

# 재생발포 PET소재의 용도 전개

小野 惠 造 · 平井 孝 明 / 積水化成品工業株式會社 綜合研究所 抽出技術開發센터

## 1. 머리말

당사는 PET수지의 발포시트화를 독자로 연구해 1991년에 '셀팻트시트'로서 상시했다. 현재도 그 생산과 판매를 계속하고 있지만 주로 어플리케이션은 당초 PET수지의 내열성을 기초로 발포화에 의한 단열성의 부여를 무기로서 내열 단열 식품용기품분야를 노리고 있었다.

현재도 그 분야에서는 그라탕·소고기덮밥 등의 가공제, 반가공제 식품의 용기로서 전개되고 있다.

한편 PET수지의 뛰어난 특성, 예를 들면 내마모성, 인열강도의 강함이나 또 이것을 발포화하는 것에 의해 부여되는 완충성, 무지분성(마찰하더라도 가루가 나오지 않음) 등을 이용한 공업포장 및 농업자재의 분야에도 용도가 넓혀져 왔다.

1995년 6월에 '용기포장리사이클법'이 성립, 97년 4월부터 재상품화 의무가 생기게 됐다. 당사는 이것을 선두로 PET보틀의 회수후레이크를 사용한 셀팻트시트의 연구를 추진해 버진원료를 사용했을 경우와 거의 동등의 물성을 가진 재생PET수지 발포체(이하 셀팻트F)를 만드는

것에 성공했다. 따라서 상기의 공업포장, 농업자재분야에는 이 셀팻트F가 소재로서의 적성 뿐만 아니라 리사이클이라는 사회적 책임에서도 매우 적합한 것이다.

## 2. 재생PET수지 발포체(셀팻트F)의 생산기술

셀팻트F는 주원료로서 PET보틀 회수후레이크를 이용하는 것을 전제로서 하고 그 생산기술을 확립하기 위해서는 종래부터 당사에서 생산해 왔던 셀팻트의 생산기술에 더해 다음과 같은 점을 고려할 필요가 있었다.

### ①후레이크의 안정공급

PET보틀의 회수후레이크(이하 회수후레이크라 칭함)는 부정형으로 비정상적인 모양을 하고 있으며 종래의 추출발포설비의 공급방법으로는 안정하게 공급할 수가 없다. 여기에서 회수후레이크에 맞는 안정공급시스템을 개발할 필요가 있다.

### ②건조방법

회수후레이크는 시판되고 있는 PET수지의 버진페트에 비해 결정화도가 낮은 외에도 상당히

커지기 때문에 종래의 PET수지의 건조에 이용되고 있는 제습건조기를 이용할 수가 있다.

③회수후레이크의 IV식

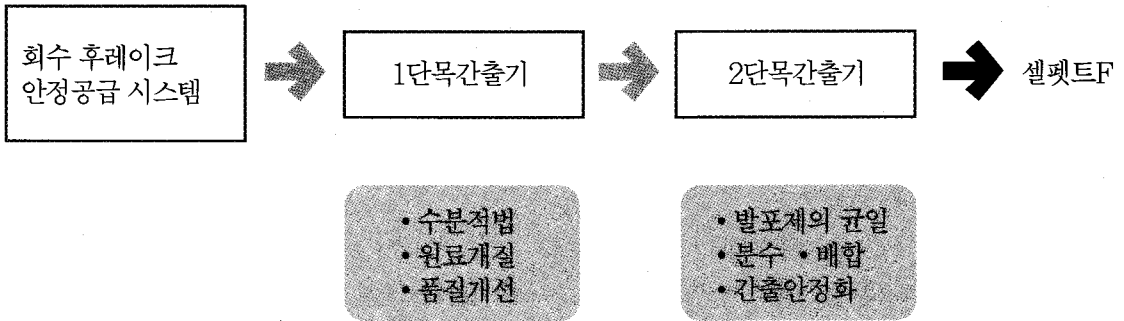
회수후레이크는 PET보틀에서 회수후레이크를 제조하는 공정으로 IV치가 낮게 되는 것만이 아니라 녹차용, 탄산음료용, 조미료용 등의 각 보틀로 IV치가 다르기 때문에 회수후레이크의 롯트 간 또는 롯트 내에서 IV치가 흐트러지고 있다.

④회수후레이크 혼입이물

회수후레이크는 후레이크제조공정에서 각종 이물을 빼내 처리가 이루어지고는 있지만 완전히 빼내고 있다고는 할 수 없다.

염화비닐, 폴리올레핀 및 접착제는 PET수지의 품질저하를 끌어올리고 알루미늄 등의 금속 가루는 발포체 제조시의 가공성을 저하시키게 된다.

(그림 1) 셀펫트F 제조 시스템



(표 1) 셀펫트F시트의 개발초기품과 현재품의 물성비교

구 분		개발초기품	현재품	셀펫트
인열시험	최대점강도	90	97	100
인장시험	최대점강도	80	97	100
	파손점신장율	32	100	100
	탄성율	110	124	100
이질성 (시간)	최대점강도 (30)	63	74	100
	(120)	73	85	100
	파손점신장율 (30)	56	172	100
	(120)	151	700	100
이유성	최대점강도	68	81	100
	파손점신장율	33	158	100
평균기포지름		264	114	100

### (1) 셀펫트F 제조시스템

셀펫트F 제조시스템은 앞에 서술한 문제점의 해결을 주안점으로 두고 개발을 추진했다.

그 내용은 이하와 같다.

①회수후레이크 전용으로 디자인한 스크류와 공급량을 컴퓨터에 의해 제어하는 방법을 조합시킨 회수후레이크의 안정공급시스템

②미건조 회수후레이크의 함유 수분을 추출공정중에 제거하는 건조시스템

③低IV치의 회수후레이크를 발포 가능한 용융점도까지 상승시키는 동시에 열화된 후레이크의 품질을 개선하는 기능을 가진 일단계 추출시스템

④추출공정에 거의 영향을 미치는 것이 아니고 회수후레이크 혼입이물을 제거하는 이물제거시스템

⑤발포제를 용융수지중에 균일 분산·혼합시키는 동시에 안정추출을 달성하는 이단계 추출시스템 셀펫트F 제조시스템은 상기 내용을 조합시킨 시스템이며 이 시스템은 종래의 셀펫트 제조시스템과는 크게 다르다.

### (2)셀펫트F 시트의 물성과 특징

셀펫트F의 개발 당초는 기포가 거칠고 기계적 물성에 뒤떨어진 것밖에 얻을 수 없었지만 여러 가지 설비개선 및 회수후레이크에 특수한 처리를 하는 것에 의해 버진원료를 이용한 셀펫트 시트와 거의 동등한 물성까지 개선하는 것이 가능했다. [표 1]에 셀펫트F의 개발 초기품과 현재품의 물성을 나타냈다. 이 표에서 개발한 초기품에 비해 파단점 신장률 및 기포지름이 크게 개선된 것을 알 수 있다.

또 셀펫트F는 다른 발포소재에 비해 뛰어난 성형가공성을 가지고 있기 때문에 여러가지 형으로의 성형가공이 가능하다.

## 2. 셀펫트F의 용도

셀펫트F는 주원료인 회수후레이크가 아직 폴리에틸렌 등 위생협회의 자주규제(PL)로 인정되고 있지 않기 때문에 식품용기로서의 용도 개발은 진행되고 있지 않지만 공업포장분야, 농업자재분야 등의 비식품분야에서 셀펫트F의 뛰어난 특성 및 환경에 친화적인 적성이 인정돼 왔기 때문에 현재 이 분야를 중심으로 용도 전개를 추진하고 있다.

### (1) 공업포장분야

셀펫트F의 뛰어난 성형성, 완충특성 및 공업용 부자재와의 마찰에 의해 가루가 발생하기 어려움(무지분성) 뿐만 아니라 지구환경에 뛰어난 소재임이 인정돼 공업포장, 특히 전자부품 및 전기제품의 포장재로서 사용되고 있다.

### (2) 농업자재분야

셀펫트F의 뛰어난 성형성을 최대한으로 살린 형상의 육묘포트(양상치, 양배추용에 대해서는 笠原工業(株)와 공동으로 개발)는 이미 상품화되고 있다. 이 분야는 셀펫트F의 판매 확장을 도모할 것으로 상당히 기대를 가지고 있는 분야이다.

셀펫트F에 의한 육묘포트는 종래의 육묘포트에 비해 다음과 같은 뛰어난 특징을 가진다.

- 1) 보온, 단열성에 뛰어나기 때문에 하기에도 뿌리 내림이 좋은 묘를 육묘할 수 있다.
- 2) 보습효과가 있어 뿌리가 마르지 않는다.
- 3) 진딧물 등의 해충 기피효과가 있다.
- 4) 경량으로 취급성이 뛰어나다.
- 5) 나무나 종이와 동등하게 연소칼로리가 낮고 소각성이 좋다.

### (3) 기타

- ①포장자재

공업용포장재 이외의 포장자재로서 선물용 상품의 트레이, 과일팩 등의 포장자재도 유망한 분야다.

②플랫트판

셀팻트F는 요철모양으로 성형된 것만이 아니라 플랫트모양의 판자에 대해서도 용도개발을 추진하고 있으며 합성목재모양의 것은 건축토목 자재, 플랫트모양의 것은 단일 덧문의 골심재 및 파렛트시트, 게다가 플랫트판을 절단해 조립한 칸막이재, 다른 소재와의 접합시킴에 의해 자동 차용 천정재 등 용도개발을 추진하고 있다.

4. 맺은말

셀팻트F는 당사의 '제품의 생산에서 리사이클까지를 사업자로서의 책임을 적극적으로 수행

해 간다'는 것을 기본 이념으로 해서 개발을 추진한 제품이며 96년 포장기술 등의 지면에서 발표한 이래 여러분야에서 거래 및 문의를 받고 있어 세계적으로 환경문제에 대한 관심이 높음을 새삼스럽게 실감할 수 있었다.

앞으로는 이미 생산하고 있는 상품의 판매 확산 뿐만 아니라 셀팻트F의 특성을 살린 신규제품을 개발해 제공하는 것으로 미력하나마 환경문제의 해결에 공헌할 수 있을 것이라 믿고 적극적으로 개발을 추진해 나가고 싶다고 생각하고 있다.

더구나 셀팻트F는 일부의 제품에 있어서 '리사이클 추천 장려마크'(폐트병협의회), '에코마크'((財)일본환경협회)를 취득하고 있으며 앞으로 이와 같은 마크 취득을 순차적으로 추진해 갈 것이다. ☐

꿈이 없는 세상을 생각해 보셨습니까?  
 내일을 향한 꿈이 없다면  
 보다 큰 미래는 오지 않습니다.  
 저희 월간 포장계는  
 열심히 일하여 행복과 번영을 일구는  
 광고주 여러분과 함께 합니다.  
 월간 포장계는  
 광고주 여러분이 보여주신  
 믿음과 맡겨주신 꿈을  
 보다 크게 발전시켜 모두가 행복과  
 번영을 누리는 사회로  
 도약하도록 노력하고 있습니다.