

内殻励起と誘起反応過程の研究

(広島大院理)

山本恵輔、丸山友絵、田林清彦、岡田和正

[序] 内殻軌道は特定の原子に局在しており、内殻電子励起プロセスは原子価電子励起とは本質的に異なる機構で起こる。本研究では化学的環境の異なる酸素原子を含むギ酸(HCOOH)を試料として用い、酸素 K 殻吸収端近傍での励起に対する水素結合クラスターの光化学過程の研究を行った。

[実験] 実験は SPring-8 のビームライン BL27SU で行った。He にシードした気体試料を背圧約 3atm で口径 30 μm のノズルから超音速自由膨張させてクラスターを生成し、ビーム化した。この"cluster" beam のほか、"effusive"条件にある分子についても全イオン収量(TIY)と部分イオン収量(PIY)測定を行った。フラグメントイオンの観測には光電子-光イオン同時計測法(PEPICO)により飛行時間型(TOF)質量分析を行った。また、水酸基側の水素を D 置換したギ酸(HCOOD)を用いて、反応中心の同定を行った。

[結果] 図 1 に"cluster"beam で測定した TIY と PIY スペクトルを示す。これらの PIY スペクトルは第一ピークが 532eV、第二ピークが 535.1eV 付近にあるグループ(OH⁺ / CO⁺)と、第一ピークが 532.3eV、第二ピークが 534.3eV 付近にあるグループ(H₃O⁺ / HCOOH⁺ · H⁺)に分けられる。水酸基側の水素を D 置換した HCOOD を用いたときの TOF スペクトルによると、後者のグループは主として(HD₂O⁺ / HCOOD⁺ · D⁺)に対応することが判明した。これらのイオンは親クラスターイオンから水酸基の水素が転移して出来たフラグメントイオンであることを示している。つまり、これらのピークシフトはクラスター由来の生成物イオンでのみ起こっており、水素結合によるクラスター化で電子状態が大きく変化したためであると考えられる。

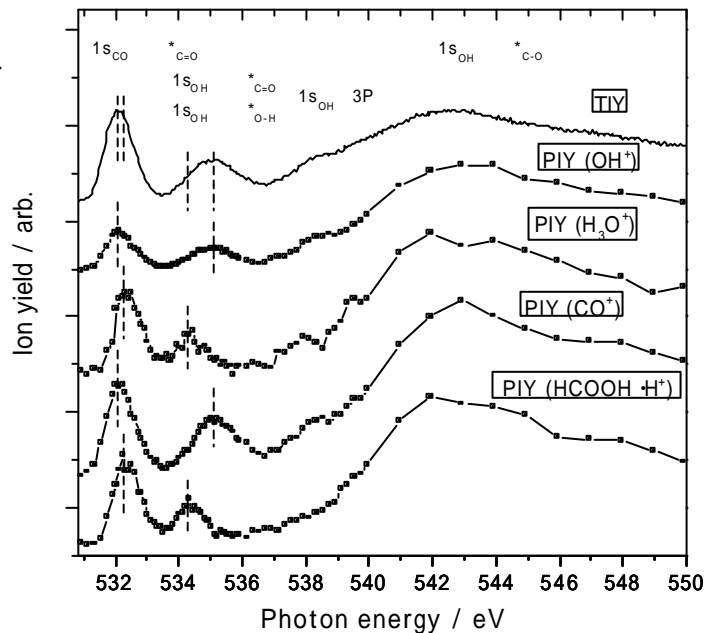


図 1. "cluster"beam で測定したギ酸(HCOOH)の TIY と PIY スペクトル