近赤外飽和吸収分光による Ti 原子における g 因子の評価

Evaluation of g-factors in Ti using Saturated Absorption spectroscopy in Near Infrared Region

○小林　慎治、西宮 信夫，鈴木 正夫（東京工芸大学院）

°Shinji Kobayashi[1], Nobuo Nishimiya, Masao Suzuki (Tokyo Polytechnic University)

E-mail: shinji1425@gmail.com

[はじめに]　Ti 原子は 4 つの価電子を有し、電子状態にミキシングが生ずる。このため、各エネルギー状態における g 因子は他のエネルギー状態からの摂動を考慮する必要がある。この割合を理論的に評価するために ab-initio 計算を使用されているが、この理論展開には近似手法を含むため、実験値と比較が必要である。また、Ti 原子に対する g 因子の実験による評価は、主に、1945 年に Moore によって行われているが、この精度は今日のレーザ分光法によって改善することが可能である。2015 年の春季応用物理学会において a^3F_2-y^3F_2 状態に対する上準位と下準位の *g* 因子の差⊿*g* が理論値 0.004 と異なり、0.120 (5)となることを発表した。今回、対向ターゲットスパッタセルを用いて、プラズマ状態にある Ti 原子の近赤外領域のゼーマンスペクトルを測定し、これらのスペクトルから *g* 因子の評価を行ったのでこれを報告する。

[実験方法]　図 1 は飽和吸収分光システム図である。YVO4 レーザによって励起された $Ti:Al_2O_3$ レーザ (Msquared 社製, SolsTis)によって近赤外光を発振させ、飽和吸収分光スペクトルを測定した。高感度測定のために、ポンプ光に対して光音響変調器(AOM)を用いて 50kHz の強度変調を施しロックイン検出した。

[結果]　今回、9950-14380 cm^{-1} に属する 72 本の遷移に対してゼーマンスペクトルを測定した。一例として a^5F_J-z^5D_{J-1} のゼーマンスペクトルを図 2 に示す。偶数同位体スペクトル $^{46/48/50}Ti$ が同様の分裂パターンを有している。この分裂幅より算出した上準位と下準位の *g* 因子の差⊿g を評価することが可能である。また、実測した⊿g と他の文献値との差が大きいものに対しては、垂直磁場の条件で測定を行い、各エネルギー状態の g 因子を評価した。この詳細について発表する。

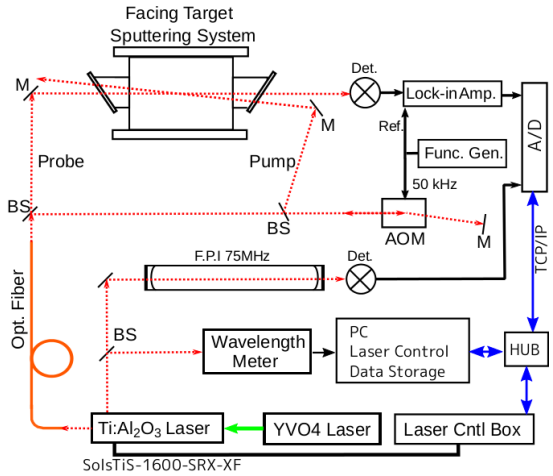

図 1 実験系光軸

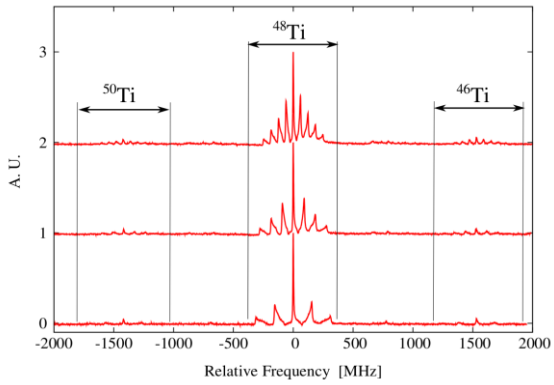

図 2　a^5F_J-z^5D_{J-1} のゼーマンスペクトル