

## 고리형 공진기를 이용한 다이오드 레이저의 제 2 조화파 발생

### Second Harmonic Generation of a Diode Laser in an External Ring Resonator

권택용, 이호성  
한국표준과학연구원 전자기연구부

최근, 다이오드 레이저를 광원으로 이용한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 그 활용 범위가 더욱 확대 되고 있다. 다이오드 레이저는 넓은 파장 영역에서 발진이 가능하므로 분광학 등에 많이 이용되고 있다. 일반적으로 다이오드 레이저는 적외선 영역에서 발진하지만 제 2 조화파 발생 등을 이용하면 자외선이나 푸른 색 영역으로 그 이용 범위를 확대할 수 있다.

본 연구에서는 루비듐 원자의  $5^2S_{1/2}$ 에서  $6^2P_{3/2}$ 로의 전이에 관한 고분해 분광 연구를 위해 다이오드 레이저의 제 2 조화파 발생에 관하여 연구하였다. 그림 1과 같이 외부 고리형 공진기를 구성하여 다이오드 레이저의 출력을 증폭시킨 후 공진기 내부에서 제 2 조화파 발생이 일어나도록 하였다. 비선형 결정으로는 a-면으로 자른  $\text{KNbO}_3$  결정을 이용하였고 온도 tuning에 의해 a-축 방향으로 noncritical 위상정합이 되도록 하였다.  $\text{KNbO}_3$  결정은 조해성이 있으므로 진공챔버에 넣어 실험을 하였으며, 진공챔버의 window와 빛이 진행하는 결정의 두 면은 무반사 증착을 하였다. 결정의 온도는 thermoelectric cooler를 이용하여 상온에서  $-32^\circ\text{C}$ 까지 조절하였는데, 일정한 온도를 유지할 때에는 그 변화폭이  $0.1^\circ\text{C}$  미만이었다. 그림 2는 결정의 온도 변화에 따른 제 2 조화파의 세기 변화를 측정한 것이다. 기본파의 파장이  $842\text{ nm}$ 일 때 noncritical 위상정합 온도는 약  $29^\circ\text{C}$ 였으며, temperature acceptance bandwidth  $\Delta\text{TL}$ 은 약  $0.4^\circ\text{C}\text{-cm}$ 였다.

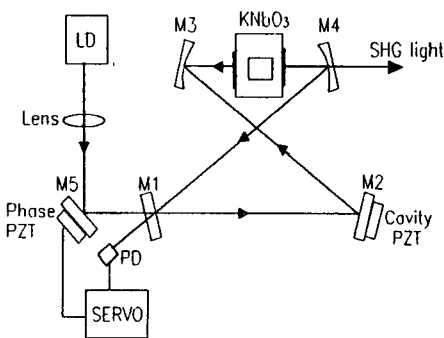


그림 1. 실험 장치도. M1, M2: planar mirror,  
M3, M4: concave mirror ( $R=75\text{ mm}$ ),  
PD: photodiode.

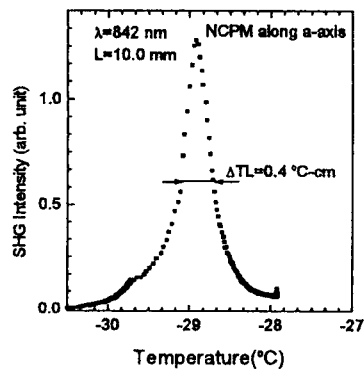


그림 2.  $\text{KNbO}_3$  결정의 온도에 따른  
제 2 조화파의 세기.