

皮膚のシミの構造を3Dで捉えることに成功

～ケラチノサイトはメラノサイトに包みこまれていた～

株式会社コーセー(本社:東京都中央区、代表取締役社長:小林 一俊)は、久留米大学 先端イメージング研究センター 太田 啓介准教授との共同研究により、ヒト皮膚の、シミ部位におけるメラノサイト(色素細胞)とケラチノサイト(表皮細胞)の立体的な位置関係を初めて捉えることに成功しました。さらに、シミ部位と健常部位におけるメラノサイトの形状の違いを明らかにしました。今回の成果により、さらなる美白メカニズムの解明が期待できます。また、来春発売予定の美白化粧品に今回の知見を活用する予定です。

研究成果のポイント

コーセーでは、シミ形成メカニズム解明や薬剤の開発についてさまざまな角度から研究を重ねてきました。より有効な美白アプローチを開発していくためには、お客さまの悩みとなるシミ部位で、メラノサイトとケラチノサイトがどのように存在して、メラノサイトからケラチノサイトへメラノソームの受け渡しが行われているのか、リアルな像として構造的に把握することが重要と考えました。今回コーセーでは、ヒト皮膚から得た健常部位およびシミ部位に対し、皮膚 3次元再構築技術を用いることで、メラノサイトとケラチノサイトの立体的な位置関係を可視化することに取り組みました。

その結果(図1.①、②)、

- ① シミ部位のメラノサイトとケラチノサイトの配置を初めて立体的に再現
- ② シミ部位のメラノサイトは樹状突起が伸長し、分岐の数が多いことを発見することができました。

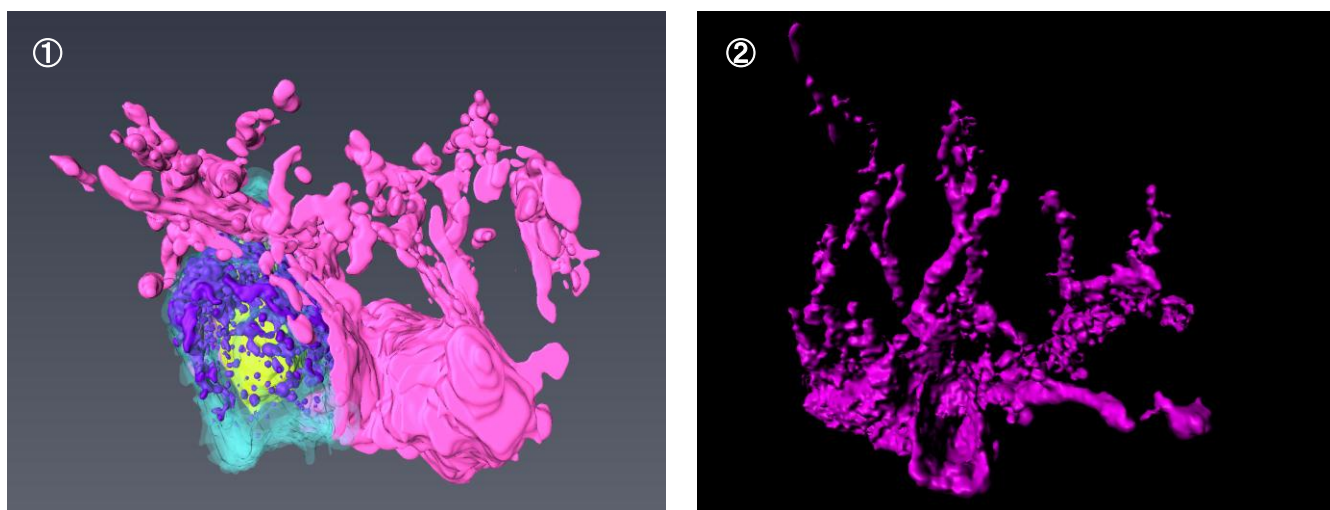
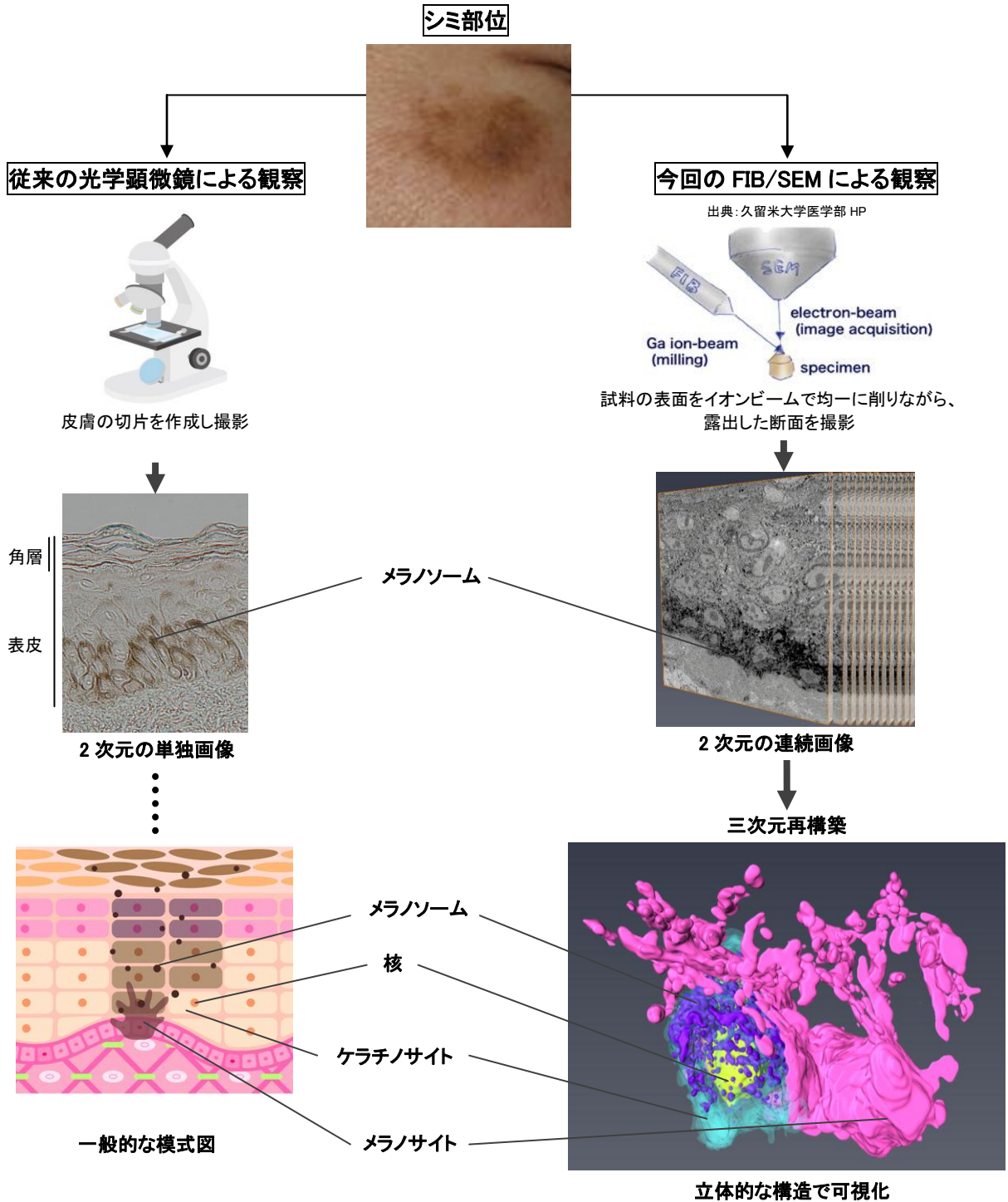


図1. ①シミ部位のメラノサイト(ピンク色)とケラチノサイト(水色)の立体的な位置関係
②シミ部位のメラノサイトの形状

① シミ部位のメラノサイトとケラチノサイトの配置を初めて立体的に再現

今回コーサーは、ヒト皮膚から採取したシミ(老人性色素斑)部位を集束イオンビーム/走査型電子顕微鏡「Focused Ion Beam/ Scanning Electron Microscopy (FIB/SEM)」を用いて高精細かつ均一な画像撮影を行い、得られた連続画像 300 枚から 3 次元再構築を行いました(図 2)。その結果、メラノサイトの樹状突起がケラチノサイトの下部から上部まで伸長し、ケラチノサイトを包み込む状態を観察することができました。また、従来の観察手法ではケラチノサイトに渡されたメラニン色素を含むメラノソームは核の上方に蓄積していると考えられておりましたが、核の上方だけでなく側面まで存在し、核を包み込むように多量に存在していることも観察されました。



メラノサイト(ピンク色)の樹状突起がケラチノサイト(水色)の下部から上部まで伸長し、ケラチノサイトを包み込み、ケラチノサイト(水色)内のメラノソーム(紫色)が、核周囲に多量に存在していることが観察できた。

図 2. 従来の技術で観察したシミ部位の 2 次元画像と今回 FIB/SEM により得られた 3 次元再構築画像

② シミ部位のメラノサイトは樹状突起が伸長し、分岐の数が多いことを発見

続いて、健常部位とシミ部位のメラノサイトの形状を詳細に比較するため、共焦点レーザー顕微鏡にて撮影し、メラノサイトの3次元再構築を行いました。その結果、健常部位(図3左)に比べて、シミ部位(図3右)のメラノサイトは縦横に樹状突起を長く伸長させているだけでなく、樹状突起の分岐も多くなっていることが明らかとなりました。これまでも、細胞を用いた実験ではメラノサイトの形状について報告されていますが、ヒト皮膚を用いてメラノサイトの形状の違いを明らかにしたのはコーセーが初めてとなります。

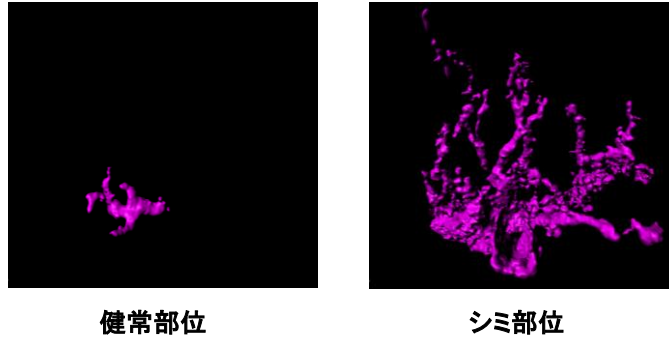


図3. 健常部位とシミ部位のメラノサイトの3次元構造の比較

コーセーの美白研究

シミは、メラノサイトで作られたメラノソームがケラチノサイトに渡され、過剰に蓄積することで生じます。コーセーではシミ生成メカニズムの解明研究の中でも、メラノソームのケラチノサイトへの受け渡し過程に早くから着目し研究を進めてきました。しかしながら、これまでの細胞での評価や2次元画像を用いた研究手法では縦横に伸長するメラノサイトの立体的な構造を捉えることが難しく、その結果メラノソームの受け渡しのメカニズムを解明するには不十分でした。

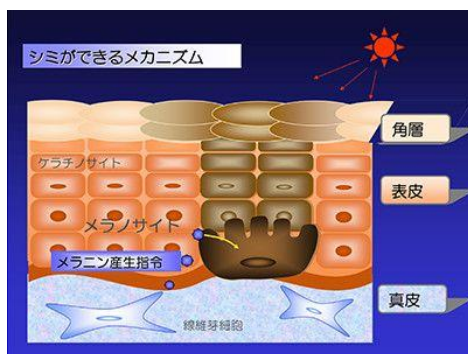
そこで、皮膚3次元再構築技術に着目し、ヒト皮膚から得た健常部位およびシミ部位を立体的に可視化し、その状態を確認することができました。

コーセーでは、これまで蓄積してきた美白研究と電子顕微鏡観察技術を基盤として、今後も最新技術を駆使し、お客さまの悩みとなるシミのメカニズム解明研究を続けていきます。そして、お客さまに満足いただける美白化粧品の提供につなげていきたいと考えています。

今回の知見は、2017年7月皮膚かたち研究会学術大会(名古屋)で発表をしています。また、2017年12月の日本研究皮膚科学会第42回年次学術大会(高知)においても発表する予定です。

本研究は久留米大学医療に関する倫理委員会の承認のもとに行われた研究です。(承認番号:14127)

参考情報



【シミのできるメカニズム】

紫外線を浴びて刺激を受け過ぎると、メラノサイトに対して大量のメラニンを作れという指令が出されます。作られた黒色のメラニンは、紫外線が肌奥に侵入するのをブロックし、肌へのダメージを避ける働きがあります。しかし、紫外線の刺激が止まった後も指令が止まらず、メラニンが過剰に作られ続けるとシミになります。

このニュースに関するお問い合わせは、下記までお願いいたします。

株式会社コーセー 広報室 TEL 03-3273-1514(直通)