

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	도핑과학
연구 과제명 (Project Title)	도핑컨트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	도핑분석법 개발
<div>1. Brain Doping 분석법 개발</div> <div>2. 식품소재 도핑분석법 개발</div> <div>3. 인공지능 도핑진단법 개발</div> <div>4. 도핑시료분석 업무</div> <div>5. 혈액도핑 분석용 시약 및 장비 개발</div> <div>6. 단백질정량 키트 개발</div>	
<div>소속 센터/단 명(Center) : 도핑컨트롤센터</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 손정현</div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	분석화학, 화학, 생물공학, 약학, 생화학 및 관련학과
연구 과제명 (Project Title)	도핑컨트롤에 관한 연구/고분해능 질량분석기를 이용한 약물 및 대사체의 고효율 분석법 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	LC-MS/MS 및 GC-MS/MS를 이용한 소변시료내 금지약물의 및 신경전달물질 분석법 개발

1. 도핑컨트롤에 관한 연구

본 연수 과정에서는 LC-MS/MS를 이용한 반도체 분석법 개발을 수행하고자 한다. 세계반도핑위원회에서는 수백 가지 이상의 약물을 금지약물로 지정하고 있으며, 그 수와 종류는 매년 증가하는 추세이다. 뿐만 아니라, 최근에는 펩타이드나 단백질과 같은 바이오시밀러 의약품까지 금지약물목록에 추가하여 보다 고도화된 분석법이 절실히 필요한 상황이다. 본 연구에서는 소변 시료 내 존재하는 다양한 종류의 금지약물 및 이들의 대사체를 효과적으로 분리/검출하는 기술 개발을 하고자 한다.

2. 고분해능 질량분석기를 이용한 약물 및 대사체의 고효율 분석법 연구

본 연수 과정에서는 고분해능 LC-MS/MS 및 GC-MS/MS 를 이용하여 기존의 방법으로 분석이 용이하지 않았던 금지약물 및 다양한 대사체 분석법의 개발을 수행하고자 한다. 질량분석기는 뛰어난 감도와 선택성 및 높은 범용성으로 많은 생체 시료 분석의 주된 기기분석법으로 사용되고 있으나, 생체 시료의 복잡성으로 인하여 유사한 구조를 갖는 물질들의 간섭 현상을 제거하여야 하고, 다양한 방법이 있으나 본 연구에서는 가장 근본적인 질량분석기의 고분해능을 이용하여 분석의 선택성을 향상시키고자 한다. 기존에 사용되고 있는 LC-MS/MS 고분해능 질량분석기 뿐만 아니라, GC-MS/MS 용 고분해능 질량분석기로 금지약물 분석을 수행하여 기존에 검출이 어려웠던 동화 작용 금지약물들에 대한 분석법을 개발하고자 한다.

소속 센터/단 명(Center) : 도핑컨트롤센터

연수 책임자(Advisor) : 김 기 훈

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	단백체 질량 분석기술 활용 도핑 분석법 개발
연구 과제명 (Project Title)	도핑콘트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	시료 내 극미량 단백질 및 단백질 의약품 분석기술 개발
<p>- 바이오 시밀러 의약품의 개발에 따른 운동선수들의 도핑 약물도 점점 발전하고 있음. 특히 단백질 의약품인 인슐린 등은 체내 사람 인슐린과 99% 유사한 구조를 가지고 있기 때문에 검출의 어려움이 있음. 현재 인슐린 등의 바이오 시밀러 금지 약물에 대한 분석법을 보유한 공인도핑센터 수는 10개 이하로 알려져 있음. 2018년 평창동계 올림픽 기간 많은 도핑 전문가들이 KIST 도핑콘트롤센터의 분석기술을 배워가기도 하였으나, 혈액 내에서의 바이오 시밀러 의약품 분석은 전처리의 복잡 다양성으로 인하여 어려움을 겪고 있음.</p> <p>- 현재 공인 도핑 분석랩 중 실제 분석을 수행하고 있는 곳은 독일과 영국 도핑센터 두 곳 뿐이며, 따라서 세계적인 도핑 분석 추세를 선도하기 위하여 시료 내 극미량 단백질 및 단백질 의약품에 대한 분석 감도와 특이성이 높은 원천 기술을 개발하고자 함. 또한 항체 기반의 바이오 의약품 등의 특성을 이용한 분석 기술 도입을 시도하여 신규 바이오 의약품 도핑으로부터 감시를 철저하게 하도록 함.</p> <p>연수내용</p> <p>1) 질량분석기를 활용한 단백질 의약품 분석 기술을 개발함.</p> <p>2) 극미량 시료 내 단백질 및 대사체 분석 원천기술 개발 및 도핑 분석 적용을 연구함.</p> <p>3) 임상 시료 내 효율적인 단백질 의약품 추출 기술을 개발함.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 도핑콘트롤센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 민 호 필</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	분석화학, 생물공학
연구 과제명 (Project Title)	도핑콘트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	바이오도핑(유전자 도핑 및 항체개발) 및 질량분석기를 활용한 신규 분석법 개발 및 개량연구
<p>◎ 연구목표</p> <p>본 연구에서는 동물세포 기반의 단백질제제 도핑금지약물 검출용 항체 생산과 이를 활용한 항체센서 및 신규 분석법을 개발한다. 더 나아가 본 연구에서 개발한 항체 센서를 현장에서 간단히 도핑검사에 이용할 수 있도록 키트화 및 제품화 가능성을 제시한다.</p> <p>◎ 연구목표</p> <p>본 연구에서는 크리스퍼(CRISPR) 기반의 초고속 유전자 도핑분석법을 기초 기술로 활용하여 신규 금지약물 유전자를 스크리닝하고, 결합성 확인 및 분석법의 유효성을 확인한다. 여러 타겟 유전자에 대한 동시분석법의 조건을 최적화하고, 결합 조건 및 sgRNA 서열에 대한 라이브러리를 구축한다.</p> <p>◎ 연구목표</p> <p>본 연구에서는 고해상도 질량분석기 기반의 대사체(metabolomics) 분석 조건 확립 및 세포별, 배양조건별, 시료 유래 별 조건에 따른 대량 샘플 비교분석 플랫폼을 구축하고자 함. 도핑금지약물의 동물세포 내 대사체 라이브러리 및 생리활성에 필수적인 1, 2차 대사 경로에 연관된 대사체에 대한 실시간 정량 대사체 데이터를 바탕으로 다양한 조건에서의 샘플간 비교분석을 통해 생화학적 현상들을 이해하고, 새로운 엔지니어링 타겟을 제시할 수 있는 workflow를 확립한다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 도핑콘트롤센터	
연수 책임자(Advisor) : 성창민	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	질량분석화학
연구 과제명 (Project Title)	도핑컨트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	질량분석기를 이용한 내/외인성 물질들의 분석법 개발 및 감도 향상 연구
<p>1. 질량분석기를 이용한 내/외인성 물질들의 분석법 개발 및 감도 향상 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 액체/기체 크로마토그래피-질량분석기를 이용하여 생체 시료에서 다양한 내/외인성 물질들의 정량/정성을 위한 분석법을 개발 - 분석을 위한 시료 전처리법 및 가수분해 연구 - 대상 물질들의 감도 향상을 위한 새로운 유도체화법 및 이동상 조성 연구 - Electrospray ionization에서 이동상 조성에 따른 이온화 프로세스 연구 - 감도 향상을 위한 새로운 분석 장비의 개발 (Gas-chromatography-Electrospray ionization mass spectrometry) 및 이온화 프로세스 연구 - 운동선수들의 생활환경 및 건강 증진을 위한 환경호르몬 노출 위험성 평가 - 도핑금지약물들의 정량분석 정확도 향상을 위한 생체 시료 표준물질 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 도핑컨트롤센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이 재 익</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	분석데이터 인공지능 기술 개발 연구
연구 과제명 (Project Title)	에너지환경소재 측정분석 프로토콜 수집, 공유, 활용 및 신측정분석기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	분석데이터 자동해석 인공지능 모델 개발
<p>○ 스펙트럼 형태의 분석데이터(XRD, XPS, Raman 등) 전용 딥러닝 모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 스펙트럼 데이터 맞춤 feature extraction이 가능한 딥러닝 모델 개발- 다양한 스펙트럼 분석데이터에 적용 가능한 범용적인 딥러닝 모델 확장 개발 <p>○ 스펙트럼 분석데이터 딥러닝 정확도 개선</p> <ul style="list-style-type: none">- 개발되어 있는 다양한 스펙트럼 분석데이터 자동해석 딥러닝 정확도 개선- 스펙트럼 맞춤 딥러닝 모델을 적용하여 기존의 정확도를 향상시킴	
소속 센터/단 명(Center) : 특성분석·데이터센터	
연수 책임자(Advisor) : 김 홍 규	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	세포생물학, 구조생물학
연구 과제명 (Project Title)	세포와 단백질의 3D 미세구조분석
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전자현미경을 이용하여, 세포와 단백질의 구조 분석
<p>세포의 미세구조는 생명현상을 이해하는데 이미지를 통해 직관적으로 이해할 수 있게 하는 편리한 방법임. 생명현상은 시간적 공간적으로 분화되고 조절되기 때문에, 세포의 구조 역시 시간과 공간에 따라 분석되어야 함. 특히 공간적 측면에서 최근 3D 전자현미경 분석법을 통해 세포에 대한 충분한 이해를 할 수 있게 되었음. 또한 Cryo-TEM을 이용한 단백질의 구조 분석은 단백질의 기능 이해를 돕는 중요한 단서를 제공할 뿐만 아니라, 신약 개발에 있어 후보신약과 단백질의 상호작용을 분석해 신약 개발의 속도를 빠르게 할 수 있기 때문에, 최근 구조생물학 분야에서 가장 각광받는 분석 기술로 여겨지고 있음.</p> <p>본 연구실에서는 전자현미경을 이용해 다양한 생체 조직 및 세포의 3D 구조 분석을 통해 생명현상을 이해하는 연구를 수행하고 있으며, 특히 초고해상도 현미경과 같은 생체 표지 분자를 초고해상도 확인할 수 있는 현미경과 연계하여 분석하여 세포 내에 생체 분자의 역할을 보다 정확하게 분석할 수 있는 연구 기법들을 개발하고 있음. 또한 Cryo-TEM/Electron tomography 를 이용한 단백질의 구조 분석을 통해 단백질의 기능을 이해하는 연구를 통해 세포와 단백질의 최고 분석 기술을 배울 수 있을 것임.</p> <p>◇ 연수 분야</p> <ul style="list-style-type: none">- 주사 전자현미경 (Scanning Electron Microscopy, SEM)- 3D-EM: SBF-SEM, Array tomography, Electron tomography 등- 투과 전자현미경 (Transmission Electron Microscopy)- 단백질 구조분석: Single Particle Analysis	
소속 센터/단 명(Center) : 특성분석데이터센터	
연수 책임자(Advisor) : 이 경 은	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	표면분석분야
연구 과제명 (Project Title)	차세대 나노 반도체 연구의 전자구조 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광전자분광법 (XPS, UPS, IPES)을 활용한 차세대 나노 반도체 (2차원, 페로브스카이트, 양자점)의 전자구조 연구
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 광전자분광법 (XPS, UPS, IPES)을 활용한 차세대 나노 반도체 (2차원, 페로브스카이트, 유기반도체) 소재의 전자구조 분석 • 수행과제 : - 원내 나노재료 분석지원 및 분석기술 개발에 관한 연구 (정책지원연구사업) - 투과전자현미경 및 실시간 분석기법을 이용한 차원계층 제어 다차원 소재 분석기술 개발 (미래소재디스커버리사업) • 연수내용 : <ol style="list-style-type: none"> 1. X선 광전자분석 장비 등의 표면분석 장비의 기본 원리 및 장비구성, 신규 재료의 물성 분석법을 연수할 계획임. 2. 광전자분광법 (XPS, UPS, IPES)을 활용한 차세대 나노 반도체 (2차원, 페로브스카이트, 유기반도체) 소재의 전자구조 분석 <ol style="list-style-type: none"> 2-1. 본 연수과정에서 연수생은 연수책임자의 지도 아래 진공 분석에 대한 기본이해부터 광전자 분광분석 및 반도체 소재에 대한 기술적/학술적 지식을 습득 할 수 있을 것으로 예상됨. 2-2. 광전자분광 시스템을 통하여 앞에서 언급한 나노반도체, 차원제어 다차원소재 등의 분야의 중요 물질들의 전자구조를 분석함으로써 차세대 반도체 소재개발 및 분석법을 구축할 계획임. 3. 연수과정정은 반도체/고체물리 분야에 향후 취직하거나 대학원을 진학을 희망하는 학생들의 경력에 많은 도움이 될 것으로 예상 (*반도체, 물리 전공 대학원 및 삼성전자, 삼성디스플레이, LG디스플레이 등 반도체 관련 분야 산업분야) 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 특성분석 데이터센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박 수 형</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 배터리 소재의 고도분석 기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	에너지환경소재 측정분석 프로토콜 수집, 공유, 활용 및 신측정분석기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	투과전자현미경(TEM)을 이용한 전고체배터리 시료 고도분석기술 개발 및 응용
<p>전고체배터리와 같이 고성능 차세대배터리 소재 기술의 연구개발(R&D) 프로세스에서 분석 기술의 중요성은 점점 더 중요해 지고 있습니다. 특히 전자현미경을 이용한 Multi-scale 분석 기술은 에너지 저장 기술 분야의 혁신을 가져올 것입니다. 여러분은 연수과정에서 다음의 (아주 중요한) 연구를 수행하게 됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none">○ 배터리 시료의 전자현미경 분석을 위한 환경제어 기술 개발○ 극저온(Cryo) 분석 및 직접원자검출카메라(direct electron detector) 등을 활용해 분석실험의 모든 과정에서 시료 손상을 최소화하는 기술 개발○ 스펙트럼(EDS, EELS) 및 4D-STEM 분석 실험의 결과로 얻어지는 분석 빅데이터 해석 기술 개발○ 실시간(in-operando, in-situ) TEM 실험을 이용한 소재 열화 메커니즘 규명 <p>여러분은 연수 기간동안 국내외 기업 및 연구자들과 협업을 통해 여러 가지 진로 기회를 탐색할 수 있습니다. 즉, 학계, 연구계, 산업계에서 어떻게 연구 개발이 이뤄지는 지 미리 경험해 볼 수 있습니다. 저 또한 여러분의 전문성과 경력 개발을 적극적으로 지원하겠습니다.</p> <p>우리 그룹은 고전적인 연구 방법론에 더하여 인공지능 및 빅데이터로 대두되는 최신 연구방법론 또한 적극적으로 수용, 도입하고 있습니다. 급변하는 오늘날의 연구환경에서 차세대 전고체 배터리 기술 및 분석기술의 발전에 높은 관심이 있고, 본 연수 프로그램을 통해 성장하고픈 의지가 있는 열정적인 예비 대학원생을 찾습니다. 감사합니다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 특성분석·데이터센터	
연수 책임자(Advisor) : 변 영 운	