

11/25の連携講義「ウイルス学入門」へ向けて予習しておこう！

感染症には、細菌による感染と、ウイルスによる感染の2つに分かれる！

昨年の連携通信を元に「感染症」について考えてみよう。病気のと一般に言われているものには少数には薬物、毒物による病気(水俣病など)や遺伝子病や悪性腫瘍(ガン)などによるものもあるが、大半の病気は、外部からきた生物(?)による「感染症」である。

細菌感染症とは、中世のヨーロッパの広い範囲での大量感染を起こした「ペスト菌」による「感染症」の事例がある。これは、ヨーロッパ市民に死の恐怖をもたらした大事件であった。日本でも江戸時代の「コロリ」と呼ばれた「コレラ菌」による大量感染死も同様の細菌感染症の大規模発生事例にあたる。しかし、現在では、これらの細菌感染症の大流行で大量の死者を出したというニュースがほとんど見られない。これは、細菌感染症を防ぐ方法や、感染症にかかったときの治療法が確立してきたためでもある。「細菌感染症」の対策として、病原体である細菌を媒介する生物(ねずみ、ノミ、ハエ、蚊など)を駆除するなどによる衛生環境の改善と、ペニシリンを代表とする「抗生物質」による抗菌剤による根本的な治療法があげられる。

しかし、多くの「感染症」はすべて「細菌」だけによるものではなく、エイズ、肝炎、インフルエンザなどが現在でも克服できていないものの多くは「ウイルス感染症」である。

未だに治療法として確立できず世界的に流行を繰り返す「ウイルス感染症」は、その病原体が「ウイルス」という生物体(?)である。

このように人の体の健康状態に大きな影響を及ぼし、未だに未解決な「ウイルス感染症」についての講義が、次回11月25日の高大連携講義で行われる。当然、最新のウイルス研究についての詳しい講義となる予定だ。

「ウイルス」と「細菌」の違いとは ～ 増殖システムにあるのだ ～

感染症を引き起こす「細菌」と「ウイルス」にはどのような違いがあるのだろうか。講義を受ける前の基本知識として、これくらいは知っていてほしいことを次にあげる。

「細菌」は自分自身が持つ力で増殖することができる(生物体として自立できる)のに対し、「ウイルス」は自分自身だけでは増殖できないことにある。もう少し詳しく説明すると、「細菌」は自分自身の体(細胞)の中に「自分自身を作り出す(細胞分裂する)仕組み」をすべて完備している独立した生命体である。一方、「ウイルス」には自分自身の設計図(遺伝子)と他の細胞に進入する機能のみを持つだけで、自分で自分自身を複製する仕組みを持たない。

ウイルスが増殖(自分自身の複製をつくること)を行うには、ほかの細胞に「侵入」し、その細胞の増殖機能の指揮権を奪い取る。乗っ取った細胞の増殖機能を使って、ウイルスの設計図(遺伝子)を使ってウイルス自身の複製を作り出すのだ。複製されたウイルスがその細胞を破壊し外に出てくる。そのような仕組みでウイルスが増殖するのだ。

ウイルスの構造： 遺伝情報が書かれた DNA(RNA)とは

ウイルスには「遺伝」情報が記載されたDNA(デオキシリボ核酸)やRNA(リボ核酸)というものが存在する。どのように遺伝情報が書かれているかについては、1960年代にワトソン・クリックによるDNAの研究で分かっている(「二重らせん」構造を持つDNAの塩基配列の並び方についての詳しいことは、この裏面に解説している)。

現在では、DNAに書かれた遺伝情報を読み取る技術(遺伝子解読技術)が急速に進んでおり、ウイルス研究だけでなく、数多くの生物の遺伝情報が既に解読されている。人間の場合についても、「ヒトゲノム計画」と呼ばれるプロジェクトで世界中の研究者により全部解読済みである。

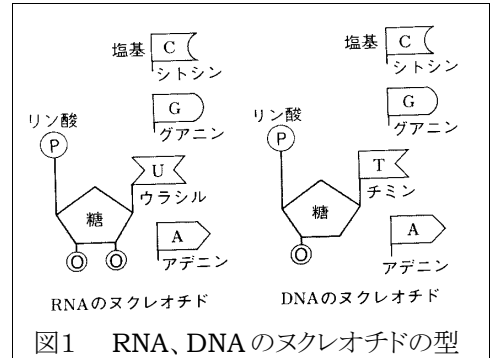
ウイルスが遺伝情報を他の細胞に持ち込み、それを複製・増殖する巧みな方法についても講義で説明があるだろう。また、ウイルスがどのように細胞に侵入するのか、巧みな進入方法についての解説もこの連携講義で解説があるので期待しておいてほしい。

そもそも「遺伝子」とはどのようなものなのだろうか？ DNA？ RNA？

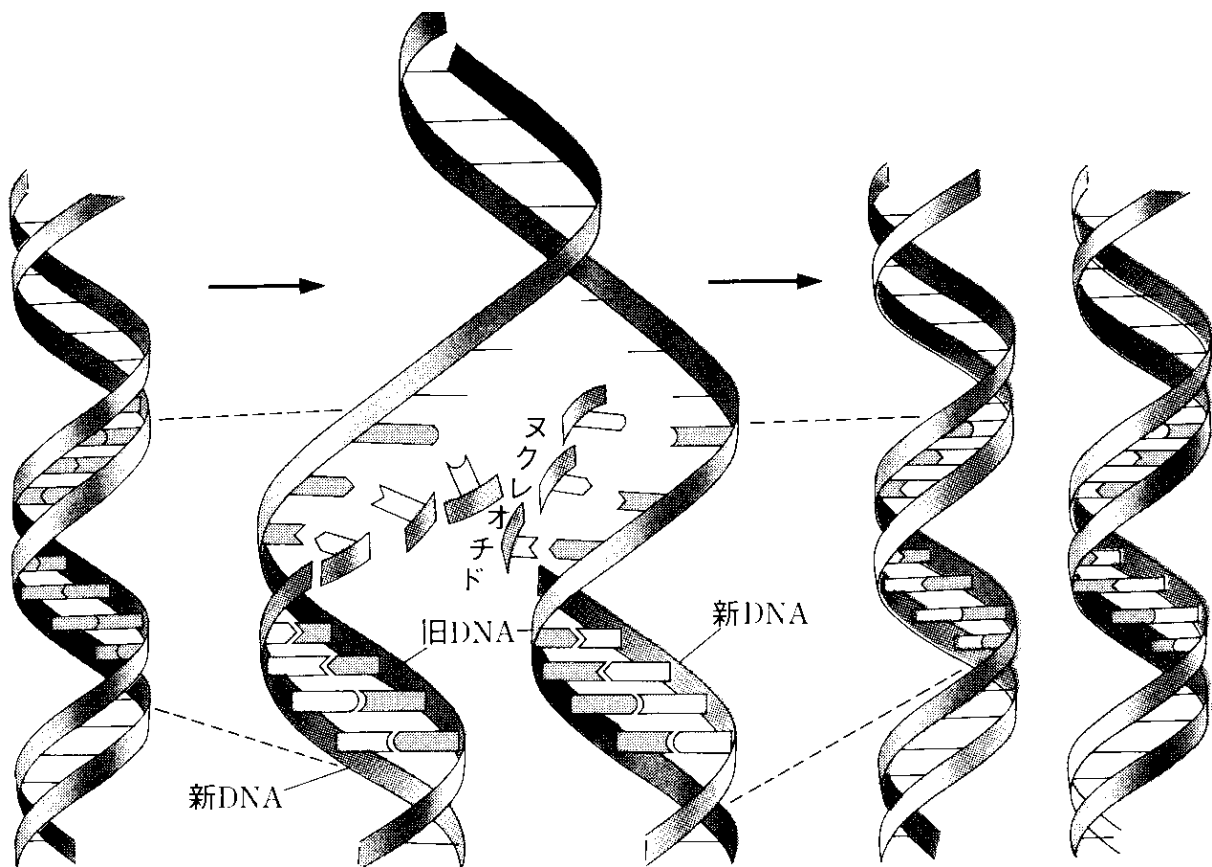
～ 全ての生物の遺伝情報はDNAの塩基配列により記録されている！ ～

生物はその設計図情報を細胞の核の染色体内のDNA(デオキシリボ核酸)のヌクレオチドの順序として記録されています。細胞分裂の際、細胞増殖の過程でDNAの複製が必要になります。繰り返しの細胞の複製において一度でも複製時のコピーミスがあると、それ以降に増殖してゆく細胞は正常に機能できなくなくなり、その生命体の維持が不可能になるのです。そのため、DNA複製の仕組みには特別の仕掛け(コピーミス防止機能)が必要となるのです。その仕掛けについて解説してみましょう。

DNAの2重らせん構造を維持するため、互いのDNAは互いのヌクレオチドが結合して離れないようになっています。このとき、ヌクレオチド間には結合する組み合わせが厳密に決まっております(右の図1)、接合部の形により結合相手を表しています。接合部の形が合う結合以外では結合できないのです。DNAのヌクレオチドではアデニン-チミン、グアニン-シトシンの組み合わせだけが結合可能なのです。



この仕組みを持つDNAの2重らせん構造の遺伝子が複製される仕組みは図2に示すように、元になるDNAのヌクレオチド結合が外れて分離し始めます。離れたそれぞれのDNAのヌクレオチドの結合側に対応するDNAの部分を合成して(図2中央)、完全に同じDNA2重らせん構造の遺伝子対が完成する(下図2)。このような「非常にうまい仕組み」が全ての生命体に備えられているのです。(志)



もとのDNA

複製中

複製によって
2本になったDNA

図2 DNAの複製 ※ 使用した図1、2は高校生物IIの教科書(啓林館)から頂きました(感謝！)

「高大連携通信」はインターネットでも配信されています。

全既刊分をホームページ「物理の小道」(<http://tachiro.client.jp>)の高大連携のページに掲載しています。