

ATGCCTTCGGAGTTAACACCCAGAAGAACGATCGGAACTAAAAAACTCAATCGCCGAGTTCC
ACACATAACCAACTCGATCCAGGAAGCTGTTCATCACTCCACGCGCAACGAATCCACGCGCC
TCCGGAACCTCGTCTGGTCAATCGTACGACGATTCGACAAACCACAAACATACAAACACTTCA
TCAAATCCTGCTCCGTCGAACAAAACCTTCGAGATGCGCGTGGATGCACGCGCGACGTGAT
CGTCATCAGTGGATTACCGGCGAACACATCAACGGAAAGACTCGATATACTCGACGACGAA
CGGAGAGTTACCGGATTCAGTATCATCGGAGGCGAACATAGGCTGACGAATTACAAATCCGT
TACGACGGTGCATCGGTTTCGAGAAAGAGAATCGGATCTGGACGGTGGTTTTGGAATCTTACG
TCGTTGATATGCCGGAAGGTAACCTCGGAGGATGATACTCGTATGTTTGCTGATACGGTTGTGA
AGCTTAATTTGCAGAAACTCGCGACGGTTGCTGAAGCTATGGCTCGTAACTCCGGTGACGGA
AGTGGTTCTCAGGTGACGTGA ↑乾燥ストレスに重要な遺伝子配列

第15回 きみもなろう！砂漠博士

-DNAと遺伝子について学ぶ-

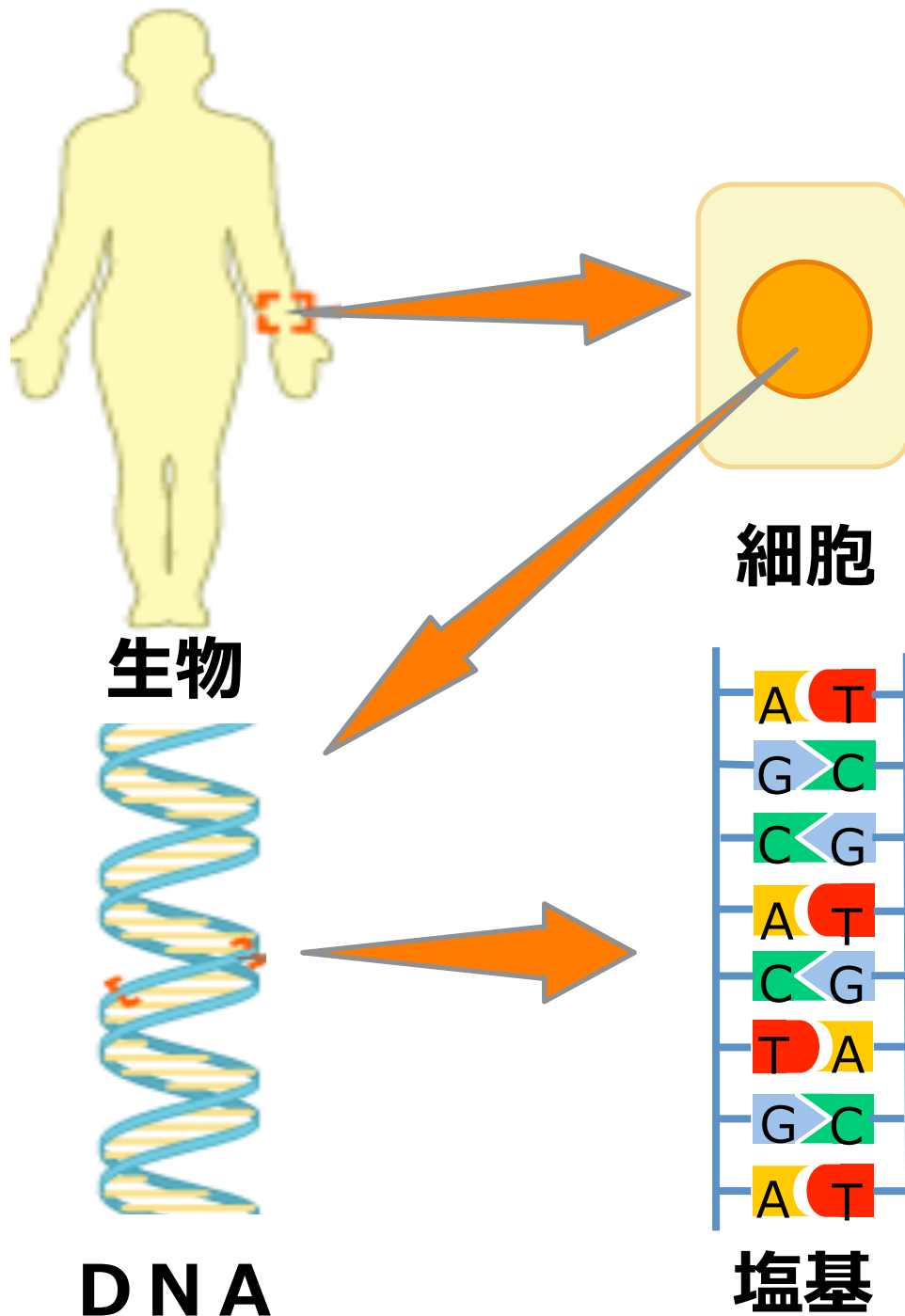
小学校名 _____

名前 _____

↓ノーベル賞を受賞した下村博士の発見したGFPの遺伝子配列

ATGGTGAGCAAGGGCGAGGAGCTGTTACCGGGGTGGTGCCCATCCTGGTCGAGCTGGACGGCGACGTAAAC
GGCCACAAGTTCAGCGTGTCCGGCGAGGGCGAGGGCGATGCCACCTACGGCAAGCTGACCCTGAAGTTCATCT
GCACCACCGGCAAGCTGCCCGTGCCCTGGCCACCCTCGTGACCACCTTACCTACGGCGTGCAAGTTCAG
CCGCTACCCCGACCATGAAGCAGCACGACTTCTTCAAGTCCGCCATGCCCGAAGGCTACGTCCAGGAGCGC
ACCATCTTCTTCAAGGACGACGGCAACTACAAGACCCGCGCCGAGGTGAAGTTCGAGGGCGACACCCTGGTGA
ACCGCATCGAGCTGAAGGGCATCGACTTCAAGGAGGACGGCAACATCCTGGGGCACAAGCTGGAGTACA
CAACAGCCACAACGTCTATATCATGGCCGACAAGCAGAAGAACGGCATCAAGGTGAAGTTCAGATCCGCCACA
ACATCGAGGACGGCAGCGTGCAGCTCGCCGACCACTACCAGCAGAACACCCCATCGGCGACGGCCCCGTGC
TGCTGCCCGACAACCACTACCTGAGCACCCAGTCCGCCCTGAGCAAAGACCCCAACGAGAAGCGCGATCACAT
GGTCTGCTGGAGTTCGTGACCGCCGCGGATCACTCTCGGCATGGACGAGCTGTACAAGTAA

DNAって何だろう？



<http://www.smilenavigator.jp/tougou/about/science/>より引用、改変

DNAは四つの塩基(A,T,C,G)から出来ている。生物の体はDNA上にある情報を元に作られている

塩基対を組み立ててみよう

A アデニン
G グアニン
C シトシン
T チミン

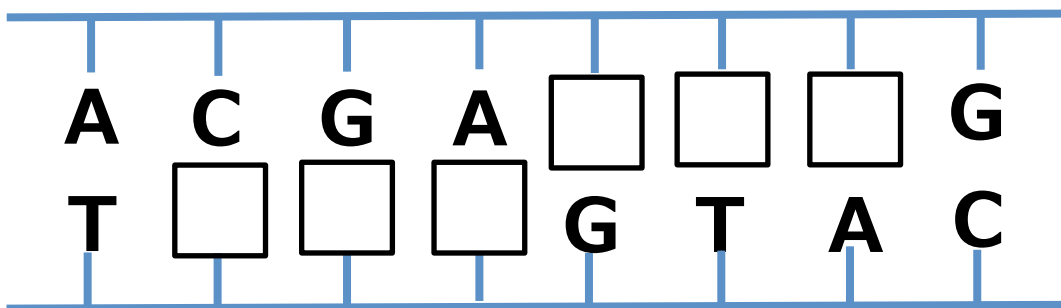
DNAは
四つの塩基
から成る

○正しい ×間違い

A T	C T
C G	A G
T A	G T
G C	A C

塩基は必ず
AとT、CとGのペア
(塩基対) を作る

↓ これらをヒントに



DNA暗号を解いてみよう!

植物からDNAを抽出しよう!!

準備物

ブロッコリー、ハサミ、すり鉢、茶こし、

DNA抽出液 50mL(塩 2g と台所洗剤2mLに水を48mL)

エタノール 100mL

実験手順

1. **ブロッコリー**の花(つぼみ)をハサミで切る。すり鉢の上で花だけを切って集める。



花(つぼみ)だけをハサミで切り取る。



切り取った後の残り
(つぼみの下の所は取らない)

2. 5分間、すり棒を使ってすりつぶす(疲れるよ~)。

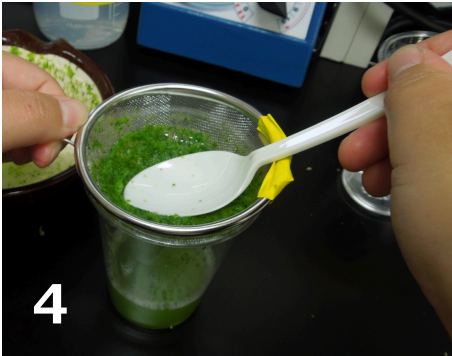
下の図のような感じ



3. **DNA抽出液**を入れて、やさしくすり鉢でなじませます。
10回程度まわすだけ。そして5分間放置。

上の図のような感じ

4. 植物抽出液を茶こしで、カラになったプラスチックカップに移します。



初めはそのまま放置しましょう。
液体がなかなか落ちないときは
スプーンで押しましょう

5. 先ほどのブロッコリー抽出液にエタノールを慎重にゆっくり入れて下のように二層の層を作りましょう



} エタノール層
} ブロッコリー液

6. 観察しましょう。

ブロッコリー液とエタノールの二層の境目から何かが浮いてきました。
どんなものが物が浮いてきましたか？様子を書きましょう。

()

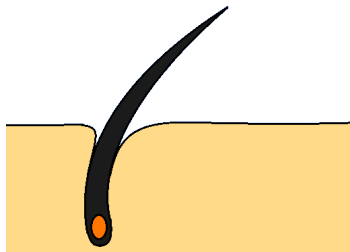
何も浮いてこなかった場合以下の原因が考えられます。
自分の実験で考えられる適当な原因を下から探しましょう。

1. 破碎がたりなかった。
2. DNA抽出液を入れた後、5分間待たなかった。
3. DNA抽出液を入れた後、乱暴に混ぜてしまった。
4. エタノールを乱暴に入れたため、二層の層を作れなかった。

質問

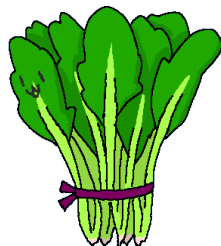
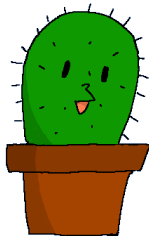
以下の2つが両方同じ重さずつあるとき、DNAがたくさん含まれるのはどっちでしょう？
(引き分けもあります。)

① 髪の毛の根元と先端



答えとその理由

② サボテンとホウレンソウ



答えとその理由

③ ブロッコリーとカリフラワー



答えとその理由

④ 牛乳とヨーグルト



答えとその理由

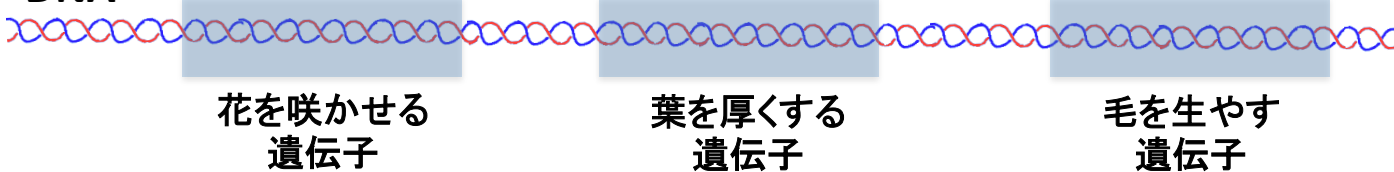
ヒント

生き物の体は細胞でできています。
細胞の中の核にDNAが入っています。

この鉢には、ある遺伝子が壊れた植物(変異株)が1つだけ混ざっています。



DNA



質問

1つだけおかしい植物(変異株)はどんな葉の形状でしょうか？
ルーペを使って観察してみよう！

()

このことから、変異株はどのような遺伝子が壊れていると考えられるか？

以下から選びなさい。

1,花を咲かせる遺伝子 2,葉を厚くする遺伝子 3,葉に毛をはやす遺伝子

乾燥ストレスに重要な遺伝子の一部を示しています。

野生株 (普通の植物)

```
      10          20          30          40          50          60          70
AGGAATTTTG CTGCTGCAAA CGCGAATCTA AAAGGGGTGG AACTGACGGT TGATGATGTA GCGAACGCTG
TCCTTAAAC  GACGACGTTT GCGCTTAGAT TTTCCCACC  TTGACTGCCA ACTACTACAT CGCTTGCGAC

      80          90          100         110          120          130          140
TTCTGTTTTT GGCTAGCGAT GACTCGCGGT ACATAAGCGG AGATAATTTG ATGATTGATG GAGGATTCAC
AAGACAAAAA CCGATCGCTA CTGAGCGCCA TGTATTCGCC TCTATTAAAC TACTAACTAC CTCCTAAGTG

      150         160         170         180         190         200         210
TTGCACTAAC CACTCCTTTA AAGTCTTCAG ATGA
AACGTGATTG GTGAGGAAAT TTCAGAAGTC TACT
```

乾燥に弱い植物

```
      10          20          30          40          50          60          70
AGGAATTTTG CTGCTGCAAA CGCGAATCTA AAAGGGGTGG AACTGACGGT TGATGATGTA GCGAACGCTG
TCCTTAAAC  GACGACGTTT GCGCTTAGAT TTTCCCACC  TTGACTGCCA ACTACTACAT CGCTTGCGAC

      80          90          100         110          120          130          140
TTCTGTTTTT GGCTAGCGAT GACTCGCGGT ACATAAACGG AGATAATTTG ATGATTGATG GAGGATTCAC
AAGACAAAAA CCGATCGCTA CTGAGCGCCA TGTATTTGCC TCTATTAAAC TACTAACTAC CTCCTAAGTG

      150         160         170         180         190         200         210
TTGCACTAAC CACTCCTTTA AAGTCTTCAG ATGA
AACGTGATTG GTGAGGAAAT TTCAGAAGTC TACT
```

質問

遺伝子配列のどこが違っているでしょう ヒント90~120のあいだ

野生株 (普通の植物)

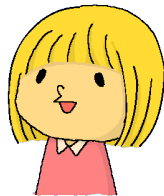
```
...TACATAA  CGG...
...ATGTATT  GCC...
```

乾燥に弱い植物

```
...TACATAA  CGG...
...ATGTATT  GCC...
```

遺伝子の利用と私たちの生活

生き物の体はDNA上に存在する遺伝子という設計図を基に作られていて、遺伝子は一人ひとり違います。髪の色が金髪の人と黒髪の人、目の色が青い人と茶色い人など、私たちの個性は遺伝子によって決まっています。



金髪の人



黒髪の人



目の色が青い人



目の色が茶色い人

ある薬を同じ量だけ飲んでも、よく効く人とあまり効かない人がいるのも、遺伝子の違いによるものです。近い将来、一人ひとりの「薬の効きやすさ遺伝子」を調べることで、個人個人で薬を飲む量を適切な量に調節することもできるようになりそうです。



同じ量の薬を
飲んでも…



薬が良く効く人



少ない薬が
ちょうど良い人



ちょうど良く元気



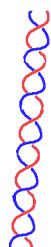
薬があまり効かない人



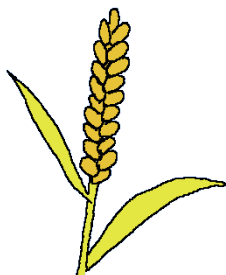
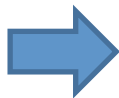
たくさんの薬が
ちょうど良い人



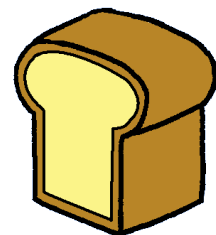
また、乾燥に強いコムギの遺伝子を調べることで、乾燥に強いスーパーコムギを作ることできるかもしれません。将来大規模な干ばつや人口増加によって、さらに大規模な食糧不足が起きるのではないかとされています。そんな時でも、今と変わらずおいしいパンが食べられればいいですね。



乾燥に強い遺伝子

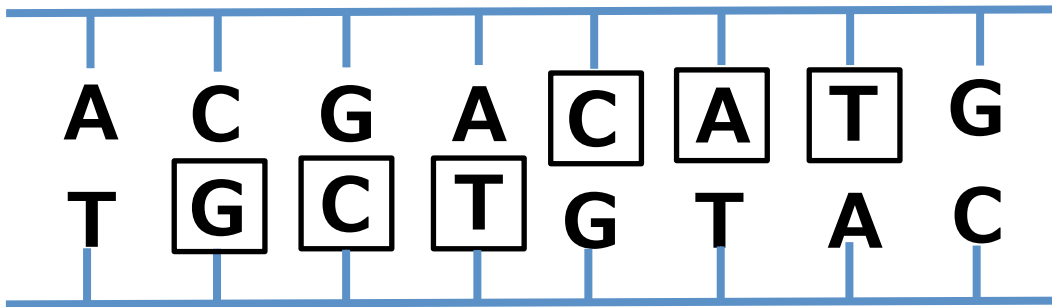


乾燥に強いコムギ



おいしいパン

DNA暗号の答え



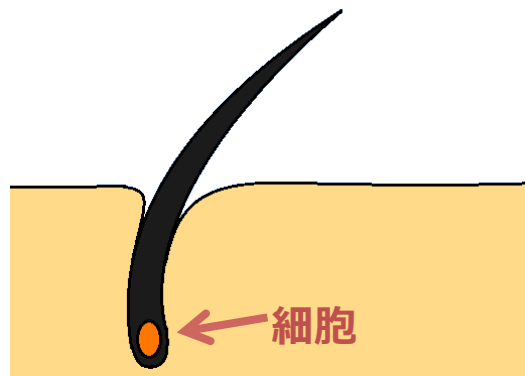
DNA量のクイズの答え

① 髪の毛の根元と先端

…髪の毛の根元

髪の毛の根元には細胞があるので、DNAが含まれています。

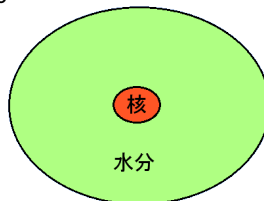
髪の毛の先端はケラチンというたんぱく質でできていますが、ここには細胞はありません。



② サボテンとホウレンソウ

…ホウレンソウ

サボテンの細胞には水分がたくさん含まれているので、一つ一つの細胞が大きいです。サボテンは一つの細胞あたりに含まれるDNAの量が少ないので、同じ重さのサボテンとホウレンソウを比べるとホウレンソウの方がDNAが多くなります。



サボテンの細胞



ホウレンソウの細胞

③ ブロッコリーとカリフラワー

…引き分け

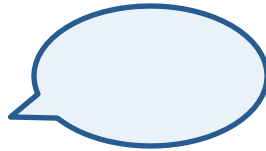
どちらも同じくらいのDNAが入っています。
白くても、緑でも、DNAの量は変わりません。

④牛乳とヨーグルト

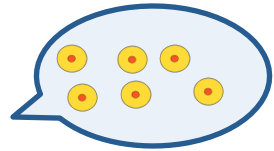
…ヨーグルト

牛乳には細胞が入っていないので、DNAはありません。

ヨーグルトは乳酸菌という微生物の力を借りて、牛乳から作られます。乳酸菌が入っているので、ヨーグルトにはDNAがあります。



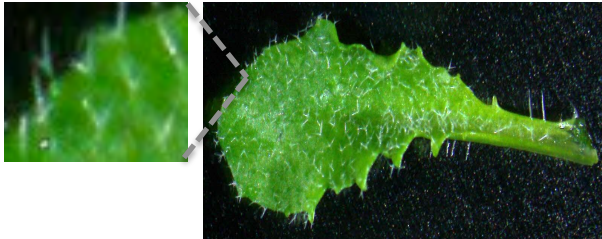
乳酸菌が入っていない



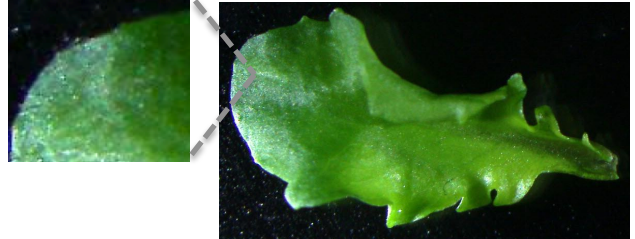
乳酸菌が入っている

葉の観察の答え

変異株では葉の表面に白い毛が生えていない
つまり、毛を生やすための遺伝子が壊れている。



野生株



遺伝子が壊れている変異株

葉が冷たい変異株の原因

- ・水分が葉から沢山蒸発しているから。
- ・この植物は気孔(葉の表面にある特殊なあな)を閉じることができずに、大量の水を葉から失うために乾燥に弱い。

乾燥ストレスに強い植物と弱い植物の遺伝子の違いの答え

野生株 (普通の植物)

…TACATAA **G** CGG…
…ATGTATT **C** GCC…

乾燥に弱い植物

…TACATAA **A** CGG…
…ATGTATT **T** GCC…