

Q

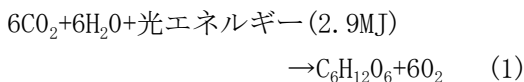
ダムや湖沼等で富栄養化が進むとなぜpHが高くなるのでしょうか

A

ダムや湖沼等に窒素やリンが流入し、富栄養化が進むと、それに伴い藻類が著しく繁殖します。この時、pHが上昇し9.5を超えることもあります。

このpH上昇は、繁殖した藻類が日差しの強い昼間に水中で盛んに光合成を行うことに起因しています。光合成とは、植物プランクトンや藻類などが、葉緑素と太陽の光エネルギーのもとに、水中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と水(H<sub>2</sub>O)を使って炭水化物(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)と酸素(O<sub>2</sub>)に変える作用のことです。一般に(1)式で表わされます。

※



※メガジュール

光合成を行うには、水中の分子状の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)だけでは足りないので、藻類は細胞壁および葉緑体内において、炭酸水素イオン(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)をCO<sub>2</sub>として利用します。

この結果、水中の炭酸水素イオン(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)は減少し、O<sub>2</sub>が増加することになります。

図に示しますように、水中に溶けている二酸化炭素(溶存炭酸)の形態はpHに強く依存します。

水中では二酸化炭素(CO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)、重炭酸イオン(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)、炭酸イオン(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)、および水素イオン(H<sup>+</sup>)の間に次の平衡関係が成り立っています。



このことから、光合成によって炭酸水素イオン(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)が減少すると水素イオン(H<sup>+</sup>)も減少し、pH値は上昇することになります。

なお、藻類は光合成と同時に酸素をとり入れる呼吸を行っています。その反応は(1)式の矢印が逆に左向きになった形の反応として表わされます。日中、太陽光が十分に供給されれば、光合成の反応が呼吸をはるかに上回る形で進行しpHは上昇します。

一方、夜間は光の供給がないので呼吸のみが行われ、逆にpH値は低下する傾向があります。

(出典：水道技術ジャーナル 2001年10月)

図 水中のpHと溶存炭酸の形態。 A：CO<sub>2</sub>、B：HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、C：CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>