

# 환경오염과 합성세제에 대한 소비생활

## Synthetic Detergent and our Daily Lives as Consumers against Environmental Pollution.

이 은 경  
대전대학교 의류학과

Dept. of Clothing & Textiles, Taejon Univ.  
Assistant Prof. Lee Eun Kyung

### Abstract

Lately our environments have been destroyed by such new things as synthetic detergent. How to use detergent at home can be a decisive factor for decreasing water pollution because living sewage by using detergent at home is the main cause of water pollution.

We consumers, therefore, should understand the relation between the chemical ingredients of detergent and water pollution and should choose detergent always taking the kinds of detergent, its washing power into consideration. We should also contribute to the protection of our environment by keeping the standard of using amount attached to the products.

## I. 서론

### 1. 연구목적

현대사회에 이르러 경제 사회 문화 각 부분의 다양한 수요는 대량의 천연자원을 소모하면서 각종 폐기물을 배출하게 되었다. 최근에는 합성세제, 합성섬유, 합성수지 등 자연에 존재하지 않았던 새로운 물질들의 양산으로 환경이 급속도로 파괴되고 있으며, 그 피해는 광역적이며 장기적이고 상호작용에 의해 점점 크고 복잡다양화 되었다.

이같은 환경오염은 사전 예방적 조치가 강구되어야 함에도 그 동안 사후 처방적 접근이 이루어져 오염의 폐해를 극심하게 방치하는 과정을 거쳐왔다. 수질오염의 경우, 배수면에서 희석 산화 침전 증발 흡수 등에 의해 점차 제거되는 것을 자정작용이라고 하는데, 자연의 수용능력에 알맞을 때에만 가능한 일이다.

앞으로, 인간사회를 억압하는 미래상황이 빈

번히 일어날 것임을 예측할 수 있다면 환경문제의 해결을 위한 궁극적인 목표는 Adharma(무질서, 무절제, 혼돈)의 양태에서, Dharma(질서, 절제, 정리)로 이끌어 가는 것일 것이다(권상준, 1993). 이를 위해서는 가장 기본이 되는 소비의 틀인 가정소비생활의 역할이 매우 중요하다고 본다.

본 연구에서는 소비생활의 대상 중 의류용 합성세제를 중심으로 한, 직접적인 실천방안을 '환경오염을 줄이기 위해서는 소비자가 어떻게 세제를 구입하고 사용해야 하는가'에 초점을 맞춰서, 물과 수질오염에 대한 심각성과 수질오염을 일으키는 세제에 사용된 계면활성제와 조제를 알아보고 현재 시판 중인 세제를 조사 분석함으로써 소비자에게 올바른 세제선택과 정확한 세제사용에 대한 실천방안을 제시코자 한다.

### 2. 연구내용 및 방법

수질오염과 합성세제에 관한 연구는 문헌을

통한 고찰을 하였고 세제의 선택과 사용에 관한 연구는 서울에 소재해 있는 프라이스 클럽, E 마트, 나산 백화점, 대전의 동양 백화점, 대전 백화점, 농심가, 인동 슈퍼마켓, 유천동 쇼 핑타운 등에서 현재 시판 중인 각 회사별 25 종류의 세제를 조사하여 비교·분석하였다.

## II. 수질오염

### 1. 세제로 인한 수질오염

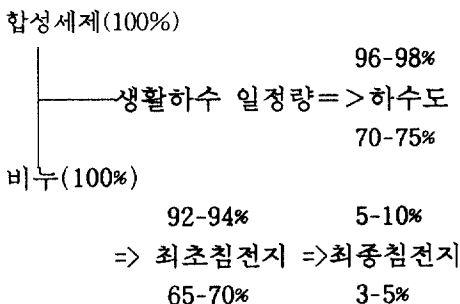
수질오염이란 가정에서 배출되는 생활하수, 공장에서의 산업폐수, 농촌의 농약 비료 등의 액상폐기물이 정화되지 않은 채 강물이나 호수에 유입되어 물을 오염시키는 현상을 말한다.

자연수역에는 부하된 오염물질의 농도를 감소 및 제거하는 자정능력이 있다. 즉 무기물질은 침전되고 미생물은 노출기간이 길 때 사멸되며 유기물질은 생화학적으로 산화한다. 그러나 생물분해가 곤란한 유기물질은 오랜 기간을 자연수역에 체류하게 된다. 물의 자정능력을 초과하는 액상폐기물의 부하는 자연수역에 체적되어 수질오염의 원인이 되므로써, 수권에 유기물질의 농도가 증가하고 용존산소의 농도가 감소하고 있다(김정현, 1987).

폐수는 공통적으로 상당량의 세제 사용지역 내에서 거품으로 덮혀 있는데 거품은 세제의 계면활성제가 주원인이다. 이 계면활성제는 서서히 분해되어 결과적으로 오랜기간 동안 환경에 잔류하고 근본적으로는 변화되지 않은 채 오수처리시설을 통하여 유출된다

<表 1> (吉田敬一, 1989).

<表 1> 하수 처리시 세제량 변화



이 문제는 1980년대 중반, 축쇄를 가진 ABS계 세제를 직쇄의 음이온 계면활성제로 대체시키므로써 관심을 끌게 되었다. 직쇄구조는 분해성 비누구조와 매우 비슷하다. 세제에 사용되는 주된 조제는  $Na_5P_3O_{10}$ 이다.  $P_3O_{10}^{5-}$  이온은 환경에서 느린 가수분해가 일어남으로써 완전히 독성이 없는 인산염을 생성하기 때문에 미생물에 의한 생분해의 문제를 낳지 않는다(원종익, 1990). 중합체 인산염의 구성체는 가수분해산물로써 인을 함유하고 부영양화 과정에 연루되고 있다.

오늘날 세제의 사용이 폭넓게 됨으로써 폐수 중에 무시할 수 없을 정도로 인의 화합물량이 존재하는 것으로 인식되어 부영양화 문제가 대두되고 있다. 일반적으로 세제사용으로 폐수 중에 약 50%의 인을 포함하는 것으로 추정되며 폐수의 희석이 없는 상태의 지역 근처에서는 60% 이상으로 추산된다. 천연수 중에 부영양화를 감소시키기 위하여 여러가지 처리물은 인산염의 사용을 제한하거나 또는 세제로 부터 인산염을 완전히 제거 해야 한다. 천연수 중에 낮은 농도치의 인산염의 제거는 논쟁을 일으키는 문제가 되었다. 과학적인 견해와 상당한 상충점을 가지고 있거나 세탁 생성물로부터 인산염의 제거가 부영양화 문제를 도울 만한 증거가 없음에도 불구하고 세제제조업자들은 그들의 생산물로부터 완전히 인산염을 제거하였거나 그 양을 감소시키는 단계를 거쳐 왔다 <表 2> (권상준, 1993)

<表 2> 물 속 인의 농도

발생원	총합량(ppm)
가정폐수	3.50~9.00
농업폐수 시냇물	0.05~1.00
호수의 물	0.02~0.10
	0.01~0.04

### 2. 수질오염에 대한 소비자 인지

수질오염은 여러 경로를 통해 이루어지지만 세제사용으로 발생하는 생활하수는 수질오염의 주요인이 된다. 환경저 자료에 따르면 우리나라의 경우 전체 수질오염 가운데 생활하수가 차지하는 비율이 36.2% 정도로 선진국에 비해 높은 편으로 나타나고 있다 <表 3> (소

비자 시대, 1995).

### Ⅲ. 세계의 화학적 조성

<表 3> 전국 폐·하수 발생량

	오염부하량	
	800톤 이상	%
생활하수	1784	36.2
산업하수	1191	24.1
가축분뇨	2498	39.7
계	4934	100.0

때문에 가정에서 세제사용을 어떻게 하느냐 하는 것은 수질오염을 줄이는 결정적인 요인이 될 수 있다. 수질오염의 심각성에 대한 소비자들의 인지와 관심은 상당히 높은 것으로 나타나 있다. 그러나 수질오염 방지를 위한 가정생활 실천 중 의류용 세제에 관한 인지도는 한국 소비자 보호원에서 조사한 바에 의하면 <表 4> (한국소비자 보호원, 1992)에서와 같이 비교적 부진한 편이다.

<表 4> 의류용세제의 수질오염방지 실천사항

실천사항	실천인수	비율	비율(%)
합성세제의 양을 제한하여 사용	375	194	138(19.6)
빨래 비누 사용	503	106	98(13.9)

<表 5> 의류용 세제의 종류

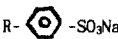

종류	형태	용액의 성질	계면활성제		보조제
비누	고형	약알칼리성	비누(순비누분100%)		탄산나트륨 규산나트륨 CMC
	분말		비누 음이온계합성계면활성제 비이온계합성계면활성제	순비누분 70%이상 계면활성제 30%미만	
복합비누	분말	음이온계			탄산나트륨 알칼리규산나트륨
합성세제	분말				
	액상	중성	음이온계	효소 에탄올 형광제	
	분말			황산나트륨 CMC	

의류용 세제는 비누, 복합비누, 합성세제로 나누어진다. 형태는 고형, 분말, 액상으로 분류되며 용액의 성질은 대체로 약알칼리성을 띠고 있다 <表 5> (吉田敬一, 1989). 합성세제에서 세탁의 주된 역할을 하는 것은 계면활성제이며 그 종류로는 고급알코올황산에스테르염, 알킬아릴술폰산염, 음이온활성제(anionic surfactant)인 지방산비누등과 양이온활성제(cationic surfactant), 비이온활성제(nonionic surfactant), 양성이온활성제(ampholytic surfactant)등이 있다.

이 중에서 세제로 쓰여지는 것은 주로 음이온활성제와 비이온활성제이며, 그 외에 습윤제, 유화제, 분산제, 침투제, 유연제, 대전방지제 등으로 널리 쓰이고 있다 <表6> (吉田敬一, 1989).

현재 시판 중인 세제를 조사하여 제품에 표시된 계면활성제의 액성 및 성분을 비교한 결과 <表 7>, 액성은 대부분 약알칼리성이었으나, 울센스 울삼푸 등 액제로 된 모섬유 전용 세제는 중성이었다. 성분은 지방산계 음이온과 고급알코올계 비이온이 대부분 포함되어 있었으며, 지방산계 비이온, 고급알코올계 음이온, 알파올레핀계 음이온을 포함하고 있는 세제도 많았다. 또한 생분해도가 높은 직쇄 알킬벤젠계 음이온 즉 연성세제가 주류를 이루고 있어 축쇄를 가진 경성세제는 찾아볼 수 없었다.

<表 6> 세제에 사용된 계면활성제

분류	종류	약명	분자의 구조	용도	
음이온 활성제	지방산계	지방산염(비누)	R-COONa	세정계 유화제 분산제 침투제 대전방지제	
	직쇄상알킬벤젠계	알킬벤젠술포산 나트륨염	LAS		R-  -SO <sub>3</sub> Na
		황산에테르염	AS		R-O-SO <sub>3</sub> Na
	고급알코올계	폴리옥시에틸렌 에테르 황산에스테르염	AES		R-O(CH <sub>2</sub> ·CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> SO <sub>3</sub> Na
		알파올레핀계	알파올레핀술포산 나트륨		AOS
비이온 활성제	고급알코올계	폴리옥시에틸렌 알킬에테르	R-O(CH <sub>2</sub> ·CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> H	세정계 유화제 분산제 유연제 삼 푸	
	알킬페놀에테르계	폴리옥시에틸렌 알킬페놀에테르	R-  -O(CH <sub>2</sub> ·CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> H		
	지방산계	지방산에스테르			

<表 7> 세제의 액성 및 성분 비교

성분	액성	계면활성제의 성분						
		지방산계 (마이온)	지방산계 (음이온)	고급알코올계 (비누)	폴리옥시 (비누)	알파올레핀 (비누)	직쇄상알킬 (비누)	비이온성계 (비누)
센서브라이프	약알칼리세1종	●		●		●		
윈스폴		●	●					●
비트			●	●		●		
판스		●		●		●		
마이티			●	●		●		
스파크			●	●		●		
빨래박시				●	●			
슈퍼다이			●	●		●		
과워크린			●	●		●		
함팩트			●	●		●		
바이오청			●	●		●		
유센스		●	●	●		●		
보드레	약알칼리세1종		●			●		●
옥시크림큐				●		●		●
옥살루	중성			●		●		●
이로운비트1	약알칼리세1종	●		●		●		●
마블비트2				●		●		●
3D비누		●				●		

위의 계면활성제 외에 다른 성분을 포함하고 있는 세제는 <表 8>과 같다. 지난 91년 수질오염의 심각성이 제기된 후 (소비자 시대, 1992.9) 생활 폐수와 관련된 세제사용에 대한 자제 촉구의 분위기 속에서 각 세제업계에서는 빠르게 환경오염 해소방안의 하나로 세제의 생분해도를 고려하여 천연계면활성제 즉 순 비누분의 함유율을 높이고, 세정력을 고려

하여 효소와 특수조제를 새로이 개발하여 사용하고 있었으며, 대부분의 세제가 거품을 줄이기 위해 저기포성 조제를 첨가하고 있었다.

각 회사들은 바이오 활성분, 분해효소, 저온활성효소, 섬유보호효소, 형광제, 표백제 등 특수조제를 첨가하여, 자사제품의 특성으로 광고하면서 판매전략에 각축을 벌이고 있었다. 특히 화이트(WHITE)는 한국제할유지 제품으

로 순비누분이 90%이상이고, 100% 식물성 폐식용유를 사용한 재활용품이었다. 값이 1kg당 3,000원으로 다른제품에 비해 2배 정도 비싼편이었으며 세제의 표준사용량도 물 30ℓ에 세제 25g으로 다른 제품에 비해 세제 비율이 높은 편이었으나 수질오염과 관련된 생분해도와 재활용품이라는 점을 감안하면 환경보호와 자원재활용 측면에서 매우 적합한 세제였다.

〈表 8〉 순비누분·효소 및 특수조제를 포함한 세제

피이트, 보드레, 마일드분	순비누분 (90%)
스파크, 황포니	SV, AC 효소, 시유라이드
세탁	신원유 합성세제 (M.E.S.) 신원식 보드레 효소 (코로타이제) 신원식 황포니 효소 (리우제) 신원식 부렌 효소 (부콜라이제)
파워크림	95% 순비누 분말, 특수 효소 함유
빨래박사, 슈퍼타이	3종 미네랄 활성분 SV, L.P.C.I.
소라, 바이오런, 마일드분	효소, 미네랄 함유
라하타	신원식 표백제 (PB Tetra) 20% 함유
슈퍼타이	4종 효소 함유 SV
한스폰	신원식 효소 (T.L.)

#### IV. 합성세제의 선택

##### 1. 세제의 구입

의류용 세제는 수질오염, 피부자극 등 안정성 논란이 계속되고 있음에도 뛰어난 세척력과 사용의 편리성 때문에 사용량이 계속 증가

하고 있다. 더구나 최근에는 비누와 합성세제를 섞어서 제조하는 복합합성세제 및 복합비누세제가 출현하고 합성세제도 석유 화학물질이 아닌 천연동식물유지를 원료로 한 제품이 등장하고 있다.

업체별 경쟁이 치열해 지면서 환경, 경제성, 효율성을 고려한 저공해, 식물성, 농축형 등 갖가지 특성을 내세운 다양한 제품이 등장한 바, 소비자입장에서는 과연 어떤제품을 선택하여야 하는지가 중요하다. 한국 소비자 보호원에서, 시판되고 있는 의류용세제를 대상으로 세제의 종류, 세척력, 수질오염정도 등을 조사한 바에 의하면 〈表 9〉 (한국 소비자 보호원, 1992)에서와 같이 액체세제보다는 분말세제가, 복합비누세제 보다는 일반합성세제가 세척력이 우수했고, 수질오염과 관련된 생분해도는 분말비누와 상품명에 '그린'이라는 문구가 들어간 것이 높았으며, 대략 3일째 90% 이상의 생분해율을 보였다. 한스폰 그린·그린 스파크·빨래박사·마일드분 등 식물계 합성세제와 무공화가루표백비누 등 비누계 세제가 다른 합성세제에 비해 최종 생분해도가 높았다.

환경측면에서 고려해야 할 또 하나의 중요한 요소가 수질오염 부하량이다. 수질오염에 영향을 주는 정도를 나타내는 지표인 수질오염 부하량은 낮을수록 환경친화적이라 할 수 있다 (정용, 1986). 표준사용 농도에서 비누계 세제가 합성세제 보다 수질오염 부하량이 더 큰 것으로 나타났다. 소비자가 환경을 생각한다면 식물계 합성세제를 사용하는 것이 바람직하다.

〈表 9〉 의류용 세제 종합평가표

평가항목		세척력	수질오염	생분해	경제성	분말비누 사용량 (g/100)	세척시간 (분)	표백력	향기
제품명	업체명	분말비누	액	분말	액	높음	낮음	높음	낮음
극수정산 연의분	동산목사공업	분말	액	분말	액	높음	낮음	높음	낮음
바이오런	동산목사공업	분말	액	분말	액	높음	낮음	높음	낮음
라하타	신원	분말	액	분말	액	높음	낮음	높음	낮음
슈퍼타이	신원	분말	액	분말	액	높음	낮음	높음	낮음
슈퍼타이	신원	분말	액	분말	액	높음	낮음	높음	낮음

제품명	백화점	대형마트	중형마트	소형마트	지역마트	지역마트	지역마트	지역마트	지역마트
이스트	830	830	830	830	830	830	830	830	830
한스	830	830	830	830	830	830	830	830	830
한하이	830	830	830	830	830	830	830	830	830
마일	830	830	830	830	830	830	830	830	830
두공	830	830	830	830	830	830	830	830	830
전원	830	830	830	830	830	830	830	830	830
한김	830	830	830	830	830	830	830	830	830
엔서	830	830	830	830	830	830	830	830	830
뉴하	830	830	830	830	830	830	830	830	830
고린	830	830	830	830	830	830	830	830	830
뉴스	830	830	830	830	830	830	830	830	830
뉴미	830	830	830	830	830	830	830	830	830
올브	830	830	830	830	830	830	830	830	830
애경	830	830	830	830	830	830	830	830	830
에나	830	830	830	830	830	830	830	830	830
한그	830	830	830	830	830	830	830	830	830
비플	830	830	830	830	830	830	830	830	830
한개	830	830	830	830	830	830	830	830	830
파켓	830	830	830	830	830	830	830	830	830
플리	830	830	830	830	830	830	830	830	830
수라	830	830	830	830	830	830	830	830	830

또한 세제의 시장조사 결과 가격과 용도 및 특징을 비교해 보면 <表 10>과 같다.

조사결과, 제품의 포장단위 당 용량은 대부분 1kg~4.5kg이었으며, 가격은 1kg 당 830원 ~3,000원으로 차이가 심했으나 표준사용량이 다르므로 용량만 가지고 가격을 비교할 수는 없었다. 대체로 3kg을 기준으로 했을 때 1만원 선을 넘지 않도록 가격이 정해져 있었다. 또한 백화점에 따라 세제의 가격차이가 크며 일부 세제는 할인점이 백화점보다 비싼 것으로 나타나 매장별로 상당한 차이를 보였다. 권장 소비자 가격이 1만원 안팎인 세제류 제품

이 같은 용량하면서도 백화점에 따라 2,000원 ~ 3,000원 차이가 나기도 했다. 가격 파괴형 할인 매장이라고 세제의 값이 전부 싼 것은 아니었다.

백화점간의 가격차이가 가장 심한 품목은 태평양 화학의 4.5kg들이 표백으로 나산 백화점이 1만 800원으로 조사대상 중 가장 비쌌고, 프라이스 클럽이 7,900원으로 가격차가 2,900원 정도나 되었다. 거의 모든 매장에서 갖추고 있는 애경산업의 2.5kg들이 팩스 가격은 백화점마다, 지역마다 가격차이가 천차만별이었다.

같은 백화점 내에서도 어떤 세제는 다른 곳보다 싸고 어떤 세제는 다른 곳보다 비싸고 품목에 따라 값의 진폭이 심해서 특정 품목만 보고 백화점의 전반적인 가격 수준을 가늠하기가 어려웠다.

용도는 면·마·레이온·폴리에스테르·나일론 등 식물성 섬유와 합성 섬유를 따로 구별치 않고 사용할 수 있도록 표시되어 있었고, 건·모 등 알칼리에 약한 동물성섬유는 액성이 중성으로 된 전용세제를 사용하도록 구별되어 있었다.

물 100ℓ에 대한 세제표시량은 67~200g으로 차이가 최고 3배 정도나 되었다. 요즘 적게 써서 수질오염을 덜 유발시킨다고 광고를 하는 '농축형 세제'의 경우, 표준사용량은 적지만 COD (분해시 필요한 산소 요구량) 값은 일반 합성세제와 비슷해 광고 내용처럼 적게 쓴다고 수질오염 가능성이 줄어드는 것이 아니었다. 따라서 세제와 관련하여 소비자가 주의해야 할 부분은 바로 사용량과 용도에 맞는 세제선택이라 할 수 있다.

<表 10> 세제의 가격, 용도 및 특징

내용명	표준사용량	세제용량	표준단위당가격	용도	특징
백화점내세제	30g/ℓ 42g	1kg	1,200원	면·마·레이온 폴리에스테르 나일론	일반세제 심숙보호 세우염방지
한스류 (고농축)	30g/ℓ 50g	2kg	7,500원	면·마·레이온 나일론·나일론	역상보호, 섬유원스호과 부작용방지
한스류 (알칼형)	30g/ℓ 20g	1kg	4,500원	면·마·레이온	역상보호, 생감관결 신재질식용보호용(CEL)
비프	30g/ℓ 25g	2kg	8,000원	면·마·레이온폴리에스테르	식물성 원료배합 천연생선, 세우염방지
팍스	30g/ℓ 25g	5kg	7,000원	면·마·레이온 폴리에스테르	중독·진액세제 3가지 흡수
하이타	30g/ℓ 24g	3kg	4,500원	면·마·레이온 나일론	분해 20%원유 나일론·나일론에 용해 백화점용
스웨그	30g/ℓ 30g	2kg	4,000원	면·마·레이온 나일론	무상보호·저색(TSVAC) 세우리이드 천도선용
할레박사	30g/ℓ 30g	2kg	5,000원	면·마·레이온 나일론	3중미세유화성요소 (SVLPCL) 금속이온제거 황변함 현상 방지
수피다이	30g/ℓ 30g	5kg	4,700원	면·마·레이온 폴리에스테르	평범배호, 자기보성 90%원유요소 SV첨가
파워크림	30g/ℓ 45g	1kg	4,000원	면·마·레이온 나일론	저농도용 요소 독시크림 함유 (공해, 살균) 나일론·나일론
용액모	30g/ℓ 25g	1kg	3,500원	면·마·레이온 폴리에스테르	천년식성류과 리피세타·진딧만 함
마이오·선	30g/ℓ 25g	1kg	2,500원	면·마·레이온 나일론	A조배합
올린수	30g/ℓ 45g	1kg	2,500원	면·마·레이온 나일론·나일론	면·마·레이온·나일론에 적합
Y-코원	30g/ℓ 45g	2kg	2,500원	면·마·레이온	무염산·오염 외이식·수·수배 선용
올삼류	30g/ℓ 45g	1kg	2,400원	면·마·레이온 나일론·나일론	내탁유인·오염·화해
하이다이	30g/ℓ 45g	2kg	3,800원	면·마·레이온 나일론·나일론	적용 기종 면·마·레이온
화이트	30g/ℓ 45g	2kg	3,500원	면·마·레이온 나일론·나일론	100%식용성 배식용유 6원용

제품명	제조사	가격	중량	비율	비율
유타이프(UST)	유나이티드	1,100원	1.1kg	100%	100%
소라	소라	1,100원	1.1kg	100%	100%

2. 환경마크상품

환경마크상품은 같은 종류의 다른제품에 비해 생산→사용→폐기 과정에서 환경오염을 덜 일으키는 저공해 상품이다. 이로써 볼 때 환경마크상품은 다른상품에 비해 환경에 미치는 영향이 적고 분해, 회수가 쉬워야 하며 품질 또한 같은 종류의 제품에 비해, 같거나 그 이상이어야 한다. 서울 YWCA에서 조사한 자료에 의하면 환경상품에 대한 인지도가 가장 높은 상품은 저공해세제 (78.8%)였고, 환경상품으로 최근에 구입한 제품 중 가장 많은 것은 분말세제류(35.2%), 액체세제류(23.5%) 고체세제류(13.4%) 순으로 나타났다. 또한 환경마크를 부여하길 원하는 상품종류도 수질오염을 덜 일으키는 합성세제류(96.3%)였고, 각기업이 '환경보존을 위해 얼마나 노력한다고 생각하는지'에 대해서도 합성세제업체가 노력한다는 비율(43.6%)이 가장 높게 나타났다(한국 소비자보호원, 1992).

소비자는 환경을 덜 오염시키는 환경상품을 적극 선택 구매함으로써 환경보호를 실천해야 하며, 기업은 환경상품 생산에 노력하고 실제로 소비자가 지불가능한 가격대를 잘 고려해야 할 것이며 환경상품의 과대 광고를 지양하고 정확한 상품 정보를 제공해야 한다. 정부는 소비자의 환경마크제도에 대한 인지도가 낮은 점을 감안 홍보에 더욱 주력해야 할 것이다. 그러나 환경마크가 있는 상품은 일단 비교적 환경오염이 적은 제품이긴 하나, 이는 상대적인 평가일 뿐이다. 따라서 환경마크상품이라고 마구 쓰거나 버린다면 환경보전에 전혀 도움을 주지 못한다는 점도 함께 명심해야 한다.

3. 리필제품

리필제품은 소비자가 용기를 보관하면서 내용물만 교환해 주는 상품이다. 용기로 인한 환경오염을 막을 수 있는데다 기존 상품에 비해 가격이 10-30%까지 싸기 때문에 경제적이다 <表 11>.

<表 11> 세제 정품과 리필제품의 가격 비교

회사명	제품명	정품 가격	리필 가격	리필률 (%)	경제성 (%)
LG 화학	한스폴 (1.5kg)	3,700원	3,140원	84.9	15.1
	한스폴 (3kg)	7,600원	5,900원	77.6	22.4
	한스폴 그린 (3.5kg)	8,000원	6,350원	79.3	20.7
애경 산업	파스 (1.5kg)	4,000원	3,500원	87.5	12.5
	파스 (2.5kg)	6,400원	5,600원	87.5	12.5
	올샴푸 (1kg)	2,400원	1,800원	75.0	25.0
제일제당	비트 (3kg)	7,500원	6,000원	80.0	20.0
태평양	캐백 (2kg)	5,800원	4,800원	82.8	17.2
	빨래박사 (2kg)	3,000원	2,500원	83.3	16.7
옥시	파워크린 (3kg)	5,500원	4,000원	72.7	27.3

세제업계에서는 무공해유지가 리필제품을 92년 처음 시판하였다. 이런 리필상품은 각 업체마다 기존상품에 비해 20%이상씩의 매출 증가를 올리는 등 좋은 반응을 얻고 있다. 이처럼 업체마다 경쟁적으로 개발, 시판하는 리필제품은 83년 환경처에서 정한 방침에 따라 빠른 속도로 확산돼가고 있다. 즉 '포장 폐기물 발생 억제규정'에 의해 액체세제류 및 합성수지를 용기로 사용하는 세제류는 전체 생산량의 5%이상을 리필용으로 생산하도록 의무화한 것이다(매일경제, 1991.9.23). 이에 따라 리필제품은 계속 늘어날 전망이며 이것이 더욱 활성화되기 위해서는 소비자들의 큰 관심

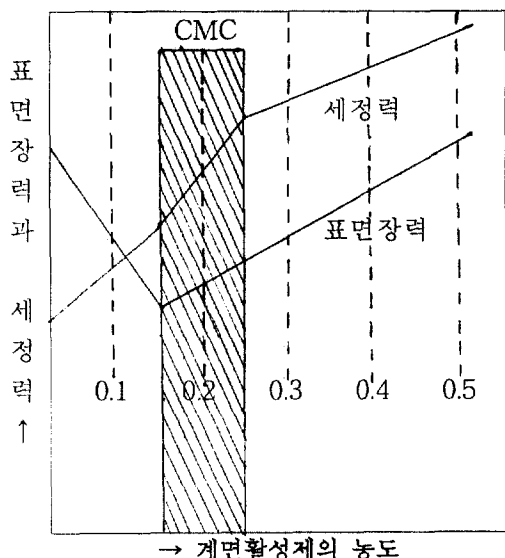


과 구매 노력이 필요하다.

### V. 합성세제의 사용

일반적으로 세제의 농도가 높을수록 세정력이 좋아진다고 생각하나 계면활성제의 농도에 따른 물의 표면장력 저하현상은 어느 정도 농도 이상이 되면 더 이상 저하되지 않는다. 그 이유는 농도가 증가되면 친수기의 머리는 외측, 소수기의 꼬리는 내측으로 하여 활성제분자가 모여서 집합체를 형성하는데 이를 미셀(micelle)이라 한다. 미셀이 형성되기 시작할 때의 농도를 임계미셀농도(critical micelle concentration)라 하여 CMC로 표시한다(장지혜, 1987).

<도 1> (김경환, 1983)을 보면, 0.15% ~ 0.25% 사이의 농도에서 표면장력이 급격하게 변화하는 것을 볼 수 있는데, 0.15% 이하 농도에서는 세탁효과가 낮고 0.25% 이상에서는 무익하게 세제가 낭비됨을 알 수 있다.



<도 1> 계면활성제의 농도와 세정력

습관적으로 세제를 봉지에서 그대로 부어 사용하거나 적당히 손으로 집어 넣으면 농도를 맞추기 어려우므로 물의 양에 따라서 세제의 양을 계산하여 알맞은 농도로 세탁하는 것

이 세제의 낭비를 막을 뿐 아니라 세정효율도 높일 수 있다. 세제의 종류에 따라 무게가 조금씩 다르므로 적당한 농도를 위해서는 이 점도 고려해야 한다.

조사한 합성세제 중 표준 사용량이 명시된 15개 제품의 물 1ℓ 당 표준 사용량 (g)을 비교해 보았다 <表 12>.

<表 12> 세제의 표준사용량

상 품 명	제품에 표시된 표준사용량 (g)	1ℓ 당 표준사용량 (g)
패 백	30ℓ / 20g	0.7
콤팩트	30ℓ / 20g	0.7
한 스푼	30ℓ / 20g	0.7
비 트	30ℓ / 20g	0.7
팍 스	30ℓ / 20g	0.7
마 이 티	30ℓ / 24g	0.8
화 이 트	30ℓ / 24g	0.8
슈퍼타이	30ℓ / 30g	1
발레박사	30ℓ / 30g	1
파워크린	30ℓ / 30g	1
표백비누	30ℓ / 30g	1
올 센 스	30ℓ / 40g	1.3
올 삼 푸	30ℓ / 40g	1.3
센서 브라이트	30ℓ / 42g	1.4
하이타이	30ℓ / 60g	2.0

최근 각 세제업계는 환경, 경제성, 효율성을 고려한 세제를 만들어 내고 있다. 그러나 세제들이 표시한 제품특성 및 표준사용량의 권장은 실제로 소비자에게 올바른 정보를 제공치 못하고 있다. 오히려 세제계량컵을 사용 표시량보다 크게 제조해 과다소비를 유도하고 있다.

일반분말세제의 경우 물 1ℓ 당 1g의 표준사용량을 원칙으로 하나 사용컵은 평균 31.9% 초과비율을 갖고 있어 <表 13> 오히려 소비자에게 세제소비량을 부추기는 결과를 낳고 있다. 경제적으로 계산하면 일반분말세제 1개월 3kg 사용가정에서 632~2507원을 더 부담하게 되며, 환경오염의 원인을 가중시키고 있다.

<表 13> 일반 분말세제 계량컵 측정결과

제품명	제조사	세제량 (1컵)	실제 측정량	비율 (%)
파워크린	육시(주)	물30ℓ 세제30g	35.8g	19.3%
수피타이	LG 화학(주)	물67ℓ 세제67g	74.5g	11.5%
빨래박사	태평양화학(주)	물40ℓ 세제40g	61.8g	54.5%
뉴스파크	에경산업(주)	물45ℓ 세제40g	60.0g	33.3%

고농축세제는 일반세제보다 적은 양으로 강한 세척효과를 나타내어 수질오염을 다소 해소할 수 있고 경제적이라는 것이 관련업계의 주장이다. 그러나 일본의 「유지」(91년 8월), 「FUZI 경제」(91년) 자료에 의하면 고농축세제가 과다사용되어 일반세제 사용시 보다 오히려 수질오염을 가중시키고 있는 것으로 나타나 있다(소비자 시대, 1991).

우리나라는 1991년 부터 한스푼(LG 화학), 고농축빨래박사(태평양 화학), 비트(제일제당) 등 고농축세제가 시중에 판매되기 시작했다. 고농축세제의 표준사용량은 세제 20g/30ℓ이다. 그러나 계량스푼 상단에 30ℓ 용으로 표기하여 표준량사용권장은 형식적인 표시에 불과했다. 한스푼을 다 넣어야 한다는 소비자 인식과 광고 메시지가 일맥상통하여 과다사용을 유도하는 셈이다. 결국 계량컵의 애매한 표시로 소비자는 일반세제나 다름없이 쓰게 되므로 환경오염과 경제성에는 오히려 문제요인을 제기하게 된다.

아울러 특기할 사실은 고농축세제가 절대적인 수치면에서는 세제 사용량이 감소한 것으로 나타났지만, 일반세제에 비해 1.78배의 계면활성제를 포함하고 있는 것을 감안, 일반세제량으로 계산하면 평균 12%나 사용량이 늘어난 것이므로 결국 세제사용량을 줄여 수질오염을 최소화시킨다는 업계의 종래주장과는 엇갈리는 결과를 낳고 있는 것이다.

## VI. 결 론

환경오염은 인간활동에 필연적으로 발생하는 폐기물이 그대로 방출되어 그 폐기물로 부터 각종 부작용이 환경을 파괴하는 현상을 뜻

한다. 인간이 환경의 수용능력을 변화시킨 것이다. 오염은 이를 유발시키는 의사결정과정과 물과 같은 자유재에 대한 가격결여로 인한 자유재의 과용이 환경정정을 위해 인류의 건강침해에 대한 비용을 유발시켰다고 볼 수 있다. 앞으로 소비자는 소비되고 난 후 다시 분해되고 생산되어지는 환경생태계의 순환에 미칠 영향을 생각하여 자연에 대한 새로운 세계관을 정립해야 한다.

수질오염문제에 있어서 가정소비생활의 역할이 매우 중요하다는 것을 소비자는 상당부분 인식하고 있으나 수질오염방지를 위한 의류용 세제사용에 관한 인지와 실천면에 있어서는 만족할만한 수준에 이르지 못하고 있는 상태이다.

소비자는 세제의 화학적조성과 수질오염과의 관계를 이해하고 올바른 세제사용을 항상 염두에 두고 세제를 선택해야 하며, 제품에 표시된 표준사용량을 정확히 지키는 생활방식으로 개선해 나가야 한다. 또한 환경마크상품, 리필제품 등 환경을 덜 오염시키는 환경상품들을 적극 선택 구매 함으로써 환경보존에 기여하는 소비생활을 실천해야 한다. 아울러 기업과 정부는 효과적인 홍보, 체계적인 교육, 다양한 참여프로그램 등을 지속적으로 시행해 나가야 할 것으로 본다.

## 참 고 문 헌

1. 권상준(1993), 환경과학, 서울: 문운당.
2. 김경환(1983), 피복관리학, 서울: 교문사.
3. 김성련(1987), 피복관리학, 서울: 교문사.
4. 김정현(1987), 수질오염개론, 서울: 교문사.
5. 김종원(1987), 환경생물학, 부산대출판부.
6. 노영화, 강성진(1992), 환경보전을 위한 가정소비생활 개선방안 연구, 한국소비자보호원.
7. 원종익(1990), 환경오염, 서울: 명지사.
8. 장지혜(1987), 피복관리학, 서울: 수학사.
9. 정웅(1986), 환경과학, 서울: 형설출판사.
10. 매일경제 1991.9.23.
11. 소비자시대 1992.1, 1995.3
12. 한국소비자 보호원(1992), 의류용 세제 비교시험 보고서.
13. 矢部章彦(1987), 衣生活の科學, 放送出版

協會.

14. 吉田敬一(1989), 衣生活の科學, 弘學出版.
15. 井本勝也(編)(1982), みんなで考之る洗劑の科學, 研成社.
16. 送川哲哉(編)(1967), 衣服整理, 建帛社.
17. 河村武(編)(1990), 環境科學 I, 朝倉書店.
18. Elkington, John(1988), The Green Consumer, N.Y : Penguin book USA Inc.