

News Release

2022年10月17日

報道各位

中野製薬株式会社

関西大学と連携し、加齢などによる後天的な「うねり毛（クセ毛）」の発生要因を解明 「第32回 国際化粧品技術者会連盟（IFSCC）学術大会2022ロンドン」で研究成果を発表

中野製薬株式会社（本社：京都市／代表取締役社長：中野 孝哉）は、同一人物の直毛とうねり毛の比較から、後天的な「うねり毛（クセ毛）」では複数の毛母細胞が融合し、一つの毛包が形成されていることを明らかにしました。この結果を2022年9月19日（月）～22日（木）の期間で開催された「第32回 国際化粧品技術者会連盟（IFSCC）学術大会2022ロンドン」（以下、IFSCCと呼ぶ）において、関西大学との共同研究成果として発表しました。

■IFSCCとは？

International Federation of Societies of Cosmetic Chemistsの略であり、全世界で16,000名以上もの化粧品技術者が所属する世界的な学会です。この学会の最大のイベントとして、毎年、各国の化粧品技術者が最新の研究成果を発表・討論する国際学術大会があります。この大会では毎回300件以上の演題が発表されており、世界の化粧品業界において非常に大きな影響力を持つイベントです。

毛髪の外観は人の見た目の印象に影響を及ぼす要素の一つであり、なかでも「毛髪のうねり（クセ）」は、先天的な要因だけではなく、加齢などの後天的な要因によっても生じると考えられています。直毛のなかに加齢などの要因で不規則にうねった毛髪が増えると、外見に与える影響は大きく、髪の扱いづらさにも繋がってしまいます。しかし、このように後天的にうねった毛髪がどのように発生するのか、そのメカニズムについてはよく判っていませんでした。

そこで、関西大学と連携し、その発生要因を調べることを目的に同一人物の「直毛」と「うねり毛」を引き抜き、毛根部分の違いについて観察しました。その結果、後天的にうねった毛髪では、別々の毛髪になるはずであった毛髪の元となる細胞“毛母細胞”が融合し、一つの毛髪を形成していることが判りました。さらに、「うねり毛」では毛根の形成に関わる物質（タンパク質）の量にも違いが見られることをつきとめ、これらの研究成果をIFSCCで発表しました。

今回明らかになった毛母細胞の融合に関して更なる研究を進め、後天的な毛髪のうねりの悩みを解決できるヘアケア商品の開発に繋げていきます。

■発表タイトル

「後天的な要因によるうねり毛の抜去毛包組織に見られる形態学的特徴に関する検討」

発表者：中野製薬株式会社 堀部一平、石原良二、中野孝哉

関西大学 化学生命工学部 柯兪如、泉沙良、住吉孝明、長岡康夫

■研究の背景

毛髪の外観は、形、色、光学特性など多くの要素によって変化し、その人の見た目の第一印象に大きく影響します。その中のひとつである「毛髪のうねり（クセ）」は、カール毛のような先天的なうねりの他に、加齢などの後天的な要因によっても生じると考えられますが、そのメカニズムについてはよく判っていません。そこで、本研究では、同一人物の直毛とうねり毛の毛包組織の形態学的な違いについて検討を行いました。

■研究の成果

同一人物の頭部から直毛とうねり毛を引き抜き、付着した毛包組織とともに毛髪をパラフィン樹脂に包埋しました。その後、ミクロトームを用いて連続した毛髪横断面の薄切切片を取得し、毛包組織の形態学的特徴の違いについて比較を行いました。その結果、うねり毛では複数の毛母細胞が融合し、一つの毛包および毛髪を形成していることが判りました（図1、2）。

次に、免疫組織化学染色により、組織の分化に関わる因子の発現を確認したところ、うねり毛の毛包組織（内毛根鞘）では、ケラチンタンパク質の一種である“KRT71”と、タンパク質のジスルフィド結合の形成に関与する“CUTC”の発現が不均一になっていることが判りました。これは、一つの毛包内において組織の分化段階が部分的に異なることを示唆しており、複数の毛母細胞が融合し一つの毛包を形成していることを裏付けているものと考えます（図3）。

さらに、生体組織の発生・分化・細胞極性などに重要なシグナル伝達経路の一つである“Wntシグナリング経路”に関連する“Wnt5a”の発現量を比較したところ、うねり毛では部分的に減少している様子が捉えられました。一方で、“Wntシグナリング経路”の阻害因子である“DKK1”は、うねり毛で増加していることが判りました。すなわち、“Wntシグナリング経路”の不調が毛母細胞の融合に関与しているのではないかと考えられます（図3）。

通常、一つの毛穴からは1本～4本の毛髪が生えており、毛包ユニットと呼ばれています。毛包ユニット内のそれぞれの毛髪は一定の距離を保ち、独立したヘアサイクルに従って生え変わっています。しかし、今回の結果から、何らかの後天的な要因によって毛包ユニット内で毛髪の元となる複数の毛母細胞が近づき、融合することで後天的なうねり毛が生じると考えられます（図4）。

今後、どのような因子が関連して毛母細胞の融合が起きるのかといった発生機構について検討を行うとともに、後天的なうねり毛の予防につながるヘアケア商品の開発に応用していけるよう、更なる検討を進めます。

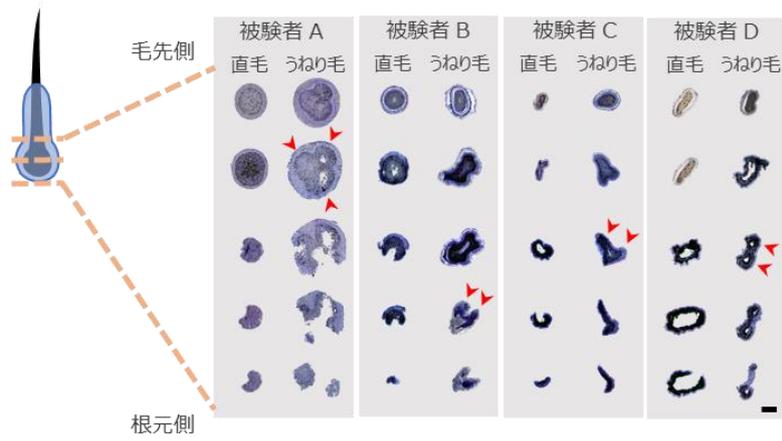


図1 抜去毛包組織の連続横断面の比較（代表例）

※赤矢印は毛母細胞の融合が見られる部分を指し示す

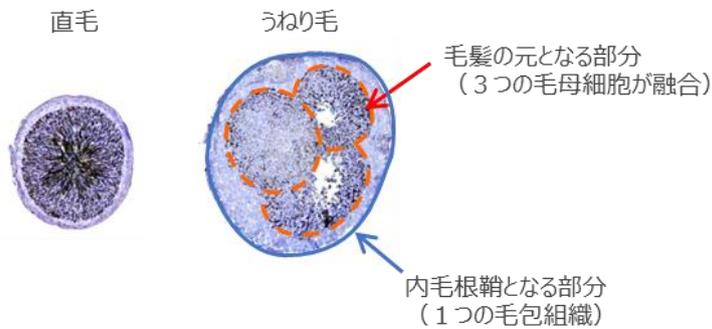


図2 被験者Aの抜去毛包組織の拡大図

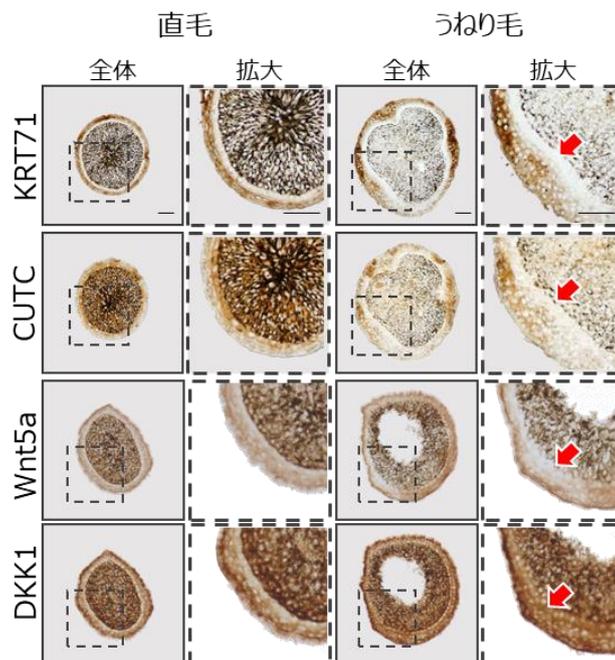


図3 免疫組織化学染色（DAB：茶色）による分化関連因子の評価

※うねり毛では赤矢印の部分でタンパク質発現に変化が見られる

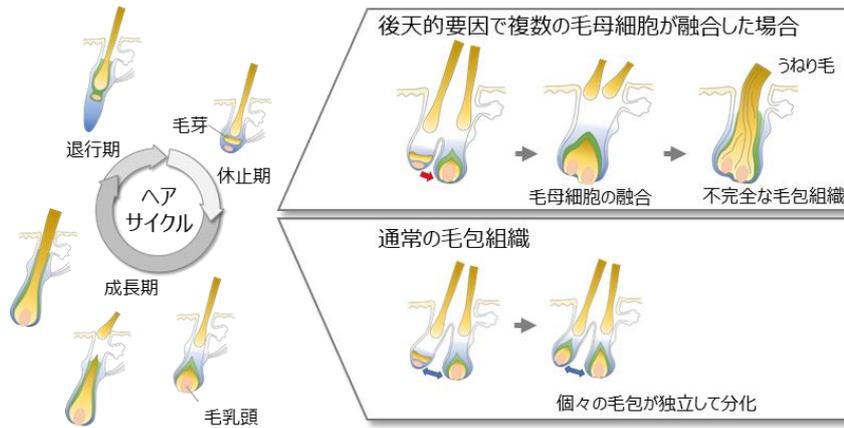


図4 毛母細胞融合による後天的なうねり毛の発生予想模式図

■用語説明

「毛母細胞」

毛髪を作り出す元になる細胞。毛根の一番奥にあり、毛乳頭から栄養や刺激を受けとることで細胞分裂を繰り返し、角化することで毛髪となる。

「Wnt シグナリング経路」

生体組織の発生・分化・細胞極性などに重要なシグナル伝達経路の一種。

■中野製薬株式会社について

中野製薬株式会社は、京都に本社を置く理美容プロフェッショナル向けおよび一般向けの頭髪化粧品製造販売、並びに頭髪化粧品のODM（受託生産）事業を行う企業です。1959年の設立以来「表面を装うような商品でなく、嘘のない商品をつくりたい」という熱い想いで、全てのステークホルダーの皆さまに当社の美をお届けしています。

代表者：代表取締役会長 中野 耕太郎 / 代表取締役社長 中野 孝哉

本社所在地：京都市山科区東野北井ノ上町6番地の20

設立：1959年9月 / 資本金：1億円 / 従業員数：265名（2022年10月1日現在）

事業内容：シャンプー、リンス、トリートメントクリーム、スタイリング料、パーマ液、ヘアカラー、育毛剤等の頭髪化粧品、医薬部外品の製造、販売。

《この件に関するお問い合わせ先》

マーケティング本部 コミュニケーションデザイン

担当：柿沼

(東京支店) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿3丁目8番5号 新栄ビル9階

t e l : 03-5350-6851

m a i l : yuichi_kakinuma@nakano-seiyaku.co.jp