

国立天文台 天文学データ解析計算センター
成果報告書（平成17年度）

提出期限：平成18年3月20日(月)17:00 必着

応募カテゴリ（いずれかを選択） B

システム（いずれかを選択） VPP

プロジェクト ID: wya07b

研究代表者（現在のユーザ ID : ）

氏名	相川祐理	
所属機関名	神戸大学理学部	
連絡先住所	〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1 - 1	
電話番号	078-803-5747	
E-mail	aikawa@kobe-u.ac.jp	
職または学年	助手	
研究代表者が学生の場合には指導教官の氏名		

研究課題名

(和文)	星形成コアにおける分子組成および同位体比の進化
(英文)	Molecular Abundance and Isotope Fractionation in Star-forming Cores

研究分担者

[illegible]

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

(1) このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

国際会議集録：

An Observational Perspective of Low-Mass Dense Cores I: Internal Physical and Chemical Properties, Di Francesco, J., Evans, N. J. II, Caselli, P., Myers, P.C., Shirley, Y., Aikawa, Y., & Tafalla, M. 2006, in Protostars and Planets V, in press

国際会議での口頭発表：

Molecular Evolution in Star-Forming Cores and Protoplanetary Disks, Y. Aikawa, Star Formation Workshop, Taiwan, Dec 2005

Chemical Fractionation and Deuterium Enrichment in Star-Forming Cores, Y. Aikawa, Inaugural Japan-Taiwan ALMA Science Workshop, Taiwan, Dec 2005

Chemical Fractionation and Deuterium Enrichment in Star-Forming Cores, Y. Aikawa, New Horizon of Astrochemistry and Laboratory Spectroscopy, Mito, Japan, March 2006

国際会議でのポスター発表：

Chemistry in Prestellar Cores: Contraction of A Bonnor-Ebert Sphere, Y. Aikawa, IAU Symposium 231, Astrochemistry-Recent Successes and Current Challenges, Asilomar, USA, Aug 2005

成果の概要

高密度分子雲コアでは、分子組成の空間的な不均一分布が観測されている。密度の高いコアの中心部では一酸化炭素をはじめとする炭素系分子の存在度がコア外縁部よりも減少している。一方、 N_2H^+ はコア内でほぼ一定の存在度、 NH_3 は外縁部よりも中心部でやや高い存在度を示す。今までの研究により、炭素系分子の中心部での減少はガス分子のダストへの凍結が原因と考えられている。これに対して窒素系分子が中心部でも高い存在度を示す理由は、窒素分子のダストへの吸着エネルギーが一酸化炭素の吸着エネルギーよりも低いためと考えられてきた (Bergin & Langer 1997)。しかし、最近実験室でこれらの吸着エネルギーを測定したところ、一酸化炭素と窒素分子のダストへの吸着エネルギーはほぼ等しいことがわかった (Oberg et al. 2005)。

そこで本研究では、一酸化炭素と窒素分子のダストへの吸着エネルギーがほぼ等しいと仮定して分子雲コアにおける分子組成分布とその進化を数値計算によって求めた。その結果、これらの吸着エネルギーが等しくても観測されている分子組成分布が説明できることを示した。窒素系分子が中心部でも減少しない理由は以下の2つである。第一に窒素分子の形成時間が長いことが挙げられる。窒素原子から窒素分子が生成される時間スケールは、ガス-ダスト衝突による吸着時間タイムスケールよりも長い。原子は分子よりもダストから気相に脱着しやすいと考えられる。よって窒素原子のほとんどが窒素分子に変換されてしまうまでは窒素分子の吸着による減少をある程度補うことができる。第二にコア中心部で一酸化炭素および電子の減少が挙げられる。これらは N_2H^+ の主要な反応相手である。さらに一酸化炭素の減少はコア中心部で $\text{NH}_3/\text{N}_2\text{H}^+$ 比を増加させる原因ともなる。

これらの結果は国際会議で発表し、現在論文執筆の準備をしている。