

# 生物学 4回目

## 生殖と発生



### 無性生殖

無性生殖とは、**体細胞を分裂させて個体を増やす生殖方法**である。単一の親から子へ同じ遺伝形質が伝達されるため、**親と子の遺伝情報は同じ**である。単独で生殖するので、短時間で個体を増やすことが可能だが、遺伝形質が変わりにくく、種族の多様性がない。

一個体が二つに分かれるときに大きさが等しい場合は**分裂**と呼び、等しくない場合は**出芽**と呼ぶ。

植物の栄養生殖は、無性生殖とほぼ同義の発生方法で、親の体の一部が子となるものを指す。苗木や子株などが成長し個体となる生殖が相当する。

単細胞生物の分裂、ヒドラやホヤなどの出芽、カイメンなどの芽球、プラナリアやイソギンチャクなどの分裂、キクやイモなどを増やす方法、または地下茎で増える植物などがこれに当たる。

藻類や菌類の一部では、遊走子（ゆうそうし）と呼ばれる鞭毛を持つ運動性の胞子によって無性生殖を行うものがある。

### 生殖とは

生物が自らと同じ種に属する個体をつくることを言う。作り出した生物は親、作られた個体は子という関係となり、この単位は世代という種の継続状態を形成する。生殖には、大きく分けて無性生殖と有性生殖がある。

生殖の基本は個体が持つ固有のDNAを継承することであり、細胞の各小器官（染色体・細胞核・ミトコンドリアなど）の複製が生じ、細胞分裂へと導かれる。そしてこれが積み重なり個体単位の発生に繋がる。

### 有性生殖

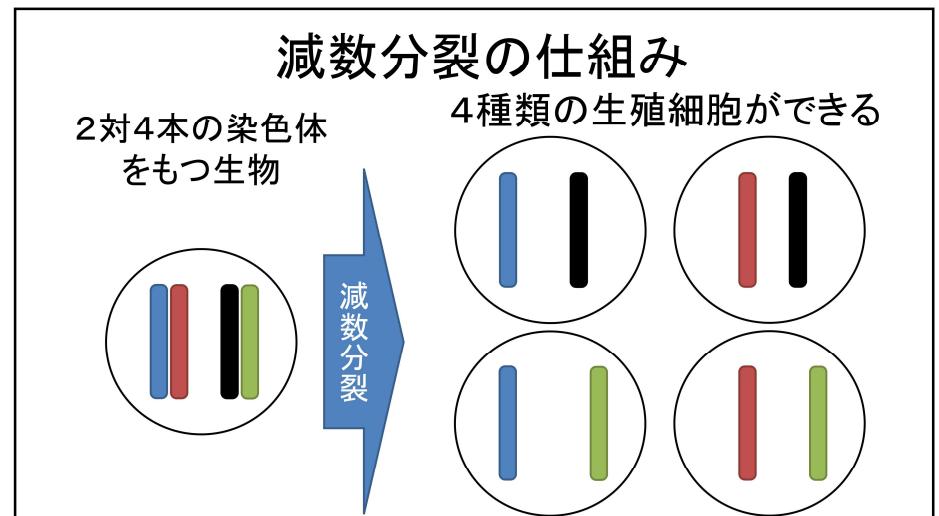
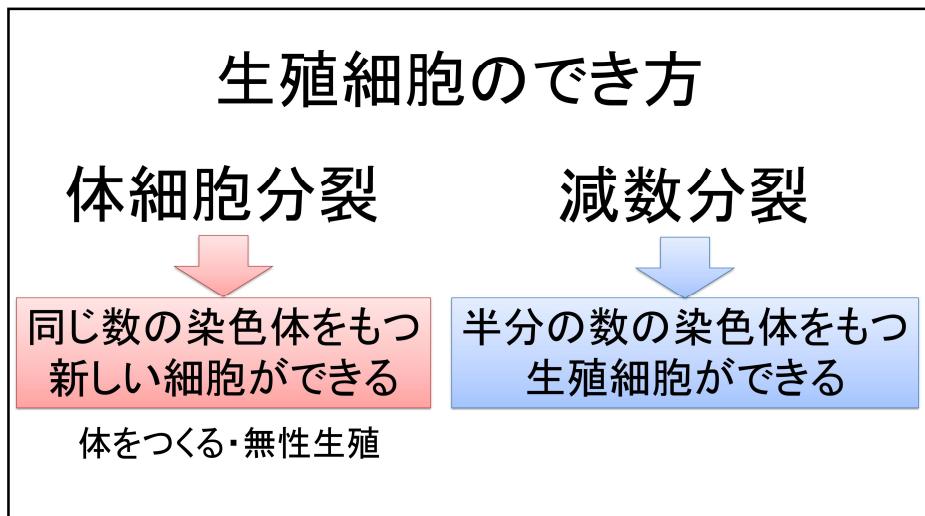
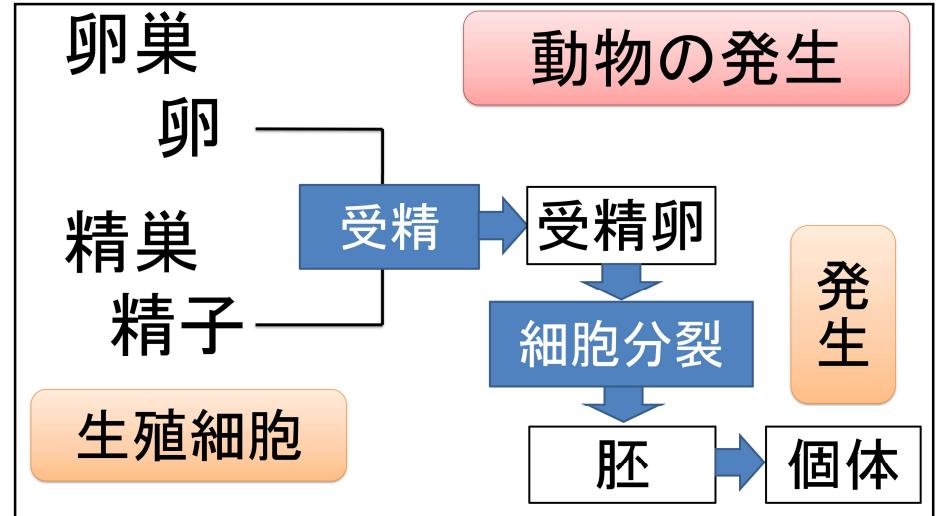
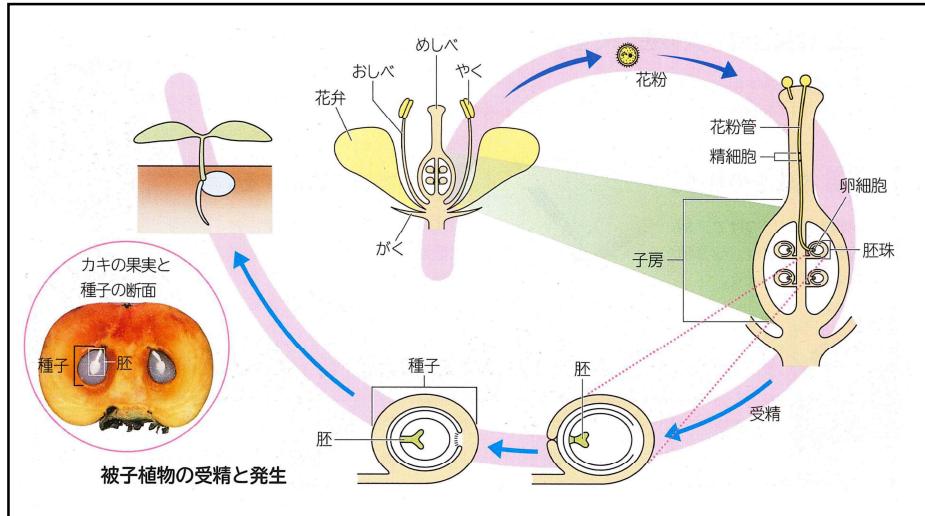
有性生殖とは、多細胞生物の場合は**複数の親の遺伝形質を持った配偶子が生殖器によって交配し、遺伝されながらも新しい遺伝子を持つ接合子を発生させる生殖のこと**である。

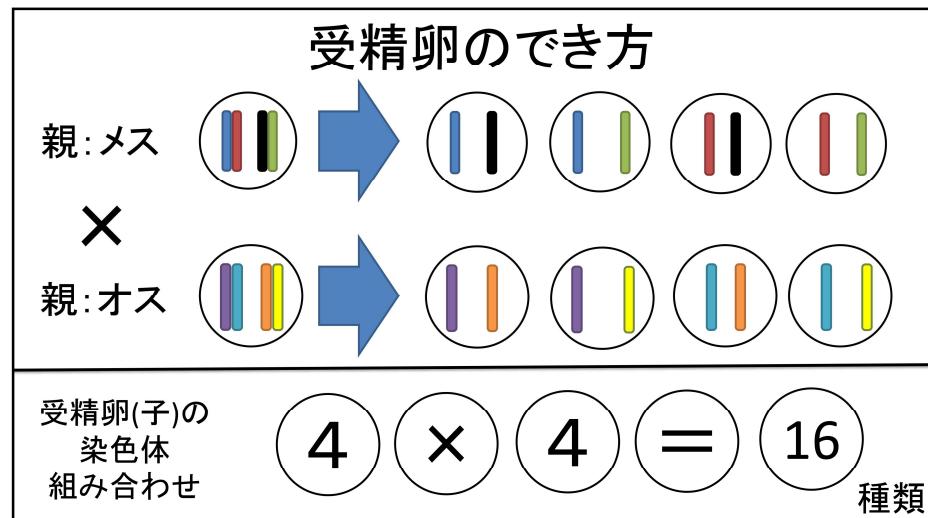
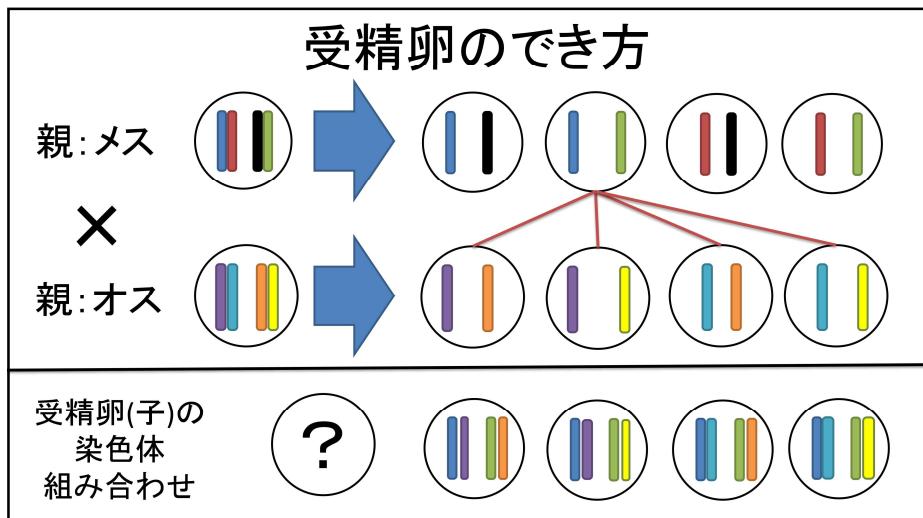
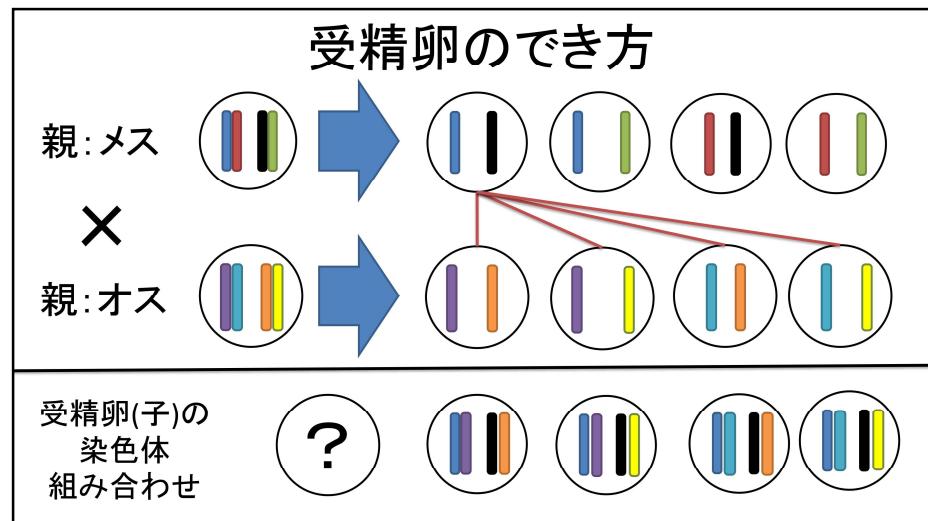
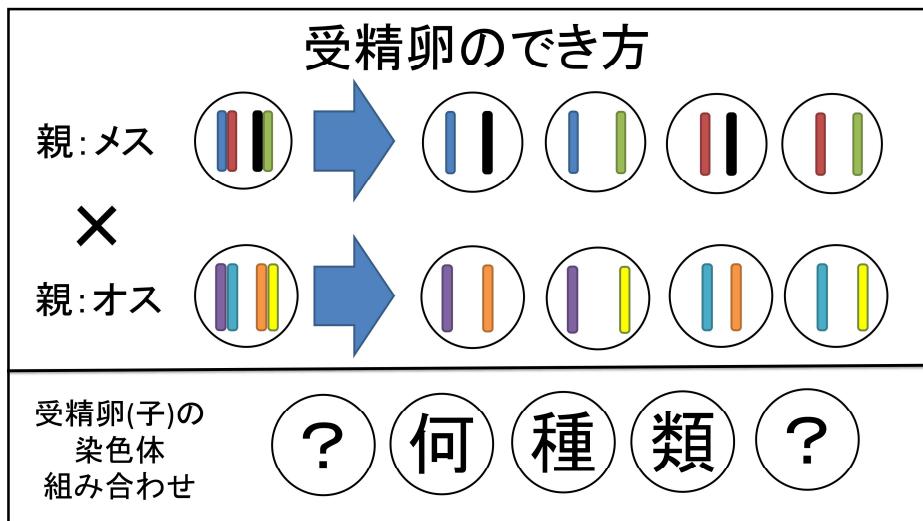
原生動物などでの雌雄の区別がない同型配偶子によるものを接合と呼び、運動能力のある小型配偶子（精子）と運動能力のない大型配偶子（卵）によるものを受精とよぶ。卵と精子の複数の性細胞が合わさり新しい個体をつくる。

生殖には複数の個体が必要だが、複数の親から遺伝形質を受け継ぐので遺伝形質が変わりやすく、**生物種に遺伝的な多様性が生まれる**。

動物の有性生殖では、メスの卵巢でつくられた卵子とオスの精巢でつくられた精子があわさり（受精）、受精卵がつくられ、胚となり、個体となる。

水中の動物の多くはメスが体外に産んだ卵にオスが精子をかけて体外受精を行う。陸上で生活する動物の多くは、交尾によってオスが精子をメスの体内の卵子に送りこんで体内受精する。





血液型がAOの父とBOの母から生まれる  
子供の血液型の出現頻度

$$(A+O) \times (B+O) = AB + AO + BO + OO$$

AB型 1	<b>こたえ</b>
AO型 1	A型、B型、O型、AB型
BO型 1	それぞれ同じ出現頻度となる。
OO型 1	

AO型はA型の判定      A型 40%      O型 30%  
 BO型はB型の判定      B型 20%      AB型 10%

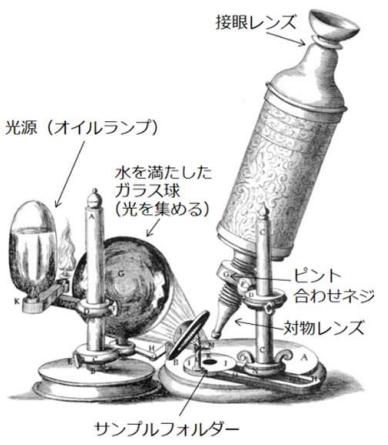
# 発生学



## 顕微鏡の発明

レンズで物を拡大して見ることは、2世紀頃から知られていた。  
 その後、13世紀のヨーロッパにおいて、拡大鏡として凸レンズが使用されたが、高価で、15～16世紀になってから一般に用いられるようになった。

顕微鏡の原型は16世紀後半にオランダの眼鏡職人のヤンセン親子が2枚のレンズを組み合わせて発明した。

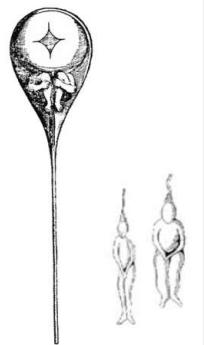



## 生物学における発生とは

多細胞生物が受精卵から成体になるまでの過程を指す。広義には老化や再生も含まれる。発生生物学において研究がなされる。

**前成説**  
 古くは、卵または精子の中に小さな人（ホムンクルス）が存在し、発生はホムンクルスが大きくなるという前成説が唱えられた時代があった。これを後成説という。

**後成説**  
 顕微鏡を使用して、細胞レベルの観察が行われるようになって、具体的な発生の過程が観察できるようになった。



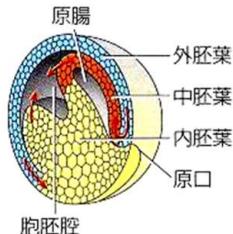
## 医学における発生学

主に、受精卵の発生と組織や器官への分化について研究する学問。卵分割が起こると、桑実胚から端に極のある胞胚となる。

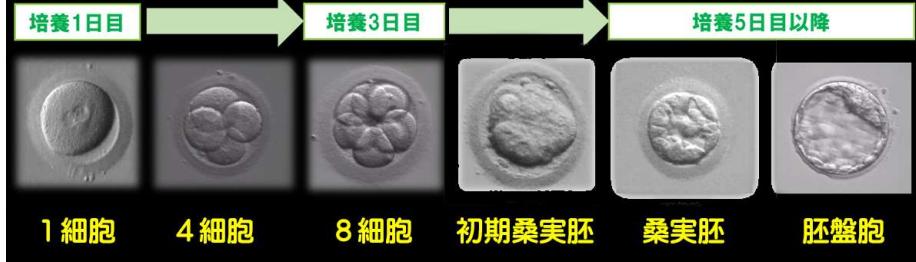
胞胚の最初にできた極が口になるのが旧口動物、肛門になるのが新口動物である。旧口動物は、昆虫などの多くの無脊椎動物が含まれ、新口動物には脊椎動物などの進化した動物の多くが含まれる。

細胞は3つの層に分かれ、全ての器官や組織はここから作られる。

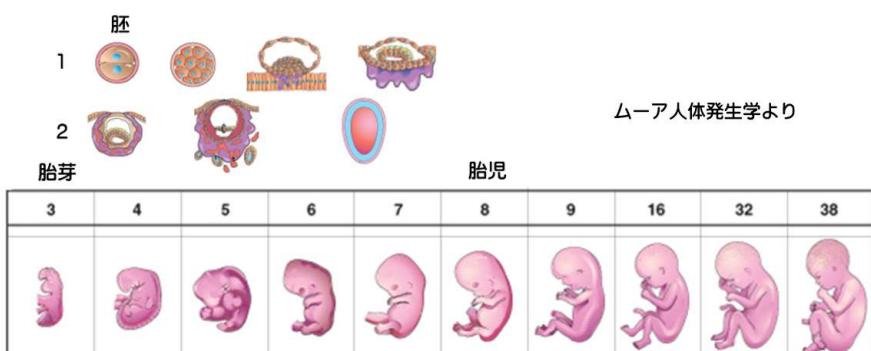
内胚葉からは、消化管、肺、膀胱等ができる。  
中胚葉からは、筋肉、骨格、血管等ができる。  
外胚葉からは、神経管や皮膚等ができる。



## 体外受精による受精卵の形態変化



ヒトでは、「胚」という言葉は、受精卵が子宮に着床した時から、妊娠後8週目頃までを指し、妊娠8週目を過ぎると胎児と呼ばれるようになる。多くの種で、初期の胚は良く似ている。これは、多くの種が同じ進化の歴史を経てきているからであると説明される。これは相同性と呼ばれる。



## 1期(妊娠0～1週)

妊娠0週とは、月経期間の1週間のことを指す。  
妊娠1週目は排卵に向けて卵子が発育する時期である。  
当然、この時期はまだ受精していない。



**2期(妊娠2~3週)**

受精後約14日目までの時期。  
受精により、母親と父親の染色体が融合する。このとき、受精卵に固有の遺伝子配列が決まる。  
受精卵は、細胞分裂を繰り返しながら子宮までゆっくりと降りて行き、受精後6~9日で着床する。  
着床した受精卵は、その後も細胞分裂を繰り返して二層構造を形成する。  
この時期を二胚葉期と称する。  
基本的には細胞分裂と組織分化を盛んに行なっており、活発な成長活動の時期と言える。

**3期(妊娠4~8週)**

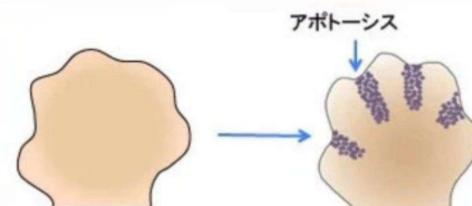
妊娠4週目に受精卵の表面に縦に線が生じる(原始線条)。  
この線が受精卵の体軸となり、頭部と尾部が決まり、身体の左右ができる。  
そして受精卵は三層構造になる。  
この時期以降の受精卵のことを「胎芽」と呼ぶ。胎芽は、この時点で心理学や社会学等で論じられる「身体の自己同一性」を獲得することになる。  
線は、脊髄へと変化し、中枢神経と心臓が形成されはじめる。  
さらに、次々と臓器が形成されるがまだ魚類の外見をしている。  
妊娠8週に、人間と分かる形になる。

**4期(妊娠9~12週)**

この時期の最大の変化は脳形成である。  
脳幹が形成され、新皮質が形成される。  
脳神経の活動に必要な神経伝達物質は、この時期にならないと出てこない。  
したがって、この時期に脳神経の活動が開始されると考えられている。  
脳の形成に伴い、身体運動も始まる。  
単純な反射運動や複雑な身体運動も観察されるようになる。  
また、主要な臓器の原型も完成する。  
この時期の胎芽の外見は、すでに小型の人間に近づいている。  
脳が活動を開始し、身体の運動もあり、主要な臓器の原型が形成された小さな人間の時期である。



アポトーシス



指の発生過程



オタマジャクシ



細胞分裂して新しく足の細胞を作る

**5期(妊娠13~22週)**

この時期になると、胎児は子宮のなかで、自分の力で活発に動き回るようになる。その動きを妊婦は胎動として感じる。

臓器の形成もほぼ完了し、状態も極めて安定したものとなる。

この時期以降は、環境要因による奇形の発生が少なくなる。

臓器も完成し、自分の力で活発に動くことができる。



約3ヵ月 体長10cm  
すべての器官が完成する

**6期(妊娠23週~出産)**

出産まで胎児はいくつかの能力を身につける。

胎児は、**母親の子宮から切り離されても生きてゆける可能性を獲得する時期**といえる。

この頃、神経と脳の新皮質が結合し、胎児は外部の出来事を知覚することができるようになる。

(外部の声や音を聞く能力がある)

脳波のパターンも検出されるようになる。つまり、この時期のはじめには、胎児は母体外生育可能性を獲得し、世界を知覚し、痛みを感じ、内的な意識をもった存在者になる。



**ヒトの発生において「いのち」がいつから始まるのか  
生命倫理学の世界では議論が絶えない。**

受精が完了するとき (排卵後12~24時間)

着床が完了するとき (受精後6~9日)

心臓が動き始めるとき (妊娠5週~)

中枢神経ができたとき (妊娠8週程度)

脳の形成ができたとき (妊娠8週程度)

体動を認めたとき (妊娠8週~)

母体外生育が可能などき (妊娠22週~)

出生したとき (妊娠40週~)

人格ができたとき (出生後1年程度)

次回予告  
**ホメオスタシス**

