

## 열적으로 환원된 그래핀의 1273K에서의 열팽창계수

Seong-Ho Choi, Hye-Mi Ju, Kwang-Yeon Cho, Chang Yeoul Kim, Kwang-Bo Shim\*, Seung Hun Huh†

Nanotechnology Convergence Lab, Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology (KICET);

\*Division of materials science and engineering, Hanyang University  
(shhuh@kicet.re.kr†)

본 연구에서는 산화 그래핀을 환원하여 얻은 그래핀 분말의 고온 XRD 패턴을 통해 그래핀의 열팽창계수를 정량하였다. 산화 그래핀은 Hummer method에 의해 제조되었다. 또한 그래핀은 산화그래핀을 1273K에서 열처리하여 얻어졌다. 1273K에서 그래핀의 열팽창계수( $32.9 \pm 1.0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ )는 원료인 흑연( $30.3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ )보다 8.6% 더 크게 나타내는 것을 알 수 있었다. 그래핀은 화학적 처리에 의한 급격한 면간 팽창과 열처리에 의한 aggregation에 의해 심하게 굴곡지고 적층된 morphology를 나타냈다. 이는 박리효과에 의한 것으로 XRD 패턴을 통해 그래핀의 층수가 흑연보다 훨씬 적은 것을 알 수 있었다. 이에 따라 면간 규칙적인 배열을 보이는 흑연과는 달리 그래핀은 흑연구조에서 흔히 보이는 disorder 구조인 turbostratic 적층 구조를 나타내고 면간 인터랙션이 약화되어 열팽창계수가 크게 나타난다고 생각된다.

**Keywords:** 열팽창 계수, 그래핀, 산화그래핀, XRD

## 전도, 비전도성 기판 위에 대면적으로 성장된 MgZnO nanowall 구조의 성장 메커니즘

김동찬, 이주호\*, 배영숙, 조형균†, 이정용\*

성균관대학교 신소재공학과; \*한국과학기술원 신소재공학과  
(chohk@skku.edu†)

21세기의 IT 및 NT를 선두 하게 될 나노소자의 개발은 10년 전부터 아주 활발히 연구되고 있다. 최근, 이러한 나노소자의 연구 가운데 주목할 만한 물질이 ZnO 이다. ZnO를 기반으로 한 나노구조는 여러 성장 법으로 성장이 용이하고, 그물리적, 광학적 특성이 우수하여 광·전소자 응용에 크게 이바지할 물질로 관심을 끌고 있다. 이 가운데 나노선은 소자제작이 용이해 가장 많이 이용되고 있다. 나노선을 기반으로 한 소자제작은 bottom-up 공정을 지향하고 있지만, 아직은 top-down 방식이 소자제작의 주류를 이루고 있다. 특히, 나노선 FET 소자제작 시에는 여전히 top-down이 사용되고 있으며, 채널로 사용되는 나노선의 어레이공정은 소자제작 시 가장 큰 어려움으로 대두되고 있다. 하지만, 이러한 나노선의 수평 어레이 공정을 감소시킬 구조로 기판에 수평으로 배열된 나노월 구조가 제안되고 있다. 나노월구조는 어레이 공정 수를 크게 감소시켜 생산가격 면에서 큰 이점을 가져올 것으로 생각된다. 하지만, 이러한 ZnO 나노월은 GaN 기판에만 한정하여 성장되고 있으며, 일부 Si 기판 위에 성장할 지라도 나노 사이즈가 아닌 마이크로 사이즈의 거친 표면을 가지는 박막구조로 보고되었다. 때문에, 가격적으로 비싸고 응용성이 제한적인 비전도성 기판을 대신하여, 가격이 저렴하고 응용성이 넓은 Si와 같은 전도성 기판에 나노월 구조를 성장하는 기술이 요구되고 있다.

본 연구에서는 Mg의 도입으로 자발적으로 형성된 비정질 MgO층 위에 상 분리된 MZO 비정질-단결정 층들을 이용하여 어떠한 기판에서도 나노월 구조가 성장할 수 있는 기반 기술을 소개한다.

**Keywords:** 상분리, MgZnO, 성장메커니즘,