

# 動物の血液型とDNAの関係について



親和中学校  
2年2組楠本愛羽

## 目次

### 動機

#### 第1章 DNA

- 1、DNAとは
- 2、人とうさぎと小鳥のDNA
- 3、DNAを取り出す実験

#### 第2章 遺伝子

- 1、遺伝子とは
- 2、人と同じ遺伝子は何パーセント入ってる
- 3、オーダーメイド医療とは
- 4、SNP(スニップ)
- 5、DNAと遺伝子の関係
- 6、遺伝子と病気の関係
- 7、三毛猫と遺伝子の関係

#### 第3章 血液と血液型

- 1、血液とは
- 2、血液型とは
- 3、血液型の分類
- 4、血液型の進化
- 5、血液型 動物と植物

### 感想

これからしたいこと

参考文献

## 動機

- 私は、学校の理科の授業で、細胞のことについて習った。
- 漫画のはたらく細胞を読んで、細胞や、遺伝子、血液の仕組みについて興味を持った。
- 私の家にいる小鳥とうさぎの細胞と遺伝子と血液の仕組みはどうなのかと思い、今回それらについて調べることにした。
- 本で調べていくうちに、血液型はDNAと関係があることがわかってきた。
- まず、私は遺伝子とはどんなものか調べてみることにし、DNAを取り出す実験をした。

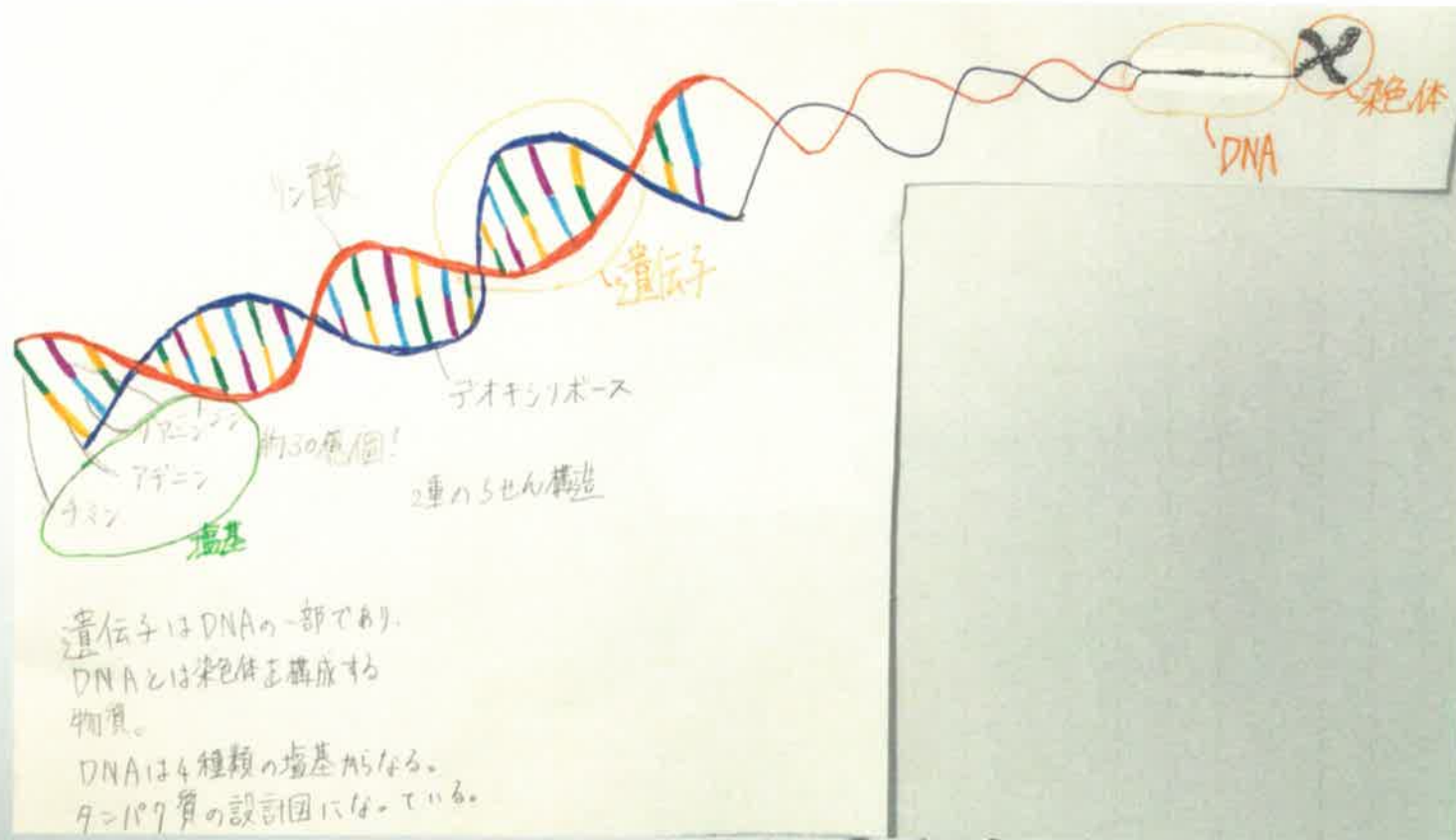


# 第1章DNA

# DNAとは

- DNAは人の細胞では、核の中の染色体にあり、糸のように見えるが、2本の鎖が、らせんを描いた構造をしている。
- この二重らせんは、2つの塩基からなるはしごが、合計で30億個もかけられている。塩基とは、A(アデニン)、T(チミン)、G(グアミン)、C(シトシン)の4種類の部品でできている。
- Tは Aと、GはCとのみ結合して対を作る。
- はしごをひねったような形をしていて、核の中の染色体の中に折りたたまれて入っている。
- DNAを簡単に言うと、私達の体を作る設計図と言える。

# 染色体をほぐし、DNAを伸ばした図



## 人とうさぎと鳥のDNA

### 人

ヒストンというタンパク質を糸巻きにしている。

染色体1つのヒストンに約2回転巻き付いたDNAが、さらに何段階にも折りたたまれて、凝縮したもの。

### うさぎ

あまり研究されていない為、見つけることができなかった。

### 鳥

あまり研究されていない為、見つけることができなかった。

## DNAを取り出す実験

- 本を読んでDNAを調べていくうちに、DNAを取り出せる実験を見つけた為、してみる事にした。
- 野菜からもDNAが本当に取れるのだろうか？見てみたいと思った。
- ブロッコリーとバナナ、冷凍いちごが家にあった為、この3つで実験する事にした。

材料: ブロッコリー、バナナ、冷凍いちご

食塩

食器用洗剤

消毒用アルコール(エタノール、化粧品用の薬局に売っているもの)

透明なコップ

ろ過できるもの(コーヒーフィルター)

小さじ(5CCのもの)

軽量カップ

マドラー

フォーク(バナナをすり潰す為)

すり鉢(ブロッコリーをすり潰す為)

\* 食塩で10%の食塩水150CCを作り、食器用洗剤小さじ3杯を入れか混ぜ合わせておく。



## 実験方法(ブロッコリー)

1、ブロッコリーの花芽の部分を使う。  
なぜ、ブロッコリーは花芽で実験したかというと、  
★花芽部分は、細胞分裂が活発で、  
まだ小さいDNAが取り出しやすいから。



2、すり潰す



3、ペースト状にする。



4、すり潰したブロッコリーに食塩水と食器用洗剤を混ぜ合わせたものを静かに注ぎ、かき混ぜる。



★静かにかき混ぜないと、  
DNAが切断されてしまう

5、ペーパーフィルターを新しい透明なコップにのせ、  
ブロッコリーの液体を入れてこす。



6、ろ液の2倍から3倍の体積の消毒用アルコールを  
マドラーを利用して、コップの壁を伝わらせながら、  
静かに加える。



★2層に分離する。  
混合しないこと。

5分後横からの写真



5分後上からの写真



同じやり方で、バナナと冷凍いちごの実験をする。

## 結果

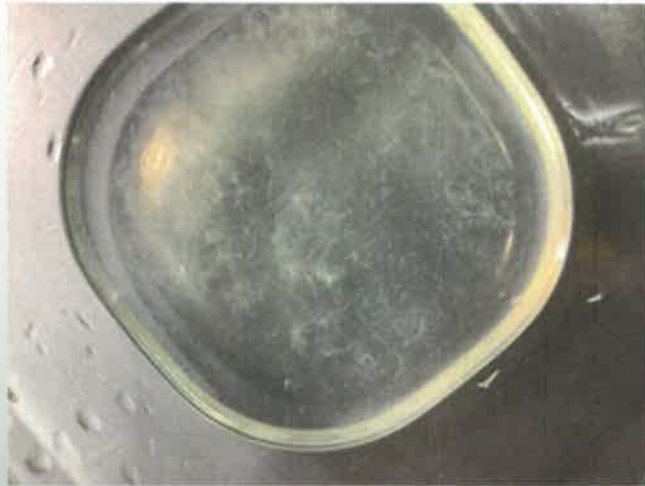
### ブロッコリーのDNA

雑草の匂い

こす作業に時間がかかった

ふわふわした繊維のようなDNA

長い大きいものが取り出せた



### バナナのDNA

バナナスムージーの匂い

直ぐにこす作業が終わった

取り出せたDNAも触れるぐらい大きく、

ザラザラした繊維のようなものが取り出せた



### 冷凍いちごのDNA

いちごのスムージーの匂い

こす作業に時間がかかった

うすいふわふわしたDNA

短く細く細かいものが取り出せた



## なぜこの実験で食塩水を使うのか

- 食塩水は、DNAをよく溶かすことができる。
- 溶かすとは、DNAに結合しているタンパク質(ヒストン)から分離させることができる。
- なので、食塩水にDNAがよく溶け出す。

## なぜこの実験で洗剤を使うのか

- 洗剤は染色体を構成しているDNAとタンパク質を分離しやすくするのも役立つ。
- 分解されることによって、エタノールを入れた時にDNAだけ取り出すことが可能になる。
- 中性洗剤は、細胞膜や核膜などの生体膜を破壊することが出来る。



## なぜ、この実験でエタノールを使ったのか

- エタノールは水より比重が軽いため、静かに注ぐと上からエタノール、水の2層になり、ろ液との接触面からDNAが出てきて、エタノール層にDNAの沈澱が浮ぶ。
- DNAは冷えていたほうが、エタノールにとけにくいので、沢山浮ぶ。

## どうして、DNAをとることができるのか。

- この実験では、ブロッコリー、バナナ、いちごの細胞をすり潰し、細胞の中にあるDNAを食塩水に溶かしこみ、洗剤でDNAを取り出しやすくした。
- DNAを溶かし込んだ液体にエタノールを静かに注ぐと、物体の色と、無色透明の2つの層の間の面で、DNAが浮ぶ。



## 第2章 遺伝子

## 遺伝子とは

- 一つの遺伝子は決まった1つのタンパク質をつくり、色や形などを決める働きをする。
  - DNAの中にあるDNA分子のうち、タンパク質を作る情報が書いてある単位。
  - タンパク質の有無で形質が決まる。
  - DNA分子の一部分の配列、アミノ酸のつながる順番を暗号化する役割をしている。
  - もし、DNAの配列に異常があっても、何かで補うことができる。
- 
- 遺伝子の構造;細胞の中に核があり、核の中に、DNAでできた染色体がある。
  - ある生物の遺伝子の1セットをゲノムという。
  - ゲノムとは、遺伝子の総体のこと。
  - 人のゲノムは23本の染色体で構成されている。

## 人と同じ遺伝子は何%は入ってる？

バナナの遺伝子との一致は、60%

犬とでは、80%、猫の遺伝子は、90%

チンパンジーでは、96%人同士では、99.9%

と言われている。

## オーダーメイド医療とは

- 個々人の体質の違いに合わせた医療を提供すること。
- 遺伝子診断によってそれぞれの遺伝子情報に基づいてその人々に有効な薬剤や治療法を判断する。
- テーラーメイド医療ともいう。

## SNP(スニップ)

- 遺伝子には、同じものでも一人一人わずかに異なる部分がある。
- その中でも塩基配列の違いのことを『SNP(スニップ)』という。
- SNPはある病気へのかかりやすさや医薬品の効果と副作用の違いがわかるようになってきた。
- SNPが期待されているのは、がんや高血圧の病気と遺伝子との関係があるかもしれないということ。
- また、おんなじぐ薬を飲んで、副作用が出る人と、出ない人を調べれば、遺伝子と副作用の関係がわかるかもしれない。

## DNAと遺伝子の関係

- 遺伝子の本体はDNAであるが、遺伝子=DNAではない。
- なぜなら、約60億個対ある塩基の全てが遺伝子として、タンパク質の情報になっているわけではなく、タンパク質合成に関わらない部分があるから。
- 人のDNAの中には、約26800個の遺伝子がある。

## 遺伝子と病気の関係

- 体内で作られるタンパク質は、全て遺伝子でできている。
- 糖尿病で血糖値が上がると、血糖値を下げるホルモンである、インスリンが放出される。
- インスリンもタンパク質なので、遺伝子の情報から作られている。
- その遺伝子が壊れたりすると、インスリンが合成されず、糖尿病になる。
- 形質はタンパク質の有無によって決まる。

## 三毛猫と遺伝子の関係

- 三毛猫はメスがほとんどでオスは数万匹に一匹しか生まれないのは、遺伝子が関係している。
- 黒、茶、白の三色の体毛を持った猫が三毛猫。このうち黒と茶を決める遺伝子はX染色体上にあり、この遺伝子はX染色体1本に黒と茶は存在しない。
- 猫はオスはXY、メスがXXの染色体を持つ。Xが一つしかないオスは黒と茶の色が現れることはない。なので、三毛猫はメスがほとんどである
- この本を読んで、三毛猫にオスがいないのは、遺伝子的事実だと知った。



## 第3章 血液

## 血液とは

- 心臓のポンプの力で血管を通り、体中のあらゆる所を流れている。
- 組織や細胞が生きてくために必要な酸素や栄養分を運ぶ。
- 必要のなくなったものを体の外に出す働きをしている。
- 怪我をしたときは出血しすぎないように、固まって体を守る働きをする。
- 血液は私たちが生きていくために絶対になくてはならないもの。

## 血液型の進化

- マラリアは熱帯夜亜熱帯似広く分布する病原体。
- 人の赤血球の中に入って、増殖する。
- 赤血球の中に入るとき、3日熱マラリアの病原体は、DUFFY抗原を足場にして侵入する。
- F Y(A-B)はDUFFY抗原を持たなかったら病原は中に入れない。
- 西アフリカでは、F Y(A-B)が生き残るために大切なので、その遺伝子が広がった。
- 血液型の違いが、病気のかかりやすさに関係している場合がある。

## 血液型の分類

- 血液は、赤血球や白血球、血小板などの血球にある抗原の違いによって分類される。
- 抗原は数百種類あり、その組み合わせでできる血液型はものすごい数になる。
  
- 主な血液型分類法には、ABC式、RH式、HLA型がある。
- AB O式は撮家級の抗原による分類法で、最初に発見された血液の分類法
- RH式は、赤血球膜の抗原による分類法。
- HLA型は、白血球の抗原による分類法。
- 他にも血液型分類法はたくさんあり、300種類程度発見されている。
- だが、それらの分類法はあまり一般的ではない。

## 血液型 動物

人間 A型、B型、AB型、O型

うさぎ H1・H2型、K型、G・G(小文字のG)、K1・K2型、HG型

鳥 A型、B型、C型、D型、E型、F型、G型、H型、I型、J型、K型、L型、M型、N型、O型、  
P型、Q型、R型、S型、T型、U型、W型

猫 A型、B型、AB型

かめ B型

ゴリラ、アカゲザル B型





## 血液型 植物



A型類似物質 アオキ、ヒサカキ、キブシなど

B型類似物質 ツルマサキ、イヌツゲなど

O型類似物質 ゴボウ、ツバキ、ブドウなど

AB型類似物質 スモモ、コンブ、ウリカエデなど



## 感想



- 私はこの研究をして、遺伝子とDNAがどれだけ大切か、世の中で生きているものは遺伝子とDNAでできていることを知りました。動物だけでなく、植物にも遺伝子があり、血液型まであることに驚きました。
- 鳥やうさぎの血液型が気になって本で調べ始めたのですが、その血液型がいDNAや遺伝子などに関連することであること、それらをたくさんの方々が調べていること、研究の本がたくさんあること、まだまだ未知のこともあり、最近わかったことも多いこと、そして想像以上に奥が深いことを知りました。
- 鳥は血液型がたくさんあることを知りました。
- うさぎや他の動物は、実験動物として使われていた為、血液型などを簡単にしか調べられていなく、詳しいことも本やネットにも載っていないことを知りました。



## これからしたいこと



- 私はこの研究をして遺伝子やDNAで動物の病気を治すことができたらいいなと思いました。
- 私は、オーダーメイド医療で学んだ「SNP」を利用して、  
たくさんの動物の病気と遺伝子の関係を調べて、病気を予防できるようにしたいです。
- 他の動物の遺伝子やDNAをもっと知りたくなりました。  
今回の研究で自分が調べ始めたことが、こんなに奥深いものだと知らなかったので、  
時間が足りませんでした。  
これからもっと調べていきたいです。
- 今は、本を読んだり、ネットで調べたり、家庭でもできる実験しかできませんが、  
知識を身につけて、いつか自分自身で実験できるようになりたいです。





## 参考文献



- 1 題名 人と動物の血液型 著者 近江俊徳 出版社 緑書房 出版年 2018年  
ページ P46 家の本
- 2 題名 やさしいバイオテクノロジー 血液型や遺伝子組み換え食品の真実を知る  
著者 芦田嘉之 出版社 ソフトバンク クリエイティブ株式会社 出版年2007年  
ページ P13、P35、家の本
- 3 題名 よくわかる最新血液型基本としくみ 著者 松尾友香 出版社 秀和システム  
出版年 2009年 ページ P30からP35、P80、P94、P126、P160、P180 家の本
- 4 題名 血液の不思議絵辞典 成分・型から検査でわかることまで 監修 梶原龍人  
発行者 江口克彦 出版社 PHP研究所 出版年 出版年2008年  
ページ P14、P32、P34、P58、P59、P62、P63、 図書館名と請求記号 伊丹市立図書館  
19659563
- 5 題名 ヒトの遺伝子と細胞 著者 西村尚子 出版社 株式会社技術評論社 出版年  
2015年 図書館名と請求番号 伊丹市立図書館 159008313

- 6 題名 おもしろ遺伝子の氏名と使命 著者 島田祥輔 出版社 株式会社オーム社  
出版年 2013年 ページ P152 図書館名と請求番号 伊丹市立図書館 158322630
- 7 題名 今日からモノ知りシリーズ とことんやさしいバイオとゲノムの本 著者 粥川準二  
出版社 日刊工業新聞社 出版年2003年 ページ P11、P13、P49、P53、P54、P85  
図書館名と請求番号 伊丹市立図書館 155069473
- 8 題名 DNAを操る分子たち ―エピジェネティクスという不思議な世界―  
著者 武村真春 出版社 株式会社技術評論社 出版年 2012年 ページ P156  
図書館名と請求番号 伊丹市立図書館 157861039