

マンダム、アルカンジオール技術で真菌への防腐効果を強化

～防腐剤フリー処方の可能性を広げる新たなアプローチ～

株式会社マンダム(本社:大阪市 社長執行役員:西村健 以下「マンダム」)は、「人間系」企業として、生活者が喜び、心躍らせ、笑顔になっていただける「新たな価値づくり」を目指し、安全性・機能性・快適性を追求した研究開発に取り組んでいます。

マンダムでは、肌にやさしい保湿成分「アルカンジオール」の抗菌性に着目し、2005年に従来の防腐剤を使用しない独自の「防腐剤フリー処方」の開発に成功しました。

今回はこの技術をさらに進化させ、アルカンジオールの一種であるデシレングリコール(C10)と1,2-ヘプタンジオール(C7)の相乗効果により、*Aspergillus brasiliensis*(カビ)や *Candida albicans*(不完全酵母:以後酵母と略す)などの真菌に対して高い抗菌力を発揮する技術確立しました。

本研究成果は、2025年6月にフィリピンで開催された「第17回 ASCS(Asian Societies of Cosmetic Scientists)」国際大会のポスター部門にて7位に入賞しました。

研究の背景

化粧品に配合される防腐剤(パラベンやフェノキシエタノールなど)は製品の品質保持に不可欠な成分ですが、肌への刺激やアレルギーの懸念から、より低刺激で安心して使用できる処方の開発が求められてきました。そこでマンダムでは、2005年に肌にやさしい保湿成分「アルカンジオール」の抗菌性に着目し、従来の防腐剤を使用しない独自の「防腐剤フリー処方」を確立しました。アルカンジオールとは、ペンチレングリコール、ヘキサジオール、カプリリルグリコール等の保湿剤の総称で、多価アルコールの一種です。

しかし、これまでの防腐剤フリー処方では、カビや酵母などの真菌に対する抗菌効果が十分とはいえませんでした。アルカンジオールの一種であるデシレングリコール(C10)は抗真菌作用が知られていましたが、水を多く含む製剤への配合が難しく、化粧品成分の組み合わせによっては抗菌力が弱まってしまうことがわかっていました。

そこで、C10の水中での分散性を高めることができれば、その抗真菌性を最大限に活かし、幅広い剤型に適用できる汎用性の高い防腐技術を確立できるのではないかと仮説を立て、技術開発に取り組みました。

研究の内容

デシレングリコール(C10)の抗真菌作用を発揮させる解決策として、水にも油にもなじみやすい特性を持つ1,2-ヘプタンジオール(C7)がC10の溶解性を向上させると考え、抗菌効果の評価とメカニズム解明を試みました。



1. C10 と C7 の併用により真菌に対する抗菌効果が向上

化粧水のモデル処方を用いて C7 もしくは C10 を単独で配合した場合と両成分を併用した場合の真菌に対する抗菌効果を保存効力試験※にて確認しました(図 1)。その結果、C7 または C10 を単独で配合した場合は、いずれも真菌である酵母やカビに対して十分な抗菌効果を示しませんでした。C10 は抗真菌効果が知られていますが、親油性が高く化粧水に配合するために界面活性剤で可溶化したことで、その効果が発揮されにくかったと考えています。一方、C10 と C7 を併用した場合は菌数が大幅に減少し、高い抗真菌効果を示しました。さらに、その効果は従来の防腐剤であるメチルパラベン(MP)とフェノキシエタノール(PhE)を組み合わせた場合よりも短時間で現れることが確認されました。

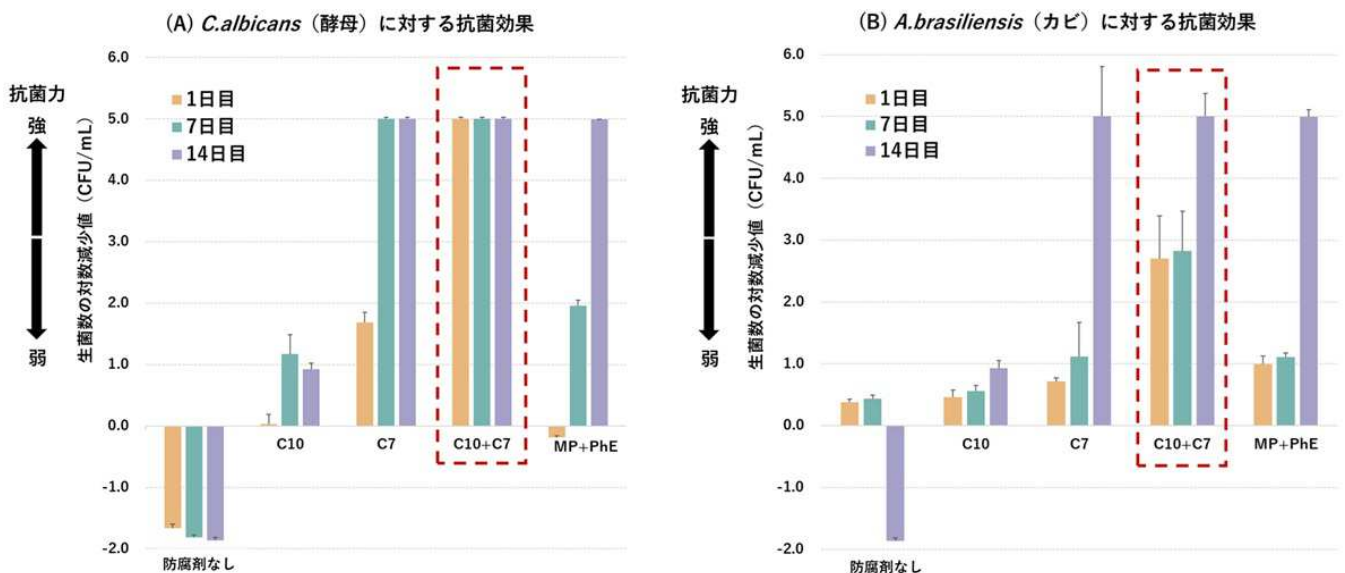


図1. 真菌(酵母、カビ)に対する抗菌効果

2. C7 と C10 の組み合わせにより真菌の膜が損傷すること、真菌の代謝活動が抑制されることを確認

C7とC10の併用による抗菌メカニズムを解明するため、代表的な真菌である酵母の一種 *Candida albicans* を対象に、保存効力試験の過程における細胞膜の損傷度と代謝活動(呼吸活性)の抑制率を評価しました(図 2)。

その結果、防腐成分を含まない処方や、従来の防腐剤であるメチルパラベンとフェノキシエタノールを配合した処方では、24 時間以内の膜損傷の増加や代謝活動の低下はほとんど見られず、初期の生菌数を 100%とした時の生菌率も減少しませんでした。一方、C7 と C10 の併用では試験開始から経時的に膜損傷と代謝抑制が進み、60 分以降から 24 時間後にかけて生菌率が著しく減少しました。膜損傷と代謝抑制の因果関係は断定できないものの、これらの作用が重なり合って真菌の死滅につながったと考えられます。

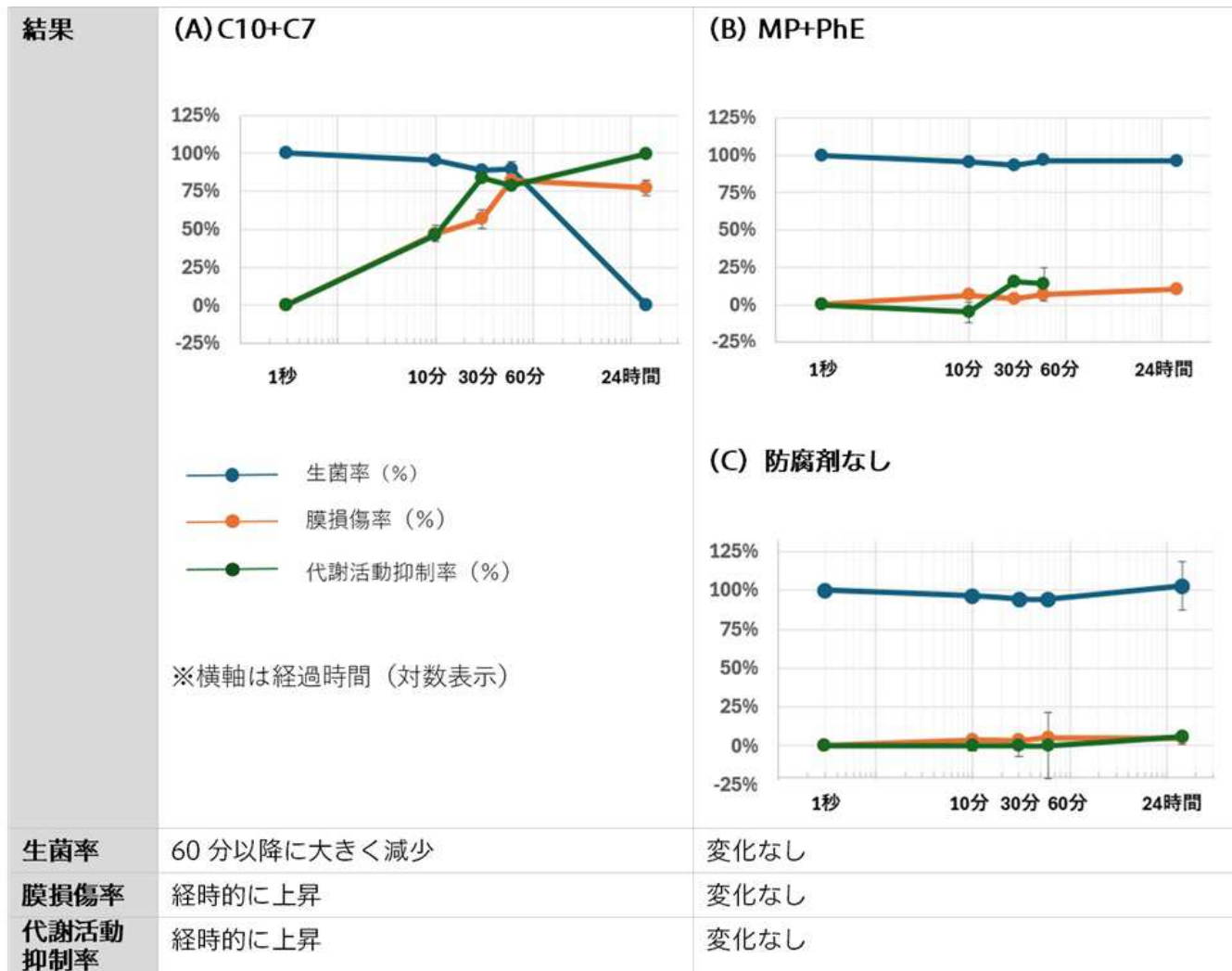


図2.酵母に対する膜損傷率、呼吸活性抑制率、および生菌率の経時的変化

考察および今後の展望

本研究により、C10 と C7 を併用することで真菌に対して高い抗菌効果が得られることが明らかになりました。C7 が C10 の水中での分散性を高めることで、真菌の細胞膜に作用しやすくなり、その結果、膜損傷や代謝活動の抑制が起こり、菌の死滅につながったと考えられます。

さらに、化粧水のモデル処方では C10 と C7 の組み合わせが細菌に対しても有効であることが確認されました。また、化粧水だけでなくジェルやシートマスクといった剤型でも抗菌効果が認められており、防腐剤フリー処方の可能性が一層広がることが期待されます。

今回の成果は、より低刺激で安心して使える製品を求める声に応える技術であり、防腐剤に敏感な方にも安心して使用いただける製品づくりに貢献するものです。マンダムは今後も、防腐技術のさらなる可能性を探索し、生活者の安全性・快適性・多様なウォンツに応える製品開発を進めてまいります。また、業界全体の技術革新にも貢献し、より良い製品づくりを目指してまいります。

以上

注釈および用語解説

※ 一定菌数の真菌や細菌を化粧水などの製剤に接種し、一定期間(通常 14 日間)保存した後の菌数の変化を測定し抗菌効果を評価する試験