

原 著

呼吸器疾患の温泉療法 - 25年間の入院症例2762例を対象に -

光延文裕, 保崎泰弘, 芦田耕三, 岩垣尚史, 高田真吾,
菊池 宏, 濱田全紀¹⁾岡山大学医学部・歯学部附属病院三朝医療センター 内科, ¹⁾リハビリテーション科

要旨：1982年から2006年までの25年間に当医療センターで入院加療した2762例を対象に5年毎にその年次推移を検討した。その内訳は、気管支喘息1578例(57.1%)、COPD652例(23.6%)、その他532例(19.3%)であった。1. 気管支喘息は、第1期(1982-1986年)の5年間では平均11.4例/年であったが、第4期(1997-2001年)では平均93.0例/年と初期と比べ8.1倍の増加がみられた。また、第5期(2002-2006年)では70.4例/年と6.2倍であった。その内のステロイド依存性重症難治性喘息(SDIA; steroid-dependent intractable asthma)の頻度は初期の68.4%から第4期では29.0%、第5期24.1%にまで低下する傾向を示した。2. COPD症例は、第1期では平均5.2例/年から第4期には45.4例/年へと8.7倍の、また第5期では47.4例/年へと9.1倍の増加がみられた。また、その中の肺気腫が占める割合は初期の19.2%から第4期では76.7%、第5期では78.9%と明らかな増加傾向を示した。3. 気管支喘息およびCOPD症例の年齢別検討では、60歳以上の症例の頻度は第1期では30.1%であったが、第4期では68.0%、そして第5期では85.1%と、年々その頻度は高くなっていく傾向が見られた。即ち、最近25年間の年次推移からは、温泉療法を必要とする呼吸器疾患患者が増加しつつあること、そしてその年齢は年々高くなる傾向にあることが示唆された。

検索語句：気管支喘息, COPD, 温泉療法, 高齢者

はじめに

1982年、岡山大学医学部附属病院三朝分院(現三朝医療センター)において呼吸器疾患に対する温泉療法が開始された¹⁻³⁾。その当時は、ステロイド依存性重症難治性喘息(SDIA; steroid-dependent intractable asthma)のみが温泉療法の適応となる疾患であるとの考え方が強かったため、入院症例の多くは重症型の気管支喘息症例であった⁴⁻¹⁰⁾。その後25年間が経過し、呼吸疾患による入院症例も2700例以上となった。そして、この間いろいろの角度から温泉療法の評価がなされてきた¹¹⁾。す

なわち、温泉療法により、気管支喘息では、自覚症状・他覚所見の改善がみられること¹²⁻³¹⁾、また喘息の発症と密接な関連を有するロイコトリエンB4(LTB4)やC4(LTC4)^{32,33)}の産生能と温泉療法の効果との間にもある程度の関連があることも明らかにされた^{34,35)}。さらに、温泉療法では、細気管支閉塞型喘息やハウスダストが原因の喘息にも有効であることが示されている³⁶⁻³⁸⁾。一方、喘息症例でも高分解能CT(HRCT; high-resolution computed tomography)上の-950 Hounsfield Units(HU)以下のlow attenuation area(LAA)が存在すること^{39,40)}、そして、喘息症例におけるHRCT上のLAAは、主として肺の過膨張を表現す

ることが報告されているが、このLAAが温泉療法により減少することが観察されているため、温泉療法の効果の判断基準の1つになり得ることが示唆されている⁴¹⁻⁴⁴⁾。

喘息に対する温泉療法では、その他、換気機能の改善⁴⁵⁻⁴⁹⁾、副腎皮質機能の改善⁵⁰⁻⁵³⁾、気道過敏性の改善⁵⁴⁻⁵⁶⁾などが見られる。さらに、免疫系や自律神経系の安定化作用、精神的リラックス作用なども観察されている^{57,58)}。喘息以外の呼吸器疾患では、閉塞性細気管支炎や慢性閉塞性肺疾患(COPD; chronic obstructive pulmonary disease)に対しても温泉療法は有効であることも報告してきた⁵⁹⁻⁶⁵⁾。

本稿では、最近の25年間に当医療センターに入院した呼吸器疾患患者2762例を対象に、気管支喘息およびCOPDを中心とした患者の経年的変化を検討することによって、今後の温泉療法の意義について考察を加える。

対象および方法

最近の25年間で、5年毎に1期(1982-1986年)、2期(1987-1991年)、3期(1992-1996年)、4期(1997-2001年)、5期(2002-2006年)に区分し、それぞれの期間の患者総数あるいは1年間の平均値で比較検討した。

呼吸器疾患の種類は、気管支喘息、COPD及びその他の疾患に分けて検討した。また、気管支喘息はSDIAとそうでないグループに、COPDは肺

気腫(HRCT上の肺の%low attenuation area(%LAA)を基準に診断^{39,40)})と肺気腫と診断し得ない症例に分けて検討した。その他の疾患は、慢性疾患としては間質性肺炎や肺癌などが、また急性疾患としては急性気管支炎や急性肺炎などが主な疾患であった。

気管支喘息とCOPD症例の総数については、年齢別、出身地別に検討を行なった。

呼吸器疾患の種類

この25年間に三朝医療センターへ入院し治療を受けた呼吸器疾患患者は、2762例であった。その内訳では、気管支喘息が最も多く1578例(57.1%)、次いでCOPDの652例(23.6%)、その他の疾患532例(19.3%)であった。気管支喘息症例の内SDIAは518例(32.8%)、COPDの内明らかに肺気腫と診断された症例は416例(63.8%)であった。(表1)

25年間で5年毎に区切って、それぞれの呼吸器疾患の年次変動を観察してみると、気管支喘息では第1期の入院症例57例(平均11.4例/年)に比較して、第2期では271例(平均54.2例/年)、第3期では433例(平均86.6例/年)第4期では465例(平均93例/年)、第5期では352例(平均70.4例/年)と、それぞれ4.8倍、7.6倍、8.2倍、6.2倍の増加が認められた。即ち、第1期から増加傾向であったが、第4期をピークとして第5期には減少傾向であることが示された。また、COPDで

表1. 最近25年間に三朝医療センターへ入院した呼吸器疾患患者の年次別推移

呼吸器疾患	1982 -1986	1987 -1991	1992 -1996	1997 -2001	2002 -2006	総計
総数	106	378	588	862	828	2762
気管支喘息 (SDIA)	57 39 (68.4%)	271 112 (41.3%)	433 147 (33.9%)	465 135 (29.0%)	352 85 (24.1%)	1578 518 (32.8%)
COPD (肺気腫)	26 5 (19.2%)	75 15 (20.0%)	87 35 (40.2%)	227 174 (76.7%)	237 187 (78.9%)	652 416 (63.8%)

SDIA: steroid-dependent intractable asthma (ステロイド依存性重症難治性喘息)

COPD: chronic obstructive pulmonary disease (慢性閉塞性肺疾患)

も同様に第1期の26例（平均5.2例/年）から、第2期75例（平均15例/年）、第3期87例（平均17.4例/年）、第4期の227例（平均45.4例/年）、第5期の237例（47.4例/年）へとそれぞれ2.9倍、3.3倍、8.7倍、9.1倍の増加傾向が認められている。COPD症例については、第1期から第5期まで増加傾向であることが示された。そして、気管支喘息とCOPD症例の総数は、第1期の83例（平均16.6例/年）に比して、第2期346例（平均69.2例/年）、第3期520例（平均104.0例/年）、第4期692例（平均138.4例/年）、第5期589例（117.8例/年）と、それぞれ4.2倍、6.3倍、8.3倍、7.1倍と増加していた。第1期からの増加傾向は、第4期をピークとして第5期には減少傾向に転じていたが、第4期から第5期における気管支喘息症例の減少がその要因であると考えられた。（表1, 図1）。

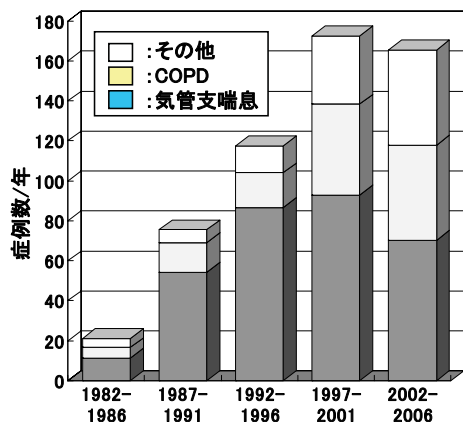


図1. 最近25年間に三朝医療センターに入院した呼吸器疾患患者の疾患別頻度

気管支喘息の中でも最も重症型であるSDIAは、喘息発作そのものが重症型であるばかりでなく、副腎皮質機能の低下も見られるため、温泉療法を最も必要とする病型である。このSDIAの入院症例数は最初の5年間では39例（平均7.8例/年）であった。その後、第2期では112例（平均22.4例/年）、第3期では147例（平均29.4例/年）と増加の傾向を示したが、第4期では135例（平均27.0例/年）、第5期では85例（平均17.0例/年）と、第3期をピークとしてその症例数は年々低下する

傾向がみられた（図2）。

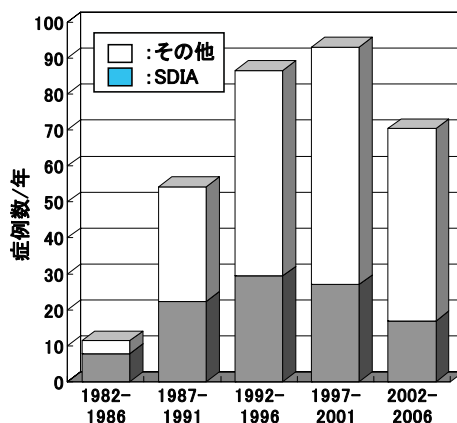


図2. 最近25年間に三朝医療センターに入院した気管支喘息患者におけるSDIAの頻度

温泉療法を希望して来院するCOPDの症例も年々増加する傾向を示している。当院で入院加療したCOPDの中の典型的な肺気腫の症例数とその頻度は、最初の5年間では5例（19.2%）（平均1.0例/年）であったが、その後年々増加の傾向を示し、第4期では174例（76.7%）（平均34.8例/年）であった。また、第5期では187例（78.9%）（37.4例/年）で、第4期と比べさらに増加する傾向が見られた（図3）。

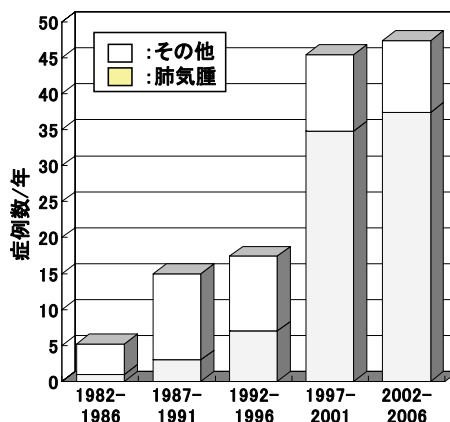


図3. 最近25年間に三朝医療センターに入院したCOPD患者における肺気腫の頻度

年齢別検討

過去25年間に当院へ入院した気管支喘息およびCOPD症例の年齢別検討を行ってみると、60才以上の症例の頻度は、最初の5年間では30.1%であったが、その後年々増加する傾向を示し、第4期の5年間では67.9%と、明らかに60才以上、特に70才以上の高齢者症例が増加する傾向が見られた。そして、第5期ではさらに60歳以上の症例の頻度が上昇し、その頻度は85.1%、また、70歳以上の症例の頻度は59.1%であった(図4)。即ち、温泉療法を必要とする呼吸器疾患患者の年齢は年々高くなっていく傾向が認められる。これは、近年高齢化社会を迎えつつあることが最も大きな要因であると考えられるが、その他にも、気管支喘息症例の経年変化に比べ、肺気腫症例の増加傾向が著明であること、そして肺気腫症例は比較的高齢者が多いこと、などもその理由と考えられる。

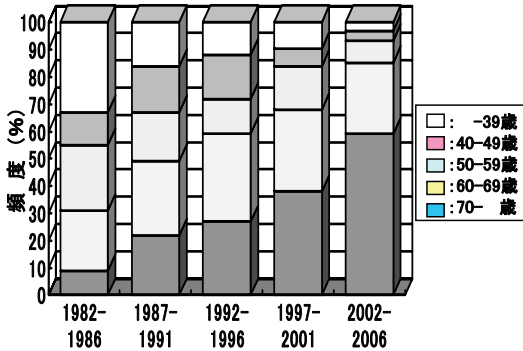


図4. 最近25年間に三朝医療センターに入院した気管支喘息およびCOPD患者の年齢別検討

遠隔地からの入院症例

過去25年間に三朝医療センターに入院した呼吸器疾患患者について、鳥取県内と県外(遠隔地)に分けてその比率を5年毎に観察してみると、第1期、第3期、第4期において県外からの入院症例がより多い傾向が示された。第2期と第5期においては、やや県内の入院患者が多い傾向であっ

た(図5)。そして、鳥取県外の遠隔地として岡山、大阪、広島、兵庫、東京、愛媛、山口、京都、神奈川などからの入院患者が多い傾向であり、その範囲は37都道府県に及んでいた。すなわち、呼吸器疾患、特に気管支喘息とCOPDに関しては、地元の鳥取県内の入院症例のみならず県外の遠隔地からの入院症例も多いことが示された(図6)。

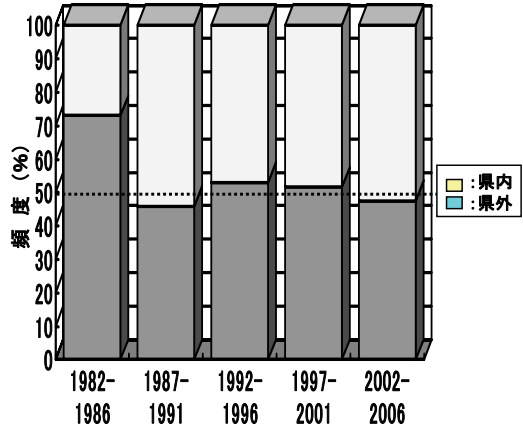
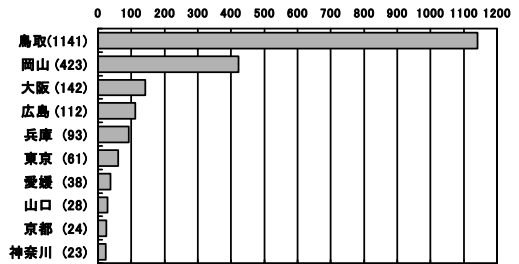


図5. 最近25年間の遠隔地からの気管支喘息およびCOPDの入院症例の頻度



鹿兒島(18)、埼玉(15)、愛知(14)、千葉(13)、鳥取(12)、北海道(9)、岐阜(8)、福岡(7)、高知(7)、滋賀(5)、三重(5)、栃木(4)、徳島(4)、香川(3)、静岡(3)、茨城(3)、沖縄(2)、福島(2)、和歌山(2)、長崎(2)、熊本(1)、秋田(1)、佐賀(1)、福井(1)、大分(1)、新潟(1)、宮城(1) (37都道府県)

図6. 最近25年間の遠隔地からの気管支喘息およびCOPDの入院症例の都道府県別検討

呼吸器疾患に対する温泉療法とその作用機序

温泉療法の適応疾患は、表2に示すごとくである。呼吸器疾患の他にも、骨、筋肉、関節に関連した運動器疾患、脳梗塞後遺症のような中枢神経

系の疾患，糖尿病や肥満症などの代謝性疾患なども温泉療法の適応となる。本稿では，呼吸器疾患を中心に述べたが，呼吸器疾患の中では，特に気管支喘息の治療においては，その生活の質（QOL；Quality of life）を高めるため，十分な運動と精神活動の活性化が重要な要素となる。気管支喘息を含め慢性呼吸器疾患に対する温泉療法は，原則として，温泉プールでの水中運動^{12,13)}，ヨードゾル吸入療法¹⁶⁾，および鉱泥湿布療法¹⁷⁾の3種類の温泉療法の組み合わせ²³⁾で行われる。

温泉療法の作用は，薬物療法とは異なり，罹患臓器に対する直接作用とそれ以外の臓器に対する間接作用に分けることができる。呼吸器疾患では，気道に対する直接作用として，自覚症状・他覚所見の改善¹²⁻³¹⁾，換気機能の改善⁴⁵⁻⁴⁹⁾，気道過敏性の改善⁵⁴⁻⁵⁶⁾などが観察される。また，間接作用としては，呼吸筋の強化，精神的リラックス作用，自律神経安定化作用^{57,58)}の他，気管支喘息ではしばしば観察される，低下した副腎皮質機能を改善させる作用も見られる⁵⁰⁻⁵³⁾。さらに，抗酸化機能を活性化させる作用も報告されている⁶⁶⁻⁶⁹⁾。

表 2. 温泉療法の適応疾患

呼吸器疾患	気管支喘息 COPD（慢性閉塞性肺疾患）
運動器疾患	関節リウマチ 腰痛症 変形性関節症 頸肩腕症候群 頸椎症 肩関節周囲炎 外傷の後遺症
神経疾患	脳血管障害後遺症 帯状疱疹後神経痛
循環器疾患	閉塞性動脈硬化症
皮膚疾患	アトピー性皮膚炎 皮膚潰瘍
代謝疾患	糖尿病 肥満症

今後の問題点

温泉療法が適応となる呼吸器疾患の中では，気管支喘息とCOPD症例が最も多い。この25年間に当医療センターへ入院した気管支喘息症例は1578例であり，その内SDIAは518例（32.8%）であった。近年，喘息治療ガイドラインが確立され，新規喘息治療薬も次々と開発されており，我々が呼吸器疾患に対する温泉療法を開始した頃に比較し，喘息のコントロールも比較的容易になっている。しかし，それでも尚，種々の要因によって十分なコントロールが得られない症例も多く存在している。それらの気管支喘息に対する温泉療法の有効性は既にほぼ確立されており，できるだけ長期にわたる温泉療法により，症状の改善のみならず，副腎皮質機能の改善⁵⁰⁻⁵³⁾，抗酸化機能の活性化⁶⁶⁻⁶⁹⁾，精神的リラックス，自律神経系の安定化^{57,58)}など全身機能の強化・維持を図ることが可能であると考えられる。さらに，気管支喘息の治療に必要な薬剤費の低減効果の可能性も示唆されている⁷⁰⁾。しかし，その有効性を高め薬物療法との適切な役割分担を行っていくとともに，薬物療法が奏効し難い高齢者喘息に対する治療について今後の検討が必要と考えられる。

一方，25年間の入院COPD症例は652例であり，その内肺気腫症例は416例（63.8%）であった。COPDの中でも，慢性気管支炎主体の症例に比較して，肺気腫を主体とする症例に対する温泉療法の有効性は限定的であり，今後の検討を必要とする。特に，肺気腫症例においては早期診断，早期治療開始が最も重要なテーマであるため，適確な，かつ早期の診断法を確立するとともに，肺気腫の最も重要な発症要因である喫煙に対する対策として，禁煙指導も充実する必要もある。

当センターへ入院した気管支喘息とCOPD以外の疾患としては，最近間質性肺炎が増加傾向にある。本疾患は原因が不明で根本的な治療はなく，ステロイド薬と免疫抑制薬が使用されているが，予後を十分に改善するには至っていないのが現状である。今後，温泉療法の役割について検討する

必要があると考えられる。

さらに、温泉療法の医学領域への応用は、健康増進、福祉（介護）、疾病の予防、そして疾患の治療と、図7に示すがごとくその範囲は多岐にわたることも考慮しながらさらなる充実を計っていかなければならない。温泉療法の適応疾患はかなり広範囲にわたるが、温泉療法の適応疾患には、絶対的適応と比較的適応の2つがある。温泉医学の絶対的適応となる疾患（温泉を利用しなければ治療が困難な疾患）は、主として慢性閉塞性呼吸器疾患、中でも気管支喘息（特にSDIA）、COPD、びまん性汎細気管支炎などの疾患である。これらの疾患では、薬物療法、食事療法、あるいは運動療法のための治療では奏効し難く、温泉療法なしでの治療は極めて困難である。温泉療法の比較的適応（一応、薬物療法や、食事、運動療法の効果がある程度期待できるものの、温泉療法を併用した方がより治療効果があがるような疾患）は、たとえば、変形性関節症（腰椎、膝関節、股関節、肩関節、頸椎など）、関節リウマチ、脳梗塞後遺症、糖尿病などがある。これらの疾患に対して、さまざまな温泉療法（温泉プールでの水中運動、鉱泥湿布療法、吸入療法、飲泉療法、温泉浴、泥浴、熱気浴など）が行われる。

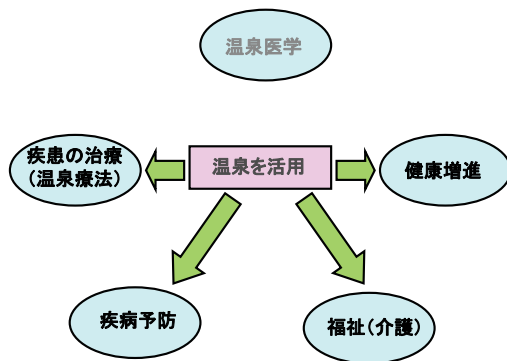


図7. 温泉医学のこれからの位置づけ

当センターでは、温泉療法を主に入院治療として行なっているが、温泉旅館に長期滞在の上、施設の整った病院へ通院しながら温泉療法を受ける方法もある。しかし、日本では、ヨーロッパ諸国

の温泉地のように、温泉療法医による温泉療法の処方箋に基づいて各施設で温泉療法が受けられるような、しっかりとしたシステムが確立されていない。専門医の処方箋により、適切な温泉療法が受けられるようなシステムの構築が望まれるところである。さらに、健康増進、疾病予防、福祉（介護）にも温泉資源が活用できるような社会制度を確立することは、これからの高齢化社会にとって重要な課題であると考えられる。

おわりに

近年、温泉療法を希望して来院する呼吸器疾患患者は増加の傾向を示している。しかし、今回の検討では、気管支喘息症例については、第5期の症例数が第4期の症例数を下回る結果になっている。それは、最近の新規喘息薬の開発・普及が要因の一つであると考えられるが、今後高齢化に伴い気管支喘息患者の増加が予想されるため、温泉療法を希望する患者数は再び増加傾向になると考えられる。そのような症例に対しては、薬物療法のみでは十分な治療効果が得られないこともしばしばである。したがって、適応を考慮しながら積極的に温泉療法を取り入れることによって、近い将来、特に薬物療法が奏効しがたい高齢者の気管支喘息およびCOPDの治療においては、温泉療法がその中心的存在になる可能性も考えられる。

参考文献

1. 谷崎勝朗, 駒越春樹, 周藤真康, 他: 気管支喘息における温泉プールによる運動浴の臨床効果について. 岡大温研報 53: 35-42, 1983.
2. 周藤真康, 駒越春樹, 村島誠, 他: 気管支喘息における運動浴前後のventilatory functionの変動. 岡大温研報 53: 51-55, 1983.
3. 周藤真康, 駒越春樹, 岡田千春, 他: 気管支喘息患者のventilatory functionにおよぼす運動浴療法の影響. 岡大温研報 54: 13-18, 1984.
4. 谷崎勝朗, 駒越春樹, 周藤真康, 他: 慢性閉塞性肺疾患の温泉療法. 岡大温研報 55: 1-

- 6, 1984.
5. Tanizaki Y, Komagoe H, Sudo M, et al. : Changes of ventilatory function in patients with bronchial asthma during swimming training in a hot spring pool. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 47 : 99-104, 1984.
6. 谷崎勝朗, 駒越春樹, 周藤真康, 他 : 気管支喘息に対する温泉療法の臨床効果. 過去2年間の入院症例を対象に. 岡山医学会雑誌 96 : 405-410, 1984.
7. 谷崎勝朗, 駒越春樹, 周藤真康, 他 : 気管支喘息の温泉プール水泳訓練療法 - ステロイド依存性重症難治性喘息を中心に. アレルギー 33 : 389-395, 1984.
8. 谷崎勝朗, 駒越春樹, 周藤真康, 他 : 気管支喘息に対する温泉療法の臨床効果とその特徴. 日温気物医誌 48 : 99-103, 1985.
9. 周藤真康, 駒越春樹, 谷崎勝朗, 森永寛 : 慢性閉塞性肺疾患の温泉療法 - 過去3年間の入院症例の検討. 岡大温研報 56 : 23-26, 1985.
10. 谷崎勝朗 : 難治性喘息に対する温泉療法. 医学と生物学 111 : 265-268, 1985.
11. 谷崎勝朗 : 喘息の温泉療法 - その臨床的位置づけ. 日本医事新報 3213 : 26-28, 1985.
12. Tanizaki Y, Komagoe H, Sudo M, et al. : Intractable asthma and swimming training in a hot spring pool. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 47 : 115-122, 1984.
13. Tanizaki Y, Komagoe H, Sudo M, et al. : Clinical effect of spa therapy on steroid-dependent intractable asthma. Z Physiother 37 : 425-430, 1985.
14. Tanizaki Y, Sudo M, Kitani H, et al. : Clinical effects of spa therapy on patients with bronchial asthma. Comparison between immediate and distant effects of spa therapy. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 53 : 147-152, 1990.
15. 谷崎勝朗 : 気管支喘息の温泉療法. 日温気物医誌 54 : 197-204, 1991.
16. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 1. Relationship to asthma types and patient age. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 55 : 77-81, 1992.
17. Kitani H, Mitsunobu F, Mifune T, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 3. Efficacy of fango therapy. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 55 : 127-133, 1992.
18. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 4. Effects on steroid-dependent intractable asthma. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 55 : 134-138, 1992.
19. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Action mechanisms of complex spa therapy on steroid-dependent asthma. Ann Rep Misasa Med Br Okayama Univ Med Sch 63 : 1-6, 1992.
20. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 5. Efficacy of inhalation with iodine salt solution. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 55 : 179-184, 1992.
21. Mitsunobu F, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 6. Comparison among three kinds of spa therapies. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 55 : 185-190, 1992.
22. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 7. Relationship between spa effects and airway inflammation. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 56 : 79-86, 1993.
23. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of complex spa therapy on patients with steroid-dependent intractable asthma (SDIA). Jpn J Allergol 42 : 219-227, 1993.
24. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial

- asthma. 10. Effects on asthma with bronchiolar obstruction. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 56 : 143–150, 1993.
25. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 11. Effects on asthma in the elderly. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 56 : 195–202, 1993.
26. Mitsunobu F, Kitani H, Mifune T, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 12. Effects on asthma with hypersecretion. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 56 : 203–210, 1993.
27. Tanizaki Y, Kitani H, Mifune T, et al. : Ten-year study on spa therapy in 329 patients with bronchial asthma. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 57 : 142–150, 1994.
28. Tanizaki Y, Kitani H, Mifune T, et al. : Distant effects of spa therapy on bronchial asthma in relation to cellular composition of the airways and ventilatory function. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 57 : 199–208, 1994.
29. Hosaki Y, Mifune T, Mitsunobu F, et al. : Spa therapy for patients with respiratory disease from distant areas. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 59 : 141–147, 1996.
30. Yokota S, Mifune T, Mitsunobu F, et al. : Action mechanisms of spa therapy on pathophysiological changes of airways in patients with asthma. Comparison between effective and noneffective cases with simple bronchoconstriction type. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 59 : 243–250, 1996.
31. 谷崎勝朗 : 気管支喘息の物理療法・特殊療法。アレルギーの領域 13 : 25–30, 1996.
32. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Enhanced peripheral leukocyte leukotriene production and bronchial hyperresponsiveness in asthmatics. Eur Respir J 16 : 504–508, 2000.
33. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Enhanced production of leukotrienes by peripheral leukocytes and specific IgE antibodies in patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Allergy Clin Immunol 107 : 492–498, 2001.
34. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Association of spa effects with generation of leukotrienes B₄ and C₄ by leukocytes in patients with asthma. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 60 : 141–148, 1997.
35. Ashida K, Mitsunobu F, Hosaki Y, et al. : The effects of spa therapy on asthma. Relationship to the generation of leukotrienes B₄ (LTB₄) and C₄ (LTC₄) and bronchial hyperresponsiveness. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 65 : 153–160, 2002.
36. Tanizaki Y, Mifune T, Mitsunobu F, et al. : Rehabilitation for patients with respiratory disease. Spa efficacy in relation to pathophysiological characteristics of bronchial Asthma. Ann Rep Misasa Br Okayama Univ Med Sch 68 : 80–93, 1997.
37. Mifune T, Mitsunobu F, Hosaki Y, et al. : Effects of spa therapy on patients with type II (bronchiolar obstruction). Relationship to bronchoalveolar neutrophilia. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 60 : 117–124, 1997.
38. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Antiallergic action of spa therapy on patients with asthma sensitive to house dust mite. J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol 61 : 177–183, 1998.
39. Mitsunobu F, Mifune T, Ashida K, et al. : Low attenuation areas of the lungs on high resolution computed tomography in asthma. J Asthma 38 : 413–422, 2001.
40. Mitsunobu F, Mifune T, Ashida K, et al. : Influence of age and disease severity on high resolution CT lung densitometry in asthma. Thorax 56 : 851–856, 2001.

41. Ashida K, Mitsunobu F, Mifune T, et al. : Effect of spa therapy on low attenuation area (LAA) of the lungs on high-resolution computed tomography (HRCT) and pulmonary function in patients with asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 64 : 203–209, 2001.
42. Ashida K, Mitsunobu F, Mifune T, et al. : Clinical effects of spa therapy on patients with asthma accompanied by emphysematous changes. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 63 : 113–119, 2000.
43. Ashida K, Mitsunobu F, Hosaki Y, et al. : Decrease in low attenuation area (LAA) of the lungs on high resolution computed tomography (HRCT) by long-term spa therapy in patients with asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol*, 66 : 115–122, 2003.
44. Mitsunobu F, Hosaki Y, Ashida K, et al. : Improvement of hyperinflation of the lungs by spa therapy in patients with asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol*, 67 : 195–201, 2004
45. Tanizaki Y : Improvement of ventilatory function by spa therapy in patients with intractable asthma. *Acta Med Okayama* 40 : 55–59, 1986.
46. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 2. Relationship to ventilatory function. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 55 : 82–86, 1992.
47. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Spa therapy improves ventilatory function in the small airways of patients with steroid-dependent intractable asthma (SDIA). *Acta Med Okayama* 46 : 175–178, 1992.
48. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Improvement of forced vital capacity (FVC) by spa therapy in patients with bronchial asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 59 : 218–225, 1996.
49. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Effects of spa therapy on asthmatics with low ventilatory function. Relationship to asthma type, patient age, and airway inflammation. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 60 : 125–132, 1997.
50. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 8. Effects on suppressed function of adrenocortical glands. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 56 : 87–94, 1993.
51. Kajimoto S, Mifune T, Mitsunobu F, et al. : Serum cortisol levels after 20-minute bathing suggest the function of adrenocortical glands in patients with bronchial asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 58 : 218–224, 1995.
52. Mifune T, Mitsunobu F, Hosaki Y, et al. : Spa therapy and function of adrenocortical glands in patients with steroid-dependent intractable asthma (SDIA). Relationship to clinical asthma type, patient age, and clinical efficacy. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 59 : 133–140, 1996.
53. Hosaki Y, Mifune T, Mitsunobu F, et al. : Reduction of glucocorticoids by spa therapy in patients with steroid-dependent intractable asthma (SDIA). *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 59 : 201–208, 1996.
54. Tanizaki Y, Kitani H, Okazaki M, et al. : Clinical effects of spa therapy on bronchial asthma. 9. Suppression of bronchial hyperresponsiveness. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 56 : 135–142, 1993.
55. Mitsunobu F, Mifune T, Kajimoto K, et al. : Improvement of bronchial sensitivity by spa therapy in patients with asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 58 : 241–248, 1995.
56. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Correlation between efficacy of spa therapy and bronchial hyperresponsiveness in elderly

- patients with asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 64 : 155–163, 2001.
57. Mitsunobu F, Mifune T, Kajimoto S, et al. : Effects of spa therapy on immune system in patients with bronchial asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 58 : 180–186, 1995.
58. Mifune T, Yokota S, Kajimoto S, et al. : Effects of spa therapy on endocrine-autonomic nerve system in patients with bronchial asthma. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 58 : 225–231, 1995.
59. Tanizaki Y, Kitani H, Mifune T, et al. : Clinical effects of spa therapy on patients with chronic obstructive bronchiolitis. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 56 : 211–219, 1993.
60. Tanizaki Y, Kitani H, Mifune T, et al. : Action mechanisms of spa therapy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. (COPD). *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 57 : 183–190, 1994.
61. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Effects of spa therapy on patients with pulmonary emphysema. Relationship to disease severity evaluated by low attenuation area of the lung on high resolution computed tomography. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 61 : 79–86, 1998.
62. Mistunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Spa therapy for patients with asthma and pulmonary emphysema for 9 years from 1992 to 2000. Analysis of 1271 patients with respiratory disease (in Japanese). *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 64 : 182–190, 2001.
63. Mitsunobu F, Mifune T, Hosaki Y, et al. : Effects of spa therapy on pulmonary emphysema in relation to IgE-mediated allergy. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 63 : 120–126, 2000.
64. Mistunobu F, Hosaki Y, Ashida K, et al. : Long-term spa therapy prevents the progressive pathophysiological changes of the lung in patients with pulmonary emphysema. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 66 : 91–98, 2003.
65. Mitsunobu F, Hosaki Y, Ashida K, et al. : Five-year observation of the effects of spa therapy for patients with pulmonary emphysema, evaluated by %low attenuation area (%LAA) of the lungs on high resolution CT, %DLco, and % residual volume (RV). *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 67 : 148–154, 2004.
66. Ma J, Yonehara H, Ikebuchi M, Aoyama T : Effect of radon exposure on superoxide dismutase (SOD) activity in rats. *J Radiat Res* 37 : 12–19, 1996.
67. Yamaoka K, Mifune T, Mitsunobu F, et al. : Basic study on radon effects and thermal effects on humans in radon therapy. *Physiol Chem Phys & Med* 33 : 133–138, 2001.
68. Mitsunobu F, Yamaoka K, Hanamoto K, et al. : Elevation of antioxidant enzymes in the clinical effects of radon and thermal therapy for bronchial asthma. *J Radiat Res* 44 : 95–99, 2003.
69. Yamaoka K, Mitsunobu F, Hanamoto K, et al. : Biochemical comparison between radon effects and thermal effects on humans in radon hot spring therapy. *J Radiat Res* 45 : 83–88, 2004.
70. Ashida K, Mitsunobu F, Hosaki Y, et al. : Reduction in costs of drugs used for the treatment of asthma by spa therapy in relation to disease severity. *J Jpn Assoc Phys Med Balneol Climatol* 68 : 166–174, 2005.

Spa therapy for patients with respiratory disease. Analysis of 2762 patients admitted at Misasa Medical Center for last 25 years from 1982 to 2006

Fumihiro Mitsunobu, Yasuhiro Hosaki, Kozo Ashida, Naohumi Iwagaki, Shingo Takata, Hiroshi Kikuchi, Masanori Hamada¹⁾

Division of Medicine, ¹⁾Division of Rehabilitation, Misasa Medical Center, Okayama University Medical and Dental School

Analysis of 2762 patients with respiratory disease admitted at Misasa Medical Center for the last 25 years from 1982 to 2006 was performed every five years. Of all patients with respiratory disease, 2230 (80.7%) patients had asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

1. Of 2230 patients showing obstructive ventilatory dysfunction, 1578 (70.8%) patients had asthma. The frequency of asthma in all patients with respiratory disease was 53.8% for the first 5 years from 1982, 71.7% for the second 5 years, 73.6% for the third 5 years, 53.9% for the

fourth 5 years and 42.5% for the fifth 5 years.

2. The frequency of steroid-dependent intractable asthma (SDIA) in asthmatic patients was 68.4% for the first 5 years from 1982, 41.3% for the second 5 years, 33.9% for the third 5 years, 29.0% for the fourth 5 years and 24.1% for the fifth 5 years. The frequency of patients with SDIA showed a tendency to decrease in recent years. The frequency of patients with pulmonary emphysema in those with COPD was 19.2% for the first 5 years from 1982, 20.0% for the second 5 years, 40.2% for the third 5 years, 76.7% for the fourth 5 years and 78.9% for the fifth 5 years, and tended to increase.

The frequency of patients over age 60 was 30.1% for the first 5 years, and showed a tendency to increase, and 68.0% for the fourth 5 years and 85.1% for the fifth 5 years. 3. The frequency of patients from distant areas outside Tottori prefecture was almost the same as that inside Tottori prefecture. The number of patients from Okayama, Osaka, Hiroshima, Hyogo, Tokyo, Ehime, Yamaguchi, Kyoto, and Kanagawa was larger than the number from the other distant areas.