21135

髪を用いたタンパク質の変性

要旨

シャンプーがもたらす髪の影響を調べる。シャンプーによる髪の毛の強度の変化と、卵白を用いたタンパク質の変性の実験をした。髪の毛は主にタンパク質で出来ているため、タンパク質である卵白を実験に用いた。その結果シャンプーの pH が低いほど髪は傷むと予想したが、その pH の値に関わらず、髪へのダメージはあまり見られなかった。これは、シリコンが付着したためだと考えられる。また、タンパク質の変性に関しては、シャンプーによって変性の度合いは大きく違うと分かったが pH には比例しないという結果が見られた。この結果から、どのシャンプーにも使用されているシリコンについて探求していく必要がある。

本文

１．目的

シャンプーの中には汚れを髪からはがすための界面活性剤という物質が入っている。よく髪が傷むというが、それはこの界面活性剤によるものである。これは酸性を示し、髪の主成分であるたんぱく質を変性させてしまうもとになっている。そこで、この成分によっていったいどれほどの影響が髪に与えられるのかを調べる。

２．使用した器具・装置など

（１）シャンプー

ア H&S(P&G)　　イ マシェリ(資生堂)　　ウ エッセンシャル(花王)

エ いち髪(クラシエ)　　オ ラックス(ユニリーバ)　　カ メリット(花王)

キ サイオス(シュワルツコフ ヘンケル)　　ク パンテーン(P&G)

（２）pH 測定計

（３）タンパク質変性

ア 卵白　　イ 茶漉し

３．研究・実験の手順

（１）シャンプーによる髪の強度変化

①各シャンプーの pH を調べる　(pH)

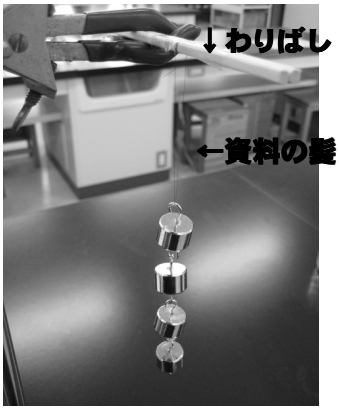
ア 6.2	イ 5.3	ウ 3.7	エ 6.0
オ 4.3	カ 3.9	キ 4.9	ク 6.1

これらを比較し pH の高いア、中間のイ、低いウを実験に用いる。

②髪を各シャンプーに 1 週間、2 週間、3 週間、4 週間付け置きする

③(計測方法)スタンドに割りばしを固定し、付け置きした髪を 1 本水で洗い、拭いたものにおもりをひっかけられるよう割りばしに固定する。そこに 19.8g のおもりを一つずつひっかけていく。髪が切れた時のおもりの数を計測する。

※髪は、本田の髪を資料１、大橋の髪を資料２として用いた。



（２）髪のタンパク質変性

①3 つのビーカーに卵白 30g とシャンプー5g をそれぞれ入れ、放置する。

②5 分後、10 分後、15 分後、30 分後、45 分後に変化を見る。

③30 分経ったところで振ってシャンプーと卵白をよく混ぜる。

④茶漉しにそれぞれ通し、すべてが漉されるまでの時間を計測する。

※シャンプーによってタンパク質がより多く分解されたものほど早く漉すことが出来ると仮定。

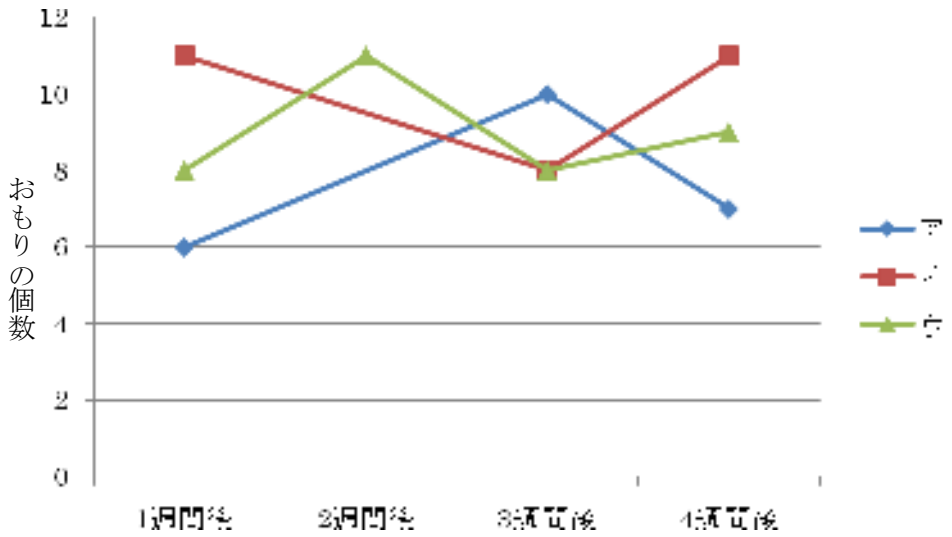
４．結果

（１）　それぞれのシャンプーに付けた髪が切れたときのおもりの個数の関係

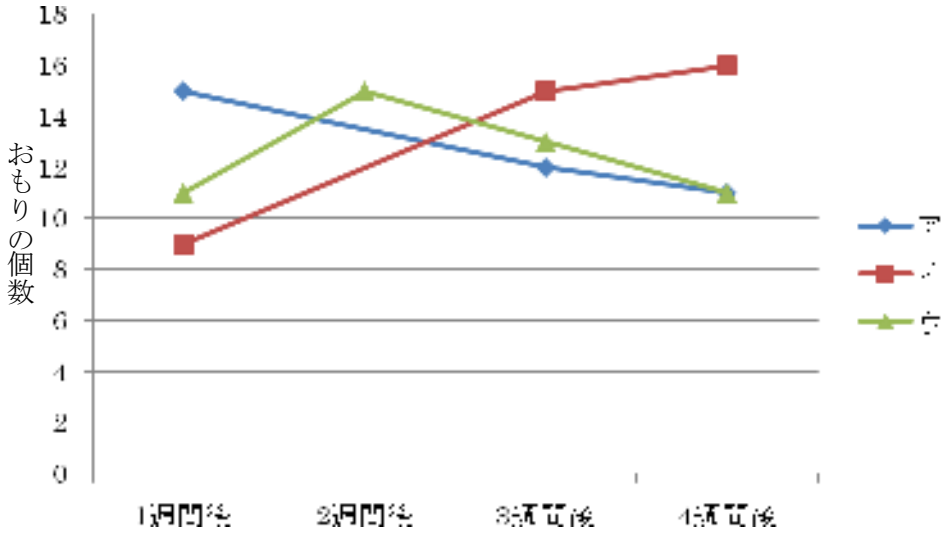
シャンプー		1 週間後	2 週間後	3 週間後	4 週間後
ア　(pH6.2) h&s	資料 1	6	－	１０	7
	資料 2	１５	－	１２	１１
イ　(pH5.3) マシェリ	資料 1	8	１１	8	9
	資料 2	１１	１５	１３	１１
ウ　(pH3.7) エッセンシャル	資料 1	１１	－	8	１１
	資料 2	9	－	１５	１６

※アとイの２週間後のデータについては時間の都合上計測できなかったのでデータはなしとする。

資料１とおもりの個数

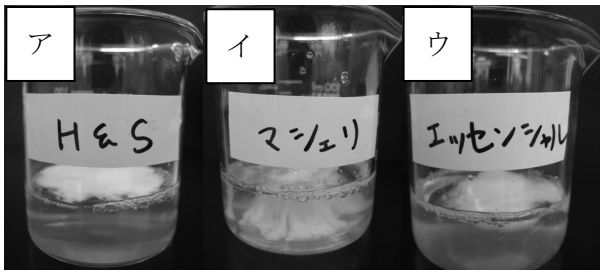


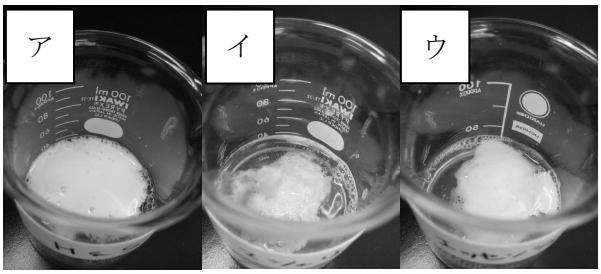
資料 2 とおもりの個数



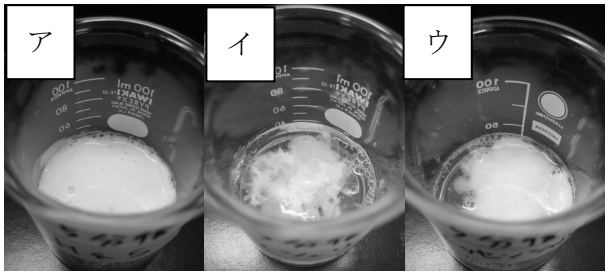
つけ置き時間が長い方が耐えられるおもりの数が減ると予想したが、そのような傾向はない。pH が低く酸性が強い方が耐えられるおもりの数が減ると予想したが、そのような傾向もなくどれも同じくらいである。

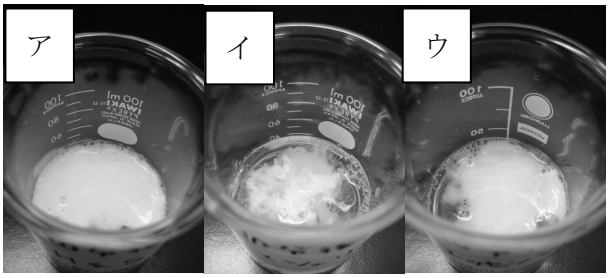
（2）はじめの状態



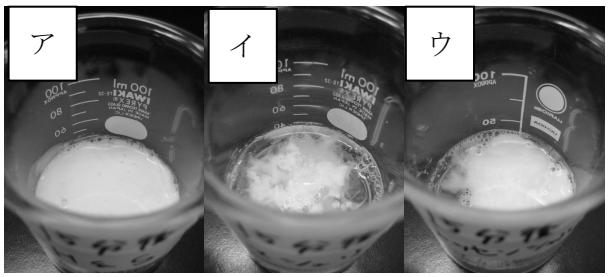


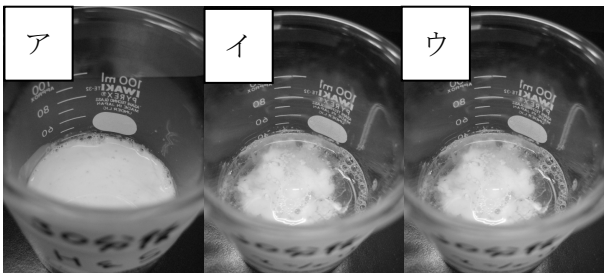
5 分後　　10 分後



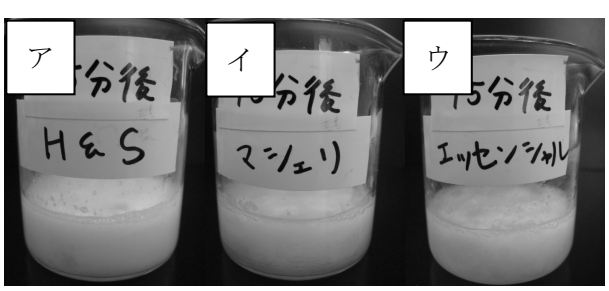


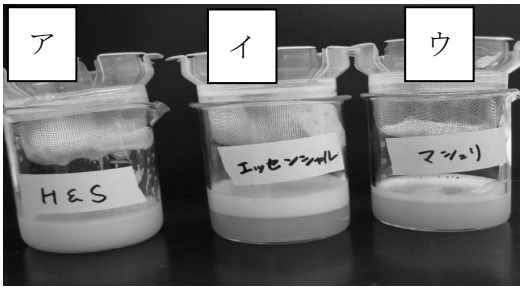
15 分後　　30 分後





45 分後　　漉した後





タンパク質変性をより起こしてしまう方がよりシャンプーと卵白が混ざり合うと仮定した。
しかし、写真からわかるように見た目に変化はなかった。

アは、茶漉しの中にどろどろとしたものが残り、すべて落ち切らず、落下は止まった。ウも少し残り、落下が止まるまで時間がかかった。イのみがさらさらとした状態で、すべてが早く漉された。

	ア（pH 6.2）	イ（pH 5.3）	ウ（pH 3.7）
時間	00 ’ 40 ”16	00 ’20 ”51	01 ’42 ”27

５．結果に対する考察・分かったこと

（１）　付け置きした時間が長いほどダメージがひどいとは言えない。逆に強度が増したように思われる結果も出ているので、シリコンが付着して強化されたのではないかと考えられる。シリコンとは界面活性剤で傷んだ髪などの手触りをよくするためにシャンプーに入れられているものである。髪をコーティングして、取れにくい。付着した直後は艶がみられるが、すぐになくなる。シリコンは髪の栄養であるタンパク質、水分、脂質などを跳ね返すため、髪自体に栄養が入りにくい。今後、シリコンと髪の関係について追及していく必要がある。

（２）　時間には大きな差が見られた。また、卵白がさらさらになり全て落ち切ったものや、どろどろで落下が止まったものもあり、時間だけでなく状態にも大きな違いがみられた。しかし、pH と比較すると、pH が低い酸性の方がより変性を起こして早く落ち切ってしまうと予想したが、３種類の中で pH が中間のイが一番早く落ち切るという結果になった。よって、その違いは pH によるものではないと考えられる。

シャンプーに含まれている界面活性剤にも、プラスイオン界面活性剤、マイナスイオン界面活性剤、両性界面活性剤、イオン化しない界面活性剤など様々な種類があることがわかった。それぞれのシャンプーに含まれている量やその性質の違いによって今回の実験のような結果が出たのではないかと考えられる。

以上の実験から、pH が髪への影響の指標となっているわけではないと分かった。

６．参考文献、引用文献

http://www.go.tvm.ne.jp/~hirolin/syantori_p/syanpoo1.html