長泉町、清水町、沼津市、富士市、富士宮市、静岡市、焼津市、藤枝市、吉田市、島田市、牧之原市、御前崎市、菊川市、掛川市、袋井市、磐田市、浜松市、湖西市である。

##### (2) 観察項目

性、年齢、生活行動として、浴槽入浴頻度（夏、冬における1週間当たりの回数）、温泉施設利用頻度（夏、冬における1月あたりの回数）、1日当たりの緑茶消費量、1週間当たりの運動頻度、睡眠時間、栄養バランスへの配慮、現在の喫

煙状況を尋ねた。温泉施設訪問に関しては、温泉施設の滞在期間、施設が静岡県内かどうかなどは尋ねていない。

健康指標には、主観的健康感、睡眠による休養、ストレスを用いた。

### 1) 主観的健康感

主観的健康感は、前章の介入研究では VAS スケールを用いて質問を行ったが、本研究では 5 件法（健康である・まあまあ健康・ふつう・あまり健康でない・健康でない）で評価した。

### 2) 睡眠による休養

疫学的研究によって短い睡眠時間や不眠は、メタボリックシンドローム、高血圧、糖耐能障害、心血管疾患を発症する危険性を高めることが示されており<sup>49)</sup><sup>50)</sup>、そのほか多々の疾患による死亡率を高めることも知られている<sup>51)</sup>。また、睡眠による休養感の欠如は、抑うつ<sup>52)</sup>の度合いの強さと関連することが示されている<sup>52)</sup>。睡眠による休養の質問では 4 件法（充分とれている・まあまあとれている・あまりとれていない・まったくとれていない）を用いた。

### 3) ストレス

ストレスは血圧や心拍の増加<sup>53)</sup>、内臓脂肪の蓄積<sup>54)</sup>、インスリン抵抗性の増大<sup>55)</sup>と関連することが知られており、主観的な低ストレスレベルは動脈硬化性疾患の低発生率<sup>56)</sup>と関与することが知られている。ストレスの質問には 4 件法（まったくなかった・あまりなかった・多少あった・大いにあった）を用いた。



### (3) 解析方法

健康関連自己評価を従属変数に、生活行動を独立変数としたロジスティック解析（単回帰・多変量）を実施し、オッズ比と 95%信頼区間を算出した。観察項目はそれぞれ次のように 2 群に分類した。データ分析には、SPSS19.0J を用いた。

#### 1) 従属変数

##### ① 主観的健康感：

「健康である・まあまあ健康」、

「ふつう・あまり健康でない・健康でない」

##### ② 睡眠による休養：

「充分とれている・まあまあとれている」、

「あまりとれていない・まったくとれていない」

##### ③ ストレス：

「まったくなかった・あまりなかった」、

「多少あった・大いにあった」

#### 2) 独立変数

##### ① 浴槽入浴頻度：

「毎日浴槽入浴実施（夏も冬も週 7 日）」（以下浴槽入浴群）、

「毎日は浴槽入浴をしない（夏あるいは冬いずれかが週 6 日以下）」

##### ② 温泉施設利用頻度

「月 1 回以上利用（夏も冬も）」（以下温泉施設利用群）

「月 1 回未満利用（夏あるいは冬いずれかが月 1 回未満）」

##### ③ 1 日あたり緑茶飲量：

「1リットル以上/日」(以下緑茶多飲群)

「1リットル未満/日」

④ 栄養バランス :

「配慮している」(以下栄養バランス群)

「配慮していない」

⑤ 運動習慣 :

「週1回以上」(以下運動習慣群)

「週1回未満」

⑥ 睡眠時間 :

「7時間以上/日」(以下睡眠群)

「7時間未満/日」

⑦ 喫煙 :

「喫煙している」(以下喫煙群)

「喫煙していない」

**(4) 倫理的配慮**

調査票は静岡県庁によって集められ、分析用データは個人情報と連結不可能な形で我々に提供されているので、倫理的な問題はないと判断した。

### 3. 結果

回答者 2,779 人（回収率 55.6%）のうち、男性は 1,283 人（46.2%）、女性は（53.8%）であった。年齢分布は、20-29 歳は、212 人（7.6%）、30-39 歳は 350 人（12.6%）、40-49 歳は 382（13.7%）、50-59 歳は 493 人（17.7%）、60-69 歳は 685 人（24.6%）、70 歳は 657 人（23.6%）であった。回答者中「毎日浴槽入浴する者」は 1,363 人（53.3%）、「月に 1 回以上温泉施設利用をする者」は 670 人（25.2%）、「1 日 1 リットル以上緑茶を飲む者」は 509 人（19.1%）、「栄養バランスに配慮している者」は 1,157 人（41.8%）、「週に 1 回以上運動する者」は 1,144 人（42.5%）、「1 日 7 時間以上睡眠をとる者」は 795 人（29.1%）、「喫煙している者」は 484 人（17.6%）であった（表 9）。

表9. 回答者の特性と独立変数のグループ

		n (%)	n (%)
性			
	男	1,283 (46.2)	
	女	1,496 (53.8)	
年齢			
	20-29	212 (7.6)	
	30-39	350 (12.6)	
	40-49	382 (13.7)	
	50-59	493 (17.7)	
	60-69	685 (24.6)	
	70歳以上	657 (23.6)	
独立変数		該当	非該当
	毎日浴槽入浴	1,363 (53.3)	1,194 (46.7)
	月1回以上温泉施設利用	670 (25.2)	1,987 (74.8)
	緑茶飲量1リットル以上/日	509 (19.1)	2,159 (80.9)
	食事の栄養バランス配慮	1,157 (41.8)	1,613 (58.2)
	運動習慣1回以上/週	1,144 (42.5)	1,545 (57.5)
	睡眠7時間以上/日	795 (29.1)	1,937 (70.9)
	喫煙している	484 (17.6)	2,270 (82.4)

欠損値は除外した

「主観的健康感」に関しては、47.8% (N=1,323)が「良い」と回答し、52.2% (N=1,442)が「乏しい」と回答した。「主観的健康感が良い状態」は、「浴槽入浴群 (単変量 : OR=1.18, 95%CI 1.01-1.22, 多変量 : OR=1.21, 95%CI 1.03-1.43)」、「温泉施設利用群 (単変量 : OR=1.45, 95%CI 1.21-1.73, 多変量 : OR=1.35, 95%CI 1.12-1.63)」、「緑茶多飲群 (単変量 : OR=1.21, 95%CI 1.00-1.47, 多変量 : OR=1.04, 95%CI 1.04-1.61)」、「栄養バランス配慮群 (単変量 : OR=1.27, 95%CI 1.09-1.48, 多変量 : OR=1.23, 95%CI 1.04-1.46)」、「運動習慣群 (単変量 : OR=1.64, 95%CI 1.41-1.91, 多変量 : OR=1.57, 95%CI 1.33-1.87)」、「睡眠群 (単変量 : OR=1.19, 95%CI 1.00-1.40, 多変量 : OR=1.03, 95%CI 1.03-1.50)」で単回帰・多変量ともに有意に高いオッズ比を示した。また「喫煙群」では、有意な差は認められなかった (表10)。

表 10. 主観的健康感と生活行動の関連

	主観的健康感		単変量	多変量
	良くない	良い	オッズ比 (95%信頼区間)	オッズ比 (95%信頼区間)
全体	1,442 (52.2)	1,323 (47.8)	-	-
性				
男	669 (52.3)	609 (47.7)	0.99 (0.85-1.15)	0.99 (0.82-1.16)
女	773 (52.0)	714 (48.0)	reference	reference
年齢				
20-59歳	740 (51.6)	694 (48.4)	1.05 (0.90-1.22)	1.24 (1.09-1.48)
60歳以上	702 (52.7)	629 (47.3)	reference	reference
浴槽入浴				
毎日	671 (49.4)	686 (50.6)	1.18 (1.01-1.38)	1.21 (1.03-1.43)
週6日以下	637 (53.7)	550 (46.3)	reference	reference
温泉施設利用				
月1回以上	302 (45.2)	366 (54.8)	1.45 (1.21-1.73)	1.35 (1.12-1.63)
月1回未満	1,077 (54.4)	901 (45.6)	reference	reference
緑茶				
緑茶多飲(1リットル以上/日)	244 (48.1)	263 (51.9)	1.21 (1.00-1.47)	1.29 (1.04-1.61)
非緑茶多飲(1リットル未満/日)	1,138 (53.0)	1,010 (47.0)	reference	reference
栄養バランス				
配慮している	562 (48.7)	591 (51.3)	1.27 (1.09-1.48)	1.23 (1.04-1.46)
配慮していない	877 (54.7)	727 (45.3)	reference	reference
運動習慣				
週1回以上	515 (45.1)	626 (54.9)	1.64 (1.41-1.91)	1.57 (1.33-1.87)
週1回未満	882 (57.4)	654 (42.6)	reference	reference
睡眠				
7時間以上/日	388 (49.1)	402 (50.9)	1.19 (1.00-1.40)	1.24 (1.03-1.50)
7時間未満/日	1,029 (53.3)	900 (46.7)	reference	reference
喫煙				
喫煙している	246 (50.8)	238 (49.2)	1.08 (0.88-1.30)	1.16 (0.92-1.48)
喫煙していない	1,190 (52.6)	1,074 (47.4)	reference	reference

「睡眠による十分な休養」が取れたと回答した者は、82.2% (N=2,239)であった。単回帰・多変量ともに「睡眠による十分な休養」と有意に高いオッズ比を示したのは「運動習慣群 (単変量: OR=1.64, 95%CI 1.41-1.91, 多変量 OR=1.79, 95%CI 1.41-2.27)」、「睡眠群 (単変量: OR=5.63, 95%CI 4.03-7.87, 多変量 OR=5.06, 95%CI 3.54-7.24)」であった。単変量では、「浴槽入浴群 (単変量: OR=1.23, 95%CI 1.01-1.50)」、「栄養バランス配慮群 (単変量: OR=1.27, 95%CI 1.09-1.48)」で、「睡眠による十分な休養」と有意に高いオッズ比が認められた(表8)。

逆に、「年齢が若い群 (単変量: OR=0.51, 95%CI 0.41-0.62, 多変量 OR=0.61, 95%CI 0.48-0.78)」、「喫煙群 (単変量: OR=0.66, 95%CI 0.52-0.84, 多変量 OR=0.65, 95%CI 0.49-0.86)」では、「睡眠による十分な休養」が有意に低いオッズ比を示した(表11)。

表 1 1. 睡眠による休養と生活行動の関連

	睡眠による休養		単変量	多変量
	とれていない	とれている	オッズ比 (95%信頼区間)	オッズ比 (95%信頼区間)
全体	485 (17.8)	2,239 (82.2)	-	-
性				
男	210 (16.7)	1,044 (83.3)	1.14 (0.94-1.39)	1.24 (0.98-1.56)
女	275 (18.7)	1,195 (81.3)	reference	reference
年齢				
20-59歳	318 (22.4)	1,101 (77.6)	0.51 (0.41-0.62)	0.61 (0.48-0.78)
60歳以上	167 (12.8)	1,138 (87.2)	reference	reference
浴槽入浴				
毎日	226 (16.8)	1,123 (83.2)	1.23 (1.01-1.50)	1.19 (0.96-1.48)
週6日以下	233 (19.8)	944 (80.2)	reference	reference
温泉施設利用				
月1回以上	106 (15.9)	559 (84.1)	1.21 (0.95-1.53)	1.12 (0.86-1.45)
月1回未満	365 (18.6)	1,595 (81.4)	reference	reference
緑茶				
緑茶多飲(1リットル以上/日)	86 (17.2)	414 (82.8)	1.21 (0.83-1.39)	0.93 (0.69-1.25)
非緑茶多飲(1リットル未満/日)	386 (18.2)	1,730 (81.8)	reference	reference
栄養バランス				
配慮している	180 (15.8)	956 (84.2)	1.27 (1.09-1.48)	1.05 (0.83-1.33)
配慮していない	304 (19.3)	1,275 (80.7)	reference	reference
運動習慣				
週1回以上	140 (12.3)	994 (87.7)	1.64 (1.41-1.91)	1.79 (1.41-2.27)
週1回未満	337 (21.9)	1,201 (78.1)	reference	reference
睡眠				
7時間以上/日	40 (5.1)	750 (94.9)	5.63 (4.03-7.87)	5.06 (3.54-7.24)
7時間未満/日	445 (23.1)	1,482 (76.9)	reference	reference
喫煙				
喫煙している	111 (23.2)	368 (76.8)	0.66 (0.52-0.84)	0.65 (0.49-0.86)
喫煙していない	370 (16.7)	1,851 (83.3)	reference	reference



「ストレス」に関しては、36.5% (N=998)が「少ない」と回答した。単変量解析・多変量解析ともに「低ストレス」と有意に高いオッズ比を示したのは、「男性（単変量：OR=1.62, 95%CI 1.39-1.90, 多変量 OR=1.62, 95%CI 1.53-1.95)」、「浴槽入浴群（単変量：OR=1.33, 95%CI 1.13-1.57, 多変量 OR=1.35, 95%CI 1.13-1.61)」、「運動習慣群（単変量：OR=1.64, 95%CI 1.41-1.91, 多変量 OR=1.55, 95%CI 1.29-2.17)」、「睡眠群（単変量：OR=1.91, 95%CI 1.61-2.26, 多変量 OR=1.79, 95%CI 1.48-2.18)」であった。「栄養バランス配慮群（単変量：OR=1.18, 95%CI 1.01-1.38)」では、単変量のみ有意に高いオッズ比を示した。

逆に、「年齢が若い群（単変量：OR=0.49, 95%CI 0.42-0.58, 多変量 OR=0.54, 95%CI 0.45-0.65)」では、有意に低いオッズ比を示した(表12)。

表 12. ストレスレベルと生活行動の関連

	ストレス		単変量	多変量
	ストレス有	ストレスフリー	オッズ比 (95%信頼区間)	オッズ比 (95%信頼区間)
全体	1,736 (63.5)	998 (36.5)	-	-
性				
男	720 (57.4)	534 (42.6)	1.62 (1.39-1.90)	1.62 (1.35-1.95)
女	1,016 (68.6)	464 (31.4)	reference	reference
年齢				
20-59歳	1,016 (71.2)	410 (28.8)	0.49 (0.42-0.58)	0.54 (0.45-0.65)
60歳以上	720 (55.0)	588 (45.0)	reference	reference
浴槽入浴				
毎日	827 (60.9)	531 (39.1)	1.33 (1.13-1.57)	1.35 (1.13-1.61)
週6日以下	793 (67.4)	383 (32.6)	reference	reference
温泉施設利用				
月1回以上	408 (61.5)	255 (38.5)	1.14 (0.95-1.36)	1.02 (0.83-1.25)
月1回未満	1,273 (64.6)	699 (35.4)	reference	reference
緑茶				
緑茶多飲(1リットル以上/日)	305 (60.5)	199 (39.5)	1.19 (0.97-1.45)	0.98 (0.78-1.24)
非緑茶多飲(1リットル未満/日)	1,371 (64.6)	752 (35.4)	reference	reference
栄養バランス				
配慮している	697 (61.2)	442 (38.8)	1.18 (1.01-1.38)	0.98 (0.81-1.12)
配慮していない	1,032 (65.1)	554 (34.9)	reference	reference
運動習慣				
週1回以上	648 (57.0)	489 (43.0)	1.64 (1.41-1.91)	1.55 (1.29-2.17)
週1回未満	1,063 (68.8)	481 (31.2)	reference	reference
睡眠				
7時間以上/日	417 (52.7)	375 (47.3)	1.91 (1.61-2.26)	1.79 (1.48-2.18)
7時間未満/日	1,312 (67.9)	619 (32.1)	reference	reference
喫煙				
喫煙している	313 (65.6)	164 (34.4)	0.90 (0.73-1.10)	0.85 (0.67-1.09)
喫煙していない	1,410 (63.1)	825 (36.9)	reference	reference

#### 4. 考察

食事、運動、睡眠、飲酒、喫煙などの生活習慣関連因子は、健康状態やその後の生存率と関連する知見が得られている<sup>1)2)3)4)</sup>。本研究ではこれらの習慣に加え、「浴槽入浴習慣」の健康状態への寄与を調べるために、健康関連自己評価との関連を検討した。

「毎日の浴槽入浴」と「主観的健康感」、「睡眠による休養」、「ストレスレベル」との関係を検討した。関係を検討したロジスティック回帰分析では単回帰分析のほか、「温泉施設利用習慣」、「緑茶多飲習慣」、「食事（栄養バランスへの配慮）」、「運動習慣」、「睡眠時間（7時間以上）」を一括投入した多変量解析も実施した。

「毎日の浴槽入浴」が「良好な主観的健康感」、「睡眠による十分な休養」、「低ストレス状態」と関連することが示唆された。「良好な主観的健康感」、「低ストレス状態」については多変量解析でも有意なオッズ比が得られたことは、「食事（栄養バランスへの配慮）」、「運動習慣」、「睡眠時間（7時間以上）」などの要因と独立した形でも、「毎日の浴槽入浴」が、自己評価に影響を与えていると考えられる。こうした結果は Hayasaka らの示した、浴槽入浴頻度の高い者は、主観的健康感が高い、睡眠の質が良いとする結果を支持するものである<sup>37)</sup>。

毎日の浴槽入浴が「良好な主観的健康感」をもたらした理由については、入浴の最も顕著な効果である温熱作用の影響を推察している<sup>12)13)14)15)</sup>。

「睡眠による十分な休養」もまた、浴槽入浴の持つ温熱作用が関与している可能性がある。入眠は末梢体温と深部体温の差が小さくなる時に生じることが

知られており<sup>57)</sup>、浴槽入浴でもたらされた深部体温の上昇と末梢への放熱がスムーズな入眠を促していることが推測される。また浴槽入浴を行うことで、徐派睡眠と第4ステージの睡眠を増加させて睡眠の質を改善し、リラクゼーションをもたらすとする知見もある<sup>58)</sup>。

「低ストレス状態」との関連は、日本人が「入浴を好きであること」、浴槽入浴について「リラックスできる」、「リフレッシュする」との実感を持っている<sup>10)</sup>ことと整合すると理解できる。浮力によりもたらされる重力からの解放、筋緊張の緩和<sup>14)47)</sup>も関連するのかもしれない。

## 5. 研究の限界

本研究は横断研究であり、生活行動と健康関連自己評価の因果関係を特定できるものではない。また、調査対象地は静岡県で、他地域で同様な結果が得られると限らない。浴槽入浴に関しては、入浴温度・入浴時間などを質問紙に設けておらず、これらの要因がもたらす影響に配慮できていないという問題点も存在する。

## 6. 結論

本研究を通じて、「毎日の浴槽入浴」が、栄養バランスへの配慮、運動習慣、適切な睡眠との関連を示し、良好な健康状態に寄与する可能性が示された。今後、浴槽水の温度、入浴時間、タイミングなどの検討が必要と考えるが、日常生活における「毎日の浴槽入浴」は、健康の維持増進のため積極的に生活に取り入れるべき習慣であることが示された。

## IV おわりに

### 1. 結論

「健康長寿の延伸」には「生活習慣病の発症・重症化予防」が欠かせない。国の健康づくり政策では、疫学研究に基づく具体的な生活習慣として、食生活・栄養、運動、休養、飲酒、喫煙、歯の健康の適切なあり方が示されている<sup>6)</sup>。

こうした生活習慣のほかにも、健康に寄与する生活行動があれば、そのエビデンスを明らかにし推奨することで、健康寿命の延伸に役立つと考えられる。

本研究では、日本人に特徴的な生活行動である「浴槽入浴」に着目し、健康関連自己評価との関連を、介入研究、横断研究で検討し、2つの重要な知見を得た。

1つ目は介入研究を通じて、「継続的に浴槽につかる温浴」は「浴槽につからないシャワー浴」に比べ、より良好な健康状態と関連することが示唆されたことである。

2つ目は横断研究を通じて、「毎日の浴槽入浴」が、栄養バランスへの配慮、運動習慣、適切な睡眠と関連し、良好な健康に寄与する可能性が示されたことである。

これらの知見は、日常生活に「浴槽につかる温浴」を取り入れることが、健康の維持増進に寄与する可能性を支持するものである。

## 2. 今後の課題と展望

本研究では「浴槽入浴」の方法については詳細な検討を行っていない。浴槽入浴で得られる作用として、温熱作用、静水圧作用、浮力作用、水の粘性・抵抗性作用があげられるが、これらは浴槽水温、入浴時間、深さ（全身浴・半身浴など）、入浴姿勢、入浴中の動作などの因子・その組み合わせで大きく心身への影響が異なるものである。

浴槽入浴の効果として求められるものには、「あたたまりたい」、「リラックスしたい」、「リフレッシュしたい」、「痛みを軽減したい」、「ぐっすり眠りたい」、「ストレスを解消したい」、「身体をきれいにしたい」などがあげられるが、体調や状況によって求められるものや程度も異なる。

引き続き、入浴の具体的な方法（たとえば入浴時間・温度等）と健康状態の関連を介入研究などを通じて検討することで、目的に応じた効果的な入浴方法のあり方につき、明らかにしていきたい。

日常的な浴槽入浴は、日本に特徴的な生活習慣である。その効用が明らかになり、さらに目的に応じた効果的な入浴方法が体系づけられた際には、国内のみならず、他国についても浴槽入浴の周知、普及を図り、この生活習慣が健康の維持増進に寄与することを期待するものである。

## 謝辞

本研究の実施に際し、研究全般をご指導いただきました、中村好一先生（自治医科大学）、自治医科大学医学部公衆衛生学教室の皆様にご心より感謝申し上げます。

介入研究において被験者募集にご協力いただいた笠原大輔氏（カラダカラ）、被験者の皆様、横断研究にデータを提供いただいた静岡県健康福祉部医療健康局健康増進課の皆様にも厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) Breslow L, Enstrom JE. Persistence of health habits and their relationship to mortality. *Predictive Medicine*. 9: 469-483, 1980.
- 2) Shibata Y, Hayasaka S, Yamada T, Ojima T, Ishikawa S, Kayaba K, Gotoh T, Nakamura Y. Physical Activity and Risk of Fatal or Non-Fatal Cardiovascular Disease Among CVD Survivors: The JMS Cohort Study the JMS Cohort Study Group. *Circulation Journal*. 75(6): 1368-1372, 2011.
- 3) Sadakane A, Gotoh T, Ishikawa S, Nakamura Y, Kayaba K: Amount and frequency of alcohol consumption and all-cause mortality in a Japanese population: The JMS Cohort Study. *Journal of Epidemiology*. 19(3): 107-115, 2009.
- 4) Ishikawa S, Matsumoto M, Kayaba K, Gotoh T, Nago N, Tsutsumi A, Kajii E, the Jichi Medical School (JMS) Cohort Study Group. Risk charts illustrating the 10-year risk of stroke among residents of Japanese rural communities: The JMS Cohort Study. *Journal of Epidemiology*. 19(2): 101-106, 2009.
- 5) 厚生労働省大臣官房統計情報部. 平成 24 年人口動態統計. 2013.
- 6) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会. 次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会. 健康日本 21 (第二次) の推進に関する参考資料.  
[http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21\\_02.pdf](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf). 2012  
accessed Apr. 22, 2015.



- 7) Traphagan JW. Culture and long-term care: the bath as social service in Japan. *Care Manag J.* 5: 53-60, 2004.
- 8) Kimura Y, Ota Y, Niita I. A Study on Bath-Facility and Bathing Behavior in the U. S. A. and Japan : 1. Bathing Behavior. *Architectural planning and design rural planning.* 271-272, 1990.
- 9) 総務省統計局. 平成 20 年住宅・土地統計調査.  
[http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2008/nihon/2\\_5.htm](http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2008/nihon/2_5.htm) accessed Apr. 22, 2015.
- 10) Korogi M, Nishigata R, Sugawara H. *Current situation of the manner of bathing in Japan.* Urban Life Research Institute. 6-14, 2012.
- 11) 渡邊 智, 高木崇, 石澤太市, 谷野伸吾. 冬季・夏季の入浴実態に関する研究. *日本生理人類学会誌.* 17(3) : 104-105, 2012.
- 12) Watanabe H, Yorizumi K. Effects of bathing on cerebral blood flow in healthy volunteers using Patlak plot method with Technetium-99m ethyl cysteinate dimer. *J Jpn Soc Balneol Climatol Phys Med.* 60(2) : 96-100, 1997
- 13) Nobuoka S, Aono J, Nagashima J, Awaya T, Hatano S, Tokuoka S, Ozawa Y, Mitsuya N, Miyake F. Influence of hot bathing on blood flow velocity pattern of peripheral artery. *J Jpn Soc Balneol Climatol Phys Med.* 63: 187-192, 2006.
- 14) 田中信行. 温熱の生理と生化学. *新入浴・温泉療養マニュアル* (日本温泉気候物理医学会). 7-11, 2007.
- 15) 田中信行. 温熱の生理学. *新温泉医学* (日本温泉気候物理医学会). 139-145, 2004.

- 16) Werwers ME, Lowe NK. A Clinical Review of Visual Analogue Scales in the Measurement of Clinical Phenomena. *Research in Nursing & Health*. 13, 227-236, 1990.
- 17) 村田伸, 津田晃, 稲谷ふみ枝 : 高齢者における主観的健康感アセスメント法の検討 Visual Analogue Scale の信頼性と妥当性. *Kurume University Psychological Research*, 3 : 89-98, 2004.
- 18) Kaplan GA, Camacho T. Perceived health and mortality: a nine-year follow-up of human population laboratory cohort. *American Journal of Epidemiology*. 117(3) : 292-304, 1983.
- 19) Kaplan GA, Goldberg DE, Everson SA, Cohen RD, Salonen R, Tuomilehto J, Salonen J. Perceived Health Status and Morbidity and Mortality: Evidence from the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *International Journal of Epidemiology*, 25(2), 259-265, 1996,
- 20) Mossey JM, Shapiro E. Self-rated health: a predictor of mortality among the elderly. *American Journal of Public Health*. 72(8) : 800-808, 1982 August.
- 21) 岡戸順一, 支斌, 主観的健康感が高齢者の生命予後に及ぼす影響. *総合都市研究*. 81 : 31-38, 2003.
- 22) 後藤澄子, 千田麻紀子. 動脈硬化性疾患発症因子としての主観的健康感の意義について. *海上医学*. 47-1, 48-56.
- 23) Darviri C, Fouka G, Gnardellis C, Artemidis AK, Tigani X, Alesopoulos EC. Determinants of Self-Rated Health in a Representative Sample of a Rural Population: A Cross-Sectional

- Study in Greece. *Intl J Environ Res Public Health*. 9: 943–954, 2012.
- 24) Södergren M, Sundquist J, Johansson SE, Sundquist K. Physical activity, exercise and self-rated health: a population-based study from Sweden. *BMC Public Health* 8: 352, 2008.
- 25) 中村好一, 金子勇, 河村優子, 坂野達郎, 内藤佳津雄, 前田一男, 黒部睦夫, 平田滋, 矢崎俊樹, 後藤康彰, 橋本修二. 在宅高齢者の主観的健康感と関連する因子. *日本公衆衛生雑誌*, 49(5), 409–416, 2002.
- 26) 艾斌, 星旦二. 高齢者における主観的健康感の有用性に関する研究 日本と中国における研究を中心に. *日本公衆衛生雑誌*, 52(10), 842–851, 2005.
- 27) 鈴木茂, 石澤太市, 谷野伸吾, 入浴剤開発におけるアミノ酸の製品への応用. *FRAGRANCE JOURNAL*, 7: 32–39, 2004.
- 28) 石澤太市, 高木崇, 望月隆, 谷野伸吾. 身体的・精神的な症状の対処法に関する研究. *日本生理人類学会誌*, 17 特別号(1), 88–89, 2012.
- 29) 厚生労働省. 平成 28 年国民生活基礎調査の概況, 18, 2017.  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/dl/16.pdf> (2019 年 11 月 18 日アクセス)
- 30) Maeda M, Tsuji T, Sasaki U, Yorizumi K, Obuchi S, Nagasawa H, Shiba Y, Hoka S. Changes of Current Perception Threshold on Sensory Nerve Fiber in Thermotherapy. *The Journal of the Japanese Society of Balneology, Climatology and Physical Medicine*, 63, 143–150, 2000.

- 31) Lorish CD, Maisiak R. The face scale: a brief, nonverbal method for assessing patient mood, *Arthritis Rheumatism*, 29: 906-909, 1986.
- 32) Ekman P, Oster H: Facial expressions of emotions. *Annu Rev Psychol*, 30:527-554, 1979.
- 33) Ekman P, Fiesen W, O' Sullivan M, Scherer K. Relative importance of face, body, and speech in judgement of personality or affect. *J Pers SOC Psychol*, 38: 270-277, 1980.
- 34) Ware JE, Kosinski M, Dewey JE, Gandek B. How to Score and Interpret Single-Item Health Status Measures: *A Manual for users of the SF-8 health survey*. Lincoln RI: QualityMetric Incorporated, 2001.
- 35) 横山和仁, 荒記俊一, 川上憲人, 他. POMS(感情プロフィール検査)日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討. *日本公衆衛生雑誌*. 37(11) : 913-918, 1990.
- 36) Goto Y, Hayasaka S, Nakamura Y. Health effects of seasonal bathing in hot water, seasonal utilization of hot spring facilities, and high green tea consumption. *The Journal of the Japanese Society of Balneology, Climatology and Physical Medicine*, 77, 171-182, 2014.
- 37) Hayasaka S, Shibata Y, Goto Y, Noda T, Ojima T. Bathing in a bathtub and health status: A cross-sectional study. *Complement Ther Clin Pract*. 16(4) : 219-221, 2010.
- 38) Ishizawa T, Watanabe S, Yano S, Aburada M, K Miyamoto M, Ojima T, Hayasaka S. Relationship between Bathing Habits and Physical and Psychological State. *The Journal of the Japanese Society of Balneology, Climatology and Physical Medicine*, 75, 227-237, 2012.

- 39) 東京ガス株式会社都市生活研究所. 入浴習慣が心身に与える影響. 2016.
- 40) 安田大典, 久保高明, 益満美寿, 岩下佳弘, 渡邊智, 石澤太市, 綱川光男, 谷野伸吾, 飯山準一. シャワー浴からバスタブ浴への行動変容が睡眠と作業効率に及ぼす効果について. *日本温泉気候物理医学会誌*, 78: 341-351, 2015.
- 41) Yagi A, Hayasaka S, Ojima T, Sasaki Y, Tsuji T, Miyaguni Y, Nagamine Y, Namiki T, Kondo K. Bathing Frequency and Onset of Functional Disability Among Japanese Older Adults: A Prospective 3-Year Cohort Study From the JAGES. *J Epidemiol*, 5;29(12):451-456 2019.
- 42) 日本温泉気候物理医学会温泉療法医会: 入浴習慣と要介護認定者数に関する5年間の前向きコホート研究. *日本温泉気候物理医学会誌*, 74: 200-206, 2011.
- 43) 田中信行. 温泉入浴と循環機能. *新温泉医学* (日本温泉気候物理医学会). 171-177, 2004.
- 44) Tei C, Horikiri Y, Park J, Jeong J, Chang K, Toyama Y, and Tanaka N. Acute Hemodynamic Improvement by Thermal Vasodilation in Congestive Heart Failure. *Circulation*, 91:2582-2590, 1995.
- 45) Oyama J, Kudo Y, Maeda T, Node K, Makino N. Hyperthermia by bathing in a hot spring improves cardiovascular functions and reduces the production of inflammatory cytokines in patients with chronic heart failure. *Heart Vessels*. 28(2): 173-178, 2013.
- 46) Lee S, Ishibashi S, Shimomura Y, Katsuura T. Physiological functions of the effects of the different bathing method on

- recovery from local muscle fatigue. *Journal of Physiological Anthropology*, 31: 26, 2012.
- 47) 大塚吉則. 正しい入浴法のすすめ 入浴の生理学. *JIM*. 10: 830-834, 2000.
- 48) 大塚吉則. 温泉療法による免疫機能の変化. *新温泉医学* (日本温泉気候物産医学会). 178-183, 2007.
- 49) Troxel WM, Buysse DJ, Matthews KA, Kip KE, Strollo PJ, Hall M, Drumheller O, Reis SE. Sleep symptoms predict the development of the metabolic syndrome. *Sleep*. 33: 1633-1640, 2010.
- 50) Amagai Y, Ishikawa S, Gotoh T, Kayaba K, Nakamura Y, Kajii E. Sleep duration and incidence of cardiovascular events in a Japanese population: the Jichi Medical School cohort study. *J Epidemiol*. 20(2):106-110, 2010.
- 51) Tamakoshi A, Ohno Y. Self-reported sleep duration as a predictor of all-cause mortality: Results from the JACC study, Japan. *Sleep*. 27: 51-54, 2004.
- 52) Kaneita Y, Ohida T, Uchiyama M, Takemura S, Kawahara K, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Suzuki K, Fujita T. The relationship between depression and sleep disturbances: a Japanese nationwide general population survey. *J Clin Psychiatry*. 67(2):196-203, 2006.
- 53) Kelsey RM, Blacovich J, Tomoka J, Leitten CL, Schneider TR, Wiens S. Cardiovascular reactivity and adaptation to recurrent psychological stress: effect of prior task exposure. *Psychophysiology*. 36: 818-831 1999.

- 54) Bjorntorp P. Do stress reactions cause abdominal obesity and comorbidities? *Obes Rev.* 2: 73–86, 2001.
- 55) Moberg E, Kollind M, Lins PE, Adamson U. Acute mental stress impairs insulin sensitivity in IDDM patients. *Diabetologia* . 37: 247–251, 1994.
- 56) Iso H, Date C, Yamamoto A, Toyoshima H, Tanabe N, Kikuchi S, Kondo T, Watanabe Y, Wada Y, Ishibashi T, Suzuki H, Koizumi A, Inaba Y, Tamakoshi A, Ohno Y. Perceived mental stress and mortality from cardiovascular disease among Japanese men and women: the Japan Collaborative Cohort Study for Evaluation of Cancer Risk Sponsored by Monbusho (JACC Study). *Circulation*. 106: 1229–1236, 2002.
- 57) Kräuchi K, Cajochen C, Werth E, Wirz–Justice A. Warm feet promote the rapid onset of sleep. *Nature* 401: 36–37 1999.
- 58) Jimu A, Horne, Carol A. Reid. Night–time sleep EEG changes following body heating in a warm bath. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 60(2): 154–157, 1985.