

【基盤研究(S)】

理工系 (数物系科学)



研究課題名 初期太陽系における鉱物-水-有機物相互作用：惑星と生命の起源物質初期進化

東京大学・大学院理学系研究科・教授 ながはら ひろこ
永原 裕子

研究分野：数物系科学、地球惑星科学

キーワード：地球惑星物質

【研究の背景・目的】

初期太陽系における物質進化は、無機鉱物、有機物、水の複雑な相互作用によることが始原物質の研究から明らかになりつつある。それらは微惑星や惑星の多様性を作りだし、地球や海、生命の原材料物質へと引き継がれた。重要なことは、相互作用こそが進化を担ったということである。起源物質を知り、分子雲より地球の生命につながる一連の過程を理解するには、この相互作用の実態を解明する必要がある。従来は個別の研究分野において進められていた研究を統合し、本研究はこの最先端課題に、物質科学の統合的な手法により取り組む。具体的には、原始太陽系円盤中および微惑星における無機鉱物、氷・鉱物中の水、有機物の相互作用とその進化に関する、実験・モデル化と(順問題)と、雪微隕石等もっとも始原的物質中の鉱物・有機物のその場分析を含む詳細分析(逆問題)の連携により解明する。

【研究の方法】

以下の4つのテーマに取り組む

- 1) 原始惑星系円盤での有機物形成可能性の評価：原始惑星系円盤により近い条件での反応実験および円盤での鉱物分布モデルと合わせ、円盤での有機物形成効率を定量的に評価
- 2) 母天体での水質変成・熱変成の定量指標の作成：炭素質コンドライトから抽出した不溶性高分子量有機物と無機鉱物の水質変成実験・熱変成実験
- 3) 南極雪微隕石中の鉱物・有機物相互作用の解明：南極雪微隕石の組織・鉱物その場観察、微小部同位体分析、年代測定、有機物分析、全岩元素組成分析、希ガス分析を系統的に実施し、微隕石中の鉱物・有機物相互作用を解明
- 4) 地球・生命材料物質の形成・進化の解明：1)-3)の結果を統合し、初期太陽系における物質進化の統合的な描像をえがく

【期待される成果と意義】

本研究により、惑星と生命の起源物質につながる初期太陽系の物質進化に関する世界の最先端のサイエンスを展開することができる。さらに、南

極において日本が採取する試料を日本チームにより完全に世界の最先端のサイエンスに仕立てることができる。ここで培われるチーム力は、将来の惑星探査におけるリターンサンプル分析を国際競争の下でおこなう際にも非常に有効であり、本研究計画でつくられるチームは将来の宇宙物質科学分野のコアとなることが期待される。

また、無機-有機-水相互作用の定量指標の確立は、円盤進化モデルに組み込むことで、系外惑星系における物質分布、期待される赤外-電波スペクトルの予測につながる。これは、今まさに始まるようとしている系外惑星系探査における生命探査、ハビタブルプラネット探しに重要な指標を与える。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Nagahara, H., Ozawa, K., Ogawa, R., Tachibana, S., and Chiba, H. (2010): Laboratory condensation and reaction of silicate dust. In "Cosmic Dust - Near and Far", Th. Henning, E. Grün, J. Steinacker (eds.), in "*Cosmic Dust*", ASP Conf. Ser., 403-410.
- Yabuta, H., Williams, L. B., Cody, G. D., Alexander, C. M. O'D. and Pizzarello, S. (2007) The insoluble carbonaceous material of CM chondrites: A possible source of discrete organic compounds under hydrothermal conditions, *Meteoritics and Planetary Science* 42, 37-48.
- Sakamoto, K., Nakamura, T., Noguchi, T., Tsuchiyama, A. (2010) A new variant of saponite-rich micrometeorites recovered from recent Antarctic snowfall. *Meteoritics Planet. Sci.*, (in press)

【研究期間と研究経費】

平成22年度－26年度
166,800千円

【ホームページ等】

http://ns.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/member/index.php?_urid=1389&_lang=ja