

# 융합신기술이 신세계 앞당긴다

국가전략 차원에서 NBIT 등 융합신기술 개발과 기술 영향평가 이뤄야

‘이너 스페이스(Inner Space)’란 영화가 인기를 모았던 적이 있다. 이 영화에서 주인공들은 인간의 몸 속에 들어갈 수 있을 정도로 작은 잠수정을 타고 혈관 안으로 들어간다. 이들은 미리 준비해간 레이저 광선으로 암세포를 완벽하게 제거하고 환자가 흘리는 눈물을 타고 몸 밖으로 나온다.

이 이야기는 더 이상 SF 영화의 줄거리가 아니다. 나노테크놀로지와 생물학기술의 발전이 이러한 상상을 현실화할 수 있는 방법을 개발했기 때문이다. 세계의 연구진들은 바로 IT·BT·NT 융합기술(NBIT)을 이용해 머리카락 절반 두께의 초소형 기어로 조립한 모터와 손톱만한 크기의 하드디스크가 부착된 마이크로 로봇을 만들어 환자를 치료하는 시대를 열고 있다.



융합기술이 실생활에 적용되면 인간의 인식능력은 물론 건강 및 육체적인 능력의 비약적 향상이 가능해진다. 또 인간과 인간은 물론 인간과 사물, 동물간 커뮤니케이션의 장벽도 제거될 것으로 전망된다. 이와

함께 융합기술은 국방관련 기술의 비약적 발달을 가져와 국가안전보장능력을 강화할 수 있게 하고 자연과학과 공학, 인문과학, 사회과학이 융합하는 교과과정의 근본적인 변화를 일으킬 것으로 기대된다.

특히 현재 우리나라가 기반을 잡고 있는 하드웨어(HW)산업과 소프트웨어(SW)산업을 적절히 이용하면서 미래형 고부가가치 제조업으로 발전시킬 수 있는 것이 융합기술의 강점이다. 미국과학재단(NSF)의 전망에 따르면 IT와 NT를 융합한 기술은 미래 모든 정보통신 고기능 소자에 필수적으로 적용되는 기반기술이 될 것으로 예측됐다. 이에 따라 나노 응용 반도체 시장이 앞으로 10년 후 3000억 달러에서 3500억 달러에 이를 것으로 전망됐다. BT와 IT의 융합은 2010년에 약 600억 달러에 이르고 의약과 농업, 환경 분야에 고부가가치시장을 창출할 것으로 나타났다.

## 전자인체 등 융합기술 이용한 상업화 박차

이미 세계는 융합기술전쟁에 돌입해 있는 상황이다. 선진국들은 IT·BT·NT 등과 같은 광범위한 파급효과를 가지는 신기술들을 신산업 창출에 활용하고자 정책적 지원을 강화하고 있다. 미국은 IT 위에 BT·NT를 융합해 전 분야에 걸쳐 세계적 리더십을 확보하려고 하고, 일본은 한국과 중국의 추격을 견제하기 위해 제조 노하우를 블랙박스화하는 등 NT를 중심으로

첨단기술 경쟁에서 우위를 점하려 하고 있다. 일본은 특히 종적 연구체제에서 탈피해 횡단형 연구개발을 통한 새로운 가치 및 시스템 창출을 위해 2001년 25개 학회가 6개 팀을 편성했다. 1998년부터 국립시험연구기관을 포함한 산학연 2~3개 기관으로 구성된 개방적 융합연구추진제도를 시작해 국내외의 우수한 연구자를 결집, 단독연구기관이 수행하기 어려운 학제적 연구를 추진하는 등 발 빠른 움직임을 보였다.

### 융합기술에 대한 정치한 기술영향 평가 이루어져야

이렇듯 첨단기술이 국가적 성장을 좌우하게 됨에 따라 첨단기술이 사회에 미치는 파급효과를 예측하는 기술영향 평가에 대한 중요성도 지적되고 있다. 즉 강력한 차세대 성장원동력이 될 것으로 예측되는 NBIT가 어떠한 모습으로 대사회적 영향력을 행사하게 될지 미리 예측하고 평가하는 시스템이 필요하다는 것이다.

얼마전 보고된 NBIT기술영향 평가서는 이러한 초미의 국가적 관심을 반영하고 있다. NBIT는 최근 태동된 기술이면서 21세기 지식정보사회에 큰 영향을 미치는 미래 기술이므로 국가적 지원방향에 따라 향후 그 결과 및 사회적 영향이 크게 바뀔 수 있다고 보고서는 말한다. 당연히 연구단계에서부터 국가 전략 수립이 매우 중요하게 되는 것이다.

우선 기술 영향평가의 방식은 기술적 기여, 경제적 기여, 사회적 기여, 정치적 기여 등 네 가지 측면에서 기여도를 평가하는 것으로 이루어진다. 특히 NBIT는 기술·정치·사회적 영향도 클 것으로 예상되지만 대부분의 산업 및 경제활동에 대해서도 누적적으로 광범한 영향을 미칠 것으로 기대된다. 그러나 융합기술과 같이 산업경제적 적용범위가 광범한 특성을 갖는 기술의 개발이 고려되거나 추진 중인 경우에는 시장 전망을 하기에는 근본적인 어려움이 있다. 해당 기술자체의 불확실성과 함께 두 가지 기술이 합쳐지는 제품의 경우, 제품의 상업화 가능성에 대한 판단이 쉽지 않기 때문이다.


또 신기술은 기술의 사용자한테는 이익과 번영을 가져다 주지만 기술에 소외된 사람들한테는 고용기회의 새로운 불평등을 일으킬 가능성이 높다. 기술영향 평가 보고서에 대한 좌담회에서 이영희 가톨릭대 교수(시민과학센터 소장)가 강조한 바와 같이 “새로운 기술이 ‘디지털 격차’ 처럼 ‘나노 격차’ 라는 새로운 불평등을 심화하거나 환경오염 물질을 만들지도 모를 우려에 대해 충분히 대비해야” 하는

것이다. 그는 또 “미래기술에 대한 지나친 기대는 사회적 손실을 불러올 수 있으며, 나노 물질의 안전성 문제도 면밀히 검토돼야 한다”고 주장한 바 있다.

신기술이 끼칠 사회·문화적 영향도 새롭게 조명되고 있다. 과학기술은 우리 주변의 세계를 끊임없이 재창조해, 인류의 삶의 질을 적절한 수준에서 유지 혹은 개선시키는 데 결정적인 역할을 한다. NBIT 역시 인류에게 비교적 낯선 영역인 매우 작은 스케일의 대상들과 그 수준에서의 물리, 화학, 생물학적 과정을 이해하고 활용하기 위해 연구되고 있다. 그러나 새롭게 혁명적인 신기술의 등장이 늘 우리 삶에 긍정적인 영향을 끼치는 것은 아니다. 정보혁명이 정보처리 비용을 획기적으로 줄였지만, 사생활 침해와 각종 권력에 의한 통제 강화와 관련된 여러 문제를 초래한 것이 이를 증명한다.

최근 들어서는 융합기술이 끼칠 환경적 영향에 대한 관심이 커지고 있다. NBIT는 환경적 측면에서 자원효율을 증가시키고 폐기물 절감이나 상품주기의 확장과 같은 편익을 가져올 수 있다. 그러나 NBIT가 아직 기술적으로 정립되지 않았기 때문에 환경 위해성과 나아가서 인체에 대한 위해성과 같은 잠재적 위험성에 대해 보다 조심스럽게 접근해야만 한다.

NBIT는 19세기 화학공업이 급부상하면서 그전까지 자연적으로 생성되지 않던 다양한 화학물질들이 대량 생산됐던 예와 마찬가지로 이전까지 경험된 적도 없고 그 피해를 제대로 예상하기도 어려운 환경오염을 일으킬 가능성도 있다. 나노기반 융합기술은 눈에 보이지 않음 만큼 미세해 통제하기 어려운 상황에 대한 두려움을 야기한다. 기술특성이 정립될 때까지 사전예방원칙 등을 통해 규제할 필요가 있다.

NBIT 융합 신기술은 개발의 역사가 길지 않고 융합기술을 활용한 대량소비상품도 나오지 않았다. 미국과 유럽 등 기술 선진국과의 기술격차가 그리 크지 않다. 이것이 바로 우리가 융합기술에 투자해야 하는 큰 이유다. 하지만 10~20년 후에는 융합기술을 빼놓고는 아무 말도 할 수 없는 시대가 올 것으로 예상된다. 신기술 융합은 비록 장기적인 투자가 필요하지만 무궁무진한 파급효과와 이를 통한 산업의 혁명이 전세계 국가들의 경쟁력을 판가름할 것이라고 전문가들은 지적한다. 신성장동력의 알짜배기로 NBIT가 꼽히는 가장 큰 이유인 것이다. 

■참고자료 : 박강호 한국전자통신연구원 책임연구원, 《21세기 연구개발의 새로운 영역, 융합기술 개발전략》