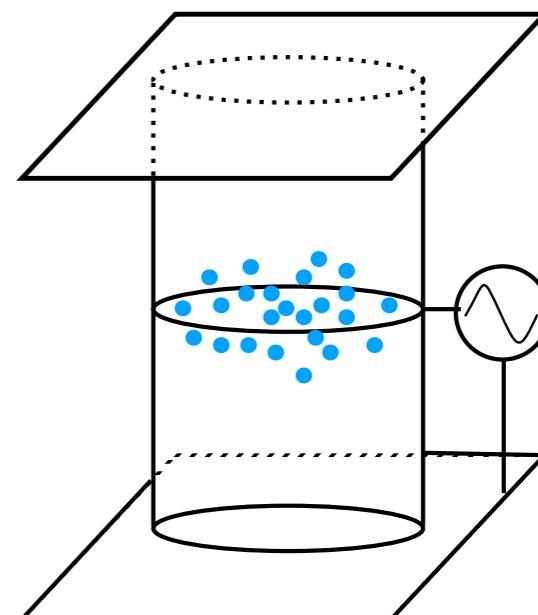


# ACトラップ内の粒子の様々な 運行形態とそのシミュレーション

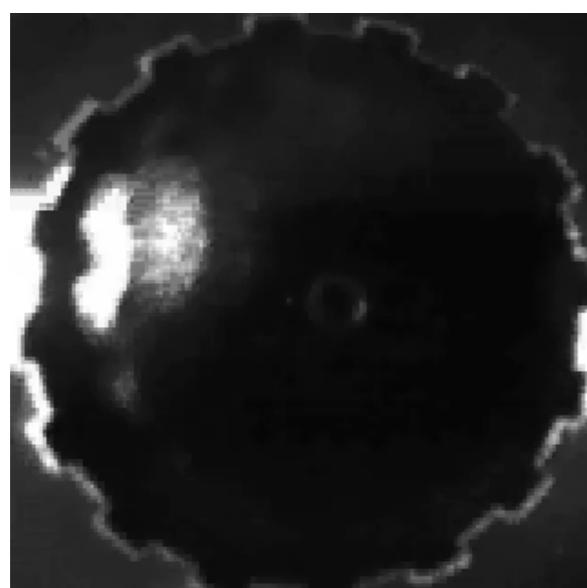
岡田 直樹 宮崎 修次(京都大学) 秦 浩起(鹿児島大学)

ACトラップとは・・・

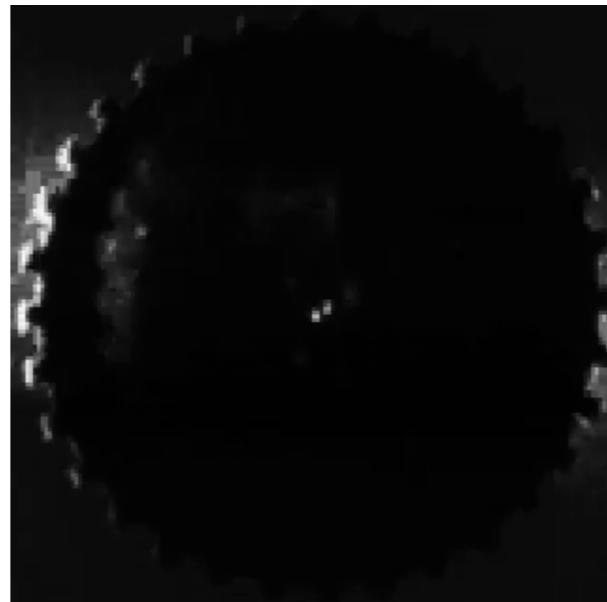
- ・半径15cm程度の円形の容器
- ・内部に帯電微粒子（金メッキを施したシリカゲルの粒、数十 $\mu\text{m}$ ）を閉じ込める
- ・上下の極板を用いて重力との釣り合いをとる
- ・直流電圧・交流電圧(数百~数千kV)を加え、粒子の動きを観察する



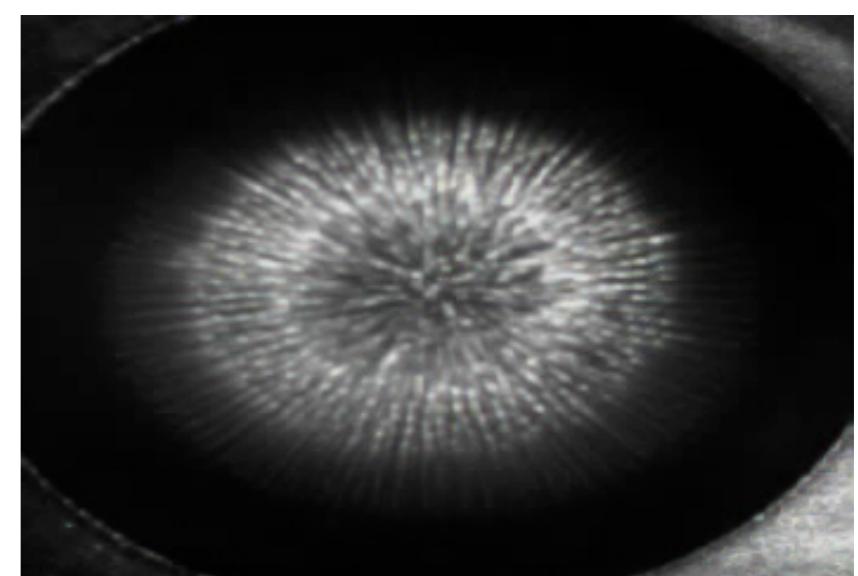
庄司らの実験グループによる結果



安定配置



不安定配置

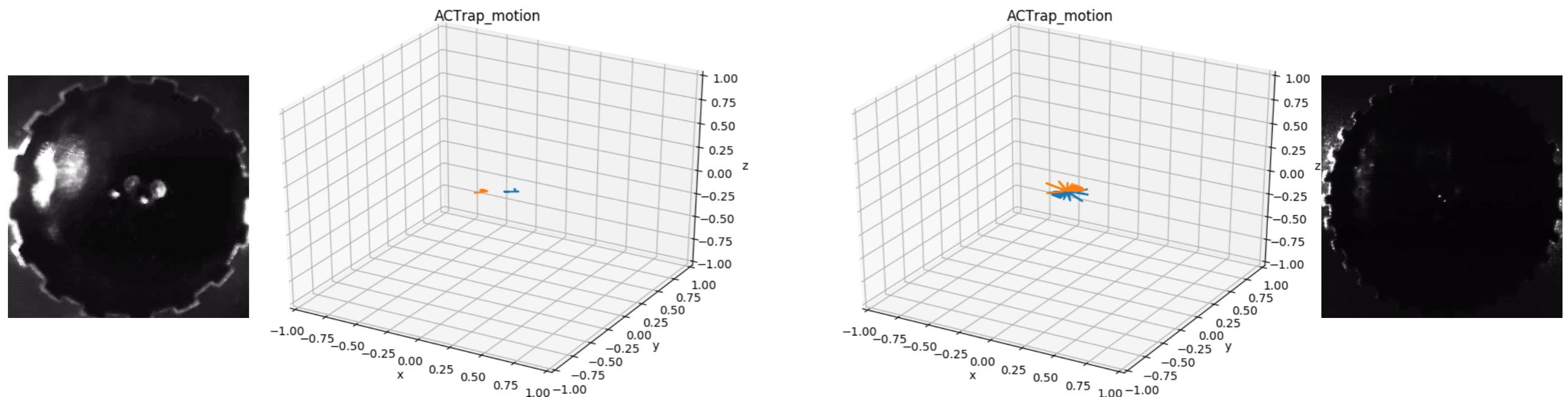


多粒子の運動（拍動状態）

## N粒子におけるACトラップ内の各粒子の運動方程式

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx_i}{dt} = p_{x_i} \\ \frac{dy_i}{dt} = p_{y_i} \\ \frac{dz_i}{dt} = p_{z_i} \\ \frac{dp_{x_i}}{dt} = -\Gamma p_{x_i} + \frac{x_i}{r_i} A(t) \frac{\alpha}{4r_i \sqrt{r_i}} \left\{ K(\alpha) - \frac{1-r_i^2+z_i^2}{(1-r_i)^2+z_i^2} E(\alpha) \right\} + A_{int} \sum_{j \neq i} \frac{(x_i-x_j)}{d_j^3} \\ \frac{dp_{y_i}}{dt} = -\Gamma p_{y_i} + \frac{y_i}{r_i} A(t) \frac{\alpha}{4r_i \sqrt{r_i}} \left\{ K(\alpha) - \frac{1-r_i^2+z_i^2}{(1-r_i)^2+z_i^2} E(\alpha) \right\} + A_{int} \sum_{j \neq i} \frac{(y_i-y_j)}{d_j^3} \\ \frac{dp_{z_i}}{dt} = -\Gamma p_{z_i} + \frac{z_i}{\sqrt{(1+r_i)^2+z_i^2}} A(t) E(\alpha) + A_{int} \sum_{j \neq i} \frac{(z_i-z_j)}{d_j^3} \end{array} \right.$$

2粒子についてシミュレーションを行うと・・・



安定配置・不安定配置が確認された！