KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

2015

ANNUAL REPORT

www.kbsi.re.kr

KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE | 2015 | ANNUAL REPORT

KOREAN VERSION

한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE
34133 대전광역시 유성구 과학로 169-148
Tel. 042.865.3500 Fax.042.865.3404 www.kbsi.re.kr

KOREA
BASIC SCIENCE
INSTITUTE

2015

ANNUAL
REPORT

CONTENTS

2015 TOP 10 ISSUES

2015 KBSI 주요성과 10선

01 연구분야

나노 미터의 공간적 분해능으로 나피온 전해질막 이온 이동 특성 규명

나피온 전해질막에 있는 친수성 채널의 중심부와 내표면에서 물과 수소이온 확산속도 차이 측정 성공

Angewandte Chemie誌 게재 (IF=11.336, '15. 3. 16.)

한옥희 박사

미국 University of California, Santa Barbara와 공동연구

02 연구분야

물과 기름 분리 및 오염물을 쉽게 정화할 수 있는 나노캡슐 개발

친수성과 소수성은 한 표면에 양립할 수 없다는 기존의 이론을 깨고, 친수 · 소수 물질이 한 표면에 공존할 수 있음을 증명

Advanced Functional Materials誌 게재 (IF=11.805, '15. 10. 14.)

이하진 박사

한밭대학교와 공동연구

03 연구분야

세계적 대형연구장비 7 T MRI와 Super-bio HVEM 설치

최첨단 뇌과학과 질병연구에 필요한 7 T MRI 설치 및 가동(오창센터)

생체물질의 3차원 분자구조를 직접 관찰할 수 있는 의생물 맞춤형 Super-bio HVEM 설치 (오창센터)

04 연구분야

국제 표준화기구(ISO) 품질 경영시스템 ISO 9001인증 획득

국제표준화기구(ISO)에서 바이오 · 환경 · 나노 소재 분석지원서비스 및 기초과학기기의 연구개발에 대한 품질경영시스템(ISO 9001) 획득

분석지원서비스에 대한 업무 표준화, 분석지원 품질관리 체계 정립으로 분석서비스에 대한 신뢰성 향상 및 고객만족 경영 체계 강화

05 연구분야

첨단연구장비 국산화 기반 마련

차세대 반도체 칩 결함 검사 기술 개발

적층형 반도체 칩 내에서 발생하는 불량을 열영상으로 산출하여 결함의 위치를 정확히 파악할 수 있는 기술

김건희 박사

냉매가 필요 없는 극저온 프로브스테이션 개발

전량 수입에 의존했던 기존 극저온 프로브스테이션보다 비용 · 시간을 2배 이상 절감하고, 측정 정밀도 50% 이상 향상

최연석 박사

06 경영분야

글로벌 해외기관과의 국제공동연구기반 구축

UAE 마스다르과기대, 석유대학 등과 에너지산업 소재분야 연구협력 기반 마련(3. 4.~5.)

미국국립고자기장연구소와 고자기장 고온초전도 자석개발 분야 협력기반 구축(7. 28.)

체코 과학장비연구소와 연구장비 개발을 위한 교류 협력 기반 마련(12. 2.)

UAE와의 나노 자성 입자의 특성분석, 새로운 나노 금속 촉매의 개발과 특성 분석 분야 국제 공동연구과제 수주

김해진 박사

07 경영분야

융합연구를 위해 다양한 기관과의 협력 기반 마련

KBSI – 국립문화재연구소 – GRAST

국가문화재 분석 공동연구 및 인재양성 위한 협약 체결(6. 16.)

KBSI – 한국한의학연구원

첨단연구장비와 분석기술을 활용한 한의학분야 연구 협력 기반 마련(12. 7., 21.)

08 연구분야

초경량 · 극소형 휴대용 질량분석기 개발

여러 종류의 유해가스를 현장에서 손쉽게 측정 가능하며, 기존 장치에 비해 무게 7분의 1, 크기 4분의 1, 전력소모 3분의 1로 축소

기술이전 : (주) 바이오니아

김현식 박사

09 경영분야

4개 기관 공동 직장어린이집 기공식 및 기념 정책 토론회 개최

국가핵융합연구소, 한국생명공학연구원, 한의학연구원과 4개 기관 공동 직장어린이집 기공식 개최

여성과학기술인에게 지원할 실질적인 인프라 구축 등 정책 토론회 개최

10 경영분야

2회 연속 교육기부 대상 수상으로 과학대중화 선도기관 확립

청소년 중심의 '주니어닥터', '엑스사이언스' 프로그램 운영 등을 통해 과학대중화에 기여

2015 제4회 대한민국 교육기부대상 기관부문 수상 (2회 연속, 한국과학창의재단 주관)

MESSAGE

인사말

2015년도에 KBSI는 세계 최고 수준의 기초연구 R&D 플랫폼을 목표로 집중한 한해였습니다. 연구원 고유임무 중 하나인 분석지원서비스를 통해 국내외 산·학·연 연구자들에게 178여 종의 첨단장비시스템을 활용하여 5,726명의 이용자에게 약 13만 개의 시료를 분석하였습니다. 이러한 첨단 연구장비와 분석과학 기술 역량을 기반으로 다수의 우수논문이 유수저널에 게재되었고, 노로바이러스를 1시간 만에 진단할 수 있는 키트 개발과 여러 유해가스를 현장에서 동시에 쉽게 측정할 수 있는 휴대용 질량분석기 등을 개발하였습니다. 국내 장비개발산업 지원을 위해 차세대 반도체 칩 결함 검사기술과 냉매가 필요 없는 극저온 프로브스테이션 기술을 중소기업체에 이전하여 첨단연구장비 국산화 기반을 마련하기도 하였습니다.

KBSI는 세계적 수준의 연구장비를 설치·운영을 위해 슈퍼 바이오 투과전자현미경 및 7 T MRI를 오창본원에 설치하고 in-situ 나노물성 분석 장치와 초전도 ECR 이온원 장치, 초정밀 열영상 현미경시스템 등 분석연구장비를 우리 손으로 직접 개발하였습니다. 이러한 경험을 바탕으로 '탁상용 투과전자현미경(TEM)', '이차이온질량분석기', '무냉매 NMR(고감도 핵자기 공명시스템)' 등 범용장비에 대한 장비개발을 추진하고 있습니다.

무엇보다 고객의 신뢰성 및 편의성 향상을 위해 다양한 제도를 도입하였습니다. 바이오·환경·나노소재 연구분야의 국제표준화기구(ISO) 품질 경영시스템 ISO 9001 인증을 획득하여 분석지원서비스의 업무 표준화 및 품질관리체계를 마련하였습니다. 서울서부센터의 바이오·의약분야 연구장비를 집적화하였고 광주센터의 노화연구를 위한 고령동물 생육시설을 구축하는 등 지역별로 특성화·집적화를 추진하였습니다. 또한 한의학(연)을 비롯한 다른 출연(연), 그리고 문화재(연), 포항가속기(연) 등과의 실질적인 연구협력을 통해 기관 간 실질적인 융합연구 기반을 마련하였습니다. 이러한 KBSI 전문화·특성화 전략으로 국내외 우수한 과학자들이 자유롭게 연구하여 세계과학을 선도하는 장소가 될 것으로 기대하고 있습니다.

2015년은 기관 발전을 위해 직원들이 온 힘을 다해 힘과 역량을 모았습니다. 이러한 결과, 기관평가 경영·연구 분야에서 우수기관 선정, 청렴도 평가에서 2등급 획득, 국가연구개발 성과평가 부문에서 단체부문 대통령표창을 받는 등 기관 부분에서 탁월한 성과를 얻었습니다. 앞으로도 KBSI는 창조경제 기여와 국가산업과 국가경쟁력의 기반이 되는 기초연구 플랫폼의 중추적인 역할로 미래 선도 연구기관으로 나아가고자 하오니 여러분들의 관심과 성원을 부탁드리겠습니다.

2016년 2월
한국기초과학지원연구원 원장 이광식

"세계 일류의
열린 기초 원천연구
플랫폼, **KBSI**

**Open World-class
Research Platform,
KBSI**

HISTORY

연 혁

1988-1999

1988. 08. 한국과학재단 부설 '기초과학연구지원센터' 설립

1992. 03.~04. 4개 지역센터 설치(서울, 부산, 대구, 광주센터)

1999. 05. '기초과학지원연구소' 법인 설립

1999. 12. 전주센터 설치

2000-2005

2001. 01. '한국기초과학지원연구원'으로 기관명칭 변경

2001. 11. 춘천센터 설치

2005. 05. 순천센터 설치

2005. 10. '국가핵융합연구소' 부설기관 설치

2006-2015

2006. 04. 오창센터 설치

2006. 05. 강릉센터 설치

2008. 04. 제주센터 설치

2009. 08. '국가연구시설장비진흥센터' 설치

2012. 12. 서울서부센터 설치

VISION & GOAL

비전과 목표

비 전 세계 일류의 열린 기초연구 인프라 기관

임 무 국가 과학기술 발전에 기반이 되는 기초과학 진흥을 위한 연구시설 · 장비 및 분석과학기술 관련 연구개발, 연구지원 및 공동연구 수행

주요 기능

4대 기능

- 첨단 대형 연구장비의 구축 · 운영을 통한 연구지원 및 공동연구
- 국가연구시설 · 장비 총괄관리 전담
- 분석과학 연구를 통한 분석장비 · 기술 개발
- 연구장비 전문인력 및 창의적 미래인재 양성

발전 목표

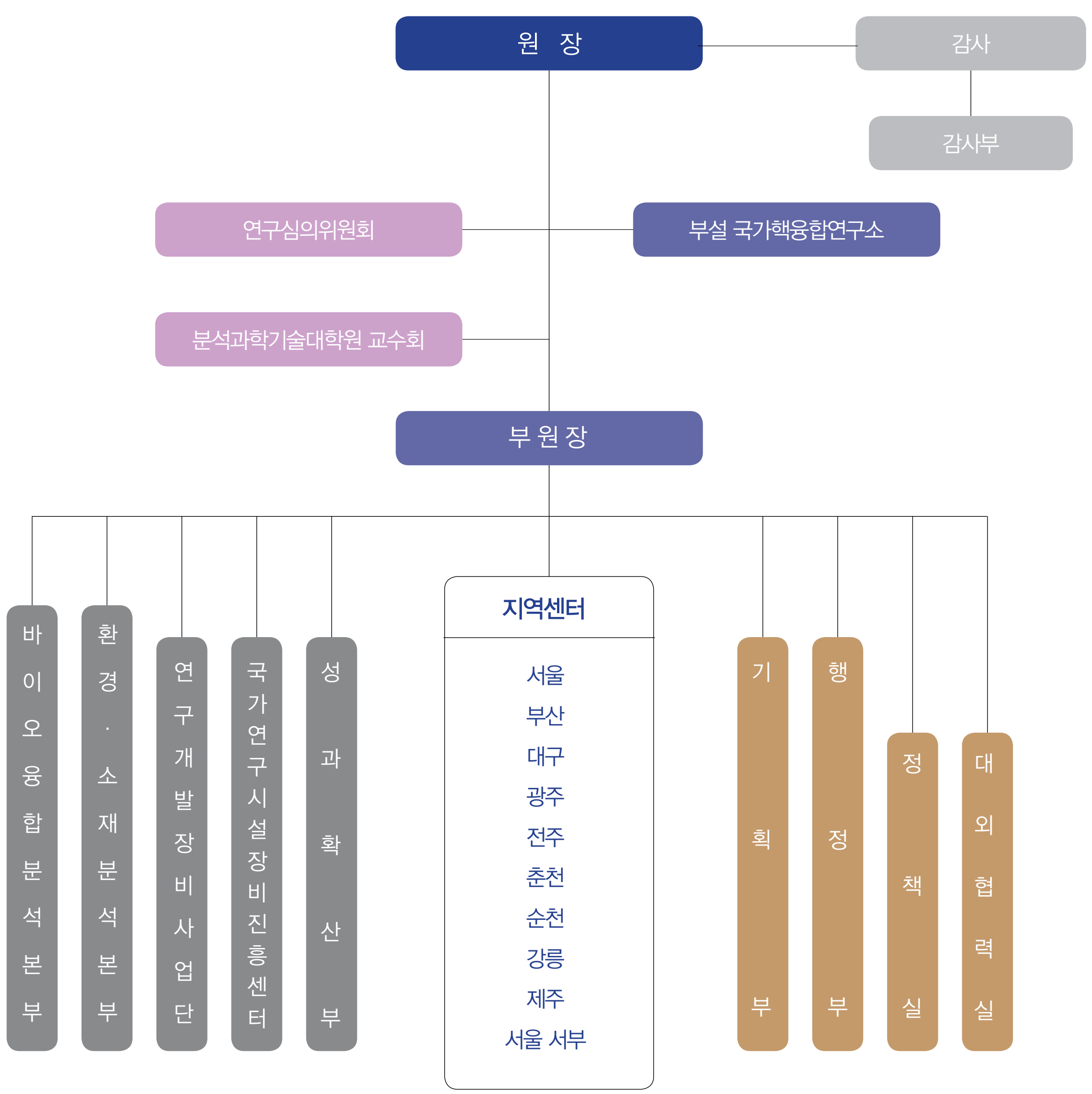
구축	지원	연구	관리
대형연구시설 구축 · 운영 · 활용 대표기관	세계 최고 기초과학 연구지원기관	분석과학연구 선도기관	국가 연구시설 · 장비 총괄 관리기관

핵심 가치 4 C

고객	소통	창조	청렴
CUSTOMER	COMMUNICATION	CREATIVITY	CLEANNESS

ORGANIZATION

조직도



PERSONNEL, EQUIPMENT & BUDGET

인력, 장비 및 예산 현황 2015. 12. 31. 기준

인 력

임원	연구직	기술직	행정직	분석직	무기계약직	합계
1명	148명	54명	48명	9명	2명	262명

장 비

단위 : 백만원

구분	대덕 본원	오창 본원	지역센터										합계
			서울	부산	대구	광주	전주	춘천	순천	강릉	제주	서울서부	
장비	169종	153 종	64종	52종	29종	42종	28종	22종	7종	8종	10종	32종	616 종
금액	65,050	95,694	16,562	18,290	7,049	12,228	11,099	7,186	2,016	2,832	2,795	18,298	259,099

※ 기준 : 도입가격 3천만원 이상

예 산

단위 : 백만원

수입	
구분	금액
정부출연금	82,216
1. 기관운영비	17,279
2. 주요사업비	47,330
3. 시설비	17,607
4. 차입금 상환	-
자체수입	24,346
1. 정부수탁	16,300
2. 민간수탁	250
3. 기타연구사업	-
4. 기술지원	6,852
5. 기술료	150
6. 기타	794
합계	106,562

지출	
구분	금액
인건비	20,946
1. 총액인건비	17,902
2. 법정부담금	1,600
3. 퇴직급여충당금	1,444
연구직접비	61,381
1. 주요사업비	47,330
2. 정부수탁	12,000
3. 민간수탁	184
4. 기타연구사업	-
5. 기술지원	1,867
경상운영비	5,539
시설비	17,607
기타	1,089
합계	106,562

KBSI NETWORK KBSI 네트워크

01 대덕본원

생물재난, 질환표적기능, 융합소재EM, 나노표면, 장비개발지원, 광분석장비개발, 스핀공학물리

02 오창본원

단백질구조, 생체영상, 생의학오믹스, 연대측정, 환경모니터링, 질량분석장비개발

03 서울센터

환경대응, 시공간분자이미징

04 부산센터

이온빔응용, 분자제어소재

05 대구센터

첨단기능성소재

06 광주센터

노화과학

07 전주센터

나노/탄소소재

08 춘천센터

생체질환영상

09 순천센터

에너지소재

10 강릉센터

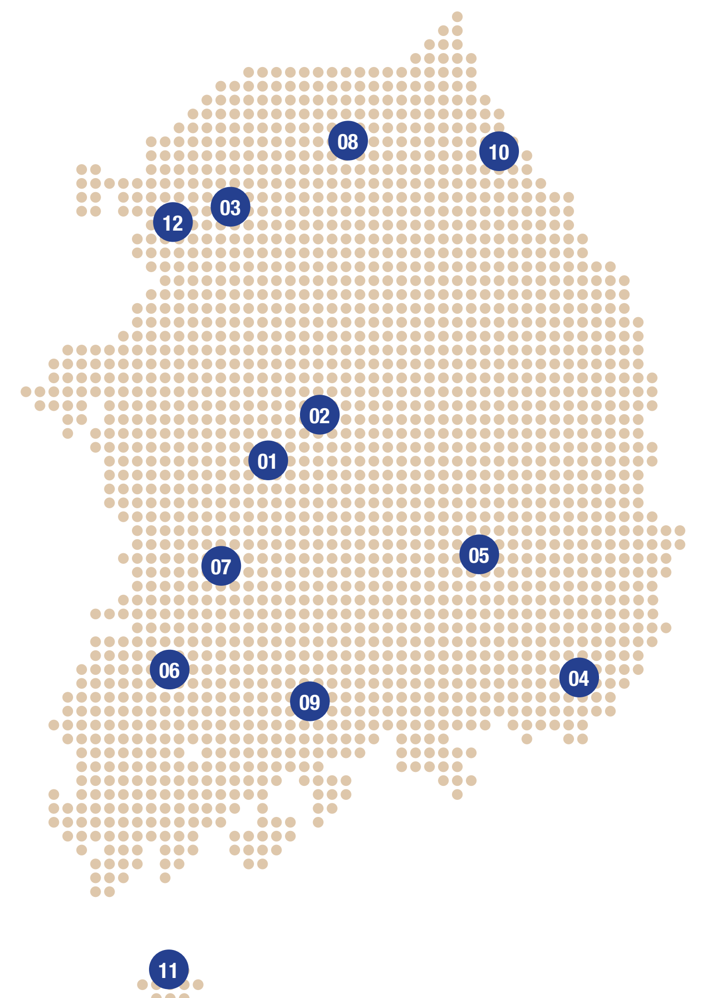
신소재물성

11 제주센터

해양바이오

12 서울서부센터

오믹스분자시스템, 기능성계면



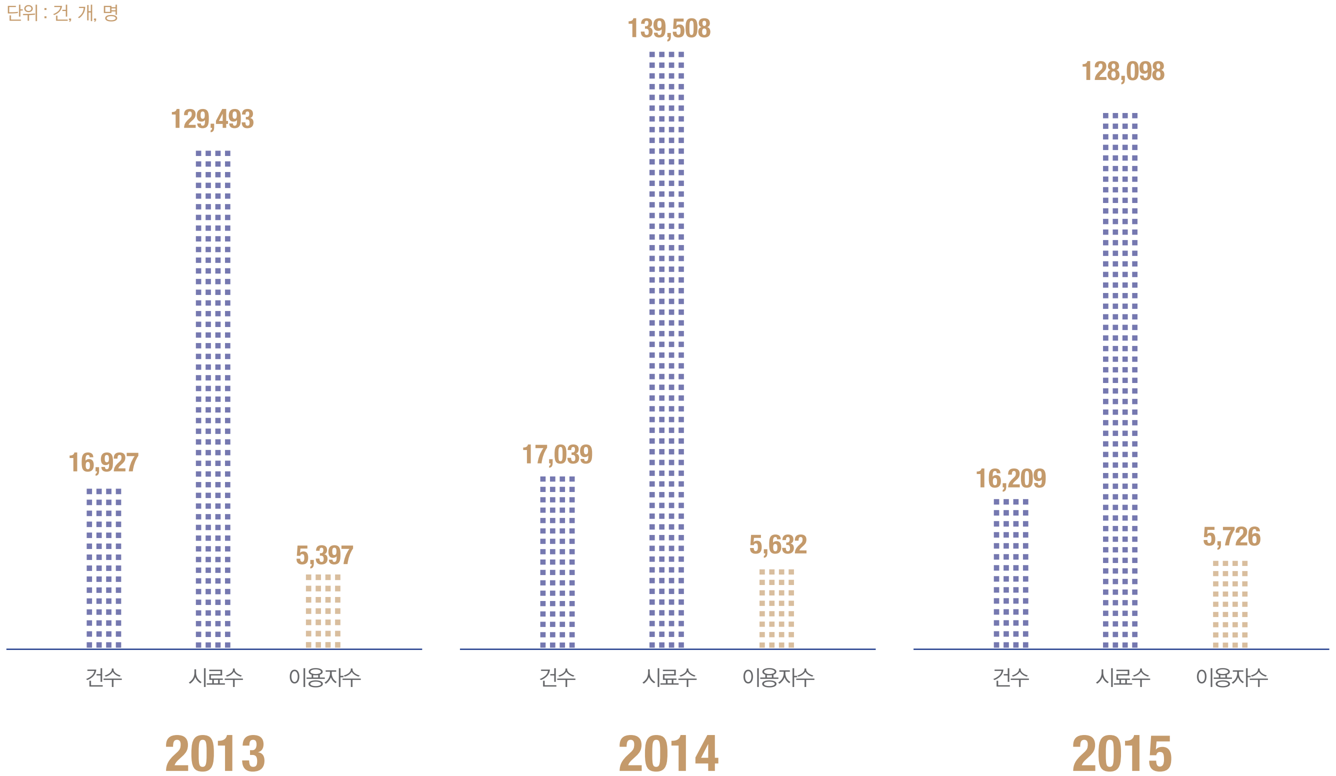
KBSI는 전국 12개 거점을 통해 국가 기초과학 연구지원 및 지역별 특화산업에 기반한 차별화된 첨단 전문연구 지원을 수행하고 있습니다.

2015 KBSI RESEARCH ACHIEVEMENTS

2015 KBSI 실적

연도별 분석지원 현황

단위 : 건, 개, 명

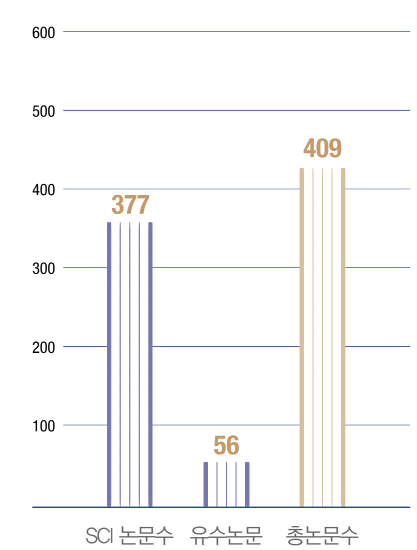


분석지원 이용자 분포 현황

- 54.7% 대학 3,132명
- 22.1% 중소기업 1,268명
- 13.6% 출연연구소 777명
- 3.8% 대기업 216명
- 3.0% 기타 175명
- 2.8% 국 · 공립연구소 158명

논문실적

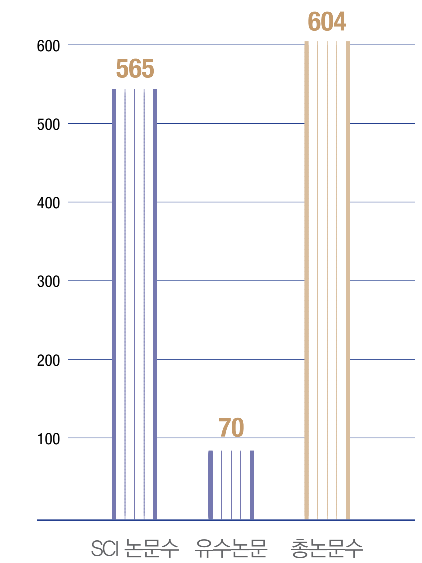
단위 : 편



* 유수논문 : JCR 분야별 상위 5% 이내 또는 IF 10 이상 저널 논문 (NSC와 NSC 자매지 포함)

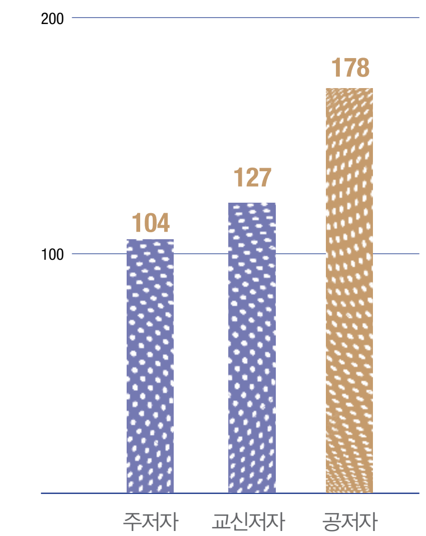
외부이용자 논문실적

단위 : 편



저자 유형별 논문실적

단위 : 편



연구원 1인당 연구비 현황

단위 : 백만원

출연금 및 수탁연구비
356

수탁연구비
90

특허실적

단위 : 건

국내

총 출원건수
52

총 등록건수
43

국외

총 출원건수
22

총 등록건수
16

기술이전실적

단위 : 건, 개, 백만원

기술이전 건수
18

기술이전 기관수
14

기술료수입
193

사진설명 | 2015 KBSI 과학이미징사진공모전 대상 수상작
〈민들레씨의 지구별여행〉, 김한빛(충남대학교)
전도성 유기분자 구조체를 SEM으로 촬영(X1,000)

ADVANCED ANALYTICAL SCIENCE RESEARCH

첨단 분석과학 연구

한국기초과학지원연구원은 첨단 연구시설 · 장비 운영을 기반으로, 분석지원, 공동연구, 인력양성, 기술이전, 사업화 등 다양한 일들을 수행하며, 우수한 연구성과를 위해 최선을 다하고 있습니다.

KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

ANNUAL REPORT 2015

바이오융합분석 분야
- 생물재난 연구
- 질환표적기능 연구
- 단백질구조 연구
- 생체영상 연구
- 생의학오믹스 연구
- 시공간분자이미징 연구
- 노화과학 연구
- 생체질환영상 연구
- 해양바이오 연구
- 오믹스분자시스템 연구

환경 · 소재분석 분야
- 연대측정 연구
- 환경모니터링 연구
- 융합소재EM 연구
- 나노표면 연구
- 환경대응 연구
- 분자제어소재 연구
- 첨단기능성소재 연구
- 나노/탄소소재 연구
- 에너지소재 연구
- 신소재물성 연구
- 기능성계면 연구

연구장비개발 분야
- 장비개발 지원
- 광분석장비 개발
- 스핀공학물리 연구
- 질량분석장비 개발
- 이온빔응용 연구

Bioconvergence Analysis

바이오융합분석 분야

바이오 분석기술들의 융합을 통해 분석과학분야의 연구개발, 연구지원 및 공동연구를 수행하며, 이를 통해 국가사회 문제해결 이슈를 해결하고, 국가발전의 핵심동력이 되는 기초과학진흥에 기여하는 연구를 수행하고 있습니다. 특히, 생물재난연구, 질환표적기능연구, 단백질구조연구, 생체영상연구, 생의학오믹스연구 등 바이오 연구분야들을 특화하여 심화 및 융합연구를 수행하고, 바이오분야의 신기술개발에 힘쓰고 있습니다.


Online LC-MS-NMR System

생물재난 연구

Biological Disaster Research

농축수산분야의 재난미생물에 대한 문제해결 기술 개발을 목표로 미생물 환경생태 분석, 식중독 바이러스 농축 · 검출기술, 어병바이러스 분석 그리고 녹조 원인균을 조기 스크리닝하는 기술 등을 개발하고 있습니다(대덕본원).

분석지원

71 건수(건)
470 시료수(개)
48 이용자수(명)

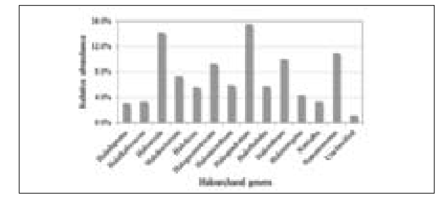
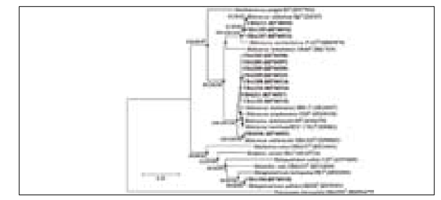
주요 수행연구

- 다양한 환경에 존재하는 미생물의 생태학적 분석을 수행
- 작두콩 단백질인 렉틴을 이용하여 식중독 원인 노로바이러스의 효과적 농축 기술 개발

대표적 연구사례

조류 깃털의 극호염성 고세균 다양성 및 카로테노이드 색소 분석

홍학의 깃털에서 극호염성 고균 13균주(CBA201-1213)를 순수분리하고 메타지놈 염기서열과 색소 비교 분석을 수행함. 극호염성 고균과 조류 깃털 색소 분석데이터는 극호염성 고균이 홍학 깃털의 착색에 영향을 미치는 환경 요인으로 고려될 수 있는 가능성 제시



홍학 깃털의 메타지놈 염기서열 분석과 분리된 호염성 균주들의 계통분류학적 위치

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 30(SCI 30)	**학회발표** 국내 21건	**특허** 출원 2건/등록 5건
분석법 개발	• 동물시료용 비표지 프로테옴 분석법 개발 • 인체감염형 노로바이러스의 고속 농축 • 신경세포 부착 물질인 PSA-NCAM 단백질 내 비특이적 시알산 표지 방법 • 메타지놈 기반 미생물 군집구조 분석법 개발		
수행과제	• 생물학적 환경재난 분석기술 개발 • Chemical Proteomics를 이용한 약물결합단백질 탐색 및 기능연구 • 환자 유래 유도만능줄기세포의 질환 프로테옴 특성 분석 • 식중독 유발 바이러스 연구 및 검출시스템 • 첨단 과학수사 분석기술 개발 • 극한환경의 고세균 신균주 분리 및 생물자원화 • 식품 및 인체유래 난배양성 미생물 유전체 연구 • 인체감염형 노로바이러스의 신속농축, 검출키트 개발 • NBIT융합기술 기반 생체 인산화신호 체계 제어 연구 (인산화효소단백질 상호작용 분석)		
보유기기	• 액체 크로마토그래피 탠텀 질량분석기 • 2D LC-MS/MS • 탄수화물분석장비 • 아미노산조성분석시스템		


액체크로마토그래피/탠덤 질량분석기


차세대 염기서열분석기


고속액체 크로마토그래피

질환표적기능 연구
Drug & Disease Target Research

분석지원

153 건수(건)
7,538 시료수(개)
71 이용자수(명)

국내 기초과학 연구를 통해 밝혀진 개념, 지식, 기술을 관련 질병의 진단, 치료 및 예방 등에 임상 적용할 수 있도록 산·학·연 융합 연구의 가교적 연구를 수행하는 중개 연구 인프라 구축 및 분석 기술을 개발하는 연구분야입니다(대덕본원).

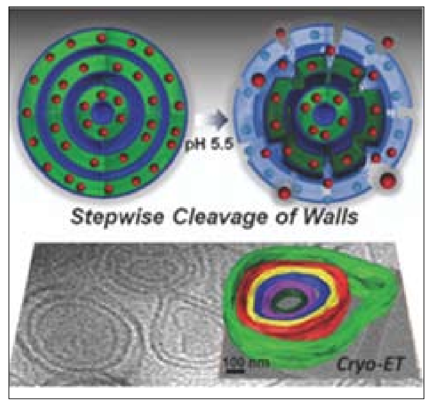
주요 수행연구

- High Content Screening 기반 중개연구 분석기술 개발 : HCS 기반 약물효능/세포독성 동시 분석기술 개발 및 분석지원
- Protien-Protein Interaction(PPI) 기반 중개연구 분석기술 개발 : 신약개발 중개연구를 위한 PPI-HCS 통합분석 기술개발
- 약물후보물질 MOA(Mode Of Action) 규명을 위한 신규분석기술 개발 : 동시발현 전사 인자 네트워크 분석 소프트웨어 및 진단마커 예측 시스템 개발

대표적 연구사례

단계적 약물방출이 가능한 다중층 나노캡슐의 특이성 규명

새로운 분자 자기조립 기술로 미국 식품의약품국(FDA)에서 승인받은 생체 적합성, 생분해성 고분자를 이용해 다중층 나노캡슐을 제조하고, 초미세 수준의 삼차원 동결 투과전자현미경 토모그래피 기법을 활용하여 구조적 특이성에 기인한 약물봉입 및 방출거동 원리를 규명



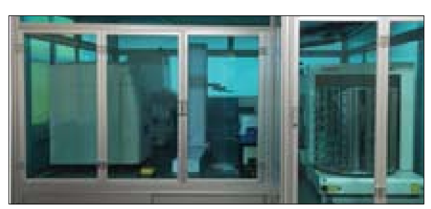
새로운 분자자기조립 기술로 단계적 약물 방출이 가능한 다중층 나노캡슐의 제조 및 삼차원 동결투과전자현미경 토모그래피 기법을 활용한 구조적 특이성 규명

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 11(SCI 10)	**학회발표** 국내 17건/국외 4건	**특허** 출원 6건/등록 3건
분석법 개발	• 세포 이미징을 이용한 단백질 결합 분석 • 세포 이미징을 이용한 단백질 결합 저해제 분석		
수행과제	• 항원항체반응을 이용한 다제내성 아시네토박터 바우마니균 신속진단기술개발 • 질환표적기능연구팀 운영 • 국산 단백질 합성장비 성능향상 지원 • 세포이미징을 이용한 약물작용 스크리닝 분석기술 개발 • Urine Proteomics를 통한 감염 미생물 유래 바이오마커 발굴 및 진단법 개발 • 세포친화성 나노입자 활용 세포막 투과 메커니즘의 시각적규명을 위한 연계형 이미징 기술 개발		
첨단기기교육	• 공초점 현미경 이용자 교육		
보유기기	• Microscopic Imaging System • MALDI TOF/TOF MS • LCQ-MS • Protein Sequencing System • Sorter/FACS		


바이오- 투과전자현미경


공초점 현미경


공초점 세포스크리닝 자동화 탐색기

단백질구조 연구
Protein Structure Research

분석지원

1,309 건수(건)
7,548 시료수(개)
297 이용자수(명)

핵자기공명분광(NMR) 및 X-ray 회절 기법을 이용하여, 질병 관련 단백질-단백질 상호작용 메카니즘 규명 및 구조 기반 신약 발굴을 연구 하고 있습니다(오창본원).

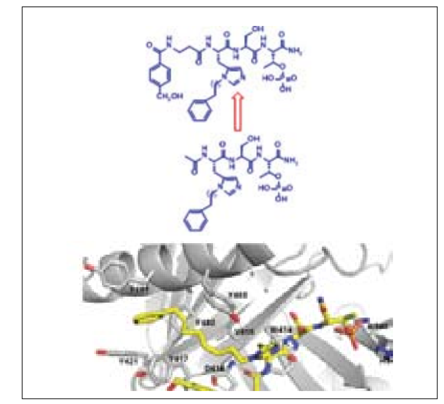
주요 수행연구

- 단백질-단백질 상호 작용 메카니즘 규명
- 단백질의 복합 구조체를 이용한 단백질 상호작용 저해제 발굴
- 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

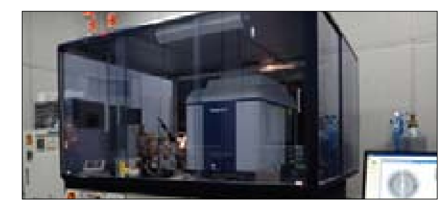
펩타이드 미메틱을 이용한 단백질 상호 작용 저해제 발굴

암 발병에 중요한 단백질로 알려진 Polo-Like Kinase 1(PLK1)의 상호 작용을 펩타이드 미메틱을 이용하여 억제하였으며 X-ray를 이용하여 PLK1-펩타이드 미메틱 복합 구조체를 규명하는데 성공함


펩타이드 저해제의 화학적 구조 및 PLK1-펩타이드 복합 구조체

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 26(SCI 24)	**학회발표** 국내 7건/국외 2건	**특허** 출원 2건/등록 2건
분석법 개발	• Mg++ 유도 단백질 접힘 분석 • 펩티도글리칸 결합 지질단백질의 입체특이성 분석 • 15Nz-Exchange NMR 기법 이용 DNA 결합단백질의 1차원 운동 측정 • HPLC를 이용한 Hemolytic 활성 분석 • 천연물 유도체를 활용한 PET 영상 획득 분석법 • 글루타민 Side Chain을 이용한 pKa 분석 • X-ray/NMR을 이용한 MST1/RASSF5 사리도메인의 구조분석		
수행과제	• 프레그먼트 기반 선도물질 발굴 플렛폼 구축을 위한 약물결합 분석연구 • Polo-lke Kinase 1(Plk1)의 Polo-box Domain(PBD) 저해제 발굴 및 NMR/X-ray를 이용한 구조 분석 • 고자장 NMR 활용 항체신약 Finger Print Mapping 기술 개발 • 국가재난형 가축질병 대응 그린 백신 품목허가를 위한 동물용 백신 단백질 특성 및 구조 분석기술 개발		
첨단기기교육	• NMR Basic School		
보유기기	• 900 MHz 핵자기공명분광기 • 800 MHz 핵자기공명분광기 • 700 MHz 핵자기공명분광기 • 500 MHz 핵자기공명분광기 • 400 MHz 핵자기공명분광기 • 원편광이색분광기 • X-선 회절장치 생체고분자 크리스탈 시스템 • 단백질결정 자동화장비(모스키토) 시스템 • 자동등온적정열량계 • 다각광산란검출시스템 • 단백질 합성기 • MicroPET/CT/SPECT 시스템 • DynoPro Plate Reader II(동적광산란 단백질 스크리닝 시스템)		


생체고분자 크리스탈 X-선 회절장치


펩타이드 자동합성기


900 MHz 핵자기공명분광기

생체영상 연구

Biological Imaging Research

분석지원

165 건수(건)
782 시료수(개)
44 이용자수(명)

연구용 휴먼 3 T와 7 T MRI를 바탕으로 사람의 뇌기능 및 뇌질환 관련 임상연구와 동물용 4.7 T와 9.4 T MRI를 이용한 전임상 연구를 수행하고 있습니다(오창본원).

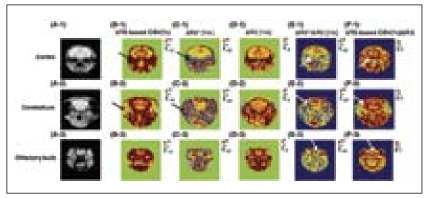
주요 수행연구

- 고자장 3 T와 7 T MRI 펄스시퀀스, RF코일, 영상재구성 방법 개발
- 사람의 뇌구조 및 뇌기능 연구, 뇌질환의 조기진단, 다양한 MR 영상기법을 이용한 임상 및 전임상 연구수행
- 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

뇌 혈류량 및 혈관크기 영상화 기술 개발

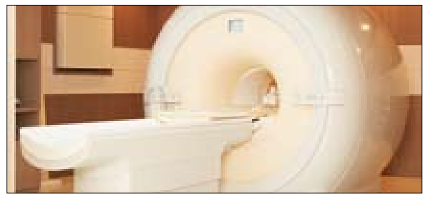
UTE(Ultra-short TE) MR 영상기법과 미국 식품의약품국(FDA)에서 승인된 T2-조영제 (예 : SPION)를 이용하여 소동물모델에서 뇌 혈류량과 혈관의 크기를 직접 측정하는 데 성공한 사례로, 이를 통해 미세혈관 뇌질환의 추적 관찰할 수 있는 방법을 제시


SPION 조영제 주입 후, 마우스의 피질, 소뇌, 그리고 후각망울에서 MRI 영상. (A) : T2*영상, (B)와(C) : 뇌혈류량, (D) : T2* map, (E)와 (F) : 혈관크기

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 21(SCI 21)	**학회발표** 국내 17건/국외 12건	**특허** 출원 2건/등록 1건
분석법 개발	• 자기공명영상장치 및 상기 자기공명영상장치를 이용한 자기공명분광법 개발 • Ultrashort TE(UTE) 기법을 이용하여 뇌혈류 부피 및 평균혈관 평가법 개발 • 종양치료 및 영상을 위한 종양 표적형 전구약물 분석		
수행과제	• 연구용 휴먼 MRI 설치 및 활용 • 생체이미징 기술을 활용한 약물표적지향형 단백질 탐색 신기술 개발 • 줄기세포 유래 맞춤형 융복합 NK세포치료제 개발		
첨단기기교육	• 3 T 자기공명영상 시스템 이용자 교육 • 7 T 자기공명영상 시스템 이용자 교육		
보유기기	• 3 T 휴먼용 자기공명영상시스템 • 7 T 휴먼용 자기공명영상시스템 • 4.7 T 동물용 자기공명영상시스템 • 9.4 T 동물용 자기공명영상시스템		


7 T 휴먼용 MRI


3 T 휴먼용 MRI

9.4 T 동물용 MRI

생의학오믹스 연구

Biomedical Omics Research

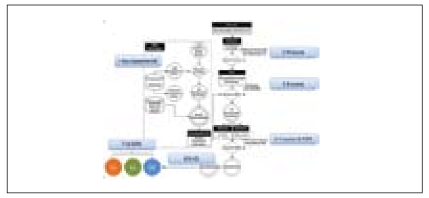
분석지원

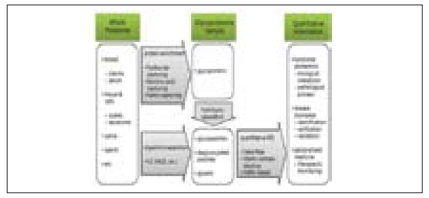
326 건수(건)
2,416 시료수(개)
188 이용자수(명)

생체 내 주요 기작에 관여하는 분자물질의 네트워크를 이해하고 질병의 진단 및 치료 방법을 개발하기 위해, 질량분석기를 이용하여 단백질 또는 대사물질을 총체적으로 분석하는 오믹스 분석기술을 개발하며 질량분석기반 연구를 지원합니다(오창본원).

주요 수행연구

- 첨단 질량분석기를 활용한 다양한 오믹스(단백체, 당체, 지질체, 대사체) 요소 분석 기술을 개발
- 오믹스 분석기반 질환 타겟 발굴을 통한 의약학 연구지원
- 당쇄화 단백체 및 당단백질 의약품의 질량분석 소프트웨어 개발 및 분석법 정립


당쇄화 단백체 및 당단백질 의약품의 질량분석 소프트웨어 개발


당쇄화 단백체 및 당단백질 의약품의 질량분석법 정립

대표적 연구사례

당쇄화 단백체 및 당단백질 의약품의 질량분석 소프트웨어 개발 및 분석법 정립

세포의 주요 기능을 조절하는 당단백질에 대해 단백질의 당쇄화를 확인하고 정량적으로 분석할 수 있는 질량분석기법을 정립하였으며, 이를 통해 질환 특이적인 새로운 마커를 발굴할 수 있는 가능성을 제시

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 29(SCI 17)	**학회발표** 국내 11건/국외 2건	**특허** 등록 4건
분석법 개발	• 펩티드 항체를 이용한 질량분석기반 암 마커 분석법 개발 • 대용량 당쇄 정량 분석 시스템 개발 · 질량분석기반 당단백질 분석법 • 간암 혈액 내 Vitronectin의 당 펩티드 분석법 개발 • MALDI-MS 프로파일링을 이용한 질환 바이오마커 발굴		
수행과제	• 삶의 질 향상을 위한 질량분석법 질병 스크리닝 기술 개발 • 유출 유류 및 유래 오염물질 분석 연구 • 국산 MALDI-TOF 질량분석기의 성능향상 및 응용지원 • 초고속 질량분석기반 암 바이오마커 발굴 및 검증 • MALDI 질량분석과 근적외선을 이용한 이미징 시스템 개발 • 알츠하이머 치매 신경줄기세포 모델을 활용한 약물 탐색 플랫폼 개발 • 펩티드항체를 이용한 고분해능 표준질량분석법 기반 혈액 단백질 정량분석 • 인간염색체 11번 기반 질환관련 단백질 발굴 및 기능연구 • 질량분석기반 천연물 조각이온 검색엔진 범용 시스템 개발 • 비임상 시험용 인간 당쇄모사 모델마우스 개발		
첨단기기교육	• 대학생 현장실습수행		
보유기기	• 15 T 푸리에 전환 이온 싸이클로트론 공명 질량분석기 시스템 • 하이브리드 FT-ETD 질량분석기 • 이차원 가스크로마토그래피/고분해능 질량분석 시스템 • 초고속 Q-TOF 질량분석기 • MALDI/ESI 겸용 고분해능 탠덤 질량분석기 시스템 • 메트릭스 보조레이저탈착 질량분석기 이미징 시스템 • 고분해능 사중극자 탠뎀질량분석기 시스템 • 초고분해능 질량분석장치(7 T FT-ICR MS) 도입예정 • 초고분해능융합질량분석기(LTQ-Orbitrap Fusion)		


하이브리드 FT-ETD 질량분석기


초고속 Q-TOF 질량분석기

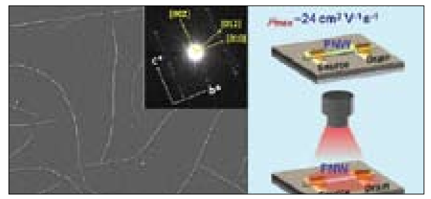

15 T 푸리에 전환 이온 싸이클로트론 공명 질량분석기

시공간분자이미징 연구
Space-time Resolved Molecular Imaging Research

분석지원
724 건수(건)
3,671 시료수(개)
205 이용자수(명)

펨토초레이저 분광기, 슈퍼분해능 광학 및 전자현미경, 분자영상 질량분석장비 인프라를 구축하고, 생체 · 나노물질에서 분자의 시공간적 분포 및 다이나믹스 영상분석기술 및 관련 장비개발 연구를 수행하고 있습니다(서울센터).

주요 수행연구
- 슈퍼분해능 공초점현미경을 이용한 고분자폴리머의 항균작용 실시간 이미징
- 펨토초 시분해 이차원 전자 분광기 및 비선형 레이저 광학 기술 개발
- 투과전자현미경 Low Dose 영상법을 이용하여 고분자 나노와이어 트랜지스터 특성 규명
- 퇴행성 신경질환 관련 단백체 연구



DPPBTSPE 폴리머 나노와이어와 이를 이용한 전계형 트렌지스터

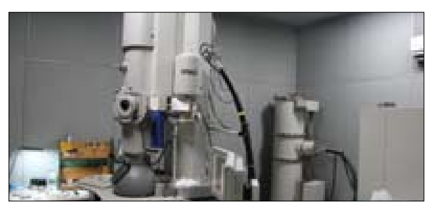
대표적 연구사례
고성능 전계 트랜지스터 및 광 트랜지스터 응용을 위한 고분자 나노와이어 개발

고 결정성 DPP 기반 고분자를 분자량에 따라서 Soxhlet 추출법으로 모아 합성하였고 박막 및 나노와이어로 제조 하여 전자 수송특성을 측정하였음. 단결정 나노와이어는 탁월한 전자이동도 (24 $cm^2\ V^{-1}\ s^{-1}$)를 나타내었을 뿐 아니라 광전특성(PTs) 즉 photoresponsivity(R) 면에서 특히 탁월하여 평균 R 값이 160~170 A W^{-1} 최대 R 값은 1920 A W^{-1} 로 기조 박막형의 값 보다 약 1,000배 정도 향상된 값을 나타냄. 이같은 탁월한 특성이 결정성과 방향성에 기인함을 고전압(300 kV) 저전류 투과전자현미경 영상법으로 규명

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 21(SCI 21) **학회발표** 국내 10건/국외 2건 **특허** 등록 2건
분석법 개발	• 고분자폴리머의 항세균작용 실시간 이미징 • 비표지 정량단백체 분석 • 준-직교 편광계를 이용한 카이랄 분자의 광 회전 분산 신호 증폭 측정법 개발 • 이차원 전자 분광학에서 양자 결맞음 신호의 위상 분석법 개발 • 미량 전자현미경 영상기술
수행과제	• 미래기술 선도형 산학연 융합 시공간 레이저 광학 분석 장비 개발 • 다차원 분광학 및 카이랄 광학 측정 • STEM-EELS를 이용한 고공간분해능 Chemical State 분석기술개발 • DNA/RNA 추출법의 핵심소재로 사용되는 표면 개질된 Magnetic Bead 및 핵산 추출 키트 개발
보유기기	• 펨토초 다차원 레이저 분광 시스템 • 슈퍼해상도 공초점 현미경 • 300 kV 전계방출형 투과전자현미경 • 이온모빌리티 질량분석기 • 접속이온빔장치 • 자력측정기 • 아미노산조성분석시스템
	도입예정 • 9.4 T 초고분해능 분자영상 질량분석기 • 고공간 및 고 에너지 분해능 투과전자현미경


펨토초 다차원 레이저 분광 시스템


투과전자현미경

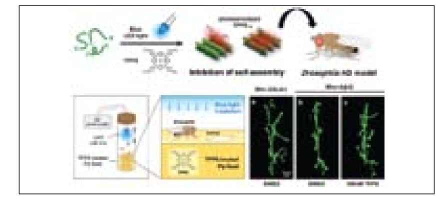

슈퍼해상도 공초점현미경

노화과학 연구
Advanced Aging Science Research

분석지원
486 건수(건)
6,123 시료수(개)
122 이용자수(명)

고령화에 따른 의료비 급증문제의 조속한 해결을 위하여 퇴행성질환, 노화연구관련 첨단 연구 인프라의 구축/운영을 통한 관련분야 연구지원체계를 구축해 나아가고 있습니다(광주센터).

주요 수행연구
- 국내의 노화관련 연구자들을 대상으로 고령동물 이용실태 전반 및 미래수요 관련 설문 조사를 토대로 고령동물생육시설 확장 기획안 마련 및 "고령동물생육시설 환경개선사업" 예산확보
- 노화 및 퇴행성 질환 관련 연구수행을 위한 실험동물다원분석실(연계 실험동물실, 연계 초파리실험실 포함) 신규 구축
- Micro-CT 신규설치 및 공동 활용 개시


광감각제인 포르피린 유도체와 청색 LED 광을 이용한 베타-아밀로이드 단백질의 응집과 시냅스 독성의 억제 효과

대표적 연구사례
광감각제를 이용한 알츠하이머성 치매 치료후보물질 발굴

빛에 반응하는 유기분자인 포르피린을 이용해 알츠하이머성 치매의 원인 물질로 알려진 베타-아밀로이드의 응집과 생체 내 시냅스 독성을 억제하는 데 성공한 첫 번째 사례로 퇴행성 신경질환의 새로운 치료제 개발 가능성 제시

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 5(SCI 5) **학회발표** 국내 7건
분석법 개발	• 광감각제를 이용한 알츠하이머성 치매 치료제 개발을 위한 분석연구 • 원시생식세포의 발달조절 분석연구
수행과제	• 핵전사조절인자들의 미토콘드리아에서의 새로운 작용 기전 연구 • 미토콘드리아 균형 조절 기작 규명을 통한 알츠하이머성 치매 발병억제 연구
첨단기기교육	• 공초점 현미경의 이해와 실습
보유기기	• 레이저공초점주사현미경시스템 • 온라인 크로마토그래피-핵자기공명분석기-질량분석기시스템 • 다기능투과전자현미경 • 고령동물생육시설 • 초고해상도전반사현미경 • 실시간유전자증폭장치 • 자동생화학분석기 • 엑스선카메라
	도입예정 • 비선형 다중여기 영상시스템 • 발광 · 형광 전임상 분자영상시스템


공초점컨포칼현미경


초고분해능전반사현미경


엑스선카메라

생체질환영상 연구

Disease/Specific Molecular Imaging

분석지원

466 건수(건)

14,380 시료수(개)

85 이용자수(명)

생체질환영상 분야는 생명체에서 일어나는 생화학 및 병리학적 과정을 영상화하여 질병의 특성을 분자 및 세포수준에서 이해함으로써, 질병의 조기 진단, 치료 및 예방을 할 수 있도록 방향을 제시해 주는 융합 연구분야입니다(춘천센터).

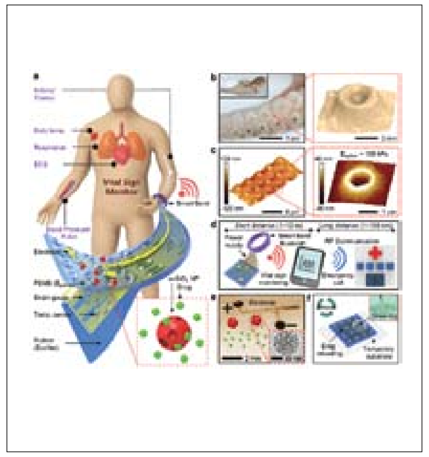
주요 수행연구

- 약물의 기작연구, 신규 약물 탐색 및 스크리닝, 다양한 나노바이오 소재 기반 진단/치료제 개발
- 세포 및 질환동물모델(암, 우울증, 동맥경화, 뇌졸중, 골다공증 등)에서 생체영상 연구수행
- 최첨단 장비를 통한 고급 생체영상 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

생체신호 및 약물전달 모니터링이 가능한 다기능성 스마트패치 개발

생체모방기술을 활용하여 생체신호 및 약물전달 모니터링이 가능한 패치를 개발하였으며, 블루투스 지원 밴드를 통해 전자 패치의 무선연결로 '스마트 의료피부'를 통해 실시간 데이터 전송과 원격 진단 및 치료가 가능한 기술임



생체신호 및 약물전달 모니터링이 가능한 다기능성 스마트 패치

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 18(SCI 18) / **학회발표** 국내 4건/국외 1건
분석법 개발	• 생체신호 및 약물전달 모니터링이 가능한 다기능성 스마트 패치
수행과제	• 다중 스트레스 진단마커의 정신의학적 효용성 검증 • 생체적합형 나노입자를 이용한 다광자 생체영상 • 한방소재를 이용한 슬리밍 소재 및 제품 개발
첨단기기교육	• 의료 BIT 학생 대상 공초점 레이저 주사 현미경 장비활용 교육 • 의료 BIT 학생 대상 형광/발광 생체영상 장비활용 교육 • 의료 BIT 학생 대상 전자현미경 장비활용 교육
보유기기	• 에너지여과 투과 전자현미경 • 다광자 공초점 레이저 주사현미경 • 발광형광 실험동물 이미징 시스템 • 생체공초점 레이저 주사현미경 • 저진공 전계방사형 주사전자현미경 • 가변평면 레이저 형광 현미경 • 소동물 융합생체영상장비

저진공 전계방사형 주사전자현미경

생체공초점 레이저 주사 현미경

발광형광 실험동물 이미징 시스템

해양바이오 연구

Marine Biology Research

분석지원

93 건수(건)

787 시료수(개)

26 이용자수(명)

해양바이오의 포괄적인 이해와 개발을 목표로 해양생물을 대상으로 생의학제조기술, 친환경적 환경복원 등의 연구 및 연구지원을 수행하고 있습니다(제주센터).

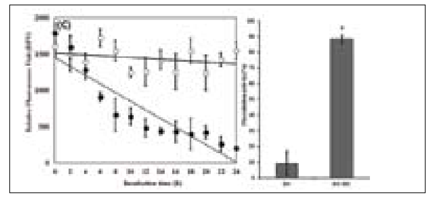
주요 수행연구

- 해양미세조류 배양 및 새로운 응용기능성 물질 개발
- 해양생물 유래 기능성 물질 개발
- 해양생물 생리생태 연구 및 활성 내분비 인자 발굴
- 해양바이오 연구 전문 분석

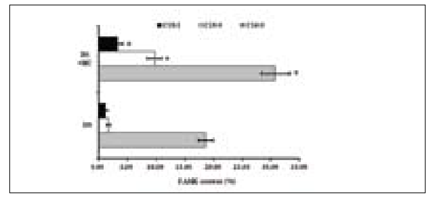
대표적 연구사례

적조종인 *Heterocapsa circularisquama*를 이용한 해양미세조류 *Dunaliella salina*의 생물응집 효과 기술 개발

적조종인 *Heterocapsa circularisquama*를 이용한 해양미세조류 *Dunaliella salina*의 생물응집효과 기술 개발적조를 일으키는 *Heterocapsa circularisquama*를 이용한 생물응집 효과를 확인하기 위해 산업적으로 많이 활용되는 녹조류인 Chlorella, *Nannochloropsis* 및 *Dunaliella salina*에 적용하여 24시간 동안의 응집효과를 확인한 결과 *Dunaliella salina*에 특정한 응집효과를 나타낸다는 사실을 확인하였고 Fatty Acid Methyl Ester의 조성을 확인하여 바이오디젤의 특성을 분석한 결과 생물응집에 의해 얻어진 Biomass에서 EN14214 및 ASTMD6751에 근접한 세탄가와 Iodine Value를 갖는 사실을 발견하였음



*Dunaliella salina*의 *Heterocapsa circularisquama*에 의한 생물 응집과 Flocculation Activity



Fatty Acid Methyl Ester 조성중 바이오디젤 특성에 큰 영향을 주는 Methyl Palmitate(C16:0), Methyl Stearate(C18:0), Cis-9-Oleic Acid(C18:1)의 조성 변화

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 16(SCI 16) / **학회발표** 국내 7건/국외 1건
분석법 개발	• *Chlorella Vulgaris*의 주사전자현미경 분석을 위한 빠른 전처리법 개발
수행과제	• 주기변화에 따른 멜라토닌 분비가 어류 생체리듬 제어에 미치는 영향 연구
첨단기기교육	• 제주대학교 LINC 사업단 현장실습 학생 기기 교육 • UST 인턴 현장실습 학생 기기 교육
보유기기	• Organism Component Separation Analysis System • Field Emission Scanning Electron Microscopy System • Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry

저진공 전계방출형 SEM

유도 결합 플라즈마 질량분석기

일반성분 분리분석시스템

오믹스분자시스템 연구
Omics System Research

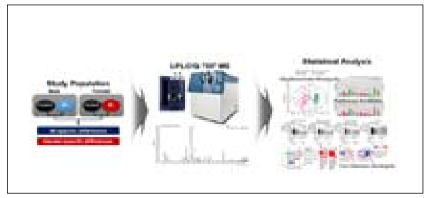
통합 대사체 분석 플랫폼 구축을 통해 질환–의약/천연물–식품/환경 분야에서 일어나는 대사체 변화 프로화일링으로 질병/치료 관련 효능 또는 바이오마커를 발굴하는 연구를 수행하고 있습니다(서울서부센터).

분석지원

326 건수(건)
3,116 시료수(개)
131 이용자수(명)

주요 수행연구

- 심혈관 질환, 대사질환, 암 등의 질환 바이오마커 발굴 및 대사기전 연구 수행
- 천연물 기반 질환치료 효능연구개발
- 환경매질에서의 마커물질의 정성 및 정량분석
- 자기공명분광기/질량분석기 기반 통합 대사체 분석법 개발


LC–MS 기반 혈청 대사체 분석을 통한 심근경색 환자의 마커 발굴 과정

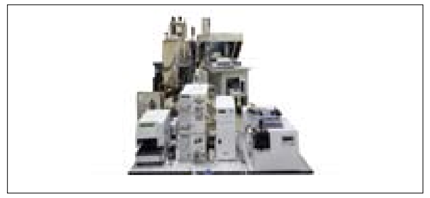
대표적 연구사례

LC–MS 기반 혈청 대사체 분석을 통한 심근경색 환자의 마커 발굴

LC–MS를 이용한 혈청 대사체 프로파일링을 통해 심근경색 환자를 진단할 수 있는 마커를 발굴하고, 심근경색 환자에서의 성별에 기인한 대사체 패턴 차이를 확인할 수 있는 분석법 제시

주요실적

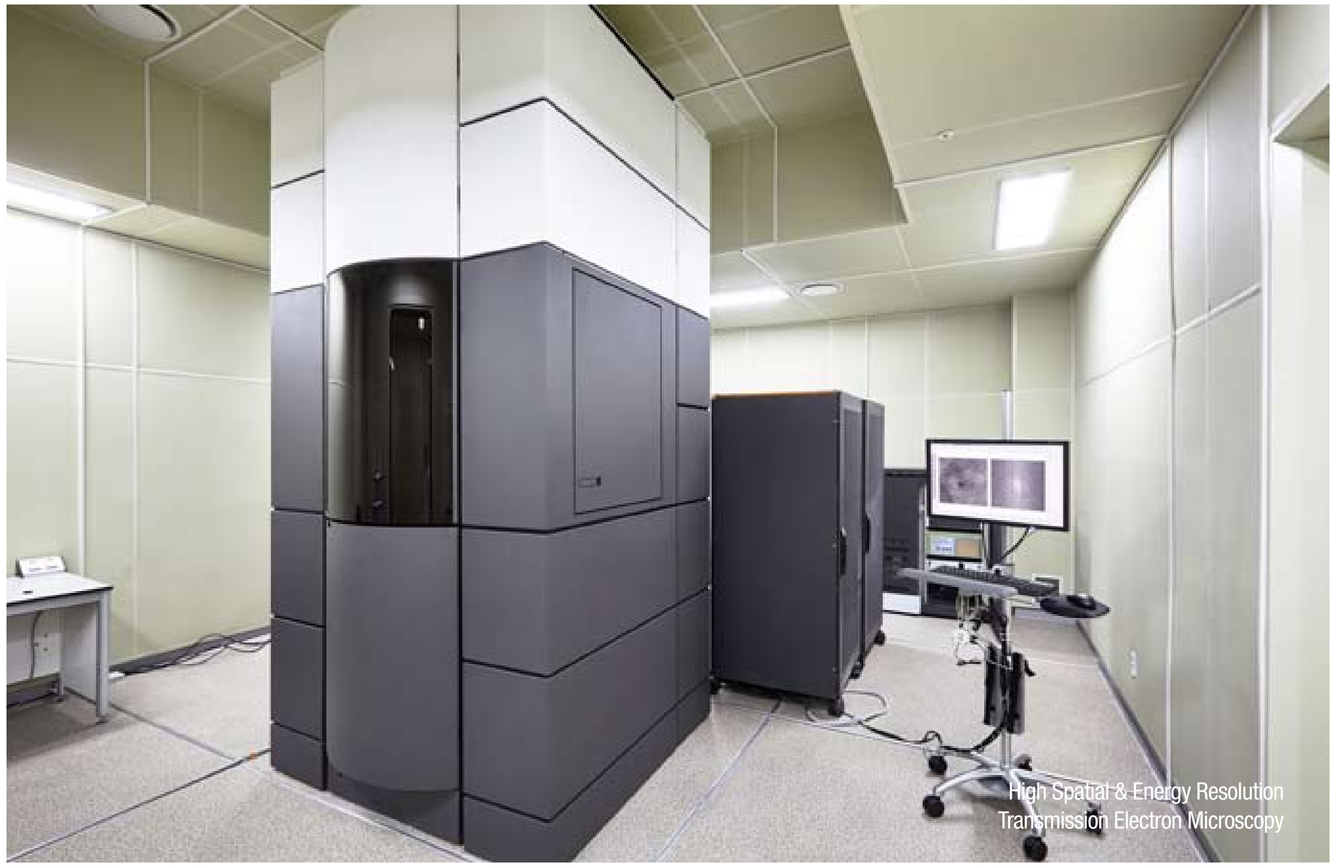
구분	주요실적		
분석지원	**논문** 22(SCI 22)	**학회발표** 국내 35건/국외 7건	**특허** 출원 1건
분석법 개발	• HR–MAS NMR을 이용한 생체조직대사체 특성분석 • CE–MS를 이용한 극성아미노산의 효율적 분리 • LC–MS/MS를 이용한 뇨중 헤테로싸이클릭아민류 분석 • 우엉의 구리 스트레스에 대한 반응 확인 기술 개발		
수행과제	• 신부전 진단 및 치료를 위한 NMR 기반 대사체/화학통계 기술 개발 • 메타볼로믹스 기반 오염원 추적 분석법 개발 • 메타볼로믹스와 생체영상 융합 연구를 통한 심혈관계 질환의 다중 진단 및 치료 기술 개발 • 대사증후군 예측/제어를 위한 대사체 프로파일링 및 대사기전 연구		
첨단기기교육	• GC–MS, LC–MS 교육(제약바이오 품질관리 전문인력양성과정, WISET)		
보유기기	• SPE–800 MHz 핵자기 공명 분광기–질량 분석기 시스템 • 온라인 액체크로마토그래프/질량분석/핵자기공명분광기 • 700 MHz 고분해능 매직앵글스피닝 핵자기공명분광기 • 500 MHz 핵자기공명분광기 • 기체크로마토그래프/질량분석기 • 삼중–사중극자 액체크로마토그래프/질량분석기 • 초고성능액체크로마토그래프/질량분석기 • 액체크로마토그래프/모세관 전기영동–질량분석기 • 이차원 가스크로마토그래프–비행시간형 질량분석기		
보유기기	**도입예정** • 초저전압 전계방사형 주사전자현미경		


온라인 액체크로마토그래프 – 질량분석기 – 핵자기공명분광기 연결시스템


액체크로마토그래피 – 질량분석기


SPE–800 MHz 핵자기 공명 분광기 – 질량분석기 시스템


SPE-800 MHz NMR-MS System


High Spatial & Energy Resolution Transmission Electron Microscopy

Environmental & Material Sciences

환경 · 소재분석 분야

국가적 대형 선도장비와 첨단정밀 연구장비를 기반으로 물성소재, 나노표면분석, 환경과학, 지구과학 분야의 세계적 인프라를 구축하여, 국내외 연구자들과 세계 최고의 공동연구를 수행하고 있습니다. 생활방사능 측정, 먹거리 안정성 등의 사회 문제해결형 분석지원 및 과제수행을 주도하고 있으며, 전문경험 및 분석장비를 이용하여 부품소재 분야 산업현장의 애로사항에 대한 적극적 기술해결을 지원하고 있습니다.

Angle-Resolved X-ray Photoelectron Spectrometer

연대측정 연구

Geochronology Research

고분해능 이차이온질량분석기를 포함한 다양한 방사기원 동위원소 측정장비와 루미네선스 측정 시스템을 구축하고, 지구환경변화의 시기를 밝히기 위한 분석법개발 및 공동연구를 수행하고 있습니다(오창본원).

분석지원

141 건수(건)

1,767 시료수(개)

80 이용자수(명)

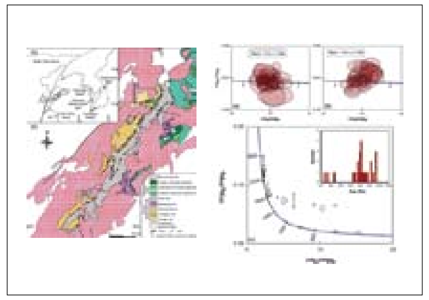
주요 수행연구

- 영남육괴 북동부 안동지역에 분포하는 쇄설성저어콘을 이용한 실루리아-데본기의 화성활동 연구수행
- 인골 동위원소조성의 고고학적 적용 연구수행
- 옥천대 북서부의 희토류광상 형성기작 규명 연구
- 광물의 루미네선스 신호를 이용한 고인돌 연대측정법 개발

대표적 연구사례

옥천대 북서부에 분포하는 희토류광상 형성기작 규명

고분해능 이차이온질량분석기(SHRIMP)를 이용한 U-Pb 연대측정과 동위원소 지구화학적 연구를 통하여 옥천대내에 분포하는 희토류 광상의 성인을 최초로 규명

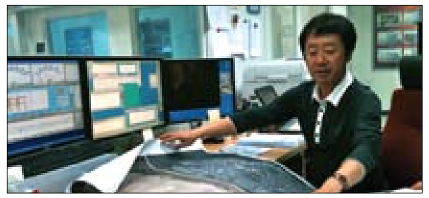


옥천대 북서부 희토류광상에서 채취한 저어콘입자의 SHRIMP 연대측정

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 19(SCI 13) **학회발표** 국내 26건/국외 1건
분석법 개발	• SHRIMP를 이용한 산소동위원소 분석법 개발 • 석영단일입자를 이용한 구석기 유물출토층 연대측정 • 다검출기 불활성기체질량분석기를 활용한 단일입자 $^{40}Ar-^{39}Ar$ 연대측정 • 열이온화질량분석기(TIMS)를 이용한 Sr 동위원소분석과 동위원소 희석법을 위한 보정법
수행과제	• 정밀연대측정 및 지구화학분석을 위한 미세영역 시료채취장치 제작 • 국내 희유금속자원 탐사 및 활용기술개발
첨단기기교육	• 국제연대측정스쿨 • 제2회 SIMS 스쿨
보유기기	• 고분해능 이차이온질량분석기 • 열이온화질량분석기 • 불활성기체질량분석기 • 광여기루미네선스분광기 • 레이저삭박 다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기

고분해능 이차이온 질량분석기



슈림프 분석

레이저 삭박 다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기

환경모니터링 연구
Environmental Monitoring And Research

분석지원

- 1,376 건수(건)
- 14,487 시료수(개)
- 622 이용자수(명)

다양한 지구 구성 물질에 대한 원소분석, 동위원소분석, 자연방사능분석을 통해 환경법과학 분야 분석법개발 및 연구자들의 연구지원 · 공동연구를 수행하고 있습니다(오창본원).

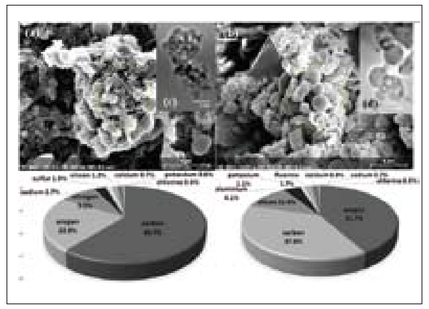
주요 수행연구

- 환경법과학분석센터(가칭) 구축사업 기획보고서 발간
- 미세먼지 입자크기에 따른 환경오염 가능성 발견 연구수행
- 국내 수처리 시설에서의 천연방사성핵종 농축 및 발생현황 기초조사
- 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

미세먼지의 입자 크기에 따른 다른 환경의 오염 가능성 발견

다양한 분석 기법을 활용해 가을과 겨울철 미세먼지 입자 크기에 따른 물리화학적 특성을 규명한 연구로서, 미세먼지 입자가 작아질수록 산성 성분의 함량이 높아져 토양의 산성화에 기여할 수 있으며 이를 통해 중금속의 이동이 용이해질 수 있음을 밝혀 환경오염의 전파 가능성을 제시



가을과 겨울철 미세먼지에서 발견되는 탄소 입자의 SEM, 가속기 이미지와 성분 및 구조 분석을 통한 환경 오염 영향 평가

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 12(SCI 11) / **학회발표** 국내 23건/국외 4건 / **특허** 출원 3/등록 2건
분석법 개발	• 어류 이석 내의 지구화학적 지시자를 이용한 서식지 판별 • 지질시료 중 미량원소분석을 위한 산분해법과 NH4F 용해법 및 저희석 유리구 용해법의 비교 • 암모늄 이온의 질소 안정동위원소 조성 분석법 • 구리 및 아연 동위원소 분석을 위한 원소분리법 • 토양 시료중 자연방사성 핵종의 신속 감마선분석법 • RF-GD-MS를 이용한 지질시료에 대한 희토류원소분석 • ICP-MS를 이용한 지하수 및 토양시료 중 우라늄(U) 분석
수행과제	• CO_2 지중저장소 누출감시를 위한 대기모니터링 기술개발 • 국내 수처리 시설에서의 천연방사성핵종 농축 및 발생현황 기초조사 • 빙하 융빙수에 의한 탄소배출량 연구 • 지구화학기법을 이용한 하와이 전토층의 연대층서적 변화규명 및 예측 • 바이오차가 혼합된 토양환경에서 방사성 핵종의 분포 및 확산 특성 연구 • 방사능 노출 초동대응 물안보 기술 개발 (하천 · 댐 중심으로)
첨단기기교육	• 미량 무기원소분석 기기교육
보유기기	• 환경방사능측정기 • 안정동위원소 질량분석기 • 글로우방전질량분석기 • 원소분석기기 • 유도결합 플라즈마 질량분석기 **도입예정** • 레이저 어블레이션 시스템

다검출기 유도결합 플라즈마 질량분석기

안정동위원소 질량분석기

글로우 방전 질량분석기

융합소재EM 연구
Nano-Bio Electron Microscopy Research

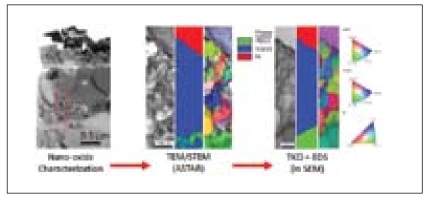
분석지원

- 703 건수(건)
- 3,447 시료수(개)
- 317 이용자수(명)

첨단 전자현미경 장비를 활용하여 융 · 복합 영상분석 기술 개발을 수행하고 있으며, 나노 물질 구조분석과 분석장비 개발을 통해 국내외 공동연구 및 연구지원의 활성화를 도모하고 있습니다(대덕본원).

주요 수행연구

- 첨단 나노-바이오 장비요소기술 및 장비개발
- 소재/기능 맞춤형 분석기술 개발
- 나노-의과학 융합 이미징 분석 기술 확립
- 에너지 융합 소재 개발
- 산학연 협력연구 및 국제공동연구 수행



(좌)나노산화물 Al_2O_3와 Cr_2O_3의 투과전자현미경 이미지 (중) 투과전자현미경 ASTAR(나노빔 세차회절)를 이용한 신뢰도, 상분포, 결정방위 맵 (우)TKD와 EDS를 조합한 이미지 품질맵, 상분포맵, 이미지 품질맵과 결합된 TKD 방위맵

대표적 연구사례

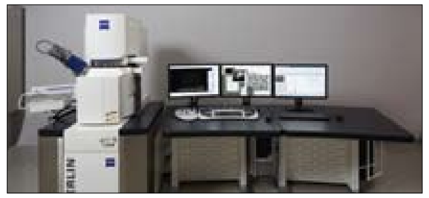
나노산화물과 극미세 금속립 집합조직 규명을 위한 SEM-TKD 분석법 개발

기존의 투과전자현미경 이미징과 보편적 전자후방 산란 회절법으로 어려웠던 나노산화물과 극미세구조 금속립의 집합조직 분석을 주사전자현미경 투과기쿠치회절 분석법으로 규명하여 나노재료 결정구조 연구에 기여함

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 45(SCI 43) / **학회발표** 국내 31건/국외 5건 / **특허** 출원 5건/등록 3건
분석법 개발	• UC-EF-TEM을 이용한 향상된 3D 토모그래피 분석법
수행과제	• 보급형 탁상형 투과전자현미경 장비 개발 • 나노바이오 융합형 SEM/STEM 요소장치 개발 • 열화구조 분석 및 내구성 향상 연구 외 4건
첨단기기교육	• 청소년교육 및 주니어닥터 장비교육 6건
보유기기	• 초고전압투과전자현미경 • 수차보정 에너지여과 투과전자현미경 • 전계방출형 투과전자현미경 • 초고분해능 전계방출형 주사전자현미경 • 다목적 엑스선 회절기 • 집속 이온빔 장치 • 전자탐침미소분석기 **도입예정** • 저전압투과전자현미경

수차보정 에너지여과 투과전자현미경



초고분석능 전계방출형 주사전자현미경

다목적 X선 회절 분석기

나노표면 연구
Advanced Nano-Surface Research

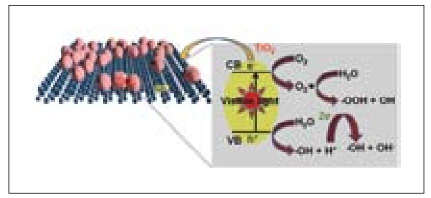
분석지원

314 건수(건)
1,813 시료수(개)
191 이용자수(명)

기능 적응성 저차원 나노 소재 및 소자의 in-situ 제작과 분석을 통해 미래 전자소재/소자, 환경, 바이오 융합형 소재 개발에 꼭 필요한 표면 및 계면 분석이 핵심이 되는 연구분야입니다(대덕본원).

주요 수행연구

- 차세대 융복합 In-situ 나노분석시스템을 활용한 저차원 신소재 선도 연구 수행
- 2D 단원자층 흑린(Black Phosphorus) 소재 · 소자 연구
- 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행
- 친환경 고효율 저비용 광촉매 소재 개발 연구



Black Phosphorus(BP, 흑린)-TiO_2 복합체 광촉매의 반응기작.

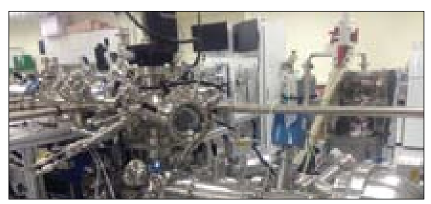
대표적 연구사례

안정적인 반도체 성질의 흑린-TiO_2 광촉매 복합 재료 개발

흑린에 TiO_2와 같은 금속산화물 입자를 간단한 합성법으로 치환하여 안정적이고 활성이 뛰어난 Black Phosphorus(BP, 흑린)-TiO_2 광촉매 재료를 세계 최초로 제조하였고, 흑린의 단점중의 하나인 수분에 대한 불안정성을 해결함

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 27(SCI 27) **학회발표** 국내 10건 **특허** 출원 3건/등록 2건
분석법 개발	• XPS를 이용한 절연체에서의 화학적 조성비를 분석하는 방법 • 캘빈현미경을 이용한 저차원 나노물질에서의 표면 구조 분석 방법
수행과제	• 차세대 융복합 in-situ 나노분석시스템 개발 • 차세대 의료영상 이미징 시스템 개발 • Zn-Mg 및 Zn-free형 Al-Mg계 표면처리 강판소재
첨단기기교육	• 2015 SpectroNanoscopy Workshop • 2015 표면분석심포지움 • 2015 한국물리학회 • 2015 한국진공학회
보유기기	• 저에너지전자/광전자 현미경 • 유사상압 광전자분광분석기 • 초고진공 주사탐침현미경 • 화학기상증착기 • 이온스퍼터링증착기 **도입예정** • 각분해광전자분광분석장치



상압 광전자분광분석장치

저에너지전자현미경/광전자현미경

초고진공 주사탐침 현미경

환경대응 연구
Environment Risk & Welfare Research

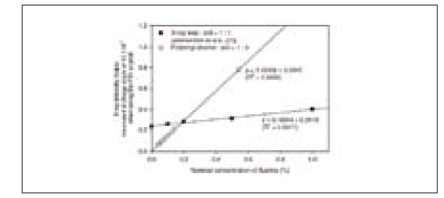
분석지원

832 건수(건)
6,633 시료수(개)
357 이용자수(명)

유무기 환경유해물질 및 이로 인한 생체, 생태계의 영향을 분석함으로써, 환경유해물질 및 환경재난에 대응할 수 있도록 하는 방향을 제시하고자 하는 연구분야입니다(서울센터).

주요 수행연구

- 유해화학물질 오염관리 및 환경재난 대응을 위한 분석기술개발 및 공동연구수행
- 유해화학물질 환경누출 및 오염확산 감시를 위한 사전관리체계 구축 연구수행
- CO_2 지중 저장 환경관리 기술개발 연구 수행
- 대용량 오미스 데이터 구축 및 활용을 통한 환경질환 모니터링 기술개발 공동연구수행



X-선 형광분석법을 이용한 토양 및 폐기물 내 불소 측정을 위한 분석법을 위해 개발된 PVA을 이용한 9:1 전처리방법 적용시 검량선 검출한계

대표적 연구사례

X-선 형광분석법을 이용한 토양 내 불소 분석법 및 분석용 시편 개발

기존의 X-선 형광분석법을 이용한 불소 측정법의 전처리 및 분석법의 한계점을 개선한 분석기술을 개발함. 본 연구에서 개발한 PVA을 이용한 9:1 전처리방법은 불소검출한계를 100 mg/kg 이하로 낮추어 정확도를 향상시켰고, 본 분석법 적용을 통해 신속하고 정확하며 비용효율적인 중 · 장기적인 토양 내 불소 오염도 모니터링이 가능해짐

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 11(SCI 8) **학회발표** 국내 8건/국외 18건 **특허** 출원 2건
분석법 개발	• WD-XRF를 이용한 고형재질에서의 불소 분석 향상 방법 • HPLC-ICP-MS를 이용한 은에 노출된 잉어의 Metallothionein 분석 • HR-GC/TOF를 이용한 천연섬유의 효능물질분석법 개발 • HPLC와 LC-MS를 이용한 수용성 비타민의 동시분석조건 확립
수행과제	• 유해화학물질의 토양지하수환경 누출 및 오염확산 감시를 위한 사전관리체계 • 지화학 모니터링 정도관리 지침 마련 • 리튬회수 실해역에서이 해양환경변화 및 오손평가 연구
첨단기기교육	• 표면플라즈몬 공명 분석 장비를 이용한 분자간 상호작용 측정법
보유기기	• 유도결합플라즈마 질량분석기 • 유도결합플라즈마 원자 방출분광기 • 고분해능 기체크로마토그래피/질량분석기 • 고분리능 가스크로마토그래피/이온비행질량분석기 • 고성능 사중극자 질량 분석기 • MALDI-TOF/TOF 질량분석기 **도입예정** • 고분해능 액체/기체 질량분석기 • IR-MASS

액체크로마토그래피 고분해능 질량분석기

고분해능 기체크로마토그래피/질량분석기

파장 분산형 X선 형광분석기

분자제어소재 연구

Molecular Materials Research

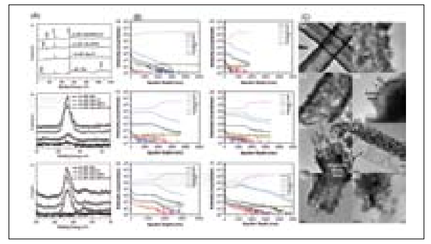
분석지원

2,029 건수(건)
9,778 시료수(개)
570 이용자수(명)

표면 개질 및 나노 소재 합성 기술을 이용하여 그린에너지 저장 소재인 Li 이차전지의 성능 개선, 메카니즘 규명 및 기존의 양 · 음극의 문제점을 개선하여 그린에너지 저장 소재를 연구하는 분야입니다(부산센터).

주요 수행연구

- 나노 합성 기술을 활용한 이차전지 음극소재 개발
- 반복되는 충방전에 의한 부피팽창 제어 기술 확보
- 소재의 Life Time 개선 및 효율 향상 메카니즘 규명
- 이차전지 소재의 표면 개질을 통한 양극소재 성능 향상
- 이차전지 밀봉용 Al 표면 개질을 통한 성능 개선



(A)인장력 향상을 위하여 AAO 표면 처리된 Al의 화학적 구조, (B)깊이에 따른 조성분석, (C)2차전지 음극소재의 전도성 및 Li의 충방전 특성 개선을 위한 나노 소재 합성 결과

대표적 연구사례

Li 이차전지의 전도성 확보와 Li의 충 · 방전에 의한 소재의 부피팽창 제어 기술 확보, 메카니즘 규명 및 Al 소재의 인장력 향상

나노 합성 기술(Nanofiber, Nano–void, Carbon Coated etc.)을 활용하여 Li 이차전지 소재의 전도성 확보 및 Li 이차전지의 충방전 사이클 특성을 개선하여 고용량용 음극소재의 개발에 필요한 나노 합성 기술을 제시하였고, Al 표면 개질 연구를 수행하여 금속/수지 인장력 향상을 도모하여 이차전지 안정성 제시

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 26(SCI 26) **특허** 등록 1건
분석법 개발	• 플라스틱–금속 인장강도 증대를 위한 표면처리 및 분석 • 용매열법으로 제조한 $BaTiO_3$ 나노입자의 합성 조건에 따른 구조적 변화 연구 • 온도함수에 따른 X–선 광전자 분광기를 이용한 $LiCoO_2$ 박막 내 Co의 산화 상태 분석법
수행과제	• 하이테크부품소재 기연구기반 구축사업 • 원자층 증착법을 이용한 Ru 및 RuO_2 박막 증착 기술 및 분석 기술 개발 • 환경변화에 따른 식물반응 평가 및 대응기술 개발 • 스핀코팅된 이산화규소박막의 불순물 정량분석법 개발 • 폐자동차의 도금된 플라스틱 수지(ABS)로부터 희유금속(니켈, 구리)회수 및 분리에 관한 연구 • 냉동공조용 열교환기 플라즈마 코팅 장비의 기화시스템 개발 • 해양플랜트용 첨단부력재 제조공정과 분석법 개발
첨단기기교육	• 첨단장비활용 청소년과학활동 25회 수행 • 제2회 이차이온질량분석기 이용자 교육
보유기기	• 초미세이차이온질량분석기 • 이차이온질량분석기 • 각도분해능 X–선 광전자분광기 • 시간분해 이차이온 질량분석기 • 고분해능 주사전자현미경
	도입예정 • 이차이온질량분석기

투과전자현미경

X–선 광전자 스페트럼

나노–이차이온 질량분석기

첨단기능성소재 연구

Functional Materials Research

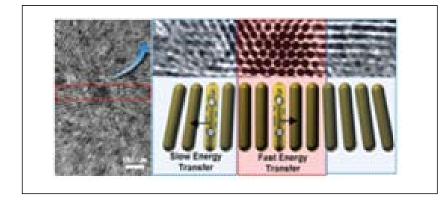
분석지원

2,614 건수(건)
14,028 시료수(개)
488 이용자수(명)

국내 최고수준의 첨단기능성소재 분석연구센터를 목표로 분자진단소재 물성분석 및 연구개발, 개방형 X–ray Metrology 연구, 나노 · 분자융합 이미징랩 구축임무를 수행하고 있습니다(대구센터).

주요 수행연구

- 첨단연구장비 구축 · 운영 및 분석기술개발을 통한 대구 경북권 산학연 연구지원 및 공동연구 수행
- 나노융합소재부품 결정구조 특성평가기술 개발 및 중소기업 기술이전
- 분자 및 세포 진단소재 물성분석기술 개발을 위한 공동연구 수행

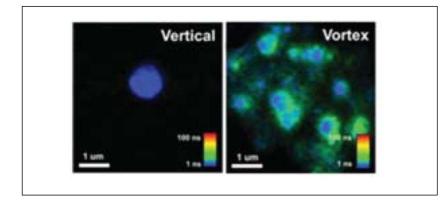


황화카드뮴(CdS) 반도체 나노막대 자기조립체의 전자현미경 사진

대표적 연구사례

나노소자 성능의 획기적 향상기반 발견

시분해형광공초점현미경을 이용한 영상분석기술을 활용하여 반도체 양자 나노막대 사이의 에너지 전달 속도가 나노막대들의 쌓임 구조에 따라 서로 상이하게 나타나는 현상을 손쉽게 영상으로 구현하는데 성공함. 반도체 나노입자들은 고휘도 디스플레이 및 태양전지 등 산업에서 핵심소재로 활용되고 있으며, 양자 나노입자들 사이의 에너지 상호작용을 영상으로 직접 관찰할 수 있는 분석기술을 이용해 보다 우수한 성능의 소자를 개발할 수 있는 토대를 마련함

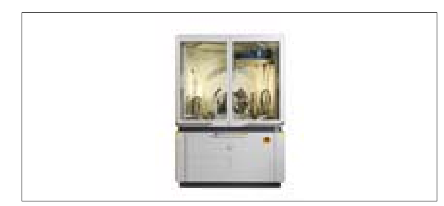


시분할 형광 영상 이미지

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 19편(SCI 18편) **학회발표** 국내 10건/국외 1건 **특허** 출원 1건
분석법 개발	• 박막시료의 형광수명 및 형광수명영상 분석 • 금속유도 형광증강 효율 평가 • 리튬 핵자기공명을 이용한 올리빈계 이차전지 양극소재 나노구조 분석 • 나트륨 핵자기공명을 이용한 질산화계 페로브스카이트 국부구조 분석
수행과제	• 대구 중소기업 맞춤형 지원시스템 구축 운영 • 플라즈몬 기능성 나노플랫폼 기반 시공간분할 분자 이미징 연구 • 중수소와 불소 REDOR NMR 분광법을 이용한 항암제 에포틸론계의 3차원 생활성 구조 연구
첨단기기교육	• 중소 · 중견기업을 위한 수요맞춤형 장비교육(2회) • 분석법 기술이전 단기연수과정(3회) • 청소년과학활동 지원프로그램(13회)
보유기기	• X–선 회절분석기(고분해능, 다목적, 다기능) • 고분해능 질량분석기 • 고분해능 전계방출 주사전자현미경 • 200 kV 전계방출 투과전자현미경 • 집속이온빔 • X–선 형광분석기 • 시분해형광 공초점현미경 • 퓨리에변환 자외선–가시광선–적외선 분광영상현미경 • 자외선/가시광선/근적외선 광학분광기
	도입예정 • 고분해능 2차원 X–선 회절분석기

시분해형광 공초점현미경



다기능 X–선 회절분석기

200 kV 전계방출형 투과전자현미경

나노/탄소소재 연구
Carbon-based Materials Research

분석지원

736 건수(건)
5,685 시료수(개)
300 이용자수(명)

'나노구조 및 탄소기반 나노소재의 분석, 연구 및 특성평가' 전문기관으로서 나노기술 및 탄소재료 분야 전문 분석/연구지원을 수행하고 있습니다(전주센터).

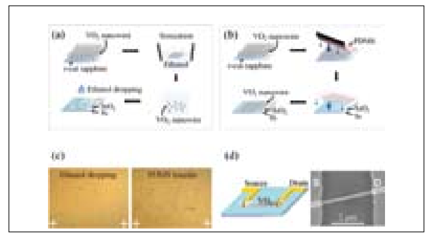
주요 수행연구

- ISO 9001 품질경영 인증 도입 후 나노 및 탄소분야 연구자들에게 신뢰성 높은 분석결과 제공
- 나노소재 및 탄소복합소재 물성연구
- 최첨단 분석장비를 이용한 전문분석 지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

상전이현상에 대한 응력의 정도에 따른 열과 전기 에너지의 영향 규명

이산화바나듐(VO_2) 나노 산화물 단결정과 기판 간의 접착력을 이용해 나노 산화물에 가해진 응력의 정도를 조절하여, 응력의 정도에 따라 열과 전기 에너지가 서로 다른 양으로 구조적, 전기적 상전이 현상에 영향을 미치고 있음을 규명하였음


이산화바나듐 나노 단결정에 가해지는 응력의 정도를 조절하기 위해 탄성체 스탬프를 이용한 전사(轉寫 · transfer)와 용액을 이용한 전사 방법을 보여주는 공정과정 모식도 및 샘플 이미지들

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 20(SCI 18) **학회발표** 국내 39건 **특허** 출원 4건/등록 3건
분석법 개발	• 상전이 현상에 미치는 열-전기-스트레인의 상관관계 분석법 • 다이아몬드상 탄소 이종구조의 나노와이어 분석방법 • 용매에 따라 용출되어지는 석유 Pitch 구성 물질의 분자량 분석 • EPMA를 이용한 풍화환경 Margarite분석법 개발 • CSS(Charge-up Suppress Scanning)을 이용한 SEM 이미지 분석
수행과제	• 금속산화물을 이용한 고안전성 리튬이온 이차전지 음극활물질 개발 • C-산업 기반 기능성 건설자재생산, 분석 및 융합 공정 기술개발 • 중소기업 품질경영인증 탄소기반소재 전문분석센터 구축 • 실시간 투과전자현미경을 이용한 상변화 메모리소자 물성연구 • 초고속 상전이 현상을 이용한 산화물 일렉트로닉스용 나노소재 및 소자의 물성융복합측정분석기술 개발 • 단결정 VO_2 나노구조체의 전자빔조사에 따른 상전이 물성변화 관찰 및 특성 제어 연구 등
보유기기	• 수차보정투과전자현미경시스템 • 전계방사형 에너지 여과 투과전자현미경 • 초고분해능 전계방출 주사전자현미경 • 고분해능 전계방출 주사전자현미경 • 전계방출 주사전자현미경 • 입자 및 동공 크기 분석장치 시스템 • 원자힘현미경시스템 **도입예정** • X-선 회절분석기


수차보정 투과전자현미경 시스템


초고분해능 전계방출 주사전자현미경


마이크로라만분광기

에너지소재 연구
Energy Materials Research

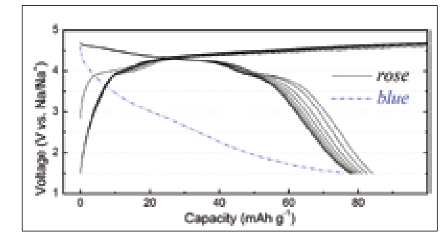
분석지원

394 건수(건)
2,263 시료수(개)
72 이용자수(명)

에너지 사용에 수반되는 자원 고갈 및 환경 문제에 대응하기 위해 에너지 생산, 변환 및 저장 장치의 효율을 개선할 수 있는 소재를 개발하는 융합 연구 분야입니다(순천센터).

주요 수행연구

- 비리튬계 이차전지의 양극 및 음극 활물질 개발을 위한 스크리닝, 합성법 개발 및 시험 분석 수행
- 대기 중 이산화탄소 농도를 줄이고 이를 자원으로 활용하기 위한 CO_2 변환 촉매 소재 탐색
- 첨단 장비를 통한 전문분석지원 및 공동연구 수행



같은 조성을 갖는 물질의 구조를 변경함으로써 전지 전압 및 그에 따른 에너지 밀도를 향상

대표적 연구사례

소듐이온 이차전지의 성능 개선을 위한 다형체 제어 방법 규명

이차전지의 에너지 밀도가 전극 소재 구조의 영향을 크게 받음을 나타냄으로써 같은 조성의 물질이라도 그 구조를 제어하는 것이 중요하고, 이러한 구조 제어를 위해서 결함을 활용하는 것이 효과적인 방법이 될 수 있음을 제시

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 7(SCI 7) **학회발표** 국외 1건 **특허** 등록 3건
분석법 개발	• 계산을 이용한 이산화탄소 환원 촉매 설계 방법 개발 • 계산을 이용한 Fe-MOF-74의 자기적 특성 분석 방법 개발
수행과제	• 금속산화물을 이용한 고안전성 리튬이온 이차전지 음극활물질 개발
첨단기기교육	• 엑스사이언스 청소년 기기교육
보유기기	• 투과전자현미경 • 주사전자현미경 • X-선회절분석기 • 열중량분석기 • 시차주사열량계


리눅스 클러스터


X-선 회절분석기


열중량분석기

신소재물성 연구
Advanced Material Science Research

분석지원

- 196 건수(건)
- 1,443 시료수(개)
- 77 이용자수(명)

나노 신소재의 결정구조와 물성과의 상관관계를 파악하고 이를 기반으로 이차전지분야 등 에너지 저장매체 신소재 개발 및 신개념 에너지저장매체에 대한 연구 개발을 수행하는 융합 연구분야입니다(강릉센터).

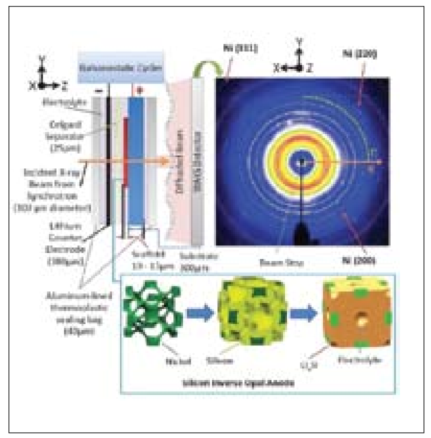
주요 수행연구

- 박막 이차전지 소재의 리튬이온의 충방전시 발생하는 결정구조의 분석연구
- 폴리스틸렌 오팔구조를 활용하여 3차원 이차전지를 개발하고 우수한 충방전 성능의 원리를 규명하는 연구수행
- 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

3차원 금속틀 기반 리튬이온전지의 충방전시 응력분포연구

리튬이온전지의 고용량 음극소재인 실리콘을 상용화시킬 수 있는 전지수명증대에 관한 연구를 수행함. 실리콘 충방전 시 발생하는 400% 정도의 부피팽창을 제어하기 위하여 3차원 금속틀을 이용하여 부피발생시 발생하는 응력분포를 제어하는 새로운 방법 제시



입자가속기 XRD를 활용한 실리콘 리튬이온전지 결정구조분석 모식도

주요실적

구분	주요실적	
분석지원	**논문** 7(SCI 6)	**학회발표** 국내 2건/국외 4건
분석법 개발	• 박막시료의 형광수명 및 형광수명영상 분석 • 리튬이온전지의 충방전과정에서 결정구조분석법 개발	
수행과제	• 강릉 중소기업 맞춤형 지원시스템 구축 운영 • 강릉센터 발전방안	
첨단기기교육	• 중소 · 중견기업을 위한 수요맞춤형 장비교육 • 분석법 기술이전 단기연수과정 • 엑스사이언스 청소년 기기교육	
보유기기	• 투과전자현미경 • 주사전자현미경 • X-선회절분석기 • 파장분산형 X-선 형광 분광기 시스템	

다목적 X-선 회절 분석기

전계방출형 주사전자현미경

전계방출형 투과전자현미경

기능성계면 연구
Functional Interface Science

분석지원

- 483 건수(건)
- 3,912 시료수(개)
- 182 이용자수(명)

에너지 · 환경소재/시스템분야의 기능성 재료의 성능 향상을 위한 첨단연구장비의 설치 · 운영과 핵심 분석 장비/기술 개발로 기능성재료의 계면연구를 통해 성능향상 및 신소재 개발을 위한 연구, 분석지원 및 공동연구를 수행하고 있습니다(서울서부센터).

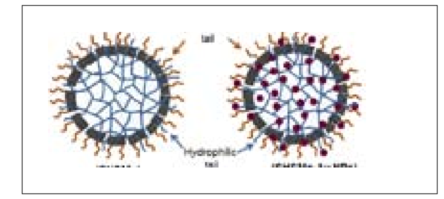
주요 수행연구

- 물과 기름의 분리, 오염수 정화, 중금속 흡착 등과 같은 고성능, 다기능성 다공성 나노소재 개발
- 나피온 전해질막 내부에서의 수소 이온과 물의 거동 특성 규명
- 금속-아밀로이드 펩타이드의 반응성연구/물산화촉매제의 구조분석

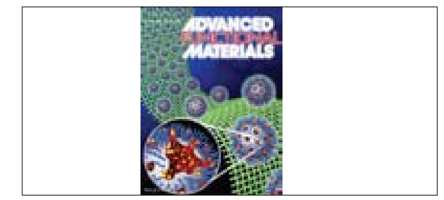
대표적 연구사례

물과 기름의 분리 및 오염수의 정화가 동시에 가능한 실리카 나노캡슐 개발

친수성(hydrophilic)과 소수성(hydrophobicity)이 한 표면에 양립하는 양쪽성 쉘의 구조를 갖는 '실리카마이셀'의 합성과, 나노촉매 담지를 통해 물/기름의 분리 및 물과 기름 속에 포함된 오염 물질을 쉽게 정화할 수 있는 기술 개발



양쪽성(친수성/초소수성) 쉘 구조의 실리카 마이셀



Advanced Funtional Materials 2015, 25권 38호의 표지

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 11(SCI 11)	**학회발표** 국내 14건/국외 11건	**특허** 출원 2건
분석법 개발	• 그래핀 분말의 분체저항 측정법 • 오버하우저 동적 편극 기법을 사용한 고분자 전해질 내에서의 물과 수소 이온 운동성 측정법		
수행과제	• 차원별 계층적 나노복합체를 이용한 고효율 환경정화기술 개발 • 자기 공명 융복합 소재 산학연 공동 연구 센터 • 전기 화학 반응 및 이온 거동 연구를 위한 핵자기 공명 분석 기술 개발 및 응용 • 바이오 에너지 관련 물질에의 다중주파수 다중기법 전자 상자기공명의 응용		
첨단기기교육	• 액체 핵자기 공명기의 기본 운영 기법 • 고체 핵자기 공명기의 기본 운영 기법		
보유기기	• 단결정용 X선 회절 분석기 • 전자 상자기공명 • 600 MHz 고체상태 핵자기 공명 분광기 • 400 MHz 고체상태 핵자기 공명 분광기 • 200 MHz 고체상태 핵자기 공명 분광기 • 500 MHz 핵자기 공명 분광기		

400 MHz 고체 핵자기공명분광기

500 MHz 액체 핵자기공명분광기

Scientific Instrurnentation

연구장비개발 분야

고가 외국산 연구장비의 국산화를 위하여 국내 연구장비산업을 육성하기 위한 분석 기술 · 장비개발 로드맵을 수립하고, 산 · 학 · 연 협력 및 네트워크 강화를 통하여 연구장비산업 육성 방안을 마련하고 있습니다. 또한 국산 연구장비 개발로 원천 핵심 기술을 확보하기 위하여 가장 수요가 많고, 연구개발 역량이 충분한 무냉매 고온초전도 자석 핵자기공명장비, 보급형 탁상용 투과전자현미경 장비와 이온 클러스터 빔 TOF-SIMS 장비를 개발하고 있습니다.


28 GHz 초전도 ECR 이온원 장치

장비개발 지원
Instrumentation Development Support

기술지원

- 224 건수(건)
- 20 중소기업/보수(건)
- 4 억 예산절감(원)

연구원 보유장비 및 중소기업 연구장비의 유지보수 지원과 함께 장비개발에 대한 전자회로 및 기계가공 등을 지원하여 국산 연구장비 실용화에 기여합니다(대덕본원).

주요 수행연구

- 대내/외 연구장비의 유지보수 및 애로사항 해결을 위한 기술지원
- 대내/외 연구장비의 개조개발을 위한 설계 및 제작 지원
- 대내/외 전자 계측장비 및 기계 가공장비 활용 지원


KBSI 연구장비 유지보수지원사업 홈페이지 및 실적 책자 발간

대표적 연구사례

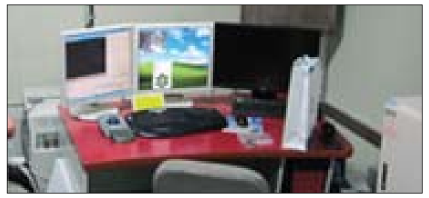
KBSI 연구장비유지보수센터 운영

KBSI 연구장비유지보수센터의 운영으로 기관 자체의 172종 분석 연구장비의 유지보수를 200건 이상 지원하였으며, 대외적으로는 중소기업, 대학, 공공기관의 연구장비 유지보수 지원도 20건 이상 제공하여 연구장비 활성화에 기여함

주요실적

구분	주요실적	
지원 실적	**대내 보유장비** 유지보수 144건 설치지원 10건 기계가공제작 70건	**대외 중소기업 등** 고장수리 20건
분석법 개발	• 주사전자현미경 시료 코팅장치의 성능향상 특허출원 기여	
수행과제	• 연구장비 유지보수 등 기술지원 • 연구장비 개조 · 개발 등 장비개발 지원 • 연구장비전주기관리시스템 개선	
첨단기기교육	• 연구장비 유지보수 전문기술교육	
보유기기	• 파형측정기 • 주파수분석기 • 고주파 회로망 분석기 • 5축 공작기계 • 3차원 측정기 **도입예정** • 초정밀 연마장비	


고체 NMR 500 MHz Probe 고장 수리


주사전자현미경 E-beam Gun 유지보수 지원


초고압 압축 액화장치 고장 수리

광분석장비 개발

Optical Instrumentation Development

분석지원

20 건수(건)

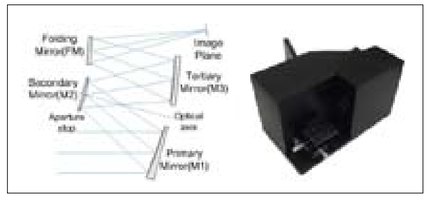
115 시료수(개)

17 이용자수(명)

초정밀가공 및 측정장비 구축을 통하여 비구면 광학 렌즈의 표면을 나노미터 수준의 초정밀 가공으로 연구장비 핵심부품, 현미경 광학계, 우주 관측용 망원경, 위성용 광학계 등을 개발하고 있습니다(대덕본원).

주요 수행연구

- 연안/해안 원격 감시를 위한 항공기용 광학탑재체 개발
- 우주용 30 cm급 극저온 적외선 광학계 초정밀가공 공정기술 개발
- 단일 나노입자의 검출, 이미징, 특성분석이 가능한 광열현미경 시스템 개발
- 3차원 세포배양 이미징 및 분석을 위한 다채널 현미경 시스템 개발



연안/해안 원격 감시를 위한 TMA 형 전단광학계 설계 및 광학계의 EM 모델

대표적 연구사례

연안/해안 원격 감시를 위한 항공기용 광학탑재체 개발

우리나라의 연안/해안에 특화되어 수온, 색변화, 생태계 관찰 및 재난 감시를 원격으로 수행하여 국가 환경 및 안전에 기여할 수 있는 항공기 탑재형 광학계의 설계 및 EM 모델을 개발하였음

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 17(SCI 14) / **학회발표** 국내 14건/국외 12건 / **특허** 출원 10건/등록 10건
분석법 개발	• 반도체소자 고분해능 발열특성 분석법 • 고감도 세포 형광 이미징 기술 • 고속 위상간섭 이미징 기술 • 비축 비구면 반사경의 초정밀가공 공정 기술 • 비구면 반사경의 형상정밀도 평가를 위한 광학 정렬방법
수행과제	• 미세 반도체소자 발열특성 분석을 위한 고분해능 열분석 장비 기술 개발 • 고해상도 적외선 광학계 및 LIT 모듈 개발 • 냉각형 고속 변형거울 개발 • 적외선 분광이미징 탑재체 핵심기술 개발 • 금속가공산업 선순환 사업화생태계구축사업
첨단기기교육	• 초정밀 가공 기본교육 • 초정밀 가공 및 평가 교육
보유기기	• 초정밀 자유형상 가공기(Freeform 700A) • 초정밀 3축 가공기(Nanotech 450 UPL) • 초고정도 3차원 형상 측정기(UA3P) • 비접촉식 3차원 표면 측정기(CCI-optics) • 비접촉식 국부 표면 측정기(NT2000) • 비구면 측정용 SSI(ASI(Q)) • 초정밀 폴리싱 장비(UPPM060) **도입예정** • MRF 보정가공 장비(Q-flex300)


초정밀 자유곡면 가공기


초고조도 3차원 형상측정기


광학식 표면측정기

스핀공학물리 연구

Spin Engineering Physics Research

분석지원

81 건수(건)

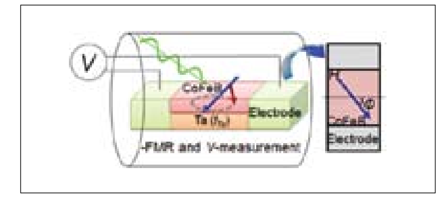
485 시료수(개)

50 이용자수(명)

저온 초전도체(LTS) 및 고온 초전도체(HTS)를 이용하여 고자기장 환경을 구축하고, 이를 활용하여 강상관계의 물성을 극저온(1.5 K)에서 고온(800 K)까지 측정하여 물질의 새로운 물리현상을 이해하고 신소재 개발에 기여합니다(대덕본원).

주요 수행연구

- 저온 초전도체를 활용한 물성측정 장치를 이용하여 물질의 저항, 비열, 교류 자화율 측정을 통한 물질 특성 연구
- 자성 측정 장치를 이용하여 물질의 자기적 특성 연구
- 고온 초전도체를 이용하여 세계 최초로 무냉매 NMR 개발 수행
- 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

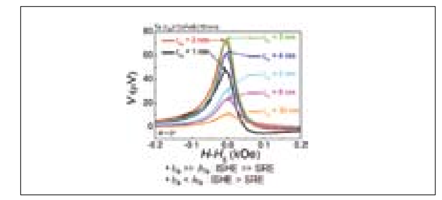


스핀 홀 각 측정 방법

대표적 연구사례

스핀 소자의 정확한 스핀 홀각 측정 방법 제시

직접 제작한 TE011 공명기를 이용한 FMR 실험을 통하여 Ta/CoFeB 층상 구조의 Ta 두께에 따른 스핀 홀 각을 스핀 정류 효과를 배제할 수 있는 기술을 고안하여 좀 더 정확한 스핀 홀 각의 값을 제시함



측정된 Anomalous Hall Voltage, 실험의 정확도를 기하기 위하여 시료를 TE011 원통형 공명기의 중앙에 정확히 위치 시켜서 발생할 수 있는 microwave effect를 줄였음. 이를 통하여 얻은 AHE를 Inverse Spin Hall 항과 스핀 정류 항으로 나누어 수식적으로 재정렬할 수 있음

주요실적

구분	주요실적
분석지원	**논문** 9(SCI 9) / **학회발표** 국내 10건/국외 2건 / **특허** 출원 5건/등록 6건
분석법 개발	• 강자성 전자스핀 감쇄상수 분석 • 극저온 온도센서 교정기술
수행과제	• 스핀 소자 측정 기술 연구 • 저전력 반금속 스핀 신소재 개발 • 스핀 궤도결합을 이용한 측정기술 개발 • Vector Field 저온 SPM 개발 • 무냉매 고온초전도 NMR 개발 • 극저온 분석 프로브 스테이션 개발
첨단기기교육	• 자석과 자기장 • 액체질소를 이용한 극저온 체험 • 금 나노입자 합성과 염산 검출 • 열분석 및 열물성 측정 기술 및 응용 교육
보유기기	• 16 T 물성측정장치 • 자성측정장치 • 주사탐침현미경 • 저온탐침장치 • 15 T 고자기장장치 **도입예정** • 고자기장 탐침현미경


7 T 자성측정장치


극저온 프로브 스테이션


16 T 물성측정장치

질량분석장비 개발

Mass Spectrometry and Advanced Instrumentation Research

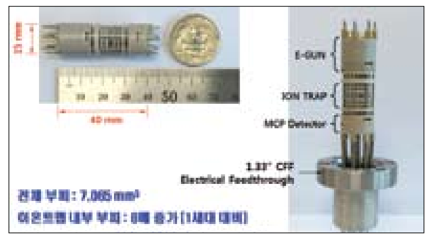
분석지원

87 건수(건)
404 시료수(개)
69 이용자수(명)

기초과학에 필수적으로 요구되는 창조적 · 독창적인 연구개발에 활용할 수 있는 첨단질량분석 관련 연구장비 및 요소기술을 개발하고, 연구장비의 성능평가 표준을 확립하는 융합 연구분야 입니다(오창본원).

주요 수행연구

- 이온클러스터 빔 TOF-SIMS 장비개발
- 고감도 휴대용 유해가스 측정장치개발
- 비대칭 전기장을 이용한 특성이온 선별연구
- 국산연구장비 성능평가 및 실용화 지원
- 첨단질량분석기 요소기술 개발



냉전자 소스 적용 3세대 이온트랩 개발

대표적 연구사례

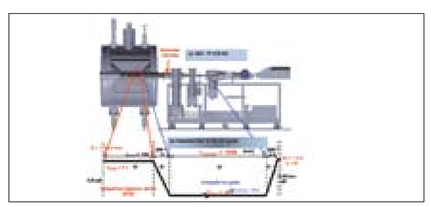
냉전자 소스원을 사용한 질량분석기 개발

냉전자 소스원 개발 및 실제 현장에서 사용할 수 있는 3세대 이온트랩을 개발하여 휴대용 질량 분석기를 소형화하였음. 저전력 소비, 예열시간이 필요 없고 노이즈에 강하며 전자빔의 지속시간 이나 세기 제어가 자유롭다는 장점이 있음

주요실적

구분	주요실적		
분석지원	**논문** 2(SCI 2)	**학회발표** 국내 12건/국외 5건	**특허** 출원 2건/등록 9건
분석법 개발	• 고속액체 크로마토그래피의 성능평가 방법 • 직선형 매트릭스 보조 레이저 탈착 이온화 시간비행형 질량분석기의 성능평가 방법		
수행과제	• 이온클러스터 빔 TOF-SIMS 장비개발 • 국산연구장비 성능평가 및 실용화 지원 • 고감도 휴대용 유해가스 측정장치개발 • 비대칭 전기장을 이용한 특성이온 선별연구		
보유기기	• 원소분석기 • 오비트랩질량분석기		
	도입예정 • 유해물질고감도분석시스템		


새로운 전자포획분해용 Gun


이온 집중형 RF Ion Guide


유해물질고감도분석시스템

이온빔응용 연구

Ion Beam researches

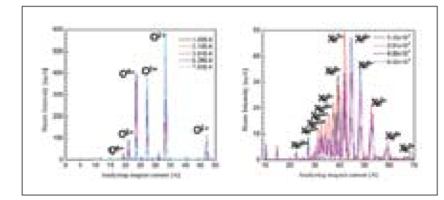
분석지원

12 건수(건)
72 시료수(개)
9 이용자수(명)

국가적 대형 연구 시설인 중이온 가속기를 기반으로 이온빔을 이용하여 재료 개질기술과 분석 기술을 개발하여 극한환경소재(핵융합 및 원전기자재, 해양플랜트)와 첨단 신소재(반도체, 센서, 태양광) 연구를 지원하고 관련 장비 개발을 수행하는 분야입니다(부산센터).

주요 수행연구

- 28 GHz ECR 이온원을 이용한 이온 주입 운영 기술 개발 및 소재 개발 공동 연구 수행
- 선형 가속관 및 고주파 증폭기 등 소형 중이온 가속기 국산화 개발 수행
- 국가적 대형 연구 시설 및 이온빔을 이용한 분석 장비 개발
- 극한환경, 초전도, 에너지 소재 개발 연구 및 공동 연구 수행


28 GHz ECR 이온원 산소, 제논 빔 인출 성능 평가

대표적 연구사례

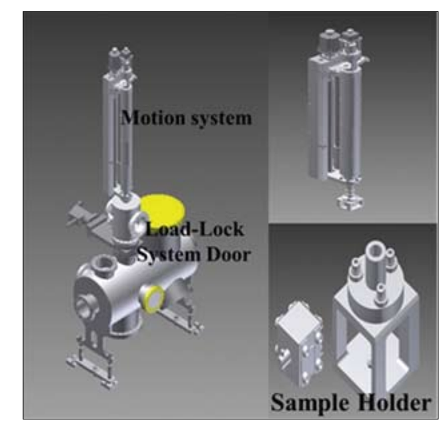
28 GHz ECR 이온원 운영 기술 및 선형 가속관 시스템 개발

2014년 개발 완료된 28 GHz ECR 이온원을 이용한 첨단 신소재 개발 연구를 지원하기 위해 안정된 이온 주입을 제공할 수 있도록 운영 기술을 개발하고, 이온 가속 에너지를 높이기 위한 중이온 선형 가속관 시스템을 국산화 하였음

주요실적

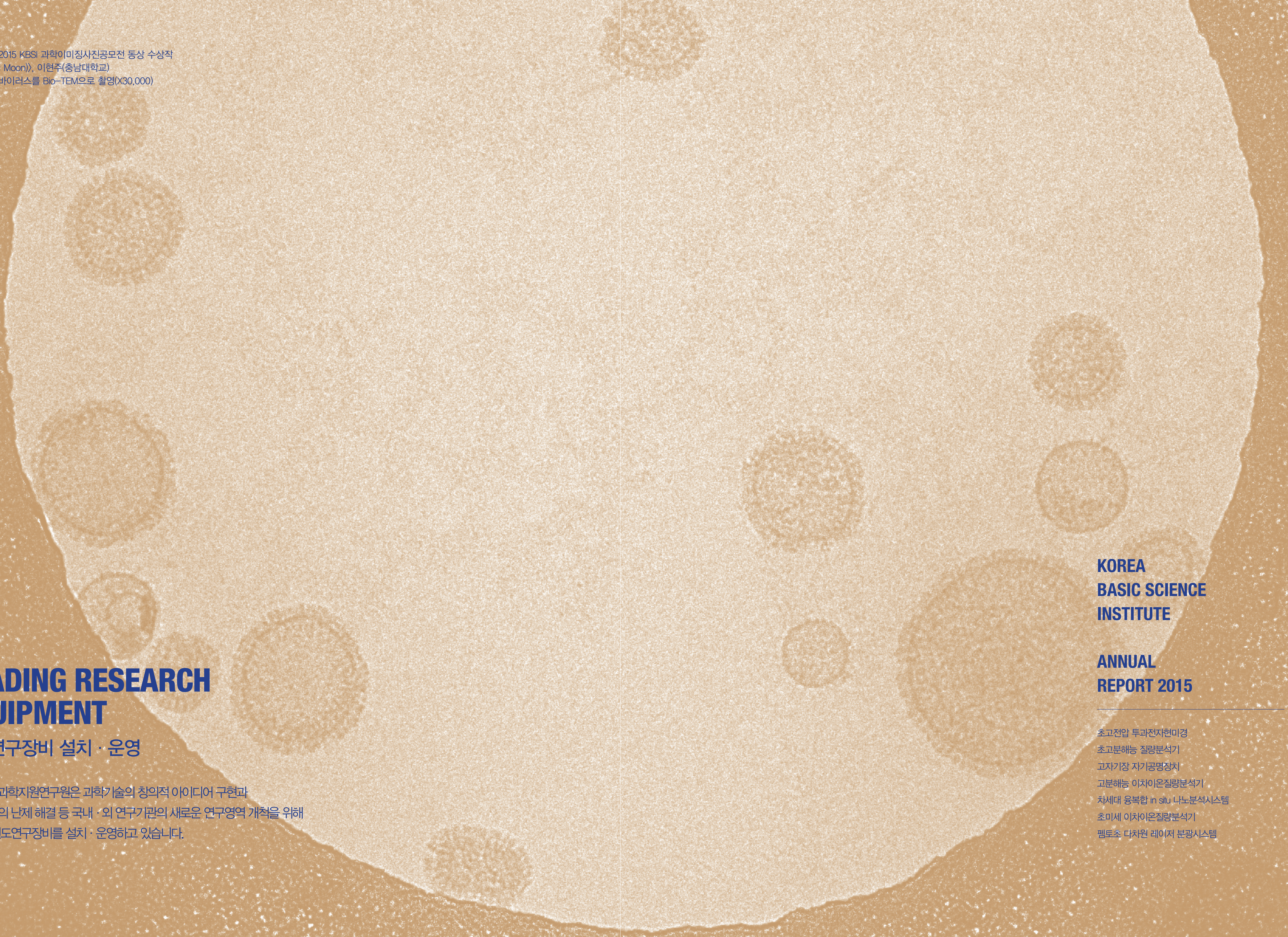
구분	주요실적		
분석지원	**논문** 13(SCI 12)	**학회발표** 국내 14건/국외 14건	**특허** 출원 1건/등록 1건
분석법 개발	• ZnO Nanorod에 산소, 질소, 수소 이온주입연구 • 수소 이온주입을 통한 산화물 TFT의 전기전도도 제어 메커니즘연구 • 이온빔 주입을 통한 p-type ZnO 특성연구 • 이온빔 주입으로 인한 전기화학 센서 표면개질 및 센서특성연구		
수행과제	• ECR 이온원을 이용한 첨단 중소형 입자빔 이용시설 구축 • 질량분석법 적용을 위한 비엔 필터 개발		
첨단기기교육	• 영하 200도: 극저온과 초전도의 세계 • 원자와 구성입자, 가속기 이론 • 첨단과학을 위한 입자가속기 및 응용		
보유기기	• 28 GHz 초전도 전자싸이클로트론공명 이온원 • 이온빔 전송 및 진단장치 • 고주파4중극자 선형가속기 시스템		
	도입예정 • 드리프트튜브 선형가속기 • 중성자 발생장치		


28 GHz ECR 이온원



이온주입 샘플 로딩 시스템


중이온 선형 가속관 시스템



사진설명 | 2015 KBSI 과학이미징사진공모전 동상 수상작
〈보름달(Full Moon)〉, 이현주(충남대학교)
인플루엔자바이러스를 Bio-TEM으로 촬영(X30,000)

LEADING RESEARCH EQUIPMENT

선도연구장비 설치 · 운영

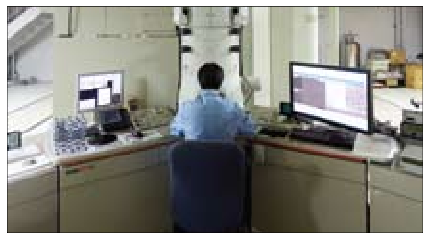
한국기초과학지원연구원은 과학기술의 창의적 아이디어 구현과 기초연구의 난제 해결 등 국내 · 외 연구기관의 새로운 연구영역 개척을 위해 국가적 선도연구장비를 설치 · 운영하고 있습니다.

초고전압 투과전자현미경

대덕본원

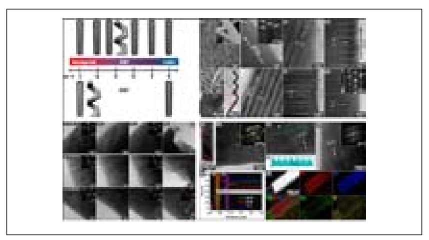
High Voltage Electron Microscope
HVEM

원자단위의 구조까지 직접 관찰할 수 있는 초고전압투과전자현미경(HVEM)은 신물질의 구조 분석, 저분자량 단백질의 구조 규명, 극미세 소재 개발 등 기초과학 및 응용과학 분야에서 국가적 공동 활용 연구장비로 운영되고 있습니다.



장비특성

- 원자분해능(0.12 nm)과 고경사각(±60°)기능의 동시수행으로 나노물질의 3차원 원자구조 분석 수행 가능
- 최첨단 에너지필터(HV-GIB) 장착으로 나노물질의 화학 및 전자구조 분석 수행 가능
- 특수 제작된 시편홀더를 구비/개발하여 저온과 고온의 실시간 분석 수행 가능



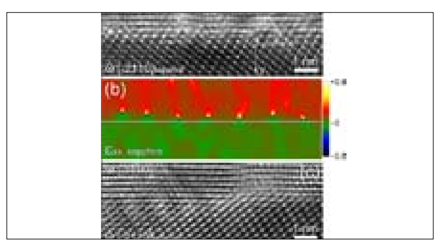
mGeTe · Bi_2Te_3(m=3-8) 나노와이어의 결정학적 특성과 열안정도 특성 평가를 위해 상온과 고온에서 분석된 고분해능 투과전자현미경 사진

대표적 연구사례

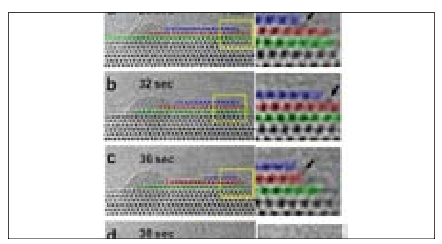
상변화 램용 GBT 나노와이어의 특성 규명

차세대 솔리드 스테이트 플래시 메모리 장치에 적용이 가능하여 많은 주목을 받고 있는 상변화 램의 재료 중 하나인 mGeTe · Bi_2Te_3(m=3-8) 나노와이어의 특성을 평가하여 GBT 나노와이어가 제조될 수 있는 최적의 조건을 찾을 수 있도록 기여함. HVEM의 고분해능과 고경사각의 동시수행 능력과 실시간 변온 실험을 함께 적용하여 해당 소재의 m 값에 따른 결정학적 특성과 열안정도 특성을 세계 최초로 규명

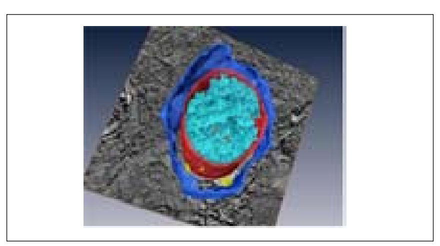
주요 활용분야



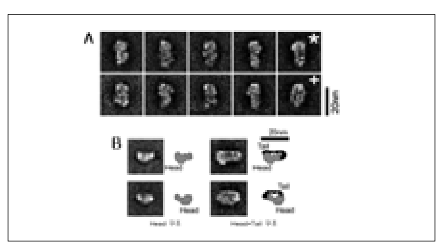
박막 시편 계면의 원자단위 구조분석



실시간 재료 구조변화 특성평가



세포 소기관의 3차원 구조분석



기능성 단백질의 구조분석

초고분해능 질량분석기

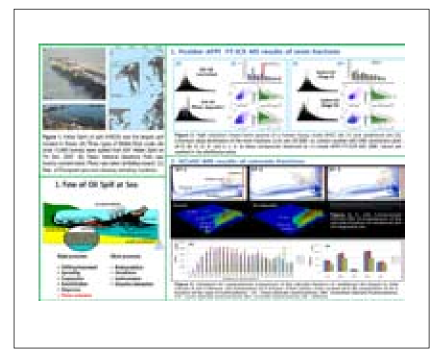
오창본원

15 T Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometer
15 T FT-ICR MS

초고분해능 15 T FT-ICR 질량분석기는 미국 고자기장 연구소, ㈜Bruker Daltonics와 공동연구를 통해 세계 최초로 개발되어 2007년에 오창본원에 설치되어 운영되고 있으며, 공동연구의 활성화를 위해 초고분해능 질량분석법을 개발하여, 원유 및 유기산, 천연물, 대사체, 환경시료 분석 등에 활용되고 있습니다.

장비특성

- 세계 최고 자기장으로 초고분해능 (>10,000,000) 질량분석 능력 보유
- 메트릭스보조레이저탈착이온화와 전자분무이온화를 동시에 사용 가능
- 분자영상 측정, APCI, APPI, 다차원 LC/MS/MS 등의 다양한 기능 보유
- CID, ECD, ETD, IS-CAD 등의 다양한 탄뎀질량분석 실험 가능



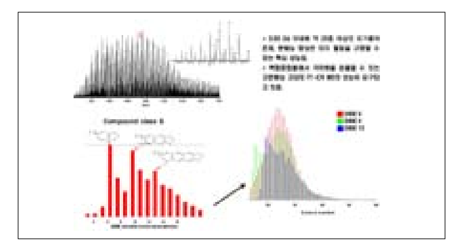
2007년 12월 태안 서해상에서 발생한 허베이 스피리트호 원유 유출사고 후 채취된 유출 유류 시료와 인위적으로 광분해 시킨 유류 시료에 대한 15 T FT-ICR과 GCxGC-MS 분석

대표적 연구사례

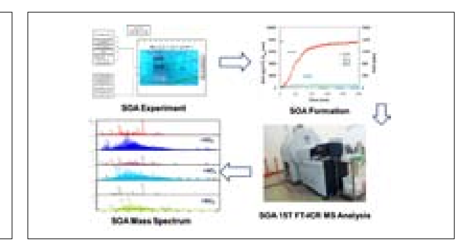
초고분해능 질량분석기를 이용한 유출 유류 및 유래 오염물질 분석

복잡한 원유 성분들의 완벽한 정성 분석을 수행하기 위하여, 초고분해능 질량분석기와 사라 분획법(SARA fractionations)을 결합하여 보다 향상된 분리분석법을 확립하고, 본 분석법을 풍화 및 광분해 기작에 의해 분해된 유출 유류 및 유래 오염 물질 분석에 도입함. 본 분석법을 활용하여 유출 유류 및 유래 오염물질의 분자단위 특성 연구를 수행하였고, 유류 내에 포함된 복잡한 화합물들의 조성 및 양적 변화를 확인함

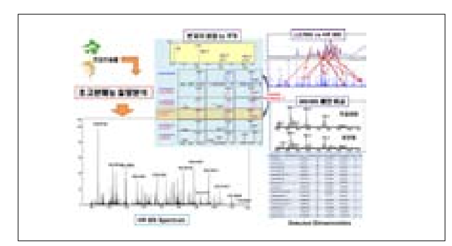
주요 활용분야



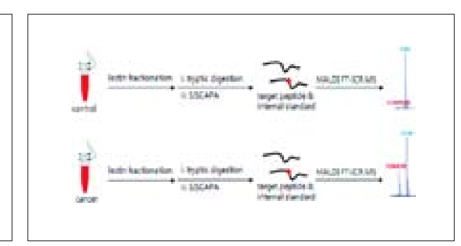
초고분해능 질량분석기를 활용한 유출 유류 분석법 개발



생물기원 이차유기에어로졸(SOA) 성분 분석 및 생성 경로 확인



식물 추출물 내 약리활성 대사체 성분 분석



초고분해능 질량분석기를 이용한 대장암 바이오마커 발굴

고자기장 자기공명장치

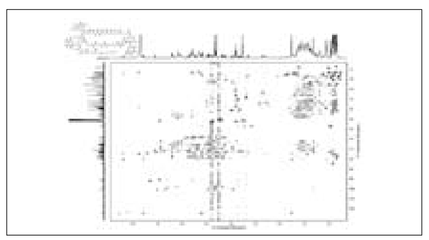
오창본원

High Field-Nuclear Magnetic Resonance
900 MHz Cryogenic NMR

900 MHz 핵자기공명분광기 장치는 생체분자 입체구조 규명 및 신약개발연구의 핵심 장비로 활용되며 이를 오창본원에 설치하여 국가적 공동 활용 연구 장비로 활용하고 있습니다.

장비특성

- 초저온 프로브의 ^{1}H 민감도는 기존 실온 프로브의 4배 이상(8,000)으로 실험시간을 1/16으로 단축
- 100 μM 이하 단백질 측정 가능
- 100 μg 천연물의 ^{13}C 실험 가능



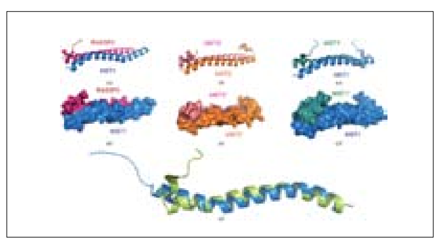
900 MHz NMR에서 측정한 방선균 유래 천연물(Gargantulide A)의 HECADE 스펙트럼

대표적 연구사례

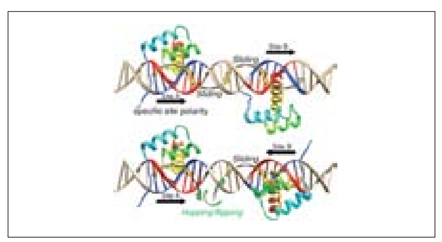
방선균에서 분리한 항생물질 구조연구

방선균에서 분리한 52-고리 Macrolactone인 Gargantulide A는 항생제 내성 황색포도상구균에 활성을 보임. Gargantulide A의 평면구조를 2D NMR을 이용하여 규명하고, 입체구조는 NOESY와 J-based Configuration 분석법으로 부분적으로 규명

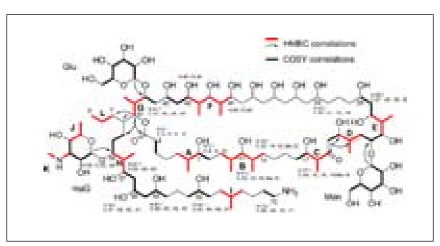
주요 활용분야



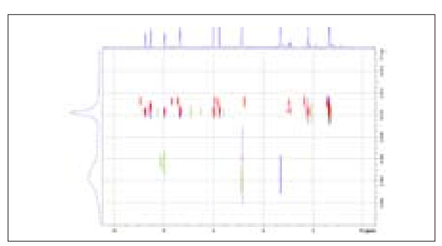
단백질 구조 분석



단백질 상호작용 분석



천연물 구조분석



운동성 분석

고분해능 이차이온질량분석기

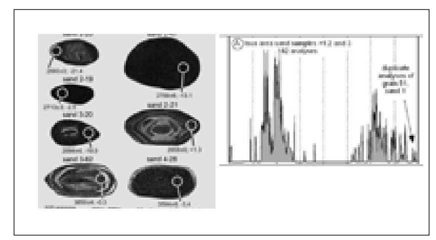
오창본원

High Resolution-Secondary Ion Mass Spectrometer
HR-SIMS

고체물질의 미세 영역에 대한 동위원소비를 측정할 수 있는 고분해능 이차이온질량분석기(HR-SIMS, 모델명 : SHRIMP-IIe/MC)를 지질연대 및 미량동위원소 표면분석 연구에 활용하고 있습니다.

장비특성

- 국내 최초 고분해능 이차이온 질량분석기
- 50% 투과율과 10,000 질량분해능으로 1 ppm 검출한계 유지
- 동위원소 동시 분석이 가능한 다중검출기
- 안정동위원소 분석을 위한 낮은 배경값의 패러데이 검출기 등



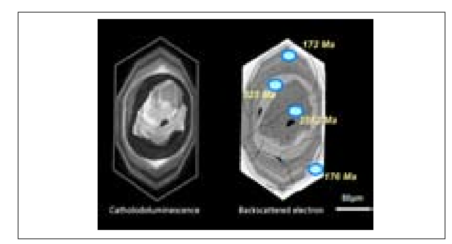
그린란드 빙하퇴적물 모래에 포함된 저어콘 중광물의 정밀 연대 측정 결과(좌)와 그린란드 연구지역 저어콘 연대분포도(우)

대표적 연구사례

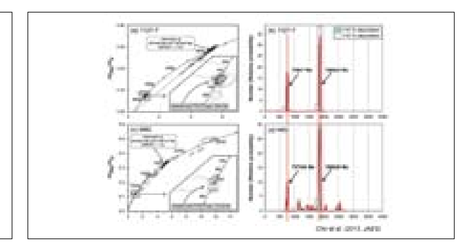
그린란드 만년빙하에 감춰진 지각구조 해석

대형장비 활용 고도화 주요사업으로 한국-호주-영국 공동연구팀을 조직하여 국내최초로 그린란드 지질조사를 수행함. 그린란드 빙하퇴적물 모래에 포함된 저어콘 중광물의 정밀 연대측정으로 만년빙하 하부에 숨겨진 암석 및 지각구조를 최초로 규명함

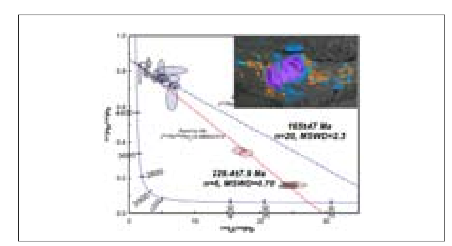
주요 활용분야



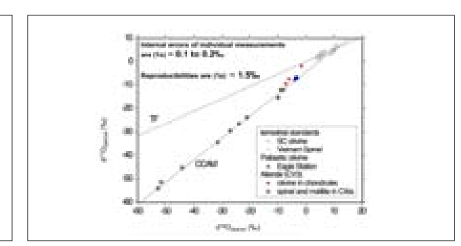
우라늄-납 동위원소 연대측정



지질연대 측정 및 지구조역사 규명



미세조직 동위원소 표면 정밀분석



운석의 동위원소분석 및 연대측정

차세대 융복합 in situ 나노분석 시스템

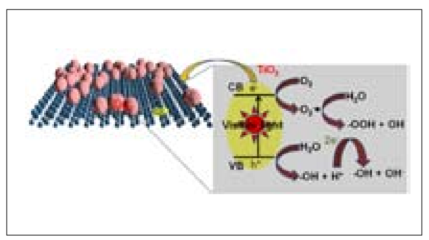
대덕본원

Multi Disciplinary In Situ Analytical System

다수의 유기 나노소자 분석 및 공정장비들을 초진공 상태에서 일체형으로 통합한 in situ 융복합 시스템을 설계 · 개발하고 기능성 유 · 무기물질 물성분석 및 나노전자재료 기초물성 평가시스템을 구축하였습니다.

장비특성

- 첨단 분석기기/박막공정 in-situ 융복합 종합물성 시스템
- 산업계 및 극미량의 신물질을 개발하는 대학-연구소의 연구자들 동시지원
- 차세대 전자소재, 부품, 장비의 국산화를 위한 요소기술 개발과 측정



흑린-TiO_2 복합체 광촉매의 반응기작

대표적 연구사례

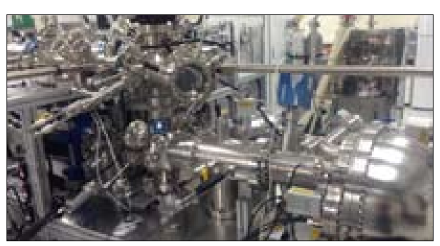
안정적인 반도체 성질의 흑린-TiO_2 광촉매 복합 재료 개발

차세대 반도체로 각광받고 있는 흑린(Black Phosphorus, BP)을 활용하여 안정적이고 활성이 뛰어난 흑린-TiO_2 광촉매 재료를 세계 최초로 제조함. 그래핀(Graphene)을 대체할 차세대 반도체로 각광받고 있는 흑린은 뛰어난 광전기적 성질에도 불구하고 공기 중에 존재하는 습기에 약한 단점을 지니고 있음. 흑린에 TiO_2와 같은 금속산화물 입자를 간단한 합성법으로 치환하여 흑린-TiO_2 복합체를 제조함으로써 흑린의 수분에 대한 불안정성을 해결함

주요 활용분야

나노 물질의 표면 전위차 및 분자 분포에 따른 이미징
다양한 나노 재료의 형태 분석

원자 단위의 나노 박막 성장



이종 촉매 반응 또는 기체/고체 계면에서의 전자구조 및 화학적 성분 분석

나노 구조체의 결정구조, 화학적 물성, 일함수 변화 측정
박막의 결정성장 구조 및 메커니즘 분석

초미세 이차이온질량분석기

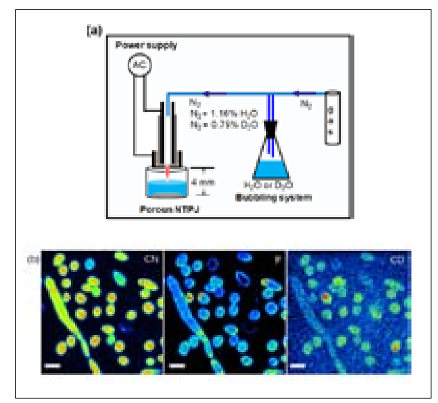
부산센터

Nano-Secondary Ion Mass Spectrometer **Nano-SIMS**

소재에 함유된 극미량원소의 분포를 정량적으로 이미징할 수 있는 초미세 이차이온질량분석기(Nano-SIMS, 모델명 : Nano SIMS 50)를 첨단소재 연구분야에서 국가적 공동활용 연구장비로 운영하고 있습니다.

장비특성

- 세계 최고 공간분해능(50 nm)의 이차이차이온질량분석기
- 미소영역에서의 미량원소 다중 검출 가능
- 높은 검출 감도의 경원소 (H 포함) 이미징 분석
- 높은 재현성의 절연소재 분석



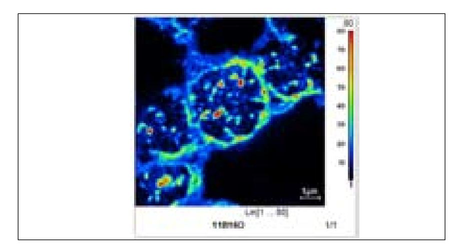
(a)Deuterium monoxide(OD) 라디칼과 hydroxyl(OH) 라디칼을 생성하는 비열 플라즈마 시스템 개략도, (b)비열플라즈마 제트장치에서 생성된 N2/D2O 플라즈마를 처리한 Escherichia coli 박테리아의 Nano-SIMS 이미징

대표적 연구사례

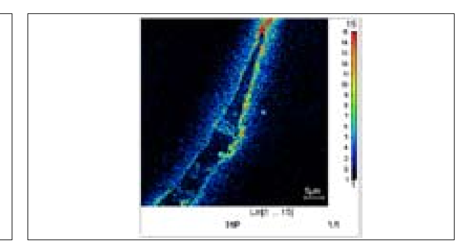
N_2/D_2O 비열 플라즈마처리를 이용한 생체 분자 반응 분석법 개발

바이오와 의약분야에서 활발히 활용되고 있는 비열플라즈마 제트장치와 초미세이차이온질량분석기의 원소 이미징 분석기술을 연계하여 생체분자의 반응 메카니즘을 규명할 수 있는 새로운 방법을 개발하였음. 중수소 레디칼을 이용한 플라즈마처리로 세포에 중수소 표지자를 형성한 후, 초미세이차이온 질량분석기의 높은 공간분해능과 높은 감도의 이미징 분석을 진행함으로써 세포의 반응 현상을 직접적으로 시각화하여 관찰할 수 있음

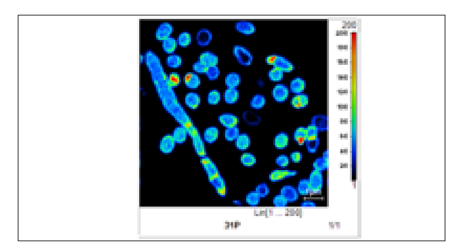
주요 활용분야



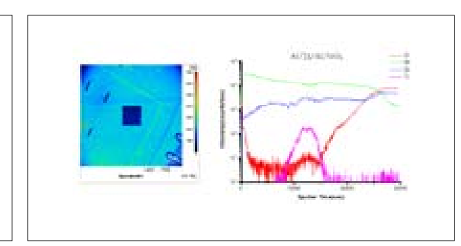
에너지 소재의 원소 분포 분석



철강소재의 입계균열 원인 규명



플라즈마 처리를 한 세포의 원소 분포 분석



미소 패턴내의 깊이 방향 분포 분석

펨토초 다차원 레이저 분광시스템

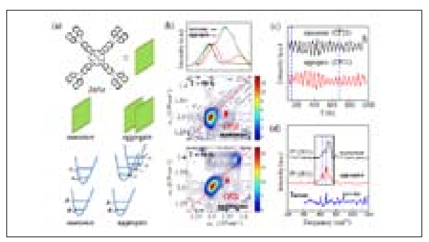
서울센터

Femtosecond Multi-Dimensional Laser Spectroscopic System

분자의 초고속 움직임을 펨토초 단위로 실시간 분석할 수 있는 펨토초 다차원 레이저 분광 시스템을 서울센터에 설치하여 화학, 생물, 재료분야에서 다양한 물질의 극초단 반응 동역학 규명 연구에 활용하고 있습니다.

장비특성

- 적외선-가시광선 영역에서 이차원 진동 및 전자 분광학 연구 수행
- 들뜸-탐침 순간 흡광 분석 수행
- 펨토초 시간분해능(50 fs)으로 카이랄 분자의 광학 활성 분광 분석 가능
- 순간 온도 상승(T-jump) 기법을 이용한 생체분자 초고속 동역학 분석 수행



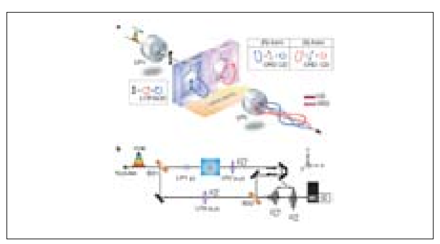
(a)Zn 나프탈로시아닌(ZnNc) 분자 구조, (b)시분해 이차원 전자 분광 스펙트럼, (c)양자 중첩 현상에 의한 CP21 봉우리의 진동 신호, (d)(c)의 푸리에 변환 스펙트럼

대표적 연구사례

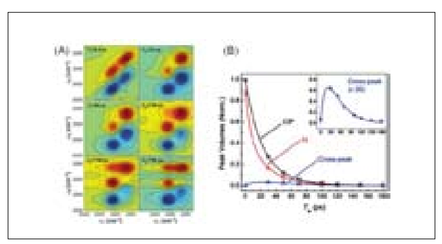
광합성 모형 흡광체의 양자 중첩 진동 현상 규명

클로로필 모형 분자 단위체 및 집합체에 대한 이차원 전자 분광학 연구를 통해 양자 중첩 진동 현상의 원인이 분자 진동에 의한 기간섭성에 기인함을 규명함. 이 결과는 기존 해석과는 달리 광합성 계의 높은 에너지 이동 효율을 설명하기 위한 또 다른 기작원리가 존재할 수 있음을 나타냄

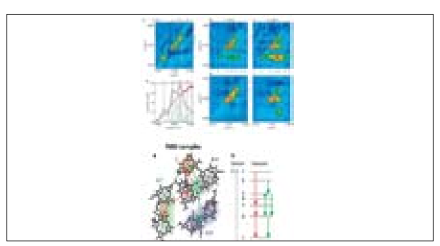
주요 활용분야



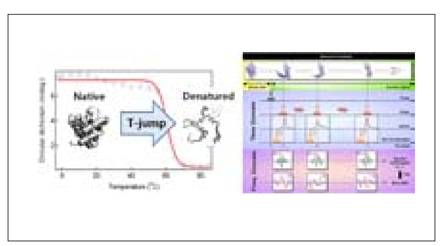
카이랄 분자의 펨토초 광학활성 측정 연구



화학교환 반응(산-염기 반응 등) 실시간 측정 연구



광합성 시스템의 에너지 이동 동역학 연구



생체분자(단백질, DNA)의 초고속 구조 동역학 연구

7 T Human MRI

차세대 융복합 in situ 나노분석시스템

Nano-Secondary Ion Mass Spectrometer

사진설명 | 2015 KBSI 과학이미징사진공모전 동상 수상작
〈인터스텔라(Interstellar)〉, 김두나(한국기술교육대학교)
YBCO 초전도체를 편광 광학현미경(OM)으로 촬영(X500)

NATIONAL AGENDA-SOLVING SCIENCE RESEARCH

국가 · 사회문제 해결 분석과학연구 수행

한국기초과학지원연구원은 세계적 수준의 연구장비를 활용한 첨단 분석기술을 개발하여 기초과학 분야의 새로운 연구지원 영역을 개척하고 있습니다. 또한, 첨단 연구장비 개발 및 요소기술을 확보함으로써 연구장비의 해외 수입 의존도를 낮추고 국가경쟁력 제고에도 크게 기여하고 있습니다.

분석기술 개발

농축산물원산지판별 분석기술
재난분석과학기술
질병 조기진단을 위한 생체영상화 기술
문화재보존 분석기술
범죄 과학수사 분석기술

첨단장비 개발

보급형 탁상용 투과전자현미경
무냉매 고온초전도자석 NMR
전도냉각 Cryogenic Probestation
이온빔 SIMS 시스템
휴대용 질량분석기
적층형 반도체 칩 열영상 검사 장비

분석기술 개발

국가적으로 이슈화되는 질병, 재난, 재해 등의 사회적 문제와 환경오염, 에너지,기후변화와 같은 글로벌 이슈를 해결하기 위해 필요한 첨단 분석기술을 개발하고 있습니다.

농축산물 원산지 판별 분석기술

환경모니터링연구팀

분야 소개

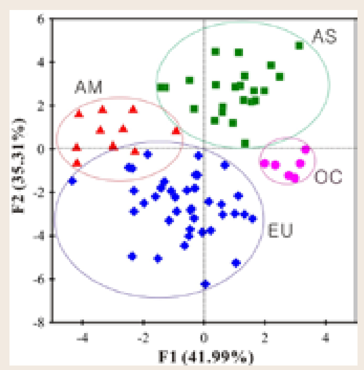
국내에서 유통되는 다양한 농축산물의 원산지를 판별하기 위해 식품의 원산지 판별 통합 분석기술을 개발하고 원산지 판별을 위한 표준화 시스템을 개발하기 위해 노력하고 있습니다.

주요 수행연구 내용

국내에서 판매되고 있는 세계 각국의 맥주를 직접 구입하여(총 80개 시료) 각각 탄소, 산소, 스트론튬 동위원소와 다중원소를 분석하고 이들을 통합하여 통계처리 하였습니다. 분석결과, 맥주가 생산된 4개의 대륙별로(America : AM, Oceania : OC, Asia : AS, Europe : EU) 원산지를 구분하였습니다.

향후 연구 추진 방향

더욱 다양한 식품들의 원산지 판별을 위한 효과적인 분석기술을 개발하여 이를 활용한 통합 판별시스템 구축을 위해 노력할 예정입니다.



판별분석을 통한 맥주의 원산지 구분. 각 대륙별로 원산지가 잘 구분되었음

재난분석과학기술

환경모니터링연구팀

분야 소개

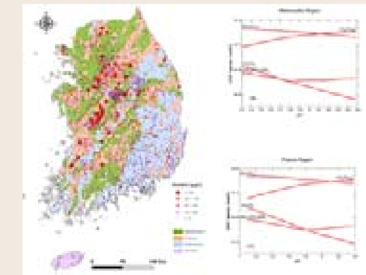
최근 국가적으로 빈번히 발생하는 재난 및 사건사고의 예측, 예방 및 해결에 필요한 분석 기법을 연구하고 있습니다.

주요 수행연구 내용

생활환경 주변 방사능의 노출을 정량화하기 위한 지하수 내 환경 방사능 배경치를 연구하였습니다.

향후 연구 추진 방향

시나리오별 인체의 위해성을 평가하고 수질 관리 및 인체 위해도 감소를 위한 자연 방사능 영향 반경을 설정하기 위한 연구를 할 계획입니다.



지하수 내 우라늄 종(species) 및 전국 분포 현황

지하수 내 알파 방출 핵종 전국 분포 현황

질병 조기진단을 위한 생체영상화 기술

생체영상연구팀

분야 소개

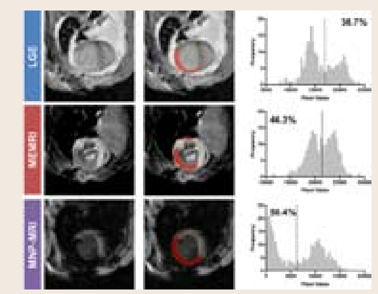
심근경색은 산업화된 사회에서 증가하고 있는 질환으로 주요 사망원인이며, 심근경색의 적절한 치료를 위해서 필요한 질환 초기의 변화를 영상화하고 심근 괴사의 정도와 뒤이어 발생하는 염증과의 연관성을 규명하는 연구를 하고 있습니다.

주요 수행연구 내용

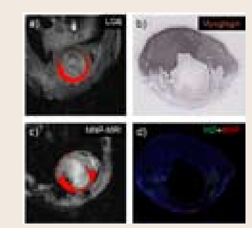
급성 심근경색의 경색 영역 및 염증 부위를 판별하기 위해 가돌리늄, 망간 계열과 산화철 나노 계열의 조영제를 이용한 심장 MRI를 시행하여 급성기 심근경색의 질환 진행 과정을 영상화 하였으며, 가돌리늄과 망간으로 영상화한 심근 괴사의 정도와 산화철 나노 조영제로 영상화한 염증의 정도가 어떻게 차이가 있는지를 조사하였습니다.

향후 연구 추진 방향

급성 심근경색의 질환 진행 기제에 대한 이해를 높이기 위한 연구가 필요하며, 심근 괴사와 염증 반응을 세포 및 분자 영상이라는 기법으로 접근하여 면역세포 거동을 이해하는 연구를 진행할 계획입니다.



심근경색 마우스의 심장 MRI 영상. (왼쪽 열)LGE, MEMRI, MNP-MRI 영상, (가운데 열)Otsu 임계값을 이용한 ROI 설정 결과, (오른쪽 열)히스토그램으로 나타낸 Otsu 임계값 (점선)과 경색 및 염증 영역의 크기



MRI와 조직학 영상. (a)LGE 영상에 의한 경색 부위(적색), (b)대응하는 조직 절편의 마이오글로빈 면역조직화학 영상(백색), (c)MNP-MRI로 나타낸 염증 부위(적색), (d)형광현미경 영상(녹색 : 대식세포, 적색 : 산화철 나노 조영제)

첨단장비 개발

첨단 연구 수요에 부합하는 분석장비의 핵심 요소기술 개발을 통하여 분석장비(완제품 또는 핵심 부품) 및 주변 시스템을 개조 · 개발하고 있습니다.

문화재보존 분석기술

연대측정연구팀

분야 소개

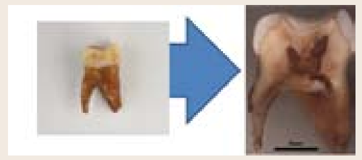
고고학분야에서 고인류 치아에 대한 Sr 동위원소 연구는 고인류의 기원, 이동 및 문화교류 등에 대한 과학적 정보를 제공합니다.

주요 수행연구 내용

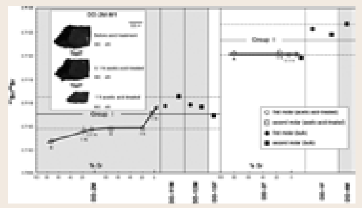
국내 전주지역에서 출토된 고인류 치아에 대해 Sr 동위원소 조성을 구하여 고인류의 이동에 대해 연구하였습니다.

향후 연구 추진 방향

고인류의 다양한 생활방식을 연구할 수 있도록 고인류의 치아와 뼈에 대한 in-situ Sr 동위원소 분석법을 개발하고자 합니다.



고인류 치아의 단면사진



치아의 동위원소 분석결과

범죄 과학수사 분석기술

생물재난연구팀

분야 소개

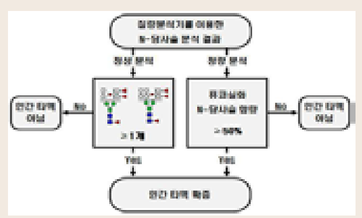
점차 지능화되고 있는 각종 범죄의 정확하고 신속한 수사를 위하여 생화학적 표식자를 발굴하고, 사건현장에서 간편하게 사용이 가능한 검출 키트를 개발하고 있습니다

주요 수행연구 내용

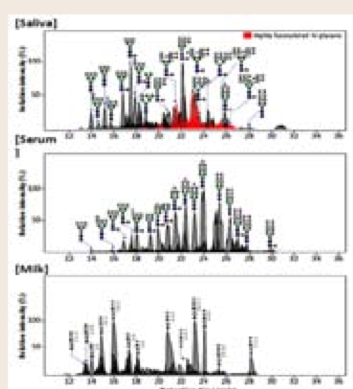
인간 타액 당사슬 패턴 분석을 통하여 다른 체액과 구별되는 인간 타액 검증 방법을 개발하였습니다.

향후 연구 추진 방향

인체 타액 당사슬 마커 특이적인 aptamer 제작 후 미세유체학 및 전기화학 기반 바이오센서용 타액 검증 키트를 개발하고자 합니다.



질량분석 기반 인간 타액 분석 모식도



인체 체액별 당사슬 정성 및 정량 분석

보급형 탁상용 투과전자현미경

융합소재EM연구팀

분야 소개

국내 최초로 염색 없이 생체 물질의 구조와 기능성 나노소재의 특성을 나노수준으로 분석 할 수 있는 탁상용 투과전자현미경을 개발하고 있습니다.

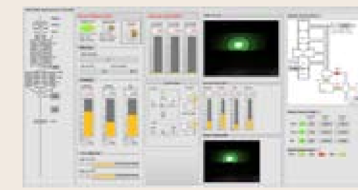
주요 수행연구 내용

1차 년도인 2015년에는 탁상용 투과전자현미경의 주요 핵심요소인 전자총시스템, 광학계, 시료스테이지, 영상검출시스템의 동작 개념 정립과 상세 설계를 수행하였고, 더불어 해당 요소 기술을 검증하기 위한 테스트베드 1차 시작품을 제작하였습니다.

향후 연구 추진 방향

3년 이내에 탁상용 TEM의 시제품 개발을 완료하고, 중소기업과 함께 국내 최초로 상용화를 추진할 계획입니다. 동시에 장비 성능 평가기술, 표준시료 및 최적화 기술을 개발함으로써 개발된 기술이 바이오나노기술(BNT) 분야에서 활용 가능하도록 진행 할 계획입니다.

탁상용 TEM의 요소기술 개발을 위한 테스트 베드 1차 시작품



테스트베드 운용 플랫폼 및 영상검출기를 통해 획득한 전자빔 영상

무냉매 고온초전도 자석 NMR

스핀공학물리연구팀

분야 소개

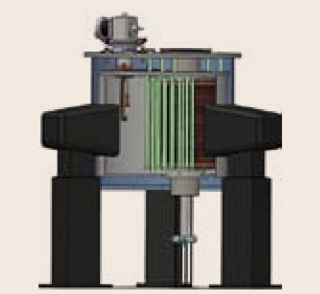
분자의 구조와 운동을 규명할 수 있는 고분해능 핵자기공명분광기(NMR)를 개발하고 있습니다. NMR은 신약개발, 소재합성, 원유분석, 물성연구 등 산업 및 기초연구의 다양한 분야에 응용이 가능합니다.

주요 수행연구 내용

(주)서남, 美국립고자기장연구소, (주)사이메디스, 기계연과 공동으로 기존 저온초전도 마그넷보다 작고 가벼운 2세대 고온초전도(HTS) 선재(GdBCO)를 적용한 전도냉각 방식의 3 T 마그넷과 2채널 NMR 프로브, 200 MHz 디지털 송수신기 제어용 소프트웨어를 개발하였습니다.

향후 연구 추진 방향

400 MHz 고체시료 분석용 고분해능 NMR 시제품 개발을 목표로 9.4 T 고균일도 고안정도 초전도 마그넷, 2채널 시료회전 프로브, 400 MHz 디지털 송수신기, 제어 프로그램을 개발할 계획입니다.



2세대 고온초전도 400 MHz NMR 자석 및 프로브

2채널 NMR 프로브 외형(좌) 및 내부(우)

전도냉각 Cryogenic Probestation

스핀공학물리연구팀

분야 소개

온도(특히 저온)와 자기장(특히 고자기장)의 변화에 따른 시료의 전기 및 열 특성을 측정하기 위한 프로브스테이션을 고가인 액체헬륨을 사용하지 않고 소형 극저온 냉동기를 이용하여 전도냉각 극저온 프로브스테이션 장치를 개발하고 있습니다.

주요 수행연구 내용

소형 극저온냉동기를 이용하여 측정 시편 및 초전도자석을 냉각할 수 있는 전도냉각 극저온 프로브스테이션의 구조 및 열 설계를 수행하였습니다. 또한 저온초전도자석을 제작하여 극저온 프로브스테이션 시작품을 제작하였으며 극저온 냉각 및 자기장 발생 등 성능평가를 수행하였습니다.

향후 연구 추진 방향

앞으로 전도냉각 극저온 프로브스테이션의 소형 냉동기에서 발생하는 진동이 측정 시편 및 극저온 탐침기에 전달되지 않는 무진동 극저온 프로브스테이션을 개발하기 위해 진동제어기술에 박차를 가할 예정입니다.

전도냉각 극저온 프로브스테이션

이온빔 SIMS 시스템

질량분석장비개발팀

분야 소개

생체 시료의 표면 분석과 Depth Profile에 필요한 Ga+ 이온 빔과 Gas Cluster 이온 빔 장치와 결합된 SIMS(Secondary Ion Mass Spectrometry) 시스템을 개발하고 있습니다.

주요 수행연구 내용

20 keV Ga+ 이온 빔, 10 keV Ar Gas Cluster Ion Beam 장치를 개발하고 그 장치를 조절하기 위한 제어 장치 및 제어 소프트웨어를 개발하였습니다. 또한 SIMS 표면 분석 및 Depth Profile 장비에 필요한 이온빔 제어기술과 표면 특성 분석기술을 개발하였습니다.

향후 연구 추진 방향

향후 기체 클러스터 이온빔과 결합된 이차이온 질량분석장비를 개발하여 SIMS 표면 분석 및 Depth Profile 기술과 접목하여 3차원 Bio-chemical imaging 응용 기술 개발의 기반을 다질 예정입니다.

기체 클러스터 이온빔 장치

액체 금속 이온빔 장치

휴대용 질량분석기

질량분석장비개발팀

분야 소개

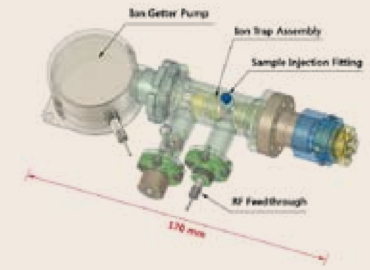
실시간으로 현장에서 극미량 화합물을 검출할 수 있는 휴대용 질량분석기를 개발하고 있으며, 휴대용 질량분석기는 환경오염, 마약, 폭발물, 군용화학작용제, 핵물질 등을 현장에서 탐지하는 용도로 사용될 수 있습니다.

주요 수행연구 내용

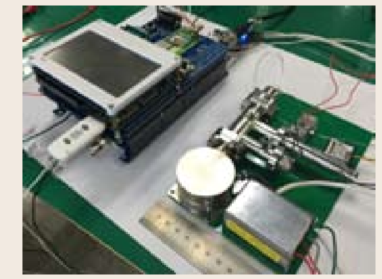
주요 부품 극소형 모듈화 및 성능 테스트를 통하여 성능 검증을 했으며, 시스템 통합을 통하여 시제품 제작과 유해물질 DB를 통한 실제 유해물질 분석의 정확도를 높이고 있습니다.

향후 연구 추진 방향

표준(연), 바이오니아와 공동연구를 수행하여 시제품 제작을 목표로 개발 진행하고 있습니다. 시스템 통합과 현장성능 테스트를 통하여 세계 최소형의 휴대용 질량분석기를 사업화 할 예정입니다.



극소형 이온챔버



휴대용 질량분석기 시스템

적층형 반도체 칩 열영상 검사 장비

광분석장비개발팀

분야 소개

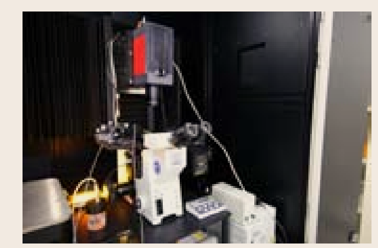
반도체 소자의 2차원 집적화가 한계에 다다름에 따라 3차원 집적화 기술 및 공정이 대두되고 있는 시점에서 3차원 반도체의 결함위치 및 특성 분석이 가능한 열영상 현미경 시스템을 개발하고 있습니다.

주요 수행연구 내용

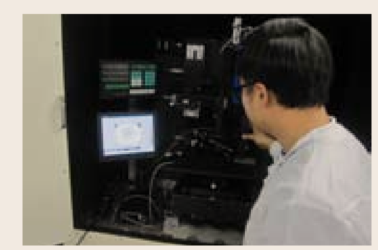
적외선 광학 대물렌즈, 고감도 열영상현미경 시스템 및 관련 신호처리 알고리즘들을 개발하고 있으며, 아울러 반도체 회사에서 개발 중인 적층형 반도체 메모리 칩 검사를 통한 시스템 현장테스트도 병행하고 있습니다.

향후 연구 추진 방향

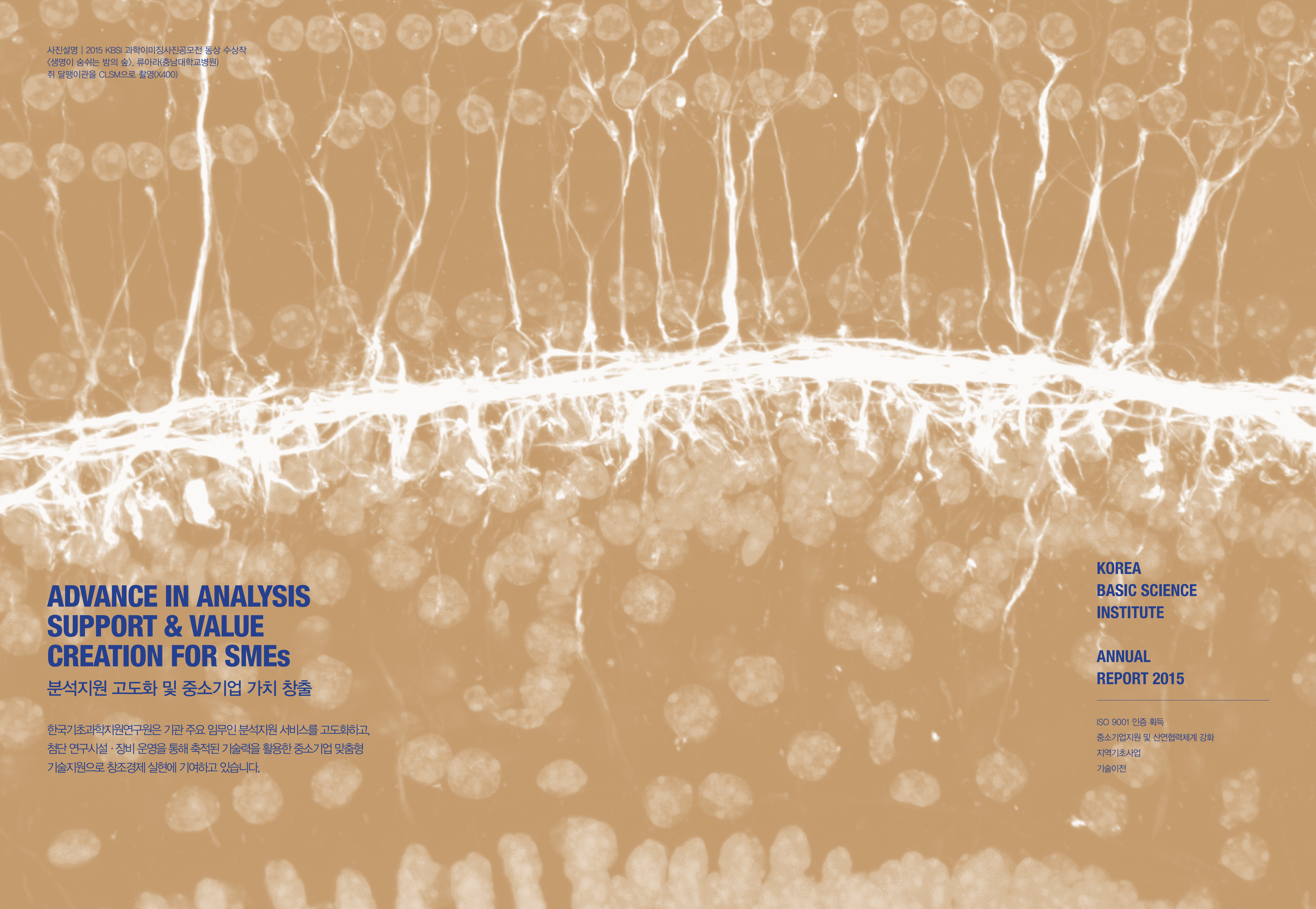
적층형 반도체 칩 열영상 검사장비 시제품의 세밀한 사양을 장비 수요업체인 반도체 회사와의 공동 테스트를 통하여 확정하고, 중소기업으로의 기술이전을 통해 차세대 반도체 검사장비 시장으로 진출할 계획입니다.



열영상 현미경 시스템



현장테스트중인 장비



사진설명 | 2015 KBSI 과학이미징사진공모전 동상 수상작
〈생명이 숨쉬는 밤의 숲〉, 류아라(충남대학교병원)
쥐 달팽이관을 CLSM으로 촬영(X400)

ADVANCE IN ANALYSIS SUPPORT & VALUE CREATION FOR SMEs

분석지원 고도화 및 중소기업 가치 창출

한국기초과학지원연구원은 기관 주요 임무인 분석지원 서비스를 고도화하고, 첨단 연구시설 · 장비 운영을 통해 축적된 기술력을 활용한 중소기업 맞춤형 기술지원으로 창조경제 실현에 기여하고 있습니다.

- ISO 9001 인증 획득
- 중소기업지원 및 산연협력체계 강화
- 지역기초사업
- 기술이전

1 ISO 9001 인증획득

사업 소개

기관의 주요 임무인 '바이오, 환경, 나노 소재 분석지원 서비스 및 기초과학기기의 연구 · 개발'의 전 과정에 걸쳐 품질경영시스템에 관한 국제규격을 획득하여 내부 업무 수행의 효율성 및 효과성 증진과 외부고객의 신뢰도를 제고하고 있습니다.

주요 수행내용

기관의 품질방침 및 품질경영매뉴얼 구축, 시스템 운영/경영책임/자원관리/제품실현/측정, 분석 및 개선의 5가지 항목에서 총 23개의 품질절차서 확정, 167개 장비에 대한 분석작업지침서 및 시험표준지침서 185개를 작성했습니다.

향후 추진 방향

지속적인 유지 관리를 통해 품질경영 시스템의 정착 및 신뢰성 증가를 위한 내부감사 상시 실시, ISO 요구사항 만족을 위해 기관 내 · 외부 환경변화의 즉각적 반영 및 시스템 개선, TF 구성 및 교육을 통한 ISO의 이해도 증진과 차년도 인증 갱신을 추진하고 있습니다.

ISO 9001 인증서

분석작업표준지침서(사례)

2 중소기업지원 및 산연협력체계 강화

KBSI 파트너기업

사업 소개

KBSI의 강점을 살려 연구개발에 도움이 필요한 중소기업을 집중 지원함으로써 창조경제 구현에 기여하고 있습니다.

주요 수행내용

미래창조과학부의 출연(연) 개방형 협력 생태계 조성방안에 근거하여 KBSI 장비활용, 공동R&D, 기술이전, 기술상담/자문 등을 수행한 중소기업 중, KBSI와의 협력을 통해 발전 가능성이 있는 파트너기업 30개사를 선정하여 수요 맞춤형 지원체계를 구축 · 운영하고 있습니다. 또한 '출연(연) 전문기술교육 지원사업'에 참여하여 출연(연)이 보유한 우수인력, 연구장비 등을 활용한 전문기술교육을 제공함으로써 출연(연) 패밀리기업의 연구역량 강화에 기여하였습니다.

향후 추진 방향

중소기업지원 제도 활성화 및 중소기업과의 긴밀한 협력체계 구축을 통해 중소기업이 창조경제의 주역이 될 수 있도록 중소기업 기술혁신체제의 중심기능으로서의 역할을 다하겠습니다.

2015 KBSI 인정서 수여식(5. 6)

파트너기업인 (주)에이프로젠 항체의약품 해외 임상을 위한 특성 분석 실시

2015 KBSI 파트너기업 현장방문 및 간담회 (주)지오그린21(6. 24)

출연(연) 패밀리기업 전문기술교육 개최(10. 20)

2 중소기업지원 및 산연협력체계 강화

중소기업 연구장비 공동활용 지원

사업 소개
중소기업에 대한 연구장비 공동활용 활성화를 통하여 중소기업 애로기술해결 및 중소기업 기술 경쟁력 향상에 기여하고 있습니다.

주요 수행내용
KBSI는 연구장비 부족으로 기술개발 애로를 겪고 있는 중소기업에 연구장비를 100% 개방하고 있습니다. 본원과 10개 지역센터 특성화 분야별로 지역 전략산업과 연계하여 중소기업의 신기술 · 신제품 개발 및 공정개선 등을 위한 시험 · 분석 · 측정 · 평가 등 연구장비 활용을 지원하고 있습니다.

향후 추진 방향
KBSI가 보유한 연구개발 인프라를 활용하여 산연협력 강화 및 국가적 연구장비 활용도 제고에 기여하겠습니다.

중소기업 장비 성능향상 개조개발 지원

KBSI 중소기업 기술상담센터

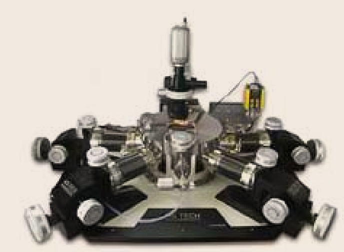
3 지역기초연구진흥 및 기술개발촉진사업

사업 소개
KBSI의 장비운영 노하우와 분석기술을 활용하여 기초연구를 지원하고, 중소기업의 수요 맞춤형 분석환경을 구축하여 지역 중소기업의 제품개발 및 상용화를 촉진하고 있습니다.

주요 수행내용
중소기업 현장분석 인프라 제공 및 기술 실용화 · 기술개발 촉진을 통한 지속가능한 중소기업 성장 체계 확보, 중소기업 기초연구를 위한 공동연구 추진 및 분석 장비 활용도 제고를 위한 장치개발, 중소기업의 수익성 구조 개선을 위한 시장 창출형 상용화 기술을 개발하고 있습니다.

향후 추진 방향
중소기업의 기초연구 인프라 확보로 지속가능한 발전 지원, 분석장비의 유지보수를 통한 국가 분석 장비의 효율적 활용 및 분석장비 개발, 돌파형 실용화 기술개발을 통한 중소기업의 실질적 성장에 기여하겠습니다.


STEM 검출기 개발


챔버형 프로브스테이션 개발

4 기술이전

사업 소개
기술이전전담조직(TLO) 중심으로 연구원의 주요 연구개발성과를 산업계로 확산시키기 위하여, 보유기술 평가 · 우수기술 발굴 · 기술마케팅 · 기술이전 계약 등 사업화 촉진 프로그램을 수행하고 있습니다.

주요 수행내용
TLO(기술이전전담조직)를 중심으로 기술이전 활동을 활발히 진행하였으며, 보유기술의 직접 사업화를 위한 제1호 연구소기업(하이퍼나인(주))을 설립하였습니다. 이로써, 국내 최초로 인듐(In), 갈륨(Ga) 등 희소금속의 고순도(99.9999%)화 제품 양산기반을 구축하게 되었습니다.

향후 추진 방향
연구개발성과의 민간기업으로의 기술이전을 확대하고, 이전된 기술이 산업계에서 효율적으로 활용될 수 있도록 제반 지원을 강화해 나가며, 기술개발에 참여한 연구원이 창업할 수 있는 지원기반을 강화할 예정입니다.

기술이전협약식(한맥전자)

연구소기업 설립 약정(코리아노블메탈)

세계 일류의 열린 기초연구 인프라기관

Open World-class Research Platform, KBSI


반도체 칩 불량검사용 열영상 현미경

사진설명 | 2015 KBSI 과학이미징사진공모전 입선 수상작
〈탄생의 순간〉, 권오성(한국과학기술연구원)
쥐 뇌의 시상하핵을 CLSM으로 촬영(X20)

REINFORCEMENT & PROMOTION OF NATIONAL BASIC SCIENCE SUPPORT SYSTEMS

국가 기초과학 지원체계 강화 및 확산

한국기초과학지원연구원은 국가 과학기술 발전에 기반이 되는 연구시설 · 장비의 고도화를 위해 범부처 연구시설 · 장비를 총괄운영 · 관리하고 있습니다. 또한 분석과학 및 장비 전문인력을 양성하고 청소년들에게 다양한 과학체험 기회를 제공함으로써 과학문화 확산에 기여하고 있습니다.

- 국가연구시설장비진흥센터 운영
- 첨단장비활용 과학대중화사업
- 분석과학기술대학원 운영
- 분석과학기술저널 발간
- 분석과학학술대회
- 온라인 연구지원 체계 구축
- 국내 · 국제협력 현황

국가연구시설장비 진흥센터 운영

국가연구시설장비진흥센터(NFEC)는 과학기술 발전에 기반이 되는 연구시설 · 장비의 고도화 추진을 체계적으로 지원하기 위하여 과학기술기본법에 의해 설립되었습니다. NFEC는 범부처 연구시설 · 장비의 총괄전담기관으로 연구시설 · 장비의 전략적 투자, 공동활용 촉진, 전문인력 양성, 국가연구시설 · 장비의 총괄 관리 등의 업무를 체계적으로 수행함으로써, R&D 생산성을 극대화할 수 있도록 노력하고 있습니다.

연구시설 · 장비 관련 정책수립 지원

사업 소개

국가 연구시설 · 장비의 체계적 · 전략적 도입, 공동활용 촉진, 유휴 · 저활용 장비의 재활용 등 투자 효율성 제고를 위한 효율적 운영관리 방안 수립 및 관련 법 · 제도 정비 지원을 통해 국가 싱크탱크로서의 역할을 수행하고 있습니다.

주요 수행내용

2015년에는 국가과학기술심의회 안건 등 총 35건의 정부 정책 수립 및 시행을 지원하였으며, '과학기술기본법 및 동법 시행령' 개정, '국가연구시설장비 관리 표준지침' 개정, 국가연구시설장비 관련 설명회 · 토론회 개최지원 등을 통하여 정부정책 · 제도의 이행확산을 도모하였습니다.

향후 추진 방향

국가 연구시설 · 장비의 투자효율성 및 활용도를 극대화하고, 정부 R&D 혁신방안의 실행을 위한 세부계획을 수립하며, (가칭)연구시설장비법 제정을 통하여 법적 근거 마련 등을 추진할 계획입니다.


정책수립 안건


정책관련 연구현장 의견수렴 간담회


표준지침 개정 설명회 및 토론회

국가연구개발 예산편성을 위한 연구장비예산 심의위원회 구성 · 운영

사업 소개

구축비용 1억 원 이상의 연구시설 · 장비에 대한 구축 타당성, 장비 중복성, 도입 필요성 등 연구시설 · 장비 구축 심의를 통해 불필요한 중복구입 및 과잉 투자를 방지하여 국가연구시설장비의 투자 효율성을 제고하고 있습니다.

주요 수행내용

연구개발 예산 편성을 위한 연구장비예산심의위원회(본심의) 구성 · 운영(2회)을 통해 464억 원의 예산을 절감했으며, 연구장비예산심의위원회(추가/변경심의)를 정례적으로 실시(5회)하여 연구환경 변화에 따른 대응 및 R&D 예산 집행의 효율성을 제고하였습니다.

향후 추진 방향

연구장비심의서비스(RED, http://red.zeus.go.kr) 고도화를 통해 온라인심의뿐만 아니라 이행실태 점검까지 연구시설 · 장비 심의의 전주기 관리체계를 구축하고, 예산집행 단계에서 각 부처가 실시하던 연구장비도입 심사평가단을 연구장비예산심의위원회(추가심의)와 통합하여 구성 · 운영할 계획입니다.


연구장비예산심의위원회 본심의 사전회의


연구장비예산심의위원 위촉장 수여 및 본심의 개최

국가과학기술지식정보 서비스(NTIS) 구축 · 운영

사업 소개

정부 R&D 예산을 통해 구축한 연구시설 · 장비 정보에 대한 범부처 차원의 수집 · 관리 및 유통체계를 고도화하여 국가 차원의 전략적 투자 및 효율적 인프라 정책 수립에 필요한 주요 정보 및 국가 통계지표를 제공하고 있습니다.

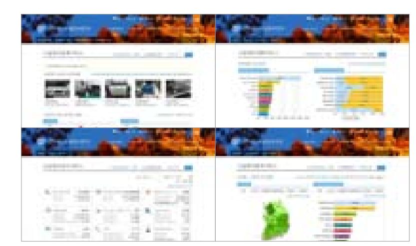
주요 수행내용

장비중복유사도 검토서비스에 대한 고도화를 추진하였으며 동일 모델에 대한 최저금액, 최대금액 및 기준금액을 산출하는 구축금액분포정보서비스를 구축하였습니다. 또한 시설장비심의승인번호 수집을 통한 장비별 구축계획 정보 제공기능을 개발하였고, 핵심정보항목 수정에 대한 승인절차를 도입하여 사용자 임의변경을 방지하였습니다.

향후 추진 방향

ZEUS 국가연구시설장비 종합정보시스템 구축 · 운영이 과학기술기본법 시행령 제42조에 반영됨에 따라 NTIS와의 역할을 재정립하여 모든 수집 · 관리 · 유통에 관한 서비스를 ZEUS로 이관할 계획입니다.


NTIS 국가연구시설장비관리서비스


NTIS 국가연구시설장비관리서비스 주요 화면

연구장비엔지니어 양성사업

사업 소개
연구장비의 운용 · 관리를 전담할 수 있는 장비전문기술인력인 연구장비엔지니어를 체계적으로 양성 · 배출하여 연구장비의 활용도 및 투자효율성을 제고하고 있습니다.

주요 수행내용
연구장비엔지니어의 체계적 양성을 위하여 연구장비 실습교육이 가능한 전문교육기관의 지정(11개) 및 제4기 교육생을 선발(130명)했으며, 체계적이고 전문적인 교육과정을 위해 교재 개발(33종)과 20대 핵심연구장비 교육 동영상을 제작하였습니다.

향후 추진 방향
연구장비전문가 자격검정제도 활성화를 통해 전문직업군으로서의 조기정착과 고용을 촉진하고, 정규학위과정에 연구장비엔지니어 특성화 교육과정을 연계시켜 실무중심의 인재양성을 실현할 계획입니다.


연구장비엔지니어양성과정 기본교육


연구장비엔지니어양성과정 일반교육 교재

고가장비운영인력 지원사업

사업 소개
대학 및 연구기관 등이 보유하고 있는 1억원 이상의 공동활용 고가연구장비를 대상으로 장비운영에 실질적으로 소요되는 연구장비 운영인력 인건비를 지원하여 연구장비의 대외개방 촉진 및 장비 운영인력 고용 안정화를 유도하고 있습니다.

주요 수행내용
2015년 27개 장비를 선정하여 562백만원을 지원하였으며, 해당 장비들의 대외 개방을 통하여 41,205건 이상의 시료를 분석하였습니다. 또한 총 65건의 교육훈련 및 94건의 자문 등 성과를 도출하였습니다.

향후 추진 방향
고가연구장비운영인력지원의 실효성 및 만족도 개선을 통해 고가연구장비의 공동활용 및 전담운영 인력의 고용안정화 기반을 만들어갈 계획입니다.


고가연구장비운영인력지원사업 위탁과제 선정평가회


고가연구장비운영인력지원사업 사업설명 및 홍보

국내외 연구시설 · 장비 동향조사 · 분석

사업 소개
「국가연구시설장비 관리 표준지침」의 연구현장 이행 현황, 운영인력 고용형태 및 처우 등의 실태 점검을 통한 애로사항 파악 및 개선사항을 마련하고 있습니다. 또한, 국가 R&D 사업으로 도입된 국가연구시설장비의 투자 및 활용현황을 종합적으로 조사 · 분석하여 국가정책 기초통계자료로 제공하고 있습니다.

주요 수행내용
2015년에는 총 418개 기관을 대상으로 연구시설 · 장비 관리체계 현황파악 및 개선방안 모색을 위한 국가연구시설장비 관리 실태조사를 추진하였습니다. 아울러 최근 5년간('10년~'14년) 구축한 국가 R&D 연구시설 · 장비 26,115점(38,002억 원)을 대상으로 12개 항목별로 정리한 「2014년도 국가연구시설장비 조사 · 분석 보고서」를 발간하였습니다.

향후 추진 방향
개정된 「국가연구시설장비 관리 표준지침」을 조사항목에 반영하여 실태조사를 보다 체계적으로 실시하고, '16년 현장 실태조사를 위한 온라인 조사시스템을 고도화할 계획입니다. 또한 연구시설 · 장비 구축현황을 토대로 분석항목 다각화를 통해 조사 · 분석 보고서를 개선할 계획입니다.


국가연구시설장비 실태조사 공문 및 보고서


2014년도 국가연구시설장비 조사 · 분석 보고서

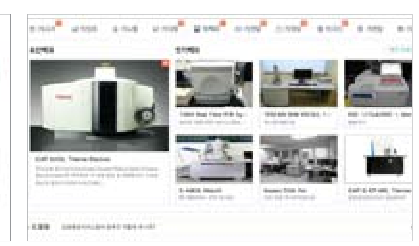
ZEUS 국가연구시설장비 종합정보시스템

사업 소개
국가 연구시설 · 장비의 활용 극대화를 위하여 공동활용장비예약, 전문가상담, 유휴 · 저활용장비 이전, 지식공유, 장비관리 등의 정보와 서비스를 제공하는 범부처 차원의 연구시설 · 장비 종합 포털 서비스인 ZEUS를 운영하고 있습니다.

주요 수행내용
자체 연구장비 예약시스템을 보유한 연구기관과의 정보연계를 통해 공동활용 시설장비 예약 · 활용 체계를 강화하였습니다. 또한 모바일서비스 개발을 통하여 ZEUS 서비스를 이용자들이 언제 어디서나 보다 쉽게 활용할 수 있도록 기반을 마련하였습니다.

향후 추진 방향
ZEUS 모니터링단, 만족도 조사 등을 통하여 이용자들의 의견을 최대한 반영한 성능개선을 추진하고, 다양한 부가서비스 마련 및 부처 · 기관별 예약시스템과의 연계 확대로 범국가 차원의 종합포탈로 자리매김할 계획입니다.


ZEUS 장비활용종합포털 메인화면


다양한 정보를 선별하여 제공하는 FE영역

첨단장비활용 과학대중화사업

사업 소개
「첨단장비+과학기술+과학기술인력」을 활용한 '엑스사이언스' 프로그램과 대덕연구개발특구의 다양한 과학기술 인프라를 적극 활용한 '주니어닥터' 프로그램을 전국의 청소년들에게 제공함으로써 과학기술에 대한 국민적인 공감대를 형성하고, 과학문화 확산을 통해 창의적인 인재 양성에 기여하고 있습니다.

주요 수행내용
과학대중화사업인 '엑스사이언스', '주니어닥터'프로그램 그리고 유성구 꿈나무 과학멘토를 전국적인 규모로 대덕 · 오창본원 및 8개 지역센터에서 운영했습니다. 총 11,831명의 청소년, 대학생, 교사 등이 프로그램에 참가했습니다.

수행실적

분야	과정	프로그램 (회)	참가자 (명)
엑스사이언스	미리보는 실험실	19	429
	찾아가는 과학교실	2	73
	초청과학교실	1	48
	R&E 프로그램	15	39
	진로직업체험	16	310
	과학자와의 만남	10	1138
	교사연수	1	30
주니어닥터		399	9178
유성구 꿈나무 과학멘토		16	586
계		472	11,831

발전방향
지난 2004년부터 청소년들의 과학활동 증진을 위해 다양한 분야의 과학기술 체험프로그램을 제공해오며 전국적인 인지도를 보유하고 있습니다. 이러한 성과를 대외적으로 인정받아 2년 연속 교육기부 대상을 수상했습니다. 앞으로도 첨단장비활용 과학대중화사업을 통해 국가의 미래를 이끌어 갈 창의인재를 육성하는데 기여할 수 있도록 노력하겠습니다.


엑스사이언스(미리보는 실험실)


엑스사이언스(미리보는 실험실)


엑스사이언스(진로 직업체험)


엑스사이언스(과학자와의 만남)

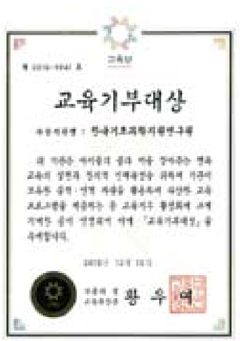

2015 주니어닥터 개막식


2015 주니어닥터 프로그램


주니어닥터 소외지역 초청 프로그램


2015 주니어닥터 강상문 시상식


유성구 꿈나무 과학멘토



교육기부대상 수상

분석과학기술 대학원 운영

대학원 소개
분석과학기술대학원(GRAST, Graduate School of Analytical Science and Technology)은 교육과 과학기술 연구를 융합하는 새로운 학 · 연 협력모델로 충남대학교와 공동으로 설립하였습니다. 국가 과학기술 발전을 견인하고 세계적인 연구경쟁력을 확보할 수 있는 분석과학기술분야에서 세계 최고 수준의 대학원을 목표로 하고 있습니다(대덕본원/충남대학교).

주요 운영현황
2015년에는 KBSI 소속 연구원 11명, 충남대 소속 교수 11명으로 이루어진 총 22명의 교수진이 학생들을 지도했습니다. 같은 해 총 26명의 석 · 박사과정 신입생이 입학했으며, 2015년 20명의 졸업생을 배출하였습니다. 또한 대형 분석 장비 분야의 실무능력을 갖춘 인재 배출을 목표로 분석 장비 전문인력 자격증 제도를 운영하여 전자현미경, 질량분석, NMR 등 5개 분야에서 총 15명이 자격증을 취득했습니다.

향후 운영 방향
GRAST는 산업체 견학, 연수 및 위탁교육 프로그램을 개설하여 연구 및 산업 현장에 필요한 전문 인력을 양성할 것입니다.


연구장비전문교육기관 지원사업 성과발표회(1. 14.)


역량강화 프로그램(2. 10.)


분석장비 전문인력 자격증 수여식(2. 25.)


MOU 체결 (KBSI-국립문화재연구소-GRAST)(6. 16)


제1회 GRAST 창의공모전(6. 29.)


제5회 GRAST 국제 워크숍(9. 8.)

분석과학기술저널 (JAST) 발간

저널 소개
분석과학기술학술지는 2010년에 창간된 오픈 액세스 저널로 기초 연구 전 분야에 걸친 분석과학의 원리 및 분석 기술, 분석 방법, 분석 과정 및 분석 장비 등에 관한 독창적인 연구와 그 응용 및 적용 사례에 관한 연구 논문 및 총설을 전문가 심사를 거쳐 출판하고 있습니다. 2013년부터는 학술지의 질적 향상을 위해 Springer 社와 제휴로 공동 발간하고 있습니다.

2015 발간현황
게재분야 : 분석과학기술
발행언어 : 영어
발행형태 : 전자저널–오픈액세스(www.jast-journal.com)
인쇄저널–연 2회/6월(22편), 12월(15편)
ISSN : 2093-3371(e-ISSN), 2093-3134(p-ISSN)
게재형태 : 심사 논문만을 게재


JAST 홈페이지


JAST Volume 6, Number 1

향후 운영 방향
JAST의 목표는 첨단기기 분석지원을 통해 개발된 최신 연구결과를 전 세계 기초과학 연구자들에게 무상으로 제공함으로써 국제적으로 영향력이 있고 널리 읽히는 분석과학 학술지가 되는 것입니다. 국제 수준의 저널로 발전시키기 위해 2013년부터 세계 굴지의 출판사인 Springer 社와 제휴하여 공동 발간 및 홍보 활동을 해오고 있습니다. 또한 CrossRef, Google Scholar, OCLC, Summon by Serial Solutions 등 해외 주요 데이터베이스에 등재되어 있으며 앞으로 수년 내 SCI, SCOPUS, Medline/PubMed에 등재시키는 것을 목표로 하고 있습니다.

분석과학학술대회

사업 소개

세계 유일의 분석과학기술 학술행사인 '분석과학국제컨퍼런스(ICAST)'는 노벨상 수상자 등 다양한 분야의 석학들이 모여 최신 연구동향을 나누는 기회를 제공하여 KBSI의 첨단 분석 기술을 이용한 국제 공동 연구 수행 및 네트워크 형성에 중요한 역할을 하고 있습니다.

주요 수행내용

2015년 컨퍼런스는 '첨단 생명과학 분석 : 질병, 뇌 그리고 생물재난'이라는 주제로 생명과학 분야에 관련된 첨단 분석과학기술에 대해 집중적으로 다루었으며, 뇌과학, 재난미생물, 단백질기능, 바이오이미징, 세포생물학 등 연구 분야와 바이오장비 및 정책에 대한 논의의 장을 마련하였습니다.

향후 추진 방향

분석과학국제컨퍼런스(ICAST)는 생명, 소재, 환경, 연구장비 등 연구원의 주요 연구개발분야를 중심으로, 분석과학이라는 독특한 과학영역을 알리고 발전시키는 대표적인 분석과학연구협력의 중심으로 발전하고 있습니다.

제4회 분석과학국제컨퍼런스 기념촬영

제4회 분석과학국제컨퍼런스 노벨상 수상자 강연

온라인 연구지원 체계 구축

사업 소개

인터넷 기반의 첨단 IT 기술을 활용하여 연구지원의 편의성 제고를 목적으로 하는 사업입니다. 본원 및 지역센터에 있는 첨단 연구장비의 분석과정에 실시간으로 참여하여 분석화면 실시간 관찰, 연구원 담당자와의 화상회의로 의견교류, 사업수행 홈페이지의 웹서비스를 통한 데이터분석 S/W, 질의응답 등의 다양한 서비스를 제공하고 있습니다.

주요 수행내용

약 53종의 연구장비에 온라인연구지원시스템이 적용되어 다양한 분야에서 활용되었고, PC 및 모바일기기 등에서 접속이 용이한 미디어 서버 기반의 고해상도 분석영상전송관련 기술적용을 확대하였습니다. 또한 장비 및 운용환경에 대한 지속적인 개선으로 최적의 온라인 연구지원을 위하여 노력하였습니다.

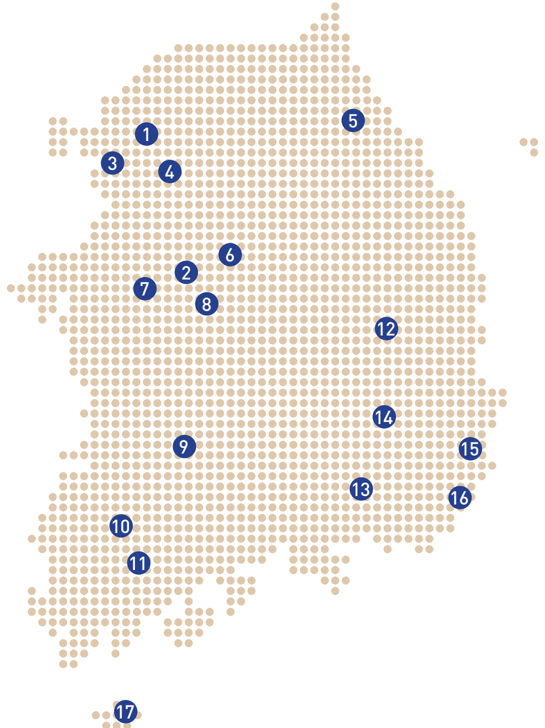
향후 추진 방향

향후 첨단 연구장비 공동활용을 위한 지능형 온라인연구지원시스템을 고도화하고 연구분야 활용 증대를 위해 시스템 성능을 지속적으로 업그레이드할 계획이며 과학대중화 분야에 대한 활용도를 높여 나가겠습니다.


온라인분석지원서비스


온라인 연구지원체계를 활용한 과학대중화

국내 · 국제 협력현황



국내협력

1
서울
- 성균관대학교
- 고려대학교
- 홍익대학교
- 서울대학교
- 세종대학교
- LG상남도서관
- 광운대학교
- 한국광해관리공단
- 한국과학창의재단
- 국립과학수사연구원
- (주)셈테크놀로지
- (주)풍산
- 이화여자대학교
- 한국건설생활환경시험연구원
- 법무법인 안세
- 국립과천과학관
- 한국여성과학기술인지원센터
- 한국과학창의재단
- 한양대학교 산학협력단
- 경희대학교 의료 · 바이오소재 융복합연구사업단
- 원자력안전평가원(주)
- 삼성서울병원
- 한국투명성기구
- 서울특별시 서대문구청
- (주)윕스
- 고려대학교 의과대학부속병원
- 연세대학교 의료원
- 백제한성박물관
- 한국산업기술진흥원
- 한국과학기술연구원
- 녹색기술센터

2
세종
- 국가과학기술연구회

3
인천
- 극지연구소
- 국립환경과학원

4
경기도
고양
- 한국건설기술연구원

성남
- D.A.K Korea
- 전자부품연구원

수원
- 국방 화생탐지특화센터
- ㈜아스타

5
강원도
강릉
- 강릉원주대학교
- 해양바이오.신소재 클러스터사업단

춘천
- 강원대학교
- 강원대학교병원
- (재)스크립스코리아 항체연구원

6
충청북도
충북
- 오송첨단의료 산업진흥재단
- WISE충북지역사업단
- (사)충북우수중소기업협의회

청주
- 충청북도
- 충북대학교
- 충북지방중소기업청
- 충북창조경제혁신센터
- (사)중소기업기술혁신협회충북지회
- (사)중소기업융합충북연합회
- (재)충북지방기업진흥원
- 국가과학기술인력개발원

청원
- 충북테크노파크
- 비봉초등학교

7
충청남도
금산
- 금산국제인삼약초연구소

아산
- 순천향대학교

조치원
- 세종특별자치 시교육청

공주
- 공주대학교
- 계룡산 자연사박물관

부여
- 국립부여박물관

천안
- 한국기술교육대학교
- 호서대학교
- 한국생산기술연구원
- 자동차부품연구원

8
대전
- 한국과학기술원
- 충남대학교
- 대전테크노파크
- 한남대학교
- 과학기술연합대학원대학교
- 한국생명공학연구원
- 국립중앙과학관
- 한국지질자원연구원
- 대전광역시
- 한밭대학교
- (주)메디스커브
- (주)바이오니아
- (주)엔피씨
- (주)대덕넷
- 기초과학연구원
- (주)오비어스 보건환경연구원
- 대전북부소방서
- (주)솔젠트
- 국립문화재연구소
- GRAST
- 한국한의학연구원
- 한국표준과학연구원
- 한국에너지기술연구원
- 한국화학연구원
- 한국원자력연구원
- 한국천문연구원
- 한국기계연구원
- 한국항공우주연구원
- 안전성평가연구소

9
전라북도
전주
- 전북대학교
- 한국탄소융합기술원

순천
- 순천대학교
- (주)유림산업
- 엠에스(주)

10
광주
- 조선대학교
- 호남대학교
- 전남대학교
- 광주광역시
- 광주테크노파크
- 세계김치연구소
- 한국광기술원

11
전라남도
- (재)전라남도 생물산업진흥재단
- 전라남도

12
경상북도
포항
- 포항가속기연구소
- 경상북도과학교육원
- 나노융합기술원
- 생물학연구정보센터
- 포항산업과학연구원

13
경상남도
진주
- 한국세라믹기술원

창원
- 한국전기연구원
- 재료연구소

14
대구
- 경북대학교
- 대구광역시
- 대구경북첨단의료산업진흥재단
- 국립대구과학관

15
울산
- 도담푸드

16
부산
- 동의대학교
- 부산대학교
- 부산과학기술협의회
- (주)다우테크윈
- (주)마크로켐텍
- 부산광역시동래교육청
- (주)태성포리테크
- 신라대학교
- 한국산업단지공단부산지사
- 부산광역시북부교육지원청

17
제주
- 제주대학교
- 국제자유도시개발센터
- (재)제주테크노파크 용암해수산업화지원센터

국제협력

1
슬로베니아
- 요제프스테판연구소(JSI)

2
그리스
- 국립과학연구소 데모크리토스 (NSCR Demokritos)

3
폴란드
- 아담미츠키에비치대학교(AMU)

4
아랍에미리트
- 석유대학(PI)
- 마스다르과기대(MI)

5
러시아
- 카잔대학교(KSU)

6
일본
- 오사카대학교(Osaka Univ.)
- 교토대학교 신에너지연구소(IAE Kotyo Univ.)
- 국립기초생물학연구소(NIBB)
- 국립생리학연구소(NIPS)
- 국립재료과학연구소(NIMS)
- RIKEN 요코하마연구소(RIKEN Yokohama)
- 나고야 대학교 생명과학 및 공학센터 (BBC Nagoya Univ.)
- 고에너지가속기연구기구(KEK)

7
싱가폴
- 생물공정기술연구소(BTI)

8
베트남
- 해양생화학연구소(IMBC)
- 재료과학연구소(IMS)

9
중국
- 북경대학교 중이온물리연구소(IHIP PKU)
- 상해교통대학 금속기복합재료국가중점실험실 (SKLMMC)

10
미국
- 로렌스리버모어 국립연구소(LLNL)
- 캘리포니아 샌디에고대학교(UCSD)
- 솔크연구소(SI)
- 플로리다대학교 국립고자기장연구소 (NHMFL)
- 매사추세츠대학교 의과대학(UMMS)
- 하버드의대 마르티노센터(MGH)
- 텍사스주립대 보건과학대학(UTHSCT)
- 아리조나대학(UOA)

11
호주
- 울런공대학교(UOW)

12
체코
- 과학장비연구소(ISI)

사진설명 | 2015 KBSI 과학이미징사진공모전 은상 수상작
〈카카리키 앵무새〉, 최서희(부산대학교 의학전문대학원)
배추흰나비의 날개를 FE-SEM으로 촬영(X130)

APPENDIX

부록

KOREA
BASIC SCIENCE
INSTITUTE

ANNUAL
REPORT 2015

우수성과사례

1

광감응 소재를 이용한 알츠하이머성 치매 치료후보물질 개발

광주센터 이성수 박사, 공동 제1저자

논문명

Photoexcited porphyrins as a strong suppressor of β–amyloid aggregation and synaptic toxicity(2015. 9. 21.)

게재지(게재일자)

ANGEWANDTE CHEMIE–INTERNATIONAL EDITION(IF:11.261)

공동연구자

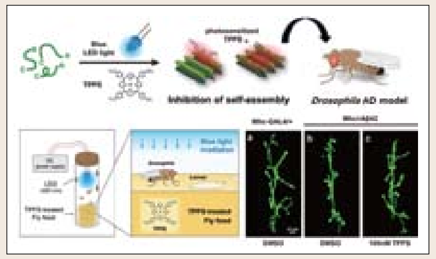
이병일(공동 제1저자, KAIST), 서윤석(생명연), 이준석(KAIST), 김애경(생명연), 권오유(충남대), 유권(생명연), 박찬범(KAIST)

연구내용

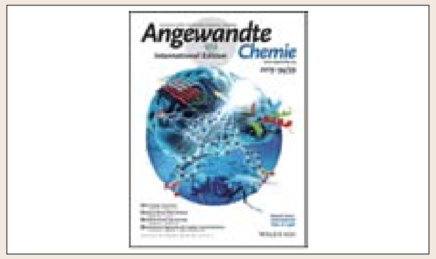
신경세포 내 비정상적인 베타 아밀로이드의 응집은 알츠하이머성 치매의 원인물질로 잘 알려져 있다. 본 연구에서는 청색 LED 광과 광감응 유기분자인 포르피린 유도체(TPPS)를 이용해 베타 아밀로이드 응집 과정을 효과적으로 억제하였으며 알츠하이머성 치매 모델동물에서 나타나는 신경독성과 행동학적 이상현상을 완치하였다. 이는 알츠하이머성 치매 모델동물에서 빛을 이용하여 베타 아밀로이드 응집 과정 및 신경독성 억제의 가능성을 입증한 세계 최초의 성공사례이다.

기대효과

빛과 광감응 소재를 이용한 알츠하이머성 치매의 치료제 및 치료법 개발에 새로운 방향성을 제시 할 것이다.



광감응 소재인 포르피린 유도체와 청색 LED 광을 이용한 베타 아밀로이드 단백질의 응집과 시냅스 독성의 억제 효과



Angewante Chemie 표지논문(Cover Picture)으로 출판

우수성과사례

2

조직 기반 세포 표면 글라이칸의 대사적 표지 방법 개발

바이오융합분석본부 이경복 박사, 공동 교신저자

논문명

Tissue–based metabolic labeling of polysialic acids in living primary hippocampal neurons(2015. 1. 20.)

게재지(게재일자)

PNAS U.S.A(IF:9.647)

공동연구자

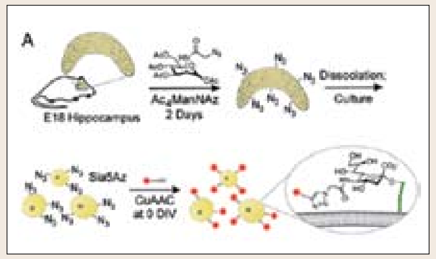
강경태(KAIST), 남윤기(KAIST), 이희윤(KAIST), 최인성(KAIST)

연구내용

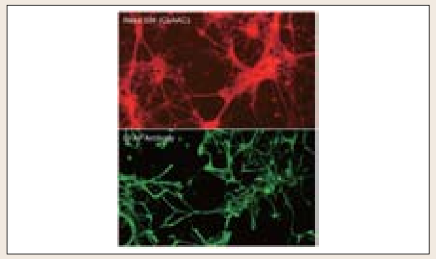
신경세포 부착 물질인 PSA–NCAM의 단백질 변형과 분포는 신경세포 발달과정에서 중요한 역할을 담당한다. 이러한 현상을 이해하고자, 본 연구에서는 생체내 존재하지 않는 peracetylated *N*–azidoacetyl–D–mannosamine을 쥐 해마조직 배양에 도입하여 PSA–NCAM에 *N*–azido–acetyl 시알산이 도입 가능한 신진대사적 형성방법을 개발하였다. 그 결과 신경세포 표면에 존재하는 PSA–NCAM 내 시알산에 형광물질 표지가 수월한 새로운 신경세포를 제작하여 신경세포 분화 및 발달과정을 실시간 관찰이 가능했다.

기대효과

신경세포 신경돌기와 스냅스 발달 및 형성 과정 중 PSA 역할과 조절 등의 관찰에 응용 가능할 것으로 기대된다.



쥐 해마조직 내 신경세포 PSA–NCAMs의 대사적 형광레이블 방법



신경세포 PSA–NCAMs의 형광현미경 사진

우수성과사례

3

알츠하이머 치매 모델링을 위한 3차원 인간신경세포 배양 시스템 개발

바이오융합분석본부 김영혜 박사, 공동 제1저자

논문명

A 3D human neural cell culture system for modeling Alzheimer's disease(2015. 6. 11.)

게재지(게재일자)

Nature Protocols(IF:9.673)

공동연구자

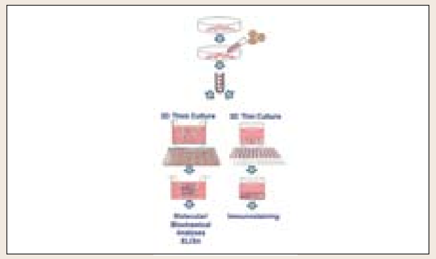
최세훈(Harvard Medical School-MGH), D'Avanzo Carla(Harvard Medical School-MGH), Rudolph E. Tanzi(Harvard Medical School), 김두연(Harvard Medical School-MGH)

연구내용

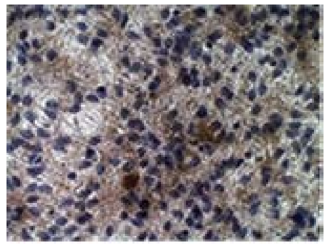
알츠하이머 병은 치매의 가장 흔한 형태로서, 환자 뇌에서 β-amyloid plaques와 neurofibrillary tangles이 발견되는 특징을 보인다. 알츠하이머 병을 이해하는 이론 중 지배적인 아밀로이드 가설에서는 β-amyloid peptide의 축적이 tangle의 형성을 유도하여 신경세포를 사멸시킬 것으로 예상하고 있으나 그동안 어떤 실험모델에서도 이를 입증하지 못했다. 본 연구에서는 인간의 신경줄기세포를 활용하여 알츠하이머 돌연변이를 세포에 발현시키고 3차원으로 신경세포로 분화시켜 알츠하이머 환자 뇌조직의 특징을 구현하여 알츠하이머를 모델링할 수 있는 표준화된 방법을 정립하였다.

기대효과

신경줄기세포를 이용한 알츠하이머를 모델링하는 방법으로 활용될 수 있으며, 이러한 모델은 질환 기작의 연구, 질환 단계별 바이오마커 발굴 연구가 가능하며 대량 생산을 통해 치매 약물 스크리닝이 가능하여 알츠하이머 치매 치료제 개발을 가속화 할 것으로 기대된다.



알츠하이머 모델링을 위한 신경줄기세포의 3차원 배양법 모식도



알츠하이머 신경세포 모델의 아밀로이드 플락 이미지

우수성과사례

4

사람 코보다 정확한 나노바이오 전자코 개발

바이오융합분석본부 송현석 박사, 공동 제1저자

논문명

An ultrasensitive, selective, multiplexed super-bioelectronic nose that mimics the human sense(2015. 10. 14.)

게재지(게재일자)

Nano Letters(IF:13.592)

공동연구자

권오석(공동 제1저자, 한국생명공학연구원), 박선주(공동 제1저자, 서울대학교), 박태현(서울대학교), 장정식(서울대학교)

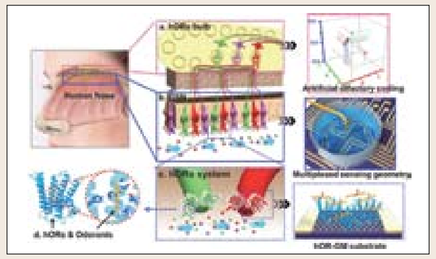
연구내용

인간 후각 수용체의 조합 코드는 혼합되어있는 냄새물질의 인지에 매우 중요하다. 인간 후각 수용체와 냄새분자와의 선택적 결합은 후각 신경신호를 활성화하고 각 후각 신호들은 후각 신경구에서 조합이 일어난다. 전두엽에서 이 조합된 후각 신경신호를 인지함으로써 냄새를 인지한다.

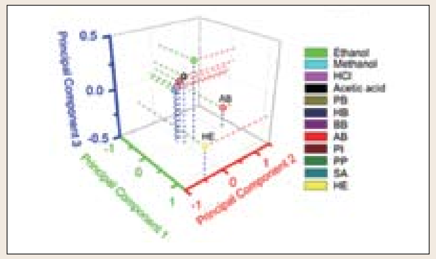
이번 연구에서 인간의 후각 인지 시스템을 모방하여 혼합냄새를 인지할 수 있는 다중 전자코를 최초로 개발하였다. 다중 전자코는 2종류의 다른 인간후각 수용체와 결합된 그래핀 마이크로 패턴으로 이루어져 있으며 이는 액상 전계효과트랜지스터 역할을 하였다. 다중 전자코의 후각 인지 신호를 측정하였고 이는 0.1 펨토몰의 높은 민감도와 목표 냄새분자를 선택적으로 검지하는 높은 선택도를 보였다. 또한 주성분 분석을 통해 후각 인지신호의 조합 코드를 완성하였다.

기대효과

사람의 코를 대체할 기술로, 유독가스와 같은 인체에 해를 끼치는 냄새물질의 감지, 질병들 특히 암의 지표 물질을 사람의 호흡이나 소변에 포함된 특정 휘발성 유기화합물 인지, 식품 및 향수 감별, 마약 및 생화학무기 조기 검출 등 다양하게 활용될 수 있으며 인간 후각의 코드화를 통한 향기나는 TV등 미래기술에 적용 가능하다.



인간 후각 인지 시스템의 해부학적 구조와 이의 각 단계를 모방하는 다중 바이오전자코의 모식도



다중 바이오전자코를 이용하여 분석한 후각 인지 신호 코드

우수성과사례

5

고성능 전계 및 광 트랜지스터 향 고분자 나노와이어 개발

서울센터 백현석 박사, 공동 교신저자

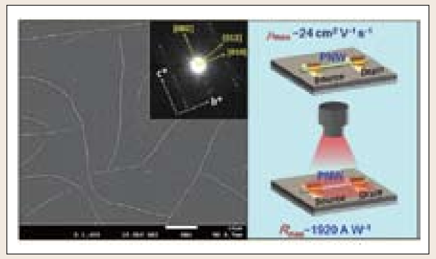
논문명
High aspect ratio conjugated Polymer Nanowires for high performance field effect transistors and phototransistors(2015. 5. 11.)

게재지(게재일자)
ACS Nano(IF:12.033)

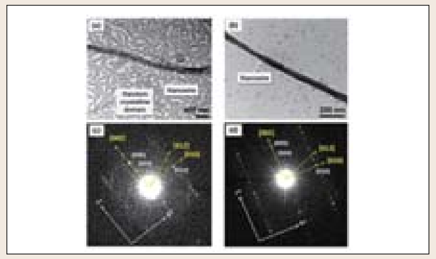
공동연구자
엄현아(고려대), 이대희(고려대), 허동욱(고려대), 양다슬(고려대), 신지철(고려대), 조민주(고려대), 최동훈(고려대)

연구내용
투과전자현미경(TEM; Transmission Electron Microscopy) Low Dose 영상법을 이용하여 고분자 나노와이어의 트랜지스터 특성을 규명하였다. 평면성을 지닌 DPP 기반의 고결정 고분자 DPPBTSPE(1,2-bis(5-(thiophen-2-yl)selenophen-2-yl)ethene)을 합성하였고 Soxhlet 추출법을 이용하여 분자량이 68 kDa과 8 kDa에 해당하는 두 종의 고분자를 얻었다. 분자량에 따른 박막 특성을 관찰하고, 단결정 고분자 나노와이어(SC-PNW) 트랜지스터를 구현하여 내재적 특성을 확인하였으며, 8 kDa의 고분자인 SC-PNW가 높은 종횡비를 가지며 – 적층방향이 나노와이어 성장방향과 수직임을 규명하였다. 나노와이어 전계 효과 트랜지스터 구현 시 24 cm^2 V^{-1} s^{-1} 의 높은 전하 이동도를 보였으며 광트랜지스터 적용 시 평균광감응성(R) 및 최대 광감응성(R)은 각각 160-170 A W^{-1} 과 1920 A W^{-1} 으로 박막 기반의 광 트랜지스보다 약 1,000배 높은 특성을 보였다.

기대효과
고분자 신소재의 광소자 및 플렉시블 디스플레이소자 전류수송층 적용



DPPBTSPE 고분자 나노와이어 및 트랜지스터 모형



(a, b)PNWs TEM 영상, (a)high- and (b)low-MW DP-PBTSPE, (c, d)Low Dose 영상법을 이용한 PNWs 의 SAED patterns, (c)high- and (d)low-MW DPPBTSPEE.

우수성과사례

6

단계적 약물 방출이 가능한 다중층 나노캡슐의 제조 및 Cryo-ET를 활용한 3D 구조적 특이성 규명

바이오융합분석본부 전상미 박사, 공동 제 1저자

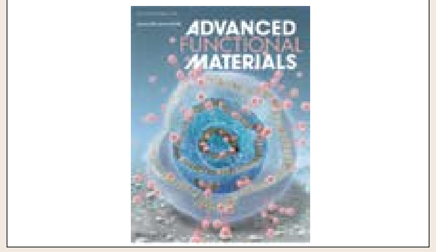
논문명
Stepwise drug-release behavior of onion-like vesicles generated from emulsification-Induced assembly of semicrystalline polymer(2015. 6. 18.)

게재지(게재일자)
Advanced Functional Materials(IF:11.8)

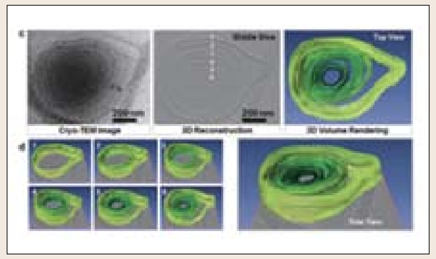
공동연구자
박미경(GRAST), 김인혜(GRAST), 진선미(GRAST), 김진규(KBSI), 신태주(UNIST), 이은지(GRAST)

연구내용
새로운 분자 자가조립 기술로 미국 식품의약품국(FDA)에서 승인받은 생체 적합성, 생분해성 고분자를 이용하여 단계적 약물방출이 가능한 다중층 나노캡슐을 제조하고, 초미세 수준의 삼차원 동결 투과전자현미경 토모그래피 기법을 활용하여, 고분자 층간 물채널이 존재하는 다중층 나노캡슐의 구조적 특이성에 기인한 약물봉입 및 방출거동 원리를 규명하였다.

기대효과
이 논문은 간단하고 손쉬운 나노입자 제조 기술과 층간 물채널을 포함하는 다중층 나노캡슐의 효율적인 약물 전달 제어 기술, 또한, 3차원 구조를 자연상태로 규명하기 위한 최신 전자현미경 기술(Cryo-ET)의 응용성 등을 보여주며, 약물전달기전 연구분야 등 바이오-나노 융합연구영역에서의 활용을 기대한다.



신분자자가조립 기술로 제조되어진 다중층 나노캡슐



Cryo-ET를 활용한 층간 물채널이 존재하는 다중층 나노캡슐의 3D 구조규명

우수성과사례

7

나피온 전해질막 내부의 수소 이온 및 물의 거동 특성 규명

서울서부센터 한옥희 박사, 공동 교신저자

논문명

Nanometer-scale water- and proton-diffusion heterogeneities across water channels in polymer electrolyte membranes(2015. 3. 16.)

게재지(게재일자)

Angewandte Chemie International Edition(IF:11.336)

공동연구자

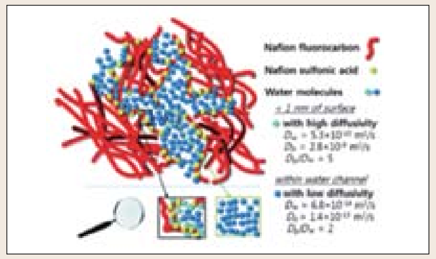
송진숙(미국 남가주 산타바바라 주재 주립대학), 한송이(미국 남가주 산타바바라 주재 주립대학)

연구내용

오버하우즈 동적 핵분극(Overhauser Dynamic Nuclear Polarization Relaxometry, ODNP) 분석기법을 이용하여 세계 최초로 나피온 전해질막에 있는 친수성 채널의 내표면에 가까운 물과 수소이온 확산속도가 채널의 중심부에 있는 물과 수소이온보다 확산 계수가 큰 것을 관찰하였으며 이는 소수성 표면의 영향으로 설명할 수 있다.

기대효과

이온 전도도가 더 좋은 전해질 막 개발 및 특성 분석 및 표면 개질 효과 분석에 활용될 것으로 기대된다.



나피온 유기 고분자 전해질의 친수성 채널 구조와 물과 수소 이온 확산 속도에 대한 모식도


오버하우저 동적 핵 편극 장비

우수성과사례

8

나노소자 성능 획기적 향상 기술 개발

대구센터 채원식 박사, 공동 교신저자

논문명

Controlled vortex formation and facilitated energy transfer within aggregates of colloidal CdS Nanorods(2015. 4. 28.)

게재지(게재일자)

Chemistry of Materials(IF:8.354)

공동연구자

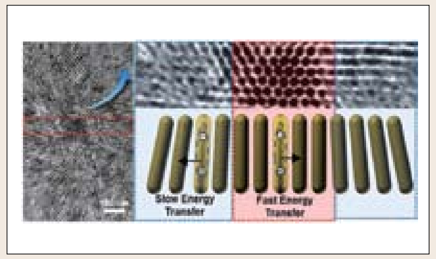
김휘동(KAIST), 배완기(KIST), 이도창(KAIST)

연구내용

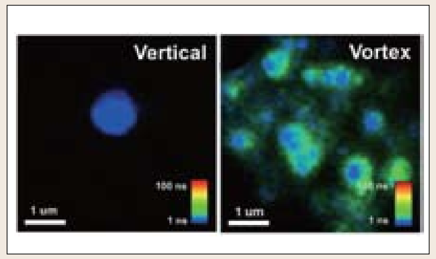
황화카드뮴(CdS) 나노막대를 제어된 환경에서 자기조립을 유도하여 회오리(vortex) 모양의 자기조립체를 형성하였다. 나노막대를 기판 상에서 자기조립시 나노막대 한쪽 끝이 먼저 기판위에 고정되고 그 다음으로 용매가 증발함에 따라 모세관 힘에 의해 나노막대 조립체가 안쪽으로 기울어지면서 회오리 모양의 자기조립체를 형성 시킬 수 있었다. 이 때 용매의 극성 성질이 자기조립체의 거시적 패턴 형성에 매우 중요한 요인으로 작용함을 확인할 수 있었다. 최종적으로 얻은 나노막대 자기조립체 내 나노막대 사이의 에너지적 상호작용을 초고속 형광수명 영상분석을 통하여 피코-나노초 시간영역에서 명확히 규명할 수 있었다. 나노막대의 방향이 일정하게 배향되어 자기조립된(vertical) 부분은 나노막대들이 무작위로 배열된 부분보다 공명에너지 전이가 매우 빠르게 일어남을 직접 영상으로 규명할 수 있었다.

기대효과

반도체 나노입자들은 고휘도 디스플레이 및 태양전지 등 산업에서 핵심소재로 활용되고 있는바, 양자 나노입자들 사이의 에너지 상호작용을 영상으로 직접 관찰할 수 있는 분석기술을 이용해 보다 우수한 성능의 소자를 개발할 수 있을 것으로 기대된다.



황화카드뮴(CdS) 나노막대 자기조립체의 전자현미경 사진



황화카드뮴(CdS) 나노막대 자기조립체의 시분할 형광 이미지

우수성과사례

9

물과 기름 분리 및 수처리가 동시에 가능한 실리카 나노캡슐 개발

서울서부센터 이하진 박사, 교신저자

논문명

Inorganic micelles(hydrophilic core@amphiprotic shell) for multiple applications (2015. 10. 14.)

게재지(게재일자)

Advanced Functional Materials(IF:11.805)

공동연구자

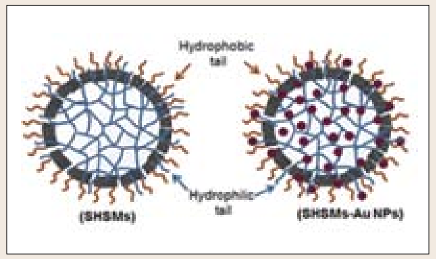
사히눌이슬람(제1저자, KBSI), 최원산(한밭대학교), 김선하(KBSI), 한옥희(KBSI)

연구내용

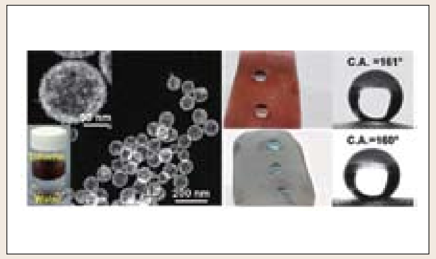
물과 기름을 쉽게 분리하고 동시에 오염수를 쉽게 정화하고 재활용도 가능한 나노캡슐 형태의 실리카 마이셀을 개발하였다. 본 연구에서는 친수성(hydrophilic)과 소수성(hydrophobicity)은 한 표면에 양립할 수 없다는 기존의 이론을 깨고, 친수 · 소수 물질이 한 표면에 공존할 수 있음을 이번 연구를 통해 실험적으로 증명하였다. 이를 기반으로 친수성 코어와 양쪽성(친수성/소수성) 쉘의 구조를 갖는 '실리카 마이셀'에 금속 나노촉매제를 탑재하여 물과 기름의 분리 및 물과 기름 속에 포함된 오염물질을 쉽게 정화할 수 있는 기술을 개발하는 데 성공하였다.

기대효과

이번 연구성과는 물/기름의 분리와 오염수 처리뿐만이 아니라 소수성 유기용매 하에서 일어나는 1차 알코올의 브롬화 반응 및 친수성 용매에서 일어나는 글루코스산화제의 담지반응에도 매우 높은 효율을 보여 환경 및 생명과학 분야에서의 활발한 응용이 가능할 것으로 기대된다.



양쪽성(친수성/초소수성) 쉘 구조의 실리카 마이셀(좌)과 금속 촉매제(금나노입자)가 탑재된 실리카마이셀 구조(우)


금속 촉매제가 탑재된 실리카마이셀의 전자현미경이미지와(좌) 금속 그물망에 코팅시 나타나는 초소수성(우)

우수성과사례

10

저차원 나노물질 흑린을 이용한 바이오메디칼 응용 연구

환경 · 소재분석본부 이현욱, 박소영 박사(공동 제1저자), 이주한 박사(교신저자)

논문명

Black phosphorus(BP) nanodots for potential biomedical applications(2015. 11. 20.)

게재지(게재일자)

Small(IF:8.368)

공동연구자

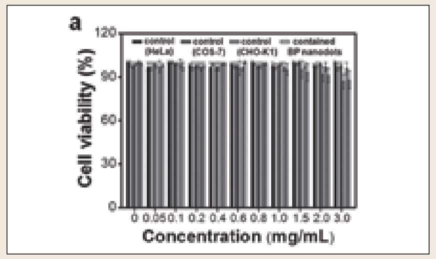
이순창(충남대), 최새해(생명연), 서순주(KBSI), 김혜란(KBSI), 원종한(KBSI), 최규석(군산대), 강경숙(KAIST), 박현규(KAIST), 김희식(생명연), 안하림(KBSI), 정광훈(가천대), 이영철(가천대)

연구내용

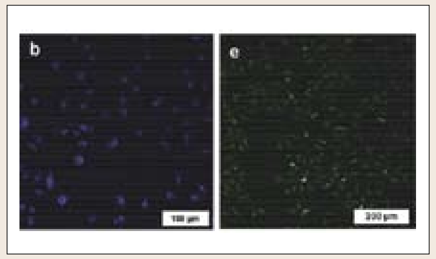
최근에 차세대 반도체로 각광받고 있는 흑린은 뛰어난 광전기적 성질과 밴드갭이 조절되는 특성을 가지고 있다. 흑린을 이용한 다양한 나노 및 광전자분야에서 연구가 진행되고 있는데 반해, 생물학적 응용은 아직 매우 초기 단계로 의학적 응용에 관한 충분한 연구가 진행되어 있지 않다. 본 연구에서는 흑린의 이러한 생물학적 바이오메디컬 소재로의 응용에 대한 연구를 진행하였다. 흑린을 초음파 처리 기술을 이용하여 평균 10 nm의 크기로 개발하였고, 생체독성이 없는 것을 입증하고 바이오이미징에 적용하였다.

기대효과

본 연구는 흑린이 인체에 무해한 친환경적인 형광 소재임을 밝혀냈고, 바이오 이미징, 약물전달, 세포 추적 등의 분야에 다양하게 응용될 것으로 전망된다.



흑린의 높은 생체친화성



흑린을 이용한 세포 바이오이미징

2015 연구사업 수행현황

Research Projects in 2015

주요사업

(단위 : 백만원)

구분	단위과제명	연구책임자	연구비
Ⅰ. 기초·미래선도형		최종순	8,877
	생체이미징 기술을 활용한 약물표적지향형 단백질 탐색 신기술 개발	홍관수	2,490
	첨단 연구장비 개발 및 실용화 지원	김현식	4,387
	미래전략연구	최종순	1,000
	창의적 기초연구	진종성	1,000
Ⅱ. 공공·인프라형		김승일	34,697
	분석연구지원	김승일	8,645
	초고전압전자현미경 운영	김진규	1,062
	자기공명장치 운영	정해갑	1,170
	연구용 휴먼 MRI 설치활용	조경구	2,633
	수퍼바이오전자현미경 설치활용	권희석	5,654
	ECR 이온원을 이용한 첨단 중소형 입자빔 이용시설 구축 운영	원미숙	390
	분석기술개발 연구	방정규	2,400
	국가 재난대응 분석체계 구축운영	이광식	1,300
	연구기자재 확충	이광식	4,730
	퇴행성질환 재생연구장비 구입운영	문원진	946
	융합기초과학 연구지원기반 운영지원	윤혜온	1,316
	차세대 융복합 in-situ 나노분석 시스템 개발	이주한	2,340
	국가연구시설장비진흥센터 운영	유경만	1,511
	고가연구장비 운영인력지원	유경만	600
Ⅲ. 산업화형		김건희	3,756
	창의산업 육성을 위한 첨단광분석장비 개발	김건희	2,096
	지역기초연구진흥 및 기술개발촉진	원미숙	1,660
총 계			47,330

자체연구사업

(단위 : 백만원)

분야	과제명	연구책임자	연구비
미래전략연구	첨단 과학수사 분석기술 개발	최종순	250
	차원별 계층적 나노복합체를 이용한 고효율 환경정화기술 개발	이하진	80
	삶의 질 향상을 위한 질량분석기반 질병 스크리닝 기술 개발	김진영	50
	유해화학물질 분석장치 기술개발 및 환경 중 모니터링 프로토콜 개발	윤혜온	100
	대덕오창본원 연구부서 발전방안 기획	최종순	450
	나노자성입자를 이용한 원유저장고 특성분석	김해진	70
창의적 기초연구	지구화학 기법을 이용한 하와이 전토층의 연대층서적 변화 규명 및 예측	류종식	70
	환경변화에 따른 식물반응 평가 및 대응기술 개발	진종성	200
	Cryo-Electron Microscopy 기반 융복합이미징 활용 바이러스캡시드 고분해능 구조 분석	현재경	28
	ECR 이온원 적용을 위한 전도냉각형 MgB2 초전도자석시스템 개발	최세용	28
	STEM-EELS를 이용한 고공간 분해능(< 1 nm) Chemical State 분석기술 개발	백현석	24
	원자층 증착법을 이용한 Ru 및 RuO_2 박막 증착 기술 및 분석 기술 개발	홍태은	50
	냉각형 고속 변형거울 개발	현상원	20
	지역센터 연구부서 발전방안 기획	배태성	450
	국내외 분석과학기술 공유시스템 구축 및 공동연구(JAST)	정재준	130
분석기술개발연구	초고전압투과전자 현미경을 이용한 연계형 3차원 생체 융합 이미징기술개발	현재경	60
	Polo-Like Kinase 1(Plk1)의 Polo-box Domain(PBD) 저해재 발굴 및 NMR/X-ray를 이용한 구조 분석	방정규	120
	전기 화학 반응 및 이온 거동 연구를 위한 핵자기 공명 분석 기술 개발 및 응용	한옥희	140
	고감도 휴대용 유해가스 측정장치 개발	김현식	200
	고해상도 적외선 광학계를 이용한 반도체 소자 검사장치 개발	이계승	115
	미래기술 선도형 산학연 융합 시공간 레이저 광학분석장비개발	이한주	150
	SARP2 직접 이미징 기술 개발	김영민	125
	세포친화성 나노입자 활용 세포막 투과 메커니즘의 시각적규명을 위한 연계형 이미징 기술개발	전상미	125
	C-산업 기반 기능성 건설자재생산, 분석 및 융합 공정 기술개발	배태성	150
	고효율의 열차단 필름개발	김현규	150
	바이오 에너지관련 물질에의 다중주파수 다중기법 전자상자기공명의 응용	김선희	125
	지방간 억제 유전자 탐색 및 치료제 개발	백현만	150
	식중독 바이러스 감염성 마커 및 장비분석	권요셉	200
	환자유래 유도만능줄기세포의 질환 프로테움 특성 분석	최종순	10

자체연구사업

(단위 : 백만원)

분야	과제명	연구책임자	연구비
분석기술개발연구	초고속 질량분석기반 암 바이오마커 발굴 및 검증	유종신	100
	자기 공명 융복합 소재 학연 공동 연구 센터	한옥희	300
	멀티스케일 융합현미경의 시료스테이지 및 나노블레이드 장치 개발	권희석	130
	수탁사업 활성화 연구	윤재식	50
지역기초연구진흥 및 기술개발촉진	연구장비 유지보수 지원사업	이정민	100
	나노바이오융합형 SEM/STEM 요소장치 개발	김윤중	150
	전도냉각 방식 극저온 분석 프로브 스테이션 개발	최연석	150
	연구장비 전문가 육성 및 확산	이기욱	125
	LED/반도체 Precursor용 갈륨/인듐금속의 고순도화 공정 및 분석기술개발	윤재식	60
	단백질의약품 특성분석시스템 구축 및 운영	남명희	70
	검사업무 신뢰성 보증체계 유지 및 구축	신정화	25
	표면분석 공동연구 시스템 구축	홍태은	30
	초전도 기초물성평가용 임계특성분석장치 및 분석 프로브 개발	최세용	30
	폐자동차의 도금된 플라스틱 수지(ABS)로부터 희유금속(니켈, 구리)회수 및 분리에 관한 연구	하명규	30
	냉동공조용 열교환기 플라즈마 코팅 장비의 기화시스템 개발	홍태은	30
	방사능분석 KOLAS인증	한정희	25
	GOAL 설치/운영	문원진	20
	해양플랜트용 첨단부력재 제조공정과 분석법 개발	진종성	80
	중소기업지원 품질경영인증 탄소기반소재 전문분석센터 구축	정희석	100
	지역기초연구진흥 및 기술개발촉진운영비	원미숙	120
	무인비행체를 이용한 대기중 유해물질 측정기술 개발	김현식	100
	Vector Field 저온 SPM 개발	조영훈	70
	Urine Proteomics를 통한 감염 미생물 유래 바이오마커 발굴 및 진단법 개발	김승일	50
	융합소재 분석기술기반 대구 중소기업 맞춤형 지원시스템 구축 · 운영	이상걸	30
	미세 반도체소자 발열특성 분석을 위한 고분해능 열분석 장비 기술 개발	장기수	75
	펩타이드 제제인 Thymosin B eta4 정량 분석법 개발	김현식	20
	고자장 NMR 활용 항체신약 Finger Print Mapping 기술 개발	류경석	30
	강원 중소기업 근접 기술지원시스템 구축 및 운영	조지웅	30
	식중독바이러스 분석키트 개발	최종순	30
	정밀연대측정 및 지구화학분석을 위한 미세영역 시료채취 장치 개발	최정헌	40
	국가재난형 가축질병 대응 그린 백신 품목허가를 위한 동물용 백신 단백질 특성 및 구조 분석기술 개발	김혜연	40

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
국가연구시설장비관리서비스 구축	원동규	2016.01.01~ 계속	8,748	미래창조과학부
과학수사현장적용을 위한 최적화 기술 개발	이광식	2010.12.15~2016.12.31	2,430	국가과학기술연구회
식품 중 PCBs 안전관리 연구	서정주	2012.01.01~2016.11.30	400	식품의약품안전처
환자 유래 유도만능줄기세포의 질환 프로테옴 특성분석	최종순	2014.01.01~2015.09.30	160	국가과학기술연구회
금속별 물질흐름분석 통계구축	윤재식	2010.01.01~2017.12.31	75	산업통상자원부
국내 희유금속자원 탐사 및 활용기술개발	정창식	2014.01.01~2015.12.31	270	산업통상자원부
의약품 중 비의도적 유해물질 분석 및 위해성평가 연구–폴리염화비페닐(PCBs)	서정주	2015.02.01~2015.11.30	200	식품의약품안전처
중소기업지원 통합센터 충청지역센터 운영사업	이기욱	2015.01.01~2015.05.31	37	한국생산기술연구원
스핀소자 측정기술 연구	박승영	2011.07.15~2017.02.28	799	교육과학기술부
주니어닥터 운영사업	이정림	2015.03.01~2015.12.31	100	대전광역시
실험 · 탐구 · 체험 프로그램 운영사업	이정림	2015.03.01~2015.12.31	72	대전광역시
어류의 보건과 복지사육을 위한 야간생리특성 연구	허성표	2012.09.01~2017.08.31	750	교육부
유해 화학물질의 토양지하수환경 누출 및 오염확산 감시를 위한 사전관리체계 구축	윤혜온	2013.04.01~2016.03.31	573	환경부
지화학 모니터링 정도관리 지침 마련	윤혜온	2014.04.01~2018.03.31	315	환경부
CO_2 지중저장소 누출감시를 위한 대기모니터링 기술개발	류종식	2015.04.01~2016.03.31	85	환경부
국가연구시설장비선진화지원사업	유경만	2010.02.02~계속	10,700	미래창조과학부
하이테크부품소재 중소기업 연구기반 구축사업	정의덕	2015.01.01~계속	300	부산광역시
펩타이드 제제인 Thymosin beta4 정량 분석법 개발	김현식	2015.04.01~2015.12.31	20	바이오톡스텍
비대칭 전기장을 이용한 특성이온 선별기술 연구(CBD–13)	최명철	2013.01.01~2016.12.15	437	국방부 (국방과학연구소)
유성구 꿈나무 과학멘토	이정림	2015.04.01~2015.10.31	11	유성구청
차세대 의료영상 이미징 시스템 개발	이주한	2015.03.01~2020.02.29	750	미래창조과학부
'14년도 하반기 국가연구개발사업 예비타당성조사 연구장비의 구축비용 분석	유경만	2015.04.24~2015.08.14	55	한국과학기술기획평가원
나노점토에 탑재를 위한 기능성 나노입자의 대량합성기술 개발 및 표면분석	이현욱	2015.04.01~2018.03.31	141	환경부
Zn–Mg 및 Zn–free형 Al–Mg계 표면처리 강판소재	원종한	2015.04.01~2019.03.31	430	산업통상자원부
프래그먼트 기반 선도물질 발굴 플렛폼 구축을 위한 약물결합 분석연구	정해갑	2014.09.01~2017.08.31	238	미래창조과학부
중수소(2H) 와 불소(19F) REDOR NMR 분광법을 이용한 항암제 에포틸론계의 3차원 생활성 구조 연구	백윤기	2011.05.01~2016.04.30	171	교육부
2015년 수요발굴지원단(1단계) 사업	윤재식	2015.04.30~2015.07.31	25	미래창조과학부

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
국내 수처리 시설에서의 천연방사성핵종 농축 및 발생현황 기초조사	류종식	2015.05.15~2016.02.14	220	한국원자력안전기술원
식품 및 인체유래 난배양성 미생물 유전체 연구	노성운	2013.01.01~2017.12.31	245	한국식품연구원
대사체 연구기반 프로바이오틱스 제제의 생체대사에 대한 영향연구	남명희	2015.01.01~2016.12.31	100	한국식품연구원
공동형 구조 전이금속 나노재료를 이용한 에너지 저장재료 개발	이진배	2013.06.01~2016.05.31	136	교육부
초고속 상전이 현상을 이용한 산화물 일렉트로닉스용 나노소재 및 소자의 물성 융복합측정분석기술 개발	홍웅기	2013.06.01~2016.05.31	136	교육부
토양 중 자연방사성 물질 분포실태 조사	한정희	2015.05.28~2016.03.28	147	국립환경과학원
연구소 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업	윤재식	2013.05.01~2016.03.31	180	산업통상자원부
다차원 분광학 및 카이랄 광학 측정 연구	이한주	2015.01.01~2017.12.31	1,200	기초과학연구원
생체 적합형 나노입자를 이용한 다광자 생체영상	권승해	2013.05.01~2016.12.31	400	기초과학연구원
빙하 융빙수에 의한 탄소배출량 연구	류종식	2014.06.01~2016.05.31	80	극지연구소
알츠하이머 치매 신경줄기세포 모델을 활용한 약물 탐색 플랫폼 개발	김영혜	2015.06.01~2020.05.31	650	미래창조과학부
DNA/RNA 추출법의 핵심소재로 사용되는 표면 개질된 Magnetic Bead 및 핵산추출키트 개발	백현석	2015.06.01~2018.05.31	120	산업통상자원부
스핀-궤도 결합을 이용한 반금속 p-MRAM 기술	박승영	2013.06.01~2018.05.31	125	산업통상자원부
저전력 반금속 스핀 신소재 개발	박승영	2013.06.01~2018.05.31	125	한국반도체연구조합
분노조절 장애자의 부정정서 특성연구를 통한 진단지표 개발	석지우 (정재준)	2015.07.01~2017.06.30	68	교육부
적외선 분광이미징 탑재체 핵심기술 개발	김건희	2015.07.01~2018.06.30	570	미래창조과학부
저온초전도 Cryostat/부분품 최적화 및 테스트	최연석	2015.07.01~2015.12.31	100	기초과학연구원
연구기반구축 R&D부문 총사업비 관리체계 도입방안에 대한 연구	유경만	2015.07.01~2015.11.30	40	기획재정부
전자 동역학 분석을 위한 제일원리 전산모사 프로그램 개발 및 적용	방준혁	2015.07.01~2018.06.30	103	미래창조과학부
기술혁신형 중소-중견기업 인력지원사업	윤재식	2015.01.01~2015.12.31	131	산업통상자원부
항체의약품 물리적 화학적 특성분석 기반기술 구축 (항체바이오베터 개발을 위한 항체특성분석 기반기술 개발)	김현식	2011.06.01~2016.05.31	846	산업통상자원부
고해상도 적외선 광학계 및 LIT 모듈 개발	이계승	2012.07.01~2017.06.30	1,281	국가과학기술연구회
메타볼로믹스와 생체영상 융합연구를 통한 심혈관계 질환의 다중 진단 및 치료 기술 개발(통합 대사체 연구기반 바이오마커 발굴 및 융합영상진단 기술 개발)	황금숙	2012.07.27~2018.07.26	3,255	국가과학기술연구회
연구장비엔지니어 양성 총괄운영사업	유경만	2012.07.01~2023.07.31	10,190	미래창조과학부
Magnetic Nanoparticles (MNPs) for Reservoir Characterization	김해진	2015.07.01~2018.06.30	500	UAE석유공사 (ADNOC)
NBIT 융합기술 기반 생체 인산화 신호 체계 제어 연구(인산화효소 단백질 상호작용 분석)	이경복	2012.07.27~2018.07.26	1,200	국가과학기술연구회

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
대사증후군 예측/제어를 위한 대사체 프로파일링 및 대사기전 연구	황금숙	2013.08.01~2018.07.31	475	미래창조과학부
주기변화에 따른 멜라토닌 분비가 어류 생체리듬 제어에 미치는 영향 연구	허성표	2012.09.01~2017.08.31	750	교육부
2015년 수요발굴지원단(2단계) 사업	윤재식	2015.09.01~2015.12.31	30	미래창조과학부
해외 시장 진출을 위한 AP033 및 AP063의 분석법 개발 및 비교분석	김현식	2015.08.01~2016.07.31	55	㈜에이프로젠
금속가공산업 선순환 사업화생태계 구축사업	김건희	2015.08.01~2018.07.31	900	산업통상자원부
기능성 천연물 복합성분의 효능분석을 위한 단백질체 분석기술 개발	김승일	2014.09.01~2017.08.31	450	미래창조과학부
전자상자기공명을 이용한 C1가스 전환 효소의 중간체 규명	김선희	2015.09.17~2018.02.28	153	미래창조과학부
리튬회수 실해역에서의 해양환경변화 및 오손평가 연구	윤혜온	2015.10.01~2018.06.30	360	해양수산부
'15년도 상반기 국가연구개발사업 예비타당성조사 연구장비의 구축비용 분석	유경만	2015.10.01~2015.12.30	74	한국과학기술기획평가원
파킨슨병 동물모델에서의 전자현미경을 이용한 LRRK2 억제제 유효성 평가 연구	권희석	2013.10.17~2016.10.16	300	미래창조과학부
2015 경남과학대전	이병섭	2015.10.20~2015.11.25	3	경상남도
열화구조 분석 및 내구성 향상 연구	김환욱	2011.09.01~2016.08.31	470	산업통상자원부
줄기세포 유래 맞춤형 융복합 NK세포치료제 개발(생체 이미징을 이용한 전임상 동물모델에서의 면역세표치료 효능 검증)	홍관수	2015.10.16~2018.10.15	850	국가과학기술연구회
항원-항체 반응을 이용한 다제내성 아시네토박터 바우마니균 신속진단기술개발(다제내성 아시네토박터 바우마니 고속진단키트 개발을 위한 항원단백질 발굴 및 항체 개발)	김건화	2014.11.01~2017.10.31	360	보건복지부
극한환경의 고세균 신균주 분리 및 생물자원화	노성운	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
핵전사조절인자들의 미토콘드리아에서의 새로운 작용 기전 연구	박재일	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
미토콘드리아 균형 조절 기작 규명을 통한 알츠하이머성 치매 발병억제 연구	이성수	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
인산염-물 환경에서 산소동위원소 반응특성 및 지질학적 활용	장세정	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
췌장암세포의 전이시간별 발현된 전사인자 활성 및 네트워크 연구	장익순	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
바이오차가 혼합된 토양환경에서 방사성 핵종의 분포 및 확산 특성 연구	정성욱	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
플라즈몬 기능성 나노플랫폼 기반 시공간분할 분자 이미징 연구	채원식	2015.11.01~2018.10.31	130	교육부
질량분석기반 천연물 조각이온 검색엔진 범용 시스템 개발	유종신	2015.10.01~2018.09.30	495	산업통상자원부
천연물에 의한 단백질체 변화 분석을 통한 차세대 당뇨병 치료제 표적 발굴 및 기능 연구	박창균	2015.11.01~2016.10.31	43	미래창조과학부
실시간 투과전자현미경을 이용한 상변화 메모리소자 물성연구	정희석	2015.11.01~2016.10.31	43	미래창조과학부
유기 거대연속결정 소재	김윤중	2015.12.01~2018.12.31	80	삼성전자
식중독 유발 바이러스 연구 및 검출시스템 개발	최종순	2015.12.01~2016.11.30	60	과학기술연합대학원대학교

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
말디 질량분석과 근적외선을 이용한 이미징 시스템 개발	김영환	2015.12.01~2016.11.30	120	산업통상자원부
인간염색체 11번 기반 질환관련 단백질 발굴 및 기능연구	유종신	2015.12.01~2016.11.30	240	보건복지부
다중 스트레스 진단마커의 정신의학적 효용성 검증	허송욱	2015.12.01~2016.11.30	100	미래창조과학부
직경 200 mm 반사경 고속 냉각시스템 개발	현상원	2015.12.20~2016.12.19	200	국가과학기술연구회
창의인재 선도전공 육성사업(생물분석과학)	김승일	2015.12.21~2016.09.20	30	과학기술연학대학원 대학교
MC/MT 발굴을 위한 SAR-by-NMR 스크리닝 시스템 개발	류경석	2015.12.01~2016.08.31	60	미래창조과학부
자유형상 광부품 초정밀 가공공정 및 검사장비 개발 (대면적 자유형상 및 나노미터급 미세표면 검사기 개발)	김건희	2015.12.21~2016.12.31	850	국가과학기술연구회
고도화된 실시간 분석 평가 기술을 적용한 웨어러블 전자기기용 500 mAh 급 자유변형 이차전지 개발	김해진	2015.12.21~2016.12.31	910	국가과학기술연구회
비임상 시험용 인간 당쇄모사 모델마우스 개발 (질량분석기술기반 모델 마우스 인간 당쇄 동질성 검증)	유종신	2015.12.21~2016.12.31	560	국가과학기술연구회
방사능 노출 초동대응 물안보 기술 개발(수중 방사능의 검측과 제염을 위한 기초 분석 및 표준화)	정성욱	2015.12.21~2016.12.31	400	국가과학기술연구회
자기 공명 융복합 소재 학연 공동 연구센터(자기공명 분석기술 개발 및 응용 전문연구 인력양성)	한옥희	2015.12.24~2016.12.23	180	국가과학기술연구회
6N급 이상 고순도 갈륨 분석기술 및 고순도화 장치 개발(2차년도)	윤재식	2015.11.19~2016.11.18	75	중소기업청
공기조화기 냉매관리 규정에 대응한 가정용 공기조화기 냉매회수/정제 및 고정도 주입장치개발(2차년도)	홍태은	2015.11.19~2016.11.18	30	중소기업청

2015 첨단 연구장비 도입 및 성능개선 실적

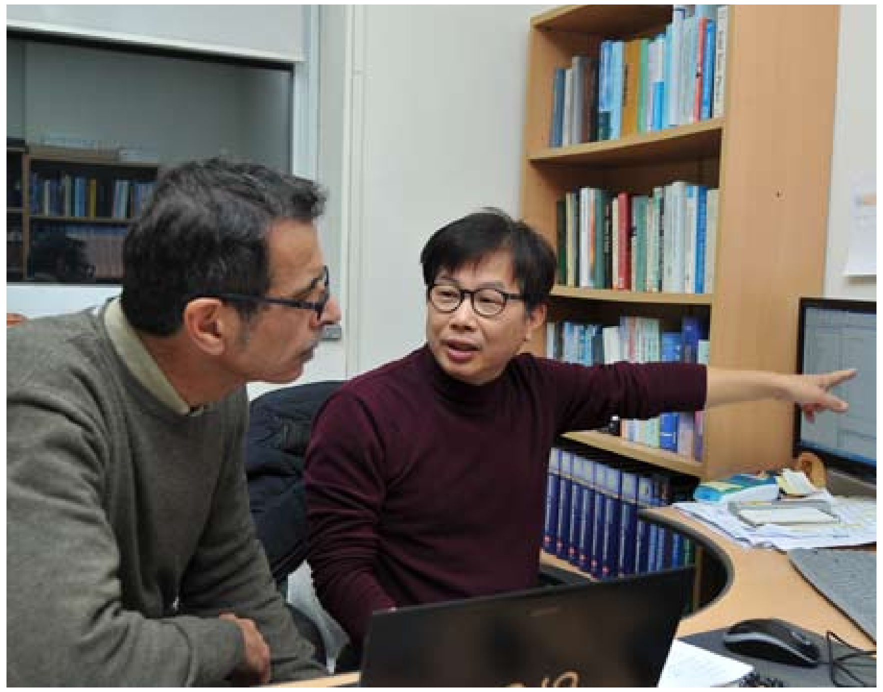
구분	장비명	관련부서
첨단 연구장비 도입 실적 *기준 : 도입가격 1억원 이상	미세고압액체크로마토그래피	바이오융합분석본부
	백색광 간섭계 프로브 장비	연구장비개발사업단
	CD분광편광기(원편광이색분광기)	바이오융합분석본부
	파장가변연속파레이저	연구장비개발사업단
	주사탐침현미경	전주센터
	가스크로마토그래피-안정동위원소질량분석기	환경 · 소재분석본부
	500 MHz 핵자기공명분광기용 콘솔	광주센터
	다목적엑스선회절분석기	환경 · 소재분석본부
	엑스선카메라	광주센터
	액체크로마토그래피고분해능질량분석기	서울센터
	400 MHz 고체상태 핵자기공명분광기	서울서부센터
	가변평면레이저형광현미경	춘천센터
	고성능엑스레이광전자분광분석기	부산센터
	레이저삭박다검출기유도결합플라즈마질량분석기	환경 · 소재분석본부
	집속이온빔장치	광주센터
	저에너지전자현미경/광전자현미경	환경 · 소재분석본부
	STEM용 수차보정 투과전자현미경	전주센터
	동적광산란 단백질 스크리닝 시스템	바이오융합분석본부
	발광 형광 동물 영상 및 전산화 단층 촬영 시스템	춘천센터
	환경제어형 광범위 열전도율 측정기	연구장비개발사업단
	나노프로브 고분해능 주사전자현미경	전주센터
	400 MHz 핵자기공명분광기	광주센터
	초정밀 폴리싱 장비	연구장비개발사업단
	생물전용 초고전압투과전자현미경	환경 · 소재분석본부
첨단 연구장비 성능 개선 실적 *기준 : 성능 개선 비용 0.5억 이상	GEN3 Generator	서울센터
	Isolation Chamber System	부산센터
	마이크로라만분광기 CCD교체	전주센터
	XRD 고온 스테이지	강릉센터
	표면단차측정기	부산센터
	액체크로마토그래피분획분취기	바이오융합분석본부
	유도결합플라즈마원자방출분광기 검출기 업그레이드	부산센터
	동적광산란 단백질 스크리닝 시스템	바이오융합분석본부
	고감도 사중극자 질량분석기	서울서부센터
	CMOS 타입 전자현미경 이미지 Detector	환경 · 소재분석본부

INTERVIEW

2015 KBSI人상 수상자

김해진 박사(환경 • 소재분석본부)

한 해 동안 가장 우수한 성과를 보인 KBSI 人에게 주어지는 'KBSI人상'에 환경 · 소재분석본부 김해진 박사가 그 주인공이 되었습니다.
UAE와 '나노재료를 이용한 에너지 저장 분야와 촉매 부분' 연구과제 수주와 중동지역의 과기협력 전략 거점 확보로 새로운 패러다임을 만들었다는 평가를 받았습니다.



Q / **A**

Q. 2015 KBSI人상 수상의 영예를 안았습니다. 외국 연구자들과의 국제공동연구 성과로 소감이 남다를 것 같은데요. 어떠신가요?

A. 매우 감사하고 영광스럽지요. 서로의 욕심보다는 신뢰가 앞섰기에 지금까지 관계를 이어오고 있다고 생각합니다.
이번 국제공동연구 성과는 20여 년 전에 슬로베니아에서 Post-Doc. 시절로 거슬러 갑니다. 당시 그리스 데모크리토스연구소(NCSR Demokritos)의 파파바실리우(Georgios Papavassiliou) 박사, 요아니나대학(University of Ioannina)의 고우니스(Dimitris Gournis)교수 등과 20여년 동안 다국적 연구그룹으로 각 나라를 오고가면서 연구활동을 수행하였습니다. 서로 조금씩 부족한 부분을 보충해주며 격려를 해주고, 매년 정기적인 연구교류를 통하여 믿어준 것이 오늘을 있게 한 것 같습니다.

Q. 3년간 83만 달러를 전액 지원받는 조건으로 UAE 국제 공동연구과제를 수주하는 데 성공했습니다. 이번 수행할 공동연구과제 내용과 과정에서의 어려움이나 기억에 남는 에피소드가 있으신가요?

A. 이번 공동연구과제는 세계 8위의 원유 매장량과 7위의 가스 매장량을 보유한 천연 에너지 강국인 UAE가 향후 원유 고갈에 따른 대책 방안으로 석유산업 문제 해결 및 환경유해가스 제거를 위한 미래 기술과 차세대 나노 촉매 개발에 전략적으로 투자하기 위한 연구개발 사업입니다. 원유저장고의 찌꺼기 침착문제는 원유파이프의 원활한 흐름을 방해하여 원유채굴 및 석유 생산성을 감소시키는 주요 원인이었는데, 나노 자성 입자의 특성 분석과 새로운 나노 금속 촉매의 개발과 특성 분석 분야의 연구를 주도하여 연구활동을 수행할 예정입니다.
이러한 국제공동연구과제를 수주하기 위해 다국적 연구그룹은 거의 매주에 한 번 영상으로 회의하는데 서로 다른 시차로 인해 시간 조율하기가 쉽지 않았습니다. 특히 마지막 협약을 체결하는 과정에서 미국 측과 지적재산권 동의가 늦어져서 어려움이 많았습니다.

Q. 그리고 지난 연말에 창의연구융합과제에 선정되셨다는 축하의 소식을 들었습니다.

A. 차세대 이차전지로 옷 등에 착용 가능한 자유변형 이차전지 개발 관련 연구과제입니다. 미래 기술로 매우 중요한 분야이지요. 미래 사회는 웨어러블 일렉트로닉스의 시대에 들어섬에 따라 기술적인 측면에서 휴대 편의성과 자율성을 높일 수 있는 플렉서블 리튬 이차전지가 유망한 전력 공급원으로 큰 주목을 받고 있습니다. 특히 나노 재료의 특성을 이용한 과학기술이기 때문에 많은 창의성이 요구되는 어려운 분야라 생각됩니다. 특히 우리 연구원의 강점인 소재의 특성 분석이 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있습니다.

Q. 한국기초과학지원연구원이 박사님의 연구에 어떤 영향을 끼쳤으며, 도움이 되었는지 궁금합니다.

A. 지금의 저를 있게 했다고 할 수 있지요. 또한 저는 항상 우리 연구원을 세계적인 연구기관으로 생각합니다. 한번 쯤 우리 연구원을 방문한 외국 동료 연구자들은연구장비의 편의성과 접근성 면에서 누구나 엄지손가락을 치켜세우지요. 특히 EU에서 지원 받고 있는 독일의 막스플랑크 연구소와 프랑스 국립 CNRS가 참여하는 공동 연구그룹으로부터 비 EU 회원국으로 처음으로 연구그룹에 참여하기를 원하는 요청을 받기도 했지요. 그만큼 우리 연구원의 역량을 인정한다는 얘기로 많은 자부심을 갖게 되었습니다.

Q. 마지막으로 2016년 새해 연구계획과 포부에 대해 말씀 부탁드립니다.

A. 우선 건강한 한 해가 되었으면 합니다. 그리고 지금 제가 진행하는 연구분야에서 많은 성과를 거두기 위해 노력할 것입니다. 특히 나노재료를 이용한 에너지 저장 분야와 촉매 부분에 집중할 예정입니다.
또한 중동지역에 과기협력 전략거점 확보를 위해 UAE와의 공동연구센터 설립을 추진하려 합니다. 지난해 UAE와의 연구협력이 한-UAE 과학기술 공동위원회 공식 의제로 채택되기도 했는데요, UAE를 비롯하여 중동지역에서는 스마트폰, 원자력발전 건설, 인공위성 등 한국의 과학기술을 높이 평가하고 있습니다. 현재 석유자원이 풍부한 중동지역 국가들은 유한한 천연자원에서 연구개발 분야로 관심이 바뀌고 있습니다. 하지만 연구장비나 인프라에서는 미미한 수준이기 때문에, 그동안 우리가 일궈온 과학기술과 인프라를 활용해 중동지역에 관심을 갖고 교류를 지속적으로 확대해 나가길 바랍니다. 한국의 에너지 R&D 기술로 중동 지역 소재분야의 에너지산업 발전에 크게 기여할 것으로 기대하고 있습니다.

KOREA
BASIC SCIENCE
INSTITUTE

2015

ANNUAL
REPORT

한국기초과학지원연구원 2015 연보

2015 연보편찬위원회

위원장 : 이정림(대외협력실장)
위 원 : 한은희(바이오융합분석본부)
조지현(바이오융합분석본부)
정성욱(환경 · 소재분석본부)
윤형중(환경 · 소재분석본부)
현재경(환경 · 소재분석본부)
이계승(연구장비개발사업단)
박재일(광주센터)
박종배(전주센터)
엄진웅(NFEC)
김동진(성과확산부)
간 사 : 최지선(대외협력실)

발행인 : 이광식
발행일 : 2016년 2월
서지등록번호 : KBSI-2016-0026-0001
기획 · 편집 : 2015 연보편찬위원회
디자인 · 제작 : (주)홍커뮤니케이션즈
www.hongcomm.com

대덕본원 및 지역센터 연락처 Contact Information

대덕본원 Daedeok Headquarters
34133 대전광역시 유성구 과학로 169-148
I Tel.042.865.3500 I Fax.042.865.3404

오창본원 Ochang Headquarters
28119 충청북도 청주시 청원구 오창읍 연구단지로 162
I Tel.043.240.5001 I Fax.043.240.5029

서울센터 Seoul Center
02855 서울특별시 성북구 안암로 145 고려대학교 자연계캠퍼스 내
I Tel.02.6943.4100 I Fax.02.6943.4109

부산센터 Busan Center
46742 부산광역시 강서구 과학산단1로 60번길 30
I Tel.051.974.6101~3, 6108 I FAX.051.974.6116

대구센터 Daegu Center
41566 대구광역시 북구 대학로 80 경북대학교 공동실험실습관 내
I Tel.053.959.3404 I FAX.053.959.3405

광주센터 Gwangju Center
61186 광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 내
I Tel.062.530.0890, 0516 I FAX.062.530.0519

전주센터 Jeonju Center
54907 전라북도 전주시 덕진구 건지로 20 전북대학교 병원 내 생명과학관
I Tel.063.270.4306 I FAX.063.270.4308

춘천센터 Chuncheon Center
24341 강원도 춘천시 강원대학길1 강원대학교 집현관
I Tel.033.250.7275 I FAX.033.255.7273

순천센터 Suncheon Center
57922 전라남도 순천시 중앙로 255 순천대학교 내 공동실험실습관 내
I Tel.061.752.8154 I FAX.061.752.8156

강릉센터 Gangneung Center
25457 강원도 강릉시 죽헌길 7 강릉원주대학교 공동실험실습관 내
I Tel.033.640.2896 I FAX.033.640.2895

제주센터 Jeju Center
63309 제주시 첨단로 213-3 첨단과학기술단지 스마트빌딩 1층
I Tel.064.800.4921 I FAX.064.805.7800

서울서부센터 Western Seoul Center
03759 서울특별시 서대문구 북아현로 150 산학협력관
I Tel.02.6908.6211