

## 環状高分子におけるトポロジー効果

島村 美裕紀

東京大学大学院 新領域創成科学研究科

contact: smiyuki@exp.t.u-tokyo.ac.jp

高分子の絡み合いの効果を研究するもっとも簡単なモデルとして結び目をもつ環状高分子を考え、そのトポロジー効果を計算機シミュレーションを用いて研究している。

**結び目確率** 私達は結び目を長さが一定の円柱で表したシリンダーモデルを用い、ランダムに環状高分子を生成したときにできる結び目の種類とその割合を調べてきた[1]。結び目があることによる配位の制限(エントロピーの損失)は、この結び目確率で表現できる。自明な結び目が生じる確率は高分子の長さ  $N$  に対して指数関数的に減少し、その割合は特性長で与えられる(図1)。

**慣性半径** 慣性半径については、トポロジー効果をもつような環状高分子の慣性半径はトポロジー効果のない場合よりも膨らんでおり、その膨らみかたは排除体積効果が大きいときは弱まることが示された[2]。また一方で、非自明な結び目の慣性半径は長さのべき乗に比例するが、特性長の長さ付近でその振る舞いに変化が見られ、特性長が環状高分子の慣性半径の大きさの変化に影響を与えているということが明らかになった。そこで、私達は環状高分子の慣性半径の大きさを、特性長と排除体積パラメータで特徴づけることを試みる(図2)[3]。本研究によって特性長は慣性半径のような統計量に大きく影響を与えることが明らかになっており、今後はダイナミクスにおける影響の研究が期待されている。

[1] M.K. Shimamura & T.Deguchi, J.Phys. Soc. Jpn. **70**, 1523 (2001)

[2] M.K. Shimamura & T.Deguchi, Phys. Rev E **64**, R020801 (2001)

[3] M.K. Shimamura & T.Deguchi, Phys. Rev E **65**, 051802 (2002).

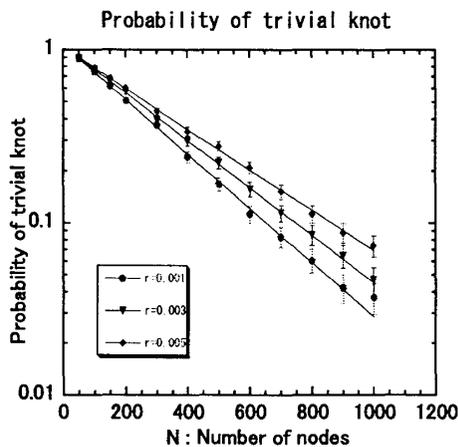


図1 自明な結び目の生成確率

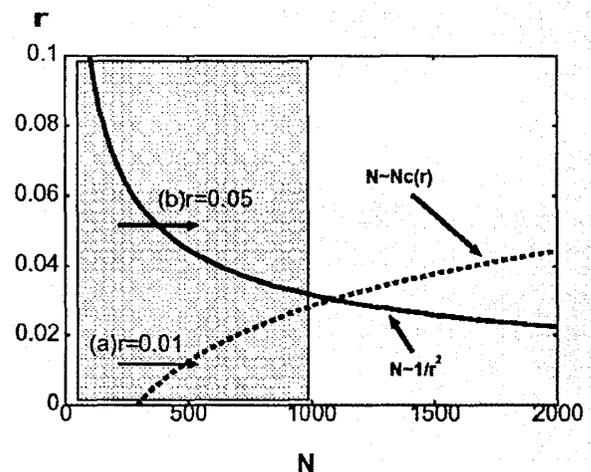


図2 特性長と排除体積効果の関係