

特26-640



1200800166476

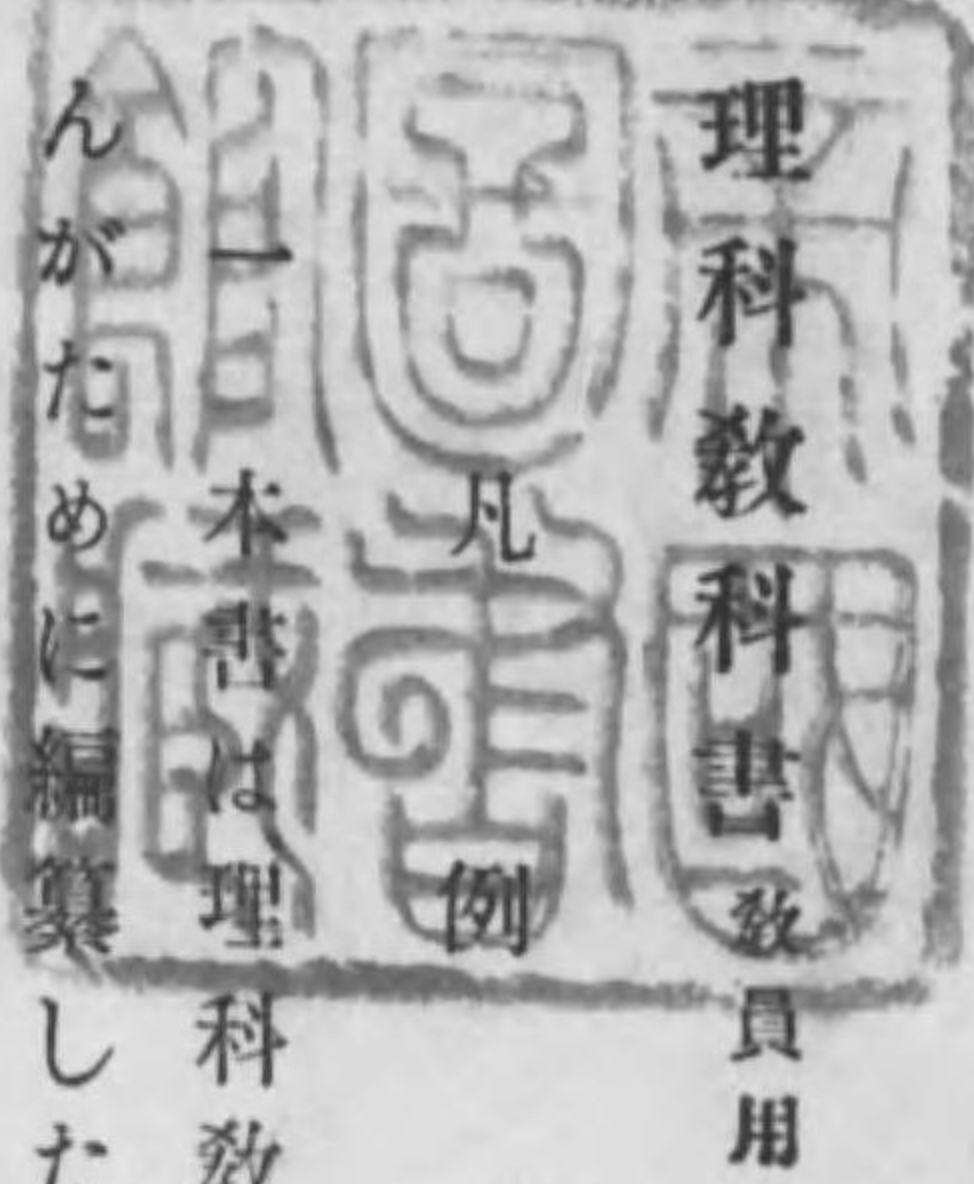


始



4
6

理 科 教 科 書 教 員 用



一 本書は理科教科書の教授における参考用書に充て
 んがために編纂したるものなり。

一 本書の編纂は、前項の趣旨に出でたるがゆゑに、理科
 教科書にをさめたる各課の教材につき、まづ目的の項を設
 けて、その要旨とするところを提示し、つぎに教材の項を掲
 げて、その内容の資質と範囲とを説明し、をはりに教法の項
 を擧げて、教授の目的を達すべき方法を記述せり。その他、各
 章においても、その要旨、章内各課の關係および連絡を説示
 する等、つとめて教授上の注意を喚起し、もつて教授の有効
 に行はれんことを期せり。

凡 例



凡例

一 普通教育の諸教科中、土地の情況により、教材の選擇に顧慮すべきこと多きものは、理科にしくはなし、本書に説明したるところは、全國普通に採用し得らるべき方法たるを信ずれども、もし教授者にして、これに關し、疑問の起るるとあらば、著者に質されんことを望む。

一 本書は、四卷より成り、その卷次、理科教科書の卷次とあひ配せり。なほ、理科教科書の凡例は、本書にも適用すべきものと知るべし。

明治三十五年四月

著者しるす

理科教科書教員用卷一

目次

第一篇

第一章 春の田野

一	油菜	二
二	豌豆	四
三	タンポポ	七
四	畑の害虫	一〇
五	ヒバリ	一二
六	麥	一四
七	竹	一七
第二章 夏の水邊		
八	蛙	二一

卷一 目次

九 蛙の敵……………二二三

一〇 水にすむ昆虫……………二二五

一一 蚊・トンボ……………二二七

一二 鮎……………二三〇

一三 蓮……………二二三

第二篇

第三章 秋の田野

一四 稻……………三三八

一五 稻の害虫……………四〇一

一六 益虫……………四〇三

一七 地中にすむ動物……………四〇六

一八 有毒植物……………四〇八

第三篇 卷一 目次

一九 果實……………五三三

二〇 種子の散布……………五三五

第四章 秋の山野

二一 マツタケ……………五三八

二二 ワラビ・スギゴケ……………六〇〇

二三 落葉樹・常緑樹……………六〇二

第五章 動物の利用

二四 家畜……………六〇五

二五 家獸 鼠猫……………六〇九

二六 犬……………七一

二七 家禽……………七三

第六章 冬の山野

二八 植物の状態……………七九

二九 動物の状態……………八一

三〇 山にすむ動物……………八二

第七章 動植物と土地・氣象

三一 雨露霜雪……………八五

三二 風……………九一

三三 土砂の生成……………九三

三四 土壤……………九七

三五 森林の効用……………九九

三六 水の循環……………一〇二

目次終

理科教科書教員用卷一

第一篇

第一章 春の田野

本章にては、春の田野における數種の動植物に關し、その個々の形態、生活の方法、その相互、および他の動植物・土地・氣象等との關係、ならびにその人生に對する利害の大要を考察せしめて、春の田野における共同生活の一斑を理解せしめんとす。

個々の動植物の吟味を始むる前に、まづ春の田野を冬の田野の光景と比較せしめて、その變化の實に著大なることを想起せしめ、かつ、その原因を氣象上の變化と動植物の發展とに歸せしめて、つぎに來る個々動植物の生活を考察す

る準備たらしむべし。

卷一

二

一 油菜

目的 本課にては、油菜につきて、花の形態と、その受精上昆虫との關係、ならびに油菜の人生に對する効益等を考察して、理會せしめ、かつ、その形態上の類似に基づきて、十字花類植物を彙類せしむるにあり。

教材 油菜の花は、十字形をなし、雄蕊は六本にして、中四本は長く、二本は短し。これを四強雄蕊といふ。十字形の瓣と四強雄蕊とは、十字花植物の特徴なりとす。雄蕊の基部に綠色の小球あり。これを蜜腺といふ。その表面より、絶えず甘き蜜汁を分泌す。この蜜汁と花瓣の美色とは、共に昆虫を招きて、花の受精を助く。

十字花類の植物は、すべて毒性なきがゆゑ、その根・莖・葉は、

食用に供すべし。また、その種子は、油を含有すること、ことに多きがゆゑ、製油の原料に供せらる。種子中には、油の外、含窒素物を含むがゆゑに、油粕は、窒素肥料として、廣く世に用ゐらる。大根の根・カラシの實・ワサビの莖等には、辛き揮發性の油分を含む。ゆゑに、これらは、香辛料として、賞用せらる。かく辛味を有することも、また十字花植物特性の一なりとす。

教法 本課は二時間にわたりて授くるものとす。第一時にては、油菜の花を著けたる數株を採集し來りて、なるべく蕾・花・果實を有する一小枝を、各生徒に配附したる後、兒童用教科書中の解剖圖につき、生徒と問答しつつ、さらにこれを黑板上に大きく畫き、實物とあひ待ちて、花の形態を觀察せしむべし。この際、花の受精上昆虫との關係をも、併せて觀察せしめんことを要す。第二時においては、前時間に授けたる

卷一

三

ところを復習し、つぎに採集し來りたる大根・蕪菁・ナツナ等の花のつきたる枝を、各生徒に配附し、これらと油菜との異同を比較せしめて、その通有する類似點を發見せしめ、これらと同類の植物として、彙類せしめんことを要す。

二 豌豆

目的 本課にては、豌豆につき、花および種子の形態、發育の次第、葉の形狀、卷鬚の作用、昆蟲との關係等を觀察せしめて、その形態の善く蕃殖存立上に適合せる所以を理解せしめ、さらに、これを他の豆類植物と比較し、その形態上の類似に基づきて、豆類植物を彙類せしむるにあり。

教材 豌豆の花は、大なる一枚の旗瓣、二枚の翼瓣、および囊状をなせる二枚の龍骨瓣より成り、蝶形をなす。雄蕊は、その數十本ありて、一本と九本とに分れ、二體雄蕊をなす。雌

蕊は、一本にして、その先端に細毛を生ず。花の緊要部は、最初かたく龍骨瓣内に包まれるれど、花粉熟すれば、この瓣開裂す。されば、昆蟲は、その美麗なる旗瓣と雄蕊の基にある蜜腺とに誘はれて集り來り、その翼瓣上に止まる。かくて、翼瓣は、昆蟲の重量に堪へずして左右に開き、また、昆蟲は、蜜汁をなめんがために、肢を以て雄蕊を搔き除くるに因りて、雄蕊および雌蕊は、龍骨瓣より露出し、この際、花粉を昆蟲の體に附著せしむ。ついで、昆蟲は、花より花に飛び回りて、ある花の花粉を他の花の柱頭に運ぶ。

豌豆の莢を開きて檢すれば、種子が、その臍をもて胎座に附著するを見るべし。臍は、動物におけると同じく、母體より養料を送らるゝ通路なり。豌豆の種子中には、澱粉・蛋白質・脂油等を貯ふ。こは、他日、萌芽の際、その養料に供せんがためな

り。豆類の種子は、蛋白質を含むこと多きが故に、滋養の効大なり。

植物の葉には、單葉・複葉の二種あり。複葉は、二個以上の小葉より成り、小葉配列の模様によりて、掌狀複葉・羽狀複葉の二種に分たる。豌豆の葉は、羽狀複葉に屬す。莖は蔓を成し、質弱くして、自から枝葉を高く支へて、十分に空氣・光熱を取らしむる能はざるが故に、その葉における小葉は、卷鬚に變じ莖をして他物に纏ひのぼらしむる用をなす。莖葉も、また蛋白質を含むこと多きが故に、肥料または秣料に供せらる。

かくの如く、蝶形花と二體雄蕊とを有し、多くは羽狀複葉を有する植物を豆類植物といふ。

教法 本課も、また二時間にわたりて授くるものとす。第一時においては、豌豆の花および莢の附著したる一小枝を

各生徒に配附し、その莖・葉・花・果實の構造、發育の次第、ならびに受精上昆虫との關係、および卷鬚の効用等を授け、第二時においては、前時間に授けたるところを復習し、かつ二三種の豆類植物を提出し、豌豆と比較して、その形態上の類似に基づきて、豆類植物を彙類せしむる順序に出づべし。

三 タンポポ

目的 本課にては、タンポポの花・莖・葉および果實の形態を観察せしめて、果實の善く蕃殖上に適する所以を理解せしめ、あはせて、その形態・効用等を他の菊類植物と比較せしめ、その形態上の類似に基づきて、菊類植物を彙類せしむるにあり。

教材 タンポポの花は、花軸の頂端にきはめて多數の花の群生したるものにして、頭狀花をなし、その下に總苞を有

す。各花は、舌状花冠を有し、その尖端の少しく五裂せるによりて、その合瓣花なることを知るべし。萼縁は、變化して毛状をなす。これを冠毛といふ。萼は、花の受精作用終り、蕊のしぼみし後、棒状にのびて、そのさきに冠毛をつく。故に、實の熟して、花軸をはなるるに及べば、種子は、冠毛により、風のまにまに遠方に散布せらる。雄蕊は五個より成り、その葯はあひ集り著きて、花柱を包圍す。葯成熟すれば、その内側より縦裂して、花粉を散布す。雌蕊は一個にして、花柱の外部には粗毛あり。成熟すれば、その上端二裂す。この花は、雌雄蕊の成熟期を異にするをもて、葯はすでに開裂すとも、雌雄はなほ葯の間にあり。されど、雌蕊は、日々伸長するを以て、成熟したる花粉を、夥しくその粗毛につけて、葯の上に出づ。この時、甲蟲・蜂・蝶等は、蜜を求めんとして來り、花粉を體につけて、知らず知ら

ず他の花に運ぶなり。
根は、多肉なる紡錘状をなし、白色の乳液にとむ。莖は短小にして、地下に埋没し、開花の頃に及びて、花軸を抽出す。花軸は中空にして、またすこぶる乳液にとむ。葉は、根生にして羽状葉なり。

菊類植物中には、花を賞する菊・ヒマハリ、食用に供するタシボポ・牛蒡・フキ・ヨメナ、薬用とする除蟲菊・カミツレ、雜草に屬するノギク・アザミ等あり。除蟲菊の蕾をかげぼしにして製したる粉は、蟲害をふせぐに用ゐられ、フキの葉柄、牛蒡の根、料理菊の花弁は、みな食用に供せらる。

教法 根・莖・葉・花および果實を具ふるタシボポ、ならびに比較に供する他の菊類植物を採集して、黑板上に作りたる圖畫とともに、直觀的方便に供し、觀察・比較・彙類の方法をば、

すべて前諸課に準ずべし。

四 畑の害蟲

目的 本課にては、畑の害蟲の中、主として、作物の葉および根を害する二三の種類につき、その形態および生活の方法を観察せしめ、同時にかれらが生存に適合する形態・習性の特質、かつ、かれらが作物を害することの大なることを理解せしむるにあり。

教材 ヲガネムシには、コガネ・ヒメコガネ・マメコガネ・コフキコガネ等の種類あり。コガネムシは、主として樹葉を食ひて害をなす。脚端に鋭き爪を有し、堅く物に附着するが故に、風のために揺り落さることなし。鞘翅の下には、一對のさらに大なる膜翅ありて、他の植物に飛び移るが故に、青蟲等に比し、その害一層大なり。幼蟲は白色を呈し、地中にあり。

これをザムシといふ。

青蟲は、その種類多し。蔬菜・煙草・稻などに發生して、葉を喰ひ害ふ。體の色は、その葉の色に類するを以て、一見その存在を認め難し。後、蛾となりて産卵し、毎年二三回の發生をなすもの多し。秋末、蛹となりて、地中または叢間に入りて越冬し、翌春、羽化して産卵す。種類によりては、卵にて越冬するものもあり。

根切蟲も、またその種類多し。體色多くは土の色に類し、地中に潜みて、夜間、作物の根を切り害ふ。後、地中にて蛹となり、羽化して蛾となり、その食物とする植物の葉に産卵す。幼蟲または蛹にて越冬す。エンドーノキリムシは、もつとも普通なる一種にて、毎年二回の發生をなす。幼蟲は、地中に潜み、主として豌豆の根を害す。

教法 本課も、二時間にわたりて教授すべし。なるべく、各生に害蟲一個づつを配附し得るだけの實物を採集せんことを要す。なほ、これ等の害蟲のために食害せられたる作物數株をも採集し來るべし。これらの實物により、一種一種につき、その形態・發育・生活の方法、ことに植物の慘害せられたる模様等を考察せしめ、最後にこれらをイナゴ・カメノコムシ・ケムシなどに比較せしめ、すべて、これらを畑の害蟲として、總括せしむべし。

五 ヒバリ

目的 本課にては、ヒバリにつき、その形態・生活の方法、ことにその食物として、田畑の害蟲を捕ふることを考察せしめ、以て田野における生物の食物上、自然の均衡あることを理會せしむるにあり。

教材 ヒバリは、雲雀また告天子とも書かれ、その名稱の示す如く、高く空中に飛翔する奇性あり。その鳴聲、すこぶるおもしろきが故に、古より詩歌の資料として愛玩せらる。つねに田野に棲み、春、麥壠または叢間に營巢し、四五顆の卵を産む。眼鏡く、嘴尖りて、たくみに昆蟲を捕へ、草實を啄み食ふ。また穀物を食ふことあれども、その量少ければ、害をなすに至らず。故に、ヒバリは、一種の益鳥に屬す。羽毛の色は、褐色にして黒斑を有する故に、土の色また枯草の色に類し、麥壠または叢間に在るときは、容易に見出ださることなし。かかる羽色は、一種の保護色に外ならず。細長き趾と尖れる爪とを有して、營巢に巧なり。四時、同一の土地に留まり、他處に移轉することなし。麥畑には、種々の有害昆蟲發生して、これを害すれども、ヒバリの如き有益鳥ありて、これらの害蟲を捕

へ食ふ。麥は、かくヒバリに保護せらるるゆゑ、これに營巢の處を供す。自然の均衡調和も、また妙ならずや。

教法 ヒバリの剥製標本、ならびにその巢を準備し、圖畫の助けにより、その形態習性を吟味して、善くその存立上に適する所以を理會せしめ、最後に、その食物につき、昆蟲と麥との關係を考察して、自然における釣合の妙を悟らしむる順序に出づべし。

六 麥

目的 本課にては、麥の花葉莖の形態を觀察して、その花の構造の善く受精に適し、その莖の構造のすこぶる強固にして、善く穂の重さを支ふるに適する所以を理會せしめ、かつクロボ、麥の害蟲、その害蟲を食ふヒバリなどとの關係、麥の人生上の効用等を考察して、生物共存上の依從を理會せしむるにあり。

しむるにあり。

教材 麥の葉は、並行脈を有し、莖の節より生ず。葉柄は、莖を包みて、これを保護す。莖は、圓筒状をなし、處々に節を有し、かつ、珪酸に富みて強靱なる纖維を含むこと多きが故に、堅くかつ強し。麥の莖は、かくの如く、すこぶる少量の物質を以て、經濟的に形成せられ、能く重き穂を支ふるに適す。建築學上、中空なる圓柱を以て、重量もつとも少なくして支ふる力もつとも強きものとする理法が、麥の莖にも行はるること、奇ならずや。花は、多く集まりて穂をなす。大麥の花には、内外二枚の殻ありて、その内に、三本の雄蕊と一箇の雌蕊とあり。雌蕊の先端は、綿毛の如くなりて、花粉をうくるにたよりよし。外殻の先端は延びて、長き粗毛を生ず。これを芒といふ。花期に至れば、内殻と外殻とは開きて、その間より雄蕊を垂る。

麥の花には、香なく、蜜なく、また美しき色あらざれば、昆蟲の誘はれ來ることなし。されど、春風しづかに吹くときは、花粉の飛散するを以て、綿毛を有する雌蕊は、飛散する花粉をうけて、實を結ぶ。花は、一時に開きて、盛り久しからず。花時を過ぐれば、内外の殻は、固く閉ちて、子房を包む。日を経れば殻内に果實を結ぶ。

麥には、クロボといふ病あり。クロボは、黴菌の一種にて、はじめ種子に附著し、種子の下種せられて發芽し成長するにしたがひ、莖の中に進入す。花の咲かんとする頃には、子房内に侵入して、ここに成熟し、菌絲の先端に黒褐色の胞子を生ず。胞子は、風に從ひて四方に飛散し、他の穂に附著するにより、翌年また蕃殖して害をなす。クロボ發生するときは、かならず麥の收穫を減せしむるを以て、これがため、全國にては、

年々數十萬圓の缺損に及ぶといふ。

クロボを豫防せんには、下種の前、しばらく種子を灰汁に浸し、後、蔭干にして蒔くにあり。かくするときは、クロボは、生活力を失ひて、發生することなし。

大麥は、飯にたき、ビール・飴につくるべく、小麥は、麵粉・味噌・醬油の製造に用ゐるべし。麥稈は、屋根にふき、細工・肥料等に用ゐらる。

教法 花穂を有する麥の莖葉、クロボに罹れる麥穂、ならびに圖畫につきて觀察せしめ、また問答を用ゐ、莖の強固なる理由、受精の方法、クロボの害等を論結せしむること、すべて前諸課の方法に同じかるべし。

七 竹

目的 本課にては、竹および筍につきて、その形態ことに

その善く存立の目的に適合せる諸點を觀察せしめ、これを麥と比較して、同一理法の存することを理會せしめ、かつ竹の人生に對する効益を知らしむるにあり。

教材 竹は、その種類多く、あるひは山野に自生し、あるひは栽培せらる。莖の一部は、地下莖をなして、地中に存し、一部は地上に現れて、葉および枝を著く。地上の莖は、麥の莖に類似する構造を有し、堅くかつ強靱なるが故に、建築の用材、細工の材料等に用ゐらるること、はなはだ廣し。四五月の頃、地下莖より芽を出す。これを筍といふ。筍は、成長盛んなるが故に、その質きはめて柔軟なり。この際、その各節より出でたる一種の大なる葉によりて、幾重となく包まる。この葉は、大體、麥の葉に類すれども、その葉柄の部著しく發達し、その尖端に葉身の小片を存するのみ。この葉柄は、質強靱にして、かつ

細毛を密生する故に、能く柔軟なる筍を保護して、風雨・害虫の害を免れしむ。筍は、味美なるが故に、蔬菜として賞用せらる。筍は、次第に伸長するに従ひ、質堅く成り、節より枝を出し、葉を脱す。この葉を竹皮といふ。竹皮は、食物を包み、または草履を造るに用ゐる。竹の竹皮を脱したる當初は、白き蠟質のもの、莖を覆ひて、水濕の害を防ぐ。竹は、もと暖地の植物なるが故に、寒地にては、よく成長せざれども、暖地にては、到る處に野生し、その長さ、まゝ十間餘に達す。

教法 筍の著ける地下莖の一部と、數個の筍と、數種の竹の莖とを準備し、かつ、各生徒に一葉づつの竹皮を配附して、觀察の用に供すべし。教材取扱の順序をば、すべて麥の場合に同じからしむべし。

第二章 夏の水邊

本章にては、初夏の池川における數種の動物植物につき、その形態發育、相互ならびに外圍との關係等を考察せしめ、以て、水邊における共同生活の一斑を理解せしむるにあり。個々の動植物の吟味を始むる前、まづ夏の水邊の光景を、冬春における光景に比較して、初夏に至れば、降雨多きが故に、雨水は池川等に流れ込み、また泉の湧出する水量多くなると、冬春の間に涸れたりし池川等の水量を増加すること、および温熱の次第に増加するため、地下の莖根發芽し、種子萌發して、にはかに植物の増加するを見、かつ植物を食ふ昆蟲の、卵より孵化し出づるあり、昆蟲を食とする肉食昆蟲、蛙、魚類等も、あるひは卵より出で、あるひは冬眠より起き出づるありて、此處に飛翔し、彼處に游泳跳躍する等の事實を想起せしめ、以てつきに行ふべき個々の動植物を考察するこ

との準備たらしむべし。

八 蛙

目的 本課にては、蛙の形態生活の方法を観察せしめて、その發育の次第ならびにその善く敵動物を避け、餌を得るに適する所以と、人生に對する利害とを理解せしむるにあり。

教材 蛙の皮膚は、濕潤粘滑なり。これがために、皮膚の呼吸を營むこと、他の動物に比して多し。蛙の、つねに好みて水邊、濕地、叢間などに棲むは、皮膚の濕氣を失はんことを怖るればなり。眼は、頭上にある故に、一時に四方を望むを得て、敵の襲來を認め易し。耳は、外耳を缺き、ただちに鼓膜をあらはす。口の大なると、舌の構造の特別なるとは、ともに餌食を捕ふるに適す。後足の強大なるは、敵を避くると餌を捕ふるに

に便なり。蛙が昆虫などを見出し、これを捕らんとて、後足にて軽捷に跳ね、すでに餌に近づくと舌を口内に取り入る。その動作、神速なるが故に、一見あたかも餌を吸ひ込むが如し。蛙は、よく害虫を捕食すれども、水田に群集して、稲苗を踏み折るが故に、功罪あひ半ばす。

卵は、四五月頃、池、溝、水田等に産下せられ、寒天様の物質にて被包せられ、かつ一團をなす。この被包物の用は、卵を保護するにあり。その卵孵化すれば、蝌蚪となる。こは、體色黒く、左右に鰓を具へ、尾を揮ひて水中を游泳す。その狀、魚に似たり。はじめは水草を食ひ、やうやく成長するに隨ひて、鰓を失ひ、内鰓にて呼吸し、手足を生じ、ついで尾を失ふに至る。これより、自由に陸上を跳ね廻りて、昆虫、蠕蟲などを捕食す。かく全

く成長すれば、肺にて空氣を呼吸す。

教法 トノサマガヘルおよび蝌蚪の發育狀態種々なるものを採集して、實驗用に供し、また、卵塊を索めて、各生に配附するを要す。さて、觀察、問答および總括の方法は、すべて前課に同じ。此の課にては、ことに、蛙の卵より發生し成長する順序が、動物の進化する順序と、あひ一致せる關係を理解せしむるに勉むべし。

九 蛙の敵

目的 この課にては、蛙と、その敵動物および餌食動物との關係を考察して、生物共存の理を知らしめ、かつ蛙、キモリ等を比較し、その形態上の類似に基づきて、兩棲類を彙類せしむるにあり。

教材 蛙は、その形態、昆虫を捕へ食ふに適し、從ひてその

巧に昆蟲を捕ふること、すでに前に述べしが如し。故に、日々蛙のため捕へ食はるる昆蟲の数は、實に幾何なるかを知らず。されば、蛙は昆蟲の大敵なり。然るに、蛙もまた大敵を有す。キモリ、蛇、鳶、鼬などは、その重なるものなり。就中、蛇の食物は、主として蛙なるが故に、蛙の敵動物に捕へ食はるる數も、また實に幾何なるかを知らず。蛙が、かく種々の怖るべき敵を有するにも係はらず、其の數のつねに減少することなく、從ひて種屬の滅絶せざるは、その形態習性、善く敵動物の襲撃を避くるに適すると、その蕃殖力の盛んにして、産卵數の饒多なるとによる。

キモリは、池、沼、小川などに棲み、つねに蝌斗を捕ふる故に、蛙の大敵なり。然るに、その形態習性を吟味するとき、サンショウウナとともに、蛙に類似するを見る。その尾を有する

が故、一見大に異形を呈すれども、こは、蛙の蝌斗時代の發育状態に在るものと見るべく、蛙は、キモリ・サンショウウナの上、一段の發達を遂げたるものと見るべし。これらは、いづれも半ば鰓にて水中に呼吸し、半ば肺にて空氣中に呼吸するが故に、これらを總稱して、兩棲類といふ。

教法 蛙の餌食動物および敵動物と蛙とに關する兒童平素の經驗に基づき、問答を用ゐて、各動物の食物上の關係を明らかにし、つぎにキモリおよびサンショウウナの實物、または圖畫を用ゐて、これを蛙と比較せしめ、その形態および習性上の類似に基づきて、これらを兩棲類に彙類せしむべし。

一〇 水にすむ昆蟲

目的 この課にては、水に棲む昆蟲中、主として肉食水棲

昆蟲につき、その形態を観察して、その善く肉食および水中の生活に適する所以を理會せしめ、かつこれらのため、害を蒙むる所の魚、蛙などとの關係をも考察して、生物の共存・依從の理を理會せしむるにあり。

教材 池沼・小川などには、カハグモ・タガメ・ゲンゴロ・ミヅマヒマヒ等の昆蟲棲む。前の二者は、半翅類に屬し、後の二者は、鞘翅類に屬す。カハグモは、一名アメンボと稱へ、體細長く黒褐色にて、長き肢を具へ、一見クモの如き觀を呈し、常に水面を游泳して、小蟲を捕へ食ふ。夜間しばしば燈邊に飛び來ることあり。タガメは、一名カツバムシと稱へ、半翅類中もつとも、大形の種類にて、體扁たく暗褐色を呈す。その第一對の肢は、變じて鎌狀を成し、餌食捕獲の用をなす。好んで稚魚または蝌斗を捕食す。夜間燈邊に飛び來ることあり。ミヅ

マヒマヒは、一名ミヅスマシと稱へ、光澤ある黒き鞘翅を具ふる小形の甲蟲なり、その第二對と第三對との肢は、太く短くして、游泳に適す。常に水面に群集し、その名の示す如く、旋轉運動をなす。肉食性を有し、夜間、空中を飛行す。ゲンゴロは、その形、前者を大きくしたるものの如く、第三對の肢は、扁たくして游泳に適す。幼蟲とともに池沼に棲みて、稚魚を捕へ食ふ。夜間、空中を飛行すること、前者に同じ。

教法 成るべく、兒童を池沼・小川等に引率して、以上昆蟲の生活の實況を観察せしめ、かつこれを探集して歸り、各生徒にその一個づつを與へて、觀察の用に供すべし。觀察の順序、推究、問答の方法等すべて前の課に同じかるべし。

一一 蚊・トンボ

目的 この課にては、蚊およびトンボの形態、發育の次第、

その相互および人生に對する關係等を考察して、その形態・習性の善くその存立に適すること、ならびにそれらの間に行はるる共存・依從の理を知らしむるにあり。

教材 蚊の幼蟲は、すなはちポーフラにて、池沼溝、その他瀦水中に棲み、體を屈伸して、活潑に水中を運動し、しばしば水面上に上り、尾端に具ふる細管によりて、空氣を呼吸す。常に水中の有機物を食ふが故に、水の腐敗を防ぐ。蚊は、はじめ水面に浮べる葉などに、多數の卵を産みつく。三週間の後、孵化すれば幼蟲となりて、水中を游泳す。ポーフラこれなり。ポーフラは、後に蛹となり、水面に浮びて脱皮すれば、蚊となりて空中に飛び上る。蚊は、鋭き口器を具へ、人畜をさして、その血を吸ふ。

トンボには、種類多し。サナヘトンボ・ハラヒロトンボ・ヤン

マ・シヨージョートンボ・ムギワラトンボ等、これなり。ムギワラトンボの雌をシホカラトンボといひ、もつとも普通なる種類とす。トンボは、蚊または小形の蝶・蛾等を捕食す。故に翅軽く、飛翔の力強し。かつ口器も強く丈夫にして、活きたる昆蟲を噛み殺し、これを咀嚼するに適す。昆蟲の多くは、植物食にして、田畑を害すれどもトンボは、その昆蟲を捕へ食ふが故に、田畑の益蟲なり。トンボの雌は、水面に飛翔しながら、水中に産卵す。この卵孵化すれば、タイコムシとなる。タイコムシは腹側の鰓を以て呼吸し、ポーフラなどを捕へて食ふ。翌年の夏に至れば、蛹となりて、水邊の草などに攀ちのぼり、脱皮して成蟲となる。

教法 なるべくトンボを一匹づつ各生徒に配附し、また硝子瓶中に數多のポーフラを採集し來りて、觀察の用に供

すべし。タイコムシを得ざる場合には、その蛹の脱け皮を採り來りて代用すべし。各動物の形態、生活の方法等を考察せしむること、すべて、前數課に述べたる方法に従ふべし。

一二 鮒

目的 本課にては、鮒につきて、その形態および生活の方法等を觀察せしめ、その形態、習性が、存立に適する所以を理解せしむるにあり。

教材 鮒は、鰭ありて、よく水中を游泳す。鰭は、魚類の主な移動器官にして、その位置によりて、名稱を異にす。脊鰭、尾鰭、臀鰭、胸鰭、腹鰭、これなり。尾鰭は、體の後部を左右に屈曲するにつれて、左右に動き、主として直進の動力を與ふ。胸鰭と腹鰭とは、體の兩側にある偶鰭にして、その關係あたかも小舟に四挺の櫂を備ふるが如く、主として方向の轉換、退却、停

止の作用をなす。形態上、吾人の手足に相當するものなり。脊鰭と臀鰭とは、體の釣合を保たしめて、直進の作用をたすく。鮒の頭と尾部とは、尖り、體の中央の廣くして、かつ扁平なると、全身に鱗ありて、その表面の滑らかなるとは、水の摩擦抵抗を減殺して、運動を容易ならしめ、かつ游泳を助く。ウキブクロは、空氣を充たせる囊にして、脊柱の下部に長く横たはる、この囊は、中央のところにて、前後二室に括約分界せられ、かつ一條の導管を出だして、食道の初部に開通す。鮒は、自在にこの囊を收縮し、あるひは膨脹せしめ得るがために、自體の比重を増減して、浮沈の作用をたすく。また、この囊の前部あるひは後部を膨脹し、あるひは收縮せしむるにより、重心の位置を變更して、身體の運動を自由ならしむ。

鮒は、絶えず鰓蓋を動して、鰓孔より水を吐出す。この鰓蓋

の下には、左右おのおの四枚の鰓あり。鰓は、深紅色なる肉質の細片より成り、弓形をなせる骨片に附著せり。鰓は、全身を循環したる静脈血をうけて、水中に溶解せる酸素をとり、動脈血に變ずるはたらきを有するものなれば、その用、吾人の肺臓の如く、呼吸を營むにあり。今、煮沸して冷やしたる水中に、魚をはなてば、しばらくにして死ぬ。これも、もと水中に溶解したる酸素が、煮沸のために發散せるを以て、魚の窒息するが故なり。

鮎の、かく鰓を有し、ウキブクロを有し、體形の扁平にして、首尾の尖れる、皮膚の滑らかなる、四肢の鰭に變ぜるなどは、みな水中の生活に適する形態にあらざるはなし。

鮎は、おもに昆蟲、蠕蟲などの動物質を食ふ。四五月頃産卵す。鮎の雄は、大抵、後體部細長く、瘦形なり。雌は肥満し、ことに

秋冬の季節には、多量の卵を懷胎するが故に、一層膨大す。雌は、水草に産卵して、これに附著せしむ。産卵の数は、きはめて多けれども、受精の不完全なるため、あるひは卵または稚魚の際、他の魚類、昆蟲などに食はるるがため、無難に生育するものはなはた少数に過ぎず。

鮎は、外敵の襲來に逢へば、水底の泥土を攪亂して、自體を晦ます。かつ、その體色暗緑にして、水色および泥土の色に類似するを以て、容易に外敵に發見せられず。

教法 硝子瓶または水槽中に放てる鮎の實物と、黑板上に作りたる圖畫との助けにより、その形態、習性を觀察して、これを理會せしむること、すべて前諸課の方法に同じかるべし。

目的 本課にては、夏の水邊の植物中、ことに蓮につき、その形態を観察せしめ、ならびに一般の水草と水棲動物との關係を考察せしめて、池河における共同生活の状態を理解せしむるにあり。

教材 蓮は、池沼中に生ずる多年生の草本にして、莖は、深く泥の中にあり。蓮根と稱して、食用に供する部分、これなり。莖には節を具へ、その節より根・葉および花を出だす。葉は、圓き葉身と葉柄とよりなる。葉身は、蠟様の物質を被りて、水濕の害を避け、葉柄は、多くの刺を有して、外敵を防ぐ。莖および葉柄には、數條の溝を通ず。花は、その色白と紅とあり、いづれも清香掬すべし。この花は、瓣萼の區別明らかならず。花托は、上方に延長膨大して、その内に數多の雌蕊ををさめ、その狀、蜂巢に似たり。故に、蓮は一名をハナスといふ。莖は食用とな

り、實は藥用となる。

この他、夏の水邊には、地下莖あるひは種子より、新芽を出たす植物多し。蓮・蔞・ヒシ・マゴモ・芹・藻など、これなり。また、水中には、オタマジャクシ・昆蟲および魚など、あらたに孵化す。これらは、水草あるひは動物を食ひて成長す。なほ、ミヅカマキリ・ゲンゴロウ・タガメ・カハグモ等の肉食昆蟲ありて、稚魚・弱き昆蟲・オタマジャクシなどを食す。魚類の池川に多きは、水草繁茂して、その隠れ場を供し、産卵場を供し、また食物を供すればなり。鷺の如き水禽、獺の如き水獸が、好みて水邊に来るは、魚介・水草等、その食物となるもの多ければなり。かく、水草は、昆蟲・魚・水禽の食となり、昆蟲は、魚介の餌となり、魚介は、水禽・水獸の捕食をまぬかるること能はず。されば、生物の間に、つねに生存上の競争行はると知るべし。

教法 實物および圖畫によりて、蓮の形態ならびにその外圍との關係を考察せしめ、さらに問答法を用ゐて、水草と水棲動物との關係、ならびに水棲動物相互の關係を考察せしむる順序に出づべし。

第二篇

第三章 秋の田野

本章にては、秋の田野における數種の動植物につき、その形態生活の方法を吟味して、共同生活の一斑を理解せしむるにあり。

個々生物の考察を始むる前、まづ秋の田野の全體につきて考察せしむべし。すなはち、秋に至れば、太陽は、やうやく南に移り、斜に地上を照すが故に、温熱を與ふること少く、隨ひて大氣の温度、やうやく減す。植物は、その影響をうけて、生活力を減じ、成長をやめて成熟期に移り、夏の間吸収したる養料を種子あるひは根莖に貯へ、翌春發生の準備をなす。これがため、秋には穀菽果實薯類の收穫多し。すべて、植物の成

熟には、一定の積算温度を要す。積算温度とは、播種の日より成熟の日に至る各日の平均温度の和をいふ。稻・藍・草綿等は、暖國の原産にして、その成熟に要する積算温度の大なるが故に、従ひて他の植物に後れて花を開くこと等を考察せしめて、つきに来る個々動植物を吟味する準備とすべし。

一四 稻

目的 本課にては、稻の花および莖葉の形態、ことに花の構造の、善く風の媒介により、受精に適すること、ならびに稻の人生に對する効用を吟味し、かつ類似の植物と比較し、形態上の類似に基づきて、禾本類を彙類せしむるにあり。

教材 油菜・豌豆等の葉は、網狀の葉脈を有すれども、稻は麥・竹とともに、並行の葉脈を有す。葉脈は、養液の流通する處にて、動物體の血管に相當す。稻の葉は、葉身と葉柄とより成

る。葉柄は、鞘の如くなりて、莖を包む。莖は、組織中に、珪酸を含むこと多きが故に、質硬く、かつ中空にして節あるが故に、軽くして丈夫なり。これ、稻の莖の、重き穂を荷ひ得る所以なり。稻の受精には、昆蟲の助けを借らざる故に、花に美麗なる瓣萼を有せず。ただ、その緊要部を保護する殻を有するのみ。雌蕊は、一個にして、その兩分せる柱頭に細毛を密生す。これによりて、花粉を附著し易からしむ。雄蕊は、花粉熟するに及べば、花絲にはかに伸長して、葯を殻外に出だす。葯は、縦に裂目を生じ、花粉を放散す。花粉は、乾燥して軽く、かつ多量なり。秋天晴朗にして、軟風吹き來るとき、花は殻を開きて、花粉の來るをまつ。然るに、花粉成熟し、雄蕊殻外に垂下したるとき、暴風雨に逢ふときは、殻閉ちて、葯のみ殻の外に残さるる故に、空しく花粉を散失す。受精せざる花は、實熟せずしてシヒナ

となる。これ、暴風雨ありし年には、收穫を減ずる所以なり。稲は、同一株中にも、莖によりて、多少開花に早晚あり、かつ穂の一端より次第に開花する故に、穂の全部が、一時に風害に罹ること少し。稲には、糯・粳の二種あり。なほ、その栽培の場所によりて、水稻・陸稻あり。また成熟の遅速により、早・中・晩の區別あり。米は、その果實にして、東洋人の常食となり、あるひは飯・餅に造り、あるひは清酒に醸造す。藁も、また繩・蓆に造り、あるひは紙に抄く等、用方すこぶる廣し。麥・粟・黍・稗・竹などは、稲に似たる莖・葉・花を具へ、ともに、禾本類植物に屬す。

教法 稲の莖・葉の一部と開花せる穂の一部とを、各生に配附すべし。ついで、兒童用書中の花の膨大圖を板上に畫き、稲の各部分の形態ならびに受精上の關係等を考察せしむること、前例の如くし、かつ兒童の平素目撃せる普通なる禾

本類植物數種を採集し置きて、比較・應用の階段に用ゐるを要す。

一五 稲の害蟲

目的 本課にては、稲の害蟲數種につき、その形態とその生活の方法とが、かれらの生存に適する所以を知らしめ、かねて稲に及ぼす害を考察せしむるにあり。

教材 イナゴは、その顯強くして、禾本類植物の葉を噛み食ふに適す。後脚の長大にして、善く飛跳することを得ると、體色の青くして、稲の葉に類似するとは、ともに敵の害を遁れ、その生存を完うするに適す。尾端に産卵器を具へ、秋、畦または路傍などの土中に産卵す。苗代田の頃、稲の葉を食ひて、苗の成長を害す。

イナモジセセリは、葉捲蟲の成蟲なり。其の下翅にある四

個の白點、一字形に配列するが故に、この名あり。幼蟲は、青蟲にして、長さ一寸餘あり。絲を吐き、稻の葉を捲きて巢を造り、その内に棲む。早朝あるひは夕頃に出でて葉を食ひ、稻をして大なる穂を出だすこと能はざらしめ、その害多し。幼蟲は蛹となる。つきに羽化すれば、イナモジセセリとなりて、稻の葉に産卵す。

イネノズイムシ 幼蟲は、稻の髓中にあり。十分成長するときは、長さ一寸に達す。髓部を食ひて、稻を枯らす。その害はなほだし。稻の葉に産卵す。年二回の發生をなすものと、年三回の發生をなすものとあり。幼蟲は、切株の中に潜みて越冬し、翌春蛹化する。

ツマグロヨコバヒ すこぶる小形の昆蟲にして、雄の翅端黒し。故に、この名あり。横に歩行す。稻の軟部に集まり、その

口吻を以て汁液を吸収し、稻を衰弱せしむ。年によりて、非常なる發生をなし、稻作に大害を與ふ。ヨコバヒには、種類多し。總稱して浮塵子ウツキといふ。

教法 害蟲の實物、および被害植物を集め來り、實物につきて觀察せしむること、前例の如くすべし。稻作地方の小學校には、これら主なる害蟲の幼蟲・蛹・成蟲・卵等の完備せる標本を準備し、なほ驅除の方法をも授くるを要す。

一六 益蟲

目的 本課にては、數種の益蟲につき、その形態・習性、ことに餌食動物を捕獲するに適する構造を觀察せしめ、ならびに他の動植物、あるひは人生に對する利害を考察せしむるにあり。

教材 カマキリには、カマキリ・オホカマキリ・ハラビロカ

マキリ・ヒメカマキリ等の種類あり。體色多くは草色を呈するゆゑ、敵動物または餌食動物に發見せられ難し。第一對の肢は、鎌の形に變じ、内側に銳刺を具へて、他の昆蟲を捕獲するに適す。かつ第一の胸節は、著しく伸長せるが故に、これより出でたる第一對をして、捕獲に便ならしむ。常に多くの害蟲を捕食するが故に、農家の益蟲なり。カマキリの卵は、俗にカラスノヨダレと稱へ、多粒一緒に、一種の被物中に包まれ、膠質物にて、樹枝に附著せらる。

テントトームシは、種類きはめて多し、その中、ナ、ホシテントームシは、もつとも普通なり。半球狀の甲蟲にして、背面に美麗なる斑紋あり。その幼蟲は、體に毛を具ふ。多くの種類は、蛭虫・介殼蟲を捕へ食ふが故に、農家の益蟲なり。

寄生蜂にも、また種類きはめて多し。大概、微小の種類にし

て、白色または黄色の繭を作りて、その内に蛹化する。成蟲は、害蟲の體に産卵し、幼蟲は、寄生生活を營むが故に、田畝・森林に益をなす。カモドキは、桑の害蟲エダシヤクトリに寄生して、これを斃し、馬尾蜂は、長き産卵管を具へ、天牛の幼蟲に産卵して、これを殺す。この他、毛蟲・青蟲などの體中に寄生するもの、きはめて多し。

クモは、昆蟲には屬せざれども、これに近き種類にして、ともに節足動物に屬す。口部にある毒牙は、毒囊に通じ、捕獲したる昆蟲に毒を注ぐ。また、ある種類は、腹部に紡績腺を具へ、網を張りて、昆蟲を捕ふ。またゼニグモ・ハトリグモ等は、網を張らざれども、舉動輕捷にして、たくみに蠅その他の害蟲を捕へ食ふ。故に、クモも、また有益蟲に屬す。

教法 各生徒に實物の採集を豫告し、または生徒を田野

に引率して、各生に一個づつを配附するに足る實物を採集して、観察の用に供し、また兒童平素の經驗を基礎として、各益蟲の形態・習性、および他動植物・人生との關係を考察せしむること、すでに述べし所の方法に従ふべし。

一七 地中にすむ動物

目的 本課にては、地中に棲む動物の中、ことにミミズ・ムグラモナにつきて、その形態のよく地中の生活に適合する所以と、他の動植物ならびに人生に對する關係とを考察せしむるにあり。

教材 ミミズは、つねに地中の暗處に生活し、地上に出て、食物を求むるも、また夜中なり。故に、眼・鼻・耳等の必要少きを以て、ことごとくこれを有せず。また足をも缺く。されども、その代用をなすものあり。腹面の兩側にある細毛、これなり。

故に、この類の動物を毛足類ともいふ。晝間は深く土中に潛み、夜間に出て歩む。主として腐れたる植物を食とす。また有機質を含むこと多き土壤をも食ふ。かのミミズの穴の口に小なる土塊の積み重れるは、すなはち土を食ひて出したる糞なり。ミミズは、地中に穴を穿ち、空氣・水を流通せしめ、土壌の分解を促し、肥土を地上に運ぶ故に、土質を改良する効をなす。然れども、往々、作物の柔軟部を穴の中に運び去りて、田畠の害をなすことあり。

ムグラモナも、また常に地中にすむ故に、眼、はなはだ小さし。土中を潛行して、ミミズその他、地中にある昆蟲・蠕蟲等を索めて食ふが故に、その鼻尖り、前肢、強大にして鋭爪を具へ、ともに土を掘るに適す。皮膚に密生せる毛は、體温を保護して、土中の生活を容易ならしむ。齒は、鋭く尖り、昆蟲・蠕蟲等を

咀嚼するに適す。その四肢は、地を穿つに便なれども、地上の歩行に適せず。ムグラモナは、害虫を捕食する益あれども、往々土壤を突起せしめて、作物を害し、水田の畦に孔を穿ちて、灌漑を妨ぐることもあり。されど、世人の想像するが如くには、有害ならず。

教法 ミミズの教授には、實物を配附して観察せしめ、ムグラモナの教授には、剥製標本を示して観察せしむべし。考察の順序方法の如きは、すべて前例にしたがふべし。

一八 有毒植物

目的 本課にては、有毒植物中、ことにキツネノボタンを取りだして、その形態を観察せしめ、他の毒草と比較して、有毒植物の通性を概括せしめ、かねて植物自護の手段を理解せしむるにあり。

教材

キツネノボタンは、路傍・水田の畔等、到る處に自生せる野草にして、莖の高さ尺餘に及び、黄色の花を開く。花瓣は、五つよりなりて光澤あり。雌雄蕊ともに數多し。雄蕊は、花托に著生し、雌蕊は、花托の突起したる部に、球状をなして集まり、花柱ことに短し。故に、果實は、金米糖状をなす。葉は、葉柄短く、缺刻深く、かつ掌状なり。莖葉の全面には、細毛を生じて、莖葉を保護す。莖葉ともに苛烈やくが如き味を有し、麻酔毒を含む。故に、牛馬も、これを食べふことなし。されど、乾燥すれば、おのづから毒性を失ふ。

キツネノボタンと同類なる植物中には、牡丹・芍薬の如く、花の美しきもの少なからざれど、有毒のもの多く、あるひは薬用に供せらるるものあり。今、左にその二三を記さん。

トリカブト 宿根草にして、秋に至れば、莖の高さ二尺餘

に及び、深碧色、濃紫あるひは白色の兜状の花を開く。塊根にして簇生す。園に植ゑて花を賞し、根を薬用とす。

キンポウゲ 越年草にして、山野に自生す。莖の高さ一二尺、小さき黄色の花を開く毒草なり。

タガラシ 越年草にして、水中に生じ、葉面に光澤あり。莖の高さ一二尺、小さき黄色の花を開く毒草なり。

センニンソウ 宿根草にして蔓草なり。秋に至りて、四瓣、白色の花をひらく。實熟すれば毛球の状をなす。莖葉ともに毒あり。一名をハコボシといふ。咬むものの歯、その毒のために破損する故なり。その液汁を皮膚に施せば、水胞を生ず。

植物中、黄色、褐色、白色等、すべて有色の液汁を有するもの、あるひは莖葉をかむとき、苛烈やくが如き味を呈するもの、あるひは嘔吐を催すが如き悪臭を有するものは、みな有毒

なり。また、鮮紅あるひは鮮青なる果實には、有毒なるもの少なからず。されば、果實を食ひ、莖葉を取扱ふにも、大に注意せざるべからず。

植物が、辛・酸・苦・澁の味、悪臭・毛茸・刺針等を有するは、自體を保護せんがために外ならず。なほ有毒植物中、重要なるものの形態・性質等を、左に列記すべし。

ドクウツギ 落葉する灌木にして、原野または河邊に生ず。穂状の花をひらきて、赤色艶美なる圓き實を結ぶ。兒童、往々これを誤り食ひて死ぬるものあり。

ドクゼリ 多年草にして、池澤等に生ず。形、水芹に似て大なり。誤りて食へば、死に至ることあり。

フヂウツギ 山野または河邊に生ずる落葉灌木にて、幹の高さ三四尺に至り、夏、紅紫色の穂状花を開く。枝葉に毒あ

るを以て、魚を酔はすに用ゐらる。故に、一名を酔魚草といふ。クサノオー 宿根草にして、到るところに自生す。春、莖の高さ一尺餘に及び、四瓣にして黄色の花を開く。莖、葉より、黄色の汁を出だすは、この草の特徴なりとす。

ナヲーセンアサガホ 一年草にして、春、種をまく。莖の高さ三四尺、秋に至りて、葉腋に漏斗状の白き花を開く。實は、卵圓形にして、外面に刺多し。この子粒に麻醉毒を含む。花、葉もまた毒あり。

教法 キツネノボタンの實物を得難きときは、キンポウゲを代用するを可とす。この兩種は、いふまでもなく、その他、ここにあげたる毒草は、勉めて多く採集せらるべし。ただし、キツネノボタンあるひはキンポウゲの外は、單にその特徴のみを注意せしめ、その観察・比較の點も、また毒性を有する

局部と、その毒の性質とに止めらるべし。かくて、これを有毒植物として概括せしめ、さらに、その毒性と、他の防護的性質とを、植物自護の要件として、推斷せしむるを要す。

一九 果實

目的 この課にては、數種の果實につき、その形態・構造を観察して、善く蕃殖上に適すること、ならびに栽培果樹の實の立派なるは、人為淘汰の結果なることを理會せしめ、かつ、その形態上の類似に基づきて、分類せしむるにあり。

教材 すべて、果實は、果皮と種子との二部より成る。桃・柿・梨・林檎などの果皮は、内果皮・中果皮・外果皮の三部より成る。多くの果實は、子房が膨大して成れども、梨・林檎・瓜などの果實に在りては、子房の外に、花托・萼もこれに加はり、子房壁に癒著せり。果實には、果皮の乾燥せるものと、然らざるものと

あり果皮の乾燥せるものには、豆類の莢の如く、裂くるものもあれば、栗・カシの如く、果皮の堅くして裂けざるものもあり、乾燥せざる果皮を有するものの中には、梨・林檎の如く、多肉質のものもあれば、葡萄・蜜柑・柿などの如く漿液質のものもあり。果實は、未熟の間は、その種子すべて軟かくして、他動物の胃中に入れば、消化せらるる憂あるが故に、その膚色は、通例、青くして葉の色に類し、鳥獸などの眼を避く。しかのみならず、その質堅く、かつ澁・酸・苦味を有するが故に、動物の餌食となることなし。然れども、一旦、種子老熟して、蕃殖に適し、かつ硬くなれば、果皮は、美味・美色を呈し、却りて動物を誘ふに至る。

栽培果樹の實は、野生のものよりも、一般に形大きく、かつ味美なり。これ、多年の間、選種・接木・培養、其の他、種々人工を加

へたる結果なり。人工によりてある果樹を改良し、その得たる美質を、善く保存せしめ、助長せしむるときは、最初の野生のものに比し、ほとんど異種の觀を呈するものを得べし。この改良は、單に果樹のみに止らず、一般の植物にも施さるるを得べく、否ひとり植物のみに止らず、動物にもまた施さるるを得べし。この方法を人為淘汰とはいふなり。

教法 柿・林檎または梨の果實一個づつを各生徒に配附し、小刀を用ひ切斷せしめて、その構造を吟味せしめんことを要す。なほ教材中に述べたる果實は、各種とも一二個づつを準備して、比較の用に供せらるべし。果實を彙類し、或は人為淘汰の理を概括せしむる方法は、すでに前諸課に述べし所に同じかるべし。

二〇 種子の散布

目的 二三の果實、また種子につき、その種子散布に適する形態を観察せしめ、前課および兒童平素の経験において學びたる所を比較して、すべての種子の形態が、みな善くその蕃殖上に適する所以を理會せしむるにあり。

教材 果實は、その色味などにて、動物を誘ひ、その食物となりて、種子を散布することは、すでに前課に述べしが如し。この他、果實・種子には、これを散布するがために、なほ種々なる構造を有するものあり。ある種類は、風に散布せられ易き構造を有す。例へばカヘデの果實の翅、タンポポその他菊類植物の果實における冠毛、柳楊、草綿の種子に生ずる細毛、あるひは松の種子に附ける翼の如き、これなり。また、ある種類の果實には、鈎を具ふる刺、もしくは粘質の刺を具へ、鳥獸の羽毛、人の衣服に附著して、各處に散布せらるる者あり。牛蒡・

キンミヅヒキ、ヌスピトハギ、センダングサ、タカサブローなどは、その適例なり。この他、果實には、種子の十分熟するに及べば、みづから裂け、この際、旋回して、成るべく遠方に種子を散せんとするものあり。ホーセンクワの如き、これなり。

教法 教材中に述ぶるが如き植物の繁茂せる叢間に、兒童を引率して、その衣服に附著する果實を採集せしめ、あるひは教師みづから各兒童に同様の果實を配附し得るだけ、これを採集し置くを可とす。かくて、實物の観察と、兒童かねての経験ならびに前課にて考察したる所とを比較して、蕃殖の目的に適する特點を論定せしめ、つぎに二三の應用を試むるを要す。

第四章 秋の山野

本章にては、秋の山野における數種の動植物につき、その

形態・生活の方法相互および人生に對する關係を考察せしめて、山野における共同生活の一斑を理解せしむるにあり。

二一 マツタケ

目的 本課にては、松茸の形態ならびに生活の方法等を考察せしめて、他の菌類と比較し、その形態上の類似に基づきて、菌類を彙類せしむるにあり。

教材 松茸の體は、白き網の如きものにして、地中に存す。これを菌絲と稱す。菌絲は、根・莖・葉の區別なく、體質の全部を通じて、成長す。故に、また通長類の名あり。菌絲は、葉綠體を有せざる故に、獨立の生活を營むこと能はず。故に、松茸の菌絲の如きは、植物體の朽敗したるものを吸収して生活す。かく有機物もしくは他の生活體に著生し、これより養料を取りて生育するを寄生生活といふ。菌絲よりは、實を結ばんがた

めに、傘狀體を生ず。これ、すなはち菌茸なり。傘部の裏面には、襞を有す。その表面には、微細なる實を著く。この實を胞子と名づく。胞子、地上に落つれば、成長して菌絲となる。その他の菌類も、みな菌絲と菌茸とより成る。菌類には、マゴソタケ・ベニタケ・テングタケなど、有毒のもの少からず。此等は、大概、美麗なる色・悪臭、または乳狀の液を有し、銀貨とともに賣るときは、これを曇らしむる性あり。カビは、そのはじめ、胞子となりて、空中に浮遊し、有機物に附着すれば、菌絲を蔓延し、枝を伸出して、その頂上に胞子群を結ぶ。カビに種々の色を呈するは、一に胞子の色に基づく。

教法 松茸を縦斷して、その一部づつを各生に配附すべし。これを吟味せしむる順序・方法など、總て前諸課に同じ。つぎに、シロタケ・ハツタケ・シメヂ等の實物、ならびにカビの廓

大圖を示して、比較し彙類せしむるを要す。

二二 ワラビ・スギゴケ

目的 本課にては、隠花植物中、ことにワラビ・スギゴケを取り出たして、その形態を観察せしめ、他の同類と比較して、その形態上の類似により、シダ類・ユケ類を彙類せしめ、かつその人生および周囲の植物に對する關係を考察せしむるにあり。

教材 ワラビは、山野の濕氣多き地に生ず。莖は、地中にありて、全面にある細毛にて保護せらる。年々、莖より葉を生ず。人の摘みて食用に供する部分は、嫩き葉柄なり。ワラビは、花を開きて實を結ぶことなく、成長したる葉の裏面に整列する胞子囊より、細粒の胞子を散出して蕃殖す。胞子は、適當なる地に落つれば幼植物となる。

ワラビ・ゼンマイ・ウラジロ・ノキシノブ・ナシダなどを、すべて、シダ類の植物といふ。ワラビ・ゼンマイの嫩葉をば、摘みて食用となし。ワラビの地下莖よりは、澱粉をとりて、糊となし。また食用とす。成長したる葉柄にて、種々の細工物をつくるを得。ウラジロは、新年の飾物となる。

スギゴケは、山谷の濕氣多き日蔭の地に叢生す。杉の萌發したるさまに似たるが故に、この名あり。葉と莖とは明らかに見分け得べし。七八月の頃、莖頭に有柄の胞子囊を生ず。その中に、多くの胞子を有す。されば、シダ類の植物と同じく、花を開き實を結ぶことなし。

スギゴケ・ミヅゴケなどをユケ類といふ。この類の植物は、土地乾燥すれば、あたかも枯れたるが如くなれども、一朝水氣を得れば、もとのさまにかへる。

シダ類およびコケ類の植物は、山谷・林間に密生して、土砂の降雨のために崩壊するをふせぎ、常に水分を含蓄して、土地の乾くをふせぎ、また、徐に水分を谿間に送りて、水源を涸れざらしむ。これらは、土地を覆ひ、その放熱を防ぎ、樹根を保護し、冬の凍死を免れしむ。樹木も、また緑蔭をつくりて、日光の直射をふせぎ、盛夏といへども、シダ・コケの生存に適せしむ。かく、植物間にも、共同生活の行はるるを見るべし。

教法 ワラビ・スギコケ、ならびに比較すべき他の普通なる數種のシダ類・コケ類を採集し來たり、黑板上に作れる圖畫の助けを借りて、その形態、ならびに蕃殖の方法等を觀察せしめ、比較・彙類の方法は、すべてすでに述べし所に同じ。

二三 落葉樹・常綠樹

目的 本課にては、植物の紅葉・落葉する原因を吟味せし

め、落葉の仕方によりて、すべての樹木を彙類せしむるにあり。

教材 秋の半に至れば、空氣の温度やうやく減するをもて、樹木は、養液を吸収せざるに至る。これがため、葉の實質に變化を起して、葉綠體における色素は、まづ黃變し、つひには、紅變するものあるに至る。この頃に至れば、葉の葉柄が、莖に接するところに、特別なる一層を生ずるが故に、葉は、この層よりみづから分離して落つるに至る。かくの如く、秋に至りて、一時に落葉する樹木を落葉樹といふ。また數年にわたりて順次に落葉し、落葉樹の如く、一時に落ちざるものを常綠樹といふ。櫻・楓・楊・桐の如きは、前者に屬し、樟・カシ・ユヅリハ・松・杉などは、後者に屬す。わが國の如く、温帯に位せる國土にありては、常綠樹よりも落葉樹に屬するもの多しといへども、

熱帯地方にては、常緑植物のみなり。植物が、かくの如く、年々落葉することは、植物のため大切なることなり。何となれば、その落葉は、朽敗して、土壤中に加はり土質を善くする利益あればなり。

教法 通例、植物の枯槁萎縮せんとする事實と秋末の黄葉・紅葉・落葉等の事實とを比較し、問答を用ゐて、その紅葉・落葉の原因を推究せしめ、つきに普通の植物につき、その落葉の一時に行はると否とに基づき、これを彙類せしむる順序に出づべし。

第五章 動物の利用

本章にては、人に畜はるる數種の動物の形態・習性を觀察せしめて、人類がかれらを飼育し來たりし所以は、畢竟動物各自の存立上に必要な特質を、人間の生活上に利用した

るに外ならざることを理會せしむるにあり。

個々動物の考察に入るに先だち、人間が利用しつつある動物は、家畜・家禽・家蟲等なること、ならびに利用の方法は、食物・衣服・各種の器具・飾品ならびに力役等なることを、問答法によりて想起せしめて、個々動物の吟味に進む準備たらしむべし。

二四 家畜

目的 本課にては、主として馬と牛とにつきて、その形態および性習の中、ことに人類に利用せらるる諸點を觀察し、ならびに人類の祖先が野生のものを飼育し、つひに今日の家畜に馴致發達せしめたる次第を考察せしむるにあり。

教材 馬は、もと山野に野生する草食の動物なりしが故に、頸長くして、口よく地に達し、また、齒は、野草を咀嚼するに

適す。馬は、草食の動物なるが故に、性質おのづから激烈ならず、かつ攻撃の武器を有せず。されば、猛獸などに對しては、後脚にて蹴る外に、防戦の術なし。ただ耳は、長大にして自在に動き、あらかじめ敵の襲來を知るに適し、また脚は、細長くして單蹄を有するが故に、すみやかに走り逃れて、その害を避くるに適するのみ。尾は、長大にしてアブ・蚊などの害蟲を防ぐ用あり。人類がこれを飼育して、あるひは耕作に、あるひは輓用に、あるひは乗用に使役するは、畢竟、その性質の從順活潑にして、力強く、かつ走ること速なればなり。

牛の馬に異なる處は、主として角と稱する防禦器を備ふるにあり。かつ馬の如く走ること速ならざれども、力はこれに勝る。故に、主として耕作・輓用等の力役に利用せらる。また、牛は、美味にして滋養料に富める肉と乳とを供するが故に、

力役以外に、單にこの食物上の目的のみを以て畜はるるもの多し。牛・馬の肉は食用に、内臓・血液・毛骨は肥料に、皮革・角および骨は、種々の器具の細工に利用せらる。この外、家畜には、毛を目的として飼へる綿羊あり、肉を目的として飼へる豚の如きあり。

太古未開の世にありては、これらの獸類は、ことごとく山野にありて、性質荒かりしかども、われらの祖先は、これを飼ひならして、ある特性および形態を利用の目的に適合するよゝに發育せしめたり。牛馬の原種は、野馬・野牛なりしなるべし。野馬は、今日も、蒙古地方には、まま群をなして野生す。綿羊・山羊も、また野生の種類より變化せしものなるべく、豚の原種は、今日の野猪なるべく、象は、今日も、なほ半ば野生生活をなし、半ば人に畜はる。駱駝の原種も、また、熱帶砂漠地方の

野生獸なりしならん。

教法 豫備として、牛馬の野生状態を想像せしめ、つきに圖畫を用ゐ、その形態習性を考察せしめて、人類がかれらを飼育し利用するは、その果していづれの點にあるかを發見せしめ、さらに進んで、種類により、乘川・農川・乳用・食用等によりて、大にその形質を異にすることを比較せしめ、その原因を人為淘汰に歸せしむる順序に出づべし。

二五 家獸 鼠・猫

目的 本課にては、鼠および猫につき、その形態・習性および相互の關係を吟味せしめて、その善く存立に適する所以を理會せしめ、つきに人家に猫を飼育するは、その果して如何なる點を利用するにあるかを發見せしむるにあり。

教材 鼠の齒は、樹皮・木根・穀實、その他かたきものを噛む

に適す。前齒の銳きこと、あたかも鑿の如く、前面のみに珞瑯質を有す。この齒は、磨滅するに従ひて伸長す。鼠は、人生に害を與ふること少なからず。猫といふ敵動物ある故に、その蕃殖はなはだ速なり。また性質敏捷なる故に、敵動物の害をさくること、すこぶる巧なり。

猫の皮膚には、密生したる毛ありて、體温を調和し、かつ皮膚を保護す。口邊には鬚ありて、感覺の作用を助く。かれが鼠を捕へんとして、もつとも機敏なるはたらきをなすとき、よく物に衝突することなきは、全く鬚の作用による。俗に、鬚をきられたる猫は、鼠を捕ふること能はずといふは、いはれなきことにあらず。猫の形態は、すべて鼠を捕食するに適す。齒の銳きは、生肉をさき、又はこれをかみきるに適し、舌に刺あるは、骨に附著せる肉を舐め取るに適す。顔の圓きは、顎筋の

發育せる證なれば、一度その齒にかかれる鼠は、決して脱すること能はず。眼の瞳孔は、晝間狹縮して、たてに一の字をひきたるが如くなれども、夜に入れば、擴大して全圓となる。これ、夜間の視覚作用を補助せんがためなり。外耳の運動自由にして、音聲の來る方向にむかふことを得れば、よく微細なる音聲をももらすことなし。趾端は軟なれば、歩行すとも少しも音を生ぜず。故に、鼠の不意を襲ふに適す。鋭き爪を具ふれども、平時には隠して損傷を防ぎ、敵に對するか、あるひは鼠を捕ふる時にあたりて、これをあらはす。かく種々の利器を有し、その運動輕捷なれば、鼠を捕ふることはなほだ巧なり。

猫は胎生す。その牝は、四對の乳房を有して兒を乳育す。猫は、その性清潔を好み、常に舌にて毛を拭ひ、舌のとどかぬ顔

面の如きをば、前肢の趾に唾して拭ふ。されば、猫は床上にありとも、人に嫌はるることなし。人は、鼠の害を防がんがために、猫を飼ひ、猫は、人に利用せらるるによりて、同種の蕃殖をはかる。かの潔癖・柔和の性の如きも、人爲に淘汰せられて、適應醇化したるものなるべし。

教法 鼠および猫の剥製標本、または實物ならびに黑板上の圖畫を用ゐて、兒童の直觀に訴へ、あるひは猫の如きをば、豫告して家庭にて觀察し來らしむるも可なり。その形態・習性等を考察せしむる方法・順序は、すべて前數課に準せらるべし。

二六 犬

目的 本課にては、犬の形態および習性を吟味して、人類がこれを飼育して利用するは、その果して如何なる點にあ

るかを理會せしめ、ならびに類似の動物と比較し、その形態上の類似に基づき、食肉獸を彙類せしむるにあり。

教材 犬は、もと一種の野獸なりしかど、多年人類に飼育せられし結果として、つひに今日見るが如き形質を呈するに至れり。犬の祖先につきては、狼とし狐とし豺とするなど、いまた一定に歸せざれども、恐らくは、これら野獸の中なるべし。犬は、本來、肉食の動物なるが故に、齒は鋭くして肉を噛み切るに適し、性質また猛し。走ること速なるは、胸廓の潤大にして、後肢の強大なるがためなり。鼻は、外面まで濕ひて嗅覺を有し、物の香を嗅ぎ分くること、きはめて敏し。昔より狩獵に使用するは、これらの特質を利用するがためなり。雪國にて、積雪の下に埋没せる屍體を發見するに、犬の嗅覺を利用すること、常なり。また夜間人家を警衛し得るは、一は嗅覺

の鋭敏なると、一は熟睡せざるによる。犬の一種は、善く終日終夜牧場にありて群羊を保護し、狼等猛獸の害に罹ること勿らしむ。犬、猫の如く、肉食に適する齒を具へ、肉食をなす動物を食肉獸と稱ふ。虎、獅子、狼、狐、熊など、これに屬す。これらは、大概猛獸なり。

教法 犬の剥製標本または圖畫につきて、その形態・習性および効用を吟味して、人のこれを利用するは、その如何なる點にあるかを發見せしめ、つぎに類似の動物の標本または圖畫につきて、その形態・習性を比較し、これらを食肉獸として總括せしむる順序に出づべし。

二七 家禽

目的 本課にては、家禽の中、ことに雞の形態・習性を觀察して、その善く存立する所以と、人のこれを利用するは、果し

て如何なる形質にあるかを理解せしむるにあり。

教材 鶏の雄は、羽毛美麗にして肉冠を具へ、よく歌ふ。雌は、羽毛の美、雄に及ばず、また歌ふことなけれども、雛兒を育つること慈愛にして、ほとんどおのが身を忘るるばかりなり。雄には距ありて、よく敵を防禦す。雌雄ともに、足強くしてよく走り、地を搔きて食物をもとむ。この種類は、本來むしろ地上の生活に適し、飛翔に拙く、營巢もまた巧ならざれども、人家に畜はれてよりは、飛翔の必要を減じたるがために、その作用退化し、足の構造、歩行の作用は、かへりて發達したり。巢を造ること、また同じく必要なくなりたれば、今はみづから造り得ざるまでに拙劣となれり。されど、産卵数の多きは、一年に二百個に及ぶものありて、他鳥の一年わづかに十數個を産むものに比すれば、よく人生利用の目的に適合せ

り。また、鶏の中にてブラマの如きは、産卵の數少けれども、身體の成長速にして、吾人に鮮肉を供給する効多し。かく、鶏は、人によりて存立し、人は、鶏を利用して滋養物をとる。かの西洋種と日本種とを比較するに、その成長・産卵數・體量等、ことごとく彼の優れるは、從來わが邦には肉食の盛んならざりしがため、かかる淘汰法行はれざりし結果なり。然るに、わが鶏類中にもつとも美麗なる羽毛を有するものあるは、從來愛玩のために飼育せられたる結果に外ならず。そもそも家禽が人生利用の目的に適應醇化したること、あに驚くべきにあらずや。

鶏の卵は、卵殻・卵白・卵黄および胚よりなる。卵殻は、石灰質より成りて、その内面に二重の薄き白膜あり。これを卵殻膜といふ。卵の廣端の膜間には、少量の空氣を貯ふところあ

り。これを氣室といふ。卵の内容物中、透明なる液體は、少量の蛋白質と多量の水とより成りて、もつとも榮養となる部分なり。その中央に位する卵黄塊は、脂肪および窒素質と水とあひ半して成るものにして、卵白の變成せる紐の如きものにて支持せらる。卵黄塊の一部に、圓き灰白色の小體あり。それは、後に雛となるべきものにて、胚なり。而して、卵黄と卵白とは、胚の成長して雛となるに要する養料となり、氣室内の空氣は、胚の呼吸に要せらる。胚の漸次發達するに従ひて、外界の空氣は、卵殼の細孔を通じて、氣室内に入り、その容量を増大にす。故に、卵殼にピンツケ油をぬりて、その小孔を塞げば、胚は窒息して死ぬるをもて孵化することなし。卵の腐敗を防ぐに、空氣の流通を杜絶するも、その一方法なり。

雞・七面鳥・アヒル等を總稱して家禽といふ。家禽も、また家

畜と等しく、もと野生の動物なりしかど、われらの祖先が、雞を野雞の如きものより、アヒルを野鳧の如きものより、多年飼育淘汰の末に得たるなるべし。

教法 雞の實物または標本および雞卵を準備し、かつ兒童用書中の卵の圖を板上に畫きて、生徒の直觀に供すべし。その形態と習性とを吟味し終れば、他の野生鳥類と比較せしめて、人爲淘汰の結果たる諸形質を理會せしめ、つきに應用として、アヒルの野鳧の如きものより變化したることを説明せしむべし。雞卵の構造を授くるには、種子の構造と比較せしむるを要す。

第三篇

第六章 冬の山野

本章にては、太陽熱の不足が、動植物・人類の生活上に及ぼす影響、ならびにその空氣および水の上に及ぼす所を考察せしむるにあり。

本章教授の始に當り、冬の氣候の寒冷なるは、その空氣の温度の低きがためなること、空氣の温度の低きは太陽の地上を照す時間の短きと、熱の斜に射來するが故に、地上に受くる熱の分量少きとに原因すること、ならびに空氣温度の低きは、水に影響して靜止せる水を氷結せしむること、氷は、水よりも比重小なるが故に、水面に張りて、水中動物の生活を助くること、また雪の地上に積るときは、作物の如き小植

物の蔽となりて、寒冷の空氣に直接に觸れしめず、その凍死を防ぐ効あることを考察して、動植物生活の吟味に進む準備とすべし。

二八 植物の状態

目的 冬の空氣の寒冷なる際、山野の植物は、果して如何なる變化をなして、能くその周圍の事情に適應するかを考察して、生物間に行はるる適應の事實を知らしむるにあり。

教材 溫帯に位せるわが國にありては、すべての樹木は、冬に至れば、みなその成長を止めて、多くは葉を失ひ、ただ僅に枝條に冬の芽を保てるのみ。芽は、その内部に、短縮せる莖の尖端と、これに著ける部分にて、後に葉花等と成るべきものをも有し、その上を幾重となく被物にて包まる。この被物には、往々細毛を密生して、寒濕を防ぐ。また花咲き亂れて秋

の野面を被ひたりし草も、冬に入れば、何時しか枯れ盡きて、その影を止めず。然れども、こは單にその形を變ぜしのみにて、或る種類は、種子となり地上に散じて、嚴冬を経過す。種子は、二種の種皮を被り、乾濕に逢ふとも容易に朽敗せず、嚴冬に逢ふとも枯死することなし。ある種類は、地上に現はるる枝葉こそ、ことごとく枯れたれ、地中の莖もしくは根の中に、多量の養料を貯へ、翌春に至れば萌發す。この類にサトイモ、クラキ、サツマイモ、アヤマ、馬鈴薯、蓮、大根、蕪菁などあり。これらのもの地中にありて凍死を免るるは、冬期地中は、大氣中よりも溫暖なればなり。

教法 観察の材料として、普通の冬芽を著けたる樹枝一本づつを各生徒に配附し、また數種の地下莖および多肉根を準備して、直觀の用に供すべし。これらの實物につき觀察

せしめたる所と、生徒の平素經驗する事實とに基づきて問答し、氣候の變化に應じ、樹木および草本が如何なる變化をなして適應するかを、みづから發見せしむる順序に出づべし。

二九 動物の狀態

目的 冬期外氣の寒冷なる際、山野の動物は、果して如何なる變化をなして、能くその周圍の事情に應ずるかを吟味し、生物間に行はるる所の適應の事實を理會せしむるにあり。

教材 昆蟲の類は、冬期、大氣溫度のその生活に適せざると、草木の枯れ凋みて、食物の不足するによりて、多くは秋末既にその幼蟲の食物たるべき植物を索め、その枝上などに産卵して死亡す。卵は、膠質にて堅く附著せらる。かつキナ

ン質の殻を被れば、嚴寒に遭ふとも、容易に凍死せず。また、ある種類は蛹となり地中に眠りて寒を避く。地中に冬眠するものには、昆蟲の外、蛙、蛇、龜などあり。禽類中には、飛翔の力強きものありて、燕の如きは、南方の暖地に移りて、寒さを避け、雁、鳧の類は、冬期、寒地より、温暖の地に來る。また同一の地方に止まりて移轉せざる鳥獸は、冬期羽毛を密生して寒氣を凌ぐ。雪國の鳥獸中、兎、雷鳥の如きは、冬に至れば羽毛の色を白變して、敵動物の難を避く。

教法 觀察の材料として、昆蟲の蛹化せるもの、枝に産み附けたる卵、剝製の兎、雷鳥の標本を準備すべし。教材取扱の方法は、全く前の課に同じかるべし。

三〇 山にすむ動物

目的 本課にては、山に棲む獸類中、ことに猿の形態と生

活の方法とを考察し、さらにこれを山に棲む他の獸類と比較して、それら生活の状態を理解せしめ、かつ猿を他の獸類と比較し、形態および習性上より、哺乳類を彙類せしむるにあり。

教材 猿は、全身に毛ありて皮膚を被ふ。毛は、身體を保護し、かつ體温に激變なからしむること、あたかも吾人の衣服の如し。されば、春秋にぬけかはりて、冬には寒氣を防ぎ、夏には暑氣を遮る。雌猿の胸には乳房ありて、乳汁を分泌し、これを以て兒を養ふ。胎生にして、通常一兒を擧ぐ。かく胎生にして、乳汁を以てその兒を養ふものを、すべて哺乳類といふ。猿は、四肢ともに手のはたらきをなす故に、また四手獸ともいふ。舉動輕捷にて、樹上の生活に適す。性狡猾なれども、伶俐にして、巧に人の動作を摸倣す。すこぶる小兒とあひ似た

るところあり、動物の中、人類につぎて、智力のもつとも善く發達せるものなり。食物は、果物・種實または昆蟲等なり。時々鳥類の巢を襲ひて、卵を取りて食ふ。

猿類は、大抵暖國の獸なり。熱帶地方には、猩々・狒々・チナガザル・ナンパンシイ等、その種類すこぶる多けれども、わが國には、たゞ猿の一種あるのみ。四國・九州等に猿の多きは、土地の南方にありて温暖なるが故なり。山には、この他鹿・猪・兎・狐・熊・栗鼠などの野獸ありて、何れも岩窟・樹陰などに棲み、樹皮・木葉・果實・鳥類・昆蟲・弱小の獸などを食ふ。これらは、何れも哺乳類に屬す。

教法 猿の剥製標本または圖畫によりて、その形態を観察せしめつつ、その生活の方法を推考せしめ、つぎに他の獸類を舉げて、形態および生活の方法を猿と比較せしめ、これ

らを哺乳類に彙類せしむるにあり。

第七章 動植物と土地氣象

本章にては、土地・氣象が動植物の生活上に及ぼす影響と、動植物が土地・氣象の上に及ぼす作用とを考察して、自然における調和を理會せしむるにあり。

本章教授の始に當り、風雨・霜雪の如き氣象上の現象は、太陽熱が大氣と水とに作用するの多少によりて起ること、これら氣象上の變化は、動植物の生活上に及ぼす影響の大なることを想起せしめて、個々現象の考察に入る準備たらしむべし。

三一 雨露・霜雪

目的 本課にては、熱に對する水の變化を吟味し、その應用として、雨露・霜雪等、自然の現象を説明せしむるにあり。

教材 水を盛れる器を底より熱すれば、下部の水は、熱をうけて膨脹し、軽くなりて上昇し、また上部の冷かにして重き水は、下降して交替す。これを水にはたらける熱の対流といふ。これを實驗せんには、兒童川書中の挿圖の如く、硝子器中に水を盛り、これに少許の鋸屑を加へて、底より熱すべし。鋸屑は、徐に上昇して水の表面に達し、然る後、ふたたび下降して、元の位置に來り、また最初の如く上昇し下降して、循環をばじむ。これ、熱の対流を生じたるが故なり。対流は、水の下部より熱せらるる場合の外、水の表面の冷ゆる際にも生ず。水の表面は熱せられて沸騰するに至るとも、その下部は、なほ依然として氷れるが如きことあり。これによりて、水の表面の熱せられたる際には、対流を生ぜざることを知るべし。対流の作用は、海洋中に潮流の起る一原因となる。尋常の氣

壓の時、水を熱して、ほとんど攝氏百度に達せしむれば、器底の水は、水蒸氣に化し、泡となりて水面に出づ。これを沸騰といふ。沸騰とは、熱のはたらきによりて、分子の運動劇烈となり、その分子が相互に引力を以て支ふること能はざるに至り、つひに分子の離散してガスに變ずる現象なり。その場合における液の温度を沸騰點といふ。液體の熱によりて飛散するを蒸發といふ。沸騰せる器中より蒸發し昇る水蒸氣を硝子細管に導き、これを冷却すれば、ふたたび水となりて滴下するを見る。水を試験管に盛り、雪と食鹽との混合物に入して、さらに冷却すれば、變じて氷となるを見るなり。

太陽の温熱は、絶えず水面を熱して、水を蒸發せしむ。その水蒸氣、空氣中の高處において、その熱を冷き大空に輻射するか、あるひは山頂の如き冷き土地に接するか、あるひは空

氣の壓力減少したるがために膨脹して冷却するか、あるひは他の冷き空氣と接觸混合することなどあるときは、たちまちその形を變じて凝結す。これを雲といふ。雲は、その形状および位置に種々あれども、四種に大別せらる。卷雲積雲層雲雨雲これなり。地に近き下層の空氣の冷却したるために、水蒸氣の凝結したるものを霧といふ。霧は、朝夕にあらはれ、朝には地面を覆ひ、夕には池沼川等の上に棚引く。朝霧は、太陽の出づるに及べば消散するを常とす。雨は、雲をなせる水分のあひ集まり、點滴をなして降るものなり。もし雨の生ずるところ高ければ、物體墜落の法則によりて、人畜は、これにうたれて害を被むるべきなれども、空氣の抵抗あるがために、雨滴落下の速度を減ずるを以て、幸にその害をうくることなし。

地面に近き空氣中の水蒸氣が、夜間、寒冷なる物體、例へば植物の葉などに觸るれば、凝結して水滴をなす。これを露といふ。地上の物體は、晝間にうけたる熱を夜間に輻射すること、ことに晴夜を盛んなりとす。風なき夜には、地上なる物體の温度降りて露點に達すれば、その表面に露の生ずるを見る。露は、熱のもつともよき輻射體があるひはもつともよろしからざる導體の表面に著くこと多し。雲の空を覆ふときは、熱の輻射を妨ぐるが故に、露の生ずること少なく、また風も結露を妨ぐ。露の多きは風なき晴夜にありとす。露點とは、水蒸氣が凝結して水とならんとする温度をいふ。

霜の生ずるは、その理由、露に異ならざれども、ただ温度の氷點以下に降るときにあり。空中の温度、氷點以上なるときは露を結び、以下なるときは霜を生ず。初春、植物の發芽する

ときに當りて、霜を生ずるときは、植物の嫩き芽は、大害を被ること多し。蓋し、植物の新芽の柔軟部には、多量の水を貯ふるを以て、氷結すれば、その組織を害するがためなり。桑は、霜害に罹ること、もつとも多し。

雪は、大氣中の水蒸氣、上層の寒冷に逢ひて、急に冷え、あひ集まりて結晶したるものなり。その形六稜形なれば、一名を六つの花といふ。また空氣中の雨滴、急に冷ゆるときは、氷塊となる。これを霰といふ。雹は、空際より降下する氷塊にて、冬よりも夏に多し。

水は、攝氏四度において、その密度および比重、もつとも大なり。これを越えて零度に達すれば、その容積増し、比重減するを以て、水面に浮び上る。水にこの性質あるが故に、水中動物は、能くその生を保つことを得るなり。

教法 始めに教材中に述べたるが如き實驗を行ひ、その觀察する所を問答して、水の熱による種々の變化、すなはち對流・沸騰・蒸發・凝固等の性質を明らかにし、つぎに、その應用として、雨露・霜雪等、兒童の日常目撃する現象を説明せしめかつ、それら現象の動植物の生活に及ぼす利害を問答して決定せしむる順序に出づべし。

三二 風

目的 本課にては、熱の作用によりて、空氣の受くる變化を吟味して、その性質を決定し、その應用として、自然界における風の現象を説明し、かつ、その動植物・人生に及ぼす利害を考察せしむるにあり。

教材 炭火を盛れる火鉢の上に、紙片を持ち來たせば、その吹き上げらるるを見るべし。また暖爐にて温められたる

室の窓の上方と下方とに、紙片もしくは燭火を置けば、一はその先端の内方に向ひ、一は外方に向ふを見るべし。これ、熱によりて、空氣中に氣流を生ずるがためなり。大氣中にも、またこれに類する現象あり。すなはち、太陽の温熱、大氣中の某處を温むるときは、液體におけるが如く、これを膨脹せしめて軽くし、某處の空氣を上騰せしむるが故に、その四圍なる重き空氣は、某處に向ひて流動し來る。かくの如くして起る空氣の流動を風といふ。風の急速にして勢の強きものを暴風といふ。暴風は、旋風の一種なり。その中心は、ある方向を取りて、徐々に進行す。暴風は、樹木、建物を倒し、人畜、作物を害す。つねに大雨を伴ひて、洪水を生ずるが故に、その害さらに大なり。わが國、冬期には、常に強烈なる北西風多し。これ、わが東南に當れる太平洋上の空氣、温暖にして輕疎なると、わが

西北に當れるアジア大陸上の空氣、寒冷にして濃密なるとによるなり。

教法 教材中に述べたるが如く、火鉢の炭火または教室の窓につき實驗して、氣體の膨脹・流動に關する理を明らかにし、その應用として、風・暴風・氣候風等の原因を説明せしめ、さらに、その動植物・人生に及ぼす利害を考察せしむる順序によるべし。

三三 土砂の生成

目的 本課にては、外部より岩石に作用して、これを崩壊する諸種の作用、ならびに流水の運搬・堆積等の作用を考察して、土砂生成の次第を理會せしむるにあり。

教材 岩石の新しき破面は、多く堅密にして光輝あり。かつ往々結晶質のものあれども、風雨に晒さるときは、その

面にたちまち錆の如きものを生じ、その質も變化して脆弱となる。これ、空氣および雨水中の酸素、炭酸ガスなど作用して、その成分をあるひは酸化し、あるひは溶解するに因る。この作用を風化といふ。岩石の土壤に變ずるには、この作用與りて、もつとも力ありとす。しかのみならず、雨の地上に下るや、柔軟なる土地を崩壊して誘ひ流し、また深く岩石中に浸入し、盛んに化學作用をなして、岩石中の諸成分を溶解す。故に、泉となりて、地表に湧き出るや、往々その中に多量の礦物を含むことあり。かかる水を礦泉といふ。礦泉の水、もしその中に含める炭酸ガスを失ひ、あるひは蒸發するときは、種々の沈澱物を生ず。石膏、硫黃、石灰華、硅華の如き、これなり。

河の底の傾き急なる所にては、その水流激しきを以て、兩岸および底の岩石を削ること多し。岩塊または礫を伴へる

流水は、その削磨作用、もつとも盛んなり。破壊せられて水とともに流されたる岩片も、つひには礫となり、泥沙となる。河水は、これらのものを押し流して、河口または流れ緩なる所に至れば、これを沈澱す。三角洲は、この原因によりて成りたるものなり。

植物の根も、盛んに岩石を破壊す。そのはじめて硬き岩石の表面に生ずるものは、地衣の類なり。地衣は、その根より酸液を分泌して、岩石を溶かし、コケ類などに生育する素地を成す。ついで、コケ類も、また同一の作用をなして、禾本類などの生活する場所を供す。これにつぎて普通の草木繁茂するに至る。かつ植物の根は、岩石の裂目に入り、次第に蔓延して、つひには非常なる力を以て、器械的にこれを破碎するに至る。故に、如何に硬固なる岩石も、植物のために土層を生じ、あ

るひは破壊せらるるを免れず。いはんや風化作用・水流作用の、これに協力するあるにおいてをや。

教法 實物の準備すべきものを、岩片・砂礫・地衣・苔類などを被れる岩片、山間の溪流・瀧などを畫ける圖等とす。まづ雨後の濁流につき、その濁れる理由、砂礫・泥土等の由來を問答して、その原因を流水の作用に歸せしめ、つきに風化作用のため腐蝕せられたる岩片と、新鮮なる破面を有するものとを比較せしめて、その原因を雨水・氷結等に歸せしめ、つきに地衣・コケ類などを破れる岩片、または溪谷の畫を觀察せしめて、根の崩壊作用の大なることを理解せしめ、最後にその全體を復習して、岩石を破壊する作用は何々なるか、またその結果は如何なるかななどの問題の下に土砂生成の次第を總括せしむるを要す。

三四 土壤

目的 本課にては、土壤の成分・由來、ならびにその植物との關係等を考察せしめ、あはせて人類が如何に善く土壤を利用するかを理解せしむるにあり。

教材 土壤は、主として粘土及び砂より成る。石灰質、動植物體の朽敗したるもの、または礫など、これに加はれり。粘土は、陶土の不純なるものなり。陶土は、岩石中の長石の分解したるものにして純白なり。然るに、植物質の朽敗分の加はれるものは、青黑色を呈し、酸化鐵の加はれるものは、黄色または黄赤色を呈す。砂礫は、みな岩石の崩壊より來る。されば、すべての土壤は、ことごとく岩石の崩壊より生ずるを知るべし。かかる岩石を土壤の母岩といふ。故に、地球には、最初より土壤ありしにあらず。流水は、絶えず岩石・地層に作用し、これ

を崩壊して土壤となし、下流に新地層を作る。粘土多き土壤は、粘性ありて水を保蓄し易し。これに反し、砂多き土壤は、軽疎にして、水の疏通に便なり。石灰は、直接に植物の養料となること少なければ、土壤中の動植物質を分解して、土地を肥沃ならしむるの効あり。

田畑の土壤を耕土と稱す。土壤は、植物の養料となるべき礦物質・有機質を有す。然るに、耕土は、絶えず耕され、また肥料を施さるるが故に、普通の土壤よりも、ことに植物の生育に適す。田畑に植うる植物を作物といふ。作物とは、衣服・食物・油料・染料・薬剤等の材料を得んがため栽培するものなり。絶えず作物を栽培し收穫する田畑は、その肥力を減ずるが故に、これを補ふために、肥料を施さざる可らず。田畑は、農夫が耕土を利用して、有用植物を育つる場所なり。

教法 耕土の一小塊を各生徒に分配し、また硝子管内に水を盛り、その中に同じ土壤を入れ、これを振盪すれば、濁を生ずべし。これを暫時放置すれば、砂まづ沈澱し、粘土これに次ぐ。此の如き實驗の傍、問答によりて、土壤の形成成分を決定し、つぎに前課を復習して、土壤の成因・由來を明らかにし、かつ土壤の各成分と、植物の生育との關係、人類が土壤を利用する所以を理會せしむる順序に出づべし。

三五 森林の効用

目的 本課にては、森林の供給する生産物、ならびに森林の荒廢より生ずる危害を考察せしめて、森林の人生に與ふる効益の一斑を理解せしむるにあり。

教材 森林は、家屋・橋梁・船舶等を築造する材料を供給する淵源となり、暖を採るに缺くべからざる薪炭を供給し、か

つ食膳に供する鳥獸果實および菌蕈の類を供す。森林の人生に與ふる効益、かくの如く大なるが中に、直接の効益は、木材の供給なり、森林中、主として木材の使用を目的とするものを、供用林または經濟林といふ。供用林を仕立つるには、資本と勞力とを要するが故に、これを林業といふ。林業は、諸般の産業と等しく、もつぱら利益を目的とするものなるにより、一般經濟上の原則に基づき、力めて資本および勞力を節減して、収益の大なることを欲す。造林上、もつとも害をするは動物なり、有害動物には、樹皮、木葉、嫩芽、果實等を嗜食する哺乳類、また莖根葉を食害する昆蟲を、その重なるものとす。

森林は、生産物を供給する外、氣候の寒暖を緩和す。夏時、森林内を徘徊すれば、木葉冷やかにして、かつ太陽の光熱を遮

るが故に、涼しきを覚え、冬季には、寒風を遮るが故に、暖を感じず。故に、森林の附近は、冬暖かにして、夏涼しき利益あり。また、森林は、雨水を含みて源泉をなし、つねに田畑を灌漑す。また、樹根蔓延して土地を束縛するが故に、土砂杆止の効あり。故に、もし森林にして一たび荒廢せんか、雨水の保蓄力を減ずるが故に、降雨に當りては、一時にこれを流下して、洪水の原因をなし、常時には、かへりて灌漑の便を失ふ。また、雨水地中に浸入して、しばしば山嘯を起す。かつ河流は、多くの土砂を運び來たりて、河床を高くす。河床高くなれば、しばしば洪水を起し、土地の排水を悪くし、作物の收穫を減じ、マラリヤの如き地方病發生して、人畜の健康を害す。

森林の人生に關係する所、かくの如く大なり。故に、社會の安寧、國土の保安に必要なる森林をば、法律によりて、その伐

木を禁止し、あるひはこれを制限す。かかる森林を保安林また保護林といふ。

教法 問答により、森林生産物の實に多種多様なることを理解せしめ、つぎに豫備として、すでに授けたる動植物食物上の關係を復習し、林業の目的、林業を妨ぐる事情等を考察して、これを他の産業と比較せしめ、さらに進んで森林の荒敗と整頓とが、人生に及ぼす利害を考察する順序に出で、最後に全體を復習して、森林の種類と森林の効益とを總合せしむるを要す。

三六 水の循環

目的 本課にては、前數課にて考察せしめたる事實に基づきて、水の常に三界を循環して止まざることを考察せしめ、自然作用に整然たる秩序あることを悟らしむるにあり。

教材 すでに述べたるが如く、太陽の熱は、常に海洋・湖沼・池川の水面より、多量の水蒸氣を大氣中に蒸散せしむ。かくの如く蒸發せられたる水蒸氣は、高く空中に昇れば、冷えて雲となる。この雲および水蒸氣は、風に吹き送られて、陸地に來たる。その、陸地に來たるや、あるひは寒冷の空氣に出逢ひ、あるひは森林に觸れて冷却すれば、雨滴となりて降り來るなり。雨水の一部は、ただちに、蒸發して水蒸氣に變じ、他の一部は、河流に混じて海に入り、さらに他の一部は地中に浸透し、地下水となりて、地層中を潜行し、泉となりて湧出し、河流に混じて、ふたたび海に注ぐ。かくの如く、はじめ海より出でたる水は、大氣中および陸地を経て、また海に歸り、絶えず自然界を循環して止むことなし。

教法 主として第三十一課・第三十五課等にて考察せし

めたる事實を復習的に問答し、かつ兒童平素の經驗により、水の自然界を循環する次第を推考せしむる順序に出づるを要す。

理科教科書 教員用 卷一 終

明治三十五年四月卅日印
明治三十五年五月三日發
明治三十五年十二月三日訂正再版印刷
明治三十五年十二月六日訂正再版發行

理	科	教	科	書	教	員	用
卷一	金三拾錢						
卷二	金三拾五錢						
卷三	金三拾五錢						
卷四	金四拾錢						

編 者 帝國書籍株式會社編輯所

發 行 者 兼 帝國書籍株式會社

代 表 者 右社長 小林 清 一 郎

著 作 權 所 有

發 賣 所 帝國書籍株式會社

東京市神田區南乘物町十番地

終