

201120002A・B

厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

# 温泉利用が健康増進に与える効果 および安全性に関する研究

平成23年度 総括・分担研究報告書  
平成21年度～平成23年度 総合研究報告書

研究代表者 藤原佳典

平成24年(2012)年3月

## 研究組織

### 研究代表者

藤原 佳典 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究部長

### 研究分担者

金憲経 東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と介護予防研究チーム 研究副部長

齋藤京子 同 研究員

深谷太郎 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究助手

吉田裕人 同 研究員

渡辺修一郎 桜美林大学大学院老年学研究科 教授

田中千晶 桜美林大学総合科学系 専任講師

西川武志 北海道教育大学教育学部札幌校 教授

小林和成 群馬パース大学保健科学部 講師

荒木厚 東京都健康長寿医療センター病院 糖尿病・代謝・内分泌内科部長

内田勇人 兵庫県立大学環境人間学部 教授

山田敦弘 日本総合研究所総合研究部門 主任研究員

### 研究協力者

櫻井良太 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 非常勤研究員

金美芝 東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と介護予防研究チーム 研究員

安永正史 東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 非常勤研究員

野中久美子 同 非常勤研究員

渡邊麗子 同 非常勤研究員

小川貴志子 同 非常勤研究員

角田伸代 城西大学薬学部 講師

村木悦子 同 助手

羽倉寛子 (株)ジュコークリエイティブ

斉藤智子 群馬県立心臓血管センター

## 総括・分担研究報告書

# 目 次

## I 総括研究報告

温泉利用が健康増進に与える効果および安全性に関する研究	5
-----------------------------	---

## II 分担研究報告

第1章 温泉利用型複合健康増進プログラム”すぶりんぐ”の短期効果の検証 —3ヶ年の多施設累積サンプルからの検討—	17
第2章 温泉利用型複合健康増進プログラム”すぶりんぐ”の長期効果の検討	26
第3章 運動に対する充足感が高齢者および高齢者の運動介入効果に与える影響 —運動充足感と身体活動量からの検討—	32
第4章 高齢者に対する足浴を用いたフットケアの効果検討 —足部の問題が高齢者に与える影響—	50
第5章 温泉利用型複合健康増進プログラム”すぶりんぐ”が高齢者の皮膚保湿機能 に与える影響	61
第6章 温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究 —医療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムの研究—	76
第7章 地域高齢者における日常の温泉利用状況が健康に与える影響 —2年間のコホート研究より—	82

## III 資料

資料1:フットケア資料	87
資料2:介入研究調査票	91
資料3:保険者調査調査票	102

# I 総括研究報告

## 温泉利用が健康増進に与える効果および安全性に関する研究

研究代表者 藤原佳典

東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究部長

### 【要旨】

本研究班では、3ヶ年に渡り、温泉利用型健康増進施設（以下、温泉施設と称す）を活用した健康づくりの可能性について、以下の4つの側面から検討する。【1】同温泉施設において実施できる、複合的な健康増進（介入）プログラムの開発とその評価をおこなう。その際に、以下の【2】～【4】を加えることにより、本プログラム（通称：「すぷりんぐ」）の妥当性を確認する。【2】継続性研究では、同プログラムが、負担なく継続しやすいかを調べ、【3】安全性研究では、入浴中や、入浴施設内における運動中の事故の予防にむけた安全性の確保の要件について検討する。【4】普及性研究では、温泉利用の実態・ニーズの把握、啓発にむけた要件の整理を行う。

今年度は以下の7点について検討を行い、本研究事業の社会還元に際しての有用性と汎用性を明らかとすることとした。【研究Ⅰ】介護予防や生活習慣病リスクを抱える中高年者に与える効果の短期的効果（2施設における追試データを統合することによる検討）、【研究Ⅱ】プログラム参加者への追跡調査による長期的効果の検証、介入効果の出やすい人の特徴を明らかにするための【研究Ⅲ】運動に対する充足感が高齢者および高齢者の運動介入効果に与える影響、【研究Ⅳ】高齢者に対する足浴を用いたフットケアの効果検証：足部の問題が高齢者に与える影響および足浴を用いたフットケアの効果の検証、副次的効果として【研究Ⅴ】すぷりんぐプログラムが高齢者の皮膚保湿機能に与える影響、【研究Ⅵ】健康増進プログラムの普及に向けての要件の整理、【研究Ⅶ】温泉利用型施設における継続的利用が高齢者に与える影響、以上を目的に研究を進めた。

#### 〔研究組織〕

##### ＜研究代表者＞

藤原佳典：東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム 研究部長

##### ＜研究分担者＞

金憲経：東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と介護予防研究チーム 研究副部長

齋藤京子：同研究員

深谷太郎：同研究助手

吉田裕人：同研究員

渡辺修一郎：桜美林大学老年学研究科 教授

田中千晶：桜美林大学総合科学系 専任講師

西川武志：北海道教育大学札幌校 教授

小林和成：群馬パース大学保健科学部 講師

荒木厚：東京都健康長寿医療センター糖尿病・代謝・内分泌内科部長

内田勇人：兵庫県立大学環境人間学部教授

山田敦弘：日本総合研究所総合研究部門 主任研究員

<研究協力者>

櫻井良太、安永正史、野中久美子、小川貴志  
子：東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム 非常勤研究員

金美芝：東京都健康長寿医療センター研究所  
自立促進と介護予防研究チーム研究員

角田伸代：城西大学薬学部 講師

村木悦子：城西大学薬学部 助手

羽倉寛子：(株)ジュコークリエイティブ

斉藤智子：群馬県立心臓血管センター

## A. 研究目的

温泉大国と称される我が国においては、温泉は古くから湯治、あるいは旅の目的地として、利用されてきた。江戸時代に書かれた貝原篤信の「養生訓」では、既に湯治の方法について言明されているように、古くから温泉は健康に役立つものと認識されている。そのような社会的な認識もあり、医療保険者において、保養所として温泉地を選ぶケースも少なくない。

また、近年は、近場で楽しめるレジャー施設として、各種のクアハウスやいわゆる、スーパー銭湯に至るまで大衆浴場での入浴は国民の人気を博している。一方、近年、熟年世代のメタボリックシンドローム対策や高齢者の介護予防対策の手立てとして、国や自治体をあげて、ウォーキングを推奨したり、保健センターや公民館などにおいて運動や体操の実技や栄養学習などの機会を提供する健康教室がさかんである。

しかしながら、温泉療法の効果に関する先行研究を概観すると、慢性疾患の代替医療として疾病特異的治療効果を検証する研究が大半であり、健康増進の側面からの研究は限られている。鏡森らのレビュー(2006)によると循環、代謝、神経・免疫・内分泌機能、QOLの分野から検討されてきたが、多くは、事例対照研究や臨床事例研究に限られる。

そこで、本研究班では、3ヶ年に渡り、温泉利用型健康増進施設を活用した健康づくりの可能性について、以下の4つの側面から検討する。【1】同施設において実施できる、複合的な健康増進プログラムの開発とその評価をおこなう。その際に、以下の3つの側面からの研究を行うことにより、本健康増進プログラムの妥当性を確保する。【2】継続性研究と称し、同プログラムが、負担なく継続しやすいかを調べ、【3】安全性研究と称し、入浴中や、入浴施設内における運動中の事故の予防にむけた安全性の確保について施設側の要件と、プログラム運営上の要件について検討する。そして、【4】普及性研究と称し、温泉利用の実態・ニーズの把握と啓発にむけた要件の整理を行う。また、他地域においても普及しうるかどうかを確認するために、都市部や、住宅地など複数の地域で、同一プログラムによる再現性を調べる。

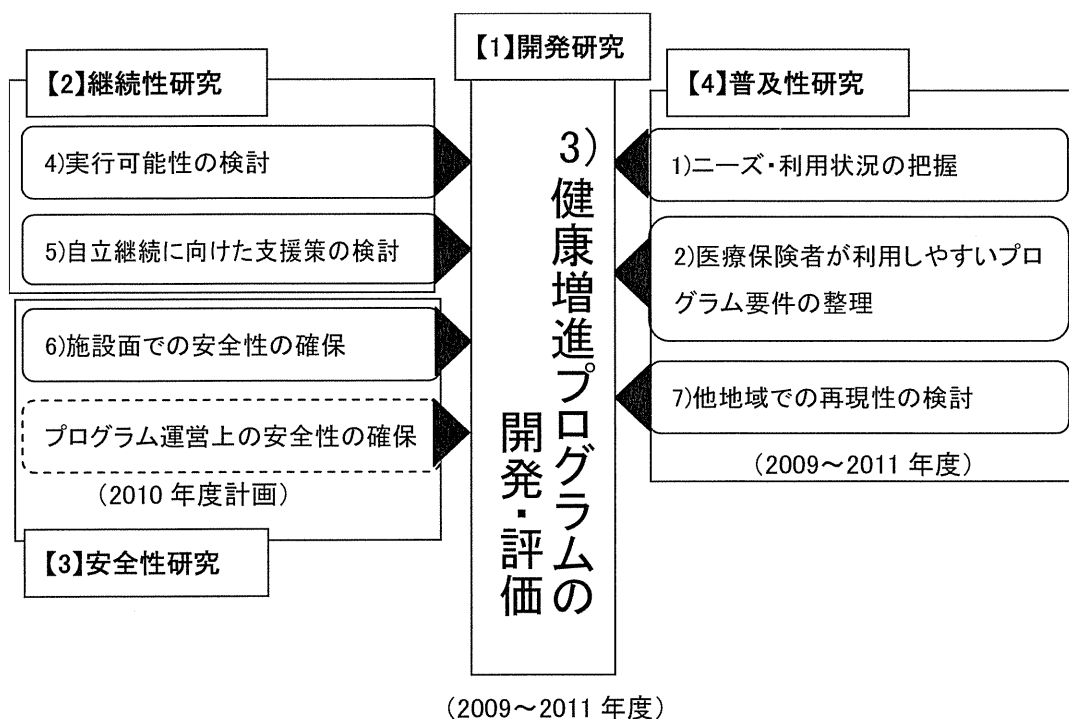
上記の4つのミッションをふまえた、本年度の研究目標を以下に示す(図1)。

初年度(2009年度)に群馬県草津町において実施したパイロット研究では、対象者を運動・栄養指導、温泉療法を同時に行う群(前期介入群)と待機群(後期介入群)の2群に分類した。生活習慣病対策および介護予防対策ともに一定の効果を認めたが、研究デザイン上、温泉単独の効果を評価することはできなかった。そこで、二次は本介入プログラ

ムにおいて生活習慣病対策型：スリムアップ教室(S教室)、介護予防型：元気アップ教室(G教室)とも、運動+栄養介入群に運動機能の有意な改善が認められた。しかしながら、サンプルサイズが十分でないという課題は解決されていない。そこで、本年度は、【研究I】群馬県吾妻郡草津町（以後、草津研究）および埼玉県入間郡越生町（以後、越生研究）の温泉施設にて、3ヶ年（越生町では1年のみ）複合健康増進プログラム（以後、すぷりんぐ）を実施してきた。単年度の評価では、すぷりんぐの有用性を報告してきたが、地域・施設間のバイアスや対象者数の少なさといった問題を考慮した上での検討はなされていない。そこで研究Iとして、3ヶ年にわたる2地

域における累積のすぷりんぐ参加者の短期的な介入効果の検証を行うことを第一の目的とした。

健康増進・介護予防事業は日々の生活に密着し、継続されなければその意義はないといっても過言ではない。そこで本研究事業では、草津研究でのすぷりんぐ修了者の追跡（1～2年後）を行ってきた。本プログラムが高齢者の健康意識の変容を促すものであるならば、自主的な運動の実施につながり、プログラムの短期的効果として確認された心身機能の改善が維持している可能性が推測される。そこで第二の目的として【研究II】において、すぷりんぐ修了者を対象として、プログラムの長期的効果を検討した。



さらに、このような介入効果が出やすい人の特徴を分析することも重要である。そこで、第三の目的として、【研究III】では、介入プログラムの中でも参加者のエフィカシーや主体性

が特に要求される、運動への充足感に着目し、参加者の心理的要因と介入効果の関係を検討した。

また、本介入プログラムにおいて、これまで、



一部に下肢機能への介入効果がみられたが、その要因について検討することを第四の目的とした。そこで、【研究IV】では、筋力の増強によるだけでなく、足部自体の問題(foot problem)に着目した。足部の問題は移動機能を中心とした身体機能の問題や転倒と強い関連があることが報告されているが、足部の問題と身体機能低下、転倒との関連性を系統的に検討した研究は少ない。足部の問題が及ぼす影響を明らかにすることにより、効果的なフットケアの提案と、その寄与を明確にすることが出来るかもしれない。そこで本研究では介入の前段階の予備研究として、パス解析を用いて、地域在住の高齢者の足部の問題がどのように転倒経験に関連するか検討した。

一方、温泉利用には様々な副次的効果が期待できるが、その一つに皮膚状態・疾患の改善が挙げられる。特に、本研究フィールドである草津町の泉質はpH2前後の酸性泉であり、やけどや切り傷などの外傷のほか、アトピーや乾癬といった皮膚病に対する効能が期待され、乾燥しやすい高齢者の皮膚においても改善が期待できるかもしれない。また、越生研究で用いた温泉施設の泉質は人口泉であるが、定期的な温浴自体が高齢者の皮膚保湿機能を高める可能性が示唆できれば、本プログラムの社会還元性が高まるものと考えられる。そこで【研究V】では、皮膚状態の評価として主に用いられる、角層水分量と経皮水分蒸散量から、温泉入浴を含むすぷりんぐプログラムが高齢者の皮膚状態に与える影響を検討した。

当研究班では本介入プログラムの普及啓発に向けた研究にも取り組んできた。一年次、二年次の調査結果から、温泉地宿泊施設が提供している主な健康増進関連サービスとして、入浴指導、ウォーキング、健康食、森林

浴、エクササイズ、ヘルスチェック、メンタルヒーリングツアーの7つが提供されていることがわかった。また、今後期待できる健康増進サービスとしては、ストレス解消などのメンタル面の効果が高いサービスが推測された。そこで、本年度【研究VI】では、これらの結果を引き継ぎ、(1)医療保険者にとって利用しやすい温泉のための健康関連サービスを明らかにし、(2)医療保険者の視点からみたストレス解消などのメンタル面の効果が高いサービスと温泉地の親和性を明らかにすることを目的として、東京都内の健康保険組合を対象としたアンケート調査を実施した。

最後に、本介入プログラムにおいて、温泉入浴単独の効果は見られなかった。その理由として、サンプルサイズが十分でなかったことが挙げられるが、泉質や入浴法など他にも理由があるのか究明する必要がある。そこで、【研究VII】において、コホート研究により日常の温泉入浴が健康に及ぼす影響について検討し今後の研究の方向性を決める上での基礎資料としたい。

## B. 研究方法

### 【研究I】温泉利用型複合健康増進プログラム”すぷりんぐ”の短期効果の検証—3ヶ年の多施設累積サンプルからの検討—(第1章)

解析対象者は、これまで群馬県吾妻郡草津町(観光・農村地区)および埼玉県入間郡(ベッドタウン)の温泉施設で実施したすぷりんぐに参加し、事前・事後(3ヶ月後)調査に参加している中高年者280名であった。そのうち、介護予防型の「元気アップ教室」参加者は190名(平均年齢±SD: 72.0±5.6)、生活習慣病予防型の「スリムアップ教室」参加者

は90名（平均年齢±SD：63.0±7.6）であった。草津研究では、事前調査後、各教室共に参加者を介入群（前期介入群）と対照群（後期介入群）に無作為に割付け、まず介入群に3ヶ月間運動・栄養教室と温泉入浴から構成させるプログラムを実施した。その後、事後調査を行い、対照群に介入を行っている。また、越生研究では、事前調査後に元気アップ・スリムアップ参加者を、無作為に「運動＋栄養＋温泉入浴群」（以後A群）、「運動＋栄養群」（以後B群）、「温泉入浴群」（以後C群）、「対照群」（以後D群）に割付けた。A群とB群には3ヶ月間（週2回、1回1.5時間）の複合プログラム [運動教室（16回：併設するスタジオ内で自重やチューブを用いた運動。軽度の有酸素運動を付加。毎教室終了後、自覚運動強度を聴取し、運動強度が”ややきつい”から”きつい”に該当するレベルになる様に運動内容を設定した。）、栄養教室（5回：グループワーク形式の講義と実習）] を実施し、A群には教室終了後に温泉入浴（1回30～60分）を課した。他方、C群には週2回の温泉入浴（1回30～60分）を課した。調査項目は体重関連項目（体重、腹囲、BMI、体脂肪率）、運動機能（握力、開眼片足立ち、通常・最大歩行速度、Timed Up & Go Test（以後、TUG））、健康関連QOLについてSF-8、WHO-5を測定した。研究Iでは介入の短期効果を検証するため、事前・事後（3ヶ月後）調査のデータを用いた。解析は性、年齢を共変量とした一般線形モデルを用い、群と介入前後による主効果および群×介入前後の交互作用効果を評価した。

#### 【研究II】温泉利用型複合健康増進プログラム”すぷりんぐ”の長期効果の検討(第2章)

2009年度すぷりんぐ参加者の前期介入群の

うち、2010年（介入1年後）の定期健診(追跡健康調査)に参加した介入群、および2010年度すぷりんぐ参加者の前期介入群のうち、2011年の定期健診（介入1年後）に参加した介入群、計47名（平均年齢±SD：70.3±5.3）を介入終了1年後調査の解析対象とした。また、2009年度すぷりんぐ参加者の前期介入群のうち、2011年の定期健診（介入2年後）に参加した介入群31名（平均年齢±SD：70.42±6.0）を介入終了2年後調査の解析対象者とした。測定項目は研究Iと同様とし、解析は一般線形モデルを用い、調査時期による主効果を検討した。

#### 【研究III】運動に対する充足感が高齢者および高齢者の運動介入効果に与える影響—運動充足感と身体活動量からの検討—(第3章)

本介入プログラムに参加を希望した草津町および入間郡在住の高齢者260名（平均年齢 ± 標準偏差 = 70.4 ± 6.0 歳）を解析対象とした。事前健康調査時に主観的な運動充足感と身体活動量（仕事などの生活活動と運動習慣から定義）を聴取し、それぞれを3水準（低・中・高）にまとめ、各運動充足感間における測定変数（身体機能および精神・心理的健康度）の比較を多変量分散分析から検討した。また、介入群（109名、平均年齢 ± 標準偏差 = 69.7 ± 5.9 歳）の介入終了時の運動充足感を悪化群（介入後においても低運動充足だった者）と改善群（介入後に運動充足感が中運動充足以上に維持・改善した者）に分け、これらの群を独立変数とした反復測定分散分析を行った。なお、介入は週2回、3ヶ月間の複合プログラム（運動・栄養教室、温泉入浴）を実施し、事後調査を行った。

#### 【研究IV】高齢者に対する足浴を用いたフットケ

## **アの効果検討—足部の問題が高齢者に与える影響—(第4章)**

本介入プログラムに参加を希望した草津町在住の高齢者112名を対象に事前健康調査を実施した。足部の問題(皮膚の炎症、浮腫、爪の肥厚・巻き爪、足白癬、歩行時の足部・足趾の痛み)の程度と下肢の運動機能に対する不安(歩行不安、つまずき易さ、バランスの悪さ、立位時の易疲労性:主観的機能不安)、転倒歴を質問紙によって聴取した。加えて運動機能の検査を行い、身体機能検査を完遂した107名(平均年齢 ± 標準偏差 = 73.0 ± 5.5)を解析対象とした。足部の問題と主観的機能不安、下肢機能、転倒における相互関連性を明らかにするため、パス図を用いて最適なモデルを検討した。

## **【研究V】温泉利用型複合健康増進プログラム”すぷりんぐ”が高齢者の皮膚保湿機能に与える影響(第5章)**

解析対象者は、草津研究および越生研究における2009年度すぷりんぐ参加者の132名と、2010年度すぷりんぐ参加者の161名とした。

(それぞれの介入内容に関しては研究Iを参照)皮膚の皮質機能の評価には角層水分量と経皮水分蒸散量を用いた。角層中の水分量は皮膚の柔らかさ、滑らかさといった皮膚の視観・触感や保湿機能と密接に関係しているとされている。また、経皮水分蒸散量は、皮膚から蒸散する水分のことであり、皮膚のバリア機能を反映させた値であると考えられているため、角層水分量と経皮水分蒸散量を評価指標にすることにより、高齢者の皮膚保湿機能を包括的に測定できるものと推察される。それぞれの測定は上腕屈部に3回行い、

その平均値を検査値とした。

## **【研究VI】温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究—医療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムの研究—(第6章)**

郵送法によるアンケート調査を実施した。東京都に所在する健康保険組合の医療保険者を対象に、平成23年12月に東京都内にある596健康保険組合へアンケート調査票を郵送にて送付した。

## **【研究VII】地域高齢者における日常の温泉利用状況が健康に与える影響—2年間のコホート研究より—(第7章)**

草津町在住の65歳以上高齢者(65歳以上住民2,167人、回収率86.5%)への訪問留め置き・面接調査から得られたデータを用い、日常の温泉利用状況が2年後のADLやQOLに与える影響を調べた。

## **C. 結果**

### **【研究I】温泉利用型複合健康増進プログラム”すぷりんぐ”の短期効果の検証—3ヶ年の多施設累積サンプルからの検討—(第1章)**

[研究分担者:藤原佳典、研究協力者:櫻井良太、安永正史、金美芝]

元気アップ教室群に対する一般線形モデルの結果、TUGとSF-8精神的サマリースコアに有意な主効果(期間)が認められた。また開眼片足立ち、TUG、WHO-5に有意な交互作用が認められ、対照群に比べ介入群ではこれらの項目が有意に改善していることが示された。他方スリムアップ教室群に対する一般線形モデルの結果、TUGに有意な主効果(群と期間)が認められ、体重、腹囲、BMI、体脂肪率、通常歩行速度、TUGに有意な交互

作用が認められ、対照群に比べ介入群に有意な改善が示された。

**【研究II】温泉利用型複合健康増進プログラム”すぶりんぐ”の長期効果の検討(第2章)**

[研究分担者：渡辺修一郎、研究協力者：櫻井良太、安永正史]

1年追跡の結果、握力と開眼片足立ちに有意な差が認められ、介入の効果が介入終了1年後においても維持されていることが示された。しかしながら一方で、SF-8身体的サマリースコアは有意に減少していることが確認された。2年追跡の結果、TUGに有意な改善が確認されたが、他の測定項目には有意な変化は確認されなかった。

**【研究III】運動に対する充足感が高齢者および高齢者の運動介入効果に与える影響—運動充足感と身体活動量からの検討—(第3章)**

[研究分担者：斎藤京子、研究協力者：櫻井良太、安永正史]

運動充足感を独立変数とし、身体活動量を共変量とした多変量分散分析の結果、BMI、WHO-5得点、SF-8下位8項目に有意な差が認められ、全ての項目において、中充足群および高充足群は低充足群に比べ、値が良好である傾向が示された。また、各身体活動量群内での比較においても同様の傾向が認められた。介入終了時の運動充足感を独立変数とした反復測定分散分析の結果、BMI、通常歩行速度、最大歩行速度、TUGに有意な期間の主効果が認められ、BMI、WHO-5得点、SF-8下位5項目、精神的自立性尺度に有意な群の主効果が認められた。

**【研究IV】高齢者に対する足浴を用いたフットケアの効果検討—足部の問題が高齢者に与える**

**影響—(第4章):**

[研究分担者：藤原佳典、研究協力者：櫻井良太、渡邊麗子]

足部の問題が下肢機能低下と主観的機能不安に関連し、下肢機能低下と主観的機能不安の両者が転倒に繋がるのではないかと想定し、仮説モデルを構築した。パス解析の結果、足部の問題は身体機能と有意な関連はなく、主観的機能不安と有意な関連性が認められた。また、下肢機能と転倒経験の関連性は認められず、主観的機能不安のみが転倒経験と有意な関連性を示し、このモデルは高い適合度を示した (GFI = 0.914, AGFI = 0.857, CFI = 0.918, RMSEA = 0.078)。

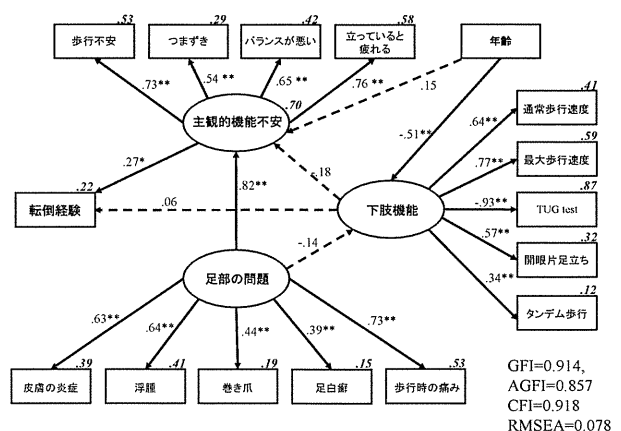


図 2. パス解析モデル結果

\*\*P<0.01, \*P<0.05

波線部は有意なパスではないためモデルの修正時に除去したパスを示す。修正前のモデル適合度は GFI=0.856, AGFI=0.791, CFI=0.868, RMSEA=0.082

**【研究V】温泉利用型複合健康増進プログラム”すぶりんぐ”が高齢者の皮膚保湿機能に与える影響(第5章)**

[研究分担者：西川武志]

介入前後を比較した結果、草津研究の介入では角層水分量と経皮水分蒸散量ともに介入前後で有意な差は確認されなかった。他方、越生研究では角層水分量値に関して、温泉のみ群(C群)において有意な改善が認められた。

また経皮水分蒸散量については、温泉、運動、栄養のいずれかまたは全ての介入を行った群（A、B、C群）において有意な改善が確認されたが、対照群(D群)には有意な効果は示されなかった。

**【研究VI】温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究—医療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムの研究—(第6章)** [研究分担者：山田敦弘、研究協力者：櫻井良太]

健康増進プランを提供する場合に、「身体の健康に資するプラン」および「心の健康に資するプラン」のどちらに重点を置くのかについて、それぞれ10点満点で回答を求めたところ、「身体の健康に資するプラン」が「心の健康に資するプラン」と比べて重点を置くという結果となった。「心の健康に資するプラン」の方が分散の度合いが高いことから、この回答については比較的意見がわかる傾向にあることがわかった。経費面では1泊の宿泊と健康増進プログラムがセットで支出できる予算総額（健康保険組合や企業からの補助金を含む）について聞いたところ、平均12228円であり、中央値は10000円であった。また、健康保険組合から選ばれる温泉地における健康増進プログラムとなるためには、短期間にて、手軽に夫婦など家族で取り組んで、且つ費用対効果を明確にすることが要件となることがわかった。

**【研究VII】地域高齢者における日常の温泉利用状況が健康に与える影響—2年間のコホート研究より—(第7章)**

[研究分担者：深谷太郎]

2009年に温泉入浴回数が多い高齢者は、2011年において主観的健康感が良好である

ことが示された。しかし、ADLおよび老研式活動能力指標総得点では有意な差は見られなかった。老研式活動能力指標の下位三尺度でも社会的役割で有意傾向が見られたのみで、手段的自立や知的能動性は有意ではなかった。

**D. 考察**

健康増進プログラムの一般化に際しては、地域差を考慮した上での大規模調査による効果検証が望まれる。本研究班では、【研究I】において、地域特性の異なる2地域で行ってきたすぷりんぐの累積検討を行ったところ、主に元気アップ教室群では下肢を中心とした身体機能に有意な改善が認められ、スリムアップ教室では有意な減量効果が認められた。両教室ともメインアウトカムとして期待していた測定項目に有意な改善が示されたことから、本プログラムが健康増進（介護予防効果および減量効果）に対して有用であると考えられ、地域差に影響されず、一般化しやすい介入内容であると推察される。

運動や栄養介入を中心としたプログラムにおいては、その効果が維持すること、つまり長期的効果が重要である。つまりは対象者の行動変容を促すプログラムであることが求められる。本研究班では【研究II】において、プログラム終了後1年追跡時には事前調査に比べ、握力と開眼片足立ちに有意な改善が認められた。これは介入の効果が持続しているものと解釈できる。しかしながら一方で、SF-8身体的サマリースコアには有意な減少が認められた。一般的に加齢に伴い身体機能は低下することは知られている。それに伴い、セルフエフィカシーが低下することも想定される。本研究の結果は実際の身体機能とセ

セルフエフィカシーの評価において乖離が生じていることを示唆するものであり、介入終了後の自主運動によって身体機能が維持されていても、セルフエフィカシーには反映されない可能性を示している。他方プログラム終了後2年追跡時には、TUGのみに有意な改善が確認された。介入終了2年後という長期間において、複合的な移動能力を反映するTUGに介入効果の維持が確認されていることから、本プログラムは一定の行動変容効果があったのではないかと推察される。しかしながら、サンプル数が少ないため、今後セルフエフィカシーを含めた追跡調査が必要であると考えられる。

本研究班では、セルフエフィカシーの代替として、運動充足感に着目した。その結果、【研究III】から、身体活動量にかかわらず、主観的な運動充足感が高い高齢者ほど精神・心理的健康度が高いことが明らかとなった。また、運動を中心とした介入後に運動充足感が改善されない者においても、身体機能に対する一定の改善が認められたが、介入終了後に運動充足感が改善された者との間には、精神・心理的健康度に有意な差があることが示された。以上の結果は、運動充足感を得られる運動が高齢者の健康増進に寄与する可能性を示唆するとともに、健康教室などの地域保健の現場においても、運動充足感の向上を主眼に置いた内容・評価が有効であると推察される。

更に【研究IV】の結果から、足部の問題が潜在的に運動機能に対する不安感を惹起し、この主観的な運動機能不安が高齢者の転倒と関連している可能性が示唆された。ここから高齢者の足部の問題に対するケアは身体機能低下を呈していない高齢者に関しても重要な介入であると考えられ、臨床現場や地

域保健現場での足部自体へのケアと併せて、靴の着用などの生活状況を含めた包括的な対応の必要性が示唆される。

よって、本研究班ではフットケアを含めた介入を行うことによって、高齢者の心身機能をより効果的に改善できるのではないかと考え、RCTによる検討を行った。しかしながら本研究結果からはフットケアを含めた介入が有用である可能性は示すことは出来なかった。これにはいくつかの要因が推測される。第一に介入頻度の少なさが挙げられる。本研究では週2回、3ヶ月の足部を中心とした運動介入を行ったが、フットケアに関する専門的介入は初回および第2回にしか行っていない。そのため、対象者の問題意識の顕在化や適切なフットケアの方法（足浴など）が定着しなかったと考えられる。足部も問題が及ぼす影響や適切な靴の選び方など、包括的にフットケアの重要性について、高頻度で講義を行う必要があったのかもしれない。第2に参加者の属性の問題が挙げられる。事前調査時に、本研究で定義した高齢者に身近な足部の問題（皮膚の炎症、浮腫、爪の肥厚・巻き爪、足白癬、歩行時の足部・足趾の痛み）を保有している参加高齢者は、介入群19%、対照群37%であった（5つの足部の問題の平均保有率）。全体の参加者数が少ないため、本研究参加者においては足部の問題を抱えている高齢者は少なく、介入の効果が反映しにくい状況であったことも推測される。以上から、サンプル数を増大し、フットケアの頻度を高くした上での再度検討が望まれる。

本介入プログラムの副次的効果として高齢者の皮膚保湿機能に与える影響について検討したところ、酸性泉の温泉施設で行った草津研究では、高齢者の保湿機能に有意な改善は示されなかった。これは住民のほとんど

が高頻度に温泉を利用しており、そのため介入としての効果が示されなかったものと考えられる。加えて、本研究は夏期から冬期にかけて行われており、寒暖の差が激しい草津町では正確な評価が行えなかった可能性も推測される。他方、越生研究では運動・栄養もしくは温泉入浴によって参加者の保湿機能の改善が認められた。適度な運動・栄養は皮膚血流を増大させ、皮膚血管拡張を促し、皮膚の新陳代謝を亢進させることが明らかとなっている。温浴に関しても同様の機序で皮膚の新陳代謝が亢進することが考えられる。角層水分量における運動・栄養と温泉入浴の相乗効果は認められなかったことから、保湿機能改善における運動・栄養と温泉入浴の効果は同等のものであり、特に相乗効果は期待できないものと推察される。

本年度に実施した、【研究VI】から、温泉地における健康増進を推進し、地域経済の活性化にもつなげるには、健康保険組合から選ばれる温泉地における健康増進プログラムとなるために、短期間にて、手軽に夫婦など家族で取り組めて、且つ費用対効果を明確にすることが要件となることがわかった。このような条件に基づいたサービスを提供する必要があることが推察された。

最後に、本介入プログラムにおいて、温泉入浴単独の効果は見られなかった。集客効果を期待し、積極的に複合的健康増進プログラムを取り入れようとする温泉施設は、今回の協力施設のように風光明媚な立地条件にある反面、後背人口は少ない。よって、介入試験における対象者を募集しようにもサンプルサイズが小さくならざるを得なかった。

そこで、【研究VII】において介入研究と並行して、全国屈指の温泉保養地である対象地域、草津町におけるコホート研究により、

地域高齢者が温泉を日常利用することが、その後の健康にいかなる影響を及ぼすか調べた。その結果、温泉を日常、よく利用する者は、健康度自己評価が維持されやすいことがわかった。その主な理由は温泉入浴に伴う、医学生理学的機序によるのか、あるいは、草津町では一般家庭内に温泉は引かれておらず、いわゆる外湯に通う外出促進の効果であるのかは不明である。

今後は、関連要因を調整したうえでの検討を行うとともに、多機関・多施設共同研究を企画するなどにより、サンプルサイズを補強し、温泉のみの介入効果を改めて検証する試みが期待される。

## E. 結論

### 1. 温泉利用型複合健康増進プログラムの開発と評価—すぷりんぐプログラムの再現性・継続性からみた介入効果(第1、2章)

地域特性の異なる2地域で行ってきた3ヶ月間の本介入プログラムのデータを累積し検討を行ったところ、主に元気アップ(介護予防型)教室群では下肢を中心とした身体機能に有意な改善が認められ、スリムアップ(生活習慣病予防型)教室では有意な減量効果が認められた。両教室ともメインアウトカムとして期待していた測定項目に有意な改善が示されたことから、本プログラムが健康増進(介護予防効果および減量効果)に対して有用であると考えられ、地域差に影響されず、一般化しやすい介入内容であると考えられる。

一方、草津町において、本介入プログラムは教室修了後、有志により週1回の自主運営の活動へと移行した。その、長期的・持続的効果について検討したところ、プログラム終

了後1年追跡時には事前調査に比べ、握力と開眼片足立ちに有意な改善が認められた。

## 2. 介入効果が出やすい人の特徴—運動に対する充足感が高齢者および高齢者の運動介入効果に与える影響(第3章)

身体活動量と運動充足感の該当者比率を比較したところ、有意な差が認められ、身体運動量の高低によって運動充足感の感じ方が異なることが明らかとなった。これは体を動かす機会（活動量）の増加に伴い、主観的な運動満足感が得られていることを示していた。また、程度を問わず、高い運動充足感を有する高齢者ほど、精神・心理的健康度が高い傾向が認められた。また、その傾向は介入効果にも影響する可能性も示された。

## 3. 介入効果に関連する要因— 高齢者に対する足浴・フットケアの効果(第4章)と皮膚への効果(第5章)の検証

本研究の対象においては皮膚の炎症や爪の肥厚・巻き爪、歩行時の足部・足趾の痛みといった足部の問題は下肢機能と有意な関連はないが、主観的な身体機能の評価と有意な関連性を示し、この主観的な身体機能評価の低下が転倒経験と関連することが明らかになった。

一方、皮膚への効果については角層水分量値に関して、温泉のみ群において有意な改善が認められた。また経皮水分蒸散量については、温泉、運動、栄養のいずれかまたは全ての介入を行った群において有意な改善が確認された。

## 4. 温泉利用型複合健康増進プログラムの普及に関する研究(第6章)

本介入プログラムの普及啓発に向けて、医

療保険者が利用しやすい温泉での健康増進プログラムについて検討した。健康保険組合に対して郵送調査をおこなった結果、同組合が選ぼうとする温泉型健康増進プログラムとなるためには、短期間にて、手軽に夫婦など家族で取り組めて、且つ費用対効果を明確にすることが要件となることがわかった。

## 5. 地域高齢者における日常の温泉利用状況が健康に与える影響(第7章)

2年間の追跡研究により温泉を日常、よく利用する高齢者は、健康度自己評価といった一部の健康指標が維持されやすいことがわかった。

以上より、本複合健康増進プログラム「すぷりんぐ」は、運動・栄養教室、温泉入浴から構成される介入プログラムが短期的にも効果を示し、健康行動変容を促すことによって1年から2年に渡る長期的な効果が認められた。このことから本研究事業で開発した温泉施設を用いた複合プログラム、通称"すぷりんぐ"は中年から高齢者における健康増進（生活習慣病予防および介護予防）に効果的に寄与するものと考えられる。しかし、温泉単独の効果は証明されなかった。

一方、コホート研究からは温泉を日常利用することが高齢者の健康に好影響を与えることが示された。

今後は、サンプルサイズを補強して温泉単独の効果を検討することが望まれよう。



## Ⅱ 分担研究報告

## 第1章 温泉利用型複合健康増進プログラム“すぷりんぐ”の短期効果の検証

—3ヶ月の多施設累積サンプルからの検討—

藤原佳典

東京都健康長寿医療センター研究所 社会参加と地域保健研究チーム

### 【要旨】

本研究は温泉利用型健康増進施設（以降、温泉施設）を用いた運動教室・栄養教室・温泉入浴からなる複合介入プログラム、通称 “すぷりんぐ” が過体重中高年者および地域在住高齢者に与える効果を3ヶ月の多施設累積サンプルからの検討することを目的とした。2009年度より群馬県吾妻郡草津町（草津研究）および埼玉県入間郡越生町（越生研究；2010年度のみ）在住の中高年者を対象に、公募により研究参加者を募集し、2011年度までに生活習慣病予防型の「スリムアップ教室」に90名、介護予防型の「元気アップ教室」に190名が参加した。草津研究では参加者を無作為に介入群（運動＋栄養＋温泉入浴）と対照群（健康教室）に割付け、越生研究では「運動＋栄養＋温泉入浴群：A群」、「運動＋栄養群：B群」、「温泉入浴群：C群」、「対照群：D群」に割付けた。介入群およびA群とB群には運動教室を中心とした複合プログラムを3ヶ月間（週2回、1回75分）実施し、A群に関しては教室終了後に温泉入浴（1回30分～60分）を課した。他方、C群とD群には月1回の健康教室を行い、C群に対しては週2回の温泉入浴を課した。3ヶ月の介入の結果、元気アップ教室では対照群に比べ運動介入群に有意な下肢運動機能の改善が認められた。また、スリムアップ教室では、対照群に比べ運動介入群に有意な腹囲、BMI、下肢運動機能の改善が認められた。以上の結果から、温泉利用型健康増進施設を活用した介護予防型総合健康プログラムである“すぷりんぐ”は、中高年者の健康増進（生活習慣病予防）・介護予防に寄与するプログラムであることが示唆された。

### A. 目的

我々は2009年度より、群馬県吾妻郡草津町（以降、草津研究）および埼玉県入間郡越生町（以降、越生研究）の中高年者を対象に、温泉利用型健康増進施設（以降、温泉施設）を活用した健康増進型総合健康プログラムである“すぷりんぐ”の有効性検証を無作為化比較試験によって行って

いる<sup>1)4)</sup>。その結果、本プログラムが身体機能を中心とした高齢者の健康増進に寄与するプログラムであり、温泉入浴を付加することによって過体重者の減量を効果的に進めることができることが示された<sup>1)4)</sup>。しかしながら、このようなプログラムの一般化を目的とするならば、地域・施設間のバイアスを考慮した上での検討が必要であると考えら

れる。

運動介入や栄養改善介入においては、類似したプログラムを実施した場合においても、効果が認められたケースと、効果が認められなかったとするケースが報告されており、地域、対象によって特異的に効果が異なる可能性が示唆されている<sup>5),6)</sup>。そのため、複数の施設・地域で検討を重ねることにより健康増進プログラムの一般化が可能となるものと考えられる。

そこで本研究では、運動教室・栄養教室・温泉入浴からなる複合介入プログラムである“すぶりんぐ”が過体重中高年者および地域在住高齢者に与える効果を3ヶ年の多施設累積サンプルからの検討することを目的とした。

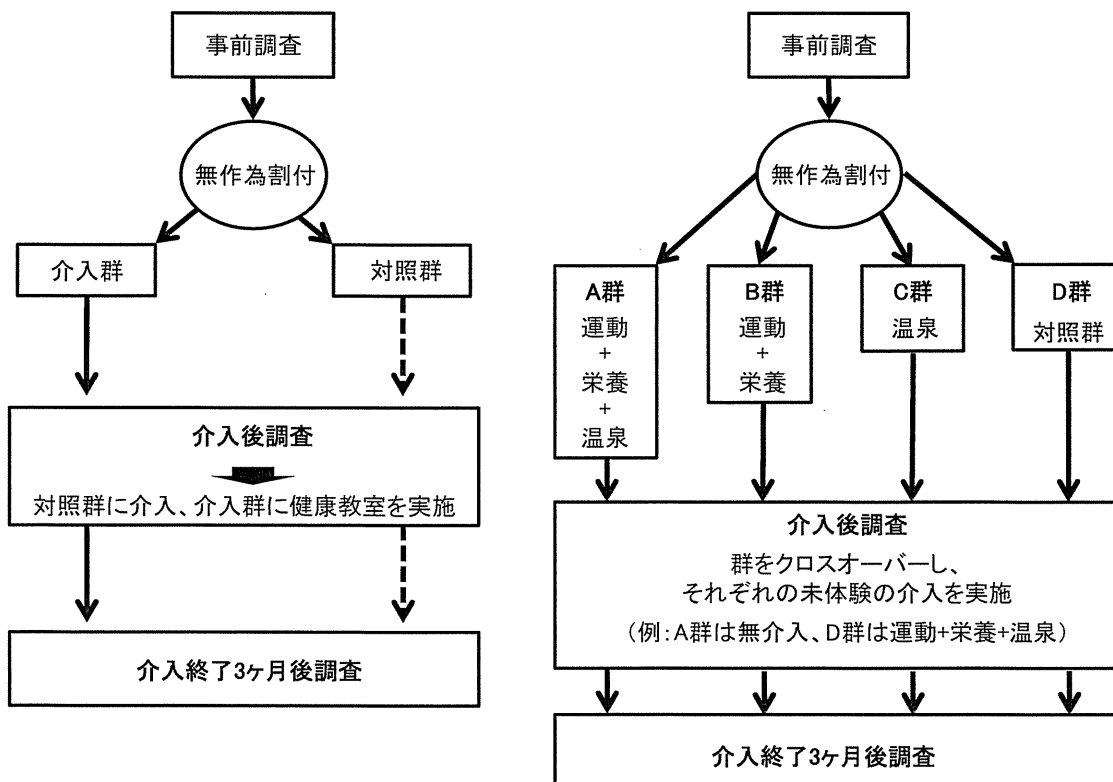


図.1 研究の流れ (左: 草津研究、右: 越生研究)

## B. 方法

### 1. 対象者及び研究デザイン

解析対象者は、これまで群馬県吾妻郡草津町および埼玉県入間郡越生町の温泉施設で実施したすぷりんぐに参加し、介入前後の調査に参加している中高年者280名であった（越生研究の対象は、越生町に限らず埼玉県入間郡内から募集を行っている）。そのうち、生活習慣病予防型の「スリムアップ教室」参加者は90名、介護予防型の「元気アップ教室」参加者は190名であった。草津研究では、事前調査後、各教室共に参加者を介入群（前期介入群）と対照群（後期介入群）に無作為に割付け、まず介入群に3ヶ月間運動・栄養教室と温泉入浴から構成させるプログラムを実施した。その後、事後調査を行った。越生研究では、事前調査後に元気アップ・スリムアップ参加者を、無作為に「運動＋栄養＋温泉入浴群」（以後A群）、「運動＋栄養群」（以後B群）、「温泉入浴群」（以後C群）、「対照群」（以後D群）に割付けた。A群とB群には3ヶ月間（週2回、1回1.5時間）の複合プログラム [運動教室（16回：自重やチューブを用いた運動。毎教室終了後、自覚運動強度を聴取し、運動強度が”ややきつい”から”きつい”に該当するレベルになる様に運動内容を設定した。）]、栄養教室（5回：グループワーク形式の講義と実習）]を実施し、A群には教室終了後に温泉入浴を課した。他方、C群には週2回の温泉入浴を課した。草津研究、越生研究ともに3ヶ月の介入後、群をクロスオーバーし、最終的に全ての群が全ての介入を経験するデザインとした。

### 2. 評価項目

評価項目は体組成について体重、筋肉量、脂肪量を測定した。運動機能評価については握力、開眼片足立ち、通常・最大歩行速度、Timed Up & Go Test（以下、TUGと略す）を用いた。健康関連QOLについてはSF-8、WHO-5を用い、体の痛みの有無および食品摂取状況について聞き取り調査を行った。また、生化学指標として血液検査を行った。

体組成に関しては、多周波数（1kHz、5kHz、50kHz、250kHz、500kHz、1MHz）の8点接触型電極法により左右腕、胴体、左右脚の抵抗値を基に筋肉量、体脂肪量を求めるBody Composition Analyzer（InBody720, Biospace社製）を用いて計測した。

握力はスメドレー式握力計を用いて利き手で2回測定し、大きい値を代表値とした。開眼片足立ちは60秒を上限値とし、ストップウォッチを用いて2回測定し、大きい値を代表値とした。歩行速度は3mと8mの地点にテープで印を付けた11mの歩行路を直線歩行し、3m地点と8m地点の間5mの歩行時間を測定し、歩行速度（m/分）を算出した。快適な速度での歩行を1回（通常歩行速度）、最大努力下での歩行（最大歩行速度）を2回測定し、最大歩行速度は最速値を代表値とした。TUGは椅子座位から3m前方のポールを回って着座するまでの時間をストップウォッチにて測定した。本研究では最大努力下で2回測定し、早い値を代表値とした。

SF-8は日本でも広く用いられている健康関連QOL尺度であり、SF-36の簡略版として健康関連の8領域[身体機能、日常生活役割機能（身体）、体の痛み、全体的健康観、活力、心の健康、社会生活機能、日常生活役割（精神）]を測定することができる。WHO-5はWHOが開発した精神的健康状態を測定する尺度であり、5つの質問項目から構成されて