

生物基礎講座

第2回 細胞分裂

細胞分裂

細胞分裂による遺伝情報の分配

細胞分裂

- ・染色体が複製 = DNAも複製されていることになる。
- ・新しい細胞に受け継がれる。
- ・分裂を行うもとの細胞を**母細胞**、分裂によってできた新しい細胞を**娘細胞**という。
- ・核が2つに分かれる**核分裂**がおこり、続いて細胞質が二分される**細胞質分裂**がおこる。

細胞分裂には**体細胞分裂**と**減数分裂**がある。

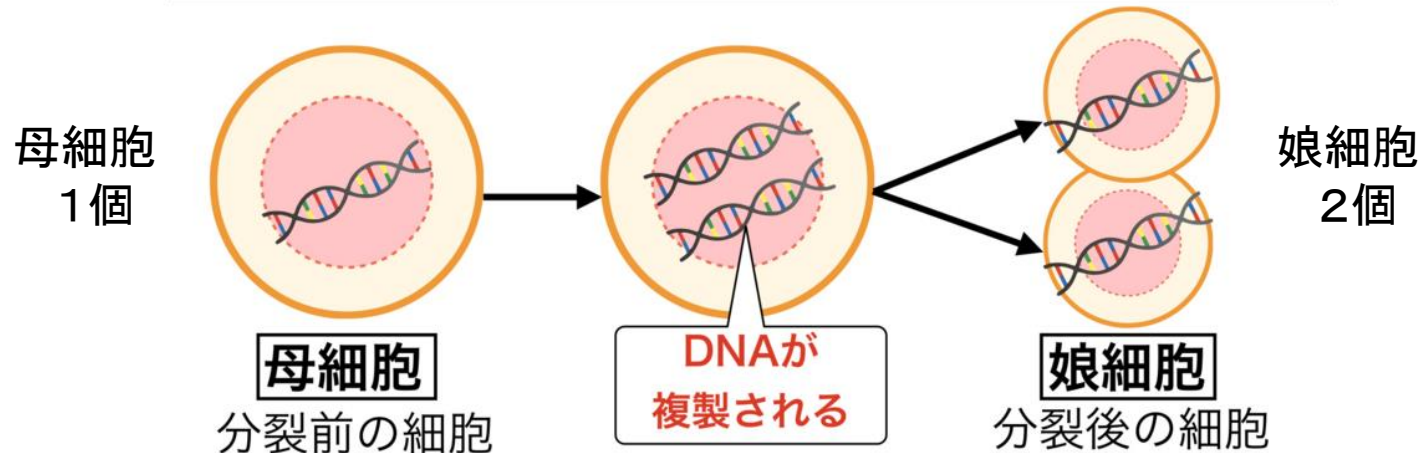
次は **母細胞** と **娘細胞** の関係を表した図です。

体細胞分裂では、1個の母細胞が分裂すれば2個の娘細胞ができる。

1個から2個です。正しく理解しておきましょう。

母細胞と娘細胞

細胞分裂とDNAの複製



- 細胞分裂の前に、母細胞のDNAが正確に複製されて娘細胞に分配される

これから分裂をしようとしている細胞を**母細胞**と言います。
分裂によってできた新しい細胞を**娘細胞**と言います。
娘が成長すれば母になります。

体細胞分裂と減数分裂

細胞分裂には**体細胞分裂**と**減数分裂**がありますが、その違いを正しく理解することが重要です。分裂過程、分裂の目的を理解しましょう。

1 体細胞分裂

体細胞 / 分裂 と細かく切って解釈してみましよう。

体を作っている細胞が / 分裂して新しい細胞ができると解釈する。

- ・分裂によって細胞数が増え、新しくできた細胞が成長すれば体全体が成長する。
- ・細胞1個に含まれる染色体の数は分裂前後で変化しない。
分裂前にDNA(染色体)が複製されているから。
(母細胞の染色体数を $2n$ で表すと娘細胞の染色体数も $2n$ となる。)
- ・1回の分裂で新しい細胞(娘細胞)は**2個**できる。

2 減数分裂

減 / 数 / 分裂 と細かく切って解釈してみましょう。

減 : 減る。減ずる。半数になる。半減する。半分に減る。

数 : 何の数か。染色体の数です。

分裂 : 細胞分裂です。

つなげれば : **染色体の数が半減する(半数になる)細胞分裂**と解釈

・生殖細胞(配偶子)を作るときの細胞分裂です。

(生殖細胞:子孫を残すのに必要な細胞。 オス:精子、メス:卵)

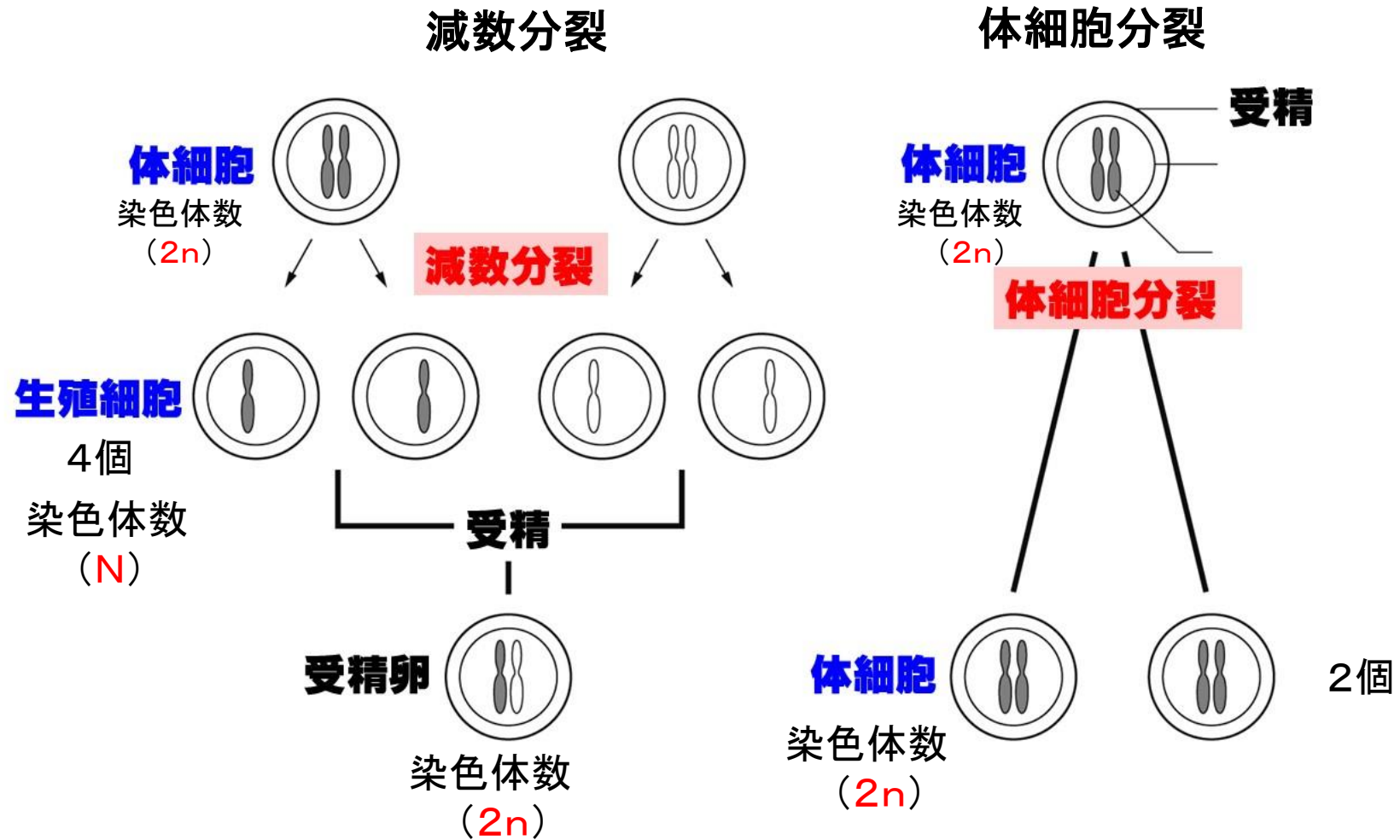
・1回の分裂過程が終了すれば**4個**の娘細胞ができる。

・娘細胞の染色体数は**半減**している。(染色体数はn)

次の図は体細胞分裂と減数分裂を比較したものです。

1回の分裂でできる新しい細胞(娘細胞)の数と、含まれる染色体の数は正しく理解しましょう。

体細胞分裂と減数分裂の比較



体細胞分裂と減数分裂をまとめると次のようになる。

	分裂の回数	娘細胞数	染色体数	できる細胞
体細胞分裂	1回	2個	母細胞と同じ(2n)	体細胞
減数分裂	2回	4個	母細胞の半分(n)	生殖細胞

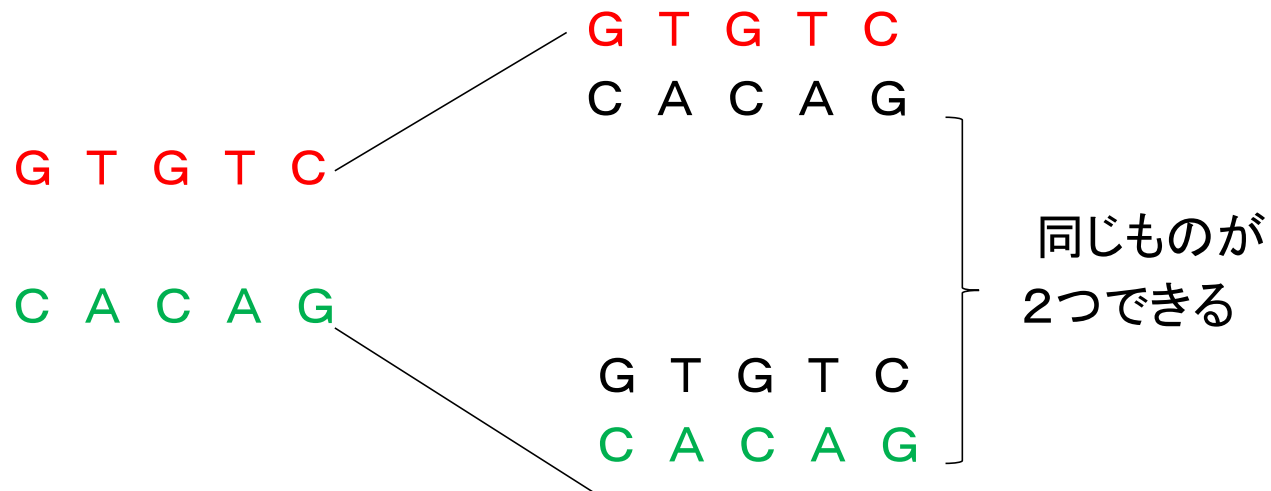
3 細胞周期とDNAの複製

1 細胞周期

分裂が終わってから次の分裂が終了するまでの過程を細胞周期という。核が分裂する時期は**分裂期 (M期)**とよばれ、核や染色体の状態によって**前期・中期・後期・終期**に分けられる。分裂期以外の時期は**間期**とよばれ、**DNA合成準備期 (G1期)**、**DNA合成期 (S期)**、**分裂準備期 (G2期)**に分けられる。

2 間期に起こる正確なDNAの複製

塩基の相補性を利用したDNAの複製(半保存的複製)



細胞周期は **分裂期** と **間期**

の2つに分けられる。

分裂期(核分裂)

染色体の形や動きによって、

前期 → 中期 → 後期 → 終期 の
4つの時期に分けられる。

順番に正しく理解することが重要です。

間期 (DNAを複製する時期)

分裂期以外の時期を間期という。DNAは間期にもとと同じものが複製されて量が2倍になる。これが、分裂期の後期に分かれて2つの娘細胞に分配される。よって、娘細胞(染色体数: $2n$)は母細胞(染色体数: $2n$)とまったく同じDNAの遺伝情報をもつことになる。

DNA合成準備期(G_1 期)

DNA合成期(S期)

分裂準備期(G_2 期)

の3つに分けられる。

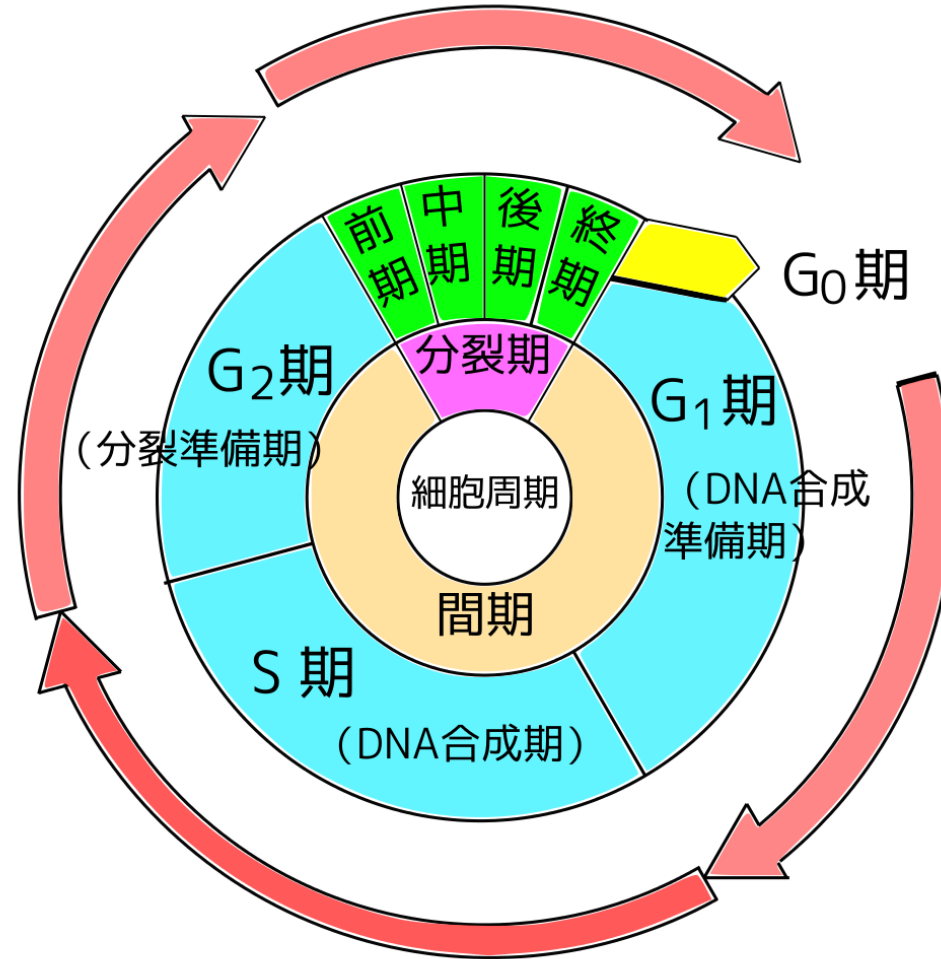
4 体細胞分裂の過程

核が2つに分かれる**核分裂**と、細胞質が2つに分かれる**細胞質分裂**の2つの過程からなる。

間期(母細胞1個)			分 裂 期				間期(娘細胞2個)
G ₁ 期	S期	G ₂ 期	前期	中期	後期	終期	

※細胞周期の制御 : G₁期、G₂期、中期の3カ所でチェックされている。

細胞周期の図



次は植物細胞と動物細胞の細胞周期を模式図で示したものです。

染色体のようすや動きの特徴を理解しましょう。

間 期



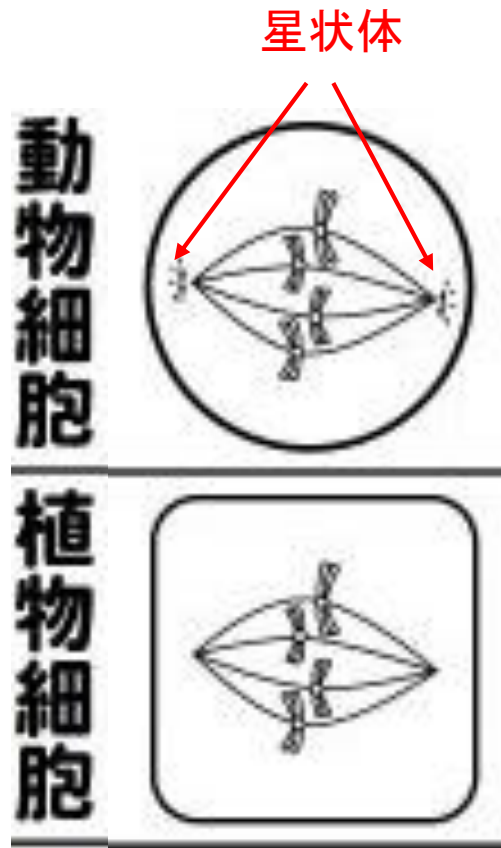
- ・染色体の複製が行われる
- ・DNA合成準備期(G1期)、DNA合成期(S期)、分裂準備期(G2期)に分けられる。
- ・母細胞が分裂の準備を整える。

前期



- ・染色体は、太いひも状に変わる。
- ・各染色体は、縦に裂け目ができて、2本の染色分体になる。
- ・核膜と核小体が消失する。
- ・両極から紡錘糸がのび染色体の動原体に付着する。
- ・動物細胞では中心体が2分し両極に移動し、星状体となる。

中期



- 染色体は、赤道面に並ぶ。
- 紡錘体が完成する。
- 動物細胞では中心体が2つに分かれて両極に移動し、星状体を形成する。

後 期

動物細胞



植物細胞



- ・各染色体は、染色分体に分離し紡錘糸に引かれるように両極に移動する。
- ・染色体の組み合わせは母細胞の核と同じ。

終 期

動物細胞



植物細胞



- ・両極に移動した染色体は、形がくずれ間期の核の状態に戻る。核膜・核小体が出現する。
- ・細胞質分裂がおこり、細胞質が二分され2個の娘細胞ができる。

間 期



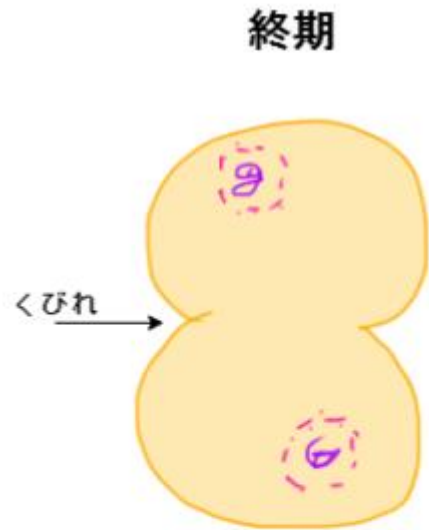
娘細胞が成長し母細胞になり、次の分裂が始まる。

細胞質分裂

終期で起こる細胞質分裂は、動物細胞と植物細胞で違うので正しく理解しましょう。

- **動物細胞**は外側から**くびれ**が生じ、細胞質が二分される。
- **植物細胞**は中央に細胞板という**しきり膜**ができ、細胞質が二分される。細胞板は細胞壁になる。

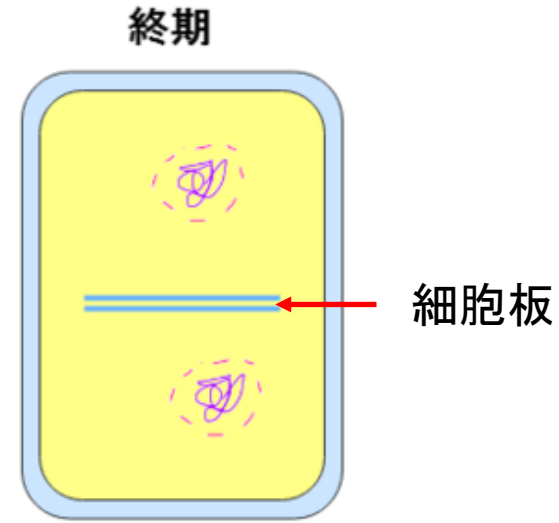
細胞質分裂(終期で起こる)



くびれができ、染色体はほどけて膜に囲まれる

動物細胞

外側からくびれる



細胞板という、セルロースでできた仕切りのようなものが作られる

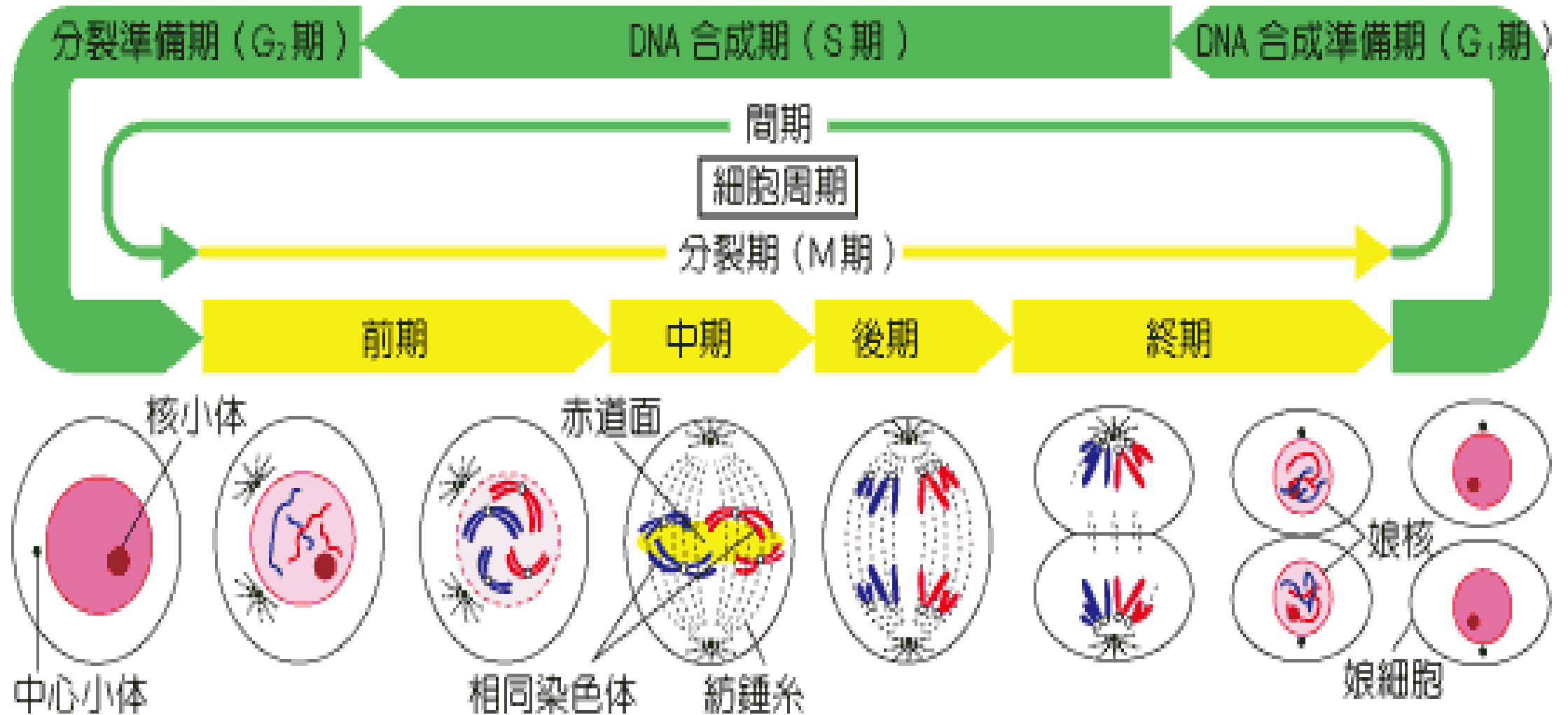
植物細胞

細胞板というしきり膜ができる

次は細胞周期全体を表した図です。

各時期の図と特徴を順番に理解しましょう。

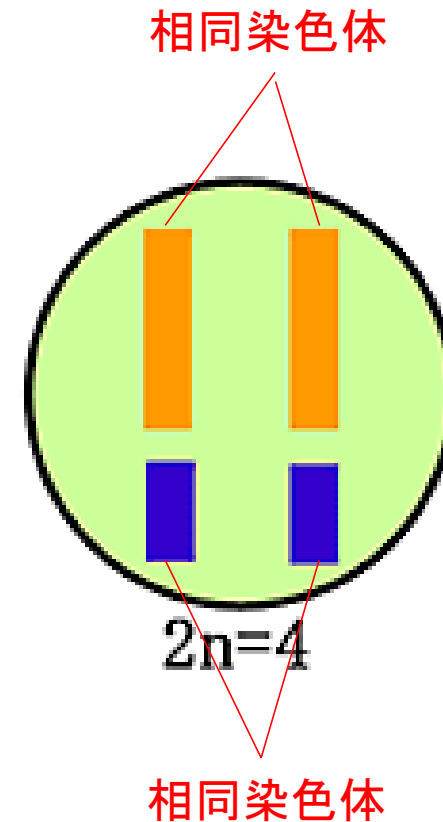
細胞周期全体を表した図



相同染色体とは

1つの体細胞には、形と大きさの等しい染色体が対になっている(2本含まれている)。この染色体を **相同染色体** という。

相同染色体のイメージを理解しておくことが重要です。(右図参照)



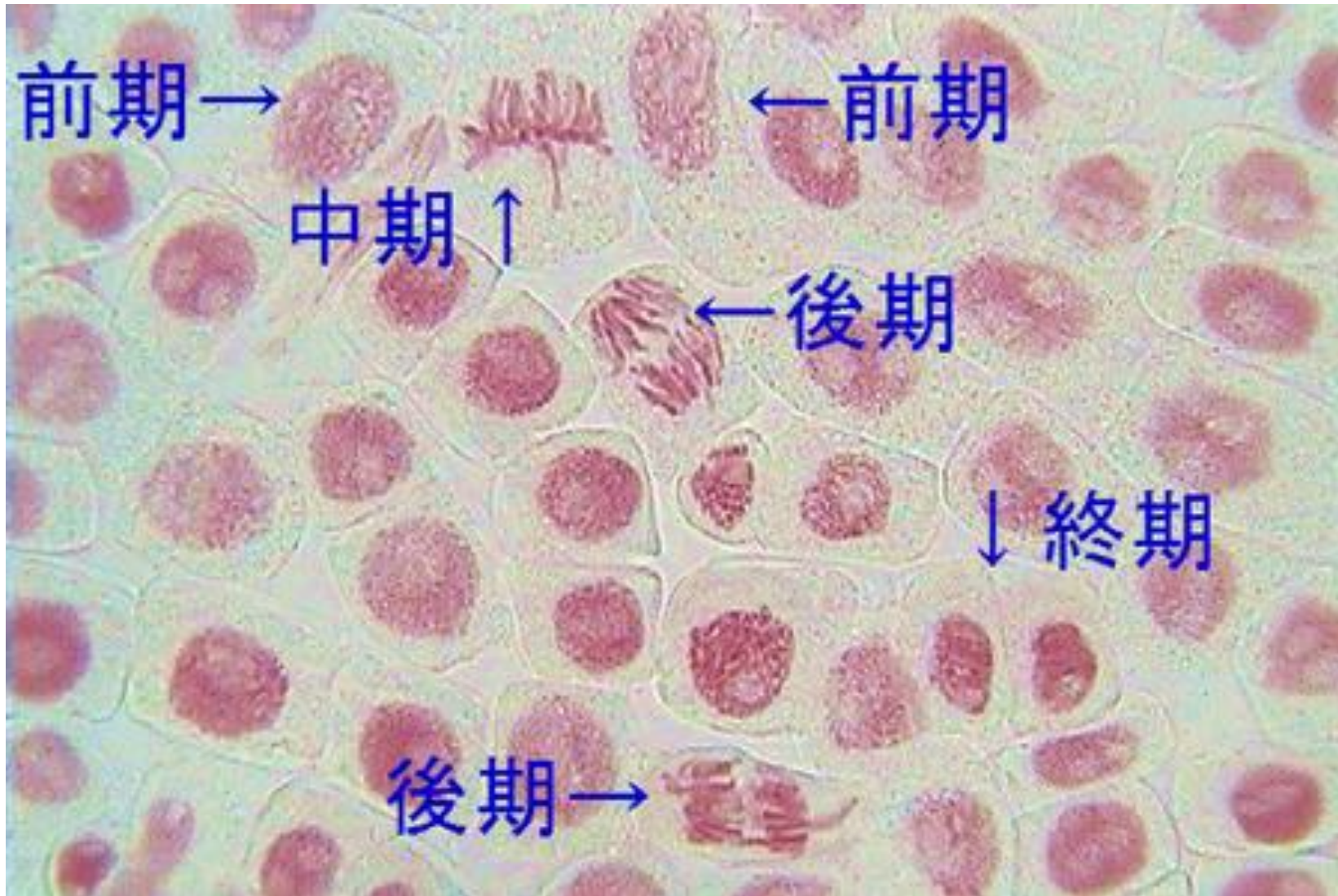
体細胞分裂の観察

- 材料 タマネギの根端細胞、ヒマワリ、ニンニク、ネギなどの根
- 処理 固定 → 解離 → 染色 の処理をしてから観察する。
- 染色液 酢酸カーミンや酢酸オルセインがよく使われる。

タマネギの根端



体細胞分裂の画像



資料はここまでです。