

10. CWモードロックレーザーによる同期量子ビート分光と、 Na 基底状態の超微細分離の圧力シフトの測定

谷川正幸

原子等の細かいサブレベル構造を調べる為の高分解能分光法として、CWモードロックレーザーを使う All optic, Doppler free な同期量子ビート分光 (SQBS) について述べる。我々の方法は、周期的強度変化のある光での励起によって基底状態または励起状態のサブレベル間に選択的、共鳴的にコヒーレントな結合状態が作られること、及びそれによって生じる光学的異方性を通じて、同じ光源からのプローブ光の偏光の変化がコヒーレンスの大きさと位相を反映するDC信号を光ディテクタに与えるということに基づく。

この方法は、1. 光遷移に関するいろいろな周波数巾の影響を受けない為高分解能, Doppler free, 2. ディテクタ系の応答速度による制限がなく、かつCWモードロックレーザーのパルス巾が極めて狭い為、分光法として広帯域である、3. phase sensitive detection であり過渡的応答に対する実時間での観測も可能である、等の特徴をもつ。また、レーザー外部の光変調器によってモードロックの各ハーモニクスにサイドバンドを付け加えることによって、測定周波数を連続的にスイープすることが可能になった。

我々はNa 原子のD₁ 遷移によってその基底状態 3²S_{1/2} のサブレベル分光を行い、高分解能分光の例として異種気体との衝突による超微細分離周波数の圧力シフトを測定した。

数百 Torr までの領域において、He, N₂, Ar, Kr について得た値の精度は、±3 Hz/Torr であった。また、超微細分離そのものの測定値は、1771626 ± 1 KHz であった。

11. ⁴He の臨界点近傍での粘性異常の測定

坪井一彦

動的臨界現象による ⁴He の臨界点近傍 (臨界圧力 ~ 2.26 気圧, 臨界温度 $T_c \cong 5.19$ K, 臨界密度 ~ 0.069 g/cc) での粘性の異常を線型振動粘性計で測っている。

超伝導磁石で作られた磁場中 (~ 0.6 T) にステンレス製のワイヤー (直径 50 μm) が張っており、パルス的に電圧を加えることによって、振動を開始させる。この振動の振幅は、 $\sin\left(\frac{2\pi t}{P}\right) \cdot e^{-\alpha t}$ (P: 周期, t: 時間) の形で減衰するが、磁場中であるので電気信号とし