

米のとぎ汁のキューティクル保護効果

3526 服部アキ 3510 加藤あかり 3607 伊藤愛葉 3620 瀬瀬ゆいか

要旨

米のとぎ汁には、髪質を改善する効果があると言われている。近年、米由来のヘアケア製品も多く販売されているが、本当に米にはそのような効果があるのだろうか。私たちは、米のとぎ汁がキューティクルに何らかの効果を及ぼすと仮説を立て、研究を開始した。実験前後のキューティクルの状態を顕微鏡で観察し、また髪の表面反射光に着目して光の明度を測定したが、キューティクルの状態に大きな差は観測できなかった。そのため、新たにカラー材を用いて髪色とキューティクルの状態を測定した結果、米のとぎ汁には保護効果がある可能性が示唆された。

1. 導入

平安時代の女性は洗髪を年に一度ほどしかしなかったと延喜式に記されている。そのような習慣の中で平安女性の「おすべらかし」と呼ばれる美髪を保つために「ゆする」と呼ばれる米のとぎ汁が利用されてきた。

今日、米によるヘアケアが注目され始めお米のシャンプー、ヘアオイルなどの商品が多く販売されている。そこで私たちはかつてのヘアケア方法は本当に効果があったのかについて科学的に根拠を得たいと思い、研究を始めた。

2. キューティクルとは

キューティクルは髪の毛の最も外側にある組織であり、髪の毛の内部の水分を保ち、髪の毛を保護する役割を果たす。そのためキューティクルが傷むと髪の毛の乾燥、切れ毛、枝毛をまねく。キューティクル自体は自然に修復することはない。

3. 目的

キューティクルの保護によって髪の毛を綺麗にするために、米のとぎ汁とキューティクルの関係を明らかにすること。

4. 仮説

米のとぎ汁にはキューティクルを閉ざす効果があり、濃度が高いほうがその効果が最も表れやすくツヤがでる。

5. 実験

- ①実験1（光学顕微鏡での観察）
- ②実験1（明度測定）
- ③実験2（カラー剤処理）

本実験に入る前に予備実験として、光学顕微鏡でキューティクルを観察できることを確認した。米のとぎ汁の処理前と処理後の変化については、処理前後で同じ位置を観察できていなかったことから、変化は確認できなかった。また、実験前の髪の毛をより傷めさせるとキューティクルの変化が明確になると考えた。

また、本実験と同じ内容の実験を行った際、乾燥方法が自然乾燥であったことから、時間がかかり、うねりが生じた。よって、ドライヤー乾燥に変更することで、急速乾燥によって髪へのダメージとうねりを軽減させ、乾かす時間を一定にし、条件の同一化を図った。明度のデータは複数とり、平均値から求めるよう改善したものを実験1として以下に記す。

①②実験 1

◎目的

米のとぎ汁の濃度とキューティクルとの関係
を調べる。

◎使用したもの

- ・米（後に米のとぎ汁として使用）
- ・毛束屋の人毛毛束（ハイブリーチ）
- ・精製水
- ・光学顕微鏡(15×40)
- ・プラスチック容器
- ・暗室として使用する箱
- ・暗幕
- ・ドライヤー



図1. 使用したハイブリーチ毛束

◎予備実験との変更点

- ・米のとぎ汁の濃度とキューティクルとの関係を調べるため、米のとぎ汁の濃度を変える。
- ・同位置のキューティクルを観察するために、実験前に光学顕微鏡で観察した位置に印をつける。
- ・傷んだ髪の毛を使用するために、毛束屋の人毛毛束（ハイブリーチ）を用いる。
- ・全ての髪の毛に米のとぎ汁がいきわたるよう、ビーカーをプラスチック容器に変更する。
- ・光学顕微鏡での観察の他に、髪の毛の表面反射光の測定を行う。

◎研究・実験の手順

〈米のとぎ汁の準備〉

- (1)米 50g に精製水 250mL 入れて 3 回かき混ぜて、米表面のごみをとる
- (2)(1)の精製水を捨て、米のとぎ汁のみにする
- (3)米：精製水
 - A 50g：50mL (1：1)
 - B 50g：250mL (1：5)
 - C 50g：10mL (5：1)
 - D 50 mL の精製水のみ
- (4)A～Cを 100 回かき混ぜる
- (5)A～Cの米を取り出し、とぎ汁のみにする

(髪処理)

- (1) 顕微鏡で観察する髪の毛を一本定める。
- (2) 油性ペンで印をつける。
- (3)(2)の印の前後にA～Dの記号を書いたテープを付ける。



図2. 髪処理の様子

- (4)実験前の髪の毛を顕微鏡(倍率 15×40)で観察する。
- (5)A～Dの液体に 10 分間つける。
- (6)液体から取り出しキムワイプで押さえ水を切る。
- (7)完全に湿り気がなくなるまで、ドライヤーで乾燥させ再び顕微鏡で観察する。

①実験1 (光学顕微鏡での観察)

◎結果 (キューティクル部に線を加えた)

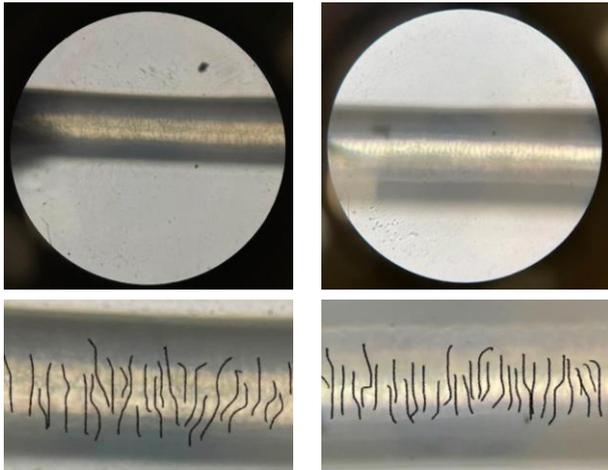


図3. A (米:精製水) = (1:1) 実験前
左 A1 右 A2

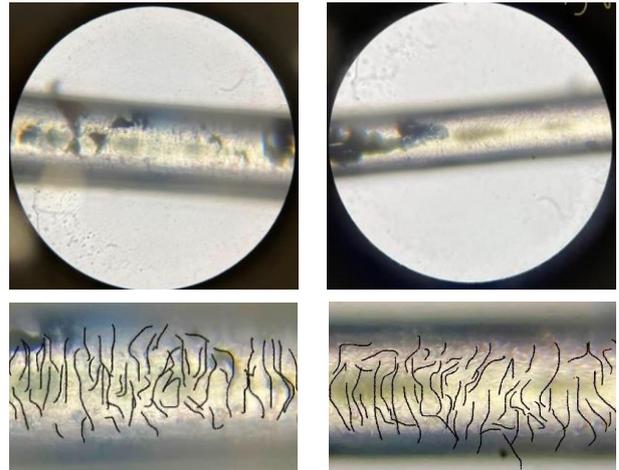


図6. B (米:精製水) = (1:5) 実験後
左 B1 右 B2

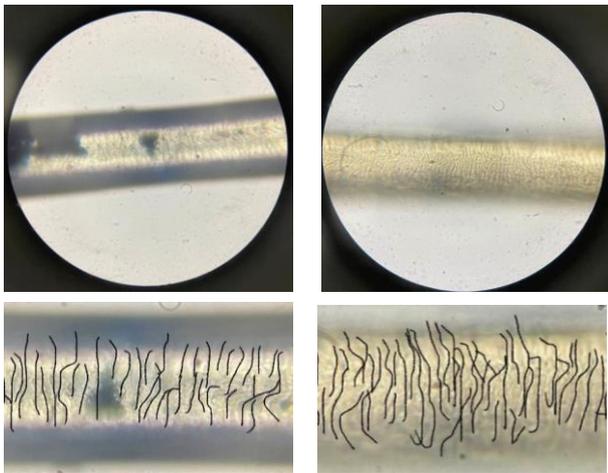


図4. A (米:精製水) = (1:1) 実験後
左 A1 右 A2

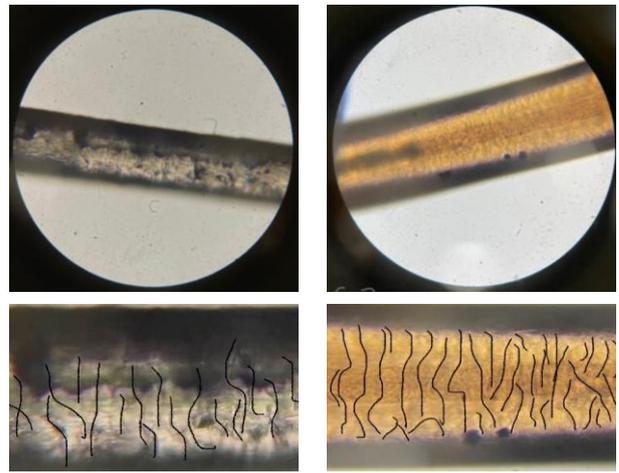


図7. C (米:精製水) = (5:1) 実験前
左 C1 右 C2

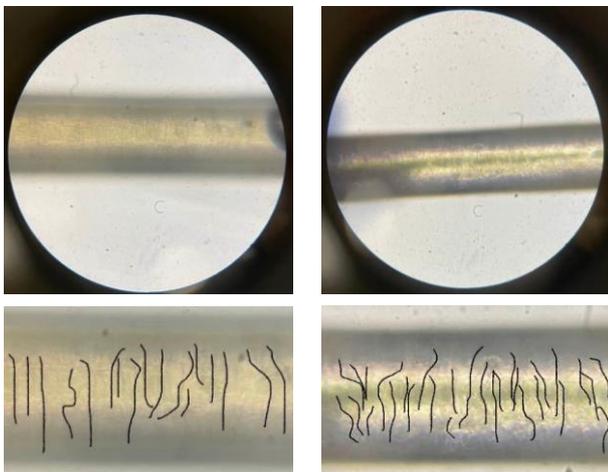


図5. B (米:精製水) = (1:5) 実験前
左 B1 右 B2

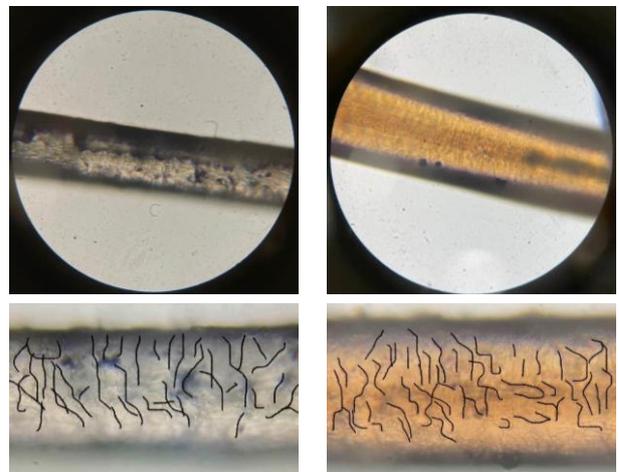


図8. C (米:精製水) = (5:1) 実験後
左 C1 右 C2

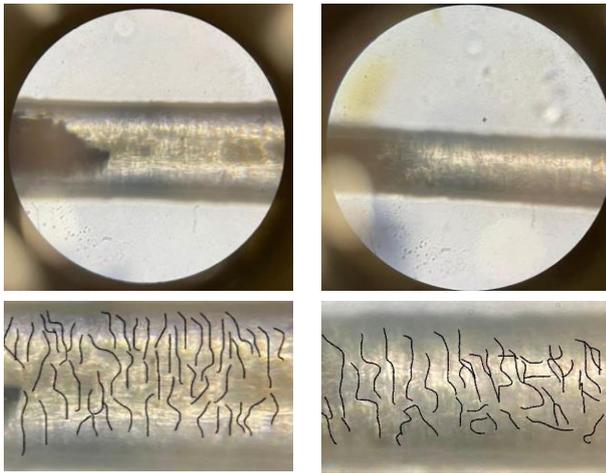


図9. D 精製水 50mL 実験前
左 D1 右 D2

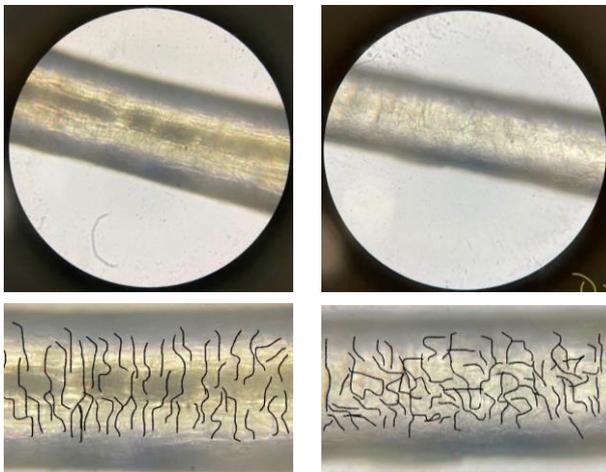


図10. D 精製水 50mL 実験後
左 D1 右 D2

◎考察

処理前と比較し、キューティクルの大きな変化は見られなかった。

濃度による変化の差は、ABC間ではあまり見られなかったが、Dは処理前と比較し、キューティクルの開きが最も大きかった。自然乾燥の実験よりキューティクルが閉じたのは、ドライヤーを使用したことによる効果だと考える。

◎展望

髪の毛を米のとぎ汁につける時間を長くし、試行回数を増やすことで、実験後の変化をより明確に観察できるようにする。

③実験1 (明度測定)

◎測定方法

- (1)簡易暗室の中に、毛束を入れる。
- (2)蓋の一部に穴を開け、一点から光を入れる。光が髪の毛の束の表面に当たるようにする。
- (3) (2)の髪の毛の束を撮影し、画像解析ソフトウェアを使用して明度を測定する。ピクセル選択範囲を $px50 \times 50$ で測定する。(総ピクセル数 2500)

◎結果

表1. 実験1 明度測定 (米：精製水)

	A(1:1)	B(1:5)	C(5:1)	D 精製水
明度平均	0.905	0.943	0.914	0.937

◎考察

B(米：精製水=1：5)が最も明度が高いが、差が小さいため、この結果の正当性を確かめる必要がある。

◎展望

試行回数を増やす。

③実験2 (カラー剤処理)

◎目的

髪の毛を米のとぎ汁で処理したものとしていないものそれぞれをカラー剤で染色する。顕微鏡、RGB 値測定により、キューティクルの開きとカラーの入り方を比較することで、米のとぎ汁のはたらきを調べる。

◎仮説

米のとぎ汁にキューティクルを保護する効果があるのならば、米のとぎ汁処理をした髪の毛の方が、カラー剤が入りにくく染まりにくい。

◎カラーが染まる仕組み

カラー剤は1剤(酸化染料、アルカリ剤)、2剤(過酸化水素水)を混合したものである。

- (1) 1 剤中のアルカリ剤がキューティクルを開く。
→髪の中の毛の表面に隙間ができて、カラー剤が浸透する。
- (2) メラニン色素を壊す。
- (3) カラー剤が酸素と結びついて発色する。



図 1 1. (マゼンタピンク)

明るい髪の毛でも染色状態が確認しやすいように、明るい髪の毛専用のカラー剤を用いた。

◎実験方法

3 種類の髪の毛

- A 米のとぎ汁で 3 回処理したもの
- B 米のとぎ汁で 1 回処理したもの
- C 処理なし

(処理方法は実験 1 と同じ)

にそれぞれカラー剤を塗布し、

(商品記載の処理方法に基づく)

顕微鏡での観察と、色彩測定ソフトウェアで RGB 値を測定した。



図 1 2. カラー剤塗布前



図 1 3. カラー剤塗布後



図 1 4. 染色後の様子

◎結果 (顕微鏡での観察)

A キューティクルの開きは小さく少ない。

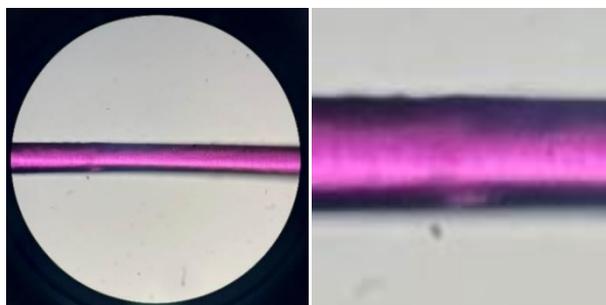


図 1 5. A の顕微鏡観察写真

B キューティクルの開きは小さい。

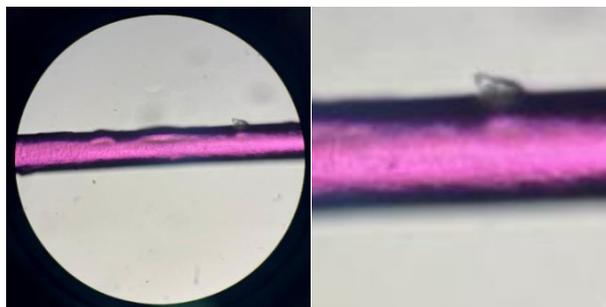


図 1 6. B の顕微鏡観察写真

C 全体的にキューティクルの開きを確認できる。

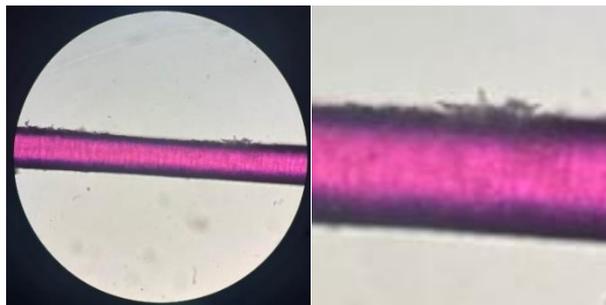


図 1 7. C の顕微鏡観察写真

3つとも処理前に比べてキューティクルの剥がれが確認された。特に、一度も米のとぎ汁につけなかったCは、キューティクルがより多く剥がれていた。AとBではほとんど差が見られず、Cに比べキューティクルの剥がれは小さかった。

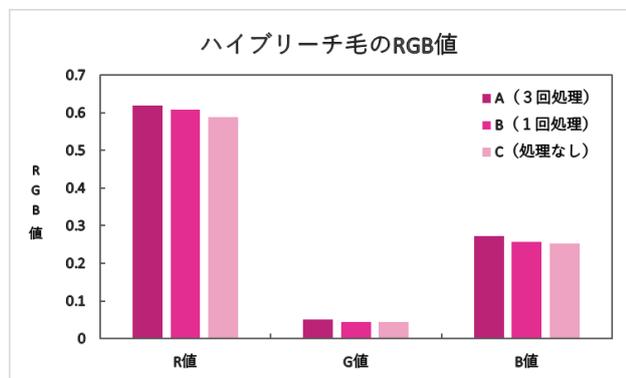
◎考察

すべての結果でキューティクルの開きと剥がれが確認されたことから、カラー剤は髪を傷める作用があると考えられる。

米のとぎ汁につける処理をしたAやBは処理なしのCに比べキューティクルの開きが小さかったことから、米のとぎ汁につける処理をすることによってキューティクルの開きを抑えられていると考えられる。

また、AとBでキューティクルの開きが抑えられたのは、米のとぎ汁によって髪表面がコーティングされたからだと考えられる。コーティングにより、キューティクルを外部の刺激から保護する。

◎結果 (RGB 値測定)



グラフ1. ハイブリーチ毛のRGB値
(RGB値は255を1.0とした)

いずれも、米のとぎ汁の処理を行ったものほど、値が高くなっている。これは米のとぎ汁の処理を行ったものほど色が入りにくくなる、という我々の予想と反する。しかし、顕微鏡の観察では、キューティクルの状態は米のとぎ汁の処理を行ったものの方がよくなっているため、表面のコーティングは存在しているように思える。

◎考察

値が高くなったのは髪の毛の表面のコーティング自体がカラー剤によって染色し、値が高くなってしまった。

◎展望

色落ち実験をし、髪表面にコーティングが存在することを示す。(実験2の髪の毛に、洗う、乾かす、の処理を施す。その後、それぞれのRGB値を測定する。この操作を繰り返し、色落ち実験前とのRGB値を比較する。ここでは、Cの低下率を基準とする。)

○A、Bの低下率がCより大きかった場合

A、Bでは染色されたコーティングが落ちたために、髪色が落ちたと考えられるのでこの考察は正しい。よって髪の毛の表面には米のコーティングが存在していると言える。

○A、Bの低下率がCと変化がなかった場合

米のとぎ汁のコーティングは存在していなかったと言える。

また、今回は明るい色素の髪でも染まり具合が分かりやすいように、マゼンタピンクのカラー剤を使用した。カラー剤には、色が入りやすいものと、そうではないものがあるため、染まりにくい色でも実験を行う。

6. 謝辞

この研究を進めるにあたりご協力してくださった先生方、ありがとうございました。

7. 参考文献

「米のとぎ汁(ゆする)のヘアケア効果」
稲益悟志 生山玲奈 藤崎裕子 杉本憲一
クラシエホームプロダクツ株式会社
ビューティーケア研究所