

森林を体感的に学習するための〇〇高校敷地内の学校林の活用

千葉県立〇〇高等学校 〇〇 〇〇 (生物)

1 はじめに

新学習指導要領では、理科は平成24年度より先行実施されている中、県内では1年生で生物基礎を履修させる学校が多い。(普通科75校, 専門学科12校, 総合学科1校 平成24年度教育課程研究協議会理科部会資料より)

また, 高等学校理科の指導要領改訂の基本的な考え方として, 探究的な学習活動の一層の充実, 思考力・判断力・表現力等を育成する学習活動の充実を求められている。つまり観察, 実験などの結果を分析し解釈して自ら考えを導き出しそれらを表現するなどの活動を充実することになっているのだが, 基礎科目は標準単位数が2というのがネックになっている。

特に「生物の多様性と生態系」の分野は, 生物基礎の中では「生物と遺伝子」, 「生物の体内環境の維持」の次に続く分野で学習時期が真冬になり屋外での体験的な活動は事実上難しいので, 講義中心の授業になりがちである。また, 本校の生徒たちもツバキなどは花があれば比較的識別しやすいが教科書に記載されている樹種名はほとんど聞いたこともないというのが実情である。彼らは関東平野の低地において極相林を成す照葉樹林の優占樹種をほとんど識別することができない。クスノキという名前は知っていても実際にはどれがクスノキかがわからないという現状である。

そこで敷地内にある学校林を活用しこの分野の学習時期を前倒して, バイオーム特に森林を体感的に学習する機会を設ければ植物の生活形の違いについて理解を深めることができ種名を覚えるだけの知識にはならないと考えた。

2 研究方法

- (1) 生徒の実態把握
- (2) 学校林を利用した教材開発
- (3) 授業での実践及び検証

3 研究内容

(1) 質問用紙による生徒の実態把握

日本の照葉樹林・夏緑樹林・針葉樹林の主な優占樹種の名前を列挙し, 知っているかどうか, またその樹種の特徴を知っているかを調査するために次のようなアンケートを実施する。なお, 樹種については本校で使用する教科書に記載されたものから選んだ。調査の対象は本校の1年生4クラス163名を対象に実施した。

ア「生物基礎調査質問用紙」の内容

質問1 以下にあげる樹種は日本の代表的な樹種です。あなたが名前を知っている樹種をすべて○で囲みなさい。(複数可)

- | | | | | | | | | | |
|---|------|---|------|---|------|---|------|----|-------|
| 1 | クスノキ | 2 | スダジイ | 3 | タブノキ | 4 | アラカシ | 5 | ヤブツバキ |
| 6 | ブナ | 7 | ミズナラ | 8 | クヌギ | 9 | コナラ | 10 | クロマツ |

1 1 コメツガ 1 2 オオシラビソ

質問2 質問1で知っているか答えた樹種はそれぞれどんな特徴があるか。質問1で○をつけた樹種すべてについて以下の項目について正しいと思うものに○をつけなさい。

1 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

2 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

3 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

4 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

5 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

6 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

7 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか, 落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
- ・葉の形は?(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
- ・花の時期は?(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか?(自由記述)

8 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか，落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
 - ・葉の形は？(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
 - ・花の時期は？(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか？(自由記述)

9 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか，落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
 - ・葉の形は？(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
 - ・花の時期は？(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか？(自由記述)

10 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか，落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
 - ・葉の形は？(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
 - ・花の時期は？(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか？(自由記述)

11 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか，落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
 - ・葉の形は？(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
 - ・花の時期は？(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか？(自由記述)

12 樹種名 ()

- ・葉は1年中ついているか，落とすか。(1. 落葉樹 2. 常緑樹)
 - ・葉の形は？(1. 広葉樹 2. 針葉樹)
 - ・花の時期は？(1. 春 2. 夏 3. 秋 4. 冬)
- どんな花が咲きますか？(自由記述)

質問3 質問1であげた樹種の中から本校の敷地内で見ることのできるものを選び○で囲みなさい。

- 1 クスノキ 2 スダジイ 3 タブノキ 4 アラカシ 5 ヤブツバキ
 6 ブナ 7 ミズナラ 8 クヌギ 9 コナラ 10 クロマツ
 11 コメツガ 12 オオシラビソ

イ 結果分析

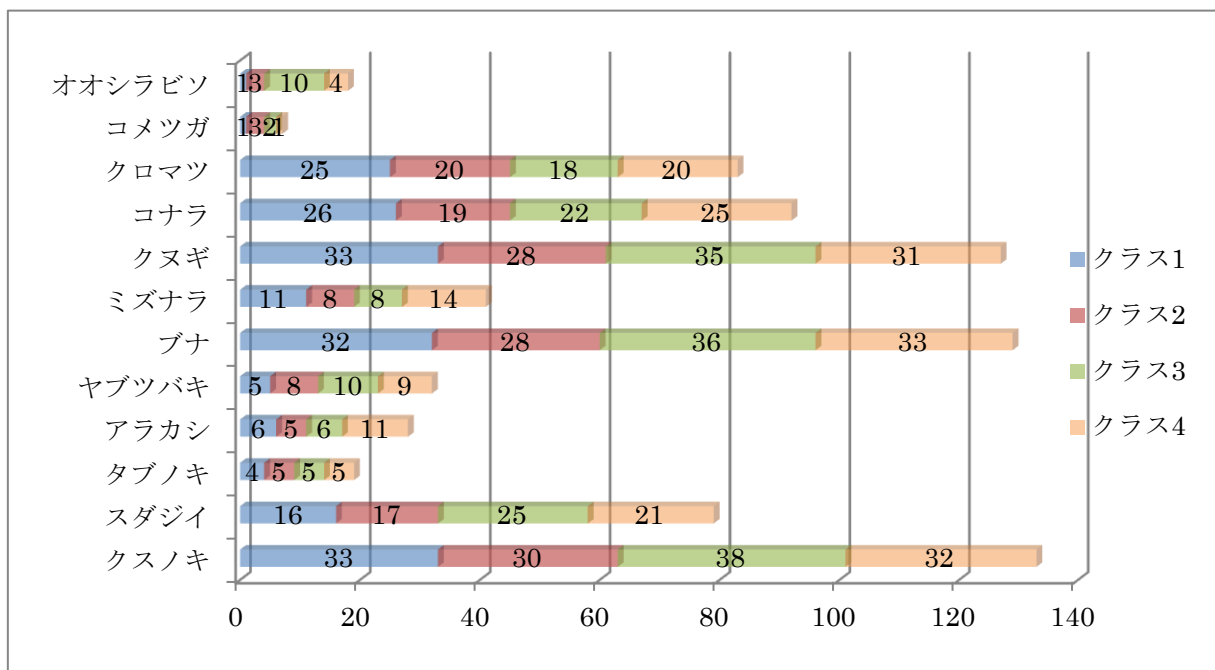


図1 名前を知っていると答えた人数（質問1の集計結果）

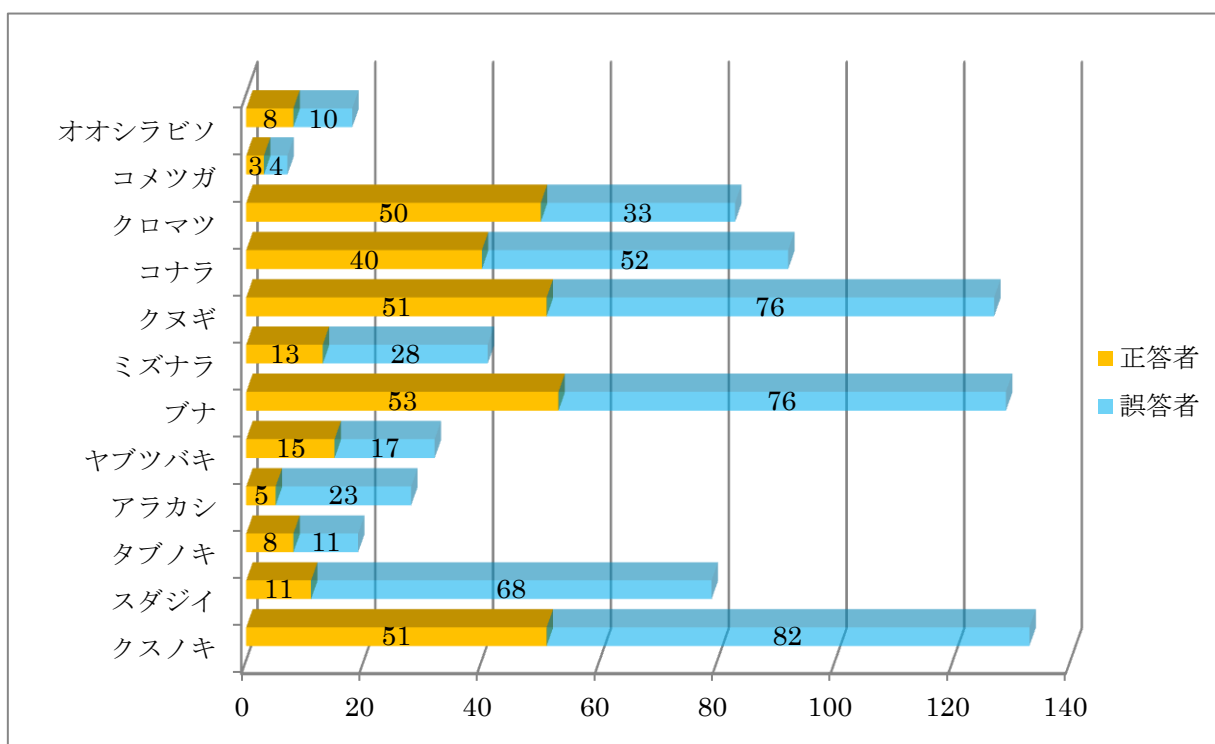


図2 質問1で知っていると言った質問2の集計結果

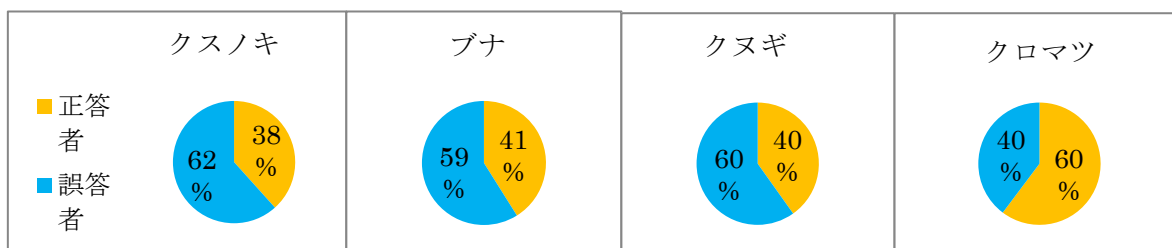


図3 質問1で知名度が高かった3種の正答率とクロマツの正答率

図1より知名度が高かった樹種はクスノキ82%、ブナ79%、クスギ78%。逆に低かったのはオオシラビソ11%、コメツガ4%、タブノキ12%、アラカシ17%、ヤブツバキ20%であった。クスノキの知名度が高かったのは、里山を舞台にした人気アニメ映画にも出てくることも影響しているのではないかと推察される。逆に、オオシラビソ、コメツガの知名度が低かったのは関東南部にはない樹種なので無理も無いといえよう。それに比べスダジイ（シイ）はクスノキほど知名度が高くない。ヤブツバキ（ツバキ）は花も目立つので認知度が高いと思われたが予想を裏切り20%にとどまった。アラカシ、ヤブツバキはカシまたはツバキとすれば高い数値になった可能性が高い。

図2は、質問1で名前を知っていると答えた樹種に関する質問（①常緑樹か落葉樹か、②広葉樹か針葉樹か、③それぞれの開花の時期）に対し、すべて正しく答えられたか否かの内訳である。クスノキ、ブナ、クスギは多くの生徒が名前は知っているにもかかわらず、それぞれ38%、41%、40%の生徒しかその生活形を正しく認識していないことがわかる。最高でクロマツの60%である（図3）。

(2) 学校林を利用した教材開発

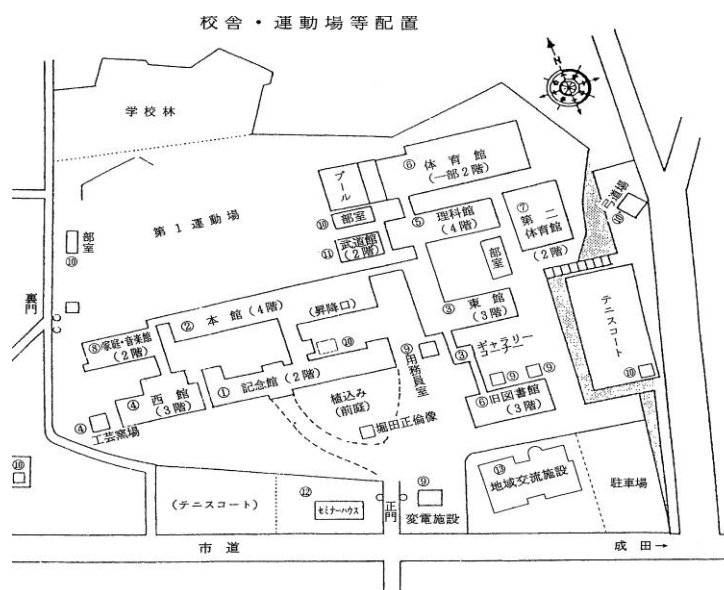


図4 敷地図

図4に示したように本校は台地の上に位置し敷地の北西側、第1運動場北側に学校林があ

り(図5, 6), 主として照葉樹による林がある。また正門脇と敷地南側のテニスコート沿いの土堤に20本ほど樹高10mほどのクスノキが植えられている(図7, 8)。



図5 第1運動場から臨む学校林



図6 学校林



図7 土堤に植えられたクスノキ



図8 正門脇のクスノキ

ア 敷地内に多数のクスノキの植樹があることから照葉樹林を構成する優占種として取り上げて観察の対象にすることにした。以下の点について注意して観察させる。

クスノキの観察

①葉の特徴

- ・葉の表面の質感 光沢があり、つるつとしている。
- ・葉の硬さ 硬い
- ・葉をちぎって匂いの確認 樟脳の臭いがする。
- ・葉が波打っている。
- ・葉脈が根元から3本に分かれている。

②幹の特徴

- ・木肌の質感 縦に深い筋が何本も入り、比較のごつごつしている(図9)。

③枝への葉のつきかた

- ・枝の先端部にまとまっていて、基部には少ない。

クスノキは、新芽がふいてその色が薄黄色～黄緑色に見える(図7)。新しい葉ができ、かねてからあった木の内側に位置した古い葉が枯れ落ちる。その結果、枝振りが大きい樹木は葉が枝の先に茂る。冬に落葉する樹木が内側にも葉が茂るつき方と異なる点を確認させる。また、樹齢が長いものは巨木になり御神木になっている事などを伝える。



図9 クスノキの樹皮

イ 生物基礎では森林をテーマに、森林の光環境と光合成、陰性植物と陽性植物の生活形の違い、遷移などを学習する。いずれも実際の林の中で体感したり観察することが理解の助けになる。そこで敷地内の学校林をこの単元で屋外の実習活動の場として活用することを考えた。

①学校林の中を歩き林の外と中の明るさの違いを体感する (図10)。

②春、秋と最低年2回は同じ樹木を観察することで常緑樹か、落葉樹かを認識させる。

③暗い林床で生育する植物の種類を調べる (図11)。



図10 林縁と林床の光環境の違い



図11 林床で生育する陰性植物 (アオキ)

(3) 授業実践及び検証

ア クスノキの観察

春5月頃，正門脇のクスノキを観察し，葉の特徴・幹の特徴・枝への葉の付き方を確認させた。

イ 学校林の活用

①学校林での実習

学校林の中に入ると，林の中と外の明るさの違い，林床は落ち葉が積もっているのに対して林の外は草本類が占めている違いがわかる（**図 12**）。



図 12 学校林での実習の様子

また，林内は晩秋（11月中旬以降）は落葉樹は葉は落ちはじめているので，常緑樹との違いがはっきり区別可能になってきている。5月頃の葉の茂り具合と比べてもはっきりとわかる。

林にはヒノキが複数株また敷地内には同じ鱗状葉のサワラが植栽されていたので，葉の裏の白い模様（気孔帯）の形の違いを教えた（**図 13, 14, 15**）。



図 13 サワラ（左）はX字型。ヒノキ（右）はY字型



図 14 ヒノキとサワラの識別 (左) 前提の植え込みのヒノキ



図 15 学校林近くのヒノキ

11月には、春には気づかなかったミツバアケビ(図16)が果実を付け、ビワが開花していた(図17)。ビワなどは熟して膨らんだ果実はよく見るが、花をじっくり観察するまたとない機会となった。同じバラ科でもウメやサクラの花とは趣が違ってくる。



図 16 ミツバアケビの熟果



図 17 ビワの開花

6月頃に白い花を咲かせていたクチナシが果実をつけていた（**図 18**）。この果実からとれる色素は天然の染料となり無害であるため食品の着色に古くから用いられていることも教えることが出来た。



図 18 クチナシの果実

あちこちにヤツデや暗い林内にはアオキが生育していることを確認できた（**図 19, 20**）。



図 19 ヤツデ



図 20 アオキ

林床には、倒木の根元から菌類の繁殖もみられた（図 21）。



図 21 林床の菌類

ウ 検証

前庭の植栽の利用も考えられたが、庭として樹形が整えられてしまっており、本来の樹形の確認が困難であった。学校林にある樹木は自然林の姿を保っており、下草刈りが年 1～2 回ほど実施されているだけであったため、実習の場として非常に魅力的であった。

都市部から通学してくる生徒にとって、春から初夏にかけてと晩秋から初冬にかけてと 1 年を通して学校林に入った経験は、身近な環境の変化を実感できた貴重な経験であったと思われる。さらに、敷地内にこのような場所があったため、移動時間の短縮にもつながり、森林の学習には有効であった。

「植物は何度も繰り返し見ないと覚えない。」と先輩方からいわれてきたが、生徒にも何回も経験させないとこの分野の知識の定着は望めない。そこがこの分野の学習の難しいところでもあるが、植物の多様性を実感すると面白いと感じた記憶が残るのであろう。今日は外で実習となると、喜んで参加する生徒が増えたように思う。生物基礎の「生態系とその保全」を後回しにせずに最初から学習した方がよいと感じた。

エ 課題

この学校林のような林を利用して今後様々な実習の可能性が考えられるが、この範囲ばかりに時間を費やすわけにはいけないので、どこまでを生物基礎で実施するかの見極めが今後の課題となる。

オ 実習後の生徒の感想

- ・普段ほとんど足を運ぶことのない学校林にこんないろんな植物があるとは思わなかった。
- ・ヒノキとサワラの葉の裏の模様の違いは面白かった。いままで何とも思っていなかった木に興味があった。

- ・年間を通じて何回も足を運んだからこそわかったことがたくさんあった。

4 おわりに

今回、新学習指導要領になり、旧課程で生物Ⅱで学習することになっていた生態の分野が生物基礎に組み込まれ、不安を覚えたのは自分だけではないだろう。特に樹木は森林を学習する上でどうしても触れねばならない。教科書に記載されている樹種名を何の関心も持たずに学習してしまうと、結局、事前調査で示されたように正しい知識にならず、定着も望めない。生物基礎では生物は多様な環境に適応して生活し、植生はその地域の気候を反映し絶えず変化することを学習させる。自分の身近な環境がどう変化しているかは、長い期間でとらえなければなかなか理解は進まない。この実習も年間を通じて樹木、森林を観察することで意味があると考ええる。また我々教える側も樹種の識別などは自信がないと尻込みしがちになってしまった。これも自分達の研鑽不足といわれてもしかたがない。しかし何でも知っている先生は尊敬はされるかもしれないが、目的は生徒が学ぶことであるので、一緒に学んでいく努力をすることが必要である、と割り切って考えてみた。そしてこの新しい科目「生物基礎」を高校で学ばせる自分の責任の重さを改めて感じた2年間であった。

最後に、本研究を進めるに、御指導・御助言をいただいた教育庁教育振興部指導課の豊城勲主席指導主事、高梨祐介指導主事、前指導課の尾竹良一先生、教科指導員の秋本行治先生、太田和広先生ならびに教科研究員の諸先生方に心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 「葉で見分ける樹木」増補改訂版 林 将之 小学館
「山溪ハンディ図鑑3 木に咲く花 離弁花①②」 山と溪谷社