

# あもりブランド美容製品の開発及び製造支援に関する試験・研究開発

## －低速攪拌で製造できるヘアクリーム処方の開発－

Development and manufacturing support for Aomori brand beauty products

-Development of the hair cream formula using low speed stirring-

平山 智代

本事業では低予算で化粧品製造業を起業したい県内企業のために、高価な高速攪拌装置を使用せず、簡素な低速攪拌装置のみで作製できる化粧品処方の開発を目的とし、今年度はヘアクリーム処方を開発した。水相と油相の混合攪拌時に、高速のホモミキサー（2,000rpm）と、低速のスターラー（250rpm）を使用したものを3つずつ試作し、外観・テクスチャー・粘度・乳化状態・粒度分布・安定性の比較検討をした。どちらの条件で試作したものも均一な外観のクリームが作製できており（図1）、テクスチャーも良好だった。また、攪拌方法の違いで粘度は大きく変わらないことが分かった。粒度分布測定及び光学顕微鏡観察により、スターラー使用の方がホモミキサー使用より粒子径が大きくなることを確認した（図2）。粒子径の大きさはクリームに安定性に影響を与えるため、加速試験を6か月行ったところ、スターラー使用でもホモミキサー使用と同様に、乳化粒子径は殆ど経時変化せず、使用期限内における乳化状態は安定であることが分かった。以上のことから、低速攪拌でも製造できるヘアクリーム処方を開発することができた。今後はこの処方に県産原料を配合し、毛髪への効果を評価する予定である。

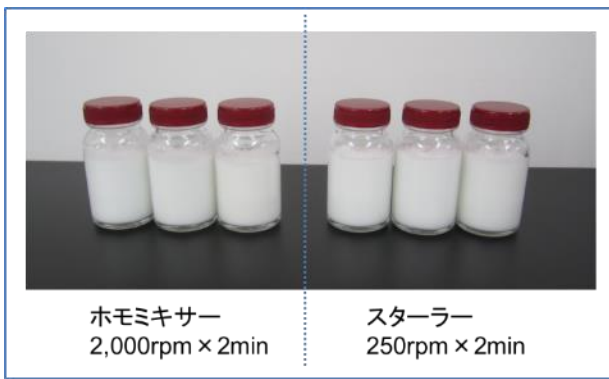


図1 試作物の写真

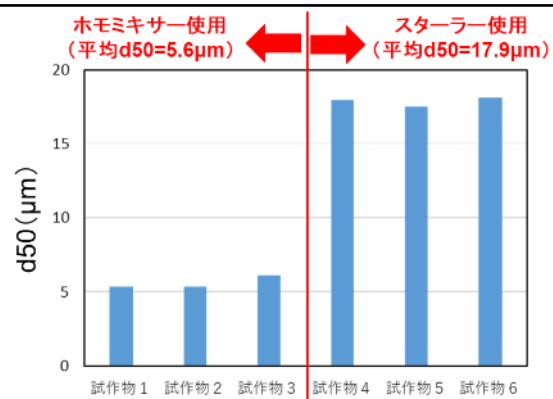


図2 乳化粒子径の比較

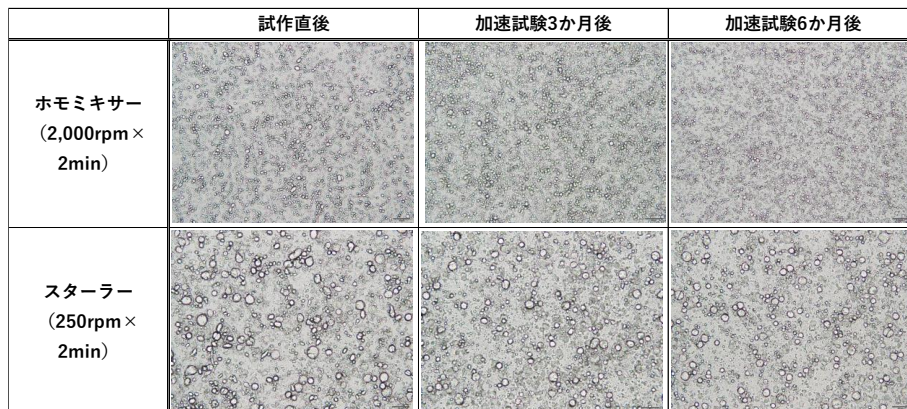


図3 加速試験下での乳化粒子の経時変化（光学顕微鏡像 200倍）

## 1. はじめに

クリーム・乳液など多くの化粧品は乳化技術を使うため、化粧品工場には乳化装置が不可欠である。全国的に大規模な化粧品工場では、機械力の強い装置（ホモミキサー、高圧ホモジナイザー、超音波ホモジナイザーなど）を用いて乳化している。しかし、乳化装置として最も一般的に使用されている高速攪拌装置のホモミキサーでさえ高価であり、低予算で化粧品製造業を起業したい県内企業が最初から導入することは難しい。そのため本事業では、簡素な設備のみ、つまり高速攪拌のホモミキサーを使用せず、低速攪拌のみで作製できる化粧品処方を提案している。昨年度まで低速攪拌によるスキンケア製品処方を開発し、良好なものを得られた。今年度は洗い流さないヘアクリームの処方を開発することとした。水相と油相の混合攪拌時に、高速のホモミキサーと低速のスターラーを使用したものをそれぞれ試作して、外観・テクスチャー・粘度・乳化状態・粒度分布・安定性の比較検討をした。

## 2. 実験

### 2-1. ヘアクリームの試作

試作方法を図1に示した。水相と油相の混合攪拌時に、実験用ホモミキサー（プライミックス製ホモミキサーMARK II 2.5型）（図2）を用い2,000rpmで2分間高速攪拌して作製したものと、スターラー（アズワン製セラミックホットスターラー CHPS-170DF）（図3）を用い250rpmで2分間低速攪拌して作製したものを、それぞれ3つずつ試作した。尚、処方は知的財産のため割愛する。

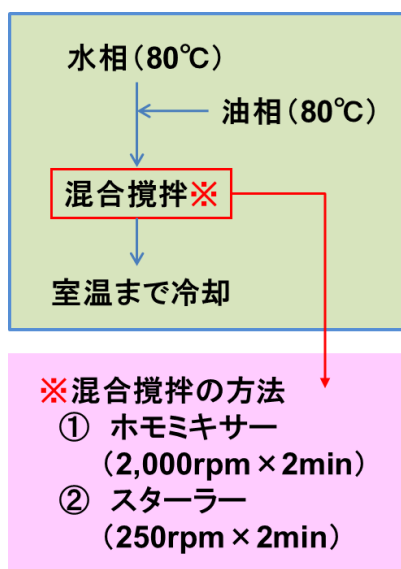


図1 ヘアクリームの試作方法



図2 プライミックス製  
ホモミキサーMARK II 2.5型



図3 アズワン製  
セラミックホットスターラー  
CHPS-170DF

### 2-2. ヘアクリームの粘度測定

室温 25°Cで、VISCOMETER TVB-15（東機産業）を用いて、試作物の粘度を測定した。サンプル瓶の上から試作物表面の場所を変えて3回測定した。

### 2-3. ヘアクリームの粒度分布測定

粒子径分布測定装置 MT3000 II（マイクロトラック・ベル）を用いて、試作物の乳化粒子の粒度分布を測定した。3回測定し平均した。

## 2—4. ヘアクリームの光学顕微鏡観察

正立顕微鏡 BX-53（オリンパス）を用いて、試作物の乳化状態を 200 倍で観察した。

## 2—5. ヘアクリームの安定性試験

一般的な化粧品の使用期限 3 年の安定性保証をするために、薬機法で定められた加速試験<sup>1)</sup>を行った。低温恒温恒湿器 CRH-212（エスペック）内、温度 40℃±1℃、湿度 75%RH±5%の環境に 6 か月間サンプルを保持して、試作直後・3 か月後・6 か月後の乳化粒子の比較を行った。

## 3. 結果及び考察

### 3—1. ヘアクリームの外観

高速のホモミキサー使用及び低速のスターラー使用のいずれの試作物も、均一な白い乳化物となった（図 4）。官能評価によりテクスチャーは全て良好だった。

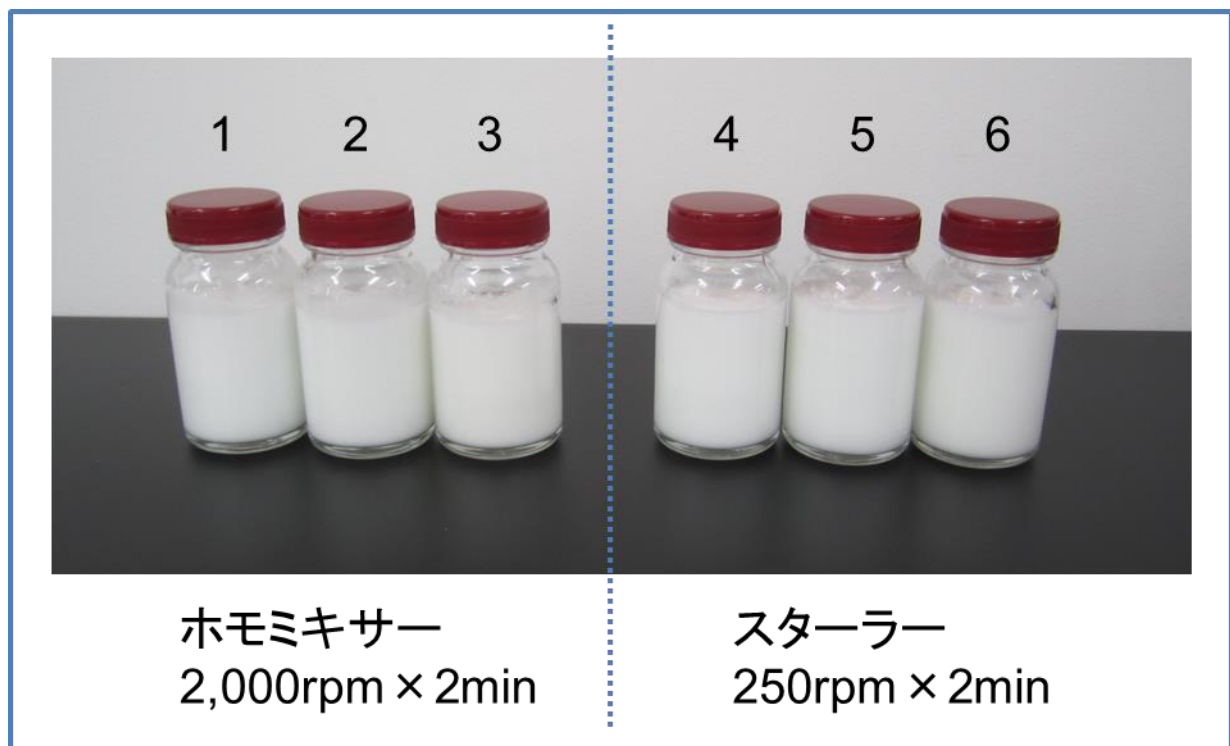


図 4 試作物の写真（左から試作物 1～6）

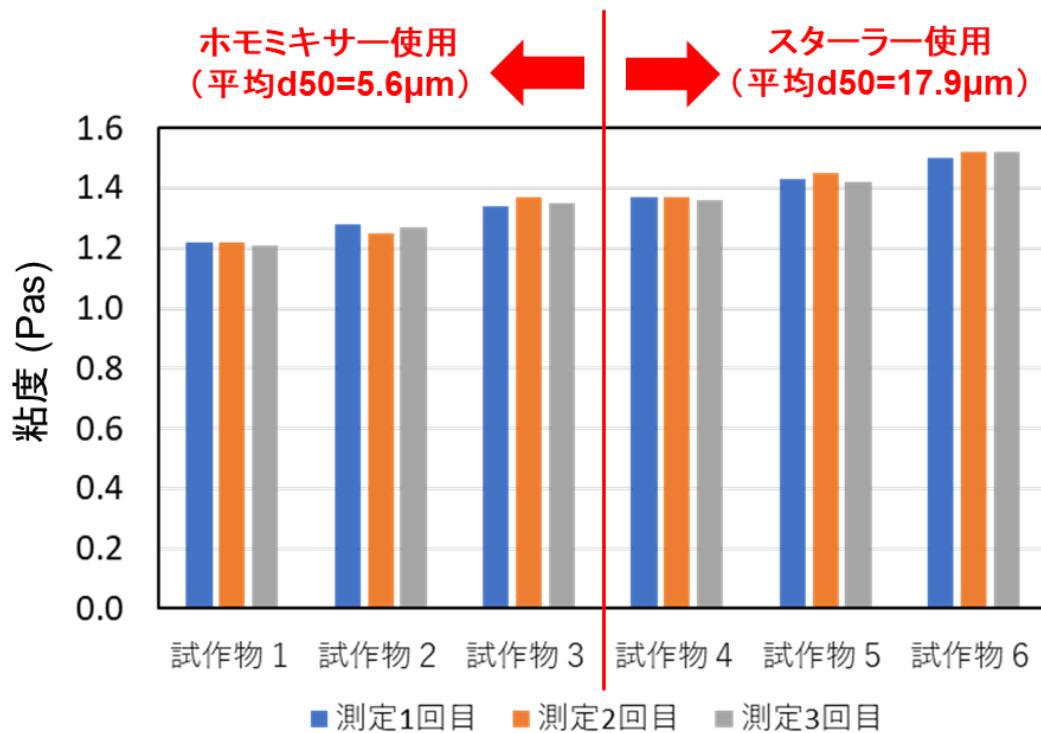


図5 試作物の粘度測定結果

試作物 1～3 : ホモミキサー使用

試作物 4～6 : スターラー使用

### 3-2. ヘアクリームの粘度

試作物の粘度測定結果を図5に示した。攪拌方法の違いで粘度は大きく変わらないことが分かった。スターラー使用の方が若干粘度が高くなる傾向があるが、低速攪拌の方が増粘の目的で配合している水溶性ゲルが切れにくいためと思われる。また、3回の測定でばらつきが小さいことから、全て均一な乳化物になっていると考えられた。

### 3-3. ヘアクリームの粒度分布

乳化粒子の粒度分布測定結果を図6に示した。いずれの攪拌方法でも単一ピークとなったことから、均一な乳化状態となっていると考えられる。また図7に示した様に、乳化粒子径（メジアン径）を表すd50 (μm)の平均値は、ホモミキサー使用の場合は5.6μm、スターラー使用の場合は17.9μmと低速攪拌では粒子径が大きいことが分かった。

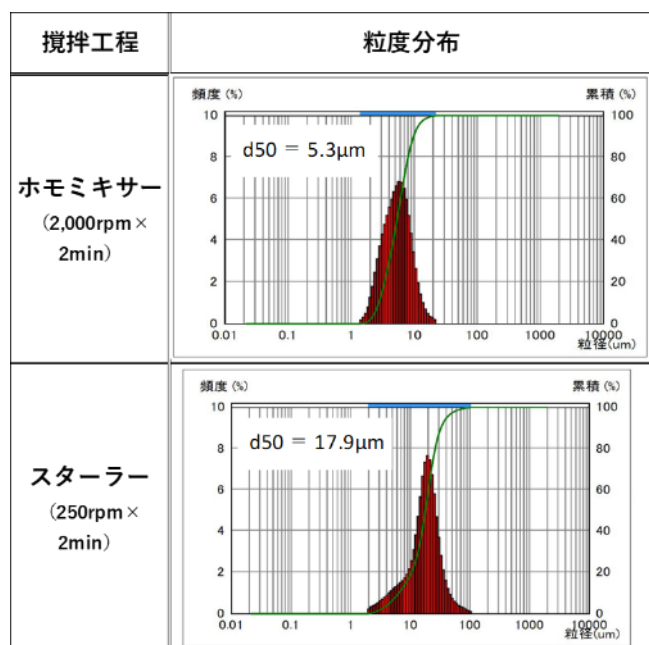


図6 乳化粒子の粒度分布の比較

試作物 1 : ホモミキサー使用

試作物 4 : スターラー使用

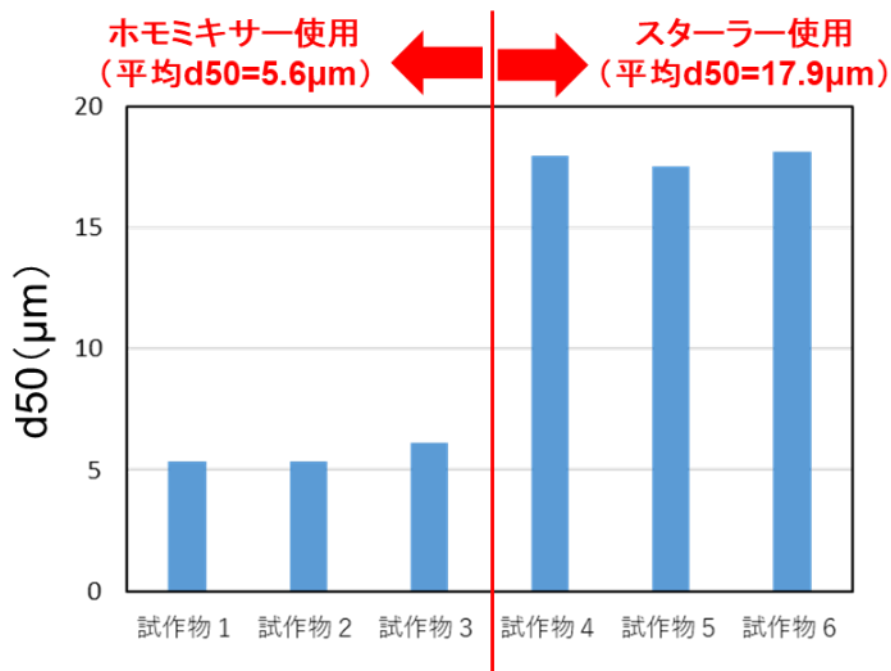


図 7 乳化粒子径の比較

試作物 1～3 : ホモミキサー使用

試作物 4～6 : スターラー使用

### 3-4. ヘアクリームの光学顕微鏡観察

光学顕微鏡（200倍）で乳化状態を観察した結果を図8に示した。全ての試作物で乳化粒子の形成がみられた。スターラーで攪拌したものの方が、ホモミキサーで攪拌したものより粒子径が大きく、粒度分布測定の結果（図6及び図7）と一致した。

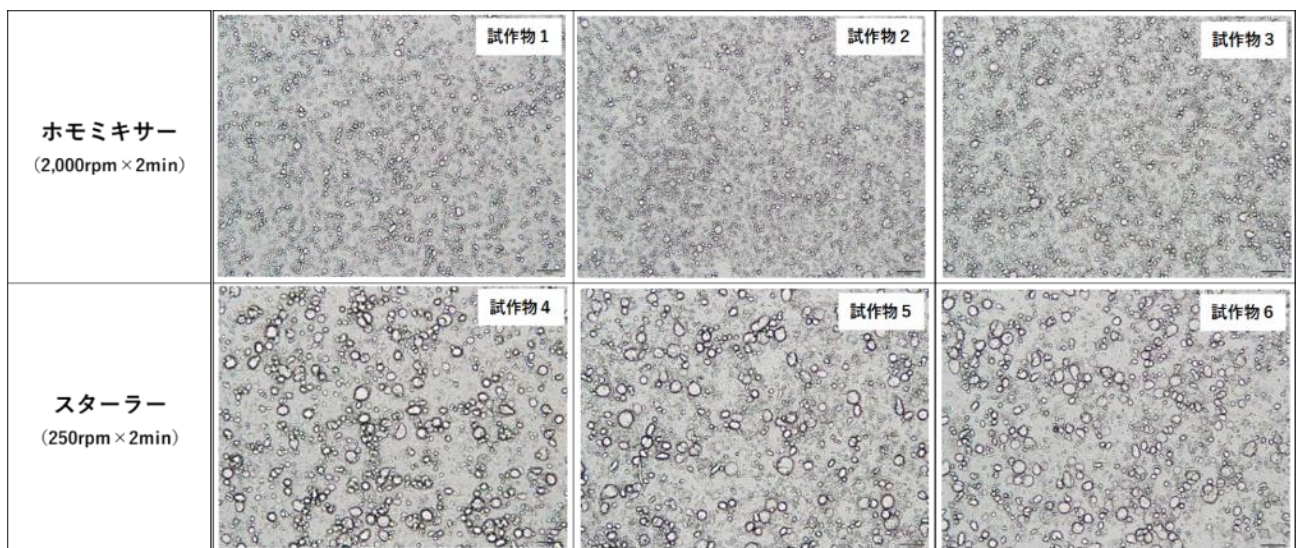


図 8 乳化粒子の光学顕微鏡観察結果

試作物 1～3 : ホモミキサー使用

試作物 4～6 : スターラー使用

### 3—5. ヘアクリームの安定性試験

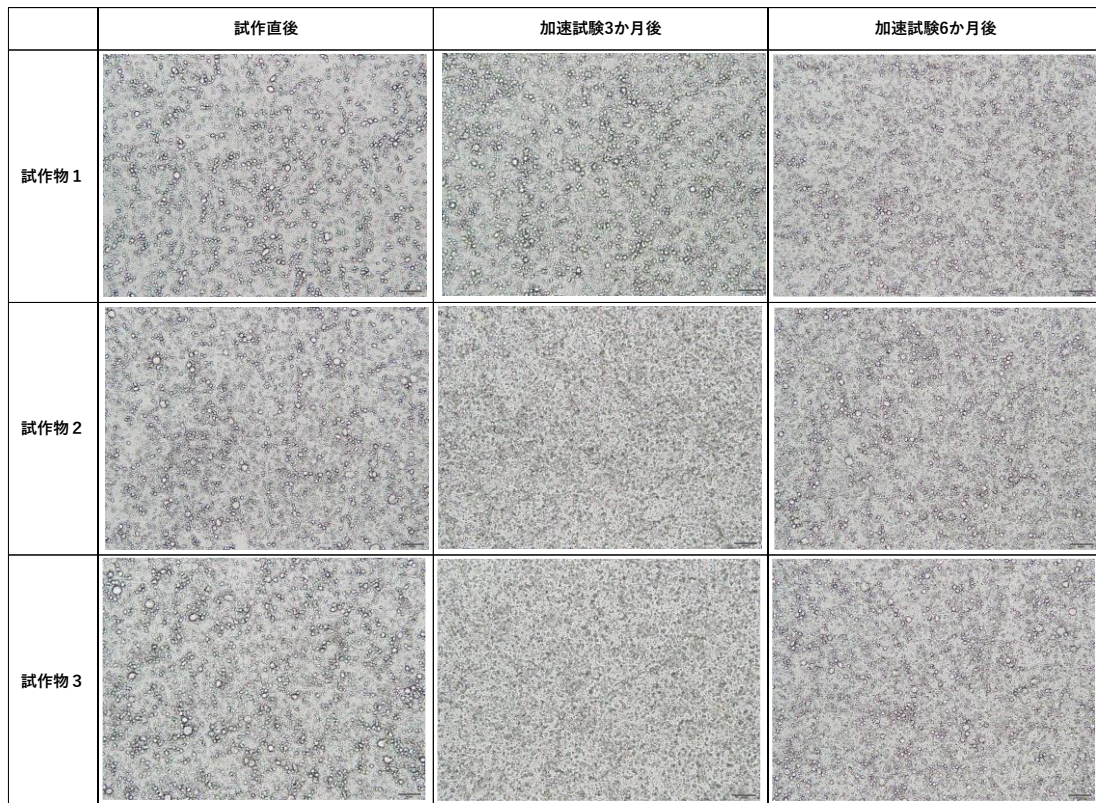
乳化粒子は熱力学的に不安定なので、クリーミング、凝集などを経て合一し最終的には油と水の二相に分離する<sup>2, 3)</sup>。乳化粒子の径が大きいほど、クリーミングや合一が生じやすく、二相に分離しやすいとされている<sup>2, 3)</sup>。ホモキサー及びスターラーを使用して試作した試作物の加速試験下での乳化粒子の経時変化を、光学顕微鏡で観察した結果を図9に示した。どちらの攪拌方法でも加速試験の前後で乳化状態は殆ど変わらないことが分かった。次に、乳化粒子の粒度分布と粒子径の経時変化を図10及び図11に示した。粒度分布もどちらの攪拌方法でも加速試験後の形状は変化せず(図10)、また、粒子径の変化も大きくなかった(図11)。低速攪拌で作製しても高速攪拌のものと同様に、使用期限内の安定性に問題がないことが分かった。

### 4. まとめ

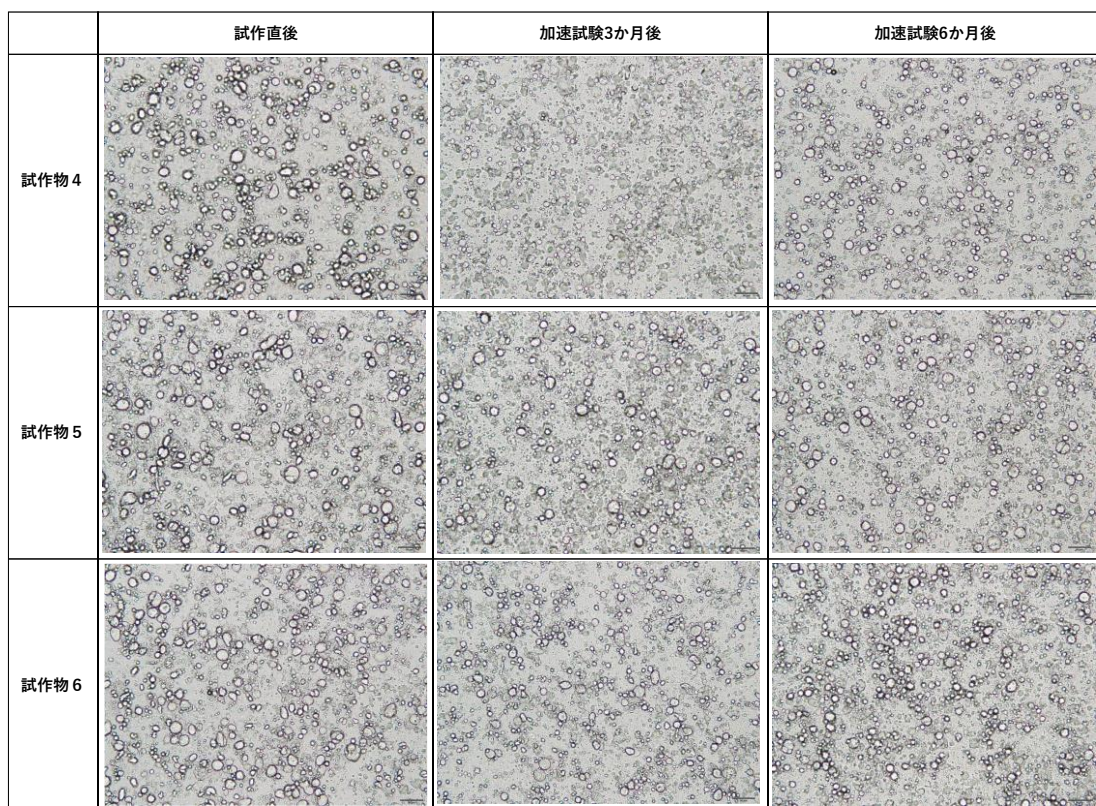
低速攪拌のスターラーで作製できるヘアクリームの処方を開発した。粒度分布測定・光学顕微鏡観察・安定性評価を行い、スターラーで作製した場合は高速攪拌のホモキサーで作製した場合と比較して乳化粒子は大きくなるものの、安定性に問題がないことが分かった。外観・テクスチャー・粘度など他の特性もホモキサー使用の場合と同程度の良好な品質となっていることが分かった。今後は、この処方に県産原料を配合し、毛髪への効果を評価する予定である。

### 5. 参考文献

- 1) 医薬品の製造(輸入)承認申請に際して添付すべき安定性試験成績の取扱いについて(H3.2.15 薬審第43号)
- 2) 鈴木敏幸、日本化粧品技術者会誌、**44**(2)、103(2010)
- 3) 岡本 亨、日本化粧品技術者会誌、**44**(3)、199(2010)



(A) ホモミキサー使用



(B) スターラー使用

図 9 加速試験下での乳化粒子の経時変化（光学顕微鏡像（200 倍））

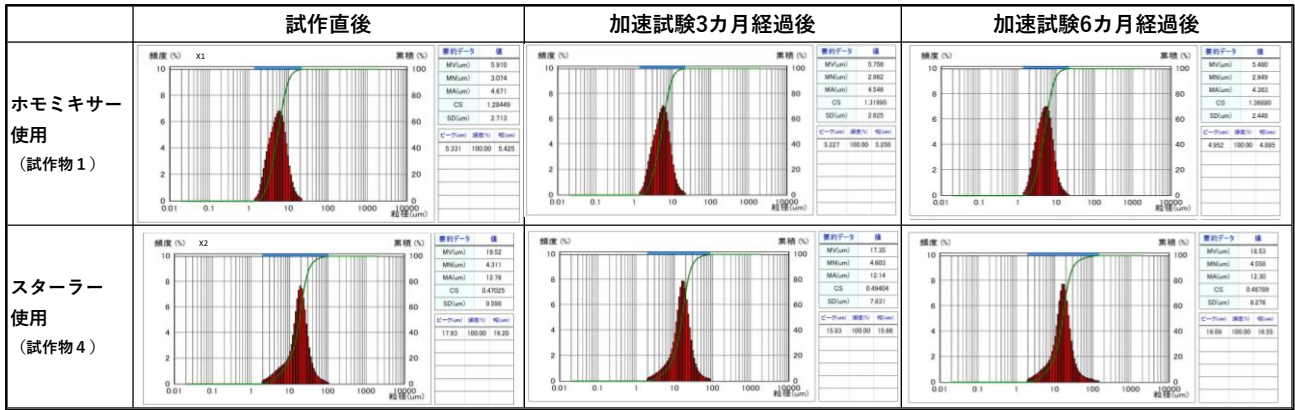
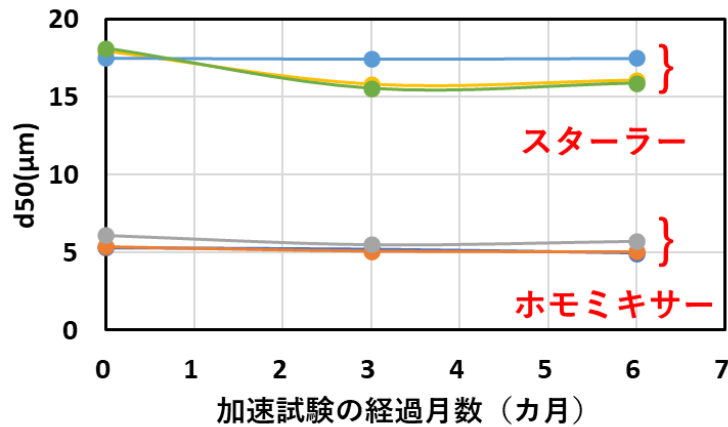


図 10 加速試験下での乳化粒子の粒度分布の経時変化

試作物 1 : ホモミキサー使用

試作物 4 : スターラー使用



ホモミキサー： ● 試作物 1   ● 試作物 2   ● 試作物 3  
 スターラー：   ● 試作物 4   ● 試作物 5   ● 試作物 6

図 11 加速試験下での乳化粒子径の経時変化