

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業
(課題番号 H18-循環器等(生習)一般-036)

温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた
職種別の健康支援プログラムの有効性に関する研究

平成 18-20 年度 総合研究報告書

研究代表者 上岡 洋晴
(東京農業大学地域環境科学部教養分野・准教授)

平成 21(2009)年 3 月

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業
(課題番号 H18-循環器等(生習)-一般-036)

温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた
職種別の健康支援プログラムの有効性に関する研究

平成 18-20 年度 総合研究報告書

研究代表者 上岡 洋晴
(東京農業大学地域環境科学部教養分野・准教授)

平成 21(2009)年 3 月

目 次

I. 総合研究報告	
温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた職種別の健康支援 プログラムの有効性に関する研究	----- 1
上岡 洋晴（東京農業大学地域環境科学部教養分野）	
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 5
III. 研究成果の刊行物・別刷 （印刷中論文）	----- 6

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
総合研究報告書

研究代表者 上岡 洋晴 東京農業大学地域環境科学部教養分野 准教授

研究分担者 岡田 真平（身体教育医学研究所・研究部長）
中村 好一（自治医科大学公衆衛生学教室・教授）

研究要旨

本研究班は、ブルーカラー男性とホワイトカラー男性を対象とし、生活・運動・食事指導に温泉を組み合わせた複合的な介入による健康増進効果を、1年間の観察期間を含めたランダム化比較試験により明らかにすることを目的とした。

温泉も含めた健康づくり教室への参加率や自身で行う生活改善（テーラーメイド・プログラム）の実践率の高い者は、結果として、CD4/8などの免疫機能も良好に維持されていた。一般的な健康づくり教室に追加して、温泉を加える介入方法は、健康被害がなく、参加者にとって受動的な楽しみになるため、参加率を高める効果、つまり動機づけにつながる可能性があることがある。介護予防事業や保健事業などに温泉を組み入れることは、地域資源の有効活用という別の行政施策的な意義に加えて、健康づくりの観点からも良好だと考えられた。

しかし、本研究を通じて温泉そのものの健康増進効果については、明確な効果があるとは言及することができない。

A.研究目的

本研究班は、ブルーカラー男性とホワイトカラー男性を対象とした温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた介入による健康増進効果を明らかにすることを目的とした。

<分担研究1>

当研究は、温泉資源を有する地において、典型的な座位を中心とした職種の男性（ホワイトカラー男性）を対象として、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導（集団）及び週1回のテーラーメイド・プログラム（個人指定）を6ヶ月間実施し、健康増進効果を介入終了後、1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

<分担研究2>

当研究は、第二次産業に従事する男性（ブルーカラー男性）を対象に、生活・運動・食事指導により構成される2週間

に1回の総合的な集団健康教育プログラムと、個別の運動実践プログラムとを組み合わせた週回の介入を実施し、これに温泉入浴を組み合わせることによる健康増進効果を、介入終了後、及び1年間の観察期間を設けて明らかにすることを目的とした。

B.研究方法

1)分担研究1:

2006年8-9月の期間に、島根県雲南市役所内の職員専用ホームページを通じて被検者の公募を行い、43名の参加希望者があった。抽選により、それぞれ「介入群：22名」と「コントロール群：21名」に無作為割付を行った。

介入群には、2006年11月から2007年4月までの6ヶ月間、2週間に1回の温泉入浴と生活・運動・食事指導を行い、毎回1時間の複合的な運動プログラム（健康運動指導士によるストレッチ[®]、ウォーキング[®]等）や食事指導（外食での望ましい注文方

法、適量の把握等)、医師による疾病予防の講話と、その後約30-45分間のナトリウム・カルシウム硫酸塩泉での半身浴(洗身、更衣等含む)を行った。さらに、1週間に最低でも1回だけは、「テーラーメイド・プログラム(自分で決めた運動等を実施してその後に温泉入浴)」を実践させた。

コントロール群は、6ヶ月間で健康づくりのための講義2回と実技1回を行った以外は、それまでどおりの生活を営むように設定した。2006年10月と2007年5月にベースラインと介入後(中間)の評価を、そして2008年5月に1年間の観察期間後の最終評価を実施した。

主要な調査・測定項目は、体格(身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲)、血液検査(総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性、CD4/8等)、体力(体幹筋力:徒手筋力計、有酸素性作業能力:自転車エルゴメータによるPWC_{HRmax}等)、質問紙調査(Profile of Mood State、JALSPAQ等)であった。

2) 分担研究 2:

2006年9-10月の期間に、長野県東御市近隣の第二次産業を主な業種とする企業に協力を依頼し、理解を得られた企業において職場内回覧によって被検者を募集した。加えて地元新聞による公募も行い、計44名の参加希望者があった。抽選により、それぞれ「介入群:22名」と「コントロール群:22名」に無作為割付を行った。

介入群、コントロール群とも、2006年12月から2007年6月までの6ヶ月間、2週間に1回、60~90分のプログラムで、健康運動指導士や理学療法士による複合的な運動指導(ストレッチング、筋力増強運動、ウォーキング、水中運動等)や、管理栄養士による食事指導(日常生活における食事バランスの見直しや、外食での望ましい選択方法、適量の把握等)、保健師による疾病予防の講話などの総合的な健康教育を行った。加えて、「テーラーメイド・プログラム」に基づいて個別に運動を行い、1週間に最低でも1回だけは何らかのプログラムを実践した。

介入群は、プログラムの実践の後に約30-45分間のナトリウム・塩化物泉での半身浴(洗身、更衣等含む)を組み合わせ

て行い、コントロール群には行わなかった。

主要な調査・測定項目は、体格(身長・体重・BMI・体脂肪率・ウエスト囲)、血液検査(総コレステロール、LDL・HDLコレステロール、尿酸、ヘモグロビンA1c、フルクトサミン、乳酸、コリンエステラーゼ、NK細胞活性、CD4/8等)、体力(体幹筋力:徒手筋力計、有酸素性作業能力:自転車エルゴメータによるPWC_{HRmax})、質問紙調査(Profile of Mood State、JALSPAQ等)であった。

3) 倫理面への配慮

本研究班の研究全体の内容については、東京農業大学倫理審査委員会ならびに身体教育医学研究所倫理審査委員会の承認を得た。参加者に対しては、考えられる危険性やデメリットも含めて十分に研究内容を説明し、文書で承諾を得た。また、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。

C. 研究結果

1) 分担研究 1:

介入群の教室への参加率は、 $56.2 \pm 24.2\%$ であった。また、テーラーメイドプログラムのアドヒレンス率は、介入期間中は $60.0 \pm 27.2\%$ で、1年間の観察期間中は $30.5 \pm 29.6\%$ であった。

主要アウトカムであるHDL-Cでは、両群間に有意な変化量の差異は認められなかった。二次指標で免疫機能を示すCD4/8では、有意な($p < 0.05$)交互作用が見られた。それに関連して、CD4+とCD8+でも両群間に有意な($p < 0.05$)交互作用が見られた。HbA1cでは、両群間で有意差は見られなかった。血清グルコースと活気では、それぞれ $p = 0.057$ 、 $p = 0.069$ で、両群間で差がある傾向にあった。他の変数においては、有意差は見られなかった。

介入群の1年間の観察期間におけるアドヒレンスにおいて、均等に2分割できるカットオフ値は、25%であった。それにより、25%以上を高アドヒレンス群、25%未満を低アドヒレンス群、そしてコントロール群の3群としてサブグループ分析を行った。CD4+とCD4/8において、有意な($p < 0.05$)交互作用が見られ、高アドヒレンス群は

維持されていたが低アドヒレンス群は低下傾向にあった。体脂肪率は、有意ではないが ($p<0.07$)、高アドヒレンス群は減少傾向にあった。また、長座体前屈も、高アドヒレンス群は向上傾向にあった。すべての研究実施の中で、健康被害はなかった。また、研究期間内に入院や重篤な疾病を罹患した者はいなかった。

2) 分担研究 2 :

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。

最終的に、交互作用が認められたアウトカムはなかった。1年間のフォローアップ評価時における群内比較で、両群ともに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 (PWC75%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。

また、プロセス評価では、フォローアップ時において、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。すべての項目で交互作用は見られなかった。

D. 考察

分担研究 1 : ホワイトカラー男性を対象として健康づくり教室に温泉を加えた複合的な効果について

1年間という観察期間において、効果の持続を正しく評価しようとする目的があり、ドロップアウトがなく、完全に ITT 分析を実施できたことが良好な点であった。

免疫評価の中で、CD4+は、ヘルパー T

細胞の反応性を示すもので、サイトカインの産生やマクロファージ活性との関連がある。結果では、介入群、とくに高アドヒレンス群は、この値が高いまま状態維持されていたが、コントロール群は低下傾向にあった。CD4/8も同様に交互作用があった。

また、テラーメイド・プログラムをよく実施していた者は、教室への参加状態も良好であった。それぞれの専門家から積極的に健康づくりの知識や体験を得て、さらに自身で目標設定した週 1 回の付加的な身体活動と温泉入浴の習慣のコンプライアンスの高い者については、1年半という長期間にわたって、免疫機能の維持・充進に影響があったと考えられるが、その明確なメカニズムの説明は困難であり、解釈や一般化可能性には注意を要する。

分担研究 2 : ブルーカラー男性を対象として健康づくり教室に温泉を加えたことの効果について

各群において、介入前後 (1年間の観察期間後) で有意な向上が見られるアウトカムが複数あった。これは、健康教室の効果であることを裏付けているだろう。しかし、両群間に交互作用が認められる項目がなかったことは、追加介入の部分である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。

しかし、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。

E. 結論

一般的な健康づくり教室に追加して、温泉を加える介入方法は、健康被害がなく、参加者にとって受動的な楽しみになるため、参加率を高める効果、つまり動機づけにつながる可能性がある。

温泉も含めた健康づくり教室への参加率や自身で行う生活改善（テラーメイド・プログラム）の実践率の高かった者は、結果として、免疫機能も良好に維持されているものと考えられる。

介護予防事業や保健事業などに温泉を組み入れることは、地域資源の有効活用という別の行政施策的な意義に加えて、健康づくりの観点からも良好だと考える。

しかし、本研究からは、温泉そのものの健康増進効果については、明確な効果があるとは言及できない。

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* 70:143-154,2007.
- 2) 上岡洋晴, 津谷喜一郎他: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, *日温気物医誌*, 71:87-96, 2008.
- 3) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 高橋美絵他: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, *レジャー・レクリエーション研究* 54:29-37,2008.
- 4) 上岡洋晴:疫学・臨床研究デザインと司書の役割, *ほすびたるらいぶらりあん*, 33:48-52, 2008.
- 5) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 川野因他: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, *農学集報* 53, 81-89, 2008.
- 6) Kamioka H, Ohshiro H, Mutoh Y, et al: Effects of Long-Term Comprehensive Health Education on the Elderly in a Japanese Village: Unnan Cohort Study, *Int J Sports Health Science*, 6:60-65,2008.
- 7) 上岡洋晴他: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, *レジャー・レクリエーション研究* 62:2009.(印刷中)

- 8) Kamioka H, Nakamura Y, Mutoh Y, et al: 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. *J Epidemiol* 19:2009. (in press)

2.学会発表

- 1) 上岡洋晴, 津谷喜一郎, 高橋美絵他: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, 第36回日本レジャー・レクリエーション学会学術総会, 2006年12月3日(平安女学院大学).
- 2) 上岡洋晴:エビデンス・グレーディングの流れと温泉研究(パネリスト), 第72回日本温泉気候物理医学会学術総会, 2007年5月19日(箱根小涌園).
- 3) 上岡洋晴, 本多卓也:人を対象とした研究の質を高めるための声明・チェックリストとエビデンス・グレーディングの考え方-疫学・臨床研究分野の国際動向を参考にして, 第37回日本レジャー・レクリエーション学会学術総会, 2007年12月2日(東洋大学).
- 4) 上岡洋晴, 岡田真平, 高橋美絵他:ホワイトカラー男性に対する温泉入浴と生活・運動・食事指導による健康増進効果に関するランダム化比較試験, 第73回日本温泉気候物理医学会学術総会, 2008年5月16日(鳴子温泉公民館).

H.知的財産権の出願・登録状況

なし。

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：ほすびたるらいぶらりあん 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箇所の2つ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、GOT、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 cholest-

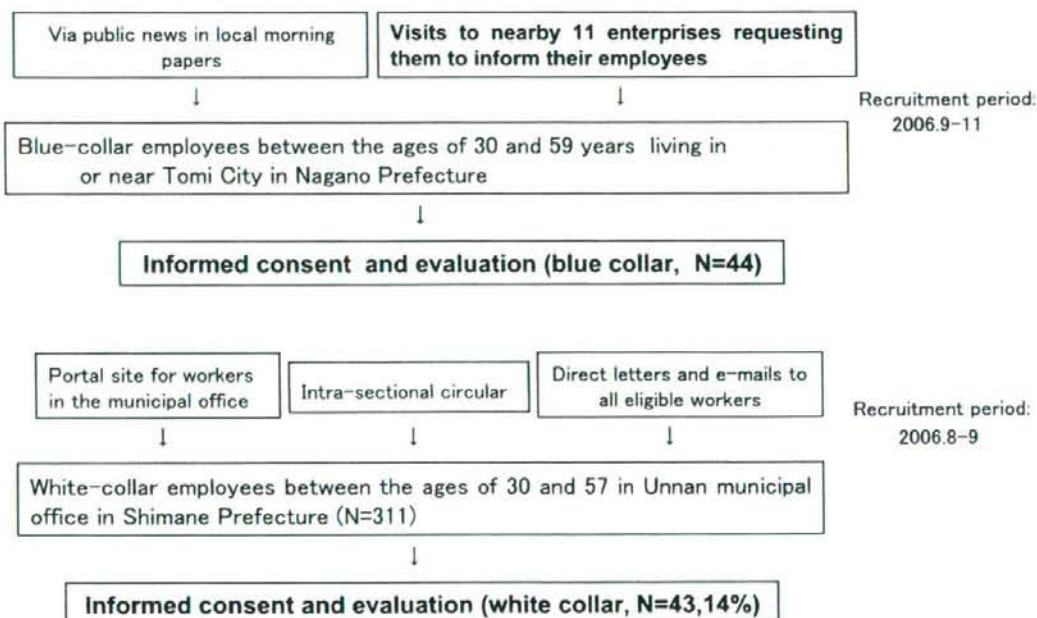


Fig. 1 Subject recruitment

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 n (%)	87 (100%)	44 (100%)	43 (100%)

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 n		Never ^a 40	Once or twice ^b 30	Over twice ^c 17	p value
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 n	Under 21 times ^a 22	21-27 times ^b 30	Every day ^c 35	p value	Multiple comparison
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	Under 21 times ^a	21-27 times ^b	Every day ^c	p value	Multiple comp
n	22	30	35		
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	Under 21 times ^a	21-27 times ^b	Every day ^c	p value	Multiple comparison
n	22	30	35		
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)

Summary

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 of white-collar and blue-collar male employees.

To recruit subjects, two baseline data for randomized controlled trials in two places in Shimane Prefecture and in Nagano Prefecture were used. In the two-month period between August and September 2006, 43 of 311 white-collar male employees aged between 30 and 57 years in the Unnan municipal office volunteered to participate in this study. Similarly, 44 blue-collar workers in Nagano Prefecture volunteered to be involved in this study as a result of an appeal for volunteers in local newspapers and public information journals published by large local enterprises from September through November 2006. A total of 87 men were subjects of this study. Items evaluated in this study with respect to physique included height, weight, body mass index, waist circumference, hip circumference, and percent of body fat. With respect to strength, they were grip strength, abdominal strength, back strength, and anteflexion. With respect to characteristics of the blood, they were serum glucose, hemoglobin A1c, fructosamine, lactic acid, total cholesterol, triglyceride, HDL cholesterol, LDL cholesterol, free fatty acid, GOT, GPT, γ -GTP, cholinesterase, natural killer cell activity, T cell, B cell, CD4+, CD8+, CD4/8 and uric acid. With respect to mood, Profile of Mood States was evaluated. With respect to lifestyle, the frequency of monthly bathing in a spa and at home was evaluated.

No significant correlation was revealed between frequency of monthly spa bathing and the health indices in the white and blue-collar male workers. The items that were significantly correlated ($p < 0.05$) with frequency of monthly bathing at home were GOT (positive), CD8+ (positive), and mental stress (negative).

In this study, frequency of monthly spa bathing was found to have no significant correlation with the health indices.

連絡先：〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1 (Tel 03-5477-2587 Fax 03-5477-2587)

東京農業大学地域環境科学部教養分野 上岡洋晴

E-mail: hlkamiok@nodai.ac.jp