

アンケート調査により把握した。

4) 分析統計

分析は、連続変量において、群間比較は対応のないt検定を、群内比較は対応のあるt検定を行った。離散変量において、群間比較はFisherの直接確率計算法による χ^2 検定、Mann-Whitney検定を、群内比較は、McNemar検定、Wilcoxon検定を行った。両群間の変化量の差異については、繰り返しの二元配置分散分析を行い、交互作用を見た。すべて有意水準5%未満をもって有意と判断した。統計解析プログラムソフトは、SPSS 17.0J for Windowsを用いた。

5) 倫理面への配慮

身体教育医学研究所倫理審査委員会に研究計画書を提出して承認を得た。

被検者に対して、途中で辞めたい場合には、いつでも可能であることや考えられるデメリットを含む研究計画を文書と口頭で十分に説明し、参加の承諾を文書で受けた。コントロール群への配慮として、観察1年後評価終了後に、介入群と同等の温泉利用券を贈呈した。

なお、本研究は、大学病院医療情報ネットワークの臨床試験登録 (UMIN-CTR) を行った (ID 000000767)。

C. 結果

参加者のリクルートメントを図1に示す。ベースライン評価への参加は44名であったが、6ヵ月後評価への参加は38名 (介入群19名、コントロール群19名)、1年後評価への参加は35名 (介入群17名、コントロール群18名) であった。プロトコルから逸脱の理由は、「仕事上の都合」6名、「体調不良 (ぎっくり腰)」2名、「家庭の事情」1名であった。

表2は、フォローアップ評価参加者35名のベースラインにおける基礎疾患の罹患状況で、両群間に罹患率の有意差はなかった。また、年齢も両群間で有意差はなかった。

表3は、フォローアップ評価参加者35名のベースラインにおける調査・測定項目の比較で、体脂肪率と中性脂肪のみで両群間で有意差が見られ、コントロール群の方が有意に高かった。

表4は、アウトカム評価値の群内比較の一覧である。フォローアップ評価において両群で有意な変化があったのは、BMIの減少、握力の低下、長座体前屈の向上、空腹時血糖の増加、GPTの減少、コリンエ

ステラーゼの減少であった。次に、介入群のみで有意な変化があったのは、体脂肪率の増加、HbA1cの増加、LDLコレステロールの減少、 γ -GTPの減少、NK細胞活性の低下であった。一方、コントロール群のみで有意な変化があったのは、体重の減少、腹囲の減少、有酸素性能力 (PWC 75%HRmax) の向上、総コレステロールの減少、中性脂肪の減少、尿酸の減少であった。全ての項目で交互作用は見られなかった。

表5は、プロセス評価の群内評価の一覧である。フォローアップ評価において介入群のみで有意な変化があったのは、中等度運動時間の増加、身体活動実践意識の向上、運動の実施状況の改善、家庭入浴回数の減少であった。一方、コントロール群のみで有意な変化があったものはなかった。全ての項目で交互作用は見られなかった。

D. 考察

本研究は、総合的な健康教育に温泉入浴を組み合わせることによる健康増進効果を検討することを目的としたが、介入によって健康状態を示すアウトカムにおいて特異的な効果は見られなかった。しかし、健康行動、特に運動実践については介入群が有意に改善していた。この結果は、総合的な健康教育の影響に温泉入浴を組み合わせることは、健康状態の変化までは影響しないものの、運動実践を継続するという健康行動の変化にはある程度寄与したことを示唆している。

上馬場ら¹⁰⁾の報告によれば、中高年女性を対象とした3ヶ月間の介入研究において、①生活指導と運動のみ、②生活指導と運動+温泉入浴群、③対照群の効果の比較を行ったが、温泉を組み合わせることにより得られた特異的な効果として、中性脂肪と総コレステロール、動脈硬化指数の有意な改善、及び不安・緊張の低下を挙げている。この結果については、温泉のリラクゼーション効果が副交感神経の活動レベルを向上させて、生活指導と運動のみの介入以上の効果につながったものと推察している。しかし、本研究の対象である働き盛りの男性は、仕事において精神的・肉体的に過度なストレスがかかっている状況が想定され、中高年女性を対象とした場合と同様の短期間では、効果が得られることは困難であったかもしれない。さらに、介入終了後には元の状態に戻りやすいとも考えられた。

本研究からは、働き盛りの男性を対象

とした場合、対象者に対して健康教育自体が及ぼす影響や、温泉が及ぼす影響自体がそれほど大きくないと考えざるを得ない。それは、介入場面を職域ではなく、地域としたデザインと関係があるのかもしれない。今後は、介入効果が得られやすい場面、手法、内容の検討を行ったうえで、温泉を活用した介入効果の検証を行っていくことが望ましいかもしれない。

ところで、温泉入浴により運動実践の改善が持続したことは、受動的な健康づくり(温泉入浴)が、能動的な健康づくり(運動実践)の継続に寄与する可能性があるものと考えられた。働き盛りの男性は、現実的に日々の仕事等の都合と折り合いをつけるなど、継続の障害となる様々な状況に直面しながらプログラムに参加している。実践面では、対象者がそれぞれの生活実態に応じて温泉を活用した「テラーメイド」の実践プログラムを身につけて、継続できるよう支援することが、今後の現場応用的な場面における検討課題になると考えられる。

なお、本研究の限界としては、①ITT分析を行わなかったこと、②介入後の行動変容や、職務等と関わる大きなライフイベントが把握されていないこと、③アウトカムへの影響が大きい栄養摂取状況の変化が把握されていないこと、④アウトカム指標と関連する疾患の治療状況が考慮されていないこと、などが挙げられる。

E. 結論

ブルーカラー男性を対象に、総合的な健康教育に温泉入浴を組み合わせた介入を行った結果、総合的な健康教育のみと比較して特異的な健康増進効果は見られなかった。

【参考文献】

- 1) 山本華代, 神代雅晴, 衛藤理砂, 他. 某製造工場における腰痛と作業姿勢及び生活習慣の関係. 産業衛生学雑誌. 46 ; 78-88, 2004.
- 2) 大西一男. 肉体労働と血圧. 日本災害医学会誌. 46(5) ; 283-289, 1998.
- 3) 今田とも子, 吉積宏治, 東敏昭. 職業性ストレスと生活習慣、健康診断との関連性. 産業衛生学雑誌. 44 ; 543, 2002.
- 4) 我満衛, 山形美保, 伊藤紀恵, 他. 男性労働者における動脈硬化危険因子と全身持久力維持目標値との関連. 健康医学 : 日本人間ドック学会誌. 19(1) ; 41-45, 2004.

5) 田澤美香代, 横田京子, 福田洋. 従業員の健康づくりに関する意欲とライフスタイルの関連～健康づくりに関する横断調査～. 産業衛生学雑誌. 48 ; 336, 2006.

6) 永島昭司. 職場が主体となって展開する健康増進活動の事例(THPの現状と課題). 産業医科大学雑誌. 23(1) ; 89, 2001.

7) 寺田勇人, 井谷徹, 庄司幸子, 他. 健康保険組合の保健福祉事業における「地域」との連携モデルの検討. 産業衛生学雑誌. 45 ; 67-75, 2003.

8) Kamioka H, Nakamura K, Yazaki T, et al. Effectiveness of 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. 16 ; 35-44, 2006.

9) 久保田一雄, 倉林均, 田村遵一. 非特異的変調作用に代わる新しい用語「総合的生体調整作用」の提唱とこれからの温泉医学の研究の方向. 日本温泉気候物理医学会誌. 61(4) ; 216-218, 1998.

10) 上馬場和夫, 許鳳浩, 矢崎俊樹, 他. 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誌. 69(2) ; 128-138, 2005.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Kamioka H, Okada S, Kitayuguchi J, et al: A cross-sectional study on the present state of spa bathing and related factors in male white- and blue-collar employees, Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 70(3):143-154,2007.

H. 知的財産権の出願登録

なし

表1 生活・運動・食事による総合的プログラム（介入群・コントロール群とも）

セッション	実施日	担当者	内容
1回目	12/20, 28 (水, 木)	学識経験者 健康運動指導士	血液検査・体力測定の結果返却 年末年始の過ごし方について
2回目	1/11, 17 (木, 水)	保健師 健康運動指導士	講義「病気の知識と家計への影響」 マシンを使った筋力トレーニング1
3回目	1/25, 31 (木, 水)	健康運動指導士	プールを使った健康運動1 個別運動プログラムの提示
4回目	2/ 8, 14 (木, 水)	管理栄養士 健康運動指導士	講義「個々の食生活の見直し」 「健康元年」のプランづくり
5回目	2/22, 28 (木, 水)	健康運動指導士	プールを使った健康運動2
6回目	3/ 8, 14 (木, 水)	理学療法士 健康運動指導士	肩こり、腰痛等に関する個別相談 マシンを使った筋力トレーニング2
7回目	3/22, 28 (木, 水)	健康運動指導士	プールを使った健康運動3
8回目	4/ 5, 11 (木, 水)	健康運動指導士	春だからウォーキング インターバル速歩実践
9回目	4/18, 26 (水, 木)	健康運動指導士	プールを使った健康運動4
10回目	5/ 2, 10 (水, 木)	健康運動指導士	マシンを使ったトレーニング3 個別運動プログラムの相談
11回目	5/16, 24 (水, 木)	健康運動指導士	プールを使った健康運動5
12回目	5/30, 6/7 (水, 木)	保健師 健康運動指導士	今後の継続に向けて 血液検査と体力測定のご案内

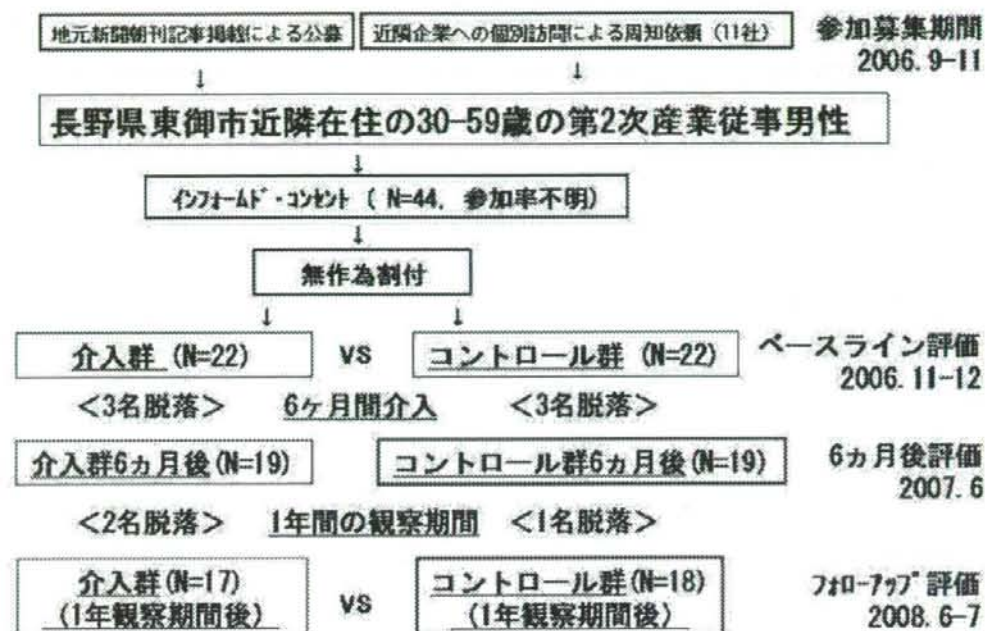


図1 参加者のリクルートメント

表2 基礎疾患の罹患状況

	介入群	コントロール群
N	17	18
年齢 (歳)	46.3±7.7	48.4±6.2
内科的疾患		
高血圧	2 (12%)	4 (22%)
糖尿病	2 (12%)	0 (0%)
高脂血	0 (0%)	1 (6%)
心臓病	0 (0%)	1 (6%)
整形外科的疾患		
頸椎症	1 (6%)	0 (0%)
腰椎変形すべり症	1 (6%)	0 (0%)
椎間板ヘルニア	0 (0%)	1 (6%)
その他		
貧血	1 (6%)	0 (0%)
気管支喘息	1 (6%)	0 (0%)
肺炎	1 (6%)	0 (0%)
良性脳腫瘍	0 (0%)	1 (6%)
眼疾患	0 (0%)	1 (6%)
N (%)		

表3 調査・測定項目のベースライン時の群間比較

測定・評価項目		単位	介入(I)群 (N=17)	コントロール(C)群 (N=18)	p値	
体格	体重	kg	67.5 ± 8.2	71.9 ± 8.8	0.130	
	BMI		23.3 ± 2.6	25.0 ± 3.1	0.082	
	腹囲	cm	83.6 ± 7.8	87.6 ± 8.6	0.159	
	体脂肪率	%	16.4 ± 4.1	20.2 ± 5.5	0.027 *	
有酸素性能力	PWC75%HRmax	W	132.4 ± 27.2	123.8 ± 19.7	0.294	
	無酸素性能力	握力	kg	46.8 ± 6.3	50.2 ± 7.3	0.155
		腹筋 ※3	kgf	38.5 ± 9.5	39.7 ± 10.6	0.737
背筋 ※3	kgf	47.3 ± 5.2	49.5 ± 1.4	0.113		
柔軟性	長座体前屈	cm	32.9 ± 10.5	29.9 ± 9.3	0.378	
糖質検査	空腹時血糖	mg/dl	91.4 ± 18.3	90.2 ± 10.8	0.824	
	HbA1c	%	5.2 ± 0.6	5.3 ± 0.4	0.807	
	乳酸	mg/dl	7.1 ± 3.1	8.4 ± 3.0	0.209	
血中脂質検査	総コレステロール	mg/dl	211.1 ± 23.8	216.6 ± 23.1	0.493	
	HDLコレステロール	mg/dl	62.6 ± 15.1	53.5 ± 12.0	0.055	
	LDLコレステロール	mg/dl	129.4 ± 28.4	132.3 ± 27.7	0.756	
	中性脂肪	mg/dl	105.5 ± 47.1	185.6 ± 87.1	0.002 **	
	遊離脂肪酸	mEq/l	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.2	0.083	
肝機能検査	GOT	IU/l	27.4 ± 11.0	28.1 ± 12.2	0.871	
	GPT	IU/l	31.8 ± 13.4	36.4 ± 22.4	0.462	
	γ-GTP	IU/l	47.6 ± 29.6	55.6 ± 39.8	0.511	
高尿酸検査	尿酸	mg/dl	5.8 ± 1.3	6.6 ± 1.3	0.078	
酵素検査	γ-GTP	IU/l	373.8 ± 57.9	395.5 ± 74.7	0.346	
免疫検査	NK細胞活性	%	41.6 ± 11.3	38.3 ± 10.7	0.378	
	T細胞	%	86.9 ± 4.4	86.2 ± 5.0	0.681	
	B細胞	%	5.7 ± 3.7	6.1 ± 3.5	0.775	
	CD4+	%	42.0 ± 5.8	43.5 ± 11.5	0.649	
	CD8+	%	31.5 ± 8.0	31.1 ± 7.4	0.882	
	CD4/8比		1.5 ± 0.6	1.6 ± 0.8	0.678	
精神心理状況	日本版POMS (Tスコア)					
	緊張 (TA)		49.5 ± 10.6	49.8 ± 10.7	0.920	
	抑うつ (D)		50.7 ± 10.5	51.9 ± 9.7	0.719	
	怒り (AH)		51.5 ± 9.6	51.4 ± 9.1	0.979	
	活気 (V)		52.4 ± 8.9	50.4 ± 5.6	0.438	
	疲労 (F)		47.3 ± 8.7	49.5 ± 7.9	0.438	
混乱 (C)		52.5 ± 12.2	50.7 ± 7.5	0.609		
睡眠時間	1日あたり	時間	6.5 ± 0.7	6.7 ± 1.1	0.470	
朝食の規則性	ほとんど毎日食べる 時々もしくは食べない		17 100.0%	18 100.0%	1.000	
間食の習慣	ほとんど食べない		6 35.3%	9 50.0%	0.627	
	月1-2回		2 11.8%	1 5.6%		
	週1-2回		4 23.5%	3 16.7%		
	週3-4回		2 11.8%	1 5.6%		
	ほぼ毎日		3 17.6%	4 22.2%		
飲酒状況	飲む		11 64.7%	11 61.1%	0.922	
	以前飲んだがやめた			1 5.6%		
	ほとんど飲まない		6 35.3%	6 33.3%		
酒量	1回あたり	合	1.1 ± 0.9	1.1 ± 1.1	0.849	
喫煙状況	吸っている		5 29.4%	8 44.4%	0.420	
	以前吸ったがやめた		6 35.3%	5 27.8%		
	吸わない		6 35.3%	5 27.8%		
日常のストレス	かなり多い		1 5.9%	1 5.6%	0.066	
	多い		4 23.5%	6 33.3%		
	ふつう		5 29.4%	11 61.1%		
	少ない		7 41.2%			
中等度運動時間	3METs以上1ヶ月あたり	分	236.8 ± 350.0	288.3 ± 479.7	0.720	
身体活動実践意識	いつも意識		4 23.5%	5 27.8%	0.780	
	まあまあ意識		9 52.9%	6 33.3%		
	あまり意識しない		2 11.8%	6 33.3%		
	ほとんど意識しない		2 11.8%	1 5.6%		
運動の実施状況	開始意志なし		3 17.6%	2 11.1%	0.784	
	6ヶ月以内に開始		5 29.4%	7 38.9%		
	不定期に運動		5 29.4%	4 22.2%		
	定期的運動6ヶ月以内		1 5.9%	0 0.0%		
	定期的運動6ヶ月以上		3 17.6%	5 27.8%		
温泉入浴回数	1ヶ月あたり	回	1.4 ± 1.7	1.5 ± 1.7	0.799	
家庭入浴回数	1ヶ月あたり	回	22.0 ± 9.1	22.7 ± 9.1	0.830	

※1 連続変数は、平均±標準偏差で表記し、対応しないt検定: ** p<0.01 * p<0.05

※2 桁のり変数は、度数とパーセンテージで表記し、群間でMann-WhitneyのU検定

※3 ケガのため、介入群1名が腹筋、背筋の2項目のみ実施せず

表4 アウトカム評価値の群内変化

測定・評価項目	単位	介入(I)群 (N=17)		コントロール(C)群 (N=18)		p値 (BとCの比較)		p値 (BとEの比較)	
		介入前評価値(B)	6ヵ月後評価値(6m)	介入前評価値(B)	6ヵ月後評価値(6m)	I群	C群	I群	C群
体格									
体重	kg	67.5 ± 8.2	66.3 ± 7.8	66.5 ± 7.1	71.9 ± 8.8	70.5 ± 8.9	70.0 ± 8.0	0.031 *	0.032 *
BMI		23.3 ± 2.6	22.7 ± 2.5	22.8 ± 2.2	25.0 ± 3.1	24.3 ± 2.9	24.2 ± 2.5	0.003 **	0.014 *
腹囲	cm	83.6 ± 7.8	80.9 ± 7.1	81.6 ± 6.9	87.6 ± 8.6	85.4 ± 8.5	85.1 ± 7.8	0.003 **	0.035 *
体脂肪率	%	16.4 ± 4.1	16.2 ± 4.0	17.9 ± 3.4	20.2 ± 5.5	20.1 ± 4.6	20.5 ± 4.8	0.526	0.812
有酸素性能力	PWC75HRmax W	132.4 ± 27.2	141.5 ± 23.4	136.9 ± 26.4	123.8 ± 19.7	126.4 ± 25.9	131.3 ± 21.3	0.030 *	0.552
無酸素性能力	握力	46.8 ± 6.3	48.3 ± 6.9	44.9 ± 8.0	50.2 ± 7.3	52.1 ± 6.4	47.0 ± 7.6	0.261	0.090
体力	腹筋 ※2	38.5 ± 9.5	34.8 ± 9.9	40.5 ± 8.6	39.7 ± 10.6	41.7 ± 7.5	41.8 ± 6.9	0.040 *	0.252
	背筋 ※2	47.3 ± 5.2	46.2 ± 4.8	49.3 ± 1.6	49.5 ± 1.4	48.1 ± 3.8	50.0 ± 0.0	0.496	0.118
柔軟性	長座体前屈 cm	32.9 ± 10.5	35.3 ± 10.1	37.8 ± 8.3	29.9 ± 9.3	36.5 ± 10.1	38.3 ± 9.1	0.188	0.002 **
糖質検査	空腹時血糖 mg/dl	91.4 ± 18.3	94.2 ± 18.8	96.1 ± 15.3	90.2 ± 10.8	90.8 ± 9.6	100.6 ± 19.1	0.025 *	0.729
	HbA1c %	5.2 ± 0.6	5.3 ± 0.7	5.4 ± 0.8	5.3 ± 0.4	5.2 ± 0.5	5.3 ± 0.4	0.368	0.256
	乳酸 mg/dl	7.1 ± 3.1	6.8 ± 1.3	6.7 ± 1.6	8.4 ± 3.0	7.7 ± 2.1	7.5 ± 2.4	0.706	0.473
血中脂質検査	総コレステロール mg/dl	211.1 ± 23.8	204.9 ± 26.4	204.5 ± 26.0	216.6 ± 23.1	212.4 ± 23.2	205.3 ± 24.7	0.167	0.345
	HDLコレステロール mg/dl	62.6 ± 15.1	60.8 ± 11.6	60.5 ± 15.7	53.5 ± 12.0	54.3 ± 12.8	51.2 ± 12.1	0.405	0.607
	LDLコレステロール mg/dl	129.4 ± 28.4	127.4 ± 25.9	118.9 ± 20.7	132.3 ± 27.7	135.7 ± 24.1	123.6 ± 29.7	0.595	0.388
	中性脂肪 mg/dl	105.5 ± 47.1	101.4 ± 45.5	108.2 ± 46.5	185.6 ± 87.1	139.6 ± 76.5	167.7 ± 140.9	0.753	0.004 **
	遊離脂肪酸 $\mu\text{Eq/l}$	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.580	0.814
血液	肝機能検査 GOT IU/l	27.4 ± 11.0	25.1 ± 7.5	22.8 ± 4.2	28.1 ± 12.2	28.6 ± 17.5	28.6 ± 14.0	0.368	0.832
液	GPT IU/l	31.8 ± 13.4	26.6 ± 13.3	22.2 ± 9.8	36.4 ± 22.4	33.3 ± 29.9	28.2 ± 17.2	0.056	0.392
状	γ -GTP IU/l	47.6 ± 29.6	36.6 ± 20.9	33.5 ± 19.9	55.6 ± 39.8	45.3 ± 40.1	47.7 ± 47.6	0.015 *	0.160
	尿酸 mg/dl	5.8 ± 1.3	6.0 ± 1.5	5.6 ± 1.3	6.6 ± 1.3	6.9 ± 1.3	5.9 ± 0.9	0.288	0.101
高尿酸検査	尿酸 mg/dl	373.8 ± 57.9	355.4 ± 50.2	334.9 ± 48.5	395.5 ± 74.7	361.3 ± 73.8	337.9 ± 71.1	0.005 **	0.000 ***
免疫検査	免疫細胞活性 %	41.6 ± 11.3	32.5 ± 12.3	33.9 ± 10.2	38.3 ± 10.7	30.2 ± 10.0	32.4 ± 12.4	0.004 **	0.005 **
	T細胞 %	86.9 ± 4.4	87.5 ± 2.9	87.1 ± 4.5	86.2 ± 5.0	85.8 ± 4.3	86.5 ± 4.1	0.487	0.571
	B細胞 %	5.7 ± 3.7	4.1 ± 1.9	6.1 ± 2.3	6.1 ± 3.5	5.1 ± 2.2	6.2 ± 2.7	0.119	0.192
	CD4+ %	42.0 ± 5.8	45.0 ± 6.9	43.6 ± 7.3	43.5 ± 11.5	43.4 ± 8.8	42.4 ± 9.6	0.035 *	0.959
	CD8+ %	31.5 ± 8.0	31.8 ± 8.1	32.1 ± 7.9	31.1 ± 7.4	33.3 ± 7.9	32.1 ± 7.3	0.771	0.165
	CD4/8比	1.5 ± 0.6	1.5 ± 0.6	1.5 ± 0.5	1.6 ± 0.8	1.5 ± 0.8	1.5 ± 0.7	0.300	0.436
日本脳POMS	緊張 (TA)	49.5 ± 10.6	47.1 ± 9.0	47.4 ± 9.5	49.8 ± 10.7	46.2 ± 8.5	50.0 ± 10.2	0.247	0.054
	抑うつ (D)	50.7 ± 10.5	49.1 ± 8.4	51.0 ± 11.3	51.9 ± 9.7	48.3 ± 4.5	52.0 ± 9.4	0.302	0.029 *
精神	怒り (AH)	51.5 ± 9.6	49.6 ± 8.4	48.1 ± 8.4	51.4 ± 9.1	47.3 ± 5.2	50.7 ± 7.2	0.150	0.020 *
心理	活気 (V)	52.4 ± 8.9	53.6 ± 7.7	52.4 ± 9.9	50.4 ± 5.6	49.8 ± 7.1	50.3 ± 7.2	0.513	0.673
状況	疲労 (F)	47.3 ± 8.7	47.4 ± 8.4	45.6 ± 7.6	49.5 ± 7.9	49.1 ± 7.8	51.0 ± 8.7	0.927	0.734
	混乱 (C)	52.5 ± 12.2	50.2 ± 9.2	50.2 ± 10.2	50.7 ± 7.5	49.2 ± 5.7	50.8 ± 7.9	0.205	0.245

※1 対応のあるt検定 : *** p<0.001 ** p<0.01 * p<0.05

※2 ケガのため、介入群1名が腹筋、背筋の2項目のみ実施せず

表5 プロセス評価値の群内変化

測定・評価項目	介入(1)群 (N=17)		コントロール(0)群 (N=18)		p値 (Bと6mの比較)		p値 (BとFの比較)	
	介入(1)群 (N=17)	介入(1)群 (N=17)	コントロール(0)群 (N=18)	コントロール(0)群 (N=18)	I群	C群	I群	C群
睡眠時間	6.5±0.7	6.4±0.9	6.6±0.8	6.7±1.1	0.500	0.215	0.341	0.626
朝食の規則性	17	100.0%	17	100.0%	1.000	0.157	1.000	0.317
朝食の規則性	1日あたり(時間)	ほとんど毎日食べる	ほとんど毎日食べる	ほとんど毎日食べる				
朝食の規則性	時々もしくは食べない							
朝食の規則性	ほとんど食べない							
朝食の規則性	月1-2回	6	41.2%	6	35.3%			
朝食の規則性	月1-2回	2	11.8%	1	5.9%			
朝食の規則性	週1-2回	4	23.5%	3	17.6%			
朝食の規則性	週3-4回	2	11.8%	2	11.8%			
朝食の規則性	週3-4回	2	11.8%	5	29.4%			
朝食の規則性	ほぼ毎日	3	17.6%	3	17.6%			
朝食の規則性	ほぼ毎日	11	64.7%	13	76.5%			
朝食の規則性	飲む	6	35.3%	4	23.5%			
朝食の規則性	以前飲んだがやめた	6	35.3%	8	47.1%			
朝食の規則性	ほとんど飲まない	1.1±0.9	1.2±0.9	1.0±1.4				
朝食の規則性	1回あたり(回)	5	29.4%	5	29.4%			
朝食の規則性	吸っている	6	35.3%	5	29.4%			
朝食の規則性	以前吸ったがやめた	6	35.3%	8	47.1%			
朝食の規則性	吸わない	1	5.9%	2	11.8%			
朝食の規則性	かなり多い	4	23.5%	6	35.3%			
朝食の規則性	多い	5	29.4%	7	41.2%			
朝食の規則性	ふつう	7	41.2%	3	17.6%			
朝食の規則性	少ない	236.8±350.0	495.6±582.9	704.7±805.8				
朝食の規則性	3METs以上1ヶ月あたり(分)	4	23.5%	8	47.1%			
朝食の規則性	いつも意識	9	52.9%	6	35.3%			
朝食の規則性	まあまあ意識	2	11.8%	3	17.6%			
朝食の規則性	あまり意識しない	2	11.8%	1	5.9%			
朝食の規則性	ほとんど意識しない	3	17.6%	1	5.9%			
朝食の規則性	開始意志なし	5	29.4%	1	5.9%			
朝食の規則性	6ヶ月以内に開始	5	29.4%	5	29.4%			
朝食の規則性	不定期に運動	1	5.9%	4	23.5%			
朝食の規則性	定期的運動6ヶ月以内	3	17.6%	6	35.3%			
朝食の規則性	定期的運動6ヶ月以上	1.4±1.7	3.9±1.6	1.8±2.2				
朝食の規則性	1ヶ月あたり(回)	22.0±9.1	18.6±9.3	17.2±11.0				
朝食の規則性	1ヶ月あたり(回)	1-3回	3	17.6%				
朝食の規則性	4-6回	4	23.5%					
朝食の規則性	7-9回	10	58.8%					
朝食の規則性	10-12回	9.8±2.5						
朝食の規則性	平均参加回数	8.6±3.7						

※1 連続変数は、平均土標準偏差で表記し、群ごとに対応のあるt検定: ***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05

※2 好む回数、度数とパーセンテージで表記し、2好む以上は群ごとにMann-Whitney U検定: ***p<0.001 **p<0.01 *p<0.05

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

<p>掲載誌：Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 70:143-154, 2007. 題目：A cross-sectional study on the present state of spa bathing and related factors in male white- and blue-collar employees 著者：Kamioka H, Okada S, Kitayuguchi J, et al.</p>
<p>掲載誌：日温気物医誌 71:87-96, 2008. 題目：温泉に関する研究の質を高めるためのチェックリストや声明の活用の意義： 疫学・臨床研究のエビデンス・グレーディングと研究デザイン 著者：上岡洋晴,津谷喜一郎,高橋美絵ら</p>
<p>掲載予定誌：農学集報, 53:81-89, 2008. 題目：臨床研究と疫学研究における論文の質を高めるための国際動向： 人を対象とした研究デザインのエビデンス・グレーディング 著者：上岡洋晴,津谷喜一郎,川野因ら</p>
<p>掲載予定誌：ほすびたるらいふらりあん 33:48-52,2008. 題目：疫学・臨床研究デザインと司書の役割 著者：上岡洋晴</p>
<p>掲載予定誌：レジャー・レクリエーション研究 54:29-37,2008. 題目：レジャー活動とレクリエーションに関するランダム化比較試験のシステムティック・レビュー 著者：上岡洋晴,津谷喜一郎,高橋美絵ら</p>
<p>掲載予定誌：Int J Sports Health Sci 6:60-65,2008. 題目：Effects of Long-Term Comprehensive Health Education on the Elderly in a Japanese Village: Unnan Cohort Study 著者：Kamioka H, Ohshiro H, Mutoh Y, et al.</p>
<p>掲載予定誌：レジャー・レクリエーション研究 62:29-37,2009.(印刷中) 題目：エビデンスの構築と研究方法論の向上を目的とした論文の質評価に関する研究 著者：上岡洋晴ら</p>
<p>掲載予定誌：J Epidemiology 19:2009.(in press) 題目：Effectiveness of Comprehensive Health Education Combining Lifestyle Education and Hot Spa Bathing in Male White-Collar Employees:1-year Follow-up in a Randomized Controlled Trial 著者：Kamioka H, Nakamura Y, Mutoh Y, et al.</p>

A Cross-Sectional Study on the Present State of Spa Bathing and Health Condition in Male White- and Blue-Collar Employees

Hiroharu KAMIOKA¹⁾, Shinpei OKADA²⁾, Jun KITAYUGUCHI³⁾, Masamitsu KAMADA³⁾, Yuzuru MATSUI⁴⁾,
Mie TAKAHASHI²⁾ and Yosikazu NAKAMURA⁵⁾

1) Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

2) Laboratory of Physical Education and Medicine, Mimaki Social Welfare Corporation

3) Physical Education and Medicine Research Center UNNAN

4) Department of Orthopedics, Unnan Hospital

5) Department of Public Health, Jichi Medical University

成人男性の温泉入浴状況と健康状態に関する横断的研究： ホワイトカラーとブルーカラーの男性を対象として

上岡洋晴¹⁾、岡田真平²⁾、北湯口純³⁾、鎌田真光³⁾、
松井 譲⁴⁾、高橋美絵²⁾、中村好一⁵⁾

1) 東京農業大学地域環境科学部

2) 社会福祉法人みまき福祉会身体教育医学研究所

3) 雲南市立身体教育医学研究所うなん

4) 公立雲南総合病院整形外科

5) 自治医科大学公衆衛生学教室

抄 録

本研究は、ホワイトカラーとブルーカラー男性を対象として、温泉入浴及び家庭での入浴の頻度と、身体特性、血液性状、ライフスタイルとの関連を明らかにすることを目的とした。

対象者は、島根県内と長野県内における2箇所でのランダム化比較試験のベースラインのデータを用いた。2006年10月の期間に、ホワイトカラーとして、島根県雲南市役所内の30-57歳までの男性職員(N=311)中、43名の希望者があった。同様にブルーカラーとして、2006年12月に、長野県の地方新聞による広報記事や地域の主要な企業における広報誌等で公募を行った結果、44名の希望者があった。ホワイトカラーとブルーカラー合計して、87名の男性が対象となった。

評価項目は、体格(身長、体重、BMI、ウエスト周径、ヒップ周径、体脂肪率)、体力(握力、腹筋力、背筋力、座位体前屈)、血液性状(血清グルコース、ヘモグロビンA1c、フルクトサミン、乳酸、総コレステロール、中性脂肪、HDLコレステロール、LDLコレステロール、遊離脂肪酸、GOT、GPT、 γ -GTP、コリンエステラーゼ、ナチュラルキラー細胞活性、T細胞、B細胞、CD4+、CD8+、CD4/8、尿酸)、精神心理状況(POMS)、ライフスタイル(1ヶ月間当たりの温泉入浴回数、1ヶ月間当たりの家庭での入浴回数など)であった。

ホワイトカラーとブルーカラーの男性において、温泉の月あたりの利用頻度と健康指標との間に関連性は見られなかった。月あたりの利用家庭での入浴頻度と有意($p < 0.05$)に関連の

あった項目は、G0T、CD8+で、精神的ストレスで、入浴回数が少ないほど高値だった。本研究の結果では、温泉入浴の1ヶ月間あたり

の頻度と健康指標との間に関連性は見られなかった。

Key words : spa bathing, white- and blue-collar employees, male

I INTRODUCTION

Hot spas exert a thermal action, a hydrostatic pressure action, a chemical action, and a general conditioning action¹, all of which are known to affect humans favorably or unfavorably.

Wang et al² reviewed spa's health promotion effects on healthy or slightly unhealthy persons published over the past two decades in Japan. The probable effects were suggested from 32 studies (55.2%), but findings from the rest (26 papers, 44.8%) showed little evidence to support this consideration.

A systematic review³ of randomized controlled trials on the therapeutic and health-promoting effects of spas showed improvement among patients with rheumatism, osteoarthritis, or lumbago.

The effect of short-term balneotherapy on subjects staying in a spa facility was previously studied. When health indices before and after balneotherapy were compared, significant improvements in one or more indices were found when balneotherapy was carried out for 3-7 days⁴, for 6 days⁵, or for 3 days⁶. Beneficial effects of regular one-day visits to a spa once a week for bathing and lifestyle education did not persist after the visit had been repeated for only 3 months, but did remain for more than one year after the visit had been repeated for 6 months⁷.

Are there any significant differences in health indices between people who have regular and frequent spa bathing in daily life and those who do not? This was the key question of this study.

Sekine et al⁸ reported the use of spa resorts may have a beneficial effect on the maintenance of physical and mental health in Japanese employees in a cross-sectional study. With respect to the use of a resort, the subjects were asked to score using one of the four response categories (never; once or twice; three or four times; five times or more) when questioned as to whether they went to spa resorts for the purpose of relaxation in the last 3 years. However, no studies were carried out under such a detailed condition as one-day visits to spa facilities for bathing in a one-month period, in which the relationship was examined between frequency of spa bathing and characteristics of the blood and physical strength. In addition, there were no studies in which not only the bathing habit in the spa but also that in the home was examined.

The purpose of this study was to clarify the relationship between frequency of bathing in a spa and at home and the characteristics of the body, blood, and lifestyle in white- and blue-collar male employees in Japan.

II METHODS

1. Subjects

The baseline data for two randomized controlled trials in two places in Shimane Prefecture and Nagano Prefecture were used for this study (Fig. 1).

This study was announced on a web site for the exclusive use of Unnan Municipal Office Personnel between August and September 2006. Of 311 male workers aged between 30 and 57 years, 43 volunteered to participate in this study. After explanatory meetings held September 25-26, all 43 volunteers (white-collar employees) agreed to be included in this study (participation rate of 14%).

Next, a call for volunteers was made via public information news in local newspapers in Nagano Prefecture and public information journals published by large local enterprises from September through November 2006. As a result, 44 blue-collar employees volunteered to participate in this study. After explanatory meetings between 14th and 27th November, all 44 agreed to participate in this study.

The spa facilities that could be visited on a one-day trip were scattered in both prefectures. All participants could visit one of the spa facilities by car within 10 minutes from their homes or workplaces.

2. Examination

The outcomes of health status were physical indices (height, weight, body mass index [BMI], waist circumference, hip circumference, and percent body fat), blood profiles (serum glucose, hemoglobin A1c [HbA_{1c}], fructosamine, lactic acid, total cholesterol [T-C], triglyceride [TG], HDL chole-

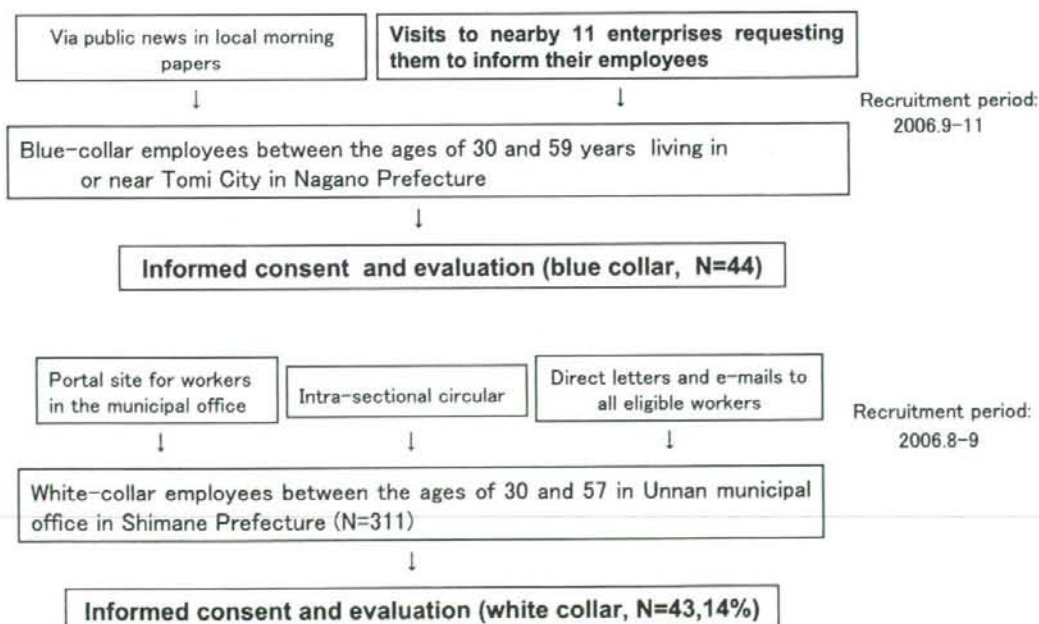


Fig.1 Subject recruitment

terol [HDL-C], LDL cholesterol [LDL-C], free fatty acid [FFA], GOT, GPT, γ -GTP, cholinesterase [ChE], natural killer cell activity, T cell, B cell, CD4+, CD8+, CD4/8, and uric acid [UA]), strength (grip strength, abdominal strength, back strength, and anteflexion). The Profile of Mood States [POMS]^{9,10} was used for the questionnaires on the psychological aspects. The lifestyle items were from JALSPAQ11 along with some questions (e.g., frequency of bathing in the spa and at home per month) on behavior patterns.

Blood profiles were examined between 9 to 12 a.m. after fasting longer than 12 hours. For POMS and lifestyle, subjects were asked in a quiet room to reply frankly about their mood states and lifestyle. Evaluation of other indices was made between 6 and 8 p.m. before supper on a day when blood samples were not obtained.

The methodology (including items of survey and measurement) of this project was approved by the Ethical Board of Tokyo University of Agriculture in May 2006. There were no adverse events on the examination.

3. Statistical analysis

A two-sample *t* test (Welch test) was employed for comparisons between groups with continuous variables in the analysis. The χ^2 test and Fisher's exact probability test were performed with discrete variables. One-way analysis of variance (ANOVA) and Kruskal-Wallis test were used to investigate the differences among groups. Differences among groups were judged significant when significance levels were 5% or less. The SPSS® 11.0J for Windows was used for statistical analysis.

III RESULTS

Table 1 shows the frequency of monthly hot spa bathing. Forty subjects (46%) did not engage in spa bathing at all. Table 2 shows the frequency of monthly bathing at home. Thirty-five (40%) subjects took a bath every day and 5(5.7%) took no baths.

Table 3 and Table 4 show the relationship between the frequency of spa bathing and physique, strength, and blood profile. Table 5 shows the relationship between the frequency of spa bathing and mood status. Table 6 shows the relationship between the frequency of spa bathing and lifestyle. No variables were significantly correlated with the frequency of monthly hot spa bathing.

Table 1 Frequency and percent of monthly hot spa use

times	Frequency (%)	Blue collar	White collar
0	40 (46.0%)	18 (40.9%)	22 (51.2%)
1	14 (16.1%)	6 (13.6%)	8 (18.6%)
2	16 (18.4%)	12 (27.3%)	4 (9.3%)
3	6 (6.9%)	2 (4.5%)	4 (9.3%)
4	6 (6.9%)	2 (4.5%)	4 (9.3%)
5	4 (4.6%)	4 (9.1%)	0 (0%)
6	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
8	1 (1.1%)	0 (0%)	1 (2.3%)
total	87 (100%)	44 (100%)	43 (100%)
n (%)			

Table 2 Frequency and percent of monthly home-bathing

times	Frequency (%)	Blue collar	White collar
0	5 (5.7%)	3 (6.8%)	2 (4.7%)
1	1 (1.1%)	1 (2.3%)	0 (0%)
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
5	1 (1.1%)	0 (0%)	1 (2.3%)
6	1 (1.1%)	0 (0%)	1 (2.3%)
7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
8	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
9	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
10	1 (1.1%)	0 (0%)	1 (2.3%)
11	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
12	2 (2.3%)	1 (0%)	1 (2.3%)
13	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
14	1 (1.1%)	0 (0%)	0 (0%)
15	3 (3.4%)	3 (0%)	0 (0%)
16	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
17	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
18	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
19	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
20	7 (8.0%)	5 (0%)	2 (4.7%)
21	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
22	1 (1.1%)	1 (0%)	0 (0%)
23	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
24	3 (3.4%)	0 (0%)	3 (7.0%)
25	9 (10.3%)	6 (13.6%)	3 (7.0%)
26	4 (4.6%)	1 (2.3%)	3 (7.0%)
27	13 (14.9%)	5 (11.4%)	8 (18.6%)
28	35 (40.2%)	18 (40.9%)	17 (39.5%)
total	87 (100%)	44 (100%)	43 (100%)
n (%)			

Table 3 Relationship between frequency of spa use, physique and strength

Frequency per month	Never ^a	Once or twice ^b	Over twice ^c	p value	Multiple comparison
n	40	30	17		
Age (y)	44.0±6.9	47.3±6.9	43.7±9.0	0.141	ns
Height (cm)	170.0±4.9	169.4±5.2	170.8±5.5	0.690	ns
Weight (kg)	67.5±8.4	70.5±8.4	72.0±13.8	0.229	ns
BMI	23.4±2.9	24.6±2.5	24.6±4.2	0.210	ns
Waist circumference (cm)	82.6±7.4	86.2±7.3	86.5±10.1	0.110	ns
Hip circumference (cm)	93.1±5.2	95.6±5.9	94.3±9.4	0.317	ns
Percent body fat [†] (%)	18.5±4.9	19.2±4.4	19.6±6.4	0.744	ns
Right hand grip (kg)	47.9±7.0	48.5±6.3	49.6±9.0	0.748	ns
Left hand grip (kg)	46.0±6.0	46.1±7.4	46.7±8.4	0.942	ns
Anteflexion (cm)	34.0±9.6	33.8±9.2	36.0±10.3	0.730	ns
Abdominal strength (kgf)	29.4±11.8	34.3±10.7	30.5±10.1	0.192	ns
Back strength (kgf)	35.9±13.0	39.4±11.4	35.6±12.2	0.448	ns

ns: not significant.

Table 4 Relationship between frequency of spa use and blood profile

Frequency per month n	Never ^a 40	Once or twice ^b 30	Over twice ^c 17	p value	Multiple comparison
Serum Glucose (mg/dL)	93.1±21.0	95.9±14.4	96.2±13.6	0.749	ns
HbA1c (%)	5.1±0.6	5.3±0.6	5.3±0.5	0.310	ns
Fructosamine (μmol/L)	259.7±22.5	264.1±26.3	272.8±29.3	0.216	ns
Lactic Acid (mg/dL)	8.6±4.0	8.2±3.0	8.3±3.0	0.884	ns
T-C (mg/dL)	202.9±21.3	208.8±23.3	202.5±32.2	0.557	ns
TG (mg/dL)	130.4±78.8	120.9±53.9	142.1±126.5	0.713	ns
HDL-C (mg/dL)	60.4±15.5	56.7±14.8	62.1±15.9	0.462	ns
LDL-C (mg/dL)	119.2±22.4	129.1±26.7	114.2±36.0	0.157	ns
FFA (mEq/L)	0.4±0.2	0.5±0.2	0.5±0.2	0.083	ns
GOT (IU/L)	24.4±10.0	25.9±8.9	29.6±25.6	0.463	ns
GPT (IU/L)	27.1±14.0	30.4±19.1	45.6±55.4	0.088	ns
γ-GTP (IU/L)	46.1±30.7	62.5±58.5	66.5±64.0	0.248	ns
ChE (IU/L)	364.5±71.4	372.1±49.7	365.2±60.9	0.875	ns
NK cytotoxicity (%)	34.8±14.1	38.4±13.4	42.2±15.4	0.192	ns
T cell (%)	87.4±5.1	85.8±4.2	87.2±6.0	0.385	ns
B cell (%)	5.1±3.6	6.2±3.3	5.4±5.5	0.514	ns
CD4+ (%)	42.8±8.5	43.8±8.7	38.2±10.2	0.116	ns
CD8+ (%)	33.5±8.6	31.9±7.8	34.1±7.6	0.633	ns
CD4/8	1.4±0.7	1.5±0.7	1.3±0.7	0.443	ns
UA (mg/dL)	6.1±1.3	6.2±1.2	6.3±0.9	0.823	ns

ns: not significant.
mean±SD.

Table 5 Relationship between frequency of spa use and mood state

Frequency per month n	Never ^a 40	Once or twice ^b 30	Over twice ^c 17	p value	Multiple comparison
POMS (T-score)					
-Tension	49.3±9.2	46.9±9.2	49.8±8.7	0.482	ns
-Depression	51.7±9.2	48.8±8.3	50.1±8.1	0.381	ns
-Anger	48.9±8.2	49.8±9.3	51.8±9.2	0.532	ns
-Vigor	45.4±9.9	48.8±8.2	48.2±7.6	0.275	ns
-Fatigue	49.5±9.0	49.6±8.8	52.2±10.4	0.581	ns
-Confusion	53.0±9.2	51.4±8.9	49.9±8.2	0.484	ns

ns: not significant.
mean±SD.

Table 7 shows the relationship between frequency of home-bathing and physique and strength. Table 8 shows the relationship between frequency of home-bathing and blood profile. The GOT and the CD8+ were significantly higher in a group with frequencies of monthly bathing below 21 than in a group taking baths every day.

Table 9 shows the relationship between frequency of home-bathing and mood status. Table 10 shows the relationship between frequency of home-bathing and lifestyle. The lower the frequency of monthly bathing was, the greater the mental stress was.

Results of subgroup analysis between white-collar and blue-collar employees showed that right hand grip, abdominal and back strength were significantly higher ($p<0.05$) in blue-collar employees than in white-collar employees, whereas anteflexion strength was significantly higher in white-

Table 6 Relationship between frequency of spa use and lifestyle

Frequency per month		Never ^a	Once or twice ^b	Over twice ^c	p value
n		40	30	17	
Regular breakfast	Good	38 (95.0%)	27 (90.0%)	15 (88.2%)	0.864
	Not good	2 (5.0%)	3 (10.0%)	2 (11.8%)	
Sleeping hours		6.8±1.0	6.7±0.6	6.9±1.0	0.794
Snack habit	Seldom	17 (42.5%)	13 (43.3%)	7 (41.2%)	0.635
	1-2 times a month	3 (7.5%)	2 (6.7%)	0 (0%)	
	1-2 times a week	8 (20.0%)	8 (26.7%)	2 (11.8%)	
	3-4 times a week	6 (15.0%)	2 (6.7%)	3 (17.6%)	
	Almost every day	6 (15.0%)	5 (16.7%)	5 (29.4%)	
Drinking habit	Drink	30 (75.0%)	23 (76.7%)	10 (58.8%)	0.441
	Used to drink	0 (0%)	0 (0%)	1 (5.9%)	
	Seldom	10 (25.0%)	7 (32.3%)	6 (35.3%)	
Drinking amount		1.1±0.8	1.3±0.9	1.4±1.4	0.489
Smoking habit	Smoking	17 (42.5%)	11 (36.7%)	7 (41.2%)	0.871
	Used to smoking	9 (22.5%)	7 (32.3%)	4 (23.5%)	
	No smoking	14 (35.0%)	12 (40.0%)	6 (35.3%)	
Daily stress	Very strong	4 (10.0%)	2 (6.7%)	4 (23.5%)	0.582
	Strong	17 (42.5%)	9 (30.0%)	3 (17.6%)	
	Normal	14 (35.0%)	15 (50.0%)	6 (35.3%)	
	Little	5 (12.5%)	4 (13.3%)	4 (23.5%)	
Moderate physical activity (min)		233.7±343.9	257.2±361.6	341.5±435.2	0.452
Physical activities consciousness	Always conscious	5 (12.5%)	2 (6.7%)	3 (17.6%)	0.904
	Conscious	16 (40.0%)	16 (53.3%)	6 (35.3%)	
	Not so much	11 (27.5%)	5 (16.7%)	6 (35.3%)	
	Seldom	8 (20.0%)	7 (32.3%)	2 (11.8%)	
Stage of change for exercise behavior	Precontemplation	9 (22.5%)	4 (13.3%)	3 (17.6%)	0.984
	Contemplation	8 (20.0%)	12 (40.0%)	5 (29.4%)	
	Preparation	12 (30.0%)	5 (16.7%)	4 (23.5%)	
	Action	3 (7.5%)	4 (13.3%)	1 (5.9%)	
	Maintenance	8 (20.0%)	5 (16.7%)	4 (23.5%)	

ns: not significant.

Table 7 Relationship between frequency of home-bathing and physique and strength

Frequency per month	Under 21 times ^a	21-27 times ^b	Every day ^c	p value	Multiple comparison
n	22	30	35		
Age (y)	44.2±8.1	45.5±7.4	45.2±7.2	0.838	ns
Height (cm)	169.8±4.8	169.5±5.7	170.4±4.8	0.744	ns
Weight (kg)	72.4±12.4	68.2±6.6	68.6±9.9	0.257	ns
BMI	25.1±3.6	23.8±2.1	23.6±3.3	0.211	ns
Waist circumference (cm)	86.0±9.2	85.1±6.6	83.3±8.7	0.458	ns
Hip circumference (cm)	96.4±7.6	93.1±6.0	93.7±6.0	0.165	ns
Percent body fat [†] (%)	19.8±5.8	19.0±4.2	18.5±5.2	0.610	ns
Right hand grip (kg)	48.9±7.3	46.2±7.1	50.1±6.9	0.088	ns
Left hand grip (kg)	47.3±6.2	43.7±6.5	47.6±7.4	0.062	ns
Anteflexion (cm)	36.3±9.0	33.7±10.2	33.6±9.4	0.540	ns
Abdominal strength (kgf)	32.8±8.6	30.9±11.8	30.6±12.4	0.766	ns
Back strength (kgf)	38.8±11.5	36.2±12.5	36.7±12.8	0.745	ns

ns: not significant.

mean±SD.

†: Body density=1.0913-0.00116×skinfold (mm).

% body fat=[(4.57/BD)-4.142]×100.

Table 8 Relationship between frequency of home-bathing and blood profile

Frequency per month n	Under 21 times ^a 22	21-27 times ^b 30	Every day ^c 35	p value	Multiple comp
Serum Glucose (mg/dL)	94.9±15.1	96.4±11.4	92.9±22.7	0.735	ns
HbA1c (%)	5.2±0.5	5.2±0.5	5.2±0.8	0.921	ns
Fructosamine (μmol/L)	263.4±23.4	264.9±23.4	263.1±27.0	0.960	ns
Lactic Acid (mg/dL)	7.9±2.8	8.9±3.7	8.3±3.6	0.561	ns
T-C (mg/dL)	200.5±23.7	208.1±29.3	204.9±19.8	0.554	ns
TG (mg/dL)	151.1±113.2	114.2±56.2	128.7±79.0	0.301	ns
HDL-C (mg/dL)	57.5±15.2	61.8±15.8	58.6±15.1	0.561	ns
LDL-C (mg/dL)	114.4±30.4	125.7±31.0	122.8±21.1	0.341	ns
FFA (mEq/L)	0.5±0.2	0.5±0.2	0.4±0.2	0.381	ns
GOT (IU/L)	32.2±23.4	25.0±10.6	22.7±5.9	0.047 *	a>c *
GPT (IU/L)	43.3±48.8	29.4±18.4	26.7±15.7	0.101	ns
γ-GTP (IU/L)	60.8±47.3	62.1±65.6	47.1±31.4	0.422	ns
ChE (IU/L)	372.5±61.4	363.4±47.4	367.4±73.9	0.879	ns
NK cytotoxicity (%)	36.5±13.1	40.3±15.9	35.7±13.3	0.414	ns
T cell (%)	87.6±5.0	87.2±4.1	86.0±5.7	0.445	ns
B cell (%)	5.1±2.8	5.2±3.4	5.9±5.0	0.696	ns
CD4+(%)	41.1±8.2	40.6±9.8	44.4±8.8	0.207	ns
CD8+(%)	35.8±9.6	34.1±7.4	30.4±7.0	0.036 *	a>c *
CD4/8	1.3±0.5	1.3±0.7	1.6±0.7	0.155	ns
UA (mg/dL)	6.2±0.9	6.2±1.3	6.1±1.2	0.919	ns

* : p<0.05 by Bonferroni multiple comparison

ns: not significant.

mean±SD.

Table 9 Relationship between frequency of home-bathing and mood state

Frequency per month n	Under 21 times ^a 22	21-27 times ^b 30	Every day ^c 35	p value	Multiple comparison
POMS (T-score)					
-Tension	47.8±9.9	48.6±7.5	49.1±10.0	0.875	ns
-Depression	50.5±9.7	49.6±7.6	51.0±9.1	0.819	ns
-Anger	49.0±10.2	50.6±7.8	49.6±8.7	0.824	ns
-Vigor	48.5±9.0	48.3±8.5	45.2±9.1	0.264	ns
-Fatigue	48.2±9.2	51.1±8.0	50.3±10.1	0.525	ns
-Confusion	51.8±11.1	51.0±7.5	52.7±8.5	0.765	ns

ns: not significant.

mean±SD.

collar employees than in blue-collar employees (data not shown). With regard to blood profiles, the GOT, GPT, T-C, and LDL-C were significantly higher ($p<0.05$) in blue-collar employees than in white-collar employees. Concerning the mood status, the score representing intensity of anger was significantly higher ($p<0.05$) in blue-collar employees, whereas that representing intensity of vigor was significantly lower ($p<0.05$) in white-collar employees. There were no significant differences between the two groups in terms of frequencies of monthly bathing in hot spa and at home.

Table 10 Relationship between frequency of home-bathing and lifestyle

Frequency per month		Under 21 times ^a	21-27 times ^b	Every day ^c	p value
n		22	30	35	
Regular breakfast	Good	19 (86.4%)	26 (86.7%)	34 (97.1%)	0.248
	Not good	3 (13.6%)	4 (13.3%)	1 (2.9%)	
Sleeping hours		6.5±0.7	6.9±0.8	6.8±1.0	0.160
Snack habit	Seldom	9 (40.9%)	13 (43.3%)	15 (42.9%)	0.863
	1-2 times a month	2 (9.1%)	1 (3.3%)	2 (5.7%)	
	1-2 times a week	3 (13.6%)	6 (20.0%)	9 (25.7%)	
	3-4 times a week	2 (9.1%)	5 (16.7%)	4 (11.4%)	
	Almost every day	6 (27.3%)	5 (16.7%)	5 (14.3%)	
Drinking habit	Drink	16 (72.7%)	21 (70.0%)	26 (74.3%)	0.954
	Used to drink	0 (0%)	1 (3.3%)	0 (0%)	
	Seldom	6 (27.3%)	8 (26.7%)	9 (25.7%)	
Drinking amount		1.5±1.2	1.2±1.0	1.1±0.8	0.814
Smoking habit	Smoking	10 (45.5%)	11 (36.7%)	14 (40.0%)	0.863
	Used to smoking	3 (13.6%)	7 (23.3%)	10 (28.6%)	
	No smoking	9 (40.9%)	12 (40.0%)	11 (31.4%)	
Daily stress	Very strong	2 (9.1%)	5 (16.7%)	3 (8.6%)	0.009 *
	Strong	3 (13.6%)	8 (26.7%)	18 (51.4%)	
	Normal	9 (40.9%)	13 (43.3%)	13 (37.1%)	
	Little	8 (36.4%)	4 (13.3%)	1 (2.9%)	
Moderate physical activity (min)		269.8±425.5	257.5±298.0	263.1±391.4	0.894
Physical activities consciousness	Always conscious	4 (18.2%)	1 (3.3%)	5 (14.3%)	0.520
	Conscious	10 (45.5%)	15 (50.0%)	13 (37.1%)	
	Not so much	4 (18.2%)	7 (23.3%)	11 (31.4%)	
	Seldom	4 (18.2%)	7 (23.3%)	6 (17.1%)	
Stage of change for exercise behavior	Precontemplation	4 (18.2%)	4 (13.3%)	8 (22.9%)	0.511
	Contemplation	7 (31.8%)	9 (30.0%)	9 (25.7%)	
	Preparation	8 (36.4%)	5 (16.7%)	8 (22.9%)	
	Action	0 (0%)	5 (16.7%)	3 (8.6%)	
	Maintenance	3 (13.6%)	7 (23.3%)	7 (20.0%)	

*: $p < 0.05$ by Kruskal-Wallis test.
 mean±SD on continuous variables.
 n (%) on discrete variables.

IV DISCUSSION

In this study, no significant correlation was found between the frequency of monthly hot spa bathing and health indices. Kagamimori et al.¹² made a large-scale investigation of the relationship between the frequency of spa bathing and WHO-QOL, and found that scores reflecting WHO-QOL were higher in subjects bathing in the spa more frequently. They pointed out that QOL was a self-selection bias, and a confounding factor influencing spa bathing.

Although a bias associated with QOL was conceivably present in our study as well, no parameters were available to adjust this bias. The preceding study was conducted by means of a complete enumeration taking all the people at eligible ages in the basic resident's registration as subjects, and accordingly had a sufficient sample size. On the other hand, the present study had shortcomings in terms of sample size and the sampling method, although there were parameters concerning blood, physique, and bodily strength. It might be possible that the shortcomings of this study resulted in the failure to detect a significant correlation between the frequency of monthly spa bathing and the health indices.

The originality of this study is its attempt to find a relationship between the frequency of spa bath-

ing and blood profiles (particularly immune functions). However, no significant relationship was found.

Ohtsuka et al¹³ reported that six-week balneotherapy with a simple thermals has the potential for augmenting immunological functions and also providing release from stress. In their study, subjects had spa bathing every day for 6 weeks. In the present study, the frequency of spa bathing was lower, and thus might have influenced the results.

The frequency of monthly bathing at home was also not significantly correlated with any health indices. However, the GOT and CD8+ were significantly higher in the group taking baths 20 times a month or less frequently than in the group taking baths every day. Intensity of mental stress was higher in the former group than in the latter. This seems to be true of people who think frequent bathing poses a considerable problem or prefer a shower to a bath. However, the interpretation of our findings is difficult.

The results of subgroup analysis indicated that the bodily strength of blue-collar employees was greater than that of white-collar employees, and some hematological items had higher values in the blue-collar group. However, there were no significant differences between the two groups in the frequency of monthly bathing in the hot spa and at home. The above mentioned differences are probably attributable to the differences in their physical activities and food intake in everyday life.

Several methodological limitations affect the interpretation of our findings. First, ours is a cross-sectional study, which makes it difficult to determine the causal nature of the association between frequent spa use and health status.

Second, it is possible that this study had a selection bias. We utilized baseline data for randomized control trials secondarily, and consequently sampling was not random. As a result, the subject group in this study was considered to be intensely interested in health. Employees in a tertiary industry engaged in the same type of occupation, whereas those a secondary industry engaged in various sorts of jobs, including factory workers and caregivers. Since the sample size was relatively small in addition, the presence of the type II error in this study was also conceivable.

Third, another disadvantage of this study was that only the frequency of spa bathing was examined, and the chemical composition of spa water was not analyzed. Kagamimori¹⁴ made a systematic review on balneotherapy related articles published from 1966 to 2005 and classified ten kinds of spas by the chemical composition of the waters. In observational and intervention studies to be made hereafter, the chemical composition of spa water should be examined before further analysis.

V CONCLUSION

No significant correlation was found between the frequency of monthly hot spa bathing and health indices among white- and blue-collar employees. Items significantly correlated with the frequency of monthly bathing at home were GOT (positive), CD8+ (positive), and mental stress (negative). However, this study had several methodological shortcomings. Therefore, interpretation and generalization of the results of this study should be made with extreme caution.

VI ACKNOWLEDGMENT

This study was supported by a Health and Labor Sciences Research Grant from the Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan.

References

- 1) Kubota K, Kurabayashi H, Tamura J: A proposal for a new word 'General Conditioning Action' and the aim of research in balneology in future. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 1998 ; 61 : 216-218. (in Japanese)
- 2) Wang H, Kagamimori S: Review on Japanese articles of spa's health promotion effects in past 20 years. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 2006 ; 69 : 81-102. (in Japanese)
- 3) Kamioka K, Kuroyanagi R, Komatsu T, et al. : A systematic review of randomized controlled trials on the therapeutic and health-promoting effects of spas. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 2006 ; 69 : 155-166. (in Japanese)
- 4) Nobunaga M, Katagiri S, Kubota K: Effect of short staying spa therapy on QOL. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 2002 ; 65 : 161-176. (in Japanese)
- 5) Uehata T, Oobori T, Matsuoka T, et al.: A study of the physical effects of short-time recreation activities at a hot spring resort on unhealthy middle-aged workers. *Jpn J Hyg* 1989 ; 44 : 593-606. (in Japanese)
- 6) Imanishi J, Kuriyama H, Watanabe H: Health promotion project using complementary and alternative therapies in Nishi-aizu town, Fukushima Prefecture, Japan. *J Kyoto Prefectural Univ Med* 2003 ; 112 : 475-485.
- 7) Kamioka H, Nakamura K, Yazaki T, et al.: Effectiveness of 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.
- 8) Sekine M, Nasermoaddeli A, Wang H, et al.: Spa resort use and health-related quality of life, sleep, sickness absence and hospital admission: The Japanese civil servants study. *Complementary Therap Med* 2006 ; 14 : 133-143.
- 9) McNair DM, Losr M, Droppleman LF: Profile of mood states manual, San Diego, CA, Educational and Industrial Testing Service, 1971.
- 10) Yokoyama K, Araki S, eds : POMS in Japanese, Kaneko-Syoboh, 1991. (in Japanese)
- 11) Ohashi Y, Ueshima H, Harada A, et al.: A large scale integrated cohort study by meta-analysis, *J Clin Exp Med* 2003 ; 207 : 477-481. (in Japanese)
- 12) Kagamimori S, Nakatani Y, Kajita E, et al.: The relationship between spa visit and quality of life-investigating as a confounding factor to health effects of spa-. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 2004 ; 67 : 71-78. (in Japanese)
- 13) Ohtsuka Y, Nakaya J, Oikawa T: Stress relieving effect and immunological changes by balneotherapy with a simple thermals. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 2002 ; 65 : 121-127. (in Japanese)
- 14) Kagamimori S: Health effects of spa's with special reference to it's chemical content. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 2006 ; 69 : 223-233. (in Japanese)