

宇城市立松橋中学校3年 西村 未莉 野田 伊緒梨 長野 翔

昨年、科学展の研究では「オオカナタモの葉は光合成により葉緑体で二酸化炭素と使い酸素とアミンをつくる。酸素は葉の表裏や茎の切り込みを入れた断面から出て発生する。」ことがわかった。今年は光量・光源・水温・葉の表裏の建いによ、て光合成で発生する酸素の発生量について調べてみようと思いました。

実験方法 (1) オオカナダモの葉に直射日光を当て、光合成による酸素の発生量と時間の関係を調べる。
(2) オオカナダモを先端から15cmを切り、大型試験管にオオカナダモを5cm入れ、水を加えて、20℃に保ち、LED電球、蛍光灯、日光灯、水場、ヒス、カミソリ、顕微鏡、ス

5分間に発生した泡の数(個)	29.2	34.6	34.8	38.4	24.2	38.8	33.0	28.4	30.6	35.8	26.0	32.4	32.6	31.4	27.2	25.6	21.4	19.4	20.4	23.4	12.8	11.2	11.0	7.6	3.2	3.2	8.4	6.0	4.6	1.8	2.6	3.8	1.8	1.2	0.6	0.6	0.4	18.5
実験を開始して発生した泡の数(個)	29.2	63.8	98.6	137.0	161.2	200.0	233.0	261.4	292.0	327.8	353.8	386.2	418.8	450.2	477.4	503.0	524.4	545.6	564.2	587.8	600.4	611.6	622.6	630.2	632.4	641.6	648.8	654.8	658.8	661.8	664.8	667.8	670.8	673.8	676.8	679.8	682.8	685.8

②3 逆さまに入れたオオカ
ナゲモノの上部20枚の葉に
発生した泡の数を比較

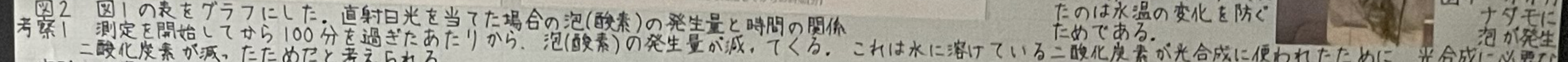
[illegible]

図5 室内で5分間に発生した泡の数と測定を開始して発生した泡(酸素)の数。オオカナダモの上部20枚の葉に発生した泡の数を5分おきに3時間数えた。

図6 図5の表をグラフにした。室内に置いた場合の泡(酸素)の発生量と時間の関係(分)
 考察2 (1) 直射日光が当たる場所の場合、泡(酸素)の発生量が多い。室内の方は直射日光が当たらない場合と比べ、酸素の発生量は半分程度である。
 (2) 直射日光が当たらない場所の場合、泡(酸素)の発生量が少ない。室内の方は直射日光が当たらない場合と比べ、酸素の発生量は半分程度である。

時間経過と共に、水が酸化し、100時間経過後には、泡(酸素)の発生が減少するのは水の中の二酸化炭素が水合成に使われてしまったためと考えられる。このことから3時間経過した水を新しくし、もう一度実験を行ってみる。そのため実験3では、直射日光を3時間当て、酸素の発生が止まった段階で試験管内の水を新しく替えてみる。

図8 実験1が終了した後、大型試験管内の水を新鮮な水に入れ替える。測定する。7からの時間の差が2分。格別、コロン上。等。

実験(グラフの青色)で光合成により水の中の二酸化炭素が使われてしまったため、3時間後には炭素の発生が止まった。新鮮な水と入れ替えると、再度新鮮な水の中の二酸化炭素

図9 図8の表をグラフにした。青色が実験1、橙色は水を入れ替えた後の実験4では水に二酸化炭素を多く溶かした後、実験1と同様の実験を行うとどうなるかを調べている。

(2) 実験の装置を組み立てる。①の氷とオメガナダモス大型試験管に入れ、ゴム栓をふたをして試験管を直射日光の当たる場所に置く。発生した気(酸素)の量を測定してからの時間(分)

5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

結果4

[illegible]

(2) 化炭素の溶解に水による二酸化炭素の溶解が主であることは、(1)の結果から明らかである。この場合、二酸化炭素の溶解量は、 CO_2 の溶解係数と水の体積積で表わされる。したがって、 CO_2 の溶解係数は、 CO_2 の溶解量と水の体積積の比で表わされ、 CO_2 の溶解係数は、 CO_2 の溶解量と水の体積積の比で表わされる。

(2) 化炭素の溶解に水による二酸化炭素の溶解が主であることは、(1)の結果から明らかである。この場合、二酸化炭素の溶解量は、 CO_2 の溶解係数と水の体積積で表わされる。したがって、 CO_2 の溶解係数は、 CO_2 の溶解量と水の体積積の比で表わされ、 CO_2 の溶解係数は、 CO_2 の溶解量と水の体積積の比で表わされる。

[illegible]

図4 オオカナダモに直射日光を当て、5分間に発生した葉の表と裏の泡(酸素)の数

表・測定を開始してから時間(分)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	190
5分間に発生した泡の表裏数(個)	4.4	8.4	8.8	7.4	7.0	9.1	11.0	8.0	8.2	10.2	13.6	13.2	14.8	10.0	11.6	15.4	13.2	9.8	9.8	13.2	11.2	13.0	14.2	17.0	15.4	18.6	16.2	14.0	14.6	15.4	15.8	14.0	12.0	17.6	12.6	11.0	17.7

図1 対照群と処理群の葉面水滴数の比較

対照群 (左): 5分間に発生した水滴の最大数 (黒い棒) と5分間に発生した水滴の最小数 (白い棒) を示す。水滴数は時間とともに増加する。

処理群 (右): 5分間に発生した水滴の最大数 (黒い棒) と5分間に発生した水滴の最小数 (白い棒) を示す。水滴数は対照群に比べて大幅に減少している。

測定を開始してから時間(分)

図5 図4と図5の表をグラフにした。方が遅い方に示した場合、方が速い方に示した場合

(2) 図17の顕微鏡写真は、葉の裏面、葉柄や茎に気孔にあたるものがない。これは葉の表面や茎に見られることから、葉柄体から直接発生していると考えられる。

測定を開始してから時間(分)	5	10	15	25	30	35	40	45	50	55	60	平均
水深4.5cmで発生した泡の数(個)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水深4.0cmで発生した泡の数(個)	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
水深3.5cmで発生した泡の数(個)	15.3	18.0	14.7	17.1	18.7	15.4	19.1	17.9	18.0	17.5	17.5	17.5

水温	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃	65℃	70℃	75℃	80℃	85℃	90℃	95℃	100℃
水質10℃で発生した泡の数(個)	3.5	5.5	8.3	11.0	13.5	16.0	18.5	21.0	23.5	26.0	28.5	31.0	33.5	36.0	38.5	41.0	43.5	46.0	48.5
水質15℃で発生した泡の数(個)	2.5	1.0	1.3	1.2	0.9	0.8	1.7	1.5	0.8	1.1	1.0	1.6	1.3						
水質20℃で発生した泡の数(個)	1.0	0.9	0.7	0.8	0.6	0.1	0.5	0.2	0.6	0.3	0.4	0.3	0.5						

図9 実験6を行
る所
である
と光合成

[illegible][illegible][illegible][illegible]

(3) オオカナダモは、光の方向を正確に追跡して、活動を行う。いるが40と目に入ると光合成は行わない。また、水温がそれと以下になると光合成は行わなくなる。

(4) 水温が25℃以下になると、オオカナダモは最も適度に光合成を行う。いるが40と目に入ると光合成は行わない。また、水温がそれと以下になると光合成は行わなくなる。

(5) オオカナダモは、光の方向を正確に追跡して、活動を行う。いるが40と目に入ると光合成は行わない。また、水温がそれと以下になると光合成は行わなくなる。

オオカナダモの葉の断面に細胞が葉肉一層、真鍮一層の合計二層からなっていて、葉肉細胞の数は多い。また、オオカナダモの葉の断面に細胞が葉肉一層、真鍮一層の合計二層からなっていて、葉肉細胞の数は多い。また、オオカナダモの葉の断面に細胞が葉肉一層、真鍮一層の合計二層からなっていて、葉肉細胞の数は多い。

つながる研究につなげていきたい。