

図1 角層の構造(模式図)

ライスキンを呈する。角層細胞はcornified envelope (CE) という膜状の構造物で包まれている。CEは複数のタンパク質が架橋されて不溶化して形成され、さらにその外側には $\omega$ -hydroxyceramideなどの結合によりcornified lipid envelopeが形成され、角層細胞間脂質の構築に足場を供給してバリア機能に重要な役割を果たしている<sup>1)</sup>。

モルタルに相当する角層細胞間脂質は、セラミド、コレステロール、脂肪酸から構成され、これらが密な充填結晶構造をとり、さらには層状に重なるラメラ構造をとり、分子の通過を制御することによってバリア機能の主体を成す。このように角層は複数の構成成分によって構築されるが、協調的に角層の機能に寄与している。

皮脂は角層の構造物ではないが、皮脂腺から皮膚表面に分泌され、角層の保湿に貢献する。皮脂はトリグリセリド、ワックスエステル、スクワレンなどを含む。角層細胞間脂質と異なり結晶構造をとることはなく、バリア機能への寄与は少ない。しかし、皮脂分泌が少ない部位や場面では、ドライスキンや乏脂性皮膚炎が生じやすくなる。

### 動的な角層

角層は生物学的には死んだ細胞の集合体であるが、表皮ターンオーバーにより生まれ変わる動的な組織である。上述の角層構成成分は、表皮顆粒層までの生細胞において遺伝子発現されたもの、あるいはその酵素によって産生されたもの、さらには角層内でプロセッシングされたもので構成されている。すなわち、動的に生合成されてくる。主な生合成過程を図2に示した。

一方、角層最外層では、角層細胞同士の結合が弱くなり剥離していく。健康な皮膚であれば、角層細胞同士の接着構造であるコルネオデスモソームがプロテアーゼにより分解されて、角層細胞は一つひとつバラバラになってはがれていくために目視で認知されることはない<sup>2)</sup>。しかし、ドラ

イスキンにおいては、しばしばコルネオデスモソームの分解がスムーズに行われず、その結果として、複数の角層細胞が集塊となってはがれるために目に見える状態、すなわち鱗屑となる。

### ドライスキンの多様性

体内の水分量は約60～70%であるが、角層最外層では約30%にまで低下する。すなわち健やかな角層であっても角層内には水分勾配が認められる<sup>3)</sup>。これは、角層細胞間脂質を主体とするバリア機能により体内からの水分蒸散が抑制されるとともに、角層内に存在するNMFにより水分が保持されるためである。

ドライスキンにおいてはこの角層水分量が低下するが、その症状は多様である。乾癬やアトピー性皮膚炎のように炎症が背景にあり、表皮ターンオーバーが早く不全角化やバリア機能低下を伴うもの、老人性乾皮症のようにバリア機能低下を伴わないものなど、ドライスキンの発症メカニズムもさまざまである。たとえば、細胞間脂質の構築状態の乱れはアトピー性皮膚炎において知られているが、NMFの減少は炎症性皮膚疾患でも老人性乾皮症でも認められる<sup>4)</sup>。アトピー性皮膚炎の一部ではフィラグリン遺伝子変異が認められ、その結果としてNMFが減少するという病態が報告され注目された<sup>5,6)</sup>。

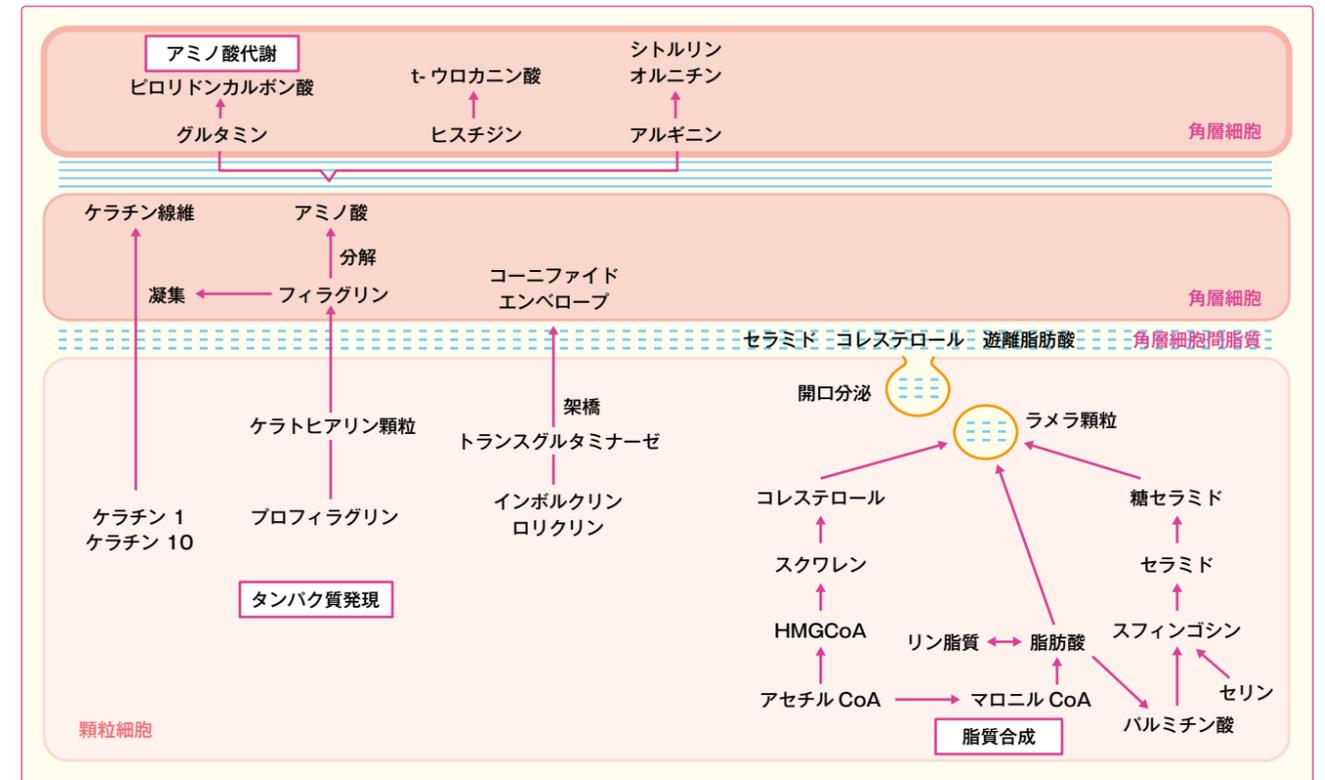


図2 角層構成要素の生合成

## 保湿剤

スキンケア化粧品の働きとして、皮膚に潤いを与え保つ保湿効果は最も重要な機能である。その目的のためにさまざまな保湿剤が用いられるが、作用メカニズムからエモリエントとヒューメクタントに大別される。図3に代表的な保湿剤を生体成分と比べながら示した。

### エモリエント

一般的に油分として化粧品に配合される成分がエモリエントである。それ自体は水分を保持する機能は低いですが、閉塞性に優れ、皮膚表面に塗布した場合には、皮膚からの水分蒸散を抑制することで、結果的に角層水分量を高め保湿性を発揮することになる。

主なエモリエントとして、炭化水素やエステル油を挙げることができる。炭化水素はその分子量などに依存して、液状の流動パラフィンや、固形のワセリンなど、融点、粘度、閉塞性などが異なる。エステル油は天然由来のものが歴史的に多く、蝋(ワックス、脂肪酸と高級アルコールのエステル)、油脂(トリグリセリド、脂肪酸のグリセロールエステル)が化粧品に汎用されている。いずれも、構成している脂肪酸の種類(炭化水素鎖の長さや不飽和度、分岐の有無など)や高級アルコールの種類により異なる化学的性質を示す。また、コレステロールやその類縁体(スクワラン)も油性成分として多用される。天然油脂にはしばしば不飽和結合が含まれ酸化劣化を生じやすい。そこで、水素添加により飽和結合とした油脂が用いられ、安定化剤として抗酸化剤が併用される場合が少なくない。一方、さらっとした感触を付与するためにシリコンオイルなども化粧品に配合されるが、それらのエモリエント効果は必ずしも高くない。