

국토정책 *Brief*

제 266 호
2010. 2. 22

創新 2050: 과학기술과 중국의 미래 중국의 미래 과학기술 전망 연구

김선희 녹색성장국토전략센터장(국토연구원), 박인성 교수(중국 浙江大學)

- 중국 과학원은 2050년까지의 변화 전망과 대응방향을 설정한 ‘創新 2050: 과학기술과 중국의 미래’(이하 創新 2050) 연구결과를 영역별로 발표하고 있음
- ‘創新 2050’ 연구는 세계, 중국, 과학기술에 대한 전망을 다루고 있음
 - **세계:** 2050년 세계의 경제, 사회, 국가안전, 생태와 환경, 과학기술 진전을 전망 하며, 특히 에너지, 자원, 인구, 건강, 정보, 안전, 생태와 환경, 우주, 해양 등의 발전상을 예측하고, 당면한 기회와 도전을 파악함
 - **중국:** 향후 50년간 중국 경제사회발전의 전망과 도전을 다루며, 경제구조, 사회발 전, 에너지 구조, 인구건강, 생태와 환경, 국가안전, 창신(創新)능력 등에 대한 도달 목표와 실현 경로를 포괄함
 - **과학기술:** 인간 본위(人爲本), 과학 및 기술, 과학기술과 경제, 과학기술과 사회, 과학기술과 생태환경, 과학기술과 문화, 자주창신(自主創新) 및 개방협작 등을 포 괄하고 과학기술을 지도함
- 특히 ‘創新 2050’에서는 주요 18개 과학기술분야의 장기적 환경변화 전망과 대응전 략을 설정하고, 향후 5년마다 내용을 수정할 계획임
 - 18개 과학기술분야는 에너지, 수자원, 해양, 광산자원, 석유가스 자원, 인구건강, 농업, 생태와 환경, 생물자원, 지역발전, 우주, 정보, 선진제조, 선진재료, 나노, 대규모 과학설비, 중요 첨단교차 영역, 국가와 공공안전 등임
 - ‘創新 2050’에는 중국과학원 산하 80여 개 연구소와 고급 과학기술, 관리 및 정보 전문가 300여 명이 참여하고 있음

※ 본 국토정책Brief는 중국 과학원의 전략연구 시리즈 보고서인 “創新 2050: 과학기술과 중국의 미래”의 주요 내용을 요약하였음. 중국 과학원은 2007년부터 300여 명의 전문가팀을 구성하여 18개 분야에서 2050년을 향한 과학기술발 전 전략연구에 착수하여 “創新 2050: 과학기술과 중국의 미래”라는 제목으로 보고서를 발간하고 있음.

1. ‘創新 2050’ 개요

● 연구의 배경 및 필요성

- 향후 50년간 전 세계에서 최소한 20억 명에서 30억 명의 인구(10억 이상의 중국 인구 포함)가 소강(小康)¹⁾, 즉 생활향상의 실현과 현대화를 지향할 것임
 - 이는 필연적으로 유한한 지구자원과 생태환경에 변화와 도전을 초래할 것임
 - 따라서 과학기술과 인류문명에 대한 새로운 요구들을 예측하고, 중요 부문의 과학기술 발전방향을 연구하여 국가과학기술전략과 정책결정을 위한 근거를 제공할 필요가 있음

● 주요 연구과제

- 고갈되고 있는 에너지자원에 대한 대응
 - 화석에너지 시대는 비관적으로 판단하면 100년 정도, 낙관적으로는 200년 정도 버틸 수 있을 것이 전망되며, 석유가스자원과 석탄자원순으로 고갈될 것임
 - 재생가능 에너지자원을 주체로 하고, 핵에너지를 보충수단으로 사용하는 에너지 자원 체계의 구축이 필수적 과제로 대두될 것임
 - 에너지자원 문제에서 예상되는 다양한 변화와 충격의 대응에는 50년 내지 100년이 소요될 수 있으므로, 이러한 문제해결을 위한 심도 있는 연구가 필요함
- 식량문제 해결과 새로운 농업기술의 개척
 - 미래의 인류 생존을 위해 필요한 대량의 식량조달은 주로 농업생산에 의존할 가능성이 높으며, 당장 13억 명이 넘는 중국 인구의 식량문제 해결이 시급한 상황임
 - 농업생산품의 가치 증진, 무균난방 작물재배와 유전자 전이기술 연구가 필요함
- 건강한 생활 유지를 위한 방안의 모색
 - 기본적인 공공위생과 공평한 의료체계를 보장할 수 있는 연구, 감염성에서 변이성 및 대사성으로 성질이 변하고 있는 질병에 대한 대응방안 연구가 필요함

1) 굵고 배고픈 문제(溫飽問題) 해결을 전제로 일상생활에 수요가 충족된 상태를 ‘샤오강(小康)사회’라고 지칭함

■ 우주시대를 대비한 발전방향의 설정

- 2010년까지 유인 우주선을 달에 착륙시키기 위한 창어계획(嫦娥计划)이 수립되어 있으나, 중장기적 차원에서 향후 발전방향을 설정하는 연구가 필요함

■ 국가와 공공안전을 지키기 위한 방안의 강구

- 국가 간의 분쟁 및 전쟁 위협 외에도 자연적·인위적·생태적·환경적 안전, 사이버 안전문제 등의 출현에 대응하기 위한 다각적인 과학기술 수단과 방법의 제공이 필요함

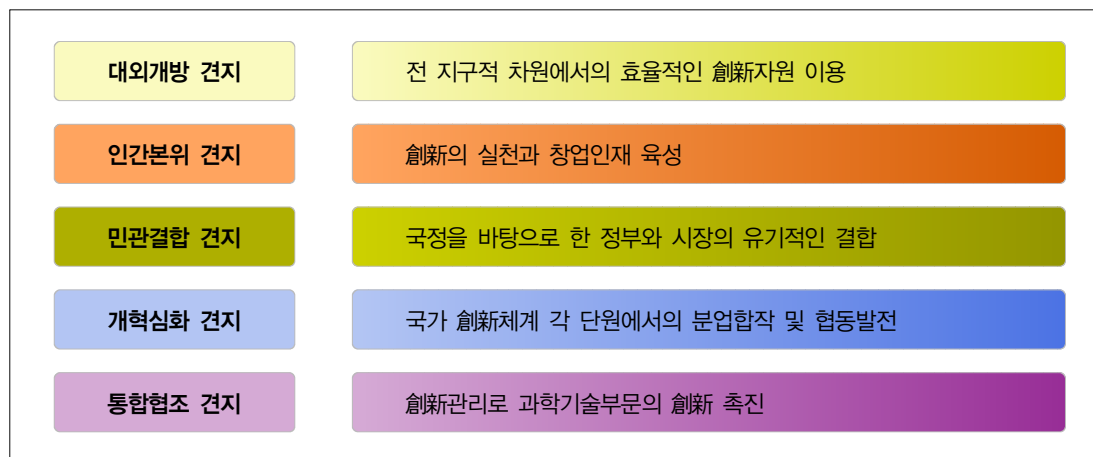
2. ‘創新 2050’ 연구의 추진체계

- 중국의 사회경제발전이 초래할 생태와 환경변화, 지구환경 변화 등을 고려하여 향후 50년간 환경과학기술 영역의 수요를 전망하고, 2050년을 기준으로 중점연구 영역과 발전노선도, 전략 등을 도출하고 있음

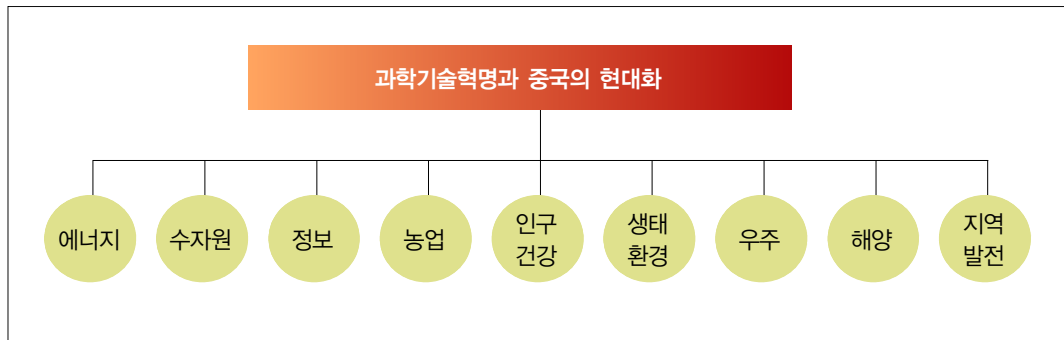
- 아울러 중국 현대화 진전과정에 영향을 미칠 국가경쟁력 영역 6개, 지속가능발전 영역 7개, 국가 및 공공안전 영역 2개, 혁명성 돌파가 가능한 기초과학 영역 4개, 빠르게 발전하고 있는 3개 중합교차 첨단영역 등 22개의 전략성 과학기술문제 해결을 위한 방안을 모색함

- 과학기술 創新의 방향과 원칙은 대외개발 견지 등 5개 부문으로 구성되어 있음

[그림 1] 과학기술 創新의 방향과 원칙



【그림 2】 創新 2050 주요 연구구조



3. 주요 영역별 연구내용

● 지속가능한 에너지 및 자원체계 구축

■ 에너지부문은 지속가능한 에너지체계와 광산자원 개발 및 순환이용체계, 수자원 보호 및 고효율이용체계를 포괄함

- 2025년을 전후한 광산자원의 수요 총량은 강철 7억 톤, 알루미늄 1,500만 톤, 구리 700만 톤으로 2008년에 비해 약 40%, 45%, 75% 증가할 것으로 전망
- 중국 600여 개 도시 중 2/3가 물공급 부족이 예상되며, 110개 도시는 비교적 심각한 상황에 직면할 것임

■ 2050년 전후까지 에너지와 자원이용률 향상을 위한 방안을 모색하고 있음

- 전략자원 발굴을 위한 대륙붕과 지구 심층부 탐사능력의 적극적인 개발을 추진함
- 신에너지, 재생가능 에너지와 신형 대체 에너지를 적극적으로 발전시키고, 지속가능한 에너지 및 자원체계 구축을 도모하고자 함

【그림 3】 태양열 집광판 시공모습



● 자연 물 순환과 사회 물 순환의 조화

- 물의 자원적 특성과 환경적 특성, 재해적 특성을 종합적으로 고려하고, 체계적인 수자원 관리를 통하여 자연 물 순환과 사회 물 순환이 상호 조화된 ‘양성 물 순환’을 총체적 목표로 함
- 2020년경까지 농업관개수 이용률을 제고하고, 농업에 치중된 현재의 산업구조를 정비하여 농업용수량 중 점용수 총량 비중을 45% 이하로 통제할 필요가 있음
 - 공업용수 중복 이용률을 50% 이상 제고하는 한편, 절수기구 보급을 확대
 - 물공급 능력 증가, 합리적 수자원 조절 및 지하수 이용의 확대
- 2030년경까지 공업용수 절수를 통해 공업용수량을 선진국 수준에 도달하게 하고, 용수총량 증가율 제로를 실현하려고 함
 - 인공증우(人工增雨), 바닷물 담수화(海水淡化) 등을 통한 물 증산 목표 설정 및 관련 기술 개발 방안 등을 도출

● 생태 및 환경관리 방안의 구축

- 기존에 수립된 ‘2020년 국가 중장기 과학기술발전계획강요’²⁾와 연계하여 2050년까지 경제사회와 과학기술 발전을 토대로 한 생태 및 환경중점 연구영역을 도출하였음
 - 생태 및 환경중점 연구영역은 ① 지구의 기후 및 생태변화, ② 퇴화생태계통 복원과 생물다양성 보호·육성, ③ 토지·유역·해안지대의 생물지구화학적 변화, ④ 도시화와 환경질량 개선, ⑤ 환경오염 방지와 정화, ⑥ 청결생산과 순환경제, ⑦ 환경오염과 건강관리, ⑧ 선진 감측 및 예보기술 등 8개임
- 2020년경까지 중국의 생태와 환경퇴화 추세를 기본적으로 억제 → 2030년경까지 전형적인 퇴화생태계통과 오염된 환경의 복원 실현 → 2050년경까지 아름다운 환경과 생태건강 실현을 위한 노력을 강화함
 - 선진국의 평균 수준에 도달하는 목표를 설정하고 ‘지구변화 아시아센터’ 건립 등 전략 수립

2) 중국은 지난 2006년 원자바오(溫家宝) 국무원 총리가 직접 조장을 맡고 중국 전국의 2천여 전문가가 참여하여 ‘2020년 국가 중장기 과학기술발전계획강요’를 수립하였음. 과학기술 발전을 위한 중점 지원 프로젝트, 과학기술 투자, 인재양성 등을 통해 2020년까지 세계 5위의 과학강국, 기술자립형 국가를 건설한다는 것이 주된 내용임.

● 미래의 지역발전 방안 모색

■ 향후 30~50년 동안 중국의 지역발전은 기후변화와 글로벌 경제화로 많은 도전에 직면할 것이며, 인구증가와 도시화 수준 상승에 따른 지역발전체계 및 구조재편 요구에 직면하게 될 것임

- 30~50년 이후 중국의 인구 규모는 15억 명을 초과하고, 이 중 약 70% 정도의 인구가 도시에 거주할 전망에 따라 지역발전체계 재편은 더욱 중요해질 것임
- 도시화의 진전으로 국토공간에 대한 수요가 증가함에 따라 개발의 필요성과 생태환경 보전 요구를 지속적으로 조정해야 하는 문제에 직면하고 있음
- 인구와 산업의 공간집적과 분산과정이 현저히 강화될 것이며, 각 지역의 기능이 분산되면서 지역발전체계가 재편될 것임
- 지역발전이 포괄하는 영역이 확대되고, 지역발전 목표가 다원화되며, 멀리 떨어진 지역 간에도 상호 작용이 다양화되고 긴밀해질 것임

■ 미래의 지역발전 추세와 과학기술 수요분석에 근거한 목표를 수립하였음

- 2020년까지 ① 글로벌경제와 기후변화가 지역에 미치는 영향과 과정을 규명, ② 각 지역의 기능 차별화, ③ 지역발전 시뮬레이션을 지원하는 자료 및 정보의 공유 네트워크 구축
- 2030년까지 ① 지속가능한 지역발전의 경제사회 과정과 생태환경 반응효과 연구, ② 지역계획과 지역정책지원체계 구축, ③ 공간분석과 시뮬레이션 기술, 정책결정지원시스템을 통한 지속가능한 발전모델 형성
- 2050년까지 ① “환경-사회 동력학” 이론체계 확립, ② 안전한 국토를 위한 틀 구축, 초국경적 지역협력과 발전문제에 대한 실증적 연구를 추진

● 無所不在(Ubiquitous) 정보망체계의 구축

■ 중국은 향후 40년 내에 본격적인 정보사회에 진입할 것이며, 사회 전반적으로 빠르게 정보화가 이루어져 선진국 수준에 접근하게 될 것임

■ 2020년 이전에 디지털화 기술을 발전시켜 e-사회를 구축하고, 2020~2050년에는 언제, 어디서나, 누구든지 연결되고, 정보공유와 협동작업을 실현하는 u-사회를 구축

● 선진재료 및 녹색지능체계의 구축

- 제조업의 지능화, 녹색화를 완성하기 위한 노력을 강화하고자 함
- 에너지자원과 환경요소를 고려한 생산재의 수명, 저비용 설계와 응용을 실현하여 고효율 자원에너지의 청정순환 이용과 환경영향 최소화를 실현할 필요가 있음
- 기존의 제조계통은 인간과 기계의 조화가 중심이었으나, 기계가 중심이 되는 자동화 시대로 이동할 것임

● 고부가가치 생태농업과 생물산업체계의 구축

- 농산품의 총 수요량과 안전, 다기능 요구를 만족시키기 위해 농산품 안전, 지속가능농업, 지능형 농업을 추진할 필요가 있음
- 농산품의 우수품질화, 표준화를 실현하는 한편, 농업 고부가가치 산업체계가 구축되어야 함

4. 정책적 시사점

- 중국이 글로벌경제에 미치는 영향의 진폭과 강도가 갈수록 커지고 있는 상황에서 ‘創新 2050’ 연구는 우리나라 과학기술 발전과 관련된 중요한 전략적 의미와 과제를 제기하고 있음
- 중국은 지난 2006년에 ‘2020년 국가 중장기 과학기술발전계획강요’를 제정, 발표하였지만, 또 다시 ‘創新 2050’ 연구를 수행하여 2050년을 목표로 중요한 영역의 과학기술발전 노선도를 구축하였음
- ‘創新 2050’ 연구를 통해 중국의 미래가 우리나라의 과학기술발전 영역과 세계시장에서의 기술경쟁에 미칠 영향 및 시사점을 미리 전망하고 대응하는 정책이 중요한 과제로 제기되고 있음
 - 과거 에너지는 15년 이후를 대비한 전략연구가 주를 이루었으나, 최근 세계 각국의 온실가스 배출문제 및 기후변화 대응이 중요한 의제로 대두되고 있음

- 보다 장기적인 관점에서 미래 청정 및 재생에너지 자원 구조와 연관기술 선도 개발 등에 대한 적극적인 준비가 필요함
 - 특히, 재생가능 에너지 자원이 주가 되고 핵에너지를 보조로 하는 에너지 자원체계에 대응해 재생가능 에너지 자원과 선진 핵에너지에 대한 연구개발 강도를 높이고, 재생 가능 에너지로 에너지 공급을 이전하는 추세를 선도해야 할 것임
 - 또한 인구 노령화와 인구건강 문제와 관련한 의약산업기술, 우주와 해양영역 개척문제 등도 장기적인 전망 연구와 대응책 모색이 요구됨
- 우리나라 고유의 과학기술 개발원칙을 명확히 설정하고, 메가트렌드의 방향성과 전략을 구체화하여 분야 간 융복합 토대를 마련해야 함
- 앞서 전망하지 않는다면 기회를 놓치고 낙후될 수 있다는 인식하에 단계별, 영역별 수요와 목표, 역할과 전략을 제시하고, 기초과학과 융복합 과제의 유형화가 필요함
- 미래연구 조직은 국가차원의 네트워크, 협동연구체계를 구축하고 기초와 고급기술, 분야 간 융합과 클러스터를 통한 협동연구를 통해 미래를 대비한 인재구성과 신기술 도입 등 경쟁력 있고 혁신적 연구체계가 필요함
- 2050년까지 약 10년 단위로 예상되는 다양한 변화를 전망하는 시공차원의 내비게이션을 만들고, 변화에 대응하면서 중장기적인 국가발전을 달성하기 위한 전략을 수립해야 할 것임
- 국토연구원 녹색국토 · 도시연구본부 김선희 녹색성장국토전략센터장 (shkim@krihs.re.kr, 031-380-0280)
- 중국 저장대학 토지관리학과 박인성 교수 (ispark57@hanmail.net)