

20031327

厚生労働科学研究研究費補助金がん予防等健康科学総合研究事業

温泉利用健康増進施設が住民の生活の質と 健康寿命の改善に果たす役割に関する研究

平成15年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 鏡 森 定 信
(富山医科薬科大学医学部保健医学)

平成16(2004)年3月

目 次

I. 総括研究報告

温泉利用健康増進施設が住民の生活の質と健康寿命の改善に果たす役割に関する研究 主任研究者 鏡森定信 富山医科薬科大学医学部保健医学	1
--	---

II. 分担研究報告

1. 温泉利用の慢性・長期効果に関する事例対照研究

—その1 プログラムに基づいた運動教室長期参加者における検討—	6
梶田悦子	名古屋大学医学部保健学科在宅地域看護学
中谷芳美	浜松医科大学医学部看護学科地域看護学
土井由利子	国立保健医療科学院疫学部
松原 勇	石川県立看護大学情報統計学
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学

2. 温泉利用の慢性・長期効果に関する事例対照研究

—その2 非教室形式・任意運動浴施設利用者における検討—	14
中谷芳美	浜松医科大学医学部看護学科地域看護学
梶田悦子	名古屋大学医学部保健学科在宅地域看護学
土井由利子	国立保健医療科学院疫学部
松原 勇	石川県立看護大学情報統計学
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学

3. 温泉の利用とその後の健康状況の追跡研究

—2年間の追跡調査を用いた症例・対象研究（中間報告）—	21
松原 勇	石川県立看護大学情報統計学
中谷芳美	浜松医科大学医学部看護学科地域看護学
梶田悦子	名古屋大学医学部保健学科在宅地域看護学
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学

4. 温泉の利用と健康診断の結果との関係の分析

—ベースライン調査のデータとリンクした横断調査結果の統計分析—	26
松原 勇	石川県立看護大学情報統計学
中谷芳美	浜松医科大学医学部看護学科地域看護学
梶田悦子	名古屋大学医学部保健学科在宅地域看護学
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学

5. 現役労働者の温泉および関連施設の利用状況と、その生活の質・睡眠・病休・入院への影響	33
関根道和	富山医科薬科大学医学部保健医学
濱西島子	富山医科薬科大学医学部保健医学
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学
6. 温泉利用の安全管理に関する研究 ―レジオネラ感染の検討―	49
田中大祐	富山県衛生研究所細菌学
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学
7. 心・脳血管系の循環動態から見た安全な入浴法の検討	58
鏡森定信	富山医科薬科大学医学部保健医学
麻野井英次	富山医科薬科大学医学部内科学
堀井雅恵	富山医科薬科大学医学部保健医学
山田邦博	富山医科薬科大学医学部大学院生(内科学)
(資料) 症例報告：入浴中に心事故（心肺停止）をきたしたが救命しえた事例	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	78
IV. 研究成果の刊行物・別刷	79

厚生科学研究費補助金（がん研究等健康科学研究）

総括研究報告書

温泉利用健康増進施設が住民の生活の質と健康寿命の改善に果たす役割に関する研究

主任研究者 鏡森定信 富山医科薬科大学医学部 教授

研究要旨

本年度（2年度）は、温泉利用の長期・慢性効果を事例対照研究により検討した。本研究の最終目標（3年目の研究成果）は、温泉を利用した健康増進施設が地域・住民全体の健康にいかに関与するかを明らかにすることである。温泉の短期・急性効果としてリフレッシュならびにリラックス効果があるが、本研究の核となるのは、健康づくりにつながる温泉利用の長期・慢性効果である。長野県の温泉地 A 村の高齢女性（平均年齢 70 歳台）の事例対照研究により、週 1 回 45 分間、インストラクターの指導のもとで行われた温泉運動浴の 1～3 年継続実施者では、①筋肉量の維持、②踵骨骨密度の高値、③収縮期血圧の低値、④10m 全力歩行時間の短縮といった身体面からの健康増進につながる長期・慢性効果が明らかになった。

また、富山県 J 町 40 歳以上集団のふり返り追跡調査の事例対照研究（nested case-control study）より、温泉利用群では骨折の罹患、長期入院および死亡が少なかったが、糖尿病や脳卒中の罹患では差がみられなかった。一方、心理精神面からの検討では、働き盛りの集団において過去の温泉利用が SF36 の生活の質（QOL）の心理的領域のスコアの高値、睡眠の質の向上と病欠の少ないことにつながっており、いわゆるストレス対処法のひとつとして位置づけられることが分かった。

温泉利用による生活の質の向上と健康寿命延伸にあって、なにより避けなければならないリスクとして、温浴に関連した死亡である。そこで、健康づくりのリスク管理として循環器事故とレジオネラ感染をとりあげた。前者では入浴中は勿論、入浴後の一定時間においても出浴時の起立性脳虚血（脳血流減少）の危険性を実験的に明らかにした。また、レジオネラ感染症の実態に基づき、疑わしい症例における尿中抗原の測定的重要性を救命しえた症例から指摘した。

分担研究者

松原 勇 石川県立看護大学看護学科教授
梶田悦子 名古屋大学医学部保健学科教授
土井由利子 国立保健医療科学院室長
中谷芳美 浜松医大医学部看護学科講師
濱西島子 富山医科薬科大学医学部助手

設利用者に対する直接的な影響のみならず、利用者あるいは施設と連携した種々の活動や事業を介して全体としてその周辺地域住民の健康にどのように影響するかを実証的に明らかにするための追跡研究を計画した。初年度はこの追跡調査のベースライン調査を実施し、社会生活状況、WHO 生活の質および運動や喫煙などの保健行動といった温浴施設利用と関連する生活要因、さらに

A. 研究目的

温泉を利用した健康増進施設が、その施

は睡眠、転倒・骨折、疾病罹患など温泉利用の結果として影響を受ける可能性のある健康状態について温泉利用状況との関連を明らかにした。本年度（2年目）は、ベースライン調査成績に基づいて、生活の質や健康寿命の延伸につながる温泉の効果を明らかにするために、心身両面からみて健康増進の基盤となる長期・慢性効果を把握できる検査および質問項目からなる健康診査を実施した。また、健康づくりにおけるリスク管理の面から温浴に関連した循環器事故やレジオネラ感染について実験的および生態学的検討を行った。

B. 研究方法

2年目の研究において分析の対象となったのは、富山県J町に居住する40歳以上の全町民約6,000人、長野県A村の65歳以上全住民約1,500人およびT県公務員約6,000人である。

温泉の長期・慢性効果に関する身体面からみた検査項目としては、①身長・体重（肥満度 BMI ; kg/m^2 ）、②血圧、③肺機能、④握力、⑤重心動揺、⑥ファンクショナル・リーチ（躯幹前屈）、最大一步幅、⑧開眼片足立ち、⑨踵骨骨密度、⑩10m 全力歩行であった。また、心理精神面については、WHO の QOL の心理的領域および睡眠の質のスコアを利用した。

健康寿命に関連する指標としては、骨折、脳卒中、寝たきり、痴呆、6ヶ月以上の長期入院、福祉施設への入所、死亡をとりあげ、ベースライン調査を完了し、追跡調査に入っている富山県J町において、事例対照研究（nested case-control study）をおこない、過去の温泉利用状況を比較した。

温泉を利用した健康づくりのリスク管理面からの研究として、①温浴時の循環器事

故にともなう死亡および②レジオネラ感染を取りあげた。前者では、入浴実験を行い、不感体温時（35～36℃）と微温時（40℃前後）10～15分の入浴直後および30分後の能動および受動的起立（Tilt 試験）における血圧と脳血流量の低下を指標に検討を行った。レジオネラ感染については、富山県の実態を調査するとともに、幸い救命できたレジオネラ肺炎患者の症例検討から、衛生管理および発症時の対応、特に救命について考察した。

C. 研究結果

1. 身体的な面からみた長期・慢性的効果

インストラクターのもとで温泉運動浴を実施していた長野県A村の群（女性32人；平均年齢 74.2 ± 2.9 歳）では、年齢をマッチして同じ村内から無作為に選んだ対照（45人）に比較して、肥満度（ 23.4 ± 2.6 ）、右踵骨骨密度（ 65.9 ± 12.1 ）が高値で、収縮期血圧（ $137.6 \pm 18.0 \text{mmHg}$ ）、10m 全力歩行時間（ 5.3 ± 1.4 秒）では、対照群に比較していずれも有意に低値であった。

一方、インストラクターの関与もほとんどなく、自由に温泉運動浴を行っていた富山県J町の群（48人；年齢 68.9 ± 6.6 歳）では、性・年齢をマッチした対照群（29人； 66.8 ± 4 歳）に比較して、脈拍の減少がみられた他には、温泉利用による身体的健康作用について差異を認めなかった。

2. 心理精神面からみた長期・慢性的効果

地方行政職 5396 人のうち、アンケート調査を回収できた 4272 人（79.2%）に「最近3年間、休養のために温泉や関連施設などに滞在した回数たずね、同様にこの1年の生活の質（SF36）、睡眠の質、病欠、長期入院などを調査した。その結果、SF36 生

活の質のうち、心理的領域のスコアは、温泉や関連施設の滞在の頻度上昇にともなって有意に増大した。また、睡眠の質（ピッツバーグ睡眠票）の向上や、病欠の減少（男のみ）がみられた。しかし、SF36 生活の質の身体的健康領域のスコアや入院については差異はみられなかった。

3. 追跡調査による傷病の罹患、入院・入所、死亡例の事例対照研究（中間報告）

富山県 J 町の 40 歳以上住民の追跡調査では、温泉利用群で骨折、長期入院および死亡の発生が有意に少なかった。糖尿病や脳卒中の発生、長期入院および福祉施設の入所については差がみられなかった。

4. 温泉を利用した健康づくりのリスク管理に関する研究

入浴実験においては、出浴時の起立時および出浴後 30 分の Tilt による受動的起立で、血圧および脳血流量の低下がみられた。なお、この変化は不感体温での入浴時には大きくなく、40℃前後の微温浴時に大きかった。また、レジオネラは温浴施設に普遍的に存在しており、吸引する可能性は常時存在するものと考えられた。レジオネラ肺炎を発症することは稀であるが、疑わしい事態にあっては尿中抗原検査の実施、ならびにレジオネラに有効な薬剤の早期投与の必要性が強調される。

D. 考察

本年度の研究結果は、温泉を利用した生活の質の向上および健康寿命の延伸に実質的に影響する心身両面からの長期・慢性効果を検証したものである。すなわち、温泉利用（温浴）によるリフレッシュならびにリラックス効果は明らかであるが、これら

はいずれも温浴後の短期・急性効果に属する。一方、温泉運動浴では、温泉の物理化学的特性に加えて、水中運動による効果が追加される結果、通常の温泉浴あるいは運動による以上の効果が期待される。

実際、今回確認した高齢期女性の温泉運動浴継続群における筋肉量の維持、収縮期血圧の低値、踵骨骨密度の高値そして 10m 全力歩行時間短縮は、その身体面からみた効果の実態を明らかにするものであった。

ところで、一般に温泉運動浴継続群では生活の質も高く、その他の運動習慣も維持されていることから、これらの結果は温泉運動浴そのものによる直接的なものではない可能性も推測される。本事例対照研究では、これらの温泉運動浴以外の関連要因も考慮した多変量解析を行っており、それによっても結果は変わらなかった。したがって、インストラクターのもとで定期的に継続される温泉運動浴は、身体面への長期・慢性効果をもたらすことが確認された。

本年度のもうひとつの事例対照研究は富山県 J 町の 40 歳以上の住民のベースライン集団から、骨折、脳卒中、痴呆および寝たきりの発生、長期入院、福祉施設への入所、死亡の事例を把握し、それと性別・年齢をマッチした対照との間で温泉利用の比較を行うことにより実施された（nested case-control study）。得られたのは、温泉利用が骨折および死亡の危険を低下するとの結果であった。しかしながら、まだ追跡 2 年目であり、対照とした温泉を利用していない群に有病者の頻度が高いという今回の結果に対するバイアスは無視できない。したがって、温泉利用を抑制する急性期の疾患や傷害の影響が少なくなることを期待して 3 年目以降の追跡調査で再度分析する必要がある。

温泉を利用した健康づくりにおけるリスク管理では、死亡事故につながる温浴時の脳虚血とレジオネラ感染を優先的に取りあげた。不感体温以上の入浴では出浴の際の起立時の脳血流量が入浴前以下に低下した場合に、めまい等の症状をとまなう脳虚血が生じ、転倒し溺水という流れが推測される結果であった。この変化は温浴後 30 分位しても観察されたことか、特に高齢者では転倒とそれに付随する傷害のリスクが想定された。一般的に熱い温度での入浴を好む高齢者では、この危険が大きいことから、出浴時は急に直立することなく、浴槽の段差等を利用して段階的に頭位をあげていくことが勧められる。

レジオネラ感染については、ポンディック熱のように一過性で済むものもあるが、一方では症例でも示したように重篤な病態に陥り死亡するリスクも存在する。したがって、レジオネラ肺炎が疑われたら、まずレジオネラに有効な薬剤(細胞内移行性のよいマクロライド系、テトラサイクリン系、ニューキノロン系)の使用、また、尿中レジオネラ抗原の確認前にも行うことが必要であろう。

E. 結論

本年度の研究成果は以下のようにまとめられる。

1. 温泉運動浴を継続することにより、身体面からは筋肉量および踵骨骨密度の維持、加齢にとまなう収縮期血圧の上昇抑制などを介して、運動能力の維持が期待できる結果を事例対照研究で得た。心理精神面からは、現役労働者で健康づくりに温泉を利用している者では、WHO 生活の質の心理領域および睡眠に関して対照に比較して好影

響を示し、病欠の減少にもつながっていることを示唆する結果であった。

2. 温泉利用者では、骨折、長期入院および死亡の発生が少ないという結果を、2年間の追跡調査による事例対照研究で得た。しかし、温泉利用の長期効果の確認のためにはさらなる追跡調査が必要である。

3. 温泉を利用した健康づくりのリスク管理では、出浴時の起立による脳虚血およびレジオネラ感染に対する治療法の普及が死亡事故回避の面で特に重要である。

F. 危険情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 鏡森定信, 中谷芳美, 梶田悦子, 堀井雅恵, 松原 勇. 温泉利用と WHO 生活の質 - 温泉利用の健康影響に対する交絡要因としての検討 -. 日本温泉気候物理医学会誌, 67, 71-78, 2004.
- 2) Doi Y., Minowa M. Gender differences in excessive daytime sleepiness among Japanese workers. *Social Science & Medicine*, 56, 883-894, 2003.

2. 学会発表

- 1) 松原 勇, 中谷芳美, 梶田悦子, 関根道和, 金山ひとみ, 鏡森定信. 温浴施設利用と健康状況の追跡調査の分析 - 40歳以上の住民に対する悉皆調査をベースに -. 第 62 回日本公衆衛生学会, 2003 年 10 月, 京都.
- 2) 江藤真紀, 中谷芳美, 松原 勇, 梶田悦子, 郷内直子, 鏡森定信. 地域高齢

者の転倒経験と温泉利用との関連. 第
62回日本公衆衛生学会, 2003年10月,
京都.

- 3) 金山ひとみ, 中谷芳美, 松原 勇, 梶
田悦子, 陳曉莉, 広田直美, 泉 一郎,
関根道和, 鏡森定信. WHO-QOLに関
する地域住民調査の検討—温泉利用の
効用に関する交絡因子として—. 第62
回日本公衆衛生学会, 2003年10月, 京
都.
- 4) 高林知佳子, 泉一郎, 櫻田惣太郎, 垣
内孝子, 鏡森定信. 保養地講座事業
の成果—4年間の取り組みを通して—,
第62回日本公衆衛生学会, 2003年10
月, 京都.

H. 知的所有権の出願・登録状況
なし

温泉利用の慢性・長期効果に関する事例対照研究

—その1 プログラムに基づいた運動浴教室長期参加者における検討—

分担研究者	梶田悦子	名古屋大学医学部保健学科教授（在宅地域看護学）
	中谷芳美	浜松医科大学医学部看護学科講師（地域看護学）
	土井由利子	国立保健医療科学院疫学部室長（疫学）
	松原 勇	石川県立看護大学教授（情報統計学）
	鏡森定信	富山医科薬科大学医学部教授（保健医学）

研究要旨:週1回45分間の温泉運動浴コースを3年以上にわたって出席率70%以上で継続していた70歳以上の女性の群（継続群;女性32名、平均年齢74.1±2.9歳）、と性別・年齢をマッチさせて、70%以上の出席率に達しなかった群（中間群;女性32名、平均年齢72.3±2.3歳）、ならびに温泉運動浴コースを経験していない群（対照群;女性64名、平均年齢74.2±2.4歳）を選び健診を行い結果を比較した。健診の受診者は中間群で22名（受診率68.7%）、対照群で45名（受診率70.3%）であった。

検査項目として肥満度（BMI;体重kg/身長m²）、血圧、%肺活量、一秒率、握力、10m全力歩行、開眼片足立ち時間、重心動揺（総軌跡長、外周面積、単面軌長）、躯幹屈距離、脚踏み出し距離、踵骨密度を比較した。

3群間で統計的に温泉運動浴の運動量の順にしたがって有意差がみられたのは、肥満度、収縮期血圧（付随して拡張期血圧も同様）、10m全力歩行、踵骨密度であり、BMIと踵骨密度では対照群、中間群、継続群の順に測定値の平均値の増大（BMI;21.7、22.4、23.4、踵骨密度;59.8、65.4、65.9）、収縮期血圧では、対照群、中間群、継続群の順に測定値の平均値の減少（149.6、141.1、137.6 mmHg）、10m全力歩行では、中間群、継続群、対照群の順に測定値の平均値の減少（4.8、5.3、6.2 秒）がみられた。なお、運動習慣（1回20分以上週2回以上）、転倒・骨折の既往、生活の質、社会参加に関しては、3群間に差はみられなかった。

継続群と中間群をあわせて温泉運動浴群としこれと対照群を判別するための多重ロジスティック解析を行ったところ、BMI、収縮期血圧、%肺活量、10m全力歩行が、それぞれ独立に統計的に有意であった。

以上の結果は、温泉利用の慢性・長期効果として、筋骨格系、特に骨格筋量を維持しつつ、血圧の上昇を抑え、運動能力、特に脚運動能の優位性をもたらすものと推測された。

A. 研究目的

温泉浴の物理化学的特性による心身に対する健康作用は枚挙にいとまがない。しかしながら、それらの大部分は1回の温浴がもたらす、入浴中あるいは入浴後の比較的短期間の作用である。勿論、湯治のように連浴による効果を検討したものはあるが、その場合も1回ごとの温泉浴の蓄積効果の終結として、疾病、障害、あるいは疲労との関連が検討されている。ここでは、このような視点による温泉の健康面への作用を短期・急性効果として一括する。これに対して、温泉浴の効果として長期にわたって持続する可能性を有する健康作用が考えられる。それに該当するものとして、一定期間それなりの量で実施された温泉運動浴による下肢筋肉、骨密度、肺活量、身体の構造に係る身体的影響があげられる。また、心理・精神的な面からみると、温泉浴を含む温泉地での非日常的な経験は、それが印象的なものであればある程、各自の記憶に深く刻まれており、年月を経ても快適な思い出となってよみがえる。1回の温泉地での保養がその後も長期にわたって楽しい思い出としてこころの支えになることすらありうるわけである。これらを長期・慢性作用として一括することとする。

ところで、温泉の効果という際に温泉地が有する自然および文化的環境あるいはそこにおける人々のふれ合いなどのもたらす効果も大きく、その一部は総合的生体調整作用として強調されている。この総合的生体調整作用を身体的な面からみれば、それはおおむね短期・急性作用であり、心理・精神的な面からみれば、短期・急性作用と長期・慢性作用の両方にまたがるということになるであろう。

本研究は、このような視点から整理された温泉の長期・慢性的作用について、温泉浴実施者（事例群）とその非実施者（対照群）の比較（事例対照研究）を行うことにより、実態を明らかにするために実施された。

B. 研究対象と方法

長野県の温泉地である A 村においては、10 年余り前から温泉運動浴（深さ 120cm で 34℃の単純泉で歩行、屈伸、ひねり、浮遊などで構成される 45 分間の温泉水中運動）教室が、主に高齢者住民を対象に週 1 回実施されてきている。6 ヶ月を 1 単位として参加者を募り実施されて、1 回あたり 30～40 人の出席でその出席率は毎回 70～80%前後であった。今回は、ここ 1～3 年の間、70%以上の出席率の村民（女性）を継続群（32 人；平均年齢 74.1±2.9 歳）としてまず選出した。ついで 70%以上の出席率に達しなかったが 1～3 年の間継続していた村内住民から継続群と性別・年齢（±5 歳）をマッチして、中間群（32 人；平均年齢 72.7±2.3 歳）および温泉運動浴未実施者から継続群と性別・年齢（±5 歳）をマッチして選んだ対照群（64 人；平均年齢 74.2±2.4 歳）を比較検討の対象者とした。これらの対象者に健康調査を実施したところ、継続群は 32 人（受診率 100%）、中間群は 22 人（受診率 68.7%）、対照群は 45 人（受診率 70.3%）が受診した。

実施した検査は、①身長・体重測定（TANITA 自動身長付体重計）、②血圧測定（2 回測定；Kenz-45G）、③肺機能；%努力性肺活量（%FVC）および 1 秒率（2～3 回測定；アプトディット社 UV10208 スパイロメータ）、④握力（左右交互 2 回測

定；握力計)、⑤重心動揺；総軌跡長、外周面積および(総軌跡長/外周面積)で定義される単位面積軌跡長(開眼30秒測定；スズケン社製Kenz Stabilo 101)、⑥ファンクショナル・リーチ(FR)(2回測定；SAKAI社CK/101リーチ計)、⑦最大一歩幅(1回練習後1回測定；下肢長で除して測定値)、⑧開眼片足立ち(練習5秒；180秒で打ち切り)、⑨骨密度；ステフネス指標(右側外踵部測定；超音波骨密度測定装置A1000EXPRESS)および⑩10m全力歩行(10mの前2mに加速区間、10mのあと2mにスピード保持区間を設定)であった。この他にアンケート調査として、運動習慣(1回20分以上で週2回以上)、骨折・転倒、WHO QOL(QOLの総括、健康および睡眠の評価に関するもの各1質問、計5質問)、社会参加を中心とした生活状況調査などを実施した。

C. 結果

各検査の平均値と標準偏差を継続群、中間群、対照群について表1に示した。年齢については有意差はなかったが、肥満度のBMI(体重Kg/身長²)、収縮期血圧、%肺活量、10m全力歩行、右側踵骨密度(ステフネス)には3群間で、統計的に有意な差異がみられた。なお、WHO QOLの平均値は3群間で有意差がみられなかった。BMIは、継続群で最高(23.4±2.6)、ついで中間群(22.4±2.5)、対照群(21.7±3.3)の順であった。収縮期血圧は、継続群で最小(137.6±18.0mmHg)、ついで、中間群(141.1±17.6mmHg)、対照群(150.0±18.6mmHg)の順であった。高血圧者の割合および降圧剤の服用率には3群で差はなかった。%肺活量は、中間群で最高(82.8±

16.3%)、ついで対照群(74.0±23.1%)、継続群(69.115.6%)の順であった。10m全力歩行は、中間群で最速(4.8±0.4秒)、ついで継続群(5.3±1.4秒)、対照群(6.2±2.4秒)の順であった。右側踵骨密度(ステフネス)は、継続群で最大(65.9±12.1)、ついで中間群(65.4±9.3)、対照群(59.8±10.5)の順であった(表1、図1～図4参照)。

表1. 3群別にみた各検査の値
(一元配置の分散分析F検定の結果)

年齢(歳)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	74.1	2.86
中間群	22	72.7	2.31
対照群	64	74.2	2.45

N.S.

SBP(mmHg)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	137.6	17.9
中間群	19	141.1	17.6
対照群	45	149.6	18.6

p<0.05

DBP(mmHg)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	78.8	14.5
中間群	19	79.2	12.7
対照群	45	85.4	13.3

p<0.1

心拍数(/秒)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	76.1	11.4
中間群	19	73.3	10.7
対照群	45	79.5	10.7

p<0.2

BMI(kg/m ²)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	23.4	2.6
中間群	22	22.4	2.5
対照群	63	21.7	3.3

p<0.05

%肺活量(%)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	69.1	15.6
中間群	19	82.8	16.3
対照群	45	74.0	23.1

p<0.05

開眼片足立(秒)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	23.5	30.4
中間群	19	23.2	23.4
対照群	45	17.4	23.5

N.S.

FR(cm)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	16.9	5.0
中間群	19	17.8	4.2
対照群	45	15.2	4.0

N.S.

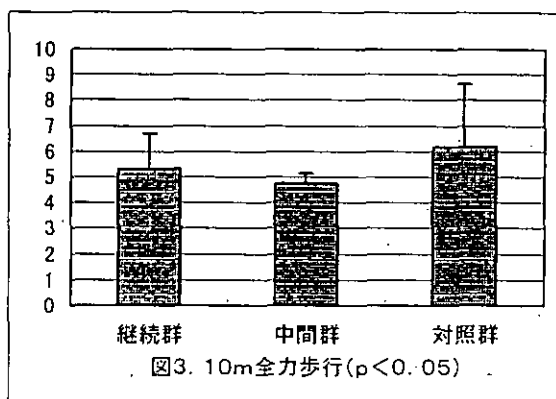
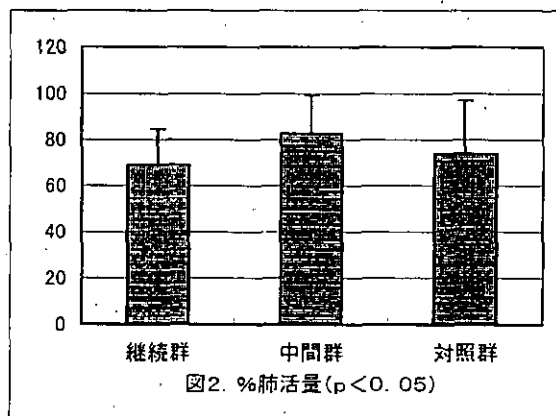
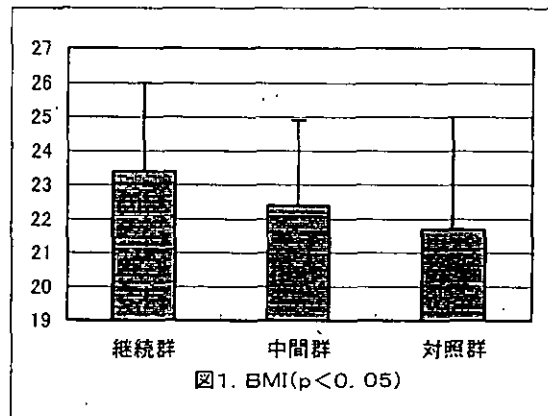
10m 歩行(秒)	人数	平均	標準偏差
継続群	32	5.29	1.4
中間群	19	4.75	0.4
対照群	45	6.19	2.4

p<0.05

骨密度	人数	平均	標準偏差
継続群	32	65.9	12.1
中間群	19	65.4	9.3
対照群	45	59.8	10.5

p<0.05

なお、運動習慣、転倒と骨折の既往歴、生活の質は3群間で有意な差はみられなかった。また、これらを運動浴群（継続群と中間群の合計）と対照群の2群として比較した結果を表2にまとめて示した。



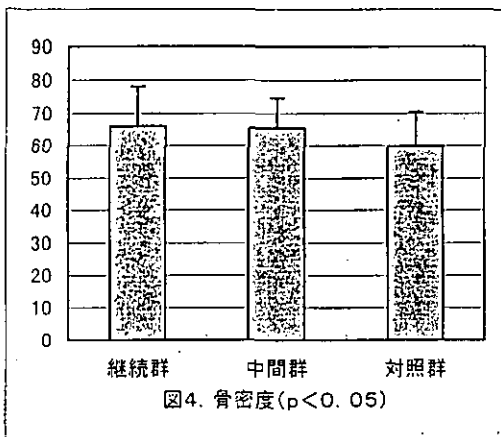


表2. 2群別にみた各検査の値
(t検定の結果)

年齢(歳)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	54	73.6	2.71
対照群	64	74.2	2.45

N.S.

SBP(mmHg)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	138.9	17.6
対照群	45	149.6	18.6

p < 0.01

DBP(mmHg)	人数	平均	標準偏差
運動浴	51	79.0	13.7
対照群	45	85.4	13.3

p < 0.05

心拍数(/秒)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	75.1	11.1
対照群	45	79.5	10.7

p < 0.1

BMI(kg/m ²)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	54	23.0	2.6
対照群	63	21.7	3.3

p < 0.05

%肺活量(%)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	74.2	17.1
対照群	45	74.0	23.1

N.S.

開眼片足立(秒)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	23.4	27.7
対照群	45	17.4	23.5

N.S.

FR(cm)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	17.2	4.7
対照群	45	15.2	4.0

p < 0.05

10m 歩行(秒)	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	5.09	1.2
対照群	45	6.19	2.4

p < 0.01

骨密度	人数	平均	標準偏差
運動浴群	51	65.7	11.1
対照群	45	59.8	10.5

p < 0.01

これら2群間で有意であった6項目の多重ロジスティック解析を行い、結果を表3に示した。それによれば、肥満度、収縮期血圧、10m 全力歩行が有意として残り、骨密度では有意性が消失した。

表 3. 多重ロジスティックモデル
での分析結果

モデルの適合の有意確率	p<0.001
収縮期血圧	P<0.05.
心拍数	N.S.
BMI	P<0.01
%肺活量	P<0.05
10m 歩行	P<0.05
骨密度	P<0.2

なお、アンケート調査の結果では、運動習慣、転倒・骨折の既往などは両群で差異はみられなかった (表 4)。

表 4. アンケート結果の比較

運動習慣	有り	無し
運動浴群	14(26.4%)	39(73.6%)
対照群	15(23.8%)	48(76.2%)
N.S.		

骨折の既往	有り	無し
運動浴群	9(16.7%)	45(83.3%)
対照群	9(14.3%)	54(84.6%)
N.S.		

転倒の既往	有り	無し
運動浴群	25(46.3%)	29(53.7%)
対照群	30(47.6%)	33(52.4%)
N.S.		

また、QOLのレベル (数値が大きいほど実感しているQOLが高い) の調査の結果では、全体、満足、睡眠のいずれでも両群で差異はみられなかった (表 5)。

表 5. QOLレベルの比較 (数値は人数)

全体の QOL	1	2	3	4	5
運動浴群	0	8	36	9	1
対照群	1	8	44	8	2
N.S.					

満足の QOL	1	2	3	4	5
運動浴群	0	18	18	16	2
対照群	3	21	19	20	2
N.S.					

睡眠の QOL	1	2	3	4	5
運動浴群	0	12	8	33	1
対照群	1	12	13	31	5
N.S.					

なお、社会参加の状況でもは両群で差異はみられなかった (表 6)。

表 6. 社会参加状況の比較

町内積極参加	有り	無し
運動浴群	31(58.5%)	22(41.5%)
対照群	40(63.5%)	23(36.5%)
N.S.		

友人積極交流	有り	無し
運動浴群	50(94.3%)	3(5.7%)
対照群	58(93.5%)	4(6.5%)
N.S.		

お寺参り	有り	無し
運動浴群	52(96.3%)	2(3.7%)
対照群	58(92.1%)	5(7.9%)
N.S.		

D. 考察

今回、長野県の温泉地で長年にわたって実施されてきた温泉運動浴の効果と、身体に対する長期・慢性的な観点から事例対照研究により検討した。ここで実施されている運動浴は、アクアウォーキング（前進歩行、横歩き、後ろ向き歩行、バランス感覚歩行、アクアジョギング、アクアスキップなど）、アクアストレッチ、アクアエアロビクス、アクアリラクゼーションなどから構成されており、30分間の運動時間の前後にウォーミングアップとクーリングダウンを入れ、45分間で実施されている。温泉は単純泉であり、水温も34℃（不感温度34～36℃）に設定してあったことから、いわゆる温泉の化学成分（例えば炭酸泉や硫化水素泉の血圧降下作用）や温熱作用（38～41℃中等温浴の血圧降下作用）による効果が結果に大きく影響するとは考えられない状況で、温泉運動浴が実施されていたことになる。今回は、これらの運動浴に週1回、継続的（出席率70%以上）に通っていた高齢期女性とその対照の比較による事例対照研究を行った。本研究で長期・慢性的効果の指標として採用した検査項目のうち、温泉運動浴群では、対照に比較して肥満度が大きく収縮期血圧が低く、10m全力歩行が速いという結果であった。清水によれば、温泉に限らず一般に水中歩行を中心とする水中運動の効果として、中高年、高齢者、肥満者、障害者、低体力者のリハビリテーションや体力づくり、関節の可動範囲の拡大、血圧降下、下肢筋や腹筋強化、持久力アップ、骨粗鬆症作用、肥満解消などがあげられている²⁾。今回の10m全力歩行で温泉運動浴群が対照群に比較して速い歩行を維持していたことは、これらの効果から予

想される結果であった。骨粗鬆症との関連について、樋口³⁾は、1週間1回1時間の4種類を組み合わせるスイミングを週2～3回の頻度で2年間実施したところ、平均年齢55歳前後の女性の大腿骨頸部の骨密度の上昇、腰椎では不変であることを観察し、それが水泳による下肢筋の運動によることを示唆している。今回の研究でも、温泉運動浴群で踵骨密度が対照群に比較して有意に高値を示したが、肥満度も含めた多変量解析ではその有意性が消失した。すなわち、温泉運動浴群ではBMIが対照群に比較してやや高値であったことが、この骨密度の差をもたらしていたと考えられる結果であった。温泉運動浴群のこのBMI値はいわゆる肥満者判定される25よりは低値であり、運動浴による筋肉量の増大あるいは萎縮遅延の効果によることも推測されるので、今後この点から検討が必要であろう。

ところで、温泉運動浴群では血圧が対照群に比較して低値であったが、これは、長期的な有酸素運動が血圧低下作用⁴⁾を呈することからも支持できる結果であった。

持続力の指標のひとつである努力性肺活量(%FVC)については、温泉運動浴群と対照群の間で有意差がみられなかった。呼吸循環器機能に十分な刺激を与えるためには、運動強度70%では、15～20分、一般に有酸素トレーニングの有効限界とされている50%では30～45分程度続ける必要があるといわれている⁵⁾。したがって、今回の温泉運動浴がそのレベルにまで達していたかどうか、今後は運動浴時の心拍のモニタリングなどを行い検討する必要がある。もっとも、仮に50%に達していたとしても加齢にともなう肺活量の減少を軽減するためには一定の運動期間も必要と思われるの

で、この点からも今後検討を深めた。なお、これまで述べた温泉運動浴の慢性・長期的な身体影響に関する交絡要因として、温泉利用者では、各種の保健行動や健康状態において非利用者より優位であることを、著者ら⁹⁾は、WHOの生活の質をその指標としてすでに指摘してきた。今回は両群でQOLレベルに差がなかったことから、本調査地域では温泉運動浴群と非実施群では温泉運動浴群と非実施群でこのような交絡が働いている可能性は支持されなかった。これは、温泉地のため、その利用が総じて普遍的なためとも考えられた。

E. 結論

30分程度の温泉中のウォーキングを中心とする45分間温泉運動浴を1～3年週1回ほぼ継続(出席率70%以上)した高齢女性(平均年齢74.1±2.9歳)群では、対照群に比較して、肥満度高値、収縮期血圧低値、10m全力歩行時間短縮、踵骨密度の高値がみられた。

文献

- 1) 日本温泉気候物理医学会編. 温泉医学(教育研修会講義録). p162-164, p181-182, 日本温泉気候物理医学会, 東京, 1990.
- 2) 清水富弘監修. アクアスポーツ科学. p80-86, p124, 科学新聞社, 東京, 1997.
- 3) 樋口 満. 成人女性の骨の健康に対する運動と栄養の影響. 牛乳栄養学術研究会, 第16回国際学術フォーラム報告書. P36-57, (社)全国牛乳普及協会. 東京, 2002.
- 4) Montoye HJ, Metzger HL, Keller JB.

Habitual activity and blood pressure. Med Sci Sports, 4, 175-181, 1972.

- 5) 清水富弘監修. アクアスポーツ科学. p70, 科学新聞社, 東京, 1997.
- 6) 鏡森定信, 中谷芳美, 梶田悦子, 金山ひとみ, 堀井雅恵, 松原 勇. 温泉利用とWHO生活の質—温泉利用の健康影響に対する交絡要因としての検討—. 日本温泉気候物理医学会誌, 67, p71-78, 2004.

E.健康危険情報

特になし

F.研究発表

鏡森定信, 中谷芳美, 梶田悦子, 金山ひとみ, 堀井雅恵, 松原 勇. 温泉利用とWHO生活の質—温泉利用の健康影響に対する交絡要因としての検討—. 日本温泉気候物理医学会誌, 67, 71-78, 2004.2

G.知的財産権出願・特許

なし

厚生労働科学研究費補助金（がん予防等健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

温泉利用の慢性・長期効果に関する事例対照研究

—その2 非教室形式・任意運動浴施設利用者における検討—

分担研究者	中谷芳美	浜松医科大学医学部看護学科講師（地域看護学）
	梶田悦子	名古屋大学医学部保健学科教授（在宅地域看護学）
	土井由利子	国立保健医療科学院疫学部室長（疫学）
	松原 勇	石川県立看護大学教授（情報統計学）
	鏡森定信	富山医科薬科大学医学部教授（保健医学）

研究要旨：温泉運動浴施設が3年前に開設された富山県J町の住民を中心に、運動浴を週1回以上の利用者に健診への参加を募集したところ男性21人、女性27人（年齢 68.9 ± 6.6 歳）がこれに応じた（継続群）。これに性と年齢をマッチするように温泉運動浴非実施者に健診を依頼し、男性12人、女性17人（年齢 66.8 ± 4.4 歳）がこれに応じた（対照群）。平均年齢には差のないこの2群で健診成績を比較した。

検査項目として肥満度（BMI;体重 kg/身長 m^2 ）、血圧、%肺活量、一秒率、握力（左右平均）、開眼片足立ち時間、重心動揺（総軌跡長、外周面積、単面軌長）、長座位体屈（2回測定）、軀幹前屈（ファンクショナルリーチ;FR）、最大一步幅（下肢長で除した左右平均）、落下棒検査（左右平均）、踵骨密度を比較した。

2群間で運動習慣、転倒・骨折の既往に差異はみられなかったが、脈拍（継続群 73.0 ± 9.8 、対照群 77.8 ± 11.8 ）、%努力肺活量（ $81.7 \pm 14.9\%$ 、 $93.4 \pm 21.9\%$ ）、開眼片足立ち時間（ 28.6 ± 32.5 秒、 61.9 ± 51.0 秒）で統計的に有意差がみられ、いずれにおいても継続群が対照群より低値であった。これらの3測定項目の多重ロジスティック分析を行ったが、各項目の有意性に変化はなかった。

以上の結果は、温泉運動浴継続者は、対照に比較して脈拍に関しては、慢性・長期効果として解釈できる成績を示したが、その他の項目では、対照群の方が運動の能力がある成績を示した。

しかし、2年以上の長期継続者（29名）は脈拍に関しては同等の効果が解釈され、その他の項目には有意な差異が無かったことから、2年未満の継続では運動能力の改善の発現につながるまでの運動量に達していなかった可能性、そして健診受診の際の選択バイアスが影響している可能性をも示唆する結果であった。

A. 研究目的

温泉運動浴の直後または比較的短期間後の健康作用として、温浴と運動の両者の効果、すなわち温まることによるリラックスと体を動かすことによるリフレッシュの両面からの効果がある。さらにこの温泉運動浴を継続することによって、一般的にみられる陸上での運動の効果に加えて温泉浴の効果我どのように現れるかについては興味のあるところである。本研究では、温泉運動浴の長期・慢性的効果を明らかにするために、温泉運動浴を継続している群（事例群）とその経験のない群（対照群）の比較（事例対照研究）を各種検査についておこなった。

B. 対象と方法

富山県内のJ町では、3年前から温泉（弱食塩泉）を使って運動浴を楽しめる施設（クアガーデン）を町が中心となり第3セクターで開設した。運動浴は、遊泳と歩行浴のための20mプールと流れに逆らった歩行浴や各種の圧注浴からなる温浴ゾーンで行われている。会員制の運動浴実施者は、ストレッチ、歩行、リラックスの各種浴からなる30分のコースに参加することができる。今回、この会員から健診受診希望者を募り、コンピュータに登録されている利用レジストリーから1週間に1回以上の利用者を継続群とした。その結果、男性21人、女性27人の継続群（年齢 68.9 ± 6.6 歳）に協力を得ることができた。これらの継続者は、前述の30分の運動浴コースを受けることもあるが、大部分は、コースで学んだことを基礎にして各自のやり方で30～60分の運動浴を楽しんでいる者が大

半であった。これらの継続者を確保しながら、性別、年齢をマッチしながら運動浴未経験者を、この温泉施設の来訪者から選んだ。対照者として協力が得られたのは、男性12人、女性17人（年齢 66.8 ± 4.4 歳）であった。

実施した検査は、①身長・体重測定（TANITA自動身長付体重計）、②血圧測定（2回測定；Kenz-45G）、③肺機能；%努力性肺活量（%FVC）および1秒率（2～3回測定；アプトディット社UV10208スパイロメータ）、④握力（左右交互2回測定；握力計）、⑤重心動揺；総軌跡長、外周面積および（総軌跡長/外周面積）で定義される単位面積軌跡長（開眼30秒測定；スズケン社製Kenz Stabilo 101）、⑥ファンクショナル・リーチ（FR）（2回測定；SAKAI社CK/101リーチ計）、⑦最大一歩幅（1回練習後1回測定；下肢長で除して測定値）、⑧開眼片足立ち（練習5秒；180秒で打ち切り）、⑨骨密度；ステフネス指標（右側外踵部測定；超音波骨密度測定装置A1000EXPRESS）および⑩10m全力歩行（10mの前2mに加速区間、10mのあと2mにスピード保持区間を設定）であった。この他にアンケート調査として、運動習慣（週2回程度の1回20分以上の運動）、WHOのQOL（QOLの総括、健康および睡眠の評価に関するもの各1質問、計5質問）、転倒・骨折の既往などについて質問した。

統計分析はまず継続期間に関係なく検査時点での継続群の48名と対照群の29名の比較を連続量はt検定、項目は χ^2 検定、多変量解析では多重ロジスティックモデルを統計解析ソフトSPSS Ver.11を用いて行った。

次に、継続期間が短い者は単に運動浴に

来る者の特徴しか出ないことが考えられたので、温泉運動浴の長期・慢性的効果を見するために、2年以上の継続群を長期継続群とし、その他を対照群として同様の分析を行った。

C.結果

各検査の平均値と標準偏差を継続群と対照群について表1に示した。年齢については有意差はみられなかったが、脈拍、%努力肺活量、開眼片足立ち時間において、継続群が対照群より統計的に有意に低値 ($p < 0.05$) であった (図1参照)。

表1. 温浴施設利用継続群と対照群の主な測定値の比較 (平均±標準偏差)

収縮期血圧 (mmHg)	温泉利用継続群(N=48) 118.0±18.0	対照群(N=28) 121.3±22.5	有意確率 N.S.
拡張期血圧 (mmHg)	温泉利用継続群(N=48) 71.8±9.9	対照群(N=28) 69.7±12.7	有意確率 N.S.
心拍数 (/分)	温泉利用継続群(N=48) 72.9±9.8	対照群(N=28) 77.8±12.7	有意確率 $p < 0.05$
BMI (Kg/m ²)	温泉利用継続群(N=48) 23.5±3.1	対照群(N=28) 22.9±3.5	有意確率 N.S.
%肺活量 (%)	温泉利用継続群(N=44) 81.7±14.9	対照群(N=28) 93.4±21.9	有意確率 $p < 0.05$
握力 (Kg)	温泉利用継続群(N=48) 26.5±7.5	対照群(N=28) 26.9±8.8	有意確率 N.S.
開眼片足立ち (秒)	温泉利用継続群(N=48) 28.6±32.5	対照群(N=28) 61.9±51.0	有意確率 $p < 0.01$
骨密度	温泉利用継続群(N=47) 68.9±15.3	対照群(N=28) 72.3±16.9	有意確率 N.S.

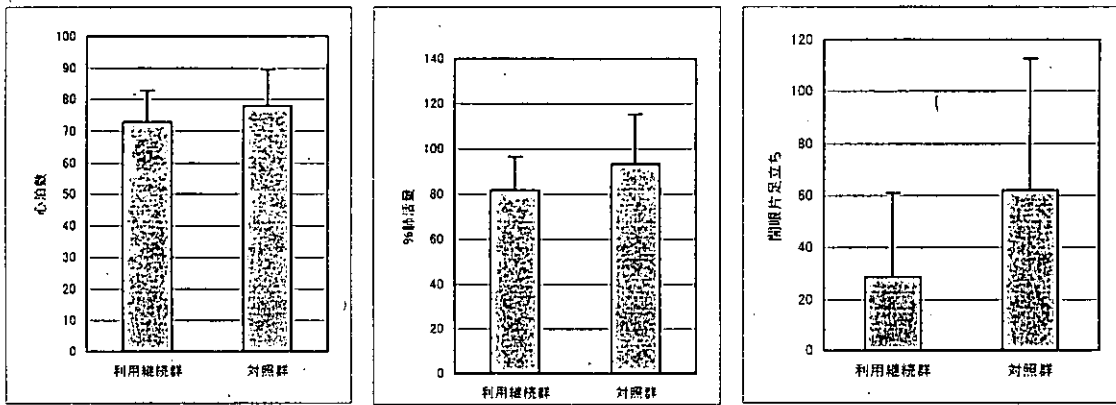


図1. 温浴施設利用継続群が有意に低い値を示した変数のグラフ

なお、アンケート調査の結果では、運動習慣、転倒・骨折の既往などは両群で差異はみられなかった(表2)。

これら2群間で有意であった3項目に主要な変数を加えた多重ロジスティック分析を行い、結果を表3に示した。それによれば、心拍、%努力肺活量、開眼片足立ち時間がいずれも有意として残った。

表2. アンケート結果の比較

運動習慣	有り	無し
継続群	18(37.5%)	30(62.5%)
対照群	5(18.5%)	22(81.5%)
N.S.		
骨折の既往	有り	無し
継続群	5(10.6%)	42(89.4%)
対照群	0(0.0%)	28(100%)
N.S.		
転倒の既往	有り	無し
継続群	9(18.8%)	39(81.3%)
対照群	7(25.0%)	21(75.0%)
N.S.		

表3. 多重ロジスティックモデルでの分析結果

モデルの適合の有意確率 p=0.002						
変数	収縮期血圧	心拍数	BMI	%肺活量	開眼片足立ち	骨密度
有意確率	N.S.	p<0.05	N.S.	p<0.05	p<0.01	N.S.