

太陽コロナ磁場測定に向けた Fe X の紫外発光遷移波長測定

宮由輝¹、木村直樹²、永井勇輝¹、中村信行¹

¹ 電通大、² 核融合研

これまで太陽の天体観測で鉄をはじめとする多価イオンの発光線が観測されてきた。そのデータを解析し理論計算と比較することで電子密度をはじめとする種々のプラズマパラメータを診断することができる。よく定義されたプラズマである電子ビームイオントラップ (electron beam ion trap, EBIT) は、そのような診断に用いられる理論計算の評価に最適な装置である [1]。診断で得られる物理量の中でも磁場は太陽コロナにかかわる重要なパラメータの一つであり、分光測定による磁場診断も重要である。近年、鉄 9 価イオン (Fe X) の磁場誘起遷移 (magnetic-field-induced transition, MIT) を利用した磁場診断手法が提案された [2]。その診断では $3s^2 3p^4 3d$ $^4D_{7/2}$ 準位から基底状態への遷移確率が、磁場による $^4D_{5/2}$ との混合により変化することを利用するため、それらの準位間のエネルギー差 ΔE が診断の精度を決める重要な値である。しかし、その値は 8 cm^{-1} 以下と非常に小さいためこれまでに正確に測定された例はなく、その不確かさが磁場診断の不確かさの支配的な要因となっている [3]。そこで ΔE の高分解能測定を目指し、EBIT で生成した Fe X に対して $^4F_{7/2} \rightarrow ^4D_{7/2}$ を受動分光、 $^4F_{7/2} \rightarrow ^4D_{5/2}$ をレーザー分光で波長測定する計画が進行中である。現在、電通大の小型 EBIT を用いて $^4F_{7/2} \rightarrow ^4D_{7/2}$ (図 1 中 (1)) の波長測定を行っており、その最新の測定結果を報告する。

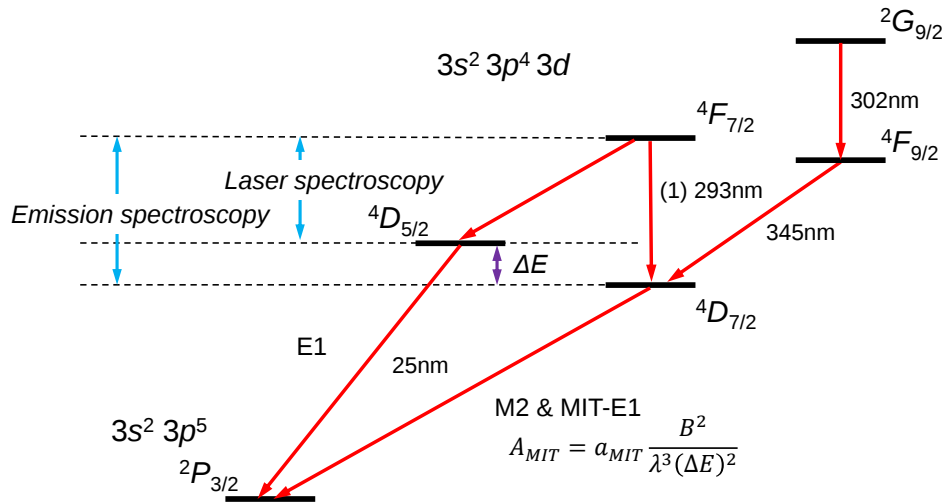


図 1: Fe X のエネルギー準位の一部。

- [1] E. Shimizu et al., *Astronomy and Astrophysics*, 601, A111 (2017).
- [2] W. Li et al., *The Astrophysical Journal*, 807, 69 (2015).
- [3] R. Si et al., *The Astrophysical Journal Letters*, 893, L34 (2020).