

ALL ABOUT PATENT

유·익·한·특·허·상·식

바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발

이홍재 | 특허청 기초재료 심사과

개요

본 특허동향 요약서는 바이오매스 기반 PLA(poly lactic acid) 유연화용 바이오 가소제의 특허 동향을 분석함으로써 우리나라의 기술 수준, 선진기업의 연구개발 동향 및 핵심 특허 현황 등을 파악하여, 전략적인 연구개발 계획 수립에 활용할 수 있도록 객관적이고 체계적인 특허 정보를 제공하고자, 특허청이 발주하고 한국지식재산전략원이 주관한 특허 동향 조사 보고서의 내용 중 출원 동향에 대한 부분을 발췌한 것으로 전문은 e-특허나라 홈페이지(<http://biz.kista.re.kr/patentmap/>)에서 보실 수 있습니다.

특허 동향분석

1. 분석 배경 및 목적

- 본 보고서에서는 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발에 있어, 100% 생분해성을 갖춘 바이오매스 유래의 PLA의 개질 또는 표면개질화를 통하여 PLA의 취성을 개선하는 기술 또는 내충격성을 향상하는 기술에 대하여 특허동향분석을 실시함.
- 이를 통하여 국제 특허현황 및 국가별 기술 경쟁력 등의 분석을 실시하고, 최근 부상기술 등을 도출하여, 전략적인 연구개발 계획 수립에 활용할 수 있도록 함으로써, 중복연구를 방지하고, 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 특허 정보를 제공하기 위함.

2. 분석 대상

- 본 분석에서는 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발에 대하여 98년 05월~19년 11월까지 공개된 한국, 미국, 일본 및 유럽의 공개특허와 98년 05월~19년 11월까지 출원등록된 미국등록특허를 분석 대상으로 함.

표 1. 분석대상 기술분류

대분류	노이즈제거 및 유효특허 추출기준
바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발 기술	- IPC 기반한 비관련 분야 특허 제거 - 발명의 명칭/요약/특허청구범위 상의 기재를 기초로 바이오매스 유래의 PLA 고분자 개질화 또는 표면 개질화를 통하여 취성 또는 내충격성의 물성 개선을 통해 식품 포장재, 전기 전자용 코팅, 필름 소재 및 자동차용 플라스틱 대체재 등에 적용하기 위한 기술을 중심으로 유효 데이터로 추출함

표 2. 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발의 유효특허 선별결과

대분류	유효데이터 건수				
	한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO	총계
바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발 기술	53	85	61	48	247
총 계	53	85	61	48	247

3. 국가별 Landscape

3.1 출원 증가율 분석

- 최근과 이전구간 대비 출원 증가율을 살펴보면, 전체 출원 증가율은 32.5%로 최근구간의 출원량이 증가한 것으로 나타남.
- 국가별 특허출원 증가율 분석결과, 한국의 경우 86.7%로 가장 많은 연구원의 주목을 받는 분야로 조사되었으며, 유럽 46.2%, 미국 44.4%, 일본 -27.3%로 일본을 제외한 주요국 모두에서 PLA의 유연성 개선을 위한 바이오 가소제 개발 연구에 연구력을 집중하고 있는 것으로 조사됨.

3.2 특허출원 점유율 분석

- 전체구간 대비 최근구간에서의 출원 점유율을 살펴봄으로써, 기술의 부상 여부에 대해 살펴볼 수 있음.
- 최근과 이전구간 대비 특허 출원 점유율을 살펴보면, 전체 출원 점유율은 41.3%로 최근구간의 출원량이 매우 높은 것으로 나타남.
- 세계 각국에서 기존 플라스틱과 비슷한 물성과 가격 경쟁력을 갖고, 인체에 무해하면서도 100% 완전 분해가

진행되는 생분해성 소재 개발과 상품화에 박차를 가하고 있는 결과에 따른 것으로 보임.

- 유럽연합(EU)에서는 2030년까지 모든 포장지를 재사용 또는 재활용 소재로 바꾸겠다는 계획을 밝혔으며 플라스틱 용기나 일회용 비닐봉지에 세금을 부과하는 방안 등을 고려함.
- 또한, EU는 경쟁혁신 프로그램(CIP), 유럽연구개발 지원프로그램(FP7; Framework Programme 7) 등을 통해 바이오기반 제품 개발에도 지속적인 예산을 투입하고 있음.
- EU에서는 2,580만 톤/년의 플라스틱 폐기물이 발생되고, 재활용율은 30% 수준으로, EU 의회에서는 2021년까지 빨대·면봉·접시·포크 등 일회용 플라스틱 제품을 재생가능한 친환경 소재로 대체하고, 2025년부터는 플라스틱병의 90%를 재활용 하는 것으로 가결됨.
- 일본 환경부 장관은 2030년까지 바이오플라스틱의 출하량을 50배 증가하는 것을 목표로 제시함.
- 미국의 경우, 바이오산업은 연방정부 주도의 중앙 집권형(top-down)으로 추진되고 있으며, 주로 공공 연구에 대한 자금지원 형태로 이루어져 있음.
- 2008년 미국 국가정보위원회는 2025년까지 여러 분야에서

	이전구간	최근구간	증가율
	('08.05~'13.04)	('13.05~'18.04)	
한국	15	28	86.7%
미국	27	39	44.4%
일본	22	16	-27.3%
유럽	13	19	46.2%
총계	77	102	32.5%

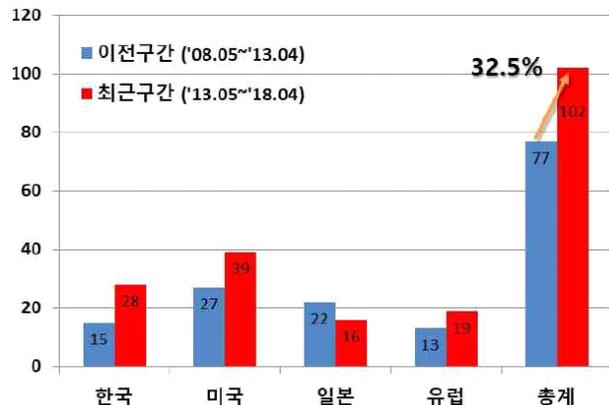


그림 1. 출원 증가율.

	최근구간	나머지구간	점유율 (Y)
	('13.05~'18.04)	('98.05~'13.04)	
건수	102	145	41.3%
총계	247		100.0%

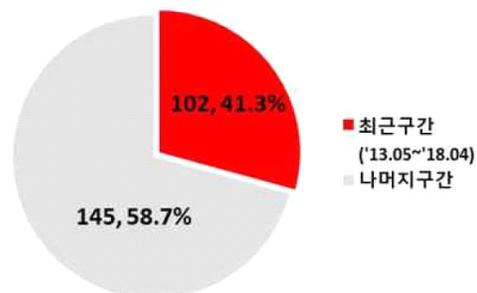


그림 2. 특허출원의 점유율 분석.

미국 국가 경쟁력에 영향을 미치는 6대 와해성 기술의 하나로 바이오화학 제품을 선정하고, 바이오화학 분야 기술선점을 위해 기업체, 대학, 국공립 연구소 등에 연구비를 적극적으로 지원함.

- PLA의 가장 큰 특징은 경제성이며, 범용 플라스틱과 유사한 정도의 가격을 형성하고 있어 생분해 플라스틱 중에서 가장 대표적이며 가장 상업적이라고 할 수 있으나, PLA 특유의 뻣뻣한 성질과 내열성 및 barrier성 부족은 용도 확대에 큰 장애 요인이 되는 것으로 알려짐.
- 전분계수지의 주 용도는 포장용 재료로서 전체생산량의 거의 75%가 포장재로 사용되며, 나머지는 대부분 농업용으로 사용되고 있으나 향후 타이어용 충전제, 자동차의 PP제품 대체, 전기전자재료 등으로의 응용분야 확장이 기대되고 있어 관련 분야 연구가 활발히 진행되고 있는 분야임.
- PLA는 생분해성 및 생체적합성을 갖고 있으면서 화석 원료의 고갈 및 환경문제를 해결할 수 있는 좋은 대안으로서 의용재료는 물론 일반소비재 용도로의 사용이 점차 늘어날 것으로 기대되는 바 PLA의 단점인 취성 및 소수성을 개선하기 위한 소재자체 및 소재표면의 개질이 활발히 이루어지고 있는 분야임.

3.3 특허 시장 확보력 분석

- 해당국의 내외국인 출원점유율 변화를 살펴봄으로써, 최근구간에 외국인 출원점유율 변화를 통해 시장 확보력과 연구개발과제의 시장매력도를 살펴볼 수 있음.
- 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발에 대해, 이전구간을 참조하면 외국인 출원 건수는 33건이며, 최근구간을 참조하면 43건으로 나타남.
- 외국인 출원 점유율 변화는 30.3%로 나타남. 주요국

개별로 살펴보면 외국인 출원 점유율 변화는 한국은 -7.7%, 미국은 58.8%, 일본은 88.2%, 유럽은 38.5%의 증가율을 나타냄.

4. 경쟁자 Landscape

- 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발 과제의 주요 출원인 TOP20을 추출한 결과, 프랑스의 ARKEMA FRANCE가 가장 많은 특허를 출원하였고 주요 출원국으로는 일본(30.8%)인 것으로 나타남.
- 일본의 NEC CORP사의 경우 주요 출원국으로는 일본, 미국으로 나타남.
- Earth Renewable Technologies 사의 경우 특허출원 증가율이 가장 많이 상승한 기업으로 미국, 유럽, 한국, 일본 모두에서 출원을 진행하고 있는 것으로 조사됨.
- 이들 주요 출원인들의 주요 시장국과 최근 연구 활동 및 기술력, 주력 기술분야의 파악을 위하여, 주요 시장국별 출원건수, 최근 5년간의 특허 출원 증가율을 비교 분석한 결과, 1위 Earth Renewable Technologies가 700%의 증가율을 보이고 있으며 미국에 집중적으로 출원함.
- BASF사가 500%로 미국에 가장 많은 출원을 진행 하였으며, Carbios, Danimer Bioplastics, Inc., LG HAUSYS LTD 등으로 높은 증가율을 보임.
- 이러한 출원인의 경우, 최근 괄목할 만한 연구 성과물을 바탕으로 기술 시장 진입을 시도하고 있는 그룹으로 지속적인 모니터링이 필요함.
- 주요 출원국에 고르게 출원한 출원인으로는 ARKEMA, CNRS, Futerro S.A, SAMYANG BIOPHARMACEUTICALS CORP, KANEKA CORP, AKZO NOBEL NV, Danimer Bioplastics, Inc., Novus International Inc. 등으로 나타남.

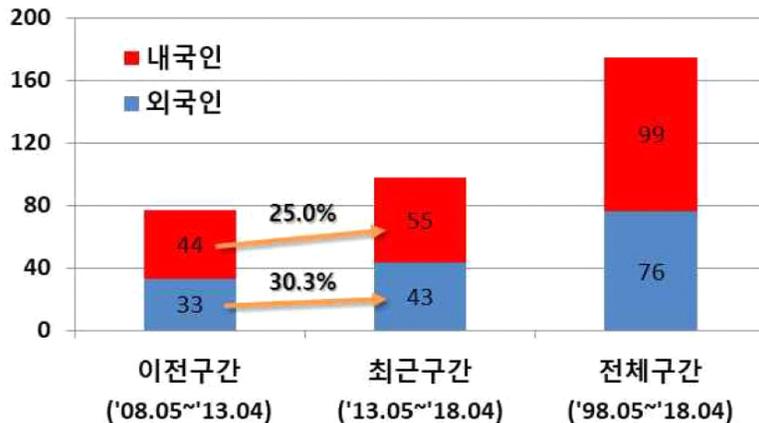


그림 3. 외국인의 점유율 변화.

표 3. 경쟁자 Landscape

출원인	분석 항목	출원인 국적	주요 IP 시장국(건수,%)				IP시장국 종합	특허출원 증가율 (최근 5년)
			한국 KIPO	미국 USPTO	일본 JPO	유럽 EPO		
ARKEMA FRANCE		FR	3 (23.1)	3 (23.1)	4 (30.8)	3 (23.1)	일본	-25%
NEC CORP		JP	(0)	3 (23.1)	6 (46.2)	1 (7.7)	일본	-25%
Earth Renewable Technologies		US	1 (7.7)	4 (30.8)	1 (7.7)	3 (23.1)	미국	700%
ARKEMA		US	(0)	3 (23.1)	1 (7.7)	3 (23.1)	미국, 유럽	-100%
CNRS		FR	1 (7.7)	2 (15.4)	2 (15.4)	2 (15.4)	한국, 미국, 유럽	-100%
Futero S.A.		BE	1 (7.7)	3 (23.1)	1 (7.7)	2 (15.4)	미국	-25%
주식회사 엘지화학		KR	7 (53.8)	(0)	(0)	(0)	한국	33%
BASF		DE	(0)	3 (23.1)	1 (7.7)	2 (15.4)	미국	500%
KIMBERLY CLARK CO		US	2 (15.4)	3 (23.1)	(0)	1 (7.7)	미국	-100%
NOVAMONT SPA		IT	(0)	3 (23.1)	1 (7.7)	2 (15.4)	미국	-50%
SAMYANG BIOPHARMACEUTICALS CORP		KR	2 (15.4)	1 (7.7)	2 (15.4)	1 (7.7)	한국, 일본	100%
TOYOBO CO LTD		JP	(0)	1 (7.7)	5 (38.5)	(0)	일본	-50%
Carbios		FR	1 (7.7)	2 (15.4)	(0)	2 (15.4)	미국, 유럽	400%
KANEKA CORP		JP	1 (7.7)	1 (7.7)	2 (15.4)	1 (7.7)	일본	-100%
Lapol, LLC		US	(0)	3 (23.1)	1 (7.7)	1 (7.7)	미국	-75%
SAMYANG CORP		KR	2 (15.4)	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	한국	-
AKZO NOBEL NV		NL	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	한국, 미국, 일본, 유럽	-
Danimer Bioplastics, Inc.		US	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	한국, 미국, 일본, 유럽	300%
LG HAUSYS LTD		KR	2 (15.4)	1 (7.7)	1 (7.7)	(0)	한국	300%
NATIONAL INSTITUTE OF ADV. IND. SCI & TECH		JP	(0)	1 (7.7)	2 (15.4)	1 (7.7)	일본	-100%
Novus International Inc.		US	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	1 (7.7)	한국, 미국, 일본, 유럽	300%
TEPHA INC		US	(0)	3 (23.1)	(0)	1 (7.7)	미국	100%
Uhde Inventa-Fischer GmbH		DE	2 (15.4)	1 (7.7)	(0)	1 (7.7)	한국	-100%

- 자국 외 기술 시장 선점을 적극적으로 진행하는 출원인들로, IP장벽을 형성하기 위한 활발한 활동을 진행하는 그룹으로

IP포트폴리오 분석이 필요한 그룹임.

결론 및 시사점

- 바이오매스 기반 PLA 유연화용 바이오 가소제 개발 분야의 IP부상도 및 장벽도 분석 결과, 전체 출원량이 크지 않으나, 최근 주요 출원들이 PLA 단량체의 관능기 도입, 신규 공중합체 설계, 바이오 가소제 등의 물질 특허에 출원이 집중되고 있어 국내 관련분야 연구진들의 IP확보를 서둘러야 할 것으로 보임.
- 특히, PLA 생산량의 75%가 포장재로 사용되며 자동차의 PP제품 대체, 전자재료 등으로의 응용분야 확장 기대로 관련 분야 시장이 커질 것으로 전망되고 있어 기술 분야 시장 선점을 위한 관련 분야 기술을 보유한 국내 기업 발굴 등 정부의 적극적인 주도하에 지원을 서둘러야 할 것으로 보임.