

E-letter 31th 12.2021

The Genetics Society of Korea

since 1978



International Conference of
The Genetics Society of Korea 2021
Seoul University 2021.10.20~10.22

CONTENTS

I. 28대 유전학회장 이임사

II. GSK 소식

진행된 일정 안내

2021 ICGSK

2021년도 한국유전학회 임원명단

III. 연구실소개

부산대학교 세포미세환경&바이오이미징연구실 김태진 교수님

바이나리 박영일 대표

중앙대학교 생명과학과 김학균 교수님

IV. 홍보

2021 ICGSK 후원기업



I. 28대 유전학회장 이임사

한국유전학회 회원 여러분께

어느새 2021년 신축년이 저물어가고 있습니다. 지난해부터 기승을 부렸던 코로나 바이러스는 여전히 우리의 건강과 정상적인 활동을 위협하고 있지만, 그래도 다수 국민들의 백신 접종과 우리나라를 포함한 전 세계적인 WITH CORONA의 방향성으로 우리의 생활은 2년 전 일상으로 정상화되고 있습니다. 머지않아 마스크 없는 생활로 서로 마주보고 대화하는 날이 오리라 믿습니다.

우리 유전학회는 코로나 팬데믹의 악제 속에서도 올 한 해 동안 많은 분야에서 꾸준히 발전하였습니다. 한국유전학회를 외부에 알리는 얼굴이라 할 수 있는 Genes & Genomics 학회지의 impact factor가 지난해 처음으로 1.0을 넘어선 이후 올해는 1.839로 비약적으로 증가하였습니다. 이런 쾌거는 편집위원회의 헌신적인 노력을 포함하여 전 회원님들의 학회지에 대한 열정이 있었기에 가능했다고 봅니다. 내년은 2.0을 넘어서기를 기대합니다. 2015년부터 개최해온 국제 학술대회로서 올해 ICGSK 2021을 “Genetics and Beyond: When, Where, and How”의 주제로 On/Off hybrid 방식으로 수행하였는데, 우리 학회로서는 처음으로 시도한 방식임에도 불구하고, 사소한 문제점의 노출도 거의 없이 성공적으로 수행할 수 있었습니다. 국내·외 70여 연자분들의 실시간 접속 및 강연이 차질없이 수행되었고, 세션간의 공백은 협찬기업의 홍보 영상으로 자연스럽게 대체할 수 있었습니다. On-line 진행으로 인한 현장의 열기는 다소 아쉬웠지만, 전체적으로 2,000명 이상이 접속하였으며, 질의와 응답 역시 활발히 이뤄졌습니다. 또한 올해는 Cancer Genetics 분과와 Trainee 세션을 추가하여 프로그램 더욱 풍성하게 구성하였습니다. ICGSK 2021 추진위원회를 포함하여 심포지엄에 도움을 주신 모든 분들께 진심으로 감사드립니다.

우리 학회는 지난해 참여하지 못했던 한국생물과학협회 주관 학술대회에 참여하여 첫날의 협회주관 세션은 물론 둘째 날의 학회주관 심포지엄을 성공적으로 마쳤습니다. 아울러 학술 활동으로 최근 몇 년간 수행되지 못했던 미니심포지엄을 풍성한 주제로 3회에 걸쳐 개최하였는 바, 비대면이었지만 최대 90명까지 접속하였습니다. 아울러 3년간 멈췄던 저서(역서) 발간 사업을 교문사와 순조롭게 진행되어, Hartwell의 “GENETICS (7th ed)의 역서 출판이 이달 중으로 이뤄질 예정입니다. 출판위원회와 번역진의 많은 노력을 깃들인 정성이 담긴 저서이므로, 회원 여러분들의 교재 선택 등 많은 관심을 부탁드립니다.

우리 학회는 오랜 전통과 아울러 젊음이 함께하는 다양한 연구 분야 과학자들의 소통의 장소입니다. 그렇지만 학회의 지속적인 발전을 위해서는 젊은 과학자들의 끊임없는 학회 영입이 필수적입니다. 우리 회원님들께서는 기회있을 때마다 유전학회를 홍보하시고 새로운 과학도들의 참여 권유를 부탁드립니다. 저는 한국유전학회 회장을 맡으면서 나름대로 더 발전하는 학회를 위해 노력하였다고 생각하지만, 제 능력의 한계와 코로나 상황 등으로 여전히 아쉬움도 많은 한해를 보내게 되었습니다. 올해의 부족함이 내년에는 홍승호 차기 회장님을 중심으로 더 좋은 콘텐츠로 채워질 수 있기를 부탁드립니다. 항상 유전학회에 대한 많은 관심과 사랑을 보내주시는 회원 여러분들께 진심으로 감사드립니다.

2022년에는 한국유전학회 회원 여러분의 더 큰 발전과 행복을 기원합니다.



28대 유전학회장
정기화 교수님
공주대학교

(사)한국유전학회 28대 회장 정기화 배상

II. GSK 소식

진행된 일정 안내

1. 2021년 한국유전학회 국제학술대회(ICGSK 2021) 개최

- ◆ 일시: 2021년 10월 20일(수) ~ 22일(금)
- ◆ 장소: 서울대학교 시흥캠퍼스
- ◆ 발표내용: 학술상 강연 1편, 리더강연 2편, 심포지엄 94편, 런천세미나 5편, 구두발표 19편
- ◆ 포스터: 242편
- ◆ 우수구두발표상: 19명
- ◆ 우수포스터상: 45명 (유전학회장상 19편, 스프링거상 6편, 마크로젠상 20편)

2. 2021년 제 3회 이사회 및 임시총회 개최

- ◆ 일시: 2021년 12월 10일 (금) 화상회의
- ◆ 주요 내용: 2021년 회계연도 결산안, 2022년 회계연도 사업계획안 및 예산안
학술상 규정 개정, Genes & Genomic Award 규정 개정

ICGSK 2021

- ◆ 개최 일시: 2021년 10월 20일(수) ~ 22일(금)
- ◆ 개최 장소: 서울대학교 시흥캠퍼스



◆ 2021 ICGSK 발표내용

- 학술상 강연 1편, 리더강연 2편
- 심포지엄 94편, 런천세미나 5편
- 구두발표 19편, 포스터 발표 242편

◆ 2021 ICGSK 수상 내용

- 우수구두발표상 19명, 우수포스터상 45명
- 유전학회장상 19명, 스프링거상 6명, 마크로젠상 20명

Oct. 20(Wed) - 22 (Fri), 2021
Seoul National Univ. (Siheung campus), Korea
ICGSK 2021

전체화면을 종료하려면 Esc 음(를) 누르세요.



Bruce R. Korf

University of Alabama at
Birmingham, USA



VENDOR WEBINAR

Illumina Emerging Solutions Team



- **Mission** is to discover and develop new methods and tools that will amplify the impact of data, empowering researchers around the world to use data in more intelligent ways
- **Expertise** across product strategy, data science, bioinformatics, and software engineering
- **Experience** across multiple application areas including basic and translational research, clinical genomics & diagnostic testing, and multi-omics & integrative biology



illumina®

For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures.
Confidential. Do not distribute.

2021 ICGSK 초록집 표지



International Conference of
the Genetics Society of Korea 2021

ICGSK 2021

Genetics and Beyond:
When, Where, and How

October **20** (Wed) – **22** (Fri) 2021

Seoul National University Siheung Campus,
Education Cooperation Building,
Siheung, Korea

Organized by



한국유전학회
The Genetics Society of Korea



Sponsors

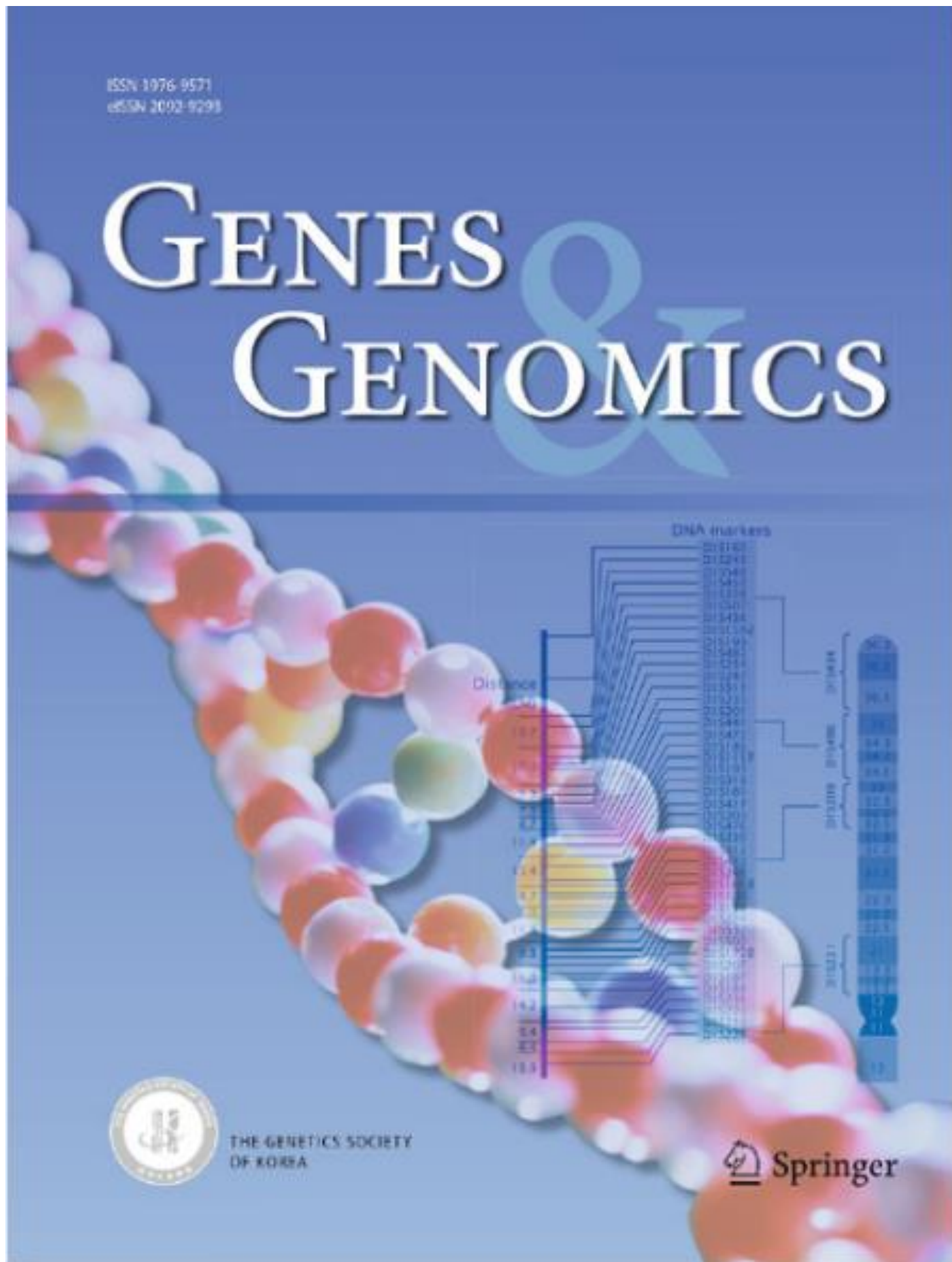


2021 제 3회 이사회 및 임시총회 개최

일시: 2021년 12월 10일 (금) 화상회의

주요 내용: 2021년 회계연도 결산안, 2022년 회계연도 사업계획안 및 예산안

학술상 규정 개정, Genes & Genomic Award 규정 개정



2022년도 한국유전학회 임원명단

직 위	성 명	소 속
회장	홍승호	제주대학교
차기회장	정희경	한양대학교
부 회 장	김현희	삼육대학교
부 회 장	정연두	서울시립대학교
감 사	정기화	공주대학교
감 사	김희수	부산대학교
운영위원장	송경섭	고신대학교
총무위원장	차광호	충남대학교
재무위원장	명경재	UNIST
기획위원장	정영미	부산대학교
학술위원장	김언경	경북대학교
국제학술대회추진위원장	조경상	건국대학교
편집위원장	조윤신	한림대학교
편집위원장	조성진	충북대학교
출판위원장	임선희	동아대학교
국제협력위원장	송견지	가톨릭관동대학교
기금위원장	차희재	고신대학교
정보위원장	기 윤	강원대학교
전산위원장	조정희	단국대학교
홍보위원장	남진우	한양대학교
산학협력위원장	이응룡	(주)마크로젠
윤리위원장	홍성희	고려대학교
회원관리위원장	황윤정	삼육대학교
교육위원장	김민정	숙명여자대학교
염색체 및 유전체분과위원장	최익영	강원대학교
식물유전분과위원장	이 이	충북대학교
의학유전분과위원장	최무림	서울대학교
발생유전분과위원장	조성진	충북대학교

2022년도 한국유전학회 임원 소개 계속

직 위	성 명	소 속
법유전분과위원장	이환영	서울대학교
종양유전분과위원장	조정희	단국대학교
운영부위원장	김정태	고신대학교
운영위원	임성인	부경대학교
운영위원	정진우	국립낙동강생물자원관
총무부위원장	오대주	제주생물종다양성연구소
총무위원	권태준	대구경북첨단의료 산업진흥재단
총무위원	홍성태	충남대학교
재무부위원장	김용환	숙명여자대학교
기획부위원장	이주미	인제대학교
기획위원	김태진	부산대학교
기획위원	현정은	단국대학교
기획위원	김경진	인하대학교
학술부위원장	이경호	한국생명공학연구원
학술위원	박순주	원광대학교
학술위원	고성호	국립암센터
학술위원	이영석	국민대학교
편집운영위원	남진우	한양대학교
편집운영위원	설우준	중앙대학교
편집운영위원	오만호	충남대학교
편집운영위원	정기화	공주대학교
편집운영위원	한규동	단국대학교
출판부위원장	이종호	동아대학교
출판위원	이주미	인제대학교
출판위원	고창원	부산대학교
국제협력부위원장	원성호	서울대학교
국제협력위원	김정수	조선대학교
국제협력위원	백정인	대구한의대학교

2022년도 한국유전학회 임원 소개 계속

직 위	성 명	소 속
국제협력위원	이영선	가톨릭관동대학교
기금부위원장	서지혜	계명대학교
기금위원	심재원	고신대학교
정보부위원장	이향애	안전성평가연구소
정보위원	노현주	충남대학교
정보위원	최선심	강원대학교
정보위원	김경원	한림대학교
전산부위원장	전영준	성균관대학교
전산위원	김영조	순천향대학교
홍보부위원장	설우준	중앙대학교
홍보위원	김윤주	IBS
홍보위원	이정연	한양대학교
홍보위원	양원호	연세대학교
산학협력부위원장	김영호	(주)틀젠
산학협력위원	김수진	(주)다온
윤리부위원장	이인재	서울교육대학교
윤리위원	이영석	국민대학교
윤리위원	장형진	경희대학교
회원관리부위원장	이소영	삼성의료원
회원관리위원	강병용	삼육대학교
교육부위원장	이지연	고려대학교
교육위원	이윤성	경희대학교
염색체 및 유전체분과부위원장	윤성일	중앙대학교
염색체 및 유전체분과위원	한규동	단국대학교
염색체 및 유전체분과위원	김혜란	강원대학교
염색체 및 유전체분과위원	김창수	충남대학교

2022년도 한국유전학회 임원 소개 계속

직 위	성 명	소 속
식물유전분과부위원장	박순주	원광대학교
식물유전분과위원	김정식	제주대학교
식물유전분과위원	공삼근	공주대학교
식물유전분과위원	송상기	조선대학교
식물유전분과위원	김경도	명지대학교
의학유전분과부위원장	이세민	UNIST
의학유전분과위원	최정민	고려대학교
의학유전분과위원	문장섭	서울대학교병원
의학유전분과위원	김수연	서울대학교병원
발생유전분과부위원장	최태영	원광대학교
발생유전분과위원	이윤성	경희대학교
발생유전분과위원	권태준	UNIST
발생유전분과위원	김홍숙	성균관대학교
법유전분과부위원장	임시근	성균관대학교
법유전분과위원	박수정	대검찰청
법유전분과위원	조소희	서울대학교
종양유전분과부위원장	전영준	성균관대학교
종양유전분과위원	김경미	고려대학교
종양유전분과위원	김훈	성균관대학교
발전운영위원장	전상학	서울대학교
발전운영위원	김철근	한양대학교
발전운영위원	김세재	제주대학교
발전운영위원	강성만	고려대학교
발전운영위원	김남근	차의과학대학교
발전운영위원	김희수	부산대학교
발전운영위원	정기화	공주대학교

III. 연구실소개

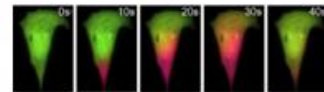
부산대학교 세포미세환경&바이오이미징 연구실



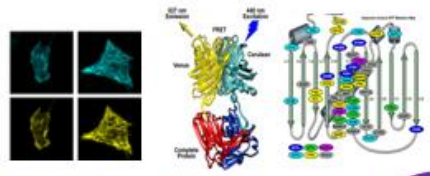
실험실에서 수행하는 연구 내용을 간단히 소개해 주세요.

저희 세포미세환경&바이오이미징 연구실(CMBL)에서는 유전자 인코딩(genetically-encoded) 바이오센서를 개발하고 이를 활용하여 생체 내의 세포나 조직의 역동적인 분자 신호전달 과정을 실시간 이미징 기법을 통해 연구하고 있습니다. 특히 세포와 미세환경과의 생물물리적 힘 매개를 통한 상호작용 및 세포 간의 유기적 신호네트워크를 고해상도 실시간 이미징을 통해 시각화(visualization)하는데 초점을 두고 있습니다. 본 연구실에서 수행하는 연구들은 향후 유전자를 활용한 바이오센서 기술 뿐만 아니라, 신호전달기전, 약물스크리닝, 질병진단 기술에 이르기까지 기초와 응용 연구의 과학적 발전에 폭넓게 기여할 수 있을 것입니다.

연구분야



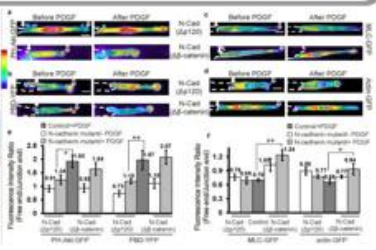
- 고해상도 실시간 이미징 시각화 연구
- Cell-Cell, Cell-ECM 생물물리적 힘 매개 기전 연구



유전자 인코딩
바이오
센서 연구

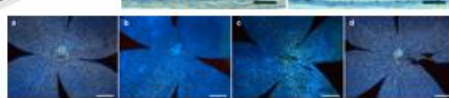
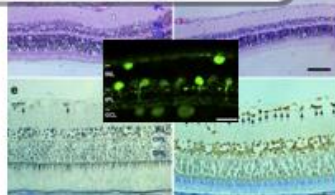
- 유전자 인코딩(genetically-encoded) 바이오 센서 개발
- FRET/BRET 바이오센서 연구

실시간
이미징기반
신호전달 연구



질환미세환경
연구 및
타겟 발굴

- 질환미세환경과 세포생리 연구
- 질환 타겟 발굴 및 진단센서, 치료연구



[세포미세환경&바이오이미징 실험실 연구 수행 개요]

부산대학교 CMBL 연구실 소개

실험실이 자랑스럽게 보유하고 있는, 또는 공유하고 싶은 특별한 연구기법, 경험, 이론 등이 있다면?

저희 연구실은 단백질공학과 분자클로닝 기반의 기술을 통해 새로운 유형의 형광공명에너지전이(FRET) 기반의 유전자 인코딩 바이오센서를 지속적으로 개발해 오고 있습니다. 이들 바이오센서를 활용하면 유전자-단백질 발현 과정에서 생체 내에서 어떠한 활동 양상과 생리 주기를 보이는지를 실시간 고해상도의 시공간적 정보를 토대로 단세포(single cell)내에서 추적 탐지할 수 있습니다. 주요 바이오센서로는 calcium, α -Catenin, RhoA, Rac, FAK, Src, talin, Akt, ERK, Jun, PDGFR 등이 있습니다. 최근에는 세포의 tension을 측정할 수 있는 tensin-mechano 센서와 알츠하이머병과 관련된 타우(Tau)의 pathological 상태를 기존의 기술보다 더 초기에 탐지할 수 있는 타우 바이오센서를 개발 완료해 현재 논문 투고 준비중에 있습니다. 뿐만 아니라, DNA double-strand breaking 과 repair 현상을 바이오 마커로 염색하는 것이 아니라, 기존 실험접근법을 진보 시켜, 살아 있는 세포에서 고해상도 실시간으로 시각화 가능한 바이오센서 2종 (명칭, DNA Double-Strand Breaking(DDSB) 바이오센서와 DNA Double-Strand Repair(DDSR) 바이오센서)을 새롭게 개발 완료함으로써 향후 유전자 연구에 큰 보탬이 될 수 있을 것이고 생각되어 집니다. 최근에는 형광공명에너지전이(FRET) 현상을 실시간 고해상도로 측정 가능한 현미경 장비를 연구실에 도입함으로써 본격적으로 연구를 수행하고 있습니다. 현재 연구실에서는 그동안 개발된 바이오센서와 형광단백질 플라스미드 300 여종 가량을 라이브러리 형태로 보관하고 있으며, 향후 지속적으로 늘려 나갈 뿐만 아니라 동료 연구자들을 위해 무상으로 분양할 수 있는 플랫폼도 구축하고자 합니다.



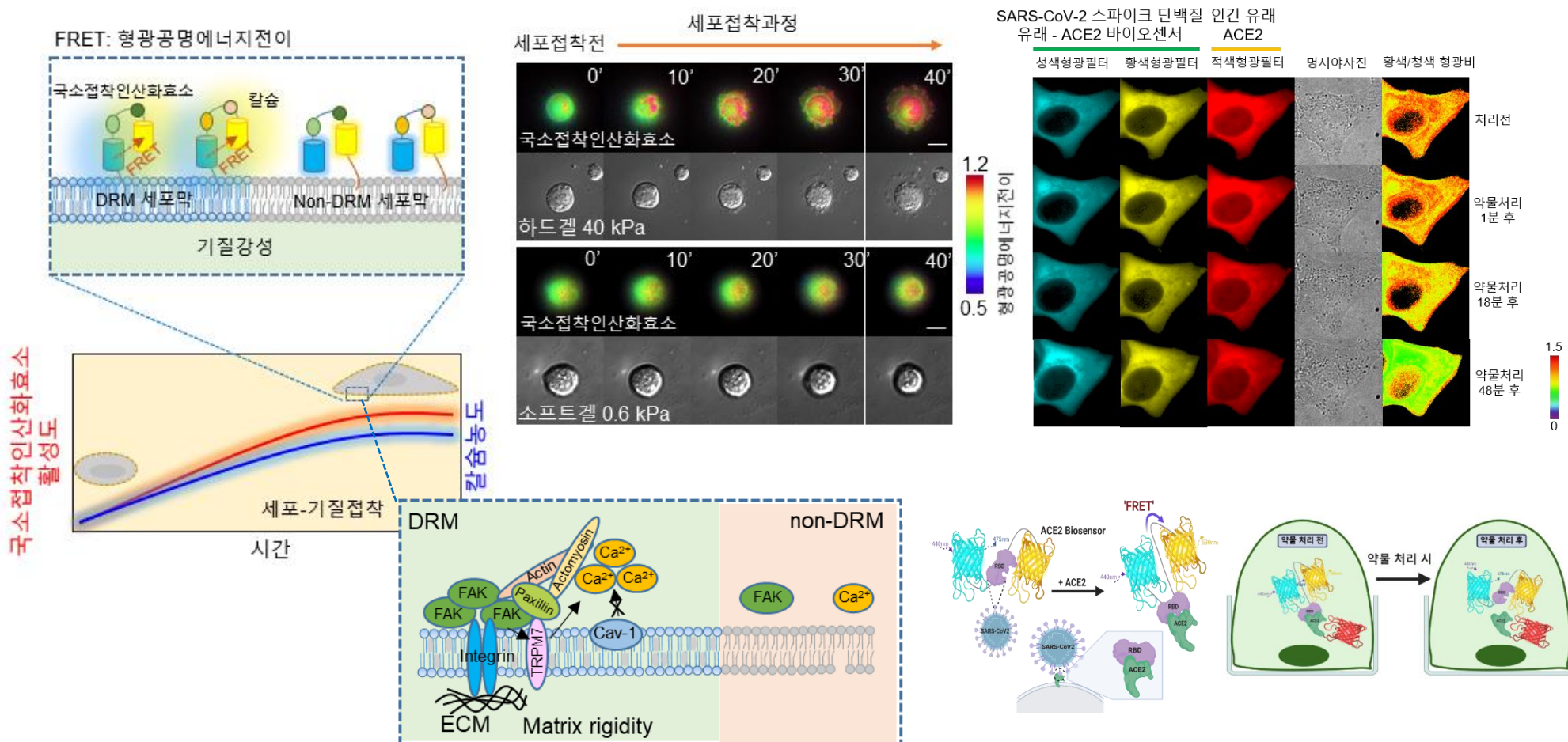
[세포미세환경&바이오이미징 실험실 구성원]



[바이오센서 & 고해상도 FRET 현미경]

실험실이 속한 연구분야에서 이루어진 지난 5년 간 가장 중요한 발견 이나 업적은 무엇이며 누구에 의해 이루어졌나요?

본 연구실에서는 줄기세포가 주변 환경에 정착하기 위해 접착되는 초기과정에서 새로운 유형의 신호전달 과정을 실시간 고해상도 이미징을 통해 밝힌 바가 있습니다. 세포접착은 세포 생존에 필수적이며, 줄기세포 이식의 경우, 줄기세포가 주변 조직에 접착해 기능적으로 통합 될 수 있어야 하고, 암세포의 경우는, 전이과정에서 새로운 환경에 정착하여 정착이 시작되기에 이에 대한 연구를 저희 연구실에서는 바이오센서를 활용하여 시공간적 정보를 시각화 하고자 하였습니다. 그 결과, 세포막에서의 국소접착인산화효소와 칼슘이온의 상호작용을 처음으로 확인하여 2019년 2월에 국제학술지인 *Advanced Science* (IF: 16.806)에 연구결과를 교신저자로 게재하는 성과를 올렸습니다. 최근에는 COVID-19 바이러스의 스파이크 단백질이 사람의 ACE2 단백질을 매개로 하여 초기 감염이 이루어진다는 사실을 착안하여, 실시간 고해상도로 탐지할 수 있는 유전자 인코딩 바이오센서를 개발하였고, 센서 분야의 저명 학술지인 *Sensors and Actuators B-Chemical* 지에 2021년에 게재하였습니다. 저희 연구실에서 개발한 툴을 활용하게 되면, COVID-19의 초기 감염을 차단하는 약물 발굴을 BSL-2 수준에서 cell-based assay를 통해 스크리닝 할 수 있게 됩니다. 향후, 인간의 다양한 질병에 관련된 새로운 유전자를 발굴하고, 이를 바이오센서 유형으로 제작해 질병의 원인과 아직 규명하지 못한 과학적 사실을 밝히는 데 노력하고자 합니다.



실험실이 속한 연구분야에서 앞으로 10년 내로 해결될 것으로 기대되는 중요한 문제는?

저희 연구실은 생물물리적 힘(biophysical force), 다른 표현으로 기계적 힘(mechanical force)이 어떻게 세포와 조직의 생리활동을 조절하는지에 대해 큰 관심을 가지고 있습니다. 이러한 기계적 힘에 의한 신호들은 세포 밖 환경에서 세포 핵 내부까지 전달되어 다양한 유전자의 전사와 발현에 관여하고 있지만 학계는 실험적 접근의 한계로 인해 연구의 어려움을 겪고 있습니다. 따라서 저희 연구실은 향후 10년간 기계적 힘에 의한 유전자 전사 및 발현 조절 과정을 바이오센서-실시간 고해상도 이미징의 광학적 기술을 토대로 연구하고자 합니다.

연구 수행에 있어 가장 어려운 점은 무엇인가요? 연구 환경개선을 위해 제도적으로 건의하고 싶은 점이 있나요?

보통 개인 연구비를 신청할 때 5년으로 신청하고 싶지만 3년으로 마지못해 하는 경우가 많습니다. 아직 한국의 연구문화는 5년보다는 3년으로 해야 선정과정에서 불이익이 덜하다는 인식이 있는 것 같습니다. 반면에 미국의 중견연구자급인 R01의 경우 5년으로 하는 것이 일반적인 것 같습니다. 한국도 이런 문화가 개선되고 오히려 5년으로 하지 않고 왜 3년으로 제안하는지를 반문하는 인식과 연구 환경이 제도적으로 마련되었으면 좋겠습니다.

힘든 연구와 쉽지 않은 실험실 내 인간관계에 지칠 때 무엇이 위로해주고 힘을 북돋아 주나요?

저는 연구자의 길이 힘들고 오랫동안 지속해야 하는 쉽지 않은 여정이라는 것을 먼저 경험했기에 연구실 대학원생들에게는 조금 더 나은 연구 환경과 분위기를 만들어 주고자 여전히 고민하고 있습니다. 한국에 속한 연구실이지만 수평적인 연구실 환경을 조성하고, 미국식의 자율과 책임을 강조하며 상호간에 존중하는 문화를 만들기 위해 저부터 모범을 보이기 위해 노력하고 있습니다. 그래서 연구실 구성원들이 일상적인 연구실 생활속에서도 웃고 서로를 격려하고 챙겨주는 모습을 볼 때마다 힘이 날 때가 많습니다. 또한 학생들이 점점 연구자로 성장해 가는 모습을 순간순간 볼 때는 과학적 발견 만큼이나 기쁘고 보람됩니다.

수요자 맞춤형 종합기술지원

국립낙동강생물자원관 산업화지원센터에서는 최신의 생물자원 활용 분야 기술력과 기술지원 체계 등을 바탕으로 생물산업 발전에 기여하고자 산업체에 필요한 기술을 지원하고 있습니다.

연구시설 & 장비지원

국립낙동강생물자원관에서 보유하고 있는 연구시설 및 장비를 이용 가능하게 하여 자원관의 고가 장비 활용도 제고 및 산업체, 대학 등의 기술경쟁력 향상을 도모할 수 있도록 지원하고 있습니다.

기업지원 협력체계 및 기술이전

연구분야별 보유 연구 인프라를 활용하여 기업을 지원하기 위해 협력체계를 운영하고 있으며, 이를 통해 바이오 산업체의 수요에 기반한 R&D발굴, 기술지원, 기술이전 등을 실시하고 있습니다.

수요자 맞춤형 필요기술 수요조사

담수생물자원을 중심으로 산업체의 상용화에 필요한 기술을 적기에 공급하기 위하여 필요기술 수요조사를 실시합니다. 필요기술 수요조사를 통해 맞춤형 기술지원 및 공동연구를 수행하고 나아가 담수생물자원 산업화에 기여하고자 합니다.

01 지원대상
바이오 관련 산업체(대기업, 중소기업 및 바이오 벤처 포함)

02 신청기간
수시

03 지원내용
기술개발, 시험분석, 기술이전 등

04 지원절차



05 문의처
NNIBR 홈페이지(<http://nnibr.re.kr>)에서 필요기술 수요조사서를 다운받아 이메일(ssy337@nnibr.re.kr)로 신청

06 제출서류
필요기술 수요조사서

연구시설 & 장비지원

국립낙동강생물자원관에서 보유하고 있는 연구시설 및 장비를 이용 가능하게 하여 자원관의 고가 장비 활용도 제고 및 산업체, 대학 등의 기술경쟁력 향상을 도모할 수 있도록 지원합니다.

01 지원대상
바이오 관련 산업체(대기업, 중소기업 및 바이오 벤처 포함)

02 지원내용
연구장비 공동활용 서비스 검색, 상담, 신청, 활용 등
광학·전자 영상장비, 화합물 전처리·분석장비, 시험장비, 데이터 처리장비, 환경조성·사육시설 등



03 지원절차



04 신청방법
공동활용 서비스 웹사이트(<https://fbp.nnibr.re.kr/equipment>) 또는 자원관 홈페이지 배너 클릭 후 온라인에서 전자 서명으로 간편하게 신청 및 예약 내역 확인

III. 연구실소개

바이나리

실험실에서 수행하는 연구 내용을 간단히 소개해 주세요.

바이나리는 세계적 수준의 조직 투명화 (Tissue Clearing) 기술을 기반으로 바이오마커를 활용한 생체정보를 3차원으로 이미징 하기 위한 원천기술을 보유하고 있는 바이오 벤처 기업입니다. 바이오 이미징 (뇌, 신장, 혈관 등 생체기관의 정보 시각화)에 주로 쓰이는 기법은 빛의 투과성을 높이기 위해 조직을 아주 얇게 자른 슬라이드 수백, 수천 개를 제작하는 방식으로 사용되고 있지만, 본 연구소는 passive 방식의 아주 간단하고 쉽게 조직을 투명하게 만드는 기술과 솔루션을 제공하고 있습니다. 기존의 방식이 복잡하고 많은 시간을 들여 낮은 품질의 이미지를 얻었다면, 본 조직 투명화 기술은 편리한 방법으로 높은 품질의 이미지를 얻을 수 있습니다. 현재 본사에서는 두가지 기술적인 플랫폼을 바탕으로 응용제품군을 출시하여 글로벌 시장에 공급하고 있으며, 투명화 및 면역염색과 관련된 실험을 대행하는 CRS(Contract Research Services)를 제공하고 있습니다.



바이나리
박영일 대표

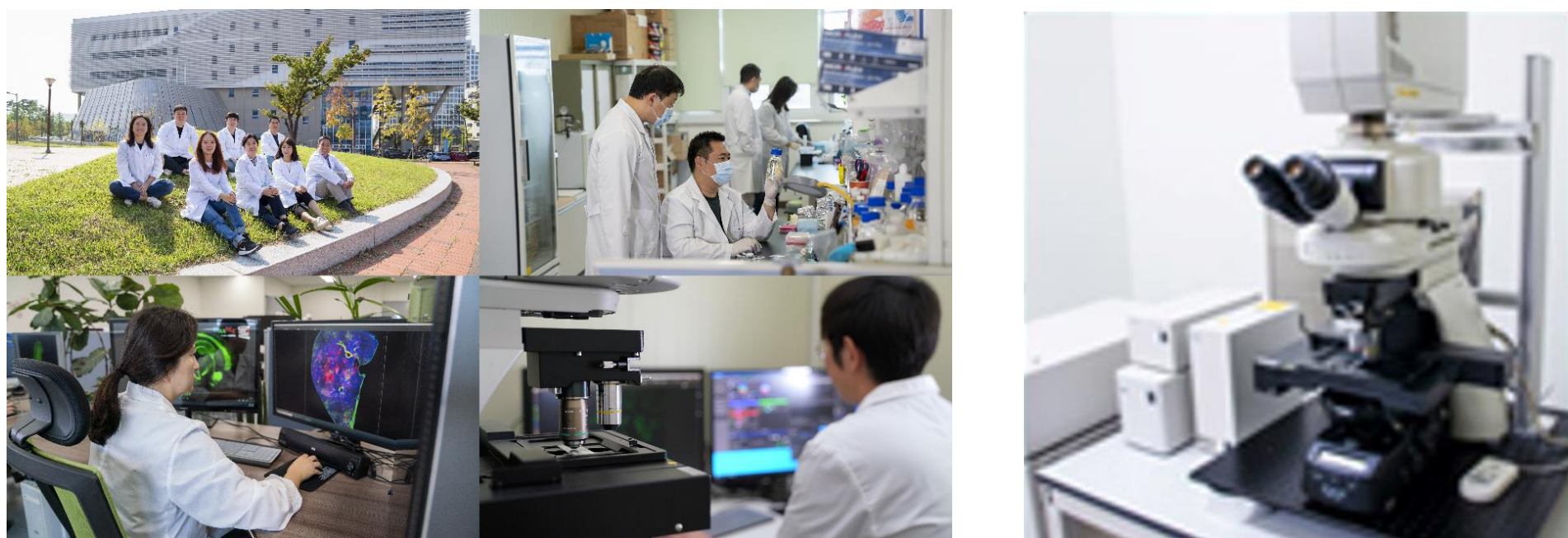


[조직 투명화&이미징 연구 수행 개요]

바이나리 소개

실험실이 자랑스럽게 보유하고 있는, 또는 공유하고 싶은 특별한 연구기법, 경험, 이론 등이 있다면?

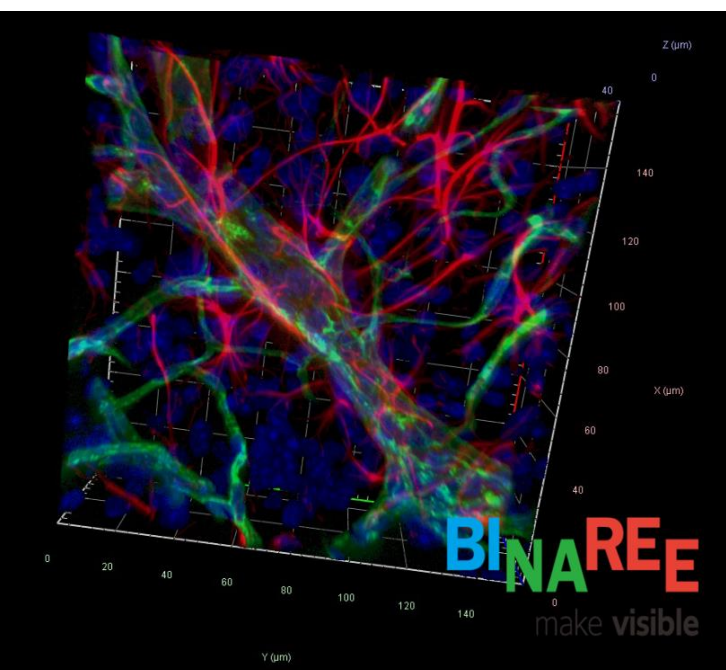
연구소가 보유한 생체 조직 투명화 기술을 바탕으로 항체를 조직 깊숙이 침투시킬 수 있는 장치를 개발하는데 성공함으로써 보다 쉽고 정밀한 3차원 면역분자 진단 기술을 개발하는 성과를 이뤘습니다. 일반적인 병리학적 진단 방법은 생검을 얇게 박리하고 슬라이드에서 바이오마커 등을 염색하여 관찰하는 2차원적 진단 기술이 대부분으로, 암 조직의 경우 진단의 오류가 발생하는 빈도가 많아 치료에 어려움이 많았습니다. 따라서 본 연구소에서는 이를 개선하기 위해 보다 두꺼운 조직에서 특정 생체 분자를 이미징 하기 위해 노력하였으며, 면역염색을 위한 항체 등을 조직 깊이 침투 시키기 위한 증강 장치를 개발하여 기존의 면역염색에 소요되던 시간을 획기적으로 줄이는 한편, 조직 심부의 특정 분자 바이오 마커도 정확하게 확인할 수 있도록 했습니다. 또한, 항체침투 증강 장치 뿐만 아니라 혼합가스를 주입이 가능하게 하고 온도 및 진탕 배양 속도 조절이 가능한 가압장치로의 제품을 업그레이드 하였습니다. 이는 가압 외 저 산소 조건에서 세포 배양도 동시에 가능하게 하는 등 일반 연구자들이 한 장치로 보다 편하고 다양한 연구를 진행할 수 있는 장치로 활용성을 넓힐 수 있는 계기가 되었습니다.



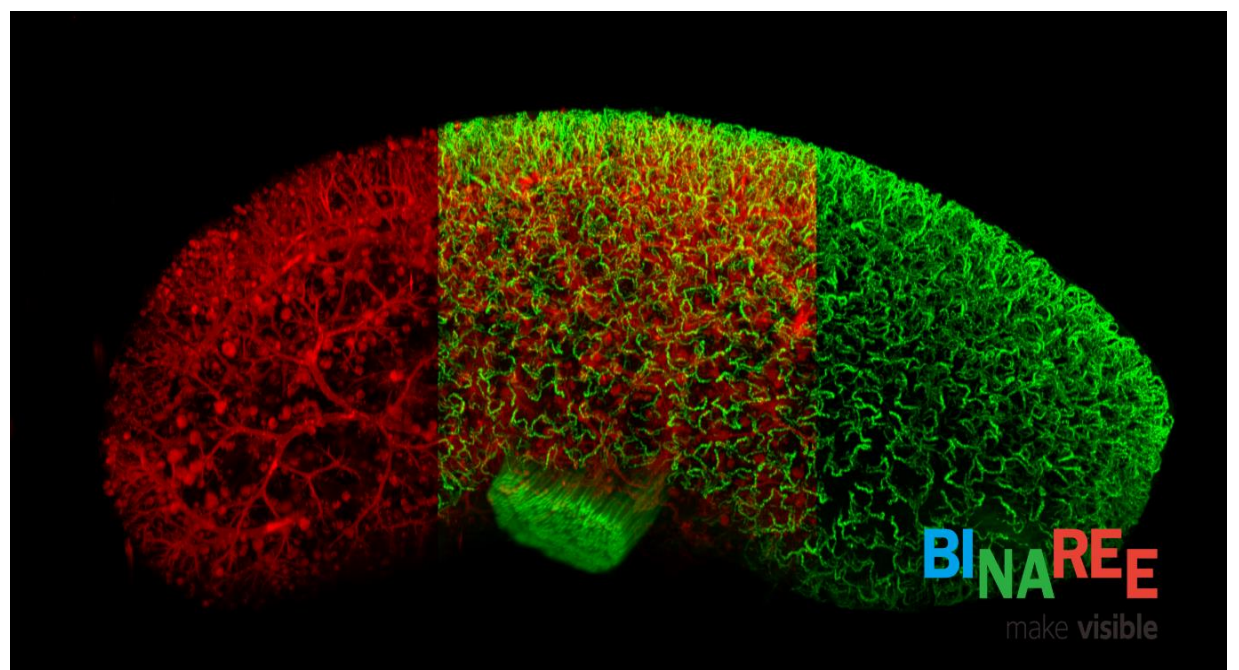
[바이나리 연구소 구성원]

실험실이 속한 연구분야에서 이루어진 지난 5년 간 가장 중요한 발견이나 업적은 무엇이며 누구에 의해 이루어졌나요?

조직 투명화 및 fluorescence volumetric imaging을 통한 온전한 상태의 장기 및 개체의 3D시각화와 데이터 분석 방법은 기존의 국소적이며 2D에 의존해 왔던 생물학적 정보 분석에 혁명을 일으켰습니다. 예를 들어, 고휘 종양에 대한 조직 투명화 기술의 적용은 종양 구조에 대한 우리의 인식을 변화시키고 있으며, 종양 진행에 중요한 신호 전달 네트워크 및 세포 상호작용을 3차원적으로 분석하여, 암 진단을 위한 강력하고 새로운 전략을 제공할 것이라 판단됩니다. 또한, 전체 혈관을 염색하여 조직 투명화 기술과, 혈관에 대한 고해상도 이미지 분석을 통하여 정상 조직부터 병리 모델까지 혈관 네트워크의 3D 시각화나 혈관 리모델링을 연구하여 연구자들이 조직 투명화 파이프라인을 사용하여 다양한 혈관 관련 질병의 잠재적 메커니즘을 연구하는 데 귀중한 통찰력을 제공할 것으로 기대됩니다.



[뇌조직에서의 혈관과 astrocyte 네트워크]



[신장조직에서의 혈관 염색을 통한 사구체 및 aquaporin 면역염색]

실험실이 속한 연구분야에서 앞으로 10년 내로 해결될 것으로 기대되는 중요한 문제는?

전산자료처리장치의 발전을 들 수 있습니다. 투명화 후 이미지를 light sheet microscopy 으로 찍으면 100GB 이상의 큰 파일을 얻을 수 있습니다. 이 파일들을 우리가 3D로 영상화 하고 분석 하려면 아직까지는 오랜 시간이 필요로 합니다. 컴퓨터의 처리 속도가 앞으로 빨라진다면 우리의 이미지도 더욱 빛을 볼 수 있을 거라 생각합니다. 또 하나는 현미경의 발전을 들 수 있습니다. Light sheet microscopy 으로 큰 조직을 찍을 수 있으나 현재 조직 크기의 제약과 저 배율이 라는 단점이 있습니다. 확장된 챔버와 높은 NA값의 고 배율 렌즈가 나온다면 이미지는 더욱 발전 할 수 있을 거라 생각합니다.

힘든 연구와 쉽지 않은 실험실 내 인간관계에 지칠 때 무엇이 위로해주고 힘을 북돋아 주나요?

조직 투명화 기술을 이용한 바이오 이미징으로 할 수 있는 게 많습니다. 하지만 2014년에 태어난 기술이다 보니 연구자들에게 받아들여지는 데는 시간이 걸릴 것으로 보입니다. 보통 10~15년 정도가 지나야 기술이 안정화, 보편화된다고 합니다. 이제 7년을 지나 8년을 향해 달려고 가고 있습니다. 반 이상을 지나온 만큼 이제 조직 투명화 기술을 알고 활용하는 연구자들이 점차 늘어나고 있습니다. 연구자들의 새로운 발견에 조직 투명화기술이 도움이 되고 이론 성과가 논문으로 나올 때 많은 힘을 받고 보람됩니다. 올해는 연구소가 본격적으로 뛰어오르는 해라고 생각합니다. 우리 기술을 알리고 유용하게 이용할 연구자들을 만나 상부상조 하고 싶습니다.

중앙대학교 김학균 교수님

실험실에서 수행하는 연구 내용을 간단히 소개해 주세요.

저희 실험실은 non-coding RNA (ncRNA)에 의한 post-transcription 과 translation 단계에서의 유전자 조절 기전을 연구하고 있습니다. 현재 연구에 집중하고 있는 ncRNA는 tRNA-derived small RNA (tsRNA)입니다. tsRNA는 단백질 합성에 꼭 필요한 ncRNA인 tRNA의 다양한 부위에서 ribonuclease에 의해 cleavage가 일어나 여러 타입으로 생성됩니다. 이러한 각각의 타입마다 다른 생성과정과 유전자 조절 기전을 가지고 있기에 연구하는데 있어서 각각의 타입을 서로 다른 ncRNA로 간주하여야 합니다. tsRNA는 다양한 암과 신경질환과 같은 심각한 질병과 깊은 관계가 있는 것으로 보고되고 있지만 생성과정과 기전에 대해서는 알려진 바가 많지 않아 앞으로 더 많은 연구가 필요합니다. 저희 실험실에서는 현재 tsRNA에 의한 mRNA secondary structure 조절과 gene upregulation 조절 기전을 중점적으로 연구하고 있으며 이 연구를 통해 기존에 밝혀지지 않은 새로운 유전자 조절 현상의 발견뿐만 아니라, 실험실, 기업, 병원 등에서 응용될 수 있는 새로운 mRNA/vector 유전자 과발현 시스템의 제작 그리고 암의 진단 및 치료에 사용될 수 있는 새로운 바이오 마커 및 표적분자를 동정할 수 있을 것으로 기대됩니다.

이 외에 더 정확한 tsRNA sequencing 및 detection 방법 개발 등 실험 기법에 대한 연구 등을 통하여 추가적인 연구 진행에 기반을 다지기 위한 노력을 하고 있습니다.



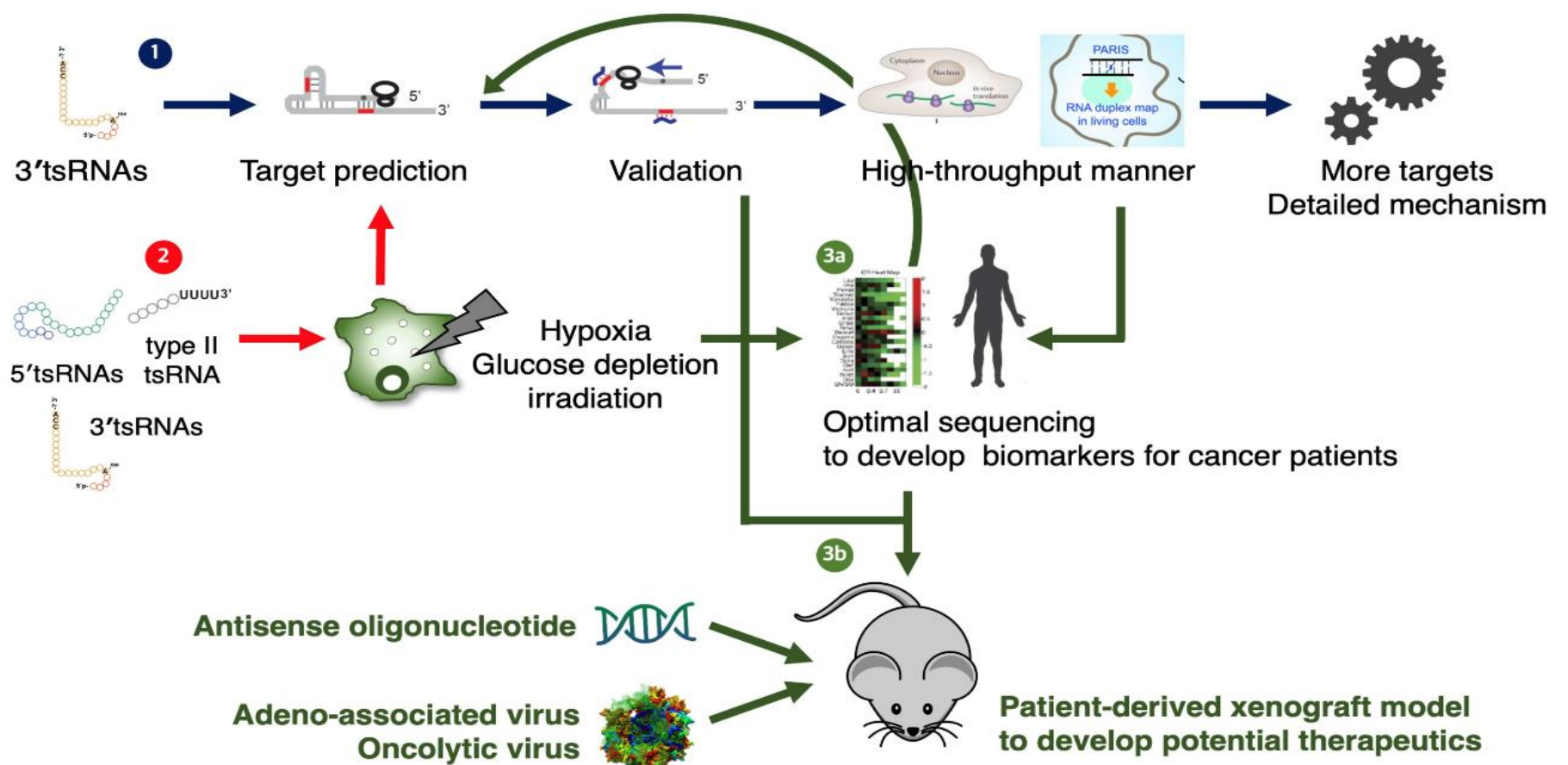
중앙대학교
김학균 교수님

1 tsRNA에 의한 mRNA secondary structure 조절 기전 연구

Leu(CAG)-tRNA의 3' 끝에서 생성되는 22nt tsRNA (LeuCAG3'tsRNA)의 ribosome biogenesis의 조절 원리로 ribosome biogenesis에 중요한 역할을 하는 ribosomal protein S28 mRNA의 secondary structure를 바꾸어서 ribosomal protein S28 mRNA의 translation을 용이하게 만들어 준다고 밝혀져 있습니다. 하지만, target mRNA의 secondary structure를 바꾸는 자세한 기작에 대해서는 아직까지 연구가 미비하기에 본 연구실에서는 다양한 NGS 방법을 이용하여 tsRNA에 의한 mRNA의 secondary structure 변환을 연구하고자 합니다.

2 tsRNA sequencing 방법 개발

최근 연구들은 tRNA로부터 cleavage된 tsRNA가 다양한 암과 질환들에 관련이 있으며, biomarker로 이용될 수 있는 가능성 등이 보고되고 있습니다. 이러한 tsRNA의 연구를 위해, 차세대염기서열분석법 (NGS)을 기반으로 한 실험이 중요하지만, 그 중요성에 비해 분석방법에 있어 여러가지 한계점이 존재합니다. 특히나 mature-tRNA에서 cleavage된 tsRNA는 post-transcriptional modification (PTM)을 굉장히 많이 가지고 있기 때문에 NGS 분석을 수행하는데 있어 방해물이 됩니다. 본 연구실은 이러한 방해물들을 극복하기 위해 tsRNA에 특이적인 sequencing method를 개발하는 연구를 진행하고 있습니다. 또한 tsRNA의 생물정보학 분석 (bioinformatics analysis)을 용이하게 하기 위한 플랫폼과 패키지 개발도 동시에 진행하고 있습니다.



실험실이 자랑스럽게 보유하고 있는, 또는 공유하고 싶은 특별한 연구기법, 경험, 이론 등이 있다면?

우리 실험실은 RNA를 연구하는 실험실로서 아무래도 다른 실험실과 비교시에 RNA를 안정적으로 연구 할 수 있는 다양한 molecular biology 실험기법을 보유하고 있습니다. 그 중에서도 mRNA translation을 연구 할 수 있는 sucrose density gradient 실험 기법에 많은 노하우를 가지고 있습니다. sucrose density gradient는 cell lysate에 있는 mRNA, ribosome, polysome 등을 density에 따라서 분리해 내는 방법으로서 classic biochemistry 기법입니다. 이 방법을 이용하여 특정 mRNA에 binding 하는 ribosome의 개수를 northern 또는 quantitative PCR 방법과 연동하여 측정할 수 있습니다. 또한, NGS (next generation sequencing) 기법과 연동을 하여 실험을 진행하면 세포 내 전체적인 mRNA의 translation status를 profile 할 수 있습니다

실험실이 속한 연구분야에서 이루어진 지난 5년 간 가장 중요한 발견이나 업적은 무엇이며 누구에 의해 이루어졌나요?

tsRNA는 그 타입에 따라서 서로 다른 ncRNA로 분류 될 수 있기에 특정한 하나의 업적만 이야기하기 보다는 대표적인 3가지에 대해서 말씀드리겠습니다.

첫째는 하버드 대학교의 Anderson group과 Ivanov group이 밝힌 tsRNA에 의한 global translation inhibition 기전입니다. 세포는 스트레스를 주는 환경에서 살아남기 위해 translation과 같은 energy 소비가 큰 process를 inhibition을 시킵니다. 특정 스트레스 상황에서 tRNA의 anticodon에서 cleavage가 일어나서 생성되는 30-40 뉴클레오타이드 길이를 가지는 5'tsRNA를 tRNA halves 또는 tiRNA (tRNA-induced RNA fragment)라고 부르며 translational initiation factor인 eIF4F를 translational machinery에서 분리시켜서 global translation을 저해시킵니다.

둘째는 베이징 대학교의 Qi Zhou group이 밝힌 paternal metabolic disorder가 자손한테 전달되는데 있어서 tRNA의 anticodon에서 cleavage가 일어나 생성되는 30-40 뉴클레오타이드 길이를 가지는 sperm에 있는 5'tsRNA가 그 역할을 담당한다는 것으로서 아직까지 자세한 기전에 대해서는 더 많은 연구가 필요합니다. Qi Chen group이 수행한 후속 연구에서 sperm tsRNA의 modification이 paternal metabolic disorder의 intergenerational inheritance에 있어서 중요한 역할을 한다는 사실을 밝혔습니다.

셋째는 저희 교수님이 Stanford에 있는 Kay lab에 있을 때 밝힌 Leu(CAG) tRNA의 3' 끝에서 생성되는 22 뉴클레오타이드의 길이를 가지는 tsRNA가 target mRNA의 secondary structure를 바꾸어 target mRNA의 translation을 향상시키는 기전입니다. Target이 되는 mRNA가 다양하게 있다고 예측이 되며 이러한 기전을 가지는 tsRNA도 여러 개가 존재 할 수 있기에 우리 랩에서 지속적으로 여기에 대한 연구를 진행하고 있습니다.

실험실이 속한 연구분야에서 앞으로 10년 내로 해결될 것으로 기대되는 중요한 문제는?

tsRNA를 연구하는데 있어서 제일 큰 어려움 점 중 하나가 tsRNA가 tRNA에서 cleavage에 의하여 생성되기에 많은 modification을 가지고 있으며 그 중 methylation은 small RNA seq를 진행하는데 있어서 필요한 과정인 reverse transcriptase에 의한 cDNA 합성을 방해하여 정확한 sequencing 결과를 얻는데 있어서 어려움을 초래하고 있습니다. 이러한 methylation 뿐만 아니라 다른 modification도 정확한 sequencing 결과를 얻는데 어떠한 영향을 끼칠지 확인된 바가 아직까지 없습니다. 따라서 modification에 영향을 받지 않는 sequencing 방법이 필요하며 다른 종류의 reverse transcriptase를 사용하거나 demethylase 처리하는 방법 등으로 해결하려고 하지만 아직까지는 완벽한 방법이 존재하지 않고 있습니다. RNA의 modification에 영향을 받지 않는 것으로 알려진 4세대 sequencing 방법인 nanopore sequencing도 아직까지는 그 발전 단계가 걸음마 단계로서 더 많은 연구가 필요합니다. 따라서 modification을 해결할 수 있는 새로운 차세대 sequencing 방법이 필요하다고 생각하고 있으며 이러한 방법이 향후 10년 내로 해결될 것으로 기대하고 있으며 이 새로운 방법을 통하여 tsRNA에 대한 연구 뿐만이 아니라 tRNA, mRNA, rRNA에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 modification 연구에 큰 기여를 할 것으로 기대합니다.

연구 수행에 있어 가장 어려운 점은 무엇인가요? 연구 환경개선을 위해 제도적으로 건의하고 싶은 점이 있나요?

non-coding RNA (ncRNA)에 의한 gene regulation은 아직 많이 연구되지 않은 분야이기 때문에 확인해야 할 부분이 많습니다. 따라서 다양한 실험을 통해 정보를 얻고 이를 바탕으로 다음 실험을 계획하는 등 상당한 시간과 자본이 필요합니다. 하지만 여러 방면으로 제약에 있는 상황에서 실험이 진행되기 때문에 학생들이 자신의 생각과 의견을 적극적으로 표현하기 어려운 점이 있다고 생각합니다. 타당한 근거가 있는 의견이라면 본인의 생각에 따른 다양한 경험을 통해 자신의 창의적인 사고능력과 전문적인 지식을 길러 나갈 수 있으면 연구원들의 발전에 큰 도움이 될 거 같습니다.

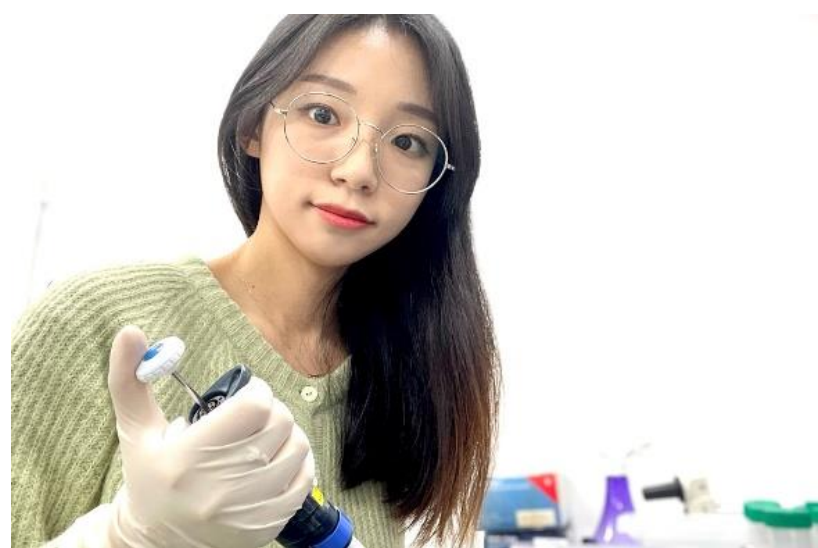
실험할 때 발생하는 폐기물에 대한 명확한 규정과 이에 대한 충분한 교육이 이루어지면 좋겠습니다. 폐기물의 처리가 제대로 이루어지지 않았을 경우 위험한 상황에 노출될 수 있기 때문에 폐기물을 올바르게 처리하는 것이 연구 수행에 있어 굉장히 중요한 부분으로 생각되지만 폐기물의 종류가 다양할 뿐만 아니라 처리하는 방법 또한 모두 다르기 때문에 많은 연구원들이 혼란을 겪는다고 생각합니다. 이로 인해 폐기물의 처리가 제대로 이루어지지 않게 되고 이러한 상황이 반복되면 심각한 환경 오염과 사회적 문제로 이어질 수 있다고 생각합니다. 따라서 폐기물의 규정, 처리방법 등 이에 대한 교육이 제도적으로 개선되기를 희망합니다.

힘든 연구와 쉽지 않은 실험실 내 인간관계에 지칠 때 무엇이 위로해주고 힘을 북돋아 주나요?

생물학 분야 특성상 예측하기 어려운 결과를 얻게 되어 결과를 해석하는 데에 있어 혼란스러울 때도 많지만 이를 위해 끊임없이 학습하고 실험에 대한 문제점 해결이나 실험 방법의 발전을 위해 노력하여 의미 있는 결과를 얻게 되었을 때 힘이 납니다. 아직 많이 부족하지만 이러한 과정에서 점점 발전하고 있다는 느낌을 받게 되었을 때 이 일에 보람을 느끼고, 생물학을 선택했던 이유를 다시 한번 상기시키는 기회가 되어 더욱 더 열심히 하고자 하는 힘이 생깁니다.

또한 실험실 내 지치고 힘든 상황들을 교수님 또는 다른 학생들과 공유함으로써 서로의 힘듦에 대해 공감하고 조언을 주고받으며 위로를 얻습니다. 자신이 힘들었던 상황을 다른 사람에게 이야기하고, 다른 사람의 힘들었던 상황을 들으며, 나의 힘듦을 공감해주는 사람들에게 위로를 받고 누구나 힘든 상황이 있음을 인지함으로써 지치고 힘들었던 상황이 성장하기 위한 발판이었다는 생각으로 바뀌게 되는 것 같습니다.

스스로 조금씩 발전해가는 과정, 주변 사람들과의 의사소통 등 일상의 자그마한 부분들에서 힘을 얻고 위로를 받고 있으며, 이러한 작은 위로가 모여 맡은 일에 책임감을 가지고 더욱 성실히 연구 수행을 할 수 있도록 하는 의지와 원동력이 된다고 생각합니다.



IV. 홍보

2021 ICGSK 후원 기업

Supporters

『 한국유전학회는...』

국내 생명과학 연구가 세계적인 수준으로 발전할 수 있는
기반을 제공하고자 노력하고 있습니다.



E-letter 발간
발행인

한국유전학회 정보위원회
정기화 교수 (공주대학교)
송경섭 교수 (고신대학교)
정진우 선임 (국립낙동강생물자원관)
김정태 교수 (고신대학교)
서지혜 교수 (계명대학교)

2021.12.31
회장
정보위원장
정보운영위원
정보운영위원
정보운영위원