

## 1 はじめに

教科書や実験の内容を理解させることとともに、それらに関係する事柄にも気づかせ、知識を広げ、結びつかせるために、調べさせることや比較させたりすることは、理科の授業の中で、重要な活動の一つである。その際、生徒が難しさや面倒くささを感じる事に対しては、敬遠したり、調べることを諦めてしまう傾向が見られる場合が多い。しかし、「自分の周りの身近なもの」や「聞いたことがあること」、「見たことがあること」は興味や関心を持ちやすい。このことから、身近な生物を使った調べ学習に取り組みせたいと考えた。

以前、調べ学習が苦手な生徒が多い学校に勤務していたことがあり、生徒たちに理由を聞くと、「調べるのが面倒くさい」、「調べ方がわからない」、「何を見て調べたらいいのかわからない」などと答える生徒が多かった。当時、インターネットは現在ほど普及しておらず、図鑑や辞典等の書籍を使って調べることが普通であったが、ある年の3年生の生物の授業では、図鑑や辞典に索引があることを知らない生徒が選択者の約半数近くいたことがあり、大変な驚きを感じた。それ以来、レポートを書かせる前には、学校の図書室等で、理科に関する本や図鑑・辞典等の紹介や目次や索引を使った調べ方等のガイダンスを約1時間程度実施した。それにより、レポートの仕上がりに大きな違いが出てきた。この経験から、現在でも、最初の調べ学習の際には同様のガイダンスを実施している。

さらに、私自身も、教科書に載っている以外の実験や実習を行うことがあまりなく、今回のように、身近な植物を取り上げて調べ学習をさせる際、本当にその植物名が正しいのか、手順や方法は適切なものか等わからないこともあり、なかなか実施に至らなかったことが過去にあり、反省をしている。

そこで、博物館と連携を取りながら、生徒に身近な生物に目を向けさせ、図鑑・辞典や博物館を利用し、調べるためのきっかけ作りや調べ方等について研究し、まとめていく能力や姿勢を身につけさせ、自分の周りの生物について、興味や関心を持たせる調べ学習の展開について実践してみた。

また、詳しくない分野や自信がない分野等がある教員が、博物館等の教育施設の協力を得ることで、自信を持って生徒に指導することができる一助にもなるのではないかと考え、このテーマを設定した。

## 2 研究方法

- (1) 博物館との連携
- (2) 事前アンケートの実施
- (3) 生徒の調べ学習
- (4) 事後アンケートの実施

### 3 研究内容

#### (1) 博物館との連携

本研究を実施するに当たって、千葉県立中央博物館に連絡を取り、校地内で生徒たちの身近にいる生物やよく見かける生物を使って調べ学習を実施する方法や注意点等について協力を得られるようお願いした。

調べ学習の方法や内容は、「頑張れば調べられる」など、生徒にとって適する設定を考えることも大切で、それが調べていく過程での「わくわく感」や調べ終えた後の「達成感」に繋がる。それらのことを踏まえながら、学芸員の方と、時間をかけてやりとりしていく中で、校地内の樹木名を調べさせることにした。調べるきっかけや調べる方法の一つとして、樹木の葉が使えることを教え、図鑑を使って樹木名を検索させる。また、生徒各自がデジタルカメラで樹木の全景や紅葉・落葉など季節ごとの変化を残しておき、それをコンピュータで処理をさせれば、各個人用の植物図鑑(レポート)を作ることができる。調べさせ方によっては、その樹木についての知識を深めていくだけでなく、発展として授業の中で様々なことに広げていくことも可能であるという話になり、本研究の方向性が見えてきた。その後も、学芸員の方とのメールでの連絡や、直接中央博物館に行き話を聞くなどして、その都度ご助言やご協力をいただきながら、また、それを本校の校地内の環境や生徒の実態等に合わせながら進めていった。

本研究を進める上で相談した内容や、それに対する助言等については以下に記述する。

#### ア 校地内の身近な生物の選定

校地内の生物は、動物・草本・樹木などがあるが、動物の場合は、姿を探す、姿を観察する、鳴き声を聞いたりするためには季節や時間的な制約(観察するためには朝でなければならぬなど)等を受けやすく、調べ学習を行わせる上で難しい面がある。しかし、植物は、動物の場合と異なり、基本的に決まった場所から動くことはなく、葉などの標本を作っておくことで、季節や観察をさせる時間の制約が比較的少なく済むので、植物を使った方が生徒に調べ学習をやらせやすい。そこで、草本と樹木のどちらを使うかとなったが、本校では、草本は校地内のはずれに生えている箇所があるが、生徒たちが登下校の際や日常の学校生活を送る中で、よく目にする機会は少ない状況である。校地内の樹木は、植えられたものがほとんどではあるが、生徒たちが目にする事が多いので調べ学習に使うことに決めた。

今回は実施しなかったが、動物を使った調べ学習を行う場合の鳴き声の録音機なども紹介していただいた。

#### イ 樹木の分布地図の作成

樹木に番号等を振り、校地内の樹木の分布地図を作成する。樹木への番号札やプレート等の取り付け方は、いろいろな方法があるが、植物の成長にできるだけ悪影響を与えない方法や取り付け番号札やプレート等が長持ちする方法を使った方が良い。例えば、針金を使って木札等を取り付ける方法があるが、植物の成長とともに針金が枝や幹に食い込んでいく場合があり、これは植物にとってあまり良いことではない。また、ひもでつるす方法は、ひも

が切れて札がはずれやすかったり，土にさすプレートもさし方によってはなくなりやすい面がある。そこで，樹木へのストレスが比較的少なく，取り付け番号札やプレート等が長持ちする方法として，1本釘で幹に番号札を打ち付けるかナンバーテープ（図1）で取り付けるのが良い。特に，ナンバーテープは，ステープラで1度取り付けると，3～4年位もつとということで，中央博物館でも使われている。

## ウ 樹木名の検索

樹木の分布地図をもとに，生徒に樹木の葉から樹木名を検索させる。樹木名を検索させるときに利用できる書籍は数多くある。その中で，どの書籍を使わせるのが良いのかを相談し，見やすさや載っている樹木の種類などから「野山の木」，「野山の木」（保育社），「日本の樹木」（山と渓谷社），「葉でわかる樹木625種の検索」（信濃毎日新聞社）等，検索作業が初めての者にとって使いやすそうな書籍を数冊紹介していただいた。

## エ 標本の作成・写真撮影

検索作業と同時に標本を作成する。標本は，一枝ずつ新聞紙に挟み，さらに吸湿用の新聞紙で夾んで重しをし，数日おきに吸湿紙を替えてよく乾燥させる。葉を使った検索ではあるが，葉だけではなく，葉がついている枝や花など情報量が多い状態で採取し，標本にする。完成した標本は，樹木名・採取場所・日付・採取者名等の記録と一緒に新聞紙に挟んだまま，数種類ごとまとめてファスナーつきのポリ袋に入れて保管しておくといよい。

また，葉の採取時などに樹木の全景や葉の近影等をデジタルカメラ（携帯電話の写真機能を使うことも可）で撮影させておくと，後でレポートを作成させる時に活用させることができて便利である。スキャナを使って枝や葉の画像を取り込んでおくのも一つの方法である。

## オ 検索結果の確認

生徒が正しく樹木名を検索しているかの確認について相談をした。あらかじめ連絡を取り，葉の標本と生徒が検索した結果を持参することで博物館で確認していただけるとのことであった。また，学芸員の方と時間の都合が合えば，来校をお願いし，対象となる樹木を直接見て確認していただくことも可能である。

検索結果の確認に関して，博物館の協力を得ることによって，校地内の正確な樹木名のリストを作成することができる。また，そのリストは，一度作成しておけば，毎年使用することができる。

## カ 植物図鑑作り（レポート作成）

デジタルカメラもしくは携帯電話の写真機能で撮影した写真を，コンピュータに取り込ませてレポート用紙を作成し，調べた内容をまとめさせる。その際，図鑑やインターネットで調べるのに加えて，親や祖父母，親戚など「人から聞く」ということも調べ学習の方法の一つとして考えられることも助言していただいた。

## (2) 事前アンケートの実施

生徒（生物 選択者47名）に事前アンケートを実施した（表1）。

表1 事前アンケートの設問とその結果

〔設問1〕樹木名を検索する方法の1つとして、葉のつくりやつき方が使えることを知っていますか。	知っている 4名	知らない 43名	
〔設問2〕植物図鑑等に葉を使った樹木の検索方法が載っていることを知っていますか。	知っている 2名	知らない 45名	
〔設問3〕博物館を利用したことがありますか。	ある 35名	ない 12名	
〔設問4〕博物館をどのようなことで利用しましたか。	校外学習 33名	夏休みの課題 2名	
〔設問5〕身近な植物について知りたいと思いますか。	思う 16名	どちらでもない 22名	思わない 9名
〔設問6〕名前がわかれば、その植物について調べてみようと思いますか。	思う 32名	どちらでもない 8名	思わない 7名

事前アンケートの結果から、葉のつくりやつき方から樹木名を検索する方法があることを知っている生徒はほとんどいなかった。また、生徒の博物館の利用の仕方については、校外学習での見学の利用がほとんどであり、「わからないことを聞く」などの利用の仕方はしていない。「名前がわかれば調べてみようと思う」が増加している。これは、インターネットの普及で、名前がわかれば比較的容易に調べることができる面もあると考えられるが、名前がわかることが関心につながることになるのではないかと考えた。そこで、博物館や図鑑等を利用した調べるきっかけ作りや方法等を教え、調べ学習に対して生徒が積極的に興味や関心を持つように指導する。また、この設問のほかに、調べ学習に入る前に「樹木が人間の生活にどのように関わっているか(関わってきたか)書きなさい」という質問にも答えさせた。(回答内容は後述する)

## (3) 生徒の調べ学習

### ア ナンバーテープの取り付けと校地内地図の作成

敷地内の樹木に、ナンバーテープを取り付ける(図1)。なお、ナンバーテープの取り付けで、ステープラを使用する際には、危険防止のため、安全めがねを使用し、周りに誰もい

ないことを確認する。また、番号を示した校地内地図を作成する(図2)。今回は、1番～5番まで番号を振った。



図1 ナンバーテープの取り付け



図2 校地内地図

#### イ 葉のつくりやつき方を利用した樹木名の検索

紹介していただいた書籍に載っている「葉のつくりやつき方」や「樹木の検索表」を活用し、見方や使い方を説明し、葉を活用することで樹木名を検索できることを教えた。生徒に校地内地図を配布し、3～5名程度の班を作らせ、校地内地図に従って樹木の葉を採取し、葉のつくりやつき方等を観察させ、検索表に従って樹木名を調べさせ(図3)、その結果を提出させた。今回は、「野山の木」と「野山の木」を主に使い、はっきりわからない部分についてはその他の書籍を活用させて絞らせていった。



図3 葉を使った検索作業

#### ウ 標本の作成

検索後、採取した葉を標本にさせた。1枝ずつ新聞紙に挟み(図4)、重しをしてよく乾燥させた(図5)。葉だけではなく、葉がついている枝や花など情報量が多い状態で採取することが大切なポイントであるので生徒に指示をした。標本を作成した後、花が咲くなどの変化があった場合は作り直しをさせた。



図4 標本の作成



図5 重しをして、乾燥

## エ 写真の撮影

葉の採取時に、携帯電話の写真機能を使って、樹木の全景（図6）や葉の近影（図7）を撮影させておく。季節によって「花が咲く」、「葉の緑が濃くなる」等の変化にも注意をさせ、変化を感じたりした場合も継続して写真を撮影するように指示をした（図8，図9）。



図6 全景の撮影



図7 葉の近影の撮影



図8 2009年6月撮影



図9 2009年10月撮影

## オ 検索結果の確認

提出させた内容を樹木に振った番号ごとにまとめたものと、葉の標本を中央博物館に持参し、正しく樹木名が検索できているかを確認していただいた。概ね正しく検索できていたが、

このような検索は全くの初めてで慣れていなかったり、調べ方が雑だったために間違っていたものもいくつかあった。間違っていた部分については、再度検索をさせ直した。

また、6月中旬～7月初旬に作らせた標本を持参したが、その標本では樹木名を一つに絞ることができないものがあった。しかし、標本を作成した後、その樹木は花をつけており、その状態で観てもらったところすぐに樹木名が判明した。標本の作成は葉がついている枝や花など情報量が多い状態で採取し、標本にすることの重要性を改めて感じた場面であった。検索の結果は、表2に示す。校地内の一部ではあるが、正確な樹木名のリスト表ができた。このリスト表は、来年以降の調べ学習で使うことができ、また同様の方法で樹木名を増やしていきたいと考えている。

表2 対象とした樹木の検索結果

地図番号	種名	科名
番	イヌマキ	マキ科
番	イヌツゲ	モチノキ科
番	ウメ	バラ科
番	ヤブツバキ	ツバキ科
番	キョウチクトウ	キョウチクトウ科
番	ヤマモモ	ヤマモモ科
番	サルスベリ	ミソハギ科
番	アンズ	バラ科
番	クスノキ	クスノキ科
番	キンモクセイ	モクセイ科
番	ケヤキ	ニレ科

#### カ 標本の保管

正確な樹木名がわかったので、樹木名・採取場所・日付・採取者名等を書かせた(図10)。記録用紙を完成した標本と一緒にして新聞紙に挟み、数種類ごとまとめてファスナーつきのポリ袋に入れて保管した(図11)。



図10 樹木名等の記録用紙



図11 ポリ袋に入れて保管

## キ 写真の集約

携帯電話の写真機能を使って撮影させた樹木の全景や葉の近影等をコンピューターに取り込ませ、レポート用紙を作らせる。

- 1 マイクロSDカード付きの携帯電話の場合  
カードリーダーで処理させる。
- 2 マイクロSDカード付きでない携帯電話の場合  
保存場所を作っておき（Web メール等）、Eメールで添付ファイルで保存場所へ送らせる。

今回、生徒が持っている携帯電話はマイクロSDカード付きのものがほとんどであったので、コンピューター室で1の方法で樹木の全景や葉の近影を取り込ませて（図12）、レポート用紙を作成させた（図13）。カードリーダーは10台用意し、2～3人で1台を使わせ処理させた。



図12 画像の取り込み



図13 レポート用紙

## ク レポートの作成

インターネットや図書室の書籍等を活用させ、レポートとしてまとめさせ、表紙、校内地図、レポート（4種類以上）、感想等を順にフラットファイルに綴じさせて提出させた。

レポートの内容については、

- 1 樹木名
- 2 学名
- 3 その樹木の分類段階
- 4 調べ学習で使用した出典等

の4点は必ず記入させ、後は自由に調べたものを書かせる形をとった。表面で書ききれない場合は、裏面を使用可とした。樹木の特徴はもちろんのこと、樹木の名前の由来、原産、害虫や病気とその対処法、花言葉、花の絵、俳句や短歌、食用の仕方、日本や海外の風習、樹木と環境等各自が様々な内容を調べレポートにしてきた（図14-a～f）。





図14-a 表紙



図14-b ウメ



図14-c ヤブツバキ（表面）



図14-d ヤブツバキ（裏面）



図14-e アンズ



図14-f サルスベリ

b～fは一人の生徒のもの。dは表面で書ききれなかったものを裏面に書いたもの。

#### (4) 事後アンケートの実施

調べ学習後に、再度「樹木が人間の生活にどのように関わっているか（関わってきたか）書きなさい」という質問に答えさせた。

#### 調べ学習実施前

木を加工して紙（トイレットペーパー，新聞紙，ノートなど）にした。  
木から家や家具を作った。  
樹木は酸素を供給してくれている。  
木を使い火をおこし，薪を燃やし火を得ていた。  
木の実を食料にしていた。  
子供の遊び場所。（木登り）  
農具や釣り竿に利用していた。  
薬として使われていた。

#### 調べ学習実施後

建築材料として使われてきただけでなく，建築に不向きなものは工芸品に使われるなど，余すことなく生活に関わってきた。また，庭木や防風林としても活用され，沖縄県などの台風の多い地域では家を囲むように植えられている。  
きれいな花を咲かせる樹木は，季節ごとに見る人を感動させ，俳句の季語として使われたり，短歌として詠まれたりした。  
ウメはその種子が梅干し，梅酒，梅酢，ジャム，お菓子などあらゆることに利用されている。また，家紋にも使われており，天満宮の神紋になっている。「東風吹かばにほいおこせよ梅の花・・・」など和歌や俳句に詠まれることが多い。「ウメはその日一日の難逃れ」とも言われ，朝，梅干しを食べると，その日一日の災難から逃れられると信じられて使われていた。  
アンズは，咳止め・痰切り・気管支炎などに効果があるとされてきた。種の中にあるものが杏仁といい杏仁豆腐の材料となる。  
ヤブツバキからとれた油を食用や髪につけたりして利用している。花を天ぷらにして食べたり，葉をお菓子（椿餅）に使っている。  
クスノキの枝や葉に樟腦の香りがする。樟腦とは，クスノキから得られる無色透明の固体のことで防虫剤や鎮痛剤として用いられ，作業の時にクスノキを携帯していたという記録がある。虫害や腐敗に強いので古代の西日本では丸木舟の材料として重宝されていた。  
葉を遊びに使っていた。イヌマキの葉は「ホソバ」と呼び，十字手裏剣を作ったり，葉に松葉をさしてプロペラにして，麦わらの管を入れて風車にして遊んでいた。  
花は神話や伝説において語られ，花に自分の感情や意志を託して表現する風習が行われてきた。花や木の枝を添えて贈答する風習や花に託して自分の意志を伝える風習は平安時代にもみられた。花のどこを取り上げるかによって，また国によって意味が違っているものがある。例えば，日本や中国ではツツジの赤い色は喜びの色とされているが，インドでは怒りの色を表すとされている。  
花言葉とは，色・形・香りなどの性質に基づいて，特定の意味を持たせたもので，古くから様々な民族，宗教，民俗において象徴や標章として用いられてきた。  
大気汚染や乾燥に強い樹木は街路樹や高速道路沿いに植えられている。私たちの生活と環境にも関わっている。

「樹木と人間生活の関わり」について、調べ学習後では、具体的な内容で書けるようになっていいる。歴史、言い伝え、風習、古典等生物の授業とは直接関係ないと思われる内容にまで広げて調べていくことで、我々の衣食住の中での深い関わりのほかに、鑑賞用としてや俳句・短歌に詠まれたり、自分の気持ちを伝える道具に用いられてきたことなど人間生活の文化的・精神的な面でも強い関わりを持っているという内容の記述も数多くあった。この調べ学習によって、生徒は、単にその樹木の特徴を調べて理解するだけでなく、多くの樹木を様々なものに活用してきたから、人間は豊かに不自由なく暮らしていくことができることに気づき、それらに関係した幅広い知識を身につけるきっかけになったのではないかと考える。

#### 生徒の主な感想

今まで私の身近にあったのに、これは何の木だろうと考えたことはなかった。木を調べるのは小学校以来で、前は何かを調べることが好きだったのに、最近調べたりする機会も時間もなく調べること自体忘れていたような気がする。調べることは勉強にもなるし良かった。

今までの生活で、道路や人の家に植えてある樹木や花を見て「きれいだな。何の花だろう?」と思うことがよくあった。そういう時は、いつも一緒にいる人(家族や友人)に聞き、自力で調べることはなかった。名前がわかればインターネットなどですぐに調べられる。名前がわからない樹木を調べる方法はないと思っていた。葉のつき方から樹木を調べるのは初めてだった。樹木の特徴から関連することを調べることが楽しかった。自分が元々知っていること以外にわかったことがたくさんあって勉強になった。

樹木の名前がわからないところから始まり、葉の形などから一つずつ本で調べていきやっとの思いでその名前がわかったときそれだけでも達成感がわいてきた。

最初は植物の写真を撮るだけでも時間がかかり大変でした。プレートの番号を見つけながら写真を撮ることは、スタンプラリーに似ていて楽しかった。樹木の名前を調べることが、レポート作りの中で一番苦戦しました。葉のつき方・形・花や実・木の高さなど細かいところまで見ないと正確な植物の種類がわからなかったからです。ほんの少しの違いで、別の植物になるので本当にあっているか迷いました。博物館の先生に観てもらい正解が結構あって良かったと思いました。

#### 4 おわりに

本研究では、博物館の協力を得て、身近な生物を活用して、生徒が調べ学習に取り組む方法について研究した。生徒たちは、植物の図鑑や本を見たことはあるが、図鑑によっては、植物の写真や名前以外の情報(検索の方法等)が載っていることを知っている者は案外少ない。博物館を利用したことがある生徒のほとんどが校外学習での利用であるため、博物館は見学する所であるという認識でいる生徒が多い。本研究で実施した調べ学習を通して、図鑑には樹木の名前を調べる方法の一つになる検索表や葉の形やつき方、花の形等の植物を調べるもとなる情報が載っているものがあることや博物館は見学をするだけの所ではなく、何かを調べる時の手助けをしてくれる所でもあることに生徒は気づいたのではないかと思う。

今回写真撮影は、各個人が持っている携帯電話の写真機能を活用した。登下校時に、気軽に、

気づいたときに写真を撮影させたため、デジタルカメラを準備し、授業時に生徒を連れて撮影させる等の時間が省けた。また、検索やレポートの作成は放課後等の時間を使うように指示したので、この調べ学習で授業中にかけた時間は、葉の形やつき方の説明と検索表の使い方等で1時間、レポート用紙の作成で2時間、合計3時間であった。しかし、この作業は初めての生徒がほとんどであり、生徒の活動としては、検索作業だけで約3～4時間位かかったようである。このことからもう少し最初の部分に時間をかけた方が良かったのかもしれないと思った。また、レポートの提出は、レポート用紙の作成終了後から10日間程度とったが、ほとんどの生徒がいろいろな事と関連づけて調べていったため大変だったと言っていた。しかし、その樹木の特徴だけを調べるのではなく、調べた中で疑問が出てきたらそれをさらに調べていくことを行うことで+の知識を増やしていったようであるし、登下校の際、調べた樹木に自然と目がいくようになり、樹木の変化にも気づくようになった生徒もいて、感想のほとんどは「やって良かった」というものであった。

また、私も身近な生物を使った調べ学習をずっと考えてはいたが、自信がなく諦めていた面がある。しかし、今回は博物館と連携を取り、協力を得ることで、調べ学習の基本についてだけでなく、書籍の紹介や検索結果の確認等、生徒に調べ学習をやらせていく上で大きな助けになり、自信を持って生徒に指導することができた。さらに、実施の過程で、学芸員の方と何度も話をし、方法や内容を確認してきたことが、今回の調べ学習のハードルを本校の生徒にとって適当な高さに設定できた大きな要因であったと思う。その結果、この調べ学習を通して「わくわく感」や「達成感」を感じる生徒が多かった。

当初は、生徒一人一人が博物館とメールのやり取りをしながら調べ学習に繋げていく方法も模索したが、それは博物館側の負担も大きく、対応が無理であるということであった。そこで、その他の方法を模索しながら今回実施した調べ学習にたどり着いた。このように、教員と博物館が連携を取り、お互いに方法や内容等を模索していくことで、その学校の状況や環境にあった助言や協力をいただきながら調べ学習を実施することが可能であり、このことは、植物に詳しくない教員や専門外の教員が生物を担当している場合でも、生徒にこのような機会を与えることができることがわかった。

本研究はあくまでも入口である。例えば、本校の校地内にはまだ多くの樹木がある。この方法で樹木のリストを増やしていくことで、生物の授業に関連して、「生物の分類階級」の分野や葉脈での見分けや仲間分け等に活用することが可能であり、さらに違った形の調べ学習を授業で展開し、発展させていけるようにさらに博物館との連携を深めていきたいと考えている。

最後に、本研究を進めるに当たりご指導、ご助言いただいた諸先生方には心よりお礼申し上げます。また、調べ学習の方法及び注意点等についてご指導、ご助言いただいた千葉県立中央博物館学芸員の先生にも心からお礼申し上げます。

## 参考文献

堀田 満 著 (1979)「野山の木」,(1980)「野山の木」(保育社)

林 弥栄 編 (2006)「日本の樹木」(山と溪谷社)

馬場 多久男 著 (2008)「葉でわかる樹木625種の検索」(信濃毎日新聞社)