

髪を生み出す「幹細胞」に着目した育毛研究

どんな細胞にも変化する「毛包幹細胞」
それは髪をつくることさえ叶える新たなアプローチ

ヒトiPS細胞[※]を用いて見出した、毛包幹細胞に働きかける
「トウキ根エキス」「モウソウチクたけのこ皮エキス」。
生涯、髪を育みデザインを楽しみ続けられる新たな環境を提供します。

※ 人工多能性幹細胞 (induced pluripotent stem (iPS) cell)

● 本資料に記載された研究内容は、「第33回 国際化粧品技術者会連盟 (IFSCC) バルセロナ大会 2023」にて発表いたしました。

「ミルボン スカルプ研究 知見解説動画」はこちら
● 本紙面を解説した動画です。



「ミルボン スカルプ研究 ストーリー」はこちら



1 髪はどのように生まれ、伸びていくのでしょうか？

髪があとからあとから伸びてくる。
それは「毛母細胞」の働きです。

人間の体毛は目に見える部分だけで150万本～200万本、そのうち頭髮は成人で平均10万本程度といわれ、すべて「毛母細胞」の分裂によってつくられます。毛母細胞には、毛根付近に張りめぐらされた毛細血管から栄養分が供給され、その結果、毛母細胞が活発に分裂・増殖することで毛髪が生まれ、さらに押し出されるように伸びていきます。しっかりとした毛髪を生やすには、毛母細胞がつくれ、活発に働くことが重要だというわけです。

毛母細胞は「毛包幹細胞」から生み出されます。

では、毛母細胞はどこでどうやってつくられるのでしょうか。毛母細胞がある「毛包」には「幹細胞^{※2}」(以後毛包幹細胞)という何にでもなれる可能性を持つ細胞が存在しています。毛母細胞はこの毛包幹細胞が変化したものです。ミルボンは、この髪の根源ともいえる毛包幹細胞に着目。直接働きかけ、活性化することで毛母細胞を増やし、育毛につなげられないかと考えました。

※1 分化：細胞が何になるかを決め特定の細胞に変化すること。

※2 幹細胞：毛髪や皮膚など、いろいろな組織の細胞になれる可能性を持つ細胞のこと。

..... [髪が生まれる仕組み]



毛包は、工場の生産レーン!?

毛髪が次々に伸びてくる毛包は、いわば工場の生産レーンのようなものです。パン工場に例えるなら、髪が完成品のパンだとすると、毛母細胞はパン生地、毛包幹細胞はその原料となる小麦粉といえます。たくさんのパンをつくるためには、たくさんの小麦粉が必要なのです。



2 年齢を重ねても育毛が叶う、新しいアプローチ「毛包幹細胞」に着目

従来の育毛アプローチだけでは 加齢による薄毛には対応が不十分でした。

これまで育毛研究といえば、その多くが毛母細胞や、毛母細胞に栄養を補給する毛細血管へのアプローチによるものでした。しかし、加齢によって毛包幹細胞の働きが弱まると、毛母細胞の生成そのものが鈍化するため、従来のアプローチだけでは本質的な対策が行えないという課題がありました。



目指すは、毛包幹細胞の活性化！ しかし、毛包幹細胞の研究はとても困難でした。

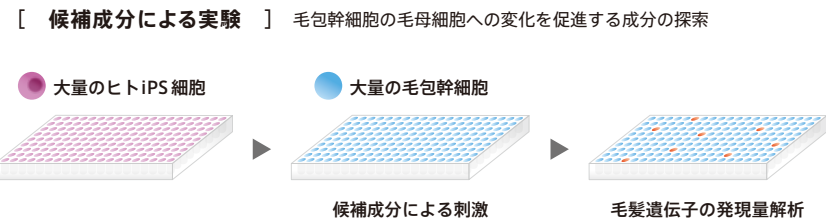
加齢による薄毛には毛包幹細胞にアプローチすることが本質的な薄毛対策になる可能性が高い、と考えられたものの、研究が進まなかったことには理由があります。ヒトの「毛包幹細胞」は、取り出した瞬間から細胞が変化してしまうほど不安定で、研究のために維持することが困難です。そのため、従来の実験モデルでは研究を行うことが非常に難しかったのです。

育毛研究成功のカギは「ヒトiPS細胞」。 毛包幹細胞をiPS細胞で置き換えて実験を可能に。

そこでミルボンは着目したのが、ヒトiPS細胞です。京都大学・山中伸弥教授によって発明された細胞で、この技術によってノーベル賞を受賞されたことは有名です。ヒトiPS細胞は、どんな細胞にも変化し、大量に増やせるという特徴をもっています。ミルボンでは、大量に取り出して維持することが困難な毛包幹細胞の代わりに、同じ幹細胞であるヒトiPS細胞を使うことで、育毛研究のための新たな実験モデルの確立に成功。また、ヒトでの実験では限界があった実験数の圧倒的な増加を達成し、育毛候補成分探索の高速化と効率化にも成功しました。

ヒトiPS細胞で、 大量の探索実験が可能に！

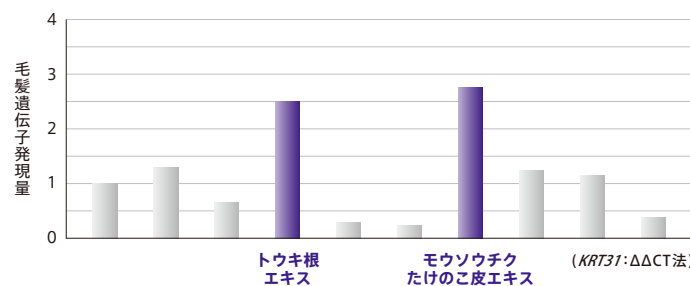
iPS細胞は大量に増やせる性質があります。このため、一度に100種類以上もの候補成分による探索実験も可能になるなど、効率化と高速化が格段に進むことによって、より効果的な成分を探索することができるようになりました。



3 ヒトiPS細胞を用いた成分探索実験から、2種類の育毛成分を発見！

育毛成分：トウキ根エキス・モウソウチクたけのこ皮エキス

ミルボンは、ヒトiPS細胞を用いて、多数の候補成分が毛髪遺伝子をどれだけ発現させるかを指標に探索実験を実施。毛包幹細胞へのアプローチによる高い育毛効果が期待できる2種類のエキスを突き止めました。それが、トウキ根エキスと、モウソウチクたけのこ皮エキスです。



新たに見出された育毛成分



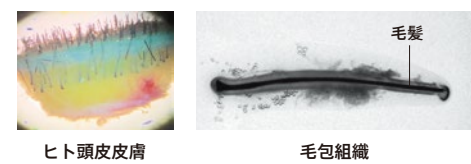
トウキ根エキス
古くから重宝されてきた国産の大和トウキを使用。



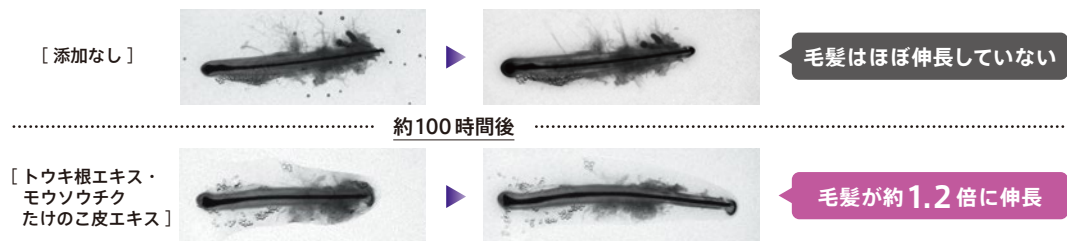
モウソウチクたけのこ皮エキス
本来廃棄される国産孟宗竹のたけのこの皮を原料に使用したサステナブルな素材。

4 トウキ根エキス・モウソウチクたけのこ皮エキスの効果を、ヒトの毛包組織でも実証

ミルボンは、大阪公立大学 大学院 医学研究科に共同研究部門を設置し、研究を行ってきました。そして、実際に「ヒト毛包組織」を用いた育毛効果を検証。ここでもトウキ根エキス・モウソウチクたけのこ皮エキスによって毛髪の伸長が促進されるという確かな効果エビデンスが得られました。



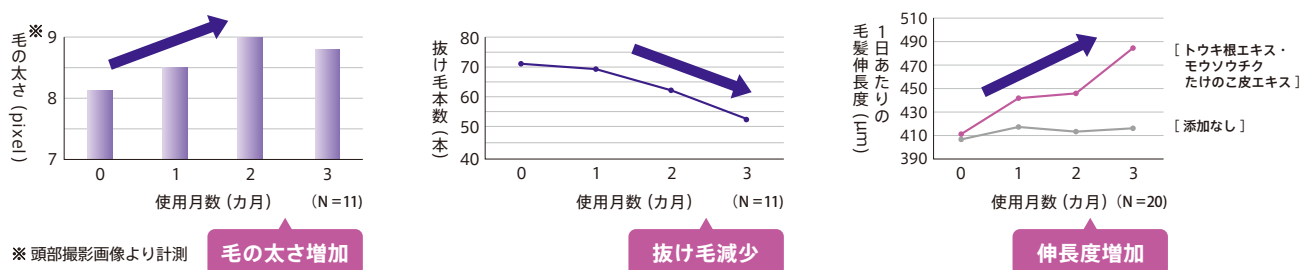
ヒト毛包組織を用いた効果検証



大阪公立大学医学研究等倫理審査委員会承認番号 2020-032 インフォームド・コンセントを得て実験を行いました。

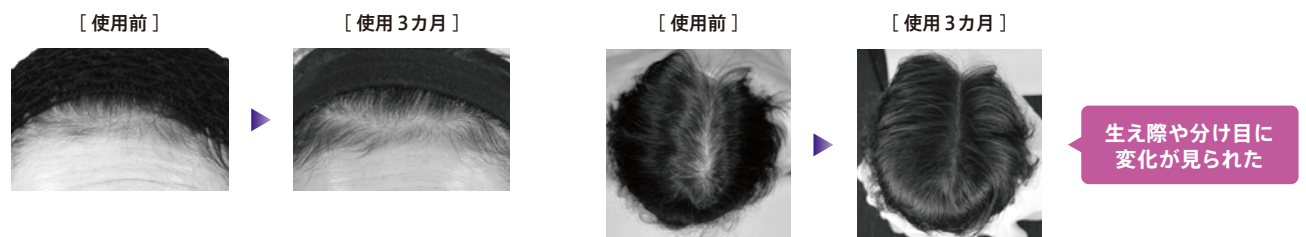
5 モニターへの継続検証で効果を確認

① モニター検証における毛の太さ・抜け毛本数・伸長さの変化の確認



ブレインケアクリニック倫理審査委員会承認番号 BCC230427-2 インフォームド・コンセントを得て実験を行いました。

② トウキ根エキス・モウソウチクたけのこ皮エキスを使用した際の分け目や生え際の効果確認



抜け毛・薄毛の悩みから解放される日をめざして

ミルボンの育毛研究では、ヒトiPS細胞を用いた革新的な実験システムを構築することで、髪の根源である「毛包幹細胞」を活性化させる成分を見出すという成果を確認。抜け毛・薄毛の悩みから解放される新たな可能性が見えてきました。生涯、ヘアデザインを楽しむ豊かな人生を歩んで頂くために。私たちの研究は、お客さまの願いとともに、これからも続いていきます。

