국내외 산화생분해 플라스틱 인증 라벨 및 제품 동향

Trends of Oxo Biodegradable plastics Certification Label
and Products in Domestic and Foreign Country

유 영 선 / 가톨릭대학교 생명공학전공 교수 · (사)한국바이오소재패키징협회 회장 · (주)바이오소재 대표이사

Ⅰ. 서론

인류의 가장 큰 선물이라는 플라스틱은 요즘 들어 각종 폐기물 등의 소각이나 매립에 따른 다이옥신 등 환경호르몬, 폐기물의 불완전 연소에 의한 대기오염 발생, 사용후 폐기시 수백년이 소요되는 문제 등과 같은 심각한 환경오염의 원인으로 지목되었다.

이러한 플라스틱 폐기물의 문제를 해결하기 위하여, 제품 제조 및 사용중에는 플라스틱 고유의 장점을 그대로 유지하고, 폐기시에는 이산화탄소 발생을 감소시킬 수 있는 바이오 플라스틱에 대한 연구가 활발한 상황이다.

대표적인 바이오 플라스틱인 생분해 플라스틱은 내열성, 물성. 가격적인 측면에서 약점이 있는데, 최근에는 이러한 생분해 플라스틱의 단점을 극복한 다양한 바이오 플라스틱 제품이 출시되고 있다.

전 세계 각국에서 기존 플라스틱과 비슷한 물성과 가격경쟁력을 갖고, 인체에 무해하면서도 재활용이 용이한 바이오 플라스틱 제품 개발에 박차를 가하고 있다. 또한 이산화탄소 저감, 자연계에서 분해되어 환경 부하가 적게 되는 대체품 연구 개발이 지속적으로 이루어지고 있다. 그러한 연구결과로 상당수의 생분해 플라스틱(biodegradable plastics), 산화생분해 플라스틱(oxo-biodegradable plastics), 탄소저감형 바이오 베이스 플라스틱(bio based plastics) 등의 친환경 고분자 물질이 출시되었다. 현재 식품 포장재, 산업용품, 농업용품, 생활용품, 자동차, 산업용품 등 매우 다양한 분야에서 바이오 플라스틱 제품이 적용이 되고 있다.

전 세계적인 친환경에 대한 시장 요구와, 기업의 연구개발 속도에 힘입어, 바이오 플라스틱은 금세기 초 세계 플라스틱 시장의 1~5%를 차지하는 수준이었으나, 2016년 이후에는 10% 이상을 점유하는 산업으로 성장할 것으로 전망된다. 특히 산화생분해, 바이오 베이스 플라스틱의 약진으로 그 시장은 예상보다 훨씬 빨리 성장할 가능성이 매우 높다.

이러한 친환경 바이오 플라스틱의 보급을 원활하게 하기 위하여 세계 각국에서는 난분해 플라

스틱에 대한 사용 규제와 더불어 바이오 플라스틱의 식별표시제도를 운영하고 인증라벨을 부여하고 있다.

이러한 인증라벨은 소비자들이 기존 제품과 구별하기 쉽게 하기 위한 목적으로 만들어졌으며, 국가별로 적용하는 기준이 차이가 있는 경우가 많아, 일부의 경우에는 규격기준 및 인증 라벨의 국가간 교차인증을 하는 제도를 시행하고 있으나 활발하지는 못한 현실이다. 인체 무해성, 재활용성, 생분해, 탄소저감, 에너지 저감형, 환경경영인증, 친환경 농산물, 친환경 건축물 인증 등으로 다양한 규격기준 및 인증제도가 운영되고 있다.

본 고에서는 바이오 플라스틱 중에서 최근 확산이 빠르게 진행될 것으로 예상되는 산화생분해 플라스틱(Oxo Biodegradable Plastics)를 중심으로 정리하였다.

2. 국내 및 해외 산화생분해 인증 라벨 및 규격 기준

친환경 제품의 확대보급과 소비자들이 쉽게 기존 석유유래 난분해 플라스틱 제품과 바이오 플라스틱 제품을 구분하게 할 수 있도록 세계 각국에는 여러 가지 표준안과 로고를 사용하고 있다.

생분해 플라스틱은 이러한 식별표시제도를 1979년 독일에서 처음 시행하여 가장 오래되었고, 그 이후에 다양한 국가에서 시행하고 있다.

바이오 베이스 플라스틱과 산화생분해 플라스틱은 그 역사가 짧아서, 인증제도를 시행하고 있는 국가가 생분해 플라스틱인증에 비해 적은 편이지만 빠른 속도로 확산되고 있다.

2-1. 산화생분해 식별표시 제도 및 인증라벨

산화생분해 플라스틱은 기존 범용 플라스틱에 바이오매스, 산화생분해제, 상용화제, 생분해 촉진제, 자동산화제 등을 첨가하여 제조하는 것으로 알려져 있다.

분해는 열, 광, 미생물, 효소, 화학 반응 등의 복합적 작용으로 인해 진행된다. 산화생분해 플라스틱은 기존 생붕괴성, 생/광분해, 화학분해 등을 포함하는 개념으로, 기존 생붕괴성, 생광분해의 단점으로 지적된 완전분해기간을 1~5년으로 단축하기 위해 생분해 촉매제를 사용하며, 최종 생분해 기간을 제어할 수 있다는 장점을 갖는 것으로 알려져 있다.

산화생분해 플라스틱은 십 수년 전부터 다양한 연구개발이 이루어져, 생분해 플라스틱의 단점인 빠른 생분해 특성과 낮은 물성, 내열성 및 내한성과 가격경쟁력 부족 등을 보완하려는 움직임이 활발하였다.

산화생분해 관련한 규격기준인 ASTM D6954: 2004에서 산화생분해의 정의 및 시험방법 등이 규정되었으나, 최종 생분해 기간이 명시되지 않아 그 기준이 애매한 측면이 있어 국제적으로 인정을 받지 못하고 있었으나, 2009년 United Arab Emirates(UAE)에서 산화생분해 관련 규격기준인 UAE Standard 5009:2009를 제정하면서 최종 생분해 기간을 명시하였고, 2014년 1월 1일부터 전면 시행하여 산화생분해 포장재 및 제품만 UAE 역내 수입 및 유통을 허용하고 비분해 포장재 사용을 금지하면서 다시

〔표 1〕 Certification logo of oxo-biodegradable plastics.

Division	Contents	Logo
UAE 아랍에미레이트	ㅇUAE ECAS - ESMA ㅇ인증기준 : USE S 5009 ㅇ대표 인증업체 : 심포니, 웰스, EPI 등	
UK 영국	ㅇUK Oxo-biodegradable Plastics Association(OPA) 영국 산화생분해 협회 ㅇ인증기준 : BS8472, TC 249/WG 9 of CEN ㅇ대표 인증업체 : 심포니	
Sweden 스웨덴	ㅇSP마크 : SP Technical Research Institute of Sweden ㅇ인증기준 2009 SPCR 141 ㅇ대표 인증업체 : P-life	
USA 미국	ㅇUSA Biosystems America ㅇ인증기준 : ASTM D 6954 ㅇ대표 인증업체 : Wells	-
싱가포르 Singapore	ㅇSingapore Green Labeling Scheme(SGLS) ㅇ인증기준 : ASTM D 5208, EN 13432, OECD 207 : Abiotic degradation ㅇ특기사항: 시간, 비용문제로 생분해실험은 하지 않음	
Korea 대한민국	ㅇ대한민국 ㅇ(사)한국바이오소재패키징협회- KBMP ㅇ 인증기준 : KBMP-OBP-001: 2014 ㅇ대표 인증업체 : 바이오소재, 남경, 태경 등 ㅇ특기사항: 생분해 기간을 연장한 산화분해 인증을 별도 운영	

금 산화생분해 플라스틱이 재조명되고 있다.

UAE외에도 미국, 영국, 스웨덴, 싱가폴, 한국 등은 산화생분해 규격기준을 마련하여 시행 중에 있으며, 프랑스, 이탈리아, 파키스탄, 인도 등은 관련 기준 마련을 준비하고 있다. 현재 시행중인 산화생분해 플라스틱 인증라벨을 〔표 1〕에 나타내었다.

UAE에서는 2014년 1월 1일부터는 거의 전 분야에 속하는 15개 적용 분야〔표 2〕를 선정하였다. 일반 플라스틱을 사용한 포장재, 일회용품, 생활용품 등의 UAE 역내 수입 및 유통을 전면 금지하고, 산화생분해 플라스틱을 사용한 제품만을 허용하고 있어 전 세계의 주목을 받고 있다.

〔표 2〕 List of items selected in UAE

No	Items	아이템
1	All Carrier bags (including shopping bags, garbage bags, garment bags, and any disposable bags)	쇼핑백, 쓰레기봉투, 의류백 및 일회용 백을 포함하는 모든 캐리어백
2	Courier and Security bags	택배 및 보안 봉투
3	Mailing Order bags (Magazines and Newspapers Bags)	잡지, 신문 등 우편봉투(DM봉투)
4	Disposable Cutlery such as plastic plate and plastic cups	플라스틱 접시, 플라스틱 컵 등 식탁용 나이프, 포크, 숟가락 등
5	Bubble Wrap &Cushioning Packaging	버블랩, 완충 포장재
6	Plastic Wrap	플라스틱 랩
7	Overwrap Packaging	오버랩 포장
8	Stretch Film	스트레치 필름
9	Cling Flm	점착 필름
10	Shrink Film	수축필름
11	Plastic Liner for Cartons	판지, 종이갑 등 플라스틱 라이너
12	Personal care products made of plastic materials such as gloves, shoe covers, aprons and any disposable personal care products	장갑, 신발커버, 앞치마 등 플라스틱 재질 제품 및 일회용 퍼스널 케어 제품
13	Plastic bags for seedlings	플라스틱 재질의 원예, 농업용 모종백
14	Polyethylene Sheets in Rolls such as table covers	테이블 커버
15	Bags used packaging Bread, Nuts, sweets and all bakery items	빵, 견과류, 과자 및 모든 제빵 아이템의 포장용 백

2-2. 산화생분해 플라스틱의 시험규격 및 방법

미국은 산화생분해 규격 및 시험방법인 ASTM D 6954를 제정하여 적용하고 있다.

이는 열분해, 광분해 및 생분해에 의한 분해 반응, 고분자 물성 관련한 기준을 마련하였는데 그 시험방법은 1단계에서는 20~70도에서 열분해, 산화분해, UV에 의한 광화학 분해에 의한 분자량 감소 및 유기화합물로 붕괴되는 것을 시험하고, 2단계에서는 생분해에 의한 이산화탄소 발생량 시험, 3단계에서 독성시험을 하게 되어 있다.

최근 UAE 규격기준은 UAE S 5009:2009로써 여러 가지 국제 규격기준을 토대로 만들어 졌는데, ISO 14851, ISO 14852, ISO 14855, ASTM D 6954, ASTM D 883 및 BS 8472의 기준을 근거로 제정되었다.

요약하면 생분해가 어려운 사막기후인 UAE는 열 및 UV를 통한 산화생분해를 기본으로 하고 있으며, 먼저 UAE 기후조건에서 산화분해가 되고 이후 산화 분해되어 분자량이 적게된 저분자 파티클은 물, 이산화탄소 및 바이오매스로 분해가 되어야 하고, 물성 감소, 분자량 감소, 중금속 관련 규정 등 상세한 측정방법, 기준까지도 망라하고 있다.

〔표 3〕에 현재 사용 중인 산화생분해 플라스틱의 규격기준의 차이점을 간략하게 정리하였다.

〔표 3〕 Requirements and standards for oxo-degradable plastics

Division	Oxidative degradation /1st Step	Biodegradation/2nd Step	Environmental safety/3rd Step
ASTM D 6954 (USA)	Material characteristics:- 5% or less elongation at break - Average molecular weight of 5,000 or less	Biodegradation: - 60% for homo- polymers - 90% for hetero polymers Disintegration: Not included	Heavy metals: The untreated material may not exceed the heavy metal limits as prescribed by the EPA Toxicity: No requirements
UAE.S 5009 (UAE)	Material characteristics: - 5% or less elongation at break - Average molecular weight of 〈 5,000 - Gel fraction of 〈 5% within 4 weeks	Biodegradation: - 60% biodegradation within 6 months Disintegration: Not included	Heavy metals: The untreated material may notexceed the heavy metal limits as prescribed by EN 13432 Toxicity: Not included
BS 8472 (The UK)	Material characteristics:Material must break or fragment after embrittlement testing	Biodegradation: No requirements Disintegration: Not included	Heavy metals Not included Toxicity: No requirements
SPCR 141 (Sweden)	Material characteristics: - 5% or less elongation at break - Average molecular weight of 〈 10,000 - Gel fraction of 〈 10% within 4 weeks in case of thermal peroxidation at 70°C	Biodegradation: - 60% for homopolymers - 90% for heteropolymers within 24 months Disintegration: - 90% disintegration within 24 months	Heavy metals: The untreated material may not exceed the heavy metal limits as prescribed by EN 13432 Toxicity: 90% germination and biomass yield with plants compared to the control
KBMP OBP-001 (Korea)	Material characteristics: - 5% or less elongation at break - Average molecular weight of 〈 5,000 - Gel fraction of 〈 5% - Whether to generate Carbonyl Group - Biomass contents 〉25% * can choose 1 of gel, carbonyl, biomass.	Biodegradation: - 30% biodegradation within 45days Disintegration: Not included	Heavy metals: The untreated material may not exceed the heavy metal limits as prescribed by EPA Toxicity: Not included

산화생분해 시험 방법중 산화분해 시험규격 기준에는 적합하였지만, 생분해 시험 방법에 따라 생분해 시험했을 때 최종생분해 기간이 셀룰로오스 대비 6개월 이내 60%에 미치지 못하거나 생분해 데이터를 제시하지 못하는 경우를 산화분해 범주에 포함을 하고 있는 국가도 있다.

일반적으로 산화분해의 경우 최종 생분해 기간이 3년 이상인 고분자를 산화분해 플라스틱으로 분류하기도 한다.

각국의 규격기준, 시험방법을 국가별로 차이점 등을 기술하여 보면 다음과 같다.

2-2-1. 영국

영국의 산화생분해 플라스틱 협회인 OPA(Oxo-biodegradable Plastics Association)는 미국의 ASTM D6954에 기반을 둔 영국 자체 표준인 BS 8472를 제정하여 산화생분해 플라스틱에 대한 인증제도를 시행하고 있다. BS 8472는 ASTM D6954와 같이 3단계의 시험방법으로 나눠서 진행을 하며, 1단계는 산화분해, 2단계는 ISO 17556방법의 생분해 시험, 3단계는 Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test인 OECD 208에 따른 시험으로 이루어져 있다.

BS 8472의 특이점은 ASTM D 6954등 다른 규격기준과 달리 산화분해에 의한 분자량 감소에 대해 정량화하지 않는다는데 있다.

ISO 4892-3의 전처리 이후 시료를 엄지와 검지에 끼운 후 비벼서 분해를 측정하는 등 정성적인 분석을 하는데 있으며. 시험방법에 대한 정량적인 통과 또는 실패의 기준은 아직 마련되지 않았다.

2-2-2. 스웨덴

스웨덴 SITAC(SP Technical Research Institute of Sweden)는 2010년부터 자체 표준인 SPCR141을 기준으로 산화생분해 플라스틱 인증인 SP인증을 부여하기 시작했다.

SPCR141 역시 미국의 ASTM D 6954를 기준으로 하여 제정이 되었으며, UAE S 5009와도 유사하다.

여타 산화생분해 인증과 마찬가지로 3개의 Tier로 나누어 시험을 진행하며, 다른 인증과는 통과기준에서 약간의 차이가 있다.

분자량 시험의 경우 10,000 Dalton, 겔 잔사의 경우 10%, 생분해 테스트는 ISO 14852방식으로 24개월에 60% 이상 등 UAE의 산화생분해 인증보다는 범위가 넓은 편이다. 3단계에서는 OECD 208에 기반을 둔 SP method 4149법에 의해 잔류물의 식물성장 독성 테스트를 진행한다.

2-2-3. 미국

미국의 시험분석기관인 Biosystems America에서 ASTM D 6954를 표준으로 산화생분해 플라스틱 인증을 부여하고 있다.

현재 인증로고가 없는 상태로 HandwrapIV사의 스트레치 필름(stretch films), ProlifeTM사의 상품명 Genesys®의 스트레치 필름, Wells plastics 사의 상품명 Reverte의 LDPE 필름의 3가지 제품에 대한 인증만 부여한 것으로 파악되고 있다.

2-2-4. 싱가폴

싱가폴의 환경위원회(Singapore Environment Council)의 The Singapore Green Labeling Scheme (SGLS)은 산화생분해 플라스틱 제품에 Singapore Green Label을 부여한다.

SGLS은 새로운 표준을 만들지는 않았지만 기존의 시험방법을 이용하여 인증을 발급하고 있다.

SGLS 역시 다른 인증들과 유사하게 산화분해 테스트를 진행하며, 분자량 1만 Dalton 이하, 기

〔사진 1〕 Various products prepared from oxo biodegradable plastics

계적 강도 5%이하, 겔 잔사 5% 미만으로 규정하고 있다.

또한 중금속 함량도 UAE S 5009와 같은 방식으로 시험을 진행하며, 환경독성테스트는 스웨덴의 SPCR141처럼 OECD 208법을 따른다. 이 인증의 특이한 점은 생분해 테스트를 생략하는데 있다.

SGLS는 일반적으로 알려진 바와 같이 분자량 1만 Dalton 이하의 저분자화 된 고분자는 미생물에 의해 분해가 되기 때문에 따로 생분해 테스트를 진행하지 않는다고 한다.

2-3. 산화생분해 제품 적용 사진

현재 전세계적으로 다양한 분야에 산화생분해 플라스틱 제품이 산업화가 되고 있다.

그 중에서 대표적인 제품을 〔사진 1〕에 표시하였다.

3. 산화생분해 규격기준 및 인증현황

국제적으로 산화생분해 제품의 규격기준, 인증이 진행됨에 따라 대한민국에서도 사단법인 한국바이오소재패키징협회에서 자체적인 단체 규격기준을 제정하여 2014년부터 인증라벨을 부여하고 있다.

(사)한국바이오소재패키징협회(KBMP)의 경우 2014년 자체 산화생분해 플라스틱 인증시험방법인 KBMP D oxo-001을 제정하고 이를 따르는 인증표준안인 KBMP OBP-001을 마련하였다. KBMP OBP-001 역시 다른 나라의 인증들과 같이 ASTM D 6954를 기준으로 하여 UAE S 5009 등의 방식을 포함한 표준이다. 한국의 산화생분해 플라스틱 인증의 큰 특징은 산화분해 플라스틱 인증인 KBMP ODP-001를 별도로 추가 시행하고 있다는 점이다.

일반적으로 산화생분해 첨가제를 사용하여 물성과 가격, 특히 투명도를 기존 난분해 플라스틱과 유사하게 제조하기 위해서는 KBMP OBP-001의 6개월 이내 셀룰로오스 대비 60% 생분해의 기준을 맞출 수 없다.

따라서 산화생분해 첨가제를 사용하여 최종단계에서 생분해 되는 제품에 KBMP OBP-001의 인증을 사용할 수 없는 문제가 발생하며, 이를 해결하기 위하여 KBMP는 산화생분해 첨가제를

〔표 4〕 시험기준 및 시험관련 제출서류 목록

Division	Standard	Remark
산화분해	ASTM 기준 물성저하 종말점 : 95% 이상	시험성적서
중금속 등 유해 물질	기준치 이하	“
처리후 분자량	5,000달톤 이하	“
생분해 시험	180일 셀룰로오스 대비 60% 이상	“
바이오매스 등	1)바이오매스 함량 25% 이상 2)카르보닐기 생성 여부 3)겔잔사 5% 이하	택 1 가능

* 시험기준은 KBMP-OBP-001의 참조표준 또는 KBMP D-Oxo-001을 따른다

〔표 5〕 중금속 함량 기준

Element	Mg/kg (Based on Dried Material)	Element	Mg/kg (Based on Dried Material)
Zn	150	Cr	50
Cu	50	Mo	1
Ni	25	Se	0.75
Cd	0.5	As	5
Pb	50	F	100
Hg	0.5		

사용하되 생분해 기준을 KBMP OBP-001에 맞출 수 없는 제품에 한하여 산화분해 인증을 부여하고 있다.

협회에서는 6개월 이내에 셀룰로오스 대비 60% 이상 생분해 되는 경우 산화생분해 인증을 부여하고, 6개월 이상 36개월 이내 생분해 되는 경우 산화분해 인증을 부여하고 있다.

3-1. 규격 기준에 참고한 관련 해외 기준

대한민국은 협회(KBMP)의 산화생분해 및 산화분해 규격기준인 KBMP-OBP-001: 2014 및 KBMP-ODP-001: 2014는 여러 가지 국제 규격기준을 토대로 만들어 졌는데 (1) ISO 14851(수계배양액의 호기적 생분해-폐쇄 호흡계 산소소모량), (2) ISO 14852(수계배양액의 호기적 생분해-발생 이산화탄소량 측정), (3) ISO 14855-1(콤포스트 조건내 호기성적 생분해도 및 붕괴도-발생 이산화탄소량 측정), (4) ISO 14855-2(생분해), (5) ASTM D 6954(산화생분해), (6) UAE S-5009:2009 및 (7) ASTM D 883(플라스틱 관련 학술 용어정의)의 기준을 근거로 제정되었다.

3-2. 시험기준 및 시험관련 제출서류 목록

〔표 4〕에 나타냈다.

3-2-1. 중금속 함량 기준

〔표 5〕를 참고하면 된다.

3-2-2. 산화분해 기준

- 인장강도 및 신장율 5% 이하(ASTM D 5208)
- 분자량 5,000달톤 이하(ASTM D 6954-04 TIER 1)
- 산화분해후 겔잔사 함량 5% 이하(ASTM D 6954)

3-2-3. 생분해 기준

위의 단계에서 분해되고 남은 잔여물을 파우더 상태로 분쇄한 후 ISO 148551의 방법으로 생분해 시험을 진행한다.

36개월 이내에 셀룰로오스 대비 90% 이상과 180일 이내 60% 이상 그리고 45일 이내 30% 이상의 유기탄소가 이산화탄소로 전환돼야 한다.

단, 산화분해 인증의 경우 36개월 이내에 셀룰로오스 대비 60% 이상, 180일 이내 40% 이상의 유기탄소가 이산화탄소로 전환돼야 한다.

3-2-4. 바이오매스 함량 측정

ASTM D 6866, KBMP-0107 또는 TGA 등을 이용한 유기물 분석을 통해 수지 또는 제품의 바이오매스 기원 물질의 함량이 25중량% 이상으로 한다.

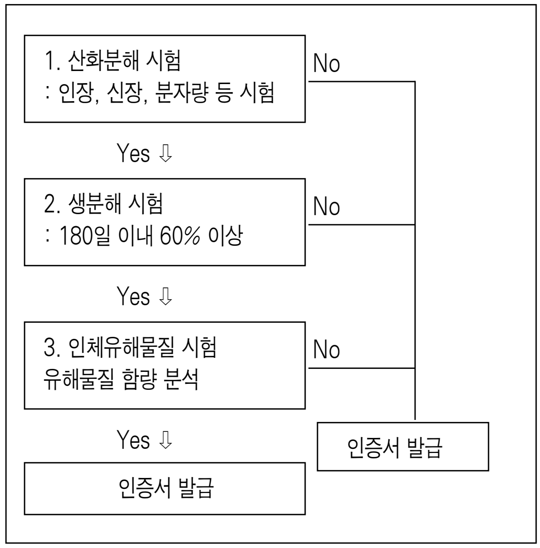
단, 투명제품은 10중량% 이상 및 발포제품은 15중량% 이상으로 한다.

ASTM D 6866의 측정은 Biomass 또는 Bio based material 함량 중 C14에 국한되어 실제 함량보다 낮게 측정되어 생길 수 있는 오류를 최소화하기 위함이며, 이 경우 ASTM D 6866 측정 결과는 반드시 제출해야 하고 제출되는 증빙자료는 특별 심의하여 인증하도록 한다.

3-2-5. 카르보닐기(Carbonyl group) 관측

KS M 0016(원자흡광 분석방법) 또는 동등 이상의 기준에 따른 시험방법을 사용하여 1,700~1,750cm-1에 카르보닐 흡수대가 존재해야 한다.

〔그림 1〕 산화생분해 인증흐름도



3-2-6. 기타 기준

비스페놀 A, 규제 대상 가소제, 규제 대상 난연제, 유기주석화합물(TBT, TPT)을 사용하지 않아야 한다.

해당 제품의 한국산업규격 또는 정부 인증 규격이 있을 경우 해당 규격의 품질 기준에 적합하여야 한다.

해당 제품의 한국산업규격 또는 우수 재활용 제품 인증 규격이 없을 경우 기능상 동일한 제품 및 유사 제품에 대한 한국산업규격, 인증규

〔표 6〕 인증업체 현황

업체명	인증 내용	인증 기간
(주)바이오소재	산화생분해 첨가제 및 제품인증	14.11.14~16.11.13
(주)바이오소재	산화분해 첨가제 및 제품인증	14.11.15~16.11.14
(주)태경무역	산화분해 제품 인증	14.11.20~16.11.19
(주)피앤씨패키지	산화분해 제품 인증	15.04.15~17.04.13
(주)남경	산화분해 제품 인증	15.04.14~17.04.13
콘프라테크(주)	산화분해 제품 인증	15.05.27~17.05.26

격 또는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령에 따라 우선 구매 대상이 되는 단체 규격 및 인증 규격의 해당 품질 기준에 적합하여야 한다. 수지 또는 제품의 소비 단계에서 해당 제품이 인증 사유(산화생분해 인증)에 기여하는 사항을 표시하여야 한다.

3-3. 인증 절차

3-3-1. 산화생분해 첨가제 인증 절차

〔그림 1〕에 산화생분해 인증흐름도를 나타냈다.

3-3-2. 산화생분해 제품 인증 절차

기본적으로 첨가제 인증 절차와 동일한 인증 절차를 따라 진행하도록 한다. 단, 기존 인증첨가제를 사용하는 경우 기 인증 업체의 동의서, 기 제출 시험분석 결과 등을 인정하여 주기로 한다.

3-4. 인증업체 현황

〔표 5〕를 참고하면 된다.

3-5. 사후 관리

협회에서는 인증제품에 대한 소비자 신뢰도 확보를 위해 불시 랜덤 샘플링을 통해 시험분석, 조사하고 있다. 인증 제품의 인증기준 준수여부 조사를 최대 2단계에 거쳐서 진행을 하며, 부적합 시 인증을 취소한다.

1단계에서는 최초 인증 시 제출한 제품과 랜덤 샘플링한 제품의 동일 재질 여부 확인한 후 동일 제품이 아니라고 협회에서 판단할 경우 인증을 취소할 수 있다. FT-IR, NMR 등을 통해 협회에 자료를 비치하고 일치여부 확인한다.

2단계에서는 분자량 테스트에서 접합여부 판단 후 부적합 시 인증취소하고 있으며, 인증업체 요구가 있는 경우, 분자량 테스트, 생분해 시험 등을 다시 시험분석 할 수 있다.

기타, 인증제품의 환경성 및 품질에 대한 인증기준 지속 유지 여부, 인증 라벨의 표시나 광고내용의 적절 여부 및 도안 표시 규정 준수 여부, 인증 라벨 무단사용 조사, 인증 라벨을 받지 아니하고 제품에 인증 마크 도안을 부착하여 유통 여부, 인증 라벨이 종료된 제품에 인증라벨을 부착하여 유통 여부 등을 조사하고 있다. 기본적으로 인증라벨은 제품단위로 인증하므로 같은 업체에서 생산한 제품이라도 상표명 및 원료가 다른 경우 인증 라벨을 사용할 수 없다.

4. 결론 및 요약

전 세계적으로 바이오 플라스틱에 대한 다양한 식별표시제를 운영하고 있으며, 일부 국가에서는 기존 플라스틱의 사용규제를 하고 있는 실정이다. 하지만 우리나라는 아직까지 산화생분해 플라스틱에 대한 이해가 부족한 상황이며, 체계적인 교육을 받을 수 있는 기관도 전무한 것이 현실이다.

UAE 환경부 ESMA에서는 2012년부터 세계 각국에 산화생분해 인증을 실시하여 강제적인 규정으로 위반 시 벌금을 부과할 것을 알렸다. 하지만 우리의 대응은 2014년 법이 시행된 시점에서야 기업단위에서 시작되었고, 거기에 따른 정부의 지원 및 대응은 매우 미미한 실정이다.

산화생분해 플라스틱 관련하여 2014년 1월 1일 UAE 강력 시행 이후 전세계적으로 급속히 확산이 되는 추세이다. UAE 법안 발효 이후 프랑스, 이탈리아, 미국, 스웨덴, 파키스탄, 인도 등에

서도 산화 생분해 플라스틱 포장재 사용에 대한 법령을 제정중이다.

친환경을 요구하는 세계 시장에서 우리가 살아남기 위해서는 기업의 개발의지와 노력이 필요하다. 특히 기술개발과 더불어 원가절감 노력이 필요한 시점으로 어떤 경우에는 벌금보다 가격 상승분이 더 많은 경우에는 최종 소비자는 벌금을 내는 것을 택할 수도 있는 것이 시장논리이기 때문이다.

아직까지 바이오 플라스틱, 특히 생분해 플라스틱은 원가절감, 생산성 향상, 물성강화, 생분해 기간의 조절, 기능성 추가 등 많은 연구를 필요로 하고 있다. 또한 바이오 플라스틱 관련 교육기관의 확충, 개발지원, 난분해 플라스틱의 규제 법안 등 정부차원에서의 지원이 필요하다.

마지막으로 기업, 정부, 지방자치단체 및 개인인 소비자 입장에서는 환경보호의 수혜자 측면에서 추가되는 사회적 비용을 분담하여야 할 것으로 생각된다.

산화생분해 플라스틱 제품은 생활용품, 산업용품, 농업용품, 건축토목, 일회용품 분야 등 광범위하게 적용을 할 수 있는 장점 때문에, 대한민국 국가산업 발전 및 산업 활성화에 큰 역할을 기대할 수 있다.

화이트바이오 기반의 친환경 화학소재 개발, 응용 제품 개발 활성화 및 가격 경쟁력 있는 대량생산 체제를 통하여 산화생분해 플라스틱의 대중화를 기대해 본다.

한편, 본 고는 농기평 고부가가치식품기술개발사업(과제번호 313030-3), 경기도기술개발사업(과제번호 D151506), 경기도GRRC(과제번호 가톨릭대 GRRC 2015-B02) 및 중기청 제품공정개선기술개발사업(과제번호 S346615)지원으로 수행되었음을 밝힌다. ko