

学校教育における光合成

会員 奥川光治

12 月に行われた富山湾を愛する会のセミナーでは、石森副理事長から「珪藻を見る」というテーマで講演・講習があった。小さな珪藻がもつ大きな力の源である光合成のお話の中で、「発生する酸素は水に由来している」という紹介があり、参加者からは「二酸化炭素にも由来しているのではないか」と質問があった。光合成については、私自身、小学校から大学まで何度か学んできたが、「そう言えば、発生する酸素は水に由来することを学んだような気がする」と記憶が曖昧であった。本稿では、学校教育の各段階において光合成がどのように教えられているか整理するとともに、光合成のしくみについて見ておきたい。

まず、小学校や中学校で、光合成はどのように教えられているのか、学習指導要領解説や教科書で確認してみよう。小学校 5 年では、植物の成長の条件が扱われ、「植物を日光に当てるとよく成長する」ことを学んでいる。さらに小学校 6 年では、植物の養分について、「植物の葉に日光が当たると、でんぷんができる」「植物は、成長するための養分を、自分でつくっている」ことを学んでいる。「光合成」という語句は教科書には出てこないが、実験も交えながら、植物が太陽エネルギーを使って自分で養分をつくっていることを学んでいる。

中学校では 2 年で、植物の体のつくりと働きを学んでおり、「光合成」という語句がここで初めて顔を出す。光合成のしくみとして、「細胞の中にある葉緑体で光を受けて、水と二酸化炭素からでんぷんなどの栄養分をつくり出し、このとき酸素も発生する」ことを学んでいる。後述する光合成の 4 つの過程をまとめて簡略化した反応として学んでおり、誰でもこの学びの印象が強いので、「発生する酸素は水に由来する」と言われると、「二酸化炭素の酸素からは来ないの？」と疑問を持つことになるのだろう。

光合成のしくみを少し詳しく見ると、次の 4 つの反応過程からなる(図参照)。

- ① クロロフィルなどの光合成色素が光エネルギーを吸収して活性化される(光化学反応)
- ② そのエネルギーを使って水が水素と酸素に分解され、水素は補酵素 NADP に受け取られ、NADPH となる(水の分解)・・・ここで水から酸素が発生する!!!
- ③ ②の反応に伴って ADP から ATP が合成される(光リン酸化)
- ④ ATP のエネルギーと NADPH の水素を用いて二酸化炭素を還元しグルコースができる(有機物の合成)

高校生物の教科書では、以上の説明よりも少し簡単な説明が基本になっているが、「発展」としてさらに詳細な光合成のしくみと葉緑体の構造が扱われている。

海藻おしば協会に依頼し、射水市と富山湾を愛する会が協力して毎年行っている小学校 5 年生への「海藻おしば教室」では、講師の先生から、地球環境において海の森と光合成が大きな役割を持つことを解説したあとに海藻おしばを体験してもらっている。素直な子どもの頃の体験はいつまでも心に残っているものである。生態系や環境における生物の役割を理解した、感性豊かな子どもたちが育ち、美しく豊かな環境を守ることに貢献してくれることを期待したい。

(語句の説明)

NADP: ニコチンアミド・アデニン・ジヌクレオチド・リン酸。脱水素酵素に関係した補酵素。NADPH は水素を受け取った NADP。

ATP、ADP: アデノシン三リン酸、アデノシン二リン酸。ATP からリン酸が切り離されて ADP になるとき、大きなエネルギーが放出される。

グルコース: ブドウ糖。でんぷんはグルコースがいくつか結合した化合物である。

参考文献

鈴木孝仁監修(2006)生物図録、数研出版。

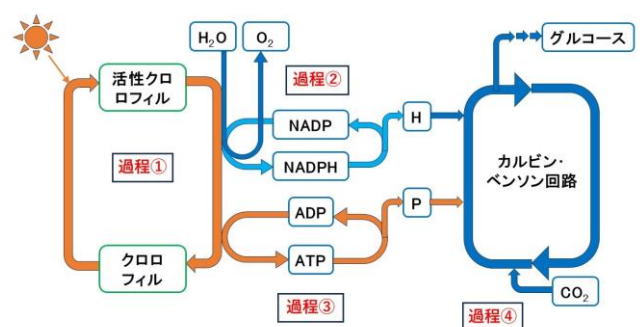


図 光合成のしくみ