

# PEG-8 Caprylliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate를 이용한 마이크로 에멀전에 관한 연구

김 경 민<sup>†</sup> · 김 성 호 · 이 근 수 · 강 기 춘 · 표 형 배

한불화장품(주) 기술연구소  
(2012년 5월 25일 접수, 2012년 8월 10일 수정, 2012년 8월 15일 채택)

## The Study of Microemulsion with PEG-8 Caprylliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate

Kyung Min Kim<sup>†</sup>, Sung Ho Kim, Geun Su Lee, Ki Choon Kang, and Hyeong Bae Pyo

R&D Center, Hanbul Cosmetics Co. Ltd, 547-62, Daesung-ro, Samsung-myun, Chungbuk 369-834, Korea  
(Received May 25, 2012; Revised August 10, 2012; Accepted August 15, 2012)

**요약:** 화장품 분야에 있어서 마이크로 에멀전은 잘 알려져 있는 처방이다. 액정형 에멀전은 마이크로 에멀전의 한 종류이며, 액정형 에멀전은 기능성 성분을 포집하는데 사용되어 왔다. 액정은 이름이 의미하듯이 액체와 고체 결정의 중간 성질을 가지는 물질 상태이다. 주로 계면활성제 이중층 또는 마이셀로 이루어지는데 종류도 다양하고 모양도 상당히 많다. 최근, 마이크로 에멀전은 콜로이드 과학 분야에서 열역학적으로 안정성을 향상시키기 위해 연구되고 있다. 이번 연구에서는 PEG-8 Caprylliccapric Glycerides 와 Polyglyceryl-3 Diisostearate 유화제를 사용하여 마이크로 에멀전을 제조하였다. 오일과 유화제의 함량 및 2가지 유화제의 비율에 따라 제조된 마이크로 에멀전을 연구하였다. 또한, 이러한 실험 결과를 바탕으로 기능성 성분을 함유한 액정형 에멀전의 일종인 페이스 오일과 클렌징 오일을 개발하는데 그 의의가 있다.

**Abstract:** One of the popular formulations is microemulsion in cosmetics. A kind of microemulsions is liquid crystal emulsion. Liquid crystal emulsion is used by wrapping functional ingredients. As the meaning of the name, Liquid crystals (LCs) are a state of matter that has properties between those of a conventional liquid and those of a solid crystal. There are various types of Liquid crystals (LCs) consisting of micelles or two layer structures of surfactants. Recently, microemulsion has been studied to improve its stability in thermodynamics of colloid science field. In this study, we prepared the microemulsion with PEG-8 Caprylliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate. We studied the microemulsion with different oil types and different and cosurfactant content ratio. Also, the aim of this study is to develop a facial oil or a cleansing oil containing liquid crystal emulsion with functional ingredients.

**Keywords:** microemulsion, liquid Crystal, PEG-8 Caprylliccapric Glycerides, Polyglyceryl-3 Diisostearate

## 1. 서 론

액정(Liquid crystal)이란 사전적 정의를 살펴보면, 결정과 액체의 중간상태라고 할 수 있다. 즉, 액체도 아니고 고체도 아닌 중간 상태의 물질이라고 표현하며, 다르게는 제3의 물질이라고도 표현한다. 즉, 결정과 같이 분

자배열이 규칙적이지는 않지만, 액체보다는 비교적 규칙적인 상태를 액정 또는 메조페이즈(meso-phase)라고도 말한다[1-3]. 화장품 산업에 있어서 액정의 기술은 계면활성제에 의한 유화기술과 함께 아주 다양한 제형과 효능을 가질 수 있도록 다양한 기술로 발전하고 있다. 화장품학에 있어서의 액정 기술은 액정을 만들 수 있는 유화제의 종류, 인지질성분, 고급지방산이나 고급지방알코올이 폴리올류인 글리세롤과 젖음현상(wetting pheno-

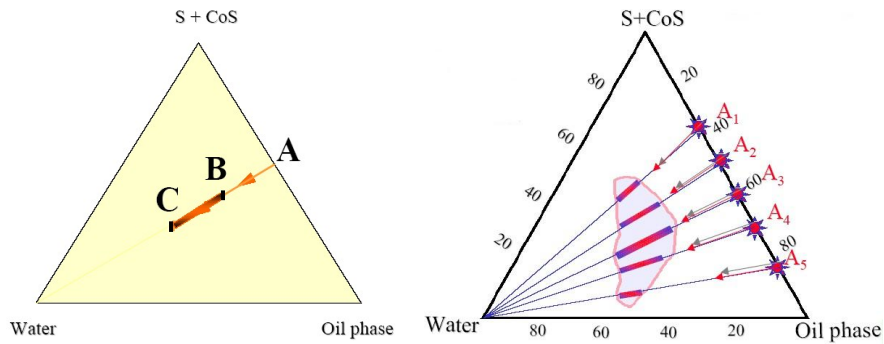
<sup>†</sup> 주 저자 (e-mail: ibbuzikm@hanbul.co.kr)

**Table 1.** Formulation of Microemulsion according to the Mixture Ratio of Surfactants and the Oils

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	비 고
Sufactant <sup>1)</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
OIL	90	80	70	60	50	40	30	20	10	%
P. W. <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<sup>1)</sup> Sufactant : the Mixture of Ratio of PEG-8 Capryliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate

<sup>2)</sup> P. W. : the Mixture of Ratio of Water and Glycerin



**Figure 1.** Drawing method of three phase diagram of microemulsion.

menon)을 통해 액정을 만들 수 있다. 최근에는 이 산업의 응용분야로서 액정은 피부의 친화력과 효능을 극대화하기 위하여 연구력을 집중하고 있다. 인지질과 유사한 제미니형 계면활성제, 세라미이드, 이와 유사한 형태 또는 기능성 성분들을 이용하여 다양한 모양과 구조로 개발되어지고 있다. 액정이 구조는 계면활성제의 HLB와 그 농도로 결정한다. 친수성의 것은 육방정상을 소수성의 것은 역육방정상, 그 중간의 성질은 라벨라상을 만든다[3,4].

액정은 계면활성제와 물과 오일의 배합으로 되며 계면활성제의 친수기 쪽에 물이 친유기 쪽에 오일이 용해된 구조이다. 오일, 물 이온성 계면활성제, 중간 정도의 체인을 가진 알코올을 혼합하면 투명한 계가 자연적으로 생성되는데 이것을 마이크로 에멀전이라고 한다. 최근의 콜로이드 과학의 분야에서는 마이크로 에멀전을 오일-물-양친매성 물질로 된 투명 또는 반투명한 하나의 액상으로 열역학적으로 안정하며 팽윤된 큰 미셀이 분산된 계로 있으면 마이크로 에멀전으로 정의하기도 한다. 마이크로 에멀전은 일반적으로 안정하게 분산된 액체/액체 시스템이며, 그 사이즈는 10 ~ 100 nm 정도로 알려져 있다. 특징은 여러 조건 하에서 안정하며, 제조하기가 간단하고 용해성이 뛰어나고, 활성성분의 피부 침투 촉진제 기능도 있다[5].

최근에는 화장품 분야에서 액정은 피부의 친화력과 효능을 극대화하기 위하여 액정을 만드는 최적조건을 설정하는데 연구력을 집중하고 있다. 인지질과 유사한 제미니형 계면활성제, 세라미이드, 이와 유사한 형태 또는 기능성 성분들을 이용하여 다양한 모양과 구조로 개발되어지고 있다[2]. 또한, 피부의 보습 효과를 부여하기 위하여 액정 기술을 응용하고 있으며, 피부의 미백작용이나 잔주름 개선에 도움을 주는 피부용 제품, 약물이 각질층 또는 진피층까지 도달할 수 있도록 하기 위하여 고도의 기술로서 응용되고 있다. 또한 약물의 피부침투시간을 조절하여 부작용을 줄이고 효능을 지속시킬 수 있는 기술로도 적용되고 있다[6-9].

이번 연구의 목적은 PEG-8 Capryliccapric Glycerides 와 Polyglyceryl-3 Diisostearate를 이용하여 마이크로 에멀전을 만들고, 오일의 종류에 따라 마이크로 에멀전의 생성 영역을 파악하여, 제형의 안정성을 향상시키는데 있다.

## 2. 실험 재료 및 방법

### 2.1. 실험 재료

유화제로 PEG-8 Capryliccapric Glycerides (가테포세, 프랑스), Polyglyceryl-3 Diisostearate (가테포세, 프

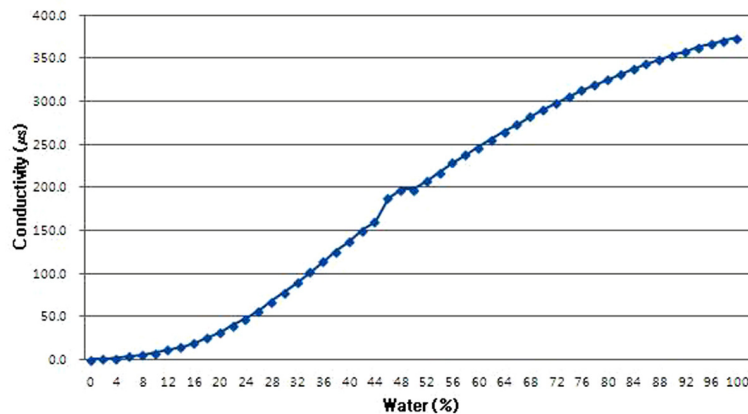
**Table 2.** Formulation of Microemulsion according to the Mixture Ratio of Surfactants and the Oils

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	비 고
Sufactant <sup>1)</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
OIL <sup>2)</sup>	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
P. W. <sup>3)</sup>	1.5	2.5	3.0	3.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	%
	2.0	6.0	7.5	10.0	19.0	38.0	100	100	100	

<sup>1)</sup> Surfactant : the Mixture of Ratio of PEG-8 Capryliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate (2 : 1)

<sup>2)</sup> Oil : Cetyl Caprylate

<sup>3)</sup> P. W. : Water



**Figure 2.** The electrical conductivity of microemulsion by cetyl caprylate in the ratio (w/w) of 7 : 3 for surfactants/oil, and the ratio (w/w) of 2 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants.

랑스)를 사용하였으며, 오일은 분자구조에서 탄소의 개수는 20개 내외로 유사하지만, 극성도에 차이가 있는 오일인 Caprylic/capric Triglyceride (GREENWELL, 미국), Cetyl Caprylate (Lasem asia, 라오스)을 사용하였다. 물은 정제수를 사용하였으며, 보습제는 Glycerin (COGNIS, 독일)을 사용하였다.

**2.2. 실험 방법**

헤이돈믹서(Model BL1200P, HEIDON., 일본)를 이용하여 제조하였고, 3상도 적정시에는 hot plate를 이용하여 상온에서 일정한 속도로 저어주면서 전기전도계(Thermo, USA)를 이용하여 전기전도도가 더 이상 변하지 않을 때 수치를 측정하였다. 제조된 마이크로 에멀전의 점도는 점도계(Brookfield Viscometer LVT, Brookfield Eng. Lab. INC. 미국)로 측정하였으며 마이크로 에멀전의 입자는 광학현미경(Model 339554, Nikon Co., 일본)과 Image analyzer (Model CP15U, Mitsubishi Co., 일본)를 이용하여 관찰하였다.

**2.3. 실험 방법**

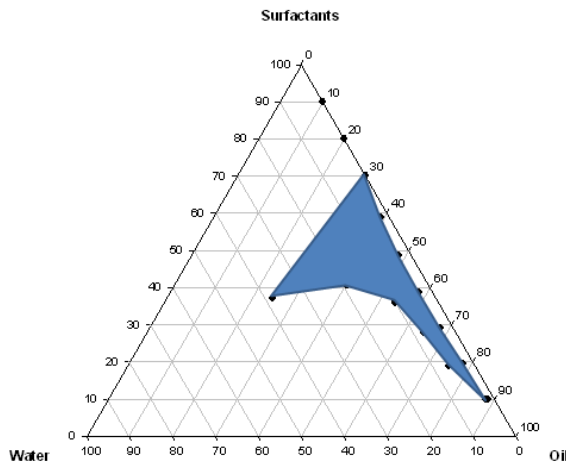
**2.3.1. 액정형 마이크로 에멀전 제조**

유화제와 오일을 헤이돈 믹서로 먼저 10 min 간 50 rpm으로 교반하고, 정제수를 서서히 첨가하면서 성상의 변화를 관찰한다. 각 원료의 처방 함량은 Table 1과 같다. 실험은 2종류 오일을 각각 그리고 1 : 1의 비율로 혼합 처방 후, 유화제 및 오일 간의 함량변화, 유화제 비율별(1 : 2, 1 : 1)에 따라 각각 실험하였다. 또한 수상은 글리세린과 정제수를 (1 : 1)의 비율로 혼합하여 실험하였다.

**2.3.2. 수상-유상-유화제의 3상도에서 마이크로 에멀전 영역**

3상도에서 마이크로 에멀전 영역을 구하는 방법은 아래 Figure 1에서와 같이 유화제와 오일을 먼저 분산 혼합 후, 물을 천천히 첨가하면서 성상을 관찰한다.

Figure 1에서 보면 A지점(유화제 50 %, 오일50 %)에서 물을 서서히 첨가하면서 B지점에서 성상이 투명하게



**Figure 3.** The three phase diagram of microemulsion by cetyl caprylate in the ratio (w/w) of 2 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants.

변하고, 계속 물을 첨가하면서 C지점에서 성상이 뿌옇게 바뀌기 시작한 지점이다. 이렇게 반복적으로 A1, A2, A3~A9지점까지 선을 이어 영역을 그린다.

### 3. 실험 결과 및 고찰

#### 3.1. Cetyl Caprylate의 마이크로 에멀전 3상도 영역 - Cetyl Caprylate의 유화제 비율별, 함량별 실험 결과 및 3상도

##### 3.1.1. PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 2 : 1 일 때, 마이크로 에멀전의 3상도 영역과 전기전도도 변화

Table 2의 실험 결과, 마이크로 에멀전 영역에서 유화제 함량이 증가될수록 정제수의 함량도 증가되었다. 이 실험 결과에서 주목할 사실은 유화제 20 %, 오일 80 %

의 조건에서 수상함량이 6 %일 때, 불투명하게 상이 변하였다가 수상함량이 10 % 이상이 되면, 다시 투명한 콜로이드 상태의 상으로 변하였다. 또한, 유화제 70 % 이상의 조건에서는 수상의 모든 조건에서 투명한 콜로이드 상태의 상을 보였으며, 액정이 형성되었는지 여부를 확인하기 위해서 전기전도도의 변화를 관찰하였다(Figure 2).

Figure 2와 같이 수상의 함량이 증가함에 따라 전기전도도가 같이 증가하는 것으로 볼 때, 유화제가 70 % 이상일 때는 액정이 형성되기보다 오일에 대한 물의 가용화력이 증가하여, 육안으로는 투명한 형태를 보이는 것으로 생각된다. 위의 결과를 바탕으로, 유화제 PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 2 : 1 일 때, Cetyl Caprylate가 나타내는 3상도 영역을 작성하였다(Figure 3). 3상도의 영역을 관찰해 본 결과, 유화제의 함량이 증가할수록 액정을 형성하는 부분도 넓어지는 것을 확인할 수 있었다.

##### 3.1.2. PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 1 : 1 일 때, 마이크로 에멀전의 3상도 영역과 전기전도도 변화

Table 3의 실험 결과, 마이크로 에멀전 영역에서 유화제 함량이 증가될수록 정제수의 함량도 증가되었다. 이 실험 결과에서 주목할 사실은 유화제 20 %, 오일 80 %의 조건에서 수상함량이 6 %일 때, 불투명하게 상이 변하였다가 수상함량이 8 ~ 9 %가 되면, 다시 투명한 액정을 형성한다. 액정을 형성하는 영역을 확인하기 위해서 전기전도도의 변화를 관찰하였다(Figure 4). 또한, 유화제 50 %의 조건에서는 수상함량 5 %이상이 되면 약간의 현탁 현상이 일어나지만 수상함량이 13 %이상이 되면 다시 투명한 액상으로 되돌아오며, 수상함량이 28 % 이상에서는 다시 현탁 현상이 있는 콜로이드 상을 형성한다. 수상함량 46 % 이상의 조건에서는 콜로이드 상에서 에멀전상으로 전환되는 것을 확인할 수 있었다.

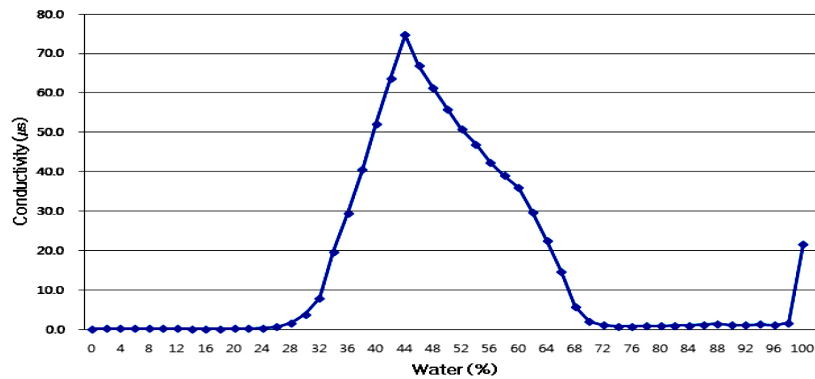
**Table 3.** Formulation of Microemulsion according to the Mixture Ratio of Surfactants and the Oils

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	비 고
Sufactant <sup>1)</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
OIL <sup>2)</sup>	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
P. W. <sup>3)</sup>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
	3.0	9.0	14.0	4.0	22.0	7.0	7.5	30.0	8.0	

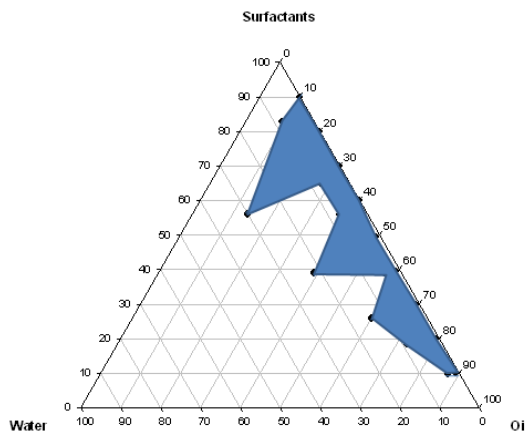
<sup>1)</sup> Surfactant : the Mixture of Ratio of PEG-8 Capryliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate (1 : 1)

<sup>2)</sup> Oil : Cetyl Caprylate

<sup>3)</sup> P. W.: Water



**Figure 4.** The electrical conductivity of microemulsion by cetyl caprylate in the ratio (w/w) of 5 : 5 for surfactants/oil, and the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants.



**Figure 5.** The three phase diagram of microemulsion by cetyl caprylate in the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants.

Figure 4에서와 같이 전기전도도가 거의 변화가 없는 수상함량 1 ~ 22 %까지는 액정을 형성하고 있다가 수상함량이 증가하면서 가용화 현상을 보이기 시작한다.

수상함량이 46 %가 되면 다시 현탁 현상이 일어나면서 W/O 에멀전을 형성하기 시작하여 백색의 에멀전이 만들어지며, 전기전도도 역시 수상이 내부상으로 들어가면서 전기전도도가 낮아지고 수상의 함량이 증가하면서 에멀전의 점도도 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 위의 결과를 바탕으로 유화제 PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 1 : 1 일 때, Cetyl Caprylate가 나타내는 3상도 영역을 작성하였다 (Figure 5).

Table 4의 실험 결과, 마이크로 에멀전 영역에서 유화제 함량이 증가될수록 정제수의 함량도 증가되었다. 그러나 Table 3의 실험과 비교하였을 때, 정제수를 이용하여 제조된 액정에 비해 전반적인 조건에서 수상의 함량이 낮았으며, 유화제와 오일의 함량 변화에 따른 수상의 함량 변화는 거의 없는 것으로 나타났다. 액정이 형성되었는지 여부를 확인하기 위해서 전기전도도의 변화를 관찰하였다(Figure 6).

Figure 6과 같이 수상의 함량 변화에 따른 전기전도도의 변화는 거의 없었으며, 수상이 1 %일 때 투명한 상이

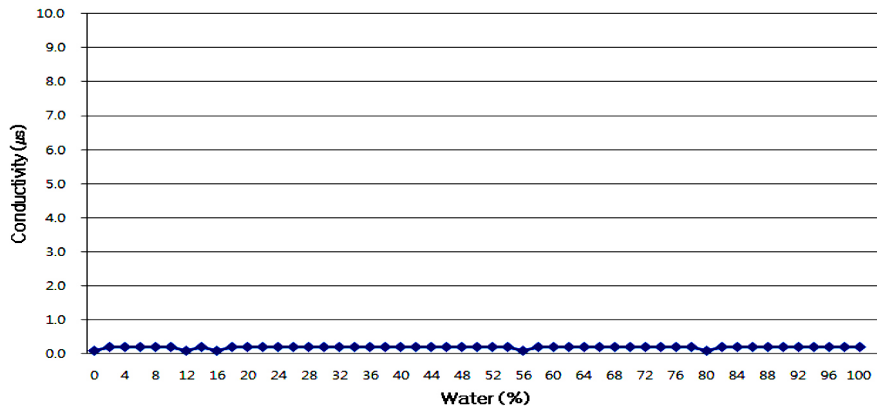
**Table 4.** Formulation of Microemulsion according to the Mixture Ratio of Surfactants and the Oils

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	비 고
Sufactant <sup>1)</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
OIL <sup>2)</sup>	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
P. W. <sup>3)</sup>	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	%
	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	7.0	

<sup>1)</sup> Surfactant : the Mixture of Ratio of PEG-8 Capryliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate (1 : 1)

<sup>2)</sup> Oil : Cetyl Caprylate

<sup>3)</sup> P. W. : the Mixture of Ratio of Water and Glycerin (1 : 1)



**Figure 6.** The electrical conductivity of microemulsion by cetyl caprylate in the ratio (w/w) of 5 : 5 for surfactants/oil, and the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants, and the ratio (w/w) of 1 : 1 for water and glycerin as water phase.

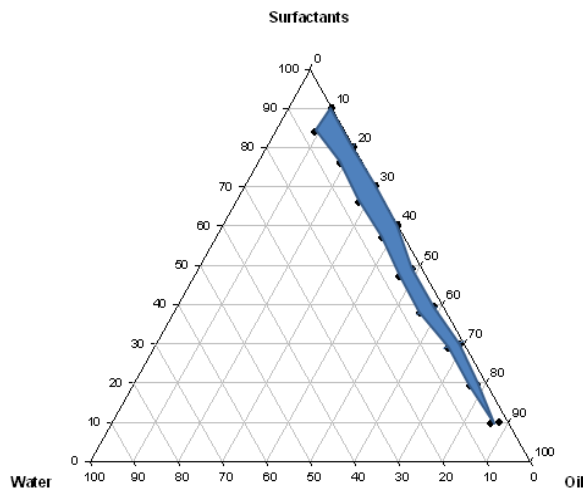
**Table 5.** Formulation of Microemulsion according to the Mixture Ratio of Surfactants and the Oils

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	비 고
Sufactant <sup>1)</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
OIL <sup>2)</sup>	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
P. W. <sup>3)</sup>	0.0	1.0	1.0	2.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	%
	0.0	2.0	2.0	3.0	2.5	3.0	4.0	4.0	7.0	

<sup>1)</sup> Surfactant : the Mixture of Ratio of PEG-8 Capryliccapric Glycerides and Polyglyceryl-3 Diisostearate (1 : 1)

<sup>2)</sup> Oil : Caprylic/capric Triglyceride

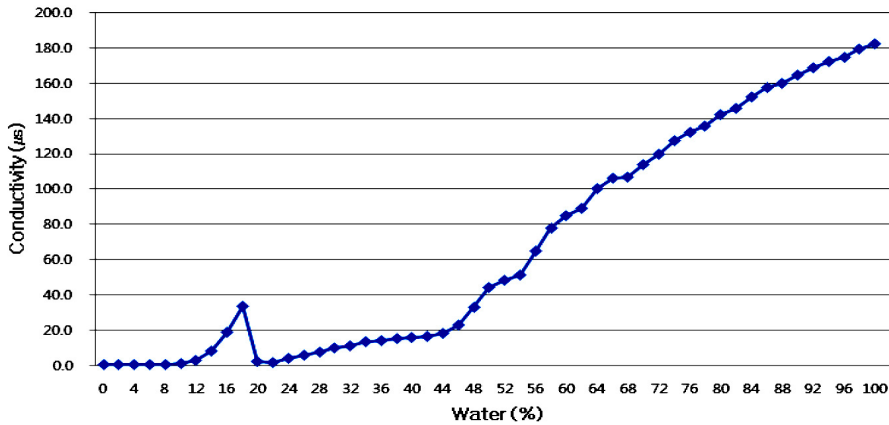
<sup>3)</sup> P. W. : Water



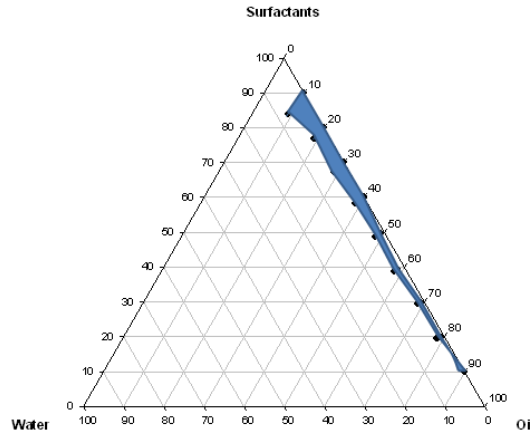
**Figure 7.** The three phase diagram of microemulsion by cetyl caprylate in the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants, and the ratio (w/w) of 1 : 1 for water and glycerin as aqueous phase.

나타내기 시작하다가 수상이 6 %가 되면 콜로이드와 같이 현탁 현상을 보이는 상이 나타나기 시작하지만, 전기 전도도의 변화는 거의 없었다. 그러므로 이 실험에서는 액정의 형성 여부를 명확하게 판단하기 어려워 투명한 상이 존재하는 영역을 액정이 형성하는 영역으로 판단하였다. 글리세린과 정제수가 동일한 비율로 혼합된 수상의 PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 1 : 1 일 때, Cetyl Caprylate가 나타내는 3상도 영역을 작성하였다(Figure 7).

또한, Table 3의 결과와 비교하여 같은 함량 비율의 유화제, 동일한 오일의 함량 조건에서 수상의 종류에 따른 사용감과 점도의 변화를 관찰하였다. 점도는 정제수를 이용한 경우, 300 cps로 측정되었으며, 글리세린과 정제수를 동일한 비율로 혼합된 수상을 이용한 경우, 600 cps로 측정되어 도포 후 롤링시 두께감 및 사용감의 차이를 보였다. 세정력 평가에서는 두 샘플 모두 유사한 세정력을 보였으며, 세정시 상이 전이되면서 나타나는 백탁 현상은 정제수를 이용한 샘플이 더 빠르게 일어나는 것을



**Figure 8.** The electrical conductivity of microemulsion by caprylic/capric triglyceride in the ratio (w/w) of 5 : 5 for surfactants/oil, and the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants.



**Figure 9.** The three phase diagram of microemulsion by caprylic/capric triglyceride in the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants.

확인할 수 있었으며, 세정 후 보습력은 글리세린과 정제수를 동일한 비율로 혼합한 샘플이 우수하였다.

3.2. Caprylic/capric Triglyceride의 마이크로 에멀전 3상도 영역

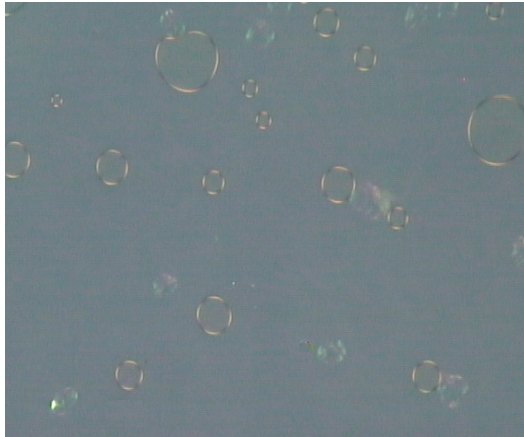
- Caprylic/capric Triglyceride의 유화제 비율별, 함량별 실험 결과 및 3상도

3.2.1. PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 1 : 1 일 때, 마이크로 에멀전의 3상도 영역과 전기전도도 변화

Table 5의 실험 결과, 마이크로 에멀전 영역에서 유화제 함량이 증가될수록 정제수의 함량도 증가되었다. 이

실험 결과에서 주목할 사실은 유화제 20 %, 오일 80 %의 조건에서 수상함량이 2 %일 때, 불투명하게 상이 변하였다가 수상함량이 4 ~ 6 %가 되면, 다시 투명한 상을 형성한다. 또한, 유화제 40 %의 조건에서는 수상함량 9 ~ 13 %의 조건에서 다시 투명한 상을 형성하였으며, 유화제 50 %의 조건에서는 수상함량 10 ~ 16 %의 조건에서 다시 투명한 상을 형성하였다. 액정이 형성되었는지 여부를 확인하기 위해서 전기전도도의 변화를 관찰하였다(Figure 8).

Figure 6과 같이 수상 함량이 1 %일 때 상이 투명하게 변하면서 액정이 형성되기 시작하고, 수상 함량이 4% 이상이 되면, 약간의 현탁 현상을 보이기 시작하고, 수상 함량이 10 %가 되면서 수상이 증가하면서 전기전도도가



**Figure 10.** The microscope picture of liquid crystal emulsion manufactured by 3% water and cetyl caprylate in the ratio (w/w, %) of 30 : 70 for surfactants/oil and the ratio (w/w) of 1 : 1 for PEG-8 capryliccapric glycerides/polyglyceryl-3 diisostearate as surfactants in the condition of table 3 ( $\times 200$ ).

같이 증가하는 현상을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 볼 때, 수상 함량이 12 %가 되면서 다시 투명한 상이 형성되지만, 이는 가용화에 따른 결과로 보여지며, 수상 함량이 20 %가 되면 전기전도도가 감소하면서 W/O 에멀전이 형성되는 것을 확인할 수 있었다. 수상 함량이 22 %가 되면, 다시 수상이 증가하면서 전기전도도가 같이 증가하는 현상이 나타나는 것으로 볼 때, 이는 O/W 에멀전으로 상전이가 일어나는 것으로 생각된다. 위의 전기전도도의 결과를 바탕으로 유화제 PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 혼합비가 1 : 1 일 때, Caprylic/capric Triglyceride가 나타내는 3상도 영역을 작성하였다(Figure 9).

위의 실험 결과 중, 가장 안정하다고 판단되는 Table 3의 유화제 30 %, 오일 70 %의 조건에서 수상으로 정제수 3 %를 첨가하여 얻어진 액정의 입자 사진을 살펴보았다(Figure 10).

#### 4. 결 론

유화제 PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate를 비율별로 실험하고, 오일을 Cetyl Caprylate과 Caprylic/capric Triglyceride으로 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

Cetyl Caprylate은 PEG-8 Capryliccapric Glycerides

와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 비율이 2 : 1일 때, 유화제의 함량이 높아질수록 수상의 함유량이 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 전기전도도의 결과를 볼 때, 유화제의 함량이 70 % 이상이 되면 액정을 형성하는 것이 아니라 가용화가 일어나는 것을 확인할 수 있었다. 또한 수상의 함량이 증가하면서 W/O 에멀전이 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

Cetyl Caprylate은 PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 비율이 1 : 1일 때, 유화제의 함량이 높아질수록 수상의 함유량이 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 2 : 1의 비율에 비해 전반적으로 안정하고 넓은 분포의 3상도 영역을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 전기전도도의 결과를 볼 때, 수상의 함량이 증가하면서 W/O 에멀전이 형성되는 것을 확인할 수 있었다. 이렇게 형성된 에멀전의 경우, O/W 에멀전에 비해 롤링감 및 사용감이 향상되었으며, W/O 타입의 에멀전에 비해 수상을 많이 함유할 수 있기 때문에 흡수 후 산뜻한 느낌을 부여할 수 있다고 생각된다.

PEG-8 Capryliccapric Glycerides와 Polyglyceryl-3 Diisostearate의 비율이 1 : 1일 때, Caprylic/capric Triglyceride은 Cetyl Caprylate에 비해 전반적으로 좁은 영역의 마이크로 에멀전 영역을 생성하였다. 이는 오일의 극성도에 따른 현상으로 판단이 되며, 전기전도도의 결과를 볼 때, 수상의 함량이 증가하면서 O/W 에멀전이 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

동일한 비율의 유화제와 오일 조건에서 동일한 비율로 혼합된 글리세린과 정제수를 이용한 결과, 마이크로 에멀전 영역은 정제수를 이용한 마이크로 에멀전에 비해 더 좁은 영역을 나타내었으며, 전반적으로 유화제와 오일의 비율에 따라 수상의 함량 변화가 거의 없었음을 알 수 있었다. 유사한 조건에서 제조된 두 가지 샘플은 동일한 비율의 글리세린과 정제수를 혼합한 샘플의 경우, 산뜻함 및 세정력은 유사하게 나타났으며, 보습력 및 롤링시 사용감이 개선되었고, 점도에 있어서도 정제수를 이용한 샘플보다 2배 정도 높게 측정되었기 때문에 사용감에 차별성을 줄 수 있었다. 전상되면서 나타나는 백탁 현상은 글리세린과 정제수를 혼합한 샘플이 다소 늦게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

이번 실험을 결과로, 제형의 안정도를 개선하고 사용감에 차별성을 줄 수 있는 액정형 마이크로 에멀전 처방을 구성하는데 큰 도움이 되리라고 생각한다. 또한 수상에 처방되는 기능성 성분을 액정 타입으로 안정화 시키는 제형을 연구하는데 큰 도움이 되리라고 사료된다.



## 참 고 문 헌

1. I. Y. Kim, H. C. Ryoo, and C. K. Zhoh, Liquid crystalline technology of cosmetic industry and moisturizing effect of skin, *J. Soc. Cosmet, Scientists Korea*, **30**, 279 (2004).
2. I. Y. Kim, J. D. Lee, H. C. Ryoo, and C. K. Zhoh, Formation of liquid crystalline with hydrogenated lecithin and its effectiveness, *J. Soc. Cosmet, Scientists Korea*, **30**, 159 (2004).
3. C. K. Zhoh, I. Y. Kim, and C. G. Han, Preparation of liquid crystalline with gemini surfactant , *J. Soc. Cosmet, Scientists Korea*, **30**, 369 (2004).
4. B. D. Park, M. J. Lee, J. G. Lee, and S. H. Lee, The preparation and application of lamella liquid crystal to skin care product, *J. Soc. Cosmet, Scientists Korea*, **26**, 93 (2000).
5. H. E. Junginger, Colloidal structures of O/W creams, *Pharmaceutisch Weekbad Scientific Edition*, **6**, 141 (1984).
6. U. Citernes and M. Sciacchitano, Phospholipid/ active ingredient complexes, *Cosmetics&Toiletries*, **110**, 57 (1995).
7. R. G. Ackman, C. A. McLeod, and A. K. Banerjee, An overview of analyses by chromarod-iatrosan TLC-FID, *J. Planar Chrom.*, **3**, 450 (1990).
8. S. Fukushima, M. Yamaguch, and F. Harusawa, Effect of cetosteary alcohol on stabilization of oil in water emulsion, *J. Colloid Interface Science*, **59**, 159 (1997).
9. E. T. Higgins, W. S. Rholes, and C. R. Jones, Category accessibility and impression formation, *Journal of Experimental Social Psychology*, **13**, 141 (1977).