KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

ANNUAL REPORT 2014

한국기초과학지원연구원
KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

305-806 대전광역시 유성구 과학로 169-148
Tel. 042.865.3500 Fax.042.865.3404 www.kbsi.re.kr

Towards the world beyond Korea! Korea Basic Science Institute is actively running at the center of change.

www.kbsi.re.kr

KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

ANNUAL REPORT 2014

CONTENTS

2014

2014 KBSI 주요성과 10선

연구분야

인간 줄기세포로 치매 뇌 구현 세포모델 세계 최초 개발

한국과학기술총연합회 주관, 2014년 올해의 10대 과학기술 뉴스 선정

인간신경줄기세포의 3차원 분화를 통해 알츠하이머 환자 뇌의 병리학적 특징을 구현한 실험모델 개발

Nature誌 게재
(IF= 42.351, '14. 10. 12)
오창본원 질량분석연구부 김영혜 박사
(미국 하버드 의대 공동연구)

연구분야

강유전 산화물 계면의 전기화학적 현상 세계 최초 규명

원자구조와 계면현상을 동시에 관찰하는 획기적 분석방법 개발

Nature Materials誌 게재
(IF= 36.425, '14. 10. 24)
대덕본원 전자현미경연구부 김영민 박사
(미국 오크리지 국립연구소 공동연구)

연구분야

우울증에서 스트레스 회복력을 시각적으로 규명

쥐의 뇌에서 분자생물학적 스트레스 현상을 영상화함으로써, 뇌의 스트레스 회복력(Stress Resilience)을 측정 성공

Molecular Psychiatry誌 게재
(IF= 15.147, '14. 10. 21)
춘천센터 허송욱 박사팀

경영 및 기타 분야

서울서부센터 개소식 개최

나노 · 바이오 · 의약(NBPT) 융복합 연구기반/이화여자대학교내 설치(7. 1)

경영 및 기타 분야

뇌연구 및 생체영상 연구를 위한 'MRI연구동' 준공식 개최

인간 뇌기능 연구를 위한 3 T(테슬라) 휴먼 MRI, 도입예정인 7 T 연구용 휴먼 MR 등 총 15종 첨단연구장비 보유

TOP 10

경영 및 기타 분야

2014 청소년 과학문화산업 교육기부대상 수상

- 대외 포상 수상
  - 2014 제3회 대한민국 교육기부 대상 기관부문 수상(교육부 주관)
  - 유성구 꿈나무과학멘토사업 부문 유성구청장상 수상

경영 및 기타 분야

국산연구장비 개발 및 기업지원 실용화 촉진기반 확보

- '첨단연구장비 개발 및 실용화 지원사업 공청회' 개최(10. 18)
- '첨단연구장비 개발 및 실용화 지원사업' 신규 수주(5개년, 280억원)

경영 및 기타 분야

분석지원 품질경영 강화를 위한 국제 품질경영시스템 ISO 9001 인증 획득

전주센터, 오창본원 질량분석연구부

- 분석지원장비에 대해 엄격한 검교정 관리 및 분석지원단계체계화 및 최적의 시스템 구축
- 재료분석, 단백질 의약품 특성분석 지원 신뢰성 향상 및 고객만족 경영기반 강화

경영 및 기타 분야

글로벌 협력체계 구축 및 인프라 확충

- 한국–싱가포르 BTI 글리코믹스 분야 : 아시아 지역 연구 협력을 본격화(2. 12)
- 한국–UAE간 석유 · 가스소재 분야 : 석유대학(Petroleum Institute)과 석유가스소재 분야, 나노촉매 연구분야 상호협력 기반 마련(9. 16)
- 제 3회 분석과학 국제컨퍼런스 개최 (11. 20~21, 기초지원(연) 대덕본원)
  - 메타볼로믹스(대사체학) 등 10개 분야, 세계 6개국 석학 등 398명 참가

경영 및 기타 분야

중소기업에의 기술이전

대표적 기술이전

- 광촉매 재료 대량생산기술 이전 :
  - 이전업체 : 센텍(주)(1. 27 계약체결)
- 극저온 냉동기를 이용한 온도센서 교정 기술 이전 :
  - 이전업체 : 윤슬(주)(9. 22 계약체결)
- 노로바이러스 검출 기술 이전 :
  - 이전업체 : (주)솔젠트(12. 23 계약체결)

인사말

MESSAGE

“ 창조경제에 기여하는 **KBSI**,
국민 행복을 지키는 **KBSI**

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

2014년도에 KBSI는 고객 · 소통 · 창조 · 청렴의 4대 핵심가치를 기반으로 주요임무인 첨단 연구장비와 우수한 연구인력을 바탕으로 기초연구 플랫폼으로의 역할을 충실히 수행해 왔으며, 이러한 결과 많은 우수한 성과를 이루어 내었습니다.

과학기술총연합회가 선정한 '올해의 10대 과학기술 뉴스'에서 김영혜 박사의 '인간줄기세포로 치매 뇌 구현 세포모델 세계 최초 개발' 성과가(네이처지 게재) 1위로 선정되었습니다. 또한 김영민 박사의 '강유전 산화물 계면의 전기화학적 현상 세계 최초 규명' 및 허송욱 박사의 '우울증에서 스트레스 회복력을 시각적으로 규명' 등이 세계 유수 학술지에 게재되어 우수한 연구성과가 어느 때보다 많은 해였습니다.

KBSI는 창조경제 실현이라는 국정과제 임무에 충실하기 위해 중소기업 및 국가 · 사회 문제 해결을 위한 분석지원에 많은 역점을 두었습니다. 생물재난 등의 국가 · 사회 현안의 적극적 해결을 위한 분석기술의 개발 및 확산을 통해 국민의 안전한 삶에 기여하였습니다.

2014년도 분석지원에서 5,632명의 이용자들이 약 14만여 개의 시료를 분석하였고 이중 중소기업의 이용자 수가 20 %를 차지하였습니다. 중소기업으로의 기술이전 실적은 총 10건, 기술이전료 5억원으로 전년도에 비해 약 54 % 증가하였습니다. 이밖에 25개 파트너 기업 운영, 중소기업 멘토링사업 등 우리가 가진 분석기술과 노하우를 중소기업에게 제공하는 다양한 활동을 펼쳤습니다.

또한 고객편의성과 분석지원 신뢰도를 향상하기 위해 ISO 9001 인증 획득 등 분석지원 품질관리 체계를 정립하고 장비개발과 기술지원을 집중적으로 추진하였습니다. 인터넷으로 장비검색에서 이용료 결제, 분석지원 관리 기능까지 편리하게 이용할 수 있도록 온라인 분석지원 시스템인 USE 웹사이트를 개발하였고, 2015년 초에 오픈할 예정입니다.

KBSI는 지난 26년간 첨단연구장비를 활용하여 대학 중심의 연구지원과 공동연구를 성실히 수행하였고, 그동안의 역량을 바탕으로 연구장비와 분석기술을 독자적으로 연구하고 개발하는 새로운 임무를 부여받게 됩니다. 이를 통해 독자적이고 창의적인 연구활동을 펼쳐 나가게 됩니다.

앞으로도 KBSI는 모든 역량을 결집하여 기본 임무에 충실하면서 창조경제에 기여하고 국민과 사회의 행복과 안전을 지키는 출연(연)으로 더욱 발전해 나갈 수 있도록 최선의 노력을 다해 나갈 것입니다.

2015년 1월 한국기초과학지원연구원 원장 정광화

연혁

HISTORY

1988 1999

1988.08 ● 한국과학재단 부설 '기초과학연구지원센터' 설립

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

1999. 05 ● '기초과학지원연구소' 법인 설립

1999. 12 ● 전주센터 설치

2000 2005

2001. 01 ● '한국기초과학지원연구원'으로 기관명칭 변경

2001. 11 ● 춘천센터 설치

2005. 05 ● 순천센터 설치

2005. 10 ● '국가핵융합연구소' 부설기관 설치

2006 2014

2006. 04 ● 오창센터 설치

2006. 05 ● 강릉센터 설치

2008. 04 ● 제주센터 설치

2009. 03 ● 충남대학교 공동 '분석과학기술대학원' 설립

2009. 08 ● '국가연구시설장비진흥센터' 설치

2012. 12 ● 서울서부센터 설치

비전 및 목표

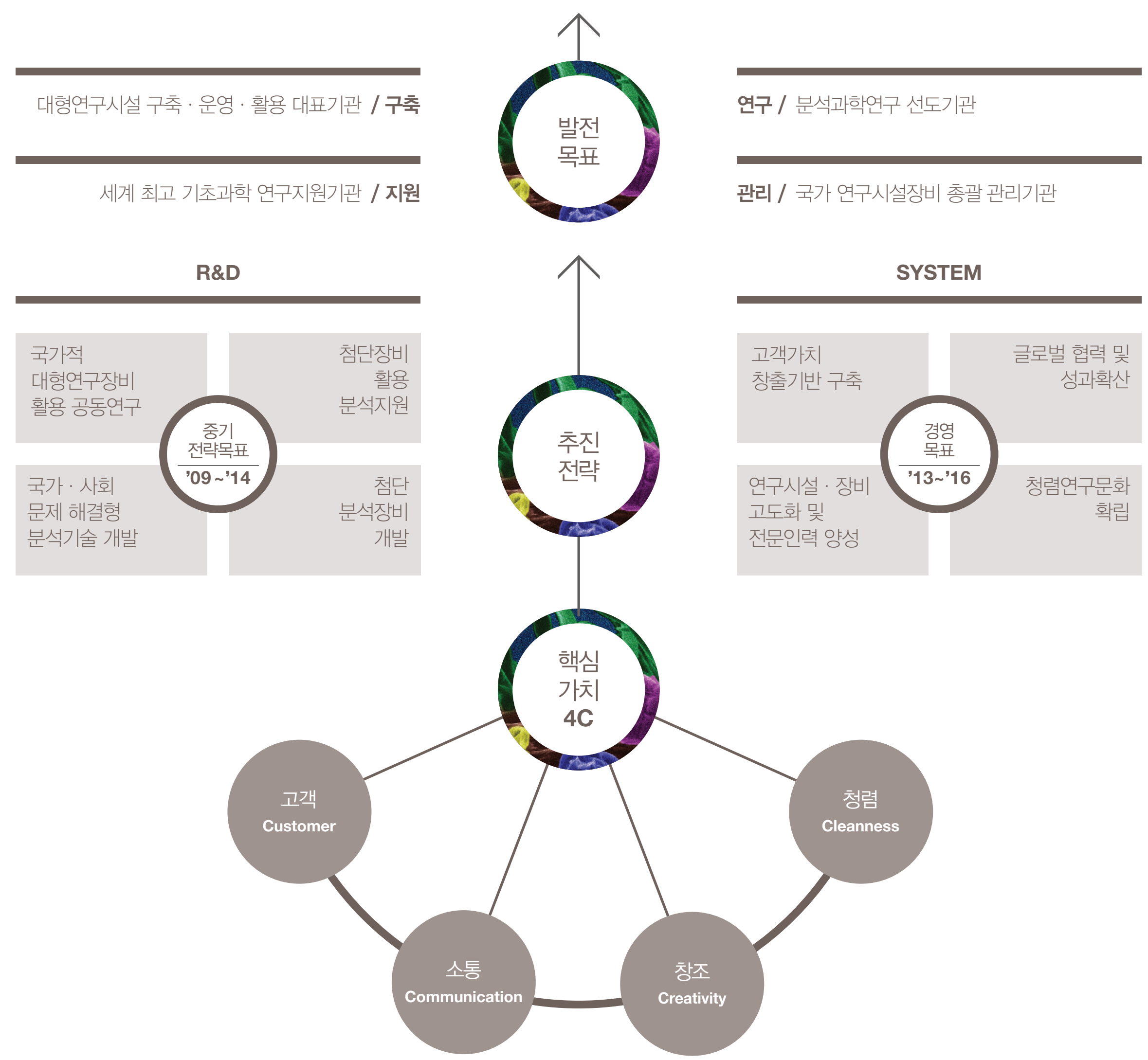
VISION & GOAL

비전

세계 일류의 열린 기초연구 인프라 기관
Open World-class Institute, KBSI

임무

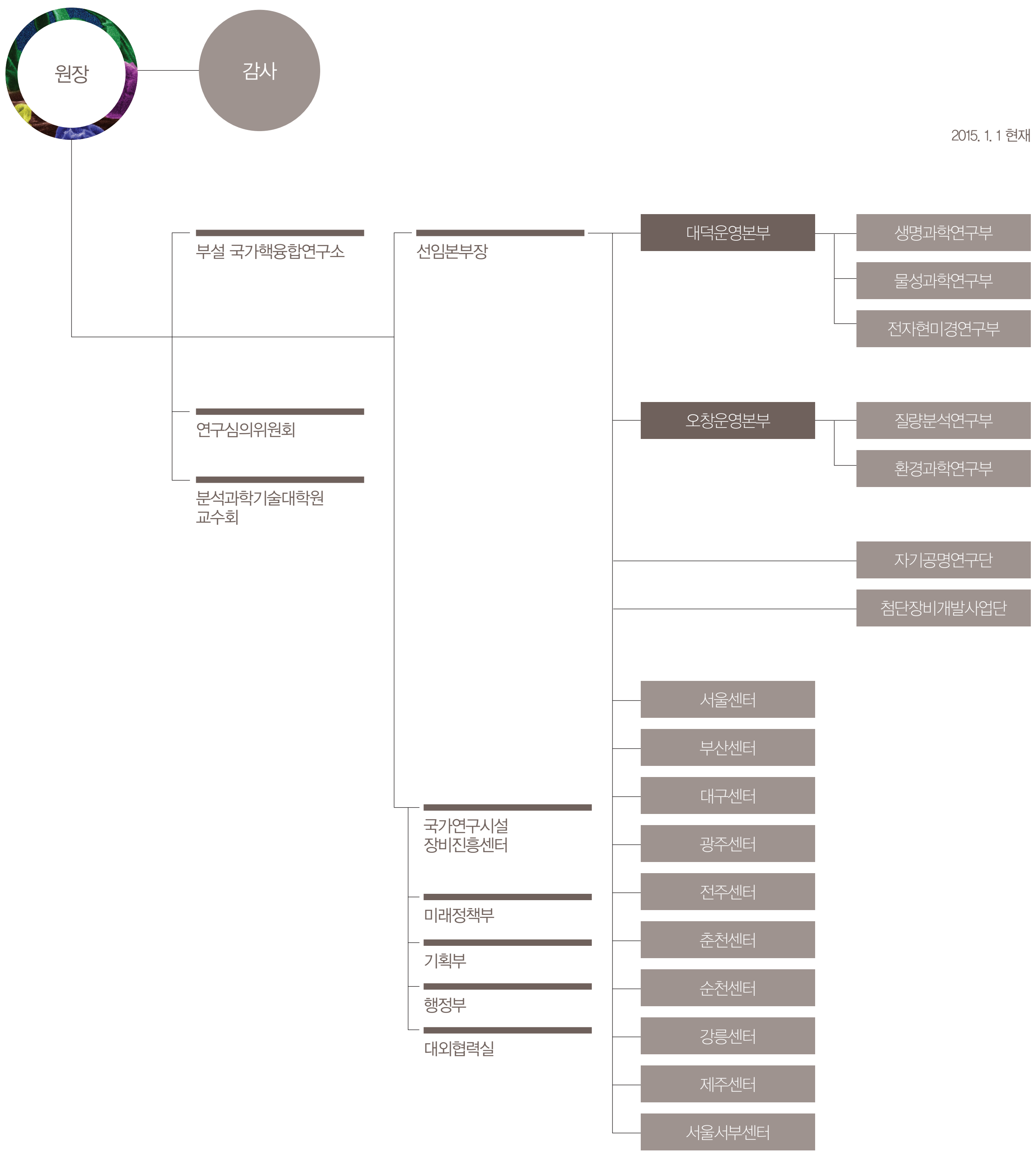
기초과학 진흥을 위한 연구시설장비 및
분석과학기술 관련 연구개발, 연구지원 및 공동연구 수행



조직도

ORGANIZATION

2015. 1. 1 현재



인력, 장비 및 예산 현황

PERSONNEL, EQUIPMENT AND BUDGET

2014. 12. 31 현재

인력현황

단위 : 명

연구직	기술직	행정직	분석직	합계
142	51	47	1	241

※ 임원 1인 연구직에 포함

장비현황

단위 : 백만원

구분	대덕 본원	오창 본원	지역센터										합계
			서울	부산	대구	광주	전주	춘천	순천	강릉	제주	서울서부	
장비	155점	144점	76점	59점	22점	51점	22점	20점	11점	16점	10점	29점	615점
금액	53,275	51,966	20,077	17,432	6,207	12,580	6,984	5,797	2,526	3,633	2,795	15,343	198,615

※ 기준 : 도입가격 3천만원 이상

예산현황

단위 : 백만원

수입

구분	금액
정부출연금	**79,542**
1. 기관운영비	14,781
2. 주요사업비	46,661
3. 시설비	18,100
4. 차입금 상환	-
자체수입	**23,171**
1. 정부수탁	15,520
2. 민간수탁	222
3. 기타연구사업	-
4. 기술지원	6,519
5. 기술료	120
6. 기타	790
합계	**102,713**

지출

구분	금액
인건비	**17,258**
1. 총액인건비	14,791
2. 법정부담금	1,281
3. 퇴직급여충당금	1,186
연구직접비	**62,139**
1. 주요사업비	46,661
2. 정부수탁	11,500
3. 민간수탁	170
4. 기타연구사업	-
5. 기술지원	3,808
경상운영비	**5,096**
시설비	**18,100**
기타	**120**
합계	**102,713**

KBSI 네트워크

KBSI NETWORK

1

대덕본원 / 바이오EM, 나노EM, 극한물성, 생물재난, 기술지원, 나노표면분석, 초정밀 가공

2

오창본원 / 질량분석, 생체영상, 분자구조 분석, 연대측정, 미량원소분석

3

서울센터 / 환경분석

4

부산센터 / 소재표면, 물성분석

5

대구센터 / 첨단기능성 융합소재

6

광주센터 / 퇴행성질환연구

7

전주센터 / 나노구조 및 탄소기반 소재분석 특성 평가

8

춘천센터 / 생체영상

9

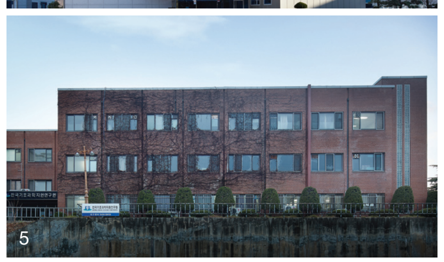
순천센터 / 에너지환경 · 분석연구


1


4


7

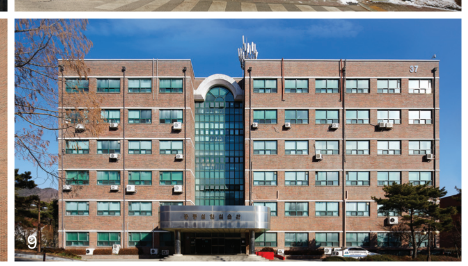

2


5


8


3


6


9

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

10

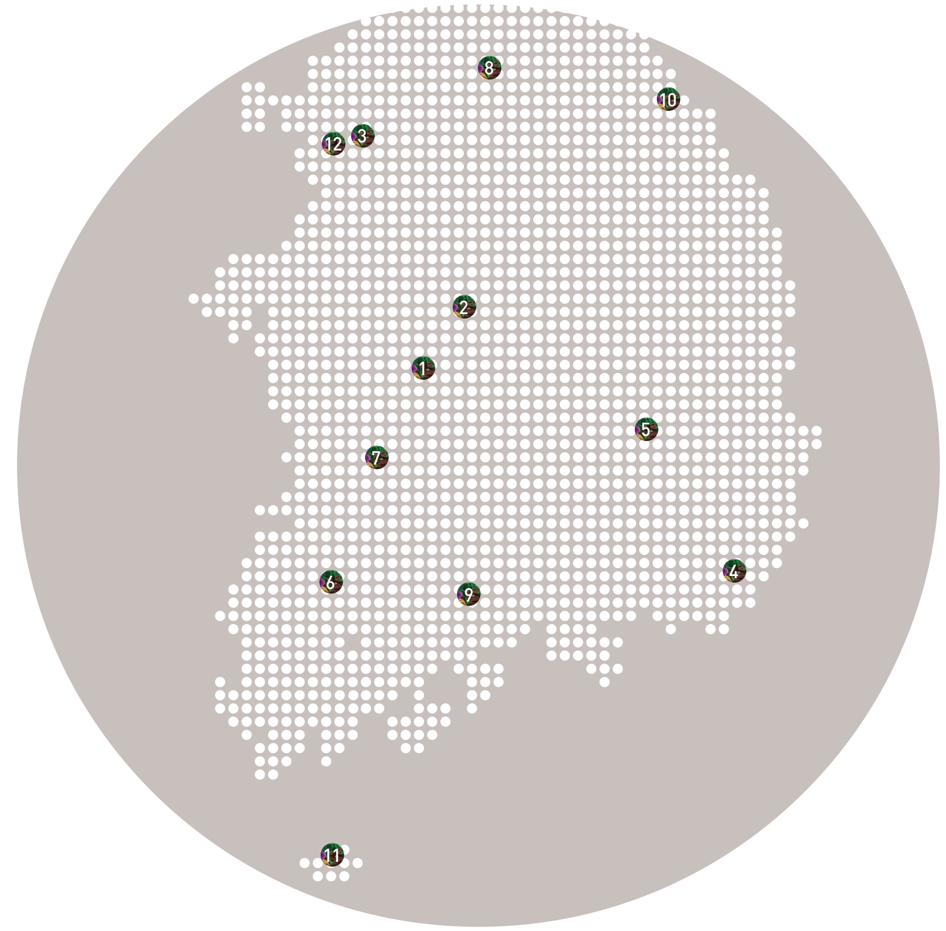
강릉센터 / 나노물성영상

11

제주센터 / 해양바이오

12

서울서부센터 / 메타볼로믹스, 에너지 · 환경소재 · 시스템분석연구




10


11


12

2014 내비게이션

2014 KBSI NAVIGATION

분석지원 건수(건)

17,039

분석지원 시료수(개)

139,508

분석지원 이용자수(명)

5,632

한국기초과학지원연구원은 세계적인 첨단 연구장비와 우수한 연구인력을 기반으로 연구지원과 공동연구를 수행하는 기초연구 플랫폼입니다.

대덕, 오창 본원과 전국 10개의 지역센터 네트워크를 기반으로 세계 수준의 분석지원 서비스를 제공하고 있으며, 국가 연구장비시설을 총괄 관리하고 분석과학기술 인력을 양성하며 기초연구 인프라의 효율적인 관리와 활용에 기여하는 등 국가과학기술 발전에 중추적인 역할을 다하고 있습니다.

KBSI는 세계 수준의 인프라로 우수한 성과를 창출하고 있으며, 신개념 장비를 기획하고 개발하며 최고의 분석과학기술을 기반으로 국민건강과 행복을 지키는 연구성과를 거두어가고 있습니다.

또한, 중소기업 맞춤형 기술지원으로 창조경제 실현에 기여하고 있습니다.

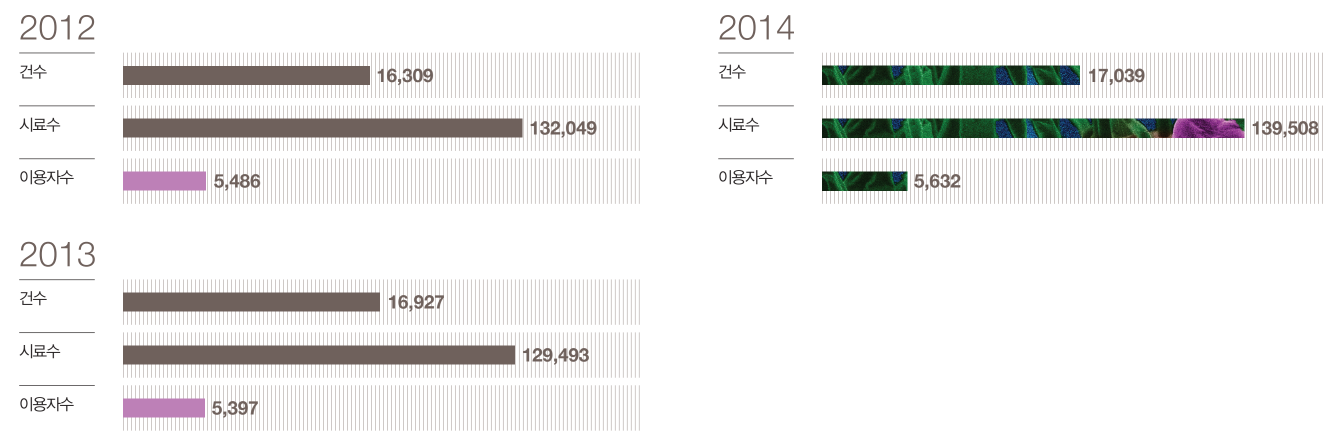
기초연구의 튼튼한 플랫폼 위에서 우리의 끊임없는 도전과 열정으로 대한민국 과학기술의 미래를 만들어갑니다.

2014 KBSI 연보는 많은 연구성과와 분석지원 성과를 종합적으로 보여주어 연구원의 미래의 연구방향과 새로운 사업추진을 위한 기초자료로 활용됩니다.

KBSI가 연구장비의 국가기관으로 확고히 자리매김하여 노벨상과 창조경제를 견인하는 데에 큰 역할을 할 수 있도록 여러분들의 관심과 성원을 부탁드립니다.

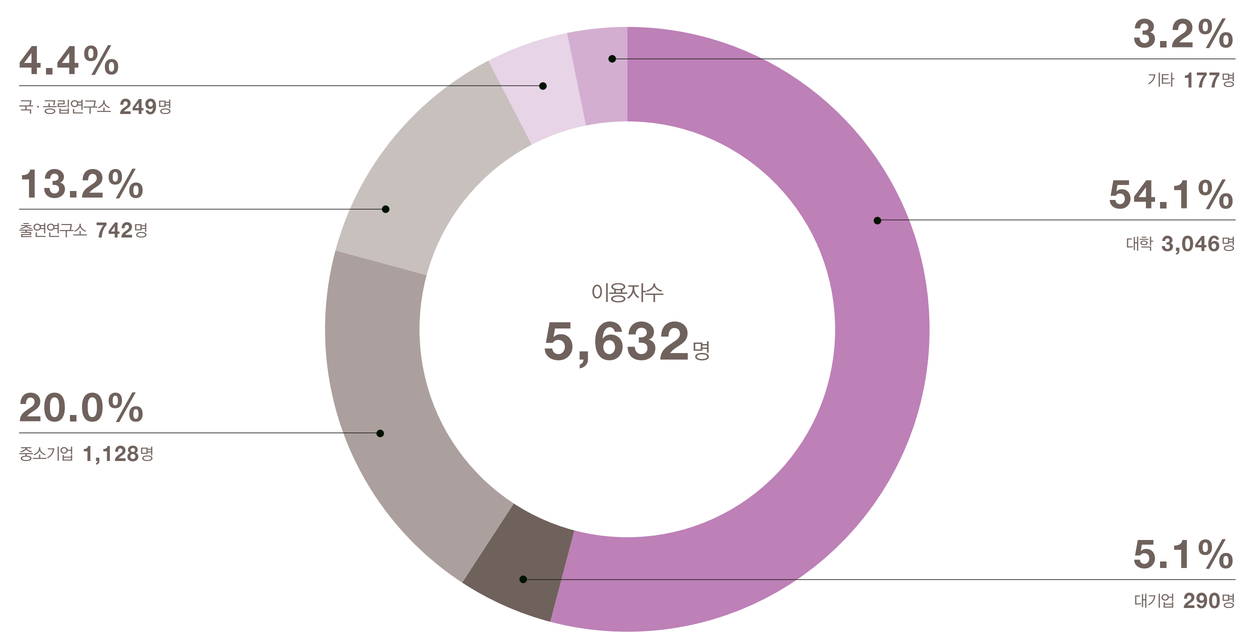
연도별 분석지원 현황

단위 : 건, 개, 명



2014 분석지원 이용자 분포 현황

단위 : 명



논문실적

단위 : 편

2014

총 논문수	465
SCI 논문수	423
유수논문	52

외부이용자 논문실적

단위 : 편

2014

총 논문수	629
SCI 논문수	493
유수논문	87

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

저자 유형별 논문실적

단위 : 편

2014

주저자	125
교신저자	84
공저자	253

연구원 1인당 연구비 현황

단위 : 백만원

2014

수탁연구비	189
출연금 및 수탁연구비	293

특허실적

단위 : 건

2014

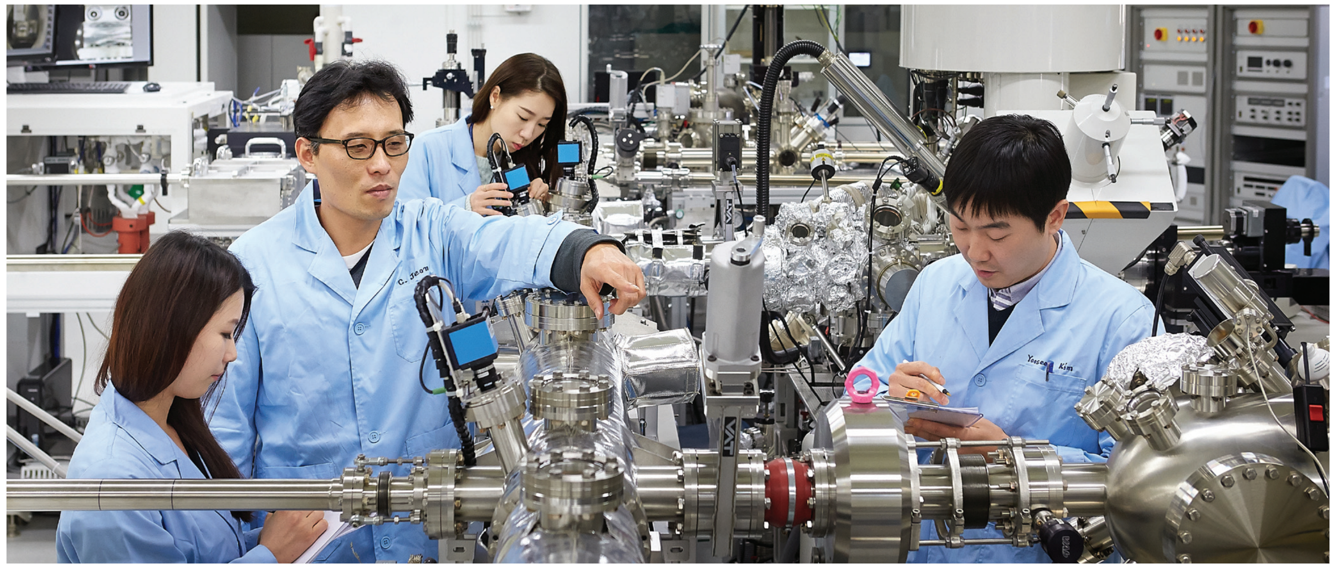
국내	총 출원건수	61
	총 등록건수	56
국외	총 출원건수	39
	총 등록건수	11

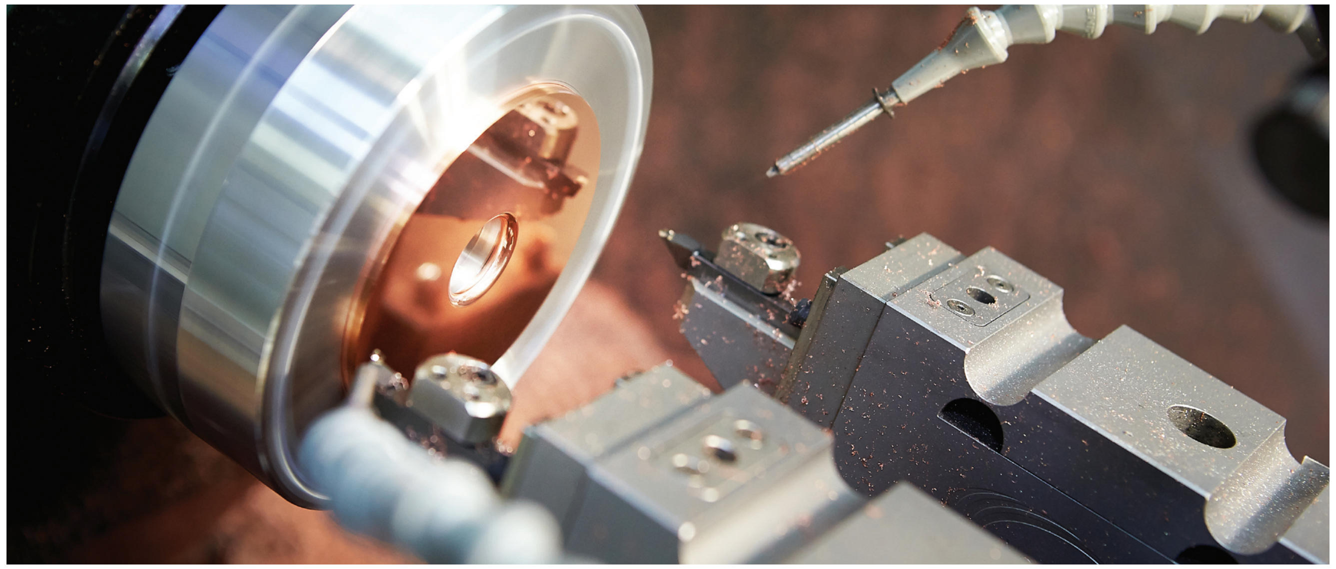
성과활용 및 확산 실적

단위 : 건, 개, 백만원

2014

유상이전 건수	7
기술이전 기관수	10
기술료 수입	419





사진설명 | 2014 KBSI 이미징 사진전 대상 수상작 〈벅스라이프(A Bug's Life)〉
ESEM(environmental electron scanning microscopy)을 이용하여
300 배율로 관찰한 방울토마토 줄기

1

첨단 연구장비 공동활용

한국기초과학지원연구원은 첨단 연구시설 · 장비 운영을 기반으로, 분석지원, 공동연구, 인력양성, 기술이전, 사업화 등 다양한 일들을 수행하며, 5개 분야의 연구에 중점을 두고, 더 나은 연구성과를 위해 최선을 다하고 있습니다.

JOINT UTILIZATION OF ADVANCED EQUIPMENT

의약학 연구
융합생명 연구
환경생물재난 연구
나노소재 연구
연구장비 개발

Besides R&D on 5 representative research areas, KBSI, with its state-of-the-art research facillities and equipment, carries out tasks such as analysis services, collaborative research, education and technology transfer & commercialization.

1

첨단 연구장비 공동활용

MEDICINE PHARMACY RESEARCH

질량분석 분야
생체영상 분야
분자구조분석 분야
퇴행성질환연구 분야

의약학 연구

국내 최대의 분석기반시설과 분석법 개발을 통해 생명현상을 이해하기 위한 생명물질의 기초연구에서부터 질병의 진단 및 치료에 이르는 의약학 연구를 공동 연구 및 분석지원을 통해 수행하고 있습니다. 첨단 장비를 활용한 분자 수준의 연구에서부터 질환 진단 및 치료를 위한 생체 영상 연구, 노화연구용 고령동물인프라 구축을 통한 국제적 신뢰성 확보의 노력으로 국내 의약학 연구를 더 발전 시키고 있습니다.

질량분석 분야

Mass Spectrometry Research

● 오창본원 질량분석연구부

초고분해능 질량분석기 15 T FT-ICR MS를 비롯한 다양한 첨단질량분석장비를 운영하여, 단백질, 대사물질, 나노복합물질, 원유 등의 질량 프로파일로 신약개발, 진단 및 치료방법 개발, 환경물질 분석 등의 연구를 지원합니다.

분석지원

290
건수(건)

2,107
시료수(개)

110
이용자수(명)

주요 수행연구

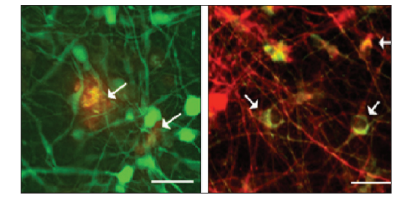
· 초고분해능 질량분석기를 이용하여 단백질 수식화 분석, 당쇄분석 기술을 확보
· 단백질 의약품 특성분석, 암질환의 조기진단 기술개발 등 의약학 연구 지원

대표적 연구사례

인간 신경줄기세포를 이용한 알츠하이머 치매 모델 개발

인간 신경줄기세포의 3차원 배양법을 통해, 알츠하이머 환자 뇌에서 볼 수 있는 병리학적 특징인 아밀로이드 플락과 신경섬유매듭을 성공적으로 구현한 실험 모델이 하버드 의대와의 국제공동연구를 통해 개발

관련 이미지



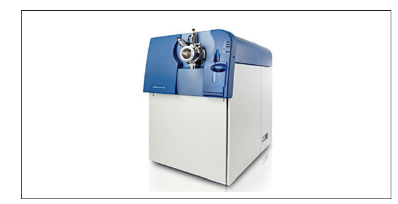
3차원으로 분화된 알츠하이머 질환 모델 세포에서 베타 아밀로이드와 인산화된 타우 단백질이 응집하여 침착됨

주요실적

구분	주요실적		
연구실적	**논문** 28 (SCI 25)	**학회발표** 국내 33건 / 국외 5건	**특허** 출원 13건 / 등록 6건
분석법 개발	· 혈액 중 단백질마커 모니터링을 위한 효율적 혈액프로테옴 분석법 · 간암 혈액 중 비트로넥틴 당단백질의 변형 당쇄구조 확인 · 생쥐 뇌 해마 조직의 세부 부위 적출을 통한 질량분석 시료 제작법 · 뇌에 침착되는 단백질의 용해도에 따른 분획법 · 새로운 ECD gun 개발 · 초고분해능 MALDI FT-ICR질량분석기를 위한 탄소 그을음 이온을 이용한 질량 값의 내부 캘리브레이션 방법 · 사중극자 이온필터 및 이를 이용한 2차 이온 검출 배제 방법 · 고정밀 RF 모듈 개발 · UPLC/Q-TOF MS를 이용한 와일드 타입과 choC 유전자가 제거된 뮤턴트 곰팡이의 지질체 비교		
수행과제	· 초고속 질량분석기반 암 바이오마커 발굴 및 검증 · 인간염색체 11번 기반 질환관련 단백질 발굴 및 기능연구 · 학습과 기억의 프로테옴 변화 규명 · 유출 유류 및 유래 오염물질 분석연구 · 대용량 당쇄 정량 분석 시스템 개발 · 질량분석기 · 항체바이오베터 개발을 위한 항체특성분석 기반기술 개발 · 고감도 휴대용 유해 가스 측정 장치 개발 · 비대칭 전기장을 이용한 특성이온 선별기술 연구 · 무인비행체를 이용한 대기 중 유해물질 측정기술 개발		
보유기기	· 15 T FT-ICR MS · Hybrid FT-ETD Mass Spectrometer(Orbitrap-Elite) · 2D-GC/HR MS(2-dimensional Gas Chromatography/ High Resolution Mass Spectrometer System) · High-speed Q-TOF Mass Spectrometer(5600+, 6600+) · Ion Trap/7 T FT-ICR MS · Triple Quadrupole MS · MALDI Imaging System · MALDI/ESI Hybrid Tandem MS		

관련 장비

초고분해능 퓨리에변환이온 싸이클로트론 공명 질량분석기



초고속 Q-TOF 질량분석기(ABSciex, Triple Q-TOF MS)

고분해능 오비트랩 질량분석기

생체영상 분야

Biological Imaging Research

● 오창본원 자기공명연구단, 춘천센터

생명체에서 일어나는 생화학적 및 병리학적 과정을 영상화하여 질병의 특성을 이해하며 질병을 조기에 진단 및 치료를 할 수 있도록 방향을 제시해 주는 융합 연구분야입니다.

분석지원

89 건수(건)

612 시료수(개)

49 이용자수(명)

주요 수행연구

· 약물의 기작연구, 신규 약물 탐색 및 스크리닝, 다양한 나노바이오 소재를 이용한 진단 및 치료용 나노의약품 개발
· 세포 및 질환동물모델(암, 우울증, 형질변환된 비만, 동맥경화, 뇌졸중 등)에서 생체영상 연구수행
· 최첨단 장비를 통한 분석법 개발, 전문분석지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

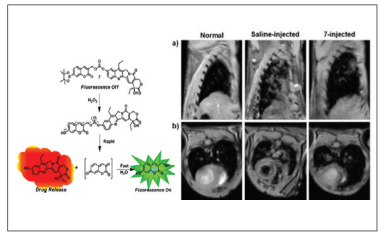
우울증 치료 뇌영상화 기술 개발

생체발광영상기법을 이용해 스트레스 회복력이 우울증 치료효과를 나타내는 중요한 현상이라는 사실을 생체내에서 영상화하는 데 성공한 첫번째 사례로, 이를 통해 우울증을 객관적으로 진단할 수 있는 바이오마커와 우울증 단기치료제 개발에 필요한 새로운 방법 제시

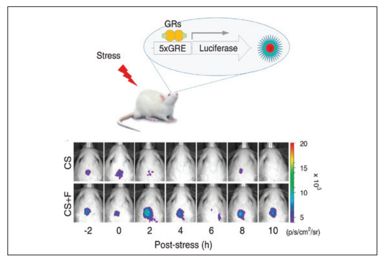
주요실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 45	학회발표 31	특허 10
분석법 개발	· 우울증 치료 뇌영상화 기술 개발 · 유전자 돌연변이를 갖는 암의 바이오마커 발굴		
수행과제	· 실시간 생체영상기술을 이용한 우울증 기작 규명 · 생체적합성 나노의약 기반 골다공증제어 연구 · 갈색지방 촉진을 통한 비만 억제 연구 · 연구용 휴먼 MRI 설치 활용 · 생체이미징 기술을 활용한 약물표적 지향형 단백질 탐색 신기술 개발 · MRI 용 SAR 계측기 테스트 · 종양 표적 기능 진단/치료제 개발 · MRI 영상의 정량분석 연구		
첨단기기교육	· 전자현미경(투과전자현미경/주사전자현미경) 이용자 교육 · 다광자 공초점 레이저 주사 현미경 이용자 교육 · 발광형광 동물영상장비 이용자 교육 · MRI 장비의 이해 및 실습		
보유기기	**• 현재** · 발광형광 실험동물 이미징 시스템 · 생체공초점 레이저 주사 현미경 · 저진공 전계방사형 주사전자현미경 · 4.7 T/9.4 T 동물용 MRI · 600 MHz/800 MHz 마이크로이미징 시스템 · 3 T 휴먼 MRI · 동물용 PET/CT/SPECT **• 도입예정** · 가변평면 레이저 형광 현미경(2015) · 소동물 융합생체영상장비(2015) · 7 T 휴먼 MRI		

관련 이미지



진단/치료 병용 전구약물의 화학적 구조 및 활성화 모식도와 폐암 동물모델에서 MRI를 통한 종양표적 영상화 및 항암효과 평가



우울증 치료제 투여 후 스트레스 회복력 영상화

관련 장비

9.4 T 동물용 MRI

동물용 PET/CT/SPECT

발광형광 실험동물 이미징 시스템

분자구조분석 분야

Protein Structure Research

● 오창본원 자기공명연구단

핵자기공명분광(NMR) 및 X-ray 회절 기법을 이용하여, 단백질의 3차구조 규명, 상호작용 및 동력학 연구를 통하여 생명현상을 탐구하고, 신약 개발을 위한 구조기반 원천기술 개발하는 연구 분야입니다.

분석지원

974 건수(건)

6,081 시료수(개)

195 이용자수(명)

주요 수행연구

· X-ray 회절기법 및 다양한 NMR 기법들을 활용하여 생체고분자 3차구조 규명 및 단백질 기능 수행에 특이적인 운동성 연구
· 국내외 연구팀과 공동연구를 수행하여 총 연구논문 24편, 특허 10편 발표

대표적 연구사례

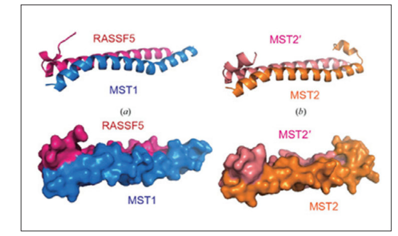
SARAH 도메인 상호작용 구조 기반 세포사멸 조절 메커니즘 규명

MST1과 RASSF5(NORE1) SARAH 도메인의 hetero-dimer와 MST2 SARAH 도메인의 homo-dimer의 구조를 규명하였음. SARAH 도메인을 매개로 형성되는 homo-와 hetero-dimer에 대한 구조적/생물리적 비교를 통하여, Hippo 신호전달을 통한 세포사멸 조절기작 연구에 대한 구조적인 단초를 제공

주요실적

구분	주요실적		
연구실적	논문 24 (SCI 24)	학회발표 국내 4건 / 국외 20건	특허 출원 5건 / 등록 5건
분석법 개발	· X-ray/NMR을 이용한 MST1/RASSF5 사라도메인의 구조 분석 · NMR을 이용한 N-TXNIP와 TRX 단백질 상호작용 분석 · 열대 해양 미생물로부터 분리한 항생제인 Lajollamycins 구조 분석기술 · Glutamate의 protonation 상태 변화에 의한 단백질 접힘 분석 · Polo-Box Domain의 Tyr-rich 채널에 선택적으로 결합하는 화합물의 구조 분석 방법 · Unfolding/binding 기작 이용 단백질-단백질 상호작용 분석기술 · Heparin과 angiogenin 단백질 복합체 X-선 결정 분석		
수행과제	· 단백질 상호작용 구조분석 및 저해제 설계 · 액체 NMR 장비 성능점검 및 유지 관리 시스템 구축 · Polo-like Kinase 1의 Polo-box Domain 저해제 발굴 및 NMR/X-ray를 이용한 구조 분석		
첨단기기교육	· 2014 KBSI Bio-NMR 워크숍		
보유기기	**• 현재** · 900, 800, 700 MHz 핵자기공명분광기 · 500, 400 MHz 핵자기공명분광기 · 자동등온적정열량계 · 생체고분자크리스탈 X-선회절장치 · 단백질 합성기 · 다각 광산란 검출 시스템 · CD 분광 편광기 **• 도입예정** · DynaPro Plate Reader Ⅱ System		

관련 이미지

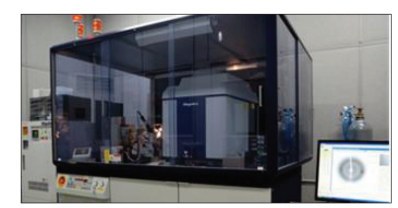


SARAH 도메인의 hetero- 와 homo-dimer의 단백질 결정구조와 SARAH 도메인들의 상호작용에 의한 Hippo 신호전달 조절

관련 장비

900 MHz 핵자기공명분광기

800 MHz 핵자기공명분광기



생체고분자크리스탈 X-선회절장치

퇴행성질환연구 분야

Degenerative Disease Research

● 광주센터

지역특화연구로 추진되고 있는 퇴행성질환재생연구사업은 노화연구용 고령동물인프라의 국제적 신뢰성 확보와 첨단 장비의 지속적 구축을 통한 노화관련 연구지원 및 공동연구를 수행하고 있습니다.

주요 수행연구

· 국내 유일의 고령동물생육시설의 전구역 개별환기케이지 설치 및 가동으로 오염방지, 분양동물의 신뢰성 확보

· 마우스와 렛트의 초고령 28개월령 이하의 전월령 사육기술 및 개체수를 확보하여 고령동물을 필요로 하는 국내 연구자들에게 지원

· 지속적인 첨단연구장비 구축을 통한 노화연구 및 퇴행성질환 관련 연구지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

비알코올성 지방간의 치료제 개발

비알코올성 지방간은 간에서 과도한 지방생합성이 원인이 되어 발생하는 대사성질환으로서, 간 조직에서 PRMT3 단백질과 LXRa 단백질간의 발현조절과 상호결합을 통한 기전연구를 규명하였으며, 나아가 비알코올성 지방간의 치료에 효과가 있음을 규명

남성생식세포에서 Steroidogenesis의 증감조절 분석연구

남성생식세포에서 호르몬을 형성하는 과정 중 TGF-β1 Signaling에 의한 조절억제에 Nur77단백질이 조절함을 규명하였으며, Nur77과 Smad3 유전자의 상호결합을 BiFC assay 분석기법을 통하여 Confocal 현미경으로 관찰함

주요실적

구분	주요실적		
연구실적	**논문** 7 (SCI 7)	**학회발표** 국내 2건	**특허** 0건
분석법 개발	· 비알코올성 지방간 치료를 위한 분석연구 · 노년기여성의 난자성자에 중요한 인자 분석연구 · 남성생식세포에서 steroidogenesis의 증감조절 기전 연구		
수행과제	· 두가지 기능을 가진 NGFI-B와 Btg2 유전자 : 핵과 미토콘드리아내에서 이동		
첨단기기교육	· NMR 기본원리 · ICP-OES를 이용한 무기원소분석		
보유기기	**• 현재** · 레이저공초점주사현미경시스템 · 온라인 크로마토그래피-핵자기공명분석기-질량분석기시스템 · 다기능투과전자현미경 · 고령동물생육시설 · 초고해상도전반사현미경 · 실시간유전자증폭장치 · 자동생화학분석기		
	• 도입예정 · 소동물용 단층촬영장치(2015)		

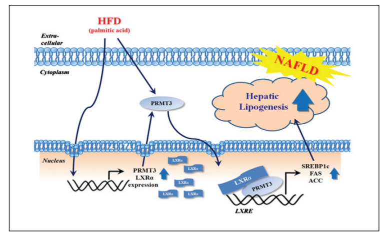
분석지원

549
건수(건)

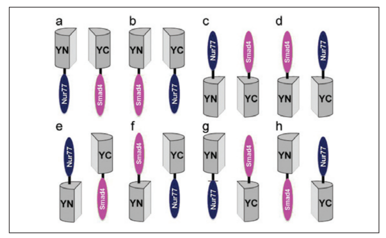
5,369
시료수(개)

143
이용자수(명)

관련 이미지



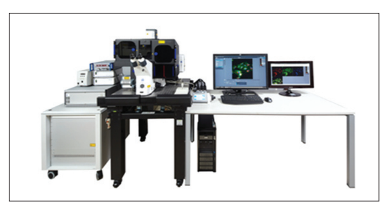
비알코올성 지방간에서 PRMT3와 LXRa의 발현조절 기전



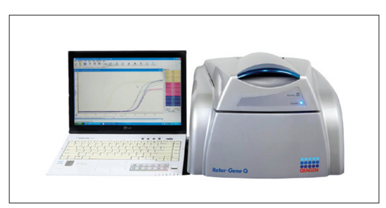
BiFC기법을 활용한 8개 조합

관련 장비

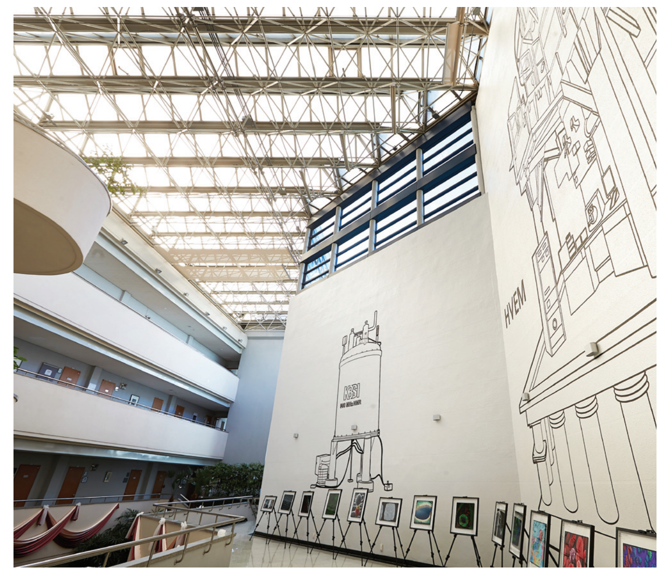
공초점컨포칼현미경



초고분해능전반사현미경



실시간유전자증폭장치



2

첨단 연구장비 공동활용

INTEGRATIVE BIOSCIENCES RESEARCH

바이오EM 분야
메타볼로믹스 분야
해양바이오 분야

융합생명 연구

생명현상의 기본이 되는 생체물질을 연구하기 위해 이미지영상을 이용한 바이오 전자현미경, 생체질환 영상분야와 생체연구를 기반으로한 메타볼로믹스 및 해양바이오의 종합적인 연구를 하고 있으며, 첨단 분석장비와 융합기술을 활용하여 생체물질의 구조를 확인하고, 생체내 기능과 조절 메커니즘을 밝히는 연구를 수행하고 있습니다.

바이오EM 분야

Bio-EM Research

대덕본원 전자현미경연구부

전자현미경연구부는 최고수준의 동결기법을 포함한 시료 제작, 저온 기술을 포함한 3차원 전자현미경 기법의 개발과 활용은 물론 나노-바이오 융합분야의 이미징 분석에 주력하고 있습니다.

분석지원

230 건수(건)
1,437 시료수(개)
119 이용자수(명)

주요 수행연구

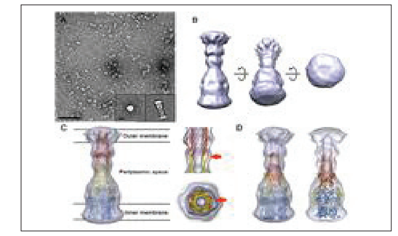
· 3차원 전자현미경 기법과 나노-바이오 융합 기술을 활용하여 병원성 세균에서 발견되는 핵심 단백질 복합체의 구조 및 기능 규명
· 뇌 및 신경퇴행성 질환 분야의 공동연구 수행

대표적 연구사례

세균의 약물내성 단백질 복합체 구조 및 작용기작 연구

단입자분석법을 활용하여 그램음성균 박테리아에서 발견되는 약물내성 단백질 복합체의 구조 및 작용기작을 규명하였으며, 이를 통해 신 · 변종 세균에 대한 효율적인 약물 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대

관련 이미지



세균의 약물내성 단백질 복합체의 구조 및 기능 규명

주요실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 10 (SCI 10) **학회발표** 국내 19건 / 국외 4건 **특허** 출원 5건 / 등록 2건
분석법 개발	· Maximum-likelhood 알고리즘을 사용하는 고분해능 단백질 구조 단입자분석 이미지 전산 처리 분석법 · 후생유전체 바이오마커와 비대칭적 자기복제 현상을 이용한 성체줄기세포 표지 및 분석 기술 · 3D Cryo-electron tomography를 기반으로 한 연계형 현미경법 개발 · 두꺼운 시료에 대한 3차원 구조분석을 위한 토모그래피 분석법 · 생쥐 뇌의 퇴행성 신경질환 관련 단백질 소재 규명을 위한 Immuno EM 분석
수행과제	· 슈퍼바이오전자현미경(Super Bio-HVEM) 설치 · 활용 사업 · 초고전압투과전자현미경 활용 연계형 3차원 생체 융합이미징 기술개발 외 6개
첨단기기교육	· 과학 대중화교육 및 이미징장비교육 총 6건
보유기기	**• 현재** · 초고전압투과전자현미경 · 바이오투과전자현미경 · 저온투과전자현미경 · 환경주사전자현미경 **• 도입예정** · 슈퍼바이오 전자현미경(2015)

관련 장비

생물전용투과전자현미경

저온투과전자현미경

환경주사전자현미경

메타볼로믹스 분야

Metabolomics Research

● 서울서부센터

통합 대사체 분석을 통해 질병에 따라 변화하는 대사체를 프로파일링함으로써 질병/치료 바이오 마커를 발굴하는 연구를 수행하고 있습니다.

분석지원

93 건수(건)

1,942 시료수(개)

32 이용자수(명)

주요 수행연구

· 자기공명분광기 및 질량분석기 기반 통합 대사체 분석법 개발
· 심혈관 질환, 비만, 암과 관련된 특이적인 대사체를 확인하여 질환의 작용 기전 및 조기진단 가능성 제시

대표적 연구사례

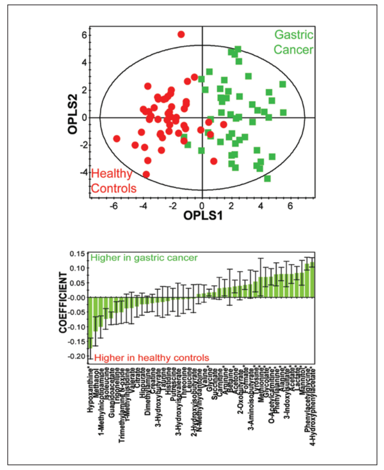
소변 및 조직 대사체 프로파일링을 통한 위암의 발병 기전 규명

위암 환자의 소변과 조직에 대한 ^{1}H-NMR과 HR-MAS NMR 대사체 프로파일링을 통해 위암의 발병 기전을 규명. 이 연구는 소변과 조직의 대사체 프로파일링 연구가 위암 진단 및 메커니즘을 이해하는 데 유용하게 사용

주요실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 15 (SCI 15) / **학회발표** 국내 27건 / 국외 4건 / **특허** 출원 1건 / 등록 0건
분석법 개발	· HR-MAS NMR을 이용한 신경계 변형 초파리 모델의 대사체 특성 · NMR을 이용한 고지방식이 쥐모델의 이상지질혈증관련 대사체 특성 연구 · GC-TOF/MS를 이용한 생체대사물질 분석 · Unit Mass Resolution GC/MS에서의 미지 물질 동정 · GC/MS 유도체화법을 이용한 단사슬 지방산 분석법 · 간단한 전처리법을 이용한 극성 아미노산의 효율적 분리 · 소변 대사체 분석을 통한 새로운 위암 진단법 개발 · 대사체 프로파일링을 통한 강황의 원산지 및 종 판별법 개발 · 감마선 조사된 Human Cell 내의 방사선 조사선량에 따른 대사체 변화 분석법 개발 · NMR/다변량 통계분석 기술을 이용한 혈청 대사체의 알츠하이머 진단법 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 · 대사증후군 예측/제어를 위한 대사체 프로파일링 및 대사기전 연구
첨단기기교육	· 미량분석을 위한 질량분석기 활용 · 크로마토그래피를 이용한 시료의 분리 · 분석
보유기기	**• 현재** · 800 MHz 핵자기공명분광-질량분석기 · 온라인 액체크로마토그래프/질량분석/핵자기공명분광기 · 700 MHz 고분해능 매직앵글스피닝 핵자기공명분광기 · 500 MHz 핵자기공명분광기 · 기체크로마트그래프/질량분석기 · 삼중-사중극자 액체크로마토그래프/질량분석기 · 초고성능액체크로마토그래프/질량분석기 · 액체크로마토그래프/모세관 전기영동-질량분석기 · 이차원 가스크로마토그래프-비행시간형 질량분석기

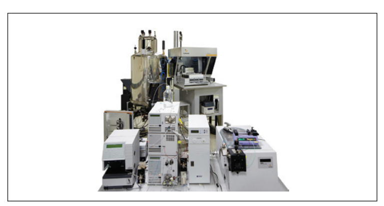
관련 이미지



대사체 프로파일링에 의해 얻어진 대사체 농도로부터 유도된 score plot과 loading plot

관련 장비

800 MHz 핵자기공명분광-질량분석기



600 MHz 온라인 LC-MS-NMR 시스템

고감도 삼중 사중극자 액체크로마토그래피 질량분석기

해양바이오 분야

Marine Biology Research

● 제주센터

해양바이오의 포괄적인 이해와 개발을 목표로 해양생물을 대상으로 생의학 제조기술, 친환경적 환경복원 등의 연구 및 연구지원을 수행하고 있습니다.

분석지원

90 건수(건)

1,048 시료수(개)

41 이용자수(명)

주요 수행연구

· 어류에 치명적인 독성을 가지는 미세조류 플랑크톤의 독성 기작 연구
· 해조류로부터 추출한 생리활성물질의 다양한 효능 연구
· 해양미세조류 배양 및 새로운 응용기능성 물질 개발
· 해양바이오 연구 전문 분석

대표적 연구사례

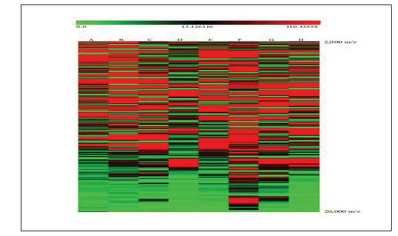
질량분석기를 이용하여 미세조류 단백질 기반의 계통발생학적 분석

MALDI-TOF 질량분석기를 이용하여 미세조류의 단백질을 분석하여 동정하는 방법이 기존의 유전자와 형태 기반의 분석 방법보다 보다 신속하게 미세조류를 동정할 수 있음을 증명

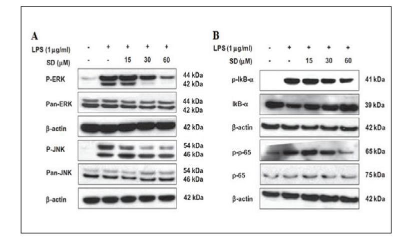
꽈배기모자반으로부터 분리된 sargachromanol D의 항염증 효과 확인

꽈배기모자반으로부터 분리된 sargachromanol D가 염증유발 인자 및 사이토카인의 억제효과를 확인하였으며 염증효과는 NF-κB와 MAPKs 조절에 의한 효과임을 확인. 이 연구결과는 sargachromanol D가 염증과 관련된 질환의 치료에 유용한 소재로 사용될 수 있음을 확인

관련 이미지



미세조류의 단백질의 질량 스펙트럼



MAPKs(A)와 NF-κB(B) 조절을 통한 SD의 항염증 효과

주요실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 20 (SCI 20) / **학회발표** 국내 7건 /국외 3건 / **특허** 등록 2건
수행과제	· 식품 및 인체유래 난배양성 미생물 유전체 연구 · 극한환경의 고세균 신균주 분리 및 생물자원화 · 해양미세조류 배양 및 새로운 응용기능성 물질 개발 · 해양바이오 연구 전문 분석
첨단기기교육	· 주사전자현미경 교육 · 기체크로마토그래피, 유도결합 플라즈마 질량분석기 교육
보유기기	**• 현재** · 생체성분 액체크로마토그래피 · 액체크로마토그래피 질량분석기 · 리사이클 고성능액체크로마토그래피 · 아미노산 분석기 · 생체형광분석현미경 · 기체크로마토그래피 질량분석기 · 공초점레이저현미경 · 전계방사형주사전자현미경 · 유도결합 플라즈마 질량분석기 · 전자 상자성 공명 분광기

관련 장비

저진공 전계방출형 TEM과 SEM

기체크로마토그래프 탄뎀 질량분석기

공초점레이저현미경

3

첨단 연구장비 공동활용

ENVIRONMENTAL AND BIOLOGICAL DISASTER RESEARCH

환경생물재난 연구

세계적인 수준의 분석 과학기술 기반을 활용하여
환경, 생물 재난 예방 및 해결 그리고 과학수사 지원 등
국가 사회적 문제해결을 위한
분석기술 개발과 연구를 선도하고 있습니다.

연대측정 분야

Geochronology Research

● 오창본원 환경과학연구부

방사기원 동위원소 측정 시스템과 루미네선스 측정 시스템을 구비하여, 지구환경 변화의 시기를 밝히기 위한 분석법 개발 및 공동연구를 수행하고 있습니다.

분석지원

118 건수(건)

1,339 시료수(개)

72 이용자수(명)

주요 수행연구

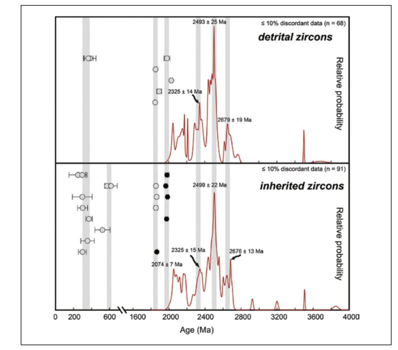
· 불활성기체 질량분석기를 이용한 제 4기 화산암류의 $^{40}Ar-^{39}Ar$ 분출시기 규명
· 시분해능 루미네선스 측정 시스템을 활용한 하성퇴적물의 연대 측정법 개발
· 문화재 분야 방사성 동위원소 활용 확대

대표적 연구사례

저어콘 U–Pb 연대 및 Hf 동위원소 조성을 이용한 영남육괴 북동부 지역의 선캠브리아기 지각 진화 과정 규명

남한 북동부지역에서 관찰되는 21–19.8억년 전에 걸친 퇴적작용, 19.8억년 전의 과알루미나질 화성활동, 18.6억년 전의 화성활동과 변성활동의 존재를 정량적으로 확인하였으며, 고원생대의 마그마 활동이 지각물질의 순환에 의해 생성되었음을 규명

관련 이미지

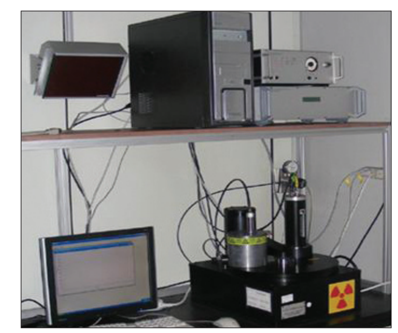


북동영남육괴 지역 저어콘의 SHRIMP 연대 측정 결과

주요실적

구분	주요실적
연구실적	**논문** 27 (SCI 18) / **학회발표** 국내 25건 / 국외 7건
분석법 개발	· 달운석 저어콘 연대측정법 개발 · 중기구석기 퇴적층 연대측정을 위한 단일입자 OSL 연대측정법 개발 · Pulsed OSL 신호를 이용한 석영과 장석의 루미네선스 신호 분리법 개발 · 제4기 화산암 Ar–Ar 연대 측정법 · MC ICP–MS Hf 동위원소 분석결과 보정 · 조선시대 인골 치아에 대한 Sr 동위원소 연구 · 열이온화질량분석기 Sr 동위원소 분석결과 보정 · Mg 동위원소 자료의 암석학적 활용 · High–U 저어콘 SHRIMP 연대측정 결과 보정 · MC ICP–MS Sm–Nd 동위원소 분석결과 보정에 의한 GRM 분석
수행과제	· 이차이온질량분석기를 이용한 표준분석 품질관리 프로그램 연구 · 남한지역 중생대 화강암류의 광물 동위원소 분석을 통한 기원물질의 특성 및 지구조적 진화 연구 · 국내 희유금속자원 탐사 및 활용기술개발 · SIMS Cluster 운영자 모임
첨단기기교육	· 연대 측정 School · SHRIMP 장비 이용자 교육
보유기기	**• 현재** · 초고분해능 이차이온질량분석기 · 열이온화질량분석기 · 광여기 루미네선스 자동측정장비 · 불활성기체 질량분석기 **• 도입예정** · 레이저 삭박 다검출기 유도결합 플라즈마 질량분석기(2015)

관련 장비



루미네선스 자동측정장비

다검출기 불활성기체질량분석기

열이온화질량분석기

미량원소분석 분야

Trace Element Analysis Research

● 오창본원 환경과학연구부

다양한 물질을 대상으로 극미량원소 및 동위원소 조성을 분석하여 관련 분야 연구자들의 연구를 지원하고 공동연구를 수행하고 있습니다.

분석지원

471
건수(건)

7,411
시료수(개)

225
이용자수(명)

주요 수행연구

· 아시아 최초로 마그네슘 및 리튬 동위원소 분석법을 개발하여 기후변화 연구에 활용

대표적 연구사례

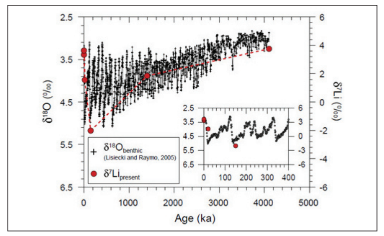
고기후 연구를 위한 리튬 동위원소 활용법 개발

하와이 지역 토양에 대한 리튬 동위원소 분석 연구를 통하여 400만년 전과 현재의 기후가 비슷하였음을 밝혔고 리튬동위원소가 과거 기후를 연구하는 데 좋은 지시자가 될 수 있음을 확인

LA-ICP-MS를 이용한 미량원소 정량분포 이미징 기법 개발

불균질한 시료 내에 존재하는 미량원소 함량의 정량분포를 LA-ICP-MS에 의해 2차원 이미지로 구현하는 기술 개발, 이 기술을 이용하여 다양한 시료 내의 미량원소 분포를 정량적으로 구현하는 것이 가능해짐

관련 이미지

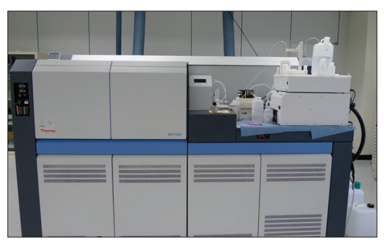


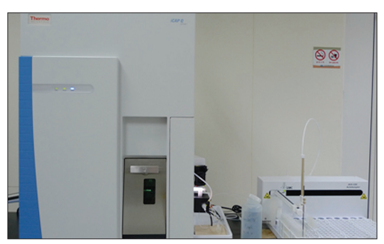
리튬 동위원소를 이용한 과거 기후 변화 연구

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 8 (SCI 7) / 학회발표 국내 9건 / 국외 5건 / 특허 출원 2건 / 등록 4건
분석법 개발	· 유리구를 이용한 지질시료의 LA-ICP-MS 미량원소 분석 · LA-ICP-MS 선(line)분석에 의한 미량원소 정량분석법
수행과제	· ICP-MS 및 NMR 분석장비를 활용한 LED용 precursor 재이용 연속시스템 개발 · 금속별 물질흐름 통계구축 · LED/반도체 precursor 용 갈륨/인듐금속의 고순도화 공정 및 분석기술 개발 · 빙하 융빙수에 의한 탄소배출량 연구
첨단기기교육	· ICP-AES와 ICP-MS를 이용한 무기원소분석법 · LA-ICP-MS를 이용한 미량원소 분석 I, II
보유기기	· 고분해능 다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기(MC-ICP-MS) · 유도결합플라즈마 질량분석기(ICP-MS) · 글로우방전 질량분석기(GD-MS) · 유도결합플라즈마 원자방출분광기(ICP-AES) · 레이저삭막-유도결합플라즈마 질량분석기(LA-ICP-MS)

관련 장비


고분해능다검출기 유도결합플라즈마 질량분석기


유도결합플라즈마 질량분석기


유도결합플라즈마 원자방출분광기

생물재난 분야

Biological Disaster Research

● 대덕본원 생명과학연구부

농축수산분야의 재난미생물에 대한 문제해결 기술을 개발하는 것을 목표로 식중독바이러스 농축·검출기술, 어병바이러스 분석 그리고 녹조 원인균을 조기 스크리닝하는 기술 개발을 수행하고 있습니다.

분석지원

26
건수(건)

325
시료수(개)

5
이용자수(명)

주요 수행연구

· 생물학적 환경재난의 대표적 연구성과로서 주요 식중독 원인 바이러스인 노로바이러스를 작두콩 단백질인 렉틴을 이용하여 효과적으로 농축할 수 있는 기술을 개발하여 중소기업에 기술이전

대표적 연구사례

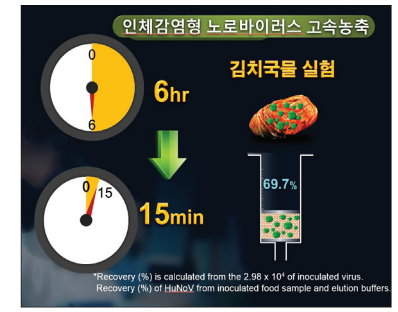
인체 감염형 노로바이러스 고속 농축기술 개발

인체 감염형 노로바이러스는 배양이 안 되며 주요 식중독을 일으키는 원인 바이러스임로 본 생물재난연구팀에서 개발한 작두콩 렉틴단백질을 이용하면 기존 6시간에서 15분 만에 고속으로 농축이 가능. 본 기술을 이용하면 식중독의 사전 예방이 가능하며 국민 보건 건강에 기여할 수 있음

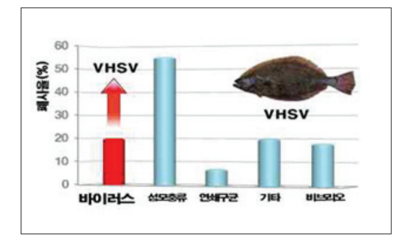
어류 패혈증 바이러스의 넙치 감염기작 규명

넙치 폐사의 주요 원인 어병바이러스인 바이러스성 출혈성 패혈증(VHSV)에 감염 시 넙치 생체 내 F-유형의 렉틴에 의한 단백질 발현 조절을 확인하여 향후 VHSV 감염기작을 바탕으로 치료약물이나 백신 개발의 정보를 제공할 수 있음

관련 이미지



김치에 포함된 식품유래 식중독 노로바이러스 입자의 신속 농축 기술의 모식도

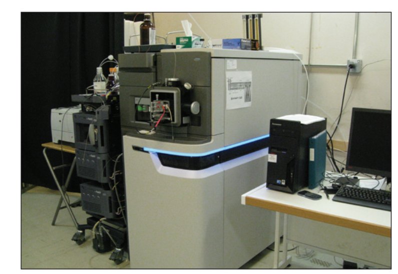


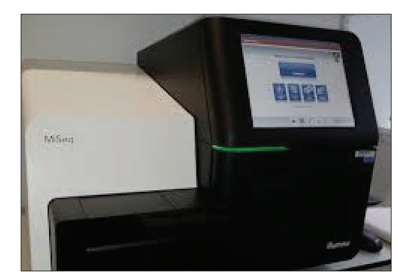
어류 패혈증 바이러스에 의한 넙치의 폐사와 VHSV의 감염에 따른 F-렉틴에 의해 발현된 단백질 네트워크

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 13 (SCI 13) / 학회발표 국내 4건 / 국외 2건 / 특허 출원 4건 / 등록 0건
분석법 개발	· 식중독 노로바이러스 농축기술 · MALDI-TOF를 이용한 어병바이러스 감염 양식 어종의 프로테옴 네트워크 분석 기술
수행과제	· 생물학적 환경재난 분석기술 개발 · 인체감염형 노로바이러스의 신속 농축, 검출기술 개발
첨단기기교육	· 노로바이러스 현장에서 농축 가능한 기술을 솔젠트(주) 관계자 교육
보유기기	· 액체크로마토그라피/탄뎀 질량분석기 · 차세대 염기서열분석기

관련 장비


액체크로마토그라피/탄뎀 질량분석기


차세대 염기서열분석기

환경분석 분야

Environmental Analysis Research

분석지원

651
건수(건)

9,127
시료수(개)

364
이용자수(명)

● 서울센터

다양한 유 · 무기 환경오염물질에 대한 분석법 개발 및 화학물질 유출 등과 같은 환경 재난에 대처하기 위한 분석과학 연구를 수행하고 있습니다.

주요 수행연구

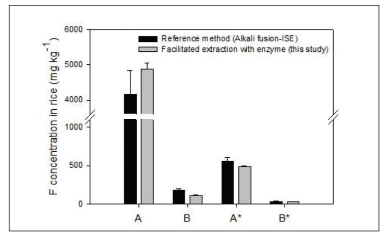
· 토양 및 폐기물 내 유해물질 평가기법 및 오염현장 모니터링 프로토콜 개발 연구 수행
· 토양 내 불소농도를 신속, 정확하게 평가하는 분석기술 개발
· 국가 공인분석기관으로 식품중의 다이옥신 분석업무 수행
· 어패류 500종의 PCBs 안전관리 평가 수행

대표적 연구사례

토양 중 불소함량 측정을 위한 X선 형광분석법의 적용

X선 형광분석법을 토양 불소 분석에 적용하고, 분석감도를 향상시키기 위한 해결 방안을 연구. 시료 전처리 과정에서 새로운 접착제(PVA)와 혼합비율(9:1)을 발견하여, 불소분석의 검출한계를 기존 800 ppm에서 100 ppm까지 낮춤

관련 이미지



X선 형광분석법을 이용한 토양 불소 정량분석을 위한 순차전략방안(Talanta, 2015, IF 3.511, JCR 16.0 %)

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 9 (SCI 7) / 학회발표 국내 26건 / 국외 12건 / 특허 3건
분석법 개발	· 다차원 LC-ICP-MS를 이용한 유산균 중 셀레늄 종분화 분석 · HR-GC/TOF를 이용한 천연추출물의 효능 물질분석법 개발 · 천연 추출물(도라지)의 추출용매에 따른 효능물질분석 · 조직시료에서 Imaging Mass Spectrometry를 이용한 대사체 분석 방법 개발
수행과제	· 리튬 회수 실해역에서의 해양생물 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 · 검사업무 신뢰성 보증체계유지 및 구축 · 식품중 염화나프탈렌 및 염화파라핀 시험법 개발 · 유해물질 모니터링 적용기법 개발 및 오염원 추적 연구
첨단기기교육	· HRGC/HRMS를 이용한 다이옥신분석
보유기기	**• 현재** · 고분해능 기체크로마토그래피/고분해능질량분석기 · 고성능 액체크로마토그래피 유도결합플라즈마 질량분석기 · 유도결합플라즈마 방출분광기 · 파장 분산형 X-선 형광분석기 · 에너지 분산형 X-선 형광분석기 · X-선 회절분석기 **• 도입예정** · Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, ICP-AES · Gas Chromatography Triple Qudrupole Mass Spectrometer, GC-MS/MS · Liquid Chromatography Triple Qudrupole Mass Spectrometer, LC-MS/MS

관련 장비


고성능 액체크로마토그래피/유도결합플라즈마 질량분석기


파장 분산형 X선 형광분석기

고분해능 기체크로마토그래피/고분해능질량분석기

에너지·환경 분석연구 분야

Analytical Research for Energy and Environment

분석지원

304
건수(건)

2,048
시료수(개)

37
이용자수(명)

● 순천센터

희소 원소 회수 기술과 차세대 전지 전극을 위한 소재 개발, 물성 연구, 그리고 이를 위한 분석지원과 공동연구를 수행하고 있습니다.

주요 수행연구

· 니오븀 산화물 및 티타늄 황화물을 기반으로 하는 이차전지 전극 소재를 개발
· 표면 처리를 통해 성능을 개선시킬 수 있는 연구를 수행
· 차세대 이차 전지 물질로써, 다원자가를 갖는 칼슘 이온을 기반으로 하는 전지의 가능성을 확인
· 반도체 GaN 계 금속접촉을 통한 전기적 특성 분석

대표적 연구사례

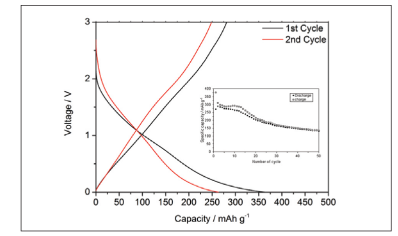
Nb 산화물 기반 리튬이온 이차전지 음극 소재 발굴

Nb 산화물 기반 리튬이온 이차전지 음극 소재 발굴 및 Nb 산화물의 전지 성능 향상을 위한 표면처리 기술을 개발. Ti 황화물 기반 칼슘이온 이차전지 전극 소재를 발굴

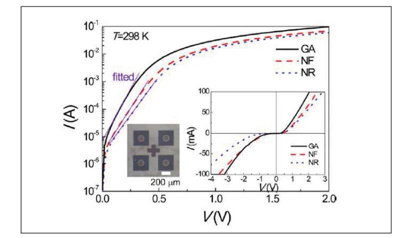
n형 질화갈륨의 표면에 따른 금속접촉을 통하여 열적안정성을 분석

n형 질화갈륨의 표면에 따른 금속접촉을 통하여 열적안정성을 분석하고 이를 통한 캐리어 이송기구 규명

관련 이미지



Nb기반 산화물 전극 재료의 전기화학 특성



n형 GaN표면에 따른 Schottky 다이오드의 전기적 특성 분석

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 12 (SCI 10) / 학회발표 국내 10건 / 국외 3건 / 특허 출원 6건 / 등록 2건
수행과제	· 순천센터 운영사업 · 금속산화물을 이용한 고안전성 리튬이온 이차전지 음극활물질 개발
첨단기기교육	· 처음 배우는 전자상태계산(4건) · 전자현미경으로 보는 나노입자의 세계(3건)
보유기기	**• 현재** · 투과전자현미경(FE-TEM) · 주사전자현미경(HR-FE-SEM) · 고출력 X-선 회절분석기(XRD) · 시차주사열량계/열중량분석기(DSC/TGA) · X-선 형광분석기(XRF) **• 도입예정** · In situ XRD · FE-TEM 전처리 시스템(Ion Miller 시스템 또는 FIB)

관련 장비


고분해능 투과전자현미경


주사전자현미경


X-선회절분석기

4

첨단 연구장비 공동활용

NANO MATERIALS RESEARCH

나노표면분석 분야
나노EM 분야
에너지 · 환경소재 · 시스템 분석연구 분야
소재표면물성분석 분야
나노구조 및 탄소기반소재 분석 · 특성평가 분야
첨단기능성융합소재 분야
나노물성영상 분야

나노소재 연구

첨단 장비 및 분석법 개발을 통해
첨단 신소재에 대한 결정구조, 표면구조, 전자구조 등의
종합적 기초물성들을 나노스케일에서 규명하는
공동 연구 및 분석지원을 수행하고 있습니다.
더 나아가 나노-에너지와 나노-바이오 융·복합 연구를 통해
나노세계의 신규 물성을 이해하여
나노물질의 활용성을 높이고 있습니다.

나노표면분석 분야

Surface Analysis of Nano Materials

● 대덕본원 물성과학연구부

저차원, 유/무기 나노소자, 반도체 및 디스플레이, 에너지 환경 나노소재 분석 및 공정 장비들을 초고진공 상태에서 통합하여 in situ로 시료 제작 및 종합기초물성을 측정할 수 있는 시스템입니다.

주요 수행연구

· NAP-XPS(Near Ambient Pressure-XPS) 도입 및 설치 완료(2014. 6)
(초고진공 상태(UHV)에서부터 상압(up to 20 mbar)까지 변화 및 XPS 측정 가능)
· LEEM/PEEM 도입 및 준비 완료(최종 스펙 확인(2014. 11) 및 설치(2015. 2) 예정)
· PE-ALD 설치 및 Magnetron sputter 시스템 설계 완료
· PLD(Pulsed Laser Deposition) 공정 장비 스펙 및 설계 준비(2016년 도입 예정)

대표적 연구사례

광촉매 재료 제조 기술이전

유기물 분해/살균 기능에 의한 자체 정화가 가능한 광촉매 재료를 실온에서 대량으로 제조할 수 있는 기술이며 본 기술과 관련된 냄새 제거 전문 기업 (주)센텍으로 본 기술들을 1억 3천만원에 기술이전 하였음

질소가 도핑된 graphene을 활용한 수소생산용 촉매제 개발

국내 우수 연구자(서울대 홍병희 교수)와의 공동 연구를 통한 세계 최초로 질소가 도핑된 graphene을 활용한 수소생산용 촉매제 개발 및 우수 논문 게재

주요실적

구분	주요실적		
연구실적	**논문** 27 (SCI 27)	**학회발표** 국내 7건 / 국외 5건	**특허** 출원 3건 / 등록 0건
분석법 개발	· XPS 이용한 절연 물질의 화학적 조성의 안정적인 분석법 · Kelvin Probe Microscopy를 이용한 저차원 나노물질의 구조 분석법 · NAP-XPS를 활용한 실시간 산화막 형성 과정 분석법		
수행과제	· 차세대 융복합 in situ 나노분석시스템 구축 개발 · 고품질 그래핀의 합성메커니즘 분석 및 선택적 기능화 연구 · 유/무기 융복합 소자의 구조 특성 및 전하 전달 메커니즘 규명 연구		
첨단기기교육	· 2014 Spectro Nanoscopy Workshop · 제10회 표면분석심포지움		
보유기기	**• 현재** · X-ray/UV 광전자분광분석기 · 초고진공 주사터널링현미경 · 상압 광전자분광분석기 · 플라즈마확장 원자층 증착기 · 시료 선형 이동 시스템 **• 도입예정** · 저에너지 전자현미경/광전자현미경(2015) · 각도분해 광전자분광기(2015) · 마그네트론 스퍼터 증착기(2015)		

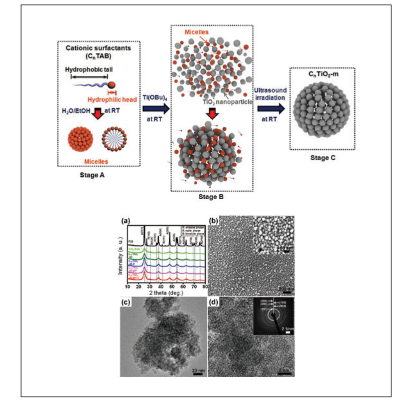
분석지원

235
건수(건)

1,531
시료수(개)

190
이용자수(명)

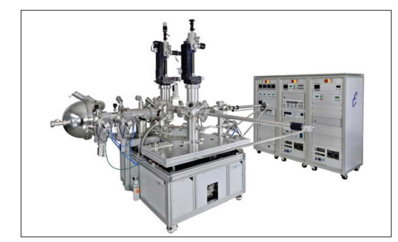
관련 이미지



높은 광촉매 특성을 지닌 광촉매 재료의 대량 제조 기술

관련 장비

초고분해능 전계방출형 주사전자현미경



메트릭스 보조레이저 탈착 이온화 질량분석기

연속파/펄스 전자상자기공명 시스템

나노EM 분야

Nano Electron Microscopic Research

분석지원

615
건수(건)

3,328
시료수(개)

153
이용자수(명)

● 대덕본원 전자현미경연구부

첨단 전자현미경 장비를 활용하여 융 · 복합 영상분석 기술 개발 및 나노 물질 구조분석으로 공동연구 및 연구지원 활성화를 도모하고 있습니다.

주요 수행연구

· 나노 융합이미징에 최적화된 대형장비 구축의 기반을 마련
· 연구지원 고도화를 위한 4대 영상기술(전자분광, 전자결정, 전자토모그래피, 저온 전자현미경)의 기술 확립
· 요소장치(시편준비장치, TEM 보조장치) 기술 개발을 통해 장비성능 고도화

대표적 연구사례

강유전체 산화물 계면의 전기화학적 현상 세계 최초 규명

강유전체 산화물의 계면에서 일어나는 전기화학적 현상과 원자구조는 소자의 물성을 결정하는 핵심요인인데 이를 분석할 수 있는 연구 방법을 수차보정 투과전자현미경법으로 개발하여 재료과학 연구에 큰 돌파구 마련

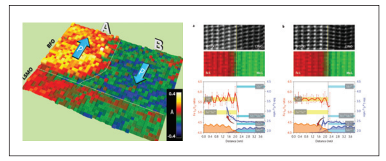
단일벽 카본 나노튜브의 새로운 구조 규명

특정 단일벽 카본 나노튜브의 경우, 기존에 보고된 튜브의 구조가 아닌, 나선형 구조임을 고분해능 현미경 기술 및 에너지 계산을 이용하여 규명하여 향후 카본나노튜브의 연구 전환에 큰 돌파구를 마련

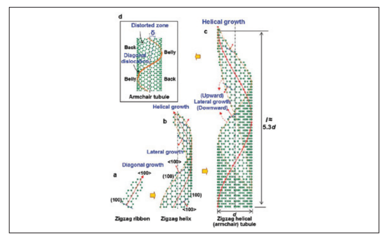
주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 22 (SCI 21) / 학회발표 국내 17건 / 국외 5건 / 특허 출원 4건 / 등록 2건
분석법 개발	· 산화물계면분석기술 · UC-EF-TEM을 이용한 향상된 분석법 개발외 9건
수행과제	· 초고압전자현미경(HVEM) 운영 사업 · 나노바이오 융합형 SEM/STEM 요소장치 개발 외 7개
첨단기기교육	· 일반이용자 장비교육 4건
보유기기	**• 현재** · 초고전압투과전자현미경 · 수차보정 에너지여과 투과전자현미경 · 전계방출형 투과전자현미경 · 에너지필터형 투과전자현미경 · 초고분해능 전계방출형 주사전자현미경 · 전자탐침미소분석기 · 고온엑스선 회절기 · 집속 이온빔 장치 **• 도입예정** · 다목적 엑스선 회절기(2015년)

관련 이미지



(위)정량 수차보정 투과전자현미경법에 의한 $BiFeO_3$ 유전박막의 유닛셀 스케일 분극맵과 (아래)계면의 원자단위 EELS 분석

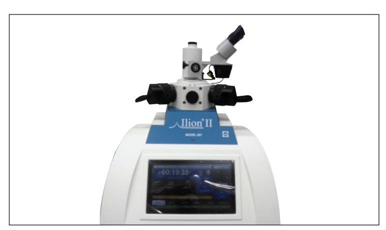


고분해능 전자현미경 기술과 에너지 계산에 의해 밝혀진 단일벽 카본 나노튜브의 성장 모델

관련 장비

수차보정 에너지여과 투과전자현미경

초고분석능 전계방출형 주사전자현미경



저온 멀티소스 이온밀러

에너지 · 환경소재 · 시스템 분석연구 분야

Analytical Research of Energy and Environmental Materials

분석지원

301
건수(건)

1,427
시료수(개)

146
이용자수(명)

● 서울서부센터

고체 핵자기 공명기를 사용한 에너지 전환 소재 특성 분석 및 전기화학 반응 추적 기술 개발, 전자상자기 공명을 이용한 바이오/나노 소재의 구조 분석 및 동역학 연구, 고효율 나노촉매제를 이용한 환경정화기술 개발 등을 수행하였습니다.

주요 수행연구

· 알츠하이머병의 주원인인 아밀로이드 펩타이드의 구조 분석 및 물산화 산소 발출 분자들의 구조 분석
· 다공성 실리카 및 AgX(X=Cl or Br) 기반의 태양광촉매를 이용한 환경정화기술 개발
· 직접 알코올 연료전지의 배출액에 존재하는 화합물 분석을 위한 on-line 핵자기 공명 시스템 개발

대표적 연구사례

다공성 실리카 나노구조체를 이용한 다기능성 환경정화기술 개발

인체에 유해한 계면제를 사용하지 않고 실온에서 손쉽게 합성된 다공성 실리카 나노구조체를 이용하여 독성유기물 분해, 중금속 및 녹조제거와 같은 다기능성 환경정화기술에 활용

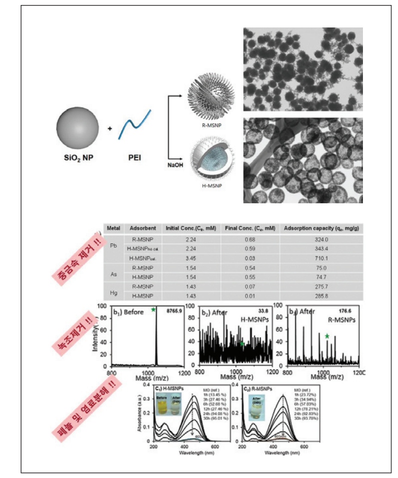
금속이온과 쥐의 아밀로이드 펩타이드와의 결합구조 규명

금속이온과 아밀로이드 베타 펩타이드 착물은 알츠하이머병의 주원인으로 제안되어진 바 있지만 쥐의 경우 아밀로이드 플라크를 형성하지 않으며 알츠하이머 병이 걸리지 않는다고 알려져있음. 본 연구는 인간과 다른 아미노산 서열을 갖고 있는 쥐의 아밀로이드 펩타이드와 금속이온인 구리와의 결합모드를 연구하여 이들의 결합구조를 알아냄

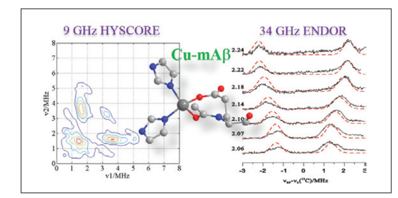
주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 13 (SCI 12) / 학회발표 국내 14건 / 국외6건 / 특허 출원 2건 / 등록 3건
분석법 개발	· Y가 대체되어 들어간 $BaZrO_3$ 내의 5배위와 6배위의 Y 정량 분석 · 탄소나노튜브 분체저항 측정법 · ^2H 고체 NMR을 이용한 나피온의 함수량 측정법
수행과제	· 전기 화학 반응 및 이온 거동 연구를 위한 핵자기 공명 분석기술 개발 및 응용 · 차원별 계층적 나노복합체를 이용한 고효율 환경정화기술 개발 · 전자상자기공명법을 이용한 알츠하이머병의 아밀로이드 펩타이드 피브릴화 연구 · 바이오/에너지 관련 물질에의 다중주파수/ 다중기법 전자상자기공명의 응용
보유기기	**• 현재** · 단결정 X선 회절기(Single Crystal X-ray Diffractometer) · 600 MHz 고체상태 핵자기 공명 분광기 · 400 MHz (A) 고체 핵자기 공명 분광기 · 400 MHz (B) 고체 핵자기 공명 분광기 · 200 MHz 고체상태 핵자기 공명 분광기 · 500 MHz 핵자기 공명 분광기 · 연속파/펄스 전자상자기공명 시스템 **• 도입예정** · 400 MHz (C) 고체 핵자기 공명 분광기

관련 이미지



고분자전해질과의 수소결합 특이성을 이용한 메조포러스 실리카 나노입자 합성법 및 관련 이미지(위)와 이들의 다양한 환경정화기술 응용결과(아래)



다중주파수/다중기법 펄스전자상자기공명을 이용한 쥐 아밀로이드 펩타이드와 구리 이온과의 결합구조

관련 장비

연속파/펄스 전자상자기공명 시스템

소재표면물성분석 분야

Surface Physical Property Research

분석지원

2,231
건수(건)

12,525
시료수(개)

581
이용자수(명)

● 부산센터

표면분석장비를 기반으로 반도체 박막, 금속 및 재료 표면의 조성, 화학적 구조 및 물성을 분석하고 규명하는 연구를 수행하였습니다.

주요 수행연구

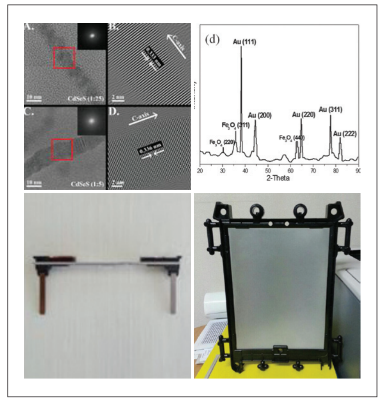
· II–VI족 반도체, CdS, CdSe, 그리고 삼원소 CdSexS(1–x) 나노 와이어, 나노구조체, 접합태양전지 및 반도체 나노소재 합성
· 원소의 첨가에 따른 광학적 성질, 에너지 띠 변화, 구조적 특성 연구
· 금속–플라스틱접합 부품 개발을 위한 금속 표면처리, 표면 분석 특성 및 접합 강도 향상 연구
· MgB_2 초전도선의 전기적, 열적특성 획기적 개선 공정기술 개발

대표적 연구사례

리튬이온 2차전지용 금속–고분자 수지 접합 부품 개발

Al 금속 및 구리 금속의 다양한 표면처리를 통한 고 표면 거칠기 확보를 한 후, PPS 및 PPE 수지를 접합하여 전기자동차용 캔타입 리튬이온 2차전지에 사용되는 금속–플라스틱 접합 일체형 전극단자 부품 개발 및 파우치형 리튬이온 2차전지 냉각판 부품을 개발 상용화하기 위한 기업체 연구와 관련한 표면 분석 기술 및 분석지원을 수행함

관련 이미지



중대형 캔타입 리튬이온 2차전지용 금속–고분자 접합 일체형 전극단자 및 파우치형 2차전지 방열판 개발

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 45 (SCI 36) / 학회발표 국내 13건 / 국외 4건 / 특허 출원 5건 / 등록 1건
분석법 개발	· 플라스틱–금속 인장강도 증대를 위한 표면 처리 및 분석 · PPE 플라스틱 접합을 위한 알루미늄 금속 화학 에칭 및 표면 특성분석법 · 도핑에 따른 반도체 나노 소재의 합성 및 소재의 구조적 상변화 분석
수행과제	· 에너지저장용 금속–유기고분자 결합기술 개발 및 응용 · 저가경량형 고분자와 금속간 화학결합에 의한 2차전지 can 부품 개발 · 표면분석 기법을 통한 금속전극단자 표면개질 및 에너지 Cell 밀봉기술 개발
첨단기기교육	· 첨단장비활용 청소년과학활동 지원사업 25회 수행 · 제2회 이차이온질량분석기 워크샵 수행 · 과학고 R&E 교육
보유기기	**• 현재** · 초미세 이차이온 질량분석기 · 각도 분해능 X–선 광전자분광기 · 시간분해 이차이온 질량분석기 · 액체크로마토그래피 이중질량분석기 · 유도결합 플라즈마 원자방출 분광기 **• 도입예정** · X 광전자분광기(2015년)

관련 장비

초미세 이차이온 질량분석기

시각분해 이차이온 질량분석기

각도 분해능 X 광전자분광기

나노구조 및 탄소기반소재 분석 · 특성평가 분야

Characterization and Analysis of Nanostructures and Carbon-Based Nanomaterials

분석지원

910
건수(건)

7,035
시료수(개)

270
이용자수(명)

● 전주센터

'나노구조 및 탄소기반 나노소재의 분석, 연구 및 특성평가' 전문기관으로서 나노기술 및 탄소재료 분야 전문 분석/연구지원 수행하고 있습니다.

주요 수행연구

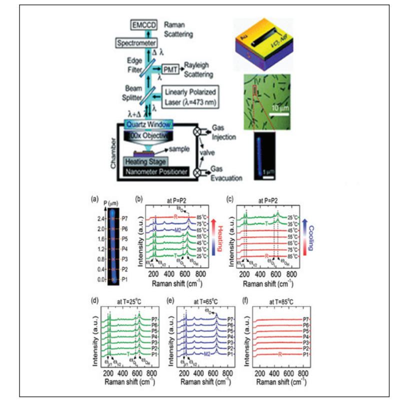
· ISO 9001 품질경영인증을 획득하여 나노 및 탄소재 분야의 연구자들에게 신뢰성 높은 분석결과 제공
· 첨단 분석장비를 활용하여 나노구조 및 탄소기반 나노소재 분야의 연구지원 및 공동연구 수행

대표적 연구사례

구조적 상전이 현상에 미치는 도핑과 스트레스 효과의 실시간 관찰 및 규명

공간분해능 라만분광기를 이용하여 이산화바나듐의 단결정 나노구조체에서의 구조적인 상전이 현상을 수소가스와 스트레스가 존재하는 상태에서 온도의존성 라만분광 특성을 이용하여 실시간으로 관찰, 도핑과 스트레스가 구조적 상전이에 미치는 영향을 규명

관련 이미지



공간분해능 마이크로라만분광기를 이용한 단결정 이산화바나듐 나노빔에서의 구조적 상전이에 대한 도핑과 스트레스 효과의 실시간 관찰

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문 21 (SCI 19) / 학회발표 국내 21건 / 국외 2건 / 특허 출원 1건 / 등록 3건
분석법 개발	· 마이크로라만분광기를 이용한 구조적 상전이현상의 실시간관찰 방법 · 전자현미분석을 활용한 화성암 풍화도 판별 · 수은을 이용한 사암의 기공률 측정 · Nano–layer의 edge effect 제거를 위한 이미지 분석법 개발 · 정전기력이 발생하는 물질의 AFM 이미지 분석법 개발
수행과제	· 중소기업지원 품질경영인증 탄소기반소재 전문분석센터 구축 · OsO4 Coater의 성능 재현성 확보를 위한 가스챔버 개량 · 고감지능 바이오센서용 다공성탄소재기반 전극소자 제조기술 개발 · 저차원 나노구조체의 역학적 변형에 따른 물성변화의 실시간관찰과 복합물성의 나노스케일 측정/분석 기술 · 초고속 상전이 현상을 이용한 산화물 일렉트로닉스용 나노소재 및 소자의 물성 융복합측정 분석기술 개발 · C–산업기반 기능성 건설자재 생산, 분석 및 융합공정기술 개발
보유기기	· MALDI–TOF MS의 원리 및 활용 · PSA System의 원리 및 활용 · 고분해능 이미지 분석을 위한 시료 준비법 · 전자현미분석기 전문 운용자 교육 · 전자현미분석기 일반 이용자 교육 · 투과전자현미경의 전자빔 상호작용 및 영상원리 · PSA System의 원리 및 활용 · Scanning Probe Microscopy의 원리와 분석 기능 및 응용 · Raman Microscopy의 원리 및 응용 · SEM 최신 분석법 및 분석원리 · MALDI–TOF MS의 원리 및 응용

관련 장비

마이크로라만분광기

전계방출 주사전자현미경

전계방출 에너지 여과 투과전자현미경

첨단기능성융합소재 분야

High-tech Function Materials Research

● 대구센터

기술 집약 산업에 쓰이는 스마트 물질, 나노복합체, 다공성 신소재 등에 대한 다차원 물성분석과 분자 수준의 물리화학적 구조분석을 수행하고 있습니다.

분석지원

2,300 건수(건)

13,100 시료수(개)

573 이용자수(명)

주요 수행연구

· 고분해능 질량분석기, 다기능 X-선 회절분석기, 전계방출형 주사전자 현미경 등의 수요 맞춤형 분석기술 개발

· 3차원 영상이 가능한 200 kV 전계방출형 투과전자 현미경을 신규 구축

대표적 연구사례

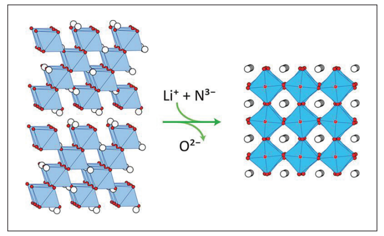
페로브스카이트 구조 질산화계 신물질 개발

페로브스카이트 구조를 가지는 새로운 질산화계 복합물질을 합성하여 그 구조를 중성자 회절 및 다원자 NMR 분석을 통해서 규명하였고, 앞으로 집적광학, 기억장치, 스마트 스위치 소재 등 다양한 분야로의 응용이 가능

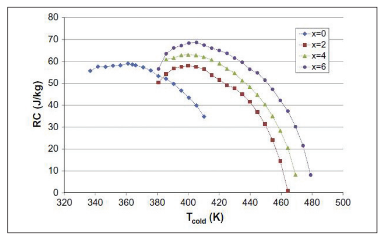
니켈을 함유한 연자성체 합금 신소재 개발

철을 함유한 기존의 연자성체 합금 물질에 니켈을 도핑함으로써 자기냉동 효과를 증대시키고 큐리 온도를 높인 신소재를 개발하였고, 앞으로 환경친화적 냉각장치나 상온 자기 냉동기의 핵심소재로 응용이 예상됨

관련 이미지



페로브스카이트 구조 질산화계 신복합소재의 구조전이 모식도



니클 함유량에 따른 연자성체의 자기냉동 용량곡선

주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문: 13 (SCI 13) 학회발표: 국내 5건 / 국외 0건 특허: 출원 0건 / 등록 1건
분석법 개발	· ^{7}Li MAS NMR 기법을 이용한 올리빈계 이차전지 양극소재 나노구조 분석법
수행과제	· 중수소(^{2}H)와 불소(^{19}F) REDOR NMR 분광법을 이용한 항암제 에포틸론계의 3차원 생활성 구조 연구 · 탁솔이 결합된 미세소관의 GTP 가수분해 과정에 대한 31P NMR 연구 · 대구 중소기업 맞춤형 지원시스템 구축 운영
첨단기기교육	· 일반이용자 장비교육(5회) · 중소 · 중견기업을 위한 수요맞춤형 장비교육(2회) · 청소년과학활동 지원프로그램(15회)
보유기기	**• 현재** · X-선/고분해능 X-선/다목적 X-선 회절분석기/다기능 X-선 회절분석기 · 고분해능 질량분석기 · 고분해능 전계방출 주사전자현미경 · 전계방출형 주사전자현미경 · 200 kV 전계방출형 투과전자현미경 · X-선 형광분석기 **• 도입예정** · 집속이온빔(2015)

관련 장비

고분해능 질량분석기

다기능 X-선 회절분석기

200 kV 전계방출형 투과전자현미경

나노물성영상 분야

Nano Materials Imaging Research

● 강릉센터

강원지역 사업인 비철금속산업에 특화되어, 관련된 신소재 물성(형광, 진동, 결정구조) 연구를 수행하고 있습니다.

분석지원

276 건수(건)

1,870 시료수(개)

87 이용자수(명)

주요 수행연구

· 나노신소재 전문분석장비를 활용하여 다양한 금속산화물 나노소재, 나노하이브리드소재, 형광체 기반 세포영상, 의료용 소재에 대하여 나노 및 마이크로 영역에서의 첨단 물성영상분석을 수행

대표적 연구사례

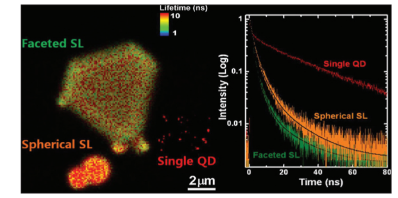
형광수명영상분석을 통한 반도체 양자점 초격자체의 형상변화에 따른 초고속 에너지 상호작용 변화 규명

고초속 형광수명 영상분석장비를 이용하여 반도체 양자점 입자 자기조립체(초격자체)의 형상에 따른 에너지적 상호작용 변화를 나노입자 크기 수준에서 명확히 규명

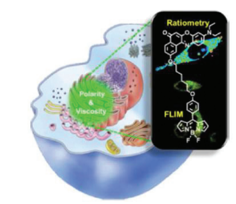
시공간분해 영상분석기법을 이용한 세포의 미세 점성 및 극성 환경 변화 규명

세포의 미세 점성 및 극성 환경 변화를 이중기능성을 갖는 형광 탐침 분자를 이용한 피코–나노초 시간영역에서 세포영상 구현으로부터 명확히 규명

관련 이미지



반도체 양자점 초격자체의 형광수명 영상: 초격자체의 형상에 따라 수반되는 자기조립 조밀도 차이로 인해 다른 형광 수명 값을 보임



이중기능성 형광센서 분자 활용 약물 약물 적용 시 변화하는 세포 내 점성 및 극성을 초고속 형광 영상분석 기술로 규명

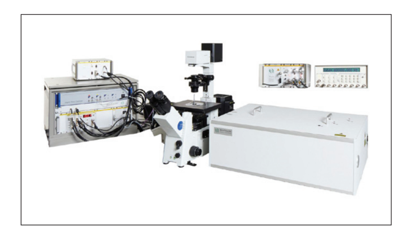
주요실적

구분	주요실적
연구실적	논문: 6 (SCI 5) 학회발표: 국내 5건 / 국외 4건 특허: 출원 0건 / 등록 1건
수행과제	· 자극–반응형 스마트 나노담체 연구 · 기능성 광결정체의 제조 및 물성 분석기술 개발
첨단기기교육	· 투과전자현미경 사용자 고급분석 교육 · 다목적 X–선 회절분석기를 통한 물질 구조 특성 분석 및 응용 교육
보유기기	**• 현재** · 전계방출 투과전자현미경 · 전계방출 주사전자현미경 · 다목적 X–선 회절분석기 · 시분해 형광 공초점 현미경 · 퓨리에변환자외선–가시광선–적외선 분광영상현미경 · 파장분산형 X–선 형광분광기

관련 장비

전계방출 투과전자현미경

다목적 X–선 회절분석기



시분해 형광 공초점 현미경

5

첨단 연구장비
공동활용

DEVELOPMENT OF RESEARCH EQUIPMENT

연구장비 개발

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

기술지원 분야

Technical Support for Research Equipment

● 대덕본원 첨단장비개발사업단

기술지원 분야는 당 연구원 보유장비뿐만 아니라 중소기업 등 산 · 학 · 연 연구장비의 최적성능을 위한 유지보수 지원과 실험장치의 제작지원 등 기술지원으로 국가적 연구장비 활용도 제고에 기여 합니다.

기술지원

310
건수(건)

70
기계설계/가공(건)

6억
예산절감(원)

주요 수행연구

· 연구장비의 유지보수 및 애로사항 해결을 위한 기술 지도
· 연구장비의 개조개발을 위한 설계 및 제작 지원
· 전자 계측장비 및 기계 가공장비 활용 지원

대표적 연구사례

연구장비유지보수센터 발족으로 중소기업 등 산학연 기술지원 확대

연구장비유지보수센터의 전문 기술자들은 대덕 및 오창본원을 비롯한 전국 10개 KBSI 지역센터에서 보유하고 있는 첨단 연구장비의 유지보수를 수행하였으며, 2014년 본 센터의 발족으로 중소기업, 대학, 공공기관 연구장비의 기술지원을 수행하여 30개 이상 기관에 대하여 고장수리지원(23건), 기술지도(4건), 장비대여(2건), 장비개조(2건), 운영교육(2건) 등을 제공

최적 성능 유지 및 수명 연장을 위한 기술지원 수행

대덕 및 오창 본원과 10개 지역센터 보유 연구장비를 대상으로 최적 성능 유지 및 수명연장을 위한 총 312건의 기술지원을 수행하였으며, 유형별로 구분하면 유지보수 205건 및 이전설치 29건, 요소장치 설계/제작 74건, 연구지원 4건 등으로 연간 6.2억원의 예산절감 효과

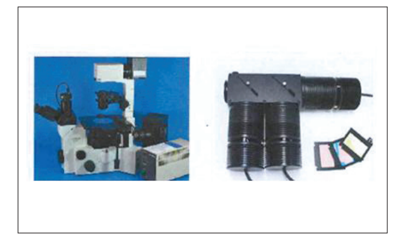
주요실적

구분	주요실적		
지원 실적	대내 보유장비 유지보수(205건) 설치지원(29건) 기계설계제작(74건) 연구지원(4건)	대외 중소기업 고장수리(20건) 기술지도(4건) 장비대여(2건) 장비개조(2건) 운영교육(2건)	대외 대학, 공공기관 고장수리(3건)
수행과제	· 연구장비전주기관리시스템 운영 및 개선 · 대외 지원용 콜센터 운영 · 대외 지원용 기술지원 홈페이지 구축		
첨단기기교육	· 연구장비엔지니어 양성사업 : 초정밀 가공기 및 5축 가공기		
보유기기	• 현재 · 파형측정기 · 주파수분석기 · 고주파 회로망 분석기 · 5축 공작기계 · 3차원 측정기		
	• 도입예정 · 초정밀 연마장비(Ultra-precision Polishing Machine)		

관련 이미지

KBSI 연구장비 유지보수지원사업 소개 및 추진체계

중소기업 지원 사례



중소기업 도립현미경 LED Lamp로 개조지원

중소기업 신제품 개발에 장비활용

중소기업 지원용 가스측정기 고장수리

초정밀가공 분야

Machining Systems for Fabricating and Measuring Aspherical Freeform Optical Surfaces

● 대덕본원 첨단장비개발사업단

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

분석지원

29
건수(건)

147
시료수(개)

19
이용자수(명)

주요 수행연구

· 우주용 30 cm급 극저온 적외선 광기계 기술 확보를 위한 알루미늄 합금의 주/부반사경 초정밀 가공공정기술 개발

대표적 연구사례

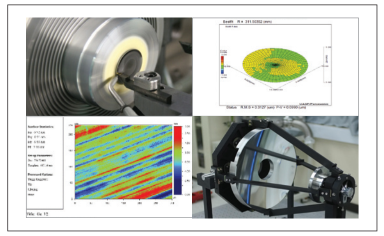
우주용 30 cm급 극저온 적외선 광학계 초정밀가공 공정기술 개발

우주용 30 cm급 극저온 적외선 광기계 기술 확보를 위하여 알루미늄 합금의 주반사경을 초정밀 가공장비를 활용하여 가공공정기술을 개발하였으며, 비구면의 형상측정을 위하여 Null 렌즈 시스템을 개발하여 대구경 비구면 광학 측정기술을 개발

무산소동 디스크 초정밀가공 공정기술 및 노하우 기술이전

무산소동 디스크의 초정밀가공을 위한 지그설계 및 초정밀가공 최적조건과 생산시간 단축을 위한 최적 프로그래밍 기술 및 절삭유의 분사각도, 절입량 등의 가공노하우에 대하여 기술이전하여 제품화에 성공

관련 이미지



Ge 소재 적외선 렌즈 및 30 cm급 광학계 개발

주요실적

구분	주요실적		
연구실적	**논문** 4 (SCI 2)	**학회발표** 국내 4건 / 국외 4건	**특허** 출원 4건 / 등록 6건
분석법 개발	· Null 렌즈를 이용한 대구경 비구면 광학계 측정기술 · 무산소동 디스크 초정밀 가공기술 개발		
수행과제	· 적외선 광기계 초정밀 가공기술 개발 · 고해상도 온도계측용 열화상카메라 개발 · 고해상도 적외선광학계 및 LIT 모듈 개발 · 직경 200 mm 반사경 고속 냉각시스템 개발		
첨단기기교육	· 초정밀가공 및 평가 장비교육(9. 17)		
보유기기	**• 현재** · 5축 초정밀가공기 · 초정밀가공기 · 초고정도 3차원측정기 · 레이저 간섭계 · 5축 고속가공기 · 비구면 형상측정기		
	• 도입예정 · MRF 폴리싱 장비 · 간섭식 비구면 측정기		

관련 장비

5축 초정밀가공기

3축 초정밀가공기

초고정도 3차원측정기

극한물성 분야

New Physical Phenomena of New Materials under Extreme Conditions

● 대덕본원 물성과학연구부

고자기장, 극저온, 고압력 등의 극한 환경에서의 물질의 다양한 측정 기술을 개발하고, 물질의 새로운 물리현상을 이해하고 신소재 개발에 기여합니다.

분석지원

81
건수(건)

485
시료수(개)

50
이용자수(명)

주요 수행연구

· 극저온 냉동기를 사용한 전도냉각 프로브 스테이션 설계 완료
· 기능성 전자스핀 소자의 전자수송 특성 분석을 통하여 조율 가능한 세계 최소 고감도 선형 자기센서 개발

대표적 연구사례

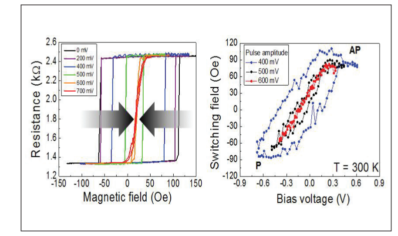
조율 가능한 세계 최소 고감도 선형 자기 센서 개발

양극성 펄스를 주입하여 보자력을 제거할 수 있는 스핀 제어 기술을 실현하여 자기장 검출 기능을 향상시킴. DC bias를 이용하여 외부 자기장이 없이 감응 영역 천이가 가능한 소자를 구현하여 조율 가능한 세계 최소 고감도 선형 자기센서 개발

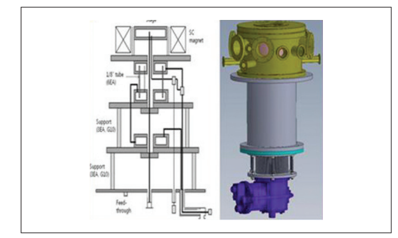
2단 극저온 냉동기를 사용한 전도냉각형 프로브 스테이션 기술 개발

소형 극저온 냉동기로 시편의 물성 측정을 위한 프로브 스테이션의 열전도체 설계를 완료하였으며 극저온 냉각부하 계산 및 진공용기 설계 등을 달성하여 2개의 특허 출원과 등록, 1편의 SCI 논문을 게재

관련 이미지



양극성 펄스를 주입하여 보자력을 제거하고 고감도 기능 유지



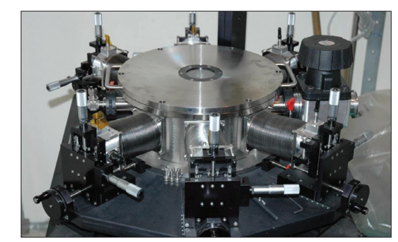
극저온 프로브 스테이션

주요실적

구분	주요실적		
연구실적	**논문** 11 (SCI 11)	**학회발표** 국내 9건 / 국외 5건	**특허** 출원 11건 / 등록 4건
분석법 개발	· 강자성 전자스핀 감쇄상수 분석 · 극저온 온도센서 교정기술		
수행과제	· 스핀 소자 측정 기술 연구 · 기능성 전자스핀 소자의 전자수송 특성 분석 · 스핀 궤도결합을 이용한 측정기술 개발 · Vector Field 저온 SPM 개발 · 전도냉각 극저온 온도센서 교정기술 개발 · 극저온 분석 프로브 스테이션 개발		
첨단기기교육	· 전기적 자기적 특성평가 · 자성물질의 특성 및 응용 · 자성 측정의 원리 및 응용 · 미세표면 이미지와 미세자성		
보유기기	**• 현재** · 16 T 물성측정 장치 · 자성측정 장치 · 주사탐침현미경 · 저온탐침 장치 · 15 T고자기장 장치		
	• 도입예정 · 고자기장 탐침현미경		

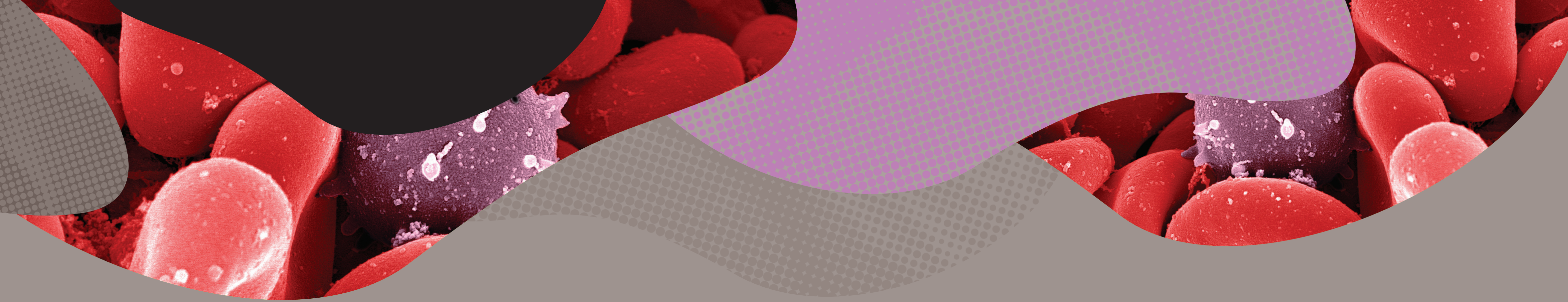
관련 장비

7 T 자성측정장치



극저온 프로브 스테이션

16 T-물성측정장치



사진설명 | 2014 KBSI 이미징 사진전 은상 수상작 〈나노복(Nano Puffer-Fish)〉
마우스 혈관 내부의 적혈구를 주사전자현미경을 이용해
10,000 배율로 관찰

2

국가적 대형연구장비 설치 · 운영

한국기초과학지원연구원에서는 국내 연구기관의 연구지원 및 공동연구 수행을 위해 초고전압투과전자현미경, 초고분해능 질량분석기, 고자기장 자기공명장치, 고분해능 이차이온질량분석기 등의 국가적 대형연구장비를 설치 · 운영하고 있습니다.

INSTALLATION & OPERATION OF NATIONAL LARGE-SCALE RESEARCH EQUIPMENT

- 초고전압투과전자현미경
- 초고분해능 질량분석기
- 고자기장 자기공명장치
- 고분해능 이차이온질량분석기
- 7 T 휴먼 MRI
- 차세대 융복합 in situ 나노분석시스템
- 슈퍼바이오전자현미경
- ECR 이온원을 이용한 중이온 가속기

To support research and perform joint research, KBSI has established and operated national large-scale research equipment as HVEM, 15 T FT-ICR MS, HR-SIMS, 900 MHz NMR, 7 T Human MRI, in situ, SuperBio EM and 28 GHz ECR Ion Source.

High Voltage Electron Microscope

HVEM

초고전압투과전자현미경

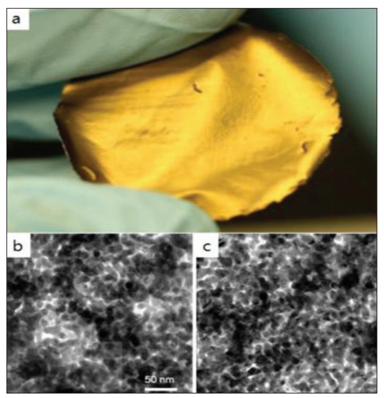
● 대덕본원 전자현미경연구부

원자단위의 구조까지 직접 관찰할 수 있는 초고전압투과전자현미경(HVEM)이 대덕 본원에 설치되어 신물질의 구조분석, 저분자량 단백질의 구조규명, 극미세 소재개발 등 기초과학 및 응용과학 분야에서 국가적 공동 활용 연구장비로 운영되고 있습니다.(2004년 4월 가동)

장비특성

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

관련 이미지



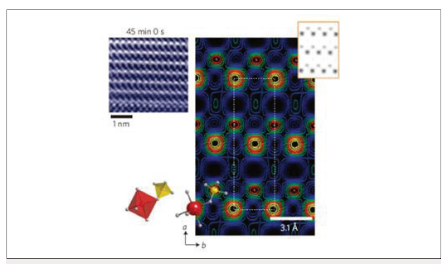
(a) 신규 개발된 고신축성 전도체의 사진 (b) 인장 전, 금 나노입자의 분산 투과전자현미경 사진 (c) 인장 후, 자가 정렬 된 금 나노입자의 투과전자현미경 사진

대표적 연구사례

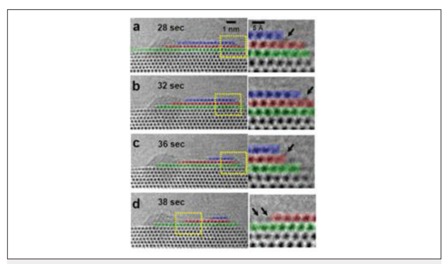
고신축성 전도체 세계 최초 개발

기존의 신축성 전도체의 단점을 보완할 수 있는 전도체 개발을 위하여 신축성과 유연성이 뛰어난 폴리우레탄에 전도성을 지닌 금 나노입자를 충진하여 고전도도와 고신축성을 동시에 구현 가능한 전도체의 세계 최초 개발에 기여. HVEM의 고투과력 기능을 활용하여 해당 소재가 인장/수축 상태에서도 우수한 전기전도성을 유지하기 위해 금 나노입자들이 자기조립 현상을 따르고 있음을 시각화 하여 규명

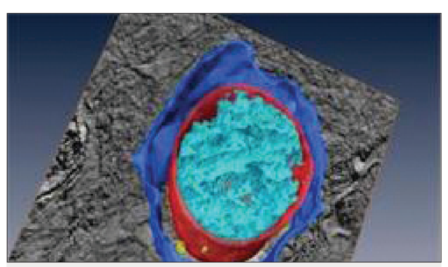
주요 활용분야



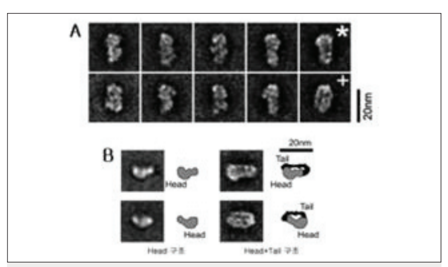
나노구조체의 원자단위 구조 분석



실시간 재료 구조변화 특성 평가



세포 소기관의 3차원 구조 분석



기능성 단백질의 구조 분석

15 T Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometer

FT-ICR MS

초고분해능 질량분석기

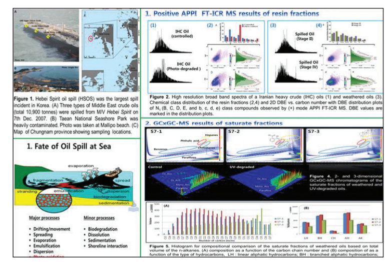
● 오창본원 질량분석연구부

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 복합혼합물의 구성 성분 규명 연구를 위한 국가적 공동활용 연구장비로 활용하고 있습니다.(2007년 12월 가동)

장비특성

· 세계 최고 자기장으로 초고분해능(>10,000,000) 질량분석 능력 보유
· 메트릭스보조레이저탈착이온화와 전자분무이온화를 동시에 사용 가능
· 분자영상 측정, APCI, APPI, 다차원 LC/MS/MS 등의 다양한 기능 보유
· CID, ECD, ETD, IS-CAD 등의 다양한 탄뎀질량분석 실험 가능
· 측정오차 : 0.03 ppm
· 측정감도 : S/N = 86
(감도 측정에 사용한 표준시료 : ubiquitin 100 attomol)

관련 이미지



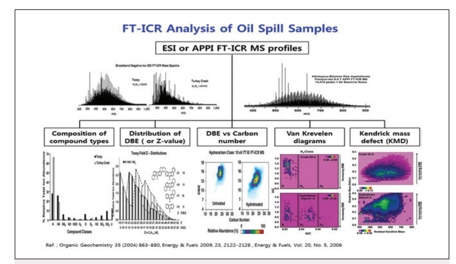
2007년 12월 태안 서해상에서 발생한 허베이 스피리트호 원유 유출사고 후 채취된 유출 유류 시료와 인위적으로 광분해시킨 유류 시료에 대한 15 T FT-ICR과 GCxGC-MS 분석

대표적 연구사례

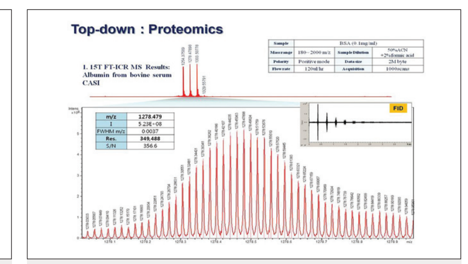
초고분해능 질량분석기를 이용한 유출유류 및 유래 오염물질 분석

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

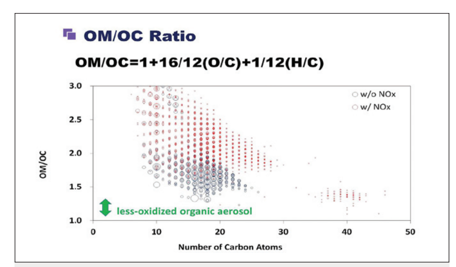
주요 활용분야



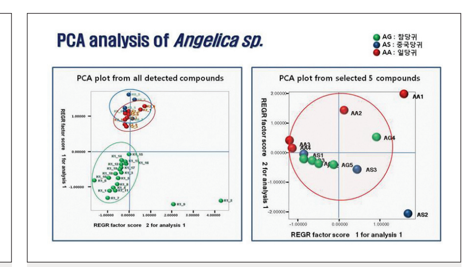
초고분해능 질량분석기를 활용한 유출 유류 분석법 개발



초고분해능을 활용한 단백질 정밀분자량 측정법 개발



생물기원 이차유기에어로졸(SOA) 성분 분석 및 생성 경로 확인



고분해능 질량프로파일 통계 처리를 통한 한약 추출물의 분류 분석

High Field-Nuclear Magnetic Resonance

고자기장 자기공명장치

● 오창본원 자기공명연구단

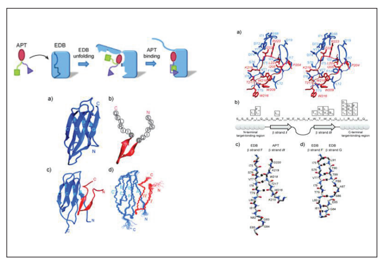
HF-NMR

900 MHz, 800 MHz 핵자기공명분광기와 4.7 T, 9.4 T 동물용 자기공명영상 장치는 생체분자 입체구조 규명 및 신약개발연구, 질환 진단법 및 치료법 개발연구의 핵심 장비로 활용되며 이를 오창본원에 설치하여 국가적 공동 연구 장비로 활용하고 있습니다.(2006년 4월 가동)

장비특성

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

관련 이미지



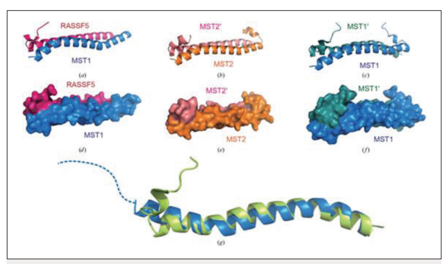
단백질-단백질 상호작용 시 결합된 unfolding과 binding 메커니즘 규명

대표적 연구사례

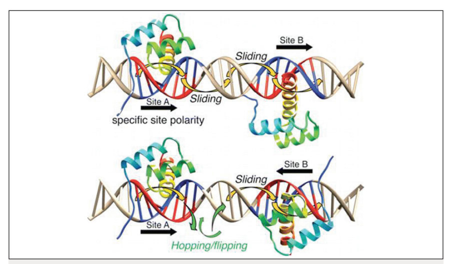
단백질-단백질 상호작용 시 결합된 unfolding과 binding 메커니즘 규명

Aptide는 다양한 target 단백질들과 결합할 수 있는 새로운 개념의 peptide로 Fibronectin extra-domain B (EDB) 단백질과 선택적으로 결합하는 APT aptide와 상호작용을 NMR 연구를 통해 규명. ATP aptide가 EDB와 결합할 때, EDB C-terminal β-strand를 선택적으로 unfolding 시키는데, 이는 새로운 개념의 EDB와 fibronectin-FN8과 상호작용 저해방법이 될 수 있음

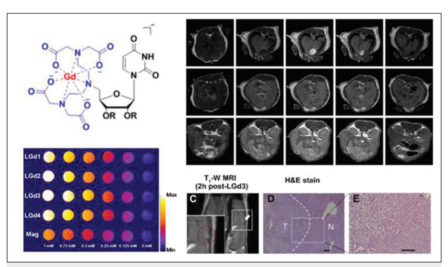
주요 활용분야



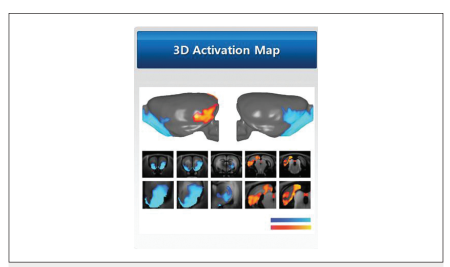
단백질 구조 및 천연물 구조 분석



단백질 상호작용 및 운동성 분석



분자영상 및 치료효과 모니터링



뇌기능 연구

High Resolution-Secondary Ion Mass Spectrometer

고분해능 이차이온질량분석기

● 오창본원 환경과학연구부

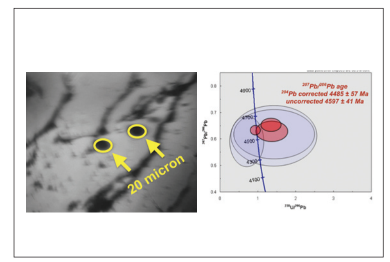
HR-SIMS

고체물질의 미세 영역에 대한 동위원소비를 측정할 수 있는 고분해능 이차이온질량분석기(HR-SIMS, 모델명 : SHRIMP-IIe/MC)를 지질연대 및 미량동위원소 표면분석 연구에 활용하고 있습니다.(2009년 9월 가동)

장비특성

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

관련 이미지



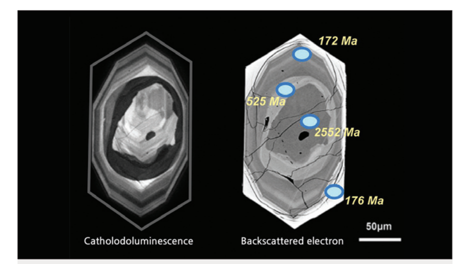
진주운석의 연대측정에 사용된 메릴리라이트(왼쪽)와 그 연대측정 결과(오른쪽)

대표적 연구사례

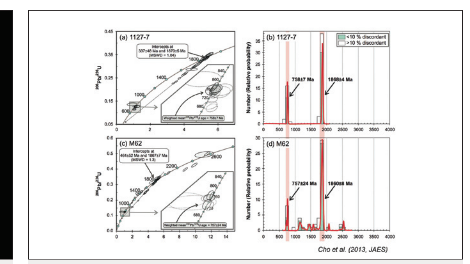
진주 운석의 생성연대 규명

서울대학교의 최변각 교수와의 공동연구로 진주운석을 SHRIMP의 첨단 미세분석법에 적용하여 진주운석의 나이와 태양계에서의 기원을 연구. 우라늄-납 동위원소의 반감기를 이용한 진주운석의 연대측정 결과는 45억 9천만년에서 44억 8천만년 사이임을 밝힘

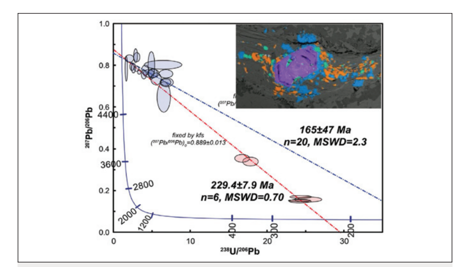
주요 활용분야



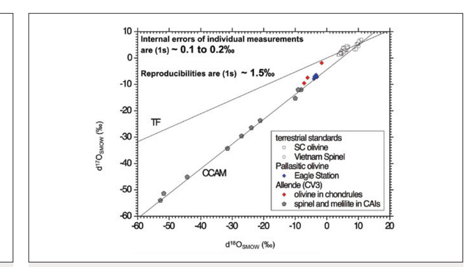
우라늄-납 동위원소 연대측정



지질연대 측정 및 지구조역사 규명



미세조직 동위원소 표면 정밀분석



운석의 동위원소분석 및 연대측정

Human 7 T MRI System

7 T 휴먼 MRI

● 오창본원 자기공명연구단

연구용 휴먼 7 T MRI 시스템은 안정적이고 최적화된 플랫폼에서 고급 임상연구에 필수적인 초고자장 세기를 제공하며, 특히, 7 T MRI는 임상용 3 T MRI 시스템의 검증된 플랫폼을 사용 할 수 있어서 재현성 있는 연구가 가능합니다.(2015년 5월 구축 예정)

장비특성

· 능동차폐형 초전도 7 T 마그넷
· 능동차폐형 경사자장 시스템 및 8채널 RF 시스템
· ^{1}H, ^{13}C, ^{23}Na 및 ^{31}P 영상 및 분광
· 초고해상도, 향상된 기능자기공명영상 및 분광

대표적 연구사례

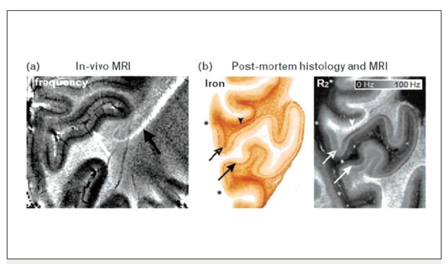
❶ 아시아 최초 '액티브 실드형' 초고자장 7 T MRI 시스템

휴먼용 초고자장 7 T MRI는 아시아 최초로 '액티브 실드'라는 자장 차폐기술을 이용해 기존보다 작은 공간에 설치할 수 있었으며, 기존 상용화된 저자장 1.5 T 또는 3 T MRI에 비해 촬영시간이 짧고, 고해상도(~ 0.2 mm)의 뛰어난 영상을 제공하여 기존에 없었던 뇌질환의 조기진단을 위한 훨씬 더 정확하고 새로운 정보들을 제공할 수 있는 잠재성을 높임

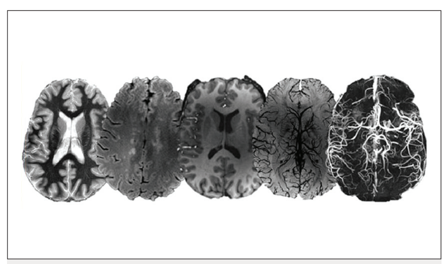
❷ 초고해상도를 갖는 뇌기능 자기공명영상 연구

기존 7 T MRI와 비교했을 때, KBSI의 휴먼용 초고자장 7 T MRI는 병렬송수신이 가능한 다채널(8ch-TX/32Ch-RX) RF코일을 구비하였으며, 다핵종(^{1}H, ^{13}C, ^{31}P 등) 영상 획득기법도 가능하게 시스템 성능을 최적화 시켰음. 이 기술을 바탕으로 초고해상도를 갖는 뇌기능 영상(resting state-fMRI)으로부터 뇌 영역간 전체적인 네트워크와 기능적 연결성을 분석할 수 있음

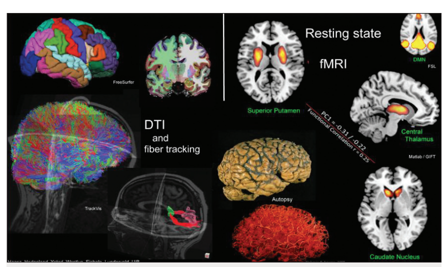
주요 활용분야



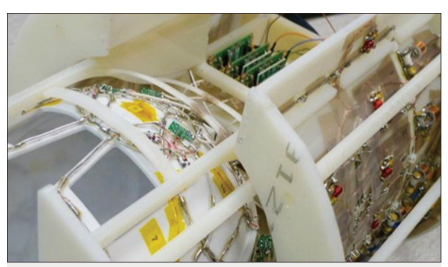
초고분해능 뇌자기공명영상,
200 x 200 x 1,000 μm 분해능



동일한 뇌, 다른 대조 MR영상,
고급임상연구



고분해능 기능적 자기공명영상,
구조적/기능적 연결성



다중채널 전송/수신용 RF코일 개발,
전송/수신 = 8/32채널

Multi Disciplinary in situ Analytical System

차세대 융복합 in situ 나노분석시스템

● 대덕본원 물성과학연구부

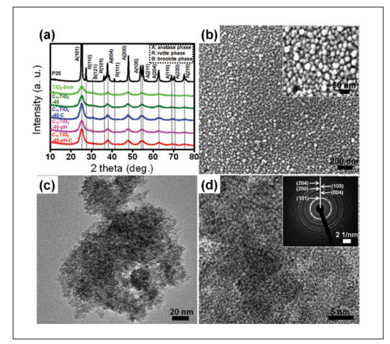
다수의 유기 나노소자 분석 및 공정장비들을 초진공 상태에서 일체형으로 통합한 in situ 융복합 시스템을 설계 · 개발하고 기능성 유 · 무기물질 물성분석 및 나노전자재료 기초물성 평가시스템을 구축하였습니다.

· 첨단분석기기 설치 및 각 분석기기 연동개발을 통한 종합물성분석 시스템 구축
· 샘플 이동 시스템 개발 및 박막 공정장치 연동 시스템 구축
· 나노물성 첨단 분석기술 개발

장비특성

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

관련이미지



실온 합성이 가능한 고 결정성을 갖는 나노기공 이산화티탄 재료의 (a) XRD (b) SEM, (c, d) TEM 결과들

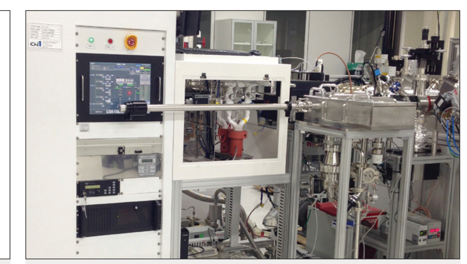
대표적 연구사례

실온에서 제조가 가능한 광촉매 재료의 대량 제조 기술 개발

본 기술은 간단한 제조 방법으로 유기물 분해/살균기능에 의한 자체 정화가 가능한 광촉매 재료를 실온에서 대량으로 제조할 수 있는 기술이며, 본 기술과 관련된 냄새 제거 전문 기업 (주)센텍으로 1억 3천만원에 이전하였음

주요 활용분야

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



원자 단위의 나노 박막 성장

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

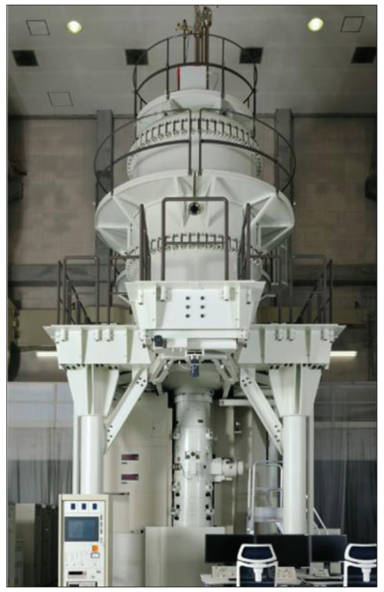
나노 구조체의 결정구조, 화학적 물성, 일함수 변화 측정
박막의 결정성장 구조 및 메커니즘 분석

Super Bio HVEM

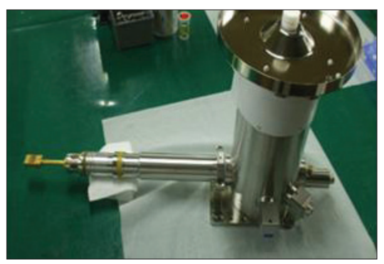
슈퍼바이오전자현미경

● 대덕본원 전자현미경연구부

생체 물질의 3차원 분자 구조를 직접 관찰할 수 있는 최첨단 의생물 맞춤형 슈퍼바이오전자현미경을 도입 · 설치하여 국가적 공동연구장비로 활용함과 동시에 국가 Nano-Bio 융합 연구를 선도할 계획입니다.(2015년 12월 구축완료 예정)



관련 이미지



신규 개발한 Anti-contaminator

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(4 kX4 k) 등 장착으로 장비 성능 강화

대표적 연구사례

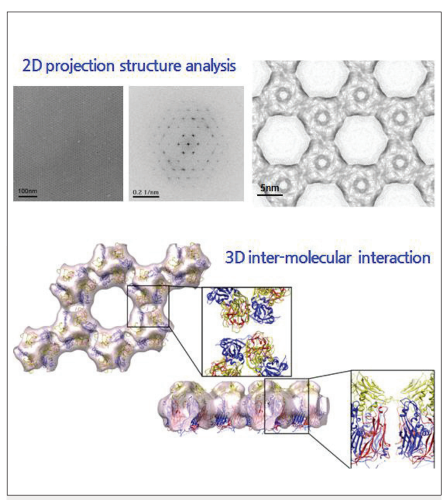
❶ 슈퍼바이오 전자현미경용 Anti-contaminator 개발

시료 홀더에 근접하여 기능을 발휘할 수 있는 새로운 개념의 Anti-contaminator를 제안하여 설계에 반영하여 개발함으로써 동급 세계 최초로 슈퍼바이오 전자현미경의 cryo-환경을 안정적으로 유지시킬 수 있도록 함

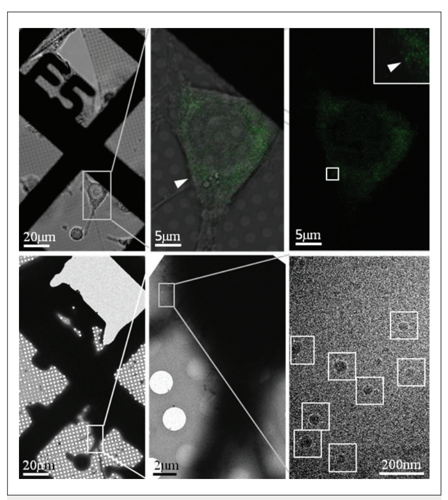
❷ Cryo-EM 환경 안정화 시스템 개발

기존 HVEM의 경우 시료 loading 후 진공을 유지하기까지의 시간이 약 40여 분 이상이 소요되어 Cryo-EM 분석 시 시료가 불안정한 온도에 노출될 가능성이 높아 양질의 결과를 기대하기 어려웠으나 Pumping & shield system을 완전히 새롭게 개발하여 시료 loading 후 60초 이내에 진공 상태가 유지되고 실험중 적정 온도를 유지할 수 있도록 시스템을 개발

주요 활용분야



고분해능 cryo-HVEM을 활용한 생체 단백질의 특징적 3차 구조 규명



연계형 cryo-electron microscopy를 활용한 세포내 소기관의 in-vivo imaging

Heavy, Ion Accelerators Employing 28 GHz Superconducting ECR(Electron Cyclotron Resonance) Ion Source

ECR 이온원을 이용한 중이온 가속기

● 부산센터

첨단 전자싸이클로트론공명 이온원을 이용한 중이온 가속기 시설은 28 GHz – 10 kW 급의 대출력 마이크로파 시스템, 9개의 복합 초전도 자석, 액체헬륨 재응축형 극저온조, 대구경 고진공 플라즈마 챔버, 저에너지 중이온 빔 전송 장치 및 중이온 빔 가속을 위한 고주파 사중극자 선형 가속기로 구성되어 있습니다. 이 시설은 가속기 기반의 다양한 첨단 분석(SIMS, TEM, ERD, NCT 등)을 위하여 활용 될 것이며, 신소재 개발, 의학 응용분야, 핵물리 분야 등을 지원할 예정입니다.

관련 이미지

28 GHz 초전도 ECR 이온원 및 중이온 선형 가속기 시설

장비특성

· 세계 최고 수준의 28 GHz 초전도 전자싸이클로트론공명 이온원을 국내 최초, 세계 3번째로 개발하였고 ECR 플라즈마를 발생하는 데 성공
· 고전압 및 고자기장 시스템을 이용하여 최적의 이온빔 추출이 가능하며 손실 없이 이온빔을 전송할 수 있는 장치를 개발
· 중이온 빔 정밀 진단을 위한 입자 분석용 전자석, 빔 에미턴스 측정기, 패러데이컵 등의 이온빔 진단 장치를 갖춤
· 중이용 가속용 고주파 사중극자 선형가속기 및 대출력 RF 전원 시스템을 개발 중

대표적 연구사례

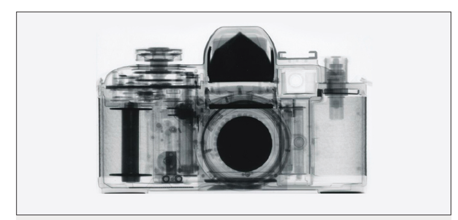
❶ 세계 3번째, 국내 최초, 세계 최고 수준의 28 GHz ECR 이온원 개발

국내 최초, 세계 3번째로 28 GHz 초전도 ECR 이온원을 자체 개발하여 ECR 플라즈마 발생에 성공. ECR 이온원은 복합 초전도 자석(솔레노이드 3개, 6극자석) 시스템이 액체헬륨의 연속공급이 불요한 재응축 극저온조에 탑재되어 있고, ECR 이온원에서 생성된 중이온 빔의 전송 및 빔 진단을 위한 LEBT 시스템과 이온빔 진단장치가 장착되어 있음

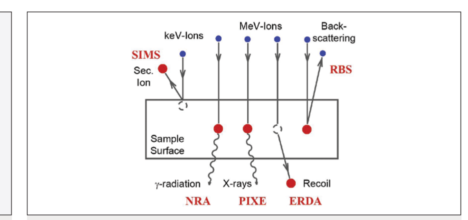
❷ 국내 최초 중이온 가속을 위한 선형가속기 개발

중이온빔을 가속하기 위한 고주파사중극자(RFQ) 선형가속기를 자체 기술로 개발. 선형가속기의 공진주파수는 165 MHz, 빔에너지는 핵자당 12 keV가 요구되며 최종 가속 빔에너지는 핵자당 500 keV이고, 중이온 가속기를 동작하기 위한 100 kW급 RF 전원장치를 순수 국내 기술로 개발하고 있음

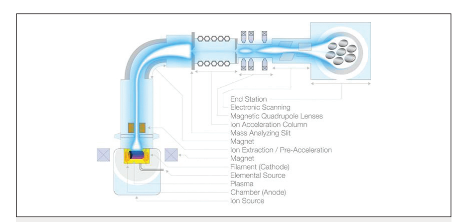
주요 활용분야



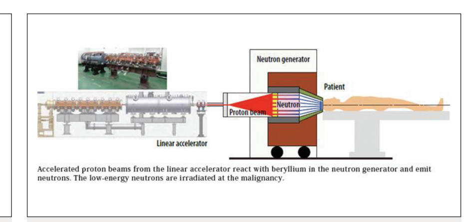
중성자 영상장치



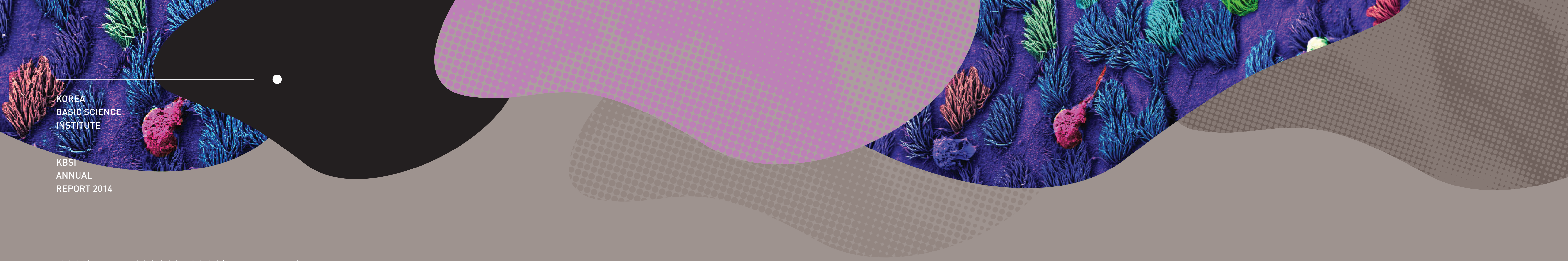
이온빔 기반 첨단 분석



이온 주입



암치료분야



사진설명 | 2014 KBSI 이미징 사진전 금상 수상작 〈Under the Deep Sea〉
Mouse의 기도를 SEM으로 찍은 사진

3

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.

ADVANCED ANALYTICAL SCIENCE RESEARCH

국가사회문제해결형 분석기술 개발
- 농축산 원산지 판별 분석기술
- 재난분석 과학기술
- 질병조기진단을 위한 생체영상화 기술
- 문화재 보존분석기술
- 범죄과학수사 분석기술

첨단장비 개발
- 펨토초 레이저 광학시스템
- 초정밀 열영상현미경시스템
- 전도 냉각형 15 T 고자기장 물성연구시스템
- 휴대용 질량분석기

KBSI develops cutting edge analytical technology to initiatively extend capable analytical services area and develops high-tech research equipment and related elementary technology to secure national competitiveness.

국가사회문제해결형 분석기술 개발

1

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

농축산 원산지 판별 분석기술

서울서부센터/
오창본원
환경과학연구부

분야 소개

농축산물의 유통질서 확립을 위하여 국내 시장에서 유통되고 있는 농축산물의 원산지/종 및 품질 판별 통합 분석 기술을 개발하고, 수입 농축산물을 체계적으로 관리하기 위한 표준화된 원산지/종 및 품질 판별법을 구축하고자 합니다.

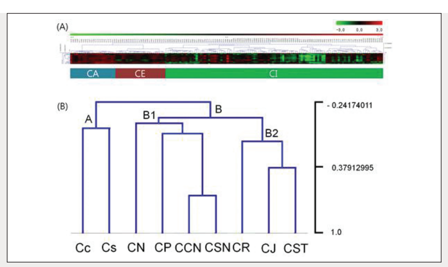
주요 수행연구

한국에서 자라는 9종의 엉겅퀴를 판별하기 위하여 UPLC-QTOF MS와 다변량 분석을 기초로 한 대사체 분석을 이용하여 엉겅퀴 종 판별법을 개발하였습니다. 본 연구에서 개발된 대사체 분석을 활용한 엉겅퀴의 종 판별법은 Cross-validation을 통하여 100 % 예측될 수 있음이 확인되었습니다.

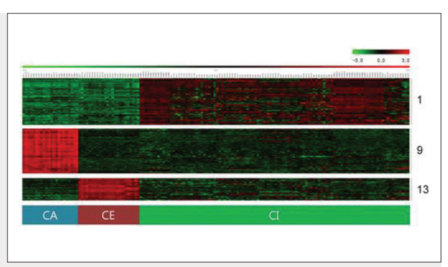
향후 연구 추진 방향

국내 시장에서 유통되고 있는 다양한 농축산물들의 원산지/종 및 품질 판별을 위한 표준화된 통합 원산지/종 및 품질 판별법을 구축하기 위해 노력할 예정입니다.

관련 이미지



엉겅퀴 9종의 계층적 군집 분석으로부터의 dendrogram



엉겅퀴 9종에서 K-means clustering으로 걸러진 178개의 대사체들의 heat map

재난분석 과학기술

오창본원
환경과학연구부

분야 소개

재난과학 과학기술 연구 분야는 범국가적인 안전에 관련된 사회문제 분석요구에 신속하게 대처하기 위한 목적으로 2012년부터 KBSI에서 수행하고 있습니다. 이 연구를 통하여 첨단 분석장비를 활용한 국가적 대응 분석시스템을 개발하고 이를 국가유관기관에 제공하고 있습니다.

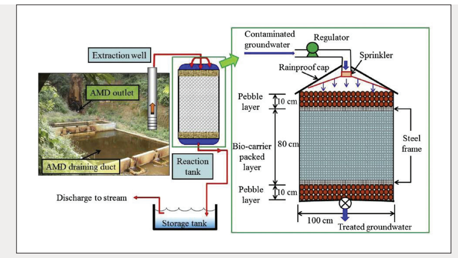
주요 수행연구

Bacillus drentensis sp. 사균과 polysulfone으로 이루어진 미생물담체를 이용하여 폐광산에서 유래된 지하수내 중금속을 제거하기 위한 실험을 수행하였습니다. 연구결과, 미생물담체를 이용한 지하수의 구리, 카드뮴 등의 제거율이 93 %이상이었으며, 이는 1 kg의 담체로 1,098 리터의 지하수를 정화할 수 있음을 의미합니다.

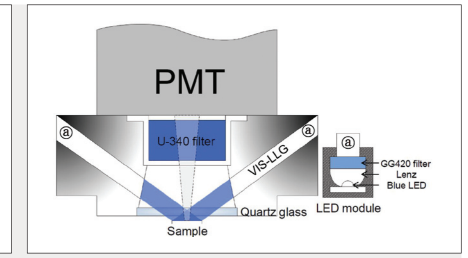
향후 연구 추진 방향

2015년까지 (1)환경방사능, (2)환경유해 물질분석과 (3)법과학분석분야에서 분석항목의 확대와 정확도 향상, 센서 및 기기개발, 새로운 분석기술 개발을 수행하여 기술기반을 확립할 계획입니다.

관련 이미지



미생물담체를 이용한 지하수 내 중금속 오염제거 실험장치



방사능피폭선량 측정을 위한 루미네선스 측정시스템 개발

질병조기진단을 위한 생체영상화 기술

오창본원
자기공명연구단

분야 소개

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.

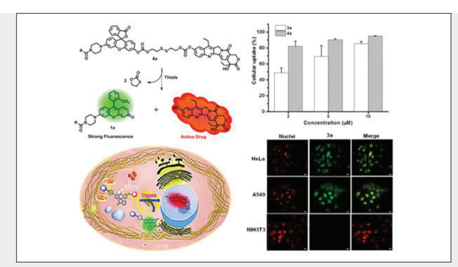
주요 수행연구

특정 종양 세포 내에 선택적으로 전달되어 형광 영상 및 약물 방출 효과를 보이는 질환표적형 진단/치료 병용 전구 약물체를 개발하였으며, 동물 질환모델에서 생체영상을 활용하여 진단 및 치료 효과를 검증하였습니다.

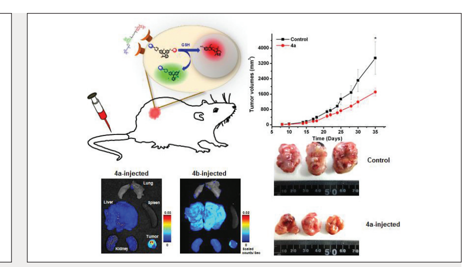
향후 연구 추진 방향

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

관련 이미지



특정 암세포에 발현하는 Biotin receptor를 표적으로 하는 진단/치료용 전구약물 합성



동물 질환 모델에서 생체영상 및 치료 효과 평가

문화재 보존분석기술

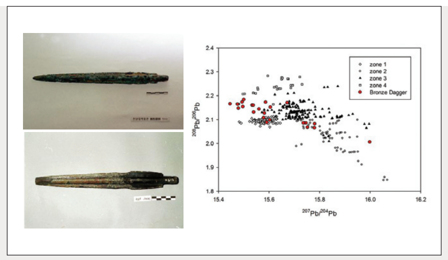
오창본원
환경과학연구부

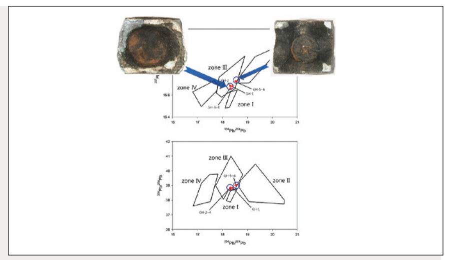
분야 소개
한반도 출토 청동유물의 산지 및 유통을 밝히기 위하여 납동위원소 분석기술 및 영역별 판별분석 기술을 개발하고 유물에 대한 지질과학적 분석데이터를 구축하고 있습니다.

주요 수행연구
지질과학적 분석데이터 구축을 위해 청동유물의 원료물질에 대한 납동위원소비 분석을 수행하고, 영역별 분포도를 통해 "세형동검"과 "증도가자" 등의 유물 산지추정 연구를 수행하였습니다.

향후 연구 추진 방향
한반도 출토 유물에 대한 산지 추정연구를 위한 DB시스템을 구축하고 유물의 기원과 유통 연구를 위한 과학적 분석방법을 확립하고자 합니다.

관련 이미지


납동위원소비를 이용한 "세형동검"의 산지추정


"증도가자"의 산지 및 형태적 분류

범죄과학수사 분석기술

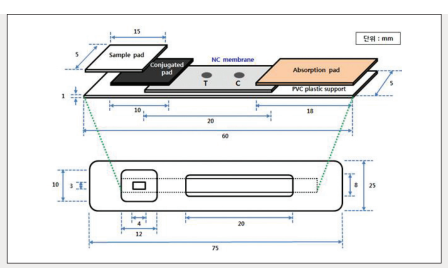
대덕본원 생명과학연구부/
오창본원 환경과학연구부

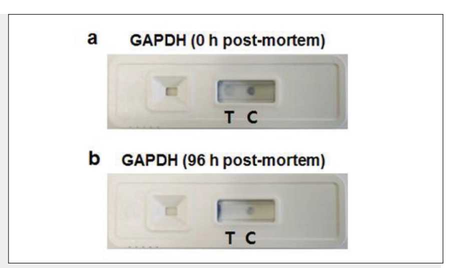
분야 소개
각종 지능화되고 있는 범죄의 정확하고 신속한 수사를 위하여 생화학적 표식자를 발굴하고, 사건 현장에서 간편하게 사용이 가능한 검출 키트를 개발하고 있습니다.

주요 수행연구
모델동물 신장 조직을 이용하여 사후 경과시간 추정 마커 발굴 및 Lateral Flow Assay 분석기법을 이용한 생화학 마커를 검출하였습니다.

향후 연구 추진 방향
사건현장에서 신속하고 사후 경과시간 추정 마커를 검출하고, 정보를 실시간으로 전달할 수 있는 Smart Forensic Phone을 개발할 예정입니다.

관련 이미지

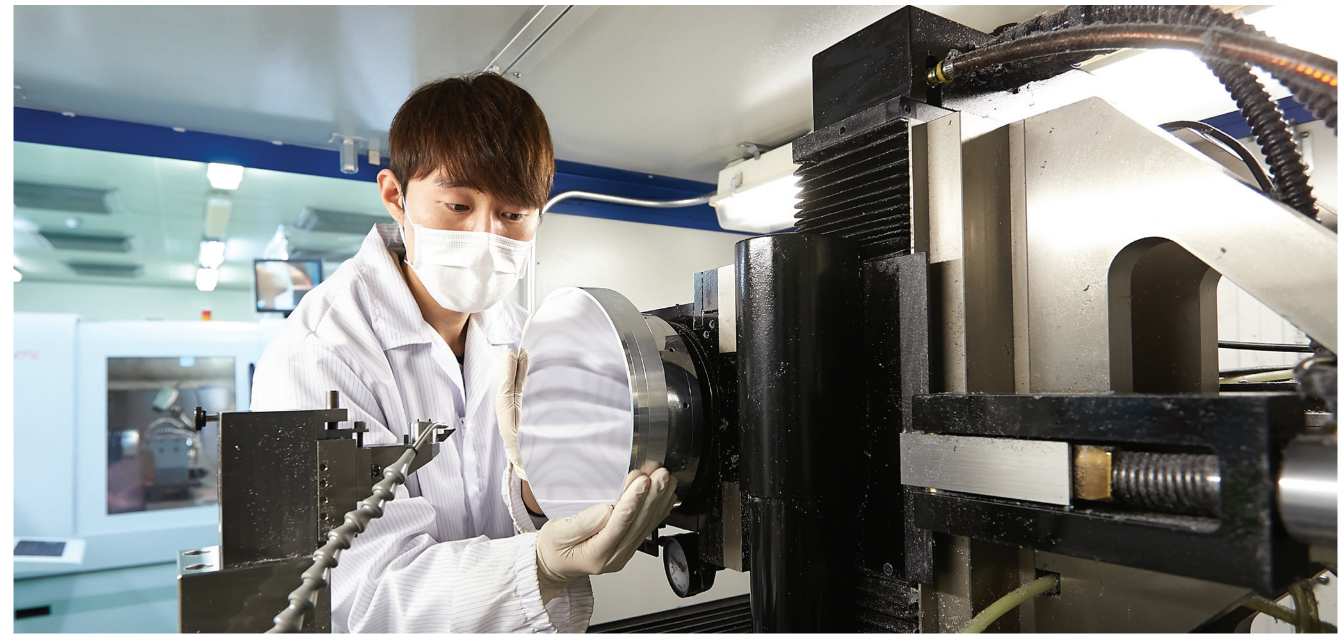

사후 경과시간 추정 생화학물질 검출용 측방유도분석법 모식도



측방유도분석법에 의한 모델동물 신장 조직 PMI 단백질 GAPDH 검출

2 첨단장비 개발

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



펨토초 레이저 광학시스템

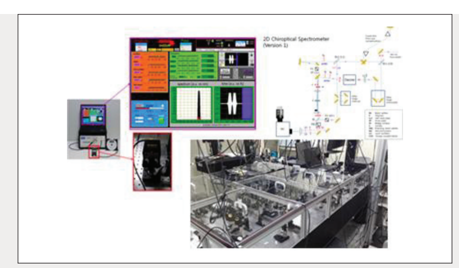
서울센터

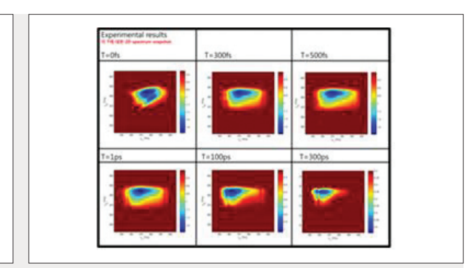
분야 소개
생체분자의 실시간 생화학 반응 및 카이랄 입체구조 동역학 분석을 위해 2차원 카이랄 분광기 등 펨토초 레이저를 기반으로 한 다양한 형태의 시공간 레이저 광학분석 장비 개발 연구를 수행하고 있습니다.

주요 수행연구
고속 광학 펄스 제어 시스템을 이용해 극초단 전자 동역학 연구에 활용할 수 있는 2차원 전자 분광기 제작에 성공하였으며 카이랄 현미경 개발에 필요한 비선형 레이저 라만 분광기술 및 현미경을 자체 개발하였습니다.

향후 연구 추진 방향
독창적인 광학기술 개발을 통해 카이랄 분자의 입체구조적 성질을 극한의 시공간 영역에서 분석할 수 있는 세계 최초의 2차원 카이랄 분광기 및 카이랄 현미경 장비 개발 연구를 수행할 계획입니다.

관련 이미지


2차원 전자 분광기


펨토초 시분해 2D 전자 분광 스펙트럼

초정밀 열영상 현미경시스템

대덕본원
첨단연구장비개발사업단

분야 소개

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

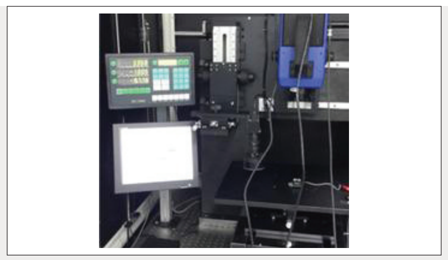
주요 수행연구

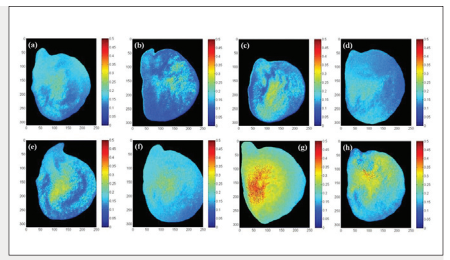
고분해능 적외선 광학렌즈, 초정밀 열영상현미경 시스템 및 관련 신호처리 알고리즘들을 개발하였습니다. 또한 열영상현미경의 응용기술로서 반도체 소자 및 나노-바이오 시료의 열영상을 이용한 특성 분석기술을 개발하였습니다.

향후 연구 추진 방향

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


초정밀 열영상 현미경 시스템


(a)종자발열특성 측정
(b)TSV 반도체 불량위치 측정

전도 냉각형 15 T 고자기장 물성연구시스템

대덕본원
물성과학연구부

분야 소개

15 T 고자기장 초전도자석과 극저온 조건 하에서 반도체, 자성체 등의 물성측정, 고온초전도 및 저온초전도 선재의 임계전류 측정, 초전도자석의 특성평가, 고자기장 환경 하에서 물질제어와 결정성장에 관한 연구를 수행하고 있습니다.

주요 수행연구

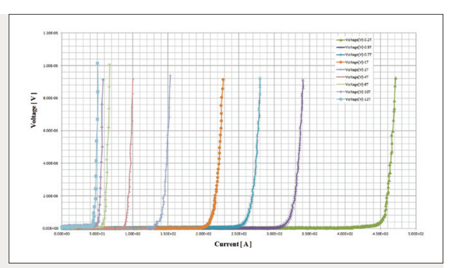
무냉매형 15 T 초전도자석과 2,000 A 대전류 전원으로서 4.2 K에서 고온초전도 2 G GdBCO 선재의 임계전류(Ic-B) 특성평가 실험을 수행하였습니다.

향후 연구 추진 방향

고자기장 극저온 하에서 다양한 물질들의 물성분석, 대전류 전원을 이용한 초전도선재 및 자석의 특성평가, 고자기장을 이용한 물질 합성 및 분석, 물질분리, 결정성장 등의 응용연구를 수행할 계획입니다.

관련 이미지


무냉매형 15 T 초전도자석 시스템과
2,000 A 대전류 전원


액체헬륨(4.2 K) 온도에서 여러 자기장 하에서의 고온초전도
2 G GdBCO 선재의 임계전류 (Ic-B) 측정 결과

휴대용 질량분석기

오창본원
질량분석연구부

분야 소개

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

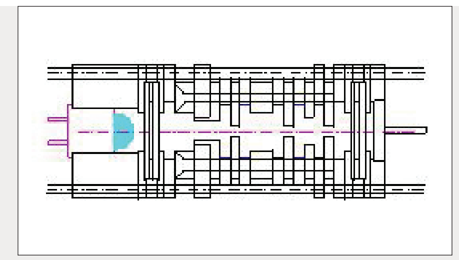
주요 수행연구

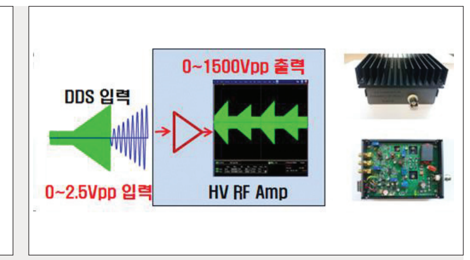
2세대 저전력 냉전자 이온트랩 제작으로 크기는 줄었지만 분석공간을 8배 증가하였습니다. 고정밀 RF모듈 개발을 통하여 분석성능 향상을 테스트 중이며, 공동연구를 통하여 시료농축장치를 개발하였습니다.

향후 연구 추진 방향

표준연, 바이오니아와 공동연구를 수행하여 시제품 제작을 목표로 개발 진행하고 있습니다. 시스템 통합과 현장성능 테스트를 통하여 세계 최소형의 휴대용 질량분석기를 개발할 예정입니다.

관련 이미지


2세대 냉전자 극소형 이온트랩



고정밀 RF 모듈

사진설명 | 2014 KBSI 이미징 사진전 은상 수상작 〈바다 속 앵무새〉
파킨슨 유전자 변형 마우스의 브레인 조직을 동결고정, 동결 치환
과정을 거쳐 초박절단과 이중염색을 하여 120 kv 투과전자현미경으로 관찰

4

창조경제 실현을 위한 중소기업 가치 창출

한국기초과학지원연구원은 첨단 연구시설 · 장비 운영을 통해 축적된 기술력을 활용하여 분석지원, 공동연구, 인력양성, 기술이전 · 사업화를 중심으로 연구장비 부족으로 인해 기술개발에 애로를 겪고 있는 중소기업을 적극적으로 지원해 오고 있습니다.

VALUE CREATION FOR SMEs TO REALIZE CREATIVE ECONOMY

중소기업지원 및 산연협력체계 강화
지역기초사업
기술이전 추진

KBSI provides SMEs requiring R&D resources with various technical supports such as analytical services, collaborative research, training, technology transfer & commercialization.

중소기업지원 및 산연협력체계 강화

1

Strengthening SMEs Support and Cooperation
Industry·Research Institutions

중소기업 기술상담센터, 할인회원제 운영

사업 소개

중소기업의 애로사항 해결 및 기술경쟁력 향상을 위하여 다양하고 실질적인 중소기업지원 프로그램을 수행하고 있습니다.

주요 수행내용

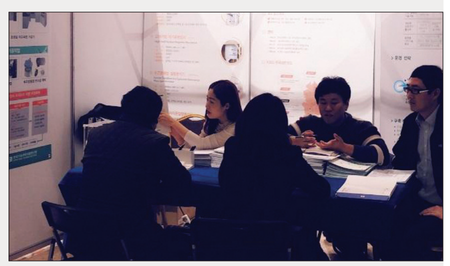
출연(연)의 '개방형 협력 생태계 조성방안'에 부응하고 중소기업 간 협력확대를 목적으로 25개 파트너기업을 선정하여 KBSI 보유 장비 · 인력 및 공동연구 등 맞춤형 지원을 제공하고 있습니다. 충청지역 중소기업지원통합센터를 운영하여 출연(연)과 중소기업 간 협력 네트워크를 강화하는 한편, 중소기업 기술상담센터 운영을 통해 분석지원에 관한 기술상담을 총 463건 수행하였습니다. 또한 중소기업 기술멘토링사업(5개사) 및 중소기업 할인회원제(56개사)를 수행함으로써 분석지원을 통한 중소기업 기술혁신역량 강화에 주력하였습니다.

향후 추진 방향

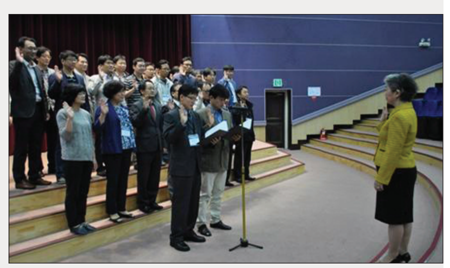
중소기업지원 제도 활성화 및 중소기업과의 긴밀한 협력체계 구축을 통해 중소기업이 창조경제의 주역이 될 수 있도록 중소기업 기술혁신체제의 중심기능으로서의 역할에 기여하겠습니다.

관련 이미지

중소기업 기술상담센터 수행절차


출연(연)과 중소기업간 기술멘토링 매칭데이


충청지역 출연(연)의 중소기업 기술지원 활성화를 위한 업무협약식(3. 14)


2014 KBSI 중소기업 지원강화 및 성과교류 워크숍(10. 7)

중소기업 기술혁신 지원

사업 소개

중소기업과의 공동기술개발 과제를 수행함으로써 기술혁신형 중소기업의 기술개발 역량 강화 및 개방형 R&D 활성화를 통한 창의적 신기술 · 신제품 창출을 지원하였습니다.

주요 수행내용

중소기업청 기술개발사업을 통해 2014년에는 (주)유림산업, (주)다인켐텍 등 총 5개 중소기업과 5개 과제로 중소기업의 수요에 기반한 공동 R&D를 수행하고 있습니다.

대표사례

(주)모두테크놀로지와의 산연협력

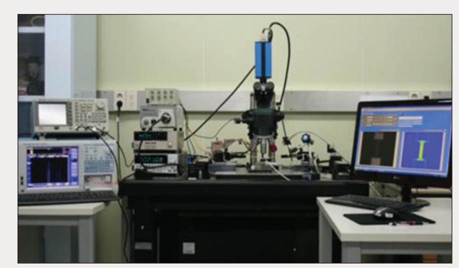
KBSI의 높은 공간 분해능(400 nm) 기술을 (주)모두테크놀로지스를 통해 상용화하여 연간 100억원 매출 및 수입대체 효과를 얻었습니다.

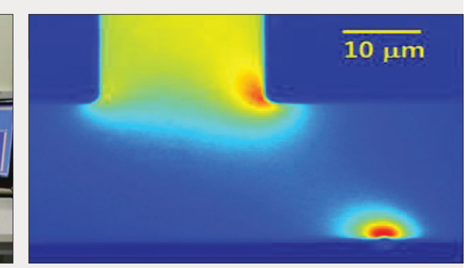
향후 추진 방향

KBSI가 보유한 연구개발 인프라를 활용하여 혁신기술의 창업사업화 촉진 및 기술기반이 취약한 중소기업의 기술혁신 능력을 향상시키겠습니다.

관련 이미지

(주)모두테크놀로지와의 산연 협력 사례


반도체 불량분석장비-프로토타입



반도체소자 발열 분포 측정 영상

지역기초사업

2

Regional Basic Research Program

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

주요 수행내용
중소기업 현장분석 인프라 제공 및 기술 실용화 · 기술개발 촉진을 통한 지속가능한 중소기업 성장체계 확보, 중소기업 기초연구를 위한 공동연구 추진 및 분석 장비 활용도 제고를 위한 장치 개발입니다.

대표 수행과제
· 연구장비 유지보수 지원사업
· 나노바이오 융합형 SEM/STEM 요소장치 개발
· 표면분석 공동연구 시스템 구축
· 무인 비행체를 이용한 대기중 유해물질측정기술 개발

향후 추진 방향
중소기업의 기초연구 인프라 확보로 지속가능한 발전 지원, 분석장비의 유지보수를 통한 국가 분석장비의 효율적 활용 및 분석장비 개발, KBSI의 분석지원 체제를 중소기업 분석지원으로까지 확대 운영하고 있습니다.

관련 이미지

대구 · 경북 중소기업지원센터 운영


동남권 중소기업 R&D지원센터 개소식

중소기업 분석지원의 신뢰성 향상 및 품질경영을 위한 공인인증 획득


나노 사이즈 시료 이미지 데이터 향상을 위한 OsO4 코터 시제품

기술이전 추진

3

Technology Transfer Promotion

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

주요 수행내용
노로 바이러스의 농축 및 진단기술을 포함하여 총 10건의 기술을 중소기업에 이전하여 약 5억원의 기술료를 획득함으로써, 전년 기술료 3.3억원 대비 약 54 %의 증가를 달성하였습니다.

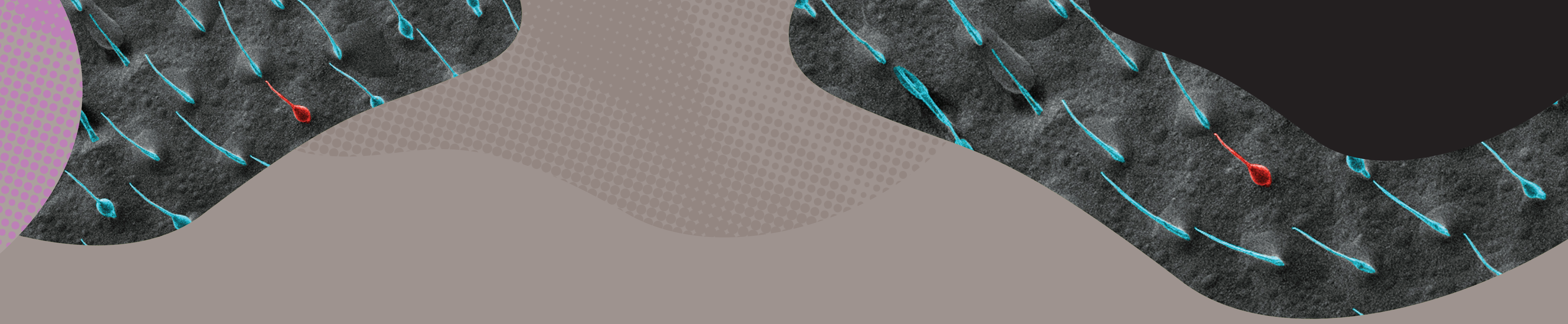
대표성과
· 광촉매 재료 대량생산 기술이전 :
  – 이전업체 : 센텍(주)(1. 27 계약체결)
· 극저온 냉동기를 이용한 온도센서 교정 기술이전 :
  – 이전업체 : 윤슬(주)(9 .22 계약체결)
· 노로바이러스 검출 기술이전 :
  – 이전업체 : (주)솔젠트(12. 23 계약체결)

향후 추진 방향
연구개발 성과의 민간기업으로의 기술이전은 확대해 나갈 것이며, 이전된 기술이 산업계에서 효율적으로 활용될 수 있도록 제반 지원을 강화해 나갈 것이며, 기술개발에 참여한 연구원이 창업을 할 수 있는 지원기반을 강화해 나갈 예정입니다.

관련 이미지

기술이전 협약식(윤슬(주), 9. 22)

기술이전 협약식(솔젠트(주), 9. 23)



사진설명 | 2014 KBSI 이미징 사진전 입선작 〈아들일까 딸일까?〉
나비의 날개를 VP-FE-SEM (Variable Pressure Field Emission Scanning Electron Microscope) 장비로 2.63 K X 배율로 관찰

5

국가 기초과학 지원체계 강화 및 확산

REINFORCEMENT & PROMOTION OF NATIONAL BASIC SCIENCE SUPPORT SYSTEMS

국가연구시설장비진흥센터 운영
온라인 연구지원 체계 구축
분석과학기술대학원(GRAST) 운영
분석과학기술학술지(JAST)
첨단장비활용 과학대중화사업
국내 · 국제 협력 현황

한국기초과학지원연구원은 국가 과학기술 인프라의 선진화를 위하여 범부처 연구시설 · 장비를 총괄 운영 · 관리하고 있으며, 세계적 수준의 분석과학기술 역량확보를 위한 미래 핵심인재를 양성하고 있습니다. 청소년을 대상으로 과학기술에 관심을 높이고 과학문화 확산에 기여하고자 과학대중화사업을 운영하고 있습니다.

KBSI comprehensively manages national research facilities and equipment for the advancement of national S&T infrastructure, and trains future core specialists to secure competency of world-class analytical technology. KBSI operates a public understanding program for S&T to enhance the interest of adolescents in S&T and to contribute to the expansion of a science culture.

국가연구시설장비진흥센터 운영

1

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

연구장비예산 심의위원회 구성 · 운영

사업 소개

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

주요 수행내용

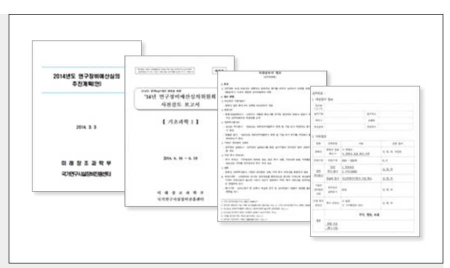
2015년도 정부 R&D예산 편성을 위한 연구장비예산심의위원회(본심의) 구성 · 운영(2회)을 통해 613억원의 예산을 절감했으며, 연구장비예산심의위원회(추가/변경심의)를 정례적으로 실시(6회)하여 연구환경 변화에 따른 도입장비 변경 수요에 대한 대응 및 R&D예산 집행의 효율성을 제고하였습니다.

향후 추진 방향

연구장비심의서비스(RED, http://red.nfec.go.kr) 고도화를 통해 온라인 심의부터 최종 이행 결과까지의 연구장비심의 전주기 관리체계를 구축하고 중복성 검토, 적정가격 분석, 심의 위원 추천 및 도입심사 대행 서비스 등 범부처 장비심의를 위한 지원 서비스를 강화할 계획입니다.

관련 이미지


연구장비예산심의위원회(본심의) 개최


연구장비예산심의위원회 관련자료

국가연구시설장비 관리서비스 운영 및 관리

사업 소개

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

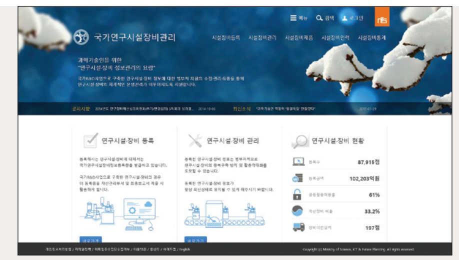
주요 수행연구

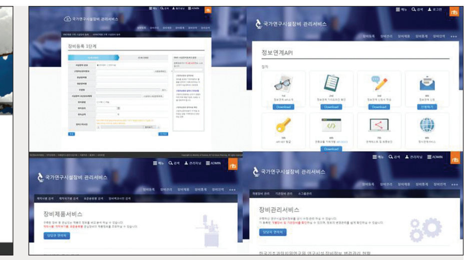
'13년 정부 R&D사업을 통해 구축한 연구시설 · 장비의 NTIS 정보등록 및 정보 현행화를 위해 장비를 보유한 연구기관 2,432개를 대상으로 정보등록 · 관리를 요청하였습니다. 또한 등록업무의 편리성 및 정보 최신성을 효율적으로 확보하기 위하여 정보연계API를 개발하여 연구기관과의 정보연계를 추진하였습니다.

향후 연구 추진 방향

국가연구시설장비관리서비스의 지속적인 고도화를 추진하기 위해 시설장비 DB를 확대 구축하고, 연구시설 · 장비의 효율적인 운영관리가 이뤄지도록 관리주체별 장비관리서비스 기능 강화, 연구기관 및 전문기관별 장비관리시스템과의 정보연계 등을 추진할 계획입니다.

관련 이미지


NTIS 국가연구시설장비관리서비스 메인 화면


NTIS 국가연구시설장비관리서비스 주요 화면

장비전문기술인력 양성 및 고가장비 운영인력지원

사업 소개

연구장비의 운용 · 관리를 전담할 수 있는 장비전문기술인력인 연구장비 엔지니어를 체계적으로 양성 · 배출하고, 고가의 공동활용 연구장비를 대상으로 장비운영에 필요한 전담인력 인건비를 지원하는 고용지원 프로그램 운영을 통해 연구장비의 활용도를 제고하고 있습니다.

주요 수행내용

연구장비 엔지니어의 체계적 지원을 위하여 장비의 운영뿐만 아니라 유지보수, 분석과학 분야에 대한 교육과정을 추가로 개설하여 연구장비 양성 구축체계를 확립하였으며, 10개의 전문교육기관이 120명(제3기)의 교육생을 양성하고 있습니다. 또한 2014년 고가장비의 안정적 운영 및 공동활용 활성화를 위하여 총 26개의 고가장비에 대한 전담운영인력의 인건비를 지원하고 있습니다.

향후 추진 방향

연구장비 엔지니어의 전문성 강화를 위하여 연구장비 전략포럼 개최 및 연구장비 전문가 자격인증을 추진하고, 고가연구장비 운영지원의 실효성 및 만족도 개선을 통해 공동활용을 촉진할 계획입니다.

관련 이미지

연구장비 엔지니어 전략포럼(SFREE)


연구장비엔지니어 기본교육

온라인 연구지원 체계 구축

2

Online Research Service System

사업 소개

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

주요 수행내용

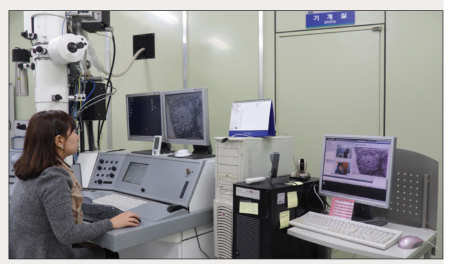
2014년 온라인연구지원시스템이 적용된 연구장비는 51종이며, 각 연구분야에서 활용(585건)되었고, 미디어 서버 기반의 고해상도 분석영상전송관련 기술적용을 확대하였습니다. 전송되는 분석영상은 PC를 포함한 대부분의 스마트기기에 관찰할 수 있습니다. 또한 장비 및 운용환경에 대한 지속적인 개선으로 최적의 온라인 연구지원을 위하여 노력하였습니다.

향후 추진 방향

앞으로 첨단 연구장비 공동활용을 위한 지능형 온라인연구지원시스템을 고도화하고 연구분야 활용 증대를 위해 시스템 성능을 지속적으로 업그레이드할 계획이며 과학 대중화에 활용도도 높여 나갈 계획입니다.

관련 이미지

대한민국과학축전(11. 3~8)



원격분석지원

스마트 분석 지원 시스템 운영

스마트 분석지원 서비스를 이용해 SEM 관찰 화면을 실시간 확인

분석과학기술대학원(GRAST) 운영

3

Operating Graduate School of Analytical Science and Technology

대학원 소개

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

주요 운영현황

2014년에는 기초연 소속 연구원 11명, 충남대 소속 교수 11명으로 이루어진 총 22명의 교수진이 학생들을 지도하였습니다. 같은 해 총 27명의 석 · 박사과정 신입생이 입학하였으며, 2014년 22명의 졸업생을 배출하였습니다. 또한 대형 분석 장비 분야의 실무능력을 갖춘 인재 배출을 목표로, 분석장비 전문인력 자격증 제도를 운영하여, 전자현미경, 질량분석, MRI 등 5개 분야에서 총 10명이 자격증을 취득하였습니다.

향후 운영 방향

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

관련 이미지

역량강화 프로그램(1. 17)

싱가포르–한국 Glycomics Joint 심포지엄(2. 10~2. 14)

주한 영국대사 초청 강연회(3. 12)

제 4회 GRAST 국제 워크숍(9. 29)

분석과학기술학술지(JAST)

4

Journal of Analytical Science and Technology

저널 소개

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

발간 현황

- **게재분야** : 분석과학기술
- **발행언어** : 영어
- **발행형태** : 전자저널–오픈액세스(www.jast–journal.com)
  인쇄저널–연 2회/6월(15편), 12월(7편)
- **ISSN** : 2093–3371(e–ISSN), 2093–3134(p–ISSN)
- **게재형태** : 심사 논문만을 게재

향후 운영 방향

JAST의 목표는 첨단기기 분석지원을 통해 개발된 최신 연구결과를 전 세계 기초과학 연구자들에게 무상으로 제공함으로써 국제적으로 영향력이 있고 널리 읽히는 분석과학 학술지가 되는 것입니다. 국제 수준의 저널로 발전시키기 위해, 2013년부터 세계 굴지의 출판사인 Springer 社와 제휴하여 공동발간 및 홍보 활동을 해오고 있으며, 이를 통해 해외 주요 데이터베이스에 등재하는 것을 목표로 하고 있습니다.

관련 이미지


JAST 웹사이트 메인페이지


JAST(volume 5, number 1)

첨단장비활용 과학대중화사업

5

Public Understanding Program for Science and Technology

사업 소개

「첨단장비+과학기술+과학기술인력」을 활용한 상호작용적 체험프로그램과 대덕연구개발특구의 다양한 과학기술 인프라를 적극 활용한 프로그램을 전국의 청소년들에게 제공함으로써 과학기술에 대한 국민적인 공감대를 형성하고, 과학문화 확산을 통해 창의적인 인재 양성에 기여하고 있습니다.

주요 수행내용

연구원 고유 과학대중화사업인 '엑스사이언스' 와 '주니어닥터' 프로그램을 전국적인 규모로 대덕 · 오창 본원 및 8개 지역센터(총 10개 지역센터)에서 운영했습니다. 총 11,377명의 청소년, 대학생, 교사 등이 프로그램에 참가했습니다.

분야	과정	프로그램(회)	참가자(명)
X-Science	미리보는 실험실	28	670
	찾아가는 과학교실	9	2,695
	R&E 프로그램	3	7
	진로직업체험	7	244
Junior Doctor		298	7,209
Yuseong-gu Science Mentor		15	552
Total		360	11,377

향후 추진방향

지난 2004년부터 청소년들의 과학활동 증진을 위해 다양한 분야의 과학기술 체험프로그램을 제공해오며 전국적인 인지도를 보유하고 있습니다. 또한 2014년에는 프로그램의 질적 성장을 위해 첨단장비를 활용한 융합인재교육 콘텐츠를 개발하는 등 내실화에 총력을 기울였습니다. 앞으로도 첨단장비활용 과학대중화사업을 통해 국가의 미래를 이끌어갈 창의인재를 육성하는 데 기여할 수 있도록 노력할 것입니다.

관련 이미지


엑스사이언스(진로직업체험)


엑스사이언스(미리보는 실험실)


유성구 꿈나무 과학멘토


2014 주니어닥터 개막식(8. 1)

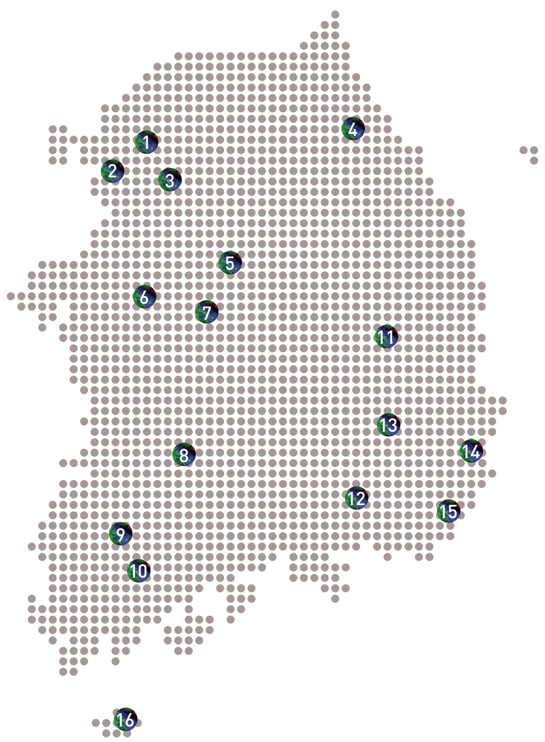

주니어닥터 프로그램(8. 1~14)


주니어닥터 프로그램(8. 1~14)

국내 · 국제 협력 현황

6

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.

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

2
인천
- 극지연구소
- 국립환경과학원

3
경기도
성남
- D.A.K Korea

수원
- 국방 화생탐지특화센터

4
강원도
강릉
- 강릉원주대학교
- 해양바이오.신소재 클러스터사업단

춘천
- 강원대학교
- 강원대학교병원
- (재)스크립스코리아 항체연구원

5
충청북도
충북
- 오송첨단의료 산업진흥재단
- WISE충북지역사업단

청주
- 충청북도
- 충북대학교

청원
- 충북테크노파크
- 비봉초등학교

6
충청남도
금산
- 금산국제인삼약초연구소

아산
- 순천향대학교

조치원
- 세종특별자치 시교육청

공주
- 공주대학교
- 계룡산 자연사박물관

부여
- 국립부여박물관

천안
- 한국기술교육대학교
- 호서대학교
- 한국생산기술연구원

7
대전
- 한국과학기술원
- 충남대학교
- 대전테크노파크
- 한남대학교
- 과학기술연합대학원대학교
- 한국생명공학연구원
- 국립중앙과학관
- 한국지질자원연구원
- 대전광역시
- 한밭대학교
- (주)메디스커브
- (주)바이오니아
- (주)엔피씨
- (주)대덕넷
- 기초과학연구원
- (주)오비어스 보건환경연구원
- 대전북부소방서

8
전라북도
전주
- 전북대학교

순천
- 순천대학교
- (주)유림산업
- 엠에스(주)

9
광주
- 조선대학교
- 호남대학교
- 전남대학교
- 광주광역시
- 광주테크노파크

10
전라남도
- (재)전라남도 생물산업진흥재단
- 전라남도

11
경상북도
포항
- 포항가속기연구소
- 경상북도과학교육원
- 나노융합기술원
- 생물학연구정보센터

12
경상남도
창원
- 한국전기연구원

13
대구
- 경북대학교
- 대구광역시
- 대구경북첨단의료산업진흥재단
- 국립대구과학관

14
울산
- 도담푸드

15
부산
- 동의대학교
- 부산대학교
- 부산과학기술협의회
- (주)다우테크윈
- (주)마크로켐텍
- 부산광역시동래교육청
- (주)태성포리테크
- 신라대학교
- 한국산업단지공단부산지사
- 부산광역시북부교육지원청

16
제주
- 제주대학교
- 국제자유도시개발센터

국제협력 현황

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

1
슬로베니아
- 요제프스테판연구소(JSI)

2
그리스
- 국립과학연구소 데모크리토스 (NSCR Demokritos)

3
폴란드
- 아담미츠키에비치대학교(AMU)

4
아랍에미리트
- 석유대학(PI)

5
러시아
- 카잔대학교(KSU)

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

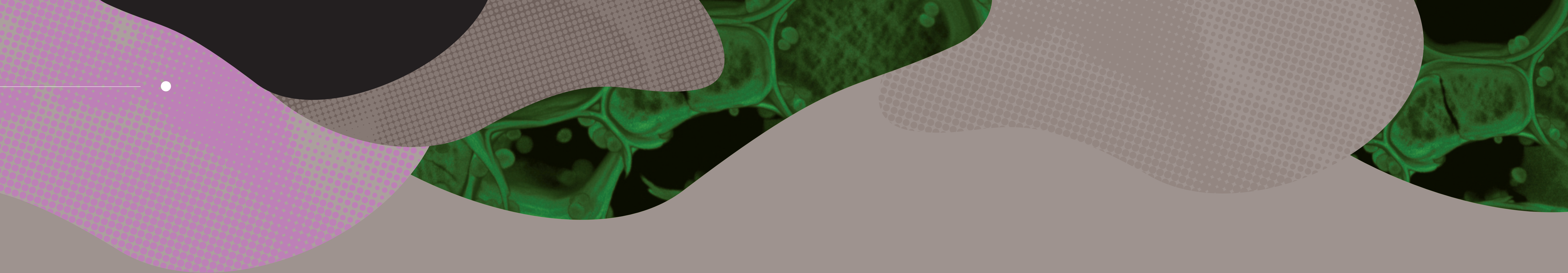
7
싱가폴
- 생물공정기술연구소(BTI)

8
베트남
- 해양생화학연구소(IMBC)
- 재료과학연구소(IMS)

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

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

11
호주
- 울런공대학교(UOW)



사진설명 | 2014 KBSI 이미징 사진전 입선작 〈편견〉
Confocal STED Microscopy 장비를 활용해
convalraria의 세포벽과 녹말의 일부를 관찰

6

부록

APPENDIX

우수성과사례 1

치매 뇌 구현한 인간신경세포 모델의 개발

질량분석연구부 김영혜 박사(공동 제1저자)

논문명

A Three-dimensional Human Neural Cell Culture Model of Alzheimer's Disease(IF: 42.351)

게재지(게재일자)

Nature(2014. 10. 12)

공동연구자

최세훈(공동 제1저자, Harvard Medical School-MGH), 김영혜(공동 제1저자, KBSI), Rudolph E. Tanzi(Harvard Medical School-MGH) & 김두연(Harvard Medical School-MGH)

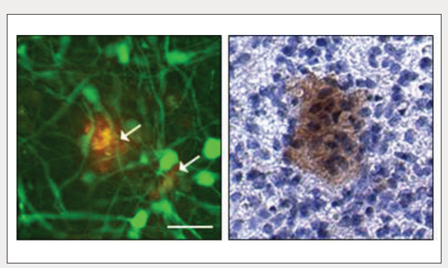
연구내용

알츠하이머 병은 치매의 가장 흔한 형태로서, 환자 뇌에서 b-amyloid plaques와 neurofibrillary tangles이 발견되는 특징을 보인다. 알츠하이머 병을 이해하는 이론중 지배적인 아밀로이드 가설에서는 b-amyloid peptide의 축적이 tangle의 형성을 유도하여 신경세포를 사멸시킬 것으로 예상하고 있으나 그동안 어떤 실험모델에서도 이를 입증하지 못하였다. 본 연구에서는 유전자 조작을 통해 돌연변이를 삽입한 인간신경줄기세포를 3차원으로 분화시켜 알츠하이머 환자 뇌의 특징인 b-amyloid plaques과 neurofibrillary tangles를 모사한 실험모델(Alzheimer's in a Dish)을 개발하였으며, 아밀로이드 가설을 실험적으로 세계 최초로 입증하였다.

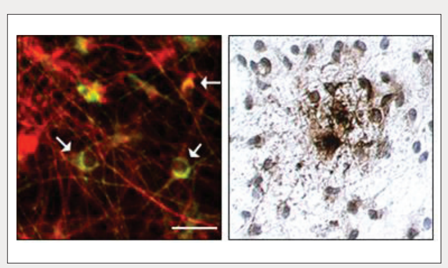
기대효과

알츠하이머 발병 기작을 연구할 수 있고, 질환 단계별 바이오마커 발굴 연구가 가능하며 대량 생산을 통해 치매 약물 스크리닝이 가능하여 치매 치료제 개발을 가속화할 것으로 기대된다.

관련 이미지



알츠하이머 신경세포 모델의 베타 아밀로이드 플락 이미지



알츠하이머 신경세포 모델의 인산화된 타우 단백질 응집 이미지

우수성과사례 2

강유전 산화물 계면의 전기화학적 현상 세계 최초 규명

전자현미경연구부 김영민 박사(제1저자)

논문명

Direct Observation of Ferroelectric Field Effect and Vacancy-controlled Screening at the $BiFeO_3$-$La_xSr_{1-x}MnO_3$ Interface(IF: 36.425)

게재지(게재일자)

Nature Materials(2014. 10. 24)

공동연구자

김영민(제1저자, KBSI), Albina Y. Borisevich(교신저자, ORNL)

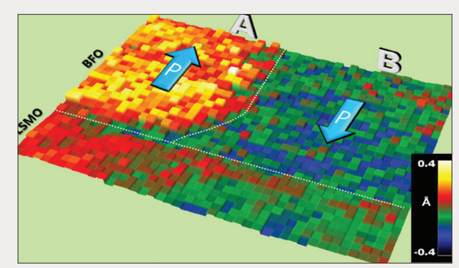
연구내용

대표적인 다중강성체(多重强性體)인 비스무스페라이트($BiFeO_3$) 박막의 계면에서 분극의 방향에 따라 전하 상쇄 현상이 일어나는 이유가 다름을 원자단위에서 처음으로 규명하였으며, 이를 위해 '수차보정 투과전자현미경'을 활용하여 원자의 위치 변화를 피코미터(pm ; 1조분의 1미터=10-12 m) 단위로 추적하였고, 계면에서 일어나는 화학적 변화를 직접 관찰하기 위해 '전자에너지손실분광기'를 활용하여 계면에서 바뀌는 금속원소의 산화상태를 직접 이미징하는 데 성공하였다. 이를 통해 양전하가 모인 계면에선 산소 공공이 재배열함으로서 감극이 이뤄지는 반면 음전하가 모인 계면에선 전자-정공의 재배열에 의해 감극이 제어된다는 사실을 발견한 것이다.

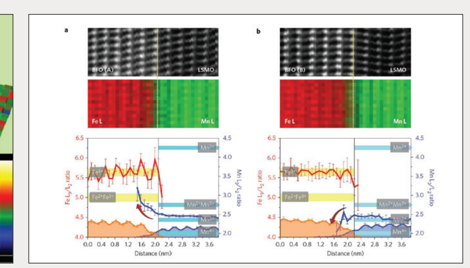
기대효과

산소 공공은 전자보다 이동속도가 낮기 때문에 외부 전기장을 가해 분극 방향을 바꾸어 주는 분극 스위칭을 할 때 산소 공공의 전기화학적 요소가 스위칭 속도에 더 큰 영향을 미치게 되므로 산화물 유전체(誘電體)를 메모리 및 기억 소자로 응용할 때 소자의 성능을 예측하는 데 중요한 정보를 줄 것으로 전망된다.

관련 이미지



BFO 유전박막의 유닛셀스케일 분극맵



BFO 계면의 원자단위 EELS 분석

우수성과사례 3

우울증의 치료과정을 영상화하다

춘천센터 이미숙 박사(제1저자), 허송욱 박사(교신저자)

논문명

Temporal Variability of Glucocorticoid Receptor Activity is Functionally Important for the Therapeutic Action of Fluoxetine in the Hippocampus(IF: 15.147)

게재지(게재일자)

Molecular Psychiatry(2014. 10. 21)

공동연구자

이미숙(제1저자, KBSI), 김영한(KBSI), 박완순(KBSI), 박옥규(KBSI), 권승해(KBSI), 홍관수(KBSI), 임혜원(KIST), 심인섭(경희대), Kyoji Morita(Shikoku Univ), Dona L. Wong(Harvard Univ), Paresh D. Patel(Univ of Michigan), David M. Lyons(Stanford Univ), Alan F. Schatzberg(Stanford Univ), 허송욱(교신저자, KBSI)

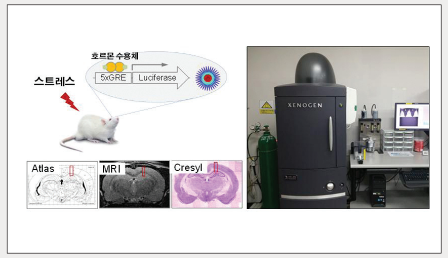
연구내용

우울증의 발병 원인으로 유전학적 이상(가족력), 환경적 요소(경제적 어려움, 왜곡된 관계, 이혼, 배우자 사별), 심리적 요소(비관적 사고, 상실감, 비관적 사고), 생물학적 요소(내분비계나 면역체계 이상) 등 다양하며, 특히, 지속적인 스트레스가 우울증 유발의 주요요인이라고 인식되고 있으나, 어떻게 스트레스와 우울증이 연관되어 있는지는 아직 밝혀지지 않았다. 이번 연구는 쥐의 뇌에서 분자생물학적 스트레스 현상을 영상화함으로써, 뇌의 스트레스 회복력(Stress Resilience)을 측정할 수 있었으며, 이 기술을 이용하여 정상적인 쥐는 외부 스트레스에 대하여 신경 생물학적 활성을 보인 반면, 우울증을 갖고 있는 쥐는 이 반응을 보이지 않아 스트레스 회복력이 손상되었음을 확인할 수 있었을 뿐만 아니라, 우울증 치료제를 투여하면 쥐의 스트레스 회복력이 정상적으로 회복되는 것을 관찰하였다.

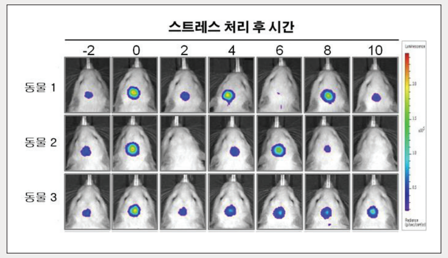
기대효과

이번 연구와 관련하여, 우울증을 객관적으로 진단할 수 있는 바이오마커 개발과 더불어 우울증 단기 복용 치료제 개발에 대한 후속연구를 진행할 계획이다.

관련 이미지



스트레스 호르몬 수용체에 의한 기작그림 (왼쪽)과 생체발광/형광 영상장비 (오른쪽)



스트레스에 의한 개체간의 차이를 보이는 대표적 영상그림

우수성과사례 4

차세대 당뇨병 치료제 표적물질 발굴

생명과학연구부 김건화 박사(교신저자)

논문명

Inhibition of Cyp4a Reduces Hepatic Endoplasmic Reticulum Stress and Features of Diabetes in Mice(IF: 13.926)

게재지(게재일자)

Gastroenterology(2014. 10. 1)

공동연구자

박창균(공동제1저자, KBSI), 김승일(공동제1저자, KBSI), 홍연희(KBSI), 황정원(KBSI), 조건식(포스텍), 차혜나(영남대), 한진관(포스텍), 윤철호(전남대), 박소영(영남대), 장익순(KBSI), 이지원(KBSI), 최종순(공동교신저자, KBSI), 김수현(공동교신저자, 바이오파블라), 김건화(교신저자, KBSI)

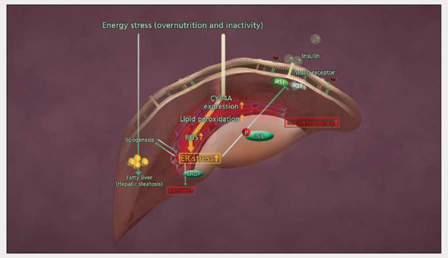
연구내용

단백질체 분석을 통해 제 2형 당뇨병이 유발된 쥐의 간 조직에서 Cytochrome P450 4A(Cyp4a) 단백질이 과다 발현되어 있음을 확인하였으며, Cyp4a 단백질의 발현 및 기능을 억제함으로써 제 2형 당뇨병의 치료에 효과가 있음을 규명하였다. 간의 해독작용에 관여하는 단백질이 비만 등에 의해 과다발현 되면 간세포에서 소포체 스트레스가 발생하여 간이 정상적인 기능을 잃게 되어 당뇨병이 유발된다는 새로운 당뇨병 유발 기전을 최초로 규명하였으며, 이를 통해 차세대 당뇨병 치료제 개발을 위한 표적 단백질을 발굴했다는 점에서 큰 의미를 갖는다.

기대효과

새로운 당뇨별 발병 유발인자를 발굴하고 기전을 규명함으로써 새로운 당뇨병 치료법과 치료제 개발을 위한 신약개발 연구에 활용될 것으로 기대된다. 따라서 신약후보물질 발굴 자동화를 위해 구축된 하이컨텐츠 스크리닝(HCS) 시스템을 활용하여 Cyp4a의 기능을 억제하는 새로운 제 2형 당뇨병 치료제 개발에 대한 후속연구를 진행하고자 한다.

관련 이미지


Cyp4a의 제2형 당뇨병 유발 기전


신약개발용 자동화 하이컨텐츠 스크리닝 시스템

우수성과사례 5

‘종양 특이적 진단 및 치료 병용 항암제’ 개발

자기공명연구단 김은중 박사(제1저자), 홍관수 박사(교신저자)

논문명

An Activatable Theranostic for Targeted Cancer Therapy and Imaging(IF: 11.336)

게재지(게재일자)

Angewandte Chemie–International Edition(2014. 4. 22)

공동연구자

Sankarprasad Bhuniya(KBSI), Sukhendu Maiti(고려대), 김은중(제1저자/KBSI), 이현승(KBSI), Jonathan L. Sessler(Univ. Texas), 홍관수(교신저자/KBSI), 김종승(공동 교신저자/고려대)

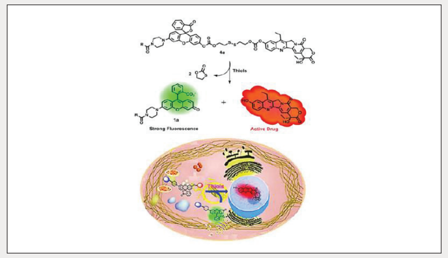
연구내용

저분자 항암제와 표적물질, 그리고 형광프로브로 구성된 전구약물을 개발하였으며, 이것은 종양세포 내에서 특이적으로 분해되어 항암작용 및 형광이 보여지는 특징을 가지고 있다. 특정 종양세포 및 조직에 표적화되어 전달되는 현상은 형광현미경 및 생체분자영상장치 등을 통해 확인하였으며, 질환 동물모델을 활용하여 종양 특이적인 분자영상 및 항암효과를 정량적으로 평가하였다.

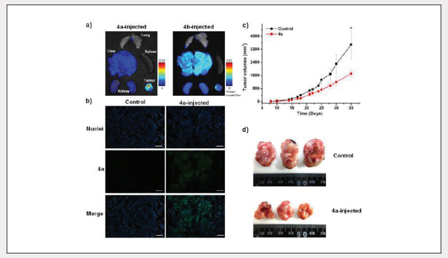
기대효과

이번 연구결과를 바탕으로 특정 질환의 조기 진단 및 치료를 동시에 수행할 수 있는 환자 맞춤형 치료제를 개발하는데 큰 도움이 될 것으로 기대 된다. 앞으로 국제적인 공동연구를 통해 분자영상 기반 진단/치료 응용기술을 개발에 기여하고자 한다.

관련 이미지



전구약물의 화학적 구조 및 활성화 모식도



질환 동물모델에서 생체분자영상시스템을 통한 종양표적 영상화 및 항암효과 평가

우수성과사례 6

박막형 차세대 메모리 및 소자 개발을 위한 신물질 개발 성공

전자현미경연구부 김영민 박사(공동 제1저자)

논문명

Oxygen–Vacancy–Induced Polar Behavior in $(LaFeO_3)_2/(SrFeO_3)$ Superlattices(IF: 12.940)

게재지(게재일자)

Nano Letters(2014. 5. 14)

공동연구자

김영민(공동 제1저자, KBSI), Rohan Mishra(제1저자, ORNL), Albina Y. Borisevich(교신저자, ORNL) 외

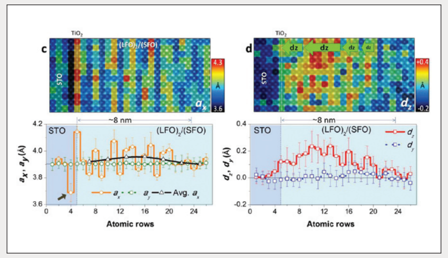
연구내용

자연상태에서 유전특성을 나타내지 않는 산화물 두 가지를 결합해 인공 초격자 재료를 만들고, 이 초격자 재료의 결정 구조 내 산소원자 결함을 조절하게 되면 전기장을 가하지 않아도 스스로 전기 분극을 만들어 내는 강유전체(强誘電體) 물질로 변화된다는 사실을 전자현미경으로 처음 발견함에 따라 차세대 메모리 및 스위칭 기능소자로 활용할 수 있는 후보물질 개발에 새로운 전기가 마련됐다. 특히 이번 연구에 사용된 인공 초격자 산화물은 자연상태에서 자성을 나타내지만 유전(誘電) 특성은 없는 물질인 란타늄페라이트$(LaFeO_3)_2$/스트론튬페라이트$(SrFeO_3)$의 두가지 물질들을 인위적으로 조합하여 만들었으며, 이 물질 안에 산소원자 결함이 존재하면 자성은 유지되면서 유전(誘電) 성질이 새롭게 나타나는 현상을 최초로 밝혀냈다.

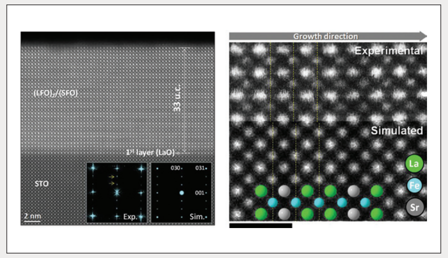
기대효과

또한 물질 안에 산소원자 결함을 형성하는 것은 실제 제조 공정상에서 산소 분압을 제어함으로 손쉽게 조절가능하기 때문에, 차세대 메모리 및 자장센서 소재로 각광 받고 있음에도 불구하고, 후보물질 발굴이 어려웠던 박막형 다중강성체(多重强性體) 개발에 새로운 전기를 마련하였다는데 큰 의의가 있다.

관련 이미지



원자단위 분극특성 분석



인공산화물 초격자구조의 원자분해 이미지

우수성과사례 7

15Nz-Exchange NMR 기법이용 전사조절 단백질의 DNA 표면에서의 1차원적 운동성 규명

자기공명연구단 류경석 박사(제1저자)

논문명

Probing the Rate-limiting Step for Intramolecular Transfer of a Transcription Factor between Specific Sites on the Same DNA Molecule by 15Nz-Exchange NMR Spectroscopy
(IF: 11.444)

게재지(게재일자)

Journal of the American Chemical Society(2014. 09. 25)

공동연구자

류경석(제1저자, KBSI), Vitali Tugarinov(NIH), G. Marius Clore(교신저자, NIH)

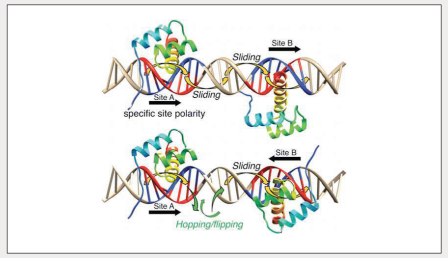
연구내용

DNA 전사조절 단백질이 수많은 nonspecific DNA들로 이루어진 바다에서 극소수의 target DNA를 찾아가는 여정은 모래에서 바늘 찾기와 같다. Target DNA를 효과적으로 찾기 위해서, DNA 결합단백질은 3차원적인 확산 운동뿐만 아니라, DNA의 구조와 연관된 inter-DNA jumping 및 다양한 1차원적 움직임들(sliding과 hopping)을 이용한다. 본 연구에서는 HoxD9 DNA 결합단백질과 이 단백질의 target site 두 개 포함한 DNA를 이용하여 DNA 표면에서 일어나는 두 가지 1차원적인 움직임을 15Nz-exchange NMR 측정기법으로 구분하여 측정하였고, 1차원적인 움직임에도 방향성이 있다는 사실을 보여주었다.

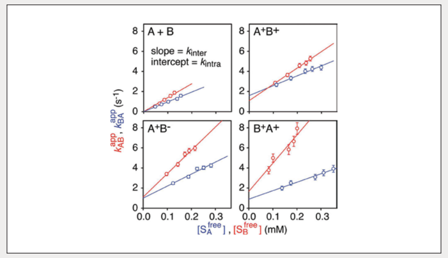
기대효과

NA 결합단백질의 target site 탐색모드들 중 1차원적 세부적 움직임을 이해한다.

관련 이미지



두 개의 specific 결합 site를 다른 방향성으로 가진 DNA 표면에서의 HoxD9 단백질의 1차원적 움직임



Free DNA specific site의 농도에 따른 HoxD9 단백질의 apparent kAB and kBA rates(Y-intercept, intra-molecular exchange rate)

우수성과사례 8

알츠하이머병의 아밀로이드 펩타이드 섬유화 원인 규명

서울서부센터 김선희 박사(교신저자)

논문명

Multi-Frequency, Multi-Technique Pulsed EPR Investigation of the Copper Binding Site of Murine Amyloid β Peptide(IF: 11.336)

게재지(게재일자)

Angewandte Chemie-International Edition(2014. 12. 10)

공동연구자

김동훈(KBSI), 방정규(KBSI), 김선희(교신저자, KBSI)

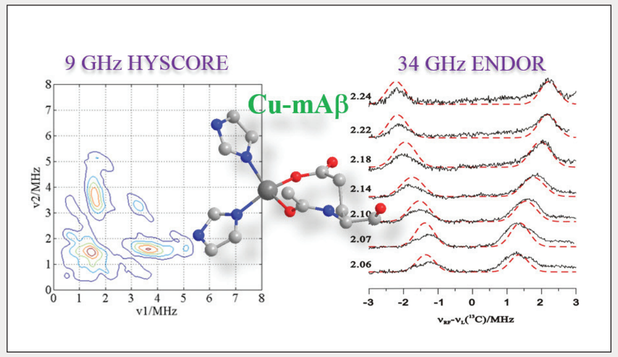
연구내용

금속이온과 아밀로이드 베타 펩타이드 착물은 알츠하이머병의 주원인으로 제안되어진 바 있다. 하지만 쥐의 경우 아밀로이드 플라크를 형성하지 않는다고 알려져 있다. 본 연구는 인간과 다른 아미노산 서열을 갖고 있는 쥐의 아밀로이드 펩타이드와 금속이온인 구리와의 결합모드를 연구한 것이며 이들의 결합구조를 밝히기 위해 본 연구팀은 펩타이드의 특정자리의 동위원소표지와 더불어 다중주파수, 다중기법 펄스 전자상자기공명 분광법을 이용하였다.

기대효과

본 연구결과는 알츠하이머병의 주원인인 아밀로이드 피브릴화의 분자적 수준에서의 메커니즘을 규명하고 나아가 알츠하이머 저해제를 디자인하는데 중요한 기반을 제공할 것으로 기대된다.

관련 이미지



9 GHz HYSCORE 스펙트럼(왼쪽), 34 GHz ENDOR 스펙트럼(오른쪽) 그리고 구리-쥐의 아밀로이드 펩타이드의 결합구조

우수성과사례 9

북동 영남육괴 선캠브리아 기반암의 저어콘 U-Pb 연대 및 Hf 동위원소 조성

환경과학연구부 정창식 박사(교신저자)

논문명

Zircon U-Pb Geochronological and Hf Isotopic Constraints on the Precambrian Crustal Evolution of the North-eastern Yeongnam Massif, Korea(IF: 6.023)

게재지(게재일자)

Precambrian Research(2014. 3. 1)

공동연구자

김남훈(제1저자, KBSI), 이기욱(KBSI), 송용선(부경대), 박계훈(부경대), Jian-zhen Geng(Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources), Huai-kun Li(Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources), 정창식(교신저자, KBSI)

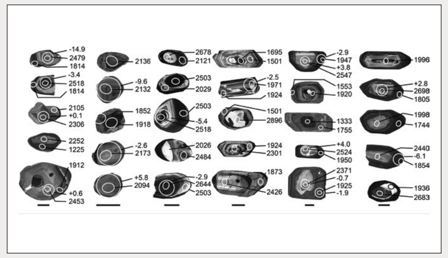
연구내용

변성퇴적암류의 쇄설성 저어콘은 약 2.5 Ga의 최대 집중군과 약 2.7, 2.3, 그리고 2.1 Ga의 집중군을 나타내며, 2.8 Ga보다 오래된 상속핵도 일부 존재한다. 이들 쇄설성 저어콘 입자들의 과성장대는 2.03-1.85 Ga의 연대분포를 나타내어 퇴적 이후 화강암류의 관입 혹은 광역 변성작용과 관련된 열적 교란을 지시한다. SHRIMP U-Pb 분석 결과, 평해와 분천 편마암의 관입 시기는 각각 1980 ± 22와 1966 ± 15 Ma이고, 이천리와 홍제사 화강암질 편마암의 관입 시기는 각각 1985 ± 14와 1975 ± 16 Ma로 서로 구별되지 않는다. 또한, 분천 편마암과 이천리 화강편마암의 저어콘 과성장대에서 구한 변성 시기는 약 1.86 Ga로 임원 우백질 화강암의 관입시기(1867 ± 6 Ma)와 일치한다. Lu-Hf 동위원소 분석 결과는 대부분의 저어콘들이 기존에 존재했던 지각이 재용융된 마그마에서 정출되었음을 지시한다.

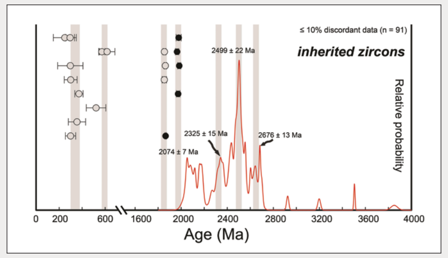
기대효과

저어콘 Hf 모델연령으로 볼 때 북동 영남육괴의 가장 주요한 지각 성장은 시생대 말(ca. 2.75-2.62 Ga)에 일어났다. 영남육괴 북동부 저어콘의 Hf 동위원소 특징은 북중국지괴와 케타시아 지괴 동부 지역에 분포하는 고원생대 기반암의 저어콘과 전반적으로 유사하지만, 연대측정 결과에서 차이가 있기 때문에 서로간의 명확한 대비는 어렵다.

관련 이미지



저어콘 전자현미경 이미지와 분석 결과



저어콘 상속핵 연대측정 결과 정리

우수성과사례 10

하와이 고토양층의 리튬 동위원소 지구화학

환경과학연구부 류종식 박사(제1저자/교신저자)

논문명

Lithium Isotope Geochemistry During Basalt Weathering and Secondary Mineral Trans-formations in Hawaii(IF: 4.25)

게재지(게재일자)

Geochimica et Cosmochimica Acta(2014. 11. 15)

공동연구자

류종식(제1저자/교신저자, KBSI), Nathalie(LOV, CNRS, UPMC, UMR 7093), 이신우(KBSI), 이광식(KBSI), Oliver A. Chadwick(UCSB)

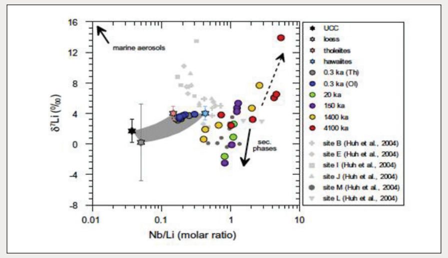
연구내용

토양은 대기권, 수권, 생물권의 매개체로써 이들 상호관계에서 일어나고 있는 단 · 장기간의 화학, 물리, 생물학적 과정에 대한 정보를 제공해준다. 하와이 5개 섬의 3백～4백만년 토양의 원소 및 리튬동위원소 지구화학 연구를 통하여 지난 4백만년간 하와이 토양에서 일어난 시 · 공간적 변화요인에 대하여 규명하였다. 이번에 새로 적용한 리튬동위원소 지구화학기법을 통하여 4백만년간 토양 풍화과정에서 이차광물 생성이 리튬동위원소의 분별을 유발하며, 특히 고령석에 의한 리튬 흡착이 가장 큰 분별을 야기함을 밝혔다. 또한, 하와이 토양 내 리튬동위원소 조성차이는 4백년간 과거 기후변화와 밀접함을 밝힘으로서 리튬동위원소가 고기후/고환경 연구의 중요한 지시자가 될 수 있음을 제시하였다.

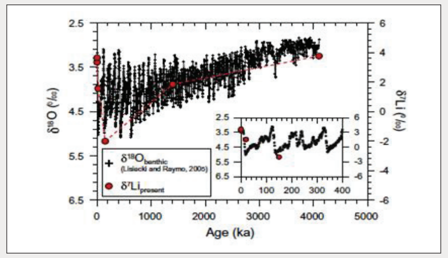
기대효과

규산염광물의 화학적 풍화지시자인 리튬동위원소가 과거 기후 및 환경을 밝히는 중요 지시자로서의 가능성을 제시함으로서 이를 활용한 고기후/고환경 연구가 탄력을 받을 것으로 기대한다.

관련 이미지



하와이 토양의 리튬동위원소 조성



리튬동위원소와 과거 기후와의 관계

2014 연구사업 수행현황

Research Projects in 2014

주요사업

(단위 : 백만원)

분야	사업명	단위과제명	연구책임자	연구비
기관목적사업	첨단장비 운영 및 공동활용	분석연구지원	김승일	5,360
		다목적 첨단질량분석장치 운영	김현식	1,125
		초정밀 동위원소 분석장치 운영	이기욱	1,035
		국가 재난대응 분석체계 구축 · 운영	이광식	1,500
		서울서부센터 설치 운영	황금숙	1,000
		연구성과 활용확산	권경훈	230
		지역기초연구진흥 및 기술개발 촉진	권경훈	2,000
	융합이미징 장비운영 및 연구	초고전압전자현미경 운영	김진규	1,089
		자기공명장치 운영	홍관수	1,200
		연구용 휴먼 MRI 설치 활용	조경구	300
		수퍼바이오전자현미경 설치 활용	권희석	5,865
	첨단장비 및 분석기술 개발	연구장비 기술지원	이정민	327
		ECR 이온원을 이용한 첨단 중소형 입자빔 이용시설 구축 운영	원미숙	1,235
		분석기술개발 연구	김승일	3,338
		생체이미징 기술을 활용한 약물표적지향형 단백질 탐색 신기술 개발	홍관수	3,000
		창의산업 육성을 위한 첨단광분석장비 개발	김건희	3,200
	연구기반 확충	연구기자재 확충	이광식	5,718
		퇴행성질환 재생연구장비 구입 운영	문원진	765
		융합기초과학 연구지원기반 운영 지원	윤혜온	1,350
		차세대 융복합 in-situ 나노분석 시스템 개발	이주한	2,400
	연구시설장비진흥	국가연구시설장비진흥센터 운영	유경만	1,550
		고가연구장비 운영인력 지원	유경만	600
창의연구사업	미래역량강화연구	미래전략연구	최종순	1,045
		창의적 기초연구	이진배	1,463

지체연구사업

(단위 : 백만원)

분야	과제명	연구책임자	연구비
분석기술개발 연구	단백질 상호작용 구조분석 및 저해제 설계	정해갑	252
	전자상자기공명법을 이용한 알츠하이머병의 아밀로이드 펩타이드 피브릴화 연구	김선희	135
	저온 주사탐침 테라헤르츠 MRI 나노현미경 개발	이상갑	135
	감염질환 기전규명을 위한 바이오분석 원천기술 개발	김승일	200
	초고전압투과전자 현미경을 이용한 연계형 3차원 생체 융합 이미징 기술 개발	정현석	240
	메타프로테오믹스 기법을 이용한 유류분해 메카니즘 규명	정영호	80
	Polo-like Kinase 1(Plk1)의 Polo-box Domain(PBD) 저해재 발굴 및 NMR/X-ray를 이용한 구조 분석	방정규	240
	전기 화학 반응 및 이온 거동 연구를 위한 핵자기 공명 분석 기술 개발 및 응용	한옥희	140
	고감도 휴대용 유해가스 측정장치 개발	김현식	167
	OMV 나노입자 백신/아쥬번트 특성분석 및 생산공정 확립을 통한 사업화 기술 개발	김승일	20
	극저온 분석 프로브 스테이션 기술 개발	최연석	27
	고해상도 적외선 광학계를 이용한 반도체 소자 검사장치 개발	김건희	64
	미래기술 선도형 산학연 융합 시공간 레이저 광학분석장비 개발	이한주	150
	SARP^2 직접 이미징 기술 개발	김영민	125
	세포친화성 나노입자 활용 세포막 투과 메커니즘의 시각적규명을 위한 연계형 이미징 기술 개발	전상미	125
	C-산업 기반 기능성 건설자재생산, 분석 및 융합 공정 기술 개발	배태성	150
	고분자 흡수체 특성분석을 위한 MRI 기술 개발	이철현	14
	고효율의 열차단 필름개발	김현규	150
	바이오 에너지관련 물질에의 다중주파수 다중기법 전자상자기공명 응용	김선희	125
	지방간 억제 유전자 탐색 및 치료제 개발	조영욱	150
	스핀 궤도결합을 이용한 측정기술 개발	박승영	11
	퇴행성질환 연구를 위한 인프라 구축	문원진	550
	청색파장차단물질 개발	김현규	24
	화학물질의 환경독성 분석을 위한 기반 연구	윤혜온	36
	GD-MS 분석을 위한 금속분말 전처리 장치 개발	윤재식	29
Seed형 NAP	첨단 과학수사 분석기술 개발	최종순	250
	식품의 진위감별 및 원산지 판별을 위한 동위원소 기술 개발	이광식	90
	식품의 진위감별 및 원산지 판별을 위한 대사체 기술 개발	황금숙	90
	차원별 계층적 나노복합체를 이용한 고효율 환경정화기술 개발	이하진	120
	삶의 질 향상을 위한 질량분석기반 질병 스크리닝 기술 개발	김진영	76
	유해화학물질 분석장치 기술개발 및 환경 중 모니터링 프로토콜 개발	윤혜온	114

지체연구사업

(단위 : 백만원)

분야	과제명	연구책임자	연구비
요소장치 개발	3차원 EM이미징을위한 "시료방위네비게이터" 개발	김진규	45
	포괄적 다차원 마이크로팹 크로마토그래피 칩 개발	윤혜온	105
	Wet-cell Holder 요소기술 개발	김윤중	80
	극저온 분석용 밀폐루프 냉각기술 개발	최연석	30
	이차전지용 음극 소재의 탐색	김양수	45
국제공동 연구	3차원 그라핀/나노입자 hybrid기반의 고성능 에너지저장소자 개발	이진배	91
	지구화학 기법을 이용한 하와이 전토층의 연대층서적 변화 규명 및 예측	류종식	72
학연공동 연구	남한지역 중생대 화강암류의 광물 동위원소 분석을 통한 기원물질의 특성 및 지구조적 진화 연구	이기욱	56
	학습과 기억의 프로테옴 변화 규명	김영혜	56
	식물면역체계 조절인자 탐색 및 작용기작 연구	남명희	63
	대용량 당쇄 정량 분석 시스템 개발	김영환	49
	고감지능 바이오센서용 다공성탄소재기반 전극소자 제조 기술 개발	배태성	58
	그래핀 및 유사 원자층-소재를 모기판으로 하는 나노소재의 합성과 원자단위 구조 분석 및 물성 연구	김환욱	45
	Time-dependent 31P NMR study on GTP hydrolysis in taxol-stabilized microtubules	백윤기	45
	환경변화에 따른 식물반응 평가 및 대응기술 개발	진종성	200
신인연구자 지원	생체적합성 나노의약 기반 골다공증제어 연구	박경순	63
	질량분석기반 적혈구 막단백질의 기능성 구조 연구	권요셉	50
	저차원 나노구조체의 역학적 변형에 따른 물성변화의 실시간 관찰과 복합물성의 나노스케일 측정/분석 기술 개발	홍웅기	49
	기능성 전자스핀 소자의 전자수송 특성 분석	박승영	58
	Cryo-Electron Microscopy 기반 융복합이미징 활용 바이러스캡시드 고분해능 구조 분석	현재경	56
	ECR 이온원 적용을 위한 전도냉각형 MgB2 초전도자석시스템 개발	최세용	56
	STEM-EELS를 이용한 고공간 분해능(〈 1nm) Chemical State 분석기술 개발	백현석	48
	Brown adipocyte 촉진을 통한 비만 억제	조영욱	30
	NGFI-B and Btg2 are bi-functional proteins ; Two different organs through nuclear and mitochondria	박재일	48
	고품질 그래핀의 합성메커니즘 분석 및 선택적 기능화 연구	전철호	54
	원자층 증착법을 이용한 Ru 및 RuO2 박막 증착 기술 및 분석 기술 개발	홍태은	54
	첨단나노분석영상분석 시스템을 활용한 질병진단 · 치료용 나노입자 구축	이진규	48
	초고압전자현미경을 이용한 극한재료의 이온빔 내구성 평가	원종한	45
	Histidine/Tryptophan Derivatives as Functional Replacements for Tryptophan(s) in D-Pac-525	박희정	50
	냉각형 고속 변형거울 개발	현상원	20

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
과학수사용 원천기술의 현장적용을 위한 응용기술 개발	이광식	2010. 12. 15~2016. 12. 31	3,930	국가과학기술연구회
인간염색체 11번 기반 질환관련 단백질 발굴 및 기능연구	유종신	2013. 11. 01~2018. 10. 31	1,200	보건복지부
국가연구시설장비관리서비스구축	김동우	2006. 01. 01~계속	8,748	미래창조과학부
직경 200 mm 반사경 고속 냉각시스템 개발	현상원	2013. 12. 20~2016. 12. 19	660	국가과학기술연구회
나노소재에서의 결함엔진니어링에 대한 국제공동연구네트워크	홍웅기	2014. 01. 01~2014. 12. 31	15	한국연구재단
식품중 PCBs 안전관리 연구	신정화	2012. 01. 01~2016. 11. 30	400	보건복지부
3T MRI SAR 측정 실험	조지현	2014. 02. 01~2014. 10. 31	50	한국표준과학연구원
금속별 물질흐름 통계구축	윤재식	2014. 01. 01~2014. 12. 31	46	산업통상자원부
줄기세포의 피부조직분화 유래 분비단백질을 이용한 피부재생용 의약품 개발	서종복	2013. 11. 01~2018. 10. 31	36	산업통상자원부
고분자 흡수체 특성분석을 위한 MRI 기술 개발	이철현	2014. 03. 01~2014. 08. 31	30	LG화학
고정확성 희소금속분석을 위한 고분해 글로우방전질량분석기 활용 기술 개발	윤재식	2014. 01. 01~2014. 12. 31	27	한국생산기술연구원
중소기업지원 통합센터 충청지역센터 운영사업	이기욱	2014. 01. 01~2014. 12. 31	80	한국생산기술연구원
하이테크부품소재연구지원센터 운영사업	정의덕	2014. 01. 01~2014. 12. 31	970	부산광역시
OMV 나노입자 백신/아쥬번트 특성분석 및 생산공정 확립을 통한 사업화 기술 개발	김승일	2008. 12. 01~2014. 11. 30	120	국가과학기술연구회
환자 유래 유도만능줄기세포의 질환 프로테옴 특성분석	최종순	2014. 01. 01~2015. 09. 30	90	국가과학기술연구회
식품 및 인체유래 난배양성 미생물 유전체 연구	노성운	2013. 01. 01~2017. 12. 31	400	한국식품연구원
초저온 생분자 시료 고상화 기술 개발	정현석	2013. 09. 17~2019. 02. 28	825	미래창조과학부
스핀소자 측정기술 연구	박승영	2011. 07. 15~2017. 02. 28	799	교육과학기술부
국가연구시설장비선진화지원사업	유경만	2010. 02. 02~계속	8,500	미래창조과학부
'13 하반기 국가연구개발사업 예비타당성조사 연구장비의 구축비용 분석	유경만	2014. 03. 25~2014. 06. 16	10	한국과학기술기획 평가원
유해 화학물질의 토양지하수환경 누출 및 오염확산 감시를 위한 사전관리체계 구축	윤혜온	2013. 04. 01~2016. 03. 31	600	환경부
토양 및 폐기물 내 불소농도 평가기법 및 오염현장 모니터링을 위한 프로토콜 개발	윤혜온	2012. 04. 01~2015. 03. 31	400	환경부
전도냉각 극저온 프로브 스테이션 기술 개발	최연석	2014. 03. 01~2016. 12. 31	90	엠에스테크
국내 희유금속자원 탐사 및 활용 기술 개발	정창식	2014. 01. 01~2015. 12. 31	240	산업통상자원부
유성구 꿈나무 과학멘토	이정림	2014. 04. 01~2014. 10. 31	11	유성구청
지화학 모니터링 정도관리 지침 마련	윤혜온	2014. 04. 01~2018. 03. 31	340	환경부
생체 적합형 나노입자를 이용한 다광자 생체영상	권승해	2013. 05. 01~2016. 12. 31	400	기초과학연구원
연구시설 · 장비 공동활용 성과관리체계 연구	유경만	2014. 05. 01~2015. 01. 31	50	미래창조과학부

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
중수소(2H) 와 불소 (19F) REDOR NMR 분광법을 이용한 항암제 에포틸론계의 3차원 생활성 구조 연구	백윤기	2011. 05. 01~2016. 04. 30	171	교육부
초전도 기초 물성평가를 위한 초전도자석 및 임계특성 평가용 프로브 개발	최세용	2014. 05. 01~2015. 12. 31	15	㈜금룡테크
해양미세조류 배양 및 새로운 응용기능성 물질 개발	임나래(지원:김대경)	2012. 12. 01~2015. 02. 28	66	미래창조과학부
대기 중 미세먼지 내 수용성 유기탄소 성분의 물리화학적 특성 연구	김주애(지원:윤혜온)	2012. 09. 01~2015. 02. 28	180	미래창조과학부
기능성 광결정체의 제조 및 물성 분석기술 개발	이명진(지원:채원식)	2012. 09. 01~2015. 02. 28	180	미래창조과학부
연구장비 메디컬센터 사업관리시스템 구축 및 운영	이윤아(지원:이정민)	2012. 09. 01~2015. 02. 28	180	미래창조과학부
2014 주니어닥터 운영사업	이정림	2014. 05. 01~2014. 12. 31	200	대전광역시
비대칭 전기장을 이용한 특성이온 선별기술 연구(CBD-13)	최명철	2013. 01. 01~2016. 12. 15	437	국방부 (국방과학연구소)
공동형 구조 전이금속 나노재료를 이용한 에너지 저장재료 개발(2년차)	이진배	2013. 06. 01~2016. 05. 31	136	교육부
초고속 상전이 현상을 이용한 산화물 일렉트로닉스용 나노소재 및 소자의 물성 융복합측정분석기술 개발(2년차)	홍웅기	2013. 06. 01~2016. 05. 31	136	교육부
CIGS 박막형 태양전지의 표면, 계면 물성 연구	홍태은	2014. 05. 01~2014. 06. 30	30	삼성SDI
빙하 융빙수에 의한 탄소배출량 연구	류종식	2014. 06. 01~2016. 05. 31	80	극지연구소
2014년 기술탐색이전사업	구중억	2013. 06. 01~2015. 04. 30	30	미래창조과학부
산지추정 연구를 위한 납동위원소비 데이터 적용성 평가 연구(5)	정연중	2014. 06. 09~2014. 11. 30	71	문화재청
GS071 품목승인을 위한 대조약 Remicade의 해외지역 간 품질 비교분석 및 AP032의 당 구조분석법의 개발	김현식	2014. 06. 01~2015. 05. 31	20	㈜에이프로젠
2014년 연구소 선도 기술이전전담조직(TLO) 지원사업	황병상	2013. 05. 01~2016. 04. 30	450	산업통상자원부
토양 중 자연방사성 물질 분포실태 조사	한정희	2014. 06. 05~2015. 02. 08	146	환경부
펩티드항체를 이용한 고분해능 표적질량분석법 기반 혈액 단백질 정량분석	김진영	2013. 06. 01~2017. 05. 31	348	미래창조과학부
단결정 VO2 나노구조체의 전자빔조사에 따른 상전이 물성변화 관찰 및 특성제어 연구	홍웅기	2014. 06. 01~2015. 05. 31	30	미래창조과학부
고가연구장비 구축사업 운영 효율화 방안 기획연구	구중억	2014. 06. 01~2014. 12. 31	40	미래창조과학부
신부전 진단 및 치료를 위한 NMR 기반 대사체/화학통계 기술 개발	황금숙	2010. 06. 30~2015. 06. 29	750	미래창조과학부
K-장석 루미네선스 연대측정을 이용한 한반도 중부 동해안 해안단구 연대측정 및 지반 운동사에 관한 연구	홍성찬 (지원:최정헌)	2014. 07. 01~2015. 06. 30	34	교육부
고해상도 적외선광학계 및 LIT 모듈 개발	이계승	2012. 07. 01~2017. 06. 30	1,880	국가과학기술연구회
유휴 산업기술개발장비 이전 및 활용사업	김양수	2014. 07. 01~2014. 08. 15	72	산업통상자원부
나노자성입자를 이용한 스핀트로닉스 및 바이오 메디컬 응용	김해진	2013. 07. 01~2015. 06. 30	100	미래창조과학부
스핀-궤도 결합을 이용한 반금속 p-MRAM 기술	박승영	2013. 06. 01~2018. 05. 31	125	산업통상자원부

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
항체의약품 물리적 화학적 특성분석 기반기술 구축 (항체바이오베테 개발을 위한 항체특성분석 기반기술 개발)	김현식	2011. 06. 01~2016. 05. 31	1,046	산업통상자원부
연구시설 장비 구축 R&D사업 효율적 투자 방향 연구	유경만	2014. 07. 01~2014. 11. 30	40	기획재정부
저전력 반금속 스핀 신소재 개발	박승영	2013. 06. 01~2018. 05. 31	125	한국반도체연구조합
리튬 회수 실해역에서의 해양생물 오손연구	윤혜온	2010. 04. 01~2015. 03. 31	510	해양수산부
첨단장비활용 청소년 과학활동 지원사업	이정림	2004. 01. 01~계속	9,503	미래창조과학부
'14년도 상반기 국가연구개발사업 예비타당성조사 연구장비의 구축비용 분석	유경만	2014. 08. 01~2014. 12. 20	79	한국과학기술기획평가원
연구장비 엔지니어 양성사업 총괄운영사업	유경만	2012. 07. 01~2023. 07. 31	10,192	미래창조과학부
대사증후군 예측/제어를 위한 대사체 프로파일링 및 대사기전 연구(2차)	황금숙	2013. 08. 01~2018. 07. 31	475	미래창조과학부
메타볼로믹스와 생체영상 융합연구를 통한 심혈관계 질환의 다중 진단 및 치료 기술 개발 (통합 대사체 연구기반 바이오마커 발굴 및 융합 영상진단 기술 개발)	황금숙	2012. 07. 27~2018. 07. 26	12,000	국가과학기술연구회
고해상도 온도계측용 열화상카메라 개발	이계승	2013. 06. 01~2015. 05. 31	160	산업통상자원부
Autonomous cooling technology at cryogenic temperature	최연석	2013. 07. 29~2015. 07. 28	200	국가과학기술연구회
무냉매 고온초전도 핵자기공명장비(NMR) 개발 (고온초전도자석 400 MHz NMR 시스템 개발)	이상갑	2014. 08. 18~2019. 08. 17	5,330	미래창조과학부
질량분석법 적용을 위한 비엔 필터 개발	이병섭	2014. 08. 18~2019. 08. 17	110	미래창조과학부
나노바이오 융합용 투과전자현미경의 고정밀 시료이동 제어장치 개발	김진규	2014. 08. 18~2019. 08. 17	50	미래창조과학부
극한환경의 고세균 신균주 분리 및 생물자원화	노성운	2012. 09. 01~2015. 08. 31	164	교육부
열화구조 분석 및 내구성 향상 연구	이석훈	2011. 09. 01~2016. 08. 31	470	산업통상자원부
그래핀의 전기적특성측정 표준화를 위한 전기전도도 측정법 개발	이하진	2014. 08. 25~2014. 12. 24	28	산업통상자원부
프레그먼트 기반 선도물질 발굴 플렛폼 구축을 위한 약물결합 분석연구	정해갑	2014. 09. 01~2015. 03. 31	40	미래창조과학부
기능성 천연물 복합성분의 효능분석을 위한 단백질체 분석기술 개발	김승일	2014. 09. 01~2017. 08. 31	450	미래창조과학부
생체 영상 장비 활용을 위한 질환 표적 진단제의 개발 및 평가	유은경	2014. 09. 10~2014. 12. 31	30	한국생명공학연구원
NBIT 융합기술 기반 생체 인산화 신호 체계 제어 연구 (인산화효소 단백질 상호작용 분석)	정영호	2012. 07. 27~2018. 07. 26	2,400	국가과학기술연구회
최신 오믹스 분석기술을 이용한 Thermococcus onurineus NA1의 고효율 수소 생산 균주 제작	정영호	2009. 07. 01~2015. 06. 30	445	해양수산부
파킨슨병 동물모델에서의 전자현미경을 이용한 LRRK2 억제제 유효성 평가 연구	권희석	2013. 10. 17~2016. 10. 16	300	미래창조과학부
나노지르코니아 소결재 분말 공극제어 연구 개발	윤혜온	2014. 08. 14~2015. 02. 13	40	케이씨텍
14년 R&D부문 사업계획적정성재검토 연구장비의 구축비용 분석	유경만	2014. 11. 01~2014. 12. 20	10	한국과학기술기획평가원

수탁사업

(단위 : 백만원)

과제명	연구책임자	사업기간	연구비	발주처
멀티오믹스 분석을 통한 환경 미생물의 산업화합물 및 유류에 대한 생물분해 기작 연구	이상엽 (지원:김승일)	2014. 11. 01~2015. 10. 31	33	교육부
항원-항체 반응을 이용한 다제내성 아시네토박터 바우마니균 신속진단기술개발(다제내성 아시네토박터 바우마니 고속진단키트 개발을 위한 항원단백질 발굴 및 항체 개발)	김건화	2014. 11. 01~2017. 10. 31	450	보건복지부
중소기업지원 통합센터 지역 수요대응 공동기술지원사업	이기욱	2014. 07. 01~2014. 12. 31	72	미래창조과학부
미세 반도체소자 발열특성 분석을 위한 고분해능 열분석 장비 기술 개발	장기수	2014. 11. 26~2015. 11. 25	300	국가과학기술연구회
Cryogen-free 전도냉각 방식 극저온 분석 프로브 스테이션 개발	최연석	2014. 11. 26~2015. 11. 25	357	국가과학기술연구회
인체 감염형 노로바이러스의 신속농축, 검출 키트 개발 (식중독 바이러스 감염성 마커 및 장비 분석)	권요셉	2013. 12. 16~2015. 12. 15	2,460	국가과학기술연구회
고감도 휴대용 유해 가스 측정 장치 개발 (휴대용 유해가스 측정 장치 개발)	김현식	2013. 12. 16~2015. 12. 15	2,800	국가과학기술연구회

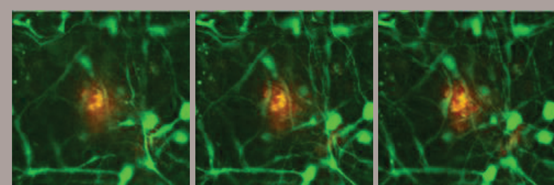
2014 첨단 연구장비 도입 및 성능개선 실적

구분	장비명	관련부서
첨단 연구장비 도입 실적 *기준 : 도입가격 1억원 이상	고감도 HT-800 MHz 핵자기공명분광기	서울서부센터
	상압용 광전자분광분석기	물성과학연구부
	전계방출형 투과전자현미경	대구센터
	초고분석능 전계방출형 주사전자현미경	전자현미경연구부
	글로우방전질량분석기	환경과학연구부
	융합오믹스 질량분석기	생명과학연구부
	초해상도 공초점현미경	서울서부센터
	2차원 액체 크로마토그래피 탠덤 질량분석기 시스템	생명과학연구부
	단결정 X선 회절기	서울서부센터
	고분해능 주사전자현미경	부산센터
	초고속 유세포 자동분리시스템	생명과학연구부
	초전도 양자간섭계 소자 진동시편 자력계	물성과학연구부
	이차원 가스크로마토그라피 / 고분해능질량분석 시스템	질량분석연구부
	파장분산엑스레이분광 주자전자현미경(표면및미세영역분석전자현미경)	자기공명연구단
	이차원 기체크로마토그래프/비행시간형 질량분석기	서울서부센터
	액체크로마토그래피/모세관전기영동-질량분석기	서울서부센터
	고분해능 표적 질량분석기	질량분석연구부
	정량분석 액체 크로마토그래피-질량분석기	서울서부센터
	자동측정 고순도게르마늄감마선검색기	환경과학연구부
	유해대기 오염물질 분석시스템	질량분석연구부
	자동측정 고순도게르마늄 감마선검색기(*시료자동교환기장착형 게르마늄감마선 검색기)	환경과학연구부
	플라즈마 강화 원자증착기	물성과학연구부
	유도결합플라즈마 원자방출기	환경과학연구부
	유도결합플라즈마 방출분광기	광주센터
	질량분석기용 단백질 전처리자동화 시스템	질량분석연구부
첨단 연구장비 성능 개선 실적 *기준 : 성능 개선 비용 0.5억원 이상	고분해능투과전자현미경용 전자결합소자카메라	광주센터
	TEM용 이온밀링시스템	강릉센터
	제트인터페이스키트	환경과학연구부
	음파초점 유세포분석기	자기공명연구단
	세포영상 다기능 플레이트 리더	춘천센터
	투과전자현미경 전처리장비	대구센터
	자동 시료 용융 시스템	부산센터
	5 mm 2채널 매직각도 회전 프루브	서울서부센터
	화상이미지분석기	춘천센터
	개방형마이크로웨이브시료분해장치	환경과학연구부
	고속액체크로마토그래피 업그레이드	질량분석연구부
	크로마토그래피 미량분취 시스템	서울센터

INTERVIEW

2014년 KBSI 논문대상 및 한국과학기술총연합회 올해 10대 과학기술뉴스 1위 선정

김영혜 박사(질량분석연구부)의 '치매 환자 뇌세포 첫 배양'(네이처지 게재)



'치매 환자 뇌세포 첫 배양' 3차원으로 분화된 알츠하이머 신경세포 밖에 응집된 베타아밀로이드(붉은 색)의 연속 절단면 영상

'2015년 과학기술 · 정보방송통신인 신년인사회'에서 과학기술인을 대표해 신년소망과 목표를 밝힘(1. 4)
– 박근혜 대통령을 비롯한 정보방송통신과 과학기술인이 참석

한국과학기술단체총연합회(과총)는 올해 주목받은 10대 과학기술 뉴스 중 1위에 '치매 환자의 뇌세포 첫 배양'이 선정됐다고 2014년 12월 14일 밝혔다.
과총은 3차례의 위원회 심의와 총 3천 439명의 과학기술인 · 일반인 투표를 반영하여 '치매 환자 뇌세포 배양' 연구성과를 올해의 과학기술 1위 뉴스로 뽑았다.
'치매 환자 뇌세포 배양'은 미국 하버드의대 김두연 교수, 루돌프 탄지 교수, 한국기초과학지원연구원 김영혜 박사 등 공동 연구진이 치매 환자의 뇌조직 특징을 구현하는 세포를 실험실에서 처음 배양한 것으로 지난 10월 '네이처'에 발표되었다. 이들은 알츠하이머 환자의 돌연변이 유전자를 인간 신경 줄기세포에 삽입하고 3차원으로 신경세포로 분화시켜 환자 뇌를 모사한 실험모델을 개발, 알츠하이머의 발병 이론인 아밀로이드 가설을 세계 최초로 실험적으로 입증했다. 이 연구는 치매의 원인 규명과 치료제 개발에 크게 기여할 것이라는 평가를 받았다. (2014. 10. 13. 보도자료 배포)

Q 2014년 10월 네이처지에 게재한 '치매 환자 뇌세포 배양' 연구성과가 국내 뿐만 아니라 국제적으로도 가장 주목 받은 과학기술 성과였는데요 감회가 남다르다고 봅니다. 이 연구를 시작하게 된 계기가 있으신가요?

A 그 동안 치매연구를 위해서는 환자의 뇌를 실험할 수 없기 때문에 주로 생쥐가 실험 모델로 사용되어 왔습니다. 그러나 생쥐의 유전자나 뇌 구조, 생리현상 등이 인간과 많이 달라서 치매를 이해하거나 치료제를 개발하는데 한계가 있었습니다.
저와 동료들은 치매연구의 한계를 극복하려면 더 나은 실험모델이 필요하다는 데 의견을 모았고, 인간신경 줄기세포를 이용해 치매환자 뇌세포 모델을 직접 만들게 되었습니다.

Q 4년 동안 연구를 수행하셨다고 하셨는데 그 과정이 쉽지만은 않으셨을 것 같습니다. 그 과정 속에서 어려움이 있었다면 무엇이었습니까?

A 신경세포 배양을 위해 넉 달 동안 연휴에도 세포와 함께 해야 했고, 또 지극정성으로 몇 달간 키운 세포가 마지막 단계에 오염이라도 되면 모든 게 수포로 돌아가서 다시 시작해야 하는 상황도 있었습니다.
그래도 연구자들에게는 본인들이 세운 가설을 통해 기대되는 실험결과를 얻게 되면 그것만큼 행복한 것이 없는데 전 운이 좋은 편입니다.

Q KBSI에서 일하면서 직접적인 영향이나 도움이 되었다고 생각하는 일들은?

A KBSI의 다양한 과학 분야의 전문가들과 함께 일하면서 각 분야의 최신 기술들을 접하며 연구 방향에 대한 다양한 시각과 유연한 사고가 형성될 수 있었습니다. 또한 KBSI에서는 해외 연수 및 파견을 장려하고 적극 활용하고 있어, 그동안 장단기 교육 훈련과 파견을 통해 각 분야 최고 기술을 습득할 기회가 많았고, 이를 통해 세계 연구자들과 자연스럽게 교류하는 방법을 배우게 된 것 같습니다.
이번에 Nature지에 게재한 연구 성과도 KBSI에서 장려했던 해외 연수과정을 통해 알츠하이머 치매 분야의 석학과 함께 활발히 공동연구를 수행하여 거둔 결과라 할 수 있습니다.

Q 마지막으로 올해의 목표나 계획에 대해서 말씀해주시죠.

사람의 뇌와 더욱 유사한 미니 인공 치매 뇌 모델을 개발에 더욱 박차를 가하고 개발한 모델이 치매의 원인을 밝히는 연구와 치료제 개발에 활용될 수 있도록 발전시킬 계획입니다.

KOREA
BASIC SCIENCE
INSTITUTE

ANNUAL REPORT 2014

한국기초과학지원연구원 2014 연보

2014 연보편찬위원회

위원장 : 이정림(대외협력실장)
위 원 : 나윤철(서울서부센터)
이동호(환경과학연구부)
이계행(물성과학연구부)
한은희(생명과학연구부)
허 환(첨단장비개발사업단)
방 글(질량분석연구부)
김동진(중소기업지원팀)
구은진(NFEC 장비기획팀)
간 사 : 황경연(대외협력실)

발행인 : 정광화
발행일 : 2015년 1월
서지등록번호 : KBSI-2015-1520-0022-0007
기획 · 편집 : 2014 연보편찬위원회
디자인 · 인쇄 : (주)홍커뮤니케이션즈

대덕본원 및 지역센터 연락처 Contact Information

대덕본원 Daedeok Headquarters
305-806 대전광역시 유성구 과학로 169-148
l Tel.042.865.3500 l Fax.042.865.3404

오창본원 Ochang Headquarters
363-883 충청북도 청원구 오창읍 연구단지로 162
l Tel.043.240.5001 l Fax.043.240.5029

서울센터 Seoul Center
136-075 서울특별시 성북구 인촌로 22길 6-7 고려대학교 자연캠퍼스 내
l Tel.02.920.0700 l Fax.02.920.0708

부산센터 Busan Center
618-230 부산광역시 강서구 과학산단1로 60번길 30
l Tel.051.974.6101~3, 6108 l FAX.051.974.6116

대구센터 Daegu Center
702-701 대구광역시 북구 대학로 80 경북대학교 공동실험실습관 내
l Tel.053.959.3404 l FAX.053.959.3405

광주센터 Gwangju Center
500-757 광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 내
l Tel.062.530.0890, 0516 l FAX.062.530.0519

전주센터 Jeonju Center
561-180 전라북도 전주시 덕진구 건지로 20 전북대학교 병원 내 생명과학관
l Tel.063.270.4306 l FAX.063.270.4308

춘천센터 Chuncheon Center
200-701 강원도 춘천시 강원대학길1 강원대학교 집현관
l Tel.033.250.7275 l FAX.033.255.7273

순천센터 Suncheon Center
540-950 전라남도 순천시 중앙로 255 순천대학교 내 공동실험실습관
l Tel.061.752.8154 l FAX.061.752.8156

강릉센터 Gangneung Center
210-702 강원도 강릉시 죽헌길 7 강릉원주대학교 공동실험실습관 내
l Tel.033.640.2896 l FAX.033.640.2895

제주센터 Jeju Center
690-140 제주시 첨단로 213-3 첨단과학기술단지 스마트빌딩 1층
l Tel.064.800.4921 l FAX.064.805.7800

서울서부센터 Western Seoul Center
120-750 서울특별시 서대문구 북아현로 150 산학협력관
l Tel.02.6908.6211