

PPT誘導体によるうねり抑制のためのアプローチ

有田 ちひろ*1

1. はじめに

現代では、個性やスタイルの一部として多種多様な髪型が増えているが、髪のみとまりやスタイリングを難しくしている要因にうねりがある。うねりの発生原因は複雑かつ多岐にわたり、先天的な要因と後天的な要因がある。先天的な髪のうねりやくせ毛は、個人間や人種の違いにより様々な形態を示すが、その要因として、毛根の形と毛髪内部の構造に強く影響を受ける。毛髪の構造は外側からキューティクル、コルテックス、メデュラの3つの部分に大きく分けられるが、このうち、くせ毛との関係についてよく知られているのはコルテックスである。コルテックスには、構造や硬さ、アミノ酸組成が異なるオルトコルテックスとパラコルテックスの2種類が存在する。断面で見ると、直毛はこれらの分布の偏りがなく、細かくモザイク状または同心円状に分布しているのに対し、くせ毛はこれらが偏って分布しており、オルトコルテックスが外側になるように曲がったり、ねじれた状態になっている^{1~3)}。また、その偏りが大きいほどくせが強いことがわかっている。後天的な要因は、主に2つ挙げられる。1つ目は、加齢である。髪の状態は年齢とともに変化するが、髪のうねりやくせ毛は、髪の水分量の低下による乾燥や頭皮のタルミによる毛穴の変形が要因とな

り、年を重ねるとともに発生、増加する。2つ目は、外部からのダメージである。ダメージを受けた髪は、バリア機能を担っているキューティクルが剥がれ⁴⁾、内部の水分や成分が失われるため、うねりやすくなる。髪は、コーミングや洗髪による摩擦、ヘアアイロンやドライヤーの過度な使用による熱、髪のタンパク質に影響を与える紫外線などにより日常的にダメージを受けている。また、近年ではヘアスタイルの多様化によりパーマやヘアカラーなどを施す人が増えており、化学処理によるダメージがうねりの要因となるケースも増えている⁵⁾⁶⁾。また、ダメージを受けた髪は、水分の影響を強く受けるため、雨の日や汗をかいた際の髪の広がりやうねりが強くなる。このような背景から、髪のうねりは、年齢や性別を問わず、多くの人が抱える髪の悩みの1つであるといえる。

本稿では、初めに、ダメージによる毛髪表面の構造変化とうねりの発生について紹介する。続いて、PPT誘導体の中でもうねり抑制メカニズム及び効果が明らかになっている高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体「Promois WK-SAQ（ステアルジモニウムヒドロキシプロピル加水分解ケラチン15%を本質成分とする水溶液）」、「Promois WR-CAQ（ココジモニウムヒドロキシプロピル加水分解コメタンパク18%を本質成分とする水溶液）」について紹介する。

2. うねりの原因となる毛髪表面の構造変化

毛髪表面はキューティクルと呼ばれる鱗状の構造に覆われており、キューティクルの最外層には18-メチルエイコサン酸(18-MEA)が直下のタンパク質と結合したF-Layerが存在している。F-Layerは、物理的なストレスから毛髪を保護するほか、毛髪表面を疎水性に保つ重要な役割を担っている。毛髪表面がダメージを受けると、18-MEAが脱離し、直下のタンパク質が露出することで疎水性バリアが失われる(図1)。また、この際に生じたチオール基や、毛髪タンパク質中のジスルフィド結合が酸化されることでスルホネートアニオンが生成し、毛髪はさらに強い親水性を帯びるようになる⁷⁾。このような疎水性バリアの破壊は、キューティクルのリフトアップや剥離だけでなく、内部成分の流出、外気や汗などの湿気の影響を受けやすい状態になるなどさらなるダメージを加速させ、うねりの原因となる。

3. うねり抑制成分「高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体」とは

高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体は、天然由来の加水分解タンパク質(PPT:ポリペプチド)に高級アルキル鎖を有する4級アンモニウム基を結合させ、N末端をカチオン化させた誘導体である。高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体の中でもうねり抑制に関するデータを取得できている「Promois WK-SAQ(以下SDHKと略す)」及び「Promois WR-CAQ(以下CDHRと略す)」について本稿では紹介する。高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体のうねり抑制メカニズムは2つある。1つは、高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体のカチオン部位がダメージによってアニオン性を帯びた毛髪に選択的に吸着し、毛髪のダメージを補修することである。毛髪はダメージによって部分的な損傷が生じ、強度が低下し、変形しやすくなるが、高級アルキル4級アンモニウム化PPT誘導体はその欠損を補修することで毛髪成分の流出を抑制し、毛髪の変形

毛髪の構造



これ以降の閲覧を希望の場合は、本誌をご購読ください。