

TePRI

REPORT

2011. 09 vol. 5

[TePRI 포커스] 학·연 협력 20년, 새로운 미래를 설계하자

PART 01 : 이슈분석

최초의 프린터 사업 '지능형 마이크로시스템 개발' 그 성과와 의미

PART 02 : 과학기술 동향

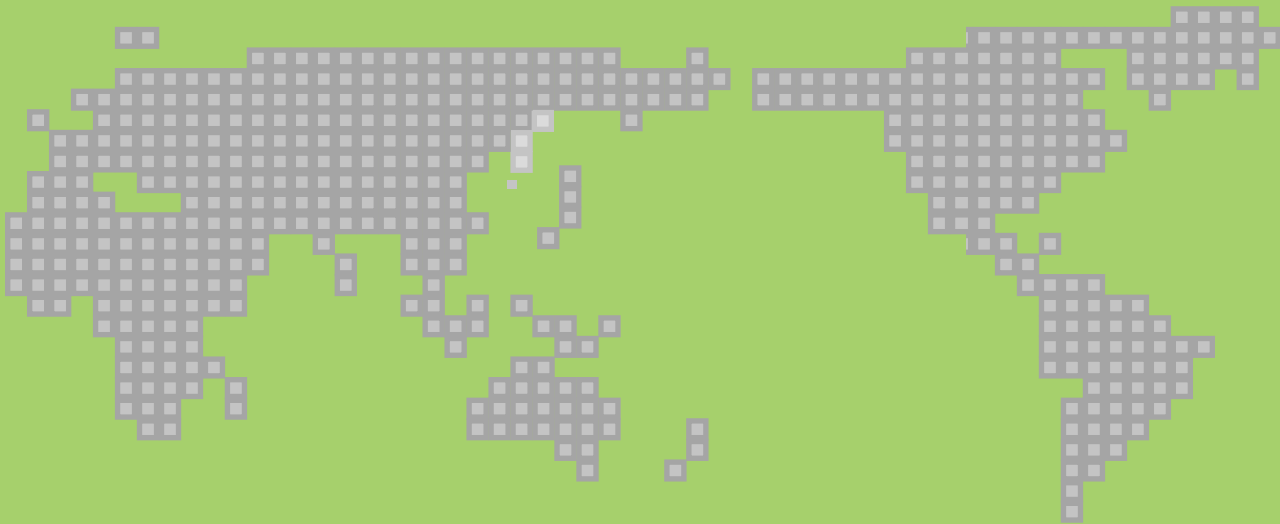
I. 주요 과학기술 정책

II. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

I. 신규보고서 : 핵심과학기술인의 성과선행지수 개발과 적용

II. 흥릉엔 흥릉이 없다!



2011. 09 vol. 5



기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

Content

[TePRI 포커스] 학·연 협력 20년, 새로운 미래를 설계하자 04

PART 01 : 이슈분석 06

최초의 프린터 사업 '지능형 마이크로시스템 개발' 그 성과와 의미

PART 02 : 과학기술 동향 14

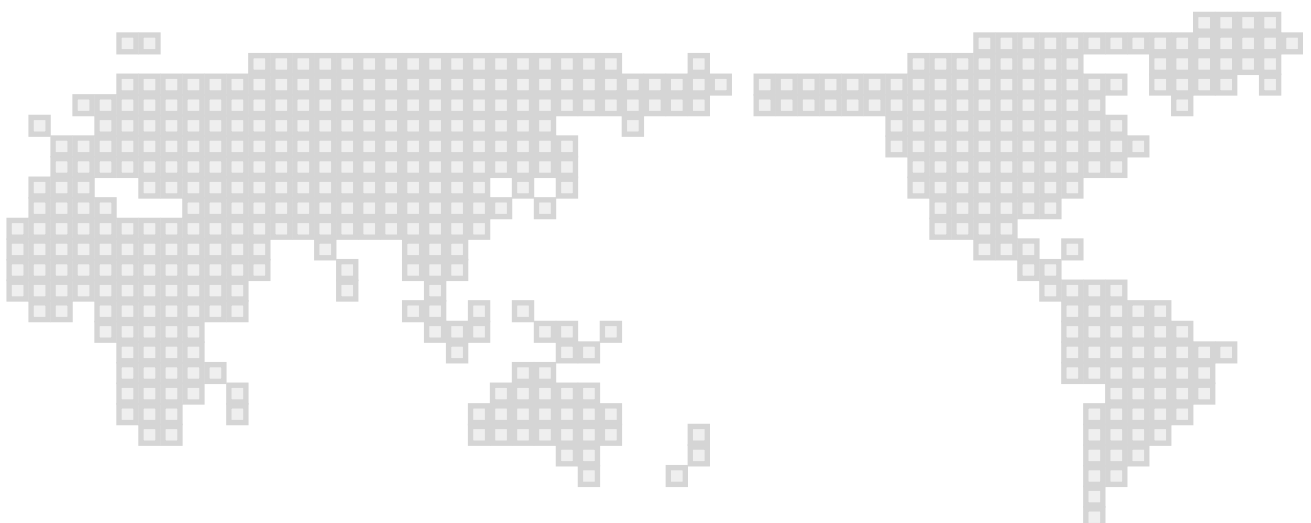
I. 주요 과학기술 정책 14

II. 월간 과학기술 현안 22

PART 03 : TePRI 라운지 28

I. 신규보고서 : 핵심과학기술인의 성과선행지수 개발과 적용 28

II. 흥릉엔 흥릉이 없다! 34



학·연 협력 20년, 새로운 미래를 설계하자

몇 년 전 유행했던 유머 중에 ‘코끼리를 냉장고 넣는 방법’에 대한 이야기에는 다양한 시리즈들이 있었다. 특히, 다양한 이공계 특성을 재치있게 반영한 방법¹⁾들은 들으면 수궁도 가고 웃음도 나오곤 했다. 그 중에는 연구소(KIST라는 설도 있음) 버전도 있었다. 회자됐던 방법중 하나는 ‘코끼리 넣는 프로젝트를 시작한다→(위촉/학생) 연구원에게 넣으라고 한다’ 이었다.

흔히 영화를 보면, 하얀 가운을 입은 천재적인 과학자가 혼자 여러 가지 실험을 하고 있는 장면이 등장하곤 한다. 물론 R&D에 있어 뛰어난 과학자의 창의적인 아이디어와 역량은 매우 중요한 부분이다. 하지만 그러한 아이디어를 구현하기 위해서는 세밀하게 실험을 수행하고 검증하는 실무 연구원들이 반드시 필요하다. 연구란 우수한 과학자가 혼자 단 번에 할 수 있는 것이 아니라 연구팀 내 연구원들의 협력과 교감을 바탕으로 하는 반복적이고 지속적인 실험과 관찰을 통해서 대부분이 이루어지기 때문이다.

KIST 재직자의 90% 이상이 연구 업무를 담당

2011년 현재 KIST에서 일하고 있는 사람들은 대략 2,200명에 이른다. 이 중 90% 이상이 연구 업무를 담당하는 인력들이다. 이때 정규직을 제외하고 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것이 학생 연구원이다. 1991년 고려대·연세대와 협동으로 ‘학·연 협동연구 석·박사과정(이하 학·연 과정)’을 국내 최초로 운영하기 시작한 이래, KIST 학·연 과정의 재학생 수는 400명에 이르고 있다. 또한 2001년 개원한 ‘국제 R&D 아카데미(이하 IRDA) 과정’의 재학생이 100여명, UST(연합대학원) 학생도 70명 정도에 달한다.

이러한 학·연 협력은 KIST와 대학 모두에게 많은 도움을 준다. 우선 KIST는 실험을 수행할 실무 연구 인력을 제공받는다. 연구비가 증가하고 있음에도 정규직 T/O는 묶여 있어 연구를 수행할 인력 확보가 어려운 상황에서 학생 연구원 인력은 절대적으로 필요하다. 또한 대학에서는 이론적 학문을 보완할 수 있는 연구 현장을 경험하게 함으로써 대학 교육의 부족한 부분을 보완할 수 있다. 더불어 학생 연구원 차원에서 많은 도움이 되고 있다. 예를 들면, 학생 연구원이 대형 국책과제 등에 직접 참

1) 예를 들면, 기계공학은 ‘코끼리보다 큰 냉장고를 만든다 → 코끼리를 그 냉장고에 넣는다’이며, 식품공학은 ‘코끼리를 도축한다 → 코끼리 고기 통조림을 만든다 → 통조림을 냉장고에 넣는다’임. 인문사회학을 포함한 수많은 분야의 방법들은 인터넷 검색을 통해 바로 알 수 있음

여하여 연구 현장에서 다양한 기술과 노하우를 습득할 수 있는 등 경험 축적 위주의 교육을 받을 수 있고, 우수한 박사급 연구자의 지도 하에 SCI급의 우수한 학위논문 창출이 가능하며, 원내 다양한 연구장비와 시설 등 첨단 연구 인프라를 활용할 수 있다. 이러한 여건 하에 기능커넥토믹스 센터에 근무하는 UST 학생은 세계적 저널인 Science지에 KIST 연구팀과 공동저자로 논문을 게재('10.11)하기도 하였다.

변화된 환경과 미래

그동안 KIST는 국내 유일의 서울 소재 종합연구기관인 덕분에 대덕권 연구소에 비해 학생, Post-Doc. 등 실무 연구 인력의 수준이 상대적으로 유리한 위치에 있었으며, 이들 인력이 KIST의 연구 수행에 커다란 역할을 해왔다. 하지만 환경이 변화하고 있다. 이공계 기피현상이 확산되고, 수도권 소재 대학들의 연구 여건과 연구비 지원 등이 좋아진 상황에서 KIST가 우수 인력을 다수 확보하기는 쉽지 않다. 연수금 등의 지급금이 대학에 비해 부족하고, KIST-대학간의 협동적 과정이수의 어려움이 존재하는 학·연 과정에, 학생 연구원의 지원자는 부족해지고 학생수준이 저하되는 등의 문제점이 나타나고 있다. 아울러, 고등교육법이 바뀌면서 대학에서 출연연으로 학생들을 지원할 의무 조항이 없어져, KIST가 학생 인력을 확보하는 데에 어려움이 가중되었다.

과학기술을 둘러싼 연구 환경은 말 그대로 하루가 다르게 격변하고 하고 있다. 특히 2000년 이후 국가간 글로벌 경쟁에 따른 선진국의 기술경쟁과 기술보호의 장벽을 뛰어넘기 위한 어려움이 가중되면서 국가경쟁력을 좌우하는 창의적이고 혁신적인 핵심 우수인재의 중요성에 대한 인식은 더욱 증대되고 있다. 지난 7월 정부는 산학연촉진법을 개정하면서, 대학과 연구기관이 합의해 인력을 공동활용하는 사항을 정하며, 대학과 출연연의 협력 시너지를 창출할 수 있는 방안들을 마련하였다. 상당한 수준의 핵심역량을 지닌 대학과 출연연이 상호협력을 통하여, 서로간의 강점을 결합하고 첨단원천기술을 개발하며 핵심 우수인재를 양성하여 산업계를 지원한다면 우리의 미래는 보다 밝을 것이다. 어느덧 우리의 학·연 프로그램은 20년이 되었다. 역사가 20년이라는 의미는, 한편으로는 정착이 되었지만, 다른 한편으로는 새로운 발전을 위한 변화가 필요한 시기라는 것이다. 학·연 협력 과정 20주년을 맞는 이 시점에서 지난 시간을 되돌아보고 새로운 환경에 걸맞은 앞으로 20년의 설계가 반드시 필요할 때이다.

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

최초의 프런티어 사업 ‘지능형 마이크로시스템 개발’ 그 성과와 의미

1. 개 요

- 정부가 최초로 선정한 21세기 프런티어 연구사업*의 하나인 ‘KIST 지능형 마이크로시스템 개발 사업’이 완료된 지 1년이 지남
 - * 선진국과 경쟁이 가능한 국가 전략기술 분야를 선택, 집중 개발하기 위해 1999년부터 추진해 온 정부의 대표적인 중장기 대형 국책 연구개발 사업
- 현 시점에서 지능형 마이크로시스템 개발 사업의 지난 10년간의 전체 사업 과정, 성과 및 성공요인 등을 되짚어 봄으로써, 현재 진행되고 있는 프런티어 및 글로벌 프런티어 연구사업들, 그리고 향후 KIST에서 새롭게 시작될 글로벌 프런티어 사업들에 여러가지 시사점의 제시가 가능함

기존 내시경이 가진 고통과 위생의 문제를 해결한 최소형 내시경 ‘미로캠(MiroCam)’ 개발

- ‘작은 로봇’과 같은 기능을 한다는 뜻에서 ‘미로(MIRO: Micro Robot)’라고 불리는 타원형의 초소형 비디오 캡슐(지름 11mm, 길이 24mm)은 인체 내 소화기관에서 11시간 이상 작동해 10만 화소(320×320픽셀)의 영상을 초당 3장 내지 5장을 촬영해 전송할 수 있는 기능을 지님
 - 최근 수면 내시경이 보편화돼 구토나 통증의 고통이 줄어들긴 했지만 여전히 검사에 따른 공포감과 검사후의 통증, 그리고 기존 내시경의 반복 사용에 따른 감염 우려 등 문제점이 남아 있음
 - 캡슐형 내시경은 통증이 없음은 물론 기존 내시경이 잘 닿지 않는 소장 같은 곳의 검사도 가능케 해 향후 기존 내시경을 빠르게 대체해 나갈 전망

사업의 목표, 규모 및 추진체계

- 본 사업의 목표는 지능형마이크로시스템 기술 기반의 생의학(Biomedical) 분야 세계시장 선도형 제품 및 신기술을 개발하는 것으로
 - 인체 내 자율주행 · 진단 · 치료 등 복합기능이 집적된 캡슐형 내시경과
 - 극미량의 혈액을 이용하여 진단 · 치료 가능한 마이크로의료진단/분석시스템으로 구분됨

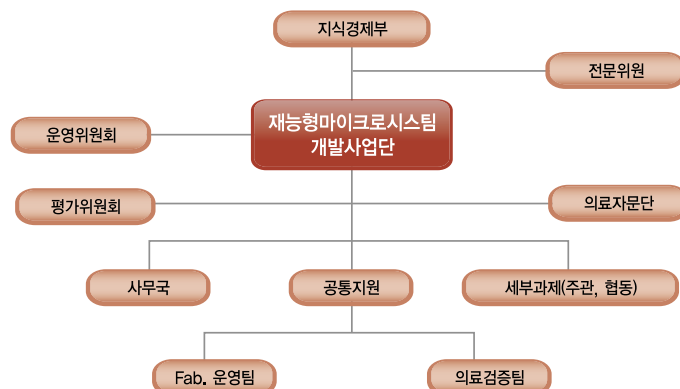


- ‘KIST 지능형 마이크로시스템 개발 사업’에는 2000년부터 10년간 총 1,202억원의 연구비가 투입되었으며, 그 중 약 539억이 캡슐형 내시경 개발에 사용

총 사업 규모

구분	1단계				2단계				3단계				계
	시범	00년	01년	02년	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년		
정부	3,000	10,000	10,000	10,000	7,500	9,033	8,993	9,010	8,630	8,932	9,502		94,600
민간	1,191	5,039	3,976	2,724	1,865	2,175	2,086	1,812	1,842	1,496	1,413		25,619
계	4,191	5,039	13,976	12,724	9,365	11,208	11,079	10,822	10,472	10,428	10,915		20,219

- 사업단장 책임관리체제 하에서 철저한 목표관리, 신축적인 운영관리, 상시 모니터링이 가능한 전담평가단을 운영하는 유기적인 연구수행 체계를 구축



2. 주요 성과 및 의의

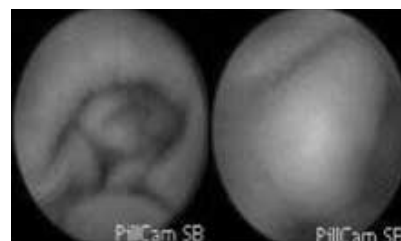
세계적 수준의 우월성 확보를 통해 선진국과의 기술격차를 축소하고 기술자립도를 향상시킴

- 인체를 매질로 하는 인체통신 원천기술을 개발하여 세계 최소형 고성능 캡슐형 내시경 ‘미로캠’ 제품화에 성공함
- 개발초기인 2000년에 캡슐형 내시경은 개념조차 존재하지 않아 시스템 연구로서의 개념 정립부터 시작해야 하는 어려움이 존재하였으나, 개발시작 후 2차년도 연구 중에 이스라엘 Given Imaging사에서 캡슐형 내시경 상용화가 발표('01.5월)되어, 캡슐내시경 개발을 위한 연구개발 일정 수정을 포함한 총체적인 조정을 통하여 연구개발의 가속화와 개발기간 단축의 기폭제가 됨
- 이후 상용화에 앞선 Given Imaging사의 캡슐형 내시경 기술과 차별화된 기술 개발에 주력하면서 대등하거나 앞선 성능으로 기술격차를 없앴으며 체내이동 및 샘플채취 분야에서는 오히려 최고기술을 보유하게 됨
 - KIST가 개발한 캡슐형 내시경은 이스라엘의 Given Imaging사의 경쟁제품에 비해 성능 (체내 동작시간, 촬영 속도), 가격 면에서 우위에 있으며, 이동기술에서 기존 이탈리아 고등과학원 (SSSA)의 기술보다도 앞서 있음 (표 참조)
- 기술 자립도 측면에서도 개발완료 시점인 '10년 경에는 100% 수준에 근접함

미로캠과 경쟁사의 제품 사양 비교

구 분	Mirocam (국산)	Pillcam (이스라엘)
캡슐 크기	11(직경)mm X 24mm(길이)	11(직경)mm X 26mm(길이)
화 질	320X320 (102,400 pixel)	256X256 (65,536 pixel)
frame rate	3frame/sec	2frame/sec
동작시간	11시간 이상	8시간
무 게	3.45g	3.4g
통신 방식	인체를 매질로 이용한 인체통신	RF 통신 방식

영상크기 비교



해외 우수 연구그룹과의 비교

해외 현황	해외연구 그룹과의 격차	KIST의 수월성/차별성
· 캡슐형 내시경은 이스라엘 Given Imaging사에서 2001년 최초로 상용화함	0.5년	· RF통신방식이 아닌 인체를 매질로 사용하는 새로운 방식의 통신방식을 이용함으로써 기존보다 월등하게 깨끗한 영상을 얻을 수 있었으며 전력소모를 줄여 기존보다 30% 이상 증가된 동작시간을 확보
· 캡슐형 내시경의 이동 기술은 이탈리아의 SSSA에서 연구하고 있음	0.5년	· 이탈리아의 SSSA에서 연구하고 있는 캡슐형 내시경의 이동 기술보다 padding type의 기술이 탁월한 in-vivo 결과를 보여주고 있음

매출 및 수출증대 효과가 크고, 경쟁제품 포함한 가격인하 효과 발생

- 캡슐형 내시경 기술은 '07년 4월 KFDA와 8월 CE 인증 후 국내·외 생산 및 판매를 시작하고, 글로벌 시장에 진입한 이래로 3년 4개월 동안 국내 22억원, 해외 165억원 등 총 187억원의 매출을 달성하였으며, 현재 유럽, 호주, 중국 등 세계 70여 개국에 수출되고 국내 캡슐형 내시경 시장의 66%를 점유
 - 2009년부터 추진해온 미국 FDA 인증이 2011년 중에 획득이 확실시 되고 있어 전세계 시장의 60~70%에 달하는 미국 시장 진입으로 매출 증대가 예상됨
 - ※ 캡슐형 내시경 개발에 따른 매출 증대 효과는 기술이전 후 10년 동안 국내 170억원, 해외 1,268억원 등 총 1,438억원의 매출이 발생할 것으로 전망됨
- 국산 캡슐형 내시경인 미로캠 출시 전, 국내 시장 점유율 1위였던 이스라엘 Given Imaging사의 필캠 제품의 가격은 130만원 이었으나, 국내 독자 기술로 개발된 제품이 국산화 및 시판되면서 가격이 절반 가량(60만원)으로 대폭 낮아짐
- 국내제품이 경쟁제품에 비해, 가격은 저렴하면서도 성능은 더 우수했던 데에 기인함

생산 및 부가가치, 고용창출 등 국민경제적 파급효과도 증가할전망

- 캡슐형 내시경은 인구 고령화 추세, 삶의 질 향상에 대한 요구 증대 등의 산업 성장 요인이 많아 생산유발, 부가가치 유발 등의 파급효과가 클 것으로 전망됨
 - 캡슐형 내시경의 생산 및 부가가치 유발액은 2007년 각각 22억원과 7억원에서 2011년 211억원과 71억원, 2016년 748억원과 251억원으로 증가할 것으로 예상
 - 캡슐형 내시경의 고용창출은 2007년 13명, 2011년 130명, 2016년 460명으로 증가할 것으로 전망됨

생산유발 및 부가가치 유발 효과

(단위 : 억원)

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
생산유발효과	22	84	129	151	211	275	335	437	572	748
부가가치유발효과	7	28	43	51	71	92	112	146	191	251

질병의 조기발견이 가능해짐에 따라 사회적 비용도 감소할 전망

- 차후 진단효율의 향상 및 저비용화가 실현되면 내시경에 대한 거부감으로 내시경 검진을 못하는 사람들에게 캡슐형 내시경 기술의 기회가 제공되어 이에 따른 질병의 조기발견이 용이하게 될 것으로 예상
 - 캡슐형 내시경의 보급화를 통해 관련 질병의 1%만을 줄인다고 가정하더라도 연간 약 200억원의 사회적 비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있음
- ※ 캡슐형 내시경으로 진단이 가능한 질병은 식도암, 소장암, 식도염 및 위·십이지장 관련 질환, 크론병 등 소화기관 관련 질병으로 이들 질병에 의한 사회적 비용은 연간 2조원에 달함

우수한 논문·특허 성과, 높은 수익 및 전문 인력 양성 등의 효과 산출

- 본 연구단은 캡슐형 내시경 분야의 '06~'08년 국내외 주요 특허실적(특허출원 및 평균 청구항 수)에서 1~3위를 차지하고, 논문 발표 수 등의 지표에서도 3~4위를 차지
- 또한 기술이전을 통해 현재까지 4.6억원의 기술이전 수입이 발생하고, 향후 특허 만료일('22~'27)까지 매출액의 1%를 경상 기술료로 지급받기로 계약되어 있어, 지속적인 기술이전 수입이 발생할 것으로 예상됨
- 뿐만 아니라, 본 연구에는 2000년부터 2010년까지 11년 동안 박사급 333명, 석사급 544명, 학사급 579명 등 총 1,456명의 인력이 참여하여, 연구개발 과정에서 획득된 기술 및 노하우는 BT, IT, NT 등이 접목된 융합 신기술 개발과 바이오·의료기기 산업 육성에 큰 자산이 될 것으로 전망됨

캡슐형 내시경 연구 참여 인력

(단위 : 명)

구분	박사	석사	학사	계
1단계 (2000.5~2003.6)	88	206	237	531
2단계 (2003.7~2006.3)	117	157	151	425
3단계 (2006.4~2010.3)	128	181	191	500
총계	333	544	579	1,456

3. 사업의 성공요인과 애로요인

국가 정책적 이슈로 사전 기획되어 시의적절하게 추진되었던 점이 가장 큰 성공요인

- 국가적 차원(Top down)에 의한 사전 기획과 시의적절한 연구추진
 - 연구책임자인 김태송 박사에 따르면, 당시 캡슐형 내시경과 마이크로 저장장치 개발이 국가 정책적 이슈로 선정되어 프런티어 사업단으로 선정될 수 있었던 것이 가장 큰 성공요인이었음
 - 기획 당시에는 캡슐형 내시경이 개념조차 부재하였으나 연구개발 시작 1년 후인 2001년 이스라엘에서 개발을 발표함. 이것이 커다란 자극이 되어 국내개발 속도가 가속화되고 연구 몰입도가 커짐, 즉 시의적절한 연구추진도 주요 성공요인으로 꼽힘
- 산·학·연과 연계한 기획 및 연구추진 체계의 구축
 - 연구 당시 교류가 없었던 병원의 의료진들과 연구를 추진하면서 전문 용어의 이해도 차이 혹은 분야가 다른 데에 기인한 문화의 차이로 인한 소통과 이해가 어려워, 기술의 원활한 접목이 어려웠으나 연구계, 학계, 그리고 병원과 연계한 연구기획 및 추진체계 구축으로 이를 극복할 수 있었음
 - 또한 국제 연구 및 인적 교류 활성화, 해외 연구인력 파견, 공동연구과제 수행을 통한 글로벌 네트워크 구축도 크게 성공에 기여

국제 협력 기관 및 성과

대상기관	협력기간	협력 내용	활용
성과SSSA (이탈리아)	2000~ 2010.3	- 캡슐형 내시경 legged locomotion 분야 기술 선점 기관	- 캡슐형 내시경 moving 기능의 다양한 solution 제공 가능
CMU(미국)	2004.8~ 2006.3	- 개코(Gecko) 생체모방 기술을 접목한 캡슐형 내시경의 이동 기술 연구	- 대장 내시경시스템 기술 수출(이탈리아) - 현지 랩(LAB) 운영 기술교류 활성화
SRI(미국)	2001.7~ 2003.6	- Lithium/Lithium Peroxide 배터리 개발	- 캡슐형 내시경 전력 공급용 일회용 배터리 기술 확보
EUFramework Phase 6 VECTOR	2006.9~ 2010.8	- 체내 진단 및 치료기능을 공유한 암 진단 치료용 캡슐형 내시경 개발 - 10개국 19개 기관 참여 협력 연구진행 (광화각 확보를 위한 active rotation 기술개발 분야 협력)	- 국내 캡슐형 내시경 기술과 세계기술사이의 수준 파악 및 협력분야도출 - 선진 연구방법 습득 기회로 활용

- 10년의 장기 연구계획 추진과 설정된 로드맵을 기초로 한 개발절차에 따른 충실한 역할 수행
 - 충분한 장기적인 시간을 갖고 구체적인 로드맵 도출을 통해 연구를 추진할 수 있어 캡슐형 내시경과 같은 원천·융합 기술의 개발이 가능했음
- 차별화된 연구목표 설정
 - 특히 국제경쟁력이 있는 기술개발을 목표로 추진하여 경쟁사의 기술과 다른 인체통신기술을 기초로 한 인체 내외 화상전달기술을 세계 최초로 적용할 수 있었던 점 등도 성공요인이라고 할 수 있음
- 신규 연구인력 채용의 혜택
 - KIST에서도 마이크로시스템 연구센터가 설치되고 연구책임자에게 팀 구성의 자율권을 부여하여 신규 우수 연구 인력의 채용 등이 지원됨
- 필요한 기초기술의 역량 보유
 - 통신기술, 저전력기술, 광학기술 등 첨단 기술이 망라된 집합체인 캡슐형 내시경에 대한 21세기 프런티어 사업을 수주할 수 있었던 데에는 무엇보다도 KIST에서 이에 필요한 기초기술의 역량을 보유하고 있었던 데에 기인함

최초로 시도되었던 연구로서, 장기 융·복합 연구 추진에 따르는 애로사항들도 존재

- 세계에 존재하지 않는 원천성이 높은 기술을 확보하기 위해 처음으로 시도되는(High Risk High Return) 연구를 추진하면서 연구내용의 실현 가능성을 설득하고 이해시키는데 초기에 어려움이 존재
- 연구계, 학계, 병원 등 다양한 주체들이 참여하고 다양한 연구영역이 결합된 초대형 융·복합 연구여서 “소통”의 어려움과 전문성이 연구결과로 결집되는데 있어서의 어려움이 존재함

4. 시사점

향후 후속 연구의 지속을 위한 KIST의 전략적 · 정책적 지원 필요

- 경쟁기술과 차별된 원천기술 확보를 통해 캡슐형 내시경을 상용화함으로써 후발주자임에도 불구하고 유럽, 호주, 중동, 남미 등 시장진입에 성공
 - 그러나 유럽을 비롯한 중국, 대만, 일본 등에서 경쟁 제품에 대한 연구가 지속되고 있고, 다양한 기술을 접목한 새로운 시도가 선진국에서 추진되고 있어
 - 우리만의 독자적인 핵심 기술 확보의 중요도를 고려할 때 후속연구를 통한 기술 우위의 유지가 필요함
- 국가의 융복합 연구 추세가 강화되고 있음에 따라 캡슐형 내시경과 대형 연구사업들을 다수 유치하고 양산하기 위해 원내외 융복합 R&D 역량을 더욱 강화해야 함
 - 도전적인 융복합 연구주제에 대한 충분한 이해와 창의적이고 도전적인 아이디어 개발을 위해 상호간에 원활한 커뮤니케이션을 가능케 하는 등의 연구 몰입환경의 조성이 필요
 - 연구과정 및 성과의 불확실성이 상대적으로 큰 융합연구에 수반되는 연구관리 위험해소를 위한 정책적 지원과 기획기능의 강화도 필요
 - 선도과학자이자 조정자인 PI(Principal Investigator)급 연구자 배양을 위한 인력양성체계를 구축하여 장기과제 진행 중에 경쟁 및 기술변수가 나타날 때도 일관성과 유연성을 발휘할 여건 마련
 - 타 분야에 종사하는 연구자간의 상호교류를 촉진할 수 있는 다학제적 활동, 회의, 네트워크 등에 대한 제도적 지원 강화
 - 융합 연구촉진을 위해 대학, 기업, 연구소 간 행정적인 장벽제거, 협력관계 증진 및 기술, 시설, 장비 등의 적극적인 제공 필요
 - 세계 선진 우수기관과의 네트워크 및 인력교류 확대를 통한 지속적인 협력 · 공동연구 수행

임혜진(정책기획팀, hjlim@kist.re.kr)
천호영(경제분석실, winstar@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책

1. 재난·재해 과학기술지원 특별위원회 구성·운영계획²⁾

추진배경

지구 온난화, 도시화 등 지구환경 및 사회구조의 급격한 변화로 재난 발생의 위험성 증가 및 재난 피해의 대형화 추세

- 태풍·호우 등 자연재해 뿐만 아니라, 구제역* 및 조류인플루엔자 등 사회적 재난이 다양화되고 막대한 인적·물적 피해를 야기

* 2010년 구제역 파동으로 11개 광역시·도, 75개 시·군·구에서 소, 돼지 346만 6,173만 마리를 도살·매몰 처분하는 등 경제적 피해 규모가 약 3조원에 육박

과학기술을 통한 재난·재해의 선제적 대응으로 삶의 질 향상과 지속가능한 성장 추구

- 특히, 최근 구제역, 후쿠시마 원전 사태 등 국가적 안전·안보 이슈 해결을 위한 과학기술에 대해 국민의 관심과 수요가 증대

현황 및 문제점

재난 등 위기 관리 정책과 과학기술 분야와의 연계 강화가 요구

- 재난·재해 등 현안에 대해 전반적으로 총괄하는 중앙안전관리위원회의 효율적 운영을 위해, 재난 현상에 대한 과학적 설명과 관련 연구개발 지원을 위한 기능 보완이 필요
- 재난·재해에 대한 범 부처간 통합적 연구개발과 재난·재해와 관련한 연구 예산이 미흡
 - 재난·안전관리 기술개발은 11개 부처·청에서 분산적으로 추진 중이며, 전체 연구개발 예산 대비 0.77%(1,059억원, '10년)에 불과

⇒ 재난·재해 정책과 과학기술 분야의 연계 강화 및 연구개발의 체계적 지원을 위해 특별위원회 구성의 필요성 대두

2) 재난·재해 과학기술지원 특별위원회 구성·운영계획(안)을 요약 발췌함(국가과학기술위원회, '11. 6)

추진목표 및 방향

목표 : 재난·재해 관련 연구개발 투자의 효율화 및 국민의 안전한 삶 보장

추진방향

- 기후변화 등 재난환경에 대한 선제적 대응기술 개발
- 관계기관과 유기적 연계·협조체계 구축
- 재난 정보 분석 및 예·경보 선진화

구 분	특위 구성 전(AS-IS)	특위 구성 후(TO-BE)
대응기술	사후적	선제적·사전적
전문가	한시적 활동	전문가풀 상시 유지, 미래 전문가 양성
추진체계	개별적·분산적	종합적·체계적
연구개발 예산	현상 유지적 투자	전략적 투자 확대

주요 기능

범부처 재난·재해 관련 연구개발의 정책·사업 심의

- 재난 및 안전관리기술개발 종합계획과 시행계획의 검토 및 심의
- 신종플루, 고위험 바이러스성 가축전염병 등 주요 재난·재해 추진사업의 투자방향 제시
- 재난·재해 관련 연구개발투자의 전략적 확대 및 전문인력 양성 방안 등

재난 관련 연구개발의 전략적 지원체계 마련

- 재난발생 메커니즘 규명, 예측·예방 및 피해저감 등 재난관리 연구개발과제를 발굴·기획·지원

재난·재해 현안에 관련된 과학기술적 자문 지원

- 주요 분야별 전문가풀 구성·운영을 통해 재난·재해 현안에 대한 상시 기술 자문 체계를 마련
- 중앙안전관리위원회(위원장 : 국무총리)의 요청 또는 관계부처 협의하에 과학적 현상 규명, 토론회 등 대국민 설명을 추진
- IT를 활용한 재난·재해 연구개발 결과물의 공유 및 의견수렴

위원회 구성

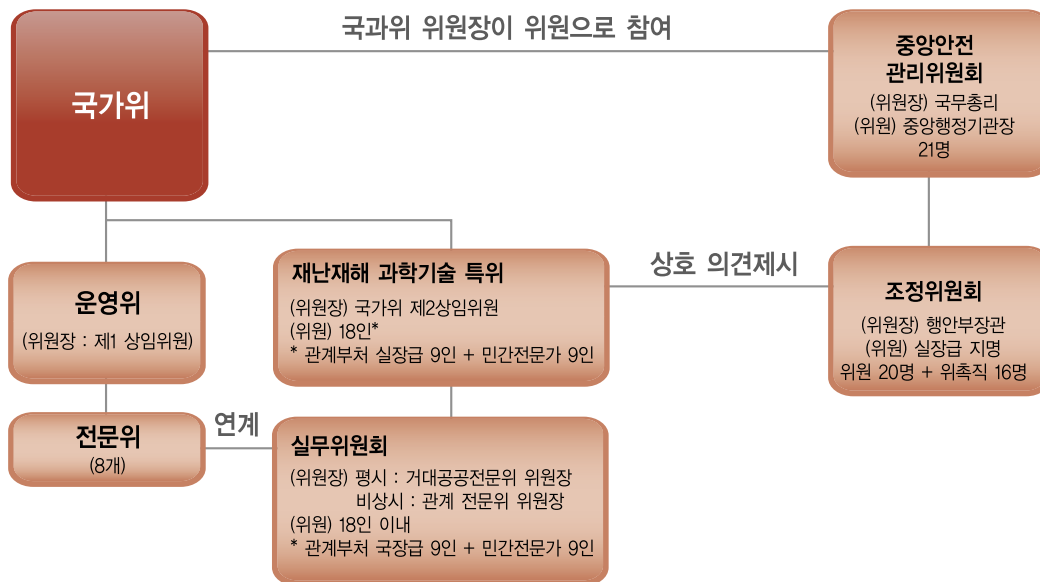
재난·재해 지원 과학기술 특별위원회 : 총 19인

- (위원장) 국과위 위원장이 국과위 위원 중 1인 지명(제2상임위원)
- (위원) 관계부처 및 민간 전문가 18인
- (임기) 2년 이내에서 특별위원회 존속 시까지 활동

산하 실무위원회 : 총 19인 이내

- (위원장) 평상시에는 거대공공 전문위 위원장이 겸직하되, 비상시에는 관계 전문위 위원장 겸직
- 예 : 신종플루 → 생명복지 전문위 위원장
- (위원) 관계부처 국장급 9인 및 민간 전문가 9인 등 18인 이내 위촉
- (임기) 평시 위원은 2년 이내 특별위원회 존속 시까지, 비상시 위원은 비상상황 선포 후 한달간 또는 비상상황 해제 시까지 활동

재난·재해 지원 과학기술 조직도



참고 : 재난·안전관리 기술분야 부처별 투자액

(단위 : 백만원)

부처명	R&D		비R&D	부처 계	사업·시책수(개)	비율(%)
	정부	민간				
교과부	-	-	3,880	3,880	2	2.8
행안부	500	-	-	500	1	0.4
농식품부	274	-	-	274	2	0.2
지경부	9,834	3,142	-	12,976	8	9.4
복지부	5,190	2,910	-	8,100	8	5.9
환경부	56	-	-	56	2	0.1
국토부	35,420	3,806	-	39,226	18	28.3
소방방재청	20,559	-	18,733	39,292	67	28.4
산림청	1,423	-	-	1,423	10	1.0
식약청	2,800	-	-	2,800	2	2.0
기상청	29,878	-	-	29,878	6	21.6
합계	105,934	9,858	22,613	138,405	126	100

※ 출처 : 2010년 재난 및 안전관리기술개발 시행계획(안)

2. 민·군기술협력 특별위원회 구성·운영 계획³⁾

추진배경 및 경과

민간 연구개발과 국방 연구개발의 융합을 통한 정부 연구개발 투자의 효율화 및 국방 핵심기술의 개발능력 제고로 국가 안보 강화

- 미국, 프랑스 등 주요국도 자국 산업경쟁력과 국방 전력 강화를 위해 체계적인 민·군기술협력 정책을 추진 중

주요국의 민·군 기술협력 정책

국 가	내 용
미국	• 민·군겸용성 사전판단 의무화 등 민·군 기술협력 제도화(협력내제화)
프랑스	• 미래예측과 선행연구 분야에서의 기술협력 강화(협력의무화)
중국	• Spin-off 중심의 국가계획을 수립, 국가차원에서 기술을 중계

추진 경과

국방부 업무보고시 VIP 지시사항 ('08.3.12)

- 국방 R&D는 민간이 못하는 분야에 집중, 국방 R&D 성과물에 대한 적극적인 민간개방
- 대규모 항공산업(헬기, 항공기)은 경제성, 수출연계성 등을 검토하여 민·군이 공동기획

'10.10, '민·군기술협력 활성화 방안' 국과위 심의·의결

- 추진전략 : 민·군기술협력 추진체계 구축(범부처 협의체 설치, 민·군 기술협력 지원단 설치)

현황 및 문제점

민·군기술협력 사업 현황

- 주로 민간이 기술교류에 중점을 두고, 국방 R&D에 참여하고 있고, 공동기술개발은 소규모로 추진되고 있으며, 대형 국책사업은 초보적 단계의 수준
- 지경부·방사청 주도로 민·군 겸용기술사업('09년 354억원), 한국형 기동헬기 등 대형 국책사업(총 사업비 1조 2,960억원, '06 ~ '12) 등이 추진 중

3) 민·군기술협력 특별위원회 구성·운영계획(안)을 요약 발췌함(국가과학기술위원회, '11. 6)

현행 문제점

- 지경부, 방사청 등 일부 부처 중심으로 개별적 사업 추진
 - 무기 개발추진체계의 전략 변화에 따라, 기획 및 기초연구 단계부터 부처 간 연계 및 협력의 필요성 증가
- 민·군 기술협력사업의 기획·관리 시스템 미흡
 - 민·군기술 협력 전반에 대한 국가 차원의 전략적 기획 부재 및 사업 기획, 관리, 평가 등 전 주기에 걸쳐 맞춤형 사업관리 시스템이 부족
- 민·군기술협력을 활성화하기 위한 제도 및 유인책 미비
 - 사업간 상이한 기준, 규격과 국방정보에 대한 민간의 접근 제한
 - 민·군 간 기술이전 절차의 복잡성, 국방기술의 민간이전 시 인센티브 미흡

⇒ 무기 개발추진체계의 선진화, 민·군협력 촉진을 위한 구심점으로 ‘민·군기술협력 특별위원회’ 구성의 필요성 대두

추진목표 및 방향

목표 : 정부 연구개발투자 효율화 및 국방 핵심기술개발능력 제고로 국가안보 강화

추진방향

- 민·군 간 개방·융합형 연구개발 시스템 구축
- 민·군 기술협력 사업의 전주기적인 지원 강화
- 관계 부처 및 민간과 유기적 연계·협조체계 구축

구 분	특위 구성 전(AS-IS)	특위 구성 후(TO-BE)
기획	개별부처별 기획, 관주도, 소형·분산, 상향식	관계부처간 공동기획, 민관 파트너십, 선택과 집중, 하향식
지원·관리	민군/부처간 칸막이식, 국방기술 전문가 위주	전문가풀 상시 유지, 국방·민간전문가 균형

주요 기능

범부처 민·군 기술협력 정책·사업 총괄 조정

- 5년 단위 「(가칭) 민·군 기술협력 기본계획*」심의
* 기술개발 로드맵, 연도별 투자계획, 부처간 역할분담, 제도개선 등 포함
- 민·군기술협력 촉진을 위한 인프라 확충*
* (예) 민·군 간 연구개발 정보 공유 강화, 민·군기술협력에 적합한 표준 연구개발 사업 모델 개발
- 국방기술의 민간이전 촉진을 위한 유인책* 확대, 국방기술 상용화 전담 기술지주회사 설립 등 기존 협력사업의 확대
* (예) 국방기술 이전실적에 대한 인사상 보상강화, 기술료 확대검토, 국방기술이전 절차 간소화 등
- 민간기술의 국방기술 활용을 위한 제도 개선

대형 민·군 기술협력사업 공동기획

- 대형 국책과제를 포함한 민·군기술협력 사업의 발굴 및 공동기획 추진
* (현행) 소형·분산, 상향식(Bottom-up) → (개선) 선택과 집중, 하향식(Top-down)

민·군협력기술개발 전략 분야 : 'DREAMMS' (예시)

분 야	내 용
Display	• 다양한 군용 디스플레이에 대한 적용
Robot	• 민·군 공통기술로, 서비스용, 산업용, 군사용 등 다양한 적용
Energy	• 태양전지, 연료전지, 레이저, 원자력 분야의 군 활용도 고려
Aerospace	• 관련 기술개발이 타 분야에 미치는 파급효과가 큰 종합기술
Mobile Communications	• 네트워크 중심 작전환경하에서 군전술정보통신체계의 핵심
Materials	• 원천기술 확보가 소재개발의 핵심이며, 민·군공통사용 가능
Safety	• 각종 범죄나 테러 등으로부터 안전확보 기술

※ 구체적인 내용은 민군기술개발 로드맵 수립과정에서 확정

위원회 구성

민·군기술협력 특별위원회 : 총 20인

- (위원장) 국과위 위원장이 국과위 위원 중 1인 지명(제2상임위원)
- (위원) 당연직 9명, 위촉직 10명 등 총 19명으로 구성
- (임기) 2년 이내에서 특별위원회 존속 시까지 활동

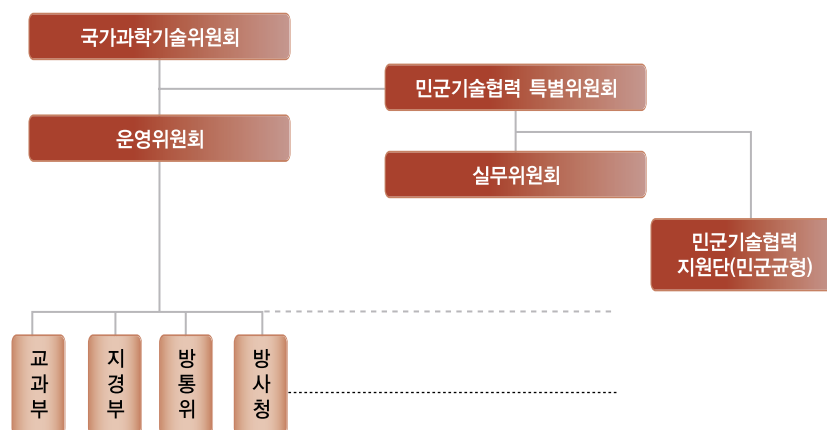
산하 실무위원회 : 총 19인 이내

- (위원장) 실무위원회 위원 중 1인(특별위원회 위원장이 지명)
- (위원) 민간 전문가로 10인, 관계부처 국장급 9인
- (임기) 2년 이내 특별위원회 존속 시까지 활동

기타 : 전담지원기관으로 민군기술협력지원단 설치(국방과학연구소 내)

- (단장) 공모(국방과학연구소 본부장급, 임기 2년)
- (실원) 관계 부처 연구기관의 전문가 파견(9인)
- (기타) '11년 예산은 방사청에서 출연(8.9억원)

민·군협력기술개발 특별위원회 체계



II. 월간 과학기술 현안

국과위, 내년 국가 R&D 예산 10조 6천억원 책정

국과위는 '2012년 국가연구개발사업 예산 배분·조정(안)'의 심의·의결을 통해 대형사업, 미래성장동력, 기초과학 등 366개 국가 R&D 사업(국방·인문사회 R&D 제외)에 10조 6,550억원을 배분·조정하기로 결정

- 올해 사업비 9조 9,000억원에 비해 7.6% 증가, 당초 부처에서 요구한 11조 3,772억원 보다 7,000억원 감소
- 전문 분야별로는 △우주·항공·건설·재난재해 등 거대 공공분야(1조 3,429억원) △에너지·자원·환경·기상 등 녹색자원 분야(1조 7,166억원) △기계·소재·지역·중소기업 등 주력기간 분야(2조 8,419억원) △기초연구·정보기술(IT)·융합기술 등 첨단 융복합 분야(1조 6,576억원) △생명·의료·농림·수산·식품 등 생명복지 분야(1조 6,567억원)에 투입

2012년 국가연구개발예산 중점확대 분야

(단위 : 억원, %)

사업명	2011년	2012년	증가율
중소기업 전용 R&D	6,238	7,095	13.7
중소기업 고급인력 고용지원사업 등	1,779	2,224	25.0
상용화기술개발지원 내 구매조건부, 민관 공동 투자사업	800	1,010	23.6
한국형 수치예보 모델 기술개발	31	100	218.7
백두산 화산감시예측 및 대응기술		30(신규)	
안전기술·지진 등	626	796	27.3
동물전염병, 인수공통전염병 대응기술	506	653	29.0
과학벨트	100	2,100	('12 본격투자)

재난·재해 대응기술 등 투자확대

- 최근 집중호우로 인한 수해, 지진·화산·쓰나미 피해가 계속된 영향으로 재난대응, 건강관련 예산 대폭 확대
 - △한국형 수치예보 모델 기술개발(100억원, '11년대비 218.7%증가) △안전기술·지진 관련 연구(796억원, '11년대비 27.3%증가) △국가감염병 관련 대응 기술 확보(653억원, '11년대비 29%증가) △100세 사회대응 고령친화 제품 연구개발(10억원) △백두산 화산감시 예측·대응기술에 30억원 신규 배정

유사·중복연구 통·폐합, 예산 삭감

- 인력양성, 폐자원, 기후변화, 유전체, 에너지, 철도 등 유사·중복 가능성이 높은 사업의 예산 1,024억원 삭감
- 1억원 이상 소요되는 연구장비 481건(4,340억원)의 중복, 단가 적절성 등을 심의해 약 535억원을 절감하고 성과평가 결과가 미흡한 사업예산 181억원 축소 결정

정부 출연연구기관의 예산 조정

- 출연연의 성과 창출 강화 및 안정적 연구환경 조성을 위해 묶음예산 출연금 비중을 현재 42.6%에서 2.5%('12), 60%('13), 70%('14)순으로 확대할 방침

과학벨트 예산 절반 삭감

- 과학벨트 예산은 당초 교과부가 요구한 4,100억원의 절반 수준인 2,100억원으로 책정

2012 과학벨트 예산(안) 변경 내용

(단위 : 억원)

구 분	당초 예산	변경 예산
기초연구 지원	3,200	1620
연구기반 조성	400	150
기능지구 지원	40	40
중이온가속기 구축	460	290
예산 총액	4,100	2,100

- 국과위는 내년 6월부터 연구단이 출범하는 만큼, 실제 활동하는 6개월 예산만 반영했기 때문이라는 입장이지만, 연구단과 관계없는 기초과학원, 중이온가속기 관련 예산까지 절반으로 감축되어, 추진 초기부터 난항이 예상

국제과학비즈니스벨트 조성 추진 본격화

교과부는 국제과학비즈니스벨트(이하 과학벨트) 거점·기능 지구내 지자체와 관련 기관들간 협의기구인 국제과학비즈니스벨트협의회(이하 협의회)를 구성하고, 24일 첫 회의 개최

- 과학벨트 특별법(제7조)을 근거로 구성되는 동 협의회는 과학벨트 조성 및 지원 사업 추진 과정에서 지구내 관련 기관·단체들로부터 정책과 제도 개선 수요 등을 수렴하고, 기관간 상호 공동 발전에 필요한 사항 등을 협의하는 기회를 마련하는 것을 목적으로 함
- 협의회는 과학벨트기획단장을 위원장으로 총 8명*의 위원으로 구성되었으며, 향후 지구의 지정·고시가 완료되고 사업이 본격 추진됨에 따라 참여 단체와 기관이 확대될 예정

성 명	소속 및 직위
정경택	국제과학비즈니스벨트 기획단장 (위원장)
양승찬	대전광역시 과학기술특화산업추진본부장
김기식	충청남도 기획관리실장
김경용	충청북도 경제통상국장
박상범	행정중심복합도시건설청 도시계획국장
김태일	연구개발특구지원본부 전략기획단장
전병훈	한국표준과학연구원 정책실장
이정기	기초과학연구원 설립사무국장

한편, 대전시는 23일 과학벨트 조성 컨트롤타워 역할을 담당할 ‘과학벨트 거점지구 발전협의회’를 공식 출범

- 대전시에 따르면 23일 오후 대전시장의 주재로 창립총회를 열고 과학벨트 성공 조성을 위한 본격 활동을 착수
 - 협의회는 향후 정부의 과학벨트 조성계획과 대전시의 6개분야 28개 대응전략에 대한 점검과 대응방안 자문 기능을 수행하는 한편, 유관기관간 연계사업 발굴 등 과학벨트의 성공적 조성을 위한 컨트롤타워 역할을 담당할 예정

※ 발전협의회(15명) : 오희철 대전시장(회장), 서남표 KAIST 총장, 김희수 건양대 총장, 김명수 표준(연)원장(특구기관장협의회장), 김홍남 ETRI원장(출연연기관장협의회장), 이재구 연구개발특구지원본부이사장, 송인섭 대전상공회의소 회장, 이상윤 대전사랑시민협의회 회장, 정성욱 대전개발위원회회장, 이창기 대전발전연구원장, 박준병 대전테크노파크 원장, 최상권 대덕산업단지관리공단 이사장, 남용현 대덕이노폴리스벤처협회장, 정정훈 출연(연)연구발전협의회장, 이영호 한국과학기술대전지역연합회장 등 연구기관·대학·시민단체·경제관련 유관기관장 등 총 15명으로 구성

교과부, 2011년도 과학기술인재 육성·지원 시행계획 수립

교과부는 지난 5월에 수립된 「제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(’11~’15)」을 국무위원회의 심의를 거쳐 확정하여 11개 부처·청 등이 합동으로 본격 추진

- 본 계획은 ‘창의적 과학기술인재의 양성을 통한 인재강국 구현’의 비전을 위해 ‘초·중등생-대학(원)생-박사 후 과정생-출연(연)·기업 등 재직연구인력-퇴직 과학기술인’에 이르는 과학기술인력의 생애 전주기에 걸친 육성·지원 시책을 포함
- 또한, 제2차 기본계획 상의 5대 영역별* 15대 중점 추진과제에 대한 총 97개의 세부사업 수행을 위해 총 2조 5,360억원(정부 2조 4,832억원, 민간 528억원)을 투입할 계획
 - 이중 교과부는 74개의 세부사업 수행에 2조 3,035억원(총 투입액의 90.8%)을 지원

* ① 초·중·등, ② 대학(원), ③ 출연(연), ④ 기업, ⑤ 퇴직 프라

- 금번 수립된 시행계획은 초·중등생을 대상으로 한 융합인재교육(STEAM)*, 이공계 학부-대학원-박사후과정-연구원의 체계적인 글로벌 박사 지원시스템(GPS) 등을 처음으로 도입·시행한다는 데 의의

* STEAM(Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics): 수학·과학·기술·예술 융합교육

5대 영역별 중점 추진방향

- 초·중등: 과학기술에 대한 이해·흥미·잠재력을 높이는 교육 (23개 세부사업, 474억원)

기존사업 강화	• 학교 밖 과학탐구 교실(생활과학교실)의 창의적 체험활동 강화신규
신규 추진	• 미래형 융합인재교육(STEAM)* 강화 • 영재교육 대상자 및 영재학교 확대 (4개 과기대* 등 연구중심대학 부설 영재학교 권장)

*한국과학기술원(KAIST), 광주과학기술원(GIST), 대구경북과학기술원(DGIST), 울산과학기술대(UNIST)

- 대학(원): 교육의 특성화·내실화 및 글로벌 연구역량 강화 (28개 세부사업, 2조 593억원)

기존사업 강화	• 학부교육선도대학지원사업 및 대학교육역량강화사업의 확대로 잘 가르치는 대학 육성 • 일반·중견·리더연구자 지원사업 확대(6,500억(’10)→7,500억(’11)) • 전략분야(녹색) 전문대학원 지원확대(’11년 3개, 1개교당 5억원)신규
신규 추진	• 우수 과학기술인력 전주기 지원(GPS: Global Ph.D. Scholarship) - 학부(대통령과학장학생)-박사과정(글로벌 Ph.D. 펠로우십)-박사후 과정(대통령 Post-Doc. 펠로우십)-국가과학자 등 전 주기적 지원시스템 등 • 4대 과기대(원)를 특화분야별 세계적 연구거점으로 육성 - 미래원천(KAIST), 광기술(GIST), 뇌과학(DGIST), 이차전지(UNIST) 등 • 그 외 세계적 수준의 전문대학 육성, 산학협력중점교수 채용 확대 등

- 출연(연) : 보유자산을 활용한 교육참여 및 연구몰입환경 조성 (14개 세부사업, 235억원)

기존사업 강화	- 과학기술인 연금 등 복지혜택 강화(과학기술발전장려금 '11년 1,000억원 → '13년까지 2,000억원 조성) - 기존 프로젝트기반 연구비지원제도(PBS) 개선 ※ 안정적인 연구환경 조성을 위해 인건비 비중 확대 : 60%('10) → 70%('11) ※ 출연(연) 창의연구사업 중 기관장 재량 과제지원 비중 확대 : 12%('10) → 15%('11)
신규 추진	- 총액인건비 내 기관장의 자율적 총정원 운용의 자율성 부여 - 출연(연)의 시설·장비·인적역량을 활용한 교육기부 확대 (교육기부 실무협의체 구성·운영) - 국제과학비즈니스벨트 인력 양성 ('17년까지 3,000여명 수요) - 우수 연구자 선별적 정년연장(만61세 → 만65세), 퇴직 후 연장근무제 확대 시행 (105명('10) → 121명('11))

- 기업 : 기업연구인력의 수요 대응력 제고 및 연구 잘하는 기업 육성 (19개 세부사업, 1,583억원)

기존사업 강화	- 복합형로봇, 기술경영, S/W, 전략기술 등 연구인력 양성 - 중소기업의 연구인력 채용 지원확대('11년 800명 → '14년 1,000명) - 산학협력 중소기업부설연구소 지원확대(117개('10) → 140개('11)) 등
신규 추진	- 대학과 기업이 공동으로 산학협력 석·박사과정 운영 - 방송통신 융합기술인력(500명), 차세대모바일 전문인력(450명) 양성

- 인프라 : 잠재인력 활용촉진 및 과기인력정책기반 강화기존사업 (13개 세부사업, 2,475억원)

기존사업 강화	- 세계 수준의 연구중심대학 육성사업(WCU)으로 해외 우수학자 유치·활용을 통한 국내 인재양성 (907명('10)→1,194명('11)) - 정부초청장학사업(GKS) 등을 통한 외국인 이공계 석·박사과정 포함 외국인 유학생 유치 확대 - 세계수준의 연구소 육성사업(WCI, '11년 4개 센터 지원) 및 브레인폴 사업('11년 25명)을 통한 국제 연구인력 교류 촉진 - 여성과학기술인의 생애단계별 복지 지원 (37억원 투입('11)) - 원로과학자 활용 강화 및 과학문화 저변 확대 ※ 테크노닥터(출연(연) 퇴직연구자의 중소기업 기술지원) 및 ReSEAT사업(퇴직 고경력과학기술자의 정보분석지원) 확대 : '11년 450명 → '15년 750명
신규 추진	우수과학기술인에 대한 과학기술인 복지카드 발급

기재부, 지식재산 활용 사업에 342억원 지원

기재부는 지식재산기본법 제정 및 시행('11.7.20)에 따라 관계기관 협의를 거쳐 IP(Intellectual Property) 인큐베이션 사업에 342억원을 지원할 계획

- 동 예산은 지식경제부를 거쳐 주관기관으로 지원되어 특허 등 지식재산 매입, 가치 고도화, 권리화·상용화 등에 사용될 계획
 - 주관기관은 '10.7월 정책적으로 설립된 인텔렉추얼 디스커버리(주)와 특허법인·기술거래기관 등 지식재산 전문기관 컨소시엄이 담당할 예정
- 주관기관은 매입·고도화·권리화된 지식자산을 가지고 희망기업 등에 라이선싱, 풀 운영, 전략적 지분투자 등을 통해 수익을 창출할 계획
 - 올해는 해외의존도, 전략적 선점 필요성 등을 종합 고려하여 선정된 차세대 이동통신 등 16개 전략 기술분야*에 대해 특허매입 등 특허풀을 구축할 계획

* 16개 전략기술 분야 : 차세대 이동통신, 디스플레이, 차세대 의료기기, 스마트그리드, 반도체, 디지털TV, 바이오, 나노융합, 소프트웨어, 에너지효율향상 분야 등

IP 인큐베이션 사업 개요

IP 인큐베이션의 개념

- 산발적으로 존재하는 우수 IP를 전략적으로 발굴·매입, 가치 고도화를 통해 사업화·상용화가 가능하도록 IP풀 형태로 강화하는 업무 전반을 의미

주요 프로그램

구 분	내 용
전략기술 분야 및 과제 선정	• 국가 R&D 방향을 기초로 인큐베이션을 수행할 전략기술 분야와 해당 전략분야에서 IP 인큐베이션에 적합한 전략과제 선정
고부가가치 IP 발굴	• 해당 전략과제에 대해서 특허법인, 국내외 전문가 등과 협력하여 이슈가 되는 핵심특허·공백 IP(중요 기술분야이나 아직 특허가 많이 발생하지 않은 영역) 발굴
IP R&D	• 상기 발굴된 다양한 고부가가치 IP에 대하여 해당 IP 수요기업의 제품·기술적 관점에서 관련 전문가와의 브레인스토밍을 통해, 추가 특허발굴 및 출원 등 최종 권리화
IP 가치 고도화	• 공백 기술 부분을 보완하거나 강화하기 위해서 추가적인 IP 매입 및 IP R&D를 통하여 확보한 IP풀의 가치를 증대
IP풀 구축·관리	• 시장 환경의 변화에 따라 IP풀의 구축 방향 및 규모를 지속관리 • 모니터링 시스템 구축을 통한 관련 특허 및 제품 간의 연관성을 탐색하여 IP 권리 주장

신규보고서 : 핵심과학기술인의 성과선행지수 개발과 적용⁴⁾

성과선행지수(STPLI, S&T Performance Leading Index) 개발의 필요성

지속적인 정부의 R&D 투자 증가에도 불구하고 연구 성과의 질적 수준은 오히려 하락

- 우리나라 총 연구개발비는 '09년 37.9조원(GDP의 3.57%)이며, 2000년 이후 11.8% 증가(연구 개발투자 규모는 세계 7위권이며 증가율은 중국 다음)
 - 정부의 연구개발예산은 '10년 13.7조원(GDP의 1.05%)이며, 2000년 이후 10.2% 증가
- 과학기술논문(SCI) 편수는 '09년 38,651편으로 세계 11위(세계 점유율 3.24%)이며, 2000년 이후 12.4% 증가
- 논문의 질적 수준(상대 순위보정 영향력지수)은 '07년 0.952에서 '08년 0.945, '009년 0.933으로 해마다 1%씩 감소

지속적인 연구비 확대 등 인프라 확충에도 불구하고 핵심과학기술인*의 해외 유출 우려는
여전히 심각

**여기서 핵심과학기술인이란 이공계 분야 박사학위 소지자와 기술사 자격증 보유자로 규정. 보통 고급과학 기술인, 주요과학기술인 등과 혼용되어, 자기 분야에서의 축적된 지식과 기술로 전문성을 보유하여 과학기술분야에서 우수한 연구 성과를 창출하는 인재를 지칭. 이공계지원특별법에서는 과학기술분야에서 탁월한 업적을 이룩한 사람 중 교과부장관 소속의 핵심이공계인력선정위원회가 선정한 과학기술인으로 정의*

- 국내 이공계 박사의 해외 취업 의향은 37.3%이며, 이 중 31.6%는 국내에 복귀하지 않고 해당 국가에 잔류할 의사를 표명
 - 핵심과학기술인의 해외 유출은 국가적 아젠더로 인식되고 있으며, 이들에 대한 유·출입 관리 및 활용에 대한 관심이 고조

4) '핵심과학기술인의 성과선행지수 개발, 적용 및 시사점(KISTEP, 2011.7)'을 요약·정리한 내용임

연구 성과는 개인 보다 팀 단위의 특성을 지니며 이로 인해 조직 내 연구원간 협업의 중요성이 강조

- 연구 성과는 개인 단독의 성과이기 보다는 팀 단위의 성과로서 동료 또는 상사와의 협업 및 지원이 유기적으로 이뤄져야 좋은 성과를 창출
 - 핵심적인 아이디어는 특정 개인으로부터 나올 수 있으나, 아이디어를 구체화하고 개발하여 실현시키는 단위는 팀 또는 조직 단위

성과선행지수 개발의 방법론

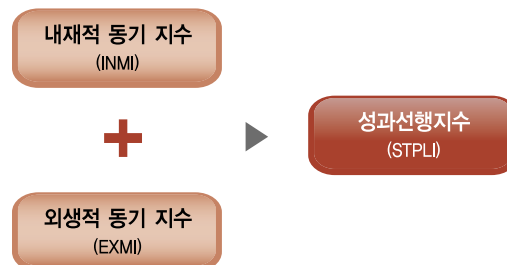
핵심과학기술인의 성과선행지수는 동기부여 이론(Motivation Theory)⁵⁾에 입각하여 설계

- 동기부여란 특정 목표를 달성하기 위해 개인의 노력 강도(intensity), 방향(direction), 지속성(persistence)을 설명하는 프로세스
- 동기부여는 개인의 능력(ability), 기회(opportunity)와 더불어 성과를 창출하는 핵심적 요소 중 하나로 규정

성과선행지수는 직무와 직접적으로 관련이 있는 '내재적 동기지수'와 비직무적 요인으로 구성된 '외생적 동기지수'로 구성

- 성과선행지수를 통해 종사자의 동기부여 정도를 측정, 성과선행지수가 높을수록 동기부여가 되어 조직 몰입도(organizational commitment)와 직무 몰입도(occupational commitment)가 증가하고 궁극적으로 성과 창출로 연결
- 동기부여 정도를 측정하는 성과선행지수는 몰입도의 과정을 거쳐 성과로 이어지기 때문에 동기 부여와 성과 사이에는 일정한 시차가 존재

성과선행지수의 구성



5) Blumberg & Pringle(1982), The missing opportunity in organizational research : some implications for a theory of work performance, Academy of Management Review 7(4) PP 560-569

성과선행지수의 측정 지표

- 내재적 동기지수(INMI, INtrinsic Motivation Index)는 개인의 내재적 동기부여를 위해 직무와 관련된 5가지 특성(skill variety, task identity, task significance, autonomy, feedback)을 향상시켜 일에 대한 의미와 책임감을 높여 내적직무 동기를 유발하는 지수
 - 내재적 동기부여(intrinsic motivation)란 스스로에 의해서 자연적으로 발생하는 동기부여(비금전적인 내재적 보상)로서 직무자체와 관련
- 외생적 동기지수(EXMI, EXtrinsic Motivation Index)는 고용안정성, 근로소득 등 직무 이외의 외적 환경 요소로서 직무만족도 향상을 통해 성과에 영향을 주는 지수
 - ※ STPLI는 5개의 INMI 변수와 7개의 EXMI 변수로 구성하여 측정

STPLI 구성 변수 측정

변수명	변수설명	
INMI	기술 다양성	개인 연구에서 활용되는 기술과 지식의 다양한 정도
	연구정체성	전체 연구과정에서 개인 연구의 관련성
	연구 중요성	전체 연구에서 개인 연구 분야의 중요 정도
	연구 자율성	개인 연구에 대한 자율적 정도
	연구 환류성	연구결과에 대한 확인 또는 동료의 피드백 정도
EXMI	근로소득	기본급에 대한 만족 정도
	인센티브	성과에 따른 인센티브 만족 정도
	근무시간	근무시간에 대한 만족정도
	고용안정	고용안정에 대한 만족 정도
	복지후생	복지후생에 대한 만족 정도
	동료관계	직장 동료 및 상사와의 우호적 관계 정도
	승진기회	연구 성과에 따른 승진기회 부여 정도

- STPLI는 경제적 처우 이외의 환경적 요인과 더불어 자발적이고 내재적인 동기부여 요인을 복합적으로 고려, 개인의 성과는 물론 개인이 소속된 조직과 국가의 성과에 대한 선행지표를 동시에 제시

성과선행지수 현황 및 성과와의 관계

핵심과학기술인력의 '10년 성과선행지수는 1.000점 기준에 0.493으로 매우 낮은 수준

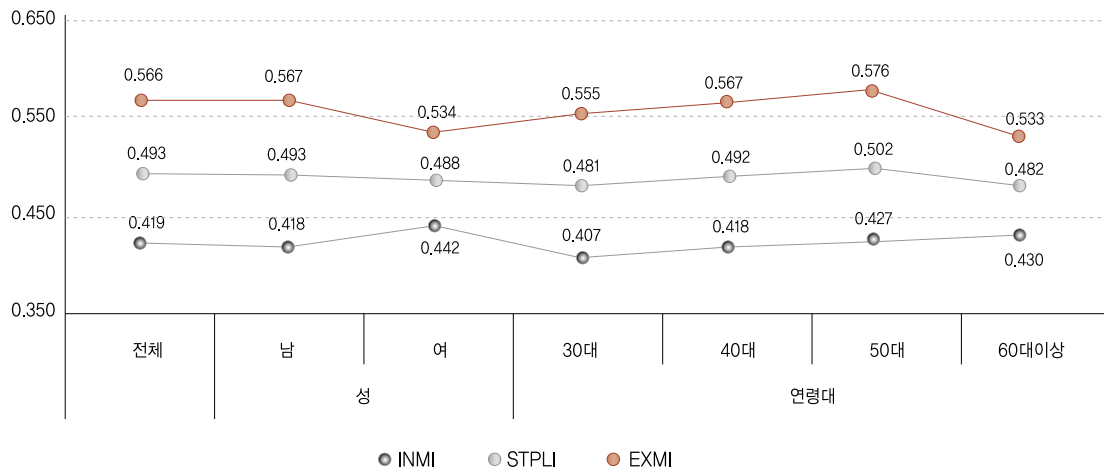
※ 본 연구는 2010년 이공계인력 실태조사에 응답해 준 이공계 박사(1,478명)와 기술사(1,410명) 등 핵심 이공계인력 2,888명을 대상으로 분석

- 외생적 동기지수(0.566)보다 연구와 직접적인 관련이 깊은 내재적 동기지수(0.419)가 특히 낮음

성별로 보면 여성보다 남성이 높고, 연령대별로는 50대가 가장 높고 30대가 가장 낮은 수치

- 남성의 STPLI는 0.493, 여성은 0.488로 남성이 조금 높으나, INMI는 남성이 0.418, 여성은 0.442로 오히려 여성이 높음
- 30대가 0.481, 40대 0.492, 50대 0.502로 연령대가 높아질수록 점차 증가하다가 60대에서 0.482로 하락

인구통계학적 특성에 따른 STPLI



- 박사의 지수가 학사와 석사보다 높으며, 전공별로는 의학학의 지수가 높은 특성을 보임
 - 학사의 STPLI는 0.482이며, 석사와 박사는 각각 0.486과 0.500
 - 의학학은 0.509로 가장 높고, 공학이 0.489로 가장 낮음. 특히 공학 전공자의 INMI가 낮음

STPLI가 가장 높은 그룹은 기업의 창업자 그룹으로 0.581이며, 가장 낮은 그룹은 비정규직으로 0.415에 불과

- 정규직 중에서는 대학과 기업의 박사, 공공연구소의 전문학사와 석사가 높고, 공공연구소의 박사 와 학사가 낮음
- INMI는 STPLI와 마찬가지로 직장유형에서 공공연구소보다 기업과 대학이 높고, 전문직 보다 관리직의 지수가 상대적으로 높음
- EXMI는 연령대에서 60대 보다 40대와 50대가 높았고, 전문직에 비해 관리직, 비정규직에 비해 정규직의 지수가 높음

성과선행지수와 성과와의 관계

STPLI, INMI, EXMI 등 성과선행지수를 핵심과학기술인력의 성과평가변수와의 관계를 분석하여 설명력을 검증

- 성과선행지수와 개인, 조직, 국가 성과와의 상관분석을 실시
 - 개인 성과는 연구 성과의 질적수준, 연구 기한 준수, 직무성과 요건 충족 등 연구 성과와 관련한 3가지의 변수로 측정
 - 조직 성과는 동료와의 협업, 상사 지원 등 조직시민행동(Organizational Citizenship Behavior)과 1년 이내 이직계획과 현재 적극적 구직 등 이직의도를 통해 측정
 - 국가 성과는 해외 취업의향과 국내 복귀 의향 등 두뇌유출 관련 변수로 측정

3가지의 성과선행지수와 9개의 성과변수와의 상관관계 분석 결과, 모든 지수가 유의한 수준에서 상관관계가 있는 것으로 나타남

- STPLI는 조직성과 중 조직시민행동과 국가 성과에, INMI은 개인 성과에, EXMI은 조직성과 중 이직의도와 상관계수가 타 성과에 비해 더 높게 나타남

성과선행지수와 성과변수간 상관계수

구분		INMI	EXMI	STPLI
개인	업무 완수 기한 준수	0.235**	0.145**	0.232**
	연구성과의 질적 수준	0.258**	0.158**	0.254**
	공식적 직무성과 요건 충족	0.319**	0.197**	0.314**
조직	동료지원	0.280**	0.205**	0.291**
	상사지원	0.263**	0.273**	0.312**
	이직의도(1년 이내 계획 보유)	-0.243**	-0.395**	-0.356**
	이직의도(현재 적극적 의지)	-0.250**	-0.392**	-0.359**
국가	외국 취업계획 여부	0.149**	0.135**	0.167**
	국내 복귀 의향	0.145**	0.182**	0.188**

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함

정책 포커스

개인, 조직, 국가의 성과를 전반적으로 향상시키기 위해서는 하드웨어적 연구환경과 함께 소프트웨어적 연구환경 개선이 절실히 요구

- 모든 비정규직과 공공연구소에 정규직으로 재직 중인 30대 신진연구자에 대한 연구환경 개선이 우선 필요
- 특히, 내재적 동기지수에 절대적인 영향을 주는 연구의 자율성과 환류성을 개선하는 정책이 무엇보다 시급
 - 기술다양성, 연구정체성, 연구중요성은 높은 편이나 3개 요소가 아무리 높아도 연구 자율성과 연구 환류성 중 어느 하나가 충족되지 못하면 내재적 동기지수는 급격히 하락
- 연구자율성이 특히 낮은 그룹은 30대, 석사, 공학 전공자, 공공연구소, 전일제 비정규직이며, 연구 환류성이 낮은 그룹은 여성, 대학 재직자로 구분
 - 연구에 대한 개인 또는 팀의 자율성을 최대한 보장해주고 연구결과가 가시적인 결실로 이어질 수 있도록 적극적으로 지원하는 것이 필요

연구개발조직 차원에서는 핵심과학기술인의 이직을 방지하여 경쟁력을 유지하기 위해서는 외생적 동기를 부여할 수 있는 정책이 효과적

- 우수한 성과를 내는 비정규직 연구원에 대하여 고용을 보장해 주고, 성과에 따라 승진기회 및 금전적 인센티브를 파격적으로 제공하는 정책이 필요

국가차원에서 핵심과학기술인의 해외 유출 방지 또는 유출자에 대한 국내 복귀를 통한 활용성을 높이기 위해서는 내재적, 외생적 동기를 부여해 줄 수 있는 정책의 균형적인 구현이 필요

II. 홍릉엔 홍릉이 없다!

나는 홍릉人

홍릉에 몸담은지 어언...,
어디서 근무하냐는 말에 홍릉이라고 대답해왔지만,
그러면 홍릉은 가봤냐는 말에 불현듯 호기심이 발동하여 마음먹고 홍릉을 찾아가 본다.
국립산림과학원 정문 왼편의 홍릉터의 설명을 뒤로하고 안으로, 안으로, 15분을 더 들어가 본다.
하지만, 걷고 또 걸어도...홍릉은 찾아볼 수 없다.

어찌된 일인가?

동대문구 청량리 2동 홍릉 일대는 원래 조선왕조 왕가 소유의 국유림이었다. 지금은 도로가 나고 구획이 정리되어 분간하기가 쉽지 않지만, 홍릉일대는 서울의 주산인 북악산 줄기가 뻗어내려오다가 천장산으로 이어져 내려오는 야산 지대로서 왕가에서 주로 능터로 사용했던 곳이다. 천장산 동쪽 끝은 조선조 20대 임금인 경종의 무덤(의릉)이 있고, 구한말에 을미사변으로 명성황후가 세상을 떠나고 명성황후 무덤을 현 국립산림과학원 안에 쓰게 되면서 홍릉이라고 불리게 되었다.

하지만 홍릉은 1919년 2월 16일 풍수지리상 불길하다고 하여 남양주시 금곡동(홍유릉)으로 옮겨 고종의 무덤에 합장을 하게 되었다. 해서, 진짜 홍릉은 유릉(제27대 순종 및 순명효황후, 계비 순정효 황후), 그 외 의친왕묘, 덕혜옹주묘 등과 함께 남양주에 있다.

그렇다면 이곳엔? - ‘영휘원과 숭인원’



홍릉이 떠난 이곳엔 영휘원이 자리잡고 있다. 영휘원은 조선 제26대 고종황제의 계비인 순헌귀비 엄씨의 무덤이다. 귀비 엄씨는 철종 5년(1854) 11월 증찬정 엄진삼의 장녀로 태어나 8세에 경복궁에 들어가 명성황후 민씨의 시위상궁이 되었다. 1896년 아관파천 때 고종을 모시며 후궁이 되었으며, 광무 원년(1897) 의민황태자(懿愍太子)인 영친왕(英親王) 이은(李垕)을 출산하였다. 황태자를 출산한 공로로 광무 7년(1903)에 황귀비(皇貴妃)로 책봉되었다. 1911년 7월 20일 58세로 별세하여 순헌(純獻)이라 시호를 받았으며, 위패는 서울시 종로구 궁정동에 있는 칠궁에 봉안되어 있다. 귀비 엄씨는 특별히 신교육에 관심이 많아 광무 9년(1905) 양정의숙, 광무 10년에 진명여학교를 설립하였으며, 명신여학교(현 숙명여중고)의 설립에도 거액을 기부하는 등 근대 교육 발전에 크게 공헌하였다. 고로, 우리가 홍릉으로 알고있는 터의 진짜 주인은 영휘원(永徽園)이라는 왕실 무덤의 주인공인 바로 순헌귀비 엄씨이다.

사연없는 무덤은 없다고 했던가...

여기에도 예외가 아니다. 자식과 생이별하는 부모의 마음은 천 갈래 만 갈래 찢어지는 고통과 슬픔으로 점철되고 이로 인해 병을 얻을 정도가 된다. 귀한 왕가에 태어나 타의에 의해 부모 곁을 떠나야 했던 아들을 그리워하며 회한과 눈물 속에서 한평생을 살아간 엄귀비의 이야기다.



엄귀비가 자식과 지낸 기간은 황태자 출생 후 고작 10년간이다. 미개한 조선이 개화를 해서 근대적인 국가로 발돋움하기 위해서는 조선의 차기 국왕이 될 황태자에 대한 교육이 절실하고 이를 위해서는 선진국가인 일본에 보내야 마땅하다는 조선총독 이토 히로부미(伊藤博文)의 강압에 감히 저항도 못하고 그녀는 아들을 일본으로 보낸다. 그야말로 황태자는 인질로서 일본에 강제로 잡혀 갔다가 1963년에 귀국하였으나 1970년 병으로 별세하게 된다. 황태자에 대한 엄귀비의 애절한 마음과 일본에 대한 분노는 조선의 마지막 공의민황태자녀 김명길의 회고록 『낙선재 주변』(중앙일보, 1977)에 나타난다.

『의민황태자가 강제로 일본에 끌려갔을 때에는 몇 날을 아들 이름을 부르며 눈물지었으며 데라우치(寺内) 총독과 말다툼까지 한 사실은 유명하다. 어느 날 데라우치가 고종을 만나러 덕수궁에 들어왔을 때 엄비는 “분명히 세자가 일본에 갈 때는 1년에 한 번씩 보내겠다고 약속을 했는데 왜 안 오나요. 총독께서는 이 사실을 알면서도 실행하지 않나요, 아니면 아예 잊어버리셨나요?”라고 정면에 대고 쏘아대었다. 당황한 총독은 “그것은 오해입니다. 공부 때문이니 잠깐만 참으십시오.”라고 했다. 엄비는 수그러지지 않고 다시 “학교에는 방학도 없나요? 북해도(北海島, 홋카이도)로 여행시킬 시간이 있으면 마땅히 부모를 만나도록 해야 하지 않을까요? 인정상으로 보나 약속을 지키기 위해서나……”라고 일갈하였다고 한다. 이때 고종의 만류로 겨우 진정이 되긴 하였지만 데라우치 총독은 그 후 엄비라면 손을 내저었다고 한다.』

1911년 엄귀비가 58세를 일기로 별세하자 급보를 받은 의민황태자는 급거 귀국을 하는데 이때의 정황을 다시 앞 책에서 찾아보면 다음과 같다.



『경술국치 이듬해인 1911년 7월 엄비는 열병으로 세상을 떠났다. 그 전보를 들은 의민황태자는 어머니의 사진 앞에 엎드려 몇 시간을 울었다고 한다. 그날 밤으로 의민황태자는 그림던 고국으로 돌아왔다. 길가에서 백성들은 젊은 태자의 애처로운 모습을 보고 소리 높여 통곡했다. 40세가 되어 늦게 얻은 아들이라 특히 귀여워했던 고종은 태자를 보고는 “잘 왔소, 그동안 많이 자랐구려.” 하시고는 부둥켜안고 한참을 계셨다. 마지막으로 어머니의 얼굴이라도 보려던 태자의 소망은 끝내 이루어지지 않았다. 엄비의 병이 장티푸스라는 이유였다. 태자는 어머니가 계

신 함령전에는 그림자도 얼씬 못하도록 되어 있었다. 상심한 의민황태자는 석조전에 머무르고 있었는데 잠시도 밖에 나타나지 않았다. 장례식을 마친 의민황태자는 3주일 후 다시 일본으로 가셨으니 엄비를 잃고 다시 아들과 이별을 해야 했던 고종의 상심은 이루 말할 수 없었다.』

그리고 그 옆자락엔,



송인원

영취원 맞은편에는 의민황태자의 장자 이진(李晉)의 무덤인 송인원(崇仁園)이 있다. 이진은 1921년 일본에서 태어나 1922년 의민 황태자가 잠시 귀국하였을 때 의문의 죽음(당시 황태자빈이었던 이방자 여사는 독살되었다고 생각하였던지 둘째 아들인 이구(李玖)가 30세가 될 때까지 귀국을 만류했다는 일화가 있다)을 당한 이후 순종황제의 명에 의해 이곳에 묻히게 되었다.

자식과 생이별을 하고 일본으로 보낼 수밖에 없었던 모친 엄귀비와, 생후 8개월 만에 자식을 저세상으로 떠나보내야 했던 이방자 여사의 마음을 달래는 듯 영취원과 송인원 주변에는 많은 석물과 정자각·비각 등이 있다. 비록 흥릉은 없다지만, 그곳에 방문하여 애잔했던 그들의 삶과 처절했던 우리 역사의 자취를 느껴보는 것을 어떨까.



영취원-송인원 전경



석조물(석호, 석양, 망주석, 문인석, 석마)



*출처 : 문화재청 홈페이지, 서울의 능·원·묘(사종민, 서울역사박물관 청계천문화관장)



TePRI

REPORT

TECHNOLOGY POLICY RESEARCH INSTITUTE