

さらに 10 K では、同じサンプルについて persistent nonphotochemical hole burning の実験も行ない、フォトン・エコーによって得られた T_2 と hole の形状との関連についても考察した。

16. 半導体レーザーによる高分解能サブレベル分光

三 品 具 文

近年、光通信や光ディスクなどのために高性能な半導体レーザーが開発され、分光用光源としても注目されつつある。現在、出回っているのは波長が 760, 810, 850, 1500 nm 帯で出力は 3 ~ 20 mW 程度である。これらは低出力ではあるがスペクトル巾が比較的狭く他種のレーザーに比べて簡便で又、電流制御により容易に周波数掃引、AM 変調、パルス変調、FM 変調が可能である。しかし、波長の温度変化が極めて大きいので高分解能分光に利用するには精密な温度コントロールが必要であり又、破壊され易いという欠点がある。我々は、Cs の D_2 線 8521 Å に同調した半導体レーザーを用いて各種高分解能分光（飽和吸収分光、同期量子ビート分光）を行った。その際温度は 10^{-4} °C の精度でコントロールした。これは、10 MHz の波長安定度に対応する ($2.5 \text{ Å}/^\circ\text{C}$)。

まず、励起光及び診断光を逆方向に照射しドップラーフリー飽和吸収を観測した。図 1 は $6^2S_{1/2} (F=4) - 6^2P_{3/2} (F=3, 4, 5)$ の超微細構造及びクロスオーバー信号である。これからレーザー光の線巾は約 30 MHz と見積ることができる。



図 1

次に、周期的 impact excitation によるサブレベルコヒーレンスの共鳴励起を利用した量子ビート分光を行った。

パルス光の代りに、半導体レーザーに高周波 FM 変調を加え励起光源として使用した。この方法によりドップラー巾及びレーザーのスペクトル巾にうずもれた基底状態のゼーマン遷移を検出することができた。また、同一のレーザー光を励起光及び診断光として用い高周波変調のスイッチングのみで FID を観測したのでこれも合わせて報告する。