

## テーマ1 解答例

## 課題1

## 解答例

植物がおこなう光合成の反応過程は明反応と暗反応に大きく分けられる。明反応では植物細胞内にある葉緑体の中にある葉緑素で太陽光などの光エネルギーを獲得し、ATPなどのエネルギー貯蔵物質を合成することで化学エネルギーに変換する。暗反応では明反応で得たエネルギーを用い、カルビン回路を経て、CO<sub>2</sub>からブドウ糖を合成し、さらにはブドウ糖を重合してデンプンを生産する。明反応は光のある明所でしか進まないが、暗反応は光のない暗所でも進むので、それぞれ明反応、暗反応と呼ばれる。光合成に対して、細菌がおこなう化学合成は、植物がおこなう光合成の暗反応の部分、すなわちCO<sub>2</sub>からブドウ糖を合成し、さらにはブドウ糖を重合してデンプンを生産する過程が共通している。しかし、その過程に必要とされる化学エネルギーが光エネルギーに由来するのではなく、火山ガスの成分である硫化水素などの酸化に由来する点が光合成と異なる。(394字)

## 課題2

## 解答例

光合成は植物細胞内の葉緑体という細胞小器官で主におこなわれ、呼吸は動物や植物など真核細胞内のミトコンドリアという細胞小器官で主におこなわれている。これらの細胞小器官の由来(起源)について、現在では「細胞内共生説」が受け容れられている。細胞内共生説によると、葉緑体は酸素発生型の光合成をおこなう細菌(シアノバクテリア)に由来し、ミトコンドリアは酸素呼吸をおこなう細菌に由来する。現在の動植物の祖先細胞に、元々は外来微生物であったこれらの細菌が入り込み、やがて細胞内共生するに至ったと考えるのが細胞内共生説である。チューブワームの細胞内共生微生物(硫黄酸化細菌)にはまだ親から子への遺伝が確認されていない。しかし、将来的に細胞内共生菌を遺伝する例が発見されたら、あるいは、チューブワームが細胞内共生菌を遺伝するように進化したら、そのときはチューブワームの細胞内共生菌を「新たな細胞小器官」と考えることができるだろう。つまり、ミトコンドリアと葉緑体に次ぐ、第三の細胞小器官の誕生をわれわれは目撃することになるかもしれないのだ。(460字)

## テーマ2 解答例

### 課題1

#### 解答例

フグには、テトロドトキシンと呼ばれる低分子の神経毒が含まれており、フグによる食中毒は毎年発生している。2005～2014年のフグによる食中毒ではその75%が釣りなどで入手したフグの家庭内調理によるものであり、フグの毒力には、その種類や部位により毒力が異なるなどの特徴があることから、フグの取り扱いには、専門的な知識と技術が必要で、素人調理は厳禁である。現在、「フグによる食中毒防止の取り組み」は、食品衛生法などの法律や啓発活動など厚生労働省や地方自治体などの行政対応が中心となっている。(243字)

### 課題2

#### 解答例

毎年発生しているフグによる食中毒の発生原因は、その大部分がフグやフグ毒の誤った知識を背景に、釣りなどで個人が入手したフグを家庭内調理した結果によるものである。フグによる食中毒を防ぐために大切なことは、まず、一般消費者が知識としてフグは、その種類により毒力が異なるなどのフグの特徴やフグ毒テトロドトキシンの諸性状を正しく理解することである。食の安心・安全は、食品衛生法などの法律や国民への情報発信などのみにより守られていると考えるのではなく、行政と消費者が一体となることで初めて達成されると思われる。(249字)

### 課題3

#### 解答例

缶詰は、食品を缶に詰めて密封し、加圧加熱することにより腐敗の原因となる微生物を殺菌し、常温下での長期保存性を与えた食品である。フグ毒テトロドトキシンは、通常に加熱調理では壊れないことから、高压高温下でのフグ毒の毒力や構造の変化を調べ、フグを加工食品として誰もが安全に味わうことができるようにしたい。(149字)