

기술혁신 씨앗 뿌려 2만 달러 넘어 3만 달러 시대로

글 | 최재익 _ 한국산업기술진흥협회 부회장 choiji@koita.or.kr

세계적 경제학자인 폴 크루그먼은 경제발전에 있어서 기술진보가 중요하다는 소로우 등의 이론을 계승하여 생산함수에 노동과 자본 외에 기술을 통합시켜 분석하고, 기술과 아이디어를 투자한 만큼 생산이 늘어난다고 설명하였다. 즉 경제성장요인으로 연구개발 투자, 인적 자본에 대한 투자, 기술확산에 대한 투자가 중요하다는 것이다.

우리 경제도 과학기술에 대한 부단한 투자를 통해 지난해 세계에서 11번째로 수출 3천억 달러를 돌파했을 뿐 아니라, GDP 세계 11위를 기록하는 등 세계 10위권의 경제적 위상을 확보하기에 이르렀다. 한국과학기술정책연구원(STEPI)의 분석에 따르면 성장률을 결정하는 세 가지 요소 중 노동과 자본의 기여는 전반적인 하락추세를 보이고 있는 반면, 과학기술력으로 대표되는 총요소생산성의 기여율은 1970년대에는 20%에서 2000년대는 41.5%로 크게 상승한 것으로 나타나고 있다. 이는 우리나라의 경제구조가 노동과 자본의 요소투입이 아닌 과학기술혁신 중심의 선진국형 성장 구조로 전환되고 있음을 보여주는 것이라 하겠다.

2004년 기업연구소 1만4천개, R&D투자 76% 차지

우리 나라의 산업기술발전은 기업의 부단한 R&D활동의 결과다. 특히 과학기술부가 지난 1981년부터 시행하고 있는 '기업연구소 인정제도'는 세계에서 유례가 없는 제도로, 우리 기업의 기술혁신능력을 획기적으로 증진시킨 견인차가 되었다.

본격적인 경제개발을 시작한 1960~70년대는 우리 경제 규모가 작았고 산업과 기술수준이 낙후되었던 시기로, 경제발전은 선진국의 투자유치와 기술도입을 통해 이루어졌다. 당시 기술개발은 주로

외국 선진기업들의 기술지도와 인력훈련에 의존하였다.

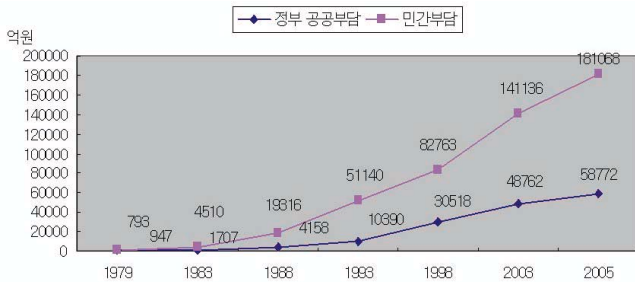
그러나 1978년 제2차 석유파동을 겪으면서 산업기술의 개발과 축적이 기업성장의 핵심적 과제로 부각되었고, 정부는 기업의 기술개발 촉진을 위한 추진체로 민간연구소의 설립을 유도하기 시작했다. 특히 1978년 9월 매출액규모가 300억 원을 넘는 제조업체에 대해 부설연구소 설립을 권장하고, 1979년 2월 민간연구소설립추진협의회가 창립된 것을 계기로 기업연구소 설립과 R&D활동이 본격화되었다. 민간연구소설립추진협의회는 1981년 한국산업기술진흥협회로 확대 개편되었다.

정부는 기업연구소에 대해 조세, 관세, 지방세, 인력(병역특례), 입지, 국가연구개발사업에 의한 연구자금 등 다양한 지원을 하였다. 이 같은 노력에 힘입어 기업연구소는 매년 증가했다. 인정제도가 도입된 당시 46개에 불과하던 기업연구소는 1991년 1천 개, 2000년 5천 개를 돌파하고 23년 만인 지난 2004년 1만 개 시대를 열었으며, 현재 1만4천개에 달하고 있다.

기업연구소의 수적 증가는 산업계 R&D의 양적 성장으로 이어졌다. 산업계 R&D투자는 1983년에 정부부문보다 커지기 시작하여, 이제는 전체 연구개발투자의 76%를 차지하고 있다. 산업계 연구인력은 전체 연구개발인력의 25% 수준에 불과했으나, 1988년에 절반을 넘어서 현재는 64%를 차지하며 혁신주도형 경제의 견인차가 되고 있는 것이다.

산업계 R&D의 양적 성장은 질적 수준 제고로 이어져, 세계적 기술과 제품의 창출로 나타났다. 1980년대에는 아직 미숙하지만 기업의 연구개발 성과물들이 도출되기 시작하면서, 선진국 추격의 발판을 마련하기 시작하였다. 반도체 분야에서 1983년 64k램 개발

재원별 연구개발 투자액



자료 : 과학기술연구개발활동조사보고서

연도별 기업연구소 설립추이

(단위 : 개소)

연도	1981	1983	1988	1993	1998	2003	2006
중소·벤처기업 (비중 %)	-	9 (7.4)	322 (53.3)	1,113 (65.9)	2,960 (78.7)	8,927 (91.0)	12,398 (93.0)
대 기업 (비중 %)	53 (100)	113 (92.6)	282 (46.7)	577 (34.1)	800 (21.3)	883 (9.0)	926 (7.0)
합 계	53	122	604	1,690	3,760	9,810	13,324

자료 : 과학기술연구개발활동조사보고서

에 성공하며 미국과 일본을 추격하기 시작하였으며, 1986년에는 국산 자동차 포니엑셀 20만대를 미국에 수출하는 성과를 거뒀다. 또한 선진국의 도면과 기자재에 의존하던 조선 분야는 유조선 건조에 성공하여 기술자립의 의지를 다졌다. 의료, 화학 분야에서는 B형 간염백신과 초음파진단기를 개발하는데 성공하였다.

1990년대에는 폭발적인 산업계 R&D의 성장세에 힘입어 세계적인 기술개발 성과들이 줄을 이었다. 1994년 세계 최초로 256메가 D램 개발에 성공하면서 미국과 일본을 따돌리고 반도체 기술 선도국에 올라섰다. 또한 CDMA 방식의 이동전화와 리니지 온라인 게임의 성공으로 정보통신 강국의 기반을 다졌다. 자동차 분야에서는 알파(α), 베타(β)엔진을 차례로 개발하면서 엔진의 국산화에 성공하였다. 조선도 고급선박인 LNG선 건조에 성공하면서 세계 2위의 조선대국으로 발돋움하였다. 또한 화학분야에서는 리튬이온 2차전지의 양산에 성공하였다.

2000년대 들어 주력 기간산업은 세계 최고의 기술력으로 세계 시장을 선도하고 있다.

반도체 분야에서는 기술의 한계를 극복하고 세계 최초로 70나노, 60나노, 40나노 플래시 메모리 개발에 연이어 성공하며, 세계 최고의 기술력을 자랑하고 있다. 자동차 분야에서는 동급 최고의 람다(λ), 세타(θ)엔진을 개발하여 자동차 강국인 일본과 독일에 5천 700만 달러의 로열티를 받고 수출하는 성과를 거두었다. 또한 차세대 자동차 기술로 일컬어지는 하이브리드 자동차 개발에도 성공하였다. 조선 분야는 육지에서 배를 만드는 육상건조공법에 성공한 데 이어, 액화시설 없이 해상에서 바로 LNG를 공급할 수 있는 LNG-RV선, 쇄빙유조선 등 첨단선박을 차례로 개발하며 세계시장 1위를 지키고 있다. 철강산업은 철강석과 유연탄을 가공하지 않

고 그대로 사용하는 파이넥스 공법을 세계 최초로 상용화하는 데 성공하여, 철강역사의 새로운 장을 열어가고 있다.

거세지는 선진국의 견제와 후발국 추격

세계시장을 둘러싼 경쟁이 더욱 치열하게 전개됨에 따라 우리 기업의 R&D 활동은 선진국의 견제와 후발국의 추격이라는 큰 도전에 직면해있다. 우리 기업에 대한 선진기업의 견제는 최근 더욱 강화되고 있으며 특허소송, 전략적 제휴, 한국기업인수, 불법기술 유출 등 다양한 양상을 띠고 있다.

2004년 4월 일본 후지쓰가 삼성 SDI를 PDP 특허침해 혐의로, 마쓰시타가 LG전자를, 도시바가 낸드형 플래시메모리 특허침해 혐의로 하이닉스를 각각 제소하였다. 2005년에도 도시바가 하이닉스를 다시 제소하고, 미 램버스사가 삼성전자를 제소했다. 2007년에도 삼성전자와 하이닉스가 일본 르네사스 테크놀로지 및 미국 앰비크사, 도시바의 특허공세에 시달리고 있다.

이와 함께 선진 기업들이 합종연횡을 통해 한국기업을 견제하는 움직임도 나타나고 있다. 반도체 분야의 경우 우리 기업에 공동 대응하기 위해, 지난 2005년 11월 인텔과 마이크론이 낸드플래시메모리 반도체 전문 생산업체인 IM플래시테크놀로지를 설립하겠다고 발표하는 가하면, 일본의 도시바, 히타치, NEC, 마쓰시타, 르네사스 등 5대 업체가 공동으로 '시스템 LSI' 공장의 설립을 추진하였다.

또한 자동차가 미국 시장에서 시장점유율을 높이자 일본 기업은 첨단부품 수출을 제한하려고도 하였다. 이러한 부품 공급제한 압박은 반도체와 LCD 등 일본 기업과의 경쟁이 치열한 분야에서 광범위하게 감지되고 있다.

이와 함께 중국 등 후발 국가들의 추격도 더욱 거세지고 있다. 중국은 '세계의 공장 및 시장'을 넘어, '연구개발의 세계적 메카'로 떠오르고 있다. 현재 세계적인 다국적 기업의 R&D센터 900여개가 중국에서 기술개발 활동을 하고 있다.

이에 따라 중국과 우리의 기술격차는 매년 좁혀지고 있다. 지난해 한국개발연구원(KDI)의 연구에 따르면 한국과 중국의 종합기술 격차가 3.8년에 불과한 것으로 나타났다. 최근에는 기술격차가 큰 분야인 조선분야마저 중국이 세계 발주물량의 48.7%를 차지하며 빠르게 우리를 추격하고 있어, 걱정의 목소리가 높아지고 있다.

중국의 이 같은 급성장의 배경에는 정부의 지속적인 R&D투자 확대 정책이 있다. 경제협력개발기구(OECD) 보고서에 따르면 지난해 중국의 R&D투자액은 2005년보다 20% 늘어난 1천360억 달

러(구매력기준)로 일본을 처음으로 추월했으며, 미국에 이어 세계 2위를 기록했다. 중국 정부는 현재 GDP의 1.3%인 R&D투자를 매년 20% 이상 확대할 계획이다.

한편 일본은 잃어버린 10년을 극복하고, 전후 최장 호황을 기록하고 있다. 설비투자의 높은 신장세가 2002년 이후 계속되고 있으며, 최근에 계속되는 엔저로 우리 기업의 수출시장을 잠식하고 있다. 이에 따라 우리 기업이 중국과 일본 사이에서 경쟁력을 잃는 '샌드위치 위기론'이 대두되고 있다.

다행히 우리 기업들은 이런 위기를 극복하기 위해 기술경쟁력 확보에 적극적으로 나서고 있다. 산기협이 지난해 연말 연구개발 투자 상위 100대 기업을 대상으로 '2007년도 연구개발 투자 및 인력계획'을 조사한 결과, 응답기업의 절반 이상이 경영환경과 관계

프리미엄



윗줄 왼쪽 사진부터 시계방향으로 삼성전자 디지털연구소 및 정보통신 연구소, 삼성전자 디지털연구소, 1969년 초창기의 수원사업장, R&D 허브로 탈바꿈하고 있는 2005년의 수원사업장. 2005년 10월 30일(사진제공-연합뉴스)

없이 R&D투자를 확대하겠다고 밝힌바 있다. 또한 올해초 밝힌 각 기업의 기업연구소 운영계획에 따르면, 연구개발 강화를 통해 대기업은 글로벌 선두기업으로의 도약을 준비하고, 중소기업은 미래시장 개척에 나설 계획인 것으로 나타나고 있다.

인재양성·기술개발·MOT 보급 등 정책적 지원 절실

그러나 아직도 우리 기업의 기술개발 역량은 부족한 점이 많다. 우리 나라의 연구개발비는 절대 규모면에서 한국은 236억 달러로 미국의 1/13, 일본의 1/6수준에 불과하다. 기업의 매출액 대비 연구개발투자는 2.3%(2005)로 미국의 4.0%(2001), 일본의 3.1%(2005), 독일의 3.7%(2004) 등에 비해 매우 낮다. 특히 대기업이 기업전체 R&D투자의 78.9%를 차지하고, 이 중 상위 20개사가 55.6%를 차지하는 등 R&D의 양극화 현상도 심각한 상태다. 인력 면에서도 기업연구소 연구인력 중 박사급 연구원은 전체 박사수의 17.7%에 불과하다. 또한 기업연구소의 76.0%가 10인 이하의 소규모로, 영세성을 면치 못하고 있다. 따라서 기업의 R&D 투자확대와 함께 효율성을 증대시켜 창출된 연구성과가 설비투자로 이어지는 선순환구조의 전환이 필요하다.

이와 관련 산기협이 올해초 조사한 결과 기업들은 연구개발의 당면과제로 연구개발 인력의 확보 및 유지(30.5%)를 최우선으로 해결해야 한다고 응답하였다. 이어 미래 유망 연구과제 발굴 및 추진(26.7%), 연구성과의 사업화 촉진(18.7%), 충분한 R&D자금 확보(12.0%) 등이 시급한 것으로 나타났다. 따라서 정부의 지원정책도 이런 문제에 초점을 맞추어 진행되어야 할 것이다.

첫째, 산업계 수요에 부응하는 인재양성 체제의 구축이 필요하다. 최근 대학교육이 수요를 충분히 반영하지 못해 산업현장의 유용성이 낮다는 지적이 일고 있다. 산업계에서는 대학이 우수한 학생 선발에만 관심을 가질 뿐, 산업현장에서 필요한 인재를 길러내지 못한다는 불만이 높은 실정이다. 이에 대해 대학은 산업계의 구체적 수요가 제시되지 않아, 교과과정에 반영하지 못하고 있다며 어려움을 토로하고 있다. 따라서 기업이 바라는 이공계 교육수요를 기본소양, 전공, 실무지식 등으로 구분 조사하여 업종별 학과별로 정리하여 제시해야 한다. 대학은 이를 교과과정에 반영하여 현장감 있고 능력 있는 우수인력을 양성·배출하고, 기업은 대졸 신입직원 재교육에 따른 시간적 금전적 부담을 경감할 수 있을 것이다.

둘째, 기업들이 추진하기 어려운 장기적이고 위험부담과 비용부담이 큰 대형 미래기술개발 과제를 국가 차원에서 지원해야 한다.

기업에게 꼭 필요하지만 선뜻 나서지 못하는 기술 분야를 정부가 조사하여 검토과정을 거쳐, 직접 기술개발에 나서거나 또는 기업의 기술개발을 지원하는 시스템의 구축이 필요하다.

셋째, 중소기업이 연구개발 활동 수행시 직면하는 각종 애로사항을 직접 제기하고 대학 출연(연), 지원기관 등이 참여하여 이를 해결할 수 있는 온라인 네트워크의 구축이 필요하다. 이 네트워크는 지금까지의 공급자 중심의 산·학·연 협력에서 벗어나 기술수요자인 기업이 중심이 되는 혁신네트워크로, 우리가 자랑하는 세계 최고수준의 IT인프라와 최신 정보통신기술을 활용하여 기존 협력시스템의 시간적 공간적 한계를 극복하게 될 것이다.

넷째, 기업의 기술혁신 역량 강화와 R&D투자의 절대규모를 확대유도하기 위해, 기업에 선진 기술경영 기법(MOT)을 보급·확산해야 한다. 즉 기술경영의 이론과 실무를 접목 전파함으로써 R&D 생산성 제고를 통해 R&D투자를 확대하는 선순환 구조를 확립해야 하는 것이다. 이밖에 연구개발서비스업 육성·지원, 기술유출 방지 및 보안강화책 마련, 첨단기술의 국제표준화 지원정책도 추진되어야 한다.

최근 세계는 아시아의 성장에 주목하고 있다. 골드만삭스는 인도와 중국이 세계경제의 중심축이 될 것이라고 예고하면서, 2025년 한국이 세계 9대 경제강국으로 성장하고 2050년에는 1인당 GDP가 세계 2위에 오를 것이라고 전망했다. 미래학자 존 나이스 빗이나 프랑스의 자크 아탈리 등 세계적인 석학들이 한국의 미래를 낙관하고 있다.

그러나 이런 낙관에 안주해서는 안된다. 오히려 위기의식을 가지고 미래를 열기 위한 새로운 성장동력 확보에 온 힘을 쏟아야 한다.

현재 우리를 지탱하고 있는 수출주력상품인 조선, 반도체, 철강, 자동차 모두가 70~80년대에 뿌린 기술혁신 씨앗의 결실이다. 미래를 내다보며 R&D에 투자한 결과, 지금의 단 열매를 수확할 수 있었던 것이다. 따라서 수출 6천억 달러를 달성하고 국민소득 3만 달러 시대에 진입하기 위해서는 새로운 기술혁신의 씨앗이 필요한 것이다. 나무를 튼튼히 키우기 위해서는 충분한 양분과 빛이 필요하다. 우리의 미래를 위해 정부와 산업계의 보다 적극적인 R&D육성 의지가 뒷받침되어야 한다는 사실을 잊지 말아야 할 것이다. ㉔



글쓴이는 행정고시(22회)로 공직에 진출 후 과학기술부 기초과학인력국장, 과학기술자문회의 사무처장 등을 지냈다.