

## 珪酸塩鉱物の溶解沈殿による氷天体の分化 Differentiation of silicates from H<sub>2</sub>O ice in an icy body induced by ripening

城野 信一<sup>1\*</sup>

SIRONO, Sin-iti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 名古屋大学大学院環境学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Environmental Sciences, Nagoya University

主成分が珪酸塩鉱物 + 氷である氷天体が太陽系には存在している。何らかの加熱イベントにより氷天体が溶融すると、密度が大きい珪酸塩鉱物が天体中心に沈降することにより、珪酸塩鉱物のコア + 氷マントルという構造に天体が分化する。

氷天体が始原的であった場合、珪酸塩鉱物の粒子サイズはミクロンサイズ程度となる。このような小さな粒子の水中の沈降時間はかなり長い。さらに、天体が溶融するようなイベントが発生したとすると、対流が引き起されるであろう。対流によって微粒子の沈降はますます困難になってしまう。微粒子の大きさがある程度大きくなり、沈降速度が十分早くならない限り氷天体の分化は進行しない。

そこで本研究では、珪酸塩鉱物の溶解 + 沈殿によって微粒子が成長する時間を算出し、氷天体の分化に必要な条件を明らかにした。その結果、溶融した水の pH が決定的に重要であることがわかった。水中に分散した微粒子は一般に表面に電荷を帯びる。その電荷の大小は水の pH に依存する。電荷が多くなると、微粒子同士が相互に反発するようになり微粒子の凝集はおこらない。この場合、微粒子は水の対流に沿って運動することになる。対流に逆らって沈降するためには溶解 + 沈殿によって粒子サイズが 1cm 程度まで成長する必要があり、それに必要な時間は非常に長くなる。よって、微粒子が凝集しない場合は氷天体の分化はおこらない。

一方で、Point of zero charge (PZC) と呼ばれる pH が存在し、その pH においては電荷がゼロとなる。PZC は鉱物種によって 2-11 程度まで変化することが知られている。溶融した水の pH が PZC 付近であると、微粒子の相互反発は無いので凝集が進行し、水中に氷微粒子のネットワークが形成される。しかし珪酸塩鉱物の溶解 + 沈殿は進行するので、ネットワークは局所的に切断される。切断によって微粒子集合体の破片が生成されることになる。一方、ネットワーク中の対流速度は十分小さいため、生成された破片は中心に向かって沈降することになる。したがって、この場合は氷天体の分化が進行する。

キーワード: 氷天体, 分化, ライプニング, 組成

Keywords: Icy body, Differentiation, Ripening, Composition