

粉体振動層における乱流

東工大 理 田口善弘

最近、粉粒体の動力学が物理学者の注目を集め始めている [1]。これは粉粒体が固体と液体の狭間ともいうべき奇妙な振舞いを見せ、どこまでが既存の物理学の枠組でとらえられ、どの部分がはみ出しているのかわからない、という物理では最もはやりそうな狭間に位置しているからである。更にまた、粉粒体の研究が盛んになってきた背景には先年の de Gennes のノーベル物理学賞授与に見られるようなこの研究会とは別のいみで使われている「複雑系」の研究がはやってきたからでもある。(実際、de Gennes 自身も粉粒体の論文を書いている。結局刊行はされなかったが。) そういう意味では2つの意味での「複雑系」の狭間にある研究対象でもある。

さまざまな意味で狭間にある粉粒体の動力学であるが、その中でも特に、粉粒体特有の特異な挙動を示すことで知られている粉体振動層を数値計算で研究している。粉体振動層は最初に電磁気学の生みの親である Faraday が組織的に研究を行ない浅いシャーレ状の容器に粉粒体を敷き詰め上下に強く振動させると表面の盛り上がりや対流現象といった、通常の流体では考えにくい挙動を示すことが1世紀半前から知られていた。

最近、この現象の解明には数値計算が有効なことが発見され [2] 多くの数値計算がなされるようになった。今回は粉体振動層が本質的に乱流的であることを数値計算で見出したので、この点について報告する。特に、「流れ場」の空間スペクトルが $k^{-5/3}$ スペクトルを示したことは興味深い。

この研究の詳しい内容は「重力下の粉粒体の動力学」と言う題で別途物性研究に投稿中であるのでそちらを参照されたい。

参考文献

- [1] H.M.Jeager and S.R.Nagel, *Science* 255 (1992) 1523; *Dynamics of Powder Systems*, Y-h. Taguchi, H. Hayakawa, S. Sasa and H. Nishimori, (eds), *Int. J. Mod. Phys. B*, 7, No.9 & 10.
- [2] Y-h. Taguchi, *Phys. Rev. Lett.*, 69 (1992) 1367; J.A.C. Gallas, H.J. Herrmann and S. Sokolowski, *ibid* 1371; Y-h. Taguchi, *J. Phys. II*, 2 (1992) 2103.