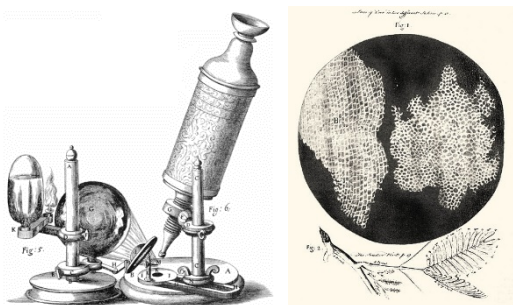


### 問題1

生物が生きていくための様々な化学反応を行っている、生物の構造の基本的な単位となっているものはどれでしょうか？



A: 細胞 B: 組織 C: 臓器 D: 体

問題1 答え：A: 細胞

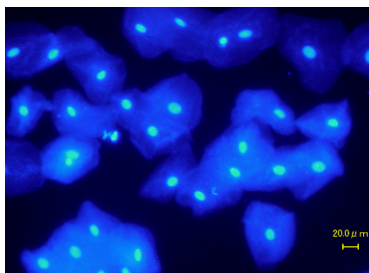
全ての生物は細胞と呼ばれる小さな袋状のものからなり、ひとつの細胞で生きている単細胞生物や複数の細胞が集まって個体をつくる多細胞生物がいます。

バクテリアの細胞の大きさは直径1~10  $\mu\text{m}$ （マイクロメートル：1  $\mu\text{m}$  = 1 mmの1000分の1）で、ヒトの細胞の多くは直径10~30  $\mu\text{m}$ です。

1665年にロバート・フックが顕微鏡でコルクの観察をしているときに、この構造を発見しました（図の左はフックが使っていた顕微鏡で、図の右は顕微鏡観察したコルクのスケッチです）。

### 問題2

ヒトの体は、受精卵と呼ばれる1つの細胞から始まり、それが分裂して数が増えていきますが、通常の大人の体は計算上何個の細胞からできていると考えられているのでしょうか？



A: 60京個 B: 60兆個 C: 60億個 D: 60万個

問題2 答え：B: 60兆個

ヒトの体を構成する全ての細胞の数を一つ一つ数えることはできませんが、細胞一つの平均重量をおよそ1 ngと仮定すると、体重60 kgの人の細胞の数は約60兆個と換算できます。

2013年には、ヒトの細胞数を37兆個と推定した論文が発表されました。その論文では、1809年から2012年1月までの論文や本の文献情報から細胞数に関するデータを収集するとともに、顕微鏡の細胞像や器官の写真から体積を計算して細胞数を推定する方法などを用いています。

*Annals of Human Biology, 40, 463-471, 2013*

### 問題3

2012年にノーベル生理学・医学賞を受賞した山中伸弥博士が開発した未来の医療に役立つ細胞はどれでしょうか？



A: ES細胞 B: 神経細胞 C: iPod細胞 D: iPS細胞

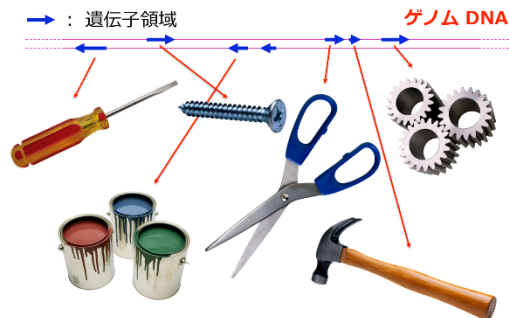
問題3 答え：D: iPS細胞

山中博士は、ヒトの皮膚などから取った体細胞に、4つの遺伝子を導入すると、無限に増殖していろいろな組織や臓器の細胞になる能力をもつ「多能性幹細胞」になることを発見しました。

2006年にマウスの細胞で、2007年にはヒトの細胞で成功し、できた細胞を「人工多能性幹細胞 (induced pluripotent stem cell; iPS細胞)」と名付けました。名前の最初が小文字なのは、当時流行っていたアップル社の音楽プレーヤー「iPod」を意識したものだそうです。

### 問題4

DNAが生命の設計図と呼ばれるのは、DNAに蓄積された情報をもとに、ある機能物質をつくるからです。この機能物質とは何でしょうか？



A: 電子部品 B: タンパク質 C: 工具 D: エネルギー

問題4 答え：B: タンパク質

DNAにコード（暗号化）された遺伝情報をもとに生命現象が営まれますが、情報を具現化するためには、遺伝情報から何か機能する物質がつけられなくてはなりません。

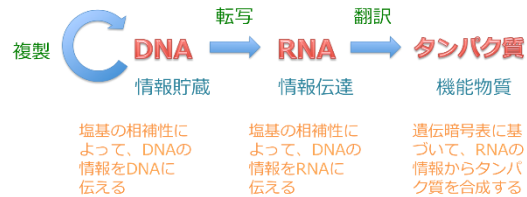
それぞれの生物がもつゲノムDNAの配列の中には、遺伝子と呼ばれる「タンパク質」の設計図が書かれた部分があり、細胞の中で必要に応じてタンパク質を合成することができます。

ヒトには約2万種類のタンパク質をコードする遺伝子がありますが、これらの遺伝子が「いつ、どこで、どれだけタンパク質を合成すれば良いか」の情報までゲノムDNAの配列の中に暗号化されています。

問題5

DNAの二重らせん構造を提唱したクリックが1958年に発表した、遺伝情報は「DNA → RNA → タンパク質」の順番で伝達されるという分子生物学の概念は何と呼ばれているのでしょうか？

遺伝情報の伝達



- A: セントラルドグマ
- B: セントラルヒーティング
- C: セントラルリーグ
- D: セントラルパーク

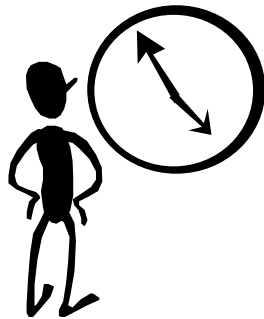
問題5 答え：A: セントラルドグマ

遺伝を司る正体がDNAであり、DNAにコードされた遺伝情報を具現化するための遺伝情報の流れを示した「分子生物学の中心原理」はセントラルドグマと呼ばれます。

DNAは「複製」してコピーを作ることにより、遺伝情報を子孫や分裂する細胞に伝えることができます。また、RNAポリメラーゼによる「転写」によりメッセンジャーRNAに遺伝情報を伝え、リボソームによる「翻訳」により指定されたアミノ酸をつなぎ合わせてタンパク質を合成します。

問題6

DNAの遺伝子領域からつくられるタンパク質の中には、昼間につくられて働き、夜に壊されて1日のリズムを調節しているものがあります。このように生物が生まれつき持っている時計を何というのでしょうか？



- A: 腕時計
- B: 腹時計
- C: ハト時計
- D: 体内時計

問題6 答え：D: 体内時計

地球が自転することにより、日周リズムをもって生活する生物がいます。私たち人間も、朝目が覚めて夜眠くなるのは努力しているのではなく、体の中におおよそ24時間周期で変動する生理現象（概日リズム）があるからです。

このリズムは体内時計によってコントロールされていて、具体的には、Per（ピリオド）やClk（クロック）などの時計遺伝子由来のタンパク質が24時間周期でつくられたり壊されたりして、他の遺伝子の発現を調節することにより日周リズムをつくっています。