

植物の呼吸を実感を伴って理解させるための教材の検討

Teaching materials to understand respiration of plants with a feeling of reality

○森島康雄^A, 古屋康則^B

MORISHIMA Yasuo, KOYA Yasunori

岐阜大学大学院教育学研究科^A, 岐阜大学教育学部^B

Graduate School of Education, Gifu University^A, Faculty of Education, Gifu University^B

植物の呼吸（酸素の消費と二酸化炭素の放出）を気体検知管を使って明確に把握できるか否かについて、ホウレンソウ、コマツナ、ブロッコリーを用いて比較検討した。その結果、ブロッコリーの呼吸量が他の2種に比べ極めて多いことが示された。ブロッコリーを用いることで1授業時間内での実験においても、明瞭な酸素の消費と二酸化炭素の放出を示すことができ得ること明らかにした。

キーワード：ブロッコリー, 呼吸, 光合成, 気体検知管, 酸素, 二酸化炭素

1. はじめに 植物が呼吸を行っていることを示す実験として、ポリ袋の中に植物材料を入れて暗黒下で一定時間放置し、気体検知管を用いて酸素と二酸化炭素の濃度を測定するというものがある。この実験で酸素と二酸化炭素の濃度の変化を明確に示すには、植物材料を事前に長時間暗黒下に置く必要があり、短時間での実験では検出される気体濃度の差も小さく、生徒に実感を伴って理解させるまでには至らない可能性が高い。これを解決するには、呼吸量が多く、短時間で気体濃度に明瞭な差がつくような植物材料が必要である。一般には花蕾・芽・未熟種子などは呼吸量が多いという。また、花蕾の集合体であるブロッコリーについては、収穫後の呼吸量が多いという記述がみられた¹⁾。そこで、ブロッコリーの呼吸量を一般的な葉物野菜と比較し、教材としての利用可能性を検討した。また、使用するポリ袋に気体検知管を挿入する際に、袋内に外気が混ざらないような方法を考えた。

2. 材料と方法 材料には市販のコマツナ、ホウレンソウ、ブロッコリーを用いた。これらの材料を透明なチャック付きポリ袋（ユニパック 280×200×0.04）に空気とともに入れ、一定時間暗黒下で放置し、放置前後の酸素と二酸化炭素の濃度を気体検知管〔ガステック：酸素（6–24%）、二酸化炭素（0.5–8%）〕を用いて測定した。気体検知管の挿入口として、ポリ袋の1ヶ所にガムテープを貼って補強し、穴あけパンチで穴を1つ開け、その穴をセロテープで塞いだ。測定の際には、セロテープを剥がして速やかに検知管の先端を穴に挿入した。各実験は5回繰り返して行い、数値

は5回の平均値で示した。

3. 結果と考察 コマツナ（1束：214 g）、ホウレンソウ（1束：192 g）、およびブロッコリー（1塊：378 g）を12時間暗黒下に置き、ポリ袋内の気体の濃度を測定したところ、酸素濃度（開始前 21.0%）はそれぞれ 15.2%、11.9%、6%（検出下限）、二酸化炭素濃度（開始前 0.04%）はそれぞれ 3.7%、5.5%、8%（検出上限）となった。ブロッコリーの酸素と二酸化炭素の濃度を測定可能な範囲に納めるために 1/3 塊（125 g）を用いて12時間暗黒下においたところ、酸素濃度（開始前 20.5%）と二酸化炭素濃度（開始前 0.04%）はそれぞれ 12.8%と 6.2%となった。以上より、単位重量あたりに換算してもブロッコリーの呼吸量は他の2品目に比べ著しく大きいことがわかった。次に、ブロッコリーを用いて1授業時間内での実験により明確な酸素消費と二酸化炭素放出が見られるか否かを検討するために、市販の1塊（309 g）を20分間暗黒下に置いた後の酸素濃度（開始前 20.7%）と二酸化炭素濃度（開始前 0.05%）を調べた結果、それぞれ 18.8%と 1.1%となった。これらの値は、生徒に植物が呼吸をしていることを実感させるに足るものと考ええる。また、全測定を通して、気体濃度の測定誤差は少なく、安定した結果が得られたことから、検知管挿入口に施した工夫は効果的であったと考えられる。

参考文献

1) 波部一平・土井香織（2011）：MA 包装貯蔵を主体としたブロッコリーの鮮度保持. 長崎農林技セ研報（2）：97–118.