

生物基礎講座

第4回 遺伝の法則性

遺伝の法則性

遺伝を学習するときはいくつかの遺伝に関する用語を正しく理解することが重要です。次に主な用語をあげてみました。

形質 対立形質 交配 交雑 自家受精 純系 優性
劣性 優性形質 劣性形質 表現型 遺伝子型 遺伝子
優性遺伝子 劣性遺伝子 対立遺伝子 雑種第一代 雑種第二代
ホモ接合体 ヘテロ接合体 独立 連鎖 検定交雑 その他

メンデルの研究

メンデルはエンドウの7つの形質に着目して研究し、遺伝の法則を発見した。

生物が持っているさまざまな特徴を**形質**という。
種子の形には丸型としわ型の形質があり、このような関係を**対立形質**という。

		種子の形	子葉の色	種皮の色	さやの形	さやの色	花のつき方	茎の高さ
対立形質	優性	 丸形	 黄色	 有色	 くびれない	 緑色	 えき生	 高い
	劣性	 しわ形	 緑色	 白色	 くびれる	 黄色	 頂生	 低い

表現型

表現型とは形質をことばで表したものの
エンドウの種子の形



ことばで表す

遺伝子型

形質を記号(遺伝子記号)に置き換えて表したもので、
遺伝の問題を解くときは遺伝子型で表せるようにする
ことが重要です。

丸の形質を伝える遺伝子を**R**(大文字)、しわの形質を伝える遺伝子を**r**(小文字)とすると

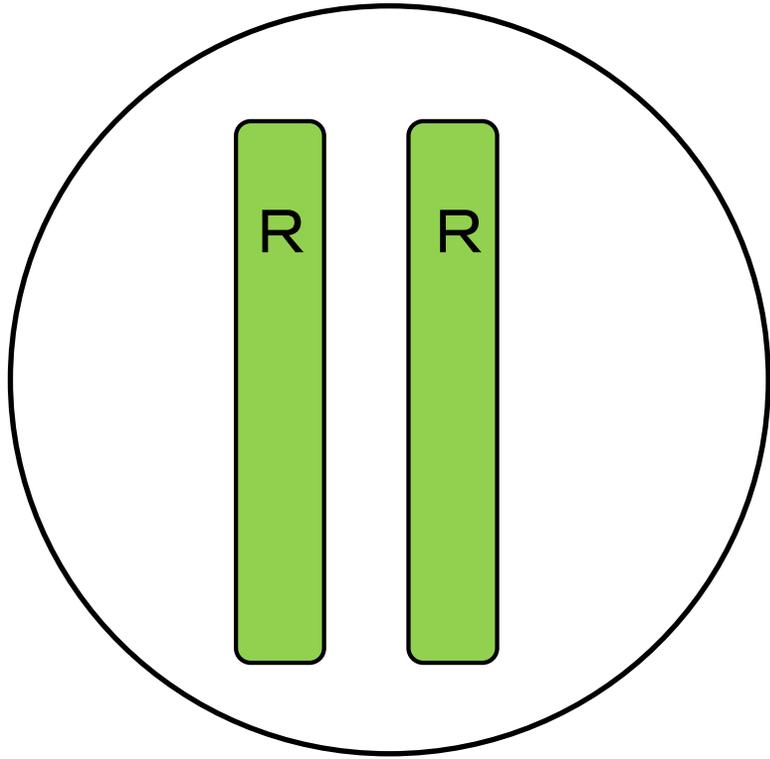
丸形の親の遺伝子型は **RR** となります。

しわ形の親の遺伝子型は **rr** となります。

(1つの細胞には相同染色体が2本含まれているので記号も2つになります。)

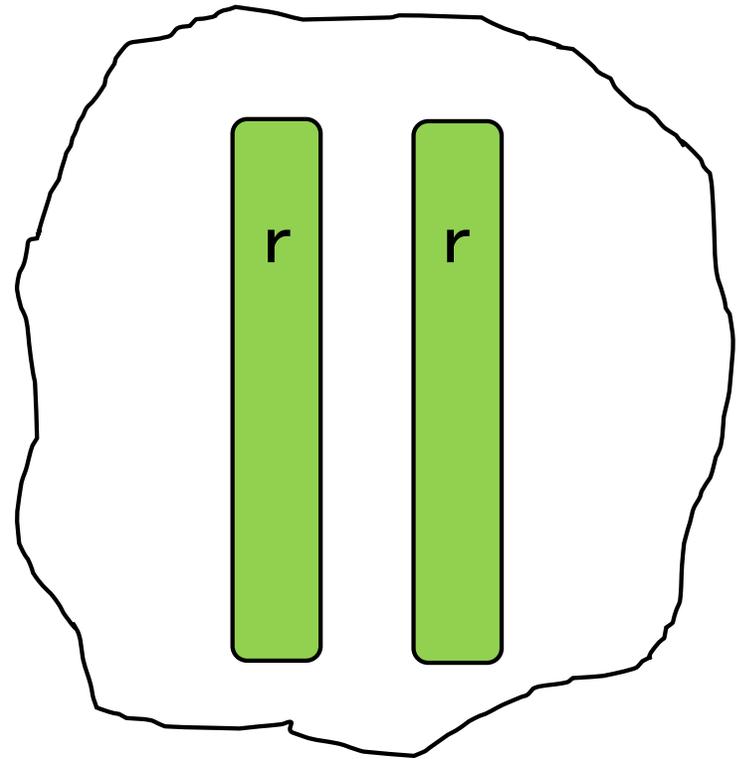
R と **r** の関係を**対立遺伝子**という。

Rのように大文字で表す遺伝子を優性遺伝子といい、
rのように小文字で表す遺伝子を劣性遺伝子という。



表現型
遺伝子型

丸形
RR



しわ形
rr

遺伝子型の表し方と種類

遺伝子型を表すときに、大文字・小文字が組み合わさったときには大文字を先に、小文字を後に書きます。

Rr

大文字・小文字の順

遺伝子型の種類

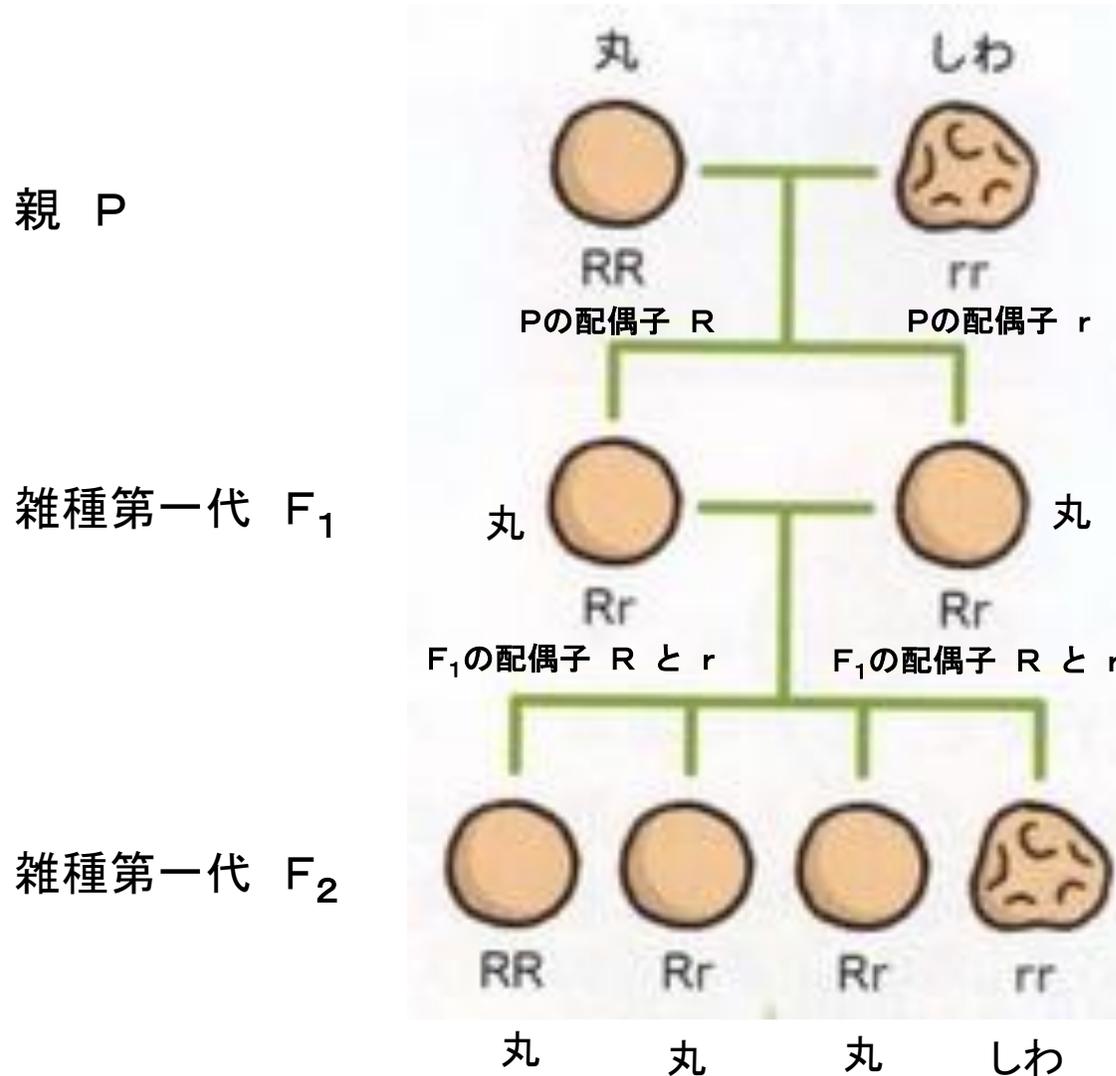
大・大の組み合わせ	RR	} ホモ接合体という
小・小の組み合わせ	rr	
大・小の組み合わせ	Rr	ヘテロ接合体という

一遺伝子雑種

1対の対立形質だけに着目して交雑したときに得られる雑種を一遺伝子雑種という。一遺伝子雑種の研究から、**優性の法則・分離の法則**が導き出された。

交雑：遺伝子型の異なる個体間での交配を交雑という。

種子が丸形のエンドウ(RR)としわ形のエンドウ(rr)を交雑したとき得られる雑種第一代と雑種第二代

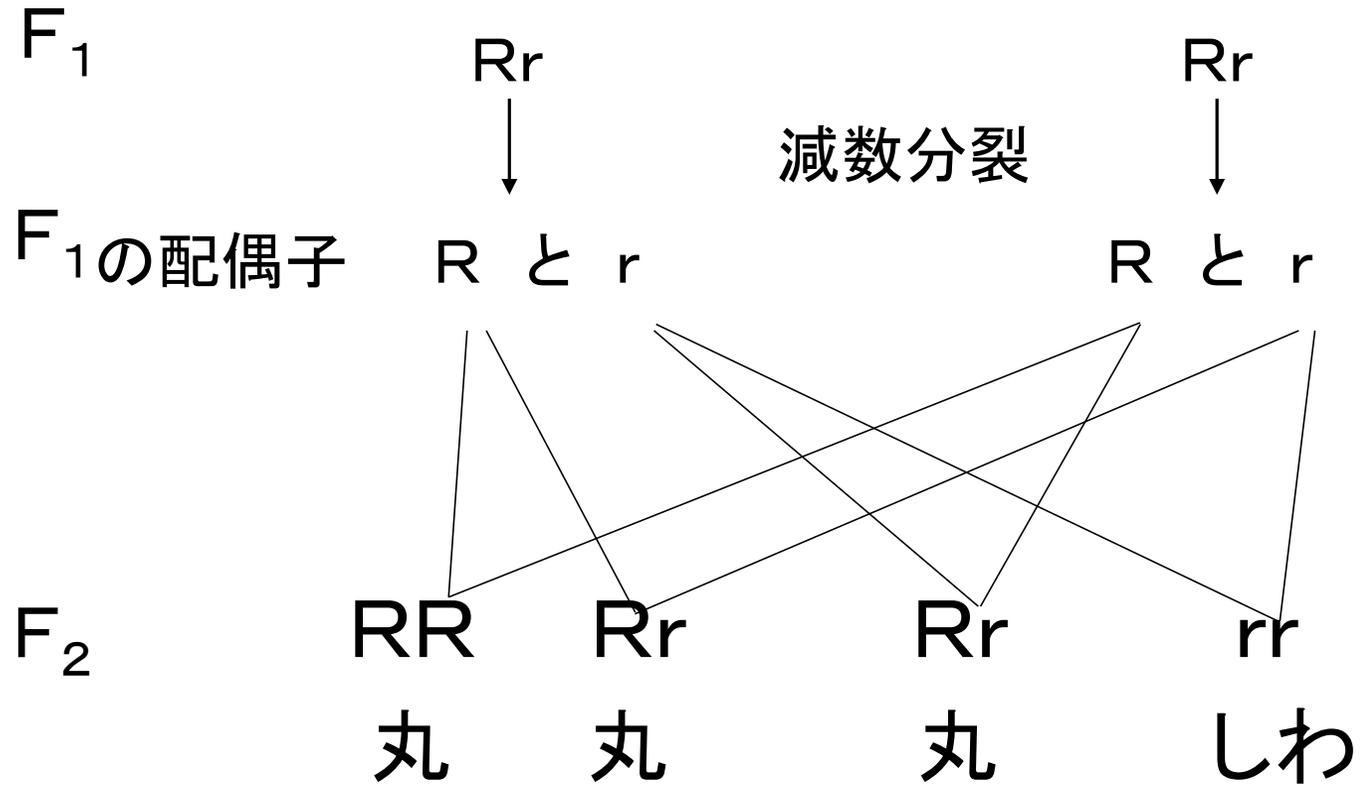


丸の親の配偶子は R
しわの親の配偶子は r

F₁において、Pのもつ対立形質のうち、いずれか一方の形質のみが現れる。これを**優性の法則**という。

F₁の配偶子はRとrの2種類できる。配偶子形成の際に、1対の遺伝子はたがいに分かれて別々の配偶子に1つずつ入る。これを**分離の法則**という。

雑種第二代F₂の作り方



雑種第二代(F_2)の遺伝子型の分離比と表現型の分離比

遺伝子型の分離比は $RR : Rr : rr = 1 : 2 : 1$
丸 丸 しわ

表現型の分離比は 丸 : しわ = 3 : 1
となる

F₂の組み合わせを作る方法(パンネットスクエア)

父方:Rrが減数分裂すると配偶子は **R** と **r** ができる。

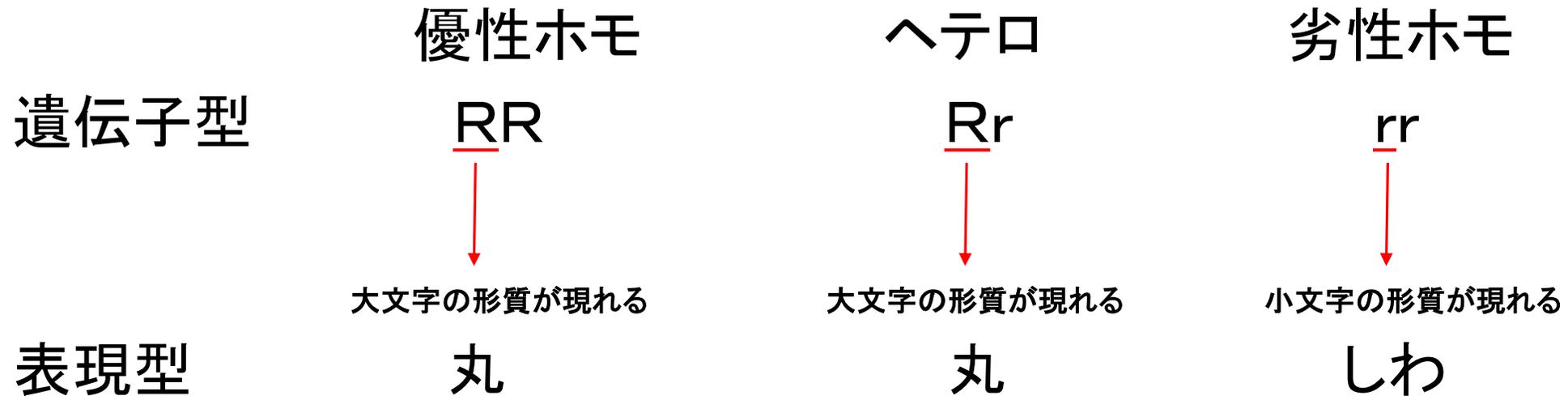
母方:Rrが減数分裂すると
配偶子は **R** と **r** ができる。

父方	R	r
母方	RR	Rr
R	RR	Rr
r	Rr	rr

このように表を作り組み合わせを作ればよい。このような表をパンネットスクエアという。

遺伝子型から表現型を読み取る方法

優性ホモ、ヘテロ、劣性ホモの3パターンについて説明します。



二遺伝子雑種

2対の対立形質に注目して交雑したときに得られる雑種を二遺伝子雑種という。

二遺伝子雑種の研究からは、**独立の法則**が導き出された。

種子の形と子葉の色を同時に着目する。

	種子の形		子葉の色		
対立形質	丸	しわ	黄色	緑色	
対立遺伝子	R	r	Y	y	とする。

親の遺伝子型は

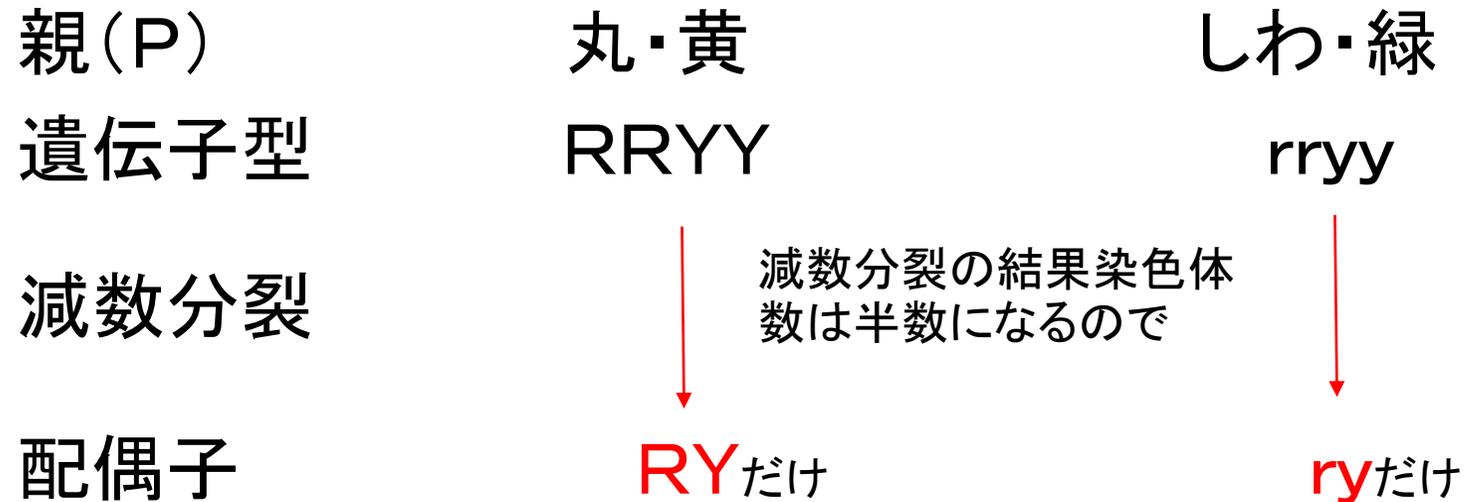
親(P)
遺伝子型

丸・黄
RRYY

しわ・緑
rryy

となる。

親の配偶子の遺伝子型は



配偶子が受精してできる雑種第一代は

RY

ry

遺伝子型
表現型

RrYy

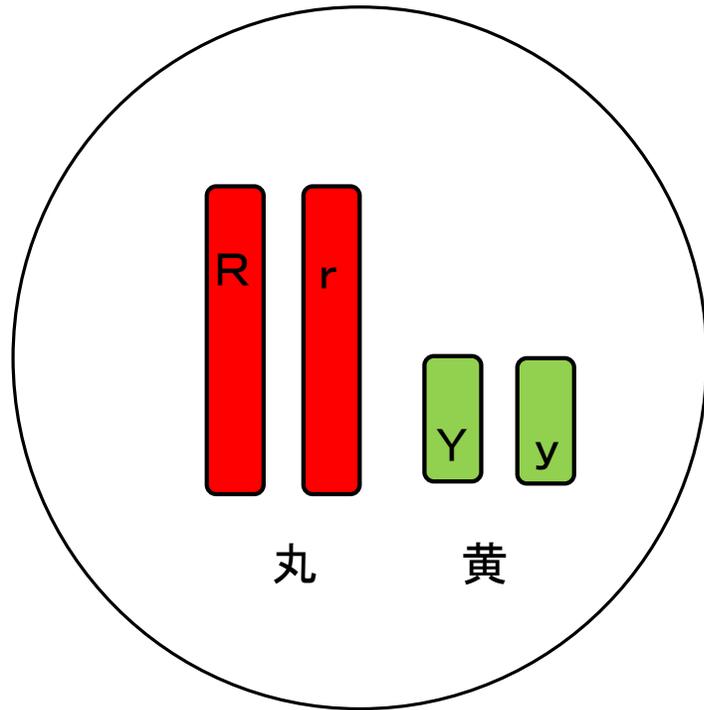
丸・黄

となる。

雑種第一代 (F_1) の配偶子の種類

F_1 ($RrYy$) からできる配偶子の種類を求めるときには、減数分裂の過程を思い出すこと。

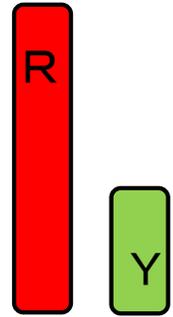
$R(r)$ と $Y(y)$ は別の染色体に乗っているので**独立**です。(図参照)



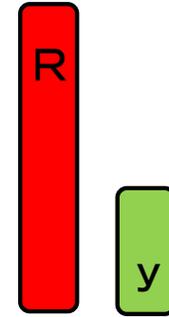
$R(r)$ と $Y(y)$ を組み合わせます。染色体数は半減します。

何通りの組み合わせができますか。

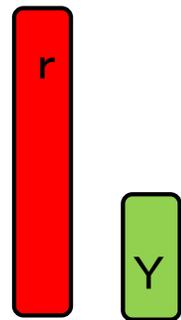
下図のように4通の組み合わせができました。
配偶子が4種類できました。



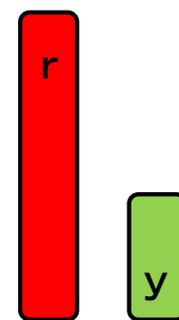
RY



Ry



rY



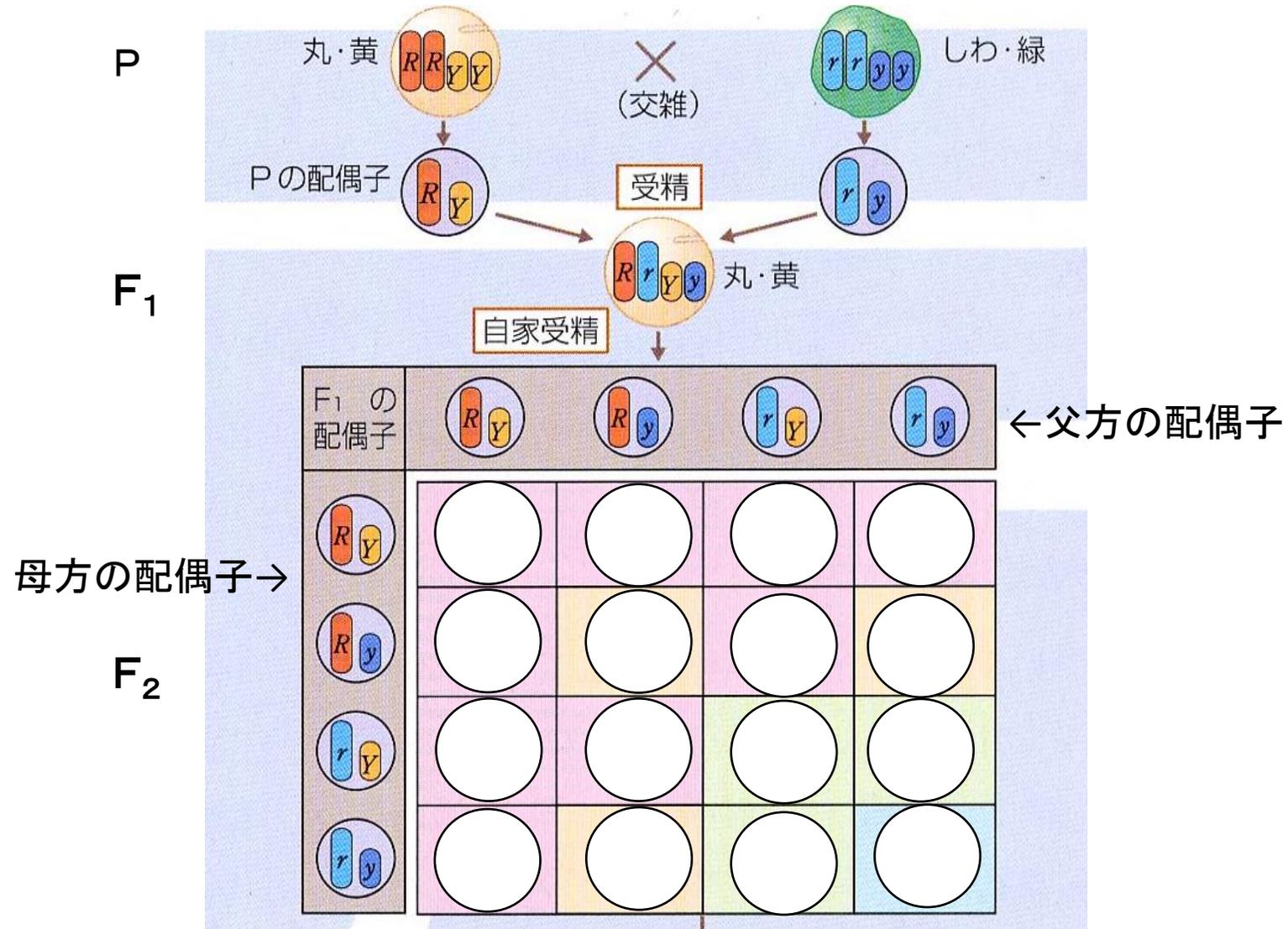
ry

雑種第一代 (F_1) の自家受精によって
雑種第二代 (F_2) をつくる。

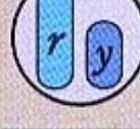
父方の配偶子4種類 (RY 、 Ry 、 rY 、 rr) と
母方の配偶子4種類 (RY 、 Ry 、 rY 、 rr) が受精して雑種第二代 (F_2)
ができます。

パンネットスクエアを作成し組み合わせを作ってみましょう。

雑種第二代 (F₂) を作ってみましょう。○に遺伝子型を書き入れて下さい。



雑種第二代(F_2)はこのようになりました。

F_2		F_1 の配偶子				
						
		RRYY	RRYy	RrYY	RrYy	
			RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
			RrYY	RrYy	rrYY	RrYy
			RrYy	Rryy	RrYy	Rryy
						

F₂の遺伝子型の分離比と表現型の分離比

遺伝子型の 分離比	1RRYY 2RRYy 2RrYY 4RrYy	1RRyy 2Rryy	1rrYY 2rrYy	1rryy
表現型の 分離比	丸・黄 9	丸・緑 3	しわ・黄 3	しわ・緑 1

独立の法則

2対以上の対立形質の遺伝では、それぞれの対立遺伝子が異なる相同染色体にある場合(独立の場合)には、たがいに干渉し合うことなく独立して配偶子に入る。このことを**独立の法則**という。

今回の資料はこれで終わりです。