

# 第1回 リスナー参加型 天下一学問会

高校レベル

解答解説

生物

作問者：いーんちょ

問題数：大問1問

記述式

解答時間：30分

## 生物・解答解説

### 出題背景

生物学が発展するきっかけとなった顕微鏡に関する基本知識から出題した。このとき研究対象であった植物細胞についての基本的な役割を問うことにより、各器官の働きを確認することを意図した。

### 解説

#### 問1. (ア) (6点) 細胞 (セル)

フックはブナ科の樹木であるコルクガシの細胞壁を光学顕微鏡で観察した。その際、死んだ細胞の細胞壁が多数の小部屋に別れていることから、小部屋を意味する Cell と名付けた。

#### 問1. (イ) (6点) 液胞

液胞は成長した植物細胞で発達し、内部が細胞液で満たされている。そして細胞の成長と共に、液胞の占める体積は大きくなる。液胞は細胞内の水分の調節や代謝による産物および老廃物の貯蔵などの役割を果たす。なお動物細胞では非常に小さいため、観察には電子顕微鏡が必要となる。

#### 問1. (ウ) (6点) ゴルジ体

細胞に核を持つ真核生物の内部に見られる細胞小器官であり、発見者であるイタリアの学者カミッロ・ゴルジにちなんで名付けられた。ゴルジ体は小胞体の近くに位置し、タンパク質の輸送を行う役割を果たしている。

#### 問1. (エ) (6点) リソソーム

ゴルジ体の内部に存在する細胞小器官の一つで、内部に加水分解酵素を持つことで細胞内消化を行う。問5 解説も参照。

#### 問1. (オ) (6点) 葉緑体

植物細胞に見られる、光合成を行う粒状の細胞小器官である。1細胞あたりに数十～数百個の葉緑体が含まれている。

#### 問1. (カ) (6点) チラコイド

葉緑体の内膜内部に含まれている構造。チラコイドが積み重なった構造をグラナという。チラコイドにはクロロフィルなど光合成色素が含まれており、ここで光エネルギーを吸収して光合成を行っている。

**問2. (10点) 異なる2点をそれぞれ別の点として認識可能な最小距離のこと**

光学顕微鏡では、光の波長より短い波長の長さを測定することができない。そのためレンズの倍率をいくら上げようとも、一定の距離以下を認識できないことから観察対象を明瞭に見ることができない。電子顕微鏡の場合、その波長が更に短いため原子レベルでの観察が可能となる。

**問3. (5点) (d)**

上記で述べたように、電子顕微鏡では原子レベルの観測ができることからナノメートル単位での観測が可能である。対して光学顕微鏡ではおよそマイクロメートル単位での観測が可能である。

**問4. (15点) アントシアン**

果実や花などで見られる水溶性の色素群の総称に分類される。なお類似の単語でアントシアニンを聞いたことがあるかもしれないが、これはアントシアンのうち色素本体が糖と結合した配糖体のことを指す(10点の部分点)。

**問5. (20点) 古くなった細胞小器官や細胞外の異物などを(加水)分解する**

リソソーム内部には加水分解酵素が含まれているため、膜内に取り込まれたタンパク質と言った生体高分子はこの器官で加水分解される。アミノ酸など分解後も有用な物質は細胞質に吸収されて再利用がなされる。このような現象はオートファジー(自食作用)と呼ばれ、その仕組みの解明は2016年の大隅博士によるノーベル生理学・医学賞受賞につながった。

**問6. (各10点) 正式名称: アデノシン三リン酸 略称: ATP**

光合成により生成する物質はアデノシン三リン酸 (adenosine triphosphate) であり、下線部をつなぎ合わせて ATP と略される。ATP と水が反応して ATP のリン酸基部分が切断されるとエネルギーが放出される。このエネルギーを利用して生命活動を行っている。