

表3.運動指標の変化

	教室開始前			3ヶ月後			前後差		前後差のP	前後差の群間差P	多重比較
	Mean	±	SD	Mean	±	SD	Mean	±			
握力(kg)											
A	28.63	±	10.65	28.66	±	10.33	0.03	±	2.60	0.96	0.013 } } } } } } } } } } } }
B	25.18	±	3.86	27.18	±	5.30	2.00	±	2.77	0.02	
C	26.67	±	6.57	26.77	±	5.99	0.10	±	2.79	0.89	
D	27.66	±	6.91	26.34	±	7.25	-1.31	±	2.47	0.05	
TUG(sec)											
A	6.19	±	1.12	3.87	±	0.64	-2.32	±	0.61	<0.0001	<0.0001 }* } } } }* } } } }* } } } }* } } }
B	5.67	±	0.46	4.02	±	0.46	-1.65	±	0.60	<0.0001	
C	6.21	±	0.61	5.54	±	0.74	-0.68	±	0.65	0.0012	
D	5.64	±	0.74	5.46	±	0.67	-0.19	±	0.84	0.39	
立ち上がり(sec)											
A	8.37	±	4.46	5.79	±	2.08	-2.59	±	2.63	0.0013	0.002 } } } } } } } } }
B	7.64	±	1.77	5.06	±	1.15	-2.58	±	1.35	<0.0001	
C	8.10	±	1.68	7.14	±	1.07	-0.96	±	1.35	0.02	
D	7.41	±	1.14	6.71	±	1.26	-0.69	±	0.83	0.005	
前後ステップ(回)											
A	13.56	±	3.05	17.94	±	3.79	4.38	±	1.36	<0.0001	<0.0001 }* } } } }* } } } }* } } }
B	13.79	±	2.04	18.86	±	3.01	5.07	±	1.86	<0.0001	
C	12.67	±	2.23	14.00	±	2.90	1.33	±	2.09	0.03	
D	14.00	±	2.03	14.63	±	2.45	0.63	±	1.26	0.07	

*:P<0.05

3. 栄養指標の変化 (表4)

総エネルギー及びタンパク質は各群において有意な変化は認められなかった。脂質はA群 (-19.00±32.63g/日)、B群 (-12.45±12.64g/日)において有意な低下が認められたが、介入前後差の有意な群間差は認められなかった。食塩は介入後にB群で有意な低下 (-2.27±5.75 g/日)が認められたが、介入前後差の有意な群間差は認められなかった。飲酒量はA群で介入後に有意な低下 (-0.32±0.60 g/日)が認められたが、介入前後差の有意な群間差は認められなかった。砂糖・甘味料に関してはA群で有意に増加し (3.07±4.77 g/day)、緑黄食野菜はB群 (-32.24±44.27g/day)とD群 (-57.26±101.53 g/day)において有意な低下が認められた。油脂類は介入前後に各群で有意に低下していたが、介入前後差の有意な群間差は認められなかった。菓子類は介入後にC群で有

意に増加しており、嗜好飲料類は、介入後においてA群が有意に低下していた。

【考察】

本研究では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的介入プログラムである、「すぷりんぐ」が肥満傾向のある中高年者に与える効果を検討した。その結果、運動教室+栄養教室+温泉入浴による複合プログラムを実施した群 (A群)は、有意な体重低下、BMIの減少、腹囲の減少が認められた。一方、運動教室と栄養教室の群 (B群)においては介入前後の変化は認められず、温泉入浴群 (C群)においては、介入前後で体重、BMIが有意に上昇していたが、収縮期血圧と拡張期血圧に関しては有意な低下が認められた。

温泉の作用として、温熱作用、水圧作用、化学作用、総合的生体調節作用が知られて

おり、人体に様々な効用をもたらすとされている⁴⁾。また温泉療法は肥満者の体重減少や、
るい瘦者の体重増加、正常者の健康増進に対しては効果を示さないことが報告されている⁵⁾。温泉入浴におけるエネルギー消費は10
分間の入浴で30~70kcal程度と考えられており、それほど高くはない⁶⁾。BMIが25以上
の者を対象とした温泉療法では、短期及び長期療法において体重が減少することが報
告されている⁵⁾。しかしながら本研究では温泉入浴群で有意な体重増加が認められた。一
方で、温泉入浴群は収縮期、および拡張期血圧の有意な低下が認められた。温泉は温熱作
用により血管を拡張し、血圧を低下する作用が示唆されている⁵⁾。またリラックス効果に
よる自立神経調整作用もあることから、本研究において週2回の温泉入浴が血圧低下に作
用した可能性も十分考えられる。

減量に対する指導においては、摂取エネルギー量より消費エネルギー量を増やし、体脂
肪を減少させることが重要となり、筋肉や骨などを含んだ除脂肪体重を維持しながら体
脂肪だけを減らすことが求められる。運動教室と栄養教室に加え温泉入浴を課したA群に
関しては体重、BMI、除脂肪体重、腹囲の有意な改善が認められた。これは運動教室・栄
養教室と温泉入浴による相互作用により、より効果的に減量が進んだものと考えられる。
ここから過体重傾向の中高齢者に対する減量指導として、本プログラムは有用であるこ
とが示された。

運動機能においては、TUG、前後ステップテストは運動介入群(A・B群)において、
有意な改善が認められた。立ち上がりテストは全群において有意な改善が認められたが、
運動介入群はC・D群に比べ、TUG、立ち上がりテスト、前後ステップテストの改善が顕

著であるため、本プログラムが身体機能向上に寄与したものと考えられる。

栄養状態においては、栄養教室を受講した2群(A・B群)において脂質の摂取量が有意
に減少していた。栄養教室では、食事バランスガイドを用いて、バランスの良い食事を自
分で考えてもらうこととした。対象者が食事バランスガイドを用いて、自分の食生活の欠
点を把握し、グループワークでは成功事例及び失敗事例を分かち合うようにし、他のグル
ープとの意見交換も行った。このように情報収集から目標設定、行動変容に繋げる栄養指
導を行ったことから、介入群の脂質摂取量改善に結びついたものと考えられる。

【結論】

運動介入に加え温泉入浴を組み合わせたA群に関して特異的に有意な減量効果が認め
られたことから、「すぷりんぐ」はメタボリックシンドロームに代表されるような生活
習慣病予備軍に対し、効果的に減量に寄与するプログラムである可能性が示唆された。

【参考文献】

1. 鏡森定信, 【高齢者の温泉療法】 健康増進からみた温泉の効果に関する最近の研究. *Geriatric Medicine*, 2006. 44(4): p. 457-466.
2. Froidevaux, F., et al., Energy expenditure in obese women before and during weight loss, after refeeding, and in the weight-relapse period. *Am J Clin Nutr*, 1993. 57(1): p. 35-42.
3. Tremblay, A., et al., Long-term exercise training with constant energy intake. 2: Effect on glucose metabolism and resting energy expenditure. *Int J Obes*, 1990. 14(1): p.

75-84.

4. 白倉卓夫, 【高齢者の温泉療法】 温泉医学の現状と展望. *Geriatric Medicine*, 2006. 44(4): p. 449-456.
5. 延永正, 【高齢者の温泉療法】 高齢者の温泉療法 その効果と注意点. *Geriatric Medicine*, 2006. 44(4): p. 467-472.
6. 大塚吉則, 【高齢者の温泉療法】 疾患別にみた温泉療法の効能 糖尿病,肥満症. *Geriatric Medicine*, 2006. 44(4): p. 483-487.

G. 研究発表

誌面発表

桜井良太, 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 小川貴志子, 吉田裕人, 田中千晶, 内田勇人, 鈴木克彦, 渡辺修一郎, 新開省二: 温泉施設を用いた複合的介入プログラムの有効性に関する研究—無作為化比較試験による検討—. 日本老年医学会雑誌, 印刷中.

学会発表

- 1) 深谷太郎, 藤原佳典, 齋藤京子, 金憲経, 野中久美子, 安永正史, 桜井良太, 小川貴志子, 渡辺修一郎, 吉田裕人, 新開省二: 地域高齢者における日常の温泉利用がQOLに与える影響—温泉利用型施設を活用する総合健康増進プログラム“すぷりんぐ”より(その1)—. 日本老年社会学会第52回大会, 名古屋, 2010. 6. 16-17
- 2) 安永正史, 藤原佳典, 田中千晶, 齋藤京子, 金憲経, 深谷太郎, 野中久美子, 桜井良太, 小林和成, 吉田裕人, 新開省二: 健康増進プログラムを開始したことによる活動量の変化の予測要因—温泉利用型施設を活用する総合健康増進プログラム

“すぷりんぐ”より(その2)—. 日本老年社会学会第52回大会, 名古屋, 2010. 6. 16-17

- 3) 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 深谷太郎, 桜井良太, 野中久美子, 小林和成, 鈴木克彦, 渡辺修一郎, 小川貴志子, 吉田裕人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(1)—デザインと実行可能性—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 4) 桜井良太, 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 深谷太郎, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 渡辺修一郎, 小川貴志子, 吉田裕人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(2)—介護予防効果の検証—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 5) 齋藤京子, 藤原佳典, 金憲経, 桜井良太, 深谷太郎, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 西川武志, 小川貴志子, 吉田裕人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(3)—生活習慣病予防効果の検証—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 6) 田中千晶, 藤原佳典, 安永正史, 齋藤京子, 金憲経, 深谷太郎, 野中久美子, 桜井良太, 小林和成, 吉田裕人, 内田勇人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(4)—日常生活活動量への影響—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 7) 小林和成, 藤原佳典, 矢島正榮, 小林亜由美, 桐生育恵, 岡部たづる, 干川なつ

- み, 土屋由美子, 深谷太郎, 野中久美子, 齋藤京子, 桜井良太, 安永正史, 新開省二, 大野絢子: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぶりんぐ”(5)ー自主化を目指したGW介入ー. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 8) 廣田幸子, 小林和成, 藤原佳典, 小林亜由美, 桐生育恵, 矢島正榮, 岡部たづる, 土屋由美子, 新開省二, 大野絢子: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぶりんぐ”(6)ー教室終了時の調査票の分析ー. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 9) 山口幸一, 内田勇人, 藤原佳典, 深谷太郎, 金憲経, 齋藤京子, 桜井良太, 安永正史, 小川貴志子, 鈴木克彦, 作田はるみ, 下村尚美, 松浦伸郎: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぶりんぐ”(7)ー中高年労働者への効果ー. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 10) 桜井良太, 藤原佳典, 齋藤京子, 安永正史, 金美芝, 小川貴志子, 鈴木克彦, 西川武志, 渡辺修一郎, 新開省二: 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の開発. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)
- 11) 田中千晶, 藤原佳典, 安永正史, 齋藤京子, 桜井良太, 金美芝, 金憲経, 内田勇人, 荒木厚, 渡辺修一郎: 温泉利用型健康増進施設を活用する複合健康増進プログラムが及ぼす日常の身体活動量への効果. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)
- 12) 齋藤京子, 藤原佳典, 安永正史, 桜井良

太, 金美芝, 小川貴志子, 荒木厚, 渡辺修一郎, 鈴木克彦, 新開省二: 温泉利用型健康増進施設を活用した生活習慣病予防型総合健康プログラムの開発. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)

- 13) 藤原佳典, 齋藤京子, 桜井良太, 安永正史, 渡辺修一郎, 小川貴志子, 西川武志, 鈴木克彦, 荒木厚, 新開省二: 地域在住中高年におけるAI、中心血圧と体組成の関連. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)

H. 知的所有権の取得状況

なし

【研究協力者】

角田伸代, 村木悦子(城西大学薬学部 医療栄養学科)

羽倉寛子((株)ジュコークリエイティブ)

桜井良太, 金美芝, 安永正史, 野中久美子, 小川貴志子, 小宇佐陽子, 大場宏美, 鈴木宏幸, 村山陽, 竹内留美, 長沼亨, 鄭惠元(東京都健康長寿医療センター研究所)

【研究協力機関】

鳩山町保健センター、越生町保健センター、ゆうパークおごせ

2節 介護予防型プログラム(元気アップ教室)の介入効果の検証

藤原佳典、桜井良太

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

【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”が地域在住高齢者に与える効果が無作為化比較試験により検証することを目的とした。埼玉県北西部に在住の中老年者を対象に公募により研究参加者を募集し、61名がプログラムへの参加に同意した。参加者を無作為に「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。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、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。また介入終了3ヶ月後の追跡調査時には身体機能に加え、健康関連QOL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、地域在住高齢者の健康増進・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。また効果の多面性や安全性・効果継続性の面からも有用なプログラムであると考えられ、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する意義は高いものと考えられる。

A. 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^{1),2)}、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極めて少ない^{3),4)}。

我々は昨年度、群馬県草津町在住の65歳以上特定健診該当者を対象に、温泉利用型健康

増進施設（以降、温泉施設）を活用した介護予防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。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ることが示された。また、プログラムの継続的効果も認められ、安全性の高さと併せ、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することの有効性の高さについて報告した⁵⁾。しかしながらこの研究では、温泉入浴のみの効果や温泉入浴と運動介入の相乗効果については検討できていない。

温泉入浴に関しては、温泉入浴頻度が高い者ほど健康関連QOLが上昇傾向にあるとの報告がされている⁶⁾。しかし、高齢者に関しては温泉入浴によってQOLの改善が認められないとする報告も見られ、温泉入浴が高齢者の健康関連QOLをはじめとした諸変数にどのような影響を及ぼすかについては一致した見解は得られていない⁷⁾。また、運動介入と温泉入浴との相乗効果については、先行研究においてもほとんど検討されておらず明らかではない。

そこで本研究では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的介入プログラム、通称“すぷりんぐ”が地域在住高齢者に与える効果を、運動介入効果と温泉入浴効果の両者から無作為化比較試験により検討することを目的とした。

B. 方法

1. 対象者及び研究デザイン

埼玉県北西部在住の中高齢者を対象に公募により研究参加者を募集した。128名が事前調査に参加し、医師から運動教室への参加が禁忌と判定された1名を除く127名がプログラムへの参加に同意した。参加者の体重や腹囲、血液生化学項目、運動機能の結果から、介護予防・健康増進が中心の「元気アップ教室」対象者61名（平均年齢±標準偏差：70.0±5.3）と、総合的健康指導が中心の「スリムアップ教室（前節参照）」対象者66名（平均年齢±標準偏差：61.6±7.5）の2群に恣意的に割付けた。更に、それぞれの教室参加者を無作為に「運動+栄養+温泉入浴群」（以後A群）、「運動群+栄養」（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（図1）。

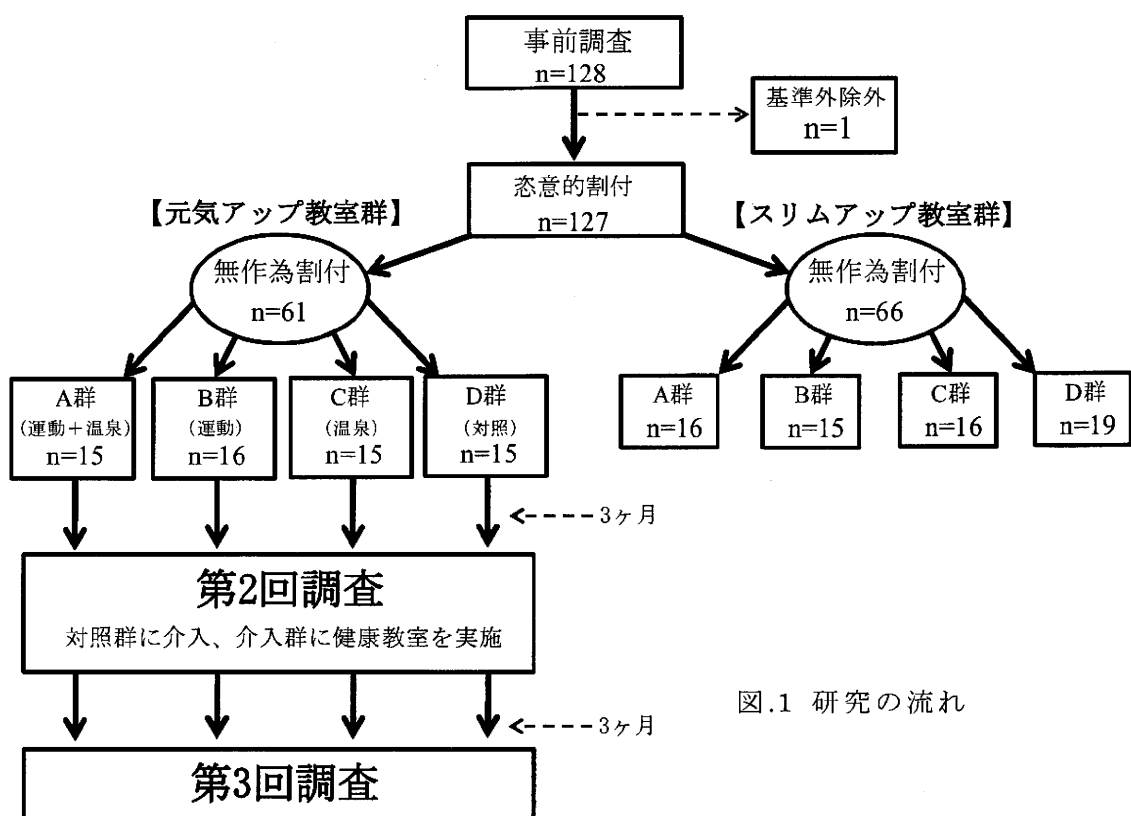


図.1 研究の流れ

A群とB群には3ヶ月間（週2回、1回75分：前期介入）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や軽度の有酸素運動を付加）、グループワーク形式の講義と調理実習による栄養教室（5回）] を実施し、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。調査および介入の全ては埼玉県入間郡内の温泉施設にて実施した。

介入期間終了後に介入後調査（以下、第2回調査と略す）として事前調査と同様の調査を行い、その後介入群と対照群を入れ替え、C群には運動教室、D群には運動教室と温泉入浴を課した（2010年1月～3月：後期介入）。後期介入終了後にも追跡調査（以下、第3回調査と略す）を行い、本プログラムの3ヶ月間の短期的効果と、その後3ヶ月間の持続効果を検討した。

2. 評価項目⁵⁾

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）、5回椅子立ち上がりテスト、前後ステップテストを用いた。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。快適な速さでの歩行を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。5回椅子立ち上がりテストは、両腕を胸の前で交差し、背中を伸ばした状態で背もたれのついた椅子に浅く腰掛けさせた。合図とともに、椅子から立ち上がり直立姿勢をとらせ、再び椅子に腰掛ける動作を可能な限り速く5回繰り返させた。合図をしてから5回目の直立姿勢をとるまでの時間を0.01秒単位で2回計測し、最大値を記録した。前後ステップテストは、横に引いた1本の直線の手前側に対象者を立たせ、合図とともにできるだけ速く直線を前後にまたぐよう教示した。制限時間は20秒で1回のみ計測し、直線を前後に往復した回数を記録した。なお、直線を踏まないこと、かかとをつけた上で前後に往復するよう教示した。

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いる。得点(素点)の範囲は0~25点で、0点はQOLが最も不良であることを示しており、25点はQOLが最も良好であることを示している。13点未満の得点は精神的健康状態が低いことを表している。体の痛みについては、体のどこかに痛みを感じる場所があるか否かについて質問し、ある・なしの2値で答えを得た。食品摂取状況については、栄養素や食品の摂取状態を定量的、且つ詳細に調べるための質問票を中心としたシステムであるDHQ(自記式食事歴法質問票: self-administered diet history questionnaire)の簡略版であるBDHQ(簡易型自記式食事歴法質問票: brief-type self-administered diet history questionnaire)を用いた。

3. 統計処理

分析方法については、参加者の属性及び測定項目の群間差は χ^2 乗検定、多変量分散分析によって検討した。プログラム前後における測定項目の変化(短期的効果)に関しては性、年齢を調整した一般線型モデルによって検討を行い、解析対象者は事前調査と第2回調査の両調査に参加した者とした。プログラム終了3ヶ月後を含めた変化(長期的効果)に関しては、第3回調査を含む3回の調査全てに参加した運動介入群(A、B群)を対象として、一般線型モデルによって時間の変化の主効果を検討した。なお、BDHQに関しては前後比較のみとした。体の痛みについては、運動介入の効果を見るため、A群とB群を合わせた運動介入群と、C群とD群を合わせた運動対照群の体の痛み保有率の変化を介入前後の χ^2 乗検定によって検討した。統計解析はSPSS18.0を用いて行い、両側検定にて危険率5%未満を有意水準とした。全解析を通じ、

A・B・C群解析対象者は介入に5割以上(全21回中11回以上)出席した者とした。

C. 結果

本プログラムへの参加に同意した61名(平均年齢 \pm 標準偏差: 70歳 \pm 5.3)の調査結果の一覧を群別に表1に示した。事前調査の結果、性別、年齢、体組成、運動機能、健康関連QOLに有意な群間差は認められなかった。基礎疾患の有無や既往歴、現病歴(高血圧、脂質異常症、糖尿病、心疾患、脳血管障害)に関しては群間差は認められなかった。また、事前健診の前6カ月間およびその後の介入期間の3ヶ月間に脳卒中発作、心血管イベントその他、特記すべき疾病の発症、症状の変化、治療内容の変化がないことを確認した。

1. プログラムの短期的効果

介入群の教室参加率はA群とB群ともに92%と高く、介入プログラム及び施設、温泉入浴に起因した傷害事故の発生は確認されなかった。第2回調査では1名が自己都合により脱落し、2名が介入後調査に欠席した。加えて、介入出席率が5割以下の2名(C群: 2名)を解析対象から除外し、56名(A群: 14名、B群: 14名、C群: 13名、D群: 15名)を解析対象とした。

3ヶ月の介入の結果、体組成に関しては、体重($P<0.01$)とBMI($P<0.01$)に期間の主効果が認められ、腹囲に有意な交互作用が確認され($P<0.05$)、C・D群に比べA・Bに有意な改善が認められた。

運動機能においては、開眼片足立ちに群の主効果が認められ($P<0.05$)、通常歩行速度に期間の主効果が確認された($P<0.01$)。加えて最大歩行速度($P<0.01$)、Timed Up & Go test(以下、TUGと略す)($P<0.01$)、前後

ステップテスト ($P<0.01$) には有意な交互作用が認められ、C・D群に比べA・B群に有意な改善が認められた。温泉入浴のみを課したC群に関しては、顕著な変化は全ての測定項目において認められなかった。

健康関連QOLにおいては、社会生活機能得点 ($P<0.05$)、心の健康得点 ($P<0.05$)、精神的サマリースコア ($P<0.01$) に有意な期間の主効果が認められ、D群に比べてA、B、C群に改善の傾向が確認された。運動介入群と対照群の痛み保有率を χ^2 乗検定によって検討したところ、介入前には有意な差は認められなかったが、介入後においては運動介入群の有意な痛み保有率の減少が確認された ($P<0.05$)。食品摂取状況から推測される主要栄養素摂取に関しては各群に変化は認められなかった。

血液検査の結果に関しては、全ての測定項

目において有意な差は認められなかった。

2. プログラムの長期的効果

一般線型モデルの結果、身体機能に関しては通常歩行速度 ($P<0.05$)、最大歩行速度 ($P<0.01$)、TUG ($P<0.01$) に有意な時間の主効果が認められ、最大歩行速度においては有意な交互作用が確認された ($P<0.01$)。

また、健康関連QOLに関しては、社会生活機能得点に有意な時間の主効果が認められた ($P<0.05$)。また、心の健康得点 ($P<0.05$) と日常生活機能(精神)得点 ($P<0.05$)、SF-8 精神的サマリースコア ($P<0.01$) に有意な交互作用が確認された。

血液検査項目では、アルブミン ($P<0.05$) と尿酸値 ($P<0.05$) に有意な期間の主効果が認められ、A、B群ともに上昇傾向が確認された。

表.1 ベースライン時の群間比較

	A群(運動+温泉)	B群(運動)	C群(温泉)	D群(対照群)	有意水準
女性数, n (%)	10(67)	10(62.5)	11(73)	11(73)	n.s
年齢 (Mean±SD)	66.7 ± 3.5	70.2 ± 5.1	71.7 ± 4.9	71.1 ± 6.3	n.s
身長, cm (Mean±SD)	155.8 ± 8.2	154.8 ± 7.0	152.1 ± 7.1	152.8 ± 10.0	n.s
体重, kg (Mean±SD)	56.6 ± 8.5	54.1 ± 8.7	52.5 ± 8.1	53.6 ± 9.6	n.s
腹囲, cm (Mean±SD)	83.8 ± 7.5	83.8 ± 11.9	84.3 ± 9.7	85.8 ± 4.7	n.s
筋肉量, kg (Mean±SD)	21.4 ± 4.4	21.9 ± 4.3	20.2 ± 3.3	20.3 ± 3.9	n.s
BMI (Mean±SD)	23.3 ± 2.6	22.5 ± 2.9	22.7 ± 3.8	22.8 ± 1.7	n.s
体脂肪率, % (Mean±SD)	29.2 ± 10.6	25.1 ± 7.5	26.9 ± 10.5	29.5 ± 5.3	n.s
収縮期血圧, Hg (Mean±SD)	124.3 ± 22.4	123.1 ± 12.7	123.4 ± 13.0	124.7 ± 20.4	n.s
拡張期血圧, Hg (Mean±SD)	68.6 ± 13.5	69.4 ± 7.7	68.3 ± 8.0	70.2 ± 10.1	n.s
通常歩行速度, m/min (Mean±SD)	84.8 ± 11.1	84.8 ± 10.5	88.8 ± 15.0	81.7 ± 18.8	n.s
最大歩行速度, m/min (Mean±SD)	122.9 ± 15.5	121.2 ± 21.4	119.2 ± 20.1	115.2 ± 25.0	n.s
握力, kg (Mean±SD)	27.9 ± 9.6	26.6 ± 6.1	25.1 ± 7.2	25.3 ± 8.5	n.s
開眼片足立ち, sec (Mean±SD)	52.3 ± 14.2	54.3 ± 15.2	43.6 ± 24.3	35.2 ± 26.8	n.s
TimeUp & Go test, sec (Mean±SD)	6.05 ± 0.53	6.16 ± 0.71	6.28 ± 1.07	5.92 ± 0.97	n.s
立ち上がりテスト, sec (Mean±SD)	7.60 ± 1.30	7.20 ± 2.12	8.73 ± 2.11	8.11 ± 2.05	n.s
前後ステップテスト, 回 (Mean±SD)	12.1 ± 1.9	11.9 ± 2.5	12.1 ± 2.8	11.8 ± 3.4	n.s
WHO-5得点 (Mean±SD)	17.3 ± 4.3	16.5 ± 4.9	15.9 ± 5.9	17.3 ± 5.5	n.s
PCS-8: 身体的サマリースコア (Mean±SD)	46.6 ± 6.4	44.7 ± 4.5	44.8 ± 5.9	45.9 ± 8.1	n.s
MCS-8: 精神的サマリースコア (Mean±SD)	49.3 ± 6.8	51.0 ± 5.9	47.8 ± 8.6	52.2 ± 4.6	n.s

表3. 追跡調査時の前期運動介入群の推移

	A群(運動+温泉)	B群(運動)	A群(運動+温泉)	B群(運動)	A群(運動+温泉)	B群(運動)	期間	有意水準	交互作用
身長	156.2 ± 8.4	153.8 ± 7.3	156.2 ± 8.5	153.8 ± 7.2	156.2 ± 8.3	153.9 ± 7.2		n.s	n.s
体重, kg (Mean±SD)	56.8 ± 8.8	53.8 ± 9.1	56.2 ± 8.3	53.1 ± 8.8	56.8 ± 9.1	53.4 ± 8.8		n.s	n.s
腹囲, cm (Mean±SD)	83.6 ± 7.8	84.6 ± 11.9	81.8 ± 8.4	81.9 ± 10.2	82.3 ± 9.0	82.5 ± 10.5		n.s	n.s
BMI (Mean±SD)	23.2 ± 2.7	22.7 ± 3.0	23.0 ± 2.4	22.4 ± 2.9	23.2 ± 2.8	22.5 ± 2.9		n.s	n.s
筋肉量, km (Mean±SD)	21.6 ± 4.5	21.2 ± 4.6	21.4 ± 4.2	21.1 ± 4.5	21.5 ± 4.5	21.1 ± 4.7		n.s	n.s
体脂肪率, % (Mean±SD)	28.7 ± 10.7	26.5 ± 8.1	28.9 ± 10.1	26.2 ± 8.7	29.4 ± 9.7	26.6 ± 7.9		n.s	n.s
収縮期血圧, Hg (Mean±SD)	123.5 ± 23.0	126.0 ± 14.6	114.1 ± 13.4	118.1 ± 11.2	122.1 ± 13.7	121.8 ± 13.7		n.s	n.s
拡張期血圧, Hg (Mean±SD)	69.1 ± 13.9	70.2 ± 8.7	66.1 ± 9.9	67.1 ± 8.2	69.1 ± 8.0	69.7 ± 8.9		n.s	n.s
中心血圧, Hg (Mean±SD)	129.9 ± 26.5	134.9 ± 14.0	122.4 ± 17.4	126.5 ± 13.0	130.5 ± 20.6	130.6 ± 14.4		n.s	n.s
AI値平均 (Mean±SD)	80.4 ± 13.6	82.1 ± 7.0	82.6 ± 14.2	83.7 ± 11.0	83.0 ± 13.6	85.6 ± 13.9		n.s	n.s
右 PWV (Mean±SD)	1567.0 ± 258.4	1677.1 ± 276.3	1475.7 ± 248.5	1608.4 ± 272.1	1540.6 ± 233.3	1670.2 ± 311.3		n.s	n.s
左 PWV (Mean±SD)	1566.6 ± 236.2	1691.6 ± 264.2	1483.8 ± 229.8	1613.3 ± 278.6	1540.8 ± 207.5	1670.7 ± 318.1		n.s	n.s
右 ABI (Mean±SD)	1.17 ± 0.04	1.11 ± 0.05	1.19 ± 0.05	1.13 ± 0.04	1.16 ± 0.11	1.14 ± 0.04		n.s	P<0.05
左 ABI (Mean±SD)	1.14 ± 0.07	1.11 ± 0.04	1.17 ± 0.05	1.13 ± 0.04	1.14 ± 0.09	1.11 ± 0.08		n.s	n.s
握力, kg (Mean±SD)	28.5 ± 9.7	26.2 ± 6.5	29.4 ± 9.3	26.3 ± 6.2	28.7 ± 8.6	25.5 ± 5.6		n.s	n.s
閉眼片足立ち, sec (Mean±SD)	53.3 ± 13.8	57.2 ± 9.6	59.0 ± 3.8	57.3 ± 7.5	55.9 ± 10.2	56.2 ± 11.0		n.s	n.s
通常歩行速度, m/min (Mean±SD)	84.3 ± 11.4	82.2 ± 9.8	97.0 ± 12.3	96.9 ± 11.3	95.9 ± 8.3	90.7 ± 11.0		P<0.05	n.s
最大歩行速度, m/min (Mean±SD)	123.7 ± 15.7	120.6 ± 22.8	141.6 ± 36.3	155.4 ± 41.6	141.5 ± 19.2	140.4 ± 33.6		P<0.01	n.s
TimeUp & Go test, sec (Mean±SD)	6.0 ± 0.5	6.2 ± 0.8	3.8 ± 0.3	4.3 ± 0.9	4.3 ± 0.5	4.6 ± 1.2		P<0.01	n.s
立ち上がりテスト, sec (Mean±SD)	7.5 ± 1.3	7.3 ± 2.2	5.3 ± 0.9	5.6 ± 1.4	5.2 ± 0.6	5.2 ± 1.6		n.s	n.s
前後ステップテスト, 回 (Mean±SD)	12.4 ± 1.6	11.7 ± 2.4	15.7 ± 1.9	15.0 ± 2.0	16.0 ± 2.1	15.2 ± 3.0		n.s	n.s
WHO-5得点 (Mean±SD)	17.4 ± 4.4	17.9 ± 3.4	19.1 ± 3.6	18.0 ± 2.9	19.6 ± 2.7	17.3 ± 4.9		n.s	n.s
SF8GH: 全体的健康感得点 (Mean±SD)	48.7 ± 6.1	50.0 ± 2.7	52.7 ± 5.5	50.8 ± 4.2	52.7 ± 5.5	49.7 ± 5.7		n.s	n.s
SF8PF: 身体機能得点 (Mean±SD)	46.4 ± 6.2	48.8 ± 6.1	50.5 ± 4.3	49.3 ± 7.3	51.2 ± 4.3	48.4 ± 6.8		n.s	n.s
SF8RP: 日常生活機能(身体)得点 (Mean±SD)	45.7 ± 6.9	48.1 ± 8.0	51.1 ± 4.3	48.2 ± 9.0	51.9 ± 3.5	49.7 ± 6.7		n.s	n.s
SF8BP: 体の痛み得点 (Mean±SD)	51.4 ± 7.5	45.1 ± 8.1	53.0 ± 6.7	47.7 ± 8.6	53.0 ± 6.7	52.7 ± 8.5		n.s	n.s
SF8VT: 活力得点 (Mean±SD)	52.2 ± 5.9	49.5 ± 4.8	54.5 ± 4.8	52.0 ± 4.9	53.3 ± 5.7	53.2 ± 6.0		n.s	n.s
SF8SF: 社会生活機能得点 (Mean±SD)	48.0 ± 9.3	48.1 ± 8.4	52.2 ± 5.2	47.7 ± 10.0	54.1 ± 2.5	50.0 ± 6.6		P<0.05	n.s
SF8MH: 心の健康得点 (Mean±SD)	50.9 ± 7.0	51.6 ± 6.0	52.1 ± 5.7	51.4 ± 5.4	55.0 ± 4.2	48.2 ± 8.9		n.s	P<0.05
SF8RE: 日常生活機能(精神)得点 (Mean±SD)	47.7 ± 9.0	51.6 ± 3.9	51.7 ± 3.3	49.9 ± 6.5	52.5 ± 3.2	51.2 ± 4.3		n.s	P<0.05
PCS-8: 身体的サマリースコア (Mean±SD)	46.1 ± 6.4	45.3 ± 4.4	50.5 ± 5.5	47.1 ± 6.8	50.0 ± 5.0	49.5 ± 4.1		n.s	n.s
MCS-8: 精神的サマリースコア (Mean±SD)	49.9 ± 6.6	51.6 ± 6.2	51.8 ± 4.4	50.6 ± 5.4	53.8 ± 3.5	49.3 ± 6.3		n.s	P<0.01
白血球, μl (Mean±SD)	5082.1 ± 1000.2	5403.9 ± 1546.9	5092.9 ± 969.5	5643.9 ± 1524.9	5218.6 ± 1147.7	5646.2 ± 1851.3		n.s	n.s
赤血球, μl (Mean±SD)	439.7 ± 48.8	442.9 ± 33.3	441.2 ± 44.4	446.7 ± 44.8	441.7 ± 35.0	436.3 ± 38.0		n.s	n.s
ヘモグロビン, dl (Mean±SD)	13.6 ± 1.3	13.3 ± 1.0	13.5 ± 1.2	13.5 ± 1.1	13.6 ± 0.9	13.3 ± 1.0		n.s	n.s
総コレステロール, mg/dl (Mean±SD)	197.2 ± 40.7	186.8 ± 25.9	198.1 ± 43.0	194.7 ± 28.3	206.5 ± 44.4	182.2 ± 30.8		n.s	n.s
HDLコレステロール, mg/dl (Mean±SD)	59.6 ± 12.5	63.6 ± 15.9	61.4 ± 12.0	63.9 ± 15.2	60.4 ± 15.5	61.6 ± 12.0		n.s	n.s
LDLコレステロール, mg/dl (Mean±SD)	114.2 ± 42.5	104.5 ± 22.3	113.1 ± 44.0	107.6 ± 22.6	117.1 ± 43.5	98.3 ± 22.2		n.s	n.s
アルブミン, mg/dl (Mean±SD)	4.2 ± 0.2	4.1 ± 0.2	4.2 ± 0.2	4.2 ± 0.2	4.3 ± 0.1	4.0 ± 0.2		P<0.05	n.s
GOT, IU/l (Mean±SD)	22.4 ± 3.8	24.0 ± 5.6	26.9 ± 12.5	24.5 ± 6.3	24.1 ± 8.6	23.7 ± 5.3		n.s	n.s
GPT, IU/l (Mean±SD)	20.4 ± 7.5	19.7 ± 6.8	26.5 ± 19.1	21.9 ± 11.2	21.9 ± 9.9	19.8 ± 3.4		n.s	n.s
γ-GTP, IU/l (Mean±SD)	29.9 ± 19.4	31.6 ± 21.1	40.5 ± 37.1	29.7 ± 15.6	32.1 ± 20.9	27.7 ± 13.4		n.s	n.s
クレアチニン, mg/dl (Mean±SD)	0.7 ± 0.1	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.1	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.3		n.s	n.s
尿酸値, mg/dl (Mean±SD)	4.6 ± 0.8	5.1 ± 1.4	4.9 ± 1.0	4.9 ± 1.4	5.0 ± 1.0	4.9 ± 1.5		P<0.05	n.s
HbA1c, % (Mean±SD)	5.3 ± 0.8	5.4 ± 0.6	5.2 ± 0.9	5.3 ± 0.6	5.3 ± 0.9	5.4 ± 0.6		n.s	n.s

表4. 前期運動介入群と対照群の痛み保有率の割合変化

前期介入前

	疼痛あり	疼痛なし	合計
運動介入群(A・B群)	17	11	28
運動対照群(C・D群)	15	13	28
合計	32	24	56

P=0.589

前期介入後

	疼痛あり	疼痛なし	合計
運動介入群(A・B群)	8	20	28
運動対照群(C・D群)	16	12	28
合計	24	32	56

P<0.05

D. 考察

本研究では温泉を用いた運動教室・栄養教室・温泉入浴からなる複合的介入プログラム、通称“すぶりんぐ”が地域在住高齢者に与える効果を、運動介入効果と温泉入浴効果の両者から無作為化比較試験により検証することを目的とした。

3ヶ月の介入の結果、運動対照群であるC・D群に比べ、運動介入群であるA・B群に下肢機能の指標であるTUG、30秒椅子立ち上がりテスト、前後ステップテストの有意な改善が認められた。本プログラムではゴムチューブを使った上肢運動と併せて、下肢の筋力・協調性向上を目的とした運動を主として行ってきた。このような運動構成がTUG、30秒椅子立ち上がりテスト、前後ステップテストの有意な改善につながったものと推測される。これらの評価項目は高齢者の日常生活機能との関連性が強く、転倒の予測評価としても有用とされている下肢機能評価項目である^{8) 9)}。以上の結果は本プログラムが短期的効果として地域在住高齢者に対する身体機能向上に寄与し、ひいては介護予防に貢献する可能性があることを示唆している。

また、本研究では運動介入による体の痛みに対する有意な改善傾向が確認された。多くの先行研究から運動療法が変形性膝関節症や腰痛の疼痛軽減に寄与することが示唆されている^{10) 11)}。その機序については一致した見解は得られていないが、本プログラムで確認された疼痛軽減効果は先行研究で言及されている運動療法の効果に準じるものであると推察される。しかしながら本研究では疼痛軽減に対する温泉入浴の効果については検討できていない。この点については更なる検討を行っていく予定である。

本プログラムの長期的効果を検討するために介入終了3ヶ月後に追跡調査を行った。その結果、介入終了後に改善が確認されたTUGに時間の主効果が認められ、加えて通常歩行速度と最大歩行速度においても有意な主効果が認められた。最大歩行速度に関しては有意な交互作用も確認された。健康関連QOLに関しては、社会生活機能得点に有意な時間の主効果が認められた。また、心の健康得点と日常生活機能(精神)得点、SF-8精神的サマリースコアに有意な交互作用が確認され、前期介入時に運動介入のみを行ったB群に比べ、運動介入に加えて温泉入浴を課したA群に有意な健康関連QOLの改善が認められた。この結果は、運動介入に加えて温泉入浴を加えることにより精神面の健康に効果的に寄与することを示唆している。

温泉入浴に関しては様々な効果が検証されてきたが、その一つに自律神経の働きを正常化する効果が示されている。Fam (1991) はリウマチ患者を対象に温泉入浴が自律神経活動の正常化を促すことを報告している¹²⁾。自律神経は交感神経と副交感神経に分けられるが、両者の活動バランスが崩れることにより精神状態が不安定になることがよく知られている。ここから本研究で確認された健康関連QOL改善が温泉入浴による影響であるとも推測できる。しかしながら本研究では温泉入浴のみを課したC群および後期介入に温泉入浴を行ったB群には健康関連QOLの改善が認められなかった。この結果は温泉入浴による効果の限定性と運動と併用することによる相乗効果の両者を示唆している。

本研究に参加した高齢者は地域在住の自律した健康な高齢者であり、二次予防高齢

者に該当する高齢者はいなかった。温泉入浴を用いて心身機能の改善を報告している先行研究の多くは何らかの疾患を有している患者を用いたものが多く、健常高齢者を対象としたものは極めて少ない。本研究から自立した健常な高齢者においては、温泉入浴のみによって健康関連QOLが大きく改善する効果は低い可能性が示された。しかしながら、温泉入浴を運動と併用することによって長期にわたり健康関連QOLが改善する傾向が示された。この詳細な原因については不明であるが、運動後に温泉入浴することにより、より効果的に自律神経系の活動が亢進し、運動や温泉入浴が持つ精神衛生を含む健康増進効果が促進したものと推測される。この結果は健康科学や老年学の領域に新たな知見を付与するものである。

近年、長年の不活発な生活による交感神経活動の低下がエネルギー消費機構や脂質代謝に影響を及ぼし、肥満の発症・進展に関与するとする MONA-LISA hypothesis (Most Obesity kNown Are Low In Sympathetic Activity) が提唱されている¹³⁾。運動と温泉入浴を併用することにより自律神経活動が亢進する可能性があるとする、より効果的な減量方法となる可能性もある。実際に運動と温泉入浴を課したA群においては体重、腹囲の減少が確認されている。本研究で示された温泉入浴との併用により運動の効果を高める可能性は、高い運動強度や長い時間の運動が困難となる高齢者に対する運動療法に新たな介入方法を提案するものである。以上の結果を概括すると、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的介入プログラムである“すぷりんぐ”は高齢者に対してより有効な健康増進・介護予防介入であり、効果の

多面性や安全性・効果継続性の面からも有用なプログラムであると考えられる。

本研究では、前期介入前後においてはA・B群の栄養摂取状況に変化は認められなかったものの、追跡調査時にアルブミンに有意な期間の主効果が認められ、増加傾向が示された。しかしながら同様に尿酸値に関しても有意な上昇傾向が確認された。これは調査期間が年末年始を挟んでいるために宴会などになる過摂取が続いたためと推測される。本研究参加者は比較的健康な高齢者であり、低栄養の傾向を示す者はいなかった。一般高齢者施策においても、将来的に健常高齢者のための生活習慣病予防を含んだ栄養指導も必要になるものと考えられる。

E. 結論

温泉施設を活用した複合介入プログラムである“すぷりんぐ”は身体機能を中心とした健康増進効果が期待でき、ひいては介護予防に貢献する可能性が示唆されるプログラムであるといえる。加えて、運動に温泉入浴を併用することにより健康関連QOLの長期的改善が認められ、温泉入浴の新たな健康増進利用の方策が示された。このように“すぷりんぐ”は効果の多面性や安全性・効果継続性の面からも有用なプログラムであると考えられ、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する意義は高いものと考えられる。

F. 引用文献

- 1) 大塚吉則, 中谷純, 及川隆司: 単純泉における温泉療法による脱ストレス作用と免疫機能の変化. 日本温泉気候物理医学会雑誌 2002; 65: 121-127.

- 2) 上馬場和夫, 許鳳浩, 矢崎俊樹, 上岡洋晴: 総合的な温泉療法の健康増進効果に関する検討. 日本温泉気候物理医学会雑誌 2006; 69: 128-138.
- 3) 上岡洋晴, 岡田真平, 武藤芳照, 矢崎俊樹: 温泉利用と生活・運動指導を組み合わせた総合的健康教育の有効性に関する研究. 日本温泉気候物理医学会雑誌 2003; 66: 239- 248.
- 4) Kamioka H, Nakamura Y, Yazaki T, Uebaba K, Mutoh Y, Okada S., et al.: Comprehensive health education combining hot spa bathing and lifestyle education in middle-aged and elderly women: one-year follow-up on randomized controlled trial of three- and six-month interventions. *J Epidemiol* 2006; 16: 35-44.
- 5) 桜井良太, 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 深谷太郎, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 小川貴志子, 吉田裕人, 田中千晶, 内田勇人, 鈴木克彦, 渡辺修一郎, 新開省二: 温泉施設を用いた複合的介入プログラムの有効性に関する研究—無作為化比較試験による検討—. 日本老年医学会雑誌, 印刷中.
- 6) 岡田真平: 日帰り温泉施設の利用と健康状態、生活習慣、健康関連 QOL との関連: 市民及び施設利用者を対象としたアンケート調査の結果から単純泉における温泉療法による脱ストレス作用と免疫機能の変化. 信州公衆衛生雑誌 2007; 2: 46- 47.
- 7) 大塚吉則: 温泉入浴に健康教室を組み合わせた高齢者の健康づくり. 日本温泉気候物理医学会雑誌 2007; 44: 111-114.
- 8) Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M.: Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther.* 2000 ; Sep;80 (9) :896-903.
- 9) Jones CJ, Rikli RE, Beam WC.: A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport.* 1999; Jun;70 (2) :113-9.
- 10) Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the Standing Committee of International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2003;62:1145-1155.
- 11) Zhang W, Doherty M, Arden N, Bannwarth B, Bijlsma J, Gunther KP, et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hip osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). *Ann Rheum Dis* 2005;64:669-681.
- 12) Fam AG.: Spa treatment in arthritis: a rheumatologist's view. *J Rheumatol.* 1991 Dec;18 (12) :1775-7.
- 13) Bray GA, York DA.: The MONA LISA hypothesis in the time of leptin. *Recent Prog Horm Res.* 1998; 53:95-117.

G. 研究発表

誌面発表

桜井良太, 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 小川貴志子, 吉田裕人, 田中千晶, 内田勇人, 鈴木克彦, 渡辺修一郎, 新開省二: 温泉施設を用いた複合的介入プログラムの有効性に関する研究—無作為化比較試験による検討—. 日本老年医学会雑誌, 印刷中.

学会発表

- 1) 深谷太郎, 藤原佳典, 齋藤京子, 金憲経, 野中久美子, 安永正史, 桜井良太, 小川貴志子, 渡辺修一郎, 吉田裕人, 新開省二: 地域高齢者における日常の温泉利用がQOLに与える影響—温泉利用型施設を活用する総合健康増進プログラム“すぷりんぐ”より(その1)—. 日本老年社会科学会第52回大会, 名古屋, 2010. 6. 16-17
- 2) 安永正史, 藤原佳典, 田中千晶, 齋藤京子, 金憲経, 深谷太郎, 野中久美子, 桜井良太, 小林和成, 吉田裕人, 新開省二: 健康増進プログラムを開始したことによる活動量の変化の予測要因—温泉利用型施設を活用する総合健康増進プログラム“すぷりんぐ”より(その2)—. 日本老年社会科学会第52回大会, 名古屋, 2010. 6. 16-17
- 3) 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 深谷太郎, 桜井良太, 野中久美子, 小林和成, 鈴木克彦, 渡辺修一郎, 小川貴志子, 吉田裕人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(1)—デザインと実行可能性—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 4) 桜井良太, 藤原佳典, 金憲経, 齋藤京子, 深谷太郎, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 渡辺修一郎, 小川貴志子, 吉田裕人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(2)—介護予防効果の検証—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 5) 齋藤京子, 藤原佳典, 金憲経, 桜井良太, 深谷太郎, 安永正史, 野中久美子, 小林和成, 西川武志, 小川貴志子, 吉田裕人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(3)—生活習慣病予防効果の検証—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 6) 田中千晶, 藤原佳典, 安永正史, 齋藤京子, 金憲経, 深谷太郎, 野中久美子, 桜井良太, 小林和成, 吉田裕人, 内田勇人, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 新開省二: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(4)—日常身体活動量への影響—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 7) 小林和成, 藤原佳典, 矢島正榮, 小林亜由美, 桐生育恵, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子, 深谷太郎, 野中久美子, 齋藤京子, 桜井良太, 安永正史, 新開省二, 大野絢子: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(5)—自主化を目指したGW介入—. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 8) 廣田幸子, 小林和成, 藤原佳典, 小林亜由美, 桐生育恵, 矢島正榮, 岡部たづる,

土屋由美子, 新開省二, 大野絢子: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(6) - 教室終了時の調査票の分析 -. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29

- 9) 山口幸一, 内田勇人, 藤原佳典, 深谷太郎, 金憲経, 齋藤京子, 桜井良太, 安永正史, 小川貴志子, 鈴木克彦, 作田はるみ, 下村尚美, 松浦伸郎: 温泉施設を活用した複合的介入プログラム“すぷりんぐ”(7) - 中高年労働者への効果 -. 第69回日本公衆衛生学会総会, 東京, 2010. 10. 27-29
- 10) 桜井良太, 藤原佳典, 齋藤京子, 安永正史, 金美芝, 小川貴志子, 鈴木克彦, 西川武志, 渡辺修一郎, 新開省二: 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の開発. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)
- 11) 田中千晶, 藤原佳典, 安永正史, 齋藤京子, 桜井良太, 金美芝, 金憲経, 内田勇人, 荒木厚, 渡辺修一郎: 温泉利用型健康増進施設を活用する複合健康増進プログラムが及ぼす日常の身体活動量への効果. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)
- 12) 齋藤京子, 藤原佳典, 安永正史, 桜井良太, 金美芝, 小川貴志子, 荒木厚, 渡辺修一郎, 鈴木克彦, 新開省二: 温泉利用型健康増進施設を活用した生活習慣病予防型総合健康プログラムの開発. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)
- 13) 藤原佳典, 齋藤京子, 桜井良太, 安永正史, 渡辺修一郎, 小川貴志子, 西川武志, 鈴木克彦, 荒木厚, 新開省二: 地域在住

中高年におけるAI、中心血圧と体組成の関連. 第52回日本老年医学会学術集会・総会, 東京, 2011. 6.24-26. (予定)

H. 知的所有権の取得状況

なし

【研究協力者】

角田伸代、村木悦子（城西大学薬学部 医療栄養学科）、羽倉寛子（(株)ジュコークリエイティブ）、桜井良太、金美芝、安永正史、野中久美子、小川貴志子、小宇佐陽子、大場宏美、鈴木宏幸、村山陽、竹内留美、長沼亨、鄭恵元(東京都健康長寿医療センター研究所)

【研究協力機関】

鳩山町保健センター、越生町保健センター

3節 すぷりんぐ運動介入プログラム概要

金美芝¹⁾、金憲経²⁾

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¹⁾
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²⁾

運動プログラムの頻度と期間は、週2回3ヶ月間とし（16回）、準備期（コンディショニング期）・実行期（筋力強化期）・維持期（機能的トレーニング期）の3期に運動プログラムを構成して行った。準備期では、対象者の運動への意欲を高めるため、運動の目的を十分理解するよう努め、トレーニングの正しい知識の習得を目指した。実行期では、上肢・下肢の筋力を高める基礎的な運動を中心に行い、併せてバランス機能を向上させる運動を行った。維持期におい

ては、実行期で行った運動に加えて、日常動作を円滑に行うことを目的とした応用運動機能高める運動を中心に行った。以上の3期からなるプログラム構成によって、筋力向上と共に日常生活動作の維持・向上を目指した（図1）。運動プログラム時間は10分間のウォームアップ、40分間の筋力増強トレーニング、20分間のバランスと移動能力トレーニング、5分間のクールダウンで構成された合計75分間とした。

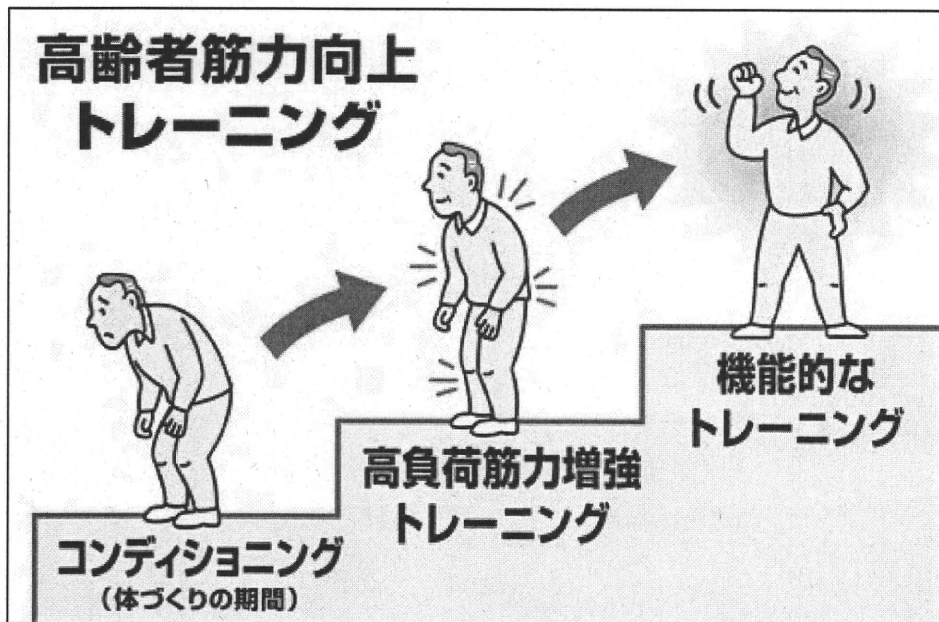


図1. 運動プログラムの流れ

効率よく日常生活動作に繋げるため、大きく分けて、準備期（コンディショニング期）・実行期（筋力強化期）・維持期（機能的トレーニング期）の3期に運動内容を分け、プログラムを構成した。

運動トレーニングを始める前は、血圧、体調、疲労度や体の痛みの有無について体調チェック票を用いて確認した。チェック項目は、1) 熱っぽい、または、37℃以上の熱がある、2) いつもより睡眠不足である、3) いつもより食欲がない、4) いつもより頭が痛い、5) 胸が痛い、または、胸が苦しい、6) 強い関節痛がある、7) 関節が腫れている、8) 前回の運動の疲れがまだ残っている、9) 下痢している、10) 気分が悪い、または、吐き気がする、11) 飲酒した、の11項目とし、いずれか1項目に該当する場合は運動指導者または教室補助担当の看護師と相談の上、教室への参加は控えるよう指導した。また、最大血圧が180mmHg以上または最小血圧が110mmHg以上の場合においても教室への参加は禁止とした。

元気アップ教室では、基礎体力の向上による日常生活動作の円滑化及び生活機能の維持・改善を図ることを目的とした運動介入を行った。運動教室では、主運動である筋力増強トレーニングの強度は自覚的運動強度 (RPE ; Ratings of Perceived Exertion) で12~13 (ややきつい) 程度、回数は8~12回を1~2セットで実施するように指導した。また定期的に個々への負荷量の調節、運動方法の確認について再指導を行った。筋力運動は自重負荷やセラバンド・チューブ (Thera-Band®) を用いた漸増的抵抗運動とした。内容は上肢および下肢の大筋群を中

心として、8~10種類の自重を負荷とした安全かつ簡略な運動によって構成した (資料A-3)。また運動中の講義内容は、正しい運動方法や運動の意義を中心に講義した。16回の元気アップ教室の運動実施例は資料A-4のとおりである。

スリムアップ教室に関しては、減量による生活習慣病の予防を図ることを目的とした運動介入を行った。参加者が比較的若いこともあり、筋力増強トレーニングの強度を自覚的運動強度の13~15 (きつい) に設定し、元気アップ教室に比べやや高い運動強度とした。また主目的が減量であることから、有酸素運動の頻度を上げることを目的として (日常生活における身体活動量を増やすために)、1日平均7000歩~8000歩を目標歩数として設定した (元気アップ教室は3000~4000歩が目標歩数)。運動内容は元気アップ教室と大きく変わらないが、教室中の講義内容をエネルギー消費から脂肪燃焼を意識させる内容とし、生活活動から減量を心がけるプログラムとした (資料A-2)。16回のスリムアップの運動実施例は資料A-5のとおりである。

資料 A-1 元気アップ運動教室のプログラム概要

期わけ	回	目的	内容	準備運動	主運動 I		主運動 II	整理運動
				(柔軟性)	(筋力)	(バランス・移動能力)	(柔軟性)	
				強度	低～中程度 (RPE:12~13)			
				時間	10分	40分	20分	5分
				形式	椅子座位	椅子座位 立位 チューブ	立位	椅子座位
準備期	1	【運動の基礎】						
	2	・身体を動かす楽しみを知る						
	3	・他人の運動能力を知る						
	4	・関節と筋肉の動きを知る						
実行期	5	【基礎体力作りと筋力向上】 ・上肢と下肢筋力を高める ・バランスと移動能力を高める	体幹	・自重負荷やチューブを用いた 漸増的抵抗運動 ・8~10種類 (muscle groups) ・1セット回数 (8~12回) ・1~2セット	・重心移動トレーニング ・バランストレーニング ・歩行トレーニング	体幹		
	6		上肢			上肢		
	7		腰部			腰部		
	8		下肢			下肢		
	9							
	10							
維持期	11	【日常生活動作と総合機能向上】						
	12	・日常生活を円滑におこなうための動作を高める						
	13	・総合的に運動機能を高める						
	14	・各目にあった運動を習慣化する						
	15							

※一日、30分程度 (約 3,000~4,000 歩) に歩くことを目指す

資料 A-2 スリム運動教室のプログラム概要

期わけ	回	目的	内容	準備運動	主運動 I		主運動 II	整理運動
				(柔軟性)	(筋力)	(バランス・移動能力)	(柔軟性)	
				強度	中程度 (RPE:13~15)			
				時間	10分	40分	20分	5分
				形式	椅子座位	椅子座位 立位 チューブ	立位	椅子座位
準備期	1	【運動の基礎】						
	2	・運動をおこなう目的を知る						
	3	・個人の運動量と身体活動量を知る						
	4	・エネルギーの摂取と消費の バランスを知る						
実行期	5	【生活習慣改善】 ・エネルギー消費量を増やす ・自分の運動量や生活リズムを 見つける ・筋肉をつけて基礎代謝を高める	体幹	・自重負荷やチューブを用いた 漸増的抵抗運動 ・8~10種類 (muscle groups) ・1セット回数 (8~12回) ・1~2セット	・重心移動トレーニング ・バランストレーニング ・歩行トレーニング	体幹		
	6		上肢			上肢		
	7		腰部			腰部		
	8		下肢			下肢		
	9							
	10							
維持期	11	【運動習慣化】 ・各目にあった運動を習慣化する						
	12							
	13							
	14							
	15							

※一日、60分程度 (約 7,000~8,000 歩) に歩くことを目指す