

# 遺伝の規則性

# 遺伝とはなんぞや？

- 親の形質が子や孫に伝わることを**遺伝**という
- 細胞内の**染色体**にある**遺伝子**が、親の**生殖細胞**によって子の細胞に受けつがれることで**遺伝**が起こる

# エンドウを使った遺伝の実験



自然状態では  
自家受粉をする

親、子、孫、…と何世代も  
自家受粉をくり返しても、  
その形質がすべて親と同じである  
場合、これらを純系という

# エンドウの種子の形



丸

必ず**どちらか一方**の  
形質が現れる



しわ

対をなす形質を  
**対立形質**という

# 遺伝の研究者

日に日に生え際が後退していく…\(^o^)/

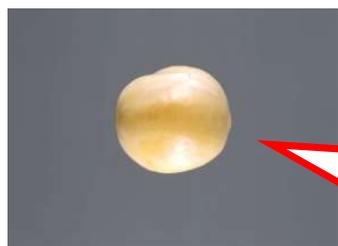


メンデル

エンドウの  
対立形質に注目

遺伝の規則性を調べるために  
交配(かけ合わせ)実験を行う

# メンデルの実験①



丸の純系の  
種子

しわの純系の  
種子



まく ↓

まく ↓



← 受粉



親

親

全部丸い種子



子

# メンデルの実験②

子



実験①でできた  
丸い種子



まく



自家受粉

丸い種子としわの種子  
が両方とも出る



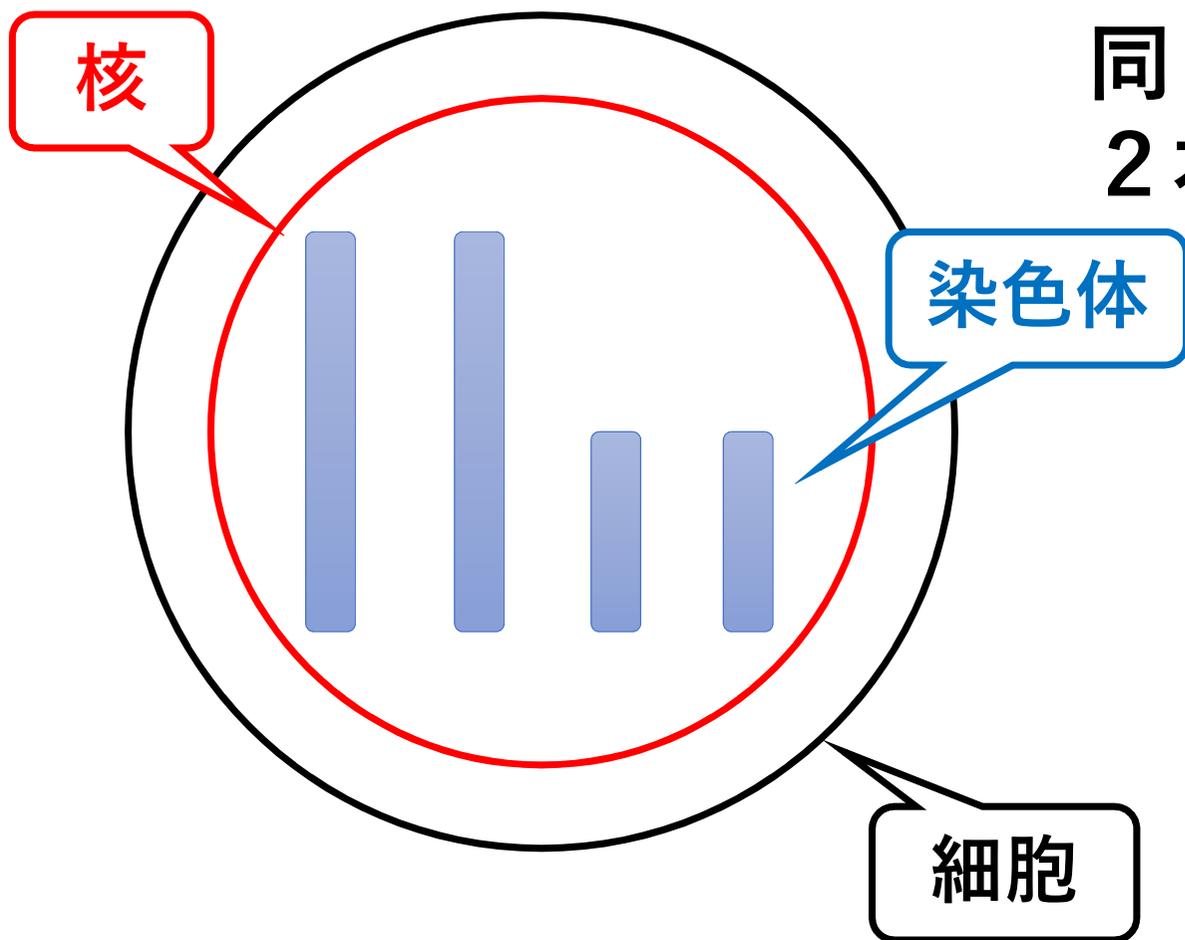
孫

なぜ! ?

# メンデルの実験 ポイント！

- ①子の代には両親の一方の形質（丸形）のみが現れる
- ②孫の代には両親の形質（丸形・しわ形）をもつ個体がそれぞれ現れた
- ③孫の代の丸形としわ形の個数の比率はおよそ 3 : 1

# からだをつくる細胞の染色体



同じ形・大きさのものが  
2本（1対）ずつある

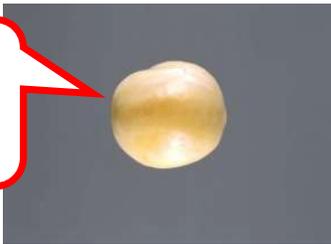
相同染色体



両親から1本ずつ  
受けつがれる

# 相同染色体には、形質に対応する 遺伝子が存在する

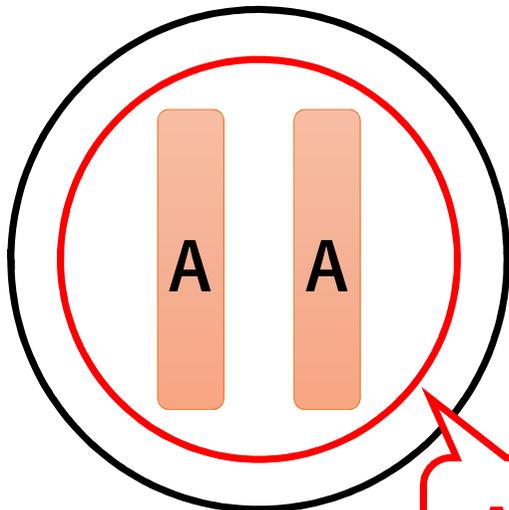
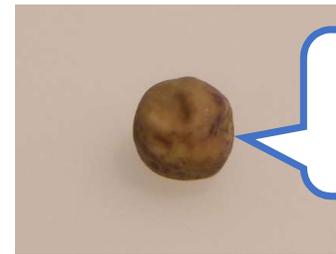
丸の純系



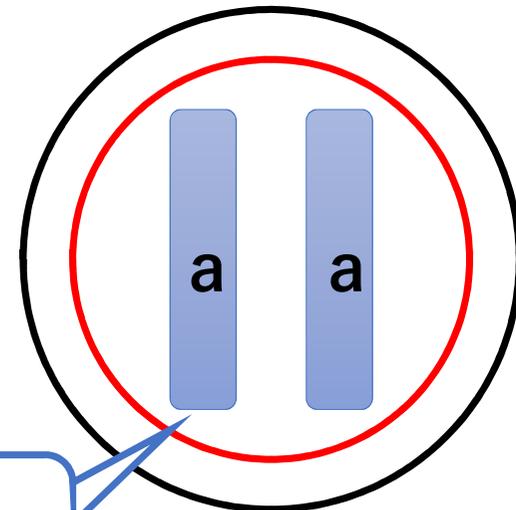
丸形の遺伝子：A

しわ形の遺伝子：a

しわの純系



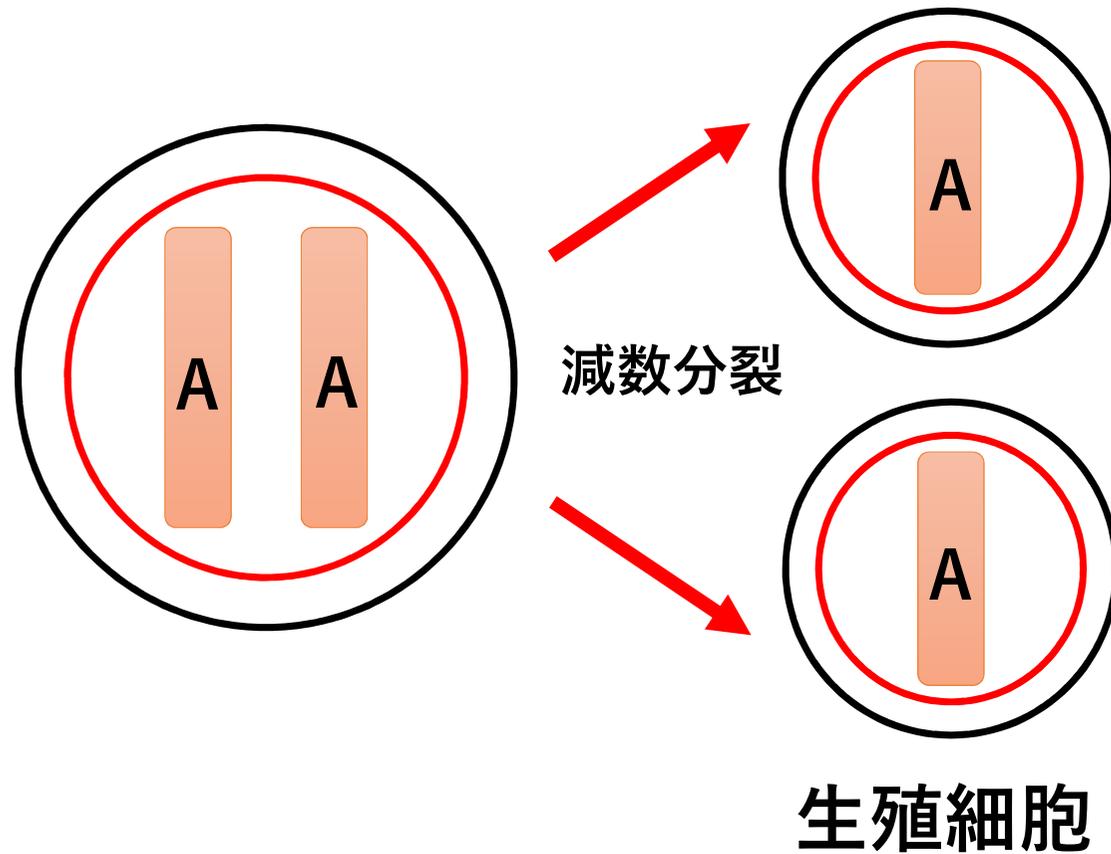
AA

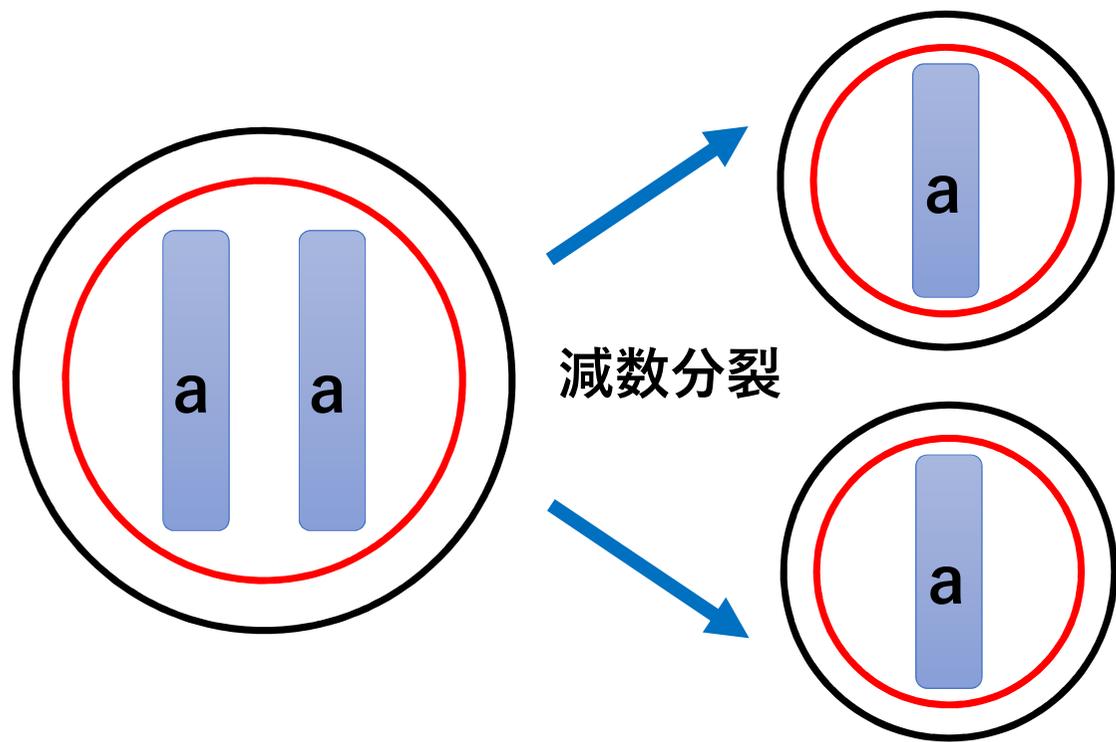


aa

# 減数分裂のとき・・・

対になっている遺伝子は  
**別々の生殖細胞**へ入る





減数分裂

生殖細胞

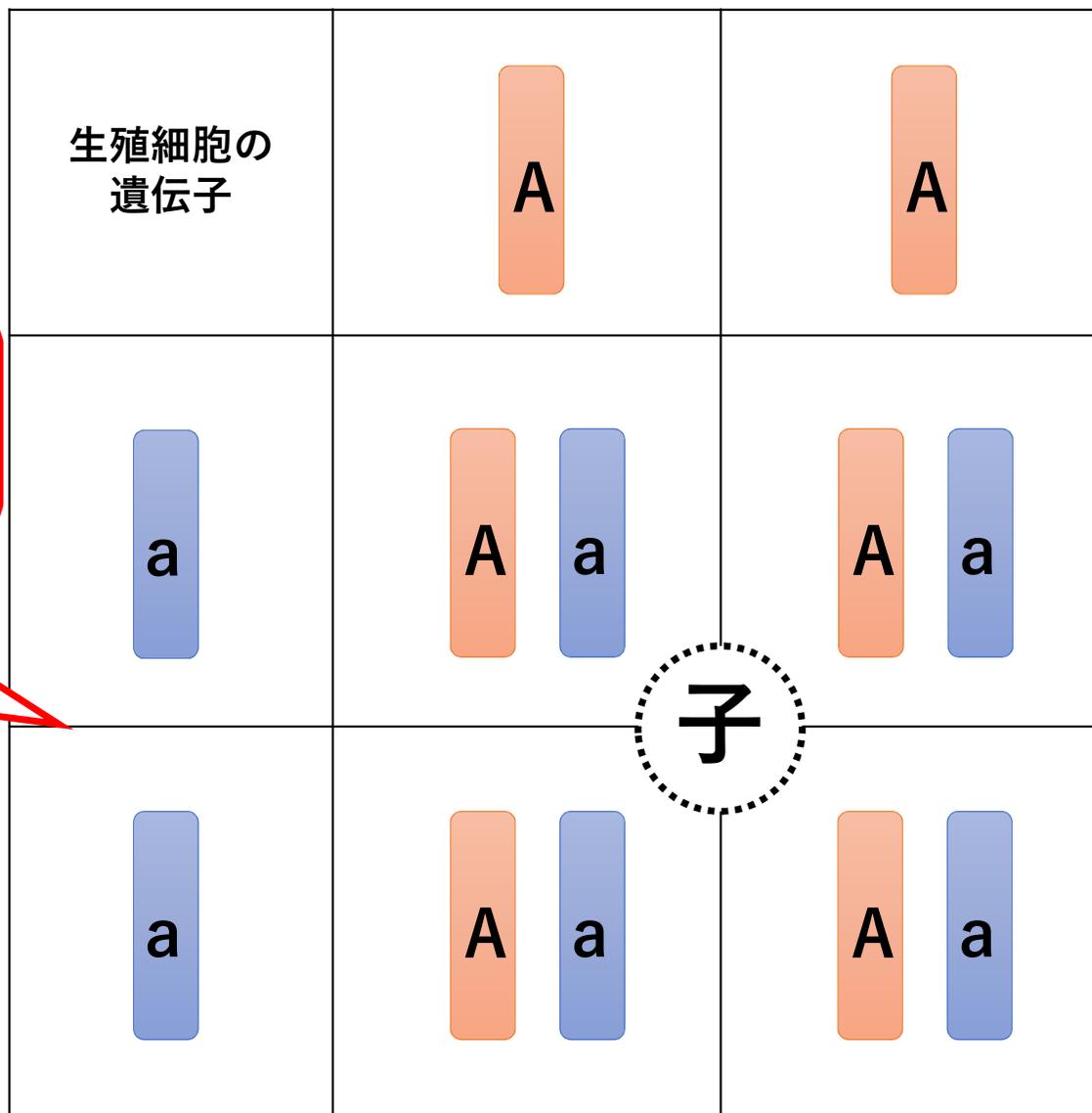
対になっている遺伝子は  
別々の生殖細胞へ入る

**分離の法則**

# 実験①より

生殖細胞の中の染色体が  
受精卵の中で再び対に

遺伝子の組み合わせが  
Aaの受精卵ができる



# 顕性形質と潜性形質

エンドウの場合

- 対立形質のそれぞれについての純系どうしを交配したとき...

子に**現れる**形質

**顕性形質** (優性形質)

丸形

子に**現れない**形質

**潜性形質** (劣性形質)

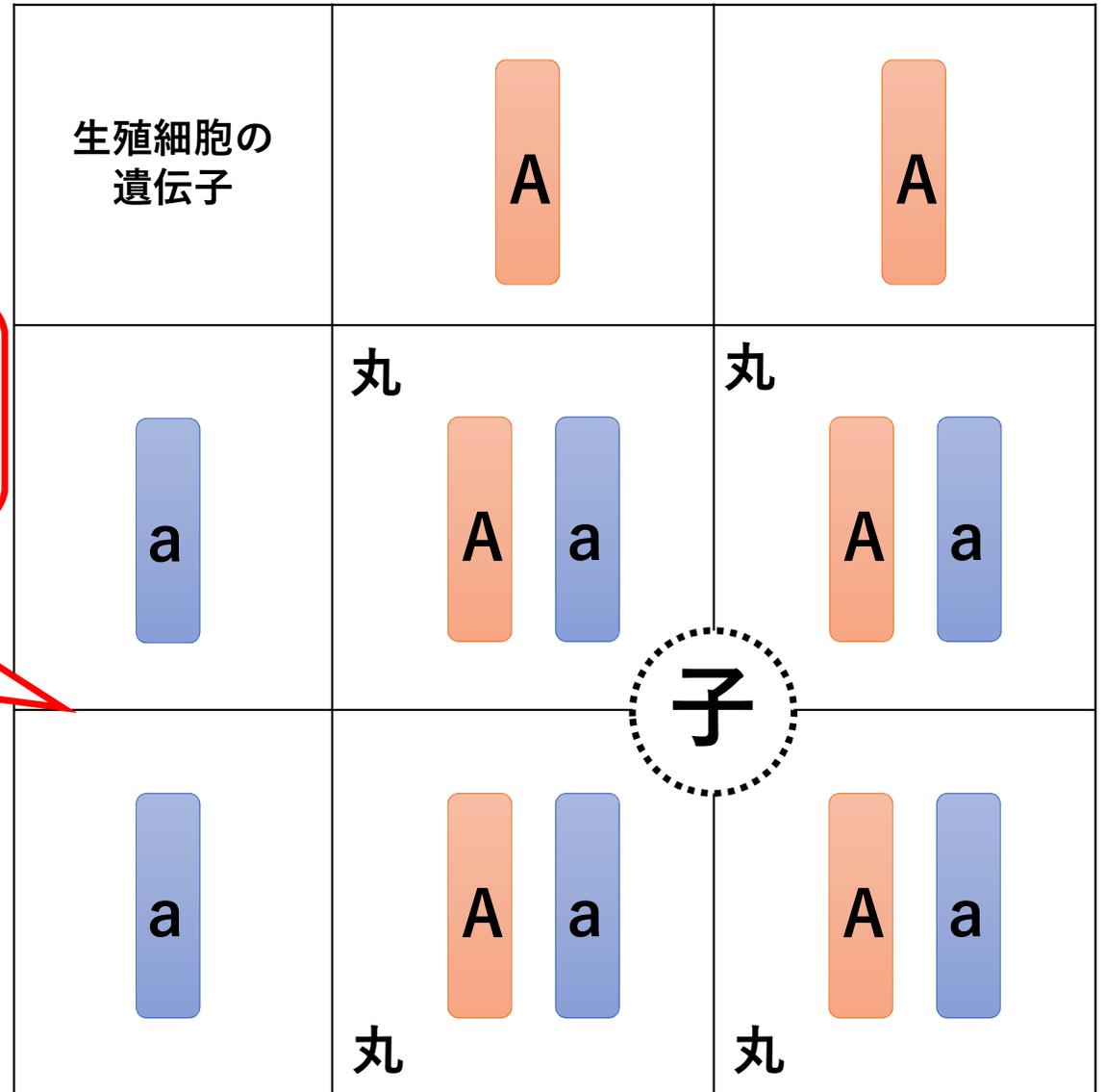
しわ形

# 実験①より

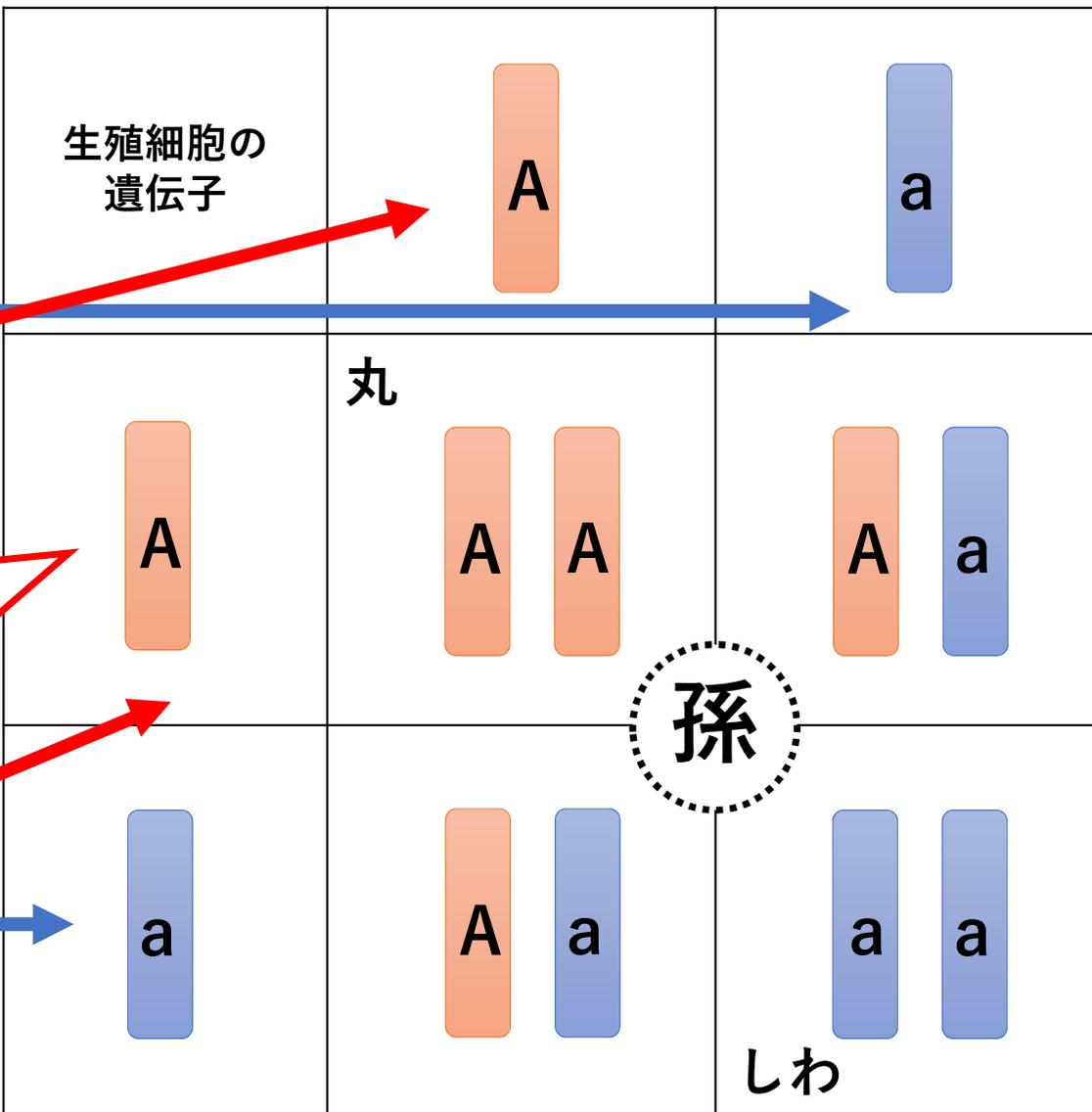
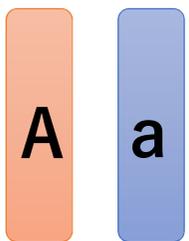
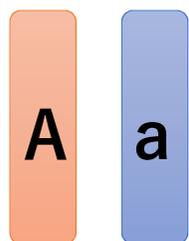
生殖細胞の中の染色体が  
受精卵の中で再び対に

遺伝子の組み合わせが  
Aaの受精卵ができる

Aaのときは丸形



# 実験②より



遺伝子の組み合わせは  
**AA Aa aa**の3通り

# 優性・劣性形質の考えから

遺伝子としての  
形質の現れやすさ

$A > a$

顕性形質の遺伝子が  
潜性形質の遺伝子を  
抑え込む

親の形質が子に現れずに  
孫に現れることもある

	<b>A</b>	<b>a</b>
<b>A</b>	<b>AA</b>	<b>Aa</b>
<b>a</b>	<b>Aa</b>	<b>aa</b>

丸 丸  
丸 しわ

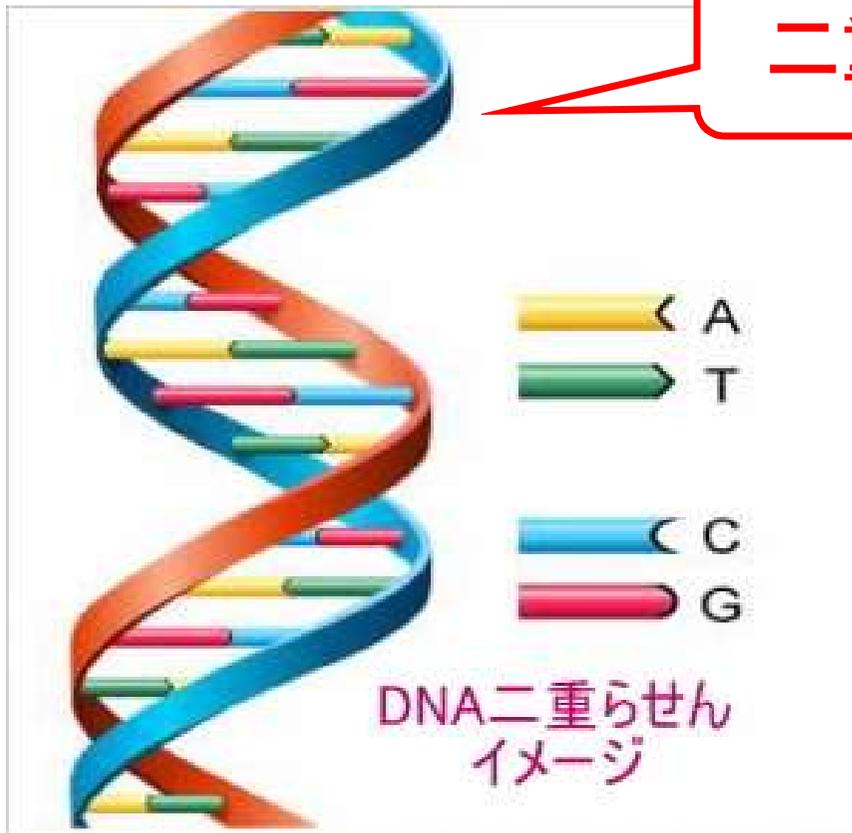
遺伝子の本体

# 遺伝子の本体

- すべての生物は、細胞の中に**遺伝子**をもつ
  - **遺伝子は染色体の中に存在する**
  - その本体は**DNA** (**デオキシリボ核酸**)  
という物質である

**d**eoxyribo**n**ucleic **a**cid

# DNAの構造



二重らせん構造

2つの構成要素が  
ペアとなり、  
二重らせん構造の間を  
“橋わたし”をしている

A・・・アデニン

T・・・チミン

C・・・シトシン

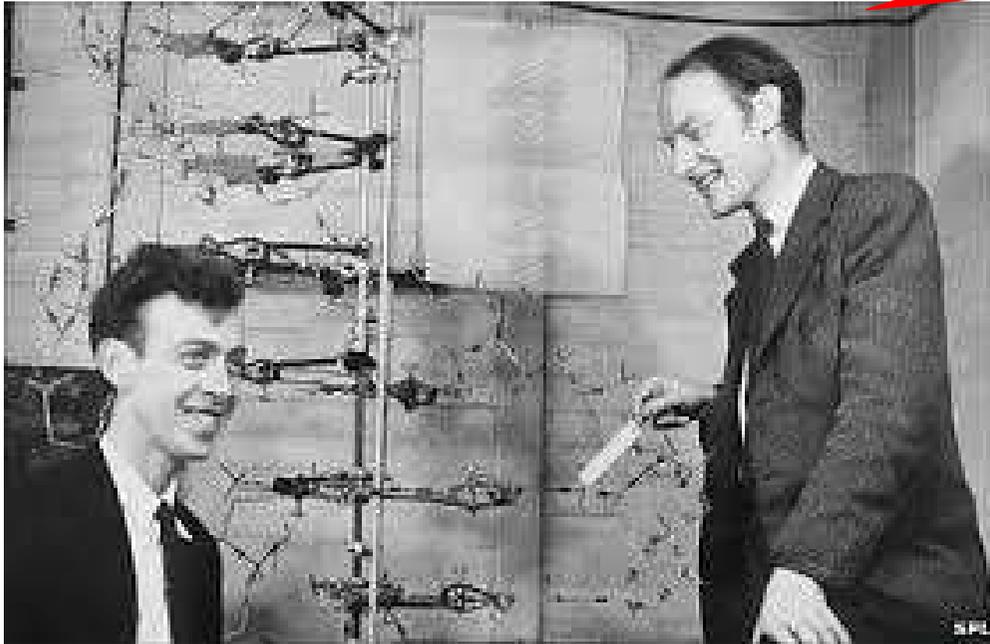
G・・・グアニン

]

]

# DNAの発見

1953年に、**二重らせん構造**を提唱



ワトソン (左) クリック (右)



1962年に**ノーベル賞**を受賞、  
遺伝子・DNAの研究が**飛躍的に進歩**



賞を取ってこの笑顔である。

# DNAの複製



DNAは正しく複製される

どの細胞にも等しい  
遺伝子が含まれる

# 突然変異

- 遺伝子に何らかの変化が起きて、  
**もとの形質とは異なる形質**が生じる現象
- DNAが複製されるときに起こるものを  
**遺伝子突然変異**、染色体そのものの数や  
形が変化して起こるものを  
**染色体突然変異**という

# セキツイ動物の 出現と進化

# 現代の生物と過去の生物

- 現在、地球上にはさまざまな生物が存在
- 名前のついているもので **200万種類**

※名前のついていないもの、未発見のものがその十数倍いるとされている



# 示相化石と示準化石

- 示相化石・・・環境を知ることができる化石

- **示準化石**・・・年代を知ることができる化石



- 特定の生き物がいつからいたか  
知ることができる

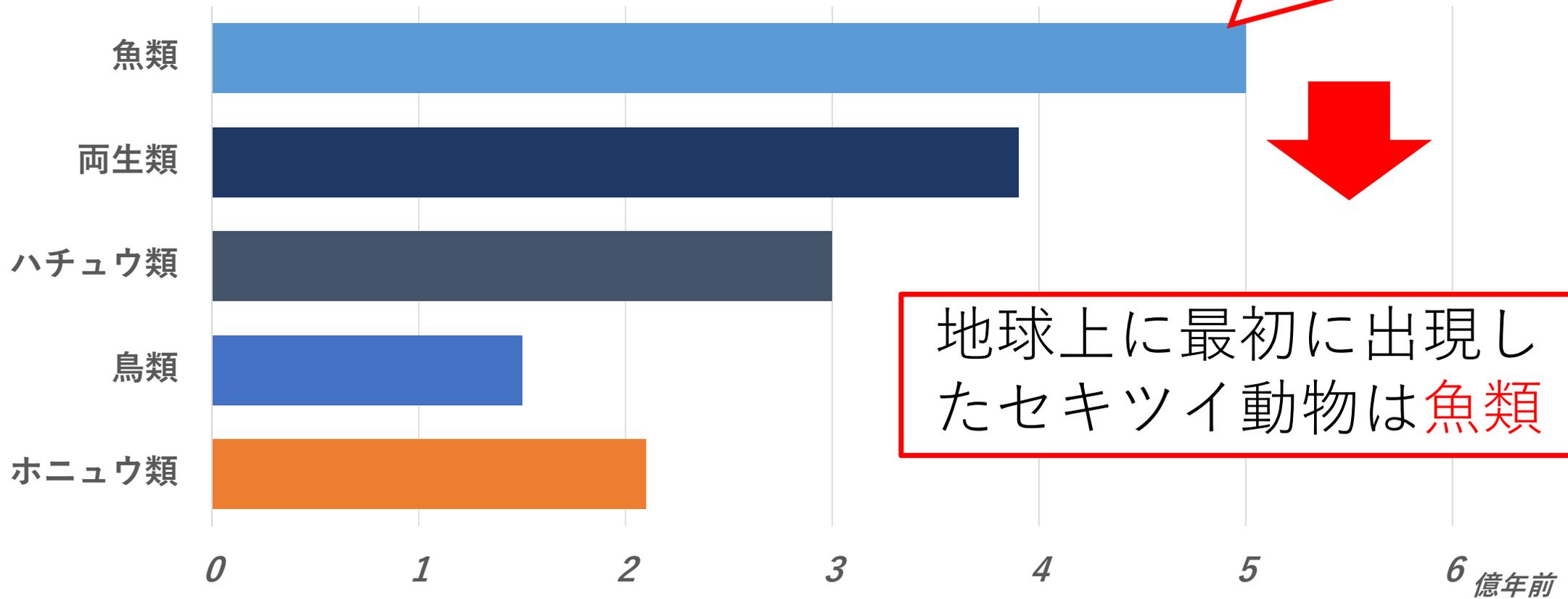


# 現代の生物と過去の生物

- 過去に存在していた生物
  - 化石から特徴を知ることができる
- 現存している生物と過去のものとは共通点と相違点がある
  - それらを比較して生物の変遷を推測することができる

# 化石からの推測

魚類が一番古い年代の地層から発見される



地球上に最初に出現したセキツイ動物は魚類

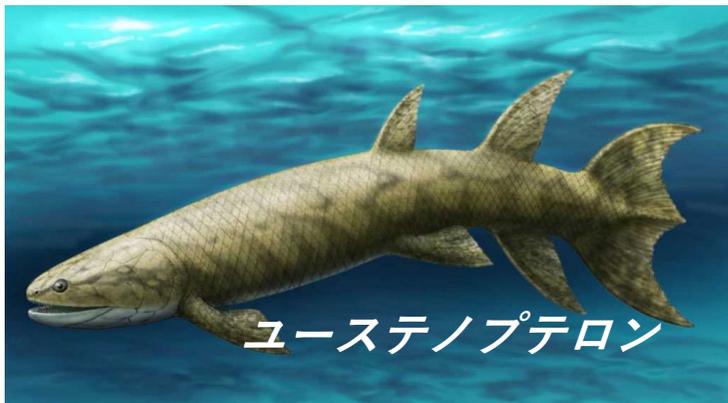
# 生物の進化

- 生物のからだの特徴が長い年月をかけて代を重ねる間に変化することを「進化」という

→陸上のセキツイ動物は魚類から進化してきた

約4億～3億6000万年前の地層

- 肺をもつ魚類の化石（ハイギョ）
- 両生類の特徴をもつ生物の化石  
（ハイギョ・ユーステノプテロン）  
→ **陸上でも呼吸**できるように進化



# 魚類たちの上陸作戦

- さらなる土地を求めて魚類は陸へ
  - 重力の壁**に阻まれる
  - 重力**に耐えうる
  - 「**あし**」が必要に



うわっ、重っ

# 両生類の誕生

- 原始的な両生類の特徴をもつ生物の化石  
（イクチオステガ）  
→ 魚類が進化して両生類が出現



イクチオステガ  
体長1.5m、体重  
300kg最古の両生類

# 生物、乾いた大地へ

- 寒冷化の影響で水辺が減少  
→ 陸上へ逃げる  
→ **乾燥**という壁

強いあし

殻のある卵

乾燥に強い皮膚

→ 両生類がハチュウ類・ホニユウ類に進化

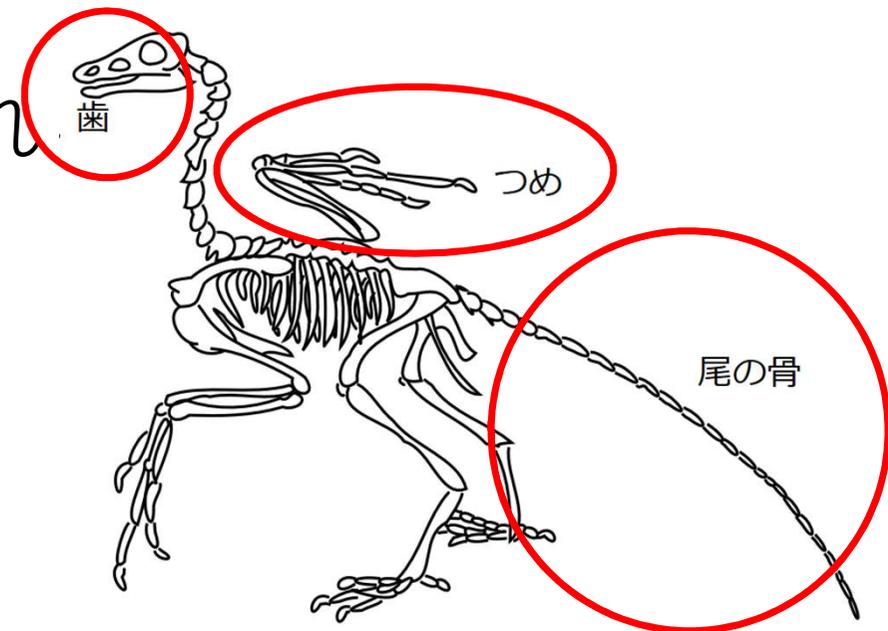
# 鳥類の出現

## 始祖鳥の存在

- 鳥類とハチュウ類の特徴

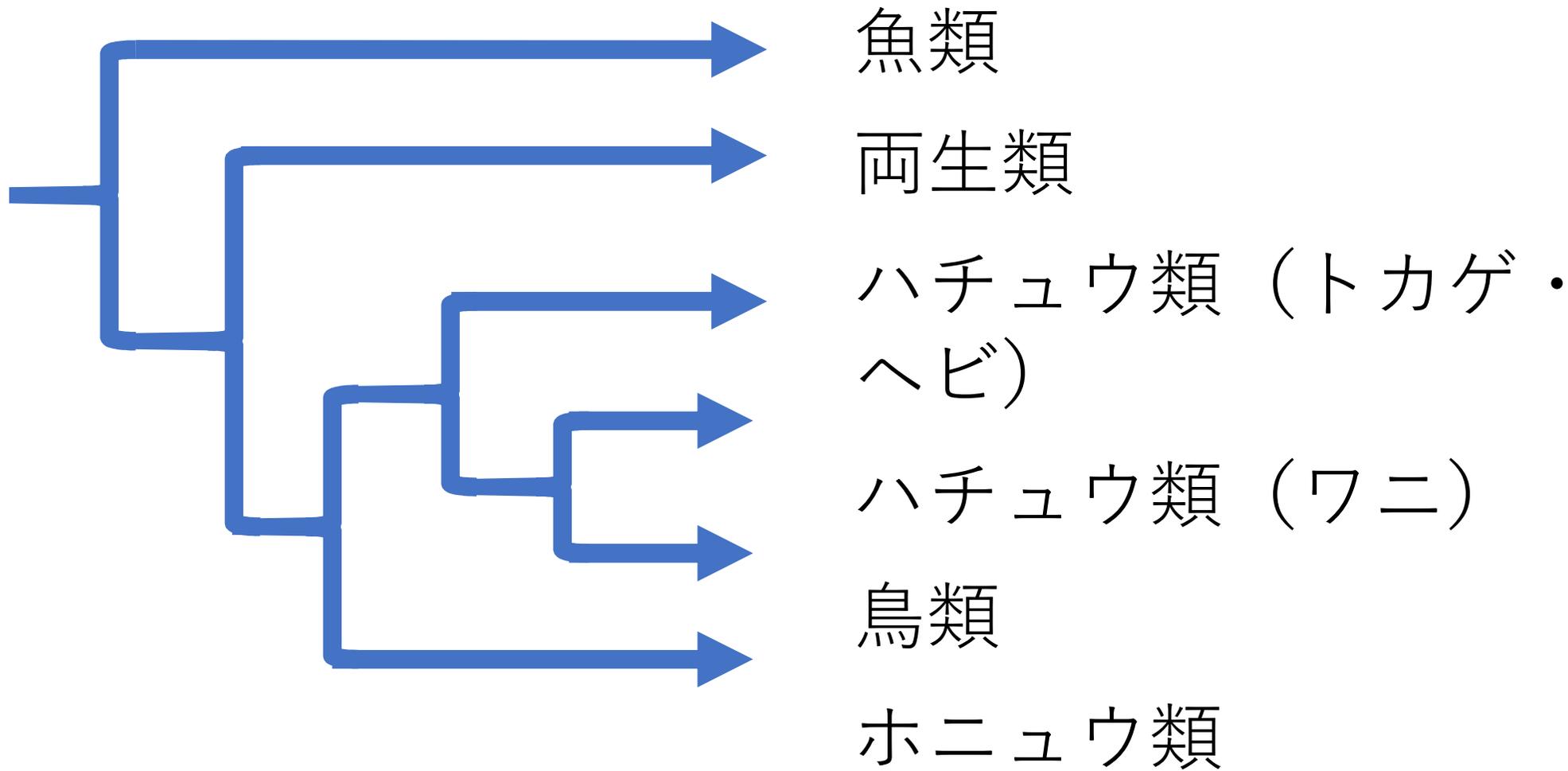
→ハチュウ類が進化して

鳥類が出現したと考えられ



# 系統樹

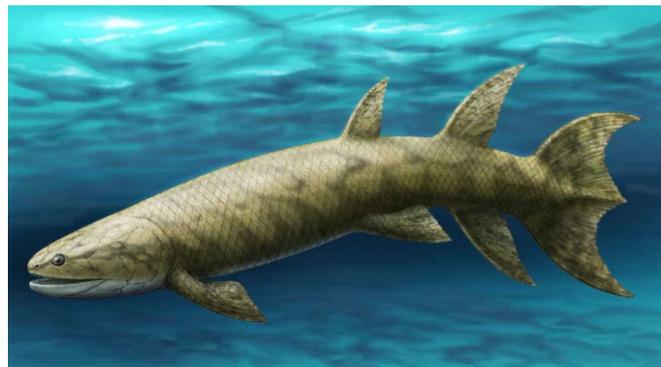
- 生物の進化の過程を図を用いて表したものの
- セキツイ動物は水中の魚類から  
陸上の両生類へ、そこから  
ハチュウ類・ホニユウ類・鳥類へ進化



さまざま<sup>々</sup>々な  
進化の証拠

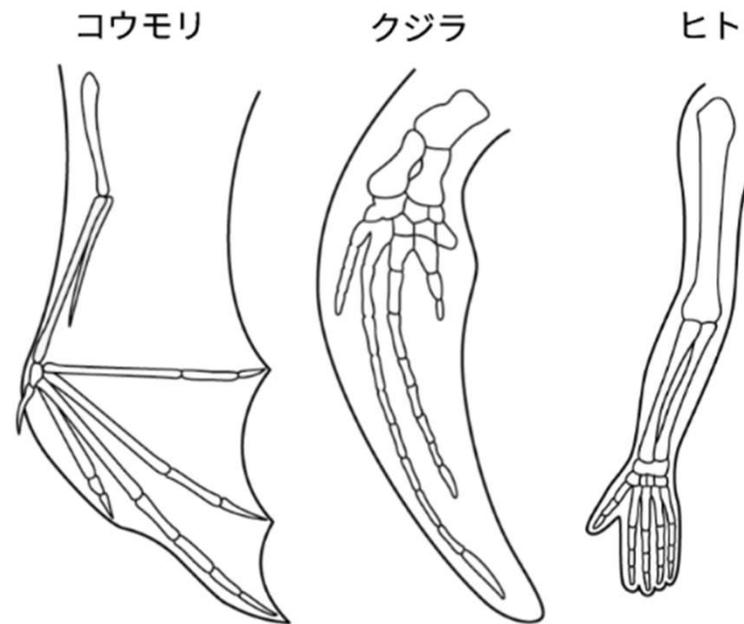
# 進化の証拠

- ユーステノプテロンや始祖鳥、ハイギョなどは2グループにまたがる特徴をもつ  
→ 進化が起こった証拠  
→ それ以外の証拠も存在する

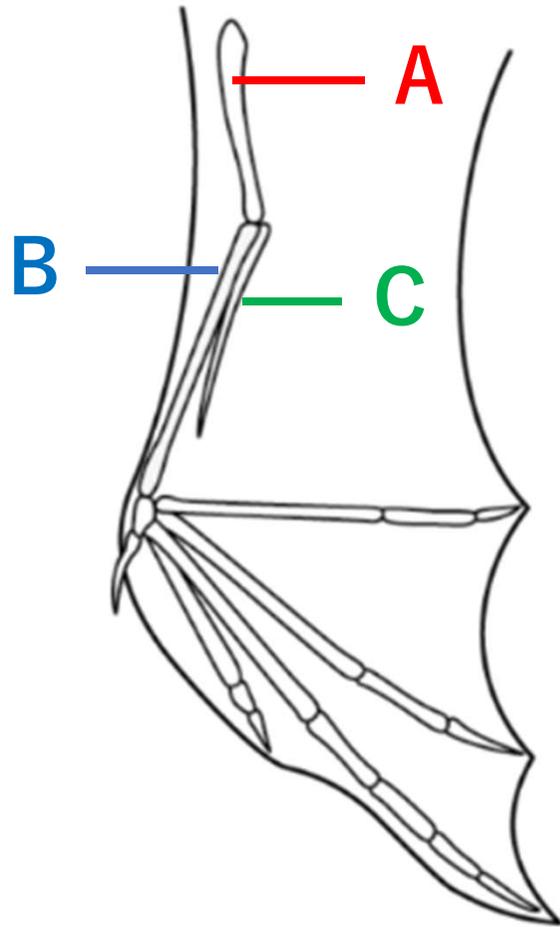


# コウモリ・クジラ・ヒトのつくり

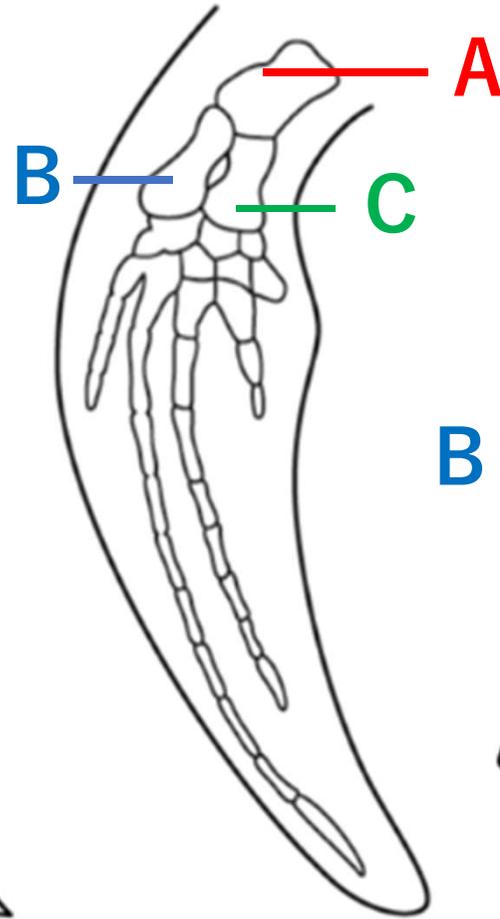
- 前あしのはたらきが大きく異なる  
→ 骨格のつくりに通点がある



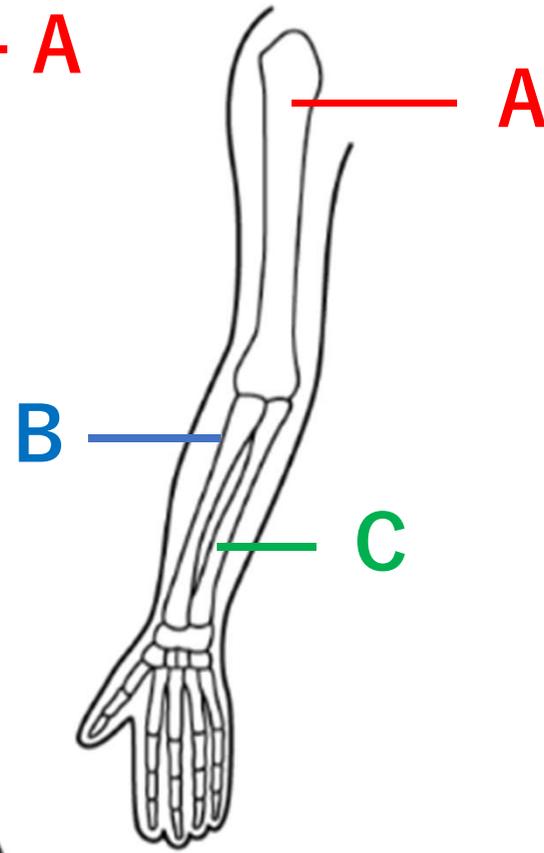
コウモリ



クジラ



ヒト



# 相同器官

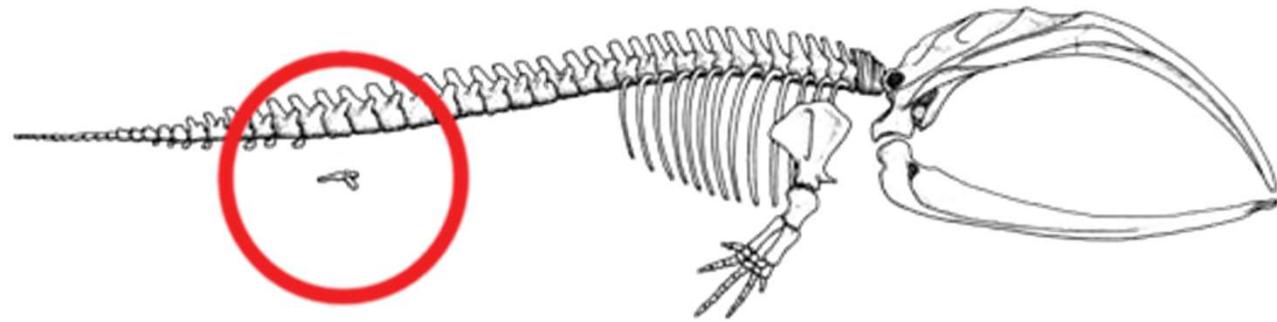
- 現在の形やはたらきは異なっているけれども、もとは同じ器官であったと考えられるもの
- その種類の生物が共通の祖先から進化したことを示す証拠となる

# 相同器官(痕跡器官)

- かつて機能をもっていたものが  
現在使われていない例もある

例) クジラの後ろあし

→ 陸上生活するホニュウ類から  
進化したことを示す証拠



# 自然選択説

- ダーウィンが進化論と同時に提唱した説
- 同じ種類の生物でも形や性質が異なる
  - 環境に適した性質をもつものが生き残る
  - 生き残ったものが増えていく

例) 体色の違う生き物

# 変な生き物

- 環境に適応するために生物は進化していく
  - 特殊な環境にいる生き物ほど特異的な進化をしていく
  - 見た目や特徴が少し変わった生き物ができあがる

# ハダカデバネズミ



見た目がアレなホニュウ類  
毛のないホニュウ類代表  
細胞がほぼ老化しない  
→若返りの研究材料  
として話題

# バビルサ

ツノが長い個体がメスにモテる  
→ツノが長くなるように進化



伸びすぎたツノは最終的に自分の脳天に突き刺さる  
→別名「自分の死を見つめる動物」

# テングザル



鼻がデカイサル  
理由はモテたいから。以上。

# アンゴラウサギ



毛の長いもふもふなウサギ  
世界最大クラスのウサギ

# ワラスボ



目やうろこ、ひれなどが完全に退化  
腹の裏側に吸盤をもつ  
ハゼのなかま  
干潟に住んでおり、  
生息場所の減少により  
絶滅危惧種に指定  
実はおいしい

エイリアンのような見た目

# ラブカ

体長 2 m ほどの深海ザメ  
目撃例が少ないため、  
よく分かっていないサメ  
シン・ゴジラ第 2 形態の  
モチーフ



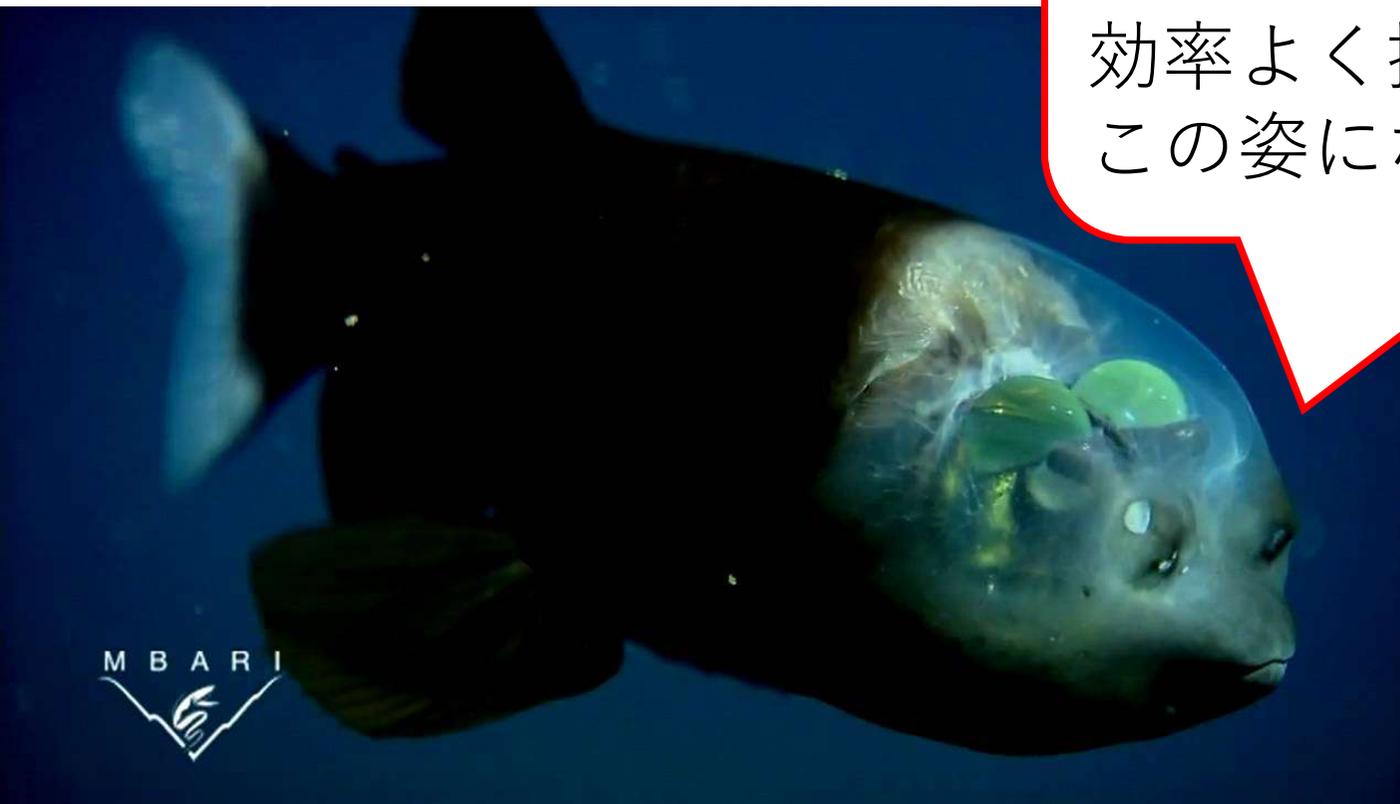
# ダイオウグソクムシ



深海に住むデカイダンゴムシ  
小食で少し食べれば  
数日間は何も食べなくても  
生存することができる

# デメニギス

頭部が透明な深海魚  
目は透明ドームの内部  
海面からのわずかな光を  
効率よく捕らえるために  
この姿になったと言われている



# トランスルーセントグラスキャット フィッシュ



からだが透明な魚類  
キャットフィッシュという  
名前の通りナマズのなかま  
外敵に見つかりにくいように  
からだを透明に進化させた

# カツオノエボシ

クダクラゲの一種  
1匹のようにみえるが実際は  
多くの個体が集まってできる  
「群体」と呼ばれる生き物



# イツカク

海に住むユニコーン  
ツノを使って狩りをおこなう



# ジンメンカメムシ



羽の模様がヒトの顔の  
ようにみえる  
外敵を威嚇するために  
派手な模様をしている虫が  
多く存在している

# スパイダーマン・リザード



正式名称  
ムワンザ・アガマトカゲ  
スパイダーマンのような  
色をしており、ペットと  
して人気が高い

# クマムシ



(おそらく) 最強の生物  
体長 1 mm にも満たない極小生物  
無酸素、100°C 超の高温、-273°C、  
超乾燥状態などで、超過酷な  
環境でも生きられる  
仮に死にそうになったときは  
「乾眠」と呼ばれる仮死状態に  
なることで過酷な環境に耐える  
120年前のクマムシが生きていた  
という伝説もある