

染色体の操作

Chromosome engineering

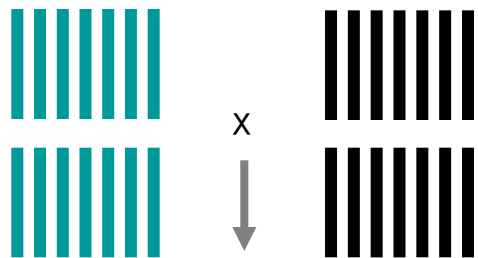
1. ゲノムの操作
2. 染色体の操作

1. ゲノムの操作

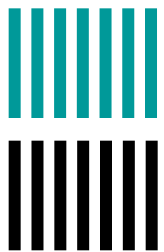
1.1 半数体の利用: 半数体育種法

- 半数体は配偶子から発生した個体である。
- 半数体の染色体を倍加すると純系の二倍体が生じる。
- 作物の交雑育種で、半数体で選抜すれば、一足飛びに遺伝的に固定した品種を育成できる。
- 半数体の育成法には、薬培養や遠縁交雑がある。

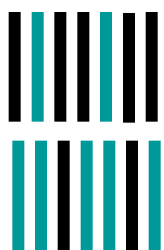
通常の交雑育種



F₁



F₂



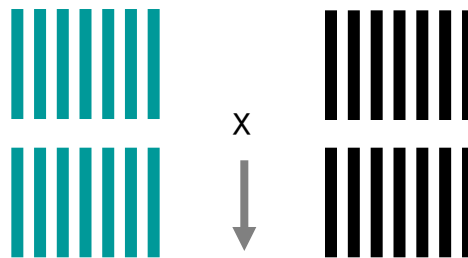
自家受精と選抜を
7~8回繰り返す



固定
系統



半数体育種



半数体育成



染色体倍加



薬培養



水稻の花内の
薬



薬から形成された
カルス



カルスから再
分化した茎葉



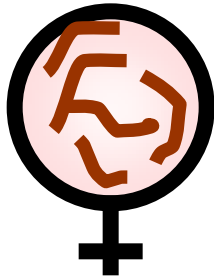
生育した植物体

[静岡県農業試験場ホームページ](http://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/center/nougyou_990610bak/anther.html)

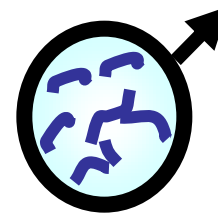
http://www.u-shizuoka-ken.ac.jp/center/nougyou_990610bak/anther.html

遠縁交雑

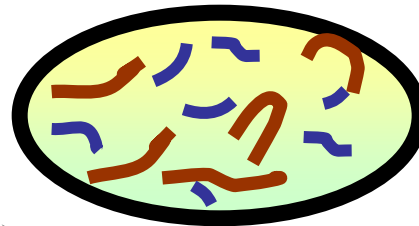
species
z



X

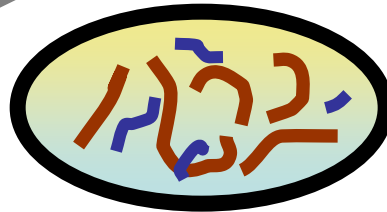


species
y



zygote (hybrid
phase)

Elimination of
paternal
chromosomes



haploid embryo



fertile doubled
haploid (induced
chromosome
doubling)

A. Houben氏提供

Crosses



female

male

wheat

(Triticum aestivum)

x

pearl millet

(Pennisetum glaucum)

barley

(Hordeum vulgare)

x

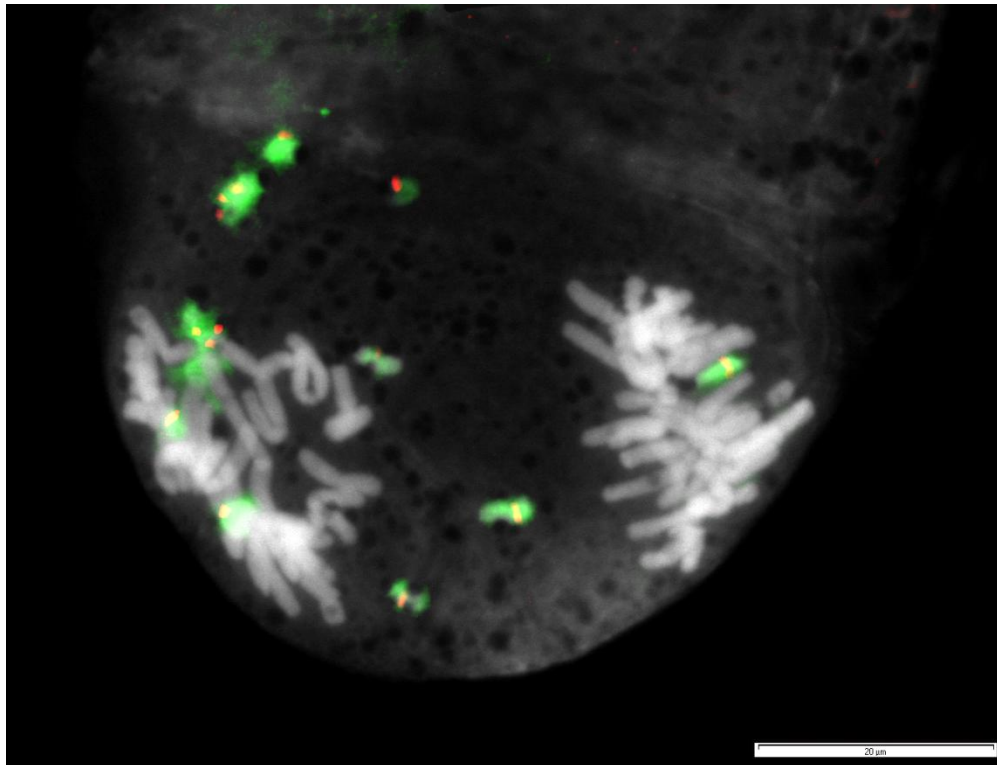
wild barley

(H. bulbosum)

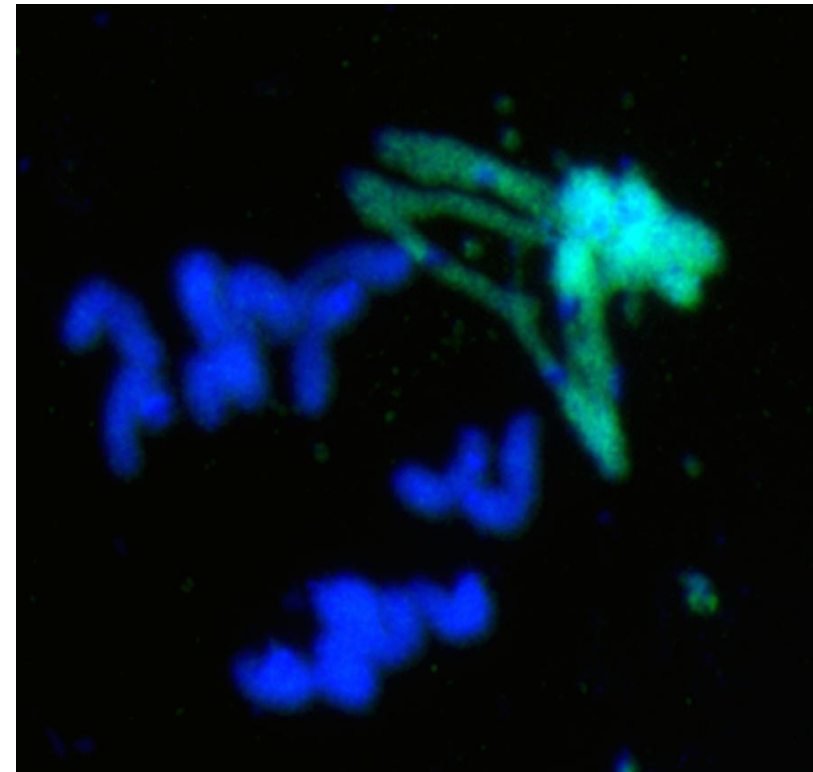
Loss of paternal chromosomes during mitosis

- parent-specific centromere defects
- asynchrony of mitotic cycle times

A. Houben氏提供



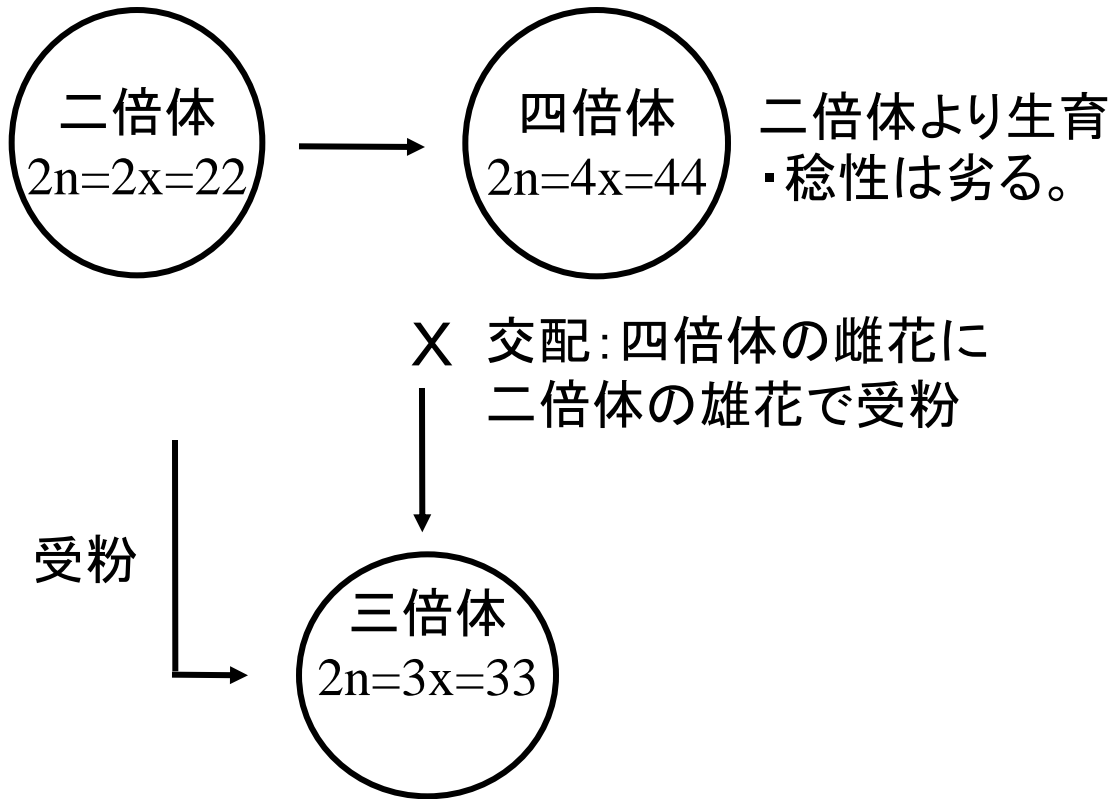
wheat x pearl millet



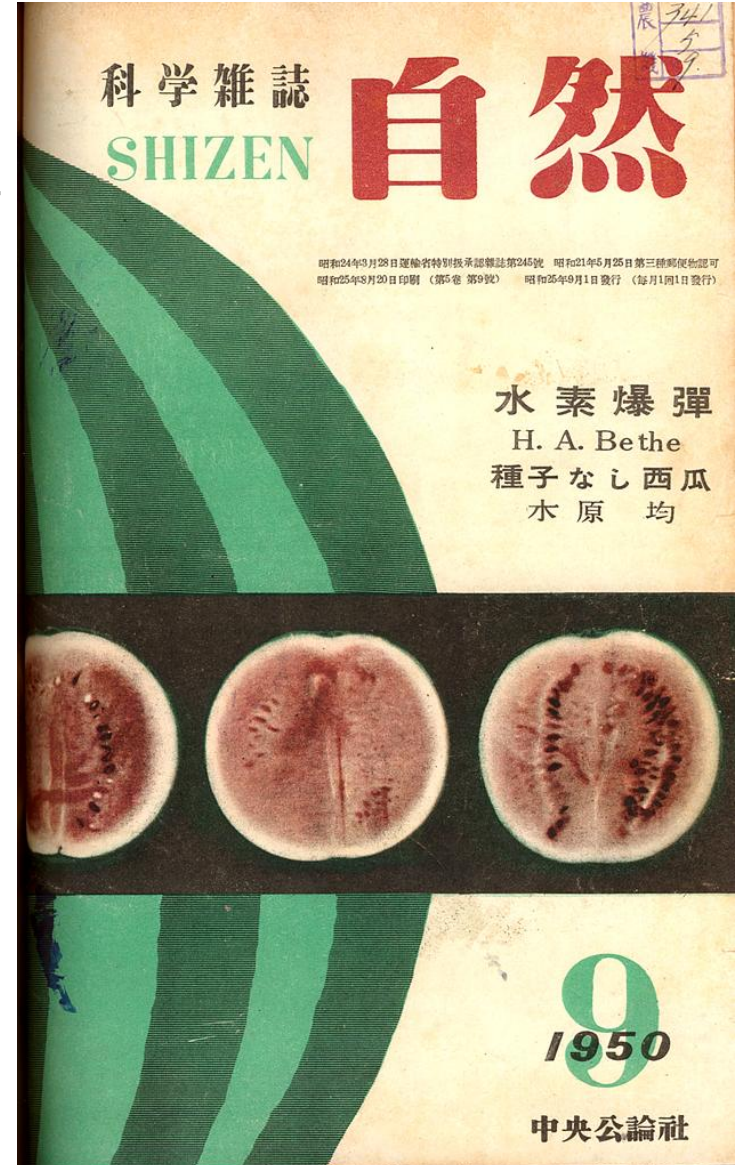
barley x *H. bulbosum*

1.2 同質三倍体の利用: 不稔性を利用した種子なしスイカ

コルヒチン処理による
染色体倍加



生育は二倍体と同等であるが不稔になる。
受粉の刺激で子房が発達して果実はあるが、胚は正常に発達せず、種子なしとなる。



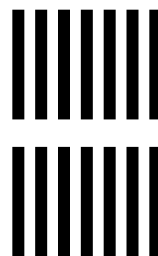
1.3 複二倍体の利用

ライコムギ

マカロニコムギ Durum wheat
Triticum durum
 $2n=4x=28$ 、AABB



X



ライムギ Rye
Secale cereale
 $2n=2x=14$
RR

F₁ 雑種
 $2n=3x=21$
ABR



↓
コルヒチンによる
染色体倍加

ライコムギ Triticale
 $2n=6x=42$
AABBRR





マカロニコムギ



ライコムギ



ライムギ

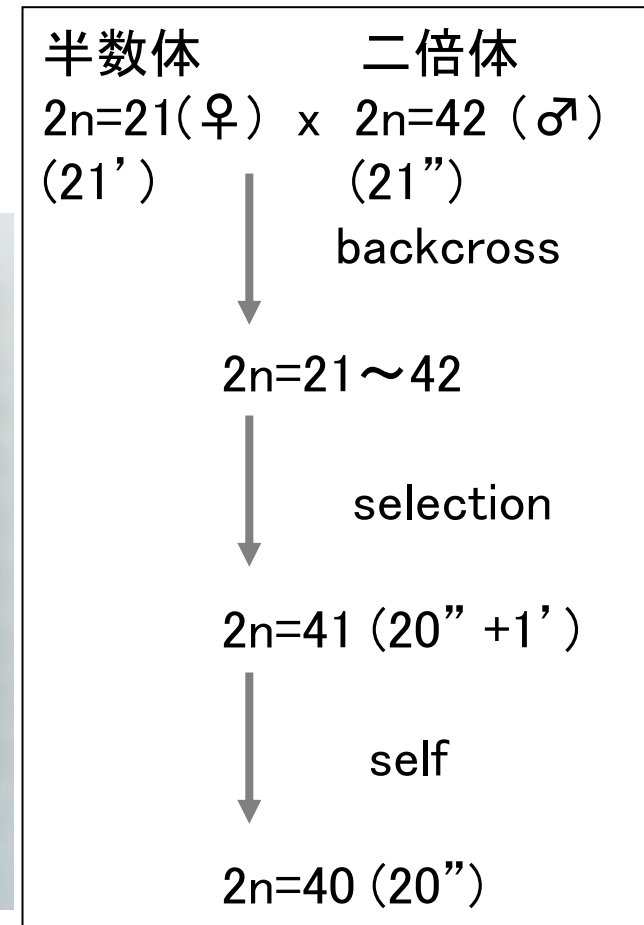
2. 染色体の操作

2.1 異数体の育成

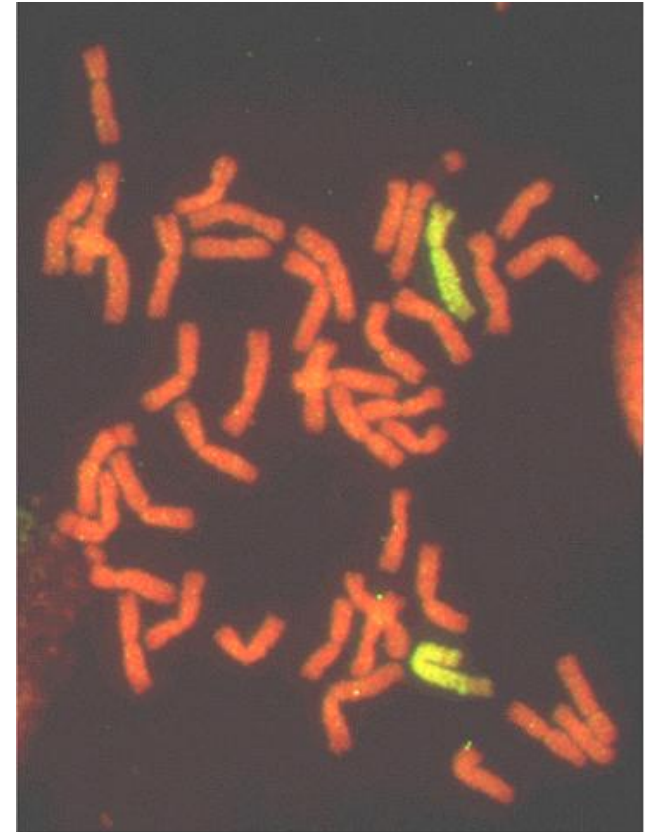
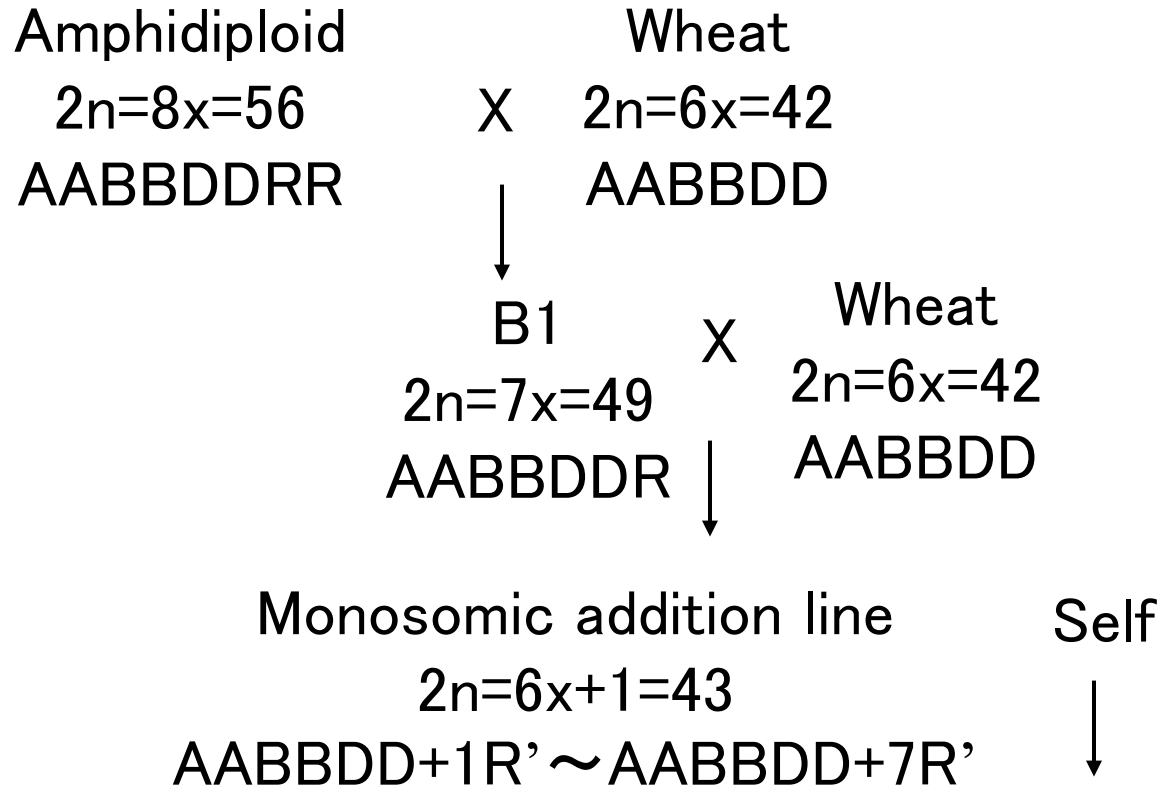
Monosomic series of common wheat (Sears 1954)



- ・ パンコムギの品種 'Chinese Spring' の半数体に正常の個体の花粉を交配して得た子孫に由来。
- ・ 大部分のmonosomic個体は正常個体と区別がつかない。
- ・ Monosomic個体の子孫から nullisomic個体が出現する。



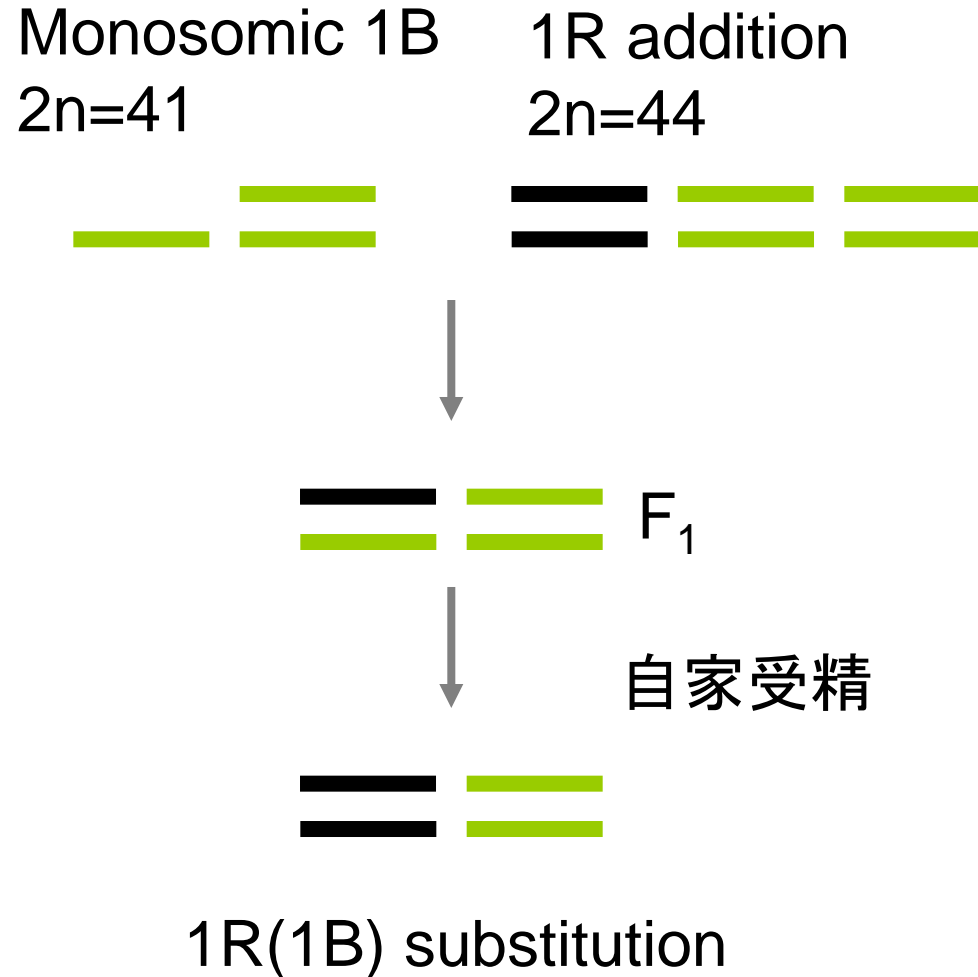
2.2 異種染色体の添加



Disomic addition line
 $2n=6x+2=44$
AABBDD+1R'' ~ AABBDD+7R''

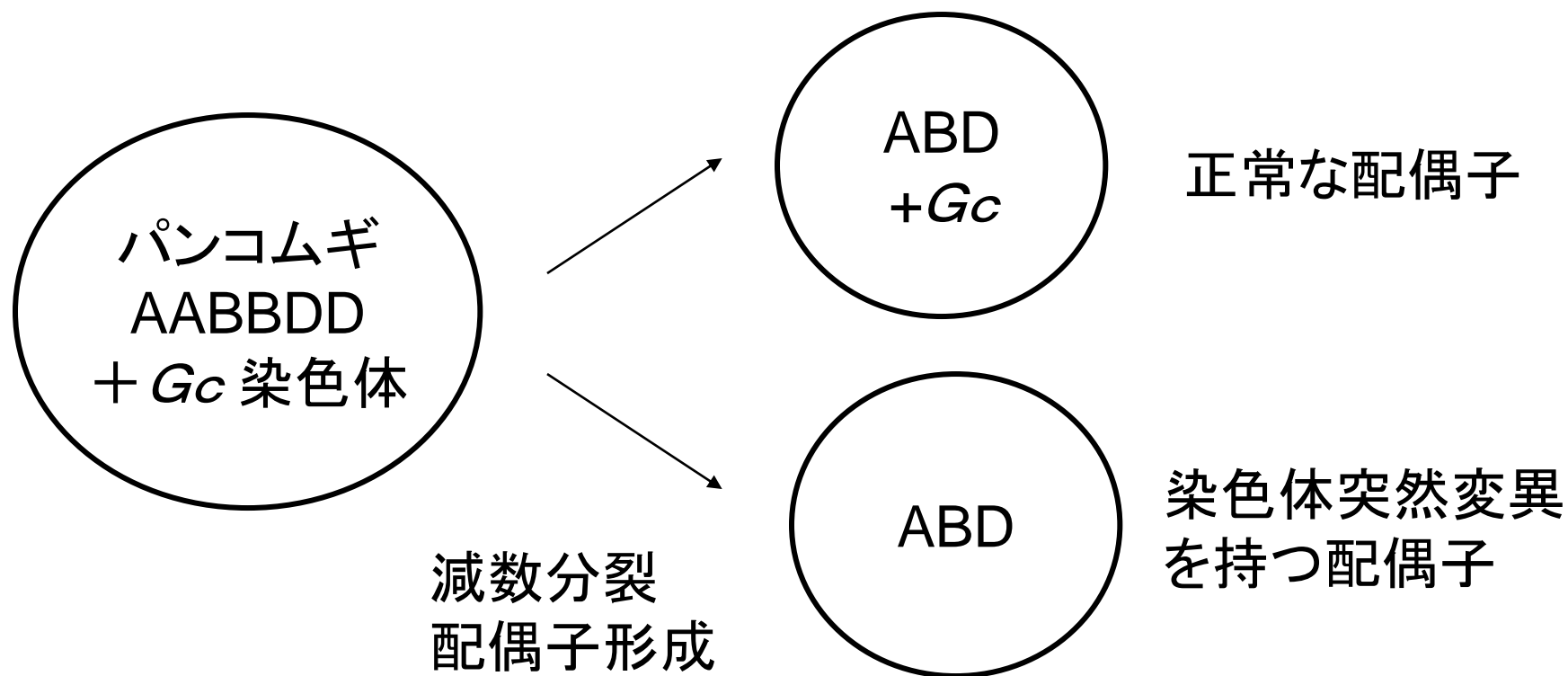
2.3 異種染色体の置換

- ・ コムギでは、特定の染色体を近縁種の染色体と置き換えることができる。
- ・ 置換が可能な染色体は、類似の遺伝子を持っており、同祖染色体 (homoeologous) 染色体という。
- ・ ライムギの染色体が一对コムギの染色体と置換している系統は広く栽培されている。

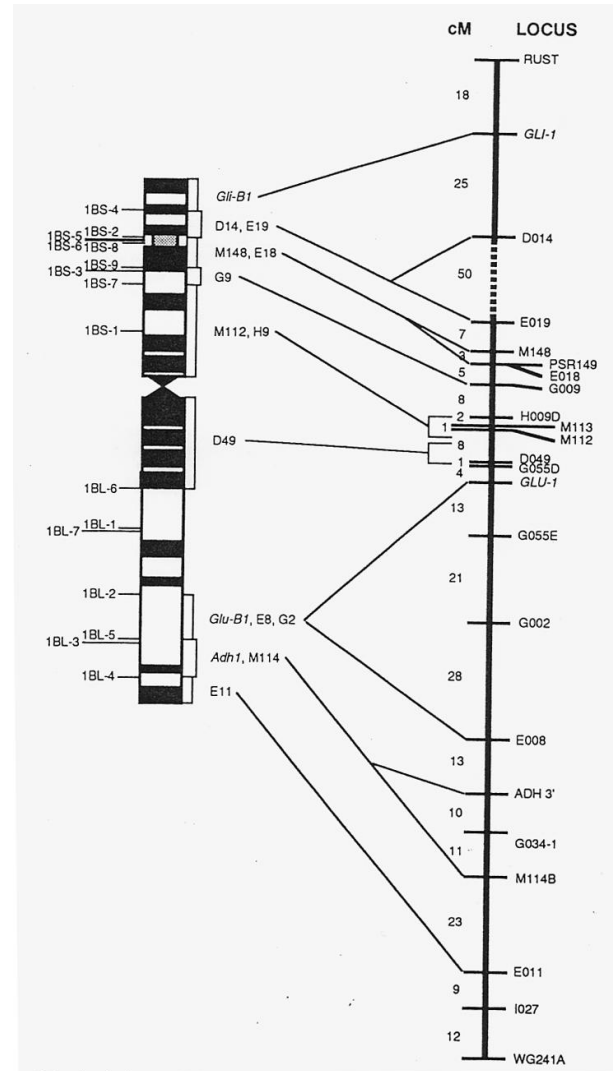


2.4 染色体の分断

染色体構造変異の遺伝的誘発
— 配偶子致死 (Gametocidal) システム —



The deletion stocks in common wheat



低アレルゲン化コムギの育成

ω -5グリアジン抗体を用いたウエスタンブロット

[kDa] M 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

250 —
150 —
100 —
75 —
50 —
37 —
25 —
20 —

Lane No.	系統
1	15-5
2	15-36
3	16-4
4	16-11
5	16-31
6	16-36
7	16-56
8	17-16
9	18-5
10	18-10
11	18-15
12	19-25
13	ホクシン (HS)
14	農林61号
15	1BS-18