HY-IBB Annual Report 2023

HY Institute of Bioscience and Biotechnology



HY Institute of **B**ioscience
and **B**iotechnology

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

(04763)서울특별시 성동구 왕십리로 222, 학생회관 2층 한양생명과학기술원
Tel: 02-2220-2492 E-mail: bluecat211@hanyang.ac.kr

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

CONTENT

인사말 2

Ⅰ. HY-IBB 소개

조직도 및 운영위원회 4

연구센터 소개 6

Ⅱ. 우수 연구인력 & 우수 연구소개

2023년도 대표 우수 연구 24

2023년도 우수 연구 인력 26

신진연구자 소개 28

Ⅲ. 바이오 연구동향

기고문_2023년 바이오 정책동향 및 시사점(이영호 특훈교수) 31

TReNDS 연구센터 소개(의과대학 의학과 유전학교실 허준호 교수) 35

Ⅳ. HY-IBB 주요 활동

2023 활동 소개 38

HY Institute of Bioscience and Biotechnology









HY-IBB는 미래생명과학을 선도하고, 기술혁신을 주도하는 세계적 생명과학 융합연구 집단이 되고자 합니다.

안녕하십니까?
한양대학교 생명과학기술원장 배상철입니다.

한양생명과학기술원(Hanyang Institute of Bioscience and Biotechnology: HY-IBB)이 설립된 지 벌써 2년이 지나고, 학생회관 2층에 자리 잡은 기술원 공간과 공동기기센터 설립이 완공되었습니다.

조금 늦은 시간이지만, 2023년도 HY-IBB의 주요 소식들을 여러분들과 공유하고자 두 번째 HY-IBB annual report를 발간하게 되었습니다.

아시는 것처럼 우리 대학에서 생명과학과 생명기술(Bioscience and Biotechnology) 분야에서 미래 글로벌 리더 그룹이 될 수 있도록 전략을 수립하고, 집중 육성해 나가고자 2021년 12월 28일 HY-IBB 연구집단을 출범시켰습니다.

우리 HY-IBB는 미래생명과학을 선도하고, 기술혁신을 주도하는 세계적 생명과학 융합연구 집단이 되고자 합니다. 무엇보다 학교 내 연구자 간 협력을 통한 융복합연구, 신진연구자와 중견연구자 간 멘토링 및 협력연구, 그리고 다른 대학, 공공연구기관과 연구협력을 강화하고, 특히 산업계와 협력 연구를 통해 연구실의 성과가 산업화로 연결되어, 부가가치를 창출하고, 실제 현장에 사용되는 것을 목표로 하고 있습니다.

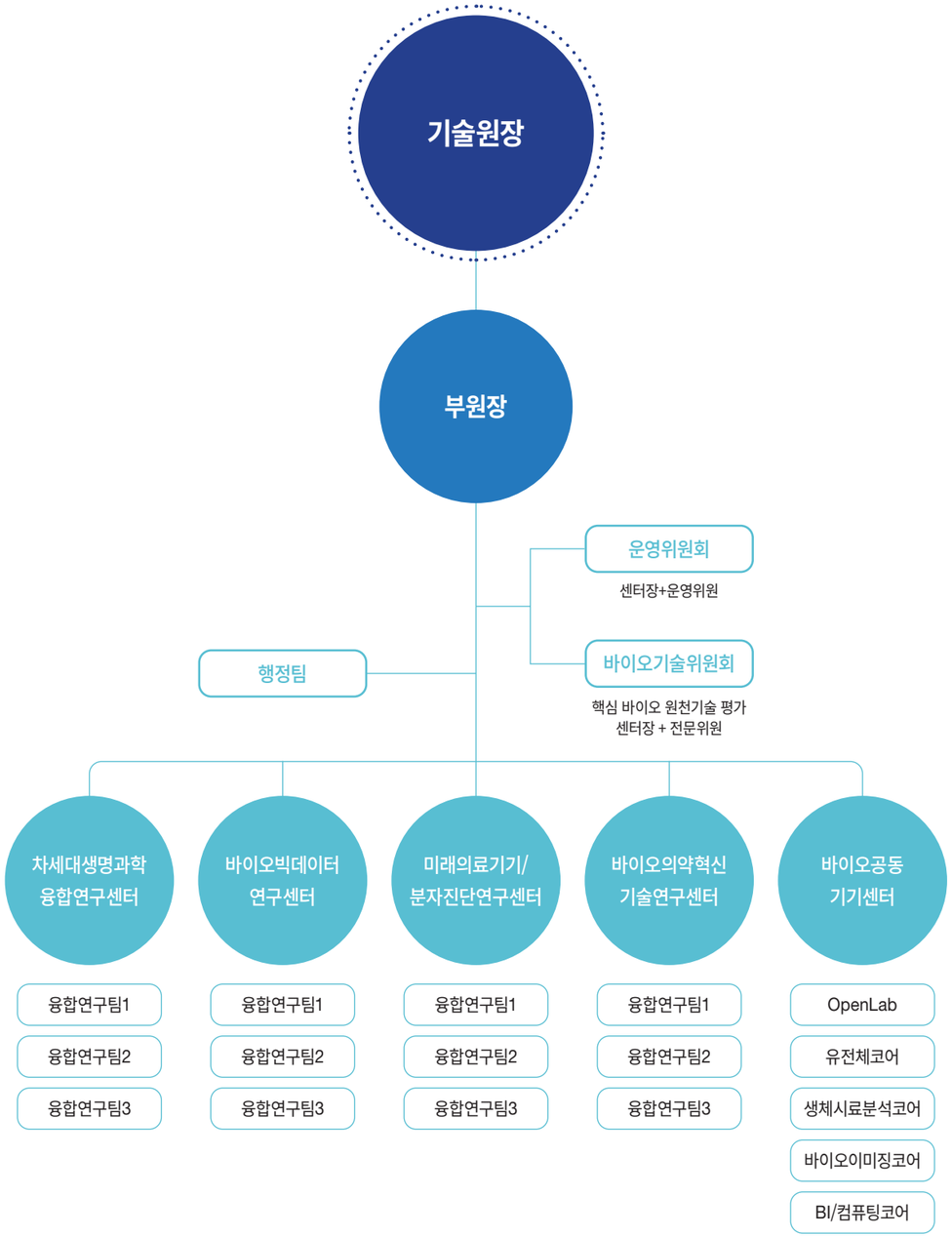
두 번째 해의 노력과 성과를 annual report에 담아 보았습니다. 많은 분들의 헌신과 노력으로 드디어 물리적 공간을 설립하였고, 다양한 공용장비, 오픈랩 구축을 포함한 바이오공동기기센터 개소 및 핵심연구지원센터 수주는 2023년도 HY-IBB의 가장 큰 성과이기도 했습니다. 드디어 첫 걸음을 힘차게 내딛고, 다음 걸음을 내딛을 동력을 얻게 된 것이라 생각합니다.

설립 후 2년 동안 HY-IBB 기초공사를 성공적으로 마무리했다면, 앞으로는 더욱 활발한 활동과 지속 가능한 중장기 발전전략을 수립하는데 노력하겠습니다.

HY-IBB가 우리 대학의 바이오 기초연구의 발전과 바이오 산업 발전에 기여하는 세계적인 두뇌집단이 될 수 있도록 많은 관심과 참여, 그리고 지원을 부탁드립니다.
감사합니다.

2024년 6월
한양생명과학기술원 원장
배상철

조직도 및 운영위원회



HY Institute of Bioscience and Biotechnology

구분	성명	소속	직위
위원장	배상철	의과대학 의학과 내과학교실	한양생명과학기술원장
위원	남진우	자연과학대학 생명과학과	한양생명과학기술원 부원장 바이오빅데이터연구센터장(겸직)
	최동호	의과대학 의학과 외과학교실	미래의료기기/분자진단연구센터장
	전대원	의과대학 의학과 내과학교실	바이오의약혁신기술연구센터장
	최제민	자연과학대학 생명과학과	차세대생명과학융합연구센터장
	최재훈	자연과학대학 생명과학과	바이오공동기기센터장
	김찬형	공과대학 원자력공학과	공과대학 학장
	고현철	의과대학 의학과 약리학교실	의과대학 학장
	홍진표	자연과학대학 물리학과	자연과학대학 학장
	윤호주	의과대학 의학과 내과학교실	한양대학교 서울병원장
	윤채옥	공과대학 생명공학과	교수
	이영호	보건대학원 특훈교수	특훈 교수
	신진호	다올인베스트먼트(주)	대표이사 부회장
	김경숙	코아스템(주)	대표이사
	조동찬	SBS	SBS 의학전문기자
	정지훈	모두의연구소	최고비전책임자

IBB 센터별 주요 연구 내용 및 활동 사항

Main research contents and activities
by IBB center

바이오 빅데이터 연구센터



센터장: 남진우
(자연과학대학 생명과학과)

바이오 빅데이터 연구센터는 다중오믹스, 다중임상데이터, 공공데이터를 기반으로 한 바이오 빅데이터와 바이오 디지털 전환을 통한 혁신적인 생명정보-AI-바이오-헬스 연구를 바탕으로 국가바이오빅데이터 사업, 디지털 바이오 데이터 기반 연구사업, 차세대 바이오 파운드리 사업, 신약개발 사업, 혁신연구센터, 코어연구시설 사업 등 대형 정부 연구 수주 및 기술이전, 창업을 통한 산학 융합연구를 단계별로 수행해나갈 계획임.

센터 운영현황

- 센터장: 남진우(자연과학대학 생명과학과)
- 부센터장: 박보영(의과대학 예방의학과), 노영균(공과대학 컴퓨터공학과), 조정기(의과대학 비뇨기학과)
- 간사: 서현민(의과대학 피부과), 이정연(의과대학 병리과)

센터소속 교원

- 의과대학(22명): 김미경, 김영은, 김인아, 김정은, 김현성, 박보영, 박선철, 방소영, 배상철, 배재만, 서현민, 신용운, 안병규, 안치현, 오요한, 이영호, 이용구, 이정연, 이혜순, 조영훈,조용일, 조정기
- 자연과학대학(5명): Ivana Karanovic, 김미란, 남진우, 심지원, 최제민
- 공과대학(3명): 김은솔, 노미나, 노영균

주요 연구 내용

- 멀티오믹스-생체신호-개인건강 AI-빅데이터 기반 질병위험 예측 원천 기술 연구
- 전장유전체분석, 멀티오믹스, 단일세포 분석 기초 연구 및 융합연구 활용 기술
- 멀티오믹스+세포/조직 이미지 데이터분석 기술+딥러닝 기반 단백질 구조 예측연구
- 암, 디지털 바이오뱅크 구축 및 분석기반 정밀의료, 바이오마커 발굴 융합원천 기술 연구
- 디지털바이오를 통한 합성생물학 및 바이오파운드리 인프라 구축

주요 행사 및 운영 프로그램

- 한양 바이오 국제미니심포지움 시리즈: 전세계 우수한 연구자들과 최신 생명과학 연구 동향에 대해 논의하고, 글로벌 공동 연구 네트워크 구축을 위해 기획
- 라운드테이블: 한양대 내외부 연구진들의 연구 내용을 공유하고, 학내외 연구 네트워크 구축을 위해 기획

심포지움

<제4회 한양 바이오 국제 미니심포지움 시리즈>

2023.03.02.-2023.06.02

<제5회 한양 바이오 국제 미니심포지움 시리즈>





차세대 생명과학 융합연구센터



센터장: 최제민
(자연과학대학 생명과학과)

차세대생명과학융합연구센터는 암·면역·염증질환 정밀의료 및 신약개발, 에코바이오, 질병유전체 분석 및 희귀질환 유전변이교정, mRNA 백신 등 차세대 생명과학 기초·융합연구를 통한 바이오 원천기술 확보를 목표로 함.

센터 운영현황

- 센터장: 최제민(자연과학대학 생명과학과)
- 부센터장: 김태욱(자연과학대학 생명과학과), 김영필(자연과학대학 생명과학과), 최준호(자연과학대학 생명과학과), 허준호(의과대학 의학과 유전학교실), 김유정(의과대학 안과)
- 간사: 유승준(자연과학대학 생명과학과), 이경민(자연과학대학 생명과학과), 박범수(자연과학대학 생명과학과)

센터소속 교원

- 의과대학(13명): 김유정, 김정은, 신용운, 양윤모, 오석중, 윤영은, 이영호, 이정연, 이현주, 장미윤, 허준호, 홍은희, 황정욱
- 자연과학대학(19명): Ivana Karanovic, 계명찬, 김도현, 김영필, 김정목, 김태욱, 김헌석, 남진우, 박범수, 신인철, 안주홍, 유승준, 이경민, 이원철, 이진원, 진언선, 최재훈, 최제민, 최준호
- 공과대학(3명): 김인욱, 윤아름, 윤채옥

주요 연구 내용

- 에코바이오 - 환경과 기후변화에 따른 생명체 적응 및 대응 기술
- 차세대 생명공학 기술 – 유전자교정, 유전자변형생물체, 약물전달, 개인맞춤진단, 의약개발
- 분자생명과학 – mRNA 백신, 유전자 및 단백질 발현조절 기전, 신규 질병기전 탐색 기술
- 의생명과학 – 환자샘플 멀티오믹스 기반 질병 특성, 개인별 특성 분석, 신규 질병기전 탐색 및 약물 타깃 발굴 기술
- 공동기기 활용기기 셋팅 및 오퍼레이터, 사용자 교육

주요 행사 및 운영 프로그램

<2023 HY-IBB Convergence Research Center for Next Generation Life Sciences International Mini Symposium: CRISPR technology>
- 일시: 2023.05.09. 14:00~16:00
- 장소: HIT 310호





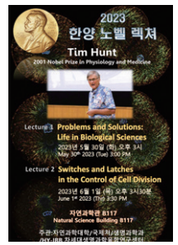
<차세대 생명과학 융합연구센터 해외 석학 특별 강연>
- 일시: 2023.05.16. 17:00
- 제목: The interface of human T cells and innate immune cells via cytokines and receptors in health and disease
- 연사: Insoo Kang, MD (Yale University, USA)
- 장소: 자연과학관 123호





<한양 노벨 렉쳐>
- 일시: 2023.05.30. 15:00
- 제목: Problems and Solutions: Life in Biological Sciences
- 연사: Tim Hunt
- 장소: 자연과학관 B117호
- 2023.06.01. 15:30
- 제목: Switches and Latches in the Control of Cell Division
- 연사: Tim Hunt
- 장소: 자연과학관 B117호





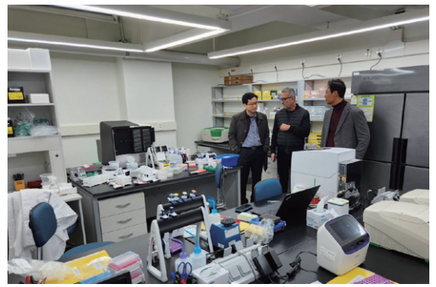
<차세대 생명과학 융합연구센터 PI meeting>
- 일시: 2023.08.29. 16:00~18:00
- 장소: 온라인/ 오프라인 자연과학대학 123호
- 참석인원: 15명

- 일시: 2023.10.27. 16:00~18:00
- 장소: 한양생명과학기술원 회의실
- 참석인원: 15명

- 일시: 2023.12.12. 16:00~18:00
- 장소: 한양생명과학기술원 회의실
- 참석인원: 22명

<차세대생명과학융합연구센터 운영위원회 회의>
- 일시: 2023.06.15. 16:00~18:00
- 장소: 온라인

<BD코리아 최신기술 세미나 (Imaging sorter, AbSeq)>
- 일시: 2023.11.16. 14:00~16:00
- 장소: 자연과학대학 B115호
- 제목: Image based flow cytometry and multi-omics approaches to address the diversity of receptor expression in NK and T cell subsets
- 연사: Robert S. Balderas (BD global vice president)
- 제목: Research solution in High-dimensional biology using FlowJo.
  연사: 남영희 차장 (BD 코리아)



미래의료기기 분자진단연구센터



센터장: 최동호
(의과대학 의학과 외과학 교실)

미래의료기기분자진단 연구센터는 AI, 3D프린팅, 가상현실 등 스마트기술에 기반한 차세대 의료기기/분자진단 원천기술 확보와 기술 이전을 통해 한양 의료기기/분자진단 연구의 컨트롤 타워 역할 수행 중.

센터 운영현황

- 센터장: 최동호(의과대학 의학과 외과학 교실)

센터소속 교원

- 의과대학(18명): 강주섭, 고벽성, 김유정, 김정은, 류제일 신용운, 신지현, 안병규, 안성준, 오재훈, 이근화, 이용구, 이원준, 장미윤, 장용우, 조정기,최동호, 홍은희
- 자연과학대학(1명): 정일회
- 공과대학(2명): 조성호, 최성용

주요 연구 내용

- AI 기반 헬스케어 서비스 개발 및 차세대 POCT 분자진단 개발 원천기술 연구
- 3D 프린팅 기술과 가상현실 기술을 활용한 생체조직 개발 및 조기진단법 개발
- 환자 편의 개선을 위한 진단용 의료기기 개발

주요 행사 및 운영 프로그램

제1회 HY IBB& RMSC 심포지엄은 현재 동물실험은 전세계적으로 윤리적 문제 비판받고 있다는 지적뿐만 아니라, 유전적 차이로 인해 정확성도 다소 떨어진다는 비판을 이겨내기 위해 동물실험의 대안으로 오가노이드 기술을 적극 활용하고 있습니다. 이러한 오가노이드 분야의 우수한 연구자들과 최신 생명과학 연구 동향에 대해 논의하고, 공동 연구 네트워크 구축을 위해 기획되었습니다.

심포지움

<제2회 HY-IBB&RMSC 간암 신약개발 심포지엄>
- 일시: 2023.05.26. 14:00~16:30
- 장소: 의과대학 본관 417-1호



바이오의약 혁신기술 연구센터



센터장: 전대원
(의과대학 의학과 내과학 교실)

바이오의약 혁신기술 연구센터는 펩타이드, 단백질, 항체, 세포 기반 바이오의약 후보물질 및 전달 원천기술 연구와 유전자 기반 암, 감염병, 대사 질환, 염증 질환, 면역계 질환 진단, 예방, 치료 나노기술, 세포 치료제 및 재생 의약 관련 원천기술 연구를 수행 중임.
공간전사체 분석을 비롯한 단일세포 전사체 분석을 바탕으로 신약 후보 물질 발굴 및 기전 연구를 진행중에 있음.

센터 운영현황

- 센터장: 전대원(의과대학 의학과 내과학 교실)

센터소속 교원

- 의과대학(19명): 강주섭, 문진화, 박계영, 안성준, 오요한, 윤아일린, 윤영은, 윤재훈, 이영호, 이진규, 이창훈, 전대원, 조석현, 조정기, 최성지, 최찬범, 허준호, 황우창, 황정욱
- 자연과학대학(4명): 김인욱, 윤아름, 윤채옥, 전진용
- 공과대학(1명): 장은경

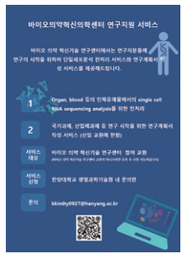
주요 연구 내용

- 대구경북첨단의료산업진흥재단
  - 신약개발 및 효능 평가를 통한 의약개발
- 이화여대 신약 후보 공동 연구
  - 신약 약물 타깃 발굴을 위한 기전 연구
- 멀티오믹스 활용 신약 후보 연구
  - single cell RNA sequencing을 비롯하여 CosMx, Stereo sequencing data를 활용한 마이너 세포 유형 발굴 및 유전자 발현 분포 연구를 바탕으로 신규 질병 기전 탐색 및 약물 타깃 발굴 연구

주요 행사 및 운영 프로그램

- 조직 single cell 분리 서비스 및 DNA, RNA와 Protein 분리 서비스 등 신진 연구자의 연구 시작을 돕기 위한 서비스 진행
- 의과학자를 위한 R 기초 및 Bulk RNA seq과 single cell RNA seq 분석 방법을 위한 세미나는 점차 중요도가 높아지고 있는 bioinformatics의 이해도와 활용도를 높이기 위하여 진행되었음.
- 최근 공간전사체 (spatial seq)에 대한 관심이 매우 높아지고 있음. 이에 맞춰 두 가지 공간전사체 분석 방법에 대한 세미나를 개최하여 공간전사체의 개념과 활용 그리고 준비사항에 대해 살펴보고 연구자들에게 소개하고자 함.





세미나

<바이오의약 혁신기술연구센터 세미나>
- 일시: 2023.07.03.
- 연사: 박성용 팀장(국민건강보험공단 빅데이터 운영실)
- 장소: IBB 회의실

바이오공동기기센터



센터장: 최재훈
(자연과학대학 생명과학과)

COVID-19 펜데믹이후 세계 주요 각국들은 바이오분야 기술발전이 경제발전에 직결된다는 판단 하에 정부주도로 생명과학분야의 활성화를 도모하기 위한 활발한 움직임을 보이고 있습니다. 최근 바이오분석기술의 비약적인 발전에 따라 고가의 Technology에 대한 의존도가 점점 높아지고 있으며, 생산되는 데이터의 양도 점차 방대해지고 있습니다. 이에 개별 연구자수준에서 구축이 어려운 고가장비를 보유하고 생산되는 데이터에 대한 통합관리가 가능한 바이오공동기기센터의 필요성은 더욱 대두되고 있습니다.
HY-IBB 바이오공동기기센터는 질량분석기, 차세대 서열분석, 단일세포전사체 분석, 유세포분석기, 고해상도 공초점 레이저 주사 현미경 등 주요 바이오장비를 구축하여 단백체, 대사체, 유전체, 이미징 등 다양한 다중오믹스 바이오 빅데이터 생산부터 디지털전환을 통한 통합분석 그리고 전산망을 통한 국가바이오스테이션 데이터 등록까지 바이오 전주기 과정을 꼼꼼히 지원할 수 있는 통합형 바이오공동기기센터입니다. 여러분의 우수한 성과 도출을 위해 최대한 보탬이 될수 있도록 최선을 다하겠습니다. 많은 성원과 관심 부탁드립니다.

센터운영현황

- 센터장: 최재훈(자연과학대학 생명과학과)
- 코어담당교수(팀장)
  오픈랩: 오요한(의생명공학전문대학원 의생명과학과)
  유전체코어: 허준호(의과대학 의학과 유전학교실)
  바이오이미징코어: 심지원(자연과학대학 생명과학과)
  생체시료분석코어: 김정목(자연과학대학 생명과학과)
  BI 컴퓨팅코어: 정효빈(자연과학대학 생명과학과)
- 장비운용연구원
  오픈랩: 정희수 연구원
  유전체코어: 빈경욱 박사, 박주홍 연구원
  바이오이미징코어: 정유빈 연구원
  생체시료분석코어: 박태기 박사, 박소희/한은수 연구원
  BI 컴퓨팅코어: 최민학 박사, 노희완/김종필 연구원
  생체시료-바이오뱅킹코어: 김명기 연구원
- 행정직원
  강정혜 연구원

코어별 운영계획 및 주요 구축 장비

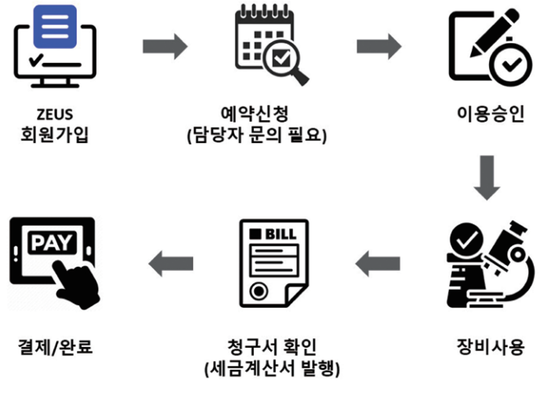
HY-IBB 공동기기센터 시설 및 운영 현황	
OpenLab	기본 분자실험 장비와 3Bay-18Bench 실험 시설을 갖춘 공간. Bench별로 임차하여 사용할 수 있도록 운영
유전체 코어	NGS, 단일세포, Long-read sequencer, 공간 전사체 분석기 등의 실험 시설을 갖춘 공간 운영
생체시료 분석 코어	프로테오믹스, 대사체, 유세포 분석등을 수행할 수 있는 실험 공간 운영
이미징 코어	컨포컬, 고해상도 컨포컬, 라이브셀 이미징 등의 실험 공간 운영
BI/컴퓨팅 코어	CPU, GPU로 구성된 HPC 서버와 국가연구망 (KREONET) 연결 네트워크 장비
Deep Freezer 룸	생체시료 보관 바이오뱅크 운영
Cell Culture 룸	세포 배양실
생체시료 바이오뱅킹 코어	생체시료 바이오뱅킹코어 공간 장비 운영

HY-IBB 공동기기센터 장비 현황 *2024.5월 기준	
OpenLab	qRT-PCR (QauntStudio1&5), Microplate reader, ChemiDoc, pH meter, autoclave, Incubator, Ice maker, PCR, Spectrometer, Centrifuge, heat block, Electronic scale, Stirrer, Fume hood
유전체 코어	Next-Seq500(대여) ChromiumX Bluepippin 4150TapeStation Bioruptor Pico Qubit 4
생체시료 분석 코어	LC-MS/MS Seahorse nanoITC gentleMACS
이미징 코어	LSM900 LSM900+Incubation LSM900 with Airyscan2 Axioscan7
BI/컴퓨팅 코어	A100*8, RTX3090*32, CPU 4U, 1Pb Storage CPU,1G, 10G, Infinitband 네트워크. KREONET 연결
Deep Freezer 룸	Deep Freezer
Cell Culture 룸	Clean bench, CO2 Incubator, Centrifuge, Microscope, Water bath, Electroporator
생체시료 바이오뱅킹 코어	자동표본 조직가공기, 회전식 조직박절기, 파라핀 건조기

바이오공동기기센터 운영현황

- 2023년 3월 바이오공동기기센터 오픈 및 운영 중
- 바이오공동기기 센터는 오전 9:30분~오후 5:30분까지 운영
- zeus.go.kr ⇨ 핵심연구지원센터 ⇨ 생체시료-다중오믹스 디지털바이오분석지원센터에서 장비 예약 가능 (오픈랩의 경우 장비 예약 이전에 별도의 오픈랩 신청서를 먼저 제출, HY-IBB 홈페이지에서 신청서 양식 다운로드하여 작성 후 담당연구원에게 제출 ⇨ 운영위원회 심의 이후 사용 확정)
- 2024년 6월 중 생체시료바이오뱅킹코어 오픈 예정
- HY-IBB 생체시료-다중오믹스 디지털바이오분석지원센터 (소개내용 추가)
- 2023년 교육부와 한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터(NFEC)가 주관하는 '이공학학술연구기반구축(R&D) 사업 기초과학연구역량강화사업' 핵심연구지원센터 선정

ZEUS 이용방법



바이오장비 리스트

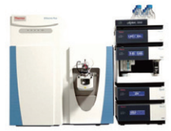
유전체코어

DNA/RNA size selector 	**기기명: Blue pippin (Sage Science)** Overview • 기본 전기 영동 원리를 이용한 Pre-cast Agarose gel cassettes로, Library 제작 후 원하 는 사이즈만 분리하거나 불필요한 fragment를 제거함으로써 Sequencing 전 단계에 적용함 • https://www.bms.kr/product//search_detail.php?id x=1101 • https://sagescience.com/products/bluepippin/#sp ecificationsbd29-4acd
DNA/RNA자동 electrophoresis 	**기기명: 4150 TapeStation (Agilent Technologies)** Overview • 정밀 전기영동을 통해 차세대 염기서열 분석을 위한 라이브러리 제작 중 DNA의 길이 분 포와 농도를 확인함 • 각 시료 준비단계에서 DNA 및 RNA의 정확한 사이즈, 농도 그리고 변성도 수치를 측정하여 샘플 QC를 위한 객관적인 수치를 확인
NextSeq 550DxOverview 	**기기명: NextSeq 550DxOverview** Overview • This guide provides specifications and guidelines for preparing your site for installation and operation of - the Illumina® NextSeq □ 550Dx instrument.
DNA shear/sonicator 	**기기명: Bioruptor Pico (Diagenode)** Overview 크로마틴, DNA, RNA를 다양한 크기로 조절분쇄 하여 차세대 유전자 분석 가능 균일한 초음파 힘을 이용하여 효율적으로 시료를 균등하게 파쇄 가능
Single-cell Chromium X + CellCounter 	**기기명: 10X Chromium X (10X Genomics. INC)** 단일 세포 수준에서 유전자의 발현량과 후성유전체 변화등을측정할수 있는장비 단일 세포 수준에서 세포별 이질성과 가소성의 변화 파악 가능

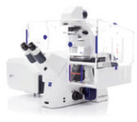
생체시료분석 코어

ITC 	**기기명: Nano ITC (TA Instruments-Waters LLC.)** Overview ITC는 용액 상태에서 다양한 biomolecules, 유기화합물 등과 상호작용을 일으키는 유무기물질 사이의 화학반응 시에 일어나는 흡열 또는 발열 에너지를 측정하여 두 물질간의 binding constant(Kd), reaction stoichiometry(n), enthalpy(ΔH), entropy(ΔS) 등 모든 thermodynamic profile을 구할 수 있는 기기 https://www.tainstruments.com/nano-itc-microcalorimeter/?lang=ko
Extracellular flux analyzer 	**기기명: XF Pro Analyzer (Agilent Technologies)** Overview XF Pro 분석기는 96-well 포맷 상에서 살아있는 세포의 산소 소비율(OCR)과 세포 외 산성화율(ECAR/PER)을 측정 OCR, ECAR 또는 PER은 ATP 생성률 뿐만 아니라 미토콘드리아 호흡과 해당작용에 관한 주요 지표로 사용되며 이러한 측정값은 배양된 세포와 ex vivo 시료의 세포 대사 기능을 시스템 차원에서 도출 가능

생체시료분석 코어

Orbitrap-Factory Certified Q Exactive Plus (Thermo Fisher Scientific) 	**기기명: XF Pro Analyzer (Agilent Technologies)** Overview Q-Exactive plus 질량분석기는 analyzer로 Quadrupole과 Orbitrap을 모두 가지고 있어 정성과 정량 분석이 모두 가능 MS 분해능(최대 140,000), scan speed (최대 12Hz)를 가지고 있어 빠른 스캐닝과 UHPLC 응용 분야에 알맞는 스펙트럼 다중검출 분자량은 최대 6,000m/z 까지 질량 범위가 단일 하전된 생체 분자 검출가능 *https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/IQLAAEGAAPFALGMBDK
gentleMACS 	**기기명: gentleMACS Octo Diss. With Heating Units (GENTLEMAX)** Overview 다양한 동물 및 인체 조직에서 기계적인 방법 과 효소처리법을 동시에 수행하여 자동으로 단세포로 분리시켜주는 장비 각 조직에 특화된 표준화 프로토콜이 제공되 며 효소처리를 위해 heating unit에서 incubation까지 한 장비에서 이루어 지는 자동 화 장비

이미징 코어

공초점레이저주사현미경 	**기기명: LSM 900 (Carl Zeiss)** Overview 고해상도 이미징 및 표면 분석을 위한 공초점 현미 경 물리적 절단 없이 시료에서 발광되는 형광 빛을 이용하여, 광학 절단된 단면 이미지를 만들 수 있고 이를 조합하여 3D을 형상화할 수 있음
라이브셀이미징 전용 공초점 레이저 주사 현미경 	**기기명: LSM 900 with incubation system (Carl Zeiss) Overview** 고해상도 이미징 및 표면 분석을 위한 공초점 현미 경 물리적 절단 없이 시료에서 발광되는 형광 빛을 이용하여, 광학 절단된 단면 이미지를 만들 수 있고 이를 조합하여 3D을 형상화할 수 있음 세포 내 물질의 이동을 실시간(Live cell imaging)으로 추적할 수 있음
초고해상도 공초점 레이저 주사 현미경 	**기기명: LSM 900 with Airyscan2 (Carl Zeiss) Overview** 고해상도 이미징 및 표면 분석을 위한 공초점 현미 경 물리적 절단 없이 시료에서 발광되는 형광 빛을 이용하여, 광학 절단된 단면 이미지를 만들 수 있고 이를 조합하여 3D을 형상화할 수 있음 Airyscan 영역 검출기를 통해 약 1.7배 향상된 해상도 로 초고해상도 이미징 및 표면 분석 가능
슬라이드스캐너 	**기기명: Axioscan7 (Carl Zeiss)** Overview 최대 100장의 슬라이드를 로딩하여 형광, 명시야, TIE의 컨트라스트 기법으로 자동으로 디지털 이미지로 변환 외부 환경으로부터 장비 및 시료를 보호하는 시스템 통합 설계 박스형 전자동 시스템 시료 영역을 스캔하기 전 미리 전체 슬라이드를 Preview 가능

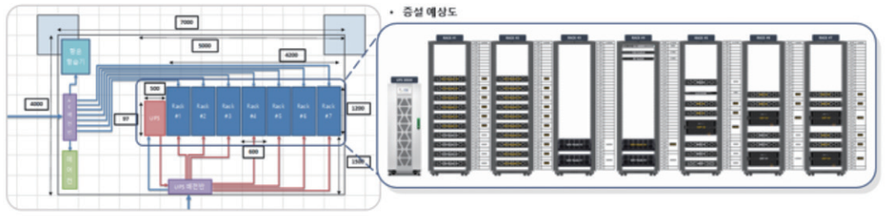
BI 컴퓨팅 코어

시스템 구성

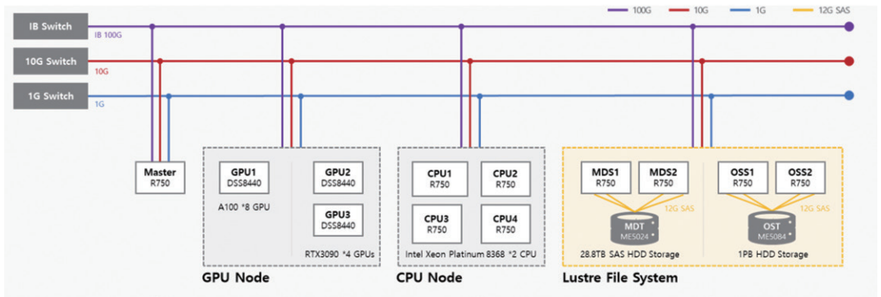
Lustre 초고속병렬스토리지 이중화(MDS&OSS) 구성 (MDT 28.8TB SAS Storage / OST 1PB Storage) Intel Master+Intel CPU Node 4 대 (계산노드 304cores) / GPU Node 3대 (A100*8EA / 3090*8EA)

품목	제조사/모델명		수량	품목	내용		
Master Server		DELL R750	1	OST		DELL ME5084 Storage Array	1
GPU Node Server		DELL DSS8440 (NVIDIA Ampere A100 *8)	1	InfiniBand		Mellanox MSB7890-ES2F	1
		DELL DSS8440 (NVIDIA RTX3090 *4)	2	10GbE Switch		DELL S4128F-ON	1
CPU Node Server		DELL R750	4	1G Switch Hub		Dell Networking S3124	1
MDS		DELL R750	2	LCD KVM		ATEN 17인치 LCD KVM	1
MDT		DELL ME5024 Storage Array	1	UPS		APC Easy UPS E3SUPS30KHB	1
OSS		DELL R750	2	Server Rack		인투알 40U	7
계	총 15종 28식			Monitoring System (Monitor)		LG UHD TV 65UR642S0NC	1
				Monitoring PC		DELL OptiPlex 7000 Tower XCTO	1
서비스	3년 ProSupport: 4시간 미션 크리티컬 서비스			Support	CentOS slurm Grafana openHPC NVIDIA R		

CPU, GPU, Storage 노드 배치도

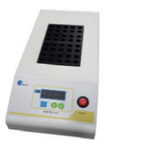
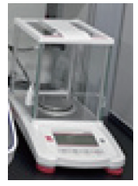


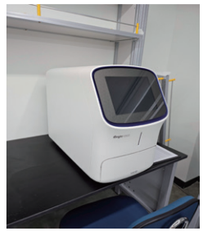
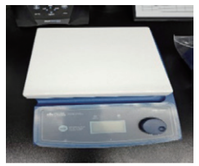
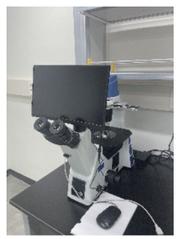
이중화(MDS&OSS) 구성
Intel CPU Node



오픈랩 장비

오픈랩

실시간 유전자 증폭시스템 (QuantStudio5 384-well)		초저온냉장고 (Deep freezer)	
유전자증폭기 (SimpliAmp Thermal Cycler)		UV Spectrometer	
저온배양기 (General incubator)		Heat Block	
원심분리기 (Combi R515)		pH 미터기 (pH meter)	
전자 저울		Water Bath	
실시간 유전자 증폭시스템 96-well (QuantStudio1 96-well)		Microplate reader (SpectraMax iD3)	

Eletrophorator (4D Nucleofector Core Unit and X Unit)		Chemidoc (iBright FL1500)	
Autoclave		Fume hood	
Shaking incubator		Stirrer (WHP0302)	
Culture room			
세포배양기 (CO2 INCUBATOR)		현미경 (Microscope)	
클린 벤치 (BSC 1300 Series)		원심분리기 (Low-Speed General Centrifuge)	

생체시료 바이오뱅킹 코어	
자동표본 조직가공기 	**기기명: TP 1020** Overview 조직학적 진단에 사용하는 조직표본의 고정,탈수, 중간물을 이용한 침투 및 파라핀 침투를 위해 특별 히 설계된 자동 조직 처리기
회전식 조직박절기 	**기기명: RM 2235** Overview 현미경 분석 등을 위해 생물학적 또는 재료시편의 박절을 제작하기 위한 반자동식 수동회전 박절기
파라핀 건조기 	**기기명: Histocore Arcadia** Overview 실험실에서 사용하기 위해 용융된 파라핀에 조직학적 조직표본을 포매하기 위한 용도의 파라핀 건조기

첨단바이오 융합연구소



연구소장: 심지원 교수
(자연과학대학 생명과학과)

첨단바이오융합연구센터는 데이터 기반 바이오 융합 및 4차 의료 산업 분야를 선도하고 '고비용'-'저효율' 바이오에서 '저비용'-'고효율' 바이오로의 전환을 도모하며, 미래 바이오 데이터 기반 가치 창출 시대에 대비할 수 있는 한양 바이오 디지털 대전환을 위한 핵심 연구 집단과 인프라를 구축하고자 합니다.

연구소장 인사말

첨단바이오융합연구소 소장 생명과학과 심지원입니다. 코로나 팬데믹 이후 첨단바이오 분야의 육성과 신약개발 플랫폼 구축이 더욱 더 중요한 연구이자 산업으로 부각되었습니다. 본 연구소에서는 시대의 흐름을 앞서가는 연구를 통하여 최첨단 바이오 연구를 지향하고 관련 분야 전문 인력을 양성하는 핵심 연구소가 되도록 노력하겠습니다.

연구소 운영 현황

배상철(의과대학 의학과 내과학교실)
최동호(의과대학 의학과 외과학교실)
전대원(의과대학 의학과 내과학교실)
최제민(자연과학대학 생명과학과)
최재훈(자연과학대학 생명과학과)

연구그룹장
김영필(자연과학대학 생명과학과)
김태욱(자연과학대학 생명과학과)
박보영(의과대학 의학과 예방의학교실)
황정욱(의생명공학전문대학원 의생명과학과)

간사
김헌석(자연과학대학 생명과학과)
박범수(자연과학대학 생명과학과)

소속 교원 및 연구원
의과대학(6명) 박보영, 배상철, 오요한, 이정연, 전대원, 최동호, 허준호
의생명공학전문대학원(1명) 황정욱
자연과학대학(18명) 계명찬, 김도현, 김영필, 김정목, 김태욱, 김헌석, 박범수, 신인철, 심지원, 안주홍, 유승준, 이경민, 이원철, 이진원, 진언선, 최재훈, 최제민, 최준호

박사후 연구원(6명)
박태기(생체시료-다중오믹스 디지털바이오분석지원센터)
신민규(자연과학대학 생명과학과)
이경태(첨단바이오융합연구소)
이도헌(서울 산학협력단 외부지정연구센터 한양 BK21-BIO4 교육연구단)
차누리(자연과학대학 생명과학과)
최민학(첨단바이오융합연구소)

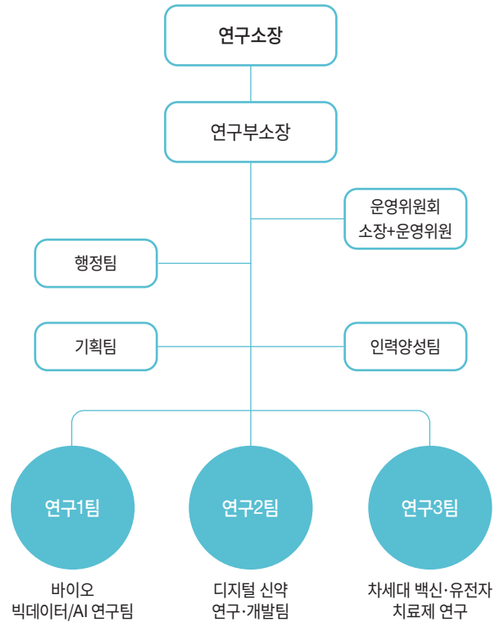
연구소 연구주제

(1) AI/바이오 빅데이터 기반 혁신형 첨단 바이오 연구
(2) AI 기반 스마트 단백질 구조 예측 및 신약 개발 연구
(3) 스마트 신약, 치료표적 대량 스크리닝 자동화 플랫폼 구축
(4) 첨단바이오 자동화 실험실 인프라 구축
(5) 첨단 바이오 전문 인력 양성

연구소 설립 목적

생명과학 기초연구와 의학연구 전반에서 필요성이 대두되고 있는 디지털 바이오 전환을 위해 바이오 연구 시설, 장비, 데이터 표준화, 수집 및 저장의 자동화를 촉진하는 한편 데이터 중심의 첨단 바이오를 위해 개방형 디지털 플랫폼을 구축함으로써 디지털 바이오 관련 기술이전과 교원 창업 확대하고, 지속 가능한 데이터 중심 첨단 바이오 융합연구 전략을 마련하여 관련 기술교육을 통해 산학연이 유기적으로 연결되는 첨단바이오융합 연구생태계를 구축하는 것이 목적입니다.

조직도



<그림> 한양 첨단바이오융합연구소 조직도

우수 연구인력 & 우수 연구소개

Excellent Research Human Resources &
Excellent Research Introduction

2023년도 대표 우수 연구

2023년도 우수 연구 인력

신진연구자 소개

2023년도 대표 우수 연구



전대원 교수(의과대학 의학과 내과학 교실)

주요경력

2010. 03 - 한양대학교 의과대학 소화기내과 교수
2004. 05 - 2006. 02 한양대학병원 소화기내과 전임의
1990. 03 - 1996. 02 한양대학교 의과대학 의학과

주요연구활동

(전) 대한소화기학회 연구기획이사 (‘22-23)
(전) 대한간학회 교육이사(’16~17), 연구기획이사 (’20~21)
(전) 대한간암학회 간행이사(‘16~17), 연구이사(’15~16)

주요연구분야

비알코올지방간 기전, 진단, 바이오마커,
소분자 화합물 기반 약물 개발

주요연구성과

Diagnostic Performance of Noninvasive Tests in Patients with MetALD in a Health Check-up Cohort. Journal of Hepatology (2024)

Prevalence, distribution and hepatic fibrosis burden of the different subtypes of steatotic liver disease in primary care settings. Hepatology (2024)

Is lifestyle modification effective for individuals with high fibrosis-4 index without an additional 2nd tier test? Hepatology (2023)

Diagnostic Performance of the Fibrosis-4 Index and Nonalcoholic Fatty Liver Disease Fibrosis Score in Lean Adults With Nonalcoholic Fatty Liver Disease. JAMA network open (2023)

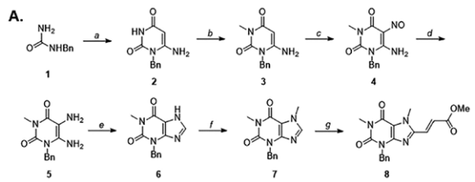
Sex Differences in Treatment Response to Nucleos(t)ide Therapy in Chronic Hepatitis B: A Multicenter Longitudinal Study. Clinical gastroenterology and Hepatology (2023)

Diagnostic performance of non-invasive tests for advanced 2 hepatic fibrosis in young age population. Clinical gastroenterology and Hepatology (2023)

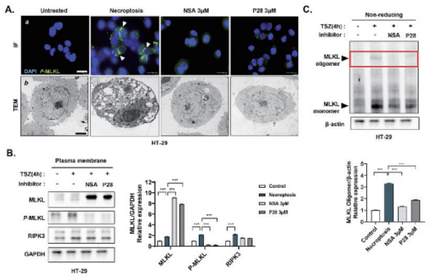
주요연구 내용

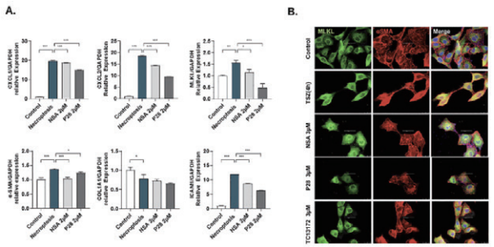
비알코올지방간질환 MLKL 타깃 치료제 합성물 개발

MLKL(mixed lineage kinase domain like pseudokinase)은 programed cell death의 한 형태인 necroptosis의 가장 중요한 단백질로 비알코올지방간 및 알코올지방간질환에 중요한 역할을 한다. MLKL은 RIP1/3 complex에 의하여 활성화가 되고 인산화되어 oligomerization을 형성하여 세포의 사멸을 유도한다고 알려져 있다. 이때 MLKL 의 N terminal cysteine 86번에 인산화된 MLKL이 중합체를 이루면서 세포의 사멸의 기전이 시작된다고 알려져 있다. 연구팀은 MLKL의 N terminal의 86번에 비가역적인 결합을 하는 소분자 화합물을 개발하여 특허와 논문을 계제하였다.

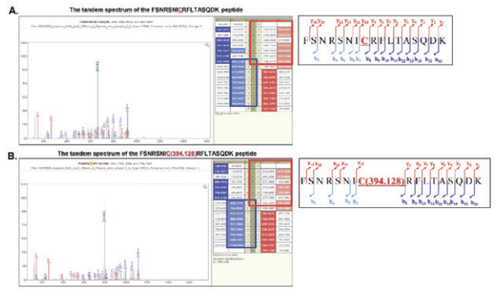


새로 합성된 소분자 화합물은 MLKL의 인산화를 억제할 뿐만 아니라 MLKL의 중합체 형성을 방해하고 세포의 사멸을 억제 함을 확인하였다. 새로 합성된 소분자 화합물은 기존의 necrosulfonamide에 비하여 세포의 독성이 없고, necroptosis에 의한 세포의 염증 반응을 보다 강력하게 억제를 하였다. 새롭게 합성된 화합물과 기존의 물질에 대하여 cystokine array 방법을 통하여 염증성 싸이토카인의 분비 억제능을 살펴보았을 때, 1.5배~6배 가량의 우수한 억제능을 확인하였다. 특히 새로운 소분자 합성물은 간의 섬유화에 중요한 역할을 하는 간성상세포의 활성화를 억제하였다. 간성상세포의 활성화와 이로 인한 extracellular matrix의 발현을 보다 강력하게 억제를 하였다.





마지막으로 신약 개발에 있어 가장 중요한 지점은 신규 합성물이 제시된 타깃과의 결합을 확인하는 것이 중요한 지점 중에 한 개다. 본 연구진은 LC/MS를 통하여 단백질과 소분자 합성물과의 결합을 확인하였으며, 최종적으로 약물에 대한 구조결정을 잡이 이를 엑스레이를 이용하여 결합을 확인하였다. 현재 약물은 인간화 마우를 대상으로 효능에 대한 실험을 진행 중에 있다.



2023년도 우수 연구 인력



심지원 교수(자연과학대학 생명과학과)

주요경력

1998 - 2002 연세대학교 이과대학 생화학과 학사 (BS)
2002 - 2004 연세대학교 이과대학 생물학과 석사 (MS)
2004 - 2008 서울대학교 생명과학부 박사 (PhD)
2008 - 2009 서울대학교 유전공학연구소 박사후연구원
2009 - 2014 University of California, Los Angeles, Postdoctoral Fellow
2014 - 현재 한양대학교 생명과학과 조교수, 부교수, 교수
2017 - 2022 삼성기술육성재단 미래기술육성사업 기초과학분야 연구책임자
2021 - 현재 한국연구재단 기초연구본부 전문위원 (발생학)
2024 - 현재 첨단바이오융합연구소 소장

주요연구활동

한국연구재단 중견연구 연구책임자
한국연구재단 기초연구실 연구책임자
eLife Board of Reviewing Editor
한국분자세포생물학회 학술운영위원, 부운영위원장
생화학분자생물학회 BMB Reports 관리, 편집위원
한국초파리학회 총무

주요연구분야

“초파리 혈구세포의 발생과 기능 연구”
초파리 혈구세포의 비면역기능 연구 (발생, 생리, 대사 등)
기관-기관 간 상호작용에 의한 항상성 조절 연구
혈구세포와 면역작용의 종간 진화연구

주요연구성과

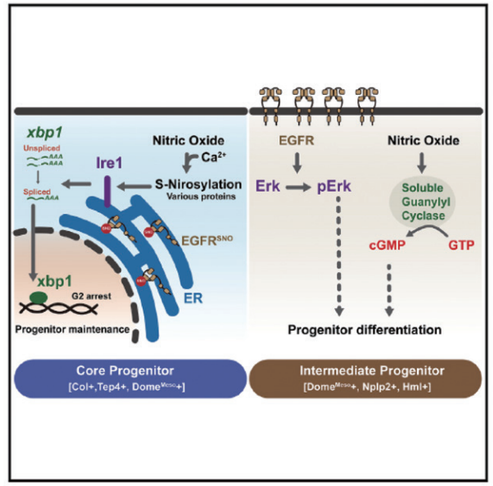
“초파리 혈구세포의 발생과 기능 연구”
초파리 혈구세포의 비면역기능 연구 (발생, 생리, 대사 등)
기관-기관 간 상호작용에 의한 항상성 조절 연구
혈구세포와 면역작용의 종간 진화연구

최근주요논문

Nature Communications 2018, eLife 2020, Nature Communications, 2020, Science 2022, PLOS Genetics 2023, Developmental Cell 2024, Nature 2024

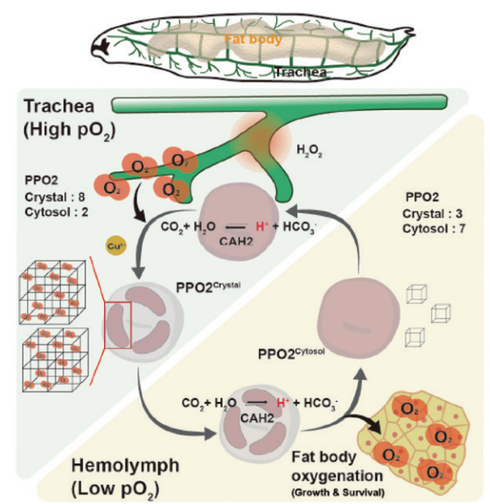
☒산화질소에 의한 초파리 조혈모세포 분화 조절(Developmental Cell)

초파리 조혈모세포에는 다량의 산화질소와 활성산소가 발현되고 있으며 이들이 조혈모세포의 유지와 분화에 관여하는 것으로 알려져 있음. 하지만, 이들이 어떤 신호전달경로를 통해 조혈모세포 발생에 관여하는 지는 알려진 바 없었음. 본 연구를 통하여 산화질소가 조혈모세포에 발현하여 조혈모세포 내의 특정 단백질 시스틴(cysteine)기를 번역 후 변형을 통해 산화질소화(S-nitrosylation)하는 것을 발견하였으며 이러한 기전이 EGFR (Epidermal Growth Factor Receptor)의 단백질 안정성과 조혈모세포 내 소포체 스트레스를 활성화하여 줄기세포 정지기를 유발하는 것을 확인하였음. 본 연구에서 발견된 새로운 조절기전은 고등동물의 조혈기전과 EGFR의 조절에 보존되어 있을 것으로 예상됨.



☒ 혈구세포에 의한 호흡조절(Nature)

곤충의 호흡은 촘촘히 얽혀있는 숨관을 통하여 조절됨이 알려져 있었으며, 이 과정에서 고등동물의 적혈구와 같은 산소 운반 혈구는 없는 것으로 여겨져 왔음. 본 연구를 통하여 초파리의 크리스탈 셀이 호흡에 직접적으로 관여함을 발견하였고, 특히 크리스탈 셀 내 프로페놀옥시다아제(prophenoloxidase) 단백질의 결정화가 산소를 포집하고 전달하는 데 중요한 전달자로 작용함을 확인하였음. 본 연구를 통하여 지금까지 알려졌던 곤충의 호흡조절기전에 대한 새로운 패러다임을 제공하며 새로운 호흡조절과 생리작용에 대한 연구의 밑바탕이 될 것으로 예상함.



HY-IBB 신진연구자 소개



김도현 교수
(자연과학대학 생명과학과)

주요경력

2024 – 현재 한양대학교 생명과학과 조교수
2023 – 2024 Staff Scientist, Washington University School of Medicine in St.Louis
2019 – 2023: Postdoctoral Research Associate, Washington University School of Medicine in St.Louis
2018 – 2019 박사 후 연구원, 한양대학교 생명과학과
2010 – 2018 석박사 통합과정, 한양대학교 생명과학과
2004 – 2010 학사, 한양대학교 생명과학과

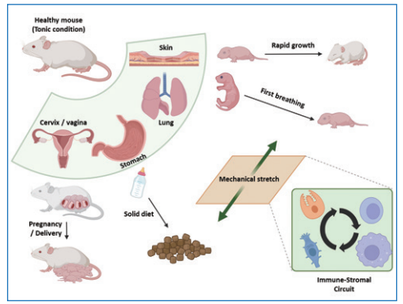
인사말

안녕하세요.
생명과학과 조교수 김도현입니다. 저는 T세포에서 Chitinase 유사 단백질 Chi3l1의 기능을 폐암 전이 모델을 이용해 연구하여 한양대학교에서 박사 학위를 수여한 후, 미국 Washington University School of Medicine in St.Louis에서 박사 후 연구원으로 약 5년 동안 시간을 보내고 2024년 영광스럽게 본교, 자대에 임용되게 되었습니다. 박사 후 연구원 기간동안 Chitin이라는 substrate가 개체에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 장관계에서 연구하였으며, 임용 후에는 조금 더 넓은 스펙트럼으로 다양한 환경적 인자들이 어떻게 말단 조직에 있는 면역세포, 그리고 기질 세포의 활성에 영향을 주는지, 그리고 활성화된 면역, 기질세포가 서로 상호 작용하여 개체의 생물학적 기능을 조절할 수 있다는 조직-면역 상호작용 회로(Tissue-immune circuits)에 대해 연구를 시작하는 단계에 있습니다.

주요 연구활동

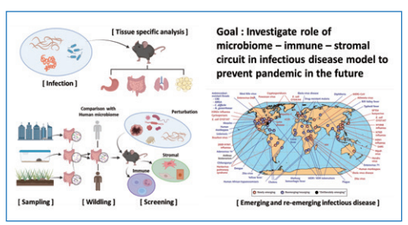
기계적 스트레치

기계적 스트레치는 개체가 경험할 수 있는 가장 원시적인 환경 자극으로, Ardem Patapoutian이 스트레치 수용체를 통한 연구로 2021년 노벨 생리의학상을 수상한 이후 점차 관련 연구가 활력을 띄고 있습니다. 저는 이러한 기계적 스트레치를 말단 조직에서, 특히 조직의 면역세포와 기질 세포의 상호작용 관점에서 연구할 예정에 있습니다.



마이크로바이옴 및 기후변화

마이크로바이옴은 우리몸에 공생, 혹은 기생하는 다양한 미생물들의 군집 및 그들이 가진 유전정보까지 포함하는 개념으로 다양한 연구를 통해 개체의 발달부터 면역반응까지 관여하는 것으로 보고가 되었습니다. 하지만 실험실 상태의 쥐와 야생의 쥐는 상이한 마이크로바이옴을 보유하며, 이러한 차이가 실험실 수준에서의 치료제 연구가 실제 인간에게 적용되었을 때 그 효율이 떨어지는 원인이 될 수 있다는 연구 결과들이 제시 되었습니다. 저는 이러한 측면에서 국내 토착의 마이크로바이옴을 가진 쥐를 실험실 수준에서 제작하고, 지구 온난화에 의해 변화하고 있는 국내의 감염병 변화를 추적, 관련 동물 모델을 제작하여 연구를 진행할 계획을 가지고 있습니다.



HY-IBB 신진연구자 소개



양윤모 교수
(의생명공학전문대학원 의생명과학과)

주요경력

2023 - 현재 한양대학교 의생명과학과 조교수
2019 - 2023 Scripps 박사후연구원
2018 - 2019 한양대학교 박사후연구원
2011 - 2018 한양대학교 생명과학과 박사
2005 - 2011 한양대학교 생명과학과 학사

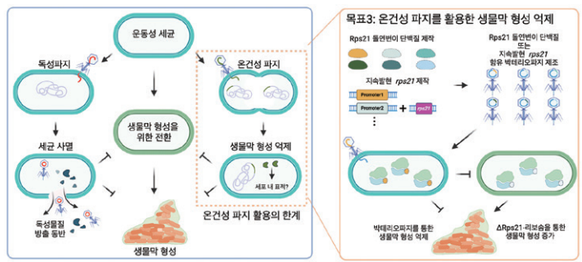
인사말

의생명과학과 조교수 양윤모입니다. 저는 학위과정 동안 병원성 미생물 관련 연구를 하였고, 박사후 과정에서는 리보솜을 통한 단백질 번역조절 기작에 대한 연구를 하였습니다.
현재는 한양생명과학기술원 차세대생명과학융합 연구센터에 소속되어 단백질 번역 조절 및 단백지체 분석을 통해 병원성 미생물의 감염 메커니즘에 관련된 연구를 진행하고자 합니다.

주요 연구활동

세균의 병원성 제어 연구

최근 연구 결과들은 세포 내 환경이 변할 때 전체 리보솜 중 일부는 구성요소가 동일하지 않은 이질적 (Heterogeneous) 형태로 존재한다고 보고되고 있습니다. 이질적 형태의 리보솜을 통틀어 특수 리보솜 (Specialized Ribosome)이라 명명하는데, 특정 mRNA의 선호적 번역을 통해 mRNA 수준의 변화 없이도 단백질의 발현을 증가시키는 단백질 번역조절 기능을 가집니다. 특수 리보솜의 기능은 세균의 경우 병원성획득, 스트레스 극복 및 항생제 저항성과 관련이 있으며, 사람의 경우 세포 분화 및 질병과 관련이 있다고 알려져 있습니다.
그 중에서 저는 특수 리보솜과 세균 병원성 획득의 상관관계를 폭넓은 관점에서 연구하고자 합니다. 특수 리보솜은 세균 감염 시 중요하다고 알려진 생물막(biofilm) 형성에 관련된 단백질들의 발현을 증가시키는데, 특수 리보솜을 표적으로 하여 병원성 세균의 감염을 억제하는 기술을 개발하고자 합니다. 특히 본 연구를 위해 박테리오파지를 활용한 치료법 개발에 관심이 있습니다.



바이오 연구동향

Bio Research Trends

기고문_2023년 바이오 정책동향 및 시사점(이영호 특훈교수)

TReNDS 연구센터 소개(의과대학 의학과 유전학교실 허준호 교수)

2023년 바이오 정책동향 및 시사점



이영호 특훈교수(한양생명과학기술원)

학력

영국 요크대학교 경제학과
서울대 보건대학원
한양대학교 경제학과

경력

대구경북첨단의료산업진흥재단 이사장
보건복지부 사회복지정책실장, 보건산업육성사업단장
주미대사관 보건복지관, 대통령실 사회정책수석실 선임행정관,
식품의약품안전청 기획조정관
국가과학기술자문회의 제2정책실장

개요

한양생명과학기술원은 소속 교수와 연구원들께서 보다 손쉽게 바이오 동향을 파악할 수 있도록, 정부 바이오정책과 연구개발과제를 선별해서 “바이오 정책동향”이라는 이름으로 매월 정리하여 배포하고 있다.

자료원은 국무총리실, 기획재정부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소기업벤처부, 보건복지부, 식품의약품안전처, 질병관리청, 한국보건산업진흥원 등의 공식 보도자료이고, 주요내용은 ①바이오 관련 보도자료와 링크정보, ②주요 바이오정책 요약정보이고, 이와 함께 ③국가 R&D 통합공고 상 바이오 연구개발과제 제목, 공고일, 마감일, 소관부처, 공고기관, 공고문 링크, 금액 등이 포함된다.

그간 배포한 바이오 정책동향을 통해, 2023년도 정부 바이오정책의 흐름을 요약하고 시사점을 살펴보고자 한다.

2023년 정부 바이오 정책동향

바이오정책 자체도 그렇지만, 바이오정책을 보는 눈도 관심이나 전공에 따라 다양해서 한 해의 바이오정책을 짧은 글로 요약하기 쉽지 않다. 편의상 연구자의 관심을 공통적으로 끄는 정책유형 몇 가지를 제시하면서, 2023년도 바이오정책의 흐름을 살펴본다.

첫째 유형은 바이오산업이나 바이오 세분류 산업의 진흥과 육성을 위한 중장기계획 또는 종합계획과, 연구개발정책 중 중요도가 높으면서 추진하는 내용이나 방식이 종전과 확연히 달라지는 연구개발 기획이나 프로젝트를 들 수 있다. 이런 계획이나 프로젝트는 통상 법률적 근거를 가지고, 관계부처 합동으로, 정부 내외 위원회 심의를 거쳐, 예비타당성 조사를 받거나 면제를 받는 절차를 밟게 된다.

2023년 발표한 주요 산업진흥·육성정책과 혁신적 프로젝트를 보면, 1월 범부처 스케일업 연구개발투자전략, 딥테크 유니콘기업 창출을 위한 스케일업 R&D 투자전략, 국가전략기술분야 대학 대표연구소 설립, 2월 국가전략기술 육성특별법 제정, 3월 신성장 4.0 전략과 ’23년도 추진계획 및 연도별 로드맵, 연구중심병원 예비타당성조사 기획안 공청회, 제3차 제약바이오산업 육성·지원 5개년 종합계획, 4월 제1차 의료기기산업 육성지원 5개년 종합계획, 뇌연구촉진기본계획안, 5월 국가첨단전략산업에 바이오 추가, 글로벌 혁신특구 조성방안, 10월 국가첨단산업 육성정책과 미래혁신을 이끌 초격차 기술 확보전략 중 인공지능·첨단바이오 전략로드맵, 한국형 ARPA-H 프로젝트 공청회, 11월 윤석열 정부 R&D 혁신방안 및 글로벌 R&D 추진전략, 12월 한계도전 R&D 프로젝트, 국가전략기술인재 확보전략, 바이오헬스혁신위원회 구성 등이 있었다.

둘째, 예산과 관계있는 정책이다. 예산은 보이는 것보다 훨씬 더 많은 것을 설명하고 결정한다, 또한 연구자는 예산의 중요성과 변화를 누구보다 민감하게 느끼게 마련이다. 그래서 다들 예산에 주목하게 된다. 통상 연구개발 지원부처는 당해연도 연구개발사업 규모나 방향을 연초에 발표한다, 연도 중에는 다음 해 예산편성 방향이나 주요사업 또는 신규 프로젝트에 대해 의견을 수렴하고, 연말로 가면 국회에 제출된 정부 연구개발예산과 국회에서 확정된 다음연도 연구개발예산을 발표한다.

예산과 관련하여 1월 '23년도 정부연구개발사업 설명회 개최, 부처별 '23년 예산규모와 주요사업 추진방향 발표, 2월 '24년 국가연구개발사업 중점투자분야 대국민 공청회, 2023년도 공공연구성과 확산 및 주요연구사업 통합설명회 개최 등이 있었고, 4월부터 여러 차례 2024년 국가연구개발사업 예산설명회, 2024년 예산에 대한 의견을 수렴을 위한 전문가 회의와 공청회 등을 개최하였고, 9월에는 국회에 심의를 요청한 2024년도 연구개발 예산안을, 12월에는 국회를 통과하여 확정된 2024년 연구개발예산을 발표하였다. 참고로 2024년 전체 연구개발 예산은 26.5조원이었다.

2023년 10월 국회에 제출된 2024년도 연구개발예산이 2023년에 비해 줄면서 많은 논란이 있었다. 여러 곡절 끝에 국회심의 과정에서 예산규모도 늘고, 내용도 수정되어 연구자와 연구기관의 요구가 상당부분 반영되면서 일단락되었다. 이 때문인지 정부는 2024년 연구개발예산의 확대편성, 예타폐지 등을 예고하고 있고, 예산이 30조원이 넘을 거라는 희망 섞인 전망을 하기도 한다. 아마도 2023년처럼 축소와 회복이 반복되는 일은 적어도 없을 것으로 보인다.

셋째, 바이오 빅데이터 구축과 의료정보 활용, 첨단바이오와 합성생물학 발전과 경쟁력 확보를 위한 정책 지원과 같이 바이오와 관련된 특정 연구개발사업에 대한 기획이나 의견수렴 또는 진행사항이나 성과를 알리는 경우도 많았다.

2023년 바이오 빅데이터 구축과 의료정보 활용에 대한 정책이 유난히 많았다. 2월 보건의료 빅데이터 플랫폼 확대, 4월 바이오 연구데이터 활용 경진대회 개최, 5월 안전한 의료데이터 연구환경을 위한 의료데이터 안심활용센터 개소, 6월 국가 바이오 빅데이터 개방, 198만명 암환자 빅데이터 개방, 2023 건강정보 고속도로 및 보건의료데이터 표준화 추진, 7월 가명정보의 활용 확대방안 마련, 국가 통합 바이오 빅데이터 구축사업 예비타당성 조사 통과, 9월 「국가연구데이터 관리 및 활용 촉진에 관한 법률」 입법예고, 11월 데이터 경제 활성화 추진과제 발표 등이 있었다. 이를 통해 생명과 건강, 바이오헬스 분야 바이오 빅데이터 구축과 의료정보 활용에 대한 정부의 관심과 지원방향을 알 수 있다.

또한 첨단바이오와 합성생물학에 대한 정책발표도 많았는데, 1월 첨단바이오 원천기술개발사업 추진, 2월 첨단바이오 육성을 위한 바이오 차세대 석학 간담회, 4월 합성생물학의 미래 책자 발간, OECD와 합성생물학 정책 논의, 6월 생명공학종합정책심의회 개최, 디지털바이오 혁신생태계 본격 조성, 9월 디지털 기반 보건의료서비스 활성화를 위한 '디지털헬스케어법' 토론회, 10월 바이오를 넘어 미래산업과 인류의 삶을 바꿀 합성생물학 육성 및 확산 본격 추진, 합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략 발표, 12월 합성생물학 분야 민-관 협의기구 한국합성생물학회 총회 개최 등이 있었다. 이를 통해 첨단바이오, 합성생물학, 디지털 바이오 등이 바이오 변화와 발전을 주도하고, 정부 지원방향 또한 그러리라는 걸 충분히 짐작할 수 있다.

또한 4월부터 한미동맹 70주년 대통령 방미를 계기로 과기부, 산자부, 복지부, 질병청 등 부처별로 한미 연구개발협력 프로젝트가 많이 발표되었다. 예를 들어 3월 한미 디지털 바이오헬스 비즈니스 포럼개최, 한미 보건의료협력 기반강화 논의, 5월 한미 과학기술동맹 도약, 머크/MSD 등 다국적기업과 투자유치와 위탁생산 계약체결, 7월 보스턴에서 손잡은 한미 바이오 기업 서울에서 다시 만나다. 미국 주요 바이오 클러스터에서 한국형 혁신 클러스터 조성 등 많은 연구협력이 발표되었다. 이러한 한미협력은 '24년도 연구개발예산 편성방향 중 하나인 글로벌 협력과 맞물려 정부 연구개발에서 중요한 흐름이 될 것으로 보인다.

넷째, 정부가 바이오산업 육성과 같은 특정목적 달성을 위하여 특정 지역에 클러스터를 조성하거나, 특정기관을 설립 또는 지정하기 위하여 계획을 미리 수립하여 알리거나, 공모 등을 통하여 지역이나 기관을 선정하는 경우를 들 수 있다.

4월에는 혁신형 미래의료연구센터 선정결과가, 5월 글로벌 혁신특구 조성과, 미래차/바이오 등 5개 소부장 특화단지 지정이 발표되었고, 6월에는 첨단산업 글로벌 협력지구 전략회의를 개최하였고, 9월에 첨단산업 글로벌 협력단지 육성방안 후속조치 계획이, 10월에 국가첨단산업 육성추진정책이, 12월 첨단바이오 국가전략기술 특화연구소 공모 발표되었다.

클러스터 조성, 기관 설립이나 선정은 지원규모가 크고, 선점효과가 상당하다. 그리고 유치나 선정에서 지자체 역할이 크고, 재정도 상당부분 매칭하게 되어 지자체간 경쟁이 치열하다. 그러나 클러스터 조성, 기관설립에 선정되면 상당 기간 안정적인 지원을 받는 효과를 기대할 수 있다. 길고 넓은 안목을 가지고 준비할 일이다.

다섯째, 바이오 연구개발은 시간이 많이 걸리고, 돈도 많이 든다. 더구나 시장에 진입하기 위해서 최종 제품에 대한 시판 허가를 받아야 하는 것은 물론, 임상시험이나 비임상시험 연구개발 과정도 기준에 맞추어야 한다. 그래서 연구지원과 연구관리를 계속 합리적으로 다듬는 정책, 연구결과가 보다 쉽게 제품화되고, 보다 빨리 시장에 출시되도록 지원하는 규제완화 정책도 매우 중요하다.

3월 연구개발제도 의견수렴, 규제과학지원 전담반 구성·운영, 바이오혁신기술 시장진입 지원, 바이오헬스 신산업 규제혁신 방안 발표, 신시장 창출전략 발표, 5월 국가 연구개발(R&D) 성과 제고를 위한 규제개선, 연구개발기술산업화 규제개선 발표, 6월 신산업 기업애로 규제개선방안 발표, 생명공학(바이오) 벤처창업기업(스타트업) 규제 뽀개기 대회 개최, 7월 첨단전략기술산업 특례상장 문호 확대, 11월 신산업 규제 혁신방안 발표-바이오헬스 분야, 12월 국가연구개발사업 예비타당성제도 개편 공청회 개최 등 많은 규제완화 정책이 발표된 바 있다.

바이오헬스 제품과 제품개발을 위한 임상실험 등의 허가를 담당하는 대표적 규제기관인 식약처조차 규제완화 및 기업지원에 많은 정책역량을 할애하고 있다. 예를 들어 연구개발기업이 허가기준에 따라 개발을 하고, 허가에 필요한 과정을 단축하기 위하여 3월 혁신의료기기 통합 심사평가, 7월 항체-약물 복합체(ADC) 임상 약리학적 고려사항 가이드라인 발간, 고위험 첨단재생의료 임상연구 신속·병합 검토 실시 등을 하였다. 이러한 규제완화와 제품화 지원정책의 성과로서 3월 국내개발 신약 코로나19 백신 허가, 4월 국내 두 번째 '디지털치료기기' 허가, 8월 '23년 혁신의료기기 지정 제품 61%가 소프트웨어라는 중간결과를 발표하기도 하였다.

여섯째, 연구개발은 연구성과가 제품으로 개발되어 시장에서 판매되는 것이 궁극적인 목표일 수 있다. 그리고 이러한 목표는 흔히 산업이나 시장에서 생산, 수출, 고용, 창업 등의 성과로 나타난다. 정부는 보건산업의 시장정보와 실태조사결과를 제공하여 연구개발의 성과를 측정하기도 하고, 연구개발 자원배분의 신호등으로서 역할을 하게도 한다.

먼저 수출입 동향에 대해서 4월 2022년 보건산업 수출 실적, 5월 2023년 1/4분기 보건산업 수출 실적, 8월 2023년 상반기 보건산업 수출 실적, 11월 2023년 11월 수출입 동향, 2023년 3/4분기 보건산업 수출, 12월 2023년도 보건산업 수출 동향 및 2024년 수출 전망 발표 등이 있었다. 다음 보건산업에 대한 실태조사와 전망은 1월 2023 국제의료 트렌드 분석 보고서 발간, 3월 2022년 보건의료산업 기술수준 평가결과 발표, 4월 2022년 바이오헬스산업 실태조사, '21년 디지털헬스케어산업 실태조사 결과, 12월 2022년 기준 국내 바이오산업 실태조사 결과 발표 등이 있었다. 그리고 보건산업 생산과 기업경영 성과에 대해서 3월 2022년 3/4분기 보건산업 경영성과 발표, 7월 2022년 국내 의약품 생산 실적, 9월 2022년 보건산업 기업경영분석을 발표하였다.

2023년 우리나라 보건산업 성과를 요약하면, 2023년 우리나라 보건산업 수출은 총 218억 달러로 '22년보다 10.0% 감소하였다. 분야별



연구개발은 연구성과가 제품으로 개발되어 시장에서 판매되는 것이 궁극적인 목표일 수 있다.
그리고 이러한 목표는 흔히 산업이나 시장에서 생산, 수출, 고용, 창업 등의 성과로 나타난다.

로는 화장품 85억(+6.4%), 의약품 76억(△6.5%), 의료기기 58억(△29.5%) 순으로 나타났다. 이러한 수출 감소는 최초 수출초과, 최대 수출을 기록한 ’21년 이후 본격적인 코로나 엔데믹에 따라 방역물품 수출이 2년 연속 감소한 것에 기인한 것으로 보인다. 다만, ’23년 들어 감소폭이 줄어들었고, 4분기에는 플러스로 전환되는 회복세를 보이고 있다.

고용에서는 2023년 4/4분기 보건산업 종사자 수가 총 105만2천명으로 전년 동기대비 3.4% 증가하였고, 전산업 증가율(+2.2%)보다 1.2%p 높았다. 보건제조업 종사자 수는 18만 명으로 전년 동기대비 2.8% 증가하였고, 의료서비스업 종사자 수는 87만 2천 명으로 지난해 같은 기간 대비 3.5% 증가하며 상승세를 유지하였고, 전체 서비스업 종사자 수증가율(+2.0%)보다 1.5%p 높았다. 또한 신규 일자리는 5,919개 창출되었고, 의료서비스업에서 4,757개(80.4% 비중)로 가장 많았고, 제약산업 480개, 의료기기산업 438개, 화장품산업 244개 순으로 나타났다. 이로써 바이오헬스산업이 일자리 창출에도 크게 기여하는 것이 입증되고 있다.

2022년 바이오헬스산업 매출은 ’21년 대비 7.3% 증가한 134조 2,929억 원이었고, 제약부문이 50조 474억 원(+13.3%)으로 가장 많았고, 의료기기 45조 60억 원(+15.6%), 화장품 39조 2,395억 원(-6.8%) 순으로 조사되었다. 2022년 바이오헬스산업 관련 연구개발비는 ’21년 대비 9.7% 증가한 6조 3,068억 원이며, 연구개발집중도(매출액 대비 연구개발비 비중)는 4.7%로 나타났고, 산업별 연구개발비는 제약(3조 9,893억 원, +8.5%), 의료기기(1조 5,865억 원, +15.8%), 화장품(7,311억 원, +4.3%) 순이었고, 연구개발집중도도 제약부문이 8.0%로 가장 높았다. 이로써 바이오헬스산업이 성장산업임을 보여주고 있다.

시사점

연구개발에서 정부 역할과 비중이 매우 크다, 특히 우리나라가 그렇고, 바이오헬스가 더욱 그렇다. 아마 연구개발과 바이오헬스에서 시장실패가 흔해서거나, 국가간 경쟁에서 우위를 차지하기 위해선 어쩔 수 없거나, 국민의 생명과 건강에 직결되어 있어 정부 지원이나 개입이 불가피하다고 보기 때문일 것이다.

또 최근 바이오헬스가 연구개발에서 차지하는 비중이 빠르게 늘고 있다. 종전에는 우리나라 성장 엔진이었던 소위 중후장대형 산업에 밀려 바이오헬스가 미미했지만 이제 그 비중과 중요성이 하루가 다르게 커지고 있다. 코로나가 한창일 때 바이오헬스산업이 우리나라 10대 산업, 5대 수출품목, 첨단 BIG 3의 하나였음을 기억할 때 바이오헬스의 성장에 대한 기대와 열망을 짐작할 수 있다.

이처럼 정부의 역할이나 비중이 크고, 앞으로 더욱 커질 바이오헬스에서 정부 지원방향이나 지원방식 같은 동향을 잘 파악해서 대응하는 것이 매우 중요하다.

바이오에 관련된 부처와 기관이 정말 많다. 전에는 부처간에 개발기술 성숙도(TRL)를 기준으로 업무를 가르기도 했지만, 요즘은 사실상 경계가 없다고 보아야 하고, 크고 중요한 기획은 대부분 부처 합동으로 한다. 이러한 합동기획을 연구자 입장에서 보자면 하나의 기획이나 프로젝트에 여러 가지 투입이나 산출이, 그리고 소요와 요구가 묶여 있다는 것을 의미한다. 이러한 정부정책에 잘 대응하려면 연구자간, 학제간 협력이 말에 그치지 않고 실제 구현되어야 하며, 이를 위한 획기적이고 명시적인 노력과 준비가 있어야 한다.

정부는 정책결정이나 투자에서 대체로 신중한 편이지만, 때로는 추세에 민감하고 대응도 빠르다. 연구자 입장에서 다소 거북할 수 있지만, 정부정책에 대해 때로는 민감하고 빠를 필요가 있다. 최근 첨단바이오, 합성생물학, 바이오 소부장, AI, 빅데이터, 오가노이드라는 말들이 많이 사용되고 있다. 관심을 갖고 잘 살펴서 준비해야 할 주제이다.

작년과 올해 연구개발예산을 편성하고 심의하는 과정에서 혁신, 구조개편, 문제해결, 위기대응, 글로벌 협력, 한계도전, 예타면제라는 이야기가 많이 나왔다. 아마도 종전과 같은 방식으로 연구개발에 더 이상 투자하기보다 새로운 목표와 새로운 사업에 새로운 방식으로 전환하고자 한다는 얘기일 것이다. 여기에 제시되는 아젠다가 세계적 경향이든 우리에게 한정된 문제이든, 실제와 같든 과장이 들어있든, 새로운 경향은 항상 있기 마련이고, 관심과 자원이 쏠리게 마련이다. 이에 대한 관심과 대응 또한 세심하고 치밀해야 할 것이다.

정부가 정책을 검토하고 수립하는 과정에서 새로운 것을 찾게 되고, 연구자와 전문가의 의견을 여러 방식으로 수집하고 있다, 공식적일 수도 있고, 비공식적일 수도 있다. 어떤 방법이든지 어떤 형식이든지 적극적으로 참여해서 의견을 제시할 일이다, 전문적이고 상세할수록 더욱 좋을 것이다.

작년부터 매월 바이오 정책동향이라는 이름으로 정부의 주요정책과 연구개발과제를 정리하고 있으나, 배포까지 많게는 1달여 시간적 차이가 있다. 지금보다 더 빨리, 가능하다면 실시간이면 좋고, 더 좋은 것은 보다 많은 연구자가 전문가로서 구상, 기획, 논의나 결정에 직접 참여하는 것이다. 이렇게 미리 참여하고, 미리 기여하고, 미리 준비할 수 있으면 그야말로 돌 하나에 새 두 마리, 세 마리일 것이다.

TReNDS 센터 소개

(Translational Research in Neuroimaging and Data Science)



허준호 교수(의과대학 의학과 유전학교실)

학력

1998 - 2004 서울대학교 물리학 학사
2004 - 2006 Columbia University 생명공학 석사
2006 - 2012 Johns Hopkins University 생화학 분자생물학 박사

경력

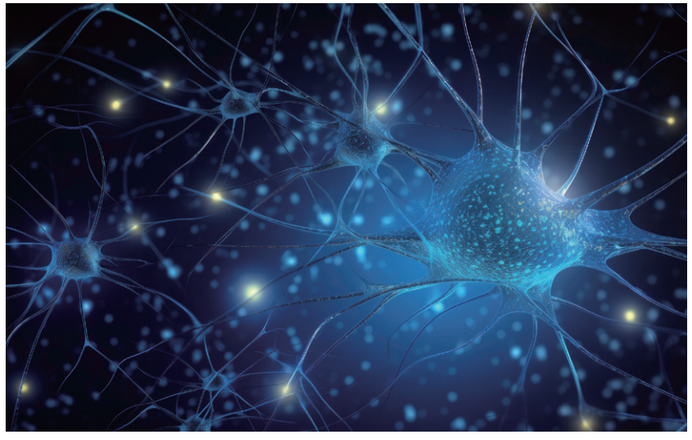
2012 - 2015 California Institute of Technology Postdoctoral Scholar
2015 - 2016 기초과학연구원 연구위원
2017 - 2020 경희대학교 조교수
2020 - 현재 한양대학교 부교수

개요

TReNDS (Translational Research in Neuroimaging & Data Science)센터는 조지아 주립대학교 (Georgia State Universit), 조지아 공과대학교 (Georgia Institute of Technology), 그리고 에모리 대학교 (Emory University)가 참여하여 뇌 영상 및 오믹스 데이터를 분석 접근 방식 및 신경정보학 도구를 개발, 적용, 및 공유하는 것을 목표로 하는 연구기관이다. TReNDS센터는 뇌 영상과 데이터 과학을 통해 뇌 건강과 질병의 관련 영역을 다루는 데 도움이 될 수 있는 바이오마커를 발굴하고자 하여, 이를 위해 대규모 데이터를 통합하는 다중 모드 데이터 융합 기술 (multimodal data fusion)와 같이 발전된 기술을 개발하고 뇌 영상 중개연구에 적용하고 있다. 또한 TReNDS는 컴퓨터 공학 기반을 기반으로 실제 데이터와 이론 연구의 상호작용을 통해 새로운 알고리즘을 개발함으로써 데이터를 효율적으로 활용하고 최대한의 정보를 추출하여 연구 방향에 적용하고 있다. 이와 같이 뇌과학과 컴퓨터 공학이 동시에 요구되는 난제를 해결하기 위해서 다학제간의 협력이 잘 이루어질 수 있는 환경을 조성하여 개발되는 기술과 지식의 공유를 통해 뇌의 이해를 증진할 수 있도록 하고 있다.

TReNDS 연구 센터의 동향

TReNDS 연구센터의 센터장은 뇌 영상 및 분석 분야의 세계 최고 전문가 중 한명인 Vince Calhoun 교수이다. Calhoun 센터장은 뇌 의료 및 이미지 분석 분야의 석학으로 조지아 주립대학교, 조지아 공과대학교, 그리고 에모리 대학교의 세 기관에 모두 임명된 최초의 저명한 학자이며, 세 학교의 뇌 영상 연구자들의 협력을 강화할 수 있도록 센터를 이끌고 있다. Calhoun 센터장은 조지아 주립대학에서는 심리학, 컴퓨터과학, 물리학과 및 신경과학 연구소, 조지아 공과대학 전기 및 컴퓨터 공학부, 조지아 공과대학과 에모리 대학교가 공동으로 운영하는 Wallace H. Coulter 생의학 공학과, 그리고 에모리 대학교 신경학, 정신의학, 행동과학, 방사선학, 그리고 영상 과학과의 교수로 재직중이다. 또한 Calhoun 센터장은 조지아 주립대학교와 조지아 공과대학교가 공동으로 운영하는 첨단 뇌영상 센터 (Center for Advanced Brain Imaging, CABI)의 센터장도 겸임하고 있다. 첨단뇌영상 센터인CABI는 연구자들에게 기능적 자기공명영상 (fMRI) 시설 제공을 통해 자폐증 및 학습 장애부터 뇌 신호 및 뇌-컴퓨터 인터페이스에 이르기까지 다양한 주제에 대한 연구를 수행할 수 있도록 지원하고 있다. CABI에는 3T 지멘스 MRI 스캐너 장비뿐만 아니라 뇌파 검사 (electroencephalography), 경두개 자기 자극 및 도플러 초음파 검사 (transcranial magnetic stimulation and transcranial Doppler sonography) 를 위한 장비, 그리고 안구 추적 및 기타 정신생리학적 검사시설 등이 갖추어져 있어 이를 활용한 뇌의 상세한 기능



적, 구조적 경로 연구를 수행할 수 있다. 최신 실험장비 뿐만 아니라 분석 측면에서도 클라우드 기반 신경정보학 분석, 고급 다중 모드 이미징 및 뇌 자극 접근 방식을 활용하여 뇌 이미징에 대한 장벽을 낮춰, 보다 많은 연구자들이 뇌 연구에 참여할 수 있도록 지원하고 있다.

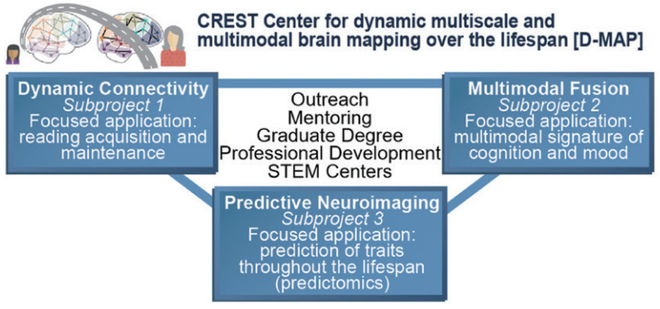
TReNDS 센터가 추구하는 연구의 방향은 인간 두뇌의 영상화 및 이해, 건강과 질병의 바이오마커 식별을 위한 접근 방식을 개선하는 것이다. 복잡한 뇌 영상 데이터를 더 잘 활용하는 분석하는 것을 목표로 기계학습 (machine-learning)을 적용하여 뇌 기능, 구조 및 유전체학에 대한 이해를 강화하고 각 기능이 다양한 작업 중에 또는 정신 또는 신경 질환에 의해 어떻게 영향을 받는지 강화하는 알고리즘을 개발하고 있다. 연구자가 더 큰 데이터 세트를 분석하는데 데이터 캡처, 관리, 분석 및 공유의 효율성을 향상시킬 수 있는 신경정보학 도구도 개발하고 있다.

TReNDS는 다수의 미국 국립과학재단 (National Science Foundation), 국립보건원 (National Institutes of Health) 등 다양한 기관에서 연구과제를 받아 수행하고 있다. 국립 보건원에서 350만 달러의 연구비를 지원받은 과제에서는 뇌 안의 네트워크에서 모양, 크기 및 위치의 변화를 측정하고, 나아가서 뇌 안의 동적 연결성의 동적 변화를 파악하고 이를 적용하여 치매 조기진단 마커를 발굴하고자 한다. 현재까지는 정확한 치매의 조기진단 마커가 알려지지 않았으나 뇌의 동적 기능과 연결성을 분석하면 치매가 장기간동안 뇌에 미치는 영향을 보다 더 잘 이해할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 미국 국립 생체의학 영상 및 생체공학 연구소에서 240만 달러의 연구지원을 받은 연구과제를 통해 뇌 구조, 기능, 연결성 이미지들을 통합해서 뇌질환에서 나타나는 패턴을 기계학습으로 탐색하는 연구도 수행하였다. 이전까지는 이와 같은 멀티모달 (multimodal) 이미지 분석은 복잡하고 이해도가 낮은 문제점이 있어 TReNDS에서는 다양한 소스의 서로 다른 데이터들에 딥러닝 (deep-learning)을 적용하여 대용량 데이터들의 복잡한 상관관계를 분석하고 데이터의 용량을 압축하는 방법을 개발하고 있다. 딥러닝 모델에 수천개의 데이터 세트를 훈련시키고 기분과 정신병이라는 두가지 스펙트럼에 대한 데이터를 분석함으로써 특정 모달리티나 뇌의 특정 영역이 정신질환과 가장 연관성이 높은 지 파악할 수 있다. 이런 연구를 통해 의료 전문가가 정신 분열증, 우울증 또는 양극성 장애 등의 정신질환을 진단하는데 도움이 되는 멀티모달 바이오마커를 찾아내고자 한다. 정신분열증을 포함한 정신 질환의 뇌 구조에 대한 유전적 영향을 확인하는 것도 TReNDS의 연구 목표 중 하나이며, 치매 발생의 위험을 낮추는 역할을 하는 APOE2 유전자가 신경퇴행성 질환에서 뇌를 보호하는 기전에 관해서도 연구를 진행하고 있다.

TReNDS 센터의 D-MAP 연구

센터의 대표적인 연구과제로는 사람 일생 동안의 동적 멀티스케일 멀티모달 뇌 매핑 (dynamic multiscale and multimodal brain mapping across the lifespan) 연구를 수행하기 위해 미국 국립과학재단의 지원을 받는CREST D-MAP 연구과제가 있다. 이 연구과제에는 조지아 주립대학교에서 5개의 단과대학 소속 12개의 학과가 협력하고 있으며, 신경과학에서 컴퓨터과학 및 의생명 산업에 이르는 다양한 분야들이 고도로 협력하는 주제에 중점을 두고 있다. 현재 대표적 난제 중 하나인 뇌와 행동의 연결고리를 전 생애에 걸쳐 규명하기 위해 세부적으로는 다음과 같은 하위 프로젝트들을 수행하고 있다.

1. 단일모달 뇌 역학 (unimodal brain dynamics): 밀리초 부터 수 분 및 수년에 이르는 다양한 시간에 따라 변화하는 뇌 연결성 (chronnectomics) 의 변화를 규명하는 방법론을 개발한다.
2. 다중모달 데이터 융합 (multimodal data fusion): 사람의 일생에 걸쳐 멀티모달 측정값의 변화 경로를 모델링하기 위한 다변량 접근방법 개발. 이를 위해서는 다음과 같은 사항들을 주로 고려한다. 1) 네트워크 하위공간 반영: 예를 들어 모달리티와 네트워크 내에서 서로 다른 동작을 나타내는 하위집합들. 2) 차원 불일치가 존재하는 데이터들의 상호관계를 수립할 수 있는 유연한 접근 방식: 예를 들어 뇌의 기능과 구조 등. 3) 잠재적인 비선형인 복잡한 관련성을 반영하는 몰티모달 모델 수립에 딥 러닝 적용.멀티모달 MRI, EEG/MEG 데이터 통합 분석이 우선적인 목표이다.
3. 뇌신경 이미징 예측 모델 (predictive neuroimaging): 센터에서는 대규모 공개 데이터 분석을 통해 다양한 차원 (예: 연령, 개성)에서 2세부터 80세까지의 발달 및 노화에 대한 예측 마커를 개발하고 있다 (각 연령층 내에 횡단적 및 종단적 코호트 포함). 주요 사항들은 다음과 같다. 1) 개인 내에서 그리고 개인 간에 진화하는 새로운 예측 다중 모드 모델, 2) 해석 가능성을 향상시키는 고급 시각화 접근 방법, 3) 다양한 집단에 대해서 재현 가능한 대규모 영상 데이터 분석을 위한 신경정보학 인프라의 개발 및 사용



D-MAP과 관련해서 대학원생과 학부생을 대상으로 다양한 수준에서 교육 및 연구 프로그램이 진행되고 있다. 대학원생 연구참여에 D-MAP의 지원을 받는 프로그램의 대학원생들은 신경 이미징에 특화된 수업을 통해 D-MAP 소속 교수와 연구자들에게 신경 영상 실험 (예. MRI, EEG, MEG) 데이터를 얻는 실험 방법을 배우고 뇌영상 재구성 및 분석, 빅데이터 분석, 그리고 기계학습 (machine learning), 멀티모달 이미지 데이터 통합분석에 관한 최신 방법을 습득한다. 대학원생들은 또한 다학제 D-MAP협력 연구에 참여하여 이 과정에서 하나 또는 복수의 세부 프로젝트에 연관된 프로젝트들을 진행한다. 대학원생들은 연구에 참여할 뿐만 아니라 학계, 정부, 업계 전문가들에게 글쓰기, 생존 기술, 자기 관리, 시간 관리, 가면 증후군 (impostor syndrome) 등의 주제에 관해 배우면서 전문성을 함양한다. 학부생의 경우 여름방학 동안에 연구참여를 할 수 있는 프로그램을 운영하며 참여하는 학부생에게 장학금을 지원한다.



HY-IBB 주요 활동

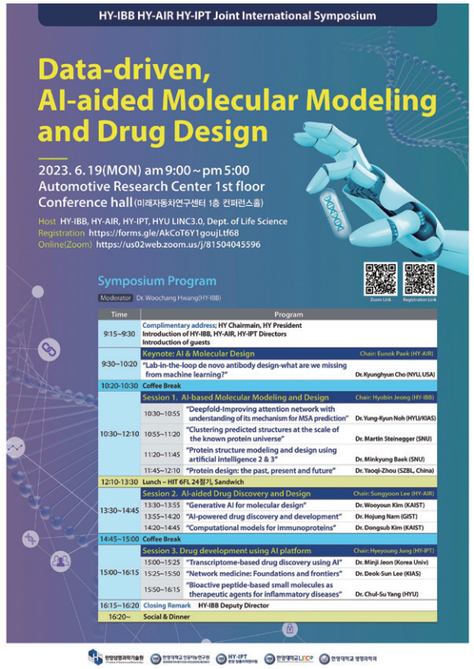
HY-IBB Main Activities

2023 활동 소개

한양생명과학기술원 심포지엄

한양생명과학기술원, 한양대학교 인공지능연구원, 한양 맞춤의약연구원이 공동 주최한 국제심포지엄으로 첨단바이오 분야의 전략기술로서 바이오빅데이터와 AI를 활용하는 생명과학기술의 중요성을 공유하였음. 분자/신약구조 예측 및 설계 연구를 통해 생명과학, 컴퓨터공학, 의학을 융합한 바이오신약개발 연구전략 관련 의견을 나누는 장이 되었음.

■일시: 2023. 6. 19(월) 오전 9시 ~ 오후 5시
■장소: 미래자동차연구센터 1층 컨퍼런스홀
■진행방식: 대면 및 ZOOM Live



업무협력(MOU) 현황

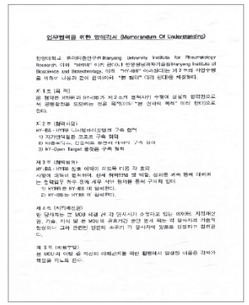
한양생명과학기술원 바이오의약혁신기술연구센터 — ㈜가지랩

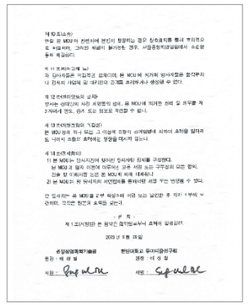
■일시: 2023. 2. 6.
■장소: 한양생명과학기술원
■MOU 내용
지방간 등 만성 질환의 예방 및 관리에 디지털 헬스케어 기술을 적용하는 연구를 기획 및 실행하고 이를 위한 제반 업무를 수행함.



한양생명과학기술원 — 한양대학교 류마티즘연구원

■일시: 2023. 8. 28.
■장소: 한양생명과학기술원
■MOU 내용
HY-IBB·HYIRR 디지털바이오뱅크 구축 협력
1) 자가면역질환 코호트 구축 협력
2) 다중오믹스, 단일세포 유전체 데이터 구축 협력
3) HY-OPEN Target 플랫폼 구축 협력





HY-IBB Retreat 개최



매년 말 개최하는 행사로서, 기술원 전체 참여 교원과 행정팀을 포함한 모든 구성원이 함께 참여하여 1년간의 활동과 성과를 보고하고, 주요 성과에 대해 시상하는 행사임. 기술원 발전 방안에 대해 토론 하며, 소속 교원 간 네트워크 형성을 도모하고 있음. 또한 국내 주요 연구 기관을 탐방해 향후 협력관계를 모색함.

■일시: 2023년 11월 24일(금) ~ 11월 25일(토)
■장소: 오송첨단의료산업진흥재단(워크샵), 글로스터호텔 청주(숙박)
■내용: 오송첨단의료산업진흥재단 차상훈 이사장과의 간담회 및 시설 견학, 2023년 HY-IBB 활동보고, 연구논문 Affiliation Recognition, 우수연구자 및 연구공로상 시상 등
■참석교원: 19명





한양국제바이오미니심포지움 개최

매월 해외기관 소속 연구자 두 명이 온라인 세미나를 진행. 글로벌 최신 연구 결과를 발표하고, 세미나 이후 Meet the speaker 세션에서 대학원생들과 만나 연구 분야를 비롯해 졸업 후 커리어개발 관련 등 다양한 Q&A를 진행하고 있음. 아울러 세미나 당일 Happy Hour를 마련하여 대학원생과 연구자가 활발하게 교류할 수 있도록 지원 중임.

제4회 한양바이오국제미니심포지움 시리즈
■일시: 2023년 2월 ~ 6월
■장소: 자연과학관 강의실 온/오프라인 동시 진행
■주최: 한양생명과학기술원, 생명과학과, 첨단바이오융합연구소
■후원: 한양대학교 산학협력단, 한양생명과학기술원, BK21재생의학 전문연구인력 양성교육팀



제5회 한양바이오국제미니심포지움 시리즈
■일시: 2023년 7월 ~ 12월
■장소: 자연과학관 강의실 온/오프라인 동시 진행
■주최: 한양생명과학기술원, 생명과학과, 첨단바이오융합연구소
■후원: 한양대학교 산학협력단, 한양생명과학기술원, BK21재생의학 전문연구인력 양성교육팀



발행일 2024년 6월

발행인 한양생명과학기술원장

발행처 한양생명과학기술원
서울시 성동구 왕십리로 222, 학생회관 2층
Tel. 02-2220-2492
ibb.hanyang.ac.kr

디자인 · 인쇄 페이지트리 02-335-3385