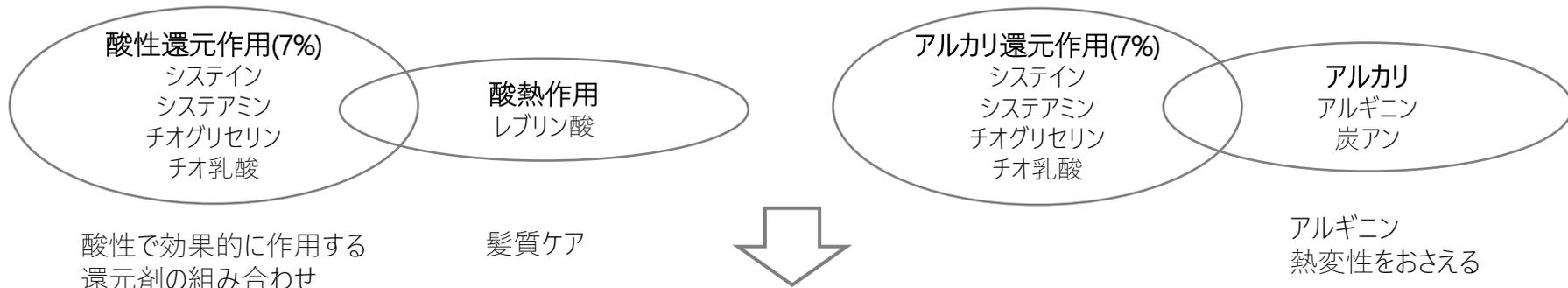


ミヨルニル、ヤールン

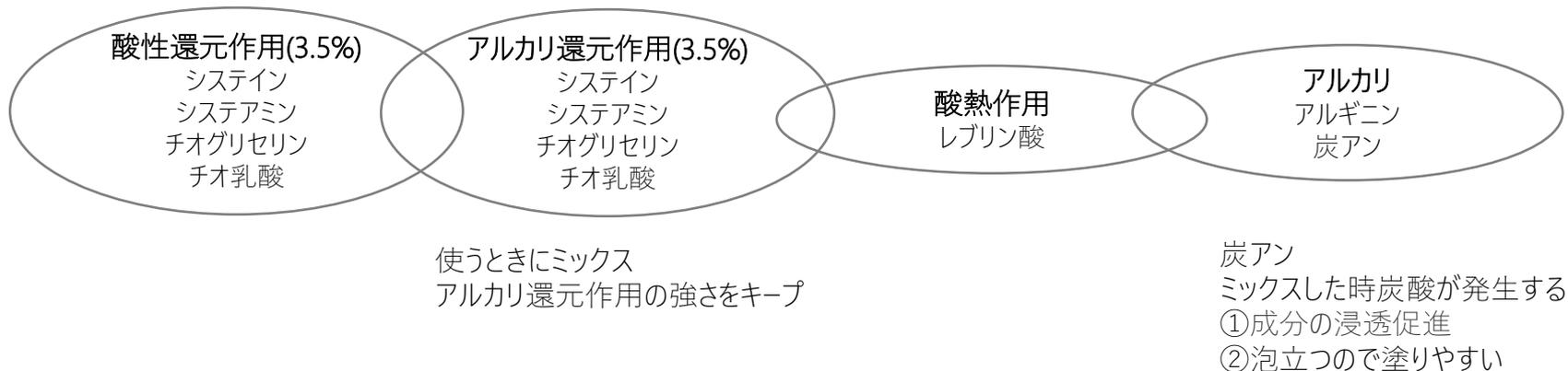
	MIX		
	髪質改善ストレート	酸熱ストレート	アルギニンストレート
pH	5.50	4.40	8.00
アルカリ度	0.00	—	7.50
チオ換算%	7.00	7.00	7.00
全成分	<p>ミヨルニル、ヤールンのMIX</p> <p>①炭酸の発生</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成分の浸透促進 ・泡立つので塗りやすい <p>②ミヨルニルのアルカリの還元作用でストレート作用アップ</p>	<p>水、レブリン酸、リン酸 3 N a、チオ乳酸アンモニウム、グリセリン、システアミン H C I、システイン H C I、E D T A — 4 N a、チオグリセリン、セテアリルアルコール、加水分解ケラチン（羊毛）、ヒドロキシプロピルメチルセルロースステアロキシエーテル、セタノール、パルミチン酸イソプロピル、ステアルトリモニウムクロリド、セテスー 4 0、セテスー 2 0、セテスー 2、グリチルリチン酸 2 K、尿素、B G、ラウリル硫酸 N a、水酸化 N a、メチルパラベン、ブチルパラベン、プロピルパラベン、イソプロパノール、香料</p>	<p>水、アルギニン、尿素、チオ乳酸アンモニウム、グリセリン、システアミン H C I、システイン H C I、炭酸アンモニウム、チオグリセリン、セテアリルアルコール、加水分解ケラチン（羊毛）、ヒドロキシプロピルメチルセルロースステアロキシエーテル、セタノール、パルミチン酸イソプロピル、ステアルトリモニウムクロリド、セテスー 4 0、セテスー 2 0、セテスー 2、グリチルリチン酸 2 K、B G、E D T A — 4 N a、ラウリル硫酸 N a、メチルパラベン、ブチルパラベン、プロピルパラベン、イソプロパノール、香料</p>



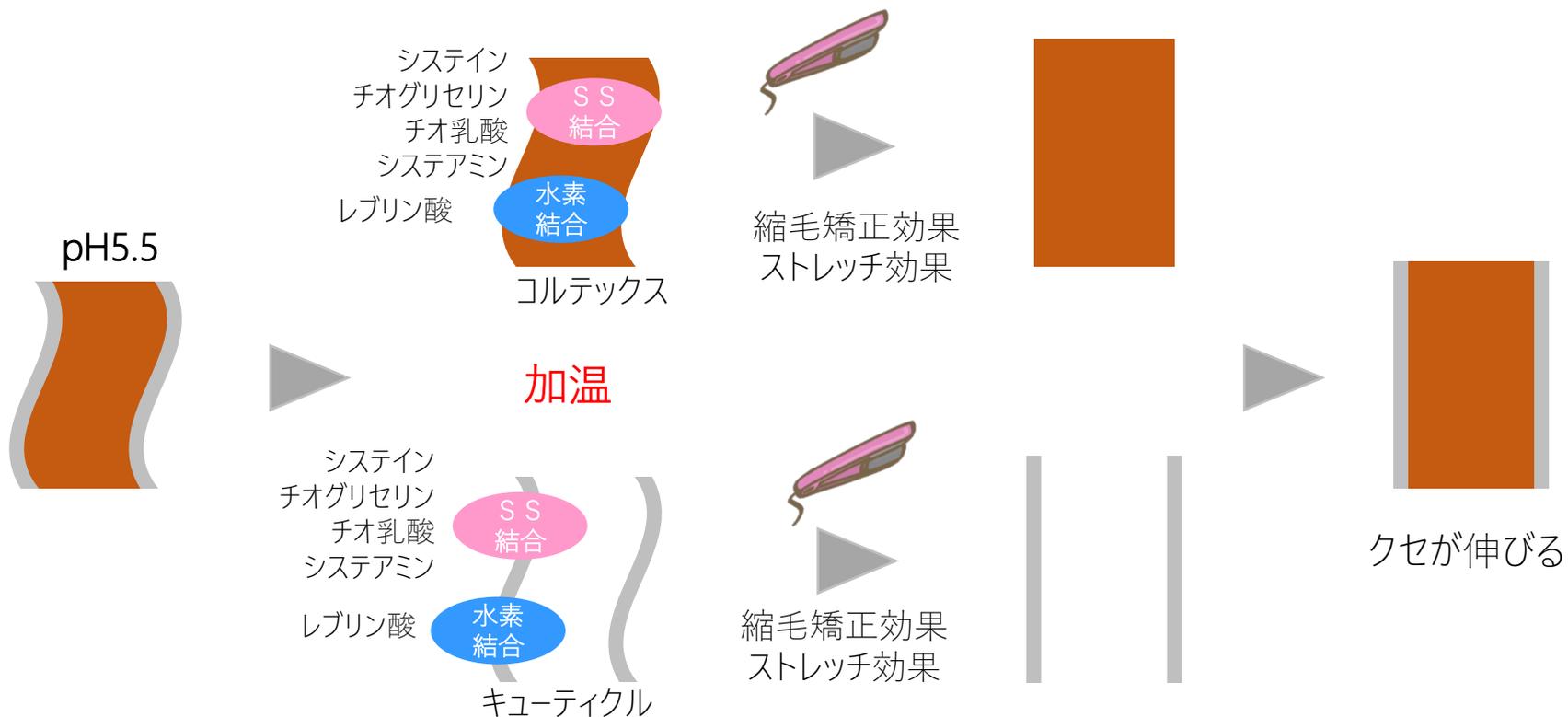
1 : 1



髪質改善ストレート pH5.5



髪質改善ストレート(pH5.5)



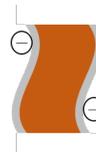
等電点 (pH4.5-5.5)

pH4.5~5.5



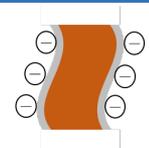
- ・ダメージレスな状態で
ストレートにできるただ一つのpH
- 還元する
- 軟化しない
- 膨潤しない

pH5.5~7.0



- 還元する
- 軟化しない
- 膨潤する

pH7.0~



- 還元する
- 軟化する
- 膨潤する

pH~4.5



- 還元弱い
- 軟化しない
- 膨潤しない

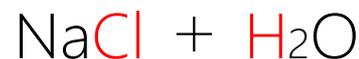




強酸のHClで安定しているので反応性が弱い



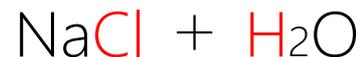
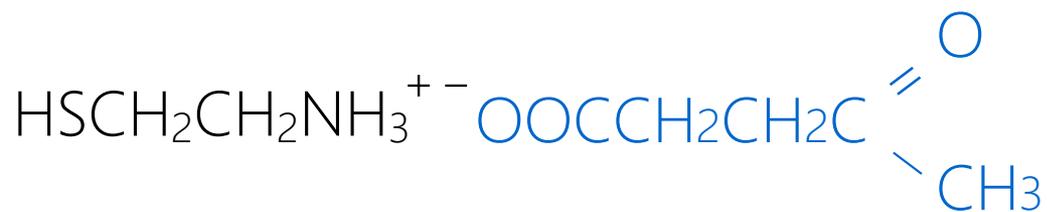
弱酸のレブリン酸に置き換わり、反応性が強くなる



強酸のHClと強塩基のNaOHが反応して、システインやシステアミンからHClがはずれて、レブリン酸が作用する



強酸のHClで安定しているので反応性が弱い



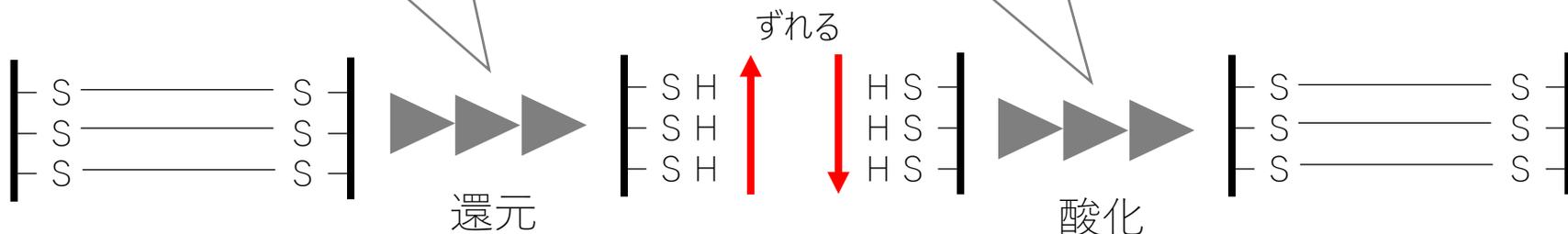
弱酸のレブリン酸に置き換わり、反応性が強くなる

強酸のHClと強塩基のNaOHが反応して、システインやシステアミンからHClがはずれて、レブリン酸が作用する

還元剤の作用力と S 1・S 2

還元剤	分子量	分子式	作用力		S 1・S 2	
			pH		pH	
			7.0	9.0	7.0	9.0
チオグリコール酸	92	HSCH ₂ COOH	微	中	S 1	S 1
チオ乳酸	106	$\begin{array}{c} \text{HS}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	微	中	S 1	S 1
システイン	121	$\begin{array}{c} \text{HSCH}_2\text{CHCOOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	中	大	S 1	S 1
システアミン	77	HSCH ₂ CH ₂ NH ₂	中	大	S 1	S 2
チオグリセリン	108	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{SH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	小	大	S 2	S 2

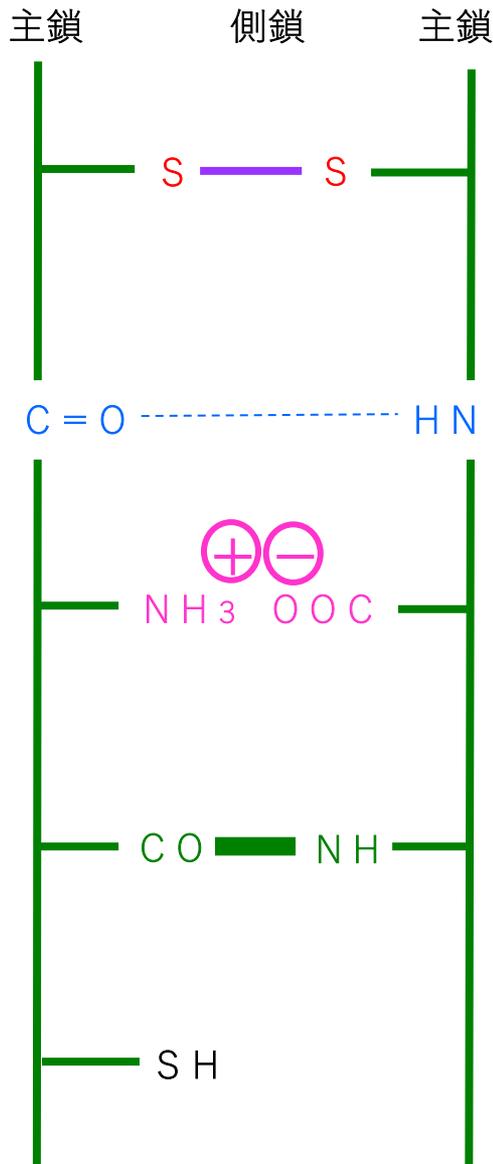
ストレート



- ① 酸素を失う
- ② 化合物が水素 (H) と化合する
- ③ イオンが電子 (e-) を取り入れる

- ① 酸素と結合する
- ② 化合物が水素 (H) を失う
- ③ イオンが電子 (e-) を失う

毛髪的结合



S S 結合

ケラチタンパク質を特徴づけている重要な結合。
カールの1液で切断され、2液で再結合する（還元と酸化）。
ヘアカラーやブリーチによりシステイン酸に分解される（酸化分解）。

水素結合

水により切断され、乾燥させると再結合する。
寝ぐせが水によって直るのは、水素結合のため。

塩結合

等電点（pH4.5～5.5）を外れると切断され、等電点に戻すと再結合する。
等電点の時に最も結合が強い（=健康毛）。
アルカリで膨潤するのは、この塩結合が切れるため。

ペプチド結合

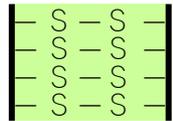
主鎖のほとんどがこの結合。側鎖にもある。
アルカリ性過酸化水素・強酸・強アルカリにより切断される。

システイン残基

結合していないS Hが残っている。

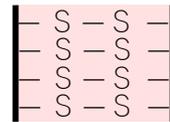
S S 結合には種類がある

親水性 S S 結合 = S₁

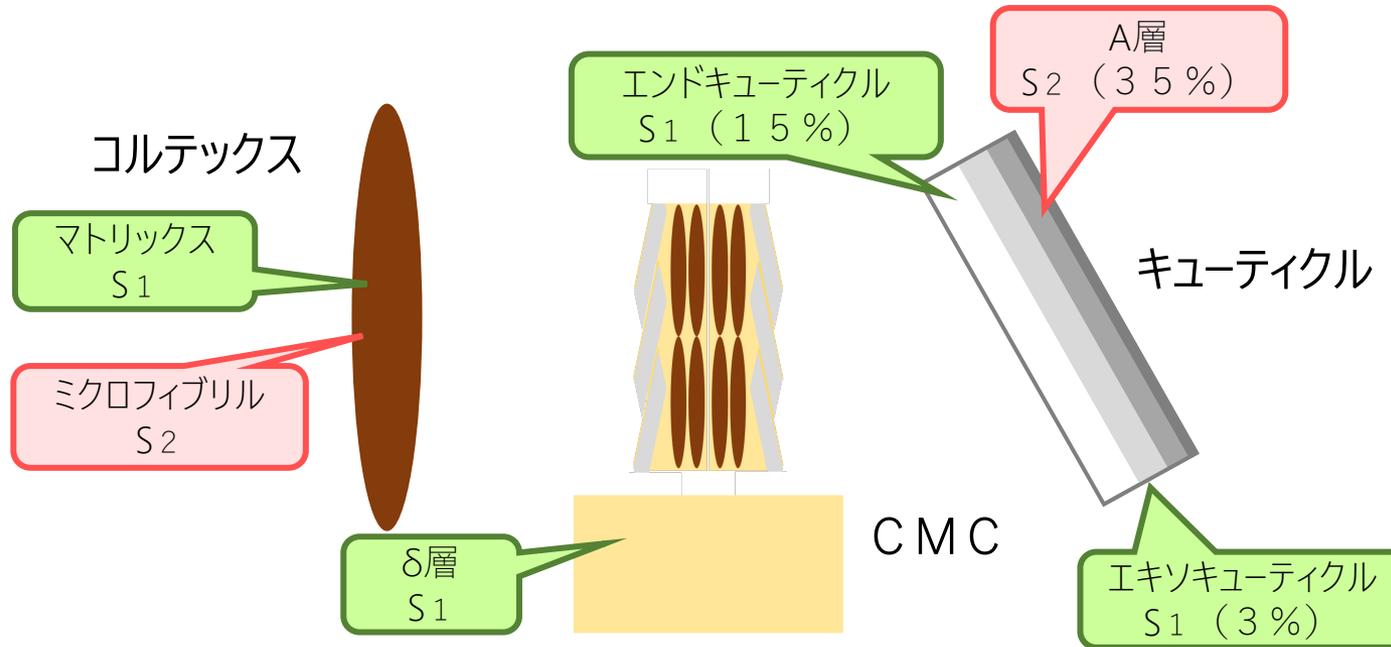


やわらかい場所にある

疎水性 S S 結合 = S₂

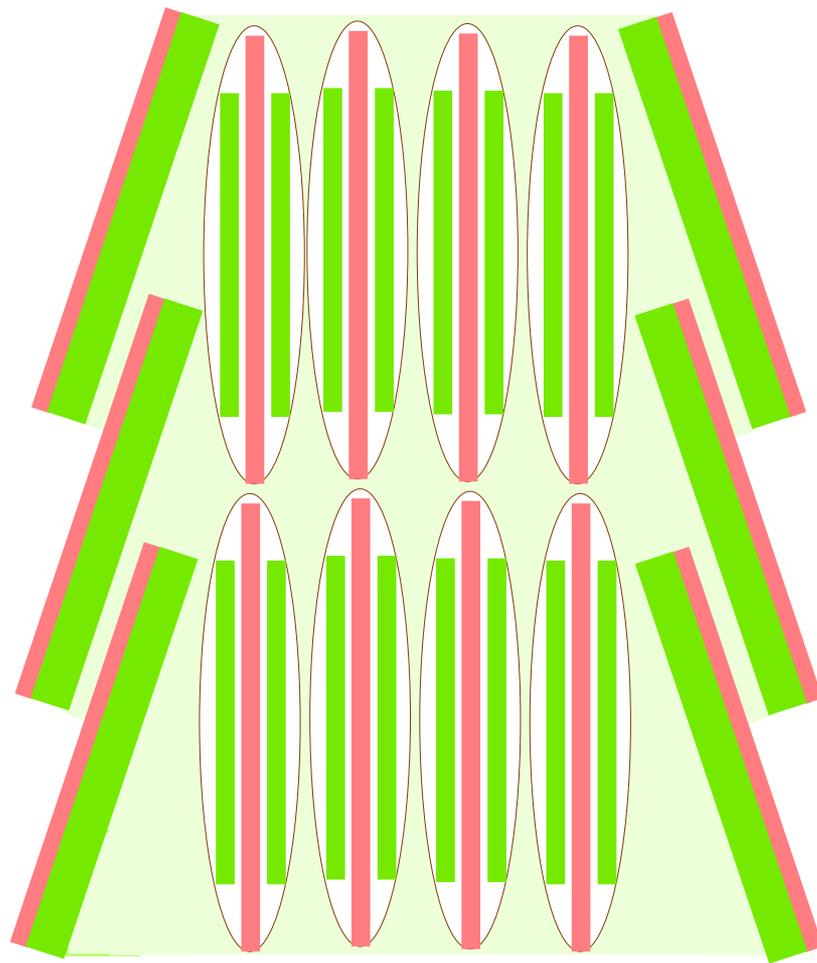
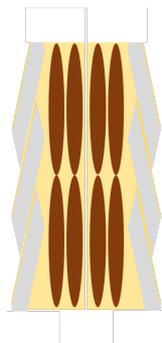


かたい場所にある



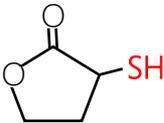
どこのSS結合を切るかでウェーブが違ふ

S S 結合には種類がある



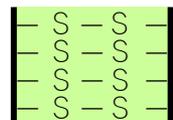
どこのSS結合を切るかでウェーブが違う

薬剤【還元成分】

還元剤	分子量	分子式	特徴
チオグリコール酸	92	SHCH_2COOH	作用力が強い。 においが強い。
システイン	121	$\begin{array}{c} \text{SHCH}_2\text{CHCOOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	比較的弱い作用力で、においも少なめ、しっとりした風合い。
チオ乳酸	106	$\begin{array}{c} \text{HS}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	作用力が強い。 においが強い。
システアミン	77	$\text{SHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	弾力感、3D感のあるカール表現。 独特のにおい。
チオグリセリン	108	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{SH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	均一感のある、しなやかなカール表現。 グリセリンと似た構造を持つ。
ブチロラクトンチオール	118		酸性でカールがかかる。 ダメージが少ない。独特のにおい。 通常は用時調製。
G M T Glycerylmonothioglycolate チオグリコール酸グリセリン	166	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{SH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$	水と触れるとチオグリコール酸とグリセリンに分解しながら、 カール形成力がでてくる。 弱酸性～弱アルカリ性で使用。通常は用時調製。

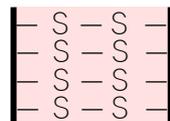
薬剤【還元剤】

親水性 S-S 結合 = S₁



やわらかい場所にある

疎水性 S-S 結合 = S₂



かたい場所にある

還元剤	作用するシスチン結合		ストレート力
	キューティクルとCMC	コルテックスとCMC	
チオグリコール酸 	S ₁	S ₁	★★★★★
システイン 	S ₁ (アミノ基+)		★★★
チオ乳酸 	S ₁	S ₁	★★★★★
システアミン 	S ₂ (アミノ基+)		★★★★★★
チオグリセリン 	S ₂	S ₂	★★★★
ブチロラクトンチオール	S ₂ (酸性で作用)		★★★
GMT Glycerylmonothioglycolate チオグリコール酸グリセリン	S ₂		★★★
	S ₁ (加温)	S ₁ (加温)	

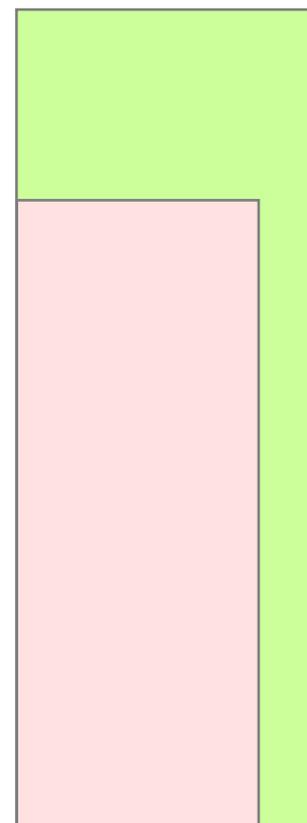
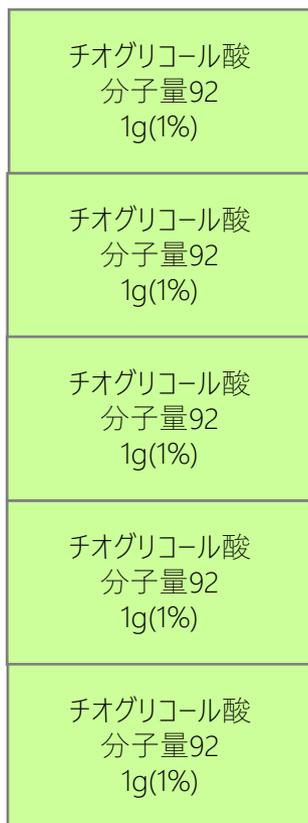
還元剤によって切れる場所が違う

チオ換算

チオグリコール酸 5%
重さ 5g
大きさ $92 \times 5 = 460$

システアミン 5%
重さ 5g
大きさ $77 \times 5 = 385$

システアミン 5%
チオ換算
 $5 \times (385/460) = 4.2\%$



炭酸が毛髪改質成分の毛髪への浸透を高めることを確認

参考資料

2020年06月30日

花王株式会社（社長・澤田道隆）ヘアケア研究所は、炭酸により、毛髪改質成分の毛髪内部への浸透が高まることを確認しました。これにより、炭酸を併用すると、毛髪のダメージ、ハリ・コシやうねりなど、さまざまな状態に対する改質剤の効果が高まる可能性が示唆されました。

背景

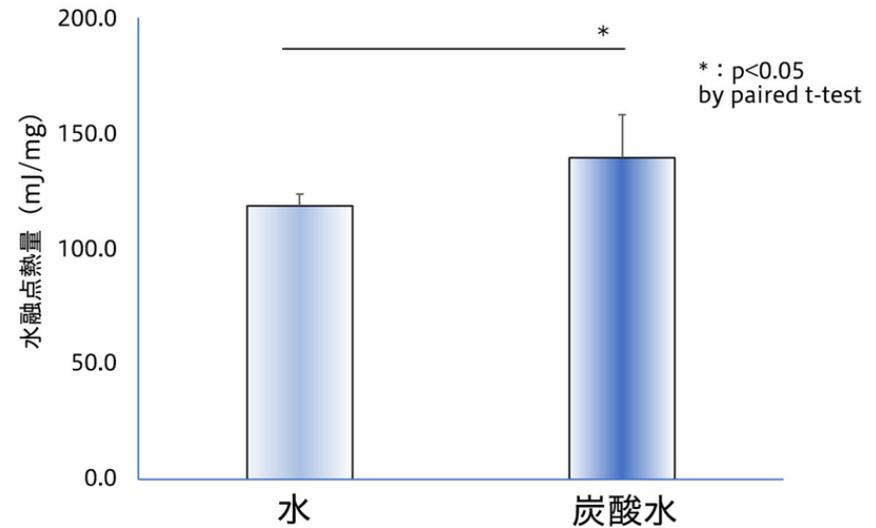
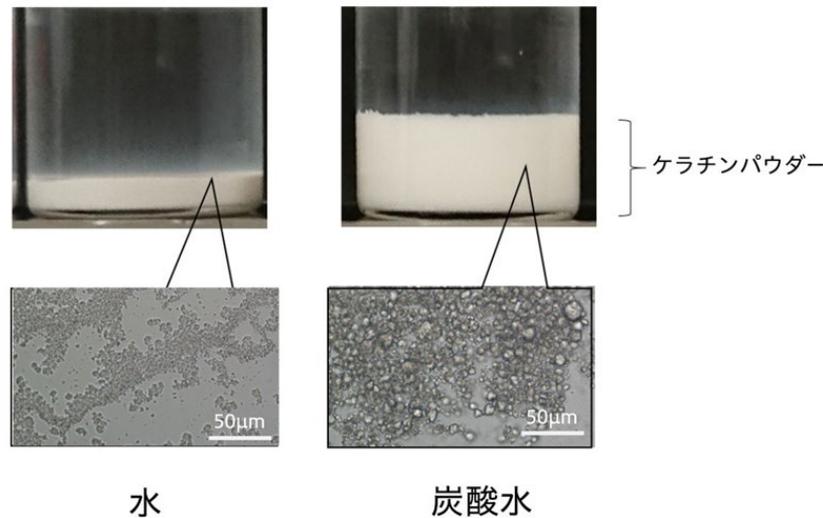
毛髪のダメージやうねり、ぱさつきなどといった現象は、化学処理やエイジングなどさまざまな影響によって生じます。この解決方法のひとつとして、毛髪内部に改質成分を届けるというアプローチが有効です。これまでに花王は、有機酸に着目し、毛髪内部の空洞補修をはじめとする、美髪化技術を確立し商品に応用してきました。

その技術の進化として、今回、炭酸に着目しました。炭酸は炭酸泉や炭酸水などに含まれますが、古くから血管拡張を介した血行促進作用を有することが知られており、近年ではサロンなどにおいても、炭酸を用いたメニューが取り入れられています。また、花王では、炭酸が肌の角層タンパク質に作用することで、肌をなめらかにする可能性を明らかにしてきました。毛髪も角層と同様タンパク質が主成分であることから、炭酸が毛髪に及ぼす影響について検証しました。

炭酸がケラチンに与える変化 ～羊毛由来ケラチンパウダーの保水促進

毛髪を炭酸水に浸漬させると、毛髪は内部に水を抱え込みやすくなります。花王は、この作用について、毛髪の主成分がケラチンというタンパク質であることに着目し、ケラチンに炭酸がどのような影響を与えるのかを検討しました。

炭酸水に羊毛由来ケラチンパウダーを浸漬すると、水に浸漬したときと比較して外観が変化し、ケラチンパウダーが大きくなる様子が観察できます(図1)。また、示差走査熱量測定による熱容量解析結果から、炭酸水に浸漬したケラチンパウダーは、水と比べて水融解エネルギーが大きい(図2)ことが確認され、炭酸水中ではケラチンパウダーに含まれる水量が多くなっていることがわかりました。



これらの結果から、炭酸水に浸漬した毛髪が水を抱え込みやすくなるのは、炭酸が毛髪内部のケラチンに作用している可能性があると考えました。

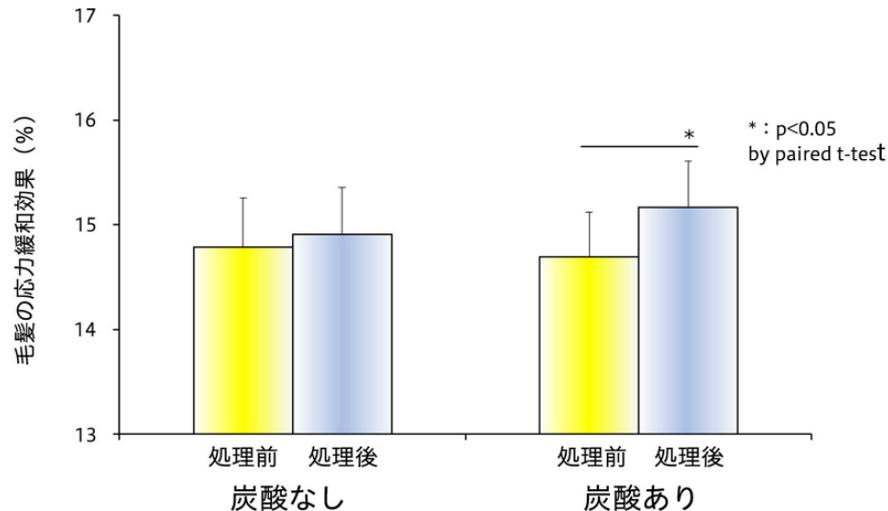
炭酸が毛髪改質成分の毛髪内部への浸透を促進

炭酸が毛髪由来のケラチンや毛髪に対して水を抱え込みやすくさせるという可能性に着目し、炭酸を水に溶ける成分と同時に用いた場合、毛髪に及ぼす影響に違いがあるかどうかを確認しました。

パラトルエンスルホン酸塩（pTS塩）は、継続して使用し毛髪内部に蓄積すると、応力緩和効果^{*1}を有します。また有機酸のひとつであるコハク酸は、毛髪の表面に浸透し、pTS塩の効果を補助する効果があります。

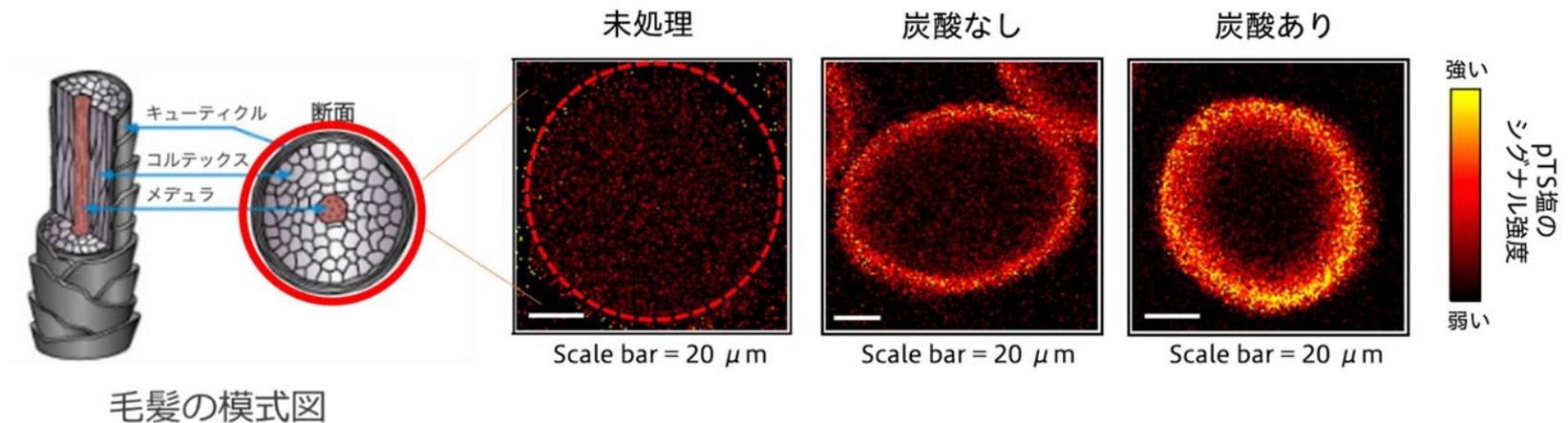
そこで、pTS塩とコハク酸を配合した、炭酸ありの製剤と炭酸なしの製剤に毛髪を15分浸漬し、毛髪の応力緩和に与える効果を比較しました。その結果、炭酸ありの製剤では、炭酸なしの製剤では差が見られない条件で、応力緩和率が有意に高くなることを確認（図3）。炭酸を組み合わせることで、pTS塩とコハク酸の応力緩和効果が高まる可能性が示唆されました。

•*1 もとの形に戻ろうとする力を弱くすること。応力緩和効果が高いと、ブローやブラシなどで髪をひっぱって伸ばしたときに、髪のもとに戻ろうとする力が弱くなって、毛流れが揃いやすくなる



さらに、pTS塩とコハク酸を含む炭酸ありの製剤と炭酸なしの製剤をそれぞれ毛髪に処理した後、毛髪の断面をToF-SIMS*2で観察し、毛髪内部におけるpTS塩の浸透分布を可視化しました。その結果、炭酸ありの場合に炭酸なしと比べて、毛髪内部におけるpTS塩に由来する信号（シグナル）の強度が増加しており、炭酸によるpTS塩の浸透促進が示唆されました（図4）。

*2 飛行時間型二次イオン質量分析法。表面に存在する無機・有機物を分子レベルで高感度に検出できる解析手法



まとめ

今回の検討で、毛髪改質効果をもつ成分に炭酸を組み合わせるにより、毛髪に対する効果を高められる可能性が示唆されました。これは、炭酸により、改質成分の毛髪内部への浸透が促進された結果であると推察されます。pTS塩の浸透を高めることで応力緩和率が増加することから、毛髪うねりを改善できる可能性があります。

炭酸をヘアケアに応用することは、化学処理や加齢により変化した毛髪を健常、もしくは美髪に導く有効な手段のひとつであると考えます。今後も、毛髪への効果ならびに作用メカニズムについて、検討を進めていきます。