

# 理 学 学 習 指 導 案

日 時 平成22年 5月21日 (金) 第 2 校 時  
対 象 1年4組 (男子20名 女子20名 計40名)  
指 導 者 教 諭 吉 岡 淳

## 1 単元名 葉のつくりとはたらき (大単元 植物の世界)

## 2 単元について

私たち人間やその他の動物は、長い地球の歴史の中で、絶えず植物の恩恵を受けながら生きてきている。しかしながら、最近では、地球温暖化やオゾン層破壊による紫外線の増加など、地球規模で問題となっている環境の変化により、植物の生育環境が変化し、分布や生態に多大な影響を及ぼしていることが危惧されている。そのため、「緑のカーテン」や「屋上緑化」、「路面電車の軌道の緑化」といった対策が積極的にとられるなど社会の関心も増してきている。このような中で、これからの社会の担い手である生徒にとって、植物のはたらきやしくみを理解することは、生物の生命を尊重しようとする意欲と態度を育み、地球規模の視点に立った自然環境の保全に役立つなど大変意義深いことである。

この大単元「植物の世界」では、身近な植物についての観察、実験を通して、生物の調べ方の基礎を身に付けさせるとともに、植物のからだのつくりとはたらきを理解させ、植物の生活と種類についての認識を深めることを主なねらいとしている。環境と関連付けて植物を見る見方や複雑に見える自然界の多様性や規則性、さらには植物の生きるための工夫のすばらしさ等に触れさせることにより、生命の尊重や自然に対する畏敬の念を育むこともねらいとする題材である。

本単元「葉のつくりとはたらき」では、器具の扱い方、条件制御やデータ処理などの探究の技法を身に付けさせること、そして葉の基本的なつくりの特徴を見いださせるとともに、それを光合成と呼吸、さらには蒸散などのはたらきと関連付けてとらえさせ、植物の葉のつくりとはたらきについて総合的に理解させる。

生徒は、小学校において、植物の葉に光が当たるとデンプンができること、植物は呼吸をすることを学習している。しかし、細胞レベルにおける植物のつくりとはたらきとの関連までは学習していない。

そこで、指導にあたっては、学校の近辺や郷土の自然の中にも環境に応じていろいろな生物が生活していることを扱い、生徒にとって身近な植物を用いた観察、実験を行わせることで、実感を伴った学習を展開していきたい。そして、学習内容を十分理解させると同時に、日頃何気なく見ている身近な自然に目を向ける態度や習慣を養わせたい。その際、スケッチによる観察記録の仕方や、ルーペ、顕微鏡などの基本操作の技能も習得させたい。さらには、葉の形態や構造、茎への付き方などを観察し、その観察結果を光合成や呼吸、蒸散などと関連付けて考察し、葉のつくりとはたらきを総合的に理解させたい。そして、それぞれの授業で目的意識をもって観察、実験に取り組ませることで、科学的なものの見方や考え方を養い、主体的に問題解決に取り組んでいこうとする態度を育てたい。

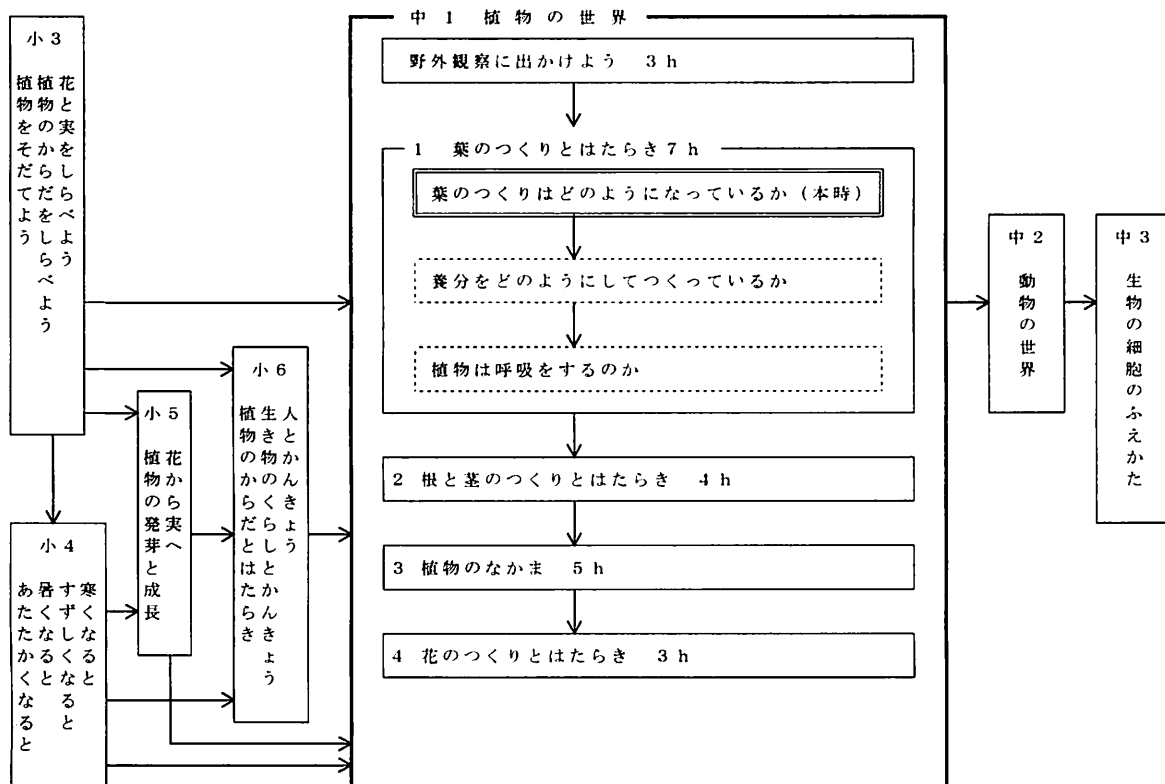
### 3 単元の目標

- (1) いろいろな植物の葉の観察や光合成，呼吸，蒸散を調べる実験を進んで行い，植物の葉のつくりとはたらきとを関連付けて説明しようとする態度を育てる。
- (2) 葉のつくりや茎への付き方の観察結果を光合成や呼吸，蒸散などはたらきと関連付けて考察するなどの科学的な思考力を養う。
- (3) 身近な植物を使った観察，実験を通して，スケッチの仕方，ルーペや顕微鏡の使い方などの基礎的な技能を養う。
- (4) 光合成は細胞の中の葉緑体で，二酸化炭素とデンプンをつくること，植物は生きるために常に呼吸していること，根から吸収された水は蒸散作用によって植物のからだ全体にいきわたっていることを理解させる。

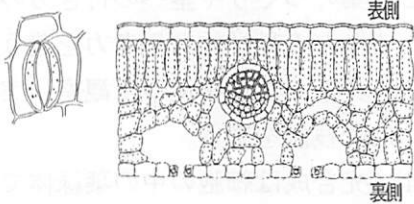

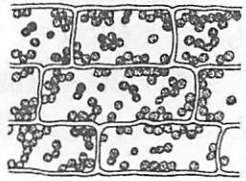
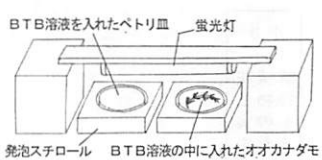
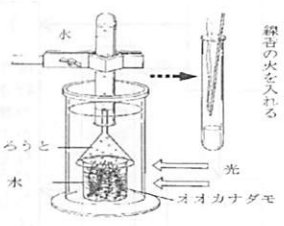
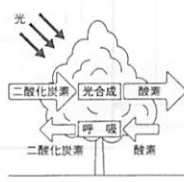

### 4 授業設計上の工夫

- (1) 身近な植物を用い，教材に能動的に関わらせることによって，植物の葉のつくりやはたらきについてより深く理解させるようにする。
- (2) 目的意識をもって観察，実験ができるような教具を開発することによって，実験結果の見通しをもてるようにする。
- (3) 生徒の思考や意識の流れ，新たに習得する知識とこれまでに習得した知識との関連を考慮することによって，それらを構造化して習得させるようにする。

### 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7時間）

中単元名	小単元名	主 な 学 習 活 動
	葉のつくりはどのようになっているか	<p>&lt;第1時&gt;「葉の表面と断面のつくり」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 タマネギの鱗片葉と緑色植物の葉との共通点を考える。</li> <li>2 葉のつくりを観察するために、葉脈、葉の表面表側と裏側、断面を観察する。</li> <li>3 観察結果から、葉のつくりの共通点を見いだす。</li> <li>4 葉の表面と断面のつくりを理解する。</li> </ol>  <p>&lt;第2時&gt;「気孔と蒸散」(本時)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 葉から水蒸気が出ていることに気付く。</li> <li>2 葉の気孔から水蒸気が出ていることを調べる実験を企画する。</li> <li>3 葉が吸い上げる水の量を測定する。</li> <li>4 気孔の数と蒸散量との関係を考察し、葉の気孔から水蒸気が蒸散していることを理解する。</li> </ol> 
葉のつくりとはたらき	養分をどのようにつくっているのか	<p>&lt;第3時&gt;「光合成が行われる部分(葉緑体)」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 染色したふ入りの葉を見る。</li> <li>2 オオカナダモを用いて、葉のどこにヨウ素液の反応がみられるかを観察する。</li> <li>3 観察結果から、光合成がどこで行われているかを考える。</li> <li>4 植物の光合成は、細胞の中にある葉緑体で行われることを理解する。</li> </ol>  <p>&lt;第4時&gt;「光合成に必要なもの(二酸化炭素)」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 メダカと水草の入った水槽を見ながら水草のはたらきについて考える。</li> <li>2 オオカナダモの光合成によってBTB溶液の色がどのように変化するのかを調べる実験を行う。</li> <li>3 BTB溶液の色の変化からオオカナダモのはたらきを考える。</li> <li>4 植物は光合成をするとき、二酸化炭素を吸収することを理解する。</li> </ol>  <p>&lt;第5時&gt;「光合成によってつくられるもの(酸素)」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 オオカナダモの葉の表側についた気泡を見て、なぜこの気泡が発生したのかを前時の水草のはたらきをもとに考える。</li> <li>2 オオカナダモの光合成により発生した気体の性質を調べる実験を行う。</li> <li>3 オオカナダモの光合成により酸素が発生したことを理解する。</li> <li>4 光合成に必要な条件と光合成によってつくられるものをまとめる。</li> </ol> 
植物は呼吸をするのか		<p>&lt;第6・7時&gt;「呼吸と光合成の関係」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 植物の呼吸のはたらきについて考える。</li> <li>2 光の強さによって、オオカナダモを入れたBTB溶液の色がどのように変化するのかを考える。</li> <li>3 植物の呼吸のはたらきについて考える。</li> <li>4 呼吸と光合成についてまとめる。</li> <li>5 呼吸と光合成での二酸化炭素と酸素の出入りについてモデルで考える。</li> </ol>  

## 7 生徒の意識の流れ

**第1時**

**事象提示**  
いろいろな植物の葉とタマネギの鱗片葉を比較する。

**問題意識**  
○ タマネギの鱗片葉はなぜ葉といえるか。

葉のつくりはどのようになっているのだろうか。

**観察**  
○ 学校にある植物や食べることができる植物を使って、葉の表面や断面を観察する。

**まとめ**  
○ 葉の細胞の中に葉緑体がある。  
○ 表皮には気孔があり、葉の中にすきまがある。  
○ 葉脈は平行なものと網目状のものがある。

**問題意識**  
○ 葉緑体で光合成をするのか。  
○ 葉に気孔やすきまがあるのか。

**第3時**

**事象提示**  
ヨウ素液で染色したふり入りの葉を見て、葉で光合成が行われているところを確認する。

**問題意識**  
○ 染色されなかった部分があるのはなぜか。  
○ 葉の全面でデンプンがつくられるのではないのか。

葉のどこで、光合成は行われているのか。

**観察**  
○ オオカナダモを使って、細胞の中のどこで光合成が行われているのか調べる。

**まとめ**  
○ 葉の細胞の中にある葉緑体で光合成が行われる。

**問題意識**  
○ 葉緑体があるだけで光合成はするのか。

**第5時**

**事象提示**  
光合成をしているオオカナダモの様子を見る。

**問題意識**  
○ オオカナダモの葉についている気泡は何か。  
○ 酸素を放出しているのか。

光合成をするとき、酸素を放出するのか。

**実験**  
○ 光合成によって発生した気体を集め、火のついた線香を近づけて観察する。

**まとめ**  
○ 植物は光合成をして酸素を放出する。

**問題意識**  
○ 植物は呼吸をしないのか。  
○ 光合成と呼吸を同時にしているのか。

**第2時 (本時)**

**事象提示**  
葉が水を吸い上げる様子を見る。

**問題意識**  
○ なぜ水は吸い上げられたのか。  
○ 吸い上げた水はどこへ行くのか。

茎から吸い上げた水は葉のどこから出ていくのか。

**観察**  
○ 葉や茎にワセリンをぬった植物がどれだけ水を吸い上げるか調べる。

**まとめ**  
○ 気孔から水蒸気が出ていく現象を蒸散という。  
○ 気孔から水蒸気が出ていくことによって植物は水を吸い上げる。

**問題意識**  
○ 水を吸い上げるつくりが茎や根にもあるのか。

**第4時**

**事象提示**  
メダカと水草の入った水槽を見ながら水草のはたらきについて話し合う。

**問題意識**  
○ メダカはなぜ長く生きられるのか。  
○ 水草がメダカの呼吸によって出した二酸化炭素を吸収しているのか。

光合成には二酸化炭素が必要なのか。

**観察**  
○ 二酸化炭素を溶かしたBTB溶液にオオカナダモを入れ、溶液の色の変化を見る。

**まとめ**  
○ 植物は二酸化炭素を吸収して光合成をする。

**問題意識**  
○ 光合成によってつくられるものは他にないのか。

**第6, 7時**

**事象提示**  
光を当てていないオオカナダモを入れていたBTB溶液の色の変化を見る。

**問題意識**  
○ 植物は光が当たらないと光合成をしないのか。  
○ 光合成をせず、呼吸だけするのか。

光は植物のはたらきにどのような影響を及ぼすのか。

**実験**  
○ オオカナダモを入れたBTB溶液に、タオルを巻いて光をあてたときのBTB溶液の色の変化を見る。

**まとめ**  
○ 光の量によって、光合成と呼吸をバランスよく行う。

**問題意識**  
○ 植物の巧みなからだのしくみをもっと調べてみたい。

## 8 単元の評価規準

中単元名	小単元名	時間	評価場面	指導の手だて
葉のつくりとはたらき	葉のつくりはどのようなになっているか	1	<b>「葉の表面と断面のつくり」</b> ○ 植物の葉を観察する場面で、葉脈には平行な葉脈と網目状の葉脈があることに気付くことができる。 (技能・表現) ○ さまざまな葉を観察した結果を考察する場面で、葉の内部のつくりの共通点を説明できる。 (科学的思考力)	○ 校庭の植物を観察材料に用い、葉脈のようすで2つに分類させる。 ○ 自分が記録した葉の観察の記録や他の生徒が記録した観察の記録を見比べさせる。
		2	<b>「気孔と蒸散」(本時)</b> ○ 茎からどれだけの水を吸い上げるのかを調べる実験を企画できる。 (科学的思考力) ○ 植物が水を吸い上げる量を測定することができる。 (技能・表現) ○ 葉の表と裏の気孔の数の違いと蒸散量を関連付けて考えることができる。 (科学的思考力)	○ 対照実験をするために、そろえる条件や要素について確認させる。 ○ ガラス管内の水面の位置とユーカリの枝の端の位置を正確に確認させる。 ○ 前時のスンプ法による気孔の表裏の数の違いを想起させる。
	養分をどのようにしてつくっているのか	3	<b>「光合成が行われる部分(葉緑体)」</b> ○ オオカナダモのヨウ素液の反応を観察する場面で、葉緑体でデンプンが作られていることを顕微鏡を用いて確かめることができる。 (技能・表現) ○ 染色したふ入りの葉を考察する場面で、葉緑体の有無と光合成のはたらきを関連付けて説明することができる。 (科学的思考力)	○ ヨウ素液の反応を確認し、葉緑体がヨウ素液で青紫色に変化していることに気付かせる。 ○ 実験の結果と小学校で学んだ光合成に関する内容を関連付けて考えさせる。
		4	<b>「光合成に必要なもの(二酸化炭素)」</b> ○ B T B 溶液の色の変化を考察する場面で、光合成に必要な要素について、実験結果から説明できる。 (科学的思考力)	○ 植物をいれない B T B 溶液のペトリ皿(対照実験)の意味を考えさせる。
		5	<b>「光合成によってつくられるもの(酸素)」</b> ○ 光合成によって発生した気体を調べる場面で酸素の性質に着目して実験を計画できる。 (技能・表現)	○ 酸素の性質を整理させ、酸素には助燃性があることを確認させる。
	植物は呼吸をするのか	6・7	<b>「光合成と呼吸の関係」</b> ○ 光合成と呼吸の関係を考える場面で、その関係を光の強さ、酸素、二酸化炭素に関連付けて説明できる。 (科学的思考力) ○ 光合成と呼吸の関係を考える場面で、光合成と呼吸の関係を酸素や二酸化炭素の出入りについてモデル化して説明できる。 (科学的思考力) ○ 蒸散によって水や水に溶けた養分、肥料分がからだ全体にいきわたることを理解する。 (科学的思考力)	○ 前時までの授業を振り返り、光合成と呼吸のはたらきによって出入りした気体について想起させる。 ○ 前時の授業を振り返り、光合成や呼吸のはたらきについて、モデル化しながら確認させる。 ○ 蒸散のはたらきによる水の循環を想起させる。

## 9 本時の実際

(1) 題材 気孔と蒸散 (2/7)

(2) 本時の目標

- ア 葉の気孔や植物が水を吸い上げる現象に興味をもち、進んで調べようとする態度を養う。
- イ 植物が水を吸収する量を調べる実験を通して、葉の表と裏の気孔の数と蒸散量との関係から、植物は気孔から水蒸気を蒸散していることを推論するなどの科学的思考力を育てる。
- ウ 植物が水を吸収する量を調べる実験を通して、対照実験を行う上での条件整理や正確にデータを読みとるなどの技能を高める。
- エ 植物が水を吸収する量を調べる実験を通して、葉の気孔から水蒸気が蒸散しており、蒸散によって植物は水を吸い上げることを理解させる。

(3) 準備

ユーカリの葉、ガラス管(外径4mm、内径2mm)、ゴム管(外径4mm、内径3mm)、ピンチコック、ワセリン、丸形水そう、はさみ、定規

(4) 学習過程 (本時)

過程	時間	学習活動	指導上の留意点
事象提示	0	はじめ ユーカリがガラス管の中の水を吸い上げるようすを見る。	1 ユーカリの中に水が多く含まれている事実を確認した上で、ユーカリがガラス管の中にある水を勢よく吸い上げるようすを見せ、吸い上げられた水が最終的にどこへ行くのか疑問をもたせる。
	5	植物が水を吸い上げるようすから、疑問点を発表する。(MI) 確認 3 → 補 4	
問題意識	5	MI ・ どうしてガラス管の水が吸い上げられたか。 ・ 吸い上げられた水はどこに行くのだろうか。	3 ナレッジシートを活用し、葉には気孔があり、気孔から水蒸気などの気体が出入りすることを想起させる。
問題の共有化	10	学習課題を把握する。 学習課題 吸い上げられた水は、気孔から外へ出て行くのか。	7 ナレッジシートを活用し、ユーカリの葉にある気孔は、表よりも裏に多いことを想起させる。
予想	12	学習課題の予想を確認する。	7 実験の目的を明確にすることで、実験で用いる植物の葉の数や葉の大きさなど、そろえなければならない条件を整理させる。
実験企画	13	実験方法を企画する。 確認 8 → 補 9	7 ガラス管内の水面の位置とユーカリの枝の端の位置を確認させて水位の変化を読み取らせる。
	25	ユーカリが吸い上げる水の量を測定する。 確認 11 → 補 12	8 【評価】 ・ 対照実験でそろえるべき条件を整理することができたか。
実験	25	① 葉の数と大きさがほぼ同じであるユーカリを2つ準備し、Aには葉の表側に、Bには葉の裏側にワセリンを塗り、ガラス管にさしこむ。 ② 数分後に、定規を使って水の減少量を調べる。	11 【評価】 ・ 水の減少量を正確に計測することができたか。
結果	40	実験結果を確認する。	
考察	43	葉の表、裏から蒸散する水蒸気量の関係を求め、発表する。 確認 15 → 補 16	【結果】 ・ Aの方がBよりも水の減少量は大きい。
	47	蒸散についてまとめる。	【考察】 ・ ユーカリの場合、葉の表よりも、葉の裏からの方が蒸散量は大きい。
まとめ	49	気孔で蒸散が起こっているようすを動画で確認する。 まとめ ・ 吸い上げられた水は、気孔から出て行く。 ・ 気孔から水蒸気が出ていく現象を蒸散という。 ・ 蒸散によって、植物は水を吸い上げることができる。	15 【評価】 ・ 葉の表と裏の気孔の数の違いと蒸散量を関連付けて説明することができたか。
		おわり	18 葉の表面から水蒸気が出て行く動画を見せることで、蒸散という現象が実際に起きていることを確認させる。