

Industry Watch

글로벌 환경규제에 따른 국내 플라스틱 산업의 변화와 시사점

2021. 02. 26.

- 유럽과 미국에서 시작된 일회용 플라스틱 사용규제가 올해부터는 글로벌 플라스틱 생산·소비의 절반을 차지하는 중국으로 확대 적용 하면서 석유화학 산업에서 친환경 신소재 비중이 늘어날 전망
- 국내 바이오플라스틱 생산이 미미한 수준이나 ①제품 가격경쟁력 확보 ②신규 사업자 진출 확대 ③후방 가공업체들의 유연한 대응에 기반하여 성장성이 확대될 것임
 - (제품가격 경쟁력 확보) 국제유가가 배럴당 60달러를 상회하면서 석유계 플라스틱 가격이 상승하여 바이오플라스틱과 대등한 수준에 도달
 - (신규사업자 진출 확대) 주력 플라스틱 제품이 석유계에서 바이오원료 기반 제품으로 변화하면서 자본력을 갖춘 석유화학 대기업이 투자를 확대하고 바이오원료 공급망과 신기술을 확보한 식품제조 기업 진입이 확대
 - (후방 가공업체들의 유연한 대응) 바이오플라스틱 가공·성형 공정이 석유계 플라스틱 공정과 비교할 때 설비와 기술 측면에서 기술적 차이가 적어 산업환경 변화에 적극적으로 대응할 경우 매출 절벽 우려는 줄어들 전망
- 금융회사는 플라스틱 산업의 변화과정에서 예상되는 자금수요를 적극적으로 대응할 필요
 - 국내 석유화학 대기업이 주력 제품 전환을 위해 투자를 확대할 가능성이 높으므로 이에 대한 적극적인 금융지원 필요
 - 바이오원료 조달력을 갖춘 식품제조 기업이 바이오플라스틱 산업에 진출하기 위한 움직임이 늘어나는 점을 모니터링하여 자금공급 수요를 발굴
 - 산업구조 변화가 중소기업에 대해 미치는 영향이 크지 않음을 인식하고, 이들이 환경 변화에 대응할 수 있도록 적극적인 지원을 추진

작성자: 미래금융연구실 성지영 책임연구원 (02-2173-0561)

책임자: 미래금융연구실 권우영 실장 (02-2173-0582)

1. 일회용 플라스틱 사용규제 강화와 배경

■ 유럽과 미국에서 시작된 석유계 플라스틱* 사용규제가 올해부터는 글로벌 플라스틱 생산·소비의 절반을 차지하는 중국으로 확대 적용

- * 석유계 플라스틱은 나프타(석유 일종) 원료로 생산된 PE, PP 등 석유화학 플라스틱 제품
- 주요국은 이산화탄소와 오염물질 배출 저감 목표하에 석유계 플라스틱 사용을 금지하는 규제를 강화
 - 중국은 올해 주요 도시 내 일회용 플라스틱(식기, 포장재, 비닐봉지 포함) 생산과 판매를 금지하였고 2026년 이후 중국 전역으로 확대 적용할 계획
 - EU는 이미 2014년부터 일회용 비닐봉지 사용을 이전년도 대비 4분의 3 수준으로 제한하였고 미국도 캘리포니아 포함 9개 주에서 비닐봉지 사용을 금지
- 플라스틱은 일상에서 가장 흔하게 사용하는 소재로 전세계 사용량이 2019년 기준 3.2억톤(1인당 20kg)이고, 한국은 다소비 국가로 1인당 100kg에 달함
 - 석유(나프타)에서 추출되는 과정에서 탄소배출이 심하고, 사용 후 분해되지 않는 미세입자로 남거나 폐기물 소각·매립시 오염물질을 발생시켜 사용량이 늘어날수록 환경오염 문제가 심화
- 석유계 플라스틱 사용제한으로 전통적인 석유화학 산업이 변화하고 새로운 산업이 성장하면서 산업구조 변화가 예상

2. 국내 플라스틱 산업에 미치는 영향

■ 중국 플라스틱 사용금지를 포함하여 글로벌 환경규제 강화로 국내 석유화학 산업 성장세가 둔화되고 친환경 신소재의 시장 침투가 늘어날 전망

- 최근 10년 내 2% 내외 성장세를 이어온 국내 플라스틱 산업은 대중 수출 비중이 높아 이번 중국발 플라스틱 금지조치 영향으로 플라스틱 생산량이 9~10% 줄어들 것으로 추정
 - 금번 규제가 적용되는 중국 인구*는 전체 인구의 25% 수준이고, 규제 품목은 전체 플라스틱 소비의 60%를 차지하는 포장재(비닐봉지 포함)가 대부분이어서 규제에 따른 중국 내 플라스틱 소비 감소폭은 약 15% 수준으로 추산
 - * 규제대상 지역은 4대 직할시, 23개 성이며 2026년 이후 전국으로 확대 적용 예정
 - * 유럽플라스틱협회(PlasticsEurope)가 글로벌 플라스틱 수요가 주요국 환경규제로 2019

년 대비 20% 위축될 것으로 전망한 결과와 유사

- 플라스틱은 일상 소비량이 많고 차부품, 전자부품 소재로 활용되는 등산업 밸류체인 내에서 중요도가 크기 때문에 환경규제로 줄어드는 석유계 플라스틱 수요를 바이오플라스틱이 대체할 것으로 예상
 - 식물성 자원을 주요 원료로 하는 바이오플라스틱은 환경오염을 줄이면서 석유계 플라스틱의 물성(物性)을 구현할 수 있는 유일한 소재여서 석유계 플라스틱 제품의 대체재로 평가받고 있음(자세한 내용은 아래 [Box1] 참조)
 - * 석유계플라스틱 1kg 생산시 2.4kg 탄소가 배출되나 바이오플라스틱은 절반 수준(1.2kg)
 - 글로벌 바이오플라스틱 시장은 2019년 46억 달러(5조원)에서 2027년 131억 달러(15조원)으로 연평균 13.8% 성장할 전망 (얼라이드 마켓 리서치)

[Box1] 바이오플라스틱의 특성

- 주원료인 식물자원(바이오매스¹⁾)이 이산화탄소를 흡수하고, 생산과정 상 탄소 배출량도 석유계 대비 10% 미만으로 저감되어 탄소중립적이고 대부분 6개월 내 미생물에 의해 물과 이산화탄소로 분해되어 폐기물도 저감
 - * 생분해성 바이오플라스틱 1kg 생산시 탄소배출량 1.2kg 반면, 석유계는 2.4kg
- 과거에는 높은 분해력으로 인해 플라스틱의 물성(강성, 마모성, 탄성 등) 수준에 도달하지 못하였으나, 기술개발을 통해 최근 동일한 물성을 구현
- 바이오플라스틱 이외에 종이봉투, 유리, 금속을 포함한 기타 소재가 대안으로 제시되고 있으나 자원훼손, 폐기물 유발, 탄소배출로 친환경성이 부족

3. 국내 바이오플라스틱 산업 성장성 전망

■ 현재까지는 국내 바이오플라스틱 생산이 미미한 수준이나 ①제품 가격경쟁력 확보 ②신규 사업자 진출 확대 ③후방 가공업체들의 유연한 대응에 기반하여 성장성이 확대될 전망

- 2020년 기준 국내 바이오플라스틱 생산량은 약 2천톤으로 추정되며 전체 플라스틱 생산량의 1% 미만에 불과하나 국내 바이오플라스틱 생산량은 연평균

1) 바이오매스는 대기 중 이산화탄소가 광합성에 의해 고정된 사탕수수, 옥수수, 임산물 등 식물자원, 미생물 대사 산물, 클로렐라, 스피룰리나 등 미생물 및 해조류와 목재, 폐기물 등 바이오매스의 생물학적 발효에 의해 생산되므로 탄소가 분출되지 않는 탄소 중립적인 에너지원

13.8% 증가하여 2027년 4,300톤으로 2019년 석유계 플라스틱 생산량의 30% 수준에 달할 것으로 전망 ²⁾

- ① (제품가격 경쟁력 확보) 국제유가가 배럴당 60달러를 상회하면서 석유계 플라스틱 가격이 상승하여 바이오플라스틱과 대등한 수준(1kg 당 1.5~2달러)에 도달
- 주요 기업들이 10여 년 전에 기술연구개발을 통해 바이오플라스틱 양산을 시도를 하였으나 국가유가가 배럴당 20달러를 하회하면서 석유계 플라스틱 대비 가격경쟁력이 낮아 사업을 중단한 바 있음
- ② (신규사업자 진출 확대) 주력 플라스틱 제품이 석유계에서 바이오원료 기반 제품으로 변화하면서 자본력을 갖춘 석유화학 대기업이 투자를 확대하고 바이오원료 공급망과 신기술을 확보한 식품제조 기업 진입이 늘어나고 있음 ([Box2-1] 참고)
- 석유화학 대기업(LG화학, SKC 포함)은 합성수지 공정에 바이오매스를 투입하여 생산하는 바이오베이스 제품을 우선적으로 생산하고 있으며, 대규모 자본력과 국내외 기술 제휴를 통해 바이오플라스틱 생산 능력을 확대할 전망
 - * LG화학은 올해 하반기에 바이오베이스 플라스틱 생산을 시작할 계획, SKC도 국내 기술 이전을 통해 바이오베이스 생산기술을 확보할 예정
 - 식품발효 첨가물 제조기술력과 안정적인 식물성 원료 공급망을 갖추고 있는 식품제조 대기업도 바이오플라스틱 산업으로 사업영역을 적극 확장할 전망
 - * 글로벌 바이오플라스틱 시장 1위인 NatureWorks는 옥수수 재배를 포함한 식품 유통업 기업인 Cargill의 대규모 자본력과 안정적인 원료공급, 발효기술을 기반으로 성장 ([Box2-2] 참조)
 - * CJ제일제당은 기존 인도네시아 공장에 바이오리파이너리를 구축하고 올해 하반기 바이오플라스틱 생산 예정
 - 석유화학업종 중견기업(삼양이노켄, 폴리미래)의 경우 바이오매스를 기존 라인에 투입하는 방식을 활용하여 바이오플라스틱 시장에 진출할 가능성이 있음

2) 바이오플라스틱에 대한 공식적인 통계자료가 발표되지 않아 기업·언론보도에 근거하여 추산

[Box2-1] 바이오플라스틱 사업성 결정요인

- 바이오원료를 대형 생산설비에 투입하여 제품을 생산하는 공정 특성상 대규모 설비 투자 능력, 바이오매스 공급망 구축과 발효화학 기술 확보 여부가 사업 성공의 주요 요소
 - 바이오플라스틱 생산설비인 바이오파이너리가 1기당 약 1억 달러(약 1,200억 원) 수준이며 규모의 경제를 실현하기 위하여 10기(약 1.2조원) 이상의 대규모 생산설비 투자가 필요
 - 국토가 좁고 자원이 부족하여 바이오원료를 수입에 의존해야 하는 국내 환경에서는 인근 옥수수, 사탕수수 생산국가 내에 공급망 구축이 주요

[Box2-2] 미국 바이오플라스틱(PLA) 기업 : NatureWorks

- 글로벌 바이오플라스틱 시장을 주도하고 있는 기업(NatureWorks, Corbion)의 사례를 감안해 보면, 안정적인 원료조달 채널을 확보하고 생화학공정 강점을 가진 식품제조 기업과 전통적 석유화학 기업이 전략적 제휴를 통해서 핵심기술을 이전·공유
 - * 글로벌 바이오플라스틱 시장은 NatureWorks, Corbion, BASF 등이 생산량 기준 상위권을 차지(2019년, 유럽플라스틱협회)
- NatureWorks는 美 Cargill(식품유통)이 석유화학기업 Dow케미칼 지분 인수를 통해 설립하였으며, 높은 공정생산수율(정상제품 생산률, 95%)과 안정적인 원료 조달을 통해 석유계 플라스틱과 대등한 가격경쟁력 확보
 - Cargill사의 발효기술력과 다우케미칼의 화학공정 최적화 노하우를 기반으로 PLA 생산공정을 최적화하는데 성공
 - 옥수수 재배에서 레스토랑 체인까지 식품유통 밸류체인을 소유한 Cargill로부터 옥수수를 포함한 바이오매스 원료를 낮은 가격으로 조달받음
- PLA 생산능력 2위인 네덜란드 식품·생화학 기업 Corbion도 글로벌 석유화학기업 프랑스 토탈, 독일 BASF와 합작사를 설립하여 양산중
 - Corbion이 PLA의 화학원료가 되는 젯산 물질 개발과 생산에 강점을 가지고 있으나, 원료 균질화와 생산공정 최적화 부분에서 네이처웍스 대비 효율이 다소 떨어져 시장 점유율이 상대적으로 저조함

- ③ (후방 가공업체들의 유연한 대응) 중소기업 가공업체 입장에서는 바이오플라스틱 가공·성형 공정이 석유계 플라스틱 공정과 비교할 때 설비와 기술 측면에서 기술적 차이(gap)가 적어 산업환경 변화에 적극적으로 대응할 경우 매출 절벽 우려는 줄어들 전망
- 바이오플라스틱과 석유계 플라스틱은 생산공정에 투입되는 원료와 활용기술이 다른 것이 가장 큰 차이점이며 플라스틱 생산 이후 최종 제품에 이르는 가공 단계에서는 작업공정이 유사

4. 시사점

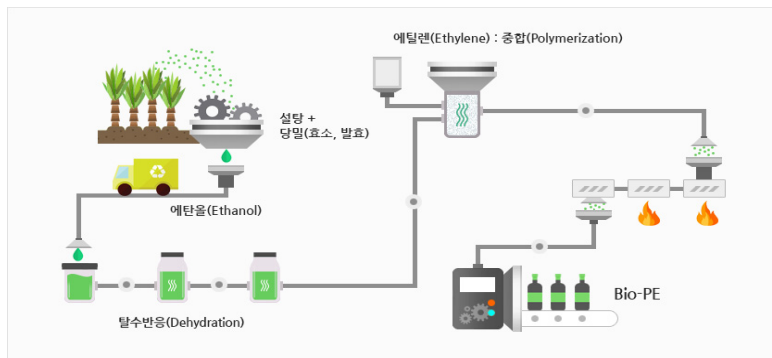
- 최근 세계적으로 탄소중립(Net-zero)를 포함한 ESG가 강조되면서 플라스틱 산업도 생산원료 전환을 통해서 탈탄소, 친환경성을 강조하는 추세여서 바이오플라스틱 시장이 커질 것으로 판단
- 바이오플라스틱 사업에 국내 석유화학 대기업이 주력 제품 전환을 위해 투자를 확대할 가능성이 높으므로 이에 대한 적극적인 금융지원 필요
- 또한 바이오원료 조달력을 갖춘 식품제조 기업이 바이오플라스틱 산업에 진출하기 위한 움직임이 늘어나는 것도 면밀히 모니터링하여 이에 대한 자금공급 수요를 발굴
- 산업구조 변화가 중소기업 가공업체에 대해 미치는 영향이 크지 않음을 인식하고, 이들이 환경 변화에 대응할 수 있도록 적극적인 지원을 추진

붙임

바이오플라스틱 종류 및 생산공정

- 바이오플라스틱은 사용원료(천연물, 석유계)와 생분해 여부에 따라 생분해 플라스틱, 산화 생분해 플라스틱, 바이오베이스 플라스틱으로 구분
 - 생분해 플라스틱(Biodegradable Plastics)은 바이오매스 함량이 50~70%로 높아 탄소저감 효과 크고 6개월 내 90%가 미생물에 의해 생분해되나, 원료가격이 톤당 450~650만원으로 높고 유통 중 분해되어 장기보관에 부적합
 - * 대표 제품은 바이오플라스틱 수요의 18.7%를 차지하는 옥수수계 바이오매스를 기반으로 한 PLA와 토양이나 해양수에 100% 분해되는 플라스틱인 PHA로 일상 플라스틱 제품(비닐, 컵, 포장재, 식품용기 등)과 해양에서 분해가 가능한 어구, 어망 제품에 사용
 - 산화 생분해 플라스틱(Oxo-biodegradable Plastics)은 석유계 합성수지에 생분해 촉진제를 첨가하여 생분해 플라스틱의 취약한 물성, 내열성, 짧은 사용기간을 보완하였으나 생분해 수준이 낮고(6개월 내 60%) 미세입자가 남아 친환경성이 떨어짐
 - 바이오베이스 플라스틱(바이오PE, 바이오PP 등)은 기존 플라스틱에 바이오매스를 첨가(20~25%)한 소재로 화학플라스틱의 성격을 가지며 원료가격도 톤당 250~600만원으로 낮고 생산성이 우수하나, 생분해 속도(1~5년)가 느린 편
- 바이오플라스틱 생산공정은 바이오매스(발효원료) 확보 → 원료가공(물리·화학 공정 통해 당, 단백질, 지방산으로 분해) → 1차 변환(발효·화학적 변환) → 2차변환(정제·분리, 중합)을 통해 최종제품으로 가공

바이오플라스틱(바이오PE) 생산 프로세스



자료: (주)에코매스