

1 遺伝子とは何か

行動や性格には遺伝的要因が関わっていることをここまで述べてきました。では具体的に、遺伝子がどのように行動や性格に関わっているのかを見ていきたいと思います。その前に、そもそも遺伝子はどんなものか、それから行動に影響を及ぼす遺伝子の個人間での違いはどういうものかなど、遺伝学についての知識を整理しておきましょう。もしかすると生物の授業で遺伝学の勉強をする機会がなかった方には、遺伝子の考え方がなかなかわかりにくいかもしれません。なじみのない方も、少し我慢して読んでみてください。

遺伝学に関わるキーワードに、遺伝子、ゲノム、DNA、染色体、タンパク質などがあります。皆さんも科学番組などで耳にされたことがあるでしょう。でもこれらが具体的に何を意味しているのか、わかりにくいものです。少し説明していきましょう。

動物においてゲノムは、DNAという物質からつくられている、それぞれの生物の遺伝情報全体のことを意味しています。ゲノムDNAは、核とよばれる細胞内の容器

(細胞小器官) に収まっています。DNAはG(グアニン)、A(アデニン)、T(チミン)、C(シトシン)の4種類の核酸塩基という物質でつくられていて、これらが連結して非常に長い糸のようになっています。ゲノムのDNAの「糸」は、相手の糸が存在し、2本がペアになっています。この際に、GはCと、TはAと対をつくるルールがあり、ひとつのDNAの糸は、相補鎖とよばれる片方の配列に依存して決まる相手の糸と、規則正しく絡まって見事な二重らせんという構造をつくります(図5)。これがゲノムの本体であるDNAです。人の場合、DNA(ひとつの糸)はゲノム全体で約30億個の核酸塩基がつながっていて、この長さを計算すると、なんと約1メートルになります。このゲノムを父親と母親の両方からそれぞれ1セットずつ受け継ぐので、通常の細胞は2セットをペアにして、それぞれの核の中にもっています。したがって、普通の細胞の核の中には、約2メートルの長さになる二重らせんのDNAの糸が収納されていることとなります。

先ほど普通の細胞といったのには、理由があります。実は、精子や卵子のような子孫をつくるための生殖細胞では、この2セットのゲノムが減数分裂という、細胞が分

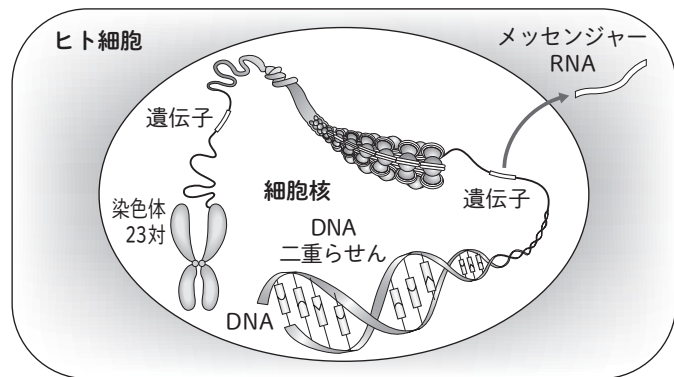


図5 ゲノム、染色体、遺伝子、DNA

かれるしくみにより、ふたたび1セットずつ（半数体とよばれる）に分かれてしまします。したがって生殖細胞では、収納されているDNAの長さは約1メートルになります。30億個の核酸塩基が繋がったDNAの長さが1メートルといいましたが、実はこの30億個の核酸塩基が、連続した1本のDNAの糸になっているわけではありません。ヒトの場合は23本の糸に分かれています。マウスでは20本に分かれます。このひとつながりのDNAからつくられた糸が「染色体」というものに対応します。実際には、このひとつながりのDNAの糸に、その構造をつくり働きを支えるためにさまざまなタ

ンパク質が結合することで、染色体がつくられています。ここまで、ゲノム、DNA、染色体が出てきましたが、だいたいイメージはできるでしょうか？

では、遺伝子はどこにあるのでしょうか？ 実は1メートルのDNAのなかで遺伝子があるのはごくわずかな部分のみで、他の大半は遺伝子そのものとは関係のない部分になります。人やマウスの場合、ゲノム上に遺伝子は約2万個あると考えられています。ほとんどが遺伝子のないDNAが続き、ところどころに遺伝子が存在していることとなります（図5）。

ちょうど鉄道の線路を考えてもらおうとわかりやすいかもしれませんが。JRの鉄道ネットワークは鹿児島本線や山陽本線、山陰本線、東海道本線、北陸本線、東北本線、函館本線、予讃線などの、さまざまな路線に分かれています。それぞれの路線にはレールが敷かれていて、ところどころに駅があります。ゲノムは全体の鉄道網、染色体は路線、DNAはレール（どちらもペアで構成されています）、遺伝子は駅です。路線がだめになると鉄道網が機能しませんし、レールが壊れると路線はストップします。駅が壊れるとこれはもう町が大混乱になります。これと同じように、ゲノムにおいても、染色体、