

최종보고서 [기관고유연구사업]

과제고유번호	1310130	연구분야 (코드)	1-4	지원 프로그램	기반구축과제	공개가능여부 (공개, 비공개)	공개
연구사업명	국립암센터 기관고유연구사업						
연구과제명	암연구를 위한 현미경 장비 운영						
과제책임자	성명	유혜진	소속	분자종양학연구과	직위	선임	
세부과제	구분	과제명			과제책임자		
	(1세부)	암연구를 위한 현미경 장비 운영			성명	소속(직위)	전공
	(2세부)				유혜진	분자종양학연구과(선임)	세포생물학
	(3세부)						
총연구기간	2013년1월~2015년 12월 (총 3년)	해당단계 참여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	연구비:40,000천원 민간:0천원 계:40,000천원		
		총연구기간 참여 연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 0명		총연구개발비	연구비:120,000천원 민간: 0천원 계 :120,000천원	
연구기간 및 연구비 (단위:천원)	구분	연구기간	계	국립암센터	기업부담금		
	계	2013.1.1~2015.12.31	40,000	40,000	소계	현금	현물
	제1차	2013.1.1~2013.12.31	40,000	40,000			
	제2차	2014.1.1~2014.12.31	40,000	40,000			
	제3차	2015.1.1~2015.12.31	120,000	120,000			
참여기업	참여기업명 :						
국제공동연구	상대국명:				상대국 연구기관명:		
위탁연구	연구기관명:				연구책임자:		

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

본 연구과제는 국립암센터 암 연구를 위해 필요한 공초점 현미경, 형광현미경 등, 이미징 장비들의 효율적인 운영체계를 마련하고, 연구자들의 수요를 만족하기 위해 시작되었음

지난 3년간 신규공초점 현미경의 도입, 효율적인 운영시스템, 교육체계 정리 등 연구자들의 연구결과 활용도를 높이기 위한 다양한 체계를 확립하였음.

2015년 10 월 26일

과제책임자 : 유 혜 진 (인)

국립암센터원장 귀하

< 국문 요약문 >

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구의 목적 <ul style="list-style-type: none"> - 고사양 현미경 장비 운영 기반 확충 - 이미징과 분석 지원 및 자문을 통한 연구의 활성화에 기여 ○ 연구의 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 장비 지원을 위한 추가 인력 확보 및 서비스 투입 - 최신 연구 기법을 활용할 수 있는 신규 장비의 도입 및 서비스 제공 - 고사양 현미경 장비의 관리 및 운영 지원 <ul style="list-style-type: none"> · 공초점 현미경 시스템 2 ea (2014년도 신규 도입 공초점 현미경 시스템 포함) · 실시간 세포 이미징 시스템 2 ea · 고사양 형광현미경 시스템 4 ea - 체계적인 장비 운영 서비스 제공을 위한 시스템 마련 													
<p>연구개발성과</p>	<p><정량적 성과></p> <table border="1" data-bbox="464 799 1399 960"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>달성치/목표치</th> <th>달성도(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>장비 담당자의 교육 및 학회 참석</td> <td>2회 이상 실시/연 2회 이상</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>사용자 교육</td> <td>2회 이상 실시/ 연 2회 이상</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - 기타 : 세미나 개최 (연 2회 이상 실시) <p><정성적 성과></p> <ul style="list-style-type: none"> - 추가 인력을 확보하여 양질의 장비 운영 서비스 제공 - 신규 장비 (LSM 780, 2014년도 도입) 의 도입 및 서비스 제공을 통해 보다 정밀한 데이터의 획득 및 새로운 실험 기법인 FCS를 이용한 분석 가능 - 장비의 정기 점검 및 일일 점검 시스템을 구축을 통한 안정적인 장비 관리 - 정기 교육 시스템 마련 - 장비의 전산 예약 시스템을 개선하여 사용의 편의 도모 및 장비 운영 투명화 - 그룹웨어/커뮤니티를 통해 장비에 대한 정보를 제공하여 원내 보유한 고사양 이미징 장비들의 이해도 및 활용도를 높임 					구분	달성치/목표치	달성도(%)	장비 담당자의 교육 및 학회 참석	2회 이상 실시/연 2회 이상	100	사용자 교육	2회 이상 실시/ 연 2회 이상	100
구분	달성치/목표치	달성도(%)												
장비 담당자의 교육 및 학회 참석	2회 이상 실시/연 2회 이상	100												
사용자 교육	2회 이상 실시/ 연 2회 이상	100												
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 과제의 지원을 통해 장비 관리자의 총원과 함께 고사양의 이미징 장비의 운영 기반을 구축하여 원내의 다양한 연구진들이 이미징 장비를 보다 편리하게 활용할 수 있을 것으로 보인다. ○ 신규 도입된 LSM 780 장비는 FCS 기능을 포함하여 최신 이미징 실험 기법을 이용한 연구에 다각도로 이용될 것으로 기대된다. ○ 실험 기법이나 기술의 개발로 인해 향후 고사양 이미징 장비에 대한 신규 도입 및 서비스 제공에 대한 요구는 증가할 것으로 보인다. 따라서 본 과제와 같이 이미징 장비의 연구 지원을 위한 과제의 지속적인 운영이 필요할 것으로 보인다. 													
<p>중심어 (5개 이내)</p>	<p>공초점 현미경</p>	<p>실시간 세포 이미징</p>												

< 영문 요약문 >

< SUMMARY >

<p>Purpose& Contents</p>	<p>This project is started to establish an operating and managing system for microscopes including confocal microscope, fluorescence microscope and so on and to support researchers to get higher quality of imaging data by this facility. To do this, we intend to reinforcement, setting up the regular educating system for users and checkup systems by ourselves as well as external professionals from microscopy company.</p>				
<p>Results</p>	<p>Since we got this grant January, 2013, we hired one more person who assists the operator and improved our system to check up the imaging microscopes in many ways. And, we started to have workshops for fluorescence microscopy users for better operating regularly, now even 8 times per year. In addition, we have introduced the latest confocal microscopy with FCS modules in NCC last year and start operating services for researchers better data. Now we have stable operating system for microscopy in NCC in many ways covering operating, educating, checking up and service quality.</p>				
<p>Expected Contribution</p>	<p>the system we have established by supporting NCC grant, will support researchers' high end project by providing stable microscopy and services.</p>				
<p>Keywords</p>	<p>confocal microscopy</p>	<p>real-time imaging</p>			

< 목 차 >

1. 연구개발과제의개요	
2. 국내외 기술개발 현황	
3. 연구수행 내용 및 결과	
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	
5. 연구결과의 활용계획 등	
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	
7. 연구개발과제의 대표적 연구실적	
8. 참여연구원 현황	
9. 기타사항	
10. 참고문헌	

<별첨> 자체평가의견서

※ 여러개의 세부과제로 과제가 구성된 경우 위 목차와 동일하게 세부과제별로 작성함

(I. 총괄과제, II. 제1세부과제, III. 제2세부과제.....)

<본문작성 양식>

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

- 고사양 현미경 장비 운영 기반 확충
: 연구소에서 수행하고 있는 암 관련 연구 전반에 이미징 장비가 다양하게 활용 될 수 있는 기반 확립
- 이미징과 분석 지원 및 자문을 통한 연구의 활성화 기여

1-2. 연구개발의 필요성

- 암에 대한 연구에 있어 이미징 장비는 밀접하게 연관되어 활용도가 높은 장비이다.
- 과제 선정 당시 본원 보유의 고사양 이미징 장비
 - 공초점 현미경 시스템 1 ea : 고해상도의 3차원적인 형광 이미지 획득 시스템
 - 실시간 세포 이미징 시스템 2 ea : 세포 및 기관을 살아있는 상태에서 실시간으로 변화하는 이미지를 획득하는 시스템
 - 고사양 형광현미경 시스템 4 ea
- 장비 담당자 1인이 운영 및 관리하고 있으나, 새로운 기술과 실험기법의 개발로 인해 고사양의 장비와 양질의 서비스에 대한 요구가 늘어나고 있는 현황이었다.

1-3. 연구개발 범위

- 장비 지원을 위한 추가 인력 확보
- 정기적인 장비 점검 시스템 마련
- 활발한 장비 운영을 위한 홍보
- 새로운 장비의 도입 및 서비스 제공
- 공용 현미경 장비의 정기 교육 실시
- 전문가의 교육

2. 국내외 기술개발 현황

- 2014년도 8월에 신규 공초점 현미경 시스템(LSM 780)을 구축하며 보다 정밀하고 안정적으로 데이터를 획득할 수 있게 되었다. 또한, 기존의 장비로는 불가능했던 FCS (Fluorescence Correlation Spectroscopy) 기능을 장착하여 최신 실험 기법을 통한 암세포의 특성 분석, 항암제 개발 및 세포 치료제 개발과 같은 암 연구와 치료에 다양하게 활용 될 수 있다.

○ FCS는 레이저 스캐닝 공초점 현미경 장치에 별도의 고감도 형광검출기와 고속계산기인 correlator를 추가로 부착하여, 극히 작은 레이저의 초점 내를 출입하는 적은 수의 형광 분자에 의해 발생하는 형광 변화를 검출한 후, 신호의 차이를 이용하여 얻어진 함수를 해석함으로써 대상 분자의 분자량 및 절대농도를 직접 측정할 수 있게 해주는 기법이다. (1)

○ 2014년도 신규 도입 장비 관련 국가과학기술지식정보서비스 NTIS 검색 결과 (2015. 10. 19. 검색 결과)
- 검색어 : FCS, microscope

No	장비명	모델명	설치기관	취득년월일
1	초고해상도 공초점 현미경	TCS SP8 STED 3X SMD	울산/기초과학연구원	2014-12-19
2	초고감도 공초점 레이저 주사 현미경	LSM 780	경기/국립암센터	2014-08-14
3	형광수명측정장치	FLIM Upgrade Kit-LSM Upgrade Kit for FV1200	서울/이화여자대학교	2014-04-18
4	고감도레이저주사 공초점 현미경	LSM 780	대전/기초과학연구원	2013-07-31
5	고감도레이저주사공초점현미경	LSM 780	대전/기초과학연구원	2013-06-07
6	듀어 공초점 레이저 스캐닝 현미경 시스템	LSM 7 DUO	대구/대구경북과학기술원	2013-06-04
7	초고감도 레이저 주사 공초점 현미경	LSM 780	울산/울산과학기술대학교	2013-01-09
8	분광형 공초점 레이저 주사 현미경	FV1000	울산/울산과학기술대학교	2010-11-26
9	공초점 레이저 주사 현미경	LSM 700	울산/울산과학기술대학교	2009-03-02

- 1번 장비의 경우 공초점 현미경이 아니라, Super resolution microscope으로 본원에서 도입한 2번 장비와 용도가 다르며 거리상으로도 멀어 공동 활용에 제한이 있다.
- 따라서 NTIS 검색 결과, 본원에서는 세포에 최적화된 공초점 현미경의 기능뿐만 아니라 FCS 기능까지 가능한 장비를 구축하여 기존에 시도할 수 없었던 다양한 용도로 활용이 가능한 가장 최신 기능을 가진 장비를 운영하고 있다고 할 수 있다.

○ 현재 공초점 현미경 시스템 (2 ea), 실시간 세포 이미징 시스템 (2 ea), 그리고 고사양 형광현미경 시스템 (4 ea)를 장비 담당자 2인이 연구소 전체를 대상으로 공용으로 운영하여 다양한 연구자들이 원하는 서비스를 제공받을 수 있도록 관리하고 있다.

3. 연구수행 내용 및 결과

3-1. 연구수행 내용 및 결과 요약

목표	수행 내용	1차 년도	2차 년도	3차 년도
장비 운영 서비스	장비의 관리 및 운영 서비스 제공	- 실시	- 실시	- 실시
장비 담당자 증원	장비 지원을 위한 추가 인력 확보	- 장비 담당자 추가 채용 - 장비 서비스 투입	- 장비 담당자 2인이 서비스 제공	- 장비 담당자 2인이 서비스 제공

장비 점검 시스템 구축	정기 점검 시스템 구축	- 실시	- 실시	- 실시
	공용 형광현미경의 일일 점검 시스템 구축	- 미실시	- 하반기부터 시작	- 매 업무일에 실시
사용자 교육	세미나 개최	- 2회 실시	- 4회 실시	- 4회 실시
	공용 형광현미경 정기 교육 시스템 구축	- 요청 시에 교육 실시	- 정기 교육 시범 운영 : 4회 실시	- 정기 교육: 8회 실시 - 비정기 교육: 8회 실시
신규 장비 도입	신규 공초점 현미경의 도입 및 서비스 제공	- 예산 확보	- 장비 도입 및 세팅	- 장비 운영 서비스 제공 - 기존 보유 장비와 병행 운영
서비스 질 향상을 위한 작업	사용자 교육 및 세미나	- 실시	- 실시	- 실시
	장비 운영 미팅	- 실시	- 실시	- 실시
	전산 예약 시스템	- 실시	- 실시	- 개선 후 서비스 재실시
	그룹웨어/커뮤니티를 통한 정보 제공	- 미실시	- 미실시	- 서비스 제공 시작
장비 담당자 교육	학회 및 워크샵 참석	- 3회 실시	- 4회 실시	- 3회 실시 (내부 hands-on 포함)

3-2. 연차별 상세 수행 내용 및 결과

○ 1차 년도 (2013년도)

- 장비 서비스를 위한 추가 인력 확보 (05/20)
- 장비의 정기 점검 실시
 - 공초점 현미경 시스템: 총 4회 (03/08, 07/04, 11/22, 12/17)
 - 실시간 세포 이미징 시스템: 총 6회 (03/08, 05/22, 07/16, 09/05, 10/10, 11/22)
 - 공용 형광현미경: 총 6회 (03/08, 05/22, 07/16, 09/05, 10/10, 11/22)
- 세미나 실시
 - 신규 장비 도입을 위한 장비 설명회 실시 (3/19): 제조사별 특징을 객관적으로 비교 분석하기 위함
 - * 장소: 국립암센터 연구동 1층 대강의실
 - * 참가 업체: Carl Zeiss, Leica, Nikon, Olympus
 - Live Cell Imaging System Workshop (9/3)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 1층 대강의실
 - * 연자: 국립암센터 김미애
- 담당자 외부 교육 참석
 - 학회: The America Association Immunologists Annual Meeting (05/03 ~ 05/07)
 - Yonsei-Carl Zeiss Advanced Imaging Center 2nd Workshop (05/20)
 - * 장소: 연세대학교 의과대학
 - Leica Microsystem confocal Imaging Workshop (08/23)
 - * 장소: 서울대학교 농생명과학공동기기원
- 신규 공초점 현미경 시스템의 도입을 위한 국가장비예산 확보 (08/02)
- 사용자 요청 시 공용 현미경 교육 실시
- 월 2회 장비 운영 회의 실시
- 공초점 현미경 시스템 (1 ea), 실시간 세포 이미징 시스템 (2 ea), 고사양 형광현미경 시스템 (4 ea) 운영 및 관리

○ 2차 년도 (2014년도)

- 신규 장비의 도입을 위한 작업
 - 신규 장비 구입 및 사용현황 파악을 위한 타기관 방문 조사 (2013.12. ~ 2014. 01.)
 - 신규 장비 도입 관련 공초점 현미경 사용자 대상 회의 (01/22)
 - 안정적인 장비 운용을 위한 환경개선 작업 (2014.04. ~ 2014.09.)
- 신규 장비의 설치 (8/14) 및 세팅
- 장비의 정기 점검 실시
 - 공초점 현미경 시스템: 총 4회 (03/27, 06/30, 10/08, 12/11)
 - 실시간 세포 이미징 시스템: 총 6회 (03/12, 05/28, 07/04, 09/30, 11/11, 12/24)
 - 공용 형광현미경: 총 6회 (03/12, 05/28, 07/04, 09/30, 11/11, 12/24)
- 공용 형광현미경의 일일 점검 시작 (06/16 시작)
 - : 매일 장비담당자가 순회하며 장비 사용 상태를 점검
- 공용 형광현미경의 정기 교육 시작
 - 하반기 정기 교육: 총 4회 (09/01, 10/07, 11/04, 12/01)
- 세미나 실시
 - Quantitative Florescence Correlation Methods for Life Science: Basics and Application (01/07)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 1층 대강의실
 - * 연자: RIKEN(Japan), PhD. Chan-Gi Pack
 - 이미지 분석 장비 세미나 (3/21)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 2층 회의실
 - * 연자: Bitplan, Steve Chai
 - Introduction and application of live cell imaging system in NCC (04/08)
 - * 장소: 국립암센터 연구소 1층 대강의실
 - * 연자: 국립암센터 김미애
 - Features and benefit of new confocal microscope LSM780 (09/16)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 1층 대강의실
 - * 연자: 칼자이스 코리아, 박현 차장
- 담당자 외부 교육 참석
 - Bio Imaging Workshop (02/25)
 - * 장소: 서울대학교 기초과학공동기원(139동)
 - 2014 Leica summer Camp (06/10 ~ 06/12)
 - * 장소: 대전 B-Station
 - Cell Imaging Workshop (06/16)
 - * 장소: 수서오피스빌딩 11층[Watson & Crick room]
 - LSM780 장비 제조사 Training (06/30 ~ 07/04)
 - * 장소: 독일 뮌헨, Carl Zeiss
- 장비 운영 회의 실시
 - 2014. 01. ~ 06. : 월 2회 실시
 - 2014. 07. ~ 12. : 월 1회 실시
- 공초점 현미경 시스템 (1 ea), 실시간 세포 이미징 시스템 (2 ea), 고사양 형광현미경 시스템 (4 ea) 운영 및 관리

○ 3차 년도 (2015년도)

- 2014년도 도입 공초점 현미경 시스템의 운영 서비스 제공
- 그룹웨어 전산예약 시스템 개선 후 서비스 재시작 (03/04): 사용자 편의 도모 및 장비 운영 투명화
- 그룹웨어/커뮤니티/Microscope을 통한 서비스 제공 시작 (05/20)

- 본원 보유 장비에 대한 정보 제공, 원활한 장비의 활용 유도, 샘플링에 대한 정보 제공 등
- 장비의 정기 점검 실시
 - 공초점 현미경 시스템: 총 4회 (03/08, 06/24, 09/30, 1회 예정)
 - 실시간 세포 이미징 시스템: 총 6회 (02/26, 04/23, 06/30, 09/02, 2회 예정)
 - 공용 형광현미경: 총 6회 (02/26, 04/23, 06/30, 09/02, 2회 예정)
- 공용 형광현미경의 일일 점검 (매 업무일에 실시)
- 공용 형광현미경의 정기 교육 실시
 - 상반기 정기 교육: 총 4회 (03/17, 04/23, 05/18, 06/18)
 - 하반기 정기 교육: 총 4회 (10/06, 10/20, 2회 실시 예정)
 - 추가 교육 : 2015.10. 현재 총 8회 (04/23 2회, 04/24 2회, 07/02, 07/21, 08/17, 09/18)
- 세미나 실시
 - FCS Hands-on training (01/21)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 3층 컨포칼 장비실
 - * 진행: Carl Zeiss 박훤 차장, 울산의대 백찬기 박사
 - Fluorescence Correlation Microscopy - Molecular mechanisms and dynamics under the microscope (02/10)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 1층 대강의실
 - * 연자: Carl Zeiss Microscopy Global support team in jena, Dr. Christian Hellriegel
 - 3D & 4D Imaris Software Seminar (09/16)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 1층 대강의실
 - * 연자: 마루메드 이동섭 부장
 - 3D & 4D Imaris Software Hands-on (09/17)
 - * 장소: 국립암센터 연구동 3층 컨포칼 장비실
 - * 연자: 마루메드 이동섭 부장
- 장비 사용자 회의: 장비 운영에 대한 건의 사항 및 의견 수렴
 - 1차 미팅 (05/28) * 장소: 연구동 3층 회의실
 - 2차 미팅 (09/01) * 장소: 연구동 3층 회의실
- 담당자 외부 교육 참석
 - Leica Summer Camp 2015 (08/26 ~ 08/27)
 - * 장소: 고려대학교 의과대학 제1의학관 4층
- 월 1회 장비 운영 회의 실시
- 공초점 현미경 시스템 (2 ea), 실시간 세포 이미징 시스템 (2 ea), 고사양 형광현미경 시스템 (4 ea) 운영 및 관리

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

4-1. 목표달성도

○ 1차년도

목 표	가중치(%)	달성도(%)	내 용
장비 전문가 총원	60	100	- 2013년 5월 장비 전문가 증원
장비 전문가 지속적인 교육을	40	100	- 장비 운영 정기 미팅 실시

통해 향상된 서비스 제공.			- 이미징 관련 workshop 참석
----------------	--	--	----------------------

○ 2차년도

목 표	가중치(%)	달성도(%)	내 용
정기적인 장비 점검 시스템 마련	20	100	- 정밀 점검 시스템 구축 - 공용현미경 일일 점검 시스템 구축
활발한 장비 운영을 위한 홍보	30	100	- 연 2회에 걸쳐 장비 세미나 실시 - 장비 전문가 초청 세시나 실시
새로운 장비 도입	30	100	- 신규 장비 도입 및 설치 완료
전문가의 교육	20	100	- 국내외 이미징 관련 workshop 참석

○ 3차년도

목 표	가중치(%)	달성도(%)	내 용
새로운 장비 세팅 및 서비스 제공	30	100	- 신규 도입 장비의 서비스 시작 - 기존 장비와 병행 서비스 실시
현미경 장비 점검 서비스	20	100	- operating 장비 점검 연 2회 이상 실시 - 그 외 장비를 지속적인 장비 점검
현미경 정기 교육 실시	10	100	- 정기 교육 시스템 구축 및 실시
활발한 장비 운영을 위한 홍보	10	100	- 연 2회 사용자 교육 실시 - 전문가 초청 세미나 실시
전문가 교육을 통한 Imaging service 질 향상	20	100	- 국내외 학회 및 workshop 참여로 최신동향을 습득, 연구소 내의 Image quality 개선.

4-2. 관련분야 기여도

○ 신규 공초점 현미경 시스템의 도입 및 서비스 제공

- 기존 공초점 현미경 시스템은 2004년도 도입 이후 계속된 사용으로 인해, 노후화로 인한 에러 및 고장 건수가 늘어나고 있어 고장 시 장비 사용의 지체로 인해 실험 진행에 차질이 일어나는 경우가 발생하고 있는 상황으로 신규 장비의 도입이 필요한 상황이었다.
- 신규 도입된 장비는 공초점 현미경에 FCS 기능을 장착한 가장 최신 기능을 가진 장비이다 (국내외 기술 개발 현황의 NTIS 검색 결과 참조).
- 신규 공초점 현미경 시스템의 도입을 통해 보다 안정적인 장비 운영이 가능해졌으며, 기존 장비로는 구별하기 힘들었던 정밀한 데이터의 획득이 가능해졌다. 또한, 새로운 실험 기법인 FCS 기능을 장착함으로써 기존에 분석 할 수 없었던 기능이 추가되어, 보다 다양한 연구가 가능하게 되었다.
- 기존 장비와 병행하여 동시에 두 대의 장비의 서비스를 실시함으로써 사용량에 대한 욕구를 충족하였다.

○ 장비 운영의 바탕이 되는 체계적인 시스템을 마련

- 본 연구과제 시행 전에는 관리자 한명이 모든 장비를 체계적으로 관리하기에는 물리적인 한계가 있었다. 관리자의 총원과 본 연구과제 시행동안 마련한 체계적인 운영 시스템을 통해 보다 안정적이고 투명한 장비의 운영이 가능하게 되는 기초를 다져 안정적인 연구를 위한 기반을 마련하였다.

- 장비 운영 시스템 구축

- 1) 장비의 정밀 점검 시스템 구축
- 2) 장비의 일일 점검 시스템 구축
- 3) 공용 현미경 장비의 정기 교육 시스템 구축
- 4) 예약 시스템의 전산화 재구축
- 5) 그룹웨어/커뮤니티/Microscope을 통한 장비의 정보 제공 및 서비스 질 향상

- 관리자 2인이 고사양의 이미징 장비 (공초점 현미경 시스템 (2 ea), 실시간 세포 이미징 시스템 (2 ea), 고사양 형광현미경 시스템(4 ea))에 대한 사용 및 관리를 지원함으로써 문제 발생 시 신속하고 정확한 해결을 통해 연구에 기여하고 있다.
- 최신 이미징 기술에 대한 세미나 개최를 통해 정보를 제공하여 이미징 장비를 이용한 연구에 대해 새로운 접근법을 제시하였다.

5. 연구결과의 활용계획

- 본 과제는 본원의 모든 연구진들이 고사양의 이미징 장비를 적합한 용도로 활용할 수 있도록 운영 및 교육 서비스를 제공하고 있다.
- 본 과제를 통해 장비관리자를 총원함으로써, 동시에 두 대의 장비 운영 서비스를 실시하거나, 교육과 동시에 장비의 운영 서비스를 제공하는 등 보다 복합적인 서비스를 제공할 수 있게 되었다. 뿐만 아니라, 기존에 요청이 있을 때마다 실시될 수밖에 없던 교육 및 점검, 최신 트렌드에 대한 세미나와 같은 서비스를 체계적으로 진행할 수 있는 시스템을 구축하여 보다 다양한 요구를 충족시킬 수 있게 되었다.
- 이미징 기법이나 장비 제작 기술이 개발되면서 기존의 방법으로 밝혀낼 수 없었던 연구를 할 수 있게 되어, 향후 고사양 이미징 장비의 신규 도입을 비롯한 서비스에 대한 요구는 점점 늘어날 것으로 보인다. 따라서 본 과제와 같이 이미징 장비의 연구 지원을 위한 과제의 지속적인 운영이 필요하다고 할 수 있다.

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 본 과제 수행과정에 도입 한 신규 장비인 LSM780의 FCS 기능을 이용한 논문
ARTICLE

Received 26 Dec 2013 | Accepted 6 Feb 2014 | Published 6 Mar 2014

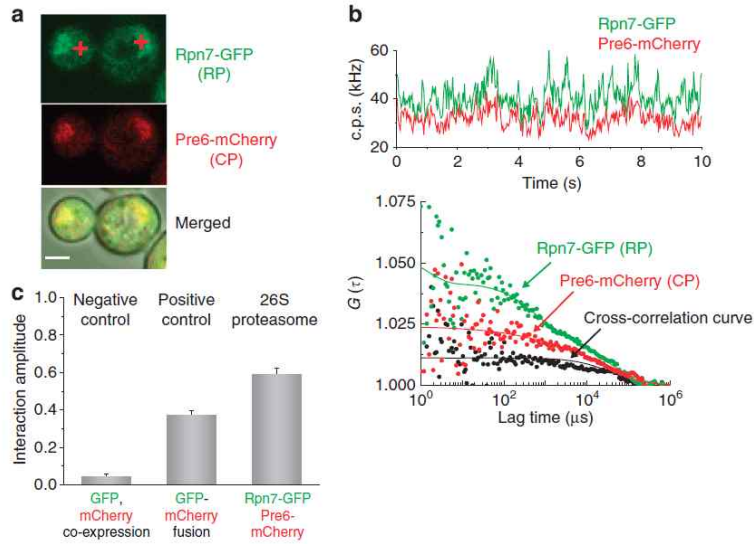
DOI: 10.1038/ncomms4396

Quantitative live-cell imaging reveals spatio-temporal dynamics and cytoplasmic assembly of the 26S proteasome

Chan-Gi Pack¹, Haruka Yukii², Akio Toh-e³, Tai Kudo², Hikaru Tsuchiya², Ai Kaiho², Eri Sakata⁴, Shigeo Murata⁵, Hideyoshi Yokosawa⁶, Yasushi Sako¹, Wolfgang Baumeister⁴, Keiji Tanaka² & Yasushi Saeki²

- 본 논문은 FCS 기법을 이용하여 세포내 프로테아좀 복합체의 특성을 밝힌 것으로, 완성된 26S 프로테아

좀 거대 분자가 핵 내에서 유전자의 전사에 물리적으로 항상 관여하고 있다는 것을 yeast live cell (endogenous condition)에서 직접 확인한 논문이다. (2)



- FCS는 레이저스캐닝 공초점 현미경 장치에 별도의 고감도 형광검출기와 고속계산기인 correlator를 추가로 부착하여, 극히 작은 레이저의 초점 내를 출입하는 적은 수의 형광 분자에 의해 발생하는 형광 변화를 검출한 후, 각각의 추적 시간별로 나누어 형광 상관함수를 계산한다. 이 때 검출되는 형광 신호의 변화는 컨포컬 볼륨을 출입하는 분자의 크기(분자량) 및 분자수에 직접적으로 의존하게 되어 각각 다른 형태의 형광신호를 발생시키게 되는데, 이러한 신호의 차이를 이용하여 얻어진 함수를 해석함으로써 대상 분자의 분자량 및 절대농도를 직접 측정할 수 있게 해주는 기법이다. (1)

이러한 FCS는 균일 용액내의 형광 분자의 확산운동 해석, 거대분자와 소분자간 상호작용해석, 거대응집체의 형성과정 추적 등 Live cell 내 특정부위에서의 분자의 확산운동 해석이나 Live cell 내 특정단백질의 복합체형성 혹은 DNA와의 상호작용 여부의 해석에 이용할 수 있다. (1)

- 본 과제를 통해 2014년도에 신규 도입한 장비의 신규 기술인 FCS를 이용하여 기존에 분석할 수 없었던 새로운 분석이 가능하도록 하였으며, 차후 여러 연구에 다양하게 이용될 것으로 기대된다.

9. 기타사항

- 본 과제를 통해 장비 관리자의 총원과 함께 신규 고사양 이미징 시스템이 도입되어 안정적으로 운영되게 되었으며 보다 체계적으로 이미징 시스템을 관리할 수 있게 되었다. 현재 시스템의 유지뿐만 아니라, 차후에도 진보된 기술을 요구하는 이미징 장비의 도입 및 서비스에 대한 요구는 꾸준히 계속될 것으로 보여, 본 과제에 대한 지속적이고 체계적인 지원이 필요하다고 할 수 있다.

10. 참고문헌

1. Carl Zeiss MicroImaging, Fluorescence Correlation Spectroscopy (FCS)의 원리와 응용
2. *Nat Commun.* 2014 Mar 6;5:3396. Quantitative live-cell imaging reveals spatio-temporal dynamics and cytoplasmic assembly of the 26S proteasome. Pack CG1, Yukii H2, Toh-e A3, Kudo T2, Tsuchiya H2, Kaiho A2, Sakata E4, Murata S5, Yokosawa H6, Sako Y1, Baumeister W4, Tanaka K2, Saeki Y2.

<별첨작성 양식>

[별첨]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	1310130		
사업구분	기관고유연구사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	기관고유연구사업				주관
총괄과제	암 연구를 위한 현미경 장비 운영			총괄책임자	유혜진
과제명	암 연구를 위한 현미경 장비 운영			과제유형	(기초, 응용, 개발)
연구기관	국립암센터			연구책임자	유혜진
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	연구비	민간	계
	1차년도	2013.1.~ 2013.12.	40,000	0	40,000
	2차년도	2014.1.~ 2014.12.	40,000	0	40,000
	3차년도	2015.1.~ 2015.12.	40,000	0	40,000
	계	2013.1.~ 2015.12.	120,000	0	120,000
참여기업					
상대국	상대국연구기관				

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2015.10.26.

3. 평가자(과제책임자) :

소속	직위	성명
분자종양학연구과	선임	유혜진

4. 평가자(과제책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	유 혜 진
----	-------

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 연구결과는 기존 1인에 의해 장비 작동이 이루어지던 시스템을 개선, 각 장비의 정기적 내부, 외부 전문가에 의한 정기점검 시스템 확립, 1인 충원을 통해 체계적인 장비 운영, 관리체계 확립, 노후장비 교체를 위한 체계적인 도입 준비등을 원활하게 진행해왔음. 따라서, 기초/임상연구자들의 수요를 만족시킬 수 있도록 과제 수행이 우수하게 이루어져왔다고 여겨짐,

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

연구과제를 수행하여, 현재 국립암센터 현미경 이미징 장비팀은 연 8회 이상의 사용자교육 실시를 통해 형광현미경의 효율적, 전문적 활용도를 높였고, 연 2회 이상의 사용자 회의를 통해 신규장비도입, 기존 장비 운영의 문제점 등 다양한 주제의 회의를 주도하여 사용자의 만족도와 수요에 적합한 모델의 장비선정, 활용을 도왔고, 신규 이미징 기술을 연구자들이 연구자료 얻는데 활용할 수 있도록 다양한 워크샵 등을 주최하여 연구소 내 현미경을 이용한 이미징 데이터 수준을 높이는데 기여하였으므로 우수히 수행되었다고 여겨짐.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

개선된 현미경 장비 운영시스템은 충분히 합리적이고 우수하게 확립되었으므로, 인력확보와 정기점검, 사용자, 전문가 교육을 위한 자원만 확보된다면, 지속적으로 연구소 연구 역량에 매우 큰 도움이 되도록 활용될 것으로 여겨짐.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

연구수행내용의 표에서 예시되었듯이, 본 연구과제는 인력확보에 어려움이 있었던 1차년도 상반기 이후, 계획 성취도가 매우 높은 과제로서, 매우 성실하게 수행되었다고 생각됨.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 연구과제는 연구결과의 획득에 매우 중요한 역할을 하지만, 장비 운영을 위한 과제이므로, 직접적으로 연구과제 번호가 사사된 연구논문은 없으나, 국립암센터 confocal imaging facility, 주요 운영자 연구원에게 사사하는 다양한 논문들이 있음.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
장비 운영 서비스	20	100	1인운영체제에서 2인 운영체제로 개선되어 충분히 달성되었다고 여겨짐.
장비 담당자 증원	25	100	1차년도 상반기 총원이후로 안정적으로 시스템 개선에 기여하였으므로 성공적으로 달성되었다고 여겨짐.
장비 점검 시스템 구축	10	100	1차년도부터 장비별 연 2-6회 정기점검을 실시하여 안정적 장비 운용을 달성함
사용자/장비담당자 교육	10	100	국내/국외 워크숍, 학회 등의 참석을통해 장비담당자 교육을 수행, 사용자교육 또한 정기/비정기 교육을 연8회까지 신설해 장비의 전문적 활용을 달성함.
신규 장비 도입	25	100	국가과학기술 장비 심의위원회를 통과하여 연구과제 수행 중 최신 공초점 현미경 장비 시스템을 도입, 서비스 실시를 성공적으로 달성하였음.
서비스 질 향상을 위한 작업	10	100	온라인 커뮤니티 개설과 연 2회 이상의 사용자 회의를 주관하여 보다 서비스 질 향상을 도모하였음.
합계	100		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

본 연구과제는 기존 1인 운영자에 의해 장비 운영이 주 목적이던 현미경 관련 체계를 안정적이고 체계적인 장비관리/운영/점검/교육시스템의 확립을 목적으로 시작되었고, 지난 3년간 성실히, 성공적으로 운영되어왔다고 생각됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

본 연구과제에는 직접적으로 사사한 연구논문이 없고, 연구책임자의 연구결과를 같이 언급하였음. 장비운동을 위해 활용되는 연구비는 기본적으로 다른 연구자들의 연구를 도와주는 연구기반 구축의 성격을 가지므로, 연구내용의 성실도에 평가의 중점을 두어야 한다고 생각됨.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

연구과제 수행을 통해 연구소 내에 안정적인 현미경 관련 운영시스템이 확보되었으므로, 향후 보다 신기술을 응용할 수 있는 장비의 활용에 중점을 둔 연구과제 수행이 필요하다고 생각됨. 따라서 연구결과를 잘 활용할 수 있고 신기술을 응용할 수 있는 이미징 전문연구자가 연구수행에 참여하면 향후 이미징 운영팀의 개선과 연구소 연구기반 확충에 도움이 될 것으로 생각됨.

IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

--

2. 연구기관 자체의 검토결과

--