

酸素分子が電子衝撃によってイオン化されるときに生じる質量非依存同位体効果 Mass independent isotope fractionation of molecular oxygen during electron ionization

阿部 理 [1]; 小嶋 稔 [2]; 山田 明憲 [3]

Osamu Abe[1]; Minoru Ozima[2]; Akinori Yamada[3]

[1] 名大・環境・地球環境; [2] 無所属; [3] 東大・理・地惑

[1] GSES, Nagoya Univ.; [2] NONE; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo

熱力学的平衡状態にある系の化学反応および多くの動力的過程（蒸発、凝縮、表面吸着等）における同位体分別は、同位体間の質量差（ M/M ）の単純な関数として表現されることが理論的に示されている（質量依存同位体分別則、MDF[1]）。他方、反応速度差が同位体分子の質量差に依存しない現象が地球外物質（CAI等）や成層圏の光化学反応過程などにおいて見出され（質量非依存同位体分別、MIF）、現在の地球惑星科学における最も hot なトピックの一つとして理論、実験の両面から活発に研究されている。また最近、気体源同位体比質量分析計（IRMS）を用いた酸素分子の三種同位体比分析を行う際、他の気体（窒素やアルゴンなど）を混合させた場合、混合比に応じた見かけの同位体比変化が生じ、その変化はMDFに従わないことが報告されている（[2],

[3]）。

これらの報告はいずれも、混合気体中の酸素同位体比を分析する際には混合比変化に対する補正を加える必要性を指摘するか、またはMDFを前提とした力学に基づいた考察を行っており、MIFについては言及していない。そこで本発表では電子衝撃 イオン化に伴うこの酸素の同位体比変化はMIFである、との観点に立った上で、汎用のIRMSを用いたより総合的な実験結果に基づいた考察を加え、理論化を試みる。

また、これらの結果及び考察の惑星科学的意義についても議論する。

[1]Dodson MH (1963) J. Sci. Instr., 40, 289-295.

[2]Abe O, Yoshida N (2003) Rapid Commun. Mass Spectrom., 17, 395-400.

[3]Barkan E, Luz B (2003) ibid, 2809-2814.