

ミストサウナ入浴の睡眠への影響調査

吉田 郁美¹⁾, 竹森 利和²⁾, 山崎 政人¹⁾, 道広 和美¹⁾, 都築 和代³⁾, 裏出 良博⁴⁾,
吉田 政樹⁵⁾

- 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
3) 独立行政法人産業技術総合研究所, 4) 財団法人大阪バイオサイエンス研究所,
5) スリープウェル株式会社

Effect of Mist Sauna Bathing on Sleep

Ikumi Yoshida¹⁾, Toshikazu Takemori²⁾, Masato Yamazaki¹⁾, Kazumi Michihiro¹⁾, Kazuyo Tsuzuki³⁾,
Yoshihiro Urade⁴⁾ and Masaki Yoshida⁵⁾

- 1) Kansai Business Information Inc., 2) Osaka Gas Co., Ltd. , 3) National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology, 4) Osaka Bioscience Institute and 5) Sleep Well Co., Ltd.

Abstract: We conducted an experiment with ten subjects to figure out the effect on sleep created by mist sauna bathing in winter. In this experiment, normal bathing and mist sauna bathing were taken respectively for ten days at the human subjects' home and electroencephalogram(EEG) using the mobile-type, one-channel EEG system, sleepiness using KSS investigation sheet, and some sensations using questionnaires are measured. The results show that sleep efficiency and sleep-onset time weren't significantly different in both groups, but delta power during the first cycle of NREM sleep was significantly higher in mist sauna bathing than in normal bathing. Additionally, the questionnaire of the subjects showed that it was warmer after mist sauna bathing than after normal bathing.

Key Words: mist sauna, sleep, real life experiment

要旨: ミストサウナ入浴が睡眠に与える影響を把握することを目的に、冬季の実生活において健常成人 10 名の被験者実験を実施した。実験は、被験者の自宅において通常入浴とミストサウナ入浴をそれぞれ 10 日間ずつ連続して実施頂き、脳波（携帯型脳波計）、眠気調査（KSS 調査票）等を計測した。その結果、睡眠効率および入眠潜時については条件間の差はなかったが、眠りの深さを示すデルタパワーについてはミストサウナ入浴の方が通常入浴よりも有意に高かった。また、被験者の申告結果からは、ミストサウナ入浴の場合、就寝時に暖かいとの評価が有意に高かった。

キーワード: ミストサウナ入浴、睡眠、実生活実験

1. はじめに

ミストサウナは低温・高湿度で全身を暖める新しい入浴方法であり、ミストサウナ機能付き浴室暖房乾燥機は家庭の浴室に手軽に設置できる機器として、近年家庭への設置数が増加傾向にある。

ミストサウナ入浴は、ドライサウナや通常入浴に比べて心血管系への負担が少ないとともに、温熱・保温

効果に起因した温まり・発汗効果や肌水分量の上昇、鼻詰まりの緩和、手足の冷え緩和、目尻のしわ・目立つ毛穴の減少（竹森 2009）、リラックス感・疲労回復感等の心理的効果（前野 2010）などの効用が既往研究により確認されている。

一方、小林ら(2000)によると、就寝約 2 時間半前に軽い運動か入浴等により体温を上昇させることで寝付

きや朝の目覚めが良くなることが実験室実験により示唆されている。ミストサウナの温熱効果により同様の睡眠への効果が得られることが期待される。

そこで、本調査では、ミストサウナ入浴が睡眠に与える影響を把握することを目的に、冬季の実生活において10名の被験者による計測実験を実施した。

2. 実験方法

1) 被験者の特性

被験者は、自宅にミストサウナを設置している関西圏内在住の20歳以上の健康成人で、睡眠に問題があると自己認識している10名とした。

ここでいう睡眠に問題があるとは、寝つきが悪い、睡眠が浅い、深夜に目が覚める、熟睡感がないなどであり、睡眠障害者（患者）は除くものとした。事前の調査でそれらの項目に1つ以上当てはまる人を被験者として抽出した。

表1 被験者の特性

Sub ID	年齢(yrs)	性別	平均睡眠時間(平日)(h)
1	20	男性	6.2
2	41	女性	6.5
3	43	女性	7.0
4	43	女性	5.5
5	55	女性	7.0
6	20	女性	6.5
7	23	女性	5.5
8	39	女性	8.0
9	53	男性	6.0
10	57	男性	7.0
mean	39.4	—	6.5
SD	±14.1	—	±0.77

※1~5はミストサウナ、6~10は通常入浴を先に実施

2) 実験期間と場所

実験は、2010年2月~3月に被験者の自宅において実施した。

3) 実験方法

期間中、ミストサウナ入浴および通常入浴を連続して10日間ずつ実施して頂き、各被験者につき計20日間のデータを取得した。体調不良やデータの欠損が見られる場合はサンプルから除外し、それぞれ10日間分のデータが揃うまで実験日を追加した。

また、順序による影響を回避するため、ミストサウナ入浴が先のグループ（平均年齢40.4歳±12.68、男女比1:4）と通常入浴が先のグループ（平均年齢38.4歳±16.85、男女比2:3）の2群に分けて実施した。

両入浴条件とも就寝前の1~2時間前に入浴することのみ依頼し、その他の制限などは与えなかった。実験では、飲酒等を統制することも必要ではあるが、今回、日常生活習慣を変えることによるストレスを避けることを優先し、統制は最小限とした。

4) 計測項目

計測項目は以下のとおりである。

- ・脳波（携帯型脳波計）
- ・眠気尺度（KSS 調査票）
- ・被験者申告（アンケート票を作成）

脳波計測は、携帯型脳波計（財団法人大阪バイオサイエンス研究所）を用いて被験者自身で装着と操作を行った。携帯型脳波計とは、額と耳裏の2点に電極を装着し脳波を計測する機器で、小型かつ軽量で可搬性が高いとともに、装着が簡単のため、従来実験室での計測が主流であった脳波計測を自宅で可能としたものである。脳波により、睡眠効率、入眠潜時、覚醒指数、デルタパワーを算出する。

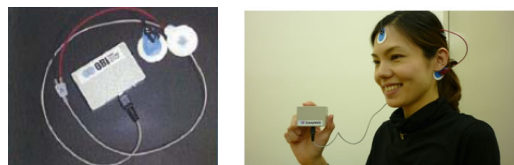


図1 携帯型脳波計

眠気尺度は、KSS 調査票（Kwansei-gakuin Sleepiness Scale）を用いて、毎起床時に記入するよう依頼した。

被験者申告は、目覚めの感覚や熟睡感などに関するアンケート票を作成・配布し、就寝時および起床時に記入するよう依頼した。

その他、入浴日誌への記入を依頼し、日々の体調や就寝・起床時刻、入浴時刻などを確認した。

5) 統計処理

携帯型脳波計への順化や前日までの影響に配慮し、両入浴条件ともに初日を除いた9日間のデータを用いて分析を行った。なお、分析には統計処理ソフト SPSS Ver.15 を使用した。

3. 結果と考察

実験結果から以下の項目について分析を行い、ミストサウナ入浴と通常入浴について比較した。なお、以下は10名の被験者の平均値による分析結果である。

1) 睡眠効率

脳波の解析より求められた睡眠時間を、脳波の測定記録時間（≒就寝時間）で除したものを睡眠効率とした。

時系列変化をみると、条件間での有意差がみられず（図2）、期間平均についてもミストサウナ入浴が90.3±6.25%、通常入浴が90.3±7.05%であり、条件間での有意差はなかった（図3）。また、経時変化は両条件ともみられなかった。

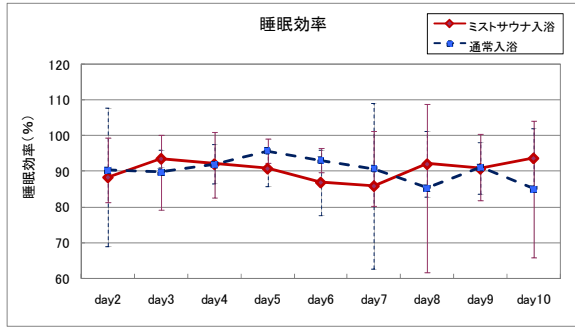


図2 睡眠効率の時系列変化

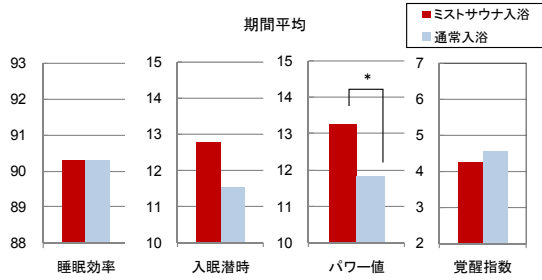


図3 期間平均の比較

2) 入眠潜時

脳波の測定開始(≒就寝)から入眠までの時間を入眠潜時とした。なお、ここではノンレム浅睡眠またはノンレム深睡眠が5分以上持続した場合を入眠とみなした。

時系列変化をみると、条件間での有意差がみられず(図4)、期間平均についてもミストサウナ入浴が12.8±13.49分、通常入浴が11.5±9.95分であり、条件間での有意差はなかった(図3)。また、経時変化は両入浴条件ともみられなかった。

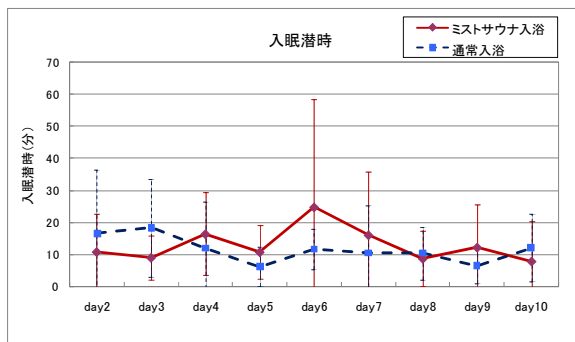


図4 入眠潜時の時系列変化

3) デルタパワー量

デルタパワーとは、4Hz未満の周波数で、熟睡度や眠りの深さの指標として活用されている。睡眠中ではノンレム深睡眠時にみられ、パワー値が大きいほど眠りが深いことを示す。

一般的な睡眠パターンとして、深い睡眠は入眠後に集中して出現することから、第1周期ノンレム睡眠時

のデルタパワーについて比較を行った。

時系列変化をみると、4日目以降はミストサウナ入浴の方が通常入浴より連続して値が高くなっている傾向がみられるものの、統計的に有意差はなかった(図5)。また、両条件とも経時変化はみられなかった。

期間平均は、ミストサウナ入浴(13.2±9.04μV²/分)の方が通常入浴(11.8±8.02μV²/分)よりも有意に大きかった($t=2.446, p<.05$)(図3)。これらの結果から、期間全体でみた場合、ミストサウナ入浴により深い眠りが得られていることが示唆された。

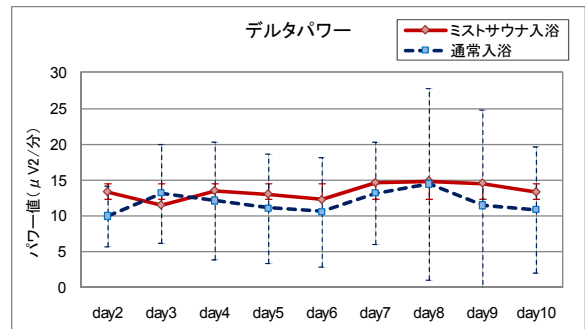


図5 デルタパワー量の時系列変化

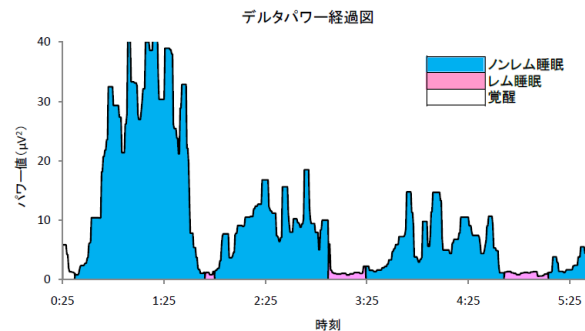
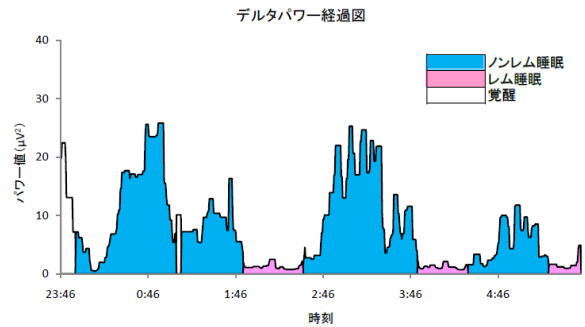


図6 参考;デルタパワー経過図(sub01, day10)

*上段は通常入浴時、下段はミストサウナ入浴時。ミストサウナ入浴時の方が第1周期ノンレム睡眠のパワー値が大きい。また通常入浴時には覚醒がみられる。

4) 覚醒指数

覚醒指数は1時間当たりの総覚醒エポック(1エポック=30秒)数をいい、値が大きいほど中途覚醒の割合が高いことを示す。

時系列変化をみると、両条件ともばらつきがあり、条件間での差異ならびに経時変化はみられなかった

(図7)。また期間平均についても、ミストサウナ入浴が4.26±4.38 エポック/時間、通常入浴が4.53±3.59 エポック/時間であり、条件間での有意差はなかった(図3)。

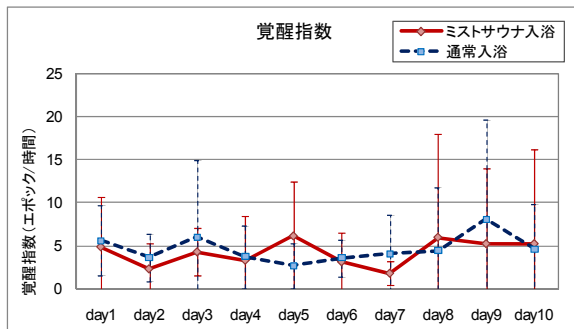


図7 覚醒指数の時系列変化

5) 眠気尺度

眠気の主観的評価であり、値が大きいほど眠気を感じていることを示す。なお、KSS 調査票は、評定値が付与された眠気に関する 22 の項目から、被験者がチェックした項目の平均を求めて得点を算出するものである。

条件間で比較した結果、期間平均はミストサウナ入浴が 13.91、通常入浴が 14.08 であり、条件間ならびに経時変化での有意差はみられなかった。

6) 被験者申告

就寝時および起床時の被験者申告を基に、条件間の比較を行った。申告は、3 を中立とした 1 から 5 までの 5 段階評価により行った。

期間平均で、「就寝時の温冷感」(1:寒い、5:暑い)の期間平均については、ミストサウナ入浴(3.5±0.42)と通常入浴(2.95±0.62)との間で有意差があった($t=2.724, p<.05$) (図8)。

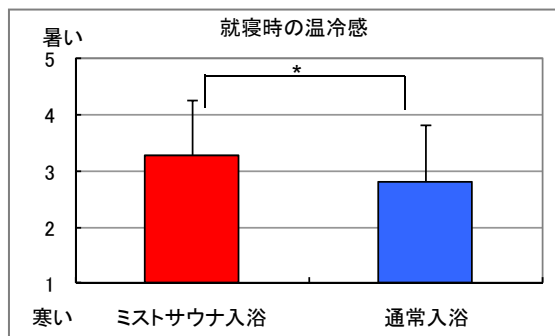


図8 就寝時の温冷感

参考までに、後半3日間のデータを対象に分析した結果、「目覚めの感覚(頭)」(1:ぼんやり、5:すっきり)の期間平均については、ミストサウナ入浴(3.11

±0.25)と通常入浴(2.67±0.51)との間で有意差がみられた($t=3.25, p<.01$)。

また、「昨夜の寝付き」(1:悪い、5:良い)についても、ミストサウナ入浴(3.52±0.46)と通常入浴(3.15±0.37)との間で有意差がみられた($t=2.375, p<.05$)。

4. まとめ

冬季の実生活において10名の被験者にミストサウナ入浴と通常入浴を連浴して頂き、脳波、眠気尺度、被験者申告を基にミストサウナ入浴が睡眠に与える影響を調査・分析した。以下に結果を示す。

- ①睡眠効率、入眠潜時、覚醒指数および眠気尺度については、通常入浴とミストサウナ入浴の間で、期間平均および時系列の値に、有意な差は確認できなかった。
- ②第一周期ノンレム睡眠時のデルタパワー値の期間平均は、ミストサウナ入浴の方が通常入浴よりも有意に大きかった。
- ③「就寝時の温冷感」の期間平均は、ミストサウナの方が通常入浴よりも有意に暖かいとの評価が得られた。また、参考に実施した、各実験条件の最後の3日間の解析では、「目覚めの感覚(頭)」と「昨夜の寝付き」において、ミストサウナ入浴の方が通常入浴より良好な結果であった。

ミストサウナ入浴は、睡眠効率や入眠潜時、覚醒指数に影響を与えなかったが、デルタパワー値を増大させることから「深い眠り」を実現していることが示唆された。

5. 参考文献

竹森利和, 2009: ミストサウナ入浴の7つの効用～皮膚表面の凝縮現象に起因する効用の連鎖～, 伝熱, 48 (205), 38/43
 前野有佳里, 橋口暢子, 松本和博, 都留理恵子, 柘原裕, 2010: 家庭用ミストサウナの使用に関する実態調査, 人間と生活環境, 17 (1), 15/21
 小林敏孝, 2000: 快眠の医学「眠れない」の謎を解く, 早石修, 井上昌次郎編, 日本経済新聞社, 125/130
 臨床睡眠検査マニュアル, 2006: 日本睡眠学会編, ライフ・サイエンス
 厚生労働省, 2003: 健康づくりのための睡眠指針検討会報告書, 厚生労働省ホームページ

<連絡先>

著者名: 吉田 郁美
 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