

PPS004-P05

会場:コンベンションホール

時間: 5月25日17:15-18:45

粉体の3次元球殻対流

Spherical Shell Granular Convections

西浦 泰介^{1*}, 阪口 秀¹

Daisuke Nishiura^{1*}, Hide Sakaguchi¹

¹独立行政法人海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

容器に入った粉体に振動を与えると対流を起こすことは古くから良く知られている。最近の実験研究では、流体の熱対流がレイリー数によって特徴付けられるように、粉体の振動対流は重力で正規化された振動加速度によってロール対流・セル対流・乱流・これらの混合パターンが現れることが確認されている。では、物質が重力によって集まって形成された球形の惑星のように、仮想的な核の重力で球殻状に引き寄せられて集まっている粉体に核から振動を与えると、何が起こるのだろうか？

球殻状に集合した粉体と容器内の粉体の大きな違いは、側方壁面境界が無いために自己回帰的な情報の伝播があることと曲率の影響があることである。したがって、上記の問いは決して自明ではなく、重力環境下での容器内にある粉体による実験や、周期境界条件でのシミュレーションで再現できるものでもない。そこで、DEMによって核からの重力を受ける球殻状粉体を表現して核から振動を与える数値実験を行った。対流パターンを見るためには、自ずと大規模長時間計算になるため、計算はGPU上で行った。

本発表では、重力で規格化された振動加速度の他に、粒子径に対する球殻の大きさと厚みをパラメータとしてこれらの影響因子の違いによる対流パターンを示すとともに、各影響因子によるパターン形成の相図を示す。とくに、厚い球殻に見られるロール対流の形成プロセスと安定性についての議論を与える。

キーワード:粉体,振動,対流,球殻,個別要素法

Keywords: Granular, Vibration, Convection, Spherical Shell, Discrete Element Method