MENARD JAPAN, SINCE 1959

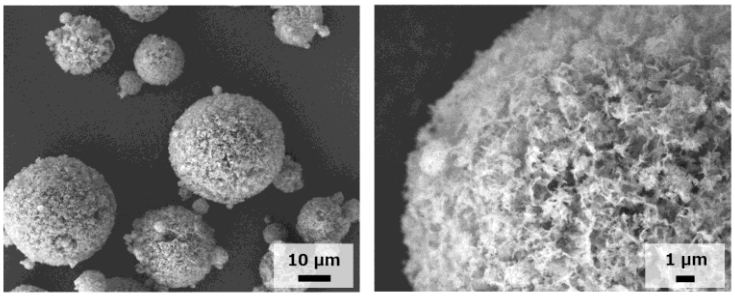
News Release

2026 年 11 月 25 日

メイクとスキンケアを両立するリポソーム担持粉体を開発

セリサイトゲルを用いた新技術で、優れた耐湿性と肌上でのリポソーム放出を実現

日本メナード化粧品株式会社（愛知県名古屋市、代表取締役社長：野々川　純一）は、岐阜薬科大学　薬物送達学大講座　製剤学研究室（岐阜県岐阜市、教授：田原　耕平）、三信鉱工株式会社（愛知県北設楽郡、代表取締役：三﨑　順一）との共同研究により、微細化した天然鉱物セリサイト（絹雲母）が形成するカードハウス構造※を活用した、新しい「リポソーム担持粉体」の開発に成功しました。本担持粉体は、耐湿安定性に優れ、肌上の水分と接することで担持されたリポソームが元の二重膜構造を維持したまま放出されるため、セリサイト自体による肌を自然に明るく見せるメイクアップ効果とリポソームによる優れたスキンケア効果の両立が期待されます。なお、本研究の成果は 2026 年 11 月 24 日から 25 日にかけて開催された粉体工学会 2026 年度秋期研究発表会にて発表し、BP 賞（ベストポスター賞）を受賞しました。



開発したリポソーム担持粉体

リポソームとは、ヒトの細胞膜の構成成分であるリン脂質でできたナノサイズ（約 100～200nm）の超微粒子カプセルです。細胞膜に類似した脂質二重膜構造を持つため生体親和性に優れ、内包した成分を狙った部位へ効率的に届けるドラッグデリバリーシステム（DDS）として医療分野で広く活用されているほか、近年では化粧品や健康食品の分野でも応用が進んでいます。

一方で、水溶液中のリポソームは加水分解やカプセルの凝集が起こりやすく、長期安定性の維持が難しいため、解決策として乾燥粉末化が検討されてきました。しかし、従来の水溶性糖類を用いた凍結乾燥法で製造したリポソーム粉末は、高湿度環境下で吸湿し、固結や変形が起こりやすいという課題がありました。

この課題に対し、微細化セリサイトが水中で自発的に構築する「カードハウス構造」※に着目し、この水分散液を用いた粉末化技術により、従来の弱点であった耐湿性を大幅に改善した「リポソーム担持粉体」の開発に成功しました。本担持粉体は、高湿度環境下でも固結や変形を起こさず、優れた保存安定性を示します。さらに、高い吸水性を持つ多孔質構造であるため、肌上の水分に触れることでリポソームが元の二重膜構造のまま放出され角層のすみずみまで浸透すると考えられます。

これにより、セリサイト自体の肌を自然に明るく見せるメイクアップ効果に加え、ナノサイズのリポソームによる優れたスキンケア効果の両立が期待されます。今後は本技術を応用し、パウダーファンデーションをはじめ幅広い化粧品への展開を目指します。

※2025 年 11 月 6 日配信ニュースリリース　https://corp.menard.co.jp/research/news/no17_20251106.pdf

【研究内容に関するお問い合わせ先】
日本メナード化粧品株式会社　総合研究所　（名古屋市西区鳥見町 2-7）
TEL：052-531-6263　Mail：k-info@menard.co.jp　　研究担当：重、豊田　資料担当：森地

参考資料

1．噴霧凍結乾燥法（SFD）によるリポソームの粉末化と球状多孔質構造

リポソームは、熱によってカプセルの脂質二重膜構造が破壊されやすい性質を持っています。そのため、熱による構造破壊を防ぎながら乾燥粉末化する技術として、分散液を微細な液滴として噴霧・急速凍結し、減圧下で氷晶を昇華させる「噴霧凍結乾燥法（SFD：Spray Freeze Drying）」が用いられます（図1）。

しかし、SFD においてリポソーム単体の分散液を急速凍結させると、氷晶の成長に伴って二重膜構造が物理的に破壊されてしまいます。そのため、リポソームの膜構造を保護する賦形剤（フィラー）をあらかじめ配合して噴霧・凍結を行うことが不可欠です。

フィラーを配合して SFD を行うことで得られる粉末は、氷晶が昇華して抜けた痕跡がそのまま空孔となり、「球状多孔質構造」を形成します。この粉末は比表面積が非常に大きいため吸水性が高く、水と接触すると素早く水を取り込み、元のリポソーム状態へと速やかに再分散します。

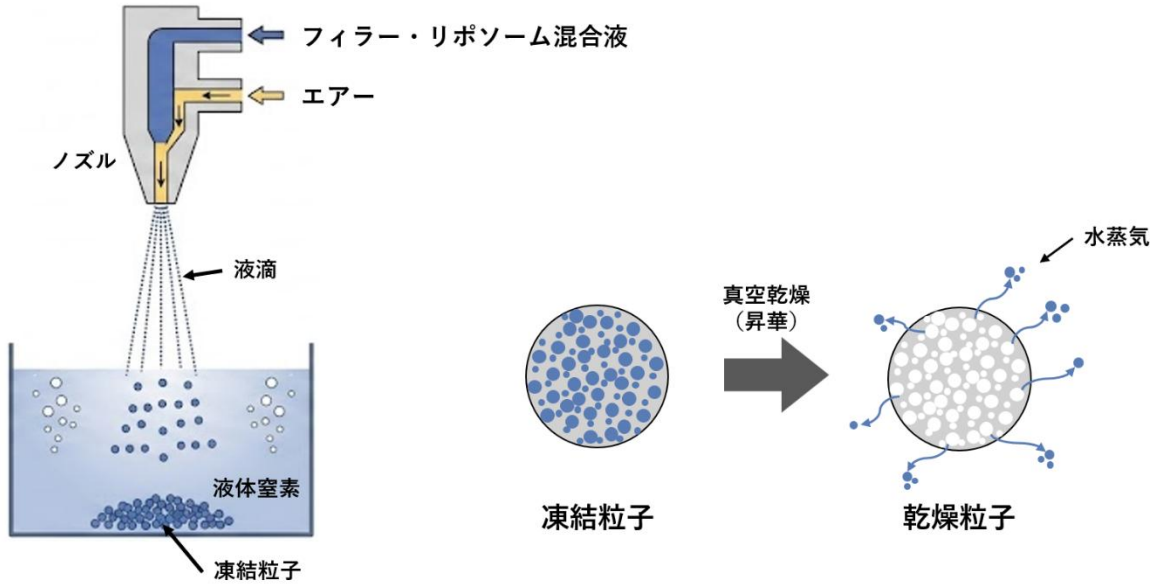


図１　噴霧凍結乾燥法（SFD）における乾燥粉末製造プロセスの概略図

2. 微細化セリサイトの「カードハウス構造」による球状多孔質構造の形成メカニズム

噴霧凍結乾燥法（SFD）において、従来フィラーとして用いられてきたスクロースやラクトースなどの糖類は吸湿性が高いため、製造したリポソーム粉末は高湿度環境下で固結や変形が起こりやすいという課題がありました。一方で、吸湿性の低い天然鉱物などの無機粉体をそのままフィラーとして用いた場合、粉体の粒子サイズが大きく微細な液滴内に収まらなかったり、凍結時の氷晶成長に伴って粉体が押し出されて局在化したりするため、球状の多孔質粒子を得ることは困難でした。

この課題に対し、湿式粉砕処理によって微細化した天然鉱物「セリサイト（絹雲母）」をフィラーとして活用する新技術を開発しました。

微細化セリサイトは、水中で平面部のマイナス電荷と端部のプラス電荷による静電相互作用（静電引力）により、自発的に三次元の網目構造である「カードハウス構造」を形成してゲル化します※。このカードハウス構造が噴霧された液滴内で水分とリポソームを固定するため、凍結時の氷晶成長が抑制されます。その結果、真空乾燥によって氷晶が昇華した後も球状多孔質構造が崩れずにそのまま維持され、耐湿安定性に優れた「リポソーム担持粉体」の形成に成功しました（図 2、図 3）。

※2025 年 11 月 6 日配信ニュースリリース　https://corp.menard.co.jp/research/news/no17_20251106.pdf

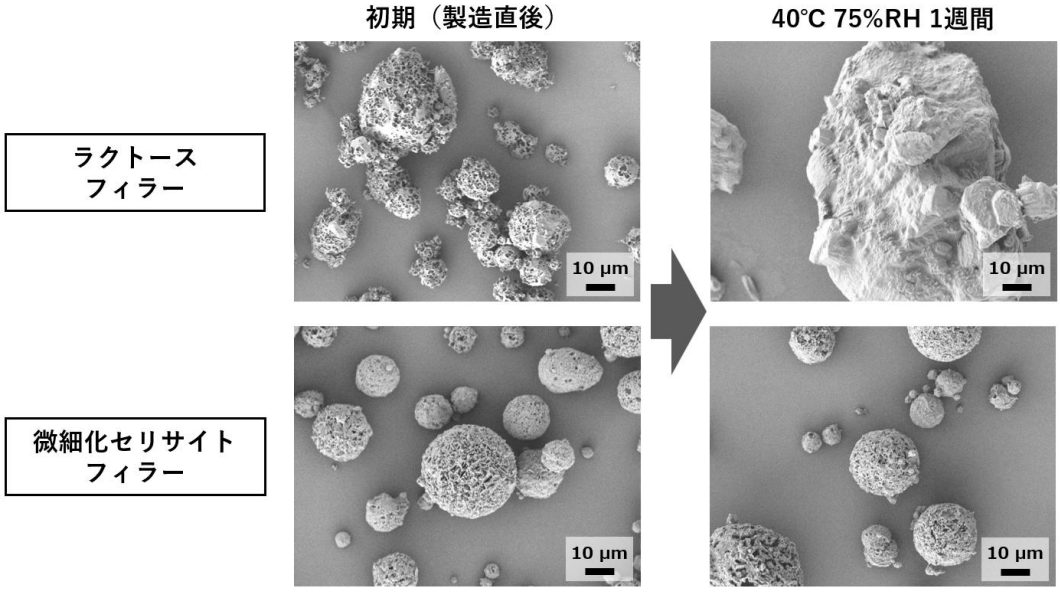


図 2　SFD による製造直後と高湿度環境下（40℃、75%RH）における粒子形態の電子顕微鏡（SEM）画像

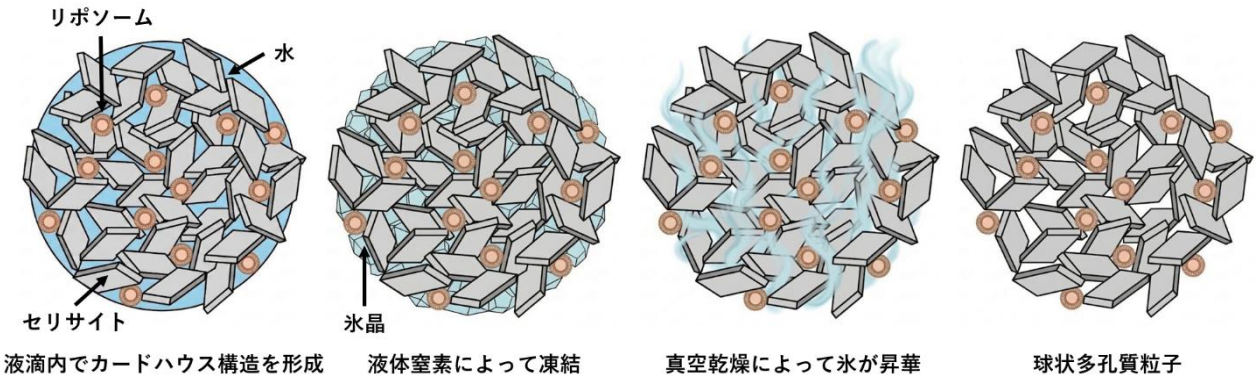


図 3　カードハウス構造によるリポソーム担持粉体の球状多孔質構造形成メカニズム

3. リポソームの再分散の実証と期待される効果

開発したリポソーム担持粉体を水に分散させ、クライオ透過電子顕微鏡（Cryo-TEM）で観察したところ、リポソーム特有の脂質二重膜構造が破壊されることなく維持されていることを確認しました（図 4）。

このように、本担持粉体は比表面積が大きいため吸水性が高く、水分と接触すると多孔質構造が素早くほぐれ、担持されたリポソームが元の状態で再分散することが明らかとなりました。

このことから、パウダー特有のさらさらとした心地よい使用感やセリサイトによる肌を自然に明るく見せるメイクアップ効果に加え、肌上の水分に触れることでナノサイズのリポソームが角層のすみずみまで浸透し、高いスキンケア効果を発揮することが期待されます。

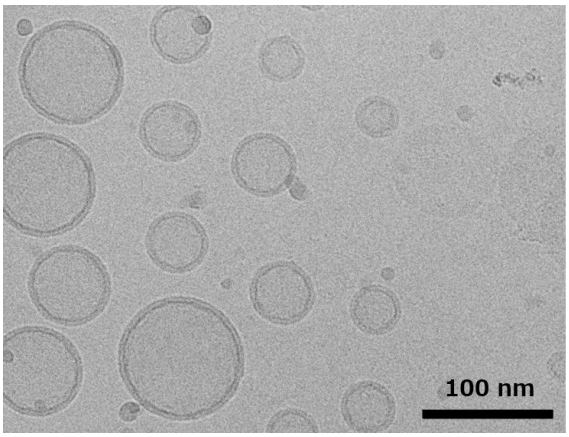


図 4　リポソーム担持粉体の水再分散時における Cryo-TEM 画像