

NEWSLETTER

2022년도 유기화학분과회 운영진 송년 인사

유기분과 회원 여러분 안녕하십니까? 올해는 예년과 다르게 전면 대면으로 학회 활동을 할 수 있게 되어 무척 기뻛고, 봄 (제주) 그리고 가을 (경주) 대한화학회에서 모두 직접 뵙게 되어 정말 반가웠습니다. 6월 24일 송도에 위치한 ㈜올림푸스에서 열린 제248회 유기분과 세미나 역시 대면으로 진행하게 되어 많은 분들과 만날 수 있었고 식사도 함께 할 수 있어서 뜻 깊었습니다. 8월 24-26일 속초 델피노에서의 하계 워크샵에서는 회원 750명의 기록적인 참석으로 그동안 코로나로 인한 학회활동의 침체를 한꺼번에 역전시킨 좋은 기회였으며, 대학원생들의 학술발표 및 장기자랑의 부활로 대학원생들에게 유기화학을 공부함에 자긍심을 갖게 되었고 잊지 못할 좋은 추억이 되었을 것이라 믿습니다. 올해 마지막 분과 행사인 제249회 유기화학 분과세미나를 12월 2-3일 고려대학교에서 개최하였고, 이 역시 100 여명의 교수님들이 참석하시어 열띤 토론의 장이 되었으며 송년회 행사에도 한 분도 빠짐없이 모든 분들이 참여하셔서 큰 즐거움으로 기억에 남게 되었습니다. 특히 그날은 우리 유기분과 송년회를 자축하듯 한국 축구팀이 포르투갈에 역전승하고 16강으로 진출하는 날이었습니다. 그동안 코로나 사태로 인한 많은 어려움과 걱정스러운 상황을 모두 이겨내고 분과 회원님들의 적극적인 참여와 격려로 모든 유기분과 학회를 대면으로 진행하게 되었고, 앞으로도 유기분과 회원분들을 직접 대면으로 뵙 수 있게 되어 무척 다행으로 생각합니다. 그리고, 이번 유기분과 운영진 모든 분들이 보여주신 헌신과 정성에 다시 한번 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 이제 검은 호랑이의 해인 2022년 임인년이 저물어 갑니다. 내년 2023년 계묘년에도 윤주영 신임회장님을 비롯한 유기화학 분과회 운영진들께 회원분들의 아낌없는 성원과 격려를 부탁드립니다. 새해에도 하시고자 하는 모든 일이 다 이루어지고, 건강하고 행복하시길 기원합니다.

2022년도 유기화학분과회 운영진
김종승, 류도현, 김민, 이상국, 이안나, 박성준, 윤효재, 김도경, 권선범 올림



대한화학회 유기화학분과회 공식후원사

TGI · SEJIN CI

해외배송 역시,
국내배송처럼!

New Professor

6개월간 25% 할인 프로모션 적용!

본 프로모션은 신규 부임한 교수님께 적용되며, 자세한 사항은 아래 연락처로 문의주세요.

문의-영업1팀

Tel. 02-2655-2480

제249회 유기화학 세미나

제249회 유기화학 세미나가 12월 2일부터 3일까지 고려대학교 최종현홀에서 개최되었습니다. 이번 세미나에서는 제13회 젊은 유기화학자상 수상 기념 강연과 7명의 신진 연구자 발표가 진행되었습니다. 알찬 강연과 열띤 토론으로 세미나를 빛내주신 95명의 참가 회원님들께 깊은 감사의 말씀을 드립니다.



제249회 유기화학 세미나



제13회 젊은 유기화학자상을 수상하신 숙명여대 이민희 회원님께서 “Design and Synthesis of Activatable Fluorescent Molecules and Their Applications”을 제목으로 수상 기념 강연을 진행하였습니다. 이민희 회원님께 다시 한번 큰 축하의 말씀을 드립니다.

제249회 유기화학 세미나



박정우
(목포대)



장원준
(동아대)



박윤수
(KAIST)



홍완표
(가천대)

제249회 유기화학 세미나



최이삭
(충북대)



홍승윤
(서울대)



이호재
(한림대)

2022년도 BKCS 인용 현황

2022년 BKCS IF 현황

BKCS에 2020년과 2021년에 출간된 총 논문 수는 502편이며 이들 논문이 2022년도에 인용된 횟수는 2022년 12월 6일 기준으로 704번 인용되었습니다. 이를 기준으로 하면 BKCS의 IF = 1.4024입니다. 이러한 인용 추세로 보아 2023년 6월 경에 발표될 2022년 BKCS IF=1.6 정도로 예상하고 있습니다. 12월6일 현재 각 분야별 출간논문 수와 이용횟수는 아래 표에 정리된 바이며, 의약/생명 분야는 72편의 논문들이 총 111회 인용되었으며, 유기화학 분야는 119편의 논문들이 총 158회 인용되었습니다.

분야	2020년, 2021년 발행논문 수	12월 6일 기준 인용횟수	IF
분석/전기	84	100	1.1905
공업/고분자	21	21	1.0000
무기/재료	125	271	2.1680
의약/생명	72	111	1.5417
유기	119	158	1.3277
물리	81	97	1.1975
전체	502	704	1.4024

2022년 인용횟수 5회 이상 논문

2021년, 2022년 출간된 유기화학 분야 논문들 중에서 2022년도에 인용횟수가 5회 이상인 논문은 아래와 같습니다.

논문제목	교신저자	인용횟수	DOI
Amides Activation: Transition Metal-Free Coupling Between C-N Activated Amides and Enolizable Amides	이선우	7	10.1002/bkcs.12371
Electrochemical Oxidative Arylsulfonylation and 1,2-Alkyl Shift Sequences of Alkenyl Cyclobutanols for the Synthesis of beta-Sulfonated Cyclopentanones	김대영	6	10.1002/bkcs.12218
Pd-Catalyzed Asymmetric Synthesis of 3,4-Dihydroisoquinolinones From N-Ts-Benzamides and 1,3-Dienes	윤소원	6	10.1002/bkcs.12227
Chelation-driven Regioselective 1,2-De aromatizations of N-Aromatic Zwitterions	유은정	5	10.1002/bkcs.12244
On-Site Detection for Hazardous Materials in Chemical Accidents	주상우	5	10.1002/bkcs.12140
Synthesis of Conjugated Copolymer Containing Spirobifluorene Skeleton by Acyclic Diene Metathesis Polymerization for Polymer Light-Emitting Diode Applications	홍석원	5	10.1002/bkcs.12281

2023년 BKCS 논문 출간 계획

2022년 BKCS에 투고된 400여편의 논문들 중 200여편이 출간되고 있습니다.

2023년에는 BKCS 출간 논문 수를 120~150편으로 줄여서 발간할 예정이며, 특별호를 비롯한 리뷰 중심의 논문 수를 늘려서 IF 향상을 계획하고 있습니다. 회원 여러분들의 좋은 논문 투고와 많은 인용 부탁 드립니다.

2022년도 BKCS 인용 현황

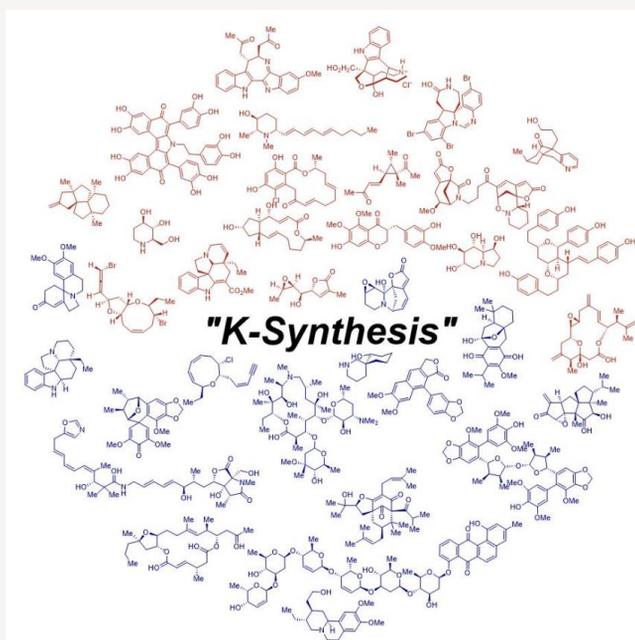
2023년 BKCS IF 향상을 위한 노력: 리뷰 논문의 출판

BKCS의 논문을 인용은 하고 싶은데, 마땅히 인용할 논문이 없어 고민을 하신 적이 있을 것입니다. 이를 극복하기 위해 BKCS는 다양한 분야의 리뷰 논문 게재를 적극 권장하였습니다. 이에 회원 여러분이 보시기 쉽도록 2022년에 BKCS에 출판된 유기분야 리뷰 논문을 몇편 소개해드립니다.

1. 이성기,* 정원진* "Enantioselective halogenation via asymmetric phase-transfer catalysis" *Bull. Kor. Chem. Soc.* **2022**, *43*, 896.
2. 최준원* "Small molecule ectonucleotide pyrophosphatase/phosphodiesterase 1 inhibitors in cancer immunotherapy for harnessing innate immunity" *Bull. Kor. Chem. Soc.* **2022**, *EarlyView*.
3. 한순규* "'K-synthesis': Recent advancements in natural product synthesis enabled by unique methods and strategies development in Korea" *Bull. Kor. Chem. Soc.* **2022**, *EarlyView*.

세 편의 리뷰 논문 모두 연구책임자가 학생의 도움 없이 순수 쓴 소중한 리뷰 논문입니다. 특히 한순규 교수가 출판한 논문의 경우 (몇몇 예를 제외하고는) 2010년부터 우리 나라의 연구자에 의해서 이루어진 천연물 합성연구에 대한 리뷰로 국내의 많은 연구자가 범용적으로 인용하실 수 있으리라 생각합니다. 본 논문에 소개된 연구자는 물론이고, 혹 천연물 합성 연구를 진행하지 않으시고 합성 방법론 연구등에 집중하시는 연구자도 "...useful synthetic method can be applied in complex molecule synthesis..."와 같은 구절에 본 BKCS 논문을 인용하실 수 있으리라 생각합니다.

BKCS의 연간 출판 논문수가 200여편 정도로 유기분과 회원들이 위의 리뷰 논문을 기억하고 계셨다가 2023년 출판하시는 논문에 인용하면 유기분과회원들의 노력에 의한 BKCS의 IF의 1-2 향상은 달성할 수 있지 않을까 기대됩니다.



K-Synthesis 리뷰 논문의 graphical abstract

회원 수상 뉴스: 고려대학교 김종승 & KAIST 한순규

고려대학교 화학과 김종승 회장 한국과학상·공학상 수상
KAIST 화학과 한순규 회원 젊은과학자상 수상

과학기술정보통신부
Ministry of Science and ICT

(서울=뉴스1) 김승준 기자 = 과학기술정보통신부와 한국연구재단, 한국과학기술한림원은 15일 과학기술대전 개막식에서 2022년 우수과학자포상 시상식을 개최했다고 밝혔다.

이날 행사에서는 한국과학상·공학상(4명), 젊은과학자상(4명), 이달의 과학기술인상(6명) 등 3개 분야 총 14명의 우수과학자에 대해 시상이 이뤄졌다.

세계 수준의 연구 성과를 창출한 공로자에게 수여하는 '한국과학상·공학상'에는 △정현식 교수(서강대) △김종승 교수(고려대) △오준호 명예교수(한국과학기술원) △민병권 본부장(한국과학기술연구원)이 선정됐다. (중략) 김종승 교수는 암세포 및 줄기세포 표적용 저분자에 형광물질을 결합하여 종양을 선택적으로 진단하고 치료할 수 있는 신개념 '테라노스틱스'를 세계 최초로 개발했다. 이를 통해 난치성 질환 표적 약물 등 국내외 신약 개발 시장을 주도할 수 있을 것으로 기대된다. (중략)

40세 미만 과학기술인에게 수여되는 '젊은과학자상'에는 △최경수 교수(고등과학원) △이길호 교수(포항공대) △한순규 교수(한국과학기술원) △정충원 교수(서울대)가 수상의 영예를 안았다. (후략)

[뉴스 링크: 2022년 한국과학상·공학상에 정현식·김종승·오준호·민병권](#)



대한민국을 대표하는 큰 상을 수상하신 김종승 회장님, 한순규 회원님께 진심으로 축하의 말씀을 드립니다.

공지사항

분과회비 납부 안내

유기화학분과회 연회비는 3만원입니다. 분과회비 납부방법은 아래와 같습니다.

1. 대한화학회 홈페이지를 통한 납부

대한화학회 홈페이지에 로그인 후, 바로가기 서비스의 분과회비 납부를 선택하시면 됩니다. 납부방법으로 신용카드, 계좌이체, 또는 무통장 입금이 선택 가능합니다. 결제 후 증빙서류는 본인이 직접 출력하실 수 있습니다.

(결제 페이지 http://new.kcsnet.or.kr/pay_select, 로그인 후 사용 가능)

2. 계좌이체

유기화학분과회 운영계좌로 이체도 가능합니다 (카카오뱅크, 3333201374490 예금주: 우상국). 이체 시 보내신 분의 성함 혹은 핸드폰 번호를 반드시 남겨주시고, 김은경실장님께 이메일 (jesus6294@hanmail.net)로, 1) 성함, 2) 소속, 3) 이메일, 4) 핸드폰번호를 보내주시기 바랍니다. 증빙이 필요하신 경우, 유기화학분과회 회장 명의의 간이 영수증이 발행됩니다.

분과회비 납부자 명단 (2022년 12월 5일 기준 189명 납부)

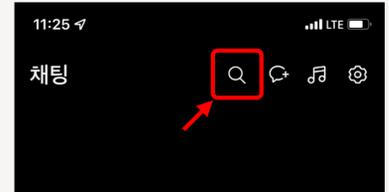
강경태	강동진	강성민	강은주	강택	강호웅	고민섭	고연진
고혜민	공영대	곽재성	구상호	권선범	권용석	권용억	권용훈
권태혁	금교창	김건철	김기태	김도경	김동수	김민	김범진
김병선	김병수	김상희	김성곤	김성국	김영미	김용주	김원석
김윤경	김은하	김인수	김재녕	김정곤	김종승	김종훈	김주현
김지민	김진호	김철재	김태정	김필호	김학중	김현우	김현우
김현진	김환명	김훈영	김희권	류도현	문봉진	민선준	박보영
박성준	박소영	박승범	박윤수	박정민	박정수	박정우	박종민
박지훈	박진균	박철민	방은경	배세원	배한용	백무현	서성용
서성은	서지원	손성윤	손정훈	손종우	신광민	신승훈	신영희
신인재	신인지	심재호	심태보	안덕근	안양수	안진희	양성호
양정운	오경수	우상국	유은정	유자형	윤소원	윤재숙	윤정인
윤창수	윤효재	이강문	이광호	이기성	이기승	이기연	이덕형
이동환	이민희	이상기	이선우	이성기	이송이	이안나	이안수
이영주	이영호	이용록	이용호	이원철	이윤미	이윤미	이은성
이은지	이정규	이정태	이준석	이준호	이준희	이지연	이창희
이철범	이충환	이필호	이하영	이혁	이현수	이호재	이홍근
이효준	이희봉	이희승	임상민	임지우	임창수	임희남	장두옥
장석복	장영태	장우동	장원준	장혜영	전병선	전철호	정규관
정규성	정병혁	정시원	정원진	정은희	조동규	조승환	조우경
조은진	조창우	조천규	주정민	지형민	천철홍	최기항	최수혁
최원영	최이삭	최준원	최태림	최현호	하현준	한서정	한순규
한지훈	허정녕	홍대화	홍석원	홍성유	홍순혁	홍승우	홍승윤
홍종인	황길태	황승준	황종연	Jean Bouffard			

공지사항

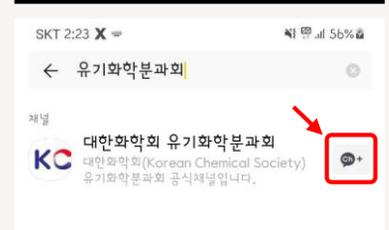
▶ 유기화학 분과회 카카오톡 채널 개설 가입 안내

효율적인 분과 소식 전달을 위하여 유기화학 분과회 카카오톡 채널을 운영하고 있습니다. 기존에 제공하던 메일링 서비스에 추가하여 카카오톡 채널을 통한 소식을 전달하오니 많은 활용 부탁드립니다. 아래 가입 방법을 참고하여 채널 가입을 하시기 바랍니다.

1. 사용하시는 스마트폰 또는 PC의 카카오톡에서 검색창에 "유기화학분과회" 입력 후 검색



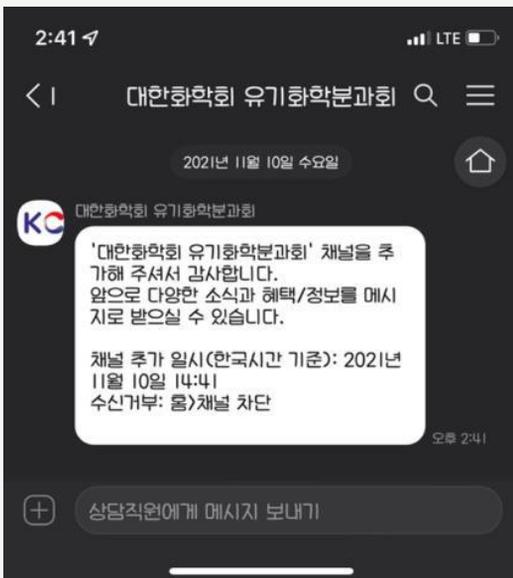
2. 왼쪽 그림과 같이 채널에 "대한화학회 유기화학분과회" 항목이 뜨면 오른쪽에 채널 추가 버튼을 클릭



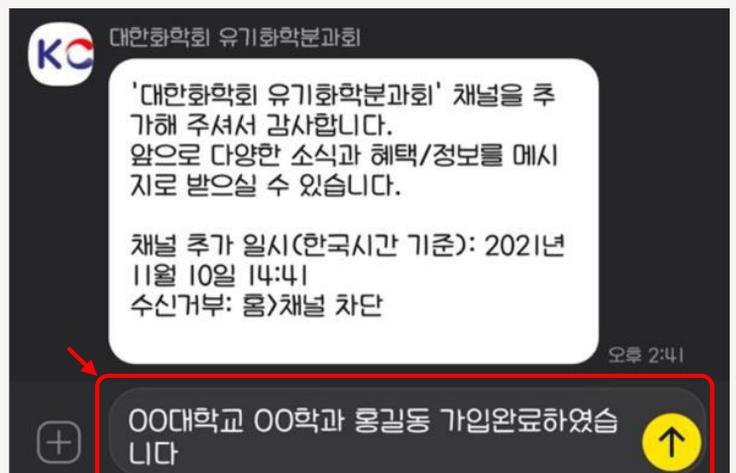
3. 팝업 안내창에서 "채널추가" 버튼 클릭



4. 유기화학분과회에서 채널 추가 안내 문자 발송



5. (중요) 소속 및 이름을 채팅창에 적어서 전송
인증을 위한 필수 과정입니다



공지사항

▶ 뉴스레터 발행 안내

2022년도 유기화학분과회 뉴스레터는 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12월에 발행되었습니다(2022년 담당: 윤효재, 권선범). 뉴스레터에는 유기화학과 관련된 회원들의 새로운 소식이나 학술대회 및 세미나 안내 등 유기화학분과회 활동과 관련된 다양한 소식들을 수록하였습니다. 국내 연구 동향을 작성해주신 **5분의 회원님**과 **한국화학연구원 단백질분해제 연구팀**, 신입 회원 소개를 작성해주신 **18분의 신입 회원님**들께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 앞으로도 유기화학분과회 뉴스레터는 분과회원들에게 e-mail과 카카오톡 채널을 통해 보내드릴 계획이며, 유기화학분과회 홈페이지 게시판에도 공지될 예정입니다(분과회원은 **소속연구실 대학원생 및 연구원들도 뉴스레터를 볼 수 있도록 독려** 부탁드립니다). 내년도 유기화학분과회 뉴스레터도 회원 여러분들의 많은 관심 부탁드립니다(2023년 담당: 배한용 (성균관대) 운영위원, hybae@skku.edu; 고혜민 (국민대) 운영위원, hayeminko@kookmin.ac.kr)

- **국내 연구 동향**: 최근 회원들의 연구팀에서 발표한 연구결과를 회원이 직접 소개 (연구실 사진 및 연구 요약, 최근 우수 연구결과 소개, 외부 수상, A4 한 장 분량)
- **회원들과 연관된 소식들**: 학회, 연구비 신청, 도서 출판, 홍보, 수상 등

▶ 광고 및 후원 모집

2022년도 유기화학분과회 뉴스레터는 (주)세진씨아이 에서 지속적으로 광고 및 후원해 주셨습니다. 유기화학분과회 후원에 대해 진심으로 감사의 말씀을 드립니다.

▶ 홈페이지 회원 정보 수정

유기화학분과회는 홈페이지를 운영하고 있습니다(<http://kcsorganic.org/>).

신입 회원은 회원 가입하셔서 연락 정보를 입력해 주십시오. 이메일, 전화번호, 연구실 홈페이지 등의 개인정보 수정은 회원님께서 로그인 후 my page에서 직접 하실 수 있습니다.

(2022년도 홈페이지 담당: 경희대학교 김도경 운영위원, dkim@khu.ac.kr)

(2023년도 홈페이지 담당: 충북대학교 김철재 운영위원, jamckim@chungbuk.ac.kr)

1~11월 소식지 국내 연구 동향
연구실 소개

국내 연구 동향-연구실 소개: 서강대학교 화학과 이현수



이 현 수 (Hyun Soo Lee)

서강대학교 화학과 교수

Email: hslee76@sogang.ac.kr

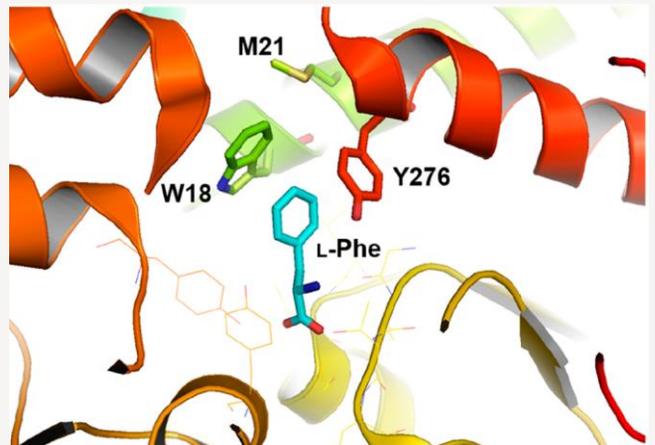
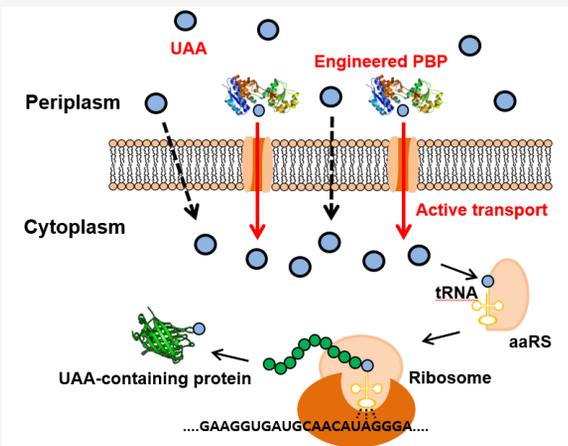
Tel: 02-705-7958

<https://proteinchem.sogang.ac.kr/proteinchem/index.html>

1. S.-H. Park, W. Ko, H. S. Lee,* I. Shin,* Analysis of protein-protein interaction in a single live cell by using a FRET system based on genetic code expansion technology. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 4273.
2. W. Ko, R. Kumar, S. Kim, H. S. Lee,* Construction of bacterial cells with an active transport system for unnatural amino acids. *ACS Synth. Biol.* **2019**, *8*, 1195.
3. S. Kim, J. Yun, H. Yoo, S. Kim, H. M. Kim*, Hyun Soo Lee* Metal-mediated protein assembly using a genetically incorporated metal-chelating amino acid. *Biomacromolecules* **2020**, *21*, 5021.

Construction of bacterial cells with an active transport system for unnatural amino acids.

ACS Synth. Biol. **2019**, *8*, 1195. DOI 10.1021/acssynbio.9b00076



유전코드 확장 기술은 세포 내에서 비천연 아미노산과 같이 추가적인 유전요소를 사용할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 핵심으로 한다. 이를 위한 다양한 요구 조건 중 간과되어 왔던 부분이 비천연 아미노산의 세포 투과 능력의 향상이었다. 본 연구에서는 비천연 아미노산의 능동 수송 시스템을 가지는 박테리아를 디자인하여 유전코드 확장 기술에 적용한 연구이다. 아미노산 능동 시스템에 작용하는 루신 결합 단백질 (LBP)의 활성 부위를 루신 대신 비천연 아미노산에 결합할 수 있도록 변형하여 비천연 아미노산의 능동 수송에 작용하도록 하였다. 이러한 LBP 변형 과정에서 본 연구실에서 개발한 형광공명에너지 전이 (FRET) 기반 센서 단백질을 사용함으로써 보다 효과적인 단백질 변형을 가능하게 하였다. 여러 사이클의 변형 과정을 거쳐서 복수의 비천연 아미노산에 작용하는 LBP 변형체를 찾아내었고, 이들 변형체 중 가장 효과적인 변형체를 대장균에서 발현하여 유전코드 확장 기술에 응용한 결과, 기존 시스템 대비 5배의 효율 향상을 보임을 확인하였고, 실제 세포 내의 비천연 아미노산 농도도 이와 비슷한 수준에서 증가됨을 확인하였다. 본 연구는 비천연 아미노산 능동 시스템을 개발했다는 점에서 유전코드 확장 기술의 발전에 중요한 기여를 한 연구라고 할 수 있다.

국내 연구 동향-연구실 소개: 경북대학교 화학과 이정규



이정규 (Jungkyu K. Lee)

경북대학교 화학과 부교수

Email: jkl@knu.ac.kr

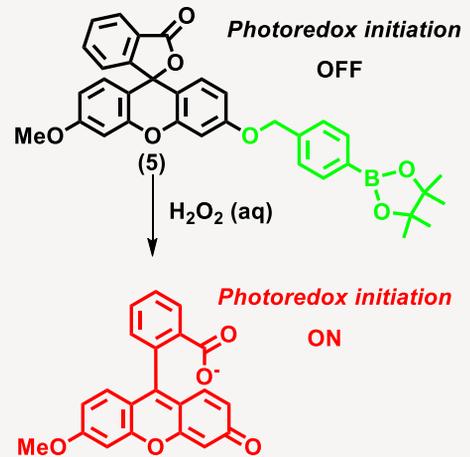
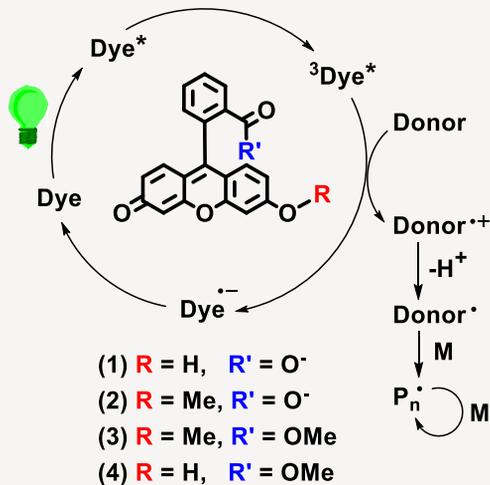
Tel: 053-950-5339

<https://sites.google.com/site/knujkl>

1. J. Yoon, Y. J. Jung, K. Damodar, H. Kim, M. Shin, M. Seo, D. W. Cho, J. T. Lee,* J. K. Lee,* The heavy-atom effect on xanthene dyes for photopolymerization by visible light. *Polymer Chemistry* 2019, 10, 5737.
2. H. W. Kim, Y. J. Jung, J. K. Lee,* Naked-eye detection of Hg(II) ions by visible light-induced polymerization initiated by a Hg(II)-selective photoredox catalysts. *Polymer Chemistry* 2021, 12, 970.
3. Y. J. Jung, J. B. Nganga, J.-H. Cho, H.-I. Lee*, J. K. Lee* Photoinitiated free-radical polymerization of 4,5,6,7-tetrahalogenated fluoresceins. *Chemistry -An Asian Journal* 2021, 16, 2413.

Photoinduced radical polymerization by methyl fluoresceins under visible light and the application to signal amplification of hydrogen peroxide

Dyes and Pigments 2022, 200, 110163. DOI: 10.1016/j.dyepig.2022.110163



가시광선 광촉매를 이용한 연구는 궁극적으로 태양 빛을 반응의 에너지원으로 이용할 수 있다는 점에서 미래지향적인 연구 분야라고 말할 수 있다. 가시광선은 상대적으로 온화한 반응 환경이기 때문에 화합물을 합성하는 과정에서 부산물을 줄일 수 있고, 시공간적으로 반응을 조절할 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히, 유기광촉매는 금속 이온에 민감한 반응이나 응용 연구에 활용할 수 있다. 가시광선 유기광촉매로 잘 알려진 fluorescein 유도체들은 상대적으로 접근성 높고, 다양한 작용기를 도입할 수 있을 뿐만 아니라 산소 존재 하에서 촉매 반응의 효율이 높아지는 장점들이 있다. 본 연구에는 라디칼 고분자반응을 통해서 methyl fluorescein 유도체들의 촉매 효율을 살펴 보았다. 그 결과, (2) ≤ (3) < (4) ≤ (1) 순서로 반응의 효율이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 토토머화와 연관이 있는 것으로 추론하고 있다. 응용 연구로 (5)는 H₂O₂와 선택적으로 반응하여 (2)로 전환되고, 이후 가시광선 하에서 고분자 반응을 진행할 수 있었다. 그 결과 20 μM 수준의 H₂O₂를 육안으로 확인할 수 있었다. 본 연구는 fluorescein의 구조에 따른 광촉매 효율을 예상할 수 있는 가이드 라인을 제공하고 나아가서 세포 피포화나 질병의 육안 판독과 같은 응용 연구에 활용될 수 있을 것으로 전망한다.

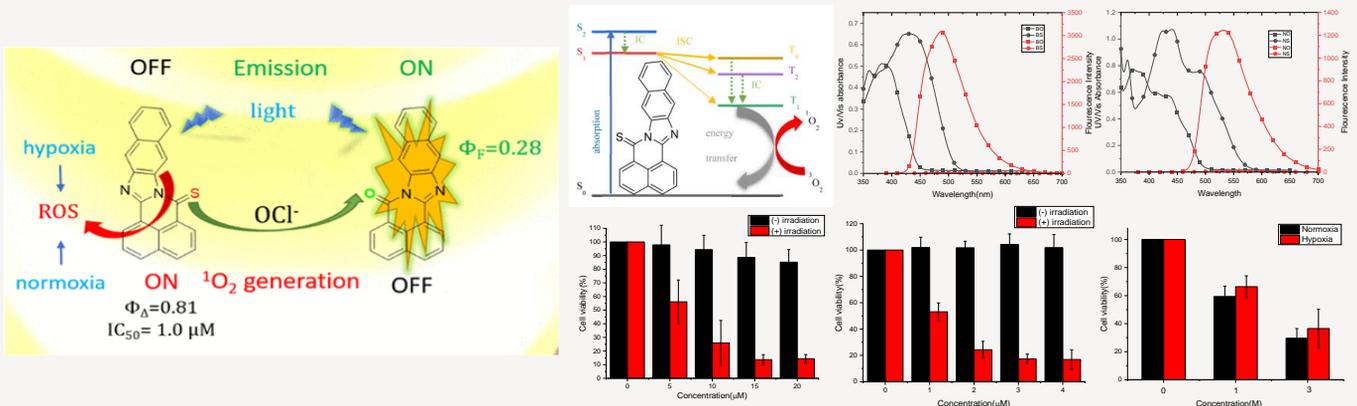
국내 연구 동향-연구실 소개: 부경대학교 화학과 이송이



이송이 (Songyi Lee)
 부경대학교 화학과 부교수
 Email: slee@pknu.ac.kr
 Tel: 051-629-5592
<https://cms.pknu.ac.kr/slee>

1. T. C. Pham[†], S. Heo[†], V. -N. Nguyen, M. W. Lee, J. Yoon*, S. Lee*, "A molecular design towards heavy-atom-free photosensitizers based on C=S bond and its dual functions in hypoxia photodynamic cancer therapy and ClO⁻ detection" *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2021**, *13*, 13949-13957.
2. D. Ma, S. Hou, C. Bae, T. C. Pham, S. Lee*, X. Zhou*, "Aza-BODIPY based probe for photoacoustic imaging of ONOO⁻ in vivo" *Chin. Chem. Lett.*, **2021**, *32*, 3886-3889.
3. T. C. Pham[†], V. -N. Nguyen[†], Y. Choi, S. Lee*, J. Yoon*, "Recent strategies to develop innovative photosensitizers for enhanced photodynamic therapy" *Chem. Rev.*, **2021**, *21*, 13454-13619.

A molecular design towards heavy-atom-free photosensitizers based on C=S bond and its dual functions in hypoxia photodynamic cancer therapy and ClO⁻ detection *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2021**, *13*, 13949-13957; DOI: 10.1021/acscami.0c22174



광역동 치료법 (photodynamic therapy, PDT)은 광화학 기반 치료법으로써 빛 활성 화학 물질인 광민감제 (photosensitizers, PSs)에 빛을 조사해 광유도-활성산소종(ROS)을 생성하여 암세포를 괴사시키는 치료법입니다. PDT는 비침습성, 높은 치료율, 낮은 부작용과같은 많은 장점과 함께 다양한 잠재적 응용 가능성을 보이고 유기 감광제 기반의 PDT는 임상시험이나 생체 이미징에도 활용가능하여 기존의 암 치료의 좋은 대안 중 하나입니다. 이에, 본 연구실에서는 Nplimidazole 유도체에 티오케톤 (C=S) 작용기를 도입하여 광역동 치료를 위한 새로운 광민감제인 BS 및 NS를 디자인 및 합성하였습니다. Nplimidazole 중심 구조체에 C=S 결합을 도입하여 계간전이가 잘 일어나도록 하여 활성산소종 생성이 잘 일어나도록 설계 해주었습니다. BS 및 NS는 각각 0.81, 0.66의 일중항 산소 수율을 가지는 것으로 계산되었습니다. 또한 HeLa 세포에서 매우 낮은 세포독성을 보였으며 LED 광원 조사하에서 효과적으로 세포사멸을 유도하였습니다. BS 및 NS는 Type-II PDT 프로세스 뿐만 아니라 Type-I PDT 프로세스로 효과적으로 ROS를 생성하였습니다. 따라서 저산소 환경의 세포에서도 우수한 치료효과를 보여주었습니다. 더하여 차아염소산이온 (ClO⁻)에 의한 C=S 결합의 산화를 형광신호로 검출할 수 있었습니다.

국내 연구 동향—연구실 소개: 부산대학교 화학과 홍대화



홍대화 (Daewha Hong)

부산대학교 화학과 부교수

Email: dw_hong@pusan.ac.kr

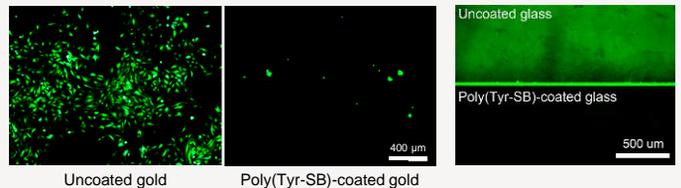
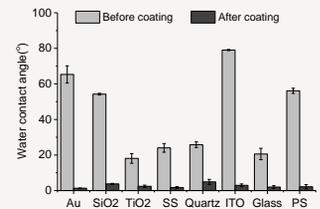
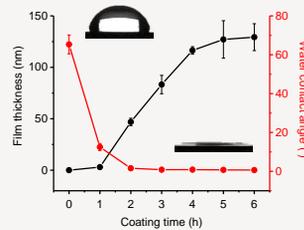
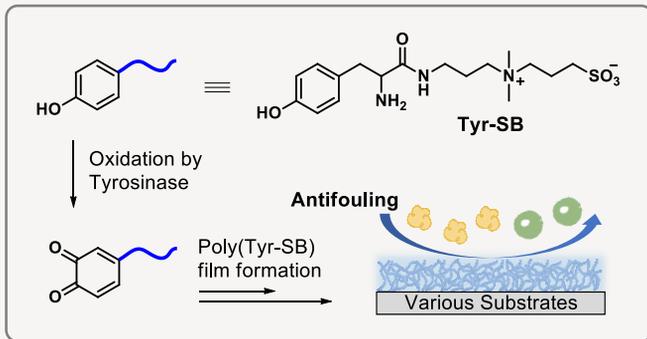
Tel: 051-510-2230

<https://dwhong.wixsite.com/dwhong>

1. Y. Hong[‡], B. Kim[‡], J. Jeong, H. Bisht, S. Park, D. Hong*, "Antifouling Surface Coating on Various Substrates by Inducing Tyrosinase-Mediated Oxidation of Tyrosine-Conjugated Sulfobetaine Derivative" *Biomacromolecules* **2022**, ASAP. DOI: 10.1021/acs.biomac.2c00804.
2. H. Bisht, J. Jeong, Y. Hong, S. Park, D. Hong*, "Development of Universal and Clickable Film by Mimicking Melanogenesis: On-Demand Oxidation of Tyrosine-Based Azido Derivative by Tyrosinase" *Macromol. Rapid Commun.* **2022**, *43*, 2200089.
3. W. Jeong, H. Kang, E. Kim, J. Jeong, D. Hong*, "Surface-Initiated ARGET ATRP of Antifouling Zwitterionic Brushes Using Versatile and Uniform Initiator Film" *Langmuir* **2019**, *35*, 13268–13274.

Antifouling Surface Coating on Various Substrates by Inducing Tyrosinase-Mediated Oxidation of Tyrosine-Conjugated Sulfobetaine Derivative

Biomacromolecules **2022**, DOI: 10.1021/acs.biomac.2c00804



단백질 또는 세포가 표면에 비특이적으로 흡착되는 현상을 일컫는 fouling은 다양한 표면에서 일어나고, 이러한 현상을 억제하기 위한 antifouling 코팅 기법은 의료기기, 바이오센서, 약물전달시스템 구현에 중요한 역할을 합니다. 하지만 기존에 알려진 antifouling 코팅 방법은 특정한 표면에 대해서만 개질이 가능하거나, 상대적으로 harsh한 조건을 필요로 했기 때문에 플라스틱 또는 세포 표면과 같은 주변 환경에 민감한 표면으로의 적용이 어려웠습니다. 본 연구에서는 체내의 Tyrosine과 효소인 Tyrosinase로부터 생성되는 멜라닌 합성과정에서 착안하여 이 문제를 해결하고자 하였습니다. 우선, Tyrosine(Tyr)과 antifouling 효능을 갖는 Sulfobetaine(SB) 작용기를 모두 가지는 Tyr-SB를 합성하였습니다. 페놀기반의 Tyr-SB는 카테콜아민기와는 달리 공기중에서 자동산화가 일어나지 않고, Tyrosinase의 존재하에서만 산화중합 반응이 일어나기 때문에 원하는 시점에만 박막을 형성할 수 있습니다. 또한 Tyrosine은 카테콜아민기의 전구체이기 때문에 폴리도파민과 같이 다양한 표면에 박막을 형성할 수 있다는 장점이 있습니다. Tyr-SB와 Tyrosinase를 이용한 antifouling 코팅은 온화한 수용액(pH 6-7) 조건에서 진행되고, 화학적 산화제를 사용하지 않기 때문에 세포 독성이 없다는 장점도 가집니다.

국내 연구 동향-연구실 소개: 한국화학연구원 단백질분해제 연구팀

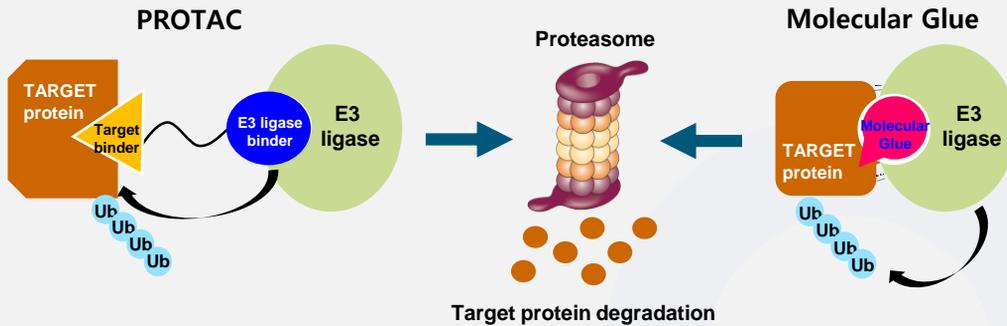


하재두 (Jae Du Ha)
 조성윤 (Sung Yun Cho)
 김필호 (Pilho Kim)
 황종연 (Jong Yeon Hwang)
 김현진 (Hyun Jin Kim)
 조용희 (Yonghee Cho)

<https://sites.google.com/view/tpddel/>
 Tel: 042-860-7066

연구실 소개

본 연구실은 한국화학연구원 정보융합신약연구센터 소속 연구팀으로 저분자 저해제의 단점 극복을 위한 새로운 접근방법인 TPD(Targeted Protein Degradation) 기반 약물 개발을 진행하고 있습니다. TPD 약물은 기존 저분자 물질의 병인 단백질 저해를 통한 작용기전과는 달리 생체 내의 UPS(Ubiquitin-Proteasom System)를 이용함으로써 단백질의 분해/제거를 통해 약리 활성을 나타냅니다. 따라서 저분자 약물에 비해, 약물 투여빈도 감소/병인단백질에 대한 선택성 증가/약물 저항성 극복이라는 장점을 보여주고 있습니다. 화합물의 구성성분에 따라서 이종이합체 형태의 PROTAC과 단분자 형태의 Molecular glue 형태로 나뉘며, 본 연구실에서는 관련 연구를 병행하여 진행하고 있습니다.



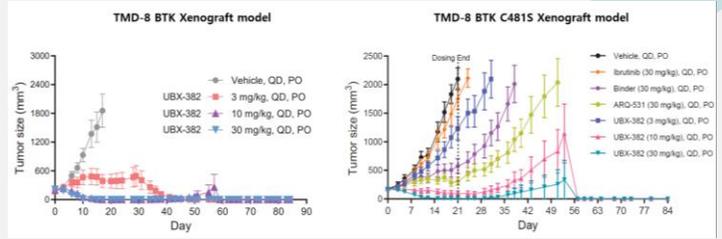
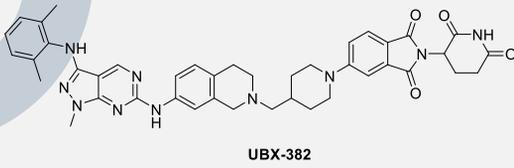
더불어 TPD 기반 약물 개발을 위해 적용되는 바인더 발굴 기술인 DNA-Encoded Library(DEL) 구축 관련 연구도 진행하고 있습니다. DEL 구축을 위해서는 유기/의약화학적 합성이 기반이 되고 있지만, 이를 DEL에 적용하는 데에는 많은 제약이 있습니다. 본 연구실에서는 이러한 문제점을 극복하여 국내 고유의 DEL 구축 기술을 개발하고자 합니다. TPD와 DEL 두 분야의 선구적인 신규 기술 개발을 통해 국내 제약사와 바이오텍의 기술적 진입 장벽을 낮춰주고자 하는 것을 주 목적으로 하고 있습니다.

Publications

- Lim, Y. S.; Yoo, S.-M.; Patil, V.; Kim, H. W.; Kim, H.-H.; Suh, B.; Park, J. Y.; Jeong, N.-R.; Park, C. H.; Ryu, J. H.; Lee, B.-H.; Kim, P.*; Lee, S. H.*, "Orally bioavailable BTK PROTAC active against wild-type and C481 mutant BTKs in human lymphoma CDX mouse models" *Blood Adv.* **2022**, Oct. 21.
- Takawale, A. D.; Kim, E. Y.; Jang, Y.; Lee, D. H.; Kim, S.; Choi, Y.; Kim, J. H.; Lee, D. Y.; Kim, Y.; Lee, S. M.; Lee, H. K.; Nam, H. J.; Lee, J. Y.; Cho, J. H.; Moon, J. H.; Lee, G. S.; Kim, J. H.; Park, C. H.; Hwang, J. Y.* "Structure-activity relationship analysis of novel GSPT1 degraders based on benzotriazinone scaffold and its antitumor effect on xenograft mouse model" *Bioorg. Chem.* **2022**, *127*, 105923.
- Takwale, A. D.; Jo, S. H.; Jeon, Y. U.; Kim, H. S.; Shin, C. H.; Lee, H. K.; Ahn, S.; Lee, C. O.; Ha, J. D.*; Kim, J. H.*; Hwang, J. Y.* "Design and characterization of cereblon-mediated androgen receptor proteolysis-targeting chimeras" *Eur. J. Med. Chem.* **2020**, *208*, 112769.
- Kim, S. A.; Go, A.; Jo, S. H.; Park, S. J.; Jeon, Y. U.; Kim, J. E.; Lee, H. K.; Park, C. H.; Lee, C. O.; Park, S. G.; Kim, P.; Park, B. C.; Cho, S. Y.; Kim, S.; Ha, J. D.*; Kim, J. H.*; Hwang, J. Y.* "A novel cereblon modulator for targeted protein degradation" *Eur. J. Med. Chem.* **2019**, *166*, 65.
- Eom, S.; Kwon, T.; Lee, D. Y.; Park, C. H.; Kim, H. J.* "Copper-mediated three-component reaction for the synthesis of *N*-acylsulfonamide on DNA" *Org. Lett.* **2022**, *24*, 4881.

Orally bioavailable BTK PROTAC active against wild-type and C481 mutant BTKs in human lymphoma CDX mouse models

Blood Adv. 2022, Oct. 21. DOI: 10.1182/bloodadvances.2022008121.

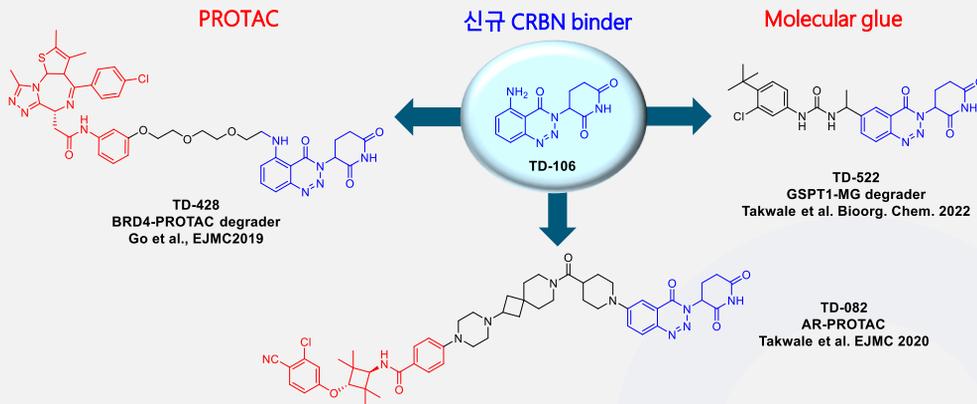


본 연구실에서는 혈액암 치료제로 사용할 수 있는 활성이 우수한 가역적 BTK 저해제를 개발한 바 있고, 이를 이용하여 Ubix와 공동연구를 통하여 경구용 BTK 단백질분해제인 UBX-382 화합물을 도출하였습니다. 이 분해제의 약효는 wild-type과 내성-BTK(C481S BTK) 세포주를 이용한 쥐동물모델에서 승인약물인 ibrutinib 대비 매우 우수하였습니다. 생리활성 실험 결과를 종합하면 UBX-382는 만성림프구성백혈병(CLL), 미만성거대B세포림프종(DLBCL), 외투세포림프종(MCL), 여포성림프종(FL), 만성골수성백혈병(CML) 등 다양한 혈액암 치료제로서의 가능성을 보여주었습니다.

A novel cereblon modulator for targeted protein degradation

Eur. J. Med. Chem. 2019, 166, 65. DOI: 10.1016/j.ejmech.2019.01.023

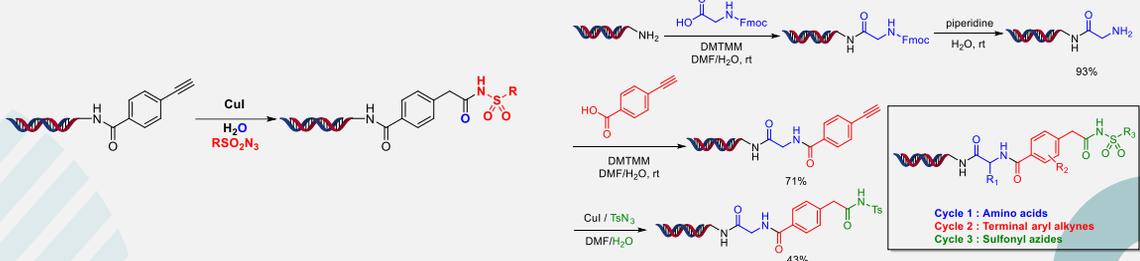
Eur. J. Med. Chem. 2020, 208, 112769. / *Bioorg. Chem.* 2022, 127, 105923.



표적 단백질 분해기술 (TPD)의 핵심 요소 기술 중 하나인 신규한 cereblon (CRBN) E3 ligase 바인더인 TD-106을 확보하였습니다. TD-106은 CRBN 바인더로 알려진 포말리도마이드와 동일 수준의 CRBN 결합력과 IKZF1/3 단백질 분해력을 보였습니다. 이후 TD-106 기반 BRD4 및 AR 분해 프로탁 (PROTAC) 화합물군들을 다양한 링커 라이브러리를 활용하여 디자인 및 합성하였으며, 암세포에서 우수한 단백질 분해력과 항암효과를 보이는 화합물을 확보하였습니다. 또한 TD-106을 활용하여 GSPT1 대상 Molecular glue 분해제 도출 연구를 시도하였으며, 그 결과로 혈액암 세포에서 GSPT1을 강하게 분해하며 우수한 항암효과를 보이는 TD-522를 확보하였습니다.

Copper-Mediated Three-Component Reaction for the Synthesis of *N*-Acylsulfonamide on DNA

Org. Lett. 2022, 24, 4881. DOI: 10.1021/acs.orglett.2c01675



N-Acylsulfonamide 작용기는 약물개발에 있어서, 다양한 성질을 나타내는 구조입니다. 본 연구는 Copper를 이용한 Multi-component reaction 조건을 적용함으로써, DEL 구축에 있어서 *N*-acylsulfonamide를 도입할 수 있는 방법을 제시합니다. 다양한 작용기 하에서 DNA-conjugated 화합물을 도출하였으며, 해당 반응을 연속적 라이브러리 구축반응에 도입함으로써, 본 기술의 적용가능성을 확인하였습니다.

1~11월 소식지
"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist
신입 회원 소개

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist: 부산대학교 고민섭 교수

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

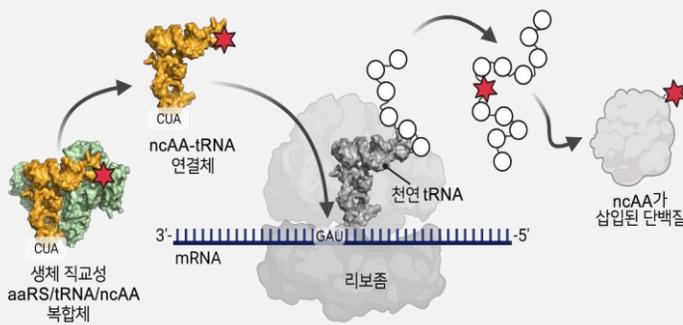
솔츠랩의 PI이자 스크립스 연구소의 CEO로 있는 Peter G. Schultz교수님은 Caltech의 Peter Dervan 교수님의 지도하에 박사학위를 받았고 MIT에서 Christopher Walsh 교수님의 지도하에 postdoc 연구를 했습니다. 이후 1985년부터 UC Berkeley 화학과에서 독립적인 연구자의 길을 걸었으며 1999년부터는 샌디에이고의 스크립스 연구소에서 연구활동을 이어가고 있습니다. 학술적으로는 유기화학이라는 도구를 이용하여 생물학 연구를 하는 화학생물학 분야에 큰 기여를 했으며, 관련 분야에 많은 제자를 배출했습니다. Schultz 교수님은 학술적인 업적 이외에도 실험실에서의 연구가 실제 의약 산업에도 이어질 수 있도록 하는데 관심을 가지고 많은 기여를 했습니다. 노바티스의 연구 및 개발 기관인 GNF 및 비영리 바이오 의약 연구소인 Calibr의 초기 설립 및 경영을 책임진 바 있습니다. 이러한 공로를 인정받아 Nature Biotechnology 2014년 8월호에서 2013년도 "top translational researcher" 1위로 소개되기도 했습니다.



Peter G. Schultz

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Schultz 교수님의 연구 분야는 기초 화학에서부터 생물학, 약학에 이르기까지 매우 광범위합니다. 대표적으로는 조합 화학, 고효율 생리 활성 탐색, 항체 촉매 반응으로 등의 분자 진화 연구, 비천연 아미노산을 생체 내에서 코드화 하는 유전자 코드 확장 연구, 세포의 공생 관계를 재현하는 진화 연구 등이 있습니다. 모든 연구가 각각의 분야에서 매우 큰 영향력을 주고 있지만 개인적으로는 제가 직접 연구에 참여했던 유전자 코드 확장 연구가 중요한 학술적 성과라고 생각합니다. 그 이유는 광/화학 반응성, 형광, 금속 결합 아미노산 등 물리화학적으로 다양한 성질을 가지는 비천연 아미노산을 생체 내에서 단백질의 특정한 위치에 도입하는 연구를 통해 생물학 연구를 하는데 매우 유용한 도구를 제공했기 때문입니다.



3. 교수님의 연구 경험 중 기억에 남는 AHA moment 혹은 breakthrough는 무엇인가요?

저의 연구 접근 방식에 가장 큰 변화를 준 계기는 postdoc 연구를 하며 Schultz 교수님의 접근 방식에 대한 깨달음을 얻은 순간이었습니다. 제 postdoc 연구의 초기 주제는 비천연 아미노산 도입을 통해서 효소의 기능을 향상시키는 것이었습니다. 통상의 연구가 그렇듯이 당초 계획대로 잘 되지 않고 있었습니다. 그러던 차에 지도 교수님과 효소 구조를 보고 있었는데 지도 교수님은 갑자기 그 효소가 이합체인 것에 주목하기 시작했고, 단백질 이합체를 비천연 아미노산에 의존적으로 만들어 보자는 아이디어가 나왔습니다. 결국 효소 기능 향상은 뒷전이 되었고 새로운 프로젝트가 시작이 되었으며 성공적인 결과를 얻을 수 있었습니다. 그 이후로 저는 하나에만 집착할 것이 아니라 언제나 발상의 전환이 필요하다는 사실을 마음에 새기고 살고 있습니다.

4. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

저는 우선 생물학 연구를 하는 데 꼭 필요하지만 아직까지 생체 내에서 코드화 되지 못한 많은 분자들을 대상으로 생체 내 도입 연구를 하고 싶습니다. 지금까지 많은 연구자들에 의해서 200여개의 비천연 아미노산이 코드화 되어 있지만 아직 그렇지 못한 것들이 많이 있습니다. 또한, 현재까지 비천연 아미노산을 도입하기 위해 사용되는 방법상의 한계점들이 있는데 하나씩 극복해서 많은 연구자들이 좀 더 쉽고 편하게 쓸 수 있으며 믿을 만한 연구 도구를 만들고 싶습니다. 이외에도 생리 활성을 조절할 때 사용할 수 있는 단백질-저분자 물질 쌍의 개발, 이중 특이성 저분자 개발, 단백질 유도 진화법의 개발을 목표로 하고 있습니다.

5. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

먼저 소개해 드릴 것은 형광 아미노산의 코드화 연구입니다. 형광 아미노산은 단백질의 구조 변화를 최소화하면서 특정 잔기에 선택적으로 도입할 수 있는 장점에도 불구하고 아직까지 생체 내에서 코드화가 가능한 것은 소수에 불과합니다. 저희 연구실에서는 발광 파장 조절이 가능하면서 형광 생성성을 띠는 형광 아미노산을 합성하였으며, 이를 생체 내에서 코드화할 수 있도록 관련 효소의 유도 진화를 진행 중에 있습니다. 두번째로는, 특정 단백질 상호작용을 유도하는 저분자-단백질 쌍을 개발하고 있으며 이는 유전자 발현 스위치 모듈로 개발할 예정입니다. 다른 연구로는, 빛에 의해서 활성화되는 폴리 아민을 합성하고 있으며 이는 폴리 아민에 의한 단백질 엉킴 현상을 분석할 때 응용하여 퇴행성 뇌질환의 새로운 원인을 제시할 계획입니다.



고민섭 (Minseob Koh)

부산대학교 화학과 조교수

Email: minseob.koh@pusan.ac.kr

<https://minseobkoh.wixsite.com/pnuchembio>

2020-현재: 부산대학교 화학과

2014-2020: 스크립스연구소, Post-Doc.

2013-2014: 서울대학교 생명과학공동연구원, 연수연구원

2013: 서울대학교, Ph.D. (지도교수: 박승범)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist : 포항공과대학교 김현우 교수

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

저는 포스닥 때 공동 지도교수인 두분 하에서 연구를 진행했습니다. Tristan Lambert는 이번 노벨 화학상 수상자인 MacMillan의 첫 제자이며 organocatalyst와 전합성을 전공했고, Columbia에서 교수가 되어 organic superbases, Bronsted acid catalyst를 활발하게 연구하다 최근 Cornell로 옮기어 organic electrocatalyst라는 개념을 창시하여 유기 합성 방법론을 개발하고 있습니다. Song Lin은 저와 나이 차이가 얼마 나지 않는 신입급 교수입니다. 2014년에 Eric Jacobsen 교수님 하에서 박사학위를 받고 버클리 Christopher Chang 그룹에서 포스닥 후 16년에 Cornell에서 교수가 되었습니다. 이후 전기유기화학 반응 패러다임 개발에 대한 업적을 인정받아 4년만인 2020년에 파격적으로 tenured를 받게 됩니다.



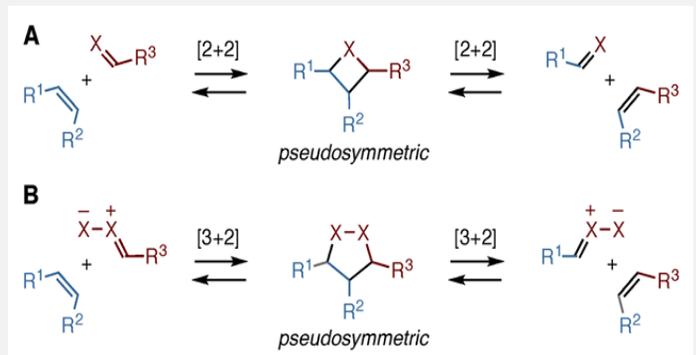
Tristan Lambert



Song Lin

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

지도교수가 두분인 관계로 한가지만 정하기는 힘들데, Lambert의 carbonyl-olefin metathesis입니다. 기존에 Wittig rxn이나 olefin metathesis에 이어 최초로 catalytic carbonyl-olefin metathesis를 개발했습니다. (JACS 2012, 134, 18581). 유기촉매로 이 반응을 가능케 했다는 점이 가장 중요하고, 기존의 2+2 cycloaddition/cycloreversion paradigm을 3+2로 확장하여 해당 컨셉을 개발했습니다. 이후 Michigan의 Schindler와 같은 연구자들이 루이스산 촉매를 통해 해당 컨셉을 확장하여 Nature 등에 보고했지만 이것이 최초의 Carbonyl Olefin metathesis입니다.



3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

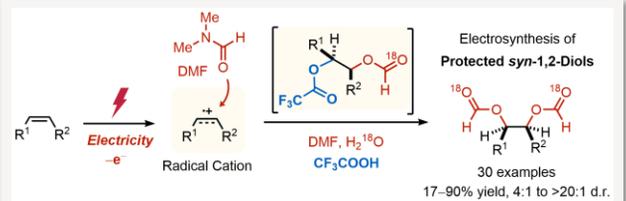
제가 워낙 Postdoc을 짧게 해서 일화랄 것은 없는데, 제가 한국에 자리를 잡게 되어 들어올 당시에 COVID 팬데믹이 시작되고 한국에 17번 확진자 정도가 나왔을 때였습니다. 지도교수님들과 함께 마지막으로 식사를 하는데 당시 미국은 확진자가 없을 시절이라 제게 한국 돌아가서 Have fun with coronavirus 라며. 농담을 던졌는데 직후에 미국이 그렇게 심각해질 줄은 몰랐을 것 같습니다

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실에서는 자연적으로 풍부한 화학 원료로부터 복잡한 작용기를 포함하는 유기화합물로의 선택적, 효율적 합성 방법론을 제시하고, 궁극적으로 핵심 분자 약물 구조 및 다양한 유기 재료로의 단계효율적 합성법을 연구하고 있습니다. 특히, 전기 및 빛 에너지를 이용해 새로운 반응성과 선택성을 가지는 촉매반응을 개발하는 연구를 중점적으로 진행하며, 이러한 대체 에너지를 이용하여 미래 4차 산업혁명 시대에 적합한 지속가능한 유기 반응을 개발하고 있습니다. 또한, 다양한 유기 분자 구조의 단전자 산화/환원 성질 (single-electron redox properties) 을 설계/분석하여 유기 분자 구조 기반의 에너지 저장 물질을 개발하는 연구도 목표하고 있습니다.

5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

저는 기본적으로 작은 유기분자의 extreme state를 관찰하는 것을 좋아합니다. 이러한 extreme state는 분자의 spin density 또는 charge density에서 기인하는 경우가 많은데요, 전기화학적 산화/환원 방식을 유기 분자에 도입해서 extreme states를 만들어서, 이것이 통상 사용되는 전이금속 촉매반응에서의 canonical step (oxidative addition, reductive elimination 등) 을 대체하고 기존의 반응성을 상회할 수 있는 새로운 라디칼 유기촉매를 개발하고 싶습니다. 이러한 촉매의 전구체가 될만한 유기분자를 디자인하고, 전기화학을 통해 in-situ로 라디칼화 시키는 방식을 활용할 예정입니다.



Hyunwoo Kim *et al.* Chem. Sci. 2021, 12, 5904.

알켄 화합물의 이산화 (dioxygenation) 반응은 의학 활성 분자 및 기능성 재료 등에 다양하게 사용되는 1,2-다이올 화합물 형성 반응의 핵심 전략 중 하나로 알려져 있습니다. 본 연구에서는 전이 금속 촉매 뿐 아니라 어떠한 화학적 산화제의 도입 없이 전기화학적 산화법을 이용하여 바이닐아렌류 화합물로부터 syn-1,2-다이올을 입체선택적으로 합성하는 방법론을 보고했습니다.



김현우 (Hyunwoo Kim)

이화여자대학교 화학과 조교수

Email: khw7373@postech.ac.kr

<https://lexontkfu.wixsite.com/hyunwookimlab>

2022-현재: 포항공과대학교 화학과

2020-2022: 이화여자대학교 화학과

2019-2020: Cornell Univ., Post-Doc.

2018-2019: IBS, Post-Doc.

2018: KAIST, Ph.D. (지도교수: 장석복)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist: 성균관대학교 신광민 교수

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

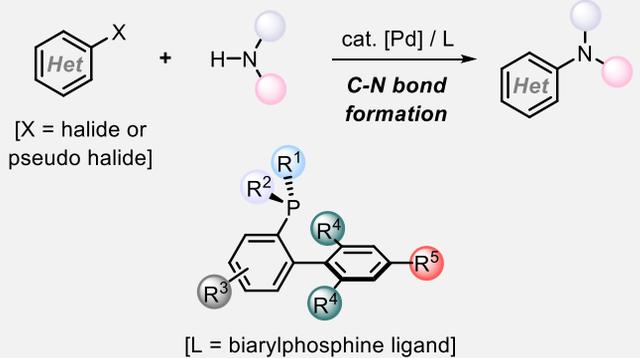
저는 KAIST IBS 분자활성 촉매반응 연구단에서 장석복 교수님 지도 하에 1년 반 동안 postdoc 연구를 수행한 후 미국으로 건너가 MIT Stephen L. Buchwald group에서 약 2년간 postdoc으로 재직하였습니다. Buchwald 교수님에 대해서 간략하게 소개 드리면, Buchwald 교수님은 Harvard에서 Jeremy R. Knowles 지도 하에 박사학위를 받았으며, Caltech에서 노벨 화학상 수상자인 Robert H. Grubbs 교수님 지도 하에 postdoc 연구를 수행하였습니다. 이후 1984년부터 MIT 화학과 교수로 임용되어 현재까지 활발한 연구를 수행하고 있습니다. Buchwald Lab에서는 굉장히 다양한 chemistry를 연구해오고 있지만, 현재 대표적인 연구주제를 고르자면 팔라듐 촉매 하에서의 C-N 및 C-O bond formation반응 개발 및 리간드 디자인, 그리고 구리 촉매 하에서의 asymmetric hydro-functionalization 이라고 말씀드릴 수 있습니다.



Stephen L. Buchwald

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

앞서 말씀드렸듯이 Buchwald 교수님 연구실에서는 다양한 연구 주제로 연구를 진행해왔고, 그 결과 여러 field에서 굉장히 중요한 학술적 성과들을 거두었습니다. 그래도 가장 중요한 학술적 성과를 선택하자면, Buchwald-Hartwig amination의 개발 및 이 반응의 효율 및 적용범위를 확장시키기 위한 리간드 (biarylphosphine ligand) 개발이라고 생각합니다. 이 반응은 실험실의 담을 넘어서 실제 industry에서도 매우 많이 적용되고 있기 때문에, 그 의미가 더 크다고 생각합니다.



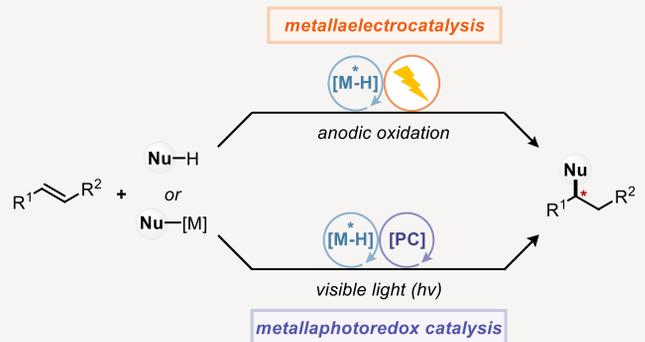
3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

재미있는 일화를 하나 뽑기보다는, 'MIT에서의 postdoc과정 중 가장 즐거웠던 것이 무엇이였을까?' 를 떠올려보면, Buchwald group 멤버들과 일과 후에 MIT 내에 있는 pub에 가서 맥주를 마시며 이런 저런 얘기들을 나누었던 시간이 가장 즐겁고 행복했던 것 같습니다. 재미 뿐 아니라, 각자 하고 있는 research project에 대한 얘기를 하면서 이에 대한 아이디어도 교환하고, 앞으로 독립적인 연구자가 되면 어떤 연구를 하고 싶은지, 왜 그런 연구를 하고 싶은지에 대한 이야기까지도 나누었던, 학문적으로도 유익한 시간이었던 것으로 기억합니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실의 큰 연구주제는 '비대칭 반응을 위한 새로운 전이금속 촉매반응 시스템 개발' 입니다. 현재 연구실에서 진행중인 연구에 대해 조금 더 구체적으로 말씀드리면, 카이랄 전이금속-하이드라이드 촉매반응 시스템과 양립 가능한 (compatible) 전기화학적 또는 광화학적 산화법을 접목하여 기존에 개발된 반응들로는 구현하기 어려웠던 온화한 반응 조건에서도 다양한 종류의 nucleophile들을 pre-functionalization없이 바로 reactant로써 사용할 수 있게 하는 새로운 비대칭 olefin hydrofunctionalization 반응 플랫폼을 개발하는 연구를 활발히 수행 중에 있습니다.

Development of Novel Metallalectro- & Metallaphotoredox-Catalysis for Asymmetric Hydrofunctionalization of Olefins



5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

우선 단 중기적으로는 위에서 말씀드린 전기화학적/광화학적 산화법을 접목한 전이금속-하이드라이드 촉매 하에서의 비대칭 olefin hydrofunctionalization반응 개발을 성공적으로 수행하는 것이 목표입니다. 특히 아직까지 전이금속-하이드라이드 촉매와 가시광선 광촉매로 구성된 dual-catalytic system은 아직 그 전례가 없기때문에, 이를 개발하여 이 분야의 pioneer가 되고 싶습니다. 장기적으로는, 단순히 새로운 비대칭 전이금속 촉매 반응을 개발하는 것에서 그치지 않고, 메커니즘에 대한 깊은 이해를 바탕으로 저만의 identity가 있는 새로운 chiral ligand를 디자인하는 것이 목표입니다.



신광민 (Kwangmin Shin)

성균관대학교 화학과 조교수

Email: kmshin@skku.edu

<https://shinkw34.wixsite.com/kmshinlab>

2020-현재: 성균관대학교 화학과

2018-2020: MIT, Post-Doc.

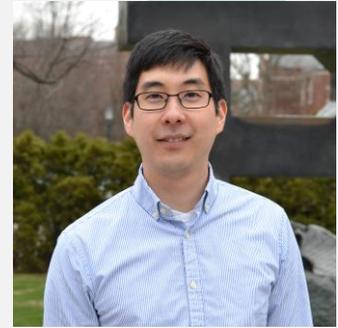
2017-2018: IBS, Post-Doc.

2017: KAIST, Ph.D. (지도교수: 장석복)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist **충북대학교 강호웅 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

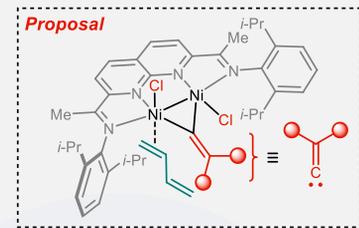
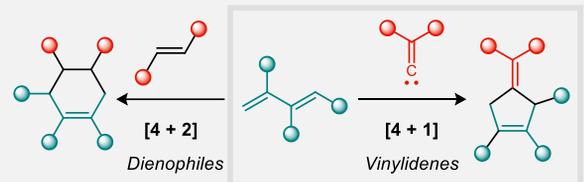
저는 미국 Purdue 대학의 Christopher Uyeda 그룹에서 2년 3개월 동안 박사 후 연구원으로 재직하였습니다. 저의 PI였던 Uyeda는 Columbia 대학에서 Biomedical engineering과 Chemistry 복수 전공을 하며 Breslow 교수님 연구실에서 3년간 학부 연구생으로 경험을 쌓은 뒤, Harvard 대학으로 박사 과정을 진학하며 Eric N. Jacobsen 교수님 연구실에서 Hydrogen-Bonding Catalyst를 이용한 Claisen Rearrangement 연구로 박사학위를 받았습니다. 이후에 NSF Postdoctoral Fellow로 Caltech의 Jonas Peters 교수님 지도 하에서 다양한 연구를 2년간 수행하였는데, 이때 Heterobimetallic 시스템에 대한 연구를 통해 관련 분야에 흥미를 가지게 되었습니다. 이후 2013년부터 Purdue 화학과 교수로 임용되어 Dinuclear nickel 촉매 시스템을 이용한 cycloaddition 반응과 carbene, vinylidene transfer 반응들에 대한 연구 뿐만 아니라, Polymerization과 monometallic 시스템의 reductive 조건 하에서 유용한 반응 연구들을 활발히 진행하고 있습니다.



Christopher Uyeda

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Uyeda 연구 중 가장 중요한 성과는 역시 dinuclear 촉매 시스템을 이용한 carbene 혹은 vinylidene transfer 반응입니다. 가장 대표적으로 간단한 1,3-diene과 gem-dichloroalkene을 이용한 cycloaddition 반응은 기존의 1,3-diene과 dienophile을 이용한 Diels-Alder 반응과 달리 [4+1]-cycloaddition 생성물을 만들게 되는데, NDI 리간드를 이용한 dinuclear nickel 촉매 시스템의 cooperative bond activation을 통하여 reductive 조건 하에서 metal-vinylidene complex를 이루는 mechanism을 통해 vinylidene transfer 반응을 개발하였습니다.(*Science*, 2019)

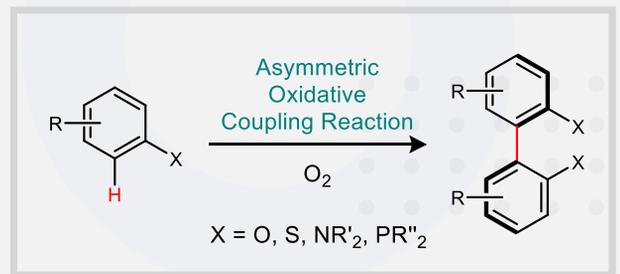


3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

Uyeda 연구실은 매년 연말이 되면 Uyeda 교수님 집에서 연구실 파티를 하는데 저녁에 모여서 같이 식사를 하면서 평소에 하지 못했던 간단한 이야기들부터 여러 가지 서로의 이야기들을 나누곤 했습니다. 제가 한창 Job interview를 준비할 때에 Uyeda 교수에게 연구 아이디어를 어떻게 준비 했는지 물어본 적이 있는데, 초반 본인의 연구 아이디어 고민을 적었던 노트까지 선뜻 보여주며 조언과 응원을 해 주었던 기억이 나네요.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실은 산화 결합 반응을 이용해 다양한 대칭 혹은 비대칭의 biaryl 화합물을 합성하는 연구를 하고 있습니다. 특별히 molecular oxygen을 산화제로 사용해 환경 친화적이면서도 경제적인 반응 연구를 진행하고 있으며, 비대칭 산화 결합 반응을 통해 Chiral axis를 가지는 다양한 종류의 biaryl 화합물 합성을 목표로 하고 있습니다. Chiral axis를 가지는 biaryl 화합물이 가지는 구조적 특징은 비대칭 촉매의 리간드로서 입체 선택적 반응에서 중요한 역할을



하는 것으로 알려졌기 때문에 합성된 화합물들을 리간드로 이용하여 새로운 반응 연구 개발에 직접 적용하여 연구 분야를 확대해 나갈 계획입니다.

5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

단기적으로는 산화 결합 반응을 통한 효과적인 Chiral axis 도입하는 반응 개발을 성공적으로 수행하는 것이고, 이러한 반응 개발로 인해 합성한 다양한 화합물들을 이용하여 여러 다양한 반응에 적용하여 새로운 반응성을 확인하고 체계적인 반응 메커니즘 연구를 토대로 더 나은 촉매 시스템을 개발해 나가고 싶습니다. 이러한 목표는 제가 박사과 박사 후 연구원의 기간동안 경험한 High Throughput Experimentation(HTE) 시스템을 저희 연구실에 정착시키면서 더 효율적으로 이루어 나가고자 합니다.



강호웅 (Houng Kang)

충북대학교 화학교육과 조교수

Email: hkang@chungbuk.ac.kr

<https://sites.google.com/view/houngkanglab>

2021-현재: 충북대학교 화학교육과

2018-2021: Purdue University, Post-Doc.

2018: UPenn, Ph.D. (지도교수: M. C. Kozlowski)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist **울산대학교 김범진 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

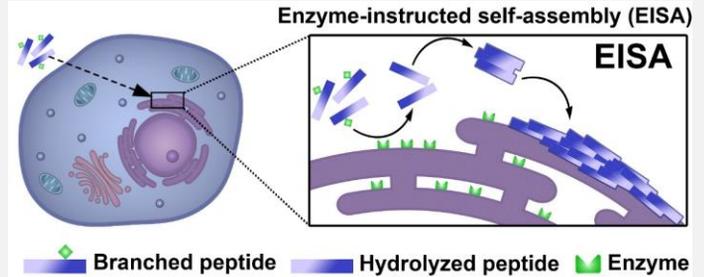
저는 Brandeis University Bing Xu group에서 1년 반 동안 postdoc 연구를 수행하였습니다. Xu 교수님은 1996년에 University of Pennsylvania에서 Timothy M. Swager 교수님의 지도하에 박사학위를 받은 후, Swager 교수님을 따라 MIT로 옮겨 1년간 postdoc 연구를 하였습니다. 이후 3년간 Havard University에서 George M. Whitesides 교수님 지도 하에 postdoc 연구를 하였습니다. 2000년부터는 Hong Kong University of Science and Technology 교수로 임용되어 독립적인 연구를 수행하였으며, 2009년부터는 미국으로 옮겨 Brandeis University 화학과에서 활발한 연구활동을 이어가고 있습니다. Bing Xu group은 다양한 연구를 수행하고 있지만, 대표적인 연구주제로는 생체 내 유기분자 자기조립이 있습니다.



Bing Xu

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

앞서 말씀드렸듯이 Xu 교수님 연구실에서는 생체 내 유기분자자기조립 연구를 주로 수행하고 있습니다. 다양한 자극원을 이용하여 생체 내에서 자기조립을 시공간적으로 조절하였는데, 가장 중요한 학술적 성과는 생체 내 효소 촉매 반응을 펩타이드 자기조립을 조절하는 자극원으로 최초로 도입하였다는 것입니다. 이러한 효소 촉매반응에 의한 자기조립 연구는 특정 효소를 지니고 있는 세포 내에서만 자기조립을 유도할 수 있어, 최근 암 진단 또는 표적항암치료와 같은 응용 연구로 발전되고 있습니다.

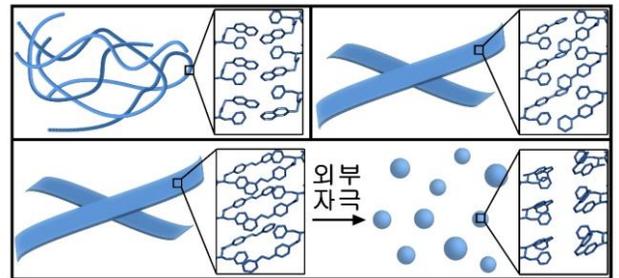


3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

저는 1년 반 동안의 postdoc 기간 중 약 3개월 동안은 COVID-19으로 인해 온라인을 통해서만 Xu 교수님 및 그룹원들과 만날 수 있어 많이 아쉬웠습니다. 재미있는 일화라기보다 Xu 교수님은 그룹원들과의 소통을 위해 이벤트를 자주 기획하셨습니다. COVID-19 팬더믹이 있기 전, Xu 교수님은 3개월에 한번씩 학교 내 pub에서 맥주를 마시며 그룹원들에게 연구자로서의 자세를 많이 이야기해주었습니다. 또한 연말에는 본인의 집에 그룹원들과 그들의 가족을 초대하여 BBQ 파티를 하였습니다. 직접 고기를 구워 주며 그룹원의 가족들을 한 명씩 챙기는 모습이 인상 깊었습니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실에서는 외부자극에 감응하는 분자자기조립체 개발 및 이의 응용 연구를 진행하고 있습니다. 기존의 분자자기조립체는 주로 정적 평형 상태에서의 자기조립을 통해 형성되어 왔습니다. 하지만 동적 자기조립을 통해 외부자극에 감응하는 분자자기조립체의 형성은 자기조립체 구조의 다양화와 새로운 기능성 부여를 가능하게 합니다. 이러한 동적 자기조립체의 형성을 목표로 building block 분자를 새롭게 설계하고 이들의 자기조립을 유도하여 building block 분자와 동적 자기조립체 구조의 상관관계를 규명하고 있습니다. 또한 새로운 기능성이 부여된 동적 자기조립체를 나노소재로 사용하여 다양한 응용 연구도 개발하고 있습니다.



5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

현재 세포 내 분자자기조립 관련 연구는 특정 세포 내에서 자기조립체를 형성하여 선택적으로 해당 세포의 생존력을 저하시키는 부분에 초점이 맞춰져 있습니다. 저는 세포 내 분자자기조립의 시공간적 조절을 통해 특정 세포 소기관에 자기조립체로 구성된 인공 효소를 형성하는 것을 목표로 하고 있습니다. 이렇게 형성된 자기조립체가 효소의 촉매 역할을 모방할 수 있다면 단순히 세포의 생존력을 조절하는 것이 아니라 복잡한 세포의 거동을 화학적으로 조절하고 이들의 메커니즘을 밝힐 수 있어 화학생물학 기초 연구를 위한 새로운 방법론을 제시할 수 있을 것이라 생각합니다.



김범진 (Beom Jin Kim)

울산대학교 화학과 조교수

Email: kimbj@ulsan.ac.kr

<https://sites.google.com/view/bjkimgroup>

2020-현재: 울산대학교 화학과

2019-2020: Brandeis University, Post-Doc.

2018-2019: KAIST, Post-Doc.

2018: KAIST, Ph.D. (지도교수: 최인성)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist: 한국화학연구원 전홍준 박사

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

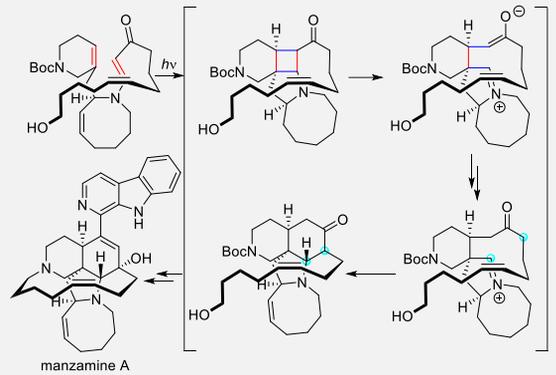
제가 post-doc으로 몸 담았던 곳은 University of Pennsylvania 화학과의 Jeffrey D. Winkler 교수님 실험실입니다. Winkler 교수님은 오래전부터 천연물 전합성 연구를 수행하였고, manzamine A, saudin, ingenol 등의 복잡한 고리 구조를 가지는 천연물들의 최초 전합성을 발표하신 바 있습니다. 최근에는 citrofulvicin의 핵심구조 합성에 성공하였습니다. 의약화학분야에서도 두각을 나타내는데, 현재 University of Pennsylvania School of Medicine, the Wistar Institute를 비롯한 다양한 의학 기관들과 협력하여, BRAF kinase inhibitor, AKR1C3 inhibitor, Hedgehog signaling inhibitor 등을 개발하고 있으며, 동시에 천연물 유도체 합성을 통한 infectious disease 및 cancer drug의 개발 연구도 수행하고 있습니다.



Jeffrey D. Winkler

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Winkler 교수님 연구실의 중요한 성과는 최초 천연물 전합성을 꼽을 수 있습니다. 대학원생 시절에 배웠던 전합성 수업에 자주 등장하는 manzamine이 그 예시입니다. 이 전합성의 특징은 [2+2]-photocycloaddition를 핵심 전략으로 사용하는 것입니다. Cyclobutane ring을 구축한 후 *in situ* fragmentation을 통해 주요 carbon framework를 stereoselective하게 구축할 수 있습니다. 광선 각화증 치료제로 미국 FDA의 승인을 받았다가 현재는 퇴출된 Picato®의 주요성분 ingenol의 전합성도 이와 비슷한 전략으로 최초 합성한 바 있습니다. 비록 90년대 후반 완성한 전합성들이나, 오늘날의 기준으로 합성 전략의 창의성이 엿보이는 좋은 예시라고 볼 수 있습니다.



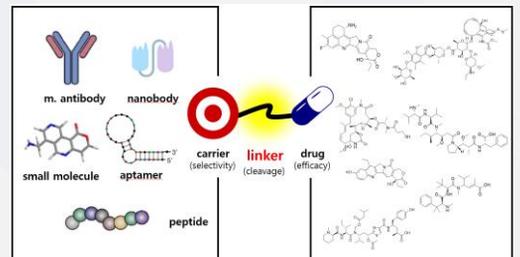
3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

저는 post-doc 생활을 짧게 하여 큰 기억보단 소소한 기억들이 많이 남아있습니다. 코로나가 한국에서 한창 유행할 때, PI를 비롯한 모든 랩멤버들이 한국에 있는 제 가족들을 진심으로 걱정해주었습니다. 그리고 한 달 후, 대학교가 섣달은되는 아이러니한 상황이 기억나네요. 또한 제가 한국으로 귀국하기 직전, 교수님께서 저를 집으로 초대해주셔서, 앞으로 어떤 연구를 할 것인지, 한국화학연구원은 어떤 곳인지 등 많은 이야기를 나누었습니다. 코로나 때문에 멀쩡이 앉아 마스크를 낀 채 대화하고, 기념 사진도 social distancing을 지키며 매우 매우 조심하 찍은 기억이 납니다.



4. 현재 박사님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

제가 속해 있는 한국화학연구원 의약바이오연구본부는 다양한 타겟에 작용하는 저분자 물질을 개발하고 제약 산업 발전의 마중물 역할을 하는데 주력하고 있습니다. 저 역시 몇 가지 핵심 타겟에 대한 lead compound를 개발하는데 연구의 초점을 두고 있습니다. 또한, 최근 승인 건수가 가속화되고 있는 약물중합체에 대한 연구도 수행하고 있습니다. 이에 링커 플랫폼 기술을 개발 중이며, 고전적 MOA를 가지지만 약물중합체의 핵심 약물파트로 사용되는 microtubule inhibitor, topoisomerase inhibitor 등을 재조명하여 연구 중입니다.



5. 앞으로 10년 동안 박사님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

중단기적으로 1) 현재 연구 중인 first-in-class 타겟이나 약물중합체용 lead를 개발하여 제약산업에 파이프라인을 공급하는 것이며, 2) 약물중합체용 링커 플랫폼 기술을 개발하여 ADC, SMDC 등 다양한 중합체에 적용, 실용성을 검증하는 것입니다. 고유 플랫폼 기술을 기초로 저만의 분야를 조금씩 확장하고자 합니다. 10년 이상의 장기적 목표로는 모든 medicinal chemist가 그렇듯이 자신의 화합물이 임상 1상, 2상, 3상을 거쳐 최종 시판되는 것을 보는 것입니다. Medicinal chemistry는 넓은 분야의 지식과 경험이 매우 중요한 학문인 만큼 성과와 더불어 내실을 다지는 기간으로 삼아야 하겠습니다.



전홍준 (Hongjun Jeon)

한국화학연구원 선임연구원
과학기술연합대학원대학교 조교수
Email: hjeon@kRICT.re.kr

<https://sites.google.com/view/hjeon>

2020-현재: 한국화학연구원
2020-2020: UPenn, Post-Doc.
2017-2019: 서울대학교, Post-Doc.
2017: 서울대학교, Ph.D. (지도교수: 김상희)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist: 한국화학연구원 심수용 박사

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

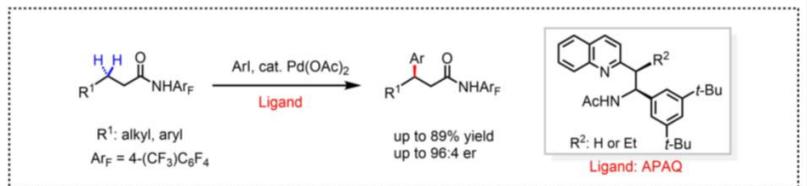
제가 Post-doc으로 연구한 곳은 스크립스 연구소의 Jin-Quan Yu 교수님 연구실입니다. 저의 PI였던 Jin-Quan Yu 교수님은 Cambridge 대학교의 J. B. Spencer 교수님의 지도하에 박사학위를 취득한 후, 노벨상 수상자인 Harvard 대학교의 E. J. Corey 교수님 연구실에서 Post-doc으로 연구를 하셨습니다. 이후 2004년부터 Brandeis 대학교에서 독립적인 연구를 시작하셨으며 2007부터는 샌디에고의 스크립스 연구소에서 연구활동을 이어가고 있습니다. Jin-Quan Yu 교수님의 주된 연구분야는 팔라듐 촉매를 이용한 C-H activation 반응의 개발입니다. 다양한 Directing group을 이용한 가까운/멀리 떨어진 sp² 혹은 sp³ C-H 결합의 activation 반응과 asymmetric C-H activation 반응, non-directed C-H activation 등 많은 C-H 결합의 activation 반응을 다양한 전략을 통해 개발하고 있습니다.



Jin-Quan Yu

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Jin-Quan Yu 교수님 연구실의 중요한 성과는 팔라듐 촉매와 다양한 리간드를 사용하여 분자의 많은 C-H 결합 중 원하는 C-H 결합만을 선택적으로 activation한 후 다양한 작용기를 도입시킬 수 있는 촉매 반응을 개발한 것입니다. 제가 생각하는 가장 중요한



학술적 성과는 APAQ라는 새로운 리간드를 디자인하고 이를 사용하여 분자내의 methylene (-CH₂-) 탄소에 위치한 두 개의 C-H 결합 중 하나만을 선택적으로 활성화하여 카이랄한 생성물을 만드는데 성공한 것입니다. (Science 2019) Methylene C-H 결합은 primary C-H 결합보다 더 hindered해서 C-H activation이 어려운데다가 작은 크기의 두 수소 중 하나만을 선택적으로 활성화하여 입체선택적인 반응을 성공시켰기때문에 가장 중요한 학술적 성과라고 생각합니다.

3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

Yu lab에 합류한 후, 코로나가 터지기 전인 2019년 연말에 한국식 무한리필 바비큐 식당에서 holiday party를 하였습니다. 제 뒷 편에 앉아있던 교수님이 한국식 BBQ는 처음이었던지, 저에게 어떤 메뉴가 맛있는지, 이 메뉴는 무엇인지 등 이것저것 물어보셨습니다. 식당이 너무 시끄럽고 영어가 서툴러서 제대로 설명 못해 Korean BBQ의 매력을 잘 어필하지 못해 아쉬웠던 기억이 있습니다. 그리고 가족도 같이 참석하여 party를 하자고 하여 그 당시 임신 중이던 와이프도 같이 참석하였습니다. 교수님에게 와이프를 소개하며 임신 중이라고 하니, 미래의 훌륭한 과학자가 되라며 덕담을 해주셨습니다.



4. 현재 박사님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

제가 연구를 수행하고있는 한국화학연구원 의약바이오연구본부는 다양한 질환을 일으키는 타겟에 작용하는 화합물을 개발하여 우리나라 제약 산업에 이바지하는 역할을 하고 있습니다. 저는 감염병치료제연구센터에 소속되어 현재 다재내성(Multi-drug resistance)을 가지는 박테리아를 타겟으로 하는 항생제 개발 연구를 중점적으로 수행하고 있습니다. 고전적인 small-molecule 기반의 치료제 개발 뿐만 아니라, 다양한 최첨단 생물학적인 접근법을 통한 항생제 개발을 연구하고 있습니다.

5. 앞으로 10년 동안 박사님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

이전의 항생제에 잘 듣던 세균들이 점차 내성을 갖게 되고, 이러한 내성 세균이 확산되면서 중증 감염증을 일으켜 생명을 위협하고 있습니다. 따라서 이러한 내성 세균 감염증을 치료할 수 있는 새로운 항생제의 개발은 필수적입니다. 저는 다양한 내성을 지니는 세균을 타겟으로 하는 항생제 개발을 위한 연구를 중장기적으로 수행할 것입니다. 이를 통해 제가 참여하여 만든 화합물이 임상을 통과하여 최종적으로 박테리아 감염을 치료하기 위한 많은 항생제 중 하나로 자리잡게끔 하는 것이 저의 목표입니다.



심수용 (Suyong Shim)

한국화학연구원 선임연구원

Email: sshim@kRICT.re.kr

2021-현재: 한국화학연구원

2019-2021: 스크립스 연구소, Post-Doc.

2018-2019: 성균관대학교, Post-Doc.

2018: 성균관대학교, Ph.D.(지도교수: 류도현)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist: 한국화학연구원 성시광 박사

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

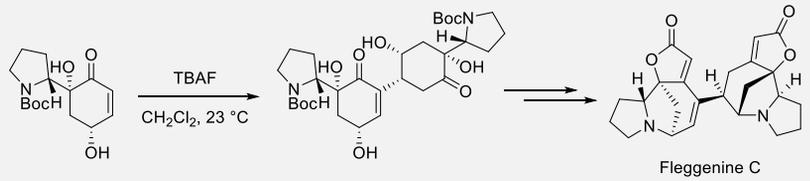
저는 KAIST 화학과 한순규 교수님 지도하에 박사학위를 받고 동연구실에서 postdoc 연구를 수행했습니다. 한순규 교수님은 MIT의 Mohammad Movassaghi 교수님 지도하에 Trigonoliimine, Agelastatin 계열 알칼로이드의 전합성 연구로 박사학위를 받은 후, Yale University의 Scott. J. Miller 교수님 연구실에서 Teicoplanin에 대한 선택적 phosphorylation에 대한 postdoc 연구를 수행했었습니다. 2014년 KAIST에 교수로 임용된 이후로 현재까지 천연물 전합성 연구를 수행하고 있으며 포스트-이보가 알칼로이드, 에폭시퀴노이드, PKS-NRPS 기반 천연물, 드리메인, 소중합체 및 고산화준위 세큐리네가 알칼로이드 등 광범위한 천연물 군에 대한 합성 개발 연구를 수행하고 있습니다.



Sunkyu Han

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

한순규 교수님 연구실의 중요 성과 중 하나는 이합체 세큐리네가 알칼로이드 전합성 연구입니다. 과거로부터 단량체 세큐리네가 알칼로이드는 다양한 합성법이 보고되어 있었으나, 이합체에 대한 합성법은 알려지지 않았었습니다. 한순규 교수님 연구실에서는 마이클 수용체 내에 친핵체를 도입하여 분자 내 Rauhut-Currier 반응이 가속



Total Synthesis of Flueggenine C

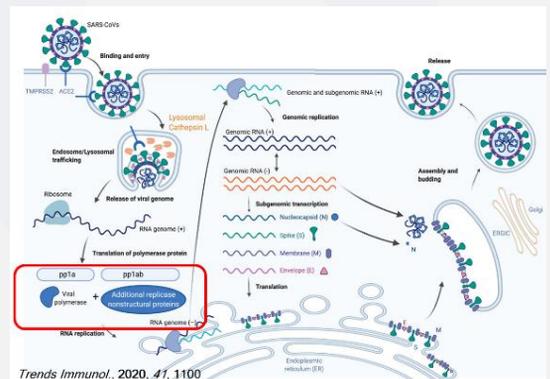
화 됨을 보였으며, 이를 이용하여 Flueggenine C의 전합성을 최초로 성공하였습니다. 이후로 분자 내 작용기의 산화 & 재배열 반응을 이용한 고산화준위 세큐리네가 알칼로이드 합성 연구를 활발하게 수행하고 있습니다.

3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

저는 같은 연구실에서 박사 과정과 postdoc 생활을 해서 많은 추억들이 있습니다. 박사학위 기간 뚜렷한 연구 결과를 얻을 수 없어서 힘들던 시기에 교수님과 많은 이야기를 했던 것이 기억이 납니다. 교수님의 박사 학위 기간 실패한 연구(?) 경험을 예시로 들어주며 많은 격려와 동기부여를 주시려고 했었는데요. 특히 “항상 실험 전 먼저 가설을 세워야 하며 얻어진 실험 결과가 가설이 불일치 한다면, 이에 대한 새로운 가설을 세우라”고 하셨고, “이러한 접근 방법이 이어진다면 실패한 결과는 있을 수 없고, 앞으로의 연구에 중요한 자양분이 될 수 있을 것”이라는 말이 기억이 납니다. 이 덕분인지 이후로는 좋은 연구 결과를 많이 관찰할 수 있었고 현재의 연구 성과를 이루어 낼 수 있었다고 생각합니다.

4. 현재 박사님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

현재 저는 한국화학연구원 의약바이오연구본부 감염병치료제연구센터에서 항바이러스제 개발 연구를 수행하고 있습니다. 감염병의 주요 원인 중 하나인 바이러스의 경우, 숙주 세포 내에 침투한 후 자가 복제 후 방출되는 과정을 갖는데, 이 과정이 반복되면서 변이가 쉽게 일어나 높은 전염성과 다양한 증상을 동반하게 됩니다. 저희는 이러한 바이러스 복제에 필요한 기전 중 한 부분을 효과적으로 억제할 수 있는 화합물을 디자인 및 최적화하여 감염병을 치료할 수 있는 저분자 화합물을 개발하는 연구를 수행하고 있습니다.



5. 앞으로 10년 동안 박사님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

RdRp, protease 등 바이러스 복제에 필수적인 작용 기전을 저해하는 화합물 개발은 효과적인 바이러스 치료제 개발 전략이라 할 수 있습니다. 단기적으로 현재 진행중인 타겟 바이러스를 저해하는 화합물의 구조 최적화를 수행하면서 후보물질의 성공적으로 도출하는 것을 목표로 연구를 수행하고 있습니다. 궁극적으로는 앞으로 발생할 수 있는 신·변종 감염병에 신속하게 대응할 수 있도록 새로운 작용 기전을 발굴해 이를 효과적으로 저해할 수 있는 first-in-class 화합물을 개발하여 의약 화학 산업에 기여하고자 합니다.



성시광 (Sikwang Seong)

한국화학연구원 선임연구원
 Email: ssg9547@kriect.re.kr
 2021-현재: 한국화학연구원
 2019-2021: KAIST, Post-Doc.
 2019: KAIST, Ph.D.(지도교수: 한순규)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist **충북대학교 김기태 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

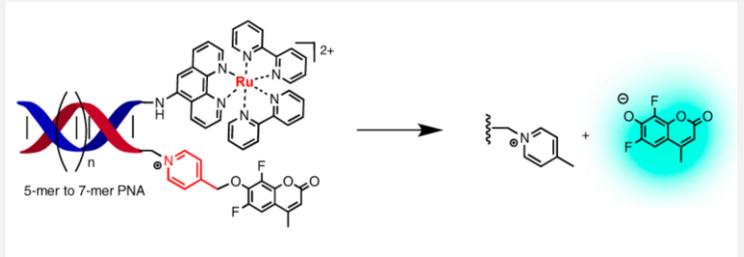
저는 University of Geneva의 Nicolas Winssinger 교수님 연구실에서 4년 동안 Postdoc으로 연구를 수행하였습니다. Winssinger 교수님은 Tufts University에서 학사 과정을 마친 뒤, Scripps Research Institute에서 KC Nicolaou 교수님의 지도하에 박사 학위를 받았습니다. 이후 Scripps에 머물며 PG Schultz 교수님 연구실에서 NIH postdoctoral fellow로 연구 활동을 이어갔으며, 2002년에 Strasbourg University의 조교수로 임용되어 독립적인 연구를 시작하였습니다. 2012년에는 스위스 University of Geneva의 유기화학으로 옮겨 현재까지 화학생물학 분야에서 활발한 연구 활동을 하고 있으며, Templated chemical reaction 및 Peptide nucleic acid(PNA)-encoded chemical library 분야의 대가로서 중요한 연구 성과를 발표하고 있습니다.



Nicolas Winssinger

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Winssinger 교수님 연구실에서는 PNA를 주요 물질로 사용하여 생체 고분자의 탐지, 상호작용 조사, 새로운 약리 물질 발굴 등의 다양한 연구를 수행하고 있습니다. 그중에서도 Ruthenium 광촉매와 Pyridinium-coumarin 접합체를 반응쌍으로 이용한 PNA-templated reaction을 개발한 것이 가장 큰 성과라 생각합니다. 핵산 상에서 가장 빠르게 일어나는 위 반응쌍을 통해



화학생물학 분야에서 Templated reaction의 효용성을 한 단계 더 높일 수 있었기 때문입니다. 현재에도 여러 연구 그룹들이 개발된 반응쌍을 이용하여 연구 결과를 꾸준히 보고하고 있습니다.

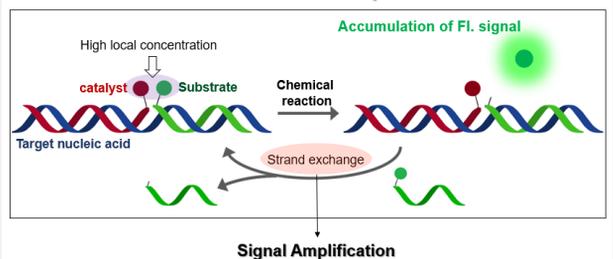
3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

저의 Postdoc 연구실에서는 여름 BBQ 파티, 겨울 스키 데이, 크리스마스 회식 등 다양한 연중행사가 열려 연구실 밖에서도 그룹원들과 즐겁게 지낼 수 있었습니다. 특히 크리스마스 회식 때는 저녁 식사 전에 컬링 경기를 한 적도 있고, 스위스의 방탈출 카페를 체험한 적도 있습니다. 그 중 방탈출 카페에서 Winssinger 교수님과 함께 팀을 이루어 문제를 풀었던 것이 생각합니다. 50개가 넘는 열쇠 꾸러미 중에서 정답이 되는 한 열쇠를 찾아야 하는 문제가 있었는데, 교수님께서 우리 연구실이 Chemical library 하는 곳이니 High-throughput screening을 하자고 하였고, 결국 팀원 모두가 열쇠를 날라 하나씩 대입하여 힌트 없이 정답을 찾았던 기억이 납니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

현재 저희 연구실에서는 질병 진단에 중요한 바이오마커인 핵산을 더욱 민감하게 탐지할 수 있는 비효소적 핵산 신호 증폭 시스템을 개발하고 있습니다. 핵산 가닥의 염기서열 선택적인 결합에 의해 개시되는 유기 반응인 Templated reaction이라는 신호 증폭 기술을 바탕으로 연구를 진행 중이며, Templated reaction의 신호 증폭 효율을 높이고자 핵산 상에서 신속하게 일어나는 새로운 유기 반응쌍을 발굴하는 연구를 진행하고 있습니다. 또한 타깃 핵산에 대한 높은 결합력을 가지는 탐침 가닥을 개발하고자 새로운 구조의 PNA Backbone을 합성하고, 이의 기본 특성 및 생물학적 응용 가능성을 조사하는 연구를 수행하고 있습니다.

“Nucleic Acid Sensors Based on Templated Reactions”



5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

현재 핵산의 신호 증폭을 위해 Polymerase Chain Reaction(PCR)과 같은 효소적 방법이 주로 사용되고 있습니다. 효소적 방법은 극대화된 신호 증폭 효과를 보임에도 불구하고, 세포 내 이용 및 현장 질병 진단으로의 응용에 제한점이 있습니다. Templated reaction과 같은 비효소적 신호 증폭 방법은 이러한 제한점을 해결하기 위한 훌륭한 대안이라고 생각합니다. 저의 중단기 연구를 통해서는 1) 다양한 등온 비효소적 신호 증폭 시스템을 구축하고 2) 이들을 접합한 다중 신호 증폭 시스템을 개발하고자 합니다. 그리고 이러한 연구를 바탕으로 10년 후에는 기존 PCR의 성능을 뛰어넘는 비효소적 신호 증폭 시스템을 새로이 개발하고 최적화하여, 누구나 쉽고 정확하게 사용할 수 있는 실용적인 현장 진단 키트를 개발하고자 합니다.



김기태 (Ki Tae Kim)

충북대학교 화학과 조교수

Email: ktkim@chungbuk.ac.kr

http://sites.google.com/view/ktkim-lab

2020-현재: 충북대학교 화학과

2016-2020: University of Geneva, Post-Doc.

2015-2016: POSTECH, Post-Doc.

2015: POSTECH, Ph.D. (지도교수: 김병현)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist: 한국화학연구원 김유영 박사

1. Ph. D/ Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

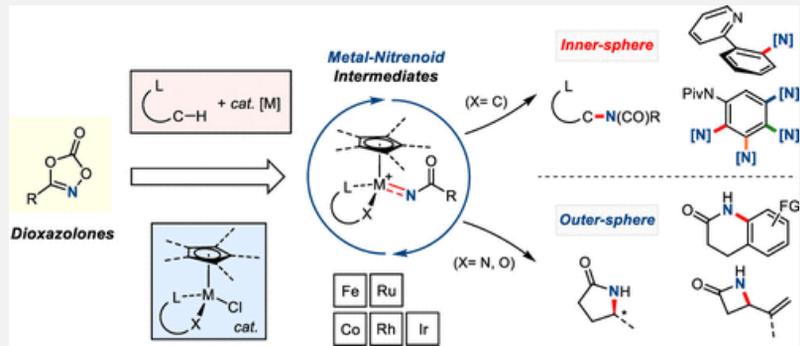
저는 KAIST 장석복 교수님 지도 하에 박사 학위를 받은 후, IBS 분자 활성 촉매 반응 연구단에서 1년 반 동안 postdoc으로 재직하였습니다. 장석복 교수님에 대해서 간략하게 소개를 드리면, Harvard에서 Eric N. Jacobsen 교수님 지도 하에 박사 학위를 받으신 후 Caltech 에서 노벨 화학상 수상자인 Robert H. Grubbs 교수님 연구실에서 postdoc으로 연구를 수행하셨습니다. 이후, 1998년 이화여자대학교에 조교수로 임용되시고 2002년부터는 KAIST 화학과에 부임하셔서 현재 특훈 교수로 재직 중에 있으시며, 2012년부터 기초과학연구원 분자 활성 촉매 반응 연구단의 단장을 겸임하고 계십니다. 대표적인 연구로는 전이 금속 촉매를 이용한 비활성 탄화수소의 활성화 반응 개발 및 반응 메커니즘 연구라고 말씀드릴 수 있겠습니다.



Sukbok Chang

2. 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

앞서 말씀드렸듯이, 장석복 교수님 연구실의 가장 중요한 연구 성과는 전이 금속 촉매를 이용하여 반응성이 낮은 탄소-수소 결합을 활성화하고 이후 탄소-질소 결합을 형성하는 반응 개발 연구입니다. 가장 대표적으로는 이리듐 촉매를 이용한 감마-락탐 형성 반응을 예로 들 수 있습니다. 이를 통해, 의약품 및 화학소재에 기본이 되는 화합물들의 효율적인 합성법을 제공할 뿐만 아니라 계산화학을 포함한 다양한 반응 메커니즘 연구도 함께 진행하여 기본적인 반응성에 대한 논의도 이루어지고 있습니다.



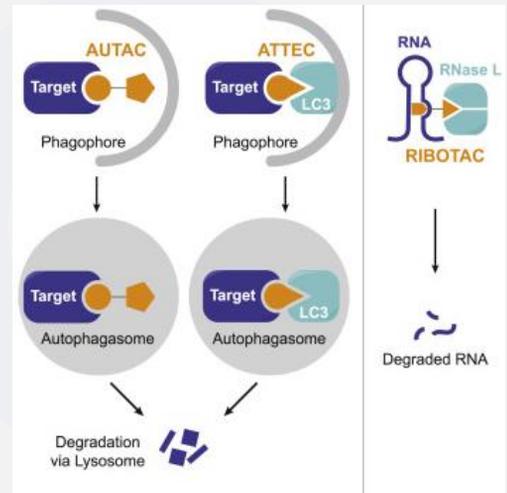
Acc. Chem. Res., 2021, 54, 2683.

3. Ph. D/Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화를 하나 소개한다면?

논문을 투고하는 단계에서 교수님께서 최종 submit 버튼을 저자에게 클릭하도록 기회를 주신 적이 있었습니다. 아직도 처음 submit 버튼을 클릭 한 순간이 기억이 남을 정도로 어떻게 보면 소소하지만 이러한 특별한 기억들이 많이 있어서 즐겁게 연구실 생활을 했던 것 같습니다.

4. 현재 박사님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

제가 현재 속해 있는 한국화학연구원 의약바이오연구본부 신약기반기술연구센터는 ‘유전형 희귀질환 치료를 위한 저분자 화합물 융합 플랫폼 기술 개발’이라는 목표를 가지고 연구를 수행하고 있습니다. 특히, 질환을 RNA 수준에서 표적하거나 또는 Autophagy를 이용하여 조절할 수 있는 저분자 화합물 개발에 관심을 갖고 연구 중에 있습니다. 이외에도 저분자 화합물 기반의 카이네즈 저해제를 이용한 면역항암제 개발 연구도 함께 수행하고 있습니다.



Cell Chem. Bio., 2021, 28, 1081.

5. PI가 되기 위해 노력하고 있는 후속 연구자들을 위한 조언?

꼭 PI가 되기 위한 조언이라기 보다는, 제 지도 교수님께서 저에게 자주 하시던 말씀이 요즘 들어 공감 많이 되어 같이 나누면 어떨까 싶습니다. 대부분 초기의 선택이 중요하다고 생각하는 경우가 많은데, 옳은 선택은 개인이 만들어 나가는 것이라는 말씀을 자주 해주셨습니다. 그렇기 때문에, 자신의 선택을 믿으시고 일의 우선 순위를 정한 뒤 일단 부딪혀가면서 연구를 하시다 보면 좋은 결과가 얻어지지 않을까라는 제 자신에게 하는 반성이자 후속 연구자들을 위한 짧은 조언을 드립니다.



김유영 (Youyoung Kim)

한국화학연구원 선임연구원

Email: kimyy@kricr.re.kr

2021-현재: 한국화학연구원

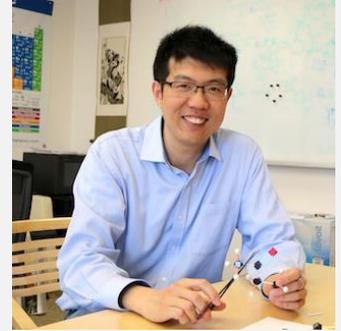
2020-2021: IBS, Post-Doc.

2020: KAIST, Ph.D. (지도교수: 장석복)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist: **동아대학교 장원준 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

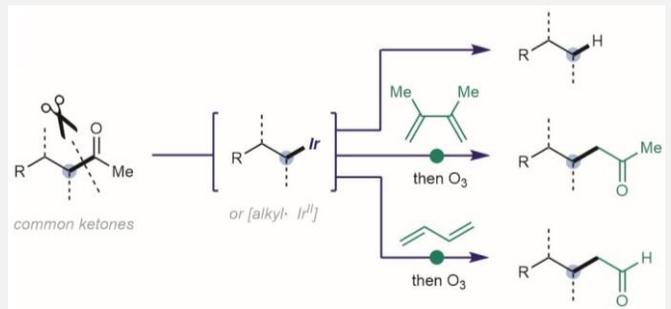
저는 미국 University of Chicago 화학과 Guangbin Dong group에서 약 1년 4개월 동안 Post-doc으로 재직하였습니다. 저의 PI였던 Guangbin Dong 교수님은 2009년 Stanford University에서 Barry M. Trost 교수님 지도하에 박사학위를 취득한 후, 노벨화학상 수상자인 Caltech의 Robert H. Grubbs 교수님 연구실에서 Post-doc으로 연구를 하셨습니다. 이후 2011년부터 University of Texas at Austin에서 독립적인 연구를 시작하셨으며, 2016년부터는 University of Chicago에서 연구활동을 이어가고 있습니다. Guangbin Dong 교수님은 굉장히 다양한 연구들을 진행하고 있지만, 대표적인 연구주제를 고르자면 전이금속 촉매를 이용한 C-H 및 C-C activation 반응, Pd/NBE를 이용한 Catellani 반응, 그리고 total synthesis라고 말씀드릴 수 있습니다. 이외에도 최근에는 graphene nanoribbons 등 재료 화학 분야에도 관심을 갖고 활발하게 연구를 진행하고 있습니다.



Guangbin Dong

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

일반적으로 Guangbin Dong 교수님을 떠올리면 Pd/NBE를 이용한 Catellani 반응을 생각하겠지만, 개인적으로는 C-C activation 반응 개발도 중요한 학술적 성과라고 생각합니다. C-C bond를 선택적으로 결합을 끊어 새로운 bond를 형성하는 전략은 복잡한 분자 구조를 구성하는데 유용한 접근 방식이 됩니다. Dong 교수님은 이러한 접근 방식을 이용하여 여러 반응들을 보고하였는데 그 중 최근 인상깊었던 연구는 Ir 촉매를 이용한 ketone에 deacylative transformation 반응입니다. 이 반응에서는 ketone과 diene, hydrazine이 Ir 촉매



하에서 pre-aromatic intermediate를 생성하며, 결과적으로 acyl기가 떨어져 나가 alkyl fragment가 형성됩니다. 이렇게 형성된 alkyl fragment는 다양한 transformation이 가능하게 되며, 복잡한 유기 화합물도 손쉽게 합성할 수 있는 새로운 tool을 제시하였다는 점에서 그 의미가 크다고 생각합니다. (*Nature*, 2019, 567, 373)

3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

미국에서 코로나가 가장 심한 시기였던 2020년 10월에 Dong group에 합류하였기 때문에 재미있는 일화라고 할 만한 것이 없는데, 한가지 이야기하자면 백신 접종 후 교수님이 그룹 멤버들을 집에 초대하여 BBQ 파티를 한 적이 있었습니다. 코로나로 인해 그룹 멤버들이 함께 모이는 일이 1년 이상 없다 보니 다들 즐겁게 파티를 즐기고 있었는데 교수님이 수줍은 표정으로 저에게 와서 캔맥주를 건네 줬었습니다. 마침 날씨도 덥고 땀도 많이 흘려 별척별척 마셨는데 맛이 이상해서 캔을 보니 유통기한이 2년이 지난 맥주였습니다. 교수님께 캔을 보여주니 민망한지 서로 쳐다보며 웃던 순간이 기억에 남아 있습니다. 사실 매주 교수님과 디스커션하던 순간들이 저는 인상깊고 즐거웠던 것 같습니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

아직 실험실이 준비되지 않아 진행중인 연구를 소개 드리긴 어려울 것 같습니다. 다만, 실험실 셋업이 완료되고 연구를 시작한다면, Fe, Co, Ni과 같은 1주기 전이 금속 촉매를 이용한 비대칭 촉매 반응 연구를 진행할 예정입니다.

5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

단기적으로는 1주기 전이금속 촉매를 이용한 비대칭 촉매 반응 개발을 성공적으로 수행하는 것이 목표입니다. 단순히 비대칭 반응을 개발하는 것을 넘어, 반응 메커니즘에 대한 규명을 통한 깊은 이해와 이를 바탕으로 저만의 새로운 chiral 촉매를 디자인하고 개발하는 것이 중장기적인 목표입니다. 또한, 이러한 반응들을 이용하여 효율적인 천연물 전합성을 수행하는 것도 장기적인 목표 중 하나입니다.



장원준 (Won Jun Jang)

동아대학교 화학과 조교수

Email: wonjunjang@dau.ac.kr

<https://sites.google.com/view/janggroup>

2022-현재: 동아대학교 화학과

2020-2022: University of Chicago, Post-Doc.

2020-2020: 성균관대학교, Post-Doc.

2020: 성균관대학교, Ph.D. (지도교수: 윤재숙)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist: 목포대학교 박정우 교수

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

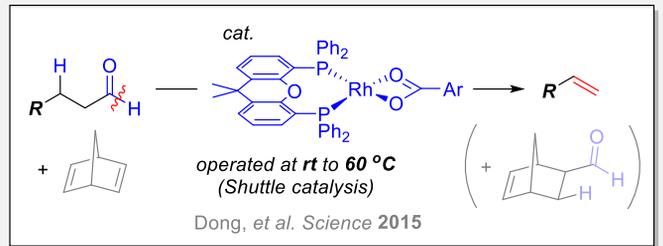
UC Irvine 화학과 교수인 Vy M. Dong 교수님은 유기전합성 관련 저명 화학자인 Larry Overman 교수님의 지도하에 학부 연구를 수행하였고, 2021년 노벨상 수상자인 David MacMillan 교수님 지도하에 박사학위를 받았습니다. 이후 Robert G. Bergman 교수님과 Kenneth Raymond 교수님 지도하에 postdoc 과정을 거쳐 2006년 University of Toronto에서 독립적 연구자의 길을 시작하였습니다. 이후 2012년 UC Irvine으로 자리를 옮겨 현재 전이금속촉매 반응 개발에 관한 활발한 연구활동을 이어가고 있습니다. Dong group은 다양한 전이금속 촉매를 이용한 화학반응들을 개발하고 있습니다. 특히 로듐 촉매 하에서의 알데하이드의 탄소-수소 활성화 반응을 이용한 창의적인 유기반응 개발에 많은 기여를 하였으며, 또한 여러 금속-하이드라이드 중간체를 활용한 입체선택적 화학 반응들을 개발해오고 있으며, 이를 이용한 천연물 합성에도 큰 관심을 가지고 있습니다.



Vy M. Dong

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Dong 교수 연구팀은 로듐 촉매의 알데하이드와의 반응성에 대한 창의적인 연구성과를 발표하여 왔고, 이와 관련하여 로듐 촉매 하에서의 탈수소포화 반응의 개발을 최고의 성과라고 말씀드릴 수 있을 것 같습니다 (Science 2015). 단지 제가 연구에 참여했기 때문에 중요한 성과라 말씀드리는 것이 아니라 오랫동안 한계라고 믿어왔던 관념을 깨고 유용하고 실용적인 합성법으로 진화시킬 수 있었기 때문입니다. 기존에는 알데하이드가 로듐 촉매와 반응하면 아실-금속-하이드라이드가 생성되고, 배위자 보조제의 도움이 없다면 탈카보닐화가 빠르게 일어나 금속-카보닐 중간체가 형성되는데 이 안정한 중간체 단계에서는 다음 단계를 진행하기 매우 어렵다고 믿어왔습니다. 이 연구에서는 이 일산화탄소와 수소를 받아들일 수 있는 acceptor를 첨가함으로써 이 한계를 극복하고 알데하이드로부터 다양한 올레핀을 합성하는 효과적인 방법을 개발할 수 있었습니다. 나아가 여러 화학자들로부터 shuttle catalysis의 중요한 예로 평가받게 되었습니다.

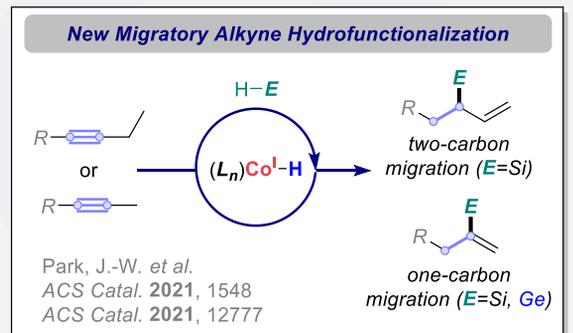


3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

Postdoc 지도교수인 Vy M. Dong 교수님은 team spirit을 강조하셨고, 좋은 일이든 안 좋은 일이든 그룹과 함께 하셨습니다. 즐거웠던 일화 중 하나는 그룹에서 논문이 게재 승인되면 저자들이 눈치채지 못한 상태에서 super-soaking (모든 저자들에게 물총을 쏘는 것) 이벤트를 하는 것이었습니다. 제가 그룹에 합류하기 전까지는 작은 물총 이벤트였던 것이 제가 참여한 프로젝트가 Science에 게재승인이 되면서 일이 좀 커졌는데 영리한 1저자 친구는 미리 눈치채고 숨어버렸고, 참여저자였던 아무것도 모르는 제가 그룹원들이 준비한 20리터쯤 되는 양동이 3개의 물을 모조리 맞아버린 아찔한 순간이 기억이 납니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실은 "1주기 전이금속"을 이용하여 다양한 "불포화 탄화수소의 새로운 형태의 기능화 반응"을 연구하고 있습니다. 1주기 전이금속은 자연에 많이 분포하며 값싸고 독성이 낮아 보다 효율적인 공정 설계가 가능할 것으로 기대되어 현대 유기화학자들의 많은 관심을 받고 있습니다. 저희 연구실에서는 단순히 반응 도출을 목표로 하기보다 지금까지 2,3주기 전이금속에서 개발되어온 많은 유기반응들의 한계 및 통념을 넘어서 수 있는 새로운 촉매 및 촉매 반응성을 설계하며 연구하고 있습니다. 특히 "코발트 촉매를 이용한 알카인의 이동성 기능화 반응"을 필두로 다양한 모드의 촉매 반응성을 고안하고 이를 실현하는 것에 초점을 맞추어 연구에 몰두하고 있습니다.



5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

저는 항상 주기율표에 있는 많은 원소들의 특성에 큰 관심이 있었고, 전이금속 촉매반응을 연구하면서 주기율표 내 전이금속들의 반응성의 상관관계에 대해 깊은 관심을 가져왔습니다. 촉매 활성이 우수하고 범용성 있는 촉매종들이 많은 관심을 받고 그 반응성들이 집중적으로 개발되고 있지만, 여러 전이금속 간의 반응성 상관관계에 대해서는 여전히 깔끔한 답을 얻지는 못하고 있습니다. 제가 연구하는 동안 그 모든 것을 해결할 수는 없겠지만, 저희가 디자인할 촉매들, 그리고 개발해 나갈 새로운 촉매 반응성들이 이러한 상관관계를 이해하는데 작은 이정표를 세울 수 있기를 희망하고 있습니다. 그리고 그 과정에서 1주기 전이금속 촉매만이 구현할 수 있는 선택성 높은 유기반응들도 많이 개발하고 싶습니다.



박정우 (Jung-Woo Park)

국립목포대학교 화학과 조교수

Email: jwpark84@mokpo.ac.kr

<https://sites.google.com/view/parklabmnu/>

2022-현재: 목포대학교 화학과

2017-2022: IBS 분자활성촉매반응연구단, YSF

2014-2017: UC Irvine, Post-Doc.

(지도교수: Vy M. Dong)

2012: 연세대학교, Ph.D. (지도교수: 전철호)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist: **군산대학교 이효준 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

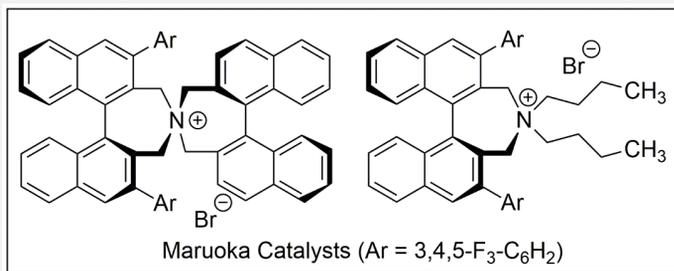
저는 일본 Kyoto University의 Maruoka 그룹에서 3년 6개월간 postdoc으로 연구했습니다. Keiji Maruoka 교수님은 University of Hawaii에서 Yamamoto 교수님으로부터 Ph.D.를 받고 1980년 Nagoya University에 조교수로 임용되었습니다. 1995년에 Hokkaido University으로 옮긴 뒤, 2000년부터 Kyoto University의 화학과에서 합성 방법론 개발에 대한 연구를 수행하고 있습니다. 다양한 유기 반응들을 개발하셨는데, 비대칭 촉매 반응을 위한 카이랄 유기촉매의 개발이 대표적입니다. 카이랄 유기 화합물의 입체선택적인 합성에 대한 공로를 인정받아 일본의 가장 권위있는 학술상 중 하나인 Japan Academy Prize를 포함해 다수의 수상경력이 있습니다. 2019년에 화학과에서 정년 퇴임했지만 동대학의 약학대학에서 특임 교수로 연구활동을 이어가고 있으며, 중국의 Guangdong University of Technology에서 학장 또한 겸임하고 있습니다. 현재는 펩타이드 기반의 저분자 의약품의 효과적인 합성 방법론 개발에 집중하고 있습니다.



Maruoka Keiji

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Maruoka 교수님의 연구 성과 중 하나만 꼽으라면 고민없이 binaphthyl 골격의 C₂-대칭 상전이 촉매(C₂-symmetric phase transfer catalyst, PTC)를 꼽겠습니다. 카이랄 암모늄 염 구조의 상전이 촉매는 그 특이한 용해도로 인해 물과 유기용매 사이에 작용하여 반응속도를 증가시키고 입체 선택성을 부여하는 효과가 있습니다. 쉬운 조작성과 온화한 반응조건, 높은 선택도, 낮은 촉매 사용량 등의 장점으로 많은 연구자들의 주목을 받아온 유기촉매입니다. Maruoka 교수님은 spiro-구조의 촉매를 디자인하여 판매되는 시약인 (R)- 그리고 (S)-binaphthol로부터 합성하였고, 상대적으로 합성이 용이한 단순화된 구조의 촉매 또한 개발하였습니다.



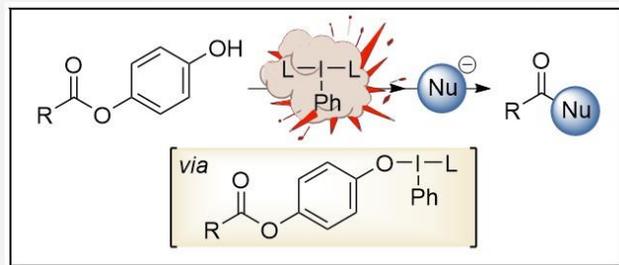
이들은 교수님의 이름을 딴 Maruoka Catalyst의 이름으로 Sigma-Aldrich Co. LCC에서 판매하고 있습니다. 기존에 개발된 cinchona alkaloid 기반의 카이랄 상전이 촉매는 반응 조건에서 비활성화되어 비교적 높은 촉매량이 요구되지만 Maruoka catalyst는 다양한 반응에서 0.1~5 mol% 수준의 사용만으로 높은 수율과 입체선택성을 보여주었고, 높은 광학순도로 중요한 합성 중간체인 카이랄 아미노산, 아미노 알데하이드, 아미노 케톤, 아미노 알코올 등을 합성할 수 있습니다.

3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

2019년 Maruoka 교수님의 정년 퇴임식이 있었습니다. Kyoto 역 주변의 큰 호텔에서 Maruoka group 출신의 저명한 교수님들을 포함해 수백명의 제자들이 참석해 성대하게 치루어 졌습니다. 교수님의 정년을 축하드리기 위해 이 많은 사람들이 일본 전역에서 뿐 아니라 외국에서도 먼 길 마다하지 않고 참석한 것에 매우 놀랐고, 연구자로서 뿐 아니라 교육자로서도 존경하게 되었습니다. 당시 저는 당시 꽃가루 알러지 때문에 피부가 빨갛게 부어 있었는데, 만나는 교수님들이 벌써 취했냐는 농담을 하기도 했습니다. Maruoka 교수님이 안타까워 하시며 평소에 요구르트를 먹으면 좀 진정된다고 하였고, 이때부터 마트에 갈 때마다 요구르트를 장바구니에 담았던 기억이 납니다. 지금 생각해보니 유산균을 섭취하라는 의미였던 것 같습니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실에서는 ester 작용기를 다른 작용기로 전환시킬 수 있는 효과적인 활성화 방법론을 친환경적으로 수행하는 연구를 하고 있습니다. Carboxylic acid derivative 중에서 ester와 amide는 상대적으로 반응성이 낮아 carboxylic acid 외에 다른 작용기로의 전환이 제한적입니다. 최근 hypervalent iodine(III) reagent를 사용해 p-hydroxyphenol ester의 활성화 방법론을 개발했고, 활성화 전 단계에 fluoride를 첨가하여 ester보다 반응성이 더 높은 acyl fluoride를 생성하는 반응론을 보고했습니다. 여기에서 특수한 hydroxyphenol ester보다 더 범용적인 구조의 ester 및 amide를 활성화 하기 위한 방법론을 연구하고 있습니다.



5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

현재 진행하고 있는 ester 및 amide의 활성화 연구를 성공적으로 수행하여 저분자 펩타이드의 합성 및 변형에 적용하는 것이 단기적인 목표입니다. 온화한 조건에서 작용기에 따라 선택적인 활성화 방법론을 개발한다면 late stage functionalization에도 적용해 볼 것이고, 이 방법론을 기반으로 의약품 합성에 대해 의약 관련 산학연계 프로젝트를 수행하는 것이 장기적인 목표입니다. 새로운 카이랄 유기촉매의 개발도 하나의 중대한 목표입니다. 올해 카이랄 HPLC를 구입했으니, 학생들과 즐겁게 연구하여 저의 originality가 담긴 유기촉매를 개발 할 것입니다.



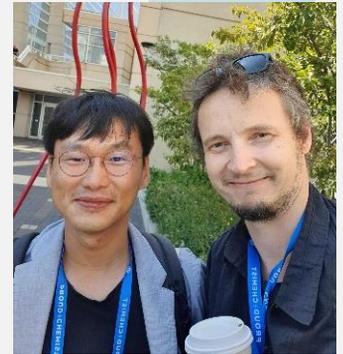
이효준 (Hyo-Jun Lee)

군산대학교 화학과 조교수
 Email: lee.Hyojun@kunsan.ac.kr
<https://sites.google.com/view/0ganicsynthesis>
 2020-현재: 군산대학교 화학과
 2016-2020: Kyoto University, Post-Doc.
 2015-2016: 경북대학교, Post-Doc.
 2015: 경북대학교, Ph.D. (지도교수: 조창우)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist: 고려대학교 이용호 교수

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

Prof. Bill Morandi는 스위스의 프랑스어권인 Fribourg 태생으로 ETH Zurich에서 생물학으로 학사를 마친 후 동대학원의 Prof. Erick M. Carreira 지도하에 diazo compounds에 관한 연구로 석사와 박사 학위를 받았습니다. 그 후 Caltech에서 최근 작고하신 Prof. Robert H. Grubbs 연구실에서 postdoc 연구를 수행하고 2014년부터 the Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim/Ruhr에서 PI로서 경력을 시작하셨습니다. 2018년 7월에 교수로 모교인 ETH Zurich로 돌아와서 현재까지 활발한 연구활동을 이어가고 계십니다. 학생들에게 엄청난 자유도와 전폭적인 지지를 아낌없이 보내주면서도 끊임없이 진취적인 자극을 주시는 자상하고 유머러스한 제가 존경하는 저의 멘토이자 동료이며 친구입니다.



Bill Morandi

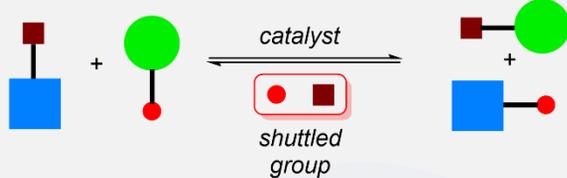
2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Morandi 그룹 동료들의 많은 성과중에 제 개인적인 생각이라는 것을 전제로 말씀드리자면, shuttle catalysis로 구분되는 여러 반응 개발을 꼽을 수 있습니다. 기존의 alkene metathesis 및 transfer hydrogenation과 같은 가역 촉매 반응은 천연물 합성 및 재료 과학분야에서 합성법 개발에 지속적인 영향과 더불어 수많은 응용 분야를 만들어 왔습니다. 이러한 반응에 영감을 받아 Morandi 그룹은 두 분자 사이에 작용기를 가역적으로 전달(shuttle catalysis) 하거나 교환 (metathesis) 하는 촉매반응을 개발하고 응용하는데 주목해 왔습니다. 특히 shuttle catalysis 전략을 통해 HCN, HCl, CO, Cl₂ 및 RSH처럼 유해하고 다루기 힘든 화합물을 직접적으로 사용하지 않고 좀더 안전하고 값싼 nitrile 또는 carbonyl 화합물을 사용하여 cyanation과 carbonylation 같이 해당 작용기를 도입하는 반응을 개발하였고, 이는 제약산업에서 유용한 복잡한 분자의 late-stage diversification이나 PPS (polyphenylene sulfide)와 같은 상용 고분자의 분해에 응용될 수 있었습니다. 하나의 촉매 반응으로 두개의 상이한 반응을 구현할 수 있는 시스템을 발굴하고 제어하는 것을 통해 종래의 합성 화학의 난제들을 해결할 수 있는 tool을 개발할 수 있을 것으로 기대합니다.

- Shuttle Catalysis



- Functional Group Metathesis

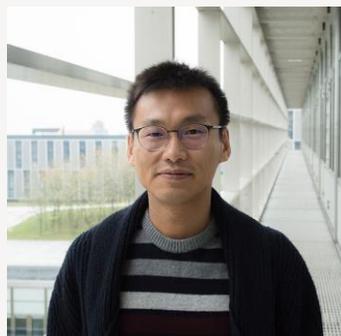


3. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

많은 유기화학자의 꿈이 원하는 화합물을 만들기 위해 마치 레고 놀이처럼 화학결합을 원하는 대로 자유자재로 끊고 붙이는 것이 아닐까 생각합니다. 지난 세기동안 분석기술의 개발과 병행하여 합성화학의 눈부신 발전이 있었지만 여전히 합성방법론에는 많은 제약이 있습니다. 저희 그룹의 목표는 화학결합을 재단할 수 있는 강력한 도구로 전이금속을 사용하여 C-C, C-N, 또는 C-O 결합을 선택적으로 끊거나 붙이는 촉매 반응을 개발하는 것입니다. 또한 주기율표 속의 아직 합성화학에서 낯선 많은 원소들의 반응성 탐험해보고 그들을 유기화학의 세계로 초대하고 싶습니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

전이금속을 포함한 새로운 촉매 반응 및 메커니즘의 연구를 통해 기존에 알려지지 않은 화학 반응 경로를 개척하고, 효율적인 단일 단계 반응으로서 분자의 복잡도가 극도로 증가되면서도 분자구조를 정밀하게 제어할 수 있는 촉매 반응 시스템을 연구하고 개발하고자 합니다. 이를 통해 궁극적으로 새로운 의약품 개발, 기후 변화, 오염, 플라스틱 폐기물, 에너지 자원 등과 같은 현재의 글로벌 문제에 대한 근본적인 해결에 실마리가 될 수 있는 혁신적이고 지속 가능한 합성 화학적 솔루션을 제공하고 싶습니다.



이용호 (Yong Ho Lee)

고려대학교 화학과 조교수

Email: yholee@korea.ac.kr

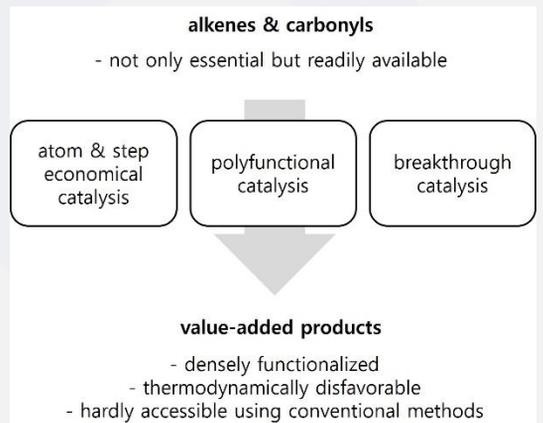
Website: <https://yoleelab.com>

2021-현재: 고려대학교 화학과

2021-2021: ETH Zurich, Postdoc

2015-2021: ETH Zurich, PhD

(지도교수: Bill Morandi)



"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist **동아대학교 손종우 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

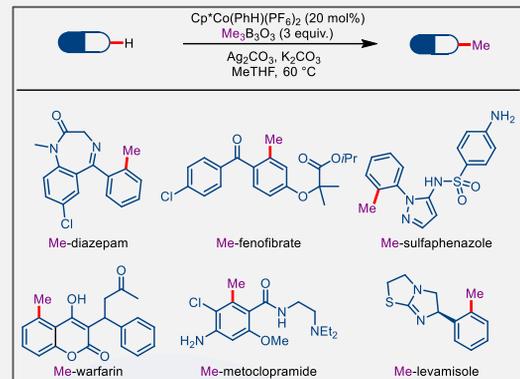
애커만 교수님은 독일 막스플랑크 (Max-Planck-Institut für Kohlenforschung)에서 Alois Fürstner 교수님 지도하에 2001년 박사과정을 마쳤습니다. 그 후, Robert Bergman 교수님 (at UC Berkeley) 연구실에서 2년간 박사후 과정을 수행하고, 2003년에 Ludwig Maximilians-University München에서 독립 연구자로 경력을 쌓아오다, 2007년에 University of Göttingen (고팅겐 대학교)에서 교수로 임용된 후 현재까지 재직중입니다. 현재 애커만 교수님 실험실에는 35명 이상의 학생 및 박사후 연구원들이 있으며, 전이금속을 이용한 C-H 기능화 분야에서 다양한 주제의 연구를 수행하고 있습니다. 그룹 내에는 LC/MS, GC/MS, HPLC, React-IR, UV-vis, photoreactor, benchtop(with flow) NMR, fluorescence spectrometer 등등 여러 가지 분석/실험 장비들을 갖추고 있습니다. 또한 연구를 위해서라면 금액에 구애받지 않고 다양한 케미컬 및 실험/분석장비들을 이용할 수 있는 연구 분위기를 만들어 주려고 노력하고 있기 때문에, 오로지 연구에만 몰두할 수 있는 연구 환경을 제공하고 있습니다.



Lutz Ackermann

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

해당 연구실에서 발표한 여러 연구 업적들 중, 개인적으로 생각하는 학술적인 성과는 코발트 촉매를 사용하여 약효를 지닌 복잡한 구조의 분자를 후속-기능화 (late-stage functionalization) 방법으로 메틸 그룹을 도입하는 연구라고 생각합니다. 이는 약물 분자 내에 이민, 아마이드, 카보닐과 같은 여러 functional group이 directing 그룹으로 작용하여 상당히 높은 위치/화학 선택성을 보여주어, diazepam, strychnine, paclitaxel, levamisole과 같은 시판되고 있는 약물 또는 여러 생활성을 분자들의 메틸화 된 새로운 유도체들을 효율적으로 얻을 수 있습니다. 따라서, 3d 전이금속 중 하나인 코발트 촉매의 이용으로 신약개발 과정에서 보다 환경 친화적이며 지속-가능한 메틸화된 신규 생활성 분자의 유도체 합성 전략으로 기대하고 있습니다.

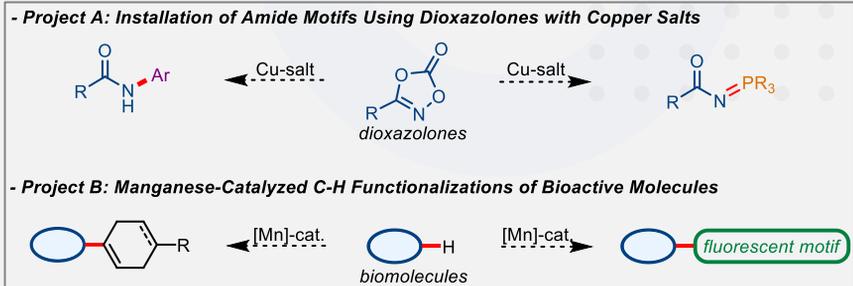


3. Ph.D/Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

애커만 교수님은 바쁜 일정 중에도 그룹 멤버들과 자주 outing을 계획하시고 즐겨하십니다. 졸업식, 하이킹, 카누링, 크리스마스 파티, 랩 BBQ 등등 제가 지냈던 약 1년 동안 많은 자리가 있었던 것 같습니다. 한 번은 랩 BBQ 자리에서 맥주를 마시며 교수님과 얘기를 하다가 저와의 교집합 하나를 찾게 되었는데 바로 축구를 좋아하신다는 점이었습니다. 교수님께서서는 분데스리가 축구팀인 'Holstein Kiel (홀슈타인 키엘)' 팀의 유니폼을 입고 오셔서 팬이라고 하시면서, 작년까지 해당 팀에 몸담았던 대한민국 국가대표인 이재성 선수 실력을 칭찬하셨던 기억이 있습니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

현재 제 연구실에서는 4명의 석사과정 대학원생들이 크게 2가지 영역에서 연구를 수행하고 있습니다. 첫 번째로 저비용/저독성 특징을 나타내는 구리 금속을 사용하여 다이옥사졸론을 이용하여 기존 반응 대비 부산물과 반응 단계를 최소화하여, 새로운 친환경 아마이드 골격 도입 반응을 목표로 연구를 진행하고 있습니다. 두 번째 연구 영역으로 최근 지속-가능한 촉매 시스템으로 관심을 얻고 있는 망간(II) 촉매를 사용해서 전통적으로 접근하기 어려운 탄소 또는 질소가 포함된 기능성 골격을 도입하는 연구를 수행하고 있습니다. 이 연구에서는 생활성 물질에 형광 특성을 나타내는 작용기를 도입하여, 살아있는 세포를 관찰할 수 있는 기능성 유기-바이오센서까지 응용하는 것에 최종 목표를 계획하고 있습니다.



손종우 (Jongwoo Son)

동아대학교 화학과 조교수

Email: sonorganic@dau.ac.kr

<https://sonorganic1.wixsite.com/jongwooson>

2020-현재: 동아대학교 화학과

2019-2020: UW-Madison, Postdoc.

2018-2019: University of Göttingen, Postdoc.

2012-2018: University of Illinois at Chicago, Ph.D.

(지도교수: Laura L. Anderson)

"Where I'm From" Article for Young-Career Organic Chemist **중앙대학교 김재현 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

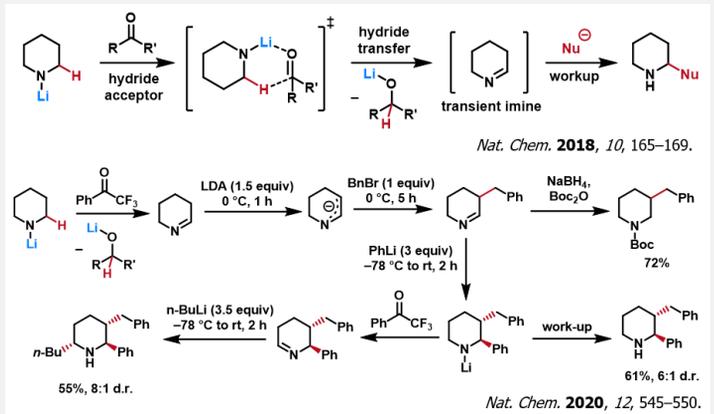
저는 석박사 학위를 받은 서울대학교 약학대학 김상희 교수님 연구실에서 박사 후 연구원으로 1년 반 동안 연구를 수행한 후 University of Florida의 Daniel Seidel group에서 postdoc으로 연구에 참여했습니다. Daniel Seidel 교수님은 University of Texas at Austin의 Jonathan L. Sessler 교수님 연구실에서 박사 학위를 받으신 후 Harvard University의 David A. Evans 교수님 연구실에서 post-doc으로 연구를 수행하셨습니다. 2005년 Rutgers University에서 독립적인 연구를 시작하시고, 2017년 University of Florida로 자리를 옮기셨습니다. Seidel group에서는 주로 methodology에 관련된 연구를 수행하고 있으며, C-H functionalization과 asymmetric catalysis에 대한 연구가 활발히 진행되고 있습니다.



Daniel Seidel

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Seidel group에서는 lithium amide와 ketone 간의 hydride transfer 현상을 통해 imine 중간체를 생성하고, 다양한 nucleophile을 처리하여 alicyclic amine 화합물의 α-C-H bond를 functionalization 하는 연구를 진행하고 있습니다. 이 방법을 통해 α 위치가 다양한 nucleophile로 치환된 화합물들을 손쉽게 얻을 수 있으며, 생성물질로 unprotected secondary amine을 얻기 때문에 추가적인 화학 반응도 용이합니다. 나아가 이 방법을 이용하여 여러 위치의 C-H bond에 nucleophile이 도입된 alicyclic amine 화합물을 one-pot에 합성한 연구 결과도 발표한 바 있습니다.

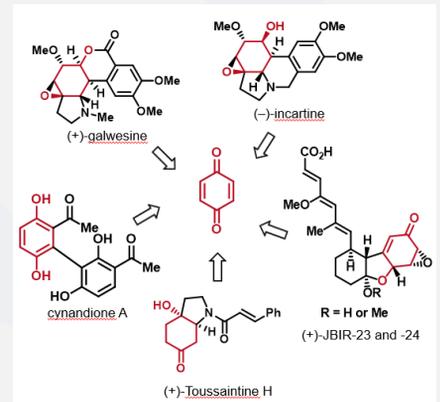


3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

제가 postdoc을 1년 정도 짧게 하게 되면서 특별한 일화나 에피소드라고 할 만한 일을 만들지는 못했습니다. 다만, Seidel 교수님께서 연구에 대한 discussion을 하는 도중 종종 농담을 던지곤 하셨는데, 다른 친구들은 시큰둥해 하는데 저만 재미있어 했던 일들이 기억 납니다. Seidel 교수님께서 독일 분이시라 딱딱한 분이실 것 같다는 선입견이 있었는데, 반대로 유머러스 한 분이셨습니다. 물론 유기화학을 하시는 분들이 모두 그렇듯이 연구에 대해서는 굉장히 논리적으로 접근하시는 모습도 인상적이었습니다.

4. 현재 교수님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실에서는 다양한 천연물의 전합성에 대한 연구를 수행하고 있습니다. 그 중에서도 benzoquinone이 갖는 반응성을 이용한 합성법 개발과 천연물 합성에 집중하고 있습니다. Benzoquinone은 α,β-unsaturated carbonyl group에 대한 1,2-addition과 1,4-conjugated addition이 둘 다 가능하며, 반응의 결과 생성된 secondary alcohol, phenolic -OH는 nucleophilic하다는 특성이 있습니다. 전합성 외에도 신규 결핵 치료제 개발을 포함한 의약화학 연구, 지질의 체내 동태를 파악하기 위한 chemical tool 합성 등 다양한 분야에 관심을 갖고 연구를 수행하고 있습니다.



5. 앞으로 10년 동안 교수님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

약학대학에서 유기화학을 이용해 연구할 수 있는 분야가 크게 1) 천연물의 전합성, 2) 신규 합성법 개발, 3) 의약화학 세 분야라고 생각합니다. 진부한 말씀일 수 있지만, 세 분야의 연구가 유기적으로 연결되어 서로 영감을 줄 수 있는 결과들을 만들어내는 것이 저의 목표입니다. 하나의 연구 주제를 잘 해내는 것도 어려운 일이지만, 각각의 연구를 깊이 있게 수행한다면 서로 다른 분야의 연구에도 영감을 줄 수 있을 것이라고 생각합니다.



김재현 (Jae Hyun Kim)

중앙대학교 약학대학 조교수

Email: jaehyunkim@cau.ac.kr

<https://sites.google.com/view/jhkimlab>

2022-현재: 중앙대학교 약학대학

2020-2022: 강원대학교 약학대학

2018-2019: University of Florida, Post-Doc

2017: 서울대학교, Ph.D. (지도교수: 김상희)

“Where I’m From” Article for Young-Career Organic Chemist **안동대학교 한지훈 교수**

1. Postdoc 연구실의 PI에 대해 간단히 소개해 주세요.

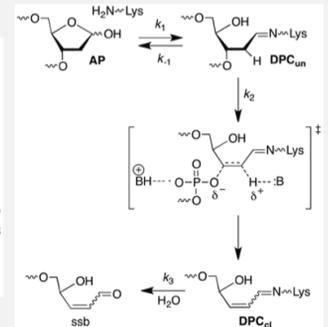
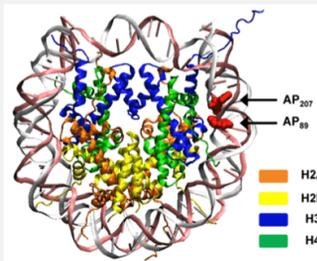
제가 post-doc으로 일을 했던 곳은 Johns Hopkins University 화학과의 Marc M. Greenberg 교수님 실험실입니다. Greenberg 교수님께서서는 Yale 대학교에서 Jerome A. Berson 교수님 지도하에 박사 학위를 받으시고, Caltech에서 Peter Dervan 교수님의 지도하에 postdoc 연구를 하였습니다. 1990년부터 Colorado State University에서 독립적인 연구를 시작하셨으며, 2002년부터 Johns Hopkins University에서 연구활동을 이어가시고 계십니다. Greenberg 교수님께서서는 유기화학을 바탕으로 생화학 분야에서 활발한 연구 활동을 하고 있으며, 대표적으로 생체 내에서 일어나는 핵산의 손상과 수리 메커니즘을 밝히는 연구 및 이를 바탕으로 약물 개발을 하는 연구를 하고 계십니다.



Marc M. Greenberg

2. Postdoc 연구실의 가장 중요한 학술적 성과는 무엇인지, 그 이유는 무엇인지 설명해 주세요.

Greenberg 교수님께서서는 유기화학에서부터 생화학, 약학에 이르기까지 광범위하게 연구를 진행하고 있습니다. Greenberg 교수님께서서는 오래전부터 nucleotide를 변형시킨 다양한 방사선 또는 광민감제의 개발에 많은 연구 업적을 남기셨으며, 이를 이용한 DNA 손상에 대해 메커니즘 규명과 약물 개발 연구를 진행하셨습니다. 또한, 약물 개발로서 염기 절단 복구 과정에서의 pol β, pol θ의 억제제 개발에도 연구 업적을 남기셨습니다. 위의 연구들을 포함하여 많은 중요한 연구 업적들을 남기셨지만, 개인적으로는 뉴클레오솜 내에서의 위치에 따른 DNA 손상 정도의 차이를 밝힌 연구라 생각합니다. 그 이유는 대부분의 DNA 손상에 대한 분자수준의 연구는 naked DNA에서 진행되어 왔었는데, Greenberg 교수님께서 밝히신 히스톤 단백질 내에서의 전혀 다른 반응성은 아직까지 알려지지 않은 유전적 조절 과정 중에서 히스톤 단백질과의 DNA의 상호작용에 대한 가능성을 열게 한 연구 결과라 생각하기 때문입니다.

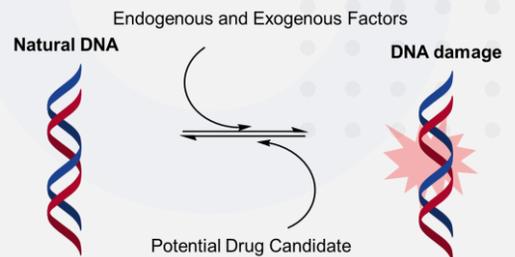


3. Postdoc 연구실 PI와의 재미있는 일화 하나를 소개한다면?

저는 짧은 post-doc 생활을 하여서 일화라고 표현할 만한 일은 없지만 즐거웠던 일은 연말에 Greenberg 교수님 집에 초대받아 다 같이 파티를 했던 것이 기억이 많이 납니다. 연구실원들과 다 같이 탁구, 보드 게임 등을 하였고, 저녁에는 Greenberg 교수님 가족분들께서 준비한 식사를 먹으면서 연구 활동을 포함하여 재미있는 에피소드 등 즐거운 이야기를 했던 것이 기억납니다. 그리고 제 생일 때, Greenberg 교수님과 연구실원들이 준비한 케이크를 다 같이 즐겁게 나눠 먹었던 것도 기억에 많이 남습니다.

4. 현재 박사님의 연구실에서 하시는 연구를 소개해 주세요.

저희 연구실은 우선 변형된 핵산, 핵산에 결합하는 리간드 등 유기화합물을 합성하여, 내/외인성 인자들에 의한 DNA 손상과 변형 그리고 수선에 대한 아직 밝혀지지 분자 메커니즘을 규명하는데 집중하고 있습니다. 내/외인성 인자들로 인한 DNA 손상에 관한 연구들이 많이 알려져 있음에도 불구하고 활성산소종, 중금속, 리간드의 전자 이동 등에 의한 DNA 손상은 분자 수준 레벨에서 아직까지 밝혀지지 않은 부분이 많고, 현재에도 많은 연구가 진행되고 있습니다. 따라서 DNA 손상에 따른 메커니즘을 규명한 뒤, 향후 이를 이용한 약물 개발에 목표로 두고 연구 분야를 확대해 나갈 것입니다.



5. 앞으로 10년 동안 박사님의 연구를 통해 이루고 싶은 목표는 무엇인가요?

우선 중단기적인 목표로서는 현재 진행 중인 중금속에 의한 핵산의 변형, 손상, 효소활성도, 단백질 결합성 등 대사과정 속에 문제점 규명을 하는 것입니다. 그리고 이를 바탕으로 핵산의 손상을 막거나 원래 상태로 되돌릴 수 있는 리간드 개발을 목표로 하고 있습니다. 또한, 현재 개발 중인 금속화합물 및 리간드를 바탕으로 DNA 절단에 관한 메커니즘 규명을 하는 것이 목표입니다.



한지훈 (Ji Hoon Han)

국립안동대학교 응용화학과 조교수

Email: jhan@anu.ac.kr

2020-현재: 국립안동대학교 응용화학과

2019-2020: JHU, Post-Doc.

2019: Kyoto University, Ph.D. (지도교수: H. Sugiyama)

1~11월 소식지
BKCS 유기화학 관련 논문 소개

Bulletin of Korean Chemical Society Campaign 4.0

올해 유기화학분과회에서는 예년에 이어 대한화학회 학술지(Bulletin of the Korean Chemical Society; BKCS)에서 발표된 유기화학 관련 논문들의 인용을 제고하는 캠페인(Bulletin of Korean Chemical Society Campaign 4.0)을 진행하였습니다. 2021년 12월부터 출판된 63편의 유기화학 관련 논문을 뉴스레터에 소개하였으며, 앞으로도 계속된 인용과 적극적인 참여를 부탁드립니다.

연번	게재연월	키워드	논문 제목	교신저자
1	2021-12	cross-linked polybutadiene; Diels–Alder adduct; SN2 reaction; thermally degradable	Synthesis and analysis of thermally degradable polybutadiene containing Diels–Alder adduct	박하늘, 박광용
2	2021-12	1,4-addition; alkynes; carbonylative coupling; 6-endo/5-exo cyclization; substitution	A review of the syntheses of (thio)flavones, 4-quinolones, (thio)aurones, and azaaurones from 2'-substituted alkynes	이재인
3	2021-12	brown algae; phlorofucofuroeckol-A; phlorotannin; regioselective substitution	Regioselective syntheses and analyses of phlorofucofuroeckol-A derivatives	박광용
4	2021-12	Camellia sinensis seed; deep eutectic solvent; enzymatic hydrolysis; 3,4',5,7-tetrahydroxyflavone; squalene monohydroperoxide	Protective effects of 3,4',5,7-tetrahydroxyflavone against squalene monohydroperoxide-induced skin wrinkles and its green extraction using deep eutectic solvents	이종우, 강병영, 박준성
5	2021-12	Cu-catalyzed N-arylation; diversity; microwave; nucleophilic substitution; pyrrolo[2,3-d]pyrimidine	A microwave-assisted synthetic approach to analyzing disubstituted pyrrolo[2,3-d]pyrimidine diversity via ligand-free Cu-catalyzed N-arylation	염을균
6	2022-1	5-HT ₇ R; autism; G protein-biased ligand; partial agonist; serotonin receptor	<i>N</i> -(Biphenyl-3-ylmethyl)ethanamines as G protein-biased agonists of 5-HT ₇ R	강택, 추현아
7	2022-1	amyloid plaque; disaggregation; HEPES; neurodegenerative disease; sustained-release	4-(2-Hydroxyethyl)-1-piperazine ethane sulfonic acid repositioning: Amyloid disaggregating agent and its sustained-release system	김도경
8	2022-1	absorption rate; catechol-conjugated chitosan; cement mortar; compressive strength; hydrocaffeic acid	Synthesis of catechol-conjugated chitosan and its application as an additive for cement mortar	최세진, 고혜민
9	2022-1	aryl alkynes; choline hydroxide; copper free; Pd-catalyzed coupling; Sonogashira	A facile protocol for copper-free palladium-catalyzed Sonogashira coupling in aqueous media	김승희
10	2022-1	1,4-addition; 2'-substituted chalcones; cyclization; flavanones; substitution	A review of the syntheses of flavanones, thioflavanones, and azaflavanones from 2'-substituted chalcones	이재인
11	2022-1	Amides; catalyst free; functionalized amines; hydroboration; solvent free	Deoxygenative hydroboration of primary, secondary, and tertiary amides: Catalyst-free synthesis of various substituted amines	안덕근

Bulletin of Korean Chemical Society Campaign 4.0

연번	게재연월	키워드	논문 제목	교신저자
12	2022-2	LRRK2 inhibitor; thienopyrimidine; small molecule; Structure-activity relationship	Discovery of novel thienopyrimidine derivatives as LRRK2 inhibitors	민경훈
13	2022-2	Electrochemistry; immobilization; phenolic compounds; self-assembled monolayers; triazolinedione	Immobilization of phenol-containing compounds via electrochemical activation of a urazole derivative	김누리, 여운석
14	2022-2	crystal structure; foldamer; helical structure; peptide; unnatural amino acid	Synthesis and conformational analysis of an <i>anti</i> - $\beta^{2,3}$ -amino acid as a building block for unnatural peptide helices	최수혁
15	2022-2	colorimetric sensor; copper(II) sensor; fluorescent sensor; ICT sensors	A highly selective fluorescent sensor for Cu^{2+} based on naphthalimide containing aza-crown ether	김미라, 이송이
16	2022-3	deep blue fluorescence; dibenzoazaborine; emission color tuning; planarized triarylborane	Planarized B,N-diarylated dibenzoazaborine compounds for deep blue fluorescence	이민형
17	2022-3	anticancer treatment; mitochondria; proteotoxicity; quaternary ammonium; triphenylphosphonium	Quaternary ammonium-based mitochondria targeting anticancer agents with high water solubility	강병헌, 류자형
18	2022-3	digallate; energy sensing network; mitochondrial biogenesis; neurodegenerative disease; stimulator	Promotion of mitochondrial biogenesis by synthetic 1,2- or 1,3-digallates through activation of an energy sensing network	김미경, 정유훈
19	2022-3	2-benzylaminoquinazolin-4(3H)-ones; antiviral activity; coronaviruses; COVID-19	Synthesis and biological evaluation of 2-benzylaminoquinazolin-4(3H)-one derivatives as a potential treatment for SARS-CoV-2	박철민
20	2022-4	amide; chemical kinetics; cooperativity; diffusion; excited-state proton transfer; hydrogen bond	Acid-base reaction of a super-photoacid with a cooperative amide hydrogen-bonded chain	권오훈
21	2022-4	density functional theory calculations; electrochemistry; electron transfer; hydrogen bonds; proton transport	Cascade proton relays facilitate electron transfer across hydrogen-bonding network	이동환
22	2022-4	AKT; alkaloid; caspase dependent; harmalane; ovarian cancer	Discovery of harmalanium halides as anti-ovarian cancer agents	김성환, 김필호
23	2022-4	azulene; azulenolactone; catalysis; di(2-bromoaryl)iodonium salt; sequential reaction	Synthesis of azulenolactones through sequential C(2)-bromoarylation and intramolecular CO bond formation from azulene-1-carboxylic acids and di(2-bromoaryl)iodonium salts in one pot	이필호
24	2022-4	acylation; bimetallic acidic catalyst; scanning electron microscopy (SEM); substituted alcohol; $\text{ZrCl}_4\text{-Mg}(\text{ClO}_4)_2$	$\text{ZrCl}_4\text{-Mg}(\text{ClO}_4)_2$: Highly efficient bimetallic catalyst for acetylation of alcohol with acetic acid	Ravi Varala
25	2022-4	anticancer; Bruton's kinase inhibitor; pyrazolopyrimidine	Pyrazolo[3,4-d]pyrimidine derivatives as irreversible Bruton's tyrosine kinase inhibitors	김필호, 조성윤

Bulletin of Korean Chemical Society Campaign 4.0

연번	게재연월	키워드	논문 제목	교신저자
26	2022-5	hole mobility; hole reorganization energy; hole-transporting material (HTM); transfer integral; π -conjugation	Effects of π -conjugation on the charge-transport properties of hole-transporting materials featuring diphenylamine- π -quinacridone for perovskite solar cells: A theoretical study	곽경원, 홍종인
27	2022-5	DFT; Meyer-Lever plot; potential inversion; proton-coupled redox reaction; water-oxidation	Design of Ru-aqua complex possessing potential inversion behavior	강윤경
28	2022-5	halogenated β -diketiminato; lactones; magnesium complex; ring-opening polymerization	Halogenated β -diketiminato magnesium complexes: Preparation, characterization, and catalysis for ring-opening polymerization of aliphatic lactones	Zehuai Mou
29	2022-5	divergent strategy; peptide nucleic acid; PNA trimer blocks; solid-phase peptide synthesis; solution-phase peptide synthesis	A novel synthetic method of peptide nucleic acid (PNA) oligomers using Boc/Cbz-protected PNA trimer blocks in the solution phase	홍인석
30	2022-5	Anthelmintic; cancer; fenbendazole; microtubule inhibitor; oral drug; oxibendazole	Investigation of benzimidazole anthelmintics as oral anticancer agents	이광호, 고범석
31	2022-6	Alzheimer's disease; amyloid plaque; biomarker; bioimaging; molecular probe	Benzo[g]coumarin-benzothiazole hybrid: A fluorescent probe for the detection of amyloid-beta aggregates	허영범, 김도경
32	2022-6	Azacycles; arylhydrazines; heterocycles; Lewis acids; titanium(IV) chloride	Facile titanium(IV) chloride and TBD-mediated synthesis of N-aryl-substituted azacycles from arylhydrazines	홍완표, 김희권
33	2022-6	DFT; Ni complex; PPC ligand; reductive elimination	Density functional theory study on the reductive elimination of ancillary ligand at PPC nickel complexes	황성수
34	2022-6	initiator film; polydopamine; stability; substrate-independency; uniformity	Development of a versatile, uniform, and stable initiator layer by the functionalization of a polydopamine/polyethyleneimine film	홍대화
35	2022-6	5-Lipoxygenase; Anti-inflammation drug; Lead compounds; MPO activity; Spiro[chromene-2,4'-piperidin]-6-amines	A novel core skeleton design and synthesis of N-alkyl-1'-(substituted sulfonyl)spiro[chromene-2,4'-piperidin]-6-amine derivatives as 5-lipoxygenase inhibitors	전혜경, 공영대
36	2022-6	aniline derivative; anthraquinone; copper perchlorate; oxidative ligand cleavage	Oxidative ligand cleavage in a copper(II) complex containing aniline moiety induced by copper(II) perchlorate in acetonitrile	Pattira Suktanara k
37	2022-6	FTIR; fuel cell; polyimides; synthesis; thermogravimetric analysis; UV-vis spectroscopy	A novel sulfonated aromatic polyimide synthesis and characterization: Energy calculations, QTAIM simulation study of the hydrated structure of one unit	Umit Yildiko
39	2022-6	2-amino-4H-chromenes; CeO ₂ NPs; one pot; spirochromenes; three component	Facile one-pot three-component route to an assembly of 2-amino-4H-chromenes and spirochromenes promoted via ceria nanoparticles in a benign manner	Reza Heydari
39	2022-6	1-aryl-2,2-difluoroethyl(t-butyl)dimethyl)silanes; 2,2,2-trifluoroethyl tosylate; 2,2-difluoro-1-(t-butyl)dimethyl)silylethyl tosylate; arylboronic acids; Pd-catalyzed cross-coupling reaction	Efficient route to 1-aryl-2,2-difluoroethyl(t-butyl)dimethyl)silanes via cross-coupling reaction of 2,2-difluoro-1-(t-butyl)dimethyl)silylethyl tosylate with arylboronic acids	전성란

Bulletin of Korean Chemical Society Campaign 4.0

	게재연월	키워드	논문 제목	교신저자
40	2022-6	[125I]TZDM; [18F]FC119S; amyloid-beta; off-target PET	Off-target screening of amyloid-beta plaque targeting [18F]florapronol ([18F]FC119S) in postmortem Alzheimer's disease tissues	이용진, 지대윤
41	2022-6	5-formylpyrimidines; aldol-type condensation; fluorescence; nucleic acid chemistry; nucleobase analogs	Fluorescent nucleobase analogs constructed by aldol-type condensation: Design, properties, and synthetic optimization for fluorogenic labeling of 5-formyluracil	김기태
42	2022-6	3D-QSAR; c-Met kinase; free energy perturbation; gastric carcinoma; MM-PBSA	Structure-activity relationship and in silico development of c-Met kinase inhibitors	조승주
43	2022-7	enantioselectivity; halogenation; hydrogen bonding; ion pairing; phase-transfer catalysis	Enantioselective halogenation via asymmetric phase-transfer catalysis	이성기, 정원진
44	2022-7	coordination polymer; functionalization; metal-organic framework; proton conductivity; tetrazole	Uncoordinated tetrazole ligands in metal-organic frameworks for proton-conductivity studies	이주연, 곽재성, 윤민영, 김민
45	2022-7	carborane; carbazole; charge transfer; fluorene; quantum efficiency	Geometric structural insights for enhanced radiative efficiency: Spiro[fluorene-carbazole]-based ortho-carboranyl luminophores	이강문
46	2022-7	adjacency matrix; convolution filter; deep learning; graph convolutional network; molecular representation	Development of a chemically intuitive filter for chemical graph convolutional network	최인성
47	2022-7	amine oxidation; electrochemistry; imines; stainless steel	Stainless steel promoted the electrochemical oxidation of amines into imines	권기영
48	2022-7	alkenoic acids; photoredox reaction; selenolactonization; γ -lactones	Synthesis of selenated γ -lactones via photoredox-catalyzed selenylation and ring closure of alkenoic acids with diselenides	김대영
49	2022-7	dibromorhodamine; naked eye detection; Photoredox catalysis; polymerization based signal amplification	Dibromorhodamine-based photoredox catalysis under visible light for the colorimetric detection of Hg(II) ion	이정태, 이정규
50	2022-7	disulfide hemolysis; pyridine-borane complex; sulfa-Michael addition reaction; thiyl radical; visible light irradiation	One-pot sulfa-Michael addition reactions of disulfides using a pyridine-borane complex under blue light irradiation	이성기
51	2022-8	2-imino-1,3,4-thiadiazoline; aerobic oxidation; heterocycle; one-pot synthesis; organic synthesis	One-pot synthesis of 2-imino-1,3,4-thiadiazolines from acylhydrazides and isothiocyanates	김진호
52	2022-8	EGFR; EGFR L858R/T790M/C797S; EGFR L858R/T790M; tyrosine kinase inhibitor; 3',4',5'-trihydroxyphenylbenzamide	Synthesis and biological evaluation of anilide derivatives as epidermal growth factor receptor L858R/T790M and L858R/T790M/C797S inhibitors	이수진, 김남중
53	2022-8	carotenoids; chemical shift; energy transfer; photosynthesis; pi interactions	13,13'-Diphenalkyl β -carotenes as pi-stacking models of chlorophylls and carotenoids in photosynthesis	구상호
54	2022-8	chemoselectivity; cobalt-oxo intermediate; epoxidation; hydroxylation; oxygen non-rebound mechanism	Identification of a cobalt(IV)-oxo intermediate as an active oxidant in catalytic oxidation reactions	이용민, 남원우

Bulletin of Korean Chemical Society Campaign 4.0

	게재연월	키워드	논문 제목	교신저자
55	2022-9	Fragment; Keap1; NRF2; protein-protein interaction inhibitor; structural hybridization	Structural hybridization for inhibitors of the interaction between NRF2 and Keap1	임상민
56	2022-9	crystal structure; formate; lanthanide; magnetism; oxalate	Design and synthesis of novel lanthanide MOFs by unique in situ organic and inorganic reactions	이기성, 임광수
57	2022-9	dye-sensitized solar cell; polythiophene-based copolymer; quasi-solid-state electrolyte	Syntheses and photovoltaic properties of polythiophene-based copolymers as polymer matrix of quasi-solid-state electrolytes	이송이
58	2022-10	Keck allylation; macrolide; (+)-neopeltolide; NHC-catalyzed oxoacyloxylation; reductive oxa-Michael addition	Studies toward the total synthesis of (+)-neopeltolide using N-heterocyclic carbene-catalyzed oxo-acyloxylation/reductive oxa-Michael addition strategy	조창범
59	2022-10	Acetoxylation; arene; C-H activation; ligand; palladium	Palladium-catalyzed C-H acetoxylation of arenes using a pyrazolonaphthyridine ligand	주정민
60	2022-10	bathochromic shift; electronic effect; indium complexes; photophysical property; salen	Effect of bridging units on the photophysical properties of 4-NEt ₂ -appended salen-indium complexes	이민형, 박명환
61	2022-11	aerobic oxidation; alcohol; carboxylic acid; photocatalysis; visible light	Organophotocatalytic oxidation of alcohols to carboxylic acids	조은진
62	2022-11	azide-containing naphthalimide; fluorescent turn-on probe; hydrogen sulfide; intramolecular charge transfer	Hydrogen sulfide-activatable fluorescence turn-on azide-containing naphthalimide derivative	이민희
63	2022-11	amino acid; coordination polymer; crystal structure; foldamer; two-dimensional structure	Two-dimensional Zn(II) coordination polymer and hydrogen bond-mediated two-dimensional Cu(II) network based on trans-2-aminocyclopentanecarboxylate	김진, 이희승

AIMECS 2023

14th AFMC International Medicinal Chemistry Symposium

2023년 6월 25일 - 28일 | 콘래드 서울

New Era of Medicinal Chemistry:
Challenges and Opportunities

<http://aimecs2023.org>

등록 방법 웹사이트 (<http://aimecs2023.org/>)를 통한 사전등록 및 현장등록

등록 구분	Early Registration	Pre-registration	현장등록 (대회 기간)
	(2022년 11월 15일- 2023년 1월 20일)	(2023년 1월 21일- 2023년 4월 30일)	(2023년 6월 26일- 2023년 6월 28일)
일반	₩ 700,000	₩ 800,000	₩ 900,000
학생	₩ 300,000	₩ 350,000	₩ 400,000

초록 제출 2월말 AIMECS 2023 웹사이트 내 오픈

Organized by



Hosted by



Korean Society of
Organic Synthesis
한국유기합성학회



14th AFMC International Medicinal Chemistry Symposium