

# Ramsey 공진신호의 마이크로파 세기에 대한 의존성

## Microwave Power Dependence of Ramsey Resonance Signal

백 광 재, 오 차 환, 김 필 수  
 한양대학교 물리학과

양 성 훈, 이 호 성  
 한국표준과학연구원 전자기연구부

한국표준과학연구원에서 제작한 광펌핑 세슘원자빔 튜브<sup>[1]</sup>에서 Ramsey 공진기로 주입되는 마이크로파의 세기에 따른 Ramsey 공진신호의 반치폭과 peak-to-valley 값을 실험적으로 관측하였으며, 이론적으로 계산한 결과와 비교하였다. 그 결과, 반치폭은 원자빔튜브의 입력지점에서의 마이크로파 세기가 5 dBm일 때 약 300 Hz로서 최대값을, peak-to-valley 값은 3 dBm일 때 최대값을 나타내었다.

Ramsey 공진기는 알루미늄으로 제작된 것으로 종전 것<sup>[1]</sup>과는 달리 원자빔이 통과하는 구멍의 위치가 공진기 팔의 끝단에 위치하며, 두 구멍 사이의 거리는 378.8 mm 이고, U자형의 도파관을 따라 총 22개의 모드 ( $\lambda/2 = 23.3$  mm)가 정상파를 형성하고 있다. 시계전이 주파수 ( $f_0=9\ 192\ 631\ 770$  Hz)를 중심으로  $\Delta f = 50$  kHz 로 마이크로파 주파수를 scan 할 때 관측되는 Ramsey 신호는 그림 1과 같다. 마이크로파 세기가 달라지면 중심 부근의 Ramsey 신호의 선폭 및 크기가 달라지는 것을 볼 수 있는데, 그림 2는 이것을 정리한 결과이다.

[참 고 문 헌]

1. 이호성, 오차환, 양성훈, "광펌핑 세슘원자시계의 구성," 한국광학회지 3, 123-132(1992).

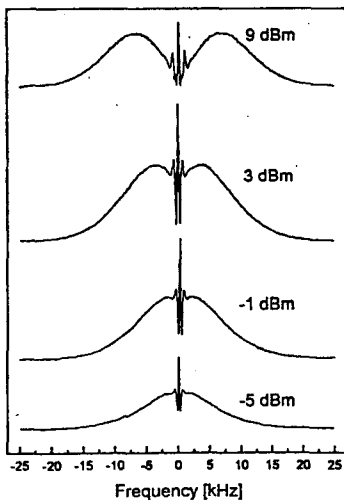


그림 1. 마이크로파 세기에 따른 Ramsey 신호의 변화 (실험치).

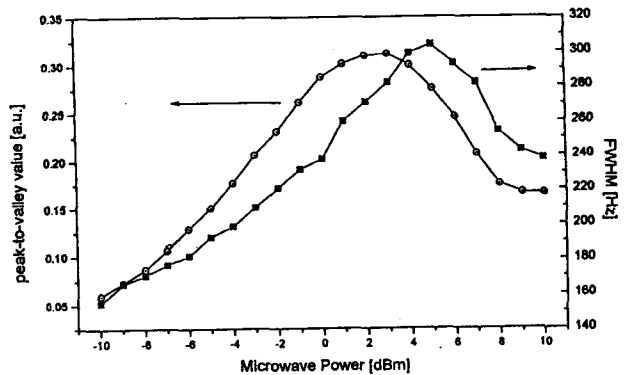


그림 2. 마이크로파 세기에 따른 Ramsey 신호의 선폭과 peak-to-valley의 변화 (실험치).