

白亜紀末の大寒冷化と大量絶滅は、なぜ起こったのか？

二村徳宏¹、戎崎俊一²、丸山茂徳³

¹日本スペースガード協会、²理化学研究所、³東京工業大学・地球生命研究所

北太平洋の深海底掘削コア試料から、白亜紀末の隕石衝突によるイリジウムピークの他に、5 m 以上の幅広い(長期間の)イリジウム濃集層を同定した。地層の拡散作用および生物攪乱による効果は、いずれも約 10 cm (Colodner et al.,1992; Boudreau,1998) であることから、5m 以上のイリジウム濃集層が、これらにより形成されたと考えることは難しい。私たちは、地球物質と宇宙物質の寄与を解析により分離する方法を構築し、これを適用した結果、この幅広いイリジウム濃集層は、地球物質のみの混合物では説明することが困難であることを明らかにした。そして、幅広いイリジウム濃集は、太陽系に星雲 (大きさ: 約 82 pc、密度: 約 2200 protons / cm³) が遭遇することにより生じた地球への宇宙塵の供給により説明することができると結論付けた。

星雲の遭遇による地球の大規模環境変動については、過去にいくつかの研究が発表されている(Whitten et al., 1963; Ruderman, 1974; Begelman and Rees, 1976; Clark et al., 1977; Talbot and Newman, 1977; Pavlov et al., 2005)。Kataoka et al., (2013, 2014)は、星雲の遭遇により、大量の宇宙塵および宇宙線が地球に供給されることにより、強い模寒冷化が長期間続き、これにより地球全球凍結および大量絶滅を引き起こすことを示した(星雲の冬仮説)。また、Maruyama and Santosh (2008)は、いくつかの大規模環境変動は、地球外、太陽系外、または銀河系外からの影響によるものであると提唱した。

白亜紀末は、この星雲遭遇による宇宙塵の供給が引き起こす日射遮蔽により約 800 万年間、強い寒冷化が生じたと考えることができる。この結論は、酸素同位体比(Barrera and Savin, 1999; Li and Keller, 1999; Li and Keller, 1998; Barrera and Huber, 1990) およびストロンチウム同位体比(Barrera and Savin, 1999; Ingram, 1995; Sugarman, Miller, Burky and Feigenson, 1995)、そして化石の数から推定した恐竜の生存率(Sloan *et al.*, 1986)の結果と整合的であった。

一方、過去の研究より白亜紀末の寒冷化および大量絶滅は隕石衝突による(*e.g.*, Alvarez *et al.*, 1980; Schulte *et al.*, 2010) と考えられているが、寒冷化は隕石衝突の約 800 万年前から開始していること、また、寒冷化の原因とされている衝突により巻き上げられる塵については、成層圏の対流の時間スケールにより、過剰な推定でも 5-6 年程度で元の状態に戻ること (Planetary Science Institute)、さらに過去の同規模隕石衝突の際は環境変動が未確認である (*e.g.*, Keller, 2005) ということから、隕石衝突では白亜紀末の寒冷化および大量絶滅を説明することは難しい。