

생분해성수지 생산 기업을 위한 국가표준 개발

- 국립환경과학원·환경산업기술원 저비용, 고효율 시험방법 정립

환경부 소속 국립환경과학원(원장 금한승)은 한국환경산업기술원(원장 최홍진)과 생분해성수지 재질을 측정하는 시험방법*을 개발하여 1월 31일에 국가표준(KS)으로 제정·고시한다고 밝혔다.

- * 표준번호 및 표준명 : KS I 9205-1, 생분해성수지의 재질 확인 시험방법
 - 제1부: FTIR법, DSC법, Py-GC-MS법, TGA법 또는 용출법의 선택적 적용

생분해성수지는 일반적으로 생분해도 시험을 통해서 ‘생분해성’을 입증받고 있는데, 장기간의 시험기간과 비싼 시험비용이 관련 기업들에 부담으로 작용해왔다. 이에 두 기관은 기업 부담의 고충을 덜기 위해 생분해성수지의 재질 확인 시험방법을 국가표준(KS)으로 공동 개발했다.

이번에 제정된 국가표준은 시장에서 많이 사용되고 있는 생분해성수지 5종*과 이들 수지로 구성된 성형제품을 대상으로 재질성분과 함량을 확인할 수 있는 시험방법** 및 절차를 규정하고 있다.

- * 폴리락타이드(PLA, poly lactide), 폴리부틸렌 아디페이트 테레프탈레이트(PBAT, polybutylene adipate terephthalate), 폴리부틸렌 석시네이트(PBS, polybutylene succinate), 폴리카프로락톤(PCL, polycaprolactone), 열가소성 전분(TPS, thermoplastic starch)

- ** 정성분석법(FTIR법, DSC법, Py-GC-MS법), 정량분석법(TGA법, 용출법)

이 시험방법은 제품의 생분해도 시험성적서 등 ‘생분해성수지로 입증된 결과’ 또는 기존에 제품·원료의 성분 정보 등이 상세히 담긴 ‘생분해성수지 성분 데이터베이스’와 동등한 재질인지를 비교하여 확인하는 방법이다.

이 시험방법으로 시험하면 시험기간을 기존 180일(45일)*에서 약 5일**로 단축시키고, 시험비용 또한 기존 1,800만 원(또는 450만 원)에서 약 50만 원으로 대폭 절감시켜 경제적 측면에서 기업 부담을 줄일 수 있다.

* 퇴비화조건에서 180일 동안 90% 이상 분해 또는 45일 동안 60% 이상 분해

** 사전 생분해성수지 입증 결과 등을 토대로 동등재질 여부를 확인하는 기기분석 시험

또한, 2종 이상의 복합수지 제품의 경우에는 첨가제가 함유되고 여러 종류의 수지가 합쳐져 생분해성수지 재질만을 사용했는지를 판단하기 어려울 수 있는 문제도 극복했다.

국립환경과학원과 한국환경산업기술원은 추가로 신규 생분해성수지 및 다양한 복합수지의 재질을 확인할 수 있는 시험방법을 2025년까지 국가표준(KS)으로 제정하여 보급할 계획이다.

이번에 제정된 국가표준은 이(e)나라-표준인증시스템(standard.go.kr)에서 누구나 확인할 수 있다.

이수형 국립환경과학원 환경기반연구부장은 “이번 국가표준을 통해 생분해성수지 제품 생산기업들이 시장경쟁력을 확보함으로써 기업의 성장에 많은 도움이 될 것으로 기대한다”라며, “이 같은 표준의 지속적 개발이 탈플라스틱 순환경제 실현에도 기여할 수 있을 것”이라고 밝혔다.

- 붙임 1. 생분해성 수지 재질 측정 방법.
- 2. 전문용어 설명.
- 3. 제정 표준서 표지. 끝.

담당 부서	국립환경과학원 환경측정분석센터	책임자	센터장	허유정 (032-560-8383)
		담당자	연구관	김은미 (032-560-7902)
		담당자	연구사	김민섭 (032-560-8384)
	한국환경산업기술원 제품시험분석실	책임자	실장	조원희 (02-2284-1650)
		담당자	전임연구원	황익태 (02-2284-1662)



□ 측정방법

- **(FTIR법: 푸리에 변환 적외선 분광법)** 생분해성수지가 적외선의 특정한 파장을 흡수하는 특성을 이용하여 생분해성수지의 재질을 확인하는 방법. 일반적으로 시간에 대한 신호를 진동수에 대한 신호로 변환(푸리에 변환)하여 해석한다.
- **(DSC법: 시차주사열량법)** 생분해성수지 고유의 물리적 전이(유리 전이*, 용융 및 결정화와 같은 상전이 등) 특성을 이용하여 재질을 확인하는 방법
 - * 비결정성 물질을 특정한 온도범위로 가열했을 때 유리 같은 결정상태에서 고무질 같은 유연한 상태로 바뀌는 변화
- **(Py-GC-MS법: 열분해 기체 크로마토그래프 질량분석법)** 불용성 물질이나 고분자물질이 열분해에 의해 새로운 화합물로 생성되면 이를 GC-MS*로 정성분석 가능함을 이용하여, 생분해성수지를 열분해하고 GC-MS로 분석한 결과와 기준 생분해성수지의 결과를 비교하여 생분해성수지의 재질을 확인하는 방법
 - * 가스크로마토그래피 질량분석법(Gas Chromatography-Mass Spectrometry)
- **(TGA법: 열중량분석법)** 생분해성수지의 온도변화에 따른 질량변화를 결과로 전분함량을 계산하여 생분해성수지의 재질을 확인하는 방법
- **(용출법)** 속슬렛 추출방법용 자동시스템과 클로로폼 용매를 사용하여 수지에 포함된 지방족폴리에스터(AP*)함량(질량분율)을 계산하는 방법
 - * Aliphatic polyester

□ 생분해성수지 정의

- 수지(또는 중합체)란 여러 개의 작은 분자가 반복적으로 결합하여 거대 분자를 이룬 것을 말하며, 생분해성 수지는 미생물 등에 의한 생물적 작용에 의해서 쉽게 분해되는 수지(또는 중합체)를 의미한다.
 - 생분해성 수지는 환경 조건에 따라 최종적으로 물, 이산화탄소, 메탄가스 및 분해성 유기물 등으로 분해된다.

□ 생분해성수지 종류

- 폴리락타이드(poly lactide, PLA)
 - 주로 옥수수과 사탕수수 등의 식물로 만드는 생분해성 수지
- 폴리부틸렌 아디페이트 테레프탈레이트 (PBAT, polybutylene adipate terephthalate)
 - 석유 연료 기반의 생분해성 플라스틱으로, 유연성과 가공성이 뛰어난 수지
- 폴리부틸렌 석시네이트(PBS, polybutylene succinate)
 - 생분해성 지방족 폴리에스테르로서 미생물에 의해 분해 되는 수지
- 폴리카프로락톤(PCL, polycaprolactone)
 - 석유화학 원료에서 합성된 지방족 폴리에스테르 중에서도 저렴하면서도 가공성이 우수한 수지
- 열가소성 전분(TPS, thermoplastic starch)
 - 생분해성이 우수한 전분에 기존 범용수지인 폴리에틸렌, 폴리스티렌 등이 갖고 있는 열가소성을 부여한 화학적변형 수지

KSKSKSKS
KSKSKSK
KSKSKS
KSKSK
KSKS
KSK
KS

KS I 9205-1

KS

생분해성수지의 재질 확인 시험방법 —
제1부: FTIR법, DSC법, Py-GC-MS법,
TGA법 또는 용출법의 선택적 적용
KS I 9205-1:2024

산업표준심의회

2024년 1월 31일 제정

