

## 細胞分裂時における葉緑体 DNA のトポロジーと“ねじれ”を含む高分子の運動モード

DNA の”ねじれ”は、鎖の中心軸周りのねじれである *twist* と鎖の中心軸自体のねじれである *writhe* とで記述される。円環 DNA のような端のない鎖において、*twist* の巻き数  $T_w$  と *writhe* の巻き数  $W_r$  との和であるリンキングナンバー  $L_k$  はトポロジカル不変量となる。すなわち、鎖を切断しない限りにおいて、 $L_k$  は保存される。生体内の DNA のダイナミクスについては、これらの”ねじれ”の効果が盛んに議論されている。

近年、緑藻の一種であるクラミドモナスの葉緑体を用いて、葉緑体内の円環 DNA の振る舞いが調べられた[1]。葉緑体 DNA は、細胞分裂前は核様体と呼ばれる凝集体を形成しており、細胞分裂中には葉緑体全体に分散する。葉緑体 DNA が分散する際には、DNA のボンドを切断する酵素が不可欠であることが示されており、葉緑体 DNA による核様体内部には、DNA の *writhe* が局在していることも示されている。

我々は、DNA のトポロジーに着目し、葉緑体 DNA の振る舞いを記述するモデルを構築した。このモデルでは、葉緑体 DNA の凝集は、タンパク質による DNA の *twist* 変形によるものとし、分散は、DNA のボンドの切断によるものとした。本発表では、粗視化分子動力学シミュレーションを用いて、それぞれのダイナミクスの特徴時間の違いとその起源について議論する。

[1] Y. Kamimura *et al.*, *Commun. Biol.* **1**:47 (2018).