



친환경소재 '바이오닐-리그린 폼'

BIONYL · Regreen Form

정주기 / 대상(주) 실수요영업본부 영업1부 2팀 과장

플라스틱은 나일론이라는 이름으로 1939년 뉴욕 세계박람회에서 세상에 처음 모습을 드러냈다.

지금까지 현대 문명의 총아, 인류 최대의 발명품 등 갖가지 수식어를 달며 전 세계 산업의 일대 변화를 가져 우리의 일상 생활에 깊숙이 자리매김하고 있다.

이 플라스틱은 가볍고 가공이 용이하며 대량생산이 가능할 뿐만 아니라 내구성, 내약품성 및 기계적 성질이 우수하여 인류의 실생활에 없어서는 안될 중요한 소재로 활용되어 왔다.

하지만 몇 년 사이 플라스틱의 사용량은 기하급수적으로 증가하면서 환경 파괴의 주범으로 취급받게 되었다. 그것은 매립할 때 기존의 다른 쓰레기들은 썩어서 없어지는 반면에 플라스틱은 썩지도 않고 부피가 커서 매립 면적의 과다 소요, 지반 불안정화 등 갖가지 문제점을 야기하고 또 태울때는 다이옥신 등 갖가지 유해가스가 발생되는 치명적인 약점이 노출되면서 환경에 악영향을 미치기 때문이다.

최근 전세계적으로 지구 환경오염에 대한 심

각성이 고조되고 플라스틱 폐기물 중 특히 1회용 폐기물이 환경오염의 주원인으로 부각됨에 따라 이의 해결책으로서 기존 범용 플라스틱의 특성에 생분해성이라는 기능이 보완된 새로운 플라스틱 고분자 소재의 개발이 활성화되고 있으며 일부 상품화되고 있다. 플라스틱이 '60년 만에 전혀 다른 새로운 모습으로 우리 곁에 바짝 다가서고 있는 것이다.

이와 같은 변화는 환경호르몬 발생에 대한 우려와 1회용품 사용에 대한 법적 규제가 사회적 문제로 대두되면서 가속화되고 있으며, 포스트 플라스틱 시장을 선점키 위한 뜨거운 경쟁이 시작되었다고 볼 수 있다. 대기업은 물론 중소 벤처기업까지 가세하고 있는 플라스틱 대체시장은 이제 이머징마켓(Emerging Market)으로 떠오르고 있는 것이다.

그 중에서도 전분을 이용한 생분해성 소재, 이는 값싸고 석유처럼 쉽게 고갈되지 않을뿐더러 용도가 다양하고 무엇보다도 사용 후 버려졌을 때 다시 자연으로 되돌아갈 수 있는 친환경적인 소재이다.

생분해성 필름 및 몰드소재 '바이오닐'

'바이오닐'은 'BIOdegradation is Needed to Your Land'의 약자로 각종 폐기물에 의해서 갈수록 오염되고 심각한 문제로 인식되어 가고 있는 현실을 반영, 이제 생분해성 수지를 사용하여 환경을 아름답고 깨끗하게 보존하자는 의미를 함축하고 있는 생분해성 필름 및 몰드용 소재이다. 쉽게 말하면 씌는 비닐, 씌는 플라스틱 소재인 것이다.

'바이오닐'의 제조는 2단 반응 압출기술로서 순수 자체기술이다. 즉 물과 친화적인(친수성) 천연 고분자인 옥수수전분이 물을 싫어하는(소수성) 성질을 갖도록 화학적으로 변성시킨 후 고온 고압하에서 전분의 입형을 완전히 붕괴시키는 특수 이중 가공처리를 통하여 열가소성 전분(Thermoplastic starch, TPS)을 제조하고 이 열가소성 전분과 생분해성 수지와의 용융 혼합에 의한 수지와 전분간의 결합을 유도하는 컴파운딩 기술로 제조한다.

바이오닐의 기술적 가치는 열가소성 전분을 제조하는 방법, 열가소성 전분과 생분해성 수지를 컴파운딩하는 방법으로 대별할 수 있다. 이러한 방법으로 제조된 바이오닐을 이용하여 생분해성 필름 또는 몰드를 제조할 경우 가공성은 물론이려니와 완제품의 표면, 기계적 물성, 분산성 등이 매우 우수하고 기존 방법보다 훨씬 과량의 전분을 첨가할 수 있으므로 생분해성이 탁월하며 상대적으로 저렴한 가격의 생분해성 소재를 제조할 수 있는 장점이 있다.

이러한 바이오닐의 우수성은 최MS 30% 생분해성 물질을 함유한 쓰레기 종량제봉투의 실

용화를 위한 실제 가공업체에서의 현장테스트 및 공인기관에서의 생분해성 평가 결과를 통해 입증된 바 있다.

바이오닐의 용도는 쓰레기 종량제봉투, 쇼핑백, 일반포장용 필름, 농업용 멀칭 필름 및 퇴비화가 가능한 음식물 쓰레기 봉투 등 필름용 소재와 스푼, 포크, 골프티, 면도기, 칫솔, 용기류 등 1회용 소모성 플라스틱소재로 다양하게 사용될 수 있다.

특히 필름 성형업체에서의 염려하는 부분인 재활용을 위한 재생성에서도 테스트결과 재생이 가능한 결과를 얻었으며, 향후 실제 업체를 통한 재생방법의 홍보활동도 벌이고 있다.

이처럼 천연고분자 물질과 생분해 수지를 이상적으로 결합시킨 화합물인 바이오닐은 기존의 비분해성 플라스틱 제품을 완전 대체 적용할 수 있다.

생분해성 포장용 완충재 '리그린-폼'

기존 비분해성 스티로폼 대체용으로 옥수수 전분을 주성분으로 한 파손방지 생분해성 포장용 완충재를 개발, '리그린-폼'이란 상품명으로 판매하고 있다.

바이오닐과 마찬가지로 우리의 순수 자체 기술력으로 개발한 제품으로 완충재의 특성에 알맞게 물리 화학적으로 특수 변성 처리된 전분에 소량의 첨가제를 혼입하여 압출 가공한 제품이다. 이에 생분해성이 뛰어나 토양에서 미생물에 의해 짧은 시간 안에 완전히 분해되어 물과 이산화탄소만 남게 된다.



천연물인 전분으로 제조하기 때문에 정전기를 발생하지 않고 스티로폼에 비해 폭넓은 용도를 가지고 있다. 즉 정전기에 민감한 고가의 전자부속품 포장, 도자기 및 유리제품 포장, 항공우편 및 소포 이삿짐 포장, 각종 화학약품 및 위험물의 파손방지, 통신판매 제품 포장등에 적용할 수 있고 또한 서구 선진국에서 요구하는 환경규제를 피할 수 있어 수출품 포장에 효과적으로 사용할 수 있는 제품이다.

리그린-폼은 물에서 완전 용해되며 소각시 유해 가스도 유발하지 않고 생산 과정에서도 발포제로서 프레온가스를 사용하지 않고 물을 사용하므로 환경 친화적이다. 다만 완제품 상태에서 습기에 다소 약한 것이 흠이긴 하지만 이것도 상당부분 보완이 이루어져 물을 들이붓지만 않는다면 아무런 문제가 없다.

리그린-폼은 비분해성인 발포스티렌(EPS)과 외관 및 기계적 성질이 유사하며 완충효과가 뛰어나다. 즉 완충재의 가장 중요한 물성인 복원력을 스티로폼과 비교했을 때 리그린-폼은 스티로폼의 95%에 달하는 복원력을 보였고 저장기간에 따른 수축을 변화에서도 리그린-폼은 스티로폼과 유사한 압축강도를 유지하므로 생분해성이라는 특수한 기능을 가지는 포장용 완충재로서 손색이 없으며 값싼 전분을 주원료로 사용하기 때문에 가격 경쟁력도 갖추고 있다.

생분해성 제품의 시장성 및 향후 기대효과

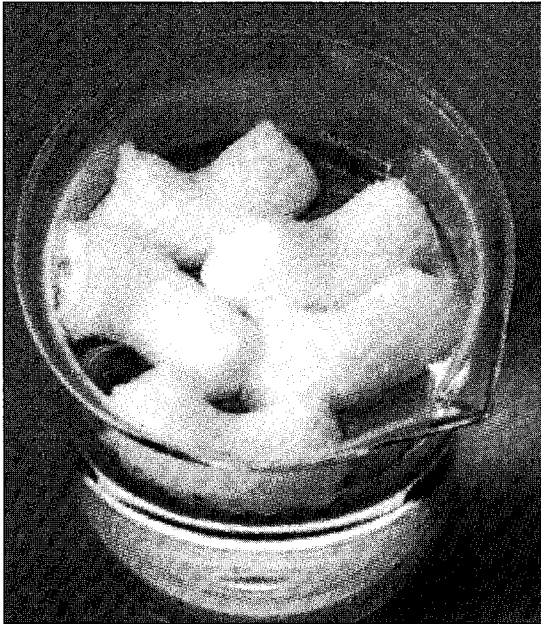
세계 각국은 플라스틱을 비롯한 각종 폐기물에 의한 환경오염 문제를 해결하기 위해 그동안

재활용, 매립, 소각 등의 방법을 사용하고 있는데 이러한 방법에서의 폐기물 처리는 환경오염의 완전한 해결책이 될 수 없다.

즉 매립의 경우 일정 시점에서 매립공간 부족의 한계점, 매립지에서의 지반불안정화 등의 문제점과 소각의 경우에는 유독가스와 잔유물의 새로운 공해 유발의 문제점, 각종 1회용 제품의 재활용 측면에서도 이를 수집하여 재생하기 위한 인적, 물적 자원이 재투입되어야 하는 문제점이 뒤따르고 있다.

이러한 플라스틱 폐기물이 유발하는 환경오염 문제의 조기 해결책에 대한 사회적 요구가 최근 들어 세계적으로 급증하고 있으며 이에 따라 선진국을 중심으로 비분해성 플라스틱 사용규제 및 생분해성 플라스틱 사용의무화의 규정이 강화되고 있어 생분해성 플라스틱에 대한 실용화가 활발히 진행되고 있다. '80년대 후반부터 시작된 생분해성 플라스틱 연구 개발에 막대한 비용을 투입하면서 다른 한편으로는 썩지 않는 비분해성 플라스틱에 대해서도 사용상 규제들을 강화시키고 있는 이 같은 움직임은 유럽, 미국, 일본을 중심으로 빠르게 확산되고 있는 실정이다.

우리나라도 쓰레기 종량제 봉투를 만들 때 생분해성 소재를 30%이상 투입하도록 규정('99년 5월)하고 이를 토대로 일부 지방자치단체에서 생분해성 소재를 적용중이다. 또한 최근 1회용품에 대한 시용 규제가 법제화되면서 플라스틱 재질로된 1회용 도시락, 나무로 된 이쑤시개 등 분해되기 어려운 소재를 대체할 수 있는 재료의 필요상을 느낀 관련업체들이 생분해성 플라

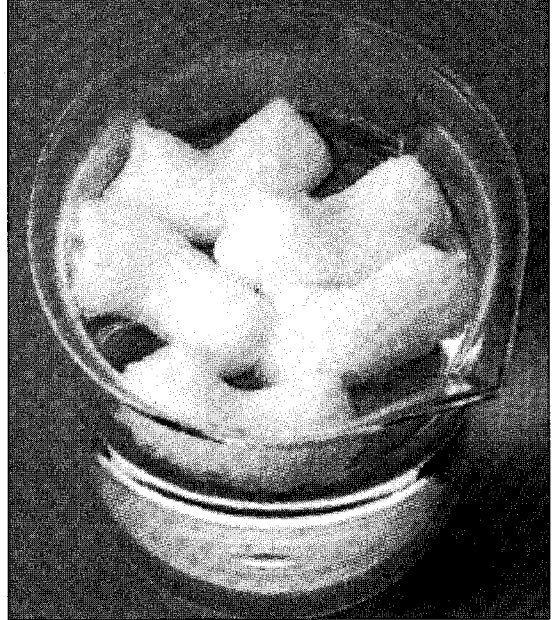


▲ 막 담았을때

스틱 산업에 관심을 갖기 시작했다. 아직은 생분해성 플라스틱의 실용화 상황은 미미한 편이긴 하나 최근 쓰레기 종량제 봉투에 바이오닐과 같은 생분해성 소재를 30%로부터 단계적으로 적용하기로 결정됨을 계기로 생분해성 소재의 시장이 급속하게 확산될 것으로 추정된다.

향후 국내의 분해되지 않는 1회용 플라스틱 제품의 60% 이상이 바이오닐과 같은 생분해성 소재로 대체될 것으로 추정하고 있고 10년 이내에 생분해성 플라스틱 소재의 국내 시장규모는 최소 수천억원 이상 될 것으로 전망하고 있다.

한편 시장분석 기관에 의하면 세계 생분해성 플라스틱 시장 규모는 수조원에 달하는 거대 시장으로 형성될 것으로 전망하고 있는 바 대상에서 개발한 열가소성전분 및 이의 관련 응용제품인 바이오닐, 포장용 완충재인 리그린은



▲ 약 10분후

앞으로 환경친화 소재의 국내 시장 석권은 물론 세계시장으로 도약하는데 크게 기여할 것으로 보인다.

구슬이 서말이라도 꿰어야 보배. 이처럼 획기적인 소재 개발에도 불구하고 아직까지 국내에서의 실용화 현황은 미미한 편이다. 또한 환경에 대한 절대 다수의 인식의 변화가 수반되지 않고는 한낱 공염불에 그칠지도 모를 일이다. 그만큼 우리가 해야 할 일도 많다는 반증이기도 하다.

모든 것이 쉽게 이루어지지 않듯이 환경보전을 위한 의식의 변화 또한 쉽지 않겠지만 작은 것 하나부터 개발하고 사용하며 시행착오를 겪으면서 개선을 한다면 결코 어려운 일은 아니라고 본다.

100년 후를 생각하며 시작한 우리의 환경프로젝트는 이제부터 시작이기 때문이다. ☐