

미래 주거환경 개선을 위한 첨단 건축재료

박진오(건축도시연구소 연구위원)

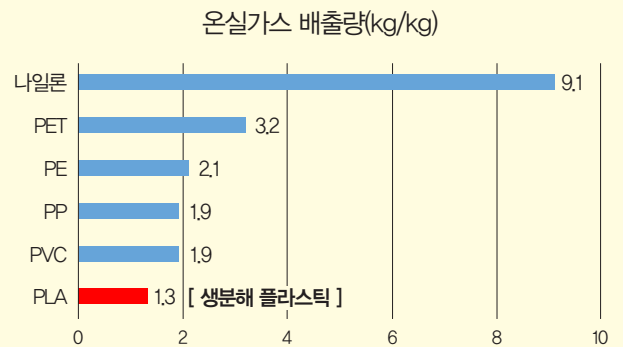
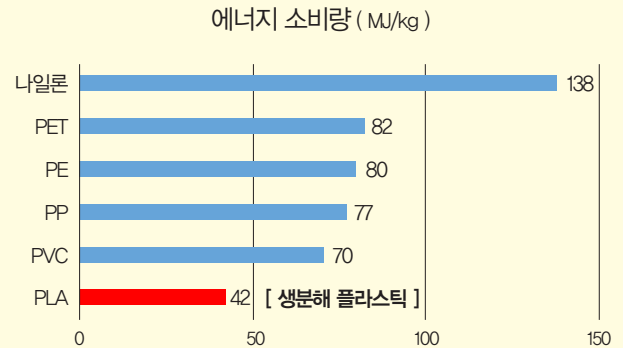
모든 이들이 지구 온난화에 대하여 너무나도 많이 들었을 것이다. 지난 12월 12일, 프랑스 파리에서는 전 세계 196개국이 참여하여 새로운 기후변화 대책인 파리 기후협정을 체결했다. 그럼 지구 온난화가 얼마나 심각한 것일까? 2021년에 지구 온도는 1°C 상승하고 100년 후에는 6°C 정도 상승할 거라는 우려가 제기되고 있다. 이미 배출된 온실가스로 인한 지구 온도 상승은 막을 수 없지만, 재앙 수준까지 되지 않도록 노력이 필요하다.

우리는 건축재료를 사용하여 지구 온난화 억제에 도움이 될 수 있다. 석유 자원은 인류 발전에 기여한 저렴한 에너지 자원이지만 온실가스 배출 및 환경오염의 주범이기에 많은 국가에서 태양광, 지열, 풍력 등 대체에너지를 개발 및 활용하고 있다. 그리고 석유화학제품 중에 하나인 플라스틱을 대체할 수 있는 생분해 제품의 개발, 보급 및 사용규제가 마련되고 있다.

석유자원은 언젠가 고갈하게 될 것이다. 그때가 되면 플라스틱 사용도 현재와 같지는 않을 것이다. 이러한 때를 대비하기 위하여 새로운 형태의 플라스틱의 연구 및 개발을 선도할 필요가 있다.

생분해 플라스틱을 사용하면 환경에도 많은 도움이 된다. 플라스틱은 땅에 매립되거나 바다로 흘러들어가게 되는데 땅에서는 500년이라는 시간이 지나야 분해가 되며 바다에서는 작게 부서지면서 해양 동물에게 악영향을 미치고 있다. 보이지 않게 작게 부서진 플라스틱은 한반도 주변 바다를 세계 최대 수준으로 오염시켰으며 먹이사슬을 통해 인체에 도달했을 가능성도 배제할 수 없다.

폐기과정에서 물과 이산화탄소로 100% 분해되는 생분해 플라스틱은 생산 과정에서 에너지소비가 적고 온실가스 배출량도 적으며 환경오염도 방지할 수 있다. 생분해 플라스틱이 어떻게 생산되고 사용되는지 살펴보자.



생분해 플라스틱의 에너지 소비량 및 온실가스 배출량
출처 : 네이처웍스(NatureWorks) IR 자료

바이오 플라스틱의 종류

바이오 플라스틱은 원료, 분해 작용, 생산방법에 따라 생분해 플라스틱, 산화 생분해 플라스틱, 바이오베이스 플라스틱으로 나눌 수 있다. 생분해 플라스틱은 표준물질인 셀룰로오스 대비 6개월에 90% 이상 분해되어야 한다. PLA(poly lactic acid), TPS(thermoplastic starch), PHA(polyhydroxyalkanoate), PHB(poly-β-hydroxybutyrate), PHV(poly-β-hydroxyvalerate), poly-alkanoates, PCL(polycaprolactone), PGA(poly-glycolic acid) 등이 있다. 대표인 것은 옥수수 전분에서 추출한 원료로 만들어진 PLA이다. PLA는 뜨거운 음식을 담거나 아기가 빨아도 환경호르몬 및 중금속 등 유해물질이 검출되지 않는 친환경 플라스틱이다.

산화생분해 플라스틱은 셀룰로오스 대비 36개월에 90% 이상이 분해되어야 한다. 기존 범용 플라스틱에 바이오매스, 산화 생분해제, 상용화제, 생분해 촉진제, 자동산화제 등을 첨가하여 제조한다. 열, 광, 미생물, 효소, 화학반응 등의 복합적 작용으로 인해 분해된다.

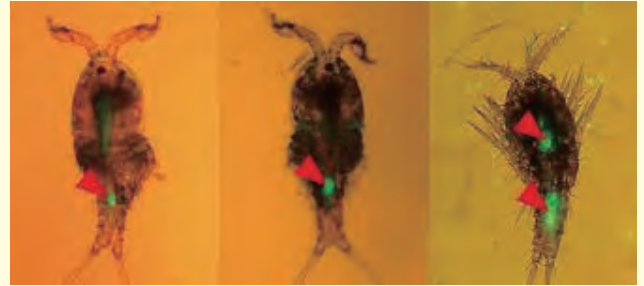
바이오 베이스 플라스틱은 생분해 플라스틱의 단점을 보완한 것으로 생분해 수지와 산화분해제 등을 가하여 만들어 자연에서 분해되기까지 2~5년이 소요된다. 대표적인 제품이 Bio-PE, Bio-PET로 원천 소재는 석유화학 유래 원료가 아닌 사탕수수, 옥수수 등 식물체 바이오매스를 일부 또는 전부를 적용하고 있다.

아직은 비싼 가격과 원료가 되는 곡물의 수급 불안정이 활성화에 저해 요인이 되고 있음에도 불구하고, 이러한 바이오 플라스틱의 2011년도에 세계시장 규모는 8억 5,000만 톤으로 2016년에는 약 37억 톤까지 성장할 것으로 보고 있다. 아시아 시장은 다른 지역보다 더 높은 연 평균 41.1% 성장할 것으로 예상되고 있는데 이중 한·중·일 3국이 아시아 전체 시장의 약 85%에 이른다. 이렇게 성장하는 바이오 플라스틱 시장은 2020년에는 최소 30%까지 기존 플라스틱 시장을 대체할 것으로 예상되고 있다.

생분해 제품 활용

생분해성 플라스틱은 75%가 포장재로 사용되고 있으며 의류나 가구용 섬유제품이 28%, 그 외 농업용 필름, 전기재료에 각각 1%씩 사용되고 있다. UAE에서는 쇼핑백, 쓰레기봉투, 의류백, 일회용백, 택배봉투, 우편봉투, 플라스틱 접시, 플라스틱 컵, 테이블 커버, 완충 포장재, 플라스틱 랩, 오버랩 포장, 접착 필름, 농업용 모종백, 플라스틱 재질 제품(장갑, 앞치마, 신발커버 등) 등의 제품에는 산화생분해 플라스틱 사용을 의무화하고 있으며 위반 시 벌금이 부과된다.

인도, 방글라데시 등 동남아 지역은 전통적으로 플라스틱 포장재의 사용이 많다. 그러나 유럽 및 UAE 등지로 제품을 수출하는 생산 기지의 역할은



[그림1] 미세 플라스틱을 먹은 동물성 플랑크톤 (형광색이 미세 플라스틱임. 출처 : 인바이런먼트 사이언스 · 테크놀로지)



[그림2] 생분해성 어구 보급



[그림3] 생분해성 플라스틱으로 제조한 건축자재

하고 최근 플라스틱에 대한 사용 규제가 강화되면서 생분해성 제품에 대한 수요가 급증하고 있다.


국내에서는 주로 전분계와 셀룰로오스계의 생분해성 고분자를 중심으로 시장이 형성되어 있다. PLA나 수입원재료를 활용하여 접착필름, 생분해 플라스틱, 신섬유, 생분해성 폴리에스테르 수지 등을 생산하고 있다. 또한, 국내 정부 차원으로 생분해성 제품에 대해 지원을 하는 분야가 있다. 해양수산부에서는 분해 기간이 600여 년보다 짧은 5년내에 생분해되는 어구의 개발 및 사용 확대를 위하여 「수산자원관리법」에 따라 2007년부터 생분해성 어구 보급사업을 실시하고 있다.

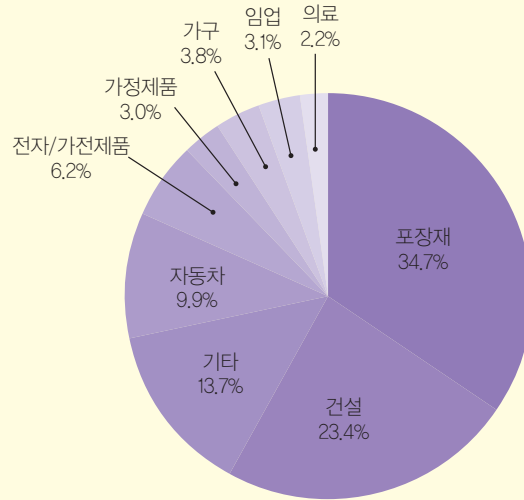
환경, 건강과 웰빙에 대한 관심이 증가함에 따라 유해물질을 방출하지 않는 친환경 건축자재로서 생분해성 플라스틱 사용이 확대되는 추세다. 특히, 지붕, 벽 및 단열재 등 건축용 단열재로 활용되는 스티로폼을 대체할 수 있는 생분해성 플라스틱 중심으로 개발되고 있다.

2011년의 독일시장 내 일반 플라스틱 소비규모로 건설분야가 차지하는 비율은 23.4%로 향후 생분해성 플라스틱 분야의 성장가능성이 높다. 따라서, 건설분야에 대하여 인정보시 인정제도 마련, 정부의 정책 지원 및 생분해성 건설재료의 개발되어야 할 것이다.

맺음말

이 글에서는 생분해 플라스틱의 유용성, 제조 재료 및 방법, 제품의 개발 사례, 국내 생분해 제품 보급사업 등을 살펴보았다. 앞으로 건축재료의 주요 선택기준으로 생분해 정도를 반영할 수 있도록 하여야 할 것이다. 선도적으로 생분해 플라스틱 사용을 확대하는 것은 국내 플라스틱 산업을 고부가가치 산업으로 전환하는 기회를 줄 것이며, 국내기업의 기술개발이 수출경쟁력을 확보할 수 있는 기반이 될 수 있을 것이다. 정부에서도 에너지 절감, 온실가스 배출저감 및 환경오염 방지가 가능한 생분해 플라스틱을 의무적으로 사용할 수 있는 범위를 지속적으로 확대될 수 있도록 정책적인 지원이 필요하다.

생분해 플라스틱을 사용한 제품 사용을 촉진하기 위한 제도마련, 연구, 개발, 생산 및 소비에 참여하는 모든 사람의 노력으로 아름다운 지구를 후손에게 전해줄 수 있기를 기대한다. 



[그림4] 독일 내 산업별 플라스틱 소비 비중

인증제도 현황

친환경 기술개발, 국민의 환경가치에 대한 인식 제고 및 친환경 제품의 확산·보급하기 위하여 바이오 플라스틱 제품이 일반 플라스틱 제품과 구분할 수 있도록 세계 각국에는 여러 가지 표준안과 로고를 사용하고 있다. 이러한 식별표시 제도는 1979년 독일에서 시작되어 현재는 우리나라, 유럽 연합(EU), 미국, UAE, 싱가포르, 일본 등에서 실시되어 있다.

