

安全な入浴方法開発のための基礎的研究

長家, 智子
九州大学医学部保健学科

樽木, 晶子
九州大学医学部保健学科

長弘, 千恵
九州大学医学部保健学科

赤司, 千波
九州大学医学部保健学科

他

<https://doi.org/10.15017/45>

出版情報 : 九州大学医学部保健学科紀要. 2, pp.17-24, 2003-09. School of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :

安全な入浴方法開発のための基礎的研究

長家智子、樗木晶子、長弘千恵、赤司千波、小島夫美子
九州大学医学部保健学科

藤島和孝、堀田昇
九州大学健康科学センター

安達隆博、久保山克己、小野順子
九州大学大学院人間環境学府

増本賢治
九州大学大学院医学系学府（機能制御医学専攻）整形外科学

Basic Analysis of the Physiological Effects of Hot Bath For the Development of the Methods of Safe Bathing

Tomoko Nagaie, Akiko Chishaki, Chie Nagahiro, Chinami Akashi, Fumiko Kojima
Department of Nursing, School of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kyushu University

Kazutaka Fujishima, Noboru Hotta
Institute of Health Science, Kyushu University

Takahiro Adachi, Naomi Kuboyama, Jyunko Ono
Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University

Kenji Masumoto
Department of Orthopedic Surgery,
Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

1, はじめに

わが国では、65歳以上の高齢層で溺死および溺水による死亡率が諸外国に比べ非常に高く¹⁾、実数で14,000人以上の死亡例がある²⁾と推定されている。入浴に伴う急死は、高齢者に潜在的に合併している動脈硬化性疾患の増悪や高齢者特有の

循環・呼吸器系の生理学的特徴と関わって起こると考えられ^{3) 4)}、高齢者人口の増加や生活習慣病の増加が予測される今日、入浴にまつわる死亡者数もさらに増えていくことが予想される。

しかし、生理学的観点から入浴にまつわる循環・呼吸動態の変化を検討した事例は、青年・成

人期を対象としたもの^{5)~10)}や疾患を持つ患者での報告^{11)~14)}がほとんどで、死亡者の大半を占める健常高齢者の循環・呼吸動態の変化を検討した事例は少ないのが現状である。

そこで今回、健常高齢者における入浴の影響を循環・呼吸動態の変化に着目し、入浴環境を一定にしたうえで定量的に検討することで、高齢者にとっての安全な入浴方法を指導するための基礎的資料とすることを目的として実験を行ったので報告する。

2, 実験方法

1) 被検者

重症の循環・呼吸器系疾患を合併しない入浴行動が自立した健常高齢者（男性6人、女性6人）12人で、平均年齢は70±5歳であった。

2) 実験方法

- (1) 環境条件：空調機により平均室温27℃、平均湿度57%に調節。水中歩行装置（フローミル、FM1200D、ジャパンアクアテック）の中に浴槽を入れ二重浴槽とした。
- (2) 入浴方法：各被検者において同一時間帯、同一条件のもとで、初日は41℃、翌日は38℃の湯温で延べ24回の入浴を行った。男性は短パン型水着、女性はワンピース型水着着用。入浴時は、膝から下にかけて湯をし、乳首レベル・伸膝坐位で入浴。実験風景を図1に示

す。

- (3) 測定項目：用手的血圧（上腕）、酸素飽和度・脈拍（パルスオキシメータ Mallinckrodt社製）、連続的酸素摂取量（呼気ガス分析K4b2 COSMED社製）、心電図（ホルター心電図 フクダ電子社製）、皮膚温（多目的携帯情報記録装置MM-67 ヴァイン社製）、鼓膜温（赤外線鼓膜体温計Genius Argyle社製）、血液動態（血計、カテコールアミン、凝固系：PAI1、血糖）を測定した。

なお、今回は皮膚温、酸素摂取量、心電図と血液動態については検討内容から除外した。

- (4) 測定プロトコール：被検者は体重、身長、脂肪量などの身体測定後、ホルター心電図電極、パルスオキシメータ、酸素摂取量測定用のマスク、血圧測定用カフを装着後、10分間の安静座位を続けた後、入浴3分間、浴槽の脇の座位休息3分間、再度入浴7分間の後、出浴し1時間安静座位を続けた。血圧、脈拍、酸素飽和度、鼓膜温は、安静時から入浴中、出浴、再入浴中、再出浴から1時間まで計20回経時的に計測した。酸素摂取量、心電図、皮膚温は、連続測定とした。プロトコールを図2に示す。
- (5) 倫理的配慮：実験に先立ち、九州大学医療技術短期大学部倫理委員会で承認を得たのち、被検者には実験の趣旨を十分説明し文書と口

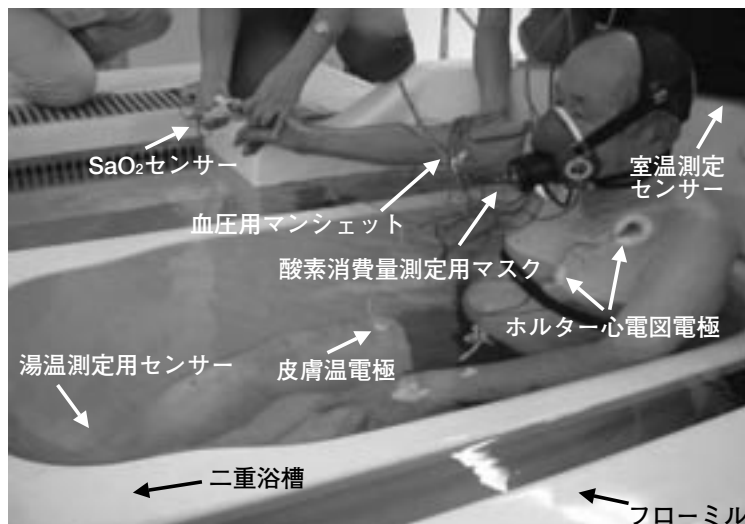


図1 実験風景

頭で同意を得た。

- (6) 分析方法：データの有意差検定には、SPSS 11.5Jによるpaired-t検定を用い、有意水準0.05以下を有意差ありとした。41℃と38℃の差は安静時からの変化をpaired-t検定を用いて検討した。

3, 結果および考察

1) 血圧、心拍数及びrate-pressure product (RPP)

図3に示すように収縮期血圧 (SBP) は、41℃の入浴では初回入浴中および再入浴直後に有意に

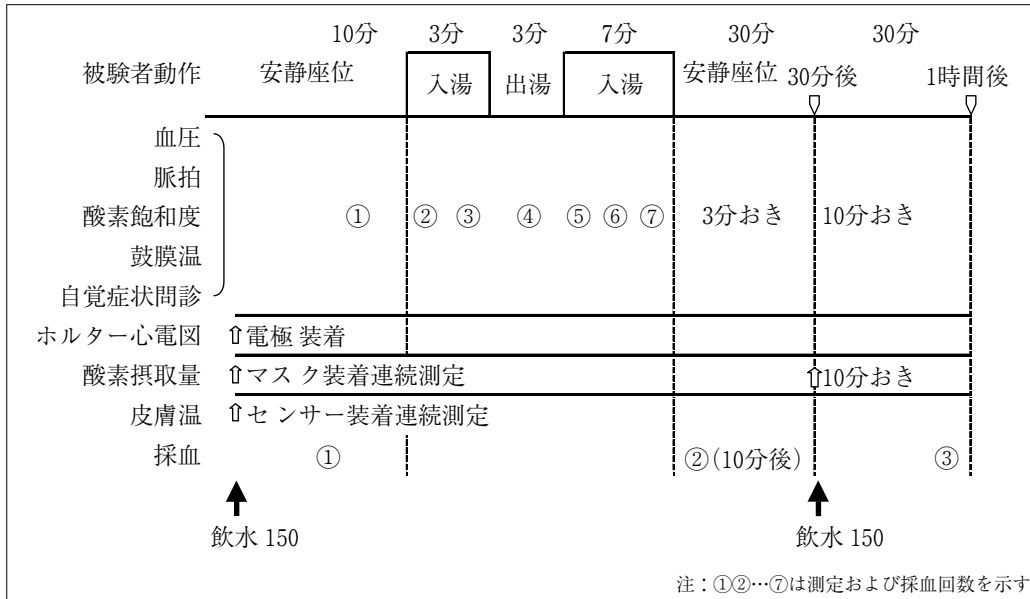


図2 実験プロトコール

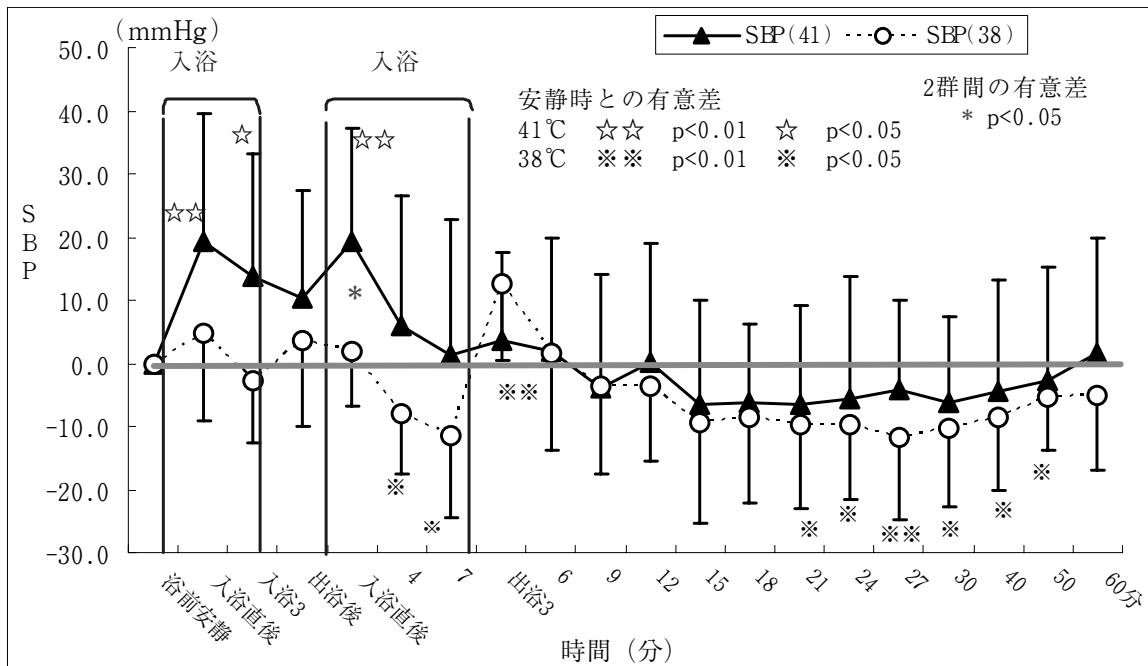


図3 収縮期血圧の変化

上昇し、次第に入浴前の値にもどった。38℃の入浴では再入浴後逆に低下し、出浴後21分目より有意に低下した。38℃の入浴と41℃の入浴の2群間の比較では、再入浴直後に有意に41℃で上昇していた。

図4に示すように拡張期血圧は、41℃の入浴では中途の出浴で上昇したものの再入浴中は有意に

低下し出浴後安静21分目で再度有意に低下した。38℃の入浴では2回の入浴中に有意に低下し出浴後も徐々に低下し21分後から30分後まで有意に低下していた。拡張期血圧は2群間に有意差は無かった。

この結果は、桑島¹⁵⁾の実験や久保田らが行った実験¹⁶⁾結果とは異なっている。これは、今回

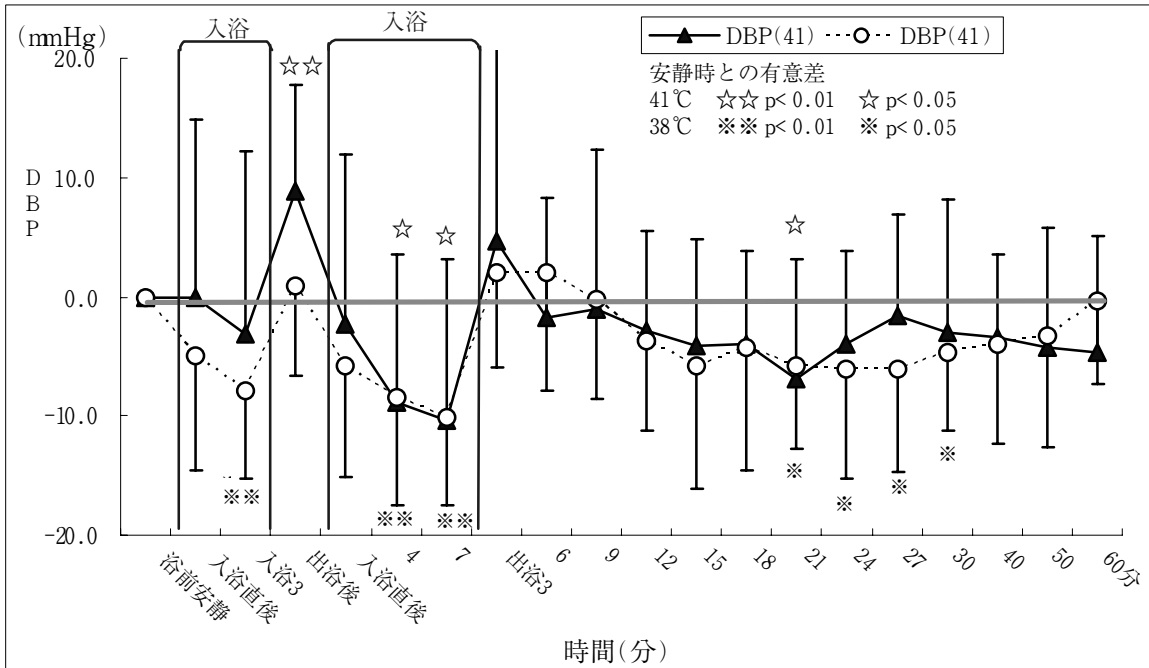


図4 拡張期血圧の変化

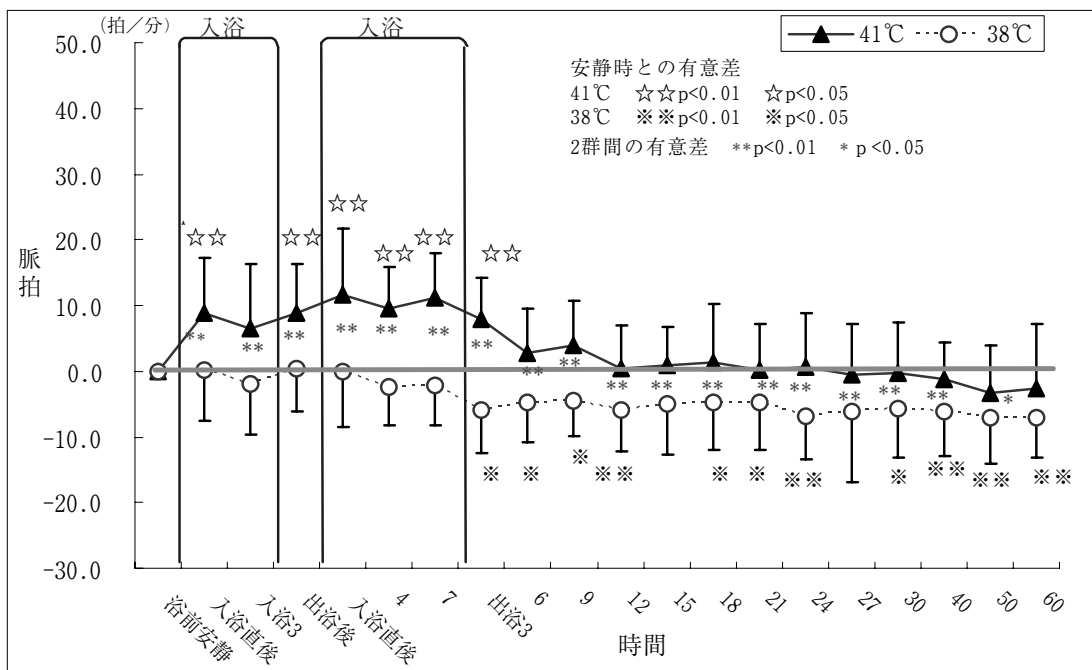


図5 脈拍数の変化

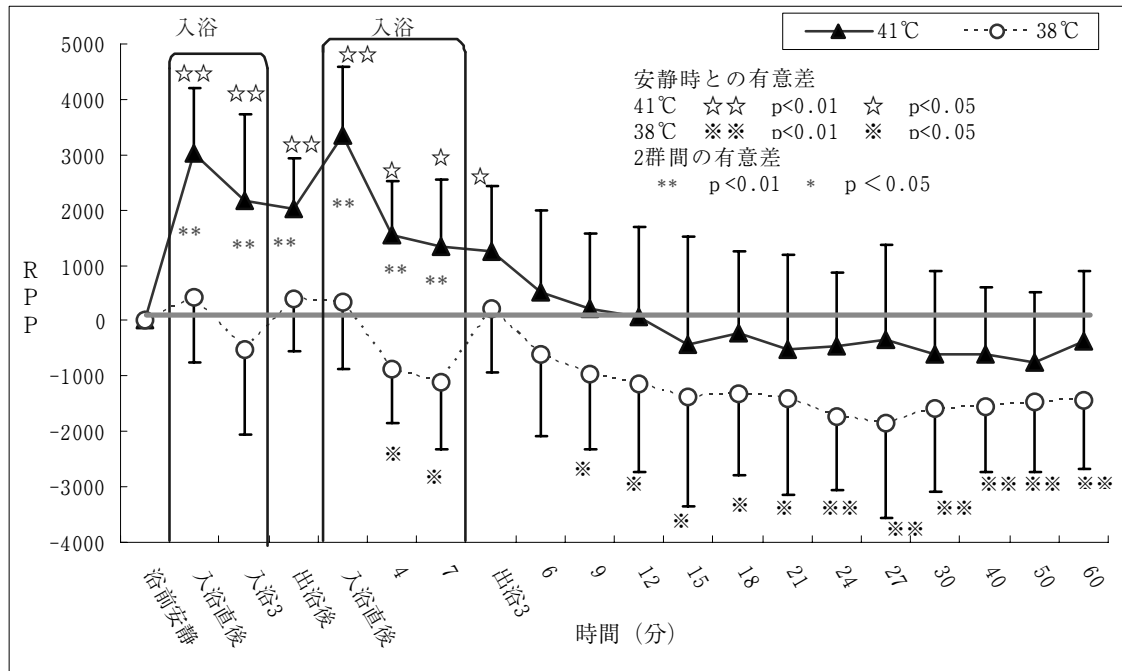


図6 RPPの変化

洗体・洗髪動作を行わなかったことや実験条件の違いと関連していると思われる。

図5に示すように脈拍数は、41°Cの入浴では入浴直後より有意に増加し再出浴後まで続いたが、38°Cの湯温での入浴では入浴中も増加することはなく出浴後安静では逆に有意に減少した。すべての経過において2群間の有意差が認められた。

心筋酸素摂取量が推定される心拍数と収縮期血圧の積 (rate-pressure product ; RPP) を計算し、その変化を図6に示す。41°Cの入浴では入浴直後から再出浴直後まで有意に上昇した。38°Cの入浴では再入浴4分後より有意に減少し出浴後も徐々に減少していった。入浴中、出浴、再入浴中、41°CのRPPが38°Cに比べ有意に上昇していた。

41°Cの湯温での入浴中には収縮期血圧・脈拍数・RPPが有意に上昇しており心負荷をもたらすことが明らかになった。一方38°Cの湯温での入浴では、収縮期血圧は再入浴後逆に低下し、脈拍数も入浴中も増加せず逆に有意に減少することやRPPが再入浴4分後より有意に減少することから、38°Cの湯温での入浴では心負荷は軽減されるといえる。

玄田¹⁷⁾ や大道ら¹⁸⁾ は健康な成人の入浴実験では、いずれの湯温でも入浴中の心拍数は増加する

と報告しているが、今回の高齢者における実験では38°Cの入浴では入浴中も増加することなく出浴後逆に有意に減少した結果となっている。この違いは、実験方法 (入浴の水位、時間など) の違いもあるが、今回の38°Cの入浴条件が健康な高齢者にとって心負荷量が少なかったことも関連していると考えられる。

2) 鼓膜温

図7に示すように鼓膜温は、38°Cの入浴では入浴中の有意な変化は見られなかったが、出浴後からわずかではあるが有意に上昇し最後まで低下することは無かった。一方、41°Cの入浴では入浴後、徐々に上昇し再出浴直前がピークになった。再出浴後には15分目まで有意に上昇していたが、それ以降徐々に低下し安静時の鼓膜温に戻った。健康成人男性を対象とした美和ら²⁰⁾ や大道²¹⁾ の実験では、38°Cの入浴による鼓膜温の変化はほとんどみられていないのに対し、高齢者を対象とした今回の実験では38°Cの入浴中には有意の変化は無いものの、再出浴後、わずかに上昇していた。41°Cの湯温での入浴では、再入浴中の鼓膜温の上昇が38度に比べ有意に大きく、再出浴後、有意ではないが安静時より低くなり、体温の変動が大きかつ

た。38℃の湯温での入浴は体温の変動がほとんど無いことが明らかとなった。

3) 酸素飽和度

図8に示すように酸素飽和度は、41℃の湯温での入浴において再入浴後4分から有意に低下した。38℃の入浴ではほとんど有意差はなかったが

出浴後安静50分と60分において有意に低下していた。2群間に有意差があったのは再入浴後7分目、再出浴6分、12分、18分後であった。41℃の入浴は呼吸動態にも変化を及ぼすことが明らかで、呼吸機能が低下している高齢者にとっては、41℃の入浴は危険要因となりやすいことが明らかになった。

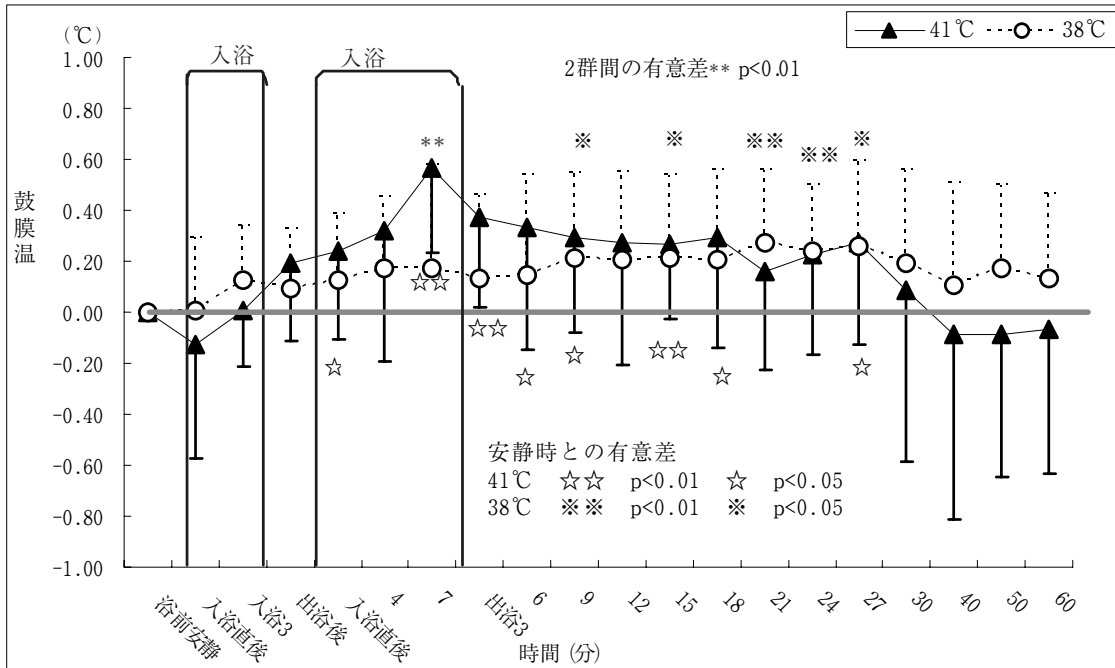


図7 鼓膜温の変化

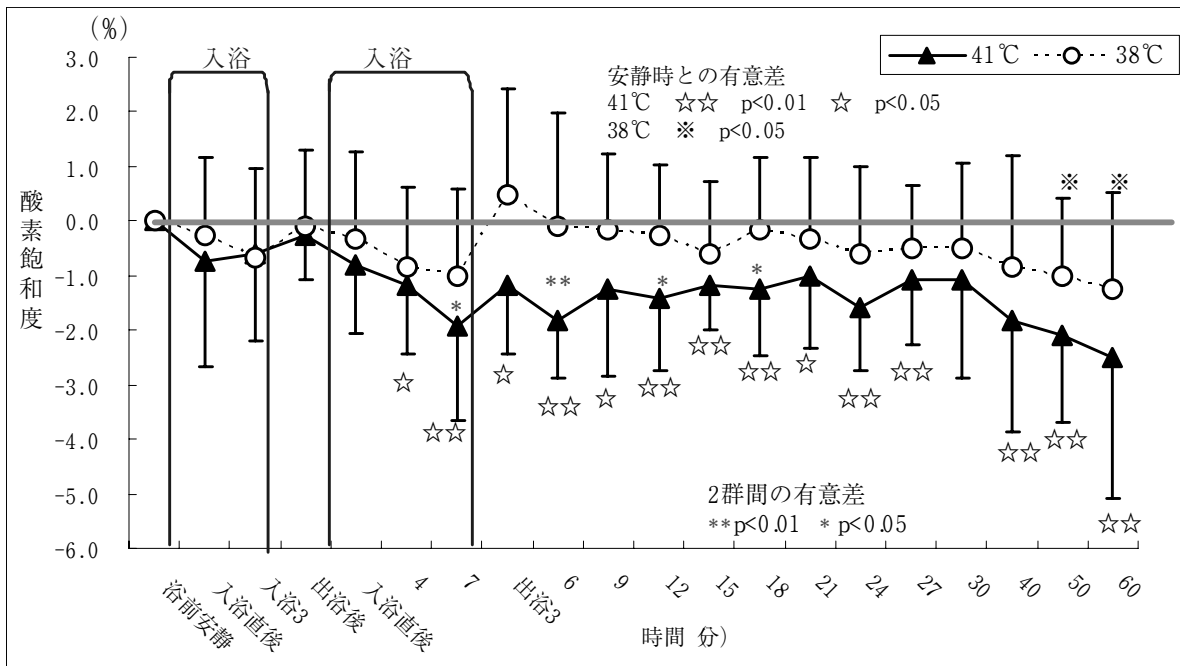


図8 酸素飽和度の変化

4, ま と め

重症な疾患の合併がなく入浴行動が自立した健常高齢者において、38℃と41℃の湯温での入浴における循環・呼吸動態の変化を検討した。

○今回の実験により、以下のことが明らかになった。

- 1) 健常高齢者において41℃の湯温での入浴は心負荷が大きいが、38℃の湯温での入浴は心負荷が小さい。
- 2) 41℃の湯温の入浴は呼吸動態にも変化を及ぼし、呼吸機能が低下したのものにとっては危険因子となりうる。
- 3) 健常高齢者において41℃の入浴は38℃に比べ体温の変動が大きい。
- 4) 高齢者においては、一見、健康であっても41℃以上の湯温では心肺負荷がかかり事故に至る可能性が示唆される。

今回は出浴時に洗体動作などを行っていないが、実際の入浴では洗髪や洗体などの動作を伴っており、循環・呼吸動態はより変動していると予想される。高齢者における今回の実験結果は、重症な疾患を合併していなくても日常の入浴において41℃入浴が血圧や心拍の上昇を惹起し大きなりスクになる事を示唆すると考えられた。

参考文献

- 1) 厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生の指標, 49 (9) : 53, 厚生統計協会, 2002
- 2) 入浴事故防止対策調査研究委員会：平成12年度報告書, p.27, 東京救急協会, 2001
- 3) 堀進吾：入浴時の急死, 内科専門医会誌, 10:68-72, 1998
- 4) 堀進吾, 他：入浴時の急病・事故 家庭内における救急事故の予防について, 入浴事故防止対策調査研究委員会報告書, p.48, 東京救急協会, 1999
- 5) 藤村明子, 松田宜美子, 大野静枝：成人女子の入浴が生理反応並びに感覚量に及ぼす影響 (第1報), 日本家政学会誌, 46 (2) :177-183, 1995
- 6) 松田宜美子, 藤村明子, 大野静枝：成人女子の入浴が生理反応並びに感覚量に及ぼす影響 (第2報), 日本家政学会誌, 46 (2) :185-191, 1995
- 7) 楊箸隆哉, 藤原孝之：入浴が及ぼす生理・心理作用, 日本看護研究学会雑誌, 19 (2) : 43-50) 1996
- 8) 道広和美, 竹森利和, 稲森義雄：入浴時の動作に伴う血圧・脈拍の変化, 生理心理, 18 (3) :205-217, 2000
- 9) C.NM.Windle) I.F.G.Hampton) et al. : The effects of warming by active and passive means on the subsequent responses to cold water immersion, Eur J Appl Physiol, 68 :194-199, 1994
- 10) 大道等, 大城戸道生, 岩崎輝雄：入浴時の生理的反応, 体育の科学, 7:502-509, 1984
- 11) 寺町優子, 村田由紀子, 須田圭子, 他:急性心筋梗塞患者における入浴労作時の血行力学的変化と看護援助に関する検討, ICUとCCU) 14 (129) :1223-1229, 1990
- 12) 丸山哲弘, 藤田勉：脳血管障害と入浴, JIM, 10 (10) :839-842, 2000
- 13) 谷崎勝朗, 御船尚志, 光延文裕：呼吸器疾患と入浴, JIM, 10 (10) :843-845, 2000
- 14) 川本龍一：寝たきり患者の温浴による血圧, 動脈血酸素飽和度への影響, Jpn. J. Prim. Care, 23 (2) :142-145, 2000
- 15) 桑島巖：寒冷期における中高年者の入浴中の事故 循環動態の面から, 日本醫事新報, 3996 :1-5, 2000
- 16) 玄田公子：生体に及ぼす入浴の影響, 滋賀県立短期大学学術雑誌, 18, 94-97, 1977
- 17) 大道等, 大城戸道生, 岩崎輝雄：入浴時の生理的反応, 体育の科学, 7:502-509, 1984
- 18) 美和千尋, 岩瀬敏, 他：40℃入浴20分間によるヒトの生理的变化と心理的变化の関係, 総合リハ, 25:8, 737-742, 1997
- 19) 大道等, 大城戸道生, 岩崎輝雄：入浴時の生理的反応, 体育の科学, 7:502-509, 1984

