

2017年10月11日  
JFE ミネラル株式会社

半導体酸化亜鉛粉末の合成段階での中間体粉末

(シモンコライト) に皮膚創傷治癒の効果を発見

山形大学にて「シモンコライト」の創傷治癒効果についてプレスリリースいたしました。

本件に関する JFE ミネラルへのお問い合わせは下記連絡先をお願いいたします。

お問い合わせ先：

JFE ミネラル株式会社 技術研究所 主任研究員 宇田川悦郎

TEL: 043-262-2176

E-mail: e-udagawa@jfe-mineral.co.jp

プレス発表資料を次ページ以降に添付いたします。

平成 29 年 10 月 11 日

山形大学工学部

## 半導体酸化亜鉛粉末の合成段階での中間体粉末（シモンコライト）に皮膚創

### 傷治癒の効果を発見。

軽度の皮膚創傷の治癒は、湿潤ゲルやポリマー製の医療用創傷被覆剤を用いて行うことができます。しかし、真皮以下の組織に及ぶ重度の皮膚創傷では、医療用創傷被覆剤を用いたとしても、創傷部位が被覆剤と癒着したり、瘢痕組織が残って創傷部位が拘縮（硬くなること）したりするため、審美的・機能的課題がありました。山本修教授（大学院理工学研究科）と JFE ミネラル株式会社は 4 年前から新しい抗菌剤や創傷治療剤に関する共同研究を行い、半導体である酸化亜鉛粉末の製造段階で生成する中間体粉末（シモンコライト）に重度創傷に対して高い治癒効果があることを初めて見いだしました。これは、実験動物の重度皮膚創傷部位に塗ったところ、医療用創傷被覆剤よりも早く、そして正常皮膚に近い組織が再生した研究成果に基づいています。シモンコライトは、亜鉛、水酸基および塩素から成るセラミックスであり、創傷部位にシモンコライト粉末を塗ると軟膏状になり、創傷部位での癒着がなく、皮膚治癒後の皮膚に残ることもありません。また、シモンコライト粉末の製造には特殊な設備を必要としないことから、昨年報告いたしましたスメクタイト粉末などよりも安価で製造できます。現在、この成果に関連した特許を 5 件出願し、(独)医薬品医療機器総合機構での事前相談と、承認・製造・販売に向けて臨床前評価を行っています。

この研究成果は、第 39 回日本バイオマテリアル学会（東京、タワーホール船堀、11 月 20 日～21 日）での 4 件の発表、国際会議（Asian BioCeramics Symposium 2017, 岡山、11 月 30 日～12 月 1 日）の発表と国際学術論文誌への投稿を行う予定になっています。

酸化亜鉛は、太陽電池やタッチパネルなどの透明電極材料のみならず、ガスセンサー材、赤外線遮断材や抗菌材として、多くの研究や様々な分野で販売が行われています。酸化亜鉛粉末の合成方法の主流は液相反応（中和反応）となっています。その反応課程は、塩化亜鉛、硝酸亜鉛や硫酸亜鉛の水溶液に水酸化ナトリウムやアンモニアなどのアルカリ性水溶液を加えて中和し、加温などの条件で水酸化亜鉛や酸化亜鉛とするものです。この反応課程で塩化亜鉛を用いた場合、中和反応の途中で生成するのがシモンコライト（ $Zn_5(OH)_8Cl_2 \cdot 5H_2O$ ）です。

皮膚は外界からの細菌や紫外線のみならず、様々な悪影響から生体を保護するバリアとして機能しています。外傷などの創傷によって組織の連続性が断たれた場合、皮膚は生体を保護するために自己修復（再生）します。しかし、創傷治癒に要する時間は創傷の大きさや深さに依存し、浅い創傷であれば処置を施すことなく、2,3 日で自然に治癒しますが、深部創傷は治癒に長期間を要し、治癒の途中で細菌感染や引き攣れが起こることが懸念されています。

昨年、創傷治癒に関して、スメクタイト粉末の効果をプレスしました。スメクタイトは創傷治癒に対して高い効果を持ちますが、スメクタイトを構成する亜鉛、ケイ素、酸素の比率を一定にすることが難しく、創傷治癒がその比率に依存することから、安定な治癒効果を得るための合成条件が非常に難しいなどの課題がありました。

この課題を解決し、スメクタイトと同等以上に創傷治癒に効果がある創傷治癒材料としてシモンコライトを開発しました。

山本修教授と機能素材の開発・製造メーカーである JFE ミネラル株式会社は、JFE ミネラル（株）が手がける亜鉛系セラミックスの中間体（製造途中で生じる物質：シモンコライト）が生体と類似の pH 値（約 7.3）を示すこと、水分を含むことで軟膏状になること、創傷治癒に重要な役割を果たす亜鉛イオンを放出することに注目しました。亜鉛イオンは、亜鉛依存性マトリックスメタロプロテアーゼに関与して、皮膚の再生を促すことが知られています。さらに、シモンコライトの組成（亜鉛、水酸基、塩素）を一定にでき、製造方法は簡便です。そこで、シモンコライト粉末をラットの深部創傷に塗り、創傷部位での皮膚再生に関する研究を行ってきました。

従来の医療用創傷被覆剤（デュオアクティブ ET）を深部創傷に貼付した場合、自己再生したコラーゲン組織は極めて低密度で、その配列も乱れていることにより、拘縮が生じていることが分かりました。これに対して、シモンコライト粉末を深部創傷に塗布した場合は、コラーゲンの生成が活発で、新生血管が認められただけでなく、毛包（毛の素となる組織）の再生も見られ、自家皮膚と類似していることが分かりました。また、シモンコライトを創傷に塗っても皮膚内に残留することはありませんでした。この成果は、拘縮が無く、審美的・機能的に有益な皮膚再生粉末であることを示しています。

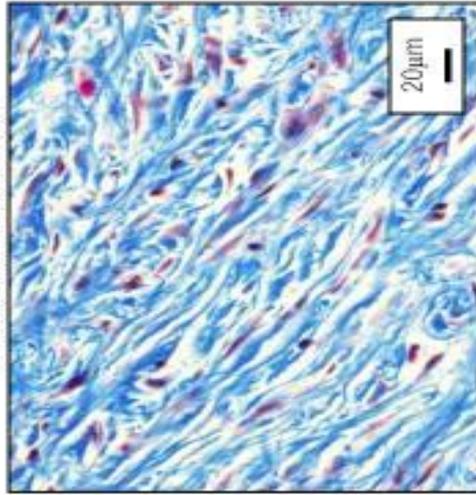
現在、5 件の特許出願と（独）医薬品医療機器総合機構（PMDA）での事前相談、さらに人の皮膚に近いブタの皮膚での創傷治癒実験を既に進めており、詳細な成果内容を第 39 回日本バイオマテリアル学会（東京、タワーホール船堀、11 月 20 日～21 日）での 4 件の発表、国際会議（Asian BioCeramics Symposium 2017, 岡山、11 月 30 日～12 月 1 日）の発表と国際学術論文誌への投稿を行う予定になっています。

（お問合せ先）山形大学大学院理工学研究科応用生命システム工学専攻  
教授 山本 修（生体機能修復学・医工学）  
電話 0238（26）3366  
E-mail: [yamamoto@yz.yamagata-u.ac.jp](mailto:yamamoto@yz.yamagata-u.ac.jp)

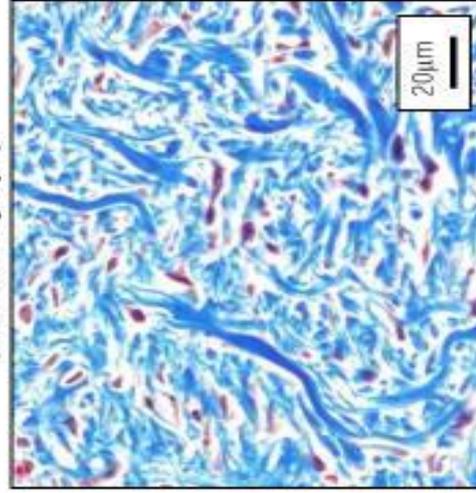
# シモンコライトの創傷治癒効果

創傷治癒4週後

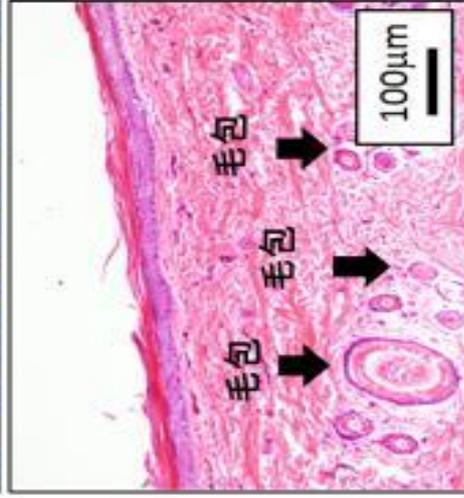
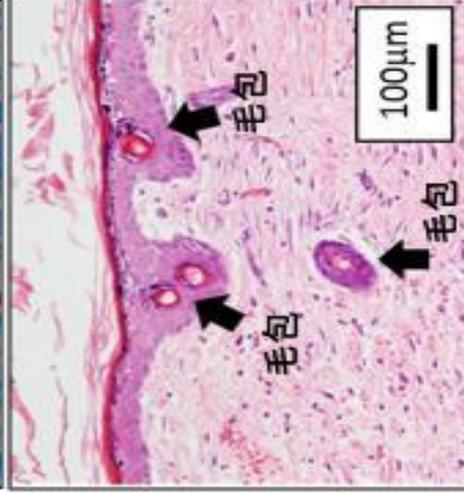
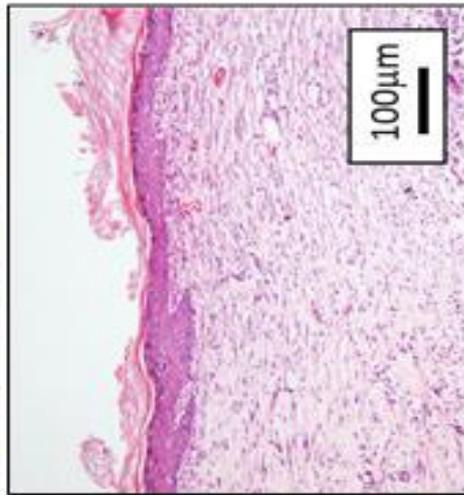
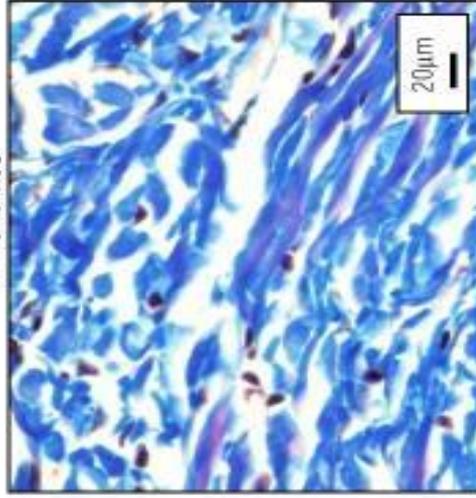
医療用創傷被覆剤



シモンコライト



正常皮膚



コラーゲン線維

表皮・真皮・皮下組織  
における毛包の形成