



바이오플라스틱의 시대가 오다

인간은 플라스틱 없이 살아갈 수 있을까? 마구 버려지는 플라스틱 쓰레기에 의한 환경오염이 큰 문제로 부각되면서 누구나 한 번쯤은 떠올려 보는 생각이다. 유명인들이 ‘플라스틱 프리 챌린지(Plastic Free Challenge)’ 등의 캠페인에 동참하는 모습을 각종 SNS나 포털에서 흔히 볼 수 있

다. 1930년대부터 상용화된 플라스틱은 꾸준한 연구개발의 결과로 저렴한 가격, 손쉬운 성형성 그리고 다양한 성능을 무기로 우리의 일상생활에 깊숙이 자리하고 있다.

그러나 우리에게 편리함을 주는 플라스틱 소재 대부분은 오히려 편의성과 저렴한 가격 덕분에 사용 후에 쉽게 버려지는 경우가 많은데 오랜 시간이 흘러도 잘게 쪼개질 뿐 분해되어 없어지지 않는다는 게다가 가볍기까지 하니 여기저기 쉽게 흩어져서 플라스틱 쓰레기가 산하를 어지럽히는 듯 보인다.



사용하고 난 플라스틱을 썩어 없어지게 할 수는 없을까?

산소와 수분이 충분한 조건에서 박테리아나 곰팡이 또는 효소 등이 먹어 치워 분해시킬 수 있는 플라스틱이 있는데, 이를 생분해성 플라스틱이라 부른다. 이들의 주성분인 고분자 사슬은 특별한 구조를 가지는데, 일정한 조건에서 분해되어 물, 이산화탄소 그리고 소량의 퇴비가 남는다. PLA(폴리락트산)는 2000년대 초부터 생산되는 가장 널리 쓰이는 생분해성 바이오플라스틱으로 포장재 등 일회용 제품은 물론이고 전자제품, 자동차 부품에 이르기까지 다양하게 사용된다. 사용 후 일정 조건을 갖춘 시설에 분리 배출하면 퇴비로 분해된다. PLA와는 다른 구조와 특성을 갖는 PBS, PBAT, PHB 등도 생분해성 바이오플라스틱의 예이다.

생분해성 바이오플라스틱의 가치는 그 기능을 다 한 뒤 퇴비화될 수 있다는 데 있다. 농작물 경작용 멀칭필름을 생분해성 플라스틱으로 만들어 사용하면 작물을 수확한 뒤에 필름을 수거할 필요가 없게 된다. 즉, 작물의 생장기간에 맞추어 토양에서 분해될 수 있도록 생분해성을 조절함으로써 멀칭필름의 기능을 다한 후 토양에 묻혀 퇴비화된다. 다만, 생분해성 바이오플라스틱이라고 해도 함부로 버려진 상태에서는 생분해되지 않는다는 점을 유의해야 한다.



PET, HDPE, PP, 나일론, PS 등 우리가 흔히 접하는 기존의 비분해성 플라스틱은 거의 모두 석유를 정제하여 얻는 기본 화합물을 원료로 사용한다. 화학자들은 오래전부터 석유가 아닌 식물자원(biomass, 바이오매스)로부터 기본 화합물들을 얻는 방법을 알고 있었지만, 경제성이 좋지 않아서 상업적으로 이용되기는 어려웠다. 바이오매스 자원은 석유 자원과 비교하면 두 가지 큰 장점이 있다. 석유 한 방울이 만들어지는데 수십만 년 내지는 수백만 년이 걸리는 데 비해 식물자원은 매년 새롭게 수확할 수 있어 훨씬 빠르게 재생산할 수 있다. 또한, 식물은 공기 중의 이산화탄소를 흡수하여 광합성을 통해 성장하므로 자연스럽게 지구 온난화를 일으키는 탄소를 줄여주어 저탄소 시스템 조성에 이바지할 수 있다. 이처럼 바이오매스 원료를 사용한 플라스틱을 바이오매스 기반 바이오플라스틱이라 부르는데 지구상에 탄소받자국은 거의 남기지 않는다.

브라질은 오래전부터 풍부한 사탕수수를 활용하여 바이오 연료를 생산해 오고 있는데, Braskem 사는 2007년부터 같은 기술을 활용하여 바이오PE, 바이오PP 등의 바이오매스 기반 바이오플라스틱을 생산하여 l'm Green™ 이라는 상표명으로 판매하고 있다. 네덜란드 아반티움(Avantium) 사가 생산준비 중인 PEF는 투명성과 배리어 특성이 뛰어난 바이오매스 플라스틱으로, 석유계 플라스틱인 PET의 용도를 상당 부분 대체할 수 있을 것으로 기대된다.



위에서 살펴본 대로, 바이오플라스틱은 두 가지 의미를 지닌다. 즉, 생분해성 플라스틱과 바이오매스 기반 플라스틱이 그것이다. 생분해성은 소재를 사용한 후 처리의 측면(end-of-life option)에서 중요하며, 바이오매스의 사용은 소재의 원료 활용의 측면(beginning-of-life option)에서 큰 의미를 가진다. 이 두 가지 특성은 언뜻 전혀 무관한 듯하지만, 환경친화적인 관점에서는 밀접한 관계가 있다. 앞서 생분해성 바이오플라스틱으로 소개한 PLA는 두 가지 특성을 모두 나타내는데, 옥수수, 사탕수수 등을 원료로 생산되기에 바이오매스 기반의 생분해성 바이오플라스틱으로 분류할 수 있다.

최근 유럽을 중심으로 강조되고 있는 바이오경제, 순환경제(Circular Economy) 이니셔티브는 기존의 석유계 원료→제품 제조→사용→폐기의 선형적(linear) 패턴을 따르는 플라스틱의 사용량을 줄이면서, 동시에 재생가능 바이오매스 원료→제품 제조→사용→재활용 또는 퇴비화를 통한 원료 재생의 순환형(circular) 패턴으로의 대전환을 큰 축으로 하고 있다. 최근 국내 소비재 시장에도 다양한 생분해성 또는 바이오매스 기반 바이오플라스틱 제품들이 등장하고 있다. 바이오플라스틱이야말로 우리에게 다양함과 편리함을 주는 플라스틱의 이점을 살리면서 순환경제를 완성하는데 크게 이바지할 뿐만 아니라 최근 우리 정부가 역점을 두고 있는 그린뉴딜 사업에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

전인주(한국바이오플라스틱협회 회장)



