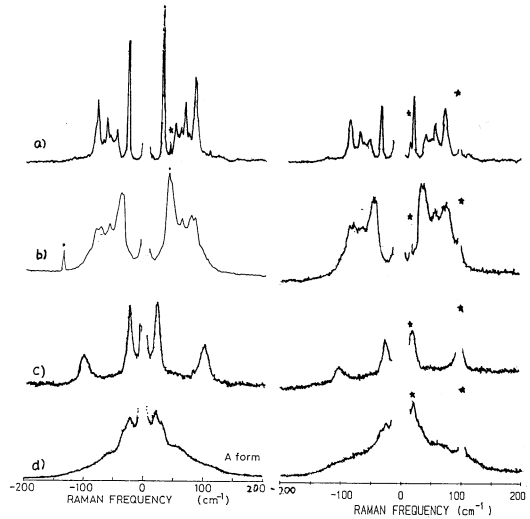


占部ス子、菅原洋子、塚越幹郎、粕谷敬宏、池上明 (理研)

ヌクレオチドなどの結晶の格子振動、およびDNAなどのらせん構造をもつ核酸の集団モードのラマンスペクトルを、UVレーザー(He-Cd: 325 nm)を用いて測定した。散乱光はUV用集光レンズを通してdouble monochromator(U-1000)で分光し、photon counting信号は直接PC 9801Eにとり込んでいる。UV照射によるdamageは無視できるほどである。(レーザー強度はサンプル位置で< 1mW) 図にスペクトル例を示す。左側は比較のための488 nm 励起のものである。

核酸の局所的振動モードの励起プロフィールは多数報告されており、グアニンの呼吸振動(670 cm<sup>-1</sup>)の強度は、325 nm励起では可視光励起の約10倍とされている。グアニシン(図a)における80 cm<sup>-1</sup>のピークは約7倍、30 cm<sup>-1</sup>のピークは約5倍の強度を示すことがわかった。b, c, d. においても各低周波モードはグアニシンの場合と定性的には同じような強度増大のパターンを示す。すなわち、最低周波モード(b: 40 cm<sup>-1</sup>, c: 23 cm<sup>-1</sup>, d: 22 cm<sup>-1</sup>)はその他の低周波モードよりも強度増大の割合が小さい。このことは、これらのサンプルの最低周波モードの振動型が互いに似ているものである可能性を示唆する。



488 nm励起(左)と325 nm励起(右)のラマンスペクトル  
 a): グアニン結晶 b): Na<sub>2</sub>·5'GMP·7H<sub>2</sub>O結晶  
 c): K<sub>2</sub>·5'GMPの酸性gelを乾燥させたもの  
 d): A-DNA \* : ストークス

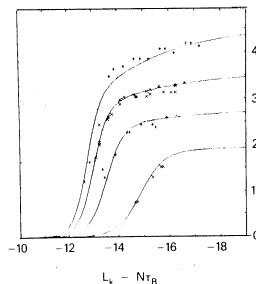
2 E 1645

環状DNAのスーパーコイル化によるB-Z転移の統計力学\*

宮沢三造 (国立遺伝学研究所、遺伝情報研究センター)

閉環状二重鎖DNAにおける右巻B型ヘリックスと左巻Z型ヘリックス間の構造転移を取り扱うための分配関数(configurational partition function)を単純化されたモデルを用いて定式化した。塩基対のtwisting potentialはB型とZ型の所に極小を持つ2つの2次関数の重ね合わせで理想化し、塩基対のtwistに関する最隣接相互作用は調和関数で近似する。又、閉じたDNA二本鎖間のlinking number (L<sub>k</sub>)保存則に由来する長距離相互作用はwritting number (W<sub>r</sub>)の2次関数で近似した。(L<sub>k</sub>=T<sub>w</sub>+W<sub>r</sub>; twisting number T<sub>w</sub>は各塩基対のtwistの総和である。)分配関数は2つの場合に対して計算した;どの塩基対もB型とZ型の両方のコンフォメーションをとることができる場合、環状DNAの一部のみがB型の他Z型もとることができる場合の2つである。計算された分配関数は、B型環状二重鎖DNAのL<sub>k</sub>に関する平衡分布はL<sub>k</sub>の分散がN/β<sub>k</sub>に等しい正規分布であるとの実験事実と一致する; Nは環状DNAの全塩基対数、β=1/kT, κは定数である。環状DNAにおけるT<sub>w</sub>の分散は線形DNAにおけるものより小さい。これはL<sub>k</sub>保存則に由来する長距離相

互作用に起因する。環状二重鎖DNAにおけるL<sub>k</sub>の変化により誘起されるB型からZ型への転移が詳しく議論される; 転移L<sub>k</sub>の環状DNAの全長Nへの依存性、Z型をとることができる部分の長さの転移L<sub>kt</sub>への影響などが解析的に計算された。又、Z型のB型に相対的なエネルギー(-β(e<sub>Z</sub>-e<sub>B</sub>)), B-Z境界を形成するのに必要なエネルギー(-βe<sub>J</sub>), κ/2が実験データと理論値の比較から評価された; 各々、0.84, 8.28, 1490である; 図参照。



図、 BamHI 部位に挿入された d(pCpG)<sub>n</sub>-d(pCpG)<sub>n</sub> を含む pBR322 の B-to-Z 転移曲線。 n=21, 16, 12, 8. +, x は Peck & Wang (1983) から。実線はZ型の平均塩基対数、点線はZ型を持つ状態でのZ型の平均数。

\* Sanzo Miyazawa, J. Chem. Phys., 83 859-883, 1985