

# 탄소나노튜브, 대량생산 공정 개발

RIST, 연속제조 공정으로 저가공급 가능 ... 2007년 세계시장 5억달러

포항산업과학연구원(RIST)이 한해 10톤 가량을 생산할 수 있는 탄소나노튜브 연속제조공정 기술을 개발하고 시험생산에 성공했다.

탄소나노튜브는 지구상에 다량 존재하는 탄소로 이루어져 있으며, 하나의 탄소가 다른 탄소원자와 육각형 벌집모양으로 결합하고 있는 흑연 막(膜)이 나노미터(10억분의 1 미터) 수준의 직경으로 말린 튜브형태의 구조를 하고 있는 물질로 그동안 소량 생산에 의존해 왔다.

과학기술부에 따르면, 포항산업과학연구원(원장 홍상복) 신금속연구팀 강홍원(45) 박사는 2001년부터 2년 동안의 연구개발 활동을 통해 디스플레이 기기, 램프, 연료전지, 2차전지, 반도체 등 전자 및 기계분야의 핵심 소재로 다양하게 활용되는 탄소나노튜브 연속제조공정 개발에 성공해 대량생산 및 저가격화의 발판을 마련했다.

RIST가 자체 개발한 탄소나노튜브 연속제조공정 기술은 단일 장치만으로도 시간당 1.5Kg, 한해 10톤까지 생산할 수 있는 국내 최대 생산규모를 자랑한다.



기존 화학기상증착법으로 탄소나노튜브를 만드는 공법에서는 나노 사이즈로 촉매를 제조하는 공정과 탄소나노튜브를 합성하는 공정으로 나누어져 있고 촉매의 미세화 공정이 까다로워 양산화의 걸림돌이 돼 왔다.

그러나 강홍원 박사팀이 개발한 공법은 촉매 미세화와 탄소나노튜브의 합성을 단일 공정으로 처리함으로써 생산성을 향상시켰으며, 촉매를 연속적으로 투입해 탄소나노튜브를 성장시키고 다 자라면 연속적으로 배출하도록 공정을 개선함으로써

조업 원단위를 저감시키고 생산성을 획기적으로 향상시켰다.

아울러 기존에 비해 장치 및 공정이 간단해 설비투자비가 1/10 이하로 저렴하며, 관련 생산설비도 순수 국내기술로 개발·국산화했다.

강홍원 박사는 “기존 다중벽(多重壁) 탄소나노튜브는 현재 그램(g) 당 가격이 2-10달러 수준인 반면, 자체개발한 공정기술을 적용한 시험설비 규모만으로도 제조원가를 0.5달러 이하로 낮출 수 있는 것이 확인됐으며, 앞으로 한해 100톤 규모의 상업화설비가 완료되면 g 당 제조원가가 0.1달러 이하로도 가능할 것”으로 전망했다.

RIST는 대량 생산공정기술의 개발로 그동안 탄소나노튜브의 상업화에 가장 큰 장애 요인이었던 낮은 생산성과 높은 가격 문제를 한꺼번에 확실히 해결할 수 있어 나노 관련산업의 활성화를 위한 기폭제가 될 것으로 기대하고 있다.

탄소나노튜브 관련 기술은 미국을 비롯한 세계 각국이 정부 주도로 연구개발에 투자하고 있지만 대량생산기술을 확보한 곳은 미국과 일본 등 2-3개 국가에 불과하다.

한편, 전자방출 특성과 전기적·기계적 특성이 우수한 탄소나노튜브는 2007년이면 세계 시장규모가 5억달러대로 크게 확대될 전망이다.

RIST는 현재 <탄소나노튜브 제조기술> 등 3건의 특허를 출원했으며 상업화를 위한 시험 기간 동안 생산되는 탄소나노튜브를 국내기업 및 연구기관에 염가로 제공하고 아울러 100톤 규모의 상업화 설비를 건설하는 방안도 추진할 계획이다. <조인경 기자>

<Chemical Journal 2004/01/12>