//hyu.wiki/%EC%97%B0%EA%B5%AC%EC%84%B1%EA%B3%BC/2019

연구성과/2019

2019년 한 해 동안의 연구성과 내역 모음

해외 전문 학술지에 게재된 발표 논문 자료로 선별하였습니다. (뉴스H 기사 기준)

□

목차

- 1 1월
  - 1.1 외부자극 없이 뇌파로만 의사소통 기술 최초 개발
- 2 2월
  - 2.1 '아미노산의 생물학적 전환을 통한 고급 알코올 생산방법' 종설논문 발표
  - 2.2 자가면역질환의 발병원인이 되는 방관자T세포 역할 규명
  - 2.3 여성의 두 번째 X염색체 조절과정 규명
- 3 4월
  - 3.1 은 나노입자 태양전지 안정성 및 효율 향상 기술 개발
  - 3.2 고분자로 만든 고성능 열전소재 개발
  - 3.3 색변화 광학 기반의 건축물 내구성 평가시스템 개발
  - 3.4 이진법 컴퓨터 한계 극복하는 '멀티레벨 트랜지스터 소자' 개발
- 4 5월
  - 4.1 '촉매 표면 부분 비정질화 기술' 세계 최초 개발
  - 4.2 고용량 및 열적 안정성을 구현하는 에너지 저장 장치용 산화탄소전극 물질 개발
- 5 6월
  - 5.1 급성 관상동맥 증후군 예측모델 개발... 급성 질병 초기발견 가능성 높아져
- 6 7월
  - 6.1 유기반도체 겔 세계 최초 개발, 가상·증강현실 기기의 극적 성능향상
  - 6.2 인체근육보다 최대 40배 힘을 내는 인공근육 개발
  - 6.3 NK세포치료제 췌장암 치료효과 확인
  - 6.4 세포내 이온항상성 교란을 통해 암세포 사멸 유도 항암제 개발
  - 6.5 희토류 사용량 줄이고 에너지밀도 1.5배 높인 나노자석 개발
  - 6.6 계층분산형 에너지관리 프레임워크 기술 개발
- 7 8월
  - 7.1 강성 높인 그래핀 필름 제조 기술 개발을 통해 그래핀 상용화에 기여
- 8 9월
  - 8.1 사람 촉각세포 모방한 전자피부 소재 개발
  - 8.2 DNA 염기 하나만 바꾸는 유전자가위 규명
  - 8.3 마이크로RNA 표적유전자 예측도 높이는 기술 개발
- 9 12월
  - 9.1 난치성 식도암의 새로운 치료 표적 유전자 'HERES' 세계 최초 발견
  - 9.2 2019 국내 바이오 TOP 연구성과에 '배상수', '윤채옥' 교수 성과 포함돼

1월

외부자극 없이 뇌파로만 의사소통 기술 최초 개발

- 임창환 생체공학과 교수팀
- 임 교수팀이 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCIs)'기술을 이용해 마비로 의사소통이 불가능했던 완전감금증후군 환자와 대화할 수 있는 기술을 개발했다. 손을 움직이는 상상을 하는 경우와 간단한 암산을 하는 경우, 뇌파가 서로 다르다는 것에 착안해 의사소통을 할 수 있도록 했다. 즉, 외부의 청각, 촉각 등의 자극 없이 뇌파만을 통해 의사소통에 성공했다.
- 국제학술지 「신경공학과 재활학회지」 2019년 1월 31일 게재

2월

'아미노산의 생물학적 전환을 통한 고급 알코올 생산방법' 종설논문 발표

- 전병훈 자원환경공학과 교수팀
- 전 교수팀이 '아미노산'을 활용해 내연기관의 차세대 바이오 연료로 불리는 '고급 알코올' 생산 방법을 제시했다. 이는 첨단 유전자 공학기술과 미생물들을 이용한 효율적인 바이오 연료생산의 길을 열었다는 평가를 받는다. 또한 바이오연료 대량 생산을 위한 발효공정　반응기설계　생산성　경제성 향상에도 활용될 수 있어 바이오 기술의 실용가치에 대한 과학적 관심을 끌 것으로 기대된다.
- 국제학술지 Cell의 자매지 「Trends in Biotechnology」 2월호 게재

자가면역질환의 발병원인이 되는 방관자T세포 역할 규명

- 최제민 생명과학과 교수팀
- 최 교수팀이 면역체계가 스스로 공격하는 자가면역질환의 원인으로 '방관자T세포'의 역할을 규명했다. 방관자T세포가 면역반응을 방관하는 것이 아니라, 항원 인식없이도 스스로를 공격하는 자가면역반응에 적극적으로 참여한다는 것을 밝혀냈다. 이는 자가면역질환 치료의 새로운 패러다임을 제시하고, 방관자T세포를 표적으로 하는 자가면역치료제 개발의 새로운 전략 수립의 필요성을 시사했다.
- 국제학술지 「네이처 커뮤니케이션즈」 2019년 2월 12일 게재

여성의 두 번째 X염색체 조절과정 규명

- 남진우 생명과학과 교수팀
- 남 교수 공동연구팀이 인간여성 세포에서 X염색체 2개 중 하나가 불활성화가 되는 과정을 규명했다. 효율적인 유전자 절단방법을 이용해 X염색체를 불활성화시키는 '지스트(Xist)'라는 RNA를 체계적으로 분석하고 이를 통해 인간 지스트 유전자의 기능과 활성부위를 구체적으로 규명했다. 이는 암을 비롯한 다양한 질병에서 지스트 유전자 주요 부위의 변이와 X염색체 재활성화 요인과 지스트 유전자와 질병 발생에 대한 이론적 근거 정립의 실마리를 제공하였다.
- 분자유전학 국제학술지 「뉴클레익 애시드 리서치」 2019년 2월 20일 게재

4월

은 나노입자 태양전지 안정성 및 효율 향상 기술 개발

- 방진호 바이오나노학과 교수팀
- 방 교수팀이 은 나노입자를 이용한 태양전지의 안정성을 확보하고 광전환 효율도 획기적으로 끌어올렸다. 은 나노입자의 표면에서 은(Ag)과 황(S)의 복합체가 응집되도록 유도해 광전환 효율을 2배 끌어올리고, 안정적 구동 시간을 수십 배 향상시켰다. 이는 은 나노클러스터의 태양전지 응용 가능성을 확보했고 이를 통해 무독성 친환경 태양전지라는 3세대 태양광 전환 시스템의 개발을 앞당길 전망이다.
- 미국화학회 국제학술지 「ACS 응용재료 및 계면」 표지 논문 2019년 4월 3일 게재

고분자로 만든 고성능 열전소재 개발

- 장재영 에너지공학과 교수팀
- 장 교수팀이 플라스틱　섬유 등의 원료로 사용되는 고분자를 재료로 전기 생산능력이 향상된 고성능 열전소재를 개발했다. 플라스틱을 재료로 활용해 기존 대비 친환경적이고 저렴하다는 점에서 주목을 받는다. 열전소재가 상용화될 경우 체온으로 전기를 생산하고 이를 웨어러블 기기와 같은 각종 전자기기 구동에 사용할 수 있어 실생활에 많은 편리함을 가져다 줄 것으로 기대된다.
- 나노과학　에너지분야 국제학술지 「Nano Energy」 4월호 게재

색변화 광학 기반의 건축물 내구성 평가시스템 개발

- 이한승 건축학부 교수팀
- 이 교수 공동연구팀이 콘크리트 내부에서 열화인자를 정량하고, 이를 기반으로 콘크리트 내부부식 정도를 평가할 수 있는 '색변화 광학 기반의 건축물 내구성 평가 시스템'을 개발했다. 이는 기존 내구성 평가 시스템의 한계점을 타파하고 고안정·고감도·다기능의 차세대 스마트 건축물 내구성 평가 시스템의 도약을 알렸다.
- 국제학술지 「어드밴스드 메터리얼스」 2019년 4월 15일 게재

이진법 컴퓨터 한계 극복하는 '멀티레벨 트랜지스터 소자' 개발

- 성명모 화학과 교수팀
- 성 교수 공동연구팀이 하이브리드 반도체 초격자 구조의 신소재를 이용해 새로운 작동 원리의 멀티레벨 트랜지스터 소자를 개발했다. 다중입력을 이용하는 멀티레벨 소자는 기존 이진법 소자의 일반적 트랜지스터와 동일한 구조를 가지고 있어, 어려운 제조 공정이나 대규모 및 연속 공정이 불가능한 한계를 극복할 수 있다. 멀티레벨 소자가 실용화된다면 초저전력 반도체 및 소재, 장비, 센서, 고성능 로직 반도체 등 반도체를 이용하는 모든 산업에서 획기적인 발전이 기대된다.
- 기초과학 및 공학 분야 국제학술지 「Nature Communications」 2019년 4월 30일 게재

5월

'촉매 표면 부분 비정질화 기술' 세계 최초 개발

- 송태섭 에너지공학과 교수팀
- 송 교수팀이 전기를 이용해 물에서 수소를 뽑아내는 친환경 '수전해 시스템'의 효율을 향상시킬 수 있는 기술

을 개발했다. 수소 생성을 돕는 촉매의 원자를 재배열해 효율을 4배 이상 향상시키면서, 촉매의 가격은 20% 수준으로 절감하였다. 이는 고효율 수소생성용 촉매뿐만 아니라 배터리·연료전지 등 다양한 고부가가치 차세대 에너지 소자에 적용할 수 있어 미래 신성장 동력 창출에 기여하는 핵심으로 여겨진다.
- 국제학술지 「에너지 및 환경과학」 2019년 5월 14일 게재

고용량 및 열적 안정성을 구현하는 에너지 저장 장치용 산화탄소전극 물질 개발

- 방진호 바이오나노학과 교수팀
- 방 교수팀이 시동· 급정거·급가속 등 순간적인 고출력에너지 방출과 저장에 사용되는 '슈퍼커패시터'의 용량을 크게 향상시키는 원천기술을 확보했다. 개발한 새로운 산화탄소전극 물질은 슈퍼커패시터의 충·방전 용량을 높일 수 있을뿐더러, 안정적이고 공정이 간단하다는 장점이 있어 슈퍼커패시터의 대량 생산과 상용화에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.
- 나노기술분야 국제학술지 「ACS Applied Materials and Interfaces」 5월호 표지 논문 게재

6월

급성 관상동맥 증후군 예측모델 개발... 급성 질병 초기발견 가능성 높아져

- 노영균 컴퓨터소프트웨어학부 교수팀
- 노 교수 공동연구팀이 돌연사의 주요 원인으로 꼽히는 급성 관상동맥 증후군을 환자의 응급실과 외래 진료기록만으로도 예측할 수 있는 모델을 개발했다. 연구팀은 기계학습 알고리즘을 적용해 전자의무기록(EMR) 자료를 비교 분석했다. 그 결과 환자의 응급실과 외래 진료기록만으로도 급성 관상동맥 증후군 의심환자를 85%이상, 증후군이 아닌 환자는 97%까지 예측가능했다. 이를 통해 신속한 진단 필요한 급성 질병의 초기발견이 가능할 것으로 기대된다.
- SCI급 국제학술지 「Journal of Medical Systems」 6월 온라인판 게재

7월

유기반도체 겔 세계 최초 개발, 가상·증강현실 기기의 극적 성능향상

- 김도환 화학공학과 교수팀
- 김 교수 공동연구팀이 소재변환기술을 통해 내구성이 우수한 '유기반도체 겔'을 세계 최초로 개발했다. 이를 활용해 고해상도 유기전자회로와 OLED 마이크로디스플레이 제작에도 성공했다. 해당 기술이 상용화될 경우 낮은 해상도로 멀미와 어지러움을 유발했던 가상　증강현실 기기의 성능이 크게 개선될 것으로 기대된다. 또한 다양한 유기반도체에 적용할 수 있다는 점에서 학술적으로도 큰 의미를 가진다.
- 재료과학 분야 국제학술지 「Advanced Materials」 7월호 표지논문 게재

인체근육보다 최대 40배 힘을 내는 인공근육 개발

- 김선정 전기생체공학부 교수팀
- 김 교수 공동연구팀이 인체근육보다 최대 40배의 힘을 내는 새로운 '외피구동(sheath-run)' 인공근육을 개발했다. 개발된 인공근육은 기존 인공근육보다 9배 더 높은 성능을 가지며 경제적인 한계를 해결했다. 기존 생산가격이 높아 상업화에 어려웠던 탄소나노튜브에서 벗어나 나일론 및 실크 등의 상업용 실을 이용함으로

써 재료 가격이 상대적으로 저렴해 향후 상업적으로도 이용 가치가 크다. 또한 연구팀은 포도당 농도가 증가함에 따라 구동하는 인공근육의 개발에 공헌해 인공근육의 바이오 분야 응용 가능성도 열었다.
- 과학 분야 국제학술지 「Science」 7월호 게재

NK세포치료제 췌장암 치료효과 확인

- 윤채옥 생명공학과 교수팀
- 윤 교수 공동연구팀이 NK(Natural Killer)세포를 증식해주는 NK세포치료제(MG4101)의 췌장암 치료 가능성을 확인했다. NK세포는 암세포나 비정상세포를 파괴하는 인체의 선천면역세포이고, MG4101은 건강한 타인의 혈액에서 NK세포를 분리해 증식·배양한 세포치료제다. 췌장암 동물모델 시험결과 MG4101은 효율적으로 종양 내 침투하여 세포사멸 및 면역억제인자의 감소 등을 통해 빠르게 종양을 제거하기 때문에 표준 항암치료제 대비 높은 종양억제율을 보인다.
- SCI급 국제학술지 「Cancers」 7월호 게재

세포내 이온항상성 교란을 통해 암세포 사멸 유도 항암제 개발

- 윤채옥 생명공학과 교수팀
- 윤 공동 연구팀이 암세포의 자가 사멸을 유도하는 항암제를 개발했다. 연구팀은 수용성을 지니고 칼륨 이온을 운반하여 이온 항상성을 교란시키는 알파나선 펩타이드 기반 항암물질을 개발하고 동물 실험을 통해 항암 펩타이드가 암세포 성장을 저해할 수 있음을 증명했다.
- 국제학술지 「어드밴스드 사이언스」 2019년 7월 17일 표지논문 게재

희토류 사용량 줄이고 에너지밀도 1.5배 높인 나노자석 개발

- 좌용호 재료화학공학과 교수팀
- 좌 교수팀이 기존의 하이브리드 자동차 등 차세대 기기에 사용되는 희토류 영구 자석을 대체할 새로운 나노 자석 기술을 개발했다. 희토류계의 강한 자성을 띠는 나노섬유에 자성이 옅은 나노 두께의 철-코발트 코팅을 입혀 자기 에너지 밀도를 146% 수준으로 끌어올리고, 섬유형 구조체를 활용하여 고가의 희토류 사용량도 줄였다. 이는 우리나라가 수입에 의존하는 희토류 사용량을 대폭 줄일 수 있을 것으로 기대된다.
- 국제학술지 「ACS Applied Materials & Interfaces」 2019년 7월 24일, 31일 29·30호 표지논문 게재

계층분산형 에너지관리 프레임워크 기술 개발

- 최진식 컴퓨터소프트웨어학부 교수
- 최 교수가 국제표준기반 5G 에지 및 클라우드 컴퓨팅 기술을 활용할 수 있는 '계층분산형 에너지관리에이전트 프레임워크'를 개발했다. 해당 기술을 확대 개발할 경우 현재 OECD 최하위권인 우리나라의 에너지 이용 효율을 획기적으로 높일 수 있다. 향후 이러한 통합 제어 프레임워크를 기반으로 다양한 부가 산업 및 새로운 서비스들이 발생할 수 있어 4차 산업혁명의 핵심 인프라로 널리 활용될 수 있을 것으로 예상된다.
- 국제학술지 국제전기전자공학회지 「IEEE communications magazine」 7월호 게재

8월

강성 높인 그래핀 필름 제조 기술 개발을 통해 그래핀 상용화에 기여

- 한태희 유기나노공학과 교수

- 한 교수 공동연구팀이 기존 그래핀 필름보다 강성이 높은 필름 제작에 성공했다. 그래핀에 인위적인 구멍을 만들고 이를 그래핀 필름 제작 과정에서 소량 삽입하여 기계적 강성을 높였다. 기존의 필름 제조방법을 그대로 적용할 수 있어 간편하고 상용성이 높다는 장점이 있으며, 기계적, 전기적, 열적 성질도 향상되기 때문에 그래핀의 상용화를 앞당길 수 있을 것이다.
- 기초과학 및 공학 분야 국제학술지 「Nature Communications」 8월 온라인 판 게재

9월

사람 촉각세포 모방한 전자피부 소재 개발

- 김도환 화학공학과 교수팀
- 김 교수팀이 사람 피부에 있는 촉각세포를 모방한 기존 소재보다 30배 이상 성능의 전자 피부 소재 기술을 개발했다. 또한 초고감도 전자피부 기술을 활용해 손 압력의 세기로 동력장치의 가속과 방향을 동시에 제어할 수 있는 무인비행체용 '실감형 웨어러블 컨트롤러'도 개발했다. 신체에 부착해 작동이 가능하며, 낮은 구동전압에서도 외부자극을 효과적으로 인지하기 때문에 낮은 전력 소모량으로도 장기간 사용이 가능하다는 장점이 있다.
- 국제학술지 「네이처 커뮤니케이션즈」 2019년 9월 5일 온라인 게재

DNA 염기 하나만 바꾸는 유전자가위 규명

- 배상수 화학과 교수팀
- 배 교수 공동연구팀이 아데닌 염기교정 유전자가위가 특정한 위치에서 시토신 염기를 바꿀 수 있다는 사실을 최초로 입증했다. 이를 활용해 특정 위치에서 시토신 단일 염기 변이를 유도하거나, 교정하는 유전자 및 줄기세포 치료제 개발과 고부가가치 농축산물 품종 개량 등에 활용될 수 있다. 아데닌 염기교정 유전자가위의 새로운 기능이 확인됨에 따라 향후 새로운 유전자가위 활용의 길이 열릴 것으로 기대된다.
- 국제학술지 「Nature Biotechnology」 2019년 9월 24일 온라인 게재

마이크로RNA 표적유전자 예측도 높이는 기술 개발

- 남진우 생명과학과·황정욱 유전학교실 교수팀
- 공동연구팀이 마이크로RNA에 의한 유전자 조절기전을 규명해 마이크로RNA 표적유전자 예측의 정확도를 높이는 기술을 개발했다. 앞으로는 특징적 서열 정보(CUG모티프)를 더해 표적이 되는 메신저RNA 유전자를 좁힐 전망이다. 유전자로부터 단백질을 만들어 내는 과정의 중간산물로서 기능하고 사라지는 메신저RNA를 조절하는 방식이 약물설계에 유리하게 작용할 것으로 기대된다.
- 국제학술지 「Nature Communications」 2019년 9월 13일 게재

12월

난치성 식도암의 새로운 치료 표적 유전자 ‘HERES’ 세계 최초 발견

- 남진우 생명과학과 교수팀
- 남 교수 공동 연구팀이 편평상피세포암의 발생을 조절하는 긴 비암호 RNA 유전자(이하 LncRNA)를 세계 최초 발견했다. LncRNA가 비암호화 영역에서 많이 만들어져. 암을 포함한 다양한 질병 발생에 관여한다는 사실이 밝혀지면서 비암호화 유전자를 진단과 치료에 이용하는 시도가 이어졌다. 연구팀은 LncRNA 중 하나인

HERES의 발현을 억제하면 Wnt신호체계를 조절하여 암의 진행을 늦출 수 있다는 사실을 밝혔다. 이는 암 치료의 열쇠로서 식도암의 진단플랫폼과 치료제 개발에 기여할 것으로 기대된다.

- 국제학술지「Proceedings of National Academy of Sciences」 최신호 게재

2019 국내 바이오 TOP 연구성과에 '배상수', '윤채옥' 교수 성과 포함돼

- 생명과학 부문에서 한양대 배상수 화학과 교수가 김진수 IBS 유전체교정연구단장과 함께 연구한 'DNA 염기 하나만 바꾸는 염기 교정 유전자가위 규명'이, 바이오융합 부문에서 한양대 윤채옥 생명공학과 교수가 김유천 KAIST 교수와 함께 발표한 '암세포 사멸을 유도하는 새 방식의 항암제 개발'이 포함됐다.
- 관련 기사 : <뉴스H> 2019.12.19 2019 국내 바이오 TOP 연구성과에 '배상수', '윤채옥' 교수 성과 포함돼