

Acfer 094 および種々の炭素質コンドライトにおける new-PCP の存在度

Abundances of new-PCP in Acfer 094 and other carbonaceous chondrites

阿部 憲一 [1]; 坂本 直哉 [2]; Krot Alexander N.[3]; 坂本 尚義 [4]

Kenichi Abe[1]; Naoya Sakamoto[2]; Alexander N. Krot[3]; Hisayoshi Yurimoto[4]

[1] 北大・理・地惑; [2] 北大・創成; [3] ハワイ大; [4] 北大・理

[1] Earth Sciences, Hokkaido Univ.; [2] CRIS, Hokudai; [3] University of Hawaii; [4] Natural History Sci., Hokudai

<http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~g3/>

隕石構成物の酸素同位体組成には、O-17/O-18 比をほぼ一定に保つ質量に依存しない分別 (MIF) が知られている。近年、太陽系の MIF の内で最も重い酸素同位体組成 (+180 パーミル) を持つ物質が発見された (Sakamoto et al., 2007)。この物質は、主に Fe, O, S からなる特徴的な化学組成を持ち new-PCP と呼ばれている。この物質は非常に始原的でユニークな炭素質コンドライトである Acfer 094 のマトリックスにおいて普遍的に存在する事が報告されているが、それ以外では発見されていない。他のコンドライトにおける new-PCP の系統的な研究は、その起源や形成環境に制約を与えるために重要である。本研究では、種々の炭素質コンドライトにおける new-PCP の存在度を求めるため、new-PCP の持つ特徴的な化学組成に基づいて化学的なマッピングを行い new-PCP を探索した。

試料には、11 種類の炭素質コンドライトの研磨薄片を用いた; Acfer 094 (ung.), Adelaide (ung.), Mac87300 (ung.), Ningqiang (ung.), Tagish Lake (ung), ALHA77307 (CO3.0), Colony (CO3.0), Y-81025 (CO3.0), Vigarano (CV3), Murchison (CM2), NWA530 (CR2)。組織観察および元素マッピングには、エネルギー分散型 X 線分析装置が付属した電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM-EDX, JEOL JSM-7000F + Oxford INCA Energy) を用い、約 1 マイクロメートルの分解能を持つ元素マップを取得した。

Acfer 094 では、薄片上の 3 平方ミリメートルの面積の元素マップを得た。マトリックスは 1.9 平方ミリメートルを占め、39 個の new-PCP をこのマトリックス中に同定した。new-PCP の平均サイズは 28 平方マイクロメートルで、粒子密度は 21 個/平方ミリメートルであった。マトリックスで規格化した new-PCP の存在度は体積分率で 571ppm と計算された。new-PCP は地上における風化生成物である水酸化鉄脈中にも多く存在していた。これは地球上で隕石が風化作用を受けても new-PCP が容易に消失されないことを示し、得られた存在度は地球上での 2 次元的な影響が無いことを示す。また、マトリックスにはしばしば小さいダークインクルージョンが存在していた。そのダークインクルージョンは直径 100 マイクロメートル以下であり、多数の粒粒した球形のマグネタイト粒子を含んでいたが、new-PCP は見つからなかった。これは母天体上の水質変質過程で new-PCP が壊されたことを示唆する。

他の炭素質コンドライトでも同様の方法で new-PCP を探索したが 1 粒も発見できなかった。Acfer 094 は母天体での変質・変成作用が最も少ないと考えられていることから、元々 new-PCP が他のコンドライトにあったとしても、母天体上の水や熱による変質の過程で壊れてしまったことを示唆している。金属鉄や硫化鉄はこの水質変質でマグネタイトに変化するので、他の隕石では new-PCP はすべてマグネタイトに変化しており、重い酸素同位体比を持つマグネタイトが存在する可能性も示唆される。