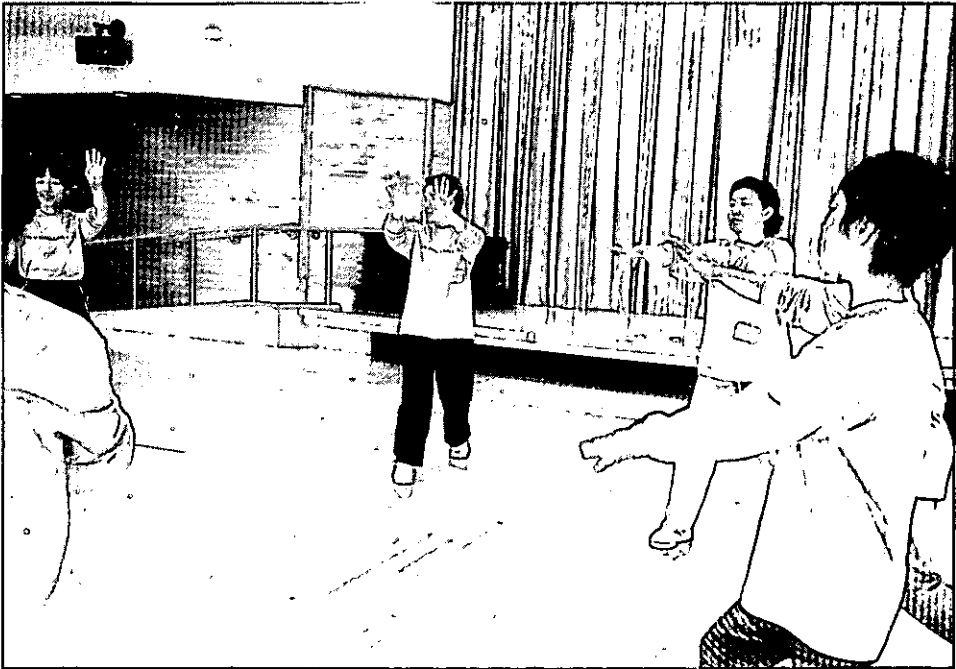


All subjects consented to publish these photos without masking their faces.



**Rhythmic Exercise**



**Stretching in Spa Pool**

All subjects consented to publish these photos without masking their faces.



**Cooking**



**Ground Golf**

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

中高年を対象とした温泉利用と生活・運動指導の有効性に関する無作為化比較研究

分担研究者 矢崎 俊樹（財）日本健康開発財団・主席研究員

研究協力者 上馬場 和夫 櫻田 惣太郎 滝上 節子 高林 千佳子  
高島 寧子 許 鳳浩 小川 弘子（富山県国際健康プラザ）  
上岡 洋晴（身体教育医学研究所）

研究要旨

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健康増進効果を、無作為比較試験によって検討した。40～65歳の一般住民中高年女性ボランティア89名（58±8歳）に文書による同意を取得した後、①生活指導と運動のみ群（29例）、②生活指導と運動+温泉入浴群（29例）、③対照群（31例）の3群に無作為に割付し、3ヶ月間の指導を行った。これら3群間で、年齢、BMI、血圧、心拍数、体脂肪率、食習慣、運動習慣、心理検査値などに有意差を認めなかった。①群の運動は60分間週2回とし、②群では30分間の運動と30分間の水中運動に30分間の温泉入浴を、週2回行わせた。

結果は、運動のみ群で、抑鬱度の有意な軽減、運動+温泉入浴群では不安・緊張の有意な軽減を認めた。有意な体重減少や血圧の低下、最大酸素摂取量の増大は①と②群において認めたが、体力検査では、①群で全身反応時間や閉眼片足立ちで有意な向上を認めた。しかし、血清総コレステロールと中性脂肪値、動脈硬化指数〔(総コレステロール-HDLコレステロール)/HDLコレステロール〕は、①群ではむしろ増加傾向を示し、②群でのみ有意な減少を認めた。なお、3群間の食習慣や運動量の変化には有意差を認めなかった。以上の結果から、生活・運動指導に温泉入浴プログラムを併用する総合的健康教育が健康増進効果を持つことが示された。

キーワード：温泉入浴、水中運動、生活・運動指導、無作為化比較試験、中高年女性

A. 研究目的

温泉を活用した運動プログラムの効果は伝統的に知られているが、平成15年度日本健康開発財団の報告<sup>1)</sup>や上岡ら<sup>2)</sup>、広田ら<sup>3)</sup>により、現代医学的にも実証されてきた。

今回、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を12週間行うことによる体格、体力、精神・心理面の変化などに加えて、血液生化学的变化についても、無作為比較試験によって検討した。

B. 研究方法

1) 対象者：40-65歳までの女性の被験者ボランティアを、近隣住民の中から募集した。被験者の条件として、温泉を活用した健康づくりをしていない未体験者で、現在医療をうけていない者とした。試験に関して十分に説明し文書による同意が得られた被験者を無作為に3群に分割し、89名（59±8歳）の参加者を得た。

2) 群別：3群とは、①運動・生活指導群（運動の

み群と呼ぶ)：富山県国際健康プラザ総合指導コースを3ヶ月間体験し、その間、生活指導10回と週2回60分間の運動プログラムのみを受ける女性、29名(58±7歳)。②運動・生活指導+温泉入浴群(運動+温泉群と呼ぶ)：富山県国際健康プラザ総合指導コースを3ヶ月間体験し、その間、生活指導10回と週2回30分間の運動プログラムと温水プールでの水中運動+水中歩行を30分間、種々の温泉への入浴を30分間からなるプログラムを行う女性29名(59±7歳)。③対照群：富山県国際健康プラザ総合指導コースは受けない群で、通常の生活を3ヶ月間行う女性31名(58±6歳)である。

3)生活・運動指導の内容：各群の処方と比較を、表1に示した。さらに写真①-21には、富山県国際健康プラザ総合指導コースの概要と、運動プログラムと温泉療法プログラムを示したが、①群での主運動時間を60分と設定したため、②群における主運動+水中運動の合計も60分に一致するように、30分間ずつとした。

生活指導の内容は、聴講対象者を②群+③群として、講義時間は、1時間~1時間半とした。

講義は、トレーニングと同一日とは限らないで行った。講義内容は、以下の1.~10である。

1. オリエンテーションと前測定
2. 栄養講座(正しい栄養の取り方)
3. 温泉の効果と入浴方法
4. 温泉入浴、水中運動、浮遊浴
5. 生活習慣と健康のツボ
6. 医学講座(生活習慣病講義)
7. 調理実習(調理の体験)
8. 運動講座(正しい運動の取り方)
9. 休養講座(正しい休養の取り方)
10. 後の効果測定とそのまとめ

これらの内容は、写真14-21に示している。

4)実施期間：実験は、平成15年12月~平成16年3月まで3ヶ月間で行われた。

5)評価項目：温泉利用と生活・運動指導をくみあわせた総合的健康教育前後での被験者の検査内容

は、以下のA.からE.までの5領域とした。

A. 医学面：身体計測(BMI, %FAT)と共に、尿・血液生化学検査、血清脂質検査、尿糖、尿蛋白、GOT, GPT, BUN, TC, TG, HDL-C, Atherogenic Index = 動脈硬化指数 = (TC-HDL)/HDL、血圧を測定する。問診では、生活習慣病の有無や程度について質問を行う。

B. 運動面：問診での運動量や活動量の推定、体力測定として運動負荷試験を行う。

C. 食事内容・食習慣調査：摂取栄養素や摂取カロリーの推定、食習慣についての質問表

D. 休養面：休養状態や休養習慣の評価

E. 心理面：POMSにより不安・緊張、怒り・敵意、抑鬱、活力、混乱、疲労を計量心理学的に評価した。また、SDS(自己評価抑鬱度)も使用した。

6)倫理的配慮：なお、本研究は、身体教育研究所倫理委員会と富山県国際伝統医学センターの双方の承認あるいは報告の下に行われ、十分な説明の後に文書による同意を取得して行われた。

7)統計解析：ノンパラメトリックな指数に関しては、3ヶ月の前後での群内での変化をWilcoxon signed rank testにより検定し、パラメトリックな数値についてはpaired-t-testにより検定した。3ヶ月間の群間の差は、対応のある二元配置分散分析によりおこなった。いずれも有意水準は0.05とした。

## C. 研究結果

### 1)群間の被験者の差(表1)

運動のみ群で1名、運動+温泉群で1名、対照群で3名の脱落やデータの欠損が認められた。全て自己都合や身内の不幸などによるものであり、本研究における処方による障害をうけた例はいなかった。最終的に、各3群のエントリ数は28例づつとなった。これら各群28例の被験者の年齢、BMI、体脂肪率、血圧、心拍数などのプロフィール、喫煙者数(各群で1例ずつ、5-10本/日)、飲酒や他の生活習慣についても、各群間で差を認めなかった(表

1)。

以下各群 28 例の結果について解析した。

## 2) 心理的变化 (表 2)

各群における前値の有意な差はみとめられなかった。

運動のみ群では、3ヶ月間のトレーニング前後において、POMSの結果によると、抑鬱や怒り・敵意、混乱の有意な減弱と、活力の有意な増大が認められた。SDSによる抑鬱度の低下も有意なものであった ( $p < 0.05$ , Wilcoxon signed rank test)。一方、運動+温泉群では、不安・緊張や抑鬱、怒り・敵意、疲労が前後において有意な減弱を認めたが、SDSでの抑鬱度の変化には有意差を認めなかった。対照群では有意に変動した項目はなかった。

## 3) 体重と血圧の変化 (表 3)

運動のみ群と運動+温泉群の双方において、体重、体脂肪率、BMI、安静時最高血圧、安静時心拍数の有意な低下を認めた。ただし、運動+温泉群では、最低血圧値にも有意な低下を認めた ( $p < 0.05, 0.01$ , paired-t-test)。対照群では有意に変動した項目は認められなかった。しかし、3群あるいは2群間での有意差を認めた項目はなかった。

## 4) 体力測定値の変化 (表 4-1、4-2)

運動のみ群、運動+温泉群ともに、最大負荷強度、最大酸素摂取量の有意な増大を認めた ( $p < 0.05$ , paired-t-test)。しかし、群間での差は認めなかった (表 4-1)。

また、30秒間の上体おこし回数は、運動のみ群と運動+温泉群、対照群の全群で、長座位体位前屈については、運動のみ群と運動+温泉群において有意な向上をみた ( $p < 0.05$ , paired-t-test) しかし、運動のみ群で、全身反応時間や閉眼片足立ちの有意な向上が認められた ( $p < 0.05$ ) (表 4-2)。

## 5) 血算の変化 (表 5)

運動のみ群で、ヘモグロビン値の有意な上昇を認めた ( $p < 0.05$ )。

## 6) 血液生化学的検査値の変化 (表 6-1、6-2)

運動+温泉群においては、動脈硬化指数が有意に減少した。対照群では有意な上昇をみた ( $p < 0.05$ , paired-t-test)。ただし、両群間の交互作用は認められなかった (対応のある二元配置分散分析)。一方、運動のみ群では動脈硬化指数は、有意な変動ではないが増大を認めている。血清 GOT の変動は、運動+温泉群で増加を、対照群で減少をみているが、正常範囲内の変化であった (表 6-1)。

血清総コレステロールと中性脂肪値は、運動+温泉群でのみ、有意な減少を認めている ( $p < 0.05$ , paired-t-test)。中性脂肪値は、2群あるいは3群間での有意な差を認め、運動+温泉群では他の群との交互作用を認めた ( $p = 0.007$ , 対応のある二元配置分散分析)。対照群では中性脂肪値に有意な増加 ( $p < 0.05$ , paired-t-test) を認めているが、GPT 値や $\gamma$ -GTP 値の有意な減少も認められている。

## 7) 食習慣や運動量の変化 (表 7)

3群において問診から得られた食習慣や運動習慣などの変化には有意差はみとめられなかった。さらに、血清脂質の変化を認めたことから、特に食習慣の3群での変化を、摂取量をカテゴリ化することにより検討した。大豆製品料理の量ときこの・海藻料理の量は、運動のみ群、運動+温泉群、さらには対照群においても3ヶ月の前後での有意に増加した。運動のみ群では、さらに野菜料理の量、いも料理の量が増加しているが、炒め物などの量も増加している ( $p < 0.05$ , Wilcoxon signed rank test)。

また、表には示さないが、歩行時間や歩数を記載させて総運動量を概算した結果では、3群では類似しており有意差はなかった。

## D. 考察

今回参加した被験者の3群については、年齢、BMI、血圧、心拍数、体脂肪率、食習慣、運動習慣、心理検査値、喫煙、飲酒などのプロフィールに有意差を認めなかったことからランダム性が支持された。

そのような状況で、心理的变化については、運動のみ、運動+温泉群の双方でPOMSの指数の改善を認めた。しかし運動のみ群で、活力が増大し、SDSによって評価される抑鬱度が有意な改善をみていることは、運動のみ群だけで全身反応時間や閉眼片足立ちなどの運動能力の向上が認められたことを考慮すると、運動により快活になり、抑鬱度が軽減したことが考えられる。しかし、運動のみ群では、不安・緊張の減少は有意ではなく、運動+温泉群でのみ有意な低下をみたことは、温泉入浴が不安・緊張を低下させる効果を賦与したことが推定される。

それ以外にも、運動によるトレーニング効果は、体力測定値の改善や体重関連指標の減少にも如実に現れている。運動+温泉群でも体力の増強や体重関連指標の減少は認められている。

しかし、血清脂質（総コレステロール、中性脂肪）や動脈硬化指数には、運動のみ群では、むしろ上昇がみとめられた。今回問診表で食事内容を調査したため厳密ではないが、食事の量は、運動のみ群では、むしろ野菜などを多くとるようにしているということから、食事の影響は考えられない。炒め物を有意に多く摂取するようにもなっているが、運動+温泉群でも有意ではないが、炒め物の量は増加傾向にある。

中性脂肪値は、対照群で有意な増加をみているが、運動のみ群でも有意ではないが平均値は増加している。しかし、運動+温泉群では有意な減少をみており、群間での交互作用も有意に存在している。総コレステロールも運動+温泉群で有意な減少を認め、それが動脈硬化指数の減少へと繋がっている。

中性脂肪や総コレステロールの増加は、交感神経緊張状態で増加することが知られていることから、今回の運動のみ群では運動の継続が活力の増加や抑鬱度の減弱をもたらしたけれども、交感神経機能も亢進させて、血清の中性脂肪などは増加のもとにもなったという可能性があろう。通常は、運動の継続により副交感神経優位状態をもたらされるはずであるが、今回、最高血圧の低下を認めながらも、最低血圧は有意に低下しておらず、運

動の過剰がストレスになった可能性は否定できない。

しかし、運動+温泉群では、温泉や水中運動などが、リラックス効果を発揮させ、副交感神経の活動レベルを向上させて、最高と最低血圧の双方の低下と、血清脂質の低下をもたらしたことが推定できる。但し、これらは今後、尿中カテコラミンレベルの経時的な測定により検討することが必要であろう。

今回の週2回1時間から1時間半のトレーニングは、健康づくりに熱心な人たちなら楽に受け入れられる時間であるが、そのように運動をする場合、適当に水中や温泉に浸かることが、運動プログラムの弊害をなくす可能性があることが示唆された。最近行われているエアロビクスによる貯筋運動などでは、体力や血圧への効果は報告されているが、血液生化学的変化の結果についてあまり報告されていない。今回の我々の結果は、運動プログラムが体力や血圧などでなく、血液成分への変化をも注目すべきであることを示唆するものである。

## E. 結論

生活指導を週1回約1時間、運動実践を週2回60分間行う総合的健康教育により、体重の減少、体力測定値の向上、精神状態の向上などが得られることが示された。さらに、温泉を活用して、週2回、運動実践30分間に、温泉入浴30分間と水中運動30分間を加えることで、コレステロールや中性脂肪、動脈硬化指数などの改善が認められ、総合的な健康増進効果が得られることが示唆された。

40~65歳女性のみを対象としたことも一因である可能性はあるが、生活・運動指導と温泉や温水での温泉療法とを組み合わせた総合的健康教育の有効性を支持する結果が得られた。

## 【参考文献】

- 1) (財)日本健康開発財団：「温泉利用型健康増進施設の実証事業検討会」報告書、平成15年3月。
- 2) 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(4) : 239-248.

3) 広田直実、成瀬優知：運動浴が地域高齢者の身体機能に及ぼす影響、日本未病システム学会雑誌 2002; 8(2) : 136-137.

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

第70回日本温泉気候物理医学会（富山）にて発表する予定

#### H. 知的財産権の出願登録

なし

表1 本実験における各群のメニュー

	生活指導	運動プログラム	温泉入浴プログラム	
			温泉入浴	水中運動
運動のみ	10回/3ヶ月	8-9回/1月 主運動 60分 歩行やバイク運動	なし	なし
運動・温泉群	10回/3ヶ月	8-9回/1月 主運動 30分	8-9回/1月 30分間 打たせ湯、寝湯 足湯、ミストサウナ	8-9回/1月 30分間 水中歩行または、 水中運動
対照群	なし	なし	なし	なし

<富山県国際健康プラザ総合指導コース>



写真1 採血



写真2 医師の診察



写真3 体力測定



写真4 栄養チェック



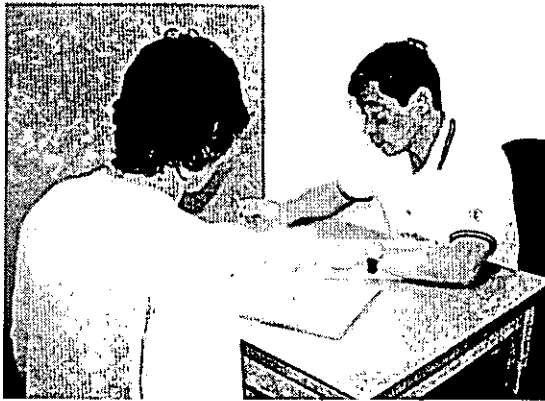


写真5 運動・栄養・休養処方



写真6 マンツーマンの指導

<運動プログラム：主運動の内容>



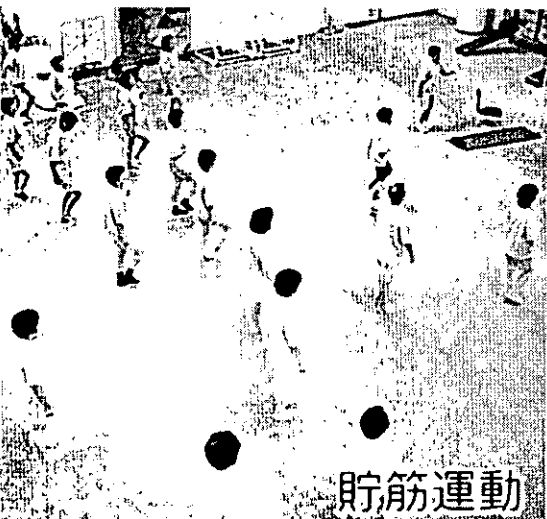
ウォーキング



自転車こぎ



汗かきステップ



貯筋運動

写真7. ウォーキング、8. 自転車こぎ、9. ステップ、10. 貯筋運動などを30分間（運動+温泉入浴群）  
～60分間（運動のみ群）行う

<温泉療法プログラムの内容>



写真11. 水中ウォーキング、12. みんなでアクア：水中ウォーキングや水中運動を30分間

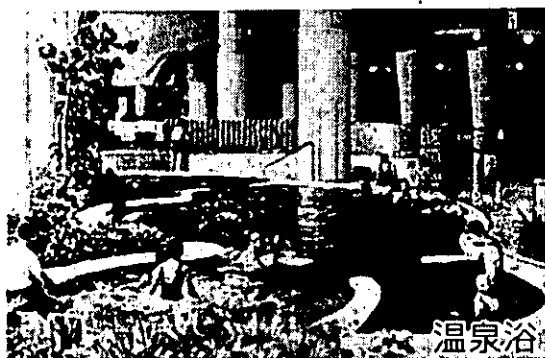


写真13 温泉入浴プログラム（かけ湯、半身浴、全身浴、寝湯、足浴の温冷浴、打たせ湯、ミストサウナを、各3-5分間ずつサキットで体験し、合計30分間）

<生活指導の内容>



写真14 医師による健康相談



写真15 栄養指導

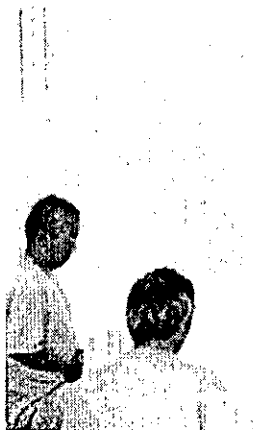


写真16 休養法指導

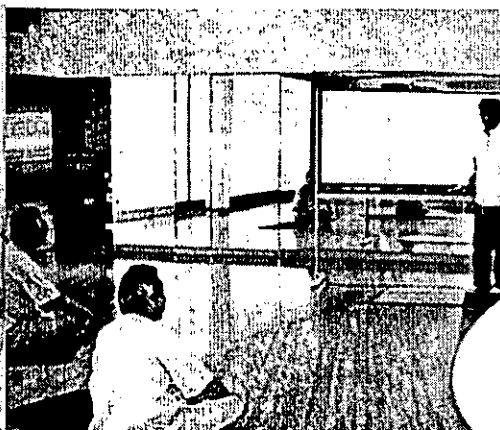


写真17 運動指導



写真18 水中運動の指導

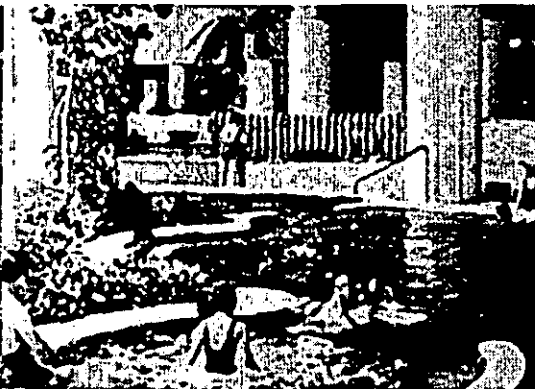


写真19 温泉入浴の指導



写真20 調理実習



写真21 生活習慣病の説明

## <温泉入浴プログラムの具体的内容>

### 【目標】

- ①心臓など体に負担を与えない：心拍数を守る、静水圧に注意する、40-41℃
- ②温熱効果を高める：短時間頻回浴、温冷浴
- ③リラックス効果を得る：広い場所で、心地よさや静けさを体験

### 【具体的方法】

- ① コップ1杯の水分摂取
  - ②心拍数の数え方：10秒間を6倍する→90-100前後の指示された拍数で。  
↓
  - ③かけ湯：手足36℃、手足42℃、頭部36℃ 各5回ずつ  
↓
  - ④全身浴あるいは半身浴しながら、準備体操、ストレッチ、腹臥位  
温熱で痛みが軽減するので、関節運動による柔軟体操が可能となる。  
50肩や膝痛、腰痛にも楽に関節運動ができる。  
↓
  - ⑤寝湯：足裏刺激、膝裏刺激（膝痛、腰痛にはよい）  
↓
  - ⑥足湯（温冷浴）：冷浴する時には、息を吐き出しながら入って歩く。  
↓
  - ⑦打たせ湯：肩こり、腰痛のマッサージになる。垂直に当たるように。  
↓
  - ⑧ミストサウナ：内部でゆっくりと深呼吸：温度が高いと免疫機能向上  
↓
  - ⑨温水プールに入る：暑くなった体を冷ます。  
↓
- 巡回する

①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨ サークットで入る→①→②→③→④→  
各1—5分間、合計で30分間、何巡でも可能。  
理由：回数を何度かにわけて、温水を体験すると、温熱効果が倍増する。

### 【注意】

- 気分が悪くなったらすぐにでる。
- 気分がすぐれない日には入らない。
- 長湯はしない。
- コップ1杯の水分摂取を入浴前後で心がける。

表1 各群のプロフィール

群別	人数	項目	年齢	身長	体重	体脂肪率	BMI	最高血圧	最低血圧	心拍数
		単位	歳	cm	kg	%	kg/m <sup>2</sup>	mmHg	mmHg	bpm
運動のみ群	28	av	58	153	57	31.5	24.2	136	76	70
		sd	7	5	9	6.0	3.6	19	10	13
運動+温泉群	28	av	60	152	56	32.3	24.3	134	76	68
		sd	5	4	7	6.6	3.4	21	11	14
対照群	28	av	57	152	54	31.2	23.3	131	73	68
		sd	6	6	7	7.1	3.1	18	11	13

上記項目について、群間の差を認めない

av : 平均値、sd : 標準偏差

表2 各群における心理的検査の変化

群別	時期	項目	不安・緊張	抑鬱	怒り・敵意	活力	疲労	混乱	自己評価抑鬱度
運動のみ (N=28)	前値	av	8.9	*9.3	*8.6	*14.2	5.9	**7.8	*37.5
		sd	4.4	6.8	5.4	4.8	3.7	3.4	7.4
	後値	av	7.9	5.9	6.1	15.9	5.0	6.0	33.6
		sd	4.7	5.0	5.2	5.7	3.8	3.2	6.5
運動+温泉 (N=28)	前値	av	**9.3	**10.0	**9.3	15.3	*6.8	7.9	35.8
		sd	4.7	8.4	7.2	6.3	5.7	3.8	8.5
	後値	av	7.3	6.0	5.7	16.3	4.4	6.6	33.6
		sd	3.1	6.3	5.1	7.1	3.2	3.1	8.4
対照 (N=28)	前値	av	9.4	10.1	10.6	14.4	7.7	7.2	36.7
		sd	4.5	9.4	8.1	4.9	5.6	3.9	7.7
	後値	av	9.0	10.1	10.6	14.6	6.9	7.3	35.2
		sd	4.3	9.7	8.1	5.0	4.9	3.4	7.3

\*p<0.05、\*\*p<0.01、Wilcoxon signed rank testにて、前後差を認めるもの

av : 平均値、sd : 標準偏差、pre : 前値、post : 後値

表3 体重&血圧の変化

群別	測定項目		体重	体脂肪率 イ ンデックス	BMI	安静時最 高血圧	安静時最 低血圧	安静時心 拍数
	時期	単位	kg	%	Kg/m <sup>2</sup>	mmHg	mmHg	bpm
運動 のみ (N=28)	前値	av	**56.6	**31.5	**24.2	**136.2	76.3	*70.4
		sd	9.4	6.0	3.6	19.1	10.3	13.4
	後値	av	55.5	30.2	23.6	123.1	74.1	64.7
		sd	9.3	5.6	3.5	18.4	9.4	9.8
運動+ 温泉 (N=28)	前値	av	**56.4	**32.3	**24.3	*134	*76.3	**67.6
		sd	7.4	6.6	3.4	20.9	10.7	13.8
	後値	av	55.2	30.5	23.7	124.6	72.6	60.5
		sd	6.7	5.6	3.1	18.3	10.1	8.0
対 照 (N=28)	前値	av	54.0	31.2	23.3	131.4	73.0	67.6
		sd	6.8	7.1	3.1	18.5	10.8	12.6
	後値	av	54.0	31.3	23.3	126.4	72.8	69.5
		sd	6.9	6.3	3.1	19.5	10.6	11.2

\*p<0.05、\*\*p<0.01、paired-t-testにて、前後差を認めるもの

av：平均値、sd：標準偏差

表4-1 体力測定値の変化

群別	測定項目		主観的運動強 度	最大負荷強度	最大酸素摂取量 (実測)	運動持続時間
	時期	単位	スコア	ワット	ml/kg/min	分
運動 のみ (N=28)	前値	av	12.5	*82.0	**31.4	*5.5
		sd	2.4	20.2	6.3	1.4
	後値	av	13.6	88.6	33.5	6.0
		sd	2.5	17.0	5.3	1.1
運動+ 温泉 (N=28)	前値	av	12.7	**85.6	**32.3	**5.8
		sd	3.3	17.4	4.2	1.2
	後値	av	13.8	91.4	34.4	6.1
		sd	2.4	15.8	4.0	1.0
対 照 (N=28)	前値	av	12.5	78.0	31.4	5.3
		sd	2.0	20.9	4.5	1.3
	後値	av	13.5	80.7	32.4	5.4
		sd	3.1	17.5	4.2	1.2

\*p<0.05、\*\*p<0.01、paired-t-testにて、前後差を認めるもの

av：平均値、sd：標準偏差、ランプ負荷であるため、負荷強度と運動持続時間は同じ意味

表4-2 運動能力検査の各群での結果

群別	測定項目		上体おこし	握力	垂直とび	長座位体前屈	全身反応時間	閉眼片足立ち
	時期	単位	回/30秒	kg	cm	cm	ms	秒
運動のみ (N=28)	前値	av	**7.8	24.7	29.6	*14.5	*461.4	*24.8
		sd	5.5	4.8	5.5	6.7	95.2	24.4
	後値	av	9.7	25.4	30.0	15.9	429.9	37.9
		sd	6.4	4.8	5.3	6.4	80.3	31.6
運動+温泉 (N=28)	前値	av	**8.4	24.1	26.1	**10.8	458.3	19.4
		sd	5.1	4.2	5.5	9.0	65.2	18.2
	後値	av	11.0	23.9	27.2	13.4	472.3	30.3
		sd	4.6	3.8	5.1	8.4	84.1	27.9
対照 (N=28)	前値	av	*7.3	24.2	29.3	15.2	446.9	25.5
		sd	6.2	4.0	4.3	7.5	58.1	33.4
	後値	av	9.0	24.2	29.3	14.3	452.8	29.5
		sd	6.4	4.0	4.5	7.5	65.2	33.3

\*p<0.05、\*\*p<0.01、paired-t-testにて、前後差を認めるもの

av：平均値、sd：標準偏差

表5 血算の結果

群別	測定項目		RBC	WBC	Hb	Ht	Platelet
	時期	単位	10 <sup>4</sup> /cmm	/cmm	g/dl	%	10 <sup>4</sup> /cmm
運動のみ (N=28)	前値	av	432	5300	*13.3	39.6	27.2
		sd	26	900	1.0	2.8	5.1
	後値	av	441	5500	13.5	40.0	27.4
		sd	25	1500	1.0	2.9	5.9
運動+温泉 (N=28)	前値	av	438	5700	13.4	40.0	26.6
		sd	36	2600	0.8	2.6	6.3
	後値	av	442	5800	13.6	40.4	26.7
		sd	33	2100	0.9	2.5	5.7
対照 (N=28)	前値	av	435	5300	13.4	39.9	26.7
		sd	37	1300	1.1	3.1	5.7
	後値	av	439	5300	13.5	40.2	27.0
		sd	35	1100	1.1	3.1	6.6

\*p<0.05、\*\*p<0.01、paired-t-testにて、前後差を認めるもの

av：平均値、sd：標準偏差

表6-1 血清生化学的検査の結果(1)

群別	測定項目		FBS	HDL-C	AI	TP	alb	A/G	GOT
	時期	単位	mg/dl	mg/dl		mg/dl	mg/dl		IU/ml
運動のみ (N=28)	前値	av	97.9	62.1	2.7	7.7	4.5	1.4	21.9
		Sd	17.3	12.9	0.9	0.4	0.2	0.2	5.2
	後値	av	99.1	62.6	2.8	7.7	4.5	1.5	22.0
		sd	15.7	14.1	1.0	0.4	0.2	0.2	5.4
運動+温泉 (N=28)	前値	av	97.3	58.9	**3.3	7.7	4.5	1.4	*23.6
		sd	14.7	15.3	1.4	0.4	0.2	0.2	5.7
	後値	av	98.9	60.9	3.0	7.6	4.5	1.5	25.8
		sd	13.7	16.2	1.1	0.4	0.2	0.2	8.0
対照 (N=28)	前値	av	91.7	69.3	**2.5	7.6	4.4	1.4	*26.2
		sd	7.3	13.4	0.8	0.4	0.2	0.1	8.4
	後値	av	95.4	68.2	2.7	7.6	4.5	1.4	24.1
		sd	11.4	12.7	0.9	0.4	0.3	0.2	6.8

\*p<0.05、\*\*p<0.01、paired-t-testにて、前後差を認めるもの

av：平均値、sd：標準偏差、AI：Atherogenic index(動脈硬化指数)

表6-2 血清生化学的検査の結果(2)

群別	測定項目		GPT	Cre	UA	BUN	TC	TG	γ-GTP
	時期	単位	IU/ml	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	IU/ml
運動のみ (N=28)	前値	av	19.5	*0.6	4.6	14.8	222.1	83.9	24.2
		sd	8.9	0.1	1.1	3.1	30.9	31.4	21.3
	後値	av	19.9	0.6	4.6	15.0	227.5	90.9	23.6
		sd	8.4	0.1	1.2	3.5	41.3	48.9	16.8
運動+温泉 (N=28)	前値	av	23.0	0.6	4.5	13.7	*239.5	*115.5	30.0
		sd	10.8	0.1	1.0	2.8	35.7	50.2	22.4
	後値	av	23.7	0.6	4.4	13.9	228.0	+95.0	26.5
		sd	11.0	0.1	1.0	3.9	43.3	33.3	23.1
対照 (N=28)	前値	av	**22.3	0.6	4.4	15.1	235.3	**77.6	*22.9
		sd	9.0	0.1	1.1	3.3	33.6	32.5	15.2
	後値	av	18.3	0.6	4.4	14.6	241.3	98.8	18.6
		sd	6.8	0.1	0.9	2.9	32.4	44.7	9.2

\* p<0.05、\*\*p<0.01、paired-t-testにて、前後差を認めるもの

av：平均値、sd：標準偏差

+：p<0.05前後での対応のある二元配置分散分析にて、交互作用あり



表7 各群における食習慣の変化

		大豆製 品料理 の量	野菜料 理の量	緑黄色野 菜の量	いも料 理の量	きのこ、海 草料理の 量	揚げ物 の量	炒め物等 の量
運動 のみ	前平均	*2.5	*3.1	2.8	*1.8	*2.5	1.2	*1.6
	後平均	2.9	3.6	2.9	2.1	2.6	1.4	2.1
運動+ 温泉	前平均	*2.4	3.4	2.8	2.2	*2.5	1.4	2.0
	後平均	2.7	3.5	3.1	2.1	2.9	1.5	2.3
対照	前平均	*2.4	3.5	2.7	1.9	*2.3	1.3	2.3
	後平均	2.8	3.6	2.9	1.9	2.7	1.4	2.3

\* p<0.05、\*\*p<0.01、Wilcoxon signed rank testにて、前後差を認めるもの  
カテゴリ変数の平均値であるが、理解のために平均値を小数点1位で示した

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

大学生に対する温泉施設での短期・集中的な健康教育の有効性に関するパイロット研究：  
健康及び行動変容に及ぼす影響について

分担研究者 佐藤 陽治 学習院大学スポーツ・健康科学センター・教授

研究協力者 上岡 洋晴 岡田 真平（身体教育医学研究所）

研究要旨

本研究の目的は、先行研究例の少ない生活習慣病の予備軍の可能性を秘めた若年者（大学生）等を対象に、正しい温泉入浴（リラクゼーション）、健康教育（講義）、運動実践（水中運動・水泳・ウォーキング等）、を組み合わせた3泊4日の合宿形式で総合的な介入を行い、若年者等における健康維持と行動変容に及ぼす影響を明らかにすることにある。

被験者は東京都内にあるG大学の総合基礎科目（旧一般教育科目）、スポーツ・健康科学（旧体育科目）特別演習（選択集中2単位）の受講者20名、内女子15名、男子5名であった。被験者の平均年齢は20.8歳（ $n$ ; 20,  $s.d.$ ; 4.18,  $range$ ; 18-38）であった。

温泉入浴に関しては、ナトリウム塩化物泉で、浴槽温度は41℃で合宿期間中、毎日約30分の半身浴を実施した。温泉プールもナトリウム塩化物泉だが、塩素による水質管理をしている。プール内の温度は、25m水泳用プールで31℃、二つのジャグジーがそれぞれ37℃と41℃であった。

介入内容は人類の健康問題史、人のエネルギー出納など広範囲に亘る健康科学に関する講義と水泳やハイキングなどの運動処方であった。3泊4日の合宿形式実習の他、集中合宿前に3時間の事前授業（講義と運動実践）を2回実施した。集中合宿を挟み採血による血液性状検査、POMS（Profile of Mood States）による気分の調査を行った。また、身体的活動状況、体格（BMI、体脂肪率）、主観的幸福度、自転車エルゴメーターによる75%HR max、抑鬱尺度、GHQ 質問紙、QOL 質問紙なども測定項目として実施した。

血液性状の変化に関しては、総タンパク（Total Protein）の有意な減少（ $8.0 \pm 0.48$  g/dl から  $7.4 \pm 0.39$  g/dl,  $p < 0.01$ ）、アルブミンの有意な減少（ $4.8 \pm 0.19$  g/dl から  $4.6 \pm 0.22$  g/dl,  $p < 0.01$ ）、 $\gamma$ -GTPの有意な増加（ $11.6 \pm 7.66$  IU/L から  $19.2 \pm 11.62$  IU/L,  $p < 0.001$ ）、尿素窒素（BUN）の有意な減少（ $4.6 \pm 0.93$  mg/dl から  $12.7 \pm 1.95$  mg/dl,  $p < 0.01$ ）、クレアチニンの有意な減少（ $0.8 \pm 0.13$  mg/dl から  $0.7 \pm 0.15$  mg/dl,  $p < 0.001$ ）が認められた。脂質系の血液性状に関しては、総コレステロール（TC）は増加傾向（ $169.3 \pm 23.76$  mg/dl から  $182.6 \pm 44.85$  mg/dl,  $p < 0.162$ ）にあったものの有意差はなかった。中性脂肪（TG）は減少傾向

( $86.8 \pm 35.76$  mg/dl から  $70.5 \pm 14.68$  mg/dl、 $p < 0.138$ ) にあったものの有意差は無かった。

HDL コレステロールに関しては、有意な増加 ( $61.5 \pm 9.34$  mg/dl から  $69.9 \pm 15.52$  mg/dl、 $p < 0.019$ ) が認められた。

合宿期間前後の精神心理的な状態としては、緊張、抑鬱、怒り、情緒混乱の指標の有意な低下及び活動性の指標の有意な増加が認められた。

キーワード：総合的健康教育、温泉、血液性状、HDL コレステロール、POMS

#### A. 研究目的

先進諸国の最先端であるアメリカ合衆国で肥満が現代の疫病として認識されるに至ったことに顕著なように、生活習慣病は現代人の誰もが罹患の可能性を秘めた潜伏期の長い健康問題である。片や WHO (World Health Organization：世界保健機構) は 2000 年 6 月に健康の定義を変更するという決議の中で、健康の定義に「Spiritual Health：霊性的健康」の概念を打ち出し、健全な精神的な生活の一部に思想、心情、宗教的霊性、生きがいなどの重要性を説き、健康な生活の構築に人間性たる健全な精神的活動の必要性に気づき始めた。

20 世紀以降の医療科学及び医療技術の飛躍的發展にも関わらず、現在確実に罹患率の第一位に挙げられ、いまだ画期的な治療法の編み出せず右肩上がりに増加し続ける死亡原因となっている悪性新生物(癌)、時に重篤な状況をもたらす各種アレルギー疾患、究極のストレス状況の発現である自殺などは、従来未必の潜在要因である遺伝的要因を除けば、環境要因も含めた一種の生活習慣がもたらす病であり、経済効率第一主義が生み出した非自然物の廃棄、食の偏向、社会的ストレス、自己の喪失、そしておそらくは運動不足も含まれると思われるなど、これらの複合的要因の産物であろう。

生活習慣病は、従来より中年以降の発現が主年齢層であったため、大学生を始め若年層の関心はあまり高くないのが現状であり、血管の老化である動脈硬化が万人に対し 20 歳前後から始まることへの事実に対する不認識に観察されるごとく、生活習慣病への潜伏期が種々の生活習慣の中ではすでに始まっているということに対する認識は、当然のことながら薄い。自分は大丈夫と信じていても、いつかは罹患するという危険性は、現代社会の体制の中では、多くの無関心な若年者にかかりの確率で平等に降りかかる潜在的健康問題である。このような意味において将来確実に一定の割合で発症する生活習慣病を克服するには、身体に異常を感じてからの対症療法よりも、生活習慣病予備軍である若年層への知識と実践の啓蒙活動が予防措置として有効であり、生活習慣病を疫病として捉えるならば、その根源を絶つという意味において一番効果的な解決手段であろう。

本研究は、大学生という知識欲を持った若年者を対象に、現代の健康に関する広範囲な知識の理解、現在の自己の健康状況及び運動量の把握と実践など、具体的には健全で快適な心理的及び環境的要因を想起すると思われる正しい温泉の入浴方法と、運

動・生活指導を組み合わせた「集中短期型」の総合的健康教育を介して、若年者の健康感、精神心理面、生活習慣及び行動の変容を促すことを一年後にわたって縦断的に追跡し明らかにすること目的とした事前の予備研究 (pilot study) である。

## B. 研究方法

被験者は都内一般大学に就学する健常な大学生20名 (男子5名、女子15名) であった。被験者は、当該大学の教養科目 (旧称体育実技) であるスポーツ・健康科学特別演習 (集中2単位) の履修者であった。被験者の年齢、身長、体重、体脂肪計で計測した体脂肪率、BMI (Body Mass Index) などのプロフィール身長から割出した理想体重、自転車エルゴメーターによる最大酸素摂取量 ( $\dot{V}O_2\max$ ) の測定値を「Table 1」に示した。被験者の平均年齢は20.8歳 ( $n$ ; 20, s.d.; 4.18, range; 18-38) であった。

本研究の総合的健康教育の介入スケジュールを「Fig. 1」に示した。平成14 (2003) 年4月19日 (土)、本授業研究のオリエンテーションの後、5月10日 (土)、6月7日 (土) の両日、約3時間の事前授業を行い、その後、8月31日 (日) から9月3日 (水) まで3泊4日の合宿を実施した。オリエンテーション、及び2回の事前授業は東京都内のG大学キャンパス内及びその周辺で行った。学外合宿集中授業は、長野県北佐久郡北御牧村の信州八重原温泉「アートビレッジ明神館」を宿泊地に、25mプール及び周辺施設の充実した「ケアポートみまき・温泉アクティブセンター」を講義・実技会場として実施した。

宿泊地の温泉入浴に関しては、ナトリウム塩化物泉で、浴槽温度は41°Cで合宿期間中、毎日約30分の半身浴を実施した。実習地の温泉プールもナトリウム塩化物泉だが、塩素による水質管理をしている。プール内の温度は、25m水泳用プールで摂氏31°C、二つのジャグジーがそれぞれ37°Cと41°Cであった。

2回の事前授業では、ウエイト・コントロール、肥満化の防止等、生活習慣病予防には欠かせない基礎知識である身体のエネルギー出納への被験者の理解と興味を深めるため、初回は、「体重についてよく知ろう (1) - 身体活動によって使われるエネルギー」の講義と、実際でのエネルギー消費量を体験確認してもらうため約90分間のウォーキングを実施した。ウォーキングの際には、加速度計を各自装着し、歩数と推定消費エネルギーをモニターした。この講義では、身体活動のエネルギー源とエアロビクス (有酸素運動)、基礎代謝、安静時代謝、睡眠、運動によるエネルギー代謝 (METS および RMR) などの基礎知識と計算方法を講義した。第2回は、体重コントロールのためのウエイト・トレーニングの実習で、赤筋系の肥大を促がし基礎代謝を増やすことと有酸素運動としてのウエイト・トレーニングの処方を経験した後、「体重についてよく知ろう (2) - 食事によって身体に入るエネルギー」と題して、三大栄養素の消長、燃焼価、肥満へのメカニズム、食品のエネルギー計算方法などの講義を行った。また、2回の事前授業では、身長、体重、体脂肪率の計測、初回の事前授業の後、加速度計を貸し出し日常の身体活動量を把握させた。第2回の事前授業の後、集中合