

2. 上位のエビデンス・グレーディングからみた温泉の治療と健康増進効果

人を対象として治療や健康増進効果をみる疫学・臨床研究では、研究デザインによるエビデンス・グレーディングの考え方が採択されている。最も真実を示す可能性が高いと考えられる研究デザインが、ランダム化比較試験 (RCT) のシステムティック・レビュー (SR) であり、次いで RCT, 非ランダム化比較試験 (nRCT) となっている。そこで、上位の研究結果の整理をした。

(1) 治療効果に関する RCT の SR および nRCT の SR

水への曝露効果として水中運動および温泉療法の RCT に基づく最新の SR¹⁰⁾ がある。キーワードは、「aquatic exercise」「water exercise」「spa」「balneotherapy」「水中運動」「温泉」で、使用データベースは、「Cochrane Database Systematic Review」「PubMed」「CINAHL」「Web of Science」「JDream II」「医学中央雑誌」、研究デザインは、RCT に基づく SR 限定、出版の時期は、1990 年以降で言語は無制限としている。その結果、適格基準に合致したのは 7 編 (英語 6 編^{11) - 16)}、日本語 1 編¹⁷⁾ で、水中運動は 3 編^{11), 15) - 16)}、温泉療法は 1 編の水中運動との重複

を含む 5 編^{12) - 15), 17)} であった (表 2)。すべての対象疾患は運動器であり、1 編¹⁷⁾ のみ健康増進効果を含めていた。

水中運動は、疼痛、身体機能、人生 (あるいは生活) の質 (QOL)、精神的健康度に有意な効果があった。運動療法 (水中運動) としての介入は、受動的な温泉療法よりも神経・筋骨格疾患に効果があることを示しているのかもしれない。しかし、あくまでも短い期間の介入効果であることを理解する必要がある。実際に水中運動では 3 週間から 12 ヶ月間、温泉療法では 15 日間から 12 ヶ月間であった。RCT の研究デザインでは、参加者を長期間介入し続けることは困難なことを示しているのかもしれない。

一方、温泉療法 (運動を伴わない入浴) の RCT の SR において、5 編中 4 編がメタ分析を行っていなかった。その理由としては、研究の異質性 (heterogeneity) や多様なアウトカム、対象疾患の違いが主たる理由であった。Pittler¹⁵⁾ らの RCT の SR のみ、腰痛の治療効果についてメタ分析が行われていた。その結果では、温泉療法は、VAS スケール (Visual Analogue Scale) を用いての除痛効果 (重み付け標準化平均差 (SMD):

表 2 RCT の SR 7 編の要約

(文献 10 から転載: RCT の SR のレビュー)

No.	Author	Published year	Intervention type	Meta-analysis	Object disease	Having effect or not
11	Bartels EM, et al.	2007	Aquatic exercise	Performed	Hip and knee Osteoarthritis	Short-term effects
12	Verhagen AP, et al.	2008	Balneotherapy	Not performed	Rheumatoid arthritis	Unclear, but effects in some trials
13	Verhagen AP, et al.	2007	Balneotherapy	Not performed	Osteoarthritis	Unclear, but effects in some trials
14	Forestier R, et al.	2008	Balneotherapy	Not performed	Limb osteoarthritis	Unclear, but effects in some trials
15	Pittler MH, et al.	2006	Balneotherapy and aquatic exercise	Performed	Low back pain	Effect both interventions
16	Hall J, et al.	2008	Aquatic exercise	Performed	Neurologic or musculoskeletal disease	Small effect
17	Kamioka H, et al.	2006	Balneotherapy	Not performed	Locomotorium disease and health enhancement	Unclear, but effects in some trials

表3 全体的なエビデンスと今後の研究課題

(文献10より転載：RCTのSRのレビュー)

Intervention	Evidence	Intrinsic agenda	Common agenda
Aquatic exercise	Small but significant effect (no differences between aquatic exercise and land-based exercise)	1. Long-term effect 2. Type of dose (intensity, frequency and duration)	1. Randomized controlled trials for various diseases 2. Description of cost-benefit 3. Description of adverse effects
Balneotherapy	Poor/Unclear	Adequate methodology (intention-to-treatment analysis, blinding, adequate control group, etc.)	

18.8, 95%信頼区間10.3-27.3, $P < 0.001$, $n = 138$) がみられたものの、RCT 2編の統合で、標本数も少ないという限界があった。同じ泉質の温泉への曝露であっても、受動的な入浴よりも、能動的な水中運動の方が効果が高いことを意味しているのかもしれない。

表3は、温泉療法のSRからみて、RCT自体の方法論的質の問題や異質性の問題のためにエビデンスが弱いことを示している。研究課題としては、そうした点を改善しての実施に加え、運動器以外の疾患のRCTの実施、費用対便益の記述、有害事象の正確な記載が必要であることを挙げている。

n RCTのSRとしては、データベースとして、「MEDLINE」, 「CINAHL」, 「Web of Science」, 「JDream II」, 「医学中央雑誌」を用い、1990年以降2008年12月までに出版された温泉の運動器疾患の論文を対象とした報告¹⁸⁾がある。運動器疾患の定義は、骨、関節、筋肉、神経を総称した疾患群で、骨折や腰痛、腰部脊柱管狭窄症などの神経の疾患も含むものとしている。介入方法は、温泉を用いていることとし、薬物使用やその他の代替医療、行動変容などの介入の併用も含めている。

その結果、4編の論文¹⁹⁾⁻²²⁾が適格基準に合致し、2編が英語²⁰⁾⁻²¹⁾、1編が日本語¹⁹⁾、1編がクロアチア語²²⁾であった。主要な対象疾患別(運動器の疾病予防)では、変形性関節症²⁰⁾、乾癬および乾癬性関節炎²¹⁾、慢性腰痛²²⁾、高齢者の包括的な介護予防効果¹⁹⁾が、それぞれ1編ずつであっ

た。介入期間は、短い研究で2週間、長い研究で40週間、頻度は少ないものでは週1回、多いものでは週7回であった。曝露(治療)時間は、3編が20分間であった。

温泉療法と泥パック療法は、変形性膝関節症の除痛や身体機能の効果に加えて、QOLの向上も認められた²⁰⁾。死海の水は、乾癬性関節炎の治療効果があり、疼痛の軽減だけでなく、握力や腰椎可動域の改善も認められた²¹⁾。慢性腰痛に対する主観的治療効果が認められた²²⁾。運動・食事・生活指導を含む包括的な健康教育と温泉を組み合わせた介入は、QOLや疼痛の改善をもたらすが、温泉だけの群では有意な効果が得られなかった¹⁹⁾。

なお、4編すべてが異なる疾患を対象としているため、メタ分析を行うことができておらず、高いエビデンスは得られていない。表4は、nRCTの研究課題を示している。倫理面への配慮や介入費用の明確な記載、また研究方法論としての具体的手法が明示されておらず、全体的なエビデンスとしては現時点では弱い。

(2) 健康増進効果のRCT

現時点において、健康増進効果についてのRCTは2編²³⁾⁻²⁴⁾あり、いずれも健康づくりのための生活・運動指導に、温泉を組み合わせている。地域在住の中老年女性($n = 33$)を対象とした研究²³⁾では、1時間の生活・運動指導とその後1時間の温泉入浴(ナトリウム塩化物泉、浴槽温度41.5°Cで半身浴)を週1回で6ヶ月間実施した群

表4 温泉の治療効果を検討する非ランダム化比較試験の質を高めるためのストラテジー

(文献18から転載)

	チェックリスト	倫理面	介入費用	特記事項*
研究計画	(A) TREND 声明・CLEAR-NPTなどに基づいた研究計画の作成 (B) 日本温泉気候物理医学会が重視する研究課題や評価方法を参照した研究計画の作成	(1) 所属機関への倫理審査委員会への研究計画書の提出 (2) 大学病院医療情報ネットワーク・臨床試験登録 (UMN-CTR) への研究の事前登録	研究費とはできる限り区別して、単純にかかる介入費用の試算	サンプルサイズの計算
介入・実験・分析	上述のA・Bで設定したとおりのプロトコルと統計解析	(3) インフォームド・コンセント (4) 有害事象の確認 (5) ドロップアウトの理由確認	介入費用の正確な記録	アドヒレンスの確認と、場合によってはサブグループ解析
論文執筆	Aに基づく、正確で漏れない記述。	(6) 有害事象やドロップアウトの詳細な記入と、それらを踏まえた外的妥当性の考察 (7) 倫理面への配慮に関するすべての記載 (8) UMIN-CTRへの研究結果の登録	介入費用の正確な記載と、それを踏まえた外的妥当性の考察	(a) ITT分析、不可能な場合には欠損値 (ドロップアウトも含む) の扱い (b) すべてのブラインド化についての情報 (c) アドヒレンスとアウトカムとの関連性の考察

*とくに記入漏れが多いと考えられる事項

と、介入内容は同様で、半分の期間となる3ヶ月間実施した群との間の比較を行っている。その結果、6ヶ月間の方が3ヶ月間の介入群よりも、ヘモグロビンA1c、有酸素性作業能力、精神心理状況 (活気・疲労・うつ) が有意に良好に維持されていたことを報告している。

一方、地方公務員男性 (n=43) を対象とした研究²⁴⁾では、1時間の運動・生活・食事指導と1時間の温泉入浴 (ナトリウム・カルシウム硫酸塩泉、浴槽温度約40℃で半身浴) を、2週間に1回で12週間実施した群と、3回の一般的な生活・運動指導のみを行ったコントロール群の比較をしている。その結果、全身の免疫状態を示すCD4+ (cluster of differentiation 4+) とCD4/8 (ratio of cluster of differentiation 4+ to 8+) が、コンプライアンスの高い者ほど、有意に良好な数値で維持されており、コントロール群やコンプライアン

スが低い者ほど低下傾向にあったことを報告している。

これらの効果は、温泉だけではなく包括的な健康教育の効果であることを合わせて理解する必要があるが、従来からの健康増進の手法に温泉を組み合わせて、より長期間実施することによる効果を示唆していると考えられる。

(3) 介護予防効果に関するコホート研究

日本の平均寿命の延伸に加えて、重要視されているのが「健康長寿」であり、できるだけ介護や医療 (入院) の力を借りずに元気に生活することにある。具体的には、「平均自立期間 (個人にとっては自立期間)」を伸ばすことや、寿命の中でその割合を高めることが重要であり、介護予防の考え方が支持されている。

Kamiokaら²⁵⁾は、58歳以上の吉田村 (現: 島根県雲南市) 在住者の自立生活、要介護、死亡にど

のような影響をもたらすかを約10年間追跡（前向きコホート研究）して明らかにしている。1994年から1,013人の島根県旧吉田村の58歳以上の全村民（男性456人；平均年齢65.5歳，女性557人；平均年齢71.5歳）について，2週間に1回生活・食事指導と温泉入浴を含む群（シルバー大学参加群：n=190）と，非参加群（n=823）の要介護度2以上になったことと，死亡をエンド・ポイントとして生存率を調べた。その結果，シルバー大学参加群の方が非参加群よりも，ベースラインにおける平均年齢が有意に高いにもかかわらず，男女ともに生存率が高く保たれていることを示している（図1）。2週間に1回でも長期間実施することによる介護予防（健康増進も含む）効果がある可能性を示しているが，温泉を含む介入内容だけでなく，参加者同士のコミュニケーションが深まったり，日常生活がより活動的になるなどの健康行動への変容も関連していることを踏まえて解釈す

る必要がある。

3. 地域の健康づくりと温泉の活用

飯島²⁶⁾は，国民健康保険中央会の温泉を活用した保健事業の調査結果を参考にして，貴重な地域資源である温泉を活用しての健康増進のモデルを考案している（図2）。温泉を核として，人々が心身ともに元気になり，結果として医療費や介護費の軽減などの社会的効果が得られうるとする，わかりやすいダイヤグラムである。

温泉を活用した保健事業や介護予防事業を実施している地方自治体も多いことから実際に効果があったかどうかの評価が望まれる。水嶋²⁷⁾は，根拠に基づいた政策を展開していくうえで，「地域診断（その地域の問題点や特徴を把握）—施策（実施）—評価」が重要で，評価に基づいてのフィードバックの必要性を指摘している。地域における温泉活用も同様だと考えられる。上岡ら²⁸⁾は，小

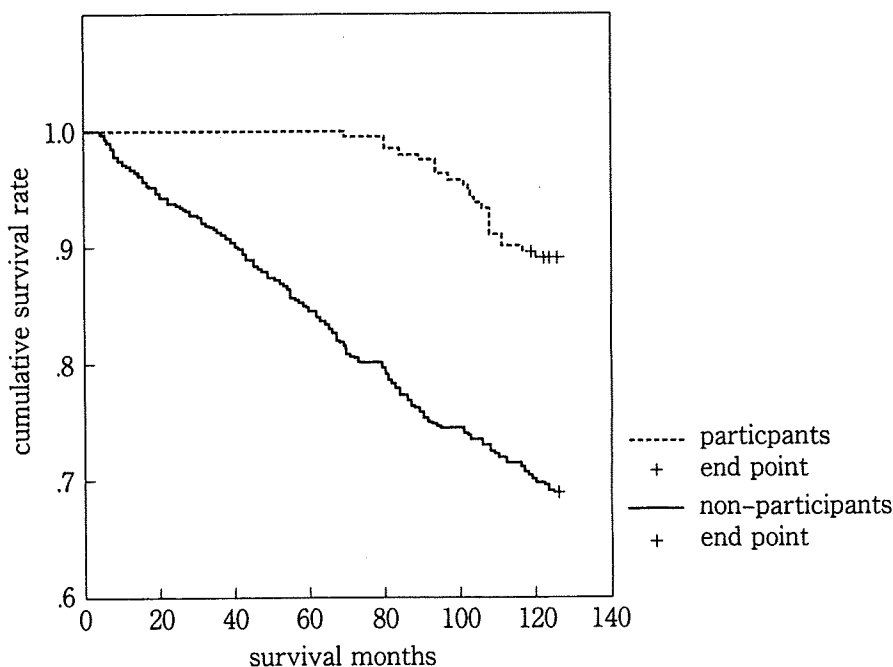


図1 要介護度2以上また死亡に至らない生存率（文献25から転載）
 n=1,013 (participants n=190, nonparticipants n=823)
 カプラン-マイヤ法による

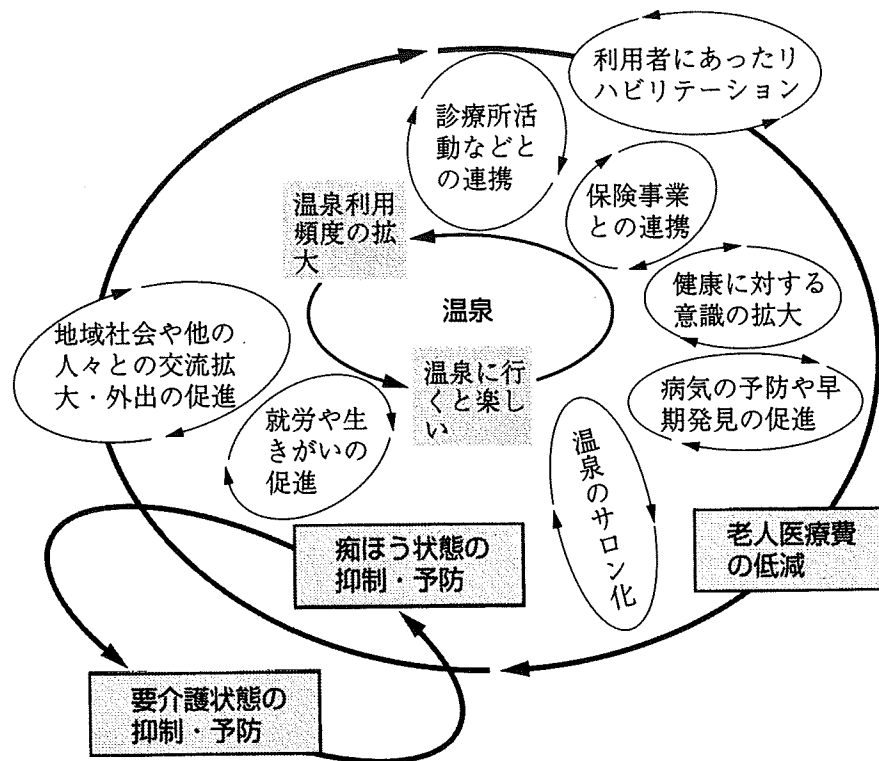


図2 温泉を核とした健康づくりモデル

(文献26を作図：国民健康保険中央会の報告書に基づいて飯島裕一氏が作図)

規模自治体（総務省類型：町村I-1）における地域診断と医療費関連指標の検討を行った。医療費と介護費が、相互補完型とともに低値、あるいはともに高値である自治体があり、自治体レベルの保健・介護予防事業の評価には、少なくとも医療費と介護費をともに投入して検討しなければならないことを明らかにしている。

4. 温泉の有効利用とレジャーへの展開に関する展望

各種のレジャーの中でも、前述のように日帰り温泉や宿泊を伴う温泉利用は多く、健康を意識してのレジャー活動と位置づけられる。日本ヘルスツーリズム振興機構²⁹⁾は、その趣旨において「(前略) 経済産業省は、健康サービス創造研究会報告書において、健康サービスのあり方について具体的なモデルを提示しており、その一例をみると、地域資源を活用した健康プログラムとして地域資源を活用した観光を取り上げられるなど、地域活

性化、産業活性化の起爆剤としても“健康産業”が注目されつつあります。(中略) 科学的根拠に基づく健康増進を理念に、健康増進・維持・回復・疾病予防に寄与するヘルスツーリズム概念を確立し広報・啓発活動を行う。(後略)」と述べ、レジャーという観点から健康づくりを推進しようとしている。

阿岸³⁰⁾は、ヘルスツーリズムの概念を肯定したうえで、温泉、森林、高原、山岳、海洋などに恵まれた健康保養地には、この概念に沿う形で地域特性を生かした多彩なプログラムの提供を推奨している。また、観光・旅行に際して、温泉に限らず、生気象学を基盤とした気候療法（転地療法）、森林浴が中心となる森林療法、あるいは海の自然療法（タラソテラピー）などを上手に組み合わせること（食事療法や運動療法も同様）の意義を指摘している。

一方、温泉活用を健康増進（基礎疾患の治療）として考えた場合に、現実的ではない（実際には

表5 温泉をめぐる各立場での基本姿勢

対象	基本姿勢
国	エビデンスに基づく情報提供・啓発*、状況によっては法整備
自治体（温泉を保有する）	地域診断，施策作成，評価
企業（観光・レジャー）	過大や虚偽ではない広報
温泉の提供者	法律に基づく事務的・衛生的管理と適切な公示
国民（利用者）	正しい知識の獲得と、事実を理解したうえでの自由な利用
学術団体（学会等）	エビデンス構築のための研究の推進と公式見解の公示
研究者	研究の推進と有害事象も含めた透明性の高い報告

*ただし、温泉をめぐる地域経済への現実的な影響は莫大であるため、温泉の効能については、慎重な変更・公示の仕方が求められる。

転地効果があるため）が、温泉だけの効果を求めるならば、運動器疾患の疼痛の軽減は確実であることから、頻繁に利用することが有効である。こうした基礎疾患を有する中高年者はとくに多いことから、一般論として国民の温泉の利用は合理的だとも考えられる。

現実的には、温泉そのものだけではなく、ほとんどの場合が自宅から離れて自然豊かな地（山・森林・海・川・湖沼など）へ移動しての温泉利用であり、そのことによる複合的な効果が得られる可能性は高く、それはまさに総合的な生体（精神心理面、QOLを含む）への影響である。加えて運動・身体活動や良好な食事を含めるならば、一層の健康増進効果が得られるものと考えられる。

ところで、一般的に、温泉による治療効果（効く）となると、「ある疾患が温泉入浴によって治癒する、あるいは著効性がある」という誤解を招きやすい点に問題があった。具体的な一例は、各種温泉に掲げられている効能（適応症）の記載である。これまでのところ、温泉が特定の疾患の完全な治癒、あるいは根治的な治療方法として有効だとするエビデンスはない。

医療は、西洋医学が主であるが、代替・補完医療、最近では、統合医療の考え方が出現し、温泉（療法）の意義が高まっている。温泉は、古来から先人たちの経験に基づく知見や温泉医学の古い研究の歴史と蓄積もあるが、実はまだまだ新規的

でもあり、再検証（エビデンス・グレーディングの高い研究デザインや質の高い研究手法）をすべき課題が多いと考えられる。

表5は、温泉をめぐる国、各組織・利用者などに求められる姿勢としての概念モデルである。国としては、近く温泉の効能に関する見直しをする段階であり、エビデンスに基づくことは大前提であるが、公表には注意を要する。しかし、具体例を挙げれば、「これまで、ある疾患に有効だと人気のあった温泉（泉質）が、効果がないと発表された。」場合には、当該温泉をビジネスにしている地域・個人や、地域振興の施策としている地方自治体や地区などにとっては死活問題になりうる社会的な問題を含んでいることは言及するまでもない。一方、観光業においては、利用者の誤解を招くような広告や情報提供に頼るのではなく、温泉の提供側として、法令を遵守し、保健所などの指導を守った管理と正しい情報開示（塩素使用の有無やろ過循環の実施など）が不可欠である。地方自治体は、まずは地域住民の特性を診断し、温泉を活用した保健・介護予防事業の効果などをきちんと評価し、さらなる施策づくりに役立てるべきである。利用者側となる国民においては、過大であったり、誤った情報に惑わされず、正しい知識を得たうえでの自由な消費行動が望まれる。学術団体（学会）は、エビデンスを積み上げることは当然であるが、それは有害事象などのネガティブ

な情報も明確にする必要がある。なお、日本温泉気候物理医学会は、日本法医学会と共同で入浴に伴う事故報告と予防をまとめた共同声明³¹⁾を出している。

5. 結論

健康づくりを中心としたレジャー、その中でも温泉の愛好者は増えてきている。温泉による運動器疾患の疼痛軽減効果が明らかである。中高年者に有病者が多いことを考慮すると、温泉だけでなく転地を伴う様々な複合的な要素を含めての健康増進の効果の実証が期待される。一方、温泉を利用する者は正しい知識を得たうえで、レジャーとしての温泉の自由な利用が望まれる。

●附記

本研究は、平成21年度厚生労働省厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）「水の摂取・利用が健康障害の予防及び健康増進に及ぼす影響について、主任研究者：武藤芳照（H20—危—一般—007）」の一部として実施した。

文献の検索と収集に際しては、司書兼サーチャーとしてご協力いただきました東邦大学習志野メディアセンターの眞喜志まり氏と東京厚生年金病院図書室の山田有希子氏、データ解析や校閲作業に協力いただいた東京農業大学の東野理恵氏に深謝します。

●参考文献

- 1) 温泉の湧出状況. 環境省公式ホームページ. 入手先 <<http://www.env.go.jp/doc/toukei/contents/data/08ex720.xls>>. 参照2009-7-15.
- 2) レジャー白書2008要約版. 日本生産性本部公式ホームページ. 入手先 <http://activity.jpc-sed.or.jp/detail/01_data/activity000871/attached2.pdf>. 参照2009-8-3.
- 3) 阿岸祐幸. 温泉療養の現代的意義, (社)民間活力開発機構(編), 温泉療養の手帖, p23-38, 2005.
- 4) 学会の沿革. 日本温泉気候物理医学会公式ホームページ. 入手先 <<http://www.onki.jp/gaiyou.html>>. 参照2009-7-15.
- 5) 温泉利用指導者. 日本健康開発財団公式ホームページ. <<http://www.jph-ri.or.jp/guide/>>. 参照2009-7-15.
- 6) 久保田一雄. 温泉の泉質と効用. 日本温泉気候物理医学会(編), 新温泉医学, JTB印刷, 東京, 2004, p50-55.
- 7) 木暮金太夫ほか. 「温泉利用型健康増進施設のあり方検討会」報告書, (財)日本公衆衛生協会, 2002.
- 8) 日本温泉気候物理医学会(編). 温泉気候物理医学用語集1996, JTB印刷, 東京, 1996.
- 9) 鏡森定信. 泉質別にみた温泉の効果. 日本温泉気候物理医学会誌. 69: 223-233, 2006.
- 10) Kamioka H, et al. Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: A summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. J Epidemiol. 20: 2-12, 2010.
- 11) Bartels EM, et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. Cochrane Database Systematic Review. 4: CD005523, 2007.
- 12) Verhagen AP, et al. Balneotherapy for rheumatoid arthritis. Cochrane Database Systematic Review. 3: CD000518, 2008.
- 13) Verhagen AP, et al. Balneotherapy for osteoarthritis. Cochrane Database Systematic Review. 4: CD006864, 2007.
- 14) Forestier R, et al. Crenobalneo-therapy for limb osteoarthritis: Systematic literature review and methodological analysis. Joint Bone Spine. 75: 138-148, 2008.
- 15) Pittler MH, et al. Spa therapy and balneotherapy for treating low back pain: meta-analysis of randomized trials. Rheumatol. 45: 880-884, 2006.
- 16) Hall J, et al. Does aquatic exercise relieve pain in adults with neurologic or musculoskeletal disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Phys Med Rehabil. 89: 873-883, 2008.
- 17) 上岡洋晴ほか. 温泉の治療と健康増進の効果に関する無作為比較試験のシステマティック・レビュー. 日本温泉気候物理医学会誌. 69:

- 155-166, 2006.
- 18) 上岡洋晴ほか. 温泉による運動器疼痛の治療効果に関する非ランダム化比較試験のシステマティック・レビュー. 日本温泉気候物理医学会誌. 72 ; 179-192, 2009.
 - 19) 大塚吉則. 温泉入浴に健康教室を組み合わせた高齢者の健康づくり. 日本生気象学会誌. 44 ; 111-114, 2007.
 - 20) Evcil D, et al. The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine*. 354 ; 60-65, 2007.
 - 21) Sukenil S, et al. Treatment of psoriatic arthritis at the Dead Sea. *J Rheumatol*. 21 ; 1305-1309, 1994.
 - 22) Kranjc I, et al. Results of parallel investigation of the success of low back pain treatment at the Moravci Spa, at the Department for Physical Therapy and Rehabilitation and at the Rheumatology, Department of Maribor Teaching Hospital. *Reumatizam*. 39 ; 33-37, 1992.
 - 23) Kamioka H, 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.
 - 24) Kamioka H, et al. Effectiveness of comprehensive health education combining lifestyle education and hot spa bathing for male white-collar employees : a randomized controlled trial with 1-year follow-up. *J Epidemiol*. 19 ; 219-230, 2009.
 - 25) Kamioka H, et al. Effect of long-term comprehensive health education on the elderly in a Japanese village : Unnan cohort study. *Int J Sports Health Sci*. 6 ; 60-65, 2008.
 - 26) 飯島裕一. 温泉で健康になる. 岩波書店, 東京, 2002.
 - 27) 水嶋春朔. 地域診断のすすめ方. 医学書院, 東京, 2007.
 - 28) 上岡洋晴ほか. 小規模自治体における医療費関連指標に関する地域診断と相関分析 - 総務省類型I-1を対象として. 厚生省の指標. 平成22年6月号, 2010, 記載予定.
 - 29) ヘルスツーリズムの趣旨. 日本ヘルスツーリズム振興機構公式ホームページ. <http://www.npo-healthtourism.or.jp/>. 参照2009-8-2.
 - 30) 阿岸祐幸. 温泉と健康. 岩波書店, 東京, 2009.
 - 31) 入浴に伴う事故予防. 日本温泉気候物理医学会公式ホームページ. <http://www.onki.jp/seimei.html>. 参照2009-8-2.

