

イシクラゲの乾燥状態と湿潤状態の違い

名古屋市立向陽高等学校 科学部イシクラゲ班

要旨

イシクラゲは乾燥状態では代謝が下がるが、水を加えると代謝を活発に行うように見えることに興味を持ち、実験を行った。その結果、乾燥状態と湿潤状態の細胞の状態には違いがみられることが分かった。また、それぞれの光の強さでの代謝の速度を調べると、湿潤状態では光が強くなるほどにCO₂吸収量が増加した一方で、乾燥状態では、湿潤状態と比べてCO₂吸収量が著しく小さかった。

1. 研究の背景・目的

イシクラゲは乾燥すると代謝が下がるが、水を加えると再び代謝が上がり、光合成を行うことが知られている。このことから、乾燥状態と湿潤状態における光合成の代謝に違いが表れると考え、2つの状態のイシクラゲで光—光合成速度曲線を作成し、実際に乾燥状態のイシクラゲの代謝が下がっていることを確かめようと考えた。この実験の目的は、湿潤状態と乾燥状態での光—光合成速度曲線にどのような違いが表れるのかを明確にすることである。

2. 方法

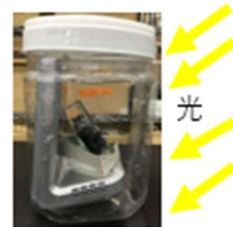
材料：イシクラゲ (*Nostoc commune*) を校舎敷地内の花壇から拾い、その日のうちに水道水で洗った。今回の実験では湿潤状態での重量をそろえて実験しており、湿潤状態で7.7gにそろえた群体を4つに分け、20℃の温室（インキュベーター）で保存した。乾燥状態には実験の約15時間前に乾燥し始めたものを利用した。

方法：●顕微鏡観察

それぞれのイシクラゲの細胞を観察しやすくするために、乳棒と乳鉢で細胞をすりつぶしたものをスライドガラスに載せ、カバーガラスをかけたものを400倍で観察した。

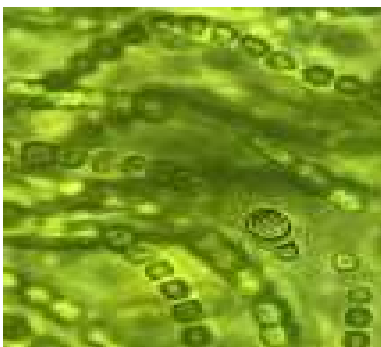
●光 - 光合成曲線の作成

黒い布で余分な光を遮蔽した状態で、光源からの距離を調整することで光の強さを変えた。イシクラゲとCO₂濃度測定器（CO₂ Manager, TOA-CO₂MG-001, TOAMIT）を右図のように容器に入れ、蓋の上からビニールテープを巻き付けた。50分毎に二酸化炭素の変化量を調べ、光合成速度を割り出した。

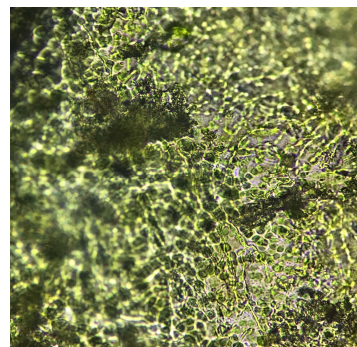


3. 結果

実験1：まず、乾燥したイシクラゲと湿ったイシクラゲに細胞の様子で違いがあるかどうかを調べるため、顕微鏡で観察し、2つを比較した。その結果、湿潤状態では細胞が数珠状に連なって並んでいるように見えるが、乾燥状態では湿潤状態のような細胞の連なりは観察できず、細胞間の距離が離れているように見えた。これらの結果から、乾燥状態のイシクラゲは細胞が散らばっているが、水分を含むと細胞が数珠状に連なると考えられる。

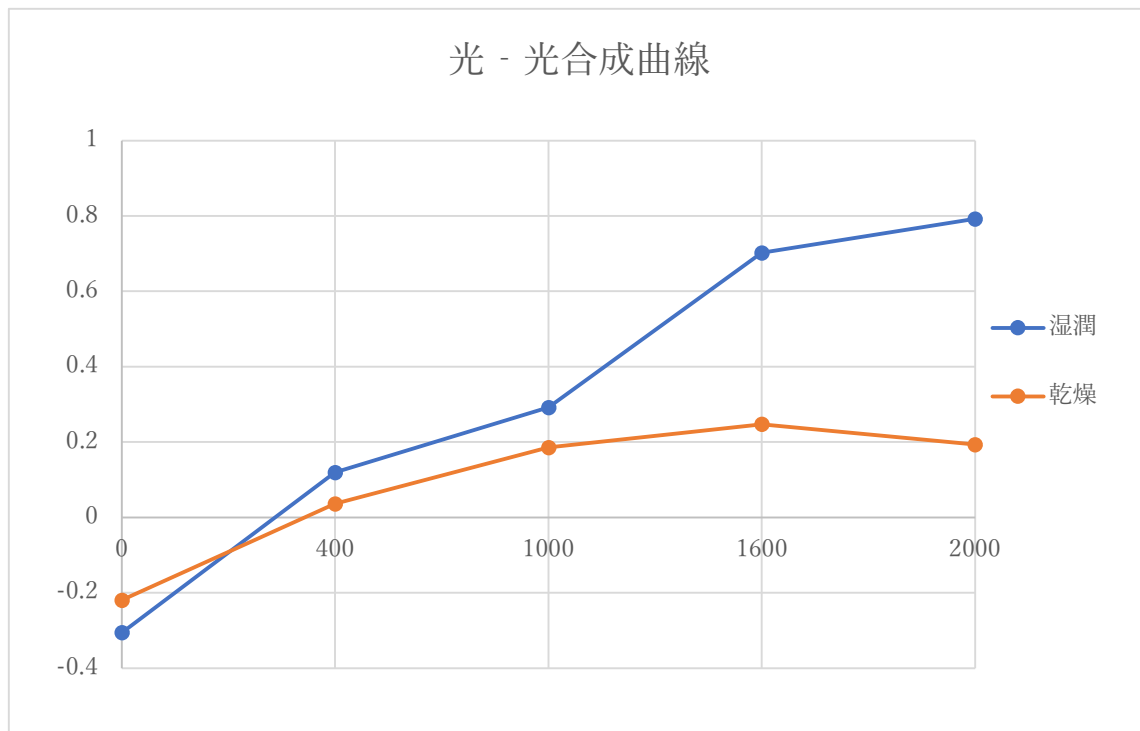


湿潤状態 細胞が数珠丸に並んでいる。



乾燥状態 細胞が散らばっている。

実験2：乾燥したイシクラゲは本当に代謝が下がっているのかを確認するため、乾燥したイシクラゲと湿ったイシクラゲの光-光合成曲線をつくりCO₂吸収量を比較した。光の強さを0lux、400lux、1000lux、1600lux、2000luxに変え、50分ごとにCO₂の変化量を測定し、光-光合成曲線をつくった。縦軸にCO₂吸収量（吸収がプラス、排出がマイナス）、横軸に光の強さをとると次のグラフようになった。



湿潤状態では0luxから2000luxまで光を強くするほどCO₂吸収量は増加しているため、2000luxより強い光の強さで光飽和点に達すると予想できる。乾燥状態では若干CO₂吸収量は増加しているものの、グラフの傾きは湿潤状態と比べて緩やかであった。これらの結果から、乾燥状態では湿潤状態と比較して代謝が著しく弱くなると考えられる。

4. 考察

実験2の結果を見ると、乾燥状態のときに若干ではあるがグラフが変化しており、その理由についてはイシクラゲが十分に乾燥できていなかった可能性や、容器の密封が十分ではなかった可能性などが考えられる。今回の実験では湿潤状態で保存をし、実験の一晩前から乾燥を始めた。しかし、87年間乾燥させたイシクラゲに水を与えると代謝が復活した事例も報告されていることから、今後は、乾燥状態で保存をしたのち、水を含ませたらどれくらいの時間で代謝が復活するのか、その上昇率はどれくらいかなどについて調べたい。

5. 結論・まとめ

イシクラゲは乾燥状態では代謝が実際に下がり、水を与えると代謝が再び上がることがわかった。また、同じ実験を何度か行って再現性を取り、乾燥状態のイシクラゲの代謝の様子をより厳密に調べると共に、乾燥重量で合わせ、一方に水を含ませたもので実験し、同様の結果が得られるか確かめたい。そして、考察で述べた疑問点についても実験を行って検証したい。

6. 参考文献

- 原島広至 岡本悦子 大西卓嗣 『実験単 生物の授業やクラブ活動で使える実験集』 NTS 2015 174 ページ 「生物の科学 遺伝」別冊