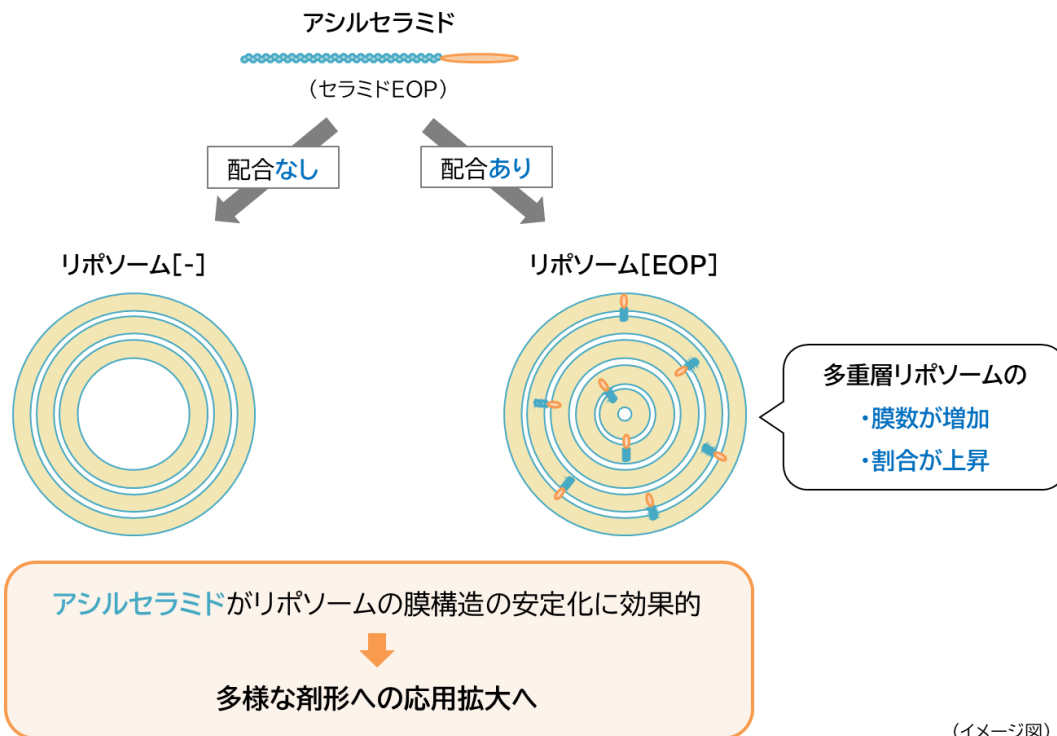


「アシルセラミド」が「多重層リポソーム」の膜構造を強化し
安定化させることを発見

～多様な剤形への応用拡大へ～

ノエビアグループは、角層のラメラ構造を整える作用が特に強い「アシルセラミド」が、「多重層リポソーム」の膜構造を安定化させることを発見しました。これにより、乳化剤を含む製剤中では不安定になりやすい「多重層リポソーム」において安定性が向上し、多様な剤形への応用拡大が期待できます。

この研究成果の一部は、2024年9月17日から20日にかけて開催された「第75回コロイドおよび界面化学討論会」で発表されました。



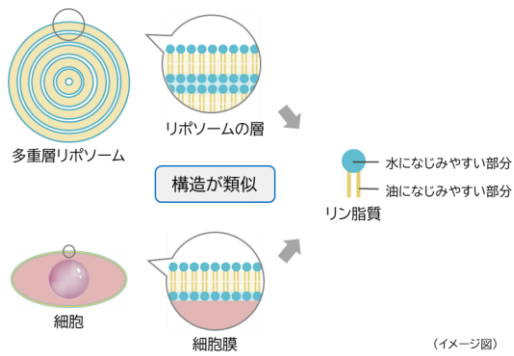
(イメージ図)

【研究背景】

乳化剤を含む製剤における「多重層リポソーム」のさらなる安定化を目指して

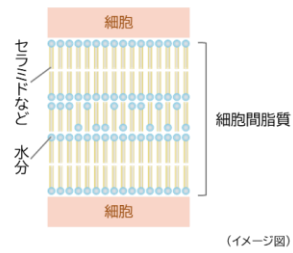
リポソームは、リン脂質の二重膜からなる微小な球体です。細胞膜や角層ラメラ構造と類似した脂質二重膜の構造をもつことから、角層への浸透性や保湿性などが期待できます。しかし、何層ものリン脂質の二重膜で構成された「多重層リポソーム」はより高い効果が期待できる一方で、乳液やクリームなどの乳化剤を含む製剤中では膜構造を維持しにくいことが課題となっていました。そこでノエビアグループでは、角層ラメラ構造の形成に重要なセラミドに着目しました。セラミドがリポソームの膜構造に及ぼす影響を検証することで、乳化剤を含む製剤においても「多重層リポソーム」がより安定化することを目指しました。

(図. 1) リポソームの膜構造



(図. 2) セラミドとラメラ構造

細胞間脂質の主成分。水の層とサンドイッチ状に交互に積み重なることでラメラ構造を形成し、肌のバリア機能を高める。



【研究成果】

1. 4種のセラミドを配合したリポソームの多重層構造を確認

リポソームの材料にセラミドを配合し、リポソームを調製しました。その際に、セラミドの構造の違いによりリポソームの膜構造に違いがあるかを検証するため、構造が異なる4種類のセラミドを配合して各リポソームを調製しました(図. 3)。各リポソームの脂質二重膜の構造を透過型電子顕微鏡^{※1}を用いて観察したところ、いずれのリポソームも多重層構造をもつことが確認できました(図. 4)。

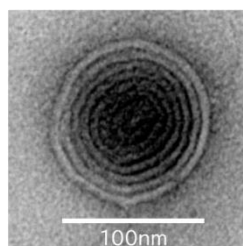
※1 電子線の透過により、リポソームの内部構造を観察できる

(図. 3) 各リポソームの表記および各セラミドの構造

各セラミドを配合したリポソームの表記	セラミドの脂肪酸	セラミドのスフィンゴイド塩基
リポソーム[EOP]	EO ※長鎖脂肪酸をもち、「アシルセラミド」と呼ばれる ※角層のラメラ構造を整える効果が特に高い	P
リポソーム[NS]	N	S
リポソーム[NP]	N	P
リポソーム[AP]	A	P
リポソーム[-] ※セラミド配合なし	-	-

(図. 4) 透過型電子顕微鏡で観察したリポソームの脂質二重膜の構造

リポソーム[EOP]

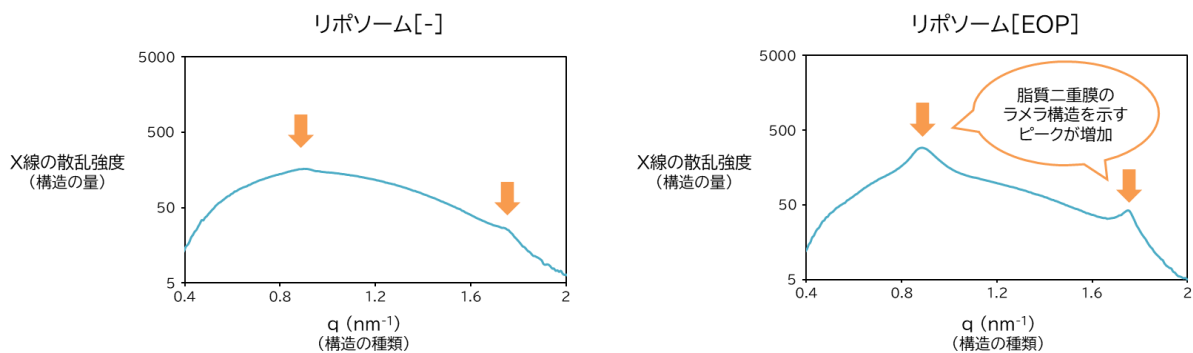


2. 「アシルセラミド」がリポソームの脂質二重膜の膜数を増加させ、「多重層リポソーム」の割合を増やすことを発見

さらに、大型放射光施設 SPring-8 にて、SAXS(小角 X 線散乱)^{※2}を用いてリポソームの脂質二重膜の構造を評価しました。その結果、長鎖脂肪酸をもち、角層のラメラ構造を整える作用が特に強いとされる「アシルセラミド」を配合した、リポソーム[EOP]の SAXS 散乱プロファイルにおいて、脂質二重膜のラメラ構造を示すピークが増加していました。この散乱プロファイルを解析したところ、リポソーム[EOP]ではリポソーム[-]と比較して、脂質二重膜の膜数が増加していること、「多重層リポソーム」の割合が増えていることが明らかになりました(図. 5)。

※2 X 線の散乱強度の測定により、リポソームの内部構造を観察できる

(図. 5) 各リポソームのSAXS散乱プロファイル



【今後の展開】

今回の研究により、長鎖脂肪酸をもち、角層のラメラ構造を整える作用が特に強いとされる「アシルセラミド」が、リポソームの膜構造の安定化に効果的であることが明らかになりました。リポソーム調製時に「アシルセラミド」を配合することで、乳化剤を含む製剤における「多重層リポソーム」の安定性が向上し、多様な剤形への応用拡大が期待できます。この研究成果は今後の基礎化粧品の開発に応用される予定であり、「アシルセラミド」の未知なる可能性を解き明かすべく現在も研究を進めています。

ノエビアグループは、「自然を科学する」という理念のもと、創業以来培ってきた独自の植物研究や、リポソームをはじめとした最先端テクノロジーの融合による高機能化粧品の提供を通して、化粧品がもたらす QOL 向上を目指してまいります。

<ノエビアのこだわり>

<https://www.noevir.co.jp/about/>

<このリリースに関するお問い合わせ>

株式会社ノエビアホールディングス 東京都中央区銀座 7-6-15 広報・IR 部 中西・成川・森山
TEL 03-5568-0305 FAX 03-5568-0441 MAIL ir@noevirholdings.co.jp