KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

2013 연보

ANNUAL REPORT

KBSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

KBSI

Annual Report

Open World-class Research Platform, KBSI

세계 일류의 열린 기초원천 연구 플랫폼

기초과학으로 창조 패러다임을 해석한다!

한국기초과학지원연구원은 기초과학으로 창조경제의 미래를 바꾸어 갑니다.

2013 KBSI 주요성과 10선

1

제 10대 정광화 원장 취임

- '13. 2. 7 대덕본원 대강당에서 취임식 개최
- 한국표준과학연구원장 및 충남대학교 분석과학기술대학원장 역임

2

인체 무해한 고해상도 광학 영상기술 개발 성공

- 무독성 반도체 나노입자를 활용한 고해상 삼광자-인광 생체 광학영상 구현 성공
- IBS 나노입자 연구단과 공동연구
- Nature Materials 誌 게재 [IF=35.749, 2013. 2. 18] [춘천센터 권승해 박사팀]

3

국제공동연구를 통한 고신축성 전도체 세계 최초 개발

- 우수한 전기적 전달능력은 유지되면서도 유연하게 휘어지는 고신축성 전도체 개발에 참여
- 미국 미시간대학교와 국제공동연구
- Nature 誌 게재 [IF=38.597, 2013. 8. 1] [전자현미경연구부 김진규 박사팀]

5

반도체소자 검사장비 분야 기술이전으로 장비 국산화 달성

- 반도체 검사장비 개발 관련 보유 특허기술을 중소기업에 기술이전
- 향후 1년 이내에 완제품을 개발하여 국내 공급예정
- '13. 12. 2 기술이전 조인식 개최

4

국내최초 초정밀 열영상현미경 개발 성공

- 적외선열화상 장치와 현미경을 결합시켜 시료의 열 특성을 이용하는 신개념 분석장비 개발
- 온도분해능 0.005K에 초당 약 100장의 영상 획득 가능
- 향후 반도체소자 결함검사 장비와 나노 · 바이오분야 분석장비로 활용 [첨단장비개발사업단 김건희 박사팀]

6

강유전재료 분극 현상 직접 관찰 성공

- 전기장을 가하지 않아도 전기분극을 띠는 강유전체의 구조와 유전분극 현상 동시분석 가능한 분석기술 개발
- 차세대 메모리 및 복합 산화물 기능소자 개발에 기여
- 미국 오크리지 국립연구소와 국제공동연구
- Advanced Materials 誌 게재 [IF=13.877, 2013. 3. 18] [전자현미경연구부 김영민 박사팀]

핵자기공명기법을 사용한 저온 연료 전지 연구 리뷰

- '핵자기공명을 사용한 연료전지 연구'의 최고 권위자로 인정받아 세계적인 리뷰 학술지에 리뷰논문 게재
- Progress in NMR Spectroscopy 誌 게재 [IF=6.022, 2013. 7. 1] [대구센터 한옥희 박사]

7

8

금속-절연체간 상전이 특성을 산소함량 차이로 규명

- 단결정 이산화바나듐(VO_2)의 '금속-절연체 상전이(相轉移) 특성'을 산화물내의 산소 함량 차이로 나타나는 현상 규명 및 특성 제어 성공
- 향후 광소자, 차세대 메모리, 차세대 스위치 소자 개발에 기여
- Nano Letters 誌 게재 [IF=13.198, 2013. 3. 4] [전주센터 홍웅기 박사팀]

9

해외 연구기관과 공동연구 및 연구협력 협약 체결

- 미국 하버드의대 매사추세츠 종합병원 및 산하 마르티노센터와 의학영상분야 국제 공동연구 협약 체결 ['13. 9. 12]
- 호주 울런공대학교와 국제공동연구 등에 관한 협약 체결 ['13. 9. 3]

10

KBSI 2012 연보 해외특별상 수상

- 세계 3대 광고제 중 뉴욕페스티벌 '해외특별상' 수상
- 기획단계부터 전체적인 구성과 디자인의 통일성을 유지하여 독자의 편의성 제고
- '13. 12. 4 한국프레스센터 국제회의장에서 수상

Contents

KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

ANNUAL REPORT 2013

"Open World-class Research Platform, KBSI"

KBSI는 기초원천연구의 글로벌 플랫폼으로서 창조경제를 실현합니다.

한국기초과학지원연구원(KBSI)은 국·내외 모든 과학자들의 기초원천연구를 지원하기 위한 글로벌 플랫폼을 지향하고 있으며, 이를 위하여 첨단 대형연구시설·장비 구축, 구축된 시설 장비를 활용한 분석지원 및 공동연구, 분석법 및 장비 개발 등의 분석과학연구, 그리고 국가연구시설·장비 총괄 관리 및 장비인력육성 등의 업무를 수행하고 있습니다.

2013년, KBSI는 창조경제를 통한 국민행복 실현을 목표로 하는 정부의 정책에 맞추어 중소기업 및 국가·사회문제 해결을 위한 분석지원에 더 많은 역점을 두었습니다. 첨단 분석지원에 있어서는 중소기업 분석지원에, 융합형 공동연구에 있어서는 국민건강 및 환경 수호에 역점을 두었습니다. 분석연구장비 개발 결과의 중소기업 기술이전을 활성화시켰고, 분석전문 인재양성과 국가 연구시설·장비 총괄관리를 통해 창조경제 실현을 위한 인프라 기관으로 변신을 이루었습니다.

분석지원에서는 5,397명의 이용자를 위해 약 13만여 개에 달하는 시료를 분석하였으며, 전체 분석지원의 24.2%가 중소기업 등 기업체를 위한 분석지원이었습니다. 또한 하나의 시료를 다양한 분석장비로 분석하는 융합형 분석지원 증가 추세에 맞춰 패키지 분석지원 서비스를 강화합니다.

융합형 공동연구는 분석지원서비스와의 연계를 통해 총 1,217편의 논문을 발표했으며, 이중 약 89%인 1,080편이 SCI급 논문으로 발표됐습니다. 대표적으로 '무독성 반도체 나노입자를 활용한 고해상도 광학 영상기술 개발'과 '고신축성 전도체 세계 최초 개발', '강유전 산화물 터널접합소자의 터널저항 증강기구 규명' 등의 우수논문이 Nature 등의 세계적 학술지에 게재되었습니다.

분석연구장비 개발에도 박차를 가해 '초정밀 열영상현미경'과 '휴대용 질량분석기'의 핵심기술 개발을 마쳤습니다.

이들 기술은 기술이전 및 기업체와의 공동연구를 통해 상용화 기술개발이 이어지고 있으며, 특히 '초정밀 열영상현미경' 개발과정에서 확보된 원천기술의 스핀오프를 통해 반도체 소자 불량검사장비 국산화를 위한 기술이전이 이뤄졌습니다.

식품/환경 첨단분석법 개발로 국민행복 증진을 이뤄내고 있으며, 국가적인 질병, 재난, 환경 등의 문제를 분석과학 기술로 풀어가고 있습니다. 식품 및 생필품의 방사능 분석, 첨단과학 수사 분석기술 개발을 통해 국민의 안전을 지키고 있으며, 이외에도 식품원산지 판별 기술, 질병조기진단을 위한 생체영상화 기술, 문화재보존 분석기술 등을 통해 국민 행복 지킴이가 되고 있습니다.

분석전문 인재양성을 위해 초등학생부터 박사과정까지 전 주기적인 교육 프로그램을 운영하고 있습니다. 연구장비를 활용한 청소년과학교육 프로그램(엑스사이언스, 주니어닥터) 운영을 비롯, 연구장비 운영 전문인력을 키우는 연구장비 이용자 교육과 연구장비 엔지니어 양성사업, 그리고 분석과학 기술대학원(GRAST)을 통해 석·박사급 분석과학 전문인재를 양성하고 있습니다.

국가 연구시설·장비 총괄 관리기관으로서 정부 예산으로 구축되는 연구시설·장비에 대한 구축에서 운영 및 공동 활용, 폐기까지 전주기 관리를 수행하고 있으며, 특히 354개 기관이 보유한 연구장비 57,740점에 대한 현장 방문 전수 조사를 최초로 실시해 향후 체계적인 관리를 위한 기반을 마련했습니다.

이제 KBSI는 기초연구 지원을 위한 우수한 연구기관(Good KBSI)에서, 세계적인 수준의 위대한 연구기관(Great KBSI)으로 한 단계 더 도약하며, 이를 통해 모든 국민이 과학기술의 혜택을 함께 나누는 국민행복기술을 만들어 가겠습니다.

한국기초과학지원연구원 원장 정광화

연혁

History

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

2001. 01
'한국기초과학지원연구원'으로 기관명칭 변경

2001. 11
춘천센터 설치

2005. 05
순천센터 설치

2005. 10
'국가핵융합연구소' 부설기관 설치

2006. 04
오창센터 설치

2006. 05
강릉센터 설치

2008. 04
제주센터 설치

2009. 03
충남대학교 공동 '분석과학기술대학원' 설립

2009. 08
'국가연구시설 장비진흥센터' 설치

2012. 12
서울서부센터 설치

설립목적 및 주요기능

Purpose & Functions

설립목적
Purpose

국가과학기술 발전의 기반이 되는 기초과학 진흥을 위한 연구지원 및 공동연구 수행

주요기능
Functions

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

비전 및 발전목표

Vision & Development Goals

비전

세계 일류의
열린 기초연구 인프라기관
(Open
World-class Institute,
KBSI)

발전목표

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

경영목표

Management Goals

연구사업부문

미래창조형 연구지원 강화

- 세계적 수준의 연구지원 강화
- 분석과학 연구역량 강화
- 중소기업 기술개발 지원 강화

산학연 융복합 공동연구 활성화

- 나노-바이오 전자현미경 활용 공동연구
- 고자장 자기공명장치 활용 공동연구
- 초고분해능 질량분석장치 활용 공동연구
- 고분해능 이차이온질량분석기 활용 공동연구

첨단 연구장비 개발 · 구축

- 첨단 분석장비 자체개발 및 활용
- 국가적 연구시설 · 장비 구축

국민의 안전한 삶을 위한 분석기술 개발

- 국가적 재난 대응 분석기술 개발
- 안전한 먹거리 분석기술 개발

기관운영부문

고객가치 창출기반 구축

- 분석지원시스템 고도화
- 지역센터 운영 효율화
- 연구사업 운영체계 고도화

글로벌 협력 및 성과확산

- 국내외 기관과의 협력 활성화
- 성과확산시스템 강화
- 전략적 홍보체계 구축

연구시설 · 장비 고도화 및 전문인력 양성

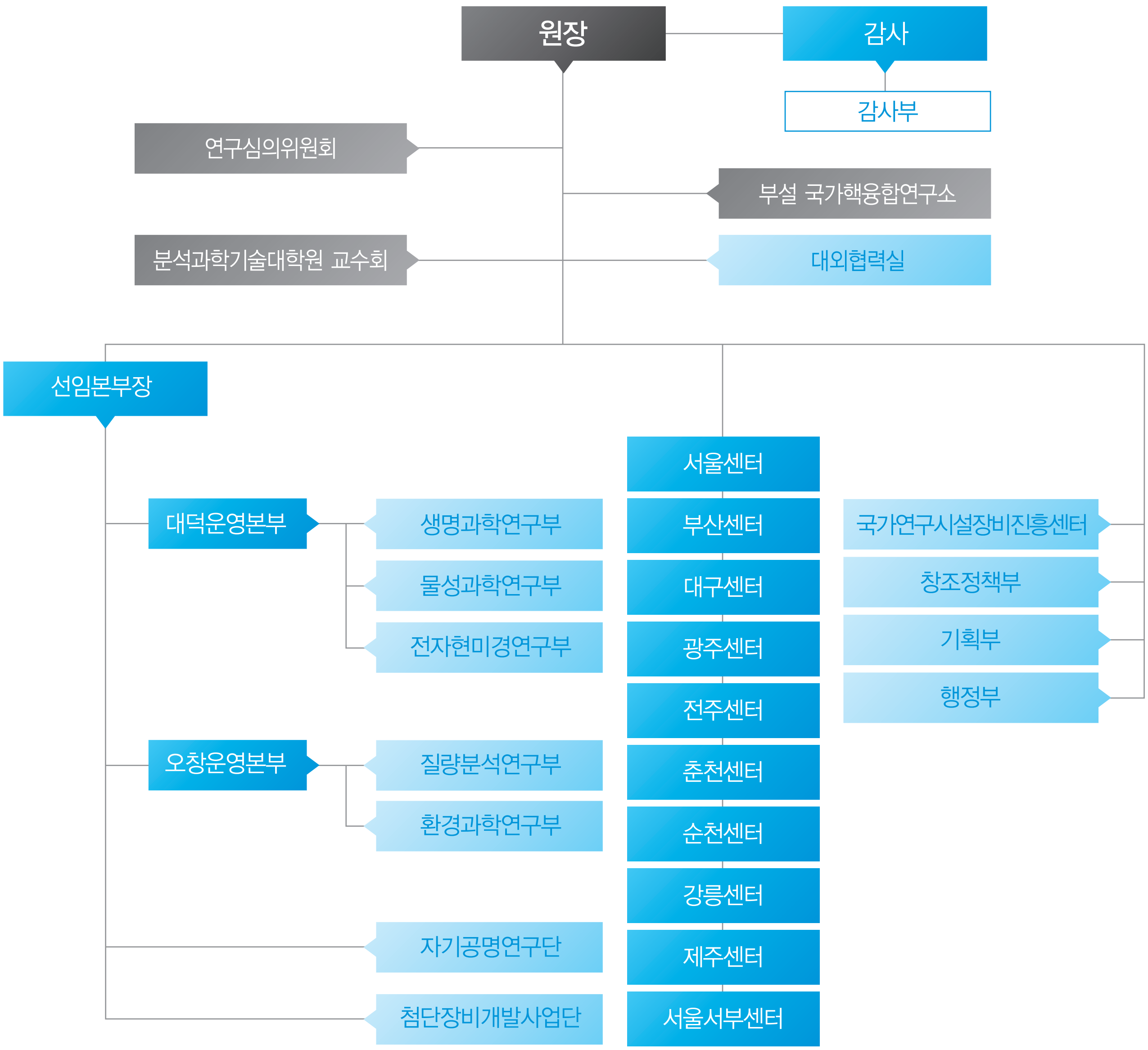
- 국가연구시설장비 총괄관리 고도화
- 분석과학 전문인력 양성
- 첨단장비 활용 과학대중화 활성화

청렴연구문화 확립

- 투명경영 인프라 구축
- 감사 · 정화시스템 강화
- 청렴조직문화 확산

조직도

Organization



인력, 장비 및 예산현황

Personnel, Equipment and Budget

인력현황 Personnel

2013. 12. 31 현재

연구직	기술직	행정직	합계
129명	47명	46명	222명

* 임원 1인 연구직에 포함

장비현황 Equipment

단위 : 백만원

구분	대덕 본원	오창 본원	지역센터										합계
			서울	부산	대구	광주	전주	춘천	순천	강릉	제주	서울서부	
장비	145종	116종	81종	47종	31종	44종	22종	19종	9종	13종	10종	-	537종
금액	50,679	48,866	21,239	16,687	9,261	12,240	6,958	5,773	2,546	3,789	2,803	-	180,841

* 기준 : 도입가격 3천만원 이상

예산현황 Budget

단위 : 백만원

수입	
구분	'13 금액
정부출연금	**76,841**
1. 기관운영비	14,246
2. 주요사업비	42,495
3. 시설비	20,100
4. 차입금 상환	-
자체수입	**22,861**
1. 정부수탁	16,866
2. 민간수탁	200
3. 기타연구사업	-
4. 기술지원	4,864
5. 기술료	100
6. 기타	831
합계	99,702

지출	
구분	'13 금액
인건비	**16,344**
1. 순수인건비	13,539
2. 법정부담금	1,191
3. 퇴직급여충당금	1,128
4. 급여성인건비	486
연구직접비	**58,472**
1. 주요사업비	42,495
2. 정부수탁	14,207
3. 민간수탁	170
4. 기타연구사업	-
5. 기술지원	1,600
경상운영비	**4,686**
시설비	**20,100**
기타	**100**
합계	99,702

KBSI
Network

대덕본원

오창본원 > 오창과학산업단지 내

서울센터 > 고려대학교 내

부산센터 > 부산과학산업단지 내

대구센터 > 경북대학교 내

광주센터 > 전남대학교 내

전주센터 > 전북대학교 내

춘천센터 > 강원대학교 내

순천센터 > 순천대학교 내

강릉센터 > 강릉원주대학교 내

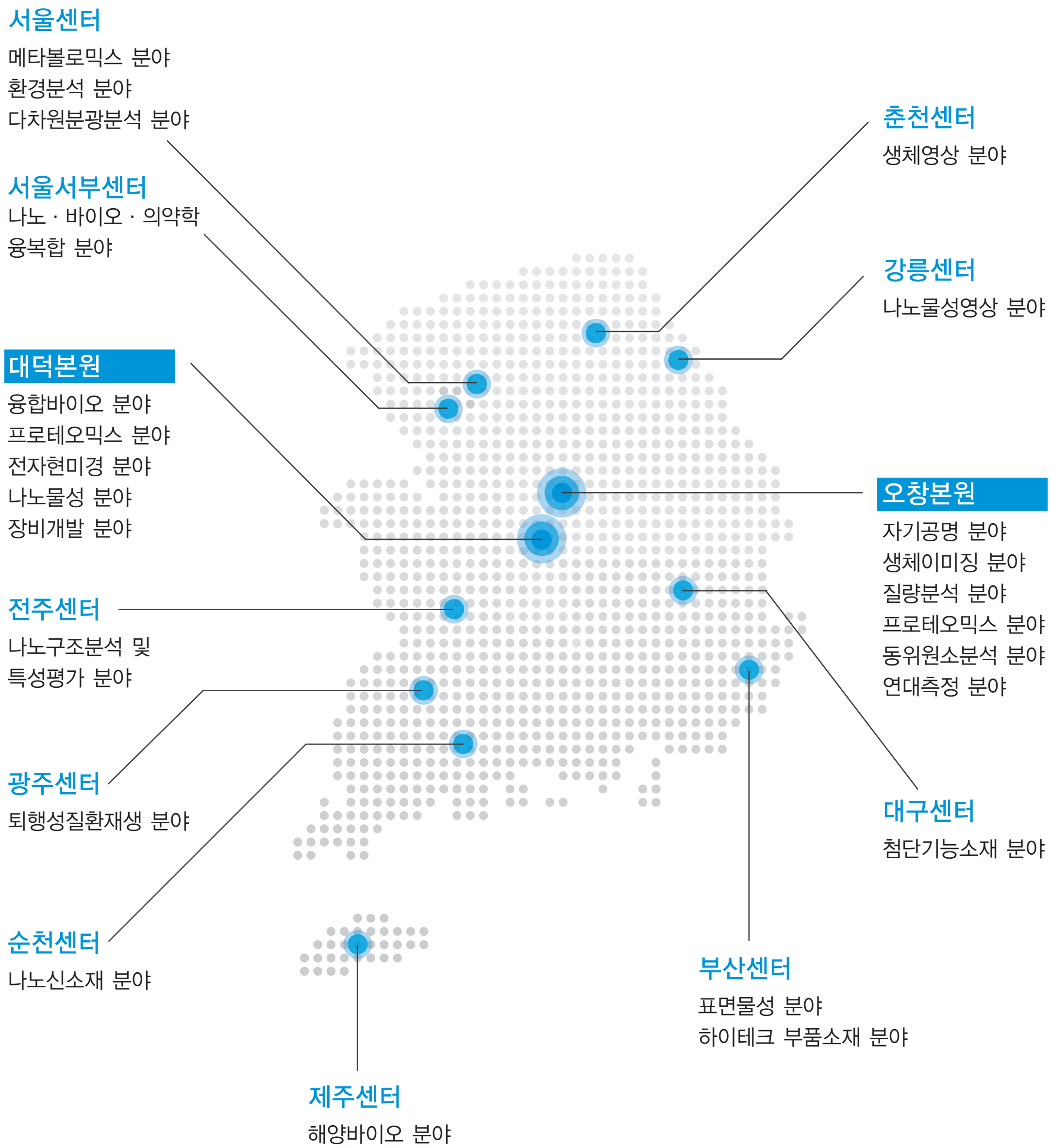
제주센터 > 제주첨단과학기술단지 내

서울서부센터 > 이화여자대학교 내

KBSI 네트워크

KBSI Network

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



2013 KBSI 내비게이션

2013 KBSI Navigation

한국기초과학지원연구원(KBSI)은 기초과학 진흥을 위한 연구지원 및 공동연구를 수행하는 정부출연 연구기관입니다.

KBSI는 대덕본원과 오창본원 및 10개 지역센터를 활용하는 전국적인 연구지원 및 분석지원 네트워크를 구축하고 있으며, 대학 · 기업체 · 민간 및 정부연구기관의 연구자를 위한 기초과학 분야 연구지원과 공동연구를 수행하고 있습니다.

또한 첨단 대형연구장비의 구축 · 활용과 함께 분석과학의 토대인 새로운 분석법 개발과 연구장비 개발, 분석과학 전문인력 양성을 담당하고 있습니다.

이를 통해 선도형 융복합 연구지원 및 공동연구, 연구장비 개발을 중심으로 하는 벤처 생태계 조성, 연구장비 전문인력의 새로운 일자리 창출까지 과학기술을 통한 국민의 행복과 안전을 최우선으로 하는 창조경제의 미래를 만들어 갑니다.

2013 KBSI 내비게이션은 지난 한해 동안 수행한 다양한 연구성과와 분석지원 실적을 종합적으로 보여줌으로써 향후 연구방향과 새로운 사업추진을 위한 기초자료로 활용됩니다.

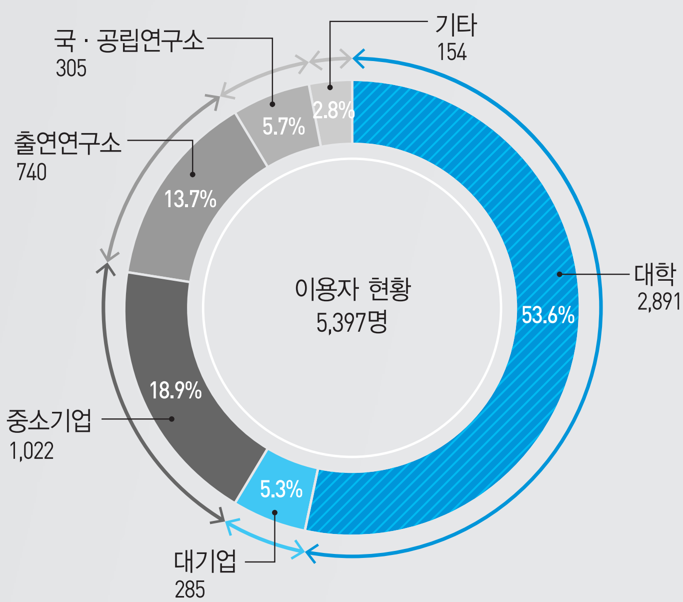
연도별 분석지원 현황

[단위 : 건, 개, 명]

	건수	시료수	이용자수
2011	16,251	121,306	5,457
2012	16,309	132,049	5,486
2013	16,927	129,493	5,397

2013 분석지원 이용자 분포 현황

[단위 : 명]



외부이용자 논문실적

[단위 : 편]

연도	구분	논문수
2009	총 논문수	741
	SCI 논문수	604
2010	총 논문수	744
	SCI 논문수	692
2011	총 논문수	787
	SCI 논문수	745
2012	총 논문수	742
	SCI 논문수	639
2013	총 논문수	704
	SCI 논문수	637

논문실적

[단위 : 편]

연도	구분	항목	논문수
2011	국내	총 논문수	97
		SCI논문수	38
	국외	총 논문수	281
		SCI논문수	277
2012	국내	총 논문수	124
		SCI논문수	69
	국외	총 논문수	411
		SCI논문수	393
2013	국내	총 논문수	103
		SCI논문수	49
	국외	총 논문수	410
		SCI논문수	394

저자 유형별 논문실적

[단위 : 편]

연도	구분	논문수
2011	주저자	112
	교신저자	59
	공저자	207
2012	주저자	174
	교신저자	77
	공저자	284
2013	주저자	152
	교신저자	76
	공저자	285

연구원 1인당 연구비 현황

[단위 : 백만원]

2011	수탁연구비	149
2011	출연금 및 수탁연구비	616
2012	수탁연구비	153
2012	출연금 및 수탁연구비	630
2013	수탁연구비	149
2013	출연금 및 수탁연구비	592

특허실적

[단위 : 건]

2011	국내	총 출원건수	81
2011	국내	총 등록건수	27
2011	국외	총 출원건수	38
2011	국외	총 등록건수	5
2012	국내	총 출원건수	44
2012	국내	총 등록건수	47
2012	국외	총 출원건수	42
2012	국외	총 등록건수	5
2013	국내	총 출원건수	51
2013	국내	총 등록건수	64
2013	국외	총 출원건수	47
2013	국외	총 등록건수	22

성과활용 및 확산 실적

[단위 : 건, 개, 백만원]

2011	유상이전 건수	8
2011	기술이전 기관수	8
2011	기술료수입	158
2012	유상이전 건수	3
2012	기술이전 기관수	3
2012	기술료수입	150
2013	유상이전 건수	4
2013	기술이전 기관수	5
2013	기술료수입	251


나노과학
환경과학
생명과학

Specialized High-tech Research Support

KBSI builds the foundation for advancing national science through
world-class research support capabilities for high-tech research equipment and
specialized reseacher support system in the field of BT, NT and ET.

첨단 전문연구지원

KBSI는 생명과학, 나노과학, 환경과학 분야에서 첨단 연구장비 및
분석기술을 확보하여 국가 기초과학 진흥을 위한
세계적 수준의 전문연구지원체계를 구축하고 있습니다.

BIO Science

인류의 삶의 질 향상은 생명에 대한 다양한 연구를 통해서 실현됩니다.

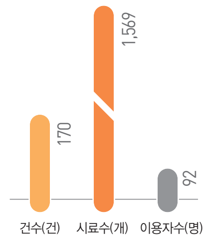
생명현상의 기본이 되는 생체물질을 연구하기 위해 세포이미징 분야에서 프로테오믹스, 메타볼로믹스, 생체영상, 해양바이오 분야에 이르기까지 종합적인 연구를 하고 있으며, 첨단 분석장비와 융합기술을 활용하여 생체물질의 구조를 확인하고, 생체내 기능과 조절 메커니즘을 밝히는 연구를 수행하고 있습니다.

세포이미징 분야
프로테오믹스 분야
자기공명 분야
생체이미징 분야
질량분석 분야
메타볼로믹스 분야
퇴행성질환재생 분야
생체영상 분야
해양바이오 분야

세포이미징 분야 Cellular Imaging Research

세포이미징 분야는 세포생물학을 토대로 하여 첨단 장비와 표지자를 이용한 분석기술을 통해 세포 신호전달체계의 기본단위인 단백질 간의 상호작용(protein-protein interaction)을 조사하고 단백질의 생체내 기능을 연구합니다.

[생명과학연구부]



분석지원

주요 수행연구

- 세포이미징 분석법을 이용한 단백질-단백질 및 화합물-단백질 상호작용 연구
- 다양한 약물의 단백질 발현에 대한 영향 연구 및 효능 분석기술 개발
- 세포 신호전달에 관여하는 단백질의 역할 규명 및 새로운 인산화효소 발굴과 이를 통한 생체 인산화 신호체계 제어 연구

대표적 연구사례

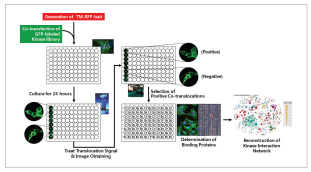
세포이미징 분석법을 이용한 인산화 신호체계 제어 연구

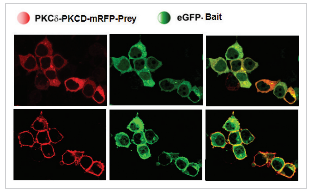
세포내 인산화효소 신호체계 network의 통합적 연구와 이를 제어할 수 있는 신규화합물의 확보는 암과 같은 난치성 질환의 치료에 중요한 열쇠가 될 수 있습니다. 인산화효소 신호체계에 대한 세포이미징 분석법을 개발하기 위해 인산화효소의 RFP/GFP tagging vector library를 구축하였고 이들의 상호작용을 확인하기 위한 스크리닝 실험법도 확립하였습니다. 세포내 신호전달, 세포 간 신호전달, 생체에서의 신호에 의한 최종적인 기능 연구를 통해 난치성질환을 극복하는 데 본 연구결과가 활용될 수 있을 것으로 예상됩니다.

주요 실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 11편 (SCI 9편) / **학회발표** 국내 6건 / 국외 3건 / **특허** 출원2건 / 등록 3건
분석법 개발	· Wnt 신호 활성도 측정을 위한 reporter assay system 개발 · 사람 간세포를 이용한 ER stress 및 insulin 저항성 검증방법 개발
수행과제	· Wnt 신호관련 새로운 kinase의 발굴 및 기능 연구 · 세포이미징을 이용한 약물작용 스크리닝 분석기술 개발 · NBIT 융합기술 기반 생체 인산화 신호체계 제어연구
첨단기기교육	· 연구장비엔지니어 양성사업 : 공초점 레이저 주사현미경
보유기기	현재 · 생체성분 액체크로마토그래피 · 공초점 레이저 주사현미경 · 조직내 세포분석 시스템 · 아미노산 조성분석기 예정 · 초고속 유세포 자동분리 시스템 · 공초점 세포 스크리닝 자동화 탐색장치

관련 이미지





인산화효소 상호작용 분석 및 결합 네트워크 재구성을 위한 분석법 및 실험결과

관련장비

생체성분액체크로마토그래피

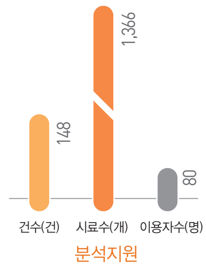
공초점 레이저 주사 현미경

조직내 세포분석 시스템

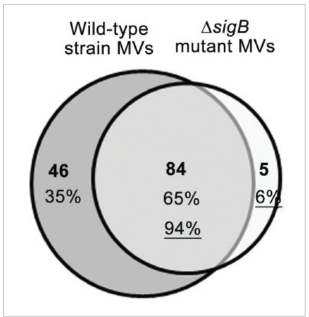
프로테오믹스 분야 Proteomics Research

기능성 프로테옴 연구분야의 국내 선도를 목표로 고분해능 질량분석기를 이용한 프로테옴 분석법을 개발하고 고속 프로테옴 동정, 단백질 수식화 분석 등에 관한 연구를 수행하고 있습니다.

[생명과학연구부]



관련 이미지



리스테리아 모노사이토제니스와 sigB가 제거된 리스테리아가 생성한 막 소포체 내 단백질 비교동정 밴 다이어그램

관련장비

매트릭스 보조 레이저 탈착 질량분석기

N말단 단백질 서열분석기

액체크로마토그래피 질량분석기

주요 수행연구

- 첨단과학수사 및 생물학적 재난 분석기술 개발
- 프로테오믹스 기법을 이용한 세포 내 네트워크 및 신호전달 규명

대표적 연구사례

리스테리아 모노사이토제니스의 막 소포체 형성과정에서 σ^B 전사인자의 역할 규명

식중독을 일으키는 리스테리아 모노사이토제니스와 sigB가 제거된 리스테리아 모노사이토제니스가 분비하는 막 소포체(membrane vesicle, MV) 내 단백질들을 비교 동정한 결과임. sigB가 제거된 리스테리아 모노사이토제니스는 상대적으로 막 소포체 생산이 줄어들었으며, σ^B 전사인자에 기인한 스트레스관련 단백질들을 많이 포함하는 것으로 확인되었습니다. 본 결과는 리스테리아 모노사이토제니스가 분비하는 막 소포체의 생체 내 감염과 관련하여 병리학적 기작현상을 규명하는데 중요한 정보를 제공해줄 것으로 예상됩니다.

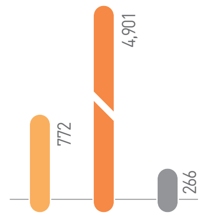
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 29편 (SCI 24편)	학회발표 국내 11건 / 국외 10건	특허 출원 6건 / 등록 2건
분석법 개발	· Mycobacterium gilvum PYR-GCK 균주로부터 pyrene 분해경로 규명 프로테옴 분석법 개발 · 성게 소화관 유래 신규 미생물의 alginate lyase 발굴		
수행과제	· 메타프로테오믹스 기법을 이용한 유류분해 메커니즘 규명 · 최신 프로테옴 분석기술을 이용한 *Thermococcus onurineus* NA1의 고효율 수소 생산 균주 제작 · 감염질환 기전규명을 위한 바이오분석 원천기술 개발 · MVs 및 분비단백질을 항원으로 활용한 진단마커 발굴 및 항체생산기술 개발 · 첨단 과학수사 분석기술 개발 · Chemical proteomics를 이용한 약물결합 단백질 탐색 및 기능 검증 · 생물학적 위해요소 제어기술 및 오믹스 분석법 개발		
첨단기기교육	· 연구장비엔지니어 양성사업		
보유기기	현재	· 메트릭스보조 레이저 탈착 질량분석기 · 액체크로마토그래피 질량분석기 · 단백질 서열 분석 N-terminal Protein Sequencer · 차세대 유전체 분석 시스템	
	예정	· 액체크로마토그래피 질량분석기 · 이차원 액체크로마토그래피 질량분석기	

자기공명 분야 Nuclear Magnetic Resonance Research

생체물질의 입체구조 분석, 상호작용 및 동력학 연구를 위해 NMR 장비를 활용하고, 구조기반 신약 발굴 원천기술 개발연구를 수행하였습니다.

[자기공명연구단]



분석지원

주요 수행연구

거대 생체분자 구조분석과 생체분자 상호작용 측정을 위해 NMR 기술들을 개발하였고, 이를 활용하여 국내외 연구팀과 공동연구를 수행하여 총 29편의 논문을 발표하였습니다.

대표적 연구사례

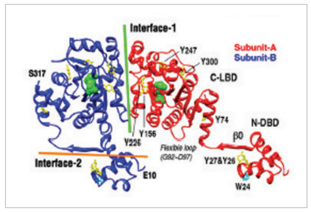
미생물의 Quorum Sensing 결합구조 분석 및 메커니즘 검증

미생물의 Quorum Sensing 관련 단백질(LsrR)과 Phospho-AI-2 등과의 결합구조를 밝혀 Sensing 메커니즘 검증하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 27편 (SCI 26편) **학회발표** 국내 18건 / 국외 11건 **특허** 출원 1건 / 등록 4건
분석법 개발	· 단백질을 활용한 NMR 샘플의 pH 측정 · 장출혈성 대장균 QseC sensor domain의 folding 구조 분석 · High-performance Liquid Chromatograophy(HPLC)을 이용한 protease stability 분석법 · X-ray를 이용한 Polo-like Kinase 1(PLK1) 의 Polo-Box Domain(PBD)구조 분석법 · LsrR 단백질 생산 및 X-RAY 구조분석 · 반복 단백질을 이용한 치료용 비항체 단백질의 생산 및 X-ray 구조 분석 · 토양세균 Streptomyces coelicolor DraK sensor domain의 결정화 방법 · 토양세균 Streptomyces coelicolor DraK sensor domain의 folding 구조 분석
수행과제	· 단백질 상호작용 구조분석 및 저해제 설계 · NMR 활용 생체분자 구조 및 기작연구 · Polo-Like Kinase 1(Plk1)의 Polo-box Domain(PBD) 저해제 발굴 및 NMR/X-ray를 이용한 구조 분석 · 반복단백질 생산 및 분자구조 연구 · NMR을 활용한 Protein sensor 개발
첨단기기교육	· 재미있는 생화학 실험
보유기기	**현재** · 900 MHz 핵자기공명분광기 · 800 MHz 핵자기공명분광기 · 700 MHz 핵자기공명분광기 · 500 MHz 핵자기공명분광기 · 400 MHz 핵자기공명분광기 · 전자동 미세등온시차 측정기 · 거대분자 x-ray 회절 시스템 · 단백질 합성기 · 다각 광산란 검출 시스템 · 원편광이색분광기

관련 이미지

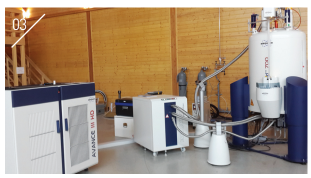


LsrR tetramer와 C-Lsr dimer의 겹침구조

관련장비

900 MHz 핵자기공명분광기

800 MHz 핵자기공명분광기

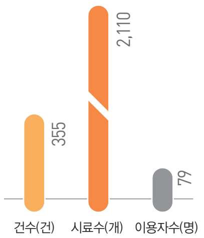


700 MHz 핵자기공명분광기

생체이미징 분야 In vivo imaging Research

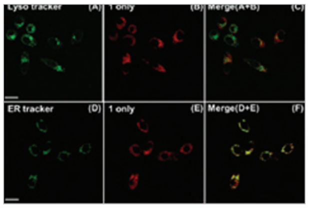
질환진단 및 치료를 위한 생체영상 연구를 통해 전임상 연구의 기초를 확립하고자 600 MHz micro imaging, animal 4.7 T/9.4 T MRI, PET/CT/SPECT와 휴먼용 3 T MRI 장비의 활용을 극대화하고 있습니다.

[자기공명연구단]



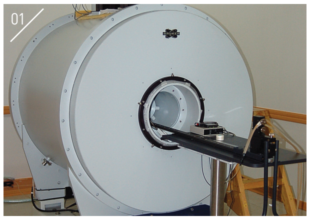
분석지원

관련 이미지



KB 세포(folate positive) 내로 도입된 prodrug 1의 confocal laser fluorescence microscopy 이미지

관련장비



동물용 4.7 T MRI

동물용 9.4 T MRI

동물용 PET/CT/SPECT

주요 수행연구

질환조직 진단 및 치료효과를 모니터링하기 위해 높은 해상도의 MRI 영상기법 및 활용 연구, 다양한 질환동물의 PET 추적자 및 영상 리간드의 개발 연구, MRI/PET/NIR 영상 장비를 활용한 융합영상 연구들을 수행하였습니다

대표적 연구사례

특정 암세포 표적지향형 테라노스틱 형광이미징 제제 개발

특정 암세포에 다량 발현되는 folate receptor를 표적으로 하는 테라노스틱 제제, 즉 형광조영제과 항암제를 동시에 전달하는 약물전달체를 개발하였습니다. 특정 암세포에 특이적으로 약물을 전달하고 이와 동시에 형광물질의 신호가 증가하면서 표적 암세포 진단 및 약물 발현 정도를 모니터링할 수 있는 특성이 있습니다.

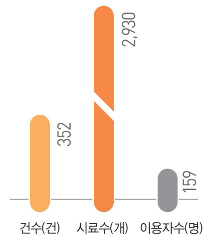
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 25편 (SCI 25편)	학회발표 국내 21건 / 국외 12건	특허 출원 2건 / 등록 0건
분석법 개발	· MRS 분석 고급 알고리즘 개발 · 유전자 돌연변이를 갖는 암의 바이오마커 발굴 · 13C-동위원소 추적자 기술을 이용한 종양대사의 labeling pattern 분석 · 천연물 유도체를 바탕으로 한 PET/MRI 융합영상 획득방법 개발 · T2 MRI 조영제로서 분균질 표면 산화철 나노입자의 합성과 응용 · 3.0 T 휴먼 MRI에서 단일 혹은 다중 채널 RF 두부코일의 신호강도와 감도의 분석 · 자기공명 프로브로서의 사용을 위한 다양한 프로브의 표면변화 분석		
수행과제	· 연구용 휴먼 MRI 설치 활용 · 생체이미징 기술을 활용한 약물표적 지향형 단백질 탐색 신기술 개발 · PET장비를 활용한 진단기술 개발 · MR Spectroscopy 분석 고급 알고리즘 개발 · MRI 어플리케이션 S/W 개발 · MRI 용 SAR 계측기 테스트 · 종양 표적 기능 진단/치료제 개발 · MRI 영상의 정량분석 연구 · 4.7 T MRI 장비를 활용하여 MRI 영상 획득 및 이에 대한 자문 · iMQC NMR/MRI 특성 활용 분석법 개발		
첨단기기교육	· MRI 장비의 이해 및 실습		
보유기기	현재	· 4.7 T/9.4 T 동물용 MRI · 600 MHz/800 MHz 마이크로이미징 시스템 · 3 T 휴먼 MRI · 동물용 PET/CT/SPECT	
	예정	· 7 T 휴먼 MRI(2014)	

질량분석 분야 Mass Spectrometry Research

초고분해능 질량분석기 15테슬라 FT-ICR MS를 비롯한 다양한 첨단질량분석장비를 운영하여, 단백질, 대사물질, 나노복합물질, 원유 등의 질량 프로파일로 신약개발, 진단 및 치료방법 개발, 환경물질 분석 등의 연구를 지원합니다. 또한 질량분석장치 개발업무와 염색체기반 인간프로테옴 프로젝트, 인간뇌 프로테옴 프로젝트 등 국제 공동연구도 적극적으로 참여하고 있습니다.

[질량분석연구부]



분석지원

주요 수행연구

초고분해능 질량분석기를 이용하여 단백질 수식화 분석, 당쇄분석 기술을 확보하였으며, 응용연구로 단백질 의약품 특성분석, 암질환의 조기진단 기술개발 등 의약학 연구를 지원하였습니다. 휴대용 질량분석기, MALDI-TOF 질량분석기 등의 장치개발에서도 새로운 아이디어 창출로 특허들을 확보하였습니다.

대표적 연구사례

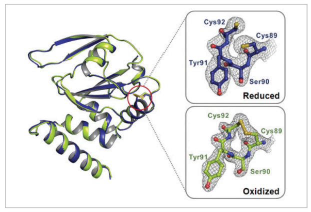
Thioredoxin-fold 단백질, HP0377의 기능연구를 위한 질량분석

Cytochrome c의 생합성에 관여하는 HP0377 단백질의 기능연구를 위해 질량분석을 수행합니다. Cystein을 포함하고 있는 HP0518 단백질과의 반응에서 두 단백질 사이의 이황화결합을 확인하고 그 위치를 질량분석을 통해 정확히 밝힙니다.

주요 실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 39편 (SCI 36편) **학회발표** 국내 39건 / 국외 8건 **특허** 출원 11건 / 등록 17건
분석법 개발	· 액체크로마토그래피법 이용한 Humira c말단 Lysine 변형체 측정법 · ETD를 이용한 휴미라 항체의 이황화결합위치 측정법 · 신경줄기세포의 3차원 배양시스템 · HILIC-FLD와 Glycobase 그리고 온라인 질량분석을 통한 당단백질의 당쇄 정성 및 정량 동시 분석 · 질환 바이오마커 발굴을 위한 in vitro 표지 프로테옴 정량분석 연구 · 특이 당단백질의 AAL 추출 및 농축에 의한 질량분석법 · 하이브리드 RF 질량검출법 · 냉전자 소스원을 사용하는 이온트랩 질량분석기 · Mouse brain의 펩타이드 질량분석이미징 · Laser Capture Microdissection을 이용하여 분석하고자 하는 영역의 순수분리
수행과제	· 질량분석기반 신기술융합형진단기술 개발 · 알츠하이머병에서 산화스트레스의 역할 · 유방암 및 비뇨생식기 질환의 조기진단을 위한 저가 보급형 질량분석기 개발 · OMC-2010을 이용한 기관지 천식치료제 연구 및 유효물질 개발 · 재조합 항체단백질의약품 특성 분석기술 · 고감도 휴대용 질량분석기 개발 · 재조합 항체단백질의약품 변형체 분석법 개발 · 화학탐지용 시료 전처리기술연구 · 펩티드항체를 이용한 고분해능 표적질량분석법 기반 혈액 단백질 정량분석
첨단기기교육	· 분석 엔지니어 교육
보유기기	**현재** · 15 T FT-ICR MS · Hybrid FT-ETD Mass Spectrometer(Orbitrap-Elite) · 2차원 기체크로마토그래피/고해상 질량분석기 · 초고속 Q-TOF 질량분석기 · Ion Trap / 7T FT-ICR MS · Triple Quadrupole MS · MALDI 이미징 시스템 · ESI-QTOF MS · MALDI/ESI 혼성 탄뎀 MS · Bioinformation Data Server **예정** · 대기오염분석용 GC/MS

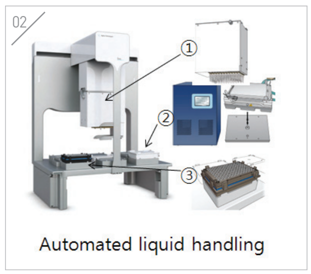
관련 이미지



HP0377 단백질의 구조

관련장비

초고속 Q-TOF 질량분석기

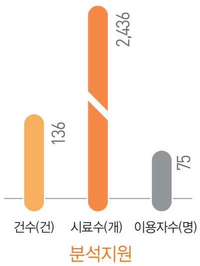


질량분석기용 단백질정제 자동화 업그레이드

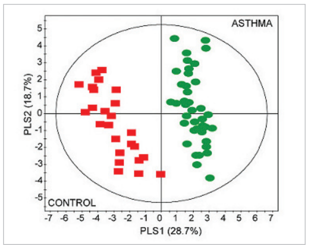
메타볼로믹스 분야 Metabolomics Research

메타볼로믹스분야는 유전적 · 환경적 요인에 따라 변화하는 대사체를 프로파일링함으로써 질병/치료 바이오마커를 발굴하는 연구를 수행하고 있습니다.

[서울센터]



관련 이미지



대사체 프로파일링에 의해 얻어진 대사체 농도로부터 유도된 PLS-DA score plot

관련장비

01 온라인 액체 크로마토그래피-질량분석-핵자기공명분광 시스템

02 말디 이미징 질량분석기

03 액체크로마토그래피-질량분석기

주요 수행연구

자기공명분광기 및 질량분석기 기반 대사체 분석법을 개발하였고, 이를 이용하여 천식, 비만, 고혈압과 관련된 특이적인 대사체를 확인함으로써, 이들 질환의 발병원인 및 조기진단 가능성을 제시하였습니다.

대표적 연구사례

혈액을 이용한 천식의 발병 기전 규명 및 바이오마커 발굴 연구

천식 환자들의 혈액을 이용한 1H-NMR 메타볼로믹스 프로파일링을 통해 천식의 메커니즘을 밝히고 잠재적인 바이오마커를 발굴하기 위한 연구를 수행하였습니다. 이 연구는 혈액의 대사체 프로파일링 연구가 천식의 진단에 효율적으로 이용되고, 나아가 천식의 발병을 이해하는데 도움이 될 것임을 보여주었습니다.

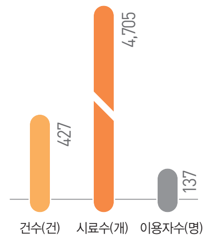
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 15편 (SCI 15편)	학회발표 국내 26건 / 국외 5건	특허 출원 1건 / 등록 0건
분석법 개발	· Py-GC/MS를 이용한 전통 칠 유래 성분의 확인 분석 · NMR을 이용한 고지방식이 마우스 모델의 대사체 특성연구 · HR-MAS NMR과 다변량분석법을 이용한 변형유전체 초파리의 대사체 분석 · CE를 이용한 광학 filiderrole 이성질체의 분리법 · Cyclodextrin과 cyclofructan을 이용한 광학이성질체인 imidazole류의 분류 · NMR/다변량 통계분석 기술을 이용한 혈정 대사체의 천식 진단법 개발 · NMR/UPLC-MS를 이용한 황기의 품질 판별법 개발		
수행과제	· 대사체 프로파일링 연구를 통한 질환마커 발굴 및 생체매커니즘 규명 · 신부전 진단 및 치료를 위한 NMR 기반 대사체/화학통계 기술 개발 · 식품의 진위감별 및 원산지 판별을 위한 대사체 기술 개발 · 메타볼로믹스와 생체영상 융합 연구를 통한 심혈관계 질환의 다중 진단 및 치료 기술 개발 · 대사체 분석을 통한 한의본초 감별기술 개발 · 대사증후군 예측/제어를 위한 대사체 프로파일링 및 대사기전 연구		
첨단기기교육	· 고차원 NMR을 이용한 물질의 구조연구		
보유기기	현재	· 온라인 액체크로마토그래피/질량분석/핵자기공명분광기 · 700 MHz 고분해능 매직앵글스피닝 핵자기공명분광기 · 500 MHz 핵자기공명분광기 · 기체크로마토그래피/질량분석기	· 열분해 기체 크로마토그래피/질량분석기 · 삼중-사중극자 액체크로마토그래피/질량분석기 · 분석, 분취용 고성능 액체크로마토그래피 · 초고성능액체크로마토그래피 질량분석기 · 말디 이미징 질량분석기
	예정	· 800 MHz 핵자기공명분광기 · 고감도 삼중 사중극자 액체크로마토그래피 질량분석기 · 이차원 가스크로마토그래피-비행시간형 질량분석기 · 모세관 전기영동/질량분석기	

퇴행성질환재생 분야 Degenerative Disease Research

퇴행성질환 및 노화 관련 연구 인프라 구축을 통해, 국내 노화 관련 연구지원 및 공동연구를 수행하고 있습니다.

[광주센터]



분석지원

주요 수행연구

광주센터 고령동물생육시설은 국내유일의 노화연구용 고령실험동물의 원내 자급화 및 공동연구지원을 본격화하였으며, 24개월령까지 실험동물의 사육기술을 확보하였습니다. 또한, 퇴행성질환 관련 특정분야(신경질환, 심혈관질환, 근골격질환)의 연구 및 병리/임상/분자영상학적인 다차원 분석을 통한 연구네트워크의 기반을 마련하였습니다.

대표적 연구사례

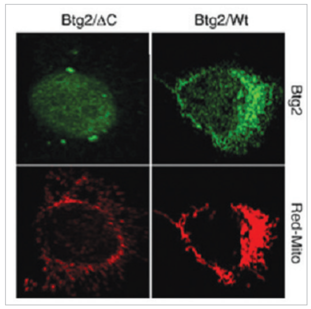
핵단백질의 미토콘드리아 이동과 작용기전

핵내의 전사조절에 영향을 주는 B-Cell Translocation Gene 1(Btg1)과 Btg2 유전자가 핵 이외의 미토콘드리아로의 이동을 통해 생화학적으로 에너지 생성에 중요한 영향을 미치고 있다는 것을 규명하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 7편 (SCI 7편) **학회발표** 국내 0건 / 국외 0건 **특허** 출원 0건 / 등록 0건
분석법 개발	· 분광분석을 이용한 TCO박막의 밴드갭 에너지 분석 · 세포내 특정유전자의 타겟 소기관에 적중분석 · 뼈로부터 단백질을 추출하여 단백질 분석 · 렉틴 마그네틱 비드를 이용한 노로바이러스 농축 및 검출
수행과제	· 두가지 기능을 가진 NGFI-B와 Btg2 유전자 : 핵과 미토콘드리아내에서 이동 · 질량분석기반 적혈구 막단백질의 기능성 구조연구
첨단기기교육	· 실시간 유전자증폭장치의 기본원리 및 교육 · 2013 광주센터 Imaging Workshop
보유기기	현재 · 레이저공초점주사현미경시스템 · 온라인 크로마토그래피-핵자기공명분석기-질량분석기시스템 · 액체 크로마토그래피-전자분무이온화 탄뎀질량분석기 · 다기능투과전자현미경 · 고령동물생육시설 · 초고해상도전반사현미경 · 실시간유전자증폭장치 · 자동생화학분석기 예정 · 소동물용 단층촬영장치(2014)

관련 이미지



새포내 Btg1과 Btg2의 미토콘드리아 내로의 이동과 co-localization

관련장비

공초점컨포칼현미경

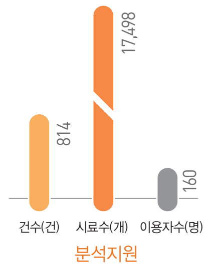
실시간 유전자증폭장치

자동생화학분석기

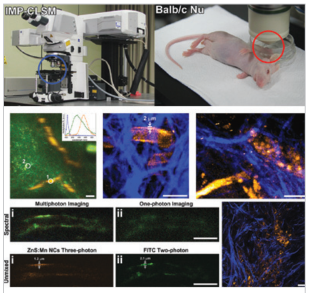
생체영상 분야 Biological Imaging Research

생체영상분야는 살아있는 생명체의 유전자, 단백질 및 분자 수준에서 일어나는 생화학적 및 병리학적 과정을 영상화하여, 질병의 특성을 이해하고, 특정 질병을 조기에 진단하고 치료할 수 있도록 방향을 제시해 주는 최신 연구분야입니다.

[춘천센터]



관련 이미지



암세포 및 혈관에서의 망간이 도핑된 황화아연 영상 및 다광자 이미징의 비교

관련장비

실시간생체영상용 다광자 레이저 현미경

발광형광 동물영상장비

주사전사현미경

주요 수행연구

다양한 나노바이오 물질 제작 및 응용, 암, 우울증, 형질변환된 당뇨, 비만 등의 질환모델동물을 기반으로 기작연구, 신규 약물 탐색 및 스크리닝, 진단 및 치료용 나노의약품을 개발하고 세포 및 동물에서 생체영상 연구를 수행하며, 동시에 최첨단 장비를 통한 분석법 개발 및 전문분석지원과 공동연구를 수행합니다.

대표적 연구사례

나노입자의 삼광자 흡수현상을 통한 고해상도 생체광학영상 기술 개발

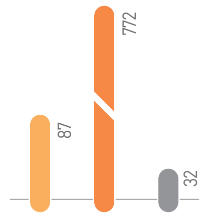
황화아연 나노입자에 망간이온을 도핑하여, 삼광자 흡수현상을 유발하고, 이를 통해 세포 및 생체 내에서 고해상도 이미징에 성공한 첫 번째 사례입니다. 이를 통해 생체광학영상의 응용 및 질병 치료기술의 발전 가능성을 제시하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 22편 (SCI 19편) / **학회발표** 국내 8건 / 국외 2건 / **특허** 출원 3건 / 등록 1건
분석법 개발	· 발광과 형광을 동시에 측정할 수 있는 전립선 암세포주 : 동물모델에서 전립선암의 성장과 치료효능을 정성 및 정량적으로 분석할 수 있는 세포주 개발 · 세포 내 ATP 양의 측정방법 및 측정키트 개발 : 살아있는 세포에서 비파괴적인 방법으로 세포 내 ATP 양을 실시간으로 측정하는 센서 개발 · 쉽고 빠르며 고감도의 구리측정 센서 개발 : 혈액, 혈청, 소변 및 세포 내의 구리 이온을 빠르고 쉽게 고감도로 측정할 수 있는 근적외선 형광 구리측정 센서 개발
수행과제	· 실시간 생체영상기술을 이용한 우울증의 기작 규명 · 생체적합성 나노의약 기반 골다공증제어 연구 · Brown adipocyte 촉진을 통한 비만 억제 연구 · 생체적합형 나노입자를 이용한 다광자 생체영상 · 유전체 디자인기술과 제브라피쉬 발생의 융합을 이용한 Ets1 유전자의 기능과 질병기전 연구
첨단기기교육	· EM(TEM/SEM) 유저 교육 · Multi-photon CLSM 유저 교육 · IVIS200(In vivo imaging system 200) 유저 교육 · 산업체 유저 및 생화학 전공 학생의 맞춤형 장비엔지니어 양성교육
보유기기	**현재** · 나노입도분석 및 제타전위 측정기 · 저진공 주사전자현미경 · 주사전자현미경 · 에너지여과 투과전자현미경 · 다광자 공초점 레이저 주사현미경 · 생체형광 내시경 장비 · 발광형광 동물영상장비 · 실시간생체영상용 다광자 공초점 현미경 **예정** · 화상이미지 분석기(2014)

해양바이오 분야 Marine Biology Research

해양바이오의 포괄적인 이해와 개발을 목표로 해양 생물을 대상으로 생의학 제조기술, 친환경적 환경 복원 등의 연구 및 연구지원을 수행하고 있습니다.



분석지원

[제주센터]

주요 수행연구

어류에 치명적인 독성을 가지는 미세조류 플랑크톤의 독성 기작 연구 및 해조류로부터 추출한 생리활성물질의 다양한 효능에 관한 연구를 합니다.

대표적 연구사례

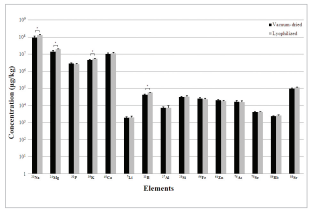
홍해삼의 건조 방식에 따른 휘발성 유기물질(VOCs)과 무기성분 분석

제주 근해의 해삼을 동결건조와 진공건조 두 가지 방식으로 건조하였고, 건조 방식에 따른 휘발성 유기물질(VOCs)과 무기성분들이 차이가 있는지를 GC-MS와 ICP-MS를 이용하여 분석하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 22편 (SCI 21편)	학회발표 국내 7건 / 국외 1건	특허 출원 0건 / 등록 0건
분석법 개발	· Amino acid analyzer를 이용한 cell-wall peptidoglycan의 아미노산 분석		
수행과제	· 해양미세조류 배양 및 새로운 응용기능성 물질 개발 · 해양바이오 연구 전문 분석 · 극한환경의 고세균 신균주 분리 및 생물자원화 · 식품 및 인체유래 난배양성 미생물 유전체 연구		
첨단기기교육	· 주사전자현미경 교육 · 액체크로마토그래피 질량분석기 교육		
보유기기	현재 · 생체성분 액체크로마토그래피 · 리사이클 고성능액체크로마토그래피 · 아미노산 분석기 · 생체형광분석현미경 · 기체크로마토그래피 질량분석기 · 공초점레이저현미경 · 전계방출형주사전자현미경 · 유도결합 플라즈마 질량분석기 · 전자 상자성 공명 분광기		

관련 이미지



ICP-MS를 이용하여 해삼의 건조 방식에 따른 무기성분들의 차이

관련장비

01

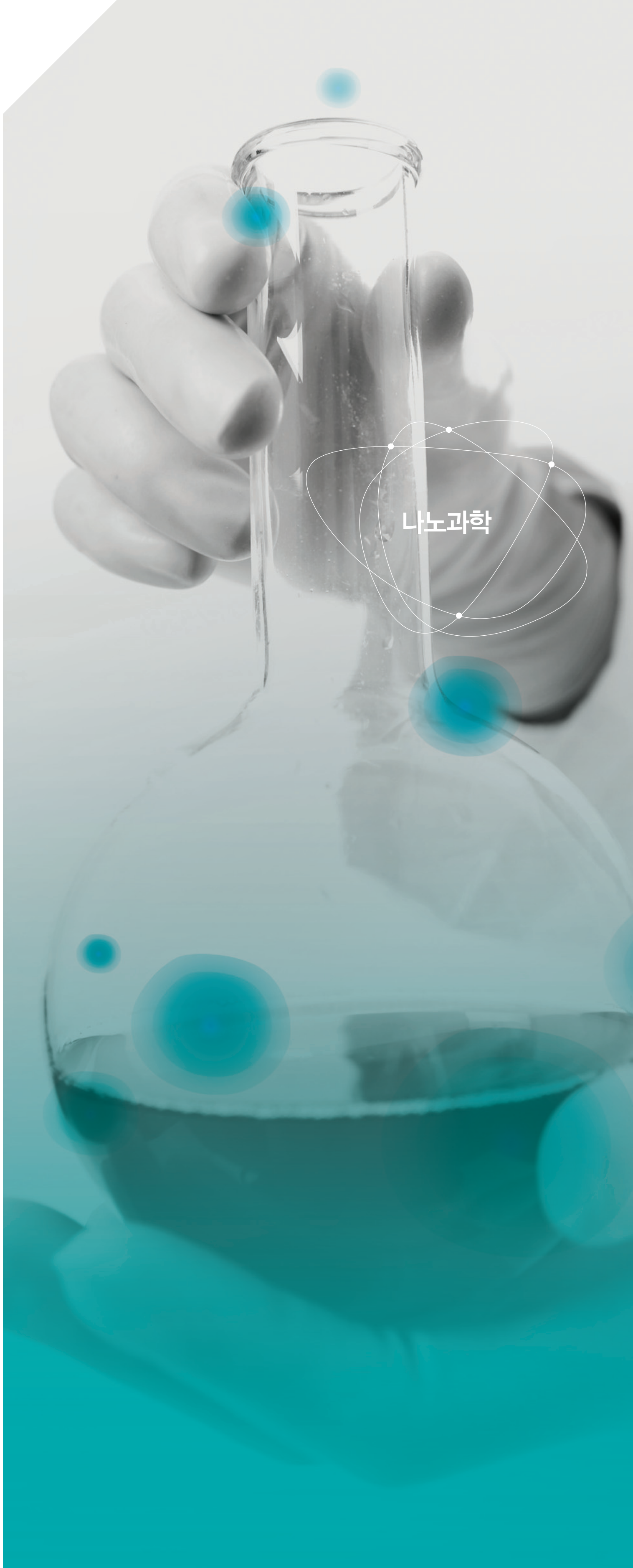

기체크로마토그래프 탄뎀 질량분석기

02


저진공 전계방출형 TEM과 SEM

03


공초점레이저현미경



NANO Science

10억분의 1m의 세계에서 '창조'를 꿈꾸며, 상상을 현실로 바꾸어 갑니다.

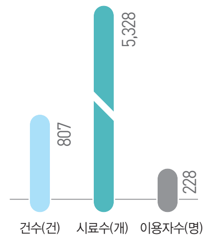
첨단 신소재들의 나노단위 물성 구조들을 규명하고,
고체 물질의 3차원 입체구조 연구를 통해 에너지 저장소자에서
메모리 소자, 연료전지, 희유금속인 리튬회수 기술에 이르기까지
다양한 연구를 수행하고 있습니다. 또한 나노-바이오 융합
연구를 통해 생체물질 분석의 한계를 극복하고 있으며,
나노단위의 세계에서 상상을 현실로 바꾸어 가고 있습니다.

- 전자현미경 분야
- 기능성나노소재 분야
- 자기물성 분야
- 저차원 나노물질 표면분석 분야
- 표면물성 분야
- 첨단기능소재 분야
- 나노구조분석 및 탄소기반 나노소재/특성평가 분야
- 나노신소재 분야
- 나노물성영상 분야

전자현미경 분야 Electron Microcopy Research

첨단 전자현미경 장비를 활용하여 융복합 영상분석 기술 개발을 수행하고 있으며, 나노-바이오 물질 구조분석과 대형장비 운영을 통해 국내외 공동연구 및 연구지원의 활성화를 도모하고 있습니다.

[전자현미경연구부]



분석지원

주요 수행연구

나노-바이오 융합이미징에 최적화된 대형장비 구축의 기반을 마련하였으며, 장비성능 고도화 및 요소장치 개발을 통해 4대 영상기술(전자분광, 전자결정, 전자토모그래피, 초저온 전자현미경)의 기술을 확립하였습니다.

대표적 연구사례

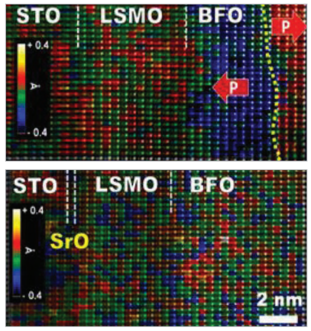
강유전체 산화물 분극현상 직접이미징 기술 개발

강유전 산화물 재료의 분극현상을 원자단위에서 직접 관찰할 수 있는 획기적 전자현미경 분석 기술을 개발하여 기능성 복합산화물의 기억/스위칭 소자 개발에 탄력을 줄 전망입니다.

주요 실적

구분	주요실적
연구실적	논문: 41편 (SCI 37편) 학회발표: 국내 29건 / 국외 8건 특허: 출원 9건 / 등록 14건
분석법 개발	· 두꺼운 시료에 대한 3차원 구조분석을 위한 토모그래피 분석법 · 생쥐 뇌의 퇴행성 신경질환 관련 단백질 소재 규명을 위한 immuno EM 분석 외 14건
수행과제	· 초고전압투전자현미경(HVEM) 운영 사업 · 수퍼바이오 전자현미경(Super Bio-HVEM) 설치 · 활용 사업 · 초고전압투과전자현미경 활용 연계형 3차원 생체 융합이미징 기술개발 외 11개
첨단기기교육	· 과학대중화 교육 및 이미징장비 교육 총 21건
보유기기	현재: · 초고전압투과전자현미경 · 수차보정 에너지여과 투과전자현미경 · 전계방출형 투과전자현미경 · 에너지필터형 투과전자현미경 · 바이오 투과전자현미경 · 전계방출형 주사전자현미경 · 전자탐침미소분석기 · 고온엑스선 회절기 · 환경주사전자현미경 · 집속 이온빔 장치 예정: · 다목적 엑스선 회절기(2014)

관련 이미지



계면구조에 따라 비스무스산화철(BiFeO3) 내부에서 일어나는 분극현상을 직접 이미징한 예

관련장비

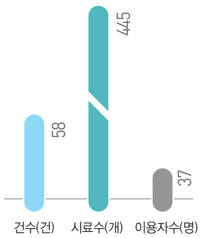
전계방출형 투과전자현미경

수차보정 에너지여과 투과전자현미경

기능성나노소재 분야 Functional Nano-materials Research

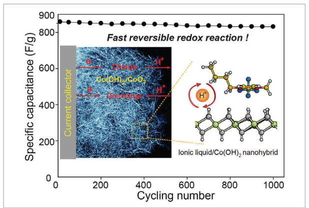
차세대 그린 에너지 저장 재료의 개발을 위해 시뮬레이션을 통한 나노구조소재 설계 및 유/무기 나노하이브리드로 합성된 소재물질의 특성평가 분석기술 확립을 위한 연구를 수행하고 있습니다.

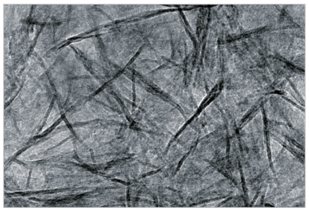
[물성과학연구부]



분석지원

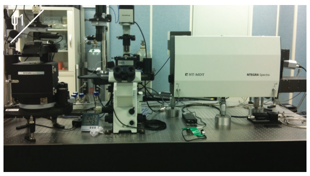
관련 이미지





이온성 액체를 이용한 나노복합체의 표면개질을 통한 다공성 구조제어 및 이온전도도 향상을 통한 고출력 에너지 저장소자 구현

관련장비



복합나노 분광시스템

고체시료 핵자기공명 분광기

가스흡착 시스템

주요 수행연구

고성능 에너지저장 소재인 3차원 다공성 카본복합물질 개발, 수소에너지 저장물질 개발 및 전기화학적 특성평가 연구를 수행하였습니다. 특히, 고파워, 고에너지 에너지 저장(슈퍼커패시터, 리튬이차전지) 전극소재 개발을 위해 그래핀 옥사이드를 기반으로한 무기금속복합체를 개발하였고, MSB, PCT, BET, TEM, XRD, NMR, AFM-Raman, PPMS 등의 장비를 활용하여 구조분석 및 전기화학 특성평가를 실시하였습니다.

대표적 연구사례

이온성 액체를 이용한 고효율 에너지 저장 나노복합체 전극물질 개발

이온성 액체의 자기조립기술을 이용하여 '다공성 $Co(OH)_2$/이온성 액체 나노복합체'를 개발하였으며, 전극계면에서의 이온 전도도 향상에 대한 정량적 분석 및 시뮬레이션 결과를 통해 반응 메커니즘을 규명하였습니다. 또한, 개발한 전기화학적 특성이 우수한 다공성 나노복합재료를 슈퍼커패시터의 전극 활물질로 사용하여 에너지 저장 특성을 분석하였습니다.

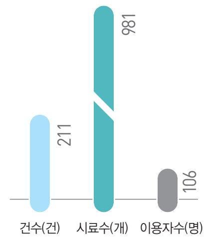
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 13편 (SCI 13편)	학회발표 국내 5건	특허 출원 2건 / 등록 3건
분석법 개발	· 생체물질의 라만분광 및 SERS-imaging 분석법 · 고분자표면에 결합되어 있는 계면활성제의 in situ 라만분석법		
수행과제	· 다공성 나노재료를 이용한 수소저장기술개발 · 3차원 그래핀/나노 입자 hybrid 기반의 고성능 에너지 저장 소자 개발 · 공동형 구조 전이금속 나노재료를 이용한 에너지 저장재료 개발		
첨단기기교육	· 복합나노 분광시스템 · 2, 3차원 라만분광 이미징 · 열분석 시스템		
보유기기	현재 · 복합나노 분광시스템 · 전기화학 분석시스템 · 라만분석용 Liquid Cell 전기화학반응시스템 · 무게 및 부피법을 이용한 가스흡착 시스템		

자기물성 분야 Research of Magnetism

시료를 자기장 및 온도변화 환경에 노출시켜 자기적 및 전기적 특성을 분석하며, 온도에 따른 반응을 조사하고 특성분석에 활용하고 있습니다.

[물성과학연구부]



분석지원

주요 수행연구

강자성 박막재료 및 자기터널접합 응용기술 연구를 수행하며, 특히 스핀토크형 발진소자의 기능성 향상을 위한 연구를 수행합니다. 또한 이를 위해 전기바이어스 의존성 측정기술을 개발 중입니다.

대표적 연구사례

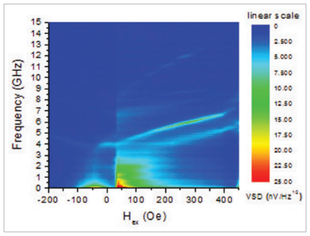
스핀소자의 전기 및 자기 바이어스 의존성 분석법 개발

스핀 전자소자의 전기저항과 자화반전 거동이 전기 및 자기 바이어스에 의존하는 성질을 분석하는 연구를 수행하였으며, 이를 위해 계측 프로그램을 개발하고, 측정의 자동화를 구현하였습니다.

주요 실적

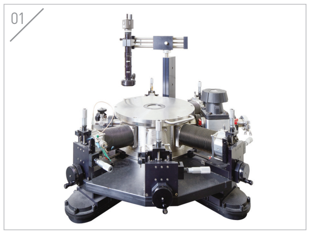
구분	주요실적
연구실적	**논문** 56편 (SCI 50편) **학회발표** 국내 36건 / 국외 18건 **특허** 출원 29건 / 등록 12건
분석법 개발	· 강자성 공명분석 · 생체물질의 라만분광 및 SERS-imaging 분석법 · 고분자표면에 결합되어 있는 계면활성제의 in situ 라만분석법
수행과제	· 스핀소자 측정기술 개발 · 차세대 융복합 in situ 나노분석 시스템 개발 · 나노재료를 이용한 수소저장 기술 개발 · 저온 주사탐침 테라헤르츠 MRI 나노현미경 개발 · 물성과학연구부 분석지원사업
첨단기기교육	· 초전도 응용기기 워크샵 : 고자기장 7 T 초전도자석 소개, 자석 제작기술, 초전도자석 성능의 평가기술. 50명 참석
보유기기	현재 · 물성측정장치 · 자성특성 측정장치 · 전자상자기공명 · 복합나노분광분석 시스템 · 자기측정용 주사탐침 현미경 · 500 MHz 고체 핵자기 공명 분광기 · 고자기장 시스템 예정 · 글로우 방전 질량분석기(2014)

관련 이미지



자기장의 변화에 따른 발진 주파수 등고선도

관련장비



극저온 탐침시스템

물리 물성 측정 장치

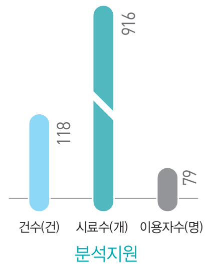
자기특성 측정장치

저차원 나노물질 표면분석 분야

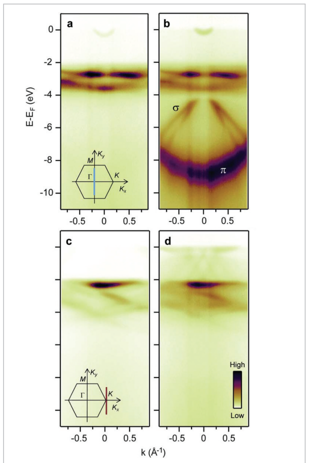
Surface Analysis of Low-Dimensional Nano Materials

차세대 신물질로 각광 받고 있는 저차원 나노물질의 합성 메커니즘, 전자구조, 원자구조 등을 시료의 공기 노출 없이 in situ 분석법을 통해 규명하고 있습니다.

[물성과학연구부]



관련 이미지



그래핀 합성 전후의 그래핀/구리 기판의 전자구조의 변화

관련장비

각분해 자외선 광전자 분광기

마이크로 엑스레이 광전자 분광기

주사탐침 현미경

주요 수행연구

Graphene, BN, Dichalcogenide transition metals, Topological insulator 등의 합성 메커니즘, 전자구조 및 원자구조 측정을 통해 향후 응용 가능한 분야와 물질에 대한 기본적인 물성을 제공하고 있습니다.

대표적 연구사례

구리 표면에 합성된 그래핀의 전자구조 측정

그래핀 합성을 위해 가장 많이 사용되는 구리 기판위에 CVD법으로 성장시킨 단층 그래핀의 전자구조를 세계 최초로 측정하여 그래핀이 서로 다른 도메인을 형성하는 원인을 규명하였습니다.

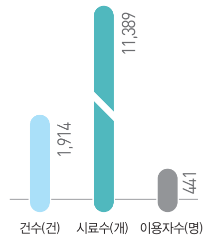
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 19편 (SCI 19편)	학회발표 국내 6건 / 국외 2건	특허 출원 0건 / 등록 4건
분석법 개발	· XPS를 이용한 절연 물질의 화학적 조성의 안정적인 분석법 · Kelvin Probe Microscopy를 이용한 저차원 나노물질의 구조 분석법 · HP-XPS를 활용한 실시간 산화막 형성 과정 분석		
수행과제	· 차세대 융복합 in situ 나노분석 시스템 개발 · 유/무기 융복합 소자의 구조 특성 및 전하 전달 메커니즘 규명 연구 · 고품질 그래핀의 합성메커니즘 분석 및 선택적 기능화 연구		
첨단기기교육	· X-ray photoelectron spectroscopy를 이용한 화학적 조성 분석법 · Low-Energy Electron Microscopy/Photoemission Electron Microscopy, Scanning Photoemission Microscopy를 활용한 저차원 물질의 표면 물성 분석, SpectroNanoscopy Workshop 2014		
보유기기	현재 · 마이크로 엑스레이 광전자 분광기 · 자외선 광전자 분광기 · 주사 탐침 현미경 · 선형 시료 이송기 · 열증착기 · 플라즈마 강화 원자층 증착기 · 고압 엑스레이 광전자 분광기		
	예정 · 저에너지 전자 현미경/광전자 현미경(2014) · 화학기상 증착기 · DC/RF 마그네트론 스퍼터 · 각분해 자외선 광전자 분광기		

표면물성 분야 Surface Physical Property Research

재료의 특성을 좌우하는 물질 표면의 물리적, 화학적 구조 및 조성을 첨단 표면분석 장비를 이용하여 분석하고 규명하는 연구를 수행하고 있습니다.

[부산센터]



분석지원

주요 수행연구

표면분석 장비를 이용하여 구리 배선의 확산방지막 공정을 최적화하였으며, 리튬이온 이차전지를 위한 산화물 반도체 및 융복합 나노구조체의 표면 특성 연구를 수행하였습니다.

대표적 연구사례

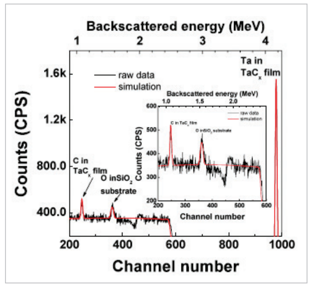
구리 확산 방지용 탄탈럼 카바이드 박막 개발

원자층 증착법을 이용하여 구리확산 방지를 위한 탄탈럼 카바이드 박막 공정을 개발하였고, 표면 분석장비를 이용한 분석을 통해서 차세대 구리 확산 방지막으로 활용이 가능한 최적의 물성 특성을 확보하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 42편 (SCI 41편)	학회발표 국내 58건 / 국외 9건	특허 출원 2건 / 등록 8건
분석법 개발	· 펄스 레이저 증착법을 이용한 단일상 Cu_2ZnSnS_4 박막 증착 방법 및 특성 분석 · 차세대 구리확산방지막인 RuO_2 박막의 정량 분석 · 시간분해 이차이온 질량분석기를 이용한 유기 겔레이트를 포함하는 실리카 나노튜브의 분석		
수행과제	· 중금속 다중측정 센싱 및 난분해성 유기매트릭스 분해기술 개발 · 에너지 저장용 금속-유기고분자 결합기술 개발 및 응용		
첨단기기교육	· 첨단장비활용 청소년과학활동 지원사업 105회 수행 · 제6회 표면분석워크샵		
보유기기	현재	· 초미세 이차이온 질량분석기 · 각도분해능 X-선 광전자분광기 · 시간분해 이차이온 질량분석기 · 액체크로마토그래피 이중질량분석기 · 유도결합 플라즈마 원자방출 분광기	
	예정	· 전계방출 주사전자현미경(2014)	

관련 이미지



탄탈럼 카바이드 박막의 깊이 분포 분석

관련장비

초미세 이차이온 질량분석기

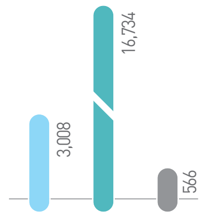
각도분해능 X-선 광전자분광기

시간분해 이차이온질량분석기

첨단기능소재 분야 High-Tech Function Materials Research

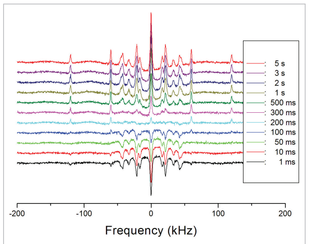
첨단 기능소재에 대한 분자 수준에서의 특성 분석과 화학반응 추적을 통하여 연료전지, 나노 복합체, 다공성 재료, 막단백질, 강유전체 및 스마트 물질 등을 포함하는 첨단기능소재의 개발 연구 및 연구지원을 수행하고 있습니다.

[대구센터]



분석지원

관련 이미지



상온(300K)에서 측정된 명반결정의 알루미늄 핵자기공명 이완 현상

관련장비

고체 핵자기공명분석기

고분해능 질량분석기

다목적 X-선 회절분석기

주요 수행연구

연료전지의 성능을 향상시키기 위한 고체 핵자기공명연구 및 첨단 연구장비를 활용한 in situ 분석기술 개발을 하여 직접 메탄올 연료전지에 적용한 연구를 수행하였습니다.

대표적 연구사례

핵자기공명 이완현상과 명반 화합물의 상전이 관계

고효율 태양전지로부터 얻어지는 에너지를 저장할 소재로 연구되고 있는 명반결정의 기능성 향상을 위해, 크롬이온을 도핑하였을 때의 상전이 온도 및 물성 변화를 주요 구성원소인 알루미늄의 핵자기공명 현상을 통해 예측합니다.

주요 실적

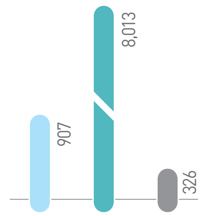
구분	주요실적		
연구실적	논문 29편 (SCI 27편)	학회발표 국내 8건 / 국외 4건	특허 출원 0건 / 등록 0건
분석법 개발	· 텍사디엔신타아제 유전자로 형질전환된 식물체에서 텍사디엔의 GC/MS 분석법 · 중수소 핵자기 공명 기법을 사용한 나노 기공/채널 배향 측정법 · 표준 시료를 사용하지 않는 분자 내 중수소의 위치 및 양 측정법 · ^{27}Al 핵스핀 이완시간 측정을 통한 Alum 결정의 상전이구조 분석법		
수행과제	· 전기화학 반응 및 이온 거동연구를 위한 핵자기 공명 분석 기술 개발 및 응용 · 중수소(2H)와 불소(19F) REDOR NMR 분광법을 이용한 항암제 에포틸론계의 3차원 생활성 구조 연구 · 탁솔이 결합된 미세소관의 GTP 가수분해 과정에 대한 31P NMR 연구		
첨단기기교육	· 청소년과학활동 지원프로그램 70회 : 첨단과학 체험, 원격실험 체험 등 · 일반이용자 장비교육 2회 : XRF 실험실습		
보유기기	현재	· 600 MHz/400 MHz/200 MHz 고체 핵자기공명분광기 · 500 MHz 핵자기공명분광기 · X-선/고분해능 X-선/다목적 X-선 회절분석기/다기능 X-선 · 고분해능 질량분석기 · 고분해능 전계방출 주사전자현미경 · 전계방출형 주사전자현미경	
	예정	· 전계방출형 투과전자현미경 · 400 MHz 고체 핵자기공명분광기	

나노구조 및 탄소기반 나노소재 분석/특성평가 분야

Center for characterization and analysis of nanostructures and carbon-based nanomaterials

'나노구조 및 탄소기반 나노소재 분석/특성평가' 전문기관으로서 나노기술분야 필수 연구장비와 전문 연구인력 인프라를 구축하였고, NT 관련 세계적 수준의 분석연구 수행 및 전북지역의 지역혁신에 기여하기 위해 노력하고 있습니다.

[전주센터]



분석지원

주요 수행연구

첨단 분석장비를 활용하여 나노구조 및 탄소기반 나노소재 분야의 연구지원 및 공동연구를 수행하고 있으며, 청소년과 일반이용자 교육, 분석전문가 교육 등을 통해 과학대중화 및 연구장비 교육을 수행하고 있습니다.

대표적 연구사례

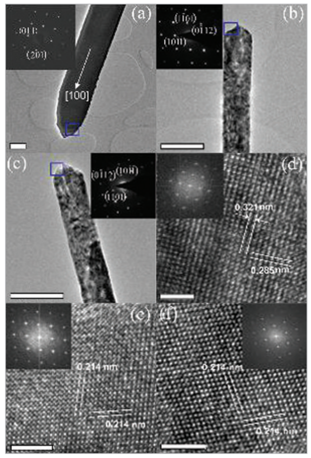
금속-절연체간 상전이 특성을 산소함량 차이로 규명

'금속-절연체 상전이 특성'을 갖는 단결정 이산화바나듐(VO_2) 나노산화물 내에서의 산소함량 정도가 이산화바나듐(VO_2)의 구조적, 화학적, 전기적 특성 변화에 미치는 영향을 규명하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 34편 (SCI 32편)	학회발표 국내 12건 / 국외 9건	특허 출원 1건 / 등록 0건
분석법 개발	· 나노크기의 단결정시편의 광열반응에 의한 구조분석법 개발 · 플렉서블 투명전극에 응용되는 그래핀 산화물과 나노와이어 결합에 대한 분석법개발 · 풍화환경의 Mixed-phase 운모광물분석법 · Tilt/Rotation stage를 활용 SEM 시료전처리 분석법 · 개별 다종 금속나노입자의 합성 및 오염물질 제거 응용법 개발		
수행과제	· 고감지능 바이오센서용 다공성탄소소재기반 전극소자 제조기술 개발 · 차원별 계층적 나노복합체를 이용한 고효율 환경기술개발 · 저차원 나노구조체의 역학적 변형에 따른 물성변화의 실시간관찰과 복합물성의 나노스케일 측정/분석 기술 · 초고속 상전이 현상을 이용한 산화물 일렉트로닉스용 나노소재 및 소자의 물성 융복합 측정분석기술 개발		
첨단기기교육	· 첨단장비활용 청소년활동 지원사업 시행 : 56회		
보유기기	현재	· 전계방출형 에너지 여과 투과전자현미경 · 초고분해능 전계방출 주사전자현미경 · 전계방출 주사전자현미경 · 입자 및 동공 크기 분석장치 시스템 · 단결정 X-선 회절분석기 · 원자힘 현미경 시스템 · 마이크로 라만/광발광 분광기 시스템	
	예정	· 수차보정 주사투과 전자현미경	

관련 이미지



이산화바듐 나노단결정의 투과전자현미경 이미지 및 회절패턴 이미지

관련장비

전계방출형 에너지여과 투과전자현미경

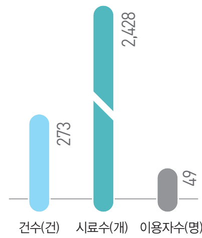
X-선 광전자 분광분석기

마이크로 라만분광기 시스템

나노신소재 분야 New Materials Research

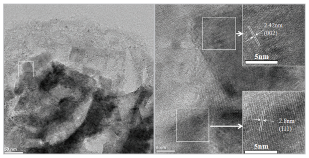
나노신소재 분야는 희소금속인 리튬 및 산화물 이차전지등 관련하여 연구 · 개발 및 전문분석 지원을 수행하였습니다. FE-TEM, FE-SEM, X-선 회절분석기, XRF, 열분석기 등과 같은 첨단 분석장비를 구축하여, 나노신소재 분야의 연구지원 및 공동연구를 수행하고 있습니다.

[순천센터]



분석지원

관련 이미지



FE-TEM의 SADP해석을 통하여 금속리튬 결정구조를 해석

관련장비

고분해능투과전자현미경

주사전자현미경

X-선 회절분석기

주요 수행연구

염전함수에서의 리튬 추출은 기존의 해수에서의 리튬 추출보다 회수율이 높아 상용화하였을 경우 경제성이 월등합니다. 이에 대한 후속 연구로 함수에서 추출한 금속리튬에 대한 구조분석 등을 수행하였습니다.

대표적 연구사례

금속리튬 회수 및 분석기술

고안정성 음극활물질 전극재료개발, 함수에서 리튬추출에 성공, 함수에서 금속리튬 회수 기술을 개발하였습니다. 또한, 함수에서 추출한 금속리튬에 대한 구조분석을 수행합니다.

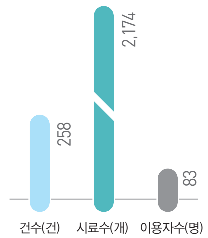
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 8편 (SCI 7편)	학회발표 국내 2건 / 국외 3건	특허 출원 1건 / 등록 1건
수행과제	· 금속산화물을 이용한 고안전성 리튬이온 이차전지 음극활물질 개발		
첨단기기교육	· 첨단장비활용 청소년활동 지원사업 시행 : 11회 · 재료설계를 위한 전자상태 계산교육 : 7회		
보유기기	현재 · X-선 회절분석기 · 전계방출형주사 전자현미경 · 전계방출형투과 전자현미경 · X-선 형광분석기 · 열분석기		

나노물성영상 분야 Nano Materials Imaging Research

나노물성영상 분야는 나노 및 마이크로 크기의 물질이 발현하는 독특한 물리적 특성(형광, 진동, 결정구조)을 영상정보로 시각화하는 나노기술 기반 융합연구를 수행하고 있습니다.

[강릉센터]



분석지원

주요 수행연구

나노물성영상장비를 활용하여 다양한 금속산화물 나노소재, 나노하이브리드소재, 형광체 기반 세포영상, 의료용 소재에 대하여 나노 및 마이크로 영역에서의 광 · 전기적 특성을 활용하여 첨단 물성영상분석을 수행하였다.

대표적 연구사례

시분해형광공초점현미경 이용 블록공중합체 기반 반도체 나노입자간 공명에너지전이 효율 규명

블록공중합 고분자를 이용한 나노입자의 위치 및 거리 조절을 통한 공명에너지전이 효율 제어로부터 나노입자 기반 풀 컬러 디스플레이 활용 연구에서 첨단 시분해형광 공초점현미경을 이용하여 나노입자간 에너지전이 효율변화를 직접 규명하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문	학회발표	특허
	11편 (SCI 8편)	국내 3건 / 국외 6건	출원 0건 / 등록 1건
수행과제	· 자극-반응형 스마트 나노담체 연구 · 첨단 나노영상분석 시스템을 활용한 질병진단치료용 나노입자 구축 · 기능성 광결정체의 제조 및 물성 분석기술 개발		
첨단기기교육	· 투과전자현미경 사용자 고급분석 교육 · 다목적 X-선 회절분석기를 통한 물질구조 특성분석 및 응용교육		
보유기기	현재 · 전계방출투과 전자현미경 · 전계방출주사 전자현미경 · 다목적 X-선 회절분석기 · 시분해형광공초점현미경 · 퓨리에변환자외선-가시광선-적외선 분광영상현미경 · 파장분산형 X-선 형광분광기		

관련 이미지

블록공중합체 이용 반도체 나노입자간 거리 제어로 발현되는 색상 조절을 형광수명영상분석으로 직접 규명

관련장비

전계방출주사전자현미경

전계방출투과전자현미경

시분해형광공초점현미경

ENVIRONMENTAL Science

지구환경의 과거와 미래가 만나는 환경과학으로 건강한 지구를 지켜갑니다.

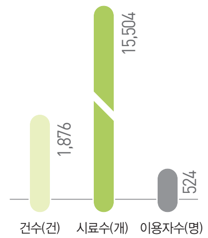
자연현상이 발생한 시기를 알아내는 연대측정과
환경유해 물질을 분석하는 환경분석 연구를 통해 미래 환경변화를
예측합니다.
동위원소 분석을 통해 오염원 추적에서 진위 판별을 위한
국내 휘발유 판별기술, 식품 및 목재 원산지 판별에 이르기까지
지구환경을 지켜내고 있습니다.
이제 환경과학이 건강하고 행복한 지구를 만들어 갑니다.

- 동위원소분석 분야
- 연대측정 분야
- 환경분석 분야

동위원소분석 분야 Isotope Research

동위원소분석 분야에서는 지질, 해양, 환경분야 시료들의 극미량원소와 환경동위원소분석을 위한 질량분석장비, 극저준위 자연방사능측정기 등 다양한 첨단 연구장비를 보유하고 있으며, 이를 통해 지구환경 분야 연구자들의 연구지원 및 공동연구를 수행하고 있습니다.

[환경과학연구부]



분석지원

주요 수행연구

동위원소를 이용한 식품원산지 판별기술을 개발하고, 한반도의 납광상 시료를 확보하여 청동기 유물의 기원지 추적에 관한 연구를 수행하였습니다.

대표적 연구사례

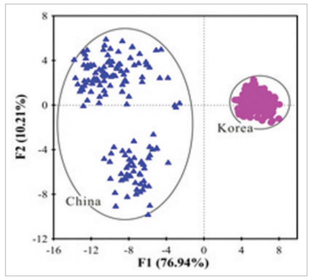
다중원소를 이용한 배추의 원산지 판별법

스트론튬 동위원소와 다중원소, 그리고 통계 분석기술을 결합하여 한국산 배추와 중국산 배추의 원산지를 판별하였으며, 이러한 결과는 국내시장에서 유통되고 있는 다양한 농산물의 원산지 판별에 도움이 될 것으로 기대하고 있습니다.

주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 14편 (SCI 9편)	학회발표 국내 16건 / 국외 5건	특허 출원 0건 / 등록 2건
분석법 개발	· 저희석 유리구 용해법과 유도결합 플라즈마 질량분석법에 의한 지질 표준물질 G-3, GSP-2, SGD-1a의 미량원소 분석 · LA-ICP-MS를 이용한 미량원소 정량 2차원 면분석 · 저온플라즈마기법을 이용한 Li 동위원소분석법 개발 · Sm-Nd 동위원소분석법		
수행과제	· CO_2 지중저장 모니터링 기술 개발 및 현장 적용 · 지구화학 기법을 이용한 하와이 전토층의 연대층서적 변화 규명 및 예측 · 지질시료의 미량원소 분포 이미징 기술 개발 · 방사성 물질 분석 연구 · 첨단 과학수사 분석기술 개발		
첨단기기교육	· 첨단기기교육 17회		
보유기기	현재 · 고분해능 다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기 · 안정동위원소 질량분석기 · 자연방사능 측정시스템 · 유도결합플라즈마 질량분석기 · 유도결합플라즈마 원자발광분광기 · 유도결합플라즈마 원자흡광분광기		

관련 이미지



한국산 배추와 중국산 배추의 원산지 판별

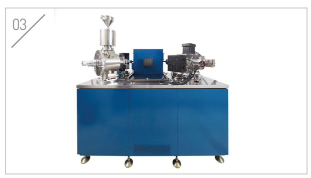
관련장비

01

안정동위원소질량분석기

02

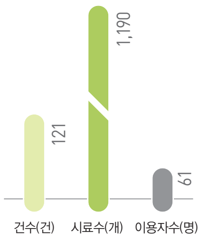
고분해능 다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기

03

열이온화질량분석기

연대측정 분야 Age Determinating Research

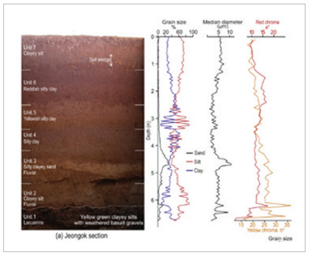
연대측정분야는 다양한 지질연대측정 분석장비를 구축하고 전문인력을 확보하여, 방사기원 동위원소 측정 시스템과 루미네선스 측정 시스템을 이용한 지진, 화산폭발, 빙하기와 간빙기 순환, 마그마의 관입과 분출 등 지구환경 변화의 시기를 밝히기 위한 분석법 개발 및 공동연구를 수행하고 있습니다.

[환경과학연구부]



분석지원

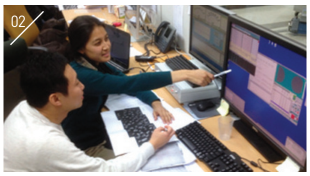
관련 이미지



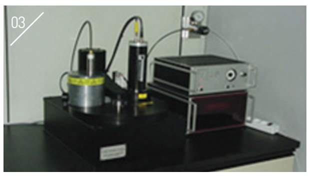
전곡 지역 구석기 출토층에서 관찰되는 퇴적작용과 풍화

관련장비

초고분해능 이차이온 질량분석기



슈림프 분석



광여기 루미네선스

주요 수행연구

이차이온질량분석기 연대측정을 통하여 국내 최초 고생대 화성암 발견 및 신생대 제3기 히말라야 조산운동 과정을 규명하였습니다.

대표적 연구사례

한반도 구석기 유물출토층의 퇴적작용과 풍화에 대한 연구

전곡 지역 구석기 출토층에서 관찰되는 갈색의 점토-사질층과 중국 황사발생지 토양층의 광물학적, 지구화학적, 지질연대학적 연구를 수행하여 퇴적 당시의 고환경과 풍화 양태를 규명하였으며, 이를 통해 황사가 제4기 후반에 광역적으로 한국, 중국에 걸쳐 퇴적되었고, 한반도의 많은 연강수량과 관련되어 풍화되었음을 밝혔습니다.

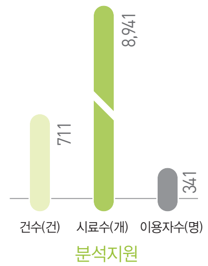
주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 20편 (SCI 15편)	학회발표 국내 9건 / 국외 4건	특허 출원 0건 / 등록 0건
분석법 개발	· 다검출기 불활성기체 질량분석기를 활용한 Ar 동위원소 분석 II · 한반도 금속광산의 납동위원소 광역분포도 제작 · 황사층에 대한 OSL 연대측정법 개발 · 해양퇴적물 표준물질에 대한 우라늄, 토륨 정량 분석법개발 · 저어콘의 3차원 내부구조 복원		
수행과제	· 이산화탄소(CO_2) 지중저장 실증을 위한 저장지층 특성화 및 기본설계 기술개발 · 한반도 납동위원소 광역분포도 제작 · 남한지역 중생대 화강암류의 광물 동위원소 분석을 통한 기원물질의 특성 및 지구조적 진화 연구		
첨단기기교육	· 첨단기기교육 9회		
보유기기	현재	· 초고분해능 이차이온질량분석기 · 열이온화질량분석기 · 광여기 루미네선스 자동측정장비 · 불활성기체 질량분석기	
	예정	· 레이저삭박-다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기	

환경분석 분야 Environmental Research

환경분석 분야에서는 다양한 환경오염물질에 대한 표준분석법을 개발하고 화학종에 대한 물질 확인과 구조분석을 수행하고 있습니다. 산 · 학 · 연 연구기관들과의 다양한 협력을 통하여 다양한 유기/무기 오염물질에 대한 신뢰성있는 정도관리와 국가 모니터링 사업을 수행하고 있으며, 유해성 평가를 통해 환경에 대한 영향을 분석하기 위한 다양한 정보를 제공하고 있습니다.

[서울센터]



주요 수행연구

ICP-AES, ICP-MS 및 XRF 등의 장비를 활용하여 중금속 및 유해물질에 대한 미량성분분석을 수행하고 있으며, 특히 HPLC-ICP-MS를 이용한 비소종 분석과 WD-XRF를 이용한 환경시료 중 불소 신속 분석을 위한 분석법 개발연구를 수행하고 있습니다. 또한 화학 사고에 대한 국민적 관심이 증대됨에 따라, 사고대비물질에 대한 맞춤형 분석기술개발에도 박차를 가하고 있습니다. 뿐만 아니라, Dioxin, PCBs 등을 비롯한 난분해성 유기오염물질(POPs) 등을 분석하고 있으며 천연물 구조, 유기물 구조, 생체물질 구조, 환경 거동변이 구조 등을 분석수행하고 있습니다. 이외에 국가 공인분석기관으로 식품 중의 다이옥신 분석업무를 수행하고 있으며 매년 식품의약품안전처에서 실시하는 국내 정도관리 프로그램에 참여하여 분석기술개발에 노력하고 있습니다.

대표적 연구사례

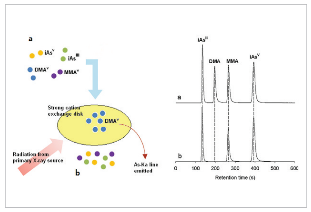
양이온교환디스크와 X-선 형광분석법의 결합을 통한 dimethylarsinic acid의 간편 분석법 개발

유기비소 중 하나인 dimethylarsinic acid(DMA)의 대사과정 중 변이와 관련한 관심이 증대됨에 따라 신속/정밀한 분석에 대한 수요 또한 증가하고 있습니다. 본 연구에서는 고상추출(solid phase extraction) 개념과 X-선 형광분석법을 결합하여, 시료의 농축 및 비소 종 분리의 획기적 간소화를 이루었고, 이를 용리과정 없이 X-선 형광분석법을 이용하여 직접 분석함으로써 녹색 분석화학의 기조를 효과적으로 달성하였습니다.

주요 실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 9편 (SCI 5편)	학회발표 국내 15건 / 국외 11건	특허 출원 0건 / 등록 0건
분석법 개발	· ICP-MS를 이용한 고농도 염소농도 환경시료 중 비소분석법 연구 · 오염 토양 등 환경시료중 불소농도 측정법 연구 · 질병에 따른 새끼돼지 간중의 다이옥신 분석 · GC/TOF를 이용한 난연제 가공 처리된 섬유제품의 유해성평가 · 침출수에서 유기조성물질의 분리 분석 · 식품에서 non dioxin-like PCBs와 indicator PCBs 분석		
수행과제	· 리튬 회수 실해역에서의 해양물 오손연구 · 유해화학물질 분석장치 기술개발 및 환경 중 모니터링 프로토콜 개발 · 토양 및 폐기물 내 불소농도 평가기법 및 오염현장 모니터링을 위한 프로토콜 개발 · 유해 화학물질의 토양지하수환경 누출 및 오염확산 감시를 위한 사전관리체계 구축 · 식품 중 PCBs 안전관리 연구 · 식품 중 염화나프탈렌 및 염화파라핀 시험법 개발		
첨단기기교육	· ICP-AES, ICP-MS, XRF를 이용한 환경시료 분석법		
보유기기	현재	· 고분해능 기체크로마토그래피/고분해능질량분석기 · 고성능 액체크로마토그래피 유도결합 플라즈마 질량분석기	· 유도결합플라즈마 방출분광기 · 파장 분산형 X-선 형광분석기 · 에너지 분산형 X-선 형광분석기 · X-선 회절분석기

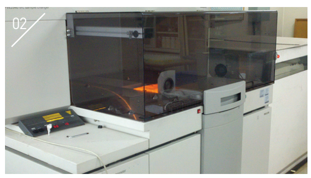
관련 이미지



양이온교환디스크가 비소 4종(iAs^{V}, iAs^{III}, DMA, MMA) 중 DMA를 선택적으로 흡착하고 이를 XRF를 이용하여 용리과정 없이 직접 분석하는 본 개발기술의 모식도(왼쪽). 양이온교환디스크를 통과하기 전(a)과 후(b)의 시료 중 존재하는 비소 종을 HPLC-ICPMS로 분석한 결과(오른쪽)

관련장비

고성능 액체크로마토그래피/유도결합 플라즈마 질량분석기



파장 분산형 X-선 형광분석기

고분해능 기체크로마토그래피 / 고분해능 질량분석기


슈퍼바이오
전자현미경
초고전압
투과전자현미경
7 T 휴먼 MRI
고분해능
이차이온질량분석기
고자기장
자기공명장치
초고분해능
질량분석기
차세대 융복합 in situ
나노분석시스템

Installation·Operation of National Large-scale Research Equipment

We are making an effort to create the best basic science research environment for domestic and overseas researchers by providing world-class research equipment. This leads to development of new science and technology and becomes the driving force to secure world-class research competitiveness.

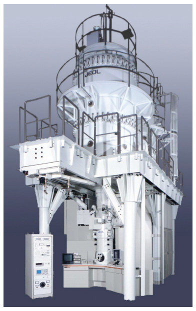
국가적 대형연구장비 설치 · 운영

한국기초과학지원연구원은 국내 · 외 최상의 연구진과의 공동연구를 위하여 국가적 대형연구장비를 구축 · 운영하고 있습니다. KBSI의 대형연구장비는 새로운 기초과학 발전을 견인하고 세계적인 연구경쟁력 확보의 원동력이 되고 있습니다.

초고전압 투과전자현미경

HVEM

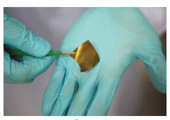
(High Voltage Electron Microscope)



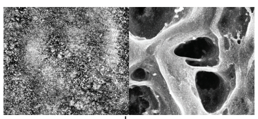
원자단위의 구조까지 직접 관찰할 수 있는 초고전압 투과전자현미경(HVEM)이 대덕본원에 설치되어 신물질의 구조분석, 저분자량 단백질의 구조규명, 극미세 소재개발 등 기초과학 및 응용과학 분야에서 국가적 공동활용 연구장비로 운영되고 있습니다.
(2004년 4월 가동)

[전자현미경연구부]

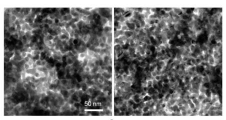
관련 이미지



a



b



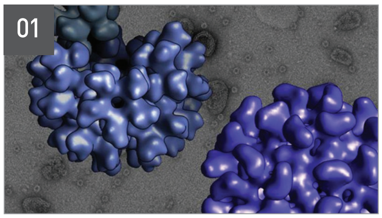
c

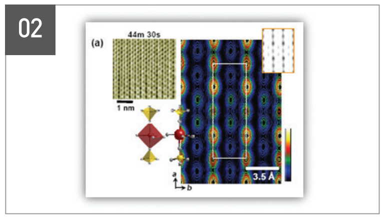
(a) 신규 개발된 고신축성 전도체의 사진
(b) 고신축성 전도체의 인장 전/후를 전자현미경으로 획득한 표면사진
(c) 고신축성 전도체의 내부를 HVEM으로 관찰한 사진(왼쪽)과 동일 배율에서 고신축성 전도체의 파단면의 내부를 HVEM으로 관찰한 사진(오른쪽)

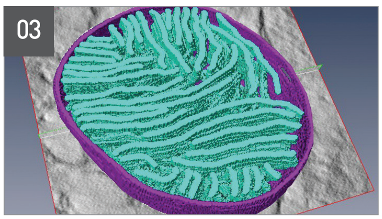
장비특성

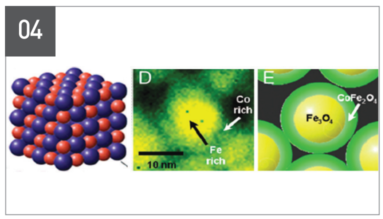
- 원자분해능(<0.12 nm)과 고경사각(±60˚)의 동시실행으로 물질의 원자구조 3차원적 관찰
- 최첨단 에너지필터(HV-GIF)를 장착하여 상대성 효과를 활용한 고수집율의 화학신호 검출
- 특수제작된 시편홀더를 구비하여 역동적 실험 및 Cryo-EM 분석
- 원격제어를 통한 원격지 연구자와의 동시 협업 가능

주요 활용분야









01_ 분자수준의 단백질 구조분석
02_ 나노구조체의 원자 구조분석
03_ 세포 소기관의 3차원 구조분석
04_ 나노입자의 구조 및 화학분석

대표적 연구사례

고신축성 전도체 세계 최초 개발

기존의 신축성 전도체의 단점을 보완할 수 있는 전도체 개발을 위해 신축성과 유연성이 뛰어난 폴리우레탄에 우수한 전도성을 지닌 금 나노입자를 충진시켜 고전도도와 고신축성을 동시에 구현 가능한 전도체의 세계 최초 개발에 기여합니다. HVEM의 고투과력 기능을 활용하여 해당 소재가 인장/수축 상태에서도 우수한 전기전도도를 유지하기 위해 금 나노입자들이 자기조립 현상을 따르고 있음을 시각화하여 규명합니다.

초고분해능 질량분석기

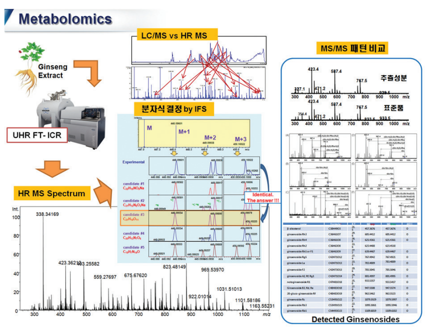
15 T FT-ICR MS

(15 T Fourier Transform
Ion Cyclotron Resonance
Mass Spectrometer)

세계 최초로 초고분해능 질량분석기(15 T FT-ICR MS)를 개발하여 오창본원에 세계 최고의 질량분석 기반을 구축하였으며, 이 장비를 통해 단백질체, 대사체, 석유체 및 천연추출물 등의 프로파일을 초고분해능 질량분석으로 작성하여 복합 혼합물의 구성성분 규명 연구를 위한 국가적 공동활용 연구장비로 활용하고 있습니다.
(2007년 12월 가동)

[질량분석연구부]

관련 이미지

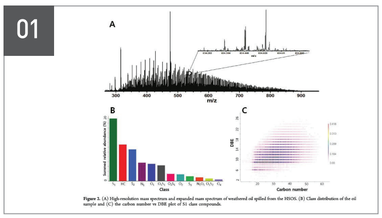


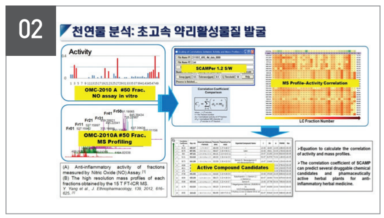
다중 성분 발굴법을 이용한 식물 추출물의 고속 분자식 결정 연구

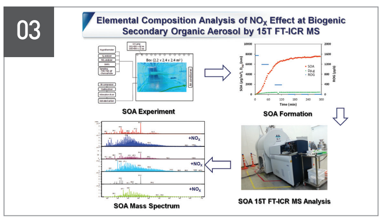
장비특성

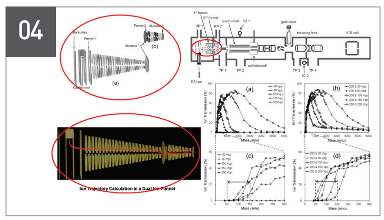
- 세계 최고 자기장으로 초고분해능(〉10,000,000) 질량분석 능력 보유
- 메트릭스 보조 레이저 탈착 이온화와 전자분무이온화를 동시에 사용 가능
- 분자영상 측정, APCI, APPI, 다차원 LC/MS/MS 등의 다양한 기능 보유
- CID, ECD, ETD, ISD 등의 다양한 탬덤 질량분석 실험 가능
- 측정오차 : 0.03 ppm
- 측정감도 : S/N = 86(Ubiquitin 100 attomol)

주요 활용분야









01_ 초고분해능 질량분석기를 활용하여 원유 분석법 개발(Oil Fingerprinting)
02_ 다중 활성성분 고속발굴법(SCAMP)을 이용한 한약제제 유효물질 발굴법 개발
03_ 초고분해능 질량분석기를 활용한 이차유기에어로졸(SOA) 특성 분석 및 생성경로 확인
04_ 대사체 분석에 적합하도록 이온화원 효율 향상을 위한 이중 이온 퍼널 성능 개선

대표적 연구사례

초고분해능 질량분석기를 이용한 다중 성분 천연물 고속 분자식 결정법 개발

- 초고분해능질량 프로파일을 이용한 다중 성분 고속 발굴법을 확립하고 이 방법을 이용한 천연물 추출물의 분석법을 개발하였습니다.
- 본 방법을 활용하면 기존의 분획을 통한 전통적인 천연물 분석법보다 시간 효율적인 분자 수준의 천연물 분석법을 제공할 수 있습니다.

고자기장 자기공명장치

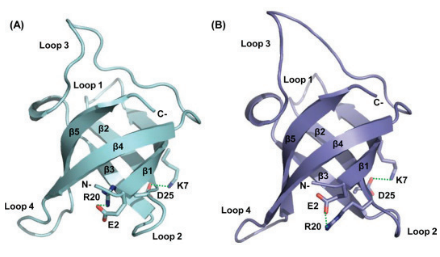
HF-NMR

(High Field-
Nuclear Magnetic Resonance)

900 MHz, 800 MHz 핵자기공명 분광기와 4.7 T, 9.4 T 동물용 자기공명영상장치는 생체분자 입체구조 규명 및 신약개발연구, 질환 진단법 및 치료법 개발연구의 핵심장비로 활용되며 이를 오창본원에 설치하여 국가적 공동활용 연구장비로 활용하고 있습니다.
(2006년 4월 가동)

[자기공명연구단]

관련 이미지

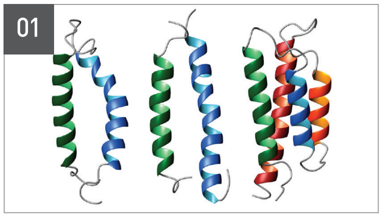


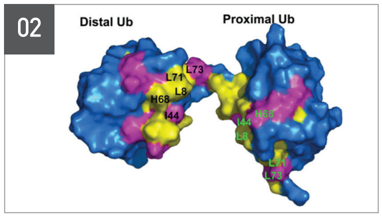
NMR 활용 단백질 구조 : (A) free Lm-CspA (하늘색), (B) Lm-CspA-dT7(보라색)

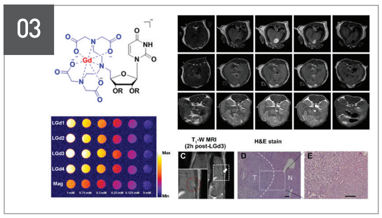
장비특성

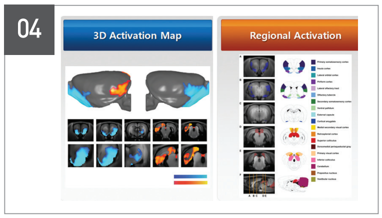
- 900 MHz, 800 MHz NMR : 초저온 프로브의 ^{1}H 민감도는 기존 실온프로브의 4배 이상(8,000)으로 실험시간을 1/16로 단축하고, ^{13}C 실험의 경우 1mg 이하의 미량 시료도 측정
- 4.7 T 및 9.4 T MRI : 보어사이즈 21cm 및 40cm의 동물전용 MRI

주요 활용분야

01


02


03


04


01_ 단백질 구조 및 천연물 구조분석
02_ 단백질 상호작용 및 운동성 분석
03_ 분자영상 및 치료효과 모니터링
04_ 뇌기능 연구

대표적 연구사례

Cold-shock 단백질의 동력학적 특성 및 구조연구

리스테리아균은 식품 산업에서 문제가 되는 호냉 식중독 병원체이다. 호냉 박테리아의 단백질 구조는 아직 규명되지 않았기에 구조 및 동적 기능의 연구를 800 MHz NMR을 활용해 연구하였다. 리스테리아 모노-CspA(Lm-CspA)는 β-배럴 구조를 가지고 있고 유연성이 있는 loop 구조로 이것은 더 쉽게 낮은 온도에서 핵산과 결합하는 CspA의 구조적 유연성 및 저온 적응 RNA 샤페론 기능을 설명할 수 있습니다.

고분해능 이차이온질량분석기

HR-SIMS

(High Resolution-
Secondary Ion Mass Spectrometer)

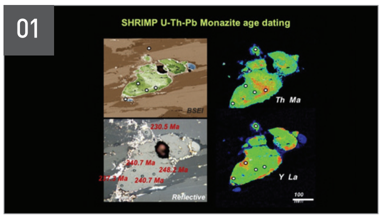
고체 물질의 미세 영역에 대한 동위원소비를 측정할 수 있는 고분해능 이차이온질량분석기(HR-SIMS)를 오창본원에 설치하여 지질연대 측정 및 미량원소 연구 분야의 국가적 공동활용연구장비로 운영하고 있습니다.
(2009년 9월 가동)

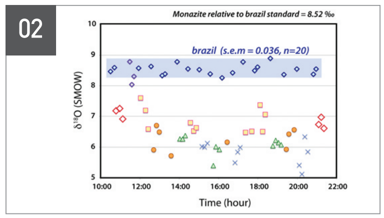
[환경과학연구부]

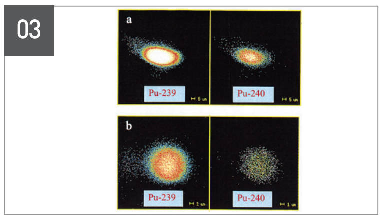
장비특성

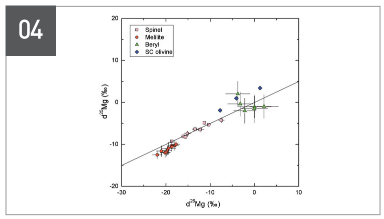
- 우라늄-납 동위원소 연대측정 정밀도 1% 이하
- 안정동위원소 전용 Cs-gun 및 알루미늄 이온 배송관
- 플루토늄 동위원소 측정을 위한 다중검출기
- 편리한 원격 분석 및 진단

주요 활용분야



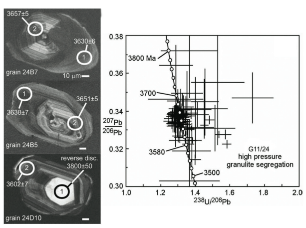






01_ 중광물 U-Pb 표면연대 측정
02_ 광물 표면 안정동위원소 분석
03_ 핵종입자내의 플루토늄 동위원소 분포 분석
04_ 광물내의 Mg-Al 안정 동위원소의 분석

관련 이미지



활용고도화사업(2011-2012)으로 그린란드 초기 시생대 지역 야외조사 수행(위)
고압환경에서 생성된 백립암의 슈림프 저어콘 연대측정 결과 36억 5천만년 전 그린란드 지역 조산운동을 규명함. 현재까지 알려진 조산운동 중 가장 오래된 것 중 하나임(아래)

대표적 연구사례

그린란드 이차크 편마암 : 39-36.6억년 시기의 지각 형성 및 36.6-36억 년 시기의 조산운동

고분해능 이차이온질량분석기(SHRIMP)의 저어콘 광물 연대측정을 이용하여 그린란드 서남쪽에 위치한 이차크 편마암의 기원을 규명하였습니다. 이 암석은 39억-36억6천만년 전의 지각물질 형성 시기에 생성되었고, 36억년 시기의 조산운동에 의해 변성작용을 겪었음을 밝혔습니다.

7 T 휴먼 MRI

Human 7 T MRI System

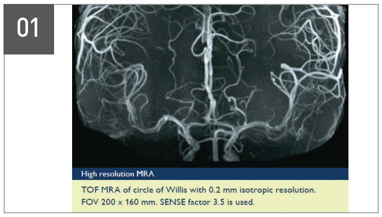
연구용 휴먼 7.0 T MRI시스템은 안정적이고 최적화된 플랫폼에서 고급 임상연구에 필수적인 초고자장 세기를 제공합니다. 특히, 이 7.0 T MRI는 임상용 3.0 T MRI 시스템의 검증된 플랫폼을 사용 할 수 있어서 재현성 있는 연구가 가능합니다.
(2014년 12월 구축 예정)

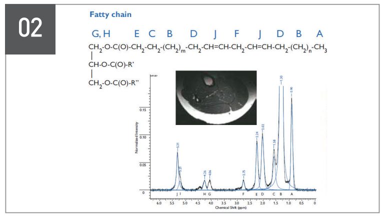
[자기공명연구단]

장비특성

- 능동차폐형 소형 초전도 7.0 T 마그넷
- 능동차폐형 경사자장 시스템 및 8채널 RF 시스템
- 초고해상도, 향상된 기능자기공명영상, 그리고 분광

주요 활용분야

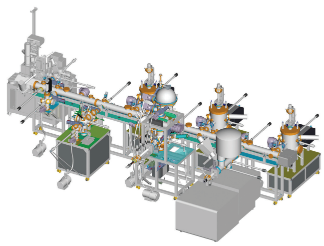




01_ 초고분해능 뇌혈관 자기공명영상
02_ 초고분해능 자기공명분광

차세대 융복합 in situ 나노 분석시스템

Multi-disciplinary
in situ Analytical System



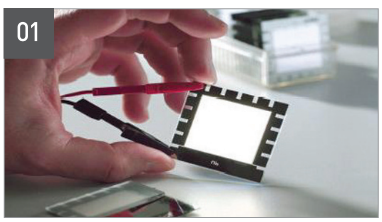
첨단 in situ 극미세 측정/분석법이 요구되는 미래 친환경 나노 소자 및 소재 산업을 체계적으로 지원하고 대학과 연구소의 NT-BT-IT 융합 연구 및 차세대 소재/소자 개발 연구 지원을 위한 융-복합 종합 in situ 나노물성분석시스템을 구축할 계획입니다.
(2016년 12월 구축 예정)

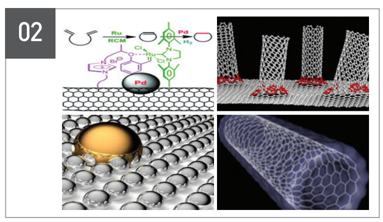
[물성과학연구부]

장비특성

- [첨단분석기기 + 나노소자/박막공정] 융-복합 종합물성 분석 지원 시스템
- 산업계 및 극미량의 신물질을 개발하는 대학-연구소의 연구자들 동시지원
- 차세대 전자소재, 부품, 장비의 국산화를 위한 요소기술 개발과 측정

주요 활용분야





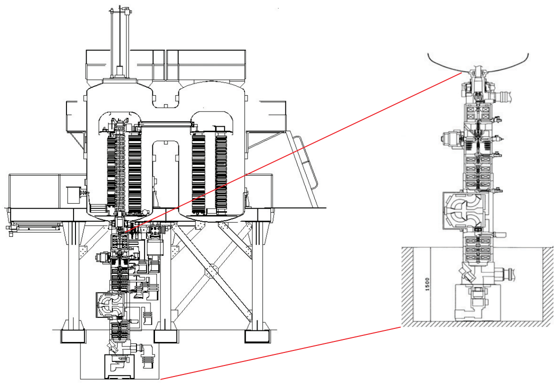
01_ 차세대 유기나노소자 개발용 기초물성분석
02_ 차세대 반도체 신소재 및 저차원 물질의 표면물성분석

슈퍼바이오 전자현미경

Super Bio HVEM

생체 물질의 3차원 분자 구조를 직접 관찰할 수 있는 최첨단 의생물 맞춤형 슈퍼바이오 전자현미경을 도입·설치하여 국가적 공동연구 장비로 활용함과 동시에 국가 Nano–Bio 융합연구를 선도할 계획입니다.
(2015년 12월 구축 예정)

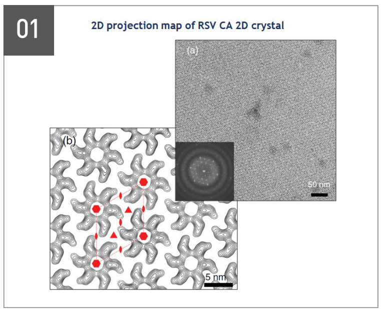
[전자현미경연구부]

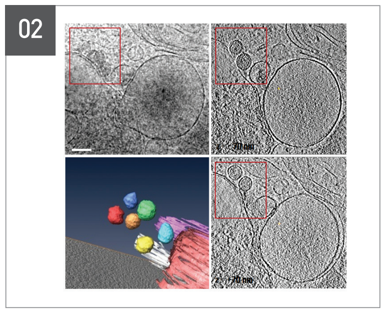


장비특성

- 극저온 온도에서의 단백질 구조분석을 위한 cryo–EM 기능 강화(< 98°k)
- 3D 구조분석을 위한 자동 고경사각 기능 향상(±70°)
- STEM, In–column Ω–filter, 고해상 DDD 카메라(4kX4k) 등 장착으로 장비 성능 강화

주요 활용분야





01_ 고분해능 cryo–HVEM을 활용한 생체 단백질의 특징적 3차 구조 규명
02_ Cryo–electron tomography 활용 세포내 소기관의 in–vivo imaging

국가 · 사회
문제해결형
분석기술 개발

첨단 분석장비
개발

Advanced Analytical Science Research

KBSI develops state-of-the-art analytical technology by utilizing world-class research equipments to pioneer new research support areas in the field of basic science and also develops state-of-the-art research equipments to secure basic technology against importing equipments from overseas, thus greatly contributes to enhancement of national competitiveness.

선도적 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 수입의존도를 낮추고 국가경쟁력 제고에도 크게 기여하고 있습니다.

국가 · 사회문제 해결형 분석기술 개발

Development of National Agenda-Solving Technology

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

농축산물 원산지 판별 분석기술

국내 시장에서 유통되고 있는 농축산물의 원산지 판별을 위하여 식품 원산지 판별 통합 분석기술을 개발하고, 식품 원산지 판별 표준화 시스템을 구축하고 있습니다. [서울센터]

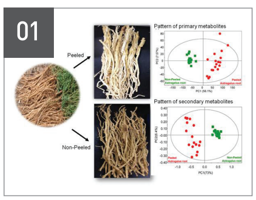
주요 수행연구

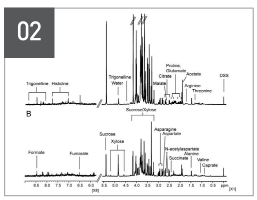
황기의 수확 후 가공 방법들에 대한 평가를 위하여 NMR과 UPLC-MS 장비를 이용한 대사체 분석 기반 품질 판별법을 개발하였습니다.

향후 추진방향

앞으로 국내 시장에서 유통되고 있는 다양한 식품들의 원산지 및 품질 판별을 위한 통합 판별시스템 구축을 위해 노력할 예정입니다.

관련 이미지





01_ 황기의 수확 후 가공 방법에 따른 품질 판별

02_ unpeeled 황기(A)와 peeled 황기(B)의 대표 NMR spectra

질병 조기진단을 위한 생체영상화 기술

소동물 생체이미징 장비(MRI, NIR 등)에 활용 가능한 융합영상 조영제를 개발하고 있으며, 이를 이용한 질병 조기진단 및 치료효과 평가 분야 신기술 개발을 수행하고 있습니다. [자기공명연구단]

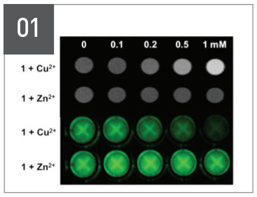
주요 수행연구

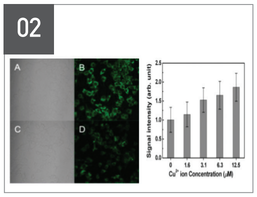
형광, 자성 성질을 모두 가지고 있는 T_1 조영제를 합성하였으며, 이 조영제는 구리이온의 농도가 높을수록 자성 성질은 향상되고, 형광 성질은 사라지는 특성을 가지고 있습니다. 이 조영제를 이용하여 RAW 264.7 세포내의 구리이온에 따라 MRI 조영효과와 형광의 변화를 micromolar 단위에서까지 확인하였습니다.

향후 추진방향

면역세포 또는 암세포 특이적인 새로운 융합영상(MR/NIR/PET) 조영제를 개발하여, 전임상에서 임상으로 다가가는 생체영상 진단/치료기술 개발에 응용하고자 합니다.

관련 이미지





01_ 여러 농도의 구리이온과 아연이온과의 반응에 의한 T_1 강조 MR 영상과 형광 영상

02_ 세포내 구리이온의 농도에 따른 형광 신호와 MR 신호의 변화

문화재보존 분석기술

한반도 납동위원소비 기초자료를 생산하고 출토 유물의 동위원소 분석법 개발을 통해 고대 유물의 기원, 문화 및 기술교류의 과학적 연구기반을 확립하고자 합니다. [환경과학연구부]

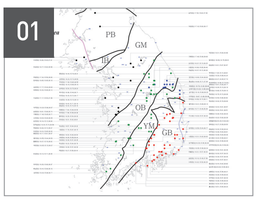
주요 수행연구

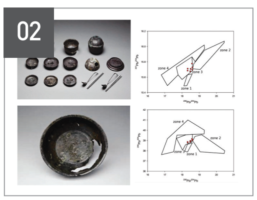
한반도 납동위원소 광역분포도 작성을 위해 청동 유물의 원료물질인 방연석의 납동위원소 분석을 수행하였고, 작성된 광역분포도를 이용하여 유물의 산지 추정을 위한 예비 연구를 수행하였습니다.

향후 추진방향

한반도 출토 유물에 대한 산지 추정시스템을 확립하여 유물의 기원과 유통에 대한 기초자료를 생산하고자 합니다.

관련 이미지





01_ 한반도 납동위원소비 분포도

02_ 마도 3호선 출수유물의 산지 추정 연구

범죄 과학수사 분석기술

정확하고 신속한 과학수사를 위해 법생물학적 생화학적 표식자를 활용한 현장 적용형 분석기술을 개발하고 있습니다. [생명과학연구부/환경과학연구부]

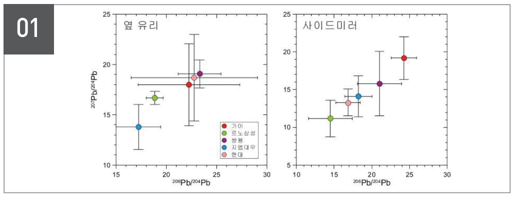
주요 수행연구

자동차 유리에 대한 표면분석을 통하여 자동차 회사별 차이점을 법동위원소 분석기술을 통하여 검증을 하였습니다.

향후 추진방향

인체조직에 대한 화학적 지문기술을 이용하여 출생지 판별기술을 개발할 예정입니다.

관련 이미지



01_ 자동차 유리에 대한 납동위원소 분석을 이용하여 자동차 회사별 판별기술 개발

재난분석 과학기술

첨단 분석과학기술을 기반으로 국가적 재난에 대한 유기적인 대응력을 강화하고, 국민의 안전한 삶을 제고하기 위해 국가적 환경재난 대응분석 시스템을 구축하고, 국가 · 사회적 분석요구에 신속 대처합니다.

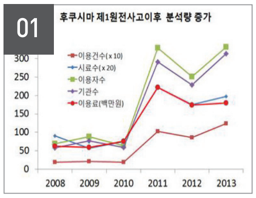
주요 수행연구

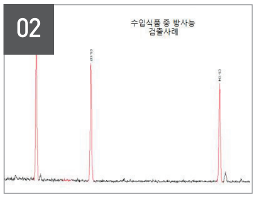
2012년 재난분석과학연구단 설립과 함께 (1) 환경방사능 및 (2) 환경유해 물질 분석을 위한 인프라 구축과 기술개발, 그리고 과학수사 지원을 위한 (3) 법과학 분석 기술개발 등 3대 주요 분야의 기초연구를 수행하고 있습니다.

향후 추진방향

2014년까지 3대 주요 분야에서 분석항목 확대와 정확도 향상, 센서 및 기기 개발, 새로운 분석기술 개발을 수행하여 기술기반을 확립합니다.

관련 이미지





01_ 후쿠시마 제1원전 사고 이후 분석량 증가 그래프
02_ 손질식품 중 방사능 검출사례

첨단 분석장비 개발

Development of Leading-Edge Analytical Equipment

최첨단 연구수요에 부합하는 분석장비의 핵심 요소기술 개발을 통하여 분석장비(완제품 또는 핵심부품) 및 그 주변 시스템을 개조 · 개발하고 있습니다.

펨토초 다차원 분광기

2차원 적외선 분광분석을 통한 실시간 화학반응 동역학 연구와 더불어 키랄 생체분자의 입체구조 및 동역학 분석에 활용 가능한 세계 최초의 2차원 키랄 분광기 개발 연구를 수행하고 있습니다. [서울센터]

주요 수행연구

단백질, DNA 등 키랄 생체분자의 입체구조 및 동역학 분석에 필요한 고감도 펨토초 키랄 분광기술을 개발하였고, 향후 2차원 키랄 분광기의 광학계 설계 및 제작에 적용할 수 있는 키랄 신호의 증폭 원리를 규명하였습니다.

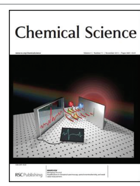
향후 추진방향

다년간 축적된 선도적 핵심 분광기술을 바탕으로 세계 최초의 2차원 키랄 분광기 개발을 추진할 예정이고, 생체 및 입체 화학계에서 일어나는 초고속 반응 동역학 분석연구를 수행할 계획입니다.

관련 이미지

01

02



01_ 2차원 키랄 분광기 개발에 필요한 핵심 광학장비

02_ 키랄 신호 증폭 원리 규명에 대한 연구(inside cover, Chemical Science)

초정밀 열영상현미경 시스템

마이크로-스케일 시료의 온도 분포를 측정하고, 실시간 열영상을 형성하여 시료의 열적 특성을 비접촉, 비파괴식으로 분석이 가능한 초정밀 열영상 현미경 시스템을 개발하고 있습니다. [첨단장비개발사업단]

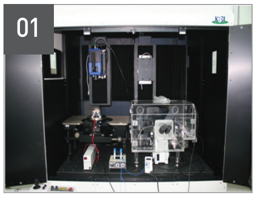
주요 수행연구

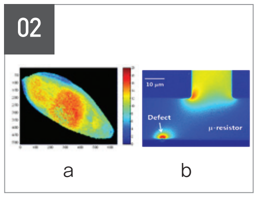
고분해능 적외선 광학렌즈, 초정밀 열영상현미경 시스템 및 관련 신호처리 알고리즘들을 개발하였습니다. 또한 열영상현미경의 응용기술로서 반도체 소자 및 나노-바이오 시료의 열영상을 이용한 특성 분석기술을 개발하였습니다.

향후 추진방향

앞으로 초정밀 열영상현미경을 다양한 분야의 공동 연구장비로 활용하기 위해 고감도, 고분해능 열영상현미경 시스템 개발 및 IT/NT/BT 응용기술 개발에 박차를 가할 예정입니다.

관련 이미지

01


02


01_ 초정밀 열영상 현미경 시스템

02_ 측정된 현미경 열영상
(a) 종자발열특성 (b) 반도체소자

28 GHz 초전도 ECR 이온원을 이용한 중이온 가속기

28 GHz 초전도 ECR 이온원을 이용한 중이온 가속기는 가속기 기반 분석시설을 구축하기 위해 개발되고 있습니다. 이 시설은 SIMS, TEM, ERD, NCT 등 다양한 분석장비로 사용될 것이며, 재료개발, 의학 응용분야, 핵물리 분야 등을 지원할 예정입니다. [부산센터]

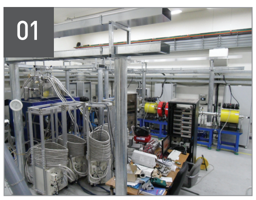
주요 수행연구

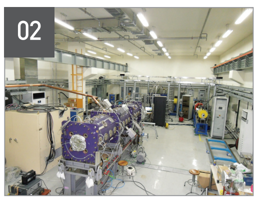
28 GHz 초전도 ECR 이온원의 각부 (28 GHz 대출력 마이크로파 시스템, 초전도 자석, 액체헬륨 재응축형 극저온조, 대구경 고진공 플라즈마 챔버)의 제작이 완료되어 운영 준비 중에 있으며 중이온 빔 전송장치의 개발이 완료 되었습니다. 고주파 사중극자 중이온 선형가속기의 설계를 완료하였으며 제작 중에 있습니다. 또한, 동경공업대학교로부터 이전되는 선형가속기의 설치작업을 수행 중입니다.

향후 추진방향

2014년에는 중이온 가속기의 이온 주입부가 시험되고 ECR 이온원으로부터 유효한 중이온빔이 인출될 것입니다. 중이온 빔의 가속을 위한 RFQ 중이온 선형가속기가 국내 업체와 함께 제작될 것입니다. 동경공업대학교로부터 이전되는 RFQ 선형가속기의 설치를 완료하고 입자빔 인출을 통한 가속기 가동을 실시할 예정입니다.

관련 이미지

01


02


01_ 28 GHz ECR 이온원 및 중이온빔 전송장치

02_ RFQ 선형가속기

전도냉각형 15 T 고자기장 물성연구시스템

15 T(테슬라) 고자기장 및 3 K 이하 극저온 조건 하에서 반도체, 자성체 등의 물성측정과 초전도선재 및 초전도자석의 특성평가, 고자기장 환경 하에서 물질제어와 결정 성장에 관한 연구를 수행하고 있습니다. [물성과학연구부]

주요 수행연구

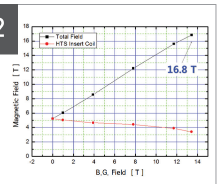
무냉매형 15 T(테슬라) 초전도자석과 자체 제작한 액체헬륨 저온용기로서, 2,000 A 대전류 전원 설치와 초전도 물질 및 선재의 특성평가, 고온 초전도자석의 개발과 성능평가 실험을 수행하였습니다.

향후 추진방향

고자기장 극저온 하에서 다양한 물질들의 물성분석, 대전류 전원을 이용한 초전도 선재 및 자석의 특성평가, 고자기장을 이용한 물질 합성 및 분석, 물질분리, 결정 성장 등의 응용연구를 수행할 계획입니다.

관련 이미지

01


02


01_ 액체헬륨 cryostat가 설치된 무냉매형 15 T 초전도자석과 2,000 A 대전류 전원

02_ 개발된 고온초전도자석의 성능 평가 결과 16.8 T 자기장 발생

휴대용 질량분석기

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. [질량분석연구부]

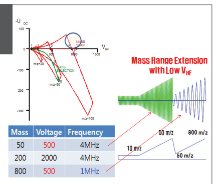
주요 수행연구

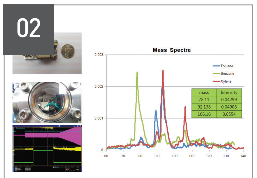
휴대용 질량분석기 제작을 위하여 질량분석장치 이외에 진공펌프, 전자제어장치, 시료주입장치 등 모든 부품의 무게와 크기를 줄여야 하는데, 현재 KBSI에서는 극소형 진공장치를 개발하였으며, 기존의 열전자 이온화원에 비해 많은 장점을 가지고 있는 저전력 극소형 냉전자 이온화원을 개발하고 미국분석학회지에 게재하였습니다.

향후 추진방향

최종 연구 목표는 상용화가 가능한 수준의 배터리로 작동 가능한 극소형 전자제어 장치와 시료 농축기를 통하여 공기중의 극미량 시료를 검출할 수 있는 고감도 휴대용 질량분석기를 개발하는 것입니다.

관련 이미지

01


02


01_ 멀티 주파수 RF Scan에 의한 질량분석범위 확장

02_ 저전력 냉전자 이온화 극소형 이온트랩 질량분석기


온라인 연구지원 체계 구축
국가연구시설장비진흥센터 (NFEC) 운영
분석과학기술대학원 (GRAST) 운영
중소기업 기술개발 지원사업
첨단장비활용 과학대중화사업 운영
국내 · 국제 협력 현황
분석과학기술저널 (JAST) 발간
중소기업 기술상담센터 및 할인회원제 운영

Reinforcement Promotion of National Basic Science Support Systems

As an institute focusing on joint utilization of national research equipments, KBSI is supporting policy research related to pan-departmental research equipment and providing various support measures for efficient operation to contribute to strategic expansion and joint utilization promotion of national research facilities and equipment. Leading the new paradigm of combining S&T and education, KBSI is the first government supported institute to have established a specialized graduate school to foster outstanding individuals aiming for a Nobel Prize. Also, to reinforce industrial technological competitiveness and promote mutual cooperation, various support systems are operated utilizing nation top research infrastructure.

국가 기초과학 지원체계 강화 및 확산

KBSI는 국가 과학기술 인프라의 선진화를 위하여 범부처 연구시설 · 장비를 총괄 운영 · 관리하고 있으며, 세계적 수준의 분석과학기술 역량 확보를 위한 미래 핵심인재를 양성하고 있습니다. 또한 산업분야의 기술 경쟁력 강화와 산학연 협력 활성화를 위해 첨단 연구 인프라를 활용한 다양한 지원제도를 운영하고 있으며, 청소년을 대상으로 과학기술에 관심을 높이고 과학문화확산에 기여하고자 과학대중화사업을 운영하고 있습니다.

국가연구시설장비 진흥센터 운영

Operation of National Research Facilities & Equipment Center

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 운영관리 등의 업무를 체계적으로 수행함으로써, R&D 생산성을 극대화할 수 있도록 노력하고 있습니다.

국가연구시설장비 정책수립 및 법 · 제도 정비 지원

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

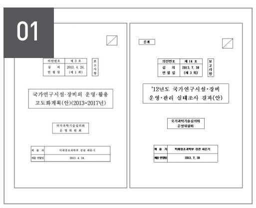
주요 수행내용

2013년에는 ‘국가연구시설장비의 운영 · 활용 고도화 계획(안)’ 등 연구시설 · 장비 관련 정책수립(8건)을 지원하였고, 범부처 연구시설 · 장비 협의체 및 국가연구시설 · 장비 이용효율화 TF 구성 · 운영으로 범부처 협력기반의 종합적인 연구시설 · 장비 정책수립 토대를 마련하였습니다.

향후 추진방향

국가 연구시설 · 장비의 전략적 투자, 공동활용 촉진, 운영관리 효율화 등을 위한 정책수립을 지원하고, 대형연구시설의 운영 및 공동활용 촉진을 위한 근거 마련 등을 추진할 계획입니다.

관련 이미지



01_ 정책수립 안건
02_ 국가연구시설장비 이용 효율화 공청회 및 심의안건

연구장비예산심의 위원회 구성 · 운영

고가 연구장비에 대한 구축 타당성, 장비 중복성, 도입 필요성 등 장비도입 여부 심의를 통해 불필요한 중복구입 및 과잉투자를 방지하여 국가연구시설장비의 투자 효율성을 제고하고 있습니다.

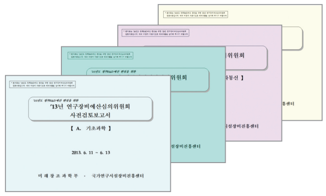
주요 수행내용

2014년도 정부 R&D 예산 편성을 위한 연구장비예산심의위원회(본심의) 구성 · 운영 (2회)을 통해 448억원의 예산을 절감했으며, 연구장비예산심의위원회(추가/변경심의)를 정례적으로 실시(6회)하여 연구환경 변화에 따른 도입장비 변경 수요에 대한 대응 및 R&D 예산 집행의 효율성을 제고하였습니다.

향후 추진방향

연구장비심의 업무를 효율적으로 수행하기 위해 연구장비심의서비스를 구축 · 운영하여 온라인 심의를 실시하고, 연구장비예산심의위원회(추가/변경심의) 개최 횟수를 확대할 계획입니다.

관련 이미지



01_ 연구장비예산심의 위원회(본심의) 및 관련자료

「국가연구시설장비 관리 표준지침」 이행 활성화

연구시설 · 장비의 효율적 운영을 위한 도입부터 처분의 각 주체들이 이행해야 할 전주기적 관리지침을 제공하여 국가차원의 연구시설 · 장비 관리체계를 효과적으로 정착시키고자 합니다.

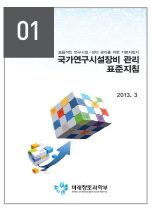
주요 수행내용

「국가연구시설장비 관리 표준지침」 시행('10년 12월) 이후 연구 환경의 변화를 반영하여 「국가연구시설장비 관리 표준지침」을 개정 · 배포하고, 총 4회의 설명회 개최(총 439명 참석)를 통한 표준지침 개정 내용의 확산으로 국가연구시설 · 장비의 체계적 관리 · 운영을 유도하였습니다.

향후 추진방향

연구시설 · 장비의 제도개선 사항을 반영하여 「국가연구시설장비 관리 표준지침」을 보완하고, 보다 세부적인 양식 등을 담은 매뉴얼의 제공 및 대학, 출연(연) 등 연구장비담당관 대상의 설명회 개최 등을 통해 이행활성화를 강화할 예정입니다.

관련 이미지



01_ 「국가연구시설장비 관리 표준지침」 개정판

02_ 「국가연구시설장비 관리 표준지침」 설명회

국가연구시설장비 관리서비스 운영 및 관리

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

주요 수행내용

장비보유기관 2,689개를 대상으로 '12년 정부 R&D 사업을 통해 구축한 연구시설 · 장비의 NTIS 정보등록 요청(100% 등록 달성) 및 기 등록장비의 정보를 현행화하였으며, 최근 5년간('07년~'11년) 정부 R&D 사업으로 구축한 연구시설 · 장비 대상으로 「2011년도 국가연구시설장비 조사 · 분석 보고서」를 발간하였습니다.

향후 추진방향

효율적인 연구시설 · 장비 운영관리를 위한 DB를 확대 구축하고, 통계서비스 고도화 및 지능형 검색기능 개발 등 국가연구시설장비관리서비스의 고도화를 추진할 계획입니다.

관련 이미지

01_ NTIS 국가연구시설장비 관리 서비스

02_ 주요 통계 조회 화면

장비전문기술 인력 양성

연구장비의 운용 · 관리를 전담할 수 있는 장비전문기술인력인 연구장비 엔지니어를 체계적으로 양성 · 배출하여 연구장비의 활용도 및 투자효율성을 제고하고 있습니다.

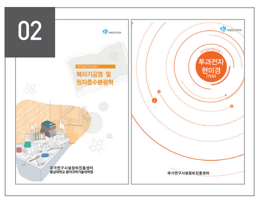
주요 수행내용

연구장비 엔지니어의 체계적 양성을 위하여 연구장비 실습교육이 가능한 전문 교육기관의 지정(10개) 및 제2기 교육생을 선발(159명)했으며, 체계적이고 전문적인 교육과정을 위해 교재를 개발(28권)하였습니다. 또한 총 35명의 제1기 교육생을 배출하여 전체 취업률 94.2%를 달성하였습니다.

향후 추진방향

연구장비 엔지니어의 체계적 지원을 위해 SEE 온라인지원시스템 및 교육교재를 고도화하고, 연구장비 엔지니어 국가자격화를 위해 자격인증제도의 시범운영을 추진할 계획입니다.

관련 이미지



01_ 「연구장비 엔지니어 양성과정」 기본교육 I · II

02_ 「연구장비 엔지니어 양성과정」 기본교육 및 전문교육 교재

고가연구장비 운영지원

대학, 연구기관 등이 보유하고 있는 연구장비의 대외 개방 및 공동활용 촉진을 위해 1억원 이상의 고가 연구장비를 대상으로 장비운영에 필요한 전담인력 인건비 및 유지보수 비용을 지원하고 있습니다.

주요 수행내용

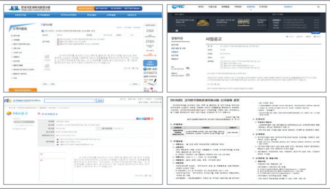
2013년 총 562백만원, 23개 장비를 선정 · 지원하였으며, 해당 장비들의 대외 개방을 통하여 23,709건의 시료를 분석하였습니다. 또한, 총 180편의 국내외 논문게재 및 총 8건의 특허를 출원 · 등록하는 등 우수한 연구성과 도출에 기여하였습니다.

향후 추진방향

지원장비수를 점차 확대하여 고가연구장비 운영지원의 실효성 및 만족도를 개선하고, 고가연구장비의 공동활용을 촉진할 계획입니다.

관련 이미지

01



01_ 다양한 채널을 통한 사업 참여 홍보

연구시설 · 장비 동향보고서 발간

주요 선진국의 연구시설 · 장비 구축 · 운영 · 관리 선진화 사례조사 및 국내외 이슈사항의 심층분석을 통해 새로운 정책수립 시 유용한 핵심정보를 제공하고자 연구시설 · 장비 동향보고서(PRISM)를 발간하고 있습니다.

주요 수행내용

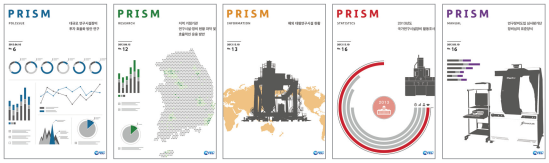
2013년에는 정책이슈보고서로 ‘기초인프라의 중요성’, 조사연구보고서로는 ‘연구유지보수의 산정기준’ 등 총 18권의 NFEC PRISM 보고서를 발간하여 연구시설 · 장비 관련 다양한 정보를 제공하였습니다.

향후 추진방향

연구시설 · 장비 동향에 대한 수요조사 등 연구자의 니즈반영을 통하여 연구시설 · 장비 동향조사 보고서를 확대 · 발간하고, 연구자 및 정책입안자들이 유용한 정보로 활용할 수 있도록 노력할 것입니다.

관련 이미지

01



01_ NFEC PRISM 보고서

온라인 연구지원 체계 구축

Online research service system

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. [창조정책부]

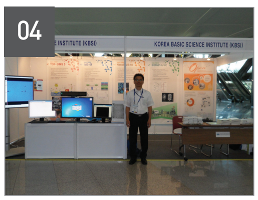
주요 수행연구

2013년말 기준 온라인 연구지원 시스템이 적용된 연구장비는 49종이며, 각 연구분야에서 활용(577건)되었고, 미디어서버 기반의 고해상도 분석영상전송 관련 기술적용을 확대하였습니다. 또한 장비 및 운용환경에 대한 지속적인 개선으로 최적의 온라인 연구지원을 위하여 노력하였습니다.

향후 추진방향

앞으로 첨단 연구장비 공동활용을 위한 지능형 온라인 연구지원 시스템을 고도화하고 연구분야 활용 증대를 위해 시스템 성능을 지속적으로 업그레이드할 계획이며, 과학대중화에 대한 활용도도 높여 나갈 계획입니다.

관련 이미지



01_ 대한민국과학축전
02_ 원격실험체험
03_ 원격분석지원 · 원격공동연구
04_ SIMS 국제 학술대회 홍보

분석과학기술 대학원 운영

Operating Graduate School of Analytical Science and Technology

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 분석과학기술 분야에서 세계 최고 수준의 대학원을 목표로 하고 있습니다. [대덕본원/충남대학교]

주요 수행연구

2013년에는 KBSI 소속 연구원 10명, 충남대 소속 교수 12명으로 이루어진 총 22명의 교수진이 학생들을 지도하였습니다. 같은 해 총 30명의 석·박사 과정 신입생이 입학하였으며, 2013년 18명의 졸업생을 배출하였습니다. 또한 대형 분석장비 분야의 실무능력을 갖춘 인재 배출을 목표로, 분석장비 전문인력 자격증 제도를 운영하여, 전자현미경, 질량분석, MRI 등 5개 분야에서 총 10명이 자격증을 취득하였습니다.

향후 추진방향

GRAST는 산업체 견학, 연수 및 위탁교육 프로그램을 개설하여, 연구 및 산업 현장에 필요한 전문인력을 양성할 것입니다.

관련 이미지

01_ 제 3회 GRAST 국제 워크숍
02_ 2013 산학연협력 EXPO
03_ GRAST 산학협력센터 개소
04_ 분석장비 전문인력 자격증 실기시험

분석과학기술저널 (JAST) 발간

Publishing Journal of Analytical Science & Technology

분석과학기술학술지 JAST는 무료로 인터넷을 통해 읽을 수 있는 전문가 심사 과학학술지로서 연 2회 책자로도 발행합니다. JAST는 2010년 KBSI에 의해 창간되었고, 올해부터는 Springer 社와 공동으로 발간합니다. 분석과학의 원리 및 분석기술, 분석방법, 분석과정 및 분석장비 등에 관한 논문과 총설을 출판하고 있습니다. [창조정책부]

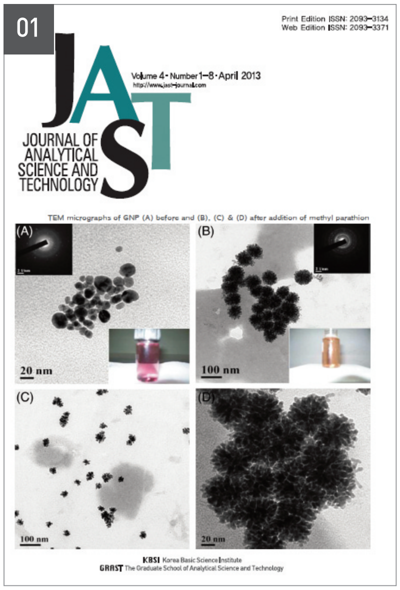
발간현황

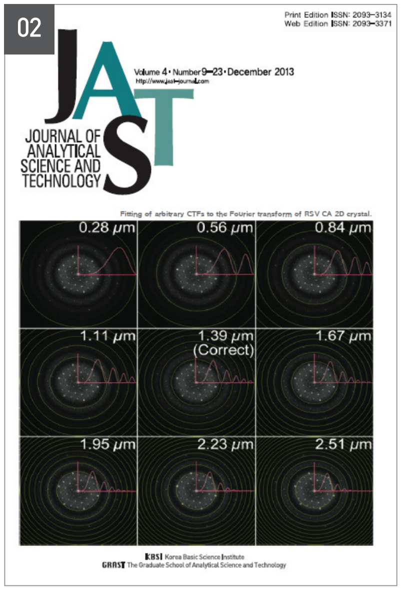
- 게재분야 : 분석과학기술
- 발행언어 : 영어
- 발행형태 : 온라인(www.jast-journal.com) 및 책자 동시 출판
- 게재형태 : 심사 논문만을 게재
- 발간횟수 : 2013년 2회 발간
  제4-1~8호(4월) – 총 8편, 제4-9~23호(12월) – 총 15편

향후 추진방향

JAST의 비전은 국제적으로 영향력이 있고, 많이 읽히는 분석과학 학술지가 되는 것입니다. 분석과학 분야의 최신 연구결과를 전 세계의 과학자와 연구자, 그리고 학생들에게 무상으로, 그리고 무제한적으로 제공하는 것을 목표로 하고 있습니다.

관련 이미지





01_ JAST(Journal of Analytical Science and Technology) (volume 4-1~8)

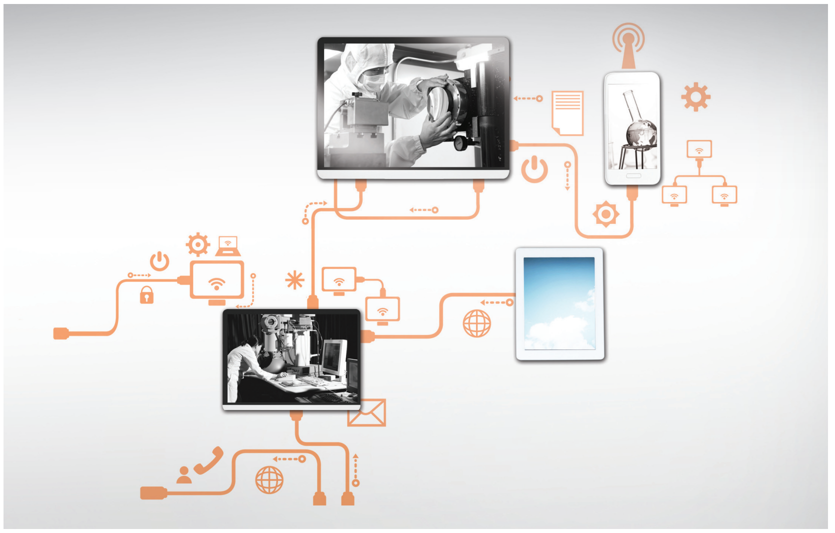
02_ JAST(Journal of Analytical Science and Technology) (volume 4-9~23)

중소기업 기술상담센터 및 할인회원제 운영

Technology Consulting Center & Membership Program for Small-Medium Businesses

중소기업의 애로사항 해결 및 기술경쟁력 강화를 위하여 KBSI의 첨단장비 및 전문가를 활용한 분석상담 및 기술지도를 수행하고 있습니다. 또한 중소기업 할인회원제 운영을 통하여 기기이용료에 대한 할인혜택을 제공하고 있습니다.

[창조정책부]



주요 수행연구

2013년에는 중소기업 분석지원 604개사, 기술상담 총 301건을 수행하였습니다. 중소기업 회원제의 경우, 할인회원 48개사를 선정하여 기기이용료 할인혜택 및 장비, 분석법, 특허 등 다양한 정보를 제공하였습니다.

향후 추진방향

앞으로 중소기업 종합지원서비스 체제를 보다 강화하여 수요자 중심의 첨단 연구장비 공동활용 및 공동연구 활성화에 기여하겠습니다.

관련 이미지

01_ 중소기업기술상담센터 신청절차

중소기업 기술개발 지원사업

R&D Support for Small-Medium Businesses

전국적인 첨단 연구지원 네트워크 및 우수한 연구개발 자원을 활용하여 중소기업의 기술혁신 능력 제고 및 경쟁력을 강화하기 위한 맞춤형 연구개발 지원을 수행하고 있습니다.

[창조정책부]

주요 수행연구

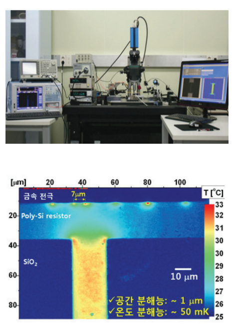
중소기업청 기술개발사업을 통해 2013년에는 ㈜태성포리테크, ㈜윤슬 등 총 9개 중소기업과 11개 과제로 중소기업의 수요에 기반한 공동 R&D를 수행하고 있습니다.

향후 추진방향

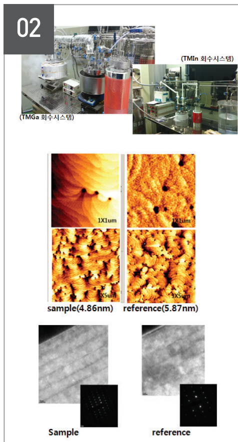
최첨단 연구장비 인프라를 활용하여 중소기업 현장의 애로사항을 해결하고, 연구장비 공동 활용을 통한 고부가가치 신기술, 신제품 창출 등을 위하여 연구개발 지원 업무를 수행하고자 합니다.

관련 이미지

01



02



01_ 반도체소자 불량분석을 위한 열영상현미경 기반의 서브마이크론급 고분해능 결함 검사 장비 기술개발

02_ LED 제작용 Precursor의 녹색공정에 의한 잔량 회수 · 정제 · 재사용 기술개발

첨단장비활용 과학대중화사업

Public Understanding Program for Science & Technology

「첨단장비+과학기술+과학기술인력」을 활용한 다양한 체험프로그램과 대덕연구개발특구의 인프라를 활용한 프로그램을 청소년에게 제공함으로써 국가과학기술에 대한 관심과 이해를 높이고, 과학문화확산에 기여하고 있습니다.

[대외협력실]

주요 수행연구

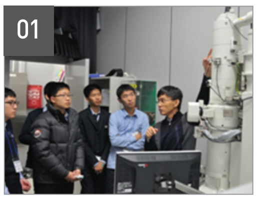
2013년에 '엑스사이언스'와 '주니어닥터' 프로그램을 대덕 · 오창본원 및 9개 지역센터를 통해 전국적으로 운영하였습니다. 총 19,609명의 청소년, 대학생, 교사 등이 참가하였습니다.

분야	과정	프로그램(회)	참가자(명)
엑스사이언스	첨단과학창의교실	50	932
	미리보는 실험실	302	6,038
	찾아가는 과학교실	80	2,151
	융합사이언스교실	17	287
	R&E프로그램	51	95
	교사연수	9	114
	토요과학창의교실	29	416
주니어닥터		373	9,201
유성구 꿈나무 과학멘토		12	375
총 계		923	19,609

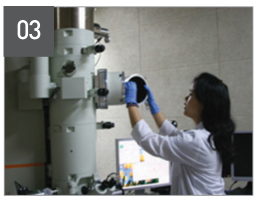
향후 추진방향

2004년부터 다양한 과학기술 체험 프로그램을 제공하여 왔으며, 프로그램의 우수성을 인정받고 있습니다. 2013년에는 엑스사이언스 프로그램을 새롭게 개편하였습니다. 또한 주니어닥터 프로그램의 질을 높임으로써, 첨단장비활용 과학대중화사업이 한국의 대표적인 청소년 과학기술 체험 프로그램이 될 수 있도록 노력할 것입니다.

관련 이미지


01


02


03


04

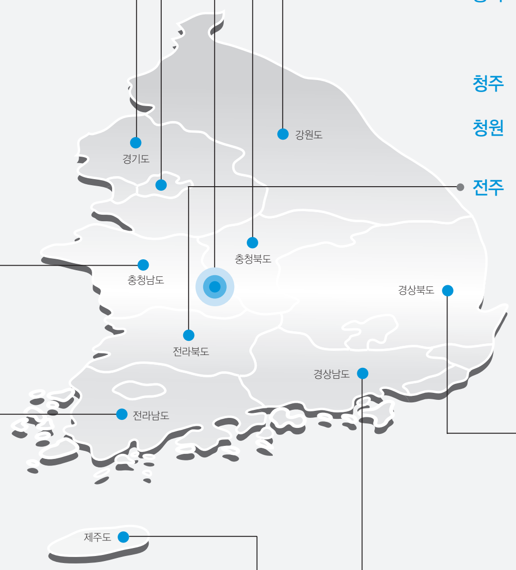
01_ 미리보는 실험실 '전자현미경으로 보는 마이크로의 세계'
02_ 주니어닥터 개막식
03_ R&E 프로그램
04_ 방사기원 동위원소 이해 및 실습

국내 · 국제 협력 현황

National · International Networks

국내협력 현황

KBSI는 국내 다양한 산 · 학 · 연 기관과의 협력 네트워크를 구축하여 연구시설 · 장비 공동활용 및 공동연구, 학술 · 인력 교류 등을 추진하고 있습니다.



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 · 바이오소재융복합연구사업단
- 원자력안전평가원(주)
- 삼성서울병원
- 한국투명성기구
- 서울특별시 서대문구청

인천
- 극지연구소
- 국립환경과학원

성남
- D.A.K Korea

수원
- 국방 화생탐지특화센터

강릉
- 강릉원주대학교
- 해양바이오신소재 클러스터사업단

춘천
- 강원대학교
- 강원대학교병원
- (재)스크립스코리아 항체연구원

대전
- 한국과학기술원
- 충남대학교
- 대전테크노파크
- 한남대학교
- 과학기술연합대학원대학교
- 한국생명공학연구원
- 국립중앙과학관
- 한국지질자원연구원
- 대전광역시
- 한밭대학교
- (주)메디스커브
- (주)바이오니아
- (주)엔피씨
- (주)대덕넷
- 기초과학연구원
- ㈜오비어스
- 보건환경연구원

충북
- 오송첨단의료 산업진흥재단
- WISE충북지역 사업단

청주
- 충청북도
- 충북대학교

청원
- 충북테크노파크
- 비봉초등학교

전주
- 전북대학교

금산
- 금산국제인삼약초연구소

아산
- 순천향대학교

조치원
- 세종특별자치 시교육청

공주
- 공주대학교
- 계룡산 자연사박물관

부여
- 국립부여박물관

천안
- 한국기술교육대학교
- 호서대학교
- 한국생산기술연구원

포항
- 포항가속기연구소
- 경상북도과학교육원
- 나노융합기술원
- 생물학연구정보센터

대구
- 경북대학교
- 대구광역시
- 대구경북첨단의료산업진흥재단

순천
- 순천대학교
- ㈜유림산업

광주
- 조선대학교
- 호남대학교
- 전남대학교
- 광주광역시
- 광주테크노파크

전남
- (재)전라남도 생물산업진흥재단
- 전라남도

부산
- 동의대학교
- 부산대학교
- 부산과학기술협의회
- ㈜다우테크윈
- ㈜마크로켐텍
- 부산광역시동래교육청
- ㈜태성포리테크
- 신라대학교
- 한국산업단지공단부산지사
- 부산광역시북부교육지원청

창원
- 한국전기연구원

제주
- 제주대학교
- 국제자유도시개발센터

국제협력 현황

KBSI는 해외 선진 연구기관과의 협력 네트워크를 구축하여 세계적인 연구성과 창출을 앞당기고 있습니다.

슬로베니아

- 요제프스테판연구소(JSI)

그리스

- 국립과학연구소 데모크리토스 (NSCR Demokritos)

폴란드

- 아담미츠키에비치대학교(AMU)

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)

미국

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

호주

- 울런공대학교(UOW)

베트남

- 해양생화학연구소(IMBC)
- 재료과학연구소(IMS)

중국

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

러시아

- 카잔대학교(KSU)

2013 첨단 연구장비
도입 및 성능개선 실적

2013 KBSI인상
수상자 인터뷰

2013 우수 연구성과
사례

2013 연구사업
수행현황

APPENDIX 부록

우수 연구성과 사례 01

고신축성의 특성을 가지는 전도체의 개발

전자현미경연구부 김진규 박사, 유승조 연구원 (공저자)

논문명

Stretchable nanoparticle conductors with self-organized conductive pathways
(IF : 38.597)

게재지 (게재일자)

Nature (2013. 8. 1)

활용장비

High Voltage Electron Microscope (HVEM)

공동연구자

Yoonseob Kim(Michigan Uni.), Jian Zhu(Michigan Uni.) Bongjun Yeom(Michigan Uni.) Matthew Di Prima(Michigan Uni.), Xianli Su(Michigan Uni.), Jin-Gyu Kim(KBSI), Seung Jo Yoo(KBSI), Ctirad Uher(Michigan Uni.) & Nicholas A. Kotov(Michigan Uni.)

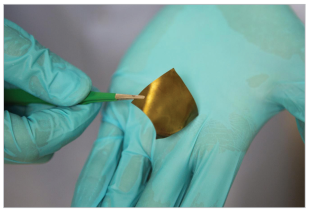
연구내용

기존의 신축성 전도체의 경우 높은 종횡비를 가지고 있는 나노튜브와 나노와이어가 주로 사용된 것과 달리, 신축성이 뛰어난 폴리우레탄(polyurethane)에 구형의 금(金) 나노입자(nanoparticle)를 충진시켜 우수한 전도성을 가지는 고신축성 전도체 소재를 개발하였다. 이번에 연구 개발된 소재가 우수한 신축성과 전도성을 동시에 구현될 수 있는 메커니즘은 폴리머(polymer) 내의 전도성 나노 입자들이 인장/수축상태에서도 우수한 전기전도도를 유지하기 위해 자기조립(self-organize) 현상을 따르고 있음을 규명하여 밝힐 수 있었다.

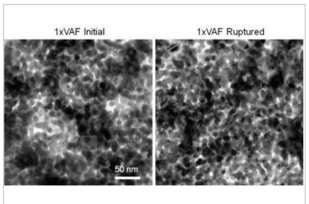
기대효과

개발된 고신축성 전도체는 향후 유연성과 전기전도도의 확보가 동시에 요구되는 '접을 수 있는 디스플레이와 배터리', 그리고 각종 '의료용 삽입물(medical implant)' 등에 폭 넓게 사용될 전망이며, 특히 뇌 이식(brain implant)에 이용되는 전극으로 사용되어, 심각한 우울증과 알츠하이머병(alzheimer's disease), 파킨슨병(parkinson's disease) 등의 완화에 이용이 가능하며, 더 나아가 뇌에서 조절이 가능한 의수와 의족(antificial limb) 등의 각종 보철(prosthetic) 장치에 활용이 기대되고 있다.

관련 이미지



폴리우레탄에 구형의 금 나노 입자를 충진 시켜 제조된 고신축성 전도체 사진



금 나노 복합재의 초기상태와 파단 된 상태에서의 고전압 투과전자현미경 이미지

나노입자의 삼광자 흡수현상을 통한 고해상도 생체광학영상 기술 개발

춘천센터 권승해 박사 (제1저자)

우수 연구성과 사례

02

논문명

High-resolution three-photon biomedical imaging using doped ZnS nanocrystals.
(IF : 35.749)

게재지 (게재일자)

Nature Materials (2013. 8. 19)

활용장비

Multi-Photon Confocal Laser Scanning Microscope Imaging System(MP-CLSM),
Intravital Multi-Photon Confocal Laser Scanning Microscope Imaging System(IMP-CLSM)

공동연구자

JH Yu(IBS,SNU), Zden k Petrá ek(Max Planck), OK Park(KBSI), SW Jun(IBS,SNU), K Shin(IBS,SNU), M Choi(IBS,SNU), YI Park(IBS,SNU), K Park(KBSI), HB Na(IBS,SNU), N Lee(IBS,SNU), DW Lee(IBS,SNU), JH Kim(IBS,SNU), Petra Schwille(Max Planck), T Hyeon(IBS,SNU)

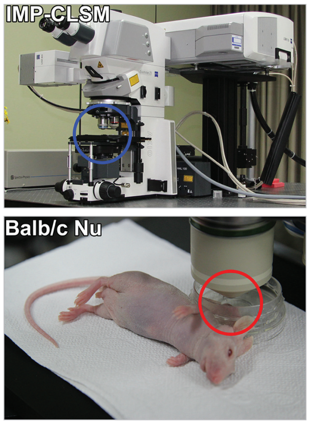
연구내용

황화아연 나노입자에 망간이온을 도핑하여, 삼광자 흡수현상을 유발하고, 이를 통해 세포 및 생체 내에서 고해상도 이미징에 성공한 첫 번째 사례이다.

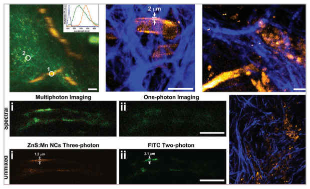
기대효과

생체광학영상의 응용 및 질병치료 기술의 발전 가능성을 제시하였다.

관련 이미지



실시간생체영상 기술로 살아있는 질환 동물모델 이미징



암세포 및 혈관에서의 망간이 도핑된 황화아연 영상 및 다광자 이미징의 비교

우수 연구성과 사례

03

원자분해 투과전자현미경에 의한 강유전산화물 터널접합소자의 터널저항 증강기구 규명

전자현미경연구부 김영민 박사 (공저자)

논문명

Enhanced tunnelling electroresistance effect due to a ferroelectrically induced phase transition at a magnetic complex oxide interface (IF : 35.749)

게재지 (게재일자)

Nature Materials (2013. 2. 17)

활용장비

Aberration-corrected Scanning Transmission Electron Microscope (STEM)

공동연구자

Y.W Yin(PSU), J.D. Burton(U. Nebraska), Y-M. Kim(KBSI), A.Y. Borisevich(ORNL), S.J. Pennycook(ORNL), S.M. Yang(SNU), T.W. Noh(SNU), A. Gruverman(U. Nebraska), X.G. Li(USTC), E.Y. Tsymbal(U. Nebraska), Q. Li(PSU)

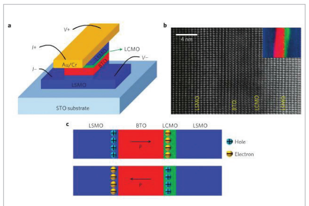
연구내용

강유전 산화물로 구성된 터널 접합소자에서 터널 저항이 10,000% 이상 급격하게 증가됨을 처음 관찰하였으며, 이는 산화물 박막의 이종계면에서 일어나는 분극유도 전하축적 현상과 관련이 있음을 측정과 계산을 통해 발견하게 되었고, 실제 산화물 구조내 분극을 유도하는 양이온이 피코메타 스케일로 변위될 것이란 예측을 원자분해투과전자현미경법으로 이온 위치 변화를 직접 이미징함으로써 증명하였다.

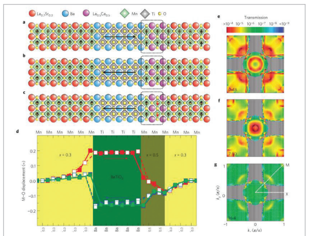
기대효과

우수한 터널저항효과를 가진 비실리콘계 재료 기술은 아직까지 현실화되지 않았으나, 본 연구로 인해 그 가능성이 증명되어 MRAM이나 fRAM 등과 조합 활용함으로써 차세대 비휘발성 다중 데이터 스토리지 개발이 가능할 것으로 기대한다.

관련 이미지



산화물 FTJ 디바이스의 원자구조 및 분극유도 전하축적 모식도



Density functional calculations 결과

우수 연구성과 사례

04

나노 기기용 고성능 유기트랜지스터 개발

서울센터 백현석 박사 (교신저자)

논문명

Novel Polymer Nanowire Crystals of Diketopyrrolopyrrole-Based Copolymer with Excellent Charge Transport Properties (IF : 14.829)

게재지 (게재일자)

Advanced Materials (2013. 8. 14)

활용장비

Field Emission Transmission Electron Microscope (FETEM)

공동연구자

Ji Ho Kim(Korea University), Dae Hee Lee(Korea University), Da Seul Yang(Korea University), Dong Uk Heo(Korea University), Kyung, Hwan Kim(Korea University), Jicheol Shin(Korea University), Hyun-Ji Kim(KIST), Kyung-Youl Baek(KIST),Kwangyeol Lee(Korea University), Hionsuck Baik(KBSI),* Min Ju Cho(Korea University),* and DongHoon Choi*(Korea University)

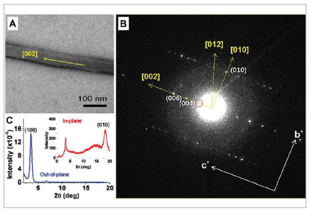
연구내용

PDTTDPP(planar dithieno[3, 2 – b : 2´, 3´ – d] thiophene diketopyrrolopyrrole)를 이용하여 종횡비가 우수한 고분자 나노와이어 제조하는데 성공하였다. 놀랍게도 PDTTDPP로 제조된 고분자 나노와이어는 단결정 특성과 파이결합 적층 방향이 와이어의 길이방향과 수직이었으며, GI-XRD와 투과전자현미경 제한시야 전자회절법을 조합한 분석결과 사방정계 결정격자구조의 격자상수 a ≈ 19.2Å, b ≈ 3.7Å, c ≈ 21.2Å 임을 알 수 있었다. 단결정 나노와이어를 이용하여 아주 큰 채널 길이(L = 15.9um)로 제작한 FET 소자에 대하여 최대 홀이동도는 ≈7.0 cm^2 $V^{-1}s^{-1}$ 로 얻어졌다. 이러한 이동도 값은 같은 고분자로 TFT 소자에 적용했을 때 보다 거의 10배 이상의 우수한 특성을 보인 것으로서 PDTTDPP의 고유특성 관찰을 가능케 할 수 있다.

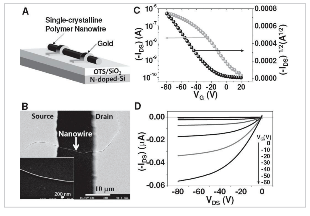
기대효과

결함이나 불순물이 없고 고분자 사슬이 같은 방향으로 배열된 단결정 고분자는 전하가 빨리 이동하기에 유리하므로 향후 더욱 우수한 반도체 고분자를 이용해 나노선 결정을 만들면 전하 이동속도를 향상시킬 수 있어 미래의 전자 및 광전자 나노디바이스를 생산하는데 도움이 될 것이다.

관련 이미지



A)PDTTDPP 단일나노와이어의 TEM 영상, B) PNW의 수직방향에서 얻은 제안시야회절결과, C) SiO_2/Si 기판위에서 열처리된 n-octyltrichlorosilane 박막의 GI-XRD 결과



A) SC-PNW FET 소자구조, B) SC-PNW FET 소자 SEM 영상 C), D) SC-PNW FET 소자 Transfer (VDS = 80 V)와 output 곡선.

우수 연구성과 사례

05

Thioredoxin-fold 단백질인 HP0377의 구조 및 기능 연구를 위한 질량분석

질량분석연구부 김진영 박사 (공저자)

논문명

Structural and functional characterizations of HP0377, a thioredoxin-fold protein from Helicobacter pylori (IF : 12.6)

게재지 (게재일자)

Acta Crystallographica Section D (2013. 5. 1)

활용장비

7 T Fourier Transform Ion Cyclotron Resonauce Mass Spectrometer(7 T-FT/ICR-MS)

공동연구자

J. Y. Yoon(SNU), J. Kim(SNU), D. R. An(SNU), S. J. Lee(SNU), H. S. Kim(SNU), H. N. Im(SNU), H.-J. Yoon, J(SNU). Y. Kim(KBSI), S.-J. Kim(MNU), B. W. Han(SNU) and S. W. Suh(SNU)

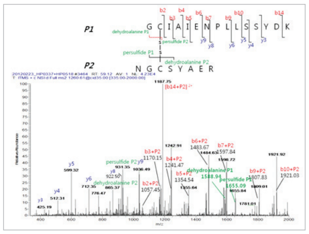
연구내용

헬리코박터 유래 Thioredoxin-fold 단백질인 HP0377의 구조 및 기능적 특징을 밝히고자 X-ray 결정구조, 침강법 실험(sedimentation-equilibrium), 효소반응 에세이, 질량분석 등을 수행하였다. 특히 질량분석 연구를 통해 HP0518 단백질과 함께 있을 때 HP0377, Cys 89와 HP0518, Cys 176 사이에 이황화결합(S-S bonding)을 형성하는 것을 확인할 수 있었다.

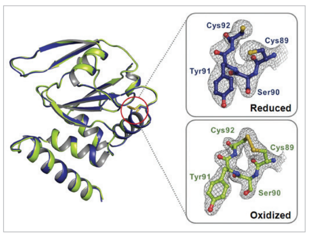
기대효과

질량분석기반 단백질의 구조 확인, 단백질-단백질 상호작용 및 변형 단백질 확인하였다.

관련 이미지



HP0518 단백질과 함께 있을 때 HP0377, Cys 89와 HP0518, Cys 176 사이 이황화결합(S-S bonding)을 확인한 질량스펙트럼



산화 및 환원 상태의 HP0377 단백질의 결정구조

클로렐라 세포의 열내성 증가를 위한 세포적합성 나노캡슐 형성

우수 연구성과 사례

06

생명과학연구부 이경복 박사 (공저자)

논문명

Bioinspired, cytocompatible mineralization of silica-titania composites: thermoprotective nanoshell formation for individual chlorella cells (IF : 13.734)

게재지 (게재일자)

Angewandte Chemie-International Edition (2013. 11. 18)

활용장비

Confocal Microscope & Transmission Electron Microscope (TEM)

공동연구자

E.H. Ko(KAIST), Y. Yoon(KAIST), J.H. Park(KAIST), S.H. Yang(KNUE), D. Hong(KAIST), K.-B. Lee(KBSI), H.K. Shon(KRISS), T.G. Lee(KRISS), I.S. Choi(KAIST)

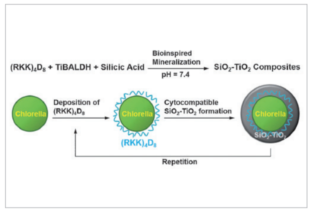
연구내용

$(RKK)_4D_8$ 펩타이드를 이용하여 생체모사 방법으로 클로렐라 세포 표면에 SiO_2–TiO_2 나노캡슐을 형성하였다. 이렇게 형성된 나노캡슐은 클로렐라 세포를 45℃에서 2시간 동안 열처리 하였을 때, 정상 세포에 비하여 3배 정도의 열적내성을 갖게 되었으며, 87% 정도의 세포가 살아 있음을 확인하였다.

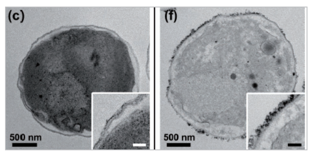
기대효과

대부분의 알들은 최외각에 존재하는 무기질 껍질의 보호를 받고 있으며, 생물학적 대사체들은 유기–무기물 껍질 층 안에서 잘 조절되고 있다. 이러한 관점에서 인공적인 무기질 껍질을 세포 외벽에 형성하여 주는 것은 세포가 외부적인 극한 환경에 노출되었을 때 세포를 잘 보호해줄 것으로 여겨진다.

관련 이미지



클로렐라 세포 표면 위 SiO_2–TiO_2 나노캡슐 형성 과정



클로렐라 세포와 SiO_2–TiO_2 나노캡슐이 쌓여진 클로렐라 세포의 투과전자 현미경 사진

전자상자기공명법(EPR)을 이용한 알츠하이머병과 연관된 아밀로이드 펩타이드와 금속이온의 구조 분석

물성과학연구부 김선희 박사 (교신저자)

논문명

34 GHz Pulsed ENDOR Characterization of the Copper Coordination of an Amyloid beta Peptide Relevant to Alzheimer's Disease (IF : 13.734)

게재지 (게재일자)

Angewandte Chemie-International Edition (2013. 1. 21)

활용장비

CW-Electron Paramagnetic Resonance(CW-EPR)

공동연구자

Donghun Kim (KBSI), Nam Hee Kim (KBSI), Sun Hee Kim (KBSI)

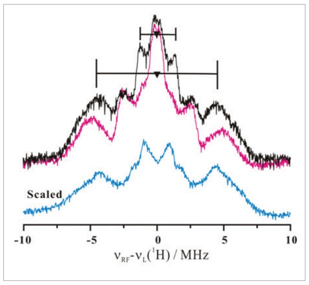
연구내용

알츠하이머병의 주요 원인은 아밀로이드 펩타이드의 피브릴화에 기인한다고 알려졌다. 흥미로운 것은 아밀로이드 펩타이드의 피브릴화에 금속이온이 관여하는 것으로 여겨지는데 이에 대한 메커니즘은 정확하게 밝혀지지 않았다. 따라서 이 메커니즘을 알아내기 위해서는 금속이온과 아밀로이드 펩타이드의 결합 구조를 밝혀내는 것이 매우 중요하다. 본 연구는 산화환원이 가능한 구리 이온과 아밀로이드 펩타이드와의 결합구조를 전자상자기공명(EPR)을 이용하여 밝힌 것이다.

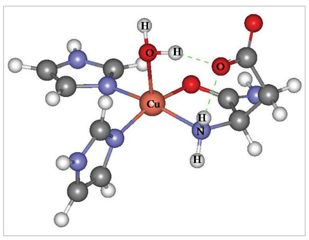
기대효과

알츠하이머병을 앓고 있는 사람은 2천 6백만에 이른다. 하지만 이를 치료하기 위한 치료제는 아직까지 개발되어있지 못하다. 합리적인 알츠하이머병의 치료제 개발을 위해서는 금속이온과 아밀로이드 펩타이드의 결합구조를 알아내는 것이 매우 중요하다. 본 연구결과는 구리이온과 아밀로이드의 기하학적 결합구조를 제공하는 것으로써 향후 알츠하이머병의 치료제 개발에 적극 활용될 수 있으리라 기대된다.

관련 이미지



구리-아밀로이드 펩타이드의 H_2O와 D_2O에서의 수소/중수소 전자-핵 이중공명 스펙트럼



전자상자기공명법으로부터 얻은 구리-아밀로이드의 결합 구조

이산화바나듐 나노결정의 산소함량에 따른 금속-절연체간 상전이 현상

우수 연구성과 사례

08

전주센터 홍웅기 박사 (제1저자, 교신저자)

논문명

Hydrogen-Induced Morphotropic Phase Transformation of Single-Crystalline Vanadium Dioixde Nanobeams [IF : 13.025]

게재지 (게재일자)

Nano Letters (2013. 3. 4)

활용장비

Transmission Electron Microscope (TEM), Raman spectroscopy

공동연구자

Woong-Ki Hong(KBSI), Jong Bae Park (KBSI), Jongwon Yoon (GIST), Bong-Joong Kim (GIST), Jung Inn Sohn (Cambridge), Young Boo Lee (KBSI), Tae-Sung Bae (KBSI), Sung-Jin Chang (KBSI), Yun Suk Huh (KBSI), Byoungchul Son (KBSI), Eric A. Stach (BNL), Takhee Lee (SNU), and Mark E. Welland (Cambridge)

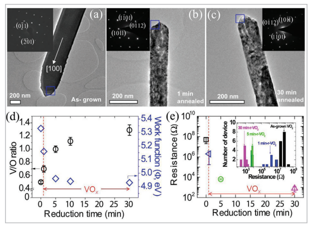
연구내용

이산화바나듐(VO_2) 나노산화물의 산소함량 정도가 결정구조, 전기저항, 일함수(work function) 변화에 어떠한 영향을 미치는지 관찰함으로써 산소함량 정도와 결정 구조적, 전기적 상전이 현상의 상관관계를 규명하였고, 열처리에 의한 환원작용을 통해 산소함량 정도를 변화시켜 상전이 특성을 제어할 수 있음을 보여준 결과이다.

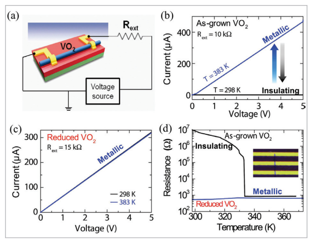
기대효과

강상관관계 대표적인 물질인 VO_2는 반도체 시스템, 에너지 시스템, 광학 시스템 등에 널리 사용될 수 있는 응용성을 가지고 있기 때문에 VO_2의 복잡한 상전이 메커니즘을 이해하고자 하는 연구들이 활발히 진행되고 있다. 본 연구결과는 복잡한 상전이 특성을 이해를 향상시킬 것이고 다양한 분야에 응용을 위한 물성제어를 위한 밑거름이 될 것이다.

관련 이미지



이산화바나듐 나노단결정의 투과전자현미경 이미지와 회절패턴



이산화바나듐 단결정의 전기적 특성

우수 연구성과 사례 09

그래핀 기반의 수소 생산용 촉매제의 개발

물성과학연구부 이주한 박사, 서정혜 연구원 (공저자)

논문명

N-doped monolayer graphene catalyst on silicon photocathode for hydrogen production (IF : 11.653)

게재지 (게재일자)

Energy & Environmental Science (2013. 9. 1)

활용장비

X-ray / UV Photoelectron Spectrometer (XPS/UPS)

공동연구자

Junghyun An(SNU), Jinyeon Hwang(SNU), Jung-Hye Seo(KBSI), Jouhahn Lee(KBSI), Kye Yeop Kim(SNU), Joohee Lee(SNU), Seungwu Han(SNU), Byung Hee Hong(SNU)*, Ki Tae Nam(SNU)*

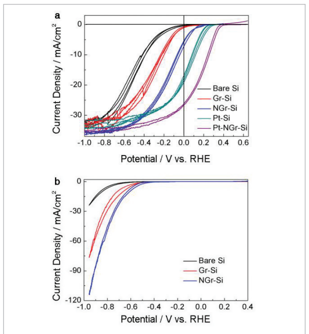
연구내용

탄소 기반의 촉매는 낮은 비용과 높은 안정성으로 인해 신재생 에너지 기술로 주목받고 있으나, 불충분한 활성도는 여전히 풀어야 할 문제이다. 본 연구에서 단층 그래핀은 실리콘 광전음극에 태양전지 구동 수소 방출 반응을 위한 촉매로서 사용될 수 있고, 그 촉매 활성은 N_2 주위에서 플라즈마 처리에 의해 증폭됨을 제안하였다. 플라즈마 처리를 통해 촉매 반응이 일어날 수 있는 자리, 즉 그래핀 구조에서의 질소 원자의 결합을 유도하고 많은 결함도 생성시킬 수 있다. 이렇게 질소 불순물을 포함하는 단일 층 그래핀은 교환 전류 밀도를 현저하게 증가시키고 실리콘 광전음극에서 광전류 온셋에 중요한 양극의 변화를 일으킨다. 게다가 광전기화학 셀을 물에서 사용할 경우 실리콘 표면의 산화가 진행되어 셀의 수명이 짧아지게 되는데, 그래핀의 보호효과로 인해 실리콘 표면의 산화를 지연시킬 수 있음을 XPS 분석을 통해 증명하였다. 본 연구는 그래핀 자체가 높은 활성 및 화학적 안정성 촉매로서 광전기 시스템에 적용될 수 있음을 보여준다.

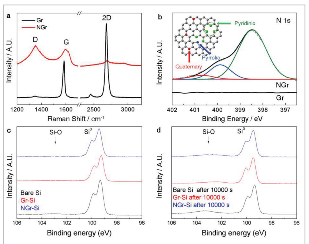
기대효과

세계 최초로 그래핀을 촉매제로 사용하여 기존의 백금/실리콘 시스템을 대체할 만한 광전기화학 효율을 얻음으로써 저가의 고효율 촉매를 이용한 수소 대량 생산의 길을 열 수 있을 것으로 기대한다.

관련 이미지



그래핀 또는 백금을 적용한 실리콘 광음극의 (a)광전류 밀도-전위 그래프와 (b)어두운 환경에서의 분극 그래프



그래핀과 질소 도핑된 그래핀의 (a)Raman 스펙트럼과 (b)N 1s 고분해능 XPS 스펙트럼 (c,d)대 시간 전류법 chronoamperometry 전후에 그래핀의 Si 기판 보호능력을 측정한 Si 2p 고분해능 XPS 스펙트럼

특정 암세포 표적지향형 테라노스틱 형광이미징 제제 개발

자기공명연구단 홍관수 박사 (교신저자)

우수 연구성과 사례

10

논문명

Folate-Based Near-Infrared Fluorescent Theranostic Gemcitabine Delivery (IF : 10.677)

게재지 (게재일자)

Joumal of the American Chemical Society (2013. 7. 18)

활용장비

Delta Vision Real Time

공동연구자

Zhigang Yang(KU), Jae Hong Lee(KU), Hyun Mi Jeon(KHU), Ji Hye Han(KU), Nayoung Park(KU), Yanxia He(KU), Hyunseung Lee(KBSI), Kwan Soo Houg(KBSI), Chulhun Kang(KHU), Jong Seung Kim(KU)

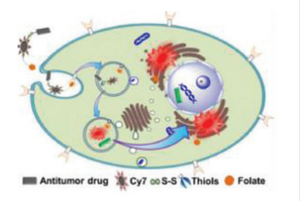
연구내용

특정 암세포에 다량 발현되는 folate receptor를 표적으로 하는 테라노스틱 제제, 즉 형광조영제와 항암제를 동시에 전달하는 약물전달체를 개발하였다. 본 제제는 표적물질인 folate와 gemcitabine(항암제), NIR 형광물질인 Cy7을 세포 내 환경에서 결합이 끊어지는 화학적 linker로 연결시킨 형태로서, 특정 암세포에 특이적으로 약물을 전달하고 이와 동시에 형광물질의 신호가 증가하면서 표적 암세포 진단 및 약물 발현정도를 모니터링 할 수 있는 특성이 있다.(prodrug 1). folate–negative인 A549 세포에 비해 positive인 KB 세포에 효과적으로 uptake 되는 것을 in vitro로 확인하였으며, tumor–bearing 마우스의 종양조직에서도 prodrug 1의 형광시그널이 나오는 것을 in vivo로 확인하였다.

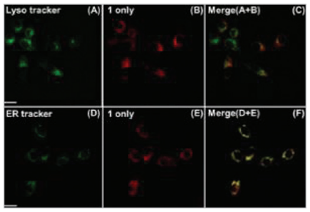
기대효과

특정 암세포의 진단 및 약물 발현정도를 형광영상으로 in vitro 와 in vivo 수준에 쉽게 모니터링을 할 수 있다.

관련 이미지



Folate 와 Cy7을 포함하는 Folate–positive 암세포 표적지향형 약물 전달 시스템의 도식



KB 세포(folate–positive) 내로 도입된 prodrug 1의 confocal fluorescence microscopy

우수 연구성과 사례

11

단백질 생체표지분자와 바이오이미징 기법을 이용한 성체줄기세포 표지 및 분석기술 개발

전자현미경연구부 허양훈 박사 (제1저자)

논문명

Higher 5-hydroxymethylcytosine identifies immortal DNA strand chromosomes in asymmetrically self-renewing distributed stem cells (IF : 9.737)

게재지 (게재일자)

Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America (2013. 10. 15)

활용장비

High Voltage Electron Microscope (HVEM)

공동연구자

Yang Hoon Huh (KBSI), Justin Cohen (Adult Stem Cell Technology Center), James L. Sherley (Adult Stem Cell Technology Center)

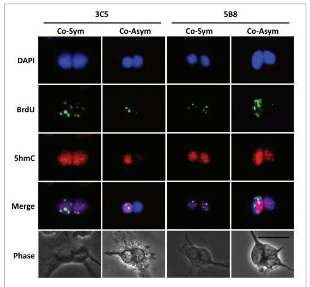
연구내용

인체 내 존재하는 극소수의 성체줄기세포들은 성숙한 기능성 조직세포를 지속적으로 공급하기 위해 비대칭적 자기복제라는 독특한 세포분열을 한다. 세포분열 과정 중 S기를 거치는 동안 반 보존적 DNA복제를 통해 두 개의 딸세포 중 성체줄기세포가 될 한 개의 세포만 줄기세포 고유의 불멸의 유전정보(immortal (older) DNA)를 가진 염색체들을 전달받고, 불멸의 유전자를 전달받지 못한 딸세포는 분화 후 세포 사멸에 이르게 된다. 하지만 이제껏 비대칭적 세포분열을 조절하는 분자기작은 밝혀지지 않았었다. 이번 분석 연구를 통해 성체줄기세포 분열시 사멸 운명인 딸세포에 비해 성체줄기세포가 될 운명인 (immortal DNA를 가진) 딸세포의 염색체에 5-수산화메틸시토신이 훨씬 많이 분포함을 밝혔고, 따라서 5-수산화메틸시토신이 성체줄기세포를 특이적, 효율적으로 표지 및 분석할 수 있는 단백질 표지인자임을 보고하였다. 또한 염색체상의 비대칭적 5-수산화메틸화가 성체줄기세포의 비대칭적 자기복제를 조절하는 세포기전에 관련된 주요한 인자임을 제안하였다.

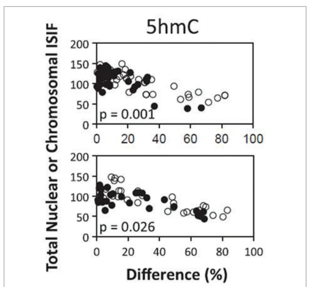
기대효과

본 연구에서 개발된 성체줄기세포를 손쉽게 표지할 수 있는 근본적이고 유용한 분석법은 향후 성체줄기세포 분리 및 대량배양 연구 뿐 아니라 세포노화방지 기전 연구, 암 초기진단 분석법 개발 등의 관련 후속 연구에 큰 기여를 할 것으로 기대한다.

관련 이미지



5hmc가 불멸의 유전정보를 지닌 성체줄기세포에 비대칭적으로 다량 분포함



5hmc가 염색체 상에 비대칭적으로 분포하는 양상에 관한 정량적 분석 예

터키 폰타이드 조산대 초염기성육괴의 아다카이트질 암석학적 특징 및 우라늄-납 연대측정

환경과학연구부 이기욱 박사 (공저자)

우수 연구성과 사례

12

논문명

Petrogenesis and U-Pb zircon chronology of adakitic porphyries within the Kop Ultramafic Massif (Eastern Pontides Orogenic Belt, NE Turkey) (IF : 6.659)

게재지 (게재일자)

Gondwana Research (2013. 1. 10)

활용장비

High Resolution Secondary Ion Mass Spectrometer (HR-SIMS / SHRIMP)

공동연구자

Yener Eyuboglu (KTU), Francis O. Dudas (MIT), M. Santosh (China Univ Geosci.), Keewook Yi (KBSI), Sanghoon Kwon(Yonsei Univ), Enver Akaryali (Gumushane Univ)

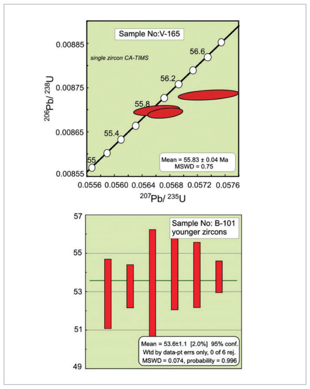
연구내용

터키 폰타이드 조산대 초염기성육괴를 관입한 아다카이트암석을 슈림프 우라늄-납 저어콘 연대 측정 결과 5천5백8십만년에 생성된 것으로 밝혀졌다. 화학조성분석 및 모델링에 의하면 아다카이트는 SiO_2가 많은 마그마에서 생성되었고, 이는 Sr, Nd, Pb 동위원소 분석에 의해 세 개 이상의 결핍맨틀에서 기원한 것으로 해석된다. 이 지역의 비슷한 시기의 화성암 중 아다카이트 암석은 매우 독특한 것으로 이 암석은 남쪽으로 섭입하는 지구조 환경에서 슬랩윈도우와 관련하여 생성된 것이다.

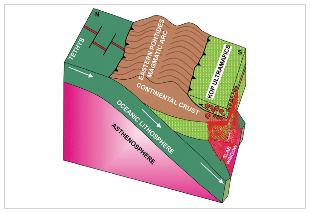
기대효과

터키 지역은 지진이 빈번하고 구조적으로 매우 복잡한 지역으로, 슈림프을 이용한 우라늄-납 동위원소 정밀 연대측정으로 통해 과거 5천만 년 전의 지구조 환경을 보다 총체적으로 해석할 수 있게 되었다.

관련 이미지



터키 북동지역 아다카이트 암석의 슈림프 연대측정 결과



5천5백만년 전의 연구지역 지구조 환경

2013 연구사업 수행현황

Research Projects in 2013

주요사업 Main Projects

단위 : 백만원

분야	사업명	단위과제명	연구책임자	연구비
기관목적 사업	첨단장비 운영 및 공동활용	분석연구지원	정영호	5,350
		다목적 첨단질량 분석장치 운영	권경훈	1,250
		초정밀 동위원소 분석장치 운영	김정민	1,150
		국가 재난대응 분석체계 구축운영	이광식	1,500
		서울 서부센터 설치 운영	엄치용	1,000
	융합이미징 장비운영 및 연구	초고전압 전자현미경 운영	김진규	1,210
		자기공명장치 운영	홍관수	1,600
		연구용 휴먼 MRI 설치활용	조경구	3,800
		수퍼바이오 전자현미경 설치활용	김진규	1,900
	첨단장비 및 분석기술 개발	연구장비 기술지원	이정민	327
		초정밀 열영상 현미경 개발 운영	이정민	600
		ECR 이온원을 이용한 첨단 중소형 입자빔 이용시설 구축 운영	원미숙	1,450
		분석기술개발 연구	김승일	2,950
		생체이미징 기술을 활용한 약물표적지향형 단백질 탐색 신기술 개발	홍관수	3,000
	연구기반 확충	연구기자재 확충	이광식	5,718
		퇴행성질환 재생연구장비 구입운영	문원진	850
		융합기초과학 연구지원기반 운영지원	윤혜온	1,500
		차세대 융복합 in situ 나노분석 시스템 개발	김동락	1,850
	연구시설장비 진흥	국가연구시설장비진흥센터 운영	유경만	1,550
		고가연구장비 운영지원	유경만	600
창의연구 사업	미래역량강화 연구	미래전략연구	진종성	1,480
		창의적 기초연구	유은경	1,860

자체연구사업 In-house Projects

단위 : 백만원

분 야	단위과제명	연구책임자	연구비
분석기술 개발연구	뇌질환 치료법 모니터링을 위한 동물용 MRI 분석기술 개발	정재준	88
	대사체 프로파일링 연구를 통한 질환 마커발굴 및 생체 메커니즘 규명	황금숙	244
	실시간 생체영상기술을 이용한 우울증의 기작 규명과 이를 이용한 새로운 치료기술의 개발	허송욱	104
	분광학 기반 UPR 생체신호 분석기술 개발	서종복	69
	바이오-유래 구조/기능성 복합재료의 제조 및 특성에 관한 연구	문원진	56
	단백질 상호작용 구조분석 및 저해제 설계	정해갑	303
	전자상자기공명법을 이용한 알츠하이머병의 아밀로이드 펩타이드 피브릴화 연구	김선희	144
	저온 주사탐침 테라헤르츠 MRI 나노현미경 개발	이상갑	220
	감염질환 기전규명을 위한 바이오분석 원천기술 개발	김승일	264
	초고전압투과전자 현미경을 이용한 연계형 3차원 생체융합 이미징기술 개발	현재경	240
	융합기술 기반 종양대사의 메커니즘 규명	백현만	192
	메타프로테오믹스 기법을 이용한 유류분해 메커니즘 규명	정영호	96
	Polo-like Kinase 1(Plk1)의 Polo-box Domain(PBD) 저해재 발굴 및 NMR/X-ray를 이용한 구조분석	방정규	289
	전기 화학반응 및 이온 거동 연구를 위한 핵자기공명 분석기술 개발 및 응용	한옥희	192
	MRI 어플리케이션 S/W 개발	백현만	36
Seed형 NAP	첨단 과학수사 분석기술 개발	최종순	190
	폴리페놀 대사체학을 이용한 식물의 재배환경 판별 및 저항물질 연구	진종성	130
	고감도 휴대용 질량분석기 개발	김현식	144
	식품의 진위감별 및 원산지 판별을 위한 동위원소기술 개발	이광식	122
	식품의 진위감별 및 원산지 판별을 위한 대사체기술 개발	황금숙	70
	차원별 계층적 나노복합체를 이용한 고효율 환경정화기술 개발	이하진	109
	삶의 질 향상을 위한 질량분석기반 질병 스크리닝기술 개발	김진영	91
요소장치개발	극저온 고감도 분석 감지장치 개발	최연석	144
	3차원 EM 이미징을 위한 "시료방위네비게이터" 개발	김진규	96
	포괄적 다차원 마이크로팹 크로마토그래피 칩 개발	김상구	144
	Wet-cell Holder 요소기술 개발	김윤중	96
국제공동연구	PET 장비를 활용한 진단기술 개발	유은경	86
	3차원 그라핀/나노입자 hybrid 기반의 고성능 에너지저장소자 개발	이진배	96
	지구화학 기법을 이용한 하와이 전토층의 연대층 서적변화 규명 및 예측	류종식	86
학연공동연구	Wnt 신호관련 새로운 kinase의 발굴 및 기능 연구	김건화	67
	유전체디자인기술과 제브라피쉬 발생의 융합을 이용한 Ets1 유전자의 능과 질병기전 연구	권승해	52

자체연구사업 In-house Projects

단위 : 백만원

분 야	단위과제명	연구책임자	연구비
학연공동연구	지질시료의 미량원소 분포 이미징기술 개발	박찬수	57
	펄스레이저증착법을 이용한 Cu_2ZnSnS_4 박막형 태양전지의 물리적 특성 연구	배종성	57
	남한지역 중생대 화강암류의 광물 동위원소 분석을 통한 기원물질의 특성 및 지구조적 진화 연구	이기욱	67
	학습과 기억의 프로테옴 변화 규명	박영목	67
	식물면역체계 조절인자 탐색 및 작용기작 연구	남명희	67
	대용량 당쇄 정량분석 시스템 개발	김영환	67
	고감지능 바이오센서용 다공성탄소재기반 전극소자 제조기술 개발	배태성	61
	그래핀 및 유사 원자층-소재를 모기판으로 하는 나노소재의 합성과 원자단위 구조분석 및 물성연구	김환욱	61
	Time-dependent 31P NMR study on GTP hydrolysis in taxol-tabilized microtubules	백윤기	61
신진연구자지원	생체적합성 나노의약 기반 골다공증제어 연구	박경순	67
	질량분석기반 적혈구 막단백질의 기능성 구조 연구	권요셉	60
	인위적 질소 유입에 의한 산림과 농경지 토양의 주요 온실가스 배출특성 변화 연구	이동호	52
	저차원 나노구조체의 역학적 변형에 따른 물성변화의 실시간 관찰과 복합물성의 나노스케일 측정/분석 기술 개발	홍웅기	52
	기능성 전자스핀 소자의 전자수송 특성 분석	박승영	69
	Cryo-Electron Microscopy 기반 융복합이미징 활용 바이러스캡시드 고분해능 구조 분석	현재경	67
	ECR 이온원 적용을 위한 전도냉각형 MgB_2 초전도자석시스템 개발	최세용	67
	STEM-EELS를 이용한 고공간 분해능(< 1 nm) Chemical State 분석기술 개발	백현석	57
	Brown adipocyte 촉진을 통한 비만 억제	조영욱	57
	NGFI-B and Btg2 are bi-functional proteins : Two different organs through nuclear and mitochondria	박재일	57
	고품질 그래핀의 합성메커니즘 분석 및 선택적 기능화 연구	전철호	57
	원자층 증착법을 이용한 Ru 및 RuO_2 박막증착기술 및 분석기술 개발	홍태은	57
	첨단나노분석영상분석 시스템을 활용한 질병진단 · 치료용 나노입자 구축	이진규	57
	초고압전자현미경을 이용한 극한재료의 이온빔 내구성 평가	원종한	48

수탁사업 Commissioned Projects

단위 : 백만원

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
분석과학기술 전문대학원 학연협력 연구	박영목	09. 4. 1~14. 2.28	14,000	교육과학기술부
첨단장비활용 청소년 과학활동 지원사업	강재윤	04. 1. 1~ 계속	9,500	교육과학기술부
하이테크부품소재연구지원센터 운영사업	정의덕	04. 10. 1~ 계속	20,487	지식경제부
국가연구시설장비관리서비스 구축	김동우	06. 1. 1~ 계속	7,694	국가과학기술위원회
첨단 과학수사 분석기술 개발	이광식	10. 12. 15~ 16. 12. 31	4,730	기초기술연구회
단백질체 분석기법을 이용한 해양 극한미생물내 유용 단백질의 생리활성 및 특성 규명	김승일	07. 1. 1~13. 12. 31	1,540	해양수산부
식품중 PCBs 안전관리 연구	서정주	12. 1. 1~16. 11. 30	400	보건복지부
MRI용 SAR 계측기 테스트	조지현	13. 2. 1~13. 10. 31	60	한국표준과학연구원
적외선 광기계 초정밀 가공기술 개발	장기수	11. 12. 15~14. 10. 14	450	기초기술연구회
고감도 휴대용 질량분석기 시료주입 및 전자제어장치 개발	김승용	13. 1. 1~13. 12. 31	100	㈜바이오니아
금속별 물질흐름 통계구축	윤재식	13. 1. 1~ 13. 12. 31	47	지식경제부
이산화탄소(CO_2) 지중저장 실증을 위한 저장지층 특성화 및 기본설계 기술개발	이기욱	12. 1. 1~13. 12. 31	210	지식경제부
특화전문대학원 사업단 운영백서 발간 사업	박영목	13. 3. 1~13. 6. 30	18	교육과학기술부
양자재료설계법을 이용한 희소금속 연구(폐리튬전지를 이용한 양극활물질 전구체 개발)	김양수	12. 12. 10~13. 10. 9	70	POSCO
한반도 납동위원소 광역분포도 제작	정연중	13. 3. 15~13. 11.29	57	문화재청
국가연구시설장비선진화지원사업	유경만	10. 2. 2~ 계속	6,500	미래창조과학부
토양 및 폐기물 내 불소농도 평가기법 및 오염현장 모니터링을 위한 프로토콜 개발	윤혜온	12. 4. 1~15. 3. 31	415	환경부
고자기장 극저온 프로브스테이션 개발기술	박승영	12. 4. 1~ 15. 3. 30	105	엠에스테크
'12 하반기 국가연구개발사업 예비타당성조사 연구장비의 구축비용 분석	유경만	13. 4. 15~ 13. 6. 30	16	기획재정부
화학탐지용 시료전처리 기술 연구	최명철	13. 1. 1~16. 12. 31	171	국방부(국방과학연구소)
유성구 꿈나무 과학멘토	강재윤	13. 4. 15~13. 10. 31	11	유성구청
대사체 분석을 통한 한의본초 감별기술 개발	황금숙	13. 4. 1~13. 11. 30	70	한국한의학연구원
MR Spectroscopy 분석 고급알고리즘 개발	백현만	13. 4. 20~14. 2.19	80	삼성전자㈜

2013 연구사업 수행현황

Research Projects in 2013

수탁사업 Commissioned Projects

단위 : 백만원

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
식품 및 인체유래 난배양성 미생물 유전체 연구	노성운	13. 1. 1~17. 12. 31	400	한국식품연구원
유방암 및 비뇨생식기 질환의 조기진단을 위한 저가 보급형 질량분석기 개발	최명철	10. 12. 1~15. 11. 30	500	지식경제부
4.7 T Bruker MRI 장비를 활용하여 MRI 영상 획득 및 이에 대한 자문	이철현	13. 4. 15~ 13. 10. 15	20	삼성전자㈜
유해 화학물질의 토양지하수환경 누출 및 오염확산 감시를 위한 사전관리체계 구축	윤혜온	13. 4. 1~16. 3 31	600	환경부
리튬 회수 실해역에서의 해양생물 오손연구	윤혜온	10. 4. 1~16. 3. 31	510	국토해양부
중수소(2H)와 불소(19F) REDOR NMR 분광법을 이용한 항암제 에포틸론계의 3차원 생활성 구조 연구	백윤기	11. 5. 1~16. 4. 30	171	교육부
자극-반응형 스마트 나노담체 연구	채원식	11. 5. 1~14. 4. 30	172	교육부
중금속 다중측정 센싱 및 난분해성 유기매트릭스 분해 기술 개발	윤장희	11. 8. 1~14. 4. 30	732	환경부
반복단백질 생산 및 분자구조 연구	정해갑	09. 3. 1~14. 2. 28	675	교육과학기술부
스핀소자 측정기술 연구	박승영	11. 7. 15~17. 2. 28	798	교육과학기술부
주니어 닥터(2013년) 운영사업	강재윤	13. 5. 1~13. 10. 31	273	대전광역시
공동형 구조 전이금속 나노재료를 이용한 에너지 저장재료 개발	이진배	13. 6. 1~16. 5. 31	135	교육부
초고속 상전이 현상을 이용한 산화물 일렉트로닉스용 나노소재 및 소자의 물성 융복합측정분석기술 개발	홍웅기	13. 6. 1~16. 5. 31	135	교육부
고해상도 적외선광학계 및 LIT 모듈 개발	이계승	12. 7. 1~17. 6. 30	2,000	산업기술연구회
질량분석기반 신기술 융합형 진단기술 개발	유종신	09. 7. 10~14. 6. 30	21,815	미래창조과학부
2013년 우수기술탐색이전 · 공급 사업	배종성	13. 6. 1~13. 12. 31	8	산업통상자원부
펩티드항체를 이용한 고분해능 표적질량분석법 기반 혈액 단백질 정량분석	김진영	13. 6. 1~17. 5. 31	348	미래창조과학부
유/무기 융복합 소자의 구조 특성 및 전하 전달 메커니즘 규명 연구	이주한	09. 7. 1~14. 6. 30	580	미래창조과학부
막단백질의 고분해능 Electron Crystallography 구조 규명을 위한 초고전압 투과전자현미경 활용 분석기술 개발	박효남 (지원:현재경)	12. 9. 1~15. 2. 28	180	미래창조과학부
대기 중 미세먼지 내 수용성 유기탄소 성분의 물리화학적 특성 연구	김주애 (지원:윤혜온)	12. 9. 1~15. 2. 28	180	미래창조과학부

수탁사업 Commissioned Projects

단위 : 백만원

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
고자기장 및 극저온 환경에서의 물성측정 제어계측 기술 개발	이윤아 (지원:김동락)	12. 9. 1~15.2. 28	180	미래창조과학부
2013년 기술탐색이전사업	구중억	13. 6. 1~14. 4. 30	19	미래창조과학부
기능성 광결정체의 제조 및 물성 분석기술 개발	이명진 (지원:채원식)	12. 9. 1~15. 2. 28	180	미래창조과학부
해양바이오 연구 전문 분석	오세을 (지원:김대경)	12. 12. 1~15. 2. 28	67	미래창조과학부
해양미세조류 배양 및 새로운 응용기능성 물질 개발	임나래 (지원:김대경)	12. 12. 1~15. 2 . 28	66	미래창조과학부
신부전 진단 및 치료를 위한 NMR 기반 대사체/화학통계 기술 개발	황금숙	10. 6. 30~15. 6. 29	749	미래창조과학부
연구소 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업	황병상	13. 5. 1~16. 4. 30	450	산업통상자원부
항체의약품 물리적 화학적 특성분석시스템(항체바이오 베테개발을 위한 항체특성분석 기반기술 개발)	김현식	11. 6. 1~16. 4. 30	742	산업통상자원부
연구장비 엔지니어 양성사업	유경만	12. 7. 1~23. 7. 31	10,192	미래창조과학부
스핀-궤도 결합을 이용한 반금속 p-MRAM 기술	박승영	13. 6. 1~18. 5. 31	125	산업통상자원부
CO_2 지중저장 모니터링 기술 개발 및 현장 적용	이동호	12. 6. 1~20. 5. 31	6,121	미래창조과학부
나노자성입자를 이용한 스핀트로닉스 및 바이오 메디컬 응용	김해진	13. 7. 1~15. 6. 30	100	미래창조과학부
식품중 염화나프탈렌 및 염화파라핀 시험법 개발	서정주	13. 7. 1~14. 5. 31	120	식품의약안전처
토양 중 자연방사성 물질 분포실태 조사	한정희	13. 6. 12~13. 12. 6	65	환경부
Autonomous cooling technology at cryogenic temperature	최연석	13. 7. 29~15. 7. 28	200	기초기술연구회
단백질의약품 특성 분석법 고도화	김현식	13. 8. 1~14. 7. 31	30	㈜에이프로젠
오믹스기술을 활용한 암줄기세포 막단백질의 분자적 정체 규명	곽연주 (지원:정영호)	12. 9. 1~13. 8. 31	120	미래창조과학부
28 GHz 초전도 ECR 이온원 시스템 구축을 위한 핵심기술 개발	원미숙	13. 8. 1~14. 2. 28	250	미래창조과학부
저온초전도 사극자석 트리플렛 저온용기 상세 설계	최연석	13. 8. 1~14. 2. 28	70	미래창조과학부
생체 적합형 나노입자를 이용한 다광자 생체영상	권승해	13. 5. 1~13. 12. 31	100	기초과학연구원
'13년도 상반기 국가연구개발사업 예비타당성조사 연구장비의 구축비용 분석	유경만	13. 8 .22~13. 11. 13	18	기획재정부

2013 연구사업 수행현황

Research Projects in 2013

수탁사업 Commissioned Projects

단위 : 백만원

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
대사증후군 예측/제어를 위한 대사체 프로파일링 및 대사기전 연구	황금숙	13. 9. 1~18. 8. 31	475	미래창조과학부
메타볼로믹스와 생체영상 융합연구를 통한 심혈관계 질환의 다중진단 및 치료기술 개발(통합 대사체 연구기반 바이오 마커 발굴 및 융합 영상진단기술 개발)	황금숙	12. 7. 27~18. 7. 26	12,000	기초기술연구회
대사체학을 이용한 심부전증의 발병기작 및 진단법 개발	홍영식 (지원:홍관수)	12. 9. 1~17. 8.31	750	교육부
극한환경의 고세균 신균주 분리 및 생물자원화	노성운	12. 9. 1~15. 8.31	163	교육부
자가면역성 심근염 동물모델에서 생체 자기공명영상을 활용한 면역세포 침윤거동 연구	홍관수	11. 9. 1~14. 8. 31	597	미래창조과학부
에너지저장용 금속-유기고분자 결합기술 개발 및 응용	진종성	11. 7. 1~14. 6. 30	1,714	산업통상자원부
초저온 생분자시료 고상화기술 개발	정현석	13. 9. 17~19. 2. 28	825	미래창조과학부
연구장비 전문교육기관 지원	이정민	13. 8. 1~23. 7. 31	2,278	미래창조과학부
파킨슨병 동물모델에서의 전자현미경을 이용한 LRRK2 억제제 유효성 평가 연구	권희석	13. 10. 17~16. 10. 16	300	미래창조과학부
최신 프로테옴 분석기술을 이용한 Thermococcus onurineus NA1의 고효율 수소 생산균주 제작	정영호	09. 7. 1~14. 6. 30	350	국토해양부
고해상도 온도계측용 열화상카메라 개발	이계승	13. 6. 1~15. 5. 31	160	산업통상자원부
열화구조 분석 및 내구성 향상 연구	이석훈	11. 9. 1~21. 8.31	970	산업통상자원부
자성나노입자 조영제 기반 자기공명영상을 이용한 심근염 진단	홍관수	11. 11. 1~14. 10. 31	240	보건복지부
2차원 나노결정 및 나노박막의 다기능 복합화 연구를 위한 교류활동	홍웅기	13. 11. 11~14. 7. 10	8	기초기술연구회
표적지향형 단백질 나노입자의 독성 및 생체동태 특성분석	조지현	13. 10. 15~14. 10. 14	60	기초기술연구회
저전력 반금속 스핀 신소재 개발	박승영	13. 6. 1~18. 5. 31	125	산업통상자원부
NBIT 융합기술 기반 생체 인산화 신호체계제어 연구	정영호	12. 7. 27~18. 7. 26	2,400	기초기술연구회
적외선 광기계 초정밀 가공기술 개발	장기수	11. 12. 15~14. 10. 14	450	기초기술연구회
인체 감염형 노로바이러스의 신속농축, 검출키트 개발 (식중독 바이러스 감염성 마커 및 장비 분석)	권요셉	13. 12. 16~15. 12.15	2,460	기초기술연구회
고감도 휴대용 유해가스 측정장치 개발(휴대용 유해가스 측정장치 개발)	김현식	13. 12. 16~15. 12. 15	2,800	기초기술연구회
갈색지방의 지방연소 촉진을 통한 항비만 신약개발	조영욱	13. 12. 12~14. 6. 11	30	기초기술연구회

2013 첨단 연구장비 도입 및 성능 개선 실적

	장비명	관련부서
첨단 연구장비 도입 실적 * 기준 : 도입가격 1억원 이상	구조분석용 수차보정 전자현미경	전자현미경연구부
	비행시간이차이온질량분석기(TOF-SIMS)	부산센터
	700 MHz NMR spectrometer	자기공명연구단
	FT-ICR 질량분석기 Cart 업그레이드	질량분석연구부
	Stable Isotope Ratio Mass Spectrometer	환경과학연구부
	MALDI Hybrid Tandem Mass Spectrometry	질량분석연구부
	초고속 QTOF 질량분석기	질량분석연구부
	Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometer	강릉센터
	400 MHz NMR spectrometer(2012년 도입)	자기공명연구단
	LEBT 빔 진단 시스템	부산센터
	개별환기청정사육장비	광주센터
	MALDI TOF Mass Spectrometer	서울센터
	안정동위원소질량분석기(Stable Gas Isotope Mass Spectrometer)	환경과학연구부
	ICP-MS	환경과학연구부
	MALDI Imaging Sample Preparation System	서울센터
	EPR Spectrometer	제주센터
	Ultracentrifuge System	생명과학연구부
	개별환기청정사육장비(Individual ventilated cage system)	광주센터
	시분해능 루미네선스 측정장치	환경과학연구부
	Multi-Angle Light Scattering System(다각 광산란 검출 시스템)	자기공명연구단
	마그넷 전원 공급장치	물성과학연구부
	중적외선 카메라	첨단장비개발사업단
	Pulse shaping system	서울센터
	단백질 서열분석기(protein sequencer)	생명과학연구부
	LEBT용 전자석 시스템-고정도 전원장치 시스템	부산센터
	Protein synthesizer(단백질 합성기)	자기공명연구단
	TOF/TOF upgrade system	서울센터
	이차이온질량분석기의 장비제어시스템	부산센터
	Spectrum Camera CCD set	춘천센터
	Amino acid composition analysis system	서울센터
	다체널가스비례계수기	환경과학연구부
첨단 연구장비 성능 개선 실적 * 기준 : 성능개선 비용 0.5억원 이상	FT-ICR 질량분석기 Cart 업그레이드	질량분석연구부
	마그넷 전원 공급장치	물성과학연구부
	이차이온질량분석기의 장비제어시스템	부산센터
	Spectrum Camera CCD set	춘천센터
	다체널가스비례계수기	환경과학연구부
	탈착전기분무이온화장치	질량분석연구부
	Intensified CCD detector	광주센터
	미량기체자동농축장치	환경과학연구부
	초고속 QTOF 질량분석기 업그레이드	질량분석연구부
	Super-Sensitive Detector Up-grade of Laser Confocal Scanning	광주센터
	심 자외선 레이저 시스템	광주센터

연구원 설립 이후 최대 규모의 대형사업에 도전하고 있습니다

한국기초과학지원연구원의 'KBSI인상'은 매년 연말에 지난 1년 간 창의적이고 수월적인 성과 창출을 통해 대외적으로 기관의 명예를 높인 직원을 선정해 수여하는 상이다. 2013년도 'KBSI인상'에는 자기공명연구단 홍관수 단장이 수상자로 선정됐다. 홍관수 단장은 연구원 설립 이후, 최대 규모의 대형 연구사업으로 추진중인 '국가분자이미징센터 구축' 사업을 사업책임자로서, 기획 · 추진 하였으며, 생체이미징 연구분야에서 괄목할 만한 연구성과로 연구원의 위상 제고에 크게 기여했다.

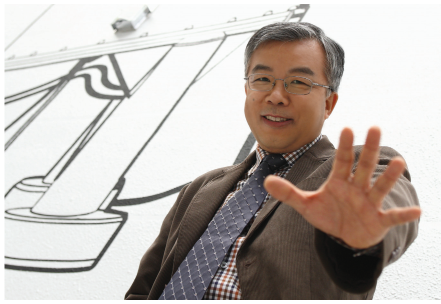
자기공명연구단 홍관수 단장

Q1. '2013 KBSI인상' 수상에 대한 소감이라면?

A. 먼저 직원 분들께 감사드립니다. 받고 싶었던 상이기는 했는데, 막상 '2013 KBSI인상'을 수상하고 보니까 좀 벅차다는 생각을 하게 됩니다. '이제 어떤 기여를 해야 되나' 하는 의무감이랄까요? 최근에 좋은 논문 성과와 국가분자이미징센터 구축사업의 예타 대상 선정으로, 이제 받을 기회가 오지 않았나 하는 일종의 자만심이 있었던 것이 사실이었거든요. 이번 수상은 이제 초심으로 돌아가서 내공을 키우는데 집중해야겠다는 마음을 다잡는 계기가 되었습니다. 모든 직원들이 수여하면서 축하해주는 상이라 특별한 상으로 받아들이고, 주위에서 많은 분들의 도움이 없이는 불가능한 수상이기에 더욱 감사한 마음입니다.

Q2. 그동안 수행했던 연구분야를 간단히 소개해 주신다면?

A. 고체 NMR을 이용한 고체 물성분석으로 박사학위를 받았는데, 2000년부터 2년 동안 미국에서 박사후연수를 하면서 생체 MRI 분야로 연구방향을 변경하게 되었습니다. 지금 생각해 보면 이 기회를 잘 잡았다고 봅니다. 물론 처음 5년 정도는 전혀 다른 분야로의 접근이라 논문 한 편 읽는 것이 쉽지 않았지만, 새로운



분야를 경험하고 내 자신의 인생을 개척한다는 마음으로 다가가는 것이 한편으로는 좋았습니다. 10년 정도 하니까 '갈 수 있겠다'는 생각을 하게 되더라고요. 그러면서 자연스럽게 연구성과도 나오고, 잘 맞는 공동연구 파트너도 생기게 되었죠. 전체적인 연구 방향은, 질병 진행과정에서 일어나는 일들을 어떻게 조기에 영상으로 발견하고 치료할 수 있는 가능성을 확보하느냐 하는 것입니다. 특정 질환세포 표적 기능의 융합영상(MR/NIR/PET 등) 조영제를 이용하여 세포실험에서 검증하고 생체 동물실험으로 구현하여, 임상 가능성을 제공하는 방향으로 연구를 진행하고 있습니다. 그 과정에서 임상 가능성이 있는 새로운 진단 조영제를 개발하여 경제적인 효과로도 나타나기를 기대합니다.

Q3. 앞으로의 연구계획이라면?

A. 두 가지 방향에 역점을 두고 연구를 진행하고자 합니다. 하나는, 모든 질병 특히 면역질환에 필수적으로 개입하는 주요 면역세포들의 생체 거동을 제어하면서 생체영상 추적으로 질병을 이해하고자 하는 것이고, 다른 하나는 특정 질병세포에 특이적인 단백질(또는 펩타이드)을 표적으로 한 고감도 융합영상(MR/NIR/PET) 조영제를 개발하여 임상에 적용시키는 일을 하고자 하는 것입니다. 나노/바이오 기술을 접목한 생체융합영상을 산·학·연·병 공동으로 발전시키고, KBSI가 분자이미징 연구의 구심점 역할을 할 수 있도록 하고자 합니다.

Q4. 사업책임자로서 추진한 '국가분자이미징센터 구축' 사업이 2013년에 예비타당성조사 대상 사업으로 선정되었는데 그동안의 성과와 앞으로의 계획은?

A. 국가분자이미징센터 구축사업은 총 2,863억원이 투입되는 사업으로 이미징 장비 구축비 1,920억원, 이미징 장비 개발비 180억원, 건설/부지/운영비 763억 원으로 추진하고 있는데, 현재 예비타당성조사가 진행 중입니다. 사업 수행 성공까지를 3단계로 나누면, 1단계가 예비타당성조사 대상 사업 선정, 2단계는 예비 타당성조사 통과, 3단계는 사업비 확보라고 할 수 있을 것입니다. 그러면 현재 2단계 중간 정도까지 와 있고, 5월 말경에 예비타당성조사 통과 여부가 결정되는데, 예타 대응을 잘 수행해서 성공하기를 기대하고 있습니다. 그 다음에는 6~7월경에 미래부를 경유하여 기재부, 국회로 이어지는 내년 예산확보과정의 험난한 3단계 마지막 봉우리가 기다리고 있습니다. 국가분자이미징센터 구축사업이 우리 기관 역사상 가장 큰 사업으로 추진 중인데, 구축 예정인 총 장비가격이 현재 우리 기관이 보유하고 있는 총 장비보다 더 크다고 보면 되겠습니다.

Q5. 과학자로 살아온 삶에서 가장 큰 보람과 주요 업적이라면?

A. 생체이미징 분야를 새로운 연구방향으로 정하고 10년 이상의 기간 동안 매진한 결과, 가장 큰 성과로 나타난 것은 2012년에 소개된 Circulation 논문(IF = 15.202; Noninvasive assessment of myocardial inflammation by cardiovascular magnetic resonance in a rat model of experimental autoimmune myocarditis. *Circulation* 2012;125(21);2603-2612)이라고 생각합니다. 저의 연구 역사에 한 획을 긋는 성과라고 자부하고 있고, 스스로도 일종의 자신감을 갖게 되는 계기가 되었습니다. 그 성과로부터 이어져서 이번에 'KBSI인상' 수상까지 오게 되었다고 봅니다.

Q6. 2012년 5월 심근염 조기진단기술 개발, 그리고 2013년 7월 약물전달기술 개발로 생물학연구정보센터(BRIC)에 '한국을 빛낸 사람들'로 소개되셨는데, 기술 개발 내용과 소감은?

A. '한국을 빛낸 사람들(한빛사)'에 소개된 것이 이번이 두 번째입니다. 첫 번째가 2012년 Circulation 논문(IF = 15.202; 2012;125(21);2603-2612) 성과로, 이번에는 J Am Chem Soc 논문 (IF = 10.677;2013;135(31);11657-11662) 성과로 소개되었습니다. 청년층 돌연사나 만성 심부전의 주요 원인 중 하나인 심근염을 조기진단할 수 있는 자성/형광 나노조영제를 이용한 MRI 영상 기술을 서울성모병원, 하버드의대 등과의 공동연구로 개발하여 2012년에 소개되었고, 형광 기능이 도입된 특정 암세포 표적 항암제를 합성하고 세포 및 생체영상 실험을 통하여 새로운 약물전달체를 고려대와 공동으로 개발하여 2013년에 '한빛사'에 소개가 되었습니다. 최근 관심을 두고 연구 중인, 면역세포 생체추적영상 기술과 테라노스틱스(theranostics, 진단/치료) 기술을 임상으로 가져가기 위한 새로운 단초를 제공했다는 점에서 그 의의가 있다 하겠습니다.

KBSI Annual Report 2013
한국기초과학지원연구원 2013 연보

2013 연보편찬위원회

위원장 강재윤(대외협력실장)
위 원 이경복(생명과학연구부)
봉연식(환경과학연구부)
전철호(물성과학연구부)
김환욱(전자현미경연구부)
이계승(첨단장비개발사업단)
유은경(자기공명연구단)
방 글(질량분석연구부)
나윤철(서울센터)
홍태은(부산센터)
김동우(NFEC 장비심의팀장)
박민순(대외협력실)
간 사 김강훈(대외협력실)

발행인 정광화
발행일 2014년 4월
서지등록번호 KBSI-2014-1520-0022-0356
기획 · 편집 2013 연보편찬위원회
디자인 · 인쇄 (주)인커뮤니케이션즈

WITH KBSI

대덕본원 및 지역센터 연락처 Contact Information

대덕본원 Daedeok Headquarters

융합바이오 분야, 프로테오믹스 분야, 전자현미경 분야, 나노물성 분야, 장비개발 분야
305-806 대전광역시 유성구 과학로 169-148
I **Tel.** 042. 865. 3500 I **Fax.** 042. 865. 3404

오창본원 Ochang Headquarters

자기공명 분야, 생체이미징 분야, 질량분석 분야, 프로테오믹스 분야, 동위원소분석 분야, 연대측정 분야
363-883 충청북도 청원군 오창읍 연구단지로 162
I **Tel.** 043. 240. 5021 I **Fax.** 043. 240. 5059

서울센터 Seoul Center

메타볼로믹스 분야, 환경분석 분야, 다차원분광분석 분야
136-713 서울특별시 성북구 인촌로 74 고려대학교 자연캠퍼스 내
I **Tel.** 02. 920. 0700 I **Fax.** 02. 920. 0708

부산센터 Busan Center

표면물성 분야, 하이테크 부품소재 분야
618-230 부산광역시 강서구 과학산단 1로 60번길 30
I **Tel.** 051. 974. 6102 I **Fax.** 051. 974. 6116

대구센터 Daegu Center

첨단기능소재 분야
702-701 대구광역시 북구 대학로 80 경북대학교 공동실험실습관
I **Tel.** 053. 959. 3404 I **Fax.** 053. 959. 3405

광주센터 Gwangju Center

퇴행성질환재생 분야
500-757 광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 내
I **Tel.** 062. 530. 0890 I **Fax.** 062. 530. 0519

전주센터 Jeonju Center

나노구조분석 및 특성평가 분야
561-180 전라북도 전주시 덕진구 건지로 20 전북대학교병원 내 생명과학관
I **Tel.** 063. 270. 4306 I **Fax.** 063. 270. 4308

춘천센터 Chuncheon Center

생체영상 분야
200-701 강원도 춘천시 강원대학길 1 강원대학교 집현관 내
I **Tel.** 033. 250. 7275 I **Fax.** 033. 255. 7273

순천센터 Suncheon Center

나노신소재 분야
540-950 전라남도 순천시 중앙로 255 순천대학교 내 공동실험실습관
I **Tel.** 061. 752. 8154 I **Fax.** 061. 752. 8156

강릉센터 Gangneung Center

나노물성영상 분야
120-702 강원도 강릉시 죽헌길 7 강릉원주대학교 내 공동실험실습관
I **Tel.** 033. 640. 2896 I **Fax.** 033. 640. 2895

제주센터 Jeju Center

해양바이오 분야
690-140 제주시 첨단로 213-3 첨단과학기술단지 스마트빌딩 1층
I **Tel.** 064. 800. 4921 I **Fax.** 064. 805. 7800

서울서부센터 Western Seoul Center

나노, 바이오, 의약학 융복합 분야
120-750 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 이화여자대학교 종합과학관 현대자동차동 DB 102호
I **Tel.** 02. 3277. 5953 I **Fax.** 02. 3277. 5954

Challenging People for Change

Towards the world beyond Korea!

Korea Basic Science Institute is

actively running at the center of change

KBSI 한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

305-806 대전광역시 유성구 과학로 169-148

Tel. 042. 865. 3500 | Fax. 042. 865. 3404 www.kbsi.re.kr