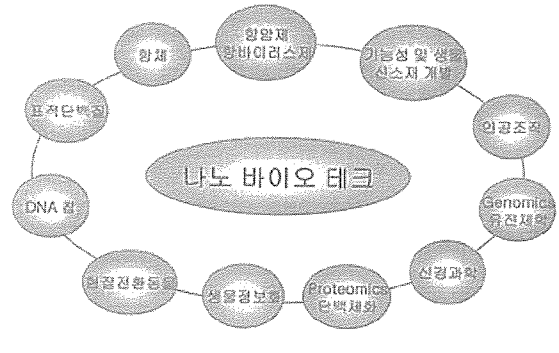
Nano Technology의 세계

나노바이오테크놀로지는 미래 생명공학의 혁명

朴 秀 進
〈한국화학연구원 화학소재연구부 책임연구원〉

분자 또는 원자 단위를 인위적으로 움직여 원하는 모양의 나노 크기(nanoscale)의 물체를 만들 수 있을까? 여기에 대한 답은 물론 "yes"이다. 너무 작아 눈으로 보이지 않는 매우 작은 물체를 관찰하기 위한 기기로써 일반적인 현미경이 있으며 현재 나노 규모는 물론 그 이하의 물체도 쉽게 관찰할 수 있는 현미경이 개발되어 사용되고 있다. 여기서 더 진보된 것이 SPM(scanning probe microscope)과 같은 기기들이며, 분자 또는 원자를 현미경으로 관찰하면서 핀세트와 같은 도구 (SPMS에서는 probe tip)로 집어 움직여 나노 규모의 물체를 제작하는 것이 가능하다. 즉, 나노테크놀로지는 기계, 전자, 화학, 생물 분야 등에서 분자나 원자를 인위적으로 조작하여 응용하는 기술로써 선진국에서는 장기적인 R&D 계획하에 활발한 연구개발을 수행하고 있다. 이러한 나노테크놀로지가 응용되는 여러 분야 중에서 생명공학 분야는 더욱 밀접한 관계를 갖고 있으며 응용 범위 또한 매우 광범위하다고 할 수 있다〈그림 1〉. 생명공학의 기본은 항원/항체, receptor/effector, 효소/기질 또는 효소 저해제 등과 같은 생체 분자들의 상호작용에 있다고 할 수 있다. 따라서, 생체 분자 개체를 분자수준에서 관찰함은 물론 인위적으로 조작하여 응용할 수 있는 나노바이오테크놀로지(nanobiotechnology) 기술은 미래 생명공학의 혁명을 가져올 것이다. 나노바이오테크놀로지는 인류의 미래에 어떠한 변화를 가져올 것인가? 나노 크기의 완벽한 성능을 갖는 잠수함이 항암제를 싣고 혈관을 통하여 특정 암부위에 도착, 암세포에 선택적으로 항암제를 투여하므로써 완벽하게 암세포만을 사멸시킬 것이다. $1cm^2$ 반도체 소자안에 나노 크기의 완벽한 생리활성물질 분리 column 및 detector 등을 삽입한 초소형 포터블 나노 HPLC시스템 또는 나노바이오리액터 등은 생리활성물질 분석 또는 합성에 보편적으로 사용될 것이다. 인간의 neuro시스템을 이용한 neuro-computer가 등장할 것이며, 생물 소재를 이용한 바이오 칩이 기존의 전자 소재를 대체할 것이다. 이와 같은 꿈의 실현은 나노바이오공학 뿐만 아니라 나노전자, 나노기계, 나노화학공학 등과의 interdisciplinary program에 의해서 가능할 것이다. 위에 언급한 나노바이오테크놀로지 기술은 공상과학 영화에서나 볼 수 있는 것처럼 생각되나, 현재 선진국에서는 실제로 이와 유사한 연구가 진행되고 있으며 현재와 같은 급속한 기술발전 속도를 감안하면 의외로 빠른 시일 내에 실현될지도 모른다. 현재의 기술 수준을 고려한 추후 10년 정도의 나노바이오테크놀로지 연구분야들로는 생체분자 인식의 공학적 분석, 나노바이오테크놀로지를 이용한 혁신적 생물분리정제 기술 개발, 바이오센서공학, 생체모방기술, 바이오전자공학, 그리고 나노바이오 기계공학 같은 것들이 있다고 하겠다.



〈그림 1〉 나노바이오테크놀로지의 응용 가능성