

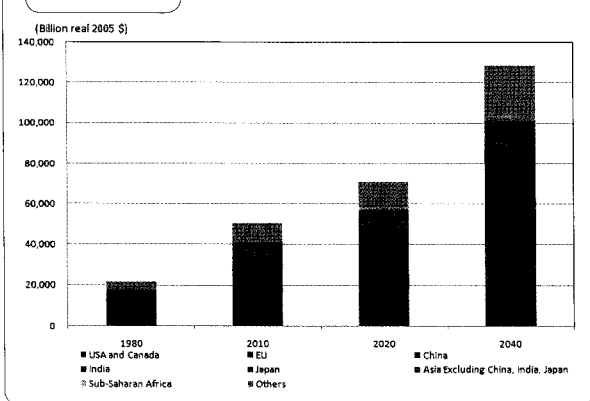
01 기술혁신의 패러다임을 바꾸는 미래 환경변화

21세기 과학기술 발전 근간은 융·복합화





세계 GDP 동향



세계경제는 지난 2년간 금융위기를 극복하는데 총력을 기울였다. 그 결과 세계경제가 극심한 공황으로 추락하는 최악의 사태는 피할 수 있었다. 그러나 세계경제는 정상적인 성장경로로 회복하지 못하고 있다. 미국, 일본, 그리고 상당수 유럽 국가에서 재정적자가 심화되면서 새로운 성장기회를 창출하지 못해 투자가 부진하면서 성장의 전기를 확보하지 못하고 있다. 세계화의 기치 아래 세계 경제 전체의 동반 성장을 이끌었던 개방화의 흐름도 이른바 글로벌 불균형 문제에 대한 각국의 이견으로 앞으로의 방향이 명확하지 않다. 한치 앞도 내다보기 어려운 상황에서 2030년대에 대하여 어떤 전망이 가능할까?

장기 전망에 있어서는 미시적 변동보다는 거시적 구조에 주목하여 여기에 어떤 변화가 이루어지는지에 초점을 둔다. 미래는 현재의 연속이지만 현재 존재하는 패턴이 반복되지는 않을 것이다. 미래는 현재와 연속성을 가지면서 새로운 변화로 그 모습을 드러낼 것이다. 현재와의 연속이라는 측면에서 다섯 영역에서 중요하다고 생각하는 구조적 변화 양상을 살펴본다.

인구 구조 변화·다민족 사회 가능성 높아

UN 인구통계국은 2010년 세계 인구를 약 68억 명으로 추정하고 있다. 세계 인구는 앞으로도 지속적으로 늘어나서 2030년 약 83억 명, 2040년 약 86억 명, 그리고 2050년에는 약 91억 명에 이를 것으로 전망하고 있다. 세계 인구의 증가 추세에서 주목할 점은 지역별, 연령별 구성비가 달라진다는 점이다. 연령 구성비는 노인인구 비중이 증가하고, 선진국과 개도국 간 인구증가를 차이로 세계 인구에서 선진국이 차지하는 비중은 지속적으로 감소할 것이다.

아시아의 인구가 향후 전 세계의 인구 성장을 주도할 것으로 전망되는 가운데, 선진국에서는 평균 기대수명의 증가와 출생률 감소로 인구의 고령화 현상이 뚜렷해질 것으로 보인다. 특히 자녀교육비의 증가, 여성의 사회활동 참여 증가 등으로 출산율 저하 현상은 더욱 심화될 것이며, 이러한 고령화와 저출산 추세는 장기적으로 경제활동 인구를 감소시키고 잠재성장률을 저하시키는 요인이 될 수 있다. 한편, 개도국에서는 보건위생 조건이 개선되고 삶의 질이 향상되면서 평균기대수명이 크게 늘어나 생산가능 인구가 증가하는 청년화 현상이 나타날 것으로 예상된다.

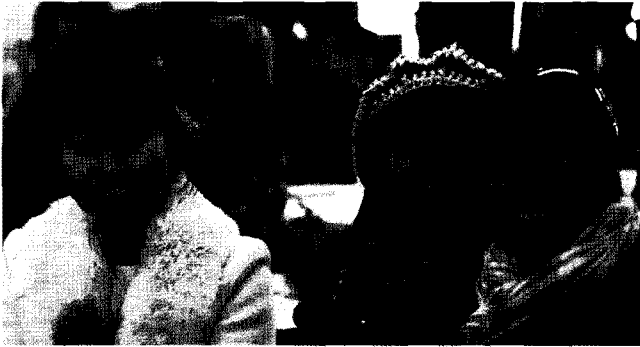


글 서중해 한국개발연구원 연구위원
suh@kdi.re.kr
글쓴이는 경북대학교 경제학과 졸업 후 정신문화연구원에서 석사학위를, 미국 UCLA에서 박사학위를 받았다. 과학기술정책연구원 선임연구원, 기획예산처 저문관 및 전략기획관 등을 지냈다.

2003년 가트너가 분석한 국가별 IT 수준

	총인구 (백만 명)		65세 이상 인구 비중 (%)		지역별 분포 (%)	
	2010년	2040년	2010년	2040년	2010년	2040년
세계	6,830.8	8,630.0	7.5	13.9	100.0	100.0
미국	310.2	375.2	12.4	19.2	4.5	4.3
유럽	318.2	316.0	18.0	26.8	4.7	3.7
중국	1,344.8	1,434.3	8.3	21.5	19.7	16.6
인도	1,164.8	1,470.7	5.3	11.5	17.1	17.0
일본	126.6	106.5	21.8	32.4	1.9	1.2
한국	48.9	45.0	11.1	29.5	0.7	0.5

자료: UN 인구통계국



▶▶ 지구촌사랑나눔 주최로 1월 7일 서울 구로구 가라봉동 한국외국인근로자지원 센터 강당에서 열린 '지구촌초등학교' 학부모 입학설명회에서 참석자들이 다문화 가정 자녀들을 위한 학교 설립 취지와 교육내용에 대해 설명을 듣고 있다. (연합포토)



▶▶ 몽골의 수도 울란바토르에서 서쪽으로 250km 부근 어버르 황가이의 넓은 초원 한 가운데에 자리잡은 엘생 타사르하이 모래 사막. 고비 사막에서부터 북쪽으로 길게 이어진 모래 지대 중 북쪽 부분에 위치한 2800km² 넓이의 모래사막으로 남쪽에서 북쪽 방향으로 사막화가 진행 중이다. (연합포토)

우리나라는 현재 세계에서 가장 빠른 속도로 고령화가 진행되고 있으며, 이는 경제의 활력 저하, 소비시장 패턴의 변화, 고용시장의 변화, 노인복지 및 연금 부담에 따른 재정악화, 정치구조 변화 등 사회 전반에 다양한 영향을 미칠 것이다. 또한 출산율 감소에 따라 생산가능인구가 감소하고, 이에 따른 인력부족을 해소하기 위해 외국인 이민을 확대하게 될 경우 다민족 사회로 변화할 가능성이 있다.

환경·자원문제 심화

환경오염과 기후변화는 인류의 생존과 직결되어 있는 문제다. 경제성장이 지속됨에 따라 에너지와 자원의 중요성 또한 더욱 커질 것이며, 따라서 경제·산업적 관점뿐만 아니라 생태적인 관점에서도 에너지 확보와 자원 활용에 대한 새로운 대안을 마련하는 것이 중요하다.

세계인구가 늘어나고 중국, 인도 등 후발국의 산업화가 진행되면서 21세기 에너지 수요는 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 광물자원과 원자재의 경우에는 이미 공급의 불안정성이 증가하고 있으며 국제 원자재 가격은 대부분 지속적인 상승 추세에 있다. 이러한 변화는 이미 국가 간에 자원을 확보하기 위한 경쟁을 격화시키고 있다. 앞으로는 극단적인 경우 지역적으로 자원 국유화와 자원 카르텔이 형성되는 등의 민족 자원주의가 발흥할 가능성도 커지고 있다. 아울러, 개도국들의 생활수준이 향상되어 급격한 도시화가 이루어지면서, 식량과 물의 수요 또한 증가세가 지속될 것으로 보인다. 이와 더불어, 기후변화에 따른 사막화 현상 등으로 수자원 확보 및 관리의 필요성이 더욱 커질 것으로 보인다.

산업화와 도시화의 속도가 빨라지고 화석연료 사용이 증가함에 따라 온실가스의 양 또한 빠르게 증가하고 있다. 현재와 같은 추세가 제어되지 않는다면, IPCC의 전망에 의하면, 2100년 지구의 평균 온도는 지금보다 최고 6.4℃까지 상승할 수 있다. 평균 기온이 2~3℃만 상승해도 생물종의 30%가 멸종된다는 사실에 비추어 볼 때 지구 온난화는 생태계에 심각한 변화를 초래할 것이다. 온난화로 인하여 해수면이 상승하게 되면 많은 지역이 홍수의 위험에 노출될 것이다.

환경오염은 지속가능한 발전을 위협하고 있으며, 특히 21세기 들어 선진국과 개도국들 간의 양극화 현상이 두드러지고 있다. 즉, 선진국들은 환경오염의 위험을 인식하여 이를 통제하기 위한 노력을 적극적으로 하고 있는 반면, 개도국들은 산업화 과정에 들어서 경제성장을 위해 환경오염을 용인하게 되는 것이다. 이러한 환경오염 문제는 향후 한 국가만의 문제가 아니라 국제적, 지역적 공조가 필요한 문제로 인식될 것이다.



한국은 인구가 대도시를 중심으로 분포되어 있고 제조업 중심의 산업구조를 가지고 있으며, 대량생산·소비가 유지되고 있다. 이러한 현상이 지속된다면 향후 환경오염 문제는 삶의 질을 크게 악화시키는 요인으로 작용할 것이다. 따라서 생태계 질서와 자원순환 사이클을 회복하고 잔류 오염물질들을 제거하는 기술을 개발하며, 환경 및 보건·위생 분야의 국제공조체제를 마련하는 방안에도 중점을 두어야 할 것이다.

지식기반사회 진전과 글로벌화

세계 경제의 패러다임은 산업화 사회에서 정보화 사회를 거쳐 지식기반 사회로 진화할 것이다. 지식기반사회에서는 무형의 지식이 부가가치를 창출하게 되며, 따라서 첨단 지식을 창출하거나 활용하는 능력이 국가 경쟁력을 좌우할 것이다.

1990년대 이래로 노동력, 상품 및 서비스, 정보, 자본의 글로벌 이동이 빠르게 확대되고 있다. 국제 교역규모는 2008년 19조5천억 달러로, 1990년에 비해 4.5배나 증가했다. 또한 국가 간 또는 지역 내 무역협정을 통해 세계 경제의 통합은 가속되었다. 경제적 의미의 국경은 과거에 비하여 크게 약화되었고, 최근의 국제금융위기로 다소 주춤하기는 하였지만, 이러한 추세는 앞으로도 지속될 것이다. 특히 국경을 넘나드는 다국적기업의 글로벌 네트워크 구축을 통한 부가가치 극대화 노력은 앞으로도 멈추지 않을 것이다.

현재 미국, 일본, 유럽 중심인 세계경제는 BRICs를 비롯한 신흥 경제국들의 급속한 성장으로 다극화될 전망이다. 세계 GDP에서 BRICs가 차지하는 비중은 2001년 8.4%에서 2008년 14.6%로 증가했다. 특히 중국과 인도는 높은 경제성장률과 많은 인구를 바탕으로 국제질서의 변화를 주도할 것으로 보이며, 이들의 경제규모는 2025년경 미국과 일본의 GDP 규모를 추월할 전망이다.

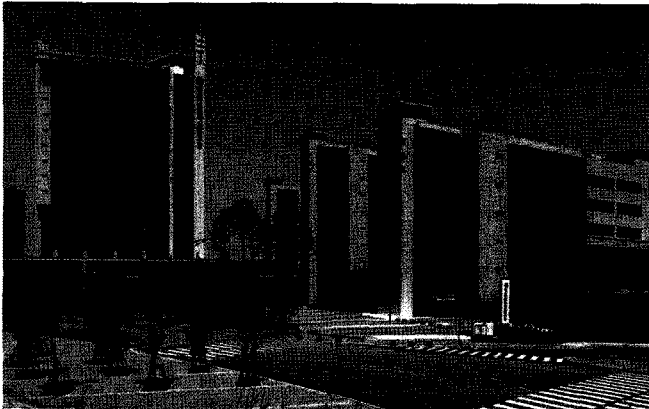
이러한 BRICs 및 신흥경제국의 성장에 따른 국제 사회의 다극화 시대는 우리에게 기회이자 위협으로 다가올 것이다. 이들의 경제성장은 우수한 가격경쟁력과 품질을 갖춘 한국 기업들에게 새로운 시장기회를 제공하게 될 것이다. 한편, 수출 지향적이고 대외의존적인 경제구조를 가지고 있는 우리나라는 안정적·지속적 성장을 위해 BRICs 국가들에 대한 시장 개척에 노력을 기울여야 할 것이다. 특히 한국 기업들을 추격 중인 현지 기업들과의 경쟁에서 승리하려면 지속적인 현지 밀착형 기술개발에 집중해야 한다.

과학기술 융합 가속화

과학기술의 발전은 문명의 진보를 이끌며 인류의 생산성과 산업혁신을 주도해 왔다. 정보통신 기술의 발전은 개별적으로 발전하던 산업구조를 수직, 수평적 산업으로 확장시켜 영역을 재구성하는 방식으로 변화될 것이다. 또한 다양한 전통산업에 적용되면서 부가가치를 높이는 것뿐만 아니라 새로운 산업과 제품을 창출하였다. 앞으로도 이러한 추세는 지속되어 현재와는 비교할 수 없을 정도로 다채로운 신산업 분야가 출현할 것이다.

21세기 과학기술 발전의 근간은 무엇보다 융복합화의 가속화에서 초래될 가능성이 높다. 다양한 기술 간의 결합을 통하여 새로운 기술혁신을 실현하려는 노력이 더욱 힘을 얻을 것이다. 향후 기술발전을 통하여 인간의 인지능력과 소통능력을 확장하고, 인간의 건강증대와 수명연장을 실현할 뿐만 아니라 사회경제적 효율성 및 생산성도 크게 향상될 수 있다. 지구 전체가 당면하고 있는 온난화, 기근, 새로운 질병의 출현 등의 도전 과제의 해결에 있어서도 과학기술의 발전에 거는 기대는 더 커질 것이다.

향후 과학기술 발전의 가장 큰 원동력이 될 것으로 보이는 융합기술로 세계의 기술흐름을 선도



▶▶ '융합기술시대'가 과학기술계 화두로 대두되면서 융합연구를 공동 솔루션으로 내걸고 한 곳에서 같은 체계로 동시 운영되는 연구원과 대학원이 등장해 새 융합연구 모델로 주목받고 있다. 2009년 12월 10일 교육과학기술부에 따르면 서울 인근 광교테크노밸리 소재 서울대 융합과학기술대학원(이하 융대원)과 차세대융합기술연구원(이하 융기원)은 융합기술본격 연구란 공동 목표 아래 각종 융합포럼과 융합연구 프로그램을 잇따라 마련했다. 사진은 융기원과 융대원 전경. (연합포토)

하고 경제적 부가가치를 창출하려면 창의성과 수월성을 근간으로 하는 새로운 연구혁신 체제를 구축해야 한다. 특히 융합기술 개발에 필요한 학제 간 연구, 글로벌 네트워크에 기반을 둔 연구능력을 갖춘 인력을 양성하도록 고등교육체제도 정비하여야 한다.

불안과 위협의 증대

21세기에는 경제적·사회적·기술적 발전과 함께 불안과 위협이 더 커지고 있다. 기술발전과 세계화의 진전으로 국경이 약해지고 국가 간·지역 간 통합이 더 강하게 될수록 국지적 갈등이 세계적 규모로 확산될 가능성 또한 커진다.

정치 이데올로기가 지배했던 냉전시기의 국제 관계는 정치 이데올로기를 중심으로 발생하였다. 냉전시대의 종식 이후에는 종교 간 갈등 또는 문명 간 충돌로 인한 국제

관계의 불안이 증대되고 있다. 서구와 이슬람 문명 간 충돌 등 종교와 문화 차이로 인해 세계 곳곳에서 벌어지는 지속적인 갈등과 분쟁은 정치, 경제와 밀접한 관련을 가진다. 특히 이라크전의 사례처럼 자원 확보 및 쟁탈전의 성격으로 변모할 경우 갈등이 더욱 심화되는 경향이 있다. 종교적·문화적·역사적 갈등과 분쟁이 다원적으로 지속되면서 국제관계는 더욱 불확실해질 것이다.

세계보건기구에 따르면 1973년부터 2003년까지 약 30년 동안 총 40여 종의 전염병 병원체가 추가로 확인되었다. 특히 대량 가축 사육시설의 비위생적 환경에서 인간과 동물의 바이러스가 서로 섞여 인수공통의 신종 바이러스가 나타나고 있으며, 공중 보건위생이 제대로 정립되지 않은 개도국의 대도시에서는 콜레라나 페스트, 수막염, 디스토피아, 황색열병 등과 같이 이미 사라졌던 질병이 다시 나타나고 있다. 또한 글로벌화로 인해 이러한 질병의 발병 시차가 거의 없어졌다는 점에서 질병 발생은 더욱 심각한 국제적 위기로 번지고 있다. 이러한 경향은 앞으로도 상당기간 지속되고 더 악화될 가능성도 매우 높다.

우리의 사회경제체제는 앞으로 더욱 개방적이면서 다원적인 방향으로 발전할 것이다. 그럴수록 국제 관계를 포함한 외부 환경의 불확실성 및 잠재적 위험이 주는 충격의 강도 또한 커질 것이다. 이에 대응하기 위한 내부 시스템 역량의 강화가 근본적으로 요구된다. 다른 한편으로 국제 관계에서 선제적인 역할을 수행할 수 있는 국제 협력 체제의 구축이 장기적으로 요구된다.

지식기반경제 실현

지식기반경제 또는 혁신주도형 경제라는 용어는 현대경제의 특징과 도전을 압축적으로 표현하고 있다. 지식기반경제에서는 질 좋은 성장을 위한 원동력으로 과학기술부문의 기여에 대한 기대가 높다. 일찍이 피터 드러커는 '자본주의 이후의 사회'에서 새로운 사회는 탈자본주의 사회이며 자본이나 토지를 포함한 천연자원 또는 노동은 더 이상 기본적인 경제적 자원이 아니며 새로운 생산수단이 지식이라고 주장하였다. 그런데 드러커의 선언은 20여년이 지난 현재에도 아직 온전하게 실현되지 않고 있다. 드러커뿐만 아니라 많은 학자들이, 그리고 OECD와 같은 국제기구도 이미 1996년에 지식기반경제의 도래를 역설했지만 그러한 지식사회, 지식경제는 아직 온전하게 실현되지 않고 있다. 과학기술의 발전으로 지식기반경제의 실현이 앞당겨질 수 있기를 기대한다. ㉮