

中, 2020년 ‘소강(小康)사회 구축’ 꿈꾼다

이 글은 일본의 과학기술정책연구소(NJSTEP)의 ‘Science and Trends’ 2006년 3월호에 게재된 글을 필자가 요약해서 옮긴 것입니다. - 편집자 -

글 | 김중희 _ (사)과학문화연구원 이사 kssis96@kornet.net

중국은 이미 인구 13억 명 이상에 도달한 자국 국민이 어느 정도 행복한 생활을 할 수 있는 ‘소강사회 구축’을 목표로 하고 있으며, 2020년까지 그런 목표를 달성하기 위해 글로벌화 사회, 공업화 사회, 정보화 사회, 도시화 사회, 순환형 사회, 소비형 사회의 여섯 가지 비전을 제시하고 있다. 중국 정부는 2006년 2월, 앞으로 15년간의 과학기술진흥방침을 제시한 ‘국가중장기 과학기술 발전계획요강’을 발표했다.

이 요강에 따르면, 중국은 2020년까지 GDP의 2.5% 이상을 연구개발에 투자해서 과학기술진보의 대 GDP 기여율을 60% 이상으로 하고, 대외 기술의존도를 30% 이하로 낮추어 중국인의 특허권 취득수와 과학논문의 인용수가 세계 5위 이내에 들게 된다. 그밖에도 (1)이노베이션 능력의 증강, 과학기술에 의한 경제·사회의 발전촉진, 국가의 안전보장 능력의 증강을 지원하고, (2)기초과학과 첨단기술연구의 종합적 능력을 강화하여 세계적인 성과를 올리고, 혁신형 국가로 거듭나는 노력을 통해 급세기 중반에는 세계의 과학 기술 강국으로 도약하게 된다. 한편 지난 3월의 전국인민대표회에서는 산업구조의 조정과 지역간의 조화를 이룬 발전 등을 포함한 제11차 5개년 계획을 수립했다.

2002년부터 4년간 6개 분야 42개 서브영역 조사

이번 보고서는 2002년부터 과학기술부와 중국과학원이 실시한 기술예측의 결과로 만들어진 것이다. 과학기술부는 중국의 성(省)에 해당하는 조직이고, 중국과학원은 국무원 직속으로 중국 최대의 자연과학학술기구인 동시에 종합연구센터이다. 중국과학원은 6개 학술부문과 약 90개의 연구기관, 12개 지부 등을 운영하고 있으며 약 700명의 원사(아카데미 회원)와 4만6천 명의 직원으로 구성되어 있다. 지금까지 특별행정구인 베이징시, 상하이시, 우한시 등에서 기술예측을 실시한 적은 있었지만, 과학기술진흥에 관련된 계획

수립을 위해 국가 수준의 기술예측이 실시된 것은 이번이 처음이다.

과학기술부와 중국과학원은 장래의 사회상(혹은 수요)을 검토한 후에 델파이법을 인용한 기술발전에 관한 설문조사를 실행하는 순서를 택하고 있다. 델파이법은 다수의 전문가에게 동일한 내용의 설문조사를 반복하여 의견을 수렴하는 방법으로, 일본에서는 1971년부터 거의 5년마다 델파이법을 이용한 조사가 실시되고 있다. 중국의 델파이 설문은 일본의 방법을 모방한 것으로 두 번에 걸친 설문조사를 통해 의견을 수렴하는 수법과 질문항목이나 평가방법 등

과학기술부 조사에서 설정된 42개 보조영역

분야	보조영역
정보통신(6개 영역, 계 75과제)	컴퓨터, 컴퓨터 네트워크·정보시큐리티, 통신, 소프트웨어, 집적회로, 비디오, 오디오
바이오테크놀로지·라이프사이언스(4개 영역, 계 83과제)	농업바이오테크놀로지, 라이프사이언스, 산업과 환경, 의학
신재료(4개 영역, 계 64과제)	고성능구조재료, 신기능재료, 전자정보재료, 나노재료
에너지(9개 영역, 계 83과제)	석탄, 석유 및 가스, 전력, 원자력, 재생가능에너지, 수소에너지 및 기타 에너지, 에너지절약(건축물), 에너지절약(산업), 에너지절약(교통)
자원·환경(6개 영역, 계 100과제)	생태·환경, 고체광물자원, 석유·가스자원, 토지자원, 해양자원, 수자원
선진제조기술(13개 영역, 계 78과제)	선진제조모델, 디지털엔지니어링, 제조공정 자동화, 디지털설계, 친환경적 제조기술, 마이크로·나노제조기술, 에너지자원설비, 교통설비, 프로세스기술, 농업설비, 환경보전설비, 가전, 해양공학

에서 공통점을 많이 볼 수 있다.

중국의 과학기술부는 국가 중장기 과학기술발전계획요강 및 제 11차 5개년 계획 수립에 맞추어 중국의 사회·경제발전에 중요한 기술을 분명히 하기 위해 2002년부터 기술예측을 실시해왔다. 실제 조사는 과학기술부 산하의 과학기술촉진발전연구중심이 담당하여, 사회경제적 요구, 과학기술 동향 분석, 델파이 조사표 설계를 위한 제1단계, 델파이 설문조사와 결과 분석을 위한 제2단계, 국가 주요 기술의 선정과 보고서 작성을 위한 제3단계로 추진된다.

2002~2004년에는 정보통신, 바이오기술, 생명과학, 신재료(3개 분야)의 조사를 실시하였으며, 2004~2005년에는 에너지, 자원·환경, 선진제조기술의 조사가 실시되었다. 그리고 2005년 가을부터 농업, 공공안전, 인구와 위생 등 3개 분야에 대한 조사가 시작되었다. 국가중장기 과학기술발전계획요강에 제시된 11개의 중대영역(에너지, 물·광산자원, 환경, 농업, 제조업, 국방)의 많은 것을 취급하고 있으며, 특히 선진제조기술을 포함한 6개 분야에 대한 보고서가 공개되어 있다. 국가 주요 기술에 대한 별도의 내부자료도 있다. 조사대상으로 한 기술은 '분야-서브영역-기술과제'로 구분하여 정리되었다.

기술과제 90%, 세계 최상위 국가에 5년 뒤져

기술과제에 대한 질문은 실현예측시기, 중요도, 효과, 중국의 기술수준, 정부의 시책 등 17개로 구성된다. 지적재산권의 취득가능성, 산업화의 전망 및 원가, 실현예측시기(산업화시기) 등은 물론, 산업과 관련된 효과와 사회에서의 적용과 산업화에 대한 질문도 포함되어 있다. 국가안전보장에 대한 질문도 포함되어 있지만 보고서에는 공개되지 않는다. 미래를 전망하는 기간은 분야에 따라 앞으로 10년(정보통신, 바이오기술·생명과학, 신재료) 또는 15년(에너지, 자원·환경, 선진제조기술)으로 되어 있다.

중국의 경제·사회발전을 위한 수요는 산업구조 최적화, 농업의 발전, 하이테크산업의 발전, 국제무역의 압력, 도시화, 인구와 건강, 자원의 종합이용과 사회의 지속적 발전, 에너지구조의 최적화, 환경개선, 국가안전보장 등으로 구분하여 조사한다.

중국이 세계 톱 국가와 동등한 수준에 있다고 평가된 기술

분 야	과제수	과 제
정보통신	6	<ul style="list-style-type: none"> • 중국어 정보처리기술 • 지역네트워크 • 브로드 밴드(broadband) 접속기술 • 제3세대 휴대전화방식(TD·SCDMA=Time Division - Synchronous Code Division Multiple Access) • IP를 기반으로 한 DVD기술 • 다주파, 다단계 고밀도 비디옥디스크의 산업화
바이오테크놀로지·라이프사이언스	7	<ul style="list-style-type: none"> • 게놈염기배열 해석의 중핵기술 • 식물의 유전자를 다시 짜맞추는 기술 • 동물의 체세포 클론(clone)기술 • 천연약물원료의 조정기술 • 감염성 질환의 신속한 검사와 진단시약 • 주요 농작물의 분자 마커(marker)와 바이오기술에 의한 신종 개발 • 고품질·다생산량의 유전자 다시 짜 맞춘 농산물의 신종
신재료	6	<ul style="list-style-type: none"> • 대면적·고물질의 인공결정체 재료와 전고체 레이저기술 • 형상(形狀)기억재료 • 나노 복합재료의 제조 • 나노미터급의 구조설계와 조립 • 직접 조작에 의한 원자·분자 조립 • 나노 재료의 성능 특성과 디바이스기술
에너지	2	<ul style="list-style-type: none"> • 수력발전소 구역 개발 • 초대규모 전력계통 안전보장 시스템

중국의 기술예측

조사에 따르면 약 90%의 기술과제의 기술수준이 세계 최상위 국가보다 5년 정도 뒤떨어진 것으로 평가되고 있다. 정보통신, 바이오기술·생명과학 분야에서는 최상위 국가와 동일한 수준의 과제 도 약 10%에 이르는 것으로 밝혀졌다. 신재료 분야에서는 최상위 국가와 동일 수준의 과제가 9%, 6~10년 뒤떨어진 과제가 30%에 이른다.

중요하다고 평가된 상위 100개 과제에는 정보통신 분야의 과제가 26개 과제, 바이오기술·생명과학 분야의 과제가 22개 과제로 되어 있으며 이 2개 분야에서 거의 절반을 차지하고 있다. 구체적으로는 정보보안 기술, 네트워크안전기술, 슈퍼컴퓨터시스템 설계, 차세대 네트워크 아키텍처연구, 저원가·고성능 첨단철강재료, 중대질병 및 감염성 질병의 신속한 검사와 진단시약, 중국어 정보처리기술, 네트워크 컴퓨팅 환경관리시스템, 신형 IC 및 범용 IC 생산, 64비트 고성능 범용 CPU칩의 연구와 생산 등이 포함되어 있다.

정보통신, 바이오기술, 생명과학 및 신재료 분야의 기술에 대해서는 금후 10년간에 중국에서 실현할 가능성이 높은 브레이크스루 기술 및 중국에서 비약적 산업으로 발전할 가능성이 높은 핵심기술이 제시되어 있다.

정책검토 위한 최초의 국가 수준 기술예측

중국과학원은 산하의 과학기술정책·관리과학연구소를 통해 2003년부터 2005년에 걸쳐 4개 분야(정보통신전자, 에너지, 재료과학, 생물 및 약품)에 대해 기술예측을 했고, 4개 분야(제조기술, 자원·환경, 화학·화학공학, 우주)의 조사를 현재 실시중에 있으며, 2006년 여름쯤에는 결과가 공표될 예정이다.

‘중국 미래 20년 기술 예견’이라는 제목의 보고서에서는 ‘기술 예측’과 ‘기술예견’을 구별하여 20세기 전반부터 시행하고 있는 ‘예측’에서 근년에는 ‘예견’으로 전향적 진전을 했다는 견해를 제시하고 있다. ‘예견’은 미래에 요구되는 것을 표출하고 실현능력을 준비하는 것으로서, ‘예측’보다 얻을 수 있는 부분이 많다고 기술하고 있다. 예견이 중시되는 이유는 우선해야 할 영역을 확정하는 도구가 되고, 국가의 이노베이션을 강화하는 수단이 되고, 중소기업이 장래의 기술발전방향을 파악하고 정확한 투자전략을 수립하는 원가를 저감하며, 장래의 기술이 사회나 환경에 미치는 악영향을 경고할 수 있다고 주장하고 있다. 보고서의 내용 중에서 2003년에 책정된 ‘2020년의 중국 사회의 여섯 가지 비전’ 및 세계의 기술

향후 10년간에 중국에서 실현할 가능성이 높은 브레이크스루기술

정보통신	차세대 이동통신기술, 차세대 네트워크 시스템, 나노칩 테크놀로지, 중국어 정보처리기술
바이오테크놀로지·라이프사이언스	사람기능 게노믹스(genomics), 바이오메디컬기능, 바이오 인포매틱스, 프로테오믹스(proteomics), 신종작물의 재배기술
신재료	나노머테리얼 및 나노테크놀로지

중국에서 비약적으로 산업발전할 가능성이 높은 핵심기술

정보통신	SoC(System on Chip)기술, 차세대 이동통신기술, 유기(有機)EL(Electroluminescence)기술, 디지털통신, 압축
바이오테크놀로지·라이프사이언스	약제 및 백신관련 테크놀로지, 바이오촉매 및 유전자 변형 기술, 고품질·고생산성·저항력을 실현할 유전자 변형 농작물
신재료	저원가·고성능 첨단철강재료, 재료제조 및 계측기술

수준을 분석한 결과, 특히 일본이 세계 제일의 수준이라는 과제가 흥미롭다.

이번의 기술예측은 중국에 있어서는 정책검토의 기초자료로 하기 위해 실시된 최초의 조사이며, 한편 과학기술정책연구소가 실시한 ‘과학기술의 중장기발전에 관한 부감적 예측조사’도 정책결정자와의 밀접한 연계하에 실시된 최초의 조사였다. 앞으로 각국에서 정책검토를 할 때 예측조사의 필요성과 중요성은 점점 높아질 것으로 예상된다. 정책 결정자가 필요로 하는 정보를 신뢰성과 합리성이 검비된 형태로 여하히 제공해 갈 것인가 하는 것이 예측관계자에게는 큰 목표가 된다.

중국의 기술예측이나 일본의 예측조사는 모두 설문조사의 항목이나 기술의 분류 등 공통점이 많다. 장래의 사회성이나 수요의 검토, 중요한 기술의 발전동향 등의 기술 등 델파이법의 한계를 보완하는 조사 설계를 시도하고 있는 것도 공통적이다. 여러 가지 수법의 통합방법, 학제적인 영역의 취급, 유용한 정보를 얻기 위한 수법의 검토 등 금후에 대처해야 할 과제도 동일할 것이다. 한편 기술과제 설정에 있어 외부 전문가의 관여·관련 연구기관·학회의 대책, 설문조사와 기타 수법과의 관련 맺음 등 각각 노력한 점도 볼 수 있다. 각국의 예측관계자가 경험을 토대로 자주 의견교환을 함으로써 유익한 결과를 얻을 것으로 보인다. 