

NT기술을 이용한 고기능성 신소재 개발



한 문 희
한국에너지기술연구원
mhhan@kier.re.kr

나노기술은 원자 크기에 해당하는 0.1 nm에서 거대분자 크기인 100 nm 범위의 크기를 다루는 기술이다. 나노기술을 통해 물질의 특성을 분자·원자 단위에서 규명하고 제어함으로써 기존 물질의 변형·개조는 물론, 신물질의 창출이 가능하다. 나노기술은 궁극적으로 물질구성의 기본단위인 원자 또는 분자를 임의적으로 제어함으로써, 차기 산업혁명을 주도할 수 있는 핵심 선도기술로 기대되고 있다. 이러한 기술혁신은 신소재는 물론 정보통신, 생명과학, 환경, 에너지, 의학 등의 미래 주요 핵심 산업의 전 분야에 걸쳐 파급효과를 미침으로써, 나노기술의 보유여부에 따라 국가간 기술경쟁력에 있어서 따라잡기 힘든 격차가 결정될 것으로 예상된다. 이러한 엄청난 기술적 파급효과가 인식되면서, 미국, 영국, 일본 등 선진국들을 중심으로 막대한 연구비의 투자가 국가적 차원에서 계획되고 있다. 우리나라에서도 이와 같은 나노기술의 잠재가치가 예상외로 막대하며, 미래 고부가가치산업의 국가 기술경쟁력을 결정하는 핵심적 기술요소라고 인식하고 있고, 또한 이 기술은 선진국과의 기술 격차가 적기 때문에 국가적 전략차원에서 중장기 계획을 세워 대형 연구프로젝트를 추진할 계획으로 있다. 전 세계적인 나노시장에서 고성능 고기능 신소재가 차지하는 규모는 향후 10년내에 3,400억 달러의 시장을 형성할 것으로 예상되므로 국내 세라믹분야의 발전을 위해 나

노기술을 이용한 신소재 개발을 위한 중장기 발전계획을 수립할 필요가 있다.

나노기술의 예를 들어 보면, 현대 전자공학의 꽃을 피우게 한 마이크로 집적기술은 극한의 집적도와 고속연산능력을 추구하면서 마이크로에서 나노수준으로의 경계선을 넘어 예상하지 못했던 새로운 나노의 세계를 보여주고 있다. 100 nm 이하의 나노의 세계에서는 구조체가 수 개의 원자나 분자로 이루어지면서 표면적 대 체적비가 극대화되고 양자현상이 일어나는 등 그 동안 다루어지던 벌크형 물질에서 볼 수 없었던 많은 현상들이 일어난다. 또한 각종 전자소자의 경우에도 각종 기능소자의 최소 구성단위가 극소화되어 미증유의 집적도를 가능하게 할 뿐 아니라 초고속, 초절전 기능을 갖는 미래형 장치들의 현실화가 이루어질 것으로 보인다. 이와는 반대의 방향에서 원자 또는 분자의 개별적 제어 능력을 바탕으로 한 나노구조체의 형성이 가능할 것으로 보이는데, 이와 같은 새로운 현상들을 적극적으로 활용함으로써 산업 전분야에 걸쳐 예상 밖의 엄청난 기술혁신이 기대되고 있다. 위와 같은 나노기술이 완성될 경우, 미래 핵심 산업의 전 분야에 걸쳐 혁명적인 기술발전을 이룩하는 핵심적 요소가 될 것이며 이러한 광범위한 기술혁신은 미래의 경제와 사회를 현재와 전혀 다르게 바꾸어 놓는 '21세기의 산업혁명'을 초래할 것으로 예측되고 있다.