



재활용 관점에서 본 EPS 포장재 수급 동향 및 전망

Market Trend of EPS

김 동 섭 / (사)한국포장재재활용사업공제조합 금속칸 · 발포수지사업본부장

1. EPS(스티로폼)란?

원명은 Expanded Poly Styrene 으로 국내에선 스티로 폴 (Styropor), 스티로 폼 (Styrofoam)으로 불리거나 원명을 따서 발포스티렌으로 부르기도 한다. 스티로폼은 독일 BASF사의 상품명이고 스티로폼 또한 미국 다우케미칼사의 상품명이다. 원료인 스티렌모너머(Styrene Monomer)를 중합 과정을 거쳐 발포제인 펜탄이나 부탄을 함침시켜 만들어진다.(이하 원료 EPS는 EPS, EPS 제품은 스티로폼으로 표기)

EPS를 1~2차 발포를 한 뒤 숙성을 시켜 일정한 형태의 틀(금형)에 넣고 증기로 찌면 약 50배 부풀린 스티로폼이 된다.

EPS 발포제로 지구 온난화의 주범인 프레온 가스를 사용하는 것으로 일부의 사람들은 의심하지만 실제로는 사용하지 않는다.

또한 EPS(C8H8)는 탄소와 수소로 구성되어 있기 때문에 소각 시 다이옥신이 발생하지도 않는다.

2. 업계의 현황

스티로폼은 두 종류의 업계로 엄격히 나누어 구분될 수 있다. 원료격인 EPS(Expandable Poly Styrene) 생산업계와 제품인 EPS(Expanded Poly Styrene) 생산업계로 구분할 수 있다. EPS 원료사는 총 6개소이고 울산석유화학단지과 전남 여수산업단지에 위치해 있으며 전북 군산에도 1개소가 있다.

EPS를 구매하여 스티로폼을 만드는 가공업체는 영세성으로 인해 사업을 중지하였다가 새로 시작하는 경우가 많고 원료사에서 영업비밀로 자기 거래선을 밝히지 않음으로써 전국 약 200개소에 산재하는 것으로 추정하고 있을 뿐 정확한 숫자는 파악하기 어렵다. 제품화된 스티로폼의 경우 부피가 큰 관계로 가전제품의 완충재를 생산하는 업체는 가전업체와 인근에 위치하는 것이 유리하다.

수산물용 포장상자를 생산하는 업체의 경우도 포장재의 물류비용을 절약하기 위하여 대부분 연안지역에 소재한다.

[표 1] EPS 원료사

업체명	본사	공장	비고
금호석유화학(주)	서울 종로구	울산석유화학공단	
(주)SH에너지화학	경기 성남시	전북 군산시	
(주)LG화학	서울 영등포구	전남 여수산단	
제일모직(주)	경기 의왕시	전남 여수산단	
한국BASF	서울 중구	울산석유화학공단	
현대EP	경기 성남	울산 남구	전 동부한농화학

[표 2] 지역별 스티로폴 가공업체

(개)

부산	인천	대구	광주	대전	울산	강원	경기	경남	경북	전남	전북	충남	충북	제주	계
3	10	8	7	4	2	8	48	23	21	18	8	13	10	5	188

3. 스티로폴 재활용

앞에서도 언급한 바와 같이 스티로폴 재활용이 활성화된 이유는 6개 원료사의 지속적인 관심과 투자 노력 때문이다. 원료6사에서는 1992년 스티로폴이 재활용 문제로 정부에서 규제를 검토하자 이에 대응할 수 있는 단체인 (사)한국 발포스티렌재활용협회를 1993년 4월에 설립시켰다. 이 협회는 현재 환경 관련법에 의하여 해산과 청산 작업을 밟고 있는 단체이지만 2013년 12월까지 재활용사업자와 재활용 설비 제작업체 및 유관단체 등을 아울러 재활용 체계구축에 혼신의 힘을 기울였다. 1993년 20%에 불과했던 재활용률은 정부에서 스티로폴의 분리수거를 공식화한 1996년을 기점으로 급격히 늘어 2013년도에는 76.6%에 도달했다. 이 수치는 포장재 재질중 상위이며, EPS 재활용률은 세계에서 1~2위에 해당한다. 이는 스티로폴 재활용 최종 제품이 지속적으로 개발되어 새로운 용도 개발이 이뤄졌기 때문에 가능하였다.

국내 스티로폴 재활용 방법은 3가지가 있다.

첫 번째 재생 PS(PolyStyrene)로 만드는 방법이 있다. 국내 스티로폴의 95%는 재생 PS수지로 재활용된다. 합성수지의 경우 일반적으로 펠릿 상태 내부에 기포를 없어야 하나 스티로폴을 재활용한 펠릿은 스티로폴 자체가 가진 98%의 공기 때문에 기포를 완전히 제거하는 것은 어렵다. 하지만 스티로폴 업계에서는 이런 단점을 극복하고 오히려 제품의 장점으로 활용하였다. 그 대표적 제품이 액자 프레임이며 이는 가벼워야 하는 압출 제품이다. 펠릿내의 기포는 압출 시 일부분 발포제 역할을 한다. 그래서 스티로폴은 가벼운 액자 프레임으로 거듭 날 수가 있었다. 본래 PS재질로 만든 액자는 유럽에서 개발되었다. 스티로폴 업계에서는 신재로 만든 PS 액자 프레임과 견주어도 전혀 손색이 없는 재생 PS 액자 프레임을 만들어 전세계적으로 선풍적인 인기를 얻었다. 하지만 국내 기술이 중국으로 전해지면서 국내 생산량은 급격히 줄어들었고 새롭게 건축자재([사진1] 참조)로의



특 집

[사진 1] 벽면과 천정용 PS 건축자재



[사진 2] 철골내화피복재



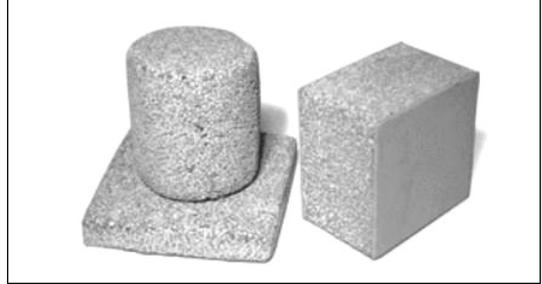
탈바꿈이 시도되었으며 성공을 거두었다. 여기에는 한국프레임협동조합의 역할이 컸다.

그리고 최근에는 건축용 자재를 대체할 새로운 용도 개발도 진행중이어서 스티로폴의 재활용 용도는 무궁무진해 지고 있다.

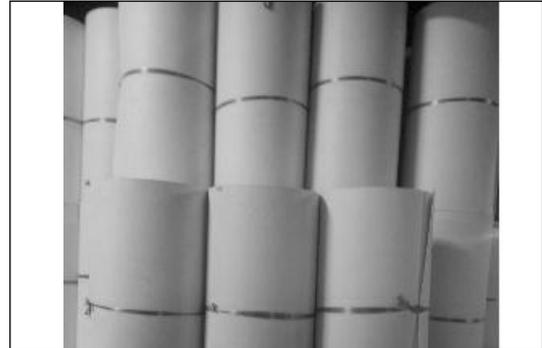
두 번째 철골내화피복재로 만드는 방법이 있다. 철골내화피복재는 스티로폴을 미(微)분쇄하여 신문지 등을 용해한 펄프와 다른 첨가물을 더하여 만든다.

일반인들은 이해하기가 어려운 생소한 전문용어인데 예를 들자면 지하철 역사 H빔에 하얗게 묻어 있는 것이 철골내화피복재 이다([사진 2]

[사진 3] 경량콘크리트



[사진 4] 케미시트



참조). 스티로폴은 화재에 굉장히 취약한데 내화피복재로 사용된다고 하니 의아해 할 수도 있다. 이와 비슷한 형태로 경량콘크리트가 있다. 스티로폴의 둥근 입자를 시멘트와 섞어 만든 것인데 건축물의 하중을 적게 받고 방음 및 단열 효과가 있다. 이 용도 외에 창문의 결로방지를 위해서 사용되기도 한다.

세 번째 케미시트로 만드는 방법이 있다. 스티로폴이 유기용제에 잘 녹는 성질을 이용하여 스티로폴을 유기용제에 넣고 일정 시간을 용해시키면 코팅제가 된다. 이것으로 달력용 종이 등을 만들 수 있으며 주로 케미시트라는 운동화 밑창을 만든다. 이 방법은 점점 신발산업의 사양화로 인해 사용량이 줄어드는 추세이다.

[표 3] 스티로폴 용도별 판매량 사용 규제 전후비교

구분		2010년	2013년	비교
형물	가전완충재	30,302	36,183	19.4% 증
	일반포장	7,127	9,107	27.8% 증
	수산물포장상자	6,492	8,018	23.5% 증
	농산물포장상자	4,393	5,905	34.5% 증
	수산물양식용부자	2,524	2,410	4.5% 감
	기타	473	45	90.5% 감
	계	51,311	61,668	20.2% 증

* 출처: (사)한국발포스티렌재활용협회

[표 4] EPS 국내 생산 능력

(단위: 10,000톤)

구분	금호석유	SH에너지	LG화학	제일모직	한국BASF	현대EP	계
설비 능력	6	11	10	8	8.5	6	49.5

4. EPS 수급 동향

스티로폴은 경량성, 완충성, 보온·방수성, 성형성 등의 장점이 있지만 환경 및 재활용에 대한 나쁜 이미지로 인하여 과거 정부로부터 규제를 받은 적도 있다.

EPS 원료6사는 정부 규제가 본격화한 1993년 이후로 지속적인 재활용체계 구축과 환경 이미지 개선을 위하여 노력한 결과, 이제는 환경단체로부터 환경에 부담을 주는 천덕꾸러기로 대우받지 않게 되었다.

정부에서도 이러한 스티로폴 재활용 환경 개선 노력과 성과에 공감하여 일부 소형가전제품 포장재에 대한 사용 규제를 모두 풀었으며 이제는 스티로폴 사용에 대한 규제는 없다.

2011년 1월부터 정부가 스티로폴에 대한 모든 규제를 해제한 이후부터 규제로 묶여 있었던 과거와는 달리 소형 가전완충재나, 인형·완구

류 포장에도 조금씩 스티로폴의 사용용도가 늘어나고 있다.

국내 6개 EPS 생산업체의 설비 능력은 약 50만 톤으로 추정된다. 한국석유화학협회의 통계에 의하면 EPS의 2012년 국내 총생산량은 약 40만7천 톤이다. 이 중 14만7천 톤은 수출되었고 약 26만 톤이 국내에서 판매되었다.

EPS의 원료인 SM의 가격이 2014년도에는 1550~1650달러로 비교적 높게 형성되어 있어 EPS의 영업이익이 낮아 질 전망이지만 2014년 1/4분기 판매량은 전년도와 대비하여 용도별 모든 사용처에서 골고루 늘어나고 있다.

포에서 보듯이 가전완충재의 증가 원인은 그동안 가전포장재로 스티로폴 사용규제 때문에 가전사에서 사용을 자제하고 있었으나, 규제가 해제되면서 완충 포장재로의 소형 가전에 사용을 서서히 늘고 있음을 의미한다. 또한 수산물 포장재가 증가하는 원인 역시 수산물 수확과 직



[표 5] 2013년 대비 2014년도 1/4 분기 EPS 판매량

구 분	2013년 1/4분기	2014년1/4분기	비 고
가전완충포장재	7,330	9,751	133%
일반포장재	1,952	2,267	116%
수산물포장재	1,718	2,706	158%
농산물포장재	958	1,201	125%
부자	444	499	112%
기타	9	10	111%
계	12,411	16,434	132%

* 출처: (사)한국포장재재활용사업공제조합

접적인 관련도 있겠지만 수산물 포장에는 스티로폴 만큼 좋은 재질이 없다는 것을 반증하는 사례가 될 수 있다.

따라서 재활용 산업이 지금처럼 활성화되어간다면 스티로폴은 자원절약형 소재로서 향후 그 사용량 신장 등 전망은 밝다고 여겨진다.

따라서 여러 가지 상황을 종합해 볼 때 스티로폴 업계는 재활용산업과 함께 성장하여야 한다.

5. 스티로폴과 환경

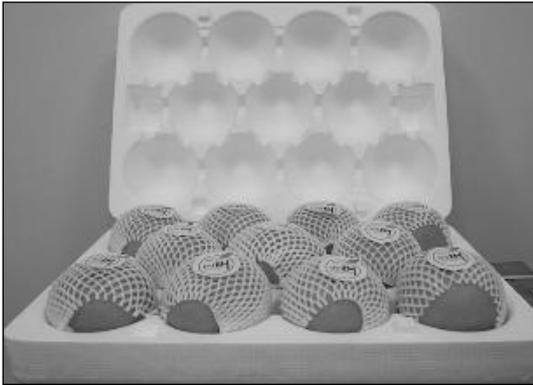
스티로폴은 알려진 바와 같이 공기가 98%인 자원 절약형 소재이다. 지구가 갖고 있는 자원의 유한함을 우리는 잘 알고 있다. 어떠한 소재 이더라도 효율이 100%를 넘을 수 없다. 실제 목재를 가공하면 30~40%만 우리가 필요한 용도로 사용할 수 있다. 하지만 스티로폴은 50배 부풀려지기 때문에 효율은 500%가 된다. 스티로폴은 주로 목재를 대신하기 때문에 스티로폴의 장점을 잘 활용하면 우리는 산림을 훼손하지 않고 좀 더 우거진 산림속에서 쾌적하게 살 수 있을 것이다.

프라이스 워터하우스사(Price Waterhouse Coopers) 및 테워파우 라인란드사(TUV Rheinland)와의 협력 하에서 유럽 EPS생산자 기구가 실시하고 있는 포장 적용 사례에 대한 두 개의 전과정평가(Life Cycle Assessments) 결과, 스티로폴은 다른 포장재에 비해서 잔여 쓰레기와 물 및 공기의 배출을 최소화한다는 사실이 증명되었다. 또한 스티로폴의 장점 하나를 잘 이용해도 매우 유익한 결과를 도출할 수 있다. 예를 들어 인류는 날씨가 변수에 적응해야 하는 데 더울 때는 서늘한 곳을 찾고 추울 때는 따뜻한 곳을 그리워한다. 여기에 스티로폴을 적용해 보면 해답을 찾을 수 있다. 추운 곳이나 더운 곳이나 스티로폴은 외부 온도를 차단하기에 아주 적합하다. 당연히 냉난방 온도를 자연스럽게 맞출 수 있어 이산화탄소(CO₂)의 발생도 저감시킬 수 있다.

6. EPS 포장재의 향후 전망

EPS 원료6사의 꾸준한 환경에 대한 투자와 재활용산업 육성에 따른 효과가 서서히 판매 신

[사진 5] 스티로폴 포장의 진화(특허(제 10-1023191호): 신선도와 택배)



장으로 나타날 것으로 추정되어진다. 다만, 시행중인 『자원의절약과재활용촉진에관한법률』에 따라 스티로폴 포장재를 사용하는 기업체(의무생산자)는 정부에서 정한 재활용 의무율 만큼 재활용 의무를 갖는다. 이 법률은 2003년 처음 시행되었고 작년 5월에 일부 개정되어 2014년부터 적용되고 있다. 이법에 따르면 의무생산자는 재활용 의무를 이행하기 위해서는 (사)한국 포장재재활용사업공제조합에 가입하고 조합에서 정한 분담금을 납부해야 한다.

작년까지의 분담금은 재활용사업자에게만 재활용 지원금으로 지원이 되었지만 바뀐 법률은 포장재를 회수·선별하는 업체까지 지원금을 주도록 되어 있다. 스티로폴의 경우 부피가 다른 포장재에 비해 크기 때문에 자연히 회수비용이 많이 들 것이다. 따라서 분담금이 스티로폴 포장재의 사용에 변수로 작용할 수는 있을 것이다. 하지만 조합에서는 분담금의 급격한 인상은 고려하고 있지 않기 때문에 스티로폴의 사용량에 많은 영향은 미치지 않을 것으로 예상된다.

그리고 우리가 모든 제품을 포장함에 있어 제품의 기능을 완벽하게 보호하는 포장재여야 한다고 볼 때, 가전제품의 포장은 제품의 파손 방지를 위한 완충력이 요구되고 농수산물물은 고유의 선도를 유지할 수 있는 포장재이어야 한다. 여기에 가격적인 우위가 있으면 이용자가 사용을 망설일 필요가 없지 않겠는가?

향후에는 우리의 먹거리에서 신선함과 선도가 더 절실히 요구될 것이다. 이러한 측면에서 보면 산지에서 소비자까지 직거래가 활성화될 수밖에 없고, 이에 해당되는 포장재는 당연히 택배용으로 스티로폴 상자가 될 것이다([사진 5] 참조).

시대의 변화에 따라 스티로폴 제조업계에서도 능동적으로 바뀌어야 한다. 소비자에게 눈속임하는 행위는 하지 않아야 한다. 즉 고발포하여 비중을 낮추거나 저질의 스티로폴 제품을 제조하지 말아야 한다. 그리고 소비자들도 사용 후 버려지는 스티로폴에 대한 애정을 쏟아 주어야 하며 배출시 다소 번거롭더라도 스티로폴에 부착된 이물질 등은 제거하여 주어야 한다.

재활용업계 역시 스티로폴을 소중한 자원으로 여겨 최종 재활용제품으로의 부가가치 창출에 힘써야 한다. 이러한 주체들의 완벽한 조화가 이뤄질 때, 인간은 현대를 살아가면서 편리함과 환경보호라는 두 마리의 토끼를 잡을 수 있을 것이다.

결언으로 스티로폴은 그 기능과 장점을 잘 활용한다면, 우리가 사는 지구환경에 유해한 것이 아니라 우리의 먹거리를 보다 안전하게 하고, 지금보다 삶을 좀 더 풍요롭게 하는, 신(神)이 축복으로 내린 제3의 소재로 부각되면서 그 사용량은 점증할 것으로 예상된다. ☐