

한 · 중 수교 20년의 과학기술협력 과제와 전망

(Science and technology issues and prospects during the 20 years of diplomatic relations between Korea and China)

연구책임자 : 권 오 갑

2013년 5월 31일



한국연구재단

발 간 문

본 보고서를 정책기획과제인 “한·중 수교 20년의 과학기술협력 과제와 전망”의 최종보고서로서 발간합니다.

2013년 5월 31일

- 연구기간 : 2012.10.18~
2013.05.31
- 연구책임자 : 권 오 갑
- 공동연구원 : 김 진 현
- 공동연구원 : 권 원 기
- 공동연구원 : 황 용 수
- 공동연구원 : 홍 성 범
- 연 구 원 : 권 상 원
- 연 구 원 : 김 대 석
- 연구보조원 : 이 경 미

※ 본 보고서의 내용은 정책기획과제 연구진의 의견이며, 한국연구재단의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

| 목 차 |

제1장 서론	1
제1절 추진배경	1
제2절 연구의 필요성 및 목적	3
제2장 중국의 과학기술 협력정책	5
제1절 기본 현황	5
제2절 주요 정책방향 및 과제(12차5개년규획/2011~15년)	7
제3장 한·중 과학기술협력 현황 리뷰	13
제1절 한·중 과학기술협력 기반구축	13
제2절 한·중 과학기술협력 주요 프로그램	16
제3절 기초과학 분야 한·중 과학기술협력 현황	26
제4절 생명공학 분야 한·중 과학기술협력 현황	47
제5절 우주분야 한·중 과학기술협력 현황	82
제6절 원자력 분야 한·중 과학기술협력 현황	94
제7절 기상·지진분야 한·중 과학기술협력 현황	112
제4장 협력추진 전략	129
제1절 기본방향	129
제2절 향후 한·중 과기협력 방향 모색	130
제5장 한·중 과기협력세미나 발표자료	139
제1절 한·중 과학기술협력 20년의 성과와 과제 - 김병목	139
제2절 중·한 과학기술협력 현황 및 향후 발전전략 - 왕위엔	154

제3절 한국의 신정부 출범과 과기정책 - 황용수	171
제4절 혁신 구동형 발전정책의 틀 - 무룡평	183
제5절 Korean Nuclear Programmes and Future Korea-China Nuclear Cooperation - 윤세준	190
제6절 Present and Future of Nuclear Power in Korea - 김태우	201
제7절 중국의 원전 발전 현황과 전망 - 룡마오슝	216
〈참고 문헌〉	231
〈부록 1〉 2012년 12월 한국대표단이 중국을 방문하여 우주분야 협력방안 논의내용 발췌	233
〈부록 2〉 중국 우주 관련 정부조직	235
〈부록 3〉 우리나라 위성개발 현황	237
〈부록 4〉 한국의 과학기술정책 전개	239

| 표 목 차 |

〈표 2-1〉 중국 대학의 국제과학기술교류현황(2010)	7
〈표 2-2〉 중국의 기술도입 현황(2009년)	7
〈표 3-1〉 한·중 과학기술협력회의 운영 체계	14
〈표 3-2〉 한·중 과학기술공동위원회(장관급) 개최 실적	14
〈표 3-3〉 공동위원회 주요의제별 협의 주요내용	15
〈표 3-4〉 2009년도 한중공동연구과제 (단위 : 백만원)	17
〈표 3-5〉 2010년도 한중공동연구과제	17
〈표 3-6〉 2011년도 한중공동연구과제	18
〈표 3-7〉 한·중 공동연구센터 설립현황(초기, 1995년 이전)	19
〈표 3-8〉 한·중 공동연구센터 설치·운영 현황(2006년 이후)	20
〈표 3-9〉 한·중 과학기술인력 교류사업 추진실적	21
〈표 3-10〉 과학기술조사단 파견 실적('04~'11)	23
〈표 3-11〉 한국의 대 중국 기술수출액 추이(1995~2010년)	25
〈표 3-12〉 한국의 대 중국 기술무역 추이(2005~2010년)	25
〈표 3-13〉 한국의 대 중국 기술분야 별 기술무역 구성(2009년)	26
〈표 3-14〉 2010년도 한국연구재단의 한·중간 국제협력연구사업 지원 실적	27
〈표 3-15〉 중이온가속기 구축을 위한 한·중 양국간 인력·기술 교류	29
〈표 3-16〉 한·중 공동연구센터 설치·운영 현황	35
〈표 3-17〉 한·중 과학기술인력 교류사업 추진 실적	36
〈표 3-18〉 한·중 신진과학자프로그램 MOU 개정 주요 내용	36
〈표 3-19〉 한국의 대 중국 기술조사단 활동실적(1992~2012)	40
〈표 3-20〉 향후 한·중 과학기술협력 유망 과학기술 분야(안)	43
〈표 3-21〉 급성장 단계에 진입하기 전에 건설한 원자로	97

〈표 3-22〉 중국 내 운영중 원전의 성장도	99
〈표 3-23〉 한국의 대중국 원자력 기술수출 실적	108
〈표 3-24〉 한국의 중국 원전사업참여실적	109
〈표 3-25〉 한·중 기상협력회의 현황	114
〈표 3-26〉 한중 황사 공동관측망 구축현황(KMA-CMA)	117
〈표 3-27〉 한중 황사 공동관측망 관측요소	118
〈표 3-28〉 중국의 지진 및 화산관측소 현황	122
〈표 3-29〉 한·중 지진협력회의 현황	123
〈표 3-30〉 한·중·일 지진협력 청장회의 운영실적	125
〈표 4-1〉 세미나 구성	133
〈표 4-2〉 주제 발표자	134

| 그림 목 차 |

[그림 3-1] 중국의 위성영상 활용시스템의 예	88
[그림 3-2] 중국광둥원전그룹 닝더(宁德)원전의 외관사진	99
[그림 3-3] 재혁신 흡수 소화 도입	100
[그림 3-4] 중국 내 건설중 원전의 성장도	101
[그림 3-5] 중국의 원전 분포도	101
[그림 3-6] 중국 내 운영중인 원전 리스트(2013년 3월 31일 기준)	102
[그림 3-7] 중국 내 건설중인 원전 리스트(2013년 3월 31일 기준)	102
[그림 3-8] 랴오닝성 흥옌허원전 현장사진	103
[그림 3-9] 저장성 산면원전 현장사진(AP1000)	103
[그림 3-10] 광둥성 타이산원전 현장사진(EPR)	103
[그림 3-11] 한·중 황사 공동관측망 분포도	117
[그림 3-12] 한중일 레이더자료 교환지점	120
[그림 3-13] 한중 지진자료 교환 관측소 분포도	124

연 구 요 약

개혁개방 이후 중국은 “과학기술은 제일의 생산력”이라는 정책기조 하에 연구결과
의 상업화, 제품화에 중점을 두고 있지만 여전히 과학기술면에서 과학기술대국으로
평가되고 있다. 그 동안 중국은 국방관련 기술에 대한 집중적인 투자, 과학발전을 통
해 사회주의의 우월성을 세계에 과시하고자 하는 의욕, 과학자체의 선진성에 대한 국
민들의 자연스러운 공감대, 그리고 어릴 때부터의 논리적인 사고훈련 등에 의해 과학
대국의 길을 걸어 온 것으로 보인다. 즉 과학기술을 바탕으로 한 사회·경제의 발전을
국가발전의 기본 목표로 정하였기 때문에 과학기술은 정부 주도의 국책 프로젝트에
우선순위가 주어졌고 국민들의 생활에 직접적인 연관을 맺기보다는 국가의 목표에
봉사하는 하나의 도구로 간주되었다.

이에 따라 인공위성을 비롯한 우주개발이나 우수한 군수산업체들에 의한 강력한
무기의 개발, 산업장비의 개발 등에 있어서 여타 서방 선진국에 결코 뒤 처지 않는
업적을 쌓아오면서도 국민들의 실생활에 직접적인 연관을 맺는 소비재 공업이나 산
업에 대한 응용기술 등에 있어서는 원리와 기술은 있으면서도 이를 실용화하지 못함
으로써 “실험실 속의 기술대국”이라는 입장에 처해 있었다.

과거 중국의 과학기술 특징을 정치 우선, 기초과학 비중의 강조, 연구측정 검사기능
의 낙후, 과학기술 정보교류의 부족, 기술개발에 대한 경쟁의 원리가 없고 신기술의
보급이 지연되는 점을 들고 있다. 그러나 이러한 과학기술정책의 특징에도 불구하고
중국은 인류의 기술진보를 상징하는 많은 업적들이 이뤄져 왔다. 특히 기초과학기술
의 원리 및 응용이론의 저변은 서방에서 상상하는 것보다 훨씬 더 잠재력이 크고 수
준도 높은 것으로 알려지고 있다. 또한 중국이 개발한 기술수준과 원리는 상품화 응
용능력이 있는 나라들에게는 매력적인 상품으로 자리 잡고 있고, 실제로 이를 상품화
하고 빼내려는 서구 각국의 노력이 가속화되고 있다. 이미 북경, 상해 등 과학기술거
점 도시에는 다국적 기업들이 기술합작 및 기술이전을 가속화하기 위한 현지사무소
나 연구소를 설립했으며 공동연구를 통한 특허기술 매입을 추진하고 있는 상황이다.

중국은 한국의 기술혁신능력을 한 단계 끌어올려 국가경쟁력을 강화시키는데 중요한 기회를 제공한다고 할 수 있다. 현재 자체 개발한 원천기술이 부족한 한국의 현실에서는 기술부메랑을 우려해 기술이전에 소극적인 미국과 일본 등 서방 기술선진국의 대안으로 중국과의 과학기술협력은 필수적이라 할 수 있다. '80년대 중반 이후 구소련의 분열은 이 지역의 앞선 기술을 활용할 수 있는 좋은 기회였지만 푸틴체제 등장 이후 경제적으로 안정화되고, 국외 기술유출의 엄격한 규제와 기술이전 단가의 급격한 상승은 대안으로서 한계를 가지고 있다. 특히 국제 경쟁력 강화 및 과학기술 향상을 위한 첨단 핵심 기술개발 및 확보가 절실한 상황에서 선진국의 기술보호주의, 기술패권주의를 극복하고, 국내 R&D 능력의 한계를 해외의 고급 두뇌, 정보 및 자원을 활용하는 세계화 체제로 전환한다는 측면에서 중국 카드는 전략적이고, 유효적절한 대안이라고 판단된다.

지난해는 한·중 수교 20년이 되는 해이다. 한·중 수교 1년 전인 1992년 9월 30에는 베이징에서 한·중 과학기술협력협정이 체결되어 한·중 양국 간의 과학기술협력 활성화의 기초를 마련하였고, 한·중 수교의 가교를 마련하였다. 당시 한국 측에서는 김진현 과학기술처 장관이 그리고 중국 측에서는 송건 국가과학기술위원회 송건 주임이 이 협정에 서명하였다. 이 협정을 토대로 다양한 과학기술협력이 이루어지게 되었고, 한·중 수교 20년이 지난 지금에는 한국과 중국이 경제대국, 과학기술강국으로 성장하는 새로운 모습을 보여주고 있다. 이러한 시점에서 한·중 수교 및 과학기술협력협정 체결 20주년을 회고하고 그동안의 과학기술협력의 성과를 점검하는 가운데 한국과 중국이 맞이하고 있는 새로운 시대에 향후 한·중 과학기술협력의 새로운 방향을 모색하고자 2013년 4월 26일 베이징에서 “한·중 수교 20년의 과학기술협력 과제와 전망”이란 주제로 한·중 과기협력 세미나가 개최되었다. 이 세미나는 한국의 한국기술경영연구원(원장: 권오갑)이 주최하고 중국과학기술발전전략연구원(원장: 왕위엔), 한중과학기술협력센터(소장 이춘근)가 공동으로 주관하여 중국 북경 상동성무 호텔에서 개최되었다.

이 세미나에는 20년 전 한·중 과기협력협정 체결 당사자인 한국 측 김진현 전 과

학기술처 장관과 중국 측 송건 전 국가과학기술위원회 주임이 참석하고, 협정 체결 대표단으로 중국을 방문했던 권원기 전 과학기술처 차관이 참석하였다. 그리고, 한국 측에서는 이승구 전 과학기술처 차관, 권오갑 전 과학기술부 차관이 중국 측에서는, 마쑹더 전 과학기술부 차관, 왕위엔 과기발전전략연구원 원장이 참석하였다. 이와 함께, 주제 발표를 위해 한국 측에서는 김병목 한국과학기술기획평가원 명예연구위원 등 다수 전문가가, 그리고 중국 측에서는 무룽핑 과기정책관리과학연구소 소장 등 자수 인사가 참여하였고, 이 세미나의 공동 주관기관인 한중과학기술협력센터와 중국 과학기술발전전략연구원 관계자도 참여하였다. 이와 함께, 중국에 주재하는 권석민 과학교육관과 중국에 주재하는 관계 인사도 다수 참여하였다. 이 세미나에 참석한 한국 측과 중국 측의 주요 인사는 다음에 소개하는 바와 같다.

세미나를 통한 한·중 과기협력 방향에 대한 논의와 제안의 주요 사항은 다음과 같다.

“한·중 과학기술 20년의 성과와 과제” 발표에서 김병목 박사는 향후 한·중 과학기술협력의 기본방향으로 (1) 양국의 그간 구축된 협력기반을 바탕으로 하여 내실있는 협력을 통해 양국의 공동이익을 창출하는 한 차원 높은 협력으로 전환하고, (2) 형식적인 교류에서 벗어나 과학기술 환경 및 정책구조 변화에 따른 정부 차원의 구체적·실질적 교류 및 협력관계를 모색하도록 하며, (3) 한국과 중국 양국 정부가 과학기술통합협력에 적극적으로 나설 수 있는 경제사회적 유인책을 마련하고, (4) 동북아의 과기공동체 차원에서 기존 협력네트워크의 재정비 및 협력주체별(중앙정부, 지방정부, 대학, 연구관, 기업 등) 역할 정립 및 다양한 레벨의 협력체널 구축이 필요하다고 제시하였다. 그리고 향후 발전방향으로는 (1) 범부처적 협력체제 구축, (2) 안정적 예산 확보, (3) 인력교류 확대 및 관리, (4) 공동연구센터의 활성화, (5)산업기술 분야 협력 강화 등을 제안하였다.

“중·한 과학기술협력 현황 및 향후 발전전략” 발표에서 왕위엔 원장은 양국은 새로운 역사적 전환점에 놓여 있기 때문에 공동이익을 추구하면서 협력의 신뢰도를 높이고, 협력의 새로운 패러다임을 지속적으로 탐구하며, 협력의 분야와 규모를 확대해

서 양국의 과학기술 수준과 경쟁력을 전면적으로 향상시키고 경제사회 발전을 촉진해 나가야 한다고 역설하였다. 이를 위해, (1) 산업 차원의 과학기술협력을 중점적으로 확대하고, (2) 기존의 정부간 협력과 프로젝트 협력을 토대로 국제협력의 성공사례를 참조하여 산학연의 연결과 “과제-인재-기지”의 연결을 강화하고, 새로운 협력모델을 끊임없이 탐구해서 국제 및 국내 과학기술자원을 통합하는 능력을 증강시키며, (3) 기존의 국제과학기술협력의 가점을 토대로 공동연구센터와 국제혁신단지를 구축하고, 인력교류를 강화하며, 서로 다른 차원의 과학기술협력 플랫폼을 조성하도록 하며, (4) 일부 중점 분야에서 국제기술이전센터를 구축할 것을 제시하였다. 이 밖에도, (1) 양국 정부부처간의 협상과 조율 메커니즘의 지속적 보완, (2) 과학기술관리체제 구축과 과학기술정책 제정의 경험의 상호교류, (3) 지적재산권 보호제도의 강화, (4) 동북아 과학기술협력체제의 구축, (5) 중·한 신진과학자 공동양성프로그램 가동, (6) 재생가능에너지/신에너지, 정보기술, 바이오기술, 환경, 자원 및 기타 글로벌 문제에 대한 대형 협력프로젝트 추진, (7) 국제과학기술표준 협력 적극 추진, (8) 기술성과 전환과 기술이전 분야의 협력 강화 등의 방안도 제안하였다.

“한국의 신정부 출범과 과기정책” 발표에서 황용수 선임연구위원은 한국과 중국의 과학기술정책 관심 분야와 상호간 역량 보완 및 공동이익 창출 가능성 등을 고려하여 한·중 과기협력의 잠재성 분야를 (1) 산업간 협력, (2) 공공기관간 협력, (3) 정부간 협력으로 구분하여 제시하였다.

그리고 원자력 분야의 양국간 협력방향에 대한 논의도 이루어졌는데, 이에 대한 구체적인 사항은 앞에서 다루어 여기에서는 제외하도록 한다. 이 밖에, 참가자 토론에서 권원기 전 과학기술처 차관은 “한·중 신경과학(뇌과학) 공동연구센터” 설립을 제안하였다. 뇌신경기술(Brain-wave)분야는 농업-산업-정보화혁명에 이은 제4의 물결로 일컫는다고 중요성을 역설하고, FMRI 와 PET의 첨단화는 컴퓨터의 발달과 맞물려 뇌의 형태는 물론 기능까지 영상화 할 수 있게 되었고, 뇌과학은 이제 생물학적 경계를 넘어 인간의 마음의 내밀한 관계를 밝히려 하고 있다고 소개하였다. 그리고 이 분야는 차세대 성장동력 분야로서 관련 분야를 다음과 같이 폭넓게 예시하였다.

- 정보전자 분야: 디스플레이, 신호처리 및 해석기술, 고성능 지능형 분산컴퓨터(유틸리티컴퓨팅), 홈네트워킹 및 지능형 정보가전, Post-PC(착용형컴퓨터), 지능형종합물류시스템, U - 비즈니스, 디지털콘텐츠
- 생명보건 분야: 신경 정신질환 치료, 지능형약물전달시스템, 바이오칩, 사회문제 해결방법 도출 (자살, 폭력, 약물 중독)
- 기계교통 분야: 미래형 자동차, 지능형 교통시스템, 지능형 생산시스템, 실버의료 기기, 영상진단기기, 지능로봇

그리고 이 분야에 대한 (1) 미국의 "BRAIN Initiative Program" 개시, (2) 일본의 이화학연구소(Riken) 뇌과학종합연구소(BSI: Brain Science Institute)에 매년 100억엔 이상 투자, (3) 영국의 MRC(Medical Research Council) 중심으로 국가연구사업 추진 등을 소개하면서 선진국의 정책적 관심이 높음을 강조하였다. 이와 함께, (1) 한국의 기초과학연구원(IBS)의 인지 및 사회성연구단과 시냅스 뇌질환연구단, 가천대학교 뇌종합연구원, 서울대, 연세대, KAIST 등 대학 단위 연구, 대구경부과학기술원(DGIST) 내 국립뇌과학연구원 개원, (2) 중국의 상하이 신경과학연구원(Institute of neuroscience)를 비롯한 베이징대 등의 연구 관심 등 양국의 관심과 연구기반을 소개하고, 한국의 기초과학연구원과 중국의 상하이 신경과학연구원이 중심이 되어 한·중 신경과학 공동연구센터 설립을 추진할 것을 제안하였다.

제1장 서론

제1절 추진배경

1992년 8월 24일 한국과 중국은 역사적인 수교(修交)를 하였다. 그 후 20년, 성년을 맞은 양국 관계는 말 그대로 '비약적 발전' 을 하였다. 수교 당시 연간 13만 명이던 양국 방문자 수는 2011년 한 해 640만 명을 넘어섰고, 교역액도 64억 달러에서 2206억 달러로 34배 증가했다. 1992년 수교 당시 양국은 '우호관계'로 가장 낮은 레벨의 협력 관계였다. 1998년 11월, 김대중 대통령의 방중과 장쩌민 주석과 만남으로 '협력동반자 관계'가 선언되었다. 2001년 10월, 김대중 대통령 방중과 장쩌민 주석 간에 '전면적 협력 관계' 가, 2003년 7월, 노무현 대통령의 방중으로 후진타오 주석과 만남을 통해 '전면적 협력동반자 관계' 가 선언되면서 한중관계는 지속적으로 격상되었다. 2003년 말, 1992년부터 2002년까지 1위였던 미국을 제치고 중국은 한국의 최대 수출국으로 부상하게 되었다. 이어 2007년 말, 1992년부터 2006년까지 1위였던 일본을 제치고 중국은 한국의 최대 수입국으로 떠올랐다. 2010년 10월, 한국 체류 중국인 수가 60만 명을 돌파하였고, 2010년 11월, 한국의 연간 대(對)중국 수출액은 1,000억 달러를 넘어섰다. 한국 전체 수출액의 4분의 1을 차지하는 액수로 수교 18년 만에 100배가 증가하게 된 것이다. 2012년 1월 9일, 이명박 대통령 방중과 후진타오 주석과 만남 후 '한·중 자유 무역협정(FTA)' 협상을 위한 논의가 시작되면서 한중관계는 새로운 전환점의 계기가 마련되었다.

지난 20년 중국은 한국에 기회였고 행운이었다. 1992년 수교와 함께 많은 단순 임가공 공장이 중국으로 생산거점을 옮겼고, 한국 경제는 그 덕을 톡톡히 누렸다. 1997년 아시아 외환위기, 2008년 글로벌 금융위기 때 중국은 든든한 버팀목이었다. 만일 한국의 위치가 유럽 어느 곳에 있었다면 지금과 같은 한·중관계가 형성되기 어려웠을 것이라는 지정학적 요인도 행운으로 작용되었다고 볼 수 있다.

1992년 9월 30일 한·중 수교와 더불어 체결된 ‘한·중과학기술협력협정’(정식명칭은 중화인민공화국 정부와 대한민국 정부 간의 과학 및 기술협력에 관한 협정)은 10월 30일부터 발효되어 지난 20년간 정부차원의 한·중과학기술협력 기본 문건이 되었으며, 이후 여러 형태의 과학기술협력 프로그램이 추진되었다. 우선 기술외교형 프로그램을 살펴보면 양국 과학기술 장관이 수석대표로 참석하는 과학기술공동위원회가 1993년부터 11회가 개최되었고, 차관이 수석대표인 원자력공동위원회도 2000년부터 시작되어 2011년 10차 까지 개최된 바 있다.

인력, 기술, 정보 등이 교류되는 자원교류형 프로그램으로는 한·중과학기술인력교류사업, 기술조사단 상호과견사업, 한·중신진과학자교류사업 등이 추진되고 있다. 기술조사단은 매년 4회(2009년부터는 6회) 상호 교환 방문하고 있으며, 인력교류사업은 2000년 종료될 때까지 123명 초청, 31명 파견이 이뤄졌고 현재는 과총이 주관하는 브레인풀 사업으로 통합되었다. 연구재단이 주관하는 한·중신진과학자교류사업은 ‘94~’10기간에 178명 초청, 57명 파견되었다.

국제공동연구형 프로그램을 보면 ‘93~’99년간 30개 과제를 수행하였으며, 2000년 8월까지 14개 계속과제를 수행하였다. 2009년부터는 에너지, 신소재 및 나노소재, 생물기술, 전통의약 분야 등에 대해 양국이 공동의 선정과정을 거쳐 2010년 6개의 연구과제를 선정·지원하고 있다. 거점구축형 프로그램 중국과는 신소재, 생명공학, 광기술분야의 센터 운영을 통해 희토류분리정제 및 응용기술협력, 식물자원교류 등 연구사업, 이동형 X-ray 진단장치 등 중국보유기술 판매·알선 등의 성과를 거두었다. 한·중수교 이후 현재까지 9개의 한·중공동연구센터를 설치운영하고 있다.

2012년은 한중과학기술협력 20주년이 되는 시점이다. 그동안의 협력추진현황을 리뷰해보면 과학기술 국제환경 변화에 대응한 협력프로그램이 부족하고, 향후 새로운 협력패러다임에 대한 준비가 부족한 상황이다.

제2절 연구의 필요성 및 목적

한국은 한·중 수교 이후 기술조사단 및 과학기술인력교류를 중심으로 협력기반적인 프로그램을 주로 추진하였으며, 자동차, 전자교환기, 중형항공기, HDTV 등 전략 산업기술분야에서의 협력도 시도한 바 있다. 그러나 중형항공기의 협력 사례에서 나타난 바와 같이 전반적인 산업기술 분야에서의 협력은 미흡한 편이다. 최근 중국 경제의 빠른 성장과 산업구조조정 차원의 對중 투자가 활발해지면서 섬유, 경공업제품, 소비재 중심에서 제조업 및 중국의 기초기반기술을 활용한 상업화로 협력의 무게중심이 변화되어 가고 있다.

설립초기에는 비교적 활발하게 협력활동이 진행되었으나 시간이 지나면서 정부의 예산지원 축소 등으로 현재는 대부분의 공동연구센터의 활동이 활성화되지 못하고 특히 양국 간 운영메커니즘의 차이로 공동운영에 애로요인으로 작용하고 있다. 공동연구도 한국 측은 대 중국 공동연구프로젝트의 예산이 계속 감소하여 금액기준을 2011년기준 5-6억원 수준에 불과하며 공동연구과제수도 과거 20개 에서 2009년에 10개 2010년에는 6개과제로 축소되었다.

최근 '세계의 공장' 역할을 해왔던 중국은 급변하고 있다. 이른바 '세계의 시장'으로 등장한 것이다. 특히 2012년 11월 시진핑체제가 들어서면서 3통(三統)정책을 추진하고 있다. 즉 3가지 통합으로 생산의 국내 통합, 생산과 시장의 통합, 제조와 금융의 통합을 지칭한다. 시아 주변국에 의지했던 부품 생산을 중국으로 끌어들이고, 생산 중심 경제에서 내수 중심 경제로 돌아선다. 또 제조업의 주변부에 머물렀던 금융을 키운다는 정책이다.

중국은 지금 우리나라 수출의 4분의 1을 담당하며 탄탄한 관계를 유지하고 있다. 문제는 앞으로다. 중국이 줄곧 한국 경제의 우군으로 남아 있으리라 낙관하기 힘든 상황이 됐다. 덩치도 실력도 키운 중국 기업이 한국 경제를 압박하고 있고 한 해 두 자릿수 성장세를 지켜오던 대(對)중국 수출은 올 상반기 마이너스로 주저앉았다.

기존의 한중과학기술협력은 이러한 거시적인 중국시스템의 변화와는 무관하게 도

식적인 협력프로그램을 추진해 왔다. 따라서 본보고서는 기존 프로그램에 대한 추진 전략의 조정과 새로운 협력패러다임에 맞는 협력전략 도출을 연구목적으로 한다. 본 보고서는 크게 두 부분으로 구성된다. 제1부는 한·중 과학기술협력 현황과 과제를 총체적으로 리뷰해보고, 제2부는 한·중 수교 당시 주역들이 20년 만에 다시 모여 양국의 협력관계를 조망하고 과제를 도출하는 한중과기협력 세미나 자료로 구성된다.

제2장 중국의 과학기술 협력정책

제1절 기본 현황

1. 개관

1949년 중국 건국 이후 '50년대 말까지는 소련의 과학기술체제를 그대로 이식하는 과정에서 소련과 극도로 밀착된 과학기술협력이 진행되었다. 이 과정에서, 체제뿐 아니라 이를 운용하기 위한 전문 인력들이 대거 소련으로부터 유입되었고 상당수의 중국 과학기술 인력들도 소련으로 파견됨으로써, 양국 간에 활발한 인력교류가 이루어졌다. 宋健 전 국가과학기술위원회 주임도 이때 소련에서 유학한 것으로 알려져 있다.

1960년대 중소 이념투쟁으로 인한 무력충돌로(진보도사건) 대부분의 소련 과학기술 인력들이 귀국하였다. 이후 중국은 철저한 자력갱생 원칙을 고수하여 상당 기간 가시적인 대외협력이 이뤄지지 못했다. 특히 '60년대 중반의 문화혁명 시기에는 반외세 운동으로 외국으로부터의 기술유입을 철저히 배격하였다. 다만 특정 국방기술 분야에서의 기술도입은 COCOM체제의 규제에도 불구하고 비공식적인 채널을 통해 어느 정도 이뤄질 수 있었다.

1978년 개혁개방 이후부터 실질적인 의미에서의 과학기술 국제협력이 적극적으로 추진되고 있다. 이 시기의 협력정책 기조는 크게 다음의 3가지로 나뉘볼 수 있다(徐康宁 外, 2006:66-68). 첫째, 대 서방 국가들과의 인적교류가 강화되고 있다. 특히 대규모의 유학생 파견이 큰 특징이다. 둘째, 전환기 구소련 국가들의 과학기술자원을 집중적으로 활용하고 있다. 특히 첨단 국방기술을 확보하기 위해, 국가차원에서 큰 노력을 기울이고 있는 것으로 보인다. 셋째, 막대한 잠재시장을 무기로, 해외기업들과의 협업을 통해 첨단생산기술을 도입·흡수·소화하고 국내의 기술혁신을 가속화하는 전략을 추진하고 있다.

2. 주요 협력 대상국

국제 과학 기술 협력은 중국 과학기술 활동의 주요 구성부분으로, 외국의 자원을 이용하여 중국 과학기술 발전을 촉진 시킬 뿐 아니라 인류 문명에 대해서도 공헌을 하는 중요한 활동이다. 현재 중국은 86개국과 정부 간 과학기술협정을 체결하였고, 56 개 국가와 지역에 과학기술 관련 외교 인력들을 파견하였으며, 100여 개 국가 및 지역과 과학기술협력·교류관계를 수립하고 있다. 협력교류의 국가·지역별 상황을 보면, 선두인 미국이 각각 4,064건, 참여 인원 12,900여명으로 전체 프로젝트 수의 21.6%를 차지하고 있고, 2위인 일본이 각각 2,741건, 연인원 약 9000여명으로 전체의 14.5%와 15.2%를 각각 차지하고 있다. 협력국가를 10위까지 보면 홍콩(1,485건), 독일(709건), 한국(709건), 싱가포르(707건), 프랑스(678건), 영국(661건), 러시아(617건)와 캐나다(577건) 등이다. 전체적으로 선진권 지역이 절대 다수를 차지하고 있음을 알 수 있다.¹⁾

외국기업의 대중 직접투자액은 홍콩, 일본, 대만, 미국, 싱가포르, 한국, 영국, 마카오, 독일, 말레이시아 순이다. 이른바 ‘中華經濟圈’ 국가들의 비중이 67%로 압도적인 다수를 차지하고 있는 것을 알 수 있다.

3. 주요 협력 활동

정부차원의 대외과학기술협력 활동을 유형별로 구분해 보면, 2009년의 경우 시찰·방문이 모두 8,984건으로 가장 높고, 두 번째는 국제회의 참석으로 7,661건이며 그 다음으로 교육훈련, 협력연구, 전람회 참가 등이 이어지고 있다. 특히 중국과학원은 산하에 13개 지방분원과 123개의 연구소를 가진 중국 과학기술의 중추적 기관으로, 대외과학기술 협력에서도 큰 역할을 차지하고 있다. 중국과학원의 해외파견 인원이 4,000명 이상으로 대폭 늘어났으며, 초청인원도 2,000명 선을 유지하고 있다. 대학도 중요 교류 기관이다. 2009년도 대학의 국제과학기술교류 현황은 <표 3-1>과 같다.

1) 中國科學技術部 國際科技合作網(<http://www.cistc.gov.cn/>)에서 정리

〈표 2-1〉 중국 대학의 국제과학기술교류현황(2010)

국제학술회의 참석		국내국제학술회의		인력교류(교수)		파견(대학원생)	
인원	교류논문	인원	교류논문	파견	초청	박사과정	석사과정
7,920	6,737	11,774	11,545	6,634	6,889	706	384

자료 : 중국교육부 홈페이지(<http://www.moe.gov.cn>)

해외기술도입현황('09년)을 보면 계약건수는 미국이, 기술료 지급은 일본이 선두를 차지하고 있다. 전체적으로 일본, 미국, 독일, 캐나다 등의 선진국에 집중되어 있고, 국방기술과 관련해 러시아로부터도 상당한 기술을 도입하고 있다. <표 3-2>는 국가별 중국의 기술도입 현황이다.

〈표 2-2〉 중국의 기술도입 현황(2009년)

(단위 : 건, 백만 달러)

	미국	일본	독일	영국	프랑스	이태리	캐나다	스웨덴	스위스	러시아	홍콩
계약건수	1432	972	832	206	168	314	118	94	155	136	724
금 액	181.6	339.1	158.4	31.4	66.7	60.1	280.5	65.3	22.7	107.8	53.2

자료 : 中國統計出版社(2010), 『中國科技統計年監』.

제2절 주요 정책방향 및 과제(12차5개년규획/2011~15년)

중국 정부는 2009년부터 그동안 소극적이었던 과학기술 국제협력에 대한 정책패러다임을 바꿔 적극적인 국제사회 진입을 추진하고 있다. 그러한 맥락은 12차5개년 규획기간(2011~15년)에 추진되는 과학기술 국제협력에 대한 정책방향에서 한층 더 명확하게 제시되고 있다. 구체적인 내용은 다음과 같이 요약할 수 있다.2)

2) 中國科學技術部, 國際科技合作“十二五”專項規劃, 2011.8.19에서 정리

1. 글로벌 이슈 관련 중국의 역할 강화

첫째, 중국의 전략적 수요에 맞춰 글로벌 중대 과학기술문제의 협력에 적극적으로 참여하고, 기후변화, 에너지환경보호, 식량안전, 중대질병예방제어 등 세계적인 범위에서 관련 기술의 공동연구를 전개한다. 둘째, UN 과학기술협력에 지속적으로 참여, 협력을 강화하여, 다양한 자금소스를 통한 협력프로젝트 전개한다. 셋째, 에너지 등 특정 기술 분야 별 국제협력기구를 통한 협력 활동에 적극 참여한다. 넷째, 국제기술 표준과 기술연맹을 적극 조직하고 가입하여, 중국의 수요에 맞는 기술표준과 기술규범의 제정을 지속 추진한다. 다섯째, 전문 인력의 국제회의 참가 및 국제조직 참여 강화, 주요 국제기구의 본부 및 지부의 중국 내 설립 추진 등을 통하여 중국의 국제과학기술기구에서의 영향력과 발언권을 제고한다.

2. 양자 및 다자간 과학기술협력 강화

첫째, 각 국가 별 명확한 협력목표와 효율적 협력전략을 수립, 양자 또는 다자간 실제적인 협력 수준 제고와 영역을 확대한다. 둘째, 중국-미국 양국 고위층 과학기술전략 대화 강화, 중·미 과학기술연합위원회 메커니즘 업그레이드 추진, 중·미간 청정 에너지·에너지저감배출감소·현대농업·기후변화대응 등 중점영역에서의 과학기술협력을 전면적으로 추진한다. 셋째, 중국-러시아 양국 고위층 정기회견 메커니즘 강화, 중·러과학기술협력의 양국 간 전략적 협력동반관계를 정립한다. 넷째, 중국-EU 경제 전략대화 역할 발휘, 중국-유럽 과학기술 동반자계획을 실시한다. 다섯째, 중-일-한 과학기술장관회의 메커니즘을 이용하여, 중-일-한 공동연구계획을 추진한다. 여섯째, 중국-인도 과학기술협력 지도위원회와 중국-인도 과학기술협력공동위원회 역할 발휘, 과학기술협력프로그램을 심화한다. 일곱째, 중국-남미 간 혁신포럼을 플랫폼으로 하여, 중국-남미의 과학기술 혁신영역에서의 협력 메커니즘을 강화하고, 중국과 남미국가의 과학기술협력연맹을 수립한다. 여덟째, 10+3메커니즘을 주도 하여 동아시아와 동남아 국가와의 과학기술혁신 협력을 전면적으로 추진한다. 아홉째, 중국-아프리카

과학기술 포럼의 틀 하에 중국-아프리카 기술이전 및 과학기술협력 추진, 중국-아프리카 과학기술협력의 폭을 확장한다. 열 번째, 중국-아랍 국가협력포럼의 틀 하에, 중국-아랍이 다양한 방식의 과학기술교류와 협력을 전개하도록 촉진한다. 열한 번째, 상해협력조직(SOC)을 통한 중앙아시아국가들과 과학기술협력을 강화해 나간다.

3. 대외개방 확대 및 국제과학기술협력 전문 프로젝트 확대

첫째, 국가 국제과학기술협력 전문프로젝트를 전략적으로 추진한다. 둘째, 국가안보 및 민감성 기술을 제외한 국가연구개발사업의 대외개방을 강화하고, 중국에 있는 외자기업과 연구기구의 과제신청을 장려한다. 셋째, 국제과학기술협력 프로젝트와 국가연구개발사업의 효율적 연계를 추진한다. 넷째, 정부 부처 간, 부처와 성(省)간의 협력을 활성화한다. 넷째, 프로그램-기차-인재 상호결합의 협력연구개발 모델을 수립한다. 다섯째, 기업이 협력의 주체가 되고, 협력성과 응용과 시장화 진도를 가속화한다. 여섯째, 국가 과학기술 중대프로그램, 중대장비 연구개발, 핵심 기술공략, 전략적 신흥산업발전 등에 국가연구개발사업의 국제협력을 결합 지원한다.

4. 국제과학기술협력기관 확충

첫째, 국제혁신원, 국제공동연구개발센터, 국제기술이전센터, 국제과학기술협력 혁신연맹 등 국제과학기술 협력기지건설을 최적 배치한다. 둘째, 에너지 자원개발이용, 신소재 및 선진제조, 정보네트워크, 현대농업, 생물 및 건강, 생태환경보호, 공간 및 해양, 공공안전 등 협력 중점 영역에서 국제화된 공동연구 및 혁신플랫폼을 건설한다. 셋째, 국제과학기술협력기지가 국제연수, 인재배양, 정보서비스를 전개하도록 지원하여, 기지의 파급 영향력을 제고한다. 넷째, 국제과학기술협력기지 발전과정에서 산학연협력을 강화한다. 다섯째, 국가고신기술개발구, 혁신형 시험도시, 자주혁신시범구, 종합시험구 등 기존 혁신클러스터에 국제혁신원, 국제기술이전센터, 국제기업인큐베이터를 건립하고, 중점 기술영역의 연구개발 아웃소싱서비스센터 건설을 적극 추진

한다. 여섯째, 효과적이고 개방적인 여러 형식의 국제과학기술협력기지를 건설한다. 일곱째, 중·미청정에너지공동연구센터, 중·러과학기술기지연맹, 중·이탈리아공동설계센터 등의 경험을 확대, 국제혁신원, 국제공동연구센터, 국제기술이전센터, 시범형 국제과학기술협력기지 등을 신규로 설립하여 총 500개에 달하도록 추진함으로써, 다양한 수준과 다양한 형식의 국제과학기술협력과 혁신플랫폼을 형성한다.

5. 세계 우수인재 유치

첫째, 세계 선진 연구기관 및 기업들과의 장기적이고 안정적인 협력관계 구축한다. 둘째, 인력교류 상호방문의 강도를 제고한다. 셋째, 청년과학자들 간의 협력과 교류를 지원 및 장려한다. 넷째, ‘국가중장기인재발전계획강요(2010~2020년)’의 실시와 연계, ‘천인계획’ 인재유치 업무를 효율적으로 추진한다. 다섯째, 세계 톱클래스 연구 인력들의 중국 내 공동연구를 강화하고 대우를 제고한다. 여섯째, 해외 우수기관에 대한 연수를 확대한다. 일곱째, 지방 국제과학기술인재그룹 역량 강화 및 국제과학기술협력 관리인력을 배양한다.

6. 기업 주도 국제협력 및 국제 산학연협력 추진

첫째, 강한 국제 경쟁력을 가진 기업이 해외연구개발센터, 합자, 주식참여 등 효율적인 현지 과학기술자원 활용 지원 및 특허보유 강화를 통한 과학기술혁신능력을 제고시킨다. 둘째, 기업의 국제공동연구에 대한 경비지원을 확대한다. 셋째, 기업연구개발기구의 인재유치, 인력교류, 공동연구, 연구개발 아웃소싱 등을 통한 국제화 능력을 장려한다. 넷째, 기업의 핵심기술 도입과 도입된 기술의 소화-흡수-재혁신 순선환을 유도한다. 다섯째, 기업 국제협력 활성화를 위한 정보 및 자문서비스를 강화한다. 여섯째, 국제과학기술협력기지 내에서 국제산업기술혁신연맹 설립을 강화 하고 외자기업, 외자연구개발기구와의 공동연구개발을 장려한다. 일곱째, 국제산업기술혁신연맹으로 하여금 중국과학기술의 글로벌화 과정에 중요한 매개 역할을 유도한다.

7. 역내 과학기술협력 강화

첫째, '중양아시아 과학기술협력센터', '중국-아세안 농업시범기지' 등 역내 과학기술센터 등을 적극 설립하여, 혁신요소를 집적하는 국제과학기술협력 플랫폼을 형성한다. 둘째, 국내 기관과 주변 국가가 공동으로 협력연구거점, 과학기술원, 농업과학기술시범기지 등의 건설을 전면 지원하여, 시장수요지향적인 기업 간 공동 연구를 강화하고, 역내 과학기술발전의 영향력을 강화한다. 셋째, 주변 국가에 대한 과학기술 대외원조프로젝트를 확대한다.

8. ODA 강화 및 '과학기술동반자계획(科技伙伴計劃)' 추진

첫째, 중국 '소프트 파워'의 국제영향력을 증강시키고, '남남협력(南南合作)'의 신 모델을 추진한다. 둘째, 아프리카, 남미, 동남아, 중양아시아 등 지역에 국제기술이전 시범거점을 구축하고, 기술시범과 보급, 기술연수, 기술서비스, 공동연구, 정책연구, 연구기자재기증 등 형식을 통하여 개발도상국에 중국의 과학기술정책, 관리, 서비스 모델을 보급한다. 셋째, 개발도상국의 과학기술과 경제발전이 더욱 긴밀하게 결합되도록 촉진시킨다. 넷째, '중국-아프리카 동반자계획' 적극 추진, 이를 기반으로 '중국과 동남아 과학기술 동반자계획' 등 개발도상국을 대상으로 하는 '과학기술 동반자계획'을 적시에 추진하여, 개발도상국의 지속가능한 발전을 공동으로 촉진한다. 다섯째, 과학기술원조 자금규모 확대 및 원조 효율성을 제고한다.

9. 국제 'Big Science' 프로젝트 참여 확대 및 주도권 확보

첫째, 중국이 참여하고 있는 '국제열핵융합 실험로 계획(ITER)', '갈릴레이 계획', '중합대양시추계획(IODP)', '제4세대 핵에너지시스템(GIF)', '전지구 종합관측시스템(GEOSS)', '유럽입자센터(CERN)', 기후변화, 청정에너지, 에너지환경, 농업, 생명과학, 천문, 극지, 해양, 고에너지물리 영역 등 국제 'Big Science' 프로젝트에 대한 자금 및 인력지원 확대하고, 이를 통한 국제연구기관에서의 발언권을 강화한다. 둘째, 중국 제

안의 ‘신재생에너지 국제협력계획’과 ‘중의약 국제과학기술협력계획’을 지속적으로 지원한다. 셋째, 중국 주도의 청정에너지이용, 기후변화대응 관련 대형 협력프로그램을 추진한다.

10. 중앙 및 지방정부의 국제과학기술협력사업 확대

첫째, 각 중앙정부 부처 및 지방정부의 국제과학기술협력 전문프로젝트, 펀드 설립을 적극 유도하고 경비투입을 지속적으로 증가시킨다. 둘째, 각 중앙정부 부처 및 지방정부 환경에 적합한 국제과학기술협력전략 및 국제과학기술협력의 새로운 메커니즘과 모델을 정립한다.

제3장 한·중 과학기술협력 현황 리뷰

한국과 중국 사이에는 1992년 양국 수교 이전부터 과학기술 분야의 협력 사례가 있었다. 즉 1986년 아시안게임 및 1988년 서울올림픽에서 축적된 전산관리기술·도핑기술·기상기술지원 등을 1990년 북경아시안게임에 지원하기로 합의한 바 있으며, 수교 이전인 1992년 초 한국 과학기술처 장관이 중국을 방문하여 양국 장관회담을 개최하면서 양국 간 과학기술협력활동이 본격화되었다. 양국 간 과학기술협력을 체계적으로 수행하기 위한 근거로서 1992년 9월 30일 「한·중 과학기술협력협정」에 서명하고 같은 해 10월 30일부터 발효되었다.

협정의 정식 명칭은 「중화인민공화국 정부와 대한민국 정부 간의 과학 및 기술협력에 관한 협정」이며 이 협정은 5년간 유효하다. 이후 한 나라가 6개월 전에 협정의 종료의사를 서면으로 통지하지 않는 한 5년씩 계속하여 유효하다고 규정하여 현재까지 양국 간의 과학기술협력의 근거가 되고 있다.

제1절 한중 과학기술협력 기반구축

1. 한중과학기술공동위원회의 구성 운영

한·중 과학기술 공동위원회는 정부차원의 양국 과기부처 장관을 수석대표로 하는 공식협력회의로 '92년 수교 후 같은 해 9월에 양국 간 체결한 한·중 과학기술협력협정에 따라 쌍방이 교대로 제4차 공동위원회까지는 매년, 제5차 공동위원회 이후 격년제로 개최하고 있으며 지난 20년간 11차례의 공동위원회를 개최한 바 있다.

<표 3-1> 한·중 과학기술협력회의 운영 체계

회의명	우리측 수석대표	중국측 수석대표	개최주기
한·중 과학기술공동위원회	교육과학기술부 장관	중국과학기술부 부장	격년(교대)
한·중 원자력공동위원회	교육과학기술부 차관	중국국가원자능기구 주임	매년(교대)
한·중 과학기술국장급 회의	교육과학기술부 국제협력국장	중국과학기술부 국제합작사 사장	격년(교대)
한·중 우주기술분야 회의	교육과학기술부 거대과학지원관	국가항천국 외사사 부국장	수시

자료: 교육과학기술부(2011)

<표 3-2> 한·중 과학기술공동위원회(장관급) 개최 실적

구 분	일자/장소	수석대표	
		한국	중국
제1차	'93.11/북경	김시중 장관	송 건 주임
제2차	'94.11/서울	한영성 차관	혜영정 부주임
제3차	'95.10/북경	정근모 장관	송 건 주임
제4차	'96.11/서울	구본영 장관	송 건 주임
제5차	'98.12/북경	강창희 장관	주여란 부장
제6차	'00.11/서울	한정길 차관	마송덕 부부장
제7차	'02.12/북경	이승구 차관	마송덕 부부장
제8차	'05.7/서울	오 명 부총리	쉬관화 부장
제9차	'07.7/북경	김우식 부총리	쉬관화 부장
제10차	'09.5/서울	안병만 장관	완 강 부장
제11차	'11.11/북경	이주호 장관	완 강 부장

자료: 교육과학기술부(2011)

최근 제11차 한·중 과학기술공동위원회가 2011년 11월 23일 북경 힐튼호텔에서 개최되어 이주호 교육과학기술부 장관과 완강 중국 과학기술부장이 참석한 가운데 한·중 공동연구프로그램 추진, 한·중 공동연구센터 신규 설립, 한·중 신진과학자

교류프로그램 MOU 개정 및 한·중 과학기술조사단 상호 파견, 한·중 핵융합 연구 협력, 중이온가속기 구축 관련 양국 간 인력·기술 교류 및 한·중 수교 20주년 기념행사 개최 등에 합의한 바 있다.

<표 3-3> 공동위원회 주요의제별 협의 주요내용

주요의제	협의내용	비 고
공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공동연구 추진 ○ 첨단기술개발계획 공동참여 협력 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 중국: 863, 화거계획 - 한국: G7계획 ○ 황해지역의 환경자원공동조사 및 동양의학 문화재 연구를 통한 첨단 관련 기술개발 ○ 자동차, 전자교환기, HDTV 분야에 서의 공동기술개발협력 ○ 황해 해양 환경 보존을 위한 공동연구 및 조사 추진 	제1,2,3,4,5,6차 92.3.9/92.11.26 92.3.9 제1차, 93.11 정상회담시, 94.3. 북경
공동연구 협력센터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한·중 대기과학연구센터 협력사업 추진지원 ○ 한·중 공동연구개발센터 설립 및 운영 	제1차, 93.11 제2,3,4차
과학기술 인력 및 정보교류	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술조사단 상호교환, Post-doc 상호연수 ○ 과학기술 정보협력 사업추진 	제1,2,3,4,5,6차 제1,2,5,6차
전시회 세미나 등 개최	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 첨단기술 전시회 ○ 과학기술 WORKSHOP 및 특정분야별 기술 세미나 개최 합의 ○ 한·중 협력강화세미나 개최 	제2차 제4차 제5차, 98.12. 북경
기타 협력사업	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상재해방지기술 및 첨단기술 산업화 협력 ○ 해양과학기술협력 ○ 원자력 분야 협력 ○ 핵융합, 지진분야협력 ○ 기초과학분야협력 ○ 민수전환기술협력 	제5,6차, 98.12. 북경 제2차 제2,3,4,5차 제3차 제3,4차 제5차

자료: 교육과학기술부 내부자료

2. 한·중 과학기술협력센터(KOSTEC)³⁾의 설립·운영

한·중 과학기술협력센터는 '92년도 한중 양국 간 수교를 계기로 그 해 9월, 11월 등 두 차례에 걸쳐 북경과 서울에서 서명한 과학기술협력에 관한 협정 및 양해각서에 의거하여 93년 11월 제1차 한·중 과학기술 공동위원회 개최와 때를 같이하여 한국 측은 북경에 중국 측을 한국에 각각 한중과학기술협력센터를 설립하였다. 중국 과학기술위원회의 비준을 받아 설립된 동 센터는 ① 국내 과학기술 관련기관을 위한 한·중 과학기술협력 정보의 창구 및 지원기능을 담당하고, ② 접근이 용이치 않은 중국의 첨단과학기술 정보수집 강화, ③ 주중 과학관 및 현지 상사 연계·상호협력체제를 구축할 목적으로 설립되었다.

센터설립이후 지난 20년 동안 5명⁴⁾이 현지소장으로 파견되어 대중국 과학기술정책 및 연구개발정보 수집과 한국과학기술관련자들의 중국협력활동을 현지 지원하였으며 설립이후 20년간 한·중과학기술협력의 거점 역할과 중국내 유일한 양국의 産/學/研/政/言 등의 과학기술분야 협력창구역할을 수행하고 있다.

제2절 한중 과학기술협력 주요 프로그램

1. 공동연구프로그램

국제공동연구는 '93~'99년간 30개 과제를 수행하였으며, 2000년 8월까지 “탄수화물 전이효소의 반응과 조절연구('98 선정)” 등 14개 계속과제를 수행하였다. 한·중 공동연구의 경우 2009년부터는 에너지, 신소재 및 나노소재, 생물기술, 전통의약 분야 등에 대해 양국이 공동의 선정과정을 거쳐 2010년 6개의 연구 과제를 선정·지원하고 있다.

3) Korea-China Science & Technology Cooperation Center

4) 이정일(KIST), 김병목(KISTEP), 박구선(KISTEP), 홍성범(STEPI), 이춘근(STEPI)

한국 측은 대 중국 공동연구프로젝트의 예산이 계속 감소하여 금액기준을 2011년 기준 5~6억 원 수준에 불과하며 공동연구과제수도 과거 20개에서 2009년에 10개 2010년에는 6개과제로 축소된 상황이다.

<표 3-4> 2009년도 한중공동연구과제

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	연구비
On-Line 이온빔을 이용한 다강체 나노구조/소자 제작 및 in-situ 분석	김득영/동국대학교	80
고강도 저탄성계수를 가지는 저가 베타 타이타늄 합금 부품 개발 연구	이용태/재료연구소	80
음식 및 식용수 안전을 위한 나노구조 기반 바이오센서 개발	이재범/부산대학교	80
생명공학기술을 이용한 사막화 방지를 위한 건조내성 식물 개발 및 활용기술 개발	곽상수/한국생명(연)	80
Lycoris 속 식물의 향 치매 활성 소재 개발	양현옥/KIST 강릉분원	80
신재생 에너지 유/무기 소재: 플라스틱 태양전지	우한영/부산대학교	80

자료: 교육과학기술부 내부자료

<표 3-5> 2010년도 한중공동연구과제

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	연구비
패턴리스 선진 성형 기술 및 장치에 관한 연구	박성진/포항공대	80
저령(Grifola umbellatus)균사체를 이용한 균핵형성 기전 연구	이태수/인천대	80
항-HER2/neu 항체에 의한 자연면역 및 획득면역의 활성화	박세광/인재대	80
중국석송 (Huperzia serrata) 자원의 생리 활성물질 탐색과 그 이용에 대한 연구	안용준/서울대	80
나노막대-양자점 에너지 전이 여기를 이용한 고효율 백색 LED 조명 연구	곽준섭/순천대	80
양면 천공 실리콘 광플랫폼을 사용한 12 x (5-10) Gbps 광연결 모듈 개발	이용탁/광주과기원	80

자료: 교육과학기술부 내부자료

<표 3-6> 2011년도 한중공동연구과제

(단위: 백만원)

과 제 명	연구책임자	연구비
패턴리스 선진 성형 기술 및 장치에 관한 연구	박성진/포항공대	80
저령(Grifola umbellatus)균사체를 이용한 균핵형성 기전 연구	이태수/인천대	80
항-HER2/neu 항체에 의한 자연면역 및 획득면역의 활성화	박세광/인재대	80
중국석송 (Huperzia serrata) 자원의 생리 활성물질 탐색과 그 이용에 대한 연구	안용준/서울대	80
나노막대-양자점 에너지 전이 여기를 이용한 고효율 백색 LED 조명 연구	곽준섭/순천대	80
양면 천공 실리콘 광플랫폼을 사용한 12 x (5-10) Gbps 광연결 모듈 개발	이용탁/광주과기원	80

자료: 교육과학기술부 내부자료

2 공동연구센터 설립·운영

한·중 수교 이후 현재까지 개의 한·중공동연구센터를 설치운영하고 있으며, 설립초기에는 비교적 활발하게 협력활동이 진행되었으나 시간이 지나면서 정부의 예산 지원 축소 등으로 현재는 대부분의 공동연구센터의 활동이 활성화되지 못하고 특히 양국 간 운영메커니즘의 차이로 공동운영에 애로요인으로 작용하고 있다.⁵⁾

이러한 공동연구센터의 운영상의 문제점을 해결하기 위하여 2011년 11월 23일 북경에서 개최한 제11차 한·중공동위원회에서 공동연구센터의 운영방식을 과제책임자 차원에서 기관 차원의 협력으로 격상시키기로 합의하고 재원조달측면에서도 정부 지원금 외 기관 차원의 대응자금 투자를 제도화해 나갈 계획이다.

아울러 기존의 공동연구센터의 활성화와 아울러 양국 간 공동연구를 한 차원 더 발

5) 한국은 3년 지원비를 공동연구센터에 계속 지급하는데 반하여, 중국의 경우 매년 경쟁을 통하여 공동연구센터를 선정함, 공동연구센터의 중국측은 매년 국제협력계획 프로젝트로 과제를 신청해야 하며 3년간에 과제를 하거나도 수행하지 않은 경우 공동연구센터 자격을 취소하고 재 선정절차에 들어감

전시키는 차원에서 중국 측에서 제안한 한국 재료연구소와 북경유색금속총원간 신소재 공동연구센터와 재난방지 등을 위한 소형위성 개발과 활용에 관한 공동연구를 수행할 수 있는 위성분야의 공동연구센터 등 2개의 신규 공동연구센터를 설립에 합의한 바 있다.

<표 3-7> 한·중 공동연구센터 설립현황(초기, 1995년 이전)

기관명	설 립	참여기관	주요활동 내용
국제과기협력센터 북경사무소	'93. 11, 북경	STEPI, 한국과학재단	과기자료 수집, 연구기관간 교류지원
한·중/중·한 동양의학연구협력센터	'92. 9, 서울 '92. 12, 북경	서울대 천연물과학(연) /북경중의학원	동양의학분야 교류, 중국약전·도감 전산화
한·중/중·한 대기과학연구센터	'93. 10, 청주 '93. 11, 북경	한국교원대/북경대	대기과학분야 공동연구 및 교류
용한고기술자순유한 공사	'94. 3, 북경	KTB-컨설팅 /SINOTECHMART	시장조사 기술이전 및 투자알선
한·중 해양과학 공동연구센터	'95. 5, 산동성 청도	해양(연)/국가제1 해양연구소	해양과학기술 공동연구, 해저부존자원의 공동개발

자료: 교육과학기술부 내부자료

〈표 3-8〉 한·중 공동연구센터 설치·운영 현황(2006년 이후)

센터명	주관기관	설립일	소재지
한·중과학기술협력센터	한국연구재단	'03.9	북경
나노기술공동연구센터	나노종합팹센터/ 국가나노센터	'05.7	대전/북경
도플러라이더공동연구센터	원자력(연)/ 안휘연구소	'06.8	대전/안휘성
레이저핵융합공동연구센터	원자력(연)/ 공정물리연구원	'06.8	대전/사천성
천연약물공동연구센터	KIST강릉/ 성도 중의약대학	'06.8	강릉/호북성, 사천성
대기과학공동연구센터	서울대/북경대	'93.10	서울/북경
신소재공동연구센터	기계(연)/ 유색금속연구총원	'97.7	대전/북경
생명공학공동연구센터	생명(연)/ 상해식물생태(연)	'97.10	대전/상해
광기술공동연구센터	원자력(연)/ 상해광학정밀기계(연)	'99.2	대전/상해
사막화방지공동연구센터	생명연	'09.	대전
고에너지밀도레이저물리 공동연구센터	원자력연	'09.	대전

자료: 교육과학기술부 내부자료

3. 인력교류

한·중 간 과학기술자 인력교류는 한국연구재단과 중국박사후기금위원회가 공동으로 추진해 온 한·중 신진과학자프로그램을 통해 1994년부터 2010년까지 235명의 과학자들을 초청·파견하는 실적을 기록하였다. 한·중 양국 경제발전과 과학기술환경변화에 따라 2011년 11월 23일 북경에서 개최한 제11차 한·중공동위원회에서 파견시기·비용부담·관리방식 등에 대한 양해각서 개정을 위한 새로운 양해각서를 체결

하였다. 새로운 MOU 개정 내용은 양국 간 상호주의 원칙하에 호혜적인 인적교류 프로그램으로 프로그램운영경비를 공동으로 부담⁶⁾하고 연수기간을 6개월에서 1년으로 유연하게 적용하고 한·중 간 상호이익이 되는 신규 협력 분야를 선정함으로써 한·중 간 과학자 교류 활성화에 기여할 것으로 기대되고 있다.

<표 3-9> 한·중 과학기술인력 교류사업 추진실적

(단위: 명)

사업명	구분	'94~' 07	'08	'09	'10	계	비고
한·중 신진 과학자프로그램	초청	151	9	8	10	178	
	파견	56	1	0	0	57	
한·중 인력교류사업 (KISTEP)	초청	123	-	-	-	123	2000년 사업종료
	파견	31	-	-	-	31	

자료: 교육과학기술부(2011)

4. 과학기술조사단 상호파견

기술조사단 상호교류 사업은 한·중 양국의 현지조사를 통한 공동연구개발사업 도출과 공동연구 수행체제 구축을 목적으로 양국이 연간 20여명의 조사단을 4회(파견시기: 분기당 1회, 조사기간: 2주 이내)에 걸쳐 상호파견·초청하고 비용은 파견국에서 국제항공료 부담하고 초청국은 식비, 숙박비, 국내교통비를 부담하는 형식으로 20년간 꾸준히 지속되어온 한·중협력 사업의 대표적인 사업이다.

매년 4개 분야(분야별 5명 내외), 7일 이내 파견을 원칙으로 하여 방문일정 및 방문기관 등은 파견국의 일정을 기초로 초청국이 방문기관과 협의하여 결정하며 조사단 구성은 정책분야의 경우 정책공무원을 중심으로 구성하되 민간전문가 참여하고 전문

6) 지금까지 한·중 신진과학자프로그램의 소요경비를 한국측이 전액 부담하여 왔으나 개정안을 한국측과 중국측이 각각 50%씩 분담하는 것을 원칙으로 함,

기술분야의 경우 과학기술자 및 관련 전문가 중심으로 구성하되 정책공무원 참여라는 형태로 운영하고 있다.

한편 중국 측에서도 우리와 상응하는 기술조사단을 파견하여 다양한 분야에 대한 한국의 이해 폭을 넓혀갔다. '92년도 이후 2000년까지 총 30회에 걸쳐 157명의 조사단을 파견하여 기계소재분야 3회, 우주항공 1회, 생명보건 6회, 정보전자 2회, 에너지환경 3회, 기초과학 2회, 연구관리·과기정책 등 11회 등 총 28개 분야에서 정부부문 43개 기관, 연구부문 97개 기관, 대학 31개 기관, 산업계 84개 기관, 기타 28개 기관 등 총 283개 기관을 방문하여 조사활동을 수행한 바 있다.

한·중 간 기술조사단 교류실적을 비교분석해 보면 교류 인력규모나 횟수 및 조사분야 면에서는 한국이 많은 것으로 나타나고 있으며, 조사방문 기관은 한국은 정부부분이나 연구소에 집중되어 있는 반면 중국의 경우는 산업계와 연구소에 집중되어 있는데 이는 우리의 경우는 대중국에 대한 체계적인 조사와 광범위한 내용과약에 주력한 반면 중국은 현안과제인 과학기술의 산업화와 경제발전 기여를 목적에 둔 것으로 해석된다.

<표 3-10> 과학기술조사단 파견 실적('04~'11)

구분 연도	조사과제(분야)	주관부서 및 기관	비 고
2004	한중신기술펀드(정책)	기술지원과	3회, 15명
	기초·기반R&D(정책)	연구기획과	
	환경 R&D동향(기술)	한국과학기술연구원	
2005	R&D 생산성(정책)	연구조정총괄담당관실	4회, 21명
	서부대개발(정책)	기획관리실	
	수중 인제거처리(기술)	한국과학기술원	
	기초연구진흥(정책)	기초연구정책과	
2006	지적재산권(정책)	과학기술정보과	3회, 15명
	나노기술 실용화(기술)	나노종합팹센터	
	과학기술교육(정책)	과학기술인육성과	
2007	연구성과관리제도(정책)	연구성과관리과	4회, 20명
	중의학 침구·진단(기술)	한의학연구원	
	우주개발기술(기술)	항공우주연구원	
	차세대 에너지원(기술)	에너지연구원	
2008	생명연료(기술)	한국과학기술연구원	4회, 20명
	사막화방지 생명기술(기술)	생명공학연구원	
	과학기술전시(기술)	국립중앙과학관	
	부품소재기술(기술)	기계연구원	
2009	원자력(정책)	원자력연구원	6회, 31명
	녹색융합기술(기술)	표준과학연구원	
	체질의학(기술)	한의학연구원	
	뇌 연구(기술)	한림대학	
	대형 과학연구설비(기술)	기초과학연구원	
	핵융합원자로(기술)	원자력연구원	
2010	에너지 고효율화(기술)	거대과학기반과	6회, 31명
	원자력 안전분야(정책)	원자력방재팀	
	기후·해양 환경변화 예측(정책)	거대과학기반과	
	해외과학기술인재유치(정책)	과학인재육성과	
	태양광 및 태양전지(기술)	융합기술팀	
	극한환경 대응·활용 소재(기술)	한국표준과학연구원	
2011	융합녹색기술(기술)	대구경북과학기술원	6회, 29명
	기술지주회사 및 기술이전제도(정책)	대학재정총괄팀	
	레이저 및 광학기술(기술)	한국원자력연구원	
	조건불리지역의 생명자원 이용(기술)	한국생명공학연구원	
	이산화탄소 포집 처리기술(정책)	원천연구과	
	미래에너지 기술(기술)	한국과학기술연구원	

자료: 교육과학기술부 내부자료

5. 산업기술협력

한·중 간 산업기술협력은 주로 민간차원에서 기업의 주도로 이루어져 왔으며 정부차원에서는 산업협력의 범주 속에서 수행되어 왔으나 최근 중국이 세계의 공장에서 세계의 시장으로 변모함에 따라 기술개발 단계부터의 산업기술협력이 부각됨에 따라 정부 차원의 산업기술협력에 대한 필요성이 제기되고 있다.

정부차원의 산업기술협력은 지난 '11년 6월 17일 지식경제부 윤상직 제1차관과 중국 과학기술부 차오젠린(曹健林) 부부장은 63빌딩 라벤더홀에서 「한·중 응용기술연구개발 및 산업화 협력강화에 대한 양해각서」를 체결함으로써 산업기술협력에 대한 기반을 마련하였다. 이 양해각서는 한·중 산업기술협력을 위한 최초의 정부 간 채널로서 기존의 기초기술 중심의 협력에서 산업응용기술 및 상용화 분야로 기술협력의 지평을 확대하는 계기를 마련한 것으로 평가되고 있다.

6. 기술무역

'96년도의 기술수출 85건을 국별로 보면 중국에 36건(전체의 42.4%)으로 나타나 상대적으로 저렴한 인건비와 거대시장을 갖고 있어 우리기업의 적극적인 현지진출을 반영하고 있다. 예를 들어 1997년도의 경우 대 중국기술수출 건수는 22건(30.9%)에 금액은 4,450만 달러(31.82%), 2000년에는 7,900만 달러(전체수출액의 39.3%), 2003년에는 1억 8,214만 달러(전체수출액의 28.5%)를 차지하여 2000년대 들어 중국이 우리나라의 가장 큰 기술수출시장으로 부상하고 있다.

<표 3-11> 한국의 대 중국 기술수출액 추이(1995~2010년)

단위: 백만불 (비중,%)

구 분	전 체	중 국	미 국	일 본
1995년	112.4(100.0)	17.9(16.0)	0.1(0.0)	3.9(3.5)
1996년	108.5(100.0)	9.2(8.5)	6.0(5.6)	1.9(1.7)
1997년	162.9(100.0)	44.5(27.3)	10.6(6.5)	0.0(0.0)
1998년	140.9(100.0)	31.2(22.2)	14.0(10.0)	1.1(0.8)
1999년	193.3(100.0)	94.7(49.0)	17.2(8.9)	0.1(0.1)
2000년	201.0(100.0)	80.0(39.8)	11.1(5.5)	0.8(0.4)
2001년	619.1(100.0)	186.1(30.1)	197.3(31.9)	32.5(5.2)
2002년	638.1(100.0)	182.1(28.5)	95.6(15.0)	33.3(5.2)
2003년	816.2(100.0)	262.3(32.1)	115.4(14.1)	52.0(6.4)
2004년	1,416.4(100.0)	377.0(26.6)	229.8(16.2)	67.3(4.8)
2005년	1,624.9(100.0)	718.9(44.2)	284.7(17.5)	62.8(3.9)
2006년	1,896.6(100.0)	666.1(35.1)	515.7(27.2)	58.1(3.1)
2007년	2,178.3(100.0)	796.7(36.6)	546.8(25.1)	59.0(2.7)
2008년	2,529.6(100.0)	773.5(30.6)	331.4(13.1)	180.5(7.1)
2009년	3,581.9(100.0)	1,098.7(30.7)	1,176.0(32.8)	61.5(1.7)
2010년	3,344.9(100.0)	800.6(23.9)	1,495.6(44.7)	46.2(1.4)

자료: 한국산업기술진흥협회(2011)

<표 3-12> 한국의 대 중국 기술무역 추이(2005~2010년)

단위 : 백만불

년도별	기술수출	기술도입
2005년	718.9	16.0
2006년	666.1	18.5
2007년	796.7	28.8
2008년	773.5	35.0
2009년	1,098.7	78.4
2010년	800.6	71.1

자료: 한국산업기술진흥협회(2011)

<표 3-13> 한국의 대 중국 기술분야 별 기술무역 구성(2009년)

기술별	기술수출		기술도입	
	금액(천불)	구성비(%)	금액(천불)	구성비(%)
농림수산	181.1	(-)	52.5	(0.1)
섬 유	36,465.0	(3.3)	1.0	(-)
화 학	1,699.5	(0.2)	3,292.5	(4.2)
소 재	1,113.4	(0.1)	1,551.7	(2.0)
기 계	287,194.1	(26.1)	3,022.0	(3.9)
전기전자	720,061.5	(65.5)	53,059.6	(67.7)
건 설	16,611.4	(1.5)	1,177.5	(1.5)
정보통신	25,360.7	(2.3)	7,654.5	(9.8)
기 타	9,992.3	(0.9)	8,576.4	(10.9)
전 체	1,098,679.0	(100.0)	78,387.9	(100.0)

자료: 한국산업기술진흥협회(2011)

제3절 기초과학 분야 한·중 과학기술협력 현황

한·중간 기초과학 분야의 협력은 한국과 중국국가자연과학기금위원회간의 기초 연구 분야 협력이 중심이 되면서, 공동연구프로그램 중 기초과학 분야 협력, 공동연구센터 설립·운영을 통한 기초과학 협력, 인력교류를 통한 기초과학 협력, 기술조사단 파견을 통한 기초과학 협력 등의 협력채널을 통해서도 이루어졌다.

1. 한국의 한국과학재단(현재의 한국연구재단)과 중국국가자연기금위원회간의 기초연구 협력

한·중간 기초연구분야의 협력은 한국의 한국과학재단(현재의 한국연구재단)과 중국국가자연기금위원회간의 협력사업을 통하여 이루어져 왔다. 1995년 10월 양측은

북경에서 ‘한·중기초과학연구 공동위원회’ 설립에 관한 양해각서를 체결하여 양국간 기초연구 협력정책 제정, 기초연구 협력영역 확정 그리고 양국간 기초연구 협력프로젝트 선정 등을 양국간 기초연구분야의 협력을 위한 기반을 마련하였다. 주요 협력사업은 인력 교류, 과학조사단 상호파견, 공동학술세미나 개최, 공동연구프로젝트 및 Asia 3 Foresight Program 등을 통하여 이루어졌다.

한·중 과학기술계의 상호이해를 증진하고 상호협력을 가동하기 위해, 양측은 1996년부터 다양한 분야의 과학조사단을 상호 파견하기 시작하였다. 중국 측은 18개 분야의 조사단을 선정해 한국의 대학 및 과학연구기관을 방문하도록 하였고, 한국 측은 19개 분야의 조사단을 중국으로 파견하여 관련 방문을 진행하였다. 주요 협력분야는 수학·물리, 화학, 생명과학, 지구과학, 공학 및 재료과학, 정보과학, 관리과학 등이 있다. 한·중 교류 및 협력 초기에는 조사단 상호파견과 같은 방식은 양측의 협력관계 구축과 장기적 협력 도모에 탄탄한 기반을 다져주었다. 양측 협력의 지속적인 확대에 따라 한·중 기초연구협력 방식 중 하나인 과학조사단 상호파견은 점차적으로 실질적인 협력연구로 대체되었다. 한국과학재단과 중국국가자연과학기금은 인력교류프로그램(교류기간: 6개월)을 통하여 연구원을 상호 파견하여 상대방국의 연구기관에서 연구를 수행하였고, 이를 통하여 과학자들간의 상호이해를 증진시킬 뿐만 아니라 서로의 수요에 입각한 실질적 협력을 추진하였다.

<표 3-14> 2010년도 한국연구재단의 한·중간 국제협력연구사업 지원 실적

연구기관	연구 책임자	과제명	연구비 (천원)
경희대학교	장영표	한중 생약의 성분 및 화학적 지문 연구를 통한 기원감별의 지리적 영향 분석	14,000
고려대학교	조석주	한반도와 남중국 고생대층에 대한 고생물학/퇴적학적 비교연구	14,000
부산대학교	박대원	금속착체와 이온성 액체 촉매를 이용한 이산화탄소의 전환	20,000
서경대학교	김남수	리튬과 리튬화합물의 반응성연구	20,000
서울대학교	박형동	지하 건설 활동에서의 반사분광학을 이용한 암반 연약대 탐사	14,000
서울대학교	김승조	DIAMOND/IPSAP과 X-FEM을 활용한 병렬 균열전파해석 연구	20,000

성균관대학교	조준동	자기-적응적 인지적 센서 시스템의 효율적인 SoC 시스템 설계	14,000
인하대학교	범현규	인장 및 피로하중하의 조개껍질의 강도특성 연구	12,000
인하대학교	노경호	새로운 나노 다공성 기능성 문리매체의 합성, 특성 및 성능 평가	14,000
인하대학교	김응수	신규 분리된 방선균 유래 FR008 유사 폴리엔의 구조적다양성 메커니즘 규명	14,000
전담도립대학교	김종명	MEMS 포스트 저온 패키징을 위한 필름재료 선택성 유도기열 및 접합기구 규명	12,000
중앙대학교	전체옥	황해연안의 오염물질의 오염현황 및 환경복원능력 평가연구	12,000
충북대학교	김근형	연골재생을 위한 새로운 구조의 scaffold의 특성과 in nino 효능평가	20,000
포항공과대학교	허종	중적외선 발광효율 증대를 위한 나노결정 함유 초고할라이드 유리 개발	14,000
한국과학기술원	배성한	유사원분체와 유사원분함수체에 대응하는 Artin L-함수에 관한 연구	-
한국과학기술원	조용훈	밴드갭이 큰 저차원 반도체 나노구조를 이용한 양자 포토닉스 연구	14,000
한국과학기술원	우성일	백금 합금 촉매를 기반으로 한 Nox의 선택적 촉매 환원반응	12,000
한국지질자원연구원	이상헌	홀로세의 자연과 인간간섭에 따른 한국-동중국지역 장단기 지표환경변화 연구	20,000
한양대학교	김종우	중국과 한국 사용자간의 모바일 서비스 채택과 사용에 대한 비교 연구	20,000
경북대학교	김홍주	암흑물질 및 이중베타붕괴 탐색에 관한 공동 세미나	8,400
경상대학교	변재현	제9차 한-중 품질심포지엄	10,000
경희대학교	안광현	제3회 의약합성의 최근 연구 동향에 대한 중국-한국****	3,000
서울대학교	김광우	인체 열쾌적과 건물에너지 절약을 위한 기술 국제 공동 세미나	10,000
서울여자대학교	이연희	대한민국과 중국의 소재은행 협력을 위한 공동 세미나	8,700
연세대학교	이인섭	제8회 생체재료 및 나노-바이오 기술에 관한 한중 심포지움	10,000
영남대학교	장현욱	백두산지역 약용자원 개발을 위한 한중 공동심포지움	9,320
인하대학교	황보정민	2010 한-중 정보화 신기능 박막재료 심포지움	9,700
한국교원대학교	박시룡	한국과 중국의 황새의 서식지와 개체군의 보전 연구	5,280
한국지질자원연구원	양동윤	동아시아 현재 지표변화 및 과거 환경변화	10,000

자료: 한중과학기술협력센터 (2013).

<표 3-15> 종이온가속기 구축을 위한 한·중 양국간 인력·기술 교류

수행 기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국측: 한국 교과부, 기초과학연구원(종이온가속기 구축사업단) ○ 중국측 : 중국 과기부, 중국과학원 근대물리연구소 등
추진배경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학벨트의 핵심 연구인프라로 한국형 종이온가속기 구축 추진 ○ 종이온가속기 구축 경험이 있는 중국과의 국제협력 추진
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 과기부 간 종이온가속기 구축 관련 협력 시행약정 체결 ○ 중국측 근대물리연구소와의 협력 추진(인력교류, 공동개발 등) ○ 중국 종이온가속기를 활용한 가속기 이용자 그룹 조기 양성
추진 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 종이온가속기 사업단 구성('11년 말) ○ 종이온가속기 관련 협력 시행약정 체결('12년 초) ○ 기관 간 협력 MOU 체결 및 구체적 협력 추진('12년 중)
기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형 종이온가속기 구축을 위한 전문인력기술 확보 ○ 중국 종이온가속기의 활용도 제고 ○ 양국간 가속기 분야 상호교류 및 우호 증진

자료: 한중과학기술협력센터 (2013).

2. 공동연구프로그램 중 기초과학 협력

국제공동연구는 1993년~1999년간 30개 과제를 수행하였으며, 2000년 8월까지 “탄수화물 전이효소의 반응과 조절연구(‘98 선정)” 등 14개 계속과제를 수행하였다. 한·중 공동연구의 경우 2009년부터는 에너지, 신소재 및 나노소재, 생물기술, 전통의약 분야 등에 대해 양국이 공동의 선정과정을 거쳐 2010년 6개의 연구과제를 선정·지원하였다. 한국 측은 대 중국 공동연구프로젝트의 예산이 계속 감소하여 금액 기준으로 2011년 기준 5~6억원 수준에 불과하며, 공동연구 과제수도 과거 20개 수준에서 2009년에는 10개, 2010년에는 6개 과제로 축소되었다(한중과학기술협력센터, 2013).

■ 2002년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	총사업비
한·중 광기술공동연구센터사업	권성옥	50
Strip casting 이용한 고강도 Mg 합금판재 개발	김낙준	33
T-cube 레이저를 이용한 중성자 발생기술연구	이용주	70
대구경 광학계의 광정렬기술 협력연구	이승훈	50
유용물질 생산 균주분리, 검증 및 교류협력	서주원	50
자동차용 Si과 이종재료간의 용접,접합기술개발	김영명	95
한·중 생명공학협력센터	이정준	200
한·중 과학기술협력 조사 분석, 지원 연구	소영섭	70
한·중 광기술공동연구센터 운영사업	김철중	150
한·중 신소재협력센터 사업	정원용	212
한·중 유용식물자원 교류 및 협력네트워크 구축	김태진	50
한·중 대기과학연구센터 사업	정용승	70

■ 2003년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	총사업비
T-cube 레이저를 이용한 중성자 발생기술 연구	이용주	70
대구경 광학계의 광정렬기술 협력연구	이승훈	50
자동차 차체용 Si과 이종재료간의 용접,접합 기술	이명호	80
코일레이저 화학효율 향상을 위한 협력연구	권성옥	50
한·중 과학기술협력 조사 분석·지원연구사업	소영섭	50
한·중 광기술협력센터사업 운영	김철중	122
한·중 생명공학협력센터운영사업	이정준	195
한·중 신소재공동연구센터사업	정원용	185

■ 2004년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	총사업비
중국 생물소재확보 및 유용성검색을 통한 식품소재, 의약소재 개발연구/한중 생명공학공동연구센터 운영사업	이정준	178
한중 생명공학공동연구센터 2004년도 사업	박호용	248

■ 2006년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	총사업비
극초단 고출력 레이저 개발 및 응용 한중일 국제공동연구	이종민	100
한중일 CRM 개발 및 네트워크 구축사업	서상욱	100
한중일 과학기술 협력프로그램 도출 및 실천방안 연구	이명진	100
한중일 바이오인포매틱스 네트워크 구축	박종화	100
중국전통의학과 첨단BT기술을 융합한 새로운 천연물신약/기능성식품 소재개발	양현옥	100
한중 생명공학공동연구센터 2006년도 사업	박호용	30
한중 광기술공동연구센터사업	김 중	100
한중 나노기술공동연구센터사업	김정우	30
한중 대기과학공동연구센터사업	정용승	30
한중 레이저핵융합기술협력연구	이용주	50
한중 신소재공동연구센터사업	정원용	30

■ 2007년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	총사업비
도플러 라이다 기술의 한중 공동연구	차형기	50
중국전통의학과 첨단BT기술을 융합한 새로운 천연물신약/기능성식품 소재개발	양현옥	100
한중 나노기술공동연구센터사업	김정우	30
한중 레이저핵융합기술협력연구	이용주	50
한중일 CRM 개발 및 네트워크 구축 사업	방건웅	110
한중일 바이오인포매틱스 네트워크 구축	박종화	100

■ 2008년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	연구비
고출력레이저이용 고에너지밀도과학 공동연구	김철중	100
극초단 고출력 레이저 개발 및 응용 국제공동연구	이종민	100
도플러 라이다 기술의 한중 공동연구	차형기	50
중국전통의학과 첨단BT기술을 융합한 새로운 천연물신약/기능성식품 소재개발	양현옥	100
한중 레이저핵융합기술협력연구	이용주	50
한중일 CRM 개발 및 네트워크 구축 사업	방건웅	110
한중일 바이오인포매틱스 네트워크 구축	박종화	100

■ 2009년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	연구비
On-Line 이온빔을 이용한 다강체 나노구조/소자 제작 및 in-situ 분석	김득영/동국대학교	80
고강도 저탄성계수를 가지는 저가 베타 타이타늄 합금 부품 개발 연구	이용태/재료연구소	80
음식 및 식용수 안전을 위한 나노구조 기반 바이오센서 개발	이재범/부산대학교	80
생명공학기술을 이용한 사막화 방지를 위한 건조내성 식물 개발 및 활용기술 개발	곽상수/한국생명(연)	80
Lycoris 속 식물의 향 치매 활성 소재 개발	양현옥/KIST 강릉분원	80
신재생 에너지 유/무기 소재: 플라스틱 태양전지	우한영/부산대학교	80

■ 2010년도

(단위 : 백만원)

과 제 명	연구책임자	연구비
패턴리스 선진 성형 기술 및 장치에 관한 연구	박성진/포항공대	80
저령(Grifola umbellatus)균사체를 이용한 균핵형성 기전 연구	이태수/인천대	80
항-HER2/neu 항체에 의한 자연면역 및 획득면역의 활성화	박세광/인재대	80
중국석송 (Huperzia serrata) 자원의 생리 활성물질 탐색과 그 이용에 대한 연구	안용준/서울대	80
나노막대-양자점 에너지 전이 여기를 이용한 고효율 백색 LED 조명 연구	곽준섭/순천대	80
양면 천공 실리콘 광플랫폼을 사용한 12 x (5-10) Gbps 광연결 모듈 개발	이용탁/광주과기원	80

■ 2011년도

과 제 명	연구책임자	
	한국측	중국측
액정 마이크로 렌즈 배열에 기반한 나시 2D/3D 개폐식 디스플레이	전북대학교/ 홍웬렌	사천대학교/ Wang Qionghua
차세대 그린 무선 셀 네트워크	고려대학교/ 조민호	화중과기대/ Liu Yingzhuang
나노결정구조 항공기용 합금의 초장수명 피로 연구	선문대학교/ 편영식	사천대학교/ Wang Qingyuan
HL-2A와 KSTAR 토카막 장치에서 초음파 분자속 연료 입사장치를 이용한 ELM제어 연구	국가핵융합연구소/ 김웅채	서남물리연구원/ Yan Longwen
한중 레이저 관성 핵융합을 위한 고밀도 플라스마 및 정밀 계측기술 협력 연구	한국원자력연구원/ 이용주	상해광학정밀기계연구소/ Zhu Jianqiang
정상상태운전을 위한 중성입자빔입사 시스템의 빔수송에 관한 공동연구	한국원자력연구원/ 장두희	플라스마물리연구소/ Hu Chundong

3. 공동연구센터 설립·운영을 통한 기초과학 협력

중국과는 신소재, 생명공학, 광기술분야의 센터 운영을 통해 희토류분리정제 및 응용기술협력, 식물자원교류 등 연구사업, 이동형 X-ray 진단장치 등 중국보유기술 판매·알선 등의 성과를 거두었다. 한·중 수교 이후 현재까지 9개의 한·중공동연구센터를 설치·운영하고 있으며, 설립 초기에는 비교적 활발하게 협력활동이 진행되었으나 시간이 지나면서 정부의 예산지원 축소 등으로 현재는 대부분의 공동연구센터의 활동이 활성화되지 못하고 특히 양국간 운영메커니즘의 차이로 공동 운영에 애로요인으로 작용하고 있다. 이러한 공동연구센터의 운영상의 문제점을 해결하기 위하여 2011년 11월 23일 북경에서 개최한 제11차 한·중공동위원회에서 공동연구센터의 운영방식을 과제책임자 차원에서 기관 차원의 협력으로 격상시키기로 합의하고 재원조달 측면에서도 정부 지원금 외 기관 차원의 대응자금 투자를 제도화해 나갈 계획이다. 아울러 기존의 공동연구센터의 활성화와 아울러 양국간 공동연구를 한 차원 더 발전시키는 차원에서 중국측에서 제안한 한국 재료연구소와 북경유색금속총원간 신소재 공동연구센터와 재난방지 등을 위한 소형위성 개발과 활용에 관한 공동연구를 수행할 수 있는 위성분야의 공동연구센터 등 2개의 신규 공동연구센터를 설립에 합의하였다.

<표 3-16> 한·중 공동연구센터 설치·운영 현황

센터명	주관기관	설립일	소재지
한중과학기술협력센터	한국연구재단	'03.9	북경
나노기술공동연구센터	나노종합팹센터/ 국가나노센터	'05.7	대전/북경
도플러라이더공동연구센터	원자력(연)/ 안휘연구소	'06.8	대전/안휘성
레이저핵융합공동연구센터	원자력(연)/ 공정물리연구원	'06.8	대전/사천성
천연약물공동연구센터	KIST강릉/ 성도 중의약대학	'06.8	강릉/호북성, 사천성
대기과학공동연구센터	서울대/북경대	'93.10	서울/북경
신소재공동연구센터	기계(연)/ 유색금속연구총원	'97.7	대전/북경
생명공학공동연구센터	생명(연)/ 상해식물생태(연)	'97.10	대전/상해
광기술공동연구센터	원자력(연)/ 상해광학정밀기계(연)	'99.2	대전/상해
사막화방지공동연구센터	생명연	'09.	대전
고에너지밀도레이저물리 공동연구센터	원자력연	'09.	대전

자료: 한중과학기술협력센터 (2013).

4. 인력교류를 통한 기초과학 협력

한·중간의 과학기술자 인력교류는 한국연구재단과 중국박사후기금위원회가 공동으로 추진해 온 한·중 신진과학자프로그램을 통해 1994년부터 2010년까지 235명의 과학자들을 초청·파견하는 실적을 기록하였다. 한·중 양국 경제발전과 과학기술

환경 변화에 따라 2011년 11월 23일 북경에서 개최한 제11차 한·중공동위원회에서 파견 시기, 비용 부담, 관리 방식 등에 대한 양해각서 개정을 위한 새로운 양해각서를 체결하였다. 새로운 MOU 개정 내용은 양국간 상호주의 원칙 하에 호혜적인 인적교류 프로그램으로 프로그램 운영경비를 공동으로 부담하고 연수기간을 6개월에서 1년으로 유연하게 적용하고 한·중간 상호이익이 되는 신규 협력 분야를 선정함으로써 한·중간 과학자 교류 활성화에 기여할 것으로 기대된다.

<표 3-17> 한·중 과학기술인력 교류사업 추진 실적

(단위 : 명)

사업명	구분	'94 ~ '07	'08	'09	'10	계	비고
한중 신진 과학자프로그램	초청	151	9	8	10	178	
	파견	56	1	0	0	57	
한중 인력교류사업 (KISTEP)	초청	123	-	-	-	123	2000년 사업종료
	파견	31	-	-	-	31	

자료: 한중과학기술협력센터 (2013).

<표 3-18> 한·중 신진과학자프로그램 MOU 개정 주요 내용

	개정 전	개정 후
MOU 체결주체	과기부	교육과학기술부
사업관리조직	과학재단(KOSEF)	한국연구재단(NRF)
연수기간	1년	6개월 ~ 1년
분야(한국과학자)	전자통신, 기계, 물리 등	정보·생명공학·나노 기술, 신소재, 에너지, 환경 등
비용부담	중국측 연수자 왕복항공료만 제외하고 모든 비용 한국 부담	양국 균등 부담 (단, 중국측 연수자 체재비 상향 월170만원→월200만원)
선정방식	파견국에서 지원자명단 송부하면 초청국 선정	파견국에서 최종 선정자의 1.5배수 추천(추천자 명수 명시)

자료: 한중과학기술협력센터 (2013).

5. 기술조사단 파견을 통한 기초과학 협력

기술조사단 상호교류사업은 한·중 양국의 현지조사를 통한 공동연구개발사업 도출과 공동연구 수행체제 구축을 목적으로 양국이 연간 20여명의 조사단을 4회(2009년부터 양국합의 하에 연간 6회로 확대)에 걸쳐 상호파견·초청하고 비용은 파견국에서 국제항공료 부담하고 초청국은 식비, 숙박비, 국내교통비를 부담하는 형식으로 20년간 꾸준히 지속되어온 한·중협력사업의 대표적인 사업이다. 매년 4개 분야(분야별 5명 내외), 7일 이내 파견을 원칙으로 하여 방문일정 및 방문기관 등은 파견국의 일정(안)을 기초로 초청국이 방문기관과 협의하여 결정하며, 조사단 구성은 정책분야의 경우 정책공무원을 중심으로 구성하되 민간전문가가 참여하고 전문기술분야의 경우 과학기술자 및 관련 전문가 중심으로 구성하되 정책공무원 참여라는 형태로 운영하였다.

1992년도에는 중국전통기술조사를 실시하고 전통약물협력연구에 대한 협약체결 및 한·중 전통약물 협력센터 설립합의를 도출하고, 레이저, 표준, 광학 등 기초기술 분야에서의 한·중 과기협력과제를 추진하였다.

1993년도에는 중국 기계·항공 관련 연구기관·산업체의 연구개발 활동, 중국 동북 3성의 정밀가공기술, 공작기계 설계, 제작, 기술, 항공기 설계, 제작기술 그리고 해양조사기술, 해양지질조사 및 석유개발 현황과 농업·유전공학·화학분야, 자동차 관련기술, CIM관련기술, S/W 개발현황 등의 기술분야에 대한 수준 조사 및 협력가능성을 타진하였다.

1994년도에는 중국 과학기술정책 수립 및 집행 체계와 기초과학정책, 한·중 해양보전 및 자원개발 공동조사연구 수행과 관련한 한·중 황해 공동연구를 위한 기구설치 등을 위한 해양기술조사, 중국의 항공·우주, 신소재분야 기술조사 및 협력과제 협의, 연구기관별 연구수준 및 연구시설 현황 및 협력방안을 제시하였다.

1995년도에는 한·중 신소재협력센터 설립 및 구체화 방안, 중국의 미생물학·의약 관련분야 등 전반적 연구현황, 생명공학 관련분야의 공동연구 가능성 타진 및 국내관련 업계와의 연계 가능성, 중국 지진관측 현황조사 및 한·중 지진자료 교환과 지진분야 한·중 국제공동연구과제 도출, 핵융합장치 및 기술개발 관련 양국 공동관

심사업 협의, 대형 연구시설의 공동이용 방안 등을 모색하고 인적네트워크 형성을 위한 성과를 거두었다.

1996년도에는 기초측정, 우주항공 분야의 측정 및 분석능력, 계측기 연구개발과 교정검사제도, 인공위성관측 자료분석 및 응용 해석기술과 인공위성 원격탐사시스템 구축현황, 고성능 전지기 개발현황 및 기술, 우주·항공 및 군수용 전지기기술과 전지 관련 기업현황 및 연구 동향, 중국 인공위성 조립·시험 및 미래항행 시스템 관련 분야 연구활동 등을 조사하고 협력관계를 구축하였다.

1997년도에는 과학기술정책, 기술인력 양성, 과학기술투자 현황, 국가연구개발프로그램, 지방과학기술 특성과 조직운영 실태 및 지방정부의 대외 과학기술협력과 중앙정부와 지방정부간 과기협력체제 등 과기정책과 실행과 관련한 전반적인 현황 파악과 함께 중국 지진 방재정책, 지진방재에 관·산·학·연 협조체제, 지진 분야 공동연구 및 협력방안 그리고 중국 광기술에 대한 조사 및 한·중 광기술 공동연구센터 설립방안 등의 협이가 이루어졌다.

1998년도에는 중국의 의약 및 농약 개발 현황과 농·의약 신물질 공동연구 협조체제, 국내 생산 약제의 중국시장 진입과 중국측 보유 우수기술의 상업화와 관련 기업의 중국 현지진출 지원방안, 중국 전통약제의 신의약화 연구 방안, 중국의 지역별 과학기술인프라, 중국의 단기예보, 중·장기예보와 이상기후 감시 및 예측 운영시스템, 기상위서 FY-2,3 관측 자료의 활용과 기상자료 산출에 대한 정보교환 및 공동연구, 한·중 원자력협력을 위한 중국 원자력관련 주요 정책 및 연구기관 현황, 원자력 기술조사단 교환 및 공동연구과제 협의 등에 대한 조사가 이루어졌다.

1999년도에는 중국의 생명공학정책 동향 및 산업기술 현황과 생명공학분야 연구기관 및 기업간 협력방안, 호북성 첨단과학 산업단지에 한국 생명공학기업 참여 및 중국의 高新기술개발구 및 우수기업 연구개발의 산업화 현황, 정부의 벤처기업 지원정책, 중국 국가 차원의 과학기술정보 관련정책, 계획 및 추진현황과 중국의 과기정보 수집, 분석, 가공, 유통 협력체제 구축 및 과기인력 정보교류 협의 상호 협력가능성, 첨단기술 산업화 협력 등 성과지향적 협력강화 방안, 중국의 국방기술 민수전환(defence conversion) 추진 현황, 한·중 기술경영프로그램 추진을 위한 실행(action) 프로그램 도출과 중국의 서부내륙지역 개발계획과 연계하여 기술경영교육프로그램

의 신속기획 및 협력을 추진하였다.

2000년도에는 105계획 등 중국의 주요 연구개발프로그램 현황과 기획, 관리, 평가 체계, 산학연 연계 및 참여 유형, 중국 정부의 연구개발투자 우선순위 및 자원배분 현황 분석, 연구개발예산 조정을 위한 과정과 절차 조사 및 상호 협력방안 등 정책분야와 중국의 반도체소자(FAB. Foundry)분야 기술수준 및 전문회사 운영시스템, 중국의 분리막(Membrane) 기술 및 시장 현황과 동 분야 협력방안, 국내 분리막 제조기업의 중국진출 가능성, 중국 주요 분리막 연구기관과 국내 분리막 연구기관간 상호협력, 중국의 연구기관·대학과 국내 관련기관간 동 분야 협력방안, 중국의 생물농약(미생물 농약, 천적, 통신물질 등) 개발, 제품화 현황조사와 동 분야의 국제공동연구과제 도출 등 양국간 협력방안 등에 대해 조사가 이루어졌다.

한편 중국측에서도 우리와 상응하는 기술조사단을 파견하여 다양한 분야에 대한 한국의 이해 폭을 넓혀갔다. 1992년도 이후 2000년까지 총 30회에 걸쳐 157명의 조사단을 파견하여 기계소재 3회, 우주항공 1회, 생명보건 6회, 정보전자 2회, 에너지환경 3회, 기초과학 2회, 연구관리·과기정책 등 11회 등 총 28개 분야에서 정부부문 43개 기관, 연구부문 97개 기관, 대학 31개 기관, 산업계 84개 기관, 기타 28개 기관 등 총 283개 기관을 방문·조사하였다.

<표 3-19> 한국의 대 중국 기술조사단 활동실적(1992~2012)

구분	조사 횟수	참여 인원	조사분야					
			1차	2차	3차	4차	5차	6차
'92	4	23	동양의학	소재개발	레이저/표준	전통기술		
'93	4	24	기계/항공	자원/해양	화공/생물	SW/자동화		
'94	4	20	과기정책	자원/해양	소재/항공우주	기초과학		
'95	4	21	신소재	생명공학	지진	핵융합		
'96	4	20	측정표준	우주/원격탐사	전지기술	인공위성/항행시스템		
'97	4	17	과기정책	협력정책	지진재해	광기술		
'98	4	23	의학/농약	지방과기협력	대기과학(기상)	원자력협력		
'99	4	22	생명공학	연구개발상업화	과기정보	국방기술민수전환		
'00	4	23	연구개발기획평가	반도체소자	분리막기술	생물농약		
'01	4	24	자생식물이용기술	우주발사체시설	신형원자로이용	연구개발기획평가		
'02	4	21	원자력이용기술	과기인력/대중화	나노기술	과학관운영		
'03	2	8	핵융합	R&D허브				
'04	3	15	벤처투자	R&D정책	환경R&D			
'05	4	21	연구개발생산성	서부대개발	환경R&D			
'06	3	15	지재권	나노기술실용화	과기교육			
'07	4	20	연구성과관리제도	중의학	우주개발	차세대에너지		
'08	4	19	바이오연료	부품소재	지방과학관	사막화방지식물		
'09	6	31	원자력정책	녹색기술	거대연구시설	핵융합로	체질의학	뇌연구
'10	6	32	기후/해양환경	해외인재유치	원자력안전	에너지고효율화	태양광	융복합소재
'11	6	28	녹색기술	대학기술지주회사	고출력레이저	생명자원이용		
'12	6	31	과기문화	슈퍼컴	신소재	중이온가속기	미병분야	우주기술
계	88	458						

자료: 미래창조과학부(2013)

6. 향후 기초과학 분야 협력의 방향

한·중 과학기술협력은 경제사회와 과학기술, 국제적 위상 등 양국의 변화된 위상을 감안하여 형식적인 교류에서 벗어나 과학기술 환경 및 정책구조 변화에 따른 정부 차원의 보다 구체적·실질적 교류 및 협력관계를 모색해 나가야 할 것이다. 예를 들면, 한·중 양국의 공통적인 현안인 환경오염, 전염병, 기후변화, 자원관리, 에너지문제 등을 우선 공동협력을 통하여 해결책을 모색하는 노력이 요구된다.

한·중 청년과학자 교류프로그램으로 대표되는 인력교류는 그동안 추진된 한·중 과학기술협력에서 가장 오래 지속되었고 성과도 좋은 프로그램임에 따라서 이를 지속적으로 확대하면서 그 성과를 확산시키려는 노력을 기울일 필요가 있다. 다행히 2011년부터 중국측의 관련경비 투입이 크게 증가하여, 보다 대등한 경비투입 하에서 인력교류를 추진할 수 있게 됨. 따라서 적극적인 홍보와 유도를 통해 인력교류를 더 활성화할 필요가 있음. 특히 한국에서 중국에 파견되는 인력을 확대할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

중국과의 연구협력에 동기를 부여하기 위해서는 정부출연연구기관들과 대학의 연구과제 책임자들이 중국과의 협력 과제에 적극적으로 나설 수 있도록 필요한 정보를 찾아 시의적절하게 제공하고 다양한 전문가들이 자주 만날 수 있는 기회를 마련할 필요가 있다. 프랑스의 경우, 중국과의 협력에서 정부는 지속적인 인력교류의 장을 만들어 주고, 행사 주관과 뒷일은 모두 전문가들에게 일임하고 있으며, 독일도 일찍부터 중국자연과학기금위원회 내에 독립 건물을 지어주고 활발한 인력교류와 공동연구를 추진하도록 전문기관에 일임함으로써, 정부의 역할과 협력의 주체인 과학기술자의 역할을 명확히 구분하여 협력의 지속성과 효율성을 추구하고 있는 것을 볼 수 있다.

협력사업의 추진과 예산을 확보하기 위해서는 당면한 한·중 양국이 해결해야 할 최대 현안이나 이해관계가 크게 일치하는 영역 출발하는 것이 현실적인 실천력을 가지며, 이를 기반으로 이를 한·중 과학기술협력예산 확보와 여타 분야로의 확산을 추진하는 전략적 접근이 유용하다. 대표적인 분야로 우주기술과 원자력 및 희토류 기술 분야를 고려할 수 있다. 녹색기술과 미래기술, 에너지, 환경, 소재 등 한·중 양국이

주력하고 있는 분야의 경우 최근에 이들 영역에서 상당히 활발한 전문가 토론회와 공동 연구가 진행되고 있으므로 이를 바탕으로 협력사업을 개발할 필요가 있다.

중국 측에서는 1992년 한·중 수교 이후 많은 다수의 MOUs, 다수의 공동연구센터를 설립하여 프로젝트들을 추진하여 왔으나 현재는 아무도 신경을 안 쓴다고 불만을 토로하는 실정으로, 행사 위주, 홍보성 협력사업 추진을 지향하고 내실 있고 실질적인 협력인프라 구축과 사업 추진으로 전환되어야 할 것이다. 이러한 공동연구센터 운영과 관련한 문제점을 해결하기 위하여 지난 2011년 11월 개최된 제11차 한중과학기술공동위원회에서 공동연구센터가 해당 분야에서 거점 역할을 하면서 공동연구프로젝트를 추진하고, 연구 성과의 효과적 이용·확산, 그리고 산학연 협력플랫폼을 구축하도록 하는 개선책을 마련하였다. 그러나 양국가의 합의사항을 실천하기 위해서는 운영방식에 있어서도 과제책임자 차원에 머물고 있는 공동연구센터의 위상을 연구기관 차원으로 격상시키고, 예산지원 방식도 과제가 아닌 센터 내지 사업으로 전환하는 정책적 후속조치가 전제되어야 할 것이다.

한편 한중과학기술협력센터(2013)은 64개 정부출연연구기관 및 대학을 대상으로 한·중 과학기술협력의 수요조사를 실시하여 다음과 같은 분야를 향후 한·중 과학기술협력의 대상 분야로 선정하였으며, 이들 대부분의 대상 분야가 기초과학 분야 협력대상 목록을 주로 구성하고 있다.

<표 3-20> 향후 한·중 과학기술협력 유망 과학기술 분야(안)

9대분야	no.	중분류	소분류
생명과학 및 생물의학	1	생물소재 및 공정 기술	생물 소재 활용 기술
			생물촉매 개발 및 생물공정 개발 기술
			유전자 변형 생물 개발 기술
	2	생물다양성을 이용한 고효율 효소 개발	효소 특성분석 기술
			효소 대량생산 기술
			고효율 효소 탐색 기술
			효소 이용 기술
	3	농수축임산물 자원 개발 및 관리 기술	농수축임산물 자원의 탐색 및 수집·관리·활용 기술
			농수축임산물 관련 생물 및 유전자 자원의 보존 및 이용기술
	4	감염성 질환 대응 기술	인수공통전염병 대응 기술
			기후변화로 인한 감염질환 대응 기술
	5	유전체 응용 기술	신규 유전체 자원탐색 및 확보 기술
			유전체 서열 고속 해독 및 분석 기술
			유전체 기능분석 및 구조해석 기술
	6	동식물 병해충 예방 및 방제 기술	병해충 진단 및 방제관련 유전자 및 단백질 탐색 및 분석 기술
			환경 친화형 작물보호제/ 미생물살충제 개발 기술
			형질전환 동식물 인체/환경위해성 평가 기술
			병해충 내성 동식물 개발 기술
	7	신약 타겟 및 후보물질 도출 기술	생체분자 또는 생체를 이용한 활성물질 탐색 기술
			선도 물질 도출 및 최적화 기술
			유전체, 화학유전체 및 단백질체 분석을 통한 타 겟 발굴 및 검증 기술
활성물질의 최적화를 위한 의약화학 기술			

9대분야	no.	중분류	소분류
	8	뇌과학 연구기술	뇌유전체 기능 연구 기술
			뇌질환 조기진단 및 치료 핵심기전 연구 기술
			뇌기능 향진 핵심기전 연구기술
	9	단백체-대사체 응용 기술	생체 내 단백질의 상호 네트워크 분석 기술
			단백질체 구조 및 기능해석 기술
			생체 내 대사체 network 규명 기술
			단백질체의 고속 대용량 정량 정성분석 기술
	10	식품 안정성 평가 기술	식품 위해인자 검출 및 추적 기술
			식품 위해인자 평가 기술
			식품 위해인자 제어 기술
전통의약	11	한방 의약 및 치료기술	한방 신약개발 기술
			한약제제 및 제형 기술
			한방 안전성 및 유효성 평가 기술
			한의학 임상비임상 시험기술
정보통신	12	융합형 콘텐츠 및 지식서비스 기술	만국어 번역 기술
			콘텐츠 저작권 보호·유통 기술
			u-Public 기반 기술
	13	차세대 HRI (Human-Robot Interaction)기술	제스처, 행동 및 상황 인지
			로봇 시스템·속도·반응 제어 기술
	14	센서 네트워크 및 지능정보처리 기술	USN 기술
			지능형 홈네트워크 핵심요소 기술
			실시간 데이터마이닝 및 추론 기술
	15	차세대 초전도 및 전력 IT기술	초전도 전력응용 기술
			초전도 산업응용 기술
			전력 IT 및 전기기기 응용 기술
	16	차세대 HCI (Human-Computer Interaction) 기술	감성기반 인터랙션 기술
			혼합 현실 정합 및 인터랙션 기술
			감성 UI 기술
			음성언어 정보처리 기술

9대분야	no.	중분류	소분류
생물연료 등 청정연료	17	신재생에너지 (바이오연료전지)	바이오 SOFC 핵심 기술
			섬유소계 바이오매스 당화 기술
	18	에너지·자원 개발기술	극한지(등토대/극지) 지하 탐사개발 기술
			에너지·자원 탐사 및 채굴 기술
			해양 광물자원 개발 기술
			해양 에너지 이용 기술
	19	신재생에너지 (태양에너지)	태양열 이용 기술
			태양광 발전 기술
	20	자원 활용 고효율화 기술	석탄 가스화 액화 기술
			폐기물 에너지화 기술
			합성연료 제조 기술
	21	차세대전지 기술 (2차전지·연료전지)	(2차전지·연료전지) 시스템 설계 및 관련 BOP 제작기술
			(2차전지·연료전지) 시스템 구성요소 및 스택 기술
			(2차전지·연료전지) 단위 셀 구성요소 재료 개발 및 제조 기술
신소재 및 나노소재	22	탄소나노소재 기술	탄소나노튜브 마이크로 포커스 엑스선 기술
			탄소나노튜브 합성 및 구조제어 기술
			탄소나노복합소재 기술
			탄소나노섬유 기술
	23	고온구조용 금속소재 기술	오스테나이트계 700℃급 이상 발전용 소재 기술
			페라이트계 600℃급 이하 발전용 소재 기 술
			복합화력 발전용 초내열합금 소재 기술
			석탄 가스화기용 내화물 및 핵심 부품 개발
	24	나노기반 기능성 소재 기술	고강도/구조용 나노 소재 기술
			고성능 나노 코팅 소재 기술
			고강도 나노 복합재료 기술
			나노물질 시뮬레이션 기술
보건·의료용 바이오소재 개발 기술			

9대분야	no.	중분류	소분류	
	25	IT 나노소자 기술	나노 전자소자 기술	
			나노포토닉스 기술	
			나노 센서 기술 (대량센서, 리소그래피, MEMS 기술 등)(MEMS)	
레이저 및 광전자	26	인공위성 레이저 추적(SLR) 시스템의 활용기술	위성탑재용 LTT(Laser Time Transfer) 검출기 개발 및 신호처리 기술	
			고출력·고정밀 레이저 송신 및 측정 기술	
			SLR 관측데이터의 자료 처리 및 분석 기술	
항공우주	27	항공운항관제 및 인증	중소형항공기 인증 기술	
			항공교통·운항 효율화 및 안전 확보 기술	
	28	인공위성 활용·개발 기술	우주비행선 통신 및 추적·자율항행 기술	
			레이저/전자광학/레이다 이용 우주환경·물체 추적·감시기술	
			SAR 신호처리 기술	
			광대역 데이터의 실시간 전송 기술	
	29	위성항법	위성항법 보강시스템 개발 기술	
			위성항법 활용 기술	
			위성항법 지상국시스템 개발 기술	
			GGOS 대응 기술	
	환경감시측정과 처리	30	기상조절 기술	악기상 저감 기술
				인공증우(설) 실험 기술
기상조절 모델링 기술				
기상조절 검증 기술				
31		GNSS 기반 기후변화 감시기술	GNSS 기반 권역간 영향분석 기술	
			고층대기 기반 지구 온난화 분석 기술	
			고층대기 관측시스템 구축	
32		기후변화 예측 및 적응 기술	사막화 방지 기술	
			기후변화 장기예측모델링 기술	
33		자연재해·재난 예방 및 대응기술	재해 조기경보 및 전달 시스템 구축 기술	

9대분야	no.	중분류	소분류
	34	극지 기반 기술	쇄빙연구선 활용 극지 거대과학 기술
			극지 우주환경 감시 기술
	35	해양환경	해저지형 및 지질 정밀탐사 기술
			이산화탄소 관측저감·포집 및 저장 기술
	36	지구대기환경 개선 기술	대기오염 확산방지 기술
			ENT 융합 대기오염 개선 기술
			ENIT 융합형 대기오염 정밀 측정·평가 기술
			미세먼지 측정·감시 기술
			오염물질 이동 감시 기술
	원자력 에너지	37	핵융합에너지기술
핵융합로 설계 기술			
38		초고온가스로 기술	초고온가스로 핵심 기술
			초고온가스로 실증시스템 설계 기술
			초고온가스로 실증시스템 건설 및 운전 기술

자료: 한중과학기술협력센터 (2013).

제4절 생명공학 분야 한·중 과학기술협력 현황

1. 서론

우리나라와 중국은 매우 오랜 세월에 걸쳐 역사적, 지리적, 경제적, 문화적으로 대단히 밀접한 관계를 맺어 왔다. 6.25 종전 이후 약 40년간의 공백을 넘어 1992년 양국 간 정식 수교가 재개되면서 그 이전까지 학술활동 등 극히 제한된 영역에서만 일부

교류 협력이 수행된 상황과 비교하여 거의 모든 분야에서 전 방위적으로 획기적으로 발전된 단계를 맞이하였다. 한중 수교 후 20년 동안 활성화된 과학기술협력 가운데 생명공학분야는 상대적으로 매우 활발하고 실질적인 교류협력이 이루어졌으며, 여기에는 과학기술부를 중심으로 한 대한한국 정부의 애정과 관심, 그리고 적절한 지원이 큰 도움이 되었다. 그 가운데 특히 한중생명공학협력센터의 설립과 관련 사업의 수행이 커다란 역할을 하였기에 이를 중심으로 지난 20년의 협력 내용과 현재 상황을 소개하면서 향후 20년을 고려한 협력 방안을 제시하고자 한다.

2 한·중 생명공학협력 공동위원회 운영

1996년 11월 한중 과학기술부 장관은 제 4차 한중과기위원회에서 양국 간 생명공학 분야 협력을 촉진하기 위해 공동협력센터를 설립하기로 합의하고, 한중생명공학협력센터(KCBBCC) 설립에 관한 양해각서를 체결하였다(1997.9.11.).

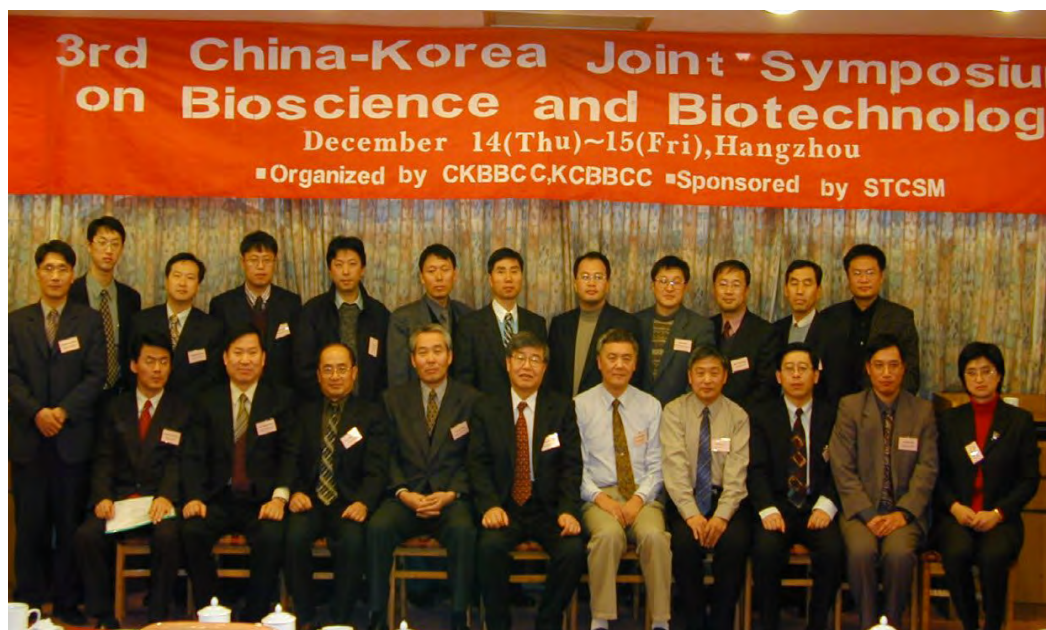
우리나라에서는 한국생명공학연구원에 ‘한중생명공학협력센터’를, 중국측은 상해 생명과학연구원에 ‘중한생명공학협력센터’를 각각 설치하고 양국의 산·학·연·관 전문가들로 공동 운영위원회(co-steering committee)를 구성하고 사업의 방향 및 내용에 대한 협의를 수행하였다.

시간이 경과함에 따라 일부 구성원의 변경은 있었지만 당시의 구성은 표와 같으며, 사업 진행 내용은 구축한 홈페이지(<http://kcbcc.kribb.re.kr>)를 통해 실시간으로 관심 있는 모든 분들에게 공개하였다.

주요 사업은 정기적인 기술조사단 파견, 공동 심포지움 및 워크숍 개최, 공동 연구과제 도출 및 수행, 양국 생명공학현황 정보 및 자료를 수집, 분석, 구축하여 국내외 산학연의 관계자에게 제공하는 등의 내용으로 구성되었으며, 관련 모든 사업은 정기적인 공동 운영위원회 개최를 통한 상호 협의로 결정하였다.

우리 과학기술부의 운영 중단 결정으로 인하여 한·중 생명공학협력센터의 공동위원회는 2007년이후부터 공식적으로 중단되었다.

	한국측	중국측
명칭	한중생명공학협력센터 Korea-China Bioscience and Biotechnology Cooperation Center(KCBBC)	중한생명공학협력센터 China-Korea Bioscience and Biotechnology Cooperation Center(CKBBCC)
위치	한국생명공학연구원(KRIBB)	상해생명과학연구원(SIBS)
설립일	1997.10.31	1998.6.24
공동위원장	Dr. Song-Hae Bok (卜成海)	Dr. Guo-Ping Zhao (趙國屏)
협력센터장	Dr. Ho-Yong Park (朴鎬用)	Dr. Zu-Hua He (何祖華)
운영위원	宋佑根(과학기술부 국제협력과장) 趙武濟(경상대학교 교수) 徐靑源(명지대학교 교수) 高義璨((주)두산 상무) 鄭昌昊((주)금호화학 상무)	葉冬白(과학기술부 국제협력처장) 楊哲淸(상해과기위 국제협력처장) 魏東芝(화동이공대학 교수) 李育陽(복단대학 교수) 潘迎捷(상해시 농업위 주임)
사무국원	金惠英 (Hye-Young Kim)	張芹 (Qin Zhang)



AGENDA FOR THE CEREMONY OF SIGNATURE
ON MOU BETWEEN
SHANGHAI INSTITUTES FOR BIOLOGICAL SCIENCES,
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES, P.R. CHINA
AND
KOREA RESEARCH INSTITUTE OF BIOSCIENCE AND
BIOTECHNOLOGY, P.O.KOREA

December 12, 2000

Place: Zongluo Hall (5th floor), Hope Hotel

10:10 OZ3335

Delegation of KRIBB Arrive at Shanghai Hongqiao Airport
Pick up by Dr. Chen Xiaoya and Ms. Wang Yaxian

Prof. Bok song-hae(President of KRIBB)
Prof. Park ho-yong(Direct of KCBCC)
Mr. Kim jeong-seok(international cooperation)

Accommodation at Galaxy Hotel
Zhong Shan Xi Road
from Dec. 12th to Dec. 13th
Tel: 62755888

14:30 Pick up at Galaxy Hotel by Ms. Wang Yaxian,
go to Hope Hotel, 500 Zhao Jia Bang Road,
Tel: 64716060, Fax: 64711149

15:00 Ceremony of Signature on MOU

Participants From SIBS:

Dr. Pei Gang, President of SIBS
Dr. Wu Jiarui, Director of SRCLS
Dr. He Zuhua, Director of CKBBCC

Agenda:

1. Welcome remark and brief introduction to SIBS.
by Dr. Pei Gang.
2. Prof. Bok song-hae, the president of KRIBB, give a
introduction to KRIBB and the MOU which will be signed
by SIBS and KRIBB.
3. Discussion.
4. Signature on MOU by
Dr. Pei Gang, the president of SIBS and
Prof. Bok song-hae, the president of KRIBB.
5. Group Photo of participants from SIBS and KRIBB.
6. Visit institutes of SIBS.

17:30 Welcome dinner hosted by

Dr. Zhao Guoping, vice-president of SIBS,
Place: Nan Ling Restaurant



3. 기술조사단 파견을 통한 교류 협력

한·중 생명공학협력센터 사업의 일환으로 양국 과학기술부의 협조로 매년 정기적으로 중국의 생명공학현황 조사, 공동관심사 도출, 공동연구개발 및 사업화를 도모하기 위해 기술조사단을 중국에 파견하였다.

체계적인 동 프로그램 운영은 한중 양국 간 생명공학분야에 우호적인 협력 분위기 조성에 크게 기여하였다.

특히 방문 교류 시에 한 번에 6~10명으로 구성된 기술조사단에 연구소, 대학 및 정부의 전문가뿐만 아니라 기업의 참여도 적극 확대하여 연구기관간의 교류이외에도 한국 바이오기업의 중국 생물자원을 이용한 협력사업 및 보유기술이나 제품을 통한 중국시장 진출도 지원하였다.

총 8회 파견한 기술조사단 방문 지역은 다음과 같다.

- 2000년, 상해(上海) 및 호북성 우한(武漢)
- 2001년, 윈난(雲南)성 쿤밍(昆明), 쓰촨(四川)성 청두(成都)

- 2001년, 안휘(安徽)성 허페이(合肥), 강소성 난징(南京)
- 2002년, 상해, 광시(廣西)성 꾸이린(桂林), 광둥성 광저우(廣州), 홍콩
- 2002년, 섬서성 시안(西安), 양링(陽凌), 요령성 따렌(大連)
- 2003년, 신장위구르자치구 우루무치, 감숙성 란저우(蘭州)
- 2004년, 쓰촨(四川)성 청두(成都), 저장자치구 라싸
- 2005년, 하이난(海南)성 하이코우(海口), 윈난(雲南)성 쿤밍(昆明)

가. 조사단 주요 참여 인원(종합, 당시 소속/직위)

- 박호용(한국생명공학연구원 유전자원센터장, KCBBCC센터장)
- 정창호(금호석유화학(주) 상무, KCBBCC 운영위원)
- 서주원(명지대학교 교수, KCBBCC 운영위원)
- 백상기(충남대학교 교수)
- 김호경(한국한의학연구원 검사사업부장)
- 고병섭(한국한의학연구원 선임연구부장)
- 유용만(경농(주) 중앙연구소장)
- 이홍금(한국해양연구원 해양자원연구본부장)
- 김경록(명지대학교 생명과학연구소)
- 박한오((주)바이오니아 대표)
- 이정식((주)삼천당제약 부사장)
- 조희재(광동제약(주) 중앙연구소장)
- 오정훈((주)그린바이오텍 부설연구소)
- 김종관(종근당(주) 종합연구소 실장)
- 김판경((주)BIG 연구팀장)
- 박준호((주)열린기술 대표)
- 신현재((주)엔지뱅크 대표)
- 여경환((주)유젠바이오 대리)
- 한경호((주)두산바이오텍 수석연구원)
- 황인천(경농(주) 중앙연구소 책임연구원)

- 김명기((주)한솔창투 상무)
- 오태광(한국생명공학연구원 책임연구원)
- 이영익(한국생명공학연구원 책임연구원)
- 이정준(한국생명공학연구원 책임연구원)
- 조기석(한국생명공학연구원 홍보협력실장)
- 서명철(한국생명공학연구원/중국연변대학 교수)
- 김용만(과학기술부 국제협력국)
- 김진호(과학기술부 기술협력2과)
- 양이석(과학기술부 기술협력2과)
- 추원철(과학기술부 기술협력1과)
- 유재홍(농촌진흥청 농업과학기술원 연구원)
- 이한영(동부한농(주) 대리)
- 정찬욱(연합뉴스 기자)
- 김혜영(한중생명공학협력센터(KCBBCC) 사무국)

나. 주요 교류협력내용

○ 중국과학원 상해생명과학연구원

- ▶ 면담자 : Chen Xiaoya(陳堯亞, 식물분자유전국가중점연구실 책임연구원)
- ▶ 교류내용 : 중국내 생명공학 산업이 상대적으로 가장 발달한 상해에서 중한생명공학협력센터(CKBBCC)가 위치하고 있는 상해생명과학연구원(SIBS)은 상해 중국과학원 산하 8개 생명관련 연구소와 2개 의학연구센터가 합쳐져 1,900명의 인력이 근무하는 세계수준의 생명공학연구기관으로 국가정책목표에 근거하여 과학기술 개발, 약물 개량, 현대 농업기술 및 첨단기술과 우수인재 배양, 연구개발을 수행. 생명공학관련 대부분의 분야에 국가차원의 한중교류협력 창구역할을 적극 수행하기로 함.

○ 중국과학원 신경과학연구소

- ▶ 면담자 : Wu JianPing(吳建屏, CKBBCC 중국측 공동운영위원)

- ▶ 교류내용 : 중국 뇌과학 연구의 중심 역할을 담당하고 있고 미국 일본과 마찬가지로 국가 차원에서 전략적 지원을 시작했지만 상대적으로 연구개발의 초기단계이기에 전반적인 교류 협력을 요청.

○ 생물화학연구소

- ▶ 면담자 : Yuan KangCheng(院康成, 부소장), Lu ChangDe(陸長德, 연구원) 등 5명
- ▶ 교류내용 : 1958년에 설립되어 620명의 인력이 근무하며 단백질 구조와 기능, 유전자와 유전체 기능 조절, 생명공학 응용분야 및 생물정보 분야에 협력을 원함.

○ 세포생물학연구소

- ▶ 면담자 : Yuan KangCheng(院康成, 부소장) 등 4명
- ▶ 교류내용 : 1950년 설립되었고 250여명의 직원이 근무하며 인공염색체, 세포성장 인자 수용체, 항암 및 단일클론항체, 화분단백질공학, 세포대량배양기술 분야에 협력을 희망(소장 郭禮和 Guo Lihe).

○ 상해시 농업과학연구원

- ▶ 면담자 : Tao YongHui(陶永輝, 부소장), Lu Yongjiang(盧永江, 상해농업과학원 사료개발연구센터장) 등 8명
- ▶ 교류내용 : 1960년 설립되어 1,200여명의 인력(연구원 556명)이 7개 연구소, 2개 센터, 3개 중점연구실 및 농장에서 관련 연구 수행하며 종자, 시설원예, 생물공학 및 녹색기술 분야 교류를 희망

○ 교통대학교 Bio-X 생명과학연구센터

- ▶ 면담자 : He Lin(賀林, 센터장), Deng ZhiShin(登子新, 부센터장), Wu Jiang(吳江, 국제협력교류처장) 등 6명
- ▶ 교류내용 : 100여년의 역사를 지닌 명문대학인 교통대학에서 생명과학과 타 관련 학문 분야와 융합연구를 위해 중국과학원 상해분원 및 국내외 타 기관과 연계하여 장쩌민(강택민)주석의 '벤티는 민족의 영혼이요, 국가의 진흥과 발전의 원동력'

이란 담화에 부응하기 위해 정부차원의 '985공정'항목으로 중점 지원하여 설립. 신경질환분자유전학, 미생물유전학, 바이오칩, 인간유전체 분야에 협력을 희망

○ 푸둥 장강하이테크파크 및 상해신약연구개발센터

- ▶ 면담자 : Ding YongYue(丁永岳, 부총경리), Yu NingNi(於寧妮) 등 4명
- ▶ 교류내용 : 1992년 설립된 국가급 첨단과학기술산업단지인 상해시 푸둥(浦東) 중점기능개발구 중 하나로 미국, 프랑스, 호주, 일본, 대만 등의 전문가를 적극 참여하여 첨단과학기술산업, 과학연구교육, 창업벤처육성, 거주휴양오락 등 기능을 모두 한군데 위치. 우리나라 연구소 및 기업의 공동연구 및 투자 참여를 요청

○ 복단-장강생물의약회사

- ▶ 면담자 : wang HaiBo(王海波, 사장)
- ▶ 교류내용 : 회사 기술 및 제품 소개와 함께 관련 연구개발과 사업제휴를 희망

○ United Biotechnology Ltd.

- ▶ 면담자 : Zhu YingShu(朱瑩書, 부사장) 등 8명
- ▶ 교류내용 : 1996년 푸둥지구에 설립된 제약기업으로 GMP시설에서 연간 500만도스 주사제 생산 능력. 우수기술 이용 사업아이템 발굴 및 공동 비즈니스 희망.

○ 上海華新(Huaxin) Biotechnology Inc.

- ▶ 면담자 : Jiang HongDe(蔣洪德, 부사장), Li XiaoLie(李小列, 실무부사장), Yang GuoShi(楊果詩, 마케팅담당책임자), Zhao Bo(趙波, 영업담당), Shen TianYi(沈天逸, 사장 및 이사회 비서)
- ▶ 교류내용 : 1993년 푸둥지구에 설립된 110여명 직원의 제약기업으로 공동 사업화 희망

○ 상해(上海)과학기술청

- ▶ 면담자 : Yang ZheQing(楊喆哲, 국제협력처 부처장), Liu HaiFeng(劉海峰, 국제

협력처 사업담당), Zhang Qin(張芹, 상해생명과학연구원 과학기술처 부처장)

- ▶ 교류내용 : 한중 협력 확대 및 효율적 수행방안 논의, 양국 간 합작사업 발굴 및 촉진방법 모색, 중국 정부를 대표하는 입장에서 상대지역 외의 협력 방안 검토, 기존 양국 및 양 기관 간 우호관계 확인 및 지속화 합의

○ 화중(華中)농업대학 생명과학원

- ▶ 면담자 : Yu ZiNiu(喻子牛, 생명과학기술학원 부원장), 농업부 농업미생물중점 실험실 주임, 미생물농약국가공학연구센터 주임 등 6명
- ▶ 교류내용 : 1989년 설립되어 형질전환 토마토 등을 중점 연구 수행중이며, 토종 미생물자원 이용을 중심으로 양국 간 협력 교류 합의

○ 중국과학원 우한(武漢)바이러스연구소

- ▶ 면담자 : Hu ZhiHong(胡志紅, 부소장), Yuan ZhiMing(袁志明, 해충미생물방제 생물공학 연구원), Ye LinBai(葉林柏, 바이러스 및 분자생물학 박사), Zhang XianEn(張先恩, 중국과학원 우한지역 부원장)
- ▶ 교류내용 : 1956년 중국과학원 미생물연구소로 설립해 1979년 현재 이름으로 바뀐 우한바이러스연구소 현황 소개, 연구범위는 미생물이나 바이러스와 관련된 농업, 공업, 환경, 의학위생 분야 등을 모두 포함하고 첨단기계설비를 갖춘 최신 연구소로서 다수의 연구 성과를 창출. 중국내 미생물자원 확보 현황 및 공동이용 교류방안 논의, 양국 간 합작 가능성 타진.

○ 중국과학원 우한(武漢)식물연구소

- ▶ 면담자 : Xu TianQuan(許天全, 부소장), Zheng Zhong(鄭重, 식물학 교수)
- ▶ 교류내용 : 1956년에 설립된 우한식물원은 10여개의 특별구역에 중국의 대표적 식물 약 4,000여종을 보유하고 있으며, 신약개발, 건강식품, 환경친화 살충제 등의 성과 창출 분야에 협력을 희망.

○ 우한(武漢)대학 생명과학원

- ▶ 면담자 : He GuangCun(何光存, 원장), Liu GuYing(劉古英, 과학기술처 부처장) 외 4명
- ▶ 교류내용 : 1907년 박물학전문대학에서 기원한 중국교육부 직속의 중점종합대학으로 1992년 생명과학원 설립. 7개 학과, 3개 연구소, 4개 센터, 1개의 생물공학기술제품공장 기업체, 동식물표본관을 보유. 일본, 미국, 프랑스 등 18개국과 교류 중이며 한국과도 협력교류 강하게 희망.

○ 호북성(湖北省) 중의약연구원

- ▶ 면담자 : Li Xuanjin(李軒錦, 원장대리, 국가중약임상약리단지 연구원), Du Huhai(杜湖海, 국가중약임상약리단지 부연구원)외 10명
- ▶ 교류내용 : 전국 6개 중의약과학단지 중 하나로 1979년 설립, 총면적 10만㎡, 건축면적 4만㎡이며 총 직원 584명 중 책임연구원 94명 등 연구원이 459명으로 구성. 중의학연구원 현황소개, 약물제조공장 시찰, 생산제품 수출 가능성 타진 및 공동연구사업 가능성 논의.

○ 우한(武漢)科諾(Kernel)생물농약회사

- ▶ 면담자 : Xie TianJian(謝天健, 사장, 동호(東湖)첨단생물산업연구원 원장)
- ▶ 교류내용 : 중국최대의 미생물살충제 연구·생산단지로 국가급 기업기술센터를 설립하고 신약선별 및 중간단계실험실까지 구비한 대규모 생산회사이며 연간 1,000톤의 Bt제를 생산하여 중국 전 지역 및 유럽, 미국, 동남아로 수출 중. 특히 민간중심의 상호협작 및 협력사업 수행방안 논의.

○ 호북성(湖北省) 과학기술청

- ▶ 면담자 : Yue Yong(岳勇, 호북성 과학기술청 부청장), Chen MaoSheng(陳毛生, 호북성과학기술청 국제과학기술협력처장), Wang JinJu(王錦舉, 호북성과학기술청 대외과학기술협력처)
- ▶ 교류내용 : 기업을 중심으로 우한(武漢)시에 별도의 한중협력센터 설립 가능성

타진, 우한중의학원 및 대학과 인력교류 추진, 생물농약관련 양국간 교류 및 합작사업 협의

○ 윈난(雲南)대학

- ▶ 면담자 : Zhang KeQing(張克勤, 윈남대학교 부총장)
- ▶ 교류내용 : 미생물 스크리닝 협력 타진, 자일리톨 원료 수출 및 공동산업화 제안, 미생물이용 발효기술 공동사업화 가능성 모색

○ 중국과학원 쿤밍(昆明)식물연구소

- ▶ 면담자 : Yang YongPing(楊永平, 기획외사처 처장)
- ▶ 교류내용 : 식물원 및 식물화학개발연구실을 중심으로 공동연구 및 인력교류에 대해 논의하고 특히 윈남성 연초산업 발전과 관련한 연구개발에 관심

○ 중국과학원 쿤밍(昆明)동물연구소

- ▶ 면담자 : Zhang Yun(張雲, 연구원)
- ▶ 교류내용 : 천연약재 이용 관련 공동연구, 천연약물 연구 및 산업화, 소수민족 질병에 관한 유전자 연구에 관심

○ 윈난(雲南)성 농업과학원 생물기술연구소

- ▶ 면담자 : Li ChengYun(李成雲, 소장)
- ▶ 교류내용 : 윈남성에 CKBBCC 분원 설치 희망, 품종불량인 식물 육종 개량 관련 협력을 희망

○ 중국임업과학원 자원곤충연구소

- ▶ 면담자 : Zhang ZhiJun(張志鈞, 부소장), Shi BingChong(石秉聰, 과학연구처 주임), Li ZhengHong(李正紅, 삼림육종), Liu FengShu(劉風書, 임업산업화연구실 주임), Feng Ying 등 8명
- ▶ 교류내용 : 풍부한 곤충 및 임산자원 이용 연구 중심으로 오배자, 라크 등의 공동

사업화 제안, 가공기술 및 상품개발에 국제협력을 통한 약점 보완 의지가 강함

○ **쿤밍(昆明)하이테크산업개발구 및 관련기업**

- ▶ 면담자 : Qi Jiang(齊江, 쿤밍시정부 첨단기술산업개발구 관리위원회 부주임)
- ▶ 교류내용 : 하이테크산업개발구 소개 및 합작기업유치 유도

○ **쿤밍(昆明) 廣博(GuangBo)科技유한공사**

- ▶ 면담자 : Zhang Jie(張杰, CEO)
- ▶ 교류내용 : 서부대개발 혜택처로 생물다양성이 풍부한 윈난성의 생명공학 발전 속도 가속화와 함께 중국인에게 자주 발생하는 질병에 대한 신약개발 협력 제의

○ **칭두(成都) 팬더발육연구단지**

- ▶ 면담자 : Wang Ji-Shan(王基山, 과학기술과 및 대중교육과 과장)
- ▶ 교류내용 : 멸종위기 팬더를 인공수정기술을 통해 발육, 보호구역에 방생하여 자연 사육하는 데 도움이 되는 교류협력을 희망

○ **중국과학원 칭두(成都)생물연구소**

- ▶ 면담자 : Xiao DaiXiu(肅代秀, 부소장), Zhang GuoLin(張國林, 천연물화학), Gu MingXuan(古明選, 의사처), Liu GuangYe(劉光華, 미생물 및 식품발효) 등 12명
- ▶ 교류내용 : 천연식물자원 보유 및 이용연구와 신약개발 산업화에 관심. 미생물 이용 연구에 강세, 천연약물을 이용한 건강기능식품 개발에 협력 교류 희망

○ **DiAo(地奧)제약회사**

- ▶ 면담자 : Ji YuanQiao(及元喬, 약물연구소 부소장), Li Jing(李靜, 연락담당)
- ▶ 교류내용 : 칭두생물연구소 연구결과의 산업화 실현, 신약개발 및 판매를 수행하며 연구개발 총비용은 제품판매수익으로 충당하며 사업화 분야 협력을 적극 희망

○ 쓰촨(四川)대학 생명과학원

- ▶ 면담자 : Chen Fang(陳放, 원장), Guo Cong(郭聰, 동물생태), Wang HaiYan(王海燕, 분자생물학), Zai ZhiQiang(再智強, 과학술처 기술개발담당) 등 8명
- ▶ 교류내용 : 미생물학 및 곤충 관련 공동연구 및 산업화 가능성 협의

○ 쓰촨(四川)대학 약학원

- ▶ 면담자 : Zhang Hao(張浩, 부원장 연구개발), Wang YuanZhi(王元志, 부원장 학술담당), Wang FengPeng(王鋒鵬, 천연물화학), Hou ShiXiang(侯世祥, 약물제조)
- ▶ 교류내용 : 생물약물 및 화학약물 연구, 기술개발 및 산업화 추진에 중심. 가공기술 등의 부족으로 협력을 통해 보완하길 희망

○ SanLeJiang(三漿)제약회사

- ▶ 면담자 : Li XingWei(李星煒, 사장), Jin YuFang(金流芳, 천연약물연구소장)
- ▶ 교류내용 : 천연약물로 아동 및 학생용 건강보조제품 생산으로 중약현대화 실현하는 단계이며 공동시장 마케팅 분야 협력 희망

○ 쓰촨성(四川省) 과학기술청

- ▶ 면담자 : Liu XiaoHeng(柳小衡, 부청장), Wang ShouYi(王守儀, 시찰담당), Zao ShaoXing(曹曉星, 농촌과학기술처 부처장, 사천성햇불계획사무소), Wu XiaoLing(吳小玲, 사회발전처 부처장), Lai JianYi(賴建一, 국제협력처 부처장) 등 12명
- ▶ 교류내용 : 면적 48만km², 인구 8,400만명의 쓰촨성은 중국서부대개발의 중심지이고 생물자원이 풍부하며, 개발과 환경보호를 동시에 추구하고 쓰촨성 총투자자의 20%를 바이오분야에 집중하고 있다. 따라서 중약을 이용한 신약공동개발, 한국의 고려삼(高麗蔘) 수출 제의, 산학연관의 체계적이고 조직적인 투자협력 지향, 연구소 및 대학 차원의 연구개발을 통해 공동관심사를 파악한 후 산업화 추진, 한국생명공학연구원과 MOU체결 제의, 쓰촨성내에 CKBBCC 분원 설립 제안

○ 허페이(合肥)시 인민정부 및 과학기술위원회

▶ 면담자 : Sheng ZhiGang(盛志剛, 인민정부 부시장), Zhang Ying(張瑛, 과학기술위원회 부비서실장), Hong XinYi(洪心義, 주임), Yang PeiWu(楊佩武, 부주임), Chen QiLiang(陳啓亮, 대외협력부주임), Ai JunTing(艾俊亭, 첨단기술산업처 처장), Wang JiWan(국제협력 담당)

▶ 교류내용 : 허페이시 외국인 투자현황 소개(금호고속, 현대자동차 진출), 생명공학관련 양국 협력네트워크 구축의사 확인, 첨단기술개발구 우대정책(세금, 토지, 건물, 행정지원) 소개, 허페이시가 육성하는 첨단기술 분야(생명공학, IT, 첨단기술을 전통기술에 접목한 제조업)에 생명공학관련 투자 및 기술교류 희망

○ 중국과기대학 생명과학원(中國科技大學 生命科學院)

▶ 면담자 : Shi Yun-Yu(施蘊俞, 원장), Liu Jing(劉敬, 부원장), Weng Yi(부교수)

▶ 교류내용 : 1958년 설립한 중국 10위권 대학중의 하나. 주요 연구 분야 시각신경생물학, 신경생리학 및 신경독성학, 생물전자공학, 인식과학, 구조 및 분자생물학, 곤충생화학 등의 교류 협력 희망.

○ Anke(安科)생물공정주식회사

▶ 면담자 : Song Li-Hua(宋禮華, 제약사)

▶ 교류내용 : 안휘성(安徽省) 약용식물 60여종 등 식물자원을 이용한 항심혈관 및 항암신약 개발. 연구개발, 생산, 판매 및 수출 총괄하는 대규모 바이오기업으로 유전공학을 이용한 신약개발에 주력

○ Shenlu(新鹿)제약주식회사

▶ 면담자 : Wang Zhi-Qiang(王志強, 사장), Yang Hong-Qi(楊紅旗, 부사장)
Zhang Juan(張娟, 해외마케팅담당)

▶ 교류내용 : 천연약물개발 및 제품 생산, 조인트벤처를 통한 공동시장 진출을 위한 네트워크 구축 희망

○ 허페이(合肥) 첨단기술개발구 관리위원회

▶ 면담자 : Wang Song(王松, 부주임), Sun Bing(孫兵, 경제무역국 직원, 통역)

▶ 교류내용 : 1991년 국가급 첨단기술개발구로 비준 받고, 97년 APEC회원 및 EU와 특별개방공업단지 비준, 98년 강택민 주석 방문. 허페이(合肥)시 첨단기술개발구 소개, 입주기업 700여개 중 IT-BT 제조업 등 하이테크 기업 170여개. 외국기업에 대한 세금우대 정책(2년간 무료, 3년부터는 1/2), 생물 산업화에 유리한 조건(토지가격 낮음, 인력채용권 부여, 인력이동성 작음). 바이오투자분야: 생명과학 및 생물공학기술, 생태과학 및 환경보호기술, 의약과학 및 생물의학공학, 농업하이테크 기술 등

○ 안휘(安徽)LongKeMa(龍科馬)제약회사

▶ 면담자 : Li Wei(李煒, 이사장), Cao Zi-Hua(曹子華, 이사장), Chen Jian(陳健, 사장)

▶ 교류내용 : 회사 주요상품 소개(결핵예방치료제 微作, Vaccae) 및 공동시장 진출을 위한 협력 희망. GMP 생물제품생산 및 판매, 첨단유전자공학신약 개발 중. 다수의 국가급 개발 프로그램에서 표창 받음.

○ 허페이(合肥)의공의약주식회사

▶ 면담자 : He GuangWei(何廣衛, 사장)

▶ 교류내용 : 연구개발부터 임상실험까지 전담하는 신약개발 및 기술이전 바이오 제약 첨단기술기업. 주로 화학합성신약을 중심으로 연구개발 및 기술이전을 수행하고 있으며, 항암제, 항바이러스제, 항염증제, 소화계통치료제, 노인질환 및 심혈관치료제에 주력하고 있고 국가 1류신약 남성성기능장애치료제, 국가2류신약 골다공증치료제, 체중감량제 등은 안휘성 햇불계획 항목 중 하나임.

○ 안휘(安徽)농업대학 Linyuan중초연구소

▶ 면담자 : Li ZhengZhi(李增智, 총장), Fan MeiZhen(樊美珍, 연구소장)

▶ 교류내용 : 중국미생물학회 곤충미생물연구센터와 동급인 중점연구소로 동충하

초(Cordyceps)류 약품, 보건의약품, 생물농약 개발 및 생산. 독일, 미국 등 국제협력 활발하며 보건의약품 공동개발에 협력 교류를 희망

○ 중국과학원 Plasma물리연구소

- ▶ 면담자 : Li JianGang(李健剛, 연구원), Yao JianMing(姚建銘, 부연구원)외 2명
- ▶ 교류내용 : 물리학과 생물학의 융합으로 plasma를 이용해 누에고치 크기 변화 등 새로운 하이테크로 주목 받고 있으며, 11개 연구실 3개 센터에서 580여명의 인력이 관련연구 수행하며 새로운 아이디어 교류협력을 희망

○ 강소성(江蘇省) 농약연구소

- ▶ 면담자 : Xu ShangCheng(徐尙成, 부소장)
- ▶ 교류내용 : 중국 최초로 설립된 농약전문연구소로 화학농약 개발 및 생산, 공정화 연구, 농약성분분석 및 잔류검사 수행. 9차5개년계획 과기창업프로그램의 일환으로 1996년 설립된 현대화 농약연구소. 한국 농약기업과 농약개발, 생산, 판매관련 협력네트워크 구축 희망.

○ 강소성(江蘇省) 과학기술청

- ▶ 면담자 : Wang Qin(王秦, 부청장), Zhao YangWei(趙揚威, 국제협력처 부처장), Guo Hong(郭紅, 부주임)
- ▶ 교류내용 : 강소성 생명공학기술 및 산업화 현황은 북경, 상해, 광둥에 이어 중국 내 4위로 발달해 있고, 첨단기술개발구내 바이오기업도 100개이상이며 중외합작 형태가 다수를 차지하고 있어 국제협력 인프라도 잘 갖춰져 있으니 적극 진출해 주길 희망.

○ 강소성(江蘇省) 농업과학원

- ▶ 면담자 : Liu XianJin(劉賢進, 부소장), Wu JingLun(吳境崙, 연구원), Fang JiChao(方繼朝, 부연구원), Bai LiXin(龐麗欣, 연구원) 등 8명
- ▶ 교류내용 : 1931년 중앙농업실험소 작물병해충과로 시작하여 1978년 작물보호

연구소로 개명한 조직을 중심으로 병충해 5,000여종을 확보하고 면화병해충공정치료기술연구를 비롯하여 국가급 프로젝트와 다수의 국제공동연구과제를 수행중이며 R&D를 통한 생물산업화 분야에 협력교류를 희망.

○ 난징(南京)농업대학

- ▶ 면담자 : Sheng XiaFang(盛下放, 미생물학과 부주임), Han ZhaoJun(韓召軍, 작물보호학원 원장), Lei ZhiHai(雷治海, 국제협력실 부주임), Qiang Sheng(強勝, 생물농약산업화, 교수), Li YuXiang(미생물학 교수) 등 7명
- ▶ 교류내용 : 국가급 프로젝트와 국제공동과제 수행 경험이 풍부하고 현재 세계 20여개 기관과 협력교류 중이라 실용적 성과창출 가능성이 매우 높음을 강조.

○ 난징시(南京市) 과학기술국

- ▶ 면담자 : Huang Min(黃敏, 국장), Chen WeiHong(陳衛紅, 부국장), Li XiaoCun(李曉村, 부주임), Gu ErDong(顧彌東, 대외과학기술교류센터 부주임), Gao Tian(高天, 대외과학기술교류센터 통역담당) 외 30명
- ▶ 교류내용 : 난징소재 10개 바이오기업 관계자도 함께 참석하여 상호 협력분야 논의를 진행하며 공동 사업화 및 합작 가능성 타진

○ 난징(南京) 첨단기술개발구

- ▶ 면담자 : Li Hua(李華, 부주임), Zhang JianSheng(張建生, 투자촉진처 부처장), Qu Bin(瞿斌, 남경첨단창업투자관리주식회사 부사장), Ma Qing(馬靑, 남경진중생물공학주식회사 부사장), Chen Xin(陳新, 남경Rally생물공학주식회사 사장)외 5명
- ▶ 교류내용 : 첨단기술개발구 현황소개, 1988년 설립, 계획면적 16.5km², 1,000여개의 첨단기업 입주 그 중 중외합작기업 200여개, 개발구내 30여개 바이오기업, 외국 투자자를 위한 우대정책 등

○ 강소성(江蘇省) 첨단기술창업센터

- ▶ 면담자 : Li Zhun(劉俊 주임), Song JinLing(宋金陵 부주임), Yu Min(郁敏, 신약 자금부 책임자)
- ▶ 교류내용 : 첨단기술의 산업화를 위해 강소성이 직접지원하는 창업센터 및 중국 SDA규정에 부합하는 천연약물, 유전자약물 개발의 강소성 신약개발펀드 소개, 연구개발에서 상품화까지 기간 단축을 위한 교류 협력 희망

○ 중국과학원 식물생리생태연구소

- ▶ 면담자 : Zhao GuoPing(趙國屏, 상해생명과학연구원 부원장), He ZhuHua(何祖華 교수), Li ZhiZheng(李止正 교수)
- ▶ 교류내용 : 1944년 설립된 남양공학(南洋公學)이 전신이며 2000년 식물생리연구소와 곤충연구소가 통합되어 운영. 식물, 미생물, 곤충 주요기능 분자메카니즘 및 유전학적 통제, 상호간 작용, 협동진화 및 환경연구, 곤충계통분류, 현대농업의 기초이론 및 응용연구 수행, 그리고 원예조경기술 발표 및 산업화 가능성 타진.

○ 계림(桂林)의학원(醫學院)

- ▶ 면담자 : He ShuLin(何水淋, 총서기), 李國堅, 원장, 陳重陽 부원장, 蔡豪斌 생물 공정연구소 소장, 王潤華 생물공정연구소 부소장 등 12명 및 교수 학생 500여명
- ▶ 교류내용 : 1935년 공서계림의학전문학교로 시작, 1987년 계림의학원으로 승격, 학생수 2,500명, 지도연구실 38개, 실험실 23 및 부속병원 보유. 독일, 일본, 미국, 대만 등과 활발한 국제교류. 환영행사, 생물기술학원 소개, 약학원 소개, 협력가능성 도출(중국전통약물 원료 및 생물정보학 공동연구, 생물농약 산업화), 특별강연(朴鎬用박사: 한국생명공학 현황 및 한중생명공학협력센터 소개)

○ 계림(桂林)첨단기술산업개발구

- ▶ 면담자 : 盧向堅(盧向堅, 계림시과기국 부국장), 余秋平(余秋平, 계림첨단개발구 부서기), 張曉飛(張曉飛, 광서성과기청 국제협력처 부처장), 李旭(李旭, 계림시과기국 외사처 처장), 馬魁(馬魁, 계림첨단개발구관리위원회 주임), 이

찬근(동환자동차에어콘유한공사 이사) 등 25명

- ▶ 교류내용 : 1988년에 건립된 국가급첨단구로 전국 5대 소수민족자치구 중 가장 우수함. 환경 및 인적자원 풍부, 생물, 전자, 환경에 집중투자하고 있으며, 그 중 생물의약 투자가 가장 활발함. 14개 국가급 제약회사 중 3개가 계림첨단구에 위치하며 '생물의약성(生物醫藥城)' 건립 예정. 엄격한 행정관리, 낮은 생산비용, 편리한 교통 및 통신, 서부대개발 혜택으로 발전 가능성 큼. 한국 생명공학 기술이전 및 자본투자를 무척 희망하고 있으며 관련규모가 크다면 '한국생물성(韓國生物城)' 건립까지 검토할 수 있다고 약속함. 계림(桂林)후이양(輝昂)생화약업유한책임공사, Pavay유전자약업주식회사 등이 대표적 첨단바이오 기업.

○ 광서(廣西)식물연구소

- ▶ 면담자 : 저우타이지우(周太久, 연구원)
- ▶ 교류내용 : 1935년 설립, 1996년 광서자치구 인민정부와 중국과학원이 공동으로 운영. 아열대식물(광서특산식물, 석회암 특유식물, 희귀멸종위기식물, 관상식물) 산업적 이용, 미생물 및 우량버섯균주 배양, 식물생장조절제, 사료생산기술.

○ 광조우(廣州) 중의약대학

- ▶ 면담자 : 황짜오성(黃兆勝, 중약학원 원장), 리징보(黎敬波, 연구관리처 부처장), 장쑤중(張新仲, 국제학원 원장, 외사처 처장), 링쯔핑(凌子平, 과기산업처 처장)
- ▶ 교류내용 : 1956년 광주중의학원으로 설립, 1995년 광주중의약대학으로 개명, 중국 최초로 설립된 4개 중의약대학 중 하나. 학생수 6,300명, 교직원 351명. 다수의 국가급 연구센터(국가중약현대화기술연구센터, 국가신약임상안전성평가(GCP)센터, 국가신약비임상안전성평가(GCP)센터, 국가약재종식재배규범(GAP)연구센터) 보유로 전국에서 최우수 평가를 받고 있음. 공관계획, 국가자연과학기금 중점항목 등 우수프로젝트 다수 수행하며 한국과 협력에 매우 관심 높음.

○ 광서(廣西) 경제개발구

- ▶ 면담자 : 천징난(陳敬南, 밍강(銘康)생물공정유한회사 매니저) 등 6명
- ▶ 교류내용 : 1984년 중국 국무원이 비준하여 설립한 중국 최초의 국가급 대외개방 구로 여러 고속도로 인접으로 교통편리, 대규모 황포(黃浦)신부두가 위치하여 무역환경 유리, 첨단기술개발구와 함께 기업투자를 위한 특혜 제공. 개발구내 투자희망 프로젝트는 고혈압, 편두통 치료제 개발 및 생산, 유전공학 약품, 생물제품 개발, 인간용 광견병 백신 생산, 동물용 항생제 생산, 류머티즘 및 관련 질환 치료를 위한 유전공학약품 신모델 연구 및 생산에 협력 희망.

○ 선전(深圳)첨단기술개발구

- ▶ 면담자 : 왕언하오(汪恩浩, 강타이(康泰)생물제품유한공사 총공정사), 리통(李彤, 총매니저 대리), 리우첸(유군, 고급공정사), 짜오쉐이명(趙水明, 타이타이약품주식회사 고급공정사) 등 8명
- ▶ 교류내용 : 국가(북경국가투자개발공사)가 100% 자금지원을 하는 회사 및 심천 시첨단기술기업으로 선정되어 현대화 첨단시설에 중국내 실력 있는 연구소와 네트워크를 구축하여 미국을 능가하는 제조원가 우세와 중국내 내수시장을 활용하는데 개발구내 바이오기업과 교류협력을 제안.

○ 홍콩과기대학

- ▶ 면담자 : 황리링(黃麗玲, 대학발전 및 공공사무처), 왕즈지에(王志掣, 생물기술연구소 연구관리담당)
- ▶ 교류내용 : 1991년도 4개 학부로 설립되었으며, 생물기술연구소는 생명공학관련 프로젝트 연구비 지원, 산학연 협력 강화, 세계적 수준의 연구기관 구축, 관련 전문가 양성을 목표로 하고, 중의학 현대화, 신경단백질, 단백질공정 분야의 협력을 희망. 홍콩특구정부는 2000년부터 홍콩중약업 발전 10개년 계획을 중점 추진하였는데, 1단계는 중약산업의 발전기초 강화, 규범 레이아웃 설정 및 인재배양, 2단계는 중약현대화 실현, 건강식품 및 영양보충품의 기업생산 촉진, 현대화 기술, 품질 및 기타 기술기초 향상을 통한 부가가치 증가, 3단계는 현대중약단계로 벤처투자기금 증액을 통한 중약프로젝트 투자활성화 중약회사 상장 실현, 4

단계는 현대신약단계로 기업은 중약을 기초로 신약개발, 중약상장회사 증가가 주요 내용.

○ 서북(西北)농림과기대학

- ▶ 면담자 : 판밍타오(樊明燾, 식품과학공학학원 부원장), 쉬하이더(徐懷德, 식품과학공학학원 부교수), 리우궈치양(劉國強, 과학연구처 부처장)
- ▶ 교류내용 : 1934년 설립된 오랜 역사를 지니고 중화민족 농경문화의 발상지인 양링(楊凌) 국가농업첨단기술산업시범구에 위치, 철도 도로 교통이 편리. 학부생 70,000여명, 석사연구생 3,000여명, 박사연구생 440여명. 식품과학분야에 강점을 두고 있으며 시설수준에 비해 옥수수 전분을 이용한 식품개발기술 등은 우수함. 국제 교류가 활발하며 연구성과의 산업화 수익이 높고 개발기술 산업화 공동협력에 큰 관심.

○ 양링(楊凌) 복제동물기지

- ▶ 면담자 : 마빠오쇼우(馬寶收, 양링농업첨단기술산업시범구 국제회의전람센터 부센터장), 왕치양궈(王強舉, 양종기지 관리책임자), 장용(張涌, 커위엔공사 사장)
- ▶ 교류내용 : 배아복제 산양 및 체세포복제 흑염소 생산기술 분야에 강점. 커위엔(科元)생물파크, 커위엔(科元)생물유한공사와 연계하여 우량종자 가축 생산, 판매 및 중국 최대 수입가축 보유.

○ 무공해농약연구센터

- ▶ 면담자 : 장홍(장홍, 센터장)
- ▶ 교류내용 : 산학연을 연계한 기술개발형 생물농약연구개발 독립법인가관으로 연구개발, 성과 기술이전 및 서비스 수행으로 산업화 분야의 협력에 큰 관심

○ 서북(西北)대학

- ▶ 면담자 : 짜오꾸이광(趙桂仿, 생명과학학원 원장), 천차오(陳超, 바이오칩연구개발센터 센터장), 동짜오린(董兆麟, 교수)

- ▶ 교류내용 : 1937년 생물학부로 출발한 생명과학학원은 중점실험실과 산업화 추진센터를 보유하고 생물다양성연구, 계놈신약연구, 의료보건품연구 분야의 교류를 희망. 2001년 자체 설립기업은 심장질환 치료 신약, 세균성 질병치료제 개발에 성과를 창출. 국제 교류도 활발하며 중약, 천연약물, 화학약물 등 생물의학에 협력 제안.

○ 효소공정연구소

- ▶ 면담자 : 리우타오(劉燾, 연구소장) 등 3명
- ▶ 교류내용 : 미생물학, 생물화학공정 등 12개 관련학과 전문가로 구성된 효소공정 과기팀이 '특이효소 연구개발'추진. 한국에 희망하는 협력분야로 세탁효소 등 특이효소 산업화, 유전공정신약, 생물화학실험용 효소 개발 및 산업화 제안

○ 따렌(大連)시 과기국, 쌍D강(雙D港) 및 첨단구 인큐베이터

- ▶ 면담자 : 취샤오페이(曲曉飛, 대련시과기국 국장), 장운정(姜運政, 대련시과기국 부국장), 짜오샤오린(趙曉林, 첨단구관리위원회 부주임), 위엔취(原馳, 첨단구 투자유치국장), 진메이화(金美花, 첨단구 한국마케팅부장)
- ▶ 교류내용 : '북방명주(北方明珠)' 따렌(大連)은 국가로부터 부성(副省)급 대우를 받고 있을 정도로 중국의 대표적 공업지구이고 북동부 최대의 대외교역 창구 역할의 개혁개방 국제화 노력 집중하기에 전자통신, 생명공학에 큰 관심과 투자. 쌍D강(雙D港)(IT, BT첨단기술산업기지)내 한국 생명공학파크 유치를 희망.

○ 따렌(大連) 쌍따사료(翔大飼料)

- ▶ 면담자 : 장빠오권(張寶君, 회장), 우더치양(巫德強, 사장), 추이징춘(崔京春, 부사장), 장뽕성(張秉勝, 생산품질관리책임자)
- ▶ 교류내용 : 생물사료첨가제, 젓소유방염치료제, 효소연구개발, 생물비료 분야에 산업화 연구개발 및 교류를 희망.

○ **젠아오핵산(珍奧核酸)**

- ▶ 면담자 : 천위평(陳疏平, 사장) 등 4명
- ▶ 교류내용 : 천연물에서 핵산 추출하여 인체에 도움 주는 제품 생산하고 있으며, 중의약 이용 신약 개발에 관심. 직원 300여명(연구인력 40%)이며 국가과학기술부 인증 중점첨단기술기업, 국가1류신약 생산에 협력 희망.

○ **따렌(大連)이공대학**

- ▶ 면담자 : 안리자(安利佳, 화학공학원 생물공학과 주임교수), 상취엔위(尙選玉, Leasci Technologies Co. 사장), 바이펑우(白風武, 생물공학과 교수)
- ▶ 교류내용 : 식물계놈, 약물생물공학, 생물반응공학, 해양공정공학 분야 연구 수행하고 있으며 동물사료첨가제용 식물 개발, 섬유소합성효소 유전자 연구, 누에 형질전환, 신경세포 분야에 공동협력 희망.

○ **중국과학원(CAS) 따렌(大連)화학물리연구소**

- ▶ 면담자 : 진메이방(金美芳, 생물기술부 해양생물제품공학 교수), 위웨이팅(于煒婷, 생물의학재료공학 교수), 이우요우통(劉油洞, 생물기술부 교수)
- ▶ 교류내용 : 1949년 설립되어 950여명 직원이 국가중대목표를 위해 의약생물기술, 재료생물기술, 에너지 및 생물환경기술 개발. 교류 협력 희망 분야는 해양생물자원이용 기능성식품 개발, 천연산물 당화공학, 약용자원 개발 등.

○ **따렌(大連)시 과기교류센터**

- ▶ 면담자 : 장원정(姜運政, 대련시과기국 부국장), 황푸(黃浦, 대외과기교류센터 센터장), 진메이화(金美花, 첨단구 한국마케팅부장), 치우치펑(丘奇峰, 대외과기교류센터 한국어통역담당) 등 50명
- ▶ 교류내용 : 한중바이오기업 교류 간담회 개최, 장원정 부국장 환영사, 박호용 단장 답사, 대련투자환경 소개, 한중 바이오기업간 교류 및 협력상담회. 바이타이캉(百泰康)생물기술유한공사, 썬디에키토산유한공사, 야웨이터(雅威特)생물공정유한공사, 정단(正旦)해양생물 등에서 해양생물자원을 이용한 기능성식품개발 등 상담

○ 신장(新疆)자치구 과기청

- ▶ 면담자 : Hu KeLin(胡克林, 신장자치구 과기청 부청장), Wang XueCai(王學才, 과기청 사회발전 및 기초연구처장), Feng Yun(馮雲, 과기청 종합계획처 부처장), Huang Juan(黃娟, 농천과기처 처장), Abulizi Saidang(阿bulizi Saidang, 과기청 첨단기술발전 및 산업화 부처장), Dong Ping(董平, 과기청 국제협력처 부처장), Yue Ping(岳萍, 과기청 국제협력처 관리담당), Yang YanQin(陽延琴, 과기청 국제협력처 담당)
- ▶ 교류내용 : 신장자치구는 중앙아시아 등 8개국과 국경을 이루며 중국 전체면적의 1/6을 차지(160만km², 인구 1,747만명)하며 다양한 기후와 지형의 생물자원이 풍부하여 이를 이용한 생태 및 농업과 바이오소재 산업 협력을 희망하며, 부존 자원이 부족한 우리나라에 큰 도움이 될 것으로 판단함.

○ 진나우(金牛)공사

- ▶ 면담자 : Zhang XiaoLong(張小龍, 부사장), Lu ZiLi(呂自力, 상무부원장)
- ▶ 교류내용 : 육우, 젖소 생산 및 유가공 육가공. 복제 및 배태공정기술을 이용한 소 번식 및 품종 개선에 주력하는 기업으로서, 질병검측, 젖소 영양개선, 영양검측 및 복제, 목축관련 정보 및 인력교류를 희망함. 신장 및 중국 전 지역에서 최고의 종식(種植), 양식(養殖), 가공(加工) 일체화 시스템 구축으로 우유, 고기, 동정(凍精), 배태, 종우(種牛), 생물제약을 최종제품으로 생산함.

○ 신장(新疆) 목축과학원

- ▶ 면담자 : Bayan Weinahan(부원장, 카자흐스탄인), Jang TieJun(張鐵軍, 부원장), Chen WeiDe(陳維德, 중·오스트리아 면양연구센터장), Guo ZhiQin(郭志勤, 농업부 목축수의생물기술 중점개방실험실장)
- ▶ 교류내용 : 1955년 설립된 신장 농목연구소가 1982년 개편. 전문기술원 276명 포함 인력 410명. 소·양고기 산업화 시범공정, 우량 양모 산업화 등 300여개의 연구성과. 동물배태공정, 세포공정 등의 생물기술은 우수하며 형질전환기술, 소 질병백신, 동물유전 생물반응기 연구 협력연구에 큰 관심.

○ 티엔강(天康)사료공사

- ▶ 면담자 : Wang Jun(王軍, 부사장), Zhu WenTao(朱文濤, 기술총감독)
- ▶ 교류내용 : 가축질병예방 생물약품, 화학약품 생산, 소 배태공정 번식, 사료 및 첨가제 가공 생산 및 판매. 양국 목축 및 사료관련 정보 및 인력교류 협력 희망.

○ 신장(新疆)농업과학원

- ▶ 면담자 : Wang SuoLao(王鎖嘯, 식물보호연구소 연구원), Parthat Mamat(식물보호연구소 부연구원), Chen Fa(陳發, 농업기계화연구소장), Ai XiuLain(미생물연구소 연구원), Huang LePing(黃樂平, 생물기술연구소 부연구원)
- ▶ 교류내용 : 식량농작물연구센터, 식물보호센터, 미생물연구센터 등 16개 연구센터와 농업부 중점개발실험실, 자치구 중점개방실험실 및 생물기술 pilot plant를 보유하고 1,000여개 연구 성과 창출. 30여국 국가와 국제협력연구 수행중이며 기술인력 1,168명 등 2,161명의 조직으로 적극적 협력 희망.

○ 신장(新疆)농업대학

- ▶ 면담자 : Zhang JianHua(張建華, 부총장), Wang DengYuan(王登元, 농학원장), Yao XinKui(姚新奎, 동물과학과 부교수), Zhang YongPing(張永平, 의사처장), Qiu HuiZhen(邱慧珍, 자원환경과 부교수)
- ▶ 교류내용 : 농학, 임학, 동물의학 등 학원, 생물기술실험센터 등 12개 연구소 77개 실험실로 학생 14,000명(석·박사 500여명), 주요연구성과 560여개, 원사 2명, 10여개 국가 20여개 기관과 협력, 한국 유학생 10여명이며 적극 협력 교류 희망.

○ 위구르자치구 약물연구소

- ▶ 면담자 : Guo FengYuan(郭風元, 부소장), Ahedan(서기, 부소장), Muhetaer Yasen(위구르약연구실 부실장), Liu Fa(劉發, 약리병리실험연구센터장)
- ▶ 교류내용 : 현대과학이론 및 기술을 이용해 위구르전통약 및 신장 특유 생물자원 발굴, 정리, 연구와 민족약을 이용한 신장고유 브랜드제품 개발 및 생산에 역점을 두고 국가자연과학기금 항목 9개 등 다수 연구 수행, 국가과기진보상 수상

등 성과 창출로 산업화에 강한 교류 협력을 희망.

○ 감숙성(甘肅省) 통지엔(同建)생물과기공사

▶ 면담자 : Jie JianXi(解建喜, 부사장), Sheng MingJie(生明杰, 종합관리부장), Li HongYu(李紅玉, 난주대학 생명과학원 부원장), Chen BaoHua(陳保華, 난주대학 화학화공학원 부교수)

▶ 교류내용 : 중국 서부 해발고도 높은 지역, 한냉지역, 건조지역의 동식물을 대상으로 조직세포배양, 생물의약, 생물식품, 생물사료, 생물농약 분야와 관련된 제품 개발로 영양식품, 기능성 식품 중점. 중약재 무공해 재배 전문 생물농약분야 공동연구 및 전문가 교류 희망.

○ 따더리(大得利)생물화학유한공사

▶ 면담자 : Song BingSheng(宋秉生, 부사장)

▶ 교류내용 : 감숙성 생물자원 다양성 및 첨단인력을 이용한 생물제품 개발 분야에서 생물자원에서 추출한 인체용 주사제를 포함한 관련 기술 및 정보 교류 희망

○ 위생부 란쑤우(蘭州)생물제품연구소

▶ 면담자 : Yang XiaoBing(楊小兵, 부소장), Chen XinLiang(沈心亮, 부소장 겸 연구원), Jiang Lin(蔣琳, 연구원), Cui XuanLin(催宣林, 생산부장), Zhu LiPing(朱莉萍, 질량보호부장)

▶ 교류내용 : 70년 역사를 지닌 대규모 생물제품과학연구 및 생산경영기업으로 1,700명이 근무. 인체 및 동물전염병 예방백신, 진단시약, 치료제 개발 및 생산. 서울에 있는 국제백신연구소(IVI)와 교류 중이며 유럽, 일본과 공동 연구 진행. 유용미생물을 이용한 화학생물제품 개발 및 관련 전문가 교류 희망.

○ 감숙(甘肅)농업대학

▶ 면담자 : Li MinQuan(李敏權, 식물보호과 교수)

▶ 교류내용 : 지리적 특성을 이용한 내한성 생물자원 유전체 연구가 활발하며 식물

보호, 생물농약, 토양미생물 관련 기술 공동연구 협력 희망. 직원 1,143명(전임교수 544명, 교수·연구원 75명, 부교수·부연구원 157명), 미국 캐나다 등 10여개국과 교류 협력 수행 중.

○ 중국과학원 란쑤우(蘭州)분원

- ▶ 면담자 : An LiZhe(安黎哲, 한한구(寒旱區)환경 및 공정연구소 연구원), Zhang Jian(張健, 과기협력처장) 등 7명
- ▶ 교류내용 : 1954년에 설립되어 교수 200여명을 포함하여 2,700여명의 연구 인력이 극한 환경의 식물, 미생물자원 관련 유전체 기술 공동 연구 희망. 국가급 실험실 5개, 국가공정센터 및 중점실험실 보유하고 서북지역 및 지속발전연구기지의 중심으로 서북지역의 중요 교류 및 협력기관으로 역할 수행 중.

○ 감숙(甘肅)과학원 생물연구소

- ▶ 면담자 : Zhou JianPing(周劍平, 소장), Shen SiYuan(沈思遠, 부소장 겸 서기), Gong WeiZhong(龔偉中, 부소장), Qi GuoQing(齊國清, 감숙과학원 연구계획처장), Yang Hui(陽暉, 부연구원)
- ▶ 교류내용 : 1978년에 설립하여 500여명의 인력이 생물공정, 생물화학기술, 경제식물의 개발이용연구를 수행하고 있으며, 미생물다양성 및 생태환경복원, 서북지역 전통발효공업미생물 균종 개발 및 식물세포배양기술 협력을 희망.

생물다양성 이용과 중약현대화로 중국 서부지역 경제발전의 핵심으로 성장하고 있는 운남성 쿤밍(昆明)과 사천성 청두(成都), 중국의 '科技城(과학기술도시)' 진입을 위해 BT산업을 우선 정책적으로 지원 육성하고 있는 WTA 가입도시인 안휘성 허페이(合肥)과 북경, 상해에 이어 중국에서 3번째로 과학기술 수준이 높은 강소성 난징(南京), 운남성 다음으로 중약자원이 매우 풍부한 광서성 장족자치구 꾸이린(계림)과 중국 최고의 부자도시로 지명된 광쑤우(廣州)와 선전(深圳)이 있는 광둥성, 그리고 최고의 자유무역도시이며 1997년에 중국으로 귀속된 홍콩, 그리고 사천성(四川省)과 함께 중국정부가 역점을 두고 있는 서부대개발 정책의 핵심지역인 섬서성(陝西省)의 시안

(西安)과 양링(楊凌) 지역, 그리고 우리나라와 가까이 위치하고 있는 요령성에서 가장 짧은 시간에 비약적인 발전을 하고 있어 '북방명주(北方明珠)'라 일컫는 따렌(大連)을 주요 방문지역으로 하였다.

4. 공동연구수행 및 심포지움 개최

한중생명공학협력센터 사업으로 양국 간 공동관심이 높은 연구 과제를 도출하고 일정기간 선도적 연구를 수행한 후 후속 관련 프로그램으로 연계하는 마중물 역할을 수행하였다. 주요 공동연구과제는 중국 생물다양성 현황 조사 연구, 중국 생물소재 확보 및 유용성 검색을 통한 식품소재 의약소재 개발 연구, 식물 및 미생물자원에서부터 유용 생체활성물질 탐색, 곤충자원을 이용한 식의약소재 개발, 항산화물질 대사 공학에 의한 환경스트레스 내성식물 개발, 유용물질 생산균주 개발 검증 및 교류 연구, 미생물 교류사업, 식물자원 교류사업, 연변지역의 독성식물로부터 유용물질 탐색 및 특성분석 등으로 관련 연구 성과는 국내외 학술지 논문게재, 특허출원, 석·박사 인력 양성 및 본격적인 관련 연구프로젝트로 연계하여 후속 연구를 수행하는데 기여하였다.

또한 매년 정기적으로 상호 방문하여 공동 심포지움을 개최하였으며, 유전체학, 생물다양성, 생체활성물질, 기술사업화 등의 주제로 양국 산학연의 관련 전문가들이 광범위하게 참여하여 활발한 논의를 하고 일부는 후속 협력 프로그램이나 공동 사업화로 발전하였다. 공동심포지움은 1998년 중국 상해(주제: 생명공학), 1999년 한국 대전(식물생명공학, 응용미생물), 2000년 중국 항주(신경생물학, 기능성식품, 인간유전체), 2001년 한국 부산(원예학, 생물산업, 생물다양성), 2002년 중국 상해(인체질병 및 단일염기형질, 생물정보학, 동양의학연구 및 생물산업, 식물생명공학), 2002년 중국 연길(생물자원 보존 및 이용), 2003년 한국 제주(약학연구 분야의 생명공학), 2003년 중국 연길(식물자원에서부터 의약 및 식품의약 개발), 2004년 중국 청도(뉴타겟 유전자, 단백질 구조 발견으로 신약 개발, 천연약물 스크리닝), 2004년 중국 연길(장백산 생물다양성 활용 및 제품개발), 2005년 한국 대전(생명공학 기술응용 및 산업화, 기능성식품 및 신약개발), 2006년 중국 연길(장백산 생물자원 종합이용연구)에서 열렸다.

5. 관련자료 수집, DB구축 및 제공

양국 생명공학 분야의 정책, 제도, 법률, 연구개발, 산업 및 최근 동향을 파악하고



정리하여 홈페이지에 게재하거나, 책자 등의 형태로 발간하여 관심 있는 모든 분들이 언제든지 활용할 수 있도록 정보 및 자료를 공개하였다. 또한 한중생명공학협력센터의 직접적인 사업내용에 포함되지 않더라도 양국 산학연관 관계자들의 교류협력 활동을 적극적으로 지원하는 역할을 수행하였다.

가. '중국 생명공학 현황의 이해' 책자 발간

- 2001년: 900pp, 2002년: 713pp, 2003년: 483pp, 2004년: 373pp

○ 중국 생명공학 육성정책 및 현황

- 육성정책 ... 863계획(高新기술연구발전계획), 횃불(火炬)계획, 성화(星火)계획, 국가과기공관계획(國家科技攻關計劃), '973계획', 국제과기협력계획, 국가중점 신제품계획, 과기성과 중점보급계획 등

- 생명공학연구현황 ... 계놈연구, 신약개발, 동물, 식물, 약물스크리닝, 바이오칩, 줄기세포, 형질전환동물, 혈액대용품, 생물정보학, 중의약현대화, 생물안전성

- 생물산업화 현황 ... 첨단기술산업개발구, 기업인큐베이터, 외국의 투자현황

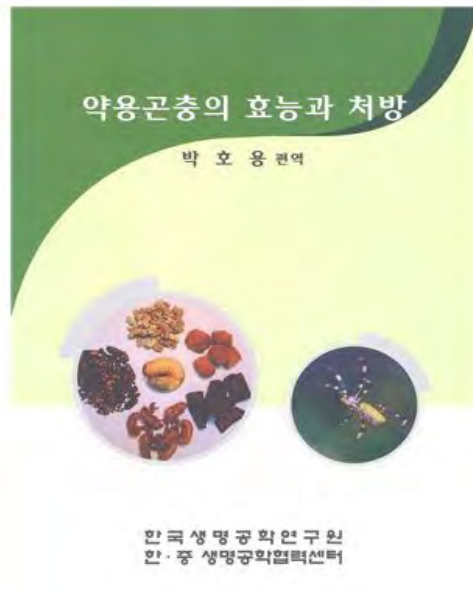
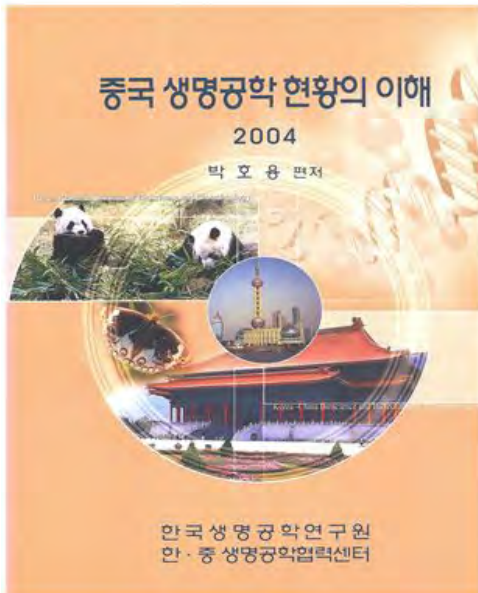
- 생물다양성 현황(국가급 자연보호구 152개 등)

- 재정지원 현황(국가자연과학기금 및 산업화 지원)

○ 중국개황

- 전체 개황

- 지역별 개황(성/자치구별 일반개황 및 생명공학관련 정보, 통계 현황)
- 정보 및 자료
 - 중약 현대화
 - 서부대개발(개념 및 추진배경, 주관부서, 추진방향, 종합정책)
 - 중국 과학기술부 및 중국과학원(CAS)
 - 중국 국가공정기술연구센터
 - 중국 생명공학관련 중점실험실
 - 중국 생명공학관련 주요기관
- 주요관련기사
- 중국 바이오기업 목록, 외국기업의 중국투자 현황, 외국투자우대정책
- 관련 규정 및 법률
 - 과학기술 일반법률(중대결정, 관련정책)
 - 생명공학 관련법률(특허신청, 신약심사, 연구개발, 모방약물, 녹색식품표지관리법, 수출입화장품감독검사관리방법, 건강식품 우량생산 규범 및 심사방법, 중약품종보호 조례, 농업유전자변형생물 안전평가관리 등)
- 중국 소수민족의약 현황과 이해(개론, 몽고, 위구르, 태족, 장족의약)



나. 홈페이지 구축 및 관련 정보자료 제공

한중생명공학협력센터(KCBBCC) 전용 홈페이지(<http://kcbbcc.kribb.re.kr>)를 구축하고 한중협력관련 수행사업 및 관련 자료를 관심 있는 분은 누구나 활용할 수 있도록 운영하였다. 또한 전문가 초청, 세미나 개최, 중국 진출 산학연 관계자 지원 및 중국 관계자의 한국 방문 시 전문적이고 실질적인 지원을 통하여 한중 양국 생명공학 분야의 인력, 기술, 정보교류 및 국가차원에서의 협력 창구 역할을 수행하였다.

다. 한·중 생명공학협력센터를 통한 성과 요약

1999년부터 2007년까지 공동운영위원회 개최 8회, 공동심포지움 개최 12회, 중국 기술조사단 파견 8회, 전문가초청 및 세미나 개최 15건, 중국 관계자 국내방문 협조 47건 174명, 특허출원 3건, 기술이전 1건, SCI 논문게재 8건의 실적을 창출하였다.

6. 한중협력의 현황 및 문제점

1992년 양국이 수교 재개 당시와 현재는 많은 상황이 달라지고 변화되었으며 생명공학 분야에서 발전 속도와 수준도 매우 다양해졌으며, 산학연의 협력 채널 또한 세분화되고 활발해졌다. 따라서 지난 20년간의 협력과는 또 다른 차원에서 상호 기능적 역할 분담을 통한 이익과 신뢰를 확보하기 위한 방향 제시와 관련 정책 및 적절한 지원이 절실히 요청되는 상황이다. 특히 한중생명공학협력센터 사업의 경우 1997년을 마지막으로 정부의 재정지원이 갑자기 중단되면서 그동안 구축한 교류 협력 네트워크와 경험 그리고 상대측과의 신뢰도에 심각한 영향을 미치는 안타까운 상황도 발생하였다. 후속 일부 사업관련 활동은 관련자들의 개인적 의지 차원에서 계속되고는 있으나 국가 차원에서 유지해야할 최소한의 체계적 활동이나 효율성을 확보하는데 많은 한계가 있어, 규모가 크지 않더라도 적절한 재정지원과 함께 그간의 귀중한 자산을 적극 활용할 수 있는 정책적 고려가 절실히 요청된다.

7. 향후 대책 방안 및 결론

(교육)과학기술부가 발간한 '생명공학백서 2011' 및 한·중과학기술협력센터 자료 등을 통해서도 일부 소개된 바 있지만, 중국은 지난 20년간 생명공학 분야에서 엄청난 속도로 질적 양적 발전을 이루었으며, 현재 세계 유수의 기관, 기업과 매우 적극적으로 활발한 교류를 통하여 기술적, 경제적으로 많은 세부분야에서 우리나라를 앞서고 있다. 이런 상황을 명확히 인식하고 그래도 아직까지 우리가 경쟁력이 있다고 판단되는 분야를 앞세우고 우리의 부족한 분야를 보충하여 상호 공존과 이익을 도모하는 발전적 형태의 맞춤형 교류 협력을 전략적 관점에서 재정립하여 활용해야만 하는 시급한 상황이다. 따라서 개략적으로 우선 실현되기 바라는 간단한 몇 가지 제안이 정책적으로 고려되길 진심으로 바란다. 1) 지난 기간 동안의 한중생명공학협력센터와 같은 개념의 종합적이고 체계적인 사업의 재가동을 큰 재정규모가 아니라도 국가 전략적 차원에서 고려할 필요가 있다. 2) 연구개발이나 개발기술 사업화를 통한 창조경제 실현이나 모든 일의 중심은 사람이기에, 한중협력 관련 거시적 관점을 지닌 체계적 전문가를 국가 보유 소중한 자산으로 인식하고 상대국과의 신뢰, 네트워크, 경험 및 능력을 적극 활용하자. 3) 이미 중국은 과거의 중국이 아니기에, 개발기술 실용화에 일부 상대적 우위에 있는 세계수준의 우리 연구개발 분야(예시; 생물다양성을 이용한 고기능 효소 개발 및 사업화 등)를 중심으로 한 상대방 맞춤형 교류 협력이 이루어져 더욱 가깝고 도움이 되는 선린 우호와 전략적 동반자 관계로 향후에도 오랫동안 지속적으로 상생할 수 있길 바란다.



- 功能基因组学
- 生物产业
- 生物多样性
- 开发高新生物产品

主要活动

- 建立两国有关专家之间的信息网络
 - 互派生物技术考察团
 - 定期召开研讨会及共同指导委员会
 - 召开生物产业化讨论会
 - 共同运营网络(<http://kcbbcc.kribb.re.kr>)
 - 发刊《中国生物技术报告书》
- 给与合作项目经费资助
 - 交流生物资源及有关信息项目
 - 探索值得生物产业化的共同合作项目
- 追求韩中生物科技合作中心的国际化
 - 促进两国“产·学·研”有关机关之间国际交流合作
 - 通过两国有关专家之间的信息网络促进两国生物技术及产业化进一步发展

组成

韩中生物科技合作中心

- 指导委员会主席：卜成海, 韩国生命工学研究院 院长
- 中心主任：朴锡用, 韩国生命工学研究院 遗传资源中心 主任
- 指导委员
 - 宋佑根 科学技术部 技术合作科 科长
 - 赵武济 庆尚大学校 自然科学大学 教授
 - 徐胃源 明知大学校 生物科学科 教授
 - 高义璠 (株)斗山 常务
 - 郑昌昊 (株)锦湖化学 常务

中韩生物科技合作中心

- 指导委员会主席：赵国屏, 中国科学院 上海生命科学研究院 副院长
- 中心主任：何祖华, 中国科学院 上海植物生理生态所 教授
- 指导委员
 - 叶冬白 科学技术部 国际合作处 处长
 - 杨哲清 上海市科学技术委员会 国际合作处 副处长
 - 魏东芝 华东理工大学 教授
 - 李育阳 复旦大学校 教授
 - 潘迎捷 上海市农业委员会 主任

305-333 대진광역시 유성구 어은동 52번지 52 Eoun, Yusong, Daejeon, Korea
Tel : +82-42-860-4736 Fax : +82-42-860-4739 homepage : <http://kcbbcc.kribb.re.kr>



제5절 우주분야 한·중 과학기술협력 현황

1. 중국 우주개발 역사와 정책

중국의 우주개발은 국방 현대화의 목적 위주로 시작한 것으로 사료된다. 1956년 마오쩌둥 시절에 제 5 연구원을 설립하여 구소련의 1958년 R-2를 모방한 중국 최초의 단거리 탄도미사일을 개발하였고 1960년 중국 최초의 과학로켓 T-7발사하였다. 1960년 초에 구소련과의 관계가 악화되어 러시아 기술진이 철수 후 독자적인 개발능력을 꾸준히 배양하여 1971년 대륙간 탄도미사(ICBM) DF-5를 시험 발사하였고, 1970년 중국 최초의 인공위성 동방홍을 장정-1호 발사체로 발사하게 된다.

중국은 우주개발을 통해 정치적인 결속과 과학강국 실현을 목적의 우주개발에 더욱 박차를 가하게 된다. 1992년부터 유인 우주개발 프로젝트인 '921공정'을 3단계로 추진하여 '03년 첫 유인우주선 선저우 5호 성공이후 3차례 유인우주비행과 2011년 선저우 8호 발사성공으로 세계 3번째로 우주도킹을 성공시키고, 2012년 선저우 9호 발사성공에 이어 2020년대에 유인 달 착륙을 목표로 추진하고 있다. 우주개발을 통해 과학기술의 발전은 물론 우주공간에서 취득할 수 있는 자원과 권리들에 대한 기득권의 확보차원으로도 추진하고 있는 것이다. 21세기는 우주공간이 전략국경 확대의 개념으로 될 수 있다는 전략적 선점을 인식하고 있다고 보여 진다.

중국의 우주개발은 이상에서 기술한 바와 같이 1950~60년대 미국과 구소련의 우주개발 경쟁시대부터 우주개발을 국방 및 안보의 목적으로 수행하였다. 따라서 모택동, 덩소평, 주은래 등 국가 최고 지도자와 국사위원회가 직접 로켓, 인공위성 등 개발을 위한 계획을 수립하여 국가 자원을 집중하여 지속적으로 추진하여 오고 있다. 현재에도 우주분야의 주요 국영기업인 중국항천과기집단공사의 인력이 14만 명에 이르며, 정보·항공·방위관련 국영기업인 중국항천과공집단공사의 인력은 18만 명에 달하고 있다. 다만 최근에는 중국에도 우주개발 기술을 타 분야의 산업기술로 확장하기 위한 산업화 정책에 역점을 기울이고 있는 점이 두드러진다. 그러나 2008년에 자국의 폐기된 위성을 로켓으로 파괴시키는 우주공격을 자행하여 세계 각 국을 우려시키는

사건도 일으켜 우주기술에 대한 미국의 국제협력이 제한되고 있는 실정이다.

2 중국의 우주개발 현황

가. 발사체 기술

중국은 1970년 이후 14종의 장정로켓을 개발하였고 이중 9개가 현재 운영 중이다. 2011년 11월 20일까지 장정 발사체는 151번 발사되어 94%를 상회하는 성공률을 가지고 있다. 인공위성의 크기와 무게가 점점 증가함에 따라 보다 큰 발사체가 요구되면서, 중국은 대형 위성 발사를 위해 CZ-1의 기술을 바탕으로 1975년에 CZ-2C를 개발하였다. 이 발사체는 실험용 회수위성인 FSW-1 (Fanhui Shi Wei-xing)을 궤도에 올리는데 성공하였으며, 이후 이를 개량하여 지구정지전이궤도(GTO) 임무를 위한 CZ-3을 개발하였다. CZ-3는 3단형 발사체로, 1단과 2단은 CZ-2C를 기본으로 하고, 3단은 액체수소 엔진을 장착하였다. 인공위성이 더욱 더 대형화되면서, 1986년에는 기존의 CZ-3의 1단 부분의 길이를 늘이고, 3단 엔진의 추력을 높이며, 비행제어시스템을 개량한 CZ-3A를 개발하기 시작하였다.

액체로켓을 이용한 우주발사체 분야에서 중국의 기술수준은 미국, 러시아, 프랑스, 일본에 이어서 세계 5위권에 속하는 기술 선진국이며, 중국은 우주기술 분야에서 위성체 보다는 로켓 기술 수준이 더 높다. 이는 중국의 우주개발이 국방을 목적으로 추진했음을 방증한다. 중국은 발사체 기술 개발을 위해 3단계 계획을 가지고 있다. 1단계는 장정 로켓을 개량하여 우주개발 프로젝트를 독자적으로 추진하는 것이며, 2단계는 저비용, 환경 친화적, 그리고 신뢰성 높은 차세대 로켓을 개발하는 것이며, 3단계는 유인 우주왕복선 기술개발을 목표로 하고 있다. 이러한 계획 아래 현재 2015년 첫 발사를 목표로 기존 장정 시리즈를 대체하는 차세대 대형 발사체인 CZ-5 개발을 진행하고 있다.

CZ-5는 기존 CZ 발사체에 사용한 유독성의 자동점화 추진제UDMH/N₂O₄를 대체하는 120톤 추력의 LOX/Kerosene 액체연료를 탑재한 YF-100 엔진과 50톤 추력의 LOX /LH₂ 액체연료를 탑재한 YF-77엔진을 개발하여 장착하게 된다. 또한 중국은 CZ-5의 YF-100 엔진을 활용하여 2013년 첫 발사를 목표로 태양동기궤도에 500kg의

탑재체를 투입할 수 있는 CZ-6을 개발하고 있다.

나. 위성기술

중국에서 위성개발을 담당하는 공간기술연구소(CAST)는 1968년 설립되었으며 현재 인력은 2만 2천명에 달하고 있다. 중국위성의 역사는 1970년 DFH-1로부터 시작되어, 2011년까지 약 120개의 위성을 개발하였다. 특히, 2011년에는 20개의 위성을 발사한데 이어 2012년에도 19개의 위성을 발사하였다. 중국이 개발하는 위성의 종류는 다음과 같다.

- 통신위성 (Telecommunications Satellites)
- 관측위성 (Remote Sensing Satellites)
- 기상관측위성(Meteorological Satellites)
- 항법위성 (Navigation Satellites)
- 유인우주선
- 과학 및 탐사 위성 (Space Science and Exploration Satellites)
- 소형 및 마이크로 위성 (Small & Micro Satellites)

1997년 최초 발사된 이래 총 10개 이상의 대형 위성이 DHF 버스로 개발되었는데 통신위성을 비롯하여 베이두 항법위성과 달탐사선 창어 1, 2호가 DHF-3 버스를 이용하고 있다. 이보다 진보된 DHF-4 정지궤도위성 버스가 최근에 개발되었는데 3축 제어, 무게 4 톤급, 태양전지 10.5 KW 임무수명 15년의 성능을 보유하고 있으며 중국을 비롯한 나이지리아, 베네수엘라의 통신위성에 사용되었다. 지구관측위성으로는 Phoenix Eye 버스 (무게 1.5 - 3톤, 태양전지출력 1.2-2.2 KW, 수명 4년 이상)를 사용하는 중-브라질합작 자원탐사위성 CBERS 시리즈, 군사첩보위성 Zi Yuan 2 시리즈가 있다.

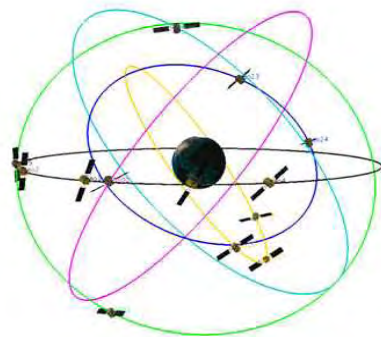


중국 최초 통신위성 동방홍1호(1970)



최근 통신위성 동방홍 4호(2007)

CAST 2000 버스는 확장성과 유연성이 있는 소형 버스로서 무게 0.6 ~ 1 톤, 태양전지 출력 0.9 KW인데 전자정보위성 SJ-6 시리즈, HY-1 해양관측위성, FY-1 기상관측 위성 시리즈가 있다. 항법위성으로는 Compass-2 항법위성 (베이두 위성) 시스템은 글로벌 항법시스템으로 DHF-3 버스를 기반으로 개발되었으며 2013년까지 15기의 위성으로 지역시스템을 일단 구축하고 2020년까지 총 35기의 위성으로 최종적인 전지구 위성항법 시스템을 완성할 계획으로 추진하고 있다.



중국 독자 항법위성 시스템 Compass -2

유인우주선 선저우 시리즈는 2003년 선조우 5호 발사를 시작으로 2011년 11월에 선저우 8호와 천궁 우주정거장이 도킹에 성공하였다. 우주탐사분야에서는 유럽 ESA와 협력하는 태양풍과 지구 자기장과의 상관관계를 연구하는 두 개의 위성 TC-1 & 2(Double Star) 프로그램이 있는데 무게 660Kg의 두개의 동일한 위성이 태양의 적도와 극궤도를 선회 하였다 (2003-2007).

달 탐사선 창어 1 & 2호는 DHF-3 버스에 기반한 위성으로 2007년과 2010년 장정-3호 로켓에 실려 발사되었는데 무게 2.3톤으로 스테레오 카메라와 간섭계, 감마/X선 분광계가 실려 있다. 2단계로 창어 3호 달착륙선이 2013년경 발사될 예정이다. 3단계로 2017년에 창어 4호가 달에 착륙하여 샘플을 지구로 가지고 오는 임무가 계획되고 있으며, 2025년에 유인 달 탐사 수행이 장기적인 계획이다. 화성탐사선인 무게 110Kg의 초소형 Yinghuo-1호는 러시아 Phobos-Grunt 화성탐사선의 Piggyback으로 실려 2011년 11월 발사되었는데 추진시스템의 결함으로 실패하였다. 초소형 위성 버스로서 CAST 1000 시리즈가 있는데 무게 250Kg 이하의 다양한 임무를 가진 위성 개발에 사용된다.

다. 원격탐사 기술

중국은 방대한 국토관리를 위하여 80년대 중반부터 원격탐사 위성 개발을 시작하였으며 해외의 위성도 활용하기 시작하였다. 중국의 원격탐사는 기상, 해양, 지상 & 자원탐사 분야로 구분된다. 중국이 지속적으로 발전하기 위하여 전략적으로 필요한 분야라는 인식을 가지고 있으며 특히 자연재난 대비에 적극 활용하고 있다. 중국내 항천과기집단공사(CASC) 내의 중국자원위성활용센터 (CRESDA)가 원격탐사 임무를 담당하고 있다.

중국은 현재 자국의 원격 탐사 자료뿐만 아니라, 해외 다양한 위성자료 활용하여 도시계획 관리, 국가 안보, 정밀 지도 제작, 국토 정비, 농업 정보 시스템 구축, 그리고 기후변화 (사막화, 재난재해) 등의 다양한 분야에서 활용되고 있다. 국가 경제사회가 지속적으로 발전하기 위한 기초적·전략적 자원으로 활용되고 있으며, 국가안보 등에서 활용하고 있다. 또한 중국은 광대한 영역에서 발생하는 재난재해 상황에 선제적

대처 및 복구를 위해서 위성자료를 적극적으로 활용하고 있다. 지난 1991년도부터 국제위성 지구 관측 위원회 활동에 참여하기 시작하였고, 중국은 지난 1991년, 1992년도 그리고 1993년도에 각각 국제위성 지구관측위원회의 공식회원으로 위촉 되었다.

중국 정부의 제11차 5개년 계획 (06-10년) 기간 동안 다양한 지구과학위성 개발을 통해 현재 공간해상도가 panchromatic의 경우에는 2m 수준에 도달하고, 지표 온도 추출이 가능한 적외 센서 및 다양한 과학 목적에 사용되는 Hyper 센서도 보유하고 있다. 현재 합성개구레이더(SAR: Synthetic Aperture Radar) 위성을 발사할 계획이다. '제11차 5개년 계획'에 따라 60-70기의 위성을 발사하여, '입체영상 촬영기능'을 소유한 민수용 고해상도 입체지도 위성을 보유할 것이다.

1991년 10월에는 중국항천과기집단공사(CASC) 산하 중국자원위성응용센터(CRESDA: China Centre for Resources Satellite Data and Application)가 설립되었다. 이 센터는 위성활용 연구, 지원, 자료 제공뿐만 아니라, 차세대 위성에 대한 수요자 의견 및 정책 제안, 그리고 국제 공동연구등과 같은 다양한 업무를 수행한다.

- 위성정보 활용에서의 정부정책 이행
- 자원 위성 발전을 위한 예산 및 장기 계획에 대한 전략 수립
- 사용자 그룹 요구 사항 및 학술적 결과에 바탕을 차세대 위성 개발 방향에 대한 정책 제안
- 위성활용, 관련 기술, 그리고 위성 접근에 대한 연구 개발 활동 조직
- 자원, 환경, 및 재난 재해 관련 정부 부처 및 수요자 그룹의 위성정보 활용 지원을 위한 위성영상자료 제공
- 위성 활용 시스템 및 기술에 대한 품질 개선 및 표준 연구
- 전세계 지구관측위성 활용을 위한 연구 조직 구축

3. 중국 우주개발의 상업적 접근



[그림 3-1] 중국의 위성영상 활용시스템의 예

중국은 넓은 면적에 대해 효과적인 통신과 방송을 위해 1980년대 일찍부터 통신방송위성을 개발하여 왔다. 우선 개혁시기에 통신위성을 발사하여 중국전역에 통신 및 TV방송을 인공위성으로 확대하였다. 2000년대초 유인우주선의 발사성공으로 중국의 우주기술의 신뢰도를 제고하게 되어 상업위성의 세계수출도 시작하게 되었다. 2007년에 최초로 나이지리아에 통신위성 NIGCOMSAT-1을 수출계약 하였으나 궤도 진입 실패하였고 2008년에 베네주엘라에 VENESAT-1 수출 성공 한 후로 중국은 2010년을 전후하여 통신위성을 개발을 위주로 하는 우주 국제협력을 아프리카-남미의 제3세계와 활발히 추진하고 있다. 지구관측위성분야로 해상도 20m 수준의 CBERS 시리즈 위성을 브라질과 2003년부터 공동제작 및 활용하는 프로그램을 진행중에 있다. 중국의 위성발사서비스도 해외수주를 활발히 진행하고 있다. 1985년 해외 상업발사 수주를 시작한 이래 '장정 시리즈'의 발사체로 90%를 상회하는 발사성공율을 달성하고 있어 저가의 발사시장에서 우위적인 위치를 확대해 가고 있다. 이러한 상업적인 활동을 총괄하기 위하여 '장성공사 (Great Wall Corp.)'를 설립하여 세계시장에서 활발한 활동을 하고 있다.

가. 나이지리아의 통신위성 계약

나이지리아 국립 우주연구개발국(NASRDA)은 2004년 12월 CASC의 국제 부문인 중국장성공업공사(CGWIC)와 Nigcomsat-1 위성 계약을 체결했다. 총비용 US\$2억 5,100만 달러가 소요된 Nigcomsat-1은 2007년 5월, 42.5°E의 궤도위치로 발사되었으나 발사 직후 전원이 고갈되어 위성에 고장이 발생했다. 중국장성공업공사(CGWIC)는 NASRDA에 추가 비용이 없이 Nigcomsat-1을 Nigcomsat-1R로 교체하는 데 동의하고, Nigcomsat -1R을 2011년 12월에 발사했다. 이러한 중국의 노력과 협력 관계에 만족한 NASRDA는 새로운 위성 두 대(Nigcomsat-2, Nigcomsat-3)를 US\$5억 달러에 추가 구입하는 계약을 하였다. 중국이 나이지리아에 통신 위성을 제공하는 데 참여하는 것은 아프리카 인프라에 중국이 보다 폭넓게 투자하는 방법의 일환으로 여겨졌다. 나이지리아는 고급 원유를 공급하는 주요 국가이다. 중국 우주 산업의 경우 NASRDA와의 거래를 통해 중국이 국제 원격 통신 위성 시장에 참여해 대용량 정지 궤도 원격 통신 위성을 개발, 생산할 수 있는 중국의 능력을 보다 강화하는데 도움을 받았다.

나. 베네수엘라의 통신위성 계약

Nigcomsat-1에 대한 계약에 이어 CGWIC는 Nigcomsat-1과 비슷한 위성 (Venesat-1)을 베네수엘라와 계약하였다. Venesat-1은 중국 발사체 LM-3B/E로 2008년 10월30일 발사하였다. 중국의 DFH-4 통신 위성 플랫폼을 사용하여 탑재체로 14C, 12 Ku band를 탑재하였고 발사중량 5톤급으로 임무수명 15년으로 운영되고 있다.

다. 볼리비아의 통신위성 계약

2009년 9월, CGWIC는 2012년 후반 또는 2013년 초에 정지궤도 통신위성, TKSat-1을 제조, 발사하기 위한 US\$3억 달러 규모의 계약을 볼리비아 정부(Bolivian State-Run Space Agency)와 체결했다. TKSat-1위성은 중국의 DFH-4 통신 위성 플랫폼을 사용, 30개 Transponder을 탑재하고 2013년 말 ~ 2014년 초에 중국 Long March 3B/E 로켓을 통해 발사될 예정이다. TKSat-1위성의 총 제작비용은 2억9천500만 달러

로, 중국은 볼리비아가 중국제 통신위성을 인수할 수 있도록 중국개발은행에서 85%에 해당하는 2억5천100만 달러의 차관을 제공한다는 내용의 협정에 서명하였으며, 볼리비아는 중국의 금융지원을 받되 일부 대금을 자국최대 자원인 천연가스로 상환하는 방안을 추진하고 있다.

라. 파키스탄의 통신위성 계약

2008년 10월 파키스탄 우주 프로그램 2040 중 첫 번째 정지궤도 통신위성인 PAKSAT-1R호의 제작 및 발사를 계약하여 2011년 8월 12일 중국 발사체인 CZ-3B 로켓을 통해 발사 성공하였다. 무게는 5톤급이고 15년의 수명으로 알려진 PAKSAT-1R호는 TV 방송, 인터넷, 데이터 통신 서비스 제공하는 임무로 계약관련 자세한 내용은 비공개이다. 파키스탄Space/ Upper Atmosphere Research Commission(SUPARCO)와 CGWIC 사이의 계약으로 중국이 제작해 우주 궤도에 올려 놓은 다음 파키스탄에 넘겨주는 '턴키' 방식이다.

마. 브라질과 자원탐사위성 공동개발

1998년, 양국 정부가 체결한 협정에 따라 개발된 중국-브라질 지구자원위성 브라질과는 자원탐사위성 CBERS 시리즈를 성공적으로 개발하여 1999년부터 운영하고 있다. 중국은 국내적으로는 CBERS 프로그램을 Zi Yuan-1 (또는 자원-1을 뜻하는 ZY-1)이라고 지칭한다. 1세대 위성인 CBERS-1(ZY-1-1), CBERS-2 (ZY-1-2) 및 CBERS-2B (ZY-1-ZB)는 각각 1999년, 2003년, 2007년에 3대의 중국 장정 (Long March)-4B 로켓을 통해 발사되었다. CBERS-1, CBERS-2는 동일한 위성으로, 두 위성 모두 원격감지 멀티스펙트럼 카메라가 세 대 장착되어 있다. 지난 3년간 개발한 CBERS-2B는 이전 2대의 위성과 비슷하지만, 새로운 고해상도 전정색 카메라(HRC)가 추가되었다.

현재 CBERS-1은 기능 수명이 다되어 CBERS-2와 및 CBERS-2B는 사용 중이며, 여기에는 이미 원래 설계 수명이 초과된 CBERS-2(탑재된 카메라 중에서 현재까지 작동하는 것은 1대)가 장착되어 있다. 임무에서 전송된 자료는 라틴아메리카, 중국, 아프리카 지역 내에서 자유롭게 이용할 수 있는 자료와 함께 상업적인 용도로 배포할 수

있도록 했다. 양국 정부는 협력 관계를 지속해 나가기로 결정했으며, 브라질 정부는 투자를 25%에서 50%까지 늘리기로 약속했다. 브라질은 미국 정부의 ITAR 제한에도 불구하고 현재 미래의 CBERS-3, CBERS-4에 사용할 멀티스펙트럼 카메라 MUXCAM를 이미 완성했다. 또한 중국과 브라질 정부는 2008년 11월에 CBERS-5, CBERS-6을 공동 개발하기로 합의했다.

4. 우리나라와 항공우주 분야의 협력방안

우리나라와 중국과의 항공분야의 협력은 1990년대 초 민수용 중형항공기를 공동 생산하여 중국과 한국에 공급하고 세계시장에 공동진출하는 계획으로 추진하였으나 개발에 대한 양국의 조건들이 맞지 않아 무산되었었다. 우주분야의 협력은 2000년에 아리랑 위성 2호의 발사서비스를 중국의 장정발사체로 추진하려 하였으나 당시 중국이 파키스탄에 미사일 수출관련으로 미국이 중국발사체를 사용하지 못하는 중국제재를 발동하여 무산되었다. 이러한 배경에서 중국과 우주분야의 협력의제는

- 우주에서의 생물연구 등 우주과학
- 지구관측 위성으로 영상의 활용기술 등으로 인공위성이나 발사체의 직접적이 아닌 활용분야를 제안할 수 있겠다.

가. 우주에서의 생물연구 등 우주과학

향후 건설될 중국의 우주정거장은 내부에서의 우주실험 분야에서 뿐 아니라 지구-태양우주관측 분야로 활용 가능 (중국이 우주정거장 외부에 탑재체를 설치할 외 모듈을 설치할 경우)할 것으로 판단된다. 우주정거장의 외부에 지구-태양 또는 천문관측 탑재체를 설치하는 경우 기존의 위성에 탑재하는 탑재체들보다 탑재체 발사 및 운영측면에서 유리할 것으로 판단된다. 우주정거장 외부에 설치하는 탑재체는 실제 관측 뿐 아니라 향후 달 및 행성 탐사에 활용될 탑재체 검증에도 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

달 및 행성탐사와 관련하여 국내에서는 2020년경에 달에 궤도선, 2025년경에 착륙선을 보내는 계획을 가지고 있다. 중국은 2007년과 2011년에 궤도선 창어 1호 및 2호

를 달에 보냈다. 창어 1, 2호의 자료를 이용한 달 지도를 활용하여 향후 우리나라 달 탐사 계획에 활용 가능하며 관측 자료의 공동 연구 및 행성과 학 분야의 공동 세미나 개최 등으로 연구 교류도 추진 해 볼만 하다. 이러한 교류를 통해 향후 한국의 달 탐사 계획 및 행성탐사 연구에 기반이 되는 과학기술 및 연구 인력을 육성하는데 기여가 가능할 것으로 기대된다.

나. 지구관측 위성으로 영상의 활용기술

중국은 넓은 영토 관리 감시, 재해재난 대처 그리고 기후변화 대응 등과 같은 주요 이슈를 해결하기 위해 중·저해상도급 위성인 CBERS 위성, 그리고 환경위성인 HJ 위성 개발에 주력하였다. 따라서 사용하는 센서의 특성은 공간해상도는 낮지만, 다양한 지면 정보 추출을 위한 분광 가시 채널뿐만 아니라, Hyper 센서, 적외 센서 등을 개발하였고, 현재는 S-밴드 SAR 위성을 발사할 계획으로 알려져 있다. 반면 우리나라의 위성개발은 중·저해상도 위성 개발보다 지상 판독 및 지도 제작 등이 유리한 1m 급 이하 고해상도 위성 개발에 주력하였다.

우리나라와 중국의 위성 개발 및 활용 목적이 상이하기 때문에 위성정보 활용 관련 협력 주제를 찾기는 쉽지 않을 것으로 사료 된다. 중국의 주력 위성은 중·저해상도를 가지는 지구관측 위성이고, 우리나라 위성은 1m 이하 고해상도 위성이기 때문에 현실적으로 협력 가능한 부분이 많지 않다. 먼저 위성자료 무상으로 교환 관련 사항은 공간 해상도 및 활용목적이 상이하기 때문에 결론적으로 어렵다고 판단된다. 중국의 중·저해상도 급 위성 자료는 이미 다른 선진국에서 과학목적으로 무료로 배포하고 있으며, 자료 품질도 선진국과 비교 시 좋지 않다는 평가를 받고 있다.

반면 우리나라의 위성은 1m 이하의 고해상도 위성이기 때문에 그 자체로 가치가 높다. 결론적으로 우주 협력이란 상호 득과 실이 있어야 하는 사항이지만, 위성자료 교환으로 통해 우리가 얻을 수 있는 득은 실보다 현저하게 적다고 판단된다. 뿐만 아니라, 인접국으로 인한 신규영상 촬영 및 상용화 문제로 인해 위성자료 교환에 대한 논의는 좀 더 필요할 것으로 사료된다. 위성자료 교환과 같은 맥락으로 고려될 수 있는 상호 검보정 및 자료품질 공동연구도 이에 포함될 수 있다.

따라서 현재의 수준에서 한-중국 위성활용 협력 방안은 한-중 공동 관심사인 재난

재해 시 위성자료를 교환하는 것을 제안한다. 이는 현재 한-중국 우주협력 상호 교류가 거의 상황에서 협력을 위한 교두보로 사료되며, 무엇보다 인도주의적 차원에서도 적절하다. 현재 한-중국 위성자료 교환에 대한 표준이 없기 때문에, 인터내셔널 차터(International Charter)를 통해 위성자료 교환을 제시할 수 있다.

이와 연결하여 위성정보 활용 관련 공동 관심 및 연구 분야 발굴을 통한 과학적인 협력 방안을 모색하는 것이다. 현재까지는 한-중국 우주협력 상호 교류가 거의 없기 때문에 공동의 관심에 대한 프로젝트 수행으로 통하여 위성정보 활용 우주협력을 위한 교두보로 시작하는 것이 바람직하다. 다양한 주제 중 농업정보 활용 공동 연구를 제안하고자 한다.

농업은 한-중국의 공동의 관심사이며, 무엇보다 양국에서는 원격탐사를 활용 농업정보 시스템에 대한 관심이 증대 되고 있다. 따라서 민감하지 않으면서 중요도가 높은 농업관련 주제를 마련하여 한-중국 위성정보 활용 협력 방안을 제시할 수 있다.

다. 한-중 우주협력 방안에 대한 유의점

항공우주분야의 대부분의 기술은 국가의 전략기술로서, 선진국은 MTCR 등의 수출통제체제에 따라 기술의 해외유출을 엄격하게 통제하고 있는 실정이다. 특히 국제 협력을 통해 비교적 단기간에 항공우주 핵심기술을 획득하고자 하는 우리나라의 경우 선진 해외기술의 획득에 많은 애로가 있다. 그러면서도 우리나라는 2000년대 초에 MTCR 회원국으로 가입함으로써 우리가 개발하여 보유하고 있는 전략기술과 전략물자가 확산되지 않도록 회원국으로서의 의무를 이행해야 하는 이중적인 위치에 있다고 할 수 있다.

한국의 우주개발은 민간분야로서 미래과학창조부가 우주정책을 수립하고 항공우주연구원(KARI)이 수행하는 데 반해, 중국은 정부기구(CNSA)의 정책수립과 국유기업(CASC)의 우주개발 업무를 군부가 상당부분 통제를 하는 차이점을 가지고 있다. 또한 중국은 민수 및 군수 분야 우주개발 추진, 국가의 강한 추진력, 풍부한 인적 자원, 우주개발 부품에서부터 시스템까지 전일적인 자체제작 체계를 갖춘 강점이 있는 반면 우주의 군사적 이용에 대한 서방국가의 경계, 대외 투명성 부족, MTCR 등 국제규범 미가입의 약점을 가지고 있다.

이러한 관점에서 한-중 양국의 불일치 환경과 상이점을 파악하고 최적의 협력방안을 도출하기 위해서는 우주정책 포럼의 공동 개최, 정기적인 우주정책 정례회의 개최 등 양국 정부의 안정적인 기반마련이 선행되어야 할 것으로 사료된다.

제6절 원자력 분야 한-중 과학기술협력 현황

1. 중국의 원자력 일반 현황

가. 일반 개요

중국은 전력수요의 80% 이상을 석탄에 의존하고 있으며, 2013년 5월을 기준으로 17기의 원자력발전소를 운영하고 있다. 총 시설용량은 14,698 MWe 이며, 2012년의 경우 중국 총 전력수요의 1.97% 정도를 원자력발전소에 의해 공급하였다.

중국은 향후 2020년까지 60 GWe, 2030년까지 200 GWe, 2050년까지 400GWe 로 원자력 발전 시설을 증가시켜 나간다는 계획을 갖고 있다.

중국은 현재 28기의 신규 원전을 건설 중이며, 2011년 3월 일본 후쿠시마 원전 사고 이후 중국 정부는 건설 중인 원전에 대한 전면적인 점검을 실시하였으며, 향후 신규 원전 프로젝트에 대한 승인 절차를 엄격히 하라는 지침을 내렸다. 그러나 장기적인 원자력발전의 확장 계획은 그대로 유지될 것으로 분석되고 있다.

China Institute of Atomic Energy가 독자적으로 개발한 60Mw급의 연구용원자로인 China Advanced Research Reactor(CARR)가 2012년 5월 13일 임계상태에 도달되었고, 7월 21일에는 열 출력 65Mw, 시험 발전 출력 20Mw의 China Experimental Fast Reactor (CEFR)가 임계에 도달하였다.

원자력안전 분야에 있어서는 원자력 안전규제 법령과 시스템을 새롭게 구축하고 금년 7월에는 IAEA IRRS(Integrated Regulatory Review Service) 수검을 통해 원자력 안전 규제 체계, 원자력 안전 법령, 규제 규정 및 기준, 방사성 폐기물 관리 등에 대한 점검을 실시한 바 있다.

원자력 핵 비확산 및 안보분야에 있어서는 현재 Technology Demonstration Centre

of Excellence on Nuclear Non-proliferation and Nuclear Security를 설립하고 있으며, 2010년 8월 International Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism을 비준하였다.

국제 기술협력에 있어서는 Nuclear Energy Special Programme 에 의해 아시아 태평양 지역 국가들의 원자력 인프라 구축, 인력 양성, 원자력 기술 개발을 지원해 나가고 있다.

나. 원자력 발전설비

중국은 발전설비 부분에서의 독자적인 증기발생기, 터빈 등 부품제작 능력은 낮은편이기 때문에 중국의 원전 국산화율은 30만kW급의 경우 80%, 60만kW은 70%, 100만kW급은 50% 수준으로 평가되고 있다.

과거 2세대 원자로 설비는 일부 독자 생산이 가능하나, 현행 3세대 원자로의 부품과 설비들은 외국과의 제휴 회사와 공동으로 생산하거나 수입에 의존하고 있는 실정이다. 주요 발전설비 생산기업은 3개 회사가 있으며, 동팡톈치(東方電氣)가 대표적인 회사이다.

현재까지도 중국은 원자력 선진국들로부터 기술을 이전을 받고 있으며, 미국으로부터 3세대 원전 플랜트 핵심 기술들을 도입하고, 압력용기 및 구조물과 제어봉 구동기구 등 각각 두산중공업 및 웨스팅하우스로부터 기술을 도입하였다.

다. 핵연료주기

중국은 우라늄 생산국이기도 하지만 매장량이 많지 않아(세계14위) 현재 소비량의 절반 정도를 수입에 의존하고 있으며, 2020년에는 년 간 약 3,000톤의 우라늄을 수입해야 할 것으로 예상되고 있다.

원자력발전에 있어서 우라늄 연료의 안정적인 확보는 매우 중요하기 때문에 중국은 우라늄 자원 확보를 위해 다각적인 대책을 모색하고 있다. 이를 위해 국내·외 우라늄 광산을 적극적으로 개발하고 있으며, 2011년 11월에는 광동핵전집단공사와 캐나다의 우라늄 생산업체인 카메코(Cameco)간 2025년까지 카메코가 광동핵전집단공사에 29백만 파운드의 농축우라늄을 공급하는 계약을 체결하였다.

또한 장기적인 대책으로 핵연료의 연소도를 높이고 사용후핵연료를 재처리하여 활용하려는 계획 수립하고, 고온가스로, 토륨 핵연료주기, 혼합옥사이드(MOX) 핵연료 등의 개발 등에 많은 노력을 기울이고 있다.

라. 방사성동위원소 응용

중국은 거대한 자국의 방사성동위원소(RI)시장에 대한 외국기업의 진출을 실질적으로 차단함으로써 자국내 기업을 보호하는 정책을 유지하고 있다. 이에 따라 방사성동위원소 생산과 이용 기술이 전반적으로 우리나라 보다 우수하다. 다만, 우리나라의 경우 간암치료제인 홀뮴 등 방사성동위원소를 이용한 방사선 치료제의 생산 및 이용 분야에서 중국보다 앞서나가고 있다.

중국은 중국원자능과학연구원이 보유한 3기의 연구용원자로를 이용하여 의료용, 산업용, 농업용 등의 방사성동위원소들을 생산하고 있다.

2 중국의 원자력 발전 운영 및 건설

가. 중국의 원전 발전 과정

(1) 시작단계 - 중국은 1980년대 중기부터 원전을 건설하기 시작

중국은 독자적으로 설계하고 건설한 친산(秦山)원전 30만kW급 1기와 프랑스에서 기술과 설비를 도입한 대아원(大亞灣) 원전 90만Kw급 2기를 1985년, 1987년, 1988년에 잇달아 착공하여 1994년부터 상업운영에 투입하였다.



(2) 소량 건설단계 - 1990년대 중기부터 시작

1990년대에는 독자적으로 설계하고 건설한 친산(秦山) 2단계 원전 600MW급 가압경수로형(PWR) 원자로 2기를 각각 1996-2002, 1997-2004에 걸쳐 건설하였다.

그리고 프랑스의 기술과 설비를 도입하여 건설한 900MW급의 링아오(岭澳) 가압경수로형(PWR) 원자로 2기, 캐나다에서 기술과 설비를 도입하여 건설한 700MW급의 친산(秦山) 3단계 가압 중수형(PHWR) 원자로 2기 그리고, 러시아에서 기술과 설비를 도입해 건설한 1000MW급의 텐완(田湾) 가압경수로형(VVER) 원자로 2기 등 총 8기의 원자로를 2002-2007년 사이에 건설하여 상업운영에 투입하였다.

<표 3-21> 급성장 단계에 진입하기 전에 건설한 원자로

명칭	장소	전력기술(MW)	원자로형	투입시간
친산원전	저장성 하이	3010	PWr	1994.4
다이완원전	광둥성 선저언	984 X 2	M310	1994.5
친산2단계 원전	저장성 하이엔	650 X 2	'PWR	2002.4 2004.5
링아오원전	광둥성 서저언	990 X 2	M310	2002.5 2003.1
친산 3단계 원전	저장성 하이엔	700 X 2	CANDU-6	2002.12 2003.7
텐완원전	장수성 탤원강	1060 X 2	VVER-91	2007.5 2007.8

(3) 급성장 단계 : 2005년부터 시작

2003년 10월 국무원은 원전자주화사업의 지도팀을 구성하여 중국의 원자력발전에 관한 중대 문제를 정기적으로 연구하고 결정하도록 하였다. 또한 2005년 10월 중국공산당 제16기 중앙위원회 제5차 전체회의에서는 원전 발전 지침을 '적당한 발전'에서 '적극적인 발전'으로 조정하여 원자력의 이용을 확대하려는 의지를 분명하게 표명하였다.

이에 따라 2005년 말부터 새로운 원자력발전소 프로젝트들이 잇달아 착공되었으며, 그중 가장 먼저 착공된 프로젝트는 광둥성(广东省)과 링둥(岭东) 원자력발전

소 프로젝트와 저장성(浙江省) 및 친산(秦山) 2단계 원자력발전소 확충 프로젝트였다.

그 후 중국정부는 2007년 11월 「원전 중장기 발전계획(2005-2020년)을 정식으로 발표하였으며, 이 계획에 의하면 2020년까지 운영 중인 원자력발전소들의 발전용량을 4,000만kW로 확충하고, 건설 중인 원자력발전소의 발전용량을 1,800만kW로 증가시킨다는 목표를 수립하였다.

이에 따라 2007년에 해외에서 기술과 설비를 도입한 제3세대 원자력발전소 프로젝트인 AP-1000 4기, EPR 2기 계약이 신속히 이루어졌다.

그리고 2008년 2월에는 국가 중대과학기술전문프로젝트가 정식으로 가동되어 선진적의 대형 가압경수로형(PWR) 원자력발전소 프로젝트와 고온가스냉각로(VHTR)의 시범프로젝트가 착수되었다.

(4) 포스트 후쿠시마 시대의 안정적 발전단계

2011년 3월 11일 일본 후쿠시마현에서 강한 지진과 해일로 인하여 심각한 원전사고가 발생함으로써 전 세계적으로 원자력 발전의 건설과 운영에 큰 영향을 주었다.

이에 대하여 중국의 정부와 원자력산업계는 일본 후쿠시마 원전사고의 경험과 교훈을 습득하고, 원자력 발전의 안전성을 향상 시켜 나가는 계기를 만들었다.

정부차원의 조치로서는 국무원이 원전의 안전성을 위한 4가지 사항을 결정하였다. 이들은 ① 전국적인 원자력발전소들에 대한 안전 점검, ② 핵 안보 계획 수립, ③ 원자력발전의 계획 조정, ④ 후쿠시마 원전사고 이후 원전 안전성 개선을 위한 기술개발이다.

그 후 2012년 10월 24일 국무원 상무회의에서는 일본 후쿠시마 원전사고 이후 중국은 원자력발전소의 건설을 적절하게 재개한다는 결정을 하였다.

나. 중국의 원전 발전 현황

(1) 운영중 원전 현황

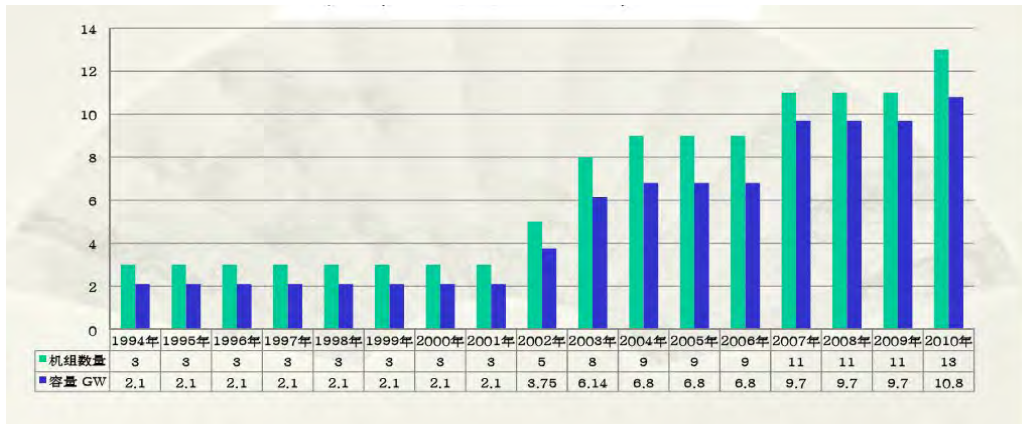
2012년 말 현재 중국의 상업운전 원자력발전소 수는 16기이며, 시설용량은 1,365만

kW로서 중국 전체의 발전 시설 용량의 1.2%를 차지하고 있다.

2012년 원자력발전에 의한 발전량은 982억kW/h로서 전년대비 12.36%가 증가하였고, 중국 전체 청정에너지 발전량에서 차지하는 비중은 9.2%이고, 중국 전체 발전량에서 차지하는 비중은 1.97%이다.

중국은 현재까지 IAEA INES(International Nuclear and Radiological Event Scale)에서 2급(Incident) 또는 그 이상의 운영사고 기록이 없이 원자력발전소의 운영 실적이 양호한 편이다. 가장 최근인 2013년 4월 18일, 닝더(宁德) 원전 1호기 원자로가 정식으로 상업운영에 투입됨으로서 현재 운전 중인 원자력발전소는 17기이다.

< 표 3-22 > 중국 내 운영중 원전의 성장도



[그림 3-2] 중국광둥원전그룹 닝더(宁德)원전의 외관사진

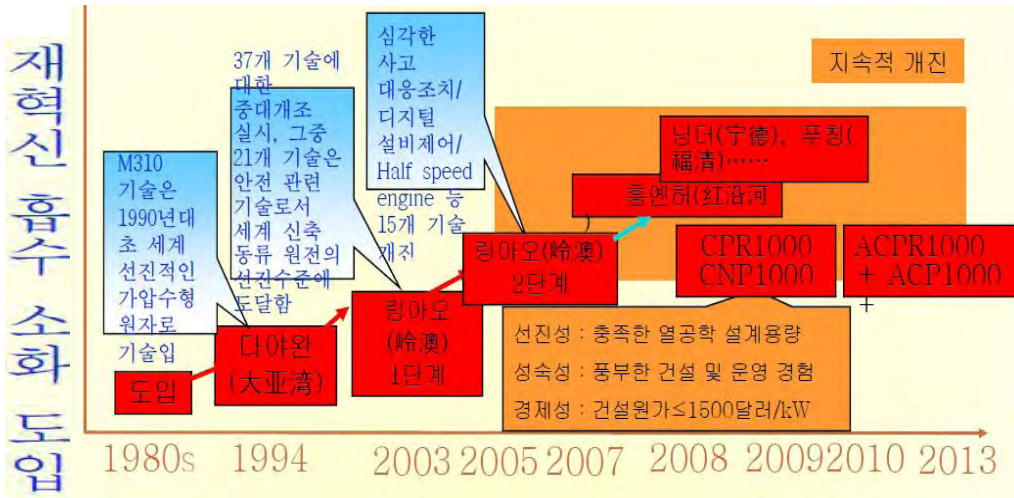


(2) 건설중인 원전 상황

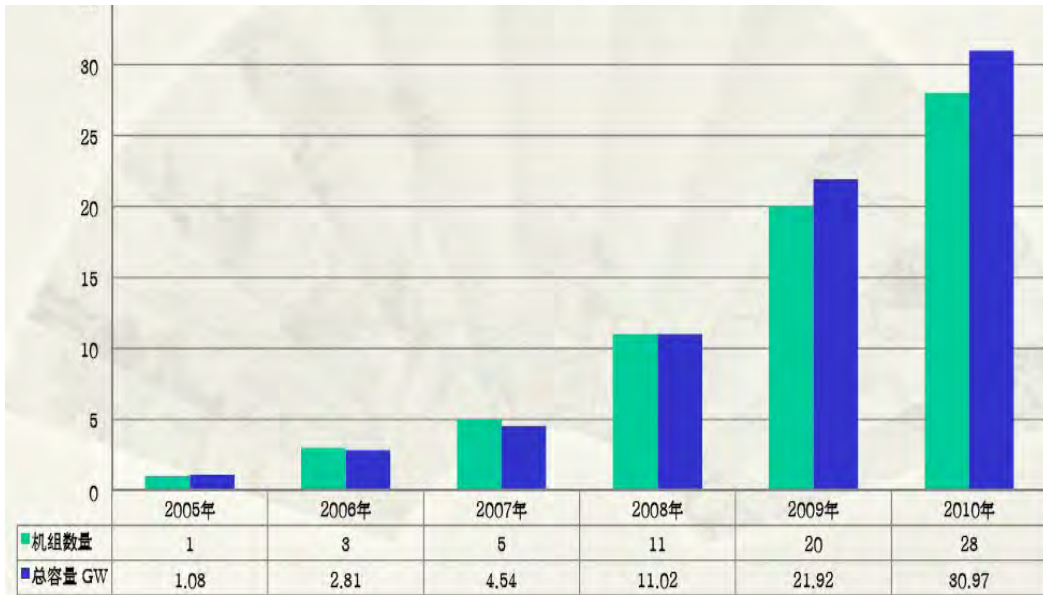
2012년 말을 기준으로 건설이 허가된 원자력발전소 프로젝트 수는 13건으로, 원자로 수는 34기, 발전용량은 3,702만kW이다. 이중 2013년 5월 현재를 기준으로 완공한 원자로 수는 5기, 건설 중인 원자로 수는 29기이며, 건설 중인 원자로들의 발전용량은 총 3,184만kW로서 전 세계적으로 건설 중인 원자로들의 총 발전용량의 40% 이상을 차지하고 있다.

중국의 3세대 원전 도입사업이 현재 순조롭게 추진되고 있으며, 세계 최초의 AP-1000 원자로 4기가 2009년과 2010년에 저장성(浙江省) 산먼(三門)과 산둥성(山東省) 하이양(海陽)에서 잇달아 착공되었고, 프랑스와 공동으로 건설한 EPR 3세대 원자로 2기가 2009년에 광둥성(廣東省) 타이산(台山)에서 착공되어 현재 순조롭게 건설이 진행되고 있다.

2세대 기술을 개선한 3세대 원전기술을 자립하기 위하여 다야완(大亞灣) 원전과 링아오(嶺澳) 1단계 원전 건설 경험을 바탕으로 안정성이 향상되고 경제성이 우수한 중국의 개량형 제3세대 가압경수로형(PWR)인 CPR-1000과 CNP-1000을 독자적으로 개발하였다.



[그림 3-3] 재혁신 흡수 소화 도입



[그림 3-4] 중국 내 건설중 원전의 성장도



[그림 3-5] 중국의 원전 분포도

원전 명칭		원자로 번호	원자로 유형	정격 용량 MW(e)	착공날짜	전력망 연결날짜	상업운영 날짜
친산(秦山) 원전		CN-01	가압수형 원자로	310	1985.03.20	1991.12.15	1994.04.01
다아완(大亚湾) 원전	1호기	CN-02	가압수형 원자로	2×983.8	1987.08.07	1993.08.31	1994.02.01
	2호기	CN-03			1988.04.07	1994.02.07	1994.05.06
친산(秦山) 2단계 원전	1호기	CN-04	가압수형 원자로	4×650	1996.06.02	2002.02.06	2002.04.15
	2호기	CN-05			1997.04.01	2004.03.11	2004.05.03
	3호기	CN-14			2006.04.28	2010.08.01	2010.10.05
	4호기	CN-15			2007.01.28	2011.11.25	2011.12.30
링아오(岭澳) 원전	1호기	CN-06	가압수형 원자로	2×990.3 2×1080	1997.05.15	2002.02.26	2002.05.28
	2호기	CN-07			1997.11.28	2002.09.14	2003.01.08
	3호기	CN-12			2005.12.15	2010.07.15	2010.09.20
	4호기	CN-13			2006.06.15	2011.05.03	2011.08.07
친산(秦山) 3단계 원전	1호기	CN-08	중수로	2×700	1998.06.08	2002.11.19	2002.12.31
	2호기	CN-09			1998.09.25	2003.06.12	2003.07.24
톈완(田湾) 원전	1호기	CN-10	가압수형 원자로	2×1060	1999.10.20	2006.05.12	2007.05.17
	2호기	CN-11			2000.09.20	2007.05.14	2007.08.16
홍옌허(红沿河) 원전	1호기	CN-16	가압수형 원자로	1080	2007.08.18	2013.02.17	
닝더(宁德) 원전	1호기	CN-20	가압수형 원자로	1080	2008.02.18	2012.12.28	
합계	17대			14698.2			

[그림 3-6] 중국 내 운영중인 원전 리스트(2013년 3월 31일 기준)

원전 명칭		원자로 번호	원자로형	정격 용량MW(e)	착공일
홍옌허(红沿河) 원전	2호기	CN-17	가압수형 원자로	3×1080	2008.03.28
	3호기	CN-18			2009.03.07
	4호기	CN-19			2009.08.15
닝더(宁德) 원전	2호기	CN-21	가압수형 원자로	3×1080	2008.11.12
	3호기				2010.01.08
	4호기				2010.09.29
푸칭(福清) 원전	1호기	CN-22 CN-23	가압수형 원자로	4×1080	2008.11.21
	2호기				2009.06.17
	3호기				2010.12.31
	4호기				2012.11.17
양장(阳江) 원전	1호기	CN-24 CN-25	가압수형 원자로	4×1080	2008.12.16
	2호기				2009.06.04
	3호기				2010.11.15
	4호기				2012.11.17
친산 원전 확충프로젝트 [팡자산(方家山) 원전]	1호기	CN-26	가압수형 원자로	2×1080	2008.12.26
	2호기	CN-27			2009.07.17
산먼(三门) 원전	1호기	CN-28	가압수형 원자로	2×1250	2009.03.29
	2호기	CN-29			2009.12.15
하이양(海阳) 원전	1호기	CN-30	가압수형 원자로	2×1250	2009.09.24
	2호기				2010.06.21
타이산(台山) 원전	1호기	CN-31	가압수형 원자로	2×1750	2009.11.18
	2호기				2010.04.15
창강(昌江) 원전	1호기		가압수형 원자로	2×650	2010.04.25
	2호기				2010.11.21
팡청강(防城港) 원전	1호기		가압수형 원자로	2×1080	2010.07.30
	2호기				2010.12.23
스다오완(石岛湾) 원전	시범공정		고온가스 냉각로	211	2012.12.09
톈완(田湾) 원전	3호기		가압수형 원자로	1126	2012.12.27
합계	28기			30577	

[그림 3-7] 중국 내 건설중인 원전 리스트(2013년 3월 31일 기준)



[그림 3-8] 라오닝성 흥연허원전 현장사진



[그림 3-9] 저장성 산먼원전 현장사진(AP1000)



[그림 3-10] 광둥성 타이산원전 현장사진(EPR)

다. 중국의 원전 발전전략

중국은 100만Kw급의 선진(advanced) 가압경수로형 원자로 기술개발 로드맵을 구축하였으며, 현재 열중성자원자로-고속중성자로-제어가능 핵융합로 3단계의 발전전략을 추진하고 있다.

또한 세계 원전기술의 발전추세에 따라 고온가스냉각로, 고유안전의 가압경수로형 원자로 및 고속중성자 증식로 기술을 독자적으로 개발해 나가고 있다.

특히 핵융합원자로는 독자개발과 국제협력을 통해 필요한 기술을 적극 개발해 나간다는 계획이다.

라. 향후 5년 전망-신규 원전 상업운영 투입

현재 건설 중인 원자로는 2015년 이전에 모두 완공되기 때문에 2015년 중국 내 원전의 발전용량은 4,200만Kw, 연간 발전량은 3,200억Kw/h에 이를 것으로 전망하고 있다.

중국은 3세대 원전인 AP-1000 원자로와 EPR 3세대 원자로의 건설을 통해 3세대 원전기술을 모두 소화 흡수하는데 성공하였다고 평가하고 있다.

마. 향후 5년 전망-비화석에너지 가운데 비중 크게 증가

	2010년	2015년
원전의발전용량	1,080만 Kw	4,200만 Kw
원전의발전량	740억 Kw/h	3,200억 Kw/h
에너지소비량 중 전체 비화석의 비중		
(3.1%p 증가)	8.3%	11.4%
에너지소비량 중 원자력의 비중		
(1.5%p 증가)	약0.7%	2.2%

3. 한·중 원자력 기술 및 상업적 교류 협력

가. 한·중 원자력협력협정 체결 및 원자력 기술 협력

한·중 원자력협력협정은 1992년 9월 IAEA총회에서 김진현 과학기술처 장관과 중국의 핵공업총공사 총경리 Jiang Xinxiong 사이의 회담에서 한·중 양국간 원자력협력협정을 체결하였고, 12월에는 한·중 원자력안전협력의 정서를 체결함으로써 지리적 문화적으로 가까운 양국간의 원자력협력이 시작되었다.

1997년 12월 부터는 과학기술부 지원 하에 한국원자력연구소와 한국원자력안전기술원이 중국핵공업총공사 및 국가핵안전국과 “한·중 원자력협력 기반조성을 위한 공동연구” 사업을 추진하였으며, 사업기간 동안 3회의 전문가 상호방문과 1998년 공동세미나 등을 통하여 양국간 실질적 협력사업과 추진방안을 합의하였다.

1998년 6월 송옥환 차관이 중국을 방문하였을 때 중국핵공업총공사 부총경리와의 면담에서 원자력공동위원회를 정기적으로 개최하기로 합의 하였으며, 1998년 11월 한·중 정상회담에서도 원자력과학기술 및 원자력발전 분야에서의 교류와 협력을 지속적으로 강화해 나가기로 합의하였다.

그 후 1999년 10월에는 과학기술부와 중국원자능기구(CAEA)간 “원자력의 평화적 이용 협력에 관한 약정(Arrangement)”을 체결함으로써 양국간 차관급을 수적대표로 하는 「한·중 원자력공동위원회」를 매년 1회씩 서울과 북경에서 개최하게 되었다.

정부차원의 원자력협력협정 체결을 계기로 한국전력과 中國核工業集團公司(China National Nuclear Corporation, CNNC), KAERI와 청화대, KINS와 중국 複射防護研究院(China Institute for Radiation Protection, CIRP)등이 각각 협력에 관한 약정을 체결하였다.

제1차 한·중 원자력공동위원회는 과학기술부와 중국 국가원자능기구(CAEA)간 2000.11.17~22일간 서울에서 개최되었는데, 이때에는 진산원전 3단계와 중국의 신규 원전사업에 우리나라 기업 및 기술자들의 참여, 동북아지역의 원자력안전 증진을 위한 2002년 한·중·일 원자력안전회의의 서울개최에 합의하였고 그밖에 중국 표준원전개발, 고온가스냉각로, 양성자가속기, 원자력안전, RI 이용기술분야 등에서 실질적인 협력 사업을 추진키로 합의하였다.

그 이후 제2차 한·중 원자력공동위원회가 2001. 10. 24~25일간 중국 북경에서 개최됨으로서 양국간의 원자력협력이 본격적으로 추진되었다.

또한 2003년 11월 북경에서 개최된 제4차 한·중 원자력공동위에서는 원자력발전 등 5개 분야 24개 계속의제 및 5개의 신규의제에 대하여 협의하고 원자력 연구개발 분야에서는 고온가스로를 이용한 수소 생산에 관한 기술협력을 위하여 중국 청화대와 한국원자력연구원 내에 한·중 수소공동연구센터를 2004년 1/4분기 내에 설립하기로 합의하였다. 당시 중국은 청화대학에 200Mw 고온가스로로 2015년까지 건설하는 계획을 갖고 있었으며, 이 분야에서 우리나라와 협력하기를 희망하였다.

그 후 2007년 제 8차 한·중 원자력공동위원회가 정 윤 과학기술부 차관과 순친(孫勤) 중국 국방과학공업기술위 부주임겸 국가원자능기구(CAEA: China Atomic Energy Authority) 주임을 수석대표로 하여 10월 22일부터 2일간 중국 북경에서 개최되었는데, 양국은 2008년 8월 제 29회 북경올림픽에 우리나라 방사선원 관리 전문가를 파견하고, 중국의 원전건설 확대에 맞춰 설비제조 분야 협력을 위한 실무그룹을 구성하는 내용에 합의하였다.

가장 최근으로는 제10차 한·중 원자력공동위원회가 2011년 12월 13(화)부터 12월 14(수)까지 서울에서 개최되었는데, 이때에는 원자력 발전, 연구개발(R&D), 핵연료 개발, 원자력 안전, 방사선 이용 등 5개 분야 36개 협력의제에 합의하였다.

특히 일본 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력안전에서의 공조체계를 강화하고 원자력 연구개발 분야에서 초고온가스 냉각로 기술개발, 제4세대 원자로 개발 등에서 협력을 강화하기로 합의하였다.

나. 원자력발전분야에서의 상업적 교류 협력

한국과 중국은 1994년 10월 한·중 원자력 협력협정 체결 이후 한국전력공사는 1995년 4월 산둥성전력공사와, 1998년 11월 국가전력공사와 기술협력 협정을 체결하고 상호 긴밀한 협력관계를 유지하고 있다.

양국이 원자력협력협정을 체결하기 전에도 한국전력기술(주)는 1992년 한국전력기술(주) 본사에서 중국 광둥원전 직원들에게 품질보증 교육 용역을 제공한 바 있으며

1994년 초에는 광동원전에 정비기술자문 용역을 중국 현지에서 제공하였다.

한국수력원자력(주)는 1992년 중국 남부 광둥성(广东省)에 위치하고 있는 100만 kW 급 가압경수로형 링아오(岭澳) 원전과 링아오 1단계, 2단계 및 다안완(大亚湾) 원전의 소유주인 중국광동핵전집단유한공사의 품질관리요원의 교육훈련을 시작으로 발전소 운영 및 정비 기술지원용역을 수행한 이래 현재까지도 긴밀한 협력관계를 유지해오고 있다.

한편 한국전력공사와 Westinghouse는 1996년 3월부터 1997년 6월까지 산둥성전력공사와 산둥성 해양부지를 공동조사한 바 있으며, 1998년 4월에는 중국 신규사업에 1000MWe급 한국표준형 원전을 일괄 수주하기 위해 산둥성전력공사와 콘소시움협정(Consortium Agreement)을 체결하고 한국표준형원 2기 건설에 관한 타당성 조사사업과 중국 현지에서 기술설명회를 개최하였다.

1998년 4월 ASEM 정상회의시 개최된 한·중 정상회담에서 중국의 원전건설에 우리나라 기업의 참여에 대하여 협의된 바 있으며, 11월 한·중 정상회담의 양국 공동선언문에서 “한·중 원자력협력 협정에 근거하여 핵 과학기술 및 핵에너지 분야에서의 교류와 협력을 지속적으로 강화해나가기를 희망” 한다는 내용을 포함하였다.

우리나라는 2000년 이후에도 중국 신규 원전사업 진출을 위해 정부 및 관련기관과 공동으로 협력 체제를 구축하고 2006년 경제장관 회의 및 매 1내지 2년마다 개최되는 원자력공동위원회에서 민간차원의 협력방안을 계속적으로 협의하였다. 특히 2006년 3월에는 북경 국제 원자력산업 전람회에 참여하여 한국 원전의 우수성을 홍보하였고, 6월에는 민관 합동 대표단이 중국국가발전개혁위원회(NDRC), 국가핵전기술공사(SNPTC)등 중국 원전 정책을 결정하는 핵심기관을 방문하여 한국형 원전의 중국 진출을 위한 노력을 전개하였다.

<표 3-23> 한국의 대중국 원자력 기술수출 실적

업체명	기간	수출기술내용	계약금액 (천불)
한국전력공사	93.6-96.12	• 광동 다야완 1,2호기 운영 및 정비기술 지원 용역	\$1,970.0
	96.1-96.2	• 친산 3단계 1,2호기 사업주자문용역	\$114.0
	98.5-99.8	• 친산 3단계 1,2호기 시운전요원 훈련	\$2,000.0
	99.4-03.10	• 친산 3단계 1,2호기 현장시공감동, 품질 검사 및 시운전 기술지원	\$2,220.0
	99.11-99.12	• 친산 3단계 1,2호기 예비품 추천용역	\$110.0
	00.6-00.8	• 친산 3단계 1,2호기 AECL 기술지원, 시물레 이터강사 훈련	\$1,076.0
한국중공업(주)	98.8-00.3	• 친산 3단계 1,2호기 Airlock 등 기자재공급	\$4,000.0
한국원자력연구 소	93.2	• AP600 원자로에 대한 LOCA 해석 기술 지원	\$15.0
	93.2-94.10	• 친산 2단계 2호기 원자로계통 LOCA 해석 및 훈련실시	\$340.0
	94.11-96.11	• 광동 다야완 1,2호기 가동전검사 기술지원	\$200.0
한국전력기술(주)	94.2-95.12	• 광동 다야완 1,2호기 정비기술자문용역	\$830.0
	99.7	• 친산 3단계 1,2호기 기술인력지원용역	\$165.0
(주)대우건설	98.9-02.12	• 친산 3단계 1,2호기 건설공사 기술지원	\$2,600.0
	99.4-99.11	• 친산 3단계 1,2호기 공정부분 기술자문	\$73.5
	99.7-00.6	• 친산 3단계 1,2호기 원자로건물 등 기술 지원	\$105.0
한국정수공업(주)	97	• 광동 링아오원전 수처리설비 공급	\$3,300.0
한국키스톤밸브(주)	98	• 친산 3단계 1,2호기 나비형 밸브 공급	\$73.0
(주)카보라인코 리아	98	• 친산 2단계 1,2호기 방사선도료 공급	\$49.3
(주)카이텍	98	• RINPO연구소, 광동 링아오원전 가동중검사 (ISI) 기술지원	\$6.6

2005년 6월 제1차 한·중 원전기술포럼이 서울에서 개최되고, 2007년 4월 제2차 포럼이 북경에서 개최되었다. 한국측에서는 산업자원부와 한국전력공사, 한국수력원자력(주), 두산중공업(주), 한국전력기술(주), 한전원자력연료(주), 한국원자력연구원, 한전KPS(주) 등 원자력 관련 기관이 대거 참석하고 중국 측에서 국방과학기술공업위원회, 중국핵공업집단공사, 광동핵전집단공사, 중국전력투자집단공사, 국가핵전기술공사 등 양국의 민·관 기관들이 상용 원자력발전분야에서의 협력방안을 협의하였다.

한국수력원자력(주)는 월성 중수로형 원전 건설 및 운영 경험을 바탕으로 동일노형인 친산(秦山) 원전 3단계와 원전 운영 및 정비 분야에서 기술자문, 인력파견 및 기술지원, 교육훈련 등을 통한 기술교류를 추진하고 있으며, 특히 2007년도에는 친산 2단계의 원전 기술자 80명을 대상으로 원전 및 정비 분야에 대한 교육훈련을 제공하였다.

또한 한국수력원자력(주)는 2006년 6월 중국 핵공업 제23건설공사와 링아오(嶺澳) 2단계 1·2호기의 기전분야 시공관리에 관한 기술지원 계약을 체결하고, 총 7명의 전문인력이 파견되어 2006년 10월 기술자문을 수행하였다.

링아오(嶺澳) 2단계 원전은 2005년 12월에 착공했으며 1호기는 2010년 9월에 2호기는 2011년 8월에 상업운전을 시작하였다.

<표 3-24> 한국의 중국 원전사업참여실적

업체명	진산원전 3단계(4, 5호기) 건설
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> - 규모 : 중수로 700MW급 2기(월성 3,4호기와 동일) - 건설위치 : 중국 절강성 진산(상해 남쪽 125Km 지점) - 사업기간 : 1998년 - 2003년 - 사업주체 : 중국핵공업총공사(CNNC) 및 진산핵전공사 - 사업자: 캐나다 AECL('96. 11 중국CNNC와 Turnkey 계약체결)
참여실적	<ul style="list-style-type: none"> - 한전이 사업주측에 계약자문 용역 수행(11만불, '96. 1) - 두산중공업(주)과 캐나다 AECL간에 증기발생기능 19개 품목에 대하여 하도급계약 체결(115백만불, '97.1) - 한전 사업주측의 시운전요원 훈련 수행('98.5~ '99.6, 76명, 200만불) - 한전 캐나다 AECL에 현장 기술인력 지원(222만불, '99.4~' 03.10) - 한전 사업주측에 발전소 예비품 추천용역 제공(11만불, '99.12)

4. 한-중 원자력 협력 현황

가장 최근에 교육과학기술부와 중국 국가원자력기구(CAEA: China Atomic Energy Authority)간 제 10차 한·중 원자력공동위원회가 2011년 12월 13-14에 서울에서 개최되었다. 이때 주요한 협력의제는 다음과 같다.

가. 원자력 R&D

- China AP-1000 NPP 의 제작 기술 자립
- 고온 가스 냉각로 및 수소 생산 기술
- 원자력 안전을 위한 열수력 실험
- 가속기 제작 및 응용 기술
- 연구용 원자로 응용 기술
- 고속로 기술 개개
- 핵융합로 기술

나. 원자력 안전

- 원자력발전소 운영에 관한 정보 교환
- 원자력 비상 대응 및 관리
- 원자력 사고 시 의료 체계
- CANDU형 원자로 안전성 향상
- Gen-IV 원자로(VHTR, SFR, SCWR, HTGR 등) 안전 규제
- PSA(Probabilistic Safety Analysis) 및 중대사고 안전관리

다. 방사성동위원소 이용

- 유용 식물의 생식질(germplasm)개발을 위한 원자력 및 생명공학 기술
- 방사성동위원소 및 방사선의약 개발
- 식품 안전 및 보존을 위한 방사선 조사 기술

라. 핵주기 및 폐기물 관리

- 조사 후(post irradiation) 기술 개발
- PWR 및 CANDU 핵연료 설계 및 제작
- 지르코늄 합금 개발
- 고체 방사성 폐기물 처리 및 해체 기술
- 고준위 방사성 폐기물 처분

5. 한-중 원자력 협력 방향

중국은 인도와 더불어 향후 다수의 원자력발전소를 계속하여 건설할 계획을 갖고 있다. 따라서 우리나라 기업들이 중국의 원전 건설에 참여하는 것이 필요하고, 또한 우리나라와 중국은 지리적으로 인접해 있어 원자력 안전에서 긴밀한 협력관계를 유지하는 것이 필요하기 때문에 원자력 안전 정보를 상시로 교환하고, 원자력 사고 시 공동 대처를 위한 협력체제 구축 해 나가야 할 것이다.

원자력 연구개발에 있어서 한·중 양국이 많은 관심을 갖고 있는 고속중식로를 비롯한 제4세대 원자력 시스템, 고온 가스 냉각로 및 수소 생산, 핵융합로 등의 기술 분야에서 협력을 확대 해 나가는 것이 필요하다.

제7절 기상·지진분야 한중 과학기술협력 현황

1. 한·중 기상분야 협력 현황

가. 한·중 기상기술협력 추진경과

(1) 중국기상국의 현황

중국기상국(China Meteorological Administration)은 국무원 직속기관으로 중앙의 본부와 지방에 성급기관 31개소, 현급기관 319개소, 지역관측소 2440개소 등이 있다. 기상국 본부 부속기관으로 각급 연구소 등이 있다. 주요기능은 기상관측, 기상예보, 기후조사, 기상조절 등을 수행하며, 직원 53,000여명이 있다.

기상국 내부조직은 관공실(辦公室), 응급방재공공복무사(應急減災與公共服務司), 예보 및 통신사(預報與網絡司), 종합관측사(綜合觀測司), 과기및기후변화사(科技與氣候變化司), 계획재무사(計劃財務司), 인사사(人事司), 정책법규사(政策法規司), 국제합작사(國際合作司), 당위원회(直屬機關黨委), 감찰실(監察室), 심계실(審計室), 퇴직자관공실(離退休幹部辦公室)을 두었고,

기상국 직속기관으로는 국가기상센터(國家氣象中心), 국가기후센터(國家氣候中心), 국가위성기상센터(國家衛星氣象中心), 국가기상정보센터(國家氣象信息中心), 기상탐측센터(氣象探測中心), 공공기상복부센터(公共氣象服務中心), 중국기상과학원(中國氣象科學研究院), 자산관리사무센터(資產管理事務中心), 기상간부배훈학원(氣象幹部培訓學院), 기관복무센터(機關服務中心), 기상선전및과학센터(氣象宣傳與科普中心), 중국기상보사(中國氣象報社), 기상출판사(氣象出版社), 중국기상학회비서처(中國氣象學會秘書處), 기상영상센터(氣象影視中心), 중국화운기상과기집단공사(中國華云氣象科技集團公司)를 두고 있다.

그리고 지역별 기상센터격인 성급(직할시, 자치구 포함) 기상국은 모두 31개소로 북경시, 천진시, 상해시, 중경시, 허북성, 산서성, 요령성, 길림성, 강소성, 절강성, 안휘성, 복건성, 강서성, 산둥성, 하남성, 호북성, 호남성, 광둥성, 광서성, 해남성, 사천성, 귀주성, 운남성, 섬서성, 감숙성, 청해성, 흑룡강성, 서장자치구, 영하자치구, 신장

자치구, 내몽고자치구에 두고 있다.

(2) 한·중 기상청간 기상협력

우리나라는 지리적으로 중위도 편성풍대에 위치하고 있어 모든 기상현상은 서쪽으로부터 이동하여 오기 때문에 중국대륙의 기상자료는 매우 중요하다. 따라서 한반도의 일기예보를 시작한 이래 중국대륙의 기상자료 수집을 위하여 꾸준히 노력하였다.

1993년까지는 모르스통신(CW), 무선텔레타이프(RTT), 무선팩시밀리(FAX) 등 무선통신에 의하여 중국의 기상자료를 매일 정기적으로 수신하였고, 이를 기상예보에 활용하였다. 그리고 우리나라의 기상관측자료도 역시 동일한 수단인 무선통신으로 세계 각국에 매일 정기적으로 송신(무지향방송)하여 왔기 때문에 기상자료 교환은 오래 되었다.

그러나 한·중간의 기상기술협력은 1992년 8월 24일 한국과 중국이 국교를 정상화한 이후부터 본격적인 교류와 협력이 이루어 졌다.

1993년 11월 한·중 기상청간의 업무협력을 위하여 기상청 대표단이 중국기상국(中國氣象局)을 방문하여 양국간 기상협력의 필요성을 협의하였고, 1994년 1월 중국기상국 통신전문가를 초청하여 서울과 베이징(北京)간의 세계기상통신망(GIS: Global Telecommunication System) 연결을 위한 구체적 사항에 대해 합의하였다. 그리고 1994년 4월 1일부터 위성통신에 의한 전용회선을 확보하고 한·중 기상청간에 기상통신망이 연결되고 시험운영을 시작하였다.

우리나라는 중위도 편성풍대에 속하여 서쪽에 있는 중국대륙의 기상자료가 일기예보에 매우 중요한 요소로 작용하고 있었으나 중국과는 그간 미수교국으로 기상정보 교환이 여러 가지 제약이 있었다. 그러나 1990년대에 들어 ESCAP/WMO 태풍위원회, WMO 아시아지역회의 등을 통해 비공식적으로 중국대표단과 양국간의 긴밀한 기상협력의 필요성을 지속적으로 협의를 추진해왔다.

1992년 우리나라와 중국간에 공식적으로 수교를 하게 됨에 따라 기상청은 1993년 11월 4일부터 11월 11일까지 봉중헌 전 기상청장을 단장으로 하는 대표단이 중국기상국장의 초청으로 중국을 방문하여 역사적인 한·중 기상기술협력약정, 서울-베이징 간 기상통신회선 구축하고 기후자료 교환과 기상전문가 교류를 추진하기로 합의하였다.

그리고 1994년 7월 9일부터 7월 16일까지 중국기상국 대표단(단장 Zou Jinmeng 기상국장)이 우리나라를 방문하여 한·중 기상청간 기상협력약정을 체결('94. 7. 11. 한국)하고, 매년 양국간에 기상협력회의를 번갈아 가면서 개최하기로 합의 하였고, 서울-베이징간 기상통신망(통신속도 9,600bps)을 공식적으로 개통하였다.

나. 한·중 기상청간 기상기술협력의 주요 실적

(1) 한·중 기상청간 기상기술협력 실적

1994년 체결된 한중기상협력약정에 따라 매년 교차하여 협력회의를 개최하였으나 1997년 이후부터는 격년제로 회의를 개최하기로 하여 2011년까지 모두 11차에 걸쳐 회의를 개최하여 양국간의 협력사항을 평가하고, 앞으로 협력방안을 협의하여 양국간의 기상분야 과학기술협력을 증진하여 왔다.

<표 3-25> 한·중 기상협력회의 현황

차수	일시/장소	차수	일시/장소
1차	1994. 07/ 서울	6차	2001. 04/ 북경
2차	1995. 09/ 북경	7차	2003. 04/ 서울
3차	1996. 09/ 서울	8차	2005. 08/ 북경
4차	1997. 09/ 북경	9차	2007. 10/ 서울
5차	1999. 03/ 서울	10차	2009. 08/ 북경
		11차	2011. 09/ 서울

(2) 한·중 지방기상청간의 교류협력 추진

1997년 우리나라 기상청은 제4차 한·중 기상협력회의 때에 지역별 기상특성에 맞는 지역기상업무협력을 위해 한·중 지방기상청간의 교류협력을 제안하고, 중국 절강성기상국(浙江省氣象局) 대표단의 한국방문을 초청하였다. 이에 따라 1998년 절강성기상국 대표단(단장: 席國耀 절강성기상국장)이 부산지방기상청을 방문하여 두 지방청간 “기상분야의 과학기술협력 약정”을 체결하고, 양국 지방기

상청이 격년으로 교차 방문하여 기상기술에 관한 협력을 추진하고 있다.

그리고 2000년에 들어서는 지방기상청간의 협력을 강화하기위해 5개 지방기상청으로 확대하여 교류하게 되었고, 이어서 국립기상연구소(National Institute of Meteorological Research)도 중국기상과학아카데미(Chinese Academy of Meteorological Science)와 약정을 체결하고 기상과학 기술교류와 연구개발 협력을 추진하고 있다.

- 부산지방기상청 - 절강성기상국(1998년) · 광주지방기상청 - 요녕성기상국(2001년)
- 대전지방기상청 - 천진시기상국(2000년) · 강원지방기상청 - 길림성기상국(2002년)
- 제주지방기상청 - 강소성기상국(2002년)
- 국립기상연구소 - 중국기상과학아카데미(2011년)

다. 분야별 기상기술협력 추진현황 및 실적

(1) 분야별 교류 및 협력현황

한·중 기상청간 기상기술협력에서 상호관심이 높고 중요한 협력과제는 다음과 같다.

협력 분야	협력 내용	비 고
기상위성 운영 및 활용	양국 기상위성 자료의 상세정보 교환 - 중국의 정지위성 및 극궤도위성 자료 위성운영 및 활용기술 교류	중국 국가기상국 소관(이하)
기상 및 기후자료 교환	기상레이더자료의 교환 - 중국 동북지방자료 한국 제공 - 한국 레이더자료 중국에 제공 기후자료의 품질관리, 표준화, 자료복원 협력 - 자료전문가 교류	
지역기후 및 계절기상예측	지역기후 및 계절자료 협력 - 기후 및 장기에보전문가 정례교류	
기상예보 및 공공기상 서비스	수치예보 기술 협력 - 중규모 모델, 자료동화기술 등	

	공공기상서비스 협력 - 예보법, 기상정보의 서비스 기술 등	
황사 공동감시 및 예보	한중 황사공동 관측망 구축운영 - 기존 관측망의 운영 효율화 - 황사장비, 황사예보, 예측모델 개선 협력 - 황사전문가 교류 및 직원 훈련	
기상조절에 관한 기술협력	기상조절기술 협력 - 인공증우기술, 장비, 검증에 관한 협력	
태풍감시 및 예보기술	태풍감시 및 예측에 관한 워크샵 정례화	
기상측기 표준화	기상관측용 측기표준화	
교육훈련 및 인력양성	기상연수단의 교류	
지진감시 및 예측기술협력	지진관측 지진자료분석 지진예측방법 및 기술 지진재해 분석 및 경감 등	중국 국가지진국 소관

(2) 황사분야 한·중 협력 현황

우리나라에는 2002년 3~4월에 걸쳐 극심한 황사발생으로 대두된 황사문제를 해결하기 위하여 국내에서는 환경부, 기상청, 지자체 등에 분산되어 있던 황사업무 중 “황사의 예보 및 경보 기능”은 기상청으로 일원화하고, 환경부가 수행하고 있는 “황사농도 관측자료(162개소)”를 기상청과 실시간 공유하기로 조정하였다.

그리고 기상청은 중국대륙의 황사 관련자료 및 정보의 신속한 입수를 위해 중국 기상국 및 환경보호총국 등과 협의하여 2002년 7월 한·중 기상청간에 “한·중 황사 공동 모니터링 체제”구축 원칙에 합의하였고, 중국에 5개소의 황사관측소 공동설립, 황사전문가 상호파견 등을 주요사업을 추진하기로 하였다.

이 사업은 기상분야에서 외국과 맺은 대형 프로젝트로 120만 달러 상당의 비용조달을 위해 KOICA와 중국기상국과의 긴밀한 협력으로 다음과 같이 사업을 추진하게 되었다.

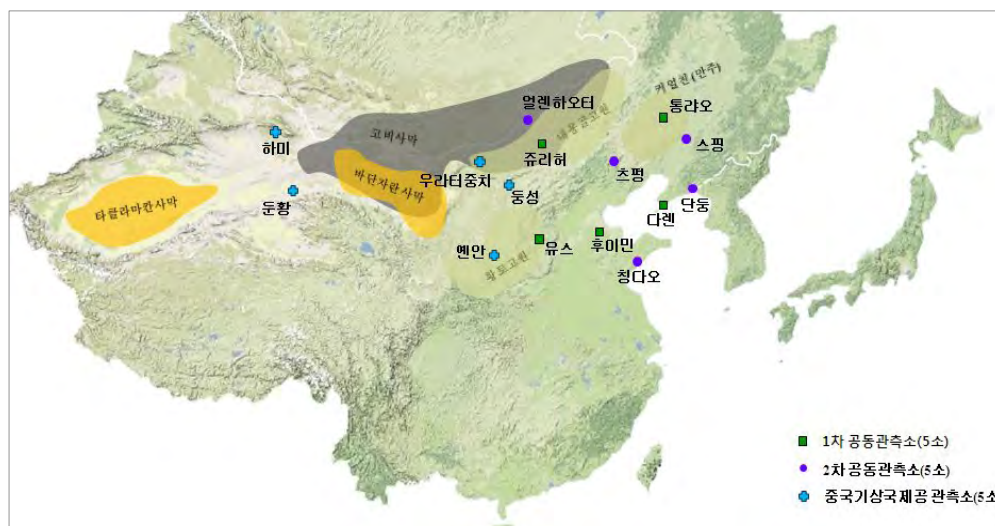
한·중 기상청간 합의된 공동 황사관측망 구축사업은 KOICA의 지원으로 1차 사업은 2002년부터 2003년까지 사전준비와 현지답사를 거쳐 2004년부터 2005년 초까지

중국 동북지방 5개소(Jurihe, Dalian, Tongliao, Yushe, Huimin)에 황사측정용 PM10, TSP를 설치하고, Dalian에는 라이더를, Yushe에는 시정계와 sun-photometer를 설치하고, 3~4월부터 각각 자료전송이 시작되었다.

그리고 2차 사업은 2006년 4~7월에 걸쳐 국내의 준비와 부처간 협의를 거치고, 중국과도 실무협의를 추진하였으며, 2006년 8~9월 한중간에 사업을 확정하고, 현지조사와 외교부로부터 신규 사업으로 승인을 받아서 2007년 3~4월 장비설치와 검수를 마치고 2007년 4월 6일 한중 황사전문가들이 참석한 가운데 우리나라 기상청에서 공식적으로 2차 한·중 황사 공동관측망에서 관측된 황사자료의 실시간 개통식을 거행하였다.

<표 3-26> 한중 황사 공동관측망 구축현황(KMA-CMA)

구 분	1차 사업	2차 사업
사업 기간	2003-2005 (2년)	2006-2011 (5년)
사업 내용	황사 공동관측망 구축 (5개소)	황사 공동관측망 확대 (5개소)
사 업 비	한국측 63만 불 (장비지원 등) 중국측 60만 불 (관측망 구축 및 운영)	한국측 72만 불 (장비지원 등) 중국측 75만 불 (관측망 구축 및 운영)



[그림 3-11] 한중 황사 공동관측망 분포도

지명 \ 장비	PM10	TSP	라이다	Sun-Photo meter	시정계
朱日和	○	○	-	-	-
榆社	○	○	-	○	○
通遼	○	○	-	-	-
大連	○	○	○	-	-
惠民	○	○	-	-	-
青島	○	-	-	-	○
丹東	○	-	-	-	○
二連浩特	○	-	-	-	○
赤峰	○	-	-	-	○
四平	○	-	-	-	○

<표 3-27> 한중 황사 공동관측망 관측요소

(3) 기상위성 분야 한·중 협력 현황

우리나라는 1970년대에 들어 미국의 기상위성으로부터 APT방식으로 위성자료를 수신하다가 1977년 일본이 기상전용 정지궤도위성을 발사하게 됨에 따라 1979년 위성수신장비를 도입하여 1980년 1월부터 일본의 정지기상위성(GMS)으로부터 본격적으로 그림사진 등 위성기상자료를 수신하게 되었다.

중국은 1997년 6월 정지궤도기상위성 FY-2A를 최초로 발사하였고, 1999년 5월에는 극궤도기상위성 FY-1C를 발사하였고, 2000년 6월에는 정지궤도기상위성 FY-2B를 발사하게 되었다. 당시 우리나라는 일본과 미국의 기상위성에 의존하던 시기로 인접 국가의 위성 발사에 많은 관심을 갖게 되었다.

한중간의 기상위성정보의 교류협력은 그간 꾸준히 추진하여 2000년부터는 중국의 기상위성으로부터 위성자료를 정기적으로 수신하여 기상예보분석에 이용하게 되었다. 그러나 공식적인 협력은 2005년 8월에 개최된 한·중 기상협력회의에서 우리나라의 통신해양기상위성(COMS, 천리안)의 발사에 앞서 우리나라와 중국이 기상위성기술 교류와 정보교환을 합의하였다. 그 후 2006년 12월에 발사된 중국의 정지궤도위

성 FY-2D에 관한 정보를 교류하고, 2007년에는 중국의 극궤도기상위성 FY-1C와 1D의 관측자료 중 우리나라에서 보유하지 못한 자료제공을 약속 받았다. 우리나라는 국제회의와 국제학술행사에서도 인접한 중국과 일본과는 긴밀한 협조를 유지하고 협력하고 있다. 현재, 우리나라는 중국의 정지위성자료는 매시(24회/일), 극궤도위성자료는 일 3~4회 수신하여 활용하고 있다.

우리나라는 2010년 6월 27일 최초의 정지궤도위성인 천리안(COMS)을 성공적으로 발사하여 세계 7번째 기상위성 보유국으로 발전하였고, 이제 아시아지역 국가에 위성기상정보를 제공하는 기상강국의 위치에 서게 되었다.

(4) 한·중 레이더자료 교환 현황

우리나라와 중국, 우리나라와 일본의 기상레이더 자료의 교환은 매우 중요하다. 한·중·일 3국은 모두 중위도 편서풍지대에 속하여 겨울철에는 서쪽지방의 정보가 중요하고, 여름철에는 남동쪽 지방의 정보가 매우 중요하다. 특히, 강수예보를 위한 기상레이더 자료는 귀중한 자료가 된다.

우리나라는 1990년대 말부터 중국 일본과 레이더자료의 상호교환을 추진하였으나 상대국의 사정으로 미루어 왔으며 2000년대에 들어 자료교환이 이루어 졌다.

① 중국과의 레이더자료 교환

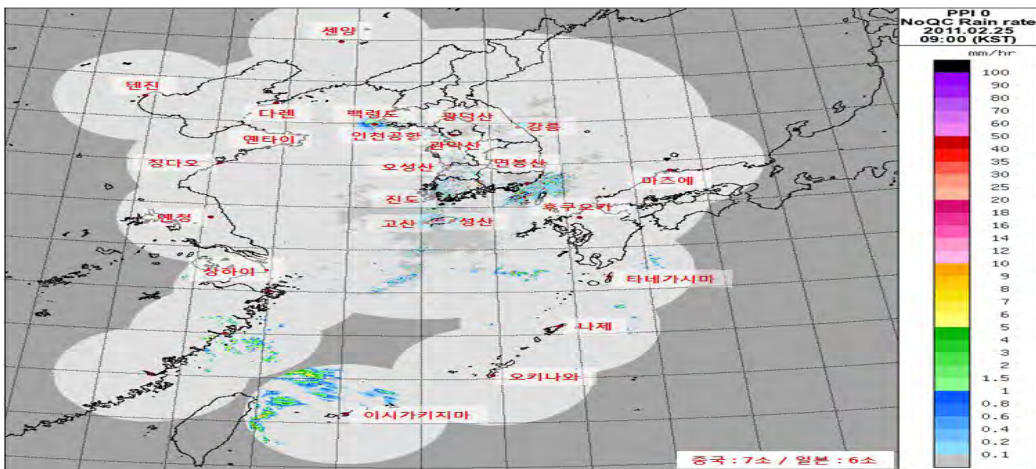
한·중간 기상레이더자료 교환은 2005년 8월에 자료교환을 합의하고 2006년에 4개소 자료교환이 시작되었고, 2007년에 2개소, 2012년 1개소를 추가하여 모구 7개소의 자료를 수신하고 있다. 자료교환 내용은 다음과 같다.

- 한국 → 중국(11개소) : 강우강도(CAPPI합성영상) / 이미지 / 10분
(관악산, 구덕산, 오성산, 광덕산, 면봉산, 강릉, 백령도, 진도, 고산, 성산, 인천공항)
- 중국 → 한국(7소) : 반사도, 강우강도, 시선속도(VR), 연직수분함량(VIL) / 이미지 / 10~30분

② 일본과의 레이더자료 교환

한·일 기상청 간 기상레이더자료 교환은 1998년 12월에 자료교환을 합의하였고, 1999년 10월에 6개소의 자료를 제공하다가 2007년 10월부터 2008년 5월까지 전면 중단하였다가 2008년 6월에 고해상도 자료로 3개소자료를 제공하였고, 2009년 11월에 3개소를 추가하여 현재 모두 6개소의 자료를 제공하고 있다.

- 한국 → 일본(11소) : 반사도, 에코탑 / 바이너리 / 10분
(관악산, 구덕산, 오성산, 광덕산, 면봉산, 강릉, 백령도, 진도, 고산, 성산, 인천공항)
- 일본 → 한국(6소) : 반사도 / 바이너리 / 10분
(후쿠오카, 마츠에, 타네가시마, 나제, 오키나와, 이시가키지마)



[그림 3-12] 한중일 레이더자료 교환지점

(5) 한·중 대기과학분야 연구개발협력

대기과학분야 연구개발은 우리나라는 국립기상연구소와 관련대학이 주도하고 있으며, 중국은 중국기상국의 기상과학연구원(CAMS) 및 대기물리연구소(IAP)와 관련대학이 중요한 역할을 하고 있다.

국립기상연구소는 한·중간 대기과학연구협력 증진을 위해 중국의 대기물리연구소(IAP)와 2001년 10월 11일에 연구협력 협약을 체결하고 공동연구 워크숍을 통해 양국

연구소간의 교류증진과 공동연구 활성화, 동아시아 기후·대기환경 기술교류와 이해 증진에 협력하기로 하였다.

2001년부터 한중 연구소간에 공동으로 매년 워크숍을 정례적으로 교차로 개최하여 학술정보의 교류, 공동연구 등을 추진하여 왔다. 주요 협력실적은 다음과 같다.

- 학술정보 교류 : 전문가 교류 및 양국 간 발간물 상호교환 추진
- 공동연구 : 예보, 기후, 응용 및 기상조절 등 연구기술 협력 방안

그리고 중국 기상과학연구원과도 지속적으로 전문가와 기술교류를 추진하고 있다.

2 지진분야 한·중 과학기술협력 현황

가. 한·중 지진업무 협력 주체

우리나라의 지진과 지진해일 업무는 지진감시 및 통보, 지진해일의 경보업무 등 대국민 지진정보서비스는 기상청(지진관리관)으로 일원화 되어 있고, 지진과 화산 등의 감시와 예측을 위한 연구개발업무는 한국지질자원연구원을 비롯하여 원자력발전소, 대학 등 각 기관의 필요에 따라 각각 수행하고 있다. 따라서 우리나라의 기상청은 기상업무와 지진업무를 함께 담당하고 있으나 중국은 국가기상국이 아닌 별도의 기구로 국무원 직속에 국가지진국을 두고 지진, 지진해일, 화산업무 등을 수행하고 있다.

중국의 지진국은 국무원 직속기관으로 공식명칭은 중국지진국(China Earthquake Administration)이며, 베이징에 본부를 두고 48개 관련 연구소와 지방에 성단위로 31개 지방 지진국을 두고 있으며, 주요기능은 지진관측, 지진자료 분석, 지진정보 통보, 지진재해 복구 등으로 전국적으로 13,000여명이 주요업무를 수행하고 있다. 특히, 백두산화산관측소, 천지관측소 등을 두고 백두산화산에 관한 연구도 체계적으로 수행하고 있다.

<표 3-28> 중국의 지진 및 화산관측소 현황

관측소 구분	관측소 수(개소)	비 고
○ 광대역 지진관측소	145	
- 소규모 배열관측소	2	
- 해저지진계	2	
○ 지역 지진관측소	792	
- 지역지진센터	31	
○ 이동식 지진관측망	800	
○ 화산 감시관측소	33	
- 화산센터	6	국가 1소, 지역 5소

나. 한·중 지진업무 협력 실적

(1) 한중 지진기술교류협력 약정

우리나라는 지진발생이 적었던 관계로 중국과의 지진기술협력의 필요성이 기상분야에 비하여 낮았던 것이 사실이다. 그러나 중국은 우리나라와 같이 유라시아판에 위치하고 있으며, 중국은 지진과학과 지진장비 등이 우리나라보다는 선진화되어 지진기술의 협력은 필요한 실정이었다.

2001년 4월 중국지진국의 지진전문가단이 우리나라를 방문하여 우리나라와 지진과학기술 협력을 제시하였고, 이에 양국간에는 호혜적인 협의를 추진하여, 2001년 5월 중국지진국이 약정체결을 공식문서로 요청하면서 본격적으로 추진되었다. 기상청은 한·중 지진과학기술협력 약정을 위한 관계부처 협의 등 사전준비를 마치고, 중국지진국에 약정체결을 위한 중국 대표단의 방한을 초청하였다.

중국지진국은 2001년 7월 약정체결을 위한 대표단(단장 Liu Yuchen 등 6명)을 파견하여 2001년 7월 27일 기상청에서 “한중 지진과학기술협력 약정”을 체결하였다. 그리고 실무협의를 거쳐 다음과 같은 사항을 합의하였다.

- 지진기술세미나 및 워크숍 공동개최

- 지진전문가 상호교류
- 각종 지진자료 및 자료목록 교환
- 공동 연구사업 수행 및 연구결과의 공유 등.

(2) 한·중 지진과학기술협력회의 운영

2001년 7월 한·중 지진과학기술협력약정체결 이후 매년 또는 격년으로 회의를 아래 표와 같이 총 9회에 걸쳐 개최하여 지진관측, 지진자료 분석, 지진예측방법 및 기술, 지진재해 분석 및 경감 등에 관한 협력사항을 제시하고 상호 공동관심사항에 관해 협력방안을 협의하였다. 특히, 양국간에 준 실시간으로 지진관측자료 교환, 인력 교류 등을 통한 지진과학기술의 협력을 증진하였다.

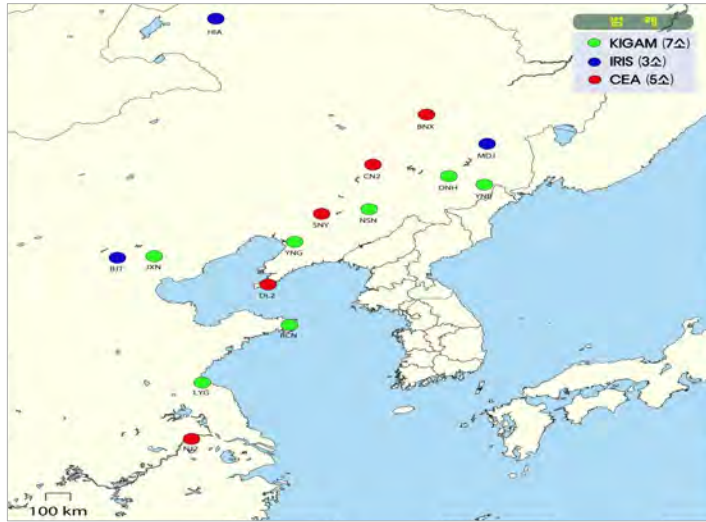
<표 3-29> 한·중 지진협력회의 현황

차수	일시/장소	차수	일시/장소
1차	2001.07 / 서울	5차	2005.10 / 서울
2차	2002.06 / 북경	6차	2006.11 / 북경
3차	2003.08 / 서울	7차	2007.10 / 서울
4차	2004.05 / 북경	8차	2009.11 / 북경
		9차	2011.10 / 서울

(3) 지진관측자료 교환

중국은 2008년 3월부터 중국지진관측소 9개소의 준실시간 지진관측 자료를 우리나라의 기상청이 수신하여 활용할 수 있도록 제공하였다.

- 지진학 연구기관 연합(IRIS) 관측소 3개소(30분 지연)
- 한·중 공동지진관측소 7개소(1시간 지연/한국지질자원연구원이 중국에 설치)
- KMA - CEA 상호 5개 관측소 지진관측자료 교환 추진 중



[그림 3-13] 한중 지진자료 교환 관측소 분포도

(4) 인력 교류

우리 기상청과 중국지진국은 양국간의 지진기술향상 및 상호협력증진을 위하여 다음과 같이 인력 교류를 추진하였다.

우리나라 기상청에서 개최하는 국제 지진 및 지진해일 워크숍에 중국전문가 초청, 지진 및 지진해일에 관한 최근의 연구동향 발표 및 의견 교환을 하였다.

- 지진재해경감 기반기술에 대한 공동지진 워크숍 개최(2004, 2005)
- 제1회 국제 지진 공동워크숍(2006.11.30.)
- 2012년 동아시아 지진연구 세미나(2012. 10. 29~31)

그리고 중국지진국과 한국기상청의 지진전문가들이 상호 방문하여 업무협의를 하고, 교육훈련을 통해 양국간의 협력을 증진하여왔다. 특히, 우리나라의 지진전문가가 중국지진국, 백두산지진관측소, 한·중 공동관측소 등을 방문하여 공동연구, 지진자료의 교환 등 상호 협력사항의 이행을 위한 업무 협의 하였고, 백두산 화산과 지진에 관한 연수도 하였다. 그리고 중국 지진국에서도 우리나라의 지진관측소, 연구소 등을 방문하여 상호 협력방안을 협의하였다.

다. 한·중·일 지진협력 청장회의

한·중·일 3국의 지진기술협력을 위한 청장회의는 2003년 8월 서울에서 개최된 제3차 지진과학기술협력회의에서 한·중·일 지진재해 경감을 위한 장관급 협의체 구성을 협의하였다.

이 회의에서 협의결과로 제1차 한·중·일 지진협력 청장회의가 2004년 10월 12~15일까지 일본 도쿄에서 개최되었으며 제3차 회의까지는 매년 3국을 순회하면서 개최되었고, 2008년 제4차 회의부터는 격년제로 변경하여 개최되었다. 이 지진협력 청장 회의에서는 한·중·일 3국의 지진업무 협력 및 정보교환 통하여 지진 재해경감과 지진기술발전에 기여할 수 있도록 지속적인 협력을 추진하고 있다.

<표 3-30> 한·중·일 지진협력 청장회의 운영실적

회의기간	회의장소	주요 의제
제1차 2004.10.12~15	일본 도쿄	지진관측자료 및 지진정보 교환(일정규모이상) 지진기술 및 지식 공유를 위한 전문가 교환 한중일 공동 연구 및 3자 회담 개최
제2차 2005.10.21~26	한국 서울	한·중·일간 관측소를 선정하여 지진자료 실시간 제공 피해 지진(규모 6.5 이상) 발생 시 양국에 지진정보 제공 지진자료처리 관련 신기술에 대한 정보 및 전문가 교환 동북아시아 지역 지진예지연구 등에 대한 정보 및 전문가 교환 일본의 동북아시아지진해일경보센터(NWPTAC)의 역할 확대
제3차 2006.11.19~25	중국 북경	지진워크숍 개최 등 전문가들 교류를 지속 지진관측 및 연구에 관한 3자 워크숍(2007년 개최) 차기회의 2008년 일본 주최(추후 회의는 2년마다 개최)
제4차 2008.11.27~30	일본 도쿄	한일 지진관측자료 확대 교환 합의(한국: 5소→10소) 3국의 지진재해 시 신속한 지진정보 교환 중국 쓰촨성 지진 및 일본 이와테현 지진 연구결과 공유

제5차 2010.11.14~19	한국 제주	동북아 화산 공동 대응 기반 조성 지진해일 관측자료 실시간 교환 추진 지구물리 자료 교환 및 자료처리 기술교류
제6차 2013.1.8~13	중국 북경	지진자료 준실시간 교환 확대 및 정보교환 백두산 화산 대응 및 지진해일 재해 경감 협력 지진 위험도 평가 공동연구 협력

3. 기상·지진분야 한·중 과학기술협력 강화

가. 한·중 기상·기후분야 과학기술 협력강화 방향

(1) 한·중 공동기상서비스를 위한 웹사이트 구축

한·중 양국의 교역과 교류가 증가하는 현실에 대응하여 관광, 사회·경제 활동 지원을 위한 주요도시와 항구의 실시간 기상정보와 이상기상에 대한 특보 등을 제공하는 공동 홈페이지 구축이 필요하고, 한·중 양국의 주요지역 또는 도시의 실시간 관측 자료와 예보 및 특보에 관한 정보교환의 확대가 필요함.

(2) 도시기상재해 저감을 위한 공동노력 강화

오늘날 사회경제활동이 대도시 중심으로 이루어지고 있으며, 자연 재해 역시 대도시에서 과거와 다른 양상을 보임에 따라, 대도시 주요기상현상, 기상정보의 전달과 대응체계 구축에 대한 연구와 시스템 개발에 공동대처가 필요하고, 위험기상에 따른 대도시 지역 기상재해(돌발홍수, 산사태 등) 경감을 위한 기상정책, 정보전달 매체, 예측기술 등에 관한 공동협력이 매우 중요함.

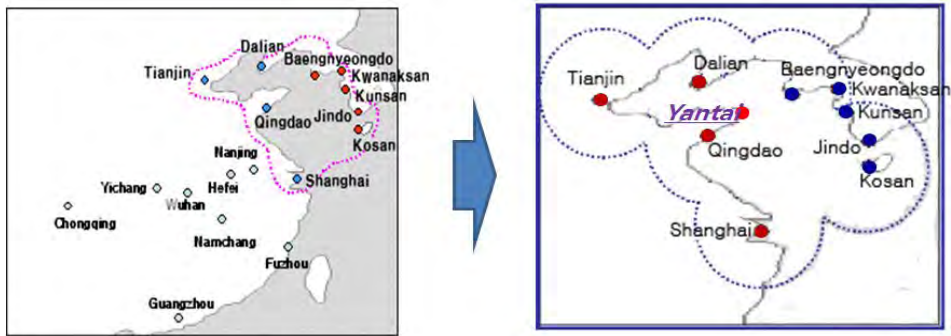
(3) 한·중 기상위성기술 및 자료교환 협력 강화

중국의 극궤도위성 및 정지위성 자료교환을 확대 강화하고, 우리나라의 천리안 기

상위성자료의 제공도 확대하여 양국간의 기상예보 정확도 향상에 기여하고, 차세대 기상위성 개발을 위한 양국간의 위성기술에 관한 긴밀한 협력이 필요함

(4) 한·중 기상레이더자료 교환 확대

북서태평양지역의 태풍 및 서해상(황해)에서 발생하는 악기상감시 강화를 위해 우리나라는 중국 동해안 지역의 기상레이더 자료가 매우 중요하며, 중국자료의 추가 제공이 필요하고, 중국 레이더자료의 지원은 실시간 제공으로 개선되어야 할 것임.



양국간 태풍, 몬순 등에 관한 세미나 및 워크숍 등의 학술발표회를 주기적으로 공동 개최하여 태풍감시 및 예보기술 공유가 이루어져야함.

(5) 양국 기상기술 공동연구 활동 강화

공동연구협력 분야 확대(기상조절, 대기감시, 황사 등) 및 이를 공유하기 위한 공동 워크숍을 정례화하고 지속적으로 전문가 교류가 추진되어야 함.

특히, 한중간의 수치모델링, 대기물리·화학, 기후변화감시 및 예측, 아시아 몬순, 기상조절 및 도시기상과 응용기상 등에 관한 꾸준한 협력이 지속되어야 할 것임.

(6) 황사관측망 확충 및 교육훈련 강화

제3차 황사 공동관측망 확충사업 추진 및 한중 공동관측소 직원교육훈련 지

속적인 추진과 KOICA의 지원으로 중국기상국 황사담당 직원의 초청연수를 확대 시행하고, 중국 동해안과 발해만 부근의 황사관측 자료획득을 위한 협력 강화가 매우 중요함.

(7) 기상전문가 양성을 위한 인력교류의 확대

장단기 기상예측기술, 레이더감시 및 분석기술, 기상위성 운영 및 자료처리 기술, 기상관측의 표준화, 기상장비의 개발, 기후변화 감시 및 예측기술 등 다양한 인력양성을 위한 인력교류의 확대가 중요함.

나. 한·중 지진기술 협력 강화

(1) 한·중 지진과학기술협력 강화

한·중·일 지진협력을 위한 청장회의 운영 강화로 동북아지역의 정보 공유와 지진자료, 지진정보 교환 확대보강하고, 한중 공동관측소의 운영강화 및 실시간 자료교환 체제를 공고히 하고 지진재해경감 기반기술에 대한 지진워크숍 공동개최가 지속화되어야 하고, 지진감시 및 예측기술협력을 위한 인력 교류의 확대가 바람직 함.

(2) 백두산 지진 및 화산에 관한 정보 교환 확대

백두산 화산 연구를 위하여 백두산부근의 지진정보의 공유를 위한 협력을 강화하여야 하고, 장백산화산관측소, 천지관측소의 관측자료 획득을 위한 협력을 강화하고, 지진 및 화산 연구를 위해 국내외의 학계와 교류를 강화하고, 기상청(KMA)과 중국지진국(CEA)간의 전문가의 상호 교류를 통한 기술협력 강화되어야 할 것임.

제4장 협력추진 전략

제1절 기본방향

개혁개방 이후 중국은 “과학기술은 제일의 생산력”이라는 정책기조 하에 연구결과
의 상업화, 제품화에 중점을 두고 있지만 여전히 과학기술면에서 중국은 대국으로 평
가되고 있다. 그 동안 중국은 국방관련 기술에 대한 집중적인 투자, 과학발전을 통해
사회주의의 우월성을 세계에 과시하고자 하는 의욕, 과학자체의 선진성에 대한 국민
들의 자연스러운 공감대, 그리고 어릴 때부터의 논리적인 사고훈련 등에 의해 과학대
국의 길을 걸어 온 것으로 보인다. 즉 과학기술을 바탕으로 한 사회·경제의 발전을
국가발전의 기본 목표로 정하였기 때문에 과학기술은 정부 주도의 국책 프로젝트에
우선순위가 주어졌고 국민들의 생활에 직접적인 연관을 맺기보다는 국가의 목표에
봉사하는 하나의 도구로 간주되었다.

이에 따라 인공위성을 비롯한 우주개발이나 우수한 군수산업체들에 의한 강력한
무기의 개발, 산업장비의 개발 등에 있어서 여타 서방 선진국에 결코 뒤 처지 않는
업적을 쌓아오면서도 국민들의 실생활에 직접적인 연관을 맺는 소비재 공업이나 산
업에 대한 응용기술 등에 있어서는 원리와 기술은 있으면서도 이를 실용화하지 못함
으로써 “실험실 속의 기술대국”이라는 입장에 처해 있었다.

과거 중국의 과학기술 특징을 정치 우선, 기초과학 비중의 강조, 연구측정 검사기능
의 낙후, 과학기술 정보교류의 부족, 기술개발에 대한 경쟁의 원리가 없고 신기술의
보급이 지연되는 점을 들고 있다. 그러나 이러한 과학기술정책의 특징에도 불구하고
중국은 인류의 기술진보를 상징하는 많은 업적들이 이뤄져 왔다. 특히 기초과학기술
의 원리 및 응용이론의 저변은 서방에서 상상하는 것보다 훨씬 더 잠재력이 크고 수
준도 높은 것으로 알려지고 있다. 또한 중국이 개발한 기술수준과 원리는 상품화 응
용능력이 있는 나라들에게는 매력적인 상품으로 자리 잡고 있고, 실제로 이를 상품화
하고 빼내려는 서구 각국의 노력이 가속화되고 있다. 이미 북경, 상해 등 과학기술거

점 도시에는 다국적 기업들이 기술합작 및 기술이전을 가속화하기 위한 현지사무소나 연구소를 설립했으며 공동연구를 통한 특허기술 매입을 추진하고 있는 상황이다.

중국은 한국의 기술혁신능력을 한 단계 끌어올려 국가경쟁력을 강화시키는데 중요한 기회를 제공한다고 할 수 있다. 현재 자체 개발한 원천기술이 부족한 한국의 현실에서는 기술부메랑을 우려해 기술이전에 소극적인 미국과 일본 등 서방 기술선진국의 대안으로 중국과의 과학기술협력은 필수적이라 할 수 있다. '80년대 중반 이후 구소련의 분열은 이 지역의 앞선 기술을 활용할 수 있는 좋은 기회였지만 푸틴체제 등장 이후 경제적으로 안정화되고, 국외 기술유출의 엄격한 규제와 기술이전 단가의 급격한 상승은 대안으로서 한계를 가지고 있다. 특히 국제 경쟁력 강화 및 과학기술 향상을 위한 첨단 핵심 기술개발 및 확보가 절실한 상황에서 선진국의 기술보호주의, 기술패권주의를 극복하고, 국내 R&D 능력의 한계를 해외의 고급 두뇌, 정보 및 자원을 활용하는 세계화 체제로 전환한다는 측면에서 중국 카드는 전략적이고, 유효적절한 대안이라고 판단된다.

제2절 향후 한·중 과기협력 방향 모색

1. 한·중 과기협력세미나 개최

지난 해는 한·중 수교 20년이 되는 해이다. 한·중 수교 1년 전인 1992년 9월 30에는 베이징에서 한·중 과학기술협력협정이 체결되어 한·중 양국간의 과학기술협력 활성화의 기초를 마련하였고, 한·중 수교의 가교를 마련하였다. 당시 한국 측에서는 김진현 과학기술처 장관이 그리고 중국 측에서는 송건 국가과학기술위원회 송건 주임이 이 협정에 서명하였다. 이 협정을 토대로 다양한 과학기술협력이 이루어지게 되었고, 한·중 수교 20년이 지난 지금에는 한국과 중국이 경제대국, 과학기술강국으로 성장하는 새로운 모습을 보여주고 있다. 이러한 시점에서 한·중 수교 및 과학기술협력협정 체결 20주년을 회고하고 그동안의 과학기술협력의 성과를 점검하는 가운데

한국과 중국이 맞이하고 있는 새로운 시대에 향후 한·중 과학기술협력의 새로운 방향을 모색하고자 2013년 4월 26일 베이징에서 “한·중 수교 20년의 과학기술협력 과제와 전망”이란 주제로 한·중 과기협력 세미나가 개최되었다. 이 세미나는 한국의 한국기술경영연구원(원장: 권오갑)이 주최하고 중국과학기술발전전략연구원(원장: 왕위엔), 한중과학기술협력센터(소장 이춘근)가 공동으로 주관하여 중국 북경 상동성무 호텔에서 개최되었다.

이 세미나에는 20년전 한·중 과기협력협정 체결 당사자인 한국 측 김진현 전 과학기술처 장관과 중국 측 송건 전 국가과학기술위원회 주임이 참석하고, 협정 체결 대표단으로 중국을 방문했던 권원기 전 과학기술처 차관이 참석하였다. 그리고, 한국 측에서는 이승구 전 과학기술처 차관, 권오갑 전 과학기술부 차관이 중국 측에서는, 마쑹더 전 과학기술부 차관, 왕위엔 과기발전전략연구원 원장이 참석하였다. 이와 함께, 주제 발표를 위해 한국 측에서는 김병목 한국과학기술기획평가원 명예연구위원 등 다수 전문가가, 그리고 중국 측에서는 무론평 과기정책관리과학연구소 소장 등 자수 인사가 참여하였고, 이 세미나의 공동 주관기관인 한중과학기술협력센터와 중국 과학기술발전전략연구원 관계자도 참여하였다. 이와 함께, 중국에 주재하는 권석민 과학교육관과 중국에 주재하는 관계 인사도 다수 참여하였다. 이 세미나에 참석한 한국 측과 중국 측의 주요 인사는 다음에 소개하는 바와 같다.

(한국측)

1. 김진현 (KIM/JIN HYUN) 韓國科技部前任部長
2. 권오갑 (KWON/OH KAB) 韓國科技部前任副部長
3. 권원기 (KWON/WON KI) 韓國科技部前任副部長
4. 이승구 (LEE/SEUNG KOO) 韓國科技部前任副部長
5. 김병목 (KIM/BYUNG MOK) 韓國技術企劃評價院名譽研究委員
6. 황용수 (HWANG/YONG SOO) 韓國科學技術政策研究院高級研究員
7. 김태우 (KIM/TAE WOO) 韓國核電出口產業協會會長
8. 박구선 (PARK/GU SUN) 韓國技術企劃評價院副院長

9. 윤세준 (YOON/SE JUN) 韓國原子能研究院原子能國際合作中心所長
10. 이춘근 (LEE/CHOON GEUN) 韓中科技合作中心首席代表
11. 권석민 (KWON/ SUK MIN) 韓國大使館科技參贊
12. 송한승 (SONG/ HAN SEUNG) 斗山重工業北京支社首席代表
13. 이민호 (LEE/MIN HO) 韓國韓醫學研究院北京代表處首席代表

(中方/중국측)

1. 宋健 (SONG/JIAN) 중국과기부 전임장관, 중국공정원 전임장관
2. 馬頌德 (MA/SONG DE) 중국과기부 전임차관
3. 王元(WANG/YUAN) 과기발전전략연구원 원장
4. 穆榮平(MU/RONG PING) 중국과학원 과기정책관리과학연구소 소장
5. 龍茂雄(LONG/MAO XIONG) 중국원자력에너지 산업협회 부비서장
6. 宋功保(SONG/GONG BAO) 중국원자력기구 원전비상대응과 과장
7. 赫文平(HE/WEN PING) 주한중국대사관 과학기술 참사관(전임),
8. 王奮宇(WANG/FEN YU) 중국과기발전전략연구원 부원장
9. 孫福全(SUN/FU QUAN) 중국과기발전전략연구원 국제협력담당 과장
10. 朱焯坤(ZHU/YE KUN) 중국과기발전전략연구원 국제협력담당 직원

본 세미나에 앞서 가진 양국의 장관급 간담회에서 김진현 장관은 지난 20년간 양국 간의 과학기술협력이 큰 진전을 이루었고 양국의 신 행정부를 중심으로 더 큰 발전이 기대된다고 말했다. 이에 대해 중국측 송 주임은 한국 박근혜 신정부의 출범을 축하하고 최근의 한중관계는 이제 한미관계와 동등한 수준으로 격상되었으며 이를 바탕으로 향후 과학기술협력을 보다 활성화할 것을 강조하였다.

이 세미나는 한·중 과학기술협력협정 체결 당시 한국 측 당사자인 김진현 전 과학기술처 장관이 기조연설을 하고 중국의 마송덕 전 과학기술부 차관이 축사를 한 가운데, 한국과 중국의 기조 발표와 주제 발표 및 세미나 참가자들의 종합토론이 이루어졌다. 여기서 기조발표는 한국 측과 중국 측에서 양국 과학기술협력의 현황과 전망을 분석한 양국 연구책임자가 연구결과를 발표하는 자리이기도 했다. 그리고, 세미나의 진행은 한중과학기술협력센터 통역 지원을 통해 한·중 순차통역으로 진행되었

다. 세미나의 구성과 주제 발표자, 행사 모습은 다음과 같다.

<표 4-1> 세미나 구성

시 간	행 사 내 용	비 고
개 회 식		
13:00-13:30	등록	
13:30-13:35	내빈소개	사 회(통역)
13:35-13:50	축 사: 한·중 수교 20년 과학기술협력과제와 전망 (한국) 김진현 전 장관	8분 발표(7분통역)
13:50-14:05	축 사: 한·중 20년 회고와 전망 (중국) 마쑹더 전 차관	8분 발표(7분통역)
세 미 나 (사회: 권오갑 원장, 박구선 부원장)		
14:10-14:40	▶ 기조발표 1 : 한중 과학기술협력 20년의 성과와 과제 (한국) 김병목	15분 발표(15분통역)
14:40-15:10	▶ 기조발표 2 : 중한 과학기술협력 현황 및 향후 발전전략 (중국) 왕위엔	15분 발표(15분통역)
15:10-15:40	▶ 발표 1 : 한국의 신정부 출범과 과기정책 (한국) 황용수	15분 발표(15분통역)
15:40-16:00	Coffee Break	
16:00-16:30	▶ 발표 2 : 중국의 혁신 구동형 발전정책의 틀 (중국) 무롹핑	15분 발표(15분통역)
16:30-17:10	▶ 발표 3 : Korean Nuclear Programmes and Future Korea-China Nuclear Cooperation (한국) 윤세준	10분 발표(10분통역)
	▶ 발표 4 : Present and Future of Nuclear Power in Korea (한국) 김태우	10분 발표(10분통역)
17:10-17:40	▶ 발표 5 : 중국의 원전 발전 현황과 전망 (중국) 룡마오슝	15분 발표(15분통역)
17:40-18:00	▶ 종합 강평 ▶ 종합 토론 (참가자 전체)	사 회 (통역)
18:00	폐 회	
18:30-20:00	만 찬	

<표 4-2> 주제 발표자

구 분	발표자	직급, 특이사항
한 국	김병목(기조발표)	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술기획평가원(KISTEP) 명예연구위원 - 제2대 한중과학기술협력센터 센터장 - 한중과학기술협력 20주년 기념 공동연구 과제책임자
	황용수(주제발표)	<ul style="list-style-type: none"> - 과학기술정책연구원(STEPI) 선임연구위원 - 과학기술정책연구원(STEPI) 부원장 역임
	윤세준(주제발표)	<ul style="list-style-type: none"> - 한국원자력연구원 국제원자력협력센터 소장 - 과학기술부 국장 역임
	김태우(주제발표)	<ul style="list-style-type: none"> - 한국원전수출산업협회 회장 - 두산중공업 부사장 역임
중 국	왕위엔(기조연설)	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 과기발전전략연구원(CASTED) 원장(차관급) - 한중과학기술협력 20주년 기념 공동연구 주관기관장
	무룽핑(주제발표)	<ul style="list-style-type: none"> - 중국과학원 과기정책 및 관리과학연구소 소장 - 전략적 신흥산업 연구 수행기관장
	룽마우슝 (주제발표)	<ul style="list-style-type: none"> - 중국원자력에너지산업협회 부비서장



2 한·중 과기협력 방향에 대한 논의와 제안

세미나를 통한 한·중 과기협력 방향에 대한 논의와 제안의 주요 사항은 다음과 같다.

“한·중 과학기술 20년의 성과와 과제” 발표에서 김병목 박사는 향후 한·중 과학기술협력의 기본방향으로 (1) 양국의 그간 구축된 협력기반을 바탕으로 하여 내실있는 협력을 통해 양국의 공동이익을 창출하는 한 차원 높은 협력으로 전환하고, (2) 형식적인 교류에서 벗어나 과학기술 환경 및 정책구조 변화에 따른 정부 차원의 구체적·실질적 교류 및 협력관계를 모색하도록 하며, (3) 한국과 중국 양국 정부가 과학기술 협력에 적극적으로 나설 수 있는 경제사회적 유인책을 마련하고, (4) 동북아의 과기공동체 차원에서 기존 협력네트워크의 재정비 및 협력주체별(중앙정부, 지방정부, 대학, 연구소, 기업 등) 역할 정립 및 다양한 레벨의 협력채널 구축이 필요하다고 제시하였다. 그리고 향후 발전방향으로는 (1) 범부처적 협력체제 구축, (2) 안정적 예산 확보, (3) 인력교류 확대 및 관리, (4) 공동연구센터의 활성화, (5) 산업기술 분야 협력 강화 등을 제안하였는데, 이에 대한 자세한 내용은 다음과 같다.

<범부처적 협력체제 구축>

- 한·중 과학기술협력 영역이 기초 분야에서 산업기술 분야로까지 확대됨에 따라 범부처간 협력체제 마련

<안정적 예산 확보>

- 중국 측 과학기술협력 예산의 증가를 고려하여 한·중 과학기술협력의 장기전략에 기반한 중국과 대응한 정부예산 확대 및 안정적 지원방안 모색
- 사업 성격에 따라 대규모 협력사업의 경우, 중앙정부 주도 하에 추진하되 공동연구센터 등 일반협력사업의 경우 과제별 추진 형태에서 기관 위탁 또는 기관고유사업의 형태로 변경 추진

<인력교류 확대 및 관리>

- 수교 후 20년간 인력교류 및 조사단 파견 등을 통하여 구축한 양국간 인적·물적

네트워크의 지속적 유지 및 활용

<공동연구센터의 활성화>

- 한중공동연구센터에 대한 재평가를 통한 활성화 방안 마련

<산업기술 분야 협력 강화>

- 중국 측 수요를 반영하면서 국내 중소기업들의 중국 진출을 지원하기 위한 연수프로그램과 혁신형 중소기업 기술상담회 등을 강화
- 우리 기업들과 연구기관들이 참여하는 산학연 연합의 협력 추진

“중·한 과학기술협력 현황 및 향후 발전전략” 발표에서 왕위엔 원장은 양국은 새로운 역사적 전환점에 놓여 있기 때문에 공동이익을 추구하면서 협력의 신뢰도를 높이고, 협력의 새로운 패러다임을 지속적으로 탐구하며, 협력의 분야와 규모를 확대해서 양국의 과학기술 수준과 경쟁력을 전면적으로 향상시키고 경제사회 발전을 촉진해 나가야 한다고 역설하였다. 이를 위해, (1) 산업 차원의 과학기술협력을 중점적으로 확대하고, (2) 기존의 정부간 협력과 프로젝트 협력을 토대로 국제협력의 성공사례를 참조하여 산학연의 연결과 “과제-인재-기지”의 연결을 강화하고, 새로운 협력모델을 끊임없이 탐구해서 국제 및 국내 과학기술자원을 통합하는 능력을 증강시키며, (3) 기존의 국제과학기술협력의 가점을 토대로 공동연구센터와 국제혁신단지를 구축하고, 인력교류를 강화하며, 서로 다른 차원의 과학기술협력 플랫폼을 조성하도록 하며, (4) 일부 중점 분야에서 국제기술이전센터를 구축할 것을 제시하였다. 이 밖에도, (1) 양국 정부부처간의 협상과 조율 메커니즘의 지속적 보완, (2) 과학기술관리체제 구축과 과학기술정책 제정의 경험의 상호교류, (3) 지적재산권 보호제도의 강화, (4) 동북아 과학기술협력체제의 구축, (5) 중·한 신진과학자 공동양성프로그램 가동, (6) 재생가능에너지/신에너지, 정보기술, 바이오기술, 환경, 자원 및 기타 글로벌 문제에 대한 대형 협력프로젝트 추진, (7) 국제과학기술표준 협력 적극 추진, (8) 기술성과 전환과 기술이전 분야의 협력 강화 등의 방안도 제안하였다.

“한국의 신정부 출범과 과기정책” 발표에서 황용수 선임연구위원은 한국과 중국

의 과학기술정책 관심 분야와 상호간 역량 보완 및 공동이익 창출 가능성 등을 고려하여 한·중 피기협력의 잠재성 분야를 (1) 산업간 협력, (2) 공공기관간 협력, (3) 정부간 협력으로 구분하여 다음과 같은 분야를 제시하였다.

<산업간 협력>

- 소재, 부품, 제조 분업 분야
- 산업의 국제이전 분야
- 신산업 기술동맹(Technological alliance) 분야
- 기타 기업간 기술제휴 분야

<공공기관간 협력>

- 기초·기반 연구
- 공공적 목적의 임무지향적 연구 분야
- 원천기술 지식공유 분야
- 문화콘텐츠 분야

<정부간 협력>

- 신재생에너지 등 미래에너지 분야
- 기후변화 대응 환경기술 분야
- 공공 보건·의료 분야
- ICT 네트워크 표준화 분야
- ICT 기반 사회인프라 구축 분야
- 사회안전 및 재난 대비 분야
- 거대과학 분야 (우주, 해양 등)
- 과학기술정책 교류 분야 등

그리고, 원자력 분야의 양국간 협력방향에 대한 논의도 이루어졌는데, 원전 개발 협력뿐 아니라 안전협력에의 중요성도 강조되었는 바 이에 대한 구체적인 사항은 앞에서 다루어 여기에서는 제외하도록 한다.

이 밖에, 참가자 토론에서 권원기 전 과학기술처 차관은 “한·중 신경과학(뇌과학) 공동연구센터” 설립을 제안하였다. 뇌신경기술(Brain-wave)분야는 농업-산업-정보화 혁명에 이은 제4의 물결로 일컫는다고 중요성을 역설하고, FMRI 와 PET의 첨단화는 컴퓨터의 발달과 맞물려 뇌의 형태는 물론 기능까지 영상화 할 수 있게 되었고, 뇌과학은 이제 생물학적 경계를 넘어 인간의 마음의 내밀한 관계를 밝히려 하고 있다고 소개하였다. 그리고, 이 분야는 차세대 성장동력 분야로서 관련 분야를 다음과 같이 폭넓게 예시하였다.

- 정보전자 분야: 디스플레이, 신호처리 및 해석기술, 고성능 지능형 분산컴퓨터(유틸리티컴퓨팅), 홈네트워킹 및 지능형 정보가전, Post-PC (착용형컴퓨터), 지능형 종합물류시스템, U - 비즈니스, 디지털콘텐츠
- 생명보건 분야: 신경 정신질환 치료, 지능형약물전달시스템, 바이오칩, 사회문제 해결방법 도출 (자살, 폭력, 약물 중독)
- 기계교통 분야: 미래형 자동차, 지능형 교통시스템, 지능형 생산시스템, 실버의료 기기, 영상진단기기, 지능로봇

그리고, 이 분야에 대한 (1) 미국의 "BRAIN Initiative Program" 개시, (2) 일본의 이화학연구소(Riken) 뇌과학종합연구소(BSI: Brain Science Institute)에 매년 100억엔 이상 투자, (3) 영국의 MRC(Medical Research Council) 중심으로 국가연구사업 추진 등을 소개하면서 선진국의 정책적 관심이 높음을 강조하였다. 이와 함께, (1) 한국의 기초과학연구원(IBS)의 인지 및 사회성연구단과 시냅스 뇌질환연구단, 가천대학교 뇌종합연구원, 서울대, 연세대, KAIST 등 대학 단위 연구, 대구경북과학기술원(DGIST) 내 국립뇌과학연구원 개원,



(2) 중국의 상하이 신경과학연구원(Institute of neuroscience)을 비롯한 베이징대 등의 연구 개발을 위한 노력 등 양국의 관심과 연구기반을 소개하고, 한국의 기초과학연구원과 중국의 상하이 신경과학연구원이 중심이 되어 한·중 신경과학 공동연구센터 설립을 추진할 것을 제안하였다.

제5장 한·중 과기협력세미나 발표자료

제1절 한·중 과학기술협력 20년의 성과와 과제 - 김병목



CONTENTS	1 한·중 과학기술협력의 의미
	2 한·중 양국의 과학기술 역량 비교
	3 사업유형별 협력 및 성과
	4 과학기술분야별 협력 및 성과
	5 한·중 과학기술협력의 발전방향





2012년 한·중 수교 20주년을 맞이하여
한·중 과학기술협력의 발전과정과 성과를 분석·정리하고
향후 바람직한 발전방향 제시

- 한·중 양국은 1992년 수교직후 과학기술협력협정을 체결하여 다양한 과학기술협력 성과를 거두어 왔으나 협력의 범위, 심도 측면에서 구미선진국들에 미치지 못하고 있고, 중국에 진출해 있는 우리 기업들과의 연계도 부족한 실정임
- 한·중 양국은 상호 과학기술역량을 교환하고 집결할 경우 동북아시아의 경제성장의 원동력 나아가 세계경제발전에 기여할 것으로 기대됨
- 한국은 중국의 인적·물적 자원, 기초과학기술·국방기술의 활용이 가능하고, 중국은 한국의 생산 기술과 경영관리, 첨단기술 실용화 노하우 등 공유가 가능 함

» 중국 과학기술의 위상변화



II. 한·중 양국의 과학기술 역량 비교

» 연구개발투자 및 연구원 수(2009)

구분		한국	중국(2008)
연구개발투자	· 총연구개발투자(억달러)	297.0(7위)	664.3(4위)
	· 배율(배)	1.0	2.2
	· GDP대비(%)	3.57(4위)	1.54(23위)
	· 정부 : 민간부담비율(%)	29:71	24:73
연구원수	· 연구원 수(천명, FTE)	244.1(7위)	1,152.3(2009년)
	· 경제활동인구 천명당 연구원수(FTE)	10.0(7위)	1.5(2009년)

자료 : 교육과학기술부, 2010 연구개발활동조사 보고서

II. 한·중 양국의 과학기술 역량 비교

» 주요과학기술 성과 비교

구분		한국	중국
논문(2009)	· SCI 논문	38,651(11위)	127,653(2위)
특허(2009)	· 삼국특허건수	1,959	667
기술무역(2009)	· 기술수출(A, 억달러)	35.8	-
	· 기술도입(B, 억달러)	84.4	-
	· 기술무역수지비(A/B)	0.42	-
하이테크무역(2008)	· 하이테크무역수지(억달러)	518	947
IMD 평가(2010년)	· 국가경쟁력 순위	23	18
	· 과학경쟁력 순위	4	10
	· 기술경쟁력 순위	18	22

자료 : 2010 SCI 논문분석보고서, 2010 연구개발활동조사 보고서, 2010 기술무역통계조사 보고서

II. 한·중 양국의 과학기술 역량 비교

» 과학기술분야 논문수 및 피인용 횟수 비교(2009)

구분	한 국	중 국
· 논문수(편)	38,651	127,653
· 세계순위	11	2
· 피인용횟수(회)	3.47	3.21
· 세계순위	30	35

» 3대 저널 논문 수 비교(2009)

구분	한 국	중 국
· 합계(편)	35	91
· Nature(편)	16	34
· Science(편)	13	44
· Cell(편)	6	13
· 세계순위(점유율, %)	15위(1.7%)	8위(4.6%)

II. 한·중 양국의 과학기술 역량 비교

» 국제특허출원(PCT 기준) 비교(2010)

구분	한 국	중 국
· 국제특허출원건수(건)	9,668	12,295
· 세계순위(위)	5	4

자료 : 세계지적재산권기구(WIPO)

주1: PCT(Patent Cooperation Treaty)는 출원인이 다수 국가에 출원하는 경우 그 절차를 간편하게 하기 위한 국제특허출원 절차에 관한 조약

» 삼국특허(Tradic Patent Families) 건수 비교(2008)

구분	한 국	중 국
· 삼국특허건수(건)	2,135	526
· 세계순위(위)	5	12

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators

주1: 삼국특허(Tradic Patent Families)는 미국, 일본, 유럽특허청에 동시에 등록된 특허건수

II. 한·중 양국의 과학기술 역량 비교

» 주요과학기술 성과 비교

구분		한국	중국
논문(2009)	◦ SCI 논문	38,651(11위)	127,653(2위)
특허(2009)	◦ 삼국특허진수	1,959	667
기술무역(2009)	◦ 기술수출(A, 억달러)	35.8	-
	◦ 기술도입(B, 억달러)	84.4	-
	◦ 기술무역수지비(A/B)	0.42	-
하이테크무역(2008)	◦ 하이테크무역수지(억달러)	518	947
IMD 평가(2010년)	◦ 국가경쟁력 순위	23	18
	· 과학경쟁력 순위	4	10
	· 기술경쟁력 순위	18	22

자료 : 2010 SCI 논문분석보고서, 2010 연구개발활동조사 보고서, 2010 기술무역통계조사 보고서

II. 한·중 양국의 과학기술 역량 비교

» 한국의 대중국 기술무역 구성(2009년)

기술별	기술수출		기술도입	
	금액(천불)	구성비(%)	금액(천불)	구성비(%)
농림·수산	181.1	(-)	52.5	(0.1)
섬유	36,465.0	(3.3)	1.0	(-)
화학	1,699.5	(0.2)	3,292.5	(4.2)
소재	1,113.4	(0.1)	1,551.7	(2.0)
기계	287,194.1	(26.1)	3,022.0	(3.9)
전기전자	720,061.5	(65.5)	53,059.6	(67.7)
건설	16,611.4	(1.5)	1,177.5	(1.5)
정보통신	25,360.7	(2.3)	7,654.5	(9.8)
기타	9,992.3	(0.9)	8,576.4	(10.9)
전체	1,098,679.0	(100.0)	78,387.9	(100.0)

» 과학기술협력의 유형 및 범위

사업의 유형	협력사업의 형태
기술외교형	협력협정체결, 정상 및 각료급 회담, 실무회담, 국제기구·지역기구 등 다자간 협력체 참여, 국제회의 주관 및 참여
자원교류형	인력교류, 해외연수 및 파견, 정보교류, 해외연구소 유치, 국제세미나 개최, 단기기술자문 활용
거점확보형	해외공동연구센터 설립, 해외사무소 설립, 대형 국제프로젝트 참여, 국제기구 참여
공동연구형	국제공동연구, 해외위탁연구, 단기실용화 사업, 전략적 제휴
기반조사형	기술조사단, 인프라조사 사업, 해외전시회 참관

1. 협력기반 구축

- 양국간 과학기술협력을 체계적으로 수행하기 위한 근거로 1992년 9월 30일 「한·중 과학기술협력협정」에 서명하고 같은 해 10월 30일부터 발효함
- 협정의 정식 명칭은 「중화인민공화국 정부와 대한민국 정부간의 과학 및 기술협력에 관한 협정」이며 이 협정은 현재까지 양국간의 과학기술협력의 근거가 되고 있음
- 양국은 호혜평등의 기초하에 과학 및 기술분야에서의 양국간 협력을 장려·증진하며, 과학기술자의 교류, 과학기술 정보의 교환, 공동세미나, 인력훈련, 공동연구사업 수행 등을 규정하고 있음
- 정부간 과학기술협력은 한중과학기술공동위원회의 틀 안에서 진행되었으며 지난 20년간 10차례의 공동위원회를 개최하여 관련 프로그램을 순조롭게 추진

III. 사업유형별 협력 및 성과

1-1 한·중 과학기술공동위원회의 구성 및 운영현황

구분	일자/장소	수석대표	
		한국	중국
제1차	'93.11/북경	김시중 장관	송 건 주임
제2차	'94.11/서울	한영성 차관	혜영정 부주임
제3차	'95.10/북경	정근모 장관	송 건 주임
제4차	'96.11/서울	구본영 장관	송 건 주임
제5차	'98.12/북경	강창희 장관	주여란 부장
제6차	'00.11/서울	한정길 차관	마송덕 부부장
제7차	'02.12/북경	이승구 차관	마송덕 부부장
제8차	'05.7/서울	오 명 부총리	쉬관화 부장
제9차	'07.7/북경	김우식 부총리	쉬관화 부장
제10차	'09.5/서울	안병만 장관	완 강 부장

III. 사업유형별 협력 및 성과

2. 공동연구 사업

- 국제공동연구는 '93 ~ '99년간 30개 과제를 수행하였으며, 2002 ~ 2010년간 54개 과제, 금액으로는 92억 2600만원의 예산을 지원함

(단위 : 백만원)

년도별	과제수(개)	투입예산
2002	12	1,100
2003	8	802
2004	2	206
2006	12	1,700
2007	7	1,560
2008	8	1,610
2009	2	1,100
2010	3	1,148
합계	54	9,226

III. 사업유형별 협력 및 성과

2.1 기초연구공동연구사업(KOSEF & NSFC)

(단위 : 과제수)

년도	수학 물리	화학	생명 공학	지리	공학 소재	정보	관리	계
1997	1	-	1	-	-	-	-	2
1998	-	1	-	3	1	-	-	5
1999	-	1	2	-	1	1	-	5
2000	2	1	1	3	-	-	-	7
2001	1	1	1	-	1	-	-	4
2002	-	-	2	2	-	-	-	4
2003	2	2	4	3	2	1	1	15
2004	8	3	3	1	5	5	-	25
2005	3	3	4	4	7	6	-	27
2006	6	3	3	3	6	4	-	25
합 계	23	15	21	19	23	17	1	119

III. 사업유형별 협력 및 성과

3. 공동연구센터 설립운영

(단위 : 과제수)

년도	수학 물리	화학	생명 공학	지리	공학 소재	정보	관리	계
1997	1	-	1	-	-	-	-	2
1998	-	1	-	3	1	-	-	5
1999	-	1	2	-	1	1	-	5
2000	2	1	1	3	-	-	-	7
2001	1	1	1	-	1	-	-	4
2002	-	-	2	2	-	-	-	4
2003	2	2	4	3	2	1	1	15
2004	8	3	3	1	5	5	-	25
2005	3	3	4	4	7	6	-	27
2006	6	3	3	3	6	4	-	25
합 계	23	15	21	19	23	17	1	119

III. 사업유형별 협력 및 성과

4. 인력교류

- 한·중 청년과학자교류프로그램은 한·중 양국의 청년과학자들에게 교류, 협력의 장을 제공하는 것을 목적으로 한국연구재단과 중국의 인사부 박사후기금회가 공동으로 운영하는 대표적인 한·중 인력교류프로그램임
- 한·중 청년과학자교류프로그램은 1994년부터 2010년까지 225명의 과학자들을 초청, 파견하는 실적을 기록함

(단위: 명)

사업명	구분	'94 ~ '97	'98	'99	'00	계
한·중과학자 교환연수	초청	66	10	9	10	95
	파견	40	3	1	9	53
한·중 인력교류사업 (KISTEP)	초청	91	23	-	9	123
	파견	19	8	-	4	31

III. 사업유형별 협력 및 성과

5. 기술조사단 상호파견

- 한·중 양국의 대표적 과학기술협력 사업으로는 양국의 우수 과학기술, 성공적 과학기술 정책 및 R&D 동향 등에 대한 현지 조사활동을 수행하기 위하여 1992년부터 진행해 온 한·중 과학기술조사단은 연4회 조사단을 상호 교환 파견해 왔으나 2007년부터는 연 6회로 확대 운영되고 있음
- '92년부터 20년간 총 70회 367명('10년 31명)을 파견하여 양국의 과학기술에 대한 현지 체험, 학습하고 상호이해를 증진하는 기회로 활용
- 기초연구부문에서는 한국과학재단과 중국의 자연과학기금의 주관하에 1996년부터 중국 측은 18개 분야의 조사단을 선정해 한국의 대학 및 과학연구기관을 방문 하였고, 한국 측은 19개 분야의 과학조사단을 상호 파견을 통하여 양국간 기초분야의 과학자들간의 상호이해를 증진시킬 뿐만 아니라, 서로의 수요에 입각한 실질적 협력에 크게 공헌함

1. 기초연구분야

- 1995년 10월 한국의 한국과학재단(KOSEF, 현재의 한국연구재단)과 중국국가자연기금위원회(NSFC)간 '한·중기초과학연구 공동위원회' 설립에 관한 양해각서를 체결함으로써 기초연구분야의 협력기반을 마련함
- 주요 협력사업은 인력 교류, 과학조사단 상호파견, 공동학술세미나 개최, 공동연구프로젝트 및 Asia 3 Foresight Program 등을 통하여 다양한 협력사업을 추진해오고 있음
- 현재까지 주요실적은 10차례의 공동위원회를 개최했고, 공동협력연구프로젝트 119건, 공동학술세미나 116회, 과학조사단 37개 등의 활동을 지원함(2006년기준)

1-1 기초연구분야 공동학술세미나 개최실적

연도	수학/물리	화학	생명공학	지리	공학소재	정보	관리	합계
1996	1	2	1	3	1	2	0	10
1997	0	1	2	2	1	2	0	8
1998	2	1	2	4	1	0	0	10
1999	1	1	1	3	2	3	0	11
2000	2	1	1	3	0	1	0	8
2001	0	2	1	3	2	2	2	12
2002	1	2	1	2	2	2	2	12
2003	2	0	2	1	2	3	1	11
2004	2	1	0	1	0	2	2	8
2005	3	0	1	1	1	4	2	12
2006	3	1	1	2	2	4	1	14
합계	17	12	13	25	14	25	10	116

2. 원자력기술분야

- '99. 10. 15 북경에서 「과학기술부 및 중국 원자능기구(CAEA)간 원자력의 평화적 이용 협력에 관한 약정」을 체결
 - 한·중 원자력공동위원회」를 매년 1회씩 서울과 북경에서 번갈아 가며 개최
- 2001년 10월에 개최된 한·중원자력공동위원회에서 진산원전 3단계와 신규 원전사업 참여, 중국 표준원전개발, 고온가스냉각로, 양성자가속기, 원자력안전, RI 이용기술분야 등 실질적인 협력사업에 합의
- 2003년 11월 제3차 한중 원자력공동위에서는 원자력발전 등 5개 분야 24개 계속의제 및 5개의 신규의제에 협력사업 추진
 - 2004년 중국 청화대 원자력연구소 내에 한중 수소공동연구센터 설립

2.1 원자력주요 협력분야 및 사업

분 야	사업내용
원자력발전분야	- 아시아 원자력보험 공제조합 공동조사 - 원전용 I&C분야 장비의 기기검증
원자력연구개발분야	- 고온가스냉각로를 이용한 수소 생산기술 협력 - 첨단가속기 및 활용 기술의 개발 - 레이저 핵융합 기반기술 공동연구
핵연료/폐기물관리분야	- 핵연료주기 기술개발 관련 워킹 그룹 개최 - 핵시설의 폐업해체 분야 기술정보 및 전문가 교환
원자력안전/방사선방호분야	- 원전 운전경험 상호교환 - 환경방사선 감시 및 방사선원 안전관리 분야 상호 협력
방사선 및 RI이용기술분야	- 농업, 의료 및 산업분야에서의 동위원소 활용 - 의료용 싸이크로트론 개발·이용에 관한 협력

3. 환경기술분야

- 1996년에 한·중·일 3국 정부관리 및 전문가(각국 3인) 등 총 9인으로 구성된 공동 운영위원회와 각 부문별 전문가 2명씩, 총 12인으로 구성된 전문가 그룹을 구성
- 1996년에는 장거리이동 오염물질에 관한 연구사업(LTP : Long-range Trans-boundary Air Pollutants Project)을 관장할 사무국을 국립환경연구원 대기연구부 대기물리과에 설치
- 국제공동연구는 대기오염물질 모니터링 및 장거리 이동량과 침적량을 예측하기 위한 모델링을 개발, 장거리이동 대기오염물질에 대한 장기측정, 지상 측정과 항공기 관측등을 수행함
- 연구대상 물질은 PM10, PM2.5, SO2, NOx, O3, 미량원소 등이며, 연구결과는 매년 3개국의 장관회의(TEMM : Tripartite Environment Ministers Meeting) 통하여 공개

4. 기상기술분야

- 1994년 7월에 체결된 『한·중 기상협력약정』에 따라 한·중 기상협력공동실행회의를 개최하고 부산지방기상청과 중국 절강성지방기상국간에는 양해각서 체결(1998)등을 통하여 기상기술분야에서 한중간 기술협력 기반을 구축함
- '97. 9월 "한·중 기상협력 4차회의"에서 수치예보, 중국의 정지기상위성(FY-2) 관측자료를 활용 등 30여개 협력사업 추진을 합의함
- 최근 빈번히 발생하는 황사문제에 공동 대처하기 위해 중국에 5개 황사관측소 공동설립 및 황사관측자료의 교환 등 『한·중 황사공동모니터링체제』를 구축·운영키로 합의하는 등 주변국과의 기상협력을 위한 적극적인 협력사업을 추진하고 있음

5. 해양기술분야

- 1994년 양국간 해양과학기술협력 양해각서에 의해 추진하는 사업으로 2006년에는 황해 해양관측 부이제작, 황해 해양환경 예측시스템 기반 구축 등 협력 기반 구축
- 2007년 9월 19일 “한·중 해양과학 협력 연구사업”의 일환으로 한국해양연구원 이 황해중부에 대형 해양관측 부이를 설치 운영하고 있음
- 2009년 11월 17일에는 국토해양부와 중국 국가해양국과 북경에서 제10차 한·중 해양과학기술협력을 위한 정부간 회의를 개최하고 양국은 해양과학기술 협력을 위한 공동연구 과제를 채택하고 황해 연안해역에 한·중 양국이 공동으로 적용할 수 있는 환경평가기술을 개발하고 이를 기반으로 효과적인 환경평가방안을 수립하기 위한 황해환경 종합조사연구를 수행함
- 2010년부터 북극해 공동조사 연구자를 교환하고, 심해저 자원 개발을 위한 기술 협력을 추진, 한·중 황해해양포럼을 격년제로 개최 등 해양과학기술 협력을 강화

1. 기본방향

- 양국의 그간 구축된 협력기반을 바탕으로 하여 내실 있는 협력을 통해, 양국의 공동이익을 창출 하는 한 차원 높은 협력으로 전환
- 형식적인 교류에서 벗어나 과학기술 환경 및 정책구조 변화에 따른 정부차원의 보다 구체적·실질적 교류 및 협력관계를 모색
- 한국과 중국 양국정부가 과학기술협력에 적극적으로 나설 수 있는 경제사회적 유인책 마련
- 동북아의 과기공동체차원에서 기존 협력네트워크의 재정비 및 협력주체별 (중앙정부, 지방정부, 대학, 연구기관, 기업 등) 역할정립 및 다양한 레벨의 협력채널 구축 필요

2. 향후발전방향

(1) 범부처적 협력체제 구축

- 양국의 그간 구축된 협력기반을 바탕으로 하여 내실 있는 협력을 통해, 양국의 공동이익을 창출 하는 한 차원 높은 협력으로 전환
- 한중과학기술협력영역이 기초분야에서 산업기술분야로 까지 확대됨에 따라 2011년 3월에 출범한 국가과학기술위원회를 중심으로 한 범부처간 협력체제 구축방안 모색

(2) 안정적 예산 확보

- 중국측 과학기술협력 예산의 증가를 고려하여 한·중 과학기술협력의 장기전략에 기반한 중국과 대등한 정부 예산 확대 및 안정적 지원방안 모색
- 사업성격에 따라 대규모 협력사업의 경우 중앙정부에서 주도하에 추진하되 공동연구센터 등 일반협력사업의 경우 과제별 추진형태에서 기관 위탁 또는 기관고유사업으로 형태로 변경 추진

2. 향후발전방향

(4) 인력 교류 확대 및 관리

- 수교후 20년간 인력교류 및 조사단파견 등을 통하여 구축한 이룩한 양국간 인적 물적 네트워크의 지속적 유지 및 활용
- 2012년부터 중국측 관련예산이 증가하여 보다 대등한 경비투입 하에서 인력 교류를 추진할 수 있는 기반 구축

(5) 공동연구센터의 활성화

- 한중공동연구센터에 대한 재평가를 통한 활성화 방안 마련

(6) 산업기술분야협력 강화

- 중국측 수요를 반영하면서 국내 중소기업들의 중국 진출을 지원하기 위한 연수 프로그램과 혁신형 중소기업 기술 상담회 등을 강화
- 우리 기업들과 현지 연구기관들이 참여하는 산학연연합의 한중과학기술협력 추진



제2절 중·한 과학기술협력 현황 및 향후 발전전략 - 왕위엔





I 중·한 과학기술협력의 발전 및 성과



(I) 중·한 과학기술협력의 발전과정



- 1992년 8월에 수교한 중·한 양국은 우호적인 이웃국가로서 지리적 인접성과 문화적 유사성을 보유하고 있음. 양국은 정치적으로 상호신뢰하고, 경제적으로 상호보완하며, 과학기술분야에서 상호촉진하는 좋은 협력관계를 유지해왔음
- 1992년 9월, 당시 국무위원이었던 송건 중국과학기술위원회 주임과 김진현 한국과기부 장관이 양국정부를 대표해 《중화인민공화국정부와 대한민국정부 간의 과학기술협력 협정》에 각각 조인하면서 양국의 과학기술협력을 위한 기반을 조성하였음
- 중·한 과학기술협력은 양국 수교 이후 가장 먼저 협력을 추진해온 분야로서 20년의 발전과정을 거쳐왔음

(I) 중 · 한 과학기술협력의 발전과정



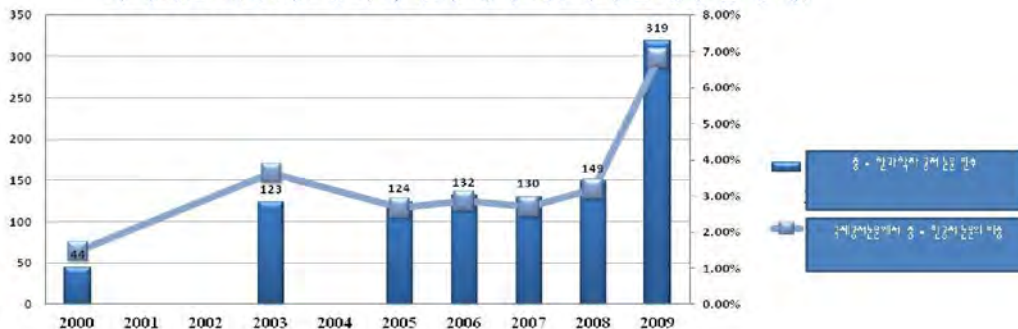
- 중 · 한 과학기술협력은 기반이 탄탄하고 전망이 밝음. 양국은 공동연구과제, 신진과학자 프로그램, 혁신포럼 등을 통해 다양한 교류와 협력을 추진해왔음
- 현재 중 · 한 과학기술협력의 루트가 원활하고, 방식이 다양하며, 협력분야가 광범위해서 발전 잠재력이 큼
- 중 · 한 과학기술협력은 이미 양국 전략적 협력파트너 관계의 중요한 구성부분이 됨



(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



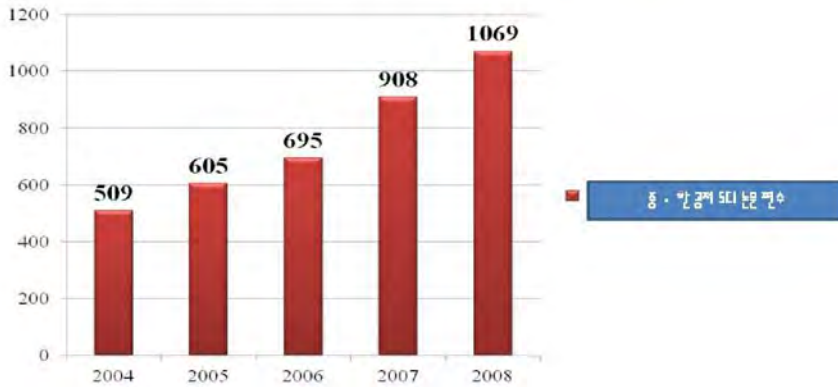
- 양국 과학기술계의 공동연구 성과
 - 중국 과기논문/인용 데이터베이스(CSTPCD)의 통계에 따르면, 중 · 한 양국의 연구자가 공동으로 저술한 논문이 전체 공동저술 논문에서 차지하는 비중(주: 중국측 연구자가 제1저자인 경우만 통계)



(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



- 중 · 한 연구자가 공동저술한 SCI 논문 편수(2004년-2008년)



(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



- 양국의 핵심분야 과학기술 수준이 지속적으로 향상
 - 양국 간의 과학기술협력이 지속적으로 강화되고 성과가 잇달아 배출되어 많은 협력과제에서 만족할만한 실적을 올림. 특히 대기, 해양, 신소재, 생명공학, 광전자기술, 나노기술, 천연약물 등의 분야에서 공동연구센터를 구축함으로써 관련 과학기술분야의 연구수준을 급속히 향상시킴



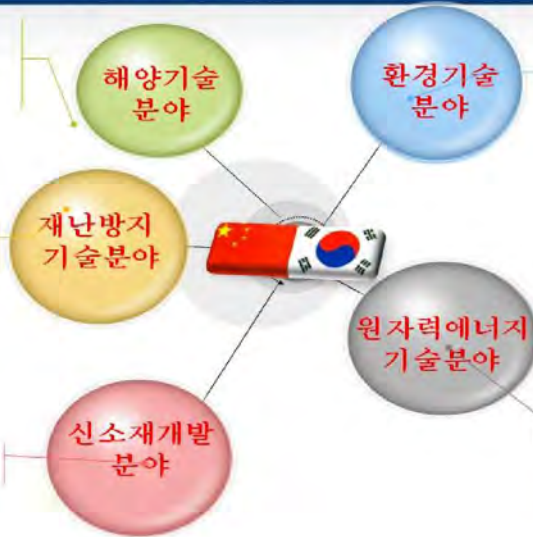
(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



• 1995년 중 · 한 해양과학공동연구센터 설립

• 중 · 한일은 2003년부터 지진재난 관련 과기협력 추진, 3자간 회의를 5회 개최하면서 지진재난 공동대응능력 향상

• 1997년에 한국과학기술연구원과 북경유색금속연구소가 신소재공동연구센터 설립



• 2004년부터 중국환경보호부와 한국환경부가 중 · 한 공동기술연구프로젝트 가동

• 1999년에 양국이 《한국과기부와 중국원자력기구 간 원자력에너지 평화이용을 위한 협력협정》을 체결한 이후, 2012년까지 원자력공동위원회 10회 개최

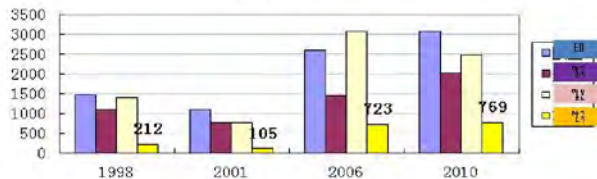
(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



• 양국의 산업경쟁력 강화

- 한국은 중국의 주요 기술수입 대상국으로 부상
- 중 · 한 양국의 자동차, 전자, 신에너지 등 산업의 기술수준과 경쟁력 향상

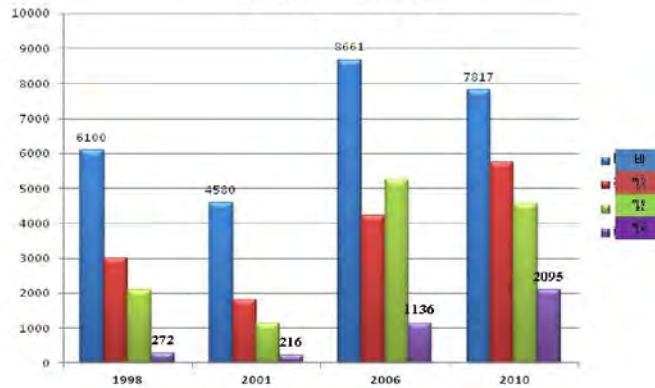
중국의 주요 기술수입국 (계약전수별)
단위 : 천



(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



중국의 주요 기술수입 대상국 (계약금액별)
단위 : 백만불



(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



- 상호 투자와 무역 고도화 추진
 - 양국의 직접투자가 전통적인 노동집약형 산업에서 상대국의 자본집약형 및 지식집약형 산업으로 전환됨
 - 양국 간의 첨단기술제품 수출입무역 중 컴퓨터/통신기술, 전자기술, 광전자기술이 중점으로 떠오르고 있음
 - 2010년, 한국은 중국의 최대 첨단기술제품 수입대상국으로 부상했을 뿐만 아니라, 홍콩, 미국, 일본, 네덜란드, 독일에 이어 중국의 6번째 첨단기술제품 수출대상국이 됨

(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



대한국 수출입 첨단기술제품의 주요 기술분야별 분포도

기술분야		1996	2000	2005	2007	2011	2012
수출	컴퓨터/통신기술	48.5%	58.6%	72.5%	82.6%	61.7%	69.1%
	전자기술	20.3%	30.8%	21.8%	31.4%	22.3%	17.4%
	광전자기술	3.0%	1.1%	0.9%	0.5%	9.9%	8.2%
	생명공학기술	9.3%	4.4%	2.5%	2.6%	2.8%	2.8%
	컴퓨터집적제조기술	3.5%	1.5%	1.2%	1.8%	2.1%	1.7%
	재료기술	0.1%	3.0%	0.7%	0.8%	1.0%	0.6%
수입	전자기술	24.8%	52.6%	82.5%	64.6%	50.9%	53.8%
	광전자기술	3.8%	1.2%	0.9%	0.8%	26.6%	22.8%
	컴퓨터/통신기술	56.1%	33.5%	29.3%	27.0%	15.5%	18.1%
	컴퓨터집적제조기술	33.3%	8.1%	5.2%	4.9%	4.9%	3.4%
	재료기술	0.4%	0.6%	1.7%	2.4%	1.7%	1.5%

(II) 중 · 한 과학기술협력의 성과



2010년도 대한국 수출입 첨단기술제품의 기술분야별 분포도

수출			수입		
기술분야	수출액 (억불)	해당분야 수출총액에서 차지하는 비중	기술분야	수입액 (억불)	해당분야 수입총액에서 차지하는 비중
재료기술	3.17	7.17%	재료기술	11.4	19.60%
전자기술	51.3	6.62%	전자기술	355	18.11%
광전자기술	19.5	6.80%	광전자기술	193	36.96%
항공우주기술	0.74	2.11%	항공우주기술	0.29	0.17%
컴퓨터집적제조기술	3.97	5.14%	컴퓨터집적제조기술	26.8	7.67%
컴퓨터통신기술	149	4.18%	컴퓨터통신기술	105	11.18%
기타기술	0.01	0.29%	기타기술	0.02	0.19%
생명공학기술	5.76	4.15%	생명공학기술	1.55	1.33%
바이오기술	0.13	3.62%	바이오기술	0.09	2.16%



II 중·한 과학기술협력의 도전과 기회



(I) 중·한 과학기술협력의 새로운 형세



- 중·한 양국은 모두 경제구조 조정과 성장방식 전환이라는 중요한 시기에 있고, 국제금융위기 대응, 민생 개선, 지속가능한 경제발전의 수요가 있기 때문에 과학기술혁신의 강화가 현안으로 떠오름

·내부

- 도시화가 가속화되고 고령화가 가중됨
- 산업구조가 조정되고 인건비가 인상됨
- 경제성장이 급속해지고 에너지에 대한 의존도가 높아짐

·외부

- 새로운 지역구도가 형성되면서 단일지역에서 다지역의 성장축 형성
- 아태지역이 강대국이 각축을 벌이는 무대가 되면서 지역구도가 복잡해짐

(II) 중 · 한 과학기술협력의 발전기회



(III) 중 · 한 과학기술협력의 도전



- 중 · 한 과학기술협력의 변화에 따라 협력목표와 협력방식의 조정 및 혁신이 필요
 - 1998-2006년 사이 중국의 대한국 기술도입 계약액이 연 평균 39.71% 성장했으나, 2006-2010년 사이에는 연 평균 13%로 저하
 - 양국의 협력연구경비 격차가 끊임없이 축소
 - 과거의 원조성 협력에서 글로벌경쟁에 대응하기 위한 협력파트너로 전환
- 협력수요의 차이와 일부 분야의 경쟁이 양국의 실질적 협력에 영향을 줌
 - 한국은 중국의 우위기술 또는 기초기술, 그리고 과학연구인프라에 관심을 보이지만, 중국은 한국의 산업화기술에 관심을 가짐
 - 일부 분야와 산업에서 중국의 기술수준이 이미 한국에 근접했기 때문에, 치열한 경쟁 배경에서 새로운 협력모델의 탐색이 필요함
- 국제정치환경의 변화도 양국의 협력에 불확정 요인으로 작용함



Ⅲ 미래지향적 중·한 과학기술협력전략



(1) 중·한 과학기술협력 강화의 필요성



- 중국정부가 2006년에 《국가 중장기과학기술계획 요강 (2006-2020년) 》을 발표해서 자주혁신의 국가전략을 확립하고, 혁신형 국가를 건설한다는 목표를 수립함. 2012년 7월에 전국 과학기술 혁신회의를 소집해서 과학기술체제 개혁과 국가혁신시스템 구축에 관한 중요 배치를 함
- 한국정부도 21세기를 지향한 국가 중장기과학기술발전계획인 《 2000-2025년 과기발전장기계획 》을 발표해서 정보기술, 재료과학, 생명공학, 기계전자학, 에너지환경공학 등 등을 중점 발전분야로 확정함

(I) 중 · 한 과학기술협력 강화의 필요성



- 12차 5개년계획 기간(2010~2015년)은 중국이 혁신형 국가를 건설하는 중요한 시기임
 - 중국정부는 과학기술혁신에 의존해 산업구조 조정과 성장방식 전환을 꾀할 것을 강조. 전통산업의 고도화를 추진하는 한편, 전략적 신흥산업을 육성해야 하는데, 이 중에는 에너지/환경보호, 차세대 정보기술, 바이오, 첨단제조, 항공우주, 신에너지, 신에너지자동차 7대 신흥산업이 포함됨
- 2008년 금융위기 이후, 한국이 녹색성장전략을 수립
 - 신재생에너지, 저탄소에너지, 고도물처리, LED응용, 녹색교통시스템, 첨단녹색도시 6대 신성장동력사업 포함

(I) 중 · 한 과학기술협력 강화의 필요성



- 12차 5개년계획 기간 중국은 “과학기술의 대외개방 확대, 협력환경 개선, 협력내용 강화, 협력방식 혁신, 국제화 인력풀 형성, 조율메커니즘 보완” 등의 방식을 통해 다양한 주체가 협력에 공동 참여하고, 다양한 채널로 전면적인 협력을 추진하는 국제과학기술협력의 새로운 구도를 형성할 예정임. 이는 중 · 한 기술협력의 새로운 내용과 방식에 더욱 광범위한 플랫폼을 제공할 것임
- 중 · 한 양국은 서로다른 발전단계에 있지만, 기초연구와 산업기반기술 등의 분야에서 상화보완적인 협력을 추진해 선진국과의 격차를 줄이고 과학기술의 비약적인 발전을 실현하며, 산업구조 조정을 지원할 수 있음



(II) 중 · 한 과학기술협력의 주요 방향



- 중 · 한 과학기술협력은 새로운 역사적 전환점에 놓여 있기 때문에 공동이익을 추구하면서 협력의 신뢰도를 높이고, 협력의 새로운 패러다임을 지속적으로 탐구하며, 협력의 분야와 규모를 확대해서 양국의 과학기술수준과 경쟁력을 전면적으로 향상시키고, 경제사회 발전을 촉진해야 함



(III) 중 · 한 과학기술협력의 분야 선정



- 기초연구과학 분야
 - 현재 중 · 한 양국이 공동으로 선정한 기초과학 분야에는 주로 수학, 물리, 화학, 생명공학, 지리, 공정재료, 정보 등이 포함됨, 그밖에 중대 과학문제 해결을 위한 기초연구에 환경, 기상, 해양, 원자력에너지 등의 과학문제가 포함됨



(III) 중 · 한 과학기술협력의 분야 선정



• 첨단기술 및 산업기반기술

- 중국은 《12차 5개년계획 기간 과학기술발전계획》을, 한국은 《일류 선진국가를 지향한 과학기술기본계획 (2008-2012년)》을 제정함
- 양국의 과학기술발전 중점: 신흥산업 육성을 위한 ① 차세대 시스템소프트웨어, 슈퍼컴퓨터, 신형 디스플레이, 4세대 이동통신 등의 차세대 정보기술, ② 신약개발, 줄기세포, 단백질 및 그 대사, 암진단과 치료, 바이오칩과 검출, 의료기기 등의 바이오기술, ③ 신에너지와 재생에너지기술, 차세대 원자로기술, 핵융합에너지기술 등의 신에너지기술, ④ 스마트로봇 등의 선진제조기술이 포함됨

(III) 중 · 한 과학기술협력의 분야 선정



- 산업 고도화를 위한 차세대 조선, 식품안전 평가, 해양관리 및 이용, 수자원 관리와 보호, 선진적인 물류, 에너지의 고효율적 이용 등이 포함됨
- 글로벌 문제 해결을 위한 기후변화 예측과 대응, 지구 대기환경 개선, 재난방지, 생태환경 보호와 복구 등의 중점기술이 포함됨



(IV) 중·한 과학기술협력 방식의 혁신



- 산업 차원의 과학기술협력을 중점적으로 확대함
- 기존의 정부간 협력과 프로젝트 협력을 토대로, 국제협력의 성공사례를 참조하여 산학연의 연결과 “과제-인재-기지”의 연결을 강화하고, 새로운 협력모델을 끊임없이 탐구해서 국제 및 국내 과학기술자원을 통합하는 능력을 증강함
- 기존의 국제 과학기술협력 거점을 토대로, 공동연구센터와 국제혁신단지를 구축하고, 인력교류를 강화하며, 서로다른 차원의 국제과학기술협력 플랫폼을 조성함. 또한 일부 중점분야에서 국제기술이전센터를 구축함

(V) 공통된 과학기술정책 제정



1. 과학기술협력의 조율메커니즘 보완

- 양국간 기존의 정치적 합의에 기반해 양국 정부부처 간의 협상과 조율메커니즘을 보완
- 중·한 과학기술공동위원회의 과기협력메커니즘을 지속적으로 보완하는 동시에 관련된 위원회를 신규 발족해서 과학기술지역협력 사무를 전문적으로 추적 및 조율할 수 있음
- * 장관급 및 국장급의 과학기술협력회의 정기적으로 개최

(V) 공통된 과학기술정책 제정



2. 과학기술전략 및 정책 분야의 협력 강화

- 양국 고위층의 교류와 소통을 통해 과학기술발전전략과 우선발전 분야에 대한 이해를 증진하고, 자원을 집적해서 과학기술협력의 전면적인 발전을 유도함
- 과학기술관리체제 구축과 과학기술정책 제정의 경험을 상호교류함
- 지적권 보장제도를 수립하고, 지적권의 공유를 촉진하며, 양국의 지적권보호 분야 협력을 강화해서 지적권 보호가 실질적으로 이루어지도록 함
- 사회와 과학기술 최신 발전의 상호작용을 주목하는 동시에 사회전반의 과학기술 인식을 높이고 과학지식의 보급에 노력을 기울임

(V) 공통된 과학기술정책 제정



3. 동북아과학기술협력체제 구축

- 동북아과학기술협력체제 구축을 통해 중·한 과학기술협력을 위한 플랫폼과 환경을 조성하고, 동북아 협력전망과 방향을 확정함
- 양국의 지역간 인적교류, 연구시설 공유 등을 조속히 실현하기 위해 노력을 기울임
- 중·한 과학자교류와 상호방문을 격려하고, 중·한 신진과학자 공동양성프로그램을 가동함



(V) 공통된 과학기술정책 제정



4. 중·한 과학기술산업 및 핵심영역 간의 협력강화

- 양국기업간 공동기술개발을 적극 추진해서 기업의 기술개발 고도화를 촉진하고 산업경쟁력을 향상시킴
- 재생가능에너지/신에너지, 정보기술, 바이오기술, 환경, 자원 및 기타 글로벌 문제에 관한 대형 협력프로젝트를 우선적으로 추진함
- 인적교류와 인력양성 사업을 적극 추진해 기술인력자원을 지속적으로 발전시킴
- 과학기술표준에 관한 협력을 적극 추진해서 양국이 공동으로 구축한 기술표준을 국제표준으로 승화시킴

(V) 공통된 과학기술정책 제정



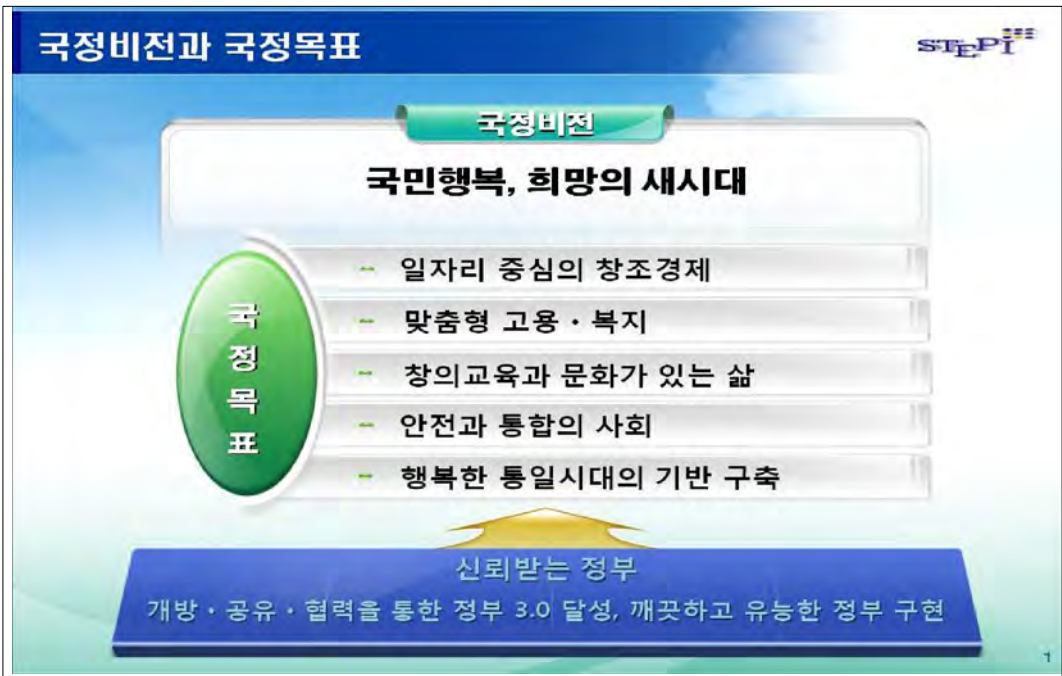
5. 기술성과전환과 기술이전 분야의 협력 강화

- 기술성과전환에 관한 정책과 조치를 상호 참조해서 기업의 연구사업을 지원하고, 벤처투자 개발, 사이언스파크 및 인큐베이터 육성, 지역혁신정책 제정, 기술 이전, 지적권과 특허 관리 등을 통해 기업의 성장과 발전을 지원함
- 양국간 기업의 기술개발 교류를 위한 플랫폼과 채널을 구축해서 서로 간의 교류와 협력을 활성화시킴으로써 양국 기업의 혁신능력과 연구개발능력을 공동으로 향상시킴

감사합니다!



제3절 한국의 신정부 출범과 과기정책 - 황용수

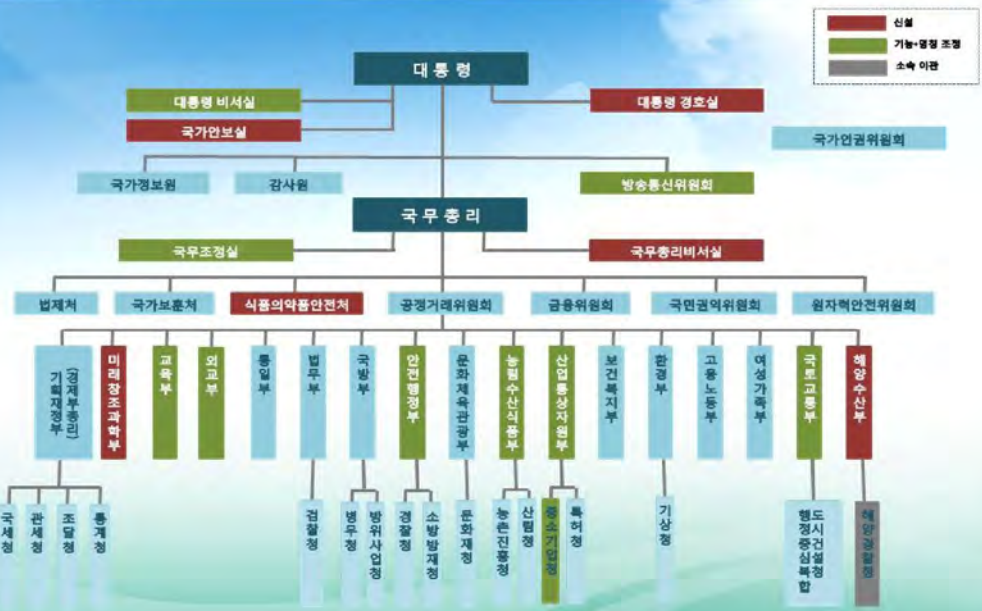


국정운영 기초



분야	현재	미래
국정 중심	국가	국민 개개인
경제성장 모델	신진국 추격형 투입 중심 양적 성장(성장률) 수출, 제조업, 대기업 중심 불균형 성장 원칙이 무너진 자본주의	세계시장 선도형 생산성 중심 질적 성장(고용률) 내수, 서비스, 중소기업 균형성장 원칙이 바로 선 자본주의
사회발전 패러다임	(성장→복지) 단선적 인과관계 물리적 자본 중시 (사회 기반시설) 안전 불감증	(성장→복지) 순환관계 인식 사회적 자본 중시 (신뢰 공동체) 안전 제일
정부운영 방식	정부 주도·민간 순응 정책집행 중심 부처간 킨막이	민관협치·소통 정책평가 중심 부처간 협력

정부 조직도



경제과학분야 국정목표와 중점 추진전략



6대 중점 추진전략

과학기술/ICT의 전산업 융합을 통한 성장동력 강화

- 전략1: 창조경제 생태계 조성
- 전략2: 일자리 창출을 위한 성장동력 강화
- 전략3: 중소기업의 창조경제 주역화
- 전략4: 창의와 혁신을 통한 과학기술 발전
- 전략5: 원칙이 바로선 시장경제 질서 확립
- 전략6: 성장을 뒷받침하는 경제 운영

국정목표

일자리 중심의 창조경제 실현

노동/자본 투입 중심의 양적 성장에서 벗어나
생산성 중심의 질적 성장 도모

선진국 추격형에서 세계시장 선도형으로 이행

성장잠재력 제고와 높은 일자리 창출이
선순환되는 지속가능한 경제시스템

상상력과 창의성, 과학기술 기반의
산업융합적 경제 운용을 통해
새로운 부가가치, 시장, 일자리 창출

중소기업과 창업 활성화를 통해
창조경제 확산

4

창조경제: 경제기조의 개념 진화



정부

김영삼 정부
(1993~1997)

김대중 정부
(1998~2002)

노무현 정부
(2003~2007)

이명박 정부
(2008~2012)

박근혜 정부
(2013~2017)

경제기조

신경제
(New Economy)

지식기반경제
(Knowledge-based Economy)

혁신주도형 경제
(Innovation-driven Economy)

녹색성장
(Green Growth)

창조경제
(Creative Economy)

정치경제적 맥락

글로벌화
IT 발전

경제의 구조조정
미래기술 변화

경제체질 강화
미래 먹거리 창출

기후변화 대응
성장패러다임 전환

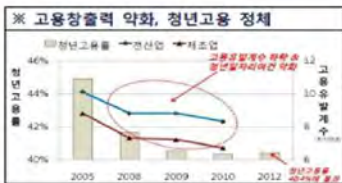
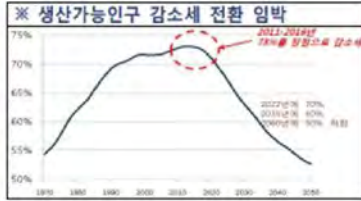
지성장/저고용 극복
선도형 경제로의 전환

● 정책적 고려요소: 미래발전, 경제구조, 성장동력, 신기술, 우수인재, 혁신역량, 산업경쟁력, 글로벌화

5

창조경제의 문제인식: 경제 부문

STEP I



자료: 산업통상자원부(2013)

6

창조경제의 문제인식: 과학기술 부문

STEP I

총 연구개발투자



정부 연구개발예산



논문 질적 수준 미흡



기술무역수지 악화



자료: 손병호(2013)

7

창조경제란?

STEP I

- 영국의 문화 미디어 스포츠부(Dept. of Culture, Media, Sport)
개인의 창조성, 기술, 재능 등을 기반으로 지식재산을 생성 활용하여 경제적 가치와 일자리를 창출할 잠재성이 있는 산업들로 구성된 경제체제
- John Howkin의 'The Creative Economy'
창조적 인간, 창조적 산업, 창조적 도시를 기반으로 한 새로운 경제체제로 창조적 행위와 경제적 가치를 결합한 창조적 생산물의 거래
- UNDP, UNCTAD
경제성장과 발전 잠재성이 있는 창조적 자산에 기반한 진화론적 개념으로 창조적 자산을 생산하는 모든 경제 활동
- Peter Coy (Bloomberg BusinessWeek Editor)
아이디어라는 생산요소를 활용해 무형의 가치를 생산하는 기업만이 살아남을 수 있는 경제

자료: 차두원, 유지연(2013)

8

창조경제의 구성요소(I)

STEP I

창조산업

- 개인 창조성, 기술, 재능에 기반을 둔 산업들과 지식재산 형성과 이용으로 경제적 가치와 일자리 창출이 가능한 산업 (WIPO)
- 창조성, 문화, 경제, 기술의 접점으로 수입을 창출할 수 있는 잠재력과 동시에 사회통합, 문화적 다양성, 인간개발을 촉진시키며 지적 자산을 창조하고 순환시킬수 있는 능력을 가진 산업 (UNCTAD)

창조기업

- 자신만의 창조성, 기술개발 및 재능을 기반으로 지식재산 생성과 이용을 통하여 경제적 가치와 일자리 생성이 가능한 기업

자료: 차두원, 유지연(2013)

9

창조경제의 구성요소(II)

STEP I

창조계층

- 개인의 창조적 아이디어를 기반으로 경제활동의 핵심적 역할을 수행하는 주역

창조도시

- 지역 창조역량 (창조 잠재력)이 높고 창조성을 기반으로 내발적으로 발전하는 도시

창조클러스터

- 창조산업 혁신의 원천인 지식과 경험, 노하우(Knowhow) 등이 특정 지역에 모인 네트워크

창조생태계

- 창조기업, 창조계층, 창조도시 등 창조경제 패러다임에서 새로운 가치를 창출할 수 있는 생태계

자료: 자두원, 유지연(2013)

10

창조경제 7대 실천전략

STEP I

- ① 전 산업에 국민행복기술을 적용하여 새로운 시장과 일자리 창출
- ② 소프트웨어 산업을 새로운 성장동력으로 육성
- ③ 개방과 공유를 통한 창조정부 실현
- ④ 창업국가 코리아 구현
- ⑤ 창조경제에 부합하는 스펙 초월 채용시스템 구축
- ⑥ 대한민국 청년이 세계를 움직이는 K-move 시작
- ⑦ 창조경제의 플랫폼(Platform)이 될 미래창조과학부 설치

11

창조경제 생태계

STEPPI



과학기술과 창조경제의 연계 구상

STEPPI



자료: 장순홍(2013)

• 과학기술기반 미래발전 설계

• 국민아이디어 창발

• 창의·융합 인재 양성

• 창의적, 도전적 연구 강화

• 창조산업 씨앗 배양

• 국민 행복기술 발굴

• 기술·산업 융합 촉진

• 모험적 기업가정신 고양

• 건전한 혁신생태계 조성

• 지식재산의 수익 창출

• 기술/두뇌 기반 창업 활성화

• 글로벌 선도산업 창출

• 양질의 일자리 창출

• 국가사회 이슈 해결

• 과학기술자가 존경받는 사회 건설

- ① 과학기술정책의 패러다임 전환: 현재 분절형 R&D에서 신산업 창출을 위한 일련의 과정을 통섭하는 생태계 창조형 R&D로 전환
- ② 과학기술 기반의 미래예측을 통해 신성장동력 발굴
- ③ 과학기술을 사회복지·안전 등 공공시스템과 연계하는 과정에서 신시장 창출 지원
- ④ 빅데이터·초고성능컴퓨팅 등을 활용한 공공·민간 서비스 확대와 이를 통한 서비스산업 육성
- ⑤ IT, 과학기술의 융합과 혁신을 지속 추진함으로써 성장정체에 직면한 주력산업 고도화
- ⑥ 기존 지식서비스 관련 연구소·지원기관의 기능 강화 및 연계 조정을 통한 '지식+제조업' 융합의 본격 확산 지원
- ⑦ 신산업 창출, 국가당면 현안(고령화·에너지 등) 및 사회적 문제 해결로 국민행복에 기여
- ⑧ 사업화·창업 아이디어와 기술 보유자의 투자자 매칭 및 제품화를 위한 후속 R&D와 공공구매 연계 지원
- ⑨ 과학기술을 매개로 지역 대학·산업·연구소와 지자체의 창업 및 신산업 창출 생태계 조성
- ⑩ 국제과학비즈니스벨트를 국가 신성장 거점으로 육성

중점 과학기술 성장동력 후보군

STEP^{III}

- ▶ 주력산업 분야 유망 융합신산업
- ▶ 중소·중견기업의 시장선도형 핵심 소재·부품
- ▶ 과학기술 기반 미래 예측을 통한 유망 신산업
- ▶ SW·컨텐츠·인문·예술과의 융합형 신서비스산업
- ▶ 의료·관광·교육·MICE
- ▶ 헬스케어산업(제약, 첨단의료기기, 신의료융합서비스 등)
- ▶ 고령친화산업 (항노화 의약품, 고령자 복지형 헬스케어 융합제품 및 서비스, IT기반 스마트케어 등)
- ▶ 방송통신 융합 대응 플랫폼 구축 및 표준화
- ▶ 해외건설·원전 등 플랜트 엔지니어링
- ▶ 국민복지·사회안전 등 사회기술
- ▶ 해양 경제영역 개척을 통한 해양신산업

18

이전 정부의 성장동력 분야

STEP^{III}

노무현 정부 (2003~2007)

- ▶ 차세대 전지
- ▶ 미래형 자동차
- ▶ 지능형 홈네트워크
- ▶ 디지털TV/방송, 차세대 이동통신
- ▶ 디스플레이, 차세대 반도체
- ▶ 지능형 로봇
- ▶ 바이오 신약/장기
- ▶ 디지털 콘텐츠/SW솔루션

이명박 정부 (2008~2012)

- ▶ 신재생에너지
- ▶ 탄소저감에너지
- ▶ 고도 물처리
- ▶ LED 응용
- ▶ 그린수송시스템
- ▶ 첨단 그린도시
- ▶ 방송통신 융합
- ▶ IT융합시스템
- ▶ 로봇 응용
- ▶ 신소재·나노 융합
- ▶ 바이오제약·의료기기
- ▶ 고부가 식품
- ▶ 글로벌 헬스케어
- ▶ 글로벌 교육서비스
- ▶ 녹색금융
- ▶ 콘텐츠·소프트웨어
- ▶ MICE·관광

19

한 · 중 과기협력 잠재성 분야 (I)

☉ 산업간 협력

- 소재, 부품, 제조 분업 분야
- 산업의 국제이전 분야
- 신산업 기술동맹(Technological alliance) 분야
- 기타 기업간 기술제휴 분야 등

☉ 공공기관간 협력

- 기초 · 기반 연구
- 공공적 목적의 임무지향적 연구 분야
- 원천기술 지식공유 분야
- 문화콘텐츠 분야 등

20

한 · 중 과기협력 잠재성 분야 (II)

☉ 정부간 협력

- 신재생에너지 등 미래에너지 분야
- 기후변화 대응 환경기술 분야
- 공공 보건 · 의료 분야
- ICT 네트워크 표준화 분야
- ICT 기반 사회인프라 구축 분야
- 사회안전 및 재난 대비 분야
- 거대과학 분야(우주, 해양 등)
- 과학기술정책 교류 분야 등

21

산업통상자원부(2013), "창조경제 생태계 조성과 글로벌 전문기업 육성",
2013 산업통상자원부 업무보고.

손병호(2013), "과학기술기본계획의 이해", 한국과학기술기획평가원.

장석민(2013), "창조경제의 성장동력 발굴을 위한 과학기술정책 과제",
제357회 과학기술정책포럼, 과학기술정책연구원.

장순홍(2013), "새정부의 과학기술을 통한 창조산업 육성 전략",
창조경제를 위한 미래전략 심포지움, 2013. 4. 12, KAIST 미래전략대학원 프로그램.

제18대 대통령직 인수위원회(2013), 「박근혜 정부 국정비전 및 국정목표」.

차두원(2013), "창조경제 개념과 주요국 정책 동향", 제1회 KISTEP 창조경제 포럼,
한국과학기술기획평가원.

차두원, 유지연(2013), 「창조경제 개념과 주요국 정책 분석」, 한국과학기술기획평가원.

감사합니다



제4절 혁신 구동형 발전정책의 틀 - 무룽핑



Policy Framework for Innovation-driven Development

혁신 구동형 발전정책의 틀

Director-general, Prof. Dr. Mu Rongping
Institute of Policy and Management (IPM), CAS



주요 내용

1. 혁신 구동형 발전의 내용
2. 혁신발전정책의 틀



1. 혁신 구동형 발전의 내용

2012년 중국정부가 혁신 구동형의 발전전략 수립

- 과기혁신은 사회생산력과 종합국력을 향상시키는 발전전략
- 글로벌 시각으로 혁신을 추진해 혁신능력을 향상
- 국가혁신시스템을 구축, 기업 주체의 기술혁신시스템 강화
- 지식혁신시스템을 보완해 과기발전전략의 감제고지 선점
- 기술집적 및 상업모델의 혁신 강화
- 과기혁신의 평가표준, 장려제도 및 전환메커니즘 보완
- 지재권전략을 실시해 지재권보호 강화



혁신에 대한 이해

혁신은 복잡한 가치창조과정으로 과학가치, 기술가치, 경제가치, 사회가치 및 문화가치가 포함되는데, 과학발견, 기술발명, 방법혁신 및 그 상업화의 응용과 사회보급 활동에 관계됨.

—무롵평(穆榮平)



혁신 구동형의 발전이란?

혁신(구동형) 발전: 일종의 발전상태(혁신이 발전의 주요 구동력 형성)일 뿐만 아니라, 일종의 발전방식임

혁신발전의 길: 혁신능력이 급속히 향상되고, 혁신발전능력이 점진적으로 향상되는 역사적 과정임

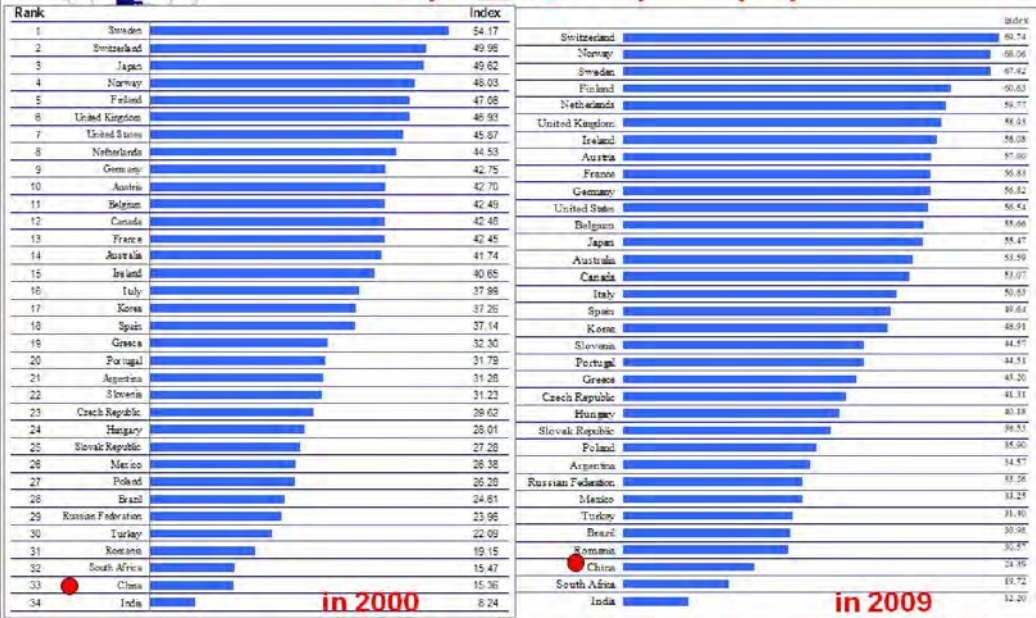
역사적 경험: 혁신능력은 상대적으로 짧은 시간 내에 크게 향상될 수 있지만, 혁신발전수준의 향상은 하나의 장기적인 축적과정임

혁신능력 지수





혁신능력 지수

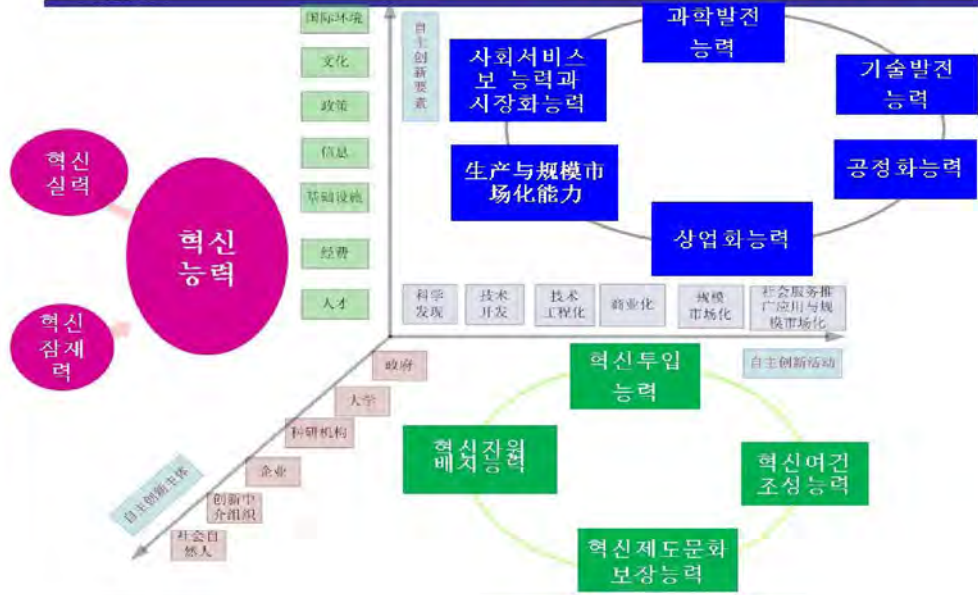


2. 혁신발전정책의 틀

1. 《“12차 5개년계획” 국가자주혁신능력 건설계획》
2. 《국가 중대과기인프라 건설을 위한 중장기계획》
3. 《“12차 5개년계획” 국가 중대혁신지기 건설계획》
4. 《“12차 5개년계획” 국가과학기술발전계획》
5. 《“12차 5개년계획” 국가 전략적 신흥산업 발전계획》



혁신발전활동과 능력건설



혁신능력 건설

- 혁신인프라 건설
- 중점분야의 혁신능력
- 혁신주체의 실력
- 지역혁신능력의 구도
- 혁신환경

- 혁신인프라 건설구도의 합리화 발전

- 과학센터, 국가공정센터, 국가공정(중점)실험실, 국가급 기업기술센터

- 중점 분야의 혁신능력 크게 향상

- 농업, 제조업, 전략적 신흥산업, 에너지와 종합교통운송 등의 산업혁신 능력이 크게 향상됨, 아울러 교육, 의료위생, 문화 및 공공안전 등 사회분야 혁신능력도 발전함

P11



국가 전략적 신흥산업의 발전중점





맺음말

- 체제
- 정책
- ?

P13



Thank you for your attention!
mrp@casipm.ac.cn



제5절 Korean Nuclear Programmes and Future Korea-China Nuclear Cooperation - 윤세준

Seminar on Science and Technology Cooperation at the time of the 20th Anniversary of Korea-China Diplomatic Tie

Korean Nuclear Programmes and Future Korea-China Nuclear Cooperation

26 April 2013

Se - Jun Yoon, Director
Korea Nuclear International Cooperation Foundation

Dawning of nuclear age in Korea

The 1st Research Reactor in Korea, TRIGA Mark II

The 1st president of Korea in the ground breaking ceremony (1959.7.14)



National Nuclear Policy

Basic Direction

- Promoting Peaceful Uses of Nuclear Energy
- Securing Nuclear Safety
- Enhancing Nuclear Transparency

4 Principles on the Peaceful Uses of Nuclear Energy (2004)

- No intention to develop and possess nuclear weapons
- Adherence to the principle of nuclear transparency
- Compliance with the international norms of nuclear nonproliferation
- Expansion of the peaceful uses of nuclear energy

Peaceful uses of nuclear energy in all nuclear fields

<http://www.kaeri.re.kr>

Overview of Korean Nuclear Program 17

Direction of R&D for the future 10 years

Development of Future Nuclear Core Technology

- Development of GEN IV nuclear system, Pyroprocessing, SMART for sustainable development and future opportunities of nuclear energy

Strengthening Radiation Technology Development

- Development of technologies with radiation, nuclear medicine, core radiation technology, Baryon treatment system for life quality improvement and creating higher-value added businesses

Enhancement of Nuclear Safety and emergency preparedness

- Development of radiation safety technology to solve safety issues of NPPs
- Advancement of nuclear activity detection system and emergency preparedness system for protecting people from nuclear incidents

Development of core technologies of the GEN-IV reactors

Gen-IV Int'l collaborative Research

- “GIF” established by 13 nuclear advanced countries is in place for the international collaborative research
- 6 systems selected out of 100 candidate systems are in process of development



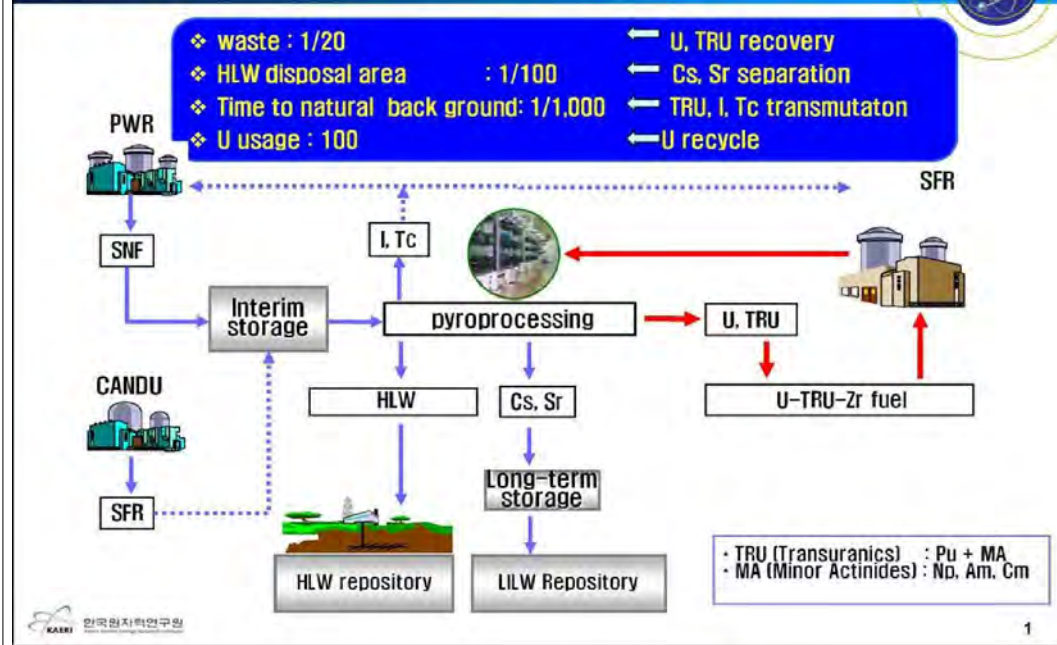
Korea's engagement

- Korea works with GIF in the hope of securing cutting edge technologies and being a frontier in GEN IV
- Korea is focusing 2 systems (SFR & VHTR) deemed to be most prospective among 6

Characteristics and Participation of GEN IV nuclear systems

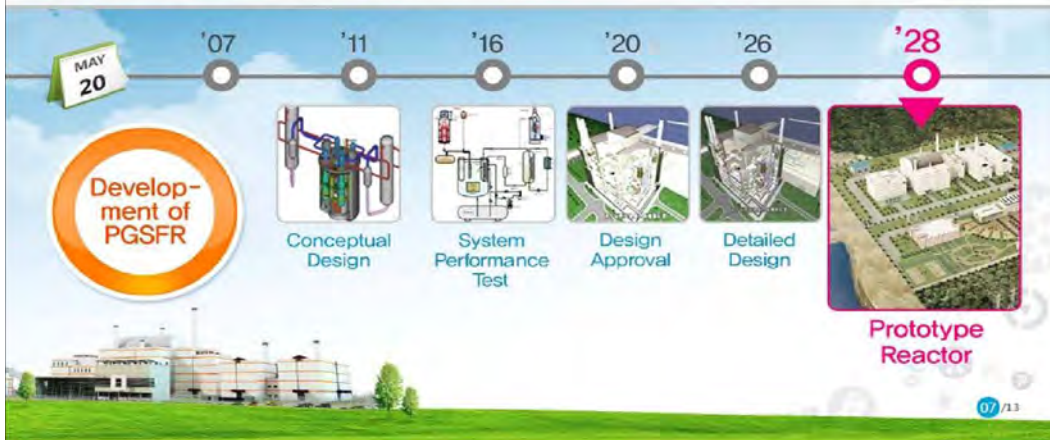
Type	Specification	Participation
Sodium Fast Reactor (SFR)	- Feature : Fast Reactor - Capacity : 300~1,500 MWe - Purpose : electricity generation, spent fuel reprocessing	Korea, U.S, Japan, China, France, EU
Very High Temp. Reactor (VHTR)	- Feature : Thermal Neutron Reactor - Capacity : 250 MWe - Purpose : electricity generation, Hydrogen production,	Korea, U.S, Japan, France, Canada, Swiss, South Africa, China, EU
Supercritical Water Reactor (SCWR)	- Feature : Thermal Neutron Reactor - Capacity : 1,500 MWe - Purpose : mass electricity generation	Japan, Canada, EU (Korea, France partly involved)
Gas Cooled Fast Reactor (GFR)	- Feature : Fast Reactor - Capacity : 50~1,200 MWe - Purpose : electricity generation, hydrogen production, reuse of spent fuel	Japan, France, Swiss, EU
Lead Cooled Fast Reactor (LFR)	- Feature : Fast Reactor - Capacity : 50~1,200 MWe - Purpose : electricity generation, hydrogen production, reuse of spent fuel	EU
Molten Salt Reactor (MSR)	- Feature : epi-thermal Reactor - Capacity : 1,000 MWe - Purpose : electricity generation, hydrogen production, reuse of spent fuel	France, EU

Pyroprocessing – SFR closed fuel cycle



Major Milestone of PGSFR

- ➔ 2012 : Conceptual design
- ➔ 2017 : Safety Analysis Report
- ➔ 2020 : Specific design approval(Licensing process has not been fixed)
- ➔ 2028 : Complete PGSFR construction



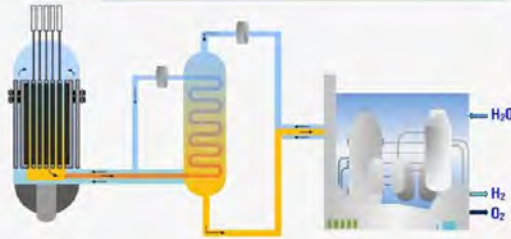
Nuclear Hydrogen Development (VHTR)

Clean, Safe Energy with a Wide Range of Application

VHTR

Very High Temperature Reactor

- Highest Level of Nuclear Safety
- Wide Temperature Range of Heat Energy
- High Efficiency
- Substitution of Fossil Fuels

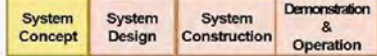


- Major Hydrogen Market
 - Fuel Cell, Synthetic Fuel
 - Hydrogen Iron Ore Reduction
- Nuclear Hydrogen Alliance
 - Collaboration with End Users
 - Develop Private Partnership

Plan



Key Technology Development

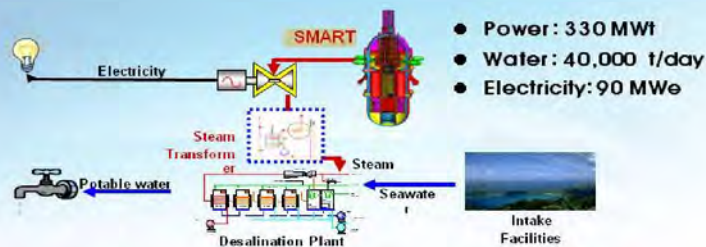


R & D

- Design and Analysis Code
- Helium Test Loop
- Material & Components
- TRISO Fuel
- Hydrogen Production Process

Development of SMART

SMART : Reactor for electricity supply or desalination and for both for countries with small amount of electricity and water shortage: size of 1/10 of commercial NPP, 1 unit of SMART provides water and electricity to a city with 100,000 people



SMART : System integrated Modular Advanced Reactor

Development of SMART

▣ Main characteristics

- Inherent design and operational safety features
- Economics in construction and operation
- Diverse applications for electricity, desalination and heat

▣ Standard Design Approval of SMART in July 2012 from NSSC

- Design : KAERI, KEPCO-E&C, KEPCO-NF, Doosan Heavy Industries

Development of overseas market

- ▣ - Countries interested in SMART : Indonesia, Malaysia, Mongolia, Saudi Arabia, Kazakhstan

Construction of a new research reactor

Purpose

- RIs production for nuclear medicine and industrial uses
- Neutron irradiation for R&D

Project Profile

- Thermal power : 15 MWth
- Fuel : 20% low enriched uranium
- Plot area : 130,000 m²
- Duration : 2011 – 2015 (5 years)
- Cost : 250 billion Won (230 Million USD)
- Main Facilities
 - Reactor
 - RIs production facility
 - Fission Mo process and LEU target manufacturing facility
 - Neutron irradiation facility
 - Radiowaste treatment facility



High Power Proton Accelerator Project

Overview

- Location : Gyeongju city
- Period : 2002 - 2012 (10 years)
- Budget : 128.6 billion won (120 Million USD)

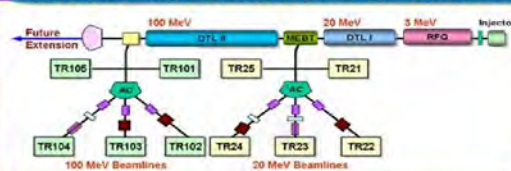
Proton Accelerator Research Center



Objectives

- Development of a 100MeV, 20mA proton linear accelerator
- Development of proton beam utilization & accelerator applications
- Industrialization of developed technologies

Schematics of the Accelerator & Beam Lines



Specification of the Linear Accelerator

- 50 keV injector (Ion Source + LEBT)
- 3 MeV RFG (4-vane type)
- 20 & 100 MeV DTL
- RF Frequency : 350 MHz
- Beam Extractions at 20 or 100 MeV
- 5 Beamlines for 20 MeV & 100 MeV
 - Beam to be distributed to 3 BL via AC

High Power Proton Accelerator Project

Accelerator Development

- Completed 20MeV linac (Jul. 2005)
- Started 20MeV beam service (Jun. 2007)
- Fabricated up to 91MeV Part (Dec. 2009)
- Completed in 2012

Intense Proton Beam Utilizations

- Radio Isotope R&D and Production
- Spallation Neutron Source
- Accelerator Driven System R&D
- Industrial Applications
 - Metallic nano-particles fabrication,
 - Power semiconductor switch fabrication,
 - New materials R&D, etc.

20MeV linac installed at KAERI



International Cooperation envisaged

- Scientists visit
- Cooperative R&D projects
- Information exchange

The Development of Heavy Ion Accelerator

Features of Heavy Ion Accelerator

- Destroy cancer cells by accelerated carbon nuclei
- Highly efficient to treat chronic and intractable cancers
- Customized radiotherapy of which treatment period is about one week

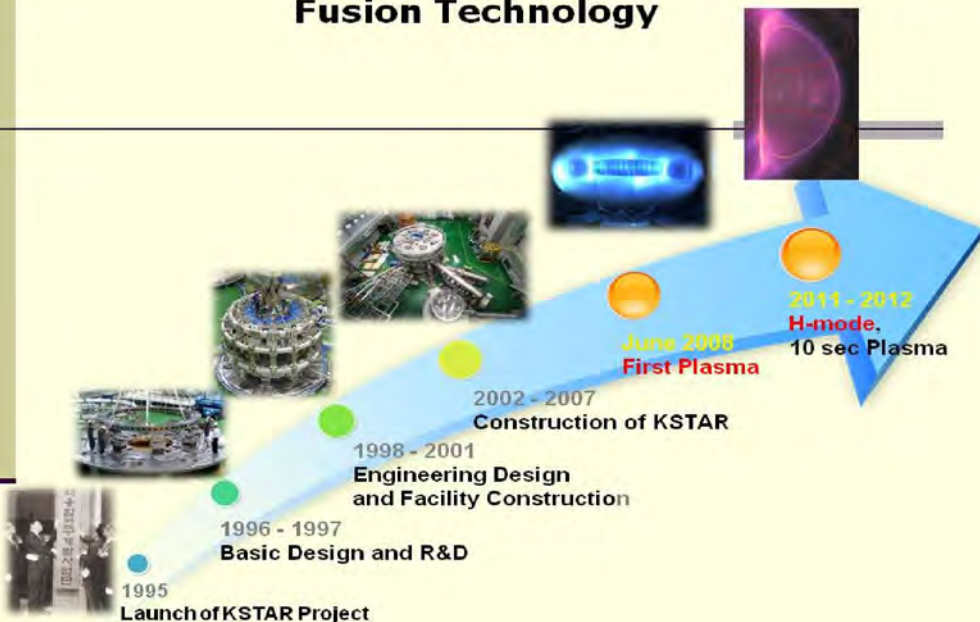
Project Profile

- Implementing agencies : MEST, KIRAMS, Pusan City
- Title : Development of 400MeV/u Heavy Ion Accelerator
- Period : Year 2010 ~ 2015
- Scale : Site 88,360 m², Total Space 12,800 m²
- Total Costs : 195 billion Won (180 Million USD)



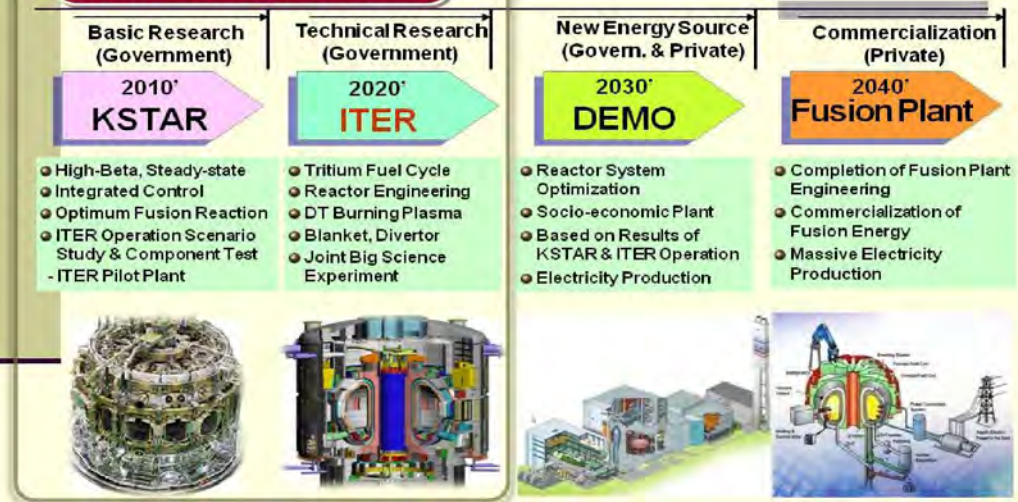
Formation of Consortium home and abroad →
Home : Accelerator + Therapy Technology : overseas

Fusion Technology



Korea Fusion Energy Development Roadmap

Role of KSTAR and ITER



International cooperation

- **Bilateral Agreement : 26 countries**
 Argentina, Australia, Belgium, Brazil, Canada, Chile, China, Czech, Egypt, France, Germany, India, Indonesia, Japan, Jordan, Kazakhstan, Romania, Russia, Saudi Arabia, South Africa, Turkey, UAE, UK, Ukraine, US, Viet Nam

※ **Nations with Joint standing committee (13 countries)**

Australia, Canada, Chile, China, France, Japan, Kazakhstan, Russia, South Africa, Thailand, UK, US, Viet Nam

- **Multi-lateral Cooperation**

-IAEA(1957), OECD/NEA(1993), GIF(2001), ITER(2003), INPRO(2002),



- **NPT Regime**

-NPT(1975), Convention on Physical Protection of Nuclear Materials(1987), Zangger Committee(1995), Nuclear Suppliers Group(1995), CTBT(1996), etc

Future Korea-China Nuclear Cooperation

● Nuclear R&D

- Localization of manufacturing technology of the China AP-1000 NPP
- Development of a Sodium Fast Reactor(SFR)
- Development of a Very High Temperature gas cooled Reactor(VHTR) and hydrogen production technology
- Cooperation on thermal-hydraulic experiments and application technology for nuclear safety
- Development of advanced accelerator technology and its applications
- Development of fusion technology through ITER(International Thermonuclear Experimental Reactor)

Future Korea-China Nuclear Cooperation

● Nuclear Fuel and Waste Management

- Nuclear fuel cycle and radioactive waste management technology development
- PWR fuel design and manufacturing
- CANDU fuel fabrication and development
- Cooperation for the zirconium alloy technology
- Solid radioactive waste treatment and decommissioning technology

Future Korea-China Nuclear Cooperation

- **Nuclear Safety**

- Information exchange on safety of operating NPPS
- Nuclear emergency management/exercise participation
- Medical preparedness and response for radiological and nuclear accident
- Regulatory framework for Gen-IV reactors (SFR, VHTR, SCWR and HTGR)
- PSA(Probabilistic Safety Analysis) and severe accident management

- **Radioisotope Application**

- Development and production of radioisotopes and radiopharmaceuticals
- Application of irradiation technology for food processing and safety

Conclusions

- During the past three decades, Korea has achieved notable advancement in nuclear science and technology through governmental-level comprehensive R&D programmes.
- China is recognised as a new political and economic super power with high standard science and technology including nuclear science and technology.
- Korea is very keen to keep close cooperation with China in the whole sectors and spectrum of civil nuclear development for mutual benefits.

제6절 Present and Future of Nuclear Power in Korea - 김태우



Part 1 Current Status of Nuclear Power Program

The Beginning of Nuclear Power

Research reactor

TRIGA MARK II ('59.7)

Commercial reactor

Kori #1

- Capacity : 587MW
- Construction period : 7 years ('71.3~'78.4)
- Project type : Turn-Key (Westinghouse/USA)
- Construction cost : 320 million \$
(foreign capital : 170 million \$)

※ Life-extended after 30 years operation ('07.12)

<1971 vs. 2012, Korea>

Item	1971	2012
GNP per capita	290 \$	23,749 \$
Export	1 billion \$	600 billion \$
Power capacity	2,628 MW	81,738MW



Overview of Korean NPPs (Domestic)



Construction of Advanced NPPs (Domestic and abroad)

(As of Jan. 2013)

Project	Reactor Type	Capacity (MW)	Model	Commercial Operation	Remark	
Shin-Kori	#3	PWR	1,400	APR1400	Sep. 2013	Under Construction
	#4	PWR	1,400	APR1400	Sep. 2014	Under Construction
	#5	PWR	1,400	APR1400	Dec. 2019	Under Preparation
	#6	PWR	1,400	APR1400	Dec. 2020	Under Preparation
Shin-Wolsong	#2	PWR	1,000	OPR1000	Oct. 2013	Under Construction
Shin-Ulchin	#1	PWR	1,400	APR1400	April. 2017	Under Construction
	#2	PWR	1,400	APR1400	Feb. 2018	Under Construction
	#3	PWR	1,400	APR1400	Jun. 2021	Under Preparation
	#4	PWR	1,400	APR1400	Jun. 2022	Under Preparation
UAE BRAKA	#1	PWR	1,400	APR1400	May. 2017	Under Construction
	#2	PWR	1,400	APR1400	May. 2018	Under Construction
	#3	PWR	1,400	APR1400	May. 2019	Under Preparation
	#4	PWR	1,400	APR1400	May. 2020	Under Preparation

Status of NPPs Construction

Shin-Wolsong #1,2



Rx. type	Advanced OPR1000
Capacity	1000MW x 2units
Duration	'07.11/'08.9~'12.3/'13.10

Shin-Kori #3,4



Rx. type	APR1400
Capacity	1400MW x 2units
Duration	'08.10/'09.8~'13.9/'14.9

* OPR1000 : Optimized Power Reactor 1000
 * APR1400 : Advanced Power Reactor 1400

Status of NPPs Construction

Shin-Ulchin #1,2



Rx. type	APR1400
Capacity	1400MW x 2units
Duration	'12.7/'13.8~'17.4/'18.4

UAE BRAKA #1,2,3,4

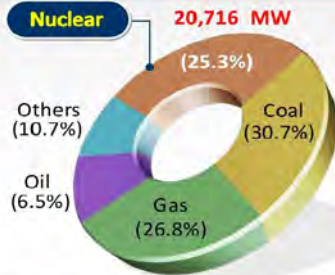


Rx. type	APR1400
Capacity	1400MW x 4units
Duration	'11.03/'12.03/'13.03/'14.03 ~ '17.5/'18.5/'19.5/'20.5

Status of Electric Power

* Source : KHNP Feb 2013

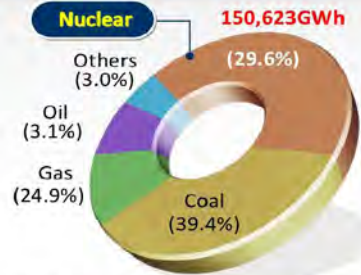
Installed Capacity (as of 2012)



Others : Hydroelectric, Renewal, etc.

TOTAL : 81,806 MW

Electricity Generation (as of 2012)



Others : Hydroelectric, Renewal, etc.

TOTAL : 508,380 GWh

Low Price of Electricity with Nuclear Power

Economical efficiency

○ Sales price (¢/kWh) : Nuclear is the cheapest

*Source: WNA Dec. 2012



Contribution to national economy



Power Mix in the New 1st Korean National Energy Master Plan

Low-carbon, green growth are mapped out
as Korea's new national vision for a post-oil era!

< 4 Strategies >



Increasing the share of nuclear power generation

31% (2011) → 59% (2030)

Some 40 nuclear power plants will be in operation in 2030.

Part 2 History of Nuclear Power Technology Development

History of Nuclear Power Technology Development

1970s

Introduction of Nuclear Power

Turnkey phase



3 units completed

Design & Engineering

Foreign A/E

KRN #1,2 (PWR, WEC)
WSN #1 (PWR, AECL)

Equipment Manufacturing

Foreign Supply

KRN #1,2

Cement, Aggregate

Early 1980s

Driving Localization

Non Turnkey phase
Localization plan (1987)



6 units completed

Basic Design: Foreign
Detail Design: Foreign + Local
KRN #3,4, YGN #1,2 (PWR, WEC)
UCN #1,2 (PWR, AREVA)

Main Contract: Foreign

Sub Contract: Local

KRN #3,4, UCN #1,2, YGN #1,2
BOP (PP, HVAC, SW/YD...)
Main Equip.
(Partial Ass'y of S/G, T/G...)

History of Nuclear Power Technology Development

Late 1980s and 1990s

Technology Self-Reliance

Development of OPR1000



11 units completed

Design & Engineering

Self-Reliance Implementation

Main Contract : Local
- Basic Design : Local + Foreign
- Detail Design : Local
YGN #3,4

Equipment Manufacturing

Main Contract: Local
Sub Contract: Foreign

YGN #3,4
NSSS, T/G, BOP
(T/T contract w/ Foreign Contractors)

2000s

Advancement

Development of APR1400



1 unit completed
7 units under construction
4 units exported

Technology Self-Reliance

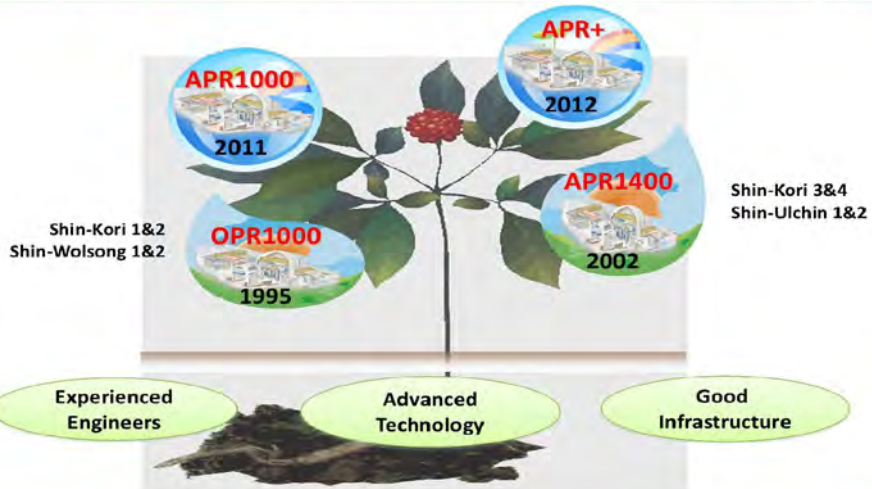
Basic Design: Local Detail Design: Local

UCN #3,4,5,6, YGN #5,6
SKN #1,2,3,4, SWN #1,2

Contract: Local

UCN #3,4,5,6, YGN #5,6
SKN #1,2,3,4, SWN #1,2
NSSS, T/G, BOP

History of Nuclear Power Technology Development

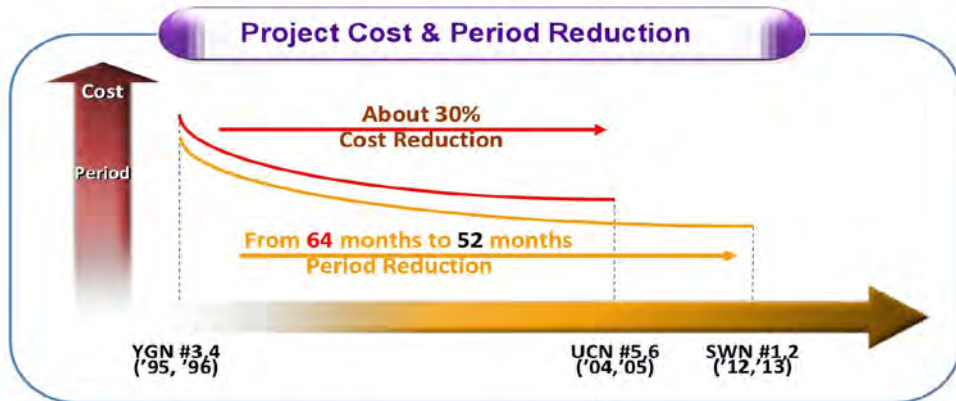


Key Players of Korea's Nuclear Industry

❑ Korea is one of a few countries in the world that have continuously and aggressively implemented NPP projects up to now since 1970s



Improvement of Construction Cost/Schedule of NPPs



🛡️ Korea has completed 23 NPP projects within the planned schedule & costs.

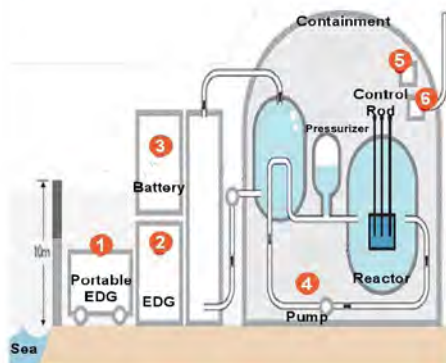
Part 3 Implementation Plan after the Fukushima Accident

Korea's Response



19

Safety Improvement against Natural Disaster



long- and short-term measures

- 1 Installing mobile emergency generators at each NPP
- 2 Installing gates to prevent emergency diesel generators to be sank
- 3 Relocating emergency batteries to safer place
- 4 Installing Water-proof pumps
- 5 Hydrogen extraction facilities working without electricity, prevention of hydrogen explosion (already applied)
- 6 Depressurization/vent devices to prevent pressurization in containment system [already applied]

20

Attachment : Post-Fukushima Activities in Korea

1. NPP Safety Review

Special Safety Review by Korean Government

- **Safety review of domestic nuclear power facilities**
 - Duration : 2011.3.28 ~ 4.13
 - Review Team : 73 External experts and KINS inspectors
- **Safety review Areas**
 - Safety of 6 areas and 27 provisions
- **Close safety review for Kori #1**
 - Re-review of the evaluated safety areas for the approval of continued operation



2. Post-Fukushima Activities in Korea

- **50 safety improvement items were identified for operating NPPs**
 - **To be established a detailed implementation plan and submitted to Korean government**

- **33 out of 50 safety improvement items were identified to be applicable to APR1400**
 - **6 items were already incorporated in APR1400 design**
 - **2 items require further investigation (Earthquake/Sea Water Level)**
 - **12 items require design changes**
 - **13 items require improvements on SAMG, EOP, Training, etc.**

Status: All items will be completed by Dec 2013, except for the item "Enhancement of sea water intake capability..."

2. Post-Fukushima Activities in Korea

- **6 items already incorporated in APR1400 design**

No	Improvement Items
1	Improving the seismic capacity of the safe shutdown system
2	Fastening the spare transformers with anchor bolts
3	Installation of passive hydrogen removal equipment
4	Installation of filtered vent system or depressurizing facilities in the containment buildings
5	Improving the emergency response facilities
6	Reinforcing the performance of emergency alarm facilities

- **2 items requiring further Investigations and Researches**

No	Improvement Items
1	Investigating and study on the maximum potential earthquake for NPP sites
2	Investigating and research study on the design basis sea water level of NPP sites

2. Post-Fukushima Activities in Korea

12 items requiring design changes

No	Improvement Items
1	Installing an automatic seismic trip system
2	Improving the seismic capacity of the main control room (i.e., the earthquake occurrence alarm window)
3	Installation of waterproof gates and discharge pumps
4	<i>Enhancement of sea water intake capability and reinforcement of facilities in preparation for coastal flooding</i>
5	Securing the availability of a portable electric power generator vehicle and batteries, etc.
6	Upgrading design basis of AAC diesel generator
7	Ensuring countermeasures against loss of the spent fuel pool cooling function
8	Preparing measures of the inundation prevention and restoration of the ultimate heat sink
9	Preparing countermeasures for damage of the outdoor tank
10	Improving fire protection facilities and response capability of plant firefighting team
11	Installation of reactor injection flow paths for emergency cooling water injection from external sources
12	Devising a means of securing the necessary information in case of a prolonged loss of electrical power

2. Post-Fukushima Activities in Korea

13 items requiring improvements on SAMG(Severe Accident Mitigation Guidance), EOP(Emergency Operation Procedures), Training, etc.

No	Improvement Items
1	Improving the management of switchyard facilities
2	Improving the fire protection plan and reinforcing cooperation systems
3	Introducing a performance-based fire protection design
4	Reinforcing education and training for severe accidents
5	Revision of the Severe Accident Management Guidelines to enhance effectiveness
6	Development of Low-power Shutdown Severe Accident Management Guidelines
7	Securing additional radiation protection equipment for protecting residents near NPP
8	Amending the emergency plan to include such events as a simultaneous emergency at multiple units
9	Securing additional protective equipment in preparation for prolonged emergency
10	Reinforcing radiological emergency exercises
11	Securing countermeasures for protecting maintenance workers
12	Improving the emergency response facilities
13	Amending the information disclosure procedures in the event of a radiation emergency

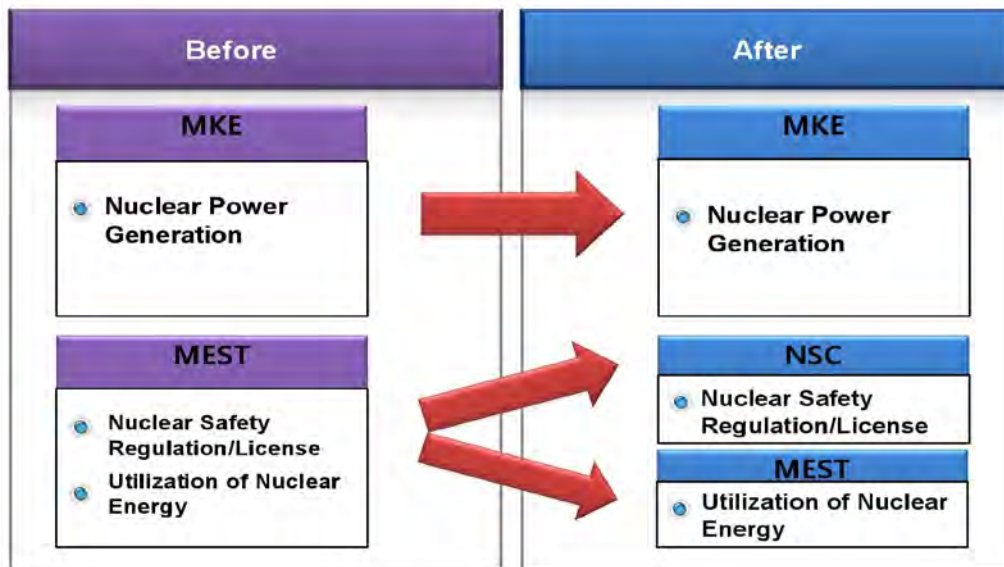
3. IAEA Integrated Regulatory Review

- The first IAEA's Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Mission that included a review of the regulatory implications from Fukushima nuclear accident
 - Duration : July 10 ~ 22, 2011
 - Participants : 16 senior regulatory experts from 14 nations
 - * Peer Review on the Regulatory framework for nuclear safety in Korea based on the IAEA Safety Standards
- The result of the IRRS survey prove that particular strengths in the Korean Regulatory System

William Bochardt, Executive Director from the US NRC and Team Leader of IRRS

- Korea's response to the accident at Fukushima has been prompt and effective.
- Communications with the public, development of actions for improvement and coordination with international stakeholders were high quality

4. Nuclear Safety Commission (NSC)





제7절 중국의 원전 발전 현황과 전망 - 룡마오슝

중국의 원전 발전 현황과 전망

룡마오슝(龙茂雄)
중국원자력에너지산업협회
2013년 4월 26일

주요 내용

1

· 중국의 원전 발전 과정

2

· 중국의 원전 발전 현황

3

· 원전은 저탄소경제의 중추

四

1

중국의 원전 발전 과정

1. 시작단계—중국은 1980년대 중기부터 원전을 건설하기 시작

- * 독자적으로 설계하고 건설한 친산(秦山)원전(30만kW급, 1기)
- * 프랑스에서 기술과 세트설비를 도입한 다야완(大亞灣)원전(90만Kw급, 2기)
1985년, 1987년, 1988년에 잇달아 착공, 1994년에 완공 및 상업운영에 투입



1

중국의 원전 발전 과정

2. 소량 건설단계—1990년대 중기부터 시작

- * 친산(秦山) 2단계 원전
—독자적으로 설계하고 건설한 600MW급의 가압수형 원자로 2기
(1996-2002, 1997-2004)
- * 링아오(嶺澳) 원전
—프랑스의 설비와 기술을 도입해 건설한 900MW급의 가압수형 원자로 2기
- * 친산(秦山) 3단계 원전
—캐나다에서 설비와 기술을 도입해 건설한 700MW급의 가압 중수형 원자로 2기
- * 텐완(田灣) 원전
—러시아에서 설비와 기술을 도입해 건설한 1000MW급의 가압수형 원자로 2기
- * 위 8기의 원자로는 2002—2007년 사이에 완공 및 상업운영에 투입됨

급성장 단계에 진입하기 전에 건설한 원자로

명칭	장소	전기출력 (MW)	원자로형	투입시간
친산(秦山) 원전	저장성(浙江) 하이(海盐)	310	PWR	1994.4
다아완(大亚湾) 원전	광둥성(广东) 선저언(深圳)	984×2	MB10	1994.5
친산(秦山) 2단계 원전	저장성(浙江) 하이옌(海盐)	650×2	PWR	2002.4 2004.5
링이오(岭澳) 원전	광둥성(广东) 서저언(深圳)	990×2	MB10	2002.5 2003.1
친산(秦山) 3단계 원전	저장성(浙江) 하이옌(海盐)	700×2	CANDU-6	2002.12 2003.7
톈완(田湾) 원전	장수성(江苏) 란윈강(连云港)	1060×2	VVER-91	2007.5 2007.8

3. 급성장 단계(2005년부터 시작)

- 2003년 10월, 국무원 원전자주화사업 지도팀을 구성해 중국의 원전 발전에 관한 중대문제를 정기적으로 연구하고 결정함
- 원전 발전정책 조정
2005년 10월, 중국공산당 제16기 중앙위원회 제5차 전체회의에서 원전 발전 지침을 ‘적당한 발전’에서 ‘적극적인 발전’으로 조정함
- 2005년 말부터 새로운 원전프로젝트들이 잇달아 착공됨
그중 가장 먼저 착공한 프로젝트는,
 - 광둥성(广东) 링둥(岭东)원전프로젝트
 - 저장성(浙江) 친산(秦山) 2단계 원전의 확충프로젝트

3. 급성장 단계

- * 2007년 11월, 《원전 중장기 발전계획(2005—2020년)》을 정식 발표하고, 2020년에 운영중인 원전 발전용량을 4,000만kW로, 건설중 원전의 발전용량을 1,800만kW로 향상시킨다는 목표를 수립함
- * 2007년에 해외에서 설비와 기술을 도입한 3세대 원전프로젝트 계약이 효력을 발생함(AP1000 4기, EPR 2기)
- * 2008년 2월, 국가 중대과학기술전문프로젝트 정식 가동
 - (1) 선진적인 대형 가압수형 원자로프로젝트
 - (2) 고온가스냉각로 시범프로젝트

4. 포스트 후쿠시마 시대의 안정적 발전단계

- 4.1 2011년 3월 11일, 강진과 해일의 충격으로 일본 후쿠시마에서 심각한 원전사고가 발생함으로써 전 세계 원전의 지속적인 발전에 제동을 걸어옴
- 4.2 중국정부와 원자력산업계는 이에 적극 대응해 경험과 교훈을 총화하고, 원전 발전을 위한 안전기반을 튼튼하게 함
 - * 정부조치: 원전의 안전발전을 위한 국무원의 4가지 결정, 전국적인 원자력안전 대검사, 핵안전계획 제정, 원자력발전계획 조정. 《후쿠시마 원전사고 이후 원전 개진을 위한 범용기술요구》(NNSA)
 - * 원자력협회: 원인분석, 원인규명, 연구토론, 경험총화
 - * 기업그룹: 교훈 섭취, 재정비 강화
- 4.3 2012년 10월 24일, 국무원 상무회의에서 원전 건설을 적절하게 회복할 데 관한 결정을 내림

2

중국의 원전 발전 현황

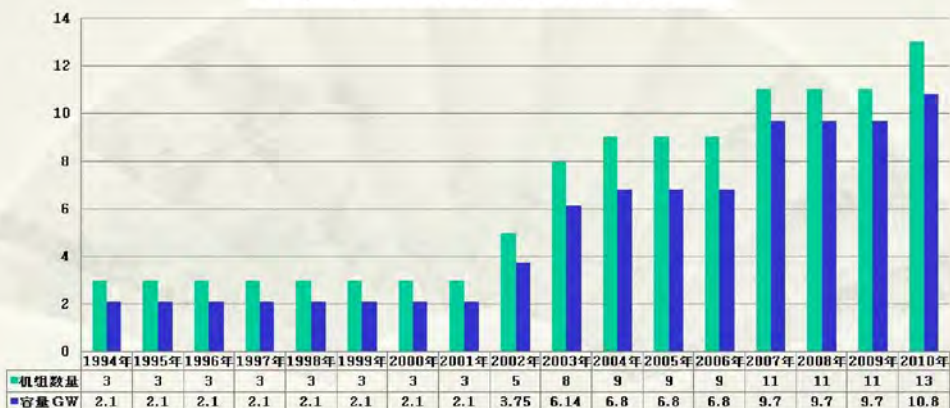
1. 운영중 원전 현황

- * 현재 상업운영 중인 원자로 수는 16기, 발전용량은 1,365만kW로서 중국 전체 전력 발전용량의 1.2%를 차지함
- * 2012년 발전량은 982억kW/h로서 전년대비 12.36% 성장, 중국 전체 청정에너지 발전량에서 차지하는 비중은 9.2%, 중국 전체 발전량에서 차지하는 비중은 1.97%임
- * 2급 및 그 이상의 운영사고 기록이 없이 원전운영 실적이 좋음

2

중국의 원전 발전 현황

중국 내 운영중 원전의 성장도



중국광둥원전그룹 닝더(宁德)원전의 외관사진



2013년 4월 18일, 닝더원전 1# 원자로가 정식 상업운영에 투입

11

2

중국 원전의 발전 현황

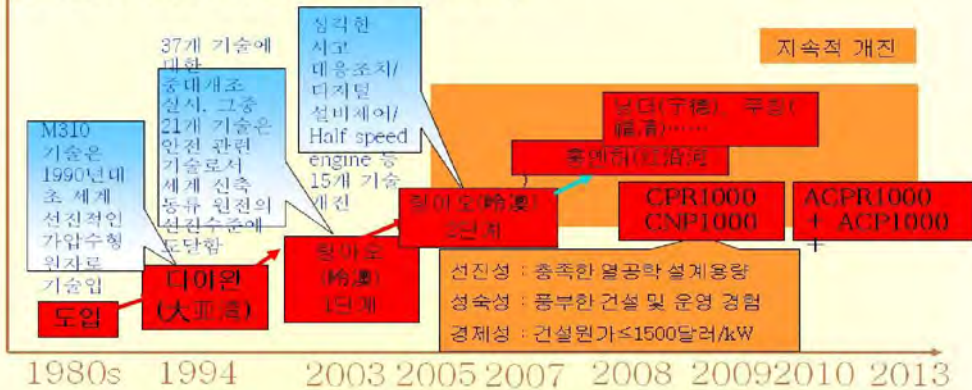
2. 건설중인 원전 상황

- * 2012년 말 기준 건설을 허가한 원전프로젝트 수는 13건, 원자로 수는 34기, 발전용량은 3,702만kW임, 이중 현재 기준 완공한 원자로 수는 5기, 건설중인 원자로 수는 29기, 건설중 발전용량은 3,184만kW로서 전 세계 건설중 원자로 발전용량의 40% 이상을 차지함
- * 중국의 3세대 원전 도입사업이 현재 순조롭게 추진중인데, 세계 최초의 AP1000 원자로 4기가 2009년과 2010년에 저장성(浙江) 산먼(三门)과 산둥성(山东) 하이양(海阳)에서 잇달아 착공하고, 프랑스와 공동건설한 EPR 3세대 원자로 2기가 2009년에 광둥성(广东) 타이산(台山)에서 잇달아 착공함. 현재 건설이 전체적으로 순조롭게 추진중임

2세대 기술을 개진해 3세대 원전기술 독자 형성

- 대야완(大亚湾) 원전과 링아오(岭澳) 1단계 원전 건설을 토대로 기술이 선진적이고 안정성이 강하며 경제성이 우수한 개진형의 가압수형 원자로기술 CPR1000과 CNP1000을 독자적으로 형성하고, 세계 선진적인 원전기술 이념을 적용해 3세대 원전기술을 독자적으로 개발함

재혁신
흡수
소화
도입

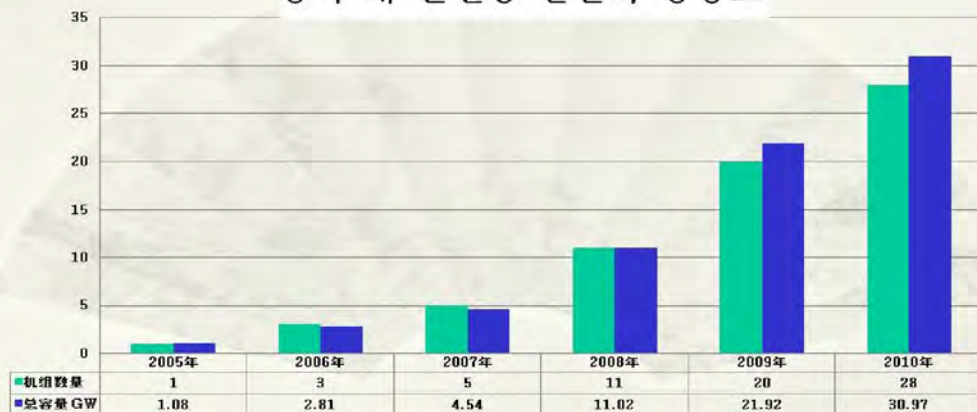


13

2

중국의 원전 발전 현황

중국 내 건설중 원전의 성장도



중국의 원전 분포도



중국 내 운영중인 원전 리스트(2013년 3월 31일 기준)

원전 명칭	원자로 번호	원자로 유형	정격 용량 MW(e)	착공날짜	전력망 연결날짜	상업운영 날짜
진산(秦山) 원전	CN-01	가압수형 원자로	310	1985.03.20	1991.12.15	1994.04.01
Daya Bay(大亚湾) 원전	1호기	가압수형 원자로	2×983.8	1987.08.07	1993.08.31	1994.02.01
	2호기			1988.04.07	1994.02.07	1994.05.06
진산(秦山) 2단계 원전	1호기	가압수형 원자로	4×650	1996.06.02	2002.02.06	2002.04.15
	2호기			1997.04.01	2004.03.11	2004.05.03
	3호기			2006.04.28	2010.08.01	2010.10.05
	4호기			2007.01.28	2011.11.25	2011.12.30
링오(岭澳) 원전	1호기	가압수형 원자로	2×990.3	1997.05.15	2002.02.26	2002.05.28
	2호기			1997.11.28	2002.09.14	2003.01.08
	3호기			2005.12.15	2010.07.15	2010.09.20
	4호기			2006.06.15	2011.05.03	2011.08.07
진산(秦山) 3단계 원전	1호기	중수로	2×700	1998.06.08	2002.11.19	2002.12.31
	2호기			1998.09.25	2003.06.12	2003.07.24
톈안(田湾) 원전	1호기	가압수형 원자로	2×1060	1999.10.20	2006.05.12	2007.05.17
	2호기			2000.09.20	2007.05.14	2007.08.16
홍안허(红沿河) 원전	1호기	가압수형 원자로	1080	2007.08.18	2013.02.17	
닝더(宁德) 원전	1호기	가압수형 원자로	1080	2008.02.18	2012.12.28	
합계	17대		14698.2			

중국 내 건설중인 원전 리스트(2013년 3월 31일 기준)

건설 명칭		원자로 번호	원자로형	경각 용량(MWe)	착공일
홍안허(紅安河) 원전	2호기	CN-17	가압수형 원자로	3×1080	2008.03.28
	3호기	CN-18			2009.03.07
	4호기	CN-19			2009.08.15
닝더(寧德) 원전	2호기	CN-21	가압수형 원자로	3×1080	2008.11.12
	3호기				2010.04.08
	4호기				2010.09.29
푸칭(福清) 원전	1호기	CN-22 CN-23	가압수형 원자로	4×1080	2008.11.21
	2호기				2009.06.17
	3호기				2010.12.31
양장(陽江) 원전	1호기	CN-24 CN-25	가압수형 원자로	4×1080	2008.12.16
	2호기				2009.06.04
	3호기				2010.11.15
천산원전 확충프로젝트 (枋寮山(方家山) 원전)	1호기	CN-26 CN-27	가압수형 원자로	2×1080	2008.12.26
	2호기				2009.07.17
	3호기				2009.03.29
산먼(三门) 원전	1호기	CN-28 CN-29	가압수형 원자로	2×1250	2009.12.15
	2호기				2009.09.24
하이양(海陽) 원전	1호기	CN-30	가압수형 원자로	2×1250	2010.06.21
	2호기				2010.06.21
타이산(台山) 원전	1호기	CN-31	가압수형 원자로	2×1750	2009.11.18
	2호기				2010.04.15
항저우(興州) 원전	1호기		가압수형 원자로	2×650	2010.04.25
	2호기				2010.11.21
팡청강(防城港) 원전	1호기		가압수형 원자로	2×1080	2010.07.30
	2호기				2010.12.23
스다오완(石島灣) 원전	시범공정		고온가스 냉각형	211	2012.12.09
톈원(田灣) 원전	3호기		가압수형 원자로	1126	2012.12.27
합계	28기			30577	

2010~2012년 운영중 원전의 WANO 성능지표 비교

WANO 성능지표 명칭	2010년			2011년			2012년		
	중국 평균치	WANO 중간치	WANO 선진치	중국 평균치	WANO 중간치	WANO 선진치	중국 평균치	WANO 중간치	WANO 선진치
원자로 능력 인자 (%)	89.05	86.34	92.63	87.35	87.16	92.75	89.99	90.46	97.52
비설계능력 손실 인자 (%)	0.97	2.07	0.27	1.29	1.68	0.17	0.31	0.33	0.00
강제 손실률 (%)	0.34	1.49	0.09	0.96	0.91	0.09	0.32	0.34	0.00
전력망 관련 손실률 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
인계 7000kV의 미계획 원자로 자동정지 횟수	0.17	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
안전시스템 성능	고압주입계통	0.00273	0.0003	0.0000	0.00014	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
	보조급수계통	0.0000	0.0000	0.0000	0.00002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
	비상교류전류	0.00035	0.0011	0.0000	0.00383	0.0015	0.0000	0.0008	0.0018
연료의 선형성 (Bq/g)	1.893	1.262	0.037	4.215	0.953	0.037	0.030	0.037	0.037
화학적 성능	1.00	1.00	1.00	1.03	1.00	1.00	1.032	1.00	1.00
누계 제양(man.Sv)	0.351	0.388	0.245	0.475	0.575	0.2783	0.405	0.6148	0.24
원전 인력의 안전사고율	0.02	0.10	0.00	0.02	0.06	0.00	0.03	0.05	0.00
운영업체의 안전사고율	0.01	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00

랴오닝성(辽宁) 홍옌허(红沿河)원전 현장사진



19

저장성(浙江) 산먼(三门)원전 현장사진(AP1000)



20

광둥성(广东) 타이산(台山)원전 현장사진(EPR)



3

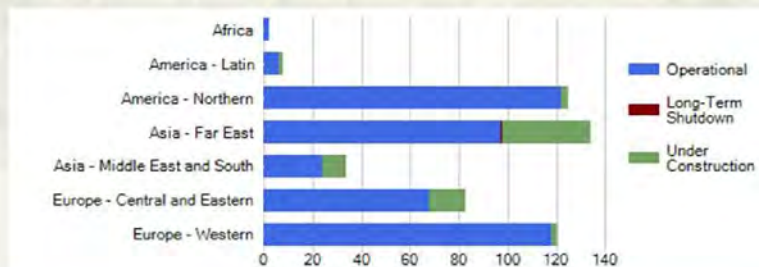
· 원전은 저탄소경제 발전의 중추역량

1. 세계 원전 현황

437 NUCLEAR POWER REACTORS IN OPERATION

373 209MW_e TOTAL NET INSTALLED CAPACITY

68 NUCLEAR POWER REACTORS UNDER CONSTRUCTION



2. 중국의 원전 발전전략

- * 100만Kw급의 선진적 가압수형 원자로기술로드맵을 구축하고, 현재 열중성자원자로—고속중성자로—제어가능 핵융합로 3단계의 발전전략을 수립함
- * 세계 원전기술의 발전추세에 따라 고온가스냉각로, 고유안전의 가압수형 원자로 및 고속중성자 증식로 기술을 독자적으로 개발하고 있음
- * 독자개발과 국제협력을 통해 핵융합원자로 기술을 적극 탐색중임

3. 향후 5년 전망—신규 원전 상업운영 투입

- * 현재 건설중인 원자로는 2015년 전에 모두 완공되기 때문에 중국 내 원전의 발전용량은 4,200만Kw, 연간 발전량은 3,200억Kw/h에 이를 것임
- * 원전에 소모되는 1차 에너지 비중은 2.2%에 이를 것임
- * 최초의 3세대 원전이 운영에 투입되는데, 이는 중국이 해외에서 도입한 3세대 원전기술의 소화흡수에 성공하였음을 뜻함. 후속프로젝트의 순조로운 추진과 자주혁신능력 증강에 의미가 큼

> 4. 향후 5년 전망—비화석에너지 가운데 비중 크게 증가

	2010년	2015년
원전의 발전용량	1,080만kW	4,200만kW
원전의 발전량	740억Kw/h	3,200억kW/h
* 에너지소비량 중 전체 비화석의 비중 (3.1%p 증가)	8.3%	11.4%
* 에너지소비량 중 원자력의 비중 (1.5%p 증가)	약0.7%	2.2%

맺음말

- * 후쿠시마 원전사고가 전 세계 원전 발전에 충격을 줬지만, 원전기술 수준과 안정성능을 향상시킬 것으로 기대됨
- * 중국은 원전을 고효율적으로 안전하게 발전시킬 예정, 원전은 중국의 미래 저탄소에너지의 중추역량을 형성할 것임
- * 원전은 여전히 세계 3대 전력공급 수단이 될 것이고, 인류의 지속적인 발전에 필요한 전망이 밝은 산업임

감사합니다!



<참고문헌>

- 科學技術部社會發展科技司(2009), 『生物醫藥發展戰略報告』, 科學出版社
- 科學出版社(2010), 『2010中國經濟發展戰略-城市与戰略』
- 科學出版社(2010), 『2010中國企業對外直接投資分析報告』
- 國家統計局(2010), 『中國科技統計年監 2010』, 中國統計出版社.
- 國家統計局(2010), 『中國統計摘要』, 中國統計出版社.
- 國家統計局/科學技術部(2010), 『中國科技統計年監』, 中國統計出版社
- 單玉麗·劉克輝(2009), 『臺灣工業化過程的現代農業發展』, 知識產權出版社
- 潘教峰 主編(2009), 『科學結構地圖 2009』, 科學出版社
- 社會科學院工業經濟研究所(2009), 『2009中國工業發展報告』, 經濟管理出版社
- 石青 主編(2008), 『中國製藥裝備行業60年』, 社會科學文獻出版社
- 仉鵬飛 主編(2010), 『中國城市競爭力報告 2010』, 社會科學文獻出版社
- 王昌林 主編(2010), 『中國產業發展報告 2009』, 經濟管理出版社
- 牛文元 主編(2010), 『中國科學發展報告 2010』, 科學出版社
- 牛文元 主編(2010), 『中國新型城市化報告 2010』, 科學出版社
- 張其仔 主編(2010), 『中國產業競爭力報告 2010』, 社會科學文獻出版社
- 張曉強 主編(2010), 『中國高技術產業發展年鑒 2010』, 科學出版社
- 張清奎(2008), 『醫藥及生物技術領域知識產權戰略實務』, 知識產權出版社
- 中國科技發展戰略研究小組(2010), 『中國科技發展研究報告』, 科學出版社
- 中國科學院 人口健康領域戰略研究組(2009), 『中國至2050年人口健康科技發展路線圖』, 科學出版社
- 中國國務院(2010), 中國政府机构名錄(2009/2010)
- 中國生物工程學會(2009), 『中國生物產業發展報告 2008』, 化學工業出版社
- 中國生物技術發展中心(2009), 『2008中國生物技術發展報告』, 中國農業出版社
- 中國醫學科學院(2010), 『中國醫學科技發展報告』, 科學出版社

국가과학기술위원회, 한국과학기술기획평가원(2012), 「2011년도연구개발활동조사보고서」

기상청, 2004 : 근대기상 100년사, pp367. pp405-406, pp634-635

기상청, 2002 : 기상소사, pp 201-202, pp43-46, pp158-160

국가기상위성센터, 2011 : 기상위성 40, pp38, 86-91, pp169-170.

기상청, 2013 : 기상 / 지진 분야 한·중 양국 협력 현황

기상청, 2012 : 기상연감

미래기획위원회 (2009), 「신성장동력 비전과 발전전략」, 대통령 특별보고(2009. 1. 13.).

미래창조과학부 (2013), 2013년 미래창조과학부 업무보고.

중국과학기술발전전략연구원 (2013), 「중·한 과학기술협력 현황 및 향후 발전전략」, 중·한 수교 20주년기념 과학기술협력 연구.

중국과학기술발전전략연구원, 2013. 4. 26, 베이징.

한국기술경영연구원 (2013), “2013 한·중 과학기술협력 세미나”, 한중과학기술협력센터·

한중과학기술협력센터 (2012), 「한중과학기술협력 20년의 회고와 전망」, 한·중 수교 20주년기념 공동연구.

황용수 (2013), “한국의 신정부 출범과 과기정책”, 한·중 수교 20년의 과학기술협력 과제와 전망, 2013. 4. 26. 북경.

황용수 외 (2012), 「MB정부 과학기술정책의 평가 및 성공적 계승」, 과학기술정책연구원, 과학기술부.

한중과학기술협력센터 (2012), 「한중과학기술협력 20년의 회고와 전망」, 한·중 수교 20주년기념 공동연구.

중국과학기술부 홈페이지 www.most.gov.cn

중국과학원 홈페이지 www.cas.gov.cn

중국과기발전전략연구원 홈페이지 www.casted.gov.cn

<부록 1> 2012년 12월 한국대표단이 중국을 방문하여 우주분야 협력방안 논의내용 발췌

1. 중국 방문 기관

중국국가항천국(CNSA), 상해항천기술연구원(SAST), 상해항천국(SBA), 중국항천과기집단공사(CASC), 중국공간연구소(CAST), 장성공사(CGWIC)

2. 한국 대표단 : 교육과학부, KISTEP 한중협력센터, 항공우주연구원

3. 회의내용 :

- 한국 측 발표

2011년 교과부 장관 방문 후 협력관계 구축을 위한 노력 진행 중이며, 특히 위성분야 협력을 위해 실무 협의기로 하였음.

정부간 체결 후 협력을 추진할 예정이며, 자국내 사정으로 인해 협력이 지연되고 있었음.

한국은 한-중 협력의지가 있으며, 2013년 재추진 예정.

위성영상 활용과 관련하여 필요순간 영상확보에 어려움 있음.

중국에서 하는 지상관측자료를 한국측이 취득할 수 있는 방안 질문.

- (Li Gang) 위성 활용은 자원, 기상, 해양으로 4가지 위성의 활용권한은 자원국, 해양국 등에 있으므로 해당부서와 접촉해야함.

- 중국 측 발표

중국의 우주개발 목적, 발전 동향 및 이력 소개.

우주기술, 공간활용, 우주과학의 통합발전을 도모하고 있으며, 현재 로켓 등 5개 우주사업시스템 진행.

위성개발 및 발사, 이용에 대한 설명.

우주인 및 달탐사 프로젝트에 대한 설명.

달탐사 이후 심우주 탐사 계획 중이며 태양계 소행성 탐사예정.

중국우주기술 국제협력 정책.

평화적 이용을 기반으로 다양한 접근방법을 모색.

다양한 분야에 대해 외국과 협력 다양화(천문학, 우주물리, 우주쓰레기, 환경기후변화 등) 위성상용 발사 및 지상지원

- (한국측 질의) 위성영상 활용과 관련하여 필요순간 영상확보에 어려움 있음. 중국에서 하는 지상관측자료를 한국측이 취득할 수 있는 방안 질문.
- (중국측 답변) 위성 활용은 자원, 기상, 해양으로 4가지 위성의 활용권한은 자원국, 해양국 등에 있으므로 해당부서와 접촉해야함.
- (중국측 질의)한중 우주협력 정부차원의 협력방안 문의 :
- (한국측 답변) 2013년 2월 차기정부출범 후 정부측 기술조사단을 재구성하여 진행예정
- (중국측) 한중 협력을 위한 민간차원의 좋은 방안을 많이 제안하여 정부차원에서도 풍성한 협상이 되도록 노력 요망함.
- (중국 국가항천국 입장) : 과기부 정부간 MOU 체결하면, 협력 활성화 가속할 것이며, 한국정부 방향 및 계획 자료도 검토하겠음.
- (한국 교과부 입장) 중국협력이 활성화 될 수 있도록 정부차원에서 노력하겠음






연구원 상하이우주기술연구원), 주요 로켓 엔진 개발업체(중국우주화학추진기술연구원), 2개의 생산공장(쓰촨우주산업공사, 시안 우주과학 및 기술산업공사), 우주 장비 및 시설을 위한 주요 해외 무역 회사(중국창청공업공사) 등 130개 업체 및 공장으로 구성된 복합 기업

중국항천과공집단공사 (CASIC)

- 중국의 주요 위성 광학 및 계기 개발업체(중국 Changfeng 기계전자기술원, 중국 Haiying 전기기계기술원), 고체 로켓 엔진 개발업체(중국 Heixi 화학 기계 주식회사)를 비롯한 140개 업체 및 공장으로 구성된 복합 기업

<부록 3> 우리나라 위성개발 현황

과학기술위성 (4기 개발완료, 2기 개발 중)

구 분	우리별위성 1호	우리별위성 2호	우리별위성 3호	과학기술위성 1호	과학기술위성 2호	과학기술위성 3호
형 상						
목 적	기초기술 습득	습득기술 활용	기술개발	우주관측	우주관측	우주/지구 관측
무 게	50kg	50kg	110kg	106kg	99.2kg	150kg 내외
고 도	1,300km	800km	730km	680km	300~1,500km	700km
수 명	5년	5년	3년	3년	2년	2년
총비용	38.2억원	31.2억원	80억원	116.9억원	136.5억원	180억원
발사체	Ariane-4(프)	Ariane-4(프)	PSLV (인)	Cosmos(러)	KSLV-I(한국)	Dnepr(러)
발사장	꾸르(프)	꾸르(프)	샤르빌(인)	Plesetsk(러)	고흥(한국)	러시아
발사일	'92.8.11	'93.9.26	'99. 5.26	'03. 9.27	'10,'11	'12(예정)
운영현황	임무종료('96.12) 운용종료('04.08)	임무종료('97.12) 운용종료('02.10)	임무종료('01.04) 운용종료('02.12)	임무종료('06.05) 기술시험중	실패	미발사

다목적실용위성 및 통신해양기상위성 (3기 개발완료, 3기 개발 중)

구 분	다목적실용위성 1호	다목적실용위성 2호	다목적실용위성 3호	다목적실용위성 3A호	다목적실용위성 5호	통신해양기상위성 (천리안위성)
형 상						
임 무	지구관측	지구 정밀관측	지구 정밀관측	지구 정밀관측	전천후 지구관측	통신·해양·기상용
특 징	한국최초 실용급위성	시스템/본체 국내주도개발	시스템/본체 국내독자개발	시스템/본체 국내독자개발	한국최초 레이더영상 위성	한국최초개발 정지궤도위성 세계최초정지궤도해양관측 위성
무 게	475kg	800kg	1,000kg 내외	1,100kg 내외	1,400kg 내외	2,500kg
고 도	685km	685km	685km	528km	550km	36,500km
수 명	3년	3년	4년	4년	5년	7년
해상도	흑백 영상 6.6m	흑백 영상 1m 칼라 영상 4m	흑백 영상 0.7m 칼라 영상 2.8m	적외선영상 5.5m 흑백 영상 0.55m	레이더 영상 1m 관측폭 3km	기상 1km 해양 500m
발사일	'99.12.21	'06.7.28	'11.9(예정)	'12.12(예정)	'10.5(예정)	'10.6
운영 현황	임무종료 (08.2)	운영중	미발사	미발사	미발사	운영중
총비용	2,242억원	2,633억원	2,872억원	2,120억원	2,480억원	3,558억원
위성 제작	항우연 TRW社(미)	항우연 Elop社(이스라엘)	항우연, Astrium社(독)	항우연 Astrium社(독)	항우연 Thales社(이태리)	항우연 Astrium社(프)
발사체	Taurus(미)	Rockot(러)	H2-A(일)	Dnepr(러)	Dnepr(러)	Ariane-5(프)
발사장	반덴버그(미)	Plesetsk(러)	다네가시마(일)	Yasny(러)	Yasny(러)	꾸루(프)

※ 민간 통신·방송위성으로 무궁화 1·2·3·5호(KT운영)와 한별위성(SK운영)이 있음

<부록 4> 한국의 과학기술정책 전개

1. 최근에 역점을 둔 과학기술정책

한국은 1990년대 이후 산업계의 연구개발투자 증대와 기술개발능력 신장을 바탕으로 민간주도 기술개발정책을 추진하는 기반을 마련한 가운데, 정부의 과학기술정책은 국가기술혁신시스템의 강화, 중장기 과학기술혁신 역량의 강화, 미래 신성장동력의 창출 등에 역점을 두어 왔다(<표 1 참조>).

<표 1> 역대 정부별 과학기술정책 기조와 추진체계

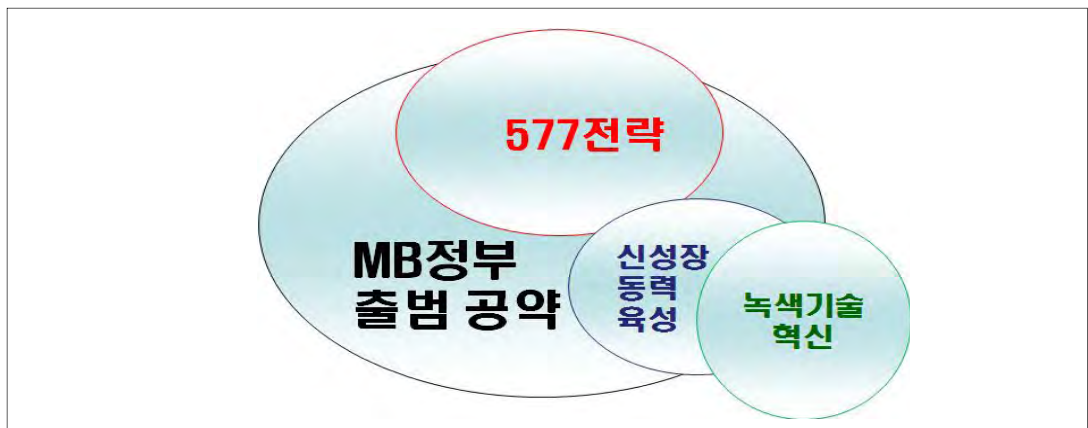
	문민정부(93~'97)	국민의 정부('98~'02)	참여정부('03~'07)	MB정부('08~'12)
정책 기조	신경제와 글로벌화에 대응한 산업의 기술개발역량 강화	산업의 구조적 경쟁력 강화와 신기술 변화에 대응	혁신주도형 경제를 위한 과학기술 중심사회 구축	중장기 과학기술역량 강화와 기술융합을 통한 실용화
추진 전략	민간주도 기술개발정책 추진	국가기술혁신시스템 구축	인력, 산업, 지역 등을 포괄하는 과학기술혁신	기초원천연구 강화와 녹색원천기술 개발
행정 체제	과학기술처 종합과학기술심의회	과학기술부 국가과학기술위원회	과학기술부(부총리) 국가과학기술위원회	교육과학기술부 국가과학기술위원회
출연(연) 관리	각 부처	국무조정실	국가과학기술위원회	교육과학기술부 지식경제부

자료: 황용수 외 (2012), 「MB정부 과학기술정책의 평가 및 성공적 계승」, 과학기술정책연구원, 과기부.

이러한 가운데 2008년에 출범한 이명박 정부는 정부 출범공약을 바탕으로 577전략에 입각한 과학기술기본계획, 신성장동력 육성정책, 녹색기술전략 등의 과학기술정책 기조를 마련하여 정책을 추진하였다(황용수 외, 2012).

- MB정부 출범공약: ‘인재대국’ 실현을 위한 과학기술강국 건설, 국제과학 비즈니스벨트 조성, 신재생에너지 기술개발투자 확대, 지방 과학기술 허브 육성 등
- 577전략: GDP 대비 5%의 총연구개발비 투자, 7대 R&D 중점분야 육성 및 7대 시스템 선진화·효율화로 7대 과학기술강국 실현 목표
- 신성장동력 육성: 녹색기술, 첨단융합, 고부가서비스 등 3대 산업 분야에 대해 신재생에너지, 방송통신 융합, 글로벌 헬스케어 등 17대 중점과제 육성 목표
- 녹색기술 혁신: 녹색 R&D투자 확대, 녹색기술산업 인프라 구축 등을 통해 녹색기술 세계시장 점유율을 2%('09)→10%('20)로 확대 목표

[그림 1] MB정부 과학기술정책의 기초



자료: 황용수 외 (2012), 「MB정부 과학기술정책의 평가 및 성공적 계승」, 과학기술정책연구원, 과기부.

「과학기술기본법」에 의거하여 수립된 이명박 정부 과학기술기본계획의 기본골격을 형성한 ‘577전략’에서는 추격형에서 창조형으로 과학기술혁신 패러다임을 전환하기 위해 중장기적 시야에서 과학기술정책을 추진하는 정책기조를 채택하였다. 이명박 정부의 과학기술기본계획(577전략)은 “선진일류국가 - 잘사는 국민, 따뜻한 사회, 강한나라” 라는 국가비전을 설정하고 이를 달성하기 위

한 정책적 프레임워크를 구성하였다. 먼저, 투입 측면에서는 우리나라의 공공 부문과 민간 부문을 통틀어 총 연구개발투자를 세계 최고 수준인 GDP대비 5%에 이르도록 대폭 확대한다는 방향을 설정하였다. 그리고, 확대된 과학기술분야 연구개발투자를 통해 7대 R&D 중점분야를 육성하고, 국가적인 혁신 역량 및 인프라와 관련된 7대 시스템을 개선하는 과정을 통해 과학기술 강국의 꿈을 실현하고자 하였다. 특히, 이 계획에서는 정부연구개발예산의 50%를 기초·원천연구에 투자하도록 하고, 기초과학연구원 설립, 풀뿌리 개인연구비 확대 등 기초·원천연구를 강화하도록 하였다.

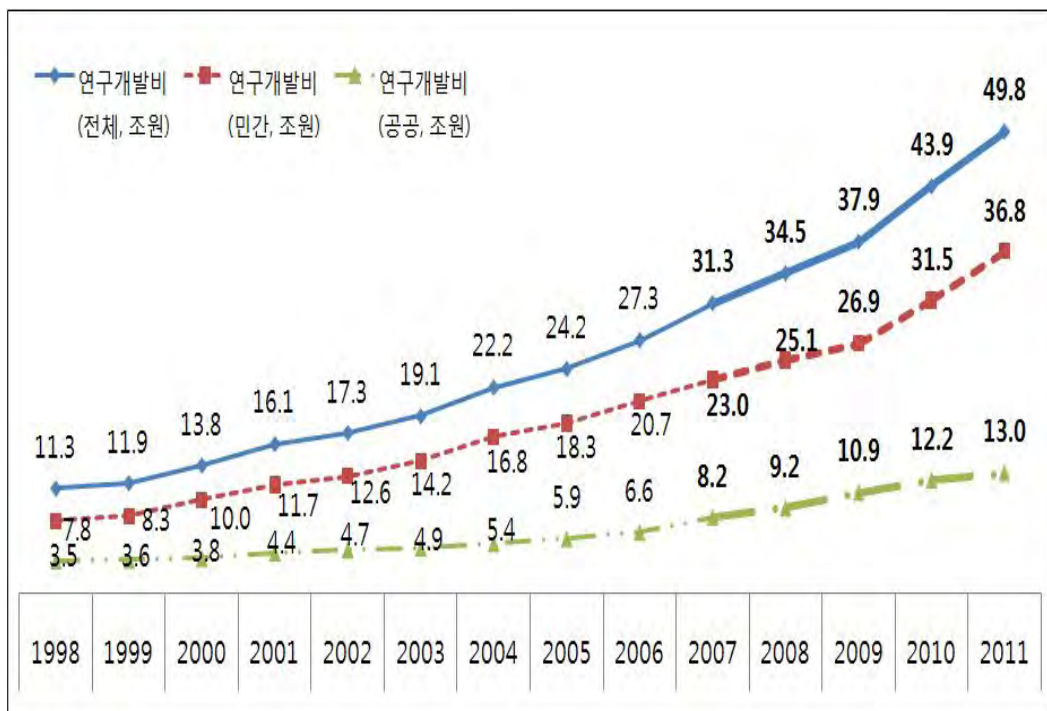
[그림 2] 이명박 정부 577전략 의 프레임워크



자료: 국가과학기술위원회 (2008), 「이명박정부의 과학기술기본계획' 2009년도 시행계획(안)」.

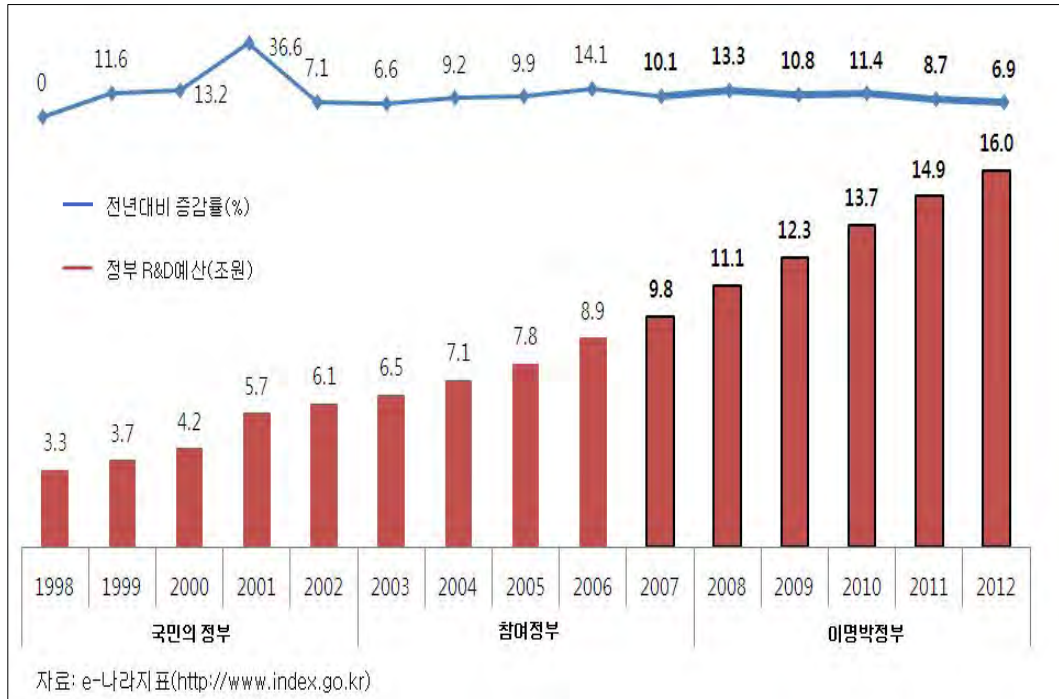
이러한 과학기술정책 추진을 통해 2007년 당시 31.3조원(GDP 대비 3.2%)이던 총연구개발비가 2011년 말 49.8조원(GDP 대비 4.03%)으로 대폭 증가하였고, 정부연구개발예산은 2007년 9.8조원 규모가 2012년 16.0조원 규모로 대폭 확대되었다. 그리고, 정부연구개발예산 중 기초연구 투자 비중은 2008년 25.6%에서 2012년에는 35.5%로 높아지는 한편, 2008년 16.4%이던 이공계 교수 중 개인·소규모 기초연구비 수혜 비중은 2011년 32.0%로 증가하였다.

[그림 3] 총연구개발비 변화 추이



자료: 국가과학기술위원회, 한국과학기술기획평가원 (2012), 「2011년도 연구개발활동조사보고서」.

[그림 4] 정부연구개발예산 변화 추이



이명박 정부는 출범과 함께 부처간 영역의 중복과 정책추진 일관성 결여 등의 문제를 해소하기 위해 부처별 유사·연관 기능을 모아 대국·대과 형태 행정조직 개편을 실시하였다. 이러한 가운데, 과학기술혁신 및 정보통신분야 정책 추진 담당 주무부처를 폐지하고 관련 기능은 교육과학기술부와 지식경제부로 각각 통합하였다. 하지만, 이러한 행정체제 개편은 교육과 과학기술 정책간, 그리고 산업과 IT 정책간 시너지 효과 창출을 기대하고 이루어졌다. 이후, 과학과 기술의 분리, 교과부 설립에 따른 과학기술정책 리더십 약화 논란 해결을 위해 2011년 국가과학기술위원회를 상설 행정위원회로 개편하여 과학기술정책의 컨트롤타워 기능 강화를 도모하였다.

또한, 이명박 정부는 기초과학 역량 부족으로 과학기술정책에 있어서 추격형 전략의 한계를 노출하고 있다는 판단과 함께 과학과 비즈니스 융합을 통한 경제성장을 추구하기 위하여 세계적 수준의 기초과학연구원을 설립하고 중이온가속기를 구축하여 과학과 비즈니스가 융합하여 신산업을 창출할 국제과학

비즈니스벨트 조성계획을 추진하였다. 이에 따라 정부는 2011년 기초과학연구원을 설립하고 2012년 1월부터 세계적 수준의 과학자를 연구단장으로 유치하는 연구단 선정에 착수하였으며, 2017년까지 50개 연구단을 구성하여 상근인력 기준 약 3,000명의 규모로 발전시킬 계획이다. 기초과학연구원은 자율적·안정적 연구 환경 조성과 함께 개방형·네트워크형 운영체계를 마련하여 국내외 우수 인재를 유치하여 세계적 수준의 대규모 기초과학 연구거점을 구축하고 차세대 기초과학 연구리더를 육성하여 대학과 정부출연연구기관과 차별화된 중장기 대형 기초과학 연구와 국가아젠다 해결을 임무로 하는 국가 차원의 기초과학 연구를 담당하도록 할 계획이다.

이와 함께, 이명박 정부는 2009년 1월 ‘신성장동력 비전 및 발전전략’을 발표하여 녹색기술산업, 첨단융합산업, 고부가서비스산업 등 3대 분야에서 17개의 신성장동력을 발굴하여 정부-민간파트너십 전략을 통해 연구개발을 추진하였다.

- 녹색기술산업(6개)은 단순한 에너지 절감 분야가 아닌 미래 성장의 바탕이 되고, 기후변화·자원위기에 대한 해결능력이 큰 분야
- 첨단융합산업(6개)은 세계시장 규모가 크고, 우리나라 기술역량이 높고, 융합을 통해 기존 산업고도화와 신산업 창출이 가능한 분야
- 고부가서비스산업(5개)은 일자리 창출 잠재력이 크고, 서비스업에 경제성을 보완하여 고부가가치 창출이 가능한 분야

〈표 2〉 이명박 정부의 17개 신성장동력 목록 및 선정 사유

분야	신성장동력	선정 사유
녹색기술 산업	신재생에너지	기후변화자원위기 해결 능력 및 미래 거대 시장잠재력 등
	탄소저감에너지	기후변화자원위기 대응, 우리나라 잠재력 유망
	고도 물처리	녹색성장 연관성 및 미래시장 유망 등
	LED 응용	에너지 절약 및 시장 잠재력 등
	그린수송시스템	전후방 산업파급효과 및 세계시장 유망 등
	첨단그린도시	삶의 질 향상 및 일자리 창출 등
첨단융합 산업	방송통신융합산업	국내 IT경쟁력 및 신시장 창출 등
	IT융합시스템	주력산업(조선 등)의 경쟁력을 IT를 활용하여 지속적으로 확보
	로봇 응용	전후방 산업효과 및 세계시장 유망 등
	신소재·나노융합	타산업 필수기반산업 및 신산업 창출 등
	바이오제약의료기기	세계 유망시장 및 신산업 창출 등
	고부가 식품산업	미래 식량자원문제 해결 및 고부가화 등
고부가 서비스산업	글로벌 헬스케어	일자리 창출효과 및 새로운 비즈니스 모델 창출
	글로벌 교육서비스	일자리 창출효과 및 새로운 비즈니스 모델 창출 등
	녹색 금융	타 산업 필수 기반산업 및 새로운 비즈니스 모델 창출 등
	콘텐츠·소프트웨어	일자리 창출효과 및 세계시장 유망 등
	MICE·관광	일자리 창출효과 및 새로운 비즈니스 모델 창출 등

자료: 미래기획위원회(2009), 「신성장동력 비전과 발전전략」, 대통령 특별보고 (2009.1.13.).

이러한 가운데, 2008년 8월 이명박 대통령이 고유가 등 자원위기와 기후변화 위기를 극복하기 위해 미래지향적 저탄소 녹색성장을 새로운 국가비전으로 제시하면서 녹색기술을 통한 신성장동력 창출이 특히 강조되었다. 이에 따라, 2009년 1월에는 ‘녹색기술 연구개발 종합대책’을 확정하고 27대 중점육성 녹색기술에 대해 기술개발에서 상용화까지의 전주기를 체계적으로 추진하기 위

한 범정부 차원의 실행전략을 마련하여 추진하였다. ‘녹색기술 연구개발 종합 대책’에서는 녹색기술 선진화를 통한 녹색강국 건설이라는 비전을 달성하기 위해 2020년까지의 녹색과학기술역량, 녹색산업경쟁력, 환경지속성 측면의 구체적 목표를 제시하였다.

- 녹색기술 수준 : 선진국 대비 '12년 80% 수준, '20년 90% 수준 달성
- 녹색기술 세계시장 점유율 : 2%('09) → 10%('20) → 18%('50) 확대 등

2 신정부의 과학기술정책 구상

2013년에 접어들면서 한국에서는 이명박 정부가 물러나고 박근혜를 대통령으로 하는 신정부가 들어섰다. 박근혜 정부는 ‘국민행복, 희망의 새시대’란 국정비전 하에 (1) 일자리 중심의 창조경제, (2) 맞춤형 고용·복지, (3) 창의교육과 문화가 있는 삶, (4) 안전과 통합의 사회, (5) 행복한 통일시대의 기반 구축 등 5대 국정목표를 제시하고, 이를 개방·공유·협력을 통한 정부 3.0을 달성하고 깨끗하고 유능한 정부를 구현하여 달성하고자 하고 있다. 이들 국정목표 중 ‘일자리 중심의 창조경제’ 실현이 과학기술정책에 직접적으로 연관되어 있는데, 신정부는 과학기술과 ICT를 세계 수준으로 육성하여 신산업을 창출하고 각 산업에 융합·확산시켜 창조경제를 실현코자 하고 있다.

이를 위해 신정부는 행정체제 개편을 통해 미래창조과학부를 설립하여 과학기술과 ICT를 바탕으로 한 창조경제 구현에 중추적 역할을 담당토록 하였다. 신정부의 미래창조과학부에는 기존의 교육과학기술부, 지식경제부, 국가과학기술위원회, 방송통신위원회 등 다른 행정기관이 가졌던 과학기술정책 기능이 광범위하게 이관되었다.

한편, 이러한 과학기술행정체제 개편의 이면에는 이전 정부가 교육과학기술부 운영을 하면서 교육과 과학기술 정책간에 시너지 창출이 이루어지기보다는 과학기술이 현안 이슈인 교육에 매몰되는 현상을 발생시켜 과학기술계의 상대적 박탈감과 불신

을 불러일으킨 문제와 지식경제부가 실물경제 총괄부처로서 산업-에너지-IT-무역 정책간의 시너지 창출을 시도하였으나 거대 공룡부처로서 IT 패러다임 변화의 문제 해결에 기민하게 대응하지 못했다는 비판도 자리잡고 있었다.

〈표 3〉 미래창조과학부에 이관된 과학기술정책/ICT 관련 기능

기존 행정기관	이관된 과학기술 / ICT 기능
교육과학기술부	<ul style="list-style-type: none"> • 과학기술, 원자력 정책, 산학협력 일부 • 한국과학기술원, 대구경북과학기술원 • 기초기술연구회
지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 연구개발, 정보통신산업 진흥, 소프트웨어산업, 신성장동력 발굴·기획 • 산업기술연구회, 우정사업본부
국가과학기술위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 국가차원 과학기술정책의 기획·평가·조정 • 연구개발(R&D)예산 배분·조정
국무총리실	<ul style="list-style-type: none"> • 국가지식재산위원회 지식재산전략단
방송통신위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 방송통신 융합·진흥 기능
문화체육관광부	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털콘텐츠 기능 • 방송광고 관련기능
행정안전부	<ul style="list-style-type: none"> • 국가정보화 기획 기능

미래창조과학부의 과학기술정책은 신정부의 과학기술기본계획이 확정되는 과정에서 구체화될 것으로 보이지만, 일차적으로 출범 후 당해 연도 업무보고에서 밝힌 바에 따르면 (1) 창조경제 생태계 조성, (2) 국가 연구개발 및 혁신역량 강화, (3) SW와 콘텐츠를 핵심 산업화, (4) 국제협력과 글로벌화, (5) 국민을 위한 과학기술과 ICT 구현 등 5대 전략을 제시하고 있다.

첫째, 창조경제 생태계 조성에는 국민의 창의적 아이디어를 이끌어내고 융합형 고급인재를 육성하는 가운데, 과학기술과 ICT를 활용하여 신시장과 신수요를 창출하고 기존산업을 강화하는데 중점을 둘 계획을 밝히고 있다. 이를 위해, 대학과 정

부출연연구기관의 인력과 기술을 창업과 기술사업화로 연계하고, 산·학·연 연구공동체(대학, 연구소, 기업, 지자체)를 활성화하여 지역산업을 전략적으로 육성하고자 한다. 이와 함께, 지식재산을 활용한 창업·사업화 자금의 원활한 공급, 연구개발-표준-특허간 연계시스템 마련, 지식재산 권리구제 실효성 확보 등을 통해 지식재산의 창출-보호-활용 체계 선진화도 도모하고자 한다.

둘째, 국가 연구개발과 혁신역량 강화에 있어서는 과학기술정책 패러다임 전환을 통해 국가 R&D 기초체력을 강화하는 가운데, 미래 유망 분야에 대한 선택과 집중을 통해 성장동력을 육성하고자 한다. 이를 위해, 정부출연연구기관을 세계 일류 연구기관으로 육성하도록 그 역할을 재정립하고 안정적 연구 환경 조성을 지원하고, 과학기술인이 대우받는 사회를 실현하고자 한다.

셋째, SW와 콘텐츠를 핵심 산업화하는데 있어서는 21세기 언어인 SW를 핵심 산업으로 육성하고, 한국 스타일 콘텐츠로 세계시장에 진출하도록 할 계획이다. 이를 위해, 미디어 산업의 발전을 가로막는 규제를 없애고 신규 융합서비스를 육성하고, C-P-N-D 생태계의 토양인 유·무선 네트워크 인프라를 세계 최고 수준으로 고도화할 계획이다.

넷째, 국제협력과 글로벌화에 있어서는 국제사회에서 우리의 과학기술과 ICT 위상을 높이고 글로벌 리더십을 확보하도록 하고, 국제과학비즈니스벨트를 글로벌 기초과학 연구거점으로 육성할 계획이다. 이와 함께, 우리 기업과 인재가 처음부터 세계시장을 겨냥하고 활발히 진출할 수 있도록 K-Move를 확산코자 한다.

그리고, 국민을 위한 과학기술과 ICT 구현에 있어서는 식품안전, 범죄예방, 환경사고 등 국민생활과 밀접한 사회문제를 과학기술로 해결하기 위한 '사회이슈 해결형 프로젝트'를 추진하고, ICT 분야의 요금·서비스 경쟁 활성화로 가계통신비 부담을 경감할 계획이다. 그리고, 안전한 사이버 환경을 조성하고 보안산업을 신성장동력으로 육성하는 한편, 글로벌 표준에 맞는 인터넷 환경을 조성하며 정보격차를 해소하고 우정사업을 활용한 국민행복 실현을 지원하고자 한다.