

FT-ICR による金属炭素混合クラスターの化学反応

(1.東大工総合試験所 2.東大院工) 河野正道¹, 吉田哲也², 井上修平², 丸山茂夫^{1,2}

Study of chemical reaction of metal-carbon binary clusters by using FT-ICR

(1.Eng. Research Institute, The Univ. of Tokyo 2.School of Eng., The Univ. of Tokyo)

Masamichi KOHNO¹, Tetsuya YOSHIDA², Shuhei INOUE² and Shigeo MARUYAMA^{1,2}

【はじめに】著者らは、クラスター生成機構の解明と関連してレーザー蒸発法によって生成された金属炭素2成分クラスターやシリコンクラスターの質量分析を通常の飛行時間型質量分析装置に比べて飛躍的に質量分解能を向上させられ、かつ数分の間クラスターイオンを真空中に保持できるFT-ICR (Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance)質量分析装置を用いて行ってきた。今回はこのFT-ICRを用いた金属炭素混合クラスターの化学反応実験報告する。

【実験】クラスターイオンはレーザー蒸発法によって生成し、6 Teslaの超伝導磁石内のICRセルに直接導入される。クラスターイオンをICRセルに保持しながらアルゴンガスを導入しクラスターイオンを冷却した後にSWIFT (Stored Waveform Inverse Fourier Transform)という方法を用いて特定のサイズ以外のクラスターイオンをICRセルから除外し、特定のサイズのクラスターイオンのみをICRセルに残す。再度アルゴンガスを導入しクラスターを再冷却した後、反応ガスを導入しクラスターイオンとガスを反応させる。最後にクラスターイオン群に適当な変動電場を加え、ICRセル内での円運動の半径を十分大きくした上で検出電極間に誘導される電流を計測し、得られた波形をフーリエ変換することにより親イオンおよび反応生成物イオンの質量スペクトルを得る事が出来る。

【結果と考察】現在までに金属炭素2成分クラスター (MC_n : M=La, Y, Sc等)やシリコンクラスターの質量分析を行い、正イオンおよび負イオンの生成を確認した。またシリコンクラスターイオンとエチレンの反応実験を行い反応生成物イオンの検出に成功した。今後、金属炭素2成分クラスターイオンの反応実験を行う予定であるので結果を当日に報告する。