Latest Trends in the Bioplastics and Packaging Industries

바이오플라스틱과 포장산업의 최신 동향

Writer

박형우

한국포장학회 고문 · 박사

Contents

Ⅰ. 서론

Ⅱ. 바이오플라스틱산업의 정책과제

Ⅲ. 국내외 바이오 플라스틱산업 현황
1. 세계 바이오 플라스틱산업 현황 및 전망
2. 국내 바이오 플라스틱산업 현황 및 전망
3. 바이오기반 원자재 및 폴리머의 글로벌 동향
4. 폐플라스틱 식품용기의 재활용 확대 추진

Ⅳ. 결어

Ⅰ. 서론

고래 뱃속에 플라스틱이 115개, 5.9kg 들어있었다는 그린피스의 주장이 2018년 보도되면서 많은 사람이 석유계 플라스틱의 환경오염과 지구온난화에 관심을 가지기 시작했다. 특히 EU 등 선진국을 중심으로 가속화 되고 있는 가운데 2021년 6월 문재인 대통령이 G7회의에 참여해 기후변화 · 환경 세션에서의 선도 발언, 탄소중립 의지 재확인과 우리나라 기후변화 대응 노력 소개, P4G 서울 녹색미래 정상회의 성과를 공유하면서 우리나라도 탄소중립을 위해 다각적인 노력을 기울이고 있다. 일례로 석유화학 분야에서는 2030년까지 1.4조 원을 들여 6,100만 톤의 CO_2 저감 노력을 하는 등 산업별로 산적된 문제를 해결해나가야 할 상황에 처해 있다.

환경부를 중심으로 포장재 재사용, 리사이클, 과대포장 축소(reduce) 등의 정책을 추진 중이나 코로나19 팬데믹으로 정책 시행을 잠시 미루고 있는 중이다. 팬더믹이 안정되면 식품포장과 농산물포장분야도 대비해야 할 상황이다.

1년에 국내에서 사용하는 종이컵은 230억 개 정도인데 재활용률은 고작 1%이다. 재활용할 수 있는 방법은 없을까? 그밖에 1회용 플라스틱 컵, 플라스틱 병과 트레이 등은 물론 과자, 라면, 레토르트 파우치 등 연포장재의 바이오플라스틱화가 시급하다. 일부 플라스틱 업계에서 그때 가면 어찌 안 되겠느냐는 묘한 소리가 들리기도 하지만, 지금부터 착실히 준비하지 않으면 2030년 플라스틱, 특히 연포장산업에 위기가 닥칠지도 모른다. 준비하는 자만이 살아남을 것이기 때문이다.

Ⅱ. 바이오플라스틱산업의 정책과제

석유 등 화석연료 기반 제품에서 배출되는 온실가스로 인한 대기오염 심화, 기후변화 및 지구온난화에 따라 국내외적으로 녹색성장 및 지속가능한 개발에 대한 인식이 고조되면서 환경규제가 갈수록 강화되는 추세이다. 환경오염의 주범인 각종 유해 화학물질을 생산하는 석유기반 화학산업은 시대적 여건 및 소비자 니즈 변화에 대응하기 위해 기존 화석연료로부터 유래하는 원료 수급 패러다임의 수정이 불가피해지고 있다.

21세기 들어 석유기반 화학산업을 대체 · 보완할 수 있는 지속가능한 원료에 기반을 둔 새로운 산업군의 도입 필요성에 대한 인식이 증대되고 있다. 이에 따라 친환경적인 재생가능 원료인 바이오매스(biomass)를 이용한 바이오 화학산업(bio-chemical industry)이 중추적 역할을 수행할 것으로 기대된다. 최근 새롭게 부상하고 있는 바이오 플라스틱산업은 산업경제의 지속가능한 성장을 실현케 하는 산업으로, 석유 · 자원 고갈과 CO_2 배출 및 기후변화 문제에 있어서 유력한 대안을 제시해 준다. 더욱이 국내 석유화학산업은 중동, 북미 및 중국 등에 비해 가격경쟁력이 크게 떨어지고 있어 위기에 직면한바, 바이오화학은 새로운 활로와 돌파구를 제공해줄 수 있다.

'바이오 화학산업'이란, 광의(廣義)에서는 '석유나 천연가스(즉 화석연료) 기반 생분해성 고분자를 포함한 재생가능한 생물자원인 바이오매스를 원료로 사용하거나 생물체(미생물, 효소)를 이용하여 각종 화학제품을 만들어내는 산업'을 가리키는데, 바이오연료(biofuel)까지 포함하는 넓은 의미의 개념이다. 이 글에서는 협의(狹義)의 바이오 화학산업 가운데 바이오연료 및 정밀화학 대체품을 제외하고 석유화학 대체품, 즉 바이오플라스틱(bioplastics)을 중심으로 살펴보도록 한다.

바이오 화학산업은 달리 말하면, 바이오 리파이너리(biorefinery) 기술을 활용하여 재생가능한 식물계 탄수화물 및 지질계 원료로부터 바이오매스 유래 화학소재와 연료를 생산하는 것이다.

다음에 신성장 동력 중 하나로서 바이오화학의 국내외 시장 현황 및 전망을 개략적으로 살펴보고, 선진국과 국내 기업의 바이오화학 전략과 동향을 파악함으로써 바이오 화학산업의 큰 흐름을 이해하고자 한다.

또한 전문가 그룹인터뷰(FGI)에 의거하여 기존 석유화학 대비 바이오화학의 가치 · 비용면에서의 경쟁력 수준 평가에 관한 견해를 종합 · 정리하고자 한다.

마지막으로 이상의 분석을 토대로 향후 우리나라가 중장기적으로 바이오 화학산업 강국으로 도약하는 것을 목표로 수요 창출, 공급능력 확충 및 산업생태계 여건 조성을 위한 정책과제를 제시하고자 한다.

Ⅲ. 국내외 바이오 플라스틱산업 현황

1. 세계 바이오 플라스틱산업 현황 및 전망

바이오플라스틱은 현재 전체 플라스틱제품의 0.1%를 점유하고 있으나 향후 20년내에 10~20%까지 점유율이 증가할 것으로 전망된다.

또 세계경제포럼(WEF, 2010) 보고서에 의하면, 2020년 바이

오 기반 화학제품은 세계 화학 시장의 9%를 점유할 것으로 전망된다. 그중 바이오 기반 화학제품은 160억 달러의 잠재 수익을 창출할 것으로 추정되고 있다.

한편, 독일의 시장조사기관인 Ceresana사가 발표한 바이오플라스틱 산업에 대한 예측 보고서에 의하면, 전 세계 바이오플라스틱 수요는 연평균 18.9%씩 증가할 것이라고 한다. 2008년까지 전 세계적으로 바이오플라스틱의 생산을 주도했던 국가는 미국, 서유럽, 일본 등이었다.

이들 지역에서 세계 생산량의 90%를 생산하였으나 2008년 이후에는 광활한 토지를 보유한 남미지역을 중심으로 판세가 바뀌었다. 2008년 기준 신흥개도국의 생산량은 2,000톤에 불과했으나 2013년에 55만 톤(전 세계 생산량의 61.2%)을 생산하며 기하급수적 성장을 이루었다.

생산뿐만 아니라 수요 측면에서도 바이오플라스틱산업은 빠른 성장세를 보이고 있다.

바이오플라스틱에 대한 범세계적인 수요는 탄소배출에 대한 관심이 높아진 2003년부터 연평균 15.3%의 성장률로 확대되기 시작하였고, 2013년에는 35.1%의 증가율을 기록하면서 총 900만 톤이 소비된 것으로 추산된다.

종류별로 살펴보면, 2008년 이전에는 옥수수, 사탕수수 등 식량자원을 원료로 한 바이오플라스틱 수요가 우세하였으나 점차 비 생분해성 바이오플라스틱 수요가 증가하는 추세이며, 그중 필름, 전자소재 등 다양한 산업에 활용될 수 있는 바이오 폴리에틸렌의 전망이 가장 밝다고 보고 있다.

2. 국내 바이오 플라스틱산업 현황 및 전망

국내 바이오 플라스틱산업은 시장규모 자체가 매우 작게 형성되어 있다. 2012년 바이오협회가 조사한 국내 바이오산업 총생산에서 바이오화학이 차지하는 비중은 7.1%에 불과한 것으로 나타났다.

더욱이 여기에는 바이오연료와 바이오플라스틱이 모두 포함되어 있는데, 이 중 바이오연료의 생산액을 빼면 바이오플라스틱의 생산은 사실상 전무하다고 할 만큼 미미했다. 그러나 Freedonia Group(2011)에 의하면, 국내 바이오플라스틱 규모는 일본과 중국의 수요 증가에 힘입어 2018년 4만 톤까지 성장할 것으로 전망되었다. 이는 아시아 전체 시장의 6%에 해당하는 수준이다.

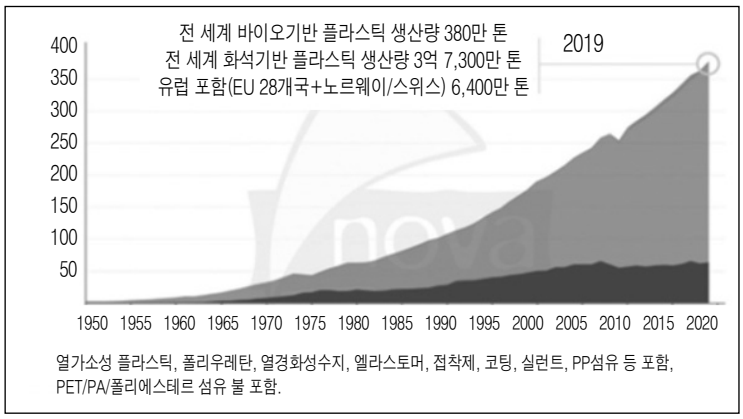
한국바이오협회의 실태조사에 의하면, 2012년도 우리나라(협의의) 바이오산업 생산규모는 총 7조 1,292억 원으로 전년(6조 3,963억 원) 대비 11.5% 증가하였으며, 지난 5년간(2008~2012) 약 1.5배 수준으로 증가(4조 5,000억 원→7조 1,000억 원)했다.

바이오화학은 바이오산업 총생산의 7.1%에 불과하여 절대규모가 매우 작지만, 연평균 증가율(2008~2012)은 16.3%로 바이오에너지 및 자원산업(73.4%), 바이오식품(20.6%) 다음으로 높았다.

바이오 화학산업을 광의로 잡을 경우(즉 협의의 바이오화학+바이오에너지 및 자원)에도 2012년 기준 총생산액은 1조 769억 원으로 여전히 절대규모가 매우 작다.

더욱이 바이오협회에서 규정한 바이오화학에는 바이오연료와 바이오플라스틱이 모두 포함되어 있는 광의의 개념인바, 국내의 경우 아직 바이오연료가 대부분으로 바이오 플라스틱은

[그림 1] 1950년부터 2019년까지의 플라스틱 생산량



사실상 존재감이 거의 없다고 해도 과언이 아니다.

대표적인 바이오플라스틱 제품인 PLA(폴리젖산)를 기준으로 봤을 때, 국내의 경우 2009년부터 수요가 증가하기 시작하면서 무역수지 적자도 증가세를 보이고 있다.

한국개발연구원의 2020년 보고서에 의하면 2030년까지 우리나라 각 산업별 성장추세를 예측한바 바이오플라스틱산업부분만이 3,000% 이상 발전되고 확장된다고 예측한 바 있다.

3. 바이오기반 원자재 및 폴리머의 글로벌 동향

2020년은 바이오기반 폴리머 산업에 밝은 전망을 보여준 한 해였다. 2019년 PLA 수요가 공급을 넘어 생산력 확대로 이어지면서 바이오기반 나프타를 원료로 한 PE 및 PP가 선을 보였다.

바이오기반 폴리아미드뿐 아니라 PBAT, PHA, 카제인 폴리머 생산설비 또한 확장이 예정되었다. 생산량이 줄어든 것은 바이오기반 PET뿐이다.

몇몇 글로벌 제조사는 이미 화석기반 원료 외에도 재생가능 탄소, CO_2, 재활용 그리고 특히 바이오매스 원료를 자신들의 원자재 포트폴리오에 포함시켜 바이오기반 및 생분해성 폴리머의 수요를 증가시키고 있다.

그런데도 여전히 바이오연료와 바이오에너지에만 중점을 두고 있는 정치권 쪽의 지원은 아직 부족한 것이 현실이다.

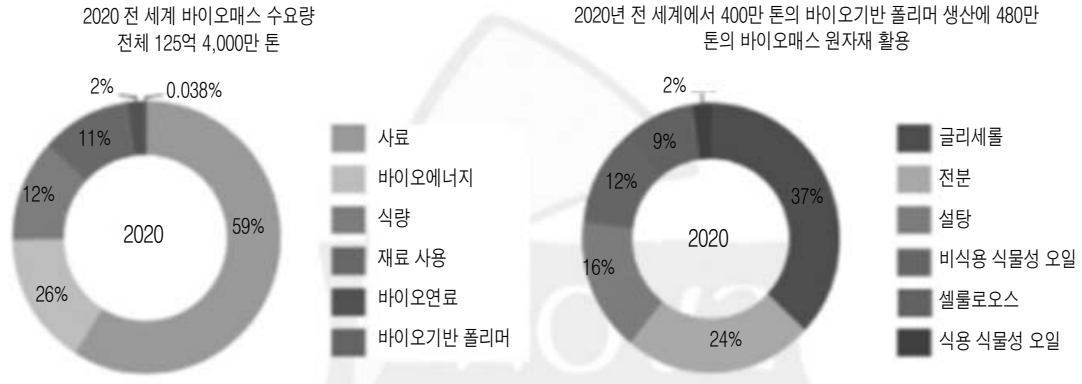
독일 노바연구소(nova-Institute)의 노바국제바이오폴리머 전문가 그룹이 펴낸 새로운 시장 및 동향 보고서 '바이오기반 기초자재 및 폴리머 – 글로벌 생산력, 생산량 및 동향 2020–2025(Bio-based Building Blocks and Polymers–Global Capacities, Production and Trends 2020–2025)'는 2020년 바이오기반 폴리머 생산력과 생산량 데이터와 함께 2025년 시장을 예측하고 있다.

2020년 바이오기반 폴리머의 총 생산량은 420만톤으로 화석기반 폴리머 총생산량의 1%에 달한다. 바이오기반 폴리머가 연평균 성장률 8%를 보이며 등장한 지 여러 해 만에 처음으로 전체 폴리머 성장률(3~4%)을 큰 폭으로 추월했다.

이런 추세는 2025년까지 지속될 것으로 예상된다([그림 1] 참조).

전체적으로 바이오기반 폴리머 원료 생산을 위한 글로벌 토지의 필요면적은 전 세계 농업용 토지의 0.006%에 불과하다. 바이오기반 폴리머 생산에 가장 많이 사용되는 바이오매스 원자재는 생원성(biogenic) 부산물 (37%)인 글리세롤(glycerol)이다. 보고서에 의하면 2019년부터 2020년 사이 생산력의 증가는 주로 아시아

[그림 2] 전 세계 바이오매스 활용량 및 폴리머의 활용량



※ 바이오매스 0.038%가 바이오기반 폴리머 생산을 위해 사용됐다는 말은 전체 경작 토지면적의 0.006%만이 사용된 것이다. 여기에는 다양한 요인이 있다. 옥수수와 같은 고수확 작물들이 바이오기반 폴리머 생산에 사용돼 효율성을 높였기 때문이기도 하고, 수확된 작물들이 폴리머 생산에 사용된 것이 아니라 가축사료로도 사용되기 때문에 일부만 할당된 것이기도 하고 바이오매스는 글리세롤같이 토지를 사용하지 않는 공정 부산물이기 때문이기도 하다.

지역 폴리락틱산(PLA)과 폴리부틸렌 아디페이트테레프탈레이트(PBAT) 생산량 및 전 세계 에폭시 수지 생산량 확대에 기반하고 있다.

또한 폴리부틸렌 숙시네이트(PBS) 및 코폴리머(PBS(X)), 그리고 바이오기반 폴리에틸렌(PE) 및 폴리우레탄(PUR)의 생산력 확대 및 신규 건립도 증가하고 있다.

특히 폴리아미드(PA)와 폴리프로필렌(PP)은 2025년까지 계속 큰 폭(약 36%)의 성장을 보일 것이며 폴리하이드록실카노에이트(PHA) 생산력은 아시아와 북미 지역에서 성장이 전망되는 가운데, 카제인(casein) 폴리머는 유럽에서 2025년까지 32% 증가하고, PE는 남미와 유럽에서 성장세를 보일 것으로 보이고 PLA는 주로 유럽과 아시아에서 약 8% 증가세가 예상된다.

바이오기반 폴리머에 대한 수요가 꾸준히 증가하고 있다는 점을 생각해보면, 바이오매스 원자재 또한 필요하리라는 점을 중요한 요소로 고려해야 한다. 이는 바이오기반 폴리머 생산을 위해 식용 작물을 사용하는 것을 두고 논쟁이 되풀이되고 있다는 점에서 특히 그러하다.

[그림 2]는 2020년 전 세계의 바이오매스 활용 상황을 보여준다. 바이오매스 총 수요량은 사료, 바이오 에너지, 식품, 재료 사용, 바이오연료, 바이오기반 폴리머 등을 합쳐 모두 125억 톤이다. 바이오매스 대부분(59%)은 사료 생산에 사용되며, 바이오기반 폴리머 생산에는 0.038%만이 사용됐다. 그 결과로 400만 톤의 바이오기반 폴리머 생산을 위해 480만 톤의 바이오매스 원자재 수요가 발생했으며, 그에 해당하는 경작용 토지 사용률은 0.006%에 불과하다.

바이오매스 생산에 쓰인 토지 사용비율이 이렇게 적은 이유에는 다양한 요인이 있다. 우선 바이오기반 폴리머 생산에 가장 많이 사용되는 원자재는 글리세롤(37%)이다.

이 원료는 바이오디젤 생산과정에서 발생하는 생원성 가공부산물로 토지를 이용하지 않고 얻는 바이오매스다. 글리세롤은 에피클로로히드린(epichlorohydrin)을 거쳐 에폭시 수지 생산과정에서 중간체

로 주로 사용된다.

바이오기반 폴리머 생산을 위한 바이오매스로 전분 24%, 설탕 16%를 활용한다. 이 두 원재료 모두 옥수수, 사탕무우 또는 사탕수수 같은 고수확 작물을 기반으로 하며, 면적 효율이 매우 높다. 12%의 바이오매스는 피마자기름 같은 비식용 오일에서, 9%는 셀룰로오스에서(주로 셀룰로오스 아세테이트 생산에 사용) 생산되고 단 2%만이 식용 식물 오일로 만들어진다. 생산된 400만 톤의 바이오기반 폴리머(완전 및 일부 바이오기반) 가운데 190만 톤(46%)만이 폴리머의 실제 바이오기반 성분으로 사용된다.

이 사실을 고려할 때, 실제로는 최종제품에 사용하는 양보다 2.5배 더 많은 원자재가 필요하다. 제품 가공을 위해 사용하지 않은 290만 톤(61%)의 원자재는 여러 차례의 변환 단계 및 그와 관련된 원자재 및 중간체의 손실 및 부산물 생성 때문으로 분석된다.

폴리머나 플라스틱, 화학물질 등이 지속가능하고 기후에 위협을 초래하지 않으면서 순환경제의 일부가 될 수 있는 유일한 방법은 화석원료기반의 탄소를 대체하는 자원, 즉 바이오매스, CO_2, 재활용 등으로 얻어지는 재생가능 탄소로 완전히 대체하는 것이다. 반드시 필요한 이 같은 전환은 몇몇 글로벌 브랜드의 전략적 의제에 이미 올라 있으며, 이들은 이미 화석원료기반 외에도 이 3가지의 재생가능 자원을 포함해 자신들의 원자재 포트폴리오를 확장하고 있다.

특히 바이오매스 사용에서 이 같은 시장 관점에서 바라본 새로운 발상이 생분해성 폴리머뿐 아니라 바이오기반 폴리머 공급을 증가시킬 것이고 또 이미 증가시켰다.

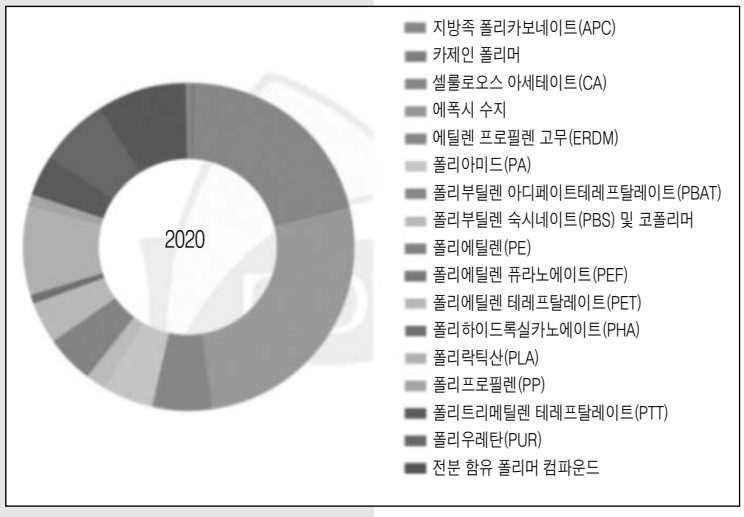
그럼에도 바이오기반 폴리머의 중요한 장점이 아직 정치적으로는 제대로 인정받지 못하고 있는 실정이다. 시장은 정치적 관점에서 그리고 원유의 가격 면에서 여전히 안정적이지 못하다. 바이오기반 폴리머는 생산공정에서 화석 탄소를 바이오매스로 얻어 재생가능 탄소로 대체한다. 이는 지속가능하고 기후에 위협을 초래하지 않는 플라스틱산업을 만들기 위해 반드시 필요하다. 생산된 바이오기반 폴리머 중 거의 절반 정도가 생분해 특성을 지니고 있다. 이것은 회수가 어렵고 환경으로 유입될 가능성이 높은 플라스틱제품에 대한 해결책이 될 수 있다.

뿐만 아니라 이 제품들은 미세플라스틱을 남기지 않고 생분해할 수 있다. 그런데도 어쩌면 이탈리아, 프랑스, 스페인 등 몇몇 국가들만이 이런 방식의 처리 경로를 정치적으로 지지할 것으로 보인다.

2020년 가장 중요한 시장확대 요인으로는 고객에게 환경 친화적 솔루션을 제공하고자 하는 브랜드 기업들 그리고 석유화학 제품에 대한 대안을 모색하는 비판적 소비자들을 꼽을 수 있다. 바이오기반 폴리머가 해결책의 하나로 받아들여지고 바이오연료의 경우와 유사한 방식으로 사용이 촉진된다면, 10~20%의 연간 성장률을 기대할 수 있다. 유가가 크게 상승할 경우에도 비슷한 상황이 전개될 수 있으며 그러한 상황이 오면 바이오기반 폴리머가 이미 성취한 기술적 성숙도에 따라 상당한 시장 점유율을 얻을 수 있다.

바이오기반 폴리머 시장. 글로벌 폴리머 시장은 기능성 폴리머 및 구조성 폴리머, 고무 제품뿐만 아니라 인조섬유도 포함된다. 바이오기반 구조성 폴

[그림 3] 바이오폴리머의 종류별 생산력



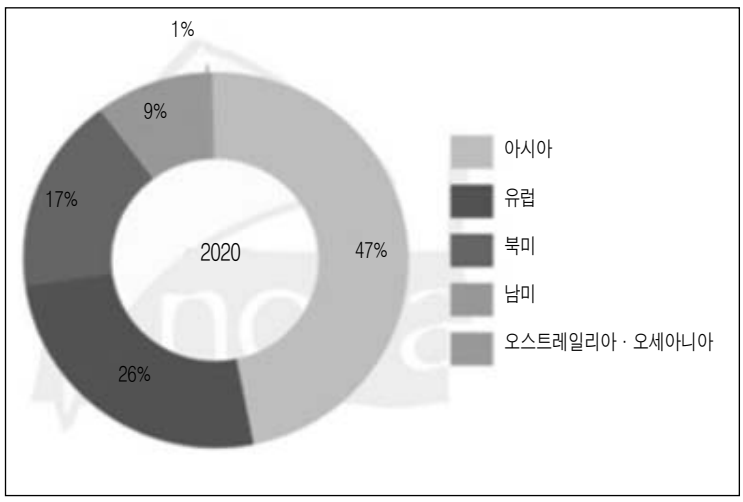
리머는 철저하게 검토하고 있는 구조 부분 그리고 바이오기반 리놀륨 부분으로 이루어진다. 이 두 부분은 합쳐서 410만 톤에 달한다.

또한 바이오기반 기능성 폴리머의 총량은 바이오기반 기능성 폴리머와 종이용 전분으로 구성했다. 산출량은 1,360만 톤에 이른다. 합쳐서 1,770만 톤에 달하는 바이오기반 기능성 폴리머 및 구조성 폴리머를 구성하는 이 두 그룹 외에도 고무 제품 및 인조섬유도 바이오기반이 될 수 있다. 총 1,410만 톤의 고무 제품과 700만 톤의 인조섬유가 바이오기반 자원으로 생산된다.

바이오매스에 대한 다양한 중간체 및 원자재(building blocks)를 거쳐 바이오기반 폴리머에 이르는 모든 상업적 및 반(半)상업적 경로를 보여준다. 몇몇 새로운 경로와 중간체가 추가됐다. 화학제품 생산사슬 내의 바이오기반 '드롭인(drop-in)' 물질 투입, 바이오기반 '스마트 드롭인(smart drop-in)' 물질 투입 그리고 바이오기반 '전용(dedicated)' 물질 투입의 각기 다른 경로를 보여주고 있다. 각 그룹에 대해 그에 해당하는 특정 바이오기반 폴리머들의 예 또한 함께 보여준다.

더불어 생분해성 바이오기반 폴리머는 녹색 점을 붙여 두었다. 각기 다른 바이오기반 폴리머 그룹은 서로 다른 성격의 시장에 속한다. 바이오기반 '드롭인' 물질은 특정 화석'기반 물질의 직접적인 일대일 대체물이지만, 바이오기반 '전용' 물질은 기존의 석유기반 화학 물질이 제공하지 못하는 새로운 물성 및 기능성을 지니고 있다. 이 두 가지 모두 생산 및 시장의 관점에서 나름의 장점과 단점이 있다. 바이오기반 '드롭인' 화학물질은 기존 석유기반 화학물질의 바이오기반 버전으로 이미 확보된 시장을 가지고 있으며 기존 화석기반 화학물질과 화학적으로 동일하지만 '스마트 드롭인' 화학물질은 드롭인 화학물질의 특수 하위 그룹이다. 화학적으로 화석 탄화수소에 기초한 기존의 화학물질과 같지만 바이오기반 경로 덕분에 기존의 경로에 비해 상당한 공정상의 이점을 제공한다. 뿐만 아니라 이 같은 바이오기반 경로를 완전히 새로운 접근법으로 구축할 수도 있다. 이를테면 에폭시 수지 제조에 사용되는 에피클로로히드린 생산에서 화석 원자재인 프로필렌을 바이오기반 프로필렌으로 대체하는 대신, 바이오디젤 생산의 부산물인 글리세롤을 사용하는 것이다. '전용' 바이오기반 화학물질은 전용 경로를 통해 상업적으로 생산된다. 그에 대응하는 동일한 물성의 화석기반 화학물질이 존재하지

[그림 4] 2020년 지역별 바이오기반 폴리머 생산비



않는다.

[그림 3]은 2020년 바이오기반 폴리머 생산력의 폴리머별 비율을 나타낸 것이다.

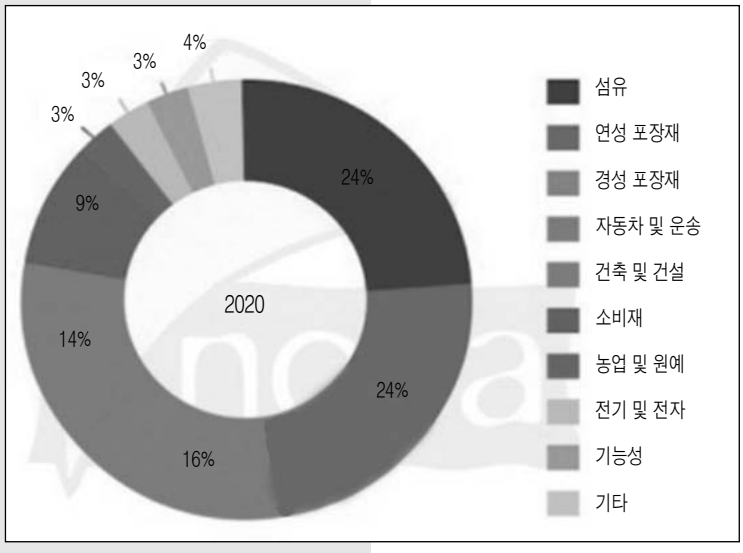
2018년부터 2025년까지 생산력의 발전 추이를 기존 및 일부 신규 생산업체들의 예측을 바탕으로 나타냈다. 2020년 현재 총 생산력은 460만 톤이었으며, 실제 생산량은 420만 톤이다. 2025년에는 총 생산력이 670만 톤으로 증가할 것으로 예상되며, 이는 약 8%의 연평균복합성장률(CAGR)을 의미한다. 뿐만 아니라 PA는 2025년까지 37%씩 계속 성장한다. PP는 34%씩 계속 성장하며 평균 성장률보다 더 높은 증가율을 보일 것으로 예상했다. 또한 유럽에서 카제인 폴리머는 2025년까지 32% 성장이 예상되며, PE는 8%, PLA와 PBAT는 7% 증가를 예견했다. [그림 4]는 2011년부터 2025년까지 폴리머 생산에 사용되는 주요 바이오기반 기초자재의 생산력 발전 추이를 나타내고 있다.

기초자재는 구조성 및 기능성 폴리머뿐만 아니라 식품, 사료, 화장품 또는 의약품 등 다양한 응용분야에서 원료 성분의 합성을 위해 활용하는 폴리머보다 연평균 복합성장률이 더 높게 나타난다. 바이오기반 기초자재의 전체 생산력은 2020년에 약 7%(212,000t/a) 증가했다. 이 증가는 주로 L-락틱산(L-lactic acid)과 에피클로로히드린(ECH) 덕분이다. 전 세계 바이오기반 기초자재의 전체 생산력은 2025년까지 11%(CAGR) 성장을 보일 것으로 예측되며, 여기에는 1,5-펜타메틸렌디아민(DN5), 나프타, 에틸렌 및 기타 퓨란계 유도체(furan derivatives) 등이 주요 성장요인 역할을 할 것으로 보인다.

지역별 글로벌 바이오기반 폴리머 생산력은 아시아가 2020년 전 세계 바이오기반 폴리머 생산력의 최대 보유 지역으로 47%를 차지했다. 그다음으로 유럽이 26%, 북미가 17%, 남미가 9%로 뒤를 이었다. 2020년에서 2025년까지 약 16%의 CAGR이 예상되는 아시아는 전 세계 다른 지역에 비해 바이오기반 폴리머 생산력에 있어 가장 높은 성장률을 보여주고 있다. 이 같은 성장은 주로 PA, PBAT, PHA 및 PLA의 생산력 확대에 기인한다.

바이오기반 폴리머의 시장 구성은 거의 모든 시장 및 용도에서 사용할 수 있지만, 각 폴리머마다 다양한 용도는 크게 다를 수 있다. [그림 5]는 모든 바이오기반 폴리머의 응용분야를 간략하게 보여주고 있다. 2020년에는 직기원단(woven), 부직포(non-woven, 주로 셀룰로오스 아세테이트(CA) 및 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트(PTT))를 비롯한 섬유 분야가

[그림 5] 바이오기반 폴리머의 시장구성비



24%를 차지하며 가장 높은 비율을 보였다. 유연 및 경성 포장재 또한 총 24%를 점했고, 그 뒤를 자동 및 운송 분야(주로 에폭시 수지, PUR 및 지방족 폴리카보네이트(APC))가 16%, 14%는 건축 및 건설(주로 에폭시 수지 및 PA), 9%는 소비재(주로 전분 함유 폴리머 화합물, PP 및 카제인 폴리머)가 잇고 있다. 농업 및 원예, 전기 및 전자 그리고 기능성 및 기타 분야들은 각 5% 미만의 시장 점유율을 보였다.

4. 폐플라스틱 식품용기의 재활용 확대 추진

환경부와 식품의약품안전처는 탄소중립을 위한 순환 경제 이행 및 국제적 추세에 따른 폐플라스틱 재활용 확대를 위해 식품용으로 사용된 투명페트병을 식품용기로 만들 수 있도록 뜻을 모았다.

올해부터 환경부의 '식품용 투명 페트병(PET) 분리 · 수거 사업'을 통해 모은 플라스틱 중 식품의약품안전처가 정한 안전 기준에 적합한 재생원료는 식품용기로 제조할 수 있다. 식품용기에 사용 가능한 재생원료는 별도로 분리배출된 식품용 투명페트병만 활용이 가능하며, 식약처에서 마련한 안전성 평가 인정기준에 적합해야 한다.

환경부와 식약처는 안전성이 확보될 수 있도록 2중 검증체계를 마련하는 등 부처별로 업무 역할을 분담하기로 했다. 환경부는 분리 · 수거된 투명페트병의 식품용기 재활용 원료 과정을 인정하기 위해 수거 · 선별부터 중간원료(플레이크)까지의 시설 및 품질기준을 마련한다. 시설 및 품질기준은 수거, 선별, 재활용업체가 준수해야 할 시설기준, 중간원료(플레이크)의 품질기준 등이며, 환경부는 식품용기에 사용하는 원료와 관련된 제반사항을 마련할 예정이다. 식약처는 식품용기에 사용이 금지된 물리적 최종 재생원료 사용을 확대하는 재활용 사용 기준을 마련하고 심사하여 인정하는 업무를 담당한다. 참고로 유럽, 미국 등에서는 폐플라스틱을 식품용기로 재활용하는 정책을 추진하고 있으며, 안전성 평가 인정기준에 따라 심사하여 인정하고 있다. 유럽('10~'20.6. 기준)은 약 120건, 미국('91~'19.9.기준)은 약 220건 인정한 바가 있다.

환경부는 식약처의 고시 개정에 따라 '폐기물관리법' 시행규칙 개정, 관련 재활용 기준 고시 신설 등을 통해 식품용기에 물리적 재활용을 거친 재생원료 사용체계 구축을 목표로 후속조치를 추진할 계획이다. RM