

近赤外線領域における IBr 分子の吸収線を用いた光周波数較正方法の検討

Optical Frequency Calibration System Using Absorption Spectrum of IBr in the Near Infrared Region

○三河 寛太、小林 慎治、行谷 時男、西宮 信夫、鈴木 正夫(東京工芸大学)

°Kanta Mikawa, Shinji Kobayashi, Tokio Yukiya, Nobuo Nishimiya, Masao Suzuki(Tokyo Polytechnic Univ.)

E-mail: m1565003@st.t-kougei.ac.jp

【序論】0.8 μm 領域には Ti:Al₂O₃ Laser や GaAs 半導体レーザなど簡便なレーザが存在するが、分解能および広い発振領域に対応した光周波数標準スペクトルは存在しない。分子の吸収スペクトルは振動と回転によって多くの吸収線を持つことが知られており、ハロゲン化ヨウ素分子は近赤外線に豊富な吸収スペクトルを持つ。この吸収線を測定・解析すれば広帯域波長可変レーザに有用な光周波数標準スペクトルを確立することができる。

【実験】Fig. 1 に実験装置を示す。IBr および ICl 分子の吸収スペクトルを測定するため Ti:Al₂O₃ Laser(M Squared Lasers 社製)を使用する^[1]。この装置によって 695~740nm 領域を光絶対周波数精度 0.003cm⁻¹ で観測する。また過去に報告した吸収線^[2]を含めることにより 695~900nm 領域におよぶ吸収線データになる。測定した吸収線はダイレクト・ポテンシャル・フィッティングにて、 $A^3\Pi_1$ 状態及び $X^1\Sigma^+$ 状態のポテンシャル関数を決定し、光周波数標準スペクトルとする吸収線の精度を確認する。

【光周波数較正システム】未知スペクトルと共に観測時に得られる相対周波数のみの標準スペクトルに対して、絶対周波数が較正されている光周波数標準スペクトルより波長計無しに周波数較正する場合、吸収線同士の間隔のみでそのスペクトルの絶対周波数が検索できるシステムが必要となる。本研究では吸収線のピークの間隔を複数組み合わせることによる絶対周波数検索システムを提案する。Fig. 2 に光周波数較正システムの概要を示す。未知スペクトルと共に IBr 分子の吸収スペクトルを測定し、その IBr 分子の吸収線の相対波数のピーク間隔が光周波数標準スペクトルのピーク間隔とが複数一致している部分を検索し絶対周波数を較正する。この方法は簡便ながら、スペクトルが密集している IBr 分子を用いることにより連続同調範囲が 30GHz 未満であるものが多い周波数可変レーザにおいても波長計を用いず絶対周波数を較正することができる。

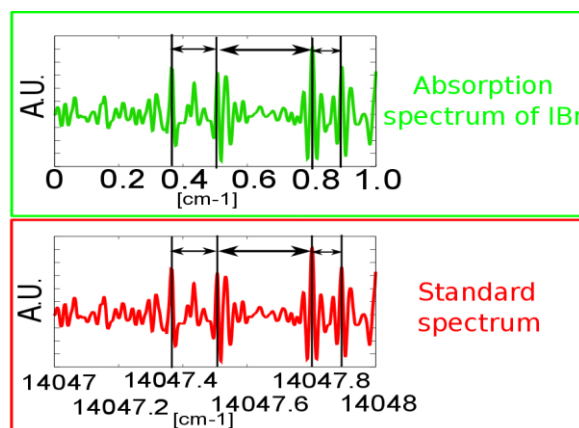
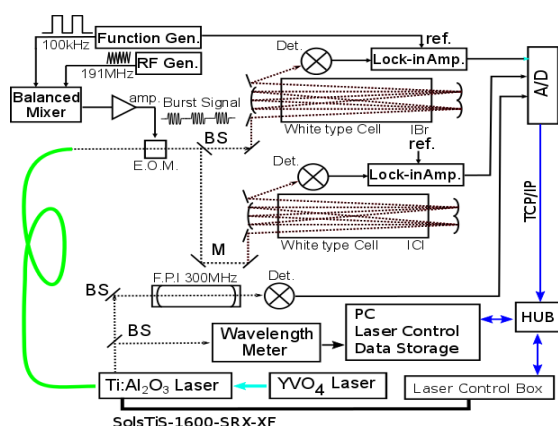


Fig. 1 Block diagram of Ti:Sapphire ring laser spectrometer. Fig. 2 Optical frequency calibration system

【参考文献】

[1]小林他, 第 76 学術講演会, 16p-1E-10.

[2]T. Yukiya, N. Nishimiya, M. Suzuki, j. Mol. Spectrosc. 214(2002) 132.