

기능성 탄소나노튜브 복합체의 개발현황과 전망

한국탄소융합기술원 박사 김원석

21세기, 나노물질의 등장에 의해 새로운 물리현상들에 대한 관심과 연구결과가 보고되면서 나노 과학기술이라는 새로운 영역이 태동하게 되었고, 이러한 나노과학은 21세기를 선도해 나갈 수 있는 과학기술로서 부각되고 있다.

탄소나노튜브는 '꿈의 신소재', '21세기 나노기술의 보석'으로 불리면서 나노과학기술의 대표적인 나노물질로 각광을 받고 있으며, 처음에는 국내의 대학과 연구소를 중심으로 연구를 시작하여 일부 중소기업을 중심으로 탄소나노튜브 생산과 응용제품에 대한 연구가 진행되어 왔으며, 최근에는 일부 대기업들의 진출에 의해 탄소나노튜브 소재 및 이의 응용제품 상용화 시장에 활기를 고조시키고 있다. 특히, 탄소나노튜브를 이용한 정전기 방지 부품, 전자파 차폐부품, 방열 부품 등의 기능성 플라스틱의 상용화를 위해 정부의 적극적인 지원과 더불어 산학연 공동개발을 활발히 진행하고 있을 뿐만 아니라, 기존의 ITO 투명전극의 대체 및 국산화를 위한 탄소나노튜브 투명전극 개발 등, 탄소나노튜브를 이용한 복합소재에 높은 사업화 의지를 나타내고 있다.

본 발표에서는 탄소나노튜브 소재와 탄소나노튜브를 이용한 기능성 복합소재의 원리 및 이를 이용한 탄소나노튜브 복합소재의 응용분야를 중점으로 다루고, 탄소나노튜브 소재는 형성원리를 우선적으로 설명하고, 그 제조법의 종류와 특징 및 장·단점, 및 현재의 국내·외 기술동향과 시장 동향을 언급하고자 한다.

또한, 탄소나노튜브 복합소재의 응용분야는 박막형과 벌크형으로 분리하여 설명하고, 특히 탄소나노튜브를 이용한 기능성 복합소재 중 전자재료, 자동차 등에 사용될 수 있는 전기전도성 복합소재와 기존의 금속 방열소재를 대체할 수 있는 열전도성 벌크형 복합소재에 대한 기술동향과 시장동향을 살펴본다. 또한, 박막형 복합소재로써는 기존의 ITO 투명전도막을 대체할 수 있는 탄소나노튜브 투명전도막 필름과 백열전구, 형광등 등을 대체할 수 있는 탄소나노튜브를 이용한 광원용 박막형 복합소재의 원리, 개발 수준 및 향후 발전방향등에 대해 언급하고자 한다.

또한, 최근 상업화 관점에서 볼 때 탄소나노튜브는 전기전도성 복합소재로의 상용화가 가장 활발히 진행되고 있으며, 방열용 기능성 복합소재 및 투명전극용 소재, 전계방출용 소재 및 전자파 차폐용 탄소나노튜브 복합소재 등의 응용분야가 크게 확장되고 있다.

나아가, 탄소나노튜브 복합소재를 상용화하기 위해서 반드시 달성되어야 할 탄소나노튜브 소재의 특성들을 기술적 측면과 시장 측면에서 동향을 살펴보고, 이를 이용한 각각의 응용분야에 대한 기술개발 방향과 전망에 대한 의견을 제시하고자 한다.

주제어 : 탄소나노튜브, 박막형 나노튜브 복합체, 벌크형 나노튜브 복합체
