

## 光合成と呼吸～何かのエネルギーを使ってATPを作りたい！

### 目的

- 生物は化学エネルギーを生命活動に用いていることがわかる。
- 全ての生物はエネルギー物質としてATPを利用していることがわかる。
- 光合成では光エネルギーを利用していったんATP合成を行い、その後有機物を合成することがわかる。
- 呼吸では有機物の化学エネルギーを利用してATP合成を行っていることがわかる。
- ミトコンドリアは呼吸を行う原核生物が共生してできたことがわかる。
- 葉緑体は光合成を行う原核生物が共生してできたことがわかる。
- 細胞内共生が起こったことの根拠を説明することができる。

課題1 呼吸に関係する「有機物」と「無機物」の具体的な物質名は？

課題2 教科書P42図17は何を意味しているか？

課題3 教科書P46図19は何を意味しているか？

課題4 光合成や呼吸には、「酵素」がどのように関わっているか？

課題5 真核細胞では「光合成」や「呼吸」に関係する酵素が細胞内のどこに存在するか？

課題6 呼吸と光合成の共通点と相違点は？

課題7 教科書P48図20は何を意味しているか？

課題8 細菌などの原核細胞にはミトコンドリアが存在しないにも関わらず生命活動に必要なATPを生産できるのはなぜか？

課題9 細胞内共生が起こったことの根拠は？

課題10 細胞内共生によりミトコンドリアができた時期と葉緑体ができた時期ではミトコンドリアができた時期が先であると考えられるが、そう考えられる根拠は？

### 確認しておきたい用語

炭酸同化 光合成 光エネルギー 化学エネルギー クロロフィル デンプン グルコース  
呼吸 熱エネルギー 独立栄養生物 従属栄養生物 発酵 アルコール発酵 乳酸発酵  
嫌気性細菌 好気性細菌 ミトコンドリア 葉緑体 細胞内共生

## 授業を通じて成長したい人のための発展課題

発展課題は、「創造力」を養うために、2通りの方法で「解」を見つけてみてください。

**方法1：資料を見たり、検索をしたりせずに、学習した内容を基に自分の頭で考え、ある結論を導いてみる。**

→自分の頭で考えるトレーニング。創造力につながる！

方法2の結論と違う結論、大いにアリ！

むしろ、様々な可能性を提示できることが大きな価値です。

**方法2：資料を見たり、検索したりして、「もっともらしく、自分としても理解し納得できる」ような結論をまとめてみる。**

→調べる力、難解な内容を咀嚼する力、簡潔にまとめる力につながる！

### 発展課題1

秋にカエデの葉が赤くなったり、イチョウの葉が黄色くなったりするのはなぜか考察せよ。

### 発展課題2

高温・乾燥の環境では植物は気孔を開くと貴重な水分が蒸発してしまうからあまり気孔を開きたくない。しかし、気孔を開かないと光合成に必要な二酸化炭素を取り入れられない。この問題はどうかしたら解決できるか考察せよ（ヒント：C<sub>4</sub>植物とCAM植物）。

### 発展課題3

グルコースから得られるエネルギーの半分以上はATPの化学エネルギーに変換されずに、熱エネルギーとなってしまう。

- ① なぜ変換効率が100%ではないのに、わざわざグルコースの持つ化学エネルギーをいったんATPの化学エネルギーに変換して利用するのか、そのメリットについて説明せよ（ヒント：ATPの持つ化学エネルギーはグルコースの持つ化学エネルギーの約100分の1）
- ② 肝臓の役割に「熱の産生」があるが、肝臓はどのようにして熱を産生しているのか。また、熱はすべての細胞から発生しているはずだが、なぜ特に肝臓が「熱の産生」に重要なのか説明せよ。
- ③ 熱の産生は例えば哺乳類の体温維持には重要であるが、余分な熱が生み出されすぎると問題が生じる。それはどのような問題か。また、様々な生物はそれらの問題をどう解決しているか説明せよ。

### 発展課題4

ミトコンドリアや葉緑体は「生物」としての特徴の一部を持つため、生物的な構造と考えられるが、独立した「生物」として見なされることはない。

- ①ミトコンドリアや葉緑体のどのような特徴が生物的であると言えるか説明せよ。
- ②ミトコンドリアや葉緑体が独立した生物と言えないのはなぜか説明せよ。