MILBON

News Release

2026 年 11 月 10 日

洗髪時の予洗い時間の違いが、毛髪内部のタンパク質構造とトリートメント配合成分の吸着へ影響を与えることを確認

美容室向けヘアケア・化粧品メーカーの株式会社ミルボン（本社：東京都中央区、代表取締役社長執行役員：坂下秀憲、以下ミルボン）は、 椙山女学園大学 上甲恭平名誉教授と協働で、洗髪工程における予洗い[*1]時間が毛髪に与える影響について研究を行いました。その結果、10 秒の予洗いと比べて 2 分では、毛髪内部の非ケラチンタンパク質[*2]の構造がより緩んだ状態となる傾向がみられ、シャンプー処理後の毛髪でも同様の違いが確認されました。さらに、その後にトリートメントを行ったところ、10 秒の予洗いと比べて 2 分では、トリートメント配合成分の吸着が多くなることが示されました。なお、本研究の成果は、以下の学会にて発表しました。

【外部発表】

発表学会：2026 年 繊維学会秋季研究発表会

発表タイトル：洗髪工程中の予洗い時間が毛髪物性に及ぼす影響

発表日：2026 年 11 月 6 日

【研究の背景】

ミルボンでは、美容師が持つ感性的に優れた美容技術を科学的に解明し、製品開発に活かす取り組みを進めています。これまでに、サロントリートメント時の美容技術が、仕上がりの美観や毛髪内部構造へ与える影響について研究し、報告してきました(ヘアトリートメント時の美容技術「もみ込み技術」が美観向上に寄与 [2026 年 2 月 4 日リリース])。

こうした取り組みの中で今回着目したのが、洗髪工程(図 1)で行われる「予洗い」です。予洗いは、頭皮と毛髪の汚れ除去やシャンプーの泡立ち向上を目的とし、美容室では数分かけて行われることがあります。一方、自宅での洗髪では予洗い時間は人によって異なり、数秒程度で終える場合もあります。毛髪は水に触れると吸水して膨潤し、内部の構造が変化することが知られています。しかし、予洗いの数秒から数分という時間の違いが、その後の洗髪工程を経た毛髪にどのような影響を与えるのかは、十分に明らかになっていませんでした。そこでミルボンは、予洗い時間の違いが毛髪に与える影響について研究を行いました。

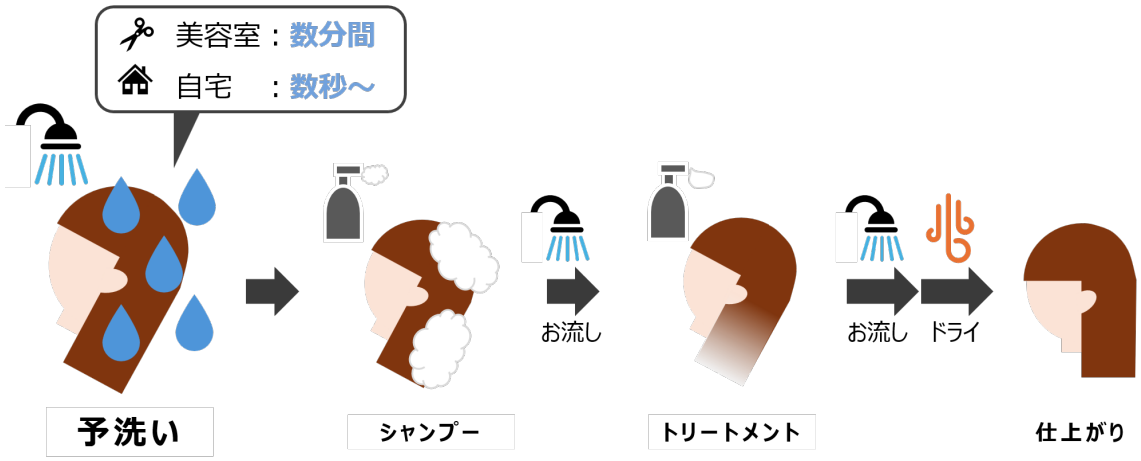


図 1 洗髪工程のイメージ図

予洗い:頭皮と毛髪をお湯で洗い流す / シャンプー:頭皮と毛髪の汚れをおとす / トリートメント:毛髪の状態を整える

最終的には、洗い流しとドライヤー乾燥を経て、仕上がる。

【研究の成果】

1. 予洗い時間によって毛髪内部の非ケラチンタンパク質の構造に違いが生じることを確認

毛髪には、水と相互作用しやすいタンパク質(非ケラチンタンパク質)が存在していることから、予洗い時間によってその構造に違いが生じる可能性があると考えました。そこで本研究では、予洗い工程における水との接触時間の違いに着目し、その影響を比較するためのモデル実験を行いました。まず、毛髪の膨潤率を測定したところ、水浸漬後約 2 分でほぼ一定となることが確認されました。そこで、膨潤の途中にあたる 10 秒と、膨潤が落ち着いた後の 2 分の 2 条件で毛髪を水に浸漬し、その後、示差走査熱量測定(DSC)[*3]により非ケラチンタンパク質の構造を評価しました。その結果、水浸漬時間が 10 秒の場合と比べて 2 分では、非ケラチンタンパク質の構造がより緩んだ状態となる傾向がみられました(図 2a)。さらに、シャンプー処理後の毛髪でも、その違いが確認されました(図 2b)。

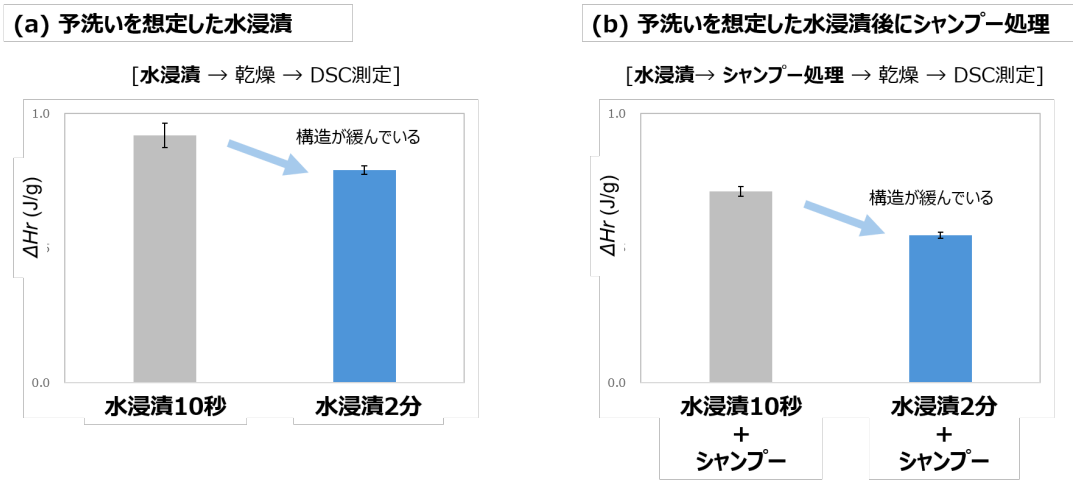


図 2 予洗い時間が非ケラチンタンパク質の構造に与える影響

DSC により、毛髪内部の非ケラチンタンパク質の構造を評価した。

グラフに示す緩和エンタルピー量(*ΔHr*)[*4]は、値が低いほど非ケラチンタンパク質の構造がより緩んだ状態にあることを示す。

2. 予洗い時間によってトリートメント配合成分の吸着に違いが生じることを確認

次に、予洗い時間がトリートメント配合成分の吸着に与える影響を調べました。予洗いを想定した水浸漬、およびシャンプー処理を行った毛髪に、赤色色素をモデル成分として配合したトリートメントを処理し、その染着量を指標として毛髪への吸着の違いを評価しました。その結果、赤色色素の染着量は水浸漬時間によって異なり、10 秒と比べて 2 分では多くなりました(図 3)。

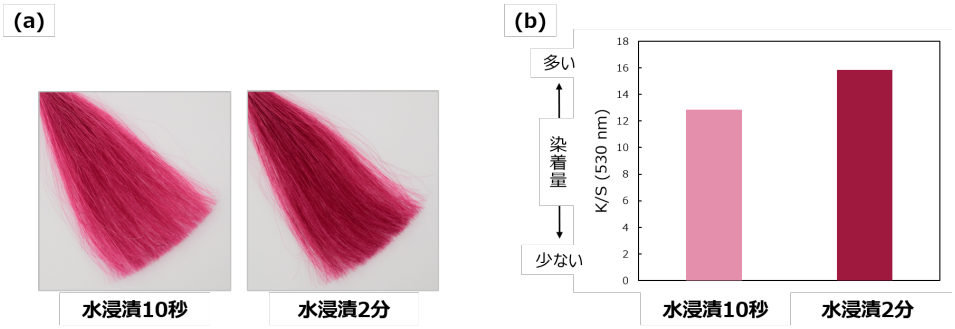


図 3 予洗い時間による赤色色素の染着量の違い

赤色色素配合トリートメント処理後の、毛束外観(a)と K/S 値(b)

毛束の反射スペクトルを測定し、530 nm における K/S 値を赤色色素の染着量の指標として評価した。

【今後の展望】

予洗いが汚れを落とすだけでなく、その後のトリートメント工程にも関わることを示す今回の結果を受け、今後は、洗髪工程における予洗い操作が毛髪へ及ぼす影響についてさらに理解を深め、美容師やお客様により高い満足を提供できる製品開発につなげてまいります。

《補足》非ケラチンタンパク質の構造の評価方法

毛髪には、水の影響を受けやすい非ケラチンタンパク質が存在します。本研究では、予洗いによる水との接触時間の違いが毛髪内部に与える影響を捉えるため、この非ケラチンタンパク質に着目しました。

その構造は、示差走査熱量測定(DSC)によって得られる緩和エンタルピー量(*ΔHr*)(図 4)を指標として評価しました。

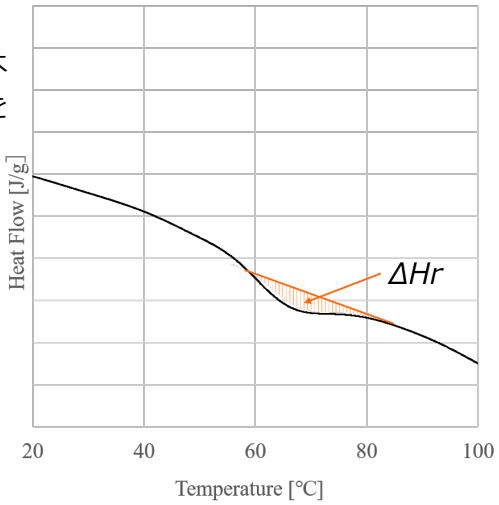


図 4 示差走査熱量の測定結果例
緩和エンタルピー量(*ΔHr*)は、吸熱ピークの面積値として求められる。

《用語解説》

*1 予洗い
シャンプー前に、頭皮と毛髪をお湯で洗い流す工程。汚れの除去、およびシャンプーの泡立ちを高める目的で行われる。

*2 非ケラチンタンパク質
毛髪中に存在するタンパク質の一種であり、エンドキューティクルやマクロフィブリル間充物質などに存在する。ケラチンタンパク質よりも水の影響を受けやすく、毛髪の状態変化に関与していると考えられている。

*3 示差走査熱量測定(DSC)
基準物質と試料を加熱しながら両者の熱の出入りを測定し、試料の状態変化に伴う吸熱反応や発熱反応を評価する手法。

*4 緩和エンタルピー量(*ΔHr*)
分子が動きにくい状態(ガラス状態)から分子運動が活発な状態(ゴム状態)へ移行する際に、分子構造に蓄積された"歪み"が緩和されることで生じる吸熱量。本研究では、この値が低いほど非ケラチンタンパク質の構造がより緩和された状態にあることを示す。

■リリースに関するお問い合わせ先
株式会社ミルボン 広報室 東京都中央区京橋 2-2-1 京橋エドグラン
TEL 03-3517-3915 FAX 03-3273-3211
株式会社ミルボン／本社：東京都中央区、社長：坂下秀憲、証券コード：4919（東証プライム）