

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	著書名	出版社名	出版地	ページ	出版年
鏡森定信	温泉の医学領域への応用とその評価	新温泉医学	温泉気候物理医学会	東京	12-24	2004
鏡森定信	温泉を利用した健康、福祉増進と疾病予防	新温泉医学	温泉気候物理医学会	東京	365-374	2004

雑誌

発表者	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
鏡森定信, 中谷芳美, 梶田悦子, 堀井雅恵, 松原 勇.	温泉利用と WHO 生活の質 - 温泉利用の健康影響に対する交絡要因としての検討 -	日本温泉気候物理医学会誌	67	71-78	2004
Gaina A, Zhang M, Sekine M, Hamanishi S, Wang H., Nasermoaddeli A, Kagamimori S.	Improvement of daytime rapid eye movement parameters following a hot bath in night-shift workers.	Sleep and Biological Rhythms	2	144-149	2004
堀井雅恵, 鏡森定信, 麻野井英次, 山田邦博.	脳血流を主とした入浴中の血行動態から見た安全な入浴法の検討.	日本温泉気候物理医学会誌	68	印刷中	2005

IV. 研究成果の刊行物・別刷

1. 温泉の医学領域への応用とその評価
2. 温泉を利用した健康、福祉増進と疾病予防
3. 温泉利用と WHO 生活の質－温泉利用の健康影響に対する交絡要因としての検討－
4. Improvement of daytime rapid eye movement parameters following a hot bath in night-shift workers
5. 脳血流を主とした入浴中の血行動態から見た安全な入浴法の検討
6. Health effects of spa resorts: a review. Environ & Preve Health (In progress)

Balneology, Climatology and Physical Medicine

新温泉医学

日本温泉気候物理医学会

温泉の医学領域への応用とその評価

Ⅰ 温泉の医学領域への応用

温泉はがんらい自然環境資源として、さまざまな産業の目的に活用されてきているが、保健・医療・福祉などの医学関連領域のためにも広く応用されている。

わが国で温泉を保健・医療目的で利用する場合、温泉は療養泉（独Heilbad）として温泉療法のための中核的な療養資源（独Heilmittel）となる。また温泉療法は温泉地における代表的な自然療法であって、温泉という天然資源を中心とし、温泉を取り巻く温泉地環境も含めて温泉保養地療法として位置づけられる。温泉保養地において温泉利用者は日光浴、大気浴（森林浴などの森林療法を含む）、水浴（河川・湖水浴、海水浴、温泉浴など）の三つの自然浴を同時に行うことができる。

医学領域としては、健康づくり、すなわち健康増進の一次予防、早期発見・早期治療の二次予防およびリハビリテーションを中心とする三次予防、ならびに介護・福祉・障害者医療などにおよび、それぞれの分野により温泉の応用にも特色がある。

まず一次予防では、温泉浴等に加えてその周辺環境の物理的刺激によって心身にもたらされる非特異的変調作用（総合的生体調整作用、正常化作用）による効果が期待される。これは環境刺激による生体の調整系への揺さぶりであり、これを適切に応用すると健康増進のための鍛錬となる。作用メカニズムは、主に温熱、浮力、静水圧などの非特異的作用によるものでマクロ的・認知行動的には生活のリズム、食生活や運動・休息のバランス、対人関係や自然環境などとのハーモニーが変化し、ミクロ的・生理的には生体の自律神経系のリズムや代謝系・内分泌系・免疫系のバランスが変化し、ハーモニーが正常化する。また、くつろぎによるリラクセス効果に加えて運動浴や地形療法での鍛錬効果により心身の再調整や強化がはかれるのでトータル・ヘルス・プロモーション（THP）に役立てられている。

つぎに二次予防としての温泉療法の治療的特徴は、原理的には温泉浴や温泉吸入などにより温泉反応をひきおこすことを目的とした一種の刺激療法にあり、また飲泉など栄養療法的機序や運動浴など運動療法としての機序もある。手段から見れば基本的には自然療法を中心とする方法であって、また現象からみれば変調療法、とりわけ複数の治療法の組み合わせによる複合変調療法である。治療効果は非特異的作用のほかに特異的作用として皮膚表面に対する効果と体内に取り入れられることによる効果とがある。実際の臨床の各領域において温泉療法はこうした作用機序や効果を利用して、それぞれの目的に応じてさまざまな応用がなされてきた。

さらに三次予防までをふくめた温泉の厚生的利用法には、休養、保養、療養の3つがある。温泉療法は温泉を使った温泉保養地刺激による転地療養である。一般に療養は家庭や地域、職場などの日常の場に近いところで行なわれる。これに対して温泉療養は非日常的な温泉保

養地という場で行なわれ、そこでの療養は休養や保養などの静養の要素を含む。そして、日常の養生の場と非日常的な療養の場での治療のあり方は相互に密接な関係がある。つまり、温泉保養地での療養をより有効にするための療養前の準備や調整のあり方および療養後の継続的養生法の実践をふくめて温泉医によって適切に療養の指導がおこなわれる。

温泉保養地では健康教育や自然観察などの保健衛生や環境医学の教養を深めるよい機会が提供され、実際の体験をとおして学習した具体的な養生法は日常の生活の場に戻った後も継続可能なものとなりうる。たとえば食事療法を例に挙げると、利用者には従来の受動的な療養参加ばかりでなく、食品学や調理学をふくめ栄養学全般についての実践的な知識を、経験をとおして実習するいわゆる「食養」プログラムなどが提供されている。また運動療法の一環として、各種スポーツの知識・技術の講習・実技、呼吸法や自律訓練法をはじめ各種のリラクゼーション技法などの集団療法が行なわれている。

ところで、現代人は俗に文明病とか現代病とかよばれる現代人特有の慢性疾患に悩むようになってすでに久しい。平成15年現在において糖尿病をはじめとする生活習慣病、がんや広い意味での免疫アレルギー関連性疾患、心身症・軽症うつ病その他ストレス関連性疾患、また高齢化社会を反映した加齢に伴う心身の障害と介護の問題などにおいては、いずれも現代医学における標準治療によって必ずしも十分満足のいく成果はえられていない。

こうした社会変化を背景として、将来への対策が検討されるなかで、平成8年には厚生省により4つの臨床科（リウマチ科、アレルギー科、リハビリテーション科および心療内科）の標榜が許可された。また、同年の労働安全衛生法の改正で、新しく就任する産業医の資格要件が制度化された。さらに、翌平成9年に介護保険法が成立し同12年に施行された。従来の縦割り医療に対して、これらの横断的な専門分野とともに温泉療法の社会的認知によって現実の医療・介護・福祉への対応が向上することが期待される。

現代人のかかえる健康上の諸問題には、心身の両面にわたるケアや環境整備さらには社会保障の充実などの全人的医療（holistic medicine）がのぞまれる。そこで温泉の医学領域での応用の場として、従来の家庭や職場での入浴の衛生、地域での公衆浴場の衛生、病院・福祉施設での適切な入浴・浴場衛生に加えて、今後は社会のバリアフリーがさげられるなか在宅障害者や施設入所者の温泉利用のありかた、寝たきり、閉じこもり予防のための温浴、介護サービスの一環としての巡回入浴車での入浴など現代社会のもつあらゆる医学的局面において、これまで以上に温泉利用についての関心が向けられてきている。

温泉を医学領域において適切かつ有効に応用するためには、温泉を含めた温泉療養地環境を科学的に分析し評価するなど、温泉療法が医学的治療の名にふさわしい科学的・合理的な手続と内容を有することが求められている。また、温泉療法の目的にかなう標準化された評価法を確立し、それによって絶えず治療効果を検証し、医学的証拠（evidence）を積み重ねてEBMにたかめていく努力は今後も継続されていくであろう。そうした意味において、人工泉をはじめとする実験的環境下での生体の機能の変化など、モデル化した実験によりその効果を検証することの可能な基礎研究の発展も期待されている。

世界の伝統医学は長い歴史の変遷に耐え、捨て去られずに生き残ってきた（time-honored）

経験的な人智の集積であって、それ自体は人類の貴重な遺産である。もっとも温泉療法は民間療法である湯治そのものではなく、科学的に体系づけられた温泉医学の理論にもとづいて行なう医学的治療である。しかし、現代の医学や医療において温泉療法は伝統医学の一つとして、主に補完・代替医療（CAM: Complementary and Alternative Medicine）として理解されることが多い。一般的な現代医学の理論背景と、温泉療法のそれは根本的に異なるので、適応や禁忌をまもれば両者は互いに矛盾・抵触するものではなく、相互に補いつつよりよい医療を目指すことができるという考え方が一般的である。

現代医学に対する伝統医学、あるいは西洋医学に対する東洋医学といった対比は、あくまでも相対的なものであって、絶対的な対立ではない。温泉医学では、伝統医学を基盤としながらも、現代医学の一分野としての研究が地道に続けられていることは重要なことである。温泉療法は単なる代替・補完医療の段階に終始するのではなく、統合医療（integrated medicine）の重要な一端を担う領域として発展する可能性をもふくむものである。

II 温泉療法の評価

1. 評価方法とその内容

温泉療法の効果は温熱、水圧・粘性抵抗、含有化学成分などの温泉水自身の物理化学的特性、あるいはその利用法や温泉地の環境要因も係ってくる総合的な生体調整作用、そしてそれらの相互作用によってもたらされる。この効果を評価する方法を表1に示した。

表1 温泉の効果の評価に使用される方法

1) 事例観察 (Case study)

特定の病態に温泉療法が著効した場合などは症例報告として発表される。また、温泉療法を利用した健康づくりでその前後に対象集団の健康度を測定して、その変化の程度からその効果の評価を行う場合などがこれに相当する。しかしながら、この方法では、温泉療法を受けていること以外の要因については差異がない対照との比較がなされないため、その結果の信頼性は低い。

2) 事例対照比較 (Case-control study)

事例群とそれに該当しない対照群とについて、事例となるに至った経緯に関係したと思われる要因の関連の差異を分析する。例えば、特定の疾患群とその疾患を有しない対照群の温泉利用状況の比較がこれに相当する。この方法は、要因である過去の温泉利用に対してふり返り調査 (retrospective study) なので、記憶に頼っていることから、信頼性の低下をきたすことがある。また、性別と年齢層については事例と一致した対照を選んで比較するが、その選出に際しては、一般集団を代表するよう無作為に行うことが原則である。例えば、周辺の協力的な人を安易に対照にしたりすると、比較した要因に関して一般的な頻度と違っていることがあり、両群の比較の結果に影響を及ぼす (選択バイアス)。

3) 追跡調査 (Follow-up study; longitudinal study)

結果に影響を与えると推測された要因の曝露を受けているかいないか、あるいはその曝露の程

度別に区分した一定の集団を追跡し、その曝露要因と結果との関連を検討する。したがって、要因に対して前向き調査（prospective study）であり、また、一定の集団（コホート；cohort）を追跡することからコホート調査ともよばれる。例えば、温泉療法が曝露に該当し、それぞれの対象者を追跡調査し特定の病態や症状の治癒や軽快などを温泉療法の実施別に比較する方法がこれに相当する。但し、これらの結果を信頼性あるものとするためには、追跡集団として十分な人数や相当な期間を必要とする。

4) 無作為割り振り比較 (Randomized control trial; RCT)

対象者を、実験的に予防や治療を行う群（実験群）とそれを行わない群（対照群）に無作為に割り振り、両群の効果を比較する。実験群、対照群のいずれの区分に属するかは対象者のみならず、効果の判定者にも分からない二重マスクング法が採用される。温泉療法に関しては、行動療法なので、二重マスクング法を機械的にあてはめるのは難しく工夫が必要であるが、少なくとも判定に際しては実験群か対照群かを知らずに行うことがすすめられる。

以上、経験的に会得された温泉の効果的な利用法も、このように対照と比較して評価することによりそれを確証することができる。上述の方法はその信頼性が高くなる順に記載されている。

実際に、温泉療法については実験的にこのような方法について順序だてて検証することが困難なので、さまざまなデータを用いて、総合的にその効果を判定せざるを得ない。そのような場合、疾患の原因について検証する際に使用されているヒル¹⁾の条件が参考となる（表2）。

表2 疾患の原因について検証する際に使用されているヒルの条件

項目	要点
関連の時間制 (Temporal relationship)	温泉療法のあとに効果が出現する。
関連の一致性 (Consistency)	温泉療法の効果が、時、場所、対象者を異にする集団でもみられる。
関連の強固性 (Strength)	温泉療法の頻度あるいは程度が増すほど効果も大きくなる。
関連の特異性 (Specificity)	温泉療法とその効果に一对一の対応があり、他の療法では得られない特定の効果がある。
関連の整合性 (Coherence)	温泉療法とその効果の関連が科学的にみても合理的である。

温泉療法の効果の評価では、このような最終時点での効果比較に加えて、アンケート調査による主観的なものおよび臨床検査による客観的なものの両面から、その経過についても検討し、さらには生物医学的な面からその機序を明らかにすることが必要である。これらがそろってはじめて根拠のある療法（evidence-based health care）として認識されることになる。

2. 評価指標

温泉の効果に際して使用される指標を、利用者からの回答によるものと客観的な検査によるものについて示す。

1) 利用者からみたいわゆる主観的評価

主観的評価のための広義の心理テストとして、A. 精神状態や疾患特有の病態の査定、B. 疾患に関連する人格の査定、C. 健康の維持・管理に関する査定の3つに分類し表3に示した。このほか、知的機能水準や脳器質障害の査定があるが省略した。

心理テストには、用いられる方法の違いから、①質問紙法テスト、②(半)投影法、さらに③尺度法や主に知的・精神的な能力を評定する際に用いられる課題法がある。心理アセスメントには、その目的の違いから、パーソナリティのアセスメント、状態・症状のアセスメント、その他知能のアセスメント、神経心理学的アセスメントなどがある。また、近年発達著しい行動論的アセスメントは、保健医療分野の各領域において行動、生理、認知という3つの側面を行動変容における診断(評定)の過程で総合的に考慮する評価方法として重要である。しかし、ここでは触れないので関係各書を参照されたい。

表3. 主観的評価のための広義の心理テスト²⁻⁴⁾

分類	テストの名称	テストの内容	アセスメントの種類	テストの方法
A-1. 心身の健康状態の査定	① CMI (Cornel Medical Index) ② GHQ (General Health Questionnaire)	① 心身の自覚症状の有無 ② 主に精神的自覚症状の有無	状態・症状	質問紙法
A-2. 類型化に関する査定	① MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory) ② ロールシャッハ・テスト	① 神経症傾向、精神病傾向、人格障害の類型 ② 精神疾患の鑑別診断	パーソナリティ	① 質問紙法 ② 投影法
A-3. 不安やうつ状態の査定	① MAS (Manifest Anxiety Scale) ② STAI (State Trait Anxiety Inventory) ③ SDS (Zung's Self-rating Depression Scale)	① 顕在化した不安の徴候の有無 ② 性格特性としての不安過敏症と状態としての不安を分けて評定 ③ うつ状態の有無	① 状態・症状 ② パーソナリティ、状態・症状 ③ 状態・症状	質問紙法
A-4. 気分・感情状態の査定	POMS (Profile of Mood States)	被験者の一時的な気分・感情を6つの気分尺度で評定	状態・症状	質問紙法
A-5. 疾患固有の病態の査定	① CAI (Comprehensive Asthma Inventory) ② MACL (Mood Adjective Check List) ③ EAT (Eating Attitude Test) ④ DQ (Eating Disorder Questionnaire)	① 気管支喘息の心身症としての病態の特徴把握 ② 月経困難症の性周期による感情状態の変化を把握 ③ 摂食障害の固有の病理性の把握 ④ 摂食障害の固有の病理性の把握	状態・症状	質問紙法 MACLの48の、予め対になった形容詞を自己評価する

温泉の医学領域への応用とその評価

B-1. 不適応に陥り易い人格の査定	① YG (矢田部—Gilford Test) ② MPI (Mousley Personality Inventory) ③ TEG (東大エゴグラム)	① 情緒の安定性—不安定性, 外向性—内向性, 不適応に陥り易い人格傾向の評定 ② 神経質さ, 向性の2軸から評定 ③ 自我状態の全体的なプロフィールの評定	パーソナリティ	質問紙法
B-2. 欲求不満への反応性からの査定	PFスタディ (Rosenweig's Picture-Frustration Study)	フラストレーション反応の分類と投影水準の理解	パーソナリティ	半投影法
B-3. 自我の強さの査定	① ES尺度 (Ego Strength Scale) ② RPRS (Rorschach Prognostic Rating Scale)	① 前出のMMPIの部分尺度 ② ストレスに耐えて能力をよく発揮しえる健康さとしての自我の強さの測定	パーソナリティ	質問紙法
B-4. 葛藤内容の査定	① SCT (Sentence Completion Test) ② TAT (Thematic Apperception Test)	① 自己像, 自己評価(自信の程度), 対人関係の理解 ② 被験者の葛藤・願望など精神内界の特徴の評定	パーソナリティ	① 投影法—文章完成法 ② 投影法—主題統覚法
B-5. 自己像と対人関係の査定	① HTPT (House-Tree-Person Test) ② Baum Test	① 自己像と対人関係の評定 ② 幼児・児童・心身症患者の非言語的内的世界の理解	パーソナリティ	① 投影法—具体的課題描画法(複数課題) ② 投影法—具体的課題描画法(樹木描画テスト)
B-6. 特定疾患と人格の査定	① JAS (Jenkins Activity Survey) ② A型傾向判別表	① 虚血性心疾患親和性行動パターンの評定 ② タイプA性格傾向の評定	パーソナリティ	質問紙法
C-1. ストレス度合いの査定	① LCU (Life Change Unit) ② SRCS (Social Readjustment Rating Scale)	① ストレス暴露の度合いを精神的反応と身体的反応とから評価 ② 健康障害に結びつく心理社会的ストレス要因の強度を社会再適応評価尺度により客観的に測定	パーソナリティ	質問紙法
C-2. ストレス対処法の査定	LSCS (Lazarus Stress Coping Scale)	情緒的対処尺度, 問題指向的対処尺度などからストレス対処行動を査定	パーソナリティ	質問紙法
C-3. 生活の質の査定	① WHO-QOL26 (WHO-Quality of Life26) ② SF-36 (The MOS Short Form36)	① 身体, 心理, 社会的関係, 環境の4領域と全体項目でQOLを評定 ② 保健・医療分野における健康関連QOLの評定	状態・症状	質問紙法
C-4. 睡眠の質の査定	OSA睡眠調査票 (Oguri, Shirakawa and Azumi)	主観的睡眠感尺度	状態・症状	質問紙法
C-5. 疲労の査定	CFSI (Chronic Fatigue Sign Index)	労働衛生分野での心身の違和感による蓄積疲労評価	状態・症状	質問紙法

C-6.疼痛の査定	疼痛・和痛効果の査定	被験者の主観的体験である痛みの強さ、程度、性質などの評価	状態・症状	尺度法として a) VAS (Visual Analogue Scale) b) Face scales c) MPQ (Multidimensional Person Questionnaire) など
C-7.疾病への態度の査定	MHLC (Multiple Health Local of Control)	疾病行動にいたる態度を自己統制型と他者依存型の2軸に分類評定	パーソナリティ	質問紙法
C-8.社会的支援の査定	社会的支援尺度	疾病罹患時や高齢者介護時の情緒的支援、手段的支援の有無	状態・症状	質問紙法
C-9.妊産婦の不安の査定	① STAI ② 妊婦用SCT	① 前出STAI参照 ② 前出SCT参照	① パーソナリティ、状態・症状 ② 状態・症状	① 質問紙法 ② 投影法—文章完成法

2) 温泉の作用あるいは効果を検査するための指標

温泉の作用は、通常、A.物理的作用（温熱作用、浮力・静水圧・粘性の作用）、B.化学的作用、C.全身的調整作用の3つに分類される。これらは単独あるいは相互に関係しあいながら、急性あるいは慢性的な影響を与える。このような温泉のもつ短期的、急性作用あるいは長期的、慢性作用を計測する指標は、①生理学的検査、②血液生化学的検査、③薬理学的検査、④内分泌学的検査、⑤免疫学的検査、⑥心理学的検査に分けて考えられる。

前節の1)が主観的な指標とすれば、2)では、客観的な指標として臨床検査を紹介することになる。温泉療法が、総合的な作用をヒトに与えるものであることを考えると、主観的なものと、客観的なものをうまく利用しながら、根拠のある療法として温泉療法を実践すべきであろう。ただし、評価法の中には、大規模な機器を利用するものから、簡単にできるものまで種々あるが、比較的汎用されている臨床検査を中心に表4に示した。

表4 温泉の作用あるいは効果を検査するための臨床検査⁵⁻¹⁰⁾

検査	分類	検査装置	検査概要&意義	適応作用
生理	全身循環	① 手動・自動血圧計 ② 連続血圧・心拍測定装置 ○トノメトリ式 ⁹⁾ ○血流測定式 (防水型もあり)	① 血圧・心拍数の変化 ② 血圧・心拍変動の周波数解析による自律神経活動予測 BRS:大動脈洞反射機能 PRP (pressure rate product)とBMR(basal metabolic rate)予測	急性物理・化学作用、全身調整作用
	末梢循環	① レーザードップラー検査 ⁹⁾ ② 組織内Hb濃度測定近赤外分光光度計 ③ サーモグラフィー ④ 指先加速度脈波	① 皮膚表面の血流速度、血流変化の周波数解析 ② 組織内Hb濃度の変化(皮下2-3 cm) ③ 皮膚温 ④ 指先脈波、心後負荷	急性物理・化学作用 全身調整作用 急性物理・化学作用 急性物理・化学作用 全身調整作用

温泉の医学領域への応用とその評価

生理	体温	① サーミスター ② 熱電対 ③ レーザー，赤外線検知型 ④ 腸内カプセル型	① 直腸温，食道温，各種組織温測定，リズム解析 ② 皮膚温，舌下温，腋下温 ③ 鼓膜温，非接触での皮膚温，日内リズム解析 ④ 腸内温を持続的に測定	急性物理・化学作用，全身調整作用 急性物理・化学作用 急性物理・化学作用，全身調整作用 急性物理・化学作用
	心機能	① 心エコー検査 ② スワン・ガンツカテーテル検査 ③ インピーダンス・カルジオグラフィ ⁷⁾	① 心機能（心拍出量，心収縮力，心筋の収縮状態） ② 心拍出量，肺動脈圧測定 ③ 心拍出量，心収縮力，呼吸数	急性・慢性物理・化学作用 急性・慢性物理・化学作用 急性・慢性物理・化学作用
	脳循環 脳代謝	① Functional MRI ② Transcranial Doppler (TCD) ③ 近赤外分光光度計光トポグラフィ ⁸⁾	① 脳Hb代謝から，脳循環を推定 ② 脳動脈血流速度（ドップラー法），微少塞栓検索 ③ 脳表面Hb代謝とマッピング，脳表面血流マッピング	急性・慢性物理・化学作用 急性・慢性物理・化学作用 急性物理・化学作用
	自律神経	① 心電図R-R変動 ⁹⁾ 解析法：FFT，MEM，MEMcalc ② マイクロバイブレーション	① HF(0.15-0.4 Hz)，LF(0.04-0.15 Hz)，VLF(0.04 Hz以下) ② 周波数解析：心理状態，自律神経バランス	急性・慢性物理・化学作用 全身調整作用 急性物理・化学作用，全身調整作用
	血管	① 脈波伝播速度(PWV) ② 頸動脈エコー図	① 血管の硬化，血圧，血管の緊張度 ② 血管の断面（アテローム硬化，血栓）	全身調整作用，慢性物理・化学作用 全身調整作用，慢性物理・化学作用
	中枢神経機能	① 脳波計 ② 誘発脳波や事象関連電位 ③ 平衡機能，重心動揺測定装置	① 脳表面電位測定，覚醒レベルや心理状態の推定，左右同期 ② 脳機能，高次脳機能(CNV，P300，SSEP) ③ 平衡機能	急性物理・化学作用 急性物理・化学作用 全身調整
	呼吸機能	① スパイログラム，ピークフロー検査 ② 呼気ガスモニター ③ サーミスター呼吸計，胸郭呼吸計	① 肺機能 ② 呼吸代謝 ③ 呼吸数，呼吸パターン（呼気と吸気間隔の比較など）	急性物理・化学作用 全身調整作用 急性物理・化学作用 急性物理・化学作用
	消化器系	① 胃pH計 ② 胃電図（腹壁体表面電図） ③ 内視鏡（カプセル型）	① 胃液pHの連続測定 ② 腹壁体表面電図であるが，時定数を調節し胃運動を反映 ③ 胃内あるいは腸内の内視	急性物理・化学作用，全身調整作用 急性物理・化学作用，全身調整作用 慢性物理・化学作用，全身調整作用
	筋・骨格系	① 筋電図（表面，深部） ② 筋硬度計 ③ バイオデックス筋力測定装置	① 筋肉活動，緊張状態 ② 筋肉の硬度，こりの数値化（信頼性は不明） ③ 体内の各種筋力評価	急性物理・化学作用 急性物理・化学作用，全身調整作用 慢性物理・化学作用 全身調整作用
	疲労測定	① フリックテスト ④ ATMT(advanced trail making test)	① 疲労度測定 ② 巧拙度から，疲労度や脳機能さらには痴呆危険度を評価	全身調整作用 全身調整作用
皮膚	① 皮膚水分量，水分蒸散量測定 ② 皮膚皮脂量測定計	① 皮膚水分量，水分蒸散量を皮膚インピーダンス値から推測 ③ 皮脂量を皮膚インピーダンス値から推測	急性物理・化学作用 急性物理・化学作用	

温泉の医学領域への応用とその評価

血液生化学	一般臨床検査	① 肝機能・腎機能・血清学的検査, 電解質 ② 血算 (白血球数/リンパ球数) ¹⁰⁾	① 肝機能, 腎機能, 血清学的検査, 電解質バランス ② 血算, 自律神経バランス (白血球数/リンパ球数比)	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用 急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	生体の酸化・還元状態	① 血清・赤血球内グルタチオン濃度, 赤血球内グルタチオン過酸化酵素, グルタチオン還元酵素活性 ③ 血液あるいは組織細胞中SOD ③ 血清グルタチオン, 過酸化脂質, 尿酸, ビリルビン	① 血液の酸化・還元状態 ② 生体の抗酸化能 ③ 血液の抗酸化能	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用 急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用 急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	酸化ストレス	① 組織・血液・尿中8(OH)dG (8-hydroxy-deoxyguanosine) ② 尿中アクロレイン	① 生体のDNAの酸化ストレス (ELISA法やHPLC法) ② 生体膜の酸化ストレス (ELISA法)	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用 急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
血液生化学	自律神経・内分泌機能	① 血中・尿中カテコラミン, 尿中VMA, ② 血清・尿17OHCS, 17KS, 17KS-S	① 自律神経バランス, 交感神経緊張状態 ② ストレスパロメータ	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用 急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	唾液検査	① 唾液中コルチゾール ② 唾液中コルチゾール/DHEA ③ 唾液中クロモグラニンA ④ 唾液αアミラーゼ, IgA	① ストレス度 ② 快適度 ③ 精神的ストレス ④ 精神的ストレス	急性物理・化学作用 急性物理・化学作用 急性物理・化学作用 急性物理・化学作用
薬理	胃排泄能	① アセトアミノフェン負荷試験	胃からの排泄能検査	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	脾機能	① BT-PABA検査	脾臓機能	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
内分泌	内分泌系	① 各種血液・尿ホルモン濃度測定 ② ホルモン負荷試験	各種内分泌組織機能 各種内分泌組織機能	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	熱ストレス	① 白血球・組織細胞中のHSP70など	熱ショック	急性・慢性物理・化学作用
免疫	免疫細胞数	① フローサイトメトリー	T細胞系, マクロファージ, B細胞系, NK細胞系の質的・量的変化	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	免疫細胞反応性	① NK細胞活性	NK細胞活性	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
	各種サイトカイン	① IL1, IL2, IL6など	各種サイトカインの血中濃度	急性・慢性物理・化学作用, 全身調整作用
代謝機能	一般臨床検査	① 脂質, 血糖, 尿酸	脂質代謝, 糖代謝, 尿酸代謝状態	慢性物理・化学作用 全身調整作用
	糖化タンパク	① HbA1c ② 血清フルクトサミン	過去1ヶ月間の平均血糖レベル 過去2週間の平均血糖レベル	全身調整作用 全身調整作用
生体リズム	24時間心電図, 血圧計, 体温計		RR変動, 血圧, 体温の日内変動	全身調整作用, 慢性物理・化学作用
	24時間胃液pHメーター		胃液pHの日内変動あるいは夜間胃液酸度	全身調整作用, 慢性物理・化学作用
	血中ホルモン濃度		内分泌機能の日内変動	全身調整作用, 慢性物理・化学作用
心理	気分評価, QOL評価, 鎮痛・和痛効果, 睡眠の質評価法については, 前節の1) を参照			

参 考 文 献

- 1) Hill AB : The environment and disease : association or causation? Proc Ray Soc 1985 ; 58 : 295-300.
- 2) 遠山尚孝, 阪田真代 : 医療のさまざまな領域における心理テストの活用法. 病態生理 1994 ; 13:177-183.
- 3) 上里一郎監修 : 心理アセスメントハンドブック. 西村書店, 新潟, 1993.
- 4) 心身医学用語事典 (社団法人日本心身医学会用語委員会編), 医学書院, 東京, 1999.
- 5) Sato T, Nishinaga M, Kawamoto A, et al.: Accuracy of a continuous blood pressure monitor based on arterial tonometry. Hypertension 1994 ; 21 : 866-874.
- 6) 菅屋潤壺, 岩瀬 敏 : 循環機能—血管運動反応 レーザードップラー血流計を用いる検査法. 日本臨床 1992 ; 50 : 55-60.
- 7) Sheps DS, Petrovick ML, Kizakevich PN, et al : Continuous noninvasive monitoring of left ventricular function during exercise by thoracic impedance cardiography-automated derivation of systolic intervals. Am Heart J 1982 ; 103 : 519-524.
- 8) 小泉英明, 牧 敦, 山本 剛, 他 : 近赤外光を用いた脳機能画像計測法光トポグラフィ. IEEJ Journal 2003 ; 123 : 160-163.
- 9) 心拍変動の臨床応用 (林博史編), 医学書院, 東京, 1999.
- 10) Suzuki S, Toyabe S, Moroda T, et al : Circadian rhythm of leukocytes and lymphocytes subsets and its possible correlation with the function of autonomic nervous system. Clin Exp Immunol 1997 ; 110 : 500-508.

[鏡森 定信・飯嶋 正広・上馬場 和夫]

Balneology, Climatology and Physical Medicine

新温泉医学

日本温泉気候物理医学会

温泉を利用した健康，福祉増進と疾病予防

Ⅰ 健康づくり・疾病予防への活用

早世予防と活動的で自立した寿命（健康寿命）の延伸に対する予防医学的施策は、1986年にWHOが健康増進への取り組みを明らかにしたオタワ憲章にもとづいて、長寿社会を達成した世界各国でさまざまな健康づくりとしてすすめられている。この際いずれの国においても、健康づくりの基本として、栄養、運動、休養に関する生活習慣の改善が取り上げられている。温泉はこれらの生活習慣と深くかかわる日本の伝統的な健康づくりに関連する天然資源と考えられる。古くは江戸時代に貝原益軒が養生訓の巻第5（岩波文庫、養生訓・和俗童子訓、石川 謙校訂）で、

温泉は、諸州に多し。入浴して宜しき症あり。あしき症あり。よくもなく、あしきもなき症有り。凡そ此三症有り。よく選んで浴すべし。

湯治してよき病症は、外症なり。打身の症、落馬したる症、高き所より落ちて痛めたる症、疥癬など皮膚の病氣、金瘡、はれ物の久しく癒えがたき症、およそ外病には神効あり。

又、中風、筋引きつり、しじまり、手足のしびれ、なゑたる症によし。

内症には相応せず。されども、気鬱、不食、積滯、気血不順など、凡そ虚寒の病症は、湯に温めて、気めぐりて宜しき事有り。

— 中略 —

湯治の間、又、湯治の後、十日ばかり補薬をのむべし。

其間、性よき魚鳥の肉を、少しづつ食して、薬力をたすけ、脾胃を養うべし。

生冷、性あしき物、食すべからず。又、大酒、大食をいむ。

湯治しても、後の保養なければ益なし。

と、温泉に関してその効用と利用法について述べている。

また、ドイツのクナイプ療法（Kneipp Therapie）では、温水と冷水の交互浴による刺激療法を中心とする水療法を軸に健康的な食事や運動および薬草療法などを組み込んだ総合的な健康づくりが伝統的に実践されており、今日改めて強調されている健康づくりはことさら新しいことではない。しかしながら、この度は、医学的根拠のある健康づくり、すなわち、このような生活習慣がガンおよび脳卒中や心筋梗塞などの循環器病の罹患を介して寿命に影響し、さらには、うつ病など心理精神的健康面にも作用して生活の質に大きく左右することを明らかにした疫学研究成果にもとづいた施策として提示されたところに意義がある。

日本では、21世紀の初頭の10年間の達成目標をかかげ、「健康日本21」施策として市町村単位で展開されている。栄養、運動、休養、飲酒・喫煙といった生活習慣の改善、そして高血圧、高脂血症、糖尿病、ガンなどの1次予防に関する諸施策ならびに2次予防に関する諸施策が、その有効性に関する医学的な根拠にもとづいて計画され実施されている。また、これらの施策が着実に実施されるように、平成14年には「健康増進法」¹⁾も制定され、市町村のみならず民間の事業所などにおいても、健康づくりや生活習慣病の危険因子への対策、例えば、喫煙に対する施策などを行うよう明文化された。

温泉との関連では、栄養面では、「健康日本21」でも飲料水が取りあげられており、より安全で美味しい上水道の普及に中心がおかれているが、各種のミネラル水の飲用に加えて、温泉を飲泉として利用した天然ミネラルの補給や消化器系の健康づくりにも関心が高まっており、各種の温泉水が量販店で取り扱われるようになっている。運動では、温泉プールを利用し、筋骨格系のストレッチ、有酸素運動、筋力増強、リラックスなどを適宜組み込んだ水中運動の普及が著しい。グループで水中運動を楽しむ健康づくり教室なども多く、この水中運動の継続が、下肢の筋骨格系の構造や機能から評価するいわゆる「健脚度」を高め、脳卒中について「寝たきり」の原因となる転倒・骨折予防につながることから、高齢社会の健康づくりとして市町村の保健センターあるいは民間施設の専門家の指導で各地に広まっている。また、温泉利用型健康増進施設²⁾では、かかりつけ医師の紹介を経て、専門医や温泉療法医が温泉を使つての療法を行っている。休養では、温泉に限らず、一般的に温浴によってもたらされる熟睡によって睡眠の質があがることから、温泉の睡眠への有用性は期待されるものの、温泉浴による熟睡効果を日常的に満喫することは一般的ではない。したがって、休養の面からは、温泉地滞在という非日常的な余暇利用としてすすめられる。かつての「湯治」でみられるごとく、日帰りよりは、1泊、1泊よりは2泊さらには1～2週間の連泊とその期間の延長により、その総合的生体調整作用も拡充する。温泉地の長期滞在としては、ヨーロッパで疾病回復期のリハビリテーションのための温泉保養地で実施されている3～4週間の滞在はひとつの目安であるが、わが国では、「健康保養地」の提言で1～2週間程度の滞在が提案されている。しかし、たとえ短期の滞在であれ、温泉地で非日常性を経験することは、温泉の温浴による爽快感や身体への直接作用としての皮膚・粘膜の浄化、循環促進、筋骨格系のみならず心理精神系の緊張解消などに有用である。加えて温泉地の自然、社会文化的環境に接することにより、心理的かつ社会的に良好な状態が日常生活に挿入されることから、生活の質の向上につながる。住民全体を対象にした調査によっても、温泉利用と身体的、心理的、環境的および社会的な面からみたWHOの生活の質とに統計的に有意な関連がみられている。表1にこのような健康づくり、疾病予防に温泉を積極的に利用している自治体の例を国民健康保険中央会の資料から引用して示した。いずれも、老人保健法で市町村に実施が義務付けられている健康教育、健康相談、健康診査、保健指導、リハビリなどの保健事業と絡ませて実施されてきている。

表1 温泉を利用した健康づくり事業の事例（資料；国民健康保険中央会）

<p>①北海道北広島「ふれあい温泉事業」 平成6年から、北広島市の竹山高原温泉において、65歳以上の高齢者を対象に、保健師や歯科衛生士により、国民健康保険保健事業の一環として、温泉入浴の前に、健康相談、血圧測定、健康教育などを行い、その後に温泉を楽しんでもらっている。</p> <p>②福島県喜多方市「健康講座」 平成5年から、近隣の温泉施設において、40歳以上の市民を対象に、老人保健施設等の研修会や運動指導のためのウォーキング教室とあわせて温泉施設をコースのひとつに取り入れた。また、温泉の効用についての健康教育を実施している。膝痛を有する市民には好評を得ている。</p> <p>③長野県北御牧村「シルバー温水プール浴教室」 平成5年から、「ケアポートみまき」にある「温泉アクティブセンター」において、65歳以上の高齢者を対象に、保健師、栄養士、健康運動指導士による健康相談、栄養相談にあわせて、健康増進施設としてある温泉の多目的プールで運動指導を行っている。温水水中運動は高齢者に人気が高い。</p> <p>④長野県丸子町「高脂血症予防教室」 平成6年から、鹿教湯温泉の「クアハウスかけゆ」において、町の一般健康診査で、高脂血症で要観察とされた町民を対象に、高脂血症やその他の生活習慣病についての学習、食事診断、調理実習、運動実技、クアハウス体験などを参加者のグループワークで行っている。</p> <p>⑤福岡県八女市「健康教育・健康相談事業」 平成11年から、温泉施設のある「べんがら村」において、保健師が中心となり、老人医療証交付時の健康教育・健康相談の実施場所を従来の保健センターから、温泉施設に移し、健康チェック後、温泉浴で心身のリフレッシュを行ってもらっている。</p>

なお、これらの他に、積極的に温泉を利用した疾患予防・治療として、腰痛・肩こり、関節痛といった筋骨格系の分野で、プールを併設した診療施設も増加してきている。その結果、温泉を利用した健康づくりが日常的に行えるようになり、かつての湯治のような非日常的なものに代って温泉の新しい利用法、現代の湯治ともいえるものが出現してきている。

II 福祉増進への活用

医療と福祉の二つに分離した体系で実施されてきた高齢者の介護が、その両者を一元化した介護保険制度としてスタートした。また、それを契機に、予防的施策も組み込んだ保健・医療・福祉の連携が強調され、行政では、各市町村は、高齢者保健福祉計画を制定してその促進を図っている。介護保険制度は、福祉サービスを受ける際にかかる経費を利用者が1割負担し、残りを国民から徴収した保険料と税金（公費）でまかなう制度である。従来の福祉サービスと医療サービスに含まれていたサービスを含む総合的なメニューの中から、利用者が希望に応じて選択することができる。また、居宅介護支援（ホームケアマネージメント）という仕組みが取り入れられ、利用者は自らふさわしい在宅サービスを適切に選び、サービス提供機関と連絡調整を行うシステムも機能している。これにより介護を必要とする高齢者が、サービスを総合的に利用できる仕組みが誕生した。

介護保険でのサービスでは、

(I)「施設サービス」として、①介護老人福祉施設、②介護老人保健施設、③介護療養型医療施設があり、

(Ⅱ)「居宅サービス」として、①ホームヘルプサービス、②デイサービス、③デイケア、④ショートステイ、⑤訪問入浴サービス、⑥リハビリテーションサービス、⑦訪問看護サービス、⑧医学的管理等サービス、⑨日常生活用具の貸出と購入、⑩住宅の設備改修、⑪痴呆性老人グループホーム、⑫有料老人ホーム等での介護が提供されている。

サービス提供者は、利用者と相対して契約に基づいてサービスを実施しており、その中に入浴サービスの一環として温泉入浴も提供されている。福祉の分野における温泉の効用には大きなものがあり、例えば、保健師から何度も外出サービスへの参加をすすめられていたものの、それを拒んでいた在宅難病患者が、温泉行きの外出になら応じたことが契機になって、「障害者の温泉ツアー」などの活動が各地でひろまっている。21世紀の障害者ケアの指針である国際障害分類²⁾(International Classification of Functioning, Disability and Health; ICF)では、従来の disability (能力障害) を activity (活動)、handicap (社会的不利) を participation (参加) の面からプラスの視点から見直して、障害者の well-being を評価することとなっている。こうした障害者に関連した動きに加えて、温泉施設の方からもさまざまな取り組みがなされており、そのひとつに温泉を利用した地域リハビリテーション (Community based rehabilitation; CBR) の実践がある。それは、温泉を中心にして、医療機関、福祉施設、保健施設などが協力して地域単位で高齢者ケアシステムを構築するものである。医療機関が取り組む場合、介護予防に対しては、病院・診療所などの治療施設だけではなく、運動施設や、保養・休養施設を整備して、保健・医療・福祉の連携を目指している。このような場合、それらの施設は療養・保健系と保養・休養系の2つに大別されている。

1. 療養・保健系施設

ここには、温泉リハビリとして温熱療法、水中運動・歩行などを行う温泉病院 (診療所) や温泉入浴サービスを提供する介護老人福祉施設、介護老人保健施設、介護療養型医療施設などが含まれる。

2. 保養・休養系施設

ここにはリゾートマンション、ホテル等宿泊施設が入る。これらの施設は、その機能の重要な部分として温泉入浴による保養と休養を提供している。また、老人憩いの家と同様の役割を果たしているものもある。さらに、マンションは、病院と連携し、病院付きのマンションとして民間のシルバーハウジングとして機能するものもでてきている。これに加えて、ケアハウスとして温泉プール、多様な浴槽やサウナを付設しているもの等があり、高齢者や障害者の保養・休養に利用されている。

以上の施設群には、温泉地が隣接しているものが多く、温泉地の各種自然および社会・文化的資源を利用することにより、その効果が増大される。

ところで、高齢者の福祉上の大きな問題として、寝たきりがあり、これを引き起こすものとして「閉じこもり」がある。この「閉じこもり」は症候群であり、大きく2つに分けられる。一つは身体的要因が原因で、歩行ができず結果として屋内に閉じこめられていると考えられる「閉じ込められ群」であり、もう一つは、心理・社会的要因が原因で、5m以上の歩行能力があるにも関わらず、屋外に出ようとしない「閉じこもり群」である。この二つの群

には、意欲および社会的ネットワーク上の問題が認められる。

これに対処するため「閉じこもり」予防事業として、保健指導、健康教育、ディサービス、ディケアなどが地域福祉施策として進められており、温泉はこのような施策においても積極的に活用されている。表2にそれらの事例を示した（日本健康開発財団資料）。

表2 福祉施策における温泉の利用事例

①山形県最上町「老人ディケア事業」

昭和63年から、最上ヘルス温泉のある高齢者総合福祉センター施設において、脳卒中後遺症在宅高齢者を対象に、外出支援と機能訓練を重点に、理学療法士や運動指導員の協力を得て一般浴室・温水プールを利用しリハビリを実施している。年に何回かは家族を含めて計画し、保育所の子供達との交流も実施している。

②新潟県相川町「機能訓練事業」

平成9年から、相川町健康増進センター（ワイドブルーあいかわ）において、脳梗塞や難病患者などとその家族、介護者を対象に、日頃自由に利用することのできない温泉施設で、ボランティアや町の担当者などの介助により入浴する。温泉の効能による身体の癒しはもちろん、心のケアの一助にもなっている。また、温水プールを利用して専門の指導者による水中リハビリも行っている。特に、精神面での「社会参加」の意義が大きい。

③香川県財田町「ディサービス事業」

平成7年から、町内のたからだの里「環の湯」にディサービスセンター（老人在宅サービス事業D型）を併設し、65歳以上の虚弱高齢者を対象に、入浴や食事介助、一般入浴者とのふれあい事業を実施している。

④大分県湯布院町「健康温泉館」

平成10年から、町営の温泉運動浴施設において、保健師が中心になり健康運動指導士や水中運動ボランティアの協力を得て、中高年の町民を対象に水中運動療法教室や高齢者生き生き教室（老人クラブ）を開催している。健康増進や病後回復のリハビリを目的に定期または随時利用者が盛況を呈しており、町民と温泉観光客との交流、健康・福祉増進に役立っている。

⑤鹿児島県頰娃町「高齢者生きがい対策」

平成7年から町内老人クラブを対象に高齢者の生きがい対策として、交流会を行い、温泉入浴などにより効果をあげている。

⑥富山県高岡市「生きがい湯ったり事業」

平成14年度から、市内の温泉や銭湯においてひとり暮らし高齢者を対象に、入浴、会食、健康チェック、レクリエーションなどのミニディサービスを提供し、閉じこもりの防止ならびに高齢者の健康と生きがいづくりの促進を行っている。

III 健康・福祉増進政策における温泉の位置づけ

1. 健康保養地

栄養、運動、休養を組み込んだ健康づくりのために1～2週間位の滞在を前提として、地域の自然的あるいは文化的資源も活用し、健康産業育成も視野入れながら、厚生労働省を中心として各省の連携による「健康保養地構想」のもと、その指定が行われている。温泉はこの健康保養地の中核的な資源として位置づけされている。表3にその立地条件、保養プログラムの要点および必要とされる人材を示した。

表3 健康保養地の基本条件

1) 立地条件
<ul style="list-style-type: none"> ・温泉、海岸、河川、湖沼、森林などの自然環境を活用して健康づくりができる施設や遊歩道・ハイキングコースなどが整備されている。 ・自然環境の安全性が確保されており、気候も保養に適している。 ・大気汚染や騒音など人体に有害な環境や好ましくない環境がない。 ・長期間滞在できる快適な宿泊施設に加えて健康増進施設を有する。 ・医療機関との連携がなされている。
2) 保養プログラム
<ul style="list-style-type: none"> ・自然環境の保養効果を活用する。 ・保養に関する専門的な人材が指導する。 ・生活習慣についての健康実習を含んでいる。 ・健康診査や体力測定を行い、それに基づいた健康づくりを行う。 ・地域との社会的、文化的交流を含んでいる。
3) 必要とされる人材
<ul style="list-style-type: none"> ・健康保養地利用について全般的な相談への対応、適切な助言および総合的な調整を行う人材。 ・栄養、運動、休養その他の個別の保養プログラムが適切に実践されるよう指導する人材。 ・利用者の日常生活のサポートを含む健康相談や生活指導を行う人材。 ・事故などに対して、適切な対応指導を行う人材。

健康保養地検討会報告書（平成9年；厚生省）

これらの要件について審査を受けて、その後の管理運営の見通しが確認されると健康保養地としての申請が認められる制度となっている。健康保養地の指定は、その後の環境整備や観光資源などの拡充に官民からの投資に途を開くことにつながる。しかし、ヨーロッパのように医療保険サービスの一環として保養が位置づけられ、また、保養地滞在税が地元の保養地に入るなどの制度的支援が無ければ、都会を遠く離れ、一般的に過疎地である温泉地での健康保養地の存続は相当に難しいと考えられる。