

原 著

入浴法と風邪などの感染症罹患との関連：
3～5 歳児とその保護者による症例対照研究コツガイ ミスズ オクガワ ヨウ ジ ナカニシ ノブユキ オ ジマ トシユキ
小 美 奥 洋 中 信 尾 俊
ハヤサカ シン ヤ
早 信^{3*}

目的 本研究では、3～5 歳児（以下、児）とその保護者の感染症罹患の情報をを用いて、風邪などの感染対策における入浴法の関連性を検討することを目的とした。解析に際し、入浴臨床試験の検討が多く実施されている成人の入浴法の知見を基に、感染対策に有効と考えられる入浴法（温度：39～40℃、水位：胸脇～肩、浸水時間：7～20分の範囲）を設定し、児にとって本入浴法が感染症の罹患に関連するかの検討を主要評価項目、その保護者における同様の検討を副次評価項目とした。

方法 本研究の分析対象は、2024年11月 1 日～30日の間に風邪などの感染症による医療機関の受診有無が明確な児とその保護者とした。同期間において医療機関を受診して風邪などと診断された者を症例群、風邪症状の発症がない未受診者を対照群とし、医療機関の受診有無が明確な児とその保護者1,968人を最終的な解析対象者とした。曝露を入浴の要素（温度、水位、浸水時間）、入浴法とし、アウトカムを感染症の罹患有無とした。統計解析は、入浴の要素、感染対策に有効と考えられる入浴法と風邪などの感染症の罹患との関連をロジスティック回帰分析によりオッズ比と95% 信頼区間（confidence interval：CI）を推計した。なお、生活要因を調整変数とした。

結果 児を対象にした入浴温度の検討では、38℃ 以下を基準として、生活要因の調整変数を投入した多変量解析のオッズ比は39～40℃ で0.641（95%CI：0.442–0.931）、41℃ 以上で0.928（95%CI：0.627–1.370）であった。入浴法の検討における多変量解析では、オッズ比0.802（95%CI：0.644–1.000）であった。親を対象にした入浴法の検討では、入浴法実施群の基本属性と生活要因を調整変数として投入した多変量解析では、オッズ比0.810（95%CI：0.692–0.949）であり、親に対する入浴法の実施は、風邪などの感染症罹患においてリスク低下の方向に有意であった。

結論 本研究により、39～40℃ の入浴は、児にとって風邪等の感染症の発症が少ないことと関連があり、親においては、入浴法の実施により感染リスクが低下する可能性がある。本研究結果は、感染予防を目的とした家庭での入浴プログラム策定の端緒になり得ると考えられる。

Key words： 幼児、感染対策、親子入浴、入浴法、体温上昇

日本公衆衛生雑誌 2026; 73(8): 707–716. doi:10.11236/jph.25–029

I 緒 言

我が国の感染対策への意識は、2020年の新型コロナ

ウイルス感染症の流行を機に急速に高まり、飛沫感染・接触感染対策が啓発されたことにより、国民のマスク着用や手洗い、人と距離を保つ、3密（密接・密集・密閉）回避、換気的重要性の周知が進んだ。近年は、新型コロナウイルス感染症の流行から時間の経過とともに感染予防意識が薄れている実態もあるが¹⁾、直近のインフルエンザを始めとした他の感染症の流行により、依然として感染対策の重要性が強調されている²⁾。家族間の感染や感染経路に

* アース製薬株式会社研究開発本部（旧 株式会社バスクリン製品開発部）

^{2*} 浜松医科大学健康社会医学講座

^{3*} 東京都市大学人間科学部

責任著者連絡先：〒305–0033 つくば市東新井29–9

アース製薬株式会社研究開発本部 小番美鈴

E-mail：kotsugai-misuzu@earth.jp

関して新型コロナウイルス感染症を例に挙げると、COVID-19の発生率を後方視的に調査したChoeらの研究では、調査対象となった全韓国学生の主な感染経路は、家庭内62.3%、コミュニティ21.3%と報告されている³⁾。また、全国都道府県が公表した20歳未満の新型コロナウイルス患者の情報をういた押谷らの研究結果によれば、小児は主に家庭内で感染し、さらに二次感染もその多くが家庭内で起きていたと報告されている⁴⁾。これらの知見は、親と密に行動を共にする子は、家庭内感染の寄与が高いことを示唆している。感染症の種類や個人差により、感染症を持ち込む感染源が親か子であるかの認識は異なるにせよ⁵⁾、免疫機能が未発達である未就学児を持つ家庭では、家庭内に感染を持ち込まない感染予防と家族に感染を広めない感染拡大防止の意識が重要である。

日本では、温泉を利用して病気を治療する「湯治」が古くから行われており、人間本来の自然治癒力を高める目的で活用されてきた⁶⁾。温泉療養の作用メカニズムである温熱作用、静水圧や浮力などの物理的作用、溶存物質などの化学的作用により、体の中枢神経系、自律神経系、内分泌系や免疫系などを介して生体機能の営みが改善し、外部刺激に対する生体防御機能が強化されと考えられている⁷⁾。免疫機能に対する温泉研究は多く報告されており、42°Cかつ15分のナトリウム塩化物泉の入浴前と入浴2日後のNK細胞活性が約30%増加したこと⁷⁾、温泉浴によりIgAの分泌速度が上昇し、気道の浄化作用が進むことで風邪などの感染症の予防効果をもたらす可能性が報告されている⁸⁾。また、大分県の湯布院地区（温泉地）と庄内地区（非温泉地）の小学5、6年生を対象とした研究では、習慣的に温泉浴をしている小学生は風邪で学校を休む回数が少ないことが報告されており⁹⁾、小児に対しても温泉につかることが感染対策に有用な可能性が考えられている。一方、家庭内で日常的に行われる浴槽入浴（以下、入浴）は、日本人にとって重要な生活習慣の一つであり、体を清潔にするだけでなく、温泉浴同様に入浴の温熱作用、静水圧や浮力などの物理的作用により全身を効率的に血行促進することで、疲労物質を取り除く働きがある¹⁰⁾。免疫機能に対する入浴研究の知見は多くはないが、41°Cかつ15分の水道水の入浴でNK細胞の活性が1.3倍程度増加することが報告されている¹¹⁾。

このように、温泉浴や入浴が風邪などをはじめとする感染症の予防因子となる可能性が報告されているものの、家庭内における未就学児の入浴法と感染症の罹患の関連については、十分に検討されてい

るとはいえない。未就学児を対象とした研究は、倫理的配慮が課題として残り、入浴を伴う臨床研究の実施が難しく、免疫指標と入浴法との関連を検討した既存研究は成人を対象にした検討が多いことから、未就学児を対象にした疫学研究が必要と考えられた。

本研究では、保育所施設などへの集団生活状況を考慮し、風邪の罹患頻度が比較的高い3～5歳児¹²⁾とその親の感染症罹患の情報をを用いて、風邪などの感染症の罹患と入浴法の関連性を検討することを目的とした。

Ⅱ 研究方法

1. 分析対象

研究デザインは全国web調査による症例対照研究である。調査は、2024年12月1日～18日に調査会社を通じて実施した。本研究の分析対象は、2024年11月1日～30日の間に風邪などの感染症による医療機関の受診有無が明確な3～5歳児（以下、児）とその親とし、同期間において医療機関を受診して風邪などと診断された者を症例群（感染症の罹患の診断あり：以降、罹患あり）、風邪症状の発症がない未受診者を対照群（感染症の罹患の診断なし：以降、罹患なし）とした。風邪などの定義は、風邪の他、新型コロナウイルス、インフルエンザ、急性上気道炎、急性咽頭炎、急性扁桃炎、急性気管支炎、肺炎（それぞれ疑いも含む）と医師から言われた場合も含み、アレルギー性鼻炎やアレルギーによる喘息などで受診した場合は定義に含まないものとした。家庭内に3～5歳児が複数人いる場合は、長子について回答を依頼した。登録上3～5歳児を持つモニター10,002人に対して、児の年齢、性別、風邪などの感染症の診断有無などの基本的な情報に関する予備調査を配信したところ6,783人の回答が集まった。本調査で感染症罹患と入浴情報の提供を呼びかけ、男児・女児、3・4・5歳の6層に分け、層内で頻度マッチングしたところ、2,024人の回答が集まった。そのうち、医療機関の受診有無が明確な児とその親1,968人を解析対象とした。症例はすべて使う方針としたため対照が不足した層があった。

2. 入浴法の設定

感染対策を目的にした入浴法の評価は、先行研究の臨床データを参考に入浴法を設定し、その妥当性を評価することを試みた。入浴刺激に伴うNK細胞の活性を指標にした前田らの研究では、41°Cかつ15分の水道水の入浴でNK細胞の活性が1.3倍程度増加すること、入浴に伴い1.0°Cの深部体温の上昇が示されたことが報告されている¹¹⁾。入浴に伴う体

温上昇度は、入浴の浸水時間、温度、水位、年代、性別に影響し、成人を対象とした臨床試験の結果を基に作成された回帰式は「体温変化推定値 $\Delta^{\circ}\text{C} = 0.107 \times \text{入浴時間 (min)} \times \text{湯温度補正係数} \times \text{水位補正係数} \times \text{年代補正係数} \times \text{性別補正係数} - 0.05$ 」で表されることが報告されている¹³⁾。以上をふまえ、本研究では、先行研究の体温予測式¹³⁾を用い、児を持つ家庭にとって感染対策に有効と考えられる入浴法を設定した。児の体は熱しやすく冷めやすい特徴を持つこと¹⁴⁾、過度な温熱刺激による身体的負担を考え、適度な入浴温度 (39~40°C)、体が温まりやすく全身の血行促進が期待できる入浴水位 (胸脇~肩) で入浴した際に、体温が0.7~1.3°C (階級値1.0°C) 上がるために要する浸水時間を算出した。その結果、入浴の湯温・水位別の浸水時間は、“40°C 肩までつかる入浴で7~15分”、“40°C 胸脇までつかる入浴で10~20分”、“39°C 肩までつかる入浴で10~20分”、“39°C 胸脇までつかる入浴で12~20分”と算出されたため、4つの入浴条件を感染対策に有効と考えられる入浴法として評価検討することにした。

3. 変数

児の入浴習慣と風邪などの感染症の罹患有無の関連、その親の入浴習慣と風邪などの感染症の罹患有無の関連を明らかにするため、児とその親の入浴習慣を分けて聴取した。

曝露因子は、入浴の要素 (温度、水位、浸水時間) または入浴法 (入浴の要素の組み合わせ) とした。入浴に関する条件は「普段の入浴」として聴取した。入浴の温度は、給湯器の設定温度 (38°C 以下, 39°C, 40°C, 41°C, 42°C 以上)、水位は、(肩, 胸脇, 臍部, 膝~つからない) とし、入浴中に最も多い水位について選択式で回答を得た。浸水時間は、連続データで回答を得た。なお、入浴の温度は給湯器の設定温度のため、入浴前に温度計で測定した温度ではない。

本研究では、「2024年11月1日~30日の間に『医療機関を受診して風邪などと診断』されましたか。」の問に対し、「はい」の回答者を症例群、「いいえ」の回答者を対照群とした。従属変数は、児対象の場合、「児の風邪などの感染症の罹患 (あり=1, なし=0)」とし、親対象の場合、「親の風邪などの感染症の罹患 (あり=1, なし=0)」とした。調整変数は、児対象の場合は、児の年齢、児の性別、地域、親の職業、児の幼稚園・保育所などへの通園状況、児のマスク着用、家族 (親) の感染、児の総睡眠時間 (昼寝を含まない夜間の睡眠時間) とし、親対象の場合は、親の年齢、親の性別、親のマスク着用、家族 (児) の感染の項目のみ入れ替え、その他

項目は児対象の変数と同様とした。

4. 統計解析

1) 対象者の特性

解析集団の特性として、症例対照別に年齢、性別、地域、親の職業、通園、マスクの着用、家族の感染、児の総睡眠時間、入浴の温度、水位、浸水時間、入浴法を記述し、これらの変数について人数 (%) を記載した。

2) 入浴の要素と風邪などの感染症の罹患有無の関連

入浴の温度、水位、浸水時間などの要素別にロジスティック回帰分析を用いてオッズ比と95%信頼区間 (以降, 95%CI) を推定した。曝露因子は、入浴の要素 (温度、水位、浸水時間) として各々解析した。調整変数は、児対象の場合は、児の年齢 (連続データ)、性別 (男児 vs 女児)、地域 (9 地域)、親の職業 (8 カテゴリ)、児の通園有無 (児の通園なし vs. 児の通園あり)、児のマスク着用有無 (マスク着用なし vs. マスク着用あり)、親の感染有無 (親の感染あり vs. 親の感染なし)、児の総睡眠時間 (1 分増加あたり) を投入した。親対象の場合は、親の年齢 (連続データ)、性別 (男性 vs 女性)、親のマスク着用有無 (マスク着用なし vs. マスク着用あり)、児の感染有無 (児の感染あり vs. 児の感染なし) のみ項目を入れ替え、その他の項目は児対象の変数と同様とした。

3) 入浴法と風邪などの感染症の罹患有無の関連

感染対策に有効と考えられる4つの入浴法と風邪などの感染症の罹患との関連を、ロジスティック回帰分析を用いてオッズ比と95%CIを推定した。曝露因子は、風邪などの感染症に有効と考えられる入浴法 (2. 入浴法の設定に記載した条件) を用い、“40°C 肩までつかる入浴で7~15分”、“40°C 胸脇までつかる入浴で10~20分”、“39°C 肩までつかる入浴で10~20分”、“39°C 胸脇までつかる入浴で12~20分”のうち、いずれかに該当する者を入浴法の実施あり、いずれも該当しない者を入浴法の実施なしとした。調整変数は、4. 統計解析 2) の記載と同様とした。

解析は、SPSS (version 28, IBM 社) を使用し、モデル解析のみ EZR (version 1.68, 自治医科大学)¹⁵⁾ を使用した。有意水準はいずれも両側 5 % とした。

5. 倫理的配慮

研究の実施においては、株式会社バスクリンの倫理委員会より承認を得ている (承認番号: 24-06, 承認日2024年11月29日)。調査は web 調査会社を通じて実施し、アンケートの協力は任意であること、

回答内容について無記名で個々の情報が特定されないように個人情報の保護がなされていること、結果については学会などで報告することがあることを調査時に文書にて説明し、本内容に同意を得られる方のみ、調査に回答いただいた。

Ⅲ 研究結果

1. マッチング集団の代表性

表 S1 に抽出元集団と回収データの層別構成を示す。児の層別構成については、抽出元集団と回収データの間に有意差は認められず、代表性が保たれていた。一方、親の層別構成に有意な偏りが認められたため、回答者バイアスを是正する目的で親の層別構成比に基づく重みづけを適用した。

2. 対象者の特性

児と親の症例対照別に、表 S2 では対象者特性、表 S3 では入浴習慣の特性について示す。

1) 児対象

児の性別は、症例群は男児494人（52.7%）、女児443人（47.3%）、対照群は男児494人（47.9%）、女児537人（52.1%）だった。「通園していない」は、症例群30人（3.2%）、対照群85人（8.2%）だった。マスクを「着用していない」は、症例群640人（68.3%）、対照群814人（79.0%）だった。親の「非感染」は、症例群633人（67.6%）、対照群967人（93.8%）だった。

児の入浴習慣では、入浴の温度「39～40℃」は症例群531人（56.6%）、対照群685人（66.5%）だった。入浴法「40℃, 10～20分」は症例群116人（12.3%）、対照群174人（16.9%）だった。前述に挙げた4つの入浴法以外の分布は、症例群715人（76.3%）、対照群741人（71.9%）だった。

2) 親対象

親の平均年齢±標準偏差は37.5±5.4歳で、30代が全体の57.8%を占めていた。性別は、症例群は男性148人（40.2%）、女性760人（47.5%）、対照群は男性220人（59.8%）、女性840人（52.5%）で有意差があった。マスクを「着用していない」は、症例群55人（14.9%）、対照群472人（29.5%）だった。児の「非感染」は、症例群64人（17.4%）、対照群967人（60.4%）だった。

親の入浴習慣では、入浴の温度「39～40℃」は症例群174人（47.3%）、対照群895人（55.9%）だった。入浴の水位「胸脇」は症例群147人（39.9%）、対照群540人（33.8%）だった。

3. 入浴の要素と風邪などの感染症の罹患有無の関連

表1に、入浴の要素と風邪などの感染症の罹患有無の関連性について多変量解析の結果を示す。主の説明変数を入浴の温度、水位、浸水時間別に置いて各々解析し、基準の設定は、入浴の温度「38℃以下」、入浴の水位「肩または胸脇までつかる」、入浴

表1 入浴の要素と風邪などの感染症の罹患有無の関連^a

		児 ^b		P 値	親 ^c		P 値
		Odds Ratio	(95%CI)		Odds Ratio	(95%CI)	
入浴の温度							
	38℃ 以下	1.000			1.000		
	39～40℃	0.641	(0.442–0.931)	<0.050	1.010	(0.770–1.330)	0.928
	41℃ 以上	0.928	(0.627–1.370)	0.708	1.310	(0.992–1.730)	0.056
入浴の水位							
	肩・胸	1.000			1.000		
	臍部	0.961	(0.753–1.230)	0.748	0.764	(0.567–1.030)	0.077
	膝～つかからない	0.891	(0.607–1.310)	0.556	0.635	(0.495–0.813)	<0.001
入浴の浸水時間							
	0～3 分	1.000			1.000		
	4～9 分	0.992	(0.645–1.530)	0.971	1.110	(0.866–1.420)	0.409
	10～20分	0.983	(0.667–1.450)	0.929	1.330	(1.070–1.650)	<0.010
	21分以上	1.170	(0.688–2.000)	0.557	1.660	(1.240–2.220)	<0.001

a：ロジスティック回帰分析で、オッズ比（Odds Ratio）と95%信頼区間（95%CI）を算出した。親のみ、重みづけ最尤法を用いた。

b：児の検討におけるアウトカム：児の風邪などの感染症の罹患有無，あり＝1，なし＝0
調整因子（児の通園，児のマスク着用，児の総睡眠時間，親の感染，親の職業，地域）

c：親の検討におけるアウトカム：児の風邪などの感染症の罹患有無，あり＝1，なし＝0
調整因子（児の通園，児のマスク着用，児の総睡眠時間，児の感染，親の職業，地域）

の浸水時間「0～3 分」とした。その他の調整変数は、4. 統計解析 2) と同様とした。

1) 児対象

各々の項目で設定した基準に対し、入浴の温度「39～40℃」は0.641 (95%CI : 0.442–0.931), 「41℃以上」は0.928 (95%CI : 0.627–1.370) であった。入浴の水位「臍部」は0.961 (95%CI : 0.753–1.230), 「膝またはつからない」は0.891 (95%CI : 0.607–1.310) であった。入浴の浸水時間「4～9 分」は0.992 (95%CI : 0.645–1.530), 「10～20 分」は0.983 (95%CI : 0.667–1.450), 「21分以上」は1.170 (95%CI : 0.688–2.000) であった。

2) 親対象

入浴の温度「39～40℃」は1.010 (95%CI : 0.770–1.330), 「41℃以上」は1.310 (95%CI : 0.992–1.730) であった。入浴の水位「臍部」は0.764 (95%CI : 0.567–1.030), 「膝またはつからない」は0.635 (95%CI : 0.495–0.813) であった。入浴の浸水時間「4～9 分」は1.110 (95%CI : 0.866–1.420), 「10～20分」は1.330 (95%CI : 1.070–1.650), 「21分以上」は1.660 (95%CI : 1.240–2.220) であった。

4. 入浴法と風邪などの感染症の罹患有無の関連

表 2 に、感染対策に有効と考えられる 4 つの入浴法と風邪などの感染症の罹患の推定結果を示す。4 つの入浴法の実施群を基準とし、感染対策に有効と考えられる 4 つの入浴法のいずれかの実施群（以降、入浴法実施群）のオッズ比と 95% 信頼区間（以下、OR (95%CI)）を単変量解析、多変量解析にて推定した。モデル 1 は主の説明変数である入浴法のみを投入した単変量解析、モデル 2 はモデル 1 に年齢、性別を投入した多変量解析、モデル 3 はモデル 2 に地域、親の職業、児の幼稚園・保育所などへの通園有無、マスクの着用有無、家族の感染有無、児の総睡眠時間（昼寝を含まない夜間の睡眠時間）をあわせて投入した多変量解析とした。

1) 児対象

モデル 1 は0.793 (95%CI : 0.648–0.972), モデル 2 は0.785 (95%CI : 0.640–0.962), モデル 3 は0.802 (95%CI : 0.644–1.000) であった。

2) 親対象

モデル 1 は0.754 (95%CI : 0.651–0.872), モデル 2 は0.776 (95%CI : 0.671–0.899), モデル 3 は0.810 (95%CI : 0.692–0.949) であった。

Ⅳ 考 察

本研究では、未就学児（3～5 歳児）とその親を対象にした感染予防に対する家庭内での入浴法を検討したが、我々が知る限り、最初の研究である。

1. 入浴の要素または入浴法と風邪などの感染症の罹患有無の関連

児における入浴の要素の検討では、入浴の温度「38℃以下」を基準として、「39～40℃」では感染症罹患リスク低下の方向に有意であった。さらに「41℃以上」では、有意差はないがオッズ比推定値が低く、体を適度に温めることが感染対策に有効であることが明らかになった。一方、入浴の水位、入浴の浸水時間は、いずれも有意差はなく、これらの重要性は高くないことが推察された。入浴法の検討では、単変量解析モデル、年齢、性別を加味した多変量解析モデルの結果はリスク低下の方向に有意だったが、家族（親）の感染などの交絡因子を加味すると有意でないことから、本研究で設定した入浴法よりも、39～40℃の温度設定が感染対策を目的とした入浴に重要な可能性がある。しかしながら、入浴の要素における浸水時間のオッズ比を確認すると、浸水時間の長短で異なっているため、その影響を無視できない可能性がある。このことから、児における感染対策を目的とした入浴は、39～40℃の湯温で、浴槽につかる入浴が良いことが推察されるが、適切な浸水時間については、児の体温変化、心拍数などの指標を含めて、安全面を考慮した検討が今後必要になる。

親における入浴の要素の検討では、入浴の温度で有意差はなく、水位、浸水時間に有意差があった。水位は浅くつかるほどリスク低下の方向に有意であり、浸水時間は長くつかるほどにリスク増加の方向に有意であった。入浴の水位が深く、浸水時間が長くなるにつれて、心肺機能への負担が高まり、疲労感を増強させるため¹⁶⁾、適度な入浴水位、時間を意識することが望まれる。一方、入浴法の評価では、単変量解析モデル、年齢、性別、家族の感染などの交絡因子を加味する多変量解析モデルのすべてにおいてリスク低下の方向に有意であった。このことから、親においては、入浴の要素単体よりも、温度、水位、浸水時間を組み合わせた入浴法が感染リスクの低下に関連している可能性がある。

本調査の入浴法の評価における交絡因子として、年齢、性別などの基本属性の他、家族の感染、通園、マスクの着用、児の夜間の総睡眠時間が感染症罹患に関連していることが明らかになった。家族の感染は、児の罹患に対して、親の罹患のオッズ比が6.730、親の罹患に対して、児の罹患のオッズ比が7.160で感染リスクを高めることが明らかになった。厚生労働省の「新型コロナウイルスの感染が疑われる人がいる場合の家庭内での注意事項」¹⁷⁾においても、療養者との同居者の部屋を可能な限り分

表2 入浴法と風邪などの感染症の罹患有無の関連^d

		児 ^e			親 ^f		
		Odds Ratio	(95%CI)	P 値	Odds Ratio	(95%CI)	P 値
モデル 1							
入浴法 ^g	有無（なし基準）	0.793	(0.648–0.972)	<0.050	0.754	(0.651–0.872)	<0.001
モデル 2							
入浴法	有無（なし基準）	0.785	(0.640–0.962)	<0.050	0.776	(0.671–0.899)	<0.001
年齢	(1 歳増加あたり)	1.050	(0.938–1.170)	0.412	0.979	(0.967–0.990)	<0.001
性別	(男基準)	0.819	(0.686–0.979)	<0.050	1.220	(1.070–1.400)	<0.001
モデル 3							
入浴法	有無（なし基準）	0.802	(0.644–1.000)	0.050	0.810	(0.692–0.949)	<0.010
年齢	(1 歳増加あたり)	0.941	(0.832–1.060)	0.330	0.965	(0.952–0.978)	<0.001
性別	(男基準)	0.805	(0.664–0.977)	<0.050	1.040	(0.872–1.230)	0.680
地域	北海道（基準）						
	東北	1.590	(0.955–2.650)	0.075	1.340	(0.945–1.890)	0.101
	関東	0.783	(0.500–1.230)	0.287	1.210	(0.872–1.680)	0.254
	北陸	0.782	(0.439–1.390)	0.404	1.020	(0.657–1.570)	0.944
	中部	0.971	(0.612–1.540)	0.899	1.450	(1.050–2.010)	<0.050
	近畿	0.926	(0.588–1.460)	0.742	1.650	(1.190–2.280)	<0.050
	中国	0.692	(0.416–1.150)	0.156	1.060	(0.729–1.550)	0.754
	四国	0.929	(0.516–1.670)	0.804	1.470	(0.982–2.210)	0.061
	九州	0.689	(0.425–1.120)	0.131	1.430	(1.010–2.010)	<0.050
親の職業	会社員・役員（基準）						
	自営業	1.050	(0.530–2.090)	0.885	1.130	(0.702–1.810)	0.619
	専門職	1.240	(0.834–1.840)	0.290	1.240	(0.959–1.610)	0.099
	公務員	1.120	(0.804–1.570)	0.495	1.080	(0.853–1.380)	0.510
	専業主婦（夫）	0.749	(0.259–2.170)	0.593	5.230	(2.870–9.530)	<0.001
	パート・アルバイト	1.190	(0.888–1.600)	0.245	1.010	(0.813–1.260)	0.927
	無職・定年退職	1.290	(0.977–1.720)	0.072	0.846	(0.686–1.040)	0.117
	学生・その他	1.930	(0.410–9.050)	0.407	0.372	(0.120–1.160)	0.087
児の通園	有無（なし基準）	2.760	(1.710–4.450)	<0.010	1.690	(1.170–2.460)	<0.010
マスク着用 ^h	有無（なし基準）	1.540	(1.230–1.930)	<0.010	2.090	(1.750–2.500)	<0.001
家族の感染 ⁱ	有無（なし基準）	6.730	(5.020–9.020)	<0.010	7.160	(6.100–8.410)	<0.001
児の総睡眠時間	(1 分増加あたり)	0.866	(0.757–0.991)	<0.050	0.992	(0.952–0.978)	<0.001

d: ロジスティック回帰分析で、オッズ比 (Odds Ratio) と95% 信頼区間 (95%CI) を算出した。親のみ、重みづけ最尤法を用いた。

e: アウトカム (児の風邪などの感染症の罹患有無, あり = 1, なし = 0)

f: アウトカム (親の風邪などの感染症の罹患有無, あり = 1, なし = 0)

g: 入浴法は “40℃ 肩までつか入浴で7～15分”, “40℃ 胸脇までつか入浴で10～20分”, “39℃ 肩までつか入浴で10～20分”, “39℃ 胸脇までつか入浴で12～20分” のうち, いずれかに該当する者を入浴法の実施あり, いずれも該当しない者を入浴法の実施なしとした。

h: 児対象の場合 (児のマスク着用有無), 親対象の場合 (親のマスク着用有無)

i: 児対象の場合 (親の感染), 親対象の場合 (児の感染)

けることや食事を別にすることなどが記載されている。本調査では、寝室、食事環境に関する情報は聴取できていないが、親が風邪などの感染症に罹患した場合に寝室、食事環境を調整することはできて

も、未就学児が感染した場合は現実的に困難と予想される。本研究では感染源が児か親であるかを厳密に言及できないが、児の対照群における親の症例群は6.2%, 親の対照群における児の症例群は39.6%

であり、親よりも児の感染リスクが高いことが推察された。さらに親をアウトカムにした解析では、専業主婦（夫）で風邪等の感染症の罹患のオッズ比が有意に高まることが示されており、児と密接に過ごす時間の長さが一因となっている可能性がある。児の通園は、児と親共に有意に関連しており、免疫機能が未熟な状況での集団生活が児の感染リスクを高める要因となり、同時に親への感染リスクも高めていると推察された。一方、マスクの着用は、児と親共にマスク着用者で風邪などの感染症罹患リスクを高める方向に有意だった。本来であれば、マスク着用は飛沫感染を防ぐ上でも感染リスク低下因子になり得ると考えるが、本調査の結果では逆の現象が生じていた。この理由の推察には、児と親の持病や健康状態の情報が必要であるが、本調査では聴取しておらず、マスク着用の目的に関しても把握できていないため、今後の検討課題である。児の夜間の総睡眠時間は、児と親共に有意差があり、児の睡眠時間が長いほどリスク低下要因になることが明らかになった。十分な睡眠時間を確保することや睡眠の質を高めることは心理的なストレスを軽減させることが報告されており¹⁸⁾、睡眠の意義は休息だけでなく、脳の情報整理や記憶の定着、情緒の安定にも関与していること¹⁹⁾を考えれば、心身の健康に睡眠が寄与していることは容易に想像できる。

本研究の児を対象にした結果より、感染症対策の一助を担っている因子は、十分な睡眠時間の確保と入浴の温度であった。入浴には温熱、静水圧、浮力の三大作用があるが、その中でも温熱作用の影響が最も大きく、その作用は、主として水位よりも、温度に依存することが明らかになっている²⁰⁾。入浴に伴い、血液循環の促進²¹⁾、心機能の亢進²¹⁾、全身の代謝向上²²⁾、自律神経の反応²¹⁾など、様々な生理的反応が誘発される。この生理的反応は、入浴の温度に伴い変化することが報告されている。とくに自律神経の状態は、39°Cで副交感神経優位、41°Cで交感神経優位になるなどの報告があるが²⁰⁾、これらの現象はお湯の温度の影響だけでなく、入浴時にかかる静水圧や浮力作用が総じて合わさること¹⁰⁾で、様々な生理的反応が生じていると考えられている。ストレスにより交感神経優位な状態が持続すると、免疫細胞である白血球のうち顆粒球が増加し、免疫機能の低下につながる²³⁾。このため、入浴の温度選択に伴う自律神経の変化は心身の健康にとって重要であると推察される。本研究における児を対象にした解析結果では、入浴の水位、浸水時間に有意な差は見られず、温度が39~40°Cで感染リスク低下の方向に有意であったことから、温度による影響が強

い点が先行研究と一致していた。親においては入浴の要素よりも体温を0.7~1.3°C高める入浴法（40°C肩までつか入浴で7~15分”、“40°C胸脇までつか入浴で10~20分”、“39°C肩までつか入浴で10~20分”、“39°C胸脇までつか入浴で12~20分”）の実施により、感染リスクが低下する可能性があり、先行研究の知見を支持する結果となった。

2. 本研究の強みと限界

本研究の強みとしては、今まで明らかにできなかった児を対象にした研究であることと、その親の入浴法の評価を副次的に評価し、入浴法と風邪などの感染症罹患の関連を世代別に解析したことである。

本研究の限界として、本調査の対象者はWeb調査会社に登録されているモニターであり、わが国の国民全体から無作為に抽出された集団とは異なる。そのために結果の解釈や外的妥当性には限界がある。また、回答者の層に関して、親の50代女性が欠如しており、この層の代表性が担保できていない。自己申告による回答情報に基づいた検討であるため、解析に用いた変数に誤分類が生じている可能性がある。とくに、入浴法の申告において給湯器の温度、水位、浸水時間に関しては、「普段の入浴法」として回答を依頼しており、風邪などの感染症の罹患と入浴法の実施期間による関係性を明確にできていない。入浴の温度は、実際の測定値ではないため、給湯器メーカーや外気温の影響により実際の入浴温度に違いがあることが想定される。厳密に評価するためには、疫学研究だけでなく、入浴の温度や測定環境を統一した臨床研究が求められる。また、本研究では、成人の入浴データを基に作成された体温予測式を用い、体温を約1.0°C上げる入浴法を設定したが、児の体温予測ができていない点が大きな限界の一つと考えられる。未就学児~小学児（以下、子）の体は、熱しやすく冷めやすい特性を持つため¹⁴⁾、成人と比較して体温が上昇しやすいことが考えられる。そのため、本検討で設定した体温を約1.0°C上げる入浴法は、対象を子にした場合、体温が1.0°Cを上回る可能性がある。本研究には記載していないが、本調査時に3~5歳児を対象に、各家庭で設定した入浴条件にて、自宅入浴前後における体温測定を依頼した。得られた体温情報を用い、体温予測式の作成を試みたが、入浴前後の体温測定時刻にばらつきが生じたこと、予測式体温計を用いた測定により、各家庭で測定部位（腋窩、額）や測定機器、浴室環境が異なるなどの理由から回帰式の妥当性を十分に担保できなかった。そのため、入浴に伴う体温上昇において、成人と子との違いを明確に

することが今後の大きな検討課題として残った。さらに、アウトカムの風邪などの感染症の罹患を「医療機関を受診して風邪などと診断された者」とした点も研究の限界である。風邪などの症状においては病院にかかるまでもなく自宅で療養する可能性もあるが、本研究では定義を明確にする目的で自己診断による回答者を省いて解析している。風邪などの感染症の症状が軽いために病院を受診しなかったのか、市販薬や常備薬で対応できるように受診しなかったのかなど、症状の程度を含めて網羅的に解析できていないため、結果に偏りがあることは否定できない。他に、風邪などの感染症の診断の期間を「2024年11月1日～30日」と限定したことである。この時期における風邪などの感染症と入浴の関連の検討であるため、年間を通じた解析ができていない。しかしながら、感染症の診断有無の対象とした11月は、季節の変わり目であり、冬になると体温の低下とともに免疫力が下がるため、風邪を引くリスクが高まる。さらに、インフルエンザが流行し始める時期でもあるため、この時期の調査は、感染予防を目的とした評価に適すると考える。

そして、本研究では、家庭内感染の因子として考えられる兄弟の有無や衛生環境（寝室状況、食事環境、手洗いうがいなど）を考慮できていない。子の倫理的配慮の課題から、入浴法を指定しての臨床試験の実施は困難であるが、今後は、試験環境を統制した入浴に伴う子の体温上昇度の検証、前向き観察研究における入浴法と感染症罹患の関連を検討する必要がある。

3. 感染対策における入浴の意義

上記の限界はあるが、今まで明らかにできなかった未就学児の感染症罹患に対する入浴法の有用性が明らかになり、子が入浴プログラム策定に向けて有用な手がかりとなった。未就学児の場合、入浴に際して同伴者がいることが報告されているが²⁴⁾、その主な目的に、「入浴の世話」、「コミュニケーション」、「楽しく入浴」が挙げられている。これらは、入浴行動全般における親子の会話や肌と肌の触れ合いであるスキンシップを通じて、子の愛着形成を高める可能性が考えられている²³⁾。新型コロナウイルス感染症流行下の感染対策として人との距離を保つ知見が周知された中、親子のスキンシップの頻度は流行以前と変わらなかったという報告もある²⁵⁾。この傾向は、親子のスキンシップに対する意識の高さの表れであると論述されている²⁵⁾。こうした背景をふまえ、乳幼児の感染対策において、親子のスキンシップの頻度は減らさずに、そもそも感染しないように日々の手洗いなどの習慣化や体の中から免疫力

を高める食品の摂取および生活習慣により、多面的に感染予防策を講じる必要があると考える。体の中から免疫力を高める生活習慣において、親子で共にする入浴は、子に安心感や信頼感を与えることが可能であり、普段の生活習慣の延長で感染対策が期待できる有意義なものになると考えられた。今後は、入浴前後の体温上昇度、心拍変動の情報から、入浴に伴う子の体への負担を検証し、子における入浴の安全性を十分に考慮した上での検討が求められる。

V 結 語

本研究により、感染症の罹患リスクを低下する入浴法とその要素（温度、水位、浸水時間）の優位性は、児と親で異なることが明らかになった。児は、39～40℃の入浴温度が感染リスクを低下する可能性がある。一方、親は入浴の要素よりも体温を0.7～1.3℃高める4つの入浴法（“40℃肩までつかる入浴で7～15分”、“40℃胸脇までつかる入浴で10～20分”、“39℃肩までつかる入浴で10～20分”、“39℃胸脇までつかる入浴で12～20分”）の実施により、感染リスクが低下する可能性がある。本研究結果は、感染予防を目的とした家庭での入浴プログラム策定の端緒になり得ると考えられる。

本研究は東京都市大学との共同研究「子どもの入浴習慣と基本的な生活習慣に関する研究」の一環として行い、株式会社バスクリンの研究費にて実施した。

本研究にご協力いただきました対象者の皆様、体温予測式を用いた解析に際してご助言いただいた日本浴用剤工業会 石澤太市様に心より御礼申し上げます。本研究の一部は第90回日本温泉気候物理医学会総会で口頭発表しました。また、著者のうち小番美鈴および奥川洋司、中西信之は企業に雇用されている。

Supporting Information

Supplemental online material is available on J-STAGE.

URL: <https://doi.org/10.11236/jph.25-029>

(受付 2025. 4. 1)
(採用 2026. 1.20)
(J-STAGE 早期公開 2026. 4.20)

文 献

- 1) 日本インフォメーション株式会社. ～コロナ禍が日常になった今、どう変化？～衛生意識に関する意識・行動調査. <https://www.n-info.co.jp/report/0042> (2025年3月25日アクセス可能).
- 2) 日本放送協会. ～インフルエンザ この時期 過去10年で最多【年末年始の対策は】. <https://www3.nhk.or>

- jp/news/html/20241227/k10014680531000.html (2025年 6 月10日 アクセス可能).
- 3) Choe YJ, Park YJ, Kim EY, et al. SARS-CoV-2 transmission in schools in Korea: nationwide cohort study. *Arch Dis Child* 2022; 107: e20.
- 4) Imamura T, Saito M, Ko YK, et al. Roles of children and adolescents in COVID-19 transmission in the community: a retrospective analysis of nationwide data in Japan. *Frontiers in Pediatrics* 2021; 10: 9: 705882.
- 5) ゼネラルリサーチ株式会社. 【家庭内感染実態調査】感染症を持ち込むのは大人!? 小児科医と母親では感染源と対策方法の意識に乖離が. <https://kyodonewsprwire.jp/release/202311293523> (2025年 6 月12日 アクセス可能).
- 6) 阿岸裕幸. 6 章 温泉入浴と湯治 (中長期滞在型温泉保養). 阿岸裕幸, 二村高史, 編. 入浴の辞典. 東京: 東京堂出版. 2013; 187.
- 7) 大村浩一郎. 温泉入浴と免疫機能. 大塚吉則, 編. 最新温泉医学. 東京: 日本温泉気候物理医学会. 2023; 137-140.
- 8) 鈴村恵理, 出口 晃, 浜口 均, 他. 健常人における温泉浴の唾液分泌と唾液中分泌型 IgA 分泌に及ぼす影響. *日本温泉気候物理医学会雑誌* 2007; 70: 127-132.
- 9) 延永 正. 温泉と免疫. *温泉科学* 1996; 46: 149-154.
- 10) 日本浴用剤工業会. 入浴によって得られる作用. <https://www.jbia.org/knowledge4.html> (2025年 3 月25日 アクセス可能).
- 11) 前田眞治. 人工炭酸泉の基礎と医学的効果・美容効果. *人工炭酸泉研究会雑誌* 2019; 1: 5-19.
- 12) Heikkinen T, Järvinen A. The common cold. *Lancet* 2003; 361: 51-59.
- 13) 石澤太市, 伊藤要子, 中西信之, 他. 入浴時における湯温度, 水位, 年齢, 性別が体温変化に及ぼす影響: 体温推定式の試み. *日本健康開発雑誌* 2024; 45: 13-19.
- 14) 井上芳光. 子どもの熱放散反応特性と熱中症予防策. <https://lccac-osaka.org/wp-lccacosaka/wp-content/uploads/2023/05/55bb02323f4142866de460487d54f82a.pdf> (2025年 3 月25日 アクセス可能).
- 15) Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplantation* 2013; 48: 452-458.
- 16) 野上佳恵, 鯉坂隆一. 中高齢者における入浴の安全性—アンケートおよび実態調査による検討— 第1報. *日本温泉気候物理医学会雑誌* 2008; 70: 101-110.
- 17) 厚生労働省. 新型コロナウイルスの感染が疑われる人がいる場合の家庭内での注意事項. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/newpage_00009.html (2025年 9 月22日 アクセス可能).
- 18) 具志堅武, 越智英輔, 青山健太, 他. 小学校高学年における運動習慣・睡眠の重要性. *運動とスポーツの科学* 2015; 21: 13-20.
- 19) 亀井雄一, 岩垂喜貴. 子どもの睡眠. *保健医療科学* 2012; 61: 11-17.
- 20) 河原ゆう子, 永田まゆみ, 新美由紀, 他. 冬期入浴中の水位と湯温が生理・心理反応に及ぼす影響. *人間と生活環境* 2002; 9: 79-86.
- 21) 阿岸裕幸. 7 章 注目されている入浴反応の最新研究 (入浴と自律神経). 阿岸裕幸, 二村高史, 編. 入浴の辞典. 東京: 東京堂出版. 2013; 207-210.
- 22) 阿岸裕幸. 7 章 注目されている入浴反応の最新研究 (入浴とエネルギー代謝). 阿岸裕幸, 二村高史, 編. 入浴の辞典. 東京: 東京堂出版. 2013; 203-206.
- 23) 安保 徹. 白血球の自律神経支配—運動と免疫系の深い関係. *体力科学* 2002; 51: 10-11.
- 24) 園田 巖, 早坂信哉, 井戸ゆかり, 他. 子育て家庭における幼児の入浴習慣. *日本健康開発雑誌* 2017; 38: 20-27.
- 25) 後藤美佳, 林 邦好, 上松東宏, 他. 乳幼児と保護者が行う COVID-19感染予防行動に関する調査. *日本プライマリ・ケア連合学会誌* 2022; 45: 116-125.

Bathing regimen and cold-like upper respiratory tract infections: A case-control study in young children and their parents

Misuzu KOTSUGAI*, Yoji OKUGAWA*, Nobuyuki NAKANISHI*, Toshiyuki OJIMA^{2*} and Shinya HAYASAKA^{3*}

Key words : young children, infectious disease prevention, parent–young children bathing, bathing regimen, elevated body temperature

Objectives In this study, we investigated associations between a bathing regimen for young children and the incidence of cold-like upper respiratory tract (URT) infections by analyzing URT infection data in young children aged 3–5 years and their parents. We hypothesized that a standardized bathing regimen, defined by water temperature of 39°C–40°C, immersion level from chest to shoulders, and immersion time of 7–20 min, would be effective in preventing viral URT infections, based on evidence from clinical studies of adult bathing. Associations between this regimen and URT infections in young children and parents were examined as the primary and secondary endpoints, respectively.

Methods: Young children and parents who consulted or did not consult a medical institution for URT infection between November 1 and 30, 2024, were included. Cases were defined as individuals diagnosed with viral URT infection, and controls were defined as those without URT symptoms who did not undergo medical examination. The study population comprised young children and their caregivers meeting these criteria, totaling 1,968 participants. Bathing elements, including water temperature, immersion level, and bathing duration, as well as the defined bathing regimen, were considered exposures, while URT infection status was the outcome. Associations were evaluated using logistic regression analyses, with odds ratios and 95% confidence intervals (CI) calculated. Lifestyle factors were included as adjustment variables.

Results: In analyses of bathing temperature among young children, multivariate models adjusted for lifestyle factors showed odds ratios of 0.641 (95% CI: 0.442–0.931) for 39°C–40°C and 0.928 (95% CI: 0.627–1.370) for ≥41°C, using ≤38°C as the reference. Multivariate analysis of the bathing regimen in young children yielded an odds ratio of 0.802 (95% CI: 0.644–1.000). A corresponding analysis in caregivers demonstrated an odds ratio of 0.810 (95% CI: 0.692–0.949) after adjustment for lifestyle factors and basic attributes.

Conclusion: Bathing at a temperature of 39°C–40°C was associated with a lower incidence of cold-like URT infections in young children, supporting the study hypothesis. Furthermore, the bathing regimen was associated with reduced infection incidence among caregivers. These findings suggest that structured household bathing practices may contribute to infection control.

* Research and Development Department, EARTH CHEMICAL CO., LTD. (formerly Product Development Department, Bathclin Corporation)

^{2*} Department of Community Health and Preventive Medicine, Hamamatsu University School of Medicine

^{3*} Faculty of Human Life Sciences, Tokyo City University