

# 2.2 人類的遺傳



1. ABO血型

2. 性別遺傳





# 自然暖身操

檢驗結果出來了，  
小朋友，你的血型是O型。



原來沛沛  
是O型啊！



媽媽，你和  
爸爸是什麼  
血型呢？

爸爸是A型，  
我是B型喔！



# 人體的性狀

- 人體有許多種性狀都是由基因控制，有些性狀我們可以用肉眼直接觀察到。



額頭髮緣



有美人尖



無美人尖

# 人體的性狀

- 人體有許多種性狀都是由基因控制，有些性狀我們可以用肉眼直接觀察到。



眼部



雙眼皮



單眼皮

# 人體的性狀

- 人體有許多種性狀都是由基因控制，有些性狀我們可以用肉眼直接觀察到。



臉頰



有酒窩



無酒窩

# 人體的性狀

- 人體有許多種性狀都是由基因控制，有些性狀我們可以用肉眼直接觀察到。



舌頭



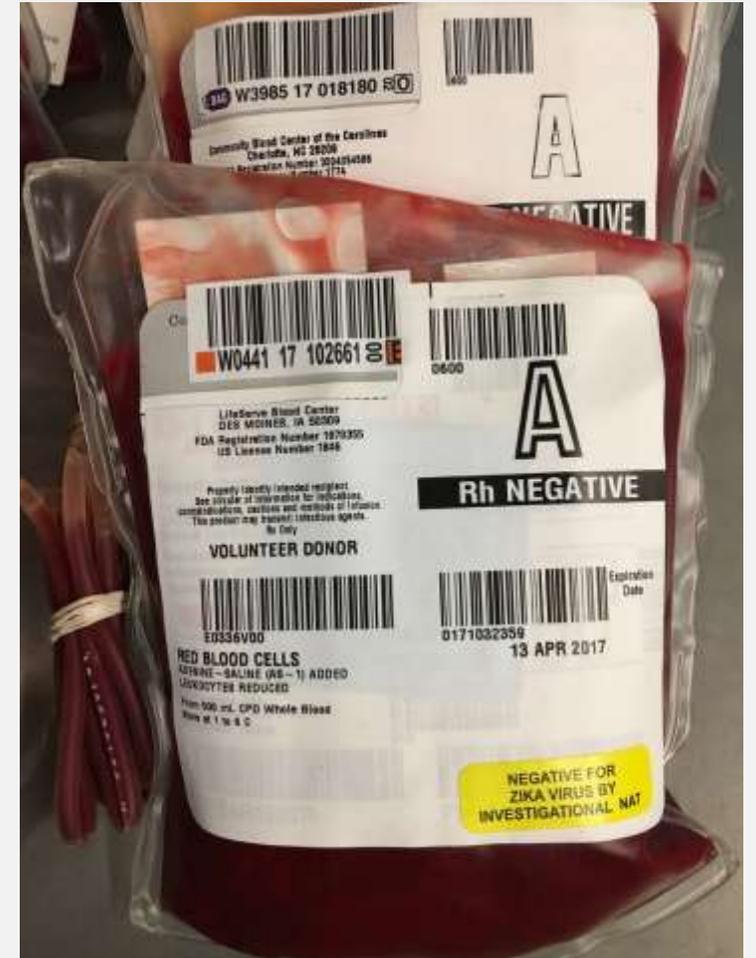
能捲舌



不能捲舌

# 人體的性狀

- 有些性狀需要透過進一步檢驗才確知，例如ABO血型。
- 了解自己的血型很重要，輸血時需要血型吻合才能進行。



# 1.ABO血型

---

# ABO血型

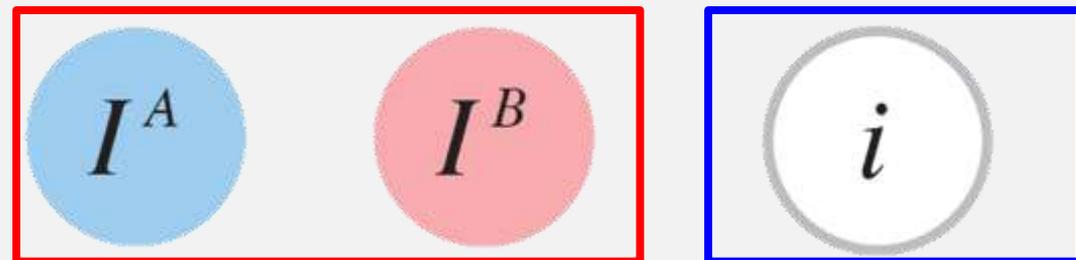
- 人類的ABO血型表現型包含A型、B型、O型和AB型四種。



- 控制ABO血型的等位基因有 $I^A$ 、 $I^B$ 、 $i$ 三種型式。

顯性

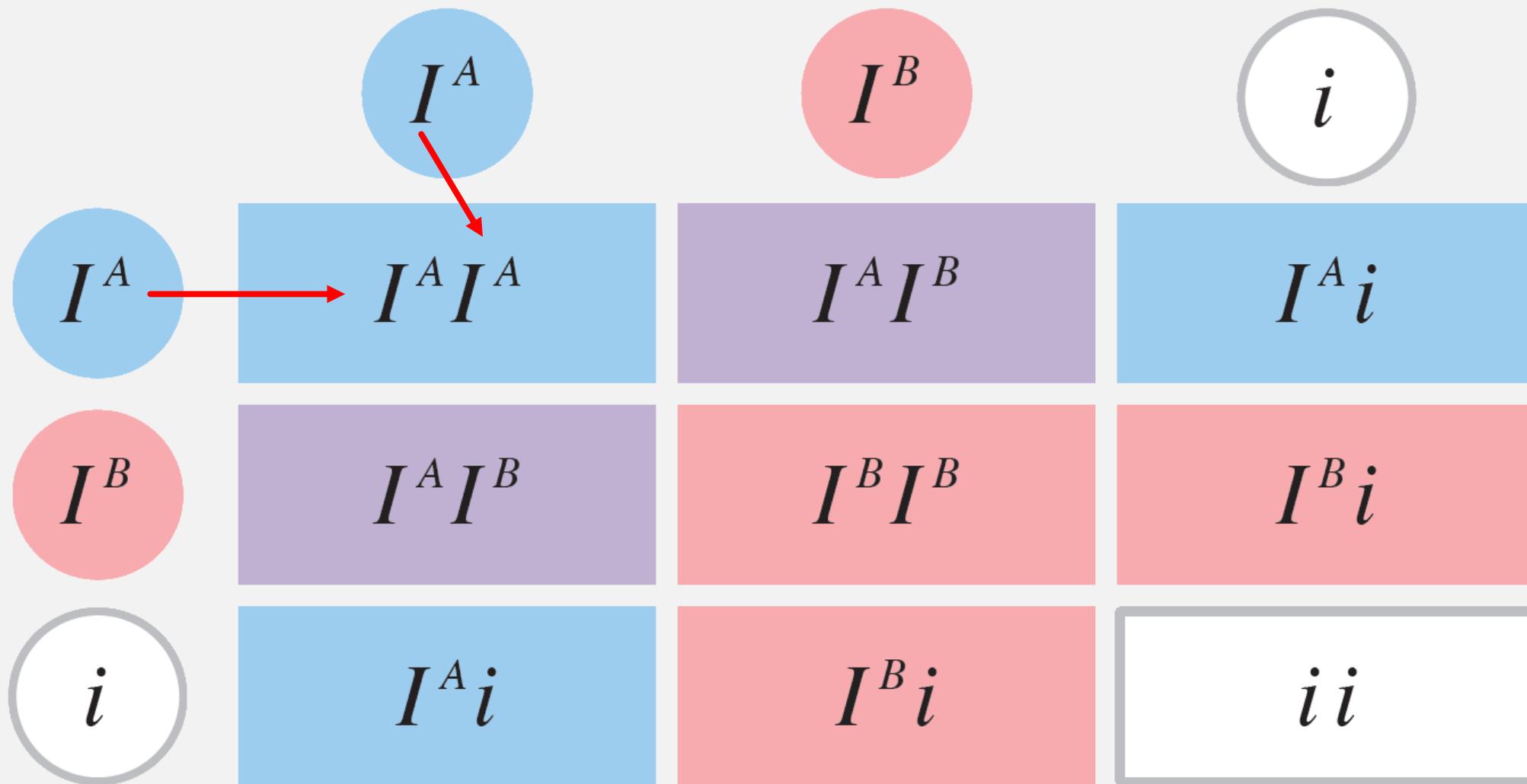
隱性



不過人類為雙套染色體，所以每個人只有兩個ABO血型的等位基因。

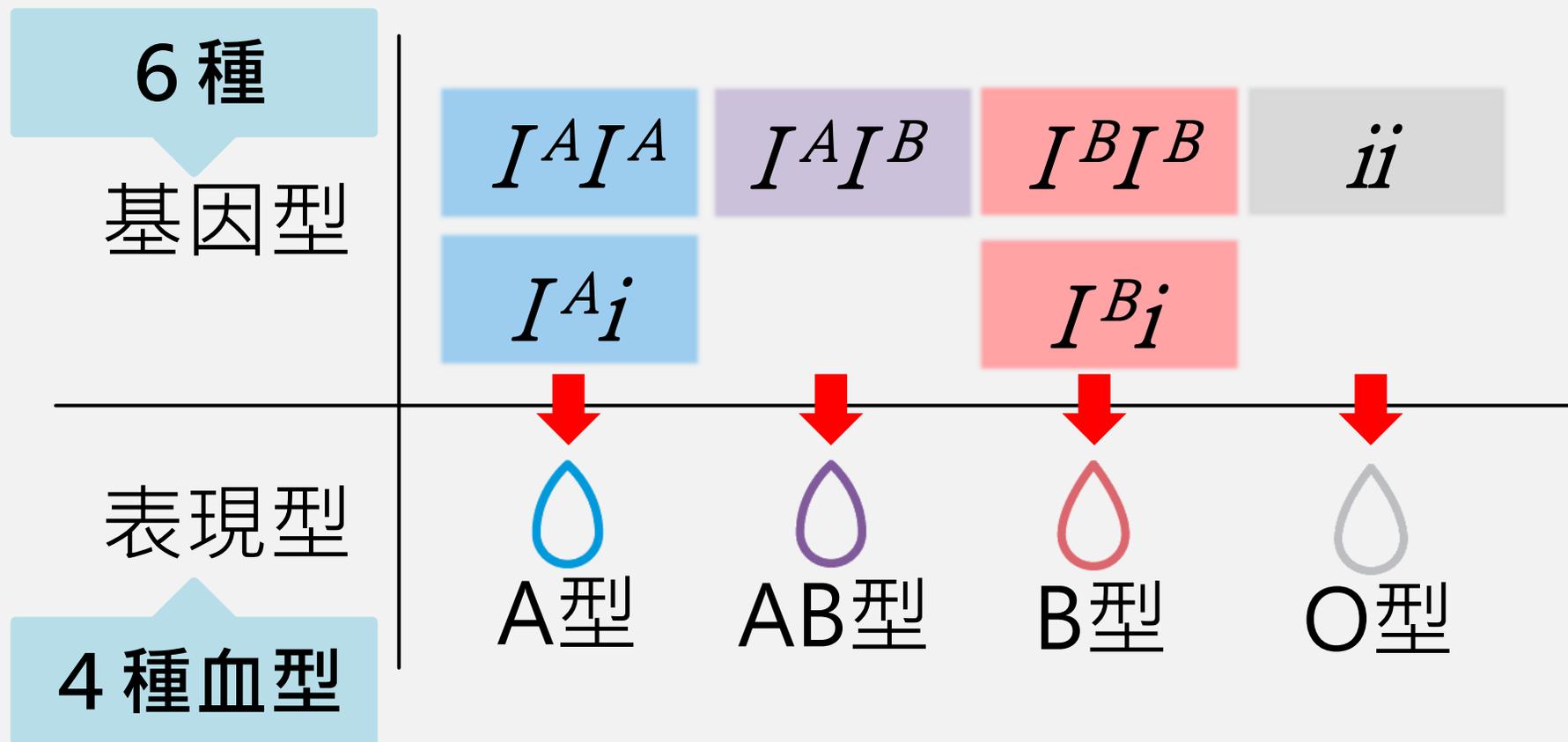
# ABO血型

- 等位基因兩兩配對的結果，造成不同的血型。



# ABO血型

- 等位基因兩兩配對的結果，造成不同的血型。



目前已知人類至少有280種血型，分屬於30個血型系統。較為一般人所熟知的有ABO及Rh血型系統。



# ABO血型的遺傳推算

評量

ABO血型

- 若一對血型均為B型的夫婦，其基因型都是 $I^B i$ ，則所生的子女血型如下所示：

|          |           |         |
|----------|-----------|---------|
| 父親<br>母親 | $I^B$     | $i$     |
| $I^B$    | $I^B I^B$ | $I^B i$ |
| $i$      | $I^B i$   | $ii$    |

$$\begin{aligned} I^B I^B &= \frac{1}{4} = 25\% \\ I^B i &= \frac{2}{4} = 50\% \\ ii &= \frac{1}{4} = 25\% \text{ — O型} \end{aligned}$$

} B型

## 2. 性別遺傳

---

# 人類的染色體

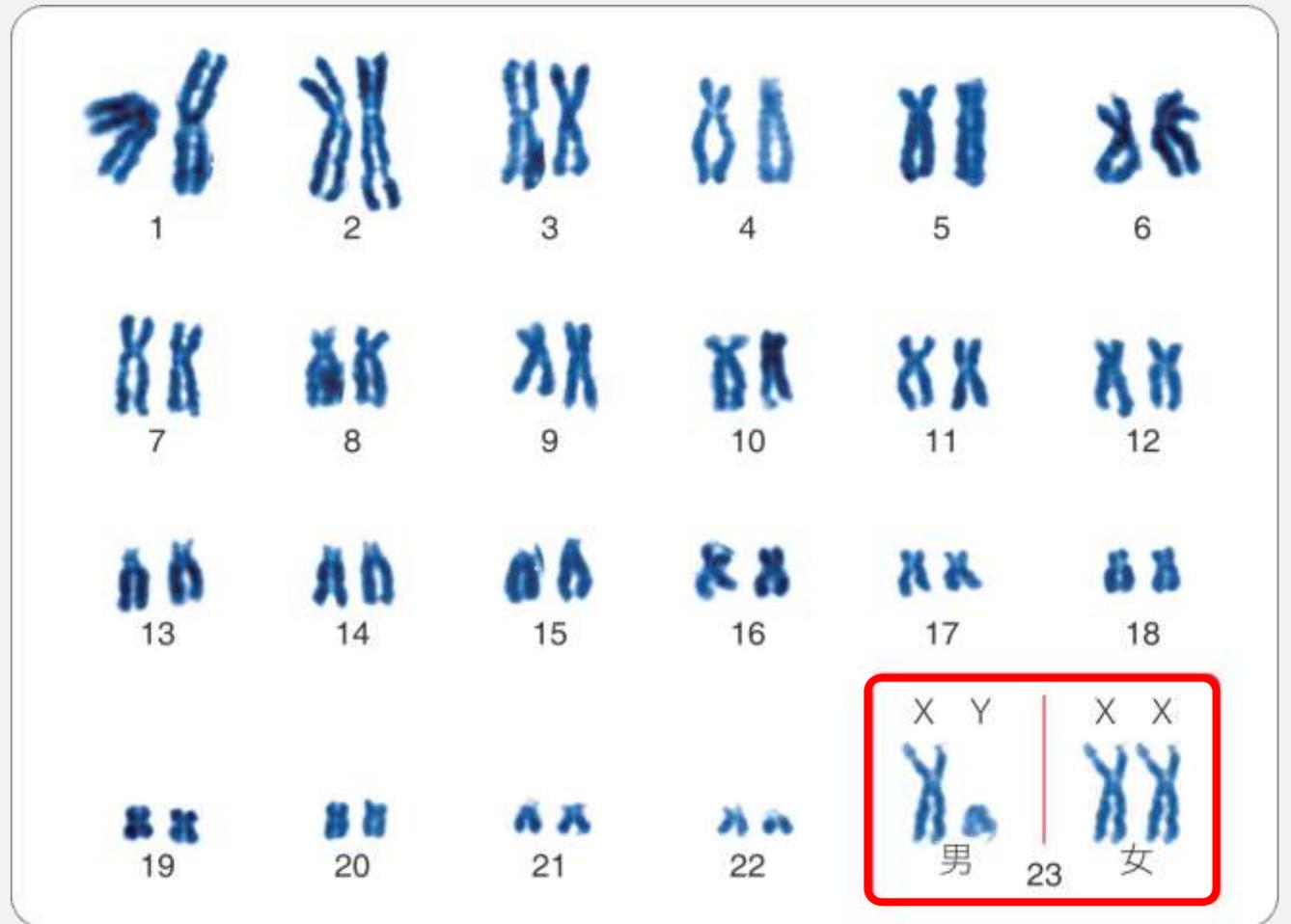


動物性別由誰決定



課本P.47

- 人類體細胞內有23對染色體，其中一對能決定個體的性別，稱為**性染色體**。
- 女性的性染色體以**XX**表示，男性的性染色體以**XY**表示。

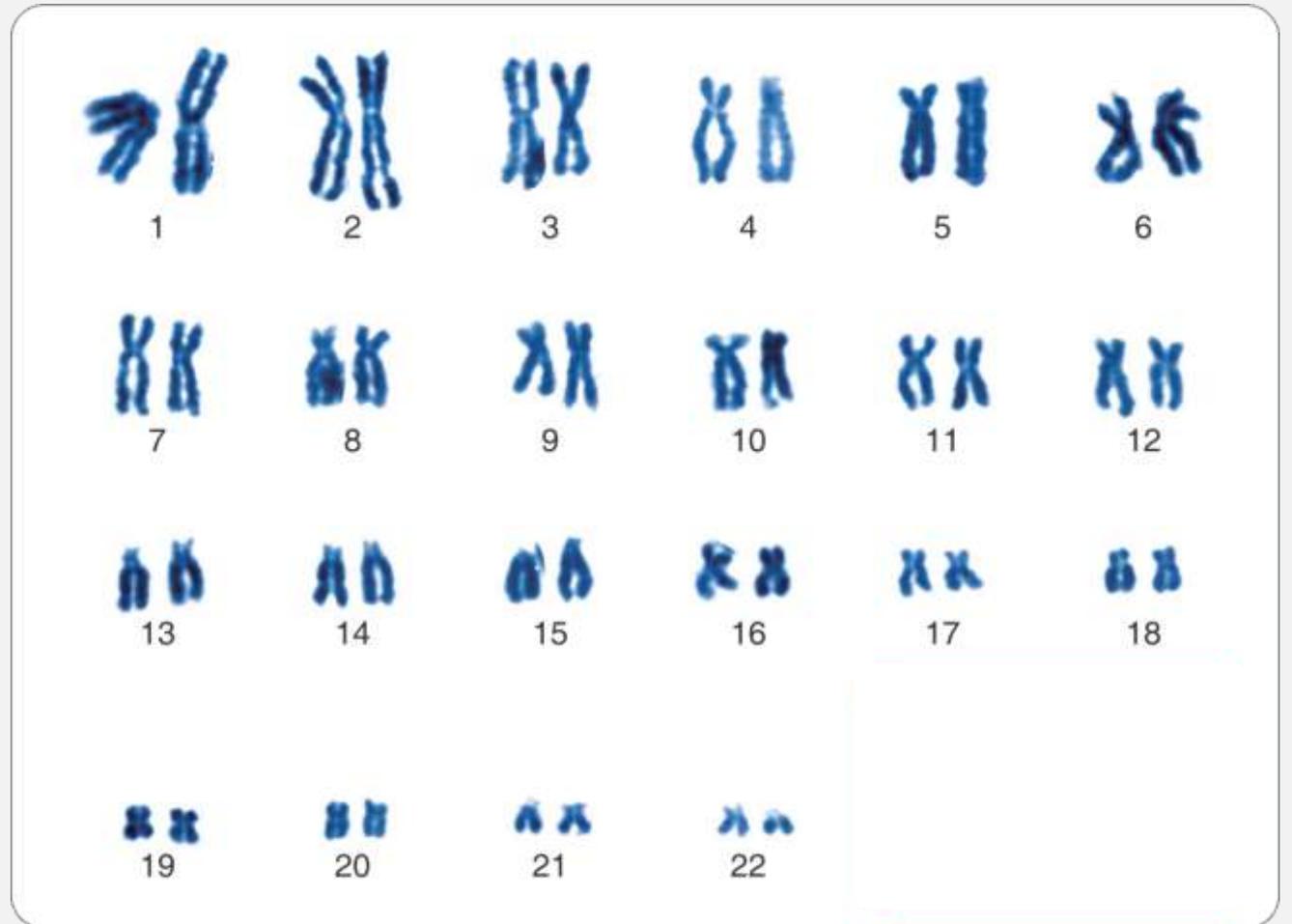


# 人類的染色體



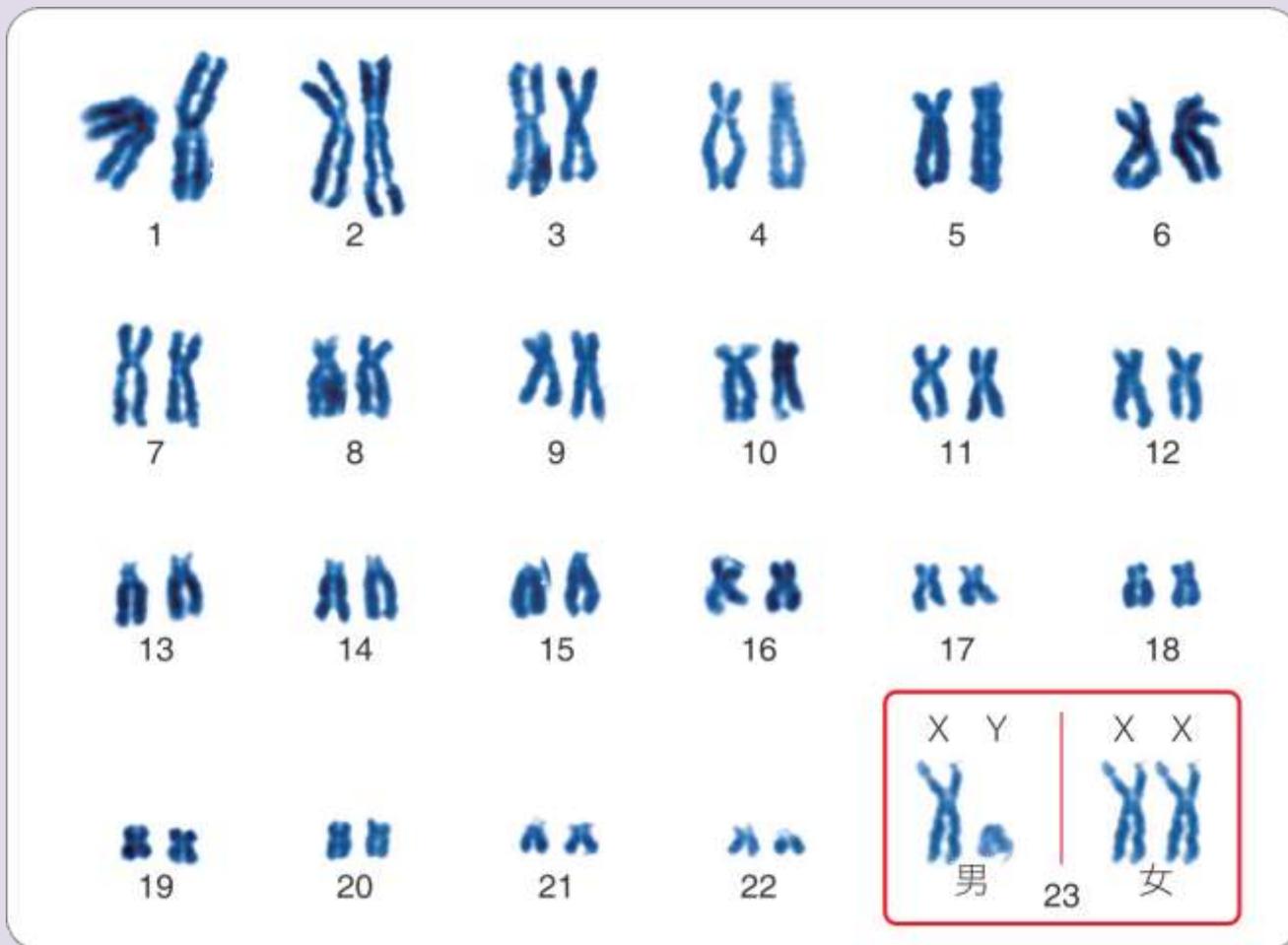
課本P.47

- 其餘22對染色體稱為**體染色體**。



根據圖中染色體的數量，可知人類染色體是：

- 女性： 44 條 + XX  
( 體染色體 ) ( 性染色體 )
- 男性： 44 條 + XY  
( 體染色體 ) ( 性染色體 )



人類的性染色體存在於何種細胞？（請勾選）

肌肉細胞

精子

卵

神經細胞

口腔黏膜細胞

# 生男生女的機率

- 經減數分裂後，精子中的性染色體有兩種型式，一種為X，另一種為Y，而卵只有一種型式X。

| 精子 | X  | Y  |
|----|----|----|
| 卵  | XX | XY |
| X  | XX | XY |
| X  | XX | XY |

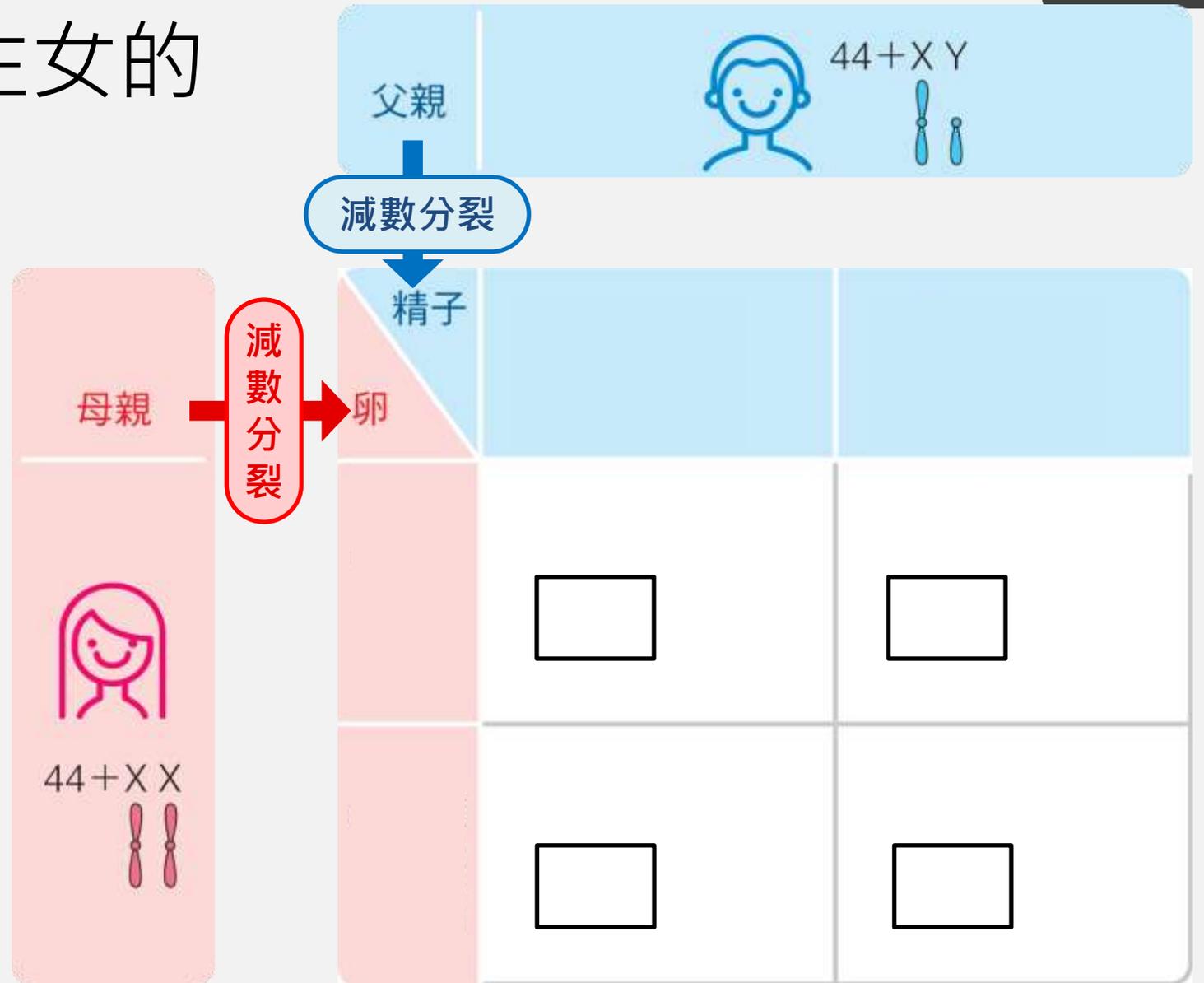
- 如果卵和有X染色體的精子結合，便會生下女孩；
- 如果卵和有Y染色體的精子結合，便會生下男孩。

# 生男生女的機率

評量 性別遺傳

Wordwall遊戲

- 因此，可知生男生女的機率都是 $\frac{1}{2}$ 。



# 實驗 2.2

## ABO血型的遺傳

---

PPT

實驗

# 【112會考】



軟骨發育不全症是體染色體中 *FGFR3* 基因發生突變所造成，患者具有身材矮小、四肢短小變形等特徵，若親代只有其中一方為患者，子代就會有50%以上的罹病率。已知阿佑因發生突變而患有軟骨發育不全症，但其父母皆未患病，若以F代表突變的 *FGFR3* 遺傳因子，f代表正常的 *FGFR3* 遺傳因子，則關於阿佑父母基因型的推論，下列何者最合理？

- (A) 父：Ff、母：Ff      (B) 父：Ff、母：ff  
(C) 父：FF、母：FF      (D) 父：ff、母：ff。

**解** (D)。

阿佑的父母皆未患病，代表兩者皆不具有突變的 *FGFR3* 遺傳因子F，故父、母的基因型皆為ff。

# 【111會考】



人類的ABO血型是由一對遺傳因子控制，而控制此血型的遺傳因子有 $I^A$ 、 $I^B$ 和 $i$ 三種型式，其中 $I^A$ 和 $I^B$ 是顯性， $i$ 是隱性，血型和基因型的關係如表（一）所示。表（二）為甲～丁四組父母的血型配對，在不考慮突變的情況下，則表（二）中的何種組別不可能生下O型血型的子女？

| 血型 | 基因型                 |
|----|---------------------|
| A  | $I^A I^A$ 或 $I^A i$ |
| B  | $I^B I^B$ 或 $I^B i$ |
| AB | $I^A I^B$           |
| O  | $ii$                |

表（一）

| 組別 \ 雙親 | 父 | 母  |
|---------|---|----|
| 甲       | A | A  |
| 乙       | A | B  |
| 丙       | O | AB |
| 丁       | O | O  |

表（二）

# 【111會考】



| 血型 | 基因型                 |
|----|---------------------|
| A  | $I^A I^A$ 或 $I^A i$ |
| B  | $I^B I^B$ 或 $I^B i$ |
| AB | $I^A I^B$           |
| O  | ii                  |

表(一)

| 組別 \ 雙親 | 父 | 母  |
|---------|---|----|
| 甲       | A | A  |
| 乙       | A | B  |
| 丙       | O | AB |
| 丁       | O | O  |

表(二)

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

**解** (C)。

(C)AB型的基因型為 $I^A I^B$ ，皆為顯性遺傳因子，若父母中有其中一人血型為AB型，不可能生下O型的子女。

# 【109會考】



能否捲舌是由一對位於體染色體的等位基因所控制。若一位孩子及其父母與祖父母（孩子父親的父母）皆能捲舌，但父親的兄弟姊妹皆不能捲舌，則在不考慮突變的情況下，下列敘述何者最合理？

- (A) 孩子的父母捲舌基因型必相同
- (B) 孩子的父母捲舌表現型必相異
- (C) 孩子的祖父母捲舌基因型必相同
- (D) 孩子的祖父母捲舌表現型必相異。

**解** (C)。

由祖父母皆能捲舌，但父親的兄弟姊妹皆不能捲舌，可推知控制能捲舌的基因為顯性( $R$ )，不能捲舌的基因為隱性( $r$ )，則祖父母的基因型應皆為  $Rr$ 。(A)(B) 父母與孩子皆能捲舌，只能推知三者的表現型相同，無法推知基因型為  $RR$  或  $Rr$ ；(D) 祖父母皆能捲舌，表現型相同。

# 【108會考】



黑熊分布的數量會因棲地的條件而有差異，研究發現黑熊秋冬季時會大量覓食櫟樹的果實。附表為某月分甲、乙、丙三個不同山區內櫟樹和黑熊的調查數量，以及櫟樹的果實結果量。在調查過程中，研究員收集黑熊的糞便，利用脫落在糞便中的腸壁細胞來分析細胞內的遺傳物質，以鑑定黑熊的性別及記錄數量。

| 山區 | 櫟樹    |       | 黑熊 |    |
|----|-------|-------|----|----|
|    | 植株    | 果實結果量 | 雌性 | 雄性 |
| 甲  | 約250棵 | 大量果實  | 8隻 | 3隻 |
| 乙  | 約300棵 | 果實稀少  | 2隻 | 1隻 |
| 丙  | 約250棵 | 大量果實  | 3隻 | 8隻 |

# 【108會考】



- (1) 根據本文，關於甲、乙、丙三區黑熊分布的推論，下列何者最合理？
- (A) 櫟樹的棵數越多，黑熊的數量就較多
  - (B) 櫟樹的棵數會影響雌、雄黑熊所占的比例
  - (C) 櫟樹果實的結果量越多，黑熊的數量就較多
  - (D) 櫟樹的果實結果量會影響雌、雄黑熊所占的比例。

**解** (C)。

# 【108會考】



**解** (C)。

(A)(B)乙山區的櫟樹棵數最多，黑熊數量卻最少，而甲、丙山區櫟樹棵數相同，黑熊雌、雄比例卻完全相反，故黑熊數量和性別比例均與櫟樹棵數無關；

(C)甲、丙山區果實結果量高，而黑熊總數高於乙山區，較符合文中敘述；

(D)甲、丙山區果實結果量均較多，但黑熊雌、雄比例相反，故黑熊雌、雄比例應與果實結果量無關。

# 【108會考】



- (2) 已知黑熊性別決定的機制和人類相同，根據本文，研究員主要是利用下列何者的遺傳物質鑑定黑熊的性別？
- (A) 體細胞的體染色體
  - (B) 體細胞的性染色體
  - (C) 生殖細胞的體染色體
  - (D) 生殖細胞的性染色體。

**解** (B)。

已知黑熊決定性別的機制與人類相同，故可藉由性染色體來鑑定黑熊的性別。由題幹中可知研究員利用黑熊糞便中的腸壁細胞來鑑定其性別，而腸壁細胞屬於體細胞，故選(B)。

# 【107會考】



某一性狀由體染色體上的一對等位基因所控制，A為顯性，a為隱性。今有一對夫妻此性狀的基因型皆為Aa，在不考慮突變的情況下，他們小孩的此種性狀可能會有幾種表現型？

(A)1 (B)2 (C)3 (D)4。

**解** (B)。

夫妻此性狀的基因型皆為Aa，則小孩可能的基因型有AA、Aa、aa，則表現型可分為顯性（AA、Aa），與隱性（aa）兩種，故選(B)。

# 【103會考】



若王先生的X染色體上具有某一隱性等位基因，在不考慮突變的情況下，則其子女的哪種細胞也必定都有此隱性等位基因？

- (A)兒子的精細胞
- (B)女兒的卵細胞
- (C)兒子的肌肉細胞
- (D)女兒的肌肉細胞。

**解** (D)。

# 【103會考】



**解** (D)。

(A)(C)兒子無論是體細胞或生殖細胞中的X染色體，皆來自母親，所以不會帶有此隱性等位基因；

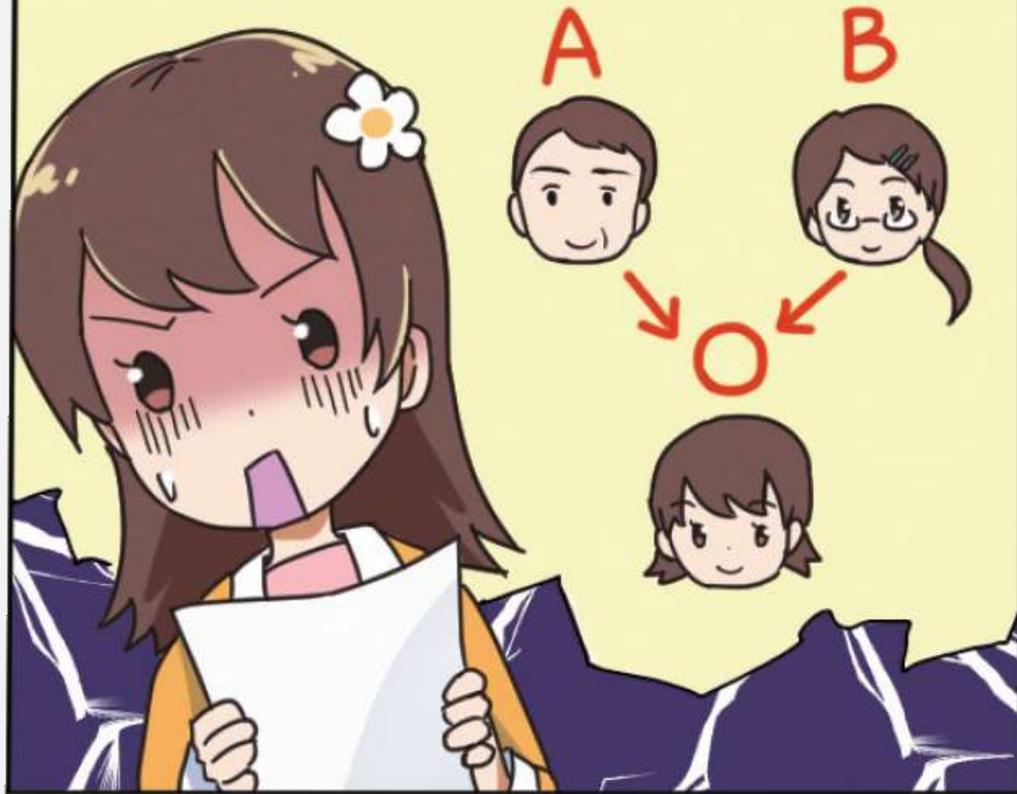
(B)女兒生殖細胞中的X染色體可能來自母親或父親，所以不一定帶有此隱性等位基因；

(D)女兒體細胞內的性染色體，一條X染色體來自母親，一條X染色體來自父親，所以必定帶有此隱性等位基因。



# 自然暖身操

為...為什麼我跟爸、媽  
的血型都不一樣呢？



**解答**

若父親、母親的基因型分別為  $I^A i$ 、 $I^B i$ ，其子代血型有可能為O型。

# 2.2 人類的遺傳

---

## 結束