

真空紫外レーザー誘起蛍光法を用いたCl原子とエステルとの反応速度定数の測定

Kinetic studies of the reactions of Cl atoms with Esters by a technique of pulsed laser photolysis VUV-LIF spectroscopy

井出 智幸 [1]; 岩崎 絵利果 [2]; 高橋 けんし [3]; 松見 豊 [4]

Tomoyuki Ide[1]; Erika Iwasaki[2]; Kenshi Takahashi[3]; Yutaka Matsumi[4]

[1] 名大・理・素粒子宇宙物理; [2] 名古屋大・理・素粒子宇宙物理; [3] 京大次世代ユニット; [4] 名大 STE 研

[1] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ.; [2] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ.; [3] KUPRU, Kyoto Univ.;

[4] STE Lab., Nagoya Univ.

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/ste-www1/div1/matsumi/>

エステルは酸化した揮発性有機化合物 (VOCs) のグループであり、調味料や香料として使用されている。また果実中に含まれ大気中に自然に放出される。大気中においてはエーテルの酸化により生成する。塩素原子とエステルの正確な反応速度定数は次の二つの理由により大気化学にとって重要である。第一に、地球規模のモデル計算において海洋境界層での Cl 原子とエステルの反応による VOCs 消失を評価するため、第二に、スモッグチャンバー実験における Cl 原子と VOCs との開始反応を評価するためである。

本研究では、真空紫外レーザー誘起蛍光法を用いて $\text{Cl}(^2\text{P}_{3/2})$ と数種類の蟻酸エステル (Formate) の反応の反応速度定数を測定した。測定は ~ 6 Torr (buffer gas: Ar), 295 ± 2 K で行った。本研究で測定した Cl 原子と各蟻酸エステルの反応速度定数は次の通りである。methyl formate, $(2.75 \pm 0.12) \times 10^{-12}$; ethyl formate, $(1.15 \pm 0.48) \times 10^{-11}$; *n*-propyl formate, $(5.16 \pm 0.11) \times 10^{-11}$; *n*-butyl formate, $(1.51 \pm 0.53) \times 10^{-10} \text{ cm}^3 \text{ molecule}^{-1} \text{ s}^{-1}$.

最近報告された Cl 原子とエステルとの反応速度定数には絶対速度法と相対速度法による報告値の間に 20-30 % の差異が存在する。われわれの測定結果は methyl formate では絶対速度法より 1.5 倍大きい値であり、また相対速度法より 2 倍大きい値であった。ethyl formate では絶対速度法よりも相対速度法の報告値により近い値であった。*n*-propyl formate では絶対速度法と相対速度法による報告値の中間の値であった。*n*-butyl formate では相対速度法よりも絶対速度法の報告値に近い値であった。これらの差異について検討する。