

水星起源といわれた NWA7325 隕石の形成年代

NWA7325 隕石は、2012 年にモロッコで発見された分化した隕石である。緑色の透輝石 (diopside) と斜長石からなる結晶質の岩石である。透輝石の緑色はクロムを含むためである。この輝石には鉄をほとんど含まれておらず、この隕石の化学組成と、水星探査機メッセンジャーの観測データの類似性から、水星起源ではないかとして注目された。



図 1. 濃い緑色をした透輝石が特徴的な NWA 7325 隕石。

アリゾナ州立大学の地球化学者たちは、この隕石と Juvinas ユークライトの ^{26}Al - ^{26}Mg 年代測定を行っている[1]。 ^{26}Al は消滅核種の一つであり、その半減期は 7.05×10^5 年である。すなわち、超新星爆発による元素合成で生成されたあと、 $\sim 10^6$ 年で壊変し、 ^{26}Mg になる。惑星物質の Mg 同位体比を分析し、 ^{26}Mg の同位体比異常が見つければ、その物質は、放射性的 ^{26}Al が存在していたときに形成されたことになる。

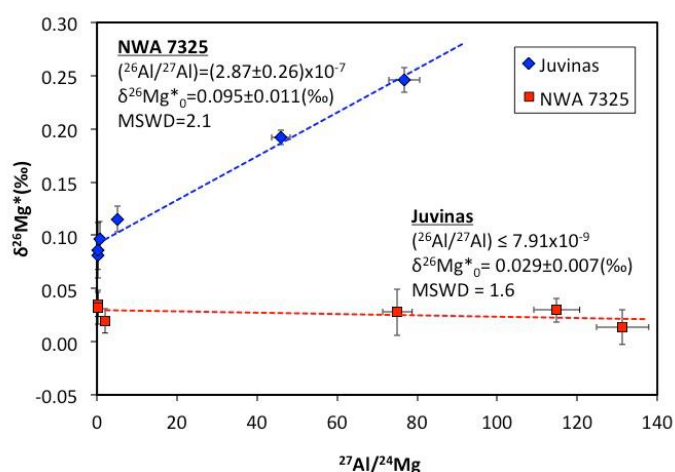


図 1. NWA 7325 隕石と Juvinas ユークライトの Mg アイソクロン[1]。

NWA7325 隕石は、 $\delta^{26}\text{Mg}$ 初期値が $0.095 \pm 0.011\%$ で、 $(^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}) = 2.87 \pm 0.26 \times 10^{-7}$ であった。原始太陽系星雲で、Al 同位体が均質であったとし、形成年代と Al 同位体比がわかっているアングライト隕石 (D'Orbigny) の値 ($(^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}) = 5.06 \pm 0.92 \times 10^{-7}$; $4563.4 \pm 0.3\text{Ma}$) を年代基準として用いると、NWA7325 隕石の形成年代は $4562.8 \pm 0.3\text{Ma}$ と推定された。これと太陽系の固体物質で最古の年代を示す炭素質コンドライト (NWA2364) 中の CAI の年代値である 4568.2Ma [2] と比較すると、太陽系の形成から 540 万年前の出来事となる。

一方、鉄に富んだ特異な炭素質コンドライトである CB コンドライトの形成年代については、グジュバ隕石(Gujba)の $4562.7 \pm 0.5\text{Ma}$ 、ハンマダ・アル・ハムラ (Hammadah al Hamra) 237 隕石の $4562.8 \pm 0.9\text{Ma}$ という値が知られている[3]

では、惑星起源の隕石については、どうか。火星からやってきた隕石としては、シャーゴッタイト、シャシナイト、ナクライトのほか、ALH84001、ブラック・ビューティという愛称で呼ばれている NWA 7034/7533 隕石が知られている。このなかで、NWA7533 隕石中のジルコンの年代は $4428 \pm 25\text{Ma}$ であり[4]、惑星の形成はアングライトや NWA7325 隕石母天体の形成よりずっと後の出来事である。

NWA7325 隕石の古い年代値は、この母天体が太陽系の初期に形成されたものであり、水星表面からやってきたものではないことを示している。

[1] Dunlap, D. R. et al. (2014) ^{26}Al - ^{26}Mg systematics in the unusual ungrouped achondrite NWA 7325 and eucrite Juvinas. 45th Lunar and Planetary Science Conference, 2186.

[2] Bouvier, A., and M. Wadhwa (2010) The age of the Solar System redefined by the oldest Pb-Pb age of meteoritic inclusion. Nature Geoscience, 3, 637-641.

[3] Krot, A. N. et al. (2005) Young chondrules in CB chondrites from a giant impact in the early Solar System. Nature, 436, 989-992.

[4] Humayun, M. et al. (2013) Origin and age of the earliest Martian crust from meteorite NWA 7533. Nature, 503, 513-516.