

理 学 学 習 指 導 案

日 時 平成27年6月5日（金）第1校時
場 所 第 2 理 科 室
対 象 1年5組（男子20名，女子19名 計39名）
指 導 者 教 諭 中 園 透

1 単元名 葉・茎・根のつくりと働き（大単元 植物の世界）

2 単元について

私たちの身の回りには、非常に多くの種類の植物が生息している。私たちはこれら多くの植物を様々な用途に応じて利用している。とりわけ、自ら光合成を行って、養分をつくり、私たちの毎日の食卓を支えている点は見逃せない。最近では「野菜工場」と呼ばれる、工場内で最適な人工の光を当て、光合成をより効率的に行うことで野菜を生産するシステムが構築されており、そこで生産された野菜を店頭で見かける機会も徐々に増えてきた。このように、植物は私たちの生活に密接に関係しているとともに、植物に関する技術開発も日々進歩している。しかし、このような状況にもかかわらず、多くの生徒は植物が周囲にあることを当たり前と捉えており、関心をもつ者が多いとは言い難い。このような中、植物の体のつくりと働き、植物の共通性や多様性などについて学習することで、植物の恩恵を再確認することは、生徒たちにとって大変意義深いことである。

大単元「植物の世界」では、身の回りの植物の観察、実験を通して、顕微鏡等の基本的な操作方法やスケッチの仕方などを身に付けさせるとともに、多様な植物がそれぞれの環境に適応しながら生活していることに気付かせ、植物とそれを取り巻く環境を調べることに対する興味・関心を高める。また、植物の体のつくりと働き、分類についての基本的な概念を、観察、実験の結果を分析し解釈させることを通じて理解させることを主なねらいとしている。

本単元「葉・茎・根のつくりと働き」では、まず、いろいろな植物の葉・茎・根のつくりの観察を行い、その観察記録に基づいて、葉・茎・根のつくりの基本的な特徴を見出させる。また、光合成や呼吸、蒸散に関する実験を行い、植物の体のつくりと働きについて総合的に理解させる。

生徒は、小学校において、葉に光が当たるとデンプンができることや、植物の体には水などの通り道があり、根から吸い上げられた水が蒸散により葉から出ていくことについて学習している。しかし、光合成を行う上で必要な条件や、光合成によってつくられたデンプンがどのように利用されるかなどについて、十分に答えられない者も多い。また、水などの通り道があることや蒸散をすることについても、知識として理解していても、その目的や仕組みまでは把握できていない。

そこで、指導にあたっては、まず、生徒が主体的に取り組める観察、実験を多く取り入れることによって、興味・関心を高めていきたい。また、指導計画を、葉の働きである光合成や呼吸、蒸散をそれぞれ軸にして構成することによって、植物のつくりを働きと関連付けながら理解させたい。そして、光合成の仕組みを調べる実験においては、条件を制御し、条件の差による結果の差を比較させることによって、光合成に必要な条件を筋道立てて説明させたい。さらに、既習事項を図解的に整理・構成したナレッジシートに自分の言葉でまとめさせることによって、植物のそれぞれのつくりと働きが、植物の体全体の中でどのような関係があるのかを、体系的・系統的に理解させたい。

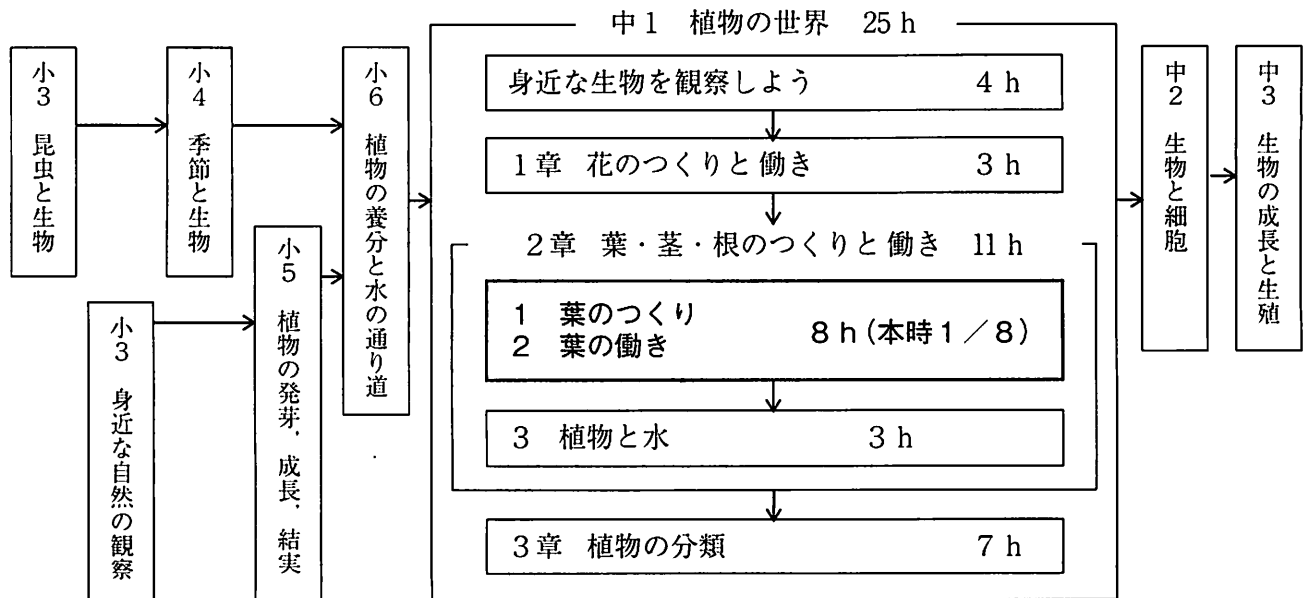
3 単元の目標

- (1) 光合成や呼吸，蒸散に関する事物・現象に興味・関心をもたせ，観察，実験によって積極的に調べようとする意欲や態度を育てる。
- (2) 光合成や呼吸，蒸散に関する観察，実験を通して，植物の生活の仕方と体の仕組みを関連付けて考察したり，それらを説明したりするなどの科学的思考力や表現力を養う。
- (3) 光合成や呼吸，蒸散に関する観察，実験を通して，スケッチの仕方，ルーペや顕微鏡の使い方，エタノールによる脱色やヨウ素反応など，基本的な技能を養う。
- (4) 光合成や呼吸，蒸散に関する観察，実験を通して，葉・茎・根のつくりや働きに関する基本的な概念を理解させる。

4 授業設計上の工夫

- (1) 光合成の働きを調べる実験を簡素化することによって，より短時間で確実に理解させる。
- (2) 顕微鏡による観察やスケッチなどでは，目的意識をもたせ，丁寧に取り組ませることによって，効果的な観察，実験を行わせる。
- (3) 実験企画の際に見通しをもって条件を整理させることによって，結果を予測しながら実験を行わせる。
- (4) ナレჯシートを用いることによって，植物のそれぞれのつくりと働きが，植物の体全体の中でどのような関係があるのか，総合的に理解できるようにする。

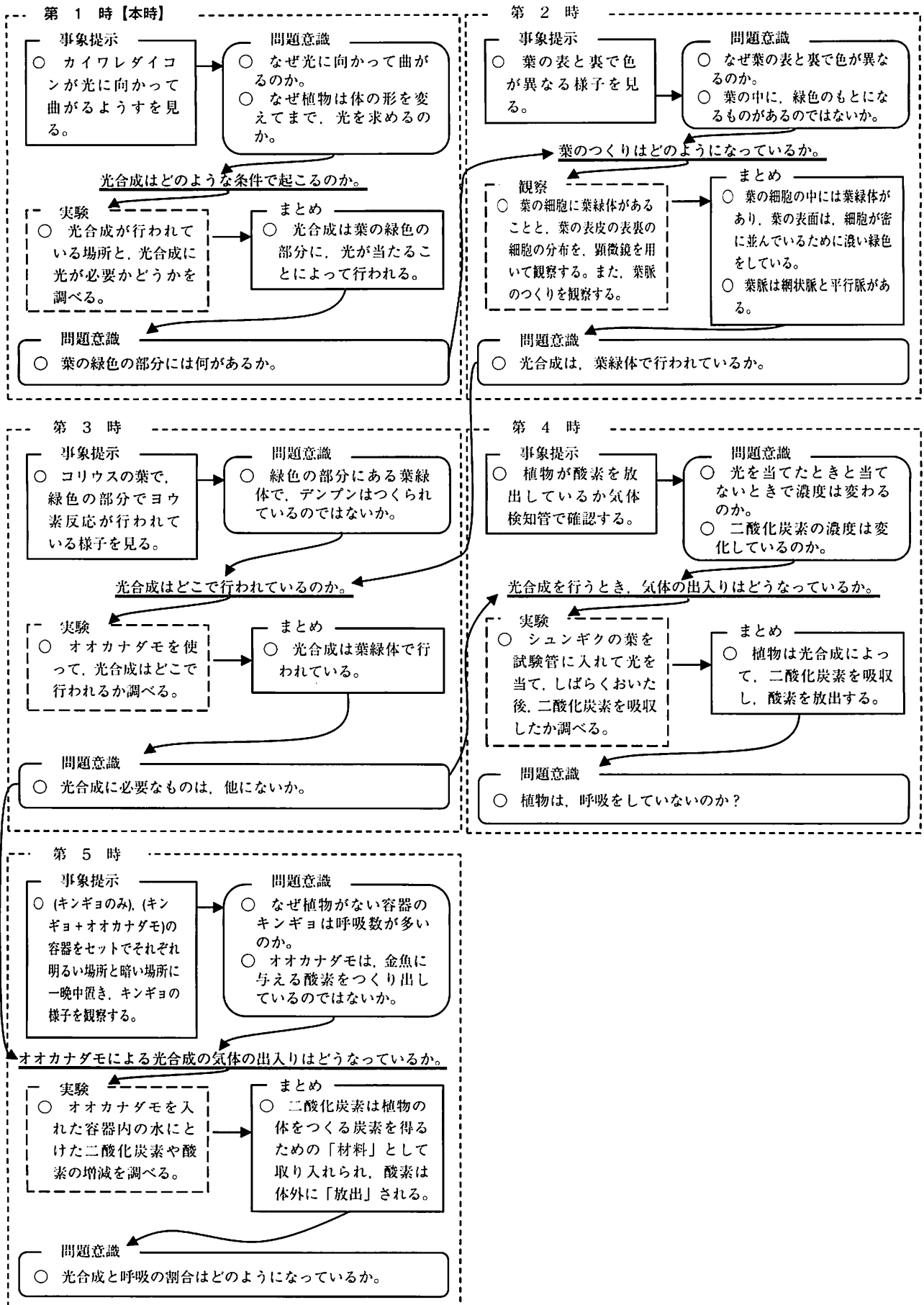
5 単元の学習内容のつながり



6 単元の指導計画と配当時間（全11時間）

中単元名	小単元名	主な学習活動
葉・茎・根のつくりと働き	光合成と植物のつくり	<p><第1時>「光合成が行われる条件」【本時】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 カイワレダイコンが光に向かって曲がるようすを観察する。 2 光合成に必要な条件を調べる実験を、見通しを立てながら企画し、行う。 3 条件を制御することにより、光合成に必要な条件を筋道立てて説明する。 4 光合成が起こるには、葉の緑色の部分に光が当たることが必要であることを理解する。 
		<p><第2時>「葉の表面と断面のつくり」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 葉の表と裏で緑色の濃さが違うのはなぜかを考える。 2 葉のつくりを調べるために、葉の表面の表側と裏側、断面、葉脈を観察する。 3 葉には葉緑体という粒が含まれていることや、葉の表裏の濃淡が異なる仕組みを理解する。 4 植物の種類によって、葉脈は網状脈と平行脈に分けられることを理解する。 
		<p><第3時>「光合成が行われている場所」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 光合成が行われている場所が、葉の緑色の部分であったことを想起する。 2 光合成は葉のどのつくりで行われているか考える。 3 オオカナダモを用いて、葉のどのつくりでヨウ素反応があるか観察する。 4 植物の光合成は、細胞の中の葉緑体で行われることを理解する。 
		<p><第4時>「光合成で出入りする気体」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 植物が酸素を放出しているか気体検知管で確認する。 2 植物が二酸化炭素を取り入れているか調べる実験を企画する。 3 シュンギクの葉を試験管に入れて光を当て、しばらくおいた後、二酸化炭素を吸収したか調べる。 4 光合成で二酸化炭素を取り入れ、酸素を放出していることを理解する。 
		<p><第5時>「光合成で出入りする気体（補充・深化）」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 (キンギョのみ), (キンギョ+オオカナダモ)の容器をそれぞれセットで明るい場所と暗い場所に一晚中置き、メダカの様子を観察する。 2 オオカナダモを入れた容器内の水にとけた二酸化炭素や酸素の増減を調べる実験を行う。 3 実験結果から、光合成によって二酸化炭素がとり入れられ、酸素が放出されることを確認する。 4 二酸化炭素は植物の体をつくる炭素の「材料」として取り入れられ、酸素は体外に「放出」されることを理解する。 
		<p><第6時>「光合成と植物のつくりの体系化」（省略）</p>
		<p><第7, 8時>「光合成と呼吸の関係」（省略）</p>
<p>植物と水（第9時～第11時は省略）</p>		

7 生徒の意識の流れ (第1～2, 8～10時は省略)



8 単元の評価規準（第1, 2, 8～10時は省略）

時	学習活動	評価の観点				評価規準
		関	思	技	知	
	単元全体を通して	○				<p>【自然に働きかける態度】</p> <p>○ 植物のつくりや働きについて関心をもち、積極的に調べようとしている。</p> <p>【科学的に処理する能力】</p> <p>○ 葉・茎・根の基本的な特徴と、葉の働きである光合成や呼吸、蒸散との関連を見出したり、自らの考えを説明したりしようとしている。</p>
1	行われる光合成が条件		●	□	△	<p>● 見通しをもちながら、光合成に必要な条件を探すための実験を企画している。</p> <p>□ 手順を確認しながら実験・観察を行い、デンプンがつくられた部分とつくられなかった部分を明確化している。</p> <p>● 条件を整理することにより、光合成に必要な条件を筋道立てて説明している。</p> <p>△ 光合成が起こるには葉の緑色の部分に光が当たることが必要であることを理解している。</p>
2	葉の表面と断面のつくり		●	□	△	<p>□ 手順に従って、葉の表面の表側と裏側、断面、葉脈を観察している。</p> <p>● 観察結果から、葉の色が表側と裏側で異なる原因を見出している。</p> <p>△ 緑色の葉には葉緑体という粒があることを理解している。</p> <p>△ 葉脈には網状脈と平行脈があることを理解している。</p>
3	光合成が行われている場所			□	△	<p>□ 手順を確認しながら実験を行い、葉緑体にデンプンがつくられていることを確認している。</p> <p>△ 葉緑体にデンプンができていることから、光合成は葉緑体で行われていることを説明している。</p>
4	光合成で出入りする気体			□	△	<p>□ 線香を使って酸素ができていることを確かめている。</p> <p>△ 火をつけた線香が明るく燃えることから、植物は光合成で酸素を放出することを理解している。</p>
5	光合成で出入りする気体（補充・深化）		●	□	△	<p>● 科学的な視点に基づいて問題を見出している。</p> <p>□ BTB溶液の色の変化を捉えている。</p> <p>□ 薬品や器具を正しく適切に取り扱っている。</p> <p>△ ナレッジシートを活用し、光合成における気体の出入りを総合的に理解している。</p>

9 本時の実際

(1) 題材 光合成が行われる条件（1／8）

(2) 本時の目標

- ア 光合成が起こる条件に関する実験を通して、葉の基本的な特徴と、光合成との関連を見出したり、自らの考えを説明したりしようとする意欲や態度を育てる。
- イ 光合成が起こる条件に関する実験を通して、条件を制御し、条件の差による結果の差を比較させることによって、光合成が起こる条件を筋道立てて説明できるなどの科学的な思考力や表現力を養う。
- ウ 光合成が起こる条件に関する実験を通して、適切に器具を扱ったり、結果を整理したりする基本的な技能を身に付けさせる。
- エ 光合成が起こる条件に関する実験を通して、光合成が行われるには葉の緑色の部分に光が当たることが必要であることを理解させる。

(3) 準備

カイワレダイコン、光源、コリウスの葉、電気ポット、試験管ばさみ、エタノール、ヨウ素液

(4) 学習過程

過程	時間	学習活動	指導上の留意点														
事象提示	0																
	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> カイワレダイコンの双葉が光に向かって曲がる様子を見る。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>【事象提示】</p> <p>カイワレダイコン</p> </div>	1 双葉が曲がっていくことに注目させることによって、カイワレダイコンが光を求めていることを推測させる。 2 曲がっていくことを光合成と関連付けさせることによって、学習課題につなげさせる。 4 見通しをもちながら、一つ一つの条件を確認させることによって、対比できるように企画させる。 4 【評価】 見通しをもって、光合成に必要な条件を探すための実験を企画している。														
問題意識	4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 疑問に思ったことや調べてみたいことを発表する。(MI) </div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> MI </div> <ul style="list-style-type: none"> なぜ光に向かって曲がるのか。 なぜ植物は体の形を変えてまで、光を得ようとするのか。 </div>															
問題の共有化	8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 学習課題を把握する。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> 学習課題 </div>	4 【評価】 見通しをもって、光合成に必要な条件を探すための実験を企画している。														
実験企画	10	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 実験の企画をする。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> 光合成はどのような条件で行われるのか。 【実験企画】 <ul style="list-style-type: none"> コリウスの葉を用いて光合成が行われる条件を探す方法として、どのようなものがあるか考える。 ① 葉に光を当てたものと当てなかったものを比較する。 ② 葉が緑色の部分とふ（白色）の部分と比較する。 </div>															
実験	18	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 葉を脱色し、ヨウ素反応を行う。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>【実験】</p> <p>葉をやわらかく電気がボットの湯で温なるまで熱湯にひたす。 → めたエタノールに葉を入れ、脱色する。 → 水洗いした後、うすめたヨウ素液にひたす。</p> </div>	5 葉を熱湯に浸すときの温度は90℃以上、脱色時の湯煎の温度は85℃以上にすることによって、より脱色できるように工夫させる。 5 【評価】 手順にそって実験を行い、デンプンの有無を確認している。														
	結果	31		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 実験結果を確認する。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> 【結果】 <table border="1" style="margin-left: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>条件</th> <th>ヨウ素反応</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>光あり 緑色</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>光あり 白色</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>光なし 緑色</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>光なし 白色</td> <td>×</td> </tr> </tbody> </table> </div>		条件	ヨウ素反応	A	光あり 緑色	○	B	光あり 白色	×	C	光なし 緑色	×	D
	条件	ヨウ素反応															
A	光あり 緑色	○															
B	光あり 白色	×															
C	光なし 緑色	×															
D	光なし 白色	×															
考察	34	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 条件の差による結果の差を比較させ、光合成が行われるための条件を見出す。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> 【考察】 <ul style="list-style-type: none"> AとBを比較すると緑色の部分が必要であることがわかる。 AとCを比較すると光が必要であることがわかる。 AとDは、条件が2つ異なるので、比較することはできない。 </div>	6 ヨウ素反応が行われた部分と行われなかった部分を明確にさせ、それぞれの部分の条件を再確認させる。 7 【評価】 実験結果を整理し、光合成が行われる条件を筋道立てて説明している。 8 【評価】 光合成が行われるには葉の緑色の部分に光が当たる必要があることを理解している。														
	まとめ	46		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 光合成が行われる条件についてまとめる。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> まとめ <ul style="list-style-type: none"> 光合成は葉の緑色の部分に光が当たることによって行われる。 </div>													
次時の予告	48	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 次時の予告をする。 </div> <div style="margin-left: 20px;"> 【次時の予告】 <ul style="list-style-type: none"> 緑色の部分には何があるのか、調べていく。 </div>	9 ナレツジシートを活用させることによって、光合成の働きと葉やその他のつくりを総合的に関連付けさせる。														
	50																