

PPS021-P06

会場:コンベンションホール

時間:5月23日 16:15-18:45

Bensour 隕石 (LL6) の化学組成・鉱物組成の不均一性: はやぶさサンプル分析との関連 Heterogeneity of chemical and mineral compositions of Bensour meteorite (LL6) in relation to Hayabusa sample analysis.

永野 宗^{1*}, 土 山明¹, 下林典正², 瀬戸雄介³, 今井悠太¹, 野口遼¹, 松本徹¹, 松野淳也¹
Takashi Nagano^{1*}, Tsuchiyama Akira¹, Shimobayashi Norimasa², Yuusuke Seto³, Yuuta Imai¹, Ryo Noguchi¹, Tooru Matsumoto¹, Matsuno Junya¹

¹ 阪大. 院理. 宇宙地球, ² 京大. 院理. 地球惑星, ³ 神戸大学. 院理. 地球惑星

¹Earth and Space Sci., Osaka Univ., ²Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., ³Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.

昨年6月小惑星探査機「はやぶさ」が地球に帰還した。「はやぶさ」は小惑星イトカワを観測し、イトカワ表面のサンプルを持ち帰ってくることに成功した。小惑星はそれが誕生したころの記録を比較的好くとどめていると考えられており、そのサンプルを分析することにより太陽系初期の様子を知る手がかりを得ることができると期待されている。しかし、実際に「はやぶさ」が持ち帰ったサンプルは、大きくとも100 μm程度であり、多くは10 μm以下の粒子である[1]。このように試料が微小な場合、試料から得ることのできる化学組成や含まれる鉱物の割合はイトカワ表面を構成する物質を代表しないと思われる。そこで、試料が小さくなるとバルクと比べて化学組成や鉱物組成がどのように変化するかを、隕石組織と関連して調べる必要がある。

はやぶさ探査機の赤外観測によりイトカワの表面物質はコンドライト隕石(LL5, 6)に類似していると考えられている[2]。そこで、本研究ではLL6コンドライトであるBensour隕石をもちいて、元素マッピングをおこなうことにより、サンプルサイズを小さくすると化学組成や鉱物組成がどの程度変動するのかを定量的に調べた。元素マッピングは、研磨薄片上の約4 mm × 4 mmの領域2カ所において、1024 × 1024画素サイズで、13元素(Al, Ca, Cr, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, S, Si, Ti)について行った。また、得られた元素マップから鉱物マップを作成した。測定範囲に含まれていた鉱物は、olivine, Ca-poor pyroxene, Ca-rich pyroxene, plagioclase, apatite, whitlockite, taenite, kamacite, chromiteであった。

得られた元素マップおよび鉱物マップを、画像上において4分割、16分割と分割数を大きくしていき、各分割数で分割された領域での特性線強度や鉱物モードの標準偏差を求めた。特性×線強度や鉱物モード、および分割数を増やしていくことによるこれらの標準偏差の変化は、2つの測定領域で大きく異なることはなく、今回測定した領域が隕石のおおよその平均的な特徴を代表していると考えられる。各元素について、特性×線強度で規格化した標準偏差が分割数を大きくするとどのように増加するかを比較した。P, NiやCrといった存在度の小さな元素は、SiやMgといった存在度の大きな元素に比べて、規格化した標準偏差が大きい。これは、このような存在度の小さな元素が局所的に分散して存在している特定の鉱物(それぞれ、Caリン酸塩鉱物、taeniteやchromite)に濃集しているためである。一方、存在度が小さくても規格化した標準偏差が比較的小さい元素(K, Mn, Ti)もあり、これらの元素はモードの大きな鉱物(Kはplagioclase, Mn, Tiはpyroxene)中に低濃度で存在していることによるものである。今回の解析により、はやぶさサンプルの初期分析で分配された粒子サイズ[3]において、LL6コンドライトで各元素のばらつきがどの程度になるかを定量的に予想することができる。

Bensour隕石の研磨薄片を提供していただいた早稲田大学のT.Fagan博士に謝意を表す。

[1] Nakamura T. et al. (2011) abstract in 42nd LPSC. [2] Abe M. et al. Science, 312, 1334-1338. [3] Tsuchiyama A. et al. (2011) abstract in this conference.

キーワード: はやぶさ計画, コンドライト隕石, 組織
Keywords: Hayabusa, chondrite meteorite, composition