

# 염소계 Solvent Type 탈지제를 천연 에로 대체한 저공해성 제품 개발

임수경 · 이기풍 · 남인모 · 이형달 · 김경재  
염색기술연구소 · 한국정밀화학

## 1. 서론

지구환경의 보존을 위하여 범세계적으로 인위적인 환경공해요소를 방지하기 위한 대책수립과 이에 대한 지도 및 규제가 강화되고 있다. 세정기술에 관계되는 환경 문제는 현재 진행중인 성층권 오존층 보호관련 문제가 화제로 되고 부터, 오존층의 파괴와 지구 온난화 방지 대책으로 CFC 대체물질 사용을 의무화하고 있는 가운데, 이와 관련하여 특히 공해문제가 심각한 염소계 용제도 1996년부터 사용이 규제되기 시작하였다<sup>1)</sup>. 한편, 석유의 전처리제로 국내에서 가장 많이 사용하고 있는 NP 계(nonylphenol)는 환경호르몬 문제를 야기<sup>2)</sup>할 뿐만 아니라 생분해성이 불량하다. 이러한 염소계용제 및 NP 계 계면활성제 등은 환경 규제물질임에도 불구하고 우수한 성능 때문에 석유산업에서 여전히 탈지제 및 세정제 등의 주원료로 사용되고 있는데, 현실적으로 이에 버금가는 대체품의 개발이 절실히 요구되고 있다. 이 연구에서는 NP계(Nonylphenyl) 및 ABS(A lky l Benzene Sulfonate)를 사용하지 않은 생분해성이 우수한 alcohol 및 지방산 유도체를 주체로 한 석유 산업용 전처리 조제인 천연 에 성분 세정제의 환경 친화성과 각종 조제 성능을 기존 염소계 탈지제와 비교 · 검토하였다.

## 2. 실험

### 2.1. 환경성(BOD, COD<sub>Cr</sub>)

천연 에(D-limonene) 성분 세정제와 기존 염소계 solvent type 탈지제의 생분해성을 비교 · 평가하기 위하여 KS M 0111 법으로 BOD, COD<sub>Cr</sub> 을 측정하였다.

### 2.2. 조제 성능 평가

저공해성 천연 에 성분 세정제의 조제로서의 성능을 확인하기 위해 정련성, 호발성, 유화성, 탈지성, 침투성 등 일련의 조제성능을 시험하여 그 결과를 염소계 탈지제와 비교하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 환경성

Fig. 1 은 천연 에 성분 탈지제와 기존 용제계 탈지제인 Sunmorl KT 의 BOD 와 COD<sub>Cr</sub> 값을 나타낸 것이다. 용제계 탈지제인 Sunmorl KT 의 BOD 와 COD<sub>Cr</sub> 값이 천연 에 성분 개발품에 비해 매우 높음을 알 수 있다. Fig. 2 에는 일정시간 처리 후의 각각의 생물분해 가능치를 나타내었는데, 천연 에 성분 개발품인 sample 1, 2, 3 의 생분해성이 훨씬 우수함을 알 수 있다.

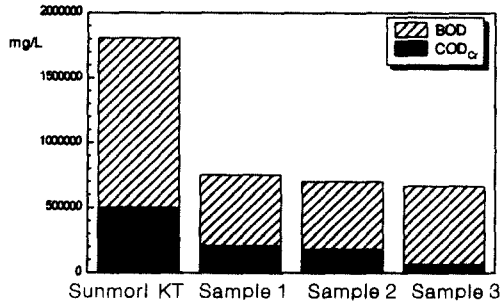


Fig. 1 염소계 용제계 탈지제(Sunmori KT)와 천연 orange oil 성분 세정제(sample 1, 2, 3)의 BOD, COD<sub>Cr</sub>.

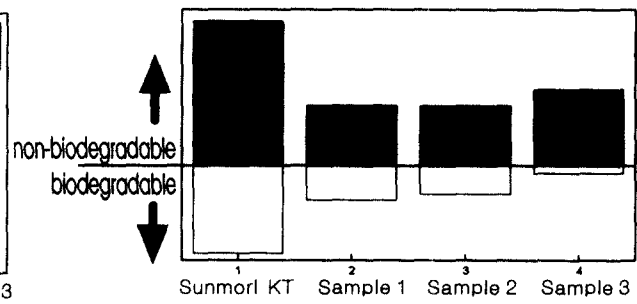


Fig. 2 염소계 용제계 탈지제(Sunmori KT)와 천연 orange oil 성분 세정제(sample 1, 2, 3)의 생물분해성.

### 3.2. 조제 성능 평가

Table 1 은 천연 오일 성분 탈지제의 정련성과 호발성 시험 결과를 염소계 탈지제와 비교하여 나타낸 것이다. Table 2 는 유화성과 탈지성 비교 실험 결과를 나타낸 것이다. 정련성의 경우 일반적으로 시험조제를 사용하여 정련을 행한 후 잔지율을 측정하여, 그 때의 잔지율이 0.2% 이하가 되면 다음 공정에 문제가 없는 것으로 판단한다. Table 1, 2 의 결과에서 알 수 있듯이 천연 오일 성분 탈지제는 잔지율이 0.045%로 염소계 용제와 유사한 성능을 나타내었으며, 유화성과 탈지성 또한 우수한 성능을 나타내었다.

Table 1 천연 오일 성분 탈지제와 염소계 탈지제의 정련성과 호발성

사용 조제	Blank	A	B
천연 오일 성분 탈지제	·	2 g/l	·
염소계 탈지제	·	·	2 g/l
NaOH(F)	·	2 g/l	2 g/l
정련성(잔지율(%))	1.025	0.045	0.068
호 발 성	×	○	○

주) \* 시 료 : PET Tropical 미정련포  
 \* 액 량 : 200 ml  
 \* 온도, 시간 : 95 °C × 5 min.  
 \* ○ : 좋음, × : 나쁨

Table 2 천연 오일 성분 탈지제와 염소계 탈지제의 유화성과 탈지성

유 제	천연 오일 성분 탈지제		염소계탈지제	
	유화성	탈지성	유화성	탈지성
125°F Paraffine	○	○	○	○
130°F Paraffine	○	○	○	○
140°F Paraffine	○	○	○	○
유동 Paraffine	○	○	○	○
광 물 유	○	○	○	○
Ester 유	○	○	○	○
Carbon 유	○	○	○~△	○

주) \* 시 료 : PET Geberdine  
 \* 탈지제 사용량 : 2 g/l  
 \* NaOH(F) 사용량 : 2 g/l  
 \* 온도, 시간 : 95 °C × 5 min.  
 \* Blank : 모든 경우 ×  
 \* ○ : 좋음, △ : 보통, × : 나쁨

felt 침강법으로 8회 반복 실험한 침투성의 결과는 Fig. 3 과 같다. 1~8 회의 실험 결과 모두 천연 오일 성분 탈지제의 침투시간이 염소계 탈지제보다 조금씩 빠름을 알 수 있다.

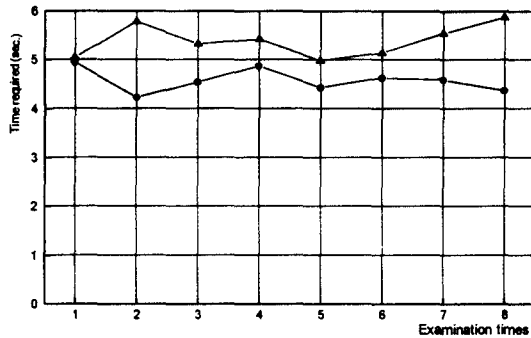


Fig. 3 천연 oil 성분 탈지제와 염소계 탈지제의 침투성

\* 시 료 : PET Tropical 미정련포

\* 탈지제 사용량 : 2 g/l

\* NaOH(F) 사용량 : 2 g/

\* -●- : 천연 oil 성분 탈지제 -▲- : 염소계 탈지제

#### 4. 결론

앞으로의 섬유산업관련 약제는 차별화나 기능성의 추구뿐만 아니라 환경 문제와의 대결도 대두된다. 향후 ISO 14000, BS 1750, ECHO labelling, PL법 등의 심사과정을 획득하지 못한 제품은 수출에 막대한 지장을 초래할 것이 확실시되며, 이들의 내용은 주로 제품의 원료, 제조, 사용약품, 에너지절약, 폐수처리, 폐기 등에 이르는 환경보전 기술의 총체적인 확립을 요구하는 것이다. 따라서 섬유산업에서 주로 사용되는 공해성 염소계 용제를 대체 가능한 생분해성 천연 Oil(Orange Oil, D-limonene 등) 성분의 고성능 탈지·세정제의 환경성과 조제 성능을 비교·검토하여 환경 친화적 섬유산업으로의 전환을 고찰하였다.

#### 참고 문헌

1. Chemical Report, 11, p 12~16 (1997)
2. Tomohiko Isobe and Hideshige Takada, *J. of Japan Society on Water Environment*, Vol. 21, No. 4, p 13 (1998)
3. 小西 敏夫 and 金崎 英夫, *加工技術(日)*, Vol. 33, No. 5, p 310 (1998)
4. 環境工學實驗 水質篇, 東和技術, p 181 (1989)