

水ミスト機能を用いた夏季ミストサウナ入浴法の提案

道広 和美¹⁾, 吉田 郁美¹⁾, 山崎 政人¹⁾, 竹森 利和²⁾

1) 関西ビジネスインフォメーション株式会社, 2) 大阪ガス株式会社

A Mist Sauna Bathing Style in summer using “Water Mist”

Kazumi Michihiro¹⁾, Ikumi Yoshida¹⁾, Masato Yamazaki¹⁾, Toshikazu Takemori²⁾

1) Kansai Business Information Inc., and 2) Osaka Gas Co., Ltd.

Abstract: A summer-time bathing style using a new function of “water mist” (mist spray of tap water) during mist sauna bathing was examined in terms of perspiration, heart rate, blood pressure, and skin moisture content. The following three experimental conditions were used. 1) ten-minute mist sauna bathing (normal mist); 2) seven-minute mist sauna bathing (seven-minute mist); 3) seven-minute mist sauna bathing and three-minute water mist bathing (water mist). The results show that the amount of perspiration for “water mist” was nearly equivalent to that for “normal mist”, and the perspiration after bathing was quickly decreased. Additionally, the heart rate increased less and blood pressure tends to decrease less as compared with those for “normal mist”. The results also show that there was no significant difference in the increase of skin moisture content between three conditions.

Key Words: mist sauna, water mist, perspiration

要旨: ミストサウナの水ミスト機能(水道水をミスト化し噴霧)を用いた夏季入浴法を10名の被験者を用いて検討した。標準とする10分間のミストサウナ入浴と10分間を7分間に短縮した場合、および7分間のミストサウナの後に3分間の水ミストを加えた入浴を設定して、発汗量、心拍、血圧等を比較検討した。その結果、水ミスト用いた入浴法では、入浴中に10分間のミストサウナ入浴とほぼ同等の十分な発汗を得ることができ、入浴後は発汗が抑制された。さらに、10分間のミストサウナ入浴と比べると水ミスト中は心拍数の増加を抑え、血圧の低下も抑制気味であることがわかった。

キーワード: ミストサウナ、水ミスト、発汗

1. はじめに

ミストサウナは、室温 70℃、湿度 15%RH 設定のドライサウナよりも温熱効果が小さいことにより生理的負荷は低いにもかかわらず、血行促進、発汗作用はほぼ同等の効果が得ることのできる(河原、永田、2001)、家庭の浴室で行えるサウナとして広く周知されるようになってきた。通常の利用法は 40℃に温められた浴室で 10 分間のミストサウナを標準として推奨している。ミストサウナ入浴は通常の入浴よりもよく身体が温まり、充分な発汗量が得られ入浴後も温かさが持続する、また肌の水分量を改善するなどの効用が示されている。しかしながら、ミストサウナ使用者の利用は冬季が中心で、夏季の利用は冬季ほど多くない(大阪ガス(株)のミストサウナ器設置者へのアンケート調査による)。そこで今回は、夏季でも利用しやすいミストサウナ入浴法を提案する目的で、ミストサウナの水ミスト機

能(水道水をミスト化して噴霧)を用いた入浴法を考えてみた。入浴時間は 10 分間とし、7 分間は通常のミストサウナ環境で入浴し、残りの 3 分間は浴室暖房を止めて水道水をミスト状に噴霧させるというものである。このミストサウナ入浴法で、標準とする入浴法とほぼ同等のミストサウナの効用が得られるかを実験によって確認した。比較する入浴条件として、10 分間のミストサウナ入浴および 7 分間のミストサウナ入浴を設けた。

2. 実験方法

1) 実験期間および場所

計測実験は 2009 年 8 月 10 日～9 月 2 日までの期間、大阪ガス株式会社エネルギー研究所内くらし快適ラボにて行われた。

2) 実験参加者および実験条件

実験参加者は成人男性 10 名 (平均年齢 26.2±3.24 歳、身長 170.7±2.78cm、体重 60.0±2.47kg、BMI 20.6±0.77%) であった。

これらの参加者は 3 日間来所し、1 日目は 10 分間のミストサウナ入浴 (図中の表記 mist sauna 10min.)、2 日目は 7 分間のミストサウナ入浴 (図中の表記 mist sauna 7min.)、3 日目は 7 分間のミストサウナ入浴と 3 分間の水ミスト (図中の表記 mist sauna 7min. & water mist) を体験した。ミストサウナ入浴時の浴室温度は 40°C 設定で、水ミスト中は浴室暖房運転および給湯を停止して水道水を噴霧した。

3) 計測項目

血圧は手首血圧計 (EW3031; 松下電工製 (現パナソニック)) を用いて左手首で計測した。

深部温 (口腔温) はディスク型のサーミスター (LT-ST08-12、Gram 製) を舌下に挿入し、テープで固定して連続計測した。測定データは、データ取込みソフト (インタークロス社製、東京) で 2 秒毎に連続記録した。

局所発汗量は、換気カプセル式発汗計 (SKD-2000、スキノス社製、名古屋) を使用し、胸部に専用の両面テープで固定して測定した。この発汗計はカプセルに經由する前の空気湿分とカプセルを經由した後の汗を含む空気湿分を 2 つの湿度センサで検出し、その差から発汗量を算出した。

肌の水分量は Corneometer CM825 (Courage + Khazaka.Electronic GmbH 製) を用いて測定した。この装置は、角質層を介した静電容量を測定することにより表皮の水分を測定するもので、左頬の同一箇所を 5 回繰り返し測定し、5 つの測定値の内、最高値と最低値を除いた 3 回の測定値の平均値を肌水分量と定義した。

それ以外に、温冷感 (7 段階) と快適感 (4 段階) の申告を行った。

4) 実験手順

参加者は来所後、健康チェックを受け、ミネラルウォーター 200ml を摂取し、顔面を石鹸で洗顔した後、ショートパンツのみに着替えて体重を測定した。その後、水着に着替え、椅座安静で口腔温のサーミスターおよび発汗量センサを取り付けた。入浴前の椅座安静は 30 分間で、室内温度は 28°C、湿度が 50%RH の環境であった。

安静終了後、血圧と肌水分量を計測し、浴室に移動した。入浴開始は被験者が浴室内の椅子に座わり、扉を閉めたところからとした。入浴中は、実験者の合図に合わせて 1 分毎に手首に装着した血圧計で、血圧と心拍数の計測を行った。

ミストサウナ入浴が終了した後、被験者は実験室内に戻り、清拭をして着席して血圧および肌水分の計測

を行った。入浴後の安静は 30 分間であった。

3. 結果

10 名の参加者のうち、発汗計の不備などの理由で 2 名のデータは除外し、結果は 8 名のデータとなった。

1) 発汗量および体重減少量

図 1 は入浴中と出浴後 10 分間の 8 名の各条件での発汗量を継時的に示したもので、図 2 は入浴中の総発汗量の結果を、図 3 は出浴後 5 分間の総発汗量の結果を示したものである。まず、入浴中の総発汗量を条件間で比較したところ、ミスト 10 分とミスト 7 分およびミスト 7 分とミスト 7 分+水ミスト条件間で有意差が認められたが ($t=7.312$, $p<.001$; $t=3.160$, $p<.05$; $df=7$)、ミスト 10 分とミスト 7 分+水ミスト条件間には発汗量の差は認められなかった。次に入浴後 5 分間の発汗量について比較したところ、ミスト 10 分とミスト 7 分の間でのみ有意な差が認められた ($t(7)=7.312$, $p<.01$)。

各入浴条件での体重減少量は、10 分ミストサウナ条件が 143.8±42.1g、7 分ミストサウナ条件が 100.0±23.5g、7 分ミストサウナ+水ミスト条件が 152.5±45.8g であった。条件間で比較したところ、10 分ミストサウナと 7 分ミストサウナおよび 7 分ミストサウナと 7 分ミストサウナ+水ミストの間で有意差が認められた ($t=4.096$, $p<.01$; $t=4.249$, $p<.01$; $df=7$)。10 分ミストサウナ条件と 7 分ミストサウナ+水ミストサウナ条件の間では差がなかった。

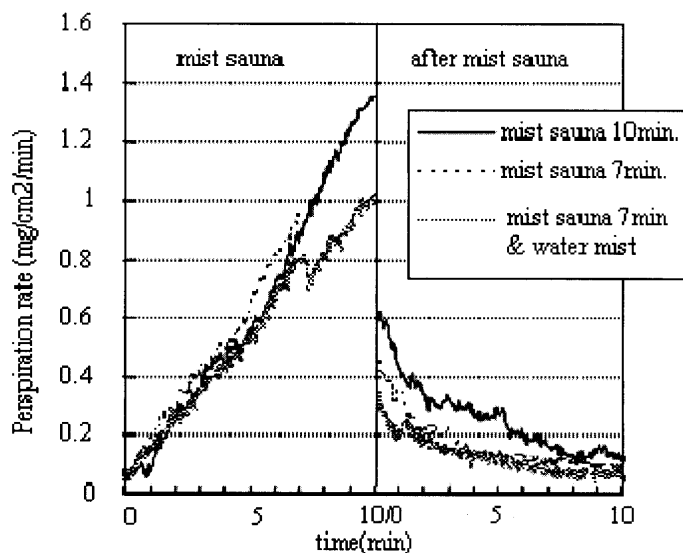


図 1 入浴中および出浴後 (10 分間) の発汗量の推移

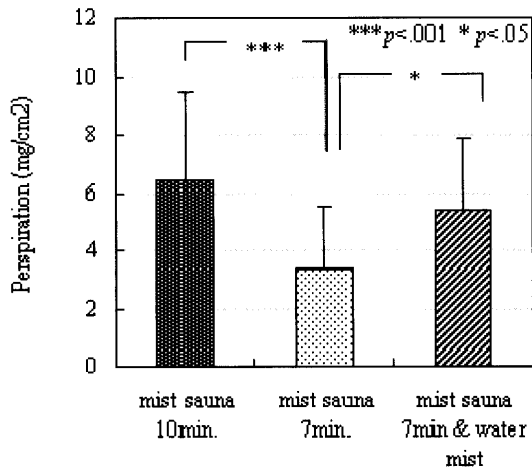


図2 ミストサウナ入浴中の総発汗量

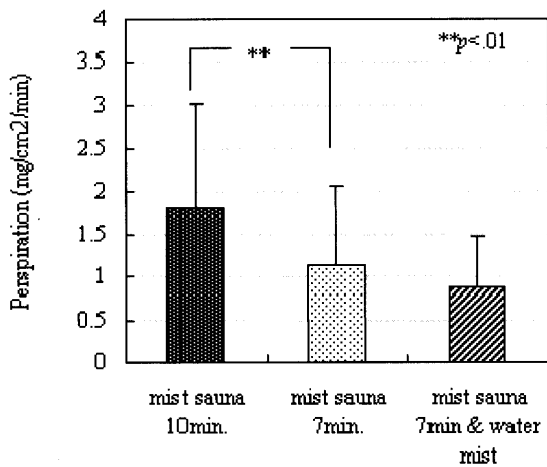


図3 出浴後5分間の総発汗量

2) 口腔温

10分ミストサウナ条件の入浴開始直前の口腔温が他の2条件よりも低かった(ミストサウナ10分条件 $37.03 \pm 0.27^\circ\text{C}$; ミストサウナ7分条件 $37.37 \pm 0.20^\circ\text{C}$; ミストサウナ7分+水ミスト条件 $37.46 \pm 0.25^\circ\text{C}$)。そのため、図4では入浴開始前の口腔温を基準にした上昇度で入浴中および出浴後10分間の口腔温の継時的変化を示した。

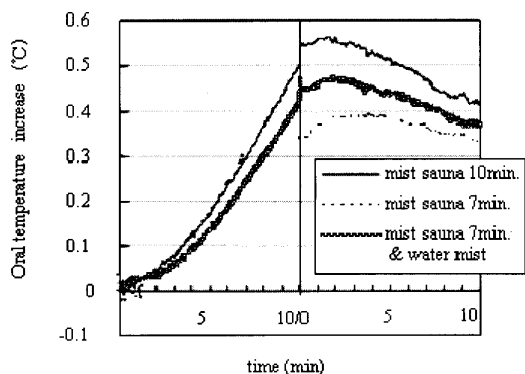


図4 入浴中および出浴後5分間の口腔温継時的変化

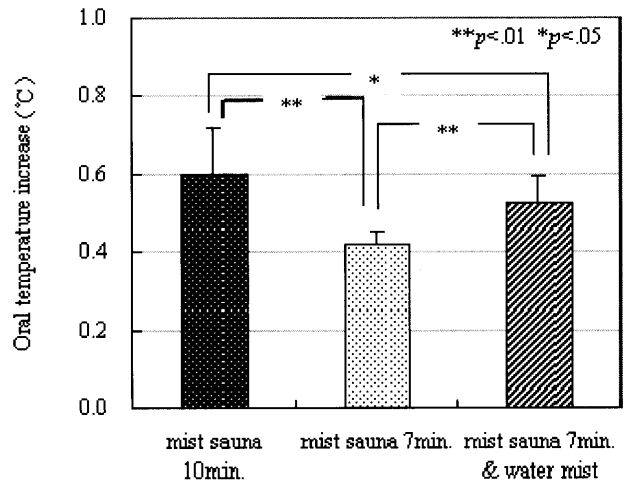


図5 ミストサウナ入浴による各条件の口腔温上昇度

図5は各条件の入浴開始前と最高口腔温度との差、すなわち入浴による口腔温上昇度を示したものである。各条件間で比較したところ、ミストサウナ10分条件が最も上昇度が大きく、次にミストサウナ7分+水ミスト条件で、ミストサウナ7分条件という順序であり、各条件間の上昇度には有意差が認められた(ミストサウナ10分とミストサウナ7分 $t=4.461$, $p<.01$; ミストサウナ10分とミストサウナ7分+水ミスト $t=2.860$, $p<.05$; ミストサウナ7分+とミストサウナ7分 $t=4.203$, $p<.01$; $df=7$)。

3) 血圧および心拍数

図6および図7は計測ポイント、すなわち入浴前と入浴中(1分毎)、出浴直後と出浴後5分毎の平均血圧と心拍数の結果を示したものである。これらの結果について比較検討したところ、いずれの条件ともミストサウナ入浴により血圧の低下が見られたが、その低下量に条件差は認められなかった。また心拍数についても、いずれの条件もミストサウナ入浴で心拍数は有意に増加するが、その増加量については条件間で差は認められなかった。

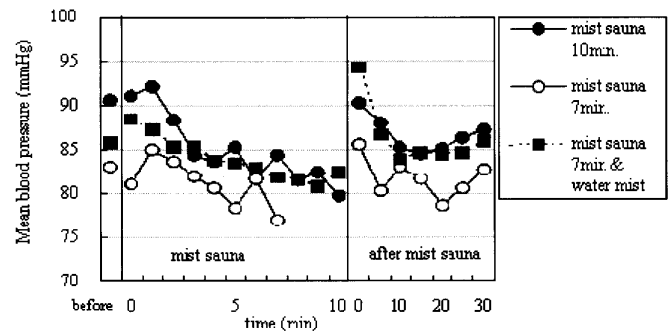


図6 入浴前から出浴30分後までの平均血圧の推移

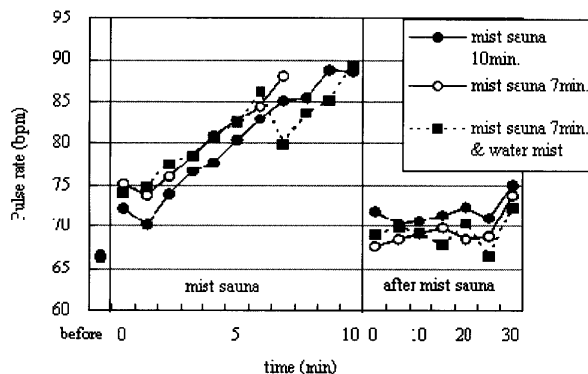


図7 入浴前から出浴30分後までの心拍数の推移

4) 肌の水分量

図8はミストサウナ入浴前後の各条件の肌水分量の結果を示したものである。いずれの条件も入浴により肌の水分量は有意に上昇した ($t=4.415, p<.01; t=6.751, p<.001; t=12.944, p<.001; df=7$)。条件間で水分量の変化を比較したが、条件間では差が認められなかった。

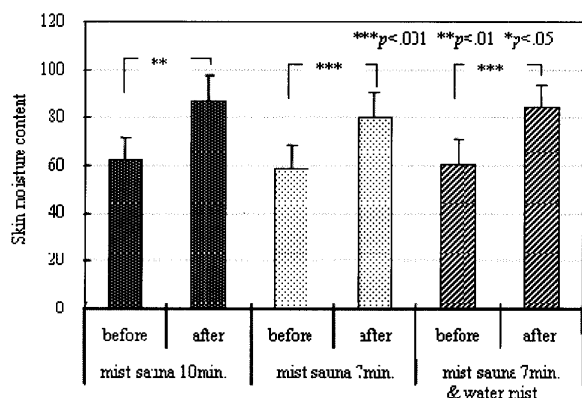


図8 各条件におけるミストサウナ前後の肌水分量の変化

4. 考察

これまで、40℃の浴室での10分間ミストサウナの標準入浴に、十分に汗がかける、肌の水分量が改善されるという効用があることを示してきた。しかしながら、十分に汗はかきたいが、夏季には暑くて利用する気になれないとする使用者が少なくない。そこで水道水を噴霧する水ミスト機能をもったミストサウナを利用した夏季のミストサウナ入浴法を提案することを目的として実験を行った。

今回設定した入浴法は、7分間の通常環境のミストサウナ入浴の後、浴室暖房を停止して水道水の噴霧を3分間行うというものであった。この入浴法が、ミストサウナの効用を損なうことなく、暑すぎない入浴になるかどうかを標準入浴と比較して検討した。また、対照条件として7分間のミストサウナ条件も行った。

まず、ミストサウナの効用の一つである発汗量を比

較したところ、入浴中の発汗量は7分間のミストサウナよりも多いというだけでなく、10分間のミストサウナ入浴とほぼ同等であった。体重減少量においても十分な発汗があったことが示唆された。そして出浴後の発汗は、統計的には有意なものではなかったが、ミストサウナだけよりも発汗が抑制される様子が示された。

体温の上昇については、10分間のミストサウナ入浴ほどではないが、7分間のミストサウナだけの場合よりも体温上昇は大きく、十分に温まりながらも出浴後の発汗が抑えられ、暑すぎるといった不快感は緩和されていると考えられた。

次に二つ目の効用である肌水分量の改善についても、十分な肌水分の増加が見られ、ミストサウナの効用を損なうことのないことが示された。

血圧、心拍数で見る身体的負担について、血圧の低下分および心拍数の増加分については条件間で差異は見られなかったが、水ミストの3分間を10分間のミストサウナ入浴と比較すると10分間のミストサウナではさらに心拍数が上昇するのに対して、水ミストになると上昇しなくなる様子が見られ、身体への負荷も緩和されていると考えられた。

実験参加者の感想では、水ミストといってもぬるくなっただけで期待したものではなかったという方が多かったが、ミストサウナのみと比べて水ミストがあることで発汗が促されていることを実感し、浴後はスッキリとしたという感想もあった。水道水であっても、夏季においては30℃近い場合もあり、イメージとは異なるものであったと思われる。

以上のことから、10分間の入浴時間の3分間を水ミストにする入浴法でも10分間のミストサウナとほぼ同等の体温上昇と発汗量および肌の水分量の改善を維持しながら、浴後の発汗を抑え、血圧や心拍数の変動を緩和する様子が見られ、夏季でもミストサウナの利用できる入浴法になりうると思われた。

5. 文献

河原ゆう子, 永田まゆみ, 2001: ドライサウナとミストサウナの生理面・心理面に及ぼす影響 その2, 日本建築学会学術講演梗概集, 827/828

<連絡先>

著者名: 道広 和美
 住所: 大阪市北区中之島3-2-18 住友中之島ビル7F
 所属: 関西ビジネスインフォメーション株式会社
 E-mail アドレス: masato-yamazaki@kbinfo.co.jp