



Title	トドマツ枝葉抽出水を用いた足浴効果に関する研究
Author(s)	李, 文清; 大塚, 吉則
Citation	北海道大学大学院教育学研究院紀要, 123, 45-54
Issue Date	2015-12-25
DOI	10.14943/b.edu.123.45
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/60563">http://hdl.handle.net/2115/60563</a>
Type	bulletin (article)
File Information	AA12219452-123 (5).pdf



[Instructions for use](#)

# トドマツ枝葉抽出水を用いた足浴効果に関する研究

李 文 清\* 大 塚 吉 則\*\*

**【要旨】** トドマツ枝葉抽出水入りの足浴（以下トドマツ）を実施し、真湯（水道水）での足浴と比較した。男女各5名を2組に分け、一週間連続家庭にて足浴を実施してもらい、wash out一週後、条件をクロスオーバーさせて再度一週間足浴を行った。初回と1週継続後に気分状態と、足背部の皮膚温を測定した。トドマツ抽出水溶液は日本かおり研究所から提供を受け、実験は教育学研究院倫理委員会の承認を得て行った。真湯では、初回と継続後ともに快感情のみ増加の傾向を示した ( $p<0.1$ )。トドマツでは、初回は気分状態の変化はなく、一週継続することで快感情 ( $p<0.05$ )、リラックス感 ( $p<0.01$ ) が増加した。足浴終了後の皮膚温は、初回、一週後ともに、真湯よりトドマツで低下度がより小さかった ( $p<0.0001$ )。足浴継続効果はトドマツでより高く、保温効果もトドマツで大きいものと思われた。

**【キーワード】** 足浴、トドマツ枝葉抽出水、皮膚温、快感情、リラックス感

## 【はじめに】

### 1. 足浴の現状について

足浴（足湯）は部分浴の一種であり、くるぶしから脛のあたりまでお湯に浸けることにより、下肢だけではなく、全身が温まり、血行促進、冷え症を緩和する効果がある<sup>1,2</sup>。また、就寝前の足浴により、寝つきがよくなる効果もあり、アロマセラピーを加えることで効果が高まるとされている<sup>1,2,3</sup>。

ライフメディアによる10代から60代の全国男女（ $n=1,453$ 人）を対象とする冷え性に関する調査<sup>4</sup>（平成24年11月）では、寒い季節に気になる症状は、「足先の冷え」と回答しているものが51%であったが、対策として「足湯をする」との回答は2.8%しかなく、男性は「特に気をつけていることはない（45%）」が最も多く、女性は「湯船にしっかり浸かる（43%）」が多かった。したがって、足浴は利点がありながら、日本人の生活習慣にはなっていないのが現実である。

日本人はお風呂・温泉好きの民族であり、年間の温泉入湯客数は1億2千万人を超えている<sup>5</sup>。しかし体調や生活環境の影響で、浴槽での入浴ができない人たちも数多く存在している。その際には体に過剰の負担がかからない、誰でも簡単に利用できる足浴が勧められ、特に看護の現場では、足の清潔を保ち、細かく足を観察できるなどの利点がある足浴が行われている。

日本温泉気候物理医学会は2005年より環境省請負事業を行っており、足浴の実態調査に関する報告がなされている<sup>6</sup>。温泉ブームの中で、服を脱がずに手軽に温泉気分を味わえる足湯施設が、バス停や駅周辺の休憩所や料理店の食卓の下にまでも造られ、メディアでもよく取り挙げられている。

以上のことから、現在、日本の足浴の大部分の利用形態は、看護目的とリラックス目的であり、後者は公共施設で行われることが多く、自宅ではまだ積極的に足浴を取り入れていないのが、現状である。

## 2. トドマツ抽出水について

トドマツはほぼ北海道全土に分布しており、拡大造林政策により人工林でも多く植えられ、重要な建材資源として使われている。最近、今まで廃棄されていたトドマツの間伐材も有効利用され始め、その間伐材から抽出した精油の大気汚染低減効果や、抗酸化機能、消臭効果、森林浴効果などが報告されている<sup>7,8</sup>。

### 【目 的】

トドマツ枝葉から抽出した精油の空気浄化作用は明らかになっているが、植物抽出物としてアロマセラピー（芳香療法）の面での利用可能性の検討はまだ少ない。そこで本研究では、北海道のトドマツ間伐材の枝葉から抽出した精水（トドマツ枝葉抽出水、以下トドマツと略す）を用いて足浴を実施し、本足浴が生体に与える影響を生理学的手法と気分状態に関する質問票を用いて検討し、トドマツを用いた足浴をストレス解消、冷え緩和、健康増進などに応用していくための基礎データを得ることを目的とする。

### 【方 法】

使用したトドマツ枝葉抽出水は、日本かおり研究所から提供された「トドマツ樹木水」であり、足浴には、同研究所のアドバイスを受け、お湯9Lにトドマツ抽出水を0.4L加えて調整したものをを用いた。

被験者は北海道大学の大学院生及び教職員計10人である。男女各5名、平均年齢25.4歳（23～29歳）、平均BMI20.8（18.1～23.0）であった。

表1に示すように、被験者10名をA、Bの二組に分け（A組：男性3名、女性2名、B組：男性2名、女性3名）、1週間のwash out期間を設定して「トドマツあり」と「トドマツなし」の条件をクロスオーバーさせ、家庭で1週間足浴をしてもらった。ウォッシュアウト期間は、足浴を行わないようにしてもらい、浴槽の入浴は不可とし、シャワー浴のみを可とした。

全ての被験者に、お風呂用湯温計（（株）佐藤計量器製作所）、計量カップ、蓋付発泡樹脂フットバス（（株）Retreat）を配布し、一日最後の食事の1時間後から就寝の1時間前までの間に、シャワーを浴びる前に、自宅で足浴を水温41°Cで10分間行ってもらった。

実験期間（平成26年7月15日から8月22日）は激しい運動を避け、規則的な睡眠・食事習慣を保ってもらった。

表 1 実験デザイン

	家庭で1週間足浴 (期間 I)		家庭で1週間足浴 (期間 II)
A: 男性 3 名 女性 2 名	トドマツなし	1 週間足浴なし (Wash out)	トドマツあり
B: 男性 2 名 女性 3 名	トドマツあり		トドマツなし

測定は生理系実験室にて、室内環境を室温25～26℃、湿度50～60%に設定し、期間 I と期間 II の初日と最終日に1回ずつ、足浴前後で合計4回行った。足浴装置は、自動保温装置の付いた(株)高陽社の冷え取り君(型式FB-C80)を使用した。皮膚温の測定には体温ロガーLT8A(Gram Corporation)を用い、センサーは右足背にテープで留め、防水効果のあるドレッシングテープを使用して被覆し、5秒ごとに計測した。

測定当日は開始前1時間以内の食事とコーヒーなどの刺激性飲料水を控えてもらった。実施時間帯は原則として09:00～11:00または13:00～16:00とし、被検者ごとに統一した。

気分状態の評価には、橋本ら<sup>9)</sup>によって開発および改訂され、妥当性と信頼性が確かめられた標準化質問紙Mood Check List - Short Form 2 (MCL-S.2) という簡便に頻回測定できる標準化質問紙を用いて、快感情、リラックス感、不安感を判断した。MCL-S.2質問シートは、各指標4項目、合計12項目からなっており、「まったくそうである」から「まったくそうでない」までの7件法にて回答を評価した。

5分間椅子上安静の後、MCL-S.2質問シートに回答してもらい、その後測定に移った。なお、トドマツの香り、足浴に関するアンケート調査も行った。皮膚温は測定時間を30分間に設定し、10分間の足浴終了後に水分を十分に拭き取ってもらい、その後も椅子上安静を保ってもらった。

統計処理には統計解析アドインソフトエクセル統計2012 for Windowsを使用し、p値は0.05未満を統計学的に有意とみなした。気分指標の変化はt検定(Welchの方法)を行い、両群の皮膚温の経時的変化の比較には、対応のある二元配置分散分析を行い、有意差が認められた場合にはBonferroni法で時間ごとの分析を行った。

すべての被験者には、本研究の主旨、測定項目、実験に関しての注意点、個人情報及びプライバシーの保護などについて口頭および文書にて十分に説明し、自主的な参加の同意を書面により得た。なお、本研究は北海道大学大学院教育学研究院倫理委員会の承認を得て実施した。

## 【結 果】

## 1. 足浴に関するアンケート調査（表2）

「トドマツ香りに対する心地よさ」の質問に対して、「どちらでもない」と「やや不快な」と回答した人が各々4名ずつ、「快い」、「やや快い」と回答したのは女性のみで計2名であり、男性で「快い」、「やや快い」とした者はいなかった。香りの好き嫌いは「どちらでもない」が一番多く6名であったが、「嫌い」という回答はなかった。足浴中の香りの濃さについては、「濃かった」と「やや濃かった」と回答した人が5名（男性4人、女性1人）であり、全体の50%に占めていたが、「丁度いい」と回答した者も3名（全員女性）いた。足浴の温度については、「適温」と思う人が7人であった。

表2 足浴に関するアンケート調査結果（人）

		全体 (n=10)	男性 (n=5)	女性 (n=5)
トドマツの香りに対する心地よさ	快い	1	0	1
	やや快い	1	0	1
	どちらでもない	4	2	2
	やや不快な	4	3	1
	不快な	0	0	0
香りの好き嫌い	好きな	1	0	1
	やや好きな	1	0	1
	どちらでもない	6	3	3
	やや嫌いな	2	2	0
	嫌いな	0	0	0
香りの濃さ	濃い	1	1	0
	やや濃い	4	3	1
	丁度いい	3	0	3
	やや薄い	2	1	1
	薄い	0	0	0
足浴水温	高い	0	0	0
	やや高い	2	1	1
	適温	7	4	3
	やや低い	1	0	1
	低い	0	0	0

## 2. 気分指標MCL-S.2の結果 (表3)

「トドマツなし」の場合、快感情のみ、初日と1週連続最終日の足浴前後で、増加する傾向を示した ( $p<0.1$ )。「トドマツあり」の場合、初日の足浴では足浴前後に有意な変化は認められなかったが、1週間継続すると、最終日には快感情が有意に ( $p<0.05$ ) 増加し、リラックス感は増加傾向を示した ( $p<0.1$ )。

不安感については、「トドマツあり」の場合、1週間継続することで、経度減少が認められるものの、有意差はなかった。

表3 MCL-S.2の変化 (n=9)

トドマツなし			
初日	足浴前	足浴後	p
快感情	0.7±3.1	3.3±2.1	<0.1
リラックス	2.1±4.5	5.1±3.6	ns
不安感	-4.1±4.7	-5.0±4.9	ns
1週連続最終日	足浴前	足浴後	p
快感情	1.0±3.1	3.9±3.1	<0.1
リラックス	2.6±3.4	4.2±3.6	ns
不安感	-4.4±4.0	-4.4±4.4	ns
トドマツあり			
初日	足浴前	足浴後	
快感情	3.0±2.8	4.6±2.5	ns
リラックス	3.6±3.6	5.3±4.4	ns
不安感	-5.6±4.5	-6.4±4.1	ns
1週連続最終日	足浴前	足浴後	
快感情	1.3±1.7	3.7±2.1	<0.05
リラックス	2.0±3.3	5.0±2.9	<0.1
不安感	-3.0±4.4	-5.7±3.8	ns

Mean±SD; t検定 (Welchの方法)

### 3. 足背皮膚温の変化

足浴中の皮膚温は水温の影響を受けるため、トドマツあり、なしで差は生じなかった。足浴終了直後から、気化熱が奪われるため皮膚温が急に下がること、また、水分の拭き取りにある程度時間が必要なことから、足浴終了直後の皮膚温は不安定であった。そのため、足浴終了5秒後の皮膚温を基準値0とし、その後14分間の温度低下値を計算してグラフ化した。

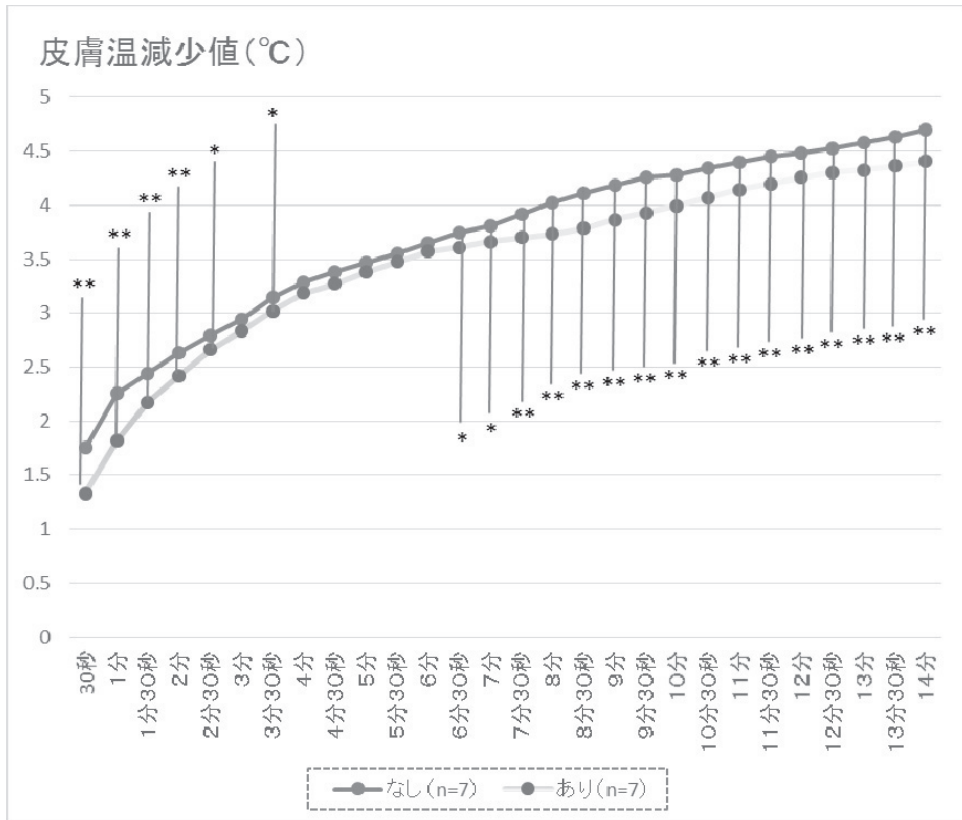


図1 初日の皮膚温低下値の時間的推移。なし：トドマツなし あり：トドマツあり  
\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$  足浴終了5秒後の皮膚温を基準として、そこからの低下値を表した。

図1に示すように、初日の足浴では、「トドマツあり」の場合、「なし」の場合と比較して有意に ( $p < 0.0001$ ) 皮膚温の低下値が小さく、特に足浴後30秒から2分30秒、3分30秒、6分30秒から14分まで、両者間に有意差が認められた。なお、測定機器の不調などから、nは7であった。

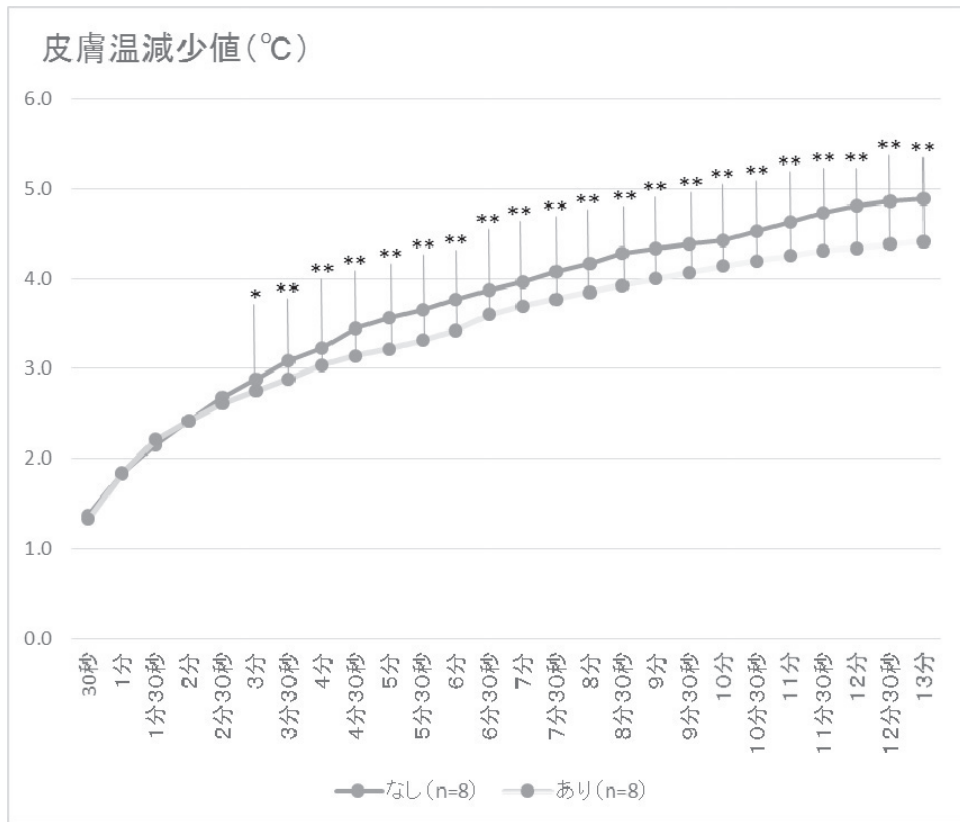


図2 1週連続足浴最終日の皮膚温低下値の時間的推移 (図1参照)

図2に示すように、1週間足浴継続後では、足背部の皮膚温低下値は「トドマツあり」は「なし」より有意に少なく ( $p < 0.0001$ )、特に、足浴終了後3分目から13分まで有意差があった。なお、測定機器の不調などから、 $n$ は8であった。

## 【考 察】

トドマツは、学名を *Abies sachalinensis* といい、北海道のほぼ全土と千島列島南部、サハリン、カムチャッカ半島の針広混交林から亜寒帯林にかけて分布し、その葉由来の揮発成分は、ジフテリアや百日咳の桿状菌などに対して殺菌作用を有することが報告されている<sup>10</sup>。トドマツ枝葉からは、抽出方法により精油と精水の2種類が得られるので、含有成分の違いによる効果の違いもあり得ると考えられている。

本研究では、トドマツ枝葉から抽出した精水を用いた足浴の効果に着目し、真湯（水道水）だけの足浴と比較実験を行い、気分指標、皮膚温変化に与える影響を検討した。その結果、初



日の足浴では、「トドマツなし」と「あり」両者ともに有意差は出なかったが、「快感情」、「リラックス」の素点が増加し、「不安感」の素点が減少していた。この結果は、白川ら<sup>11</sup>の、足浴は心理的ネガティブな気分を軽減させる効果があるという報告と矛盾しない。

クロスオーバー実験では、主観感情の影響を与えたくないため、介入因子の有無を被験者に気付かれないようにしている。本実験では、自宅で行う足浴の内容を指定しており、初日と最終日の測定時において、足浴の条件と自宅の足浴条件が同じであるため、被験者はトドマツの有無をすでに知っており、さらに実験中には、トドマツの香りが明らかに分かるため、香りの情報をなくすことはできなかった。

香りへの感想の部分では、「やや不快」が4名で、「快い」と「やや快い」が各々1名ずつ、残りは「どちらでもない」であり、初日の足浴による変化に、香りへの心地よさの感情が影響を与えた可能性がある。また、「トドマツあり」での初日の足浴前快感情3.0という高得点は、被験者がトドマツ足浴を体験したことがないので、期待感、森林環境の快適さなどを想像して、高値を示した可能性はある。

しかしながら、1週間継続して香りに慣れた後での足浴前の快感情素点の平均値が1.3になり、初日の3.0より下がったが、「なし」の足浴前の素点とほぼ同じレベルになった。それは、被験者がトドマツの香りを覚えたため、最初の好き嫌いや新鮮感が感情へ与える影響が少なくなったことも考えられる。また、最終日の「トドマツあり」の足浴後「快感情」は有意に増加したので、「あり」の足浴は継続することで効果が出てくるとも考えられた。

一方、トドマツの香りが好きな場合に「快感情」が増加し、嫌いな場合に低下する可能性が考えられる。今回の実験で「やや嫌い」と答えた2名は、初回の「トドマツあり」の足浴後、「快感情」が減少したが、最終日の足浴では「快感情」が増加した。香りに関する嗜好の変化は聞かなかったが、連続することで香りに慣れ、心地よく足浴を楽しめるようになったのではないかと考えられる。しかしながら、nが少ないため、統計学的な比較はできなかった。

岡本ら<sup>12</sup>は10分より長い20～30分の足浴を実施したほうが、リラクゼーション効果が高まる可能性を指摘している。今回の足浴時間は、実験準備、生理学的測定、アンケート調査などで、全実験時間を1時間程度に抑えるため10分間に設定した。そのため、十分な「リラックス」感を得られなかった可能性はある。しかしながら、最終日の「トドマツあり」の足浴のみで、「リラックス」感の増加傾向が認められたことから、10分間の足浴であっても、毎日繰り返すことで効果が出てくるものと思われた。

本実験では、「不安感」に関しては、数値的には減少していたが、有意な差は認められなかった。このことは、昨年の研究<sup>8</sup>結果と一致していた。

中村ら<sup>13</sup>が測定部を湯に浸漬した状態で測定した皮膚温は、湯温の直接的影響を強く受ける可能性があるとして報告した。そのため、本研究は湯から出た後の皮膚温の変化を検討した。

「トドマツあり」の足浴は初日、最終日ともに、「トドマツなし」の足浴と比較して、足背部皮膚温の低下が有意に小さかったことから、「トドマツあり」の足浴には、保温効果がある可能性が示唆された。結果には示さなかったが、それぞれの条件での皮膚温の変化を初日と最終日とで比較しても、有意差が出なかった。このことは連続することで、より保温効果が増強、あるいは減弱する可能性を否定しているが、期間が1週間と短いこともあり、さらに長期にわたる連続足浴を行って検討する必要がある。

田中ら<sup>14</sup>は42℃、20分の足浴を健常な成人男女に行い、鼓膜温上昇の傾向には男女差があり、

男性は温まりやすく冷めやすいのに対し、女性は温まりにくく冷めにくい傾向が認められたと述べている。被検者数が限られていたため、男女の比較、アンケート調査は行ったが、喫煙と運動習慣、女性の性周期などについての検討は十分にできなかった。

### 【本研究の限界】

実験室の室温、湿度はセンサーを用いて測定・調整したが、一定にすることが困難であり、皮膚温の測定に影響を与えた可能性がある。また、皮膚表面温だけでは不十分で、深部体温の測定が今後の課題である。被験者のnが小さいため個人差が大きく出た可能性が高く、また、性差や運動習慣、喫煙などが実験結果に及ぼす影響を統計的に分析することができなかった。さらには、トドマツの香りと精油、精水の作用メカニズムは不明な点が多いため、今回の実験結果をもたらす生理学的機序や化学成分をさらに検討する必要がある。

### 【結 語】

トドマツを用いた足浴は快適感をもたらし、保温効果もあるため、自宅や介護の場で積極的に実施する意義があり、特に後者では、ケアの一つとして期待できる。

### 参考文献

- 1 水田敏郎他：香りと足浴によるリラクゼーション効果に関する生理心理学的検討，仁愛大学研究紀要2：65-72，2003
- 2 吉田和典他：香りを付加した足浴効果に関する生理心理学的検討－主として脳波を指標とした事例的検討－，福井医科大学研究雑誌2：1-12，2001
- 3 Sung EJ, Tochiyama Y: Effects of bathing and hot footbath on sleep in winter. J Physiol Anthropol Appl Human Sci, 19: 21-27, 2000
- 4 リサーチバンク：冷え性に関する調査，ライフバンク，2015年3月5日アクセス  
[http://research.lifemedia.jp/2012/11/121114\\_hiesyo.html](http://research.lifemedia.jp/2012/11/121114_hiesyo.html)
- 5 環境省自然環境局：温泉に関するデータ，平成25年度温泉利用状況（平成26年3月現在）  
<http://www.env.go.jp/nature/onsen/index.html>
- 6 出口晃：足浴と温泉医学研究，日温気物医誌74：79-80，2011
- 7 JSTニュース：森林が持つ力で環境汚染物質を無害化，2012年6月号，  
[http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2012\\_06\\_p12.pdf](http://www.jst.go.jp/pr/jst-news/pdf/2012/2012_06_p12.pdf) 2015年3月6日アクセス
- 8 北川敬彬：トドマツの香りの生理機能・酸化ストレスに与える影響に関する研究，平成25年度北海道大学大学院教育学院修士論文，2014

- 9 橋本公雄, 村上雅彦: 運動に伴う改訂版ポジティブ感情尺度 (MCL-S.2) の信頼性と妥当性, 健康科学 33: 21-26, 2011
- 10 神山恵三: 気候保養学, 温泉医学 日本温泉気候物理医学会編: 79-98, 1990
- 11 白川かおる他: 足部温浴のリラックス効果の実験研究ーラベンダーオイル使用時および未使用時の比較ー, 福井医科大学研究雑誌 3 (1, 2): 39-47, 2002
- 12 岡本佐智子他: リラクゼーションを促す足浴の条件について唾液中ストレスマーカーからの検討, 埼玉県大誌11: 11-16, 2009
- 13 中村令子: 足浴中の足背部の皮膚温変化ー湯温の直接的影響を受けない実験条件下での検討ー, 形態・機能 5: 61-67, 2007
- 14 田中信行他: 足浴による温熱作用が健常成人の運動機能に与える影響ー性差による足浴温熱効果の特徴ー, 日温気物医誌72: 141-147, 2009