

生物学教育研究

東京・生物学教育研究サークル発行 No.470 2018年1月8日

2018年1月例会の予定

日時：1月12日（金） 18：30～21：00

場所：明星学園小中学校理科室

内容：1. 解剖実習：ニワトリの脳（鶏頭水煮を使って） 担当：浅見直子（実践報告付）
2. 生物学教育と雑木林の観察 鷹取健

2017年12月例会のようす

日時：12月8日（金）18：30～21：00

場所：明星学園小中学校理科室

参加者：浅見、小嶋、鷹取、堀、山崎、小川

内容：

1. 「中学校教科書の光合成・呼吸の扱い」 小嶋妙子

「光合成でデンプンをつくる、というのがデンプンの実態が明らかではない」ことが指摘された。

デンプンの化学組成はおろか具体的な物性を扱うこともない。ヨウ素デンプン反応で検出される物質という程度の（しかもそれは小学校で既習であるという記述で）、動物が食物として摂取し、ブドウ糖として吸収され、呼吸基質となることにも触れない。浅見さんは高校生がデンプンがどのような物質か知らないまま入学してくるという。

2. 生物基礎「細胞膜の構造と機能」 山崎慶太

教科書には無い内容であるが、最初に「生物体をつくる物質」に10時間、次いで「細胞膜の構造と機能」に6時間かけ、その後「代謝」「恒常性の維持」…と続く授業計画である。「細胞膜の構造と機能」の到達目標は「細胞は生命の基本単位であり、リン脂質とタンパク質からなる細胞膜には選択透過性がある」としている。その具体的内容3番目の「細胞膜は半透膜ではないが、細胞は細胞内外の浸透圧の差により親等現象の影響を受ける」にかかわる授業報告である。

「細胞膜は半透膜ではないが…」と定義しているのだが先に半透膜と浸透圧の実験を扱ったあとで、原形質分離を扱って、細胞の受動輸送を浸透圧で考えさせ、さらに選択透過性の仕組みを考えさせようという試み。

私（小川）が学生の頃には教わらなかった（解明されていなかった）ことに関する単語、チャネル、ポンプ、アクアポリンなどについて勉強し直さなければいけない、と痛切に感じた。生物の授業で、いつ、何を、どこまで、どう教えるのか、という基本的な議論があらためて必要なのだろう。

（文責：小川）

生物学教育と雑木林の観察

鷹取 健

かつて中学校理科の第 3 学年を終了するまでに、現行の高校生物学教育の「生物基礎」の内容の一部を教えていた。たとえば「生物と環境」というタイトルで、扱うのは中学校第 3 学年である。

法的規制を強いるようになった最初の学習指導要領（1958 年告示）では、これが第 1 学年に配当されていた。現在では「生物の多様性と生態系」という内容がこれであり、高等学校ではどの程度の内容が教えられているのであろうか。以下は具体的な教材をどう扱うかの一考察である。

到達目標

地球上には草原や森林など、さまざまな植生が見られる。これらは、長期的な視点で見ると、不変ではなく移り変わっている。

内 容

ある場所に生育する植物の集まりを植生という。

その種類は広域から狭くなるにつれて減少している。

植生は次第に移り変わっている。時間と共に植生が変化する現象を遷移という。

(遷移のしくみ：陽樹から陰樹へ、その他。いろいろな遷移)

植生は動物の生活場所であり、動物・菌類の生活を支えている。

教 材

植生

1. 森林

雑木林：コナラやクヌギなど冬に葉を落とす落葉樹を主体とする。

社寺林：冬でも葉をつけているカシやシイなどの常緑樹からなる。

いずれも人間の手が加わった植生である。

天然林：照葉樹林 スダジイ、アラカシ、タブノキ、クスノキなど

日本列島では国土の 67%が森林である。このうち 40%が人工林である。スギ・ヒノキが植樹されている。

2. 草原：河川敷にはヨシ原のような草原の植生が見られる

3. 公園の緑地

4. 畑の作物・水田の作物

5. 海洋での養殖：ノリ、コンブ類

農耕地・雑木林と「林野」

1. 新田開発と土地利用

水が乏しい地域では水路を作るなどして耕地を開墾した。

農業に必要な肥料は雑木林など「林野」から得ていた。

田畑に十分な肥料を施すためには、その面積の 5～10 倍の林野が必要であった。したがって、一旦開発してから、さらに周辺土地の開墾を願い出ても、簡単に許可は得られなかった。

また、炊飯用の燃料や建築資材もこれらから得ていた。

2. 肥料

草と小枝は青いまま田に埋め込んだり（刈敷）、積み上げて発酵させて（堆肥）利用した。

厩の床に敷いて飼育の牛馬の糞と混ぜて（厩肥）、といろいろな利用をしてきた。

共同利用地は入会地と言われてきた。この林野の個人所有は多くなかった。利用は規則にのっとって行われた。（江戸時代末期より金肥の使用がでてきたし、耕地面積が増大していく）

3. 「雑木林」の保全

薪炭材用に伐採され、落ち葉かきなどが行われるなど、また食糧を得るなど林野の栽培といったものは慎重に行われていた。

小平市内を流れる玉川上水とその分水

武蔵野台地で水の乏しかった地域では玉川上水が作られ、その分水が作られる中で人々が農耕地を作って暮らしてきた。屋敷森、畑、雑木林などが各行政区単位に展開していた。

小平市の農業地域



「小川村」の屋敷森は青梅街道の沿道近くに設けられた小川村分水（用水）の北部と南部に沿って作られ、畑地がこれに続いている。さらに雑木林が続いている。

青梅街道の南側の場合、その南端は玉川上水である。写真の大きな木はケヤキである（中央の南北に通っている道路は「大ケヤキ道路」という名称がある。前方（北方）は青梅街道。

新田開発は分水路の延長工事と共に





承応（じょうおう）2（1653）年、玉川上水開削工事開始、都内四谷、まではおよそ8か月で工事が終わり、虎ノ門までできたのは翌年であった。明暦2（1656）年に小川新田の開拓が始まり、明暦3（1657）年にこの小川村分水が開設され、小川新田は小川村となった。取水口1尺四方の分水は青梅街道沿いに東に向かって2つに分かれて現在も流れ下っている。

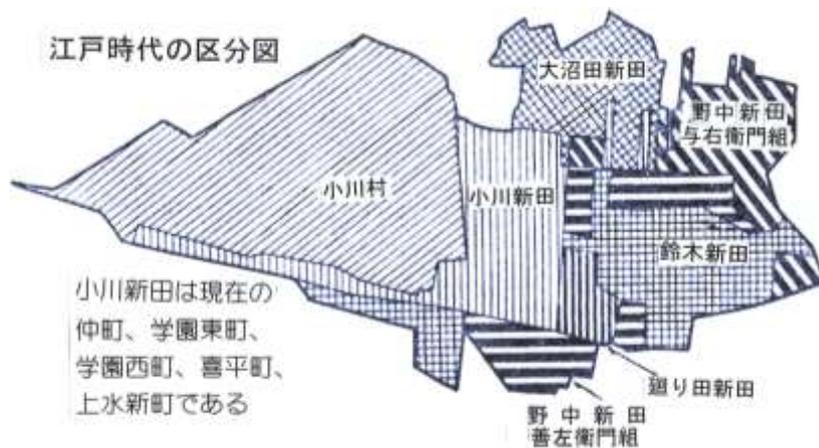
当時、小川村民は引き続き小川新田の開拓を申請して許可されるが、さらに南側の方は、現在雑木林が東西方向に作られおり、ここを開拓することは許可されなかった。そこは現在の立川市内であり雑木林が存続している。なお、慣用として小川村分水を小川用水という。新堀用水（新

土地利用現況図（小平市）

堀分水）は明治3（1870）年に開通した

た

が、これは玉川上水「通船」と多数の取水口管理の目的で開削された。



〔課題〕江戸時代に行われた新田開発は玉川上水とどのような関係があるだろうか。

玉川上水は江戸市中の飲料が目的で作られており、その分水路網が作られる中で、農業など人々のくらしを支えていた。

「雑木林」についてはさまざまなイメージがあろう。どう教えたらよいだろうか。

〔質問〕雑木林ということばを知っていますね。どういう森林なのだろうか。雑木林の役割・用途は何だろうか。

生徒の多くの考えは、落ち葉を採集して堆肥にするという発言だろう。また、昔は薪や木炭を作るのに使った、と言い、キノコ栽培のために使った、とも。実際の雑木林の景観はどのようなものであろう



か。学校所在地近くに赴き、林縁から森林内部までを紹介してみたいものだ。現在マツは殆ど枯れていて、あまり見かけない。

2枚の写真は1970年代の夏と秋の様子。晩秋から冬には落ち葉掃き作業が随所で見られた。現在は伐採して利用されることが無くなったため、大木化し、また常緑樹林に移り変わりつつある箇所がある。

それでは、武蔵野台地に「雑木林」が出現したのは、どのような景観であったか。これは利用目的で規定される。

小平市の雑木林・農耕地の分布

〔質問〕 雑木林は小平市の面積の何パーセントくらいでしょうか。



左図は屋敷森を除いた小平市の雑木林と桑畑の分布を示す。

雑木林の分布で、中央部の雑木林が東西に並んでいるのは、その間が青梅街道であり、街道沿いの南北方向に小川村分水が流れているからである。

時代と共に雑木林が減少し、農耕地も減少して住宅地や工業・商業地に変貌している。

明治時代の小川村（小平市）の地形図（1：20,000 迅速測図、1882（明治13）年測量、1886（明治19）年製版）で調べてみると、どうわかるだろうか。地図記号は水田、畑、桑畑、茶畑、雑木林、松林、杉林、檜林その他があるが、小川村・小川新田には水田・杉林は見当たらない。

<資料>

1. 狭山丘陵の雑木林

瑞穂町郷土資料館では原寸大の雑木林ジオラマと民家模型を展示している。ミズキ（実物から型取り）、エノキ、エゴノキ、コナラ、マツ等、これらは造花やプリザーブドフラワーを加工して枝に取り付けた。

タヌキとそのため糞、キツネ、ネズミ（長野このみによる）。

2. ビデオ「雑木林—二次林—」（改訂版、7分）

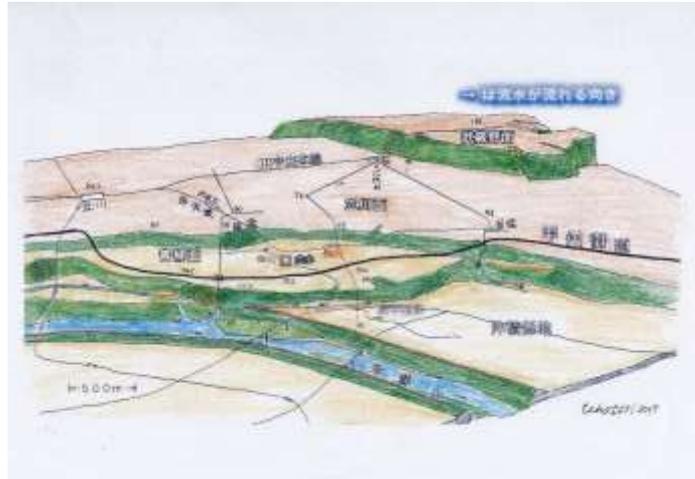
通称雑木林には建築用材を得るための植林地もあり、また入会地は人々の共有で、下草・小枝など必要なものを採集していた。これらは、どのような状態（遷移の状態）にあるのだろうか。

・小平市には広大な雑木林があった。薪炭材、堆肥用に落葉が採取され、また下草や小枝は刈り取られて堆肥用に利用されていた。利用されなくなった現在は、大木になりつつある。また、ところによっては常緑樹林に遷移し始めている。

- ・林床の様子 落ち葉かきが行われなかった年には種子は落葉で覆われたままで冬を越すことができ、発根・発芽成長がすすんだ。
- ・春先以降、林内は外より数百分の一の明るさしかない。実生の成長は？
雑木林の階層構造が見られ、林縁から内部に入るに従い、明るさは大きく変わる。堆肥用に下草や成長し始めた実生は刈り取られることがある。
- ・開花・結実がすすむコナラやクヌギ



瑞穂町郷土資料館の雑木林



3
武
蔵
野
段

丘・武蔵野面

湧水がほとんどないため、玉川上水が掘削されるまでは、旧石器時代に石神井川源流部付近に集落が営まれていたが、小平市内ではほとんど人が住まなかった。

一方、立川面以下では崖線からの湧水があり、古くから集落がみられ、農耕がすすんだが、多摩川などの氾濫のリスクを抱えていた。なお、2017年3月25日実施のフィー

ルドワークの資料ビデオを参照されたい。

<参考文献>

永原慶二『富士山宝永大爆発』集英社、2002年

『小平市史』(全3巻)2013年

水本邦彦『日本近世史② 村 百姓たちの近世』岩波書店、2015年

山崎晴雄・久保純子『日本列島100万年史 大地に刻まれた壮大な物語』講談社、2017年

渡辺尚志『江戸・明治 百姓たちの山争い裁判』草思社、2017年

<2017年12月>