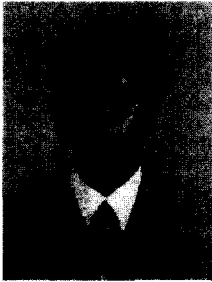




## 나노코팅 기술의 발전과제



김 상 우  
한국과학기술연구원  
swkim@kist.re.kr

나노기술은 21세기에 과학기술계 뿐만이 아닌 사회 전반에 크게 영향을 미칠 새로운 분야로 각광 받고 있다. 나노기술이란 나노미터크기인 원자나 분자의 영역에서 소재를 개발하고 장치를 제작하고 적용하는 모든 과정을 포괄적으로 의미한다. 2001년 일본 통산성의 나노기술 개발 프로젝트를 근거로 그 분야를 분류해 보면 1) 정밀고분자의 개발 2) 나노유리재료기술 3) 나노입자의 합성과 기능화 4) 나노메탈기술 5) 나노코팅기술과 같이 나뉠 수 있다. 이중 나노코팅기술은 무기재료, 금속재료, 고분자재료 등의 재료 전반에 적용되어 재료에 신기능을 부여하고 코팅막 및 기재의 이종재료 계면 및 요소기술의 나노구조제어기술을 확립하는데 중요한 기술 분야라고 할 수 있다.

현재 적용되고 있는 나노코팅 기술로는 기상화학증착법(CVD)과 액상합성법으로 제조된 나노입자를 도포시키는 방법이 대표적이다. 기상화학증착법은 증기의 농도, 반응가스의 농도, 유량 등의 선택에 의해 순도 및 결정성이 높은 나노입자를 제조할 수 있어 현재 실리콘, 다이아몬드 입자 제조에 응용되고 있다. 그러나 가스 화학 반응에 의한 응축생성물의 과포화 상태형성, 균일 핵생성에 의한 클러스터의 생성, 응집에 의한 클러스터 및 나노입자의 성장, 소결 또는 용착을 동반하는 형태 및 결정의 변화 등이 복잡하게 나타나 입자의 생성시간과 성장을

매우 정밀하게 제어해야 하는 어려움을 안고 있다. 액상합성법에 의한 코팅기술은 균일한 나노입자를 생성할 수 있는 합성기술을 기반으로 이를 박막화하여 자기기록매체, CdSe, ZnO 등을 이용한 광기능 소자 등에 적용되고 있다. 액상합성법에 의한 나노박막의 코팅 기술이 좀 더 다양하게 실제 디바이스에 응용되기 위해서는 액상에서 나노입자의 분산성 확보, 나노입자 서스펜션의 기관 위에서 도포 조작에 의한 배열기술 확립, 나노입자와 고분자의 혼합기술 등이 절실하게 요구되고 있다. 특히 액상합성법에 의한 나노코팅기술은 합성된 나노입자의 특성과 코팅전 액상에서의 안정화 상태에 의해 적용여부가 판가름난다. 따라서 브라운 운동에 의한 나노입자의 응축을 막기 위해 계면활성제와 폴리머를 응용하여 입자회 표면을 안정화시키는 기술과 기관에 배열된 입자를 고정화할 수 있는 기술적 발전이 필요하다. 나노입자의 코팅에 의한 박막, 소자화 기술은 입자의 합성, 대량생산에서의 액상 안정화, 나노입자의 정밀한 배열 등 관련분야에 대한 종합적이며, 상호 연관되는 학문분야의 유기적인 협력이 필요하다. 이러한 학제간 협력을 기반으로 앞서 언급했던 나노코팅기술의 해결 과제들을 풀어나간다면 향후 여러 산업분야에서의 적용 가능성은 무한하다고 할 수 있을 것이다.