

マンダム、水などの低浸透圧液が 鼻腔や眼の中に入ること 刺激になるメカニズムを解明

～TRP チャンネルを応用した眼刺激を起こさない化粧品開発に向けて～

株式会社マンダム(本社:大阪市、社長執行役員:西村元延 以下マンダム)は、自然科学研究機構・岡崎統合バイオサイエンスセンターの富永真琴教授との共同研究により、皮膚の感覚のセンサーとして、TRP<Transient Receptor Potential>チャンネルに着目した化粧品の評価法の開発やそれらの製品への応用を行っています。

そして今回、TRP チャンネルのひとつである TRPA1(刺激センサー)は、低浸透圧により細胞が膨張することによって活性化することを見出し、水などの浸透圧の低い溶液が鼻腔や眼の中に入ることで起きる感覚刺激のメカニズムを解明しました。

なお、この研究成果は、2015年7月9日に開催された「第76回化粧品技術者会(SCCJ)研究討論会」において発表しました。

1. 水などの低浸透圧液は鼻腔や眼の中に入った際に痛みを引き起こす

水で眼を洗った時や鼻で水を吸ってしまった時などに、ヒトは痛みを感じます。この痛みの原因は水が細胞液や体液よりも浸透圧が低い、すなわち中に溶け込んでいる成分の濃度が薄いために発生するということが知られています。

これは、細胞膜(細胞を包む膜)が半透膜の性質を持つために発生するものです。半透膜とは、水などの低浸透圧液は透過するが塩分などは容易に透過しない膜で、半透膜の性質を持つ細胞膜につつまれた細胞は、水(低浸透圧液)にさらされると、“細胞の中にある液”と“水”との成分の濃度の差が大きいせいで、薄い側の“水”から水分が細胞の中に移動します。その結果、細胞が膨張し、ひどい場合には破裂してしまいます。それらを避けるために、人の身体は皮膚などの防御機関で守られていますが、鼻腔や眼の粘膜などの一部の防御機能が小さい部位では、低浸透圧液に細胞が接触した際に、細胞から脳に情報が伝達され、それが“痛み”となって感じられます。

2. 低浸透圧条件下による痛み刺激のメカニズムを解明

TRPA1 は様々な痛み物質に反応する受容体で、これまでマンダムにおいては、様々なケースでの重要な働きを報告してきました。一方、TRPA1 は物理的(叩いたり、引っ張ったり)な刺激を受容するとも言われてきましたが、これまで多くの研究がなされてきたにも関わらず、真偽のほどは定かではありませんでした。今回、我々は TRPA1 の活性が低浸透圧条件下において増幅することを明らかにし、低浸透圧液が TRPA1 の活性に直接的に関与することを見出しました(図1)。また、低浸透圧液によって細胞が膨張する度合いと TRPA1 の活性には一定の相関関係が

あり、物理的刺激のひとつである細胞の膨張が低浸透圧条件下での TRPA1 の活性に寄与することも見出しました（図 2）。この発見は、長らく不明であった TRPA1 の物理刺激受容体としての役割を示すものでもあります。

3. ヒトや動物を用いての目刺激評価の代替評価として、TRPA1 を応用

今回の研究成果で、鼻腔や眼の中で起きる低浸透圧液による痛みに対し、TRPA1 が関与していることを明らかにしたことにより、化粧品開発において TRPA1 を用いた眼刺激感の評価が可能となりました。

実際、低浸透圧の化粧水モデルが眼に入った時に起きる痛みが、浸透圧を調整することで小さくなることを確認しました。（図 3）

この TRPA1 を用いた眼刺激感評価は、安全安心な化粧品の開発に順次応用しています。また、マンダムでは既に皮膚における刺激感の評価として TRP チャンネルを原料評価や開発段階での評価に応用しています。

尚、マンダムは今後も生活者が安心して安全に使用できる製品への応用を見据え、技術の深化を図っていきます。

〈参考資料〉

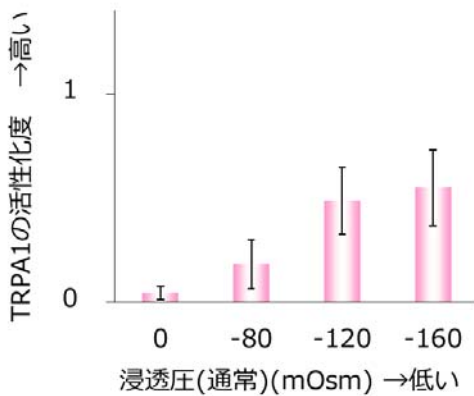


図 1 低浸透圧による TRPA1 の活性化度

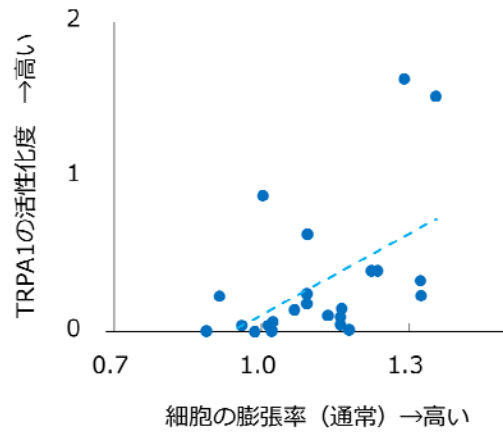


図 2 細胞の膨張度合と TRPA1 活性の関係

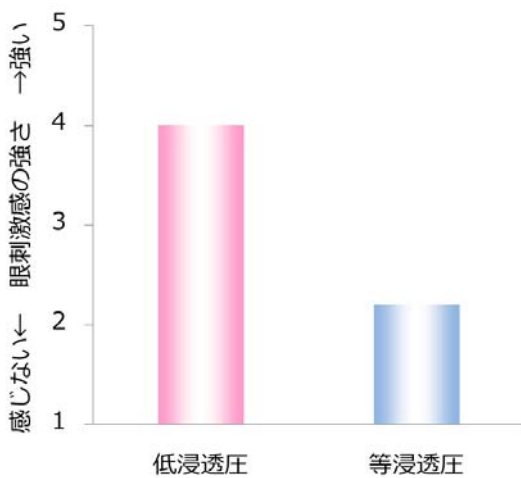


図 3 化粧水による眼刺激感の浸透圧による違い

以上