

Nanoparticles  Combustion aerosol particles  Air Cleaning & contamination control  IAQ  
 Bioaerosol  Atmospheric Aerosol  Instrumentation  Filtration  Material Processing

## 레이저-가스 동축 리액터를 이용한 실리콘(Si) 나노입자 합성

맹석호<sup>1</sup>, 이학주<sup>1</sup>, 김성범<sup>1</sup>

<sup>1</sup>강원대학교

E-mail: sbkim81@kangwon.ac.kr

keywords : CO<sub>2</sub> Laser, laser pyrolysis, Silicon, nanoparticle, powder synthesis

실리콘 나노입자를 만드는 방법에는 용액합성법, 가스상의 전구체를 분해, 합성하는 방법이 알려져 있다. 용액합성법의 경우 과정이 복잡하고 대량생산에 적합하지 않다. 반면 가스 열분해법 중 하나인 CO<sub>2</sub> 레이저를 이용한 열분해법은 CO<sub>2</sub> 레이저만의 특징인 고출력, 집약적 에너지원을 활용하여 용액 합성법에 비해 쉽게 대량생산이 가능하다.(1) 기존의 CO<sub>2</sub> 레이저 가스 열분해법은 빔의 높은 intensity를 얻기 위해 주로 포커스 렌즈를 사용한다. 그러나 포커스 렌즈사용으로 인해 ZnSe렌즈에 상당한 열 데미지를 주게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 새로운 시스템을 설계하고 실리콘 나노입자를 제작하였다. 동축 리액터 시스템은 원료가스의 스트림라인과 레이저 경로가 같은 경로에 형성이 되도록 설계되었다. 동축에 형성된 나노입자 합성 반응영역이 기존 리액터 대비 최소 10배 이상 증가되므로 인하여 전구체 가스와 레이저가 만나 장시간 반응할 수 있게 되었으며 포커스 렌즈 없이 나노입자 생산을 가능하게 했다. SiH<sub>4</sub> 가스와 질소만 사용한 결과 수율은 약 40%를 얻었으며 합성된 나노입자를 TEM, XRD, 라만으로 측정된 결과 결정질 실리콘이 나왔다.

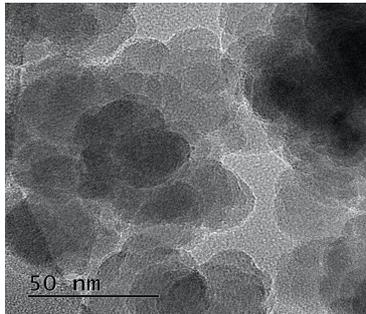


그림 1 TEM image

그림 2 Raman spectroscopy

### 감사의 글

이 연구는 강원대학교 개방형 실전 문제해결 K-특공대 연구단(Xcorps)의 지원을 받아 수행된 연구임(k202007)

### 참고문헌

1. Li X, He Y, Talukdar SS, Swihart MT. Process for preparing macroscopic quantities of brightly photoluminescent silicon nanoparticles with emission spanning the visible spectrum. Langmuir. 2003;19(20):8490-6.