

Q&A on Bioplastics

바이오 플라스틱 제대로 이해하기 (Q&A형식)

Writer

유영선

가톨릭대학교 생명공학과 교수

Contents

- I. 서론
- II. 본론 : Q&A
- III. 결론 및 건의

I. 서론

최근 전 세계적으로 지구환경 보호, 지구온난화, 이산화탄소 저감 등이 이슈가 되고 있으며 신종 코로나바이러스 감염증(코로나 19)이 지속되는 상황에서 사회적 거리두기, 비대면 상황 등으로 인한 음식포장, 배달, 가정간편식 및 밀키트 제품 확산 등에 따른 플라스틱 포장, 일회용품 사용 급증으로 폐플라스틱 처리문제에 전 세계의 관심이 모아지고 있고 각국에서는 대안 마련을 위한 정책을 마련하고 있다.

플라스틱은 우수한 가공성, 물성 우수, 낮은 비중, 저렴한 가격 등으로 풍요로운 일상생활에 큰 공헌을 해온 반면 대량의 폐비닐, 스티로폼, 플라스틱 용기 등 사용 후 발생하는 폐기물의 소각이나 매립에 따른 환경부하, 다이옥신 등 환경호르몬, 폐기물의 불완전 연소에 의한 대기오염 발생 등과 같은 심각한 환경오염의 원인으로 연일 문제가 되고 있어 그에 대한 대안, 바이오 플라스틱 등 대체 소재 적용 방안 등에 대한 연구 개발 및 산업화 추진이 활발하게 이뤄지고 있다.

현재 감량, 재활용, 바이오플라스틱과 관련한 정보가 많지만 한쪽 측면에서만 해석한 내용이 다수 있고, 또한 바이오 플라스틱은 모든 분야에 적용할 수 있는 만병통치약으로 이해하고 있는 경우가 많이 있는 것으로 생각된다. 그 중 일부가 정리된 의견으로 전달되지 못하게 하는 내용도 있다고 생각된다.

이 글에서는 그동안의 경험, 질의응답 등을 통해 획득한 내용을 Q&A 형식을 통해 설명하며 플라스틱 관련자, 일반 소비자 등의 바이오플라스틱에 대한 이해에 조금이라도 도움이 되기를 바란다.

II. 본문

Q. 한국의 생분해 정책은 종량제 봉투에 버리는 것인가요?

A. 현재 생분해 플라스틱 처리 지침은 종량제 봉투에 버리는 것입니다. 원래 생분해 플라스틱의 사용 취지는 자연에서 분해되어 환경부하를 줄이는 것이지만, 국내 정책은 종량제 봉투에 넣어 버리게 되어 대부분 소각되거나 매립되고 있습니다. 이처럼 일반 쓰레기와 처리방법이 유사하고 회수 재활용도 어려운 데도 ‘자원의 순환과 재활용촉진에 관한 법률’ 제 12조에는 폐기물부담금 예외항목으로 되어 있습니다. 친환경 처리를 할 수 있도록 대책을 마련하거나 관련 인증 기준을 시급히 개선해야 할 것으로 보입니다.

Q. 한국은 재활용, 생분해 중 어느 정책이 우선일까요?

A. 재활용, 생분해, 감량 등 정책은 상황에 따라, 적용 아키텐에 따라 달리 적용을 해야 하는 복잡한 문제이기 때문에 단정적으로 말하기 어렵습니다. 다만 한국은 인구 밀도가 높은 편에 속하고, 자원이 부족하기 때문에 재활용에 좀 더 비중을 높여야 할 것으로 판단됩니다.

Q. 6개월 생분해 플라스틱 (ISO 14855 기준 적합) 제품의 적절한 유통기한은?

A. 규격 기준은 일반적으로 퇴비화 조건에서 6개월 이내에 셀룰로오스(종이분말) 대비 90% 이상 분해되어야 합니다. 퇴비화 조건이 아닌 일반 자연조건에서는 유통기간이 6개월보다 길게 됩니다. 미생물이 자라지 못하는 일반 자연조건에서도 수분, 햇빛, 온도, 산소 등에 의한 산화작용 등이 진행되기 때문에 특히 얇은 필름 등의 경우 대략 2~3년이 경과되면 물성이 약화되어 물먹은 종이처럼 찢어지는 문제가 발생될 수 있습니다. 따라서 일반 상온에서도 권장 유통기

한은 대략 1년 정도로 권장해야 할 것으로 생각됩니다.

Q. 6개월 생분해 플라스틱 (ISO 14855 기준 적합)을 화장품, 식품용기에 적용할 수 있나요?

A. 화장품, 일부 식품은 유통기한이 대략 2년 정도인데, 6개월 내에 생분해되는 용기, 포장재를 적용하는 경우 제품 유통 중 분해 가능성이 있어 적용에 신중을 기해야 할 것으로 생각됩니다.

Q. 아이스팩, 커피 포장재 등도 종이에 생분해 필름 코팅 제품 적용이 가능할까요?

A. 생분해 필름은 물성 약화 문제가 있습니다. 수분에 취약하고, 접착력이 약화되는 등 우려가 있어서 뽁뽁 열려야 하는 아이스팩에 적용하면 생분해 필름층이 깨지는 문제 등이 발생할 수 있어서 적용이 어렵습니다. 커피의 경우 향을 유지해야 하는데 투기성이 좋은 종이 & 생분해 필름을 적용하면 유통기간 중 향미 유지가 어려울 수 있다는 문제점을 고려해 적용하는 것이 좋을 것으로 생각됩니다.

Q. 플라스틱인데 분해되는 것이 맞나요?

A. 석유화학 유래 합성고분자로 플라스틱 계열이지만 PBAT, PBS, PCL, PVA, PES 등은 전분, 셀룰로오스, PLA 등과 같은 천연물 유래 플라스틱처럼 퇴비화 조건에서 잘 썩는 특성을 지니고 있습니다.

또한 PP, PE 등 일반 플라스틱도 썩으면 이산화탄소, 물이 되는 것은 당연히 가능하지만, 대략 완전히 썩는데 수백 년이 걸리기 때문에 일반적으로 난분해 플라스틱으로 분류되는 것입니다.

Q. 바이오 플라스틱이 생분해 플라스틱인가요?

A. 생분해 플라스틱은 바이오 플라스틱의 한 종류입니다. 바이오 플라스틱은 생분해 플라스틱 (Bio degradable), 바이오 베이스 플라스틱 (Bio base plastics), 산화 생분해 플라스틱 (Oxo biodegradable plastics)을 모두 포함하는 개념입니다. 최근에는 천연물 자체를 이용한 제품도 바이오 플라스틱 제품 범주에 포함시키고 있습니다.

Q. 산화 생분해가 되면 미세 플라스틱이 발생되나요?

A. 모든 플라스틱 고분자는 미세 플라스틱이라는 단계를 거치게 됩니다. 굳이 구분을 한다면 미세 플라스틱으로 유지되는 기간은 플라스틱>산화 생분해 플라스틱>석유계 생분해 플라스틱의 순서라고 말할 수 있습니다. 산화 생분해 플라스틱은 물, 산소, 온도, 햇빛 등의 산화 반응이 일어난 후, 최종 생분해되는 개념으로, 자연계에서 물, 이산화탄소 등으로 분해되어 미세 플라스틱을 발생시키지 않습니다.

Q. 바이오에 광물질이 포함되나요?

A. 바이오(Bio)는 살아있는 생명체라는 의미로, 광물질인 탄산칼슘, 탈크 등 무기 광물질을 첨가하여 제조한 플라스틱 제품에 Bio-PP, Bio-PE 등의 용어를 사용하는 것은 적합하지 않습니다.

Q. 바이오 플라스틱이 재활용이 가능한가요?

A. 바이오 플라스틱 중에서 바이오 베이스 플라스틱, 산화 생분해 플라스틱은 재활

용이 가능하지만, 생분해 플라스틱의 경우 일반 플라스틱과 함께 섞어 재활용하기 어렵습니다.

Q. 바이오 베이스 플라스틱도 썩나요?

A. 탄소 중립형 (Carbon neutral) 식물체 바이오매스는 일반 플라스틱보다는 빨리 썩는 것으로 알려져 있지만, 이산화탄소 저감에 초점이 맞춰져 있어 썩는 플라스틱의 시각으로 접근하지 않습니다.

Q. 생분해, 산화 생분해 플라스틱은 보관, 유통 중에 썩나요?

A. 썩는 조건은 일반적으로 퇴비화 조건에서 6개월~3년 이내 썩는 것으로, 미생물이 자라기 어려운 일반 상온조건에서 유통 중에 썩는 속도는 매우 느립니다. 다만 물속, 온실조건, 직사광선 등의 조건에서는 보관, 유통 중에 썩는 속도가 빨라질 수 있습니다.

Q. 기존 코팅 종이는 재활용, 생분해가 되지 않나요?

A. 종이 그 자체는 식물성 바

이오매스로 당연히 자연 환경에서 썩습니다. 다만 종이에 플라스틱 코팅을 한 종이컵, 코팅지, 종이박스 등의 플라스틱은 썩지 않습니다. 재활용 측면에서는 썩지 않는 플라스틱과 썩는 종이를 분리해내는 작업 공정상 비용이 발생되기 때문에 실제 현장에서는 재활용이 어렵기 때문에 플라스틱 코팅 종이컵 등 재활용 비용이 증가될 수 있습니다. 최근 기존 플라스틱 코팅종이 단점을 극복하여 물 등에 잘 해리되는 특성을 부여한 재활용 용이성 코팅종이, 생분해 가능한 코팅종이 제품

이 산업화되어 있습니다.


Q. 바이오 베이스 플라스틱에 식물성 유기탄소 100%도 가능한가요?

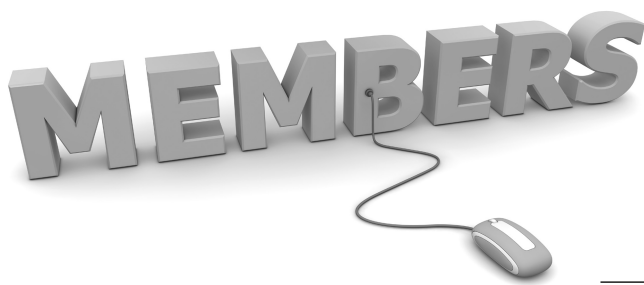
A. 일반적으로 식물체의 경우도 유기탄소 함량은 대략 90% 내외로 100%는 어렵습니다. 식물체는 유기탄소가 제일 많지만 나머지는 지방산, 단백질, 색소 등으로 구성되어 있습니다. 참고로 PLA 100%로 제작한 제품의 경우 유기탄소 함량은 85~90% 정도로 측정됩니다.

III. 결론 및 건의

이 글은 그동안의 경험, 질의

응답 내용을 정리한 내용으로 지속적으로 업데이트할 예정입니다. 이 글과 관련해 다른 의견, 수정보완이 필요한 내용, 추가되기를 원하는 내용 등은 이메일 (tawake@catholic.ac.kr)로 보내면 반영하도록 하겠다.

또한 향후 바이오 플라스틱을 적용할 수 있는 제품, 인체무해성, 안전성 관련, 수입에 의존하고 있는 원료 국산화, 환경에 미치는 영향, 산업화를 위한 내용 등을 지속적으로 수정, 보완, 추가해 대한민국이 바이오화학산업의 강국이 되는데 일조할 수 있기를 희망한다. 



(사)한국포장협회 회원가입 안내



(사)한국포장협회

TEL. (02)2026-8655

E-mail : kopac@chollian.net

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다. 포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다. 포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다. 더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의해 새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다. 포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.