

C13 DNAを折り畳む



ミクロの世界で活躍する
タンパク質や核酸

展示責任者 吉川研一

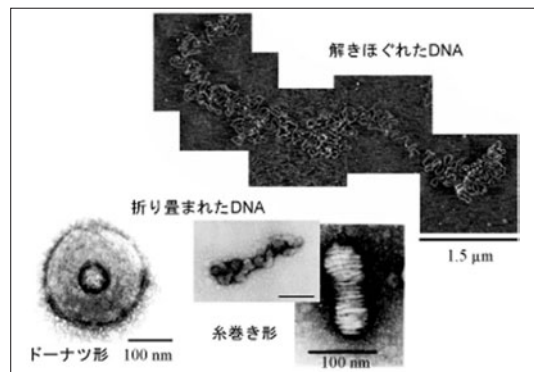
展示責任者所属 京都大学大学院理学研究科物理学第一教室

私たちの細胞には、合計の長さが2mにも及ぶ染色体DNAが存在します。細胞は顕微鏡でようやく見えるサイズですから、DNAは非常に密に格納されていることが分かります。様々なタンパク質と相互作用することで秩序のある構造に折り畳まれているのです。

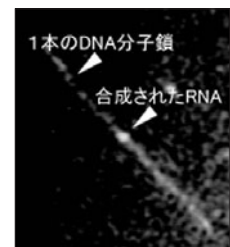
実は面白いことに、長いDNAは、簡単な化学物質（例えば、正電荷をもつ3つのアミノ基が炭化水素鎖でつながったスぺルミン）でもきちんと折り畳まれます。私たちは、溶液中に浮かぶ長いDNA1本1本が折り畳まれる様子を蛍光顕微鏡で観察し、この折り畳みが不連続的に起こることを明らかにしました。これは1次相転移（氷・水、水・水蒸気の類）です。つまり、溶液の条件を変えることでスイッチ

を切り替えるようにDNA全体を折り畳んだり解きほぐしたりできるのです。2つの状態のDNAを見比べてください。折り畳まれる前と後では、分子の密度が1万倍も変化します。電子顕微鏡で観察すると、普通、ドーナツ形に折り畳まれ

ていますが、条件を変えると色々な形にできます。今、私たちは、1本のDNAを折り畳むと、そこにある遺伝子とタンパク質の相互作用はどのような影響を受けるのか、研究を進めています。

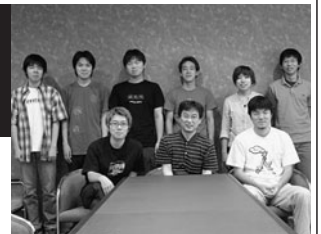


〔図1〕1本のDNAの解きほぐれた状態（原子間力顕微鏡像）と折り畳まれた状態（電子顕微鏡像）



〔図2〕1本のDNA分子鎖から転写されるRNAを蛍光顕微鏡でとらえる

C14 ヒトのゲノム・遺伝子の働きを見る



ミクロの世界で活躍する
タンパク質や核酸

展示責任者 奥村克純

共同研究者 藤山秋佐夫 / 白髭克彦

展示責任者所属 三重大学生物資源学部

私たちのからだは何十兆個もの細胞からできていて、ゲノムはその1つ1つの細胞の中にある核にコンパクトに収納されています。染色体として46本、“DNA二重らせん”としてつなぎ合わせて伸ばせば2mにもなるゲノムが、わずか直径1/100mm程度の核の中にあります。このいかにも混雑した状況は、直径1mのお風呂に46人の釣り人がそれぞれ数kmの釣り糸をたれているようなものと例えられます。しかし、細胞が分裂し、増えるときには、ゲノムは誤りなく忠実にコピーされ、ゲノムに書かれている数万個の遺伝子は適切につくられたり眠ったりしています。このような生命現象の基本過程のコントロールが狂うと細胞は異常を起こし、死に向かったりがん化し、ま

たクローンがうまく育たない原因となったりします。私たちは、ゲノムを支える核の内部構造がこのような過程にたいへん重要な役割を果たしていると考え、ゲノム・遺伝子の働きやその核の内部構造との関係を「見る技術でひもとく」こと

で、生命現象の理解に迫る研究を進めています。蛍光顕微鏡下にとらえた複製するDNAファイバー、ゲノムからつくられる遺伝子など視覚的にとらえた研究例を示します。

