

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

総合研究報告書

目 次

I 総合研究報告	
行政と住民ネットワークの連携による孤立予防戦略の検証……………	109
藤原 佳典	
II. 研究成果の刊行に関する一覧表……………	123
III. 研究成果の刊行物・別刷……………	125

I 総合研究報告

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つの側面から検討してきた。【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行った。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：「すぶりんぐ」）の妥当性を確認した。【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した。【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った。

無作為化対照試験の結果、すぶりんぐは、過体重の傾向にある中高年に対しては顕著な減量効果を示し、脂質代謝を正常化する可能性が認められた。また、高齢者に対しては運動機能を有意に改善することができることが明らかとなった（以上研究【1】）。

介入群（運動・栄養教室、温泉入浴）では3～6METsの歩行に関する所要時間やExおよび歩数が介入後に有意に増加したが、交互作用は有意ではなかった。2009年度の教室修了時には自主グループを構築し、1回あたり平均8.1±7.9人の参加者が認められた。1年追跡の結果、通常歩行速度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。また2年追跡の結果、TUGに有意な改善が確認された（以上研究【2】）。

文献研究の結果、1980年省エネ基準改定前に建築された住宅の占有割合と溺死死亡率との間に有意な正の相関が示された。3ヵ月間の介入後、運動介入群は運動後の血圧増加はみられなくなり、運動トレーニングの継続は運動による血圧変動を抑制することが示された。また、運動後の入浴による血圧低下の度合は小さくなる傾向がみられ、運動訓練の継続は入浴後の血圧低下を防ぐ可能性があることが示された（以上研究【3】）。

地域在住高齢者の月平均入浴回数は22回であった。重回帰分析の結果、生活機能や総合的移動能力を統制後も温泉の入浴頻度が多い人ほど主観的健康感が有意に良好であることが示され、この傾向は2年後まで維持されることが明らかとなった。また、健康保険組合の調査から、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（以上研究【4】）。

[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

高橋龍太郎：東京都健康長寿医療センター研究所 副所長

新開省二：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

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

鈴木克彦：早稲田大学スポーツ科学術院 准教授

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、金美芝、安永正史、

野中久美子、小川貴志子、渡邊麗子

：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

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

吉田 英世：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

平野 浩彦：同専門副部長

A. 研究目的

我が国の天然資源である温泉は、湯治に代表されるように古くから治療目的に用いられており、現在ではクアハウスやスーパー銭湯に代表されるように身近な、レジャー目的としても地域住民の憩いの場となっている。温泉入浴の効能は、循環、代謝、神経・免疫・内分泌機能の分野から検討されているが、温泉施設を高齢者に対する健康増進を目的とした介入事業の拠点として用いる有効性について検討した研究はほとんど見られない。

上岡ら（2003）は中高年女性を対象として、週1回、12週間の温泉入浴と生活・運動指導からなるプログラムの有効性を無作為化比較試験（randomized control study,以下、RCTと略す）によって検証している。その結果、介入群では運動機能の改善は認められないものの、尿酸値の有意な改善や緊張状態といった心理指標の改善傾向を報告している。またKamioka et al.（2006）は中高年女性を対象に、週1回、3ヶ月から6ヶ月の生活・運動指導に温泉入浴を組み合わせた介入プログラムの効果をRCTによって検討している。その結果、6ヶ月介入群ではHbA1cの有意な低下や心理指標などの有意な改善が確認され、その効果が6ヶ月後の追跡調査においても認められたことを報告している。その一方で3ヶ月間の介入では、介入直後に改善が見られた項目においても、1年後の追跡調査では介入前と同じ程度に戻っていた

ことを報告しており、3ヶ月間の介入では長期的効果が乏しいことを示唆している。

以上の温泉入浴を取り入れた介入研究を概括すると、高齢者に対する健康増進効果や適切な介入方法については一致した見解が得られていないといえる。地域資源である温泉施設を利用することにより、介入への動機付けを高め、ひいては介入効果が高まる可能性も考えられる。加えて、運動および栄養介入と温泉入浴による相乗効果があるのかもしれない。

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つの側面から検討してきた。【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つのミッションに基づく3ヶ年の研究成果は以下のとおりである。（図1）。

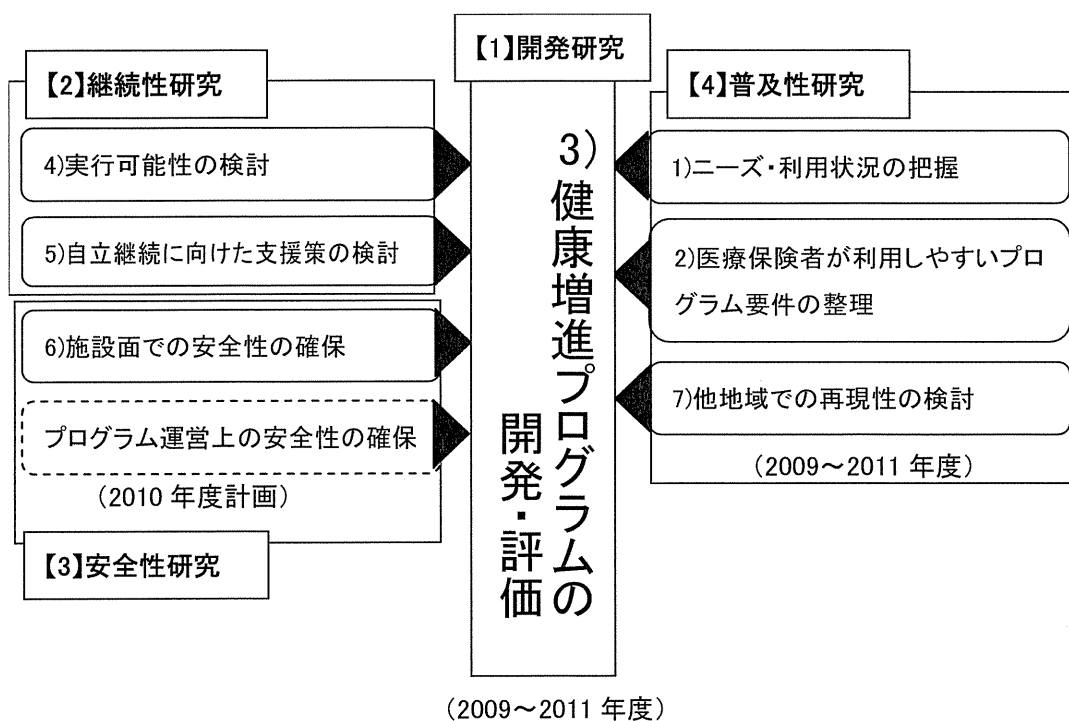


図 1. 本研究班の研究目標の概念図

【1】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの開発とその評価

(1) 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、温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムを「すぷりんぐ」と命名し、生活習慣病予防プログラム（以後、スリムアップ教室）および介護予防プログラム（以後、元気アップ教室）の開発・妥当性の検討を目的として、無作為化対照試験（以後、RCTと略す）を行った。同時にすぷりんぐプログラムによる介入効果の再現性を検討するために、兵庫県姫路市の民間企業被雇用者を対象として同様のRCTを実施した（スリムアップ教室のみ；以後、姫路研究とする）。

(2) これらのパイロット研究では、温泉入浴と運動の相互作用および独立効果を検討することが出来なかったことを考慮し、2010度は前期に運動・栄養指導、温泉浴を同時に行うAグループ、運動・栄養指導のみ同時に行うBグループ、温泉浴のみ行うCグループ、待機するDグループの4群に振り分けて、各プログラムの効果を詳細に分析することを目的とした。また、草津町でも前年通りのRCT試験を行った（元気アップ教室のみ）。

(3) 2011年度はすぷりんぐの総合評価を行うため、2009年度から2011年度に行った草津町でのRCT（以後、草津研究とする）および2010年度に越生町で行ったRCT（以後、越生研究とする）を結合し、短期的効果の検証を行った。

【2】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの継続性に関する評価

(1) すぷりんぐでは、プログラムの継続・波及効果として、介入時以外の生活動

作においても活動性が高まるのではないかと仮定し、2009年度草津研究および越生研究において対象者に活動量計を配布し、活動量の変化について検討した。また、すぷりんぐでの介入が対象者の健康行動の変容を促すのではないかと考え、草津研究を中心に、対象者の介入終了後の自主グループ形成までのプロセ・アウトカム評価を行い、プログラムの継続性検討を行った。

(2) 加えて、健康行動の変容に伴う対象者の活動性向上が介入効果の維持に繋がると想定し、プログラム修了者の追跡調査を行い、介入終了1年後および2年後に介入効果が維持されているか否かを検討した。

【3】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの安全性に関する評価

(1) 安全性の確保にむけ、まず2009年度に温泉入浴中の事故に対する文献研究を行った。

(2) 加えて、越生研究を中心に温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した。循環器系リスクを抱えやすい中高年に対して運動介入を実施する際には、リスクマネジメントの点からも運動が循環動態に及ぼす短期的・長期的影響を明らかにする必要がある。そこで本研究は、運動教室による短期的な血圧変動や、同教室の長期的継続が、運動や入浴前後の短期的な血圧変動に及ぼす影響を解明することを目的とした。

以上をもって、安全性・継続性を考慮した効果的な複合健康増進プログラムを開発し、効果的な介入方法を厚生行政に提言できるものと考えられる。

【4】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの普及性に関する研究

(1) 温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの普及に関して、温泉宿泊施設と医療保険者両者の調査から、温泉施設が健康増進プログラム提供者となりえるか否か、そしてそのニーズが存在するのか明らかにすることとした。

温泉保養地である群馬県草津町における2009年度の住民向けの特定健診および高齢住民の恣意調査のデータを用いて、温泉利用と健康に関する横断調査を行い、日常生活における温泉の利用頻度と健康との関連を分析する。これらのデータを用いて、2年後の2011年の心身機能に与える影響を縦断的に検討する。

(2) 2009年度および2010年度には温泉宿泊施設の施設長を対象に医療保険者が利用しやすい健康増進プログラムについてヒアリング調査を行い、その要件を明らかにした。この調査結果を踏まえ、2011年度には、医療保険者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、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。

温泉施設を利用した運動介入プログラムの効果を最大限に引き延ばすためには、介入効果を左右する要因を明らかにすることが重要であると考えられる。そこで本研究では運動介入の際、問題になると想定される(3) 足部の問題と(4) 運動充足感に焦点を当て、それぞれが高齢者に与える影響

を検討することにより、本プログラムに求められる内容の把握を行う。

B. 研究方法

【1】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの開発とその評価

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。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：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。調査項目は体重、腹囲、BMI、体脂肪率、握力、開眼片足立ち、通常・最大歩行速度、Timed Up & Go Test（以後、TUG）、SF-8、WHO-5を測定した。

最初にパイロット研究である2009年度草津パイロット研究および姫路研究の結果を示し、その効果と再現性について言及する。その後、越生研究から温泉入浴の相互作用および独立効果について検討する。最後に3ヶ年の累積解析から、すぷりんぐの短期効果を検証した。解析は介入前後調査のデータを用い、性、年齢を共変量とした一般線形モデルから、群×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。3ヶ年の累積解析に関しては、草津研究介入群と越生研究A群を介入群とし、草津研究対照群と越生研究D群を対照群として設定した。

【2】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの継続性に関する評価

本健康増進プログラム「すぷりんぐ」が日常生活における身体活動量にどのような影響を及ぼすかを明らかにするために低強度から高強度の身体活動を評価できる3軸加速度計(Active style Pro HJA3501T、オムロン製)を用いて、介入による身体活動強度の変化を調査した。

草津研究においては、介入群15名、対照群12名を対象とし、介入前(2009年9月18日～9月27日)、介入直後(2009年10月6日～10月19日)および、介入終了直前(2009年12月1日～12月14日)の3期間MVPA(moderate to vigorous physical activity)の指標として3METs以上の歩行時間、生活活動時間および総計、歩行と生活活動に要したEx、および総計を算出した。また、歩数についても算出した。越生研究では65歳以上男女A群(運動指導・栄養+温泉入浴)13名、B群14名(運動・栄養指導)を解析対象とした。介入前(2010年7月19日～8月1日)、介

入直後(2009年10月6日～10月19日)および、介入終了直前(2010年10月11日～10月24日)の各々2週間において草津研究と同様に解析を行った。

2009年度の草津研究では、各教室の終了前の20～30分間でグループワークを用いて自主グループを育成する介入を行った。地域性を良く知る自治体職員と多様な専門職がコーディネーターと連携を図ることで、参加者の生活状況や健康行動に関する知識や意識の変容ステージに合わせて支援した。この自主グループ化を目的としたグループワークのプロセス評価を観察および自主グループ参加者数から検討を行う。

2009年度の元気アップ教室参加者のうち、2010年度の自主グループに登録している59人を対象にして、草津町の保健師等が行った支援や活動に関する事務的な記録等を提供してもらい、以下の項目についてそれらを分析した。①自主グループ活動の内容、②フォローアップ研修の内容、③自主グループ参加者の参加状況、④自主グループ参加者の主観的効果。以上の項目について定量的および質的に検討した。

最後に2009年度すぷりんぐ参加者の前期介入群のうち、2010年の定期健診(介入1年後)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。

【3】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの安全性に関する評価

まず、都道府県別（県別）に、1980年省エネ基準改定前に建築された住宅の占有割合と家庭内溺死発生率を含めた疾患・事故死発生率との関係を分析した。

次に温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した。介護予防型教室（G）群61名（平均年齢±SD：70.0±5.3歳）と生活習慣病予防型教室（S）群66名（平均年齢±SD：61.6±7.5歳）を無作為に、運動・栄養指導+入浴群（A群）、運動+栄養指導群（B群）、入浴群（C群）、対照群（D群）に割付けた。A・B群には自重やチューブを用いた運動を、週2回、1回75分、3ヵ月間実施した。A群には運動後、C群には週2回、温泉入浴を課した。A群は運動前後及び入浴後、B群は運動前後、C群は入浴前後に座位の血圧測定を実施した。介入前後の各群の運動及び入浴前後の血圧を比較した。

【4】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの普及性に関する研究

2009年度には草津町における町独自の高齢者向け特定健診（介護予防健診）受診者（65歳以上住民2,167人、回収率86.5%）と本健康増進プログラム「すぷりんぐ」のベースライン健診の受診者（64歳以上住民77人）から得られたデータを用い、日常の温泉利用状況と地域高齢者のQOLに与える影響を調べた。加えて、2011年度の健診結果を用いて、温泉利用頻度が2年後の心身機能に与える影響を検討した。

次に環境省自然環境局「都道府県別温泉

利用状況」のデータに基づき、温泉地数、宿泊施設数、年間延宿泊利用人員などについての動向を分析し、温泉宿泊地の現況を把握した。加えて、東京都心部近郊の温泉地において、宿泊施設長を対象にヒアリング調査を実施し、健康増進サービスの現状について明らかにした。

2011年度には2009年度の結果を踏まえ、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。

足部の問題が高齢者に及ぼす影響については、草津研究参加者107名に対して、足部の問題の程度と下肢の運動機能に対する評価、転倒歴を質問紙によって聴取した。加えて下肢運動機能の検査を行った。足部の問題と主観的機能評価、下肢運動機能、転倒における相互関連性を明らかにするため、共分散構造分析を用いて最適なモデルを検討した。

運動充足感が高齢者にあたえる影響については、草津研究および越生研究参加高齢者260名を解析対象とした。事前検査時の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2水準（低・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。

C. 結果

【1】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの開発とその評価

[研究分担者：藤原佳典、金憲経、斉藤京子、

深谷太郎、西川武志、鈴木克彦、研究協力者：櫻井良太]

草津研究でのスリムアップ教室では、介入前後で介入群の除脂肪体重は変化が見られなかったが、体重、BMIは、有意に減少しており、介入群と待機群の群間の差も有意であった。他方、元気アップ教室では、介入前後で介入群の握力、開眼片足が有意に増加し、これらの変化が対照群に比べて有意に大きかった。

また姫路研究では介入プログラム終了後に介入群は対照群に比べ収縮期血圧値が有意に低くなり、BMI、中性脂肪、拡張期血圧の各項目値は介入前に比べ有意に低下していた(各 $p<0.05$)。一方、対照群はHbA1cの値の有意な悪化が認められた($p<0.05$)。短期間の複合的介入プログラムであったが、中高年の男性民間企業被雇用者の身体的健康度を向上させていることが示唆された。

越生研究ではスリムアップ教室は62名(A群：15名、B群：14名、C群：15名、D群：18名)を解析対象とした。教室参加率はA群86.0%、B群84.0%、C群75.3%であった。3ヶ月の介入後、体重、BMI、体脂肪率に有意な差が認められ(全て $p<0.01$)、A群は他の群に比べ有意な減少が認められた。また、腹囲、Timed Up & Go test、立ち上がりテスト、前後ステップテストに関して有意な差が見られ(全て $p<0.01$)、C、D群に比べA、Bに有意な改善が認められた。他方、元気アップ教室は58名(A群：14名、B群：14名、C群：15名、D群：15名)を解析対象とした。教室参加率はA群とB群とも92.0%、C群78.9%。3ヶ月の介入後、最大歩行速度、Timed Up & Go test、前後ステップテストに有意な交互作用が見られ(全て $p<0.01$)、C、D群に比べA、B群に有意な改善が認められ

た。

3ヶ年の累積解析において、スリムアップ教室参加者で、事前調査と第2回調査を完遂した参加者は0名(平均年齢 \pm 標準偏差 = 0 ± 0)であった。スリムアップ教室群においては、TUGに有意な主効果(期間)が認められた。また、体重、腹囲、BMI、体脂肪率、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。他方、元気アップ教室参加者で、事前調査と第2回調査を完遂した参加者は0名(平均年齢 \pm 標準偏差 = 0 ± 0)であった。元気アップ教室群に対する一般線形モデルの結果、TUGに有意な期間と群の主効果が認められた。また開眼片足立ちとTUG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。

[2]温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの継続性に関する評価

[研究分担者：田中千晶、荒木厚、小林和成、研究協力者：安永正史]

日常の歩数および、強度別歩行時間、生活活動時間および総時間、MVPAの個人ごとの前後の変化を2要因分散分析により分析した。草津研究においては、介入、対照両群共に、日常生活全般の身体活動強度・種類別の何れの項目においても、介入前と比較して、介入直後および介入3ヶ月後において有意な差は確認されなかった。对生活習慣病型(スリムアップ)教室参加者に関しては比較的高強度の運動時間が増える傾向が確認された。

越生研究においても介入群と対照群の間には有意な群間差は見られなかった。時間の効果を検討した結果、2回目の測定で、3

～6METsの歩行に関する所要時間やExおよび歩数が有意に増加したが、交互作用は有意ではなかった。

METsごとの歩行を見ていくと、3～6METsの歩行時間は、介入前に比較し、介入終了直前にはA群が11分、B群が17分増加していた。3～6METsの歩行と生活活動の所要時間の総計は、介入前に比較し、介入終了直前にはA群が14分、B群が18分増加していた。6METs以上の時間は、歩行・生活活動ともに、ほとんど見られなかった。介入終了直前には歩数は、A群が1822歩、B群が2073歩の増加が認められた。

プログラムの進行に伴い、参加者の間で自主グループ化の動きが見られ、2009年度の教室修了時には、教室や小グループの枠組みを越えて2つの自主グループを誕生させることができた。その後、保健師と介護予防サポーターは、原則として自主グループから要請があった場合のみ健康教育・相談等の支援を行ってきた。結果、2010年4月1日～2011年3月31日までの間に計187回活動を実施し、1回あたり平均8.1±7.9人の参加状況が認められた。

すぷりんぐ修了者に対する1年追跡の結果、通常歩行速度 ($P < 0.05$) と開眼片足立ち ($P < 0.01$) 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。また、SF-8身体的サマリースコアに関しては有意な減少が認められた ($P < 0.05$)。また2年追跡の結果、TUGに有意な改善が確認されたが ($P < 0.01$)、他の測定項目には有意な変化は確認されなかった。

【3】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの安全性に関する評価

[研究分担者：高橋龍太郎、渡辺修一郎]

1980年省エネ基準改定前に建築された住宅の占有割合と溺死死亡率との間に有意な正の相関が示された ($p < 0.05$)。

介入前の運動による有意な血圧上昇は元気アップ教室A群の収縮期血圧および拡張期血圧のみでその上昇の程度は軽度であり、本研究における運動後の血圧上昇は軽度で安全なものであることが示された。入浴後C群では有意に収縮期血圧が低下したが、A群では有意な変化はなく、入浴前の運動は入浴後の血圧低下を防ぐ効果があることが示された。入浴後の拡張期血圧の低下は、C群及び元気アップ教室A群で有意であった。3カ月間の介入後、A、B群とも運動後の血圧増加はみられなくなり、運動トレーニングの継続は運動による血圧変動を抑制することが示された。また、運動後の入浴による血圧低下の度合は小さくなる傾向がみられ、運動訓練の継続は入浴後の血圧低下を防ぐ可能性があることが示された。一方元気アップ教室C群では、入浴後の血圧低下の度合が収縮期血圧 (-9.6→-15.7mmHg)、拡張期血圧 (-3.6→-8.0mmHg) とともに大きくなる傾向がみられ、入浴単独の継続では入浴後の血圧低下を防げないことが明らかとなった。

【4】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの普及性に関する研究

[研究分担者：山田敦弘、研究協力者：櫻井良太]

地域高齢者の月平均入浴回数は22回であった。重回帰分析の結果、生活機能や総合的移動能力を統制後も温泉の入浴頻度が多い人ほど主観的健康感が有意に良好であることが示された。また、2年後の追跡調査においてもこの傾向は維持され、温泉入浴

頻度が高い高齢者ほど主観的健康感が有意に良好であることが明らかとなった。

2009年度の温泉宿泊施設に対する調査から、多くの温泉宿泊施設では、主な健康増進サービスとして、入浴指導、ウォーキング、健康食、森林浴、運動、ヘルスチェック、メンタルヒーリングツアーが提供されていることがわかった。

これを受け、2011年度の健康保険組合の医療保険者に対するアンケートから、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れ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。

足部の問題が下肢運動機能低下と主観的機能評価の低下に関連し、下肢運動機能低下と主観的機能評価の低下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。共分散構造分析の結果、足部の問題は下肢運動機能低下と有意な関連はなく、主観的機能評価と有意な関連性が認

められた。また、下肢運動機能と転倒経験の関連性は認められず、主観的機能評価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 = 0.959, AGFI = 0.912, CFI = 0.981, RMSEA = 0.043）。

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、握力、最大歩行速度、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、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。

D. 考察

【1】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの開発とその評価

温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの開発とその評価を目的として、2009年度には群馬県草津町および兵庫県姫路市においてパイロット研究を実施した。その結果、スリムアップ教室群には減量効果および脂質代謝改善が認められ、元気アップ教室群においては握力と開眼片足立ちに改善が認められた。ここからすぷりんぐプログラムはそれぞれの目的に応じた効果が認められるプログラムであり、再現性が認められた。しかしながら研究デザイン上、温泉単独の効果を評価することはできなかった。

そこで2010年度には温泉入浴との相乗効果および単独効果を検討するデザインによるRCTを行った。その結果、その結果、スリムアップ・元気アップ教室とも、運動・栄養介入群に運動機能の有意な改善が認められた。また、スリムアップ教室群の体重、BMI、体脂肪率に関してはA群に特異的な改善が認められた。減量に対しては運動、

栄養と温泉入浴の相乗作用が重要と推察される。他方、温泉入浴のみを課したC群においては心身機能に有意な改善は認められず、温泉入浴のみの介入では健康増進効果は強く期待できないことが示唆された。また、元気アップ教室においては、転倒事故に繋がる下肢運動機能を中心に改善が見られたことから、高齢者に対してはより有効なプログラムと言えるが、温泉入浴との相乗効果については認められなかった。

ここまでの結果から、すぷりんぐプログラムは温泉入浴との相乗効果により効果的に減量を促進し、高齢者にも無理なく心身機能改善が期待できるプログラムであると推察できる。しかしながら各研究サンプルは小さく効果の検討という面では疑問が残る。そこで、3ヶ年の累積解析によって短期的効果を大規模サンプルで検討することとした。その結果、スリムアップ教室群においては、体重、腹囲、BMI、体脂肪率、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。他方、元気アップ教室群では開眼片足立ちとTUG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。以上の結果から、すぷりんぐは効果的な介入プログラムであるといえる。

【2】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの継続性に関する評価

草津研究および越生研究において日常の歩数および、強度別歩行時間、生活活動時間および総時間、MVPAの個人ごとの前後の変化を2要因分散分析により分析を行ったところ、歩数の増加は確認されたものの、有意な変化は確認されず、活動量に関して

も有意な変化は認められなかった。介入プログラムにおいては、介入によって得られた活動量増加の代償として、生活活動が低下する可能性が示唆されている

(Opdenacker, 2008)。本研究では介入に伴い活動量の増加は認められなかったが、他方で低下も認められず、すぷりんぐプログラムが生活活動量自体に悪影響を与えることがないことが明らかとなった。

2009年度草津研究対象者を中心に運動教室自主グループの構築を進めた。その結果、教室の枠組みを越えて2つの自主グループを誕生させることができた。このプロセスは地域保健事業で行われている介護予防事業などでの活動維持に関して重要な示唆を与えるものであり、今後の詳細なプロセス評価が必要である。

すぷりんぐ修了者に対する1年追跡の結果、通常歩行速度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。また、SF-8身体的サマリースコアに関しては有意な減少が認められた。また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。以上の結果、すぷりんぐプログラムの効果が長期に維持されていることが明らかとなった。これはプログラムへの参加が対象者の健康行動に変容を促し、その結果活動量が向上し、介入効果が維持されたものと推察される。以上の結果に鑑みると、すぷりんぐプログラムは行動変容に繋がる効果的な健康増進プログラムであるといえる。

【3】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの安全性に関する評価

文献研究の結果から、省エネ基準改定前に建築された住宅の占有割合と溺死死亡率との間に有意な正の相関が示され、断熱性能に劣る施設においては、室内温度環境の保持に注意すべきであることが示唆された。

温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した結果下記の5つの点について明らかとなった。1)運動教室による短期的な血圧上昇の危険性はないことが示され、2)運動後の入浴による血圧変動は、入浴単独の場合の血圧変動より小さく、入浴後の起立性調節障害の予防の面では、入浴前の運動はむしろ有利に作用するものと考えられた。3)運動教室の継続により、運動教室による短期的な血圧上昇がみられなくなったことから、運動習慣は、運動負荷時の血圧を一定に保つホメオスタシス維持に有利に作用すると考えられた。4)入浴習慣のみ継続群では、入浴による血圧低下の度合いがむしろ大きくなっており、入浴習慣単独の継続では、入浴による血圧低下を予防できないことが判明した。5)運動教室継続群では、運動後の入浴による血圧低下の度合いがさらに小さくなったことから、運動教室の継続は、入浴時にも血圧を一定に保つホメオスタシス維持に有利に作用すると考えられた。

3ヶ年の介入において介入による事故・傷害が発生していないことも踏まえると、すぷりんぐプログラムの安全性は高いものと考えられ、介入により血圧の上昇を抑える可能性が示された。

【4】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの普及性に関する研究

温泉入浴頻度と心身機能の関連性を検討

したところ、温泉入浴頻度が高い高齢者ほど主観的健康感が有意に良好であり、この傾向は2年後の追跡調査においても確認された。この結果は心身機能が高い高齢者であるため結果的に温泉入浴頻度と有意な関連性を示した可能性も考えられるため、温泉入浴との直接的な因果関係については言及できない。しかしながら部分的ながらも温泉入浴の有用性の可能性を示すものであり、関連変数を調整した上での詳細な検討が待たれる。

2009年度の温泉宿泊施設を対象とした調査結果から、温泉宿泊施設で普及しやすい健康増進プログラムについての施設長へのヒアリングからは、入浴指導、ウォーキング、森林浴などが挙げられた。加えて、ストレス解消などの精神的QOLへの効果が高いサービスが期待できると、推察された。ここから、温泉利用型健康増進施設における複合的な健康増進（介入）プログラムを開発することは、施設側にとっても受け入れられやすいものと考えられる。

この結果を受け2012年度には健康保険組合を対象とした調査を行った。その結果、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。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、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。

足部の問題が高齢者に与える影響を検討した結果、足部の問題が潜在的に運動機能に対する評価の低下を惹

起し、この主観的な運動機能評価の低下が高齢者の転倒と関連しているケースが存在することが示唆された。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る。

また、運動充足感が高齢者に与える影響について検討した結果、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。この結果は、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。

E. 結論

【1】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの開発とその評価

本プログラム（運動・栄養教室、温泉入浴）が過体重傾向者に対して特異的に減量効果を示したことから、本プログラムが減量や脂質代謝改善を中心とした健康増進プログラムとして有用であることが示された。また、大規模サンプルからの検討においても高齢者の心身機能の改善が認められたことから高齢者に対する介護予防効果も期待できるプログラムであるといえる。

【2】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの継続性に関する評価

すぷりんぐ修了者を対象に運動教室自主グループの構築を進めた。その結果、2つの自主グループを誕生させることができた。

また、すぷりんぐ修了者に対する1年追跡および2年追跡の結果、下肢機能に有意な維持・改善が認められた。この結果から、すぷりんぐプログラムの効果が長期に維持されていることが明らかとなった。これはプログラムへの参加が対象者の健康行動に変容を促し、その結果活動量が向上し、介入効果が維持されたものと推察され、すぷりんぐプログラムは行動変容に繋がる効果的な健康増進プログラムであるといえる。

【3】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの安全性に関する評価

安全性の面からは本研究における運動後の血圧上昇は軽度で安全なものであることが示された。また、温泉利用型施設における中高年者の運動および運動トレーニングの継続が、運動や入浴前後の血圧変動に及ぼす影響を検討した結果、入浴単独の継続では入浴後の血圧低下を防げないが、運動および栄養療法を併用し継続した場合には血圧低下を防げる可能性が示された。

また、3ヶ年の介入において介入による事故・傷害が発生していないことも踏まえると、すぷりんぐプログラムは安全性はの高い介入であるといえる。

【4】温泉施設を用いた複合的な健康増進プログラムの普及性に関する研究

本研究から温泉利用が主観的健康観の維持に寄与する可能性が示唆された。

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

ことが明らかとなった。

地域在住高齢者においては足部の問題が潜在的に運動機能に対する評価の低下を惹起し、この主観的な運動機能評価の低下が高齢者の転倒と関連しているケースが存在することが示唆された。また、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。このような足部の問題や運動充足感に主眼を置いた内容・評価も健康増進プログラムにおいては重要であることが示唆された。

II. 研究成果の刊行に関する一覧表