

解 説

化粧品における熱分析

岡本 亨

(受取日：2010年4月25日，受理日：2010年5月27日)

Thermal Analysis of Cosmetics

Tohru Okamoto

(Received Apr. 25, 2010; Accepted May 27, 2010)

Cosmetics are composed of numerous components, and be considered as a complex system. These components may have melting points and transition points in the manufacturing process and storage conditions. These phenomena may be involved in cosmetic functions and stability. In order to understand these phenomena, calorimetry gives us a lot of information. In this review, we discuss about oil/wax system used as lipstick. The hardness of the system depends on the solubility of wax. Their behavior was revealed by DSC measurements. It is known that O/W cream is solidified with the network structure of α -gel formed by fatty alcohols and surfactants in water phase. The α -gel is responsible for rich feeling of creams, and provides the skin moisturizing effect of creams. Formation of α -gel and suitable composition of surfactants and fatty alcohols for formation of α -gel were revealed by DSC measurements. Recently, remarkable emulsification techniques, which provide useful functions to cosmetic products by changing the size of emulsion particles, have been developed. In this article, new emulsification techniques and their functions are described in the view point of thermal property.

Keywords: Cosmetics, wax, emulsion, α -gel, phase transition

1. はじめに

化粧品には肌や毛髪を健やかに保つ，美しく彩るなどさまざまな機能が求められ，油や水，粉末，薬剤など様々な成分が配合されている。また，化粧品はお客さまが長期間にわたり継続的に使用されることから，日々使い続けたいような心地よさや塗布のしやすさ，長期にわたる品質保証や安全性も併せ持つ必要がある。そのため，相互溶解しないさまざまな成分を上手く混合し製剤化することが極めて重要である。油や水，粉末など相互溶解しない成分を混合し安定に保つには，分散，乳化や液晶，ゲルなどのさまざまな製剤技術が活用されているが，その現象を解明するために熱分析は多くの情報を与えてくれる。例えば，乳化や可

溶化で用いられる界面活性剤の溶液物性は温度によって大きく変化する。ノニオン界面活性剤は温度とともに親水性から親油性に変化し曇点で分離し，またイオン性界面活性剤の溶解度はクラフト点を境に急激に上昇する。界面活性剤としての機能を発揮させ析出や分離などの問題を回避するためには，溶液物性の温度依存性を解析することが必要である。また，化粧品にはワックスや高級アルコール，脂肪酸など常温で固体の油性成分が多用されている。これらは，常温で液状の油分と組み合わせたり，界面活性剤と会合体を形成させたりすることでレオロジー特性や化粧品機能を付与しているが，使い方を誤ると結晶析出など系を破壊することもある。

本解説では，熱分析を化粧品開発の中でどのように活用

しているかについて説明し、さらに熱分析から新たな化粧品開発に結びつけた事例を紹介したい。

2. ワックス製品の熱分析

ワックスとオイルを加熱溶解し、それを冷却し固化させた混合物は化粧品、食品、医薬品に広く用いられている。化粧品では口紅や固形流し込みファンデーションに代表される油性固形化粧料の基剤としてよく知られている。リップスティックは顔料を分散した液状油分をワックスで固化しスティック状にしたものである (Fig.1)。¹⁾ 製剤化のポイントは適切な硬度に調整することである。硬すぎるとのびが重く塗布しにくくなり、柔らかすぎると折れなどの問題が生じる。

リップスティックはワックスの融点以上の高温で分散した後冷却して製造される。冷却とともにワックスの微細結晶が析出し、それらが網目状につながりあい骨格を形成し、その間に液状油分が包含された構造をとっている。Table 1 に種々の液状油分に対して固形パラフィン ($n\text{-C}_{30}\text{H}_{62}$) を 25 wt% 配合したオイル／ワックス系の 25 °C におけるさまざまな物性値を示した。²⁾ 調製条件が同じでも組み合わせる液状油分の種類や物性によって系の硬度は変化することが分かる。極性の低い流動パラフィンよりも極性の高い油分を用いた系の硬度が高く、また同じ流動パラフィンで比較すると分子量の大きい方が硬度は高い。これらの物性の違いを DSC 測定から考察が試みられている。Fig.2 は固形パラフィン ($n\text{-C}_{30}\text{H}_{62}$) 25 wt% を種々の油分と組み合わせた系の DSC チャートを示す。油分によってワックスの融点降下が見られ、融点降下が大きいものほど硬度が低くなる関係が認められた (Fig.3)。オイル／ワックス系の融点降下はオイル中へのワックスの溶解度に関係することから、同じ配合量であれば溶解度の低い油分ほど硬度は高いと考えられる。固形パラフィンのオイルへの溶解度の違いにより

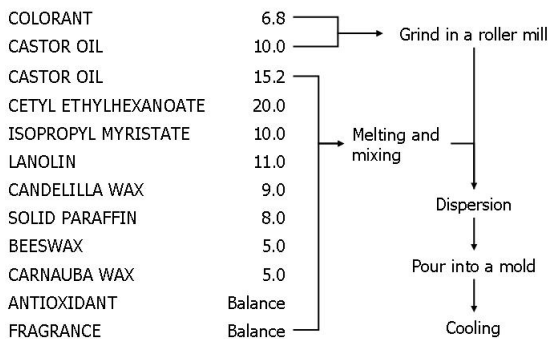


Fig.1 Formulation and manufacturing process of ordinary lipstick.¹⁾

混合物の硬度が異なる要因には、結晶の量、結晶化の過程、結晶構造などが考えられるが、常温での結晶量は硬度の違いを説明するだけの違いではなく、冷却速度を変えても硬度は大きく変化しないこと、オイルによる結晶形の違うことから、オイルへの溶解度が結晶の網目構造における結晶間の結合強度に影響し溶解度の小さなオイルにおいては結合強度が強くなるためと考察されている。

3. 乳液・クリームの熱分析

エマルションは相互に溶解しない液体同士 (通常油と水) の一方を微細粒子として他方に分散した系である。化粧品

Table 1 Density and viscosity of oils and hardness of solid paraffin/oil mixtures (weight fraction: 0.25) at 25 °C.²⁾

Liquid type oil	Density	Viscosity / mPa·s	Hardness / kg cm ⁻²
Light liquid paraffin (LP-70)	0.8382	42	1.2
Heavy liquid paraffin (LP-355)	0.8699	199	2
Cetyl ethylhexanoate (CIO)	0.8512	25	1.5
Trimethylol propane tri-isostearate (TMTS)	0.9136	435	6.9
Triethyl Hexanoin (GTEH)	0.9413	59	6.3
Decyl tetradecanol (DTDA)	0.8402	127	3.4
Glyceryl diisostearate (GDHU)	0.9136	245	6.6
Castor oil (CAS)	0.9593	989	-

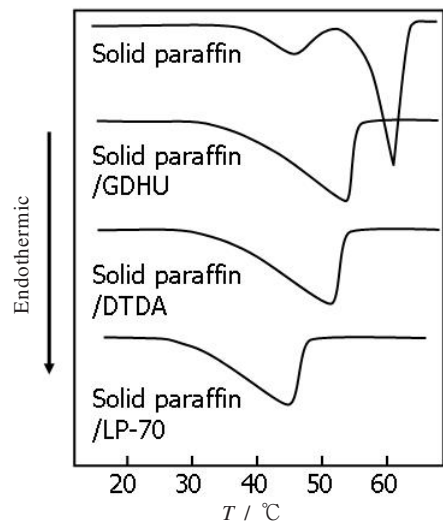


Fig.2 DSC curves of solid paraffin ($n\text{-C}_{30}\text{H}_{62}$) and solid paraffin/liquid oil mixtures at 0.25 weight fraction of solid paraffin.²⁾ The scan rate was 1 °C min⁻¹.

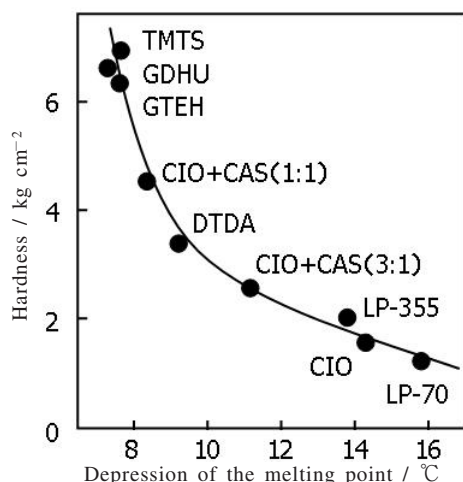


Fig.3 Effect of melting point depression of solid paraffin in each oil on hardness of mixtures.²⁾

は水性成分と油性成分を同時に肌に作用させることが多く汎用されている。エマルジョンを調製するためには上手く乳化することと安定にたもつことが大切でありそのために界面活性剤が重要な役割を果たしている。界面活性剤は油/水界面張力を下げることで小さなエネルギーで微細な乳化粒子の生成をもたらし、さらに界面に吸着することでエマルジョン粒子の凝集や合一を防止する役割を果たしている。界面活性剤にはいろいろなタイプのものがあるが溶液物性は温度によって大きく影響を受ける。イオン性界面活性剤は界面に電荷を与え静電反発による安定化が期待できるが、機能を発揮するにはクラフト点以上であることが必要である。また、エマルジョン界面を強化するために高級アルコールなど常温で固体の両親媒性物質を配合されるが、これらは結晶析出による問題を生じやすいので界面活性剤との会合体や油分の選択が重要である。

3.1 界面活性剤/高級アルコール/水系分子集合体と熱分析

化粧品や医薬品に用いられる乳化基剤には、セチルアルコールやステアリルアルコールのような高級アルコールが配合されている。これら高級アルコールは、基剤中で界面活性剤、水とともに α -ゲルとよばれる会合体を形成し、そのネットワーク構造により系の粘度を上昇させエマルジョンの安定化に寄与している。高級アルコールと界面活性剤が形成する会合体は、乳液やクリームにとって極めて重要な機能を担っている。エマルジョンは熱力学的に不安定であり、(1) 乳化粒子のクリーミング、(2) 乳化粒子の凝集、(3) 乳化粒子の合一、(4) オストワルドライビングが複雑に組み合わされて最終的には2相に分離する。クリーミ

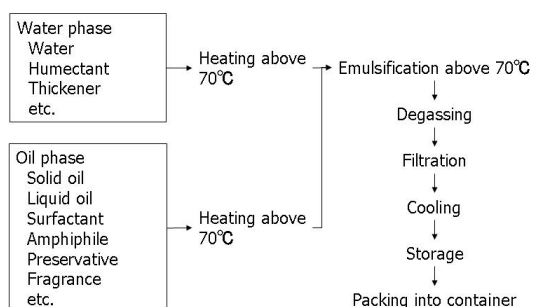


Fig.4 Manufacturing process of ordinary O/W cream.

ングや凝集にはエマルジョンの運動性の抑制が有効であり、静置時の粘性を高くすることが有効である。粘性が高まることでエマルジョンは安定化されるが、使い心地を考えると塗布時のシェアで粘性が低下する塑性流動を持つことが望まれる。高級アルコールと界面活性剤が形成する α -ゲルは静置時には粘性が高く塗布時に粘性が低下する流動特性を持ち使用性の良いクリーム基剤として有用である。さらに、エマルジョンは粒子が接触することで合一がはじまるが、界面活性剤の吸着膜の代わりに α -ゲルが界面に生成することで界面膜が強化され合一安定性が向上する。

α -ゲルを活用したO/W乳液はFig.4に示す工程で製造される。高級アルコールは高温では溶融し油相に溶解しているが、乳化後冷却していくと高級アルコールの油相中での溶解度が低下し高級アルコールが油滴の表面に現れて、油/水界面において水相中の親水性界面活性剤と α -ゲルという会合体を形成する。 α -ゲルの構造はSAXS (小角X線散乱) 測定などから、層状結晶の親水部の間に水が保持されたラメラ状の構造をとることが分かっている。また、各分子のアルキル鎖は六方晶状に配列し回転の自由度を持つことが特長である (Fig.5)。 α -ゲルは水相中にネットワーク構造を形成し系全体を増粘させる働きがあり、乳化粒子はこのネットワーク構造の中に分散、保持されることにより、クリーミングや合一に対する安定性が著しく向上する。^{3,4)} また、高級アルコールや界面活性剤の組成を変えることにより系の流動特性を変えることもできる。O/Wクリームには、一般にノニオン界面活性剤を用いた系が用いられるが、カチオン界面活性剤でも同様のゲルが形成され、ヘアリンズとして用いられている。^{5,6)}

Fig.6に界面活性剤/高級アルコール/水系において界面活性剤と高級アルコールの組成を変えた時のDSC昇温チャートを示す。界面活性剤として用いたN-ステアロイル-Lグルタミン酸モノナトリウム/水系では48°C付近にブロードな吸熱ピークが認められる。これはN-ステアロイル-Lグルタミン酸モノナトリウムのクラフト点に対応し、この

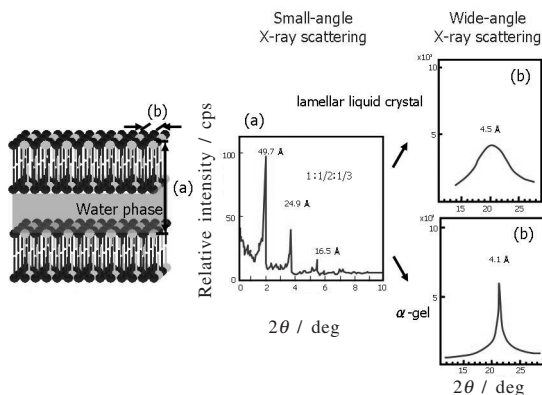


Fig.5 X-ray structural analysis of α -gel.

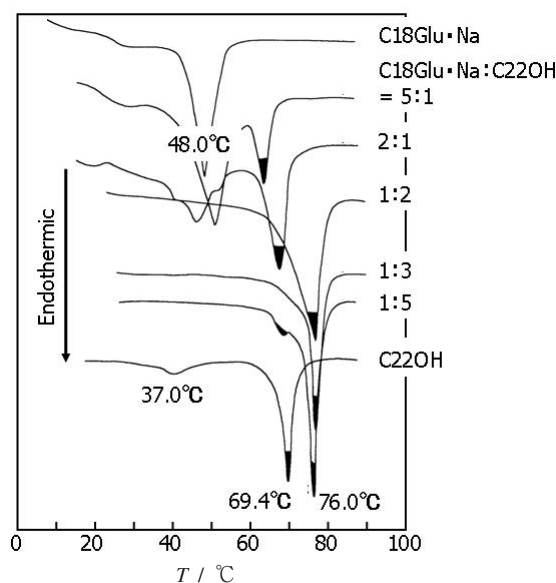


Fig.6 DSC heating curves of sodium stearoyl glutamate/behenyl alcohol/water systems. The scan rate was $2^{\circ}\text{C min}^{-1}$.

温度を境に高温側ではミセルが生成し溶解度は急激に上昇する。イオン性界面活性剤を用いる場合、クラフト点以下では界面活性剤としての機能が低く、さらには結晶析出などの要因にもなることからクラフト点は極めて重要な指標である。この系に高級アルコールとしてベヘニルアルコールを少量ずつ添加していくと、より高温側に新たなピークが現れ、ベヘニルアルコール組成の上昇とともに高温側に移行し、ピークは大きくシャープな形状に変化していく。これは界面活性剤と高級アルコールが強く相互作用し会合体を形成していることを示唆している。このピークの温度は界面活性剤：高級アルコールのモル比 1：3 まで上昇しそ

の後は一定となる。さらに、高級アルコール組成を高めると、高級アルコールのピークが新たに現れる。このように DSC 測定からこの界面活性剤と高級アルコールからなる会合体はモル比 1：3 で完成されることが分かる。高級アルコールは低温では斜方晶など構造をとり析出して系の安定性を損なうことが知られている。しかし、適切な界面活性剤を選択し会合体を生成させることで安定に配合できるばかりか、クリームのような感触やエマルションの安定化をもたらしている。したがって、安定な会合体を生成することは重要な問題であり、熱的な測定は重要な役割を果たしている。

3.2 粒子サイズコントロールによる新規化粧品開発における熱分析の活用

エマルションの外観や感触はエマルション粒子の粒子サイズによって大きく影響をうける。一般的な製造方法では $1 \sim 20 \mu\text{m}$ のエマルションが作られ乳白色の外観を呈する。粒子サイズを微細化していくと油相と水相の屈折率差にも依るが 200 nm 程度から青白色を呈するようになり、さらに微細化すると透明に外観は大きく変化する。一方、数十 μm のエマルション粒子は肉眼では粒子として識別することはできないが、 $100 \mu\text{m}$ を超えてくると粒子として肉眼で識別することが可能となる。エマルションを塗布した時の使用感触はエマルションが肌上でどのように破壊されていくかに影響する。粒子サイズはこの破壊のプロセスに大きく作用すると考えられ、エマルションの粒子サイズコントロール技術は注目されてきた。

エマルションの微細化はクリーミングに対して有効である。エマルションの微細化には油/水界面張力に逆らって界面を生成することが必要である。そのためエマルションの微細化の研究は、強力な剪断力を有する乳化機の活用と効率的に微細化するために界面張力の低い系を用いる、という二つの方向から研究されてきた。強力な剪断力を有する乳化機を用い、水相に水溶性溶媒を多量に配合した系でサブミクロン領域の微細 O/W エマルションの調製方法が開発されている。⁷⁾ 一方、エマルションのサイズを大きくするとクリーミングの影響を受けやすくなることから大きな乳化粒子を安定に製剤化することは困難と考えられていた。ここでは、エマルションの粒子サイズコントロールに関連したトピックスとして、前述した α -ゲルエマルションを微細化した研究と巨大な油性粒子を調製した事例を紹介し、化粧品基剤開発と熱分析の関わりについて解説する。

3.2.1 α -ゲルエマルションのナノエマルション化

3.1 で述べたように α -ゲルを用いた O/W エマルションでは両親媒性物質と界面活性剤は水相中で会合体を形成し系全体を増粘固化し、さらに界面膜を強固にすることでエマルションの安定化を図っている。また、 α -ゲルのレオロジ

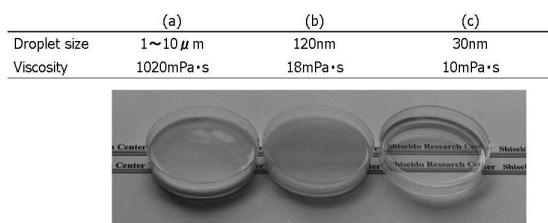


Fig.7 Appearance and physicochemical property of emulsions: (a) emulsion with a high speed mixer, (b) emulsion with a high pressure homogenizer, (c) emulsion having a large quantity of water-soluble solvents with a high pressure homogenizer.

一特性は化粧品としての使用感触や皮膚に対するエモリエント効果にも寄与している。⁸⁾ α -ゲルの皮膚に対する有効性と系の増粘ゲル化がリンクしていることから、 α -ゲルのエモリエント性を活用しようとするクリームのような増粘した剤形に限定されていた。著者らは、従来の調製方法では乳液やクリームとなる処方系を低粘度製剤化することを目的に研究を進め、両親媒性物質/界面活性剤/油/水からなるクリーム処方を微細エマルジョンに調製することによって化粧水状の剤形として提供できることを見出した。^{9,10)} この研究ではエマルジョンの微細化に伴う熱物性的変化が重要な知見となった。^{11,12)}

ステアリルトリメチルアンモニウムクロライド (界面活性剤) 0.7%, ステアリルアルコール (両親媒性物質) 1.8%, シリコン油5%を含むO/Wエマルジョンを様々な条件で調製した際の物性・外観を**Fig.7**に示す。通常の乳化方法では増粘した乳液 (**Fig.7(a)**) が得られるが、これを高圧ホモジナイザーで処理すると、若干青みの半透明の低粘度製剤が得られる (**Fig.7(b)**) が経時で増粘してしまう。さらに高圧ホモジナイザーで処理する際の水相に多量の水溶性溶媒を配合して調製すると基剤はさらに透明になり (**Fig.7(c)**)、経時の粘度上昇はほとんど観察されなくなった。そこで、経時での粘度変化と粒子サイズとの相関を明らかにするためにDSC測定を行った。

ステアリルトリメチルアンモニウムクロライド/ステアリルアルコール/水系においてステアリルトリメチルアンモニウムクロライドとステアリルアルコールをモル比1:3で α -ゲル構造が生成することを確認したのち、さらに油分を加えさまざまな粒子サイズに調製した。それぞれの試料粘度の経時変化を**Fig.8**に示す。調製直後はいずれの試料も10mPa·s前後の低粘度であったが高温経時で粒子サイズの大きな系に粘度上昇が認められた。このDSC測定を行った結果を**Fig.9**に示す。ホモミキサーで調製した乳化粒子の大

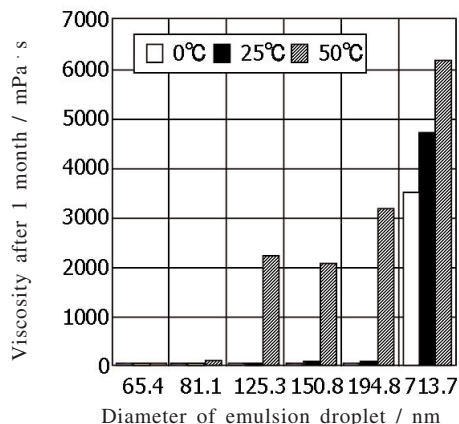


Fig.8 Relationship between droplet size of emulsion and viscosity.

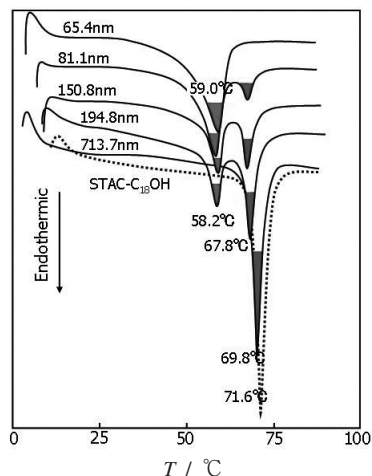


Fig.9 DSC heating curves of emulsion having a various droplet size. The scan rate was $2^{\circ}\text{C min}^{-1}$.

きな系では、 α -ゲルの相転移ピークがそのまま観察され相転移挙動の変化は認められなかったが、乳化粒子を微細化していくにつれて α -ゲルの相転移ピークは縮小し、あらたに低温側に相転移ピークが出現した。乳化粒子の微細化に伴い界面積が増大し系中の α -ゲル成分は界面に移行すると考えられ、さらに界面ではアルキル鎖と油分の相互作用により α -ゲルの相転移温度は低温シフトすると考えられることから、低温側に現れた転移ピークは界面に吸着した α -ゲルに関わるものと推察された。そして**Fig.8**において安定な粒子サイズと**Fig.9**において α -ゲルのピーク (高温側のピーク) が消失する粒子サイズが一致したことから、系中の α -ゲルのほとんどすべてがエマルジョンの界面に吸着した

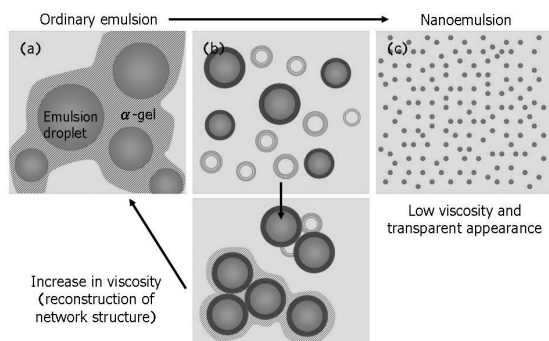


Fig.10 Stabilization mechanism of low viscosity lotion having α -gel.

ことで粘度変化のない安定な状態が得られることがわかった。粒子サイズの微細化に伴う一連の変化は**Fig.10**のように考えられた。大きな粒子サイズでは界面積が小さいため α -ゲル成分のほとんどは水中に生成されている。そのため α -ゲルのピークのみ認められる (**Fig.10(a)**)。微細化していくと生成プロセスで高剪断力による分散が行われるため、 α -ゲルはラメラ状からベシクル状に分散され、粘度は一時的に低下するが分散状態の α -ゲルは高温でラメラ状に転移しネットワーク構造を復元し粘度上昇を引き起こす (**Fig.10(b)**)。粒子の微細化によって配合された α -ゲル成分のすべてが吸着できるだけの界面を与えられた場合には水中でネットワーク構造を復元できるだけの α -ゲル成分が消失するために低粘度が維持される (**Fig.10(c)**)。本技術はクリーム処方を化粧水状に調製する技術として、化粧水のようにみずみずしく肌にのばしやすい機能とクリームが持つスキンケア効果を併せ持つ新商品として応用されている。

3.2.2 両親媒性固形油分による油性粒子の安定化¹³⁾

微細エマルションと同様に大きなサイズのエマルションの調製も物性面で興味が持たれていたが、通常の分散方法では適度なサイズにコントロールすることが難しく取り扱ってこれなかった。大きな粒子はそれだけ浮上しやすく合一安定性にも問題が生じやすい。また、上手く乳化するためには製造時の界面張力を低下させ乳化性を高める必要があるが、これは結果として微細なエマルションを生成してしまうことになる。比較的大きなエマルションを生成しようとした研究にはシリカポーラスガラス (SPG) やマイクロチャンネルなど膜乳化装置を用いて調製された数十 μm 程度の単分散エマルションなどの報告があるが、さらに大きなサイズのものはほとんど報告されていなかった。著者らは通常の攪拌工程を用いて肉眼で確認できる大きなエマルション粒子を含む製剤の開発を試み、一般的なO/W乳化処方をベースに50～4000 μm の大きさを持った乳化粒子の

Table 2 Relationship between various kinds of solid type oils and the character of particles.¹³⁾

Solid type oil	Appearance of particles		Particle size (mm)	Texture of particles
	Before solidification	After solidifications		
Ceresin	Spherical	Coalescence	Not determined	Sticky
Microcrystalline wax	Spherical	Spherical (aggregate)	2-4	Sticky
Batyl alcohol	Spherical	Spherical	0.05-0.1	Good
Glyceryl monostearate	Spherical	Spherical	0.05-0.1	Good
Behenyl alcohol	Spherical	Spherical	1-3	Good

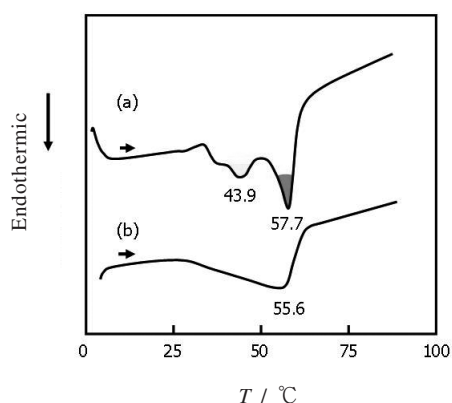


Fig.11 DSC heating curves of the oil particles: (a) the particle made with behenyl alcohol and squalane, and (b) the particle made with ceresin and squalane.¹³⁾ The scan rate was $2^{\circ}\text{C min}^{-1}$.

調製方法を開発した。この方法は、ベヘニルアルコールやパチルアルコールなどの両親媒性の固形油分とスクワランなどの流動性油分を用いた処方で、粒子の安定化には界面活性剤の吸着膜ではなく固形油分が形成する固形の膜を利用している。

両親媒性の固形油分と流動油分を融解して、同温度の水相中に注入し弱く攪拌すると、それぞれの界面張力に応じたサイズで球状に分散する。これを攪拌下で冷却し固形油分を固化させて油性粒子が生成される。様々な油分に対する粒子生成の結果を**Table 2**に示す。両親媒性を持たないセレンシンやマイクロクリスタリンワックスは粒子形態の破

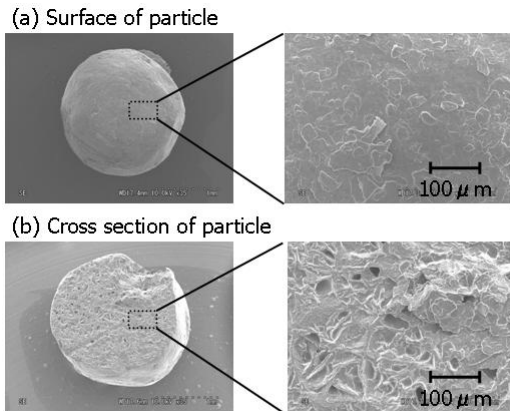


Fig.12 Scanning electron micrographs of the particle made with behenyl alcohol: (a) the surface of particle and (b) the cross section of particle.¹³⁾

壊や凝集を生じるが、両親媒性のベヘニルアルコール、パチルアルコール、グリセリンモノステアレートを用いると、固形の球状粒子が安定な分散状態で得られた。特にベヘニルアルコールで調製した粒子は粒子サイズも大きく、安定性に優れ塗布した際に適度な粒子感とその後の肌へのなじみ感が認められた。

この物性を調べるためにDSC測定を行った。**Fig.11**に示すようにセレシン/スクワランで粒子を調製した系ではブロードな融解ピークが認められたが、ベヘニルアルコール/スクワランの系では二つのピークを持っていた。融解ピークを持つ成分はセレシン、ベヘニルアルコールに限られていることから、セレシン系はセレシンが比較的均質な環境で存在しているのに対し、ベヘニルアルコールは油分との相互作用が異なる部位があることを示唆している。すなわち、低温側のピークは流動油分に富む部位における高級アルコールの融解、高温側のピークは高級アルコールに富む部位における高級アルコールの融解に対応しているものと考えられた。水中で粒子を生成すると高級アルコールのような両親媒性物質は油/水界面に吸着しやすいと考えられ、その状況で固化されることにより外側には高級アルコールに富む融点の高い層、内側には流動油分に富む柔らかい領域が生成していると考えられた。**Fig.12**は粒子のSEM像であるが表面には高級アルコールの板状結晶が密に取り囲み、内側は高級アルコールのネットワーク構造の中に流動油分が包含されていた。粒子表面に存在する高級アルコールのシェルが粒子の安定性を高め、さらに適度な粒子感を醸し出していると考えられた。一般に大きなサイズのカプセルを生成する場合、その安定性と製造方法の煩雑さが問題となるが、この調製方法は乳化と同様のプロセスで行

うことができ、安定性も良好であった。粒子サイズを大きくするメリットとしては、従来外觀が斬新、カプセル感があるなど限定されていたが、粒子サイズを大きくしたことによってみずみずしさとエモリエント効果が両立した使用感が得られた。さらに、粒子サイズを極端に大きくし界面積を小さくすることで加水分解安定性に問題のある油性薬剤の安定化をはかることができた。これらは乳化粒子のサイズを意図的に変えることによって、新しい機能が実現できた事例と考えている。

4. まとめ

化粧品はさまざまな機能や使い心地が求められ、そのニーズに応えるために技術開発が続けられてきた。そのため、多種多様な成分が配合され、さらに成分の相互作用によりさまざまな物性がもたらされている。これらの状態を把握し、その物性をコントロールすることは商品の品質を保証し、機能を高めていくために重要である。熱分析はその中で融解や会合体形成などの相挙動の解析に重要な指針を与えている。複雑系では熱物性だけでは物性の把握に不十分な場合もあるが、構造解析やレオロジー解析などさまざまな手法との組合せにより、より正確な解析が可能になると考えられる。

文 献

- 1) 光井武夫編, 新化粧品学, p. 342, 南山堂 (1993).
- 2) 中島英夫, 町田靖彦, 田中宗男, 松田 伯, 油化学 **34**, 713 (1985).
- 3) 福島正二, 吉田広一, 山口道広, 薬誌 **104**, 986-252(1984).
- 4) 鈴木敏幸, 塘 久夫, 石田篤郎, 日化 **1983**, 337-344 (1983).
- 5) 山口道広, 野田 章, 日化 **1987**, 1632(1987).
- 6) 山口道広, 野田 章, 日化 **1989**, 26(1989).
- 7) 中島英夫, 表面 **36**, 39(1998).
- 8) 鈴木敏幸, 塘久夫, 石田篤郎, *J. Soc. Cosmet. Chem.* **17**(1), 60 (1983).
- 9) T. Okamoto, *et al.*, The 18th IFSCC international congress proceedings, Venezia, vol.2, 327-345 (1994).
- 10) 岡本亨, フレグランスジャーナル **29**(12), 30 (2001).
- 11) 岡本亨, 安斎伸一, 中島英夫, 第48回コロイドおよび界面化学討論会要旨, 112(1995).
- 12) 岡本亨, 安斎伸一, 中島英夫, 第48回コロイドおよび界面化学討論会要旨, 654 (1995).
- 13) 岡本亨ら, *J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.* **39**(4), 290-297(2005).

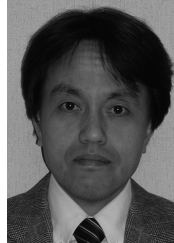
要 旨

化粧品は多様な成分を含む複雑な系である。その中には製造工程や保存条件において融点や相転移を持つものがある。これらの物性は化粧品機能や安定性に関わっており、これらを解明するため熱測定は多くのインフォメーションを与えてくれる。この総説ではまず最初にリップスティックに用いられるオイルワックス系について議論する。この系の硬度はワックスのオイルへの溶解度に依存し、その挙動はDSC測定で明らかにされている。

O/W クリームは界面活性剤と高級アルコールが水相で形成するゲルのネットワーク構造によって固化していることは良く知られている。ゲルはクリームのリッチな使用性をもたらし、皮膚の保湿効果を提供する。 α -ゲルの形成や α -ゲル形成における適切な界面活性剤と高級アルコール組成

は高級アルコールのDSC測定で明らかになった。

最近、エマルションのサイズを変える新たな乳化技術が開発され、有用な機能を化粧品に与えている。新しい乳化技術とそれらの機能を熱特性の観点から解説する。



岡本 亨 Tohru Okamoto
株式会社 資生堂 リサーチセンター,
Shiseido Research Center, E-mail
tooru.okamoto@to.shiseido.co.jp
研究テーマ：ナノエマルションに関する研究、経皮吸収に関する研究
趣味：映画、インターネット