

2009년 12월 20일

## 나노소재 미래 화학산업의 핵심

화학경제연구원  
컨설팅팀발간일: 2009년 12월  
분량: 66 페이지  
가격: 55만원김지연 연구원  
(02)2108-8070  
kji@chemlocus.com

### 나노 기술 기반 재료 본격 시장화 2010년 시장규모 104조원대 예상

현재 나노기술의 산업화 수준은 대체로 본격적인 나노기술제품 시장이 성숙되기 이전의 경쟁적 단계에 위치하고 있지만 세계 주요국은 경쟁적으로 나노기술분야를 연구개발의 우선지원 분야로 선정하고 지원을 아끼지 않는 등 주목하고 있다.

나노 기술의 산업화 수준은 본격적인 나노기술 시장이 성숙화되기 이전의 경쟁적 단계에 위치하고 있다. 그러나 나노소재, 나노전자 등의 일부 분야는 이미 시장이 형성되고 있으며, 향후 나노기술 관련 시장규모가 더욱 확대될 전망이다.

미국의 나노비즈니스 얼라이언스(Nano Business Alliance), 과학재단(NSF), 럭스 리서치(Lux Research), 등은 향후 10년에서 15년 이내에 나노관련 산업의 세계시장규모가 수 조 달러 규모로 급성장 할 것으로 예측하고 있다.

럭스 리서치는 나노기술을 응용한 제품 시장이 2004년 당시 전 세계 제조업 부문의 0.1% 이하에 불과한 130억달러 수준에서 2014년에는 15% 성장하여 2조6000억달러에 달할 것으로 전망하고 있다.

국내의 경우, 나노기술은 이미 국내 주요 산업에 활용되고 있으며 2005년 약 35%(전체 산업 대비 2.4%) 규모에서 2010년 104조원(5.5%), 2020년 593조원(17.7%)에 이르는 등 비약적인 확대가 전망된다.

### CNT 상용화 시대, ITO 필름 대체하며 주도

CNT는 국내 업체들이 대거 CNT 생산 기술을 보유하게 되면서 국산화가 이뤄졌다. 가장 상용화가 빠르게 진행되는 적용 분야는 ITO 필름 대체용이다. 지금까지는 기존 디지털 디스플레이 및 터치스크린용 투명 전극으로 ITO(Indium Tin Oxide) 필름이 적용되고 있으나 원료 희소성, 공정 비용 및 Flexible 적용 불가 등 문제점이 있어 CNT로 대체하는 기술이 개발된 것이다.

투명 전도성 필름용으로 시장 성장률 급증이 예상되는 가운데 향후 수요규모 및 생산규모 측면에서 CNT의 가장 큰 응용시장은 전도성 고분자 시장이다. 정전기에 민감한 연료 시스템을 중심으로 자동차용 ESD 고분자 채택이 증가할 것으로 예상되며, 국내 ESD 고분자 시장 규모는 2010년 약 1000억원 규모 전망되기도 한다. 현재 미국과 유럽을 중심으로 연료 체계의 정전기 발생에 관한 규제를 강화하고 있으며 ESD 고분자 시장에 CNT 적용을 앞당기기 위해서는 CNT의 가격 하락과 분산관련 기술의 확보가 시급한 과제로 지적되고 있다.

CNT 양산은 2007년부터 국내 양산이 시작, 카본나노텍, 액티투오, 한화나노텍, 탐나노시스, 엑사이엔씨, 나노셀 등이 현재 CNT 제조기술을 보유하고 양산 중에 있다. Multi wall 제품라인을 시작으로 분산기술에 있어 현재는 고급 기술이 요구되는 Single wall이 출시되어 세계 시장 진출의 발판을 마련했다.

**은나노 분말, 국산 가격 경쟁 가속  
환경규제로 수요처 불안정**

국내 은나노 분말 시장은 국산제품의 품질이 외국산 제품에 비해 떨어지지 않아 국산화율이 높은 편이다. 은나노 제조 기술이 보편화 되면서 가격 경쟁이 가열되고 있는 가운데 원재료 은(Ag)가격이 고정적으로 가격에서 큰 비중을 차지하고 있어 가공비 생산코스트를 줄여 얼마나 가격경쟁력을 갖출 수 있는지가 경쟁력을 좌우하고 있다.

은나노 분말은 도자기 충전재, 화장품 방부재, 가구 코팅, 식품포장재, 전기전자 코팅, 섬유항균처리 등의 용도로 쓰이고 있으며 가장 큰 시장을 형성하고 있는 분야는 식품포장용 시장으로 전체 수요의 35% 가까이 차지하고 있다. 다음으로는 화장품 방부재와 도자기 충전재 용도가 각각 20%, 15%의 수요 비중을 차지하며 뒤를 잇고 있다.

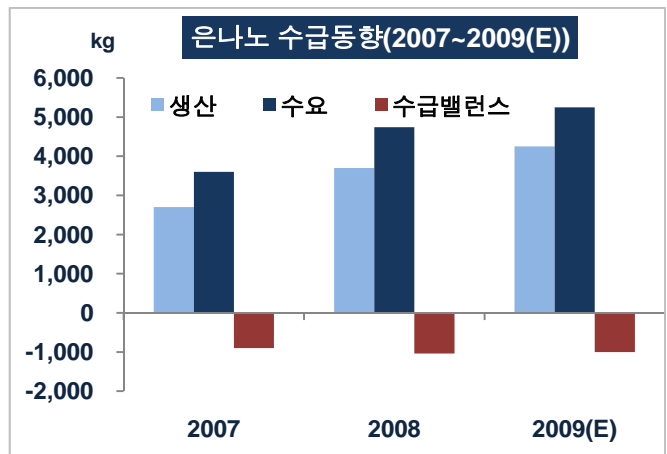
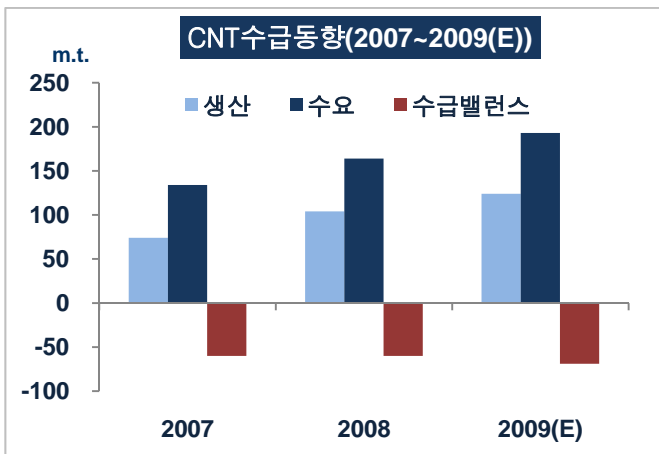
냉장고, 세탁기 등 가전제품의 코팅용도로 사용되는 용도는, 같은 방식으로 도료나 페인트에도 기능부여를 위해 들어가는 경우가 있지만 RoHS(유해물질 제한지침) 등 국제적으로 은성분을 규제하게 되면서 국내 백색가전 제조사들은 사용량을 줄이는 움직임을 보였다.

**실버페이스트, 솔라셀 전극에 사용되며 수요 박차  
향후 EMI 차폐재 시장 겨냥**

실버페이스트는 EMI차폐재, PDP 패널 전극, PCB Through Hall, 면상발열체(자동차시트, 비데 등)에 이르기까지 적용되는 용도가 다양한 편이며 최근에는 태양전지 개발에도 사용되면서 새로운 국면을 맞이했다.

솔라셀 웨이퍼 전면 부분에 회로 패터닝 용도 수요가 늘어나면서 전방시장의 성장으로 계속해서 솔라셀 용 수요가 급증할 것으로 예상되지만 국산제품은 품질상의 이유로 적용되지 못하고 Ferro, 듀폰 등을 중심으로 수입산이 독과점 체제를 유지하고 있다. 또한 높은 신뢰성이 요구되는 구상형 페이스트는 품질이 월등한 일본산 분말을 계속해서 사용하려는 경향이 강하기 때문에 수입산과 국산의 기술 격차가 여전히 존재하는 것으로 드러났다.

한편, 삼성SDI가 PDP 패널의 생산물량을 줄이는 등 PDP전극용 수요증가율은 정체될 것으로 보이나 현재 가장 많은 수요량을 차지하는 시장인 EMI차폐재 기술이 각 산업 분야에서 보편화되게 되면 그 시점부터 실버페이스트 수요가 연 10%이상 안정적으로 증가할 것으로 보인다. EMI 차폐용으로는 스프레이 타입으로 제작되기도 하며 그 외에는 치약처럼 점성이 짙은 페이스트 타입으로 사용되고 있다.



Source) CMRI

### MgO 분말 수요, PDP TV 생산량과 연동

MgO 분말은 일본의 PDP 생산기업인 마쓰시다, 파이오니아, 후지쯔가 PDP의 성능을 개선시키기 위해 적용한 기술로 PDP 상판위에 나노입자 사이즈의 MgO 분말을 얇게 도포하면서 사용되기 시작했다.

MgO 분말은 PDP의 수명, 소비전력, 휘도에 영향을 주는 핵심 소재로서유전체 보호막 증착을 위한 제품으로 고밀도, 고순도의 우수한 특성을 지닌다. 또한 PDP 구조내부 하판에 색재현성을 오랫동안 유지하기 위해 형광체에 섞어서 사용하기도 한다.

개발자의 선호도에 따라 MgO를 안 넣는 경우도 있기 때문에 PDP 패널 생산량과 반드시 비례하지는 않지만 대체로 PDP TV 생산량과 연동하여 수요량이 움직이고 있으며 최근 3년간 연평균 4%대의 성장률을 보이며 자연증가를 정도에 머무르고 있다.

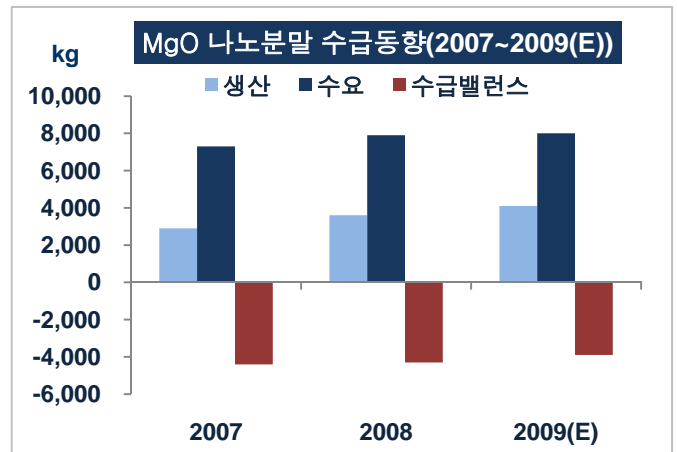
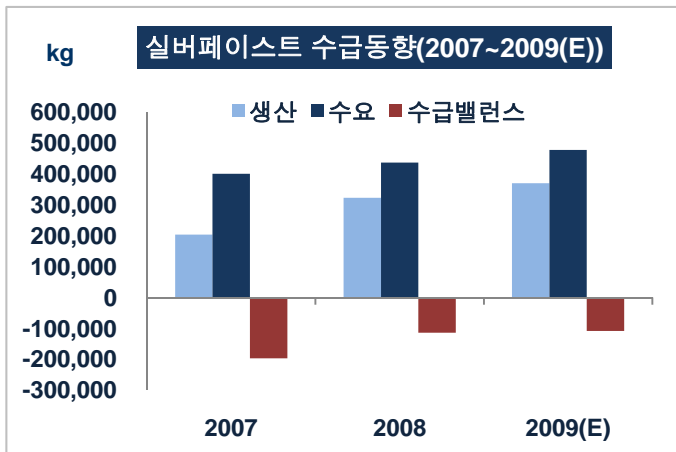
### 나노클레이, 벤처기업 중심으로 특수기능 제품 출시 세계적 브랜드 나노코, 암콜 제품 응용

국내 나노클레이 시장은 아직 본격적으로 형성되어 있지 않은 상황이지만 벤처기업들을 중심으로 가축사료용, 제지공업용, 페인트첨가제, 제약용, 전자재료용으로 제품화가 시도되고 있다.

나노 클레이는 나노미터(9-10nm) 크기의 콜로이드 은 입자로 구성되어 있는 수분산 투명 액상 제품으로 고순도의 은 화합물을 나노화학 기법을 이용해 제조하고 있다. 입자 크기가 수 나노미터 수준으로 균일하게 분포되어 있으며 용액의 투명도가 뛰어나고 콜로이드 안정성이 뛰어날수록 고급 제품이라 할 수 있다. 또한 순도가 높을 수록 항균, 항곰팡이, 소취/탈취, 대전방지 성능에 있어서 탁월한 효능, 효과를 발현한다.

페인트, 도료, 플라스틱, 필름, 카펫, 욕조, 절삭유, 접착제, 잉크, 항균필터, 제지, 목재 등 광범위한 산업분야에 항균 및 방부제로 쓰이기 때문에 다양한 산업분야에서의 수요가 열리고 있으며 현재 국내 나노클레이를 제품화하여 공급하는 기업은 2개 기업이지만 학교연구소와 벤처기업을 중심으로 연구개발이 활발하게 진행되고 있다.

그밖에 세계적인 클레이 생산기업인 나노코와 암콜의 제품을 활용하여 제품개발에도 박차를 가하고 있어 제약, 전자재료 분야에서 새로운 응용제품이 잇달아 출시되고 있다. 현재까지 새집 증후군을 예방하는 친환경 도료용 첨가제와 난연제 등 친환경 건축 마감재, 종이코팅제 등이다.



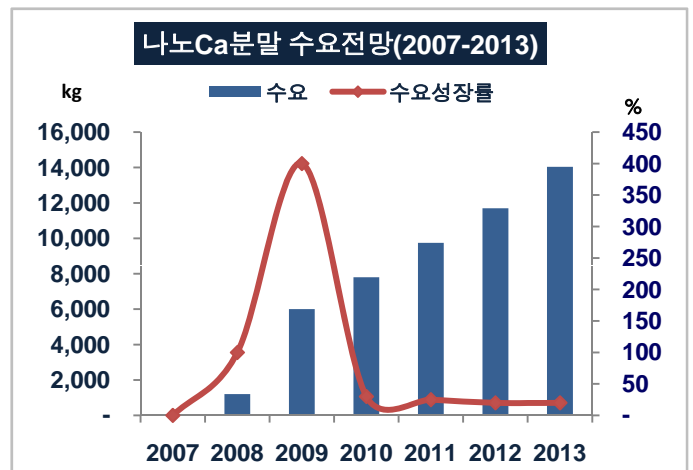
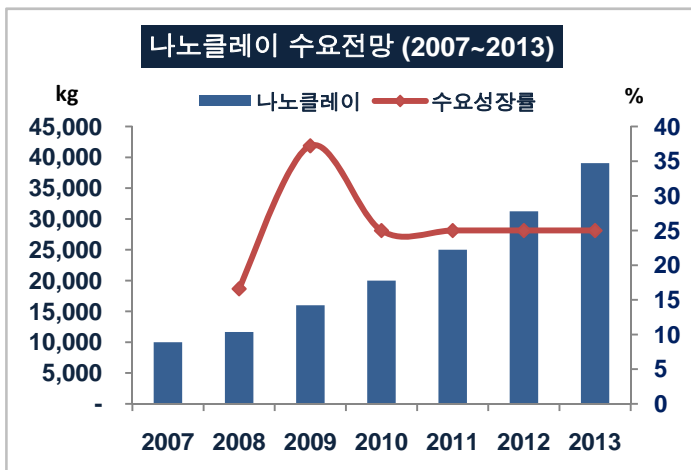
Source) CMRI

**건식 나노분쇄기술 도입으로 나노칼슘분말 개발  
임상 실험 거쳐 골다공증 치료제 출시**

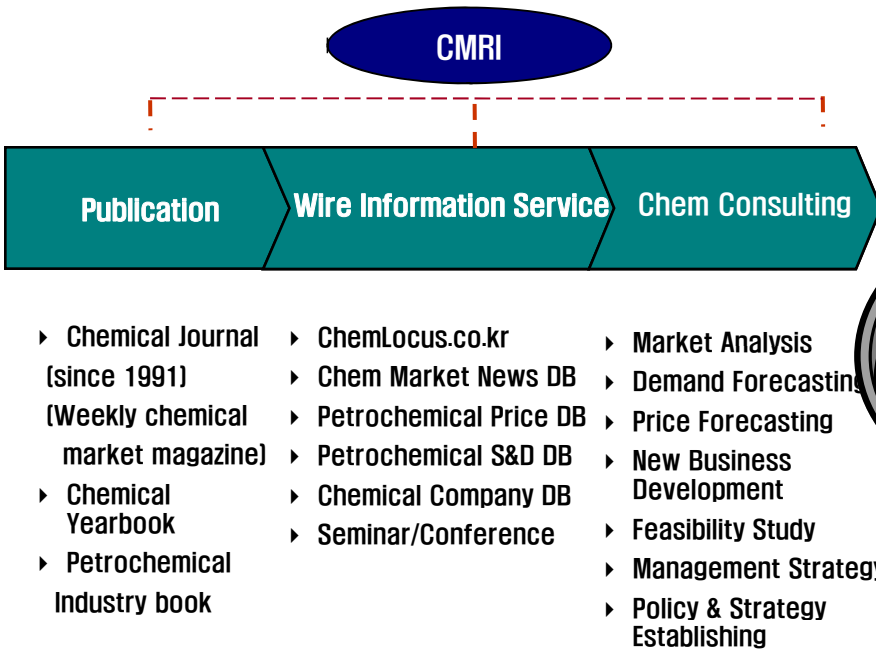
에이팩셀이 연구개발 끝에 2008년부터 나노사이즈의 칼슘분말 제재가 알약 캡슐 형태로 판매되고 있으며 미국 국방부와의 계약으로 판매량이 더욱 늘어날 전망이지만 생산능력이 대량 생산체제를 갖추지 않고 파일럿 수준에서 나노칼슘 분말이 제조되고 있어 본격적으로 대량 생산되는 데는 다소 시간이 걸릴 것으로 예상된다.

나노칼슘 분말은 30nm~1000nm 입도분포를 갖고 있으며 구상형으로 다듬어져 있다. 건식 나노분쇄기에 의해 침상형 마이크론 크기의 국내산 굴껍질을 구상형 나노입자크기로 분쇄하는 방식이며 2차 미분쇄 과정과 3차 초미분쇄과정, 4차 나노초미분쇄 과정을 거쳐 20nm 에서 1000nm의 다양한 입도 조절이 가능하다.

기존의 초미립 분쇄기와 습식 분쇄기 또는 바텀업(Bottom up) 방식, 합성 나노제조법의 한계를 극복하고 건식 분쇄 방식을 도입함으로써 입자 고유의 특성을 최대한 살리는 약효를 얻는데 성공했지만 대량 생산 체제의 미비, 지속적인 투자 등의 과제가 남아있다. 현재는 미국 국방부와의 계약으로 수출 판로를 개척했으며 국내 시장에서는 골다공증 치료제 외에 홍삼, 녹차, 현미 콜라겐, 키토산 등 건강식품용 제품이 출시되어 시장에서의 반응을 기다리고 있다.



- 상세한 내용은 2009년 12월 발간된 [나노소재, 미래 화학산업의 핵심] 보고서를 참조하시기 바랍니다.



Expertise Industry	Products
Petrochemical	Olefins(C1, C2, C3, C4 Derivatives.), Aromatics, Synthetic Fiber Materials...
Performance Polymer	Electronic/Automobile/Construction Polymers, Engineering Plastics, Super EP, TPE ...
Specialty Chemicals	Electronic Chemicals, Plastic Additives, Catalyst, Environment Chemicals...
Fine Chemicals	Paint & coating, Adhesive, Surfactant, Pigment, Chloro-Alkali, Silicone, Fine Ceramic...

석유화학

폴리머/플라스틱

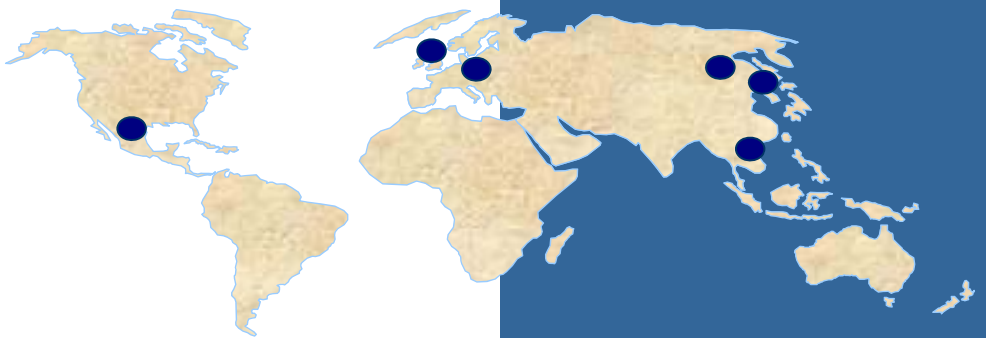
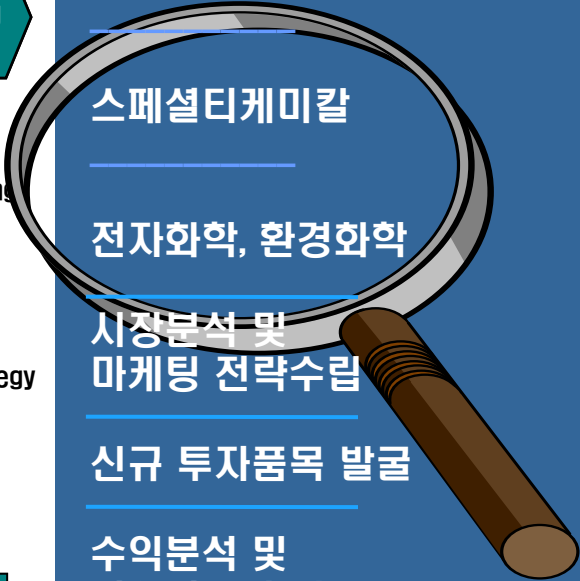
스페셜티케미칼

전자화학, 환경화학

시장분석 및 마케팅 전략수립

신규 투자품목 발굴

수익분석 및 사업타당성 검토



화학경제연구원

Phone: +822 2108-8070

Fax: +822 2108-8077

consulting@chemlocus.com

• 본 보고서의 저작권은 (주)화학경제연구원에 있으므로, 무단 전재 및 판매는 법적 제재를 받을 수 있습니다.