

## 過剰皮脂による脂質ラメラ構造の乱れ -リノール酸による脂質ラメラ構造の強化-

皮膚の角層では、セラミド・コレステロール・遊離脂肪酸が層状に並び、角質細胞間脂質のラメラ構造「皮膚バリア」を形成して、バリア機能を担っています。

過剰な皮脂中の中性脂肪や遊離脂肪酸がこの構造に入り込むと、脂質組成のバランス(特に遊離脂肪酸の比率)が崩れ、飽和脂肪酸や不飽和脂肪酸(オレイン酸など)が増加。これにより、角質細胞間脂質のラメラ構造が乱れ、角質水分保持能力が低下し、外部刺激に対する過敏反応抑制力が不適切に働き、バリア機能が低下することが生化学的に裏付けられています。

一方で、リノール酸が角質細胞間脂質のラメラ構造に入り込むと、脂質組成のバランス(特に遊離脂肪酸の比率)が強化され、必須脂肪酸(不飽和脂肪酸)であるリノール酸が増加し、それに伴いアシルセラミドの生成が促進される。これにより、ラメラ構造が安定し、角質水分保持能力が向上し、外部刺激に対する過敏反応抑制力が適切に働き、バリアが強化されます。

リノール酸はアシルセラミドの形成にも関与し、皮膚のバリア機能を支える重要な役割を果たしていることが知られています。

簡単に言うと、リノール酸(必須脂肪酸)はセラミドと結合してアシルセラミドを形成する皮膚のバリア機能を支える成分だから、ラメラ構造を乱すことなく、むしろ安定化させる働きがあります。

一方で、過剰な皮脂に含まれる中性脂肪や、特に遊離脂肪酸「飽和脂肪酸や不飽和脂肪酸(オレイン酸など)」は余分なものとして入り込み、ラメラ構造を崩してしまうため、バリア機能が弱まってしまいます。つまり、必要な脂肪酸と不要な脂肪酸の違いがポイントです。

## **Disruption of the Lipid Lamellar Structure Due to Excess Sebum**

**-Strengthening of the Lipid Lamellar Structure by Linoleic Acid -**

In the stratum corneum of the skin, **ceramides, cholesterol, and free fatty acids** are arranged in layers, forming the **lamellar structure of intercellular lipids, known as the "skin barrier,"** which plays a crucial role in maintaining its protective function.

When **triglycerides and free fatty acids in excess sebum** infiltrate this structure, the balance of lipid composition (**especially the ratio of free fatty acids**) is disrupted, leading to an increase in **saturated and unsaturated fatty acids (such as oleic acid)**. As a result, the lipid lamellar structure of intercellular lipids becomes unstable, **reducing the skin's ability to retain moisture and impairing the proper function of hypersensitivity response suppression, ultimately weakening the barrier function.** This mechanism is biochemically supported.

On the other hand, when **linoleic acid integrates into the lipid lamellar structure of intercellular lipids**, the balance of lipid composition (**particularly the ratio of free fatty acids**) is **reinforced**, increasing the amount of **linoleic acid, an essential unsaturated fatty acid**, and consequently **stimulating the production of acylceramides**. This process **stabilizes the lamellar structure, enhances moisture retention capability, ensures the proper function of hypersensitivity response suppression, and strengthens the skin's barrier function.**

Linoleic acid is also known to **contribute to acylceramide formation**, playing a critical role in supporting the skin's barrier function.

Simply put, **linoleic acid (an essential fatty acid)** binds with ceramides to form acylceramides, which support the skin's barrier function. This means it **helps stabilize the lamellar structure rather than disrupting it.**

On the other hand, **triglycerides and, more specifically, free fatty acids**—such as **saturated fatty acids and unsaturated fatty acids (including oleic acid)**—enter as excess elements, **disrupting the lamellar structure and weakening the skin's barrier function.** In short, **the key factor is the difference between essential fatty acids and non-essential fatty acids.**