

<일본 계면활성제>

섬유 · 세제용 수요 위축속 CFC대체재 · 에너지용 개발 활기

일본 계면활성제 수요는 탈지나 방적유제 등 섬유공업용이 50~60%를 차지했으나, 근래에는 섬유비용 비중이 25%로 낮아지고 식품, 화장품, 비누 · 세제, 금속, 플라스틱, 토목, 건축, 농업, 종이펄프, 에너지 등으로 계면활성제의 수요분야가 급속히 확대되고 있다.

따라서 계면활성제는 거의 모든 산업에 사용돼 구성비가 30% 이상되는 수요 분야가 없는 상황으로, 자동차나 주택용 화학제품이 그 수요업계의 경기변동에 크게 영향을 받는 반면, 계면활성제는 경기 불황 저항력이 강한 것으로 분석되고 있다.

또 계면활성제를 이용, 제품의 부가가치를 향상시키거나 공정을 간소화, 생산성을 향상시키고 있는데, 한 예로 유화제(계면활성제)를 첨가해 물리적 기계교반을 촉진, 시간을 단축시키고 있다.

즉, 생산성 향상 및 가격(원가)경쟁력을 증대시킬 수 있다. 따라서, 계면활성제 생산기업들은 수요업체와 비밀보지(保持) 계약을 맺고 수요처별로 계면활성제를 개발하고 있으며, 계면활성제 종류가 매우 다양, 총 5511종에 이르고 있다.

일본의 91년(1~11월) 품목별 계면활성제 생산 · 판매동향을 보면, 음이온 계면활성제는 생산이 59만 1472톤으로 90년동기대비 3% 증가했고, 판매는 35만 7571톤으로 3% 증가했다. 음이온 계면활성제는 황산에스테르형과 술폰산형으로 대별되는데, 술폰산형이 정제상태인데 비해 황산에스테르형은 크게 신장했다.

황산에스테르형은 생산 16만 9446톤(7% 증가), 판매 8만 5632톤(5% 증가)으로 증가했으나, 술폰산형은 생산 36만 4975톤, 판매 21만 8417톤으로 정제상태를 보였다.

<표1> 일본의 계면활성제 생산 · 판매실적

(단위:톤)

구 분	생 산 량			판 매 량		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991
1월	91,225	83,907	87,348	68,726	66,485	72,639
2월	82,382	87,111	95,215	69,774	70,127	74,981
3월	93,635	96,880	104,226	79,227	78,422	78,658
4월	95,994	92,300	100,216	76,978	75,534	79,659
5월	89,994	89,814	88,532	74,193	72,966	76,402
6월	98,078	97,166	101,748	77,774	77,506	77,959
7월	98,558	101,066	109,564	75,351	81,112	84,635
8월	76,486	79,331	85,747	66,973	68,611	73,242
9월	92,988	102,334	98,651	73,842	76,821	76,755
10월	89,000	111,051	111,474	73,820	87,710	86,589
11월	97,052	114,767	112,201	75,406	84,911	86,247
12월	94,796	108,197	—	74,716	81,866	—
합계	1,100,188	1,163,924	1,094,922	886,780	922,071	867,766

음이온 3% · 비이온 5% 성장, 양성이온 25% 성장, 양이온은 3% 감소

황산에스테르형은 섬유용 유지 · 지방산 · 황산에스테르를 제거해 샴푸의 기본재료로 많이 사용돼 화장품 신제품 투입효과 등에 따라 신장되고 있는 것으로 보인다.

삼푸 원료로 사용되는 Alkyl Sulfate(AS)는 9만754톤이 판매돼 3% 증가했으며, Alkyl Ester Sulfate(AES)는 6만7251톤으로 7% 증가했다.

AES는 피부에 대한 자극이 적고, 색상 및 거품생성이 뛰어나며, AS에 비해 가격이 싸다.

11월의 평균 판매단가를 보면, AS가 kg당 177엔인데 비해 AES는 139엔이다.

술포산형은 술포네이트(Sulfonate) 판매가 12만3570톤으로 3% 감소했고, 나프탈렌(Naphtalene)형이 7만9497톤으로 6% 증가했다.

<표2> 일본의 계면활성제 성장지수

(단위:톤)

구 분	실 적	전년대비	지수
생 산	1985	916,570	108
	1986	943,631	103
	1987	1,002,731	106
	1988	1,024,943	102
	1989	1,100,218	107
	1990	1,163,904	106
판 매	1985	700,085	102
	1986	743,370	106
	1987	783,387	105
	1988	837,158	107
	1989	886,780	106
	1990	922,071	104

주) 지수는 1985년이 기준년도

<표4> 일본의 산업용 계면활성제 성장지수

(단위:톤)

구 분	실 적	전년대비	지수
생 산	1985	574,625	96
	1986	615,354	107
	1987	649,896	106
	1988	686,620	106
	1989	735,239	107
	1990	775,776	106
판 매	1985	571,833	96
	1986	615,708	108
	1987	648,544	105
	1988	686,287	106
	1989	729,171	106
	1990	773,507	106

주) 지수는 1985년이 기준년도

<표3> 일본의 산업용 계면활성제 생산·판매실적

(단위:톤)

구 분	생 산 량			판 매 량		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991
1월	65,390	58,977	61,172	56,830	56,000	61,671
2월	57,737	59,694	65,809	57,933	59,817	64,049
3월	62,293	66,260	68,878	65,000	66,641	65,892
4월	65,000	63,926	69,490	63,973	64,647	68,601
5월	63,889	61,466	62,730	61,914	61,691	63,685
6월	65,259	64,813	67,127	64,717	64,418	62,259
7월	66,178	67,422	72,495	62,341	67,384	71,422
8월	48,847	53,760	57,189	54,228	57,500	61,492
9월	60,473	64,909	62,515	60,425	64,100	63,252
10월	56,068	72,112	73,224	59,555	73,068	71,238
11월	62,266	72,996	70,792	61,100	70,898	71,600
12월	61,839	69,441	—	61,155	67,343	—
합계	735,239	775,776	731,421	729,171	773,507	725,161

Alkyl(Allyl) Sulfonate는 합성세제용을 중심으로 금속도금 세정제, 식품세제, 클리닝세제 등 폭넓은 용도에 사용되고 있으나, 91년은 합성세제의 생산이 한계에 달하는 등 수요저조로 성장이 정체돼 있다.

나프탈렌형은 콘크리트 감수제(減水劑)용 등 토목용이 주용도로 꾸준한 신장을 보이고 있다.

음이온 계면활성제는 생산이 6만5306톤으로 3% 감소, 판매 5만2330톤으로 2% 감소했다.

음이온 계면활성제는 강력한 살균작용이 있는데다 유화력, 분산력, 흡착력, 침투력 등이 뛰어나 의료

용 소독제, 섬유의 유연손질제, 섬유·합성수지의 대전방지제, 린스·트리트먼트용 모발 유연제 등으로 사용되고 있다.

비이온계 계면활성제는 생산 38만2978톤(5% 증가), 판매 40만6857톤(4% 증가)으로 EO부가용 등 에테르형이 주축을 이루고 있다.

에테르형 생산은 15만6344톤(3% 증가), 판매는 20만738톤(3% 증가)이었는데, EO부가제품이 세정제·침투제·유화제·섬유손질제 등에, 고급알콜·알킬페놀계가 유화제·침투제·가용화제·균염제 등에 각각 사용된다.

에테르형은 기포력이 약한 가정세정제용이 주용도이며, 음이온 계면활성제와 병용되는 경우가 많아 90년에 비해 신장률이 둔화되는 경향을 보이고 있다.

EO용 에테르형은 EO 몰(mol)수를 바꾸는 것으로,세정제나 분산제가 되는데, 분산제로는 SBR 중합조제로서도 사용되고 있다.

<표5> 일본의 계면활성제 생산·출하실적(1991년 1월~11월)

(단위:톤, %, 100만엔)

구				분		수 입	생 산	자가소비	출 하		전년동기대비			
									판 매		기 타	생 산	판 매	
									수 량	금 액			수 량	금 액
계 면 성 제	음 이 온 활 성 제	황산	유지·지방산·황산에스테르	1,701	11,441	224	10,940	3,090	2,177	91	102	109		
		에스	알킬설페이트	4,069	90,754	64,348	27,392	4,931	2,783	118	103	82		
		테르형	알킬에테르 설페이트	11,599	67,251	30,614	47,300	6,497	913	98	107	88		
			소 계	17,369	169,446	95,186	85,632	14,517	5,873	107	105	89		
			솔폰산	알킬(아릴) 솔포네이트	33,439	274,010	179,337	123,570	12,878	3,392	100	97	101	
		형		(알킬)나프탈렌형	1,754	76,904	155	79,497	9,007	48	103	106	109	
				기타 솔포네이트	2,666	14,061	1,083	15,350	3,814	246	97	94	99	
		소 계	37,859	364,975	180,575	218,417	25,700	3,686	100	100	103			
		기타	5,542	57,051	5,970	53,522	16,432	2,775	113	112	112			
		계	60,770	591,472	281,731	357,571	56,650	12,334	103	103	102			
	활 													

에스테르형은 생산 7만8743톤(6% 증가), 판매 6만9509톤(6% 증가)으로 설탕·포도당·솔비톨 등에 사용되며, 화장품의 크림기재·의약품의 타블렛분산제·현립분산제 등 독특한 용도에 쓰인다.

양성이온 계면활성제는 생산 2만3549톤(25% 증가), 판매 1만9501톤(29% 증가)으로 시장규모는 작

지만 성장이 매우 높았다. 눈에 들어가도 따갑지 않은 저자극성이어서 샴푸기재로 많이 사용되는데, 가격이 황산에스테르형의 2배이다.

일반적으로 양성이온 계면활성제는 음이온 계면활성제보다 가격이 높아 두 제품을 혼합 사용하는 예가 늘고 있다.

한편, 일본은 91년 계면활성제를 11만6363톤 수출(1% 증가)했는데, 전체 판매의 14%를 차지했다.

품종별로는 음이온 4만2908톤(4% 감소), 양이온 4801톤(4% 증가), 비이온 6만6358톤(5% 증가)으로 대부분 한국, 타이, 중국 등 아시아지역에 수출했다.

또, 계면활성제는 대부분 소비재용으로 사용되고 있고, 현재 CFC대체재 개발에 몰두, 금속 등의 탈지용제로서 널리 보급되어 있는 CFC113을 대신하는 수계세정제 성분으로 계면활성제를 사용할 가능성이 크게 나타나고 있다.

<표6> 일본의 계면활성제 품목별 평균판매 단가(1991년)

(단위:엔/kg)

		품 목		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	1990		
계 면 활 성 제	음 이 온 테르 형	황산 에스 테르	유지· 지방산· 황산에스테르	269	268	275	271	272	286	289	291	292	289	293	276		
			알킬설페이트	184	176	198	183	188	188	177	166	181	170	177	223		
			알킬에테르 설페이트	135	138	145	142	134	144	140	124	133	137	139	165		
		술포산 형	(알킬)나프탈렌형	평 균	168	166	177	170	167	176	171	157	170	167	175	201	
				알킬(아릴) 술포네이트	98	101	103	102	109	108	99	114	114	103	101	100	
				(알킬)나프탈렌형	110	110	115	112	115	116	109	117	119	112	110	—	
		기타	기타 술포네이트	233	243	236	248	242	248	270	253	249	259	256	237		
			평 균	111	114	115	118	120	120	116	122	126	119	116	113		
			기타	302	311	307	311	309	311	309	304	306	306	303	307		
	활 성 제	평균			150	151	156	160	161	162	156	160	168	161	158	161	
		양이온활성제			342	341	338	345	348	347	358	349	352	344	352	334	
		비 이 온 테르 형	에테르	POE 알킬(아릴)에테르	279	279	276	279	274	272	274	269	274	267	269	265	
				POE알콜에테르	340	332	352	368	364	353	345	349	352	355	351	335	
				기타 에테르	310	281	287	285	279	287	280	280	269	276	280	284	
			에스 테르 형	평 균	평 균	291	284	284	287	281	282	281	279	279	275	278	275
		알콜에스테르			알콜에스테르	498	467	484	478	484	491	469	473	465	475	475	482
					기타 에스테르	380	382	391	388	386	383	378	385	381	354	369	387
				평 균	평 균	456	439	455	449	450	455	439	445	436	435	439	450
		기타			358	372	363	376	377	371	367	378	359	370	365	365	
		평균			329	322	324	327	320	319	318	320	315	313	314	316	
		양성이온활성제			352	354	346	330	332	339	355	352	361	332	342	348	
		계			249	248	253	257	256	255	249	254	259	253	252	251	
		기타조제(픽스 등)			359	360	363	376	386	384	384	385	385	379	386	342	
		합 계			253	253	256	261	261	260	253	259	264	257	256	255	

세정용 CFC113 대체재 등장으로 계면 4000톤 신규 수요 발생

이 대체세정제는 에틸알콜 40%, 물 60%, 계면활성제 4~5%를 함유, 인화 위험성이 높은 것으로 나타나 소방법에 40%까지 농도를 낮추도록 요구하고 있으나, 세정력을 충분히 확보할 수 없게 돼, 세정효과를 높이기 위해 계면활성제를 활용해야 하는 것으로 나타나고 있다.

그러나 계면활성제의 함유비율이 너무 높으면 세정후 표면에 활성제 성분이 부착하기 때문에 4~5%로 억제해야 하는데, 사용하는 계면활성제는 작은 구멍이 생기지 않도록 기포가 일지 않아야 하고, 생분해성을 갖는 것이 필요하다.

비이온계로 탄소수가 8~12개 범위인 고급알콜(Lauryl Alcohol)이 원료로 사용되는데, Alkyl Allyl

Ether(AAE)가 여기에 속한다.

알콜·물·계면활성제로 이루어지는 수계세정제는 세정후 즉시 건조되지 않아 건조공정을 거쳐야 하는데다 배수처리공정도 필요, 시스템이 개발중이다.

또 CFC113은 어떤 세정물이라도 대응할 수 있는 범용성이 있으나, 수계세정제는 유지의 종류에 따라 세정력이 다르기 때문에 전자공학 관련부품의 세정은 사용자에 따라 약간씩의 차이가 있는 것으로 알려져 있다.

CFC113 대체제는 시장규모가 연간 8만톤으로 계면활성제를 5% 첨가하게 되면 4000톤의 신규수요가 발생되고 수출시장 개척도 쉬울 것으로 전망되고 있다.

에너지분야에서 석탄·석유혼합물(COM)과 석탄·물혼합물(CWM)의 이용을 들 수 있는데, COM과 CWM은 석탄의 유체수송에 따른 조작의 용이성과 자연발화, 분진 등의 방지효과도 있다.

여기에서 계면활성제는 유화분산제로서 사용되며, 석탄과 석유 혹은 물과 친화하기 쉬운 혼합물을 만들게 된다.

CWM은 석탄 70%, 물 30%를 사용하고 여기에 계면활성제 0.5%를 첨가한 것이다.

<화학저널 1992/4/15>