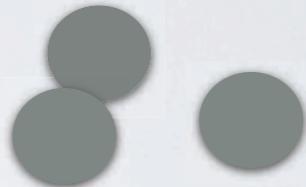


新着論文紹介

1. Free collisions in a microgravity many-particle experiment.

I. Dust aggregate sticking at low velocities

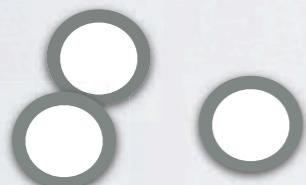
R. Weidling, C. Güttler, J. Blum, *Icarus* *in-press*



2. Free Collisions in a Microgravity Many-Particle Experiment.

II. The Collision Dynamics of Dust-Coated Chondrules

E. Beitz, C. Güttler, R. Weidling, J. Blum, *Icarus* *submitted*

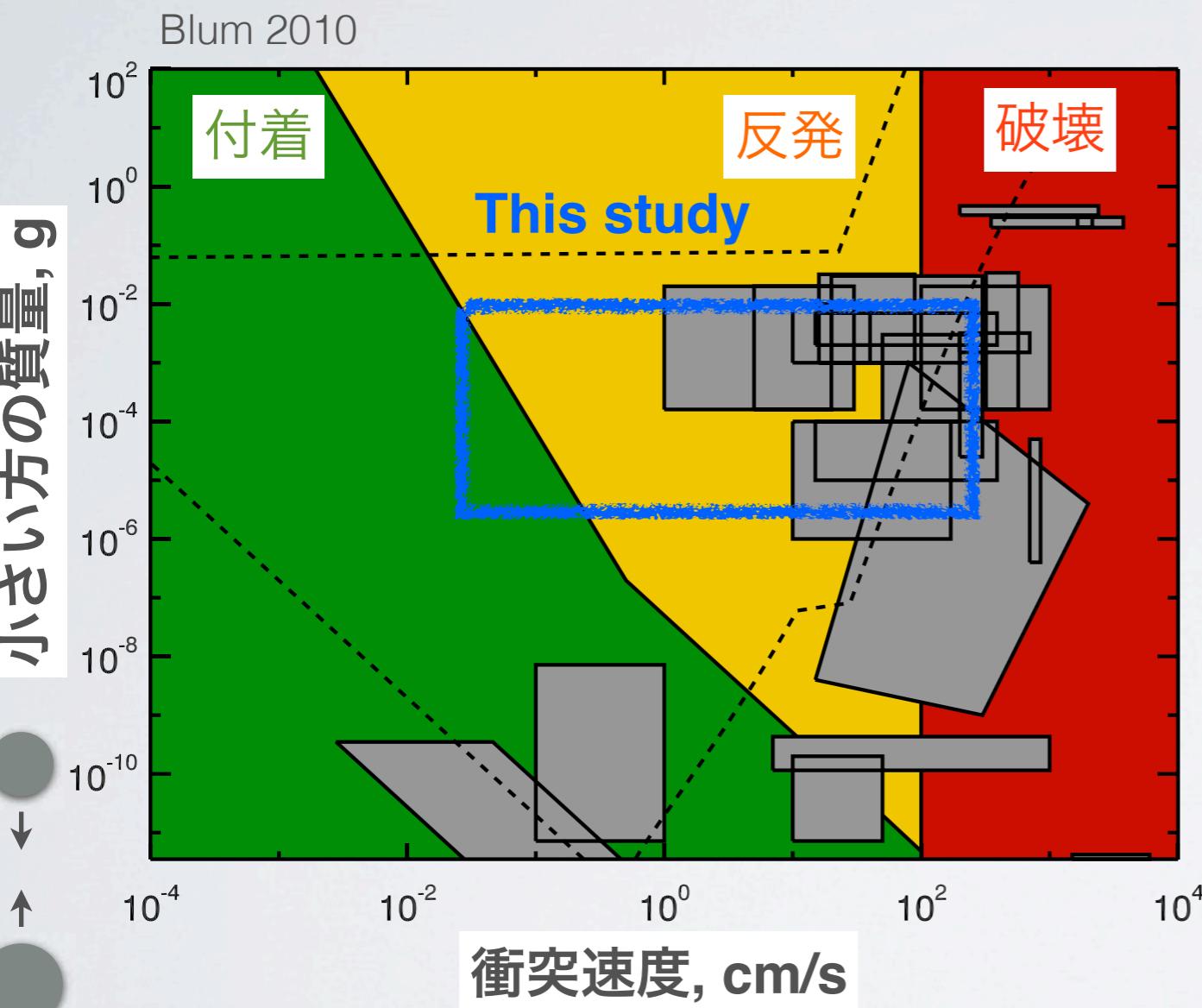


2011.12.1

名大 環境D2 嵐生有理

1. Free collisions in a microgravity many-particle experiment. I. Dust aggregate sticking at low velocities

R. Weidling, C. Gütter, J. Blum, *Icarus* in-press



・ 概要

- 原始惑星系円盤でのダスト付着成長を調べるために、mmダストアグリゲートの付着速度を調べた

・ 新規性

- 付着の直接観察@ $V_i \sim 1\text{ mm/s}$
- 付着遷移領域／付着確率の導入

・ 手法

- 空隙率65%SiO₂ダストの低重力多体衝突 in ブレーメン落下塔

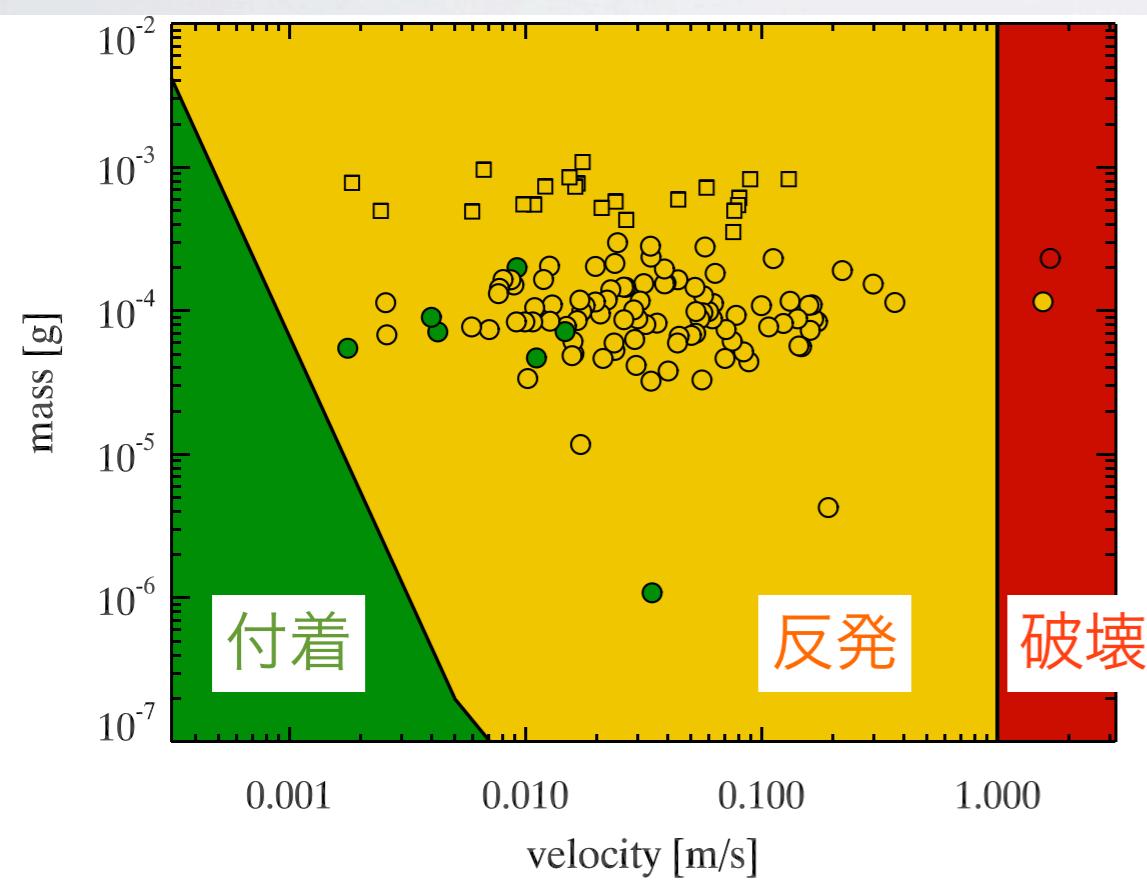
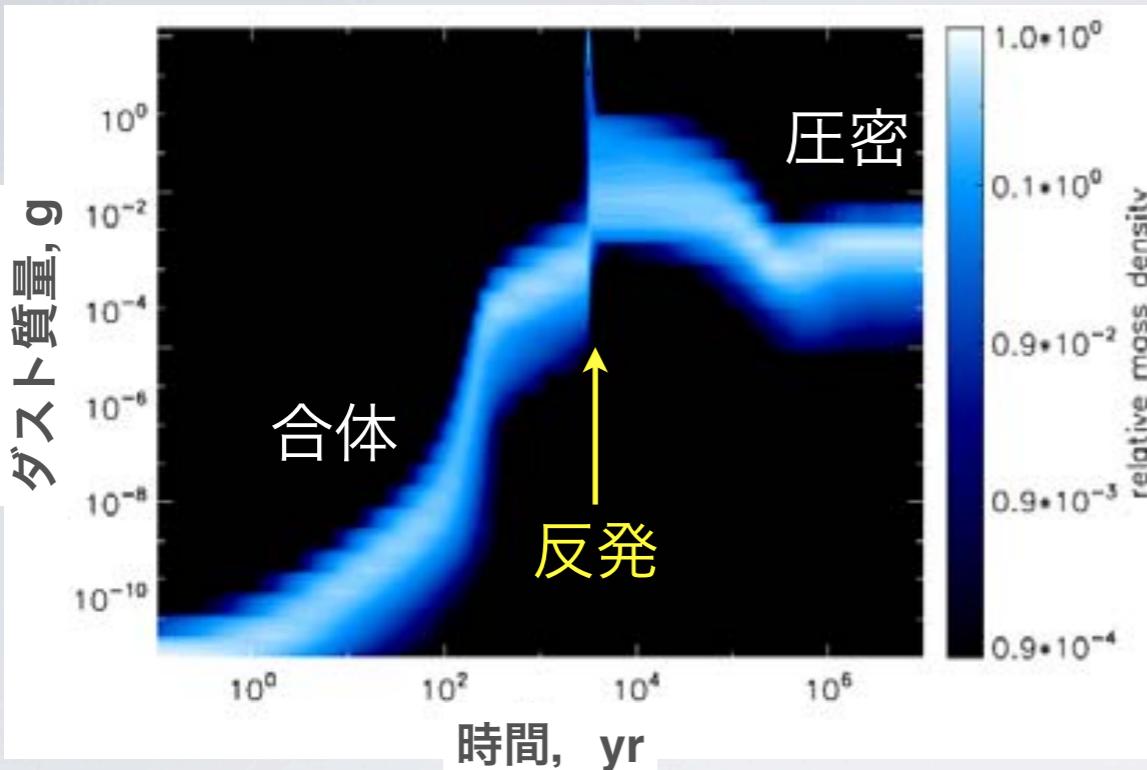
・ 結論

- $V_i = 2\text{-}30\text{ mm/s}$ で付着した (7/103回)
 - 反発／付着境界は確率的に分布
- ✓ 付着物理過程 → 完全付着は0.2mm/s

1. Free collisions in a microgravity many-particle experiment. I. Dust aggregate sticking at low velocities

R. Weidling, C. Gütter, J. Blum, *Icarus* in-press

Zsom et al. 2010

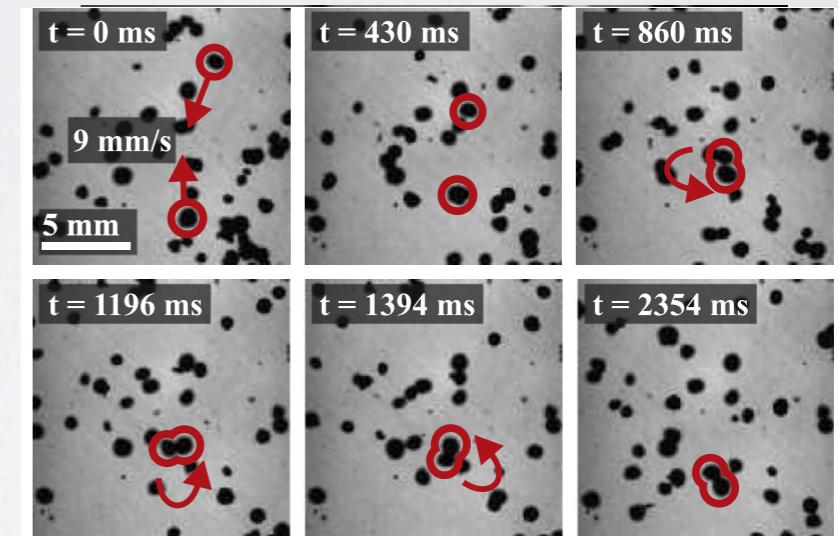


・背景

- 直接合体成長における反発の壁 (Zsom et al. 2010)
 - ✓ 付着速度モデルに依存 → 実験の必要性

・手法

- ダストアグリゲイト : ~1mm, 空隙率65%
- 真空振動容器@低重力
- 高速度カメラ → 二次元速度変化を解析

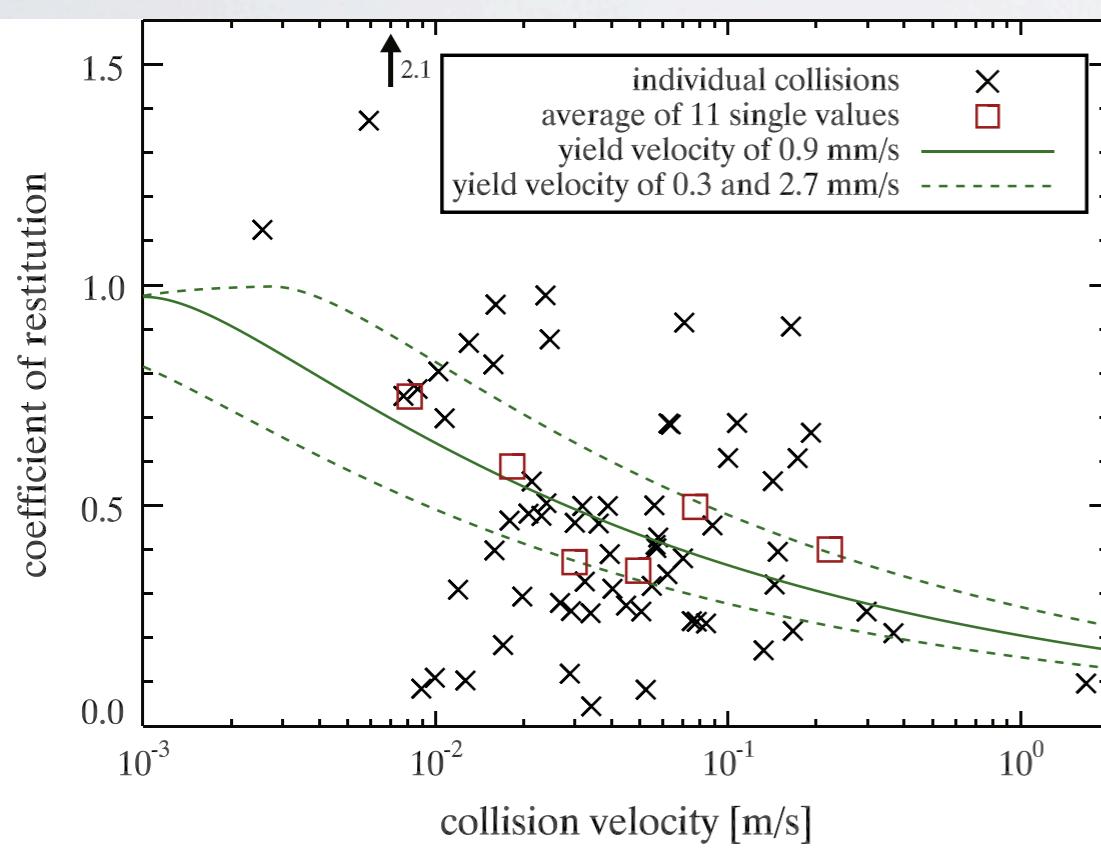
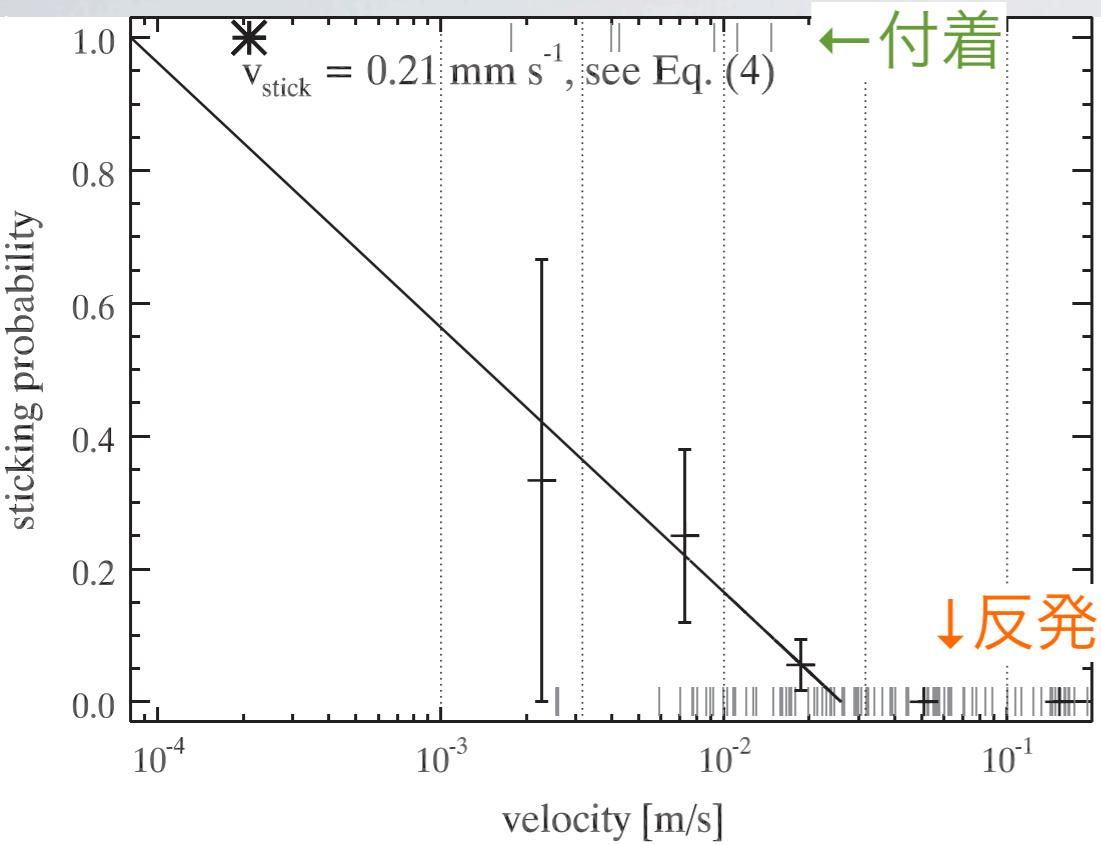


・衝突結果

- $V_i < 30 \text{ mm/s}$ で付着, 従来のモデルより 高速度
- 付着はインパクトパラメータ (b/R) に依存しない ($b/R < 0.9$)

1. Free collisions in a microgravity many-particle experiment. I. Dust aggregate sticking at low velocities

R. Weidling, C. Gütter, J. Blum, *Icarus* in-press



・付着確率

- ・完全付着 : 0.08mm/s , 完全反発 : 20mm/s

・反発係数

- ・分散大←不規則表面, 回転
- ・速度増で減少 (Thornton & Ning 1998モデルと調和的)

✓ T&N98モデルの付着速度

$$v_{9:1} = \cdot \left(\frac{\gamma}{\gamma_{eff}} \right)^{1/2}$$

γ_{eff} : 有効表面エネルギー
 r : ダストサイズ
 m : ダスト質量
 E : ダストヤング率

→ 完全付着 : 0.21mm/s, 実験結果と調和的

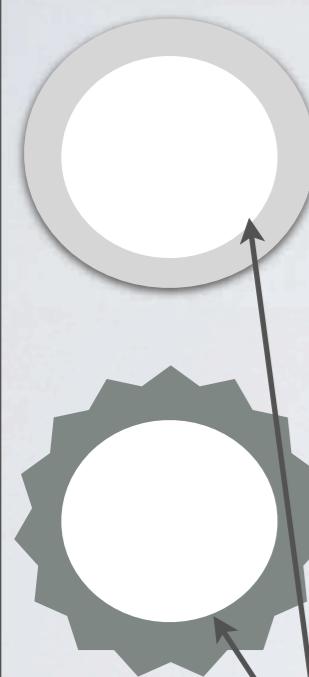
・ダスト成長への影響

- ・mmサイズでの成長促進(本研究) + cmサイズでの破壊促進 (Beitz et al. 2011)

→ 「反発の壁」は狭くなり, ダストのサイズ分布は広くなる (新たな成長モードを導く?)

2. Free Collisions in a Microgravity Many-Particle Experiment. II. The Collision Dynamics of **Dust-Coated Chondrules**

E. Beitz, C. Güttler, R. Weidling, J. Blum *Icarus pre-print*



- 空隙率82%
 - ダスト付着 on ガス流浮遊ビーズ
 - 滑らか
- 空隙率60%
 - ダストとビーズを容器に詰め振動
 - 不規則

2mm or 3mm

・概要

- ・ ダストを纏ったmmガラスビーズの付着速度を調べた

・新規性

- ・ ダストリムコンドリュール（隕石中に豊富に存在）

・手法

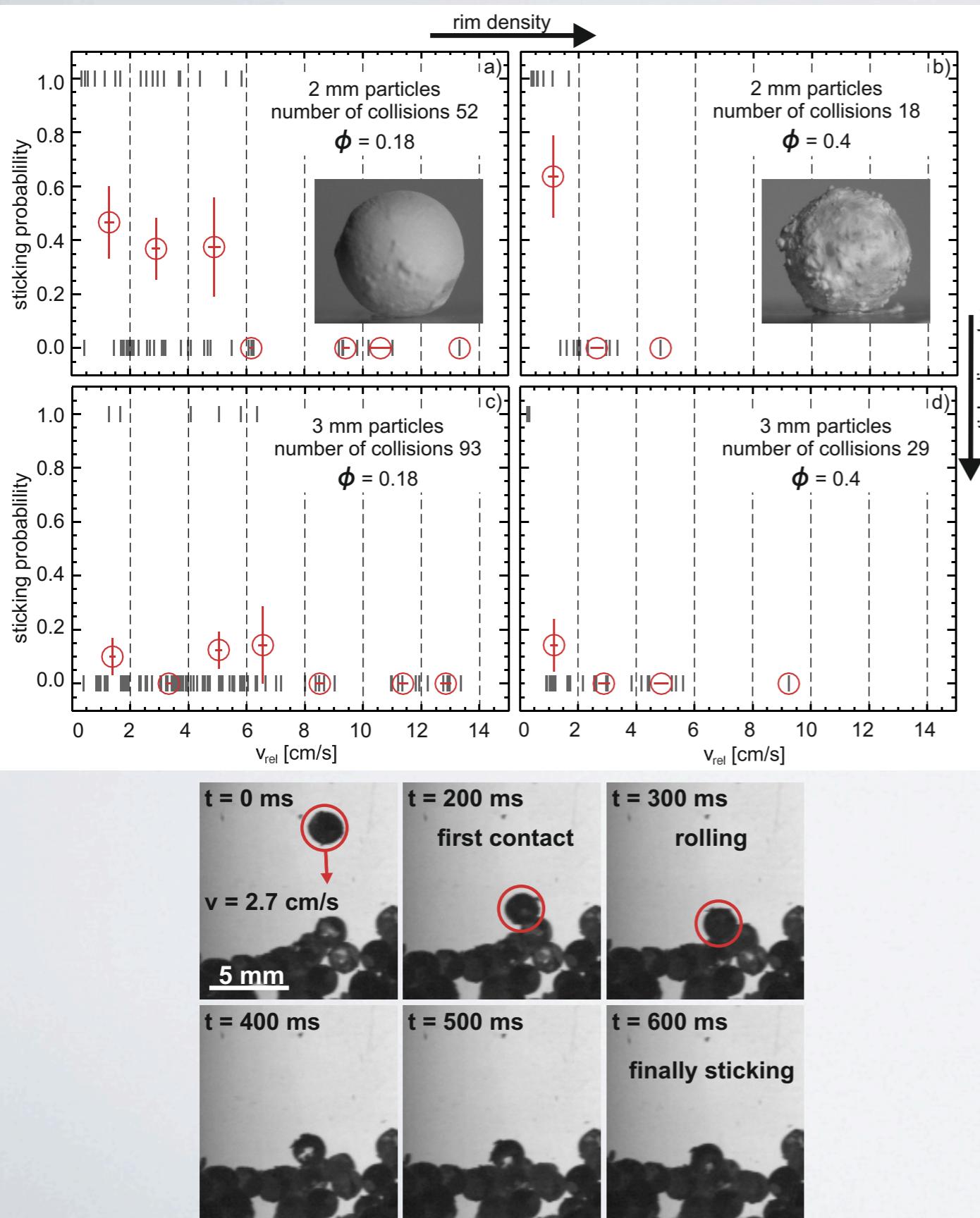
- ・ 前述(Weidling et al. 2011)と同じ装置

・結論

- ・ porousなリムほど高速度でも付着できる
 - ・ 最大 $V_i = 60 \text{ mm/s}$ で付着, 同サイズダストより高速度（慣性大のため？）

2. Free Collisions in a Microgravity Many-Particle Experiment. II. The Collision Dynamics of Dust-Coated Chondrules

E. Beitz, C. Güttler, R. Weidling, J. Blum *Icarus pre-print*



付着確率

- ビーズが小さく、リムがporousなほど付着しやすい
- ダスト同士よりも付着しやすい(17/52回)

クラスター形成

- 構成粒子の配置変換でE散逸、効率的付着
→ 単体同士よりも付着しやすい

ダストアグリゲイトとの相違

- 前述の付着速度則と合わない（付着開始は7.5mm/sと予想 \leftrightarrow 60mm/s）
- クラスター形成により、cmサイズでの成長を導く(かも)

おわり