

328

274



0047468000

0047468-000

特203-246

吾が校の理科教育

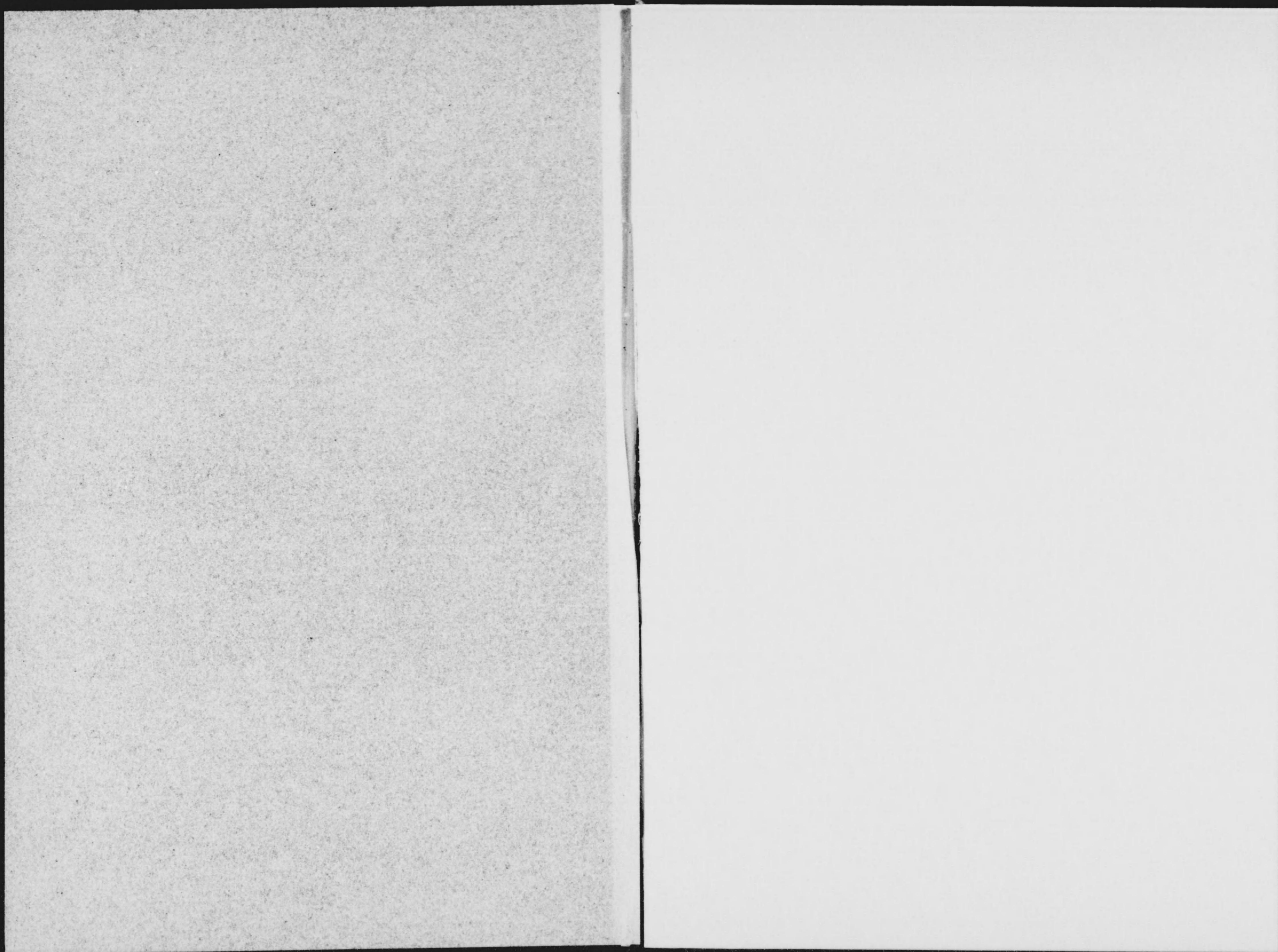
東京府豊島師範学校附属小学校・編集

明治図書

昭和5

AHF

6 514



特 203
246



東京府豊島
師範學校
附屬小學校編纂

が校の理科教育

東京
明治圖書株式會社



は し が き

一、本書第一編理科教育の方針は、我が校に於ける理科教育の根本方針を、述べしものである。

一、第二編理科教育の實際は文部省編纂尋常小學校理科書第四學年用第五學年用第六學年用の各教材に亘り、次の五項について實際的研究に意を用ひ、直接教授の手引たらしめんとしたものである。

1. 第一段主眼點欄には其教材の主眼點を明にし、「1」に於て所謂教材の主眼となるべき點を記し、「2」に於ては各教材の取材の精神を擧げ、「3」以下に於ては教材の相互關係及び重要な注意事項を擧げて、個々の教材について妥當なる教材觀を確立する様努めたのである。
2. 第二段の學習事項欄には、教授事項及び實驗觀察事項を擧げてある。
3. 第二段の準備・連絡欄では本時使用するべき材料及用具を列擧し、且つ連絡は尋四、五、六の教材にて特に密接なる關係を有するものを取り、併せて他教科との關係事項をも附記してある。

4. 第四段の指導上の注意欄では、指導事項に於て兒童が學習の際に特に指導すべき要項及び作業に依るべき事項を示し、教授上の注意では、努めて本教材取扱上具體的の注意事項を記した。

5. 裏面備考欄に於ては、教材研究上の参考資料を擧げてある。

一、本研究をなすに當り各教材について特に注意せる點は、

1. 科學的の立場より見て、一層徹底せる取扱をなさんとしたこと。
2. 兒童が興味を以て研究せんとする態度の養成を重視したこと。
3. 人生との關係を重んじ、特に國民經濟・産業獎勵の見地に立つて教材を見たること。
4. 性質的扱に偏せず量的扱をも深く考慮し、又博物教材には特に顯微鏡の使用に留意したこと。

5. 他教科との關係に注意し、且つ映畫利用の方面も考慮したこと。

一、本研究の學習事項中、實驗觀察に依るものは○印を附し、特に教師實驗に依るものは◎印を附してある。

蓋し何れの教材も、本項目全部を必ずしも學習せしむべきものとは限らない。

一、第三編設備の實際は、吾が校に於ける設備を具體的に列擧せるものにして、其の性質

用途保存法の一班を附記してある。實際設備上の参考とならば幸である。

昭和五年二月一日

東京府豊島師範學校附屬小學校

理科研究部

吾が校の理科教育

目次

第一編 吾が校に於ける理科教育の方針	(一)
第一章 理科の意義	(一)
第二章 理科教授の目的	(六)
第三章 理科教授の教材論	(二)
第四章 理科教授上の注意	(一四)
第四學年教材	(二四)
第五學年教材	(二七)
第六學年教材	(三三)
第二編 吾が校に於ける理科教育の實際	(四)
第一章 尋常科第四學年	(四)

第一學期

第一課	さくら	(一四)
第二課	つばき	(一四)
第三課	あぶらな	(一五)
第四課	もんしろてふ	(一五)
第五課	つゝじ	(一六)
第六課	きりの木	(一六)
第七課	たんぼぼ	(一七)
第八課	かへる	(一七)
第九課	あぶらなのみ	(一八)
第十課	ほたる	(一八)
第十一課	はなしやうぶ	(一九)
第十二課	はち	(一九)
第十三課	きうり	(二〇)
第十四課	なす	(二〇)
第十五課	とんぼ	(二一)
第十六課	くも	(二一)
第十七課	ゆり	(二二)

第二學期

第十八課	はす	(二二)
第十九課	せみ	(二三)

第二十課

第二十課	あさがほ	(二四)
第二十一課	こほろぎ	(二四)
第二十二課	馬	(二五)
第二十三課	牛	(二五)
第二十四課	いも	(二六)
第二十五課	わのこづち	(二六)
第二十六課	かたばみ	(二七)
第二十七課	にはとり	(二七)
第二十八課	あひる	(二八)
第二十九課	きりの葉の落ちることみ	(二八)
第三十課	菊	(二九)
第三十一課	もみぢ	(二九)
第三十二課	物の重さ	(三〇)
第三十三課	空気	(三〇)
第三十四課	水	(三一)
第三十五課	ねつ	(三一)
第三十六課	すゐじやうき・氷	(三二)
第三十七課	風と雨	(三二)

第三學期

第三十八課	冬の芽	(三三)
第三十九課	光	(三三)
第四十課	すゐじやう	(三四)

第四十一課	ほうかいせき	(三六)
第四十二課	わうてつくわう・わうどうく	(三六)
第四十三課	わう	(三七)
	火	(三〇)

第四十四課	さんそ	(三三)
第四十五課	たんさんガス	(三四)
第四十六課	しゆんぶん	(三六)

第二章 尋常科第五學年

第一學期

第一課	花崗岩	(一四)
第二課	土と岩石	(一四)
第三課	泉・井	(一五)
第四課	川	(一五)
第五課	そらまめ	(一六)
第六課	桑	(一五)
第七課	蠶の發生	(一五)
第八課	松	(一五)
第九課	竹	(一五)
第十課	雀	(一五)
第十一課	燕	(一六)
第十二課	柿の木	(一六)
第十三課	蠶	(一六)
第十四課	鼠	(一七)
第十五課	栗の木	(一七)

第二學期

第十六課	夏至	(一七)
第十七課	蠶の繭と蛾	(一七)
第十八課	ふな	(一七)
第十九課	ふさも・うきくさ	(一七)
第二十課	げんごらう・みづすまし	(一七)
第二十一課	か	(一八)
第二十二課	いしがめ	(一八)

第三十課 きのこ……………(一九)

第三十一課 柿の果實……………(二〇)

第三十二課 稲の收穫……………(二〇)

第三十三課 海……………(二〇)

第三十四課 食鹽……………(二〇)

第三十五課 硫黃……………(二〇)

第三十六課 水素……………(二一)

第三十七課 炭素……………(二二)

第三十八課 石炭……………(二二)

第三十九課 石油……………(二二)

第四十課 鐵……………(二二)

第四十一課 冬至……………(二三)

第三學期

第四十二課 錫・鉛・亜鉛・アルミニウム……………(二三)

第四十三課 銅……………(二三)

第四十四課 金・銀……………(二九)

第四十五課 重力……………(三一)

第四十六課 挺子……………(三一)

第四十七課 秤……………(三五)

第四十八課 慣性……………(二七)

第四十九課 摩擦……………(二九)

第五十課 振子と時計……………(二四)

第五十一課 ポンプ……………(二四)

第三章 尋常科六學年

第一學期

第一課 海藻……………(二四)

第二課 うに・なまこ……………(二四)

第三課 二枚貝……………(二五)

第四課 えび・かに・みちんこ……………(二五)

第五課 いか・たこ……………(二五)

第六課 種子の發芽……………(二七)

第二學期

第七課 麥……………(二九)

第八課 鹽酸……………(二六)

第九課 硫酸……………(二六)

第十課 硝酸……………(二六)

第十一課 苛性ソーダ……………(二六)

第十二課 炭酸ソーダ……………(二六)

第十三課 石灰……………(二七)

第十四課 アンモニヤ……………(二七)

第十五課 アルコール……………(二七)

第十六課 醋酸……………(二七)

第十七課 かたつむり……………(二九)

第十八課 みみず……………(二九)

第十九課 くらげ・いそぎんちやくさん……………(二九)

かいめん……………(二九)

第三學期

第三十一課 音……………(三〇)

第三十二課 磁石……………(三〇)

第三十三課 電氣……………(三一)

第三十四課 電流……………(三一)

第二學期

第二十課 火山・火成岩……………(二六)

第二十一課 流水の働……………(二六)

第二十二課 水成岩・地層……………(二六)

第二十三課 土……………(二六)

第二十四課 熱の移り方……………(二六)

第二十五課 熱と氣體の壓力……………(二六)

第二十六課 光の反射……………(二七)

第二十七課 平面鏡……………(二九)

第二十八課 光の屈折……………(三〇)

第二十九課 レンズ……………(三〇)

第三十課 色……………(三〇)

第三編 吾が校に於ける理科準備の實際

第一章 理科教室

……………(三七)

……………(三九)

第二章 理科準備室……………(三九)

第三章 兒童用机(着席用)……………(四一)

第四章 物理實驗具……………(四二)

第五章 化學實驗器具及び藥品……………(四七)

第六章 博物備品……………(五七)

第七章 工具及器具の部……………(五九)

吾が校の理科教育 (目次終り)

吾が校の理科教育

東京府豊島 師範學校 附屬小學校 編纂

第一編 吾が校に於ける理科教育の方針

第一章 理科の意義

一 法令上の理科

吾人の云ふ理科なる名稱は明治十九年森文相の際發布せられたる教則上に初めて表はれた言葉である。爾來幾多の變遷を経つゝも今日迄理科なる名稱のもとに小學校の一教科となつてゐる。

小學校の教科としての理科の概念を最もよく表明するものは明治卅八年八月文部省令第十四號を以て發布せられた小學校施行規則である。同規則第七條によれば

理科ハ通常ノ天然物及自然ノ現象ニ關スル知識ノ一班ヲ得シメ其ノ相互及人生ニ對スル關係ノ大

要ヲ理解セシメ兼ネテ観察ヲ精密ニシ自然ヲ愛スル心ヲ養フヲ以テ要旨トス

尋常小學校ニ於テハ植物動物・礦物及自然ノ現象ニ就キ主トシテ兒童ノ目撃シ得ル事項ヲ授ケ特ニ重要ナル植物・動物・礦物ノ名稱・形狀・效用及發育ノ大要ヲ知ラシメ又通常ノ物理・化學ノ現象及人身生理ノ初步ヲ授クベシ(明治四十年改正)

高等小學校ニ於テハ前項ニ準ジ漸ク其ノ程度ヲ進メ特ニ重要ナル元素及化合物簡易ナル器械ノ構造作用・人身ノ生理衛生ノ大要ヲ授ケ兼ネテ植物動物・礦物ノ相互及人生ニ對スル關係ノ大要ヲ理解セシメ女子ノ爲ニハ家事ヲ併セ授クベシ(明治四十年追加明治四十四年改正)

理科ニ於テハ務メテ農業・水産・工業・家事等ニ適切ナル事項ヲ授ケ特ニ植物・動物等ニ就キ教授スル際ニハ之ヲ以テ製スル重要ナル加工品ノ製法・效用等ノ概略ヲ知ラシムベシ

理科ヲ授クルニハ成ルベク實地ノ觀察ニ基キ若クハ標本・模型・圖畫等ヲ示シ又簡單ナル實驗ヲ施シ明瞭ニ理解セシメンコトヲ要ス

以上の施行規則は小學校に於ける理科教育の目的・内容・教材・教授法等の概略につきて述べたものであつて、小學校理科教育の指針であり、目標である。

吾人は以上の規則を熟讀する時其處に吾人の辿るべき理科教育達成の方針なり、實際なりが自然と腦裡に浮んで來るのを感じるものである。

即ち小學校に於ける理科は自然界を對象とし、之を研究する教科(Nature Study)である。要は自然其のもの、正當なる理解にあると云へる。

尙之を詳言するならば教授要旨の示す通り、通常の天然物・自然現象の理解にあるのである。動物・植物・礦物の各教材に於ては其の究考・觀察に依つて相互並に人生との關係、及び自然の配置を知らせ、物理・化學の教材に於ては實驗と相俟つて自然現象を理解させ、天體に關する教材に於ては、永き一年の實測を通して正當なる宇宙觀を得させ、他の自然物・自然現象との生態關係即ち外的關係を知らしめると同時に生理教材に於ては人體の生理即ち内的關係を示し、内外相俟つて正當なる人生觀を得せしめるにある。斯くして正當なる自然觀よりやがて自然を愛し、崇高なる品性の陶冶にまで及ばんとするものである。

二 理科と科學

科學に對する定義も、學者に依り若干の相違はあるにせよ其の歸着は何れも一に歸してゐる。スペイン・サーに依れば科學とは統合された知識(Systematized Knowledge)と云ひ、ハツクスレーは組織された常識(Organized Commonsense)と云ひ、此の知識又は常識は廣き觀察・豐富なる經驗を一定の理法に従ひ系統正しく分類した體系的知識である。單なる斷片的知識の蒐集は科學をなさぬのである。以上は科學を實質的に説明したのであるが、之を形式に着眼して説明するならば其の科學的知識の蒐集方法に於て、即ち一群の現象事物を研究するに當りて廣く實驗・觀察を施して、豐富なる材料を得其の材料間に存在する異同に従つて類別を施し、關係を明らかにして理法を發見し、次で來るべき現象變化を説明する等の段階は科學的方法である。混沌たる自然界の森羅萬象を以上の方法によつて整然たる體系的知識に組織せられたるものが自然科學である。

斯くの如く科學は學者研究の所産たる一の完成せる最終的段階にある成熟品である。故に學習者の立場より見れば科學的の形式は到達せんとする理想であつて決して出發點ではない。然るに多少單純化された科學の初歩を以て理科教授の出發點とすることは誤れるものである。一般に完成されたる形式に於て教材を提供することは無駄なく、失敗なく能力經濟の様なれども理科教授に於て斯くするときには兒童は日常經驗の見なれたものを學ぶのではなくして、學者の所産たる一定の科學を學ぶの結果になる。之教授要旨に相反するものである。

小學校の理科はかゝる自然科學の初歩を教授するものではない。即ち兒童の經驗より出發し、其の科學的研究の正當なる方向に進ましめんとするものである。勿論其の進むべき経路に於ては純粹科學の方法に比し若干の無駄なり損失なりがありとするも、學習者としての實力養成のためには止むを得ぬ所である。

斯くするときには其の得た經驗一つ一つは彼等の理會となり、血となり、力となり、體ては自己の教材を自己の力の範圍内に於て處理し、研究し、學者の完成した知識に到る手段方法を辿るものである。

兒童は科學者の纏め得た材料其の物の正當なる理解よりも、日常經驗せる自然其のものゝ正當なる理解之等に到達すべく試みた觀察思考の方法を體得する事が重要である。故に兒童の研究範圍に於ては到底學者の研究のそれに比すべくもあらねど、自己の體得した知識の範圍内に於ては聰明でありより確實であると云へる。

之を要するに小學校に於ける理科教授は理科を科學の初歩として授くるのではなく、科學に至る過程

を教へつゝ自然科としての價値を發揮すべきである。

三 理科と直觀科・觀察科

歐米の小學校に於ては、郷土の自然界につき觀察を主眼とする理科初歩の教授に於て直觀科又は觀察科なる名稱を附してゐる。英・米・獨等に於ては自然科なる名稱のもとに於て之を課してゐる。此の自然科は吾が國の理科に接近してゐるが同一ではない。歐米のそれ等は何れも博物教材を主とし、理化教材の大部分は之を別個に取扱つてゐる。前者は初學年兒童に、後者は高學年兒童に課し、後者を特に初等科學又は理化科と呼んでゐる。

さて吾國の理科は以上の歐米小學校に於ける直觀科・觀察科・自然科・理化科を網羅し全般的の教科として時代の要求に應ぜざる原始的のものゝやうに思はれるけれども、教育的には含蓄ある一教科として適切な名稱であると思ふ。

吾國に於ても近時一年より三年迄理科入門の意味に於て、自然科・直觀科・觀察科の名稱のもとに之を課しつゝある。内容は全體歐米のそれと同一のものである従つて理科とは其の教材取扱の態度に差異がある。前者に於ては自然界に於ける個々の觀察考察を以て足れりとするに反し、理科に於ては其の相互關係及び人生との關係、研究的經過に主力を注いでゐるものである。

而して科學になれば自然物・自然現象の關係を辿り、類を以て分ち整然と組織立て、科學としての體系を建設するのである。

かくして直観科より理科に、理科より科學に、科學より哲學に、哲學より宗教へと伸展するものである。勿論各段階に於て劃然たる境のない事は當然である。

第二章 理科教授の目的

一 總 說

理科教育の本質から必然的に其の目的教育的價値は生れて來る。即ち科學的知識の修得科學的訓練、道德的陶冶情操の啓培等の項目を擧げ得る事と信ずる。

二 科學的知識の修得と理科

小學校に於ける科學的知識の獲得は主に理科に於てなさるべきものである。理科に於ける科學的知識の問題に就ては世上幾多の論點を見ると雖も吾人は其の尤も溫健且つ中正なるものを採らねばならぬ。今世上論議されてゐる諸點は大體次の諸點に分類される。

科學的知識は完成された形に於て提供さるべきか、又未完成なる知識即ち學習者の經驗より出發して、科學的研究法の正當なる理解に進むべきか。社會生活の準備としての知識を主とすべきか、又は實用に重點を置くべきか、生長の要素と云ふ點に重點を置くべきか、又は理論的知識の擴充に満足すべきか、又は知識が徳性を涵養する處迄干與すべきか等の問題に歸すると思ふ。

又他方に於て理科教授の目的を實質主義に置くべきか、形式的陶冶に置くべきか等は可成りの長年月論議しつくされた問題である。

以上各說一應の眞理を存するものである。何れを是、何れを非と全然決定し能はざる状態にある。之を要するに近代の知識觀は現今社會活動の要因となつて、科學的知識を學校の教科に取入れて、將來の社會分子たるものに授け、一層善美なる社會に改造する、素因を作ることが必要な事であると云ふ點に一致してゐる。

而して小學校の理科に於ける科學的知識の根本要件は、現在社會活動の要因をなす者の將來の社會活動をなす素因となる材料たる事は云ふ迄もないが、其の範圍に制限あるは、兒童能力の點から考へて當然の事である。故に吾人は斯る要素を具備する事物現象にして、而も日常兒童に實際交渉を有し親しみを有し、科學的研究法の正當なる理解に便宜なるものを要求すと斷定し度いのである。即ち極く日常普通なる天然物、動物、植物、礦物、人體、星辰に關する知識、自然の現象、物理的、化學的に關する知識、天然物、自然現象の相互關係、天然物と自然現象の人性に對する關係の理會にあるのである。以上の材料獲得が實質的目的と云へる。以上の日常經驗の事項を研究し、把握する事が科學的研究法の正當なる理解に最も便宜ありと信ぜられるものである。故に形式實質兩目的は必然的に一體として説明され一體兩面の相である事が感得されるのである。

三 科學的訓練と理科

小學校理科教育に於て要求する科學的訓練の意義は科學者として必要な訓練のみには非ずして、實に人間活動に隨時必要なる科學に關係ある問題を解決處理する能を養ふにあるのである。否科學的問題にとゞまらず人間社會百般の事象中に於て科學的研究方法に依つて處理すべき事柄は社會の複雑化と共に益々其の多きを加へつゝあるものである。斯くの如く複雑なる事象の處理は科學的態度を以てなすことが尤も確實であり能率よき處理法であると信ずる。

理科教授に於ける科學的訓練の第一歩は精密なる觀察、確實なる實驗を行ふことに依つて、問題に関する觀察、實驗を有効ならしめる方法上の習慣を樹立することを意味するものである。

其の第二歩は問題の實驗觀察を通じて、事實に對する論理的の考察、即ち思考の論理化の習慣樹立にある。

其の第三歩は研究精神の徹底にありと信ずる。即ち或る事實、現象に遭遇して體驗し得た其の精神は人間活動に於ても適時發揮され、問題に遭遇するや科學的研究態度を以て活動せんとする旺盛なる精神修養が肝要である。斯る精神こそは總て創造生活に入るべき基礎をなすものである。

四 品性の陶冶と理科

小學校に於ける理科が人間教育の一分科として課せられてある以上其の歸着點はあく迄教育理想の下に兒童をして到達すべきよりよき生活にまで導くことであらねばならぬ。即ち理科教授に於て擔當すべき部分は兒童が科學の研究より入つて高尚なる人生觀、世界觀を建設し、人生を以て有意義に完全な

らいめやうとするものである。斯る理想を實現するには科學的精進の態度涵養が大切なる事である。

最近に於てデューウキは理科教授の眞實の目的は科學的精神の啓培涵養にあると力説してゐる。事實に於て科學的精神なき處に創造なく、創造なき處に世の伸展を望み得ざることは言ふ迄もない實に科學的精神は創造進化の母體であると言へる。

斯くの如く高尚なる理想、人生觀、世界觀を建設する前に兒童は如何程の情的の陶冶が施さるゝやは又從來より問題視されつゝある事柄である。古くは獨逸の博物學者リ・ユ・ペンに依れば、

理科教授は記憶、想像、判斷等の科學的訓練方面のみならず、又自然の美を感じしめて感情を活潑にし、探究の心を起さしめて獨立自爲の精神を養ふ事が出来る。而して博物教授の最高の價値は、自然が理法によつて支配せらるゝ事を認めしめて、眞に神を尊敬する心を生ぜしめる點にあると説いてゐる。

又近くはロスメラーの如きは自然科學の學修に依つて自然の統一、調和を知り、自然界に於ける人類の位置を明らかにし、自然を愛好するの心を養ふにあると説いてゐる。理科教授が正當に遂行されるならば斯る論理的、宗教的の陶冶は其の過程に於て自然の裡に陶冶さるべきものである。

五 自然愛好と理科

自然界に存在する一木一草と雖も詳かに之を觀察するときには造物者の妙腕に驚嘆の聲を發するであらふ。

キリストは、百合の花の一片はよくソロモンの榮華の装ひにも優ると云つてゐる。如何に人間が全

力を擧げて善美を盡すとも自然界の一木一石の妙には到底匹敵出来ぬものである。

人間は誰しも自然の美を味ふ事が出来れば其處に之を愛好するの念は自然と喚起し來るものである。自然愛好の心は轉て自然界に對する崇高の念を生じ、自然の感化に浴するに至るものである。英國のキングスレーは此の世に存在する書籍中聖書を除きては自然に優る興味ある書籍は一冊もないと論じてゐる。よく這般の消息を物語るものである。

理科教授は直接自然界を對象とし、自然界に接して直接経験を得んとするものである。

理科教授にして正當に行はるゝならば、よく此の自然愛好の念は啓培され得べきものであるが往々社會人は生活に追はれ偉大なる自然の感化を案外無意識の裡に過去に葬つてしまふものである。之自然に關する直接経験の乏しき事と、自然の美に慣れ、有意的に其の美を探索鑑賞の態度に出でぬに起因するものである。

勿論間接経験も智識の擴充と云ふ點より云へば大いに利益あるものであるけれども理科教授に於ては特に直接経験を重じ、眞に其の事物現象の眞の姿に徹するの用意がなくてはならぬ。直接経験は間接経験に比すれば其の範圍は狭小ではあるが、其の體驗し得た事實は眞に自己の血となり、肉となりて事物運命其のものゝ眞の姿に接し得るものである。

社會人が自然界の事物現象に對して、案外無關心であるは遺憾至極の事であるが、兒童には少くも理科教育の本質に鑑みて之等に對する直接経験を豊富にし、自然界に對する凝視の眼を養はねばならぬ。教授中は常に以上の目的に留意して、自然界に對する注意と刺戟を與へる様注意せねばならぬ。

自然を愛好し、自然の美に接し、自然の感化を受くる事は人間教育として忘却出来ぬ重大要件である。理科教授が單なる知識訓練に終る事なく、よく其の自然の偉大性を感得し、否其の偉大なる自然の懐に抱かれて品性を高潔にし、思想を高め、正しく美しき人間性を養はねばならぬ。

第三章 理科教授の教材論

一 教材の本質

教材とは何か。教授がある目的を以て進展しつゝある局面に於て實際に興味の促進を起し得るところの材料であると云へる。勿論教材其のものは單獨に意味をなすものでなく、教授法の活動の素材として初めて其の持つ特質を有効に發揮し得るものである。

教授に於ける實際の興味喚起促進は其の對象とする研究材料が適切にして、研究者の心意の活動に参加し得るものたる事を要す。即ち其の研究過程に於て觀察し、考察し、體驗したる事實行爲其の物と暗示されたる觀念から成立するものである。

理科教授に限らず指導者の立場は被教育者の應答を刺戟するやうな、彼等の生活を指導するやうな發展的環境を提供することが肝要である。而して教材は此の環境の提供に密接なる關係を持つものである。

社會の進歩と共にあらゆる事象は益々複雑化され小學校に於ける教材そのものも漸く社會の事象よ

り取残されんとする傾向を有するに至つてゐる。徒らに社會的價値を無視した教材の爲の教材として教授し、取扱ひつゝある向もある。斯くするときには全く教材そのものゝ本質を失ふに到るものである。教材としての條件は、

1. 社會生活の種々なる意義を具體的に含み、而かも被教育者に傳達するに適したものでなくてはならぬ。指導者は此の永續さるべき精神文化物質文化の根元的要素を明らかにし、之を組織して有意的に提供せねばならぬ。

2. 教材は指導者が自己活動の結果得た経験による知識が最も有効である。斯る経験を有する指導者は指導の過程に於て有益なる刺戟を與え得るものである。斯くして指導者の経験は兒童の経験と其の世界を同じうし、そこに組織立てられたる教材は兒童の経験の成熟した教師の経験であり、能力も、要求も、兒童のそれが成熟したものであるべきである。勿論教材そのものも絶對的完全なものではないが、少くも過去の知識経験より抜け出して來るべき新経験を刺戟促進し得るものである事を要する。

二 理科教材の實際

各教科が教育の一分科として其の一部面を擔當してゐる以上、その本質に即した使命を各々持つものである。教師は各教科に就て本質的使命を念頭におき、之を尤も有意義に能率よく教育的効果を擧げ得る様、教授法及教材を按配すべきであるが、事實に於て現在の吾人の環境に於ては、時間的にも、素養の點に

於ても却々に遺憾の點を残すものである。結局教材そのものは該教科の背景となつてゐる學問の傳統的系統に従つて組織される事が無難な事である。

理科教授に於ける教材が自然科学の初歩其のものでないことは先述の通りである。其の内容とするところは自然物、自然現象そのものである。文部省が現在教材として集録してゐるものは實に多方面を網羅してゐる。従つて雜薄なる感あるは止むを得ぬ處である。即ち動物學、植物學、礦物學、物理學、化學、天文學、地質學等實に多種多様である。併して其の配列は季節的關係、實驗觀察の程度を顧慮してのものにして其の間に一貫せる根本的原則は認められないのである。

吾人は斯る教材を基礎にし、其處に各教材の本質に即した使命を顧慮しつゝ一貫せる系統を作製用意せねばならぬ。

即ち現行理科書に依る理科教材は各種の段階に於ける節を通して残れる形骸である。吾人はよく今日に残る其の経過を顧慮して、其處に教材の持つ獨自の本質に迄觸れねばならぬ。かくするときには自ら一貫せる系統は生れて來るのである。

文部省教材が雜薄の様考へられるが其の選擇の階程其の配列の都合等を考慮するときには其處に幾多の救済策は生れ出すものである。即ち現教材は、理科に關する各方面の代表となるもの、口、日常兒童の経験し易きもの、ハ、實驗觀察に容易なるもの、ニ、日常生活に必要なもの、ホ、國民的材料として必要なもの、ヘ、基礎的學習の陶冶に必要なもの等の各段の節を通過したものである。よく其の各段に於ける経過を明かにし、論理的に系統的に組織し相互の連絡考察に遺憾なきを期さねばならぬ。

三 尋常小學理科教材

現時科學思想の普及と共に入學當初より三學年迄直觀科觀察科の名稱の下に自然物各個の觀察實驗を課してゐるが喜ぶべき現象である。即ちそれが漠然たる行きあたり主義でなく程度に應じたる系統案の下に計劃的に遂行さるゝ時はよく低學年兒童をして自然との交渉を導き得るものである。

四年以上に課すべき理科教材の分野は、四學年に於ては觀察科に近き理科教材として模範的な簡單にして個々の觀察に都合よき教材を選び、五學年に於ては理科の本領に達する様、稍々教材を進展し、六學年に到れば科學としての立場に近き教材の取扱ひをなし得るやう組織立てる必要がある。而して科學的研究態度を主として云ふならば四學年及五學年の一學期は態度の確立を計るべき時期にして、それ以後に於ては樹立せる態度の深化、洗練を企圖すべきである。

第四章 理科教授上の注意

一 植物教材

植物をして眞に系統ある有機的の取扱をなさんとせば先づ指導者は植物學につき其の形態學解剖學組織學分類學分布學生理學生態學生理化學植物應用學についての素養を必要とするものである。廣漠なる植物界を其の系統を辿り整然たる組織を作りて見渡してこそ初めて其の相互關係を知り、研究の上

にも、利用の上にも便宜を來すものである。故に指導者たるものは形態解剖組織分類の知識を必然的に必要とするものである。

教科書上の植物教材を通覽するに分類上植物界の殆んど全部に行き渡つてゐる。而して正當なる人生觀を確立するために殊に人生との關係に重きを置き取材してある事は明らかである。

即ち衣食住に關係ある教材は殆んど全部取材されてゐる。

禾本科植物、豆科植物、十字科植物等皆各澱粉、蛋白質、脂肪油を吾人に供給するところの有用植物である。

置體より製糸、桑、松、檜等の有用建築用材、さては朝顔、花、葛、葡萄等の觀賞用植物も人生の趣味として閑却出來ぬ部分である。

果實、種子等の教材に於ては單に其の形態の觀察考究に止る事なく、植物が自體保存——蕃殖のために其の種子保存に如何に苦心するか、地に落されたる一粒の種子が發芽し生育して行く裡に如何なる試練に耐へねばならぬか。あらゆる困難と闘ひ、發育するは結局は自體保存のためであることに思を致させる。

又一粒の果實、種子の色彩、形態等其の總てに微細なる眼を放てば如何に自然が巧妙に其の適應のために妙手を揮はれしかが感得されるのである。

櫻楓等の多年生植物の紅葉の理、落葉に依る冬越しの状態を悟らしめ、尙冬芽の存するあれば如何に冬芽が自然の寒氣に耐へ得る構造を持つか、春暖に遭ひて一樣に若芽を萌す自らなる其の構造、植物體の四季の氣候の變化に供へる其のよそおひ等教材相互の連絡をよく考慮して指導せねばならぬ。

又水生群落のふさもうきくさはす等の教材を通しては、よく其の水生のために植物體自身が他の陸生植物に比して適應せる構造を持つこと、斯る群生植物が共存生活をなし、各特有の特性を發揮してゐる點に感得せしめたい。斯くて植物界全般より正當なる自然觀を得しめる様指導せねばならぬ。

又方面を轉じて之を客觀的に眺めるときは實に自然界は人類のみの生活場ではなくて各生物が自己生命の伸展維持のために常に絶へざる有意的無意的の活動を續けつゝある人格的、目的論的取扱が必要である。ともすれば生ある植物を生なき一個の物體として扱はるゝ弊あるは遺憾である。一木一草と雖も常に根強き生命力と伸展力を發揮し自己保存のために最善を盡しつゝあるものである。

而して又人類は常に彼等の上に立ちて之を支配利用し來つた人類の地位を感得させ、兩者の依存關係に迄及ばねばならぬ。

生物教材殊に植物教材にあつては、自然のままの状態にて扱ふ事が大切である。出來得べくんば栽培、郊外教授繼續的研究等適當の研究法に依りて、生活狀態直接の理解より自然界の生命に迄觸れしめねばならぬ。尙又考慮すべき問題は、形態と生態との有機的取扱、觀察の精密、各植物の特徵と其の利用、繁殖、分類學上より見たる教材の位置等何れも注意すべき點である。

二 動物教材

教材を一覽するに大體に於て人生と交渉深き脊椎動物、節足動物から多く取材されてゐる。殊に昆虫教材は理科教授の形式陶冶の點に於て、又教室教材と云ふ點に於て尤も便宜にして觀察實驗共にやすき

爲比較的多く取材されてゐる。哺乳類は人生と交渉あるものは多々あるが其の内の代表として牛馬を取材してゐる。他は便宜時に觸れて補説するの用意が必用である。

圓虫類、扁虫類等は人生とは關係深きものではあるが教材として不適當のものである故取材されてゐない。原始動物も病源をなすものが多く、關係が深い設備の關係上で却々困難である。適宜プレパラト等の設備によりて補ふべきである。

池中の小動物は植物教材に於ける、ふさもうきくさと其の趣を同じうするものである。同様の趣旨に依りて取扱はるべきものである。

鳥類の研究に於ても飛鳥、游鳥、走鳥等の各部門の代表的ものは提供し指導する必要がある。大體に於て教材の分布排列は以上の通りであるが教授の實際に當つては次の諸點を考慮してなさるべきものと思ふ。

- イ、材料蒐集の方法を知らしめる。
- ロ、なるべく自然のままの状態に於て觀察すること。
- ハ、繼續的の觀察をなすこと。
- ニ、形態と習性を關係づけること。
- ホ、體の保護器官、捕食、運動、繁殖等の生態的方面を重んずること。
- ヘ、飼育、驅除等についても授け、併せて其の利用をも知らしめる。
- ト、初學年の理科教授に於ては動物其の物の生態の研究より始むること。
- チ、教材は分類學上より見たる教材として研究すること。

三 鑛物教材

鑛物界は無生物界を意味するものである。之が研究には鑛物學・岩石學・地質學・古生物學・地史學が必要である。岩石には水成岩・火成岩・凝灰岩・變成岩等がある。造岩鑛物の重なるものは石英・長石・雲母・輝石・角閃石であるが、その内普通の岩石の主成分たる石英・長石・雲母は花崗岩の名のもとに取材されてゐる。鑛物教材の使命は、自然物としての鑛物材料の理解にある、即ち自然物としての意義を發揮するやう注意せねばならぬ。

教材の選擇に當つては直觀の方法なく、且つ經驗に乏しき材料は割愛し、人生利用の途廣く交渉深き代表的なものを取材すべきである。而して其の取扱上特に注意を要すべき諸點は次の通りである。

- イ、色澤・硬度・粗滑及び劈開等については實物の新面について觀察せしめる事を要す。
- ロ、實驗に訴へて知識を正確にし、學習に興味を添へること。
- ハ、鑛物上の條件を明らかにすること。
- ニ、標本と自然界に存在する實物との連絡を計ること。
- ホ、鑛物の成分は其の鑛物の性質を明にするために必要なものである。重要な元素については化學教材と連絡して會得させるとよい。
- ヘ、結晶形、又は層をなすものは實物若くは成る可く完全な模型を使用して指導する。
- ト、用途は兒童の鑛物を基礎として入り、よく其の性質と用途との相互關係に迄考慮させねばならぬ。

四 生理衛生教材

生理は人體生理を意味するものである。生態が生物の外的關係を表はすものなれば生理は生物の內面的關係を表はすものである。人間が人體生理を明かにして身體の健康について內面的根本的の考慮をなし、之に應じた衛生に迄伸展するのが本教材の使命である。

生理を知るためには其の各器官の構造上の理解を必要とする、而して其の生ある活動を知つて、初めて身體の健康保持の方法たる衛生が明らかになるのである。

小學校に於ける生理教材の使命は要は衛生に到達するための生理である。生理衛生の教材はある概念に達せしめ様とか、或は新理法を發見せしめ様とするものではなくて、むしろ物理・化學・博物等の知識に依つて、人體の構造作用を理解せしめんとするものである。

本教材指導上特に注意すべき諸點は次の通りである。

- イ、解剖・生理・衛生の三者は獨立して取扱はず、有機的關係をもつて扱ふ。
- ロ、衛生は消極的方面のみならず其の積極的方法をも授くべし。
- ハ、物理・化學・植物・動物各教材と連絡して取扱ふこと。
- ニ、生理學は自己の身體を中心として觀察又は考察させ、常に自己の身體について學習してゐると云ふ自覺を持たせる。
- ホ、生理學は實驗觀察を基礎とすべし。
- ト、適當なる模型を工夫すること。

ト、生理衛生の教授に當つては既習の脊椎動物と其の構造生理作用等を比較して異同を明かにする事が肝要である。

五 物理化學教材

小學校令施行規則第二三項に於ける條項中に。物理化學教材教授の要旨が左の如く掲げられてゐる。
 ……又通常ノ物理化學上ノ現象及…ヲ授クヘシ。

小學校に於ける物理化學教材の使命は施行規則に明らかなるが如く通常の理化學上の現象について、其の變化の狀態因果關係及斯る現象の人間に及ぼす影響、人間の之に對する對應策等について授けるのが主眼である。

故に本教材指導上特に留意すべきは、徒に事實を離れての抽象的の概念構成を急がざる事が肝要である。務めて兒童の經驗事項に基礎を置き、基礎的なる實驗を経て、其の變化を體驗させて明瞭なる理法を發見させる事が必要である。

種々なる觀察事項は常に體得せる理法に照して、科學的解決をなし得る様指導すべきである。其の他本教材指導上特に留意すべき事項は左の通りである。

A、物理教材

イ、自然現象の人生に及ぼす影響については具體的事實について其の都度感得させる事が大切である。即ち日常吾人が受けつゝある恩恵又は受けつゝある災害及び之に對する人間の對應策等人類切實

の問題として關係深く授ける事が肝要である。

ロ、日常使用する器具・機械の簡單なるもの又は理化學理論の應用作品に對しては機會ある毎に既得の理法に照し、將又推理に依つて、理論的の解決が與へられ、轉ては創作生活への第一歩へと指導すべきである。

ハ、理法を知らしむるには簡易なる器具・機械が便利である。適宜手工科と連絡をとり作らしむるもよく、又理科に於て習得したる理法を應用して所謂理科的玩具の製作をなさしむるもよし。

ニ、證明的實驗も場合に依つては頗る意義あるものである。適宜行ふべきである。概して機械の構造作用等にホ、必要と認むるものについては實物と模型との連絡を計るべきである。概して機械の構造作用等については實物又は模型繪畫に依るべく、其の理法の應用されたる要點については簡易なる實驗を加へて、其の理法を明にし、然る後構造作用と連關させて理解させるとよい。

ヘ、實驗材料及器具の裝置を明らかにすると共に其の取扱法及保存について注意する。

B、化學教材

イ、重要なる元素及び化合物については其の物理的性質及化學的性質を明確にし、場合に依つては其の製法の概略について知らしめ、其の性質より利用への因果關係を明らかにする事が大切である。

ロ、なるべく變化は實驗に依つて確實に理解させ、透徹せる考察を経て、明確なる概念の構成に留意すべきし。

ハ、研究事項は日常の經驗事項を基礎とし、實驗の方法は簡明にして正確なるべきこと。

ニ、實驗に要する藥品、器具等についても概念を與へ、其の操作取扱に習熟させ、細心の注意を以て之を行ふべきこと。

ホ、教材に應じて定量的、定性的の實驗を施すべし。

ヘ、劇業の處理及危險なる實驗に對しては特に留意すべき事。

以上理化教材指導については、常に理法と其の應用作品との連絡考察に留意し、機會ある毎に我國工業界現状の一斑に觸れしめ、常に科學的の理法の應用に留意させ、發明發見の進取的態度の啓培養成に留意すべきである。

C、天體教材

イ、自然現象については昔から可成り之に纏はる迷信が傳えられてゐる。正しき理法の下に意義なき盲信は打破し、正しき宇宙觀を得させねばならぬ。併し乍ら之に過ぎて、深遠なる宗教の萌芽をついばんではならぬ。

ロ、兒童の經驗を基礎にし、天體の觀測、模型繪畫等の方法によりて其の理法を理解させる。

六 教材の地方化について

小學校に於ける理科教材が多方面にして且つ排列が非科學的なほ且つ各教材が全國劃一なる事は其の制度の上から性質の上から止むを得ぬ事である。

要は指導者の用意如何に依つて如何様にも善用利用が可能なるものである。此の點については當局の

希望する處にして教師用書凡例に明らかな所である。

教材の地方化!! 單に理科教材に限られたる問題ではなくして、各教科全般に亘つての問題である。

理科が特に兒童の日常經驗事項に出發點を持ち、其の科學的解決が主眼である以上、其の感を深くするものである。

地方化について考慮せねばならぬ點は其の環境の精査深究が其の第一歩である。精査研究の結果取入れらるべき教材は前後の關係、連絡、兒童の程度から考へて適當のものでなければならぬ事は云ふ迄もない。計畫なき變向は改造に非ずして、改悪である。

本校に於ては斯る見地の下に各教材について管内に於ける郷土教材を精査し、便宜參觀踏査等により實驗觀察上の便宜を得てゐる。

左記のものは本校に於ける其の具體案である。

第四學年教材

種別	題目	所在	事項
植物	さくら	上野	上野 彼岸櫻
動物	馬	飛鳥	飛鳥 八重櫻
動物	馬	荒川	荒川 八重櫻
動物	馬	帝國大學農學部(駒場)	八重櫻……御所櫻、楊貴妃、御車返し、衣通姫、香櫻、紫櫻等、 一、種類 内國産と雜種、 1. サラブレット(英) 乗馬 2. アラビヤ馬(アラビヤ) 乗馬 3. ハツクニー(英) 輕鞍馬 4. アンゲロノルマン(佛) 乘鞍馬 5. 内國産(鹿兒島、南部、能登) 二、食物……穀、乾草、鹽(一回三匁) 三、乗馬用の特徴 頭が小さく頸は細い 脚は細く 丈夫で關節は太くて丈夫のものがよい、 體はつまつてゐるものがよい。 一、種類 1. ホルスタイン(和) 日本代表的乳牛 2. ゼルシー(英) 3. イーヤシャー(英)
動物	牛	帝國大學農學部(駒場)	4. ショートホーン(英) 肉用 二、食物 穀、大麥、大豆、玉蜀黍、乾草、埋草飼料(青草と鹽分) 三、體重及乳汁 ホルスタイン 二〇〇匁 一日に六升 四、乳汁の消毒(結核菌とチブス菌) 五、骨の利用 齒ミガキ楊子の柄として用ふ。大腿骨一本で一號一本、二號二本を得、 六、結核牛について

植物	あひる	帝國大學農學部(駒場)	一、種類 1. ルーアンあひる(佛)……青頭 2. ベキンあひる(支)……白頭
動物	にほとり	帝國大學農學部(駒場)	一、種類 1. プリマスロツク(米)……卵肉兼用 2. ホワイトワイヤンドツト(米)……卵肉兼用 3. ブラウンレグホン(伊)……卵用種(百五、六十個) 4. ロードアイランドレット(小) 5. ホワイトレグホン(伊)……卵用種(百七、八十個) 6. ブラツタミノルカ(地中海ミノルカ島)卵用種(百五、六十個) 7. 名古屋コーチン……卵肉兼用(百二十個) 8. ブラツクオーピントン(英)肉用種 二、食物、ねり餌、粒餅、石灰質(貝殻)
動物	ライオン	工場(外手町)	齒磨

礦物	方解石 (石灰岩)	淺野セメント株式會社 (深川)
物理空氣	理化學研究所 (上富士前町)	

二、産卵期及數
 1. 春の彼岸より秋の彼岸頃まで
 2. 五、六十個
 三、飼育
 水中でなくとも飼育が出来るが交尾には水中でなければならぬ。餌も水中でやるのがよい。カラスに騙い。
 四、卵について
 1. にはとりの卵より大きくて長い約二倍ある。
 にはとり……………十 七羽か十八羽
 あひる……………二十八羽か三十羽
 2. 成分にはとりの卵と殆んど同じである。

一、セメント原料
 石灰岩 七割
 粘土(珪酸質粘土) 三割
 石灰……………火力(一五〇〇度位)

二、石灰岩の用途
 セメント、建築、石灰製造
 三、産地 青森、秩父、栃木(葛生)

一、液體空氣の製法
 1. 空氣の壓縮
 五 氣壓半
 三段に壓縮 三十二氣壓
 二百氣壓

第五學年教材

化學酸素	氷	日東製氷株式會社 (業平町)
酸素		理化學研究所 (上富士前町)

二、アンモニヤによる冷却
 二、液體空氣の温度(零下二七〇—一八〇)
 一、水の製造の水……………水道の水
 二、冷却……………井水、アンモニヤ、鹽化カルシウム
 (食鹽の飽和液よりも結氷が低い、ボーラー六度)
 三、製造法(アンモニヤ参照)

酸素の工業的製法
 1. 空氣の濾過
 2. 空氣の壓縮
 3. 空氣の乾燥
 4. 空氣の冷却零下二〇度位
 5. 分離作業 液化したる空氣を酸素と窒素に分離
 6. タンクに酸素貯藏——瓶詰

種別	題目	所在	事項
----	----	----	----

植物	桑	東京高等蠶絲專門學校(西ヶ原)	一、桑の種類 魯桑、市平、十文字、鳳返等 二、桑の繁殖 取木、實生、接木
----	---	-----------------	---

動物

稲
蠶の發生
蠶の繭と蛾

帝國大學農學部
(駒場)

東京高等蠶絲專
門學校(西ヶ原)

礦物
花崗岩

笠井石材店
(池袋)

- 一、選種 鹽水選比重(1.10)
- 二、種類 神力、川雲錦、雄町
其他全國にて作られるもの四三〇種
吹上御苑にては愛國、白玉等の五種を陛下御自ら御栽培なると聞く。

- 一、種紙に産卵
- 二、産卵紙の貯蔵
 - 1. 検査(毒の有無) 母蟻の検査
 - 2. 保存 (冷蔵庫、稻等)
 - 3. 寒水洗
- 三、蠶の發生順序
 - 1. 催青 2. 孵化 3. 捲立
- 四、蠶の飼育
 - 1. 給桑 2. 蠶座の擴張 3. 眠 4. 除沙 5. 上簇 6. 繭造
- 五、繭の乾燥
- 六、製絲の順序
 - 1. 繭の選別 2. 煮繭 3. 繰絲作業 4. 揚返し 5. 乾絲 6. 捻絲
- 七、蠶の種類
 - 1. 日本種(又昔、青熱、赤熱)
 - 2. 支那種(大圓頭、語袂、新白)
 - 3. ユーロパ種(パール、ビレニ、アスコリビセノ)
- 一、花崗岩の種類(産地による名稱)
 - 稲田産、羽黒産、北木産、澤入産、甲州産、萬成産(長石が赤みがかつて

鐵

理化學研究所
(上富士前町)

池貝鐵工所
(芝浦)

- 二、用途
 - 1. 建築、橋梁、墓碑
- 三、花崗岩の建築物
 - 稲田産花崗岩(筑波)
 - 大ミカゲ……………三井銀行、赤坂離宮等
 - カミカゲ……………三越、三菱銀行、高等師範學校等
 - 北木産花崗岩
 - 日本銀行、東洋拓殖ビルディング、正金銀行等
 - 萬成産花崗岩
 - 神宮繪畫館等
- 一、電解による鐵の製法
 - 1. 電解の鐵石……………屑鐵、廢棄鐵石
 - 2. 溶解液……………硫酸アモニア、硫酸第一鐵
 - 炭素 ○○○一三
 - 硫黃 ○○○○○
 - 錳 ○○○○○
 - 鐵 九九、九八五
 - 3. 鐵電解による純鐵
- 一、鑄物製造順序
 - 1. 圖面の設計
 - 2. 鑄物の木型製作
 - 3. 型の製作

銅

藤倉電線株式會社
(深川區平久町)

- 型の砂……………鑄物砂
 - 粘土……………鶴見邊のもの
 - 4. 熔鑪による鐵の熔融
 - 鐵鑪にコークス及石灰岩をまぜて赤熱
 - 5. 鐵の熔融液の型入
 - 6. 鑄物の機械加工
 - 7. 検査
 - 8. 仕上工場
 - 9. 試運轉
 - 10. ベンキ盤
- 二、製品
- 船舶用機關(ディーゼル)、石油發動機(高壓陸用)
 - 瓦素林發動機、農業用發動機、輪轉機
- 一、電氣銅
- 1. 標準型 長 二尺五寸 幅 五寸 厚 四分
 - 2. 日立、小坂
 - 3. 銅の含有量 九九・九五%
 - 單位百斤……………四十五圓か五十圓
- 二、銅線の製造順序
- 1. 反射爐にて電氣銅の熔融(千五、六百度)
 - 2. 桿銅の製作
 - 3. ロールにて三分位の太きにする
 - 4. 硫酸にて洗滌

物理 振子と時計

服部時計店
(京橋)

化學 炭素

日本鉛筆株式會社
(池袋)

- 5. 銅線のダイス(銅鐵製)に通す
- 三、銅線の種類
- 裸電線、マグネットワイヤー、(モーター用) 護膜絶緣電線、(硬化を防ぐ)
- 電信電話用鉛線紙線、動力用紙絕緣ケーブル
- ケーブル接続器具及材料
- 四、銅の品質の良否
- 銅の含有量の多少による
- 銅にはピスマス、蒼鉛、アンチモニー等の有毒なるものをよくむことあり
- 一、時計の種類
- 掛時計、置時計、電氣時計、懐中時計、腕時計、
- 無線機(經度をはかる時計……………船舶用)
- 二、外國製の著名なるもの
- 1. 瑞西 ロンデン、モリス、ターペン、バルカン、ナルタン、ボールリツ
- クシヤイム
- 2. 米國 ウオルサム、エルデン
- 3. 英國 スミス
- 一、鉛筆の心の原料
- 黒鉛(人造黒鉛) 粘土
- 二、原料の産地
- 黒鉛……………朝鮮産
- 粘土……………群馬縣澁川産

石炭 東京瓦斯芝浦製造所(芝浦)

- 一、石炭瓦斯製造順序 (原料……夕張炭硫黄が少い)
 1. 石炭岸揚機
 2. 自働秤 (量を計る)
 3. 石炭庫
 4. 石炭昇扛機
 5. 直立式瓦斯發生窯(發生窯一四門にして一昼夜三〇〇萬立方呎を製す)
 6. 空氣冷縮器(自然冷却、タール瓦斯液を除く)
 7. 要水冷縮器(瓦斯液のタールを除く)
 8. 排送機(製造ガスをひく装置)
 9. タール排除機(タールを完全に分離)
 10. 硫酸アンモニア製造器(硫酸の中へ通じて壓縮空氣を送つて分離する)………需要者)
 11. 要水冷縮器
 12. 脱硫器(硫化水素を分離する、脱硫剤として銅屑と鐵粉との酸化するものを用ふ)
 13. 使用瓦斯計量器
 14. 瓦斯溜………需要者)
- 二、石炭瓦斯の成分
- | | |
|-------|-------|
| メタン | 一七、〇% |
| 水素 | 三四、〇% |
| 重炭化水素 | 三、二% |
| 酸化炭素 | 一〇、〇% |
| 炭酸ガス | 三、二% |

地文川

淀橋浄水場(淀橋)

- 酸素 三、〇%
窒素 二九、六%
- 三、東京瓦斯の工場
1. 製造所及供給所 芝千住、深川、大森、砂町
 2. 供給所 淀橋、瀧野川、目黒
- 一、水源及水路
1. 多摩川 (羽村取入口)
羽村—玉川上水—和田堀—淀橋浄水場
 2. 羽村(地中)—村山貯水池 横張水路(地中六〇吋の管)—横浄水場—和田堀給水場
1. 青山線 (青山六丁目)
2. 新宿線 (淀橋浄水場………未成)
- 二、給水
- 淀橋浄水場 本郷給水場 (本郷溜)
芝給水場 (芝溜)
和田堀給水場—青山線
- 三、淀橋浄水場の濾過
1. 沈澄池 四個 長さ一二〇間、巾五七間、深さ二〇尺
 2. 濾過池 二四個 深さ九尺内四尺二寸は濾過床
 3. 淨水池 一個
 4. 唧筒機
- 四、薬物使用
- 硫酸礬土 液體鹽素 (一千万分の一)

第六學年教材

種別	題目	所在	事項
植物	藻	東京灣(大井)	<p>一、淺草海苔養殖</p> <p>1. 海水の濃度 一、〇二〇内外適度</p> <p>2. 鹽素 磷酸等の養分の多き所</p> <p>3. 九月中旬筭を立て十二月頃より採取。翌年三月頃迄摘採</p> <p>4. 筭の立込後二三十日経れば海苔の胞子附着して漸次成長</p> <p>二、乾燥</p> <p>三、鹽分の濃い程の場所を附着せしめて養分の多い河尻に移殖する……</p> <p>移殖法(千葉、平野武次郎氏)</p>
	麥	帝國大學農學部(駒場)	<p>一、選種</p> <p>鹽水選 比重一・一〇(水一斗に鹽一貫五〇〇克)</p> <p>冷水温湯浸法(黒穂豫防)</p> <p>二、種類</p> <p>大麥……………關取、魁</p>

五、バイキンの存在

沈 澱 池 一、CC 二五〇〇

濾 過 池 一、CC 一〇〇〇

濾過されざるもの 一、CC 一五—一七位にて最大五〇

大日本麥酒株式會社(エビス)

裸麥……………豐年、コピンカタキ

小麥……………坊主、相州

實習用として 大麥二〇種、小麥一〇種、裸麥一〇種

三、黒穂

1. 種類

普通黒穂(粉黒穂)……………理科書にあるもの

健黒穂

生臭黒穂

2. 傳播

開花の折空中に飛散せる胞子が苞中に入りて冬を越し翌年繁殖するのである

一、ビール製造の原料

大麥、水、ホップ、醸母……………酸酵

二、ビール製造の順序

1. 麥の發芽(温度と水)

2. 麥芽を煎る

3. 仕込木槽(麥芽、水、ホップ、醸母)

4. 濾過

5. 槽に密閉して二ヶ月位置く

6. 濾過

三、ビールの成分

酒精、炭酸ガス、麥芽種、糊精、マルト、デキストリン、蛋白質、有機酸、磷酸鹽

鑛物火成岩

笠井石材店
(池袋)

東京製パン會社
(池袋)

- 一、パンの原料
- 1. 小麦粉………滿洲、カナダ産(内地は少量)
- 2. 砂糖、玉子、脂肪、食鹽、種(酸酵菌)

二、パンの製造

- 1. 原料を練る
 - 2. ボツクスによる酸酵(二時間)
 - 3. 木槽による酸酵(一時間)
 - 4. 型詰にして酸酵(一時間)
 - 5. 焼上 (一時間半)
- 温度華氏三五〇—四〇〇度

一、安山岩の産地

相州産 (多摩陵の周囲の丘に用ひられし本小松石、新小松)

二、用途 (多くは墓碑及門柱)

本小松石 (みがくと光澤が出る) 高等建築
新小松 煉瓦塀の土臺

水成岩

同上

一、凝灰岩の産地

白河 (福島産)………黒色で軟かい
宇都宮 (大谷石)

二、用途

白河産………家屋の下石 (砂質凝灰岩)
大谷石………家屋の土臺石 (泥質凝灰岩)

物理電燈

東京電氣株式會社
(川崎)

- 一、製品 マツダランプ、反射笠、電燈器具、レントゲン管球
- 二、電燈製造順序

- 1. 硝子球の製造
 - 2. 硝子球の頭體
 - 3. タングステン纖維の製造
 - 4. スタムの製造 (タングステンをダイヤモンドのダイスに通す。タングステンは熔融點が三千二百度位にして要する電氣量はカーボンの1/3以下)
 - 5. 封入作業
 - 6. 排氣作業
 - 7. 口金取付作業
 - 8. 電球の良否の試験
- 三、瓦斯入充填電球の製造
瓦斯入にはアルゴン、窒素を使用し、發光色にして強い燭光を出す

化學鹽酸

大日本人造肥料株式會社(王子)

- 一、鹽酸の製造
原料………硫酸、食鹽 (青島鹽、エジプト鹽、スペイン鹽、關東州鹽)

二、鹽酸の製造法

- 1. 重硫酸ソーダ及硫酸と食鹽
 $SO_4HNa + ClNa = ClH + SO_4Na$ ……………重硫酸ソーダ
 - 2. 食鹽水の電解
 $SO_4H_2 + 2ClNa = 2ClH + SO_4Na$ ……………食鹽酸
- 生じた鹽素と水素を燃焼せしめると合成鹽酸 ClH を生ず

硫酸 同上

硝酸 同上

三、鹽酸の用途

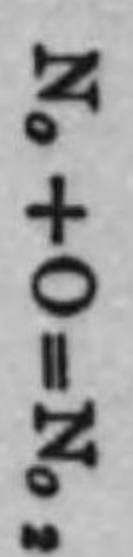
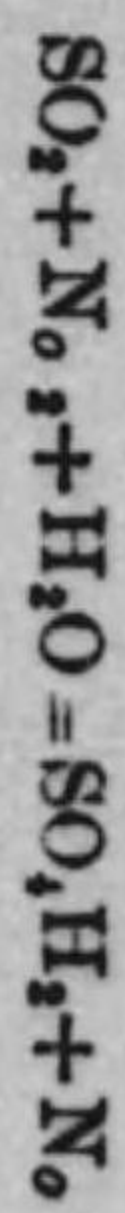
染色、金屬鍍付、鍍金、ゼラチン、化學試薬、醫藥

一、硫酸製造の原料

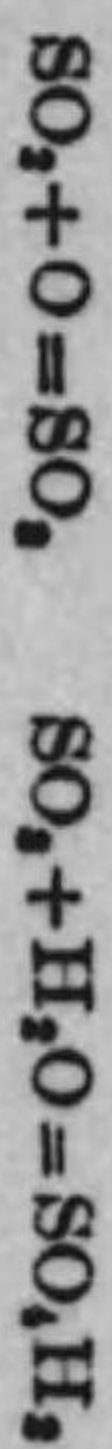
硫化鐵（静岡の久根鐵山及甲州の實鐵山のもの）硫黃鐵、磐梯山の沼尻附近のもの（智利硝石）

二、硫酸の製造法

1. 鉛室法（亞硫酸ガスに硝酸ガスを作用して水を吸収したもの）



2. 接觸式（亞硫酸ガスに觸媒として水を用ふ）



三、硫酸の用途

1. 鹽酸の製造

2. 硝酸の製造

3. 人造肥料

過磷酸石灰

硫酸アンモニア 配合肥料

磷酸加里

4. 綿火薬、ダイナマイト

5. セルロイド、鍍金、電池

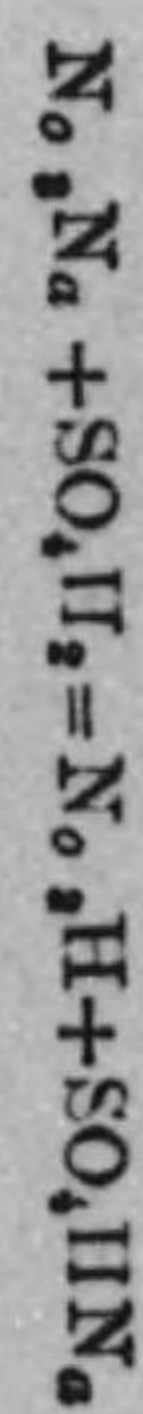
6. 硝酸、巻紙の製造

一、硝酸製造の原料

硫酸、硝石（智利硝石 N_2O_5K ）

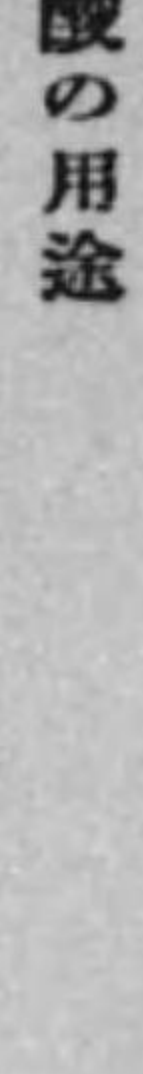
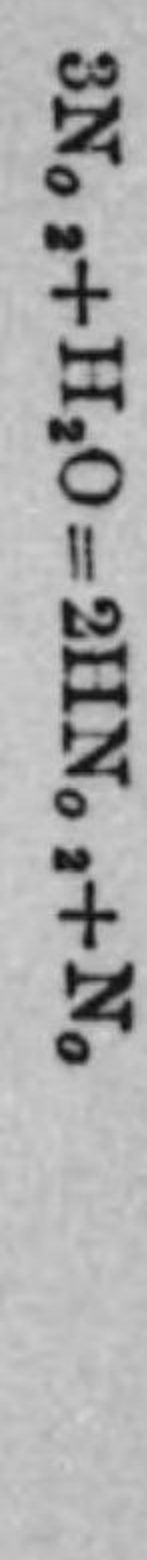
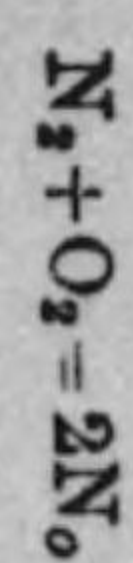
二、硝酸の製造法

1. 硝石と硫酸を混ぜて煮る



生じた硝酸ガスに水を吸収させる

2. 合成硝酸の製法

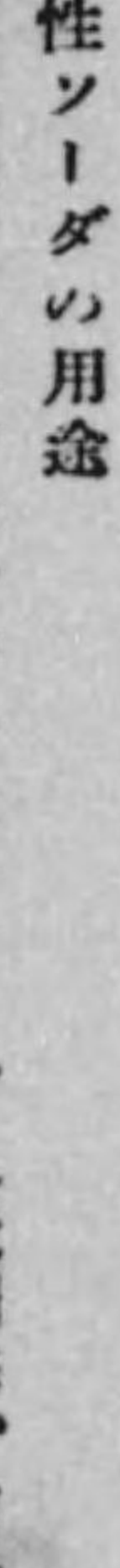
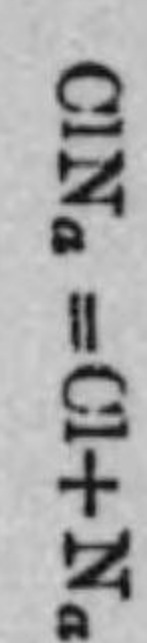


三、硝酸の用途

綿火薬、ダイナマイト、セルロイド、硝酸銀、硝酸鹽

一、苛性ソーダの製法

食鹽水の電解



二、苛性ソーダの用途

石鹼製造、製絲バルブ、シルケット、人造絹絲、石油、タール油、植物油の精製、脱脂劑（火薬、脱脂綿）

一、石鹼製造の原料

1. 化粧石鹼

椰子油、硬化油、苛性ソーダ、染料、香料

2. 洗濯石鹼

松脂、硬化油、苛性ソーダ、大豆油、炭酸ソーダ、香料

二、製造順序

苛性ソーダ 同上

東京合同油脂
リセリン株式會社
(王子)

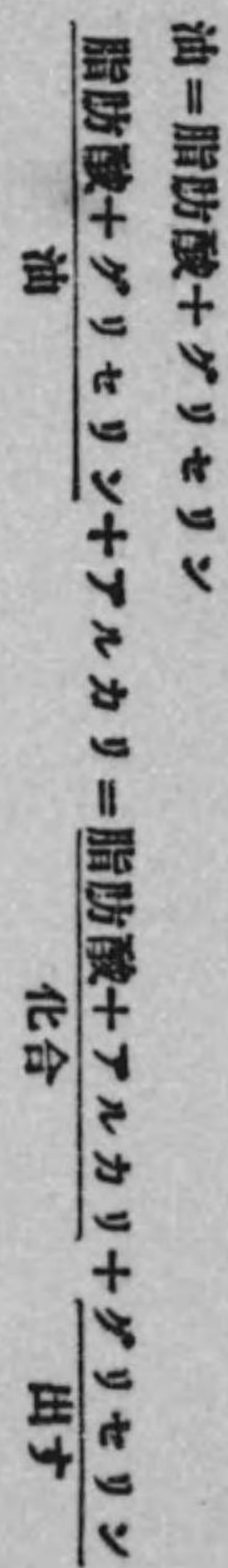
石 灰

大日本人造肥料
株式会社(王子)

炭酸ソーダ

硝子工場
(川崎)

1. 脂肪油の混合
2. 脂肪油・苛性曹達の混合
3. 釜焚……………鹼化約五時間
4. 鹽析



5. 染料 香料の混合
6. 凝固
7. 乾燥
8. 型打
9. 包装、箱入

一、ガラスの原料

白砂 (石英砂)

炭酸ソーダ

炭酸石灰

硫酸ソーダ (純鹼)

炭酸カリ、鉛丹等を入れて質の異なるものをつくる

二、製造順序……………アンモニアソーダ法

一、晒粉の製法

消石灰に鹽素を吸収させる



ライオン歯磨工場
(外手町)

アンモニヤ

日本製氷株式會社
(業平町)

- 二、石灰岩の産地 (東京附近)
青梅、秩父、栃木 (葛生)
- 三、石灰の用途
漆喰、晒粉、化學試驗用

一、齒磨の原料

1. 粉齒磨

炭酸石灰、炭酸マグネシウム……………基礎劑

石鹼末、色素、殺菌防腐劑……………少量

2. 練齒磨

炭酸石灰、炭酸マグネシウム……………基礎劑

石鹼末、薄荷油、香料、着色劑

グリセリン、アラビヤゴム、殺菌防腐劑……………少量

二、原料産地

1. 炭酸石灰

桑名 白石工業株式會社

岡山 旭工業株式會社

2. 炭酸マグネシウム

東京 藤澤商店 (工場四國)

播州 木村製藥

一、アンモニヤ壓縮式製氷の順序

1. アンモニヤ瓦斯の壓縮

2. 油の分離

3. 壓縮されたアンモニアの蒸縮
4. 受液槽より集注器に入る
5. 製氷槽内の膨脹管に入る
6. 膨脹管の周囲の管の周囲の熱を吸収する
7. 膨脹管の周囲の製氷水を華氏二〇度内外に下げる
8. 製氷水中に水を充した氷罐を入れる
9. 氷罐の外部の水より結氷す

氷罐

三〇〇ポンド

内法

幅 一吋半

長 二吋半

深 四吋

四〇〇ポンド

深さが五七吋

二、冷蔵 (アンモニアによる)

冷蔵室 華氏一五度

特別冷蔵室 華氏零下一〇度

冷蔵品 餅、たら

其他肉、卵、果物、野菜、酒類

三、水の大きさ

市場運ばれるもの多くは三〇〇ポンド

(完了)

第二編 吾が校に於ける理科教育の實際

第一章 尋常科第四學年

主 眼 點	學 習 事 項	準 備 連 絡	指 導 上 の 注 意
<p>第一課 さくら (二)</p> <p>1、さくらについて幹枝の外観、葉花の發現する有様及び花の形態生態を學ばせる</p> <p>2、さくらは吾が國家を代表する名花で花中の王と歌はれ精神的方面の教材としても知られ又普通の木本植物の代表とも見らるゝ點より取材したものである。</p> <p>3、葉花の發現する春暖(溫度)が生物に及ぼす影響を窺はせる。</p> <p>4、木花の構造、各部の名稱及作用を授ける。</p> <p>5、一般植物研究に對する初步的訓練をする。</p>	<p>一 花</p> <p>○1 苞萼、花梗及其の位置形態、色彩</p> <p>○2 花瓣、雄蕊、雌蕊の位置個數</p> <p>○3 花期</p> <p>○4 花に來る虫</p> <p>二 幹と枝</p> <p>○1、木の高さ、樹皮、皮目等</p> <p>○2、枝の分枝と日光との關係</p> <p>三 花と葉</p> <p>○1、發現と時節との關係</p> <p>○2、花の中で大切な部分と之を保護するための部分との區別</p> <p>○3、花粉の顯鏡と葉脈の溶出</p>	<p>一 準備</p> <p>1、花をつけた小枝</p> <p>2、各種の花</p> <p>3、櫻の木材標本</p> <p>4、ピンセット</p> <p>5、廓大鏡</p> <p>6、櫻の花の擴大模型</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、理科學習に對する態度の確立につき指導</p> <p>2、理科筆記帳の記入方法につき指導</p> <p>3、用具の使用法を授ける。</p> <p>4、花瓣の寫生をさせて見るもよい。</p> <p>5、花に香氣ある理を考察させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、幹、枝、の外観 葉、花の發現する有様を校庭にて觀察させる。</p> <p>2、觀察によつて新たに發見せる事項を明らかにする。</p> <p>3、花の觀察は一重のさくらそめひよしの、やまさくら等につきて行はせる。</p> <p>4、子房の成長 果實の成熟は繼續して觀察させる。</p> <p>5、課外にいちご、梨、山吹、ぼけの花をさくらと比較觀察させる。</p> <p>6、鑑賞用その他に利用の方面を知らせる。</p>

備考

- 1、理科教授を初める第一時であるから、先づ兒童を校庭の櫻の下に伴つて行つて、各種の櫻の花、及び花と昆虫との關係を自然の儘に於て觀察研究せしめて、理科教授に入る第一歩を踏み出さしめるがよい。
- 2、若枝が少しく伸出たのに幾枚かの若葉が附着してゐる。基部にあるものは殆んど展開してゐるが、次第に先端の方は左右兩手相重なつて二つに折疊まつてゐて淡赤褐色を呈してゐる。出来る、この二枚に折疊まつてゐるのは軟弱の若芽を、風雨その他の傷害から避けしめることと説明することが出来るし、又淡赤褐色を呈してゐるのは、未完の内部細胞が強い日光に害されないためと説明することが出来る。
- 3、葉柄の上部には二個の密槽がある其所から出る所の密汁は平均凡そ一、〇乃至一、二%の砂糖分を含有してゐる。此の密槽の生態的意義については他花受精のためでないことは勿論で、この密汁によつて蟻を誘ひ寄せて、葉を食害する毛虫類を防止するものゝ如し。實際此の密槽に蟻が集まつてゐるのは屢々目撃するのである。
- 4、花はその植物の種族を維持し繁殖するために開くものであつて葉の變形したものである。花として最も大切な部分は雌蕊と雄蕊とである。だからこれ等を花の緊要器官と言ひ、其の他の部分を保護器官と附屬器官とにわけける花冠と

- 5、花粉が雌蕊の柱頭につくとその刺激を受けて發達を初める。若い葯の中にある花粉は最初は一個の細胞であるが、後營養細胞と生殖母細胞との二つになつて、此所に花粉が完成され、生殖母細胞は更に分裂して二個の雄性細胞を生ずる。營養細胞はこれを管細胞とも稱して延長して花粉管となる。花粉管は背氣性と向濕性と向化性があるから柱頭及び花柱の組織の内を貫通して胚珠の中まで到るのである。すると先に生殖母細胞の分裂によつて出来た二個の雌性細胞の内の一をを送つて、胚珠の中の卵珠を受胎せるのである。
- 6、皮目は枝の未だ若く綠色であつた時に發達して居た氣孔の處に出来たものであつて、外部と瓦斯交換の働きをなす爲めのものである。この部分から出る茶褐色の粉末はコルク層の細胞がバラバラに離れて吐出されるのである。
- 7、蜂虻蟻其の他の昆虫類が香の馥郁たる花にとまつてゐる際、靜かに近よつて何をなすかあるかを仔細觀察させ、又捕虫器によつて一匹の蜂を捕へしめて、其の後肢の刷毛狀の部分の調べさせたならば、多くの花粉の附着してゐる事を知らせる事ができる。
- 8、櫻の種類
イ、やまさくら、葉は花より先にいで褐色をしてゐる。花梗並に萼筒に毛がないのがこの「まさくら」の特徴である。

- 9、用途
イ、觀賞用として、公園、社寺の境内等に植えらる。
ロ、若い花を乾燥して、鹽漬とし、これに湯を入れて櫻湯として飲用する。
ハ、葉も亦鹽藏して櫻餅を包むに用ひられる。
ニ、果實は熟すると甘酸味を有するので生食し、又はこれを搾つて飲料を醸すに用ひられる。外國では「みさくら」がこの好例として顯著なものである。
ホ、樹皮は強靱で且平滑であるから曲物の接目を綴るに用
- 10、實驗
イ、さくらの花粉を鏡檢する實驗
ビンセフトを用ひて成熟せる葯の中から花粉を取出して之をスライドグラスに載せ水を一滴加へてその上をカバーグラスで覆つてプレパラートをつくり、これを顯微鏡下に裝置して花粉の形態を見せてやるとよい。その際用ふるスライドグラスもカバーグラスも布にて清く拭つて汚物を除去して置かぬと汚物までも鏡下に現はれて充分に花粉の形態を窺はしめる事が出来ない。カバーグラスが如何しても清らかならぬ時には錯酸或はアルコール中に浸して清掃すれば容易に清らかなる。
ロ、「まさくら」の葉を苛性曹達液の中にて煮れば葉肉の部分は取除かれて葉脈の部分のみが残る。これは兒童にやらせて見るもよい。

- 10、實驗
イ、さくらの花粉を鏡檢する實驗
ビンセフトを用ひて成熟せる葯の中から花粉を取出して之をスライドグラスに載せ水を一滴加へてその上をカバーグラスで覆つてプレパラートをつくり、これを顯微鏡下に裝置して花粉の形態を見せてやるとよい。その際用ふるスライドグラスもカバーグラスも布にて清く拭つて汚物を除去して置かぬと汚物までも鏡下に現はれて充分に花粉の形態を窺はしめる事が出来ない。カバーグラスが如何しても清らかならぬ時には錯酸或はアルコール中に浸して清掃すれば容易に清らかなる。
ロ、「まさくら」の葉を苛性曹達液の中にて煮れば葉肉の部分は取除かれて葉脈の部分のみが残る。これは兒童にやらせて見るもよい。

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第二課 つばき (一)</p> <p>1、さくらと比較しつばきの形態生態を學ばせ、併せて常緑樹であること、及半灌木であることを學ばせる。</p> <p>2、椿も亦吾が國の到る所に見ることの出来る普通植物であり、且花は大型で其の形態を知らせるに便利であり季節の關係からも櫻の次であり比較研究によい。</p> <p>3、葉の構造の異なる點をさくらと比較考察させる。</p> <p>4、つばきは花を觀賞用となす他に其の果實より椿油を製する。</p>	<p>一 花</p> <p>○1、花辨、苞、萼の位置、形態色彩</p> <p>○2、花辨、雄蕊、雌蕊の配列及個數</p> <p>○3、花期</p> <p>○4、花に來る虫類</p> <p>二 幹と枝</p> <p>○1、木の高さ、樹皮等</p> <p>○2、枝の分枝と日光との關係</p> <p>三 花と葉</p> <p>○1、發現と期節との關係</p> <p>○2、雄蕊相互及花辨と雄蕊と萼の關係</p>	<p>一 準備</p> <p>1、つばきの花をつけた小枝</p> <p>2、つばきの木材標本及製品</p> <p>3、椿の果實</p> <p>4、果實の製品</p> <p>5、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、單體雄蕊及花辨を寫生させる。</p> <p>2、櫻と比較しその異同を表にあらはさせる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、常緑樹は何時も緑色の葉をつけてゐるから葉が落ちぬと考へる兒童があるならそれは間違であること告知らせる。</p> <p>2、一重のものを用ひて教授する八重のものは課外に比較觀察させる。</p> <p>3、蕾及果實の成長する有様を時々觀察させる。</p>

備考

- 1、葉は細い枝に互ひ違ひにつき所謂互生をなす、櫻の葉と異なり托葉を具へて居らぬ。葉の表面は濃綠色を呈して光澤がある。この表面の最も上層のものは角皮と名づけるものであつて表皮の細胞膜の上に發達したものである。角皮の機能としては蒸散を防止し、物理的及化學的な外力に抵抗する働きがある。又葉片の裏面に比較して淡綠色を呈してゐる。これは表面に比較して裏面の方が細胞内の葉緑粒が少ないためである。
- 2、つばきの花粉媒介をするものは昆虫類の外に目白、鶯、ひよどり、等のやうな小鳥がある。
- 3、花辨は普通五枚から出來てゐて厚くて形が圓く各々の花辨は基部に於て少しく合着してゐる。雄蕊は非常に多數で外側のもはその基部に於て合着し、所謂單體雄蕊をなして筒形になつてゐる。そして雄蕊の本は花辨の本の内側とも合着してゐる。
- 4、果實は三室から出來てゐて各室に凡そ一個宛の種子を藏してゐる。成熟したものは稍茶褐色を呈し、乾燥して自裂して中から種子を落す種子は黒褐色の種皮で被はれてゐる。
- 5、椿の種子には約六十五%の油分を含有してゐるから種子一石から凡そ一斗五升の椿油が取れるといふ。
- 6、椿油の製法は、第一は乾いた種子の粉末を一度蒸して搾油器で二、三回しめる。第二の方法は生の種子の砕いたも

のを其の儘機械にかけて絞るのである。椿油は産類から言へば餘り多くはないが、我國にのみ限つて出来るもので伊豆、大島、新島、三宅島等で出来るものが有名である。

7、用途

- イ、種子から取れる油は椿油又は木の油と名づける。理髮、銹止、食用、燈用、印肉用に利用される。
- ロ、材は緻密で堅固であるから器具を作り彫刻に適す。櫛、農具の柄。
- ハ、つばきは我國特有のもので培養種は觀賞用として外國へ輸出される。
- 8、つばきに類似せる植物
- イ、さざんくわ、十一月頃美しい花を開く。「つばき」に似てゐるけれども丈が低く且葉は稍小形にして薄い。花辨は潤じて少しく縮み、若枝に毛茸が生えてゐる點で椿と區別し得る。培養變種も亦多い。
- ロ、ちや、本邦の暖地に栽培される小木本にして九月の末から十月にかけて白色の花を開く、嫩葉を摘み取つて之を蒸した後、蓆の上で揉んで柔かにし焙爐の上で揉みながら乾かして之を飲料に供する。
- ハ、さかき、山地に自生し四五月頃白色小形の花を開く、觀賞用とし又枝葉を神前に供へる。

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第三課あぶらな (二)</p> <p>1 あぶらなの根莖葉花に就いて教へ、普通植物の體を組立つる諸部分の關係及び花と虫との關係を知らせる</p> <p>2、根、莖、葉、花、果實をそなへた草本植物の一例として取り、普通教材に關する一般的知識とその研究方法とを授ける。</p> <p>3、油菜は種種採取といふ方面より栽培せらるゝものである。</p> <p>4、植物研究に關する基礎的訓練を與へる。</p>	<p>一 花</p> <p>○1、萼、花冠の位置、排列、形態、色彩。</p> <p>○2、雄蕊、雌蕊の位置、形態個數。</p> <p>○3、蜜汁の味。</p> <p>○4、花の咲く順序。</p> <p>○5、花に來る虫と花との關係。</p> <p>二 莖、葉、根</p> <p>○1、位置、形態</p> <p>○2、作用の實驗</p> <p>種時鉢に種子を蒔かせて次のことを觀察させる。</p> <p>A 鉢、日光のよくあたるところに置く。</p> <p>B 鉢、日光をあまり受けぬところに置く。</p> <p>イ、發芽の遲速</p> <p>ロ、同じ鉢の中にもよく育つものと育たぬものがある。(種の個性)</p> <p>ハ、太陽の向によつて芽が方向をかへて行く。(向日性)</p> <p>ニ、發芽したものをぬいてどの邊に一番土のついてゐるかを觀察させる。(根毛)</p>	<p>一 準備</p> <p>1、根、莖、葉、花をそなへたあぶらな。若き果實をそなへた油菜を各自一、二本宛水を入れた廣口瓶に挿入したるもの。</p> <p>2、形態、生態を示す掛圖。</p> <p>3、種油、油粕。</p> <p>4、解剖器。</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、花部を解體觀察する際各部分の關係を明かにするため自然の順序に拂列させる。</p> <p>2、花の各部の排列を圖に書かせる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、なるべく學校園にて觀察させる、若し教室にて觀察させる時は各兒童に根、莖、葉、花をつけたものを一本宛與へて觀察させる。</p> <p>2、第一時に觀察させたのを水中に挿入して保存させ更に第二時に使用させる。</p> <p>3、大根の花と比較觀察させる。</p> <p>4、根毛を兒童に示すには濕布の上へ一週間ほど前から菜種を蒔いて發芽したるものを用ふるがよい。</p>

備考

- 1、花瓣も萼も共に四枚づつあつて花瓣と萼とは互違ひに對してゐる。四枚の花弁は上から見ると十字形をなしてゐるので此を種類の植物を十字科植物といふ。
- 2、雄蕊は六本あつて二本は短く四本は長い(四強雄蕊)雄蕊のもとには四個の綠色をなした球がついてゐるこれは密槽である。
- 3、油菜の根を靜かに堀り取つて水中で洗つて土を落し、水を入れた廣口瓶中に挿入して觀察する時、圓錐狀をなしてゐる部分は主根その主根から分かれて出てゐるのは支根、支根の先端に近く密生してゐる細毛は根毛で、この三部分より出來てゐることがわかる。
- 4、根の作用は、植物體に必要な水液の吸收、葉で同化した養分の貯藏、及び植物體を一定の場所に固定せしめるこの三つである。
- 5、油菜の莖は一年目には短縮してこれから葉が叢生してゐるから殆んど莖として認めることが出來ぬ。俗に言ふ菜や大根は實は莖の短縮してゐるものである。それが二年目の春になつて盛んに延長してその先の方が花軸になる。その際前年に貯藏した養分か盛んに消費される。
- 6、莖の作用。莖は花や葉を保持する、水分及養分の運搬路になる、養分の貯藏所となる、この三つである。
- 7、根の作用は、炭素同化作用、呼吸作用、蒸散作用、の三

つである。

- 8、虫媒花の有すべき諸條件
 - イ、花弁の色彩が美麗で昆虫の目につき易い。
 - ロ、芳香を放ち又昆虫の嗜食する蜜を分泌する。
 - ハ、花期が長い。
 - ニ、花粉は粘氣に富んで重い。又或るものは突起を有して柱頭につき易い。
- 9、だいこんと油菜の異同
 - イ、類似してゐる點
 - A、花は十字形花冠である。
 - B、四強雄蕊。
 - C、角狀の果實。
 - D、莖は草質。
 - ロ、異つてゐる點
 - だいこん
 - A、花冠 紫色
 - B、密腺 二個
 - C、葉 複葉
 - D、果實 成熟するも裂開しない
 - E、利用 油をとらぬ
 - あぶらな
 - 黄色 四個
 - 單葉 成熟すれば裂開する
 - 油をとる
- 10、類似せるもの
 - だいこん、かぶら、みづな、たまな、花野菜。

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第四課もんしろてふ(二)</p> <p>1、もんしろてふについて其の發育の狀態、生活の有様、形態等を學習させる。</p> <p>2、あぶらなどの共存關係といふ點、昆虫の一例である點、を重視し又既習あぶらなどの時に兒童の興味を惹いてゐる點等より取材したものである。</p> <p>3、昆虫類一般の形態習性の一斑を教へ、その研究法を知らせる。</p>	<p>一 形態</p> <p>○1、體の區分</p> <p>二 頭部</p> <p>○1、腹眼、單眼</p> <p>○2、觸角</p> <p>○3、口器、卷いてゐる時、伸ばした時</p> <p>三 胸部</p> <p>○1、翅、前翅、後翅</p> <p>○2、脚、節、爪</p> <p>四 腹部</p> <p>○1、節</p> <p>○2、鱗粉</p> <p>○3、翅の脈</p> <p>○4、變態の繼續的觀察</p> <p>○5、飛翔及靜止の狀態</p>	<p>一 準備</p> <p>1、もんしろてふ及其の卵、幼虫、蛹</p> <p>2、もんしろてふの解剖圖</p> <p>3、顯微鏡に鱗粉を裝置したもの</p> <p>4、複眼プレパラ</p> <p>1ト昆虫飼育箱</p> <p>5、普通の蝶類標本</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、顯微鏡の見方を指導する。</p> <p>2、脚の先端に指をふれさせる。そして爪のあることを知らせる。(顯微鏡に裝置してもよい)</p> <p>3、嫩葉に産卵する理、口器の管狀をなせる理等を考察させる。</p> <p>4、飛翔は時刻により天候により其の速さに變化すること及止る姿勢、夜止る場所、密を吸ふ有様等を觀察させる。</p> <p>5、飼育日誌を記入させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、成るべく校庭にて觀察させる。</p> <p>2、兒童に豫め採集させる。</p> <p>3、青蟲を飼育させる。</p> <p>4、蛹を發見採集させ飼育して置く。</p> <p>5、顯微鏡を覗はすのは課外にさせる</p>

備考

1、觸角は細長く且つ先端は太く膨れて棍棒の様な形をしてゐる、機能は觸覺嗅覺及び聽覺をかねて認識することが出来る。然し人間の感覺器官と同一視する程分化の程度の進歩したものでなく頗る不精確なものである。

2、蝶が花密を吸ふ場合を考へて見ると口器を密のある花底に差し込んで頭部の空所の周圍の筋肉を收縮して空所の容積を擴大する。すると花密は空所の中へ流れ込むで来る、次に空所を縮少して容積を小さくすると吸込まれた花密は瓣によつて逆流することを防がれるから一方の口即ち食道へ流れ込んで胃に達する。

3、胸部 形は楕圓形で背の方が少し扁平になつてゐる。前胸後胸の三環節は癒着してその區別が明瞭でない。然し各環節の腹面には各一對づつの脚があるからよく觀察すると三節から出來てゐることがわかる。

各脚は五節から出來てゐて、第一節の其節は胸部に接続し轉節、股節、脛節、附節が次々に連なつてゐる。附節は趾とも言ふべき部分であつて、更に五つの小節に分かれてゐる。その末節には二つの爪がある。

中胸と後胸との二環節の背面には、各々一對の翅を具へてゐる。中胸から出てゐるのを後翅と言ふ。その構造は團扇の骨のやうな羽脈と之にはられた薄い膜とから出來てゐて表面には鱗片が屋根に葺いてある瓦の様に並んでゐる。

4、發生、油菜の葉の裏へ産卵する。産卵後一、二週間で孵化して幼虫となる。もんしろ蝶の幼虫は油菜につく所謂青虫であつて其の葉を食つて成長する。幼虫は四回脱皮して蛹となる。蛹は二週間ばかりで成虫となる。

5、腹部は九つの環節から成つてゐて雌は雄よりも少しく太く且つ最末端の環節に産卵管がある。

6、もんしろ蝶は一年間に二世代若しくは三世代を経るものである。

7、昆虫類の特徴、體は頭胸腹の三部分から出來てゐて、卵、幼虫、蛹、成虫と四段の變態をなし、體は環節より成る外骨格を有し、六本の脚を有す。

8、蝶の種類

イ、あけはてふ 大形の蝶で、その幼虫を「ゆすぼう」と呼んでゐる、さんせう、にんじんの葉を食ふて成長する。ロ、をつねんでふ 翅は黄色にして所々に黒い紋があるから「もんきてふ」とも言はれ、成虫のまゝで越冬する。ハ、いちもぢせり 幼虫は「はまぐり虫」とよばれ稻を害する。ニ、めすぐるへうもん 雌の前翅の外縁は黒色を帯びてゐる。ホ、だいめうせり 山間にすみ、幼虫は「かたばみ」の葉を食べる。ヘ、しよみてふ 體は甚だ小さく、青色、紫色等を呈する。ト、はなせり 笹の葉を食害する。チ、あをすちはげは 黒色の翅の中に淡青色の條紋がある。

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第五課 つつじ (一)</p> <p>1、既授の櫻、椿、油菜等と異なる點を比較しつゝ幹、枝、葉、花の形態、形態及生態を明かにする。</p> <p>2、普通の觀賞用植物でありその材料は何れの土地にても得易く、灌木であり、花が大型であつて觀察に便利であり、花冠の一部が合着した合瓣花の一例であること、葯と花粉とは他花と異つて特別な性状を持つてゐること、花と昆蟲との關係を一層明瞭に説明し得る點等より取材したものである。</p> <p>3、觀賞用として廣く植えられ培養變種の多きことを知らしむ。</p>	<p>○一 花の各部の形態</p> <p>1、花冠の形</p> <p>2、雄蕊の形と數</p> <p>3、葯の形と絲狀の花粉</p> <p>4、雌蕊の形</p> <p>5、雌蕊と雄蕊との長さ及形</p> <p>6、雌蕊、雄蕊の生ずる場所</p> <p>○二 花の種類</p> <p>1、雄蕊十本のもの</p> <p>2、雄蕊五本のもの</p> <p>○三 花と昆蟲との關係研究</p> <p>○四 幹と枝と葉</p> <p>1、幹の太さ、高さ</p> <p>2、枝の出方</p> <p>3、葉の着き方形状</p> <p>○五 繁殖法として挿木の實習枝の切り方</p> <p>赤土の團子の練方及付け方挿方及び土地の選び方</p>	<p>一 準備</p> <p>1、花をつけたつゝじの小枝</p> <p>2、花の開いてゐるつゝじの鉢植</p> <p>二、三種</p> <p>3、花粉を顯微鏡に装置したもの</p> <p>4、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、葯より花粉を引き出す仕方。</p> <p>2、花の莖につく有様を觀察させる。</p> <p>3、つゝじの花が蟲に花粉を運ばせるのに都合のよく出来てゐる點。</p> <p>4、つゝじに来る昆蟲の種類をしらべさせて花の形と昆蟲の種類との關係を考察させる。</p> <p>5、さくら、あぶらなの花と對比して合瓣花であることを理解させ對比表をつくらせる。</p> <p>6、挿木の時の枝の切り方及地面への挿し方。</p> <p>二 新授上の注意</p> <p>1、りうきゆうつゝじ、若しくはきりしまつゝじ、を主として觀察させ他は之と比較させる。</p> <p>2、課外でもよいからつゝじに種々あることを實地に觀察させる。</p> <p>3、葯、花梗に粘液あるは花に来る害虫を防ぐためなることを考察させる</p>

備考

- 1、花は多少横を向つて咲いてゐるのは昆蟲の訪ねて来るのに都合のよきためと考へられる。
- 2、花弁は五枚からなつてゐてその中央部から下が合着して漏斗のやうな形をしてゐる、そのやうに先はたとへ分れてゐても、その本が合着してゐる花冠を、合瓣花冠と言つて櫻の花、油菜の花等のやうな離瓣花冠と區別する。
- 3、花冠の作用としての花蓋の保護の働き、及昆蟲による花粉媒介の完全なる意味から考へて、合瓣花の方が離瓣花より一層進化したものだと言明することが出来る。
- 4、花の上方にある三辨には澤山の斑點がある。この斑點は花冠の色が赤いと濃赤色、白色であると黄色の小點、となつて目立つて見える。これは恐らく花を訪ねて来る昆虫に花蜜の所在を示すに役立つものであらう。これを密標といふ。
- 5、子房の外には細毛がある。子房を横に切つて見ると五室に分れて中に數多の胚珠を納めてゐる。
- 6、りうきゆうつゝじの花のついでゐる小枝を、赤色のインキを薄めた水の中に挿して一晝夜も置くと、花冠や葉脈の中に赤色のインキが上昇する。これは先に授けた莖の運搬作用を兒童實際によつて確かめさせるによい實驗である。
- 7、葯は先端が五つに分れてゐるが、下部は合して櫻の花と同様葯筒をなしてゐる。一面に白色の毛が密生してゐる。

これは蕾を完全に保護するため害虫及寒冷を防ぐ装置と見ることが出来る。

8、元來花はその各部分の發生の際には、葉の發生と何等の區別がない、換言すると葉と花の部分とはその根元が同一なものであることは既知の通りである。従つて今花冠について考へて見ると離瓣花冠は合瓣花冠よりも葉の原状態に近いわけである。

9、雌蕊は十本(又は五本)あつて、花絲は長く花筒の口の外に出てゐる。そしてその先端は稍上方に彎曲してその先に葯をつけてゐる。俵の様な形をした葯胞二個は花絲の端について所謂二胞葯をなしてゐる。熟すると胞葯の上端に一つの孔口が出来て花粉を送り出す。

10、つゝじの種類 (石南科に屬す、觀賞用に供せられる) やまつゝじ。もちつゝじ。りうきゆうつゝじ。きりしまつゝじ。しやくなげ。どうだんつゝじ。れんげつゝじ。さつき等。

11、挿木によつても繁殖する。

12、つゝじの葉には往々瘤状のものが出来ることがある。これは「つゝじの餅病」と呼んで一種の菌類が寄生したために生じた病的現象である。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第六課きのり木 (一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、さくら、つばき、つじ、と比較してきりの幹の成長の速かなること、枝及び葉の形態の異同、花の形態、生態について授ける。 2、人生に必要な多い樹木であり且つ到る所に栽培せられて居る玄參科を代表する木本植物である。 3、つじと連關して取扱ひ葎の働きを觀察歸納させる 4、子房の成長は繼續的に觀察させ後に授くるきりの果實と連絡することによつて更に確實を期す。 	<p>○一 幹・枝・葉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、幹の高さ、太さ、皮目色 2、枝の出方 3、葉の大きさ及葉脈、毛の作用 <p>○二 花</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、花の概形 2、花の枝に着く有様 3、花の各部分の形態 4、花密の存する有様又密の溜る所 5、花に來る昆虫の種類と受粉の有様 <p>○三 材、材の重さ、堅さ 濕氣に對する性質 イ、材の木理</p>	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、きりの花、葉をつけた枝 2、桐の木材標本 3、桐の葉及花幹枝の有様を示す掛圖 4、解剖器 <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、花の枝につく有様と花の形態との關係を知らせる。 2、花の解剖する時の切り開き方を指導する。 3、花底内に昆虫の存在することが多いから注意して指導する。 4、花の上部の曲つてゐること、虫の密を吸ふ時の關係を十分調べさせる <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、花に虫の來ること密の出るところを特に注意して觀察させる。 2、成長の速かなることを高さ太さにて實測させる。 3、桐の材は人生に必要な多きものなれば研究をこゝ迄進めることもある場合はよい。 4、葉の付き方につきて既授事項と連絡し概括をする。 5、材の周圍、直徑を調べることは利用の方面に於て甚だ必要である。 6、課外讀物等に於て桐花御紋章の智識を與へる。

備考

- 1、桐の幹内の導管は膜壁が薄くて内腔が著しく大きいから勢ひその木材は輕軟な譯である、幹内の髓の所は多くは空筒になつて居る、これは元來空筒なのでなく伸展の旺盛なために髓部が破壊されて出來たものである。
- 2、前年に梢の先に生じた蕾は褐色の毛を密生した厚い葎に被護されて雪の害を凌ぎながら越冬したのである。
- 3、淡紫色を呈し筒形をなしてゐる花冠を縦に開くと花冠の内側に着生した四本の雄蕊と中央に立つてゐる一本の雌蕊とがある。四本の雄蕊の中二本は長く、他の二本は短かい、かゝる雄蕊を二強雄蕊といふ。
- 4、根の指大位のを掘り取つて七八寸位に切り、これから芽を出させて苗木を作り、山地陰濕の地或は住家の周圍に栽植するのである。苗木の作り方には實生の方法もある。
- 5、植付けてから一、二年で一度切捨て、充分に肥料を施して然る後に發芽したものを一本成長させると眞直な幹を生ずる。
- 6、植物體の毛茸、桐、はす、きうり等の葉身、葉柄には殊に毛茸が多い。之は雨露の害を防ぐためのもので、地中に存する毛茸根毛等は水や養分を吸収する役目を有してゐる。
- 7、幹のよく成長したものは二三丈にも及ぶ、喬木であつて幹の上部から枝を分つてゐる。桐は玄參科植物中我國では唯一の喬木である。

幹枝の皮は鼠色を呈して、縦に割目を生じてその面が粗くなつてゐる。これはその内部が肥大するにも係らず、外側のコルク層以外は最早生活力を失つてゐて、其の面積を廣げることが出來ないからである。

細い枝の皮は滑らかであつて、その所々にある小さい楕圓形の點は櫻の場合と同じく皮目であつて、外部との瓦斯交換をなした場所である。

8、五月頃開花する。桐の花軸は分岐してゐて本の方の分岐程長くて更に分岐して居る。これ等の分岐の先端に花梗を持つた一個若しくは數個の花をつけてゐる、この様なのを圓錐花序といふ。

9、昆虫によつて受精し、雌蕊の子房は次第に成長を始め、花冠は雄葎と共に脱落するも葎は残つて子房を保護する。

10、桐材と用途

- 1、桐材は多くは白色で軽く且軟かで彈性に富んでゐる。
- 2、外形が美で木理が緻密で濕氣を導くことが少なくて容易に狂はない。(簞笥、長持)
- 3、火熱に對する抵抗力も強く、又樹脂を含んでゐないから火を導くことがない。(證文箱、金庫の箱)
- 4、彎曲して歪を生じたり、又直に伸縮緩弛乾裂して割目を生じない。
- 5、材の硬さが一樣である。

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第七課たんぼ、(二)</p> <p>1、たんぼばにつきてその形態生態を學習させる。</p> <p>2、たんぼばは野原や路傍に自生してゐる多年生の草本で、常に兒童の興味を引いてゐるし、花は頭状花序をなし舌状花冠、聚葯雄蕊毛、萼等の特徴があつて從來授けた植物と異なつた方面を示してゐる。</p> <p>3、外界と植物自體との關係を知らせる。</p> <p>4、後に授くる菊と連關して植物の進化といふことに就いて知らせる。</p>	<p>○一 花が晝夜及天候によつて閉する有様。</p> <p>○二 進化の度高き合瓣花なること。</p> <p>○三 一個の花の形態。</p> <p>○四 莖、根、葉の形態。</p> <p>○五 主根を寸断して其の再生方を實驗させる。</p> <p>○六 葉から汁の出ることを觀察させる。</p> <p>○七 花梗を裂いて反撥力のあることを實驗させる。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、花(各自採集の)葉、根を供へたもの。</p> <p>2、果實。</p> <p>3、花の擴大模型及掛圖。</p> <p>4、解剖器。</p> <p>5、根の切片より發芽させたもの</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、花は丁寧な一個宛取出させる(個數(凡七〇)と形態)</p> <p>2、聚葯雄蕊の部分に觀察記録させる。</p> <p>3、一個の花を寫生させる。</p> <p>4、一株を縦断して植付けさせる。</p> <p>二、教授上の注意</p> <p>1、學校園にて實物につき觀察させる。</p> <p>2、野外に於て根を堀らせ其の長さ、及生所による相違を發見させる。</p> <p>3、果實の飛ぶ様をよく觀察させる。</p> <p>4、一時間を教室に一時間を校庭にて學習させるとよい。</p> <p>5、葉は最下のもの程長く且幅も大であつて、上に重なるにつれて小さく短くなつてゐたり、葉縁の缺刻の深き理由を推究させる。</p>

備考

- 1、花梗の中空であることは、兒童がこれで笛を作つたり、色々の遊びをすることで知つてゐるが、實質節約の法則について説明するがよい。一方又迅速な生長をなす部分は大抵中空であることもわかる。
- 2、澤山の小花が集まつて一つの花序をなしてゐるのであつて、俗にこれを花と言つてゐるが、これは一つの花ではないのである。このやうなのを頭状花序と言ふ。
- 3、一個の小花を取つて觀察して見ると花弁は皆合一して、合瓣花をなしてゐることは、先に授けた「つゝじ」の花に似てゐるが、辨縁は一方だけ離れて扁平となつてゐる、この様なものを舌状花冠と言ふ。
- 4、雄蕊は花糸の部分が五本に分かれてゐるが葯は合して一つの筒となり所謂聚葯雄蕊をなしてゐる。
- 5、たんぼばの根、莖、葉の何れの部分を傷つても出る所の白汁は、體内にある一種の乳汁で、傷口に凝固してその部分からの腐敗を防ぎ、或はその中に含んでゐる一種の液汁によつて、動物の食害から免かれるために役立つものである。
- 6、花の開閉の時刻を測定させる、英國ではたんぼばの一名を「牧童の時計」と言つてゐることを補説し其の理を考察させる。
- 7、たんぼばの花の開閉の理は、主として總苞の成長が日光

の強さによつて異なることから起るのであつて、日の強く當る側の成長が弱く當る側の成長よりも少ないから従つて外側が伸びないで中心部が伸び花序が開くのである。日光が弱いと外側の成長も盛んになるから花序は閉ぢるのである。閉ぢる間は、丁度昆虫等が來ない時機であり、雨天などには水の浸入を防ぐと言ふ様な生態的の説明もつく。

8、雌蕊が受粉結實すると、花冠、雄蕊、雌蕊の花柱等は凋んで落ち、唯冠毛だけが残つてゐる。子房が成熟するにつれて冠毛と子房との間の部分が盛んに成長して長くなるのであつて、果實の上部に白く傘の如く開いた冠毛があつて、これが充分開くと風を受ける面積大となり又浮力を増し、且果軸も高く伸びて來るから、容易に四方に飛散する。

9、たんぼばの主根は甚だ長く、眞直に地中に深く入り込んでゐるから之を堀取るとは困難である。多年生根で内部に水分と養分とを貯へて肥大し、路傍瘠地、廢地その他乾燥してゐる處にもよく生育し、幾等刈取られても再びその缺損部を補つて成長し、枯死する様な事はない。

10、たんぼばの根を二種位に切つて砂土又は鋸屑の中に埋めて適當な水濕をへてやると、一週間位にしてその上方に新芽を出し、その下方に根を生じてすんすん成長して行く。

主眼点	学習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第八課かへる (二)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、かへるに就いてその形態習性を授け、兼ねてその發生の有様及び發育の順序を學ばせる。 2、比較的高等な動物中兩棲類の一例として、又兒童の最も親しみを有する點等より取材したものである。 3、害虫を捕へ食す故に益虫であること、及び體色の保護色をなすこと等につきても知らせる。 4、本教材を教授するに當つては教授者は生物と外界生活の共存體、團體發生と種族發生の生物學上の好問題を頭の中に入れて置く必要がある。 	<p>〇一 形態</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、體の概形と區分 2、皮膚 3、頭部 口、舌 眼、耳、鼻 4、胴 前肢、趾の數 後肢、趾の數、蹼 <p>〇二 變態は卵を水族器に飼育し置きて継続的觀察を行ふ。</p> <p>〇三 鳴囊を指にし押し試む。</p> <p>〇四 蛙の陸上、水中の運動法及姿勢。</p> <p>〇五 蛙の水をかけらるゝ平然たること、夜多く集まりて鳴くこと、雨の降る前に鳴くこと等の理を考察させる。</p> <p>〇六 青蛙によつて棲所と體色の變化實驗。</p> <p>〇七 かへるの種類。</p>	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、とのさま蛙を廣口瓶に入れたもの。 2、蛙の變態の各時期を示す標本 3、蛙の形態生態を示す掛圖。 4、數種の蛙。 5、解剖器。 <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷九、五動物ノ色ト形</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、蛙の變態の継続的觀察に於ては兒童各自に日記を作り記入させる。 2、蛙の口をあけるには腹を自分の方に向け口の下を指にて押すがよい。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、とのさまがへるについて觀察させる。 2、卵から變態する有様を繼續して觀察させる時は卵、變態、形態、習性の順序に進むがよい。 3、形と作用との密接な關係を知らせる本課では其の習性と形態とは別々に取扱はぬがよい。 4、密閉せる器物にとのさまかへるを入り數滴のクロロホルムを滴下すると十數分後に麻醉される形態の觀察には之も用ひるもよい。

備考

1、體は頭、頸、軀幹の三部分に分けることが出来る。頸は略三角形をなして、その先端の口に近いところに鼻がある。鼻には辨がついてゐて、自由に開閉し得るやうになつてゐる。耳は圓い穴に膜を張つたやうになつて、鼓膜が露出してゐる。口は頗る闊く且つ大きくて、上下の顎及び口蓋には多數の小さい齒がある、然しこれは咀嚼には適しく唯餌を捕へて支へる用をなすのみである。

2、かへるは皮膚呼吸をする動物であるから、そのためには皮膚が濕潤潤滑であることが大切である。(若し乾燥する時は皮膚呼吸が不可能になつて死に至ることがある)之が又敵より逃れる一手段である。

3、舌の構造は極めて巧妙に出来てゐる。下顎の前端に舌根が附着してゐて、舌端は咽喉の方にかへつてゐる。その先からは常に粘液を分泌するから虫を捕へるために之に飛び付くと同時に大きく口を開けて舌の先を長く出し、その粘液によつて虫類を粘着せしめ、巻き込みながら口の中に持ちこむのである。かくて虫類を捕へても、直ちに嚥下せず暫く口の中に含んで、その死ぬのを待つてのみ下すのである。

4、雄には鳴器がある。咽喉部に一種の發聲器があつて、これで雌を呼ぶ。かへるを靜かに捕へて、この咽喉部を外部から軽くなでてやると、教室の中でも鳴かせることが出来る。

る。

5、おたまじやくしは初め鰓で呼吸してゐるが、成長するにつれて先づ後脚を生じ、次に前脚を生じ、終りに尾を失つて陸上にも棲息し得るやうに肺呼吸をする蛙となる。

6、かへるはこの棲息の場所に類似した色を呈して、己れを捕へて食物とする他動物の目から逃れようとする。即ち、「とのさまかへる」の皮膚の色は草色の縞目になつてゐて、草叢に潜伏するに適し、溝や沼の泥の中にゐる「つちかへる」は土色を、枯草の間にゐる「あまかへる」は枯草色を、初夏の緑の葉の間にゐる「あまかへる」は緑色を呈してゐる

7、晩秋寒冷になると共に、食とする昆虫類も少なく且つ氣候が生活に適しなくなると田の畔、水邊の土中に穴を作つて、其の中に潜んで冬眠する。今春温暖になるにつれ土中から出て水中に産卵する、卵は寒天質のものに守られて、日數を通過すると共に變化して終に「おたまじやくし」になるのである。

8、食物、すゐせん、みせばやの様な稍多肉な植物の葉の表皮を剥ぎ去つた葉肉の部分の如き植物質のものはおたまじやくしの常食物である。飼育の時はうで卵の黄味を與へてやるもよい。

9、かへるの種類

とのさまかへる。つちかへる。あまかへる。あかがへる。かじがかへる。ひきかへる。等

主 眼 點	學 習 事 項	準 備 連 絡	指 導 上 の 注 意
<p>第九課あぶらなのみ(一)</p> <p>1、先にあぶらなに就いて教へた事項と連關して、その果實の形態、生態、種子の用途及びあぶらなの生存期を知らせるのが主眼である。</p> <p>2、種子が自然裂開をするこ とによつて、種子の散布に就いてたんぼ桐などと比較しつゝ、教へること、人生との關係深きこと等より取材したものである。</p> <p>3、種油は摩擦の防止、燈用、食用等に、油粕は肥料として用ひられ、人生に缺くべからざるものである。</p> <p>4、種子の中に養分の含まれてゐるのは、後日發芽の用に供せられるためのものであることを、平易に理解せしめ、生物は種族維持にとむるものであることを推考せしむ。</p>	<p>○一 果實の外形</p> <p>○二 種子の排列する有様</p> <p>○三 種子の形</p> <p>○四 あぶらなの種子より油を搾取する實驗</p> <p>○五 子房の内壁が種子の保護に適してゐる有様</p>	<p>一 準備</p> <p>1、果實をつけた油</p> <p>2、菜の花軸</p> <p>3、種油</p> <p>4、油粕</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、種子のつき方及種子はどこから養分を取つて成長して來たか其の経路を發見させる。</p> <p>2、あぶらなの生存期は兒童各自の研究を整理させて發表させる。</p> <p>3、みは花のどこが發達したものかよくしらべさせる。</p> <p>4、若い果實、成熟した果實、何れにもついてしらべさせる。</p> <p>5、果實内にある種子の數を計算させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、種子をすりつぶして油の存在することを實驗させる。</p> <p>2、種子と果實と混同せぬやう注意する。</p> <p>3、たね油の用途につきては各家庭にてしらべさせて置く。</p>

備考

1、種子が充分に成熟すると、果實の兩側面にある胎座の線に沿つて果皮の兩半が、下の方から上の方に向つて窓の戸を突きあける様に裂開する。

2、種油は、種子の大部分を作つてゐる子葉の中に含まれてゐるのであつて、種子發芽の際の養分になるものである。

3、あぶらなは種子を蒔いて置くと其の年は葉及び根はよく成長するが、葉は決して伸びない。かくて越冬して翌春になると、莖は次第に伸び出て花軸を生じ、花を開き實を結ぶのである。果實の成熟するのは五六月の頃であつて、果實の成熟するに従つて葉は次第に枯れて落ち、又莖も初めは淡綠色を呈してゐるがだん／＼黄色に變じて、其の後間もなく莖も根とともに枯れてしまふのである。即ち二年生草本植物である。

4、油菜の果實の熟するのは五六月頃である。全體の形は細長く二、三寸もあつて、角の様な形をなしてゐるから之を長角と言ふ。横に切つて調べて見ると、中央に一枚の薄い膜があつて二室に分かれてゐる。元來油菜の雌蕊は一枚の心皮(總ての雌蕊は一枚、雌蕊は一枚又は數枚の葉と同一の原體の合一變形して出來たものと見做すべきものであつて、雌蕊の葉の一枚に相當する部を心皮と稱する)から出來てゐるから果實は一室である筈であるが室の内壁から一種の薄膜が特生せられて、左右兩室に區分せられたもの

でこの特生の膜を假膜壁と言つてゐる。

5、種油は摩擦を防止し、また燈用に用ふる外、食用として揚物等にもする、油を搾り取つた油粕は肥料に用ひる。

6、あぶらなの様に二ヶ年に亘つて生存する植物を二年生植物といふ。二年生植物には此の外に「えんどう」や「こむぎ」等がある。二年生植物に對して、春發芽して夏を過ぎ、秋になつて開花、結實して枯れるものを一年生植物といふ。「すね」あぶらがほ等がそれである。又「たんぼ桐」や「はなしやうぶ」の様に地上に現はれた葉や花の部分は枯れるけれども、地下に莖や根を残して毎春それから新芽を出して成長する植物を多年生植物と呼ぶ。

7、種油の成分表

水 一一、三〇 加里 一、三〇 有機物 八三、〇〇
 言素 五、〇五 磷酸 二、〇〇

8、種油を製造するには、先づ種子を壓搾する前に日光にあつてよく乾燥せしめ、之を釜に入れて炒る、この時種子を攪拌して焦さぬやうにすることが大切である。後之を取出して石臼にて細かく碎き篩にかけて粗粒を分ち、之を再び臼にて搗いて細末となし、次に蒸して袋に入れ強く壓搾して油分を抽出させる、現在工業上では水壓機を用ひ大仕掛に行つてゐる。

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第十課 ほたる (一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、昆虫の一例としてほたるの形態、習性を學ばせ發光動物であることを知らせる 2、夜光の虫、可愛らしい虫として兒童の感興を引いてゐる螢について何んな形をしてゐるか何處で光るか、(形態)何うして、何のため光るかと言ふやうな生態的説明、及びその發生變態について授け、昆虫類一般の概念を擴充する。 	<p>〇一、形態</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、體の區分 2、頭部 3、胸 4、腹 <p>前翅と後翅の比較</p> <p>雌雄の別と發光器</p> <p>〇二、習性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、飛翔 靜止の状態 2、發光状態 3、變態 	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、螢の形態擴大圖 2、ほたるの發生變態の順序を示す標本 3、雌雄一對の生きたほたるを試験管に入れたもの 4、形態觀察用の大型螢の浸漬標本 5、解剖器 <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷一、二十三頁(ホタルガリ)</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、兒童に螢を飼育するやうにする 2、器に水と水ごけとを入れて之に螢を放つて産卵させる。 3、習性方面に飼育せるものにつきて繼續的研究をさせる。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、生きた螢につきて觀察させる(げんじほたる) 2、發光の目的及體に惡臭ある所以を考察させる。 3、前翅、後翅の形態上の差異と生態との關係を考察させる。 4、ほたるの發光及熱との關係を兒童に話して聞かせるもよい。 5、ほたるの種類は日本に十八種世界を通じて四百餘種あるといふ。 6、げんじほたるとへいけほたるの體長及發光の色、發光回数、學動、棲所等について比較研究させる。

備考

- 1、種類によつて大いさを異にしてゐるけれども、大型のものでも五六分以上になるものは少ない、雌は雄よりも體が大きい。
 - 2、前翅に保護せられてゐる腹部は、六乃至七環節から出來てゐる、各環節の兩側には各々一對の氣門があつて、これで呼吸作用を行ふ。
 - 3、雄は第四、五環節、雌は第四環節に發光器があるから、これで雌雄を區別することが出来る。
 - 4、淡黄色を呈してゐる發光節の内部には、扁平の光盤がある。光盤は黄色の無數の細粒の集まりであつて一種の脂肪のやうな物質である。
- 試みに發光器を破壊して他の物に塗りつけて暗い所に持つて行つて見ると數多の光點に分れることが判る、これを長い間置くと光りが淡くなり終に光らなくなるが再び水をつけて擦つてやると又光るやうになる。然しこれは炭酸瓦斯の中に入れてやると光らなくなるが、再び空氣中へ出すと又發光する、これ等の事から光盤の中の細粒は可燃燒物質であつて、その發光はローソクの火の燃えるのと似たところがある、しかしそのやうに發熱せぬ。
- 5、發光の生態的意味に就いては雌雄相求むる合圖でめり威嚇、防禦、警戒の手段であると考へることが出来る。
 - 6、螢の成虫は發生後二、三週間で死ぬのであるが、其の間

に水邊の柳や蓮の細い鬚根に産卵する。卵は成育するにつれて黒灰色を帯んで來て約四週間で孵化して幼虫となる。幼虫は黒色で蛆の形をしてゐる。水邊の土中等に生育して夜間出て來て盛んに活動し小動物を捕へて食ふ(みよこかひ)幼虫は水邊の土の中で越冬して四五月頃迄に充分肥大成長して地下四五寸の所で蛹を作りここで脱皮して蛹となる、蛹は約二週の後小窟を出で脱皮して成虫となる。

- 7、頭は非常に小さくて下の方に曲り込んでゐるから、胸部の第一環節を頭だと思ひ誤ることが多い。けれども眼や口や觸角を探させたり、體の構造について蝶の教授と比較して考へさせたならばこれが誤りであることは直ちに理解させることが出来る。
- 8、螢は世界の各地に産しメキシコ螢(日本螢と別種であつて、螢の中で一番大きく長さが一寸餘もあり、メキシコ、中央アメリカ等に産する、發光は胸背の兩側で眼に近い所と腹部と二ヶ所にある)イギリス螢、支那螢等がある。我が國に産するものは「げんじほたる」と「へいけ螢」「あきほたる」「せんばんほたる」からふとほたる」等がある。
- 9、げんじほたる
 - イ、體長 五・六分
 - ロ、螢光 青色を帯ぶ
 - ハ、發光回数 一分間凡そ三十回
 - ニ、學動 緩慢
 - ホ、棲所 多く情淨な水邊に棲む

三、四分
糞色を帯ぶ
一分間凡そ七、八十回位
活潑
多く不潔な溝渠に産す

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第十一課 はなしやぶ (二)</p> <p>1、花萼の根、莖、葉、花について既授の種々なる植物と比較しつゝ學ばせる。</p> <p>2、花萼は從來學んだ植物と異なつた點を持つてゐる即ち花は虫媒花として最も巧妙に作られてゐる點、並行脈葉で而も直立して兩面が全く同じ様になつてゐる點地下莖を有しこれによつて繁殖すること等である。</p> <p>3、以上の諸點を既授の植物と比較しつゝ授けて植物體の概念を一層研究する。</p> <p>4、觀賞用植物として到るところに栽培せられ菊と共に培養變種が多い。</p>	<p>○一 花 苞、花弁、雄蕊、雌蕊の各相互の位置。</p> <p>○二 各部の形態</p> <p>○三 萼の表面にある黄色の色彩と雄蕊との間に、極めて深い關係あることを發見させる。</p> <p>○四 子房分室の有様。</p> <p>○五 葉の形態、及表裏。</p> <p>○六 園藝變種。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、はなしやうぶの根、莖、葉、花を備へたもの</p> <p>2、果實</p> <p>3、あやめ、かきつばた、いちはつ。</p> <p>4、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>既習植物教材</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、雄蕊の見方。</p> <p>2、花の各部を解體させると共に花式圖を順次に作つて見させる。</p> <p>3、繁殖方についての實習。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、栽培せる場所にて葉、莖、根を觀察させる。</p> <p>2、花は花瓶に挿入し置きて蕾より落花するまでを繼續して觀察させる。</p> <p>3、インキ水を吸上げさせて莖、葉、花まですちを通してインキの廣がることを觀察させる。</p> <p>4、類似のものを課外に觀察比較させる。</p> <p>5、虫によつて受粉するや否やを實驗させる。</p> <p>6、根と地下莖との區別を明かにする</p>

備考

- 1、開いた花を見ると内と外と二層から出来た六枚の花弁様のもがある、外の三枚は萼に相當するもので、内の三枚は花冠に相當するものである。
- 2、花絲の基部の花柱に附着してゐる部分には花密が溜つてゐる。
- 3、子房は三稜形をなしてゐて横斷して見ると三室に分れてゐる。熟すると果皮が乾燥して三つに裂開し、中から澤山の種子が出る。
- 4、區別
 - イ、はなしやうぶ 葉には中肋様の脈がある、花弁は通常倒卵形で鈍頭である。ロ、かきつばた 葉に中肋様の脈がない、花弁は通常細長く鋭い上端を持つてゐる。
 - ハ、いちはつ 葉には中肋様の脈がない。花弁は中央に毛狀の突起を持つてゐるが網狀の斑點がない。
 - ニ、あやめ 萼の近くに網目模様がある。
 - 五、地下莖の考察
 - イ、茶色のものは葉の變化したものである。
 - ロ、根は下方又は斜下に向くが之は横走してゐる。

- ハ、根に比較して太い。
- ニ、別に明らかな根がある。
- ホ、地上の莖のやうに節がある。
- 6、三本の雄蕊は花弁の下面に隠れて、外部からは見ることが出来ない。花絲の基部の花柱に附着してゐる部分には花密が溜つてゐる。蜂等が尋ねて来て、此の花密を吸ふために花蓋と雄蕊との間を潛つて進入する時に、花粉が體に附着するのである。所が柱頭の唇形をなした所は、反轉してゐるから花密を吸つて出て来る昆虫には觸れ難いので、自花受精をすることが少ない。
- 7、根は多肉性で地下に横つてゐるから外觀根の様であるが實は地下莖である。各節の所に鱗片があり、その間から根が鬚の様になつて出てゐる。地下莖は多年性でその先端から年々に葉と花軸とを出す。
- 8、葉は劍の様な形をしてゐて、數條の太い脈が並んで所謂平行脈葉をなしてゐる、その本の方は袴の様になつて幾枚もの葉が相重なつてゐる。
- 9、花萼の花は元來赤紫色のものであるけれども、庭園に栽培せられるものには白色、紫色、藍色、絞等がある。又其の形にも種々あつて、普通のものには外花蓋は大型であるが栽培せられて變化したものの中には六瓣花と唱へて内花蓋も著しく大型となつたものもあり、十二一重と唱へて六枚の花蓋と三本宛の雄蕊雌蕊が總べて辨狀になつたものがある。この様に變種の出来たのは主として培養の結果變化したのである。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十二課 はち (二)</p> <p>1、昆虫の一例としてはちの形態、習性及び發生の有様を知らせる。</p> <p>2、昆虫の内蜂類は顯著なもので形態の觀察にも便にして人生にも重大な關係がある。</p> <p>3、蜂については徒らに憎惡の念を起さしめず、寧ろ興味多き昆虫なることの心情を起させる。</p>	<p>○一 形態</p> <p>1、體の區分</p> <p>2、頭部</p> <p>3、翅、飛ぶ時と疊んだ時</p> <p>4、脚の構造</p> <p>5、毒針出入の有様</p> <p>○二 静止歩行飛翔の状態</p> <p>○三 毒針と防敵</p> <p>○四 巢の作り方及其の生活狀態</p> <p>○五 各種はちの形態</p> <p>○六 蜂の種類</p> <p>あしながばち。まるくまばち。すよめばち。ちばち等。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、蜂の巢</p> <p>2、蜂の形態生態を示す掛圖</p> <p>3、はちの浸漬標本</p> <p>4、幼虫、蛹の生きたもの</p> <p>5、各種蜂の巢及蜂の種類</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷九、五動物の色と形</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、毒針を觀察する時は腹部ををさへるがよい。</p> <p>2、刺された時にはアンモニア液をぬれば痛みが取れる。</p> <p>3、變態の有様(完全變態)</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、校庭の樹間及農場等を巡視してあしながばちの巢を見出さしむ。</p> <p>2、生きたあしなが蜂は硝子瓶に入れ布片にて蓋し置きたるものにつき觀察させる。</p> <p>3、死せるあしなが蜂を標本となし形態に利用する。</p> <p>4、卵を産みつけた巢を探りて飼育して孵化の初めから繼續觀察をさせる</p> <p>5、營々として活動する狀態を野外に於て隨時觀察させる。</p> <p>6、蜂の體色は警戒色の説明に最も適例である。(讀方卷九、五課動物の色と形參照)</p> <p>7、巧妙なる營巢につて思ひをいたさせる。</p> <p>8、最も普通のあしなが蜂につきて教ふるがい。</p>

備考

- 1、頭は上側が廣くて左右に一つづつの複眼があり、又この複眼の中間に三個の單眼が鼎足形に並んでゐる。
- 2、後翅は前翅より小であつて、後翅の前縁は前翅の後縁にかゝるやうになつてゐる。飛ぶ時には前翅と後翅と共に烈しく動かす、物に止るときは翅をたゝんで後方に引寄せてゐる。
- 3、腹部の後端からは一本の毒針を出入して敵を刺す、これはあしなが蜂の雌であつて毒針は産卵管である。
- 4、冬期暗所にかくれて越冬した雌は、春になつて適當な處を選んで巢を作り産卵する、そのかへつたものは皆雌である。これ等の子は親と共に巢を大にして又産卵する、こうして數回雌のみ生れ、秋になつて雄が生れる。
- 5、秋末になると雄は死に雌のみはなればなれになつて越冬する。
- 5、花粉や鱗翅類の幼虫を食用とする故に益虫である。
- 6、あしなが蜂の親蜂の體は赤茶色で黒い模様である。もしろ蝶等と同様に頭、胸、腹の三部に分けて考へることが出来る。頭と胸、胸と腹と連る所は非常に細くなつてゐる。
- 7、頭は上側が非常に廣くて左右に一つづつの複眼がある。頭の前方には二本の觸角がある。觸角は本に近い所で急に屈曲させることが出来る。
- 8、胸部の腹面には六本の脚がある、著しく長くて先端には

- 9、秋の終りに近づくと、あしなが蜂の雄は皆死んでしまふけれども雌だけは屋根裏の様な所にはいつて越冬する。春になるとこれ等の雌は飛び出して來て、五月頃から巢を作り始める。
- 10、巢は風雨に曝された柱とか、板塀とか言ふ様なもの、繊維ばかりになつた物を口で集める。集めた纖維を口から出す分泌液で固めて巢を造り始める、始めは木の枝とか櫓下とか言ふ様な場所へ基礎になる柄を造り、其の下方に圓錐形の筒を造り初める。それが餘程出來ると其の中に一箇の卵を産み、それと同時に他の圓錐形の筒を造る。これ等の圓錐筒が漸次集まると、各々の圓錐筒は六角柱をなすことになり、其の面を見ると六角形の整然とした集りとなる。此の如くして次第に室の數を増して二三十にも達する。室の入口は下方に向つて其の室中には各々一箇の卵が産みつけられてゐる。
- 11、はちの種類
- イ、あしながばち 高い枝及野原の灌木に巢を造る。
- ロ、とつくりばち 徳利狀の巢を造つて其中に卵をうむ。
- ハ、すよめばち 球形の巢を造り周りを壁で取圍む。
- ニ、まるくまばち 胸部は黄色、腹部は黒色である。
- ホ、ちばち 土中に穴を窟つてその中に數層の巢を築く。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十三課 きょうり (一)</p> <p>1、果菜の一例としてきょうりをとり之が果實の形態、生態を知らせ且つその莖、葉、花に就いても教へんとするのが主眼である。</p> <p>2、夏に最も普通の野菜であり又單性花の一例であり、且つは兒童の目に觸れ易いきょうりを教材としてとつたのである。</p> <p>3、栽培法を補説する。</p> <p>4、果實を食用に供するものゝ例を研究發表させる。</p>	<p>○一 莖の縲縁する有様</p> <p>○二 葉の形、脈の方向、葉の表面の毛</p> <p>○三 雌花と雄花の位置及形態上の差異</p> <p>○四 果實の横断面につき次の事柄を観察させる。</p> <p>1、種子の配列</p> <p>2、種子の形状</p> <p>3、漿果なる所以</p> <p>4、果皮の突出</p> <p>○五 きょうりの栽培法附説</p>	<p>一 準備</p> <p>1、きょうりの果實花、葉をつけた莖の一部</p> <p>2、きょうりの形態生態を示す掛圖</p> <p>3、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、雌花、雄花につき繼續して觀察させその成長を觀察録に記入させる。</p> <p>2、卷鬚によつて絡まる様子を圖に描かせる。</p> <p>3、雌花と雄花の數をかぞへさせる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、學校園農場にて實物につき觀察させる。</p> <p>2、果實は輪切にしたものを與へて觀察させる。</p> <p>3、果實の内部構造の觀察にはわかり易いものが明瞭である。</p> <p>4、花に來る蟲の種類及蟲の花の中に入る有様を觀察させる。</p> <p>5、雄花、雌花の相違、特に子房の異なるに注意させる。</p> <p>6、他の瓜類は課外に自由研究をさせる。</p>

備考

- 1、葉面に毛茸の密生してゐるのはその害敵を防ぐ一種の方法である。
- 2、胡瓜の花には雄蕊のみを生ずる雄花と雌蕊のみを有する雌花とがある。即ち單性花である。何れも黄色の合瓣花冠を有し各々葉腋に着生してゐる、同一の株の内に雄花と雌花とを生ずる即ち雌雄同株である。雌花は尤も外部に五個の萼片が合着した緑色の萼を有して、其の先端は五つに分れてゐる、その内部には下部が合着して先端が五片に分かれた花冠がある。花の中央部に三個の雄蕊がある。それによく觀察すると頗る奇形を呈してゐる。即ち三本の内二本は幅が廣くてこれはもと二本であつたものが合着したのである。
- 3、横断面を仔細に觀察すると三室に分たれてゐる、各室には二個宛の胎座があつて種子は細長い珠柄によつて胎座に着生してゐる、珠柄は種子へ着分を送る通路であつたのである。
- 4、卷鬚は枝の變じてなれるもので他物に巻きつきて自體を支へる用をなす。
- 5、種子は長楕圓形で初めは軟かであるが成熟すると種皮は硬くなり、動物に食はれてもそのまま體外に排泄されて散布の目的を達する。
- 6、胡瓜の莖は割合に強靱であるが、細長くて蔓になつてゐる。

る。獨立して直立してゐる事が出來ぬから、節毎に卷鬚を出して支柱に體を支へる、一般に植物が日光、空氣に觸れるためにも、又花の受精のためにも、地上に高く植物體を支へることは大切なことである。蔓性の植物は莖自らが支柱に巻きつくか(朝顔藤等の様に)卷鬚によつて支柱に支へるが必要になつてくる。

7、雌花の受精後は、萼、花冠は委縮してしまふが、子房は發育して大形の果實になる。雄花は花期が過ぎると全く脱落するから俗に之を「むだ花」と稱して咲き次第摘み取る無智のものもあるが、これは受精や結實の原理を知らぬことから起る間違であつて、決して無益で花でないことを知らせることが必要である。

8、單性花は兩性花よりも受精作用の上から見て發達したものと考へられる。即ち自花自精は、時に薄弱な種子を生じて蕃殖上不利なものであるが、單性花は此の點に於て完全に他花自精を營み得る様出來てゐる。

9、胡瓜の花期が丁度梅雨の候に當つてゐて、雨のために受粉の媒介をする昆虫の來訪が少ないことは、結實上甚だ不利な場合にあるのであるから、人工媒助法によつて雄花の花粉を雌花につけて良い結果を得るのは賢い方法である。

10、瓜の種類
しろうり。まくわうり。へうたん。すゐくわ。へちま。からしうり。とうぐわん。ゆふがほ。つるれいし。等

主眼点	学習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十四課 なす (一)</p> <p>1、なすの果實の形態生態を知らせ果實に連關して花及び莖、葉に就いて教へるのが主眼である。</p> <p>2、夏に最も普通の野菜であり、きうりと同様兒童の目に觸れ易き教材である。</p> <p>3、栽培法を補説する。</p>	<p>○一 莖の高さ</p> <p>○二 葉</p> <p>○三 花の着く所</p> <p>○四 花の形態</p> <p>○五 果實の形態と内部の構造</p> <p>○六 種子の排列形状</p>	<p>一 準備</p> <p>1、なすの果實花葉をつけた莖</p> <p>2、なすの形態生態を示す掛圖</p> <p>3、解剖器</p> <p>4、顯微鏡</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、子房を横斷させる。</p> <p>2、莖の高さの測定及結實個數の算數</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、農場にて實物につき觀察させる。</p> <p>2、種子の排列を見るためには果實を輪切りにし、しばらく置くと切口が稍々褐色を帯びて來るので明瞭になる。褐色を呈するのは酸化酵素の作用によるのである。</p> <p>3、胚珠を見せるなら花が散つて間もなく顯微鏡で見せるがよい。</p>

備考

- 1、暗紫色を呈した外皮は外果皮で、内部を充してゐる淡綠色の部分、中果皮内果皮である。
一般に外果皮が外皮をなし中果皮内果皮の區別が明瞭でなく全部が肉質で且つ多汁な果實を漿果といふ。
- 2、茄子の原産地は熱帯アメリカであるが食用に供せられる關係から各地に栽培せられるやうになつたものである。故に熱い地方によく成長し吾國では臺灣、沖縄によい。
- 3、早春温床に播種して發芽させた苗が三、四葉をつけた頃本圃に移殖し施肥手入をなし、害虫及び病害を豫防してやると六、七月頃から開花して結實する。花は葉腋又は節と節との中間に近い葉腋の上部から一個づつ出て何れも下方を向いて開く。
- 4、茄子の果實は、莖の葉腋若しくは葉腋の上部から花梗を出して生じた花の結實したものである。果實の柄は花梗であつて、茄子の蒂と稱する部分は萼の宿在するもので食用に供する部分が果實である。萼の部分は花の散つた後も子房を保護してゐたのであつて、暗紫色をして先端が數片に分岐し且つ所々に刺針がある。果實は普通卵形であるが中には長楕圓形をしたものもある。果實を横斷して見ると、外皮は紫色をしてゐるが内部は淡綠色を呈して、花模様の形をして種子が配列してゐる。
- 5、横斷した果實をもむか、又は横斷して長く放置すると、

- 種子の配列する様子が明瞭になり、五室に分れてゐることがわかる。
- 6、種子は果實がよく成熟すると種皮が褐色になり扁平で且つ圓形をして、一方に凹みがあつて此の内部に胚がある。
 - 7、茄は煮又は漬けて食用にする。漬け方にも色々あつて、鹽漬、味噌漬、糖味噌漬、芥子漬、砂糖漬等がある。又或地方では茄を刻んで揉んで酢醬油をつけて食し、又茄の一種であるトマト(西洋茄)は生食、又は調理或はソースをつけて食用とする。
 - 8、なすの種類
 - イ、蔓細干城なす、果實は長卵形にして、小なれども多數生ず。
 - ロ、大長なす、直径約三厘長さ三〇厘にも達する大形のもの。
 - ハ、巾着なす、果實は球形をなす。
 - ニ、刺なす、蒂に太い刺群生すれども外果皮が薄くて肉が柔らかい。
- ホ、料理なす、米國原産ブラック、ビューチー
支那産 ブラック、ペキン

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第十五課 さんぼ (一)</p> <p>1、有益な昆蟲の一例として とんぼの形態習性を教へ並 びにその幼蟲について學ば せる。</p> <p>2、有益なる昆蟲であるとい ふこと、兒童の生活に親密 なる關係を有すること、不 完全變態をなす昆蟲である ことなどが教材選擇の要件 である。</p> <p>3、とんぼは幼蟲の時ほうふ ら等を、成虫となつて蠅、 蚊其の他農作物の害虫を捕 食するため益虫である。</p>	<p>○一 形態及習性の觀察。</p> <p>○二 觸角の短少なこと。</p> <p>○三 胸部と筋肉と飛翔との關係</p> <p>○四 翅の脈と飛翔との關係。</p> <p>○五 やごを飼育して繼續的觀察 を行ふ。</p> <p>○六 捕虫の方法。</p> <p>○七 とんぼの種類。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、生きたとんぼ を昆虫飼育箱に 入れたもの</p> <p>2、水槽に入れて 飼育したやご及 び脱皮した殻</p> <p>3、各種のとんぼ 標本</p> <p>4、とんぼの形態 生態及び變態を 示す掛圖</p> <p>5、解剖器</p> <p>6、顯微鏡</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、やごの飼育法。</p> <p>2、捕虫の仕方。</p> <p>3、次の問題の研究。</p> <p>イ、翅の大なること、透明なること。 ロ、脚の甚だしく前方につく理。 ハ、腹部の細長くなつてゐる理。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、校庭にて採集させたとんぼにつ て觀察させる。</p> <p>2、死せるとんぼも多く準備し置き之 について形態の觀察をさせる。</p> <p>3、幼蟲をハ簇器に飼育し置き之につ きて形態の觀察をさせる。</p> <p>4、本課はやんま、しほからとんぼ、 むぎわらとんぼの如き普通のとんぼ を用ひて學習させる。</p>

備考

- 1、頭部の兩側には巨大な一對の複眼とその前面に三個の單眼とがある。複眼は一萬餘の小さな眼の集まつてなれるもので、之を顯微鏡下に檢する時は、明らかに六角形の區別を認めることが出来る。
- 2、腹部は數個の環節から出來てゐて細長くなつてゐる。これは飛翔の際平均を取り又排を取るものである。
- 3、とんぼの腹部の後端には二本の短かい角のやうな附屬物がある。雄のは雌のそれよりも長く、雄は交尾の時にこれを用ひて雌の頸を挟んで雌雄が二匹相連る。その際前方のものが雄で後方に居るのが雌である。雌雄生殖孔は共に腹部第九環節に存在してゐるが雄の腹部第二環節の下面には稍屈曲した貯精囊がついて生殖孔から出た精液をその中へ移して置く、次に雌を求めて腹部の小突起で頭を挟む、この時雌の腹部を前上方に屈曲せしめて雄の貯精囊に接して交尾をとげる。交尾かすむと雄は雌と連なつたまゝ雌を導いて適當な産卵地を尋ね、水溜、池沼等に案内して水草の莖又は水面に漂つてゐる、木片、葉、水草等の上にとまる、すると雌は腹部をまげて産卵する。
- 4、むぎわらとんぼは尾端を以て水面を一打ちすることに一個の卵を生み、やんまは水面近い蘆や藺に身を支へて、尾端を水中にさし入れて産卵する。卵は一週間乃至數週間で孵化してやごとなる。蛹は大形な「やご」で幼虫と大差は

- ない。唯翅の跡跡があるだけである。蛹は體が充分發育すると水草の莖に攀ち登つて脱皮して「とんぼ」となる。
- 5、やごは直腸の内部をふくらませて多量の水を入れ之を急に縮少し、肛門から水を噴出するその反動で前進運動をする。この直腸の内壁上に氣管筋が並列してゐて、それで呼吸作用を營んでゐる。
 - 6、體は頭・胸・腹の三部に分けて考へることの出来るのは既習の昆虫類と同様である。
 - 7、頭部の前端には大きな口がある。口の上と下とは扁平な上唇と下唇とを具へてゐて、食物を食べる時口外にこぼれ落ちるのを防ぐ。口の兩側には強大な一對の大顎と稍小さい一對の小顎とがある。大顎で他の小動物を捕へて噛み殺し、大顎小顎兩方で咀嚼する。
 - 8、背面には二對の翅があり、腹面には三對の脚がある。翅は極めて薄くて透明であり、質が軽くて且つ強靱な翅脈が網狀に分布してゐるから輕快な飛翔に便利である。とんぼが長時間も快速な飛翔に堪へるのは一つはこの翅のためでもう一つは胸部の方柱形をなしてゐる所には、最も發達した筋肉があるからである。
 - 9、脚は六本あるが、極めて遲鈍な匍匐運動をなすに過ぎない。
 - 10、とんぼの種類
しほからとんぼ。むぎわらとんぼ。しやうじやうとんぼ。
なつあかとんぼ。ぎんやんま。おにやんま。おはぐるとんぼ。

主眼点	学習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十六課 くも (二)</p> <p>1、くもの形態習性及びその発生を教へ、昆虫類と比較してその異なる點を發見させる。</p> <p>2、くもは兒童の目にふれ易く且從來研究して來た種々の昆虫と類似の點多き動物である。</p> <p>3、既授六種の昆虫教材によつて得た明白な概念と比較せしめ兩者の特徴を明瞭にする。</p> <p>4、くもの生活が如何に人類生活に類似せるかを考へさせ自然に依姑して生活する動物の微妙な働きを知らせる。</p>	<p>○一 形態</p> <p>1、概形、體色 頭胸部、腹部に分れてゐる。色は多くは褐色である。(じよろうぐも)は黒褐色黄紋</p> <p>2、頭胸部 口、上顎一對一毒汁 小顎一對一觸鬚 眼 通常四對 脚 四對</p> <p>3、腹部 絲突起一六八個</p> <p>○二 習性</p> <p>1、棲む所</p> <p>2、巢の作り方</p> <p>3、餌の取り方</p> <p>○三 昆虫との區別</p> <p>1、頭胸部と腹部とに分る</p> <p>2、脚 四對</p> <p>3、單眼で複眼はない。</p> <p>4、變態しない。</p> <p>5、翅がない。</p> <p>○四 くもの種類</p> <p>はいとりぐも。とたてぐも。ぢぐも。おにぐも。じよろうぐも等。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、生きたくも。</p> <p>2、くもの形態、生態を示す掛圖</p> <p>3、各種くも標本</p> <p>4、解剖用具</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、ピンセットで紡績突起より糸を取り出させる。</p> <p>2、昆虫との對比表を作らせる。</p> <p>3、くもの營巢の有様を各自に觀察せしめ記入させてをく。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、豫め巢のはり方を觀察させまた採集させる。</p> <p>2、得易きものにつき觀察させる。</p> <p>3、校庭にて觀察させることが出来る と更によい。</p> <p>4、理科書にはじよろうぐもが記載されてゐるが寧ろ住家の軒などに普通見るものはおにぐもが多い。</p> <p>5、蜘蛛を豫め集めてをく場合には廣口瓶様のものの中に入れて置くとよ い。</p> <p>6、一時間を教室に一時間を室外にて 授業するもよい。</p>

備考

- 1、口器は一對の大顎と一對の小顎とから成る大顎は數節から出來てゐて其の先端には鋭く尖つて硬い爪様のものがある。大顎の基底には毒絲が管になつて開口してゐる。
- 2、くもが昆虫を捕へた時は大顎で咬み同時に毒汁を注射する、昆虫が弱つて死するを待つて小顎の基部の咀嚼部で咬み碎き體液を吸改する。
- 3、頭胸部の腹面には四對の肢がある肢は各七節からなつてその先端には二本の爪を有する。爪は櫛のやうになつてゐてその内下面に向つて數多の櫛の齒狀の凸起がある、これは營巢及巢を歩むに役立つ。
- 4、腹面の前端部をよく觀察すると一個の生殖孔を開いてゐる。その生殖孔の左右に裂孔がある。これは氣門であつて肺囊に通じてゐて呼吸作用を營む。
- 5、營巢は先づ縱絲を張り次に横絲の足場を作り次に横絲をはる、終ると巢の中央にさかさになつて、虫のかゝるを待つ。
- 6、卵は非常に數多く吐絲突起から出した絲で卵囊を作り其の背に負ひて葡ひ廻り、或るものは巢の一部にかけて置きあるものは物蔭に置く。卵が孵化しても漸くはその袋の中に入つたまゝにゐる。従つて孵化した子ぐもは食を得るために互に相喰み合つて弱肉強食が行はれ、次第に強いものだけが残り、終に袋が破れて外に出るのである。

- 7、くもの形態は昆虫と異なつて、頭部と胸部の區別が明瞭でなく、相癒合してゐるから頭胸部と腹部とにわけず。頭胸部には眼、口器、肢があるが、昆虫類と異なり觸角及翅を缺いてゐる。
- 8、小顎は口の兩側にあつてその基部には咀嚼用の凹凸を有してゐる部分があり、それから先は觸鬚になつてゐる。この鬚が觸角の働きをする。
- 9、眼は頭胸部の前端にあつて八個乃至六個の單眼である。これ等の單眼を虫眼鏡で見ると異様の配列をしてゐることに氣付く、その構造は高等動物の眼とは異なり、眼窩を有せず、角膜を有せず全く體の表皮の一部分が透明になつてゐるといふ程度のものに過ぎない。故に眼球が運動することなく、この様な配列をしてその不便を補つてゐる。
- 10、腹部の後端に肛門があるが、その周圍に六個若しくは八個の疣狀をした凸起がある。これはくもの緯を出す器官で紡績凸起とよんでゐる。
- 11、縱絲及び外輪の不規則な絲には粘着力は殆んどないが、横絲を分泌する時に、粘液腺から粘液を出すと否とによる
- 12、くもは他動物の様に群棲してゐることなく、又同類に對しても互に吞噬することがある。
- 13、くもの種類
じよろうぐも、ひらぐも、をたてぐも、ふくろぐも、ぢぐも、ふうせんぐも、ありぐも、とりとりぐも

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第十七課 ゆり (一)</p> <p>1、ゆりの花の形態生息を授け別に根莖葉に就いて教へる。</p> <p>2、既授のはなしやうぶの花とゆりの花とは類似した點がある、よくこれと比較しつゝ研究を進めたい、又地下に養分を貯へるもの、例として好個のものである。</p> <p>3、ゆりは觀賞用の他にその鱗莖を食用とする方面あることを知らせる。</p> <p>4、鱗莖は養分の貯藏所で之を食用に供す。</p>	<p>○一 花蓋の觀察</p> <p>1、萼と花弁との區別</p> <p>2、花の部分の解剖</p> <p>3、授粉作用實驗</p> <p>○二 鱗莖の觀察</p>	<p>一 準備</p> <p>1、ゆりの花、葉、莖、鱗莖、根の形態生息を示す掛圖</p> <p>2、根、鱗莖、莖葉、花をつけたもの二、三本</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、はなしやうぶと比較しその異同を表に記入させる。</p> <p>2、人工授粉の仕方を授けて後その實習を指導する。</p> <p>3、鱗莖を植えつけさせて成長を見させる。</p> <p>4、鱗莖の數をかぞへて見る。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、花を自由に觀察させて後成績考査をする。</p> <p>2、兒童の自由觀察につき批評を與へる。</p> <p>3、おにゆりを用ひてしらせせるがよ。</p> <p>4、無性繁殖をなす。</p>

備考

- 1、ゆりの花は地上に伸出た一年生の莖の上部に幾つか生じ花梗によつて外方に差出され稍下方に向いて咲く。花は六枚の花弁やうのものがあるが、これははなしやうぶと同様外様の三枚は萼に相當し、内側の三枚は花弁に當るものである。このやうに花弁と萼との區別が明瞭でなくなつたものを總稱して花蓋といふ。花蓋は殆んど同様で黄赤色をして、内面には多くの黒紫色の點がある、花が開くと六枚は各々外側に卷上る、花の内面には六本の雄蕊と一本の雌蕊とがある。何れも甚だ長く、基部に於て花托に附着してゐる、雄蕊の先に附着してゐる葯は、葯絲と丁字形をなして一點に於て着いてゐるから、これを丁葯雄蕊といふ。葯は縦線裂開をなして、その中に濃茶褐色の花粉を藏してゐる。雌蕊の柱頭は三つにくびれて粘つた液汁が非常に分泌せられ、花粉を受けるのに都合よくなつてゐる。子房は綠色をなし稍々太くて長く、これを切斷して見ると三室から出來てゐる。
- 2、花底には蜜汁が溜つてゐるから昆虫類は遠くから花蓋の色を望見し香をたよりに近より花蜜をすふ、花柱が雄蕊より長いから昆虫が花を見舞ふ際に先づ第一に他の花粉を柱頭に付けて花底に入り、花を辭し去る際に雄蕊の花粉を運び去りかくして完全な他花受粉が行はれる。
- 3、葉腋には小さな多肉な珠芽が附いてゐる、これが地上に

- 落ちると、根莖を生じて若いゆりになる、この種の繁殖法を無性繁殖と言ふ。
- 4、鱗莖の鱗片をなしてゐるものは地下莖に着生してゐる葉の莖部に澱粉を貯へたものでこれを鱗片と言ふ。ゆりの球は無皮鱗莖でたまねきのやうなものを有皮鱗莖といふ。根は鱗莖の下側及地上莖の地中部から數多出てゐる。
 - 5、おにゆりの繁殖
 - イ、充分成熟した珠芽を採つて適當な苗床に埋めてその上に腐植土をかけ、冬の間は藁をかけて置くと翌春になつて發芽成長して新しい株になる。
 - ロ、鱗片の下端を傷つけやうにして鱗莖から剥ぎ取り、それをよく耕した苗圃に一片宛眞直に立て、挿し、その上を砂で覆ひ、更に砂の上に藁を敷いて防寒の用意をして置けば翌春發育し初める。
 - ハ、種子を播いて繁殖させる。
 - 6、百合の種類(百合は一般可愛らしい優美な花で、イタリアでは之を國花としてゐる)

おにゆり：最も多く花蓋は赤色にして稍黄色を帯ぶ。

てつばゆり：花は純白にして花蓋は大きく、花筒は長い。常に横を向ひて咲く。

やまゆり、かのこゆり、くるまゆり、ひめゆり、チヌーリツブ。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十八課 はす (一)</p> <p>1、はすに就いて根、莖、葉花、果實について學ばせる</p> <p>2、はすは、池沼植物の一例であること、水生群落をなすこと、及びその形態生態を學ばせることにより、その外界に適應する状況を理解させる。</p> <p>3、觀賞植物として又連根を得る實用植物としても全國廣く栽培せられ、兒童にも比較的親密なる關係をもつてゐる。</p> <p>4、連根は葉で作られた澱粉の、翌春の發芽のための養分貯藏所である、吾々は之を食用となす。</p>	<p>○一 地下莖の構造。</p> <p>○二 根の位置。</p> <p>○三 葉の上に水をのせて見る。</p> <p>○四 花梗及葉柄の構造。</p> <p>○五 花の形態。</p> <p>○六 花の開閉。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、はすの形態生態を云す掛圖</p> <p>2、はすの根、莖葉をそなへたもの</p> <p>3、果實</p> <p>4、れんこん</p> <p>5、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷一、二十四頁(ハスノハノツユ)</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、連根及葉柄の切口を寫生させる。</p> <p>2、葉とはどこどこか。</p> <p>3、莖とはどこどこか。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、連根は地下莖なることを花菖蒲と比較して教へる。</p> <p>2、他に栽培せるものにつきて觀察させ更に切花を花瓶に挿入し置きて觀察させる。</p> <p>3、果實は秋になつて觀察させる。</p> <p>4、何れの部分によつて繁殖するかを考へさせる。</p> <p>5、本教材は既知教材はなしやうぶ及び尋五、ふさも、うきくさなどと共に水生植物として關係深きものである。</p> <p>6、花の觀察には開きかけたものを前日取つて糸で軽くしばり置き授業前日光に照せば花が開く、</p>

備考	
<p>1、はすの花が早朝開いて午後閉ぢることは兒童の熟知のことであらう。その理由はたんぼの花の開閉の理と同様である。</p> <p>2、葉は季節によつて二通りある。一つは浮葉であつて春先などは水面に浮んでゐる。この葉の氣孔は表面だけにしかない、葉柄は軟らかである、他の一つは立ち葉で葉柄は丈夫で水上に挺き出でゐる。表面には一様に鶯絨の様な毛茸を密生し、その各間には空氣が存留し、且毛茸の外面は細微な蠟粒で被つてゐるから決して水に濡れることはない。</p> <p>3、葉柄の内部には孔道があつて、一方は地下莖の孔道に連り、他方は葉肉内の氣腔及び氣孔と相通じてゐる。孔道の内部には空氣が充ちてゐて、少しも水を通さない。表面には細かい毛茸があつて水を弾く、葉の上に水が澤山溜るとその重みで葉は一方に傾斜して水をこぼす。</p> <p>4、葉柄、花梗又は地下莖を折り、或は連根を食べる時にも絲の様なものゝ出て来るのに氣づくであらう。これは螺旋紋導管の膜壁が地下莖を折つても切斷されないで長く連つて出るのである。</p> <p>5、雄蕊は數多あつて花絲が長い。はすの花には蜜がないがその高い香に誘はれて其の花粉をたべるために昆虫が集まつてくる。</p> <p>花托は雄蕊に圍まれて倒圓錐形をなし、上面が廣く平にな</p>	<p>つてゐて多くの孔から雌蕊の柱頭が見えてゐる。子房が熟すると黒色楕圓形の果實になる花托が傾いて熟した果實は水中に落ち水に運ばれて散布される。果實の内部には一個の種子を含んでゐる、養分に富んでゐるから食用になる。種子内の白色部は子葉があつて、其の中に幼芽がある。幼芽は發達しない。</p> <p>6、泥中に横はる吾々の食用になる部分は通常連根と言ふてゐるが、あれは根でなく地下莖である。節のところはくびれて中央が太くなつてゐる、各の節からは鱗片状をした地下莖の葉、花梗、葉柄及び根を出してゐる、内部には葉柄と同様に數個の孔道があつて、空氣を滿してゐる。これは呼吸に必要な空氣の通路であつて、葉柄を通つて葉の氣腔氣孔に連なつてゐる。</p> <p>7、用途</p> <p>イ、根莖は煮て食べ又は切つてなますに入れてたべる。又切干や菓子を作る。</p> <p>ロ、種子は生で食べたり炙て食べたりする。</p> <p>ハ、觀賞用。</p> <p>ニ、宗教的表現として佛事に供せられる。</p> <p>8、はすに似た植物</p> <p>かはほね。くわゐ。おもだか。みづばせう。ひつじぐさ。じゆんざい。おにばす。</p>

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十九課 せみ (一)</p> <p>1、鳴く昆虫の一例としてせみの形態、習性を學ばせる</p> <p>2、脱皮のために樹木に攀ち登つてゐる蛹の蟬を觀察し或は晝間樹木に鳴く蟬を捕へなどして、蟬は夏休中の兒童の友である。けれども蟬がどうして鳴くか、何のために鳴くかの、及び其の發生の變態等について兒童の不審點が多々ある、今兒童の既有的知識を整理し不審の點を更に深く研究せしめよう。</p>	<p>○一 形態。</p> <p>○二 前翅開いて後翅も共に開くこと。</p> <p>○三 發聲器及び發聲の状態。</p> <p>○四 飛翔後木にとまるには思ふところにとまるを得ず一旦その附近にとまつて靜かに歩む。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、蟬の形態習性を示す掛圖</p> <p>2、發生變態を示す掛圖及び標本</p> <p>3、各種のせみの標本</p> <p>4、せみの脱殻</p> <p>5、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>續卷三、十九セ</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、胸と腹とは確然たる區別のないことに注意させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、夏休中にせみを觀察させて置くがよい。</p> <p>2、あぶらぜみ、つくつくぼうしに付て觀察させ他は之と比較させる。</p> <p>3、とんぼの各部と比較研究させる。</p> <p>4、發聲器の作用及發聲の目的を研究させる。</p> <p>5、理科書にはあぶらぜみが記載されてゐるが他の蟬を用ひても差支ない</p> <p>6、せみの發聲原理は太鼓に比して教へるがよい。</p>

備考

- 1、鳴くのは雄であつて雌は啞蟬である。又その意味は雌雄相求むるためである。
- 2、雄蟬の腹部第一環節を見ると、後腕の下面から腹部の方に向つて擴がつてゐる二個の大鱗がある、鱗板は鳴器を保護してゐる、鱗板の内部を見ると腹面には二個の眼鏡のやうな白い共鳴膜がある、この膜の左右兩側に連続して大發聲膜がある、これをよく見るとその中央から弾力ある細い腱を出して其の他は腹部から來てゐる大きな筋肉に連なつてゐる。蟬がこの太い筋肉を收縮させると其の運動は腱から發聲膜に傳はつてこの膜を凹入し、更に筋肉を弛緩させると凸出して舊位置に返す、此の運動を連續して而も迅速に行ふ時に發聲膜は振動して所謂蟬が鳴き出すのである。斯様にして發する音はそれ程大ではない、之を腹部の發聲膜の隣りにある空室に反響してその聲を大にする。
- 3、體色は樹枝の色に似て判然としてゐない、他の昆虫と同様に頭、胸、腹の三部から出來てゐる、頭部は兩側に突起して複眼があり、その内側細くて短い觸角がある、その内側に三角形に排置された三個の單眼がある。

- 4、口器は俗に蟬の笛と稱してゐる、この吻狀の長く突出してゐる口器を起して樹液を吸收する、平常は胸腹部の中央に倒して密着させて置く。
 - 5、胸部は頭部よりも幅が廣く中央部は擴大して後胸部を蓋つてゐる。胸部の背面に二對の翅がある、翅は極めてうすく、數多の膜によつて支特せられてゐる、飛翔はあまりたくみでない。三對の脚の先端には爪を有してゐるから鉛直の樹木に留まつて體を支へる、腹部は多くの環節から出來てゐるがその第一環節には鳴器がある。
 - 6、雌は尾端に産卵管を有す。これで卵を樹皮の内部に産み込む、卵は約六週間で孵化して幼虫となる、幼虫は樹から下つて土の中に入り、樹根の液汁を吸つて成長して蛹となる、蛹は土中より旬ひ出して樹木に登り背が裂けて脱皮して成虫となる、この期間は普通二ケ年を要する。
 - 7、脱皮は七、八月頃の薄暮に行はれる、よく庭園の樹木等に見ることである。卵から成虫になるまでには普通二ケ年を要する。發生變態に永い時間を要した蟬も、成虫としての生存期間は僅か二、三日間であり雄は交尾後、雌は産卵後死す。
 - 8、せみの種類
- あぶらぜみ。くまぜみ(うまぜみ)。にいにいぜみ。みんみんぜみ。つくつくぼうし。ひぐらし。はるぜみ。えぞぜみ。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十課あさがほ(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> あさがほにつきて、莖、葉、花、果實についてその形態生態を學ばせる。 物に巻きつきて伸びる莖完全なる合瓣花冠であり、果實の裂開する植物といふ點より教材とす。 觀賞用植物であり培養變種の多きことをも附説する 栽培も容易にして且短期間に其の一生涯を觀察することが出来るので植物研究の訓練に資するによし。 	<ol style="list-style-type: none"> 花の形態、生態 莖の形態、生態 葉の形態、生態 果實の形態、生態 培養變種 變種を作る實驗(人工交配) 	<ol style="list-style-type: none"> 準備 <ol style="list-style-type: none"> 朝顔の形態、生態を示す掛圖 培養變種數種の鉢植にしたもの 自分が鉢植にして栽培してゐたもの 果實 解剖用具 <p>二 連絡 三 關係事項 讀卷一、三十六頁(アサガホノエ)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 指導事項 <ol style="list-style-type: none"> 第一學期に播種して以來栽培、手入の經過を各自の觀察日誌について報告させる。 花辨の五枚の合したものを切離させる。 蕾に紙をかぶせ置き實を結ぶか否かを實驗させる。 葉の着生や排列の具合をよく觀察させる。 教授上の注意 <ol style="list-style-type: none"> 春より栽培させ手入をさせて置く 觀察は成る可く朝の時間にさせる 栽培によつて變化することに注意させる。 人工受粉によつて得た種子は必ず翌年栽培してその結果を試験せねばならぬ。 あさがほの栽培法を補説して園藝趣味を養ひたい。 日中にも花を咲かせて置きたい時は平常から日中に日の當る所で水をやり開花後鉢共に日蔭に入れてをくがよい。

備考

- 葉腋から一個若しくは二、三個宛の花をつけた花軸を出し花軸には二枚の小さい苞を具へてゐる。
- 花冠はつじより進んだ五辨の合着したもので、その證據には各辨に葉の中肋に相當した所のある事、園藝變種の中にまれに辨片の五つに分れてゐるものが見られることである。五本の雄蕊は花冠の筒状部の下部に着生してゐる。雌蕊は一本あつて柱頭が三つに區割せられて少しく肥大してゐる、子房は丸く膨れてゐる。密着は子房の下端にあつて暗黄色をしてゐる。
- 人工交配を行ふ時は明朝開花するだらうと思ふ蕾を缺で切り破つて雄蕊の葯を取り去つて自花受精を避け、状態をかぶせ當朝他の花の花粉を筆の穂先につけて状態の冠せてあつた花の柱頭につけるのである。それが終ると再び状態をかぶせて更に昆虫の訪げれぬやうにして置くがよい。
- 果實は蔓に包まれて略々球状をなしてゐる三枚の心皮から出來てゐる複子房であつて乾燥して縦裂するから蒴果とも稱す。
- 果皮の内部は隔壁で三室に分れてゐて、各室に二個若しくは一個の種子がある、果皮は縦に三つに裂開し、中央の膜壁は三枚合着したまま残る、種子は黒褐色で子葉は廣くて大きく折れ疊まつてゐる、種皮と子葉の褶の間には僅かの胚乳がある。

- 莖には細かい毛が生えてゐる、蔓性でしかも軟いから他物に巻きついて自體を保持してゐる、所謂纏繞莖である。其の巻き方は左巻である。蔓がどうして支柱を巻きながら登つて行くかは問題となるであらうが、このやうな細い植物が成長する場合でも、常にすべての部分が一樣に伸びるものでなく頭を振りながら伸びる事が一つの原因である。
- 葉は莖の節から互生して通常淺く三裂してゐる。總ての葉が日光によく當る様になつて居る、その着生や排列の工具を自然の状態に於て觀察すると面白い。
- 栽培、四月上旬日當りのよい所に苗床を設け、種子を色分けして播くがよい。發芽後二、三週間を経て本葉が二、三枚出た時に、之を堀り取つて小さい素焼の鉢に移すか又は各色取混ぜて垣根を造るか何れかにする。鉢の土としては砂中に前年中よく腐らして置いた糞、鳥糞、油粕等の混合物がよい。苗はなるべく日光に晒し、降雨の際には木蔭に入れ、又木葉が四五枚開けば摘心し支柱を立て、やる。すると比較的蔓を短かくして大きい花を咲かせる事が出来る。若し大形又は大數の花を得んとすれば既に開花して萎れた花はその結實に要する養分を以て更に他の花を開かせがよい。併し此の方法の施す時には前に種子を採るために株を造つて置かなければならない。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十一課(こほろぎ)</p> <p>1、秋鳴く昆虫の例としてこほろぎの形態、習性について學ばせ特にその鳴器について授ける。</p> <p>2、秋鳴く虫として實物得易く觀察の便宜なるによりこほろぎを代表し、他のものは之と比較研究させる。</p> <p>3、既授の昆虫と比較せしめ表を作製させ、小概括をなす。</p> <p>4、こほろぎの鳴器は特殊のもので蟬類の鳴器と比較研究せしむ。</p>	<p>○一 色。</p> <p>○二 眼、複眼、單眼。</p> <p>○三 觸角。</p> <p>○四 口。</p> <p>○五 脚、後脚は丈夫で肥大、後脚の毛とその作用。</p> <p>○六 鳴器の構造。</p> <p>○七 聽器。</p> <p>○八 産卵管及び雌雄の區別。</p> <p>○九 變態及生活狀態。</p> <p>○一〇 秋鳴く虫の種々。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、こほろぎの形態、習性を示す掛圖</p> <p>2、昆虫飼育箱、箱に秋鳴く虫數種を入れたもの及びその掛圖</p> <p>3、こほろぎの鳴器を顯微鏡に装置したもの</p> <p>4、雌雄のこほろぎを入れた廣口瓶</p> <p>5、解剖器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、雄と雌との對比表を作らせる。</p> <p>2、前翅をすり合せて人工的に發音させる。</p> <p>3、體色より保護色である。</p> <p>4、秋鳴く虫の他の昆虫についても自由に研究させる。</p> <p>5、こほろぎの生活狀態にはよいフィルムがあるから利用するがよい。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、兒童に採集させて觀察させる。</p> <p>2、教室にて飼育させ産卵せるものは翌年まで保存して置く。</p> <p>3、えんまこほろぎについて教授するがよい。</p> <p>4、鳴くのは雄で雌は鳴かない。</p> <p>5、後脚は肥大せる點はこほろぎの運動と深き關係を有する。</p>

備考

- 雄の前翅をよく見ると唐草模様の波形の脈がある、今その前翅をとつてルーペで觀察すると、一帶の鱗状をした凹凸部を認めることが出来る、他の前のこれに對應する部分にも半月形の鱗状をなした部分がある、こほろぎの鳴器はこれで左右の前翅を擦り合せて發聲するのである。
- 雌の前翅は細かい網状の脈があるに過ぎない尙腹部の尾端には長劍がある、これは産卵管である。
- 直翅類に屬してゐて毎年八月頃から十一月までの間出現してゐる。畑等の瓜類を食物とし夜間出でて之を食す。
- 頭部は比較的大きく、絲のやうな形をした觸角が二本ある。複眼は黒色楕圓形で、單眼は左右の複眼の中に鼎足形に排列してゐる。
- 前脚の脛の部分の上方をよく觀察すると其の外側に白色の楕圓形をした班點を見るこれが聽覺器管で白色の班點は鼓膜に相當するものである。
- 雌は十月頃長い産卵管を地中にさし込んで數十個の卵を産む、卵は二週間餘にして孵化して幼虫となる、この時は黒色でまだ翅がない、幼虫のまゝ越年し數回脱皮の後成虫となる、蛹の時代は明瞭でなく不完全變態である。
- きりぎりすは後脚の大腿部と前翅との摩擦によつて鳴くのである。
- 體は肥大にして暗褐色を呈してゐる。これは彼の住所が

- 薄暗い所であるから、それにまぎらふ一種の保護色と考へることが出来る。
- 口器は上唇、大顎、小顎、下唇から出來てゐて、大顎はよく發達してゐるから瓜、茄子類を咀嚼するのに適してゐる、下唇、鬚、及小顎、鬚の末端は數多の觸毛を具へて觸覺を司つてゐる。
 - 前胸部は非常に大きくて、頭部頸部がこれにはまり込む位で、丁度襟巻をしたやうになつてゐる。後脚で跳躍して落ちた時に頭を打つても前胸部の襟巻形をした所の中に頭を支へて頭の部分を損傷することがない。前中後胸部から各一對づつ脚を出してゐるが、後脚が最も強大であつてよく跳躍することが出来る。
 - 後翅は廣く且つ薄くあるが飛翔には餘り役立たないらしい、常に疊んで前翅の下に納めてゐる、腹部は多くの環節から出來てゐる、肥大してゐて軟かである。
 - 飼育するにはその棲所の土を運んで箱の中に移し、且濕氣を保たしめ、その上に多少の藁草等を散らしてなるべく自然の狀態に適したものにする、この時飼育箱を日光の直射に當てないやうにしなければならぬ、食物としては「なす」、きうりの果實「だいこん」の根等の軟かい細片を投じてやるのがよい。
 - 種知くつむし。きりぎりす。うまおひむし。かねたたき。すよむし。まつむし。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十二課 馬 (一)</p> <p>1、家畜の一例として馬の形態習性及効用について學ばせる。</p> <p>2、牛と連關して人に飼はれる有用な家畜で、兒童もよく知りしかも哺乳類の代表といふ點より取材したものである。</p> <p>3、高等動物で伶俐順良な性質を有することより動物愛護の精神を涵養する。</p> <p>4、運搬、耕作等の外に騎乗用として使はれることを馬の形態及性質より適してゐることを考察させ更に馬匹改良につき補説する。</p>	<p>一 形態</p> <p>1、頭と頸</p> <p>2、胴</p> <p>3、脚</p> <p>二 習性</p> <p>食物</p> <p>性質</p> <p>自衛</p> <p>歩行</p> <p>三 使用の途</p> <p>役用騎乗用</p> <p>四 馬の毛色につき觀察</p> <p>五 骨及蹄よりの製品の觀察</p>	<p>一 準備</p> <p>1、馬の形態生態を示す掛圖</p> <p>2、頭、脚の骨格蹄及び骨</p> <p>3、骨、蹄、角、革、尾等で作られた加工品</p> <p>4、馬の趾の構造を示す</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷七、八、馬</p> <p>同卷九、二十三</p> <p>北風號</p> <p>同卷一〇、四、馬市見物</p> <p>地卷一、四十一</p> <p>頁馬の産額比較</p> <p>同卷一、五十一</p> <p>頁盛岡市馬市</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、馬の脚と人の手足とを對比させる</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、兒童の既有的の經驗を整理し補足し更に日常によく馬を觀察させる。</p> <p>2、馬の歩み方走り方について注意させる。</p> <p>3、乘馬用の特徴</p> <p>頭部 小</p> <p>頸 細</p> <p>足 細丈夫</p> <p>關節 太強</p> <p>體 つまつてゐる</p> <p>體の長いのは永續しない。</p> <p>視力 視力強い</p> <p>4、日本の馬は殆んど洋種と内國産との雜種である。</p>

備考

- 1、馬の驚き易いのは遠視がきかぬからである。
- 2、門齒、犬齒(牡にあり、牝にはない)、臼齒を完全に備へてゐる。門齒は上下六枚づつ十二枚あつてよく發達し草等を噛み切るに適してゐる。臼齒は上下各十二枚づつ二十四枚あつて、咀嚼面は珞瑯室が波形に突起してゐて、その磨滅の度によつて馬の年齢を知る事が出来る。脚が非常に長いけれども、これと相當して頭も亦長いから脚を折り曲げなくとも草等を食することが出来る。
- 3、馬は草食の動物であるから性質も激烈でなく、且つ攻撃の武器を備へてゐないから猛獸などにあつた時は後脚で蹴るか、或は敏捷に遁走するより外はない。
- 4、第三趾はよく發達してその先端に蹄を有してゐる。馬の趾は牛と同様に元は五本の趾があつたが、他は退化して一趾だけ進化したものである。
- 5、尾は虻蠅等を追拂ふに都合よい。尙皮膚をふるはして之をなす、あれは馬の皮膚の下に發達した皮下筋の伸縮運動である。
- 6、年齢は種類使用法等によつて異なるが三十歳乃至四十歳である。成長の止るのは七、八歳で十五歳に至ると衰へ使用に堪えないやうになる。
- 7、アラビヤ馬の良種なる理由。

- イ、砂漠の乾燥した地に育ち食物が充分でない。
- ロ、土人が一家族の如く之を愛護する。
- 8、馬の利用方向。體力が強く走行は疾く、姿勢は雄壯であるから古くから飼はれて軍用、鞍用、農業用等に供せられて來た。その他肉は食用となり、皮は製して馬具、軍用具等の革製品の材料として利用せられる。又蹄は靴甲の模範品として美術工藝用となり、尾毛は編糸、釣糸、刷毛等とせられる。骨は加工して楊枝、櫛、箸をつくる外に碎いて骨粉、骨灰となして肥料に供せられる。内臟糞尿も夫々肥料となる。近來馬が免疫血清を作るために醫學上利用せられ、人類がその恩恵に浴してゐることは甚だ大である。
- 9、馬の高さは内國種が四尺五寸乃至四尺七寸、南部馬は五尺を越ゆるものがある、アラビヤ種には五尺三寸乃至五尺七寸位のものもあるといふ。
- 10、馬の毛色については種々の稱呼がある。栗毛―全身茶色のもの 青毛―全身黒色のもの 月毛―白色のもの 蘆毛―白色と黒色とを混ざるもの

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第二十三課 牛 (一)</p> <p>1、家畜の一例として牛を取り馬と比較してその形態、習性、用途について學ばせる。</p> <p>2、牛は馬と共に家畜中の二大王であり全國到るところに飼育せられ觀察も容易である。</p> <p>3、馬との比較研究に主力を注ぎ兩者を明白ならしめ興味を喚起する。</p> <p>4、用途のうち特に飲食用方面を重大視する。</p> <p>5、牛、馬の産地を知らしめ且その飼育法を附説する。</p>	<p>一 形態</p> <p>1、頭と頸</p> <p>2、胴</p> <p>3、脚</p> <p>4、蹄</p> <p>二 習性</p> <p>食物(反芻胃)</p> <p>1、性質</p> <p>2、白衛</p> <p>三 使用の途</p> <p>1、肉用</p> <p>2、乳汁用</p> <p>3、役用</p> <p>四 牛の骨及び角の加工品の觀察</p>	<p>一 準備</p> <p>1、牛の形態、生態を示す掛圖</p> <p>2、頭部の骨格</p> <p>3、牛の角</p> <p>4、牛の胃を示す掛圖</p> <p>5、牛の趾の構造を示す掛圖</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷二、二十二 オヤ牛ト子牛 地巻一、百十二 牛の頭數比較及牛の牧場</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、牛と馬の比較表を作らせる。</p> <p>2、反芻の仕方と必要な理由。</p> <p>3、牛の齒の白をなしてゐる理の考察</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、校外にて觀察せるところを補足する。</p> <p>2、牛乳に對する注意を附加する。</p> <p>3、肉用及乳汁用として一般に飼育せられるものは相半ばす。</p> <p>4、附近の牧場を參觀して飼育の實際及乳汁搾取の實際及牛乳消毒等について見學せしむるとよい。</p> <p>5、乳汁の消毒は結核菌とチブス菌の殺菌にあつて蒸氣殺菌である。</p> <p>6、市場にて販賣せるものは多くは傳熱殺菌による。低熱殺菌は攝氏六〇度で三十分乃至四十分を要す。</p>

備考

- 1、牝牡共に一對の角を持つてゐるが、角の外部には皮膚の變化した角質部があつて内部の骨質を包む。牛の角は野生時代の防禦攻撃の唯一の武器であつた、三歳半で一年環を生じそれ以後は毎年一年環を生ずるから、これによつても牛の年齢を數へることが出来る。鹿のやうに枝もなく、又秋に脱落することもない。
- 2、牛の門齒は下顎だけに存して上顎のは退化して存してない、長い舌を出して牧草を巻き込み、下顎の門齒と上顎の門齒に相當する顎縁とをもつて草を挟んで引き切るのである。牛の齒は三、四歳で抜け代るのであるが、永久齒は漸次に磨滅して行くから、その磨滅の程度によつても年齢を知ることが出来る。
- 3、牛の胃は四つの部分から出来てゐる、食物は最初瘤胃に入つて次に蜂巢胃に移される。蜂巢胃の食物は食道を逆行して再び口に戻つて来る。口に返つた食物は充分咀嚼されて後重辨胃から皺胃を経消化液も充分混入せられて腸に行くこのやうな胃を反芻胃と言つて、この様な胃を持つ動物を反芻類と言ふ。
- 4、牛の脚は四肢共に二つの蹄を具へてゐる、元來牛も五趾あつたのであるが、第三趾と第四の二つがよく發達して今日のやうになり、他のものは退化したのである。
- 5、牛の尾は先に房の形をした毛をつけてゐて、虻、蠅等を

追拂ふのに用ひるのである。

- 6、用途
 - 1、役用 主として運搬用、耕作用。
 - 2、肉用 肉を生肉、罐詰として用ひる。
 - 3、乳用 牛乳、牛酪、乾酪、煉乳等を製造する。
 - 4、其他 皮は鞣して靴、鞆、馬具等を作り骨、蹄、角は色々の細工物に使はれる。牛脂は蠟燭、石鹼等の材料となる、骨、血液其の他の汚物は肥料に用ひる。
- 7、牛の反芻することの理は次の様に考へることが出来る。即ち野生時代に於ては牛の肉を食はんとする動物の襲撃を受ける恐れがあるから、悠々咀嚼しながら野原の草を食ふことが出来ない。従つて緑の草原に出て、これを食べる際には殆んど咀嚼しないで嚥下して一先づ其の場所から逃げ歸つて、猛獸の襲撃する恐れのない安全な地を選んで其所で先に嚥下した食物を再び口に返して充分に咀嚼したのであつて、その事の必要が次第に今日あるやうな牛の胃を生んで、現在家畜として他獸から襲はれることのないなつた今日も野生時代の遺物として存在するのである。
- 8、牛族
 - 水牛族 アフリカの水牛、印度水牛(臺灣水牛)
 - 野牛族 (歐洲屬、アメリカ屬)
 - 半野牛族 瓜哇牛、ガカル(後印度) ガウル(前印度) ヤツク(西藏) 印度牛
 - 家牛族 家畜牛(原牛)

主 眼 点	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第二十四課 いも(二)</p> <p>1、土中にいもを生ずる植物の例としてさといも、じやがいも、さつまいもの根、莖、葉の形態、生態について學ばせる。</p> <p>2、植物の養分貯蔵器官として、特別な構造を持つてゐる點及之等の形態、生態を觀察研究せしめて植物繁殖の一方法を知らせる。</p> <p>3、いもは食用として重要なものである、ある地方にては主食品としてさへ用ひられてゐる。之此の中に含有する養分たる澱粉質の利用に外ならぬ。</p> <p>4、吾國食料政策の見地からいもの利用が國民の副食物として重視すべきである。</p>	<p>○一 いも</p> <p>1、葉、地下莖、根の形態、生態。</p> <p>2、さといもの葉とはすの葉とをくらべさせる。</p> <p>○二 じやがいも</p> <p>1、莖、葉、地下莖、根の形態、生態。</p> <p>2、澱粉製造實驗。</p> <p>○三 さつまいも</p> <p>1、莖、葉の形態、生態。</p> <p>2、澱粉の製法。</p> <p>3、じやがいもを地上にあらはして置くと次第に緑色を帯びて來ることの實驗。</p> <p>○四 澱粉の沃度反應についての實驗。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、里芋、甘藷、馬鈴薯の形態、生態を示す掛圖</p> <p>2、里芋、馬鈴薯</p> <p>3、解剖器</p> <p>4、コップ</p> <p>5、わさびおろし</p> <p>6、白布</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、澱粉を作らせ既成品と比較させる</p> <p>2、澱粉を檢鏡させ圖に描かせる。</p> <p>3、じやがいもより發芽せしむる實驗及觀察。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、學校園に栽培してある里芋、馬鈴薯、甘藷を各自に收穫させる。</p> <p>2、學校園栽培のものゝ農夫の栽培せるものと比較させる。</p> <p>3、じやが芋とさつまいもとの芋のつき方に注意させる。</p> <p>4、一株のいもの數をかぞへさせて見る。里芋の葉と蓮の葉とを比較させる。</p> <p>5、ゆりその他につき養分貯蔵をなすものをあけさせる。</p> <p>6、稻垣博士の調査によると甘藷の榮養價値は米に次ぐといはれてゐる。</p> <p>7、匍匐莖は立莖よりも一般に強き傾がある。</p>

備考

- 1、さといもは通常親子芋と稱してゐるのは幹に相當する部分で子芋と稱する部分は枝に相當するもので共にこれは地下莖である、この地下莖から枝を出し根を出し、毛茸を出してゐる、毛茸は葉の變形したもので内部を保護する。この毛茸の生じてゐる所は節に相當する所である。従つて親芋の節に相當する部分からは白い根をも出してゐる。親芋の上部から地上に葉柄を出して、其の上端に大きな葉身をつける、葉柄の下部はその内部にある葉柄を抱くやうになつてゐる。
- 2、馬鈴薯も地下莖(塊莖)である。表面所々に凹んだ部分がある。この部分を俗に目といふ。小さい鱗狀の變形葉があつて、その中に芽を認めることが出来る。表面に被つてゐる皮は木栓層で内部を保護し腐敗を防いでゐる。
- 3、甘藷のいもは根の膨大したものであつて多量の養分を貯へてゐる。莖は莖となつて地上を匍匐してゐる、莖の節々から出た葉は葉柄が地上に向つて伸び上つて、何れの葉も日光を受けるに都合よく出來てゐる。
- 4、甘藷の親芋から出る芽は根から生ずる不定芽であつて馬鈴薯の目から出る芽は莖の葉腋から出る定芽である。
- 5、大木であつて莖及び根の肥大してゐるものは特殊の養分貯蔵器官を要しないが、草木であつて、冬季莖や葉の枯れるもの、或は二年生で翌年旺盛な成長を必要とするものは

- 春夏の間に作つて養分を貯蔵して、翌春の準備のため及び種類繁殖のために備へるものである。
- 澱粉の製造、馬鈴薯をわさびおろしですりおろし、白布に包んで水の中でよく振り出すと白濁した液汁を得る、これを暫く放置して後見ると、器の底に白色の美しい沈澱物を認める、この時その上澄の水を捨て、數回水をかへ沈澱物を乾かすと白色の粉末を得る、これが澱粉である。
- 馬鈴薯の表面に被つてゐる皮は木栓層であつて、内部を保護し腐敗を防いでゐるので、木栓層のこの役目を實驗上で確め様とするには、馬鈴薯二個をとつて其の一方は皮をむき、他の一方はそのまゝにして兩者を一つの皿に入れて數日間放置して後再び觀察させたらば、その萎縮及腐敗の程度を觀察させることが出来る。
- 又馬鈴薯のいもが塊莖であることを知らしめ様とするには、濕氣の多い暗所へ二三ヶ月間入れて置いて出して見ると、伸び出た莖の或るもの先端が膨大して塊狀の小さいものをつけてゐることわかる。
- 養分を貯へる植物
- 根に貯へるもの 甘藷、大根、人蔘、牛蒡
- 莖に貯へるもの 馬鈴薯、里芋、蓮、花菖蒲
- 葉に貯へるもの 百合、玉葱
- 果實及び種子に貯へるもの 普通の植物
- 芋の成分

水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶性糖	灰分
八五.〇〇	一.四〇	〇.〇八	〇.三〇	一.七〇	九.九〇
七六.八〇	一.四九	〇.〇八	一.三六	一.九三	一.〇三
七〇.六	一.二九	〇.二四	一.四三	二.五二	一.〇一

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第二十五課の(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 動物に附着してその種子を散らす植物の一例として、このつちの根、莖、葉、花、果實について學ばせる。 動物に附着して種子を散らすこと、到るところに生じてゐること、及び非實用的な名もなき雜草も自然に巧妙な仕掛を持つてゐることを理解させる。 自然の巧妙さを感じさせる。 前理科書としてはこのつち、かたばみ、もみぢ、桐、ぶどう、ぬすびとはぎ、ふうろさうの七種を取り種子の散布の課として植物の種子が種々の方法によつて散布することを學ばしめてある。即ちこのつち、かたばみは從來種子の散布として選ばれた教材であるが本理科書では更に葉花莖の内容に迄立入つてゐる。蓋し種子を單に果實として知らしめるのみならず花と連結させるのよゝいからである。 	<ol style="list-style-type: none"> 一 花の形態 無瓣花 二 果實の形態 三 果實が動物の體に附着して散布する有様。 四 根、莖、葉の形態。 五 動物に附着して種子を散布されるもの。 	<ol style="list-style-type: none"> 一 準備 1、このつちの形態、生態を示す掛圖 2、このつちの葉、花、果實をつけた果 3、解剖用具 4、このつちの果實の擴大圖 <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<ol style="list-style-type: none"> 一 指導事項 1、熱した果實の物に附着した状態をしらべさせる。 2、果實の擴大圖を描かせる。 二 教授上の注意 1、ぬすびとはぎ、やぶじらみ等の動物につきて種子を散布するものをも課外にしらべさせる。 2、學校園にて觀察させる。 3、拂ひ落す方法を考へさせる。 4、拂ひ落されたものは如何になるか 5、自然の巧妙さを感じさせる。

備考

- 1、果實は五枚の萼片と三枚の苞とで包まれてゐる、中には一個の種子がはいつてゐる。二片の苞は尖つた針の形をして下向してゐるから、果實が熟した時、人の衣服、獸毛等にふれると苞はこれに刺つて花梗は折れ花軸より離れて所々に運ばれ、所々に散布せられる。
 - 2、花には花瓣がないから無瓣花といひ、緑色をした細長い五枚の萼と五本の雄蕊と一本の雌蕊とがあつて萼の外側に三枚の苞がある、内二枚の苞は長大であるが、一枚は短かす。
 - 3、根は地中深く伸入つて冬も枯れることがない多年生宿根草木である。莖は春地上に伸び成長して二、三尺にも達する、莖は方柱形であつて所々に著しく膨れた節がある、節のすぐ上の部分は少しく紅色を帯んでゐる、節の部分からは相對して二枚づつの葉と二本づつの枝とが出てゐる。葉は楕圓形で先端は少しく尖つてゐる。
 - 4、動物體に附着して種子を散布するものは一般に毛、鉤、刺を有し又は粘液を出すものが多い。
- イ、鉤の様な細毛を有するもの
- 「ぬすびとはぎ」の果實は扁平で成熟したものでは中程が溢れて二部に分たれ、その各々に一個の種子がある。その表面には鉤のやうな細毛があつて、動物の肢體や羽毛に附着する。

- 「やへむぐら」にも果實の表面に細い毛がある。
- ロ、刺針を有するもの
- 「せんだんぐさ」「たうこぎ」「きんみづしき」等は何れも刺をもつてゐる。これ等の刺が衣服の纖維間にはさまると容易に取れないで無理に引張ると却つて衣類を損ずることがある。
- ハ、粘液を出すもの
- 「ぬなもみ」「やどりぎ」はこの例である。「ぬすびとはぎ」も少量分泌する。
- 五、一名「ふしだか」と稱し到る所に自生する宿根草本なり。

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第二十六課かたばみ(一)</p> <p>1、種子を弾き散らす植物の一例として、かたばみにつきその根、莖、葉、花、果實に就いて學ばせる。</p> <p>2、種子を弾き散らす植物とし擴がり易き雑草の一例として取材したものである。</p> <p>3、吾人は植物を利用すると共に植物の害をさける工夫をめぐらすことが肝要である。</p> <p>4、かたばみの葉及び果實等の學習により自然の巧妙さを感じせしめる。</p> <p>5、わのこづち、かたばみの學習と既習植物教材の種子とを比較させ、果實の構造が如何に種族の維持繁殖に適するかを窺はせる。</p>	<p>一、根、莖、葉、花、果實の形態生態。</p> <p>○1、根、莖の節からも生える。</p> <p>○2、莖、匍匐莖。</p> <p>○3、葉、互生三小葉からなる複葉でかめば酸味がある。</p> <p>○4、花、兩性で五瓣、雄蕊一〇個ある。</p> <p>○5、子房 五室に分れてゐる。</p> <p>○6、果實 熟すると果皮はさけて種子を弾き出す。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、かたばみの葉花、果實をつけた莖、鉢植のかたばみ</p> <p>2、かたばみの莖葉、花、果實の形態、生態を示す掛圖</p> <p>3、解剖器</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、かたばみの若いもの及び熟した果實にふれてみる。</p> <p>2、果實のどの部分にふれたらよいか</p> <p>3、かたばみの種子をはじき出した果實を播かせる。</p> <p>4、かたばみを鉢植として教室にて手入觀察させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、校庭にてかたばみの生ぜるところにつき實物を觀察させる。</p> <p>2、かたばみの莖、葉について特に觀察させ、はす、さといも等と比較對照させる。</p> <p>3、果皮の裂方と種子の散り方を特に注意させる。</p> <p>4、ほうせんくわにつきても自家に栽培せるものあらば之を比較させる。</p> <p>5、其他ふちまめ、大豆等も本課の趣旨にそふ適當な材料である。</p>

備考

- 1、かたばみの果實は形が長く柄の先から直立してゐる。内部は五室に分れて、各室には幾箇かの種子が上下に並んで果實の中軸に着生してゐる。果實が成熟すると各室の外側にそうて果皮に縦の裂目を生ずる、その稍々熟した果實にふれると中から茶色の種子が勢よく跳出る、これは果皮の内壁が成熟するにつれて緊張力を増して種子の外側の皮も種子の成熟するにつれてその内側が次第に膨れて強い膨脹力を有するやうになるからである。
- 2、花は淡綠色をした五枚の萼と黄色をした五枚の花弁と、十本の雄蕊、一本の雌蕊から出來て、春から秋に至る間花を開き果を結ぶ。
- 3、主根は非常に長く地中深くはいつてゐるから、抜き取る場合途中から切れを残す。再生力強きため残つた根から新芽を伸出して再びかたばみを生ずる。
- 4、葉は細長い葉柄によつて莖の節の所々に着生してゐる、葉身は同形の三枚の葉片から成つてゐる。莖は細長くて地面を匍ひ、節からは葉、花軸、根を出してゐる。
- 4、葉や莖をかむと酸味あるのは皆様の熟知のことであらうが、これは有機化合物を含有してゐるからでこの葉を食害する虫を防止するためならん。
- 5、果實が成熟する時、特別の組織を有する果皮が急に裂開し、その勢によつて種子を四散するものにはかたばみの外

に次の數例がある。

イ、「げんのしょうこ」果實は柱状である、その果皮を構成する細胞内に含まれる水量は果皮の内側と外側とは不平等であるから(外側の方が多)その細胞が水を失つて乾燥すれば著しき收縮力を生じ、その際外皮は縦裂して中心柱から分離し、同時に裂片の下端についてゐた種子が弾き出される。

ロ、「ほうせんくわ」成熟した果實にふれると果實はその表面にある數條の縦線(子房の心皮の癒合線)に沿うて裂開し、同時にその各裂片が内方に卷縮し、その中にある種子が飛び出す。

ハ、「すみれ」果實は成熟すると舟形をした三片に縦裂するけれども、この時には種子を放擲しないで果皮の中に收めてゐる。後に裂片が乾燥するにつれて舟の兩側の部分が收縮し、内方に壓迫を加へるから種子が飛び出る。

ニ、「てつぼうゆり」果實が成熟すればその中に多くの水を葉を生じ、一旦果柄が脱離して種子を散布せんとする際になると恰もサイダー瓶の栓をとつたかの如く、爆然たる音響と共に内部にある水漿を一時に逆發し同時に種子を六、七米も散らす。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十七課にはり(一)</p> <p>1、家禽の一例としてにほりの形態、習性及卵について學ばせる。</p> <p>2、にはとりは鳥類中にも大きく観察に便であり更に日常飼養せられ兒童に最も親愛な鳥である。</p> <p>3、鶏は飼育の結果地上生活に適應せる形態、習性に變化せることにつき人為淘汰の効の偉大なることを知らせる。</p> <p>4、食用として美味滋養に富み需用多きこと。</p> <p>5、鶏の種類は卵用、肉用、愛玩用等非常に變種が多い</p> <p>6、人工孵化法をも附説するがよい。</p> <p>7、家禽としての鶏の特徴を明かにし鳥類教材が少なきことと、兒童に親しみ多い點から二時限取扱にしてもよい。</p>	<p>○一、形態</p> <p>1、短かくて堅い。</p> <p>2、口舌も異なる。</p> <p>3、トサカ、鼻、あり雌雄でも異なる。</p> <p>4、頭、太い、雄は長い羽毛がある。</p> <p>5、翼、二枚、雄は長い羽毛がある。</p> <p>6、脚、二本あつて丈夫、雄にケツメがある。</p> <p>7、羽毛、二枚あつて丈夫、雄にケツメがある。</p> <p>8、綿毛、体温を保つ。</p> <p>9、出羽、体温を保つ。</p> <p>10、出羽、体温を保つ。</p> <p>11、出羽、体温を保つ。</p> <p>12、出羽、体温を保つ。</p> <p>13、出羽、体温を保つ。</p> <p>14、出羽、体温を保つ。</p> <p>15、出羽、体温を保つ。</p> <p>16、出羽、体温を保つ。</p> <p>17、出羽、体温を保つ。</p> <p>18、出羽、体温を保つ。</p> <p>19、出羽、体温を保つ。</p> <p>20、出羽、体温を保つ。</p> <p>21、出羽、体温を保つ。</p> <p>22、出羽、体温を保つ。</p> <p>23、出羽、体温を保つ。</p> <p>24、出羽、体温を保つ。</p> <p>25、出羽、体温を保つ。</p> <p>26、出羽、体温を保つ。</p> <p>27、出羽、体温を保つ。</p> <p>28、出羽、体温を保つ。</p> <p>29、出羽、体温を保つ。</p> <p>30、出羽、体温を保つ。</p> <p>31、出羽、体温を保つ。</p> <p>32、出羽、体温を保つ。</p> <p>33、出羽、体温を保つ。</p> <p>34、出羽、体温を保つ。</p> <p>35、出羽、体温を保つ。</p> <p>36、出羽、体温を保つ。</p> <p>37、出羽、体温を保つ。</p> <p>38、出羽、体温を保つ。</p> <p>39、出羽、体温を保つ。</p> <p>40、出羽、体温を保つ。</p> <p>41、出羽、体温を保つ。</p> <p>42、出羽、体温を保つ。</p> <p>43、出羽、体温を保つ。</p> <p>44、出羽、体温を保つ。</p> <p>45、出羽、体温を保つ。</p> <p>46、出羽、体温を保つ。</p> <p>47、出羽、体温を保つ。</p> <p>48、出羽、体温を保つ。</p> <p>49、出羽、体温を保つ。</p> <p>50、出羽、体温を保つ。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、鶏の割製標本</p> <p>2、鶏の形態、習性を示す掛圖</p> <p>3、羽毛</p> <p>4、生卵</p> <p>5、コップ</p> <p>6、羽毛の鉤を表はす顕微鏡装置</p> <p>7、鶏の發育を示す標本</p> <p>8、骨格標本</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷三、三、ニ</p> <p>ハトリ</p> <p>同、卷九、四、養鶏</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、卵の構造を描かせる。</p> <p>2、雄と雌との對比表を作らせる。</p> <p>3、柿、栗等の種子と卵の構造及び各部分の作用とを比較させる。</p> <p>4、一年間の産卵数をしらべさせる。</p> <p>5、卵の良否の鑑別法を指導する。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、形態、習性は各兒適宜に觀察させる、家庭の一部に鶏舎を作つて飼育し日常生活を觀察させると理想的でよい。</p> <p>2、卵の内容を觀察させるにはコップに半ば水を入れ其の中に卵を割り落すがよい。</p> <p>3、卵より雛の出づる迄の變化を觀察させるには卵數個を雌鶏に温めさせ順次に發育標本を作ればよい。</p> <p>4、乾燥した所で抱卵させるときは死卵が多く出来るから青草を卵の下に敷き適度の温氣を保たせるがよい。</p>

備考

- 1、鶏の體はよく肥えてゐる割合に翼は(比較的)小であるから飛翔に適しない、然し脚はよく發達して太く歩行に適してゐる。これは鶏が地上生活を多くするやうになつて翼の退化すると同時に後趾が退化した結果である。
- 2、嘴は強固で先端が尖り角質の鞘を被つてゐる、口には齒がないから嘴で拾つた餌はそのまゝ嚥下する、嚥下せられた食物は食道の一部が擴がつて出來た所の嚥嚥に一時貯へられ軟化して砂囊に行く。この砂囊は内壁が角質に變化してゐて、砂粒や貝殻と共に嚥下された穀粒は蠕動と共に磨り碎かれる。
- 3、頭の頂にあるものを肉冠と言ひ咽喉部にあるものを肉辨となへる、雄は雌に比してこれが特に大きい。
- 4、翼は哺乳動物の前肢に相當するもので、その骨格は哺乳動物の前肢と同様である。羽毛には風切羽、毛狀羽、綿毛の三種類があるが何れも毛膚の變形したもので、風切羽は主として飛翔に役立つ羽で、羽軸から分かれた細毛と細毛とは鈎形をして互に掛り合つて風を切る際の抵抗にこたへ得るやうに出來てゐる。
- 5、尾羽を數へて見ると十四本から出來てゐる、その基部を尾筒羽が被つてゐる、尾羽の基部には脂肪線が發達してゐてこれを羽毛に塗つて雨水の濕潤を防ぐ。
- 5、卵 鶏卵の外部を包んでゐるのは卵殻であつて、内部に

- 卵殻膜がある。卵殻膜は極薄い二重の膜である。鈍端部には氣室がある。卵殻の表面には小孔が澤山あり、又氣室のあるのは卵が生存に必要な空氣を供給するものであつて、若し卵を水の中に永く入れて置くか、或は生石灰で掩つて置くと、呼吸不可能を來して卵は死し、孵化することが出來なくなるのである。卵殻膜の内側には卵白卵黄があつて卵黄は卵黄膜で包まれてゐる。卵黄の上部には胚盤がある。卵黄は卵白自身から出て兩尖端の方に引いてゐる「カラザ」に依つて卵殻の中心部に位置し、而も卵黄自身は、胚盤のある部分よりもその反對の側の部分が比較的早く出來てゐるから、卵をころがしても静止した場合には常に胚盤が上部に位置して牝鶏が孵化のために温める際、その温味を受け易くなる。
- 母鶏によつて孵化せしめるには、産卵後二週間以内の卵を一羽に七、八個づつ抱かせる。抱かせてから凡そ三週間で孵化する。
- 6 人工孵化法上の注意。
- イ、三十九度前後の溫度を保たせる。
- ロ、濕氣を充分に供給する。
- ハ、毎日一回十五分間位外氣にあてる。
- ニ、毎日朝夕二回卵を靜かに廻轉させる。
- 7、鶏の種類 原種は馬來半島に住む野鶏である。
- イ、卵用種 ミノルカ、レグホーン、アングルシャン、ポランド、スパニツシ
- ロ、肉用種 トーキング、コーチン、プラマ、ウータン
- ハ、闘鶏種 シヤモ、ゲーム、ポーランド
- ニ、愛玩用 ちやば、ハンダム、長尾鳥
- 8、鶏の改良には洋種と内國産の雜種とを用ひる。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十八課あひる(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、鶏の陸上生活と比較して家鴨の水上生活に適応した形態、習性を知らせる。 2、家禽の例としてあひるを取りたるは、廣く飼育せられ容易に觀察せしめ得られるし、他の鳥の如く複雑な形態、習性上の事項がないからにはとりにつき學習したる所を適用してあひるを研究する便もある。従つて理科書は鴨の代りにあひるを以てし、候鳥の事、雌雄の別等を省きて家禽としてその取扱をなすものである。 3、家鴨の肉は脂肪に富み且つ甚だ美味である。 4、水禽と陸禽と比較せしめその形態の異同を明白ならしめることによつて習性上の事項を推理判断せしむべきである。 	<p>一 形態</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、體の形 頸長く、胴舟形、尾は短かい 2、羽毛 つやがあつて軟かい毛が密生してゐる。 3、嘴 平たくて軟かで長いふちにぎざぎざがある。 4、脚 體の後方に左右はなれて着いてゐて短かい趾の間にみづかきがある。 <p>二 習性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、人に飼はれ飛翔力を失つてゐる。 2、泥中の虫類、水中の小魚等を食とす。 3、泳ぐに巧みである。 4、尾の根元の上側に油の出るところがある。 5、嘴 感覺鋭く食物をさがすに適してゐるぎざぎざで水を濾過する。 <p>三 水禽の種類</p> <p>がん、かもめ、おしどり、うかいつぶり、あほうどり、</p>	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、家鴨、鴨の剥製標本 2、家鴨、鴨の形態、生態を示す掛圖 <p>二 連絡</p> <p>理學四、二七、にはとり</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷一、三十頁 アヒル</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、水中生活に適してゐるところはどんな點かを推究させる。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、水鳥と陸鳥とを比較考察させる。 2、豫告して飼育場で形態、習性を實地に觀察させるがよい。 3、生きたあひるにつきて授業をすゝめたい。 4、水面を泳ぐ有様も獲物を捕へる状態をも觀察させるがよい。

備考

- 1、陸上に生活することは少なく常に水上に生活することが多いから、自然その體制も水上生活に適應してゐる。胴は舟形をして水面に浮ぶに都合がよく頸は長く且つ自由に動かすことが出来るから、水中で魚類等を捕食するに便利である。
- 2、嘴は扁平で太く且つ先端が鈍圓形をしてゐる、下嘴の外側及び上嘴の内縁には齒の様な缺刻があつて、泥や水と共に魚類、虫類、植物の果實、種子等を探し求めて口に含みこの缺刻の間から水泥等を排出して餌だけを嚥下する。
- 3、羽毛を密生してゐて體温を保つに適し、且時々尾羽の基部の脂肪線の所へ嘴をやつて、此所から分泌する脂肪を羽毛に塗つて水弾きをよくし、水上に浮ぶに都合よくしてゐる。翼は長途の飛翔に役立たない程退化してゐる。
- 4、脚は鶏等と比較して體の後部に位してゐて且つ短かく、趾間には蹼がある。陸上の歩行は拙劣であつて醜く、迅速に歩むことは不可能である。然し水上に浮んで泳ぐ時には脚の後方にあることは都合のよいことで巧みに游泳する。泳ぐ場合に脚を後方へ送る時には趾を開いて蹼を扇の様に擴げて水の抵抗を受けて體を前進させるのであるが、脚を前方に出す時には、蹼を疊んで脚を曲げ水の抵抗を少なくする。
- 5、家鴨は愚鈍であつて鶏の如く一定の場所に産卵せず、そ

の時刻になると到るところに産落す奇習を持つてゐる、然し産卵は大抵朝から午前十時頃までの間に於いてするからその頃まで鳥舎に入れ置くとよい。夕刻になつても自分の鳥舎に歸つて寝ると言ふ性質もないから、これを追込む必要もない。

産卵期は春の彼岸より秋の彼岸頃迄とし、その数が五六〇個である。

6、日本種の家鴨は卵を抱いて孵化せしめる性がないから卵を孵化させる爲には母鶏に抱かせるか人工孵化器を用ふべきである、温め初めてから廿八日乃至三十日で孵化する。

7、家鴨の卵は鶏の卵より大きくて長い。成分は殆んど同じで脂肪に富み且美味である。

8、飼養 あひるを飼育するには田圃、沼澤、小川に放つた儘にして置く。この方法を水飼法と呼ぶ。水飼法に依る時には別に飼料を供給しないでも水中又は泥中に棲む雜魚其の他の餌物を獵食して成長して行く。併しいつも同じ場所のみ放つて置くと早晚食物に缺乏を生ずるから番人は段々これを他の餌の豊富な所に追はなければならぬ。又特に肥滿させるためには、朝夕飼料を供給してやる必要がある。飼料は残飯、米糠、麥糠、豆腐粕、煮た蕪菜、たにし等で、たにしは最も好物のやうである。飼料を與へる時には底の深い摺り鉢の中に入れ、その周圍に竹で作つた格子様のものをはめて置くとよい。

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第二十九課きりの葉の落ちる様子 (一)</p> <p>1、秋、木の葉の落ちる有様を桐について教へ、又風によつて種子を散らす一例として、きりの果實について學ばせる。</p> <p>2、第六きりの木と連絡し今までの継続的觀察について話させる。</p> <p>3、秋に葉の全部落ちるものを落葉樹といひ然らざるものを常緑樹といふ、桐の落葉については單に桐のみを使ふに止らず一般の落葉現象を取扱ふ精神であらねばならぬ。</p> <p>4、桐の果實についてその種子の散布の方法として、先に授けたたんぼぼと同じく風によつてその種布を散布するもので、このこつち、かたばみと連絡して種子の散布する方法について一層趣旨の徹底を計るべきである。</p>	<p>一 葉の落ちる有様</p> <p>○1、葉の色の變化。秋になると次第に乾いて枯葉となつてくる。</p> <p>○2、落葉の有様。葉は容易に葉柄の基部から脱落する。</p> <p>○3、脱落した葉の附着してゐた跡脱落するところには既に離層が出来て内部を保護する。</p> <p>二 果實の形態、生態</p> <p>○1、卵形で先が少し尖つてゐる</p> <p>○2、内部は二室に分れてゐてその中に多數の種子がある。</p> <p>三 種子の形態、生態</p> <p>○1、種子は楕圓形で周囲には薄い膜がついてゐる、風のために散布されるのに都合がよい。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、きりの落葉の有様を示す掛圖</p> <p>2、きりの果實の形態、生態を示す掛圖</p> <p>3、きりの葉、きりの枝、きりの果實</p> <p>4、解剖用具</p> <p>5、顯微鏡</p> <p>二 連絡</p> <p>理尋四、六、きりの木</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、桐の果實を縦に割つて内部のやうすをしらべさせる。</p> <p>2、種子數個を吹き飛ばして散布する様子を想はせる。</p> <p>3、種子は之を播種せしめ日誌に記入させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、校庭の樹木について紅葉及落葉するものを調べさせる。</p> <p>2、きりの木にて觀察させるところと連絡し實地につき觀察させる。</p> <p>3、緑色を帯びて生活してゐる植物の葉を葉柄のところからもぎ取つて見る。</p> <p>4、離層の顯微鏡觀察をさせることよ。</p>

備考

- 1、落葉については先づ第一に落葉の準備が行はれる、その準備としては離層形成と葉の養分を枝に移轉させることである。
- 2、落葉の準備が完成される頃には、葉柄の基の方に横に淡黒い條が見えるやうになる、即ち其の部分の細胞の變化でこの細層を離層と名づける。離層が完成するとその層の細胞間にだんだん縫みを生じ、遂に其のゆるみが甚だしくなつて隙間が出来、唯導管のところだけが續いてゐて、離れた細胞の面にはコルク質が發達し、少し風雨にあふも其の所を境として導管が切れ葉が落ちるのである。
- 3、落葉の必要は何によつて起るかこれは葉の壽命のきりであり一つは根の水分吸収作用の衰へた頃尚葉が枝についてゐて水分を發散する時は植物體中の水分が缺乏し、終に植物を自身が損害を蒙るに至るを以て之を調節するためである。
- 4、桐の花は花冠、雄蕊等は雌蕊の受精後凋落するが萼は着生してゐて、子房の若い間は之を保護し成熟後も尚その面影を残してゐる、此の頃になると子房は成熟して完全の果實となり、今迄緑色を呈してゐたのが黒褐色に變じ次第に乾燥して来る卵形をした果實の先端の尖つた部分は、雌蕊の花柱の殘部を止めてゐる基部には萼の殘留してゐるのを認める。果實が成熟して乾燥するにつれ二つに裂開して内

部から甚だ多くの小さい種子を出す。内部は二室に分れてゐて、胎座が室の境の兩側にある。種子は楕圓形であつて其の周囲には種皮の附屬物である翅の様な廣い膜がある。果實が乾燥するにつれて二つに裂開し胎座から種子が離れて外部にこぼれ落ちる、然る時は種子の周囲に附着してゐる膜に風を受けて、容易に吹散らされ遠隔の地にまで運ばる。思ひもよらぬ所に桐の苗木の成長してゐるのを見るのは、かやうにして運ばれた水子が發芽成長したのである。

5、葉の落ちた離層面は平滑にして丁度刃物で切斷したやうな觀がある、離層面は後に直に乾燥し、序で木栓層を形成して傷口を閉ぢ、一には水分の透過及バクテリアの侵入を防ぎ、二には寒氣、強風、積雪等を凌ぐのである。其の後この木栓層の内方にも更に厚い木栓層を生じ、木の外表の木栓層と癒合して内部の保護を一層完全にする、かくて落葉の後始末がすむと愈々冬眠の状態に入り翌年陽春の周りに来るのを待つてゐる。

6、秋の頃に落葉する樹木は單に桐のみに限られたものではない。いちよぐ、とちのき、いぬびは、なら、くぬき、櫻、桑等澤山ある。これ等の樹木を落葉樹と言ふ。落葉樹の落葉の準備及び理由は桐の場合と同様である。

主眼点	学習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第三十課 菊 (一)</p> <p>1、秋の花の代表としての菊花について、既習のたんぽぽと比較しつゝ形態習性を學ばせる。</p> <p>2、見事なる菊花は野生の小花より人為淘汰の結果斯くなりしこと、及其の方法の結果生ぜる培養變種につきて知らせる。</p> <p>3、觀賞用の他に藥用及食用にするために培養する種類もある。</p> <p>4、頭狀花につきての概括をする。</p>	<p>一 花</p> <p>1、頭狀花</p> <p>2、舌狀花と筒狀花</p> <p>舌狀花瓣狀五、舌狀をなし本の部は管狀で雌蕊が一本ある雌蕊なし。</p> <p>筒狀花、花瓣は小さく管狀をなし先は五つに分れてゐる中に雌蕊雄蕊がある。</p> <p>二 苞とその作用</p> <p>花、綠色で蕾の時花の保護をする。</p> <p>三 莖と葉</p> <p>1、莖—質は堅くて細長い。</p> <p>2、五生し深い切込がある。</p> <p>四 生態</p> <p>1、多年生</p> <p>2、變種が甚だ多い。</p> <p>五 繁殖及方法</p> <p>1、根分</p> <p>2、挿木</p> <p>3、接木</p>	<p>一 準備</p> <p>1、菊の花の形態生態を示す掛圖</p> <p>2、花の擴大模型</p> <p>3、數種の培養變種の鉢植</p> <p>4、舌狀花と筒狀花を有する花</p> <p>5、解剖用具</p> <p>二 連絡</p> <p>理尋四、七たんぽぽ</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷二、三、きののはな</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、たんぽぽの頭狀花と菊の頭狀花との比較をさせる。</p> <p>2、舌狀花と筒狀花との異同を發見させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、學校園にて栽培せるものにつきて觀察させる。</p> <p>2、菊花大會等あらば參觀させ變種の多きこと變種の重なるものを調べさせたい。</p> <p>3、觀察せしめる花はなるべく變化少なき單純にして完全に開花せるものがよい。</p> <p>4、葉をもみてかぐと著るしい一種の香がある。</p> <p>5、一枚の葉、一枚の芽からでも挿して置けば完全な植物が出来る、大變再生力の強い植物である。</p>

備考

- 1、莖は基部は硬くて殆んど灌木の觀がある。野生のものではこれから多くの花軸を出し多數の花をつけて頗る賑かであるが育成したものは多く莖の先端に一輪宛咲くものが多い。葉は短かい葉柄によつて莖に互生する。托葉は存在する。葉身は厚くて丈夫、羽狀にして縁に深い缺刻がある。
- 2、花は多數集して頭狀花序をして花軸の頂上に着生する。各部の舌狀花と中央の筒狀花との二つに分れてゐる。筒狀花の花冠は筒形をして先が五片に分れてゐる、雌蕊は花冠の内部にあつて五個が聚約雌蕊をなしてゐる。雌蕊は雄蕊に圍まれて中央に一本ある、柱頭は二つに分れてゐる、子房は下生、舌狀花は花冠が舌狀をなして大きく開いてゐる雌蕊或は雌雄兩蕊を缺いてゐる。
- 3、菊の原種はのちぎくと、しまかんぎくと二つである。多くの變種はこの二つの系統に大別することが出来る。のちぎくは白色の小花を、しまかんぎくは黄色の花をつけて何れも原野に自生してゐる。
- 4、秋菊の變種は咲き方から大別すると次の六種に分たる。
 - イ、一文字—筒狀花の部分が擴大にして舌狀花部最も少なく、且各花瓣の幅が廣くて花形の大なるもの。
 - ロ、丁字—花筒部が擴大にして悉く丁字形をなし、その周圍に花瓣が排列してゐるもの。

- ハ、刺毛—花瓣の裏又は縁に細毛の生へてゐるもの。
- ニ、厚物—花瓣が多いから満開するも、筒狀部が表はれない、花が厚くて永く觀賞し得るもの。
- ホ、狂物—一旦満開した後には花瓣の運動により、花瓣が卷絡して入亂れたものである。
- ヘ、細物—舌狀花が甚だ細くて毛髮狀又は糸の様に長く垂れてゐるものをいふ。
- 5、菊を挿芽で繁殖させるのは前年通りの花を開かせるためで換言すれば品種保存の方法であり、實生にすれば非常に澤山の品種の生ずるものである。
- 6、菊の栽培
 - イ、根分法—菊の舊株を掘つて土を拂ひ落し、その若芽に僅かに根のついたものを切り取つて一莖宛暖かい所の苗床に植付け、少し成長した後之を畑又は鉢に移す、多くは四月上旬に行ふ。
 - ロ、葉挿法—六月頃大きい葉を取り之を特別に仕立てた挿し床にさして日蔽をなし、適度の水溫を與へて置けば葉柄の下端から根を出し、漸次にして丈夫な新芽を出す。この方法は一般に矮少にして花を咲かせる事が出来る。挿葉に當つては葉を莖から取る時に葉柄の下の腋芽を傷つけてはならない。
 - ハ、芽挿法—挿床に大輪種の莖の數節を數へて切り取り、その下端の一節を深く植ゑ込んで置き、日蔽をなし給水すれば三週間位にして獨立した株が出来る。六月中入梅前に行ふがよい。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第三十一課もみぢ(一)</p> <p>1、もみぢについて植物の紅葉としての自然現象を研究せしめ、一層自然の妙趣に感入させる。</p> <p>2、風によつて種子を散布する一例としてたんぼ、桐等と比較しその果實についても學ばせる。</p> <p>3、本課に於ては單にもみぢの紅葉を學習するに止らず秋紅葉、黄葉する植物について自由研究をなさしめ、自然界の現象の妙味を味はしむ。</p>	<p>一 かへでの葉の紅葉するわけ。 ○1、秋の末氣候の變化によつて起る現象である。 ○2、紅葉を試験管又はフラスコの中に入れて色素を出す。 ○3、緑葉をアルコールに浸すか又は前の様にして葉緑素を出す</p> <p>二 果實 種子の形態、生態 1、果實は二個宛ついで各々一枚の長い翅がついてゐる 2、翅のもとに一個の種子がある。 3、熟すると一つ果實に分れて飛散す。</p> <p>三 紅葉する植物 はぜ、ぬるて、みた、どうだんにしきぎ、いてふ、さくろ、すかけ等。</p>	<p>一 準備 1、もみぢの紅葉及果實を示す掛圖 2、紅葉したもみぢの枝 3、もみぢの果實をつけた小枝 4、試験管 5、アルコールランプ 6、レトルト台 7、解剖用具 8、紅葉植物の種類々</p> <p>二 連絡 理尋四、二十九 きりの落葉及果實</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一指導事項 1、化學的實際方法及器具の取扱の指導。 2、果實を寫生させる。 3、果實、數片を吹き飛ばし散布の有様を見る。</p> <p>二 教授上の注意 1、校庭に栽培せるものにつきて觀察させる。 2、校庭の他の紅葉せる樹木をも概觀させる。 3、種子の散布の有様を既授のものと比較させる。 4、秋の末紅葉する植物及風によつて種子の散布さるもの等を郊外教授に採集させるのもよい。</p>

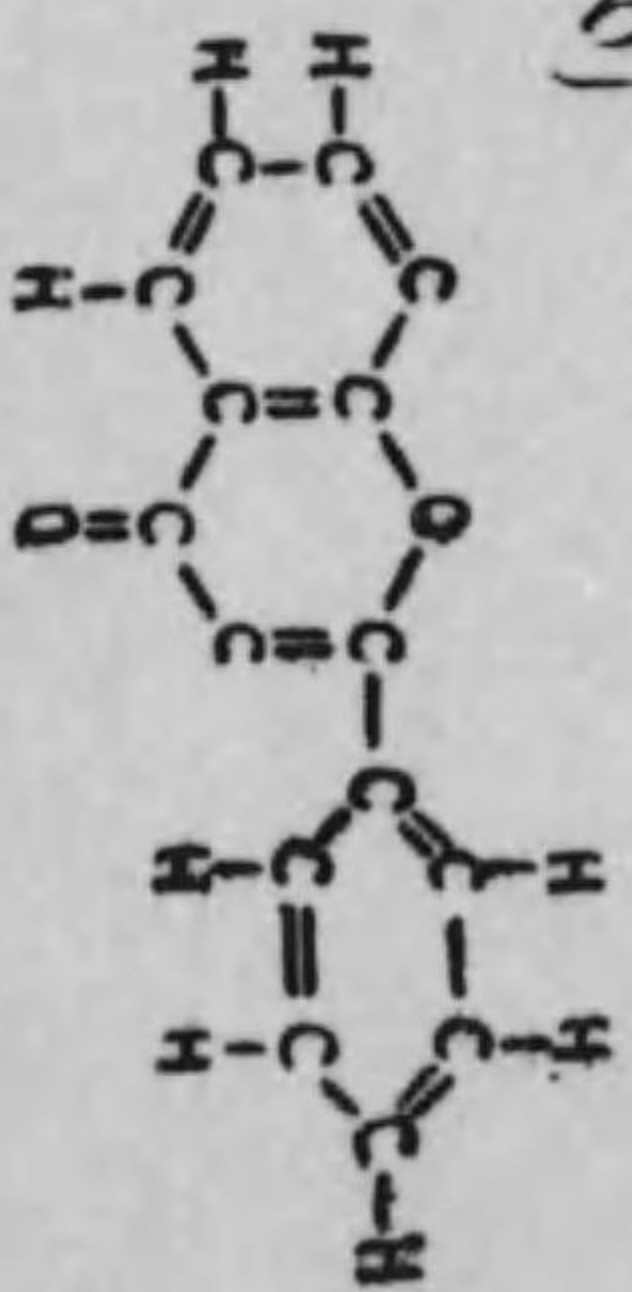
備考

- 1、幹の上部からは多くの枝を出し、葉はその枝に二枚宛對生してゐる。葉身には深い切れ込みがあつて多くは七片に分れてゐる、けれ共「いたやかへで」「かぢかへで」等には五片に分れたものがあり又「たうかへで」の葉は三片に分れてゐる。何れも掌状をなしてゐる。葉の縁には鋸齒がある。又葉の切れ込みの縁邊には特に厚膜組織と呼ばれる特別の組織が発達してゐるから、風に吹き拂はれても容易に裂開しない様になつてゐる。
- 2、果實は小枝から伸び出た、花軸の先によつて着生して、其の各には二枚の長い翅の様な物がついてゐる。この翅は果皮の變形したもので、翅と翅との中間の膨れた所には二個の種子がはいつてゐる。秋になると成熟して緑色が赤褐色となり、翅は水分を失つて軽くなり、二個の種子の中間の所で割れて二つに分かれる。分れた各々は一個宛の種子を含んで、果皮の變形した翅の様なものによつて風に送られ遠方迄種子を散布する。
- 3、我々が通常「もみぢ」と稱へてゐるものには「やまもみぢ」「はうちかへで」「みつはかへで」「みねかへで」「かぢかへで」「こばのはうちかへで」「いたやかへで」等がある、何れも槭樹科に屬する。
- 4、紅葉の理由、元來植物の葉の中にはフラボン化合物といふ複雑な構造式を有する芳香體が含まれてゐる。その

物質は外からは見えない。ところがこのフラボン化合物は日光の強弱温度の高低空氣の乾濕等の外界の事情によつて還元作用を呈して種々な物質に變つてアントチヤニデンといふものになり、これから更にアントチヤンといふ物質に移る性がある。而してアントチヤンは天然に産する色素の一つで花瓣、果實の皮、葉の内等に含まれ夫々特有の色をつけてゐる物質である。「モミヂ」が赤くなるのは葉の組織殊に柵状組織の細胞内の液にアントチヤンが溶け出て瀰漫するからである。併し紅葉の起因はこれのみでなくてこれと同時に葉の作用が衰へ葉緑素を分解し、漸次その色を消失させることも與つてゐる。換言すれば紅葉の起る過程は二つあつて一は葉緑素の分解によりて葉の色を失ふことでは他に新しくフラボン化合物からアントチヤンが誘導される事である、その如何なる變化を経て起るかについては今尙不備の點が多く學者の間にも一定したものが發表せられてゐない。紅葉の美醜は、

寒氣の徐々に來た時
日當りのよき所にある程「美」
急激なる氣候の變化
日當りのよからざるところ「不美である。」

フラボン化合物の構造式



主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第三十三課 空氣(一)</p> <p>1、地上には普く空氣の存在してゐること、及氣體の一例として空氣を取りその形の變じ易きものなることを知らせ各種の氣體も空氣と同様な性質を有することを考察せしめ、氣體についての概念を明確にする。</p> <p>2、空氣は壓縮せられると體積を變じ易く、且彈性を有することを學ばせる。</p> <p>3、地上のありとあらゆる生物は此の空氣を呼吸して生命の維持をなしてゐる。</p> <p>4、壓縮空氣は非常なる力を有するにより之が利用方面が著しく進歩してゐる。</p> <p>5、前課及本課は物理的教材の初のものにして之が實驗に對し器物の取扱及名稱等を知らせその態度を養ふ。</p>	<p>一 空氣の存在</p> <p>○1、地上に普く存在する。水中に漏斗を沈めて其の中に空氣の流動するたけに起る風その他のものにて風を起す實驗。</p> <p>○2、無色、無味、無臭である。</p> <p>○3、形を變じ易い。</p> <p>○4、種々の容器に充ちてゐる。</p> <p>○5、紙器、空氣枕等種々の容器に空氣を入れる實驗。</p> <p>○6、高低何れの場所にも存在すること。</p> <p>○7、一器より他に移すことが出来る。</p> <p>○8、水中にて一コップより他のコップへ又試験管より他の試験管へ空氣を移す實驗。</p> <p>○9、體積を變じ易い。</p> <p>○10、三、壓縮すれば容易に縮む液錫器を用ひて壓縮の實驗。</p> <p>○11、空氣の張力を去れば復する。</p> <p>○12、空氣の飛ぶ實驗。</p> <p>○13、空氣の張力は強。</p> <p>○14、壓縮された空氣の張力は強。</p> <p>○15、空氣の噴水實驗。</p> <p>○16、氣體は液体、固体。</p> <p>○17、氣體は形や容積をかへ易い。</p> <p>○18、物體の三態のこと。</p> <p>○19、強く壓縮すると液化する。</p> <p>○20、液体空氣。</p> <p>○21、(温度0以下-170-170C)</p>	<p>一 準備</p> <p>1、團扇</p> <p>2、ガラス、漏斗</p> <p>3、水を入れた大ガラス器活塞を備へたガラス管</p> <p>4、コルク栓</p> <p>5、管をつけた膀胱</p> <p>6、液錫器</p> <p>7、紙鐵砲</p> <p>8、空氣銃</p> <p>9、液体空氣</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、化學的實驗器の使用法について指導。</p> <p>2、風によつて物の動く現象、隙間のとを理解させる。</p> <p>3、水中に漏斗及コップを沈める時の抵抗及不可人性あることによつて存在を明かにする。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、成るべく兒童各自に實驗させる。</p> <p>2、活塞を備へた硝子管の代りに硝子管製山吹鐵砲にてもよい。</p> <p>3、空氣の壓縮せられ易きことを利用せる玩具、日常器具につき説明させる。</p> <p>4、液錫器はワゼリンを塗りて空氣の漏れぬ様にして置くことよい。</p> <p>5、壓縮した時はね返した時の目盛に注意して壓縮空氣の張力あることを發見させる。</p> <p>6、空氣鐵砲の丸の飛ぶ時の煙に注意させる。</p> <p>7、ヘロンの噴水器中の空氣を壓縮する際はゴム球を用ふるを便とする。</p> <p>8、試験管に水を入れて水中に逆立して他の試験管に空氣の満てるものを逆立水中に入れ静かにこれを前の試験管口下に移すこと。この時空氣が水中を通る形に注意させる。</p>

備考

- 1、空氣は地上普く存在し其の厚さ凡そ四〇〇杆以上にも及ぶ然し風、雨雲等の現象が起るのは普通一〇杆位の高所までである。
- 2、空氣枕を使用した場合やゴム輪の人力車及び自転車のつて心持のよいのは空氣が壓縮されるから、大きな振動も小さい振動として傳はり又その弾力によつて數多な小刻みな振動に化するからである。
- 3、空氣の重さを簡單にはかる方法。
半ポンド丸底フラスコに極めて少量の水を入れ熱を加へて空氣を出し、
イ、火を引くと共に栓をする。
ロ、冷して目方を測る。
ハ、空氣を入れて目方を測る。
ニ、其の差を見る。
- 4、時間に餘裕あらば液体空氣の性質、作用、用途にも及びたい。
- 5、西洋ではアリストテレス氏が始めて空氣の存在を主張して、空氣の重さを測定せんとした、此は一つの袋に空氣を入れて測り、後袋をつぼめて測り、兩者共重量の差異なきことを發見し空氣には重量なしと結論した。其の後遙かに下つて第十六世紀頃に至つて漸く空氣にも重さがあると考

ふるに至つた、有名なるガリレオは空氣に重量あることを信ぜる一人であつた。ガリレオ氏の門弟トリチェリー氏は紀元一六四三年所謂トリチェリー真空の實驗をなし、空氣に壓力あることを結論した。その後獨逸人ゲリツケー氏は排氣機を發明し、英人ボイル氏が改良して眞空中に於ける實驗をなすに及んで空氣の存在性質等が漸次明白となつたのである。

6、英人ボイル氏が一六六二年にボイルの定律を發見し、一六七九年佛人マリオット氏も獨立的にこの定律を發見したボイルの定律は「溫度一定ならば氣體の密度は壓力に比例す」。又「溫度一定ならば氣體の體積と壓力との相乗積は常に一定なり」といふことである。總ての氣體は溫度が一定ならば其の體積は壓力に反比例するもので、一氣壓のとき一立の氣體は二氣壓の時は1/2立、五氣壓の時は1/5立であつて、式に表はすと $V \cdot P = \text{Constant}$ となる。

7、空氣の彈力を利用した道具を取扱ふ時には二つの態度でするがよいと思ふ。その一つはこれを今習つた原理によつて説明するといふ態度に子供を立たせることであり、今一つは現在使用してゐる道具の不足の點を指摘してこれを改良する所の態度であり或は人間の或る種の要求を満足するための新しい器械を創作する態度にたゞせることである。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第三十四課 水(一)</p> <p>1、水の性質として形を變じ易いこと、體積を變じ難いことを教へて液體一般の性質を知らせ、併せて物體三態の觀念を與へる。</p> <p>2、空氣の性質を復習し氣體と比較して液體、固體の觀念を得させその別を明かにする。</p> <p>3、水は體積を變じ難く形を變じ易いから吾人の日常生活に多方的の効用あり且自然の現象にも密接な交渉あることを考察させる。</p> <p>4、水準器について附説し其用法を説明する。</p>	<p>一 水は形を變じ易い。</p> <p>○1、容器の形に従つて形を變へる、種々の形の器物に水を入れて形を變じ易いことの實驗。</p> <p>○2、上面は平になる。</p> <p>一の場合に上面の平なることを觀察させる。</p> <p>○3、低所に向つて流れる。低きに向つて流れること、底に穴のある器又は机上に流して見る。</p> <p>二 體積を變じ難い。</p> <p>○1、水は壓縮されない。</p> <p>灌腸器又は水の壓縮され難い實驗をする器物を用ひて實驗觀察させる。</p> <p>○2、パスカルの原理(壓力の傳達)</p> <p>水鐵砲を用ひて強く弱く壓して水の噴出を實驗させる。</p> <p>三 液體と固體との別。</p> <p>1、液體はその形を變じ易く體積を變じ難い。</p> <p>2、固體は形體體積共に變じ難い。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、種々なる形の器物</p> <p>2、下部に穴のある器</p> <p>3、灌腸器及壓力の不變實驗用器</p> <p>4、水鐵砲</p> <p>5、水、石油、水銀</p> <p>6、石、金屬、木等</p> <p>二 連絡</p> <p>理學四、三二空氣</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷三、二二水</p> <p>デツパウ</p> <p>同卷八、二二水</p> <p>算學四、六〇頁</p> <p>一瓦ノ水</p> <p>同卷五、二二頁</p> <p>水ノ目方</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、コップ、茶碗、樽等に水を入れしめて形を變じ易いことを發見させる</p> <p>2、立方體の水の目方を計らせる(一立)</p> <p>3、氣體、液體、固體の異同を表示させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、水の壓縮され難いことは灌腸器にて兒童に實驗させる、この時器具の取扱を注意させる。</p> <p>2、液體、固體の例をあげさせその限界の明白でないことを悟らせる。</p> <p>3、低きに流れることは日常の經驗によつて考察させる。</p> <p>4、算術科と連關して一立方體の符號をも取扱ふ。</p>

備考

1、氣體、液體、固體の三者異同の表解。

氣體	變じ易い	變じ易い	空氣、石炭ガス、アセチレンガス
液體	變じ易い	變じ難い	水、アルコール、水銀
固體	變じ難い	變じ難い	石、木、鐵

2、物體に三態を生ぜるはその物體を構成する分子の凝集力の強弱による。固體は凝集力最も強く、液體は之に次ぎ氣體が最も弱い。

3、水其の他の液體が絶対に壓縮せられないか否かにつき、一六六一年イタリーのフロレンス大學に於て實驗した、水を黄金製の球に入れ、密に口を封じて壓縮したのである。所が水はこの球壁から出で露滴を生じたが、壓縮せられた形跡はなかつた。それで水及びその他の液體は壓縮せられないものと考へられたのであるが、しかし近年に至りコツランドン、シュタルム、アマガー氏が精密な研究によつて液體の壓縮せられることを發見した。しかもその量は極めて小で、一氣壓につき壓縮せられる體積の小數で表はすと

水	〇、〇〇〇〇五	水	銀	〇、〇〇〇〇〇三五
海水	〇、〇〇〇〇四四	エーテル	〇、〇〇〇〇一三三	

である。かく水が壓縮され難きにより、如何なる場合にその分量を測るも誤なき點に非常な便利がある。液體は壓縮

められてないから、他から加へられた壓力をその儘四方に傳播するものである、水が他からの壓力をそのまゝ四方に傳播することは水壓機の原理で非常に肝要な性質で所謂パスカルの原理である。

4、木綿、海綿が壓縮められ易きはその中に多量の空氣を含むため、木綿、海綿は氣體であるといふことは出来ない。また砂、砂糖、粉雪等は形を變じ易きも、液體ではない。是等は水の如く自然に器の隅々まで入込んで器の形に従ふものではない。また煙は氣體である。しかし煙の中には炭素の粉末を含むから固體となすのは曲解である。

5、形を變じ易いことの實驗には着色液を種々の形をしてゐる硝子器に入れると、その器物の内容形のまゝとなり、その表面を水平にする、その變化した形を實寫せしめるとよい。又は一つの器に少量の水を入れ、それを色々に傾けて水の取る形を變じ、一つ一つ實寫せしめる方法もある。しかしその作業の間に水の上面が常に水平になることに留意せしめ、且水が出来る限り下底に集まらうとすることに留意せしむ可きである。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第三十五課 ねつ(二)</p> <p>1、熱、熱の發生、熱の移り 熱と物の温度との關係、熱による物體の體積の變化を知らせる。</p> <p>2、既に物體の三態につきて學びたるを以て、物體にあらざる熱について基礎的の觀念を與へ、熱と物體との關係を明白にし、卑近にして重要な事項を理解させる。</p> <p>3、熱の人生に及ぼす關係は非常に重大な而も密接な關係にあるから特に重視する必要がある。</p>	<p>一 熱の發生。</p> <p>○1、熱は物の燃える時起るマツチ、ロソク等の燃焼と熱の發生。</p> <p>○2、熱は物を摩擦する時も起る木片に錐をもみ込み又は木を摩擦して發熱することの實驗。</p> <p>二 熱の移動。</p> <p>温度の異なる二物體の接觸による實驗。</p> <p>三 熱と物の温度。</p> <p>1、物の温度は熱を含むによる水は熱をとつて湯となり熱を失つて冷へて水となる。ビーカーに水を入れてランプにて熱せしめる實驗。</p> <p>○2、火箸を火の中に入れて温度高くなり冷せば温度低くなる。火箸を熱させる實驗。</p> <p>四 熱と物の體積。</p> <p>1、固體の膨脹とその實驗。</p> <p>2、液體の膨脹とその實驗。</p> <p>3、氣體の膨脹とその實驗。</p> <p>4、物體の膨脹と其の作用。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、木片</p> <p>2、錐</p> <p>3、燧石</p> <p>4、マツチ</p> <p>5、アルコールランプ</p> <p>6、ビーカー</p> <p>7、水</p> <p>8、金網</p> <p>9、五徳</p> <p>10、寒暖計</p> <p>11、火箸</p> <p>12、金屬線膨脹實驗器</p> <p>13、金屬球膨脹實驗器</p> <p>14、器體膨脹實驗器</p> <p>15、氣體膨脹實驗器</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、五徳の上に金網をのせその上にビーカーに水を入れて熱し寒暖計を用ひて温度の上昇を観察させる。</p> <p>2、種々の實驗裝置及之が方法の指導</p> <p>3、熱と温度とを混同せぬやうにする</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、熱に關する實驗は成る可く兒童に實驗させるがよい。</p> <p>2、熱によつて物の體積の變化する實例をあげしめ且解釋させる。</p> <p>3、液體、氣體實驗には水を着色させて置くこと管を曲げて置くこと。</p> <p>4、液體、膨脹の實驗に於て熱し初めに液面の降下する理を考察させる。</p> <p>5、熱に就いての考へ方は水の多少とその鹹味との關係と比較せしめるとよい。而しその間に大なる相違のあることを知らず。</p> <p>6、熱量と温度とは同一でない。</p> <p>7、温度の高低即ち同一物質の同質量に就いての熱量の多少といふべきことを熱の有無といふ言葉で表はしてゐる之は誤りである。</p> <p>8、暖かき感じと熱との關係について明らかにする必要がある。</p> <p>9、空氣の熱による膨脹は一立方尺に付き三十六立方寸である。</p>

備考

- 1、熱の發生原因は、燃焼熱、摩擦熱、電氣熱、打撃熱、化合熱等がある。
- 2、金屬球膨脹の實驗(グラフザン球)
 - イ、金屬球のみ熱した場合
 - ロ、環のみ熱した場合
 - ハ、冷熱した場合
 - ニ、球と環とを熱した場合
 - ホ、冷却した場合等を觀察させるがよい。
- 3 液體の膨脹は平均的に見ると固體の十倍内外であるが、實驗上顯はれるものは液體の眞の膨脹と、容器(固體)の膨脹との差で之を見懸けの膨脹と呼ぶ人もある。氣體の膨脹度は更に著しく大約液體の一〇倍に相當してゐる。固體液體にあつてはその物質により皆その膨脹度を異にしてはゐるが、氣體はその總べてを通じて膨脹度が一樣で、何れも温度攝氏一度の體積の二七三分の一づつ増加する膨脹に關し之が氣體の一特性であつて之をシャルルの法則といふ。而して温度と體積との關係を公式に表はすと、

$$V = V_0(1 + \frac{1}{273}t)$$
- 4、物體が熱によつて膨脹するのは物體が熱せられるとその分子運動が激裂となり、分子相互の距離が増大するからである、故に分子の運動が自由なる氣體に於ては熱によつて膨脹すること最も多く、液體之に次ぎ、分子運動の比較的

不自由なる固體の膨脹することが最も少ないのである。今左に膨脹係數を示す、温度一度昇る毎に増加する體積の元の體積に對する比である。

亞鉛	0.00009元	ベンチン	0.001元
鉛	0.00008元	アルコール	0.001元
銅	0.00004元	石油	0.001元
ガラス	0.00001元	空氣	0.001元
水	0.00006元	水蒸氣	0.001元
空氣	0.00007元	炭酸ガス	0.00006元

- 5、兒童に考察させる問題
 - イ、レールのつぎ目を少しあけてあること。
 - ロ、熱湯をコップに入れると割れること。
 - ハ、丸竹を燃すと爆音を出すこと。
 - ニ、共口缸の栓のぬけぬけとき之をぬく工夫。
 - ホ、一端を閉ぢた細管に液體を入れること。
 - ヘ、燧石の火を出すこと。
 - ト、風呂に入りて暖く感ずること。
 - チ、鐵瓶で湯を沸す時、始めに水をパイ入れると口から溢れること。
 - リ、寒暖計は如何な理を應用したものか。
 - ヌ、車の輪コマの輪を入れる時にどうするか。
 - ル、フットボール、ゴムマリの寒い時上らなくなる譯。
 - ヲ、密着した状態を温めるとふくらむ理。

主眼點

第三十七課風と雨(一)

- 1、熱による物體の膨脹及び水の三態の變化を授けたことに關係して、風の起る原因及び雨雪の降る理を知らしめるのが主眼である。
- 2、風と雨とに關する事項は人生生活に密接の關係を有してゐる、かゝる重要な氣象的現象中の主要なる風と雨とにつきその一斑を知らせ是等の事項に關し注意を拂ふ習慣を養成することは肝要な事である。
- 3、熱による物體の膨脹及び水の三態の變化と以上二事項との關係を考究させる。
- 4、この教材は既習教材熱、水蒸氣、水の應用教材である。

學習事項

- 一 風
- 1、風は空氣の流動である。
 - 2、風の起る原因實驗。
 - 3、海軟風、陸軟風。
 - 4、日本の風。
 - 5、冬季、西風、北風
 - 6、夏季、南風、西南、東南風
 - 7、風速及風速計。
- 二 雨
- 1、雲をなす細かい水滴が大きくなつて落ちて來るもの。
 - 2、水が熱によつて水蒸氣となす空氣中で冷へて細かい水滴となる實驗。
 - 3、雨量 雨量計によつて計る。
 - 4、雪 雲をなす細かい氷片が大きくなつて落ちてくるもの
 - 5、雲の色、形等。
 - 6、霰、雹、霜、露等。
 - 7、空氣中の水蒸氣が冷たい物にふれて水滴又は氷片となる實驗。

準備・連絡

- 一 準備
- 1、風の起る原因を示す實驗器
 - 2、マツチ
 - 3、線香
 - 4、雪の結晶を示す掛圖
 - 5、雨量計
 - 6、雲の掛圖
 - 7、フラスコ
 - 8、三脚臺
 - 9、金網
 - 10、ランプ
 - 11、マツチ
 - 12、コップ
- 二 連絡
- 理、尋四、三三
空氣、三五、水蒸氣、水
三 關係事項
算、桐、卷一〇、七
(2)雨量、尋六、二八

指導上の注意

- 一 指導事項
- 1、雨量計の構造を知らせ降雨の際實際に計らせ以後なるべく實地に觀察させる。
- 二 教授上の注意
- 1、風の方向 強弱を實地に觀察させる。
 - 2、雲の色、形は課外に觀察させ掛圖等を比較して了解させる。
 - 3、コップ中に食鹽と氷とを入れて置くとコップの周圍に水滴、氷片が附着する。
 - 4、實驗(雨)は前課の實驗に於て必ず現はれて來る事であるから、其の時によく注意して觀察させておけば省略してもよい。

備考

- 1、風は空氣流動が太陽の熱によつて自然界に而も大袈裟に行はれる現象である。即ち地面が太陽の熱のために暖められると、この地面に接した空氣は熱せられ膨脹して軽くなるから上昇するのである。此の場合を低氣壓といふ。この低氣壓を埋めるために、冷たい而も比較的重い空氣が流れて來るのである。これが風である。
- 2、夏季は太陽が赤道の北を直射するから亞細亞大陸が非常に熱せられて滿洲邊に低氣壓が起りそれに向つて風がアラビヤ海、印度洋から吹いて來るのである、これが夏季の南風、或は西南風、東南風となるのである、冬季は太陽が赤道の南を直射するから南方に低氣壓が起り従つて北風が吹くのである、且吾國は東南が太平洋に面し、西北に日本海を隔て、亞細亞大陸があるから冬季は太平洋の南部に低氣壓が起つてそれを補ふために吹く風が我が國を通るので西風となる。
- 3、風は強さによつて左の七種に分つ。

名稱	性	質	速度(秒、米)	符號
イ、無風	煙	眞直に上昇す	〇—一、四	〇
ロ、軟風	風	あるを感じられる	一、五—三、四	ノ
ハ、和風	樹葉	を動かす	三、五—五、九	ノ
ニ、疾風	小なる樹枝	を動かす	六、〇—九、七	ノ
ホ、強風	大なる樹枝	を動かす	一〇、〇—一四、五	ノ

- ハ、烈風 樹幹を動かす 一五、〇—二八、九
- ト、颶風 木を抜き家屋を倒す 二九、〇以上
- 4、水蒸氣の凝固原因は大體左の三種とされてゐる。
イ、氣流の上昇して壓力を減ずる場合。
ロ、溫度を異にする飽和又は飽和に近い氣流の混合する場合。
ハ、冷い物體にふれる場合右何れの場合に塵芥又はイオンの如き核を必要とする。
- 5、雲 水蒸氣を含んだ空氣が上昇して上層の寒冷な空氣に逢つて細かな水滴となり或は細かな氷片となつたものと、地面に落下して來るもの。
雪 冬季に空氣中の水蒸氣が上層の寒冷な空氣にふれて結晶して地面に降つて來るもの。
霜 地面に近い所にある水蒸氣が、夜の間に石、瓦、橋の金具等の様な寒冷な物體にふれて結晶したもの。
- 6、應用的事項を考究させる。
イ、夏の夜に水を撒くと何故に涼しいのか。
ロ、夏の日森の方から涼風の來るのは何故か。
ハ、冬の日向で暖まつてゐる時室内の方から寒い風の來るのは何故か。
ニ、雲からどうして雨になるか。
ホ、日中海面から風が吹いて來るのは何故か。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第三十八課冬の芽(一)</p> <p>1、冬落葉して葉のない木と常緑樹との例を示して冬芽の形態生態を學ばせる。</p> <p>2、種々の樹木の温皮(外界との事情)に順應する越冬の有様に就いて知らせ、自然界の微妙な作用を理解させる。</p> <p>3、既習教材たる落葉樹たるきり、さくらを以てし常緑樹たるつばきを用ひ更に常緑樹のまつを出したるは相互の關係を考察せしめ更に常緑樹の代表たるまつについて推究せしめるためである。</p> <p>4、動物の冬眠と比較考察せしむ。</p>	<p>一 落葉樹</p> <p>○1、さくら、きり 各芽の位置、形態。保護されてゐる有様。鱗片の状態。</p> <p>花芽と葉芽との状態。</p> <p>二 常緑樹</p> <p>○1、つばき 葉</p> <p>芽の位置、形態、生態、内部の構造</p> <p>○2、まつ 葉</p> <p>芽の位置、形態、生態内部の構造。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、さくら、きりの冬芽をつけた枝</p> <p>2、つばき、まつ の冬芽をつけた枝</p> <p>3、解剖器</p> <p>4、顯微鏡</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀、卷六、二五 芽</p>	<p>一 指導事項</p> <p>イ、蕾の内部は針又はピンセットで靜かに崩して取出してみさせる。</p> <p>ロ、さくら、きりの枝を與へて芽の存する位置及其の形狀をしらべさせ後縦に割つて内部の狀態を觀察させる</p> <p>ハ、常緑樹及落葉樹の各芽を比較し記載させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、實地につきよく觀察させる。</p> <p>2、廣く校庭にある樹木の越冬する有様に注意させる。</p> <p>3、つばきの葉の切片を作つて顯微鏡に裝置する。</p> <p>4、すいかのき、とちのき其他多くの冬芽につきては兒童に自由に觀察させる。</p> <p>5、さくら、つばき、きりに就いては前に學びたる事項と連關する。</p>

備考

1、晩秋の頃葉が悉く落ちて丁度枯れたやうに見える樹木は實は枯木でなく一時その生活機能の大部分を休止してゐるのであつて、梢の先には冬芽をつけてゐる。冬芽の内部は發育すれば若い組織になるのであるから、多くの水分を以て充され、又澱粉、砂糖、脂肪、蛋白質などの養料をも貯へて翌年の成長に備へ、外部には種々の保護裝置を有して冬の寒氣や水濕を防ぎ陽春の來復を待つて開舒するのである。

2、著葉樹の冬芽

イ、さくら「さくら」の冬芽の外表面には數多の小さい褐色の堅い鱗片が重り合つてゐる。今これを割いで見ると内部に淡綠色の小片が疊まれて居り、その外部に近いものは鱗片狀をなすけれども内部に入るとつれて漸次軟かとなり且その上端には小さい葉身をも具へてゐて、通常の葉と何等變るところはない。

ロ、もくれん「鱗片は頗る大形でその外表面には數多の軟かい毛茸が密生し、丁度獸類の皮膚に毛が生へて體の保温及防濕作用を司つてゐる。

ハ、とちのき「莖又は枝の先には大形の葉芽がある。これを覆ふ鱗片からは多量の樹脂様の粘液を分泌してその外面に塗るから、各鱗片は互に密着して容易に分離することなく且その間には多少暖かい空氣を含んでゐる。

3、常盤木の冬芽

ニ、ポプラ「冬芽は厚い鱗片で包まれ、その中に粘い樹脂を分泌する。

ホ、きり「萼は多肉にしてその外表面には褐色の毛を密生して内部の蕾を保護する。

イ、「つばき」「さざんくわ」は春冬芽が伸びて枝となり、その枝が一定の長さに達すると直に枝上の葉腋に翌春開舒すべき芽が出来る。この芽が次第に大きくなり、秋末には所謂冬芽となつて外表に數枚の革質の鱗片を有するものとなる。又枝の先には淡綠色卵形をした大きい花芽があり、その中の蕾は外面の鱗片よりも遙に大きくなり、次第にそれを押しつけて外にはみ出る。この芽を採つて縦斷して見ると既に雌蕊や雄蕊までも形成せられてゐる

ロ、「まつ」の冬芽は白色乃至茶色を呈して枝の先についてゐる。その外面は多くの細長い鱗片で包まれてゐるが、翌春になると中から淡綠色針狀の葉が出て来る。

6、冬の芽の開舒「これ等冬芽は翌春になつて氣候が溫暖になり、一方樹木の根の吸收作用が盛んになつて水液が漸次上昇して芽に送られ、地方芽の組織内にある貯藏物質が夫々酵素の働を受けて分解せられ養料として吸收せられるや一時に萌發し日を追ふて成長する。而して芽が充分成長すると、最早鱗片はその保護作用が果された譯で多くは脱落してしまふ。

主 眼 点	学 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第三十九課 光(一)</p> <p>1、発光體及び光の直進について教へ透明體、不透明體並びに陰影に就いて學ばせる。</p> <p>2、發光體及光の直進は基礎的の現象であり、透明體不透明體及び陰影も直角的な事實であつて難解でなく、他教材即ち水晶、方解石等の學習上豫め光に關する是等の觀念を明白にして置くことは重要な事である。</p> <p>3、發光體ならざるもの、目に見える理につきても推究せしめたい。</p> <p>1、兒童日常經驗せる事項につき之等經驗の應用的の問題を提出して興味を惹起しつゝ確實を期したい。</p>	<p>一 發光體 自ら光を發する物體をいふ燭火、炭火、電燈、瓦斯燈、太陽等。</p> <p>○二 光の直進すること 暗箱の中を光を通す實驗何れの方法にも進む。</p> <p>○三 透明體、不透明體、透明體 1、光を通すもの。 ○2、不透明體 光を通さぬもの。</p> <p>○四 影 1、不透明體そのもの、形 ○2、陰 不透明體そのものと影との間の光の受けぬ部分。</p>	<p>一 準備 1、線香 2、マッチ 3、小孔を穿ちたる板 4、暗箱</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項 讀、卷一一、一 太陽</p>	<p>一 指導事項 1、種々なる實驗裝置指導。 2、陰影に關する實驗は家庭にてなすやう指導する。</p> <p>二 教授上の注意 1、この教材に關する事項は兒童日常の經驗で特に新らしき事實を含まない、従つてこの教材は兒童既有的の經驗を整理することが主要な取扱である。</p> <p>2、成る可く普遍的の事項をあげて實驗整理をなすがよい。</p> <p>3、光の直進することは日常經驗を利用して理解させる。</p>

備考

1、光の本性に關しては古來種々の説があつた。古代ギリシヤ人は眼より微粒が飛出し物體に當り再び歸つて來ることによつて光を感じるものと考へた。第十七世紀になつてニュウトン説を取り發光體は凡て光素と稱する重量なき微粒を眞直に射出し、この光素が眼に入り網膜を刺激すると光の感覺を起すものと考へられてゐたが、現今にて一般に信ぜられてゐるのは一六七八年獨人ホイゲンスの主張した光波説である、これによると光は宇宙間に瀰漫せるエーテルの波動に基くものでこの波動が視覺を刺激して光の感覺を起すものであると言はれてゐる。

2、光を發するものには、太陽、恒星、熱、化合、燐光、螢光、電氣、流星、ラヂウム等々ある。太陽の發光する原因は諸説全く一致しないが太陽の周圍を包める莫大のガスが高温度に熱せられて著しき光を放射するものとする人が多い、ラヂウムの放つ光はX光線の如く不透明體をも容易に透過し得るものである。勿論普通光といふ中にはラヂウムの發する光は含まれてゐない。

3、光の速度は一六七五年丁抹の天文學者レーメル氏が木星の衛星の食を觀測中光に速度あることを發見して之を算出し、一七二七年英國のブラットレー氏が恒星の觀測に際して光に速度あることを確めた。一八四九年佛國のフイゾー氏は實驗室にて光の速度を測定する方法を案出して光の速

度を測定した。佛國人フーコト氏も光の速度を實測した。かく種々の學者が光の速度を測定せる所によると光は毎秒二九九八五キロメートル(約七萬六千里)の速度を有す。この光の速度は非常に大なるもので、地球より太陽に至る距離一億五千キロメートルを、僅か八分十八秒にて通過する。また一秒間に地球を七周半廻轉する位速かである。

4、應用的日常現象の問題。

イ、明るいところで、光の發せざるもの見えるのは何故か。

ロ、月の光るのはどうしてか。

ハ、小孔よりさし込む光によつて光を發するもの、倒像を生ずるは何故か。

ニ、自動車の前燈よりの光がどんなに前方を照すか。

ホ、硝子窓と障子とどちらが明るいかなぜか。

ヘ、水中の暗いのはどうしてか。

ト、人が木の陰にはいつて休んだ陰と皆さんがかげ繪をしてあそんだかけとはどうちがうのか。

チ、空氣と水と何れが光を通すか。

主 眼 点	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第四十課するじやう(二)</p> <p>1、結晶礦物の一例として水晶を取りその形状性質、種類用途等について學ばせ併せて石英一般の性質を知らせる。</p> <p>2、水晶は兒童の最もよく知る礦物であり、その結晶も明瞭に用途も廣く且つ最も得易き礦物である。</p> <p>3、ガラスに似てちがひやすいガラスと比較してよくその性質をしらべさせる。</p> <p>4、結晶については本教材で充分に理解させるのは困難であるが、方解石黄鐵礦黄銅礦、食鹽硫黄の教材と相俟つて外的觀察よりその成生に及びその概念を明らかにする。</p> <p>5、本教材は礦物教材として最初のものであり、且その學習の基礎となるものなれば礦物研究の必須事項を指導し、併せし之が學習の趣味を喚起する。</p>	<p>○一 結晶</p> <p>1、六角柱狀(長方形の面)</p> <p>2、尖端(略三角形の面の集り)</p> <p>3、ガラス様の光澤。</p> <p>4、横線(柱狀の面)</p> <p>○二 種々の結晶につきて</p> <p>1、色。</p> <p>2、色と不純物との關係。</p> <p>○三 水晶とガラスとの比較</p> <p>1、水晶とガラスと互に傷つけ合つて見る(硬度)</p> <p>○2、アルコール燈にて溶かして見る。</p> <p>3、舌にてなめて見る。</p> <p>○四 脆さ、割れ口</p> <p>1、鐵鎚にて碎く。</p> <p>2、割目破片の状態。</p> <p>○五 火打石、瑪瑙につきて</p> <p>1、形状。</p> <p>2、性質。</p> <p>六 用途</p> <p>1、印材。</p> <p>2、裝飾品。</p> <p>3、ガラスの原料(石英)</p>	<p>一 準備</p> <p>1、結晶</p> <p>2、簇生せる結晶</p> <p>3、各種の水晶</p> <p>4、火打石</p> <p>5、瑪瑙(玉髓)</p> <p>6、ガラス板、棒</p> <p>7、アルコールランプ</p> <p>8、マツチ</p> <p>9、印材</p> <p>10、細工品</p> <p>二 連絡</p> <p>理、零四、三九</p> <p>光</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、形状を畫かせる。</p> <p>2、角度は一定してゐる。(面角の測定)</p> <p>3、アルコールランプの使ひ方、加熱の方法。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、水晶、瑪瑙の標本をなるべく多數準備せられたい。</p> <p>2、用途並に加工の方法と性状との考察。</p> <p>3、硬さは爪及小刀にても試す。</p> <p>4、水晶とガラスの融解を比較するには水晶製の細管を用ふるがよい。</p> <p>5、燧石と、鋼鐵と打ち合せて發火させて見る。</p>

備考

- 1、一定の規律ある形状をなして自然に産する時、その形状を礦物の結晶といふ。
- 2、水晶の結晶したものは俗に六方石と稱せられてゐる物であつて、六角の柱の頂に六個の尖つた面を戴いてゐるのであつて、六角柱と六角錐との集合したものと考へてよい。水晶の結晶を更に細密にしらべると六角柱の面に數多の横線のあることを認める、この横線は水晶の結晶する以前液體であつたものが結晶の際動搖して出來たものである。若し水晶を金槌等で強く打つて破碎する時には、その割斷した面が凹陷して而も幾重もの輪狀の曲線を現す。この様なものを介殼斷口といふ。
- 3、成分は硅酸 SiO_2 で、比重は二、六五である。
- 4、水晶の種類
水晶は普通無色透明のものであるが、中には種々の夾雜物即ち色をつける微細な分子、氣泡、液體又は細小な結晶體を包含してゐるために、多くの種類を生じてゐる。今その主なるものを列挙する。
草入水晶、紫水晶、黒水晶、薔薇水晶、水入水晶、黄水晶
- 5、礦物學上礦物を粉末に破碎せんとする外力に抵抗する力の強弱を硬度と名づける。ある礦物の硬度を檢査することは礦物の鑑識上極めて大切な事で、これを決定するには、略硬度の判つた標準礦物を選定し、これを磨り合せてその

礦物が標準礦物の何れに比適するかを見ればよい。モース氏は硬度を決定するにその標準として次の十種の礦物を選定した。これをモースの硬度計と名づけてゐる。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 一度 滑石 | 二度 石膏 | 三度 方解石 |
| 四度 螢石 | 五度 磷灰石 | 六度 正長石 |
| 七度 石英 | 八度 黄玉石 | 九度 鋼玉石 |
| 十度 金剛石 | | |

- 6、用途
イ、光學用レンズプリズム眼鏡を造る。
ロ、裝飾用 床の置物、磨いて珠玉とす。
ハ、印材又指環にする。
ニ、ガラスの製造に用ひる。
- 1、原料 硅砂、石英(粉)鉛丹
- 2、溶劑 炭酸ソーダ、硫酸ソーダ、炭酸カリ、炭酸石灰等
- 8、産地
水晶(草入水晶) 甲斐金峯山
紫水晶 伯耆の藤屋、磐城の小原
黒水晶 美濃の苗木、近江の田上山
水入水晶 磐城の小原
瑪瑙 出雲、佐渡、越中、加賀等
- 9、石英類
玉髓、瑪瑙、碧玉、燧石、虎眼石、鐵石英、蛋白石、

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第四十一課 はうか(二) いせき</p> <p>1、劈開の完全なる礦物の一例として方解石を取り、水晶と比較しての性質形状を知らせ、併せて石灰石の性状と用途について學ばせる。</p> <p>2、水晶にて扱はざる劈開性重屈折、酸による溶解の事實等に着眼し水晶と共に礦物に關する基礎的知識を授ける。</p> <p>3、石灰石、大理石等は人生に關係深きものであることを理解させる。</p>	<p>○一 結晶につきての觀察</p> <p>1、形状、色、光澤。</p> <p>2、二重屈折。</p> <p>○二 實驗材料につきて</p> <p>1、硬さ、ガラス、小刀にて試す。</p> <p>2、割れ方。</p> <p>3、稀鹽酸にとけること。</p> <p>4、大理石及び他の石灰岩の破片も同様である。</p> <p>5、石英又はガラス片を用ひての比較試驗。</p> <p>三 石灰岩</p> <p>1、方解石又は之と同質のものから出來てゐる。</p> <p>2、種類が多い。</p> <p>3、用途</p> <p>石灰—大理石。</p> <p>石灰—セメントの原料。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、透明なる結晶</p> <p>2、實驗に用ふる破片</p> <p>3、ガラス片</p> <p>4、水晶</p> <p>5、鐵錘、小刀</p> <p>6、試験管</p> <p>7、稀鹽酸</p> <p>8、水</p> <p>9、石灰岩</p> <p>10、石灰</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、火力強き炭に石灰石の小塊を投じて石灰を造らせて見る。</p> <p>2、方解石、石灰岩、大理石の鹽酸にとけること。</p> <p>3、劈開性の實驗には方解石を錘にて打ち砕かせて見る。</p> <p>4、方解石にて物の二重に見える事實</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、水晶と比較しつゝ取扱ふ。</p> <p>2、礦物の結晶は外形のみならず内部より一定の形状をなすことに注意させる。</p> <p>3、二重屈折の觀察には方解石を廻しながら行はせる。</p> <p>4、石屋などにつき大理石の破片或は破片等を採集させて實驗させて見る</p> <p>5、稀鹽酸にとけることの實驗は次の順序にさせる。</p> <p>イ、先づ小破片を試験管に入れる。</p> <p>ロ、少量の水を注ぎ入れて見る。</p> <p>ハ、次に稀鹽酸を注加して見る。</p>

備考

1、方解石の結晶は六方晶系に屬し、その形の多きこと二百數十種に及び水晶以上である。その中マッチ箱を押しゆがめたやうなものは最も普通で、平行四邊形をなす六つの面にかこまれてゐる。三目錐の如く尖れる犬牙状方解石もある。

2、方解石も石灰岩も所謂大理石も方解石の集塊から出來てゐるもので、その成分は炭酸カルシウム(CaCO₃)で其の構造式は $\begin{matrix} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{matrix}$ で、卵殻貝殻も亦同様である。故に是等に鹽酸を注ぐと炭酸ガスを盛んに發生する。

$$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

單に鹽酸のみでなく硫酸でも炭酸ガスを發生するが、硫酸カルシウムは水にとけないから石灰岩の破片に皮を生じガスの發生が鈍る。しかし鹽酸では鹽化カルシウムは水に溶けるので絶えず石灰岩と鹽酸と接觸して化學變化が行はれる。

3、硬度三、比重二、七五

4、光澤、玻璃光澤 劈開、完全

5、條痕色、白 斷口、介殼斷口

6、二重に屈折の理、方解石に一條の光線が入る時は二條に分れ一條は通常の光線の如く一條は別に反射屈折をする、この二條の光線が同時に吾々の目に入る時一條のものが二條に見えるのである。

7、産出、方解石は石英に次いで廣く分布し、石灰岩の一部として地殻を構成して凡ての時代の地層中に現はれ、又多くの岩石の成分として産し或は岩石の割れ目、空隙等に美晶をなして出る。

8、石灰岩の成因

イ、水にとけた石灰分の沈澱。

ロ、生物遺骸の堆積。

石灰岩は炭酸カルシウムより成り、その純粋なものは無色透明又は白色を呈するけれども通常粘土、マグネシウム、酸化鐵等を混じてゐるから灰色、黒色、黄褐色等である。質は一般に緻密にして軟かい。

9、石灰岩は往々大なる山脈を構成して地球の各所に分布してゐるもので、我國でも陸中、美濃、武蔵には石灰石で出來た山がある。元來雨水の中には、炭酸ガスを其の他の酸類を含んでゐるから、雨水が石灰岩を溶かして石灰洞をつくる。石灰洞の中には一度雨水にとけた石灰石が石灰洞の上壁まで来て、極めて少量の石灰を此所に沈澱し、滴下した所には又少量づゝ沈澱して、石灰岩の沈積物を作る、その者を鐘乳石といひ後者を石筍と唱へてゐる。

10、石灰石は焼いて石灰を作り、セメントの原料ともする。石灰は肥料にして壁、漆喰、タ、キ等に使用する。石灰岩を原料として作つたセメントは、コンクリート、ベトン、モルタル等に用ふ。

主 眼 點	學 習 事 項	準備・連絡	指 導 上 の 注 意
<p>第四十二課 わうてつくわう(二) わうごうくわう(二)</p> <p>1、分布の廣い金屬礦物でも結晶形の明らかな黄鐵礦と黄銅礦の性状について學ばせ、併せてその成分産出状態を知らせる。</p> <p>2、黄銅礦及黄鐵礦共に金色をなし、一見金と間違へる位な礦石である故に礦物の鑑定は如何になすべきかを理解せしむ。</p> <p>3、黄銅礦は製練して之より銅を取り、黄鐵礦よりは硫黄を取り、又硫酸の製造に供す。</p> <p>4、本教材に於ては條痕色による學習は既習教材と比較して礦物研究の一重要事である。</p> <p>5、本教材で四年としての礦物教材を終る故その學習事項につき概括をなす。</p>	<p>○一 黄鐵礦</p> <p>1、結晶形 八面體、五角十二面體等</p> <p>2、色、光澤</p> <p>3、條痕</p> <p>4、硬さ、脆さ</p> <p>5、硫黄、及鐵の檢出</p> <p>○二 黄銅礦</p> <p>1、結晶形</p> <p>2、晶澤</p> <p>3、條痕</p> <p>4、銅の檢出</p>	<p>一 準備</p> <p>1、黄鐵礦</p> <p>2、黄銅礦</p> <p>3、實驗用礦石</p> <p>4、小刀</p> <p>5、條痕板</p> <p>6、鐵錘</p> <p>7、鐵板</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀、卷一〇、一</p> <p>五、輸出入</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、一般礦物のしらべ方を黄鐵礦について指導し、黄銅礦は之を自動的にしらせせる。</p> <p>2、條痕色を出す方法。</p> <p>3、礦物教材につき對比表を作らせる</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、黄金との異同を比較しまた黄鐵礦黄銅礦の異同を比較させ見分け方の大要を領得させる。</p> <p>2、兒童各自に觀察させるため標本を多數準備する。</p> <p>3、硬さ、小刀にて檢させれば兩者の比較に便である。</p> <p>4、脆さ、鐵錘にて碎かせ展性なきを知らしむ。</p> <p>又粉末の色と條痕とを比較させる。</p> <p>5、結晶の粉末を炭火に投ずる時惡臭を放つて燃えることを觀察させる。</p>

備 考	
<p>1、黄鐵礦</p> <p>結晶—等軸晶系 六面體(立方體)又は五角二面體</p> <p>成分 FeS, 鐵47%</p> <p>硬度 六〇—六五度</p> <p>色光澤 色は黄色、黄金の様な光澤がある。</p> <p>比重 五・二一</p> <p>條痕 黒褐色</p> <p>産出状態</p> <p>他の硫黄の化合物と共に産し又石英等と共に岩の隙間等に明瞭な結晶又は塊状をなして産出する。</p> <p>2、黄鐵礦は時として、種々の岩石の中に小さい結晶をなして所々に混在してゐることがある。その形状は變化しないで成分だけが變化して褐鐵礦となつたものもある。美しい結晶をしたものを産するのは、出雲の鷲及鶴峠、羽後の阿仁及荒川の諸礦山である。紀伊の飯盛、備中の本山等では採礦して硫黄を取り、又硫酸製造の原料にしてゐる。</p> <p>用途としては黄鐵礦を焼いて出て来る瓦斯から硫酸を製造する。その他ベニガラ代赭の製造に用ひ、又黄鐵礦を破碎して積み重ね、水を注ぎ掛けると含水硫酸鐵となり水に溶解するから、これを集めて蒸發させ綠礬を作る。</p> <p>3、黄銅礦</p> <p>結晶—正方晶系 大抵双晶塊状をなすが通例である。</p>	<p>成分 CuFeS₂, 銅24%</p> <p>硬度 三・五—四・〇度</p> <p>色光澤 金色、黄鐵礦より稍々淡く。</p> <p>比重 四・二一</p> <p>條痕 帶綠黒</p> <p>産出状態</p> <p>結晶形を明瞭に認め得るものは石英等と共に岩の隙間などにある、多く黄鐵礦と共産す。</p> <p>4、黄銅礦の礦脈と稱するのは、斷層等で生じた岩石の割目に脈をなして存在するもので、礦層と言ふのは、地層の間に介在してゐるものをいふ。下野の足尾は礦脈をなして産出する例であり、伊豫の別子も斷層状をなして産する例である。</p> <p>黄銅礦は銅を取る礦石の主なるものであつて、我が國の銅は主として黄銅礦から取る。方法としては採掘せる礦石に夾雜せる磐石を除去するために選礦し、之を熔鑪にて石灰岩、コークスと共に熔解する。かくて含銅二割位の一掃鍍を作り、之を鍊鍍爐にて更にコークス、石灰岩と共に熔融すると含銅四割内外の二掃鍍となる。更に之を鍊鍍爐によつて含金銀粗銅を製出する(日立礦山製銅順序)。</p> <p>5、黄鐵礦は従來硫黄及硫酸製造の原料として用ひられてゐたが理研に於ける研究の結果鐵を工業的に製し得るやうになつて現に大阪に於て行はれつゝあり。</p>

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第四十三課 火(二)</p> <p>1、普通の火について物の燃ゆる状態及びその要件を學ばせる。</p> <p>2、火は人間生活に缺くことの出来ぬ密接な關係を有することである。従つて化學現象の研究の初步として、先づ物の燃ゆる状態を普通の火について研究せしめ、一般燃焼の事實及びその法則を知らせる。</p> <p>3、火を人間が利用することは火が出す熱を使用するか光を利用するか何れかである。</p> <p>4、石炭ガス使用につきて略説する。</p>	<p>一 物の燃ゆる状態</p> <p>1、光と熱とを發す。</p> <p>2、1、固體のまゝで燃焼するものもある實驗(炭火)。</p> <p>2、燭の燃焼</p> <p>2、1、光と熱</p> <p>2、2、風に動揺すること。</p> <p>外焰(未燃部)</p> <p>煤煙：ガラス管にて硝子管を未燃部に挿入し他の一端に點火する實驗</p> <p>○アルコホルランプの燃焼</p> <p>光と熱</p> <p>煤煙の存否</p> <p>使ひ方</p> <p>○炭火(焔爐)</p> <p>固體のまゝ燃ゆる。</p> <p>灰の生ずる場合。</p> <p>○火消壺の使用。</p> <p>木片の燃ゆる火</p> <p>杉箬を燃やして見る。</p> <p>二 吹消して見る。</p> <p>1、燃焼の要件。</p> <p>2、新しい空気。</p> <p>○燭火を廣口瓶にて被ふ。</p> <p>炭火を火消壺に入れる。</p> <p>三 燃焼の結果</p> <p>物は燃ゆるに従つて其量を減ずる。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、ロソク</p> <p>2、マツチ</p> <p>3、アルコールランプ</p> <p>4、焔爐</p> <p>5、炭火</p> <p>6、火消壺</p> <p>7、杉箬</p> <p>8、廣口瓶</p> <p>9、砂皿又は蒸發皿</p> <p>10、ガラス棒</p> <p>11、ガラス管</p> <p>12、和洋兩壺の構造を示す掛圖</p> <p>13、ブンゼン燈及瓦斯ランプ構造を示す掛圖</p> <p>二 連絡</p> <p>理、零四、三二</p> <p>空氣</p> <p>同、三四、熱</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀、卷一、一六</p> <p>人と火</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、各家庭にて豫め火の作り方、利用消火等につきてしらべさせて置く。</p> <p>2、燃えさしの始末。</p> <p>3、光の明暗及温度の高低についても考察させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、成る可く兒童に實驗せしめ、また兒童日常の經驗を顧みて推究させる。</p> <p>2、石炭ガスにつきて附説する。</p> <p>3、ロソクを吹き消したる時一種の臭氣を感ずること。</p> <p>4、焔の觀察實驗の際は極めて靜肅にすべきこと。</p> <p>5、新しいものゝ性質。</p> <p>6、種々なる問題を提出してこれを整理することによつて更に燃焼に對する概念を確實にしたい。</p> <p>7、失火の原因並に消火の方法につきて考察させる。</p> <p>8、ロソクは西洋ロソクの太いものがよい。</p>

備考

1、焔の構造から思ひ當ることは、未燃炭素の灼熱せられる内焔の方が完全に燃焼の行はれる外焔より強い光を放ち又温度の高い外焔部よりは低い内焔部の方がより強い光を放つ焔の光を放つ、焔の光の明暗は可燃物質の密度の大小によるもので此場合内焔の中に炭素が未燃のまゝ存在するからである。

2、物が燃ゆるには熱せられることが肝要である。一般に發火に必要な温度を發火點と言ふ。

黄燐 六〇度 硫黃 一二五〇度 薪 四〇〇度
木炭 七〇〇度 石油 三〇〇度

である。要するに燃焼の必要條件は三つある。第一に燃焼すべき物質即ち燃料を要する、第二には燃料と化合すべき酸素若しくは空氣を要す。第三には發火温度以上に熱することを要する。この中何れか一を缺けば燃焼が行はれない故に發火の方法は此の三條件を満足させることであり、消火の方法は三條件中何れかの一を取除く工夫である。

3、火は昔から人の疑問とするものゝ一つで速く太古の時代は靈的な一種の存在物としてこれを信仰の標的とし、又神として崇拜することさへ行はれた。十七世紀に入つてジュニター一派の學者がフロヂストン説(燃素説)を提唱した。燃素説によると、燃素と稱する一種の靈妙奇怪な物質が其の物から逃げ去る現象が火であるとした。千七百七十

二年にはラサフオード氏の發見した窒素の中では燃焼しないから加燃素空氣と呼び、千七百七十四年にはブリーストリー氏酸素を發見するに及んで空中より酸素中の方が燃焼現象の盛んであるのを見て、これは酸素は燃素を缺いてゐるから燃素の逸出が容易であると説明し、酸素を命名して除燃素空氣とした。然るに十八世紀に於いて佛國のラポアジの酸素説が發見された。ラポアジは從來の説明に對して次の様な點に就いて疑問を持つた。即ち物が燃焼すればその物の中から燃素が出て行くから輕くならねばならぬのに、水銀が錆びると重量が増加する。これは今までのフロヂストン説では解釋出来ぬことである。尙不思議なのは燃焼する場合に何時も酸素を必要とするといふことである。これ等の疑問から終に酸素説を唱へ出したのである。かくて先の疑問については次の如く解釋した。

薄霧の空の四角十薄霧の空の四角の四角
薄霧の空の四角十薄霧の空の四角の四角

さしにも盛んであつた燃素説も、酸素説に驅逐されて今日に及んだのである。

4、應用問題につきて解釋させて見る。

イ、ランプにホヤを用ひる理。

ロ、かじやの竈、火吹竹、火おこし器を使用するわけ。

ハ、火消壺の中に火を入れて蓋をすると火の消えること。

ニ、アルコールランプに蓋をすると消える理。

ホ、火鉢の火を灰で被ふこと、炬燵に藁灰を澤山入れること。

へ、ぬる火で物を煮る時七輪の下の口の戸を細目にあけておくこと等。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第四十四課さんそ(二)</p> <p>1、酸素の性質及び空気の主なる成分を教へ、空气中に於て物の燃焼するは空気が酸素を含むによることを學ばせる。</p> <p>2、前教材にて學びし火が新らしい空気を要することを更に徹底的に研究せしむるため、酸素の性質を明らかにし空気の成分中酸素は主要なるものあることを知らせる。</p> <p>3、酸素が液体空気より容易に得られる様になつてからその用途に開け金属の溶接・断其の他醫療、炭坑爆發の時の救助用、白金細工等に用ひられる。</p> <p>4、液体空気について補説するもよし。</p>	<p>○一 酸素の發生及び捕集</p> <p>二 酸素の物理的性質</p> <p>1、色—無色</p> <p>2、味—無味</p> <p>3、臭—無臭</p> <p>○三 酸素の化學的性質</p> <p>1、空气中よりも酸素中では物がよく燃える。</p> <p>△箸の餘燼を酸素中に入れる</p> <p>△蠟燭を吹消して直ちに酸素中に入れる。</p> <p>△木炭に火をつけて酸素中に入れる。</p> <p>2、空气中で燃えぬものでも酸素中では燃える。</p> <p>△鐵を酸素中で燃やすこと。</p> <p>△鐵をガラス器内に於ける。</p> <p>○3、燐の燃焼、實驗</p> <p>四 酸素は空氣の主な成分をなす(燐の燃焼實驗)</p> <p>凡そ五分一を含む他は主に窒素である。</p> <p>窒素中には物が燃えぬ。</p> <p>五 燃焼に新しい空氣の必要なこと。</p> <p>六 空氣は混合物である化合にあらず。</p> <p>七 酸素及空氣の利用。</p>	<p>1、準備</p> <p>2、二酸化マンガン</p> <p>3、試験管</p> <p>4、コルク栓</p> <p>5、ガラス管</p> <p>6、ゴム管</p> <p>7、試験管蓋</p> <p>8、大なるガラス器</p> <p>9、廣口瓶二、三</p> <p>10、ガラス板二、三</p> <p>11、アルコール</p> <p>12、マツチ</p> <p>13、小き炭</p> <p>14、針金</p> <p>15、杉箸</p> <p>16、ローソク</p> <p>17、一端を鉤形に曲げた針金</p> <p>18、針金の柄をつけた小き鐵匙</p> <p>19、ピンセット</p> <p>20、稍太き鐵線</p> <p>21、薄き蓋</p> <p>22、壁薄き蓋</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、種々なる實驗裝置及酸素の捕集並びに方法の指導。</p> <p>2、窒素と酸素との異同の比較。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、酸素の發生捕集實驗は試験管を用ひて行はせるがよい。</p> <p>2、酸素につきて兒童既有の經驗を整理するがよい。</p> <p>3、酸素發生に用ふる藥品の分量に注意せよ。</p> <p>4、酸素捕集の時導管を水中より引上げた後でなければ加熱をやめてはならぬ。</p> <p>5、鐵線を酸素中にて燃焼せしめる場合には瓶底に砂を入れて置くとよい。</p> <p>6、酸素は空氣の成分のいくらを占むるかの實驗には目盛を必要とする。</p> <p>7、酸素中で物の燃えるは空气中よりよくもえる理を考へさせる。</p> <p>8、窒素の性質實驗にはガラス罐内に空氣の入れぬやう注意する。</p>

備考

1、鹽酸加里の百瓦につきて理論上は二七・五立の酸素瓦斯(一斗五升)を發生する割合になつてゐるから其の時の實驗の粗數及び廣口瓶の數等より算出して藥品の分量を定めるがよい。

二酸化マンガンは只酸素の發生を促集するだけで鹽酸加里の約三分の二位を可とす。二酸化マンガンは乾燥せるものがよい。

2、空氣の成分を知らせる實驗にはガラス罐の中にて燐をもやし無水燐酸を作り此の無水燐酸が極めて水にとけ易い性質を利用したものである。

3、ポンプ内の酸素の壓力は一二〇—一五〇氣壓に壓搾されたものである。常壓にすると大なるものは六〇〇立小なるものは五〇〇立となる。

4、空氣は吾々の生活に非常に關係の深いもので寸時も之がなくは生存する事が出来ぬ。大人は二十四時間に酸素六〇〇立を費すから一ケ年には二百九十九立方米となる割合である。地球上の人口十五億と假定すると一ケ年に要する酸素の量は三千二百八十五億立方米となる、これは地球上の酸素の全量四〇〇京立方米あるとすれば植物の同化作用で酸素の回復なしと見ると空氣中の酸素の全量の千分の一を費すに二百四十四年を要するわけになる。

5、酸素は天然に游離状態をなして空氣の凡そ五分の一を占むるのみならず化合物の成分として水、動植物體岩石、土壤等に多量に存在しその總量は實に地表に存する物質の全重量の半以上に達すといふ。又吾人の體軀はその三分の二は酸素であると言はれてゐる。

6、窒素は肥料爆發物等に利用されてゐる。

7、酸空氣は水中に溶け込んでゐるこれは水中動物に必須なものである。

8、酸素製造上の注意

1、鹽酸加里を木炭、硫黄等と混和したもの熱すると恐るべき爆發をすることがあるから採取する匙其の他清潔な器具を選ぶこと。

2、二酸化マンガンにも炭粉等を混するものが稀にある。斯るものは危険であるから純粹のものを用ひねばならぬ。

3、酸素を水中に導く誘導管は太い方がよい。酸素の發生は急激であるから管が細いと栓が飛出すことがある。

4、試験管は斜にして口の方を稍々下方に向けて置くがよい。

5、酸素の發生が止んだなら、直ちに誘導管を水中から引上げ、その後で酒精燈を消さねばならない。

9、酸素の利用 酸素が液体空氣から容易に得られる様になつてから、近年著しくその用途が開けて來た。

イ、金屬銲接一管からは酸素他管からはアセチレン又は水素ガスを導いた吹管を用ひる。

ロ、金屬銲接 金屬銲接の場合に同じ。

ハ、其の他酸素療法 炭燐爆發の際の救助用、白金細工鑄物仕上、潜航艇等に用ひる。

10、一〇〇〇容中の空氣の主成分

酸素	二六、五四	水	〇、二五	ワセリン	〇、〇〇五
窒素	七九、五〇	ネオン	〇、〇一〇	アムモニア	〇、〇〇八
水蒸氣	一四、〇〇〇	ヘリウム	〇、〇〇一	オゾン	〇、〇〇一五
アルゴン	九、三七〇	クリプトン	〇、〇〇一	硝酸	〇、〇〇〇五
炭酸ガス	〇、〇三六				

主眼點	學習事項	準備連絡	指導上の注意
<p>第四十五課 たんさん (三)</p> <p>1、炭酸ガスの性質を空気と比較して教へ、且炭及び木の燃ゆるとき炭酸ガスを生ずることを知らせる。</p> <p>2、炭酸ガスは炭素と酸素との化合物にして一般に炭素又は炭素化合物の燃焼によりて生じ、又動物の呼吸地中よりの噴出物の腐敗等によりて生じ大氣中に含まる量は凡そ大氣の一萬分の四體積にして之は動植物の生存に重大なる關係を有するものである。</p> <p>3、炭酸ガスは人間に有毒なものにあらずしてむしろ之が利用方面の多きを考察させる。</p>	<p>一 炭酸ガスの發生捕集</p> <p>○1、炭酸ガスの發生。</p> <p>○2、石灰石片に稀鹽酸を注ぐ。</p> <p>二 炭酸ガスの性質</p> <p>21、無色、無臭、無味。</p> <p>22、自ら燃えなかつた他の物の燃ゆるのを助けない。</p> <p>○實驗</p> <p>(イ)炭酸ガス中に蠟燭に點火して入れると消える。</p> <p>(ロ)コップの底にローソクを立てて置いて捕集の炭酸ガスを立水を入れたコップに注ぐやうにして入れると消える。(保燃性がない、空気より重い)</p> <p>○2、空気より重い</p> <p>○實驗(ニ)によりて明らかにガスに下方置換の捕集にてもよ</p> <p>○3、石灰水を白濁させる。</p> <p>○4、石灰水を入れた瓶中に炭酸ガスを入れ振動する。</p> <p>○5、炭酸ガスは水にとけて酸性反應を呈す。</p> <p>○三 炭酸ガスの利用</p> <p>ラムネの製造、消火器等に使用炭が空氣の中にもえて炭酸ガスを生ずること。</p> <p>○四 木が燃える時に炭酸ガスを生ずること。</p> <p>○五 空氣中に炭酸ガスの少しく含まれること。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、炭酸ガスの發生に用ふるガラス瓶</p> <p>2、コルクの栓</p> <p>3、ガラス管</p> <p>4、ガスの管</p> <p>5、炭酸ガスを導くためのガラス管</p> <p>6、石灰岩の破片</p> <p>7、稀鹽酸の瓶</p> <p>8、廣口瓶</p> <p>9、板ガラス</p> <p>10、石灰水</p> <p>11、ローソク</p> <p>12、マツチ</p> <p>13、炭火を入れた鉢</p> <p>14、乾きたる細き木片</p> <p>15、リットマス試験紙</p> <p>二 連絡</p> <p>四、三、二、同、四、三、火、同、四、酸、素</p> <p>三 關係事項</p> <p>(15)炭酸ガスの成分</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、實驗の裝置及實驗方法。</p> <p>2、空氣と炭酸ガスの比較表を作らせる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、石灰水は豫め作り置くがよい。</p> <p>2、炭酸ガス發生及捕集其の他の實驗は容易にして危険を伴ふことが少ないから皆兒童に行はせるがよい。</p> <p>3、ガス發生には石灰石片及大理石を使用するがよい。代用には貝殻の破片でよい。</p> <p>4、瓦斯捕集後の石灰石片はよく洗つて器物に入れ置くがよい。</p> <p>5、炭酸ガスは有害でなく之あるところには酸素が存在しないからであるとは空氣中に炭酸ガスの含んであることは石灰水中を通過させ白濁することによつて判る。</p> <p>6、炭、木を熱燒して炭酸ガスの生ずる實驗には漏斗をゴム管及ガラス管によつてゴム球に通じ燃燒せる上方にローソクをかざしゴム球の空氣と置換させて之を石灰水中に注ぎ入れて見る。</p> <p>7、古井、洞穴等の中に炭酸ガスの有無を検するにはローソクに點火して</p>

備考

- 1、炭酸ガスは空氣に比較して約一倍半重し、従つて自然界に存在する炭酸ガスは、洞穴、谷間、古井戸等の底に多く積まれて居て、其所に入つて行つた人及び動物は窒息死に至ることがある。
- 2、石灰石に鹽酸を注いで炭酸ガスを得る反應は次の如くである。
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 3、石灰水は炭酸ガスにあひ白濁することの變化は、
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
である、しかし前の變化を永く續けて炭酸ガスを通じてゐると漸次に清澄になり終に全く白濁しない水になる、これは炭酸ガスが水に溶けて行くにつれて炭酸カルシウムが炭酸水に作用されて可溶性の酸性炭酸カルシウムとなり水に溶けてしまふからである即ちその變化は次のやうである。
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = (\text{HCO}_3)_2$

對して炭酸ガス約〇九容積十五度に於て一、〇〇二、零度に於いて一、七八の割合である。(一氣壓に於て)

6、炭酸ガスの利用

炭酸ガスはこれを呼吸すれば人を窒息せしめるけれども、これを溶した飲料水は夏季の清涼劑として使はれてゐる。ラムネ、サイダー、平野水は皆これを含んでゐる。

イ、ラムネの製法 豫めラムネの瓶中に少量の砂糖水を入れて置く。或る裝置によつて大なる壓力を加へて多量の炭酸ガスを清水に溶かした所謂炭酸水を造り、これを特殊の裝置に導いて其の裝置に備へてある活栓を開いて砂糖水を入れたラムネ瓶の中に注ぎ入れる。

ロ、漬物の味 大根漬が樽桶から出し立ての美味であるのは、この中に炭酸ガスを含むからである。

ハ、消火器 炭酸ガスに保燃性のないことから氣づくことは、火事の際にこの瓦斯を使用したならと言ふことである。この考から出來たのが消火器である。

器の八分目までは重炭酸ソーダの溶液が入れてある。消火器の上部には一個のガラス瓶があつてこれには濃硫酸が入れて蓋がしてある。若し火事が起つた場合には濃硫酸の入れであるガラス瓶に連絡してゐる螺旋を廻すと濃硫酸の蓋が取れるから消火器を倒にすると重曹水と硫酸とは混じて盛んに炭酸ガスを發生するからその壓力でポンプの様に水を噴き出す。消火に作用するのはその噴出された水が火を消すばかりでなく、その水の中には多量の炭酸瓦斯を含んでゐるから、その瓦斯の力でも亦火を消すのである。

主眼點

第四十六課(ぶん) (しゆん)

1、季節の變化を知らしむるため、先づ春分の頃に於ける太陽の運行及春の氣候について學ばせる。

2、季節の變化を知らしむるために春分を選んで、春分及春分の前後は日の出、日の入、太陽の高さ、晝夜の時間の長さ、及び此の頃の氣候について知らせるため取材したものである。

3、この教材は單獨のものにあらずして第五學年に於ける夏至、秋分、冬至に共に連絡して季節の變化を知らしむるもので、一年を通じて継続的に考察させることが必要である。

學習事項

○一 太陽の運行

- 1、太陽出沒の方角及運行の方角から出て、次第に南に進んで高くなる。
- 2、真南に來た時最も高い。
- 3、真南から次第に低くなつて西に入る。

二 春分の日

- 1、三月二十一日又は三月二十二日で太陽が真東から出て真西に入る。
- 2、晝夜の長短。

此の日は晝夜の時間相等し。

三 氣候

- 1、氣温 此の頃から次第に暖かくなる。
- 2、生物の活動状態。

準備・連絡

一 準備

- 1、四季の生ずる理由の説明器
- 2、日時計
- 3、太陽の運行を計る棒或は装置
- 4、略曆
- 5、本曆
- 6、寒暖計

二、連絡

讀、卷七、二四

彼岸 同卷一、二一

歴の話 算、尋五、一三三 (8) 春分の日

指導上の注意

一 指導事項

- 1、實驗は成る可く兒童にその装置を工夫せしめて行はせる。
- 2、實驗の結果は成るべく圖表に記入させる。

二 教授上の注意

- 1、第五學年迄継続的觀察をさせ夏至秋分、冬至と必ず連絡する。
- 2、この教材は二週間前に參考欄に記した項目によつて継続的觀察をせしむ、而して此の觀察が達成せられる時は本教材の大部分の目的が達成せられたものである。

備考

1、継続的觀察の要項。

- イ、この頃の温度。
- ロ、磁石によつて東西南北を測定し、その中心に棒を立て棒との影の移動を測定する。
- ハ、太陽の出入の方向と正午の太陽の高さ。
- ニ、晝間夜間の長さの變化。
- 2、春分の日太陽の出入の方角は真東及び真西より少しく北にかたよつてゐる。
- 3、東京に於ける正午の太陽の高度は三十四度二十一分である。
- 4、春分當時の太陽の運行 地球が太陽の周囲を公轉する面に對して地軸の方向は二十三度半の傾を持つてゐるから、地球はその公轉軌道の各點に於て太陽の直射を受ける部分が違つてくる。或る時は中腹たる赤道以北に、又ある時は以南に及ぶが、南北共に緯度に於て二十三度半以上には及ばない。而して直射部がその範圍内を絶えず往復運動をするのであるから、中腹の赤道を直射する場合も必然的に起る可きで、之が一ケ年中に二度行はれ、その一つがこの春分をなし、他の一つが秋分をなすのである。此の日はかく中腹部の赤道が太陽によつて正しく直射されるのであるから、各地共に地軸の周りに一週轉する間即ち一晝夜間に各半分の時間づゝ太陽を認める譯になり、又正しく之を東に迎へて西に送ることになる。従つて各地が赤道より隔ることの多い程地平線に見る太陽の高さは低くなる。

5、春分當時の氣候

春分を中心とする前後一週間が大要溫和の氣候を生み出す一境界をなす譯である。本邦各地の二、四月に於ける毎日の最高温度の平均を左に掲ぐ。

地名	二月	三月	四月
大根札函	-5.5	-1.6	4.8
泊室	-2.2	0.9	6.8
梶館	0.6	2.7	10.7
森卷	1.4	4.5	10.9
形田	2.0	5.0	12.3
戸	4.2	7.4	13.3
鳥	3.6	7.3	15.4
京	2.4	6.1	13.1
湯	9.1	11.6	16.8
津	8.8	15.4	18.8
本	4.8	11.9	17.5
屋	11.6	8.7	15.1
澤	11.6	14.1	18.8
畔	4.3	8.8	16.3
	9.2	12.7	18.7
	6.4	10.0	16.4
	11.5	13.8	18.2

6、我國では氣象學上の便宜のため三月、四月、五月を春とし、六月、七月、八月を夏とし、九月、十月、十一月を秋とし、十二月、一月、二月を冬としてゐる。しかし曆にては立春(二月四日頃)より立夏(五月六日頃)までを春とし、立夏より立秋(八月八日頃)までを夏とし、立秋より立冬(十一月八日)までを秋とし、立冬より立春までを冬と定めてゐる。故に春分、夏至、秋分、冬至はそれ／＼四季の中央に當つてゐる。西洋では春分を春の初めとし、夏至を夏の初、秋分を秋の初、冬至を冬の初としてゐる。

第二章 尋常科第五學年

主 眼 點	學 習 事 項	準 備 連 絡	指 導 上 の 注 意
<p>第一課 花崗岩 (一)</p> <p>1、岩石の一例として花崗岩を取り、其の性状・用途・産出状態を知らしめ、併せて長石、雲母の形状性質を授けて岩石と鑛物の區別を明にし、岩石研究の基礎的態度を養成するのが主眼である。</p> <p>2、花崗岩は岩石として最も模式的なること、利用廣く且つ材料を得易きこと、既習水晶に連絡し得る點より取材されたものである。</p> <p>3、第二課土と岩石の基礎教材となる課である。</p> <p>4、本教材を通して岩石の概念と、岩石研究の態度を作る。</p>	<p>一 性質用途</p> <p>21、黒き斑點ある白色の石。美しく、堅く、風化に耐える。</p> <p>3、耐壓性は大きい、耐火性は弱い。</p> <p>4、建築用材、土木用材として賞用される。</p> <p>二 鑛物成分</p> <p>普通粒状に集合、肉眼で識別される。</p> <p>1、主成分</p> <p>○A石英</p> <p>イ、無色—白色又は煙色</p> <p>ロ、硬度七度</p> <p>ハ、普通の酸には侵されぬ</p> <p>○B長石</p> <p>イ、白色—肉紅色、不透明</p> <p>ロ、硬度六度</p> <p>ハ、二面の方向に辟開完全</p> <p>○C雲母</p> <p>イ、黒色、六角板状</p> <p>ロ、硬度二・五—三度</p> <p>ハ、辟開完全</p> <p>2、餘成分</p> <p>角閃石、輝石、電氣石</p> <p>三 岩石と鑛物</p> <p>1、岩石</p> <p>2、鑛物、花崗岩等</p> <p>方解石、石英、長石等</p>	<p>一 準備</p> <p>1、粗粒花崗岩の破片</p> <p>2、各種花崗岩の破片</p> <p>3、正長石、石英雲母の結晶</p> <p>4、小刀</p> <p>5、有柄針</p> <p>6、廓大鏡</p> <p>7、鑷</p> <p>二 連絡</p> <p>理尋四、四十一</p> <p>方解石</p> <p>三 關係事項</p> <p>地卷一、百十頁</p> <p>花崗岩の產地</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、新しい断面について主成分を識別させる。</p> <p>2、火にくべて耐火性の試験をさせる。</p> <p>3、主成分は針、小刀等ではしてみる。硬度、辟開、色を調べさせる。</p> <p>4、雲母はがして形状を擴大寫生させる。</p> <p>5、断面の擴大寫生圖を畫かせる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、四年の方解石の課で石炭岩を取扱つたが數種の鑛物よりなる岩石としては本課が初めてである。</p> <p>2、兒童に分つ材料は可成造岩鑛物の粗粒なものがよい。(鬼みかけ等)</p> <p>3、石英、長石の識別は困難である輔導を要す。</p> <p>4、花崗岩の觀察と合せて、正長石雲母、石英の觀察を行はしめるとよ。</p>

備考

1、礦物

直接に地殻又は他の天體を構成する固體又は液體の無機自然物で、且つ均一質で、一定の分子式を以て表はし得る化學成分を持つものを礦物と云ふ。

2、岩石

一般に直接地殻を構成する一種又はそれ以上の礦物の大集合體を云ふ、石灰岩の如く一種の礦物(方解石)より成る岩石を單成岩と云ひ、花崗岩の如く二種以上の礦物よりなる複成岩と云ふ。而して其の成分に依りて火成岩と水成岩に分つ。

火成岩の成分をなして産出する主なる礦物を分類すると、

A、主成分 石英・正長石・斜長石・白榴石・霞石・白雲母・黒雲母・角閃石・輝石・橄欖石等である。

B、副成分 方遺達石・藍方石・尖晶石・磁鐵礦・クロム鐵礦・赤鐵礦・チタン鐵礦・黄鐵礦等である。

水成岩は水中又は空中に浮遊し、又は溶解せる物質が漸次水底に沈積して生ずるものにして、多くは層理を呈す。水成岩は其の成因に依りて大別し更に化學的成分及び凝固の程度によりて細別す。

A、器械的水成岩(碎屑岩) 已存の岩石の破片が水中(又は空中)を運搬せられて他の處に沈積せる岩石なり。砂岩・粘板岩及び石灰岩の一部之に屬す。

B、化學的水成岩 水中に溶解せる物質が物理的又は化學的變化の爲め水底に堆積せるものにして、石膏・硬石膏・岩鹽等之に屬す。

C、有機的水成岩 有機物の作用により、又はその遺骸より生ずる堆積物にして、石炭・石灰岩の大部分並びに海底の一種の泥土等之に屬す。

3、火成岩 花崗岩は正長石・雲母・石英の三成分より成り、他に角閃石又は輝石を含有してゐる事がある。石英と雲母が同時に結晶して互に抱き合つて居るものがある。之を文字花崗岩(Crystic Granite or pegmatite)と云ふ。地球の内部を充たす岩漿が深底に於て、除々に冷却して出來た深成岩である。

4、種類

a、黒雲母花崗岩 石英・正長石・黒雲母より成る、黒味が勝つたもの。

b、白雲母花崗岩 正長石・石英・白雲母より成る、色は眞白である。

c、角閃花崗岩 正長石・石英・角閃岩から成る、事に依ると角閃岩の部分に黒雲母が混ざつてゐる事がある。

d、粗粒花崗岩 俗に云ふ鬼花崗岩の事である。粗大なる結晶をなす。

5、節理 花崗岩は立派な節理を表はす事がある、即ち柱狀節理としては金華山の方石、方狀節理としては木曾の寢醒の床、甲州御嶽の大砲岩等がある。

主眼點

學習事項

準備・連絡

指導上の注意

第二課 土と岩石(一)

1、岩石が變化して土となること及び土の成分性質を教へ、ひいて土地改良を考究せしめるのが主眼である。

2、本教材は岩石變化の過程及成分を考察せしめて、土に關する基礎的概念を興えるために取材されたものである。

3、第三課、泉、井の基礎となる教材である、而して最後に六年の流れの作用、地層土と連絡、一連の教材とする。

一 岩石の變化して土となること

○1、土地断面の觀察

イ、最も下は堅き岩石である。

ロ、次の層は稍變化して、ぼろぼろになつてゐる。

ハ、最上部は軟き土である。

ニ、土の中に植物の根蔓り其の下を切る。

三 土の成分の實驗

○1、土は主として、砂と粘土よりなる。

○2、粘土は長く水に混遊し、砂粒は直ちに沈澱すること。

三 種類と性質

1、砂土

○イ、重し。

○ロ、粘り氣なし。

2、壤土

○濕ると多少の粘り氣あり。

3、粘土

○粘り氣多し。

一 指導事項

1、新道の切割、山崩の跡について岩石變化の跡を精密に觀察せしめ、之を寫生せしむ。

2、砂、壤土、粘土について乾いてゐる時、濕つてゐる時の粘着力を調べさせる。

3、耕作に適する土の性質を考究させる。

4、土地改良の理を考究させる。

二 教授上の注意

1、學校又は校外に適當なる断面を撰定すること。

2、適當な箇所なければ繪畫標本等を用意すること。

3、岩石層、礫岩層、土壤層の境界をよく觀察考究せしめる。

4、土の性質より土地改良を考察せしめること。

5、實驗注意

イ、フラスコの取扱。

ロ、濾紙は正しく四折にし漏斗に密着せしめ間に氣泡の存せぬこと。

ハ、フラスコを振動するには七分目位の水がよい栓はゴム栓かよい。

ニ、混遊せる水の澄まぬ際は一、二日放置するとよい。

三 關係事項

二 連絡
理尋五、一、花崗岩

<p>備考</p> <p>1、種類成分 A、礫土 イ、豆粒大—卵大の岩片七割以上含むもの。ロ、林業にのみ利用可。</p> <p>B、砂土 イ、豆粒より小なる岩石、礫物の細片八割以上と、少量の礫粘土を含むもの。ロ、粘り気なし。ハ、適當の粘土を加へれば耕作可能。</p> <p>C、粘土 イ、岩石、礫物の粉末からなり少量の砂粒を混す。ロ、粘性強く、水、空氣の疏通不良。ハ、焼き、砂を混すと耕土になる。</p> <p>D、壤土 イ、等量の砂と粘土からなる。ロ、性質砂と粘土の中間。ハ、耕土によし。</p> <p>E、埴土 イ、六割以上の粘土と四割以下の砂からなる。ロ、濕ると粘性強く、乾くと飛びやすい。ハ、石灰又は砂を加へて水理を施すとよい。</p> <p>F、腐植土 イ、腐植質を多量に含む。ロ、膨軟、酸性。ハ、砂、石灰、焼土、焼草を混じり水理を施すとよい。</p> <p>2、耕土としての條件は、 イ、養分吸収力。ロ、毛細管引力。ハ、保水力。ニ、透水性等の條件の適當に按配されたるを要す。</p> <p>3、土地改良法としては、 イ、客土法。ロ、焼土法。ハ、深耕、石灰施用排水等。</p> <p>4、岩石の崩壊作用、岩石の崩壊作用は内部的原因と外部的原因の二つに分ける事を得内部的原因の重なるものは、地</p>	<p>熱の作用に依る火山噴火の際大岩石が粉碎して火山灰となり又此の際發する瓦斯は岩石に作用して之を崩壊するものである。又温泉が岩石の罅隙に入りて之を溶解變質せしめるが如きものである。併し斯る内部的作用は、一時的の作用にして崩壊作用の大部分は外部的作用に依るものである。外部的作用は之を大氣・生物・流水の三作用に分ける事が出来る。</p> <p>A、大氣の作用(風化作用) 氣温の昇降に依り岩石に膨脹收縮の二作用起り、其の際分子間に凝集の釣り合ひ破れ遂に器械的に崩壊粉砕せらるゝものである。此の他大氣中に含まるゝ瓦斯體(酸素・炭酸ガス・硝酸・アムモニア)等も岩石に有力なる崩壊作用をなすものである。尙此の他岩石の罅隙に溜れる水の凍結による崩壊、雨水の破壊力等忘るべからざる力である。</p> <p>B、水の作用 水蝕作用も亦偉大なる破壊作用である。河水が川上より川下へと岩石を押し流す際には其の途中に於て岩石は器械的に削磨され、又河岸と相軋り其の河口に達するに及んでは終に砂となり河口によく沈澱堆積して三角洲を作る。東京市の京橋區・日本橋區・本町區・深川區等は隅田川の三角洲に外ならず。名古屋・桑名・四日市等は木曾川の作る三角洲である。</p> <p>C、生物の作用 生物の作用も土壤成因の一つである。動物の排泄物の腐敗による岩石の分解、蛄鼠・蚯蚓の土中穿行により空氣を通じて分解作用を起さしむ。植物の根は絶へず一種の酸を出して溶解吸収して其の中に根を入れ肥大して之を破壊す、又地衣類は堅固なる岩石の表面に著生してよく之を溶解吸収するものである。</p>
---	--

<p>主眼點</p> <p>第三課 泉、井 (一)</p> <p>1、雨と土層・地下水・泉・井の關係を知らしめるのが主眼である。</p> <p>2、泉、井は吾人に飲料水、日常の用水を供給する關係深きものなるが故に取材したのである。</p> <p>3、前課の土の性質を基礎にして土層と地下水との關係を知らしめる。</p> <p>4、勿論地文的教材であるが地理科の基礎を作る意味でよい教材である。</p> <p>5、次課川へ連絡すること。</p>	<p>學習事項</p> <p>一 雨と地下水 ○1、雨降りの際雨水の觀察 イ、地面を濕す。 ロ、地表の流れ。 ハ、水溜。 ○2、雨水の行方 イ、低きを求めて溝、川等に流入。 ロ、空中に蒸發。 ハ、地中に浸込む。</p> <p>二 土層と地下水の實驗的觀察 ○1、石・砂・壤土・粘土の各層の濾過力實驗。 (清淨力濾過時間の考察) 2、地下水。</p> <p>三 各層を通過する水は粘土又は間隙なき岩石に會へば其の上を溜り、之に沿ふて流る。 三 地下水と泉井 1、地下水。 2、泉 地下水が谷又は崖に到り自然に湧出するもの。 3、井 地を掘り地下水を汲み出すもの。</p>	<p>準備・連絡</p> <p>一 準備 1、小石 2、壤土 3、砂 4、粘土 5、漏斗 6、タワシ層又は濾紙 7、漏斗蓋 8、地下水・泉・井の關係を示す掛圖</p> <p>二 連絡 三 關係事項</p>	<p>指導上の注意</p> <p>一 指導事項 1、大雨の際校庭の雨水の行方を觀察させる。 イ、低い方に流れること ロ、水溜りの出来ること ハ、地中に浸み込むこと (地を掘らしてみる) ニ、蒸發すること 2、各層を通過した水の清淨の度を比較せしめる。 3、濾過時間を測定させる。 二 教授上の注意 1、注意深く自然の現象を觀察する様に輔導すること。 2、井水の衛生上の注意をなすこと。 3、土層の毛管現象、濾過現象を知らしめる。 4、地下水と泉、井との關係は繪畫又は模型による説明でよい。 イ、濾過力實驗の際は、教師用十一頁注意参照。 ロ、本實驗の目的は濾過力の實驗のみでなく清淨作用を考察せしむ。 ハ、漏斗の尻に濾紙の代りに葉タバコの層を入れて砂の流出を防ぐこと。 ニ、使用する砂は豫め洗つておくこと。 ホ、濾過回数と清淨度を比較考察せしむ。</p>
---	---	---	---

備考

- 1、濾過槽(砂濾器)
棕桐・砂・木炭・砂・小石の順の各層を通水す装置である。
- 2、雨水の最初のは空気中の塵埃、微生物を混じり又炭酸ガス、アムモニアガス等を溶解するが、後に降るものは純良のものである。
- 3、雨水の地表を流れる量、蒸発する量、浸み込む量は其の土地の土質、傾斜、陰陽植物の有無等に依つて一定せざる。
- 4、地下水に水層あること、浅き井は第一水層の不純水である、近來行はる、鑽井は第三水層を貫くもの、純良水を出す。
- 5、飲料水の鑑定法
イ、無色透明で、肉眼で浮游物を認めぬこと。
ロ、無臭、無味なること。
ハ、反應が中性なること。
ニ、石灰、苦土、鹽化物、硝酸鹽類、硫酸鹽類等は僅かに痕跡を止めてゐるだけのこと。
ホ、アムモニア、亞硝酸酸を含まぬこと。
ヘ、有機物を含まぬこと。
- 6、地下水の作用 空氣に接觸してゐた時に酸素・炭酸ガス其の他の瓦斯を吸収した水は、地中に浸み込んで諸種の岩石(石灰岩・白雲岩・石膏石鹽等は著しい)を溶解し、或は含有する酸素に依つて之を酸化し、或は無水鎂を含む水鎂とし或は其の分子を分解して更に新しい化合物を生じ、或は又成分・壓力・溫度等の變化に遇ひて其處に新礦物、(水晶、方解石等新沈澱物)を生ずる等化學的作用を逞うする。

- 7、泉 普通の泉を分類すると大體層泉・充溢泉・裂隙泉・噴泉の四になる。
a、層泉 單純なる不透水層が多少傾斜して、其の一端を地表に現せば、其に沿ふて流れる地下水は其處に層泉となつて表はれる。
b、充溢泉 不透水層が一方にのみ傾く事なく、中央に凹んで鉢状をなしてゐる場合には、其の中に地下水が溜り遂に溢れて其の縁邊の最も低い處から湧き出る。之を充溢泉と云ふ。
c、裂隙泉 充溢泉の如き地層關係を有する場合其の鉢状部の上に裂隙があつて、而も鉢状層の縁邊より低い時は其の裂隙中に所謂裂隙泉が湧き出る。
d、噴泉 鉢状をなせる不透水層が其の上部に水を貯ふる層を隔て、更に他の不透水層を戴く時は、其の間に貯へられたる水は大きな壓力を持つ事になる。此の場合其の上方に裂隙があれば、所謂噴泉となつて、通例勢よく水が噴出する。此の際自然の裂隙ではなく、人工で穿孔して同様に噴水する。之を鑽泉と云ふ。
8、鑽泉 普通の泉は、礦物質の含量が僅少であるが往々多量の礦物質を含む事がある。斯る物を通常鑽泉と云ふ。其の含有礦物の重なるものを擧げると、炭酸・鹽・硫酸等を最も普通とし其の主成分の如何に依つて、鑽泉に炭酸(炭酸を溶解す)・鹽泉・硫酸泉等の種類を生ず。
9、温泉 地下水が内部の熱に依つて溫度を高め又は高温の水蒸氣の壓力をかり、或は單なる水の位置の力(静水學上の理)に依つて、地上に湧き出る泉を温泉と云ふ。普通攝氏二十五度以上のものを云ふ。

主眼點

學習事項

準備連絡

指導上の注意

第四課 川 (一)

- 1、泉、井の課と關し川・沼の出來方、状態、流域及利用について知らしめるのが主眼である。
- 2、地表に於ける水の作用、利用を知らしめるため取材されたものである。
- 3、一方地理教材の感がないではないが、川の各種相を具體的に觀察理解せしめ、一は地理的基礎觀念を確立し、一は理科的知識の向上を計るは、徒爾の事ではない、其の意味で地理教授の初歩時代に本課を取扱ふのである。

- 一 出來方
○1、泉、井の水、雨水が地上の低い所に流れたもの。
二 状態
○1、上流—急・水量少・狭い。
○2、中流稍急。
○3、下流—緩・水量多・廣い。
三 作用
1、浸蝕作用。
2、沈積作用。
3、運搬作用。
四 流域
一つの川に落合ふ水の流るゝ區域、分水界—分水嶺。
五 利用
交通運輸、灌溉、飲料、動力、發電等。
六 洪水の豫防
1、水源地の植林。
2、水源地植物の濫伐を避く。
3、堤防の完備。
4、河底、河邊の手入。

- 一 準備
1、山間の川と平野の川とを示す掛圖
2、發電所、水車等、川の利用を示す掛圖
二 連絡
理尋四、三十六
風と雨
理尋五、三、泉
井戸
三 關係事項
讀卷五、十四、
雨
卷二、十一、水
の力
讀卷十二、一、
水の力
讀卷十二、二十
三電氣の世の中
地根一、十二頁
地卷一、十四頁
多摩川、荒川

- 一 指導事項
1、特に猛雨の際雨の行方を觀察させて、川の成因を納得させる。
2、郊外教授を利用して上・中・下流の狀態を觀察させる。
3、粘土で山脈模型を作らせて分水界流域の實驗をさせる。
4、洪水の豫防は既習の水の作用、性質から類推させる。
二 教授上の注意
1、校外教授の際適當な箇所を選定觀察せしめること。
(多摩川、荒川等はよい)
2、特に猛雨の際平地、堆土等の處を豫習的又は補習的に觀察せしめておくこと。
3、川の利用の一斑として水道あり、淀橋淨水場等の見學よし。
4、泉、井を基礎として出發し郷土の川を中心として兒童の經驗を整理する。
5、都市では次課邊に飲料水又は水道と云つた様な課を設けて三四を總括するとよい。
6、川は常に移動するものである。

備考

- 1、川の流れ方は二通りに区分出来る、一は縦谷で、山脈と山脈との間を流れるもの、一は横谷で、山脈を横切つて流れるもの、前者の例は多いが、後者は福島縣より新潟縣に流入する阿賀川等それである。
- 2、源
教科書に、「川は多くは山より出で、海又は湖に入る」とあるは時として湖水に源を發するもの(淀川、天龍川)があるから断定をさけたのである。
- 3、水力發電
堰 水門 傾斜 1 3000
→ 1 500
→ 1 3000
取入口 ↓ 水槽 ↓ 導水管 ↓ 發電所 ↓ 排水口
- 4、河系・流域 河の本流・支流を合して河系と云ふ。河系の水を供給する土地を流域と云ふ。流域は人類の集合する所随つて大都會、農業地等は皆此處に發達す。
- 5、分水界 河の兩流域を別てる境界を云ふ。即ち二流の水の相分るゝ所にして分水線とも呼ぶ。分水界に等級あり。一等分水線とは大洋に注ぐ諸河系を分つもの、二等分水線とは同大洋に注ぐ諸河系を分つもの、三等分水線とは一河系を二大支流に分つものを云ふ。分水界は山岳・丘陵・高原・臺地等陸地の隆起したる所にして、國境其の他地方的區劃の境界となるもの多し。
- 6、河水量 河流は水源の状態如何に依つて水量一定せざるも大體の一秒間の排出量は、アマゾン河七萬立方m、ダニウプ河八千五百立方m、揚子江は二萬五千立方mにして、世界の河より海中に流入する水量は實に六十萬立方mに及ぶ。

- 7、速度と勾配 河表に於ける速度は河底最も深き所最も速度大なり。最速大度を結ぶ線を河身線と云ふ。又水流一般の速度は河底の性質・流路の屈折・水量の多少等に關係し、河底狭くして傾斜強く、水量多くして水路直なるものは急流なり。我國の地勢は三角柱の如く、河流は其の一邊を流る、故に一般に急流なるもの多し。舟行に適する河底の傾斜は六千三百三十六分の一迄にして、一千百十二分の一に達すれば已に困難なり。
- 8、河の三部 上・中・下流の三域に區別するもの最も普通なり。ハーゼ氏は此の例を破りて、山流と平流に二分するも普通例に倣ひて説明すると、
a、上流 山間を流るゝ部分である。傾斜急に瀑布・瀨に富み水勢速かにして河の破壊作用最も盛なるが故に、河底は深く穿掘され隘隘なり。
b、中流 山間を離れ丘陵・高原等を流るゝ部分なり。河底の傾斜漸く緩く、水量は土砂・石礫の量と共に増加し所々に砂礫を堆積して、段丘を作り、河身迂曲して谷の幅を増張す。
c、下流 河流の丘陵地を辭して低地を流るゝ部分なり。傾斜極めて緩に、水勢眠るが如く轉送力殆ど減じて、下流獨特の沈澱作用を始む。故に河底は其の高さを増し又屢々分岐する傾向を有す。
d、河口の形
一、單純口 河口分岐せず甚だしく擴張せず普通の河口之なり。
二、漏斗口 漏斗状に一種の灣をなし、潮汐の影響遠く河の上部に及ぶもの。
三、瀉口 四、三稜口等がある

主眼點

學習事項

準備・連絡

指導上の注意

第五課 そらまめ(二)

- 1、荳科植物の代表としてそらまめをとり其の特徴を知らしめる。
- 即ち花は離瓣花の進化による蝶形花冠であり、根は根瘤を有し、莖は直立形にして屈折抵抗を有すること、葉は羽狀複葉にして托葉の裏面に花外密腺を有すること等を知らしめるのが主眼である。
- 2、豆類は教材としての條件を供へたものが少くないが最も實驗觀察容易にして材料の得やすき點より取材されたのである。
- 3、課外應用として大豆、いんげん、そら豆、藤、れんげ等を研究せしむるもよし。

- 一 栽培圃に於ける觀察
○ 昆虫との關係。
- 二 根
○ 1、根の形態。
○ 2、根瘤バクテリア。
- 三 莖
○ 1、直立形。
○ 2、方形又は三角中空。
○ 3、屈折抵抗。
- 四 葉
○ 1、羽狀複葉。
○ 2、互生。
○ 3、托葉蜜腺。
- 五 花
○ 1、蝶形…離瓣花の進化。
○ 2、萼…合萼、先は不整五裂。
○ 3、雄蕊…十本一本は他と離れ他の九本は本の部分合して溝形をなし一本の雄蕊を包むこと。
- 六 生態
○ 1、播種…秋。
○ 2、開花…春。
○ 3、結實…六月、根莖葉は枯れる。
- 七 效用
○ 1、果實若き苗…食用。
○ 2、成長せる植物…肥料。

- 一 準備
1、根莖花葉を供へたそら豆
- 2、葉、花を供へたそら豆
- 3、豌豆、れんげさう、うまこやし、いんげん等の荳科植物
- 4、解剖器
- 5、廣口瓶
- 6、顯微鏡
- 7、そら豆、荳花の花の擴大圖

- 一 指導事項
1、花を分解するには先づ上の大なる瓣を取り、次に左右の二瓣を取り、更に最も小さな瓣を取りて、雄蕊雌蕊を残すとよい。
- 2、蟲媒を人為的に絶つて、其の經過を觀察させる。
- 3、莖の断面を寫生させる。
- 4、種子の數、果實の長さを實測させる。
- 二 教授上の注意
1、根瘤は廣口瓶に水を入れ、根をよく洗つて挿して觀察するとよい。
- 2、花と果實とは同時に取扱ふことは困難であるから、果實は繼續觀察にして成熟した時期に於て取扱ふのがよい。
- 3、莖の中空方形なるは、そら豆が初めてである、屈折抵抗に關する簡單な説明は必要である。
- 4、根瘤はすりつぶし、水を加へて六七百倍にして檢鏡するとよい。

備考

- 1、根瘤バクテリア
本来地中に存在する特殊のバクテリアである。幼根の根毛より内部に侵入し、根局部に数多の小粒を形成す、地衣類と同じく、一定期間共存生活をなすものである。而して豆科植物中屬科の異なるにより其の固有のバクテリアを有するものなること近時實驗により證明せられたり。
- 2、屈折抵抗
工字形桁状は實質を節約し、屈折力に對する抵抗を大ならしめるものである(レール等)中空圓柱は之の組合せなり、中空方形又之と同一の効果有す。
- 3、豆類の成分

品種	水分	蛋白質	脂肪	炭水化物	纖維	灰分
大豆	11.00	35.00	1.80	52.00	6.00	0.90
小豆	11.00	18.00	1.40	69.00	6.00	0.90
そら豆	11.00	28.00	1.10	59.00	1.30	0.10
えんどう	11.00	33.00	1.70	53.00	6.00	0.90
いんげん	11.00	10.00	1.00	75.00	1.00	0.90
ふじ豆	11.00	22.00	0.15	66.00	0.60	0.90
落花生	6.50	25.00	4.50	53.00	1.60	0.90

4、そら豆の栽培 十月頃よく整地し、木灰・堆肥又は燐酸

等の肥料を與えて下種すべし。深耕を好み連作を忌む。成熟の期は異なるも下半部の莢が黒變したる頃刈り取る。一反歩につき種子五、六合を要し、其の收穫量大約一石二斗なり。

5、蠶豆の病害 病害には赤銹病あり、害蟲には根切蟲・夜盜蟲・蚜蟲等あり。就中赤銹病は尤も恐るべきものにして其の菌絲は組織中に蔓延し、春季莖上若くは葉上に白き線ある輪狀の斑點を生ず。之の胞子を生ぜる部分なり。此の豫防としては胞子を生ぜる莖葉を焼却するか又は小裁圃ならば稀薄のボルドー合劑を撒注するとよい。

6、蝶形花冠 不整齊離瓣花冠中の最も顯著なるものである。蝶形花冠は一に蛾形花冠とも言ふ。豇科植物は大抵此の構造を有するものである。今えんどうを例にとつてみると五枚の花弁中一瓣は最大にして之を旗瓣 (Standard or Vexillum) を旗瓣 (Banner) といひ、其の前方にある二瓣は一部分相合して離葉及び雄蕊を包圍す。之を龍骨瓣 (Keel or Carina) と言ふ。而して其の兩側にある二瓣は之を翼瓣 (Wings or Alae) と稱し昆虫の此花に靜止するや必ず此の瓣を足場とす

7、葉 一本の總葉柄の兩側に楕圓形の數個の小葉片が着いてゐる。所謂羽狀複葉をなしてゐる。總葉柄の莖に着く部分に托葉がある、此處から甘味ある蜜を出す。之を花外蜜腺と云ふ。此處に蟻等が集合するので葉を食害する毛蟲等の害を免るゝ事が出来る。



A 旗瓣 B 翼瓣 C 龍骨瓣
一枚の花弁中一瓣は最大にして之を旗瓣 (Standard or Vexillum) を旗瓣 (Banner) といひ、其の前方にある二瓣は一部分相合して離葉及び雄蕊を包圍す。之を龍骨瓣 (Keel or Carina) と言ふ。而して其の兩側にある二瓣は之を翼瓣 (Wings or Alae) と稱し昆虫の此花に靜止するや必ず此の瓣を足場とす

主眼點

第六課 桑 (一)

- 1、桑を教材として、花の構造、結實の様子、葉、莖、栽培法に就て知らしめるのが主眼である。
- 2、桑は温帯に産する植物にして、其の栽培地國內各地に亙ること、及び蠶の飼料として重大なる點より取材したのである。
- 3、桑に關する科學的研究に附帶して利用方面をも知らしめる、後課蠶と聯關して實用教材の使命を果すものである。形式、實質兩方面の任務を持つ教材である。

學習事項

- 一 葉
 - 1、冬の間葉なし、越冬した芽より葉若枝を出す。
 - 2、卵形、縁鋸齒状深き缺刻のあるものもある、大きさは種類に依り異なる。
 - 3、粗澁の面、網狀脈
- 二 枝
 - 1、細長く堅い。
 - 2、皮の屈折抵抗：製紙原料
- 三 花
 - 1、單性、花冠なく穗狀花序をなす。
 - 2、雄花：淡黄色の四個の萼と一個の雄蕊よりなる。子房は萼に包まれてゐて、柱頭は二分して大なり。
 - 3、雌花：淡黄色の四個の萼と四個の雌蕊より成る。
 - 4、本の花より成る。
- 四 果實
 - 1、受粉した雌蕊は成熟して多量の果實となる。
 - 2、一つの果實は密着して聚果を作るとする。
- 五 栽培
 - 1、實生
 - 2、取木・挿木・接木
 - 3、施肥
 - 4、管理
- 六 用途
 - 1、蠶の飼料
 - 2、器具製造
 - 3、皮材
 - 4、製紙
 - 5、食用
 - 6、醸造用

準備・連絡

- 一 準備
 - 1、雄花・雌花及び葉をつけたる桑の小枝
 - 2、桑の培養變種數種
 - 3、取木・挿木・接木の説明圖
 - 4、桑の花の擴大圖
- 二 連絡
- 三 關係事項

指導上の注意

- 一 指導事項
 - 1、葉の形を寫生させる。
 - 2、断面の葉脈を調べさせる。
 - 3、葉を透して網狀脈の分布を調べさせる。
 - 4、花は模型、又は挿繪と對照して調べさせる。
 - 5、取木・挿木・接木の實習をさせる。
- 二 教授上の注意
 - 1、桑の著名な品種は學校園に栽培すること。
 - 2、東京府の重なる品種。
 - 3、果實は兒童の繼續的觀察に待つて了解させること。
 - 4、養蠶の盛な地方では相當力こぶを入れて教授する必要がある。
 - 5、桑科植物で兒童の頭にあるものはいちじく、パンの木等である、尙此の科の有用植物は少くない、ホップ、ゴム、麻、楮等なり、課外に研究さすもよし。
 - 6、東京市近傍にありては東京高等蠶絲專門學校農場に各種栽培されて居る。

備考

- 1、桑科植物は温帯熱帯に産し凡そ五十五属九百二十五種を数えてゐる。
- 2、品種
 - a、早桑
 - b、中桑
 - c、晚桑
- 3、仕立方
 - a、魯桑・鶴田・赤木・九枝龍・彦次郎・菊桑
 - b、十文字・山中高助・鼠返・細枝・筋桑
- 4、病害
 - a、中刈・高刈・根刈・高木造りの四種がある、而して高く刈る程萎縮病の少なき點は留意すべきなり。
 - b、イ、黴菌の寄生によるもの
 - c、モンパ病・青葉病・枯枝病・白黴病・赤錆病
 - d、害虫
 - e、天牛・尺蠖・葉巻蟲
- 5、桑が蠶の飼料である以上之が病蟲害の驅除の實際的方法を充分考察研究せしむる必要がある。
- 6、蕃殖法 實生法は多くとらざる所なり。實播にて作りたる苗木は悪しき性質に變じやすきものなり。されば變種を作り出す場合の外は殆ど利用されず、壓條法・接木・挿木等に依りて主として行ふ。
- 7、一、壓條法
 - a、傘取法 春期發芽前根際より株を切り、切株より新芽を生ぜしめ一尺五寸程に成長したる時株の周圍を掘り、

勢よき枝條を曲げ、凹みたる底土に達せしめ、はね返らざる様支木にて押へ、梢頭のみ残して覆土す。一ヶ月餘の後基部を少しく切り込み母株よりの養分を減少させ、枝條に十分根の生ずるに到りて獨立の苗木とす。

2、丁字取法 大體前法に同じ。相違點は新條中の發育良好なるもののみ一二枚を選び適度の距離に芽を存し、其の他の芽を除き去り枝頭を少しばかり残し、殆ど全く地中に埋めるのである。枝の新芽の伸びて數寸となりたる時苗木とす。

3、盛取法 傘取法の如くにして新枝を生ぜしめ、其のまゝ之に施肥して新枝の下部二三寸の隱る、まで土を盛り上げ、各枝條に發根する後、母株より切り取る事傘取法に同じ。

二、接木 砧木を作るは實生がよい。砧木を短く切り一側面の發生層部を切り下げつめ、穂種の下端を斜に削りて其の間に挿しこみ、なるべく兩者の發生層を接著せしめ、藁の如きものにて緊縛すべし。

三、挿木 蕃殖法としては最も簡便なものなれども、其の結果餘り良好ならざれば廣く行はれず。木質堅硬なるものは往々發根せざることあり。之に用ふる枝は十一月頃切り取りて浅く土中に埋めおき、翌年挿すべし。

7、桑苗の栽植 相應に乾きたる砂土を好む。灌水は河水が第一である。北方高く南方低き土地ならば畦を東西に切り東西に傾斜する地ならば畦を南北に切るべし。移植は冬期又は春期をよしとす。冬期ならば落葉の頃より始めて結氷する頃までを選び、その以後は避くべし。春期ならば融氷の頃より新芽の頃までを選ぶべし。

8、肥料 速效肥料(中熟の堆肥等)をよしとす、一時に多く與え、かつ年々一畦おきに施すべし。

主眼點

第七課 蠶の發生(一)

- 1、養蠶は我が國産業の最も重要なものであるから、國民として之を理解し、之が改良發達を計るは必要な事である。従つて蠶についてその形態、生態を知らしめ其の飼育法を授け且つ製絲の方法を了解せしむるは國民教育上當然なすべきことである。
- 2、實用主義の立場以外昆蟲の變態、殊に人為淘汰に依る代表的なものである、此の方面の使命も閑却してはならぬ。
- 3、事情の許す限り實地に飼育せしめたい。

學習事項

- 一 種紙・卵
 - 1、卵：白色―藤紫色になる。
 - 2、蠶卵紙：卵を厚紙に産みつけさせたもの。
 - 二 孵化
 - 1、時期 四五月頃催青。
 - 2、けこ(蟲眼鏡で觀察)黒色で毛がある。
 - 三 掃立(下蟻、收蟻)
 - 1、時期。
- 孵化後數時間を経、蟻體の皮膚丈夫になり、體內諸器官の強壯を待つてなす。
- 2、方法。
 - イ、紙掃
 - ロ、打落し
 - ハ、鹽掃
 - 3、給桑。

準備連絡

- 一 準備
 - 1、種紙
 - 2、蠶蠶
 - 3、掃立用具
 - 4、蟲眼鏡
- 二 連絡
 - 1、理尋五、十三蠶
 - 2、理尋五、十七蠶
 - 3、の繭の蛾
- 三 關係事項

指導上の注意

- 一 指導事項
 - 1、孵化状態を蟲眼鏡で觀察させる。
 - 2、けこを蟲眼鏡で觀察させる。
 - 3、種紙の卵色の變化を継続的に觀察させる。
- 二 教授上の注意
 - 1、三課一聯單獨には意義なきもの、殊に實地經驗觀察を必要とする教材である。
 - 2、四月中旬―下旬より蠶座紙に包んで種紙を用意し、種紙催青の状態を継続觀察をなさしめ、本時は之を基礎にして教授を進めるとよい。
 - 3、本課のけこは十三、十七の用意として継続的に飼育せしめるとよい。
 - 4、本課は普通の春蠶を教材としてあ

備考

- 1、みどり、松の若枝のこと。
- 2、果實は概ね一年半で成熟する、春受粉すると花粉は胚珠の珠孔内で発芽し受精をとぐるは秋である、それより除々に種子を形成し翌年になりて成熟する。
- 3、年輪
年輪は春材と秋材とに分ける。春夏の候は形成層の活力盛で、新細胞の形成著く質白色柔軟となる。秋になると形成層の活力衰へ、且つ發育要件亦減退する故新細胞の形成少なく、細胞緻密、木質纖維にとみ硬さを増す。冬は殆ど形成なく秋材の上に春材、春材の上に秋材を形成し一年一輪を増す。
- 4、種類
あかまつ、くろまつ、こえふまつ、ひめこまつ、はひまつ
- 5、松の如く胚珠を裸出してゐる植物を被子植物、あぶらな、そらまめ等)に對して裸子植物と云ふ。
- 6、葉 針状にして二箇づゝ叢生す。即ち叢生葉である。葉を叢生するは之を生ずる莖部の伸長せざるに依る。ゴヨウ松、ヒメコ松の如きは五葉叢生、ビヌスアルバは三葉叢生である。
- 7、花 單性花にして雌雄同株に生ず。雄花はミドリの下に多數叢生し長楕圓形の穂状をなす。其の一花は萼も花冠もなく雄蕊のみありて鱗片の内面に著生す。毎花二つの葯より成り、之より黄色の花粉を出す。雌花は多數集りて穂状をなし、一個又は二三個宛ミドリの頂上に生ず、毎花鱗片

- 8、蕃殖法 實播を主とし間々接木・挿木を行ふ。實播を行ふには十月下旬其の熟せる果實即ち二年目の球果の鱗片未だ開かざるものを取り、之を日光に晒すときは鱗片開きて種子脱落する故、之を砂土と混じり翌春三四月頃迄貯蔵し、之を播下する際は一週間程清水に浸しよく水を切りて一日間乾して苗床に播種すべし。
- 9、病害 木癭病は最も普通なるものにして、赤松・黒松の別なく之を生じ、亦幹・枝等のみならず露出せる根にも生ず。其の大なるものは一尺五寸以上に達す。之は一種の銹病菌の寄生により新生層の作用を促し、異状に肥大するものにして、年々生ずる患部の内部・木質部は健全部の三四倍の厚さに及ぶ。此の病菌の菌糸はいつ迄も、細胞内に生育し吸器を胞内に挿入し、精子器を生ず。此の精子は甜味ある汁と混じて出で黄色なる粘稠液となる、之を松密と稱し兒童好みて之を嘗む。
- 10、害虫 普通のものゝみにても二、三十種あり。種類最も多きは甲翅目にして鱗翅目・膜翅目・半翅目・雙翅目・直翅目に次ぐ。
- 11、效用 建築用材・薪炭・庭木・盆栽として賞用される。又木より樹脂を取る。根のヤニ多きものは掘りて炬となす。松材は水に腐らざる性あるを以て橋柱・堤防の杭・船材等に利用される。
- 12、松柏科植物 裸子植物にして萼・花冠を缺き、針狀葉又は鱗狀葉を有す。
松柏科 松科 杉科 檜科 杉科 蘇鐵科 公孫樹科
マツ・ヒノキ・スギ等
ソテツ
イテウ

主眼點

學習事項

準備・連絡

指導上の注意

第九課 竹 (一)

- 1、竹の他の植物と異なる點
即ち幹は中空にして節あること、維管束を認め得ること、地下莖を有すること並行葉脈、葉鞘を持つこと等を教へるのが主眼である。
- 2、國內到る處に産し、利用廣く、且つ單子葉植物として模式的なるもの故取材されたのである。
- 3、竹材研究の一使命を持つ教材であること。
- 4、そら豆・稻・麥等と關し直立中空方莖の屈折抵抗、物質經濟の原理の一端に觸れしめたい。

- 一 幹・枝
- 1、形—節・中部中空。
 - 2、横断面—縦断面。
 - 3、枝のつき方。
- 二 葉
- 1、葉柄—下部は細長い鞘となり枝を包み節につく。
 - 2、葉身—脈葉(平行脈葉)
 - 三 地下莖・節・根
 - 1、地下莖は地中を横にはひ、節がある。
 - 2、根—幹の下端及地下莖の節の周圍より出づ。
- 四 筍
- 1、地中の莖より出す。
 - 2、皮は葉柄の變化。
 - 3、下端のいはば根の若い部分である。
- 五 繁殖
- 地下莖で殖える。
- 六 用途
- 1、幹—建築・細工・竿。
 - 2、節—食用。
 - 3、竹の皮—草履・包用・笠。
 - 4、植木。

- 一 準備
- 1、葉・小枝を供へたもの
 - 2、筍根をつけた地下莖
 - 3、幹の横・縦断面を示す實物
 - 4、地下莖・幹・節・葉
 - 5、竹の形態生態を示す掛圖
 - 6、竹細工各種
- 二 連絡
- 三 關係事項
- 讀卷三、九竹の子

- 一 指導事項
- 1、竹の幹の横断面・縦断面を對照して纖維の排列を考究させる。
 - 2、横断面の纖維の排列を寫生させる
 - 3、毛細管引力の實驗をさせる。
 - 4、枝のつき方位置を注意させる。
 - 5、葉の全形、葉脈の配置を寫生させる。
 - 6、地下莖と根・節の皮について誤りない様に注意する。
 - 7、幹の太さ、節の長さ數を實測させる。
- 二 教授上の注意
- 1、はちく、孟さう、まだけ等大形の物を用ふるとよい。
 - 2、葉は萎れやすいから教授前にとること。
 - 3、節の數、太さの實測等を行はしめるとよい。
 - 4、地下莖は花萼蒲のところに聯絡するとよい。
 - 5、禾本科植物としていね、むぎと共にまとめるとよい。

備考

- 1、まだけの節は大抵六〇—六六位ある筍の節と幹の節との比較も面白い。
- 2、竹は中秋—中冬に切ると蟲がつかぬと云はれてゐる。
- 3、竹に花が咲くと枯れることが多い。
- 4、形成層がないから増大しない只硬さを増すのみである。
- 5、手工と連絡して製作品を作るとよい。
- 6、竹の幹・地下莖・根・枝・葉の普通植物より堅きは細胞中に多量の珪酸を含むからである。
- 7、種類
 - イ、はちく(漢名)淡竹。ロ、まだけ(漢名)苦竹。ハ、まうそうちく(漢名)江南竹。
- 8、莖 中空にして節あり。其の横断面には無数の班點あり班點部は縦断面にありては、相並行せる線條をなす。之即ち維管束なり。維管束は莖中に散在し新生層を缺くを以て竹の莖は肥大成長する事なく年を経れば只堅さを増すのみである。地下莖は横さまに蔓延す。之を根莖と云ふ。俗に之を根と云ふも眞の根は鬚根にして各節より輪生す。通常中空ならず。地上莖は屈折抵抗を有し、地下莖は牽引抵抗を有す。
- 9、葉 平行葉脈を有する葉身と、籜と小舌の三部より成ること他の禾本科植物に同じなり。
- 10、花 花は他の禾本科植物と略ぼ同じである。竹類中花の最も多きはメダケである。メダケは毎年殆ど着けざる事なく、開花期は暖地にありては冬月より開き、寒地にありては三四月なり。色は緑色なるを以て、人の殆ど氣附かざる所なり。メダケの花が米・麥の花に稍と似たる點は、その花

の盛なる時花の中より絲の垂れたるが如く雄蕊を吐き出す事である。

マウサウ、ハチク、マダケ この三種の花は形略ぼ似たり花を着くる事殆ど稀なるも一度着くるや、竹の全體殆ど花となり一見見誤る事なき程に到る。開花期は大體七八月の候にして實は麥粒に似たり。俗説に竹の花咲くは六十年に一度。花咲けば竹は枯るゝと云はれたり。竹の開花の原因は地味良好寒暖適度なり、開花すれば養分の需要を來す事頗る大なるため、養分消盡して枯死するものなり。

11、病害 種々あれども、尤も普通なるものは天狗巢病である。之は一種の黴菌の寄生に原因するものである。此の病にかゝりたる竹は、細密なる葉を發す、一見花・果實と見誤る事がある、見つけ次第枝を取りて焼却し、以て蔓延を防止すべきである。

12、繁殖 竹は地下莖を伸ばし、年々筍を出して幹の数を増し、次第に繁つて所謂竹藪を作る。斯くして數十年生存し一度開花すると枯死する。

13、效用

- a、マウサウ—竿・水桶・火鉢・花瓶・茶盆・煙草盆・水盥等を製す。
- b、ハチク—駿河細工・蝙蝠の柄。
- c、マダケ—柱・垂木・床・庭木の支柱・旗竿・釣竿・籠・笠・籜弓・竹桶等。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十課 雀(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、燕と聯關して小鳥の形態習性、適應生活を知らしめるのが主眼である。 2、雀は最も普通の小鳥類にして容易に手にし得ること、燕との比較に便なること、兒童の經驗に近き點より取材されたものである。 3、四年の、にはとり、あひる、に依り鳥類についての概念を得たので本課で小鳥を取扱ふのは極めて自然の行き方である。 4、燕と各方面を比較すると面白い對比が自然と感得される。 	<p>一 形態</p> <ul style="list-style-type: none"> ○1、毛の色。 2、頭部。 ○イ、球形 ロ、眼 ハ、耳 ニ、口—二つの嘴あり、大きく太く、短く、丈夫である。 <p>2、胴部</p> <ul style="list-style-type: none"> イ、二枚の翼と尾がある。 ロ、翼及び尾の羽毛と其の他の部分の羽毛。 ○ハ、脚—二本、細く短い、本は羽毛他は鱗状の皮で覆はる。 <p>二 習性</p> <ul style="list-style-type: none"> ○1、翼で飛び、尾で方向を變へる、餘り遠くへは飛ばぬ。 ○2、物に止る際の趾の形。 ○3、歩行。 ○4、棲所。 ○5、營巢—産卵・孵化。 ○6、食物—穀物・小蟲。 	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、籠入雀 2、巢 3、雀の剥製標本 4、雀の生態を示す掛圖 <p>二 連絡</p> <p>理尋四、二十七 鶏</p> <p>理尋四、二十八 あひる</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷八、一、山の秋(小鳥)</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、頭の形、體の概形、口等の飛翔に適すること。 2、嘴の形と食物との關係。 3、飛ぶ際の翼の運動状態。 4、止る際の趾の形。 5、歩行の様子。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、生理的方面の事項は課題を出して豫習的に充分觀察させておく。 2、器關と器能との關係を充分考察させ適應生活を了解させる。 3、飛翔の根本原理は鶏を利用するとよい。 4、脚が屈むと趾が自然に屈む理屈は模型を作つて説明するとよい。 5、類似の小鳥に、うぐひす、めじろやまがら、ひよどり、つぐみ、ひばり、せきれいのある事を注意する。

備考

- 1、産卵—春季二三回、二月—九月頃迄が繁殖期で其の間に産む、毎回数個産む、約二週間で孵化、雛は羽毛殆どなく眼開かず食は親より受く、親は午前三時半から午後七時半頃までに二〇〇回も餌を運ぶと云はれてゐる。
- 2、營巢
産卵期に於て、一雌一雄が協力して枯草、羽毛、芥、獸毛を集めて作る、本来雀類は野外の木の枝等に作るものであるが、人類と共存する様になつてから軒下や屋根瓦の内に作る様になつた。今でも杉の小枝等に見えるものは本来の習性に返つたものである。
- 3、嘴
雀の嘴は圓錐形で短い之は穀食鳥の特長である、鳴禽類の中でも穀食鳥か蟲食鳥かは嘴をみるとすぐ判る。
- 4、鳥綱目 世に知られたる鳥の種類は一萬以上に上つてゐる。之を分類して古鳥目及び今鳥目に分ける。今鳥目は更に走鳥・溝齒鳥及び胸峰鳥の三亞目に分ける。
- 5、雀族 翼に第五腕骨を缺く事なく、足に後趾常によく發達し、臍の前面は少數の大形鱗板を以て覆ふ。頭蓋は所謂雀顎性なり。頸動脈は唯左側のもののみ存す。雛は晩成性なり。本族は世に知られたる鳥類の半數以上を含む。科數甚だ多けれども参考のため本邦にある代表科名を挙げるとイ、雲雀科(ひばり) ロ、鶺鴒科(せきりい)せぐるせきり

イ、はくせきりい、びんすい) ハ、ちめどり科(臺灣に産するも内地には無し) ニ、鶺鴒科(ひよどり) ホ、鶺鴒科(きびたき)おほるり、さんくわうてう) ヘ、鶺鴒科(つぐみ)あかはら、いそひよどり) ト、鶺鴒科(せんじやう)おほよしきり、せつか、うぐひす、こむしくひ) チ、鶺鴒科(つばめ)いはつばめ、しやうどうつばめ) リ、鶺鴒科(きれんじやく)ひれんじやく) ヌ、五十雀科(ごじやうから) ル、雀科(すどめ)うそ、かはらひわ、あとりに、べにましかいすか、いかる、しめ、ほ、じろ、ほ、あか、あをし、しまあをじ、かしらだかのじこ)

6、習性 人里近く棲息する小鳥にして、平常は群をなして人家の檐頭・藪・林・田畑等に生活す。地上を歩く際は、兩足を同時に運び所謂一足跳びに前進するものである。穀類及び昆蟲類を餌食とす、特に育雛の際は昆蟲類を食せしむるものなり。スズメはスズメレの約である。

7、人間との關係 雀が田畑の穀物を食害する事は農家の憂患とする所なり。故に農家にては或は威嚇を發し、或は案山子を作り、或は鳴子を設けて恐嚇すと雖も尙もよく其の害を免るる能はず。然れども其の育雛に際して小蟲を捕食するは害蟲驅除の效力最も大なるものあり、故に雀の人生に及ぼす影響は利害相半ばすと言ふべし。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十一課 燕 (一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、雀と比較しながら燕の長き兩翼及び尾翼が空中飛翔に適してゐること、營巢・育雛・及び捕食の特性、並びに益鳥且つ候鳥であることを知らせるのが本課の主眼である。 2、雀と比較考察せしむる爲異なる特性をもつた燕を持つてきたのである。 3、兩者飛翔の巧拙に依る適應生活を考究させる。 4、燕は軒下屋内に巢を營み人間と親しみ深い鳥である兩課を通して、小鳥の概念を確立せしめ併せて愛護の心情と鳥類研究の興味を喚起せしめたい。 	<p>一 形態</p> <p>○1、全形—頭部稍尖り空氣の抵抗を小にす、翼は長く丈夫である。</p> <p>○2、頭部—球形。</p> <p>イ、眼 ロ、耳の孔 ハ、嘴—短く、扁く、三角深い切り込み。 ニ、脚—短くて細い。</p> <p>○イ、翼・尾翼—大きくて丈夫、兩翼—體を水平に保つ、前進する。 ハ、尾翼—方向轉換、二つに分る。</p> <p>二 習性</p> <p>○1、速くて巧—一秒四五十尺。 ○2、歩行は下手である。 ○3、人家の軒下に巢を作る。 ○4、害蟲を食して人類を益す。(益鳥) ○5、春來り、夏雛を育て、秋歸る。(候鳥)</p>	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、燕の剝製標本 2、巢 3、燕の形態・習性を示す掛圖 4、世界全圖 <p>二 連絡</p> <p>理尋四、二十七 理尋四、二十八 あひる 理尋五、五、十、すどめ</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷五、八、つばめ</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、次の部分について雀と比較させるイ、體形(全長) ロ、嘴の形(食物) ハ、翼と尾(翼長・尾長) ニ、脚 ホ、巢 2、飛翔に有利な點を列挙させる。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、雀と比較しながら教授を進める—兒童自身に研究せしめたい。 2、特に飛翔と體形、形態と習性との因果關係を考察さす。 3、習性は日常兒童に觀察させておく(去來の時期、飛翔の有様、歩行、營巢等の有様) 4、保護鳥・候鳥の眞意を了解させる。候鳥としては雁・かも等と比較考察せしむ。 5、食物—蠅・蚊・蛾の類。

<p>備考</p> <ol style="list-style-type: none"> 種類 こしあかつばめ、いはつばめ、しやうどうつばめはりつばめ。 防濕 羽毛の構造にはとり、雀と變らぬが尾腺から脂肪を出して羽毛の防濕としてゐる。 眼 非常に鋭感である、前方六十間の小蟲を見つくと云ふ、空中飛翔には重要な要件である。 去來 春四五月頃南國(印度、馬來半島、モルツカ、ニューギニヤ、濠洲の北部)より飛來し、西比利亞東部・滿洲支那北部・朝鮮・内地に營巢する。ドクトルジュニーナー氏の實驗に依れば、次年に來る燕は前年來りしものにして、其の後二三年間も亦同様なりしと云ふ。斯く燕は同一の舊巢に歸來するの習性を有するものなり。故に歸來するや先づ自己の舊巢を探し、破壊せるもの、位置の思はしからざるものあれば鋭意之を修繕すと云ふ。 羽の比較 <table border="1"> <tr> <td>全長</td> <td>翼長</td> <td>尾長</td> </tr> <tr> <td>雀 一三 cm</td> <td>七 cm</td> <td>五 cm</td> </tr> <tr> <td>燕 一六 cm</td> <td>一二 cm</td> <td>九 cm</td> </tr> </table> 益鳥—保護鳥 大正八年改正狩獵規則參照。 巢の材料は泥畔の土に唾液を混じセメントとして作る内に樹枝、藁、羽毛等を入る。 	全長	翼長	尾長	雀 一三 cm	七 cm	五 cm	燕 一六 cm	一二 cm	九 cm	<ol style="list-style-type: none"> 營巢の場所は人家の軒、木の空洞、土地の凹地等空氣濕氣外敵の害を避け得る處を選ぶ。 産卵 一回に四個乃至六個の卵を産む。卵は雌燕に依りて温められ凡そ二週間に於て孵化す。然れども其の雛は發育不完全にして、尙ほ眼開かず、體にも羽毛なく裸體なれば長日月の間親鳥の哺育を受くる必要あり。而して雌燕は一期中二回産卵育兒をなす。 外界との關係 燕の候鳥なるは其の氣候寒冷となりて生活に適應せざる事と、秋冷となれば昆蟲類減少する事が其の主たる原因である。燕の南方に去るや、先づ支那海を横ぎりて支那内海に入り、印度地方に到りて、以て冬季を經過するのである。飛行速度甚だ速にして一秒時によく四五尺を飛行し、一日凡そ百數十里の遠きに飛翔す。耐久力強きも中には疲勞のため海中に落ちて死すものもあり。よく飛翔に際して群をなし、汽船の檣等に止りて休息するは航海者のよく見る處なり。本邦に到りて、他動物の爲めに害を被るはアラダイシヨウのためである。 人間との關係 燕が其の飛翔力と廣潤なる口とを利用して昆蟲を捕へる事は實に多數にして、或る學者の調査に依れば雌雄一番の日の捕蟲数はよく六千四百匹の多きに達すると云ふ。故に燕は常に水邊及び田畑の附近等兎角昆蟲類の多き處を求めて之を捕獲す。斯くの如く燕の捕蟲力は強大なるものにして、其の益鳥なる事は言を俟たず。故に古來燕を捕殺する事を一種の罪惡の様考へたる本邦の風習も故なきに非ず。
全長	翼長	尾長								
雀 一三 cm	七 cm	五 cm								
燕 一六 cm	一二 cm	九 cm								

<p>主眼點</p> <p>第十二課 柿の木(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 果樹の代表として柿の花幹・葉の形態生態を知らしめるのが主眼である。 柿は古くから果樹として栽培せられ、國內到處に産する共通教材なる故取材されたのである。 花は合瓣花の進化したものである。 單性花なるも、中には兩性を供へたものもあること。 桑・松共に雌雄異花なるも花粉の媒介は風なるに、柿は蟲媒花なることに注意したい。 受粉後果實の成長して行く様は繼續觀察に依つて知らしめ、第三十一課柿の果實に連絡して、一聯の教材とする。 	<p>學習事項</p> <p>一 幹(落葉喬木)</p> <ol style="list-style-type: none"> 大木となる、二―三丈。 皮に割目あること。 木材の特長。 <p>二 葉</p> <ol style="list-style-type: none"> 新枝に互生する、卵狀楕圓形縁に切込みなく厚。 上面は平滑下面は粗面毛がある。 網狀葉脈・秋紅葉して冬落葉する。 <p>三 花</p> <ol style="list-style-type: none"> 新枝の葉腋に生じ五月下旬―六月に咲く。 四つに裂けた萼と先の四分した葇苔狀合瓣花冠を持つ。 雄花より大 雌花より大 能く發達せる雄蕊一本と不完全な十數個の雄蕊がある。 大形な上位子房は八室に分れ各室に一個宛の胚珠を含む。 雄花に能く發達せる雄蕊十數個(普通十個)が花冠の基部内部に着生す。 花を中央から縦斷すると雌蕊の痕跡を認められる。 受粉と結實。 <p>四 木材の用途</p>	<p>準備・連絡</p> <p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 雌花・雄花 葉を着けた新しい枝 柿材 花の構造を示す掛圖 柿材製品 擴大鏡 ピンセット 解剖刀 <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷四、二柿 讀卷九、二十一 初秋</p>	<p>指導上の注意</p> <p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 皮の割目の一部分を寫生させる。 柿材の木目を寫生させる。 葉の形色の變化を繼續的に觀察させる。 花の細部は擴大鏡で調べさせる。 花冠の形に注意する。 上位子房の斷面を寫生させる。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 花は桑・松、幹は松、葉はさくら。つばき等と比較して教へる、花粉媒介に注意する。 果實の肥大して行く様は繼續觀察させること、生態的方向は兒童をして豫習的に觀察せしむるとよい。 木材の用途も充分紹介する必要がある。 成る可く柿の木の下等で臨地教授を行はしめ度い。 時間に餘裕あらば接木の實驗等と加えらるとよい。 果實は昨年の枝に結實すること。
---	---	---	--

<p>備考</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 木材の用途 柿・楡・榿・箱等 2. 黒柿 材を久しく水に浸しておくと黒變する(タンニンの黒變)裝飾的器具に利用さる、木材には主としてしなのがきが利用される。 3. 分布 本邦固有の産である、支那にもある食用に適せざる種類を 入る、ときは分布廣く、兩半球の熱帯地方に迄及ぶと。 4. 種類 イ、祇園柿(安藝産) ロ、百目柿(美濃産) ハ、江戸一柿(大和、關東産) ニ、御所柿(大和産) ホ、富有柿(尾張) ヘ、三郎座柿(越前産) ト、豊岡柿(大和産) 5. 花 新枝の葉腋に生ず。開花は五月下旬から六月初旬である。雌雄異花にして、一般に雌花は雄花よりは大きなり。何れも四分せる萼と淡黄色、先の四分せる蜜状合瓣花冠とを具へてゐる。 イ、雄花 雄蕊十數個(普通十六個)ありて花冠の基部内部に着生してゐる。此の花を中央から縦断すると通常雌蕊の痕跡を認める事が出来る。 ロ、雌花 能く發達せる一本の雌蕊と不完全なる十數個の雄蕊とがある。子房は大形にして上位子房なり中部に八 	<p>室を有し、各室に一個宛の胚珠を含む。花柱は四個ある柱頭は短かく、數個に分れてゐる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 果實・種子 成熟せる果實を横断して檢する時は、一番表面に赤黄色の薄皮あり、之を外果皮と云ふ。外果皮の内部分は多肉多汁なる部分にして、主として食用に供せらるゝ部分なり、之を中果皮と云ふ。よく成熟せるものにありては種子の周圍に内面柔軟なる膜様のものあり、此の膜様のものを内果皮と云ふ。果實の中心を圍みて八個の種子あり而し良質の果實にありては種子の發育不完全にして其の形小さく、中には其の形を全く缺くものもあり。 7. 葉の紅葉 秋末その葉の紅葉し美觀を呈するはよく見る所なり。斯く植物の葉の紅葉するは、葉肉細胞に含める細胞液中に、溶解性の紅色素を生ずるに依る。學者の研究に依れば、葉肉内に單寧及び多量の糖分生ずること、寒氣に晒される事、日光に強く照さるゝ事が主なる紅葉現象の原因とされてゐる。柿の老成木の中央部の黒變するは其の木質纖維の細胞膜に黑色素が沈澱するに由るなり。
---	---

<p>主眼點</p> <p>第十三課 蠶(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蠶の發生と聯關して幼蟲の形態・生態其の發育状態・飼育・上簇を知らしめるのが主眼である。 2. 桑・蠶の發生の課に聯關して當然出て来る教材であつて、只時間的に分括したにすぎぬ。 3. 此の課を本來の趣旨以外變態の研究にも利用する。 	<p>學習事項</p> <p>一 幼蟲の形態</p> <ul style="list-style-type: none"> ○1. 頭部 イ、觸角の前端、黒色光澤あり。 ロ、觸角の六 ハ、口及吐絲口 ニ、胸部 イ、胸部三環節迄 ロ、胸部三對：爪を持つ ハ、胸部の斑紋 ニ、腹部 イ、四十二環節迄 ロ、脚：六・七・八・九・十二環節に各一對宛 ハ、尾刺：十一環節の上 ニ、氣門：四・五・六・七・八・九・十・十一環節體側 <p>二 成長</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 充分成長すると二・三寸になる。 2. 脱皮し眠り。 3. 成長期を五期に分つ。 <p>三 飼育法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 温度と濕度。 2. 給桑。 3. 除沙。 4. 分箔。 <p>四 上簇</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟蠶。 2. 上簇。 	<p>準備連絡</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 準備 1. 飼育し置きたる蠶 2. 蠶座 3. まぶし 4. 蟲眼鏡 5. ピンセット 6. 解剖針 7. 同皿 8. 發育の經過及飼育狀況を示す圖 9. 映畫 <p>イ、皇后陛下御飼育の養蠶場(文部省所有)</p> <p>ロ、紅葉山(文部省所有)</p> <p>二 連絡</p> <p>生理五、七蠶の發生</p> <p>三 關係事項</p> <p>讀卷五、十三蠶</p>	<p>指導上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 頭部を蟲眼鏡で觀察せしめて、觸角・眼・口及吐絲口の在り所、形を知らしめる。 2. 胸脚を蟲眼鏡で擴大せしめて畫かせる。 3. 蠶の飼育日誌を作製せしむ。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 實地に飼育して成長・飼育・結繭・蛹・蛾等を繼續的に觀察せしめ蠶の一生の變化を知らす。 2. 蠶兒を觀察は高齡のものを桑の葉に載せてする。 3. 變態はもんしろ蝶、あしなが蜂、ほたる、こぼろぎ等と連絡するとよい。 4. 解剖は教師實驗にして、解剖上の生理事項は模型と實物とを對照して授ける。 5. 教師用書64頁・備考・注意欄參照。 6. 蠶體の環數については十三節説を唱ふる學者もある。
---	--	---	--

<p>備考</p> <p>1、蠶病 イ、蠶蛆蠶……蠶蟲の寄生に依るもの。 ロ、微粒子病……アメーバ體及び其の胞子なる小楕圓體の寄生に依るもの。 ハ、硬化病・軟化病。植物體の寄生に依るもの。 ニ、給桑回数 一齡七回、二・三齡六回、四齡五回、五齡四回。</p> <p>3、形態 一 頭部 黒褐色にして三枚の板狀物よりなり、左右の板を顛頂板と稱し、其の中央の三角形の板を顛頂間板と云ふ。蠶兒の頭部は此の三個の板に依りて保護せらる。口は頭部の前端に在りて、硬き上唇と其の兩側に堅固なる鋸の如き齒を有する一對の上顎と其の下方に軟かき一對の下顎と最も下方に軟かき下唇とあり。下顎の外側に附屬して、二個の環節を有する突起物を下顎鬚と云ひ、又下唇の兩側にある突起物を下唇鬚と云ふ。下唇には別に絲を吐く小管あり之を吐絲管と稱す。眼は顛頂板の前端に近き兩側にありて左右各六個の單眼より成る。又眼の少し前方口器の兩側に三個の環節より成れる棒狀の突起物あり、之を觸鬚と云ひ感觸作用を司る。</p> <p>二 脚 胴部の第一・第二・第三環節の腹面には各一對の脚を有す、之を胸脚と云ふ。三個の環節より成り匍匐・食桑・脱皮其の他結繭の際使用さるゝものなり。第六・第七・第八・第九環節の腹面にも各一對の脚を有し之を腹脚と云ふ。尚ほ第二環節の腹面にも一對の脚あり之を尾脚と云ふ。腹脚尾脚には環節なく單に囊狀の突起物にすぎぬ。而して其の先端は楕圓形の盤狀をなし内縁に沿ふて鈎爪を並生し體を支へ、又匍匐する際に使用するものなり。第十一環節の背面には一の尖れる突起物あり、之を尾角又は肉角と稱す。其の用途不明なり。</p> <p>三 氣門 第二・第三・第十二環節を除きたる他の九環節には其の兩側の中央に黒褐色なる楕圓形の小點各一個あり。之を氣門と云ふ。蠶兒の呼吸を營む關門にして、空氣は絶へず之より入り、體内の不用のガスは之より排出さる。斑紋は蠶の種類に依りて其の色一定せざるも其の數位置は一定せり。普通第二環節にあるもの最も大形なり。第五・第八之に次ぐ。</p> <p>4、成長 桑葉を食し之を消化吸収して多量の營養分を蓄積し、殆ど其の全量は脂肪と絹絲腺とに化生す。而して蠶兒の體面を包圍するキチン質の外皮は弾力性に依り多少伸長する事を得れども、到底體軀の増大するに伴ふ事能はず。體内器官の内面に存するキチン質も亦然り、故に一定の極度に成長する際は、此のキチン質の皮に代ふるに一層大なる皮膚を必要とす、此處に脱皮現象を起すのである。一般昆蟲類の通性として其の成長には缺くべからざるものなり。</p>	<p>皮其の他結繭の際使用さるゝものなり。第六・第七・第八・第九環節の腹面にも各一對の脚を有し之を腹脚と云ふ。尚ほ第二環節の腹面にも一對の脚あり之を尾脚と云ふ。腹脚尾脚には環節なく單に囊狀の突起物にすぎぬ。而して其の先端は楕圓形の盤狀をなし内縁に沿ふて鈎爪を並生し體を支へ、又匍匐する際に使用するものなり。第十一環節の背面には一の尖れる突起物あり、之を尾角又は肉角と稱す。其の用途不明なり。</p> <p>三 氣門 第二・第三・第十二環節を除きたる他の九環節には其の兩側の中央に黒褐色なる楕圓形の小點各一個あり。之を氣門と云ふ。蠶兒の呼吸を營む關門にして、空氣は絶へず之より入り、體内の不用のガスは之より排出さる。斑紋は蠶の種類に依りて其の色一定せざるも其の數位置は一定せり。普通第二環節にあるもの最も大形なり。第五・第八之に次ぐ。</p> <p>4、成長 桑葉を食し之を消化吸収して多量の營養分を蓄積し、殆ど其の全量は脂肪と絹絲腺とに化生す。而して蠶兒の體面を包圍するキチン質の外皮は弾力性に依り多少伸長する事を得れども、到底體軀の増大するに伴ふ事能はず。體内器官の内面に存するキチン質も亦然り、故に一定の極度に成長する際は、此のキチン質の皮に代ふるに一層大なる皮膚を必要とす、此處に脱皮現象を起すのである。一般昆蟲類の通性として其の成長には缺くべからざるものなり。</p>
---	--

<p>第十四課 鼠 (一)</p> <p>1、害獸の一例として、ねずみを取り、其の形態・習性・害毒・其の驅除法を知らしめるのが主眼である。</p> <p>2、蠶體を害し、其他穀類家具類を荒す、人類に尤も關係深き害獸である。</p> <p>3、形態・習性より驅除法の實際を推究せしめるところに本課の使命がある。</p> <p>4、捕鼠劑に對する注意事項を附説したい。</p>	<p>主眼點</p> <p>學習事項</p> <p>一 形態 1、毛色 茶・灰・黒。 2、頭部。 3、眼。 4、口(前齒) 短。 5、前脚 太い、短。 6、後脚 太い、長。趾一爪。 7、尾 細かき堅き鱗で覆はる。</p> <p>二 習性 1、暗所に棲む(屋根裏溝の中)。 2、夜出で害す。 3、聴覚・臭覺が鋭敏である。 4、走ること、登ることが巧み。 5、營巢は屋根裏の暗所に布切綿・紙等の細片でつくる。 6、繁殖 一年に四五回子を産む。</p> <p>三 害 1、蠶・穀類・家具等を害す。 2、病害を傳播す。</p> <p>四 驅除 1、捕鼠器の使用。 2、ネコイラズ等の藥品使用。 3、猫の飼養。</p>	<p>準備・連絡</p> <p>一 準備 1、ねずみ 2、ねずみの剝製 3、骨格標本 4、捕鼠器及藥品 5、形態・生態を示す掛圖</p> <p>二 連絡 三 關係事項</p>	<p>指導上の注意</p> <p>一 指導事項 1、剝製標本又は二十日鼠に依つて概形、各部を觀察させ習性との關係を考察せしめる。 2、趾・爪を精細に調べさせる。 3、二十日鼠か、白鼠を教室に放して運動・感覺の方面を調べさせる。 4、習性より驅除の方法を推究させる。 5、捕鼠器、ネコイラズの使用について注意を促す。</p> <p>二 教授上の注意 1、鼠の習性は二十日鼠か又は白鼠に依つて豫備觀察をさせておく。 2、白鼠を教室に放して運動の方法を共同觀察させる。 3、嚙齒類の代表として齒に注意する。 4、形態の教授には熱湯にて殺したものの、又はアルコール漬若くは剝製を利用するがよし。 5、生きた鼠を金網に入れて教室に出すもよし。</p>
---	--	--	---

<p>備考</p> <p>1、種類 イ、人家及附近に住むもの。 ク、まねずみ。エジプトねずみ。どぶねずみ。はつかねずみ ロ、野鼠。はたねずみ 世界中に約三百六十種、日本国内に三十六種ある。</p> <p>2、歯 門歯は先端に於て、内面が割に軟で、外面は珽瑯質がよく発達して厚い、先端が磨滅するにつれて基部より成長す。後方に臼歯あり。</p> <p>3、繁殖 生後四五ヶ月で子を産む、受胎期間が三週間—三十日位、故に一年數回子を産む、一回に五六匹—二〇匹以上も産む乳房は家鼠で五對溝鼠で六對ある。</p> <p>4、食物 米・麥・甘藷・豆・野菜・果物・牛肉・豚肉・魚肉等。</p> <p>5、形態 色は各部殆ど一樣なるも、背部と腹部とは多少其の色を異にす。毛質は柔軟にして滑なるを以て細き穴等を通過するに便なり。</p> <p>イ、頭部 耳殼は比較的大にして、其の形楕圓形にして任意の方向に動かす事を得、如何なる微音も耳の運動に依りて聞き分ける事が出来る。眼も亦視力甚だ強く、夜間にもよく明視する事が出来る。口は吻状をなし、其の</p>	<p>左右に數多の鬚を有す。暗所に於て物を觸知するに適す。</p> <p>ロ、四肢・尾 短小なれども後肢は前肢より稍大にして且強く跳躍するに適す、五趾互に相離れ、其の運動自由なるが故に、前肢にては往々餌を握り口に運ぶ事あり。尾は長大にして鱗を被り、毛を疎生す。</p> <p>6、習性 體軀小にして動作輕捷敏活なれども、其の性質物に怯じやすく、物を食する間と雖も耳を動かし、頭を擡げて左顧右眄する事を忘れず。多くは群生して穀物・果實等を嗜食し又肉類をも食す。</p> <p>7、人間との關係 鼠は其の毛皮を以て手袋・耳袋等を製することを得れども、其の效用たるや微々たるものなり。其の害は實に多數にして枚舉に暇あらず。穀倉を荒し、家具器物を損じ、又は養蠶の妨害をなし、食物を盜食する等種々あり、就中最も危険なるは病毒の傳播なり。要するに鼠は人生に害ありて、益なきものなれば心して之を驅逐撲滅を期すべきなり。</p>
--	--

<p>主眼點</p> <p>第十五課 栗の木(一)</p> <p>1、果樹の一例として、栗を取り、幹の構造に依つて潤葉樹木材の特徴を明にし花については、單性花の虫媒花である事を知らしめ、栗の果實に關係づけて雌花を教ゆるのが主眼である。</p> <p>2、葉樹果樹木材の代表として取材されたもの、木材研究の一使命を持つ事も忘れてはならぬ。</p> <p>3、針葉樹木材に對して潤葉樹木材の特長を明にしたい。既習松と比較研究を要す。</p>	<p>學習事項</p> <p>一 幹・枝・葉</p> <p>1、幹。</p> <p>2、冬葉なく、春若枝・葉を出す。</p> <p>○イ、鼠色の皮、粗き割目。 ○ロ、幹の横断面。 ○ハ、葉の縦断面。 ○ニ、葉の色・形・つき方。</p> <p>二 花</p> <p>1、小さき花集りて、長き穂状をなす。</p> <p>2、六月頃開く。</p> <p>3、雄花と雌花とある。</p> <p>○4、雄花 イ、數が多い穂の大部分は雄花 ロ、六枚に分れた緑色の萼 ハ、十本程の雄蕊・花粉を出す。</p> <p>○5、雌花 イ、緑色の苞に包まれてゐる。 ロ、萼：緑色六枚に分る。 ハ、雌蕊：一本先は分れてゐる。</p> <p>○6、花の香。</p> <p>7、虫媒。</p> <p>8、受精。</p> <p>三 木材の用途 建築、土木、器具。</p>	<p>準備・連絡</p> <p>一 準備</p> <p>1、葉・花を着けたる枝</p> <p>2、幹の断面を示す材</p> <p>3、花の擴大圖</p> <p>4、擴大鏡</p> <p>5、ピンセット</p> <p>6、解剖針</p> <p>7、小刀</p> <p>8、顯微鏡</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項 讀卷十二、十我國の木材</p>	<p>指導上の注意</p> <p>一 指導事項</p> <p>1、年輪を寫生させる。</p> <p>2、縦断面を松材と比較研究させる。</p> <p>3、若枝をインク水に立て引水力を調べさす。</p> <p>4、雌花を虫眼鏡で擴大させて、基部を観察させる。</p> <p>5、花の香を嗅がせる。</p> <p>6、虫媒花の生態を考察させる。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、幹・葉は松・竹について、年輪・葉の形・葉等を比較させる。</p> <p>2、一箇一箇の花は教師の輔導がないと觀察困難である、挿繪と比較對象として調べさすとよい。</p> <p>3、果實の成長は受精後兒童の繼續的觀察としてこのす。</p> <p>4、導管が明瞭であるから年輪を復習する。</p> <p>5、木材の利用方面を附加する。</p> <p>6、花粉を檢鏡さす。</p>
--	--	---	--

備考

- 1、栗は温帯産の落葉木で穀斗科に属す、我國内殆ど之を生ず。
- 2、穀斗科植物
しひの木・かしは・ぶなの木・くねぎ・なら・かし等、大體温帯産のものにて、我國森林の大部分をなすものなり。各種類多小の相違點はあるにせよ果實・花・樹皮・材質等共通の點あり。
- 3、材の用途
家屋の土臺・井桁・湯殿板・流し板・溝板・樽材・船の舵・樅・各種の杭又土中に埋め變色せしめて裝飾品、器具を作る。
- 4、花 單性花にして、雄花は多數相集りて、一條の花軸の周圍に着生し四、五寸の細長き穗状をなす。葉腋より生ず。斯る花を葉莖花と稱す。雌花は雄花穗の基部に着生して穂をなす穀斗科植物の通性は雌雄同株に生ずる事である。
イ、雄花 構造簡單にして六片の花被と其の基部の内面に着生せる十個内外の雄蕊とより成る。花線長くして、葯は花外に突出す。花季雄蕊の葯より花粉を出す。雄花多數にして花粉の量多きは風媒に依りて蕃殖を遂ぐに便なるためとも解する事が出来る。
斯くの如く多量の花粉と花粉粒の軽きこと、其の花被の微小にして顯著艶麗ならざる事、花糸長くして葯花外に突出し、風に運ばれ易き等は風媒花植物の特長である。

ハ、雌花 雄花の基部に着きて穗毎に二、三個宛着生す。受精の作用終れば其の穂先に着ける雄花は穂軸と共に萎縮脱落する。雌花は穂莖と稱する數十個の鱗片を以て包被され、其の内に通常三個の雌花の集合せるを見る。故に一個の雌花の様に見ゆるは、小花の集合せる花叢なり。穂莖は果實成長後はイガとなる。
雌蕊は徳利形にして、其の下部は子房にして、子房の上端に六本の柱頭を露出せり。此の花被は通常の花に於ける萼に相當するものである。小なる故廓大鏡に依らざれば見る事を得ず。
5、種子 胚乳を缺く、二枚の子葉は肥大して、他日其の幼根・幼芽が萌發する時の營養に供せんため多量の澱粉・砂糖・蛋白質などを貯藏す。吾人の食用に供せる部分は此の子葉の部分である。二枚の子葉の中内に五厘許りの細長なる體あり。之胚軸即ち幼莖にて其の一端は幼根に相當す。

主眼點

學習事項

準備連絡

指導上の注意

第十六課 夏至(一)

- 1、春分の課と聯關して、夏至の候に於ける、太陽出入の方位、運行の経路、南中の際の高さ、並びに夏の氣候、季節の變化を知らしめるのが主眼である。
- 2、春分に引き續いて當然出て来る課である季節の關係上分割排列したにすぎぬ。
- 3、本課の如き教材は繼續的觀察が出来れば目的の大半は盡されてゐる。

- 一 太陽の運行
- 1、運行。
イ、春分の日には眞東に出て眞西に入つた。
ロ、漸次北に移り、六月二十二日に最も北に偏る。
ハ、夏至の日より後は次第に南方に戻り行く。
 - 2、夏至の日(六月二十二日)
 - 3、出入の方位
イ、春分の日以後太陽は東北の間に出て、西北の間に入る。
ロ、窓の光線。
ハ、太陽の高さ。
ニ、春分の日より漸次高く、夏至の日最も高し。
- ニ 氣候
- 1、春分の頃より漸次温度高くなる。
 - 2、梅雨：夏至前後温度多にかび生じやすし。
 - 3、七月半より、八月末まで晴天多く、暑氣強し。
- 實驗(一)
- ニ、晝夜の時間
夏至の日に於て晝最も長く夜最も短し。

- 一 準備
- 1、太陽の運行をみる装置又は棒
 - 2、寒暖計
 - 3、温度計
 - 4、水
 - 5、藥罐又はコップ
 - 6、曆
 - 7、磁針
 - 8、春分以來の觀測表
- 二 連絡
- 理尋四、三十六
 - 風と雨
 - 理尋四、四十六
 - 春分
- 三 關係事項
- 算尋五、二十一
 - 頁夏至の日

- 一 指導事項
- 1、春分以來の繼續觀察による太陽の運行表を發表させる。
 - 2、夏至の日の太陽の出入方位を觀察させる。
 - 3、夏至前後に於ける射し込む光線の方位を調べさせる。
 - 4、春分の際と比較して影の長さを計らす。
 - 5、水蒸氣の多いことは、磨いた藥罐又はコップに水を入れ水滴の附着する様を觀察させる。(四年雨と風に連絡)
 - 6、温度表の讀み方を知らす。
 - 7、雨量の計量。
 - 8、氣温表の作製。
- 二 教授上の注意
- 1、四年、春分の際の各要項と比較して進めて行く。
 - 2、繼續觀察の要項を資料として教授する。
 - 3、本課の結論を基本にして秋分迄の繼續觀察要項を示す。
 - 4、斯る天文的教材を通して兒童の天體に對する注意深き眼を養へばよい

備考

- 1、秋分への経緯観察要項案
 - イ、太陽出入の方位(一月毎)
 - ロ、正午の気温(日々)
 - ハ、日出日入の時刻表(一月毎)
 - ニ、太陽南中の高さ(二十日毎)
- 2、夏至に於ける日出没時刻は略ぼ、
 - 日出 午前四時二十五分
 - 晝間 十四時三十五分
 - 日没 午後七時〇分
 - 夜間 九時二十五分である。
- 3、南中の高さ
 - 七十七度五十一分、日出日没の方位は東又は西より北三〇度宛。
- 4、梅雨(つゆ、さみだれ、さつき雨)地球が春分の位置から八十度進んだ時刻を云ふ。春分より約八十一日後に此の現象起る、起因は支那揚子江沿岸が急に熱せられて低気圧を生じ、漸次支那海を渡りて本邦を襲ひ、九州四國より本州地方を過ぎ太平洋に行く、此の際太平洋に生ぜる高気圧のため抑留せられて雨となる。
- 5、季節の遷延 季節は地球の各地に於ける太陽より受ける光熱の分量の變化に依つて起るものである故、北半球に於ては太陽の熱を最も多く受くる夏至の頃の氣候が最も暑く熱を受ける事少なき冬至の頃の氣候が最も寒い理である。然るに普通八月が最も暑く、一月より二月にかけて最も寒きは如何なる理由なりや。斯くの如く太陽より受ける熱量

と季節とが一致せずして一ヶ月以上も後れる現象を季節の遷延と云ふ。斯る現象は一日中に於ても起るものである。斯くの如き遷延は地球が空間に輻射に依つて失ふ熱量と太陽より受ける熱量とに依つて定まるものである。朝太陽の出ずるやその與ふる熱量は、冷却せる地面の輻射する熱量より大であるから温度は漸次上昇する。春に於ては日一日と太陽の高度を増し、其に伴はないで晝間が長くなるから地面の温度は漸次高くなる。北半球に於ては三月頃より其の放散する熱量よりも多くの熱量を太陽より受ける事になるから、此の頃より温度漸次に上昇して夏至に至る。其の後は太陽より受くる熱量漸次減少すれども、地面の放散する熱量に等しくなる迄は温度の上昇が續くから、八月に到つて酷暑の候となるのである。冬に於ても同様で、冬至迄は太陽の受ける熱量は漸次減少するを以て、酷暑の頃より漸次温度は下る。即ち地面の放散する熱量は太陽より受ける熱量よりは常に大である。冬至以後は太陽より受ける熱量は漸次増加するが、冬の長い夜間に失ふ熱量はそれより大であつて、温度の下降は尙ほ續き二月に及ぶのである。

6、二十四季節 昔支那では冬至を基點として一年を二十四等分して、二十四季節とし、其の各部の始めに一々名稱を附して氣候の判る様に仕組んだ。我國現行の曆に記載せる節氣も同じ起源なれども、一年を二十四等分したのではなく、地球の軌道上の位置即ち春分の位置よりの角度に依つて定めてある。

7、四季 春(三・四・五月)夏(六・七・八月)秋(九・十・十一月)冬(十二・一・二月)

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第十七課 蠶の繭(一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、蠶の課に於て授けたる事項と連關して、蠶の繭・蛹・蛾及び製糸について知らしめるのが主眼である。 2、第六・七・十三課と連關して一教材と見得べき教材である。氣候の關係上時間的に分割したにすぎぬ當然の出現である。 3、以上の課は國家の産業國民經濟上重要な使命を持つ課である。 4、科學的に見て、變態を研究するに適當な課である。 	<p>一 繭</p> <p>○形、色</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、白色又は黄色。 2、楕圓形で中が窪れてゐる。 <p>二 蛹</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、蠶は作繭後二三日で皮を脱いで蛹となる。 2、赤茶色、皮堅し。 3、楕圓形で後部稍細し。 4、節から出來てゐる。 <p>三 蛾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、蛹は繭の中で十數日を経て蛾となる。 2、白色・太く肥ゆ。 3、翅四枚・脚六本。 4、習性。 <p>○イ、翅を動かせど飛べない歩むを産む。 ○ロ、雌は繭から出て間もなく卵を産む。 ○ハ、産卵紙の製造。</p> <p>四 製糸</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、製糸。 2、生糸。 	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、繭の各種の繭 2、繭の概形を寫生させる。 3、蛾の雛の腹部を比較研究させる 4、厚紙に徑三厘位の圓形の環を置き雌蛾を入れて産卵させる。 5、繭を煮て糸口を引き出させる。 6、繭を煮て糸口を引き出させる。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、蛹・蛾は成る可く多く用意して配布する。 2、繭から一本の糸の出る事は實驗させるとよい、此の際繭を煮て糸口を引き出して配布する。 3、製糸の實際は便宜參觀するとよい(東京高等蠶糸専門學校) 4、卵・蠶・蛹・蛾・卵と蠶の一生、變態の順序を圖解させるとよい。 	
		<p>三 連絡</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、繭の生産額比較 2、繭の輸出額比較 3、繭の生産額比較 4、繭の輸出額比較 5、繭の生産額比較 6、繭の輸出額比較 7、繭の生産額比較 8、繭の輸出額比較 9、繭の生産額比較 10、繭の輸出額比較 11、繭の生産額比較 12、繭の輸出額比較 13、繭の生産額比較 14、繭の輸出額比較 15、繭の生産額比較 16、繭の輸出額比較 17、繭の生産額比較 18、繭の輸出額比較 19、繭の生産額比較 20、繭の輸出額比較 21、繭の生産額比較 22、繭の輸出額比較 23、繭の生産額比較 24、繭の輸出額比較 25、繭の生産額比較 26、繭の輸出額比較 27、繭の生産額比較 28、繭の輸出額比較 29、繭の生産額比較 30、繭の輸出額比較 	

備考

- 1、品種
 - イ、日本種(又昔・青熟・赤熟)
 - ロ、支那種(大圓頭・諸模・新白)
 - ハ、ヨーロッパ種(パール・ビレニー(佛)(アスコピセー(伊)
- 2、蛾が繭から出るは、口から唾液を吐いて繭の一端を軟化し之を押し波つて出るのである。
- 3、近來繭の乾燥法は理化學研究所發明に係るアドソール乾燥が行はれ初めた、此の乾燥は品質を害せず且つ生糸の量を従前の法より増加し得る利益あり。
- 4、製糸の際通常四・五本位より合せて一本の糸をなす。
- 5、良繭の選擇標準。
 - イ、色澤清麗。
 - ロ、良い香氣。
 - ハ、手觸り少し粘るもの。
 - ニ、試みに糸を引く際縋いて出るもの。
 - ホ、繭を口に喰はへて吹き又は吸ふとき吸氣呼吸よく通るもの。
 - ヘ、堅いもの。
 - ト、上簇後晴天の續いたもの。
- 6、繭層及び繭糸の組成 繭を構成する繭糸は二條の絹糸より成る。故に其の横断面は不正三角形をなす。繭糸は内外二層より成り、内層は絹糸の基本にして、之をフィプロイン(糸素)と云ひ、外層をセソシン(絲膠)と云ひ膠狀の性質を有す。絲膠は二條の絹糸を合着せしめて一條の繭糸となし、更に繭糸を層々膠着せしめて繭層を構成するの用をなすものである。營繭中濕潤なれば、絲膠の膠着甚だしく糸

縋の解舒不良となる。繰糸の際煮繭を行ふは、絲膠の一部を溶解軟和し、絲縋の解舒を助け且つ生糸の抱合を佳良にするのである。

7、繭の價格

繭の價格 養蠶(生糸生産費十利益見算額)十原料代金

8、蚕の變態 蚕は桑の葉を食し乍ら成長し、一生中に於て幼虫・蛹・成虫の三變態をなすものである。

イ、蚕兒(幼虫) 蚕卵より孵化して發育し繭を結ぶ迄の間を云ふ。其の間四回脱皮す。脱皮毎に眠る。第一眠(二十七時間) 第二眠(三十時間) 第三眠(二十九時間) 第四眠(二十八時間)である。

ロ、蠶蛹(蛹) 結繭後約二日にして更に體皮を脱して、全く蠶兒の形態を變じたものとなる、體は紡錘形にして休眠の狀態をなす。化蛹の當時は皮膚淡褐色にして軟弱なれども時間を経過するに従つて赤褐色を呈し、化蛹前に到りては黒褐色を帯ぶるに至る。蛹も亦幼虫の如く内臓に各種の器官存在すれども之を幼虫に比する時は大いに退化せる部分と、發達せる部分とを生ず、即ち結繭用器管の如きは全く退化し、消食器管も亦著しく變形す。而して蛾となるに必要な器管は漸次發達するものなり。

ハ、蠶蛾 化蛹後約二週間にして、其の胸部に於ける背面正中線にエ字狀の裂け目生じ、脱皮羽化したるものにして、一生間成長の極度に達したるものなり。

主眼點

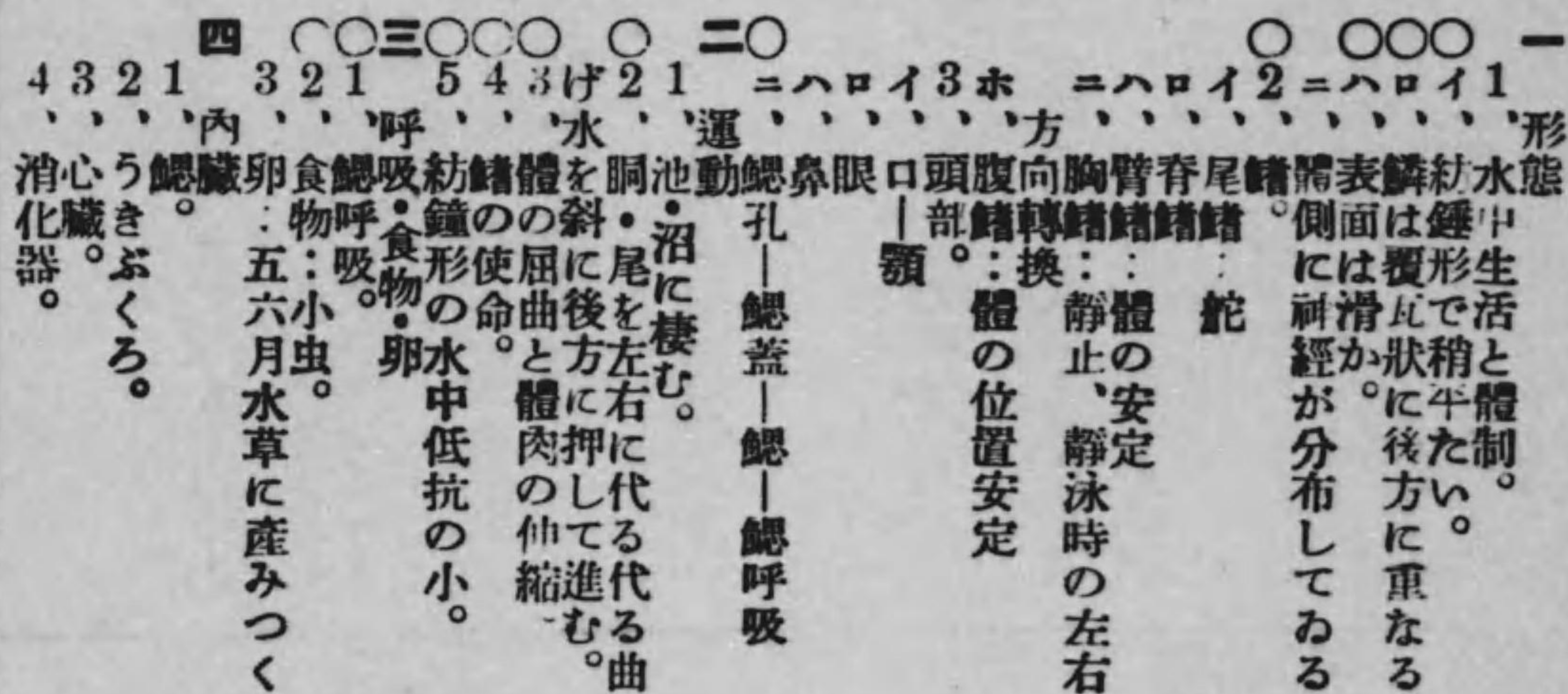
學習事項

準備・連絡

指導上の注意

第十八課 ふな (二)

- 1、魚類の一例として、鮒をとり、其の形態・習性を教へて、魚類の水中生活の適應を知らしめるのが主眼である。
- 2、鮒は兒童の生活に最も關係深いもの、且つ水中生活の適應を説くには最も適したものである。
- 3、陸生動物と比較して水生動物の生活を明にし、兼ねて魚類研究の興味と態度を養ふことが重要な使命である。



- 1、準備
 - 1、ガラス器に飼養した鮒
 - 2、解剖用鮒
 - 3、解剖器
 - 4、映畫
- 2、連絡
 - (文部省所有)
- 3、關係事項
 - 讀卷七、十九海の生物

- 1、指導事項
 - 1、鱗の一枚をはがして形を畫がかす
 - 2、表面のぬらぬらを注意さす。
 - 3、水盤に泳がして運動の際の各部の働きを注意さす。
 - 4、鰓ぶたの呼吸の作用を調べさせる。
 - 5、概形を畫かせる。
 - 6、飼育する際は水を常に入れ換へるか又は水草を入れておくことを注意する。
- 2、教授上の注意
 - 1、解剖は麻醉せるもの、又は水煮せるものを用ふ。
 - 2、生態は豫め水盤中に飼育しておいて調べさせる。
 - 3、鯉ならば大體鮒と同様に取扱つてよい。
 - 4、食物はみちんこ、いとみづ小虫等がよい。
 - 5、概形及鰓呼吸の水中生活に適應してゐる理を考察させる。
 - 6、鰓呼吸を了解させるには水中に酸素の溶解してゐる事を明にしておく

備考

- 水中に酸素の溶けてゐること。
イ、フラスコに水を満たし、液腸器で空気を抜くと水の上部に小なる気泡が出来る。
ロ、水の三態の變化及液體の膨脹の際水を熱するとき中から空気の泡沫が出る事に注意させる。
- 解剖：切開順序
イ、麻酔した鮎を右側を上にし解剖皿に載せる。
ロ、右側の脊條に沿ふ鱗をとる。
ハ、脊條の基端からメスを入れ骨に沿ふて腹側に切り込み胴部右側の片身を切り離す。
ニ、骨・内臓の部分は體の左側部に残す。
ホ、骨格の觀察が済んだら肋骨を脊椎骨の關節から切り放し、内臓を露出させる。
- 鱗 皮膚の變化したもので、表面に薄い滑かな表皮を被つてゐる。略ぼ圓形で屋根瓦状についてゐる。體側の側線は其の位置にある鱗に一つ宛の小孔があるため現れたもので、この小孔は其のすぐ内側を通る體側線本管が、其の枝管を外界に開く所である。其の機能は水壓・水の運動等を感知するものである。鱗は側線上に於て凡そ28—30枚である又肛門と脊條との間に於て頭の方に突出するく字形をなす鱗列の鱗の数は凡そ11—12枚である。
- 頭部諸器官

- 眼：圓形。鼻孔：一對あつて各々は柔かい皮膜に依つて前後に分たれる。併しそれから直ちに一つの鼻孔に通ずる。ハ、鰓蓋・鰓孔及び鰓・鰓は櫛形をなし、片方に四枚宛ある。一つの鰓弓につける二枚を一枚と數へる故に事實は八枚數へられる。各鰓には長三角形稍扁平な鰓葉が多數あつて二列に並ぶ。
- 内部
イ、鰓 一つの深い袋がある。其の後部の腹側の前端部から細い一條の管が出て食道に連る。此の小管中の氣體は大部分窒素である。食道の一部が膨出して出來たもので、肺の如き機能を持つてゐた一器管が遂に變じたものである。
ロ、消化管：口腔・咽頭・食道・胃腸・肛門。
ハ、肝臓・膽囊及び輸膽管 多くの部分に分れて腸の廻旋中に介在する柔かい赤褐色のものが肝臓で、それに連り右側に在る帶緑青色球形の器が膽囊である。それから出る稍太い輸膽管は胃腸の始部に開く。
ニ、脾 胃腸の廻旋中であつて頗る肝臓に類似してゐるが材料が新らしいれば濃赤色であるから識別し得。
ホ、生殖巢(卵丸・卵巢) 生殖質を送り出す管は總排泄腔に開く。
ヘ、泌尿器 鰓の前方及び背側邊にかけて備はれる帶赤褐色の腎臓、それから出る一對の輸尿管、それらの開く稍膨大せる一つの膀胱、その細くなつて總排泄腔に開くまでの尿道。
ト、心臓 一心耳、一心室から成る。心室の直前に連る帶白色の小球狀體は動脈球である。それに連なつて鰓に行く動脈は腹側大動脈である。

主眼點

學習事項

準備・連絡

指導上の注意

<p>第十九課 ふさも (一)</p> <ol style="list-style-type: none"> 淡水中に生ずる水生植物の適應を知らすため、浮水植物として、うきくさ、沈水植物として、ふさもを出し其の形態・生態を知らしめるのが主眼である。 鮎の次に、ふさも、うきくさを出すのは自然の行き方である。 他の植物の如く、花・果實を扱はず、外界に適應する形態を研究せしめ水生植物の概念を得しめる事が大切である。 	<p>一 ふさも</p> <ol style="list-style-type: none"> 形態 イ、莖は細長く、しなやか。下部は水底の泥中に根を出すもの。根は水中に漂ふもの。 ロ、葉の所々の周圍より出す。一本の軸と左右に分れた毛より成る。 ハ、葉の軸と左右に分れた毛より成る。 ニ、生態 イ、池・沼等に生ず。 ロ、葉より養分をとる。 ハ、葉より養分をとる。 ホ、開花：夏上部を水上に出して咲く。 <p>二 うきくさ</p> <ol style="list-style-type: none"> 形態 イ、莖・葉の區別なく、上は緑色で下は赤い。 ロ、根：體の下面より出し、水中を動揺す。 ハ、葉の表面は空気に觸れてゐる。根は地に達せず下端稍大きハ、風のまに水面を漂ふて繁殖。 	<p>一 準備</p> <ol style="list-style-type: none"> ふさも うきくさ ほさきのみも あをうきくさ 硝子器 擴大鏡 ピンセット ガラス板 <p>二 連絡</p> <p>九、きのこ、海藻との連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 水盤に入れて浮遊してゐる状態を観察させる。 微細な點の觀察は清淨なガラス板上でさせる。 ふさもは葉より養分をとる、葉が養分吸収に如何に適應してゐるかを考察させる。 <p>二 教授上の注意</p> <ol style="list-style-type: none"> 池・沼等本教材の生育してゐる處で臨地教授するとよい。 陸生動物との比較に注意する。 水生植物同志の比較考察も大切である。 <p>水生同志の比較陸生との比較と相俟つて水中適應の概念がはつきりしてくる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ふさも、うきくさ以外多種の水生植物の名稱は無理に教ゆる要はない ふさ目の代りに、ほさきのみも、うきくさの代りにあをうきくさを代用するもよい。 ふさもに依つて、植物の同化作用と、動物の呼吸作用の關係を附説するもよい。
--	---	---	---

備考

1、水生植物

イ、浮水 うきくさ、あをうきくさ、さんしよも
ロ、沈水 きんぎよも、ふさも、くろも

ハ、挺水 はす、くわわ

ニ、水邊 せり、みそはぎ、あし

2、水生植物の形態上の特長。

イ、挺水植物

水上部の形態・構造は一樣ではないが、概して空気中の生活に適慮してゐる。厚き表皮又は毛茸の突起があつて水漏を避ける企てがある。

ロ、沈水植物

根を抜き、根があるも單に植物體の固着にすぎないもの葉は養分の吸収に専らなる事、細裂するもの多く水勢の抵抗を減す。

ハ、浮水

葉の如きもの、表面は滑澤にして水漏に抗す、氣孔は表面のみに存すること、裏面は粘液層を以て蔽はれる事多く根又は葉柄は養分を吸ふ。

3、ふさも 沼・池・溝等に生ずる水草である。莖は細長く而も柔軟質で水中に漂ひ、或は其の下部から根を水底に下し或は全く水底から離れてゐる。葉は綠色で羽狀に細かく深裂し、莖の各節に通常四個宛輪生する。莖と共に水中に漂

ふ。
夏の頃、上部(梢の方)の葉腋毎に花を開く。花は小形の單性花である。白色に近い淡黄色の四花辨は早く散つて落つ雄蕊は八個ある。

ふさもは主に葉で養分をとる。ふさもは一名きつねのをといひ、又俗にきんぎよもと呼んで、金魚等を飼養する器中に入れる。

4、うきくさ 池・沼・水田・水溜等の水面に、浮んで漂ふ小さな水草である。此の植物は明瞭な葉を分ち生ずる事なく、扁平で全體葉狀をなす。

其の葉狀體は倒卵形で通常三個宛結合し、下面から無枝の根を數個水中へ下す。根の下端は少しく膨大してゐる。之は根冠であつて根の成長點を保護する。葉狀體の上面即ち空氣に觸れる方の面は綠色を呈し、下面即ち水に觸れる方の面は多小紫色を帯ぶ。

うきくさは、夏小形の單性花を開く。雌雄花同株に生じ、花枝を缺く。淡綠色を帯び、雄花は一個の雄蕊から成る。根で水中から養分をとり葉狀體で空氣中から養分をとる。葉狀體の一部から新に小さな葉狀體を生ず。このものは次第に成長し、根を生じ、親の體から分離して一個の體をなす。うきくさは氣候の暖かな時、この方法で盛んに繁殖する。又種子に依つても繁殖する。うきくさは、浮萍・紫背浮と書き、別にカ・ミグサ、タネナシ等と名づけらる。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十課 げんごらう (一) みづすまし</p> <p>1、淡水中に棲む昆蟲の一例として、げんごらう、みづすましをとり、其の形態・生態・並びに發育の有様を知らしめ水棲生活の適應を知らしめるのが主眼である。</p> <p>2、水生植物に對應して水棲昆蟲を出し水中の動物の概念を確立せしめるにある。げんごらう、みづすまし、取材の理由は材料得やすく且觀察の容易なるにある。</p> <p>3、本教材は、やこ・みぢんこ・ぼうふりと連關して、水棲小動物の一般概念を得しめ、自然研究の興味を喚起せしめるにある。</p>	<p>一 げんごらう</p> <p>○ 1、概形(水棲適應) イ、體扁平黒色。 ロ、腹面は船底の様に隆起排水に便。 ハ、後脚の位置。 ニ、長大・扁平・劍毛を生ず。 イ、頭・胸・腹の三部に分る。 ロ、胸部・觸角二、眼二口一顎脚。 ハ、胸部・前翅・後翅・前中後脚。 イ、習性 ○ 1、池・沼等に棲む。 ロ、最も後の足で泳ぐ、夜は時々水より出て、前翅を開き後翅を動かしてとぶ。 ○ 2、小さな魚又は蛙の子を捕へて喰ふ。 ○ 3、幼蟲は體細長く、翅なく、脚六本、水底を歩む。</p> <p>二 みづすまし</p> <p>○ 1、形態、翅を疊むと卵形になる。 イ、黒色、翅を疊むと卵形になる。 ロ、前脚二本長く、後の四本は短くて扁たい。 ○ 2、習性 イ、池・沼等に棲む。 ロ、晴天の際は水面を輪狀に泳ぐ。 ハ、小蟲を捕えて食ふ。</p>	<p>一 準備</p> <p>1、げんごらう 2、同幼蟲 3、みづすまし 4、擴大鏡 5、ピンヒット</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、概形の水棲に適應してゐる點を擧げさせる。 2、前翅・後翅の比較、後脚の觀察を通して習性との關係を考察させる。 3、捕食と口器との關係の考察。 4、アクリウムに金網をかけて飼育させる。 5、飼育日誌を書かす。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、兒童の觀察材料は成る可く多くアルコール漬にして用意す。 2、生きた材料はガラス器に飼りして生態を觀察させる。 3、材料は必ずしも、之に限つた事はない。アメンボの如きものを取るも可。本課は自然研究獨自研究を本體とし種々の方法で指導したい。 4、形態習性より水棲昆蟲の適應生活を知らしたい。 5、出来れば習性は其の棲める所に就きて實地觀察が最もよい。</p>

備考

- 1、げんごらうの雄。最も前の二本の脚に著しく太く、平たき部分がある。こゝに依つて雌雄は區別される。
- 2、げんごらうの子には大いなる眼なく、頭の左右に幾つかづつの小眼あり。
- 3、げんごらうは水中に倒に懸り尾端を水面に出す事がある。之は呼吸の爲で、尾端より入れたる空気は、腹の兩側に、前後に並ぶ呼吸孔に出入する。
- 4、げんごらうは體の諸關節より惡臭ある乳様液を出して外敵を防ぐ。
- 5、あめんぼ
細長き四本の脚にて水の表面張力を利用して、巧に水面上に浮んで運動してゐる。二本の前肢は短く食物を捕ふ、體の下面の白色絹様の毛は體の防濕になる。
- 6、みづすまし
みづすましは、稍扁たい卵形をなし光澤ある黒色を呈す。體長雄は二分一厘、雌は二分五厘位ある。前翅は角質で硬く、げんごらうの如く閉ぢれば左右相密接して背を覆ふ。其の背面には九條の點刻縦列がある。腹部は六環節より成り、その尾節は翅端外に少しく突出し粗縷で縱皺がある。三對の脚中前脚は著しく長く、中脚脚と後脚脚とは短かくて扁たく游泳に適してゐる。附節は

五節から成る。頭部には咀嚼に適する口器と一對の觸角及び複眼がある。口器の大顎は短くて末端に二齒を有し、小顎は二個の小顎鬚を具へ、且つその末端に不動の一鈎を有す。下唇には三節から成る下唇鬚がある。複眼は各側のもの上下に分離され、ために四個に見える。その中間に在る觸角は、甚だ短かくて不正形をなし、黒色であるけれども第二節の分枝は褐色を呈す。天氣のよい時は川・沼・池等の水面を疾く輪狀に泳ぎ廻る。みづすましは、鼓豆虫・鼓虫・水澄とも書く。又一名うづむし(渦虫)かつをむし(經虫)まぐさむし(秣虫)まひまひむし(舞々虫)とも云ふ。昆虫類・鞘翅目・みづすまし科に屬するものである。我國に於ける分布は大體、樺太・本州・四國・九州等である。

8、参考 鞘翅目(Coleoptera)普通に甲蟲と稱せらるゝ昆虫類にして、種屬非常に多く幾分直翅目に接近す。變態は完全に行はる。幼生は或は三對の胸脚を有し、或は舞脚にして蛆狀、但し頭部は明に認めらる、多くは潜伏性にして、成虫と殆ど同一の外圍の下に棲息す。蛹は純然たる裸蛹にして地中又は植物の穴中に發見さる。

9、普通の水棲昆虫
がむし・たかめ・こおひむし・みづかまきり・たいこうち・まつもむし・あめんぼ等。

10、舊理科書では本課を池中の小動物とし、やこ・ぼうふり・みぢんこを入れ五種二時間で扱つてきた。本書ではげんごらう・みづすましを一時間とし、やこは四年のトンぼ・ぼうふりは五年の蚊の教材に、みぢんこは六年のかにの教材中に分割排列してゐる。

主眼點	學習事項	準備・連絡	指導上の注意
<p>第二十一課 か(一)</p> <p>1、人體を害する昆蟲の一例として蚊を取り、其の形態・習性・發生・驅除法を知らしめ、併せて變態を知らしめるのが主眼である。殊に變態は適當の時期に於ては全生活を十日餘りの短期間で觀察せしめる事を得。</p> <p>2、人體を害する昆蟲は多いが蚊が一番材料を得やすく且つ觀察に容易なので取材されたものである。</p> <p>3、形態・習性より合法的の驅除法を考察させる。</p> <p>4、本課を基本にして、他の害虫を研究させる。</p>	<p>一 形態</p> <p>1、概形 2、頭・胸・腹の三部よりなる。 3、頭・眼・觸角・口器。 4、前翅・後翅の形(後翅の代用)</p> <p>二 習性</p> <p>1、夏の夜出て人の血を吸ふ 2、暗所に在る。 3、マラリヤ病原を傳播するのがある(はまだらか) 4、血を吸ふのは雌である。</p> <p>三 發生</p> <p>1、水溜に多くの小さき卵を産む。 2、二・三個一塊となつて水面に浮ぶ。 3、幼虫(幼虫)の體は細い、脚もない。 4、尾端に呼吸管がある。 5、體の屈伸で運動する。 6、胸の上側の二本の管で空気を呼吸する。 7、成虫(蛾)</p> <p>四 驅除法</p>	<p>一 準備</p> <p>1、蚊の雄と雌とを試験管に入れたいもの 2、蚊の卵・ぼうふり・おにぼうふりをコップに入れたもの 3、蚊の形態習性發生を示す掛圖 4、ぼうふり、おにぼうふり、蚊の雄・雌の口器・翅等を顯微鏡に装置したもの又は擴大圖 5、映畫 イ、蚊の一生と疾病の傳播 ロ、蠅と其の害毒(文部省)</p> <p>二 連絡</p> <p>三 關係事項</p>	<p>一 指導事項</p> <p>1、雌雄の觸角を比較しながら擴大してみる。 2、口器を擴大してみる。 3、前翅と其の退化した杓子形とを比較考察させる。 4、蚊の發生の時期及一日中で一番激しい時刻。 5、ぼうふりの飼育日誌を作らす。</p> <p>二 教授上の注意</p> <p>1、習性の研究は廣口瓶中に浮遊させて觀察せるとよい。 2、變態の研究はアクリウムに卵の時から飼育させて繼續的に觀察させる。 3、本課の直接の教材にはあかまだら(キヌレックス屬)がよい。 4、本課を基礎にしてはへ・のみ等を研究せるとよい。 5、ぼうふりの飼育より蚊に入るも、蚊よりぼうふりに至るも何れも可。 6、蚊は多數採集しておく、蚊遣線香で倒れたのもよい。 7、觀察はなるべく虫眼鏡を用ひ、挿繪・掛圖を参照しながら進めるとよい。</p>