

KAERI/RR-2975/2008

RT 연구시설운영 및 기반연구사업

Management and Development of
the RT Research Facilities and Infrastructures

KAERI

한국원자력연구원

제 출 문

한국원자력연구원장 귀하

본 보고서를 2008 연도 “RT 연구시설운영 및 기반연구사업” 과제의 연차 실적보고서로 제출합니다.

2009. 1. 31

과 제 명 : RT 연구시설운영 및 기반연구사업

과제책임자 : 김 원 호

참 여 자 : 노영창, 김재성, 정일윤, 양승대,
강우조, 강태진, 이윤종, 임윤묵,
권호제, 김동수, 임돈순, 이병현,
김재호, 이병철, 강희영, 양기호,
최화림, 이상재, 이덕만, 박민수,
박용대, 진창현, 최대성, 변명우,
최상무, 김기엽, 김상욱, 허민구,
임익성

요 약 문

I. 제 목

RT 연구시설운영 및 기반연구사업

II. 연구개발의 목적 및 필요성

본 과제 목적은 RT (방사선기술, Radiation Technology) 핵심연구시설을 안정적으로 운영하고 산학연의 관련분야 연구개발을 효율적으로 지원하여 방사선기술 연구 활동과 유관 산업을 활성화함으로써, 방사선기술의 본격개발 기반을 구축하고 국가 방사선기술 산업 선진화에 반드시 필요한 기초·원천기술을 확보하는데 있다.

국가 RT 산업을 고도화하고 효율적이면서 원활하게 산학연 연구개발 사업을 지원하고자 정부에서는 「방사선과학연구소」를 전략적으로 설립한바있다. 방사선과학연구소를 중심으로 방사선 핵심연구기반시설을 안정적으로 운영하고 기초 기반연구를 수행한다면 방사선 이용기술을 보다 빠르고 효과적으로 개발할 수 있을 것이다. 여기서, RT 분야의 산학연 연구개발 및 지원업무를 원활하게 수행하려면 기본적으로 핵심기반시설인 국내 유일의 각종 연구용 방사선 조사시설 (감마선조사시설; 저준위, 고준위 각 1기, 전자선가속기시설; 고준위 1기, 이온주입장치; 1기, 30 MeV 대전류 사이클로트론; 1기) 을 반드시 안정적으로 운영해야한다.

방사선육종시험장 (Gamma Phytotron 및 Gene Bank) 운영사업은 방사선 농생명 자원 및 환경 분야 연구개발 사업의 포장시험 지원/유전자원의 보존·활용에 필요하며 농산물 산업 진흥에 필수적이다. RFT (Radiation Fusion Technology, 방사선 융합기술) 연구지원시설은 중앙기기분석실과 실험동물실 등 RT/RFT 연구수행에 있어 핵심지원시설들로서 NT, IT, ST, ET, 그리고 BT 등 첨단 기술 분야와의 융합기술 개발에 반드시 필요하고, 이와 함께 고가의 최첨단 분석 장비를 안정적으로 운영하여 연구지원에 활용해야하고 높은 수준의 실험동물시설과 Gamma Cell 장비 또한 안정적으로 운영해야한다.

한편, 방사선과학연구소는 “원자력 연구기반확충 사업”을 추진하여 국가 방사선 기

반고도화의 일환으로 35억원 연구비를 투자하여 원자력의학원과 공동으로 동위원소 생산 및 양성자 빔 활용연구를 위한 30 MeV 사이클로트론을 '05~'06년에 개발한바 있다. 또한, 양성자 빔을 이용한 RT/BT/NT/ST 등 다양한 분야의 연구 지원과 방사성동위원소의 생산을 위한 핵심연구시설로서 사이클로트론 종합연구동을 건설하고 있다 ('09.4.30 완공예정). 사이클로트론을 이용하여 가속한 양성자 빔으로 방사성동위원소를 생산하는 기관은 일정 경제수준 이상의 국가에서는 모두 보유하고 있는 상황이다. 그러나 실질적으로 방사성동위원소 생산의 핵심기술인 표적장치 개발 기술과 양성자 빔의 생산을 위한 가속기의 설계/제작 기술은 선진 몇 개국에서만 보유하고 있다. 특히, 표적시스템과 표적을 운반하는 운송시스템은 가속기와 더불어 연구·제작되어 가속기의 성능을 최대화 하면서 동위원소의 생산에 적합하도록 상호 보완적인 방향으로 개발이 수행되어야 한다. 가속기를 생산하는 많은 기업들이 자국의 연구소 혹은 대학 등과 연계하여 다양한 핵종의 개발 연구와 표적시스템 개발 등을 공동연구로 추진하고 있으며, 이러한 결과물들을 상품화 하여 시장지배력을 강화하고 있다. 이러한 표적시스템 구축은 사이클로트론으로 동위원소를 생산할 때 필수적으로 병행해야 하는데, 시스템 개발은 high risk, low profit 의 특성을 띄고 있어 정부 투자를 통한 개발이 필요한 부분이기도 하다.

초기 방사선 이용연구의 대부분은 저준위 선량을 측정하는 전자식 선량계의 개발이나 방사능 계측분야의 연구가 주로 이루어졌으며, 조사시설에 적합한 방사선량 측정 및 방사선 조사의 정확도, 그리고 고준위 방사선량계의 개발과 같은 기반구축 연구에 대한 노력은 거의 이루어지지 않았다. 방사선열화물성관련 원자력성능검증 체계 구축사업 (1999년-2003년) 으로 시험설비를 구축한바 있으나 실제적으로 시험을 통한 자료산출과 방사선 극한환경시험 및 평가기술개발은 거의 없는 실정이다. GIP (Good Irradiation Practice) 시스템의 선량보증 (선량측정 및 평가) 및 조사지원 기술 (고준위선량계 제조 및 평가기술, 방사선열화물성평가자료 등) 등의 기반연구는 방사선 조사시설운영, 고분자 재료의 방사선 개질, 방사선 고분자중합, 방사선 경화용 도료개발, 의료제품의 방사선 멸균, 식품보존, 환경산업 폐기물의 방사선처리 기술개발, 우주환경 임계물성 자료 산출 등의 방사선 관련 업무를 지원하기 위해서는 필수적인 기술이다.

원자력기술이 인류에게 기여하는 많은 혜택에도 불구하고 일반 대중 또는 전문가 집단조차 원자력에 대한 인식은 아직도 부정적인 면이 많다. 이를 완화 또는 불식시키기 위해서는 원자력 관련 정보를 전달하고 홍보하는 프로그램을 개발하여 시행함으로써 인류가 원자력을 합리적으로 판단할 수 있도록 하는 것이 시급하다. 다만, 원자력 (방사선) 을 일방적으로 홍보하는 것 보다는 지역과 국민에게 먼저 다가가

함께하는 상호 공존공생의 이해환경을 조성하여 지역 및 국가의 경제발전과 복지향상에 필수불가결한 분야라는 인식을 심어주는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 지역 뿐 아니라 대국민 협력 및 지원 프로그램을 다양하게 개발하고 운영해야하며, 이로써 국민 전체의 원자력에 대한 수용도를 높여야 한다.

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

1. 방사선조사시설운영

- 가. 조사시설 안전운전
- 나. 조사시설 이용자 지원 및 홍보

2. 방사선육종시험장운영

- 가. 연구지원시설 확충 및 연구지원 강화
- 나. 연구업무 지원사업
- 다. 유전자원확보 및 보급
- 라. 원자력 홍보

3. RFT 연구지원시설운영

- 가. 수월적 연구성과 창출을 위한 최적지원 기능 강화
- 나. 이용자 저변 확대 기능 강화
- 다. 국가 정책부합 기능 수행

4. 사이클로트론 시설 및 GIP 시스템 기반 구축

- 가. 고체표적 조사시스템 설계/제작
- 나. SPECT-RI 생산 절차서 작성
- 다. 방사성의약품 자동합성장치 기반 연구
- 라. $[^{11}\text{C}]\text{CH}_3\text{I}$ 생산을 위한 C-11 생산최적화 연구 수행
- 마. PLGA 나노 화합물 개발 수행 중
- 바. 사이클로트론 성능유지 및 점검
- 사. 저준위 감마선 조사시설 (감마셀) 의 선량측정 및 선량분포도 산출
- 아. 고준위 감마선 조사시설 선량교정

- 자. 고분자재료를 이용한 고준위선량계 제조
- 차. 절연재료 (에폭시) 의 방사선열화임계물성 및 조사선량 산출
- 카. 전자빔조사를 이용한 형광체폴리머 합성

5. 대국민 이해증진을 위한 지역협력 및 RT 커뮤니케이션 개발

- 가. 지역협력 및 지역융합
- 나. 지역의 과학저변 확대
- 다. 원자력/방사선에 바로 알리기 및 성과확산
- 라. 공중집단별 방사선 (원자력) 에 대한 문제의식 해결방안 모색

IV. 연구개발결과

1. 방사선조사시설운영

방사선조사시설을 9,040시간 가동하여 185개 부서에 대해 1,676건 방사선조사 지원하였다. 시설 가동 시 사전 점검 프로세스를 추가함으로써 운전효율을 향상시켰고, 조사장치를 개발하여 조사 효율을 극대화하였다. 안전운전 교육 및 훈련을 실시하였고 신규 및 기존 방사선 종사자를 대상으로 방사선작업종사자 교육을 실시했으며 각종 인허가 업무도 수행하였다. 시설 안전과 조사 효율 및 안정성을 유지하고자 주기적으로 시설 점검 및 보수를 진행하였고, 고준위와 저준위 조사시설의 거리별 선량을 측정/관리하였다. 전문가 초청 세미나를 진행하였고, 산학연 시설 이용기술 성과를 확산하고자 워크숍을 개최하고 수요조사와 이메일 설문도 진행하였으며 연구결과물은 DB로 구축하여 접근성을 개선하였다. 방사선조사시설에 대한 대국민 홍보 차원에서 시설 견학을 지원하였으며 그 결과 156개 기관에서 1,697명이 방문하였다.

2. 방사선육종시험장운영

저온저장고를 운영하여 장·단기 유전자원을 보존하였고, 비닐하우스 증축과 유리온실을 최대 활용하여 식물육종, 식물생리, 생태연구 등 연구 기반을 구축하였다. 또한 토양산도를 분석하여 각 토양의 산도에 맞게 토양개량제를 살포하였고 유기질 비료를 시용하여 지력을 증진함으로써 연구지원기반을 조성하였다. 돌연변이 품종

을 개발하고 증식하는 육종연구, 방사선 세포배양기술개발을 통한 유용물질 생산기반연구, 실내오염물질의 유전독성평가, 방사선융합 생체퇴행 노화조절물질 개발 등 방사선 농업·생명과학기술개발분야에서의 연구사업에 포장실험을 지원하였다. 신품종 종자를 기관과 농가에 보급하였고, 유용식물의 내한, 내습성 돌연변이 현지 실용화 검토 연구를 진행하였다. 더불어 효율적인 시험포장 및 시설관리 작부체계를 지도하고 시험포장을 개방함으로써 대국민 원자력 이용연구 교육현장 활용과 원자력 이해도를 증진시켰고, 지역의 소년소녀가장이나 독거노인을 돕는 행사도 지원하였다.

3. RFT 연구지원시설운영

NMR, LC/MS/MS, ICP/MS 등 고가의 분석 장비를 정기적으로 점검하였고, 분석원들이 첨단 장비 기기교육에 참석하도록 하여 이론과 실습 교육을 진행하였다. 첨단 장비들의 SOP를 작성하였고, 실험동물실의 표준작업절차서, 감마셀 운영절차서 그리고 감마셀 표준작업절차서를 작성하였다. 외부 시료에 대한 One-Stop 분석지원 시스템을 운영하였고, 분석 시료와 특성에 대한 분석 결과를 DB로 구축하였고 연구장비 편람을 배포하고 홍보하였다. GC/MS를 이용한 방사선조사식품 검지법 벨리데이션을 수행하였다. 한편, 연구원 차원에서 동물실험윤리위원회를 구성하고 위원회 지침서와 운영안을 작성하였다.

4. 사이클로트론 시설 및 GIP 시스템 기반 구축

가. 고체표적 조사시스템 설계/제작

방사성동위원소 가운데 Tl-201, Ga-67은 고체표적에 양성자 빔을 조사하여 생산한다. 상향식 냉각 시스템을 구성하고 냉각수 압력이나 공압 해체에 따른 구속시스템 풀림을 방지하고자 링크 구조를 채택하였으며 cradle의 이송속도에 따른 정지시 충격을 방지하고자 damping 구조를 채택하여 고체표적 조사시스템을 개발하였다. Cradle이 정상적으로 거치되었는지를 육안으로 확인할 수 있도록 투명재질로 덮개를 제작하였고 cradle 추락 방지용 가이드를 도입하였으며 hotcell에 설치시 차압을 유지하고자 밀폐형 자립 구조로 고체표적 receiving station 을 설계/제작하였다. Cradle 이송방식은 진공 배력을 이용한 air shooting 방식을 채택하였으며, Tl-201 등 RI 생산용 고체표적의 도금 장치를 도금조에 도금액이 있어도 rpm을 정확하게 유지하도록 DC servo motor를 써서 설계/제작하였다.

나. SPECT-RI 생산 절차서 작성

사이클로트론을 활용한 방사성동위원소와 방사성의약품 생산의 기반 연구로써 SPECT 와 PET RI용 동위원소인 Tl-201 생산절차서와 Ga-67 생산절차서를 작성하여 RI 생산 가이드를 제공하고 동시에 실험자의 실수를 방지하도록 하였다.

다. 방사성의약품 자동합성장치 기반 연구

Network 기반으로 프로그램을 작성함으로써 합성장치 운영자 이외의 사람들도 합성장치를 모니터링할 수 있도록 하였고, 합성장치와 합성운영 PC간의 data cable도 간소화하였다. 사용자가 합성과정을 변경하는 것이 가능하도록 프로그램 하였으며, 합성장치의 종류와 무관하게 범용으로 사용할 수 있도록 cRIO와 기기들의 연결을 위한 자동합성장치용 PCB도 개발하였다.

라. [^{11}C]CH₃I 생산을 위한 C-11 생산최적화 연구 수행

C-11의 생산효율을 증대하고자 표적의 냉각성능을 개선하였다. 표적내부에 냉각핀을 두어 표적의 생산수율을 이론값까지 향상시켰다 (CO₂ form). CH₄ 형태로 회수하고자 Porapak N50/80 mesh를 사용하고, 회수하는 방법을 다변화하여 C-11 회수 최적 조건을 얻고자 연구 중이다.

마. PLGA 나노 화합물 개발 수행 중

침투지연효과 (Enhanced Permeation and Retention effect) 를 이용한 약물전달시스템 (Drug Delivery System) 에 쓰이는 나노화합물에 방사성의약품이나 방사성핵종을 도입한 나노 방사성의약품의 개발은 종양의 진단과 치료의 효과를 동시에 볼 수 있으며 나노 방사성의약품 개발의 선행연구로 PLGA (copolymer of lactide and glycolide) 나노 화합물을 합성하는데 목적이 있다. 현재 용매와 안정제의 종류와 함량에 따라 PLGA의 크기변화에 대해 관찰하여 서브나노 수준의 PLGA 화합물을 합성하였으며 종양조직의 신생혈관의 크기에 맞는 나노스케일로 resizing 하는 연구를 수행하였다.

바. 사이클로트론 성능유지 및 점검

이온원의 Faraday-cup 위치를 조정하고 필라멘트의 지지부를 교체하여 이온원에 서 만들 수 있는 최대 빔 전류를 30% 향상시켰다. 이온원의 개선 뿐 아니라 RF Aging 및 기타 전원 및 측정 장치 등의 성능을 테스트함으로써 가속기가 안정한

상태에서 최대 성능을 발휘하도록 기능을 추가하고 수정하였다. 이로써 1.5MeV 위치에서 100 μ A 이상의 빔 인출을 검증하였고 100 μ A의 빔전류 상태로 사이클로트론을 1시간 이상 가동함으로써 안정된 빔 인출이 가능하다는 것을 입증하였다.

사. 저준위 감마선 조사시설 (감마셀) 의 선량측정 및 선량분포도 산출

Gammacell 40 Exactor에 선량율을 0.12Gy/min 정도로 낮추고자 제작된 감쇄장치 (Attenuator) 를 장착 한 후, 선량분포도를 생성하였다. 흡수선량 측정은 Mg, Cu, Na, Si를 도핑한 LiF 열형광 선량계 (Thermoluminescence Dosimeter: TLD) 를 이용하였고, 판독은 Harshaw TLD-4500로 수행하였다. 선량 측정은 26cm \times 6.6cm의 면적을 가로 세로 각각 7군데와 3군데로 나눠 총 21지점에 대하여 정상상태에서 10분간 조사시켜 선량분포도를 산출하였다.

아. 고준위 감마선 조사시설 선량교정

선량 측정의 소급성을 유지하고자 ISO/ASTM 51261에 따라 NPL (National Physical Laboratory) 에서 조사시킨 표준 선량계로 알려진 EPR 선량 측정 시스템 보정 작업 수행하였다.

자. 고분자재료를 이용한 고준위선량계 제조

LDPE를 내부혼합기 (Haake Mess-Tcchnik GMBH, German) 에 넣고 120 $^{\circ}$ C, 60rpm 조건에서 녹인 뒤 Sucrose를 20~40wt% 넣고 10분 동안 혼합한 후 0.2MPa 압력으로 sheet형태 시편을 제조하였다. 제조한 시편을 상온에서 5kGy~100kGy로 감마선 조사하여 시편의 특성변화를 ESR (Electron Spin Resonance), IR (Infrared Spectrometer), 그리고 CL (chemiluminescence) 로 측정하여 분석 및 검토하였다.

차. 절연재료 (에폭시) 의 방사선열화임계물성 및 조사선량 산출

전기전자절연재료 에폭시와 EVA-CNT 나노복합재료의 방사선열화임계물성 및 조사선량을 산출하고자 열발광 측정 실험과 방사선 조사에 따른 열적물성을 측정하였다. 조사선량과 온도를 증가시키면 Epoxy와 EVA-CNT의 열발광량은 각각 500kGy와 100kGy까지 증가 후 감소하였다. 더불어 조사선량이 증가하고 승온 속도가 감소할수록 DTG (Derivative Thermo Gravimetry) peak temperatures가 감소하여 산화반응이 활발하게 일어나는 것을 확인하였다.

카. 전자빔조사를 이용한 형광체폴리머 합성

NMR을 비롯한 FTIR 및 UV/vis 분광법을 이용한 결과 전자빔에 조사된 PS내에서 형광의 원인이 되는 PAHs 발생 매커니즘을 정립하였다. E-beam 리소그래피 방법을 이용하거나, 마이크로 크기로 패터닝된 금속 mask를 이용하여 PS에 전자빔을 선택적으로 조사하는 방법을 이용하여 10 μ m 이하의 다양한 마이크로 형광체 패터닝을 제조하는데 성공하였다. 특히, 전자빔에 조사되어 형광체가 된 물질의 경우 원래의 PS와는 다르게 유기용매에 잘 녹지 않는 성질이 있어 3차원 마이크로 유기 형광체를 제조하는데 유리하다.

5. 대국민 이해증진을 위한 지역협력 및 RT 커뮤니케이션 개발

지역협력 및 지역의 과학지변을 확대하고자 정읍시 초등학교 (정읍 교암초등학교)와 자매결연 맺었고 정읍시 교육청과 과학발명교실, 생활과학교실을 공동운영하였으며, 정읍시 주관 과학탐구 행사를 총 8회 공동 개최 및 참가하였다. 원자력/방사선 바로 알리기 차원에서 학생, 공공기관, 지역민 등을 연구소에 초청하여 견학시켰고 방송, 신문 등 미디어 홍보와 함께 연구원 원자력 일일교사 활동도 추진하였다. 또한, 공중집단별 방사선 (원자력) 에 대한 문제의식을 해결하고자 방사선이용기술 대국민 커뮤니케이션 전략을 수립하고 대지역주민 커뮤니케이션 방안을 연구하였으며 정읍방사선과학연구소와 방사선인식제고를 위한 실질적인 대언론서비스를 모색하였다.

SUMMARY

I. Project Title

Management and Development of the RT Research Facilities and Infrastructures

II. Objective and Importance of the Project

The purpose of this project are to operate the core facilities of the research for the Radiation Technology (RT, 방사선기술) in stable and to assist the research activities efficiently in the industry, academic, and research laboratory. By developing the infrastructure of the national radio technology industry, we can activate the researching area of the RT and the related industry, and obtain the primary and original technology.

We have established the Advanced Radiation Technology Institute (ARTI) to advance the RT industry and to support industry, academic, and research laboratory efficiently, harmoniously by the government. The RT can be developed more easily and rapidly if the ARTI takes the central rolls in operating the core radiation facilities and researching the primary infrastructure.

The key point in the study of the RT and the assistance of the industry, academic, and research laboratory for the RT area smoothly, is managing the various of unique radiation facilities, for example, the low-level and high-level gamma radiation facilities, high-level electron accelerator, ion source injection system, and 30MeV cyclotron, in our country.

The gamma Phytotron and Gene Bank are essential in the agribiology because these facilities are used to preserve and utilize the genes and to provide an experimental field for the environment and biotechnology. The Radiation Fusion Technology (RFT, 방사선융합기술) research supporting facilities - a central

instrument analytical laboratory, experimental animal supporting laboratory, etc - are the core support facilities, and are used to develop the high-tech fusion areas with the NT, IT, ST, ET, and BT. In addition, the most advanced analytical instruments, whose costs are very high, should be managed in stable and be utilized in supporting works, and the experimental animal supporting laboratory and Gamma Cell have to be maintained in high level and managed in stable also.

The ARTI have been developed the 30MeV cyclotron during 2005~2006, aimed to produce radioisotopes and to research the beam applications as a result of the project, "Establishment of the Infrastructure for the Atomic Energy Research Expansion (원자력 연구기반확충 사업, '05~'06)", collaborated with the Korea Institute of Radiological & Medical Sciences (KIRAMS, 원자력의학원). In addition, the ARTI is in the progress of establishing cyclotron integrated complex as a core research facility, using a proton beam to produce radioisotopes and to support a various research areas like RT, BT, NT, and ST. In general, a nation with an average economic level operates a facility producing radioisotopes using the proton beam accelerated by cyclotron. But, the primary technologies, such as the targetry and the design/fabrication of cyclotron, for the radioisotopes production are only for the limited advanced nations. Especially, the target system and the target transportation system should be developed at the same time of developing the cyclotron to maximize the accelerator ability and to produce radioisotopes appropriately. The large number of companies making accelerators in the world, move forward to strengthen market share by collaborating with the laboratory of academy and developing various new radionuclides and target systems. The target system should be developed simultaneously when produce radioisotopes using cyclotron, but developing target system tends to have high risk and low profit. In other words, it is essentially required the investment by the government developing target system.

In the beginning, almost of the RT research had been focused on the development of electronic dosimeters, which measure low-level dose. There had been no endeavor in developing the instrument of radiation dose, the accuracy of radiation, and the high-level radiation dosimeter suitable for irradiation facilities. From 1999 to 2003, the test facilities have been established to verify the

performance of the atomic energy, but there is no real data produced. In addition, it has been rare that testing radiation in extreme situations and developing evaluation techniques for limited situations. The measurement and evaluation of the irradiation dose, and irradiation supporting technology of the Good Irradiation Practice (GIP) are essential in various researching areas, such as, managing the radiation irradiation facilities, radiation polymer material modification, radiation polymerization, radioactive sterilization for the radiopharmaceutical, food preservation, radiation disposal of the environment industrial waste, critical properties of the matter in space.

Despite the great number of benefits contributing to the mankind, people in general even the specialist groups still have negative thinking for the atomic energy and its applications. In order to mitigate or eliminate the negative thinking, and make them do the reasonable decisions, it is urgent to provide information of the atomic energy and to develop publicity program. One thing to remember is that the publicity program should be done not the form of the decision PR (결정 홍보) but the style of the process PR (과정 홍보).

To accomplish this, various cooperation and support programs should be developed and managed not only for the local area but also for the nation wide, and then the acceptance for the atomic energy and its applications will be higher than ever.

III. Scope and Contents of Project

1. Manage the Radiation Irradiation Facility

- A. Safe operation of the irradiation facility
- B. Support the user and publicize the irradiation facility

2. Manage the Radiation Breeding Laboratory

- A. Expand the research support facility
- B. Support the research
- C. Secure and spread the gene bank
- D. Publicize the atomic energy

3. Manage the RFT Research Support Facility

- A. Optimize the supporting work
- B. Expand the user
- C. Harmonize with the national policy

4. Establish the Infrastructure of the Cyclotron and GIP System

- A. Design/Manufacture the solid target irradiation system
- B. Make documents for the producing procedure of the SPECT-RI
- C. Research the automatic synthesizer for the radiopharmaceutical
- D. Optimize the C-11 producing for the [¹¹C]CH₃I
- E. Develop the PLGA nano-compound
- F. Manage the cyclotron
- G. Measure the dose of the low-level gamma ray irradiation facility
- H. Rectify the dose of the high-level gamma ray irradiation facility
- I. Design high-level dosimeter using the polymer material
- J. Calculate the irradiation dose of the insulating material (epoxy)
- K. Synthesize the fluorescent polymer using electron beam irradiation

5. Cooperate with the Nation, and Develop the RT communication

- A. Cooperate and union with the local region
- B. Expand the scientific acceptance
- C. Publicize the atomic energy and radiation
- D. Try to find a solution to the problems on the radiation (atomic energy)

IV. Result of Project

1. Manage the radiation irradiation facility

We have support 185-departments with 1,676 radiation irradiation cases by running the radiation irradiation facility for 9,040 hours. By adding the

pre-checking process before running facility, the operation efficiency have been improved, and we developed the irradiation equipment and maximize the irradiation efficiency. We have carried out the safe running school, training courses, and the radiation education for the new and existing radiation workers, and accomplished the approval jobs. In order to maintain the facility safety, irradiation efficiency, and irradiation safety, we have checked and repaired the facilities regularly. Also, we measured and managed the high-level and low-level dose according to the distance from the irradiation facilities. To spread the outcome obtained by the industry, academic, and research laboratory, we open workshops, investigate irradiation needs, do the e-mail survey, and establish DB for the research results. We also support the field trip of the irradiation facility to publicize the radiation.

2. Manage the Radiation Breeding Laboratory

We have preserved short and long term genes in the refrigerator (저온저장고), and established the infrastructure for research about the plant breeding, plant physiology, and bionomics by extending the old plastic greenhouse and glasshouse. In addition, we have increased the fertility of soil by spraying soil conditioner based on the measured acidity of soil, and by testing the organic fertilizer. We have also supply the testing field to the agricultural biotechnology research areas, i.e., development and increment of the mutant breeding, research for the foundation of useful plant production by raising cells with radiation, evaluation of the inherited toxicity for the indoor contaminant, and development of the radiation fusion age control substances. New breeds were supplied to the government agencies and the farms, and it was done that the research for the practical use in the field of the cold-proof and wetproof mutant. We have coached the efficient management ways of the testing field and facilities, and opened the testing field to the public result in increment of the acceptance for the atomic energy utilization researching area.

3. Manage the RFT Research Support Facility

The analytical instruments - NMR, LC/MS/MS, and ICP/MS - were checked regularly, and the analysts were trained for the theory and practice of the most advanced analytical instruments. We wrote the standard operating procedure (SOP) for the most advanced instruments, the SOP for the experimental laboratory with animals, the managerial regulations for the gamma cell, and the SOP for the gamma cell. The One-Stop analytical supporting system was run for the outside samples. The DB was also established for the analyzed results according to the analyzed sample and its properties, and the manuals for the study equipment were published and distributed. The radiation irradiation food control was carried out using the GC/MS. We have organized the animal experimental ethics committee, and wrote the guidebook and managerial regulations of the committee.

4. Establish the Infrastructure for the Cyclotron and GIP System

A. Design/Manufacture the solid target irradiation system

The radioisotopes, Tl-201 and Ga-67, are produced by irradiating the proton beam to the solid target. We have consisted upward cooling system and employed the link architecture to prevent the binding system be getting loose when the pressure of the coolant or the air is released. The solid target cover was made by transparent material to check the cradle with the naked eye. We also made the guidance to prevent the cradle falling, and made the solid target receiving station with airtight and self-reliance structure. The cradle was transported to the receiving station by the air shooting mechanism using vacuum. We also design the plate machine which can maintain the rpm accurately no matter how much the plating solution are in the plate by introducing the DC servo motor.

B. Make document for the producing procedure of the SPECT-RI

The Tl-201 and Ga-67 are radioisotopes used for the Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) and the Proton Emission Tomography (PET) radiation irradiation. We wrote the documents describing the Tl-201 and Ga-67

production procedures as a fundamental research for the production of the radioisotopes and radiopharmaceuticals using cyclotron.

C. Research the automatic synthesizer for the radiopharmaceutical

We have made the network based program which anyone, who was not the synthesizer operator, can monitor the synthesizer, and we have simplified the data cable between the synthesizer and the PC. We have programed that the user of the synthesizer can modify the procedures of synthesis. We also developed the general purpose PCB which connects the cRIO and equipments of the automatic synthesizer.

D. Optimize the C-11 producing for the $[^{11}\text{C}]\text{CH}_3\text{I}$

In order to increase the production yield of the C-11, we improved the capability of the target cooling system. We put the cooling pin inside the target and elevate the yield almost to the theoretical limit (CO_2 form). Porapak N50/80 mesh was employed to retrieve with the CH_4 form, and we are still studying how to get the optimum condition for the C-11 retrieval.

E. Develop the PLGA nano-compound

The development of the nano-radiopharmaceuticals, which the nano-compound, for the drug delivery system using enhanced permeation and retention effect, was employed to the radiopharmaceuticals or radionuclides, enables the diagnosis and treatment of the tumor. As a pre-study of the radiopharmaceuticals development, we have researched the nano-compound synthesis for the copolymer of lactide and glycolide (PLGA). We have observed the size variation of the PLGA according to the type and quantity of the solvents and stabilizers. We have also accomplished synthesizing the PLGA compound in subnano scale, and we are still studying how to resize the PLGA compound in nano scale.

F. Manage the cyclotron

The maximum beam current of the ion source was increased to 30% by adjusting the position of the Faraday-cup and changing the support of the filament. Not only the ion source was improved, but also the maximum capacity

of the cyclotron was improved by testing the RF aging, other power supplies, and measurement instruments. Hereby, we have verified that the cyclotron can produce $100\mu A$ with 1.5MeV, and also demonstrated the fact that the beam can be extracted in stable from the cyclotron by running the cyclotron for one hour.

G. Measure the dose of the low-level gamma ray irradiation facility

The dose distribution chart was drawn based on the gammacell 40 exactor with the attenuator, which decreases the radiation dose to 0.12Gy/min. The LiF Thermoluminescence Dosimeter (TLD, 열형광선량계) doped with Mg, Cu, Na, Si was used to measure the absorbed dose, and Harshaw TLD-4500 was employed to interpret the result. The dose distribution chart was evaluated by measuring 21 points of the $26\text{cm}\times 6.6\text{cm}$ area after 10 minutes' irradiation with steady state.

H. Rectify the dose of the high-level gamma ray irradiation facility

To maintain the retroactivity of the dose measurement, the standard dosimeter - irradiated by the National Physical Laboratory (NPL) according to the ISO/ASTM 51261 - was used to compensate the alanine EPR dose measurement system.

I. Design high-level dosimeter using the polymer material

We put the LDPE into the inner mixer, Haake Mess-Technik GMBH (German), and melt with the condition of 120°C , 60rpm. We put the 20~40% of Sucrose into the melted LDPE and mix them for 10 minutes, and then we make the sample with sheet form in the condition of 0.2MPa pressure. By irradiating the sample with 5kGy~100kGy gamma ray in room temperature, we measured, analyzed, and examined by the Electron Spin Resonance (ESR), Infrared Spectrometer (IR), and Chemiluminescence (CL).

J. Calculate the irradiation dose of the insulating material (epoxy)

We have tested the thermo-emission measurement and measured thermo-properties of the matter to evaluate the irradiation dose and the radiation

thermo-critical properties of the matter for the nano-compound, which consist of the epoxy and EVA-CNT. The quantities of thermo-emission of the epoxy and EVA-CNT are increased to the level of 500kGy and 100kGy, respectively, and then decreased as the irradiation dose and temperature increased. In addition, we have confirmed that the Derivative Thermo Gravimetry (DTG) peak temperatures decreased and the oxidation reaction occurred vigorously, in the condition of the irradiation dose increased and the rate of temperature increment decreased.

K. Synthesize the fluorescent polymer using electron beam irradiation

According to the NMR, FTIR, and UV/vis spectrum, we analyze the PAHs generation mechanism causing the fluorescence of the electron irradiated PS. We also accomplished that making a various number of micro fluorescence patterns by irradiating the electron beams selectively to the PS, based on the electron beam lithography method or the metal mask with the micro size patterned. Especially, the electron beam irradiated fluorescent matter tends to be not melt easily by the solvent, and has advantages in making 3-dimension micro organic fluorescence.

5. Cooperate with the Nation, and Develop the RT communication

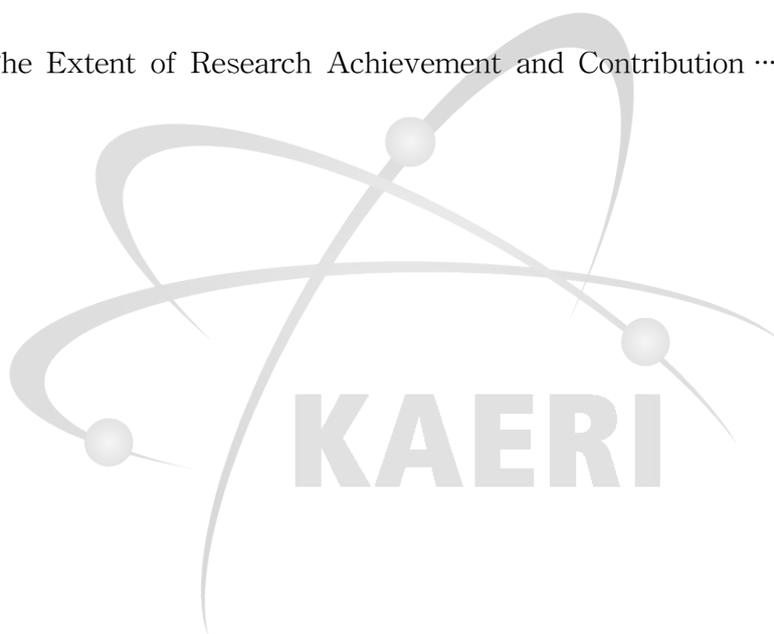
In order to cooperate with the regional societies and to expand the base of science, we have established the sisterhood relationship with the local primary school, and run the scientific invention school and life-science school. We also invite students, public institutions, and citizen to the facility field trip, and publicize the atomic energy and radiation through the mass media like broadcasting and newspapers. Beside, we have established a communication strategy to the public for the radiation utilization technology to solve critical mind for the radiation or atomic energy retained to the public groups. And we planned the practical communication channel to improve understandings for the ARTI and the general radiation.

Table of Contents

Chapter 1. Introduction	1
Section 1. Objective of the project	1
Section 2. Importance of the project	1
Section 3. Scope of the project	3
Chapter 2. Status of the Research	5
Section 1. Situation of foreign state	5
Section 2. Situation within a country	9
Chapter 3. Contents and Result of the Project	12
Section 1. Manage the Radiation Irradiation Facility	12
1. Radiation irradiation facility	12
2. Gamma ray irradiation facility	16
3. Ion source injection system	17
4. Electron beam accelerator	17
5. Management of the radiation dose	18
6. Publicity of the radiation irradiation facility	19
7. Safety management of the radiation	19
8. Electron accelerator(KAERI)	20
9. Support the user	22
10. Expand outcome of the electron beam utilized technology	22
11. Pictures for the radiation irradiation facility	25
12. Details of the results for this sub-project	27
Section 2. Manage the Radiation Breeding Laboratory	71
1. Expand the research support facility	71

2. Support the research	72
3. Secure and spread the gene bank	72
4. Publicize the atomic energy	72
5. Etc.	73
6. Details of the results for this sub-project	74
 Section 3. Manage the RFT Research Support Facility	 85
1. Regular inspection	85
2. Analyst education	85
3. The SOP of the most advanced equipments	85
4. The SOP of the experimental animal laboratory	85
5. The managerial regulations for the Gamma cell	85
6. The SOP of the Gamma cell	85
7. The dose evaluation of the Gamm cell	85
8. Support the analysis and TR service	85
9. DB for the analysis result	85
10. Plans for the official analysis organization	85
11. One-Stop system	86
12. The manuals for the research equipment	86
13. The radiation irradiation food control	86
14. The guidebook of the animal experimental ethics committee	86
15. The animal experimental ethics committee and managerial regulations	86
16. Details of the results for this sub-project	87
 Section 4. Establish the Infrastructure of the Cyclotron and GIP System	 114
1. Development of the solid target system	114
2. Production of the radioisotopes and radiopharmaceuticals utilizing the cyclotron	117
3. Manage the cyclotron	119
4. Measure the dose of the low-level gamma ray irradiation facility	120
5. Rectify the dose of the high-level gamma ray irradiation facility	121
6. Design high-level dosimeter using the polymer material	121
7. Calculate the irradiation dose of the insulating material (epoxy)	123

8. Synthesize the fluorescent polymer using electron beam irradiation	124
9. Details of the results for this sub-project	125
Section 5. Cooperate with the Nation, and Develop the RT communication	129
1. Cooperate and union with the local region	129
2. Publicize the atomic energy and radiation	129
3. Solve the problems on the radiation (atomic energy)	130
4. Increment capability of the researching group	133
5. The theoretical and practical approach to the public	133
6. Details of the results for this sub-project	134
Chapter 4. The Extent of Research Achievement and Contribution	140



목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구개발의 목적	1
제 2 절 연구개발의 필요성	1
제 3 절 연구개발의 범위	3
제 2 장 국내외 기술개발 현황	5
제 1 절 선진국 연구개발 동향 및 기술 수준	5
제 2 절 국내 연구개발 동향 및 선진국과의 기술 격차	9
제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과	12
제 1 절 방사선조사시설 운영	12
1. 방사선조사시설	12
2. 감마선 조사장치	16
3. 이온주입장치	17
4. 전자선가속기	17
5. 방사선 선량관리	18
6. 방사선조사시설 국민 홍보	19
7. 방사선안전관리	19
8. 전자가속기 (본원)	20
9. 산학연 이용자 지원	22
10. 산학연 전자빔 이용기술 성과확산	22
11. 방사선조사시설 조사 및 유지보수 사진	25
12. 연구사업 실적통계 세부내역	27
제 2 절 방사선육종시험장 운영	71

1. 연구지원시설 및 연구지원 강화	71
2. 연구업무 지원 사업	72
3. 유전자원 증식 및 보급	72
4. 대국민 원자력이용연구의 교육현장 활용 및 이해증진	72
5. 기 타	73
6. 연구사업 실적통계 세부내역	74
제 3 절 RFT 연구지원시설 운영	85
1. 시설 정기/주기 점검 (연 67회)	85
2. 분석원 이론/실습 교육 (12명/20h/년)	85
3. 첨단 장비 SOP 작성 (5건)	85
4. 실험동물실 SOP 작성 (1건)	85
5. 감마셀 운영절차서 작성 (1건)	85
6. 감마셀 표준작업절차서 작성 (1건)	85
7. 80% 차폐체의 감마셀 선량평가 (2회/년)	85
8. 소내 및 산학연 분석지원 및 TR 서비스 (총 331건)	85
9. 분석결과 DB 구축 (351건/년)	85
10. 국가공인 분석기관 기획보고서 작성 (1건)	85
11. One-Stop 지원 (13건)	86
12. 연구장비 편람 배포 및 홍보 (50건)	86
13. 방사선조사식품 검지법 벨리데이션 수행 (3건)	86
14. 동물실험윤리위원회 자체지침서 작성 (1건)	86
15. 동물실험윤리위원회 위원구성 및 운영안 작성 (1건)	86
16. 연구사업 실적통계 세부내역	87
제 4 절 사이클로트론 시설 및 GIP 시스템 기반구축	114
1. 고체표적 조사시스템 개발	114
2. 사이클로트론 활용 방사성동위원소 및 방사성의약품 생산 기반 연구 ..	117
3. RFT-30 사이클로트론 성능개선	119
4. 저준위 감마선 조사시설 (감마셀) 의 선량측정	120
5. 고준위 감마선 조사시설 선량교정	121
6. 고준위선량계 제조 및 특성평가	121
7. 절연재료 (에폭시) 의 방사선열화임계물성 및 조사선량 산출	123

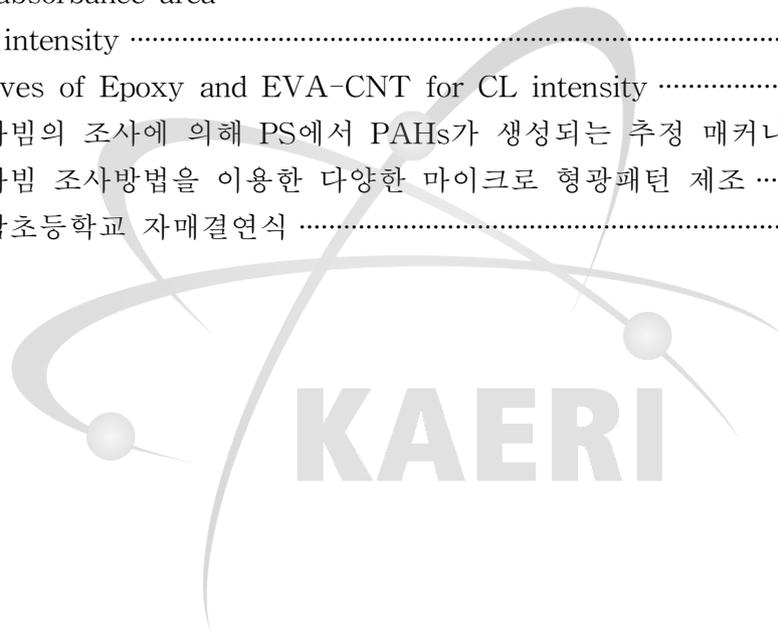
8. 전자빔 조사를 이용한 형광체폴리머 합성	124
9. 연구사업 실적통계 세부내역	125
제 5 절 대국민이해증진을 위한 지역협력 및 RT 커뮤니케이션 개발	129
1. 지역협력 및 지역의 과학저변 확대	129
2. 원자력/방사선 바로 알리기 및 성과확산	129
3. 공중집단별 방사선 (원자력) 에 대한 문제의식 해결	130
4. 참여 연구진의 학술활동 참여를 통해 연구 역량 증대 및 연구성과 홍보 (위탁과제)	133
5. 이론 (위탁연구) 과 실천 (지역협력 및 홍보 프로그램) 의 융화	133
6. 연구사업 실적통계 세부내역	134
제 4 장 연구개발 목표 달성도 및 대외 기여도	140



그 립 목 차

그림 1. 시설별 가동시간	14
그림 2. 산학연 이용건수	14
그림 3. 연구원 이용건수	15
그림 4. 전자선 및 이온주입장치 이용건수	15
그림 5. 조사시설 점검 및 보수	16
그림 6. 조사시설 방문 업체건수 및 인원수	19
그림 7. 월별 전자빔 조사 건수	22
그림 8. 논문/특허/학회발표 성과 통계	23
그림 9. 원전용 LED	25
그림 10. 원전용 초음파센서	25
그림 11. 고준위 안전 난간대 설치	25
그림 12. 보석조	25
그림 13. 고준위나노소재 시료조사	25
그림 14. 고준위 선량분포 측정	25
그림 15. 고주파 발생장치 베어링	25
그림 16. 고주파 발생장치 샤프트	25
그림 17. 라인필터 교체	26
그림 18. 순환펌프 모터 베어링	26
그림 19. Beam scanning monitor 교체	26
그림 20. 전자선가속기 열교환기 보수	26
그림 21. 시료 조사용 수조	26
그림 22. 고준위 중량물 조사대 설치	26
그림 23. 원전용 온도측정기	26
그림 24. 원전용 수위 감시기	26
그림 25. 유리온실	71
그림 26. 비닐하우스	71
그림 27. 저온저장고	71
그림 28. 용수저장탱크	71
그림 29. 계통탈곡기	71
그림 30. 유기질 비료	71
그림 31. 녹원찰벼 홍보용	73
그림 32. 라벤다	73

그림 33. 지치	73
그림 34. 고체 표적 조사스테이션 (Irradiation station)	114
그림 35. 고체표적 cradle receiving station	115
그림 36. 표적이송시스템 구성도	116
그림 37. 고체표적 도금조 및 컨트롤러	116
그림 38. 자동합성장치 범용 PCB 기본 회로	117
그림 39. C-11 기체표적의 생산수율 vs 이론값	119
그림 40. PLGA (copolymer of lactide and glycolide) 의 구조	119
그림 41. Gammacell 40 Exactor	120
그림 42. Gammacell 40 Exactor 흡수선량 분포도	121
그림 43. ESR relative signal intensity	122
그림 44. IR absorbance area	122
그림 45. CL intensity	123
그림 46. Curves of Epoxy and EVA-CNT for CL intensity	124
그림 47. 전자빔의 조사에 의해 PS에서 PAHs가 생성되는 추정 매커니즘	125
그림 48. 전자빔 조사방법을 이용한 다양한 마이크로 형광패턴 제조	125
그림 49. 교암초등학교 자매결연식	134



제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적

본 과제의 목적은 RT (방사선기술, Radiation Technology) 핵심연구시설을 안정적으로 운영하고 산학연의 관련분야 연구개발을 효율적으로 지원하여 방사선 기술 연구 활동과 유관 산업을 활성화함으로써, 방사선기술의 본격개발 기반을 구축하고 국가 방사선기술 산업 선진화에 반드시 필요한 기초·원천기술을 확보하는데 있다.

제 2 절 연구개발의 필요성

국가 RT 산업을 고도화하고 효율적이면서 원활하게 산학연 연구개발 사업을 지원하고자 정부에서는 「방사선과학연구소」를 전략적으로 설립한바있다. 방사선과학연구소를 중심으로 방사선 핵심연구기반시설을 안정적으로 운영하고 기초기반연구를 수행한다면 방사선 이용기술을 보다 빠르고 효과적으로 개발할 수 있을 것이다. 여기서, RT 분야의 산학연 연구개발 및 지원업무를 원활하게 수행하려면 기본적으로 핵심기반시설인 국내 유일의 각종 연구용 방사선 조사시설 (감마선조사시설; 저준위, 고준위 각 1기, 전자선가속기시설; 고준위 1기, 이온주입장치; 1기, 30 MeV 대전류 사이클로트론; 1기) 을 반드시 안정적으로 운영해야한다.

방사선육종시험장 (Gamma Phytotron 및 Gene Bank) 운영사업은 방사선 농생명자원 및 환경 분야 연구개발 사업의 포장시험 지원/유전자원의 보존·활용에 필요하며 농산물 산업 진흥에 필수적이다. RFT (Radiation Fusion Technology, 방사선융합기술) 연구지원시설은 중앙기기분석실과 실험동물연구지원실 등 RT/RFT 연구수행에 있어 핵심지원시설들로서 NT, IT, ST, ET, 그리고 BT 등 첨단 기술 분야와의 융합기술 개발에 반드시 필요하고, 이와 함께 고가의 최첨단 분석 장비를 안정적으로 운영하여 연구지원에 활용해야하고 높은 수준의 실험동물시설과 Gamma Cell 장비 또한 안정적으로 운영해야한다.

한편, 방사선과학연구소는 “원자력 연구기반확충 사업”을 추진하여 국가 방사선 기반고도화의 일환으로 35억원 연구비를 투자하여 원자력의학원과 공동으로 동위원소 생산 및 양성자 빔 활용연구를 위한 30 MeV 사이클로트론을 ‘05~‘06년에 개발한바있다. 또한, 양성자 빔을 이용한 RT/BT/NT/ST 등 다양한 분야의 연구 지원과 방사성동위원소의 생산을 위한 핵심연구시설로서 사이클로트론 종합연구동을 건설하고 있다 (‘09.4.30 완공예정). 사이클로트론을 이용하여 가속한 양성자 빔으로 방사성동위원소를 생산하는 기관은 일정 경제수준 이상의 국가에서는 모두 보유하고 있는 상황이다. 그러나 실질적으로 방사성동위원소 생산의 핵심기술인 표적장치 개발기술과 양성자 빔의 생산을 위한 가속기의 설계/제작 기술은 선진 몇 개국에서만 보유하고 있다. 특히, 표적시스템과 표적을 운반하는 운송시스템은 가속기와 더불어 연구·제작되어 가속기의 성능을 최대로 하면서 동위원소의 생산에 적합하도록 상호 보완적인 방향으로 개발이 수행되어야한다. 가속기를 생산하는 많은 기업들이 자국의 연구소 혹은 대학 등과 연계하여 다양한 핵종의 개발 연구와 표적시스템 개발 등을 공동연구로 추진하고 있으며, 이러한 결과물들을 상품화 하여 시장지배력을 강화하고 있다. 이러한 표적시스템 구축은 사이클로트론으로 동위원소를 생산할 때 필수적으로 병행해야하는데, 시스템 개발은 high risk, low profit 의 특성을 띄고 있어 정부 투자를 통한 개발이 필요한 부분이기도하다.

초기 방사선 이용연구의 대부분은 저준위 선량을 측정하는 전자식 선량계의 개발이나 방사능 계측분야의 연구가 주로 이루어졌으며, 조사시설에 적합한 방사선량 측정 및 방사선 조사의 정확도, 그리고 고준위 방사선량계의 개발과 같은 기반구축 연구에 대한 노력은 거의 이루어지지 않았다. 방사선열화물성관련 원자력 성능검증체계 구축사업 (1999년-2003년) 으로 시험설비를 구축한바 있으나 실제적으로 시험을 통한 자료산출과 방사선 극한환경시험 및 평가기술개발은 거의 없는 실정이다. GIP (Good Irradiation Practice) 시스템의 선량보증 (선량측정 및 평가) 및 조사지원 기술 (고준위선량계 제조 및 평가기술, 방사선열화물성평가자료 등) 등의 기반연구는 방사선 조사시설운영, 고분자 재료의 방사선 개질, 방사선 고분자중합, 방사선경화용 도료개발, 의료제품의 방사선 멸균, 식품보존, 환경산업 폐기물의 방사선처리 기술개발, 우주환경 임계물성 자료 산출 등의 방사선 관련 업무를 지원하기 위해서는 필수적인 기술이다.

원자력기술이 인류에게 기여하는 많은 혜택에도 불구하고 일반 대중 또는 전문가 집단조차 원자력에 대한 인식은 아직도 부정적인 면이 많다. 이를 완화 또는

불식시키기 위해서는 원자력 관련 정보를 전달하고 홍보하는 프로그램을 개발하여 시행함으로써 인류가 원자력을 합리적으로 판단할 수 있도록 하는 것이 시급하다. 다만, 원자력 (방사선) 을 일방적으로 홍보하는 것 보다는 지역과 국민에게 먼저 다가가 함께하는 상호 공존공생의 이해환경을 조성하여 지역 및 국가의 경제발전과 복지향상에 필수불가결한 분야라는 인식을 심어주는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 지역 뿐 아니라 대국민 협력 및 지원 프로그램을 다양하게 개발하고 운영해야하며, 이로써 국민 전체의 원자력에 대한 수용도를 높여야 한다.

제 3 절 연구개발의 범위

1. 방사선조사시설운영

- 가. 조사시설 안전운전
- 나. 조사시설 이용자 지원 및 홍보

2. 방사선육종시험장운영

- 가. 연구지원시설 확충 및 연구지원 강화
- 나. 연구업무 지원사업
- 다. 유전자원확보 및 보급
- 라. 원자력 홍보

3. RFT 연구지원시설운영

- 가. 수월적 연구성과 창출을 위한 최적지원 기능 강화
- 나. 이용자 저변 확대 기능 강화
- 다. 국가 정책부합 기능 수행

4. 사이클로트론 시설 및 GIP 시스템 기반 구축

- 가. 고체표적 조사시스템 설계/제작
- 나. SPECT-RI 생산 절차서 작성
- 다. 방사성의약품 자동합성장치 기반 연구
- 라. $[^{11}\text{C}]\text{CH}_3\text{I}$ 생산을 위한 C-11 생산최적화 연구 수행
- 마. PLGA 나노 화합물 개발 수행 중

- 바. 사이클로트론 성능유지 및 점검
- 사. 저준위 감마선 조사시설 (감마셀) 의 선량측정 및 선량분포도 산출
- 아. 고준위 감마선 조사시설 선량교정
- 자. 고분자재료를 이용한 고준위선량계 제조
- 차. 절연재료 (에폭시) 의 방사선열화임계물성 및 조사선량 산출
- 카. 전자빔조사를 이용한 형광체폴리머 합성

5. 대국민 이해증진을 위한 지역협력 및 RT 커뮤니케이션 개발

- 가. 지역협력 및 지역융합
- 나. 지역의 과학저변 확대
- 다. 원자력/방사선에 바로 알리기 및 성과확산
- 라. 공중집단별 방사선 (원자력) 에 대한 문제의식 해결방안 모색



제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 선진국 연구개발 동향 및 기술 수준

21세기 3대 과학기술로 선정된 정보통신 (IT), 나노기술 (NT), 생명공학기술 (BT)은 이미 급속한 진전을 보여 인간의 삶을 윤택하게 하였으며 이로 인해 다가올 우리의 미래생활에 보다 큰 변화를 예고하고 있다. 이러한 기초과학을 응용한 연구의 성과는 관련분야의 기초과학 발전이 있었기에 가능하였다. 다시 말해서, 통신학, 나노소재학, 생물학, 생화학, 생물물리학 등 관련 기초과학의 다양한 실험기술과 첨단 기기분석의 성과가 있었기에 가능한 것이다. 최근 또 하나의 과학기술로 선정되고 있는 것이 바로 RT 및 RFT 분야이다. 특히, RFT 분야는 이미 미국, 일본 등지에서 GDP 대비 1~1.5% ('00) 를 RFT관련 기초과학분야에 지원하고 있다.

방사선 이용기술은 세계적으로 산업계 모든 분야에서 매우 다양하고 광범위하게 활용되고 있으며, 특히 생명공학과 접목을 시도하는 등 전세계적으로 고부가가치 핵심원천기술을 확보하는데 노력하고 있다. 생명공학기술은 최근 Human Genome Project의 완성에 따른 급속한 진전으로 우리생활에 큰 변화를 예고하고 있으며 경제적 측면에서 보더라도 향후 2012년까지 연평균 22~32%의 고도성장이 전망되고 있어 21세기 국가경제를 선도할 분야 중의 하나로서 발돋움하고 있다. 또한, RT/RFT를 이용한 산업용 신소재 연구는 세계적 추세로써 본 기술을 선점하고자 선진국 뿐 아니라 말레이시아 등과 같은 개도국에서도 활발하게 연구개발을 진행하고 있다.

위와 같이 방사선 이용기술의 산업적 활용이 다양한 분야에 적용·보편화되면서 WTO 체제하에서 세계 각국은 관세장벽 대신에 기술장벽 (TBT) 을 높이면서 자국의 산업 및 소비자의 안전과 환경보호를 꾀하고 있으므로 이러한 기술장벽을 극복하고 RT 산업 관련제품들의 생산 및 국제교역을 활성화시키기 위해 국제관행과 기준에 적합한 평가 시스템 도입을 유치하고 있는 상황이다.

일본에서는 다카사키 연구소를 중심으로 방사선을 이용하여 공업, 환경, 생물, 농학 분야를 연구하고 있고, 유럽에서는 방사선이용기술을 이용하여 고분자 재료, 환경보존, 식품오염물질 제거 등에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있으며, 미국은 민간 방사선 관련 산업시설이 활발하게 운영되고 있다. 선진국의 방사선

및 방사성동위원소를 이용한 농업분야 활용은 방사선의 돌연변이 효과를 이용한 동식물 및 미생물의 돌연변이 품종 및 유전자원개발, 옹성불임을 이용한 해충방제, 농업환경에서의 RI 이용기술 및 저선량 방사선 생물활성증진 기술개발 등 다양하게 이용되고 있다. 중국은 농업과학원 산하 원자력이용연구소와 대학 등에서 품종개량 및 식량생산연구에 대규모 시험포장을 이용하고 있고 일본에서는 농림수산성 산하 방사선육종장에서 감마육종장, 감마온실을 이용하여 신품종을 개발하고 있다. 말레이시아 원자력연구소 (MINT) 에서는 화훼류, 열대성 식물의 품종개발을 위해 유전자원 식물원과 감마온실을 운영하고 있고 원자력위원회 산하 핵농업생명과학연구소에서는 돌연변이육종과 농업 및 생물학 분야에서의 80ha의 방사선 시험포장을 활용하고 있다. 미국 및 유럽국가에서는 1940년대 원폭 실험 시부터 방사선이 식물체에 미치는 영향 및 돌연변이 연구를 활발하게 진행해 왔으며, 최근에 방사선육종은 품종개발 및 기능유전체용 돌연변이 유전자원 개발에 많이 활용되고 있다. 캘리포니아주의 벼품종 개발은 물론 호주 및 이집트에서 교배모본으로 활용되어 다수성인 20여 벼품종을 개발하였고 이들 국가의 벼 증산에 크게 이바지 하였다. 또한 네덜란드에서는 다양한 화훼품종을 육성하고 있으며, 유망한 화훼 신품종이 개발되면 품종의 독점권 및 시장성을 확대하는 전략을 구사하고 있다.

한편, 일정 경제수준 이상의 국가에서는 대부분 사이클로트론을 보유하고 있으며, 이를 이용하여 각종 방사성동위원소를 생산하는 기관을 운영하고 있다. 그러나 방사성동위원소를 생산하는데 핵심기술이라 할 수 있는 표적장치 개발기술과 양성자 빔을 생성하는 선형 또는 원형 등의 가속기 설계/제작 기술은 선진 몇 개 국가에서만 보유하고 있다. 여기서, 표적을 조사하고 이를 회수하는 표적장치 개발기술은 가속기 연구개발과 함께 연구·제작되어야 하는 기술분야로서 가속기의 성능을 최대화 하면서 동위원소 생산에 적합하도록 상호 보완적으로 개발되고 있다. 방사성동위원소의 생산과 방사성의약품 생산에 관련한 연구는 가속기를 개발하는 기업과 병원 그리고 국가연구기관 등이 주축이 되어 개발 및 연구가 수행되고 있으며, 또한 가속기를 생산하는 많은 기업들이 자국의 연구소 혹은 대학 등과 연계하여 공동연구로 다양한 핵종을 개발하고 표적시스템을 개발한 뒤 이를 상품화하여 시장지배력을 강화하고 있다. 사이클로트론을 의료용으로 사용하면서 반감기가 짧은 F-18 ($T_{1/2} = 109.7\text{m}$) 과 같은 방사성동위원소를 주목하기 시작했으며, 이를 이용한 방사성의약품인 FDG의 개발과 PET의 개발로 사이클로트론 방사성의약품의 개발과 연구는 급속도로 진전되었으며, 최근에는 F-18

외에도 C-11과 같이 다양한 방사성동위원소와 그 표지화합물들이 개발되어 종양의 진단과 질병의 연구에 활용되고 있다.

선량보증기술은 1984년 미국 식품조사의 선량측정 표준화 ASTM 규격 작성으로 연구/개발되기 시작하였고, 이 후 ISO (International Organization for Standardization) 에서 ASTM 선량체계의 보완작업 (1996년) 과 25개의 선량 표준화를 공표 (2004년) 하는 등 선량품질 측정과 보증기술개발 활동이 활발하게 이루어지고 있다. 고분자재료에 대해서는 ASTM (ASTM D 1671, D 1672, D2568) 의 내방사선성 시험법에 의한 선량측정, 조사방법에 관한 표준이 있으며, 전기절연재료는 IEC (International Electrotechnical Commission) (IEC, Pub 544-1,554) 가 표준으로 되고 있다. 한편, 방사선열화시험물성자료는 원자력발전소 및 위성체의 안전성과 수명 및 성능을 평가하기 위한 필수요소로 활용되고 있으며, DB를 구축하여 검증기술개발 및 차세대 비금속재료의 설계제조기술을 개발하고 있다. 선량계는 1908년에 Rutherford와 Geiger에 의해서 Geiger-Muller counter의 원리를 이용하여 방사선을 측정하는 것으로 시작되었으며, 그 후 1987년 T. Kojima에 의한 알라닌 선량계의 제조에 관한 특허가 출원되었다. 알라닌을 이용한 선량계의 개발 및 성능 향상을 위한 실험이 미국 및 유럽 등지에서 다수 이루어지고 있으며, 새로운 물질의 선량계 제조 및 평가하는 연구도 진행되고 있다.

한편, 일본 JAEA 다카사키 연구소에서는 지역주민과 융합하고 지역민의 이해도를 증진시키고자 홍보활동을 전략적이고 지속적으로 추진하고 있다. 민간기업, 정부, 지자체와의 협력 하에서 방사선기술포럼을 매년 봄이나 가을에 개최하고 있으며 다카사키 최신 연구 활동 결과를 지역 주민들에게 소개하고 있다. 더불어, 연구시설을 개방하여 견학할 수 있게 하고, 지역 미디어 종사자들을 대상으로 연구소의 주요 활동을 설명하는 세미나도 개최하고 있다. 과학교육을 지원하고 있으며 기업과의 커뮤니케이션을 활성화하여 과학기술이전도 진행하고 있다. 미국 NRC (Nuclear Regulatory Commission) 에서는 수행하고 있는 대국민 공중 커뮤니케이션이 효과적으로 진행되고 있는지 여부를 지속적으로 점검하고 전략적으로 개발하는데 주력하고 있다. NRC는 의사결정 및 실행 이전에 커뮤니케이션 이슈와 그 영향력에 대해 점검해야 함을 강조하고 있으며, 커뮤니케이션 노력들의 효과 여부를 측정하고 NRC 조직 내외 구성원들에게 효과적인 커뮤니케이션 대응전략 훈련을 강조하고 있다. 캐나다의 NWMO (Nuclear Waste Management Organization) 는 2002년 핵연료 폐기물 법안 도입 이후 수립되어,

대국민과의 정책적 소통을 통한 캐나다의 핵폐기물 처리와 관련된 장기적인 계획을 세우는데 주도적인 역할을 수행하고 있다.



제 2 절 국내 연구개발 동향 및 선진국과의 기술 격차

현재 국내의 조사시설 운영 현황은, (주)그린피아 및 (주)소야, (주)이비테크, (주)서울방사선에서 상업용 조사시설을 각 1기씩 운영하고 있으며, 운영 목적은 의료용품, 의약품, 그리고 향신료 등을 멸균하고 살균하려는 데 있다. 제주대학교에서는 식물체와 각종 씨앗 등에 방사선을 조사하여 신품종 개발에 활용하고자 연구용 저준위 (Co:60, 6000Ci) 조사시설 1기를 운영하고 있으며, 영남대학교에서는 0.7 MeV 전자가속기 시설 1기를 운영하여 고분자 재료개발, 필름경화, 그리고 섬유표면처리 등의 연구개발에 활용하고 있다.

최근 방사선 육종 기술을 이용하여 돌연변이 난 및 채소류 등의 F1 육종소재 (웅성불임, 자가불화합성) 등의 개발 분야에 중소기업 및 민간 육종가들이 관심을 가지고 연구 개발에 착수하였고, 일부는 산업화도 추진되고 있다. 돌연변이 유전자원은 특정한 생물학적 프로세스에 변이를 유발하여 해당 프로세스를 통제하는 유전자를 밝혀내는 분석 재료로 활용성이 높다. 여러 식물종을 대상으로 현존하는 유전자원의 한계성을 극복하고, 돌연변이 기술로 대량 창출된 유전자원을 대상으로 유전자의 기능을 밝히려는 기능유전체학적 접근에 의한 목적형질 관련 기작을 해석하려는 연구를 진행하고 있다. 또한, 방사선원 및 식물종의 다양화와 생명공학 기술의 발달로 식물에 대한 방사선의 영향 연구가 단순 조사에 의한 형태적 변이에서 전체 유전체 상의 유전자 발현변화, 환경요인과의 복합 영향, 장·단기 조사 영향, 우주환경의 다양한 방사선원에 의한 멀티 효과 등 다각화, 전문화 되고 있다. 방사선을 이용한 돌연변이 육종기술은 한국원자력연구원 정읍 방사선과학연구소가 유일한 연구기관이고, 방사선돌연변이 품종수는 벼를 비롯해 보리, 참깨, 무궁화 등 35여개 품종으로 파악되고 있으며, 최근에는 화훼작물 및 특용작물의 품종개발에 추력하고 있다. 돌연변이 유전자원은 육종소재 및 기능유전체 연구용 재료로 중요하기 때문에 돌연변이체를 대량으로 창출하여 이를 필요로 하는 연구자에게 공급하는 유전자은행사업이 이루어지고 있고, 돌연변이체를 이용한 마커 및 유용유전자의 탐색연구도 이루어지고 있다.

한편, RFT 연구에 대한 새로운 지식 창출과 세계를 선도할 방사선 응용 기술을 주도하기 위해 신속, 정확한 기초과학적 분석지원이 요구되고 있다. 국내 기초과학기술 개발을 위해 기초과학연구에 필수적인 연구 장비를 한국기초과학지원연구원 (대전 본원), 한국화학연구원 및 일부대학 등의 공동실험실습관에 비치, 분석지원을 수행하고 있다. 특히, 한국기초과학연구원 (KBSI) 은 지난 1988년에 설

립한 이후 고가 장비 및 공동연구시설을 확보하여 분석지원 사업을 적극적으로 전개 해 온 결과 서울, 부산, 대구, 광주, 전주 및 춘천 등지에 전국적인 연구지원망을 구축하게 되었으며 수요자 중심의 기초과학분석지원 기관을 지향해 오고 있다. 한국화학연구원 (KRICT) 도 기초과학 분석 시스템을 갖추어 출연연구소 및 일반대학에 지속적인 연구를 지원 해 오고 있으나 방사선이용과 관련한 연구분야의 국내 기초과학 분석지원은 전무한 실정이다. 이미 미국이나 일본 등지에서는 GDP 대비 1~1.5% ('00) 를 RFT 관련 기초과학분야에 지원하고 있으나 우리나라는 0.03%에 머무르고 있는 실정이다.

국내에서 가속기를 이용한 동위원소 연구는 원자력의학원을 제외하고는 생산되는 핵종을 응용하거나 사용하는 2차적인 활용에 집중되어 있다. 원천기술인 핵종의 생산과 그 시스템의 개발에 관한 연구는 원자력의학원과 일부 대학에서만 수행하고 있으며, 가속기와 차폐시설의 확보가 필요한 사항으로 산업체에서 수행하는 것은 매우 어려운 상황이다. 일부 동위원소 관련 업체들이 원자력연구원 및 원자력의학원 등과 공동으로 가속기 및 동위원소 이용에 관한 연구를 수행하는 중이지만, 그 규모는 매우 미미하다. 특히, 사이클로트론의 개발, 제작, 유지/보수 등에 관한 기술은 원자력의학원의 독점적 기술이며, 이중 일부 기술인 13 MeV 사이클로트론에 관련한 기술들만 삼영유니텍에 이전된 상태이다. 현재 (주)그린피아기술, (주)서울방사선, (주)이비테크 등 국내 방사선 산업체에서 사용하고 있는 개인선량계 및 방사선 계측기의 대부분은 미국이나 독일, 일본 등에서 수입하여 사용 중이다. 우리나라에서도 방사선 이용기술의 산업화를 위한 고준위 방사선량계의 개발과 같은 기반기술에 대해 관심이 증가되고 있고 연구개발의 필요성도 제기되고 있다. 원전 비금속재료의 방사선열화 검증, 경년열화, 성능 등에 관한 지침이 안전성평가 (원자력법 제23조) 로 제정되고 있으나, 이에 부합되는 방사선가속열화 시험평가자료 및 검증기술은 극히 초보단계에 있다.

자체적으로 PET 용 소형 사이클로트론과 PET을 보유한 대학병원에서는 동위원소를 이용한 임상연구가 주를 이루고 있으며, F-18 관련한 임상 관련 연구가 대부분을 차지하고 있는 실정이다. SPECT 동위원소와 자동합성장치, 표적조사 시설 등에 대한 연구는 연구 인력의 미확보와 30 MeV 급 이상의 사이클로트론을 보유하지 못한 관계로 수행이 불가능한 상태이다. GIP 시스템 구축과 관련하여서는 주로 대학의 원자력공학 및 양자공학과에서 기본적인 선량 측정에 대한 연구를 진행하고 있다. 한국원자력의학원, 서울대학교 병원, 삼성의료원, 서울 중앙병원 등은 주로 새로운 방사성의약품 개발을 수행하며 이를 임상에 적용하기

위해 진단 및 치료 기술 향상과 관련된 연구를 수행하고 있다. 한국원자력연구원 동위원소 이용연구부는 (HANARO) 원자로를 이용하여 방사성동위원소를 생산하고 이를 의학적, 산업적으로 활용하고 있다.

한국원자력연구원에서는 1968년 이후 방사선을 본격적으로 이용하기 시작했으며, 그에 따른 관련 연구들도 시작하였다. 그러나 초기 방사선 이용연구의 대부분은 저준위 선량을 측정하는 전자식 선량계의 개발이나 방사능 계측분야의 연구가 주로 이루어졌으며 조사시설에 적합한 방사선량 측정이나 방사선 조사의 정확도 및 고준위 방사선량계의 개발과 같은 기반구축 연구에 대한 노력은 거의 이루어지지 않았다. 방사선열화물성 관련 원자력성능검증체계 구축사업 (1999년-2003년) 으로 시험설비를 구축한바 있으나 실제적으로 시험을 통한 자료 산출과 방사선 극한 환경시험 및 평가기술개발은 거의 없는 실정이다.

원자력에 대한 논의는 크게 경제·산업적 측면, 과학기술적 측면, 정책적 측면, 환경적 측면, 교육적 측면, 커뮤니케이션 측면으로 나눌 수 있으며, 현재는 대부분 정책적 측면과 경제·산업적 측면에 치우쳐서 언론에 보도되고 있는 상황이다. 최근에 원자력의 대국민 커뮤니케이션의 중요성이 언론 보도를 통해 조명되고 있으며, 특히 ‘포괄적 공중 설정 및 접촉’, ‘대중 매체 중심의 접근방법’을 과학커뮤니케이션 학계에서도 강조하고 있다. 원자력 관련 기관들의 정책 추진 과정 중, 기존의 일방적인 메시지 전달의 ‘결정 홍보 (decision PR)’가 아니라 ‘과정 홍보 (process PR)’ 방향으로 전화되어 추진되고 있으며, ‘consistency, consistency, and consistency’를 강조하며 장기적인 관점으로 공중의 피드백에 관심을 기울여야함을 점차 인식하고 홍보 전략을 추진하고 있다.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제 1 절 방사선조사시설 운영

1. 방사선조사시설

가. 교육 및 훈련

- (1) 조사시설의 안전 운전 및 안전사고 방지를 위한 안전문화 교육 실시
- (2) 신규 운전원에게 조사시설 출입 절차 및 안전문화 교육 실시

나. 시설의 안정성 유지

- (1) 시설의 가동 전 점검 및 유지관리로 운전효율 향상
- (2) 조사장치 개발로 조사 효율 극대화

다. 방사선조사지원 달성 내용

- (1) 방사선이용 기능성 고분자 개발
- (2) 방사선이용 복합신소재 개발
- (3) 방사선이용 기능성 표면처리 기술 개발
- (4) 방사선융합 오페수 위생화 기술개발
- (5) 방사선융합 축산폐기물 처리 및 재활용 기술개발
- (6) 고선량 방사선 적용 식품공학 융합기술 개발
- (7) 방사선융합 생체퇴행 노화 조절물질 개발
- (8) 방사선 동위원소 검출기술이용 생명과학용 바이오칩 및 키트 개발
- (9) 방사선 조사식품의 단체급식 적용 선행연구
- (10) 방사선융합기술 이용 첨단고분자 소재 및 가공기술 개발
- (11) 방사선융합기술 이용 의공학 응용 소재개발
- (12) 방사선기술 이용 고부가 기능성 식의약품 신소재 및 제품개발
- (13) 방사선기술 이용 홍삼가공품의 품질향상 및 효능증진기능 개발
- (14) 인공위성용 반도체 소자 개발
- (15) 방사선환경 폴리머 재료의 수명 연장 연구
- (16) 방사선이용 식품 가공 및 저장 기술 개발

- (17) 방사선이용 육종 연구
- (18) 방사선이용 생물자원 유용화 연구
- (19) 방사선이용 생물활성 증진 효과 연구
- (20) 방사선 생체방어 기술 개발
- (21) 원자력 내방사선 로봇 개발
- (22) 원전 유기 재료 EQ
- (23) 인체조직조사지원
- (24) 기타 산학연 조사지원

라. 방사선조사 기대성과

- (1) Nano tube/particle 재료개발
- (2) 고기능성재료 기술개발
- (3) 첨단고분자 소재 및 가공기술 개발
- (4) 인공위성부품의 국산화
- (5) 식품 저장 및 가공기술 개발
- (6) 기능성식품 개발
- (7) 기능성 식의약품 신소재 개발
- (8) 오폐수 처리 위생화 기술 개발
- (9) 인체조직 조사개발
- (10) 환경처리 기술 개발
- (11) 원자력발전소용 장치 및 소재의 내방사선 검증
- (12) 반도체 부품 개발

마. 방사선조사 지원

- (1) 시설 가동 시간: 9,040시간
- (2) 시설 이용 부서: 185
- (3) 조사 지원 건수: 1,676건

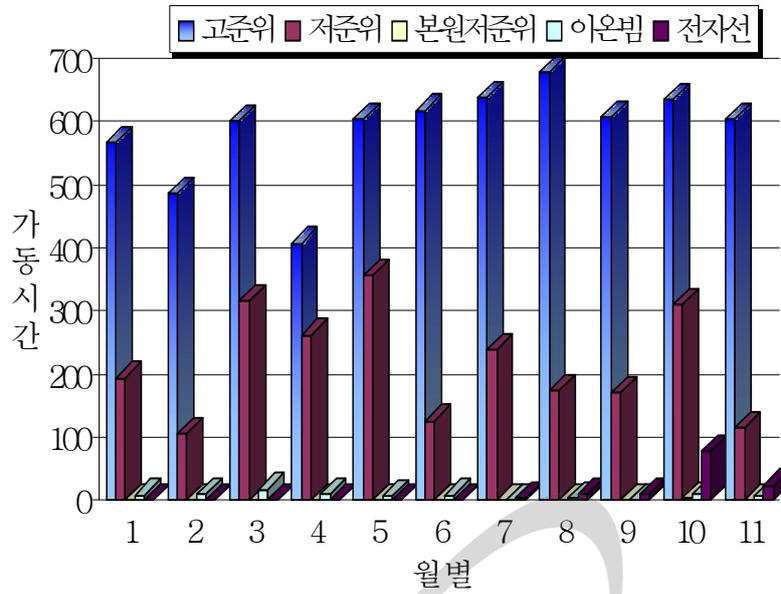


그림 1. 시설별 가동시간

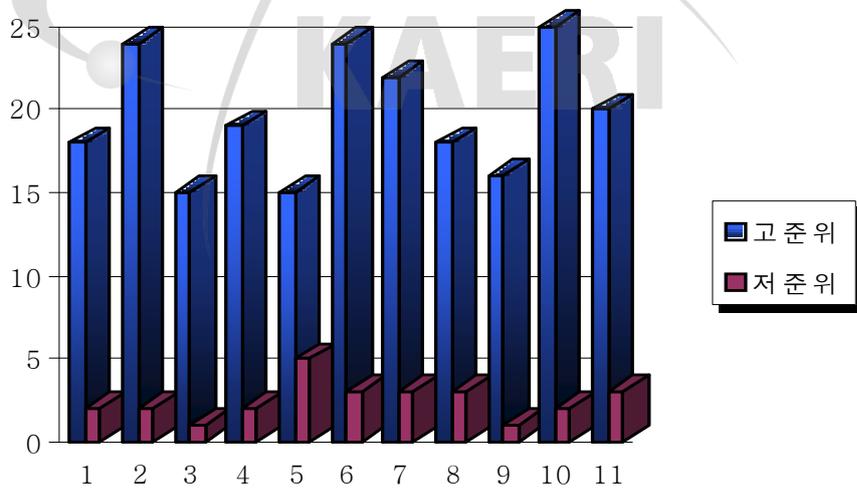


그림 2. 산학연 이용건수

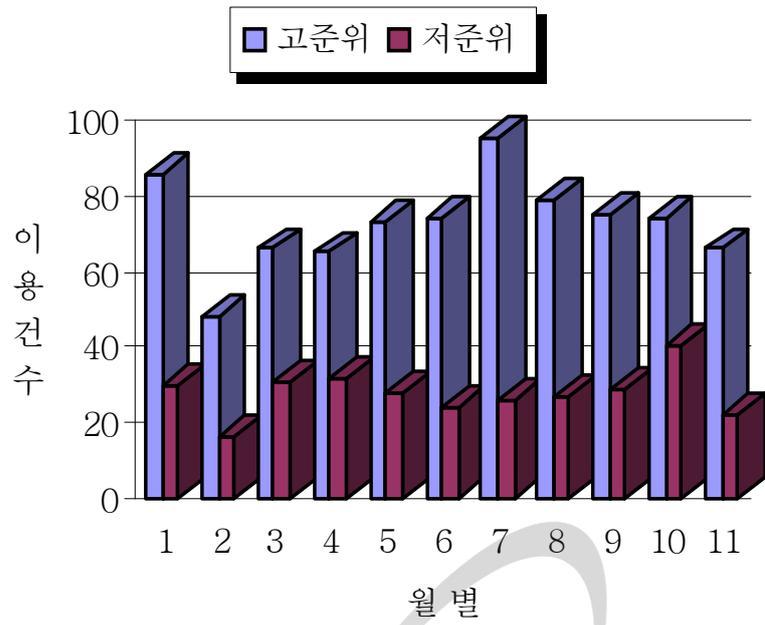


그림 3. 연구원 이용건수

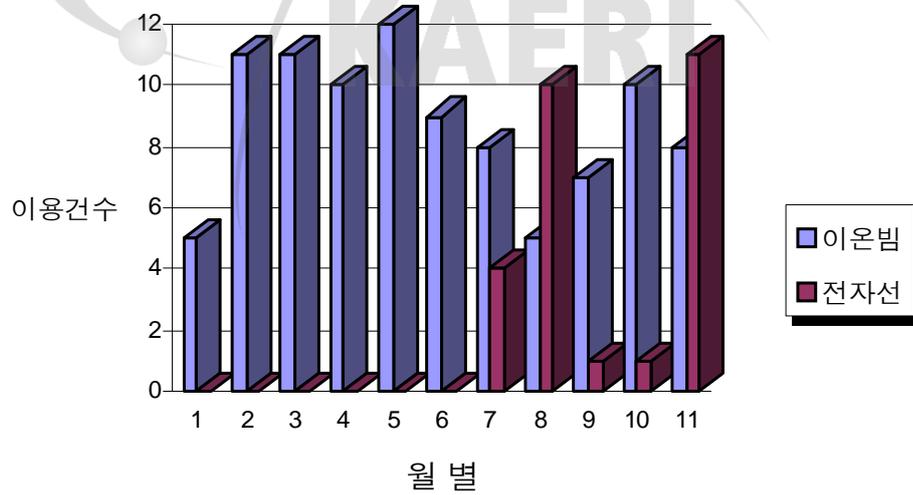


그림 4. 전자선 및 이온주입장치 이용건수

바. 방사선조사시설 점검 및 보수

(1) 시설점검: 858회 (일일점검 676회, 주간점검 150회, 월간점검 32회)

(2) 시설보수: 79회

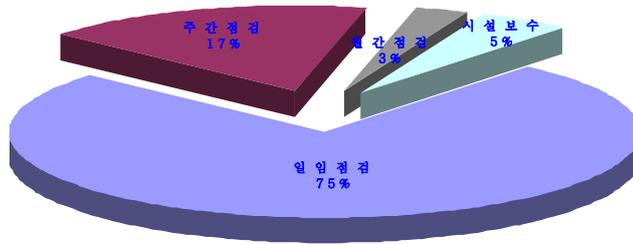


그림 5. 조사시설 점검 및 보수

2. 감마선 조사장치

가. 안전장치 설치 및 시설 보수

- (1) 난간 안전대 설치
- (2) 시료 수조통 제작
- (3) 증류수 생산 장치 교체
- (4) 수처리장치 펌프 교체
- (5) 시료 회전판 AC모터 교체
- (6) 수처리장치 이온교환수지 교체
- (7) 고준위 시설 내 금속배관의 새들 교체
- (8) 시료 회전판 AC모터 교체
- (9) 수처리장치 순환 펌프 교체
- (10) 고준위 증류수 생산 장치 부품 교체
- (11) 조사사실 내 크레인 (C-01/10ton) 보수
- (12) 시료 회전판 AC모터 교체
- (13) 고준위 조사대 (B면) 보강작업
- (14) Product door switch 접촉 block 교체
- (15) Selector switch contact block 교체

- (16) 고준위 시설 내 Flashing light (경보등) 교체
- (17) 출입감지센서 보수
- (18) 저준위 시설 내 Turn table Rubber 교체 및 Motor 점검
- (19) 저준위 배기 fan belt 교체
- (20) 조사시설 입구 명판 조명등 설치

3. 이온주입장치

가. 국내전문가 초청 세미나

- (1) 300keV 이온주입장치의 소개 및 운영에 필요한 제반기술 제공
- (2) 이온주입장치를 이용한 응용분야 및 국내외 동향 소개

나. 원활한 조사서비스를 위한 장치의 유지보수

- (1) 무전해수 발생장치 필터 교체
- (2) 빔 포커싱 시험 (beam focusing test) 실시
- (3) 빔 셔터 (beam shutter) 교체
- (4) 패러데이컵 (faraday cup) 수리
- (5) 이온원 (ion source) 보수
- (6) 진공계이지 (pirani gauge/cold cathode gauge) 수리 및 교체
- (7) 이온원 냉각수 (무전해수) 교체
- (8) Target chamber 내부, 냉각수 공급관 교체
- (9) 로터리 펌프 (rotary pump) 오일 교체
- (10) 진동 감소를 위한 anti-vibrator 설치
- (11) 무전해수발생장치 필터 교체
- (12) 크레인 사다리

4. 전자선가속기

가. 전문가 초청 세미나 실시

- (1) UELV-10-10S 선형전자가속기의 특성 및 운영 절차
- (2) 선형전자가속기의 유지 보수 및 점검 기술 제공
- (3) 국내외 전자가속기 운영 현황 및 동향 소개

(4) 전자선가속기를 이용한 응용분야 소개

나. 안전장치 설치

(1) 난간 안전대 설치

(1) 전원 공급 차단 시 음성 경보 발생 장치 설치

다. 시설 유지 보수

(1) 전자선 전원 차단기 교체

(2) Beam scanning monitor 교체

(3) 전자선 2차 냉각수 우회배관 설치

(4) 전자총 교체 작업

(5) 기계실 배선용 차단기 (175A) 교체 작업

(6) Synchronizer 내 저항 교체 작업

(7) Power supply cabinet EXCITER 내 transformer 코일 교체

(8) 스캐닝 모니터 티타늄 호일 교체 및 주변 이물질 제거

(9) Thyatron in klystron power connection rod in side insulator 수리

(10) Klystron Modulator 내 air cooling fan 보강 설치

(11) 전자총 하부 교체 작업

(12) Steel frame를 wood frame 교체, insulation plate 교체 (8->10mm)

(13) Klystron Modulator의 insulator 교체 작업

5. 방사선 선량관리

가. 고준위조사시설 거리별 선량측정

나. 저준위조사시설 거리별 선량측정

다. 전자선가속기 거리별 선량 측정

라. 선량측정

(1) Alanine 1,500개

(2) Ceric-Cerous Sulfate Dosimeter 50개

(3) Harwell Amber Perspex Dosimeter 50개

6. 방사선조사시설 국민 홍보

가. 조사시설 방문 기관 및 인원: 156개 기관/1,697명

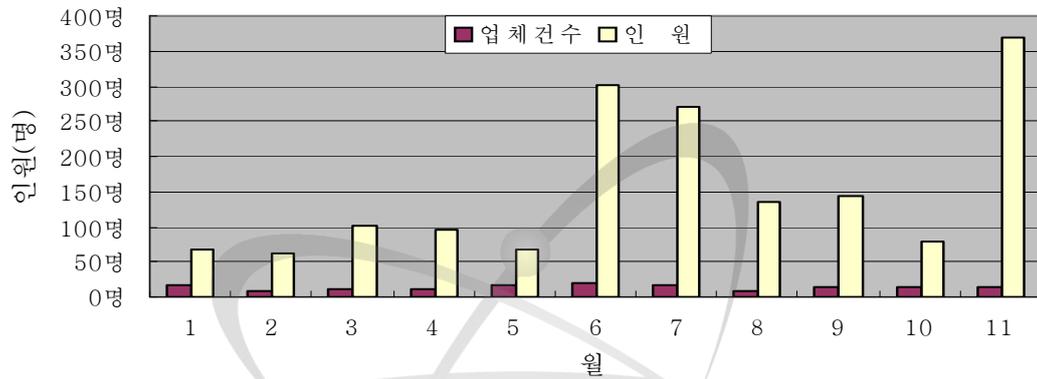


그림 6. 조사시설 방문 업체건수 및 인원수

7. 방사선안전관리

가. 인허가 관련 업무

(1) 안전관리규정 개정

나. 주기적 업무

시기	업 무 추 진 내 용	비 고
매월	방사선 사용시설 점검활동	
매반기	방사선기기 검교정	본원 검교정실
매분기말	밀봉 방사성동위원소 사용 분기보고	교육과학기술부장관
	개봉 방사성동위원소 사용 분기보고	
	방사선발생장치 사용 분기보고	
3년	방사선조사시설 정기검사	

방사선안전관리 주기적 업무

다. 방사선작업종사자 교육실시: 114명

- (1) 신규작업종사자: 40명
- (2) 기존작업종사자: 74명

라. 방사선조사시설 운영에 따른 주변 환경시료 방사능량 측정

(1) 분석 목적

방사선과학연구소에 설치 운영 중인 방사선이용시설의 안전 운전·운영을 확인하고 안전운전의 결과를 통해 주변 주민들의 신뢰를 확보함

(2) 분석 기간: 2008년 1월 - 12월

(3) 분석의뢰기관: 영광원전환경감시기구에 환경시료를 위탁하여 분석 의뢰

(4) 2008년 시료분석 및 시료 채취: 10종 229건 시료 분석

마. 방사선 감시계통 유지보수

- (1) 방사선 측정기 검교정
- (2) 원격 X선 계측기의 신호처리계통 추가 설치

바. 방사선량 측정 및 기록유지

사. 시설운영요원/방사선작업종사자 피폭관리

아. 가속기실 운전감시 및 비상정지 inter-lock 보완

- (1) 지하 가속기실에 인체 감지 적외선 센서 시스템 설치, 감지 시 경고음 발생
- (2) 비상정지 inter-lock 설치
- (3) 가속기 시설 가동 전 경고방송 시스템 설치

8. 전자가속기 (본원)

가. 시설운전

- (1) 시설운전 교육

- (가) 전자가속기 시설 운전 및 안전 교육: 20시간 이상
- (2) 전자가속기 시설 운전 절차서 등 기술보고서 3건 발간
 - (가) 전자가속기 시설 운전절차서
 - (나) APS (Anode Power Supply) 시스템 기술보고서
 - (다) 2008년 전자가속기 시설 유지보수 보고서
- (3) 전자가속기 시설운전
 - (가) 시설가동 일수 (2008.1.1~12.3): 170일 이상

나. 유지보수

- (1) 전자가속기 시설 일상점검
 - (가) 일일, 주간, 월간 점검 실시
- (2) 전자가속기 controller 유지보수
 - (가) 전자빔 가속기 운전 프로그램 및 운전 데이터 back up
 - (나) 전자빔 가속기 운전실 CAMAC 수리 및 교체
- (3) 전자가속기 고주파 발생장치 유지보수
 - (가) 고주파 발생장치 냉각용 공기흡입 필터 교체
 - (나) 고주파 발생장치 tetrode cleaning
- (4) 전자가속기 APS (Anode Power Supply) 유지보수
- (5) 전자가속기 부대시설 유지보수
 - (가) 밀폐형 냉각탑 노후부품 교체
 - ① 팬 모터 베어링 6개, 구동 벨트 9개, 순환펌프 모터 베어링 2개
 - (나) 고주파 발생장치 냉각장치 노후부품 교체
 - ① 팬 샤프트 베어링 2개, 모터 (15 KW) 1개, 벨트 4개
 - (다) 오존처리장치 노후부품 교체
 - ① 팬 샤프트 및 베어링 2개, 모터 베어링 2개, 벨트
 - (라) Anode Power Supply 냉각장치 노후부품 교체
 - ① 구동 모터 베어링 2개, 벨트 2개, 프리 필터 4개
 - (마) 초순수 냉각수 배관 교체, 라인 필터 교체
 - ① CPVC 배관을 SUS304 배관으로 교체, 라인 필터 30개 교체
 - (바) 액체헬륨장치 계측제어 DCS 소프트웨어 라이선스 업그레이드
 - ① DCS 계측제어 소프트웨어 라이선스 추가 및 미사용 TAG 삭제

9. 산학연 이용자 지원

가. 산학연 이용자 전자빔 조사서비스 제공

(1) 2008.1.1~12.19 기간 중 전자빔 조사 202건

(2) 1회 전자빔 조사시간 평균 4.5시간

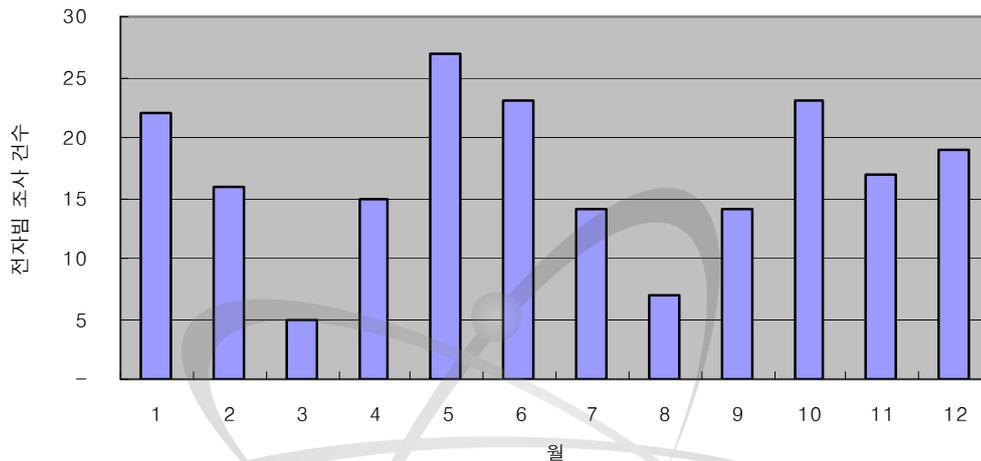


그림 7. 월별 전자빔 조사 건수

나. 전자빔 조사선량 계측 서비스

- (1) 미국 GEX사의 필름 선량계 B3 windose를 사용하여 조사선량 측정
- (2) 칼로리 메타를 이용하여 선량측정 시스템을 교정, 선량측정의 정확도 유지

다. 산학연 이용자 교육/기술협의

- (1) 전자빔 이용 전문분야별로 석사급 이상의 연구원을 전담 코디네이터로 지정
- (2) 코디네이터는 이용자 교육, 연구내용 및 방향 협의, 조사일정, 조사결과분석 등의 '공동연구업무'를 수행하며 이용자를 지원
- (3) 코디네이터 1명당 5~7개의 이용자 과제를 담당
- (4) 매회 전자빔 조사 시 기술협의 실시: 전회의 조사결과 토의, 실험조건 협의

10. 산학연 전자빔 이용기술 성과확산

가. 제3회 전자빔 이용기술 워크숍 개최 (2008.3.13)

- (1) 등록자: 250명
- (2) 초청강연 3편, 주제발표 10편, 포스터발표 29편

나. 산학연 전자빔 이용 수요조사

- (1) 6회에 걸쳐 수요조사를 실시, 900여명의 이용자 리스트 확보
- (2) 2008년 3월에 전자빔 이용 수요조사 실시 (이메일 설문)

다. 시설 이용자 성과관리

- (1) 논문/특허/학회발표 성과 통계 산출, 연구결과물 DB구축

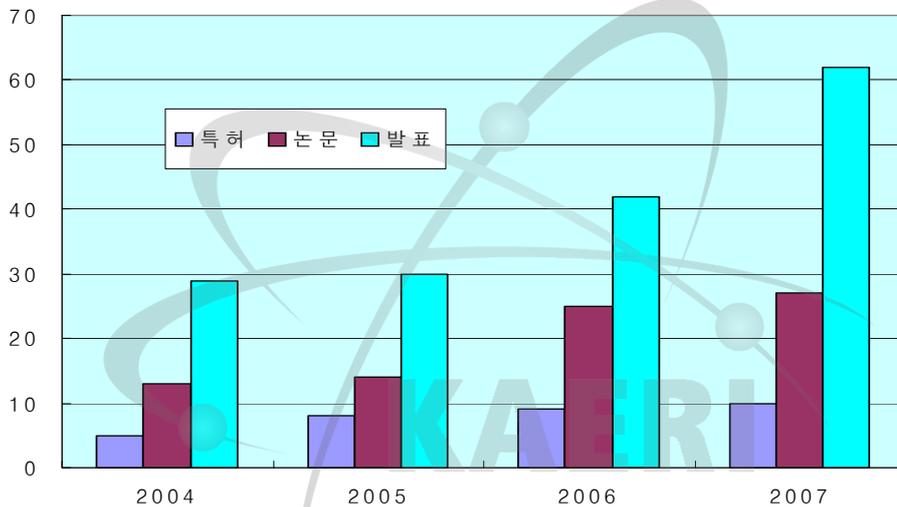


그림 8. 논문/특허/학회발표 성과 통계

라. 전자가속기 시설 이용 홍보

- (1) 시설견학: 18회/302명
- (2) 시설이용 브로슈어 제작 배포

마. 전자빔 이용 신규과제 도출/산업화

- (1) 과제도출: 방사선을 이용한 나노잉크 제조 공정 및 장비 개발
 - (가) 원자력 고유장점 기술개발사업
 - (나) 주관기관: 한국원자력연구원
- (2) 과제도출: 전자빔을 이용한 인쇄전자용 구리 (Cu) 나노잉크 제조공정 개발
 - (가) 중소기업청 기술혁신 선도형 과제

- (나) 주관기관: 에스에이치 일렉트로닉스
- (3) 산업화: 상업적 전자빔 조사 서비스 시설 (GeV) 준공 (2008.11.28)
 - (가) 기업체 명: (주)서울방사선서비스
 - (나) 2004~2007 기간 동안 전자빔 이용과제를 수행, 본 시설을 활용하여 전자빔 조사 공정, validation 기술 등을 확보하여, 상업적 조사 서비스 본격 사업화



11. 방사선조사시설 조사 및 유지보수 사진



그림 9. 원전용 LED



그림 10. 원전용 초음파센서



그림 11. 고준위 안전 난간대 설치



그림 12. 보석조사



그림 13. 고준위나노소재 시료조사



그림 14. 고준위 선량분포 측정



그림 15. 고주파 발생장치 베어링



그림 16. 고주파 발생장치 샤프트



그림 17. 라인필터 교체



그림 18. 순환펌프 모터 베어링



그림 19. Beam scanning monitor 교체



그림 20. 전자선가속기 열교환기 보수



그림 21. 시료 조사용 수조



그림 22. 고준위 중량물 조사대 설치



그림 23. 원전용 온도측정기



그림 24. 원전용 수위 감시기

12. 연구사업 실적통계 세부내역

가. 논문게재 실적

No.	제 목	학술지	발표자	발표일	국가명 (SCI)
1	방사선처리기술 최근 동향	한국방사선산업학회지	이윤중	2008.3	한국(x)
2	방사선조사시설의 최근현황	한국원자력학회	이윤중	2008.5	한국(x)
3	전자선가속기의 에너지 및 선량분포도 측정	대한방사선방어학회	강태진	2008.5	한국(x)
4	연구용 감마선조사장치 이용 및 조사현황(2006년- 2007년)	한국방사선산업학회	강태진	2008.11	한국(x)
5	Selective surface modification of conventional polymers using an ion irradiation for the formation of cell patterns	한국방사선산업학회	권호제	2008.11	한국(x)
6	Electron Accelerator Facility at KAERI for Radiation Processing	IMRP2008	이병철	2008. 9	한국(x)
7	Generation and Application of Radiations based on Electron Accelerators	한미 레이저응용 워크샵,	이병철	2008.11	한국(x)

나. 세미나 개최실적

No.	세미나 명칭	참석 인원	발표자	발표일자	구분
1	300keV 이온주입장치의 운영기술 및 국내외 동향 소개	10명	이재상	2008.10.16	원내
2	UELV-10-10S 선형전자가속기의 특성 및 점검/보수 절차	5명	강원구	2008.12. 3	원외
3	전자빔을 이용한 연료전지용 나노 입자 제조기술	10	Mohamad Al-Sheikhly	2008.3.13	
4	전자빔을 이용한 나노구조 제조	11	Mohamad Al-Sheikhly	2008.3.15	
5	전자빔을 이용한 나노젤 합성	9	안정철	2008.4.21	
6	섬유분야의 전자빔 이용기술	11	한성욱	2008.4.25	
7	나노입자 및 나노 잉크 제조	12	강영수	2008.9.18	
8	인쇄전자용 나노잉크 제조	10	이종택	2008.10.7	

KAERI

다. 보유시설/장비를 이용한 외부인의 논문 및 학술발표 실적

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
1	제올라이트와 감마선을 이용한 축산 폐수 처리	이상률 /KAERI	고준위	한국방사선산업학회지	한국
2	감마선조사 전처리를 통한 축산폐수의 생물학적 질산화효율 향상	김택현 /KAERI	고준위	응용화학	한국
3	염화철염 응집제와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /KAERI	고준위	응용화학	한국
4	제올라이트 이온교환과 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /KAERI	고준위	응용화학	한국
5	방사선 전처리에 의한 축산폐수의 struvite 결정화효율 향상	김택현 /KAERI	고준위	응용화학	한국
6	Gamma ray 선량 및 원료물질 혼합비율의 변화가 축산폐기물 퇴비화에 미치는 영향	남윤구 /KAERI	고준위	응용화학	한국
7	Heterogenous catalytic radiation of livestock wastewater using natural zeolite	김택현 /KAERI	고준위	The 12th International Workshop on Accelerator and Beam Utilization	한국
8	고이온화 에너지에 의한 축산폐수의 생물학적 질산화 효율 변화	이상률 /KAERI	고준위	2008 제1회 3개 학회 연합 학술대회 (한국생태학회, 한국하천호수학회, 한국 환경 생물학회)	한국
9	제올라이트와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 화학적 성상 변화	이상률 /KAERI	고준위	2008년 대한환경공학회 춘계학술대회	한국
10	제올라이트 이온교환과 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /KAERI	고준위	2008년 한국공업화학학회 춘계학술대회	한국
11	염화철염 응집제와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /KAERI	고준위	2008년 한국공업화학학회 춘계학술대회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
12	감마선조사 전처리를 통한 축산폐수의 생물학적 질산화효율 향상	김탁현 /KAERI	고준위	2008년 한국공업화학회 추계학술대회	한국
13	감마선 전처리한 축산폐기물 퇴비화	남윤구 /KAERI	고준위	2008년 대한환경공학회 추계학술대회	한국
14	방사선 전처리에 의한 축산폐수의 struvite 결정화효율 향상	김탁현 /KAERI	고준위	2008년 한국공업화학회 추계학술대회	한국
15	Gamma ray 선량 및 원료물질 혼합비율의 변화가 축산폐기물 퇴비화에 미치는 영향	남윤구 /KAERI	고준위	2008년 한국공업화학회 추계학술대회	한국
16	감마선처리 및 struvite 결정화에 의한 축산폐수처리	김탁현 /KAERI	고준위	2008년 한국방사선산업학 회 학술대회	한국
17	Pre-treatment of gamma radiation on the livestock composting	남윤구 /KAERI	고준위	2008년 한국방사선산업학 회 학술대회	한국
18	Staphylococcus aureus를 이용한 UV-c, UVV, Gamma ray 재증식 비교	김진명 /KAERII	고준위	대한환경공학회 2008년 추계	한국
19	Staphylococcus aureus를 이용한 ozone과 gamma ray 살균 및 재증식 비교	김진명 /KAERII	고준위	응용화학	한국
20	오존, UV, E.beam 및 감마선의 및 대장균 살균효율 비교	김태훈 /KAERI	고준위	한국공업화학회	한국
21	오존, UV, E.beam 및 감마선의 및 대장균 살균효율 비교	김태훈 /KAERI	고준위	응용화학	한국
22	오존, UV-C, VUV, 감마선을 이용한 Bacillus subtilis spores 불활성화	김혜연 /KAERI	고준위	한국공업화학회	한국
23	오존 및 감마선을 이용한 bacillus subtilis spores 살균 효율 및 재증식	김혜연 /KAERI	고준위	응용화학	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
24	Decomposition and mineralization of cefaclor by ionizing radiation: Kinetics and effects of the radical scavengers	유승호 /KAERI	고준위	Chemosphere	영국 (S)
25	전자빔 공정에서 실험계획법을 이용한 살균제 Benomyl의 제거특성 및 독성평가	유승호 /KAERI	전자선	대한환경공학회 지	한국
26	전기변압기의 절연유에 함유된 PCBs의 전자빔 탈염소화	이먼주 /KAERI	전자선	IMRP 2008	영국
27	uv, ozone, 전자선에 의한 살균과 미생물 재증식 비교	이오미 /KAERI	전자선	대한환경공학회	한국
28	감마선에 의한 E.Coli k12 불활성에서 O ₂ 의 효과	이오미 /KAERI	고준위	한국환경생물학회	한국
29	UV 및 감마선을 이용한 하수처리장 방류수내 미생물 살균효율 비교 및 재증식 연구	이오미 /KAERI	고준위	응용화학	한국
30	감마선에 의한 Salmonella choleraesuis, E. Coli K12 and Staphylococcus aureus의 살균에서 O ₂ 와 aeration의 효과	이오미 /KAERI	고준위	응용화학	한국
31	UV-C, VUV, Ozone 및 Gamma ray에 의한 살균에서 Salmonella choleraesuis, E. Coli K12, Bacillus subtilis spore 및 Staphylococcus aureus의 재증식	이오미 /KAERI	고준위	대한환경공학회	한국
32	Enhancement of mechanical properties of PEEK using radiation process	전준표 /KAERI	전자선	Applied chemistry	한국
33	Enhancement of mechanical properties of PEEK using radiation process	전준표 /KAERI	전자선	한국공업화학회 추계학술발표회	한국
34	Influence of a thermal curing on the properties of a electrospun polycarbosilane fiber	전준표 /KAERI	전자선	응용화학	한국
35	Photocatalytic reactivity of an electrospun fiber containing TiO ₂	서동권 /KAERI	전자선	2008 한국방사선 산업학회 학술발표대회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
36	Influence of a thermal curing on the properties of an electrospun polycarbosilane fiber	전준표 /KAERI	전자선	2008 한국공업화학회 추계학술대회	한국
37	Effect of an E-beam radiation dose on the curing properties of a polycarbosilane fiber	서동권 /KAERI	전자선	2008 한국공업화학회 추계 학술회의	한국
38	Influence of an Ion Treatment of a Polyimide Film; Adhesion Property between Metal and Polyimide Films	신진욱 /KAERI	이온빔	2008 한국방사선 산업학회 학술발표대회	한국
39	Preparation and characterization of carbon fiber-reinforced epoxy composites using EB irradiation	전준표 /KAERI	전자선	2008 한국방사선 산업학회 추계학술발표대회	한국
40	우주용 고분자 필름에 대한 방사선 영향	전준표 /KAERI	고준위	2008년 한국방사선산업학 회 학술발표대회	한국
41	The effect of an e-beam irradiation on TiO ₂ photoelectrode in DSSC	박동원 /KAERI	전자선	2008년 방사선산업학회 추계학술대회	한국
42	Fabrication of Fe ₈₅ Si ₁₀ Al ₅ and epoxy composite using an electron beam curing technique	김현빈 /KAERI	전자선	2008년 방사선산업학회 추계학술대회	한국
43	Electromagnetic Shielding Properties of Multi-Walled Carbon Nanotubes Added Epoxy Resin by Electron Beam Curing	신진욱 /KAERI	전자선	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008 (IC-PSM 08)	한국
44	Effect of electron beam irradiation on polyimide film for aerospace material	강필현 /KAERI	전자선	15th International meeting on radiation processing	영국
45	Fabrication and characterization of a polycarbosilane based electrospun fiber containing TiO ₂ as a photocatalyst	서동권 /KAERI	전자선	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008 (IC-PSM 08)	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
46	고분자재료에 대한 전자선 가공기술	강필현 /KAERI	전자선	동위원소회보	한국
47	An XPS Study of the Surface Modification of Polyimide by a N ⁺ Ion Implantation	강필현 /KAERI	이온빔	16th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2008)	독일
48	Effect of a Ne ⁺ Ion Implantation on the Adhesion Strength of a Metal/Polyimide Film	강필현 /KAERI	이온빔	16th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2008)	독일
49	Study on phenol novolac epoxy curing using an electron beam irradiation	강필현 /KAERI	전자선	2008 한국고분자학회 추계학술대회	한국
50	Effect of EB irradiation on electrical properties of polyimide film	전준표 /KAERI	전자선	2008 한국고분자학회 추계학술대회	한국
51	Microwave shielding effect of carbon fiber/epoxy composite	김현빈 /KAERI	전자선	2008 한국고분자학회 추계학술대회	한국
52	Adhesion properties of metallic plasma deposited on polyimide films by ion beam treatment	신진욱 /KAERI	이온빔	2008 한국고분자학회 추계학술대회	한국
53	Fabrication and characterization of a TiO ₂ fiber by an electron beam irradiation	서동권 /KAERI	전자선	2008 한국고분자학회 추계학술대회	한국
54	Study on morphology of electrospun polytitanocarbosilane fibers	김은정 /KAERI	전자선	한국고분자학회 추계학술대회	한국
55	Electromagnetic Wave Shielding Effect of Multi walled Carbon Nanotubes/Epoxy Composites	신진욱 /KAERI	전자선	Nano korea 2008	한국
56	Microwave absorbing characteristics of nanocrystalline Fe _{73.5} Si _{13.5} B ₉ Nb ₃ Cu ₁ powder and epoxy composite	김현빈 /KAERI	전자선	NANO KOREA 2008 Symposium	한국
57	High resolution XPS study of sidewall functionalized MWCNTs by fluorination	김상진 /KAERI	전자선	2008 International Symposium on Nanocomposites & Nanoporous materials	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
58	XPS study of Ar ⁺ ion implanted polyimide films	강필현 /KAERI	이온빔	6th International Conference on Isotopes 2008	한국
59	Gamma-ray Irradiation Effects on the Thermal and Mechanical Properties of Chitosan/PVA Electrospun Nanofibrous Films	전준표 /KAERI	고준위	The 9th International Symposium on Nanocomposites and Nanoporous Materials 2008	한국
60	High frequency properties of Fe-Si nano-powder/epoxy films	김현빈 /keari	전자선	The 9th International Symposium on Nanocomposites and Nanoporous Materials 2008	한국
61	Electromagnetic interference shielding properties of multi-walled carbon nanotube/epoxy composites	신진욱 /KAERI	전자선	The 9th International Symposium on Nanocomposites and Nanoporous Materials 2008	한국
62	Effect of an electron beam irradiation on the mechanical properties of poly ether-ether-ketone (PEEK) film	전영규 /KAERI	전자선	2008 춘계 한국고분자학회 학술발표회	한국
63	Radiation Processing of Advanced Composite Materials	강필현 /KAERI	전자선	2008년도 한국원자력연차대회 The 23rd KAIF/KNS annual conference	한국
64	Fabrication of SiC mat by radiation processing	강필현 /KAERI	전자선	International Meeting on Radiation Processing 2008	영국
65	Effect of Ionizing radiation on the curing of multi-walled carbon nanotube-reinforced epoxy resins	전준표 /KAERI	전자선	International Meeting on Radiation Processing 2008	영국
66	Effect of electron beam irradiation on polyimide film	강필현 /KAERI	전자선	Journal of industrial and engineering chemistry	네덜란드 (S)
67	Effects of an electron beam irradiation on the optical and mechanical properties of PET films	전준표 /KAERI	전자선	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
68	Surface modification of polyimide film by argon ion implantation	강필현 /KAERI	이온빔	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
69	Fabrication of polycarbosilane fiber containing metal oxide by e-beam irradiation	서동권 /KAERI	전자선	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
70	Ne ⁺ 이온을 이용한 polyimide 필름 표면 특성 분석	신진욱 /KAERI	이온빔	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
71	X-ray transmission of ion implanted polyimide film	신진욱 /KAERI	이온빔	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
72	전자선 조사에 따른 탄소섬유강화 에폭시 복합재료의 기계적 물성 변화	전준표 /KAERI	전자선	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
73	Effect of a radiation dose on the mechanical properties of CNT/epoxy composites	전준표 /KAERI	고준위	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
74	Radiation-induced Grafting of Styrene/DVB Mixtures into Fluoropolymer Films for Polymer Electrolyte Fuel Cell Applications	강성아 /KAERI	고준위	2008년도 방사선산업학회 학술발표대회	한국
75	Synthesis and characterization of a crosslinked poly(arene ether sulfone) membrane by electron beam irradiation	이정수 /KAERI	고준위	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
76	Characterization and Preparation of Highly Crosslinked Styrene/DVB Sulfonic Acid-grafted PFA Membranes for Fuel Cell Applications	강성아 /KAERI	고준위	2008년도 추계공업화학학회 학술발표회	한국
77	The Physico-chemical Properties of FEP-g-Poly(Vinylbenzyl Sulfonic Acid) Membranes	경비 /KAERI	고준위	2008년 추계공업화학학회 학술발표회	한국
78	Preparation of PFA/FEP-g-PSSA Membranes with Various Degrees of Grafting and Thicknesses by γ -ray Irradiation Methods	고범석 /KAERI	고준위	2008년 추계공업화학학회 학술발표회	한국
79	Simultaneous Irradiation Methods for the Preparation of Highly Crosslinked PS/DVB-grafted PFA Membranes	강성아 /KAERI	고준위	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
80	Sulfonation of Poly(vinylbenzyl chloride)-grafted FEP Membranes	경비 /KAERI	고준위	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
81	A Study on the Distribution Behavior of Radiation-grafted Poly (styrenesulfonic acid) in PFA Membranes	고범석 /KAERI	고준위	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
82	Modulation of Spreading, Proliferation, and Differentiation of Human Mesenchymal Stem Cells on Gelatin-Immobilized Poly (L-lactide-co-ε-caprolactone) Substrates	신영민 /한양대	고준위	Biomacromolecules	미국 (S)
83	Development of Electroactive and Elastic Nanofibers that contain Polyaniline and Poly (L-lactide-co-ε-caprolactone) for the Control of Cell Adhesion	정성인 /한양대	고준위	Macromolecular bioscience	독일 (S)
84	Radiation grafting of methyl methacrylate onto polyethylene separators for lithium secondary batteries	권성진 /KAERI	고준위	NIMB	네덜란드 (S)
85	Effect of Oxidant on Morphology and Electrochemistry of Polypyrrole-Coated Graphite Fiber	박종혁/성균관대/교수	고준위	Electrochemical and solid-state letters	미국 (S)
86	Significant Effects of Sodium Acetate, An Impurity Present in Poly(vinyl alcohol) Solution on the Radiolytic Formation of Silver Nanoparticle	신준화 /KAERI	고준위	Radiation physics and chemistry	영국 (S)
87	Removal of Sodium Acetate in Poly(Vinyl Alcohol) and Its Quantification by 1H NMR Spectroscopy	신준화 /KAERI	고준위	Journal of applied polymer science	미국 (S)
88	Nuclear instruments & methods in physics research. Section B, Beam interactions with materials and atoms	손준용 /KAERI	고준위	NIMB	네덜란드 (S)
89	Preparation of Porous Poly(ε-caprolactone) Scaffolds by Gas Foaming Process and In vitro/In vivo Degradation Behavior Using γ-ray Irradiation	임윤묵 /KAERI	고준위	Journal of Industrial and Engineering Chemistry	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
90	Approaches to the Syntheses of Partially Reduced Imidazo[1,2-a]pyridines	신준화 /KAERI	고준위	Bulletin of the Korean Chemical Society	한국
91	Fabrication of a HDPE/BCP Hybrid Bone Plate	윤민호 /KAERI	고준위	Applied Chemistry	한국
92	Synthesis and Characterization of N,O-Carboxymethylchitosan Hydrogel Crosslinked by γ -ray Irradiation	권희정 /KAERI	고준위	방사선산업학회지	한국
93	감마선을 이용한 아크릴산이 그래프트된 폴리비닐알코올 하이드로겔 엑추에이터의 제조	안성준 /KAERI	고준위	방사선산업학회지	한국
94	Effect of Natural Extracts Mixture from <i>Houttuynia cordata</i> and <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> in Mast-cell induced Allergic Inflammatory Response	김해경 /KAERI	고준위	Laboratory Animal Research	한국
95	Preparation and Characterization of Temperature-Sensitive Poly (N-isopropylacrylamide)-g-Poly (L-lactide-co- ϵ -caprolactone) Nanofibers	정성인 /한양대	고준위	Macromolecular research	한국 (s)
96	방사선을 이용한 아토피 피부염 치료용 신개념 패치 개발	임윤묵 /KAERI	고준위	동위원소 회보	한국
97	Preparation of hydrogels for atopic dermatitis containing natural herbal extracts by gamma-ray irradiation	임윤묵 /KAERI	고준위	2008 15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국
98	Swelling Behavior Study of Gamma-Irradiated PVA/Glycerine Hydrogels	권희정 /KAERI	고준위	2008 15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국
99	Photocatalytic activity of titanium dioxide prepared by gamma-ray irradiation	노영창 /KAERI	고준위	2008 International Meeting on Radiation Processing	영국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
100	The Effects of Carboxylates on the Radiolytic Formation of Silver Nanoparticle	신준화 /KAERI	고준위	2008 International Meeting on Radiation Processing	영국
101	Characterization of atopic dermatitis mouse models by immune response and inflammatory skin	김해경 /KAERI	고준위	한국생물공학회 추계학술회의 및 국제심포지움	한국
102	Introduction to the Radiation Facilities and the Research Status for a Polymer Processing at ARTI	신준화 /KAERI	고준위	The 12th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization	한국
103	Preparation and characterization of a PVDF-HFP/PEGDMA-coated PE separator for lithium ion polymer battery by electron beam irradiation	손준용 /KAERI	고준위	International Meeting on Radiation Processing London 2008	영국
104	Preparation of a High Density Polyethylene (HDPE) Film with a Nucleating Agent and Microstructure Development in Drawn Process	박종석 /KAERI	고준위	International Meeting on Radiation Processing London 2008	영국
105	Biomimetic modification of biodegradable nanofibrous scaffolds with a RGD peptide	신영민 /한양대	고준위	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드
106	Synthesis of Ag nanoparticles by radiation and its biomedical application	윤민호 /KAERI	고준위	19th International Conference on Molecular Electronics and Devices 2008 (IC ME&D-19)	한국
107	Preparation of PVA/Glycerine hydrogel by radiation grafting and evaluation of its adsorption property	권희정 /KAERI	고준위	6th International Conference on Isotopes 2008	한국
108	Inhibitory Effect of Natural Extracts on Atopic Dermatitis	임윤묵 /KAERI	고준위	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드
109	Preparation and In Vivo Comparative Hemostatic Application of Gelatin and Gelatin/Cuttlebone Pads	임윤묵 /KAERI	고준위	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
110	Biomimetic Synthesis of Nano-sized β -Tricalcium Phosphate Whiskers by Radiation Process	임윤묵 /KAERI	고준위	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드
111	Fabrication, Characterization and Biological Applications of PLGA/Marine Collagen Nanofibrous Membranes	임윤묵 /KAERI	고준위	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드
112	Characteristics of N,O-Carboxymethyl Chitosan-Alginate-Gelatin Scaffold Prepared by Different Methods	권희정 /KAERI	고준위	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드
113	Synthesis and Characterization of Hydrogels for an Atopy Dermatitis Treatment by Using a Gamma-ray Irradiation	안성준 /KAERI	고준위	8th World Biomaterials Congress 2008	네덜란드
114	Preparation of Cross-linked Cationic Exchange PFA Membranes via Radiation Grafting Methods	신준화 /KAERI	고준위	ICOM 2008 (International Congress on Membranes and Membrane Processes)	미국
115	Preparation and Characterization of Radiation-Grafted PFA/FEP Membranes for Direct Methanol Fuel Cell Applications	신준화 /KAERI	고준위	ICOM 2008 (International Congress on Membranes and Membrane Processes)	미국
116	RADIATION PROCESSING FOR THE PREPARATION OF BIOMATERIALS AND POLYMER ELECTROLYTES	신준화 /KAERI	고준위	제23회 한국원자력연차대회 2008	한국
117	Preparation of micro-porous PE-g-PMMA membranes for a Li battery separator	권성진 /KAERI	고준위	6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ISOTOPE 2008 (6ICI)	한국
118	The Inhibitory Effect of Natural Extract from Centella asiatica and Plantago asiatica Extract Mixture on Human Mast Cells(HMC-1) Activation	김해경 /KAERI	고준위	2008 한국생물공학회 춘계 학술발표대회 및 국제심포지움	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
119	Current Status of a Radiation Processing for Polymeric Materials at KAERI	신준화 /KAERI	고준위	The 6th International Conference on Isotopes 2008	한국
120	Study on an accelerating effect of shikonin and gamma-irradiated hydrogels for a wound healing	권희정 /KAERI	고준위	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
121	Simultaneous Irradiation Methods for the Preparation of Highly Crosslinked PS/DVB-grafted PFA Membranes	강성아 /KAERI	고준위	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
122	Sulfonation of Poly(vinylbenzyl chloride)-grafted FEP Membranes	경비 /KAERI	고준위	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
123	고분자물질의 방사선 가공 현황	신준화 /KAERI	고준위	2008 대한화학회 광주 전남 전북지부 제 10회 학술발표회	한국
124	Anti-allergic effect of natural extract mixture from Centella asiatica and Plantago asiatica in mast cell mediated allergic reaction	김해경 /KAERI	고준위	2008 한국실험동물학회 춘계 학술회의	한국
125	Radiolytic Preparation of Cross-linked Fluoropolymer Membranes for Direct Methanol Fuel Cell Applications	강성아 /KAERI	고준위	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국
126	Preparation of Polyvinylbenzyl Chloride Grafted PFA Membranes by a Gamma-ray Preirradiation Method	신준화 /KAERI	고준위	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국
127	Free standing gel type electrolyte for lithium secondary battery	손준용 /KAERI	고준위	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국
128	Structural and electrochemical study of PAN-grafted PE membranes prepared by γ -ray irradiation	권성진 /KAERI	고준위	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
129	Preparation of crosslinked PVdF/PEGDMA polymer electrolytes by EB irradiation	임종수 /KAERI	고준위	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국
130	Micro-porous poly (methyl methacrylate)-grafted polyethylene membrane for Li battery separator	권성진 /KAERI	고준위	2008년 춘계 한국고분자학회	한국
131	Fabrication of Polymer Electrolytes Supported by a Microporous PE Separator with a Dip-coating and an Electron Beam Irradiation for a Lithium Polymer Battery	손준용 /KAERI	고준위	2008년 춘계 한국고분자학회	한국
132	Effects of drawing conditions on the porosity and mechanical properties of γ -ray irradiated HPDE separators	박종석 /KAERI	고준위	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국
133	Effect of radiation crosslinking of battery separator of high density polyethylene (HDPE) with nucleating agent	박종석 /KAERI	고준위	2008 한국고분자학회 춘계학술대회	한국
134	약용식물 추출물을 이용한 케양 치료용 겔 페이스트제의 제조 및 특성	임윤묵 /KAERI	고준위	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국
135	Preparation of chitosan based scaffold crosslinked by gamma-ray irradiation	안성준 /KAERI	고준위	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국
136	Fabrication of a HDPE/BCP Hybrid Bone Plate	윤민호 /KAERI	고준위	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국
137	Properties of Water-soluble Chitosan-based Scaffolds Modified by Gamma Irradiation	권희정 /KAERI	고준위	2008 한국고분자학회 춘계학술대회	한국
138	Swelling behavior of PVA/PAAc hydrogels prepared by gamma irradiation	권희정 /KAERI	고준위	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국
139	Electrochemical Study on Porous PVDF/PEGDMA-coated Separators for Lithium Ion Battery	임종수 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
140	Preparation of inorganic membranes for Li-ion battery using radiation curing	박종혁/ 성균관대/교수	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국
141	Radiation application for development of lithium secondary battery material	이준영 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국
142	Radiation grafting of poly (methyl methacrylate) onto polyethylene membranes for lithium secondary batteries	권성진 /KAERI	고준위	th Korea-Vietnam International Joint Symposium on Advanced Materials, 2008	한국
143	리튬 이온 폴리머 배터리를 미세 가공의 PVDF-HFP이 코팅된 PE separator의 제조	손준용 /KAERI	고준위	2008년 한국막학회 추계학술회의	한국
144	The Utilization of Electron Beam Accelerator for the Preparation of PVDF-HFP/PEGDMA-coated PE Separator for Lithium Secondary Battery	손준용 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국
145	Characterization of a pre-stretching for a drawn alumina filled HDPE film for a membrane	박종석 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국
146	Micro-porous PE-g-PMMA Membranes Prepared by γ -ray Irradiation from 60Co Source	권성진 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국
147	Preparation of Sulfonated Graft Copolymer Membranes by Using Vinylbenzyl Chloride	경비 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국
148	Radiation-induced Grafting of Styrene/DVB Mixtures into Fluoropolymer Films for Polymer Electrolyte Fuel Cell Applications	강성아 /KAERI	고준위	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
149	Micro-porous Polymer-coated PE Separator with Inorganic Filler for Lithium Ion Polymer Battery	손준용 /KAERI	고준위	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국
150	Preparation of Crosslinked PE Separator for Lithium Ion Battery by EB Irradiation	임종수 /KAERI	고준위	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국
151	Battery Performance of the PE-g-PMMA Separator Prepared by Radiation-induced Graft Polymerization	권성진 /KAERI	고준위	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국
152	Effects of the stretching temperature on the properties of a alumina filled polyethylene separator	박종석 /KAERI	고준위	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국
153	Effect of the alumina particle size on a polyethylene separator for a secondary battery	박종석 /KAERI	고준위	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국
154	Ion beam micropatterning of polymer thin films using a 300-keV ion implanter	최재학 /KAERI	Ion-B eam	응용화학	한국
155	Preparation of poly (acrylic acid)-grafted polystyrene beads by radiation-induced graft polymerization	정찬희 /KAERI	Ion-B eam	응용화학	한국
156	Cell patterning on the surface of a poly (ethylene terephthalate) film by ion implantation	권호제 /KAERI	Ion-B eam	응용화학	한국
157	Ion beam-induced micropatterning of cells on biodegradable polycaprolactone films	황인태 /KAERI	Ion-B eam	응용화학	한국
158	Radiation induced grafting of inorganic particles onto polymer backbone: A new method to design polymer-based nanocomplites	최재학 /KAERI	γ -Ray	Nuclear instruments & methods in physics research. Section B	네덜란드 (S)
159	Shortening of Multi-walled Carbon Nanotubes by γ -Irradiation in the Presence of Hydrogen Peroxide	정찬희 /KAERI	γ -Ray	Nuclear instruments & methods in physics research. Section B	네덜란드 (S)
160	Preparation of patterned polymer Brushes by Radiation-induced Grafting	최재학 /KAERI	Ion-B eam	Journal of the Korean Physical Society	한국 (S)

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
161	Cell patterning on Polystrene by Ion implantation	정찬희 /KAERI	Ion-Beam	Journal of the Korean Physical Society	한국 (S)
162	Biocompatibility improvement of polytetrafluoroethylene by ion implantation	권호제 /KAERI	Ion-Beam	Journal of the Korean Physical Society	한국 (S)
163	The generation of polymeric patterns containing silver nanoparticles by an energetic ion irradiation	이병민 /KAERI	Ion-Beam	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
164	Radiation effect on the mechanical and thermal properties of PP nanocomposites containing polyhedral oligomeric silsesquioxane	정찬희 /KAERI	γ -Ray	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
165	Ion beam-induced surface modification of polyesters for an improvement of the cytocompatibility	황인태 /KAERI	Ion-Beam	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
166	Ion beam micropatterning of different guiding polymers for a control of cellular behaviors	안미영 /KAERI	Ion-Beam	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
167	Patterened graft polymerization of acrylic acid on the fluoropolymers for the DNA/protein micropatterning	김동기 /KAERI	Ion-Beam	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
168	Micropatterning of Polymer-Embedded Metal Nanoparticles by an Ion Beam Contact Lithography	최재학 /KAERI	Ion-Beam	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008 (IC-PSM 08)	한국
169	Ion beam-induced micropatterning of cells on biodegradable polycaprolactone films	황인태 /KAERI	Ion-Beam	2008 추계공업화학학회	한국
170	Ion beam micropatterning of polymer thin films using a 300-keV ion implanter	이병민 /KAERI	Ion-Beam	2008 추계공업화학학회	한국
171	Cell patterning on the surface of a poly (ethylene terephthalate) film by ion implantation	권호제 /KAERI	Ion-Beam	2008 추계공업화학학회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
172	Preparation of poly (acrylic acid)-grafted polystyrene beads by radiation-induced graft polymerization	이정수 /KAERI	Ion-B eam	2008 추계공업화학회	한국
173	Specific and non-specific adhesions of cells on ion beam irradiated polymer substrates	안미영 /KAERI	Ion-B eam	2008 추계공업화학회	한국
174	Ion Beam-Based Tailoring of PVC Surface for Micropatterning Cells	정찬희 /KAERI	Ion-B eam	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
175	Surface functionalization of poly (ethylene terephthalate) for a biomolecule immobilization by ion implantation	권호제 /KAERI	Ion-B eam	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
176	Micropatterning of poly (4-hydroxystyrene) by light ion irradiation	이병민 /KAERI	Ion-B eam	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
177	Ion beam micropatterning of polymer-stabilized silver nanoparticles	정찬희 /KAERI	Ion-B eam	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
178	Selective immobilization of biomolecules on poly (acrylic acid)-grafted PVDF films by ion beam-induced graft polymerization	김동기 /KAERI	Ion-B eam	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
179	Cell Patterning on a Glass Surface by a Mask-assisted Ion Implantation	정찬희 /KAERI	Ion-B eam	The 12th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
180	Preparation and characterization of polymer/polyhedral oligomeric silsesquioxane nanocomposites	이정수 /KAERI	γ - Ray	NANO KOREA 2008	한국
181	Patterning of polymer-stabilized metal nanoparticles by ion implantation	김동기 /KAERI	Ion-Be am	NANO KOREA 2008	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
182	Selective cell adhesion on ion implanted poly (bisphenol A carbonate) film	권호제 /KAERI	Ion-B eam	20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2008)	미국
183	Micropatterning of cells on a glass surface by using ion implantation	정찬희 /KAERI	Ion-B eam	20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2008)	미국
184	Micropatterning of poly (4-hydroxystyrene) by ion implantation	이병민 /KAERI	Ion-B eam	20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2008)	미국
185	Fuctionalization of carbon nanotubes by radiation-induced graft polymerization	정찬희 /KAERI	γ -Ray	19th International Conference on Molecular Electronics and Devices 2008 (IC ME&D-19)	한국
186	Micropatterning of PVP/silver nanoparticle thin films by an ion irradiation	최재학 /KAERI	Ion-B eam	19th International Conference on Molecular Electronics and Devices 2008 (IC ME&D-19)	한국
187	The covalent immobilization of biomolecules on the ion-implanted surface of biodegradable polymers	황인태 /KAERI	Ion-B eam	16th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2008)	독일
188	A new patterning method of silver nanoparticles by ion implantation	최재학 /KAERI	Ion-B eam	16th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2008)	독일
189	Preparation of patterned biomolecules by ion irradiation-induced graft polymerization	최재학 /KAERI	Ion-B eam	15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
190	Preparation of polymer/POSS nanocomposites by radiation processing	최재학 /KAERI	γ -Ray	15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국
191	Bacillus subtilis spores 살균처리 후 재증식 가능성	김해연 /KAERI	고준위	08년 추계 한국방사선산업학회	한국
192	VUV, UV-C 및 UV-A를 이용한 Sulfamethoxazole 과 Trimethoprim 분해	김태훈 /KAERI	고준위	2008년 한국방사선산업학회 학술발표	한국
193	UV-C, VUV, Ozone 및 Gamma ray에 의한 살균에서 Salmonella choleraesuis, E. Coli K12, Bacillus subtilis spore 및 Staphylococcus aureus의 재증식	이오미 /KAERI	고준위	2008년 추계 대한환경공학회	한국
194	NO ₂ -와 NO ₃ -가 포함된 옥시테트라사이클린의 방사선 분해의 동역학적 연구	최동규 /KAERI	고준위	08년 대한환경공학회 추계학술발표대회	한국
195	Staphylococcus aureus를 이용한 UV-c, UVV, Gamma ray 재증식 비교	김진명 /KAERI	고준위	대한환경공학회 2008년 추계	한국
196	Bacillus subtilis spores 살균처리 공정 비교	김해연 /KAERI	고준위	08 추계 대한환경공학회	한국
197	오존, UV-C, VUV, 감마선을 이용한 Bacillus subtilis spores 불활성화	김해연 /KAERI	고준위	2008년도 추계 한국공업화학학회	한국
198	Staphylococcus aureus를 이용한 ozone과 gamma ray 살균 및 재증식 비교	김진명 /KAERI	고준위	응용화학	한국
199	오존 및 감마선을 이용한 bacillus subtilis spores 살균효율 및 재증식	김해연 /KAERI	고준위	응용화학	한국
200	옥시테트라사이클린의 방사선 분해에 대한 무기이온의 영향	최동규 /KAERI	고준위	응용화학	한국
201	고도산화공정을 이용한 항생제 분해	김태훈 /KAERI	고준위	응용화학	한국
202	UV-C, VUV, 오존, 감마선에 의한 살모넬라, 대장균, 황색포도상 구균의 살균효율 비교 및 미생물 재증식	이오미 /KAERI	고준위	한국 공업화학학회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
203	감마선에 의한 Salmonella choleraesuis, E. Coli K12 and Staphylococcus aureus의 살균에서 O2와 aeration의 효과	이오미 /KAERI	고준위	응용화학	한국
204	옥시테트라사이클린의 방사선분해에 대한 무기이온의 영향	최동규 /KAERI	고준위	2008 추계 한국공업화학회 연구논문 발표회	한국
205	고도산화공정을 이용한 항생제 분해	김태훈 /KAERI	고준위	2008 추계 한국공업화학회 학술발표회	한국
206	Kinetic Study of pH Effects on Biological Hydrogen Production by a Mixed Culture	전윤선 /KAERI	고준위	Journal of microbiology and biotechnology	영국
207	전기변압기의 절연유에 함유된 PCBs의 전자빔 탈염소화	이면주 /KAERI	전자선	15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP2008)	이탈리아
208	Kinetic and Modeling of Radiolytic Decomposition of Antibiotics	유승호 /KAERI	고준위	WIT Transaction on Ecology and the Environment	스페인
209	트랜스포머 오일 중 PCBs의 전자빔 처리	정인하 /KAERI	전자선	Ecology and the Environment	스페인
210	Modeling of Radiolytic Degradation of Cefaclor by Ionizing Energy	유승호 /KAERI	고준위	2008 춘계 한국원자력학회	한국
211	UV 및 감마선을 이용한 하수처리장 방류수내 미생물 살균효율 비교 및 재증식 연구	이오미 /KAERI	고준위	2008년 춘계 공업화학회	한국
212	전자빔공정에서 일반완전요인배치법을 이용한 살충제 benomyl의 통계학적 분해특성 및 독성평가에 관한 연구	유승호 /KAERI	고준위	2008 춘계 대한환경공학회	한국
213	항생의약품의 전자빔 조사에 의한 조류 독성변화	김현영 /KAERI	고준위	2008 춘계 대한환경공학회	한국
214	UV 및 감마선을 이용한 하수처리장 방류수내 미생물 살균효율 비교 및 재증식 연구	이오미 /KAERI	고준위	응용화학	한국
215	감마선에 의한 E.Coli k12 불활성에서 O2의 효과	이오미 /KAERI	고준위	2008년도 한국환경생물학회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
216	uv, ozone, 전자선에 의한 살균과 미생물 재증식 비교	이오미 /KAERI	전자선	2008년도 대한 환경공학회	한국
217	Variation in the phenotypic features and transcripts of the color mutants of chrysanthemum (<i>Dendranthema grandiflorum</i>) derived from a gamma mutagenesis	이궁주 /KAERI	저준위	Journal of horticultural science and biotechnology	영국 (S)
218	Gene expression changes in arabidopsis plants induced by an acute gamma-irradiation at a vegetative stage	김진백 /KAERI	저준위	Mutation research. Fundamental and molecular mechanisms of mutagenesis	네덜란드 (S)
219	나리 생장, 자구 발달 및 화분과 종자 발아에 미치는 방사선의 영향	박인숙 /KAERI	저준위	Flower Research journal	한국
220	감마선 조사에 의한 glyphosate 제초제 저항성 한국 들잔디 돌연변이체의 선발과 저항성 계통들의 생리적 특성	이혜정 /KAERI	저준위	원예과학기술지 = Korean journal of horticultural science & technology	한국 (E)
221	잔디류 돌연변이 유기를 위한 적정 방사선 선량범위의 결정	이궁주 /KAERI	저준위	한국잔디학회지	한국
222	Characterization of salt tolerant rice mutants induced by <i>in vitro</i> mutagenesis with gamma-rays-1	송재영 /KAERI	저준위	FAO/IAEA International Symposium on Induced Mutations in Plants 2008	오스트리아
223	Selection and physiological response of glyphosate resistant zoysiagrass mutants derived from a radiation breeding techniques	이혜정 /KAERI	저준위	FAO/IAEA International Symposium on Induced Mutations in Plants 2008	오스트리아
224	Phenotypic analysis of chronically gamma irradiated Arabidopsis plants	김진백 /KAERI	저준위	2008 한국식물학회, 한국식물생명공학회 Joint Meeting	한국
225	A radiation tool for improving market traits and unravelling gene functions in flowering and ornamental plants	이궁주 /KAERI	저준위	6th International Conference on Isotope 2008	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
226	High-coverage profiling analysis of genes expressed by gamma-rays, and an identification of the functional diversity of a-duplicate genes in Arabidopsis	김동섭 /KAERI	저준위	6th International Conference on Isotope 2008	한국
227	Characterization of salt tolerant rice mutants induced by an <i>in vitro</i> mutagenesis with gamma-rays	송재영 /KAERI	저준위	2008년 한국방사선산업학회 학술발표대회	한국
228	Color arrays of carnation (<i>Dianthus caryophyllus</i>) mutants induced from a gamma ray irradiation	이금주 /KAERI	저준위	2008년 한국방사선산업학회 학술발표대회	한국
229	Phenotypic screening of carnation (<i>Dianthus caryophyllus</i>) mutants derived from a gamma irradiation	이금주 /KAERI	저준위	2008 한국육종학회 정기학술발표회	한국
230	감마선 조사에 의한 스펀다드 국화 '신마'의 돌연변이 육종	이종숙 /KAERI	저준위	2008 한국육종학회 정기학술발표회	한국
231	Gene cloning, sequence analysis and characterization of a novel full-length Flavonoid 3'-Hydroxylase (F3'H) gene in the gamma-ray irradiated chrysanthemum mutants	정성진 /KAERI	저준위	2008 한국원에학회 춘계학술발표회 및 원예산업정책토론회	한국
232	Fast and convenient fluorination using gamma-ray	김상욱 /KAERI	고준위	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	한국
233	Novel fluorination method using gamma-ray	김상욱 /KAERI	고준위	한국방사선산업학회 2008년 학술발표대회	한국
234	전자빔을 이용한 대두배아로부터 효과적인 생리활성물질 추출과 항산화활성에 대한 연구	최태범 /KAERI	전자선	대한화학회 제101회 총회 및 학술발표회	한국
235	감마선을 이용한 대두배아로부터 효과적인 생리활성물질 추출에 관한 연구	최태범 /KAERI	고준위	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	한국
236	전리방사선을 이용한 대두배아로부터 isoflavones 추출에 관한 연구	최태범 /KAERI	고준위/전자선	한국방사선산업학회 2008년 학술발표대회	한국
237	A study on effective extraction of isoflavones from soy germ using the electron beam	최태범 /KAERI	전자선	15th International Meeting on Radiation Processing	영국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
238	Effects of gamma-irradiation on the chemical structure and antioxidant activities of genistein	조성기 /KAERI	고준위	2008 한국방사선 산업학회 추계학술발표회	한국
239	Transformed products of genistein by γ -irradiation and their antioxidant activities	조성기 /KAERI	고준위	2008 IMRP	영국
240	Thermal dissipation of excess light in Arabidopsis leaves is inhibited after gamma-irradiation	문유란 /KAERI	저준위	Journal of Plant Biology	한국(s)
241	Influence of gamma irradiation on greening of mung bean seedlings	김진홍 /KAERI	저준위	Kor J Environ Biol	한국
242	Application of tiron as an ESR probe for superoxide production by water radiolysis	이민희 /KAERI	저준위	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
243	Comparison of Disulfide Proteome in Pseudomonas aeruginosa PAO1 and putida KT2440 under oxidative stress (Hydrogen Peroxide and Gamma Ray)	안병철 /KAERI	저준위	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
244	Characterization of hox operon regulation by LexA under gamma-irradiation in the Synechocystis sp. PCC 6803	문유란 /KAERI	저준위	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
245	Alterations on non-photochemical quenching of five plant species after gamma-irradiation	김진홍 /KAERI	저준위	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
246	The development of flame-resistant kapok fiber using gamma irradiation	형민호 /KAERI	고준위	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
247	Ionizing radiation modulates transcription factors for development of Arabidopsis plants	김진홍 /KAERI	저준위	6th International Conference on Isotopes 2008	한국
248	Species-dependent influences of gamma-irradiation on thermal dissipation of excess light in plants	김진홍 /KAERI	저준위	20th Symposium on Plant Biotechnology of BOSK	한국
249	LexA-mediated control of bidirectional hydrogenase genes in Synechocystis sp. PCC 6803 after gamma-irradiation	문유란 /KAERI	저준위	20th Symposium on Plant Biotechnology of BOSK	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
250	Detection of superoxide production by gamma-irradiation using Tiron, an ESR spin trap	이민희 /KAERI	저준위	20th Symposium on Plant Biotechnology of BOSK	한국
251	Effect of gamma-ray irradiation on chlorogenic acid levels among different age group of centipedegrass	B.Shya mkumar /KAERI	저준위	제63회 한국생물과학협회 정기학술대회	한국
252	Species-dependent influences of gamma-irradiation on non-photochemical quenching of plants	김진홍 /KAERI	저준위	제63회 한국생물과학협회 정기학술대회	한국
253	Degradation of pesticide and antibiotics in livestock excretion by gamma irradiation	조재영/ 전북대학교	고준위	15th International Meeting on Radiation Processing Conference	영국
254	The making of flame resistant kapok fiber using gamma ray	정병엽 /KAERI	고준위	15th International Meeting on Radiation Processing Conference	영국
255	Application of tiron and 4-POBN as ESR probes for superoxide and hydroxyl radical produced by water radiolysis	이민희 /KAERI	저준위	2008 International Symposium and Annual Meeting of the KSABC	한국
256	Practical use of gamma radiation as a physical control of hoxEFUYH genes for biohydrogen production in Synechocystis sp. PCC 6803	문유란 /KAERI	저준위	2008 International Symposium and Annual Meeting of the KSABC	한국
257	Differential influences of gamma radiation on thermal dissipation of excess light among five plant species	김진홍 /KAERI	저준위	2008 International Symposium and Annual Meeting of the KSABC	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
258	Radiation-mediated control of hoxEFUYH transcriptions for biohydrogen production in <i>Synechocystis</i> sp. PCC 6803	문유란 /KAERI	저준위	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
259	LexA-mediated control of hoxEFUYH genes in <i>Synechocystis</i> sp. PCC 6803 after gamma irradiation	문유란 /KAERI	저준위	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
260	Differences in non-photochemical quenching mechanisms among five plant species after gamma irradiation	김진홍 /KAERI	저준위	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
261	Application of Tiron and 4-POBN for quantitation of superoxide and hydroxyl radical produced by gamma irradiation	이민희 /KAERI	저준위	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
262	비스페놀 A형 Epoxy 수지-Amine계의 방사선 조사에 따른 열적특성에 관한 연구	김기엽 /KAERI	고준위	한국공업화학회 응용화학	한국
263	⁶⁰ Co γ-ray가 에폭시 (DGEBA)/아민 (Jeffamine)계의 Chemiluminescence에 미치는 영향	이경용 /KAERI	고준위	한국공업화학회 응용화학	한국
264	열발광량을 이용한 천연고무나노복합체의 방사선 열화 특성	황인라 /KAERI	고준위	한국공업화학회 응용화학	한국
265	비스페놀 A형 Epoxy 수지-Amine계의 방사선 조사에 따른 열적특성에 관한 연구	김기엽 /KAERI	고준위	한국공업화학회 춘계발표	한국
266	⁶⁰ Co γ-ray가 에폭시 (DGEBA)/아민 (Jeffamine)계의 Chemiluminescence에 미치는 영향	이경용 /KAERI	고준위	한국공업화학회 춘계발표	한국
267	열발광량을 이용한 천연고무나노복합체의 방사선 열화 특성	김기엽 /KAERI	고준위	한국공업화학회 춘계발표	한국
268	EVA/CNT Gamma-ray 조사에 따른 열분해 및 열화거동	이경용 /KAERI	고준위	한국열물성학회 춘계발표	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
269	천연고무나노복합체의 방사선 열화	황인라 /KAERI	고준위	한국열물성학회 추계발표	한국
270	방사선 조사에 따른 천연고무/클레이의 열화 연구	김기엽 /KAERI	고준위	한국공업화학회 응용화학	한국
271	Thermal decomposition kinetics of γ -ray irradiated DGEBA/Jeffamine epoxy resin	이경용 /KAERI	고준위	한국공업화학회 응용화학	한국
272	방사선 열화에 따른 천연고무나노복합체의 유전완화특성	황인라 /KAERI	고준위	한국공업화학회 응용화학	한국
273	방사선 조사에 따른 천연고무/클레이의 열화 연구	김기엽 /KAERI	고준위	한국공업화학회 추계발표	한국
274	Thermal decomposition kinetics of γ -ray irradiated DGEBA/Jeffamine epoxy resin	이경용 /KAERI	고준위	한국공업화학회 추계발표	한국
275	방사선 열화에 따른 천연고무나노복합체의 유전완화특성	황인라 /KAERI	고준위	한국공업화학회 추계발표	한국
276	^{60}Co γ -ray irradiation effect and degradation behaviors of a carbon nanotube and poly(ethylene-co-vinyl acetate) nano composites	이경용 /KAERI	고준위	Polymer Degradation and Stability	영국 (S)
277	The effects of ^{60}Co γ -ray on poly(ethylene-co-vinyl acetate)/carbon black composites	이경용 /KAERI	고준위	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B	네덜란드 (S)
278	Study on the Preparation and Characterization of Sucrose-LDPE Sheet for Radiation Dosimeter	김기엽/ KAERI	고준위	IRPA 12 (12th International Congress of the International Radiation Protection Association 2008)	아르헨티나
279	STUDY ON THE IMPROVEMENT OF RADIATION RESISTANCE OF POLY (ETHYLENE-VINYL ACETATE)	김기엽 /KAERI	고준위	2 nd INTERNATIONAL NUCLEAR CHEMISTRY CONGRESS 2008	멕시코

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
280	Effect of gamma irradiated hyaluronic acid on acetaminophen induced acute hepatotoxicity	김재경 /KAERI	고준위	Chemico-Biological Interactions 2008, 172, 141p.	미국 (S)
281	Effects of gamma irradiation on the physical and structural properties of β -glucan	변의홍 /KAERI	고준위	Radiation Physics and Chemistry 2008, 77, 781p.	영국 (S)
282	Effect of gamma irradiation on spleen cell function and cytotoxicity of doxorubicin	이주운 /KAERI	고준위	Chemico-Biological Interactions 2008, 173, 205p.	미국 (S)
283	Changes in the viscosity of Carboxymethylcellulose solution by an electron beam irradiation	최종일 /KAERI	고준위	Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B 2008, 266, 5068p.	영국 (S)
284	Role of gamma irradiation on the natural antioxidants in cumin seeds	김재훈 /KAERI	고준위	Radiation Physics and Chemistry 2009, 78, 153p.	영국 (S)
285	Effect of gamma irradiation on microbial analysis, antioxidant activity, sugar content and color of ready-to-use tamarind juice during storage	이주운 /KAERI	고준위	LWT-Food science and technology 2009, 42, 101p.	스위스 (S)
286	Cell survival and gene expressions after treatment of Mercury chloride (II) and ionizing radiation	김수현 /KAERI	고준위	Chemosphere	영국 (S)
287	Effect of γ -irradiation on the antiallergic activity of alginate	송유진 /KAERI	고준위	Food Science and Biotechnology 2008, 17, 103p.	한국 (S)
288	감마선 조사가 알긴산과 카라기난의 저분자화와 항산화능에 미치는 영향	송유진 /KAERI	고준위	산업식품공학회지 2008, 12, 58p.	한국
289	참치 자숙액의 항산화 활성에 감마선 조사가 미치는 영향	이희섭 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회지 2008, 37, 810p.	한국
290	문어 자숙액의 전자선 조사에 의한 생리활성 개선	김연주 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회지 2008, 37, 1190p.	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
291	Mathematical description and prognosis of cell recovery after thermoradiation action	L.N.Kom arova /KAERI	고준위	Kor. J. of Environ. Biology, 2008, 26, 7p	한국
292	Yeast cells retain a memory of their original radiation-induced insults	V.G. Petin /KAERI	고준위	방사선산업학회지 2008, 2, 6p	한국
293	Changes of the protein contents of seafood cooking drips	김현주 /KAERI	고준위	2008 한국생물공학회 춘계 학술대회	한국
294	Preventive effect of gamma irradiated hyaluronic acid pretreatment on acetaminophen induced acute hepatotoxicity	김재경 /KAERI	고준위	6th International Conference on Isotopes	한국
295	Radiation degradation of carboxymethylcellulose solution by gamma irradiation	이희섭 /KAERI	고준위	6th International Conference on Isotopes	한국
296	The investigation of immunity activities of silk, fibroin by a gamma irradiation	변의백 /KAERI	고준위	2008 한국축산식품학회	한국
297	Comparison of electron beam and gamma irradiation for the sterilization of allograft	최종일 /KAERI	고준위	5th world congress on tissue banking	말레이 시아
298	Anti-tumor activity of low molecular weight β -glucan prepared by gamma irradiation	김재훈 /KAERI	고준위	BIT life science 1st annual world cancer congress-2008	중국
299	Cytotoxicity and carcinogenicity inhibitory effect of gamma irradiated fucoidan	최종일 /KAERI	고준위	BIT life science 1st annual world cancer congress-2008	중국
300	Effect of gamma irradiated Chaga mushroom extract on cytotoxicity of tumor cell line	성낙윤 /KAERI	고준위	BIT life science 1st annual world cancer congress- 2008	중국
301	전자선 조사가 문어자숙액 에탄올 추출물의 색상 및 생리활성에 미치는 영향	김연주 /KAERI	고준위	2008 한국식품과학회 학술대회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
302	방사선 조사에 의한 참치 자숙액 에탄올 추출물의 조지방 함량 및 지방산 조성변화 연구	이희섭 /KAERI	고준위	2008 한국식품과학회 학술대회	한국
303	수산 자숙액의 이화학적 물성 및 생리활성 증진을 위한 방사선 기술 개발	최종일 /KAERI	고준위	2008 한국식품과학회 학술대회	한국
304	Evaluation of reduced allergenicity of irradiated peanut extract using splenocyte from peanut-sensitized mice	오세조 /KAERI	고준위	International Meeting on Radiation Processing-2008	영국
305	Comparison of gamma ray and electron beam irradiation on extraction yield, morphological and antioxidant properties of polysaccharides from tamarind seed	김재경 /KAERI	고준위	International Meeting on Radiation Processing-2008	영국
306	In vitro and in vivo studies on the cytotoxicity of irradiated silk fibroin against mouse melanoma tumor cell	변의백 /KAERI	고준위	International Meeting on Radiation Processing-2008	영국
307	Immune-enhancing activities of low molecular weight β -glucan depolymerized by gamma irradiation	성낙윤 /KAERI	고준위	International Meeting on Radiation Processing-2008	영국
308	Production of astaxanthin by Paracoccus sp. with response surface methodology	최종일 /KAERI	고준위	2008 한국생물공학회 학술발표대회	한국
309	감마선 조사에 의한 자숙액의 아미노산 함량 변화 연구	김연주 /KAERI	고준위	2008 한국식품영양과학회 국제학술대회	한국
310	자숙액 내의 항산화 성분의 방사선 조사에 의한 활성 변화 연구	최종일 /KAERI	고준위	2008 한국식품영양과학회 국제학술대회	한국
311	Antioxidant activity of low molecular weight of marine polysaccharides by irradiation	김현주 /KAERI	고준위	2008 한국식품영양과학회 국제학술대회	한국
312	세균내독소에 대한 전자빔 조사의 생물학적 효과	성낙윤 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
313	감마선 조사된 항암제의 면역독성 감소 효과	최종일 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학회	한국
314	감마선과 전자선 조사가 인도 인삼 <i>Withania somnifera</i> 에서 추출한 Glycowithanolide의 항산화에 미치는 영향 비교 연구	최종일 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학회	한국
315	감마선 및 전자선 조사에 의해 타마린 씨앗에서 추출한 다당류의 수율, 형태학적 특성 및 항산화활성 변화	최종일 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학회	한국
316	감마선 조사된 저분자 베타글루칸의 면역증진 효과	권선규 /KAERI	고준위	2008 한국식품저장유통학회 학술대회	한국
317	감마선 조사된 저분자 베타글루칸의 항암제에 의한 면역독성 감소 효과	김재훈 /KAERI	고준위	2008 한국식품저장유통학회 학술대회	한국
318	감마선 조사가 실크 단백질의 미백활성에 미치는 영향	권선규 /KAERI	고준위	2008 한국식품저장유통학회 학술대회	한국
319	미생물에서의 방사선과 중금속 처리에 따른 유전자 발현	김수현 /KAERI	고준위	2008년 한국환경생물학회 춘계학술대회	한국
320	Detection of induced DNA damage in plant cells with the comet assay	김진규 /KAERI	고준위	2008년 한국환경생물학회 춘계학술대회	한국
321	Divisions of survived cells with α radiation damage	김진규 /KAERI	고준위	한국원자력학회 2008년 춘계학술대회	한국
322	방사선량 및 수은 농도에 따른 자주달 개비 무색 돌연변이 빈도변화	박희전 /KAERI	고준위	2008년 한국환경생물학회 춘계학술대회	한국
323	식물검정을 통한 감마선과 휘발성 유기화합물의 영향 비교	김진규 /KAERI	고준위	한국대기환경학회 2008년도 추계학술대회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
324	Concentration-response of DNA damage in agronomic plants treated with a genotoxic agent	김진규 /KAERI	고준위	한국생물공학회 2008년도 추계학술대회	한국
325	방사선량 및 수은농도에 따른 자주달 개비 치사돌연변이 빈도 변화	박희진 /KAERI	고준위	2008 대한방사선방어학 회 학술대회	한국
326	이온화 방사선과 수은 처리에 따른 미생물의 생존율과 형태적 변화	김수현 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학 회	한국
327	이온화 방사선과 수은 처리에 따른 Saccharomyces cerevisiae의 형태적 변화	김수현 /KAERI	고준위	2008 대한방사선방어학 회 학술대회	한국
328	A fish hepatoma cell as a tool to study the cytotoxicity of on ionizing radiation	한민 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학 회	한국
329	이온화 방사선이 어류 간암세포의 생존에 미치는 영향	한민 /KAERI	고준위	대한방사선방어학 회 2008년도 추계학술대회	한국
330	방사선량 및 수은농도에 따른 자주달 개비 돌연변이 빈도 변화	박희진 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학 회	한국
331	Isolation and characterization of GTH subunits in a longtooth grouper	현경만 /KAERI	고준위	2008 한국방사선산업학 회	한국
332	Molecular cloning of gonadotropic hormone subunits in protogynous longtooth grouper	현경만 /KAERI	고준위	한국생물공학회 2008년도 추계학술대회	한국
333	Biological significance of synergism between ionizing radiation and environmental factors	김진규 /KAERI	고준위	한국생물공학회 2008년도 추계학술대회	한국
334	방사선 조사 후 생존한 세포를 이용한 준치사 손상의 특성 규명	김진규 /KAERI	고준위	2008년 한국환경생물학회 학술발표대회	한국
335	Chemical inhibition of recovery from radiation damage in mammalian cells	김진규 /KAERI	고준위	12th Int. Congress of the international radiation protection association	아르헨 티나
336	Theoretical approach to a combined action of ionizing radiation and heat	김진규 /KAERI	고준위	6th International Conference on Isotopes	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
337	Formulation of synergism between ionizing radiation and environmental factor	김진규 /KAERI	고준위	7th Int. meeting on the effects of low doses of radiation in biological systems	포르투갈
338	Effects of caffeine and ascorbic acid in whole body irradiated male mice	김진규 /KAERI	고준위	International Conference on Radiation Biology & Translation research in radiation oncology	인디아
339	Microplate antioxidant assay for extracts from plants	김진규 /KAERI	고준위	ICECST (International Conference on Emerging Challenges in Science and Technology)	인디아
340	Recovery kinetics of cells treated with radiation and hyperthermia	김진규 /KAERI	고준위	International Conference on Radiation Biology & Translation Research in Radiation Oncology 2008	인디아
341	Effects of organic acids, amino acids and ethanol on the radio-degradation of patulin in aqueous model system	윤혜정 /KAERI	고준위	Radiation Physics and Chemistry	한국
342	Gliotoxin enhances radiotherapy via inhibition of radiation-induced Gadd45a, p38, and NFkB activation	허정무 /KAERI	고준위	Journal of cellular biochemistry	영국 (S)
343	Decolorization of reactive dyes by a newly isolated bacterial strain of Clostridium bifermentans SL186	조민호 /KAERI	고준위	Bioresource technology	영국 (S)
344	Effect of ionizing radiation on the quantitative detection of Salmonella using real-time PCR	임상용 /KAERI	고준위	Radiation Physics and Chemistry	미국 (S)
345	Effect of gamma irradiation on the growth and patulin production of Penicillium griseofulvum in an apple model system	윤혜정 /KAERI	고준위	Food Science and Biotechnology	영국 (S)

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
346	Deinococcus aquaticus sp. nov. isolated from freshwater and Deinococcus caeni sp. nov., isolated from activated sludge in South Korea	임상용 /KAERI	고준위	Intl., J. Systematic and Evolutionary Microbiology	한국 (S)
347	Effect of irradiation on total phenol and catechins content and radical scavenging activity of green tea leaf and stem extract	김동호 /KAERI	고준위	J. Food Biochem.	영국 (S)
348	감마선 조사가 Vibrio vulnificus의 metalloprotease 유전자 발현에 미치는 영향	정진우 /KAERI	고준위	한국미생물생명공학회지	영국 (S)
349	Photostimulated Luminescence (PSL) 방법에 의한 국내 유통 분말형 식품 가공원료의 방사선 조사 여부 모니터링	윤혜정 /KAERI	고준위	방사선산업학회지	한국
350	감마선 조사와 저장온도에 따른 복숭아의 품질특성 변화	윤혜정 /KAERI	고준위	한국식품저장유통학회지	한국
351	Berberine에 의한 HepG2 세포의 사멸과정에서 활성기산소와 p38 MAP kinase의 역할에 관한 연구	허정무 /KAERI	고준위	한국응용생명화학학회지	한국
352	DNA microarray fabrication of Deinococcus radiodurans R1 for a global gene expression profiling	조민호 /KAERI	고준위	방사선산업학회지	한국
353	DNA microarray를 이용한 Deinococcus radiodurans의 구리이온 특이반응 유전자 탐색 및 특성분석	조민호 /KAERI	고준위	미생물학회지	한국
354	Gene expression profiles following high-dose exposure to gamma radiation in Salmonella enterica serovar Typhimurium	임상용 /KAERI	고준위	방사선산업학회지	한국
355	감마선 조사 포도의 저장온도에 따른 품질특성 변화	김동호 /KAERI	고준위	한국식품저장유통학회지	한국
356	Radiation resistance mechanism of Deinococcus radiodurans and application to a whole cell biosensor development	김동호 /KAERI	고준위	2008년 한국방사선산업학회 추계학술발표회	한국
357	Radical Scavenging Activity and Anticancer Effect of Deinoxanthin Isolated from a Radio-resistant Bacterial Strain of Deinococcus Radiodurans R1	김동호 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회 2008년도 국제심포지움	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
358	Break-down of Glucoside Structure of Sennoside by Gamma Irradiation and Anti-cancer Effect of Radiolysis Product	김동호 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회 2008년도 국제심포지움	한국
359	Enhancement of Anti-Cancer Effect of the Red Ginseng Extract on the Human Prostate Cancer Cells (PC-3) by Gamma Irradiation	김동호 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회 2008년도 국제심포지움	한국
360	Shelf-life extension of the preservative-free hydrated feed using gamma sterilization and its dietary effect on the growth performance of eel	김동호 /KAERI	고준위	15th International Meeting on Radiation Processing	영국
361	Development of Radiation-Resistant Strain of Moraxella osloensis and Effect of Penicillin G on Its Growth	김동호 /KAERI	고준위	15th International meeting on radiation processing	영국
362	Genome-Wide Transcriptome Profiling of the Temporal Cadmium Response of D. radiodurans for the Development of a Whole-Cell Cadmium Detection System	김동호 /KAERI	고준위	2008년도 한국미생물학회연합 국제학술대회	한국
363	Computational analysis and genotyping of the genus Deinococcus using a microarray-based comparative genomic hybridization	김동호 /KAERI	고준위	2008년도 한국미생물학회연합 국제학술대회	한국
364	Expressional analysis of a radiation inducible DinB protein of Deinococcus radiodurans	김동호 /KAERI	고준위	2008년도 한국미생물학회연합 국제학술대회	한국
365	Autoregulation of a hilD-dependent invF promoter in Salmonella Typhimurium	김동호 /KAERI	고준위	2008년도 한국미생물학회연합 국제학술대회	한국
366	A tdcA mutation causes attenuation of virulence in Salmonella enterica serovar Typhimurium	김동호 /KAERI	고준위	한국미생물생명공학회 국제학술대회 2008	한국
367	Isoepoxydon dehydrogenase (IDH) 유전자를 이용한 patulin 생성균류 검출	김동호 /KAERI	고준위	2008 한국식품영양과학회 하계 학술대회	한국
368	Comparative genomic hybridization analyses of Deinococcus species	김동호 /KAERI	고준위	한국미생물생명공학회 2008 International Symposium & Annual Meeting	한국
369	Expressional analysis of hilD-dependent invF promoter	김동호 /KAERI	고준위	한국미생물생명공학회 2008 International Symposium & Annual Meeting	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
370	Functional Analysis of a Carotenoid from <i>Deinococcus radiodurans</i> R1	김동호 /KAERI	고준위	한국미생물생명공학회 2008 International Symposium & Annual Meeting	한국
371	Omic analysis of the radioresistant bacterium, <i>Deinococcus radiodurans</i>	김동호 /KAERI	고준위	6th International Conference on Isotopes 2008	한국
372	Enhancement of radiation response with combined <i>Ganoderma lucidum</i> and <i>Duchesnea chrysantha</i> extracts in human leukemia HL-60 cells	김국찬 /KAERI	저준위	International Journal of Molecular Medicine	그리이스 (S)
373	Luteolin-induced SM22a protects HepG2 cells against ionizing radiation	김태림 /KAERI	저준위	LOWRAD 2008	포르투갈
374	평활근-22a의 활성을 억제하는 암세포의 사멸을 촉진하는 방법 및 평활근-22a의 활성을 억제제를 유효성분으로 포함하는 항암제	김인규 /KAERI	저준위	특허818047	한국
375	A Study on The Removal Effect of A Residual Pesticide by A Gamma-Irradiation in Citrus Fruits	정일윤 /KAERI	고준위	2008 한국방사선 산업학회 학술발표대회	한국
376	Study of PSL, TL and ESR Characteristics for detecting Irradiated Korean Medicinal Herbs	양희선 /KAERI	고준위	2008 한국방사선 산업학회 학술발표대회	한국
377	Detection of Gamma-Irradiated <i>Zizyphus Jujube</i> on Irradiation Doses and Storage Using PSL, TL and ESR	정일윤 /KAERI	고준위	2008 한국방사선 산업학회 학술발표대회	한국
378	Effect of irradiation on the diminution of pesticide residues in citrus fruits	정일윤 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	한국
379	Detection Characteristics of Gamma-Irradiated Korean Medicinal Herbs by Using PSL, TL and ESR	양희선 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	한국
380	Detection Characteristics of PSL, TL and ESR for Gamma-Irradiated <i>Zizyphus jujube</i>	정일윤 /KAERI	고준위	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	한국
381	탄소나노튜브의 표면 개질 방법 및 이에 의한 표면 개질된 탄소나노튜브	최성호 /한남대	전자선	대한민국 특허 10-2008-0063765	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
382	비효소 글루코스 센서의 제조방법 및 이에 의해 제조된 비효소 글루코스 센서	정다정 /한남대	전자선	대한민국 특허 10-2008-0080702	한국
383	구리 함유 불포화 화합물, 구리 함유 고분자 및 구리 함유 박막의 형성 방법	허근 /서울대	전자선	대한민국 특허 10-2008-0049694	한국
384	항균성 고분자 조성물 및 이를 이용한 항균성 고분자막의 형성 방법	허근 /서울대	전자선	대한민국 특허 10-2008-0049702	한국
385	Improved enzymatic hydrolysis yield of rice straw using electron beam irradiation pretreatment	Jin Seop Bak /고려대	전자선	Bioresource Technology	국외 (S)
386	P-type conduction in room-temperature high-energy electron-irradiated ZnO thin films	윤의중 /호서대	전자선	Journal of Materials Research	국외 (S)
387	Effect of high-energy electron beam irradiation on the properties of ZnO thin films prepared by magnetron sputtering	윤의중 /호서대	전자선	Journal of Alloys and Compounds	국외 (S)
389	Modification Study of a Conducting Polymer Nanowire through Electron-Beam Irradiation	Young ki Hong /고려대	전자선	Journal of the Korean Physical Society	국외 (S)
390	Tuning and Enhancing Photoluminescence of Light-Emitting Polymer Nanotubes through Electron-Beam Irradiation	Young ki Hong /고려대	전자선	Advanced Functional Materials	국외 (S)
391	Fabrication of Chemiluminescence Sensor Based on the Functionalized MWCNT-Nafion Composite Film	Sang-Ho Kim /한남대	전자선	Advanced Materials Research	국외
392	Radiolytic synthesis of Pd - M (M = Ag, Au, Cu, Ni and Pt) alloy nanoparticles and their use in reduction of 4-nitrophenol	Seong-Dae Oh /한남대	전자선	Journal of Industrial and Engineering Chemistry	국외 (S)
393	Size Controlled Miniscale Synthesis of Silver Nanoparticles Using TEM Electron Beam	Seong-Eun Kim /서울대	전자선	Journal of nanoscience and nanotechnology	국외 (S)
394	Poly (oxyethylene)/Silver Nanoparticle Composites as Biocidal Agents	Kwonyong Choi /서울대	전자선	Journal of nanoscience and nanotechnology	국외 (S)

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
395	Characterization of CdS nanoparticles embedded in polyvinyl alcohol	유동선 /창원대	전자선	Journal of Luminescence	국외 (S)
396	Fungal pretreatment and simultaneous saccharification and fermentation of lignocellulose for ethanol production	Kyoung Heon Kim /고려대	전자선	2008 Fall KSBB Meeting and International Symposium	한국
397	Evaluation of methods for sampling, quenching and extraction of metabolome from marine microorganisms	Kyoung Heon Kim /고려대	전자선	The 17th Korea Genome Organization Conference	한국
398	바이오연료 생산을 위한 바이오매스 전처리 및 당화 기술	김경현 /고려대	전자선	생물산업 기술인력 단기양성 프로그램: 바이오에너지 공학 신기술	한국
399	Towards novel biocatalysts for biofuels: lessons from nature	김경현 /고려대	전자선	Metabolic Engineering for Biorefinery and Bioenergy II	한국
400	To tackle the natural recalcitrance of lignocellulose for bioenergy production	김경현 /고려대	전자선	2008 International Symposium & Annual Meeting, The Korean Society for Microbiology and Biotechnology	한국
401	Systems Biological Analysis of White Rot Fungi in the Presence of Lignocellulosic Substrates	박진섭 /고려대	전자선	YABAC 2008, The 14th Symposium of Young Asian Biochemical Engineers' Community	일본
402	Conical shaping of multi-walled carbon nanotube tip using oxygen plasma ion irradiation	Sun-Taek Lim /서울대	전자선	5th Korea-China Workshop on Nanotubes and Nanowires	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
403	Tip opening of single-walled carbon nanohorns using oxygen plasma ion irradiation	Jung-Hyun Cho /서울대	전자선	5th Korea-China Workshop on Nanotubes and Nanowires	한국
404	Formation of CNWs with cross-junction controlled by ion irradiation on SWNT bundle	Jung-Hyun Cho /서울대	전자선	1st International Conference on Microelectronics and Plasma Technology	한국
405	Effects of sheath electric field on multi-walled carbon nanotube synthesis in plasma enhanced chemical vapor deposition	Sung-Ryul Huh /서울대	전자선	1st International Conference on Microelectronics and Plasma Technology	한국
406	Improvement of field emission properties of conical shaped multi-walled carbon nanotube tip using oxygen plasma ion irradiation	Sun-Taek Lim /서울대	전자선	1st International Conference on Microelectronics and Plasma Technology	한국
407	Deformation control of SWNT bundle by particle irradiation with various energy, dose and species	Jung-Hyun Cho /서울대	전자선	5th Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotube	한국
408	Effects of sheath electric field on multi-walled carbon nanotube synthesis in plasma enhanced chemical vapor deposition	Sung-Ryul Huh /서울대	전자선	5th Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotube	한국
409	Formation of conical shaped multi-walled carbon nanotube tip by oxygen plasma irradiation	Sun-Taek Lim /서울대	전자선	5th Japan-Korea Symposium on Carbon Nanotube	한국
410	Effect of molecular junctions on the conductivity of CNT-polymer composites	권계민 /서강대	전자선	Sokendai Asian Winter School	일본
411	Application of percolation theory in chemistry and biophysics	성봉준 /서강대	전자선	Symposium on application of statistical mechanics in chemistry and biophysics	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
412	Application of percolation theory in chemistry and biophysics	성봉준 /서강대	전자선	Noise in complex systems:From molecular dynamics to stochastic modeling	한국
413	Application of percolation theory in chemistry and biophysics	성봉준 /서강대	전자선	Japan-Korea Young Scientist Symposium in Soft Materials	일본
414	전자빔 조사에 의한 수출용 국화의 품발 특성 변화 및 해충사멸 조건	이경열 /경북대	전자선	한국곤충학회	한국
415	Structural and Optical Characteristics of Light Emitting Poly (3-Methylthiophene) Nanotubes Treated by High Energy Electron-Beam Irradiation	Young ki Hong /고려대	전자선	2008년 춘계 고분자학회	한국
416	Light emitting poly (3-methylthiophene) nanotubes treated with high energy electron-beam irradiation	Young ki Hong /고려대	전자선	9th International Conference on Molecular Electronics and Devices	한국
417	Effect of Electron-beam Irradiation for π -Conjugated Polymer Nanomaterials	Young ki Hong /고려대	전자선	2008년 추계 고분자학회	한국
418	Control of Doping States of π -Conjugated Polymer Nanomaterials using Electron-beam Irradiation	Young ki Hong /고려대	전자선	8th International Symposium on Fine Chemistry and Functional Polymers & IUPAC 4th International Symposium on Novel Materials and Synthesis	중국
419	Effect of Electron-beam Irradiation for π -Conjugated Polymer Nanomaterials	Young ki Hong /고려대	전자선	The 7th Korea Conference on Innovative Science and Technology_Electronic Properties of Carbon Based Materials	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
420	Co-oxidation of Pt deposited on TiO ₂ surface modified by exposure to high-energy electron beam	김광대 /성균관대	전자선	2008년 대한화학회 재료분과회 하계 심포지움	한국
421	Co-oxidation of Pt deposited on TiO ₂ surface modified by exposure to high-energy electron-beam	김영득 /성균관대	전자선	대한화학회 102회 총회 및 학술발표회	한국
422	Depolymerization of Sodium Alginate by E-Beam Irradiation and Hydrogen Peroxide	E.S. Choi /조선대	전자선	한국공업화학회 추계총회	한국
423	Preparation of Silver alginate particles and its Antibacterial property.	최수경 /한양대	전자선	한국고분자학회 추계총회	한국
424	Antibacterial Properties of low molecular weight silver alginate particles	최수경 /한양대	전자선	Polychar17	프랑스
425	Fabrication of Chemiluminescence Sensor Based on the Funcinalized MWCNT-Nafion Composite Film	Sang-Ho Kim /한남대	전자선	2008 International Conference on Multifunctional Materials And Structures	중국
426	Fabrication of Chemiluminescence Sensor Based on Conducting Polymer@SiO ₂ /Nafion Composite Film	Da-Jung Jung /한남대	전자선	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008	한국
427	Ru(bpy) ₃ ²⁺ electrogenerated chemiluminescence sensor base on conductive polymer hollow capsule-Nafion composite films	정다정 /한남대	전자선	춘계고분자학회	한국
428	Ru(bpy) ₃ ²⁺ electrogenerated chemiluminescence sensor base on conducting polymer-MWCNT-Nafion composite film	정다정 /한남대	전자선	춘계 한국분석과 학회	한국
429	Electrogenerated Chemiluminescence Biosensor Based on Carboxylic Acid Modified MWCNT	박명화 /한남대	전자선	제41회 한국분석과학회 추계 학술대회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
430	One-pot fabrication of various silver nanostructures on substrates using electron beam irradiation	김성은 /서울대	전자선	한국 고분자학회 추계 학회	한국
431	Poly (oxyethylene)/Silver Nanoparticle Composites as Biocidal Agents	최권용 /서울대	전자선	한국 고분자학회 추계 학회	한국
432	Preparation of Copper Nanonetworks and Pattern from the Reduction of Methacrylate Copolymer containing Copper Complex	허근 /서울대	전자선	한국 고분자학회 추계 학회	한국
433	Poly (oxyethylene)/silver nanoparticle composites.	최권용 /서울대	전자선	American Chemical Society 236th National Meeting and Exposition	미국
434	Preparation of Copper Nanonetwork and Nanofilm from the Methacrylate Copolymer containing Copper Complex	허근 /서울대	전자선	한국 고분자학회 춘계 학회	한국
435	Synthesis and Characterization of Biocidal Poly (oxyethylene)/Silver nanoparticle composites	최권용 /서울대	전자선	한국 고분자학회 춘계 학회	한국
436	Size Controlled Synthesis of Silver Nanoparticles Using Electron Beam Irradiation in TEM	김성은 /서울대	전자선	한국 고분자학회 춘계 학회	한국
437	구리 전구체 함유 고분자의 합성 및 전자빔 환원에 의한 구리 나노 필름과 패턴 제조	허근 /서울대	전자선	제3회 전자빔 이용 기술 워크샵	한국
438	용매에 용해가 잘 되는 은 함유 전구체의 합성 및 전자빔을 이용한 은 나노 입자 필름의 제조	김동균 /서울대	전자선	제3회 전자빔 이용 기술 워크샵	한국
439	Development of Bone Regenerative Membrane by using of Electron Beam Irradiation	Jong Ho LEE /서울대	전자선	대한골연부조직 이식학회	한국

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
440	Structural Changes in the Alloplast bone material by Electron Beam Technology: Preliminary Research	Jung Min Park /서울대	전자선	International Congress Cell Biology	한국
441	Surface Modification of Carbon Fibers by Electron Beam Irradiation for Adhesion Improvement	이동훈 /전남대	전자선	국제 탄소학회	한국
442	E-beam induced out-diffusion of Si in Aluminum	Kyoung-Jae Lee /포항공대	전자선	The 14th international symposium on the physics of semiconductors and applications	한국
443	Optical property of CdS QD's embedded in PVA	Sung Yong Ha /창원대	전자선	The 5th International Conference on Semiconductor Quantum Dots	한국
444	Measurement of the photon energy in CuBr nanocrystals	IL Gon Kim /창원대	전자선	The 5th International Conference on Semiconductor Quantum Dots	한국
445	PVA에 도핑된 CdS 나노결정의 물리적 특성	하성용 /창원대	전자선	한국물리학회 2008년 가을학회	한국
446	PVA에 도핑된 CdS 양자구슬의 capping 효과	이정두 /창원대	전자선	한국물리학회 경북 지부학회 발표	한국

제 2 절 방사선육종시험장 운영

1. 연구지원시설 및 연구지원 강화

가. 주요시설 운영관리

- (1) 저온저장고운영에 따른 장·단기 유전자원보존 (벼 1,500계통, 대두 3,000계통: 재래종 2,400계통, 돌연변이계통 500계통, 기타 수집종 100계통, 들깨 173계통)
- (2) 비닐하우스 증축으로 인한 기반연구시설 확보 (1동, 40평): 국화, 무궁화, 카네이션, 잔디
- (3) 유리온실의 최대 활용으로 식물육종, 식물생리, 생태연구 기반구축: 벼, 라벤다, 잔디, 국화, 복분자, 딸기, 고추 등



그림 25. 유리온실



그림 26. 비닐하우스



그림 27. 저온저장고

나. 연구지원 기반조성

- (1) 유기질비료 시용에 의한 지력증진 (2,500포/20kg)
- (2) 토양산도분석에 따른 토양개량제 살포 (150포/5kg)
- (3) 가뭄대비 용수저장탱크, 저수조 확보 (용수량 약 3,200톤)
- (4) 계통탈곡기 확보로 인한 연구지원 신속성확보



그림 28. 용수저장탱크



그림 29. 계통탈곡기



그림 30. 유기질 비료

다. 남양주농장 관리 및 지원

- (1) 남양주 시험포장 (2,070평) 운영관리 (무궁화 약 9000주, 목본류 약 200주)
- (2) 대두 지역적응시험 (3계통)
- (3) 수목이전 계획수립

2. 연구업무 지원 사업

가. 방사선 농업·생명과학기술개발분야 연구사업의 포장실험지원

- (1) 방사선이용 육종연구 (돌연변이 품종개발 및 증식 등)
(방사선돌연변이 유기 및 유용변이선발 : 벼 3,314계통, 대두 1,046계통, 들깨 60계통, 캐나프 25품종, 국화 5품종 등)
- (2) 방사선 세포배양기술개발을 통한 유용물질 생산기반연구 (저방사선 효과구명): 복분자 2품종, 잔디 2품종, 지치 1품종, 밀5계통
- (3) 자주달개비 생물검정기법과 화학분석을 병용한 실내오염물질의 유전독성평가 (지표식물의 특성평가): 자주달개비 3품종
- (4) 방사선융합 생체퇴행 노화조절물질 개발 (약용작물의 증식): 백작약 12품종

3. 유전자원 증식 및 보급

가. 유전자원 증식 및 보급

- (1) 유용식물 (라벤다, 지치) 의 내한, 내습성 돌연변이 현지 실용화 검토
- (2) 유전자원증식 (벼 2,000여 계통, 대두 1,000여 계통)
- (3) 신품종 종자보급 (벼 10품종 725kg)
 - (가) 관련기관: 부안농업기술센터 외 6기관
 - (나) 농가: 경남 의령군 정곡면 죽전리 574-1 이회두 외 90호
- (4) 농업기관, 농민 시험장방문 및 현장교육 (152명)
- (5) 전북과학축제, 정읍과학현장 학습 등 홍보미 증정 (300g/봉 x 300봉)
- (6) 돌연변이 포장선발기술 지원 (3건): 정읍농업기술센터, 고창복분자연구소, 생명공학연구소

4. 대국민 원자력이용연구의 교육현장 활용 및 이해증진



그림 31. 녹원찰벼



그림 32. 라벤다



그림 33. 지치

- 가. ^{홍보용} 효율적인 시험포장 및 시설관리로 작부체계지도
- 나. 소년소녀가장 및 독거노인돕기행사 (정읍시) 지원 30명 (백미 600kg)
- 다. 시험포장 개방에 따른 원자력 이해도 증진

5. 기 타

- 가. 농산물판매대금 수입: 6,986,920원
 - (1) 고추묘목: 700,000원
 - (2) 물벼대금: 6,286,920원

KAERI

6. 연구사업 실적통계 세부내역

가. 보유시설/장비를 이용한 외부인의 논문 및 학술발표 실적

(1) 논문게재실적

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
1	감마선 조사에 의한 glyphosate 제초제 저항성 한국 들잔디 돌연변이체의 선발과 저항성 계통들의 생리적 특성	이혜정 외 6명	시험포장	원예과학기술지 = Korean journal of horticultural science & technology	국내 (x)
2	녹색찰현미로 이용 가능한 "녹원찰벼"의 돌연변이 육종	강시용 외 8명	시험포장	한국육종학회지	국내 (x)
3	잔디류 돌연변이 유기를 위한 적정 방사선 선량범위의 결정	이공주 외 6명	시험포장	한국잔디학회지	국내 (x)
4	Thermal dissipation of excess light in Arabidopsis leaves is inhibited after gamma-irradiation	문유란	시험포장 및배양실	Journal of Plant Biology	국내 (○)
5	Molecular cloning and characterization of cinnamate-4-hydroxylase gene from Rubus coreanus	이승식	시험포장	Open Plant Sci. J.	아랍에미레이트 (X)
6	Influence of gamma irradiation on greening of mung bean seedlings	김진홍	시험포장 및배양실	Kor J Environ Biol	국내 (X)
7	Molecular cloning and characterisation of a flavanone-3-hydroxylase gene from Rubus occidentalis L.	이승식	시험포장 및실험실	J. Radiat. Ind.	국내 (X)
8	Cloning and characterization of cinnamate-4-hydroxylase gene from rubus occidentalis L.	이은미	시험포장 및실험실	J. Radiat. Ind.	국내 (X)

(2) 학술발표회 실적

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명(SCI)
1	Characterization of salt tolerant rice mutants induced by <i>in vitro</i> mutagenesis with gamma-rays-1	송재영 외 7명	시험포장 및 유리온실	FAO/IAEA International Symposium on Induced Mutations in Plants 2008	국외 (오스트리아)
2	Selection and physiological response of glyphosate resistant zoysiagrass mutants derived from a radiation breeding techniques	이혜정 외 7명	시험포장 및 배양실	FAO/IAEA International Symposium on Induced Mutations in Plants 2008	국외 (오스트리아)
3	Physiological response to a flooding stress and molecular markers linked to a flooding tolerance in Korean soybean landraces	이경준 외 7명	시험포장	6th International Conference on Isotope 2008	국외 (한국)
4	Growth and quality characteristics of newly developed a green-kerneled glutinous rice mutant variety using gamma ray irradiation	강시용 외 6명	시험포장	5th International Crop Science Congress & Exhibition 2008	국외 (한국)
5	감마선 조사에 의한 스텐다드 국화 '신마'의 돌연변이 육종	이종숙 외 6명	비닐하우스	2008 한국 육종학회 정기학술발표회	국내
6	Recent trends on crop genetic improvement using mutation techniques	강시용 외 1명	시험포장	The 23rd KAIF/KNS Annual Conference 2008	국내
7	Molecular cloning of a cinnamate-4-hydroxylase from black raspberry	이은미	유리온실	한국응용생물화학회 춘계학술대회	국내
8	Isolation of a Flavanone-3-Hydroxylase gene from black raspberry	이승식	유리온실	한국응용생물화학회 춘계학술대회	국내

No.	논문/학술발표 제목	저자/소속/직위	이용장비명	학술지/학술회의명	국가명 (SCI)
9	Development of an in vitro plant regeneration protocol using embryogenic callus cultures in Centipedegrass	B. Shyam kumar	시험포장 및 배양실	한국응용생물화학회 춘계 학술대회	국내
10	Functional expression of cinnamate-4-hydroxylase from Korean black raspberry fruits	이승식	시험포장 및 실험실	한국응용생물화학회 춘계 학술대회	국내
11	Characterization of hox operon regulation by LexA under gamma-irradiation in the Synechocystis sp. PCC 6803	문유란	유리온실 및 배양실	한국응용생물화학회 춘계 학술대회	국내
12	Alterations on non-photochemical quenching of five plant species after gamma-irradiation	김진홍	유리온실 및 실험실	한국응용생물화학회 춘계 학술대회	국내
13	Ionizing radiation modulates transcription factors for development of Arabidopsis plants	김진홍	유리온실 및 배양실	6th International Conference on Isotopes 2008	국내

나. 신제품 종자보급 실적

(1) 기관

번호	신청일	기관	주소 (담당자)	분양희망 품종 및 량(kg)							전화번호	
				원 평	원 광	원 미	원 청	원 추	원 품	흑 선 찰 벼		녹 원 찰 벼
1	12.7	부안농업 기술센터	전북 부안군 변산면 운산리 모장마을 변산 농민 상담소 (김영수)								5	582-8073
2	12.7	대산농협	경남 창원시 대산면 가솔리 388-9 대산농협 (윤주열)								10	*****
3	12.2 0	오산농협	경기도 오산시 오산동 841-3 오산농협 (전오상)								5	*****
4	08/ 1.11	연기군 농업 기술센터	충남 연기군 서면 쌍전리 16번지 연기군농업기술센터 (이광희)								5	041-863-5959
5	1.29	서귀포 농업기술 센터	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 하례2리 1558 (박찬웅)	5				5			5	733-5959 *****
6	2.18	군산시 농업 기술센터	전북 군산시 개정면 윤희리 633-7 군산농업기술센터 (김상기)								5	450-3041 *****
7	2.27	상교 동사무소	상교동사무소								3	530-3928
계		기관 : 7		5				5			38	

(2) 농민

번호	신청일	신청자	주소	분양희망 품종 및 량(kg)							전화번호	
				원 평	원 광	원 미	원 청	원 추	원 품	후선 찰벼		녹원 찰벼
1	11. 7	이희두	*****					5		5	5	*****
2	11. 7	손중완	*****		5		5					*****
3	11. 7	김금두	*****							10		*****
4	11. 7	김갑표	*****								5	***** *****
5	11. 7	이석형	*****					10				*****
6	11. 7	김재인	전남 장흥군 대덕읍 산외동								5	*****
7	11. 7	안중근	*****								5	***** *****
8	11. 7	김수남	정읍시 입암면 신면리 선암					10				*****
9	11. 7	김영재	*****					5				
10	11. 7	박남수	*****								5	***** *****
11	11.14	안남근	정읍시 신정동 부귀(간등)								10	*****
12	11.14	조현광	*****								10	*****
13	11.16	김주호	*****								5	*****
14	11.20	김건호	*****								5	***** *****
15	11.21	강예선	전남 순천시 연향동 태화정식당							5	5	***** *****
16	11.26	여남구	전북 정읍시 감곡면 용곽리 회암	5				5				*****
17	11.26	김 성	*****	5			5	10				***** *****
18	11.26	최종남	정읍시 감곡면 승방리 승북	5				5				*****
19	11.27	이형노	정읍시 감곡면 방교리 원삼								5	*****
20	11.27	김민규	정읍시 감곡면 방교리 원삼								5	*****
21	11.27	김홍석	정읍시 감곡면 방교리 횡룡								5	*****
22	11.28	주용대	*****								5	*****
23	11.29	송칠엽	*****				5	5				*****

번호	신청일	신청자	주소	분양희망 품종 및 량(kg)									
				원 평	원 광	원 미	원 청	원 추	원 품	후선 찰벼	녹원 찰벼	전화번호	
24	11.30	이재욱	*****									5	***** *****
25	11.30	현광준	*****									5	***** *****
26	12.3	신동길	*****				5					5	***** *****
27	12.3	권창원	*****				5					5	***** *****
28	12.3	이서구	*****				5					5	***** *****
29	12.3	이정규	전북 정읍시 신정동 금구					5					***** *****
30	12.3	오재연	전북 정읍시 신정동 부귀					5					***** *****
31	12.3	김삼남	*****					5					***** *****
32	12.4	장정님	*****									5	***** *****
33	12.4	신강순	*****									5	***** *****
34	12.4	선길래	*****				5					5	***** *****
35	12.4	변동인	*****			5				5			***** *****
36	12.4	유선숙	*****									5	***** *****
37	12.4	백재진	*****				5	5					***** *****
38	12.5	박중성	*****									5	***** *****
39	12.6	김점선	*****									5	***** *****
40	12.10	강정순	*****									5	***** *****
41	12.10	안길용	정읍시 신정동 전지마을				10						***** *****
42	12.11	최영복	*****									5	***** *****
43	12.12	소선자	*****									5	***** *****
44	12.17	이종기	*****									5	***** *****
45	12.17	김천식	*****									5	***** *****

번호	신청일	신청자	주소	분양희망 품종 및 량(kg)									
				원 평	원 광	원 미	원 청	원 추	원 품	흑선 찰벼	녹원 찰벼	전화번호	
46	12.17	전봉극	*****									5	*****
47	12.17	최수영	*****									5	*****
48	12.17	고봉환	*****									5	*****
49	12.17	한효섭	*****									5	*****
50	12.18	변훈기	*****									5	*****
51	12.18	임남호	*****	5				5		5			*****
52	12.18	최봉호	*****	5				5		5			*****
53	12.18	최영기	*****	5				5		5			*****
54	12.20	김재광	정읍시 감곡면 대신리 풍촌	10									*****
55	12.24	김평영	*****					5				5	*****
56	12.24	김재관	*****									5	*****
57	12.24	이근수	*****									5	*****
58	12.26	이종운	*****									5	*****
59	12.26	김재빈	*****									5	*****
60	12.26	박 봉	*****									5	*****
61	08.1.2	조성훈	*****		5			5					*****
62	08.1.3	오세용	*****									5	*****
63	1.4	배점중	*****					5					*****
64	1.4	김소술	*****					5					*****
65	1.4	이제현	*****							5	5		*****
66	1.7	김학선	*****									5	*****
67	1.7	이달호	*****							5	5		*****
68	1.7	문순덕	*****							5			*****

번호	신청일	신청자	주소	분양희망 품종 및 량(kg)								
				원 평	원 광	원 미	원 칭	원 추	원 품	후선 찰벼	녹원 찰벼	전화번호
69	1.7	김몽용	*****					5				*****
70	1.7	이판성	*****					5				*****
71	1.10	김인덕	*****							10		*****
72	1.10	최상선	전북 정읍시 신정동 정해마을					5				*****
73	1.10	안영중	전북 정읍시 신정동 정해마을					5				***** *****
74	1.10	안영주	전북 정읍시 신정동 정해마을					5				***** *****
75	1.10	이재현	전북 정읍시 신정동 정해마을					5				***** *****
76	1.10	안영구	전북 정읍시 신정동 정해마을					5				***** *****
77	1.10	안영대	전북 정읍시 신정동 정해마을					5		5		*****
78	1.10	안해경	전북 정읍시 신정동 정해마을					5				*****
79	1.15	민익기	*****					5		5	5	*****
80	1.24	홍남표	*****								5	***** *****
81	1.25	안영필	*****					10				***** *****
82	1.28	이종미	*****								5	*****
83	1.29	장향찬	*****	5				5				***** 본인연락.취소 3.11
84	08.1.31	김원근	*****					5	5			*****
85	08.1.31	안영갑	*****					5	5			*****
86	2.1	차상례	*****							5		***** *****
87	2.14	김태완	*****	5				5				***** *****
88	2.18	길용관	*****								5	*****
89	3.14	이주원	충남 부여군 충화면 천당리 중천							10	5	*****
90	3.24	김승섭	*****	10								***** *****
91	3.27	하선희	*****								2	*****
계	농가 : 91			60	10	5	65	185	-	100	252	

다. 소년소녀가장 및 독거노인 지원 실적 (백미 20kg/명)

연 번	성 명	주 소	전화번호	비 고
1	김세강	*****	*****	신태인고1
2	김선아	*****	*****	왕신여중3
3	김재광	*****	*****	신태인고3
4	홍준영	*****	*****	신태인고1
5	김실기	*****	*****	정주고1
6	최정용	*****	*****	입암중1
7	엄지희	*****	*****	전주
8	박연주	*****	*****	학산고2
9	이용규	*****	*****	제일고3
10	노미리	*****	*****	정우중1
11	김태성	*****	*****	신태인초5
12	진수철	*****	*****	제일고3
13	한수진	*****	*****	학산고2
14	김상승	*****	*****	진주공군기술고3
15	임유정	*****	*****	정일여중2
16	김현명	*****	*****	정읍중3
17	유재원	*****	*****	배영중3
18	김동우	*****	*****	배영중3
19	허슬기	*****	*****	정일여중1
20	문자현	*****	*****	여일여중2
21	주광옥	*****	*****	서영여고2
22	이상남	*****	*****	독거노인
23	오금순	*****	*****	독거노인
24	고판순	*****	*****	독거노인
25	임효순	*****	*****	독거노인
26	노양님	*****	*****	독거노인
27	박상례	*****	*****	독거노인
28	김옥순	*****	*****	독거노인
29	김정희	*****	*****	독거노인
30	김연주	*****	*****	독거노인

라. 돌연변이 시범포 방문 및 현장교육 실적

방문일	방문자	방문목적	비고
1.10	지역주민 5명	방사선육종시험장 시설견학	5명
1.11	농생명 산업정책과장 외 2명	방사선육종시험장 현황파악 및 업무협의	3명
1.15	정읍제조인 협회장 외 1명	방사선육종시험장 시설견학	2명
1.16	지역주민 안귀근 외 1명	방사선육종시험장 시설견학 및 신품종 재배협의	2명
1.31	지역주민 김원근 외 1명	방사선육종시험장 시설견학 및 신품종 재배협의	2명
4.23	감곡농민 김재광 외 3명	방사선육종시험장 시설견학 및 신품종 재배협의	4명
5.2	농민 20명(지역주민)	방사선육종시험장 시설견학 및 못자리설치 협의	20명
6.25	농업기술센터 16명	시설 및 포장견학/육종방안협의	16명
8.5	종자관리소 4명	육종시험장현황파악 및 종자저장 실태조사	4명
9.16	상교동 농민 2명	작물작황 파악/재배기술 협의	2명
9.17	논산농촌지도자회원 30명	화훼작물 돌연변이육종현황파악	30명
9.23	목원대학생 20명 정읍 고부면 마연구회 이오형외3명	시험포장 견학/육종기술 협의 화훼작물 및 시험포장 견학	20명 4명
9.24	입암면 건산동 안호성 외 4명	재배기술 협의	5명
10.6	전남 강진 김병창	시험포 견학 및 종자분양문의	1명
10.27	종자관리소 직원 9명	육종현황파악 및 품종특성평가 협의	9명
11.17	방송통신대 이용환 외 9명	시험포장 견학	10명
11.21	오정행 외 5명	육종시험장현황파악 및 종자저장 실태조사	6명
11.27	구례농업기술센터 박노진 외6명	시설 및 포장견학	7명

마. 주말농장

성명	주소	재배현황	비고
김종명	정읍시 수성동 부영2차@	고추, 상추, 호박	
김재훈	정읍시 수성동 부영 2차@	고구마, 옥수수	
허선연	*****	고추, 방울토마토, 파	
차경희	*****	배추, 고추, 호박, 상추	
송은경	*****	고추, 호박, 상추	
김동수	*****	고추, 파, 상추	
변명우	정읍시 상동 엘드 수목토 @	고추, 배추	
노남철	정읍시 수성동 부영 2차@	파, 고추, 옥수수, 상추	
김윤희	*****	고추, 상추	
최귀옥	*****	고추, 감자, 파	
오옥선	*****	감자, 고구마	
이주운	정읍시 상동 엘드 수목토@	고구마, 옥수수	

제 3 절 RFT 연구지원시설 운영

1. 시설 정기/주기 점검 (연 67회)
 - 가. NMR, LC/MS/MS, ICP/MS 등 고가의 분석 장비 월 1회 정기점검 실시

2. 분석원 이론/실습 교육 (12명/20h/년)
 - 가. 첨단 장비 기기교육 참석을 통한 이론 및 실습 교육

3. 첨단 장비 SOP 작성 (5건)
 - 가. NMR의 4건 첨단 장비 SOP 작성

4. 실험동물실 SOP 작성 (1건)
 - 가. 표준작업절차서 작성

5. 감마셀 운영절차서 작성 (1건)
 - 가. 감마셀 운영절차서 작성

6. 감마셀 표준작업절차서 작성 (1건)
 - 가. 표준작업절차서 작성

7. 80% 차폐체의 감마셀 선량평가 (2회/년)
 - 가. 감마셀 선량 평가

8. 소내 및 산학연 분석지원 및 TR 서비스 (총 331건)
 - 가. 소내 240건, 산학연 91건 분석지원 및 TR 서비스 실시

9. 분석결과 DB 구축 (351건/년)
 - 가. 분석 시료 및 특성에 대한 분석결과 DB 구축 (351건)

10. 국가공인 분석기관 기획보고서 작성 (1건)
 - 가. 친환경농산물 품질평가 보고서 작성

11. One-Stop 지원 (13건)

가. 외부 시료에 대한 One-Stop 분석지원 실시

12. 연구장비 편람 배포 및 홍보 (50건)

가. 연구장비 편람 배포 및 홍보 완료

13. 방사선조사식품 검지법 벨리데이션 수행 (3건)

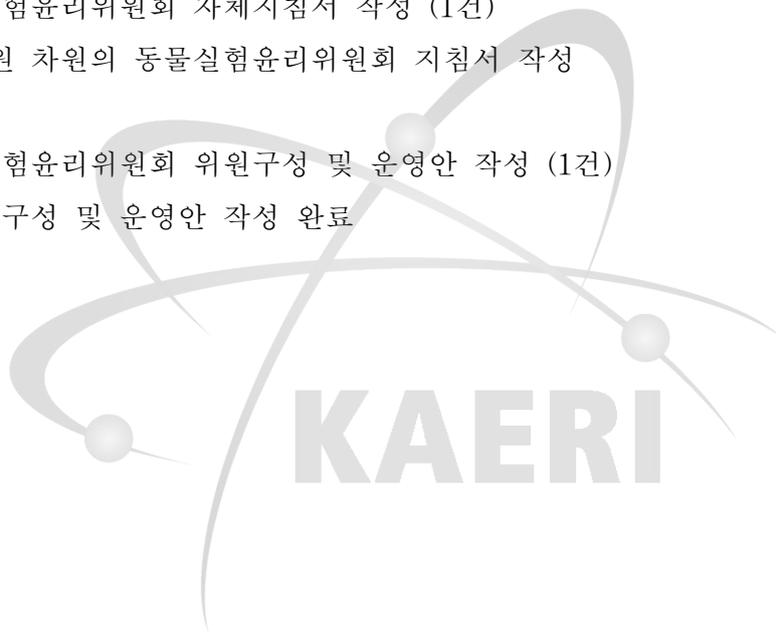
가. GC/MS를 이용한 쇠고기, 닭고기, 쇠고기 육포 대상 검지법 벨리데이션 수행

14. 동물실험윤리위원회 자체지침서 작성 (1건)

가. 연구원 차원의 동물실험윤리위원회 지침서 작성

15. 동물실험윤리위원회 위원구성 및 운영안 작성 (1건)

가. 위원 구성 및 운영안 작성 완료



16. 연구사업 실적통계 세부내역

가. 논문게재 실적

No.	제 목	학술지	발표자	발표일자	국가명 (SCI)
1	실험동물에 있어서 준치사선량 조사에 따른 생물학적 변화	방사선산업학회지	최대성	2008/06/30	대한민국 (비 SCI)
2	PSL, TL 및 ESR 분석에 의한 감마선 조사 한약재의 검지 특성	한국식품영양과학회	양희선	2008/12/04	대한민국 (비 SCI)
3	Anti-inflammatory Activity of an Ethanol Extract of Caesalpinia sappan L. in LPS-induced RAW 264.7 Cells	Journal of Food Science and Nutrition	정일윤	2008/12/16	대한민국 (비 SCI)

나. 학술발표 실적

No.	제 목	회의명	발표자	발표일자	국가명
1	A Study on The Removal Effect of A Residual Pesticide by A Gamma-Irradiation in Citrus Fruits	2008 한국방사선산업학회 학술발표대회	정일윤	2008/11/07	대한민국
2	Study of PSL, TL and ESR Characteristics for detecting Irradiated Korean Medicinal Herbs	2008 한국방사선산업학회 학술발표대회	양희선	2008/11/07	대한민국
3	Detection of Gamma-Irradiated Zizyphus Jujube on Irradiation Doses and Storage Using PSL, TL and ESR	2008 한국방사선산업학회 학술발표대회	정일윤	2008/11/07	대한민국
4	Effect of irradiation on the diminution of pesticide residues in citrus fruits	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	정일윤	2008/10/14	대한민국
5	Detection Characteristics of Gamma-Irradiated Korean Medicinal Herbs by Using PSL, TL and ESR	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	양희선	2008/10/14	대한민국
6	Detection Characteristics of PSL, TL and ESR for Gamma-Irradiated Zizyphus jujube	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	정일윤	2008/10/14	대한민국
7	Protective Effects of Nelumbo nicifera extract on Radiation-Induced Reactive Oxygen Species in RAW 264.7 cells and Mice	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	이효정	2008/10/14	대한민국

No.	제 목	회의명	발표자	발표일자	국가명
8	Inhibition of an Inducible Nitric Oxide Synthase Expression by a Hexanic Extract from <i>Perilla frutescens</i>	한국식품영양과학회 2008 추계학술대회	강민아	2008/10/14	대한민국
9	Radiation technology as advanced method on reduction of skin allergy of <i>Rhus Verniciflua</i> sap	International Meeting on Radiation Processing-2008 (London)	정일윤	2008/09/23	영국
10	Effects of gamma ray on the total phenolic contents, radical scavenging activities and decolorization of <i>Nelumbo nucifera</i> extracts	International Meeting on Radiation Processing-2008 (London)	박용대	2008/09/23	영국
11	Isoegomaketone from <i>Perilla frutescens</i> Blocks LPS-Induced Nitric Oxide Synthesis by Regulating the IKK β Activity	The 9th International Congress on Cell Biology 2008	진창현	2008/10/08	대한민국
12	Protective Effect of <i>Nelumbo nucifera</i> on a Radiation-Induced Oxidative Damage in a RAW 264.7 Macrophages Cell and a Quantitative Analysis with Isoquercitrin	대한약학회 2008년도 봄 국제학술대회	최대성	2008/05/01	대한민국
13	Effect of a <i>Rehmannia glutinosa</i> Ethylacetate Extraction on a Inhibition of a Inducible Nitric Oxide Synthase Expression in LPS-induced RAW 264.7 Macrophage Cells	대한약학회 2008년도 봄 국제학술대회	이영만	2008/05/01	대한민국
14	Inhibitory effect of a bioactive fraction on lipopolysaccharide (LPS)-induced inflammatory factors, and the bioactive compound content of <i>Perilla frutescens</i> extracts	대한약학회 2008년도 봄 국제학술대회	강민아	2008/05/01	대한민국
15	GC-MS analysis for the chemical composition and in-vitro antioxidant potentials of <i>Perilla frutescens</i> extracts	대한약학회 2008년도 봄 국제학술대회	양희선	2008/05/01	대한민국
16	Antioxidant potential and quantitative analysis by using LC/MS/MS with Rosmarinic acid for <i>Perilla frutescens</i> extracts	대한약학회 2008년도 봄 국제학술대회	오지영	2008/05/01	대한민국

다. 특허출원 실적

No.	산업재산권명	출원일자	출원번호	출원국가	출원자
1	동물 모델을 이용한 항산화 기능성 평가 방법	2008/04/17	2008-0035724	한국	정일윤
2	동물 모델을 이용한 항산화 기능성 평가 방법	2008/10/16	12/252917	미국	정일윤

라. 세미나 개최실적

No.	세미나 명칭	참석인원	발표자	발표일자	구분
1	제1회 한국 원자력 연구원 - 경상대학교 공동 워크샵	17	정종화 교수 (경상대학교)	2008/02/15	원내
2	해외 석학 초청 세미나	22	Kazuo Nishiyama, Hirofumi Tachibana	2008/03/11	원내
3	국내 석학 초청 세미나	24	이주영 교수 (광주과학기술원)	2008/04/17	원내

마. 보유시설/장비를 이용한 외부인의 논문 및 학술발표 실적

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
1	Radiation grafting of methyl methacrylate onto polyethylene separators for lithium secondary batteries	권성진 /kaeri	SEM	NIMB	네덜란드 (SCI)
2	Significant Effects of Sodium Acetate, An Impurity Present in Poly(vinyl alcohol) Solution on the Radiolytic Formation of Silver Nanoparticle	신준화 /kaeri	NMR HPLC	Radiation physics and chemistry	영국 (SCI)/ 게재
3	Removal of Sodium Acetate in Poly(Vinyl Alcohol) and Its Quantification by 1H NMR Spectroscopy	신준화 /kaeri	NMR, HPLC	Journal of applied polymer science	미국 (SCI)/ 게재
4	Nuclear instruments & methods in physics research. Section B, Beam interactions with materials and atoms	손준용 /kaeri	SEM	NIMB	네덜란드 (SCI)/ 게재
5	Preparation of Porous Poly(ϵ -caprolactone) Scaffolds by Gas Foaming Process and In vitro/In vivo Degradation Behavior Using γ -ray Irradiation	임윤묵 /kaeri	SEM 동물실험실	Journal of Industrial and Engineering Chemistry	한국/ 게재

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
6	Approaches to the Syntheses of Partially Reduced Imidazo[1,2-a]pyridines	신준화 /kaeri	NMR HPLC	Bulletin of the Korean Chemical Society	한국/ 게재
7	Fabrication of a HDPE/BCP Hybrid Bone Plate	윤민호 /kaeri	SEM 동물실험실	Applied Chemistry	한국/ 게재
8	Synthesis and Characterization of N,O-Carboxymethylchitosan Hydrogel Crosslinked by γ -ray Irradiation	권희정 /kaeri	SEM 동물실험실	방사선산업학회지	한국/ 게재
9	감마선을 이용한 아크릴산이 그래프트된 폴리비닐알코올 하이드로겔 엑츄에이터의 제조	안성준 /kaeri	SEM 동물실험실	방사선산업학회지	한국/ 게재
10	Effect of Natural Extracts Mixture from <i>Houttuynia cordata</i> and <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> in Mast-cell induced Allergic Inflammatory Response	김해경 /kaeri	SEM 동물실험실	Laboratory Animal Research	한국/ 게재
11	방사선을 이용한 아토피 피부염 치료용 신개념 패치 개발	임윤묵 /kaeri	SEM 동물실험실	동위원소 회보	한국/ 게재
12	Preparation of hydrogels for atopic dermatitis containing natural herbal extracts by gamma-ray irradiation	임윤묵 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국/ 발표
13	Swelling Behavior Study of Gamma-Irradiated PVA/Glycerine Hydrogels	권희정 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국/ 발표
14	Photocatalytic activity of titanium dioxide prepared by gamma-ray irradiation	노영창 /kaeri	SEM	2008 International Meeting on Radiation Processing	영국/ 발표
15	The Effects of Carboxylates on the Radiolytic Formation of Silver Nanoparticle	신준화 /kaeri	NMR HPLC	2008 International Meeting on Radiation Processing	영국/ 발표

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
16	Characterization of atopic dermatitis mouse models by immune response and inflammatory skin	김해경 /kaeri	SEM 동물실험실	한국생물공학회 추계학술회의 및 국제심포지움	한국/ 발표
17	Introduction to the Radiation Facilities and the Research Status for a Polymer Processing at ARTI	신준화 /kaeri	NMR HPLC SEM	The 12th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization	한국/ 발표
18	Preparation and characterization of a PVDF-HFP/PEGDMA-coated PE separator for lithium ion polymer battery by electron beam irradiation	손준용 /kaeri	SEM	International Meeting on Radiation Processing London 2008	영국/ 발표
19	Preparation of a High Density Polyethylene(HDPE) Film with a Nucleating Agent and Microstructure Development in Drawn Process	박종석 /kaeri	SEM	International Meeting on Radiation Processing London 2008	영국/ 발표
20	Synthesis of Ag nanoparticles by radiation and its biomedical application	윤민호 /kaeri	SEM 동물실험실	19th International Conference on Molecular Electronics and Devices 2008 (IC ME&D-19)	한국/ 발표
21	Preparation of PVA/Glycerine hydrogel by radiation grafting and evaluation of its adsorption property	권희정 /kaeri	SEM 동물실험실	6th International Conference on Isotopes 2008	한국/ 발표
22	Inhibitory Effect of Natural Extracts on Atopic Dermatitis	임윤목 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 World Biomaterials Congress	네덜 란드/ 발표
23	Preparation and In Vivo Comparative Hemostatic Application of Gelatin and Gelatin/Cuttlebone Pads	임윤목 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 World Biomaterials Congress	네덜 란드/ 발표
24	Biomimetic Synthesis of Nano-sized β -Tricalcium Phosphate Whiskers by Radiation Process	임윤목 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 World Biomaterials Congress	네덜 란드/ 발표

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
25	Fabrication, Characterization and Biological Applications of PLGA/Marine Collagen Nanofibrous Membranes	임윤목 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 World Biomaterials Congress	네덜란드/발표
26	Characteristics of N,O-Carboxymethyl Chitosan-Alginate-Gelatin Scaffold Prepared by Different Methods	권희정 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 World Biomaterials Congress	국내 네덜란드/발표
27	Synthesis and Characterization of Hydrogels for an Atopy Dermatitis Treatment by Using a Gamma-ray Irradiation	안성준 /kaeri	SEM 동물실험실	8th World Biomaterials Congress 2008	네덜란드/발표
28	Preparation of Cross-linked Cationic Exchange PFA Membranes via Radiation Grafting Methods	신준화 /kaeri	SEM	ICOM 2008 (International Congress on Membranes and Membrane Processes)	미국/발표
29	Preparation and Characterization of Radiation-Grafted PFA/FEP Membranes for Direct Methanol Fuel Cell Applications	신준화 /kaeri	SEM	ICOM 2008 (International Congress on Membranes and Membrane Processes)	미국/발표
30	RADIATION PROCESSING FOR THE PREPARATION OF BIOMATERIALS AND POLYMER ELECTROLYTES	신준화 /kaeri	SEM	제23회 한국원자력연차대회 2008	한국/발표
31	Study on an accelerating effect of shikonin and gamma-irradiated hydrogels for a wound healing	권희정 /kaeri	중양기기 SEM 동물실험실	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국/발표
32	Simultaneous Irradiation Methods for the Preparation of Highly Crosslinked PS/DVB-grafted PFA Membranes	강성아 /kaeri	중양기기 SEM	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국/발표
33	Sulfonation of Poly(vinylbenzyl chloride)-grafted FEP Membranes	경비/kaeri	중양기기 SEM	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국/발표

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
34	고분자물질의 방사선 가공 현황	신준화 /kaeri	SEM	2008 대한화학회 광주 전남 전북지부 제 10회 학술발표회	한국/발표
35	Anti-allergic effect of natural extract mixture from Centella asiatica and Plantago asiatica in mast cell mediated allergic reaction	김해경 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 한국실험동물학회 춘계 학술회의	한국/발표
36	Preparation of Polyvinylbenzyl Chloride Grafted PFA Membranes by a Gamma-ray Preirradiation Method	신준화 /kaeri	SEM	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국/발표
37	Free standing gel type electrolyte for lithium secondary battery	손준용 /kaeri	SEM	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국/발표
38	Structural and electrochemical study of PAN-grafted PE membranes prepared by γ -ray irradiation	권성진 /kaeri	SEM	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국/발표
39	Preparation of crosslinked PVdF/PEGDMA polymer electrolytes by EB irradiation	임종수 /kaeri	SEM	2008년 춘계 공업화학회 학술발표회	한국/발표
40	Micro-porous poly(methyl methacrylate)-grafted polyethylene membrane for Li battery separator	권성진 /kaeri	SEM	2008년 춘계 한국고분자학회	한국/발표
41	Fabrication of Polymer Electrolytes Supported by a Microporous PE Separator with a Dip-coating and an Electron Beam Irradiation for a Lithium Polymer Battery	손준용 /kaeri	SEM	2008년 춘계 한국고분자학회	한국/발표
42	Effects of drawing conditions on the porosity and mechanical properties of γ -ray irradiated HPDE separators	박종석 /kaeri	SEM	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국/발표
43	Effect of radiation crosslinking of battery separator of high density polyethylene(HDPE) with nucleating agent	박종석 /kaeri	SEM	2008 한국고분자학회 춘계학술대회	한국/발표

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
44	약용식물 추출물을 이용한 케양 치료용 겔 페이스트제의 제조 및 특성	임윤목 /kaeri	SEM 동물실험실	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국/발표
45	Preparation of chitosan based scaffold crosslinked by gamma-ray irradiation	안성준 /kaeri	SEM 동물실험실	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국/발표
46	Fabrication of a HDPE/BCP Hybrid Bone Plate	윤민호 /kaeri	SEM 동물실험실	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국/발표
47	Properties of Water-soluble Chitosan-based Scaffolds Modified by Gamma Irradiation	권희정 /kaeri	SEM 동물실험실	2008 한국고분자학회 춘계학술대회	한국/발표
48	Swelling behavior of PVA/PAAc hydrogels prepared by gamma irradiation	권희정 /kaeri	SEM 동물실험실	공업화학회 2008 춘계학술발표회	한국/발표
49	Electrochemical Study on Porous PVDF/PEGDMA-coated Separators for Lithium Ion Battery	임종수 /kaeri	SEM	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국/발표
50	Radiation grafting of poly(methyl methacrylate) onto polyethylene membranes for lithium secondary batteries	권성진 /kaeri	SEM	the Korea-Vietnam International Joint Symposium on Advanced Materials, 2008	한국/발표
51	리튬 이온 폴리머 배터리용 미세 기공의 PVDF-HFP이 코팅된 PE separator의 제조	손준용 /kaeri	SEM	2008년 한국막학회 추계학술회의	한국/발표
52	The Utilization of Electron Beam Accelerator for the Preparation of PVDF-HFP/PEGDMA-coated PE Separator for Lithium Secondary Battery	손준용 /kaeri	SEM	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국/발표
53	Characterization of a pre-stretching for a drawn alumina filled HDPE film for a membrane	박종석 /kaeri	SEM	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국/발표
54	Micro-porous PE-g-PMMA Membranes Prepared by γ -ray Irradiation from 60Co Source	권성진 /kaeri	SEM	2008년 추계 방사선 산업학회 학술회의	한국/발표

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
55	Micro-porous Polymer-coated PE Separator with Inorganic Filler for Lithium Ion Polymer Battery	손준용 /kaeri	SEM	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국/발표
56	Preparation of Crosslinked PE Separator for Lithium Ion Battery by EB Irradiation	임종수 /kaeri	SEM	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국/발표
57	Battery Performance of the PE-g-PMMA Separator Prepared by Radiation-induced Graft Polymerization	권성진 /kaeri	SEM	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국/발표
58	Effects of the stretching temperature on the properties of a alumina filled polyethylene separator	박종석 /kaeri	SEM	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국/발표
59	Effect of the alumina particle size on a polyethylene separator for a secondary battery	박종석 /kaeri	SEM	2008 한국공업화학회 추계 학술대회	한국/발표
60	Thermal dissipation of excess light in Arabidopsis leaves is inhibited after gamma-irradiation	문유란 /kaeri	HPLC	Journal of Plant Biology	한국 (SCI)
61	Influence of gamma irradiation on greening of mung bean seedlings	김진홍 /kaeri	real-time PCR	Kor J Environ Biol	한국 (X)
62	Application of tiron as an ESR probe for superoxide production by water radiolysis	이민희 /kaeri	ESR	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
63	Development of an in vitro plant regeneration protocol using embryogenic callus cultures in Centipedegrass	B. Shyamkumar/kaeri	SEM	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
64	Functional expression of cinnamate-4-hydroxylase from Korean black raspberry fruits	이승식 /kaeri	HPLC	한국응용생물화학회 춘계학술대회	한국
65	LexA-mediated control of bidirectional hydrogenase genes in Synechocystis sp. PCC 6803 after gamma-irradiation	문유란 /kaeri	real-time PCR	20th Symposium on Plant Biotechnology of BOSK	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
66	Detection of superoxide production by gamma-irradiation using Tiron, an ESR spin trap	이민희 /kaeri	ESR	20th Symposium on Plant Biotechnology of BOSK	한국
67	Effect of gamma-ray irradiation on chlorogenic acid levels among different age group of centipedegrass	B. Shyam kumar/kaeri	HPLC	제63회 한국생물과학협회 정기학술대회	한국
68	Application of tiron and 4-POBN as ESR probes for superoxide and hydroxyl radical produced by water radiolysis	이민희 /kaeri	ESR	2008 International Symposium and Annual Meeting of the KSABC	한국
69	Application of Tiron and 4-POBN for quantitation of superoxide and hydroxyl radical produced by gamma irradiation	이민희 /kaeri	ESR	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
70	Isolation of Disulfide Proteins in Pseudomonas aeruginosa under Oxidative Stress	안병철 /kaeri	real-time PCR	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
71	Improvement of ginsenoside production by Panax ginseng adventitious roots induced by gamma irradiation	김동섭 /kaeri	HPLC/ TLC	Biologia Plantarum	체코 (SCI)
72	감마선 조사에 의한 glyphosate 제초제 저항성 한국 들잔디 돌연변이체의 선발과 저항성 계통들의 생리적 특성	이혜정 /kaeri	UWLA	원예과학기술지 = Korean journal of horticultural science & technology	한국 (SCI E)
73	Isolation and sequence characterization of an LDOX gene from a spray-type chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum) and its colored mutants	이궁주 /kaeri	HPLC	Journal of plant research	일본 (SCI)
74	Antioxidant response of an amino acid analog resistant rice mutants	김동섭 /kaeri	UWLA	FAO/IAEA International Symposium on Induced Mutations in Plants 2008	오스트리아
75	Antioxidative response to amino acid analog stress in rice mutants induced by in vitro mutagenesis	김동섭 /kaeri	UWLA	5th International Crop Science Congress &	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
76	A molecular basis of the flower color gene involved in an anthocyanin pathway of chrysanthemum (<i>Dendranthema grandiflorum</i>) and its mutants	정성진 /kaeri	HPLC	2008년 한국육종학회 정기 학술발표회	한국
77	Restoration of the immune functions in aged mice by supplementation with a new herbal composition, HemoHIM	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	Phytotherapy research	영국 (SCI)
78	The causes of a weak Th1-like response in ionizing radiation-exposed mice	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	6th International conference on isotope 2008	한국
79	Ionizing radiation accelerates aging-associated changes of immune functions	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	54th Annual Meeting of the Radiation Research Society	미국
80	Antiproliferative and radiosensitizing activity of grape seed extract on human promyelocytic leukemia cells (HL-60)	Chitho Feliciano/kaeri	감마셀	6th International conference on isotope 2008	한국(국외)
81	Increased expression of IGF-1 and IGF-IR by gamma-irradiation in vivo and in vitro	정우희 /kaeri	감마셀	54th Annual Meeting of the Radiation Research Society	한국(국외)
82	Induction of senescence-like molecular change by ionizing radiation in human fibroblast cells and mouse tissues	엄현수 /kaeri	감마셀	9th International Congress on Cell Biology	한국(국외)
83	Aging-associated reactive oxygen species and mitochondrial DNA deletion are increased by ionizing radiation	홍설희 /kaeri	감마셀	9th International Congress on Cell Biology	한국(국외)
84	Involvement of IGF-1 signaling pathway in ionizing radiation-induced cellular senescence in mouse embryonic fibroblast	오수진 /kaeri	감마셀	한국노화학회 2008 추계 학술대회	한국(국내)
85	Effects of gamma-irradiation on the chemical structure and antioxidant activities of genistein	정희진 /kaeri	HPLC	2008 한국방사선산업학회 추계 학술발표회	한국(국내)

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
86	PROTECTIVE EFFECTS OF A NEW HERBAL COMPOSITION (HEMOHIM) ON IMMUNE AND HEMATOPOIETIC SYSTEMS AGAINST GAMMA-IRRADIATION AND CHEMOTHERAPEUTIC DRUGS	조성기 /kaeri	FACS/감마셀	2008 ICRB	인디아(국외)
87	Long-lasting decrease of Th1-like immune response by ionizing radiation exposure in mice: the difference between aged and irradiated mice.	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	2008년 방사선생명과학회 추계학술대회	한국(국내)
88	Induction of mitochondrial DNA deletion by ionizing radiation in vitro and in vivo	엄현수 /KAE RI	감마셀	2008 추계 방사선생명과학회 학술대회	한국(국내)
89	The difference between aged and irradiated mice in the long-lasting decrease of Th1-like immune response	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	대한면역학회 제57회 추계 학술대회	한국(국내)
90	Altered expression of IGF-1 and IGF-1R by γ -irradiation in mouse tissues and cell lines	정우희 /kaeri	감마셀	9th International Congress on Cell Biology	한국(국외)
87	Long-lasting decrease of Th1-like immune response by ionizing radiation exposure in mice: the difference between aged and irradiated mice.	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	2008년 방사선생명과학회 추계학술대회	한국(국내)
88	Induction of mitochondrial DNA deletion by ionizing radiation in vitro and in vivo	엄현수 /kaeri	감마셀	2008 추계 방사선생명과학회 학술대회	한국(국내)
89	The difference between aged and irradiated mice in the long-lasting decrease of Th1-like immune response	박혜란 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	대한면역학회 제57회 추계 학술대회	한국(국내)
90	Altered expression of IGF-1 and IGF-1R by γ -irradiation in mouse tissues and cell lines	정우희 /kaeri	감마셀	9th International Congress on Cell Biology	한국(국외)
91	IONIZING RADIATION INDUCES THE EXPRESSION OF IGF-1 AND IGF-1R IN MOUSE TISSUES AND CELL LINES	엄현수 /kaeri	감마셀	한국노화학회 2008 춘계학술대회	한국(국내)

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
92	Protective effects of a new herbal composition (HemoHIM) on immune system against r-irradiation	정우희 /kaeri	실험동물실 /감마셀	6th International conference on isotope 2008	한국(국외)
93	Enhancement anti-tumor efficacy of cisplatin by combination with HemoHIM in mice	주은진 /kaeri	FACS/실험동물실/감마셀	대한면역학회 제57회 추계 학술대회	한국(국내)
94	Ion beam micropatterning of polymer thin films using a 300-keV ion implanter	최재학 /kaeri	IR	응용화학	한국
95	Preparation of poly(acrylic acid)-grafted polystyrene beads by radiation-induced graft polymerization	정찬희 /kaeri	IR	응용화학	한국
96	Cell patterning on the surface of a poly(ethylene terephthalate) film by ion implantation	권호제 /kaeri	IR	응용화학	한국
97	Ion beam-induced micropatterning of cells on biodegradable polycaprolactone films	황인태 /kaeri	IR	응용화학	한국
98	Radiation induced grafting of inorganic particles onto polymer backbone: A new method to design polymer-based nanocomposites	최재학 /kaeri	IR	Nuclear instruments & methods in physics research. Section B	네덜란드 (SCI)
99	Preparation of patterned polymer Brushes by Radiation-induced Grafting	최재학 /kaeri	IR/SEM	Journal of the Korean Physical Society	한국 (SCI)
100	Cell patterning on Polystyrene by Ion implantation	정찬희 /kaeri	IR	Journal of the Korean Physical Society	한국 (SCI)
101	Biocompatibility improvement of polytetrafluoroethylene by ion implantation	권호제 /kaeri	IR/SEM	Journal of the Korean Physical Society	한국 (SCI)

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
102	The generation of polymeric patterns containing silver nanoparticles by an energetic ion irradiation	이병민 /kaeri	SEM	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
103	Radiation effect on the mechanical and thermal properties of PP nanocomposites containing polyhedral oligomeric silsesquioxane	정찬희 /kaeri	SDT	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
104	Ion beam-induced surface modification of polyesters for an improvement of the cytocompatibility	황인태 /kaeri	IR/SEM	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
105	Ion beam micropatterning of different guiding polymers for a control of cellular behaviors	안미영 /kaeri	IR	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
106	Patterened graft polymerization of acrylic acid on the fluoropolymers for the DNA/protein micropatterning	김동기 /kaeri	IR	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
107	Micropatterning of Polymer-Embedded Metal Nanoparticles by an Ion Beam Contact Lithography	최재학 /kaeri	IR/SEM	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008 (IC-PSM 08)	한국
108	Ion beam-induced micropatterning of cells on biodegradable polycaprolactone films	황인태 /kaeri	IR	2008 추계공업화학회	한국
109	Ion beam micropatterning of polymer thin films using a 300-keV ion implanter	이병민 /kaeri	IR/SEM	2008 추계공업화학회	한국
110	Cell patterning on the surface of a poly(ethylene terephthalate) film by ion implantation	권호제 /kaeri	IR	2008 추계공업화학회	한국
111	Preparation of poly(acrylic acid)-grafted polystyrene beads by radiation-induced graft polymerization	이정수 /kaeri	IR/SEM	2008 추계공업화학회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
112	Specific and non-specific adhesions of cells on ion beam irradiated polymer substrates	안미영 /kaeri	IR	2008 추계공업화학회	한국
113	Ion Beam-Based Tailoring of PVC Surface for Micropatterning Cells	정찬희 /kaeri	IR/SEM	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
114	Surface functionalization of poly(ethylene terephthalate) for a biomolecule immobilization by ion implantation	권호제 /kaeri	IR	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
115	Micropatterning of poly(4-hydroxystyrene) by light ion irradiation	이병민 /kaeri	IR/SEM	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
116	Ion beam micropatterning of polymer-stabilized silver nanoparticles	정찬희 /kaeri	SEM	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
117	Selective immobilization of biomolecules on poly(acrylic acid)-grafted PVDF films by ion beam-induced graft polymerization	김동기 /kaeri	IR	The 12 th International Workshop on Accelerator & Beam Utilization 2008	한국
118	Preparation and characterization of polymer/polyhedral oligomeric silsesquioxane nanocomposites	이정수 /kaeri	IR/SDT	NANO KOREA 2008	한국
119	Patterning of polymer-stabilized metal nanoparticles by ion implantation	김동기 /kaeri	IR/SEM	NANO KOREA 2008	한국
120	Selective cell adhesion on ion implanted poly(bisphenol A carbonate) film	권호제 /kaeri	IR	20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2008)	미국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
121	Micropatterning of cells on a glass surface by using ion implantation	정찬희 /kaeri	Micropatterning of cells on a glass surface by using ion implantation	정찬희/KAERI	IR
122	Micropatterning of poly(4-hydroxystyrene) by ion implantation	이병민 /kaeri	IR/SEM	20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2008)	미국
123	Fuctionalization of carbon nanotubes by radiation-induced graft polymerization	정찬희 /kaeri	NMR/SDT	19th International Conference on Molecular Electronics and Devices 2008 (ICME&D-19)	한국
124	Micropatterning of PVP/silver nanoparticle thin films by an ion irradiation	최재학 /kaeri	SEM	19th International Conference on Molecular Electronics and Devices 2008 (ICME&D-19)	한국
125	The covalent immobilization of biomolecules on the ion-implanted surface of biodegradable polymers	황인태 /kaeri	IR	16th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2008)	독일
126	A new patterning method of silver nanoparticles by ion implantation	최재학 /kaeri	SEM	16th International Conference on Ion Beam Modification of Materials (IBMM 2008)	독일
127	Preparation of patterned biomolecules by ion irradiation-induced graft polymerization	최재학 /kaeri	IR	15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국
128	Preparation of polymer/POSS nanocomposites by radiation processing	최재학 /kaeri	IR/SDT	15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP 2008)	영국
129	Decomposition and mineralization of cefaclor by ionizing radiation: Kinetics and effects of the radical scavengers	유승호 /kaeri	HPLC	Chemosphere	영국 (SCI)

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
130	Kinetic and Modeling of Radiolytic Decomposition of Antibiotics	유승호 /kaeri	HPLC	Ecology and the Environment	영국
131	트랜스포머 오일 중 PCBs의 전자빔 처리	정인하 /kaeri	IC, LC-MS	Ecology and the Environment	영국
132	오존 및 감마선을 이용한 bacillus subtilis spores 살균효율 및 재증식	김해연 /kaeri	SEM	응용화학	한국
133	UV 및 감마선을 이용한 하수처리장 방류수내 미생물 살균효율 비교 및 재증식 연구	이오미 /kaeri	SEM	응용화학	한국
134	감마선에 의한 Salmonella choleraesuis, E. Coli K12 and Staphylococcus aureus의 살균에서 O2와 aeration의 효과	이오미 /kaeri	SEM	응용화학	한국
135	고도산화공정을 이용한 항생제 분해	김태훈 /kaeri	HPLC	응용화학	한국
136	오존, UV, E.beam 및 감마선의 및 대장균 살균효율 비교	김태훈 /kaeri	SEM	응용화학	한국
137	Staphylococcus aureus를 이용한 ozone과 gamma ray 살균 및 재증식 비교	김진명 /kaeri	SEM	응용화학	한국
138	Staphylococcus aureus를 이용한 UV-C, UVV, Gamma ray 재증식 비교	김진명 /KAE RII	SEM	한국공업화학회	한국
139	오존, UV-C, VUV, 감마선을 이용한 Bacillus subtilis spores 불활성화	김해연 /kaeri	SEM	한국공업화학회	한국
140	전기변압기의 절연유에 함유된 PCBs의 전자빔 탈염소화	이면주 /kaeri	LC-MS	IMRP 2008	영국
141	감마선에 의한 E.Coli k12 불활성에서 O2의 효과	이오미 /KAE RI	SEM	한국환경생물학회	한국
142	Staphylococcus aureus를 이용한 ozone과 gamma ray 살균 및 재증식 비교	김진명 /kaeri	SEM	대한환경공학회	한국
143	VUV, UV-C 및 UV-A를 이용한 Sulfamethoxazole 과 Trimethoprim 분해	김태훈 /kaeri	HPLC	방사선산업학회	한국
144	오존, UV, E.beam 및 감마선의 및 대장균 살균효율 비교	김태훈 /kaeri	SEM	한국공업화학회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
145	Ozone, UV 및 전자선의 대장균 살균효율 및 경제성 비교	김태훈 /kaeri	SEM	대한환경공학회	한국
146	고도산화공정을 이용한 항생제 분해	김태훈 /kaeri	HPLC	한국공업화학회	한국
147	uv, ozone, 전자선에 의한 살균과 미생물 재증식 비교	이오미 /kaeri	SEM	대한환경공학회	한국
148	감마선에 의한 E.Coli k12 불활성에서 O2의 효과	이오미 /kaeri	SEM	한국환경생물학회	한국
149	UV-C, VUV, Ozone 및 Gamma ray에 의한 살균에서 Salmonella choleraesuis, E. Coli K12, Bacillus subtilis spore 및 Staphylococcus aureus의 재증식	이오미 /kaeri	SEM	대한환경공학회	한국
150	Bacillus subtilis spores 살균처리후 재증식 가능성	김해연 /kaeri	SEM	한국방사선산업학회	한국
151	Bacillus subtilis spores 살균처리공정 비교	김해연 /kaeri	SEM	대한환경공학회	한국
152	전자빔공정에서 일반완전요인배치법을 이용한 살충제 benomyl의 통계학적 분해특성 및 독성평가에 관한 연구	유승호 /kaeri	HPLC	대한환경공학회	한국
153	Modeling of Radiolytic Degradation of Cefaclor by Ionizing Energy	유승호 /kaeri	HPLC	한국원자력학회	한국
154	NO2-와 NO3-가 포함된 옥시테트라싸이클린의 방사선 분해의 동역학적 연구	최동규 /kaeri	HPLC	대한환경공학회	한국
155	제올라이트와 감마선을 이용한 축산 폐수 처리	이상률 /kaeri	IC, SEM	한국방사선산업학회지	한국
156	감마선조사 전처리를 통한 축산폐수의 생물학적 질산화효율 향상	김탁현 /kaeri	IC	응용화학	한국
157	염화철염 응집제와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /kaeri	IC	응용화학	한국
158	제올라이트 이온교환과 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /kaeri	IC, SEM	응용화학	한국
159	Struvite 결정화에 의한 축산폐수처리	김탁현 /kaeri	IC	응용화학	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
160	방사선 전처리에 의한 축산폐수의 struvite 결정화효율 향상	김탁현 /kaeri	IC	응용화학	한국
161	Gamma ray 선량 및 원료물질 혼합비율의 변화가 축산폐기물 퇴비화에 미치는 영향	남윤구 /kaeri	IC	응용화학	한국
162	Hydrogen peroxide and alkaline hydrolysis for sludge reduction	김탁현 /kaeri	IC	International symposium on sanitary and Environmental Engineering	이탈리아
163	Heterogenous catalytic radiation of livestock wastewater using natural zeolite	김탁현 /kaeri	IC, SEM	The 12th International Workshop on Accelerator and Beam Utilization	한국
164	고이온화 에너지에 의한 축산폐수의 생물학적 질산화 효율 변화	이상률 /kaeri	IC	2008년 제1회 3개학회(한국생태학회, 한국하천호수학회, 한국환경생물학회) 연합 학술대회	한국
165	제올라이트와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 화학적 성장변화	이상률 /kaeri	IC, SEM	2008년 대한환경공학회 춘계학술대회	한국
166	Stenotrophomonas sp.의 농약분해와 NO3 분해에 관한 연구	남윤구 /kaeri	IC	2008년 대한환경공학회 춘계학술대회	한국
167	제올라이트 이온교환과 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /kaeri	IC, SEM	2008년 한국공업화학회 춘계학술대회	한국
168	염화철염 응집제와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회 춘계학술대회	한국
169	감마선조사 전처리를 통한 축산폐수의 생물학적 질산화효율 향상	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회 춘계학술대회	한국
170	방사선 전처리에 의한 축산폐수의 struvite 결정화효율 향상	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회 추계학술대회	한국
171	Struvite 결정화에 의한 축산폐수처리	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회 추계학술대회	한국
172	감마선처리 및 struvite 결정화에 의한 축산폐수처리	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국방사선산업학회 학술대회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
173	Hesperidin a flavanoglycone protects against γ -irradiation induced hepatocellular damage and oxidative stress in Sprague - Dawley rats	Pradeep/KAE RI	감마셀	European Journal of Pharmacology	네덜란드 (SCI)
174	Effect of Hesperidin Against γ -radiation Induced Oxidative Stress in the Heart and Kidney of Sprague-Dawley Rats	박상현 /KAE RI	감마셀	2008 Fall KSBB Meeting and International Symposium	한국
175	Radioprotective Effect of Hesperidin against γ -radiation Induced Hepatocellular Damage and Oxidative Stress in Sprague-Dawley Rats	박상현 /KAE RI	감마셀	2008 Fall KSBB Meeting and International Symposium	한국
176	Effect of hesperidin on γ -irradiation induced hepatocellular damage, oxidative stress and DNA damage in Sprague-Dawley rats	박상현 /KAE RI	감마셀	6th International Conference on Isotopes	한국
177	Synthesis of [2H] - and [13C] - labeled pyronaridine tetraphosphate - an antimalarial drug	박상현 /KAE RI	NMR, FT-IR	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	한국
178	천연고무나노복합체의 방사선 열화(포스터)	황인라 /KAE RI	ESR	열물성학회	한국
166	Stenotrophomonas sp.의 농약분해와 NO3 분해에 관한 연구	남윤구 /kaeri	IC	2008년 대한환경공학회 춘계학술대회	한국
167	제올라이트 이온교환과 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /kaeri	IC, SEM	2008년 한국공업화학회 춘계학술대회	한국
168	염화철염 응집제와 감마선 조사에 의한 축산폐수의 처리	이상률 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회	한국
169	감마선조사 전처리를 통한 축산폐수의 생물학적 질산화효율 향상	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회	한국
170	방사선 전처리에 의한 축산폐수의 struvite 결정화효율 향상	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회	한국
171	Struvite 결정화에 의한 축산폐수처리	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국공업화학회	한국
172	감마선처리 및 struvite 결정화에 의한 축산폐수처리	김탁현 /kaeri	IC	2008년 한국방사선산업학	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
173	Hesperidin a flavanoglycone protects against γ -irradiation induced hepatocellular damage and oxidative stress in Sprague - Dawley rats	Pradeep/kaeri	감마셀	European Journal of Pharmacology	네덜란드 (SCI)
174	Effect of Hesperidin Against γ -radiation Induced Oxidative Stress in the Heart and Kidney of Sprague-Dawley Rats	박상현 /kaeri	감마셀	2008 Fall KSBB Meeting and International Symposium	한국
175	Radioprotective Effect of Hesperidin against γ -radiation Induced Hepatocellular Damage and Oxidative Stress in Sprague-Dawley Rats	박상현 /kaeri	감마셀	2008 Fall KSBB Meeting and International Symposium	한국
176	Effect of hesperidin on γ -irradiation induced hepatocellular damage, oxidative stress and DNA damage in Sprague-Dawley rats	박상현 /kaeri	감마셀	6th International Conference on Isotopes	한국
177	Synthesis of [2H] - and [13C] - labeled pyronaridine tetraphosphate - an antimalarial drug	박상현 /kaeri	NMR, FT-IR	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	한국
178	천연고무나노복합체의 방사선 열화(포스터)	황인라 /kaeri	ESR	열물성학회	한국
179	방사선 조사에 따른 천연고무/클레이의 열화 연구(포스터)	김기엽 /kaeri	ESR	공업화학회	한국
180	방사선 조사에 따른 천연고무/클레이의 열화 연구(논문)	김기엽 /kaeri	ESR	응용화학	한국
181	Influence of a thermal curing on the properties of a electrospun polycarbosilane fiber	전준표 /keari	SEM	응용화학	한국
182	Photocatalytic reactivity of an electrospun fiber containing TiO ₂	서동권 /keari	SEM	2008 한국방사선산업학회 학술발표대회	한국
183	Influence of a thermal curing on the properties of an electrospun polycarbosilane fiber	전준표 /keari	SEM	2008년 한국공업화학회 추계학술대회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
184	Effect of an E-beam radiation dose on the curing properties of a polycarbosilane fiber	서동권 /keari	SEM	2008년 한국공업화학회 추계 학술회의	한국
185	Influence of an Ion Treatment of a Polyimide Film; Adhesion Property between Metal and Polyimide Films	신진욱 /keari	SEM	2008년 한국방사선산업학회 학술발표대회	한국
186	Preparation and characterization of carbon fiber-reinforced epoxy composites using EB irradiation	전준표 /keari	SEM	2008년 한국방사선산업학회 추계학술발표대회	한국
187	The effect of an e-beam irradiation on TiO ₂ photoelectrode in DSSC	박동원 /keari	SEM	2008년 방사선산업학회 추계학술대회	한국
188	Fabrication of Fe ₈₅ Si ₁₀ Al ₅ and epoxy composite using an electron beam curing technique	김현빈 /keari	SEM	2008년 방사선산업학회 추계학술대회	한국
189	Electromagnetic Shielding Properties of Multi-Walled Carbon Nanotubes Added Epoxy Resin by Electron Beam Curing	신진욱 /keari	SEM	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008 (IC-PSM 08)	한국
190	Fabrication and characterization of a polycarbosilane based electrospun fiber containing TiO ₂ as a photocatalyst	서동권 /keari	SEM	International Conference on Advanced Functional Polymers and Self-Organized Materials 2008 (IC-PSM 08)	한국
191	Fabrication and characterization of a TiO ₂ fiber by an electron beam irradiation	서동권 /keari	SEM	2008 한국고분자학회 추계학술대회	한국
192	Study on morphology of electrospun polytitanocarbosilane fibers	김은정 /keari	SEM	한국고분자학회 추계학술대회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
193	Electromagnetic Wave Shielding Effect of Multi walled Carbon Nanotubes/Epoxy Composites	신진욱 /keari	SEM	Nano korea 2008	한국
194	Microwave absorbing characteristics of nanocrystalline Fe _{73.5} Si _{13.5} B ₉ Nb ₃ Cu ₁ powder and epoxy composite	김현빈 /keari	SEM	NANO KOREA 2008 Symposium	한국
195	Gamma-ray Irradiation Effects on the Thermal and Mechanical Properties of Chitosan/PVA Electrospun Nanofiberous Films	전준표 /keari	SEM	The 9th International Symposium on Nanocomposites and Nanoporous Materials 2008	한국
196	High frequency properties of Fe-Si nano-powder/epoxy films	김현빈 /keari	SEM	The 9th International Symposium on Nanocomposites and Nanoporous Materials 2008	한국
197	Electromagnetic interference shielding properties of multi-walled carbon nanotube/epoxy composites	신진욱 /keari	SEM	The 9th International Symposium on Nanocomposites and Nanoporous Materials 2008	한국
198	Fabrication of SiC mat by radiation processing	강필현 /keari	SEM	International Meeting on Radiation Processing 2008	영국
199	Effect of Ionizing radiation on the curing of multi-walled carbon nanotube-reinforced epoxy resins	전준표 /keari	SEM	International Meeting on Radiation Processing 2008	영국
200	Fabrication of polycarbosilane fiber containing metal oxide by e-beam irradiation	서동권 /keari	SEM	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
201	전자선 조사에 따른 탄소섬유강화 에폭시 복합재료의 기계적 물성 변화	전준표 /keari	SEM	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
202	Effect of a radiation dose on the mechanical properties of CNT/epoxy composites	전준표 /keari	SEM	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
203	Radiation-induced Grafting of Styrene/DVB Mixtures into Fluoropolymer Films for Polymer Electrolyte Fuel Cell Applications	강성아 /keari	SEM	2008년도 방사선산업학회 학술발표대회	한국
204	Synthesis and characterization of a crosslinked poly(arene ether sulfone) membrane by electron beam irradiation	이정수 /keari	SEM	한국방사선산업학회 추계학술대회	한국
205	Characterization and Preparation of Highly Crosslinked Styrene/DVB Sulfonic Acid-grafted PFA Membranes for Fuel Cell Applications	강성아 /keari	SEM	2008년도 추계공업화학회 학술발표회	한국
206	The Physico-chemical Properties of FEP-g-Poly(Vinylbenzyl Sulfonic Acid) Membranes	경비 /keari	SEM	2008년 추계공업화학회 학술발표회	한국
207	Preparation of PFA/FEP-g-PSSA Membranes with Various Degrees of Grafting and Thicknesses by γ -ray Irradiation Methods	고범석 /keari	SEM	2008년 추계공업화학회 학술발표회	한국
208	Simultaneous Irradiation Methods for the Preparation of Highly Crosslinked PS/DVB-grafted PFA Membranes	강성아 /keari	SEM	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
209	Sulfonation of Poly(vinylbenzyl chloride)-grafted FEP Membranes	경비 /keari	SEM	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
201	전자선 조사에 따른 탄소섬유강화 에폭시 복합재료의 기계적 물성 변화	전준표 /keari	SEM	2008년도 한국고분자학회 춘계 학술발표회	한국
210	A Study on the Distribution Behavior of Radiation-grafted Poly(styrenesulfonic acid) in PFA Membranes	고범석 /keari	SEM	2008년 추계고분자학회 학술발표회	한국
211	Radical scavenging effect and anticancer effect of deinoxanthin isolated from a radio-resistant bacterial strain of Deinococcus radiodurans R1	최영지 /keari	HPLC	2008 식품영양학회	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
212	Functional analysis of a carotenoid from <i>Deinococcus radiodurans</i> R1	최영지 /keari	HPLC	2008 춘계 한국미생물생명공학회	한국
213	Gliotoxin enhances radiotherapy via inhibition of radiation-induced GADD45a, p38, and NFκB activation	허정무 /keari	FACS	Journal of cellular biochemistry	미국 (SCI)
214	DNA microarray fabrication of <i>Deinococcus radiodurans</i> R1 for a global gene expression profiling	조민호 /keari	Microarray scanner/Shaking incubator	방사선산업학회지	한국
215	Genome-wide transcriptome profiling of the temporal cadmium response of <i>D. radiodurans</i> for the development of a whole-cell cadmium detection system	조민호 /keari	Microarray scanner/Shaking incubator	2008 연합미생물학회	한국
216	미생물에서의 방사선과 중금속 처리에 따른 유전자 발현	김수현 /keari	Real-time PCR	2008년 한국환경생물학회 춘계학술대회	한국
217	이온화 방사선과 수은 처리에 따른 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 의 형태적 변화	김수현 /keari	SEM	08년 대한방사선방어학회 추계 학술대회	한국
218	이온화 방사선과 수은 처리에 따른 미생물의 생존율과 형태적 변화	김수현 /keari	SEM	2008년 한국방사선산업학회 학술발표대회	한국
219	Synthesis and Evaluation of 2-[123I]iodoemodin for a Potential Breast Cancer Imaging Agent	박정훈 /keari	NMR	Bulletin of the Korean Chemical Society	한국 (SCI)
220	Synthesis and in vitro/vivo Evaluation of Iodine-123/124 Labelled Hypericin Derivatives	김상욱 /keari	NMR	Bulletin of the Korean Chemical Society	한국 (SCI)
221	암영상용시약으로서의 [123I]iodoaloe-emodin의 합성	박정훈 /keari	NMR	6th International Conference on Isotopes 2008	한국
222	hERG and hEAG 채널에 대한 영상시약으로서의 [18F]fluoro LY97241 유도체의 합성	박정훈 /keari	NMR	6th International Conference on Isotopes 2008	한국
223	Synthesis and evaluation of iodine-123/124 labelled hypericin derivatives	김상욱 /keari	NMR	6th International Conferences on Isotopes 2008	한국

No	논문/학술발표 제목	저자/소속	이용 장비명	학술지/학술회의명	국가 (SCI 여부)
224	A study on effective extraction of isoflavones from soy germ using the electron beam	최태범 /keari	NMR	15th International Meeting on Radiation Processing	영국
225	PET용 암영상화 시약으로서의 [18F]fluoro LY97241 유도체의 합성	박정훈 /keari	NMR	Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine	독일
226	전자빔을 이용한 대두배아로부터 효과적인 생리활성물질 추출과 항산화활성에 대한 연구	최태범 /keari	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
227	Synthesis of N-(2-hydroxyethyl)clotrimazolium salt	정순재 /keari	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
228	synthesis of [18F]fluoro LY97241 Derivative as Imaging Agent for hERG and hEAG channels	박정훈 /keari	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
229	Fast and convenient fluorination using gamma-ray	김상욱 /keari	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
230	Synthesis of Deuterated Vanillylamine	정순재 /keari	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
231	hEAG1과 hERG1 채널 차단체로서의 클로필렘 유도체의 합성과 생물학적 평가	박정훈 /KAE RI	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
232	A study on effective extraction of isoflavones from soy germ using the gamma ray	최태범 /keari	NMR	대한화학회 학술발표회	한국
233	전리방사선을 이용한 대두배아로부터 isoflavones 추출에 관한 연구	최태범 /keari	NMR	2008년 방사선산업학회 추계학술발표회	한국
234	Deuterated Vanillylamine의 합성	정순재 /keari	NMR	2008년 방사선산업학회 추계학술발표회	한국
235	Novel fluorination method using gamma-ray	김상욱 /keari	NMR	2008년 방사선산업학회 추계학술발표회	한국
236	양전자방출 단층촬영용 F-18 표지 클로필렘 유도체의 합성과 생물학적 평가연구	박정훈 /keari	NMR	2008년 방사선산업학회 추계학술발표회	한국

바. 간행물 발간 및 배포 실적

No.	제 목	저자명 (연구책임자)	발행일	주요 배포처 및 발간부수
1	방사선기술의 선전화 및 첨단 장비공동활용을 위한 2008년 장비편람	방사선과학연구소 (정일윤)	2008. 11	주요 산·학·연/300부



제 4 절 사이클로트론 시설 및 GIP 시스템 기반구축

1. 고체표적 조사시스템 개발

가. 고체표적 조사스테이션 설계 및 제작

- (1) Tl-201, Ga-67 등의 방사성동위원소 생산을 위한 양성자 빔 조사 스테이션 설계 및 제작
- (2) 상향식 냉각 시스템 구성
- (3) 공압을 이용한 표적 및 표적 cradle 구속 시스템 구성
- (4) 냉각수 압력 및 공압 해제에 따른 구속시스템의 풀림방지를 위한 링크 구조
- (5) Cradle의 이송속도에 따른 정지시 충격 방지를 위한 damping 구조 채택

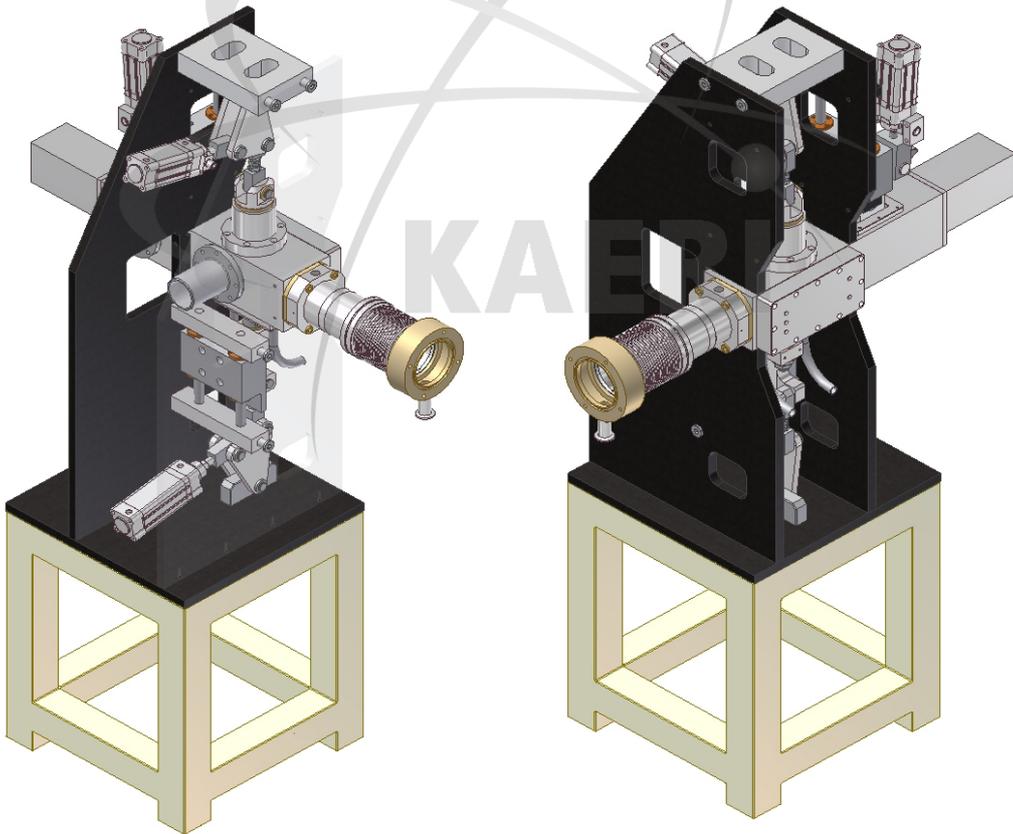


그림 34. 고체 표적 조사스테이션 (Irradiation station)

나. 고체표적 Receiving station 설계 및 제작

- (1) Cradle을 거치하는 경우에 발생하는 cradle의 추락 방지를 위하여 가이드 실린더를 단독형으로 설계
- (2) Cradle이 정상적으로 거치되었는가를 육안으로도 확인 가능하도록 투명재질의 cradle cover를 제작
- (3) Hotcell에 스테이션의 설치 시 발생할 수 있는 hot-cell 차압 유지를 위하여 밀폐형 자립 구조로 설계

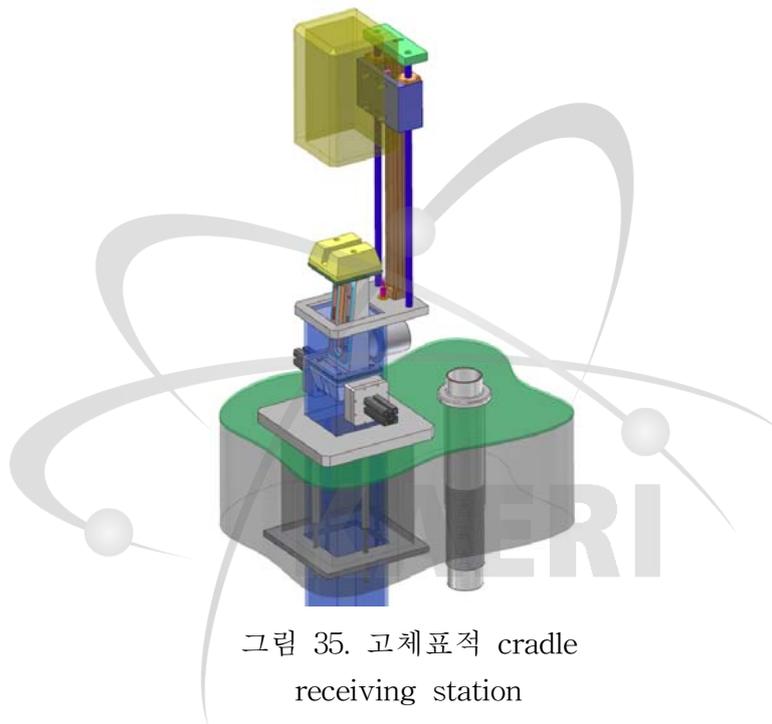


그림 35. 고체표적 cradle receiving station

다. 표적 이송시스템 설계 및 제작

- (1) 표적 cradle의 이송을 위한 이송시스템을 도면과 같이 설계
- (2) 이송을 위한 사각 tube와 tube flange 설계/제작
- (3) Cradle 이송방식은 진공 배력을 이용한 Air shooting 방식

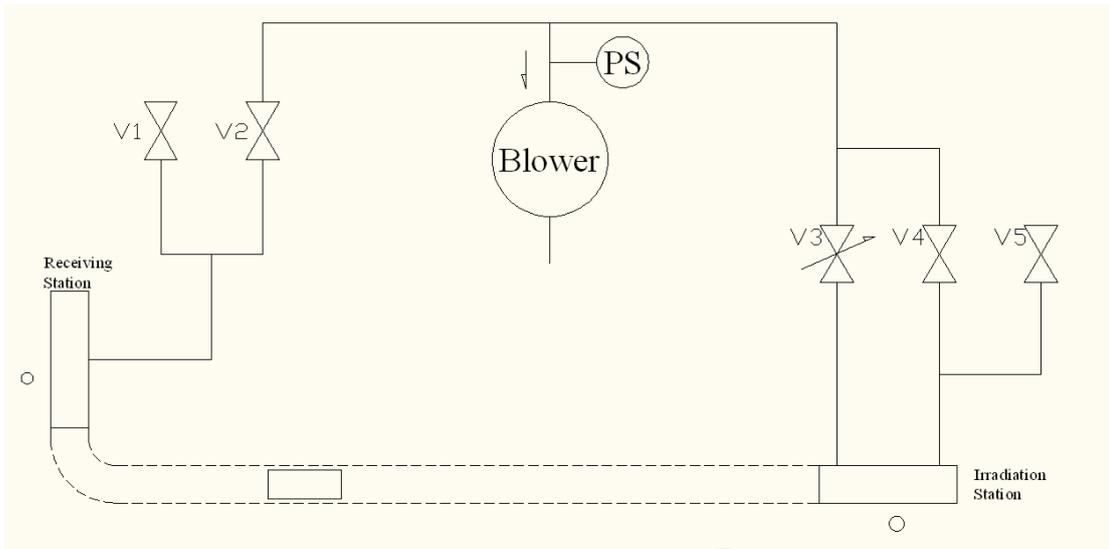


그림 36. 표적이송시스템 구성도

라. 고체표적 도금 장치 제작

- (1) TI-201 RI 생산 고체표적의 도금을 위한 도금장치 제작
- (2) DC servo motor를 사용하여 도금조에 도금액이 있는 상황에서도 정확한 rpm을 유지하도록 설계함

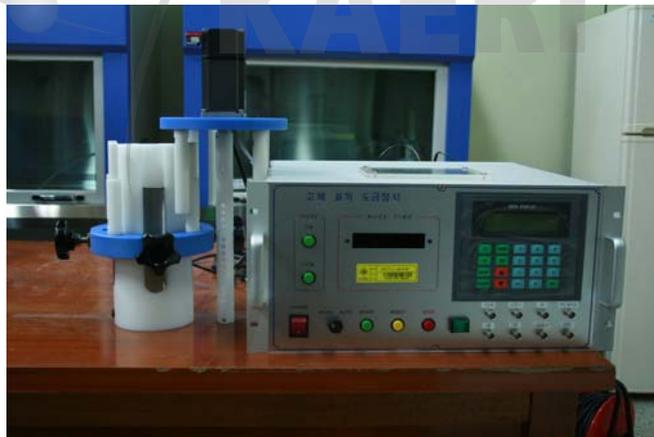


그림 37. 고체표적 도금조 및 컨트롤러

2. 사이클로트론 활용 방사성동위원소 및 방사성의약품 생산 기반 연구

가. SPECT 및 PET RI용 동위원소 생산절차서 작성

- (1) Tl-201 생산절차서 작성
- (2) Ga-67 생산절차서 작성

나. 방사성의약품 자동합성장치 기반연구

- (1) Network 기반 합성장치 프로그램 개발: 네트워크 기반으로 프로그램을 작성함으로써 합성장치 운영자 이외의 사람들도 합성장치의 모니터링이 가능하도록 하였으며 합성장치와 합성운영 PC간의 data cable의 간소화를 이룸
- (2) 사용자가 합성과정을 변경하는 것이 가능하도록 프로그램을 작성
- (3) 자동합성장치용 PCB 개발: 합성장치의 종류와 무관하게 범용으로 사용될 수 있도록 cRIO와 기기들의 연결을 위한 PCB를 설계/제작

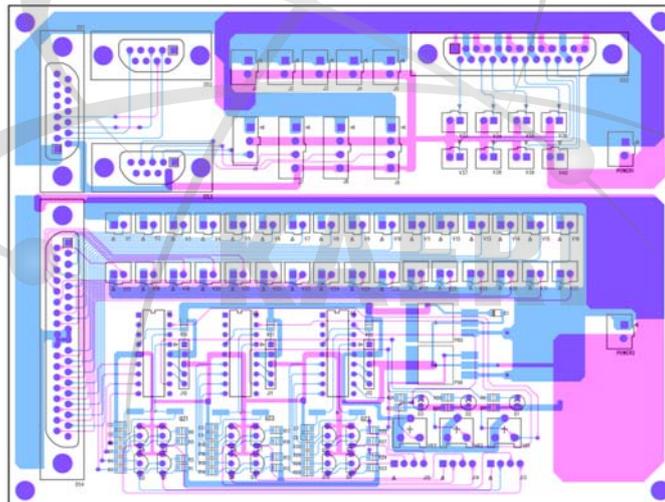
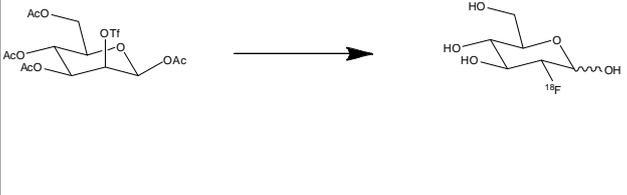


그림 38. 자동합성장치 범용 PCB 기본 회로

다. Alcohol을 이용한 F-18 표지수율 향상 연구

- (1) F-18의 표지는 수소원이 없는 극성 용매를 사용하는 것이 일반적인 방법이었다. 그러나 최근의 연구 결과는 수소가 발생되는 용매 중 t-BuOH / tert-amyl alcohol 과 같은 용매를 사용할 경우 과거의 방법보다 더 높은 수율의 F-18 표지 방사성의약품을 합성할 수 있음을 보고 하였다. 본 연구

에서는 t-BuOH / tert-amyl alcohol 용매로 사용해 과거의 방법과 합성 수율을 비교하였다.

반응	용매	수율 (%) n = 10
	MeCN	50
	t-BuOH	60-65
	tert-amyl alcohol	58-67
	MeCN	10-20
	t-BuOH	40-50
	tert-amyl alcohol	40-55

F-18 표지 방사성의약품 합성 수율 비교

(2) FDG의 경우 약 60-67 % 정도의 수율을 보였고, FLT는 40-55% 정도의 수율을 보였다. 향후 자동합성장치를 활용해 수율 향상 및 안정화 연구를 수행 할 예정임

라. [¹¹C]CH₃I 생산을 위한 C-11 생산 최적화 연구

- (1) C-11의 생산효율 증대를 위하여 표적의 냉각성능을 개선
- (2) 표적내부에 냉각핀을 두께 함으로서 표적의 생산수율을 이론값 까지 향상 시킴: CO₂ form
- (3) CH₄ 형태로 회수하기 위하여 Porapak N50/80 mesh를 사용하고, 회수하는 방법을 다변화하여 C-11 회수 최적 조건을 연구 중임

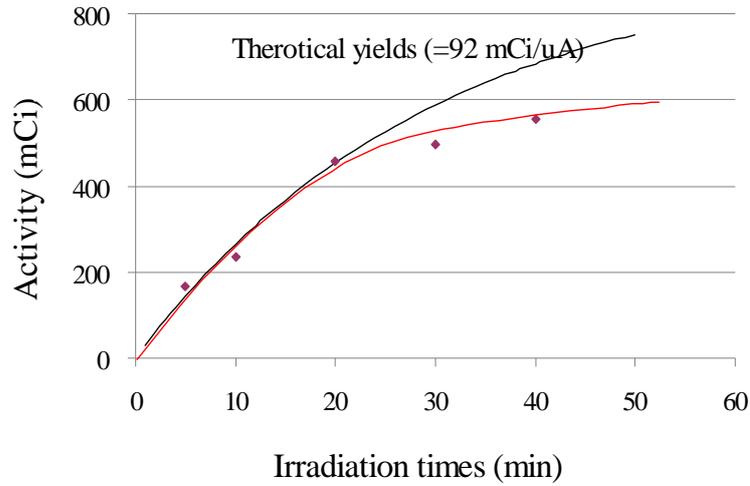


그림 39. C-11 기체표적의 생산수율 vs 이론값

마. 나노방사성의약품 개발 선행 연구

- (1) 침투지연효과 (Enhanced Permeation and Retention effect) 를 이용한 약물전달시스템 (Drug Delivery System) 에 쓰이는 나노화합물에 방사성의약품이나 방사성핵종을 도입을 한 나노 방사성 의약품의 개발은 종양의 진단과 치료의 효과를 동시에 볼 수 있으며 나노 방사성의약품 개발의 선행 연구로 PLGA (copolymer of lactide and glycolide) 나노 화합물을 합성하는데 목적이 있다.

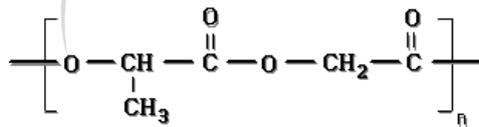


그림 40. PLGA (copolymer of lactide and glycolide) 의 구조

- (2) 현재 용매와 안정제의 종류와 함량에 따라 PLGA의 크기변화에 대해 관찰하여 서브나노 수준의 PLGA 화합물을 합성하였으며 종양조직의 신생혈관의 크기에 맞는 나노스케일로 resizing 하는 연구를 수행

3. RFT-30 사이클로트론 성능개선

- 가. 이온원의 Faraday-cup 위치 조정과 필라멘트의 지지부를 교체하여 이온원에서 만들 수 있는 최대 빔 전류가 30% 향상시킴
- 나. 이온원의 개선, RF Aging 및 기타 전원 및 측정 장치 등의 성능 테스트를 통해 가속기가 안정한 상태에서 최대 성능을 발휘할 수 있도록 기능을 추가 및 수정함으로써 1.5MeV 위치에서 100 μ A 이상의 빔 인출을 검증
- 다. 100 μ A의 빔전류 상태로 사이클로트론을 1시간 이상 가동함으로써, 안정된 빔 인출이 가능하다는 것을 입증

4. 저준위 감마선 조사시설 (감마셀) 의 선량측정

- 가. Gammacell 40 Exactor에 선량율을 0.12Gy/min 정도로 낮추기 위하여 제작된 감쇄장치 (Attenuator) 를 장착 한 후, 선량분포도 생성
- 나. 흡수선량 측정은 Mg, Cu, Na, Si를 도핑한 LiF 열형광 선량계 (Thermoluminescence Dosimeter: TLD)를 이용하였고, 판독은 Harshaw TLD-4500로 수행하였음
- 다. 선량 측정은 그림에서 보는 바와 같이 26cm \times 6.6cm의 면적을 가로 세로 각각 7군데와 3군데로 나눠 총 21지점에 대하여 정상상태에서 10분간 조사시켜 수행했고, 아래 그림과 같은 선량분포도를 구할 수 있었다.



그림 41. Gammacell 40 Exactor

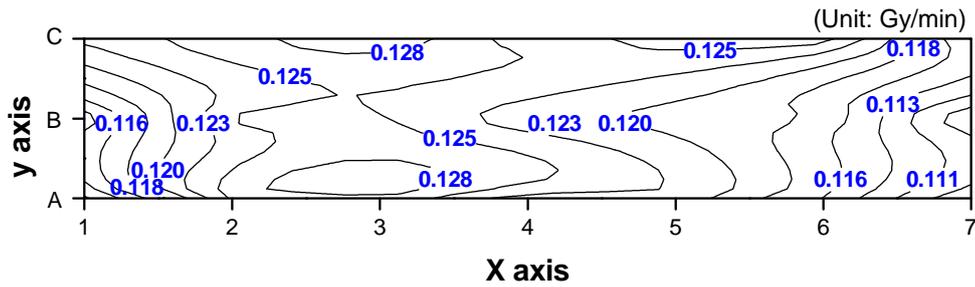


그림 42. Gammacell 40 Exactor 흡수선량 분포도

5. 고준위 감마선 조사시설 선량교정

- 가. 선량 측정의 소급성을 유지하기 위하여 ISO/ASTM 51261에 따라 NPL (National Physical Laboratory) 에서 조사시킨 표준 선량계로 알려진 EPR 선량 측정 시스템 보정 작업 수행하였다.

6. 고준위선량계 제조 및 특성평가

- 가. 내부혼합기 (Haake Mess-Technik GmbH, German) 의 120℃, 60rpm의 조건에서 LDPE를 넣고 녹인 뒤 Sucrose를 20~40wt% 넣고 10분 동안 혼합한 후 0.2MPa의 압력으로 sheet형태로 시편 제조. 시편을 상온에서 5kGy ~ 100kGy로 감마선 조사하여 시편의 특성변화를 다음 (1) ESR (Electron Spin Resonance), (2) IR (Infrared Spectrometer), (3) CL (chemiluminescence) 을 측정하여 분석 및 검토하였다.

(1) ESR

선량에 따라 선형적으로 signal intensity가 증가함. 이러한 선형적인 행동은 biological 물질 중에 하나인 Sucrose가 선량계로 사용할 수 있다는 증거. 또한 Sucrose의 양이 많이 들어갈수록 방사선에 민감하게 반응하는 것을 알 수 있음. 하지만 Sucrose의 양이 증가할수록 LDPE와 잘 섞이지 않기 때문에 compact한 시트가 나오지 않아 선형적인 행동에서 벗어난 것을

볼 수 있음. ESR은 비파괴적인 방법이므로 필요하다면 한번 측정했던 것을 다시 사용할 수 있었음

(2) IR

IR spectroscopy를 이용하였을 때 방사선 조사에 따라 1740cm^{-1} 부근에서 큰 변화를 볼 수 있음. 1740cm^{-1} 영역의 피크는 공기 중 방사선 조사에 의한 산화반응으로 생성된 카르보닐 (C=O) 피크로, 조사선량의 증가에 따라 피크면적의 증가가 일어나고 있음. 이때 방사선 조사선량에 따른 카르보닐 피크에 해당하는 면적을 나타내었을 때 ESR과 마찬가지로 방사선량이 증가할수록 선형적으로 면적이 증가하는 것을 알 수 있었다.

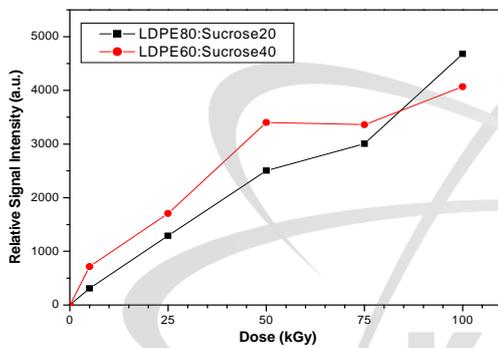


그림 43. ESR relative signal intensity

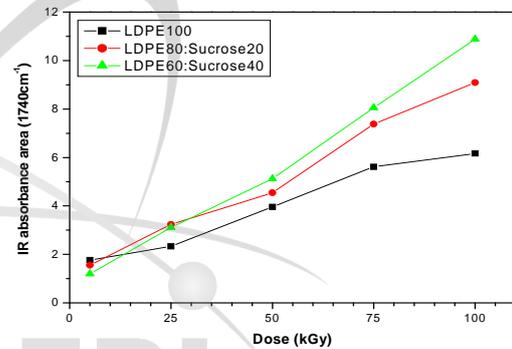


그림 44. IR absorbance area

(3) CL

CL 또한 ESR이나 IR과 마찬가지로 방사선량이 증가할수록 총열발광량이 선형적으로 증가하는 것을 볼 수 있음. 이는 방사선 조사에 의한 분자사슬 절단으로 인해 도전성 이온, 가스 등의 캐리어의 생성이 많아져 열발광량의 증가를 초래한 것으로 보임. 이것으로 Sucrose-LDPE 선량계는 CL를 이용하여도 적합함을 알 수 있었다.

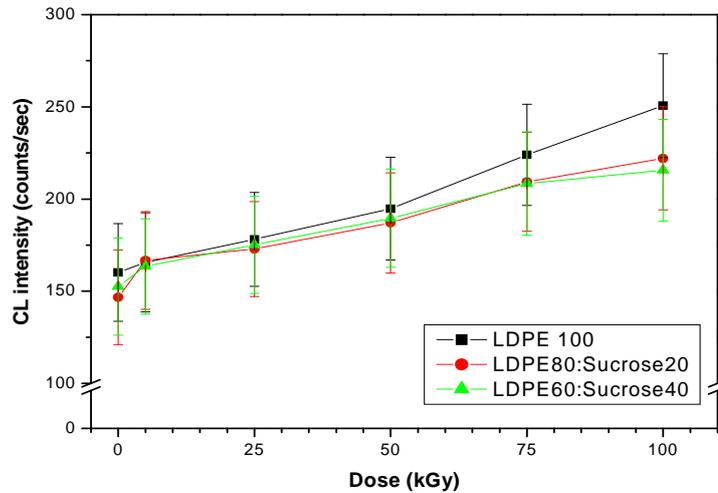


그림 45. CL intensity

7. 절연재료 (에폭시) 의 방사선열화임계물성 및 조사선량 산출

가. 전기전자절연재료 에폭시와 EVA-CNT 나노복합재료의 방사선 열화 임계물성 및 조사선량을 산출하기 위해 열발광 측정 실험과 방사선 조사에 따른 열적물성을 측정하였음

나. 조사선량과 온도가 증가함에 따라, Epoxy와 EVA-CNT의 열발광량은 각각 500kGy와 100kGy까지 증가 후 감소

다. Epoxy와 EVA-CNT의 방사선열화 임계물성은 각각 500kGy와 100kGy로 나타남

라. 다음 두 표에서 샘플들은 조사선량이 증가하고 승온 속도가 감소할수록 DTG (Derivative Thermo Gravimetry) peak temperatures 감소

마. DTG peak는 샘플들의 분해가 가장 급격하게 발생하는 지점을 의미하므로, 조사선량이 증가하고 승온 속도가 감소할 수록 DTG peak temperatures가 감소하여 산화반응이 활발하게 일어나는 것을 알 수 있었다.

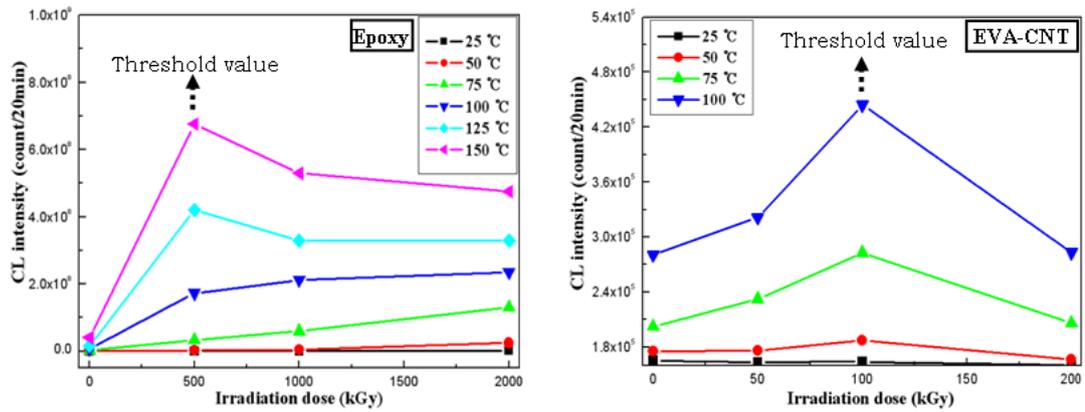


그림 46. Curves of Epoxy and EVA-CNT for CL intensity

irradiated dose	β ($^{\circ}\text{Cmin}$)	DTG peak temp. ($^{\circ}\text{C}$)
Non-irradiated	1	333.8
	2	343.1
	5	357
	10	368.4
500 kGy irradiated	1	331.3
	2	341.9
	5	359.3
	10	369.7
1000 kGy irradiated	1	327.8
	2	339.3
	5	358.9
	10	367.6
2000 kGy irradiated	1	326.9
	2	337.3
	5	356.9
	10	367.5

DTG peak temperatures of Epoxy

irradiated dose	β ($^{\circ}\text{Cmin}$)	DTG peak temp. ($^{\circ}\text{C}$)
Non-irradiated	1	445
	2	452.7
	5	466.6
	10	476.2
500 kGy irradiated	1	442.3
	2	452.8
	5	467.1
	10	479.4
1000 kGy irradiated	1	441.6
	2	451.4
	5	466.8
	10	477.7
2000 kGy irradiated	1	441.4
	2	452.2
	5	467
	10	477.5

DTG peak temperatures of EVA-CNT

8. 전자빔 조사를 이용한 형광체폴리머 합성

가. 형광체 폴리머 생성 메커니즘 정립

NMR을 비롯한 FTIR 및 UV/vis 분광법을 이용한 결과 전자빔에 조사된 PS내에서 형광의 원인이 되는 PAHs 발생 메커니즘을 정립

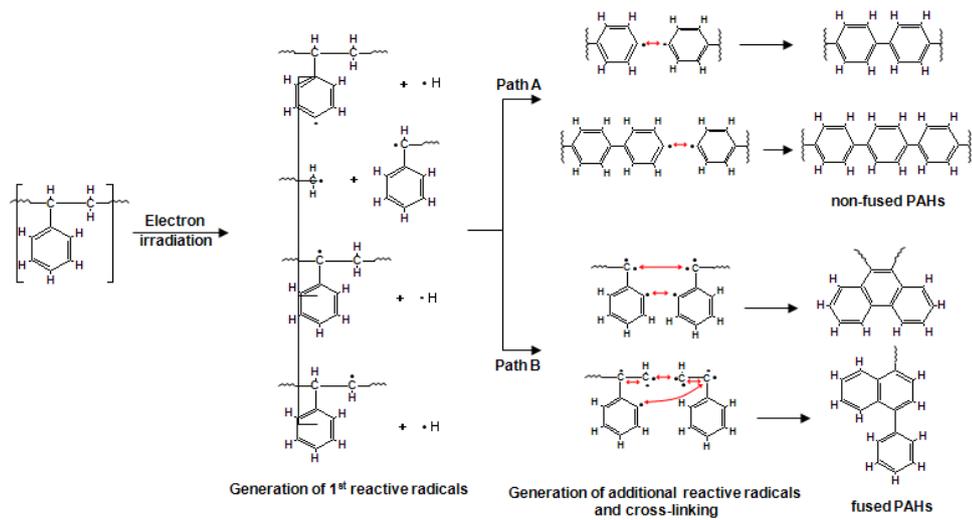


그림 47. 전자빔의 조사에 의해 PS에서 PAHs가 생성되는 추정 매커니즘

나. 패턴화된 형광체 폴리머 제조

E-beam 리소그래피 방법을 이용 하거나, 마이크로 크기로 패턴된 금속 mask를 이용하여 PS에 전자빔을 선택적으로 조사하는 방법을 이용하여 10 μm 이하의 다양한 마이크로 형광체 패턴을 제조하는데 성공하였다. 특히 전자빔에 조사되어 형광체가 된 물질의 경우 원래의 PS와는 다르게 유기용 매에 잘 녹지 않는 성질이 있어 3차원 마이크로 유기 형광체를 제조하는데 유리하다.

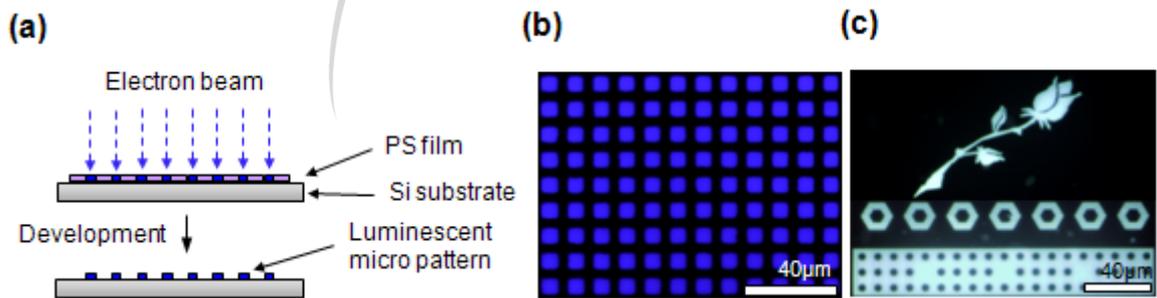
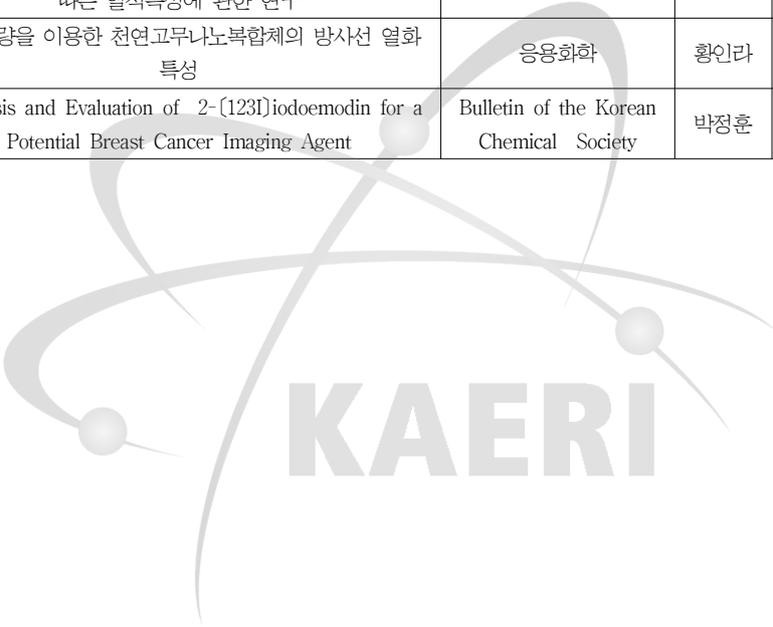


그림 48. 전자빔 조사방법을 이용한 다양한 마이크로 형광패턴 제조

9. 연구사업 실적통계 세부내역

가. 논문게재 실적

No.	제 목	학술지	발표자	발표일자	국가명 (SCI)
1	Poly (ethylene-co-vinyl acetate)와 carbon nanotube (CNT) 나노복합재료의 ^{60}Co γ -ray 조사에 따른 열화 특성	Polymer degradation and stability	이경용	2008-06-02	영국 (S)
2	^{60}Co γ -ray 조사에 따른 poly(ethylene-co-vinyl acetate)/carbon black 복합재료의 열화현상	Nuclear instruments & methods in physics research. Section B, Beam interactions with materials and atoms	이경용	2008-04-01	네덜란드 (S)
3	Synthesis and in vitro/vivo Evaluation of Iodine-123/124 Labelled Hypericin Derivatives	Bulletin of the Korean Chemical Society	김상욱	2008-10-01	한국 (S)
4	^{60}Co γ -ray가 에폭시 (DGEBA)/아민 (Jeffamine) 계의 Chemiluminescence에 미치는 영향	응용화학	이경용	2008-05-09	한국
5	비스페놀 A형 Epoxy 수지-Amine계의 방사선 조사에 따른 열적특성에 관한 연구	응용화학	김기엽	2008-05-09	한국
6	열발광광량을 이용한 천연고무나노복합체의 방사선 열화 특성	응용화학	황인라	2008-05-09	한국
7	Synthesis and Evaluation of 2-[^{123}I]iodomodrin for a Potential Breast Cancer Imaging Agent	Bulletin of the Korean Chemical Society	박정훈	2008-03-21	한국 (S)



KAERI

나. 학술발표 실적

No.	제 목	회의명	발표자	발표일자	국가명
1	PET용 암영상화 시약으로서의 ^{18}F fluoro LY97241 유도체의 합성	Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine	박정훈	2008-10-13	독일
2	Optimized ^{11}C CO ₂ production with the low energy cyclotron	CAARI 2008	김상욱	2008-08-14	미국
3	The properties of gas target with cooling fins at the cavity	20th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry 2008	허민구	2008-08-11	미국
4	The development of target & its application for cyclotron in Korea	2008 6th International Conference on Isotopes	허민구	2008-05-13	한국
5	The new design concept for C-11 gas target	The 6th International Conference on Isotopes	허민구	2008-05-13	한국
6	Synthesis and evaluation of iodine-123/124 labelled hypericin derivatives	6th International Conferences on Isotopes 2008	김상욱	2008-05-13	한국
7	Design and Evaluation of the C-11 gas target for low energy cyclotron	6th International conferences on Isotopes 2008	김상욱	2008-05-13	한국
8	hERG and hEAG 채널에 대한 영상시약으로서의 ^{18}F fluoro LY97241 유도체의 합성	6th International Conference on Isotopes 2008	박정훈	2008-05-12	한국
9	암영상용시약으로서의 ^{123}I iodoaloe-emodin의 합성	6th International Conference on Isotopes 2008	박정훈	2008-05-12	한국
10	Deuterated Vanillylamine의 합성	2008년 한국방사선산업학회 추계학술발표회	정순재	2008-11-07	한국
11	A study on effective extraction of isoflavones from soy germ using the gamma ray	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	최태범	2008-10-17	한국
12	Fast and convenient fluorination using gamma-ray	2008 대한화학회 추계 학술 발표회	김상욱	2008-10-16	한국
13	Synthesis of Deuterated Vanillylamine	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	정순재	2008-10-16	한국
14	hEAG1과 hERG1 채널 차단제로서의 클로필렘 유도체의 합성과 생물학적 평가	대한화학회 제102회 총회 및 학술발표회	박정훈	2008-10-16	한국
15	^{60}Co γ -ray가 에폭시 (DGEBA)/아민 (Jeffamine) 계의 Chemiluminescence에 미치는 영향	한국공업화학회 2008년 춘계 연구논문 발표회	이경용	2008-05-09	한국
16	비스페놀 A형 Epoxy 수지-Amine계의 방사선 조사에 따른 열적특성에 관한 연구	한국공업화학회 2008년 춘계 연구논문 발표회	김기엽	2008-05-09	한국
17	열발광량을 이용한 천연고무나노복합체의 방사선 열화 특성	2008년도 춘계 한국공업화학회	황인라	2008-05-09	한국
18	EVA/CNT 나노복합재료의 Gamma-ray 조사에 따른 열분해 및 열화거동	2008년 한국열물성학회 학술대회	이경용	2008-04-24	한국
19	천연고무나노복합체의 방사선 열화	2008년도 한국열물성학회	황인라	2008-04-24	한국

No.	제 목	회의명	발표자	발표일자	국가명
20	Synthesis of Isoquinoline Analog as Potent Poly(ADP-ribose) polymerase-1 (PARP-1) Inhibitors	2008년도 대한화학회 춘계학술대회	김희정	2008-04-18	한국
21	Synthesis of N-(2-hydroxyethyl) clotrimazolium salt	대한화학회 제101회 총회 및 학술발표회 2008	정순재	2008-04-18	한국
22	전자빔 이용한 대두배아로부터 효과적인 생리활성물질 추출과 항산화활성에 대한 연구	2008년도 춘계 대한화학회	최태범	2008-04-17	한국

다. 특허출원 실적

No.	산업재산권명	출원일자	출원번호	출원국가	출원자
1	표적내부 궤구조를 가지는 동위원소 생산 기체표적	2008-10-21	12/255, 441	미국	허민구
2	방사선을 이용한 플루오로알킬 화합물의 제조방법	2008-10-02	12/244, 536	미국	김상욱
3	내부 지지구조를 가지는 F-18 생산 표적장치	2008-07-11	12/171, 388	미국	허민구
4	표적내부 궤구조를 가지는 동위원소 생산 기체 표적	2008-04-30	2008-0040632	한국	허민구
5	방사선을 이용한 플루오로알킬 화합물의 제조방법	2008-04-22	2008-0037161	한국	김상욱

라. 세미나 개최 실적

No.	세미나 명칭	참석인원	발표자	발표일자	구분
1	X-ray spectroscopy study on applicative materials (응용 소재 물질에 관한 X-선 분광학 연구)	15명	조덕용 박사 서울대학교 재 료공학부	'08. 11. 25.	원내

제 5 절 대국민이해증진을 위한 지역협력 및 RT 커뮤니케이션 개발

1. 지역협력 및 지역의 과학저변 확대

가. 정읍시 초등학교 자매결연 (정읍 교암초등학교)

나. 정읍시 교육청과 과학교실 공동운영: 과학발명교실, 생활과학교실

다. 정읍시 주관 과학탐구 행사 공동 개최/참가: 총 8건

2. 원자력/방사선 바로 알리기 및 성과확산

가. 학생, 공공기관, 지역민 등 연구소 초청/견학: 총 90건, 4,449명 방문

나. 방송, 신문 등 미디어 홍보 실적: 총 476건

다. 연구원 원자력 일일교사 참여: 21명

라. 연구소 홍보 브로셔 수정/보완 완료

마. 각종 성과전시회 참가: 총 3건

3. 공중집단별 방사선 (원자력) 에 대한 문제의식 해결

가. 방사선이용기술 대국민 커뮤니케이션 전략 수립

- 2007년 일반인 조사결과에서 나타난 바와 같이 일반인들이 가장 가깝게 느끼고 있는 공동체 문제인 ‘환경오염’과 ‘암’ 문제를 방사선 기술과 효과적으로 연계시키는 방안 수립
- ‘환경오염’과 ‘암’ 이외의 문제들 관련 방사선기술을 효과적으로 연계시키는 방안 수립
 - ‘환경오염’과 ‘암’ 이외에 신종바이러스/전염병, 식중독, 식량부족, 우주인 건강유지, 농업경쟁력 약화, 화훼작물 다양성 부족과 같은 문제들에 집중
- 각 맥락에 따른 과학기술에 대한 이해도 차이 분석을 위한 반복 실험연구 수행

▶3차례에 걸친 실험연구

- 대상: 대학생 집단

- 1) Pre-test: 30명/방사선지식관련 메시지 실험/실험집단과 통제집단으로 나누어 비교
- 2) 본조사: 450명/방사선지식관련 메시지 실험/방사선관련 이슈들을 메시지로 사용하여 실험집단과 통제집단의 메시지 효과 비교

	비식품	비식품	식품	식품
심각 정도	문제 심각함	문제 덜 심각함	문제 심각함	문제 덜 심각함
사회적 문제	수질오염 (폐수)	꽃/난 등 화훼작물 다양성 부족	농업경쟁력 약화 (곡식품종개량 필요성)	음식물 수입 통관 시 세관 문제, 수입식품
개인적 문제	암	화장품 내 세균, 치약	식중독 (단체급식)	우주식품

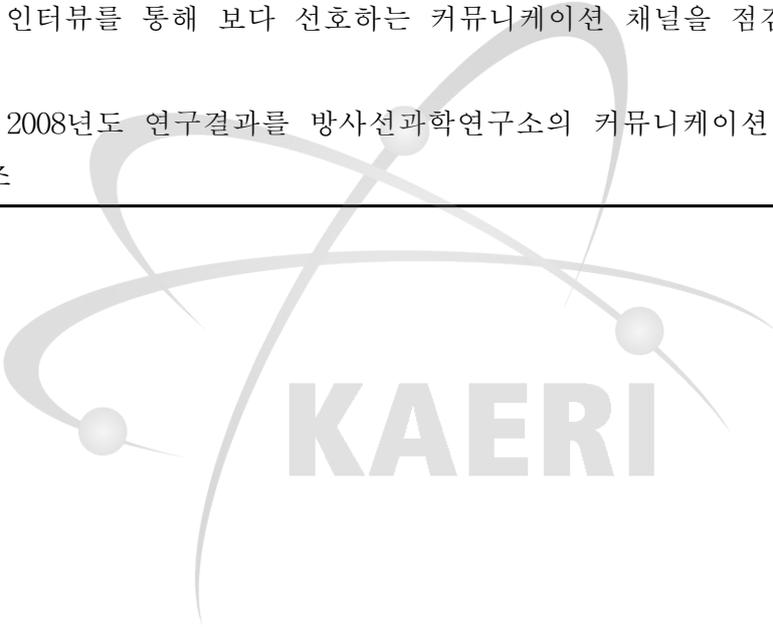
방사선지식관련 메시지 실험 효과 비교

3) 추가 설문 (이메일): 100명 회수

- 본조사 대상자 중 일정 시간 경과 후 기억에 남는 인상은 무엇인가를 알아봄
- 어떤 공동체문제와 관련하여 어떤 인상이 남는지를 이메일 설문으로 응답하게 함으로써 방사선 이용 생산물과 수용자의 문제가 어떤 방식으로 연관된 메시지를 전달했을 때 효과가 있는지를 검증

나. 대지역주민 커뮤니케이션 방안 연구

- 주민들의 연구소 및 RT 산업에 대한 태도 및 신뢰도는 어떤 정보에 기반하고 있는지와 그 정보의 타당성에 대한 점검이 요구됨
- 대지역민 커뮤니케이션 활동 점검용 커뮤니케이션 체크리스트 초안 마련
 - 지난 연구소 커뮤니케이션 활동 자료를 모니터하고 주민의 시각에서 평가함
 - : 과학교사, 지역언론인 (정읍신문 이준화기자 등) 를 인터뷰
 - 정읍방사선과학연구소와 지역문제 관련 시민의식, 정읍 관련 기업 사례 등을 알아보고 정읍지역의 오피니언 리더가 제대로 파악되고 있는가를 살펴봄
 - 정읍지역의 행사 및 언론관계 파악
 - 주민 인터뷰를 통해 보다 선호하는 커뮤니케이션 채널을 점검하고 내용을 조사
 - 추후 2008년도 연구결과를 방사선과학연구소의 커뮤니케이션 가이드 작성에 참조



KAERI

다. 정읍방사선과학연구소와 방사선인식제고를 위한 실질적인 대언론서비스 모색

<최신과학과 언론의 만남> 시리즈- 기자간담회

• 기획취지

- ① 언론: 2차년도 연구에 따르면 신기술 방향에 관한 정보 추구 필요성 증가
취재원의 부족에 따른 다양한 취재원 개발 및 네트워크 구축의 필요성.
- ② 방사선연구소: 가장 최근의 국·내외 방사선기술에 대해서 소개해 주는 자리
필요

• 시기: 2008년 2회 ('08. 5. 30, 10. 28)

• 대상: 정읍방사선연구소 연구원, 교육과학기술부 과학담당 기자들

• 내용:

- 기자 (교과부, 환경부, 보건복지부 출입처) 들 대상으로 과학보도 (방사선) 관련하여 관심 있는 분야와 사회적으로 필요하다고 생각하는 정보에 대한 간단한 설문 사전 실시
- 방사선 관련 연구 영역별로 해당되는 부서 및 연구팀이 시의성을 고려하여 최근 가장 최첨단의 기술을 제시
- 방사선 관련된 일반적인 궁금증 질의 등 평소에 기자들이 궁금했고 필요했던 부분해소, 관심 유도

	1차 간담회 ('08. 5. 30)	2차 간담회 ('08. 10. 28)
참석자 (기자)	<ul style="list-style-type: none"> · 이주영 (연합뉴스) · 박건형 (서울신문) · 김제관 (매일경제) · 최인철 (서울경제) · 이재원 (파이낸셜 뉴스) · 그 외 5명 	<ul style="list-style-type: none"> · 이주영 (연합뉴스) · 박건형 (서울신문) · 유용하 (매일경제) · 이재원 (파이낸셜 뉴스) · 황경남 (한국경제) · 임혜정 (아이뉴스24) · 그 외 11명
토론 주제	<ul style="list-style-type: none"> · 방사선이용 환경보전 신기술 개발 · 발표자: 이면주 	<ul style="list-style-type: none"> · 방사선생명공학 기술의 새로운 연구방향; 방사선유전체학 · 발표자: 김동호

최신과학과 언론의 만남 시리즈 - 기자간담회 편

4. 참여 연구진의 학술활동 참여를 통해 연구 역량 증대 및 연구성과 홍보 (위탁 과제)

가. 한국언론학회, 방사선산업학회, 한국광고홍보학회, PCST 등 관련 학회의 참여와 발표를 통해 연구 결과 공유

(1) 한국방사선산업학회, 조성겸, “원자력에 관한 사회적 논의와 소통의 네 가지 조건”

(2) 세계과학커뮤니케이션학회 (PCST), 조성겸, 조은희, 김학수, “An Investigation of ambivalent public attitudes toward a major scientific/industrial project in Korea”

5. 이론 (위탁연구) 과 실천 (지역협력 및 홍보 프로그램) 의 융화

가. 위탁연구과제 결과를 지역협력 및 홍보 프로그램에 적극적으로 반영하고, 반영 결과를 위탁연구과제에 피드백하는 선순환 구조 정립

나. 연구소와 위탁연구기관간의 상호 커뮤니케이션 활성화

(1) 정읍방사선과학연구소와 연구결과 공유 및 교육: 2차년도 연구결과를 연구소와 공유함으로써 연구원들의 RT커뮤니케이션 역량 증대 기여

	내 용	강 사	대 상
1주 3월13일	방사선기술 이용에 대한 국민이해 연구	최진명 교수 (대구대 경영학과)	방사선과학연구소 연구원
2주 3월 27일	대(對)지역주민 커뮤니케이션 전략	조성겸 교수 (충남대 언론정보학과)	
3주 4월 15일	첨단과학단지 입주 의사에 따른 기업 유치 전략	정용국 교수 (동국대 신문방송학과)	방사선과학연구소 연구원 · 정읍시청 담당직원들
4주 4월 22일	정읍방사선연구소의 효과적인 조직 커뮤니케이션을 위한 전략	김효동 교수 (아주대 미디어학부)	방사선과학연구소 간부진

지역협력 및 홍보 프로그램 진행 내역

6. 연구사업 실적통계 세부내역

가. 지역협력 및 지역 과학저변 확대

(1) 정읍지역 초등학교 자매결연 실시

(가) 대상학교: 정읍 교암초등학교

(나) 일시 및 장소: 2008. 4. 3(수), 교암초등학교

(다) 주요협력사항

① 방사선과학연구소: 재매학교의 과학 호라동 지원 (과학탐방, 과학자특강 등)

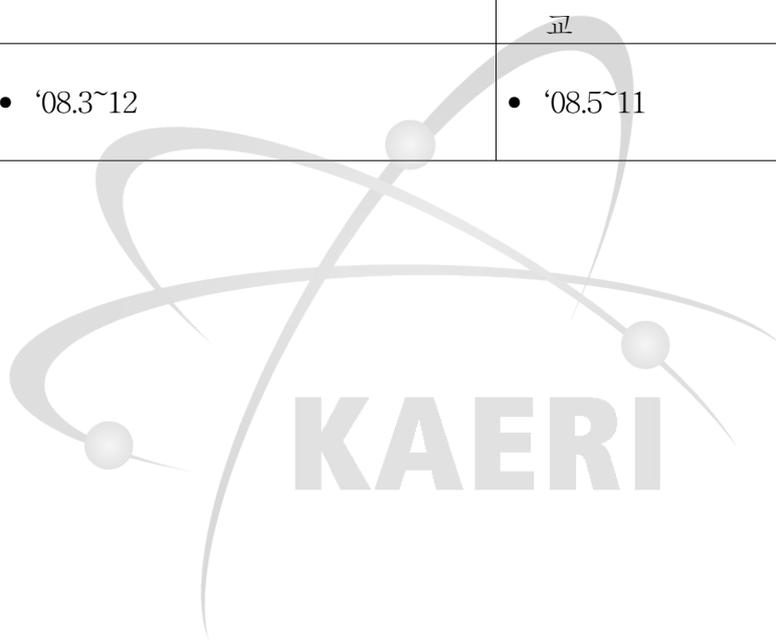
② 교암초등학교: 연구원 학교행사 초청, 연구소 홍보 도우미 수행



그림 49. 교암초등학교 자매결연식

(2) 정읍시 교육청과 “과학영재교실”, “생활과학교실” 공동 운영

	과학영재교실	생활과학교실
추진목적	<ul style="list-style-type: none"> 지역사회 과학기술 저변 확대 지역학생의 과학 흥미 유발, 미래 과학기술 꿈나무 육성 원자력/방사선 이용연구에 대한 지역민 이해증진 및 협력강화 	
특징	<ul style="list-style-type: none"> 영재 선발 프로그램 활용, 학생 선발 	<ul style="list-style-type: none"> 지역적으로 소외된 학교, 학생 선발
대상	<ul style="list-style-type: none"> 정읍지역 초등학생 (4~6학년) 	<ul style="list-style-type: none"> 정읍 농촌지역 면단위 초등학교 9개교 정읍 농촌지역 면단위 중학교 4개교
운영기간	<ul style="list-style-type: none"> '08.3~12 	<ul style="list-style-type: none"> '08.5~11



(3) 원자력 일일교사 실시현황

No.	일일교사	강의주제	장소	일시
1	김진규	방사선의 활용분야	정읍 남초등학교	2008.04.04
2	정일운	과학이란 무엇인가	정읍 동초등학교	2008.04.04
3	최대성	원자력과 방사선	정읍 북초등학교	2008.04.04
4	진창현	원자력·방사선의 활용분야	정읍 서초등학교	2008.04.08
5	권호제	방사선과 방사선의 이용분야	정읍 교암초등학교	2008.04.08
6	박용대	일상생활과 방사선	정읍 고부초등학교	2008.04.09
7	김재훈	방사선과 방사선이용 우주식품	정읍 동신초등학교	2008.04.11
8	정우희	방사선 이용 산업분야	정읍 산외초등학교	2008.04.15
9	이윤중	미래과학과 방사선	정읍 대흥초등학교	2008.04.15
10	최종일	원자력의 미래	정읍 감곡초등학교	2008.4.16
11	이금주	과학기술과 방사선의 활용	정읍 한솔초등학교	2008.4.16
12	강시용	방사선을 이용한 돌연변이 육종	정읍 수성초등학교	2008.04.17
13	송범석	방사선을 이용한 식품·보건	정읍 북면초등학교	2008.04.19
14	박혜란	방사선과 방사선 기술의 활용	정읍 입암초등학교	2008.04.23
15	김동섭	방사선 이용 농작물 개량	정읍 초등학교	2008.04.24

나. 원자력/방사선 바로 알리기 및 성과확산

(1) 월별 연구소 방문객 초청/견학 현황

(단위: 명)

방문객	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합 계
학생 (초.중.고)				572	86	107	50	40	325	164	280	80	
대학생						42		80	20		100		
일반	5		110		36	128	311	92	538	220	72		
공공기관	47	55	14	40		183	92	89	124		230	43	
외국인					20						36	11	
합 계	52	55	124	612	142	460	453	301	1007	384	718	134	4,449 (총 90건)

(2) 방송, 신문 홍보 실적

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합 계
신문 (중앙지)	11	18	2	17	1	6	4		4	4	2	9	78
신문 (지방지)	17	7	11	20	8	24	25	15	32	27	25	9	220
방송 (중앙)	1	5	1	5		1							13
방송 (지방)	4		1	1	2	5	1						14
기타 특수지	10	31	4	22	5	16	7	3	11	23	5	14	151
합 계	43	61	19	65	16	52	37	18	47	54	32	32	476

(3) 성과전시회, 지자체 과학행사 참여 현황

No.	일시	참여 행사	장소
1	4.8~4.13	정읍 자생화 축제	정읍시 농업기술센터
2	4.12~13	2008 대한민국 별 축제	대전 엑스포
3	4.19~21	2008 대전 사이언스 페스티벌	대전 엑스포
4	4.25~27	전라북도 과학축전	전주 도청
5	4.24	정읍시 청소년 과학 탐구대회	연구소 내
6	5.23	정읍 발명과학축제	정읍천변
7	7.1	제5차 원자력릴레이 포럼	대구 컨벤션 센터
8	7.19~20	미래 과학자를 위한 과학 탐구 페스티벌	연구소 내
9	8.1~6	2008 대한민국과학축전	광주 김대중 컨벤션센터
10	10.24~25	정읍 평생학습축제	정읍사 일원
11	10.30	전북 장애인청소년 과학체험 대회	정읍 공설운동장

(4) 방사선이용연구 첨단산업 이해도 증진교육 실시

No.	일시	참여 행사	장소
1	9.4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대상: 정읍시 이장, 통장 287명 ○ 내용: 정읍시 신임 이장, 통장 287명을 연구소에 초청하여 방사선이용 산업에 대한 이해도 증진교육 실시 	정읍방사선과학연구소

(5) 학술대회 논문발표 실적 (위탁과제)

No.	제 목	학술지	발표자	발표일자
1	An Investigation of ambivalent public attitudes toward a major scientific/industrial project in Korea	세계과학 커뮤니케이션 학회 (PCST)	조성겸	2008. 6. 27
2	원자력에 관한 사회적 논의와 소통의 네 가지 조건	한국방사선산 업학회	조성겸	2008. 11. 7



제 4 장 연구개발 목표 달성도 및 대외 기여도

본 과제는 국가 방사선이용연구의 전문연구기관으로서 방사선기술 핵심연구시설을 안정적으로 운영하고 산학연의 관련분야 연구개발을 효율적으로 지원하여 방사선기술 연구 활동과 유관 산업을 활성화함으로써, 방사선기술의 본격개발 기반을 구축하고 국가 방사선기술 산업 선진화에 반드시 필요한 방사선융합 공업/환경/농업/생물산업 기초·원천기술을 확보하고 실용화하는데 목표를 두고 있다.

방사선조사시설을 안정적으로 운영하고 양질의 조사서비스를 제공하고자 주기적으로 조사시설을 점검/보수하였고, 시설의 가동 전 점검 및 유지관리로 운전효율을 향상시켰을 뿐 아니라 조사장치를 개발하여 조사 효율을 극대화 하였다. 더불어, 조사시설의 안전 운전 및 안전사고를 방지하고자 안전문화 교육을 실시하였고 신규 운전원에게는 조사시설 출입 절차 및 안전문화 교육을 실시하였다. 또한 국내전문가를 초청하여 300keV 이온주입장치의 소개 및 운영에 필요한 제반 기술과 이온주입장치를 이용한 응용분야 및 국내외 동향에 대한 세미나를 진행하였다. 185개 부서에 대해 1,676건, 총 9,040시간 방사선조사 지원하였는데 이것은 전년대비 방사선조사건수는 33%, 방사선조사 이용부서는 31% 증가한 수치이다. 방사선조사 시설 이용을 활성화하고자 제3회 전자빔 이용기술 워크숍을 개최하고 산학연 전자빔 이용 수요조사로 이용자 리스트를 확보하였으며, 시설 이용자 연구결과물을 DB로 구축하였고 전자가속기 견학과 홍보 브로슈어를 제작/배포함으로써 홍보활동을 진행하였다. 이로써, 전자빔을 이용한 산학연의 신규과제를 도출하고, (주)서울방사선서비스 에서는 전자빔 조사 공정, validation 기술 등을 확보하여 상업적 조사 서비스를 본격적으로 사업화하는데 기여하였다.

방사선육종시험장으로서 저온저장고를 운영하여 벼, 대두, 들깨, 들연변이계통 등 다양한 유전자원을 장·단기 보존하고 있으며, 비닐하우스를 증축하여 기반연구시설을 확보하였고 유리온실을 최대한 활용하여 식물 육종, 식물생리, 생태연구의 기반을 구축하였다. 더불어 토양산도를 분석하여 그에 알맞게 토양개량제를 살포했고 유기질비료로 지력을 증진시켰으며 가뭄을 대비하여 용수저장탱크와 저수조를 확보하였다. 방사선이용 육종 연구, 세포 배양 기술, 그리고 생체퇴행 노화조절물질 개발 등 방사선 농업·생명과학기술개발분야에서의 연구 사업에 포장실험을 지원하였다. 뿐만 아니라, 부안농업기술센터 외 6개 기관과 경남의 여러 농가에 벼 10품종 등 신품종 종자를 보급하였고, 정읍농업기술센터, 고창북분자연연구소, 생명공학연구소 등에 들연변이 포장선발기술을 지원하였다. 시험포

장을 개방하고 이를 효율적으로 하는 방법에 대해 지도하였으며, 소년소녀가장 및 독거노인 돕기 행사 (정읍시) 등을 지원하여 지역민 뿐 아니라 대국민 원자력 이용연구에 대한 이해를 증진시키는데 일조하였다.

NMR, LC/MS/MS, ICP/MS 등 고가의 분석 장비를 정기적으로 점검하고, 이론과 실습을 겸한 기기교육, 각종 SOP 작성과 감마셀 선량평가를 진행함으로써 연구성과를 보다 수월하게 창출하도록 지원 기능을 강화하였다. RFT 이용자 저변을 확대하고자 식품안전 평가센터 사업계획서를 작성하였고, One-Stop 분석지원 시스템 운영, 연구장비 편람 배포 및 시설 견학을 지원하였다. 뿐만 아니라 국가 정책에 부합하도록 친환경농산물 품질평가를 실시하였고, 연구원 차원에서 동물 실험윤리위원회 지침서를 작성하였으며 동물실험윤리위원회 위원을 구성하고 운영안도 마련하였다.

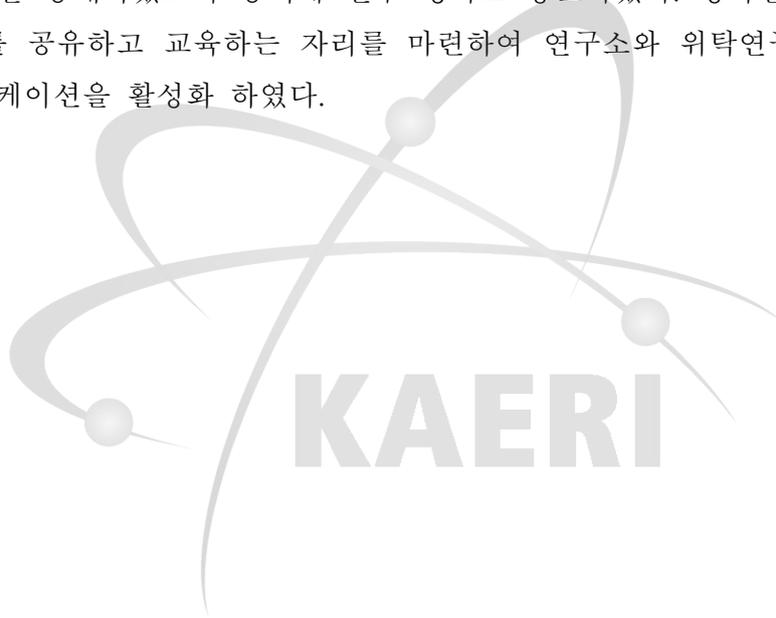
한편, 사이클로트론으로 방사성동위원소를 생산할 때 가장 중요한 부분 가운데 하나가 바로 표적시스템이다. 표적 물질의 상태에 따라 기체, 액체, 그리고 고체 표적으로 나눌 수 있는데, 각각의 표적 특성에 알맞게 표적시스템을 개발해야 가속기의 성능을 최대로 할 수 있고 방사성동위원소 생산 수율도 최대화할 수 있다. Tl-201, Ga-67 등의 방사성동위원소 생산에 알맞게 양성자 빔 조사스테이션을 설계/제작하였고, cradle 정상 거치 여부를 육안으로 확인할 수 있도록 밀폐형 자립식 고체 표적 receiving station 을 설계/제작하였다. 또한 진공배력을 이용한 air shooting 방식의 표적 이송시스템을 설계/제작하였고 DC servo motor 를 써서 도금조에 도금액이 있어도 rpm을 정확하게 유지하도록 고체표적 도금장치를 제작하였다. SPECT 및 PET RI용 동위원소인 Tl-201과 Ga-67 의 생산절차서를 작성하였고, 네트워크 기반으로 프로그램을 작성하도록 하여 합성장치 운영자 외의 사람들도 합성장치를 모니터링 할 수 있도록 하였으며 합성장치와 합성운영 PC 사이의 data cable을 간소화하였다. 또한, 사용자가 합성과정을 변경하는 것이 가능하도록 프로그램을 작성하였고 합성장치의 종류에 상관없이 범용으로 쓸 수 있는 cRIO와 기기들을 연결하는데 쓰는 PCB를 설계/제작하였다. 사이클로트론의 구조를 개선하여 최대 빔 전류를 30% 향상시켰고, 1.5MeV 위치에서 100 μA 의 빔전류 상태로 1시간 이상 가동하여 안정적으로 빔을 인출할 수 있다는 것을 검증하였다. 침투지연효과를 이용한 약물전달시스템에 쓰는 나노화합물에 방사성의약품이나 방사성핵종을 도입한 나노방사성의약품 개발의 선행연구로서 PLGA의 크기가 용매와 안정제의 종류 및 함량이 변함에 따라 어떻게 달라지는지를 관찰하여 서브나노 수준의 PLGA 화합물을 합성하는데 성공하였다. C-11

생산 효율을 증대하고자 표적의 냉각성능을 개선하였고, 표적의 생산수율을 이론 값까지 향상시켰다.

저준위 감마선 조사시설인 감마셀의 선량을 측정하고 선량분포도를 산출하고자 gammacell 40 exactor에 감쇄장치를 장착하여 선량율을 0.12Gy/min 정도로 낮추고 총 21지점에 대해 정상상태에서 10분간 조사하여 LiF 열형광 선량계로 측정 한 뒤 Harshaw TLD-4500으로 판독하였다. ISO/ASTM 51261에 따라 NPL에서 조사시킨 표준 선량계로 알려진 EPR 선량 측정 시스템 보정 작업을 수행하여 고준위 감마선 조사시설의 선량을 교정하였다. 120℃, 60rpm 조건으로 LDPE를 내부혼합기에서 녹인 뒤 Sucrose를 20~40wt% 넣고 10분 동안 혼합한 뒤 0.2MPa의 압력으로 sheet형태 시편을 제조하였다. 이 시편을 상온에서 5kGy~100kGy로 감마선 조사하여 시편의 특성변화를 ESR, IR, CL로 측정하여 분석 및 검토하였다. 전기전자절연재료 에폭시와 EVA-CNT 나노복합재료의 방사선열화임계물성 및 조사선량을 산출하고자 열발광 측정 실험과 방사선 조사에 따른 열적물성을 측정하였다. 조사선량과 온도를 증가시키면 Epoxy와 EVA-CNT의 열발광량은 각각 500kGy와 100kGy까지 증가 후 감소하였다. 더불어 조사선량이 증가하고 승온 속도가 감소할수록 DTG peak temperatures가 감소하여 산화반응이 활발하게 일어나는 것을 확인하였다. NMR을 비롯한 FTIR 및 UV/vis 분광법을 이용한 결과를 바탕으로 전자빔에 조사된 PS내에서 형광의 원인이 되는 PAHs 발생 매커니즘을 정립하였고, E-beam 리소그래피 방법이나 마이크로 크기로 패터닝된 금속 mask를 이용하여 PS에 전자빔을 선택적으로 조사하는 방법으로 10 μ m 이하의 다양한 마이크로 형광체 패터닝을 제조하는데 성공하였다. 특히, 전자빔에 조사되어 형광체가 된 물질은 본래 PS와는 다르게 유기용매에 잘 녹지 않는 성질이 있어 3차원 마이크로 유기 형광체를 제조하는데 유리하다.

정읍시 초등학교와 자매결연 맺고, 과학발명교실과 생활과학교실을 지역 교육청과 공동운영하였으며 지역 주관 과학탐구 행사를 공동 개최하여 지역과의 협력을 꾀하였고 지역의 과학저변을 확대하는데 기여하였다. 원자력 (방사선) 을 바로 알리는 차원에서 학생, 공공기관, 지역민 등을 연구소에 초청하여 견학시켰고, 방송이나 신문 등 미디어에 홍보활동을 진행하였다. 방사선이용기술에 대한 대국민 커뮤니케이션을 효과적으로 수행할 수 있는 전략을 수립하고자, 전년도 일반인 조사결과 공동체 문제로 인식하고 있는 ‘환경오염’과 ‘암’ 문제를 주제로 대학생 대상 pre-test, 본조사, 그리고 추가설문 (이메일) 까지 총 3차례에 걸쳐 방사

선지식관련 메시지 실험을 진행하였다. 지역민들의 연구소 및 RT 산업에 대한 태도와 신뢰도의 근간이 되는 정보는 무엇인지에 대한 정보와 그 정보의 타당성을 점검하고자 과학교사나 지역 언론인 등과 인터뷰를 진행하였고 지역민의 오피니언 리더에 대한 파악 상황을 점검하였다. 또한 지역민이 선호하는 커뮤니케이션 채널을 점검하고 내용을 조사하여 향후 방사선과학연구소의 커뮤니케이션 가이드 작성에 활용하였다. 최신과학과 언론의 만남이라는 기자간담회를 기획하여 교과부, 환경부, 보건복지부를 출입하는 기자들을 대상으로 평소 궁금증이 무엇이고 필요했던 부분이 무엇인지를 구체적으로 파악하고 관심을 유도하여 방사선과학연구소와 방사선에 대한 인식을 제고시켰다. 한국언론학회, 방사선산업학회, 한국광고홍보학회, PCST 등 관련 학회에 참여함으로써 연구결과를 공유하고 연구 역량을 증대하였으며 동시에 연구 성과도 홍보하였다. 방사선과학연구소의 연구결과를 공유하고 교육하는 자리를 마련하여 연구소와 위탁연구기관간의 상호 커뮤니케이션을 활성화 하였다.



2008년 핵심 성과목표 및 사업수행 성과

핵심 성과목표	'08 사업수행 성과	당해년도 달성도
1. 방사선조사시설 운영		
정성적 목표	- 사업목적 및 내용 타당성 - 성과활용 및 파급효과	100
정량적 목표	- 인력운영 - 사업비 집행	100
조사시설 안전운전	- 시설 점검/보수 및 가동시간 - 운전원 교육 및 훈련	100
조사시설 이용자 지원 및 홍보	- 원내 및 산학연 조사지원 - 시설견학 및 홍보	100
2. 방사선육종시험장운영		
정성적 및 정량적 목표	- 사업목적 및 타당성 - 사업 추진체계 및 전략의 적절성 - 전년도 평가결과 활용 - 학술회의 논문발표	100
연구지원시설 및 연구지원 강화	- 연구지원시설 운영 (유리온실, 저온저장고, 감마과이트트론, 비닐온실 등) - 시험포장 농지이용 효율증대	100
연구업무 지원사업	- 시험포장의 효율적 배분, 운용 (수도, 대두, 약용작물, 화훼작물 재배관리 지원) (시험작물 수확, 정선, 선별 및 저장지원)	100
유전자원확보 및 보급	- 돌연변이 유전자원 증식 - 신품종 (벼, 대두) 농민보급 - 돌연변이 선발기술 지원 - 신품종 무궁화 증식, 보급	100
원자력 홍보	- 대국민 대상 원자력의 평화적이용 홍보 (돌연변이 시범포운영, 시민개방 주말농장 운영, 홍보미 무상증여)	100

핵심 성과목표	'08 사업수행 성과	당해년도 달성도
3. RFT 연구지원시설운영		
정성·정량 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 사업목적 및 내용의 타당성 - 사업추진체계 및 전략의 적절성 - 전년도 평가결과 활용 - 인력운용 - 사업비 집행 	100
수월적 연구성과 창출을 위한 최적지원 기능 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 시설 이용자 프로그램 운영 - 고난이 첨단장비 산학연 TR 서비스 운영 	100
이용자 저변 확대기능 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 국가공인분석기관 업무수행 - 지자체 TP 연계 One-stop 지원 시스템 운영 - 연구장비 편람배포 및 홍보 - 분기별 시설 견학 운영 	100
국가 정책부합 기능 수행	<ul style="list-style-type: none"> - 방사선조사식품 검지법 벨리데이션 수행 - 동물실험윤리위원회 설치 	100
4. 사이클로트론 시설 및 GIP 시스템 기반 구축		
대전류표적조사시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 30 MeV 300μA 고체표적 개발 및 도금장치 제작 - 고체표적 조사 스테이션 개발 - 표적 Receiving 스테이션 개발 - 고체표적 이송시스템 개발 	100
사이클로트론 활용 방사성동위원소 생산 및 방사성의약품 생산 기반연구(25%)	<ul style="list-style-type: none"> - 동위원소 생산 절차서 개발 + SPECT RI: Tl-201, Ga-67 - 방사성의약품 자동합성장치 기반 연구 - F-18 표지 수율 향상 연구 + Alcohol을 사용하는 표지법 연구 및 활용 - [¹¹C]CH₃I 합성 연구 + [¹¹C]CO₂/^{[11}C]CH₄ 생산최적화 연구 - 나노 방사성의약품 개발 선행 연구 + PLGA 나노 화합물 개발 	100
GIP 시스템 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 저준위 감마선 조사시설 (감마셀) 의 선량측정 및 선량분포도 산출 - 고준위 감마선 조사시설 선량교정 	100

핵심 성과목표	'08 사업수행 성과	당해년도 달성도
GIP 시스템 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 고분자재료를 이용한 고준위선량계 제조 - 절연재료 (에폭시) 의 방사선열화임계물성 및 조사선량 산출 - 전자빔조사를 이용한 형광체폴리머 합성 	100
RFT-30 사이클로트론 성능 유지 및 점검	<ul style="list-style-type: none"> - 사이클로트론 운전을 통한 성능 유지 - MPS 및 RF system 등 주변장치 점검 	100
5. 대국민 이해증진을 위한 지역협력 및 RT 커뮤니케이션 개발		
정성적/정량적 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 학술대회 논문 발표 (2건) - 위탁연구기관과의 연구성과 피드백 활성화 - 연구결과의 내부 적극 반영 - 연구비 조정, 과제책임자 변경 	100
지역협력 및 지역융합	<ul style="list-style-type: none"> - 인근지역 초등학교 자매결연 실시 (1건) - 원자력 글짓기대회 및 사생대회 개최 - 지역단체 주관 과학탐구 행사 공동개최/ 참가: 8건 	100
지역의 과학저변 확대	<ul style="list-style-type: none"> - 과학발명교실 공동운영 - 생활과학교실 공동운영 - 청소년 과학탐구대회 개최 - 정읍시 과학발명축제 공동 개최 	100
원자력/방사선 바로 알리기 및 성과확산	<ul style="list-style-type: none"> - 지역민 및 유관기관 관계자 현장방문 특강 및 세미나 개최 - 홍보브로셔 수정보완 완료 - 방송, 신문 등 미디어 홍보: 총 476건 - 학생, 공공기관, 지역민 등 연구소 초청 견학: 총 90건, 4449명 방문 - 각종 성과전시회 참가: 3건 - 연구원 원자력 일일교사 참여: 21명 	100
공중집단별 방사선 (원자력) 에 대한 문제의식 해결방안 모색	<ul style="list-style-type: none"> - 방사선이용기술 대국민 커뮤니케이션 전략 개발 (제반연구 및 3차례 실험연구 실시) - 지역주민과 커뮤니케이션에 대한 심층이해 (제반연구 및 대지역주민 설문조사 실시) - 정읍방사선과학연구소와 방사선 인식 제고를 위한 실질적인 대언론서비스 모색 (제반연구 및 기자간담회 개최) 	100

서 지 정 보 양 식

수행기관보고서번호		위탁기관보고서번호	표준보고서번호	INIS 주제코드	
KAERI/RR-2975/2008					
제목 / 부제		RT 연구시설운영 및 기반연구사업			
연구책임자 및 부서명		김원호(한국원자력연구원)			
연구자 및 부서명		노영창, 김재성, 정일윤, 양승대, 강우조, 강태진, 이윤종, 임윤묵, 권호제, 김동수, 임돈순, 이병현, 김재호, 이병철, 강희영, 양기호, 최화림, 이상재, 이덕만, 박민수, 박용대, 진창현, 최대성, 변명우, 최상무, 김기엽, 김상욱, 허민구, 임익성(이상 한국원자력연구원)			
출판지	대전	발행기관	한국원자력연구원	발행년	2009
페이지	146p.	도표	있음(●), 없음()	크기	21×29.7Cm.
참고사항					
공개여부	공개(●), 비공개()		보고서종류	연구보고서	
비밀여부	대외비 (), __ 급비밀				
연구위탁기관		계약 번호			
초록	<p>본 과제의 목적은 RT핵심연구시설을 안정적으로 운영하고 산학연의 관련분야 연구개발을 효율적으로 지원하여 방사선기술 연구 활동과 유관 산업을 활성화함으로써, 방사선기술의 본격개발 기반을 구축하고 국가 방사선기술 산업 선진화에 반드시 필요한 기초, 원천기술을 확보하는데 있다. RT 분야의 산학연 연구개발 및 지원업무를 원활하게 수행하려면 기본적으로 핵심기반시설인 국내 유일의 각종 연구용 방사선 조사시설을 반드시 안정적으로 운영해야한다. 방사선육종시험장 운영 사업은 방사선 농생명자원 및 환경 분야 연구개발 사업의 포장시험 지원/유전자원의 보존, 활용에 필요하며 농생명 산업 진흥에 필수적이다. RFT연구지원시설은 중앙기기분석실과 실험동물실 등 RT/RFT 연구수행에 있어 핵심지원시설들로서 NT, IT, ST, ET, 그리고 BT 등 첨단 기술 분야와의 융합기술 개발에 반드시 필요하고, 이와 함께 고가의 최첨단 분석 장비를 안정적으로 운영하여 연구지원에 활용해야하고 높은 수준의 실험동물시설과 Gamma Cell 장비 또한 안정적으로 운영해야한다. 한편, 방사선과학연구소는 “원자력 연구기반확충 사업”을 추진하여 국가 방사선 기반고도화의 일환으로 35억원 연구비를 투자하여 원자력의학원과 공동으로 동위원소 생산 및 양성자 빔 활용연구를 위한 30 MeV 사이클로트론을 ‘05~’06년에 개발한바있다. 또한, 양성자 빔을 이용한 RT/BT/NT/ST 등 다양한 분야의 연구 지원과 방사성동위원소의 생산을 위한 핵심연구 시설로서 사이클로트론 종합연구동을 건설하고 있다. GIP (Good Irradiation Practice) 시스템의 선량보증 및 조사지원 기술 등의 기반연구는 방사선 관련 업무를 지원하기 위해서는 필수적인 기술이다. 원자력 (방사선) 을 일방적으로 홍보하는 것 보다는 지역과 국민에게 먼저 다가가 함께하는 상호 공존공생의 이해환경을 조성하여 지역 및 국가의 경제발전과 복지향상에 필수불가결한 분야라는 인식을 심어주는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 지역 뿐 아니라 대국민 협력 및 지원 프로그램을 다양하게 개발하고 운영해야 하며, 이로써 국민 전체의 원자력에 대한 수용도를 높여야 한다.</p>				
주제명키워드 (10단어내외)	방사선융합기술, 방사선조사시설, 방사선육종시험장, RFT연구지원시설, 사이클로트론 시설, GIP 시스템, RT 커뮤니케이션				

BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET

Performing Org. Report No.		Sponsoring Org. Report No.		Standard Report No.		INIS Subject Code	
KAERI/RR-2975/2008							
Title / Subtitle		Management and Development of the RT Research Facilities and Ingrastructures					
Project Manager and Department		Kim Won-Ho(KAERI)					
Researcher and Department		Nho Young-Chang, Kim Jae-Sung, Jeong Il Yun, Yang Seung Tae, Kang Woo-Cho, Kang Tai-Jin, Lee Yun Jong, Lim Youn-Mook, Kwon Hoje, Kim Dong-Soo, Im Don-Sun, Lee Byoung Hun, Kim Jae-Ho, Lee Byung-Cheol, Kang Hee Yung, Yang Ki-Ho, Choi Hwa-Lim, Lee Sang-Jae, Lee Duk Man, Pak Min Soo, Park Yong-Dae, Jin Chang Hyun, Choi Dae Seong, Byun Myung-Woo, Choi Sang Mu, Kim Ki Yup, Kim Sang Wook, Hur Min Goo, Lim Ik Sung(Korea Atomic Energy Research Institute)					
Publication Place	DAEJEON	Publisher	Korea atomic energy research institute		Publication Date	2009	
Page	146p.	Ill. & Tab.	Yes(●), No ()		Size	21×29.7Cm.	
Note							
Open	Open(●), Closed()		Report Type		Research Report		
Classified	Restricted(), ___ Class Document						
Sponsoring Org.				Contract No.			
Abstract		<p>The purpose of this project are to operate the core facilities of the research for the Radiation Technology in stable and to assist the research activities efficiently in the industry, academic, and research laboratory. By developing the infrastructure of the national radio technology industry, we can activate the researching area of the RT and the related industry, and obtain the primary and original technology. The key point in the study of the RT and the assistance of the industry, academic, and research laboratory for the RT area smoothly, is managing the various of unique radiation facilities in our country. The gamma Phytotron and Gene Bank are essential in the agribiology because these facilities are used to preserve and utilize the genes and to provide an experimental field for the environment and biotechnology. The Radiation Fusion Technology research supporting facilities are the core support facilities, and are used to develop the high-tech fusion areas. In addition, the most advanced analytical instruments, whose costs are very high, should be managed in stable and be utilized in supporting works, and the experimental animal supporting laboratory and Gamma Cell have to be maintained in high level and managed in stable also. The ARTI have been developed the 30MeV cyclotron during 2005~2006, aimed to produce radioisotopes and to research the beam applications as a result of the project, "Establishment of the Infrastructure for the Atomic Energy Research Expansion", collaborated with the Korea Institute of Radiological & Medical Sciences. In addition, the ARTI is in the progress of establishing cyclotron integrated complex as a core research facility, using a proton beam to produce radioisotopes and to support a various research areas. The measurement and evaluation of the irradiation dose, and irradiation supporting technology of the Good Irradiation Practice(GIP) are essential in various researching areas. One thing to remember is that the publicity program should be done not the form of the decision PR but the style of the process PR. To accomplish this, various cooperation and support programs should be developed and managed not only for the local area but also for the nation wide, and then the acceptance for the atomic energy and its applications will be higher than ever.</p>					
Subject Keywords (About 10 words)		Radiation Fustion Technology, Radiation irradiation Facility, Radiation Breeding Laboratory, RFT Research Suppoert Facility, Infrastructure Cyclotron, GIP system, RT Communication					