

化粧品工業에 應用되는 高分子物質 (Polymer Materials in Cosmetics)

金 昌 奎 · 李 相 麟*

1. 序 論

高分子物質이 개발된 以來로 工業 全分野에 應用되어 인류의 생활 향상에 기여한 例는 일일이 나열할 수 없지만 그 例에 벗어나지 않고 化粧品 工業分野에서도 容器에서 內容物의 助劑에 이르기까지 그 혜택을 입고 있다. 특히 근래에 들어 생활수준의 향상으로 化粧品の 다양화가 이루어져 새로운 형태, 새로운 감각을 느낄 수 있는 製品이 개발되고 있으며 이러한 製品의 첨가 원료로서는 oligomer, 水溶性高分子등의 기능 특성이 활용되고 容器에서는 특성 있는 各種 plastics를 製品에 따라 적절하게 선택하여 응용하고 있다. oligomer 및 水溶性高分子은 化粧品 형태, 使用感, 化粧효과는 물론 製品의 안정성에도 영향을 주는 필수 원료라고 할 수 있으며 이러한 경향은 금후에도 계속되리라 생각된다. 그리고 용기에 사용되는 plastics는 사용성, 안정성, 경제성, 생산성, 輕量性, 美的 감각등 다방면에 利點을 갖고 있기 때문에 문제점 보강으로 使用面에서 많은 비율을 차지 하리라 예상된다. 그러나 本文에서는 化粧品 內容物에 사용되는 수용성 高分子物質의 適用狀況 및 그들의 문제점에 對해서만 論하러 한다.

2. 化粧品에 利用되는 水溶性高分子

化粧品系를 考察해 보면 기름 또는 無機性的 분말만인 경우도 있지만 대개는 系中에 어떤 형태로 물을 함유하고 있기때문에 水溶性高分子을 사용하는 경우가 많다. 그래서 化粧品과 수용성 고분자의 관계는 역사적으로 상당히 오래

됐고 증점제, 안정화劑로서 천연 gum cellulose 유도체, starch등이 이용되어 중요한 역할을 해왔다. 근래에 들어서서 천연고분자 대신 합성고분자가 범용되는 경향이 있는데 특히 세정료, 두발제품, 혹은 Eye-make up 제품등에는 여러가지 copolymer가 사용되지만 資源의 효과적 이용이라는 면에서도 천연수용성고분자 혹은 그 유도체가 좋은 결과를 가져왔다고 생각 할 수도 있겠다. 化粧品에 응용되는 수용성 고분자는 천연품에서 합성품에 이르기까지 많은 종류가 있으며 Table I에서는 資源에 의해 분류를 했고 Table II는 용해성面에서 non-ion性和 ion性으로 분류를 했다.

2-1 水溶性高分子의 機能

水溶性高分子은 여러가지 機能을 갖고 있는데 이들의 機能과 特性이 어떻게 化粧品에 이용되는가를 살펴보자.

2-1-1 増粘에 따른 分散系에 對한 安定化 機構 및 Rheology 特性

水溶性高分子은 emulsification과 suspension등의 分散系에 利用되어 系の 安定性을 향상시켜 소위 보호 colloid 작용을 한다. 이것은 첫째로 疎水 colloid 입자를 親水 colloid가 쌓아 보호하는 작용에 의한 것이고 또 한가지는 수용성 고분자의 増粘이 降伏値의 생성에 따라 안정화 작용을 한다는 것이다.

Carbopol (carboxyl vinyl polymer)의 増粘 mechanism은 다음과 같다. carbopol은 高分子量이 약한 산성 polymer로 쉽게 중화제(中和劑)와 반응하여 염형태로 된다. 중화제를 첨가하게 되면 carboxyl group과 중화제의 +이온과 결합하여 鹽이 된다. 이때 coil 狀態의 polymer는 uncoil 狀態로 되어 carboxyl group의 반발력에 의하여³

*태평양화학 기술연구소 (Lee sang Rin and Kim chang kew, Pacific institute of Research & Technology, Seoul, Korea)

Table I

천연계	식물계	Starch
		Pectin
	식물	Gum (arabic gum, benjamin gum, tragacanth gum, Quaiac gum, Irish mass, Karaya gum, Locust bean gum, Quince seed, Ghatti gum)
반합성계	동물계	해초류 (Agar, Algin산 나트륨)
	동물계	Gelatin, Casein, Collagen
	가공 및 변성	starch
합성계	Cellulose계	Methyl cellulose (MC)
		Hydroxy ethyl cellulose (HEC)
		Carboxyl methyl cellulose (Sodium, Calcium)
		Hydroxy methyl cellulose (HMC)
		Methyl hydroxy propyl cellulose (M-HPC)
		Hydroxy propyl cellulose (HPC)
	Vinyl 계	Polyvinyl alcohol (PVA)
		Polyvinyl methyl ether
		Polyvinyl pyrolidone (PVP)
		Polyvinyl methylether-Maleic anhydride copolymer
		PVP/Polyvinyl acetate copolymer
	acryl 계	Polyacryl 산 soda
		Polyacryl amide
		Polyacrylate emulsion copolymer
	기타	Polyethylene oxide

Table II

Anion 성	1. Acryl산 유도체	Polyacryl산 나트륨.
	2. Maleic acid 유도체	Methylvinyl ether와 maleic anhydride copolymer
	3. Carboxylic acid	Carboxyl methyl cellulose Algin산, Pectic, tragacanth gum.
	4. Sulfon산 및 유산 ester	Chonfroitin 유산
Cation 성	1. Pyridinium 염	
	2. Amine, Ammonium 염	polyamide epichlorohydrine. cation화 cellulose.
양 성	단백질	Gelatin, Casein, Collagen의 가수분해물.
비이온성	1. 다가 alcohol	Methyl cellulose, HEC, HPC, M-HPC, PVA
	2. Polyether	PEG, POE, Polyoxypropylene block copolymer, Polyvinylmethyl ether,
	3. Polyamide	Polyvinyl Pyrolidone,

중점이 되는데 이것을 이용한 유화상태와 중화제 첨가시 pH에 따른 중점상태를 Fig. 1^{3,4}에서 알 수 있다.

분산계를 만들 때는 shear rate의 두가지 영역에 대해서 생각해야 하는데 Fig. 2에서 보는바와 같이 shear rate가 낮은 (I)부분과 shear rate가 높은 (II)부분을 분리시켜 검토해야 한다.

즉 가장 우수한 분산계는流動學的인 면에서

보았을 때 粒子를 떠 있게 할 수 있을만큼 점도가 충분히 높고 반면에攪拌하거나 쏟을 수 있을 만큼 점도가 충분히 낮게 될 수 있어야 한다. 이러한 두가지 유동학적 필요조건(Rheological requirments)이 필요하다. 分散系를 가만히 放置할 때 粒子들이 重力에 依해서 침전하게 되는데 수용성고분자가 이를 막거나 지연시킬 수 있을 만큼 粘度가 높아야 할 것이므로 Fig. 2에서 보

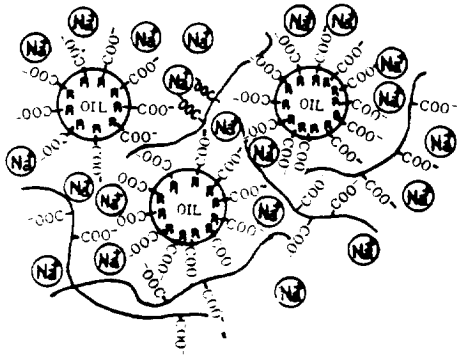
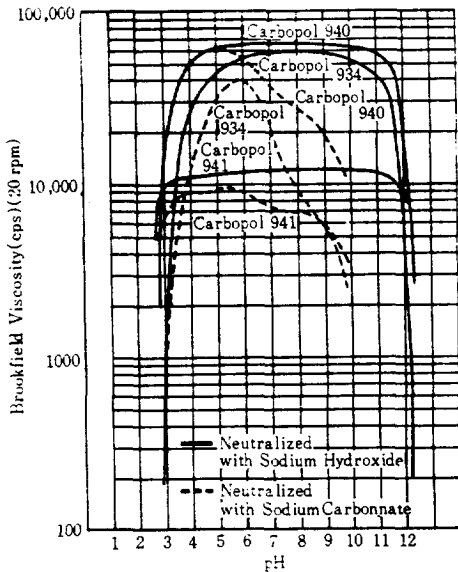


Figure 1. a) 유화상태



b) pH에 따른 점도 효과

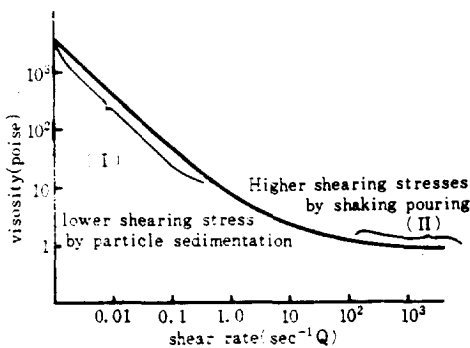


Figure 2.

플리머 제 3권 제 3호 1979년 5월

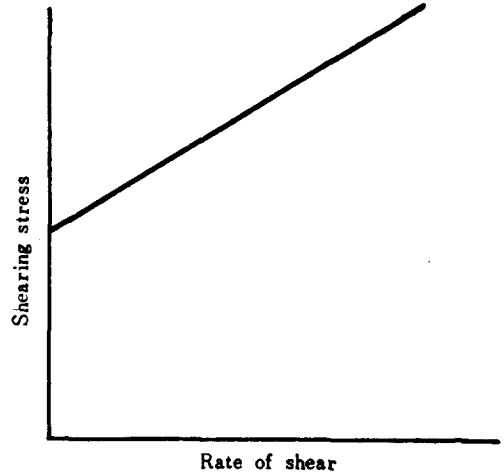


Figure 3. Flow curve of ideal plastic flow.

는 바와 같이 shear rate가 낮은 (I)부분에서의 점도를 검토해야 한다. 또 분산제를 흔들거나 쏟을때 이를 쉽게 되도록 현탁제의 점도가 낮아야 하는데 Fig.2에서 본 바와 같이 shear rate가 높은 (II)부분에서의 점도를 검토해야 할 것이다. 이 두조건을 shearing stress의 크기에 따라 설명하면 1. 입자의 침전에 따라 일어나는 낮은 shearing stress를 갖는 경우와 2. 분산제를 흔들거나 쏟을 때 일어나는 높은 shearing stress를 갖는 경우로 나타낼 수 있다. 입자 침전에서 생기는 shearing stress는 일반적으로 낮고 또한 분산입자가 球形이고 분산매와 비중 차이가 적을 때 다음 式에 의하여 간단히 계산된다.

$$F_T = F_d - F_u = \frac{3}{4} \pi r^3 g (\rho_s - \rho_o)$$

F_T : 입자에 작용하는 Total force.

F_d : 입자에 작용하는 Downward Total force.

F_u : 입자에 작용하는 Upward Total force.

r : 입자의 반경, g : 중력가속도

ρ_s : 분산 입자 밀도 ρ_o : 분산매의 밀도

따라서 Shearing stress는

$\tau = \frac{1}{3} r g (\rho_s - \rho_o) = \frac{1}{3} r g \Delta \rho$ 로 나타낼 수가 있다.

즉 분산제의 Rheological 필요조건은 첫째 입자들의 침전이 일어나는 shear rate가 낮은 경우에는 아주 높은 점도를 가져야하고 쏟거나 바르

Table III. 20rpm의 겔보기 점도와 분산계의 안정성 관계⁷

Materials	Brookfield V ₂₀ cps	Sand Suspension
2.5% Locust bean gum	22,800	8 hours
3.0% Gum tragacanth (homogenized)	9,740	Permanent
2.5% Sodium alginate	8,360	2 hours
1.5% Guar gum	8,040	4 hours
0.25% "Carbopol 934"	6,350	Permanent
1.5% Sodium carboxymethylcellulose	5,900	3 hours
2.0% Methyl cellulose	3,200	1.5 hours
2.0% Gum tragacanth (homogenized)	2,560	8 hours
0.18% "Carbopol 934"	2,420	Permanent
1.5% Polyethylene oxide	2,040	3 hours
25.0% Polyacrylic acid	1,650	1 hour
0.15% "Carbopol 934"	1,600	48 hours
3.0% Gum tragacanth (low-shear prep.)	940	2 hours

Table IV. yield value와 분산계의 안정성 관계⁷

Materials	Brookfield Yield Value	Sand Suspension
0.15% "Carbopol 941"	500	Permanent
0.25% "Carbopol 934"	410	Permanent
3.0% Gum tragacanth (homogenized)	276	Permanent
3.0% Gum tragacanth (aged 2 months)	144	Permanent
0.18% "Carbopol 934"	136	Permanent
0.10% "Carbopol 941"	124	Permanent
0.15% "Carbopol 834"	90	48 hours
2.5% Locust bean gum	80	8 hours
1.5% Polyethylene oxide	40	3 hours
1.5% Sodium carboxymethylcellulose	36	3 hours
1.5% Guar gum	32	4 hours
2.5% Sodium alginate	16	2 hours
3.0% Gum tragacanth (low shear make-up)	5	2 hours
20% Methyl cellulose	0	1.5 hours

거나 흔들 때 즉 shear rate가 높은 경우에는 아주 낮은 점도를 가져야함을 알 수 있다. 이와 같은 조건을 갖는 분산계에 대해 shear rate와 shearing stress와의 flow curve를 그리면 이상적인 plastic flow와 비슷하게 된다.

Fig. 3에서 보는 바와 같이 이상적인 plastic flow에 있어서는 가해진 shearing stress가 어떤 최소치 즉 yield value를 넘어서야만流動하게 되는데 분산계에 있어서는 분산입자의 운동을

막으려는 유체의 저항력이라고 볼 수 있다. 따라서 안정된 분산계를 만들려면 분산매가 점도면에 있어서 이상적인 plastic flow를 가져야하고 분산성능에 중요한 yield value를 조정해야함을 알 수 있다.

영구적인 안정성은 겔보기 점도보다는 오히려 yield value에 의존한다는 실험을 Wolff, Meyer, Cohen^{6,7}등이 실시했는데 그결과는 Table III, Table IV에서 알 수 있듯이 영구적인 안정성에 마

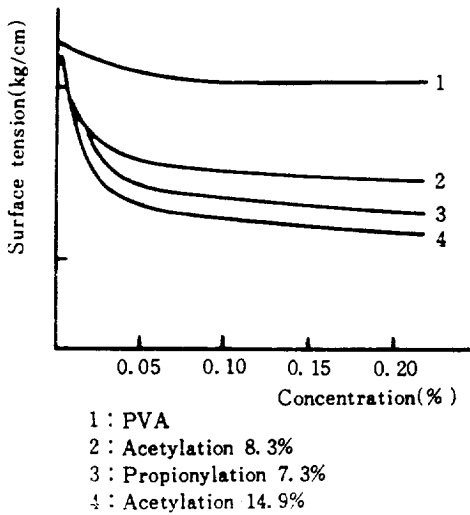


Figure 4. PVA(P500) 수용액의 표면장력^{8,9}.

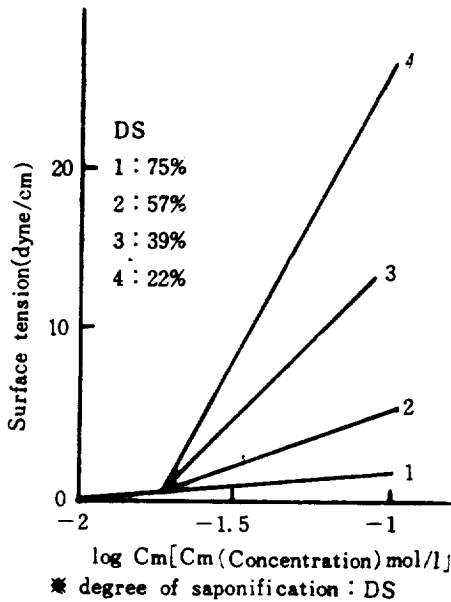


Figure 5. Poly acrylate ethyl 부분점화물 수용액의 표면장력저하¹⁰.

치는 영향은 yield value 쪽이 강한 것을 알 수 있다.

따라서 수용성고분자에 의한 보호 colloid 효과는 화학구조에서 이루어진 계면화학적 작용과 Rheology 특성의 양면에서 이루어진다고 생각할 수 있다. 화장품 영역에서는 이 작용을 이용해서 폭넓게 수용성고분자를 이용하고 있다.

2-1-2. 乳化, 分散의 機能

水溶性高分子物質은 例를 들면 PVA 등과 같이 多少 表面장력 低下能이 있는 것을 Fig. 4에서 알 수 있고 Fig. 5에서는 poly acrylate ethyl의 부분점화물의 殘存 ethyl group에 따라서 表面장력의 低下를 나타낸다는 것도 알 수 있다^{8~11}.

최근에는 이들 수용성고분자들도 表面에 흡착해서 界面 energy를 低下시킨다고 하는 點에서 廣義로 界面활성제의 範疇에 넣고 보는 견해도 있다¹¹. 그러나 이들 PVA와 PEG, poly acrylate이 나타내는 표면장력 低下能은 1%로 기껏해야 몇 dyne/cm 정도로 油를 乳化시키는 경우에는 상당한 energy가 필요하다. Fig. 4에 표시한 것과 같이 PVA에 疎水 group을 도입하면 界面장력을 低下해서 界面활성제로서의 성격이 強하게 된다. 이렇게 疎水基를 도입하여 界面활성제로 사용하는 것은 oligomer에서 참고하기로 하고 高分子 carbopol의 carboxyl기를 지방족 amine으로 중화해서 疎水化를 꾀한 것의 乳化상태를 나타낸 것은 다음과 같다.

2-1-3. 皮膜形成 機能

수용성고분자 용액의 수분이 飛散하면 고분자는 달라붙어서 분자간의 상호작용을 일으켜 網狀구조를 형성하고 화합물의 종류에 따라서 다양한 성질의 피막을 만든다. 이 성질은 고분자 물질의 중요한 성질의 하나이고 그 성질에 따라서 사용대상이 결정된다. 먼저 모발을 대상으로 한 분야에 대해서 말하면 대부분은 모발표면에 어느정도의 강도를 갖는 피막을 형성해서 髮型

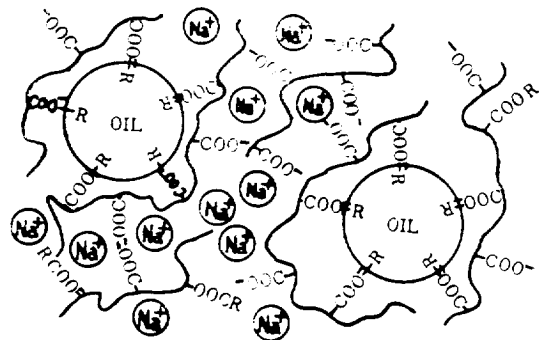


Figure 6¹².

을 가지런히해서 소위 整髮의 목적을 달성할 수 있다. 넓게 생각해 보면 최근 남성용의 整髮에 광범위 하게 사용되고 있는 水溶性의 Pomade와 整髮을 목적으로한 Hair lotion등도 수분과 alcohol이 飛散해서 형성되는 수용성고분자의 피막의 점착력과 점착력이 관련되고 있다고 볼 수 있다. Hair gel이라고 하는 整髮을 목적으로 하는 Jelly가 男女 구분없이 널리 사용되고 있는데 이것은 thixotropy性的의 투명 gel로 사용시에는 점도를 잃고 모발전체에 균일하게 퍼져서 整髮하며 사용후에는 수분과 alcohol이 飛散되어 수용성고분자 피막을 형성해서 整髮의 목적을 이룬다. 이때 모발과의 친화력이 약하면 後에 그 피막이 비듬상으로 되어서 박리되어 떨어질 위험도 있기 때문에 수용성고분자의 선택에 주의할 필요가 있다. 피부에 있어서는 수용성고분자를 보습제(Humectants)와 같이 물에 용해시켜 피부에 도포, 건조시켜서 피부에 對해서 과도한 과격과 긴장을 나타내서 피부의 혈액순환을 좋게 한다. 또 수용성고분자가 건조시 皮孔中, 또는 피부표면에 존재하는 노폐물들을 용해흡착해서 피막 박리시에 이것들을 동시에 제거하여 깨끗이 한다는 작용도 중요한 기능의 하나이다. 여기에 사용되는 고분자물질은 적당한 강도를 갖는 피막형성기능과 피부에 긴장감을 주는데 충분한 수축성을 가질 필요가 있지만 그것도 피부에 불쾌한 정도의 자극을 주면 안된다. 이것들은 어느 정도 수용성고분자의 量과 형태에 따라 다르다. 또 어느 일정시간을 경과해서 건조 후 피막으로 한 뒤 박리할 필요가 있기 때문에 박리성도 중요한 기능의 하나이다. 그리고 또다른 기능중의 하나는 피부에 도포해서 피막을 형성한 뒤 박리하지 않고 수축기능을 연속적으로 이용해서 피부에 張力을 주어 눈주위에 있는 잔주름을 일시적으로 못보게 하는 분야에서도 수용성고분자가 중요한 역할을 한다고 생각된다.

2-1-4 結合機能

분말을 굳혀 휴대하기 편리하게 한 소위 固形白粉이 일반에 보급됨으로써 이 분야에서도 수용성고분자의 역할이 한층 중요하게 됐다. 이들 분말끼리의 결합에는 소량의 油脂類와 계면활성

제, 보습제등과 같이 CMC, Methyl cellulose PVP, PVA 등의 고분자가 일반적으로 이용된다. 그 결합에는 특히 수용성고분자의 결합강도가 문제가 된다. 강도가 강하면 puff로 사용시 사용성이 문제가 되며 반대로 너무 약하면 충격으로 간단히 crack이 생기거나 박리되어 이용가치가 없게 된다.

사용하는 粉體의 성질에 따라서 적당한 결합제를 선택할 필요가 있다.

2-1-5 保濕機能

피부가 젊음을 유지하기 위해서는 물이 큰 관계를 갖고 있는 것을 Blank^{13,14}와 Gaul¹⁵에 의해서 밝혀졌다. 정상 피부에서는 10~20%의 수분을 유지하지만 10%以下가 되면 거칠은 피부가 되어 이상이 생긴다. 수용성고분자에는 CMC, PVA등과 같이 보습작용을 하는 것이 많다. 이것은 친수기의 존재가 관계하고 물과의 수소결합을 구성함으로써 보습 작용을 한다고 볼 수 있다. 이것들의 기능이 화장품에 이용되는 것은 피부에 보습과 화장품을 구성하는 물을 함유해서 여러가지系의 수분을 보유하는 안정화작용을 목적으로 하고있다. Fig. 7은 피부보습의 mechanism을 나타낸 것이다.

그러나 일반적으로 흡습과 보습력은 보습제라고 부르는 polyol類^{18,19} 등에 비해서는 약한 것을 Fig. 8에서 알 수 있다.

2-1-6. 氣泡安定化機能

PVP와 CMC 같은 수용성고분자는 기포막을 강화하고 기포의 수명을 길게 하거나 기포의 성

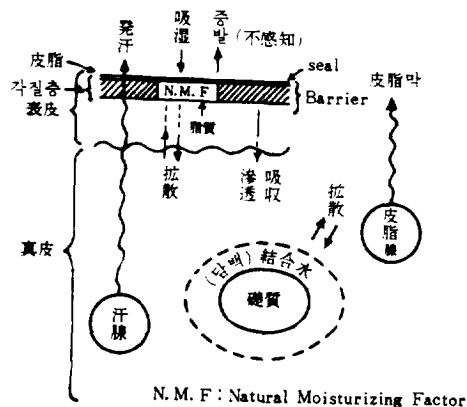


Figure 7^{16,17}.

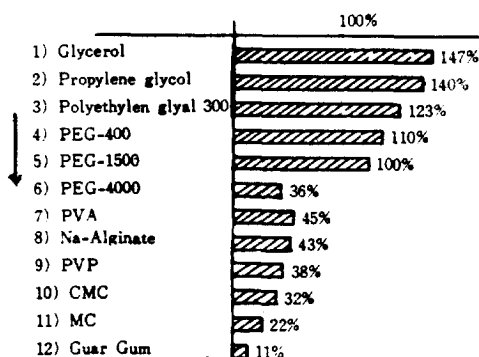


Figure 8. 吸溫度 (일반 보습제와 비교한 수용성고분자의 흡습력) 比溫度 100% 실온 25°C에서 重量증가%.

질과 외관에 대해서 많은 영향을 준다. 그래서 기포가 품질기능에 중요한 의미를 갖는 화장품分野에 이용된다. 예를 들면 Shaving cream, Bubble bath, shampoo 등은 氣泡의 保持시간과 성질이 중요하다. PVP는 그와 같이 기포保持등의 목적으로 shampoo등에 이용된다.

2-1-7. 기타機能

CMC등은 shampoo, bubble bath등에 이용한 경우에 한번 씻거나간 오물을 그의 보호 colloid作用으로 덮어써워 현탁시켜서 오물이 피부와

모발에 對해서 다시 부착하는 것을 방지하는 효과가 있다. 또 어느 종류의 천연 gum은 산화방지제적 혹은 방부제적인 용도도 있고 피부효과와도 관련되지만 향료 보류작용과 防臭의 작용도 기대되는 것들이다.

2-2. 수용성고분자의 응용^{20, 21}

수용성고분자의 기능을 각 제품에서는 단일 기능단 사용치않고 몇개를 동시에 활용한다. 이들 제품을 크게 분류 해서 수용성고분자의 응용상태를 알아보면 Table V와 같이 나타낼 수 있다.

2-2-1 Emulsion類

cream 乳液등의 乳化系에 polyacryl산염 algin 산소다, Dextrin등이 옛부터 사용되어 왔다. 이것들은 乳化補助, 增粘, 감촉개량을 목적으로 사용됐지만 각각의 기능 사이에는 相關性이 있다. 主目的을 어디에 두느냐에 따라 수용성고분자의 종류, 量 등이 결정된다. Varnishing cream, Hand cream, Emollient cream 乳液등에 수용성고분자를 첨가하면 水相의 粘性이 증가하고 Emulsion의 thixotropy性이 증가하기 때문에 도포시 퍼짐성이 개선되고 그 보습효과에 의해 도포 후 피부상에 수분을 保留 시키는 효과가 있다.

2-2-2 化粧水類

수용액, 혹은 alcohol 수용액의 粘性을 증대

Table V²¹. 화장품의 종류와 사용기능

화 장 품 의 종 류	형 태 및 제	사 용 기 능
크림, 로손	유화제	유화 보조제, 증점제, 보습제
메이컵	분체의 분산제, 분체의 고결	유화보조제, 분산제, 결함제
스킨 로손	알코올 수용액, 분체의 분산제	가용화제, 증점젤화제, 분산제, 보습제
팩	알코올 수용액	피막제, 보습제
헤어 리퀴드	알코올 수용액	고착제, 증점 젤화제
설프 로손	알코올 수용액	감촉 개량제, 피막제
린 스	수용액	감촉 개량제
트라이트 멘트	유화제	증점제
두발용 세정제	수용액, 페이스트	증점제, 감촉 개량제
얼굴, 몸 세정제	분말, 고체	부형제

또는 gel化 시키거나 향료 혹은 물에 不溶性인 Emollient 물질의 可溶化劑로서 사용된다. 특수한 例로서는 收斂劑(아연화) 등을 첨가한 振盪 lotion의 懸濁化제로서 이용되기도 한다. 일반적으로 疎水基로서 長鎖 alkyl group을 갖고 있는 수용성고분자는 分子內에 Micell을 형성해서 低농도에서도 可溶化力을 나타낸다.

Carboxyl vinyl polymer인 carbopol은 gel상 화장수의 증점제로서 이용되지만 향료의 可溶化劑로서의 기능도 한다.

2-2-3. Make-up 제품

foundation에서 point-make up 제품까지 多種多樣하다. 그 중에서 수용성고분자가 이용되는 기능은 주로 분산제와 결합제이다. foundation은 cream 혹은 乳液등에 무기 유기안료를 분산시킨 것이다. Carbopol, CMC, Metyl cellulose, Tragacanth gum, PVA 등이 분산, 안정제로서 사용된다. 白粉중에는 loose face powder와 compact powder가 있다. 이것은 주로 휴대용으로 개발된 고형 白粉이지만 CMC, PVP등이 결합제로서 쓰인다.

결합제는 분체를 압축하기 쉽거나 적절한 形과 강도의 cake를 나타내 주기 위해서 사용된다. 최근 분체 coating 기술의 진보에 의해 油脂類, 계면활성제가 사용되어 나오지만 물로 칫적해서 pack으로 사용하는 여름용 cake등에서는 수용성고분자도 유효하게 이용된다. Dry press powder에 corn starch를 사용한 例도 있다²².

2-2-4. 頭髮製品

從來 油性 pomade등이 整髮劑로서 주로 사용됐지만, 이것은 옷이나 피부자리에 묻고 먼지가 부착되기 쉽고 세정성등에 결함이 있어 Hair liquid가 개발되었다. 그외 Hair spray, Hair set등의 사용량도 증대하고 있다. Hair liquid는 물—alcohol 용액에 可溶인 oligomer가 主劑로 대전방지제, 광택부여제를 배합해서 제품화시킨다. Hair liquid에 사용되는 고분자는 poly propylene glycol 및 그유도체가 잘 알려져 있다^{23~25}.

Hair set類는 그것들보다도 高分子量의 polymer를 사용한다. 이 수지의 기대되는 성질은 다음과 같다.

- 1) 광택이 좋고 整髮性能이 좋은것.
- 2) 건조후 모발에서 쉽게 떨어지지 않는다.
- 3) 高溫度下에서도 달라붙지 않는것.
- 4) curl의 保持力이 우수한것.
- 5) 물 혹은 alcohol 용액에 可溶.
- 6) shampoo에 용이하게 제거되는것. 등

이며 整髮用 수지로서는 PVP, PVP-Vinyl Acetate acryl酸 ester monoethylene 系불포화 copolymer, malein 산 monoester alkyl vinyl ether copolymer의 amin鹽, tragacanth gum등이 사용된다. 최근 개량기술로서는 cystein, mercapto系 化合物을 첨가하는 방법²⁶, 고급 alcohol산화 ethylene付加물을 併用해서 표면장력을 떨어뜨려 모발과의 밀착성을 개선하는 방법²⁷ 이 발표되어 있다. 예를 들면 線狀 sulfone 基含有 polyester²⁸, monomer中에 3Wt. %의 sulfone기를 도입한 고분자²⁹, sulfon化 polystyrene³⁰ 등은 高溫度下에서도 달라붙지 않고 curl 保有性이 개량된 特許들이다. 보다 개량된 수지로서는 PVP 등과 malein酸 ester의 copolymer³¹, dialkylaminometacrylate와 vinyl pyridine 및 alkylmetacrylate copolymer³²가 있다. 그리고 모발의 feeling 개량제로서 일반적으로 유지류 cation系 계면활성제가 사용되지만 최근 cation性의 polymer가 자극성 독성이 매우 적고 효과도 우수하다고 하며 그같은 polymer를 비듬방지제로서 유명한 Zinc pyrithion과 shampoo에 병용하면 비듬방지 효과가 증강된다³³. 또, cation性 polymer가 配合된 shampoo로 洗髮하면 共存하는 界面活性劑와의 complex가 모발의 표면에 film 狀으로 흡착하고 강고한 水和層을 형성하여 毛髮의 표면을 개질하는 1. 매끄러운 상태로 만들어 주는 conditioning 효과 2. Brushing에 의한 모발 표면 손상 방지 3. Brushing에 의한 정전기 발생 감소 등의 효과가 생긴다.

최근의 모발 개량제로서 Curl의 保持性이 있는 Polymer로서는 다음과 같은 것들이 있다.

· Poly vinyl Acetal N-N' diethyl amino Acetate 유기산염³⁴.

· Polyethylene glycol과 dimethyl amino metacrylate copolymer³⁵.

· Piperidine과 epichlorohydrine의 重縮합물인 copolymer³⁶.

그리고 단백질 분해물인 polypeptide는 상치 난 毛와 화학결합해서 정상적인 毛로 복원하는 작용을 갖고 있는데 shampoo, rinse treatment 등에 사용한다³⁷.

2-2-5. 기타

a. Pack料

PVA, Cellulose 유도체, Carbolpol 등의 高分子수 용액을 피부상에 도포 건조시키면 피막 형성 과정에서 피부에 적절한 물리적 자극과 긴장이 血行을 잘 되게 한다. 이 Pack 基劑로서 albumin 은 양호하지만 미생물 오염문제가 장애가 되고 있다. 合成고분자로는 albumin 같이 피부에 잘 親和하고 스스로 피막을 형성하는 것이 없다.

이 Pack材는 피부상에 피막을 형성한 경우에는 안정성에 대한 한층 엄격한 배려와 피부에서의 피부대사를 방해 하지 않아야 한다.

b. Microencapsule

Coating 기술의 一部로서 Microcapsule이 최근 주목되어 널리 이용되고 있다. Banier 物質로서 Gelatin 이용이 例示되어 있지만 PVP Ethyl cellulose등의 합성고분자도 이용된다.

그의 이것들의 고분자는 제조時의 內相, 外相의 증점제로도 이용된다. 향료 Capsule을 시작으로 cream류, shampoo류, 비누 혹은 여러가지 첨가물의 Microcapsule化가 응용 또는 고려되고 있다³⁸. 구체적으로는 단백질로 Microcapsule 시켜 口紅에 응용된 例도 있다³⁹.

c. 低氣泡性의 利用

일반적으로 수용성 고분자는 표면흡착에 의해서도 용액內에서 분자가 Micelle狀으로 수축해서 여러가지 거동을 나타낸다. 한마디로 말할 수 없지만 분자량이 증가하면 표면흡착이 감소하고 그 단독 수용액을 低氣泡性을 나타내는 단 1개의 특성이다. 그 대표적인 것이 Polyethylene系의 고분자이다. 低氣泡性이라고 하는 特性을 이용한 浴用料, 세정료가 있다^{40, 41}.

d. 錠劑

浴用料와 세정료등에 錠劑가 나타나기 시작했다. 이 형태는 취급이 쉽고 수용액으로 불안정

한 첨가물의 안정화라고 하는 點에서도 利點이 있다. 여기에서도 CMC, PVP, Starch등의 수용성고분자가 결합제로서 또는 붕괴제로서 기능을 다하고 있다. 즉 고분자 자신이 물을 먼저 흡수해서 팽윤하고 錠劑 전체의 붕괴를 촉진시킨다. 이 형태의 이용도 금후보다 발전할 가능성이 많다.

3. 結 論

上述했듯이 化粧品分野에서는 특성있는 많은 수용성고분자를 필요로 하고 있다.

그러나 이들은 다음과 같은 要件을 갖추어야만 한다.

a. 안정성

고분자 자신의 안정성이 높은 것은 물론 피부에 영향이 없고 眠粘膜 經口독성도 고려해야 하며 다른 첨가물과의 반응 관계도 배려되어야 한다.

b. 관능적특성

특이한냄새, 무색, 감촉적으로 끈기가 없고 피부와 두발에 친화가 좋고 자연적으로 피막을 형성하는 것이 바람직하다.

c. 용해성

용해가 쉬운 것도 多品種을 제조해야만 하는 화장품제조에 있어서 중요하다. 그의 개발이 요구되는 것은 Pack 기재로서 양호한 film을 형성하는것. 가용화 분산제로서의 Copolymer 혹은 천연물유도체 thixotropy性을 나타내는 Gel基材 Eye-make up의 film former 등이 있다.

인 용 문 헌

1. 福原信和, 高分子, 21, 250 (1972).
2. 山下雄也, 油化學, 9, 337 (190).
3. "Carbolpol 934" Catalogue Boochure & Supplements #1 (BF. good rich chem co).
4. J. S. Wolff and R. J. Myer, Soap & chem Specialities, 37 (5), 131 (1961).
5. 金昌奎, 한국화장품화학회지 제 2號 34 (1972).
6. R. J. Myer and L. cohen, J. Soc. cos chem, 10. 143 ~154 (1959).

7. J. S. Wolff and R. J. Myer, *Soap & chem Specialities*, **37** 93 (1961).
8. G. F. Biehn and M. L. Ernsberger, *Ind Eng chem*, **40**, 1449 (1948).
9. 林貞男, 油化學, **14**, 24 (1965).
10. 伊藤博夫, 工化, **60** 471 (1957).
11. 山下雄也, 油脂, **19**, 80~87 (1966).
12. J. B. Ward and G. J. Sporangio, *J. Soc. Cosmetic chemists*, **15**, 331 (1964).
13. I. H. Blank, *J. Invest. Dermat*, **18**, 433~440 (1952).
14. I. H. Blank, *Am. Acad. Dermat, Symposium* Dec. 13 (1951).
15. L. E. Gaul & G. B Underwood, *J. Invest. Dermat*, **19**, 9~19 (1952).
16. 尾澤達也, *Pharmacy*, **5**, 685 (1969).
17. 竹原將博, *Fragrance Journal*, **2**, 30 (1974).
18. H. C. Lindenwald and R. Tawashi, *American Perfume & Cosmetics*, **80** 31 (1965).
19. 尾澤達也, *Pharmacy*, **5**, 690 (1969).
20. 眞知田宏, *Fragrance Journal*, **2**, 60~62 (1974).
21. Yujin Tabata, Michihiro Ogihara: 高分子, 27권 4號 258~263 (1978).
22. usp 4, 010, 254.
23. 特公 昭 48-29, 141.
24. 特公 昭 50-126, 841.
25. 特公 昭 50-51035.
26. 特開 昭 52-105226~7 52-34940.
27. 特開 昭 50-101540.
28. 特開 昭 51-106747.
29. 特開 昭 49-36835.
30. 特開 昭 49-66836.
31. 特開 昭 50-101540.
32. 特開 昭 51-9732.
33. T. Gestein, *Cosmetics and Perfumery*, **90**, 35 (1975).
34. 特公 昭 52-61237.
35. 特公 昭 49-54553.
36. 特公 昭 48-75732.
37. Bonades G. I Valiali, *Cosmetics and Toiletries*, **92**, 45 (1977).
38. 中川徳三, 화학공업, **22**, 1111 (1969).
39. C. Chalmers, *Soap Perfumery & cosmetics*, **46**, 515 (1973).
40. 特公 昭 48-44854.
41. 特公 昭 47-26364.