

이슈 & 트렌드

[기술이 미래를 바꾸는 순간]

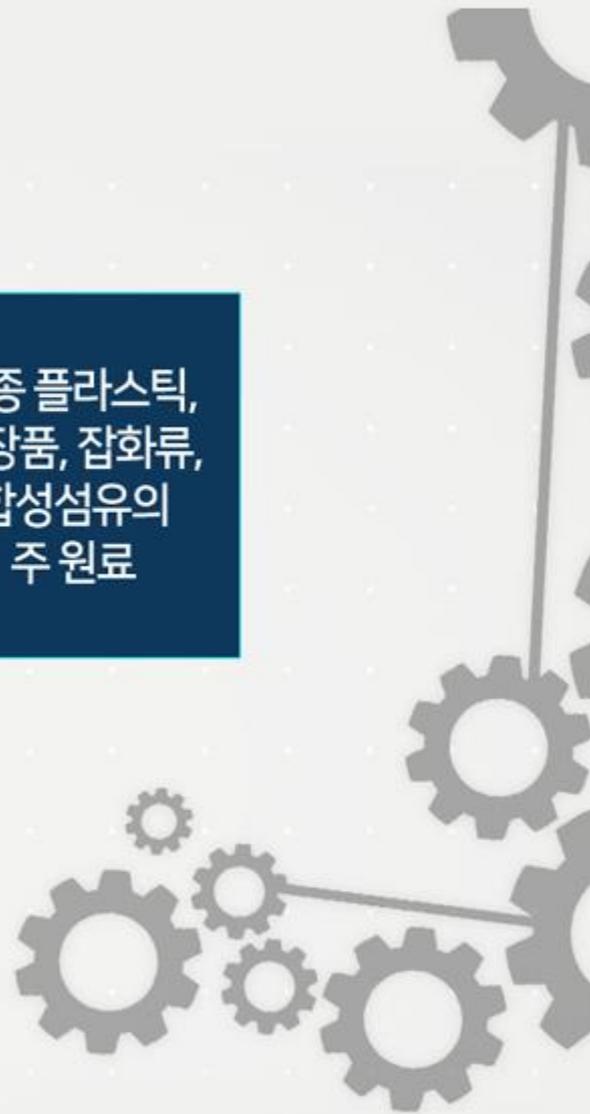
미래형 연금술 인공 광합성

박종화

한국과학기술평가원



**태양광으로
연료나 화학원료 형태의
고부가가치 화합물을 생산하는 인공광합성**



인공 광합성

- 자연 광합성을 모사해
태양 빛을 받아 이산화탄소, 물, 광촉매로부터
정밀화학제품과 에너지 등 화합물의 생산 기술



I 기술 발전 과정

2011년

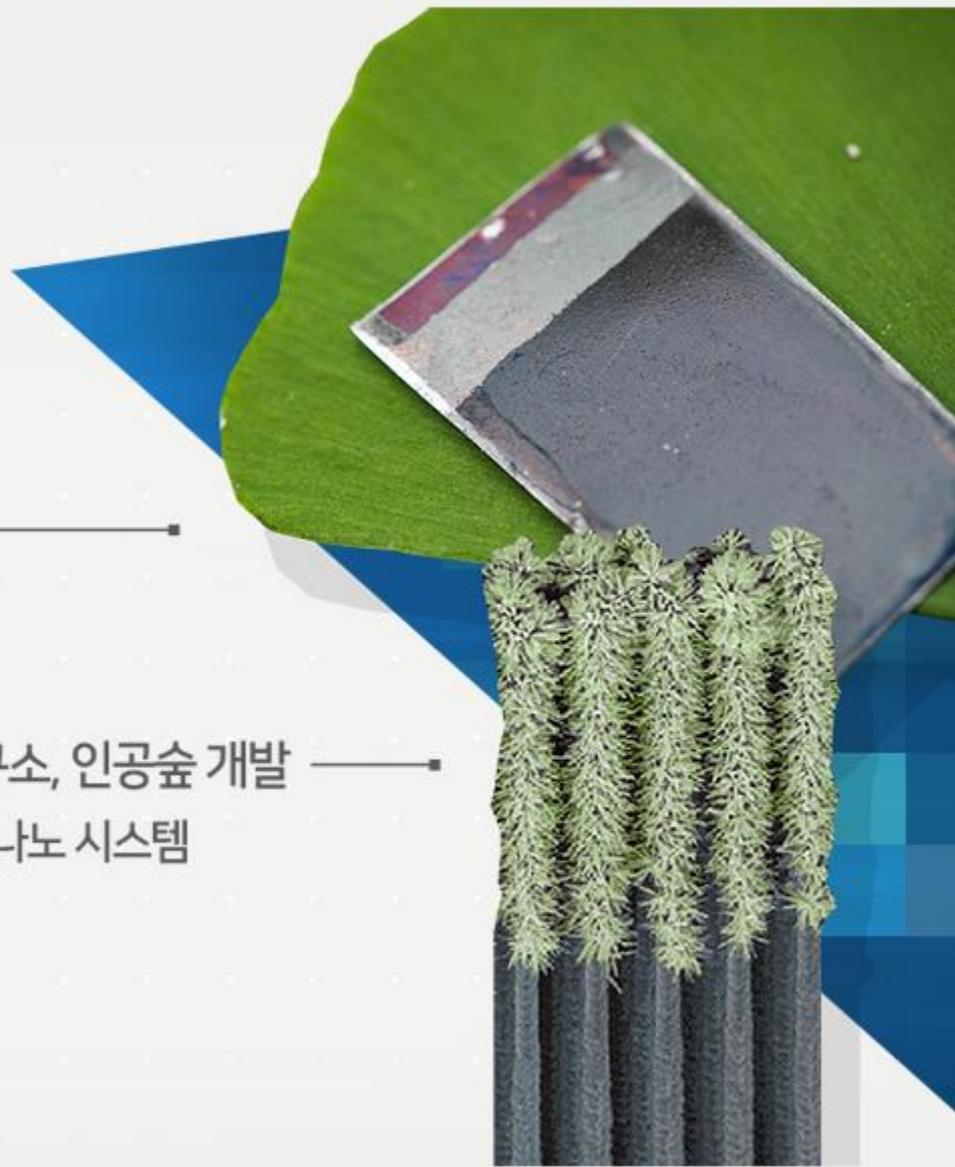


미국 MIT, 인공잎 개발
— 개인용 에너지 생산

2013년



미국 로렌스 버클리 국립연구소, 인공숲 개발
— 완전 통합형 인공광합성 나노 시스템



I 기술 개발 동향 _ 해외



영국 글래스고대학

액체연료를 생산하는 인공잎 개발을 위해
합성생물학적 접근법 연구 중

미국 MIT

실리콘 태양전지와 저가의 촉매를 이용해
식물 잎처럼 물을 분해하는 인공잎 개발 중

I 기술 개발 동향 _ 국내

한국과학기술연구원(KIST)

태양광 에너지로 작동하는 자가 구동,
일체형 인공 광합성 디바이스 기술 개발

한국화학연구원 인공광합성연구그룹

태양광만으로 이산화탄소로부터
포름산을 생산하는
플라스틱 나뭇잎 원천기술 개발 성공

울산과학기술원(UNIST)

2016년 독일 헬름홀츠 연구소와 공동으로
세계 최고 수준의
인공 나뭇잎(광촉매) 소자 개발

I 사회적 확산의 의미

천연광합성과 같이
탄수화물, 포름산과 같은 물질을 제조하여
기존 제품 생산을 대체하는 것

— 중요 지표 : 유기물 제조 측면에서
기존 화석연료 사용의 대체 비율

I | 인공 광합성의 기술확산점

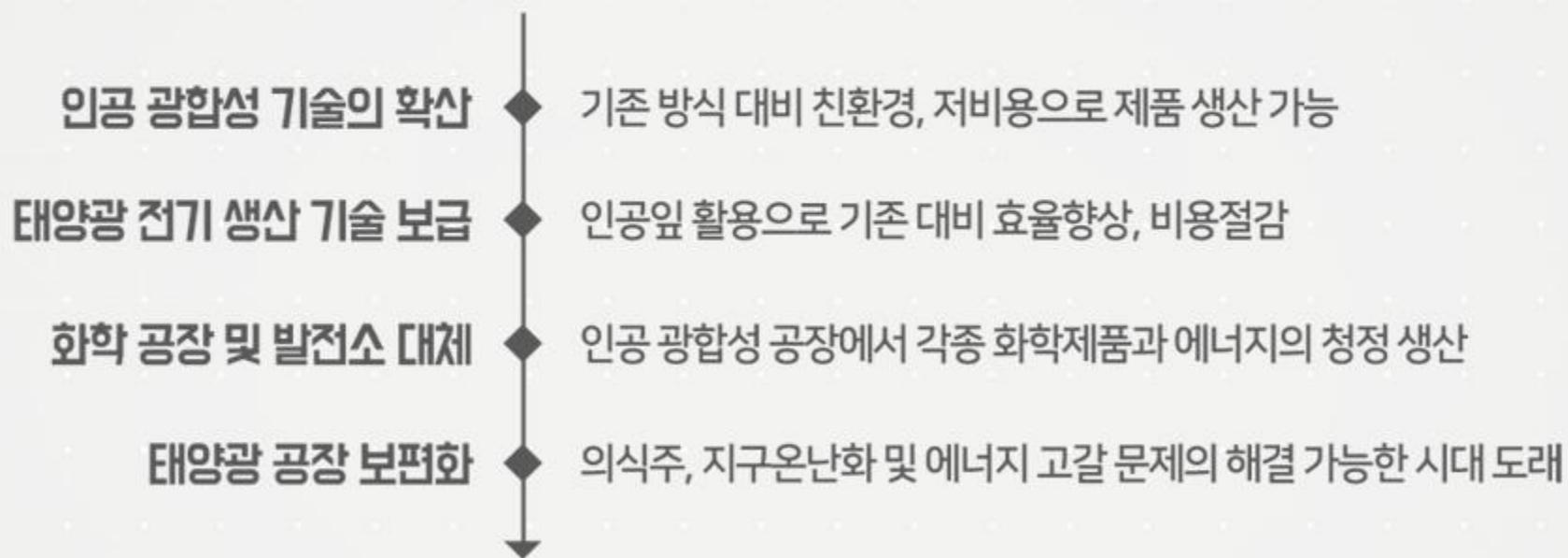
기술확산점 정의

- 인공 광합성 기술을 이용한 유기물 생산량이 전체의 3%에 해당하는 시점

기술확산점 도달 시기 (한국과학기술기획평가원 조사)



I 기술혁신점 도달 이후의 발전 전망



I 미래사회 변화 전망

세계 인공 광합성 시장규모

- 상용화 단계에 미도달한 저효율 기술 수준으로
시장 전망 어려움



I 미래사회 변화 전망

산업적 파급효과

- 고부가가치 정밀화학물질의 친환경적 생산 가능
Ex_ 신약원료물질, 광학이성질체 등
- 인공 광합성 연계 분야의 산업에서 큰 발전 예상
Ex_ 광촉매, 분자분리 멤브레인, 나노 융복합기술 등



I | 인공 광합성 실험을 위한 우선 과제

기술 개발

상용화 단계로 진입하기 위한
고효율 광촉매 개발 가장 중요

다양한 분야의 응용 연구 연계 필요

식물 내 광합성의 기초작업에 대한 이해 선결

—

단계별 에너지 손실 절감 연구

—

정밀화학 물질로 전환을 위한
효율적 공정 및 시스템 구축



I | 인공 광합성 실험을 위한 우선 과제

인력 양성

생물학, 화학, 공학 등
다양한 분야의 인력 양성 필요

협력 활성화

인공 광합성으로 생산된
정밀화학물질 활용 및 응용에 대한
관련 분야의 협력 연구 필수



Artificial Photosynthesis

인공 광합성

- 아직 기술발전이 본격적으로 이루어지지 않아, 시장 선도의 가능성이 높은 분야
- 생태계와 공존하는 지속 가능 사회의 구축 기술



감사합니다