



Defoaming agent

(주) 에스와이켴



기포의 정의

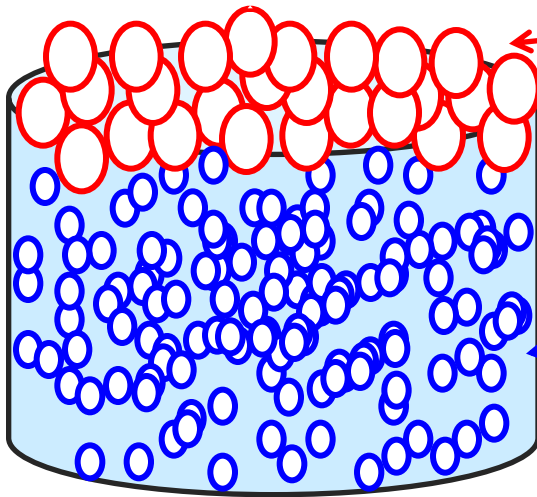
▷ 기포(**Bubble**) : 미시적 관점

액체나 고체 중에 존재하며 액체 또는 고체의 얇은 막으로 에워 싸인 기체 입자의 하나 하나를 말한다

ex) 비누방울기포

▷ 기포 (**Bubble**) : 거시적 관점

위의 기포와는 다른 여러 가지의 기포 형태를 총칭하는 것을 말한다



포말(거품, **Foam**)

기포가 모여서 얇은 액체 막 또는 고체 막을 형성한 상태를 하며 거품이라고도 한다

(예 : 맥주거품 , 비누거품)

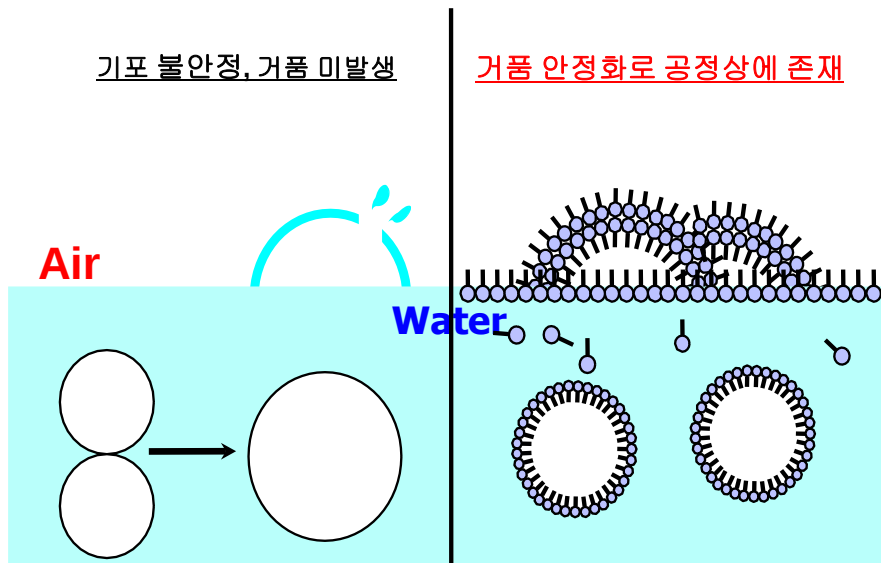
분산기포 (**Dispersed gas**)

기포가 액체 또는 고체 중에 분산되어 있는 것을 말한다

(예 : 액체중의공기, 석고보드)

거품의 생성

공기를 용액에 주입하거나 용액을 거칠게 교반 하면 기포가 생성되어 밀도차에 의해 표면으로 떠 올라 꺼지게 되나, 이 용액 속에 특정한 물질(계면활성제)이 존재하게 되면 기포가 안정화 되어 거품이 생성된다



즉, 순수한 액체는 거품을 만들지 않지만 용액속의 계면활성제는 소수성기가 기포를 향하여 배향하게 되어 표면장력이 감소하게 되고 기포와 계면에는 훨씬 안정적인 상태가 되어 기포 속도가 소포 속도보다 높아져 거품이 생성된다.

표면장력이란?

액체가 자신이 차지하는 표면을 최대한 줄이기 위해 주변 분자들에 작용하는 힘.

예) 빗방울의 모양, 유리판 위의 수은
표면 장력이 낮아지면 새로운 표면에 필요한 **Energy**가 적어서 기포형성이 증가하게 된다

거품의 파괴

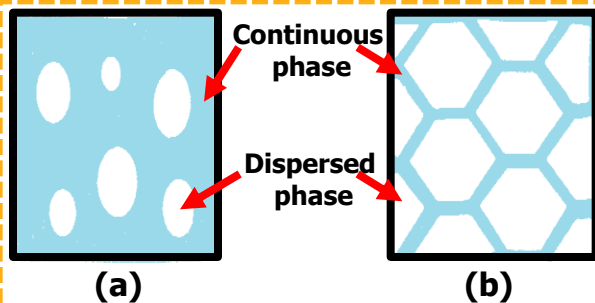


그림1. 거품의 두가지 형태

그림1. 거품막이 중력에 의해 아래쪽으로 흘러내리고, 그 결과 액막의 두께는 (a)와 같이 구형기포에서 (b)와 같은 다면체기포를 취하게 되어 액막의 배액이 극단적으로 이루어져 거품이 파괴된다

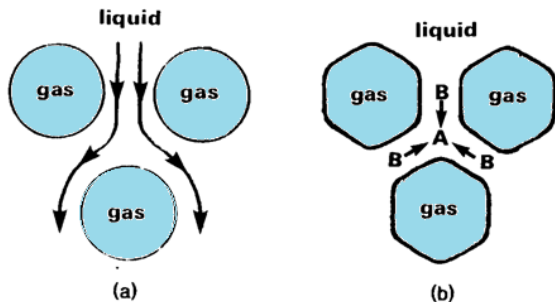


그림2. 두가지 형태의 액막의 배액 경로

그림2. 액막의 2가지 배액 경로 중 (b)와 같은 액막은의특징은 삼각지대 A와 평면에 가까운 기포입자면 B의 생성이다. 곡률은 A보다 B가 크고, 이렇게 곡률이 다른 지점에서 압력차의 현상이 발생하고 그에 따라 액체가 이동하여 액막이 얇아져 기포가 파괴된다.

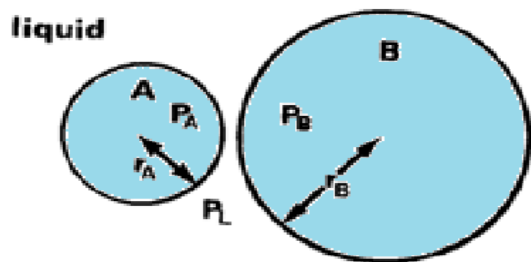
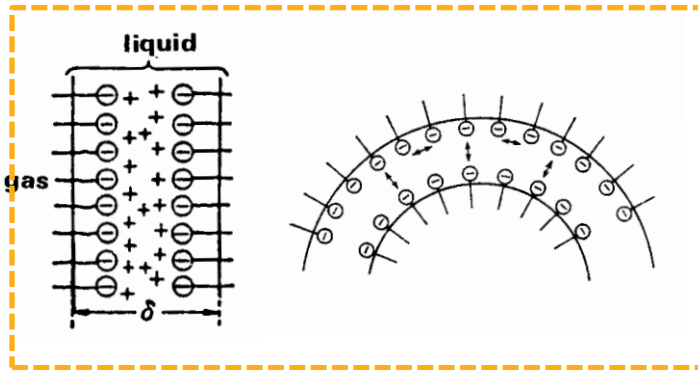


그림3. 가스의 확산

그림3. 거품 중 인접한 2개의 기포 중 작은 기포는 큰 기포보다는 수축력이 강하므로 2개의 기포 사이의 내압차에 의해 막을 통한 기체이동으로 액막이 끊어져서 두개의 기포가 더 큰 하나의 기포를 형성하고 이를 반복함으로 인해 기포가 파괴된다

기포 안정화 물질

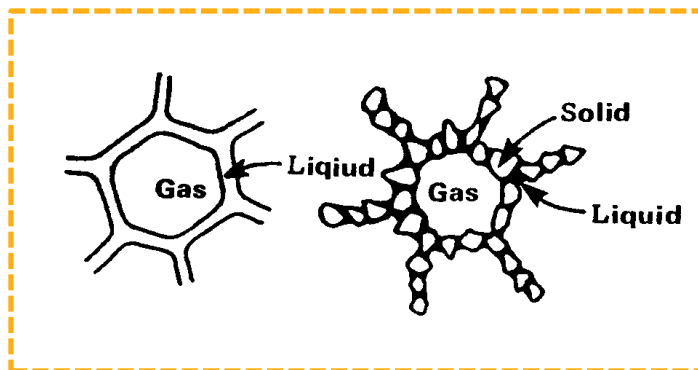
거품 발생 인자 중에는 거품을 일으키는 기포성 (**Foam Producing power**)과 포말 안정성(**Foam Stability**)의 두 가지 인자로 볼 수 있다. 아무리 거품이 많이 일어나도 포말안정성이 약하여 기포속도와 소포속도가 동일하다면 거품이 발생하지 않는 것과 동일한 현상으로 볼 수 있다. 따라서 거품문제는 주로 포말안정성과 관계 있으며 크게 **2**가지류의 안정제로 분류한다



계면활성제류 :

전기이중층을 형성하여 전기적 반발작용에 의해 액막의 두께가 일정한 두께 이하로 얇아 질 수 없기 때문에 거품이 안정화 된다.

예) 지방산혼합물, **Lignin**, 탄수화물유도체등



미세분 :

액막에서 배액경로를 방해, 차단하고 액막에 탄성 또는 강성을 부여하여 기포의 파괴를 지연한다.

예) **Filler**, 미세섬유, 리그린 유도체등

거품 발생 요인

거품을 발생시키는 요인은 수중의 계면활성제, 계면 활성물질, 각종 현탁 물질, 염류, 온도, **pH** 등이다.

▷ 계면활성제

생산현장에서 사용되는 계면 활성제류가 주원인이며 주로 **HLB**가 높은 계면활성제를 사용할 경우에 거품이 많이 발생한다.

▷ 계면 활성 물질

전분, 단백질, 당류 등은 계면활성제 보다는 덜하지만 친수성 기와 소수성 기를 갖고 있어 거품 안정성이 좋다.

▷ 각종 현탁 물질

현탁 물질 자체로는 거품을 발생시키지 않으나 계면 활성 물질과 혼재해 있을 경우에 소포작용이 어렵다.

▷ 염류

염화나트륨, 황산나트륨, 황산알루미늄등은 자체로 각종 현탁물질과 함께 안정된 거품을 형성시킬 수 있다.

▷ 온도 및 pH

계면 활성 물질이 혼재해 있을 경우 온도나 **pH**가 상승함에 따라 거품의 형성이 증가한다.



소포의 정의

▷ 소포(**Antifoaming**)

자연적, 강제적으로 기포를 제거하는 것을 말하며 파포, 억포, 탈기 등으로 구분한다

▷ 파포(**Foam breaking**)

생성된 기포를 파괴하여 없애는 것을 말한다

▷ 억포(**Foam inhibition**)

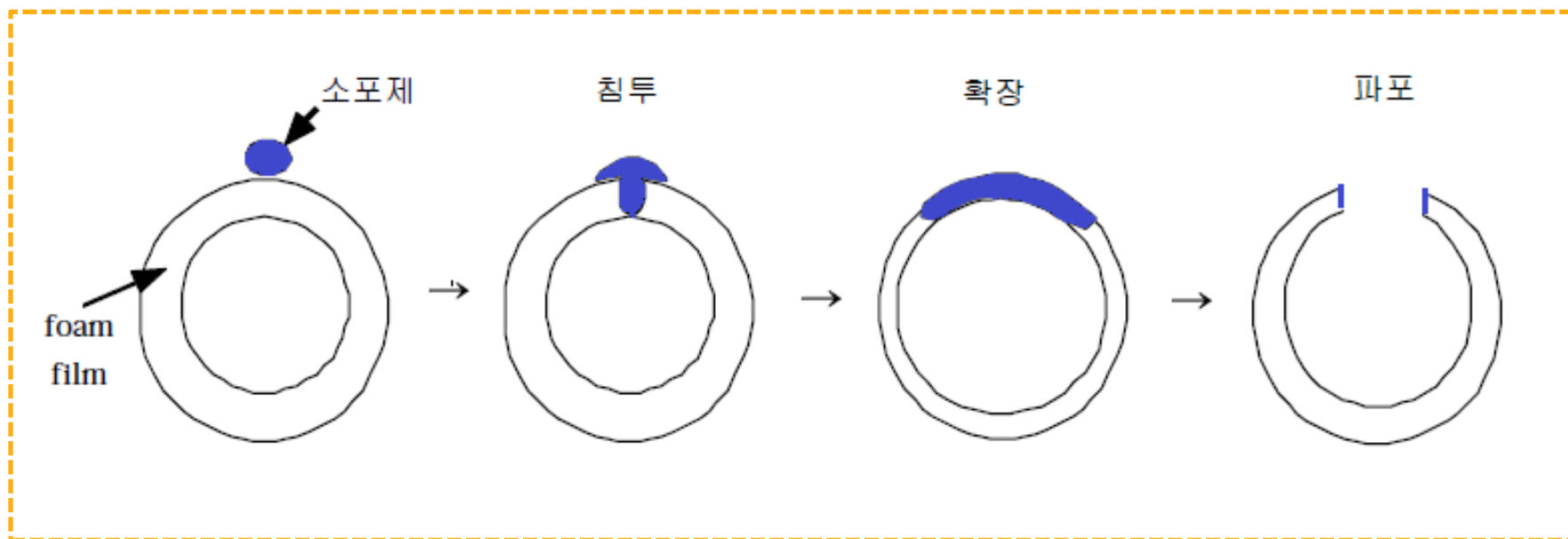
기포의 생성을 억제하는 것을 말한다

▷ 탈기(**Degassing, Deairation**)

액체 속에 존재하는 기체(기포의 형태)를 액체 표면으로 배출하여 소포 하는 것을 말한다



소포제 메카니즘



거품의 얇은 피막에 소포제가 침투, 확장하여 거품을 소멸시키며 대부분의 소포제가 여기에 속한다

제품소개 - 실리콘계

1. Unisem FB-Series (Silicon Type)

- 실리콘 타입 소포제 (전자급)로써 공정애 사용되는 약품과 반응 및 trouble 발생 없는것이 특징.
ex) 현상액 / 박리액 / PR 등 trouble 없으며, 기포 제거 및 억제 효과 탁월함 (파포 효과 우수)
- 슬러지 엉킴 현상 발생하지 않아 기판에 유기물수지 재흡착 되지 않음.

Unipa FB-Series Property

Appearance	White emulsion
Composition	Methylpolysiloxane
PH	7.0 ± 1.0
Viscosity	200 ~ 1,300 cps
Solid contents	Solid contents : 10 ~ 60%

■ 기포 높이 및 파포 시간 측정



Test 장치(자체개발)



1분 Circulation후
기포높이



파포 시간
측정

■ 슬러지 엉킴 현상 관찰



타사품



FB-Series



타사품



FB-Series

제품소개 - 고급 지방 알코올계

2. Unipa DA-Series (고급 지방 알코올 type)

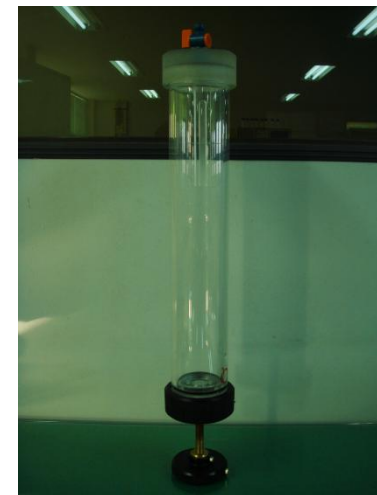
- 지방 알코올에 EO,PO를 부가한 소포제.
- 비 실리콘계이며, 사용시 공정에 side effect 및 trouble 없음,

Unipa DA-Series Property

Appearance	White emulsion
Composition	Fatty alcohol EO/PO copolymer
PH	7.0 ± 1.0
Viscosity	200 ~ 600 cps
Solid contents	Solid contents : 10 ~ 30%



Bubble Tester



Entrained Gas Tester (EGT)

제품소개 - 혼합형

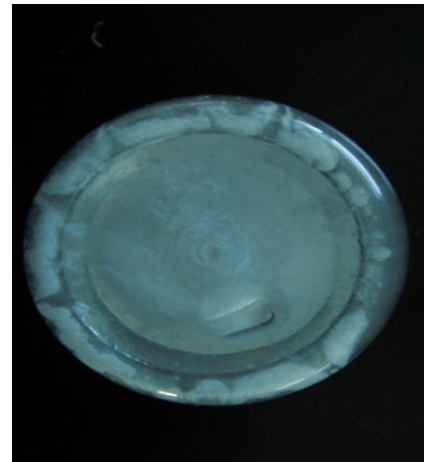
3. Uniplus SDF-Series (실리콘 및 고급 지방 알코올의 혼합형)

- 실리콘 오일 컴파운드를 안정하게 유화시킨 후 지방 알코올을 첨가한 혼합형 소포제.
- 수계 발포액에 대하여 소량의 첨가로 우수한 효과를 발휘하며, 수분산성이 뛰어나고 속효성이 우수함.
- 상온에서 쉽게 유화 분산되며 잔유물을 남기지 않음.
- 넓은 범위의 pH에서도 안정하며 우수한 효과를 나타냄.

Unipa SDF-Series Property

Appearance	White emulsion
Composition	Siloxane + EO/PO copolymer
PH	7.0 ± 1.0
Viscosity	100 ~ 300 cps
Solid contents	Solid contents : 5 ~ 15%

◆ 폐수와 소포제와의 응집성 비교



타사품



SDF-Series

소포력 test 결과

Blank



FB-500S



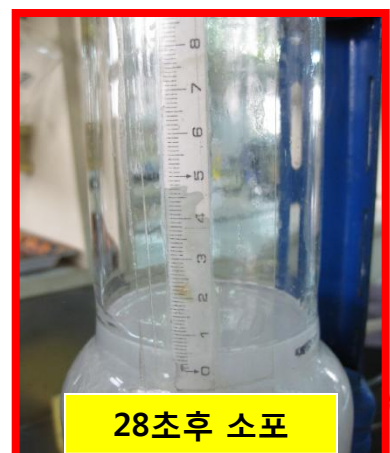
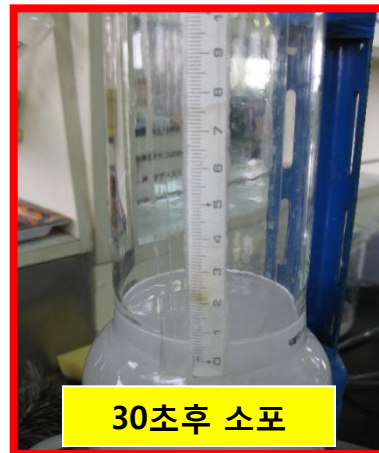
DA-41



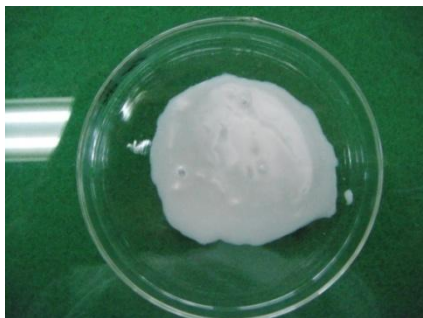
SDF-190



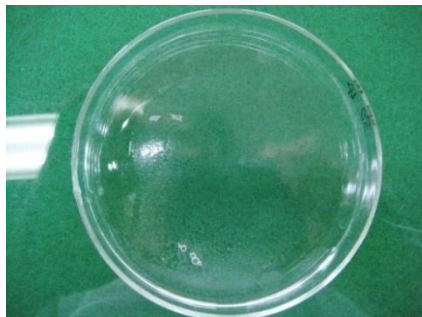
파포시간



안전성 test 결과



A 社品



Uniplus
FB/DA-series

▶ 비휘발분 상태 확인

: A社品은 불투명한 고체로 남고 당사품은 투명 액체로 남음. (영김현상 및 trouble 최소화)

(탈기제 5g을 100℃에서 2시간 건조 후 비휘발분 상태 확인)



A 社品



Uniplus
FB/DA-series

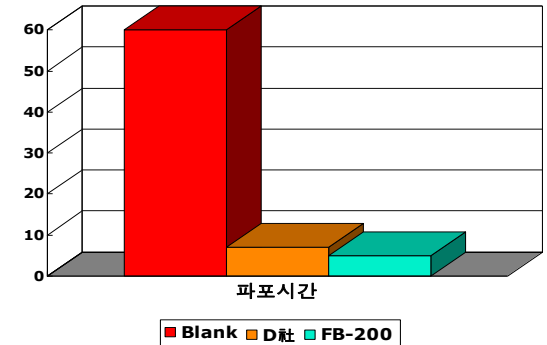
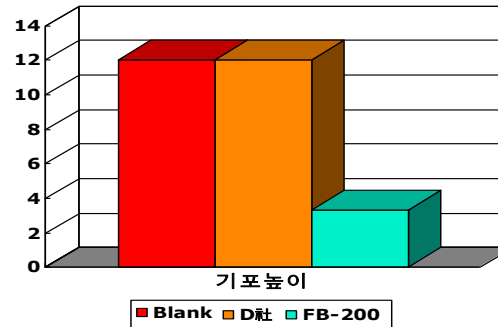
▶ 저장 안정성 (6개월 저장)

: A사品 은 층분리 현상이 발생하고 저장안정성 문제가 있으나, 당사品 저장 안정성 우수함.

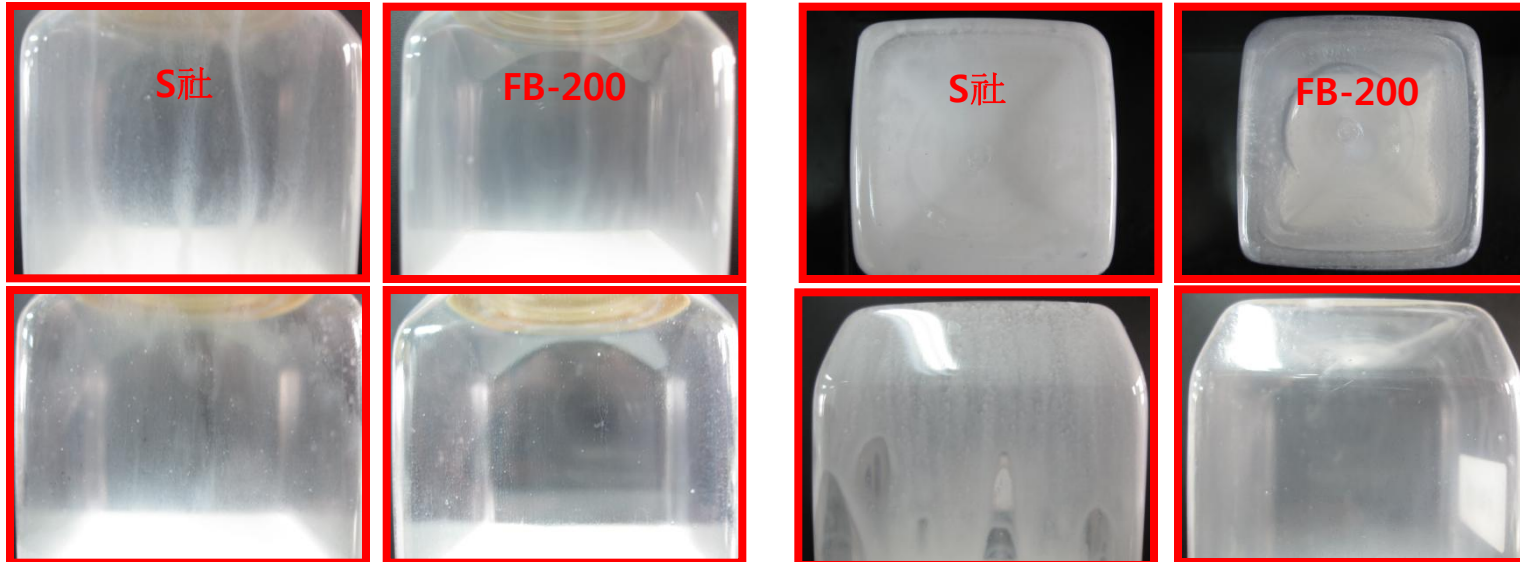
S社向 소포제 test 결과

1. 소포력 test 결과

	기포 높이	소포 시간
Blank	12.0cm	5분이상
S社	12.0cm	7초
FB-200	3.3cm	5초



2. 분산성 test 결과



※ 현상액에 당사 소포제 투입시 소포력이 우수하고, 유기물과 반응이 일어나지 않아 분산성이 양호하여 glass 기판에 흡착되는 현상이 발생하지 않음.