

化粧品開発におけるコズミックウォーターの魅力

ーアクアポリン研究の成果からー

はじめに

ヒトの皮膚には水分とグリセロールの供給が欠かせません。これらは、保湿と潤いに深い関係があります。また、シワやタルミなど肌の弾力にはコラーゲンやヒアルロン酸が関係していますが、それらに水分やグリセロールを絶えず供給することが、美しい肌を維持するために大切です。水とグリセロールはアクアポリンを通して移動します。水の性質が違えば、アクアポリンを通る速さが違います。また、グリセロールの透過性は水の違いで変わります。いい水を使えば、肌への水とグリセロールの供給が高まり、保湿と潤いが得られます。

皮膚のアクアポリン

皮膚にはアクアポリン3 (AQP3) が多く分布しており、水およびグリセロールの皮膚への供給に重要な役割を担っています。ヒトには13種類のアクアポリンが見つかっています。その中で、AQP3はユニークなアクアポリンで、水のみならずグリセロールも透過する性質があり、アクアグリセロポリンとも呼ばれています。ヒトではAQP3の他にアクアグリセロポリンと呼ばれるアクアポリンが2つあり、脂肪細胞と肝臓に多く分布して、グリセロールの代謝に深く関係しています。アクアグリセロポリンは原始的な微生物によく見られるアクアポリンです(図1)。アクアポリンは30kD位の比較的小さい膜たんぱく質ですが、中心に砂時計に似た形の孔が開いています。砂時計型の孔の一番狭い所は約3Åの大きさしかなく、2.8Åの水分子が一分子やっ通れる状態です。ですから、アクアポリンの透過性が高い水は、この狭い所をより早く通れる構造をしていると考えられます(図2)。グリセロールは水分子より大きいので、AQP3の孔は他のアクアポリンより大きくなっています。それなのに、AQP3を通る水は他のアクアポリンと同様に一分子ずつ通って行きます。水が通るところは、穴の大きさだけでなく、穴の近くにあるアミノ酸の電気的性質に特徴があることが分かっています。

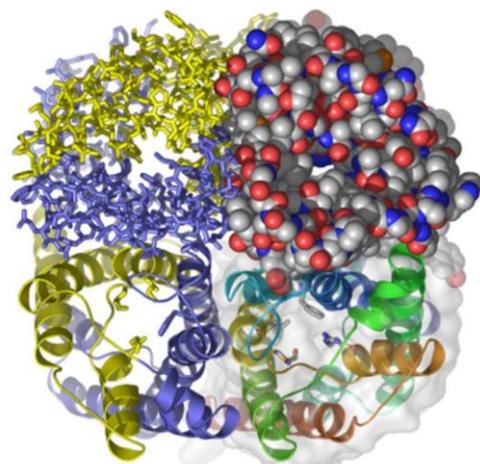


図1 メタン菌のアクアグリセロポリン(北川良親発表)

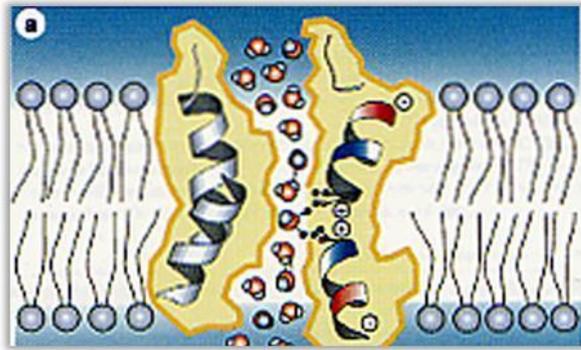


図2 アクアポリンを通る水分子(京都大藤吉先生発表)

アクアポリン透過性の測定

アクアポリンの水透過性はアフリカツメガエルの卵母細胞を用いて行います。卵母細胞に AQP3 遺伝子から作った RNA を注入します。そうすると、細胞内にアクアポリンが合成され、卵膜に配置します。アクアポリンの発現した卵母細胞をいろいろな水に入れて、卵の膨張する大きさを測定して、水透過率を計算します (図3)。



アフリカツメガエル卵母細胞の分離

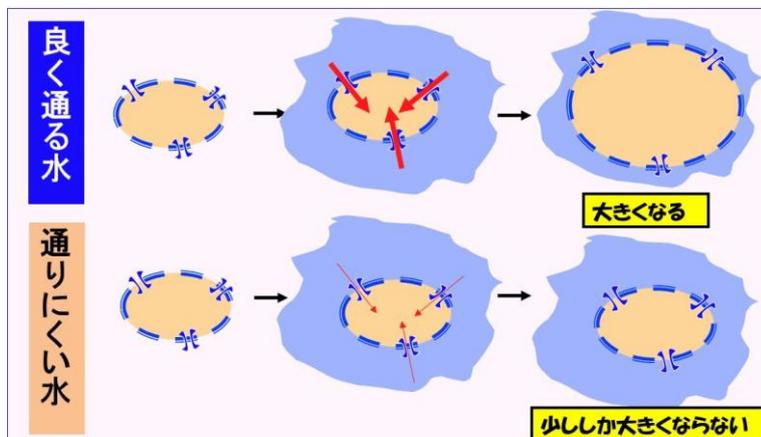


図3 アクアポリンの水透過性の測定法

グリセロールの透過率の測定は、アクアポリンを発現した卵母細胞をグリセロール溶液に入れ、一定時間後、卵母細胞に取り込まれたグリセロールの量を比色定量して行います。

コズミックウォーターのアクアポリン透過性

コズミックウォーターとして、機能性高分子セラミックス1個（5g）を50mlの蒸留水に入れ、一晩置いたものを用いた。

皮膚のアクアポリン（AQP3）に対するコズミックウォーターの透過性を調べました。図4に示したように、コズミックウォーターはAQP3の透過性が蒸留水に比べ30%も高いことが分かりました。蒸留水に機能性高分子セラミックスを入れるだけで、アクアポリンに対する水の透過性が変わることが確かめられました。これは、セラミックスによって、水に何らかの変化が生じたことを示しています。まだ、推測の段階ですが、コズミックウォーターは一分子になりやすい構造になっていると考えられます。AQP3以外にも腎臓のアクアポリン2、涙線や汗腺のアクアポリン5についても調べましたが、コズミックウォーターは蒸留水に比べて高い透過性を示しました。一方、AQP3のグリセロールの透過性をコズミックウォーターを用いて調べた結果を、図5に示しました。コズミックウォーターはグリセロール透過性を33%促進することが分かりました。

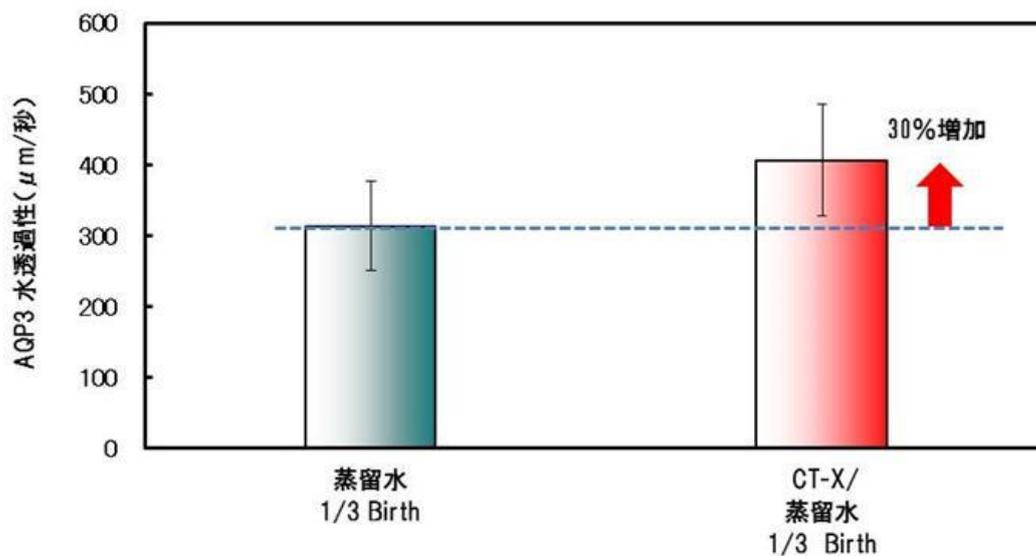


図4 コズミックウォーターのAQP3透過性

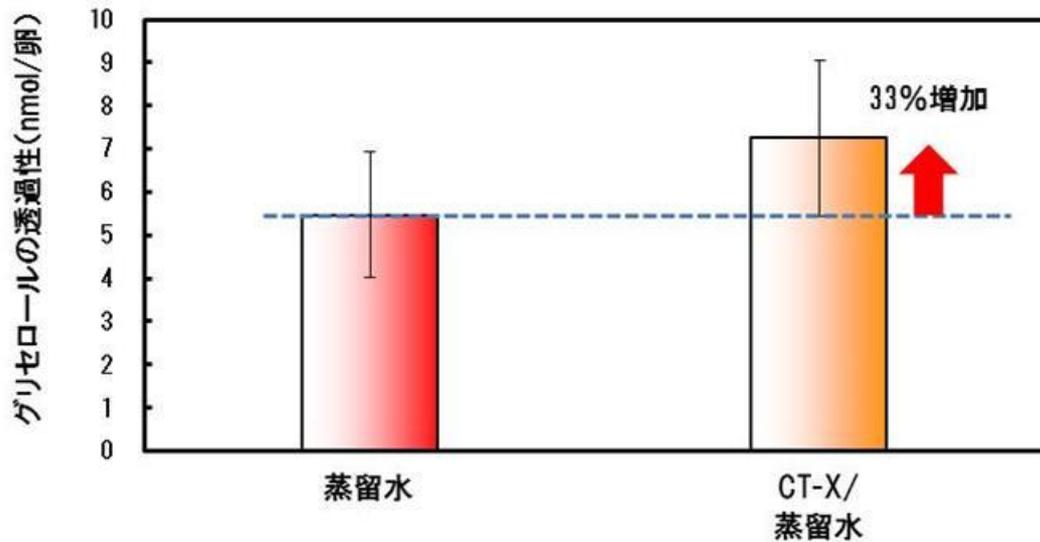


図5 コズミックウォーターの AQP3 グリセロール透過性の促進

論議

今回の実験で、コズミックウォーターがアクアポリンを透過しやすい水で、さらに、グリセロール透過性を促進することが明らかになりました。しかも、蒸留水の性質が変わるのですから、これは大変興味深い結果です。セラミックスで水が変化することを科学的に捉えたのは、この実験が初めてだろうと思います。また、このような AQP3 の水およびグリセロールの透過性を高める水は肌の保湿と潤いを高める化粧品の基礎素材として利用価値が高いと言えます。さらに、天然のミネラルウォーターのように塩類が含まれていないので、コズミックウォーターは化粧品製造にはうってつけだと思います。

2013 年 4 月 3 日

合同会社 北川科学総合研究所
北川良親