

## -ヌクレオソームの変化と遺伝子発現

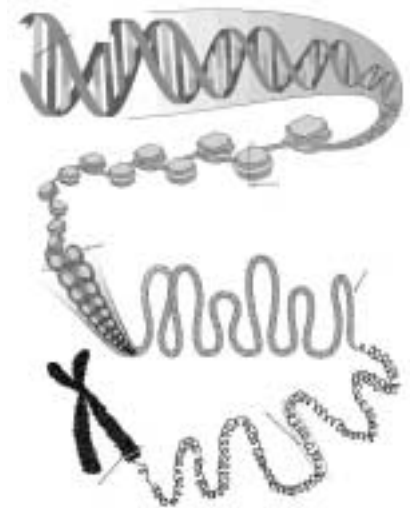
展示責任者 山本 健

展示責任者所属

九州大学生体防御医学研究所

ヒトゲノムには3 - 4万個の遺伝子が存在しますが、これらすべてが常に機能しているわけではなく、発生・分化の段階や細胞の種類によってまちまちです。例えば、肝臓細胞と脳細胞とでは、持っている遺伝子(ゲノム)は同じでも、それぞれに特有の遺伝子を発現して、身体の一部としての役割を果たしています。では、遺伝子の発現はどのようにコントロールされているのでしょうか。これを知るためには、まず、ゲノムが細胞の中でどのような形で存在するかをよく見ないとはいけません。図にあるように、ゲノムDNAはヒストン8量体に巻きついていて、ヌクレオソームという構造を形成しています。この“ビーズ”が次々とつながり細胞の核の

中に納まっています。ゲノムDNAの遺伝子からRNAが作られ(転写)、RNAからたんぱく質が作られる(翻訳)という遺伝子発現の過程においては多くの因子が関与していますが、これらの因子が機能するためには、ヌクレオソームの構造が変化し、“働きやすい”環境が作られることがまず重要です。この構造変化は、ヒストンの化学的な修飾によってもたらされていることが分かってきました。私たちは、ゲノム全体の遺伝子について、ヒストンの化学的修飾と遺伝子発現について調べ、その一般則を導きたいと思っています。ゲノムひろばでは、それらを分かり易く図示し、遺伝子が機能するための最初のステップについて説明したいと思います。



染色体からDNAへ

D 28 「1つが必ず2つになる仕組み」  
大腸菌ゲノムDNAの複製の場合

展示責任者 片山 勉

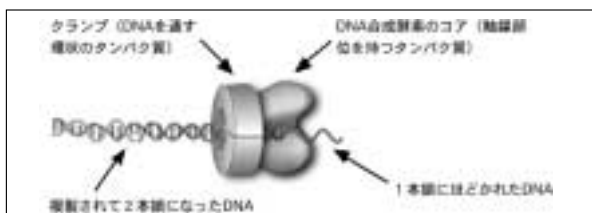
展示責任者所属

九州大学大学院薬学研究院

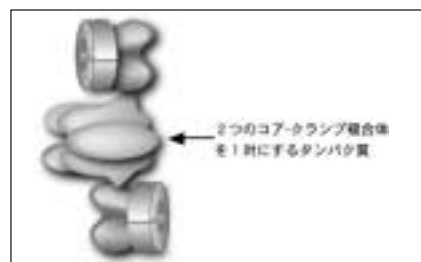
DNAは、ヌクレオチドとよばれる単位が繰り返し結合したポリマー(鎖)です。このポリマーは2本で1組になっています。これが細胞内でのDNAの状態、2重鎖DNAといえます。細胞が増えるとき、2重鎖DNAもコピーを作ります。これをDNA複製といえます。2重鎖のDNAは、一旦、部分ごとに、1本鎖にほどかれてから、それぞれのコピーをつくります。このようなゲノ

ムDNAの複製は細胞の増殖に合わせて、タイミング良く行われます。しかも1回のみ行われます。これで2つのコピーができて、2つの娘細胞に分配されます。もし、コピーの不足があったり、過剰なコピーがあったりしたら、細胞には大きな障害が生じてきます。だから、細胞は、DNA複製のタイミングとコピー数を厳密に調節しているのです。この調節には、多くの遺伝子

やタンパク質間での情報のやりとり(ネットワーク)がとても大切な役割を演じているということが最近明らかになってきました。例えば、ヌクレオチドからDNA鎖をつくる酵素(DNA合成酵素)が、このような情報ネットワークにおいて、シグナルを発信する重要な役割をもっていることを、私たちは明らかにしました。



(図1)大腸菌のゲノムDNA複製酵素の基本構造  
DNA上の長距離移動するため、クラップという特徴的な構造体をもつ。



(図2)大腸菌のゲノムDNA複製酵素の全体構造  
ほどかれて1本鎖になったDNAを2本同時に複製してゆくため、基本構造2つを1対とする複合体を形成する。