

SES 1

生活講座 1  
～生物のつくり (進化と構造)～

【生物のつくりと、その進化を総合的に学ぶ】

- 1 ①生物の共通性と多様性
- 2 ①古生物と生物の進化
- 3 ①アミノ酸とタンパク質の構造と性質  
〔演習 1〕 生物の骨格スケッチ  
〔演習 2〕 タンパク質とアミノ酸の検出反応

【関連ワード マッピング】

次の図に、講座テーマに関する語句を書き、関連する語句を線で結びましょう。

生物のつくり

## 科学英単語

1	細胞	cell
2	系統樹	phylogenetic tree
3	進化	evolution
4	種	species
5	タンパク質	protein
6	アミノ酸	amino acid
7	ペプチド結合	peptide bond
8	タンパク質の変性	denaturation of protein
9	古生物	extinct plants and animals
10	化石	fossil
11	地質時代	geological age
12	地史	historical geology
13	地球の起源	origin of the Earth
14	地球環境	Earth's environment
15	光合成	photosynthesis
16	恐竜	dinosaurs
17	隕石の衝突	meteor impact
18	人類の進化	human evolution
19	氷河時代	ice age

## 1 生物の共通性と多様性

地球上で名前が付けられている生物種は約.....種類である。しかし、実際はさらに多数の生物種があると推定されている。それらがすべて「生物」とであると認められるのは、共通の特徴をもつからである。

**周囲と話合って、生物の共通する特徴をいくつか考えてみよう。**

その特徴は、次のようにまとめられる。

<共通性>

- ① すべての生物は.....からできている。.....を基本単位として、生物としての活動が営まれている。
- ② 生物は、遺伝情報として.....をもち、.....の子をつくる。
- ③ 生物が生きていくためのさまざまな活動に.....のエネルギーを必要とする。
- ④ 生物は体内や細胞内を、ある.....ことができる (.....)。

これらの①～④の特徴がすべての生物に備わっていることを考えると、現在の地球上にくらしている生物には.....が存在していたことがわかる。共通の祖先から世代を重ねるごとにさまざまな生物が出現していった。このことを.....と呼ぶ。進化は遺伝子の変化の積み重ねと.....によって起こると考えられている。

現在、地球上には.....、.....、.....、.....などの.....と.....のあわせて5つのグループに分類される多様な生物が存在している。

生物は多様性がある中で、共通性をもつ

→.....と考えられる。

## 2 古生物と生物の進化

### ① 私たちの地球の変遷と生物の進化

地球は太陽系の中で唯一、.....を育む特異な星である。原始の.....で生物が誕生し、生物が存在することによって、原始海洋や原始大気からなる地球表層環境が変化してきた。つまり.....とは互いに影響し合いながら変遷・進化し、両者は切っても切れない関係で結ばれてきたのである。

## 生物進化 46億年のストーリーを見ていこう！

まずは、生物の進化によって区分した地質時代を知ろう。

	区分	紀
現在	.....代	.....紀
		.....紀
		.....紀
.....年前	.....代	.....紀 ( )
		.....紀 ( )
		.....紀 ( )
.....年前	.....代	.....紀 ( )
		.....紀 ( )
		.....紀 ( )
		.....紀 ( )
		.....紀 ( )
		.....紀 ( )
.....年前	.....時代	原生代 25億年前～
		始生代(太古代) 40億年前～
		冥王代 46億年前～

### 幹部はオールド！ お汁粉出番だ！ 咳き込む兄さん、ジュラシックパーク見よう！

- 幹部＝カンブリア→ オールド＝オールドビス→ お汁粉＝シルル紀→ 出番だ＝デボン紀→ 咳＝石炭紀
- 兄さん＝二畳紀と三畳紀→ ジュラシック＝ジュラ紀→ パーク＝白亜紀
- 見よう(三四)＝第三紀と第四紀

②地球史の最初期の生物は・・・

**先カンブリア時代** 生命が誕生し、大気中に酸素が放出。

カンブリア紀の始まり以前の.....より古い時代で、地球の歴史の中で最も長い時間を占める。

(1) 最古の生命はいつごろ、どのようにして地球上に誕生したのだろうか。

.....から.....ができる。これが膜に包まれ、自己複製能力を獲得し、最初の.....が誕生したと考えられている。

**では、アミノ酸やタンパク質とはどんなもの？**

タンパク質は三大栄養素の一つである。

三大栄養素	主な構成元素	主なはたらき	含まれる食べもの
タンパク質		体の組織をつくる	肉、魚、乳製品、大豆製品
油脂		エネルギーをつくる	肉、魚、乳製品、植物油、卵、バター
炭水化物		エネルギーをつくる	米、パン、うどん、ジャガイモ、砂糖

(1)アミノ酸とは

.....を構成する物質で、.....(.....)と.....(.....)の2つの官能基\*をもつ物質。

※ 官能基：一つの集団として、有機化合物の特徴や反応性を示す原子の集まり

2つの官能基を同じ炭素原子にもっているアミノ酸を.....という。天然のタンパク質を構成するα-アミノ酸は約.....種類ある。

置換基 R が物質によって違い、それぞれ固有の名称がつけられている。

α-アミノ酸の構造

Rの部分が、アミノ酸の種類によって異なる。

名称	示性式
グリシン R が水素原子(H)	
アラニン R がメチル基(CH <sub>3</sub> )	



SES 1	演習 1 ～生物の骨格構造～
-------	-------------------

## 実験 ニワトリの手羽先の観察からバイオミメティクス（生物模倣） ～ロボットアームの製作＋骨格標本作成から進化の証拠を考える～

- 【目的】
- ・解剖の技能を習得し、動物の進化について理解・考察する。
  - ・関節のしくみを理解し、ロボットアームの製作に活用することでバイオミメティクス分野を知る機会とする。

### 【準備】

材料：ニワトリの手羽先

器具：解剖器具（解剖皿・解剖ばさみ・メス）、ピンセット、柄付針、ピペット、ビーカー（鍋）、ガスバーナー、金網、三脚、古い歯ブラシ、割り箸、カッター、セロハンテープ、ダンボール、ストロー、グルーガン、糸

薬品：5%水酸化ナトリウム溶液、クレンザー

### 【方法】 A 解剖による関節の動きの観察

図は HP に掲載していません

- (1) ピンセットで皮膚をつまみながら切り取り、筋肉を露出させる。
- (2) 関節を曲げてみて、関節の動きと筋肉の収縮の関係と筋肉や腱、骨の付き方をスケッチする。

### B 骨格標本の作成


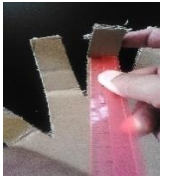


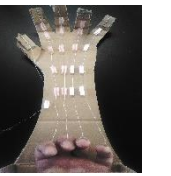
- (1) 筋肉を露出させた手羽先をビーカーに入れ、熱湯で10分間煮る。
- (2) 関節部の骨のつき方に注意しながら筋肉や腱を除去していく。
- (3) 残った骨を5%水酸化ナトリウム溶液でゆっくりと加熱していき、除去できなかった筋肉などを溶かしだしていく。この時、加熱しすぎると骨まで溶けだしてしまうので注意する。
- (4) きれいになった骨を取り出してよく水洗いし、よく拭いてからダンボールにテープでつける。※クレンザーで処理すると漂白・消臭の効果がある。
- (5) 他の生物の骨格を参考に骨格の違いを比較し、進化について考察する。

図は HP に掲載していません

図は HP に掲載していません

c バイオミメティクス ロボットアームの製作

(1) ①～⑤の流れに従って製作していく。

				
①手の型を切り取る	②指関節の所に折りを入れる。	③段ボールの切れ端に糸を巻き付け指に接着する。	④グルーガンでストローを接着する。糸を通す	⑤手に装着して糸を指にかける。動かしてみる。

【結果・観察】関節を曲げてみて、関節の動きと筋肉の収縮の関係を観察し、筋肉や腱、筋肉の付き方・腱・骨のつき方をスケッチする。

【考察】作成した骨格標本と、他の生物とを比較して、気づいたことをまとめよ。

.....

.....

.....

.....

.....

年 月 日 曜 校時	天候	気温	℃	指導者の評価		
年 組 番 班	氏名					
【バイオミメティクスのアイデアを記入してみなさい】		生徒自己評価 (1できなかった 2余りできなかった 3まあまあできた 4できた)				
		節のしくみを観察理解できた	1	2	3	4
		進化を考察できた	1	2	3	4
		左欄のアイデアを出せた	1	2	3	4



SES 1

## 演習 2

## ～タンパク質とアミノ酸の検出反応～

## 実験 タンパク質の検出 : キサントプロテイン反応

【目的】 ・生体の構成要素であるタンパク質の成分元素を定性分析によって調べ、タンパク質の性質や反応に関する理解を深める。

## 【準備】

器具 : 試験管、試験管立て、試験管ばさみ、こまごめピペット、200 mLビーカー、ガラス棒、葉さじ、葉包紙、ガスバーナー、点火器具、沸騰石、ピンセット

薬品 : 生卵、水酸化ナトリウム(固体)、6 mol/L水酸化ナトリウム水溶液、0.5 mol/L水酸化ナトリウム水溶液、6 mol/Lアンモニア水、濃硝酸、塩化ナトリウム、0.1 mol/L酢酸鉛(Ⅱ)水溶液、0.05 mol/L硫酸銅(Ⅱ)水溶液、赤色リトマス紙、純水

## 【方法】

- (1) ビーカーに卵白 1 個分を入れ、5 倍の水を加えてよくかき混ぜる。さらに少量の塩化ナトリウムを少しずつ加えて透明な卵白水溶液をつくり、4 本の試験管に 3 mL ずつとる。
- (2) 1 本めの試験管に水酸化ナトリウムを 3 粒程度加えて煮沸する。試験管の口付近に、水で湿らせた赤色リトマス紙を近づける。
- (3) 2 本めの試験管に 6 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 1 mL を加えて煮沸した後、0.1 mol/L 酢酸鉛(Ⅱ)水溶液 2～3 滴を加える。
- (4) 3 本めの試験管に 0.5 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 1 mL を加えて振り混ぜ、さらに、0.05 mol/L 硫酸銅(Ⅱ)水溶液を 1～2 滴加える。
- (5) 4 本めの試験管に濃硝酸数滴を加えて穏やかに加熱する。冷却後、6 mol/L アンモニア水を 2～3 mL 加える。

## ■結果■

- (1) 実験(2)～(5)の結果をそれぞれ記せ。

- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....
- (5) .....

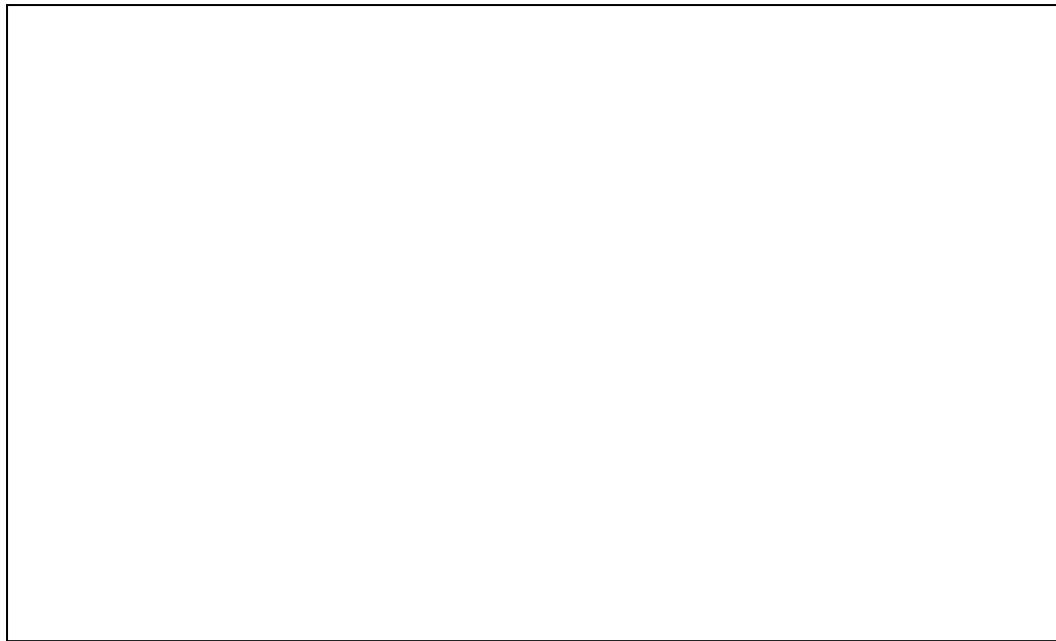
■ 考察 ■

- (1) 実験(2)、(3)から、卵白を構成するタンパク質の成分元素として何が考えられるか。  
 (2) .....  
 (3) .....
- (2) 実験(4)、(5)は、卵白を構成するタンパク質のどのような分子構造が原因となるか。  
 (4) .....  
 (5) .....
- (3) 卵白を構成するタンパク質やアミノ酸には具体的に何があるか。文献などから調べてみよ。  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....
- (4) 実験(1)で、卵白水溶液に少量の塩化ナトリウムを加えると、透明な水溶液になるのはなぜか。文献などから調べてみよ。  
 .....  
 .....  
 .....
- (5) 気づいたことをまとめよ。  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

年 月 日 曜 校時	天候	気温	℃	指導者の評価	
年 組 番 班	氏名				
【一言感想文】	生徒自己評価				
	(1 できなかった 2 余りできなかった 3 まあまあできた 4 できた)				
	実験の内容が理解できた	1	2	3	4
	協力して実験できた	1	2	3	4
	考察がじゅうぶんできた	1	2	3	4

**グループ議論・発表**

① p58 「27 変化してきた地球環境」を読み、p59 考えてみようについて



② p62 「29 生物の多様性と保護」を読み、p63 考えてみようについて

