

イヌリンとポリクオタニウム-7 の併用による起泡性向上と泡物性の変化

岩崎和弘¹, 西陽司², 堀越俊雄², 寺本健太郎², 大森隆司², 矢田詩歩³, 近藤行成³, 勝間田祐貴¹

¹ 日本精化株式会社 化粧品研究開発第2部 (兵庫県高砂市梅井 5 - 1 - 1)

² 株式会社マツモト交商 価値創造本部 (東京都中央区日本橋室町 2 - 3 - 1)

³ 東京理科大学 工学部工業化学科 (東京都葛飾区新宿 6 - 3 - 1)

Key words: 起泡性、イヌリン、ポリクオタニウム-7、界面粘弾性、泡レオロジー

1. Introduction

ボディソープ、シャンプー、洗顔料などの身体洗浄剤において、起泡性や泡持ちは重要な製品特性である。一般に、泡質の改良には界面活性剤の構造設計や組成最適化、増粘剤等の各種添加剤の配合検討が行われてきたが、近年使用感や処方自由度の観点から、バルク粘度変化に依存しない泡質制御が求められている。著者らは非イオン性かつ増粘性を示さない多糖であるイヌリンが、カチオン性ポリマーであるポリクオタニウム-7 (PQ-7) と併用された場合に、洗浄剤の起泡性を向上させることを見いだした¹⁾。本研究では、その要因を明らかにすることを目的として、イヌリンと PQ-7 併用系における界面粘弾性および泡レオロジーの観点から評価を行った。

2. Experimental procedures

2.1 Materials

ココイルグリシン K を主界面活性剤とした洗浄剤を調製し、これにイヌリン 0.2% および/または PQ-7 0.2% を添加した 4 種の評価製剤を作製した。

2.2 Measurements

起泡性: 評価製剤を 4 倍希釈し、メスシリンダー振とう法²⁾により評価した。具体的には、100 mL メスシリンダーに試料 7.5 g を入れ、上下に 20 回振とうした後、生成した泡量を測定した。

界面粘弾性: 製剤を 1000 倍希釈し、ライジングドロップ法(初期面積: 15 mm²、振幅: 初期面積の 20%、周期: 10 s)により測定した³⁾。

泡の動的粘弾性: ポンプフォーマー(メッシュサイズ #200/100)から吐出した泡を用い、応力制御レオメーター MCR-92 (アントンパール社製)により角周波数依存性を測定した。

3. Results and discussion

起泡性評価の結果、イヌリンまたは PQ-7 の単独添加により泡量はいずれも約 1.2~1.3 倍に増加し、両成分を併用した場合には約 1.5 倍まで増加した。界面粘弾性測定では、PQ-7 の単独添加により界面弾性率(E')および界面粘性率(E'')はいずれも上昇した。一方、イヌリンの単独添加系では E' に変化は認められなかったものの、 E'' の低下が認められた。両成分併用系では、 E' の上昇と E'' の低下が同時に観測され、単独添加系の特徴を併せ持つ界面特性を示した。泡の動的粘弾性測定では、イヌリン単独添加による影響は全体として大きくなく、低角周波数側では貯蔵弾性率(G')および損失弾性率(G'')に大きな変化は認められず、 G' と G'' はほぼ同値であった一方、高角周波数側では G'' に顕著な変化は認められなかったものの、 G' の低下により相対的に G'' が優勢となった。これに対し、PQ-7 単独添加系では低角周波数側における G' の増加が確認され、この傾向は両成分併用系においても認められたことから、主に PQ-7 の寄与による泡の弾性的応答の増大が示唆された。一方、高角周波数側では、PQ-7 単独添加系で G' および G'' の上昇が認められたのに対し、両成分併用系では G' の低下が認められた。これらの結果から、イヌリンと PQ-7 の併用系では界面粘弾性および泡の動的粘弾性特性に単独添加系とは異なる変化が生じることが示された。

4. Conclusion

イヌリンと PQ-7 の併用により、洗浄剤の起泡性は単独添加系より向上した。また、併用系では界面粘弾性および泡の動的粘弾性に特徴的な変化が認められ、これらの協調的な変化が起泡性向上に関与していることが示唆された。

References

- 1) Y. Nishi, S. Yada, K. Iwasaki, *et al.* Proceedings of 35th IFSCC Congress, 2025.
- 2) T. Tamura, *J. Oleo Sci.* **42**, (10) 737-745 (1993)
- 3) 矢田詩歩, 「分散系のレオロジー」(鈴木洋監修), NTS 出版, 141-145 (2021)