

World Trends Around Packages

패키지를 둘러싼 세계의 동향

모리 / (주)패키징 스트레이티지 재팬 사장대리

1. 도입

‘패키지를 둘러싼 세계의 동향’의 제1회 테마는 ‘EU의 패키지 규제’였다. 유럽의 순환 이코노미의 주축은 폐기물의 철저한 관리와 감축이며, 폐기물의 발생을 억제하여 자원 순환을 높이고자하는 것이 우선되었다.

플라스틱은 공업적으로 대량 생산·공급되어 타 소재와 비교했을 때 낮은 가격, 경량으로 내구성과 위생 면에서 우수해 패키지에서 대량으로 사용되어지고 있지만, 반면에 해양 폐플라스틱으로 대표되듯이 환경오염의 원흉이 되어 반-플라스틱의 움직임이 높아져 사용의 억제와 순환형 패키지로의 전환이 요구되어지고 있다.

제2회에서는 유럽의 대기업 화학 메이커와 선구적인 엔지니어링 벤처가 연계한 투자가 지속적으로 이어지고 있는 가운데 최신의 케미컬 사이클(최근에는 ‘케미컬’이라고 불리는 명칭도 반대파의 비판의 논거가 되어 고도의 리사이클 ‘Advanced Recycling’이라고 불리어지며 정착되고 있다.)의 진척 상황을 보고한다.

케미컬 리사이클은 EU나 미국에서도 리사이클 기술로써 아직 공식적으로 인정받진 않았지만 EU 주요국인 독일, 프랑스, 스웨덴이나 영국에서는 이미 폐플라스틱을 회수하여 열분해하는 플랜트가 가동되고 있다. 신규 프로젝트도 지속적으로 이어지고 있으며 각국 정부도 세금제도나 건설예정지의 조성, 항만정비 등의 지원도 행해지고 있어 가까운 미래에는 메커니컬 리사이클을 보완하는 기술로써 승인될 것으로 보인다. 미국에서도 연방의회나 주 의회의 의원 중에는 반대파도 많지만, 이미 전 미국 50개 주중 22주의 의회가 승인하고 있으며 텍사스 주나 인디애나 주에서는 8개소의 열분해 플랜트가 가동되고 있다. 미화학공업회(ACC)에 의하면 현시점에서 전미 150개소에서 건설이나 증설이 검토되고 있다.

2023년 2월 McKinsey의 조사 리포트에 따르면 2040년 근방에 케미컬 리사이클로 재생되는 환경형 플라스틱의 생산 능력은 25백만 톤이 되며 메커니컬 리사이클로 종합한 순환형 플라스틱의 공급 능력은 1.25억 톤에 달할 것으로 예측하고 있다. 이것은 2040년으로 예정하고 있는 플라스틱의 세계시장규모 6.7억 톤의 18%에 상응한다.

지난 3월 미국 NGO법인 자원 리사이클협회가 주최한 플라스틱 리사이클링 회의가 3일간에 걸쳐서 워싱턴DC의 워터 플론트 National Harbor에서 개최됐다. 최종일인 3월 8일, 국제여성Day에는 케미컬 리사이클에 착수하는 4사의 여성 리더들이 발표자로 나서 그들이 행하고 있는 케미컬 리사이클 기술에 대해 전했다. 본서에서는 그 중 2명의 연사 발표에 대해 소개한다. [사진1]

II. Eastman의 ‘가스화 기술’ 과 메타노리시스 ‘해중합기술’

Eastman의 Holli Alexander씨는 순환형 플라스틱을 추구하는 2개의 케미컬 리사이클 기술을 소개한다. [사진2]

“한 가지는 현재 행하고 있는 열분해법의 가스화에 의한 탄소 재생기술이다. 또 한 가지는 pet수지를 재생하는 메타노 리시스 기술로 이것은 올해 여름에 테네시 중 Kingsport 당사의 플랜트가 완성해 이행하고 있다. 지금 가장 활기차 있다.”

“탄소를 재생하는 가스화 기술은 여러 가지 재료를 플라스틱의 기초 원료인 탄화수소 일반 화탄소, 수소로 분해하였다. Eastman은 가스화 기술을 사용하여 재생된 원료를 정제, 전처리하여 다양한 플라스틱 재료로 재생된 순환형 플라스틱은 화석유래의 버진 플라스틱과 완

[사진 1] 사회자와 4인의 리더들이 케미컬 리사이클 기술에 관해 말하고 있다.



전히 같은 물성이나 품질을 갖고 있다.”

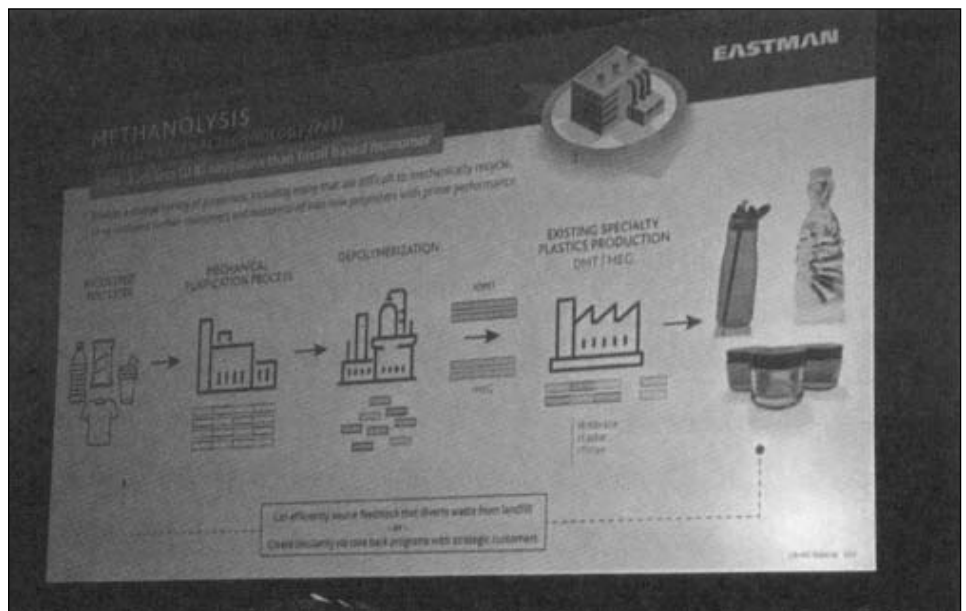
“우리는 메커니컬 리사이클이 곤란한 페플라스틱의 재생 수단으로써 케미컬 리사이클 기술을 활용하였다. 메커니컬 리사이클은 보완하는 위치다. 이러한 것으로 리사이클의 파이를 확대하는 것이 가능하다. 예를 들면 USAMP(미국 자동차 재료 파트너십)과 PADNOS(자동차의 스크랩 업자)와의 공동 프로젝트를 통해 폐자동차의 슬랜더를 리사이클하는 업무가 있다.” (Alexander씨)

“메타노 리시스의 경우도 Eastman은 다양한 폴리에스테르 제품을 도입하여 전처리와 소팅 공정을 거쳐 해중합하여 텔레프탈산 디메틸(DMT)과 에틸렌 글리콜로 재생하였다. 이러한 모노머를 원료로써 재중합하여 버진 품과 동등의 순환형 PETG폴리머를 생산하였다. 화장품 용기나 기계부품, 식기세척기 등의 전기 제품 등, 투명성이나 강인성, 내구성이 요구되어지는 분야에서 사용되어지고 있다. 메타노 리시스 해중합 프로세스에서 사용되어진 페플라스틱은 메커니컬 리사이클에 적합하지 않은 오염이 확인되었으며 착색된 PET용기나 페PET섬유, 난연제 등이 배합된 카펫을 사용하였다. 우리들은 Recycling Partnership의 멤버인 PET Coalition과 연계하여 페PET제품의 수집 채널을 넓혀 분별기술을 개선하고 있다.”

III. PureCycle의 PP에 포커스 맞춘 리사이클

PureCycle은 PET나 PE가 아닌 플라스틱 중에서 가장 대량으로 사용되어지면서도

[사진 2] Holli Alexander 씨가 진행한 pet의 메타노리시스 해중합, 재중합 프로세스의 프레젠테이션.



리사이클율이 낮은 폐PP를 타겟으로 하여 용제 정제와 필터레이션 기술로 선택적으로 PP를 회수, 재생하는 프로세스를 개발하였다. 폐플라스틱을 열분해하여 합성가스나 합성유에서 폴리머를 재생하는 프로세스나 폐PET제품을 모노머로 해중합하여 재중합하는 프로세스와는 다르게 원래의 폴리머를 분해하지 않으므로 엄밀하게는 케미컬 리사이클이라고 할 수 없다. 전술한 바와 같이 'Advanced Recycling'이라고 불리는 방법이 적절하다.

프로젝트 chef인 Rachel Dial씨는 “우리의 용제 정제 프로세스는 많은 폐PP에 포함되어 있는 착색제, 첨가물질, PP이외의 플라스틱 및 오염물질을 제거하는 것이 가능한 메커니컬한 분리 프로세스다. PureCycle은 화학 용제를 사용하여 폐PP를 용해, PP를 선택적으로 뽑아서 버진 PP펠렛과 같이 무취하며 투명하게 한다”고 설명했다.

이어 “메커니컬한 분해 프로세스는 화학 반응을 동반하지 않으므로 프로세스에서 인체에 유해한 리스크가 있는 부산물이나 배출물을 생산하지 않는다. 우리는 상업 베이스의 폐PP재생 프로세스로 LCA를 실천하여 양호한 결과를 얻었다. 화석유래의 버진 PP 생산과 비교하여 온실효과 가스배출량이 35% 감소하여 에너지 소비량도 79% 감소하였다”고 전했다.

PP를 타겟으로 한 재생기술을 생산체제에 도입하는 것에 맞춰 PureCycle은 아래의 4개의 조달 전략을 실행하여 공급을 확대해 가고 있다.

· 노상 회수된 MRF에서 분별된 재생 자원의 확보

- (1) #5 (pp)의 벨
- (2) #3 (PVC)~#7 (그 외의 플라)의 벨
- (3) 분별 잔류

· 노상 회수의 대상이 아닌 재생 자원의 확보

- (1) 공동 회수 프로젝트(PP Collation과 연계)
- (2) 수입 소스 확대
- (3) 각종 이벤트 회장에서 회수 활동(PureZero 프로그램)

· PIR (생산 로스 등의 공장 폐기물)의 확보

· 홍보활동

플라스틱 소비국에 산재해 이른바 ‘도시유전’이라고도 칭하여지는 ‘폐플라스틱 회수’ 공정을 위해서는 대단한 노력이 요구되지만, 바로 이러한 노력이 리사이클의 출발점이라 할 수 있다. 