

1. 興奮性の振動子集団における引き込み

青 柳 富誌生

自然界には僅かに異なる振動数をもつ系が、相互作用により同期するという現象がみられる。これは相互引き込みと呼ばれる。この現象は次のように考えることでモデル化できる。まず、周期運動を行うそれぞれの系はリミットサイクル解をもつ微分方程式で表すことができる。次に、各系の相互作用を摂動として扱うことにより、位相表現による振動子モデルが導かれる。

振動子集団を特徴づける重要な量に、振動数がどれくらい揃っているかを示す量として frequency order がある。各系の自然振動数のばらつきをガウス分布とすると、2次元以下の無限系では frequency order が出ないことがわかっている。

一方、興奮系と呼ばれる特徴的な系が自然界には多数存在する。この系は外部からの擾乱がなければ安定な状態にある。しかし、小さいが有限な擾乱を加えてやると、素直に緩和せず大きく迂回して緩和する。そのため、僅かな刺激で大きく応答することになる。

そこで振動子集団のモデルを、興奮系まで含めたものに拡張し何か新しい特徴がでてこないかシミュレーションにより調べた。その結果、2次元の無限系でも frequency order がでる可能性が

あることが示された。すなわち、興奮性を含むことにより引き込みが起こり易くなり、lower critical dimension が下がったと考えられる。また、十分に相互作用が強いところでターゲットパターンなどが観測された。それにより、適当なペースメーカーが選ばれ、それが中心となって引き込みが進行することがわかった。

主な参考文献

- ・Y. Kuramoto Chemical Oscillations, Waves and Turbuence
Spriger-Verlag(1984).
- ・T. Winfree The Geometry of Biological Time
Biomath. 8 (1980).

2. 2次元剛体モデルによる粒状体内の力の伝達の様子

市川 雄二

粒状体（砂や石の集まり。ここでは「凝集性の（少）ない粒の集合」の意味で使う）の力学的性質は土の強度、斜面の安定性など実用的な重要性を持つと共に、乱れた系の典型的な例として非常に興味のある対象である。静止した状態の粒状体は、外力がある限界を越えたとき弾性変形を越えて塑性変形を起こす。例えば、側面に一定圧力をかけながら上下方向を徐々に圧縮すると、ある限界値で粒状体層は色々なパターンの断層を作って崩壊する。断