

## 편광분석법을 이용한 GaN 유전율 함수의 온도 변화에 대한 연구

박한결, 김태중, 황순용, 김준영, 김영동

나노광물성 연구실 및 물리학과, 경희대학교

III-V 족 반도체 물질 중, GaN는 넓은 밴드갭을 가지고 있어 발광 다이오드나 레이저 다이오드, 트랜지스터, 스핀트로닉스 등의 응용에 유용한 물질이다 [1]. 실시간 성장 제어 및 최적화된 특정 소자 응용을 위해서는 GaN의 다양한 온도에 대한 유전율 함수 정보가 필수적이다.

편광분석법을 이용한 상온에서의 hexagonal GaN 유전율 함수는 이미 여러 연구에서 보고되었고, 80~650 K 사이의 온도 범위에 대한 연구도 수행되었다 [2,3]. 그러나, 온도변화에 대한 GaN 유전율 함수와  $E_0$  전이점에 대한 해석은 부정확하다. 따라서 본 연구에서는 사파이어 기판 위에 분자살박막증착장치를 이용하여 c-축 방향 (0001)으로 성장 시킨 hexagonal GaN를 0.74~6.42 eV 에너지 구간에서 보다 확장된 온도 영역(26~693 K)의 유전율 함수를 편광분석법을 이용하여 측정하였다. 측정된 GaN의 유전율 함수를 회기분석법을 통한 2차 미분 표준해석법을 이용해 분석 하였고, 그 결과  $E_0$ 와 excitonic  $E_0$  전이점을 명확히 얻을 수 있었다. 온도가 감소함에 따라 격자상수 및 전자-포논 상호작용이 감소하여 전자 전이점이 청색천이 하고, 그 구조가 명확해 지는 결과를 얻었다. 본 연구의 결과는 GaN 유전율 함수의 온도 의존성에 대한 데이터베이스를 제공함은 물론, 실시간 모니터링과 GaN를 기반으로 하는 광소자 제작 등에 유용할 것이다.

**Keywords:** 편광분석법, 유전율 함수, GaN, 온도 변화