

Keyword	녹각, 녹각교, 인공피부, 인조피부, 인공진피, 인조진피, 진피 대응물, 진피 대체물		
기술보유 기관	중앙대학교 산학협력단	기술판매형식	기술협력, 라이선스
연구 책임자	김동석	기술 완성단계(TRL)	TRL 3단계

기/술/개/요

본 기술의 녹각교가 포함된 인공피부는 각질형성세포의 증식 및 분화 그리고 기저막 형성 등이 모두 양호한 구조를 가지므로 통상적인 방법으로 피부접촉물질에 대한 피부독성 검사, 화장품 효능 테스트 뿐만 아니라, 생리학적, 분자학적 연구의 수행에 유용하게 사용 가능함

기존 기술의 문제점

인공피부의 핵심인 기저막 형성 불완전

- 진피를 모방한 콜라겐 겔과 표피를 모방한 표피층 사이에 기저막이 충분히 형성되지 못하는 결점이 존재

기술 내용 및 차별성

녹각교를 진피 대응물제조에 포함시켜 기저막형성을 촉진하여 각질형성세포의 성장을 높이는 인공피부 제조방법을 제공

기술 내용

- 녹각 : 칼슘과 같은 13종의 무기질을 포함해서 글리신, 프롤린, 글루탐산 등의 아미노산과 콜라겐, 포도당, 과당 및 핵소사민을 함유하는 당단백질 (protein-polysaccharide)
- 녹각교 : 녹각鹿角을 절단하여 물로 끓여서 농축하여 만든 아교질 덩어리
- 녹각교를 추출한 I형 콜라겐과 혼합하여 진피기질을 만든 다음 각질형성세포를 접종시켜 인공피부를 제조하는 기술
- 녹각교가 포함된 인공피부는 표피 중층화, 각질층의 발달, 기저막 형성 등이 우수한 효과를 가지므로 인간의 피부를 대체할 수 있는 피부 대응품으로 가능

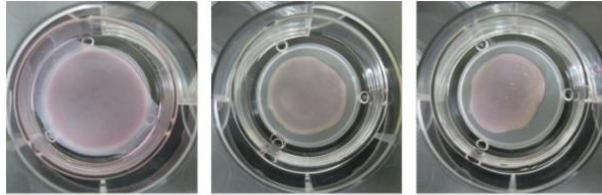
차별성

- 다양한 아미노산과 무기질을 포함하는 당단백질의 일종인 녹각교를 사용하여 인공피부의 진피 대응물을 구축하면, **기저막형성을 촉진하여 각질형성세포의 성장을 높일 수 있다는 사실을 발견**
- 기존에 개발된 인공피부의 사용목적은 대부분 화상 혹은 피부궤양 환자들한테 피부이식을 위함
- 따라서 면역반응을 일으킬 수 있는 성분은 최대한 배제시켜야 하는 점이 문제
- 동물실험 대체제로서 효능 검사를 위한 인공피부일 경우 최대한 인공피부를 모방하는 인공피부 대응물의 제조를 통해 보다 **효율적이고 자연피부에 가까운 인공피부 대응물을 제조**

기술의 구현방법

- 녹각교를 함유하는 인공피부의 배양과 H&E 염색

[진피 대체물과 대조군의 진피 대체물에서 수축 정도의 차이]

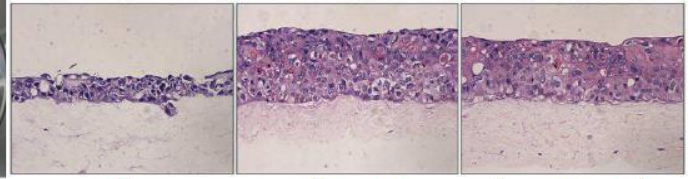


Collagen

Collagen + HA

Collagen + 녹각교 + HA

[헤마톡실렌과 에오신으로 염색한 결과]



Collagen

Collagen + HA

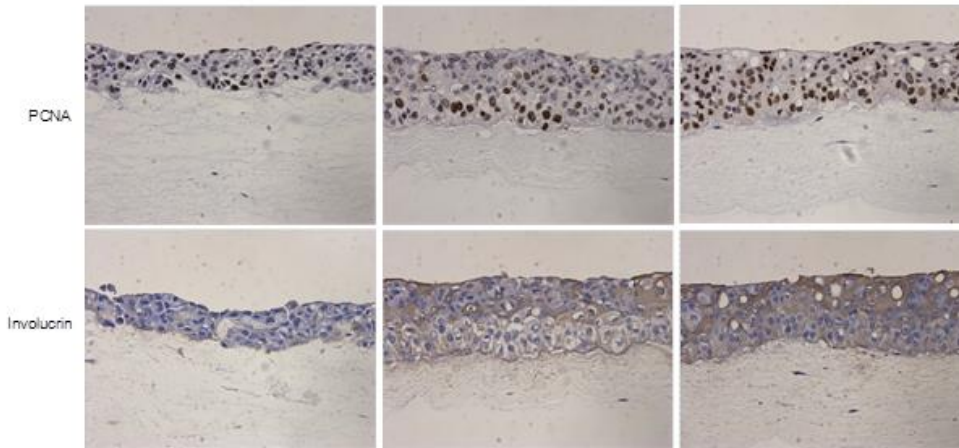
Collagen + HA + 녹각교

- PCNA (세포증식 표지자)와 involucrin (세포분화의 표지자)의 분포

Collagen

Collagen + HA

Collagen + HA + 녹각교

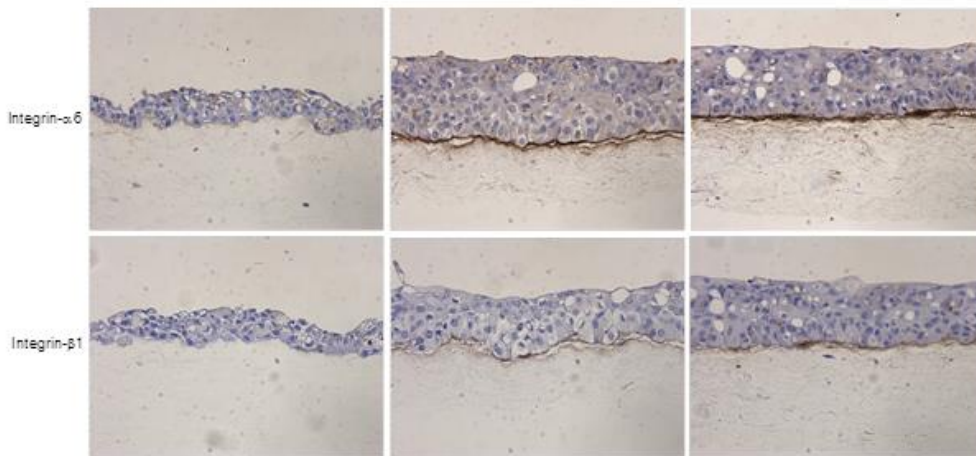


- 기저막의 주요 성분인 integrin $\alpha 6$ 과 integrin $\beta 1$ 의 분포

Collagen

Collagen + HA

Collagen + HA + 녹각교



기술의 효과

- 본 기술의 녹각교가 포함된 인공피부는 피부접촉물질에 대한 피부독성 검사, 화장품 효능 테스트 뿐만 아니라, 생리학, 분자학적 연구의 수행에 유용하게 적용 가능
- 기존의 인공피부에 비하여 경제적으로 저렴하게 생산 가능

기술 시장 동향 및 활용분야

기술 동향

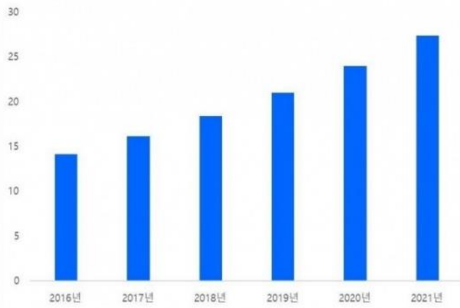
■ 동물실험 대체용 인공피부 개발 현황

- 로레알이 자체 개발한 '에피스킨'은 올해 동물실험을 완전히 대체할 수 있는 인공피부로 유럽 표준을 통과
- 미국 '마텍'에서 개발한 '에피덤'은 실제 사람 피부에 비해 너무 민감한 반응을 보여 조건부 승인만을 받은 상태
- '이뮤노서치'는 자본과 자원이 부족한 중소 화장품업체들을 주요 고객으로 삼아, 로레알의 '에피스킨'을 화장품 천연 원료 시험에 더욱 적합하도록 개량하는 연구 중

시장 동향

■ 글로벌 동물실험 대체 모델 투자

■글로벌 in vitro toxicology 시장 전망 (단위: 억달러)



- Markets & Markets에 따르면 글로벌 대체독성평가 시장 규모는 **연평균 14% 성장**하여 2021년에 **27억 달러**에 이를 것으로 추정
- 동물실험의 인체 적합률은 5~20% 수준에 불과하여 동물실험 금지는 세계적인 추세
- EU는 화장품에서 **2003년부터 금지, 2017년부터 국내도 금지**
- 로레알은 대체실험 개발에 현재까지 8억 달러를 사용하였고, 미국 P&G도 2억2,500만 달러를 사용
- EU 정부는 매년 3,650만 달러의 연구보조금을 지급

기술활용분야

기술 수요처	적용처
제약사 및 바이오업체	피부독성검사 및 피부질환 소재 연구용
기능성화장품 제조업체	기능성 화장품원료의 독성 및 효능 시험

권리현황

권리현황

- 국내 특허 등록 7건

발명의 명칭	특허번호	비고
녹각교를 포함하는 인공피부 및 이의 제조방법	10-1291830	등록
LGI3 또는 LGI3 유래 펩타이드를 유효성분으로 포함하는 건선 예방, 치료, 또는 개선용 조성물	10-2066208	등록
신규 벤조 이미다조 이미다졸 유도체 및 이를 유효성분으로 함유하는 피부 미백용 조성물	10-1629540	등록
신규 아이소옥사졸릴 메탄은 유도체 및 이를 유효성분으로 함유하는 피부 미백용 조성물	10-1395627	등록
5-히드록시인돌초산을 포함하는 광감작용 조성물 및 이를 포함하는 암의 광역학 치료용 조성물	10-1089750	등록

추가기술정보

기술분류	보건 의료 / 바이오
연구과제 정보	삼차원 피부모델을 위한 진피대체물 개발 (글로벌코스메틱연구개발사업단)
적용 파이프 라인	피부독성 검사, 화장품 효능 테스트 및 인공피부를 이용한 다양한 연구
기술문의	김동석 교수 (의과대학) 02-820-5768 ds_kim@cau.ac.kr
	김성근 (산학협력단) 02-820-6643 sungkeun@cau.ac.kr