

## 原始惑星系円盤におけるダストアグリゲイトの帯電がダスト合体成長にもたらす影響

### Electric charging of dust aggregates and its effect on dust coagulation in protoplanetary disks

# 奥住 聡 [1]; 田中 秀和 [2]; 阪上 雅昭 [1]

# Satoshi Okuzumi[1]; Hidekazu Tanaka[2]; Masa-aki Sakagami[1]

[1] 京大人環; [2] 北大低温研

[1] GSHEs, Kyoto Univ.; [2] ILTS, Hokkaido Univ.

<http://vishnu.phys.h.kyoto-u.ac.jp/~satoshi/>

サブミクロンサイズダストの合体成長は、原始惑星系円盤における惑星形成の第一歩である。ダストのアグリゲイトがどのようにしてキロメートルサイズの微惑星にまで成長するかは、今日の惑星形成理論における最も重要な問題の一つである。

原始惑星系円盤中のダストは、固体惑星の“素”としてだけでなく、電離ガス粒子の強力な吸収源としても重要な役割を果たす。原始惑星系円盤のガスは銀河宇宙線などの電離源にさらされているために

弱く電離する。このとき、ダストアグリゲイトが存在するとそれらが電離ガスを吸収するため、ガスの電離度が非常に低く保たれることが知られている。しかしながら、電離ガスの吸収によるダストアグリゲイトの帯電がそれらの成長に対してどのような影響をもたらすかはこれまでよく調べられてこなかった。

本発表では、原始惑星系円盤中のダストアグリゲイトの帯電状態が合体成長とともにどのように進化するか、そしてそれがアグリゲイトの成長にどのようなフィードバックをもたらすかを議論する。はじめに、ダストの帯電状態（分布関数）とガスの電離状態を同時に決定する1本の支配方程式を導出する。次に、この方程式の応用例として、帯電を考慮したダストの合体成長シミュレーションを紹介する。このシミュレーションの結果から、従来支持されてきたダストアグリゲイトの一様成長（BCCA成長）はダスト間の静電的斥力のために大きく阻害されることを示す。さらに、BCCA成長の停止後のダスト集団の成長は、ごく少数の巨大なアグリゲイトが残り大多数の小さなアグリゲイトを一方向的に集積するような形で進行することを明らかにする。このように、これまで考慮されてこなかったダストの帯電の効果は、従来のダスト成長のシナリオを覆すほど強力である。