

雪氷混相流の構造と特性

前野紀一・小林俊一・成瀬廉二・西村浩一・佐藤篤司・
西村寛・竹井巖・海老沼孝郎・村上茂樹（北大低温研）

1. 雪氷混相流の種類

雪氷粒子を含む流体を「雪氷混相流 (Mixed-phase snow flow)」と定義する。ここで、雪氷粒子は、水の凍結あるいは水蒸気の昇華凝結で生じたすべての氷粒子を意味する。雪氷混相流の具体的な例を下の表に示した。雪崩、吹雪、降雪、フラジル・アイス、流雪溝の流れ、等々は、すべて雪氷混相流として取扱うことができる。

雪氷混相流の分類

気相雪氷混相流	空気と雪氷粒子からなる雪氷混相流 例：雪崩、除雪中の雪、吹雪、降雪……等
	空気以外の気相と雪氷粒子からなる雪氷混相流 例：地球以外の惑星（木星、土星等）の降雪、土星の輪……等
液相雪氷混相流	水と雪氷粒子からなる雪氷混相流 例：河や海のフラジル・アイス、流雪溝……等
	水以外の液相と雪氷粒子からなる雪氷混相流 例：雪氷粒子を含む掘削原油……等

2. 雪氷混相流の構造と特性

土石流、火砕流、あるいは化学工学で頻繁に取扱われてきた種々の粉体流に比べて雪氷混相流に本質的な相異はない。しかし、多くの雪氷現象が水の融点近傍で進行するために雪氷粒子間の焼結現象に起因する相互作用が重要となる場合が多いこと、および、氷密度が比較的小さいために雪氷粒子と流体間の相互作用が非常に大きいことが特徴的である。また、粒子の空間密度が広い領域に分布し、かつ各領域がそれぞれ特徴的な役割を持っている点も重要である。下の図は、気相雪氷混相流の例として雪崩と吹雪について、雪氷粒子の空間密度範囲を示したものである。粒子密度は 10^{-4} ~ 10^3 kg/m^3 、つまり、 10^7 倍の範囲にわたって変化し、雪氷混相流の構造と物性を複雑なものにしている。

