

粉体への衝突現象で見られる エジェクタ地形の分類

A. Suzuki¹, T. Kadono², M. Arakawa³, A. M. Nakamura¹,
K. Wada⁴, S. Yamamoto⁵

¹CPS/Grad. School Sci., Kobe Univ., ²Inst. Laser Eng., Osaka Univ.,

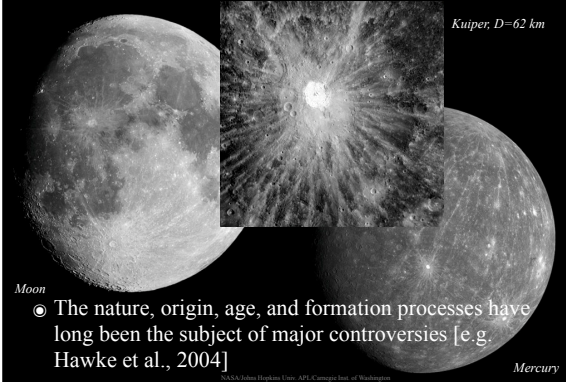
³Grad. School Env. Studies, Nagoya Univ., ⁴PERC, Chitech,

⁵National Inst. Env. Studies



1

Rayed craters on planets



Moon

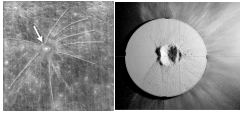
● The nature, origin, age, and formation processes have long been the subject of major controversies [e.g. Hawke et al., 2004]

Mercury

2

Rays in the laboratory

- Uprange ray pattern -- interpreted as an evolving excavation flow field [Schultz et al., 2009]



[Schultz et al., 2009]



[private communication with S. Yamamoto]



3

目的

- ガラスビーズターゲットに衝突をさせ、実験条件を変化させたときにどのようなエジェクタ地形ができるかを調べ、分類すること
- 相図を描き、各エジェクタ地形の形成条件を制約すること



4

実験条件とパラメータ

- 標的: ソーダ石灰ガラスビーズ (50, 100, 420 μm)

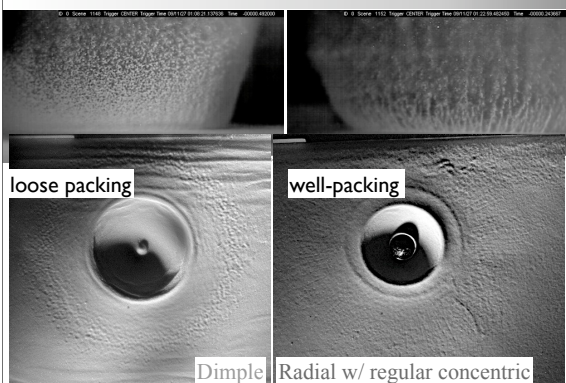
- パラメータ

- ターゲット準備状況: well-packing / loose packing
- チェンバー内大気圧: $10^2 \text{ Pa} \sim 10^5 \text{ Pa}$ (大気圧)
- 衝突速度: 数 ~ 百数十 m/s

diameter	mass	projectile			impact velocity	ambient pressure	facilities
		material	shape				
25.0 mm	63.6 g	Fe	sphere	a few m/s	atmos.	free fall	
24.6 mm	19.2 g	glass	sphere	a few m/s	atmos.	free fall	
29.7 mm	39.1 g	Al	sphere	a few m/s	atmos.	free fall	
24.5 mm	67.4 g	Fe	sphere	a few m/s	$10^2\text{-}10^5 \text{ Pa}$	free fall	
9.53 mm	0.5 g	Nylon	sphere	20 ~ 40 m/s	atmos.	gun in Nagoya	
9.53 mm	0.5 g	Nylon	cylinder	20 ~ 40 m/s	atmos.	gun in Nagoya	
10 mm	6.0 g	Stainless	cylinder	~ 50 m/s	$\sim 10^3 \text{ Pa}$	gun in Kobe	
10 mm	0.9 g	Polycarbonate	cylinder	50 ~ 120 m/s	$10^3\text{-}10^5 \text{ Pa}$	gun in Kobe	
10 mm	2.1 g	Al	cylinder	50 ~ 120 m/s	$10^3\text{-}10^5 \text{ Pa}$	gun in Kobe	

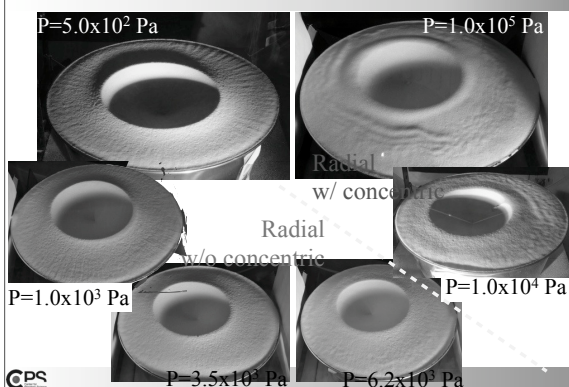
5

ターゲット準備状態による地形の違い



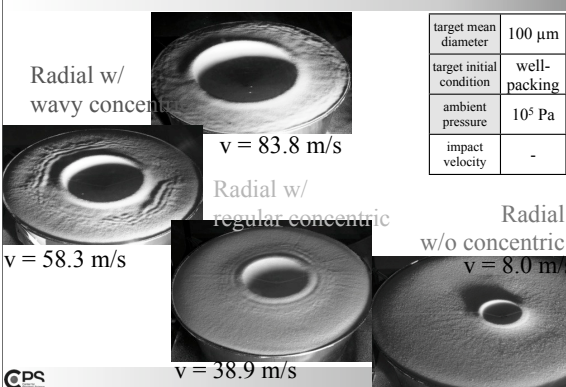
6

大気圧による地形の違い



7

衝突速度による地形の違い

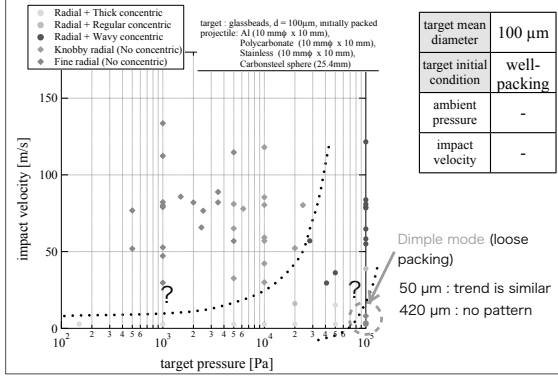


target mean diameter	100 μm
target initial condition	well-packing
ambient pressure	10^5 Pa
impact velocity	-

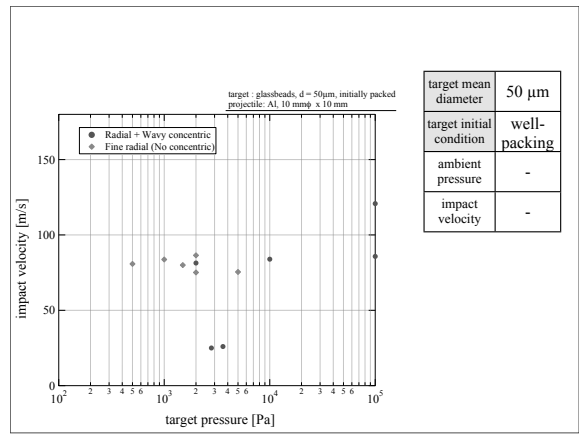


8

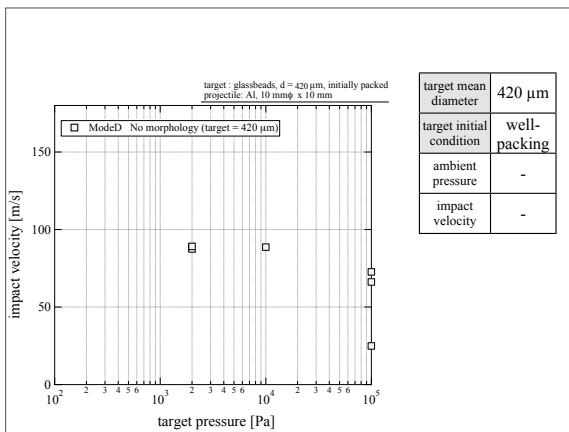
大気圧と衝突速度を用いた相図



9

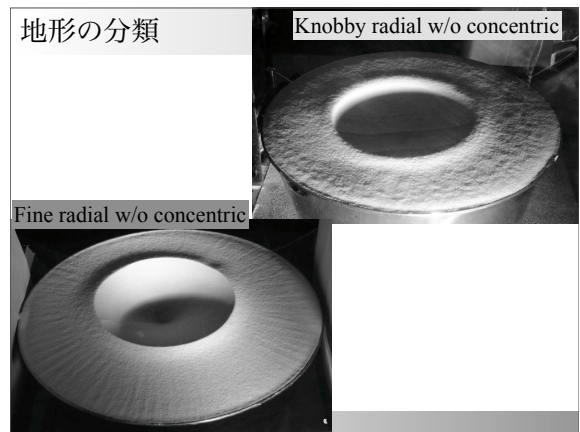


10

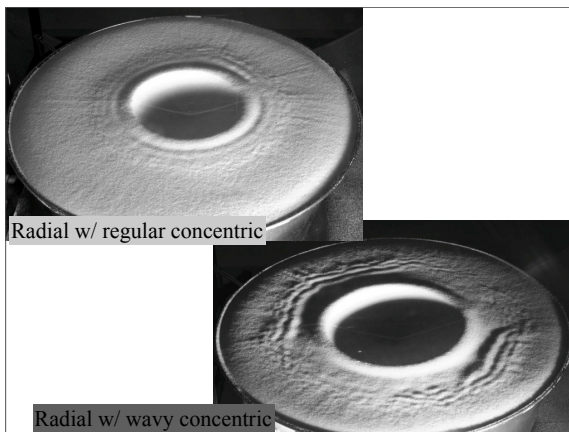


11

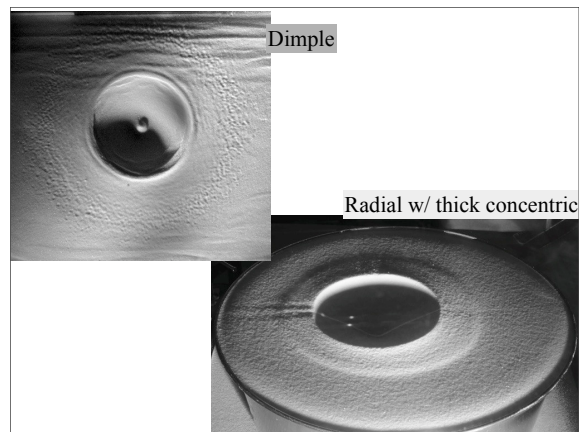
地形の分類



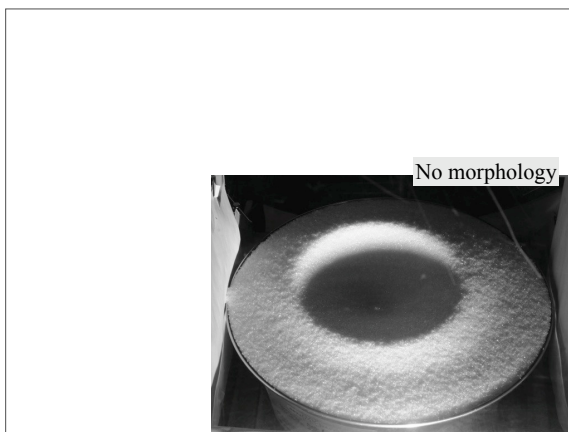
12



13



14



15

Summary

- 粒径による違い
 - 50, 100 μm -> Radial / Radial w/ concentric. / Dimple
 - 420 μm -> No morphology
- ターゲット準備状態による違い (大気圧下のみ)
 - well-packing (low porosity) -> Radial mode
 - loose packing (high porosity) -> Dimple
- 相図を描いた
 - 粒径、衝突速度、大気圧によってエジェクタ地形は異なる

16