

いでんがく
遺伝学からみた

Everybody is Different, Nobody is Perfect



わたなべ もとこ

すず と、 ことり と、 それから わたし、
みんな ちがって、 みんな いい。

金子 みすゞ



あなた は あなたで いい
だれもが うまれた だけで 100てん まんてん

Q1 わたしはなぜ、

ヒト なのでしょう？



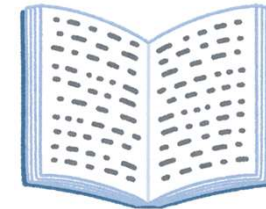
こたえ ヒトのつくりかたをもっているから



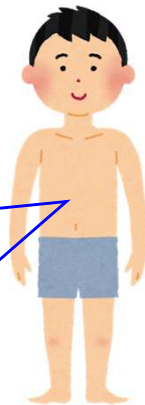
カレーのつくりかた

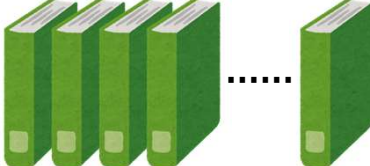


プラモデルのつくりかた



ヒトのつくりかた







つくりかたは
なんさつ？

わたしは **78**



イヌ

わたしは **38**



ネコ

わたしは **24**



トマト

わたしは 46

おとこのこのつくりかたがかかっている

Q2 わたしのつくりかたは、からだの
どこにあるのでしょうか？



(1) のう 

(2) しんぞう 

(3) かみのけ 



こたえ すべて うれしいです
(さいぼう という からだ の つぶ)



イメージ
HANDS HP

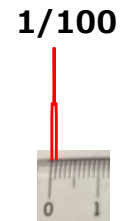
Q3 ヒトのからだは、いくつの
さいぼうでできているのでしょうか？

- (1) 37,000 (3万7千)
- (2) 37,000,000 (3700万)
- (3) 37,000,000,000,000 (37兆)

こたえ 37,000,000,000,000 コ
ちょう
(37兆) (Bianconi, 2013)



マイクロ
10μm くらい
1mm の 1/100



Q4 なぜ、ヒトのつくりかたを
もっているのでしょうか？

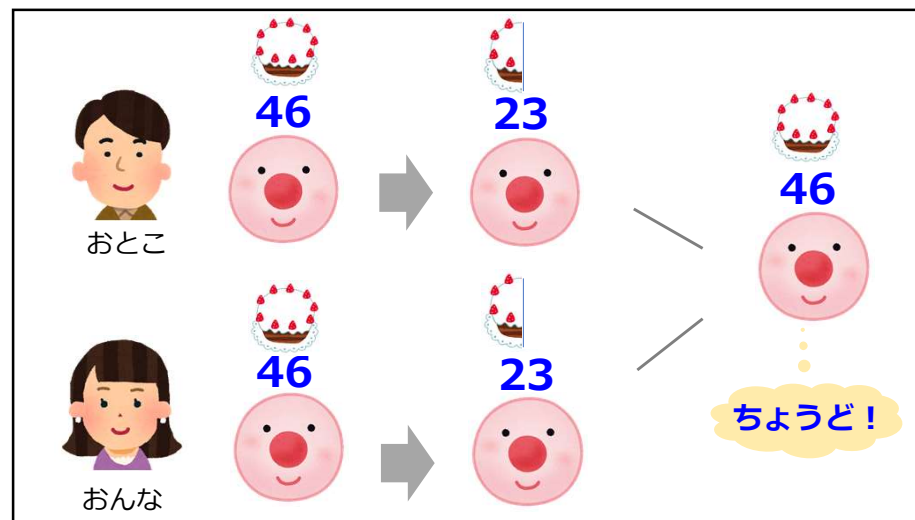
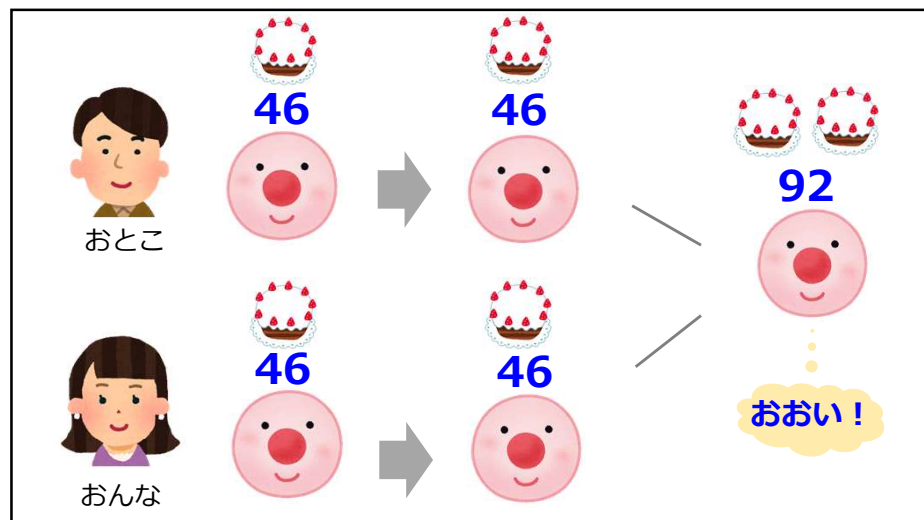
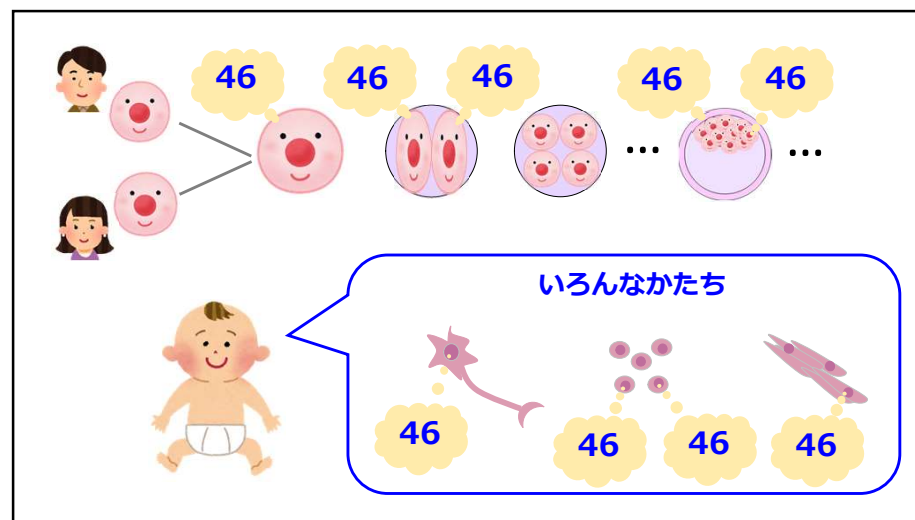
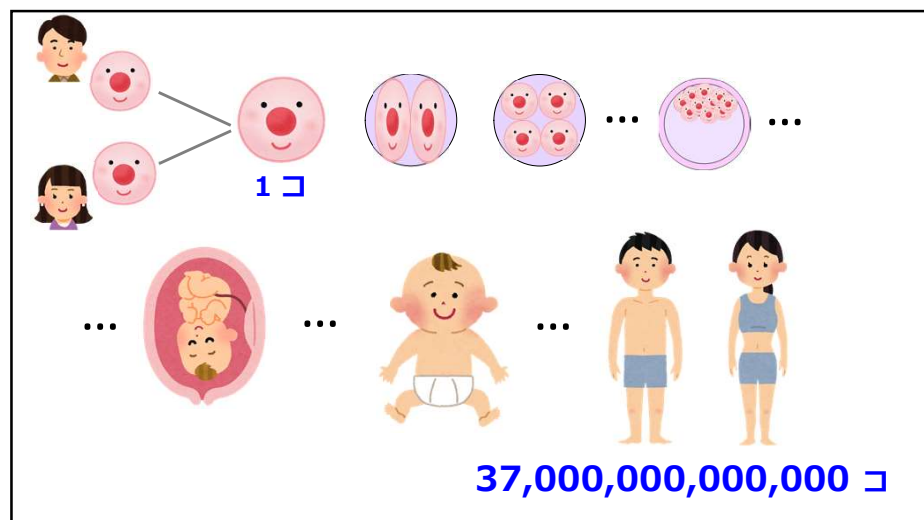


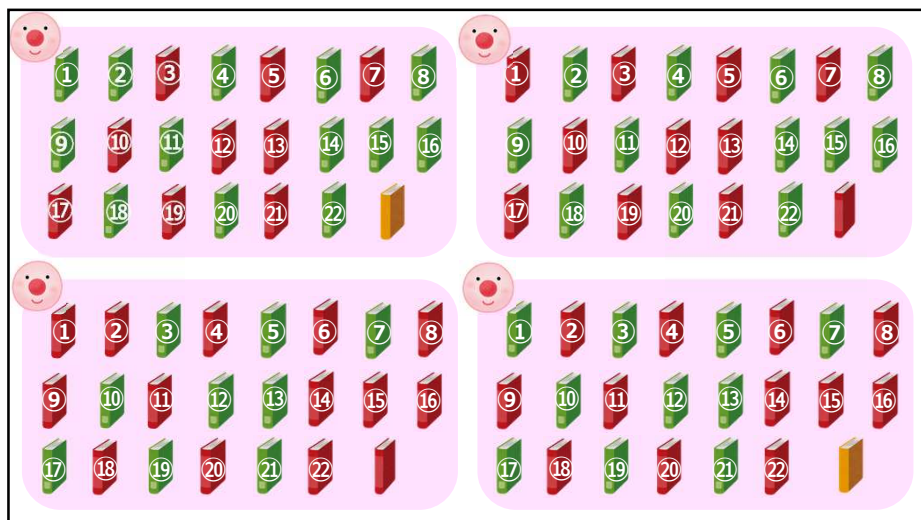
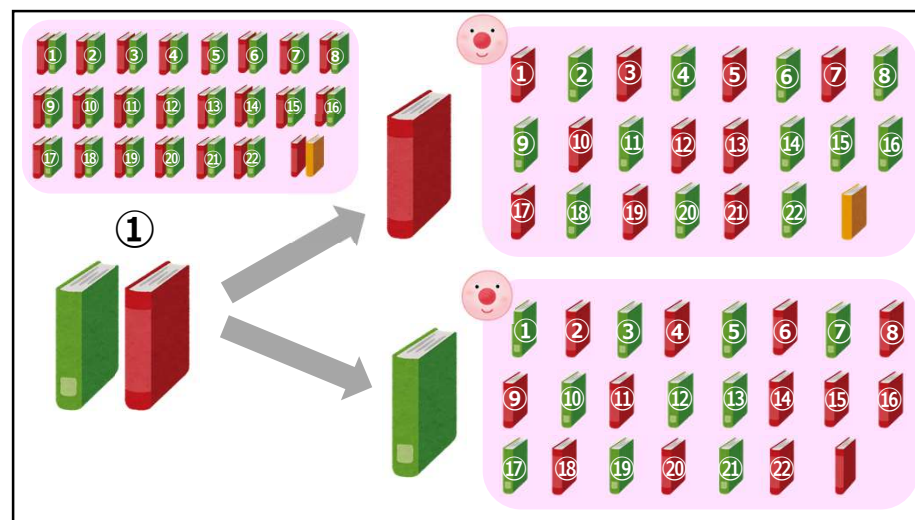
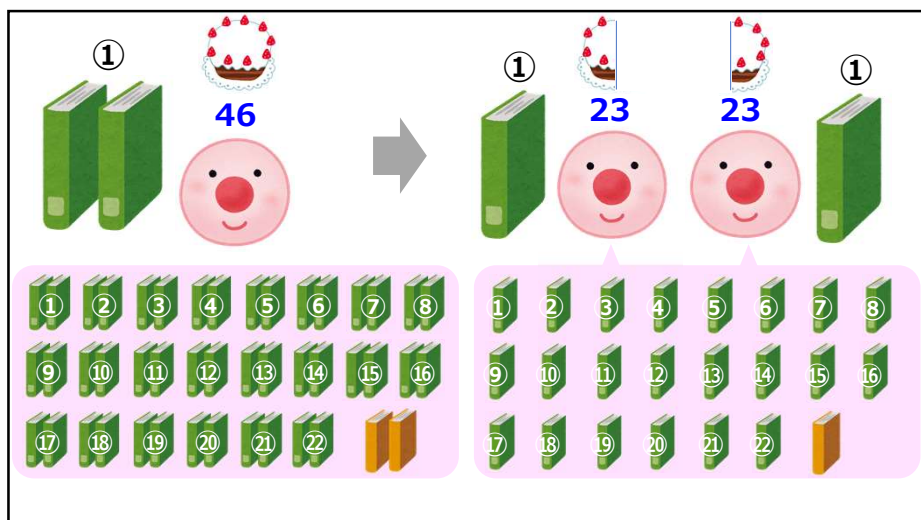
こたえ ヒトからつくりかたをもらったから



たまご
じゅせいらん
(受精卵)







Q5 23 にする とき の
くみあわせ は いくつ？

(1) 8,386

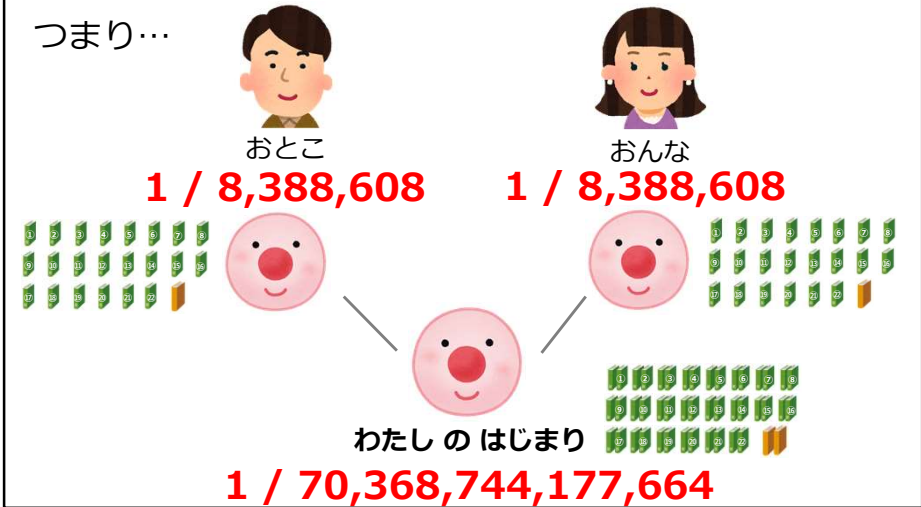
(2) 83,808

(3) 8,388,608

こたえ **8,388,608** とおり

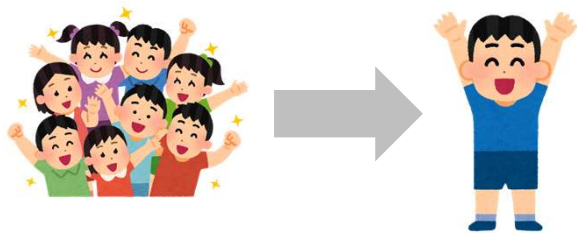
$$\begin{array}{cccccccc}
 \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} & \textcircled{4} & \textcircled{5} & \textcircled{6} & \textcircled{7} & \textcircled{8} \\
 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \\
 \textcircled{9} & \textcircled{10} & \textcircled{11} & \textcircled{12} & \textcircled{13} & \textcircled{14} & \textcircled{15} & \textcircled{16} \\
 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \\
 \textcircled{17} & \textcircled{18} & \textcircled{19} & \textcircled{20} & \textcircled{21} & \textcircled{22} \\
 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 & =
 \end{array}$$

つまり…



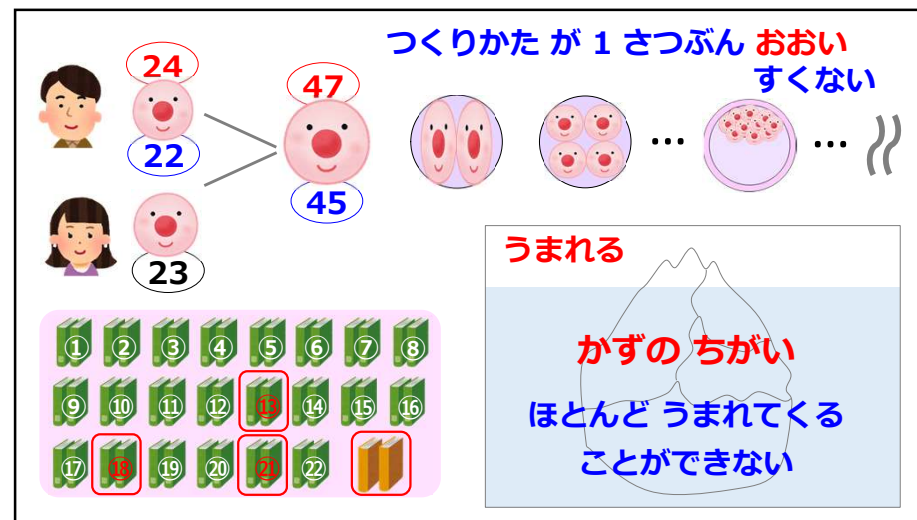
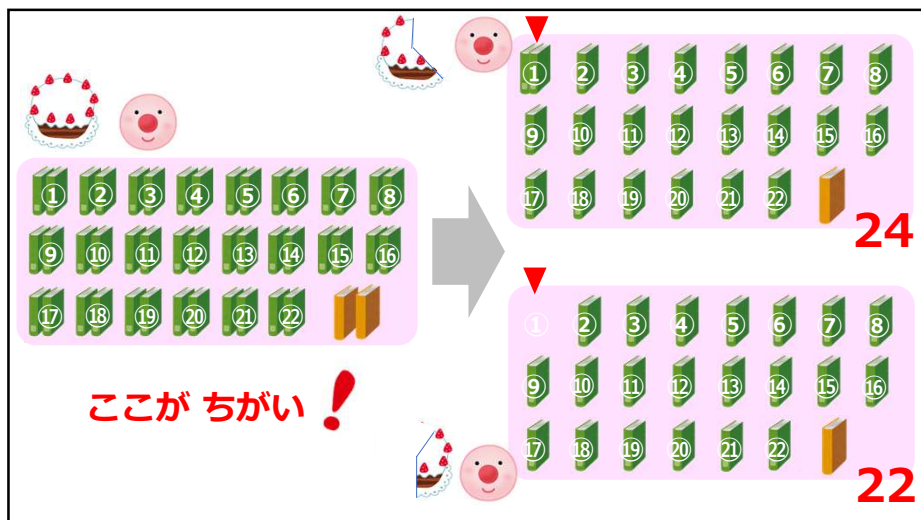
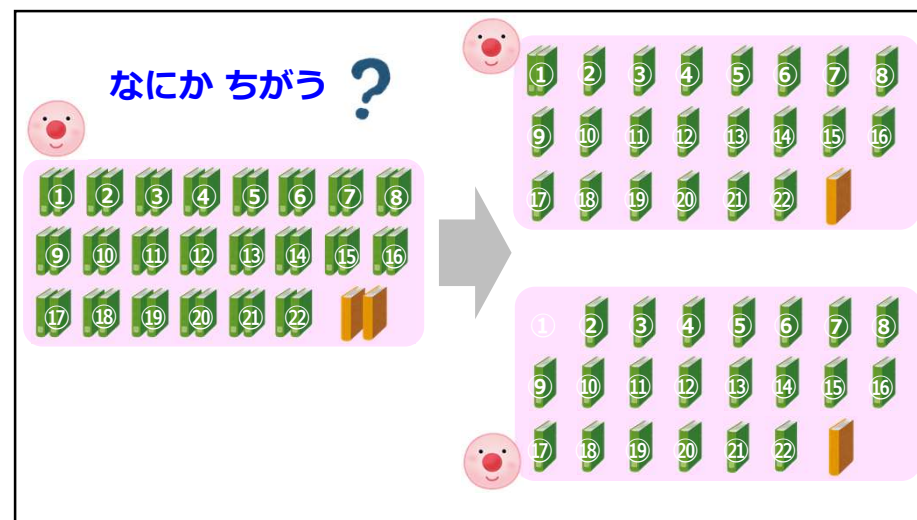
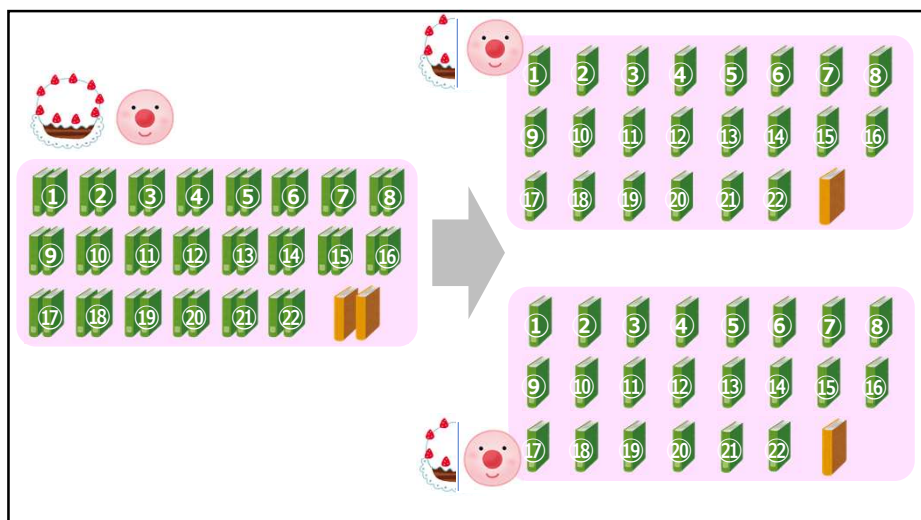
わたしがえらばれるのは…

70,368,744,177,664人 ^{にん} ^{ひとり} に 1人



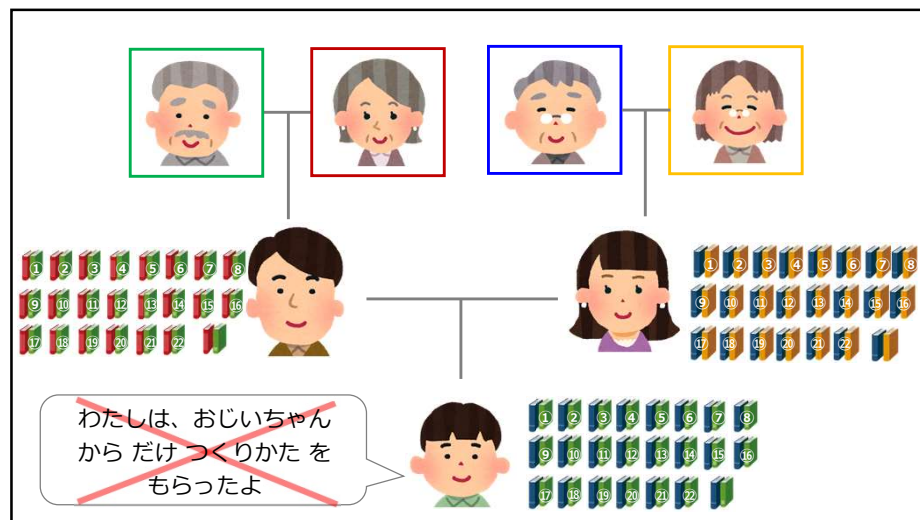
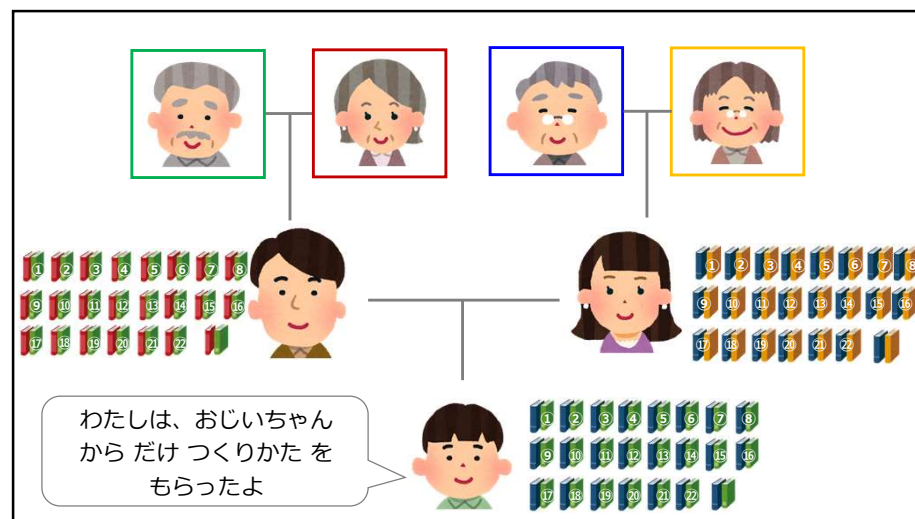
生まれて きただけで キセキ！



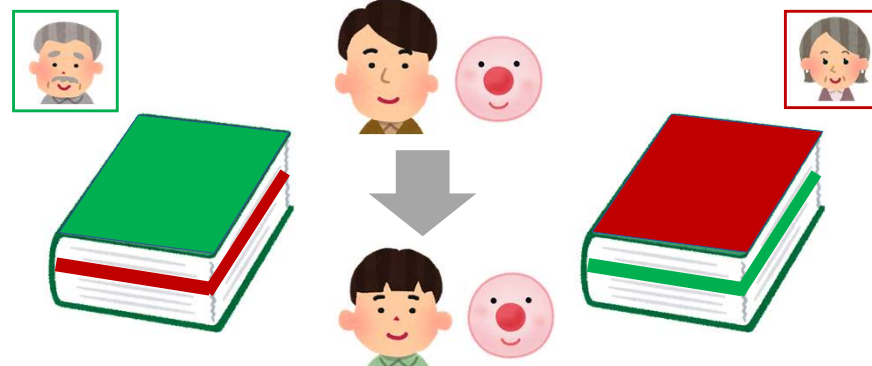


やっぱり
生まれて きただけで キセキ！

わたし

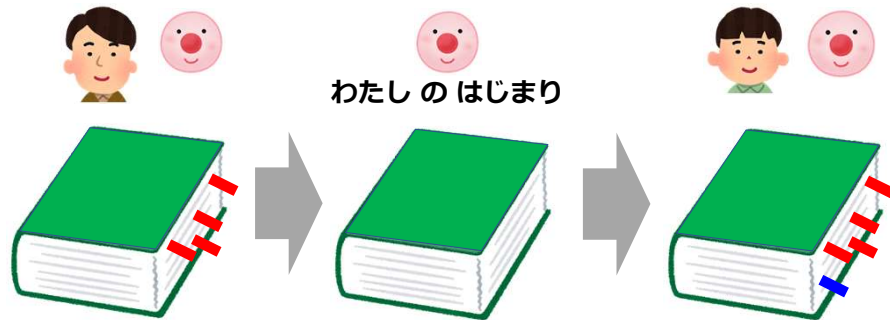


8,388,608 + さらに むげん の かのうせい



わたす ときに ページ が いれかわる

さらに さらに むげん の かのうせい



わたしのはじまり

どこを よむか きめる めじるし が つく

やっぱり やっぱり
生まれて きただけで キセキ！



Q6 ヒトのつくりかたはなんもじ？

あ
A

- (1) 6,000
- (2) 6,000,000
- (3) 6,000,000,000

E
か

こたえ 6,000,000,000 もじ

せかいの みんな で よんだ

2003年におわる





G A T C の 4 もじ

GTCTCCCTGGTG	CCCCTTCCTCCG
GCATCCGCACAG	CCGGCCCGGCC
CCCGCCGCGGTC	CCGCTCCTCCCC
CGGTCCCGCTCC	CGCCGGCCCGGC
GGGTCAGAATTG	CCGGCCCCCTCC
GCGGCTGCGGGG	TTCTCCCCGCCG
ACAGCCTTGCGG	GCGCTCGCTGCC
CTAGGCAGGGGG	TCCCCCTCTTCC
CGGGCCGCCGCG	CTTTCCACAC
TGGGTCCGGCAG	CGCCCTCAGCCG
TCCCTCCTCCC	CTCCCTCTCGTA
CCAAGGCGCCGC	CGCCCGTCTGAA
CCAGACCCGCTC	GAAGAATCGAGC

**Q7 つくりかたのほんがぜんぶで 20,000ページ
としたとき ほかのヒトとのちがいは？**

- (1) 20 ページ
- (2) 2,000 ページ
- (3) 20,000 ページ



こたえ 20 ページ

19,980ページ は おなじ！ ほとんど いっしょ！



みんな なかま だ！

こども は みんな ^{しゃかい} ^こ 社会の子！



^{いえ} ^{おな}
うちの子も、ほかの家の子ども、ほとんど同じ

20 ページ の ちがい

たようせい
多様性

GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCCGGTCCGGTCCCGTCCGGGTGAGA
 ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCCGCCGTGG
 GTCCGGCAGTCCCTCCTCCGCCAAGGCGCCGCCAGACCCGCTCTCCAGCCGGCC
 CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCGAGCCATCCCTTCTCCGCGCCCGGCCCGCC
 CTCTCCCCCGCCGGCCGGCCCGGCCCTCTCTTCTCCCGCCGGCGCTCGCTGC
 CTCCCCCTCTTCCCTCTTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCGTC
 TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGGCCGCCGG

GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCCGGTCCGGTCCCGTCCGGGTGAGA
 ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCCGCCGTGG
 GTCCGGCAGTCCCTCCTCCGCCAAGGCGCCGTCTCCAGCCGGCC
 CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCGAGCCATCCCTTCTCCGCGCCCGGCCCGCC
 CTCTCCCCCGCCGGCCGGCCCGGCCCTCTCTTCTCCCGCCGGCGCTCGCTGC
 CTCCCCCTCTTCCCTCTTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCGTC
 TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGGCCGCCGG

ちがい

おや と おなじでなく じぶんだけで もつ ちがいも

ひと
だれも が たいせつ な 人!

おや ひとり ひと
 そして 親とはちがう、一人の人

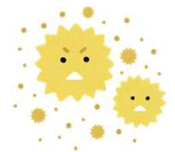
GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCCGGTCCGGTCCCGTCCGGGTGAGA
 ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCCGCCGTGG
 GTCCGGCAGTCCCTCCTCCGCCAAGGCGCCGCCAGACCCGCTCTCCAGCCGGCC
 CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCGAGCCATCCCTTCTCCGCGCCCGGCCCGCC
 CTCTCCCCCGCCGGCCGGCCCGGCCCTCTCTTCTCCCGCCGGCGCTCGCTGC
 CTCCCCCTCTTCCCTCTTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCGTC
 TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGGCCGCCGG

GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCCGGTCCGGTCCCGTCCGGGTGAGA
 ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCCGCCGTGG
 GTCCGGCAGTCCCTCCTCCGCCAAGGCGCCGTCTCCAGCCGGCC
 CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCGAGCCATCCCTTCTCCGCGCCCGGCCCGCC
 CTCTCCCCCGCCGGCCGGCCCGGCCCTCTCTTCTCCCGCCGGCGCTCGCTGC
 CTCCCCCTCTTCCCTCTTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCGTC
 TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGGCCGCCGG

ちがい

ちがい を みつけて びょうき の ちりょう や よぼう
に つなげよう!

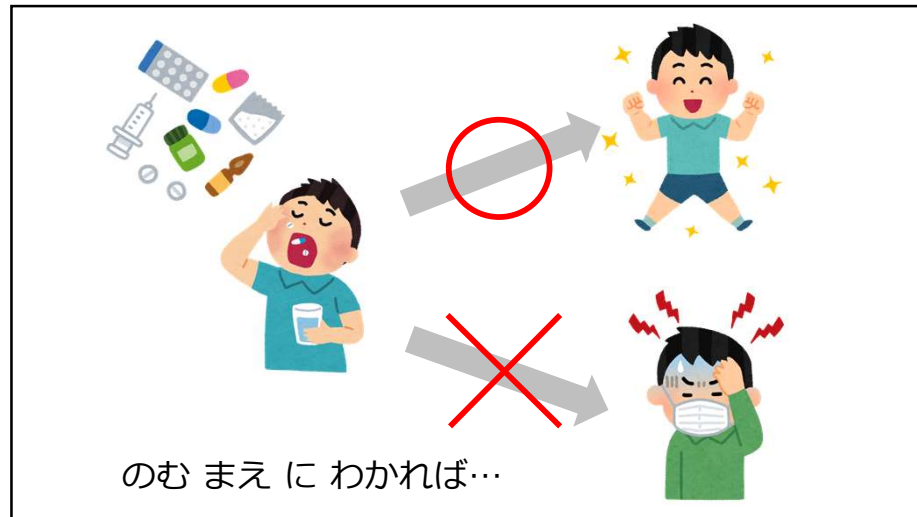
びょうき の りゅう

たいしつ
(つくりかた)

かんきょう



ここをみる



Q8 つくりかた の ほん を ぜんぶ よむのに
かかる おおよその おかねは?

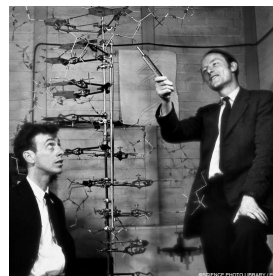
- (1) 100,000 円
- (2) 120,000,000 円
- (3) 300,000,000,000円



こたえ 100,000 円

- (1) 100,000 円
(いま 1日)
- (2) 120,000,000 円
(2007年 2か月)
- (3) 300,000,000,000円
(2003年 13年)

ワトソン



Gakken HPより

日歯周誌 59 (1) : 1-9, 2017

```
GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCGGTCGGTCCCGCTCCGGGTGAGA
ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCGCGGTGG
GTCCGGCAGTCCCTCCTCCCGCCAAGCGCGCCGAGACCCGCTCTCCAGCCGGCC
CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCCAGCCACCCCTTCTCCGCGGGCCGGCCCCCG
CTCTCCCCCGCGGGCCCGGGCCCGGCCCTCCTTCTCCCGCGGGCGCTCGTGC
CTCCCCCTTCCCTTCTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCCGTC
TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGGCCGCCCGG
```

```
GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCGGTCGGTCCCGCTCCGGGTGAGA
ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCGCGGTGG
GTCCGGCAGTCCCTCCTCCCGCCAAGCGCCCGGCTCTCCAGCCGGCC
CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCCAGCCCTCCCGGGCCCGGGCCCGGGCCCG
CTCTCCCCCGCGGGCCCGGGCCCGGCCCTCCTTCTCCCGCGGGCGCTCGTGC
CTCCCCCTTCCCTTCTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCCGTC
TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGGCCGCCCGG
```

ちがい

このちがい は いみ がある？

たとえば… カレーのつくりかた



- ① ジャガイモ と にんじん と ぶたにく と **ルー** を います。
- ② ジャガイモ と にんじん と ぶたにく と **しょうゆ** を います。
- ③ ジャガイモ と にんじん と。

もじ のちがいによって、いみ はちがってくる



```
GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCCGCGGTCCGGTCCCGTCCGGGTGAGA
ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCCCGCGTGG
GTCCGGCAGTCCCTCCTCCCGCAAGGCGCCGCGCCAGACCCGCTCTCAGCCGGCC
CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCAAGCCACCCCTTCTCCGCGGGCCCGCCCCG
CTCTCCCCCGCGCGCCGCGCCGCGCCCTCTCTTCTCCCGCGCGCTCGTGC
CTCCCCCTCTTCCCTCTTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCGTC
TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGCCGCGCCG
```

```
GTCTCCCTGGTGGCATCCGCACAGCCCGCGCGGTCCGGTCCCGTCCGGGTGAGA
ATTGGCGGCTGCGGGGACAGCCTTGCGGCTAGGCAGGGGGCGGGCCCGCGTGG
GTCCGGCAGTCCCTCCTCCCGCAAGGCGCCGCTCTCCAGCCGGCC
CGGCTCGCCACCCTAGACCGCCCAAGCCCTCTCTCCCGCGCGCTCGTGC
CTCTCCCCCGCGCGCCGCGCCGCGCCCTCTCTCTCCCGCGCGCTCGTGC
CTCCCCCTCTTCCCTCTTCCACACCGCCCTCAGCCGCTCCCTCTCGTACGCCGTC
TGAAGAAGAATCGAGCGCGGAACGCATCGATAGCTCTGCCCTCTGCGCCGCGCCG
```

ちがい

あんごう を とく ひつよう がある
ジェネティックエキスパート



もじ を よむ (つくりかた を しる) こと

- ・ ずっと (いつ よんでも) おなじ
- ・ かぞくも おなじ ちがいを もっている かも
- ・ みらい を しる ことができる

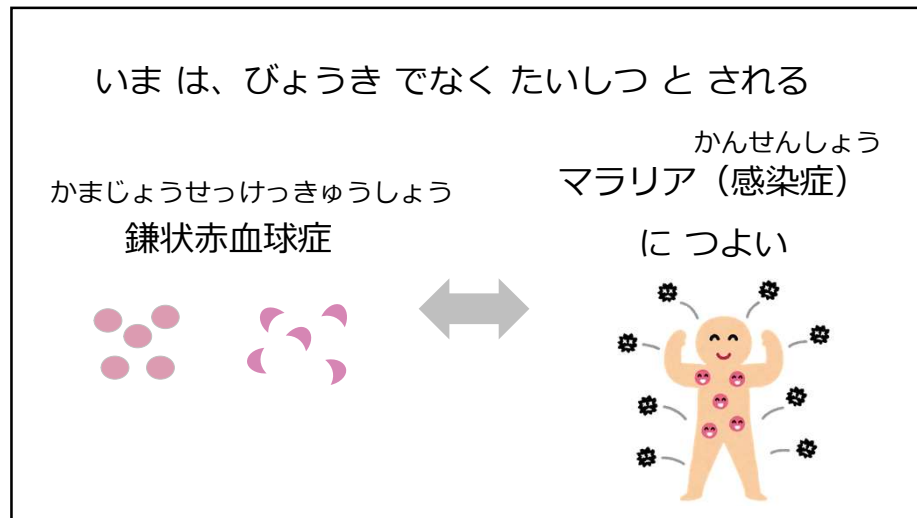
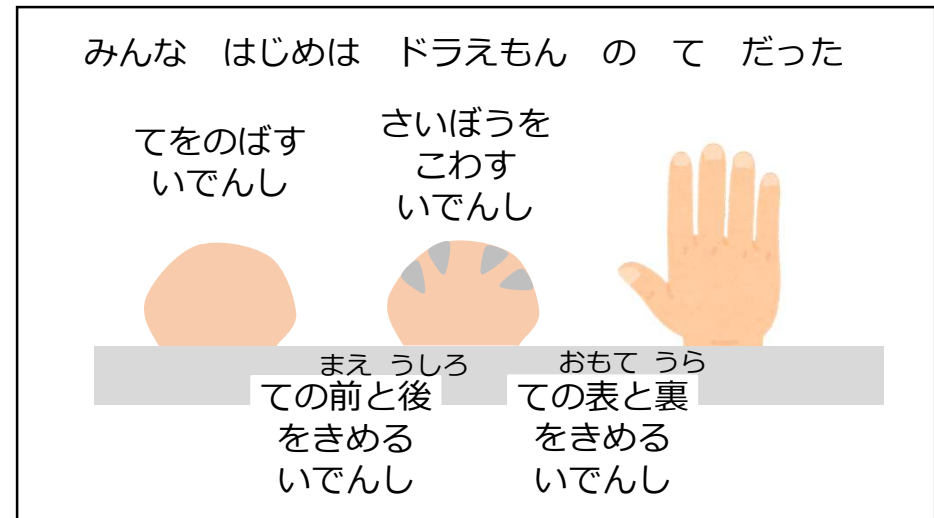
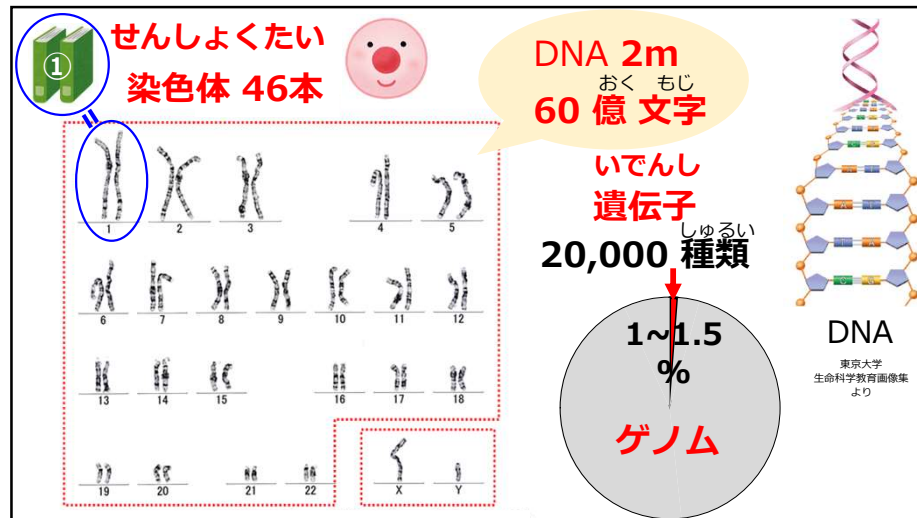
しりたい? しりたくない?

にんてい いでん
しごと…認定遺伝カウンセラー®



ヒトのつくりかたのしょうたいは?

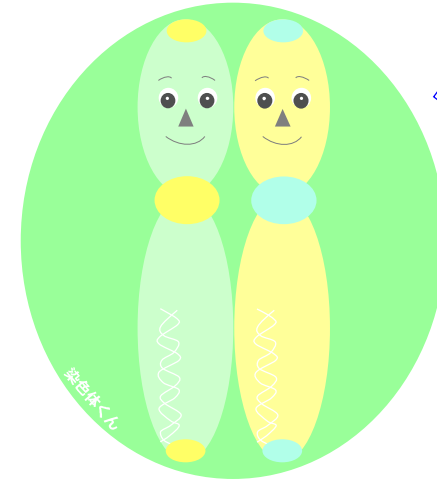




Everybody is Different, Nobody is Perfect



みんな ちがって みんな いい
だれもが たいせつ
じぶん と ともだち を たいせつに



さいごまで
おつきあい
いただき
ありがとう
ございます