

日本水素ヘア協会会報



No.03
(2019.NOV)

- ◆第4回日本水素ヘア協会使用資料の公開
- ◆第4回日本水素ヘア協会セミナーの総評
- ◆次回開催セミナー概要

※重要※

本会報は協会会員のみ閲覧可能とする。
第三者及び各種WEB媒体の使用、法人（理美容院を除く）のプ
ロモーション活動への転用は固く禁ずる。

参加者総勢30名の大盛況！講師：井上哲夫氏 毛髪の知識をさらに深め共有しました

講師紹介

1952年、東京生まれ。東京理科大学卒業後、総合化粧品メーカーに入社。ヘアケア・スキンケア商品の研究開発部長を経て、国際毛髪科学研究所を設立する。東洋医学を美と健康に応用する「脱毛ケア」「頭皮ケア」のオーソリティーとして、現在までに全国各地のがん診療拠点病院及び7000店以上の理美容店、その他各種医療セミナーで講演・指導実績を持つ。育毛研究25年・専門分野に取材多数。資格：生活習慣病予防指導士（日本ホリスティック医学協会認定）



(国際毛髪皮膚科学研究所：井上哲夫所長)

今回も会場が満員になるほど、全国から水素マイスターが当セミナーを訪れ、さらなる知識の習得に励んだ会となりました。今回の講師は、新たな取り組みとして毛髪のスペシャリスト井上哲夫所長（国際毛髪皮膚科学研究所）に毛髪の基

本構造の解説や、当セミナーで度々ご紹介されるバルジ領域の構造のさらに興味深い内容を語っていただきました。



今回のテーマは抗酸化というよりは毛髪に特化した内容で進行し、中でも参加者の方々の興味を引き出したお話し、正しいシャンプー方法のご紹介がありました。通常のシャンプーイングだと頭皮をこすりながら洗うというのが主流になっていますが、先生曰く「リラクゼーション効果としてはいいやり方ではあるが、毎日これを継続させるのは髪と頭皮の負担を招く」とのご指摘がありました。頭皮をこする手法と表面の汚れは取れるものの、毛根内の汚れまでは届かないため、

それらが、日常の紫外線等で酸化されることで過酸化脂質の生成に繋がり、フケ症や摩擦による毛先部分の細毛化につながる原因にもなること・・・。

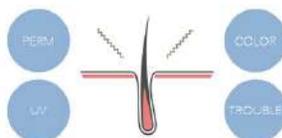
そこで、ホームケアのシャンプー方法として、揉み出し洗いのご紹介がありました。（本誌：13p参照）この揉み出し洗いですと、頭皮・毛髪にかかる負担を最小限に留めることができ、血行促進効果による育毛との相性も良いとのことでした。また、抗がん剤投与後の脱毛期を迎えているお客様への対応も可能というお話には、皆様方驚かされている印象を受けました。



今回、初の試みである毛髪の研究者を招き、セミナーをさせていただきましたが、非常に大好評をいただき嬉しく思います。今後も随時、井上哲夫所長にお越しいただき、真の毛髪構造のお話や、見解を発信していただきたいと当協会としては考えております。

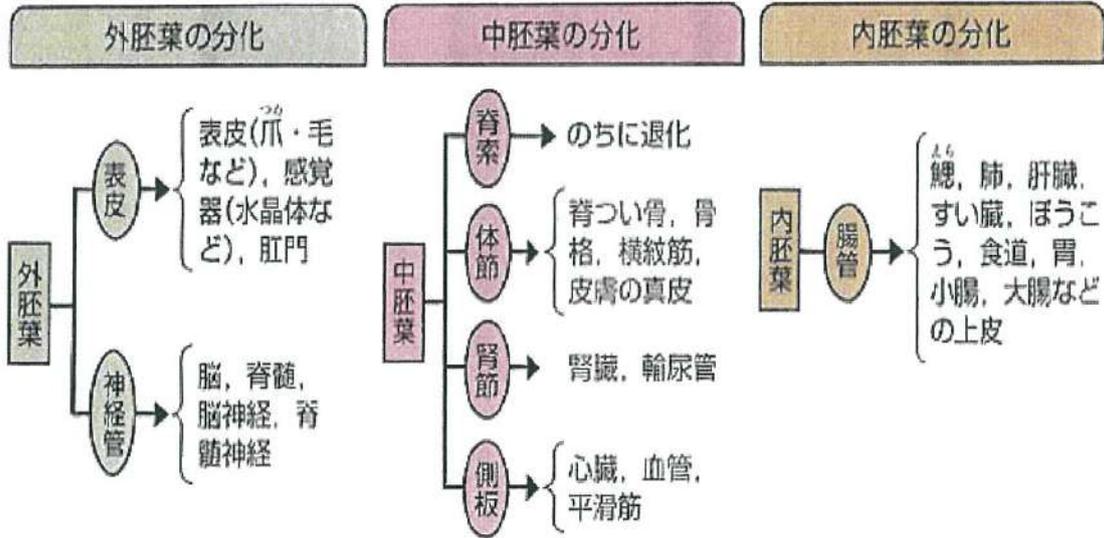
日本水素ヘア協会セミナー案内

講師：辻直樹氏（日本水素ヘア協会学術顧問、辻クリニック代表、一般社団法人臨床水素治療研究会代表理事）
開催日：来春（決まり次第、LINEにてお知らせします。）
時間：19:00～21:00 予定
場所：代々木 AJW スタジオ予定
懇親会の有無：当日、その場で募ります。



毛髪の基本知識

発生学上の分類

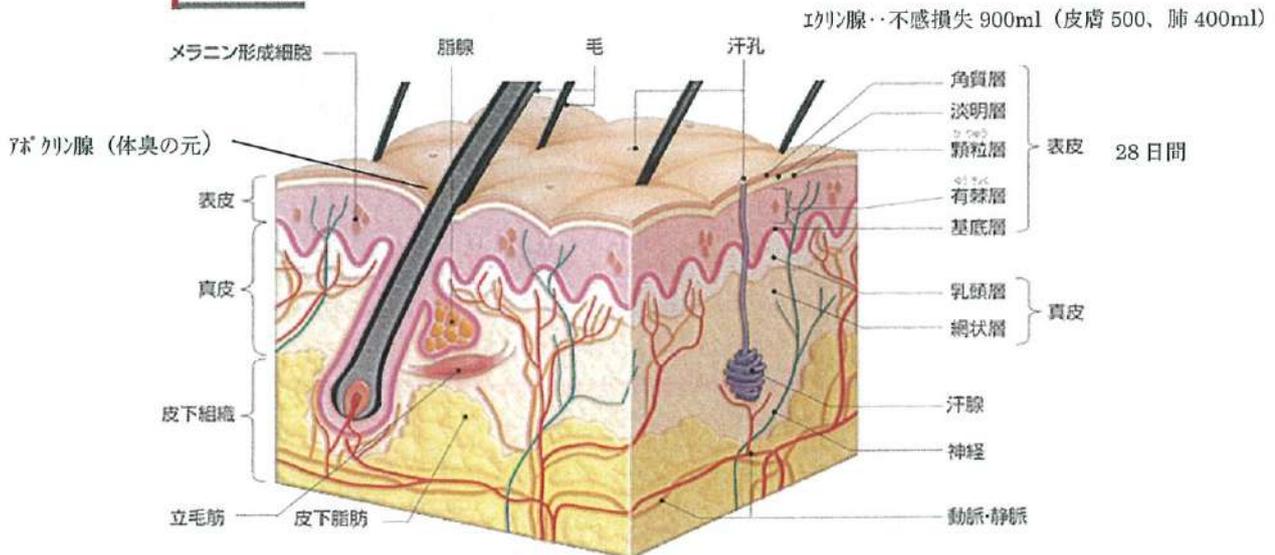


皮脳同根

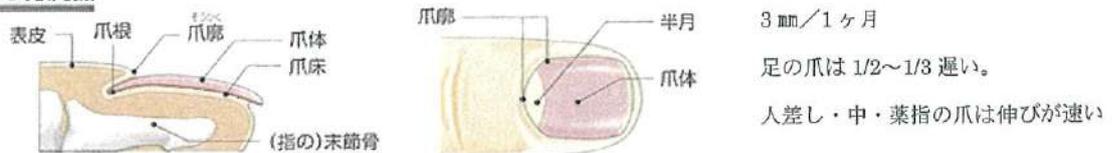
↓ 髪は発生学上、脳神経細胞と同じ外胚葉から発生している。

髪やお肌の美しさは、脳の活性化にもつながる。

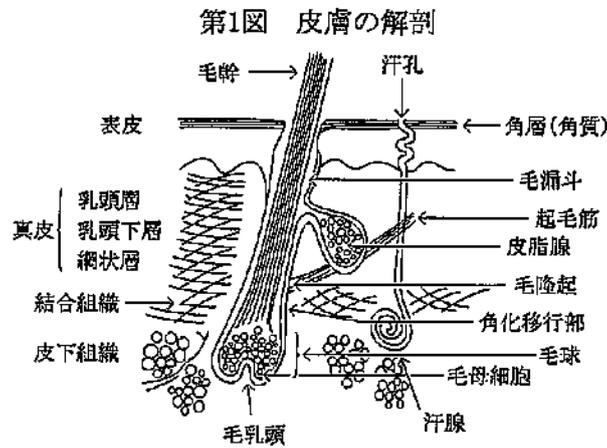
皮膚の構造



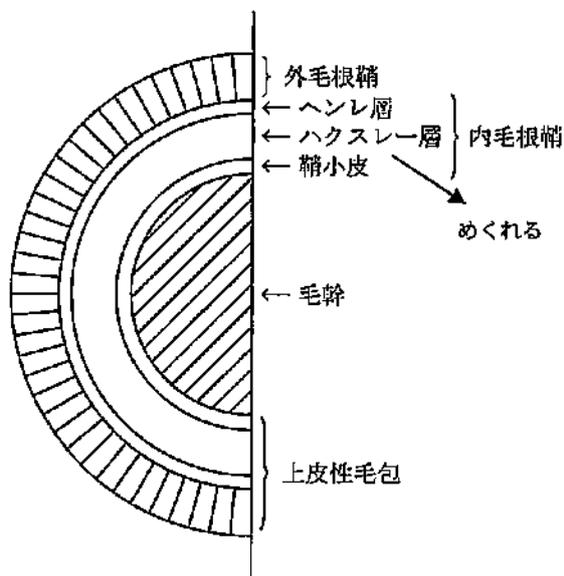
皮膚の付属器



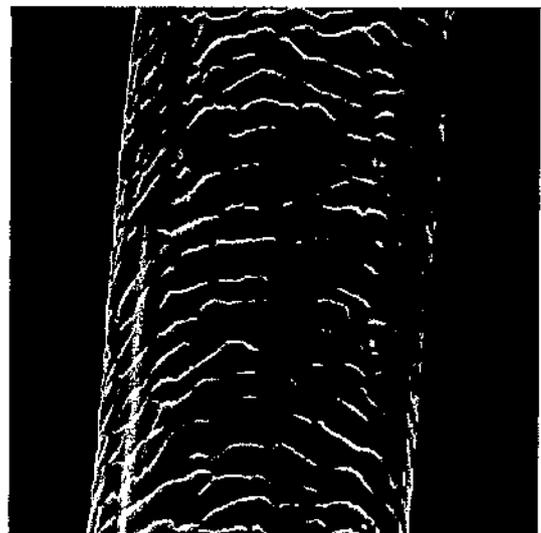
毛髪の構造



第4図 毛幹と上皮性毛包の関係



写真：正常の毛小皮



くせ毛について、組織説明

遺伝 後天性



20歳以上から発生→抜毛トラブル

毛孔が曲がっている。

髪が楕円でねじれている

・育毛剤の浸透経路・毛孔のくぼみ発生時、表皮組織をつれてくぼみ、くだとなる。

・起毛筋→神経性脱毛症

毛孔が目立つ

◎毛小皮

毛小皮は毛表皮あるいはキューティクルと呼ばれる非常に薄い膜で、主に毛の保護と光沢を与えることを目的として、毛の外側を取り囲んでいます。

内毛根鞘と密着しているのがはがれるため、ギザギザ

◎毛皮質

毛髪的大部分は毛皮質です。言い換えれば毛皮質が毛髪の本体で、その他の部分は、保護的な役割を果たしていることとなります。

毛質を決定している。硬軟・くせ

◎毛包

毛包は毛を包むと書いてある通り、毛根を包んでいるわけですが、毛包も毛と同様に毛母細胞から作られています。

◎結合組織性毛包

毛包の外側の成分は結合組織性成分ですが、よく調べてみるとこれも二重構造になっています。外側の細胞は縦に走っており、内側の細胞は輪状にとりまっています。これは毛母細胞から作られるのではなく、真皮の細胞から作られています。

◎外毛根鞘

上皮性毛包の一つで結合組織性毛包とはガラス膜を挟んで接しています。そしてこれは毛球部から表皮に至るまで毛包の全長にわたって存在します。

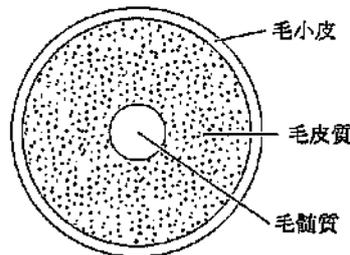
◎内毛根鞘

これも上皮性毛包の一つで、外毛根鞘と毛との間にある毛包です。この内毛根鞘が外毛根鞘と異なる点は、外毛根鞘が毛球部から出来上がっていくのに対して、内毛根鞘は毛の本体（毛幹）が出来上がっていく部位の付近からできてくることです。また、外毛根鞘は1層であるのに、内毛根鞘は3層に分かれており、外側からヘンレ層、ハクスレー層、鞘小皮と呼ばれています。

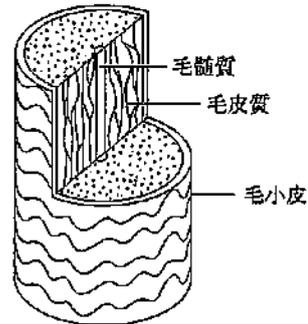
◎毛髄質

これは毛のほぼ中心にある比較的軟らかい部分で、繊維状にならない個々の細胞が積み重なるようにしてできていると言われており、細かい空気の泡を含んでいることがあります。毛髄質はどの毛にも必ずあるというものではなく、生後1年くらいまでの乳幼児の毛は軟毛と呼ばれ、毛髄質がありません。しかし成人の毛でも、中には全く毛髄質のない毛もありますし、また、全体に毛髄質を持っている1本の毛でもところどころ欠けている場合もあります。

第5図 毛髪の断面



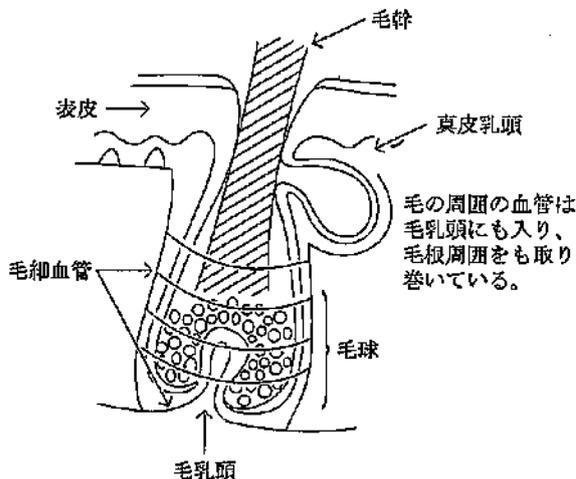
第6図 毛髪の構造図



◎毛の栄養と血管

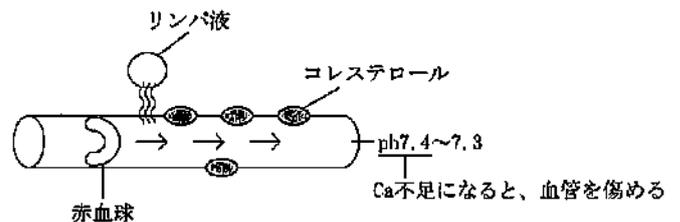
毛は毛母細胞の分裂によって作られ、成長しますが、生きているこれらの細胞は水分の他に栄養分も必要であることは言うまでもありません。そしてその水分と栄養分はどちらも血液から補給されているのです。そのため毛根の周囲には毛細血管が張り巡らされており、特に毛乳頭には毛細血管が入って、毛に栄養を補給しています。

第7図 毛根の血管の分布



この毛細血管は細く、太さが 5μ (1μ は 1000 分の 1mm) です。

その中の血液中の赤血球の直径は 8μ で、折りたたまれるように毛細血管内を通過します。

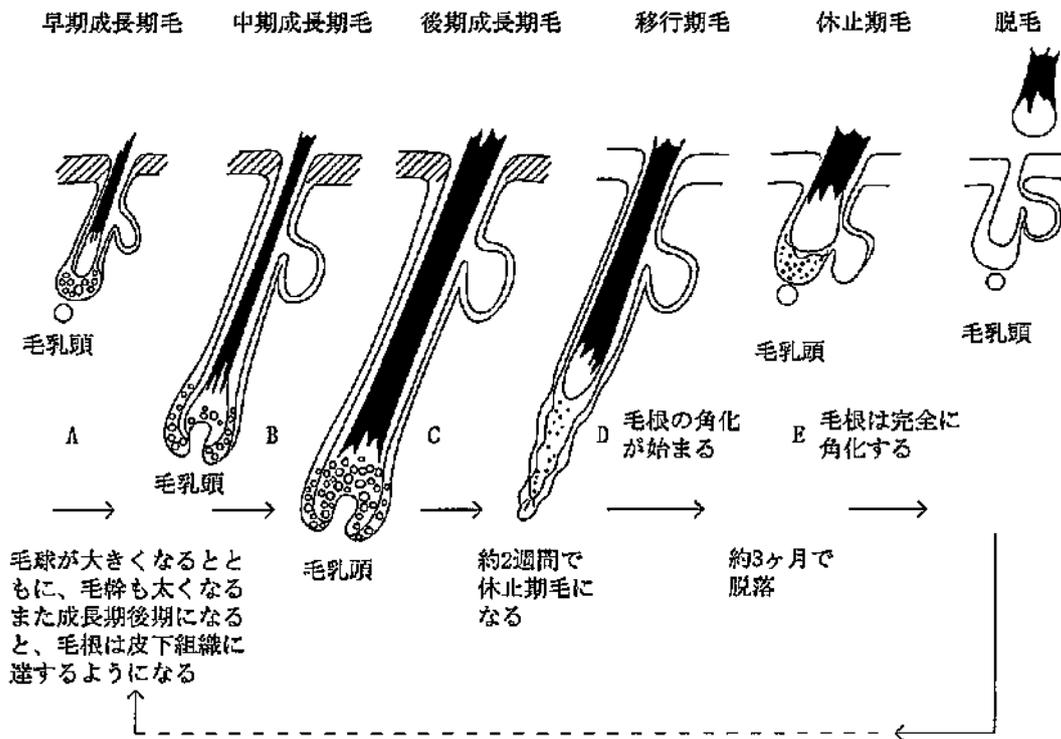


1. 毛髪生理

◎毛周期

毛は常に成長しているわけではなく、一定期間の成長期（成長し続けている期間という意味）が過ぎると、毛根は細胞分裂を止めて角化を始めます。そうすると毛の成長は止まり、同時に毛根は次第に表面を押し上げられ、脱毛します。そしてある時期になると、また新しい成長期の毛が発生してくることになるのです。この毛の生え替わりを毛周期（ヘアサイクル）と呼んでいます。

毛周期（ヘアサイクル）の略図



注) 男性型脱毛症ではAで始まった毛がCまで成長しないうちに、すなわちAあるいはBから、D、Eに変わってしまい脱毛するので、毛は細く、短い毛が多い。

※ 抗がん剤投与者の場合、抗がん剤の種類や量にもよるが、投与開始からおよそ2～3週間前後で髪の毛が抜け始める。約1ヶ月半位の間に成長期脱毛としての脱毛が90%、その後2ヶ月位で休止期脱毛としての脱毛が進んでいきます。

◎毛の寿命

毛は休むことなく連続的に成長を続けているわけですが、ある時期がくるとこの成長が止まり、やがて抜け落ちてしまいます。この毛の寿命に関して正確にはわかりませんが、男性の場合は2~5年、女性の場合は3~7年とされています。しかし個人差があり、15~20年も伸び続ける人も見られます。毛が生えたり抜けたりする仕組みは、ホルモンが関係していると考えられておりますが、実際にはまだ解明されていない部分が多いのが現状です。頭髪の総てが一斉に抜けるわけでもなく、また一カ所からまとめて抜けるわけでもなく（円形脱毛症は別として）、目立たない程度にあちこちから抜け、そしてまた時期が来ればそれぞれ生え始めてくる。このことは、一つ一つの毛根が周期に関係なく、独立して働いていることを裏付けているわけですが、何故そうなるかは解明されていません。

◎頭髪の数

人間の頭髪数は、母親の胎内にいるときに既に決まってしまう、生まれてからその数が増えるということは、まずないと言われております。では、実際にどれくらいの数があるかというと、平均約10万本と言われております。これはあくまでも平均値ですから、少ない人は6~7万本、多い人だと13~14万本と個人差が大きいようです。

◎自然の抜毛

人間の毛には毛周期があって、多少の変動はあっても毎日ほぼ同じくらいの本数が自然に抜けていきます。では、頭髪の場合は1日に何本くらいが抜けるかといいますと、平均して1日約50~100本くらいです。そのうち半分がシャンプー時に抜けると言われております。もちろん、この数は季節によって多少の変動はあり、特に秋は多くなることが知られています。季節としては、秋、春に抜毛は多い傾向があります。

◎皮脂

皮脂膜は皮膚や毛髪を外部の刺激から守り、健やかに保つために生体が作り出したものです。洗髪すると皮脂膜はほとんど洗い落とされてしまいます。同時に常在菌も皮膚表面にいたものは洗い流されてしまいます。シャンプー後1時間から1時間半で新たな皮脂膜が生成されます。毎日のシャンプー必要

◎フケ

フケはアカと同じく角質細胞が剥がれ落ちたものです。角質細胞は表皮の最外層にあり、生活活性が失われた、いわば角化して死んだ細胞で、細胞内の核も見られなくなったものです。表皮は基底細胞で作られ、細胞分裂を繰り返すことによって新しい細胞ができ、古い細胞は上の方に押し上げられ、角質に近づくに従って扁平な形となり、角化して角層となります。角層を形成している角質細胞も、次第に表面に押し出され、細胞間の結合はゆるんで最後は剥がれ落ちます。これが、正常のフケ、あるいはアカにあたるものです。

フケ取りシャンプーの問題

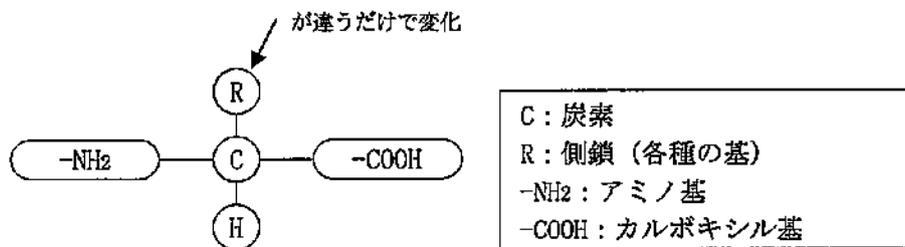
2. 毛髪化学

●主鎖・中間にメラニン色素がある

アミノ酸は、「アミノ基を持っている酸」ということで、一つの分子の中に酸性原子集団のカルボキシル基 (-COOH) とアルカリ性原子団のアミノ基 (-NH₂) を持っており、そのときの状態で酸として作用したり、アルカリとして作用したりします。このような性質を持った化合物を両性化合物といっています。

大多数のアミノ酸は炭素 (C)・酸素 (O)・窒素 (N) の4元素からできていますが、シスチン、メチオニンなどは4元素の他に硫黄 (S) を含んでいて、5元素からできています。

これらの元素は、次のような一般式の型で結合しています。



この一般式で、R以外の部分はどのアミノ酸にも共通した部分です。ただ、Rが変わることによって、いろいろのアミノ酸になります。例えば、RがHならば、グリシン、-CH₂-SHならばシステインとなります。

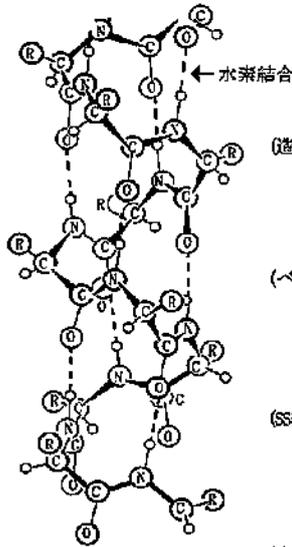
これからアミノ酸は、次式のように、アミノ酸Aの-COOHと他のアミノ酸Bの-NH₂からH₂Oが取れて、-CO-NH-で連結されます。この-CO-NH-の結合をペプチド結合と呼んでいます。この結合が次々に繰り返されて鎖状に長くなったものをポリペプチド主鎖といえます。そして、元のアミノ酸が持っていたR₁・R₂・R₃……の原子団を側鎖と呼んでいます。

ところで、ケラチンのポリペプチド主鎖は、糸を引っ張ったような一直線になっているではありません。ジグザグになっており、さらに、これがらせん状に巻かれています。

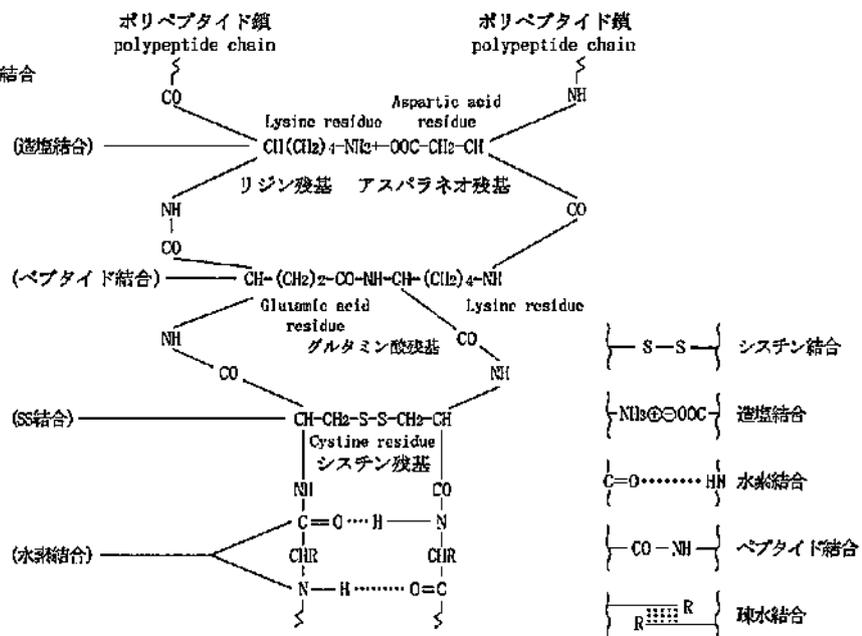
(第10図のA) このジグザグ型をβ-ケラチン、らせん状をα-ケラチンと呼んでおり、模型図では第10図のように平面的に書かれています。α型を引っ張るとβ型になり、その長さは2倍になります。力を抜くと、再び元の長さのα型に戻ります。(第12図)

側鎖結合（架橋）

第10図 A、 α -ヘリックス構造



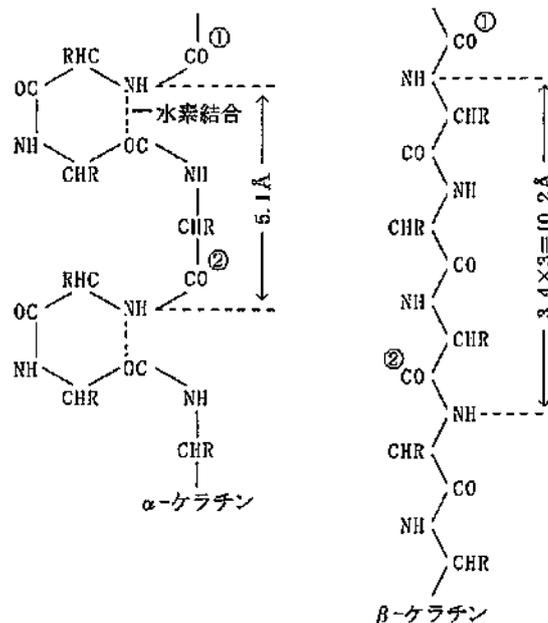
第11図 毛髪内に存在する結合(模式図)



前記の α 型のポリペプチド主鎖は、隣接した主鎖との間で、お互いが持っている側鎖同士が側鎖結合と呼ばれる結合で結びついています。(第11図) この横のつながりがケラチン分子を固定し、強度や弾力などいろいろな特性をケラチンに与えています。

側鎖結合の主なものとしては、シスチン結合、造塩結合、水素結合の3種類ですが、この他、疎水結合、ペプチド結合の2種類とファン・デル・ワールスカという分子間の弱い引力が挙げられます。

第12図 B、 α -および β -ケラチンの相互転移図

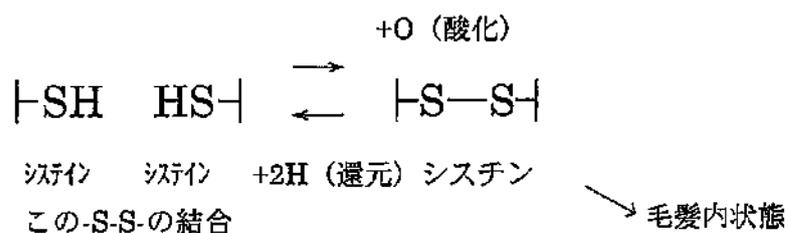


シスチン結合……この結合は、硫黄 (S) を含んだ蛋白質に特有なもので、他の天然繊維（絹・木綿等）や合成繊維には見られない側鎖結合で、ケラチンを特徴づけている重要な結合です。

機械的には非常に強固な結合ですが、化学的には反応を受けると切断されやすく、また再び結合させることもできます。パーマメントウェーブは、この化学的性質を利用したものです。

システインは、アミノ酸の一般式が $-CH_2-SH$ に置き換わったアミノ酸で、 $-SH$ 基（メルカプト基）を持っています。この $-SH$ 基を持っている化合物を総称して、メルカプト化合物と呼んでいます。チオグリコール酸も、この $-SH$ 基を持っているので、メルカプト化合物の一種です。

シスチンは、2 分子のシステインが酸化されて水素 (H) が取れ、お互いが結合したものです。模型的に書くと、次のようになります。



をシスチン結合、あるいは単に SS 結合と呼んでいます。

さて、ポリペプチド主鎖を構成しているシステインは、側鎖残基として $-CH_2-SH$ が残っています。近接した主鎖間のシステイン残基同士が酸化されて水素が出ると、主鎖の間は、 $-S-S$ の結合で横に結ばれます。

塩基結合……前にも述べたように、アミノ酸には、アミノ基 1 個と酸基 1 個を持つ中性アミノ酸、アミノ基 2 個と酸基 1 個を持つ塩基性アミノ酸、アミノ基 1 個と酸基 2 個を持っている酸性アミノ酸の 3 種があります。…アルカリ性で切れる

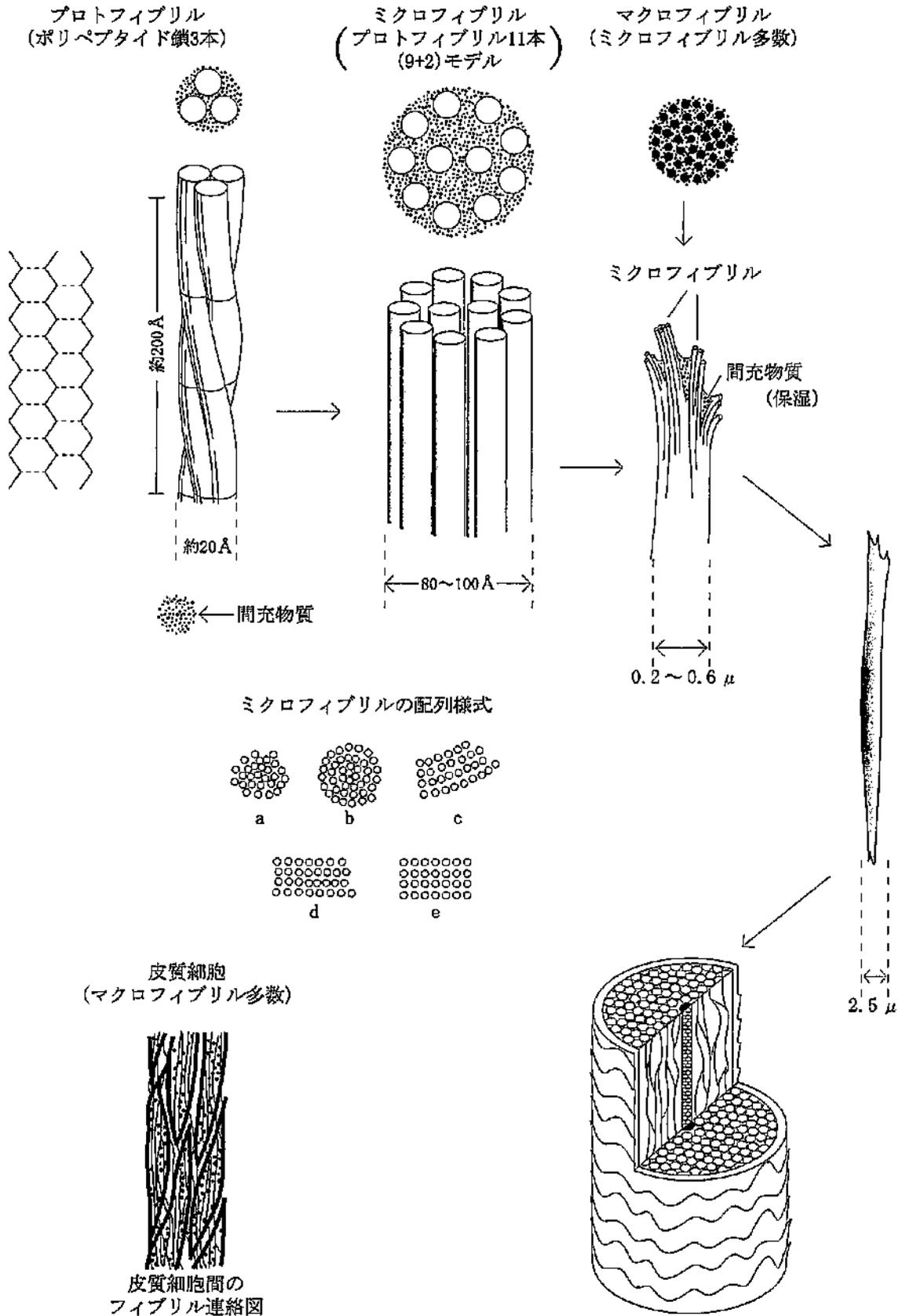
アミノ酸がペプチド結合を作るときには、酸基とアミノ基が 1 個ずつ使われるので、塩基性アミノ酸ではアミノ基が 1 個、酸性アミノ酸では酸基が 1 個、それぞれが余り、残基として残ります。このような側鎖を持ったポリペプチド主鎖が接近すると、お互いのアミノ基+と酸基-とがイオンの結合します。これが造塩結合です。

pH4.5~5.5 の範囲（等電点と呼んでいる）のとき、結合力は最大となり、ケラチンは最も安定した丈夫な状態になります。そして、造塩結合は毛髪の強度に約 35%の寄与をしていると言われています。

酸やアルカリによって、pH が等電点より酸性側もしくはアルカリ性に傾くほど、結合は弱くなります。

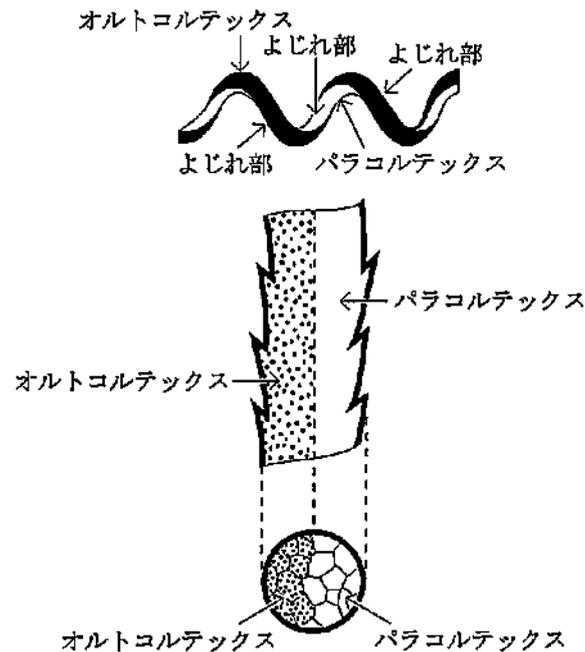
普通のパーマメントウェーブ剤がアルカリ性になっている理由の一つは、この結合を切断することにあります。

第 13 図



①バイラテラルの構造

羊毛の美しい縮れの生因は、羊毛繊維のバイラテラル構造によるものと考えられています。すなわち、ウェーブの外側にオルトコルテックス (A コルテックス)、内側にパラコルテックス (B コルテックス) が偏って存在しており、ケラチンの性状、成分が異なります。(第15図・第4表)



第15図 羊毛繊維の二層構造
(bilateral structure)

このバイラテラル構造は、毛髪が毛根の部分で細胞分裂して生成される当初から分化しているものであって、オルトはオルトコルテックス細胞の集団であり、パラはパラコルテックス細胞の集団となって美しいウェーブを形成しているものです。

ヒトの頭髮は髄質が割合に発達し、皮質部分が狭くなっているため、オルト-及びパラコルテックスの及ぼす影響は大分薄らいでくるし、O-及びP-コルテックスが銅う同心円状に存在するもの、平均的に分散しているもの、あるいはO-、P-のいずれか一方しか存在しないものもありますが、最近ではP-に近いとされています。

一般に、直毛には平均的に分散しており、O-が多いかP-が多いかによって毛質が異なります。O-が多ければ親水性が強くて柔らかく、パーマウェーブもかかりやすい。反対に、P-の方が多ければ疎水性が強くて硬く、パーマウェーブもかかりにくいとされています。なお、毛髪の縮れは、生態学的には毛根の形状の相違によるものと言われています。

第4表 オルトコルテックスとパラコルテックスの性質比較

| 名 称 | オルトコルテックス (又はソフトコルテックス、 Aコルテックス) | パラコルテックス (又はハードコルテックス、 Bコルテックス) |
|--------------|--|---------------------------------------|
| 硬軟性 | 軟 | 硬 |
| 存在場所 | クリブのカーブの外側(頂部) | クリブのカーブの内側(低部) |
| 吸湿性、膨潤性 | 大 | 小 |
| シスチン含有率 | 約9.8% | 約17.1% |
| 角質化 | 小 | 大 |
| トリプシンによる消化溶解 | 易溶 | 難溶 |
| 塩基性染料の染着性 | 大 | 小 |
| 酸性染料の染着性 | 小 | 大 |
| 等電点 | より酸性側 | 酸性側であるがより塩基性 |
| -S-S結合 | 分子内のもの比較的多い | 分子間のものほとんど全部 |

3. お手入れ方法

(1) 頭皮の汚れ、シャンプーの必要性

髪、皮膚は体の一部として毎日代謝して新しい細胞をつくっている。

髪を育てる頭皮はその中で最も活発に代謝する。

髪の健康を維持させる基本は、毎日のお手入れが行き届いていることが重要。

(2) シャンプー法：髪と頭皮を別々に洗う

①お湯で髪の汚れを落とす

頭皮の皮脂は、額の2倍。

朝晩、洗顔するようにシャンプーは冬でも毎日行う。

汚れの多くは、お湯で取れる。



②シャンプーは手で泡立てる

髪でこすって泡立てると、髪が傷む原因に。

シャンプー剤は髪と頭皮にやさしいものを選ぶ。

髪のダメージを進めないためと

頭皮環境を整える



③頭皮を寄せるようにもみ洗い

最も大事なポイント。泡を頭皮につけ、指の腹で頭皮を寄せるように押す。(左右の指の間は2~3cm)

ゴシゴシこすると、頭皮(毛孔)の汚れは取れず、刺激になるだけ



④毛先に泡を通すように指をすべらせる

髪汚れは頭皮を洗った泡で落とす。
髪の内側から指を通して、根元から
毛先へ指を動かし、泡を滑らせる。
髪同士がこすれず、ダメージが
少なく洗える。(同じ部位で3回位繰り返す)



⑤トリートメントは地肌につけない

シャンプーをしっかり流したあとトリートメントは
髪だけに。頭皮への効果はなく、かえって余計な
汚れを付着させ、頭皮環境を悪くする。
(洗い流さないトリートメントもおすすめ)

⑥すぐにしっかり乾かす

髪の組織の特徴から、濡れている髪はそれだけ
で傷みやすい。
自然乾燥も頭皮にはよくない。
シャンプー後はすぐにドライヤーで
乾かすことが重要。



(3) マッサージについて：手順と目的

①頭皮の血行をよくすること

こすらず、もみほぐすように頭皮を動かし、側頭部から頭頂部に向け皮膚を集めるような感じでおこなう。

※毎日シャンプー後 3～5分

②ストレスによる脱毛は、側頭部（耳の周囲）をもみほぐす。

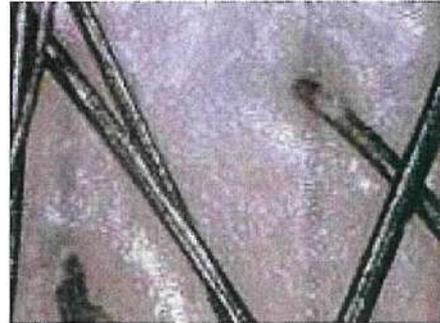
ストレスや緊張感をほぐす。回数は1回 3分位で1日 3回位おこなうのが効果的。

<参考資料>

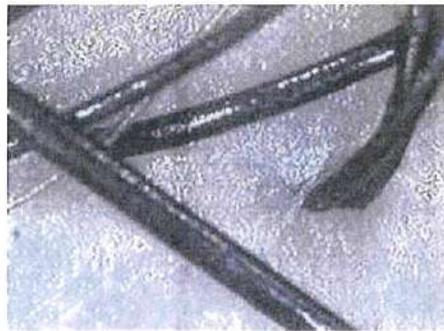
マイクロスコープによる、頭皮の画像



a. しっかりと洗えてない汚れた頭皮



b. しっかり洗っているが
もみ出し洗いが出来ない頭皮



c. もみ出し洗いができて毛穴があいている頭皮