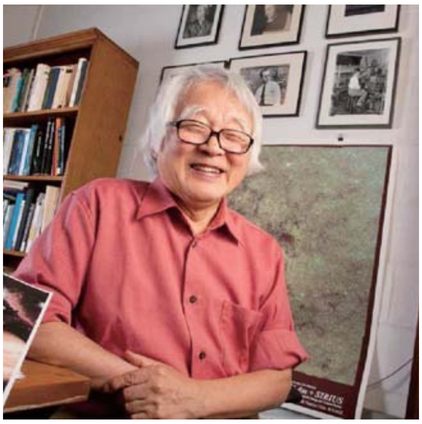
天体化学 Astrochemistry

岡　武史
シカゴ大学　名誉教授



自然科学の分野、天文、物理、化学、生物は、始めは独立した知識の集積でありましたが、理解が深まるにつれて、隣りあった分野が結びつきました。僕達の時代は、一つおいた隣、天文—化学、物理—生物が結びつく時代です。分子科学は物理と化学の学問ですが、僕達の興味が、ある程度完成された物理、化学から、未知である天文と生物に向かうのは、全く自然な流れです。

天文学は、科学的思考の源であり、最も歳経た学問ですが、又最も若い学問でもあります。僕が今教える物理と化学は、大昔僕が習ったものと本質的に変わりません。しかし天文学は基礎から変わってしまいました。宇宙の神秘は物理、化学と桁違いの豊かさで、天文学は永遠に若い学問であると思われます。

原子、分子、物質の学問である化学と、星、銀河、宇宙の学問である天文学は本質的に繋がっています。先ず C, N, O等化学を豊かにする原子の原子核は高温、高圧の星の中で、核融合反応により生成します。原子の存在比は星の進化の結果であり、天体核物理で説明されます。 逆に星は分子雲の重力凝縮から産まれ、その際分子が熱廃棄の役割を果たします。星がなければ分子がなく、分子がなければ星がない。星と分子は鶏と卵のような密接な関係にあります。

天体化学には物理、化学の基礎が遍く関連します。来年Chemical Reviewと Journal of Physical Chemistryの両方で、Astrochemistryの特集号が出ますので、ご覧ください。宇宙にある物質を調べるには、ラジオ波からX線、γ線に至る光の観測が唯一の手段です。一昨年惜しくも亡くなられた加藤重樹さんは「正攻法のみが後世まで残る」と言われたそうですが、観測された光を虚心に解析するのが天体化学の正攻法です。

天体観測の魅力は度肝を抜かれるような結果が得られることです。僕の最初の仕事はHC_5Nでした。これは数年失意が続き、溺れるものは藁をもつかむといった有様でやった仕事でしたが、遥か銀河中心から、強いマイクロ波発光が届いたのには魂消ました。HC_7N、HC_9Nと驚きは続き、この時協同観測者であったKrotoさんがC_{60}を発見したのは、この驚きの、延長でした。

結果を狙って時間をかけて進める研究もまた天体観測の醍醐味です。僕のH_3^+の仕事はそれでした。正三角形のH_3^+には回転スペクトルがないので、まず赤外線イオン分光の技法を、実験室と、観測所の両方で確立する必要があり、観測まで、夫々、5年と16年かかりました。これは、謂わばごり押しですが、面白いことに一旦観測が可能になると、道は一気に拓け、思いも及ばなかった天文学的結果が続々と得られました。特にここ数年の銀河中心に多量に存在するH_3^+の仕事は、今が関ヶ原です。

天体化学についてもっと知りたい方は、下記の拙文をお読みください。

2012年6月16日

岡武史 「天文学と化学、上、下」 現代化学　2007年1月号, 2月号
http://ci.nii.ac.jp/naid/40015219129　http://ci.nii.ac.jp/naid/40015255683
T. Oka, Spectroscopy and astronomy: H_3^+ from the laboratory to the Galactic center, *Faraday Discuss.* 150, 9-22 (2011)　DOI: 10.1039/c1fd00092f

おか・たけし
シカゴ大学、化学教室、天体物理学教室、Enrico Fermi研究所名誉教授。1960年東大理学部、霜田研究室、森野研究室でH_2COのマイクロ波分光により理学博士。1963年、National Research Council of Canada純粋物理部門博士研究員、1965年同研究員、1975年Herzberg天体物理学研究所研究員、1980年実験室でH_3^+の赤外線スペクトル を観測。1981年シカゴ大学化学教室、天体物理学教室教授。1993年Enrico Fermi研究所教授。1996年星間H_3^+の発見（第一回分子科学フォーラム）。永年実験室のイオン分光と、天体観測の二刀使いでしたが、2003年停年退職後は天体観測に専念、目下は銀河中心のH_3^+の研究に熱中しています。僕は、研究者としての60年間素晴らしい先達、友人、学生に恵まれました。中でも、大学院学生の時、霜田光一先生から教わったことが、その後の研究の支柱です。精神面では、実験・観測に没頭するさまを、目の当たりに示され、技術面では分光学、特にOrder of magnitudeの思想を教わりました。