

## <FMCB 構築の背景>

学校を出ると大門一夫の研究室に入ったのですが、研究室といってもマンションの一室を借りた小さなもので、大門と二人きりで毛髪の簡単な物性測定とか処方開発を行っていました。当時大門は、自分が代表をしている会社、それは私の父と大門の二人で共同設立した会社なのですが、その会社以外の企業にも出向き「クリニック理論」というものの普及に努めていました。

クリニック理論はきわめて単純なもので、アミノ酸は弱酸性の等電点で一番安定であるから、その集合体である毛髪も弱酸性で安定である。だからサロンでの施術後はお客様の髪を弱酸性に戻しておかえししなければならない、というものでした。これは彼の化学的知識に基づいたまことに正しい理論で、その正当性は今も変わりはありません。

しかし、クリニック理論が提唱されて40年も経ちましたが、それ以降科学とサロンの実践を結ぶような本質的な議論は生まれていません。理論と称してさまざまな技法や解説が取りざたされたり喧伝されたりしましたが、そのほとんどはある個人が「こうしたらうまくいったよ」というだけのことで、科学的な説明が不十分なものばかりでした。

大門は戦後間もない時期にチオグリコール酸の合成研究を依頼されたことから、美容界に入ったのですが、来てすぐ感じたことが、業界に共通の科学的なコトバがないということでした。それは、①薬剤をつくるメーカーにも、②使う美容師側にも、毛髪に関する科学的な知識がないということです。そういった状態では、正しい薬剤もつけれないし、正しい使い方でもないのではないかと感じたのです。そんな理由から、大門は色々なメーカーを巻き込んで理美容師向けの講習活動を行うようになっていったのです。

思うに今の美容界も当時とある意味で似た状況にあるのではないのでしょうか？毛髪の構造解析や発生機序などはこの十年長足の進歩を遂げました。しかし、その知識がほとんどのメーカーは利用することができないし、美容師側では一部の美容師が自分に都合のいいようにねじ曲げて伝えている状況です。

ほとんどのメーカーは基礎研究を行っていないため、何十年間毛髪への影響を考えずただ感触だけを頼りに処方作りをしてきてしまっています。それが見識あるメーカーにおいては処方作りが精密になってきているにもかかわらず、薬剤など簡単に作れるものと美容師さんに誤解を与えてしまっているのです。

また一部のケミカルリーダー的な美容師さんは、ほとんどは悪気はないのですが、事実のある側面だけを見て理解したつもりになって他の美容師さんに誤った知識を伝えてしまっています。それがネットなどで加速されて伝わり、今流行りの「〇〇拡散」だの「〇〇還元」だの、いわゆる「コトバ科学」が蔓延してしまっているのです。

講習会に参加している美容師さんも、ある一言で「〇〇還元」と断定されると、「なんかおかしいな？」と思っていても、自分の理解力のなさを晒してしまうのを怖れるのか、「勉強になった」と判断してしまっている状況が多々見受けられます。

本当に勉強になったのでしょうか？たとえば、「この還元は環状還元です」と言われても、それによって次の行動が変わるでしょうか？変わりようもないし、変えようもないのです。環状還元だからこうすべきである、と真っ当な理屈がセットでないと、何にもなりません。もちろん、現状はまだここまでしかわからないと正直に語るのも科学的な態度としてあってよいと思います。しかし、コトバ科学を言いつ放しにしただけでは、何も得るものはありません。

ある人から「美容師はディーラーにもメーカーにも不信感が強いから、同業者の言うことばかり信じてしまうんだよ」ということを聞きました。本当のところはどうなのでしょう。

中学や高校の受験勉強でもわかるように、いくら数学の解法を読んだって問題が解けるようにはなりません。基本的な考え方を学び、あとは自分の頭で考えるトレーニングが必要なのです。

パーマにおいては、この「基本的な考え方」がなかったのです。というよりは、発展してこなかったと言った方がよいのかもしれませんが。今でも、ある髪を前にしてどういった薬剤を使うかについては、「健康な部分には強い薬を、損傷部には弱い薬を」ということしか基本的な考え方が存在しないのです。

大門の研究室の頃でも、二人で「パーマは毛髪のどこにかかるのか」という本質的な疑問を口にすることはありましたが、当時は大学などの研究でも毛髪の構造解析があまり進んでおらず、大門の研究室にもほとんどまともな分析機器はありませんでした。さらに還元剤そのものがチオグリコール酸、システイン、サルファイトくらいしかなく、本質的な議論をする知識そのものが不足していたのです。

大門も私も何とか薬剤がどう作用してパーマがかかるのかを知りたいと願ってきました。大門が他界して20年近く経ちますが、講習で述べるようにスピーラの登場が私のパーマの原理に関する知識を飛躍的に高めてくれました。その知識を応用した理論が FMCB です。まだとても完全とはいえない理論ですが、パーマを行うとき、FMCB を基本として考えていただければ、原因と結果を考える上で強力な武器になると思います。ぜひ根気よく取り組んでいただきたいと思います。

よくパーマの説明をするのに、ハシゴを左右に真っ二つに割って、ずらして、再びつなげる、という図が使われます。また毛髪をトコロテンにたとえて、トコロテンを軟らかくして型に流し込んで固めるという説明もあります。しかし何十年もこの説明の域を出ていないのです。

私も大門が主宰していた毛髪研究会の講師を対象に講習を行うことが多かったのですが、パーマの理論となるとこのハシゴを持ち出さざるを得ず、そのたびに自分の毛髪成形(パーマ)に関する理解が深まっていないことを恥ずかしく思っていたのです。

ここで断っておきますが、私はハシゴの説明が間違っていると言っているのではありません。ハシゴの図が、複雑な毛髪をあたかも均一にできているプラスチックゴムのようなものにととえており、それではパーマにおける新たな技術的な革新を構築できないと言いたいのです。毛髪とパーマ、パーマ剤のことを考えるとき、単純化して考えるべきときと、一步詳細なところまで踏み込んで考えるべきときがあるのではないのでしょうか。

とくにここ十数年の間に毛髪の構造解析が進みました。それなのに、いつまでもハシゴの説明ばかりで、還元剤がどのように作用し、それが実際のパーマ技術にどのように影響を与えているのかの議論があまり行われてきませんでした。

そんな私の毛髪成形に関する理解を飛躍させてくれたのが、2006年に昭和電工株式会社が開発に成功した新規還元剤、ブチロラクトンチオール(製品名「スピエラ®」)の登場でした。

とにかく酸性でパーマがかかることには驚嘆し、快哉を叫びました。早速私はスピエラを使って色々な実験を行いました。そのとき行った実験がfig1~3ですが、当時としてはかなりの的を射た実験だったと思います。

fig1

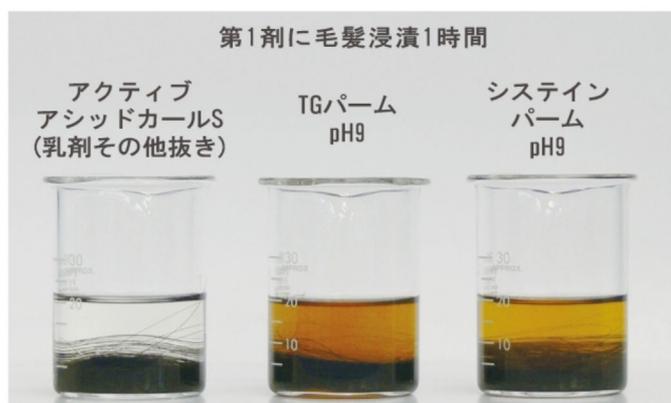


fig2



スピエラ (アクティブアシッドカール)      チオグリコール酸塩(pH9)

fig3

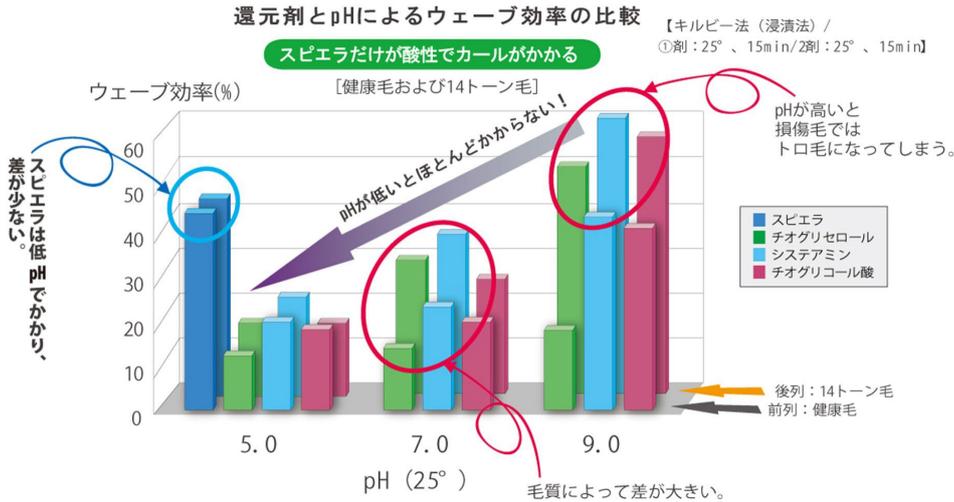


fig1 は毛髪を各種還元剤の溶液に浸したときのタンパク流出を見たものです。左からスピエラ、チオグリコール酸塩(pH9)、システイン塩酸塩(pH9)です。チオグリコール酸塩、システイン塩酸塩は25°Cで1時間ほど置くとタンパク質やメラニンが流出して溶液が褐色になってくるのに対し、驚くべきことにスピエラではまったく溶液に色が付きません。数ヶ月置いても変わらないのです。

fig2 は、健康毛の中間から毛先を14トーンにブリーチしたものにスピエラ(左)とチオグリコール酸塩(pH9)(右)でパーマをかけたものです。ふつうアルカリ性のチオグリコール酸塩でパーマをかけると健全部には弱く、損傷部には強くかかり写真のように傷んだ部分にはトロ毛のようになってしまうこともありますが、スピエラは健全部と損傷部でほとんど変わらずにかかります。この事実を、各種還元剤を用いてキルビー法で確かめてみたものが fig3 です。スピエラ以外の還元剤はすべて健全部には弱く、損傷部には強くかかっているほか、酸性になるとほとんどウェーブ効果が失われてしまうことがわかります。スピエラの特異性を如実に物語っているグラフだと思います。

私はこの結果が出たとき、「(今までのチオとは)作用している部位が違うのではないか?」と感じ、さらに実験を進めることを決めました。というのも、大門のクリニック理論を推進してきた者として、酸性でパーマがかかるということは一つの夢だったからです。これを調べれば、パーマの機構の真実に一歩前進できるかもしれないと考えたのです。

そのときスピエラの特徴としてわかったことをまとめると、パーマ剤として作用させたとき、

- 酸性でウェーブがかかる。
- 膨潤をほとんど起こさない。
- 間充物質(タンパク質、メラニン)の流出がほとんどない。
- 健康毛と損傷毛に同じようにかかる。
- パーマによる毛髪のツヤの損失が少ない。

しかし残念なことに市場の反応はいまいちでした。「くさい」「ゆるい」「高い」などの声が多く、実際お客様はほとんどクレームを言っていないにもかかわらず、「お客様が嫌がる」と敬遠される技術者が多かったのです。

たしかにスピエラには問題も多くあります。まず原料価格が信じられないほど高いのです。その価格はチオグリコール酸塩の数十倍。その非現実的な価格のために、多くのメーカーが開発そのものを見送らざるを得なかったと聞いています。次にニオイの問題です。スピエラにはチオグリコール酸とは少し違った刺激臭があり、チオに慣れた技術者にとってそれが大きな違和感、ひいては嫌悪感につながってしまうことが多々あることがわかりました。

さらにスピエラは水に触れると加水分解をし始める性質があるため、スピエラを高濃度で有機溶媒に溶かした液と希釈水溶液を用意し、サロンにおける施術の直前に両者を混合して使用するという、いわゆる「用時調製(用事調製とも言います)」を昭和電工が強く推奨していました。この方式は面倒なうえ、容器を多く必要とすることからさらにコスト高になり、混合時に濃厚液から漏れるニオイが強く感じられるというデメリットがありました。

弊社では東京大学の西郷教授(当時)の指導のもとにスピエラの水溶液での安定化を研究し、チオグリコール酸塩のように還元剤を1本化することができましたが、それでもかかりが弱いという評価は変わりません。

上で述べたようにアルカリ性のチオグリコール酸塩やシステアミンは、健全部にはゆるく、損傷部には強くかかり、一見パンチのあるウェーブが得られます。そういったウェーブに長年慣れている技術者にとっては、スピエラのウェーブは短調で面白味に欠けているのかもしれませんが。また昨年までは化粧品で使用できる還元剤の濃度がチオグリコール酸換算で2%までという制約があり、その濃度ではサロンの現実としてはやはり弱いのかも知れません。

またスピエラの時々起こる事実として、システイン類と同じように繰り返し施術をすると突如かかりが悪くなるということもあります。

数々の課題はあるものの、現状で酸性でパーマがかかる還元剤はスピエラだけであり、スピエラと他の還元剤の対比を詳細に調べていけば、パーマはなぜかかるのか、どこにかかるのかという根源的な疑問への回答に近づくとともに、現状で最適なパーマを構築できるのではないかと思います。私はある仮説を立ててみました。これから述べることは私の勝手な仮説を多く含み、理論などというものはおこがましいとお叱りを受けるかも知れませんし、間違っている可能性も大きいと思います。また今から述べる実験結果と仮説をもとに、弊社以外の製品で素晴らしい結果を実現することも可能ではないかと思っています。

私はただ議論を進めたいだけです。たとえば、今までは、

「この髪は傷んでいるから、弱い薬剤を使おう」

と言っていたところを、

「この髪はマトリックスが少なくなっているので、フィブリルに多く作用する薬剤を使おう」

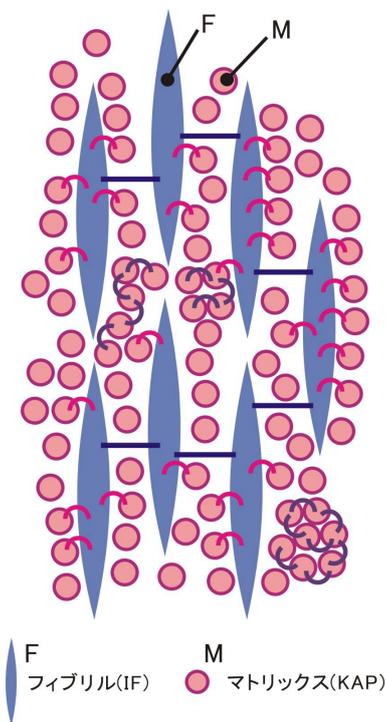
と言えるようにしたいのです。

<スピエラと他の還元剤の作用点に関する仮説、FMCB>

数々の文献にあるように毛髪のコルテックス細胞は主にマクロフィブリルの集合体でできており、マクロフィブリルはいわゆるマイクロフィブリル(IF:中間径フィラメント)とマトリックス(KAP:ケラチン付随タンパク)でできていると言われています(fig4)。図ではIFをフィブリルのF、KAPをマトリックスのMと略しています。

fig4

<コルテックスのマイクロ構造>



私は fig1~3 の実験とマイクロスコープによる膨潤観察から、スピエラによるパーマはほとんど IF のズレだけでかかっているのに対し、アルカリ性のチオグリコール酸塩(以下 TG と略します。)によるパーマは IF のズレも起こるがそれ以上に IF 間に存在する KAP の膨潤・破壊によりパーマがかかるのではないかと考えました。またスピエラだけで膨潤せずにパーマがかかるということは、IF のズレと再結合がパーマの条件ではないだろうかと考えました。もしこの仮説が正しければ、たとえば真っ直ぐな毛髪はできるだけその状態を保つように IF のズレだけが起こるようなパーマを作用させ、クセ毛は IF そのものがランダムになっているので、IF 間の結合を切ると同時にマトリックスを膨潤させることによって最適な矯正を行うことができるのではないかと予想されました。

実際様々な還元剤とスピエラを組み合わせてみると、今までのパーマや縮毛矯正より温和な条件、すなわち低い pH でパーマや縮毛矯正が行えることがわかりましたが、何がどのように作用しているという確信は持てませんでした。しかしそれでも私は、今後のパーマを考えるとき、次の四点が重要な要点になると思いました。すなわち、

- F: Fibril フィブリル(IF) 間結合の還元
- M: Matrix マトリックス(KAP) 内結合の還元
- C: 膨潤はコントロール Control できること。
- B: 損傷毛は架橋 Bridge をしながら施術すること。

2008 年になると私はこの考えを勝手ながら「FMCB 理論」と命名し、ごく親しい美容師さんにだけ紹介して行きました。そして、F、M、C、B に合わせて F ジェル、M ジェル、C ジェル、B ジェルという薬剤もつくり、サロンの場で実践してもらうようになりました。しかし、まだ私の考えを受け入れてもらうためには、IF と KAP にフォーカスした研究が必要であると思っていました。

毛髪の全体を見たとき膨潤していても、それがキューティクルの膨潤によるものかマトリックスの膨潤によるものか判断することは

きません。また髪の毛は、傷んでいても乾燥状態では強度も強く、キューティクルに損傷が少なければ外見もあまり健康毛と差がありません。損傷毛は、パーマ剤や水に浸したとき、まったく違った顔を見せるのです。この場合、水に浸したとき IF 間の間隔が開いてくれば、そこにパーマ剤が作用していることがわかります。

私は社内での電子顕微鏡観察やアミノ酸分析によって、スピエラ処理毛とアルカリ性 TG 処理毛の比較を繰り返しましたが、それは死体の検視をしているようなもので、水分を含んだ状態の毛髪の情報をお教えはできません。

なんとでも水中や薬剤作用下での IF の状態を知りたいと思っていたところ、兵庫県にある世界最大の放射光施設 SPring-8 で毛髪の IF についての研究が行われていることを知りました。そして X 線小角散乱法という技術を使えば、毛髪コルテックス中の IF 間の距離やばらつきを測定することができることがわかりました。X 線は水分を通過するため水に浸した状態でも測定ができるのです。

さらに SPring-8 では、年に二期、前期と後期に、産業にとって有益と認定された研究に無償で施設の使用を認める「重点産業利用課題」という制度があることを知り、早速申請を行いました。幸いなことに私たちの研究は 2007 年の前期・後期、2008 年の前期と三期連続で採択されました。



私たちは、様々な還元剤と還元剤の組み合わせが毛髪の IF、キューティクル CMC にどのような影響を与えるか、また還元剤を組み合わせた薬剤で縮毛矯正を行った場合の影響などについて実験を行いました。ただ、限られた時間内で多くの実験を行ったため、同一実験での繰り返しの n 数が少なかったため私たちにとっては重要でも公表するような成果ではなかったり、解析に膨大な時間を要するためまだ未解析のものも多く、全貌をお見せすることはできません。

結果の一部を fig5~7 に示しますが、アルカリ性 TG 処理毛では、水中に浸したとき IF 間の距離が開き、IF どうしがばらつき、キューティクル CMC 間の距離が開くことがわかりましたが、スピエラ処理毛ではそれが起こらないことが判明しました。すなわち、アルカリ性 TG 処理毛ではフィブリル(IF)間に何かしらの作用が起きて、水に浸したときその部分に水が入り込み、毛髪が膨潤するのです。

fig5

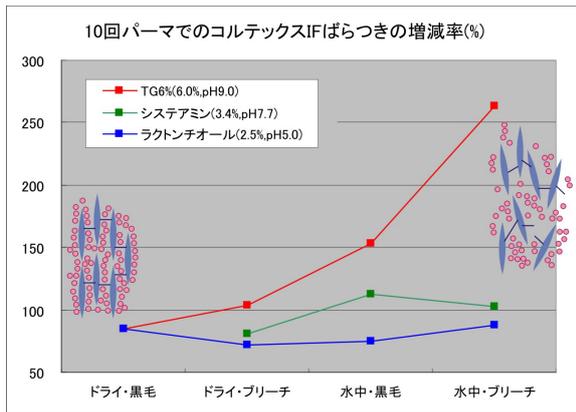


fig6

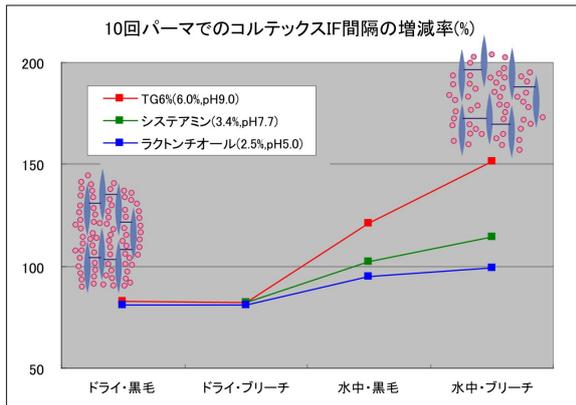
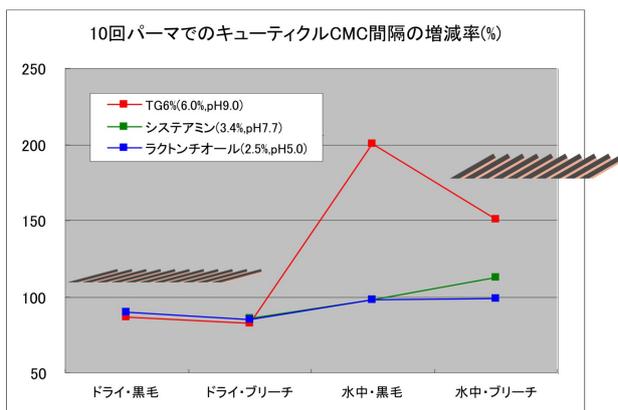


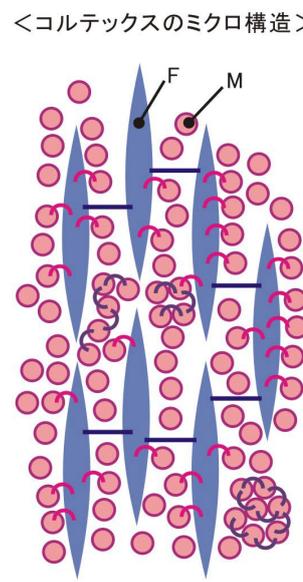
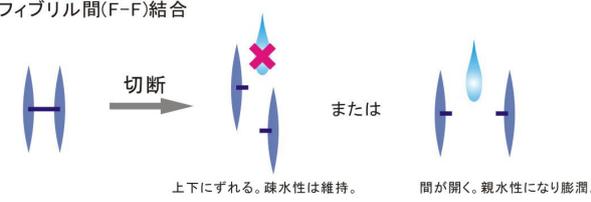
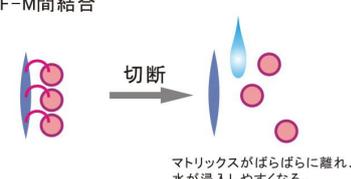
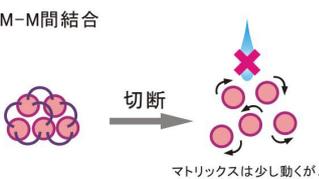
fig7



この結果は二通りの解釈ができると思いました。一つはアルカリ性 TG が主にマトリックス(KAP)を攻撃し、その間に水が入り込むことによって IF 間の結合も切れ、毛髪が膨潤するという解釈。もう一つはアルカリ性 TG がまず IF 間の結合を切り、IF と KAP の間に水が入り込み、毛髪が膨潤するという解釈です。私としては、アルカリ性 TG に浸した毛髪から KAP と思われる間充物質が流出してくることと、pH が 8 を切る TG ではほとんどパーマがかからないことから、前者の解釈が正しいのではないかと考えました。しかし、私の考えが正しいとは断言はできません。

以上の結果から、IF と KAP の関与する結合と、その切断に対するスピエラ(Sp)、チオグリコール酸塩(TG)、システアミン(CA)の影響について table1 のような仮説を立ててみました。IF と KAP の関与する結合には IF 内結合、IF 間結合、KAP 内結合、IF-KAP 間結合、KAP 間結合がありますが、IF 内結合はあまりパーマには影響を与えないと思われるので省きます。また、これから IF をフィブリルの F と略し、KAP をマトリックスの M と略します。

table1 IFとKAPの結合の種類と切断に関する仮説

| 結合の種類と切断の形態  |   | TG、CAの影響 | Spの影響 |
|--|---|----------|-------|
| <p>&lt;コルテックスのマイクロ構造&gt;</p>  <p>F フィブリル(IF)    M マトリックス(KAP)</p> | <p>(a)フィブリル間(F-F)結合</p>  <p>切断 →</p> <p>上下にずれる。疎水性は維持。    または    間が開く。親水性になり膨潤。</p> | 弱い       | 強い    |
|  | <p>(b)マトリックス(M)内結合</p>  <p>切断 →</p> <p>膨潤する。    または    膨潤破壊し、さらに水が浸入しやすくなる。</p>     | 強い       | 弱い    |
|  | <p>(c)F-M間結合</p>  <p>切断 →</p> <p>マトリックスがぼらぼらに離れ、水が浸入しやすくなる。</p>                      | 強い       | 弱い    |
|  | <p>(d)M-M間結合</p>  <p>切断 →</p> <p>マトリックスは少し動くが、集団性・疎水性は維持。</p>                       | 弱い       | 強い    |

考えられる4つの結合に対し、その結合が切断された場合の形態を予想しました。そしてスピエラはF-F間とかM-M間とかの結合を切りやすく、分子を壊しにくいので、水が入り込み膨潤することが少ない。一方、チオやシステアミンは、M内結合やF-M間結合を主に切断し、どちらも結合切断後は分子が壊れる方向に働くのではないかと考えました。

ここでF還元とM還元という言葉をご定義したいと思います。これは私のまったく勝手な定義ですが、上記のtable1に基づいてパーマにおける還元を二つの面から見てみたいと思います。

**F還元:** マトリックス(KAP)の膨潤を抑えてフィブリル(IF)をずらす還元で、Sp主体。毛髪は膨潤しない。

**M還元:** マトリックス(KAP)の膨潤・破壊を伴う還元で、CA、TG(アルカリ性)主体。当然毛髪も膨潤する。

さて、もし毛髪のIFが完璧にタテ・ヨコ方向に整列していたら、スピエラによるIFのズラシだけで、すなわちF還元だけでパーマはかかるだろうと思います。たとえば南京玉簾(なんきんたますだれ)がすだれのズラシだけで円形をつくることのできるようになります。

fig8 ズラシだけで円をつくる南京玉簾



しかし、ほとんどの毛髪の IF はこのように理想的に並んでいるのではなく、部分的に IF の束が図のようにねじれていたりします。こうした毛髪にパーマや縮毛矯正を行うためには、ある程度膨潤させて IF の並びを整えなくてはなりません。すなわち、F 還元と M 還元を適度に織りまぜてパーマをかけなければならないのです。

fig9 毛軸方向に整列したマイクロフィブリルのモデル



fig10 マイクロフィブリルの束がねじれたモデル



table1 の仮説が正しいなら、今までのアルカリ性の TG のパーマではマトリックスに作用しやすいため、パーマの条件である F-F 間の切断と再結合をしようとすれば、どうしても膨潤が過大にならざるを得ないのです。もし弱い TG で安全にパーマをかけようと思えば、今度はまったく F-F 間結合を切ることができなくなってしまいます。一方、フィブリルによれがある毛髪に Sp だけでパーマをかけようすれば、今度は膨潤が足りなすぎて思ったようなウェーブが得られません。これはどちらも「不均一還元」であると言えると思います。

そうすると、必要最小限の膨潤で望みのパーマや縮毛矯正を行うためには、F 還元と M 還元を適度に織りまぜて「均一還元」を目指すことが重要であると言えます。もちろんこれは厳密な意味での「均一」ではありません。どちらかに偏らない、といった意味です。

では均一還元と不均一還元ではどのような点が異なり、マイクロの部分がマクロのパーマの仕上がりに影響を与えるのでしょうか？

次のような図(fig11)を見ていただくと理解がしやすいのではないのでしょうか？ ミクロの部分のヒズミやゆがみがサブミクロの部分に影響を与え、マクロとしての毛髪に影響を与えることがわかると思います。

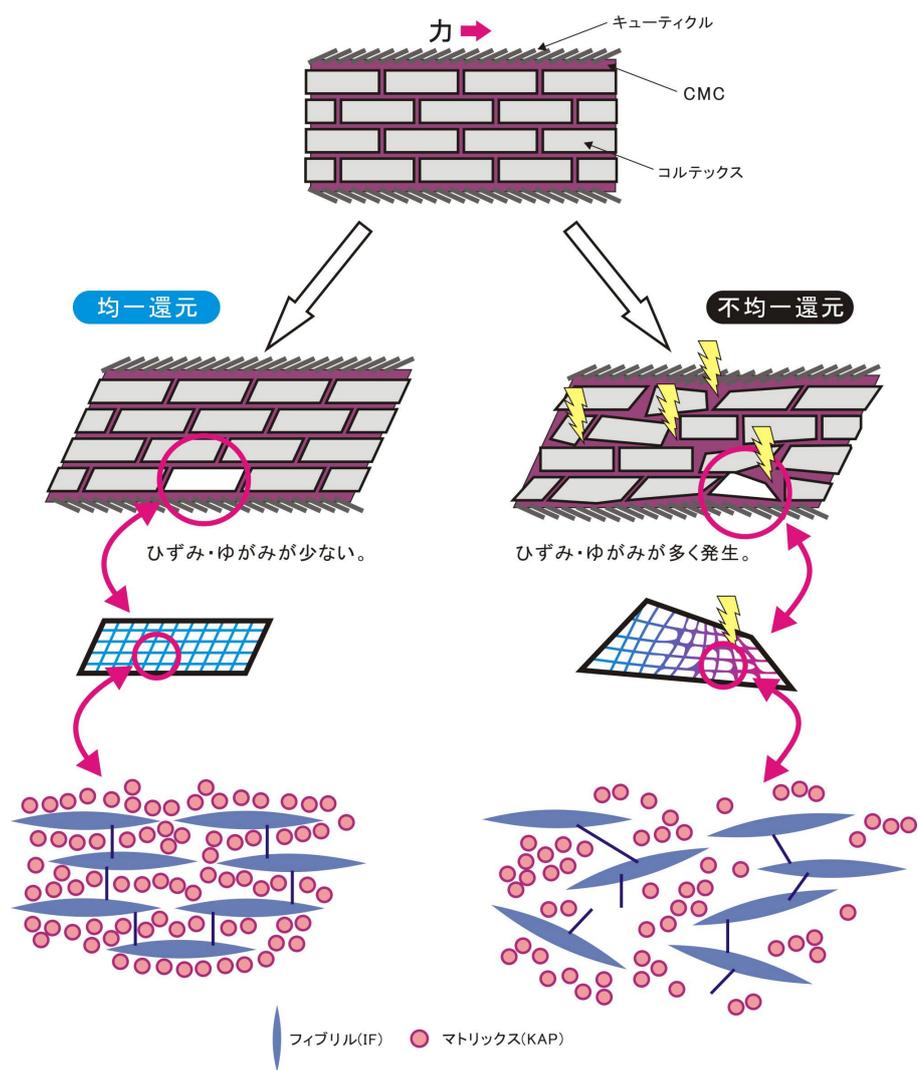
そして内部にヒズミをもった毛髪は、外部からの刺激に敏感になり、パーマをかけてもキレイに仕上がらなかつたり、軽いカラーリングでも強いダメージを受けてしまつたりするのではないかと思います。

不均一還元は、強いアルカリ性の TG を短時間作用させただけでも、またわずかな還元だけで毛髪を機械的に引っ張り続けた場合でも起こり得ます。

逆に均一還元をした毛髪はヒズミのない毛髪成形を行いやすい、すなわち応力緩和を起こしやすいと言えます。

したがって、強いウェーブを求める場合でも、弱いウェーブを求める場合でも、強い薬剤・弱い薬剤にかかわらず、均一還元を目指すべきなのではないのでしょうか。

fig11 ミクロのヒズミとマクロのダメージの関係



<均一還元を目指すには>

ではどのようにしてF還元とM還元のバランスをとればよいのでしょうか？

それを知るためには、fig3 で示した還元剤のpHとウェーブ効率の関係をいまいちど詳細に検討する必要があります。

fig12

## 各種還元剤のpHによるウェーブ効率の変化

浸漬法: キルビーに巻きつけた毛束を薬液に浸漬→①25°C×20min、②25°C×20min

WE%

【還元剤濃度0.06M】

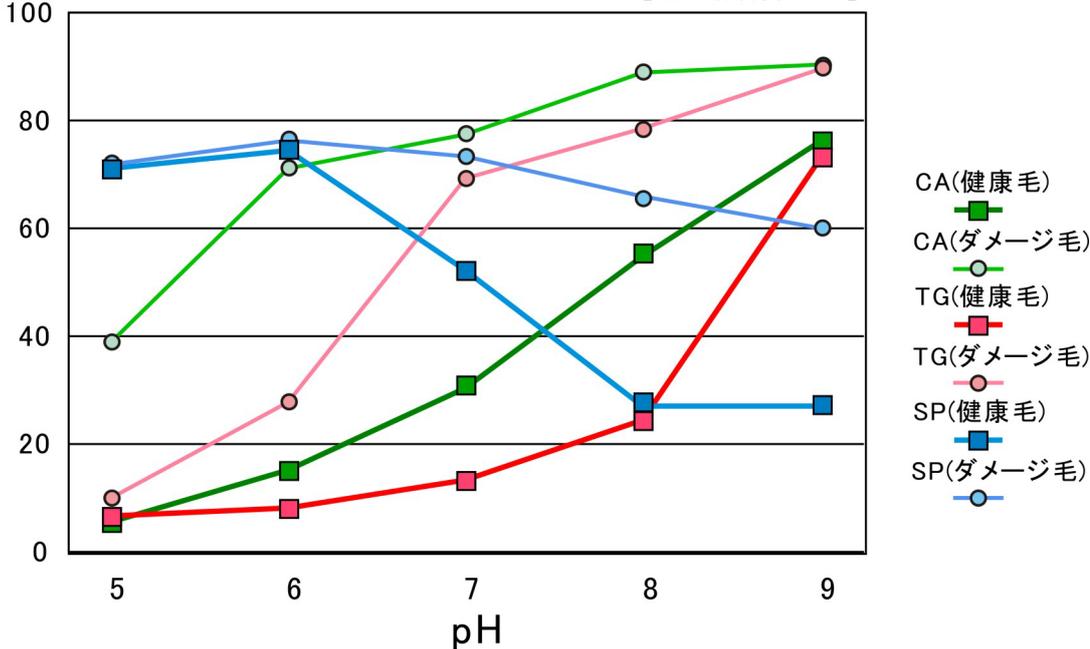


fig12 は、同じ濃度のシステアミン(CA)、チオグリコール酸塩(TG)、スピエラ(Sp)の pHを変えたときのキルビー法(浸漬)でのウェーブ効率の変化を、健康毛と14トーンにブリーチしたダメージ毛で調べた結果です。

このグラフから、CAとTGは似た還元をすることがわかりますが、CAの方が低いpHでTGと同じようなウェーブが得られることがわかります。そしてM還元では、ダメージ毛と健康毛のウェーブ効率に大きな差が生じることもわかります。

一方Spだけは非常に特異で、pH5~6という低pH域ではダメージ毛と健康毛の差がほとんどありません。傷んだ髪でもIF間結合がしっかりしていればSpならばウェーブをかけることができるということで、これをF還元と読んでいます。しかしそんなSpでも、pHが高くなるとCAやTGのようにM還元に変化して行っています。

また、酸性域でもCAは健康毛とダメージ毛の差が非常に大きいことがわかります。TGは健康毛もダメージ毛もほとんどかからなくなってしまいます。これは低pH域でもCAとTGの場合は、F還元をほとんど行うことができないことを示しています。

こう考えていくと、F還元とM還元が同時に行われるpH域は限られてくることになります。

上記の実験の他に様々な実験を行ったのですが、F還元とM還元のバランスポイントは、SpとCAを主体とした混合薬剤でおそらくpH6.5~7.5ではないかと予想され、現実のサロンでの施術の効率性を考えるとpH7.0~7.5ぐらいが適当だと思えました。

このバランスポイントでは、同じウェーブ効率をもったアルカリ性のTGと比較したとき、繰り返し施術で傷みが少ないことが確認されました。またSp単品よりも低コストで満足の行くウェーブが得られます。

fig13 同一ウェーブ効率の薬剤の損傷度比較:FMCB vs TG  
毛髪破断試験グラフ、電子顕微鏡写真

しかしこのバランスポイントでは同温度、同時間ではウェーブ効率に限界があります。それ以上のウェーブ効率が必要なパーマや縮毛矯正の場合はどうすればよいのでしょうか？

その場合には、理想的に言えばダブル還元が必要になってきます。ダブル還元といっても、今まで言われてきたようなものとはまったく違います。このバランスポイントでいったんF還元<F>とM還元<M>を行い、毛髪を応力緩和しやすい状態をつくらせたあとでできるだけやさしい薬剤で二段目の還元を行い適度に毛髪を膨潤させます<C>。そして、必要に応じて架橋剤処理を行います<B>。これがFMCBです。

今まで言われてきたダブル還元は、均一還元の考えを踏まえていないので、もし一段目の還元でヒズミを生じたら、それが解消されずに二段目の還元が行われ、結果としてゆがみの大きな仕上がりになってしまいます。

バランスポイントで一段目の還元を行うことによって、今までより低ダメージで望みの結果が得られるようになります。



<FMCB の実際>

FMCB の理屈を理解すれば、さまざまな髪質に対し、どのように対応すればよいか判断しやすくなります。毛髪損傷の恐れが少ないので、施術するのも安心です。パーマ剤の薬剤の基本は、「強いものを短時間」ではなく、「弱めの薬剤をじっくり」です。第二剤(酸化剤)も同じだと考えてください。過酸化水素でも臭素酸塩でも、最低8分+8分の二度付けを守ってください。

施術の際は次の原則を参考にしてください。

原則1: 毛髪の損傷度が高いほど F 還元の比率を高くする。  
通常のパーマの薬剤設定例は以下のとおりです。

|       |               | F還元 ←————→ M還元 |         |         |         |         |         |
|-------|---------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 毛髪損傷度 |               | 5              | 4       | 3       | 2       | 1       | 0       |
| 混合比   | Fローション(Sp)    | 1              | 3       | 2       | 1       | 1       | 1       |
|       | Mローション(CA+TG) | 0              | 1       | 1       | 1       | 2       | 3       |
| pH    |               | 2.5~3.0        | 5.5~6.0 | 6.0~6.5 | 6.5~7.0 | 7.0~7.5 | 7.0~7.5 |

ウィービングなどにも適応。  
強くかけるには加温する。

様々な毛質に対応できる  
バランスの良い還元(≒均一還元)

原則2: 効率的で美しいパーマをかけるには、均一還元※を目指す。

ストレートパーマは、理想的にはまず均一還元をしてから、できるだけやさしい M 還元を行う(ダブル還元)。

|               |             | F還元 ←————→ M還元 |      |           |          |  |
|---------------|-------------|----------------|------|-----------|----------|--|
| 施術メニュー        | ハイダメージモのパーマ | パーマ            | デジパー | アイロンストレート | ブローストレート |  |
| Fローション(Sp)    | ○           | ○              |      |           |          |  |
| Mローション(CA+TG) | △           | ○              |      |           |          |  |
| Fジェル(Sp)      | △           | △              | ○    | ○         | ○        |  |
| Mジェル(CA+TG)   |             |                | ○    | ○         | ○        |  |
| Cジェル(TG)      |             |                |      | ○         | ○        |  |

ダブル還元

以上。