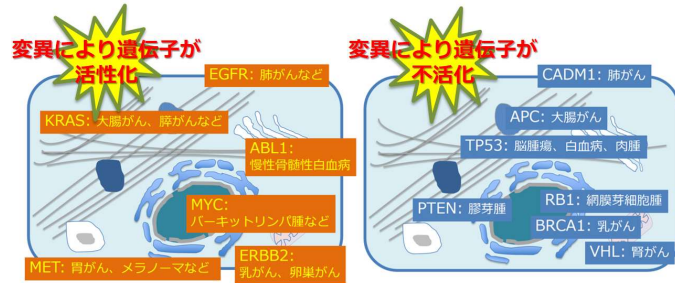


### 問題1

がんは、遺伝子に変異が入り、細胞が無秩序に増殖するために生じます。増殖のアクセル役の「がん原遺伝子」は、変異により活性化しますが、変異により不活化するブレーキ役の遺伝子を何というのでしょうか？



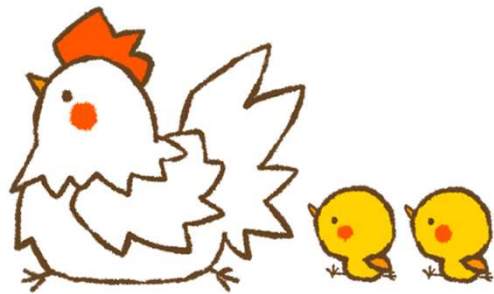
- A: がん抑制遺伝子      B: がん防御遺伝子  
C: がん対抗遺伝子      D: がん防止遺伝子

問題1 答え：A: がん抑制遺伝子

遺伝子に変異が生じて、そこから作られるタンパク質に質的・量的な変化が起こり、細胞をがん化させる原因となり得る遺伝子は「がん原遺伝子」と呼ばれます。一方、細胞の増殖などを制御し、がんの発生を抑制するタンパク質を作る遺伝子は「がん抑制遺伝子」と呼ばれ、それらの遺伝子に変異が生じたり染色体から欠損した細胞において、がん化が起きると考えられます。

### 問題2

がん遺伝子の発見は、がんウイルスの研究から生まれました。ニワトリのがんの中に、他のトリに同じがんを作ることができるがんウイルスが初めて見つかったのは何年でしょうか？



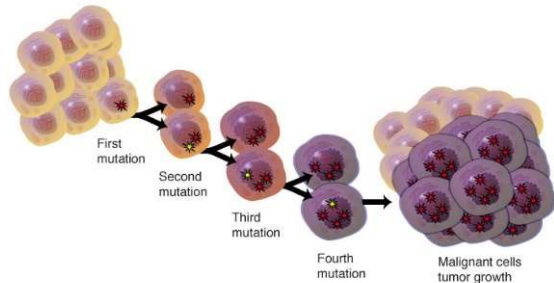
- A: 1811年 B: 1851年 C: 1911年 D: 1951年

問題2 答え：C: 1911年

細胞のがん化は、生活環境や職業に関連した多種多様な物理的、化学的因子が原因となるほか、ウイルスが細胞のがん化を誘発する場合があります。ロックフェラー研究所（米国）のペイント・ラウスは、1911年に、ニワトリのがん（肉腫）から他のトリに同じ肉腫をつくるウイルスを発見し、1966年に、発がんウイルスの発見者としてノーベル生理学・医学賞を受賞しました。

### 問題3

がん細胞は無制限に分裂して増えますが、ヒトの正常細胞は、決められた分裂可能回数を持ちます。例えば、正常なヒト胎児の細胞を人工的に培養すると、何回分裂できるでしょうか？



National Institutes of Health. National Human Genome Research Institute. "Talking Glossary of Genetic Terms." <https://www.genome.gov/glossary/>

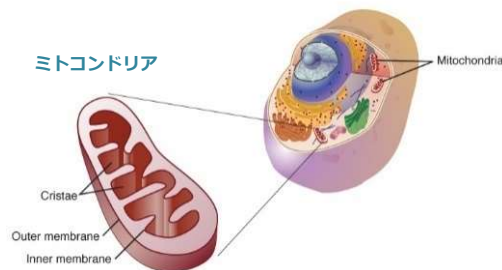
- A: 4~6回      B: 4000~6000回  
C: 400~600回      D: 40~60回

問題3 答え : D: 40~60回

成人の体には、組織学的に200種類以上の細胞があります。これらの正常な細胞はがん細胞と異なり、分裂回数に限界があることが、1961年に米国のレオナルド・ヘイフリックによって発見されました。ヒトの細胞の分裂の限界は50回程度で、動物により異なり、ウサギでは20回程度、ラットでは15回程度です。

### 問題4

ミトコンドリアは、動植物や菌類などの真核生物の細胞の中にある小器官で、一つの細胞の中に数百個から数千個存在します。このミトコンドリアの主な働きは何でしょうか？



National Institutes of Health. National Human Genome Research Institute. "Talking Glossary of Genetic Terms." <https://www.genome.gov/glossary/>

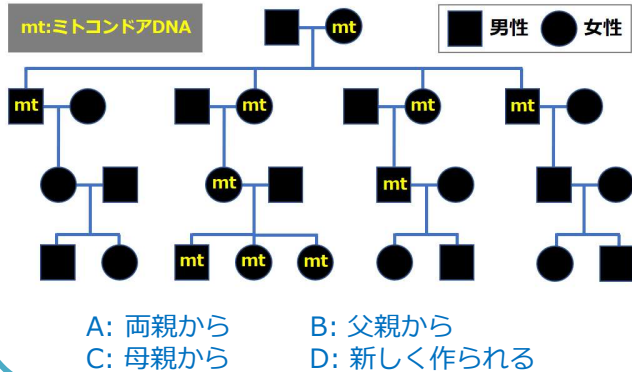
- A: タンパク質の分解      B: エネルギーの生産  
C: タンパク質の合成      D: 不要物の貯蔵

問題4 答え : B: エネルギーの生産

ミトコンドリアは、真核生物の細胞内にある小器官で、大きさは0.5 マイクロメートル（1 ミリメートルの2000分の1）程度です。1つの細胞に平均して数百個以上のミトコンドリアがあり、エネルギーのもととなるATP（アデノシン三リン酸）を産生します。

問題5

ヒトの細胞には、核の中の核ゲノムとミトコンドリアの中のミトコンドリアゲノムがありますが、ミトコンドリアゲノムのDNAは、子供へどのように受け継がれるでしょうか？



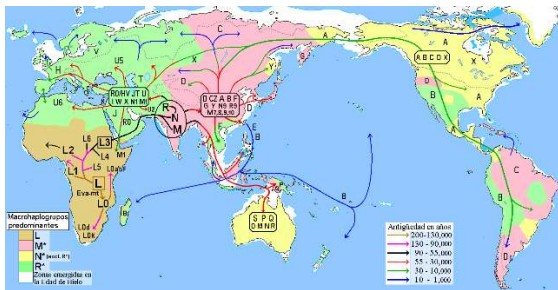
問題5 答え：C: 母親から

ミトコンドリアは、ある種のバクテリアが真核細胞に入り込み、共生することによって獲得されたと考えられています。このようなことから、ミトコンドリアの中にあるDNAをミトコンドリアゲノムと呼ぶことがあります。ヒトを含む高等動物のミトコンドリアDNAは、16,600塩基対程度の環状DNAとして存在し、一つの細胞に数百個のミトコンドリアがあり、その一つのミトコンドリアに5~10個のDNAが含まれています。

ミトコンドリアDNAは、受精のときに精子由来のものは排除され、卵細胞由来のものだけが子に伝わります。このことから、DNA鑑定においては、母親鑑定や母系の血縁鑑定に利用できます。

問題6

様々な民族を含む147人のミトコンドリアDNAに蓄積した突然変異を調べて特定した、人類に共通するミトコンドリアの最初の持ち主である推定上の人物の名前は何でしょうか？



Created by Maulucioni; [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Migraciones\\_humanas\\_en\\_haplogrupos\\_mitocondriales.PNG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Migraciones_humanas_en_haplogrupos_mitocondriales.PNG)

- A:ミトコンドリア・イブ B:ミトコンドリア・アダム  
C:ミトコンドリア・花子 D:ミトコンドリア・太郎

問題6 答え：A: ミトコンドリア・イブ

細胞に含まれるミトコンドリアDNAは、受精のときに母親由来のものが子に伝わるので、ミトコンドリアDNAの中の突然変異により生じる個々人の違いを調べれば母系を辿ることができます。

1987年、米国カリフォルニア大学のレベッカ・キャンらは、アフリカ人、オーストラリア人、アジア人、ヨーロッパ人、ニューギニア人など147人のミトコンドリアDNAの配列を解析し、人類に共通するミトコンドリアの最初の持ち主が、14~29万年前にアフリカに住んでいた推定上の一人の女性（ミトコンドリア・イブ）であると報告しました。