

親銅元素組成をもとにした白亜紀末隕石衝突直後の古環境推定
Paleoenvironmental reconstruction after the end-Cretaceous impact event using
chalcophile composition

丸岡照幸¹, 西尾嘉朗²

Teruyuki Maruoka¹, Yoshiro Nishio²

1 筑波大学・生命環境, 2 高知大学・農林海洋科学部

白亜紀-古第三紀(K-Pg)境界には顕生代ビッグファイブの一つとされる大量絶滅が起きた。その引き金は巨大隕石衝突であると考えられているが、巨大隕石衝突はあくまでも引き金であり、大量絶滅を引き起こしたのは隕石衝突直後に起きた環境変動のはずである。大量絶滅の要因となる環境変動として、(1) 巨大隕石衝突により生じた浮遊性破砕物による太陽光遮断、(2) 大型破砕物の降下に伴う大気加熱、それに続く大規模山火事で生成される煤による太陽光遮断、(3) 衝突地層に存在していた炭酸塩鉱物の加熱分解により放出された CO₂に由来する温暖化、(4) 硫酸塩鉱物の加熱分解により放出された SO₃に由来する硫酸エアロゾルによる太陽光遮断、酸性雨、(5) 大気加熱により形成された NO によるオゾン層破壊、その結果起こる対流圏オゾンによる毒性効果などが提案されている[1]。これらのうちどの環境変動がそれぞれどのような規模で起きたのかは未だに明らかにはなっていない。このことは隕石衝突直後の環境変動に関する情報を保持した物質を得ることが困難であることに起因する。例えば、K-Pg 境界粘土層はイリジウムなどの親鉄元素の過剰濃縮で特徴づけられるが、親鉄元素は由来となる隕石自体の組成を保存しており、堆積した当時の環境に関する情報は保存していない。一方、K-Pg 境界層には親銅元素も異常濃縮していることが知られるが、その過剰は隕石成分だけでは説明できず、地球表面で起きた何かしらの環境変動に伴って濃縮したと考えられている。巨大隕石衝突直後の環境変動を保存した物質を求め、我々は親銅元素組成に注目して研究を進めている。

Maruoka et al. [2]は、K-Pg 境界層に銀、銅を主要成分とする粒子を見いだした。これらは酸可溶性硫化物を形成しやすい元素であることから、隕石衝突直後の酸性雨により地表から溶出した成分がこれらの粒子を形成していると考えている。また、これらとは別に黄鉄鉱にも親銅元素が濃縮しており、それらには銀・銅も含まれている。このことは、この黄鉄鉱と銀・銅に富む粒子は別のタイミングで形成されたことを意味している。このように堆積岩中には由来の異なる粒子が含まれているために、全岩化学分析から得られる情報は環境を読み解くことには適しておらず、局所分析が必要である。このような目的のため、LA-ICP-MS 分析により親銅元素の局所分析を行った。銀・銅に富む粒子を再確認するとともに、黄鉄鉱粒子の微量元素組成を決めることができた。黄鉄鉱の化学組成は粒径により異なり、その生成環境に明らかな違いがあることが分かった。これらの環境を議論することで、隕石衝突直後の環境変遷が明らかにしていきたい。

[1] Maruoka T. (2019) In: Yamagishi A., Kakegawa T., Usui T. (eds) *Astrobiology*. Springer, Singapore. pp.978-981. [2] Maruoka T, Nishio Y., Kogiso T, Suzuki K, Osawa T., Hatsukawa, Y., Terada Y. (2020) *GSA Bulletin* 132, 2055–2066.