時間分解光電子分光による CO₂の真空紫外域光解離ダイナミクス

Vacuum-UV photodissociation dynamics of CO₂ by time-resolved photoelectron spectroscopy

京大理1、理研2、ミュンヘン工科大学3

^O足立 俊輔 ^{1,2}、Sergy Yu. Grebenshchikov³、佐藤 元樹 ¹、鈴木 俊法 ^{1,2} Kyoto Univ. ¹, RIKEN², Tech. Univ. Muenchen³

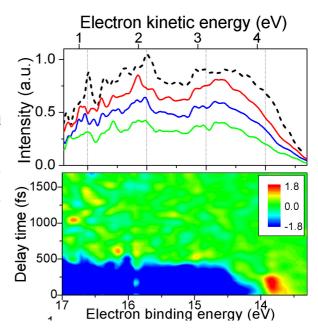
^OShunsuke Adachi^{1,2}, Sergy Yu. Grebenshchikov³, Sato Motoki¹, Toshinori Suzuki^{1,2}

E-mail: adachi@kuchem.kyoto-u.ac.jp

 CO_2 の真空紫外域光解離は環境科学・惑星科学において重要であり、ゆえに最もよく研究されているフラグメント化過程の1つである。我々は、真空紫外域における CO_2 の光解離反応ダイナミクスを明らかにすることを目的として実験を行った。90nm 真空紫外パルス([1]、光子エネルギー13.6eV)により励起した CO_2 を、遅延時間をつけた深紫外パルスによりイオン化し、発生する光電子のエネルギー及び放出角度分布を測定した(velocity-map imaging、VMI)。その結果、反応途上の光電子スペクトルは He(I)光源で測定されたもの[2]と異なり非常に広帯域であり(上図)、それぞれ解離時定数 $\tau_{rapid}=0.7$ ps、 $\tau_{slow}>>3$ ps を示す 2 つの解離メカニズムが存在することが分かった。これらは、イオン VMI 測定[3]により存在が予測されていたものである。また、励起直後(<0.5ps)のみ存在する狭帯域スペクトル成分の存在も新たに明らかになった(下図)。発表では、これらの結果を ab initio 計算により得られた CO_2 の励起状態ポテンシャルエネルギー曲面と対応させて議論する予定である。

上図:得られた光電子スペクトル。上から順に、遅延時間 $\tau=20$ -110, 350-650, 650-950, and 1100-1400 fs。

下図:解離時定数 $\tau_{rapid} = 0.7 \text{ ps}$ 、 $\tau_{slow} >> 3 \text{ ps}$ を示す2つの解離メカニズムによる信号を差し引いた後の光電子スペクトルー遅延時間マップ



- [1] Shunsuke Adachi, Takuya Horio, and Toshinori Suzuki, *Opt. Lett.* **37**(11), 2118 (2012)
- [2] Katsumi Kimura, "Handbook of HeI photoelectron spectra of fundamental organic molecules", Japan Scientific Societies Press (1981)
- [3]Lu et al., Science 346, 61 (2014)