KAWABATA式DNA模型の作り方

札幌自然科学教育研究会　春日秀夫

作成手順を YouTube 動画 https://youtu.be/VLdCkVcbUQQ にも限定公開しています。

酒酔い遺伝子のDNA模型

DNAの塩基配列は，個人によって僅かずつ異なっていることがわかっています。例えば，第12番目の染色体には，酒酔い遺伝子と呼ばれるアルデヒド脱水素酵素（aldehyde dehydrogenase 2； ALDH2）を作る塩基配列があります。お酒に強い人の塩基配列は，-ACACT-G-AAGTG-であり，ALDH2を持たないお酒に弱い人の塩基配列は，-ACACT-A-AAGTG-とGとAだけが異なっています。GとA以外の配列は同じですが、一塩基の違いでアルデヒドを分解する能力が変わるためお酒に強い・弱いという違いが現れます。この11塩基対部分のDNAの二重らせん模型を作ってみましょう。

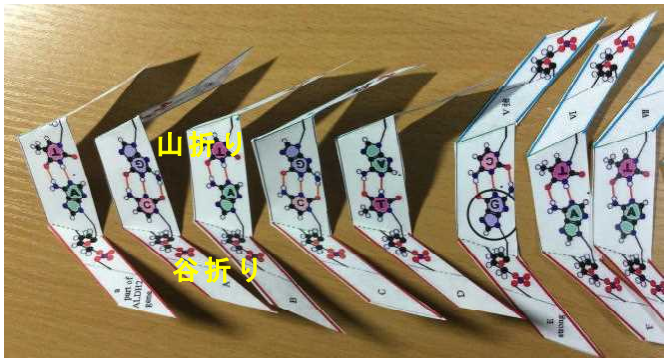
準備：ハサミ　セロテープ　のり　DNA型紙

１　型紙をダウンロードして両面印刷したら写真のように赤青黒の実線（ヌクレオチドのセット）に沿って12片のヌクレオチドのセットを切り取ってください。

２ おもて面の赤い側に印刷されたアルファベット順に並べます。**赤い側の塩基の記号ATGCに注目すると酒に強い人は　-ACACT-G-AAGTG-　または酒に弱い人は-ACACT-A-AAGTG-の順に並べることになります。**アルファベットのE片は２つあります。強い方か弱い方のどちらか一つを選んでください。写真で下にある1片は使わなかったE片です。11片の赤い側の塩基記号ATCGを左から読むとアルコールに強い人の塩基配列（水色の枠）になります。

３ 塩基と糖の間の線を左右で逆向きに折ります。実線を山折り、点線を谷折りにします。

左右逆向きに折ることが重要で赤い側と青い側の２本のらせんが塩基対（はしごの足場）に対して上下逆向きに伸びていく構造になります。



４　先に赤い側を**AからJの同じ記号を合わせて貼ります。**セロテープやのりで次々につなぎます。
　これで赤い側のらせんを作る糖（デオキシリボース）とリン酸が結合されていきます。

５　**青い側は Iから X の同じ番号を合わせていきます。左のように同じ番号 I と I を貼り合わせると右のように**ねじれができ、だんだんらせん状になっていきます。これで赤い側と逆向きにリン酸と糖（デオキシリボース）が結合されていきます。
　つまり**青い側は赤い側と逆向きに伸びていきます。**

６　塩基対をつなげていくと左の図のよう右回りに塩基対がずれながらつながっていきます。11 塩基対分をつなげると右のように赤い側の端には「a part of ALDG2 gene」の文字，青いラインの端には「name」が出てきて完成します。

DNAの構造を調べよう

1）DNAは端から見ると右巻きですか？左巻ですか？
作ったDNAを上から見て、らせん階段を下りるときの**ことを**考えてください。右に右に回転しながら階段を降りていくことになります。ほとんどのDNAは右巻きです。

2）DNAは10塩基対で１回転しています。うまく作れた場合一番上の塩基対と下から2番目の塩基対の向きが同じになります。階段に例えると足の踏み板に当たる塩基対ができるだけ平行になるよう調整してみてください。

3）外側の青と赤の鎖が作る二重らせん（リン酸と糖で出きている間）の間隔は異なります。溝の間隔は約３：２になり広いほうを主溝、狭い方を副溝といいます。

4）塩基の形をみてください。アデニンAとグアニンGは六角形と五角形が組み合わさったプリン塩基(プリン骨格を持つ)、チミンTとシトシンCは六角形のピリミジン塩基（ピリミジン骨格持つ）です。

5)塩基間の水素結合を確認しましょう。
 AとT間は２箇所、GとC間は３箇所で水素結合しています。

6）赤と青の2本の鎖(糖デオキシリボースとリン酸)は逆方向に伸びていることを確認してください。

2)炭酸用の500mLペットボトルを2本用意して、それぞれ上部と下部を切り取り、２本を組み合わせて30cmの長さの容器にしてDNA模型を入れましょう。
 保存にも、観察にも便利です。