

核スピン偏極したキセノン (Xe) 原子を磁気検出し、我々は、気体・液体・溶液における核スピンドYNAMICSを調べてきた。今回は、Xe原子によるファラデー回転を観測し、核スピン偏極の光学検出の可能性を検討する。希ガスであるXe原子は、核スピン状態を長く保つことができるが、それゆえ、基底状態からの光学遷移のエネルギーが高く、共鳴は真空紫外 (VUV) 域になる。

実験では、重水素ランプの光を分光器に通し、 $^3P_1^o(5p^56s)-^1S_0(5p^6)$ 遷移に共鳴する VUV 光 (147 nm) を得た。偏光子で直線偏光にし、その光を MgF_2 窓の容器に照射する。自然同位体比の Xe ガスを、緩衝ガスの $^4He, N_2$ と共に容器に封入した。検出光の伝播方向に振動磁場 B_0 を加え、反磁性ファラデー回転によって透過する強度を位相検波する。図 1(a) のように、Xe ガス圧を変えスペクトルを観測すると、圧力 10 Pa あたりから信号が現れ、約 200 Pa まで信号は大きくなる。その後、約 600 Pa までスペクトルは小さくなりながら、短波長側にシフトする。この

とき、長波長側に信号は現れない。さらに圧力を上げていくと、約 2 kPa まで信号が増大する。以上のように、反磁性ファラデー回転は非常に高い光学濃度 ($\alpha L \sim 10^5$) の原子気体でも観測できる。また、図 1(b) の吸収スペクトルと比較すると、吸収は長波長側にシフトするので、強度の異常な圧力依存性は Xe_2 分子に起因することを示唆する。講演では、反磁性ファラデー回転に加え、核スピン偏極によるファラデー回転について報告する予定である。

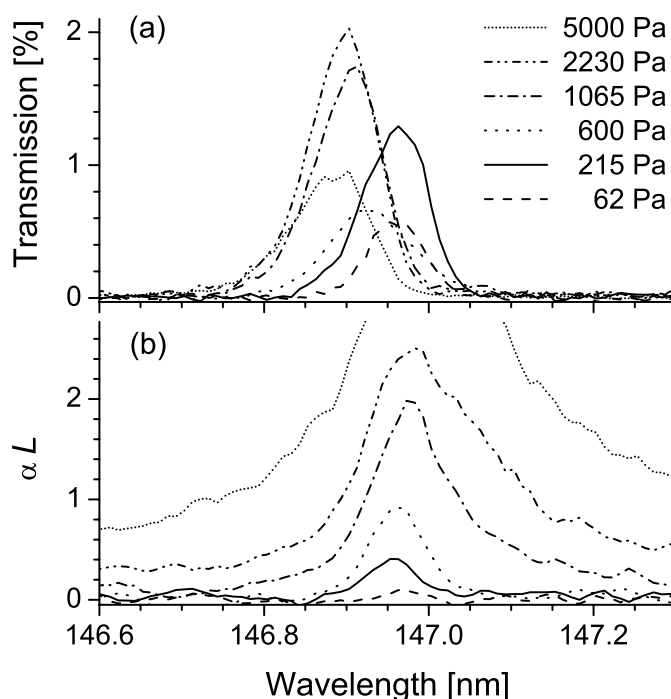


図 1. (a) ファラデー回転スペクトルと (b) 吸収スペクトル。それぞれ、分光器を掃引して観測した。図中の数値は、Xe ガスの圧力である。