

学園内の土壌の小動物、樹木、野草、花卉卉類 の共生と生態系の観察実験事例

The Observation E-co-System Animal-soil, Trees, Floweres in the precuncts

宮澤 弘二^{*}・越尾 淑子^{*}・菊池 健夫^{*}・湯山隼之助^{*}
浅川 真理^{*}・大澤 力^{*}・中村信也^{*}・亀井 裕幸^{*,**}

Kouji MIYAZAWA, Yoshiki KOSHIO, Takeo KIKUCHI,
Junnosuke YUYAMA, Mari ASAKAWA, Tsutomu OSAWA,
Nobuya NAKAMURA, Hiroyuki KAMEI

I. はじめに

本学園は、樹木が多く、都内でも珍しい緑園地である。そのため自然科学教育や、生物学関係の実践教育を実施するために恵まれた環境にある。しかし、ここ二十数年間に、新築校舎が続々と建築され、緑の学園のイメージはなくなりつつある。是非ともこの緑地を保存し、この学園に生息する生物たちの自然環境を保存したいと願っている。

本学園に訪れる野鳥や、昆虫類、土壌の小動物も減少傾向にある。以前には環境動物の指標となるマムシ、アオダイショウ、シマヘビ、ヤマカガシ、ヒキガエル、カネトカゲ、アオカエル、トノサマカエル、ヤモリなどの爬虫類や両生類が生息していたのである。

その当時としては、都内では非常に珍しく自然環境がすばらしい状態で生態系が保存されていたと考えることが出来る。高校の生物室にはこれらの一部の動物が、標本となって残されている。このような環境を保存することは難しいのであるが、自然科学実験や、理科の実験観察として継続していくならば、将来においても、

この環境を壊さないで残されることが出来る。

高校の理科教育ならびに、大学の理科教育方法の教材としてこれらの環境を活用している。

これまでに実践してきた実践事例をここに紹介し、今後ますます実践教育の中にご利用いただければと考える。

一方、この環境保全のために数年に渡り、学園の管財課にお願いし、大学の後援会などからの資金援助とご理解、ご協力をいただき、樹木の名称の揭示票を掲げることが出来、有り難いと感謝している。

今回の報告は、季節ごとに変わる、樹木のもたらす木の実や、果実の観察と、花の咲く野草や花壇などの花卉を中心にし、観察を通して自然のしくみや、それらの形態、ならびに生態系についての観察と考察を継続した事例である。

これらの植物群の下で土壌中の小動物たちが植物群の恩恵を受けながらどのように生息できるのか。また、昔の人々はこれらのものをどのように利用していたのかを考えさせ、自然科学だけでなく社会科学の立場からも深めて学習することを狙いとした。

* 東京家政大学生生活科学研究所

** 北区まちづくり推進課

II. 高校の自然科学実験講座および大学の理科教育法などで活用した授業実践例の紹介

1. 土壌中の小動物の初夏、秋、冬の生態系の観察と、考察について

学園内には、植物群の生態系がある程度進んでいるためにこの植物群の恩恵をこうむることにより、土壌中の小動物が繁殖し、生息できる環境にある。この小動物たちの環境保全のために、十数年に渡り、理科教育の教材として観察実験を繰り返してきた。その事例をここに紹介する。

資料1-1、「学園内の初夏の小動物の観察実験」では、5月から6月にかけて学園内に生息している小動物の数の多いものを対象に観察実験をした。初夏の時期は、小動物の個体数の少ない時期であるが、ミミズの棲息形態や、生殖を観察するには優れた時期と考えられる。

資料1-2「学園内の秋の小動物」では、夏の暑い時期に生殖し、誕生したもの、生き抜いてきたものが、秋になりさらに成長しているものを観察できる。

資料1-3「学園内の冬の小動物」では、冬の寒い時期にどのような生活環境の中で棲息するのか、興味がある。蜘蛛などが越冬するのにどのような環境を選択しているか。それ以外の小動物たちの生き残り戦略について観察できる。

この実践事例では、資料を拝読していただければわかるように下記の項目について観察、調査、考察をすることが出来るように作成をした。

- ①. 土壌中には、どんな小動物の種類が生息するか。観察する。
- ②. 土壌中の生息環境についてその生態系の調査をする。
- ③. 採取したものは出来る限り殺さないで形態や、生殖方法について観察する。
- ④. 小動物たちの食物連鎖についても考察するように工夫してある。
- ⑤. 人間と土壌中の小動物たちが、共生するための環境保全という観点で考察する。

図の1-1は、学園内で学生、生徒たちがス

ケッチしたものの一部を紹介してある。

2. 学園内の果実や、木の実の観察実験

学園内には幸いなことに初夏から夏、秋と季節のめぐるのに合わせていろいろな果実や、木の実が実る。これらの観察を通して果物として食に供しているものから縄文時代以前の人々が食べていたものなどがある。自然科学だけでなく社会科学の立場も含めて、また、栄養学的にも興味のあることである。資料の2-1「学園内の初夏の杏、みかん、梅、桑のみなどの果実、種子の観察と解剖」は、初夏から梅雨にかけて実るものを教材として扱った。

学園には、他に、びわや、ぐみ、ブルー、なつめなどの果実があるが、年によっては不作の時があり観察実験として採取するのに個体数が不足することがあるので今回は省いた。

生徒たちの中では、樹木に成熟している果物を始めて観察したということで、感激する者がいる。

資料2-2の「学園内の秋の木の実や、果実の観察と調査」は、20種類に及ぶ多くの樹木がある。これらのすべてを観察することは、時間的に無理があるので、年によって観察できる数を限定している。椎の類は、豊作の年などには樹木の下付近の地面がすっかりと見えないうらい落下することがある。観察するのに非常に都合がよい。また、シラカシや、スダジイなどの木の実が、混植されているのでどの樹木から落下したものを判別するのが難しいことがある。

図2-1、図2-2では、生徒のレポートから抜粋した樹木の写真や、考察の記録を掲載してある。

実際に椎の実をフライパンなどで炒めて食べさせると感激するものもある。

野鳥などが訪れてこれらの木の実を食べている風景を観察させることも出来る。

3. 学園内の季節ごとに変わる野草、樹木、花の観察

資料3-1「学園内の春の野草の観察」では、10数種に及ぶ野草がある。春の野草の名前を覚えることから始めて野草に対する興味や関心を引き起こすことを目的にしている。そのために観察の考察や、スケッチのレポートを提出させている。生徒たちの中には道端を歩いていると、自然と野草に目が行くようになったというものが現れてくる。

資料3-2「学園内の初夏に咲く草花や、樹木の花の観察」では、花の一番たくさん咲く時期である。

この時期の花の特徴について触れて、花の形態や、生理でどのように繁殖しているかを観察する。特に植物たちの進化のことに触れて花の形態から進化の順位を考えさせる。あくまでも推理によって考察させ、その論理に一貫性があれば評価にしている。

資料3-3「本学園内の秋の野草の観察」では、単子葉植物のものだけでなく、いろいろな野草が種子や、実をつける。ここでは、12種類に限って観察をしているが、年によって全ての種類が観察できるとは限らない。また、生徒たちがこれ以外のものを採取してくることもあるので、臨機応変に対応し、それらのものを含めて観察させている。考察の項目にもあげてあるが、いずれの植物がどのようにして越冬して種の保存を確保するのかを考察する。

資料3-4「桜の花と葉の観察」では、特別に桜のみを取りあげた。それは本学は桜の花が数種類あることによる。これら数種の花の比較と、それぞれの形態と色の違いについて触れて、どのように品種改良がされてきたかを考察のポイントにしている。花の色素の種類についても触れる。また、葉の構造や形態の観察を通して桜の花の特徴について考察する。

冬期には、この桜の枝や、蕾などを利用して木草染めの実験を実施している。

資料3-5「椿または山茶花の花の観察」で

は、冬の花枯れの時期にひときわ美しく咲く、椿の花がなぜ冬の寒い時期に咲くのかをポイントとして観察する。冬に花の咲く植物の生理や、形態について観察し、考察する。冬に訪れる野鳥たちもこの椿を目指して群がる風景を見ることが出来る。

IV. まとめ

今回、実践事例の形式で報告したレポートは、高校独自の自然科学実験や、大学の理科教育法の講座のカリキュラムの中で作成し、実践してきたものである。自然科学の基本は実験や観察を通して自然をいかに理解するかが最も重要である。フィールドワークは、観察、調査が中心に行われるが、現在の理科教育の中で高学年になるに従い、一番不足しているのがこの分野だと指摘されている。この事例集をいろいろな理科教育の分野で活用していただき、本学だけでなく、いずれの学園でもこの実践事例を適応できるものがある。生物分野の観察実験を中心にして実践事例を紹介したが、個別の植物だけを取り上げてカリキュラムの中で実践している。物理、化学、地学などの分野に関係する実践事例があるのでまたの機会に報告したいと考えている。

学園の緑地の問題はビオトープなどを通して環境教育の一環の中で進められる傾向にある。本学でもそれにふさわしい環境があり、これを保全するための実践教育を進めることが大切である。そのために十数年に及び実践してきたものをここに報告をしたのでご活用いただければと考える。

参考文献

- 1) 東京家政大学付属女子中学校高等学校研究紀要第23号2003・3・33～37「環境教育を総合学習に活かす事例について」宮澤弘二著
- 2) 東京家政大学博物館紀要7集2002・2・123～145「本学園内の野草を中心にした教材活用の展開」宮澤弘二・越尾淑子・菊池健夫：著

- 3) 東京家政大学生生活科学研究所研究報告26・29～37「東京家政大学構内での武蔵野の森の復活を目指して」浅川真理ほか7名
- 4) 東京家政大学生生活科学研究所研究報告 2204・27集・41～55「ビオトープ再考」亀井裕幸他7名
- 5) 東京家政大学生生活科学研究所研究報告23集・103～113
- 6) 「日本の樹木」山と溪谷社出版97・8
- 7) NHK人間大学「環境考古学の視点」1994・4 安田喜憲
- 8) エネルギー教育ハンドブック 2002～2003 社会経済生産性本部エネルギー環境教育情報センター発刊・宮澤弘二編集委員
- 9) 「生物IB」啓林館・発刊2001・2
- 10) 「生物I」啓林館・発刊 2004・3
- 11) 「生態学的作物保護」三坂和英・平塚直英 1960・3
- 12) 「原色日本昆虫図鑑」保育社・1994・3
- 13) 「こん虫」監修・安松京三・学研 1896

10月7日 (MON) くもり

〈中型土壌動物の観察〉

生徒のスケッチ

図1-1

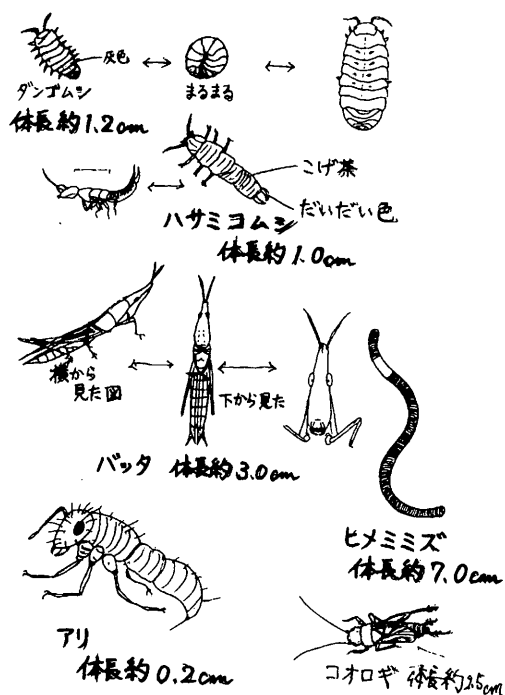


図1-2

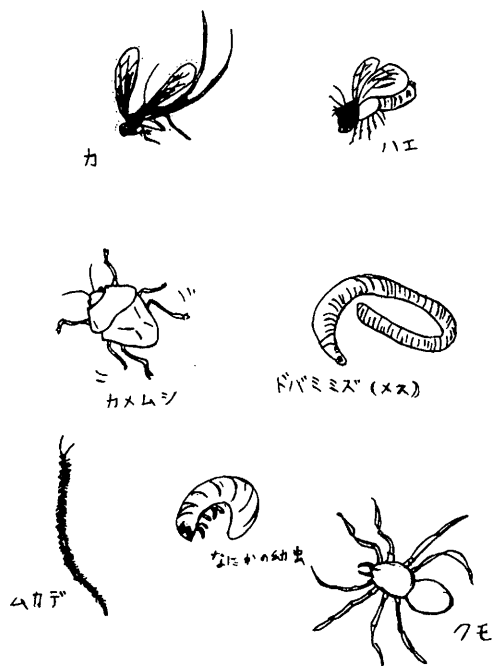


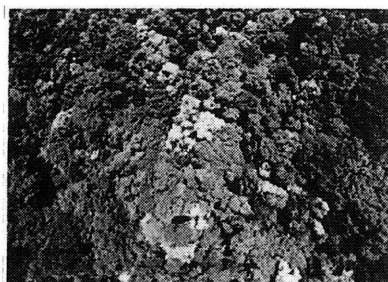
図2-1

照葉樹林とは

綾町には照葉樹林の自然林が広大な面積で残っています。この森林の中で1,748haは日本最大規模といわれるカシ・シイ・タフ・クス・ヤブツパキ・サカキなどの高低木からなる照葉樹（常緑広葉樹）が群生している。この一帯が昭和57年5月に九州中央山地国定公園（綾地区）に指定されています。この照葉樹林帯は、平成元年緑の国勢調査（環境庁）で1ヶ所の面積では東洋一といわれそこからの湧水は、日本の名水百選の指定を受けています。

人類文化の発展はこの照葉樹林からだといわれる一説、中尾佐助氏が初めて提唱した「照葉樹林文化論」は今日ではきわめて有力な日本文化起源論の一つとなっています。

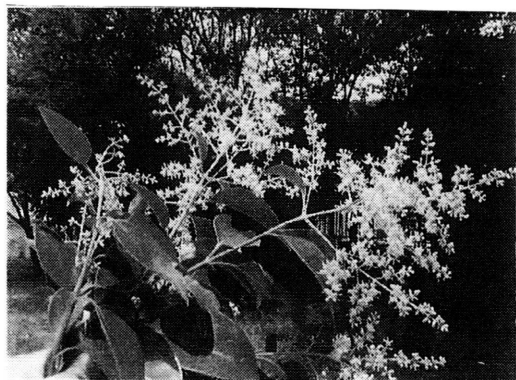
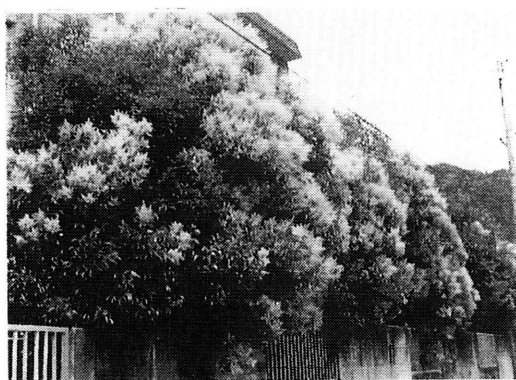
照葉樹林文化館は自然生態系や人間との関わりを紹介し、その価値や恵みを学習し、理解していただくために設けられました。館内には樹木・蝶類・動物の標本、昔の農耕・生活・狩猟用具の他、バードカービング（野鳥の木彫り）も展示してあります。



クチナシ



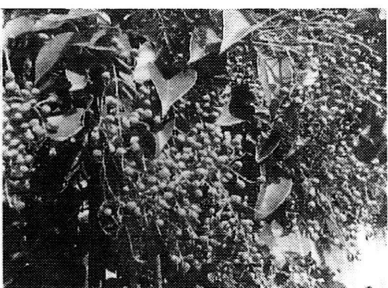
トウネズミモチ



もくせい科
トウネズミモチ

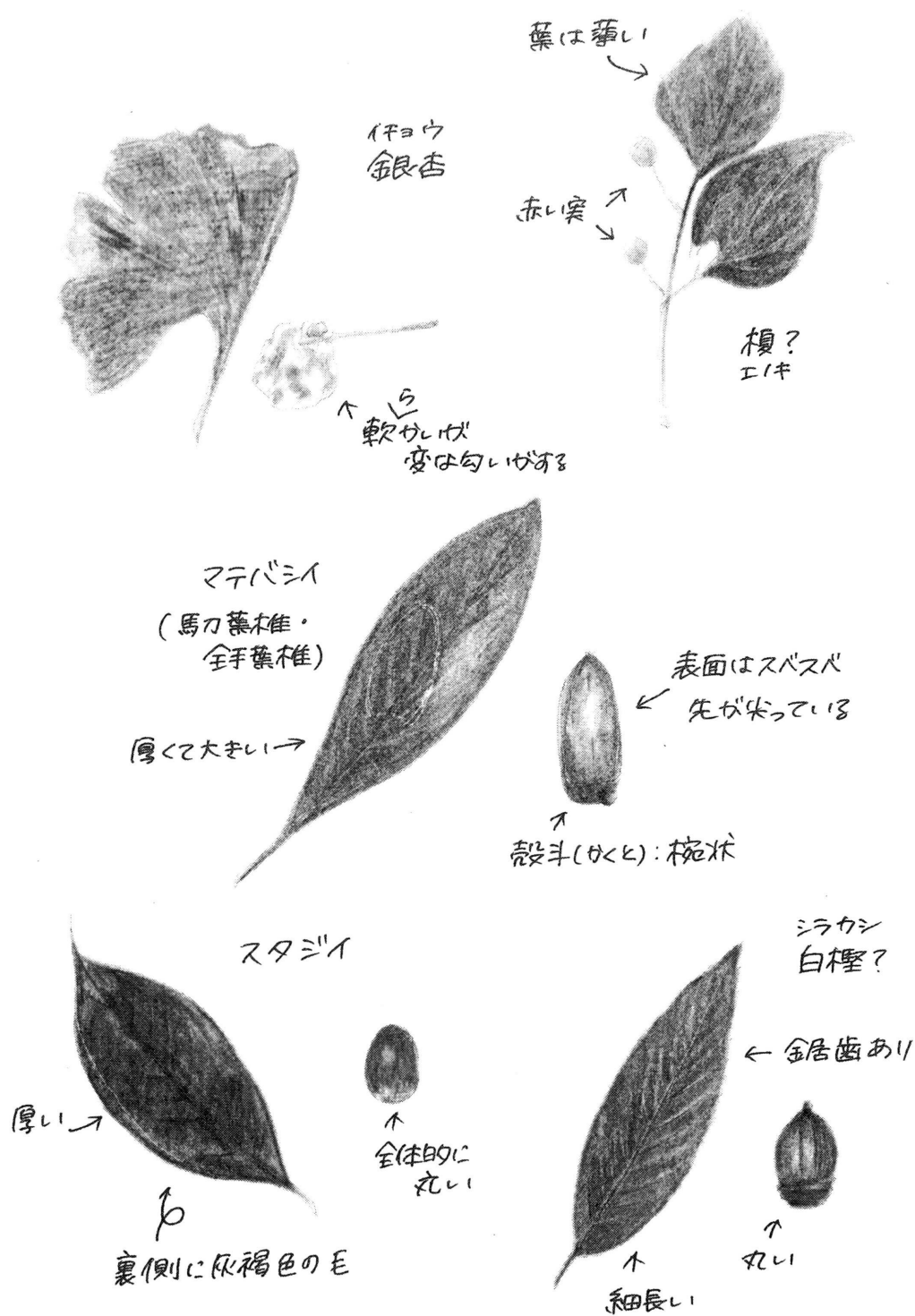
中国原産
栽培される常緑小高木～高木。
高さ 3m～12mくらいになる。
道路ぞいに植える等利用される。

葉は対生。
白い花が初夏に咲く。
熟すと紫黒色の丸い実ができる。



近縁種のネズミモチは、実の形が、だ円形なので区別できる

図2-2 生徒のスケッチ



資料 1 - 1

学園内の初夏の小動物の観察実験

1. 目的

学園内に見られる小動物を観察し、動物たちの環境がどのような状態であり、生活するのに恵まれた環境にあるのかどうか。また、どのような種類の小動物が見られるのか。種類や、形態をスケッチし、自然の環境について学習する。

2. 採取の方法

- ①. 小動物が生息していると考えられる場所を見つけ出す。
- ②. 移植ゴテを用いて枯れ葉や、多少の土壌を取り、ポリバケツにそれらの枯葉など一緒に採取する。出来るだけ殺さないように注意をする。
- ③. 手でじかに採取できるものはそのまま取る。また、ポリバケツから逃げ出しそうなものはプラスチックの密封できる中に入れる。
- ④. できるだけ殺さないで持ち帰り、水分などの蒸発を防ぐ工夫をする。
- ⑤. 落葉、土壌、その他小動物が生活するのに必要なものは、できるだけ自然の状態を持ち帰り、生息環境を観察し、記録に残す。観察後は元の場所に戻す。

3. 観察

- ①. 解剖顕微鏡やルーペを用いて小動物を正確にスケッチする。
- ②. 生活環境がどのような場所であったか、採取時に記録する。
- ③. スケッチした小動物が季節、環境、その他の条件で適応して生きられると考えられる要素があれば観察しなさい。
- ④. 小動物は食生活を中心にいろいろな進化や環境への適応をして生き延びています。形態的に環境への適応ということでどのような工夫がされているか、小動物のそれぞれの特徴について述べなさい。

4. 考察

- ①. 上記観察の③.④.について観察から考察を述べなさい。
- ②. 本学園は、都内では小動物が種類や数が多いと考えられます。その根拠は何か述べなさい。
- ③. 小動物と、人間との共生は非常に大切だといわれますが、その理由について考えられるだけ項目を挙げて解説しなさい。
- ④. 初夏の小動物たちの中では、ミミズの繁殖が盛んなときである。その根拠をあげ考察しなさい。

資料 1 - 2

学園内の秋の小動物の観察実験

1. 目的

学園内に見られる小動物を初夏に観察した。秋になると、動物たちの環境がどのような状態であり、生活するのに恵まれた環境にあるのかどうか。また、どのような種類の小動物が見られるのか。種類や、形態をスケッチして自然の環境について学習する。

2. 採取の方法

- ①. 小動物が生息していると考えられる場所を見つけ出す。
- ②. 移植小手を用いて枯れ葉や、多少の土壌を取り去り、ポリバケツにそれらの枯葉など一緒に採取する。
- ③. 手でじかに採取できるものはそのまま取る。また、ポリバケツから逃げ出しそうなものはプラスチックの密封できる中に入れる。
- ④. できるだけ殺さないで持ち帰り、水分などの蒸発を防ぐ工夫をする。
- ⑤. 落葉、土壌、その他小動物が生活するのに必要なものは、できるだけ自然の状態を持ち帰り、生息環境を観察し、記録に残す。観察後は元の場所に戻す。

3. 観察

- ①. 解剖顕微鏡やルーペを用いて小動物を正確にスケッチする。
- ②. 生活環境がどのような場所であったか、採取時に記録する。
- ③. スケッチした小動物が季節、環境、その他の条件で適応して生きられると考えられる要素があれば観察しなさい。
- ④. 小動物は食生活を中心にいろいろな進化や環境への適応をして生き延びています。形態的にどのような工夫をしているのか。また、環境にどのように適応しているのか。

4. 考察

- ①. 上記観察の③. ④. について観察から考察を述べなさい。
- ②. 本学園は、小動物が都内では種類や数が多いと考えられます。その根拠は何か述べなさい。
- ③. 小動物と、人間との共生は非常に大切だといわれますが、その理由について考えられるだけ項目を挙げて解説しなさい。
- ④. 初夏と異なりどんな種類が増えているか。また、どんな種類が減少しているか。その原因について述べなさい。

資料 1 - 3

学園内の冬の小動物の観察実験

1. 目的

学園内に見られる小動物を初夏、秋、と観察してきた。冬の土壌を中心にしてきた小動物たちの環境がどのような状態であり、生活するのに恵まれた環境にあるのかどうか。また、どのような種類の小動物が見られるのか。種類や、形態をスケッチして自然の環境について学習する。

2. 採取の方法

- ①. 小動物が生息していると考えられる場所を見つけ出す。
- ②. 移植小手を用いて枯れ葉や、多少の土壌を取り、ポリバケツにそれらの枯葉など一緒に採取する。出来るだけ殺さないように注意をする。
- ③. 手でじかに採取できるものはそのまま取る。また、ポリバケツから逃げ出しそうなものはプラスチックの密封できる中に入れる。
- ④. できるだけ殺さないで持ち帰り、水分などの蒸発を防ぐ工夫をする。
- ⑤. 落葉、土壌、その他小動物が生活するのに必要なものは、できるだけ自然の状態を持ち帰り、生息環境を観察し、記録に残す。観察後は元の場所に戻す。

3. 観察

- ①. 解剖顕微鏡やルーペを用いて小動物を正確にスケッチする。
- ②. 生活環境がどのような場所であったか、採取時に記録する。
- ③. スケッチした小動物が季節、環境、その他の条件で適応して生きられると考えられる要素があれば観察しなさい。
- ④. 小動物は食生活を中心にいろいろな進化や環境への適応をして生き延びています。形態的に環境への適応ということでどのような工夫がされているか、小動物のそれぞれの特徴について述べなさい。

4. 考察

- ①. 上記観察の③.④.について観察から考察を述べなさい。
- ②. 本学園は、都内では小動物が種類や数が多いと考えられます。その根拠は何か述べなさい。
- ③. 小動物と、人間との共生は非常に大切だといわれますが、その理由について考えられるだけ項目を挙げて解説しなさい。
- ④. 冬の小動物たちは、越冬するのにどんな工夫をしているのか考察しなさい。そして種類がどのように減少したのか述べなさい。

資料 2 - 1

学園内の初夏の杏、みかん、梅、桑の実などの果実・種子の観察と解剖

1. 目的

学園内には、果実のなる樹木が数種類有る。梅雨の季節に果実がなるものとして、杏、みかん、梅、桑の実がある。これらの樹木がどのようにして果実を实らせているのかよく観察し、果実の解剖と種子の観察を通して、これらの植物の繁殖方法や、果実のどの部分を食に供するのかを理解する。

2. 観察

- ①. 果実の果肉の部分と、種子の状態を学習することにより、果実の食に供されている部分について観察する。
- ②. 上記4種類の果実を観察し、採取する前に樹木のどの部分に果実が付いているかをスケッチする。
- ③. 解剖と観察
 - (1) 種類の果実を採取し、果実の全体像をスケッチする。
 - (2) ナイフで中身を切り開き、別紙資料に基づいてそれぞれの部分をスケッチし、それぞれの部分の名称をつける。
 - (3) 食に供している部分はどの部分なのか、真果なのか、偽果なのか。

3. 考察

- ①. 果実はどんな部分を食しているのか。
- ②. 果実が繁殖するためにどんな工夫をしているのか
- ③. 種子を食するものと、果実を食しているものとの形態的な違いは何か。
- ④. 果実の色はどんなものが成分になっているか。

資料 2 - 2

学園内の秋の木の実や果実の観察と調査

1. 目的

秋の木の実と果実などを十数種類を採取し、樹木と種類と木の実の種類とを同定し、観察をする。ここにあげたものは、果実と、種子そのものである。榎は(中学高校のグラウンドの入り口)鳥類の食に供されるが、スダジイなどの木の実は、縄文時代以前から人類に食として供されていた。これは非常に興味のあることである。古代の人々の食生活にまで考察を広げることが出来る。

2. 下記の木の実をどの樹木から採取したのかきちんと場所の記入をし、誤りのないようにする。

- | | | |
|-------------|----------|------------|
| ①. スダジイ | ②. マテバシイ | ③. 白樫 |
| ④. 榎 | ⑤. クヌギ | ⑥. 栗 |
| ⑦. くるみ | ⑧. 柏 | ⑨. 柿 |
| ⑩. ザクロ | ⑪. なつめ | ⑫. 葡萄 |
| ⑬. ナラ | ⑭. ひめりんご | ⑮. 花梨(かりん) |
| ⑯. イチョウ(銀杏) | ⑰. 松 | ⑱. ブナ |
| ⑲. 梨 | ⑳. バラ | |

3. 上記の木の実や、果実のうち常緑樹と落葉樹に分類し、それらの形態の違いを下記に関する点から簡単に述べなさい。

- ①. 種子が、そのものが果実となっているもの。
- ②. 食に供されるものにどんなものがあるか。そしてどんな部分を食べるのか。
- ③. 受精する部分はそれぞれどこになるのか述べなさい。
- ④. 保存食品として考えられるものはどれか。
- ⑤. たんぱく質、脂肪質の多いものと考えられるものはどれか。

4. 縄文時代の人、これらのうちどの種類を食に供していたか。また、どんな料理法をも用いていたのだろうか。また、栄養学的には優れていたのかどうか考察しなさい。

5. 学園には、なぜこのようにいろいろな樹木が多いと考えられるか。移転前の本学の建物などを考察して考えなさい。

資料 3 - 1

学園内の春の野草の観察

1. 目的

- ①. 園内の春にある野草を採取し、野草の名称を覚える。
- ②. 10種類以上の野草を採取し、どこで、いつ採取したかを記入することにより、遡って学習できるようにする。
- ③. 上記の5種類を根から正確にスケッチすることにより、植物の組織や働きを観察する。
- ④. 形態の違いを観察してそれらの植物の特徴について考察する。

2. 観察

- ①. 身近な野草図鑑を持参し、フィールドにて、野草の生態を観察する。野草の名称と採取場所をメモする。
- ②. 根からしっかりと10種類の野草を採取する。
- ③. 水分が蒸発すると萎れてしまうので、バケツなどに採取した植物を保存する。
- ④. 実験室に持ち帰り、野草の全体像をスケッチをする。
- ⑤. スケッチが終わったら、それぞれの植物の形態や特徴について記入する。
- ⑥. それぞれの植物が何科目に属するのか調べる。

3. 考察

- ①. 5種類の植物の葉の形や茎および根の違いについて記述しなさい。
- ②. 花やつばみのあるものについては、観察からどのようにこれから繁殖するかを考察しなさい。
- ③. 花やつばみがまだ出来ていないものや、あるいは根などから繁殖できそうなものがあれば形態から考察しなさい。
- ④. 春の野草の全体的な特徴として、夏や秋の野草と違いどんなことが類推できるか、記述しなさい。

資料 3 - 2

学園内の初夏に咲く草花や樹木の花の観察

1. 目的

- ①. 花の構造を観察し、スケッチすることによりそれぞれの植物の繁殖の方法の違いを理解する。
- ②. 花のつく植物は、一般に顕花植物といわれているが、花の形態により植物の進化の過程を調べる。
- ③. 花が受粉するために、それぞれの花の構造上の違いによりどんな工夫をしているか観察する。

2. 観察の方法

- ①. 次の花をできるだけ萎れないようにバケツに水を入れて採取し、下記の7つの種類について咲いたままの状態を観察し、スケッチする。

- | | | | | |
|--------------|-----------|------------|-------|--------|
| 1. 紫陽花(あじさい) | 2. カルミヤ | 3. 皐月(さつき) | 4. パラ | 5. シラン |
| 6. ドクダミ | 7. 堇(すみれ) | | | |

- ②. おしべとめしべの数について数え、その違いをしっかりとスケッチしなさい。
- ③. 花粉があればその状態と花粉の粒を観察し、スケッチする。

3. 考察

- ①. 花の構造の違いを上記のスケッチから簡単に解説しなさい。
- ②. 上記7つの花の形態から進化の順番を予想し、順位を古いものから並べなさい。
- ③. 受粉し易い花はどれか。それはどのような種子を作るのか。簡単に述べなさい。
- ④. 種子を作らないと考えられる種類があったら花の構造からその理由について述べなさい。
- ⑤. これらの植物は何科に属するのか調べなさい。

資料 3 - 3

学園の秋の野草の観察

1. 目的

下記に示した秋の野草を水はいたバケツに採取し、観察し、スケッチする。秋の野草の特徴を調査する。

2. 観察する秋の野草

- | | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| ①ヤブガラシ | ②ヘクソカズラ | ③ブタクサ | ④マツヨイグサ |
| ⑤ハキダメギク | ⑥ススキ | ⑦カナムグラ | ⑧ヤマノイモ |
| ⑨ヒルガオ | ⑩クズ | ⑪ヤマゴボウ | ⑫センダングサ |

他に学園内で繁茂している野草があったら採取し、植物図鑑などにより自分で同定し、下記の項目の調査とスケッチをなさい。

3. 観察する項目

- ①. 葉の形と茎できれば根の部分まで観察し、野草の全体像をスケッチする。
- ②. 花卉、がく、めしべ、おしべをそれぞれはずし、観察し、スケッチする。
- ③. 果実のあるものは、その状態を観察する。
- ④. 種子が出来ているものはその状態を観察し、種子をルーペで観察する。
- ⑤. 全体が大きくスケッチできないものは、花や、種子のある部分の状態でスケッチをする。

4. 考察と感想

- ①. 秋の野草は春など比べてどんな形態をしているか。
- ②. 春の野草はすでに枯れているものもあるが、春から生息しているものにはどんなものがあるか。
- ③. 秋の野草の特徴としてどんなことが考えられるか。また、それぞれの植物は何科に所属するのか調べなさい。
- ④. これらの野草で越冬するためにどんなシステムを持っていると考えられるか考察しなさい。
- ⑤. つる性のものとそうでないものがあるか、これらの違いから繁殖法について考察しなさい。

資料 3 - 4

桜の花と葉の観察

1. 目的

桜の花や葉の観察を通して、植物の色素と、表皮や断面を観察することにより、植物の生理を理解する。

2. 採取方法

- ①. 桜の花が咲いている状況を観察し、簡単にスケッチをする。
- ②. 花と葉を採取する。余分な物をできるだけ取らないで必要最小限にする。バケツに水を入れて採取したものを保存する。
- ③. 採取したら、実験室に戻り下記のような観察と測定をする。

3. 花びらの観察

- ①. 花びらの数を数える。
- ②. 花びらを正確にスケッチする。
- ③. 1枚の花びらをそのまま顕微鏡のスライドグラスに載せて観察する。
- ④. 花びらの表皮をかみそりの刃で薄く剥ぎ取り、水を一滴落として、スライドグラスに載せて観察し、スケッチをする。

4. 葉の観察

- ①. 葉のままスライドグラスに載せて観察する。
- ②. 葉を正確にスケッチする。
- ③. 葉の裏の表皮を薄く剥ぎ取り、スライドグラスに載せて観察し、スケッチをする。
- ④. 葉の断面を薄く切り取り、柔組織を観察し、スケッチする。

5. 考察

- ①. 花びらの観察から、花びらの動きと、花びらの色素を調べ、なぜあのように美しいのか、考察しなさい。
- ②. 葉の動きについて考え、そのためにどんな組織を用いるか。また、それらはどんな構造なのか考察しなさい。
- ③. 植物の生理という観点から花と葉はどんな働きをしているか述べなさい。

資料 3 - 5

椿または山茶花の花の観察

1. 目的

椿の花や山茶花は冬に咲く花として愛好されている。寒い時期になぜ花を咲かせることができるのか、不思議に思うことがある。この植物の生理学の立場から考察する。

2. 採取方法

- ①. 屋外に出て、椿の花や、蕾、葉のついた枝を剪定はさみで採取する。
- ②. 葉採取するときに花や、葉、枝がどのようになっていたかをスケッチする。
- ③. 採取したものは枯れないように水の入ったバケツに入れる。

3. 花の観察

- ①. 花びら、おしべ、めしべ、がくなどを観察し、しっかりとスケッチをする。
- ②. 花びらを数えてはずし、顕微鏡で花の表面と裏面を観察し、簡単にスケッチする。倍率は 5×10 で十分である。
- ③. おしべ、めしべ、花粉をそれぞれ観察し、上記と同じにスケッチする。
- ④. 花びらをかみそりで薄く剥ぎ取り顕微鏡で観察する。

4. 蕾の観察

- ①. 蕾が枝にどのようについているか、観察したものをスケッチする。
- ②. 蕾をカッターナイフで手を切らないように十分に配慮して真ん中を通して縦断して切り開く。
- ③. 花びらや、めしべ、おしべがどのようにになっているかスケッチする。

5. 葉の観察

- ①. 枝に葉のついている状態をスケッチする。
- ②. 葉の裏と表の全体像をスケッチする。葉の表面を出来るだけ薄くかみそりで剥ぎ取る。顕微鏡で観察し、スケッチする。
- ③. 葉の裏を出来るだけ薄くかみそりでそぎとり、顕微鏡で観察し、スケッチする。

6. 考察

- ①. 椿は樹木の種類で何科に属するか。花の特徴について簡単に述べなさい。
- ②. 気孔の数は表面と裏面とではどちらが多くあったか。その根拠についても考察しなさい。
- ③. 椿はなぜ冬の寒い時期に花を咲かせているのか。また咲かすことが出来るのか。
- ④. 落葉樹と違って、椿のように落葉しないためのシステムと環境条件について述べなさい。