

Combinatorial Laser MBE를 이용한 $\text{RECa}_4\text{O}(\text{BO}_3)_3$ 박막의 성장제어 및 형광특성 평가

김태원¹, 이종호¹, 김호성¹, 부성재¹, Yuji Matsumoto², Koinuma Hideomi³

¹한국생산기술연구원, ²Tokyo institute of Technology, ³The University of Tokyo

최근 $\text{RECa}_4\text{O}(\text{BO}_3)_3$ (RECOB)계 물질의 비선형 광학 특성과 함께 고효율 형광체의 모체(host)로서의 특성이 주목 받고 있다. RE(희토류금속) 사이트에 Gd과 Y을 적정비로 첨가하여 2차고조파 발생(Second-harmonic generation, SHG)이 가능한 $\text{Gd}_x\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_4\text{O}(\text{BO}_3)_3$ 단결정을 얻을 수 있다⁽¹⁾. 또한 Nd:YCOB 결정 경우, Nd^{3+} 이온의 $^4\text{F}_{3/2} \rightarrow ^4\text{I}_{13/2}$ 천이에 의한 자가파장변환(Self-frequency doubling)에 의해 적색영역의 레이저 파장을 얻을 수 있다⁽²⁾. 본 연구에서는 combinatorial Laser MBE (조합형 레이저 분자선 에피 성장법)이라는 장치를 이용하여 RE 사이트에 Tb, Eu, Sc, Pr 등을 치환한 단결정 박막의 성장에 관한 결과를 보고한다. 기판의 온도경사(temperature gradient)기능과 주사 고속전자선 회절법(Reflection high-energy electron diffraction, RHEED)을 이용한 최적성장 조건의 탐색 및 각각의 형광 특성에 관한 실험결과를 보고한다. 실험적으로는 에피 성장이 가능한 최저온도의 RE 원소 의존성을 조사하기 위하여 RHEED상의 줄무늬(streak) 관찰 여부를 기준으로 하였다. 254nm의 UV램프를 이용한 형광 특성 분석 결과, TbCOB, EuCOB의 경우 각각 543nm와 611nm에서 강한 형광특성을 보였다. 또한 EuCOB-ScCOB-PrCOB 삼원계 composition spread library의 경우 특정 조성 영역에서 강한 적색형광을 보였다.

[참고문헌]

1. M. Yoshimura, H. Furuya, I. Yamada, K. Murase, H. Nakao, M. Yamazaki, Y. Mori and T. Sasaki, Adv. Solid-State Lasers **26**, 702 (1999)
2. Q. Ye, L. Shah, J. Eichenholz, D. Hammons, R. Peale, M. Richardson, A. Chin and B. H. T. Chai, Opt. Commun. **164** (1999) 33-37