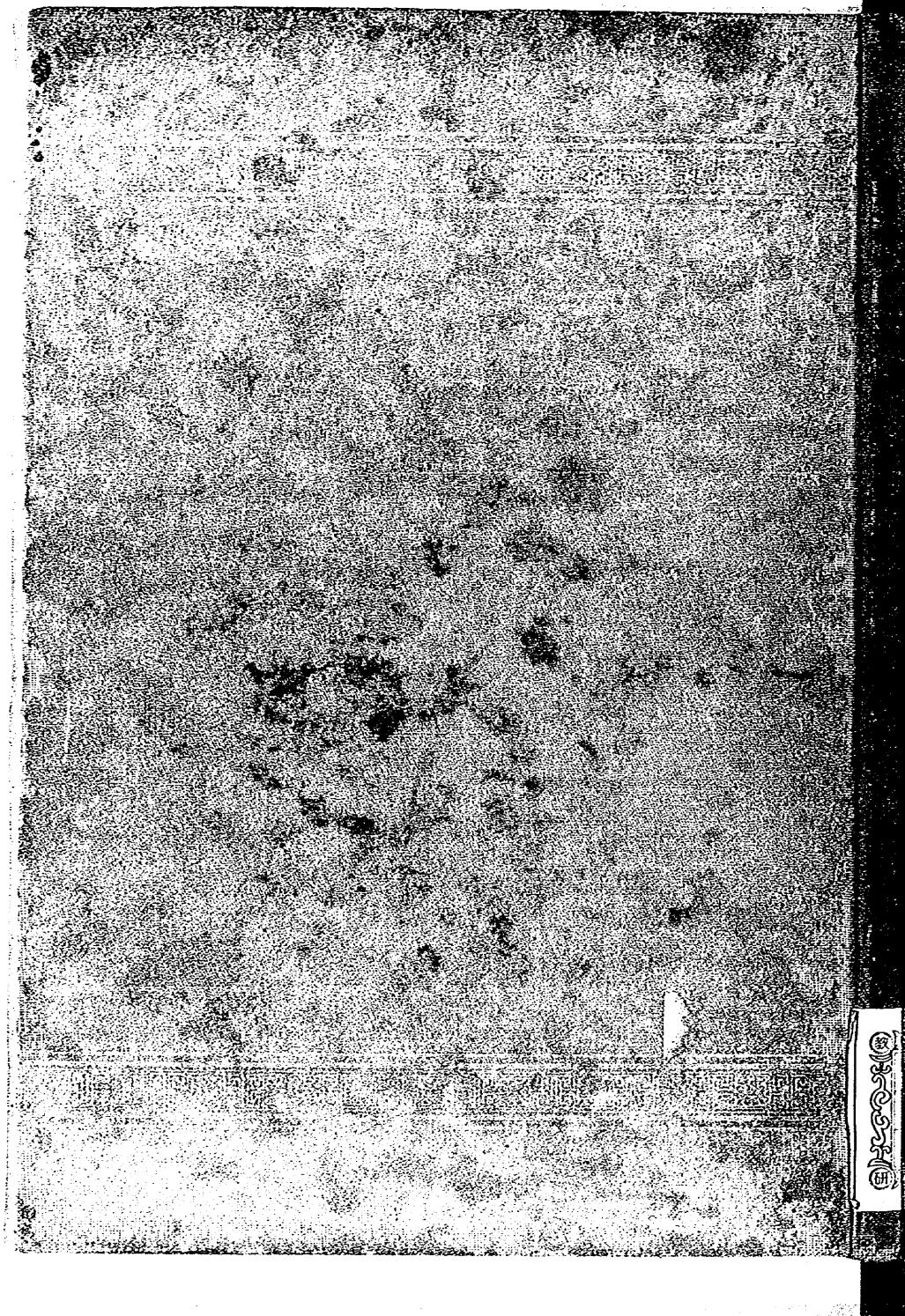
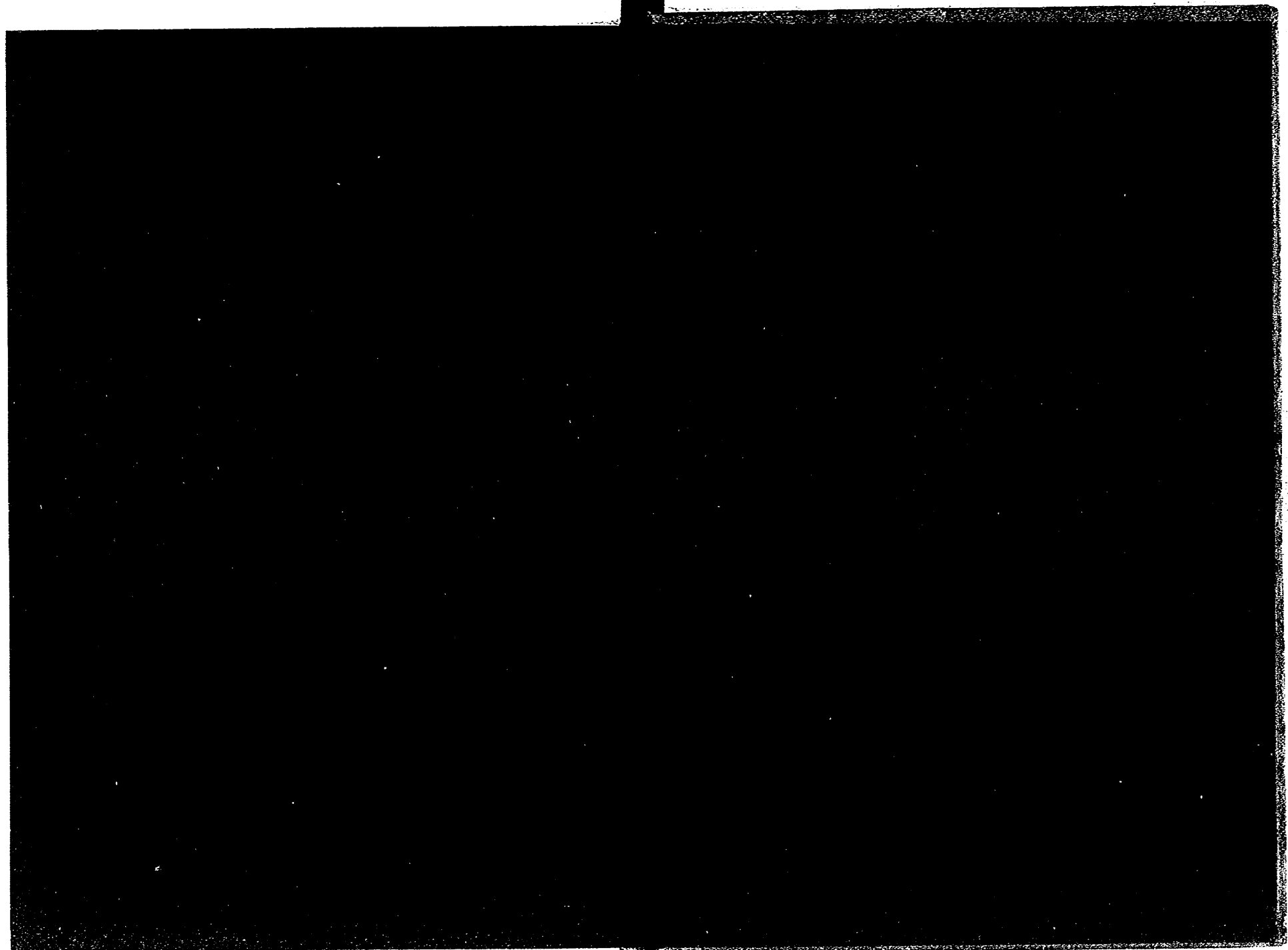




K121. 42

38

1



凡例

一、本書は、二箇年の高等小學校教員用理科教科書に充てんが爲め、編纂したるものなり。

一、本書は二卷より成りて、一學年に一巻を課するものとす。而して、毎卷を三篇に分ちたるは、一學年を三學期と見做し、各學期に其の一篇を配當したるものなり。

一、本書收むる所の博物材料は、豫定教授時數に對して、稍其の題目の數を多くせり。これ其の土地の情況によりて、適切なるものを採りて、二三不適當なるものを省くことを得しめんがためなり。

一、本書を使用する場合には、拙著小學校理科掛圖と、小學校理科筆記帳とを併せ用ふるを便利とす。

明治三十七年四月

著者しるす

總目次

卷一

理科教授の理論

- 第一章 理科教授の教育的價值及び目的
- 第二章 理科として自然科學諸分科材料の統合
- 第三章 理科教材は如何に取扱ふべきか
- 第四章 理科教授と他教科教授との連絡
- 第五章 理科教授の補助的方便

理科教授の實際

第一篇

第一章 田畑

- 一、油菜 二、蝶 三、豌豆 四、春の田畑の概観

第二章 園

- 一、蝸牛 二、松 三、柿 四、春の園の概観

第三章 森林

- 一、竹 二、栗 三、啄木鳥 四、夏の森林の概観

第四章 田畑

- 一、油菜 二、胡瓜 三、夏の田畑の概観

第五章 池

- 一、龜 二、蓮 三、夏の水邊の概観

第二篇

第一章 田畑

- 一、稻 二、稻の害蟲 三、鰥鼠 四、蚯蚓 五、柿 六、秋の田畑の概観

第二章 森林

- 一、栗 二、松茸 三、秋の森林の概観

第三章 人體に寄生する動物

一、條蟲 二、飲食に關する注意

第四章 人に畜はるゝ動物

一、牛 二、馬 三、雞 四、動物の利用

第三篇

第一章 冬の氣候と動植物人類

第二章 川

一、ドブ貝 二、蟹 三、冬の水邊の概觀

第三章 鑛物の利用

一、銅 二、鐵 三、總括

第四章 園

一、果樹園の手入 二、發芽發萌 三、植物の蕃殖

卷二

第一篇

第一章 園

一、桃 二、春の園の概觀

第二章 池

一、蛙 二、蛇 三、鳶 四、春の水邊の概觀

第三章 田畑

一、小麥 二、蒲公英 三、蚜蟲 四、燕 五、ギツネノボタン 六、桃 七、馬鈴薯 八、桑 九、桑の害蟲 一〇、蠶 一一、小麥 一二、夏の田畑の概觀

第四章 太陽の溫熱と空氣、水

第二篇

第一章 田畑

一、大麻 二、楮 三、草綿 四、種子の散布 五、藍 六、甘蔗 七、稻 八、秋の田畑の概觀

第二章 川

一、流水の作用 二、流水の利用 三、鳧 四、鰒 五、秋の水邊の概觀

第三章 海

一、鯨 二、鯨 三、昆布 四海の概観

第四章 礦物の利用

一、御影石 二、石炭 三、總括

第三篇

第一章 冬の氣候

一、冬の寒冷と空氣水 二、人類の防寒法

第二章 家

一、家の構造 二、暖室 三、採光 四、給水 五、家に住む動物

第三章 總括

一、動物の分類 二、植物の分類

二箇年用卷一 目次

理科教授の理論

第一章 理化教授の教育的價值及び目的	二
第二章 理科として自然科學諸分科材料の統合	七
第三章 理科教材は如何に取扱ふべきか	一四
第四章 理科教授と他教科教授との連絡	二七
第五章 理科教授の補助的方便	三七

理科教授の實際

第一篇

第一章 田畑

一、油菜	五四
二、蝶	六〇
三、豌豆	六九

四、春の田畑の概観	七六
第二章 園	七九
一、鍋牛	七九
二、松	八五
三、柿	九一
四、春の園の概観	九五
第三章 森林	九八
一、竹	九八
二、栗	一〇四
三、啄木鳥	一一〇
四、夏の森林の概観	一二五
第四章 田畑	一二九
一、油菜	一二九
二、胡瓜	一二二

三、夏の田畑の概観	一二七
第五章 池	一二九
一、鰻	一二九
二、蓮	一三五
三、夏の水邊の概観	一四〇

第二篇

第一章 田畑

一、稻	一四四
二、稻の害虫	一四八
三、鰻鼠	一五三
四、蚯蚓	一五七
五、柿	一六三
六、秋の田畑の概観	一六七
第二章 森林	一七〇

一、栗	一七〇
二、松茸	一七四
三、秋の森林の概観	一七九
第三章 人體に寄生する動物	一八一
一、條虫	一八二
二、飲食に關する注意	一八八
第四章 人に畜はるゝ動物	一九二
一、牛	一九二
二、馬	二〇〇
三、鶏	二〇五
四、動物の利用	二二二
第三篇	二二五
第一章 冬の氣候と動植物人類	二二五
第二章 川	二二九

一、ドブ貝	二二九
二、蟹	二三七
三、冬の水邊の概観	二三四
第三章 礦物の利用	二三七
一、銅	二三七
二、鐵	二四一
三、總括	二四七
第四章 園	二五〇
一、果樹園の手入	二五〇
二、發芽萌發	二五二
三、植物の蕃殖	二五五

理科教授の理論

棚橋源太郎

理科教授の理論

第一章 理科教授の教育的價值及び目的

理科教授の意義を明瞭ならしめんと欲せば、先づ理科が教科として直接關係する範圍を限定するを要す。理科が教授の材料として取扱ふ事物の種類は頗る雜多にして、隨つて其範圍も亦極めて廣濶なり。然れども、一種の見點よりこれを彙類するときは、有機無機の自然物、物理的諸勢力、自然物上へ勢力の發作して起れる自然の現象、及び自然物と勢力との利用に基ける人類の物質的開化等に過ぎざるべし。而して、理科教授は、單に此等に関する知識其のものを與ふることのみを以て満足せず、大に教育上に効驗あらしめんことを期せり。されば、理科教授の意義をして一層明瞭ならしめんと欲せば、更に進んで理科の教授に依りて、吾人が收め得べき効果の果して如何なるかを顧みざるべからず。

理科の教授は、他教科の教授に於けると等しく、兒童心意あらゆる方面の陶冶に適す。さりながら、其の知的方面と情的方面とに對する教育的價值は殊

に著しとす。其の知的方面に對する教育的價值は、之を實質的と形式的との兩方面より考察するとを得べし。實質的の方面に於て、理科教授は、第一に、現在の開化せる社會の生活上に必須なる知識を與ふ。何となれば、今日の物質的開化は悉く、自然物諸勢力の利用と理化學的法則の應用とに基かざるなく、隨つて、此等に関する知識なくして、能く其の間に處し、個人として將た國民として其の存立を全くせんとは、殆んど得て望む可らざればなり。理科の教授は、兒童をして或は各種産業の徒弟たり、或は進んで専門の教育を受け、或は一家の主婦として育兒衛生及び家事に従ふことを得しむる上に缺く可らざる知識を授けて、善く此の方面に於ける教育的價值を發揮しつゝあるなり。理科教授は、第二に、自然的範圍に適應するに必要な知識を與ふ。何となれば、吾人を圍繞する自然界は悉く、動植物の自然物と物理的諸勢力とならざるなく、隨つて、其性狀殊に其の人體に與ふる危害健康上に影響する結果の果して如何なるか等に関する知識なくして、能く其の間に處して存立を完くせんことは、到底得て望むべからざればなり。理科の教授は、實に此の方

面に於ける教育的價值を發揮せんがため、或は有毒有害の動植物に關し、或は物理的諸勢力の人體に及ぼす影響等に關して、頗る必須の知識を授けつゝあるなり。理科の教授は、第三に、迷信を打破して、正常なる世界觀を與ふ。何となれば、正常なる世界觀の基礎を成すものは、吾人が家とせる地球の果して何物なるか、其の宇宙に占むる所の位置如何等に關する知識にして、迷信を打破するの武器は、實に正常なる世界觀と、千變萬化して窮りなき自然の現象中に、自ら因果的關係存し、自然の理法行はるる理會とに外ならず、而して此等の知識と理會とは、到底理科の教授に俟たざるを得ざればなり。次に形式的方面に於ては、理科の教授は、其の他の教科よりも、一層觀察思考の修練に適す。何となれば、理科の教材たる自然物の性狀の難多なることは、以て兒童をしてあらゆる感官を用ひしむるに足り、また自然物現象の兒童に對して特に趣味多きことは、以て彼等をして強盛なる注意を以て之を觀察せしむるに足り、且つ其の觀察の結果は、單に事實として之を知らしむるのみを以て満足せず、更に進んで、或は其の性狀を比較して彙類せしめ、或は

現象の因りて起る原因を推究して理法を發見應用せしむる等、觀察思考を用ひしむること、殊に多ければなり。

感情的方面に於ては、理科の教授は、其の他の教科よりも、一層自然の美と、眞とに對する愛を養ふに適す。何となれば、理科の教材たるあらゆる自然物の形態構造には、自ら一定の規則あり、系統存じ、また其の變化極りなき自然の現象中にも、自ら一定の理法行はれて之を支配し、自然界を通じて整然たる秩序あり、宇宙に亘りて不易の大法あることを悟りて、之を樂しましむることを得べく、加之、自然物の形狀色彩構造等の上には、自ら均齊調和統一等美としてのあらゆる要素含まれ、個々自然物の集り成せる自然景、此等の上に發現せる諸現象にも、亦溫雅優美なるもの、或は雄大崇嵩なるもの等の存するありて、兒童をして容易く眞理に對す愛と審美心とを養はしむることを得ればなり。理科の教授は、此の如くして、今日の時代に最も缺乏せる所の趣味の教育上に資することを得べし。

吾人が理科の教授によりて教育上に收め得べしと期する所は、實に以上述

べし所の如し。果して然らば、小學校の一教科として、吾人が理科に向つて要求せんとする所は、當に其の何れの點に在るべきか。吾人は、其の教育的價值として以上に列舉せし所は、小學校の程度に於ても大體之を實現するに難からざるを信ず。随つて、小學校に於ける理科教授の目的は、之が教授に依りて前に述べしが如き其のあらゆる教育的價值を十分に發揮せしむるにありといふことを得べし。更に他語以て之を言へば、理科教授の目的は、兒童をして自然に關する理會と、此れに伴ふ愛とを養はしめ、以て實際の生活に適し、人品を高尙ならしむるにありと謂ふに外ならざるなり。而して、吾人が稱して、自然に關する理會てふものの中には、人類の物質的開化と自然的範圍と統一的全體としての自然に關する理會とを含み、また、此の種の知識を授くるに當りては、固より其の觀察を銳利にし、判斷を精確にすることを怠る可らず。且つまた、吾人が稱して、此れに伴ふ愛てふものの中には、自然美と自然の眞理法則とに對する愛と、自然を統一的全體としての理會に伴ふ感情とを含めり。

第二章 理科として自然科學諸分科材料

の統合

學術進歩の結果として、理科諸方面の材料は、今やそれぞれ、動物學、植物學、礦物學、物理學、化學、生理衛生學及び氣象學等の如き自然科學の諸分科に隸屬して取扱はれつゝあるなり。これがため、小學校に於ける理科の教授に於ても、亦學問上の分類に従つて、自然科學諸分科の初歩を教授せんと主張し、また現に其の意見を實施しつゝあるもの鮮らず。此の種の論者は、殊に英米の諸國に多きが如し。而して、其の論據として主張する所の一は、今日の如く理科として種々の見點の下に、自然科學諸分科の材料を混一して教授するときは、各學科に屬する知識は、自ら此處彼地に離散して、ために兒童をして諸學科に屬する知識を系統立て、一目の下に透見せしむるに不利なりといふに在るが如し。然れども、小學校に於ける理科教授が目的とする所は、固より科學其のものを教授して、科學者を養成せんとするにあらざれば、此れ

が教授に依りて、一目の下に諸分科材料を透見せしめ、或は系統的知識を與ふるの必要を見ざるなり。而して、其の第二の論據とする所は、今日の如く理科てふ一教科に向ひて、諸方面の材料を統合せんとするときは、自ら自然科学諸分科材料の系統的排列を破り、ために定義理法を概括歸納せしむる上に必要なるあらゆる要素を、一時に網羅するに足らず、且又、ために屢々繁簡難易の自然の順序を顛倒せざるを得ずと謂ふにあるが如し。然り論者の言へるが如く、多少論理的順序を破壊し、定義理法の歸納上に必要なる要素を缺き、材料の不足することは、時に或は免れざることならん、然れども、此の如き場合には、宜しく單に事實として教授し置き、他日定義理法の概括上に一層適當なる時機の至るを待ちて、後之れを概括歸納せしめ應用せしむるに於て、固より何等の不都合を見ざる可し。要するに論者の説く所は、學として自然科学を教授せんとする高等専門教育の場合を謂ふものにして、吾人が所謂自然に於ける統一的生活と、人類の物質的開化とを理會せしめ、依りて以て、理科教授諸方面の教育的價值を十分に發揮せんと欲する初等教育の

上に適用し得べくもあらざるなり。何となれば、自然科学の諸分科を系統的に分科的に研究せしむることは、自然に於ける統一的生活を圓滿に理會せしめ、人類の物質的開化を適當に理會せしむる所以にあらざればなり。苟も正當圓滿に、此の種の理會を與へんと欲せば、特に理科教授の目的に顧みて、自然科学諸分科の材料を混一して理科てふものに組織し、以て諸分科の取扱を併進せしめざる可らず。随つて、彼の第一二學年には、單に博物學材料のみを配して、夏の學期には専ら植物材料を、冬の學期には専ら動物材料を課し、主として、分類上の便利のため、科又は類の代表者を選び、分類學上の順序に順つて、考察せしめんとする如き從來の系統的順序に出づることなく、生活上互に親密の關係連絡ある者を選び、其考察せしめんとする部分の、最も善く發展せる季節に當りて、動植物材料を同時に取扱はざる可からず。またこれを考察せしむるや、單に自然分類の基礎としての形態の一方に偏するなく、宜しく其生態的應用的方面をも深く顧慮すべきなり。即ち、個々動植物の其範圍との關係、並に、人類に對する利害の研究に重を置かざる可からず。

而して、吾人の所謂個々動植物の繞圍てふ者は、單に敵身方の動植物のみに止らず、尙ほ幾多理化學的影響も亦之れが形成に與れり。又吾人の所謂人類に對する利害をふ見點には、人類の自然物利用即ち其の開化的勤勞をも包括すると論を俟たざるなり。されば、吾人が個々動植物につきて取扱はしめんと欲する所は、要するに自然に於ける統一的生活の理會と人類の開化的勤勞の理會とを目標として、之に必要な諸方面を考察せしめ、以て自然科学諸分科の研究を併進すべしといふにあるなり。此の如く、吾人は個々動植物の考察に關して要求せし主義を、直に以て、個々の無機自然物、生活の共存體、自然の現象、人體及び人類の開化的勤勞等の考察上にも適用せんと欲す。吾人は、以上に於て理科教授の目的に顧みて、自然科学諸分科材料を理科てふ一教科に統合し、諸分科材料の取扱を併進するとの必要なる所以を説けり。然れども、吾人はまた、一方に兒童の心理的要求を顧み、兒童が諸分科材料に對する理會の難易と趣味の深淺とに據りて、大に各學年に對する諸材料配當上の割合を加減せざる可からず。然らざれば、其教授は頗る乾燥に流れ、

難解に陥りて本科教授の教育的價值を十分に發揮せしむるに足らざるべし。而して、吾人は大體に於て、初學年に對しては、博物學的材料を高學年に向つては、理化學衛生學的材料を多く配當せんと欲す。何となれば、博物學的材料は、一般に直觀的外面的なるに反して、理化學的材料は、悉く内部的推究的にして、兒童をして之を理會せしむると難く、且つ博物學的材料の兒童に對して特に趣味多きとは、理化學的材料の遠く及ぶ能はざる所なればなり。衛生に關する規則は、一として博物學的知識と、理化學的法則との應用に基かざるなく、隨つて亦可成高學年に配當するの適當なると論を俟たざるなり。理科教材の内部的統合に關しては、諸家互に其の所見を異にし、今日尙ほ數多の異説あり。而して、其の重なるものは生活の共存體に統合せんと欲するもの、人類の開化的勤勞に統合せんと欲するもの、人身學に統合せんと欲するもの等なりとす。然れども、此等統合の諸法は、一も牽強附會することなくして、能く自然科学諸分科の材料を、悉く網羅して、之れを適當に理科てふ一教科に統合するに足らざることは、既に一般の認むる所なるのみならず、此

等統合法の何れに依るも其の教授の結果は、常に一方に偏し、吾人が理科教授の目的として要求するが如き圓滿なる理會を與へ、且つ適當に感情を陶冶するに足らざることも既に普く世の認むる所なり。故に吾人は單に一方に偏することなく、人類の開化的勤勞の考察、生活の共存體の考察及び、人身的考察を併せ採り、相依り相助けて以て統一的生活並に物質的開化的理會に達することを得しめんと欲す。而して實際に於て、本科教授が目的とする所の統一的生活及び物質的開化的理會は、共存體の考察、開化的勤勞の考察、及び人身的考察の三者を通じて含まれ、從つて自然科學のあらゆる材料は、同一目的の下に統一せられ、組織せらるゝことを得るなり。

此の如く、材料統合の中心點として、單に一個の見點に止るとなく、三者を網羅するときは、材料の排列上、兒童の心理的要求に應ずると一層容易なるの利益あり。理科の教授に於て、吾人が一般に博物學的材料を先にし、理化學衛生材料を後にすべきことは、既に述べし所の如し。然るに生活の共存體、人身的學及び人類の開化的勤勞は、何れも自然科學諸分科のあらゆる種類の材料

を之れに統合し得べきこと勿論なりと雖も、就中、生活の共存體の如きは特に博物學的材料の配當に適し、また、人類の開化的勤勞と人身的學との如きは、却りて理化學的材料を含ましむるに適す。故に若し吾人が統合の主義に従ふときは、初學年に於て、先づ生活の共存體を採りて統合の中心となし、以て主として博物學的材料を配當し、之れと同時に、其の共存體を理化學的に考察せしむることによりて、幾分理化學的材料を附加し、漸く進んで、人類の開化的勤勞と人身的學とを採りて、統合の中心となし、以て主として理化學的材料を配當し、同時にまた幾分博物學的材料を附加することを得因りて、以て兒童の趣味理會に適するが如く、あらゆる自然科學材料を適當に排列することを得べし。若しそれ以上述べしが如き主義により各階級を通じて自然科學諸分科の材料を併進的に排列せんか、理化博物等各種材料の間には自然の聯絡生じ、全材料は常に一點に志し、此に於てか自然科學諸分科の材料は始めて相互間に連絡あり、全體に統一ある一教科所謂理科として見ることを得るに至らん。

第三章 理科教材は如何に取扱ふべきか

吾人が理科の教授に依りて兒童をして到達せしめんと欲する所は現象事實に關する理會よりも寧ろ概念に在るなり。吾人を圍繞する所のもの、一として理科の材料ならざるはなく、彼の饒多なる自然物の名稱性狀及び効用等より、雜多なる理化學的、生物學的現象事實に至るまで、觀察するに随つて、悉く之れを記憶せしめんことは、固より得て望むべきにあらず。故に、理科の教授に於ては、可成少數の模式的實物と顯著なる現象とを考察して、餘他のあらゆる實物現象の上に應用することを得るが如き定義、理法及び規則等を概括せしめざる可らず。試に自然物につきて之れを云へば、同種類の數多を包括せる所の類屬に關する定義ならざる可らず。併しなから、吾人の所謂定義は、自然分類上の種屬科類目等に關するものゝみに止らず、尙ほ其の應用的方面に於ける類族に關するものをも包括せり。されば、箇々の自然物の取扱に際しては、宜しく其の性狀人類に對する利害等の見點より考察せし

め得たる所の事實を、更に同類の事實と比較し、類似點に基きて概念に總括せしめ、定義の形を以て記憶せしむべきなり。理化學的、生物學的現象の考察に關しても、其の到着點は、等しくまた此等に關する理法規則ならざる可からず。即ち、或は實驗に依り、或は自然界の實地につき、兒童をして觀察せしめ得たる所は、單に事實として之れを了解せしむるに止らず、更に進んで同類の事實と比較して、其等現象事實の内部に存する概念に到達せしめ、以て理法規則の形を以て記憶せしめざる可からず。然らざれば、其の知識は應用的範圍頗る狭く、以て今日の物質的開化と自然的繞圍とに對して、實際的判斷たらしむることを得ざるのみならず、尙ほ自然に於ける統一的生活に關する理會の形成に向つても、亦何等資する所あらざるべし。此の點は、實に理科教授の特質とする所にして、地理歴史等餘他の實科的諸教科のそれと、大に其の趣を異にする所以なり。蓋し、地理及び歴史の教授は、材料の性質上、自ら兒童の想像に訴ふべきもの、其の大部分を占め、隨つて、單に地理的歴史現象事實として之を理會せしめ、記憶せしむるに過ぎざればなり。

理科の教授に於て兒童をして到達せしむべき終局點の概念ならざる可らざることを既に説く所の如し。随つて其の教材は宜しく概念を標準として方法的單元に區分し、五箇の形式的段階に依りて取扱ふべきなり。而して生活の共存體より選みたる箇々の自然物は善く其のまゝ一方法的單元たるに適せり。何となれば箇々自然物の形態的方面には、自然分類の基礎たるべき要素を含み、其の生態的方面には、生活の理法を抽象せしむるに必要な材料を有し、又其人類に對する方面には、利害上應用上共通的關係を論定せしむるに必要な事實を有すればなり。然れども吾人は固より各自然物各題目毎に、常に形態上並に應用上類屬に關する定義、又は有機的生活の理法等を、同時に歸納抽象せしめんと欲するものにあらず。其の形態的生態的及び應用的方面の材料中特に模式的にして、發現の顯著なるものゝみにつきて、定義又は理法を概括せしめ、其の他の材料は、或は單に事實として之を理會せしむるか、或は既に授けたる定義理法を應用して之を説明せしむるに過ぎざるべし。されば理科の教授に在りても、亦其の一方法的單元として選擇

し提示する所の事實の一部は、地理歴史の教授に於けると等しく、單に事實として了解せしむるか、或は既に授けたる定義理法を應用して、之を説明せしむるに過ぎざることあり。然れども其の提示する事實の全體が地理歴史の教授に於けるが如く悉く、しかく取扱はるゝこと決してあるなく、却りて多くの場合に於ては、其の提示する事實の全體又は一部は、必ず其の他の同類の事實と比較せられ、類似點に基きて、定義或は理法に總括せられざるなきを常とす。此の如くして取扱はれたる數種自然物の全體は、更に一括せられて、一方的單元として、全く異なる見點より比較總括して、定義理法に達せしむるが如き場合なきにあらず。此の如き場合に於ても、亦五箇の形式的階段に由らしむるや、論を俟たざるなり。

吾人は以上専ら博物學的材料につきて、説く所ありたり。然れども、其根本の主義に於ては、理化學的材料に關しても、固より毫も異なる所なきなり。何となれば、あらゆる理化學的現象事實は、一として理化學的法則に依りて支配せられざるなく、随つて又之を標準として方法的單元に區分し、五段の形式

によりて取扱はざる可からざればなり。さりながら吾人が或は實驗により、或は自然現象の觀察に依りて提示する所の理化學的材料中には單に事實として之を了解せしめ、又は既に授けたる法則を應用して、之を説明せしむるに止る者なきにあらず。而も提示材料の全部又は大部分は、常に新理法の概括に向つて用ひらるゝと、博物學的材料の場合に異らざるなり。生理衛生學的材料も、亦、新に理化學的法則或は有機的生活の理法を概括せしめ、又は、既に授けたる此種の法則理法の應用に依りて、説明せしめ得べき事實ならざるなく、隨つて、餘他の理科材料と等しく、概念を標準として方法的單元に區分し、五段の形式に依りて、取扱はざる可らざると論を俟たざるなり。此の如く、定義理法規則等の概括を目的として區分されたる理科教材の一方法的單元は、必ずしも一時限の仕事として適當なるを要せず、場合に依りては或は二三十分間の仕事として十分なることあるべく、或は又往々二三時間の長きに亘りて、取扱はざる可からざるとあらん。此の如きは、固より材料の性質上、避く可からざる自然の結果のみ、要するに、理科の教授に於ては、單に

事實として之を了解せしむるに止らず、概念の抽象を目的とすべし。即ち先づ事實を提示し、其の事實に關する知識を基礎として、歸納的に概念に進ましめ、更に其の概念を種々の場合に應用して、演繹的に其の正否を検討して、之を確かめざる可らず。再言すれば、常に觀察的經驗的事實より出發して、其の事實を比較分解し、類似の點に基きて、再び之を綜合して、概念を抽象し、定義理法規則を歸納せしめ、更にまた、其の概念より出發して、演繹的に其の定義理法規則を以て説明し得べき新事實を説明せしめ、或は之れに依りて、説明し得べき新事實を、過去の經驗中より想起せしむるにあるなり。此の如く、事實よりも寧ろ概念を目的として、五段の形式に順ふて取扱ふことは、實に理科教授全般に通ずる根本の主義にして、其の理化學的材料たると、將た、博物學的材料たるとに於て、毫も異なる所なきなり。然れども、些細なる手續に至りては、材料の性質上、固より多少の差異なき能はず。

一、博物學的材料の取扱――理科の教授に依りて、到達せしむべき終局點の概念なるべきことは、前上既に説く所の如し。而して、動植物材料の取扱に依り

て抽象せしむべき概念の、自然分類上又は應用上類屬に關する定義なるべきか、或は有機的生活の理法なるべきとも亦既に説く所の如し。礦物材料の化學的ならざる部分も、亦動植物材料と共に郷土の實際につきて、觀察せしめ、其の物理的性状効用成因等に依りて、彙類して定義に達せしむべきこと、動植物材料と毫も異らざるなり。個々自然物の取扱に際し、其の提示段に於て考察せしむべき方面の、當に如何なるべきかは、前節既に述ぶる所ありたり。さらば、實物標本を用ひて、兒童をして適當に之れを觀察せしむる方法如何、世の教師中には、兒童より四五間を距りて、教壇の上より遙に小さき實物を示して、過半の生徒を、無益に苦しむるものなきにあらず。若しこれ、此の如き方法に出でざる可からざらんか、吾人は、實物を用ひざるの寧ろ、勝れるを信ず。また一派の教師は、一方に兒童と問答談話を交換して、教授を進行せしめつゝ、同時に、實物標本の類を一隅の兒童に交附し、一兒童より他兒童に、一列より次の列にと、順次回送せしむるが如き方法に出づるものなきにあらず。然れども、此の方法の如きも、亦、徒に兒童の注意を錯亂して、教授上の効果

をして、空しく半減せしむるに過ぎず。されば、實物觀察の方法を適當にし、其の教授上の利益を完ふせんと欲せば、大に工夫を用ひざる可からず。而して吾人が信じて適切なりと信ずるものを舉ぐれば、第一實物の得易き場合には、各兒童に其の一片又は一箇づつを配與し得るだけの數を採集し、標準するを要す。此の如くして配付したる實物は、單に之れを視せしむるに止らず、宜しく各自をして親しく手に取りて、其の觸官筋官に訴へしめ、更にまた必要に應じて、嗅官味官にも訴へしむべきなり。尚ほ又此等の實物は、可成兒童をして、實地につき躬ら採集せしむるを可とす。何となれば、兒童は之に由りて、其實物の自然界に於ける状態、機關との關係を親しく觀察することを得る利益あればなり。第二、其の實物にして多數を得易からざる場合には、教師は全級の兒童を、一回又は二回に教壇の下に招集し、實物につきて其の觀察すべき要點を示し、二三の問答を用ひて、精密に之を觀察せしむるか、或は、觀察の要點を示したる後、教師は自ら之を捧げて、全級兒童の機間を巡りて、之を觀察せしむるも可なり。此の方法に依れば、徒に時間を浪費するの憂もな

く、殆ど第一の方法に異らざる効果を收むることを得べし。すべて、實物を提出するには、教授の進行に連れて、児童も教師も十分に其の必要を感じ來り、觀察の要點及び目的の明示されたる後に於てすべきなり。實物によりては、教室の窓より觀察せしめ、或は児童を教室外に引き出し、實地に臨みて觀察せしめざる可らざる場合少からず。凡て、教室の内外を問はず、實物を觀察せしむる場合には、常に生徒の喧擾管理の紛亂を招き易し。就中教室外に引卒するときは、児童の注意を奪ひ、散漫に陥らしむる事情一層多ければ、児童の一舉一動は、必ず教師の嚴正なる命令の下に於てせしめ、嚴重なる紀律に従せしむるを要す。教室外に引卒するに當りても、室内にて實物を提出する場合と等しく、先づ教授の豫備をなし、之に依りて児童をして、豫め觀察の要點を理會し、教師の要求する所を吟味し、新事實を發明せんと欲する興味を持して、實地に臨ましめざる可からず。此の豫備は、児童をして、注意の散漫を避けしむる上に、非常なる價值あり。斯くて實地に臨み、児童と問答し、之を觀察せしむる方法に至りては、大體教室内に於けると異なる所なし。提示段に於

ける直觀的補助方便として、此の他に必要なるを圖書とす。圖書は壁上の掛圖と塗板上の略書となり。塗板書は、常に色堊筆を用ひて、實物の色彩をも表はし、並に、各部構造上の表明を、一層明瞭ならしめんことを勉むべし。此の如くして、提示したる所は、宜しく適當に分段して、復習問答し、或は児童に談話せしめて、其の理會を確實ならしめざる可からず。

二、理化學的材料の取扱。理化學的材料の取扱は、特に準備せる實驗と、児童過去の經驗とを以て教授の基礎とし、其出發點となさざる可からず。且又、場合によりては、自然現象の觀察を以て、教授の出發點とすることなきにあらざれども、實際に於ては、頗る稀なりとす。何となれば、自然現象は何時にても、吾人の要求に應じて發現するものにあらず、繼し、發現することあるも、一般に複雑にして、児童をして容易く之を理會せしめ難ければなり。故に、理化學的材料の取扱は、自然現象を模擬して、顯著に且つ理會され易き形に表はされたる實驗を以て其の基礎となし、之に次いで、児童平素の經驗に重を置かざる可からず。何となれば、児童の經驗は、之を整理して、其の上に新なる觀念

の結合を構成せしむることを得べく、且つ、児童の経験は、もと彼等自ら観察し直観したる所の記憶なるが故に、これを基礎とするに於て毫も、理科教授の根本主義と矛盾する所なければなり、理化學的教授に用ふる實驗に、觀察的と證明的との二種あり、觀察的實驗は、児童をして理化學的理法規則を概括歸納せしめんがため、之に必要な觀察的事實材料を供給する目的を以て、自然の現象を模倣して、人爲的に小模型に現はし、且つ児童をして之を理會し、易からしめんがために、現に必要な部分のみを、可成顯著に簡短に現はしたるものにして、彼の自然の現象の、通例二三別種の原因勢力が複雑して現はれ、數種理法に依るにあらざれば、説明し難きものに代へんとするにあり、随つて、此の種の實驗は、常に教授の提示段に於て用ひられ、之が出發點に供せらるゝや言ふを俟たざるなり、證明的實驗は、其の現象事實に關して、児童と問答して之を分解し、其の原因または之を支配する理法の何たるかにつきて假定を設けしめたるとき、其の正否を検討し、之が眞偽を證明せんがために用ひらる。随つて、教授の應用段に於て行はれ、児童の演繹的推理作用に訴へらるゝや、言を俟たざるなり。

理化教授には、歸納的に法則を發見せしむる場合と、演繹的に假定を證明せしむる場合とあり、前者は觀察的實驗または児童過去の経験稀に自然現象の觀察等によりて、児童の觀察し経験し得たる事實を比較分解せしめて、必要な要素は之を排し、同一關係の事實を總合し、児童自らをして其の因果的内部的關係を發見せしむるにあり、此の如くして發見し歸納せしめ得たる共通的關係を言語に表出したるものは、即ち理化學的法則なり、後者は、児童と教師との共働に依りて、假定を設け、證明的實驗を用ひて、之を證明する順序に出づるにあり、凡て、假定は其の變化は何々の條件の下に起り、其の條件を如何に變化するときは、常に何々の結果を生ずべしといふが如く、言ひ現はさるゝなり、されば、證明的實驗は、其の假定の表明するがまゝに試みて、其の假定の果して偽らざるや否やを證明す、證明的實驗にして、尙ほ十分ならざるときは、児童過去の経験中につきて、之れが證明に必要な事實を想起して、其の正否を決せしむるも可なり、理化の教授は、以上述べしが如く、

全く異なる二種の経路を踏ましむることを得べし。而して此の歸納的に法則規則に達せしむる方法と、演繹的に假定を證明せしむる方法とは、材料の性質如何に由りて適當に之を應用すべく、また二種の経路を結合して適用せざる可からざるが如き場合なきにあらず。

人身學的材料の取扱は、理化の教授に結合せられざる可からず。而して其の取扱方は、宜しく一部博物學的にして、一部理化學的なるべし。何となれば人體解剖上の研究は、必竟餘他生物に關する形態上構造上考察の一步其の程度を高めたるものに過ぎず。また人體生理上の研究は、もと人體内に行はるる理化學的現象の考察に外ならず、而して衛生上規則の論定は、其の解剖學的生理學的知識と、既に學びたる理化學法則に關する知識とに基き、單に其の應用たるに過ぎざればなり。随つて、人體の構造諸機關の機能の考察に際しては、之によりて有機的生活の理法を歸納し、或は之を適用せしむることを得べく、また其の生理的機能は、もと自然に發現せる一種の理化學的現象に外ならざるが故に、或は實驗を用ひ、或は假定を設けて、之れを説明せしむる

ことを得べく、而して其の衛生上規則は、解剖上生理上知識の應用として、應用の階段に於て論定せしむることを得べきなり。

第四章 理科教授と他教科教授との連絡

國語科 我邦現行の教則に依れば、尋常小學に於ては、國語讀本中なる理科材料を以て、理科の教授を行はざるべからずと雖も、高等小學に於ては、獨立の教科として、理科を置かるゝが故に、讀本中の材料と或連絡を保たしむることは、固より必要なるべきも、尋常小學の讀本に於ける如く、特に理科教授を行ふために、一章一節を挿入するを要せず。随つて、尋常小學の國語科と實科教授との如く、深き連絡を保たしむるの必要を見ざるなり。然らば、如何なる程度の連絡を保たしむべきかといふに、理科に於て取扱ひたる事項を、可成詩的文學的に書き現はし、以て國語讀本中に加ふるとを以て、満足すべきなり。此の如くすれば、其の章節の事實材料は、兒童が既に理科に於て實物實驗の助けによりて學びたるものなるが故に、自ら理解され易くして、且つ、

頗る趣味多かるべき等なり。然るに、現行の高等小學用の讀本を見るに、實科に屬する章節は、材料、章節共に、理科、地理、歴史等の教科書中に載せらるゝものと殆ど異なる所なく、随つて、文章に趣味少く、材料に容易く理合せられざるもの多し。若しそれ理科にて考察せしめたる材料と關係ある事項を、新に詩的、文學的に記述し、或は既に其の自然美に關し、大家文豪によりて歌はれたる雄篇を、讀本中に收容せんか、吾人が理科の教授によりて、兒童をして養はしめんと欲する自然に對する感情を陶冶する上に、必ず非常なる効果なくんばあらず。之を要するに、理科と讀本との間に於ける材料上の連絡は、理科の進度を基礎とし、理科の教授に於て取扱ひたる材料と關係ある事項を、文學的に記述して、之を讀本中に收むるにあるなり。

次は國語科の一部分なる作文との連絡なり。作文の材料は、主として、之を理科、歴史又は地理より取らざるべからざると、固より論を俟たず、理科の教科に於て取扱ひたる材料は、論理的に整理せられ、順序正しく、口頭を以て表出せられたるものなるが故に、作文教授の初めに當り、一二の兒童をして、更に

一二回之を口演せしめて、後、直に之が記述に着手せしむることを得べし。随つて、大に時間を節約し得べきは勿論、兒童は之がため、非常なる趣味を覺え、且つ之を書き綴ることによりて、一層其の知識を明確ならしむる利益あり。況や、現行の制度に於ては、兒童をして、理科の教科書を用ひしめざる規定なるが故に、其の教授の結果は、縱ひ作文の材料として、採擇せられざる部分と雖も、生徒をして、必ず其の要項を筆記帳に書き綴らしめて、後、教師之を添削する必要あるに於てを、以て、理科教授と綴方教授兩者間の連絡の、如何に親密ならざるべからざるかを推知するに足るべし。

算術科——次は、算術科との連絡なり。算術科は、其の事實問題を、理科教授の材料に仰かざるべからず。何となれば、算術科は、之れが計算によりて、理科に於て授けたる知識を、一層精確ならしむるのみならず、其の問題をして、趣味多からしむるの利益あればなり。若しそれ、其の算術問題にして、前時間或は前日の理科教授に於て取扱はれたる事實ならんか、兒童は必ず、理科教授の一部分を學びつゝあるが如き感を以て、愉快に、之が計算に従事するならん。

例へば各種寒暖計度盛の換算問題の如きは、四則分數、比例等教授の場合に適用することを得べく、之を理科の教授に連絡せしめて、課するに於ては必ず其の效果の極めて著大なるものあるべく、又氣壓に關する計算の如きも理科に於て、論定せしめたる氣壓に關する規則の應用に屬する、ヒマラヤ山頂又は富士山頂に於ける氣壓如何といふが如き形にて之を計算せしめんか、兒童は必ず非常なる興味を以て、之に従事せん。其の他光及び音傳達の速度、槓桿の釣合、生物の繁殖等の如き、皆算術問題として、頗る趣味に富み適切ならざるはなきなり。

圖畫科——理科は圖畫科の教授に向ひて趣味ある題目を供給することを得べし。理科の教授と何の連絡もなく、今日普通に行るゝ如く、圖畫科に於て冬の學期に當りて、松に蟬といふが如き題目を書かしめんか、以て兒童をして、深き興味を惹起せしむるに足らざるべし。此の如きは宜しく夏の學期に當りて、理科の教授に併行連絡せしむべきなり。況や此の如き方法に出で、理科の教授に於て取扱ひたる材料を、寫生又は臨書せしめんか、必ず之により

て其の觀察を精密にし、理科に於て觀察し洩らしたる如き事項をも發見せしめて、理科教授の効果を、一層完からしむるの利益あるに於てをや。

手工科——圖畫科は理科の教授に於て、取扱ひたる事物を點線色を用ひて、平面上に現はし、手工科は種々の材料を使用して、更にこれを立體的に現はすに過ぎず。故に手工科の題目の一部は、圖畫科と同じく、必ずこれを理科に採らざるべからず。而して之が製作の原料として用ふる所の材木、鉛、ブリツキ、粘土、紙等は悉く、既に理科の教授に於て取扱ひたるものなるべきが故に、手工科は此等原料に向つて種々なる勢力を加へて、其の理化學的性質を實際的に研究せしめ、以て理科の教授と相待ちて其の教授上の効果を完からしむるの利益あり。

農業科——農學はもと物理、化學、博物等、理科に關する知識の應用的方面にして、一種の應用科學たるに過ぎず。故に農業科といふも、其知識に屬する部分は、畢竟理科の一部分に過ぎざるなり。理科的知識の關係する方面は、頗る廣く、工業、林業、水産業、鑛業等、枚舉に遑あらず。而して其の養鶏、牧畜、播種栽培

等の如き方法に向ひて應用されたる者は、即ち農學にして、農業は其の技術に屬する部分なり。故に農業科は理科と離る可からざる關係を有し、理科に於て授けられたる知識は直に農業科に於て實行さるべきなり。されば理科の教授を一層實際的ならしめて、之を實行せしめんか、特に農業科を加設せざるも、之を置きたると殆ど同一の効果を奏するを得べし。即ち後に述べが如く、理科の教授をして、一層適切ならしめんがため、吾人は學校毎に、學校園を設けて、之を理科の教授細目中に編み込み、之に植を附くるに普通の作物を以てし、兒童をして、實地につきて、之を耕し、肥料を施し、之が害蟲を刈除し、以て、理科に於て授けられたる知識、即ち耕すは何の爲にして、雜草を刈除するは何の理に由り、又如何なれば肥料を施さざるべからざるか等、に關する理會を直に學校園に於て、實行せしめざる可からず。此の如くして、吾人は栽培篇も、肥料論も、作物病害説も、總て實地に試みしむることを得るなり。以上は、主として、植物に關して、述ぶる所ありたり。動物の方面に於ても、少しく注意する所あらんか、養豚、養鶏、養蠶、養蜂等、理科に於て授けたる事項を實

地に試みしむること、敢て難きにあらざるべし。故に、土地の狀況によりて、農業科を設置する場合には、農業科は必竟理科教授の應用にして、理科にて得たる知識を、實地に施して、一層之を精確ならしむるに過ぎずて、ふ意味に於て、之を課し、以て、理科の教授と十分の連絡を保たしめんことを要す。

地理科——地理科は理科に對して、教授の材料を提供す。吾人は理科の教材を、生活の共存躰としての河海山林を形成せる生物並に、山脈を成せる岩石、其の内に包藏せらるゝ礦物等に採り、而して、其の動植物の如きも、單に郷土の一小區域に止ることなく、普ねく之を寒帶、熱帶の諸方に求め、其の他、火山、温泉、洋流、貿易風の如き、數多の自然現象も、悉く、地理科に依りて、供給せられざるはなきなり。而も、理科は自ら地理科と其の研究の領域を異にし、地理科より採り來りたる材料を、或は實物につきて觀察せしめ、或は器械藥品を用ひて實驗せしむる等、理科固有の方法に依つて、其等自然物現象を支配せる定義理法規則等を發見せしむ。即ち、地理科の供給せし實物現象に向つて、理科の説明を與ふるにあるなり。故に、地理科は、火山、温泉、貿易風、洋流、潮汐、天體

の運行動植物の分布等の如き自然現象を取扱ふに當りても、其の原因を説明する必要なく、又動植物の各種自然物を取扱ふに當りても、其の性狀出現の方法成因等を研究せしむるを要せず、直に理科に於て授けたる所を基礎とし、材料として、以て地理科が固有の任務とする所に従つて、人類と地球兩者間の關係、即ち地球の住者としての人類、人類の住處としての地球を考察せしむることを得て容易く、地理科の本領を發揮することを得るなり。之を要するに、理科は地理科により、數多の材料と問題とを提供せらるゝ代りに、一々、其の性狀、由來、原因等を説明して、以て地理教授に向つて、有力なる基礎を與へ、兩者相待ちて、其の教授上の効果を圓滿ならしむる利益あり。

歴史科 歴史科と理科とは、互に其の研究の對象を異にせり。即ち前者の對象とする所は、人間にして、後者の目的とする所は、自然にあるなり。故に兩者間には、一見、何等の連絡なきが如しと雖も、實は大に然らず。何となれば、理科の材料中には、人類の物質的開化、即ち、人類が自然と戦ひ、次第にこれを征服して、利用したる開化的勤勞を包含すればなり。例へば衣食住、生活の法、交

通機關の變遷等の如きは、理科の教材として、當然採擇せらるべく、而して、此等の材料は、同時にまた、文明史の重要な題目にして、文明史は獨り文學、宗教等、人類精神上の勤勞のみに止らず、其の物質上に於ける勤勞をも、論究するものなり。故に理科は、文明史によりて、幾分其の材料を供給せられ、其の補助を借らざるべからず。然るに、理科の教授に於ては、其等人類の物質的開化を、理化學的、生物學的に考察して、之が變遷發達を説明し、以て、開化歴史に向つて、深遠強固なる基礎を與へ、此の如くして、兩者相待ちて、其の教授上の効果を完うす。

修身科 自然科學教授は、固より道德的感情を養成するものにあらずれば、直接道德的教育に向つて、何等貢獻する所あらざるなり。さりながら、理科教授は、自然に對する愛、眞美に對する情を養はしむるが故に、其の結果は、間接に、道德教育の上に影響し、生徒をして、妄りに動物を虐待し、植物を殘害する等の如き殺風景なる行爲を慎みて、却りて、之を愛育し、保護するが如き高尚なる性情を養はしむ。理科の教授は、此の如くして、能く人品を高雅にし、陋

劣卑野なる感情を排除し、因りて以て、間接に修身科が其の本領とし、獨特の任務とする所の道德的教育を助く。故に理科の教授に於て、児童をして、能く自然に對する正當なる理會と、之に伴ふ高尚なる趣味とを養はしめ仰いては、晏天の宏大無邊にして、星辰の麗美なるに感じ、俯しては、自然の光景の純美にして、自然生活の玄妙を嘆ずるに至らしめ、因りて以て、趣味の缺乏と人品の隨落とを防止して、人生の慰藉を増し、高尚なる生活に満足せしむるを得ば、則ち教育の理想的、目的を達し、修身科教授の効果を圓滿ならしめたるものと謂つべきなり。

以上述べしが如く、理科教授は、國語算術圖畫手工農業地理歴史修身等あらゆる教科と、互に親密なる關係を有するが故に、理科の教授をして、十分に其の教育的價值を發揮し、教授の目的を達せしめんと欲せば、其等諸教科とは、材料上、方法上に於て、有機的の連絡を保たしめんことを要す。即ち理科は、算術國語農業等の諸教科に對しては、教授細目及び教科書編纂の上に於て、將た、教授草案起草の上に於て、材料上、十分なる連絡を得しむると同時に、其の

方法上に於ても、亦諸教科教授の事項を復習して、勉めて、其の知識を利用せざるべからず。

第五章 理科教授の補助的方便

學校博物館 英米の多くの小學校に於ては、學校博物館を設けて、理科算術地理歴史等に用ふる實物標本の類を陳列保存しつゝありといふ。學校博物館は、固より、理科の教授のみを以て、唯一の目的となせるものにあらずと雖も、吾人は、理科教授の補助的方便として、特に其の必要の大なるを認む。學校博物館は、全校共同の標本室理化學器械室以外に、各教室毎に、其の一個づつを備へ附けらるゝなり。而して其の構造は、普通の標本器械棚と大差無く、之に陳列するものは、其の學級に於て、一學期又は一學年間に取扱ひたる實物標本の類にして、其の一部は、往々學校共同の標本室備え附のものを借り來りて、數週間陳列せらるゝことなきにあらず。學校博物館は、之れを備え附くる學年の低きに從つて、其の効果は益々大なり。之に陳列すべき實物標本

は決して珍奇なるもの、高價なるものを要せず、普通有り觸れたる自然物、人工品例へば、草綿、綿花、綿絲、綿布、染料、陶器の原料たる粘土、素焼陶器、毛皮、猿皮、革の製作品、材木の見本、鑛物、岩石の破片、動物の剝製標本等の如きものにて可なり。此等は、教授の前に當りて、兒童をして、各自家庭より携へ來らしむるか、又は、野外の教授、工場の參觀に際して、之を採集せしむるが、又は、教師自ら之を集むるを要す。而して、其の集められたる物品及、教授に使用したる後、順序正しく、其の内に陳列保存せしめざるべからず。兒童は之によりて、單に、其の一時限に止ることなく、何時までも、隨意に之を參觀することを得べきなり。若しまた、陳列の實物標本にして、其の數を増し、戸棚の狹隘を告ぐるに至らば、順次新奇のものと之を取換ふべく、また、其の容易く得難くして、而かも他日再び其の必要を生ずる見込あるものは、戸棚の下部に備へ附けられたる抽子中に保存するを要す。英國の小學校に於ては、其の組織甚だ完備し、利用の方法頗る宜しきを得つゝあり。即ち該學級の兒童中に、學校博物館委員なるもの若干名を設け、其の委員をして、教師指導の下に、總ての標本に、其の

產地、名稱、採集年月日等を記したる札を附け、之が總目錄も調製せしめ、之が整理保存の任に當らしめつゝありといふ。

學校植物園——學校植物園の面積は、約六十坪を以て、適當とす。然らば、之が區劃は、當に如何なるべきか。吾人は、其の一部分は、必ず、之を畑に充て、同時に、園内に一小池をも設け、餘他の地面は、悉く之を花壇の築造に供せんと欲す。而して園の周圍には、カラタチ、杉などの生垣を周らし、園外には、更に若干坪の草原、叢樹叢の類を發達せしむるを可とす。喬木は地積を要すること、一般に多きが故に、學校構内の全躰に亘りて、此處彼處の空地に、之を植を附くるも可なり。學校植物園に植うべき植物は、言ふまでもなく、理科、地理科及び讀本等の教授に際し、實際必要を感ずる所のものならざるべからざるべらず。而して、其の排列法は、科學的なるよりも、寧ろ應用上の分類に依るを可とす。即ち、農作物の總ては、之を畑に植え、有毒植物、藥用植物、觀賞植物等は、それぞれ之を一括して、花壇に植え、濕草、水草等は、之を池に植うべく、樹木は建築材料、薪炭材として有用なる松柏科、殼斗科に屬するもの、工藝上必要なる櫟、樺、樟

の類並に果樹として缺くべからざる梨・林檎・柿・蜜柑・葡萄・梅・桃の類を網羅するを要す。妄りに珍奇なる花木のみを集めて、學校植物園の本領と考ふるが如きは、誤れるの甚しきものなり。園の手入は、一切之を兒童に一任して、分擔せしむるを宜しとす。而して、其方法は、園の全株を若干に區劃して、各學級の兒童に割り當て、教師指揮の下に、自ら鋤鍬を執りて、勞作せしむるにあり。此の如き方法に出づるときは、兒童をして、教室内の教授にて得たる知識を、確實ならしむるのみならず、尙ほ、それ以外に於て、豐富なる經驗知識を、收め得しめ、又自然物に對する愛・植物培養の趣味を、解せしむると同時に、多數相協力して、教室に於けるよりも、比較的、自由且忠實なる勞働に従事せしめて、訓練の上に、數多の好機會を與ふることを得るなり。學校植物園の利益は、單に此に至ることとなく、教師をして、容易く讀本教授に要する、實物材料・圖畫科の寫生材料等を集むることを得しめ、又綠葉繁茂し、百花の爛熳たる時は、生徒・教師のため、休養・慰籍の場所たることを得しむる等、効果の頗る多方にして、豐富なるものあり。而して、僅々二三畝の土地は、以て、此の如き著大なる効

果を擧ぐるに足れり。これ、吾人が學校毎に運動場の一部、校舎の中庭又は、校地に隣接せる土地の一部を以て、必ず學校學物園に充てしめんことを切望する所以なり。

郷土の理科地圖及び理科資料掛圖——米國コロンネル大學自然研究俱樂部にて發行せられつゝある自然研究に關する小冊子の一に、同大學近傍の博物地圖を載せたり。余は、又三浦半島の三崎なる理科大學臨海實驗所に於て、動物地圖の掲げらるゝを見たり。思ふに、此の種の地圖は、獨り、博物學專攻の學生に對して、便利多きのみならず、小學校に於ける理科教授に對しても、亦缺くべからざるものゝ一ならん。而して、余が、小學校に於ける理科教授の用具として、要求せんと欲する所の理科地圖は、各學校毎に、其の近傍に於ける河池・森・草原・畑・牧場・市街等が果して、如何の狀態を以て存在しつゝあるかを、圖書によりて書き示すと同時に、其等に於ける動植物・礦物・地層・化石等分布の有様の果して如何なるかを、文字を以て、書き現はせるものならざるべからず、更に、尙一つの、之に書き加へざる可からざる者は、製造場・工場、の所在之な

り。都合の地にありては、殊に此の種の材料に富み、玻璃、セメント、紡績、冶金、石鹼、染織、護謄、煉瓦、肥料、鐵工、造船等の如き大小の工場製造所、到る處として見出されざるなく、又村落と雖も、水車場、精米所、製糸工場、陶磁器、瓦の製造、場染織の工場、製紙場等、決して少しとせざるなり。此等は宜しく採りて以て、理科の材料となし、實地觀察の場處たらしむべきなり。

理科地圖と相待ちて缺くべからざる者は、之が説明書なる理科資料之なり。理科資料は、理科地圖上に記入せる個々自然物に關し、其所在成因、發生、開花、結實の時期、其の性状、應用等を、季節の順序に、動植礦の彙類に従つて、詳密に記載せられたるものなり。若しそれ、各小學校に、理科地圖と理科資料との兩者の調製せられ備へらるゝに於ては、他郷より來りて、新に就任したる教師も、能く、其の土地に於ける理科材料の何たるかを了知し得て、野外の教授を行ふに際しても、毫も困難を感ぜざるべし。

理科の教授上、用具として、必要なるものゝ一は、掛圖なり。今日の理科教授用掛圖に缺くる所は、實業的方面に關する庶物示教圖なりとす。實業庶物示教

圖は、外國の小學校に於ては、一般に使用せられ、衣食住に要する必需品を、其の原料より、完成せらるゝまでの順序を、簡易に、一目瞭然たる如く、描き出されたるものなり。例へば、食物として缺くべからざる麵包については、其の原料たる小麦の畑、小麦を水車場に運びて、粉末となす光景より、麵麴屋の手に渡りて、麵麴に焼かるゝまでの順序方法を、又燃料として缺くべからざる石炭につきては、其の太古石炭紀時代に於ける森林の有様より、石炭採掘の状況、運搬の模様に至るまでを、順を追ふて、一幅の掛圖中に、鮮明に書き出されたるものならざるべからず。此の種の掛圖は、都會の兒童に對しては、特に其の必要の大なるを認む何となれば、彼等は、衣食住、其の他日用必需品の原料、並に、其の製法等について知る所、極めて少けれども、但し、石鹼、玻璃、帽子、靴、靴等の如き、或種製作品の原料、並に、其製法に關しては、村落の兒童は、都會の兒童に比して之を見聞すること、一層稀なるが故に、隨つて、此の種製作品の原料、工場、の光景等を、書きたる掛圖は、特に、村落の學校の兒童に對して、其の必要一層大なりとす。以上に述べしが如き、實業庶物示教圖は、單に理科の教

授に於て、其の理化學的、博物學的材料を、一層實際的に教授し、以て其の應用的方面を理會せしむるために、缺く可からざるのみならず、尙ほ地理の教授に於ても、亦、其の商工的經濟的事項を、極めて直觀的、實際的に教授することを得んがため、缺くべからざるなり。

實業庶物示教圖といふも、理科教授用掛圖として、缺くべからざるものは、動植物に關して、其の形態、習性を畫きたるものなり。然るに從來一般に行はれしものは、歐米にて、其國諸學校のため、特に著はされたるもの、翻譯にあらざれば、則ち、相互間に何等の連絡もなき數多の動植物を、一枚の掛圖中に畫きたるものなり。故に前者は、彼國兒童の教育に對しては、或は適切ならんも、彼と風土、天産を同うせざる吾が邦の兒童に向つて、自ら貢獻する所頗る少く、後者は、之が使用に際し、實際必要もなき數多自然物の圖畫を、同時に提出せざるべからざるが故に、徒に兒童の注意を錯亂して、教授上に混雜を來すに過ぎざりき。故に、動植物の掛圖も、亦、教授の用具として、將た補助的方便として、教授上に十分の効果を現はさしめんと欲せば、第一、動植物に關する理

科教材が、内國的なるが如く、又其の材料を本國に求めざるべからず、第二、動植物に關する理科教材が、主として生體的なるが如く、又主として其の生體的方面を書き出さるべからず、第三、若し數多の自然物を一幅の畫中に收めんと欲せば、宜しく、相互間に適當なる連絡を有するものならざるべからず、例へば、藥用又は有毒植物の數種、纖維料又は染料植物の數種を以て、一幅の掛圖となすが如きこれなり。

理化學の實驗器械博物標品——理化學的材料の取扱上に、實驗器械の必要なることは、固よりいふを待たず。然れども、之を備へ附くるに際して、深く考慮する所無かるべからず。理化學の實驗器械中には、特に購求せざるべからざるものと、然らざるものとあり。即ち發電機、排氣機の如きは、他物を以て之を代用し、或は教師の手製に待つべからざるものなれば、到底之を購入するの外なし。而して、之が購入に當りては、費用を吝まらず、精巧且堅牢にして、永き使用に堪へ、幾回の修繕に適するか如きものに擇ばざるべからず。さりながら、餘他の物品に對して、多額の費用を投ずるは、愚の極と言はざるべ

からず、何となれば、斯かる器械は、有合せの品物例へば、ランプのホヤ、玩具又は教師手製のものを以て、之に代用することを得可ければなり。況や、此の種の代用品は、精巧複雑なる器械よりも、児童として理會せしめ易く、且つ趣味を感ぜしむること一層大なるに於てをや。

博物的實科材料に關しては、吾人は固より、標本室に於ける枯槁褪色せる標本よりも、寧ろ多く自然界に於ける生氣ある新鮮の實物に向つて、一層の重を置くものなり。故に、學校植物園又は學校附近の郊外に於て容易に採集し得るが如きものは、特に乾製腊製葉剝製酒精漬等として、之を保存するの要なし。然れども、實際の必要に應じて、直に得難きものに至りては、固より之が採集保存に力めざるべからず。例へば、植物にありては、數種の重要な海草及び果實の如き、動物標本にありては、數種鳥類及び哺乳動物の剝製標本の如き、哺乳類鳥類爬蟲類及び兩棲類中の一種の骨格の如き、數種人體寄生蟲の如き之れなり。

生理衛生及び礦物等の標品に關しても、等しく亦此の主義に準據するを要

す。即ち、生理衛生教授のためには、紙製人體と一組の人體骨格標本必要なるべく、又礦物標本としては、曾て兒童の目撃せざる如き珍奇なる者よりも、日常普通なる石炭、石砥、石板等の破片、學校の附近に露出せる地層を成せる岩石の破片、郷土の小川に累積せる礫砂、泥土、泥炭、また縱ひ郷土の地層に見出されざるも、地理上顯著なる山嶺、山脈を構成して、建築上工業上缺くべからざる富士岩、御影石、砂岩、凝灰岩等の一組は、必ず準備せざるべからず。但し此等礦物の標本は、其の種類の多からんよりは、寧ろ、個數に富みて、同一種類の一片づゝを、全級の兒童に分配し得んことを必要とす。之を要するに、小學校の理科教授に於ては、標本よりも新鮮なる實物を要する場合多きが故に、標本採集の器械例へば、捕蟲網、昆蟲採集函、植物採集函、鐵槌等の如きものの一組は、必ず之を準備するを可とす。

學校旅行。——等しく學校旅行と稱するも、兒童發達の程度と旅行の目的とに由りて、著しき相違なくんばあらず。而して、吾人のこゝに所謂學校旅行とは、一級の兒童を率ひて、終日又は半日を費して、往返し得るが如き小旅行を

指せるなり。此の種旅行を行ふに當りて、最も重要なことは、之に對して一定の目的あり。計劃あること之なり。隨ひて、教師は豫め其の引率せんと欲する土地に臨みて、實地を踏査して、饒多なる材料中より、特に價值あるものを精選し置かざるべからず。もと、學校旅行なるものは、宜しく平生の課業と有機的に連絡せしむべきものにして、其の舉行の前一週間又は一月間に於ける日々、の教授をして、能く之が豫備たり、準備たることを得しめざるべからず。故に、旅行の場所觀察せしめんとする目的物の如きは、一方之を最近の課業に顧慮すると同時に、他方其の實地を踏査することに依りて始めて決定せらるべきなり。

學校旅行の施行に際し、次に注意すべきは、兒童をして一本の鉛筆と、一冊の手帳とを手にしめ、一包の辨當を背負はしむる外は、何物をも携帯せしむることなく、以て自由に山川林野を跋涉するを得しむること之なり。但し、全級兒童の共同用なる動植物採集器、鐵槌、地圖、磁石等は、兒童をして分擔して携へしむるを要す。次に注意すべきは、兒童中に種々の當番を設けて、或者は嚮導

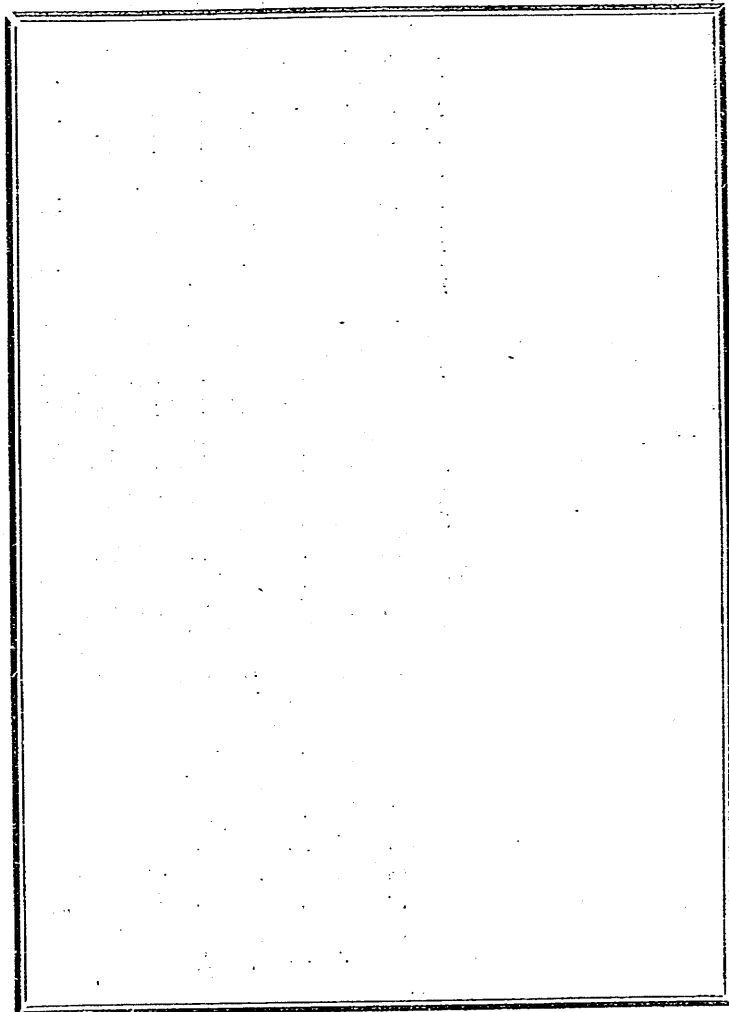
の任に當らしめ、或者は全級の進退に關する號令を司らしめ、或者は傳令使の役を務めしめ、或者は食事の世話に任せしめ、以て訓練上の機會を多くすること、並に市街行進の間は、勉めて隊伍を整へしめ、其の一旦野外に出づるや、可或兒童自由の活動を許し、而して必要ある時は、能く一令の下に、直に全級兒童を集めて、或は實物を觀察せしめ、或は之に關する説明を聴かしめ、或は其の觀察談話の要領を摘録し、又は寫生せしむるを得ること之なり。

斯くて旅行を終らば、其の旅行中に於て觀察せしめたる所のものは、採りて以て之を作文、圖畫、算術等諸教科教授の材料に供すべし。即ち、往返の里程、時間、茶代、汽車賃、馬車賃、船賃、工場製造所に於ける工夫、工女の員數、賃錢、物品の製造高、原料及び製品の價格等は、算術問題の事實材料として、頗る適當なるべく、又旅行中に於ける見聞は、國語科綴方の材料として、極めて趣味多かるべく、又旅行中に寫生せしめたるスケッチは、圖畫科の材料として、最も可なるべく、又旅行中研究の主要題目たりし實料的材料は、一二時限を費して、其の大要を整理し、觀察上の誤謬を矯正すべく、更に又數週間に亘りて、日々

の授業上に之を利用すべきなり。此の如くして、學校旅行は、其の結果の處分に於ても、亦能く將來の教授に對して、之が準備となり、平生の課業と有機的の連絡を保つとを得るなり。

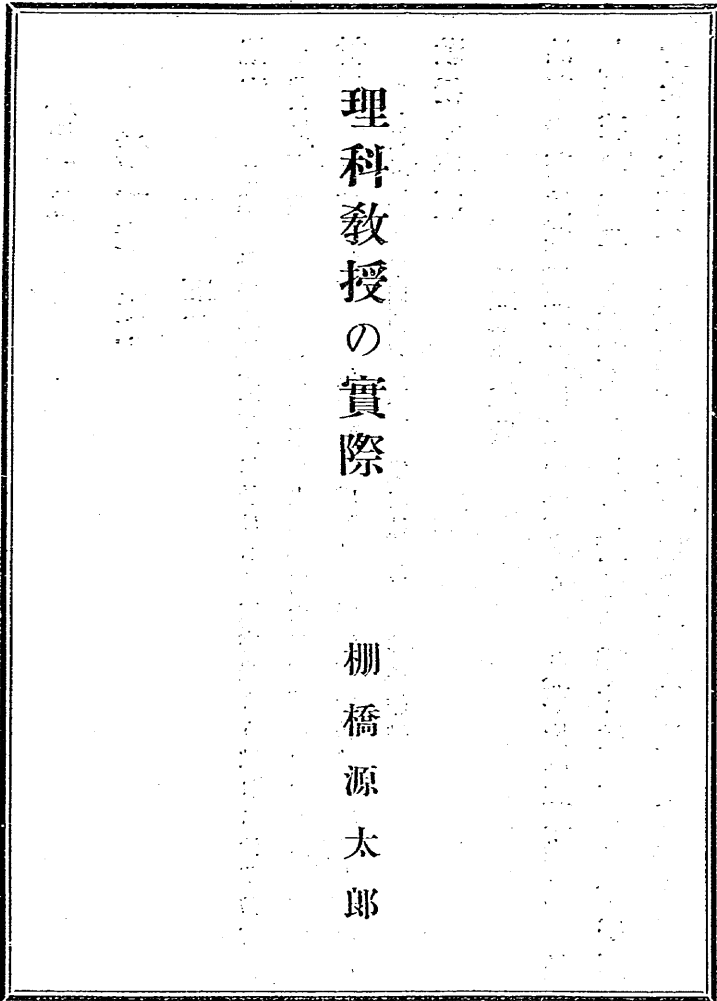
動物の飼育、植物の栽培——動物の飼育、植物の栽培等は、學校旅行並に平生の教授と連絡して行ふべきものなり。動物中、兒童に飼育せしめて興味多きは、昆蟲なり。昆蟲を飼育せしむるには、金屬の網を以て張られたる昆蟲飼育函又は、普通の竹籠内に、硝子壺に水を満たしたるものを置き、之に飼育せしめんとする昆蟲の幼蟲が、食物とする綠葉を着くる枝を挿入して、幼蟲を之に放たしむるを要す。此の如くすれば、幼蟲は盛んに其の葉を喰ひ、成長して蛹となり、遂に蝶又は蛾となるべし。昆蟲に次いで、兒童をして容易に飼育せしむることを得るは、蝌斗、水棲昆蟲、魚等なり。すべて、此等動物を飼育せしむるには、生徒中に當番を設けて、之が養護飼育に任し、同時に、之が日誌の記載に當らしむるを要す。植物の栽培も亦教室に於て、兒童をして親しく之を實驗せしむることを得べし。即ち、淺き桶又は鉢へ土と肥料とを混じたるもの

を容れ、或は之に代ふるに濕ひたる布片を以てして、兒童をして之に蒔かしむるに、豌豆、油菜等の種子を以てすべし。此の如くすれば、種子は日ならずして、芽を出し、漸次其の發育成長する次第を観察せしむることを得べし。此等の作業は、能く兒童に與ふるに、自然研究に對する深き趣味を以てすることを得べし。若し夫れ更に一步を進めて、兎、鶏等の飼育をも試みしめんか、兒童をして、自然研究に對する趣味と、實業の思想とを養成せしむる上に於て、必ず非常なる効果あらん。村落の小學校に於ては、往々校内に教員住宅を有するが故に、僅に校僕の助力を借りて、以て能く此の種の趣味と教育的價值とに富める計畫を實施し得るに難からざるべし。



理科教授の實際

棚橋源太郎



第一篇

第一章 田畑

一、油菜

觀察 油菜の各發達階段花時に於ける菜圃害蟲より被れる油菜被害の状況、菜の花を訪へる蝶の仕事、農夫の冬間大根蕪菁の根を貯ふる方法。

材料 油菜の根莖葉花、紋白蝶の成蟲幼蟲、油菜の各發達階段と其の害蟲とを書ける掛圖、他の二三十科植物又は其の繪畫。

教授の事項

一、油菜の性狀

油菜の花は、花瓣萼共に四の數より成り、萼片は黄綠色を呈し、開花の後早く脱落す。美しき黄色の花瓣は、正しき十字形をなして萼片に互生せり。故に此の如き構造を有する花を

稱して十字花といふ。雄蕊の數はすべて六個にして、内四條は他の二條よりも殊に長し。すべて此の如き形を成せる雄蕊を稱して四強雄蕊といふ。十字花を着け、四強雄蕊を有する植物を一括して十字花科植物といひ、大根蕪菁、山萵菜、薺、甘藍、芥等之に屬す。雌蕊は一個にして、其の子房は花の他部と合着する等のことなく中央に特立し、上端に短き花柱を具へ、其の頂に柱頭あり。柱頭の先端は稍々圓く、其の表面よりは絶えず一種の粘液を分泌し、以て花粉の來るを待つ。此の粘液は蜜に花粉粒を粘着して、之をして柱頭上に留り易からしむるのみならず、尙ほ、其の養料となりて花粉粒を養ふ。花粉粒はこれによりて、自ら花粉管に成長し、伸長して子房内なる胚珠中に侵入するなり。子房の内壁には、一列に他

日發育して種子となるべき多數の小粒を着く、此の小粒を稱して胚珠といふ。十字花科植物の子房は一般に一室より成れども、果實成長の後には左右分たれて二室を成す。是れ子房側壁の、左右より内方に向つて伸張して、中央に一枚の隔壁を形成するに由るなり。油菜の果實に於て見る所の薄き透明なる障子の如きものは、即ち此の如くして成れる隔壁に外ならず。油菜の花は、其の各雄蕊の中間に當りて、花托上に光澤ある綠色の小球一個づつを有す。こは花の蜜線にして、其の表面よりは絶えず甘き汁液を分泌せり。此の、甘汁と美はしき花瓣と一種の芳香とは、蜂蝶の類を誘ひて、其の花に音訪ひ來らしむ。蜂蝶は花の饗應に腹を肥し、其の際また知らず識らず、花の花粉を自體に着けて他花に運搬し去る。

なり。蜂蝶は此の如く花より花を訪ひ廻るが故に、油菜は其の媒介によりて異花受精の目的を遂ぐることを得るなり。斯くて、花は其の終局の目的とする受精の作用を終れば、また其の用なきが故に、自ら花瓣散じ雄蕊萎れ、獨り子房は益々成長して止まず。

油菜の葉は極めて柔き組織より成り、組織の細胞内には多量の水分を含めり。故に一朝地下より供給する水分の減ずるか、或は烈しき蒸發に逢へば忽ち萎縮す。莖は草質にして、若き間は一般に綠色を呈す。油菜は大根、蕪菁などと共に二年生植物にして、其の花を開き實を結ぶや二年に跨れり。通常夏の終に下種し、前年には單に短縮せる莖の周圍に葉を叢生して根を太らし、其の内に多量の養料を貯へて越冬す。

るに過ぎず。斯くて翌春に至れば、其の蓄ふる所の養料を費して、高く莖を伸出して、枝葉を繁らし、次で花を開き、實を結び、六七月の頃に至りて、始めて收穫せらるゝなり。

二、油菜と其の外圍との關係

蝶類が、巧妙なる形態と伶俐なる本能とに依りて、油菜の花の受精を助くることは、頗る顯著なる事實とす。蝶は一方に於て、此の如く油菜の蕃殖を助くけれども、他方に於て、紋白蝶と稱する一種は、油菜の葉に産卵して、其の幼蟲の螟蛉は、盛に油菜の葉を食ひて、其の生育を害す。油菜は、冬の寒冷を無事に經過せんが爲め、秋末に至れば、一旦其の成長を中止し、生活力の盛なるときに當りて、製造したる養料を、其の根に蓄へ、比較的溫暖なる地下に、其の肥太せる根を藏して、嚴冬

の寒冷を避けつゝ、越年して陽春の來復を待つ。十字花科植物の根は、一般に水分に富み、多液質なるが故に、生活繁殖の力殊に強く、幾回植え換ふるも、絶えて枯るゝとなし、然れども、一方にはまた、水分多きが爲め、寒氣に對して弱く、或る度の寒冷に逢へば、其の内の水分忽ち氷結して、組織を破壊し、凍死の害を免るゝ能はず。是れ冬季に際し、大根蕪菁等の保存上大に注意を要する所以なり。

三、油菜の人生に對する關係

十字花科植物は、大抵毒分を有せざるが故に、其の根葉莖は悉く食用に供せらる。大根蕪菁の根、各種の菜類の葉の如き即ち之なり。

十字花科植物は、其の植物體の全體を通じて、辛烈味の物質

を含有すること其の特徴なり。大根の辛味は即ち其の一例にして、此の性質は山蕎麥に於て最も著しとす。山蕎麥は山間の溪谷に自生し、又は栽培せられ、通常根と稱する部分は、實は其の莖にして、其の中に頗る辛烈にして、甘味ある物質を含み、且つ一種の香氣ある揮發性油分を含むが故に、香料として盛に賞用せらる。

二、蝶

觀察 花に戯る、蝶の蜜汁を吸ひ取る動作、螟蛉のために殘害せられたる菜圃、蝶を追跡する小禽、蜻蛉。

材料 モンシロテフの各發達階段、モンシロテフの各發達階段と之がため植物の害せられたる有様を畫ける掛圖、蝶の頭部を廓大して畫ける圖。

教授の事項

一、蝶の性状

蝶には粉蝶^{シロテフ}、鳳蝶^{アゲハ}、小灰蝶^{シロテフ}、蛺蝶^{ヒメシロテフ}、豹紋蝶^{ヒメシロテフ}等種類多けれども、春時菜圃に飛び廻るは、モンシロテフ、スヂグロテフ、キテフ等なり。モンシロテフの體は、頭胸腹の三部より成れり。頭部に細長にして先端太く棍棒狀をなせる二本の觸角を具へ、以て他物を感觸す。觸角は、蜜に觸覺を司れるのみならず、同時に亦、鋭敏なる一種の嗅覺器なり。蝶が遙に花の香氣を嗅ぎて集り來るも、此の器あるが爲なり。頭の兩側に大なる二個の複眼あり。複眼は無數の小眼より成れり。其の各小眼は外物より來る光線の一部を受くるに過ぎざれども、腦神經球に於て總合し、全體として感覺するなり。口は宛ら象の鼻に於け

るが如く、屈伸自在なる細長の管を成し、之を用ひざるときは時計の撥條シフトの如く卷縮すれども、其の花に來るや、忽ち伸長して深く花底の蜜槽中に挿入し、ポンプに於けると同じ作用に依りて蜜汁を吸ふ。其の伸長卷縮の自由なる實に驚くに堪へたり。此の細管は左右の下顎が著しく延長して成れるものにして、蝶の生存上特に重要な機關なり。何となれば、若し此の如き便利なる口器を缺かば、蝶は深く花の下底に存する蜜汁を吸ひ取りて、饑渴を癒するに足らざればなり。胸部は三箇の關節より成り、背面に體の小なるに比して割合に大なる二對の翅を具へ、翻々として善く舞ふ。以上述べしが如き鋭敏なる觸角及び眼と、奇異なる口器と、巨大なる翅とは、蝶が能く其の食物とする所の花蜜の所在を發見

して、之れを追求し、以て其の生活を持續するに適せり。蝶の翅の一般に美麗なるは、雌雄淘汰の結果に外ならず。蓋し、雄の翅色美なるものは、其の醜なるものよりも雌蟲を招き易く、随つて其の蕃殖に便利なればなるべし。翅は、表裏共に一種の細鱗を以て蔽はる。其の斑紋色彩及び光澤は、翅の實質の美なるにあらずして、全く細鱗の美麗なるに基因せり。胸部の腹面には三對の脚を具へ、其の先端には各小爪を有す。是れ又蝶が、他物の上に止りて、自體を支ふるに缺く可からざるものなり。

頭胸腹及び翅の後端には、無數の柔毛を密生せり。其の狀宛も獸類の體が、毛皮を以て蔽はるゝに似たり。此の柔毛は、蝶が花を歴訪し、雌雄蕊を分け入りて蜜を求むるに際し、多量

の花粉を自體に附着し去るに適せり。

モンシロテフの幼蟲は、即ち菜の螟蛉にして、全身綠色を成し、背と腹側とに黄色の縦線を有して、褐色の小さき斑紋は全身に散在せり。此の幼蟲は、モンシロテフの産み着けたる卵より發生し、菜葉を食ひて成長したるものなり。幼蟲全成の時期に達すれば、蛹と成る。蛹は菜葉の裏面に附着し、頭部尖りて楔の狀を成し、翅なく、肢なく、口より細糸を吐きて他物に纏ひ、以て自體を支ふ。其の狀頗る奇なり。蛹は、約二週間にして脱皮し、成蟲と成る。

二、蝶と其の外圍との關係

昆蟲を啄み食ふ所の鳥類は、蝶の敵動物中最も怖るべきものなり。モンシロテフの幼蟲が、全體綠色を負ひて、菜の葉の

色に類似するは、其の貪食を避けんがためなり。また其の一所に多數の卵を産み附けざるも、敵の爲めに發見せられて一時に殺さるゝことを免れんがためなり。菜の螟蛉は、此の如くして能く敵動物の殘害を遁れ、盛に蕃殖して菜葉を食ひ、其の發育を妨ぐ。其の蕃殖盛なる時は、往々菜圃を通じて綠葉を止めざるに至ることあり。然れども、自然はまた、彼等をして妄りに其の害毒を逞しくせしむるものにあらず。ヤドリバチと稱する一種の寄生蜂を放ちて、日々菜圃を飛び廻らしめ、モンシロテフの幼蟲を尋ね、産卵針を以て彼等が體を穿ちて、其の中に卵を産み附けしむ。此の卵日ならずして孵化すれば、蜂の幼蟲は宿主なる螟蛉の體内に在りて、肉を喰ひ血を吸ひて成長し、一旦蛹と成り、暫にして蜂となり、

體外に出づるなり。されば、寄生蜂は農家の有力なる味方にして、人の多く注意せざる間に、幾多の害虫を驅除して、偉勳を奏しつゝあり。

蝶は、此の如く幼蟲の時代に在りては、油菜に對して敵の地位に立てども、一旦成蟲と成るや、忽ち其の態度を一變して、無二の親友となるものなり。即ち、花は蝶に其の食物とする所の蜜を與へ、蝶はまた花の媒介をなして、其の受精を全からしむるなり。されば、蝶なければ、菜花は其の終局の目的とする所の結實に達すると難かるべく、菜花なければ、蝶は忽ち糊口の途を失ひ、一日も生活を維持することを得ざるべし。此の如くして油菜とモンシロテフとは、互に相依り相助けて、共同の生活を営みつゝあるなり。然れども、自然は一部

の生物にのみ私して、妄りに其の繁殖蔓延を擅にせしむるものに非ず。生物過度の蔓延を抑制する爲には、生物の間に種々なる配合難多なる相制の存するあり。菜圃に来る小禽トンボの類は、蝶のため最も怖るべき敵動物なり。就中、燕の如きは鋭利なる視力を以て、善く蝶の所在を發見し、輕快に飛翔して之を追跡し、其の巨大なる口を以て、飛びながら之を啄み、或は直に以て自己の腹を肥し、或は携へ歸りて其の雛を養ひ、日々捕殺する所の數の大なる、實に驚くべきものあらん。トンボも亦其の強大なる口器と飛翔力とを以て、常に菜圃の上を往來して、其の餌を追求しつゝあれば、彼の翻々として花に舞ひ春風に眠れるモンシロテフが、日々其の犠牲に供せらるゝ數の如何に多大なるべきかは、蓋し世人

の想像の外なるべし。

三、蝶の人生に對する關係

蝶が花の花粉を運搬して、其の受精を助くることは、農家の利益とする所なり。之に反して、其の幼蟲が菜葉を貪食することは、農夫の不利とする所なり。而して、其の利害の輕重大小を比較するとき、蝶は農家に對して利の頗る小なるに反して、害の甚だ大なるものあるを見るなり。菜花の受精を助くるは、獨り蝶類のみにあらず、蜂、蛇の類も亦能く之を爲すなり。されば、モンシロテフなきも、尙ほ油菜は能く受精して結實し、毫も憂を残さざるべし。然るに、一方に於て、モンシロテフの在るため、其の幼蟲の蔓延甚だしからんか、油菜の生育は之がために全く妨害せられて、全く收穫を見ざるに

至るべし。故に農夫は、此の種幼蟲の發生するときは、速に之が驅除に着手せざる可からず。これが驅除の方法として最も有効なるは、石油乳劑に三四十倍の水を混して、如露にて被害の菜類に灌注するにあり。石油乳劑は、洗濯石鹼十八匁、石油五合、水二合五匁の割合を以て、混和して製出せらる。石油乳劑は、害蟲の何種たるを問はず、頗る有効なり。

三、豌豆

觀察 豌豆の各發達階段、害蟲より被れる豌豆被害の狀況。花時に於ける

豌豆畑、豌豆の花に止れる蝶の仕事。

材料 豌豆の根莖、花果實、エンドノキリムシの幼蟲、蛹、蛾。豌豆の發達階段

と其の害蟲とを書ける掛圖。

教授の事項

豌豆の花は、蝶の形に類するが故に、蝶形花の稱あり。萼は五片より成り、其の下半部は互に癒合して筒狀を成し、上縁は五裂す。花瓣は大小及び形狀の相等しからざる五片より成り、就中其の後方に位せる一片は、著しく大形なり。其の内側に位せる左右の一対は、多少兩翼の狀を呈し、前内方なる一對は、殆ど相癒合して囊狀に近き一片を成す。花の緊要器關なる雄蕊及び雌蕊は、悉く此の囊狀の瓣中に包まるゝなり。雄蕊は十本より成りて、其の内後方に位せる所の一本を除くの外は、九個悉く其の花糸の上方過半部にて癒合して圓筒狀を成し、所謂二體雄蕊を成せり。雌蕊は一個にして、其の膜壁の内面一列に數個の胚珠を着く。子房の柱頭は細毛を密生し、且つ常に粘液を分泌して花粉の之れに附着すること

とを容易ならしむ。蝶形花の構造は、昆蟲類の媒介によりて、異花受精を遂ぐるに最も便利なり。即ち、其の雌蕊は、堅く龍骨瓣の囊中に密封せらるゝが故に、風などの爲め、徒に其の花粉を飛散せらるゝことなく、以て昆蟲の來るを待ち、又其の花瓣の一の著大なるものは、昆蟲の目標となり、其の翼狀の二瓣は、昆蟲の爲め恰も踏臺の用をなせり。昆蟲の來りて其の上に止り、花瓣の基底より分泌する花蜜を舐食するや、其の口吻の先端を花の中心に差し入れ、或は肢を以て囊狀の瓣を動かすが故に、其の時まで花瓣の中に密封せられ居たる雄蕊は、忽ち自己の彈力によりて、瓣外に露出せらる。斯くて雄蕊の花粉は、自ら分泌する粘液に依りて、容易く昆蟲の頭部軀幹に密生せる茸毛に附着して、他花に輸送せらる

るなり、豌豆は、其の枝の先端部に蕾或は花を着けながら、同時に其の基脚の部分に、既に莢を有すれば、花の子房より順次果實に發達する次第を觀察せしむるに、頗る便利なり。且つ又、其の未だ充分成熟せざる莢を取りて透視せしむれば、容易く其の子房壁に着生する模様をも實驗せしむることを得る利益あり。豌豆の種子に、傷痕様のものを有す。是れ其の胚珠が依りて以て子房壁に附着せし珠柄の着きし痕にして、臍と稱へ、其の機能も亦動物の臍と等しく、胚珠が成長するに當りて、植物體より養料を吸取せし唯一の通路なり。種子には、胚乳を缺き、二枚の子葉は甚だしく肥大して、其の中に多量の滋養分を貯蓄せり。これ其の子葉の接合部に存する幼根及び幼芽が、發育成長するに際し、之が養料に供せ

んが爲め、蓄積せられたるものなり。而して、其の成分の重なるものは、澱粉・脂油・蛋白質等にして、殊に蛋白質に富むが故に豆又は豆より製したる豆腐などは、肉・卵・乳の代用品として用ゆることを得べし。

豌豆の莖は、草質にして卷鬚と稱する器關を以て他物に攀緣す。卷鬚は葉の變化したるものにして、他物に觸るれば、感覺により忽ち其の物に卷絡する如く、伸長發育するの性あり。豆類の根は、一般に叢生し、深く廣く地中に蔓延して、養料を吸取するの力強盛なり。就中、土中の空氣より直接に窒素を吸取するの奇性あり。豆類植物の根には、諸處に球狀の小瘤を附着せり。是れ其の根に一種の微菌の寄生せる部分にして、此の微菌は、土塊間に含まるゝ空氣中の窒素を吸収し

窒素化合物を作りて其の宿主に與へ、以て其の發育成長を助く。故に、豆類植物を荒瘠の地に植ゆれば、著しく地味を肥沃ならしむるの効あり。既に述べしが如く、蝶形花と二體雄蕊とを有する植物を總稱して、豈科植物といひ、大豆、蠶豆、菜豆、紫雲英、藤、萩、葛、アカシヤなど之に屬す。

一、豌豆と其の外圍との關係

豌豆の莖が蔓を成し、自ら其の枝葉を支へて立つことを得ざるが爲め、周圍なる強き植物などに攀縁して、依りて以て饒多なる日光に浴し、新鮮なる空氣に觸るゝを得ることは既に述べしが如し。豌豆は、其の根に於ても亦、一種の微菌の助に依りて、豊富なる養料を得、其の報償として其の微菌に宿處を與へ、相依りて其の發育を完ふせり。此の如く、周圍な

る植物と微菌とは、豌豆の身方を爲せとも、亦敵と爲りて、常に其の發育を妨ぐるもの少からず。エンドノキリムシは其の一種にして、晝間は土地塵芥の下又は根際に潜み、夜間出て盛に莖葉を食ひて大害を與ふ。老成すれば、地中に入り蛹となりて越年し、翌年六七月頃蛾化し、晝間は叢間に潜み、夜間出て、交尾し、豌豆の葉の裏面に産卵す。夜間燈火に集り易きが故に、燈火誘殺法を用ひて之を驅除すべし。

二、豌豆の人生に對する關係

豌豆の果實は、稚き間は莢のまゝ煮て食ひ、十分熟したるものは、其の種子のみを乾して保存し食用に供す。豆類の種子は、一般に味噌醬油の原料に供せられ、或は其のまゝ食物となし、人體に多量の滋養を供給す。豈科植物の莖葉は、一般に

窒素質に富むが故に、家畜の飼料となし、或は作物の肥料として其の効果特に著し。又アカシヤ類の樹幹よりは、亞刺比亞護謨を採取すべく、葛の根よりは、良質の澱粉を製取すべし。此の他尙ほ藥用及び染料に供せらる可き者も亦少からず。

四、春の田畑の概見

目的 春の田畑に於ける動植物の生活につきて、既に考察せしめたる所と、兒童通學の途上に於ける觀察、又は、郊外の引率によりて、特に觀察せしめたる所とを基礎として、春の田畑に於ける自然生活の全體を概観して、之を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

一、太陽と春の氣候

春に入れば、氣候に如何なる變化あるか。此の頃に至れば、晝漸く長く、地上に熱を受くることも次第に増して、空氣は益々溫暖となり、凜烈肌を裂くが如かりし寒風は、駘蕩袂を拂ふ春風となり、山野を覆ひし氷雪も、多くは消えてまた其の跡を止めざるに至る。而してこれが原因をなすものは何か。これ冬間地平線に近く南方より斜に我等が郷土を照し、太陽は春に入れば、中天に近く來ればなり。春てふ此の氣象上の一大變化に觸れて、先づ其の影響を被るものは何か。

二、春の氣候と動植物

春てふ氣候の變化に伴ふて植物は如何なる影響を被むるか。裸體の枝極を長く朔風に搖られ、或は積雪堅氷に壓せられ、或は形を種實卵子に扮つして地上に散し、或は地下に眠

り暖地に去りて、寂寞荒涼を極めし自然界は、春てふ此の氣候の變化に逢ふて、俄に其の眠を醒し、既に三四月の交に至れば、春の田畑には油菜、蓮華草、豌豆などの作物、蒲公英、スミレ、アザミを始めとして、數知れぬ雜草は、花を開き、枝葉を茂らして、見渡す限り一面の花毛氈を織り成せり。春の溫暖と植物の繁茂とは、動物に如何なる影響を與ふるか。此の頃に至れば、植物の葉を食ふ毛蟲、螟蛉の類も、亦卵より孵化し出て、食物の多きを喜ぶ。蜂蝶の類の花間を飛び廻るは、何のためなるか。蜂蝶の類が其の間を飛び廻るは、花の蜜や花粉を得んが爲めなり。然らば昆蟲と花との間には如何なる關係あるか。春の田畑に美しき花を開けるは、大概蟲媒の植物なるが故に、此等は蜂蝶の媒介に依りて受精の目的を達す。花

と昆蟲とは、此の如く一は食物を供し、他は受精を助け、兩者相依りて其の生活を保ちつゝあるなり。

第二章 園

一、蝸牛

觀察 庭園に於ける蝸牛の生活、蝸牛の他物の表面に残せる斑紋、蝸牛に害されたる植物被害の狀況。

材料 蝸牛の各發達階段、蝸牛の全形と口器感覺器等を膨大して書きたる
繪畫

教授の事項

一、蝸牛の性状

蝸牛は螺旋狀の殻を被る。殻は多量に石灰質を含みて質堅し。蝸牛は此の殻に依りて身體を防護し、敵動物の危害を避

く。故に物に恐るゝ時は、忽ち體を縮めて其の内に潜伏す。内臓は悉く殻の内に包まれ、匍匐の際殻外に現はるゝは、頭と足となり。殻の内面の全部に、外套膜と稱する薄膜を被る。殻は此の外套膜より分泌せられて、體の一部分を成す。

頭は體の前方に位して、口及び諸種の感覺器を具ふ。頭に四本の觸角ありて、二本は長く他の二本は短し、短き一對は、専ら觸感を司る。長き一對の先端少しく膨れたる部分に、黑色の小體を有す。即ち之れ蝸牛の眼にして、視力甚だ弱く、僅に明暗を識別するを得るに過ぎず。觸角は隨意に伸縮することを得、其の收縮するや、全く體腔内に没し去り、少しも外面より見ることを得ざるに至る。口は、顔の下面に横に開き、口腔の上部に弦月狀の顎板を具へ、之と對して其の下部に

齒舌と名づくる帶狀體を有す。舌齒の面は、無數の小銳齒を密生し、擦蓋シヤ子に似たり。蝸牛は、此の齒舌と顎板とに依りて、盛に植物の葉外皮、板塀、樹幹の表面に發生せる地衣、蘚苔の類を舐食す。彼の板塀、樹幹等の表面に、屢々見らるゝ折線狀の奇異なる波紋は、即ち蝸牛が、齒舌を以て物の表面を舐め廻りたる跟跡なり。

蝸牛の足は、體の下面に横たはれる長き筋肉にして、波動的に伸縮して、遅々たる匍匐をなす。其の後頸と殻との間に常り、粘膜上に一個の小孔開けり、稱して呼吸孔といへども、單に呼吸作用のみに止らず、生殖排泄等も亦此の小孔を通じて行はるゝなり。蝸牛は雌雄同體の動物なれども、一匹の蝸牛のみにては生殖の目的を達すること能はず。故に他の動

物と等しく、交尾して雄性の生殖素を交換す。既に交尾を終れば、地中に産卵す。卵より孵化し出でたるものは、大體蝸牛に似たる形を有して、著しき變態をなさず、

二、蝸牛と其の外圍との關係

蝸牛の食物の何たるかは、既に述べしが如し。随つて、庭園森林等は、彼等が住處として最も適當せり。さりながら、林園には、蝸牛を捕へ食ふ所の敵動物、就中、鳥類の棲息すること多ければ、蝸牛は常に此等に對して、油斷することを得ざるなり。然れども、蝸牛は有力なる運動の機關を具へず、随つて匍行運緩にして、敵に逢ふも逃走する能はず、殻も亦脆弱にして、十分其の危害を免るゝに足らず。故に彼が敵に對する防護の方法は、甚だ不完全なりといはざる可からず。然るに、蝸

牛のため頗る幸なることは、其の敵動物の、比較的、多からざることにして、彼が喙食の危害を受くるは、ヒナ鴨、ホト杜鵑等少數の禽類に過ぎず。加之、彼が匍匐の運緩なると、色彩の樹枝の色に類似せるとの爲め、容易く敵動物に發見され難きと、其の全軀より絶えず分泌する粘液は、敵動物を嫌惡せしむるに足るとは、蝸牛の蕃殖上に少からざる利益を與ふ。

蝸牛は、氣候の變化と果して如何の關係を有するか。此の動物は、頗る濕潤を愛し、其の最も盛に活動するは、梅雨の候にあり。故に若し、旱天長く續きて空氣の乾燥するときは、蝸牛は叢間または石の下などに隠れ、粘液の乾燥して成れる一種の膜を以て其の殻口を閉ざして自ら護る。其の一小孔を開き、残せるは、呼吸に便せんが爲めなり。蝸牛はまた、寒冷を

も喜ばざるが故に、冬間は、燥きたる土地に堆積せる木材石などの下、または古木の朽ち孔等に潜伏して冬眠をなす。冬眠の場合には、通常殻口に二重の膜を作りて寒氣と乾燥とを防げり。

三、蝸牛の人生に對する關係

蝸牛は、森林樹木種々なる栽培植物の嫩葉を舐食し、且つ匍匐の跡には粘液を附着して、葉の機能を妨ぐるが故に、庭園・花園・果樹園・農圃・森林等に對して、頗る有害の動物なり。故に農夫園丁は、常に之が驅除に怠らず。然れども、蝸牛はまた場合によりては、一種の有効動物と見做すことを得べし。何となれば、地方によりては、之を食用に供すればなり。瑞西・佛蘭西等に於ては、蝸牛を煮て食用に供するが故に、數多の養蝸

牛場を設けて、盛に其の繁殖を圖り、商品として市場に出しつゝあり。

二、松

觀察 松の林、松の各發達階段、害蟲より被れる松被害の狀況、松の材にて成れる建築器具。

材料 松の花葉實を着くる枝、松毛蟲の各發達階段、松の幹並に松板の一部始めて種子より萌發したる松以上に舉ぐるものと花の部分とを膨大して書きたる掛圖、教授事項中に記載せる二三松類植物枝幹の一部分。

教授の事項

一、松の性状

松は、同一株に雌花と雄花とを生じ、五月頃新條の部分に之を着く。松實は、即ち其の雌花の成熟したるものなり。松實は

軸を圍んで密着せる數多木質の鱗片より成り、各鱗片の内に、二個の小體相併んで附着せり。是れ即ち松の種子にして、何れも一枚の薄き翼片を具ふ。此の翼片は、種子成熟の後風のため遠く飛散するを助く。此の各鱗片は、普通の植物の果實の皮に相當し、唯松の類にては、閉合して種子を被包することなく、開展せるの差あり。故に、松の類の植物を稱して裸子類といふ。

松の種子より萌發するとき、其の頂端に多數針狀の葉を輪生し、普通の植物に於て決して見ざる幼植物となる。故に、松の類の植物を稱して多子葉類ともいふなり。斯くて數十日を經過すれば、輪生葉の中心に更に一個の新芽を生じ、盛に發育伸長して普通の松の形體を現はすに至る。松の枝に

生ずる針狀のものは、即ち、一枚の葉に相當し、針狀葉の一叢は、松の種類により二本三本或は五本等のことあり。何れも一條の枝に相當し、其の節間の著しく短縮したるものに過ぎず。各葉の相對向する面は、即ち葉の表面なり。針葉は、之を食物とする所の動物を嫌惡せしめて、幾分其の被害の度を輕減する効あり。

松の雄花は、新條の基部に當り、數箇長橢圓形の黃色體を成して附着せり。此の黃色體は、松實に於けるが如く、數多の鱗片枝軸の周圍に密集し、其の各鱗片の下面に、各二個の排列する橢圓狀の花粉囊を附着せり。雄花の稚き間は、諸鱗片互に密着すれども、花粉成熟の期に達すれば、鱗片間に空隙を生じ、花粉囊は長軸に沿ふて縱裂し、黃色なる多量の花粉粒

を散す。此の類の花粉は、風の媒介によりて雌花に運搬せらるゝが故に、其の乾燥して軽く且つ分量の極めて多きことは、善く其の目的に適合せり。雌花は、通常二三個づつ新條の尖端に着き、楕圓形赤紫色の小體なり。其の構造は、大體松實につきて説きし所に異らず。其の各鱗片の軸に向ふ側面に、二個の胚珠を有せり。

雌花の稚き間は、柔軟肉質の小體を成せども、雄花の花粉粒成熟の期に達すれば、雌花の鱗片間に自ら空隙を生じ、其の内部なる胚珠の孔よりは、各一滴の粘液を分泌し出す。故に、花粉粒風に送られて雌花に達すれば、忽ち其の粘液に附着し、胚珠内に進入して、こゝに始めて受精の目的を達す。但し、此の類植物の受精は、普通の植物と異り、二三週或は一箇月

の長きに亘りて、其の作用を完くすること常なり。雌花は、一旦受精を終れば、各鱗片再び閉塞して舊態に復し、これより漸次成長して、鱗片は褐色となり、木質に變化し、翌秋に至りて全く成熟するものなり。種子の成熟充分の度に達すれば、各鱗片は再び開展して種子を散す。

二、松と其の外圍との關係

松の針葉は、幾分敵動物の害を防ぐに足れども、尙ほ其の殘害を免るゝ能はず。松毛蟲の害は、其の重なるものにして、甚しきときは、數里に亘りて松林の針葉を喰ひ盡して、一點の緑を止めざるに至ることあり。松毛蟲の充分成長する時は、長さ三寸五分に達し、全身に長き毛を被る。皮膚は灰褐色を呈し、松の樹皮に似たり。幼蟲は、松葉を食ひて六七月の頃に

至り、樹上に繭を造りて蛹となる。繭は二寸許なる淡褐色長楕圓形のものにして、毛蟲の毛を附着するが故に、之れに手を觸るれば激痛を感ず。また、一種の自護の方法たり。後三週間にして蛾となりて繭を出て、枝若くは葉に、黄綠色にして楕圓形の卵は産み附く。卵は日中孵化して松毛蟲と成り、松の葉を食ひて成長す。

松は溫帶の植物なるが故に、我邦には殊に多く、到る處に森林を成す。海岸に繁茂するものは悉く黒松にして、赤松は海岸に適せず、且つ乾燥の土地を好むが故に、内地到る處の山野に森林を成せり。

三、松の人生に對する關係

マツは赤松の、オマツは黒松の別名にして、松に雌雄ある

の謂にあらず。赤松は樹皮赤褐色を呈するも、黒松は黒灰色なり。赤松の葉は稍柔きも、黒松のは硬し。赤松の材は細きも、其の儘杭に用ひ、太きものは家屋橋梁の建築、船其の他器具の製造に用ひ、また薪炭に供す。樹脂を含みて濕氣に耐ゆるが故に、石垣の土臺に用ふれば、水中にありて永く朽つることなし。黒松の効用も大抵前者に異ならず。赤松の林には、松茸を生じ、樹幹の傷口より樹脂を生ず。松類には尙ほ杉、檜、榧、楡、榊、落葉松、五葉松等の如き建築材として最も重要な數多の種類を含む。

三、柿

觀察 開花せる柿樹、昆蟲の柿の花に集れる有様。

材料 柿の雌雄花を着くる枝柿の花を放大して書ける圖、柿の材の一片、
教授の事項

一、柿の性狀

柿の花には、雌花と雄花との二種ありて、同一株に開く。雌花の形は大體雄花に異らざるも、唯其の形稍大なるの差あるのみ。萼は綠色にして四つに分れ、花瓣の色は白く四片合着して、底なき四角の箱に似たり。雌花には、發育不十分なる十箇許の雄蕊と一個の大なる雌蕊とを有し、子房の柱頭は四個に分る。試に子房を横斷すれば、八つの室に區劃せられ、各區劃に各一個の胚珠を含むを見る。雄花には雌蕊を有せず、多數の雄蕊を具ふ。六月の頃、花粉成熟の期に達すれば、雌雄花共に花瓣の基部より糖蜜様の甘汁を分泌し、また盛に芳

香を放ちて、蜂、蛇蝶の類を誘ひ、其の媒介によりて花粉の受授を爲す。斯くて、受精の作用を終れば、雄花は萎縮して地上に散し、雌花の底なき重箱形の花弁も、亦次第に散落し、獨り萼は蒂となりて宿存す。子房は球狀を成して、萼に包まれ、僅に其の頂端の一部を露出す。柿實は即ち此の子房の肥大したるものに外ならず。

柿は落葉樹にして、毎年秋に至りて其の葉を散し、春時新に葉を生ず。また一種の喬木にして、幹は頗る長大となる。充分老熟の度に達すれば、幹の中心部は黑色を呈す。これ其の木質を成せる纖維の細胞に、一種の黒き色素を沈澱するに由れり。

二、柿と其の外圍との關係

柿は溫帶の植物にしても東洋特有の植物なりしも、近年に至りて、漸く歐米に移植せらるゝに至れり。我が邦に於ては、古より栽培せられ、極北の寒地を除く外は、到る處之れを産す。其の適地は砂質の壤土なり。柿の葉を食ひ害する昆蟲は、ミノムシ・イラムシ・ユガネムシ等にして、枝幹を害するは、カキノカミキリムシなり。然れども、此等は其の害甚だしきに至らず。

三、柿の人生に對する關係

柿樹の材は、質緻密にして堅く、充分老成すれば、黒色を呈し來りて、所謂黒柿となり、一層雅致を加ふるが故に、建築及び器具製作の材料として、頗る賞用せらる。

四、春の園の概観

目的 春の園に於ける動植物に關して考察せしめたる所と、兒童を學校植物園または私人の園に引率して、特に觀察せしめたる所とに基き、春の園に於ける自然生活の全體を概観せしめ、且つ一二の異なる見點より、考察の結果を系統立てしむるにあり。

問答談話の要項

一、園の動植物相互の關係

春の園に開花する植物は何なるか。春の園に開花する植物は、牡丹・芍薬・藤・松などを始めとして、數十種の多きに達す。此等は如何して受精の目的を達するか。此等は異花受精の目的を達せんがため、或は昆蟲の力を借り、或は風の助けに頼れり。動物は悉く植物の發育を助くるものゝみなるか。動物

は悉く植物の發育を助くるものゝみならず、中には蝸牛・毛蟲・蚜蟲の如く、或は葉を食ひ或は汁液を吸ひて、植物の發育を害するものも亦少しとせず。然らば之に對し植物は如何に自ら防護するか植物は此等に對して、自ら護らんがため、或は針葉を着け刺毛を具へ、或は毒液を生じ惡嗅を放てり。春の園に發生する動植物相互の關係は如何なるか、春の園に發生する動物には、蝸牛・毛蟲・蚜蟲の如く直接に植物に依りて生活するものと、また瓢蟲ジラヤムシ・ヒラタアブ・クサカゲラウの幼蟲及び蟻の如く植物を食ひて生活する所の動物を通じて間接に植物に依りて、其の生活を維持するものとあり。此の如くして春の園に於ける動植物は、互に相依り相助けて、其の存立を全くしつゝあるなり。

二、園の動植物と人との關係

人類は如何に植物を利用しつゝあるか、人は園てふものを造り植物を栽培して、或は其の花の美を賞し、或は取りて之を藥用に供し、或は衣食住の料に用ふ。此等植物はもと悉く人類のために生ぜしならんか。否、花の美なるは受精の目的を達せんがためにして、汁液の辛酸苦澁なるも、亦動物の害を防がんがためのみ。然るに人は之を利用せんがため、植物を害する動物を殺し、雜草を除きなどして、栽培植物を保護し、往々また瓢蟲の如きものをさへ利用して、植物を害する蚜蟲・介殼蟲等の征伐に任せしむ。

三、園の害蟲及び益蟲

春の園に於ける害蟲と益蟲とは何なるか、春の園に發生す

る動物中植物の發生を害するものは、毛蟲、螟蟲、野蟲、蝸牛、蟻の類にして、直接又は間接に、植物の發生を助くるものは、蝶、蛾、瓢蟲、クサカゲロウ、ヒラタアブの幼蟲等なり。

第三章 森林

一、竹

觀察 竹藪、筍の發生。

材料 淡竹又は苦竹の筍。筍を出せる地下莖の一部分。淡竹又は苦竹の地上莖。教授の事項中に記載せる其の他の竹類の地上莖。竹の害蟲。蟲害を被れる竹の枝並に筍。以上記載せるものを畫ける掛圖。

教授の事項

一、竹の性狀

竹の莖の一部は地上に、一部は地下に在り。地下の莖は横に蔓延して、其の節々よりは、下方に根を、上方に枝を伸出す。枝の稚きものは即ち筍なり。筍は竹の種類によりて一樣ならざれども、大概春夏の交地上に現れ出て盛なる成長をなす。筍は節間の伸長せざる稚き莖にして、質極めて柔軟なれば頗る折れ易く、且つ甘味を有するが故に、昆蟲の害を被り易し。故に其の各節よりは、一枚づつの大なる葉を生じ、幾重となく之を被包せり。

筍の葉は、即ち俗に籜タテと稱するものにして、其の構造は大體稻麥等の葉に異らず。全體葉柄と葉身との二部より成り、葉身は退化して、其の先端に當りて、三角形の一小片を成せり。葉柄は著しく發達して、密に莖の柔軟部を被へり。葉柄部は

縦に併行せる強き纖維より成るが故に、質頗る強靱なり。筍の甚しく柔軟なるにも拘らず、容易に折れざるは、之れがためなり。籐の表面には細毛を密生し、且つ其の形成分中に多量の硅酸質を含みて質硬きが故に、能く昆蟲の害と水濕の浸潤とを防ぎ、稚莖の柔軟部をして、寒溫の激變を被ることなからしむ。

筍は、非常なる勢力を以て成長し、盛に上方に伸長す。基脚部より漸次成長を終りて、質次第に堅硬となり、之を保護する必要なきに至るが故に、基脚に近き籐は、次第に散落す。然れども先端は益々上方に向つて伸長するなり。既に十分の長に達すれば、其の節々より枝極を生じ、之に葉を附く。此の如くして、筍の全成したるものは、即ち竹の地上莖なり。竹の地

上莖は中空の圓筒形にして、諸處に節を有す。質頗る強靱にして、彈力に富み、且つ多量の硅酸質を含みて、頗る堅硬なり。竹莖の中空なるは、其の重量を減ぜんがためにして、圓筒狀を成して、諸所に節を有し、質の堅硬強靱なるは、能く重荷の負擔に堪へ、屈撓するも折るゝことなからんがためなり。而して、此等の構造は、悉く少量の物質を用ひて、頗る經濟的に成れることを示せり。

竹の地下莖は一見根に類すれども、數多の節を有し、節毎に葉の痕跡を有するを以て、其の根にあらざることを證せり。其の質堅硬強靱にして、地上の莖に類すれども、中空ならず、地下を横に蟠延して、節毎に強き細根を輪生するが故に、能く地上莖を支へて、容易く倒るゝことなからしむ。地下莖は、

可なりに肥太して、養料を貯へ、筍の成長するとき之か養料を供す。且つ其の先端は成長力を有し、絶えず伸長して盛に繁殖す。地下莖に輪生する根は、一は地下莖をして土地に固着せしめ、一は地中より養料を吸収して、竹を養ふの効あり。地上莖の基部に輪生する根は、能く地上莖を支へて、倒れしむることなし。

二、竹と其の外圍との關係

竹はもと暖地の植物なるが故に、寒地に到るに従ひて、次第に其の種類を減じ、且つ大形のものを見ざるに至る。温暖の地方には、到る處に野生し、高さ十餘間に達するものあり。竹の發生に最も適するは、砂質の壤土なり。多年同一地に竹簾を繁茂せしめて、手入と施肥とを怠りたるため、地味瘠せ養

料を減ずるときは、竹は成長を癢めて、俄に成熟し、一時に花を開き、實を結ふことあり。此の如くして一たび結實すれば、竹は種實を残して、悉く枯死するを常とす。竹を害する昆蟲少からず、タケノケムシは其の一種にして、専ら葉を食ひ害す。其の成蟲は、雄淡褐色、雌灰黑色の小蛾にして、年二三回の發生をなす。其の驅除法は、捕蟲網を以て蛾を捕殺するか、幼蟲を振ひ落して壓殺するにあり。筍も亦蟲害に罹り易ければ、竹の繁殖を計らんと欲せば、太き竹又はブリッキ製の筒を嵌めて、之を豫防するを要す。

三、竹の人類に對する關係

竹には種類極めて多く、淡竹^{ヘチマ}、苦竹^{クマザサ}、孟宗竹^{モウシュウ}、竹^{タケ}、クマザサ等最も普通なり。クマザサは山林に繁茂して、森林樹木の蕃殖

を妨ぐることもあれども、其の他のものは、大概皆人生に缺く可からざるものなり。竹の地上莖は、建築上我が國民のため缺く可らざる必要の材料なるのみならず、尙ほ必要なる器具製作の原料にも供せられ、其の應用の範圍極めて廣く、枚舉するに遑あらざる程なり。地下の莖も、亦鞭などに用ひらる。籐は質頗る強靱なるが故に、各種の用に供せらるゝこと、普ねく人の知る所なり。其の他筍は食用に供せられて頗る美味なる等、其の効用頗る大なり。

二、栗

觀察 開花せる栗樹。栗林の状況。虫害を被れる栗樹。

材料 花と葉とを着くる栗の枝。栗の雌雄花を放大して畫ける圖。シラガ

タロの各發達階段。栗の材の一片。炭燒窯の圖。木炭の普通なる種類。
教授の事項

一、栗の性状

栗は單性の花を着け、雌雄花共に同株に在り。雄花は數多集りて長き穗を成し、其の長徃々四五寸に達するものあり。雄花の一は形頗る小さく、六片の淡綠色の花被と、其の内面の基脚より生ずる十本許の長き雄蕊とより成る。栗は、此の如き花を着くること極めて多きが故に、遠く之を望めば、宛も雪を戴けるに似たり。花季に至れば、其の各雄蕊より割合に多量の乾燥せる花粉を散す。故に、其の一樹の散する花粉の總量は極めて大なり。栗の花に於ける如く、多量の乾燥せる花粉を放ち、花被の微小にして、麗美ならざることは、風媒花

の特質なり。

栗の雌花は、雄花の饒多なるに反して、其の數極めて少く、枝の先端に近く生ずる雄花穗の基脚に當りて、其の一二個づつの着けるを見る。雌花は三個づつ集りて花叢を成し、總苞と稱ふる數十の綠色の小鱗片を以て被包せらる。此の總苞は、即ち後に至りて栗毬となるものなり。總苞中に埋没せる三個の雌花は、極めて小さく、各德利形をなし、其の下部は即ち子房にして、其の上端分れて六本の柱頭となる。雄花の花粉來りて之に着き、受精の作用を終れば、雌花はこゝに成長を始めて、遂に栗の實となる。總苞中の雌花は、必ずしも三個とも悉く受精することなし。

栗の莖は、喬木を成し、四五丈の高さに達す。材質堅く彈力性

に富み、また能く水濕に堪へて、永く朽敗することなし。栗材の縦斷面には、數多の細き溝の如きものあり。こは導管と稱して、動物體の血管に相當するもの、縦斷面なり。栗の葉は細長く、葉脉著しく隆起せり。秋に至りて散落す。

二、栗と其の外圍との關係

栗は溫帶の植物にして、極北の寒地を除く外は、我が邦到處に産し、往々森林を成す。栗の莖を害する昆蟲の重なるものは、栗天牛なり。其の幼蟲はテッポームシまたは木蠹蟲と稱し、常に樹幹の内部に棲息し、材質を嚙み、縦に孔道を穿ちて、其の勢力を衰へしめ、或は風のため折れ易からしめ、或はために枯死するに至らしむることあり。幼蟲は、其の孔道の内にて蛹化して蛹となり、春時羽化して天牛となる。栗天牛も、

また枝幹を噛みて、之を傷害す。之が驅除法は、樹枝より天牛を振り落して殺し、また其の幼蟲を斃すにあり。木蠹蟲を驅除する方法は、桑天牛の幼蟲に於けるが如くすべし。栗の葉を害する昆蟲の重なるものは、栗蟲一名シラガタローなり。此の蟲の十分成長せしものは、長さ三寸餘に達し、盛に葉を食ふが故に、多數に發生するときは、全樹の葉は悉く喰ひ盡されて、縁を止めざるに至ることあり。老熟すれば、網目を成せる褐色の大なる繭を作りて蛹化し、九月の下旬頃、羽化して大なる蛾となり、出て、栗の樹に産卵す。栗蟲の老成せるもの、腹部より、其の繭絲腺を取り出し、之を酢に浸して引き延ばし、水に入れて善く洗ひ乾せば、テグスと稱する強靱なる糸を得べし。テグスは、釣魚に缺く可らざる必要品なり。

三、栗の人生に對する關係

栗の材は、堅くして水に浸しまたは地中に埋むるも、久しく朽敗せざるが故に、水邊の工事または鐵路の枕木などに賞用せらる。其他、家屋の建築器具器械の製造等にも普ねく用ひらる。栗の材を燒きて造りたる栗炭は、火力強きが故に、鍛冶屋にては、主として之を用ふ。穀斗科の植物には、薪炭材として必要なるもの多し。彼の有名なる池田炭一名佐倉炭は、^{クヌギ}櫟の材より、また普通の堅炭は栗の材より製す。

木炭を製するには、栗櫟檜櫟等の枝幹の徑二三寸のものを、二三尺に切りて乾かすことなく、其の儘炭窯の内に積み入れ、燒きて製するなり。炭窯は通風孔によりて、空氣の流通をよくし、燃燒に便ならしむ。窯に火を放ちて、暫くは盛に燃燒

せしめ、火炎の窯の全部にまはるを窺ひ、急に通風孔を密閉して、蒸焼にするなり。

三、啄木鳥

觀察 森林に於ける啄木鳥の生活

材料 啄木鳥杜鵑の剝製標本、啄木鳥の頭部の構造を放大して畫ける

圖

教授の事項

一、啄木鳥の性狀

啄木鳥には、アオゲラ・アカゲラ・ユゲラ等あり。啄木鳥の嘴は、丈夫にして長く、且つ銳きが故に、樹上に生活する昆蟲を啄み、或は枝幹を敲きて、中に木蠹蟲の在るを察し、之に穴を穿

ちて、木蠹蟲を啄むに適す。舌も亦細長くして、其の基部は深く後頭部に着き、彎曲して口に出で、出入自在なるが故に、枝幹に穿てる穴の中へ、深く押入することを得べし。また、舌の先端部には、魚の釣針に於けるが如く、逆鉤を有するが故に、之によりて、能く材部の深處に潜める昆蟲を鉤け出すことを得べし。

趾は四本ありて、二本は前方に、二本は後方に向ひて、其の爪銳きが故に、能く直立せる樹幹を攀ちて、上下するに適す。尾の羽は頗る丈夫にして剛く、啄木鳥の樹を攀づるや、其の體を支へて墜落することなからしむ。此の如くして、啄木鳥の脚と尾とは、能く其の體を支へて樹木に緊着せしめ、以て其の頭部の運動を自由にし、木蠹蟲の捕獲に全力を擧げ用ふ

二二二
ることを得しむ。以上述べしが如く、啄木鳥のあらゆる形態は、樹木の枝幹を穿ちて、木蠹蟲を啄み食ふに適するが故に、此の鳥は常に森林にありて、殻斗類植物の如く木蠹蟲に富める樹木を尋ねて、樹より樹を音訪ひ廻り、主として枝幹の枯槁せるもの、又は多少枯れかゝりたるものにつきて、其の餌を索む。啄木鳥は不思議なる本能を有し、樹木の外面より能く木蠹蟲の所在を感知し、其の上に穴を穿ちて、常に能く之に命中することを得て、無益の仕事に時と勞とを空費することなし。

二、啄木鳥と其の外圍との關係

啄木鳥は、前に述べしが如く、其の餌を索めて、四時森林中に漂泊するが故に、杜鵑郭公などと共に漂泊鳥と稱す。啄木鳥

は、此の如く常に森林中を漂泊して、曾て一處に定住することなきが故に、隨ひて自ら巢を構ふことなく、老樹の空洞中などに産卵す。杜鵑も亦これと等しく、自ら巢を構ふことなく、鶯の如き他鳥の巢を搜して其の内に産卵す。殊に奇なるは、其の巢の所有者なる小鳥の、既に其の内に産卵せるものを見出して、其の内に産卵すること之なり。巢の所有者は、啄木鳥の卵を自ら産みたるものと思惟し、杜鵑に代りて之を抱卵し、其の孵化し杜鵑の雛となりて卵より出づるや、之を哺育して獨立するに至らしむること、毫も己の雛に對すると異なることなし。森林には、鷹、鶯、フクロフミ、ミヅクの如き猛禽少からざるが故に、啄木鳥は屢々之がために捕殺せらる。

三、啄木鳥の人生に對する關係

啄木鳥は、既に述べしが如く、常に森林に在りて、樹木の害蟲なる木蠹蟲を索めて啄み食ふが故に、能く此等害蟲の蕃殖を制限して、森林の繁茂を助く。但し、大形の種類は、多少樹木を傷くる害なきにあらず。然れども、ユゲラの如き小形種には、此の患なし。故に狩獵法施行細則にては、之を保護して妄りに捕獲することを制限し、以て其の蕃殖を謀る。昔時啄木鳥の習性の十分研究されざりし時代に當りては、此の鳥を以て妄りに樹木に穴を穿ちて、之を傷くる害鳥なりと語認し、之が驅除に勉めしことありしといふ。杜鵑郭公は、初夏南方の暖地より我が邦に來り、森林の害蟲を啄み食ふが故に、森林に利益を與ふること啄木鳥に劣らず。

四、夏の森の概見

目的　夏の森に於ける動植物の生活につきて考察せしめたる所と、森への學校旅行によりて觀察せしめたる所と、兒童平素の經驗とに基き、夏の森に於ける生活の全體を概観せしめ、有機的全體として、之を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

一、夏の氣候と森の植物

夏に入りて、森の植物の一般に甚しく枝葉を繁茂し、また其の或物の花を開けるは何故なるか。夏は太陽吾等が頭上より直射して溫熱を與ふること多く、降雨もまた益々繁くして、水濕を與ふること多く、すべての事情は、益々植物の生活

に向つて適當し來ればなり。

二、森の植物相互の關係

太陽の光熱と水濕とは、一般植物の生活に缺く可らざる要件なりと雖も、森の植物中には却りて光線の過多なるを忌むものあり。蘚苔類の多く、羊齒類及び雜草の一部分の如きこれなり。此等の植物は、好んで枝葉を繁茂して太陽の光線を遮れる日蔭の地に蕃殖せり。故に此等を日蔭植物と稱す。試に、森林の樹木を伐採し盡さば、日蔭植物は如何に成り往くべきか。樹木若し伐採せられ、太陽の光線直射するに至らば、日蔭植物は、現在の如き盛なる蕃殖をなすこと能はざるに至るべし。さらば、日蔭植物は、樹木の庇護によりて、其の存立發達を維持しつゝあるなり。日蔭植物も亦何等かの効用

あるか。此等は森の地表に繁茂して、降雨ある毎に多量の水を吸取し、以て絶えず樹根に供給し、大旱に逢ふも、樹木をして容易に枯死することなからしむる効あり。森の植物中には、莖弱くして自立すること能はざるも、太陽の光熱を要求して日蔭に甘せざる藤ツタの如きあり。此等は、如何して其の要求を満たすか。此等は或は莖を以て他の樹木に纏繞し、或は莖の裏面に存する小根により、樹木に寄着して攀緣せり。此の如くして、森の植物は、互に相依り相助けて、其の生活を維持しつゝあり。

三、森の動植物相互の關係

夏に入りて、森の植物の甚しく繁茂し開花せると、氣候の益々適順なるとによりて、昆蟲の類は果して如何なる變化を被

るか。此の頃に至れば、植物の葉を食ふ毛蟲、青蟲の類、花の蜜花粉等を食ふ蝶、蛾、蜂の類は、一層其の数を増し加へて、食物の多きを喜び、同類の蕃殖に勉む。これがため花は其の媒介に依りて、受精の目的を達すれども、樹草は或は葉を食はれ、或は莖を穿たれ、或は汁液を吸はれて、大害を被る。

四、森の動物相互の關係

夏に入りて、森に昆蟲の著しく増加するため、其の他の動物に如何なる影響を與ふるか。昆蟲を啄み食ふ種々の小禽は、諸方より森に集り來り、昆蟲を捕へ食ひて、間接に森の植物の繁殖を助け、且つ食物の益饒多なるを喜び、同類の繁殖に勉む。夏の森は、果して獨り此等小禽の跋扈に任せ置くか。森には、また鷺鷹、隼、鴉、鷓鴣の如き猛禽棲み、常に小禽を捕食し

て、其の跋扈を制す。

夏の森は、此の如くして、植物互に相助け、動物互に相依り、動物相互に依從し、以て其の全體の存立發達を持続しつゝあり。

第四章 田畑

一、油菜

觀察

結實期に於ける菜園、菜種の收穫、製油工場。

材料

成熟せる果實を着くる油菜の莖、葉根、製油の順序方法と製油工場

の内景とを畫ける圖

教授の事項

復習(第一篇第一章田畑一、油菜)

一、油菜の性状

すでに述べしが如く、油菜は、春時昆蟲の媒介に依りて受精の作用を終れば、其の子房は、益、成長して莢の状を成せる長き果實となるなり。されば植物の果實は、畢竟其の花の子房の成長發育したるものに過ぎず。随つて、種子も亦子房内なる胚珠の、受精して生育したるものに外ならざるなり。油菜の種子は、黒褐色の小球にして、割合に長き柄を以て側壁に懸垂せり。種子には胚乳を缺き、二枚の子葉は肥大して、左右の半球を成す。子葉の斯く肥大せるは、其の中に多量の油分と蛋白質とを含有し、他日萌發に際して、其の養料に供せんがためなり。

二、油菜の人生に對する關係

油菜の種子には、油分を含有すること多ければ、種油製造の原料に供せらる。油菜は、即ち此の目的に向ひて栽培せらるるなり。種油は、曾て石油の用ひられざりし前にありては、普ねく燈用に供せられ、其の需要殊に多かりしも、近年石油、瓦斯電氣を燈火に用ふるに至りて、著しく其の需要を減じたり。種油を製するには、善く乾きたる菜種を蒸して、細く舂き碎きたる後機械を用ひて搾り取るなり。斯くて機械より滴下したる油は、直に以て燈用または其の他の工業に用ふべく、機械に残されたる殘滓油粕は、以て窒素肥料として農業上に利用することを得べし。芥の種子には、一種辛烈の味を有するが故に、芥の種子は、啻に製油の原料に供せらるゝのみならず、搗きて粉末となし、香辛料並に藥用に供せらる。

二、 胡瓜

觀察、 胡瓜の各發達階段。 胡瓜栽培の模様。

材料、 胡瓜の葉と花と果實とを着くる蔓、ウリバイ。以上に記載せるもの及び胡瓜の花の部分を放大して書ける掛圖。教授事項中に記載せる他の瓜類果實の實物又は繪畫。

教授の事項

一、 胡瓜性狀

胡瓜の莖は細長くして蔓を成し、自ら直立すること能はざるが故に、節毎に卷鬚を具へ、其の助によりて他物に攀緣す。蔓及び葉柄には細毛を密生す。此の細毛は、毛蟲青蟲等を防ぐ効あり。

花は雄花と雌花とありて、同株に生ず。然れども、通常一箇の葉腋に、雌雄兩種の花を生ずることなく、一の葉腋には數箇の雄花を着け、他の葉腋には、通例一箇の雌花のみを着く。雄花の中央には、三箇の雄蕊のみありて、雌蕊を具へず。雄蕊の葯は、彎曲して頗る奇形を呈す。雌花は花梗の先端に着き、細き圓柱狀の子房を具へ、子房の先端に萼と花冠とを具ふ。花の中央には、雌蕊花柱及び柱頭のみありて、雄蕊を有せず。花期過ぐれば、雄花は悉く脱落して、果實を結ばず。故に俗に之を徒花といふ。雌花は萼花冠萎縮して脱落し、子房の部分のみ發育す。果實の幼稚なる間は、味苦く表面に刺を有す。こは蟲害を防がんためなるべし。果實は、初め綠色なれども、熟するに至れば、黃褐色の漿果となり、幾分甘味を生じて、鳥類

を誘ふ。種子は、白色長楕圓形にして、硬き皮を被るが故に、動物の胃中に入るも消化せらるゝとなし。胡瓜の如く、莖は蔓をなして、卷鬚を有し、雌雄花同株に在りて、漿果を結ぶ植物を稱して、瓜類の植物といひ、胡瓜、西瓜、南瓜、甜瓜、糸瓜、冬瓜、葫蘆等之に屬す。

二、胡瓜と其の外圍との關係

近親結婚が種の蕃殖上に不利なることは、生物界の通則なり。故に、植物にありても、雌雄蕊成熟の時期を異にして、自花受精を避くるものあり。胡瓜の雄花と雌花とが、離れて別々に着けるも、必竟自花受精を避けんがためなり。此の如く、既に雌蕊と雄蕊とにして別々の花にあるからは、其の花粉を交換する爲めの媒介なかる可からず。故に、胡瓜は、昆蟲の力

を借らんがために、美麗なる花冠と一種の芳香と甘き蜜とを以て昆蟲を誘ふ。胡瓜の莖は、細長き蔓を成し、自立して多量の日光を受け、新鮮の空氣を採るに足らず。故に、其の葉は、卷鬚に變じて周圍の物に攀緣す。果實熟すれば、色と味とを變じ、鳥などを招き、其の食物となりて種子を散す。種子若し雜草の間に落つれば、多くは萌發することを得ず。これ永く栽培せられたる結果、性質頗る薄弱となり、野生植物の種子の如く強からざればなり。然れども、野生の狀態にありし時代には、鳥類の媒介に依りて、其の種子を散布せしや疑なし。胡瓜には、數種の害蟲あり。就中其の害の最も甚しきは、ウリバイとす。ウリバイは羽蟲の一種にして、體長二分五厘許、體は黃褐色にして光澤あり。一年數回の發生をなし、成蟲の形

にて冬を越し、翌春現はれ出でて、盛に胡瓜の葉を食ひ大害を興ふ。之に觸るれば、地に落ちて死を擬する性あり。故に、之を驅除するには、早朝又は夕景捕蟲網の上に振ひ落して壓殺すべし。

瓜類は、多くは熱帯産の植物なるが故に、其の成長には多量の溫熱を要す。早く果實を得んと欲せば、溫床にて苗を仕立て、移植するを要す。胡瓜の栽培に適するは、砂と粘土とを等分に混したる輕鬆の土地なり。

三、胡瓜の人生に對する關係

胡瓜は、瓜類中最も早く熟し、結實の時期永きに亘るが故に、其の供給の額大なり。鹽又は酢を用ひて生食し、又鹽漬酒の糟漬にして之を食ふ。瓜類には、果實野菜として有用なるも

の多し。南瓜は、慶長の頃南方より來り、冬瓜と共に多くは煮て食す。

西瓜甜瓜は、多くは生にて食ふ。葫蘆は煮又味噌に漬けて食ひ、薄く切りて乾瓢となす。糸瓜も亦食用に供す、其の心硬きが故に、水に浸し皮を除き肉を去りて之を採り、種々の用に供す。

三、夏の田畑の概見

目的 夏の田畑に於ける動植物生活につき考察せしめたる所と、夏の田畑へ兒童を引率して觀察せしめたる所と、兒童平素の經驗とに基き、夏の田畑に於ける生活の全體を概観して、其の關係を明ならしむるにあり。

問答談話の要項

一、夏の氣候と田畑の動植物

夏の氣候は、田畑の作物に如何なる影響を與ふるか。夏の氣候は、植物の生活に最も適當なるが故に、田畑の作物は盛なる成長をなし、また春時開花せし油菜、麥、胡瓜、茄の如きは、成熟の期に達せり。夏の田畑に、害蟲の發生甚しきは、何故なるか。其の餌食とする所の昆蟲を得んがため、田畑に來る小禽は、何なるか。復習、夏の田畑は、何故農夫をして最も繁忙を感ぜしむるか。夏の田畑は、作物の成長盛にして、養料を要すること最も多きが故に、農夫は之に向ひて屢々灌漑し、肥料を與へて其の缺乏を補ひ、また屢々耕して之を培はざる可らず。夏の田畑はまた雜草及び害蟲の發生盛なるが故に、農夫は、絶えず除草と害蟲の驅除とに勉めざる可らず。加之、夏のは

田畑は、作物の一部分既に成熟の期に達するが故に、農夫は之が收穫に従事せざる可らず。

二、夏の田畑と春の田畑との比較

夏に入りて、田畑は春のそれに比して、如何なる變化をなししか。春時開花せし作物は、既に結實成熟し、作物の成長は春時に比して一層盛にして、害蟲及び雜草の發生も亦益々盛なり。最早嫩葉の霜のため害せらるゝ憂なき代りに、屢々洪水旱魃の害あり。

第五章 池

一、龜

觀察 池河に於ける水龜の生活。

材料 水龜、水龜の卵、水龜の骨格、以上に挙げたるもの並に教授事項中に記載せる龜の數種を書きたる掛圖、龜類の甲にて製したる器物、飾品。

教授の事項

一、龜の性状

水龜は、淡水の池河等に住み、其の背甲と腹甲とは、側方にて結合して箱の狀をなし、其の前後の孔より頭尾及び四肢を出す。背甲には六角形の紋様あり。腹甲及び背甲は、共に皮膚の一部なる下皮の角質に變化せしものにして、眞の骨にあらず。雌の背甲は、後部に於て著しく隆起すれども、雄のは突隆すること少きを以て、容易く其の雌雄を區別することを得べし。背甲の裏面は、椎骨と肋骨とに結合して、甲の構造を堅牢ならしむ。

水龜の頭は圓錐形を成し、先端に二個の鼻孔を開く。口の兩顎に齒を有せざる代りに角鞘を被る。角鞘は、頗る堅硬にして、食物を把持するに適すれども、咀嚼の用をなさず。頸は圓筒形にして伸縮自在なり。脚は短くして五趾を具へ、趾端に鉤爪を有して泥土を撥掘し、傾斜を攀づるに適す。趾間に蹼を具へて游泳に巧みなり。然れども、脚は割合に短小なるが故に、匍行遲緩なり。

水龜の卵は、其の形狀色彩共に雞の卵に似て稍小なり。卵殻は一部分に凹みを有し、革質にして弾力性に富む。水龜の頭が圓錐形を成し、尾に細鱗を有し、卵生にして冷血の動物なること等は、頗る蜥蜴蛇などに類似せり。故に此等の動物を一括して爬行類と稱す。

二、水龜と其の外圍との關係

水龜は、産卵の時期に至れば、陸上に爬ひ上りて、池沼河流の沿岸の地中に産卵す。其の産卵せんとするや、先づ前脚を地面に固着し、後脚を以て穴を穿つ、穴成るに及んで、其の中に八九箇の卵を産み、更に土を以て之を被ひて表面を搔き均し、敵動物をして容易に發見すること能はざらしむ。卵は太陽の熱によりて溫暖られ、二ヶ月許にして孵化す。水龜は銳利なる武器を有せざるが故に、其の強敵に遭遇するや、忽ち遁逃して其の影を晦ます。若し敵に捕へらるゝときは、頭尾四肢を縮めて堅甲の内に收め、以て自ら護るの一方方便あるのみ。水龜は水棲の蠕蟲小魚の類を捕へて餌食に供すれども、之を捕ふるや、多くは其の近づき來るを待つに過ぎず。但

し、水龜のために最も便利なることは、其の背甲の泥色を呈することなり。故に其の水底または水草の間に靜に潜伏するや、餌食動物は、少しも之を感知することなくして、近づき來るなり。遲緩なること彼が如き水龜をして、能く餓死することとを免れしむるもの、實に之がためなり。

龜は一般に溫暖を好むが故に、秋末に近づけば、水龜は水邊の土中に穴を穿ちて蟄伏し、翌春溫暖の候に至るまで冬眠を繼續す。此の間は食物を攝らず、活動を廢し、隨ひて呼吸と血液循環との作用も極めて遲緩となり、宛も半ば死せるものゝ如し。此の動物は能く飢渴に堪へ、數月間食物を與へざるも、尙ほ死を免るゝの奇性あり。

三、龜の人生に對する關係

水龜は、甚だしく有害の動物にあらず、何となれば、養魚地に多數の水龜を放つも、魚を捕食するの害著しからざればなり。其の肉は、味美ならずして、殆ど食ふに堪へず。龜の種類には、淡水に鼈^{スツギ}、鹹水に赤海龜、青海龜、瑤瑁^{タウ}等あり。

鼈、青海龜の肉は、味甚だ美なるにより、食物として貴重せらる。小笠原島にては、青海龜の交尾産卵の期節なる七八月頃、盛に之を捕獲し、其の肉、脂肪及び卵を食用に供す。また其の甲は、俗に和甲と稱し、鼈甲に模擬して、種々の細工に用ふ。鼈は水龜と等しく、淡水の池河等に産し、肉の美なるを以て賞せらる。赤海龜は其の形頗る前者に類し、唯其の甲の稍々赤色を帯べるの差あり。其の肉は臭氣を有し、味佳ならざれども、甲は鼈甲に代用することを得べく。瑤瑁は琉球以南の暖

海に於て稀に捕獲せられ、其の甲は鼈甲と稱し、世人の貴重する所たり。其の鱗片は之を十餘枚の薄片に剝ぐことを得べく、また此の薄片は合して適宜の厚さの板となすことを得るが故に、之れより任意の器物裝飾品を製作し得べし。

二、蓮

觀察 蓮池、蓮の各發達階段

材料 蓮の根莖、葉、花及び果實、以上に挙げたるものと特に放大して花及び

果實の構造を畫たる掛圖

授の事項

一、蓮の性状

蓮は、其の花葉の美なると、根と實とが食用に供せらるゝと

の爲め、其形態構造は善く世人に熟知せらる。其の大なる圓き葉の柄は尋常葉の葉柄に相當するが故に、蓮の葉の一枚は、世人が通例蓮の葉と稱する圓き部分と、長き軸とを併せたるものなり。

蓮葉の著しく他に異れるは、其の葉身の正圓形を成せると、葉柄が葉身の中央に着けるとにあり。葉柄も普通の植物にありては、短くして多少扁平なれども、蓮にありては、著しく長くして圓く、且つ其の内部に縦行せる數多の溝を有せり。葉身の表面は、水を撥きて浸潤せしめざる構造を有するが故に、降雨に際し雨水は常に水滴を成し、水滴集りて大さを増し次第に重量を加ふるときは、自然に傾きて之を放出し、毫も葉の構造と機能とを害することなし。葉柄には刺を有

し、動物をして之れに近づく能はざらしむ。此等は何れも植物自護の方便なり。

蓮の莖には、通常蓮根と稱して食用に供せらるゝ部分と、構造は異ならざるも、甚しく細き部分とあり。共に地中にあるが故に、一見根と誤認され易けれども、本來根には葉を着け花を生ずることなきも、蓮の此の部分には明に葉を具へ、節々よりは花をも生ぜり、されば、其の根に非るや明なり。而して、其の節々よりは、總（トータル）の狀をなせる根を叢生せり、蓮根の斯く肥大せるは、他日の養料に供せんがため、多量の澱粉を蓄積するが爲めなり。

蓮の莖及び葉柄は、略ぼ相似たる構造を有し、割合に大なる數多の縦溝を有せり、其の折れ口よりは、美しき纖維を出す

此の纖維の出て来るは、縦溝と全く關係なく、數多細管の一端よりなり。此の細管は、動物體に存する血管と等しく、汁液の上下する通路にして、其の管壁は螺狀に圍曲せる纖維より成れり。彼の折れ口より出て来る蓮絲は、即ち此の導管の壁を成せる纖維に外ならざるなり。此の纖維は、嘗て織物の材料に供せられしことあり。

蓮花の雌蕊は其の數頗る多く、蜂窠に似たる臺の内に包まる。此の臺は花托の著しく膨大したるものなり。蓮の花被及び雄蕊は頗る多數にして、蕾の間は外層に位せる花被綠色を呈して、一目其の萼片たることを識別し得べけれども、既に満開の時に至れば、全花被は一樣なる美しき花瓣の狀を呈し來りて、其の何れより何れまでが花瓣、または萼なりや

を區別する能はざるに至る。此の事實は、瓣と萼とはもと同性質のものにして、共に葉より變化し來り、唯其の變化の度に於て、多少の差あるに過ぎざることを證明せり。

二、蓮と其の外圍との關係

蓮はもと熱帶印度の原産なれば、溫熱を要求すること多く、溫帶の寒地に於ては繁殖を遂ることを得ず。又暖地の池沼に於ても、冷水の湧出する處には、充分繁茂することなし。蓮の繁殖に最も適するは、砂と粘土との適當に混和せる泥深き水田にして、細砂多きに過ぐるは宜しからず。また粘土質の泥土にありては、其の根莖能く肥大せず。また水の深きに過ぐるを忌むが故に、若し水田に栽培せんと欲せば、水を五寸乃至八寸の深さに止むるを可とす。

三、蓮の人生に對する關係

蓮は、日本・支那・印度・露西亞の南部等に在りては、食料を目的として、盛に栽培せらるれども、歐米諸國に於ては、單に其の花を觀賞するが爲に栽培せらるゝに過ぎず。

蓮の根莖は、種々に調理して食用に供せられ、其の子實も亦食ふべし。支那にては、蓮子を料理に用ふること普通に行はる。蓮は印度の國花にして、佛教にては蓮を以て神聖となし、廣く佛事に供用す。蓮は單にこれに止ることなく、一般に其の花を賞觀せられ、或は畫に描き、詩歌に咏じ、彫刻・工藝圖案の材料に供せらる。

三、夏の水邊の概見

目的

夏の池に於ける動植物の生活に關して考察せしめたる所と、水邊への學校旅行にて觀察せしめたる所と、兒童の經驗とに基き、夏の水邊に於ける自然生活の全體を概觀して、有機的全體として之を理會せしめ、且つ森につき考察したる所と比較せしめて、其の理會を一層明瞭ならしむるにあり。

問答談話の要項

一、夏の氣候と水邊の動植物

夏に入りて、池川の水量の著しく増加せしは何故か。夏に入れば太陽より受くる所の溫熱多きが故に、高山に堆積せし氷雪は、融けて川々に流れ出づると、降雨の量また多きとのため、池川は甚しく水量を増すなり。夏に入りて池川に濕草水草の甚しく繁茂するは何故か。夏に入りて、水邊に植物の繁茂するは、夏の氣候の植物の成長に適せると、池川に著し

く水量を増せるとに基けり。夏に入りて、水邊の動物の著しく増加せしは何故なるか。夏に入れば、氣候の益々動物の發生に適當し來れると、水草繁茂して食物の益々饒多なるのため、地下に冬眠せし蛙龜の類は既に覺醒し出て卵を産み、水棲の昆蟲、魚、蝦斗なども、亦何時しか卵より孵化し出て、水鳥は、其等水棲の昆蟲、蠕蟲、魚などを捕へ食はんがために集り來り、これがため、著しく其の動物の數を増しゝなり。

二、水邊の動植物相互の關係

水邊の植物と動物との間には、如何なる關係あるか。水邊の植物は、魚、昆蟲などに食物を與へ、又之がため、隱場、産卵場を供して、其の蕃殖を助く。若し池より全く水草を除き去らば、池の動物に如何なる變化を生ずべきか。隱場を失ふがため、

魚、昆蟲の類は、水鳥のため捕へられ易く、また食物を減じ産卵場を失ひて、蕃殖に不便を生じ、漸次其の數を減ずるの外なかるべし。

三、森と池との比較

森と池との間に、互に相似たる點ありや。夏に入れば兩者共に植物の繁茂すること、植物を食物とし、又は隱場、産卵場とする動物の著しく増加すること、弱小動物を食はんがため鳥類の集り來ることなどは、其の互に相似たる所なり。然らば、森と池との全く異なるは如何なる點なるか。森は、空氣を以て満たさるゝも、池は水を以て満たさるゝこと、随つて、森の動植物は直に空氣を呼吸すれども、池の動植物は水の中なる空氣を呼吸することなどは、兩者の互に相異なる所

なりとす。

第二篇

第一章 田畑

觀察 稻の播種。田植。開花せる稻田。病害に罹れる稻田の状況。

材料 稻の莖葉根花。前者と放大して稻の花とを書きたる掛圖。

教授の事項

一、稻の性状

稻の葉の葉身は頗る長くして、先端尖り、並行の葉脈を有す。葉柄は鞘の如くなりて莖を包み、莖をして容易く折るゝとなからしむ。莖は組織中に珣酸を含むこと多きが故に、質硬

く、かつ中空にして節あるが故に、輕くして丈夫なり。これ稻の莖の重き穂を荷ひ得る所以なり。葉の葉身の尖れるは、多少草食動物の害を避くるに足り、莖葉に珣酸を含むことは、昆蟲の害を防ぐに効あり。花の受精には、昆蟲の助けを借らざる故に、花に美麗なる瓣萼を有せず、ただ、その緊要部を保護する殻を有するのみ。雌蕊は、一個にして、その兩分せる柱頭に細毛を密生し、これによりて花粉を附着し易からしむ。雄蕊は花粉熟するに及べば、其の花絲俄に伸長して葯を殻の外に出す。葯は縦に裂目を生じ花粉を散す。花粉は乾燥して輕くかつ多量なり。秋天晴明にして軟風吹き來るとき、花は殻を開きて花粉の來るを待つ。然るに花粉成熟し、雄蕊殻外に垂下したるとき、一朝暴風雨に逢ふときは、殻閉ぢて葯

のみ殻の外に残さるゝが故に、空しく花粉を散逸することあり。此の如くして受精することを得ざりし花は、其の實熟せずしてシヒナとなる。これ暴風雨ありし年には、米の收穫を減ずる所以なり。稻は同一株中にも、莖によりて多少開花に早晚あり。かつ穂の一端より次第に開花するが故に、穂の全部が一時に風害に罹ること少し。

二、稻と其の外圍との關係

稻は東印度の原産なれども、人類のため各地に移植せられ、今日は溫熱兩帶を通じて盛に栽培せらるゝに至れり。然れども、もと暖地の植物なるが故に、その成熟までに要する所の溫熱の量極めて多く、随つて寒地にては、播種より成熟までに數多の日子を要す。故に我が内地殊に二毛作の地方に

ては、四五月頃苗代田を整へて之に播種し、六七月麥作の收穫せらるゝを待ちて、本田に移植せらる。但し二毛作をなさざる地方にては、往々直に本田に播種することあり。稻は此の如く溫熱を要すること多きが故に、降雨繁く氣候寒冷なるときは、其の發育十分ならず。然れども、早天長く續きて灌溉十分ならざるときは、稻は水の缺乏のため其の生育を妨げられ、往々稻田に龜裂を生じて稻の根を切り、一層其の發育を害することあり。稻の大害を被むるは開花期に於ける暴風なり。故に農夫は二百十日又は二百二十日と稱して、此の際を以て最も危害を被り易き時期となす。

稻にはまた種々の病害ありて、就中最も罹り易きは、ハッピ病いや地等とす。前者は一種の黴菌の葉に寄生せるにより

て起り、いや地は稻を多年同一地に連作するため、稻の發育に有害なる黴菌線蟲其の他の微生物の著しく蕃殖するか、または年々同一肥料を施したるため、其の飽滿積集のため、に起る。此の病に罹るときは、全體萎縮して十分の發育をなさず、稻には、また種々の害蟲ありて、年々大害を被る。

二、稻の害蟲

觀察 害蟲に罹れる稻田。害蟲驅除の狀況。稻の害蟲及び蟲害に罹れる稻の採集。

材料 採集せられたる材料。教授事項中に記載せる害蟲の各發達階段と其等によりて害せられたる稻の圖。

教授の事項

稻には、其の莖葉に寄生して汁液を吸ひ、或は之を食ひ害する昆蟲少からず。イナゴ・ハマグリ蟲・イネノズイ蟲・浮塵子等は其の重なるものなり。

一、イナゴの性狀及び驅除法

イナゴは、その顯強くして、禾本類植物の草を噛み食ふに適す。後脚の長大にして善く跳躍することを得ると、體色の青くして稻の葉に類似するとは、ともに、其の敵動物なる鳥類などの害を遁れ、その生存を完うするに適す。尾端に産卵器を具へ、秋畦または路傍などの土中に産卵す。苗代田の頃、稻の葉を食ひて苗の成長を害す。イナゴを驅除するには、捕蟲網を用ひて捕殺するか、畦の邊を捜し、其の卵塊を得て之を除くにあり。

二、ハマグリ蟲の性状及び驅除法

ハマグリ蟲の成蟲は、蛾の一種イチモジセセリにして、其の下翅に存する四個の白點、一字形に配列するが故に、この名あり。ハマグリ蟲は一種の青蟲にして、長さ一寸餘あり、絲を吐き、稻の葉を捲きて巢を造り、その内に棲む。早朝或は夕景出でて盛に葉を食ひ、稻をして大なる穂を出す。能はざらしめ、その害甚だし。稻の葉を食ひて、十分成長すれば蛹となる。暫にして羽化してイチモジセセリとなりて、稻の葉に産卵す。

ハマグリ蟲を驅除するには、捕蟲網を以て其の成蟲なるイチモジセセリを捕殺するか、または、苞葉を開きて之を集め殺すべし。

三、イネノバイ蟲の性状及び驅除法

イネノバイ蟲は、稻の髓中にあり。十分成長するとき、長さ一寸に達す。此の蟲は稻の髓部を食ひて之を枯す。その害甚し。成蟲は、餘り大形ならざる灰色の蛾にして、稻の葉面に數十箇づつ一處に産卵す。年二回の發生をなすものと、年三回の發生をなすものとあり。幼蟲は、稻の刈株の中に潜みて越冬し、翌春蛹化する。

イネノバイ蟲を驅除するには、燈火誘殺法を以て其の成蟲を除き、また苗代田につきて其の卵を搜し、索めて之を去り、或は刈株を掘り起して、焼き捨つるにあり。

四、ツマグロヨコバヒの性状及び驅除法

ツマグロヨコバヒは、頗る小形の昆蟲にして、雄の翅端黒く、

横に歩行するが故にこの名あり。稻の軟部に集まり、その口吻を以て汁液を吸ひて稻を衰弱せしむ。年により非常なる發生をなして、大害を與ふることあり。ヨコバヒには種類極めて多く、總稱して浮塵子といふ。

浮塵子は、多くは成蟲のまゝ水田の畔路傍等に繁茂せる雜草中に潜伏して越年すれば、豫め之を除き置くことは豫防の効あり。夜間稻田につき、捕蟲網を以て其の成蟲を捕殺しつつ、他方に燈火を以て、其の遁れ去るものを誘殺することは、之が驅除法として最も有効なり。苗代を可成狭くして、苗代田につき捕蟲網を用ひて之を捕殺し、或は石油乳劑三十倍位のを、ポンプにて注射して之を除くべし。苗代の時機に於てすれば、驅除の効驗特に著し。

三、鼯鼠

觀察 田畑庭園に於ける鼯鼠の仕事、園丁農夫の鼯鼠狩。

材料 鼯鼠の實物又は剝製標品、鼯鼠の骨格以上に擧げたるものと鼯鼠の

巢の想像縱斷面を書ける掛圖。

教授事項

一、鼯鼠の性狀

鼯鼠は、常に土中の生活を營むが故に、其の性狀は自らよく之れに適せり。體は圓筒狀をなし、柔滑なる黒褐色の短毛を密生す。其の體毛の極めて柔軟なることは、以て土との摩擦を減ずるに足り、又其の纖細にして甚しく密生することは、以て體溫を奪ひ去らるゝを防ぐに足れり。

前肢は著しく變化して、強大となり、また其の掌は甚だ濶大となりて、常に外後方に向ひ、指に強大の爪を具へて、土壤撥掘の最有力なる機關たり。後肢は細小にして、土壤の撥掘に關係なく、僅に自體を支へて、前方に押し進むの用をなすに過ぎず。尾も亦頗る短小にして、細毛を密生す。蓋し長大の尾は、土中の生活上に毫も必要なければなるべし。

頭は圓錐狀に尖り、鼻端は延長して、土壤撥掘の助をなす。鼻孔は、頭部の前端に開在して、鋭敏なる嗅覺を有し、土中の食物を搜索するに適す。口は鼻の下方に位し、先端の尖れる細齒を密生し、蟲類の咀嚼に適す。これ此の動物の特徴なりとす。眼は甚だ小さくして、視力弱く、殆ど視覺を缺けるに等し。是れ其の常に土中の暗處に棲息して、物を見るの必要なき

がため、自ら退化したるなるべし。

鼯鼠は、視覺の鋭敏を缺ける代りに、恐るべき嗅覺と聽覺とを有せり。即ち、其の鼻は、能く餌食とすべき蟲類の所在を嗅知することを得べく、其の耳は、能く敵動物と餌食動物との所在を感知するに足れり。頭と胴との間は、頗る短縮して、殆んど頸と認むべき部分を缺けり。これ土の抵抗を避けて、土中の潜行を容易ならしめんがためなり。

二、鼯鼠と其の外圍との關係

鼯鼠は、食食性の動物にして、其の食慾の旺盛なる、殆ど狂氣せるものに似たり。蚯蚓・昆蟲の幼蟲・蜥蜴・蛙・小鳥の雛・ハツカチズミの幼兒等は、其の餌の重なるものなり。就中、其の最も嗜食するは、昆蟲の幼蟲と蚯蚓となり。

鼯鼠の住處の構造は頗る巧妙を極め、其の全形は、恰も上端を切り去りたる圓錐形を成し、二條の水平環狀の墜道と、數條の垂直なる縱行墜道とを備ふ。環狀の墜道は、地表に通ずる通路八九條を有す。鼯鼠は、此の如く複雑巧妙の隱家を有するが故に、外敵の攻撃に逢ふも、容易く逃脫することを得るなり。鼯鼠は夏の風なき暗夜、稀に地上に出てて食物を求む。斯かる場合には、住々鶚ミ、ヅク等の如き夜禽の餌食となることあり。人類も亦彼等に對しては、最も怖るべき敵の一なり。

三、鼯鼠の人生に對する關係

園丁農夫は、鼯鼠を以て農業上有害の動物となし、蹄係又は器械を用ひて之を捕獲す。之れ農夫の無教育なる、田鼠の類

が、蔬菜の地下部を噛み食ふを鼯鼠の所爲と誤解せると、鼯鼠が墜道を作りて田園を掘起し、幼植物を枯死せしむるに因れり。然れども、此の如き輕き損害と無根の冤罪とは、之れを彼が絶えず有害の動物を捕食して、農業上園藝上に貢獻する功勞を以てすれば、十分に之を償ふて、尙ほ餘りあるに似たり。加之、鼯鼠は常に礫礫なる土壤を掘起し、土質を輕鬆ならしむるの効あり。

四、蚯蚓

觀察 蚯蚓移動の狀。蚯蚓の造れる地中の穴糞粒の排出。

材料 蚯蚓。蚯蚓の形態構造の放大圖。

教授の事項

一、蚯蚓の性状

蚯蚓の體は、細長にして圓筒狀をなし、數多の節より成る。蚯蚓は足を有せざる代りに、腹の側面に硬毛を有す。此の硬毛は強き筋肉に連り、蚯蚓は之によりて匍匐することを得るなり。蚯蚓の口は、體の前端に開き、口より入れば厚き肉質の咽頭あり。咽頭は、是れに附着せる筋肉の作用によりて、口外に突出することを得べし。蚯蚓の食物を發見するや、先づ咽頭を口外に突き出して之を銜へ、咽頭を引き込むと同時に、食物は自ら體内に引き入れらるゝなり。蚯蚓は腮及び齒を有せざるが故に、食管の一部は丈夫なる砂囊に變じ、之に依りて食物を粉碎す。砂囊の後端は、腸管に連り、腸管の後部は肛門となりて外部に口を開く。

蚯蚓の體は、細長にして土中の潜行に適せり。蚯蚓の土中を進行するや、體筋の收縮により、先づ體の前端を以て、土壌の形成分の性状を感じし、柔軟疎鬆なる土質を撰みて、潜行す。土壌若し硬きときは、其の間に進み入ること能はざるが故に、其の進路に當れる土壌の細粒を呑み込み、穴を穿ちつゝ、前進するなり。斯くて、呑み込まれたる土壌は、蚯蚓の食管を通過して、其の有機分は消化して吸収せられ、其の他の成分は、腸壁より分泌する老廢物と共に、糞となりて排泄せられ、地面に持ち來たさる。土壌は一たび蚯蚓の食管内を通過するや、分解せられて、養料を増し、植物の培養に適するに至る。蚯蚓は、地中暗黒の裡に棲息するのみならず、其の地上に出てて食物を索むるも、亦夜間なり。故に、物を見る必要なく、隨

つて眼を有せず。然れども、體の前部には多少光線を感知する性を具へ、能く晝夜を區別す。蚯蚓は耳を有せず、随つて音を感知するの能を缺けり。又鼻を有せざるも、僅に食物の臭氣を嗅き分け、其の所在を感知する性あり。蚯蚓は、また發聲器を有せざるが故に、鳴聲を發することなし。世人が屢々蚯蚓の鳴聲と誤解するは、實はケラの土中に鳴けるなり。蚯蚓は、雌雄同體なれども、一頭の蚯蚓のみにては、蕃殖することを得ず。故に二頭の蚯蚓は交接して、雄性の生殖素を交換す。肉帶は即ち交接に際し、蚯蚓が互に相接着するを助く。既に交接を終れば土中に入りて産卵し、卵孵化すれば蚯蚓となる。

二、蚯蚓と其の外圍との關係

蚯蚓の形態構造は、悉く地中の生活に適せり。また皮膚を以て呼吸し、乾燥するときは其の作用を妨げらるゝが故に、常に濕潤の土地を選みて棲めり。若し旱天長く續くときは、土中の深層に隠れ、或は濕氣ある處に移る。

蚯蚓は體柔軟にして多汁なれば、之を嗜食する敵動物甚だ多し。鼯鼠は最も好みて盛に之を貪食す。また農夫園丁のため、一朝地上に掘り出さるゝときは、蛙、雀、雲雀、蟻などのため争ひて嗜食せらる。蚯蚓が、晝間隠れ夜間のみ出でて、攝食と生殖とを營むは、敵動物を避けんがためなり。また其の捕へられたるとき皮膚より黄色の粘液を分泌するは、敵動物の口より滑脱せんが爲めなるべし。

三、蚯蚓の人生に對する關係

蚯蚓は、夜間地上に出て、往々植物の柔軟部を穴の内に引き入れ、腐敗せしめて食ふことあり。然れども、之がため農業上に損害を被るほどに至らず。然るに、蚯蚓は他方に於て、隠密の間に非常なる効益を吾人に與ふ。それは即ち常に土壤を食ひ糞となして地上に出し、以て土地を肥沃ならしむることとなり。而して、山林・原野・庭園・田畑等地上に到る處として、蚯蚓の住處ならざるなく、以て、蚯蚓の仕事の如何に偉大なるかを見るに足るべし。蚯蚓は、此の如く其の排泄物を以て、肥沃なる土壤を形成するのみならず、地中に穴を穿ち、氣水の流通を容易ならしめて土質を疎鬆ならしめ、以て其の分解を促すの効あり。

五、柿

觀察 柿の實の各發達階段、鳥の熟せる柿の實を食ふこと、柿澁の製造。

材料 柿の實、柿の實及び種子の構造の放大圖。

教授の事項

復習(第一篇第二章園四、柿)

一、柿の性狀

初夏受精の作用を終りて花瓣を散し、あとに緑色の萼と其の内に包まるゝ小さき球狀の子房とのみを残し、柿の雌花は、氣候の次第に溫暖となれるに連れ、養料を得ること益々多く、子房は日々に其の大きさを増せり。斯くて、全く緑色なりし柿實も、秋に入れば、次第に黄赤色となり、硬く且つ澁味多かりし果肉も、漸く柔軟甘味となりて成熟す。これと同時に

に、柿の葉も次第に散落して、麗しき色を呈せる柿實は、喬木の枝に高く支へられて、一層鳥類の注意を惹き易きに至る。柿實は、厚き果皮と硬き種子とより成る。果皮も亦三層より成り、其の表面なる黄赤色の薄皮は、即ち外果皮にして、内部の柔軟部を被包せり。外果皮の下に位せる厚き果肉を、中果皮と稱し、人の食用に供するは、主として此の部分なり。種子を圍みて、半透明寒天狀の薄き一層あり、之を内果皮といふ。柿實を横斷するとき、其の心を圍みて放射形に並べる八個の種子あり。種子は、外面に種皮を被り、其の内部は灰白色の硬き物質を以て満たさる。此の物質は、即ち胚乳なり。柿の種子を中央より縦斷すれば、胚乳の一側に、杓子の形を成せる小體を見出さん、これ即ち胚にして、其上端の扁平なる

部分は子葉、之に連れる柄の如き部分は胚軸なり。胚軸の一端は幼芽にして、他端は幼根なり。胚は一時成長を中止せる一個の幼植物にして、適度の溫熱と水濕とを得れば、萌發す。胚乳は、此の際の養料に供せらるゝなり。

二、柿と其の外圍との關係

柿の果實の未熟なる間は、澁味多きが故に、蟲害を被ること割合に少し。また柿實の稚き間は、外皮綠色を呈し、綠葉の間に隠れて、これを食物とする鳥類のため見出され難く、其の果肉も亦硬くして澁味を有し、鳥類を喜しむるに足らず。然るに、其の成熟の期に達するや、外皮は鮮美なる色を呈し、且つ多汁甘味となるが故に、鳥類の眼に觸れ易く、彼等のため嗜食せらる。熟したる柿實内なる種子は、頗る堅硬にして、鳥

類のために咀嚼せらるゝことなきが故に、彼等のため一旦食はるゝも消化せらるゝことなく、糞に混じて排出せらる。此の如くして、柿樹は種子散布の目的を達す。柿樹も開化せる今日にありてこそ、栽培植物として、人類によりて盛に移植傳播せらるゝも、未開の代其の野生なりし頃は、専ら前述の方法に依りて、其の種子を散布せしならん。

三、柿の人生に對する關係

柿樹が今日の如く美果を結ぶは、多年人類に栽培せられ、淘汰の結果に外ならず。而して、今日之れを移植して、其の美質を失はしめざるがためには、専ら接木に依るなり。故に若し、其の種子を瘠土に蒔きて、手入を加へざるときは、再び野生に近き状態に戻り、果實小さく澁味多くして、殆んど食ふに

堪へざるに至るべし。柿には變種極めて多く、樹上にて澁味を失ひ、直に生食に適するものと、樹上にて全く澁味を去らざるものとあり。後の種類を總稱して澁柿と稱す。澁柿よりは、澁を製し、或は之を灰汁を混せる湯に浸して、酢柿マシナシに製し、或は乾して甘乾白柿等に製して食用に供す。柿澁を製するには、澁柿の未だ黄熟せざるものを採り、臼にて搗き碎きて桶に入れ、之に水を加へて日々攪亂し、一週間の後、糞に入れて搾り取るなり。

六、秋の田畑の概見

目的 秋の田畑に於ける動植物の生活につきて考察せしめたる所と、児童平素の経験とを基礎とし、秋の田畑に於ける生活の全體を概観せしめ、且

つ夏の田畑につき考察せしめたる所と比較せしめ、以て其の理會を一層明確ならしむるにあり。

問答談話の要項

一、秋の氣候と田畑の作物

秋に入りて、田畑の光景の著しく夏に異れる所を擧げよ。秋に至れば田畑の作物は、大概其の成長を止めて成熟に傾けること、作物の葉の黄變し或は枯槁散落すること、大概の作物は實を結び成熟して種子に養料を貯ふること、果實は乾燥し、或は美色美味を呈し、風又は動物の助に依りて、種子の散布に勉むること、地下の莖根も亦肥大して養料を保蓄すること、これがため農夫は専ら收穫に忙しきこと等は、秋の田畑の夏の田畑と大に其の趣を異にする所なり。秋の田畑

が、此の如き變化を生ぜし原因は何か。秋に入れば、太陽は再び漸く南方に去りて、斜に我が郷土を照すがため、自ら溫熱を受くること減じ、随つて植物の成長に適せざるに因るなり。

二、秋の氣候と田畑の動物

秋に入りて、氣候漸く寒冷となり、植物の枝葉枯槁散落するに至らば、先づ影響を受くるものは何か。此の頃に至れば、植物の葉を食ふ所の昆蟲は、食物に不足を感じ、氣候の成長に適せざるに至るため、或は産卵して斃死し、或は幼蟲のまゝ地中に入りて蛹となる。此の如くして、漸く其の數を減ず。之に次いで、影響を被るものは何か。昆蟲蠕蟲の類を啄み食ひて生活せし小禽燕の類も、亦其の食物に缺乏を訴ふると、氣

候の寒冷となれるため次第に此の土を去りて、南方の暖地に向ふ。

第二章 森林

一、栗

觀察 栗の穂果の樹枝上にて裂開せる有様

材料 栗の穂果、蒸したる栗の實、蟲害に罹れる栗の實、櫛櫛櫛櫛櫛等の實及び殻斗。

教授の事項

復習(第一篇第二章森林二、栗)

一、栗の性狀

栗のイガは、即ち雌花の總苞の發育したるものにして、椎の

實を包める鞘、櫛櫛などの殻斗に相當し、其の内部なる果實を保護して、蟲害等を免れしめ、または動物體に附着し、遠方に運ばれて、種子の分布を助くる効あり。果實成熟の期に達すれば、イガの頂に三條の裂れ目を生じて裂開し、果實を散す。栗の實は、總苞内に包まれし雌花の子房の成長したるものにして、其の往々薄き皿の如き狀を成すものは、稻の穂のシイナなどと同じく、受精の作用を完くせざりしたため、雌蕊の十分發育する能はざりしものなり。栗色をなせる木質の硬き皮は、即ち果皮にして、其の内に一個の種子を有す。種子の皮には、多量の澱即ち單寧を含む。種子は頗る大形にして、胚乳を缺き、二枚の子葉は、多量の養料を蓄へて肥大す。此の養料は、主として澱粉より成り、種子萌發の時の養料に供せ

らる。二枚の子葉は、上端の尖れる部分にて胚軸に着く。胚軸の下方に向へる一端は幼芽にして、其の反対の端は幼根なり。栗の實を、地中に埋めて水濕と溫熱とを與ふれば、水を含みて種皮の一端裂け、幼根は先づ成長を始めて、其の裂目より下方に伸長し、次いで、幼芽は地上に向つて伸出し、此の際其の養料を専ら子葉に仰げり。

二、栗と其の外圍との關係

栗の實を害する昆蟲は、栗實ノ象蟲ゾクガと稱する甲蟲の一種にして、其の幼蟲は體長三四分の黃白色の蛆にして、栗の種子中に在りて之を食ひて成長す。これがため、栗果をして未熟のまゝ落下せしめ、或は成熟するも既に其の養料を食ひ盡されて、人の食用に供すること能はざるに至らしむ。此の幼

蟲の母蟲は、一種の象鼻蟲にして、夏間栗林を飛翔し、其の長き吻を以て栗の毬果に穴を穿ちて、其の内に産卵す。幼蟲は、即ち其の卵より孵化し、出でたるものなり。幼蟲は、果實中にありて充分成長すれば、其の硬き果皮を破りて栗果を辭し、地中に入りて冬を経過す。斯くて翌年に至り六七月の頃、蛹化し、八月に至り成蟲となりて出で、栗の毬果に産卵す。之が驅除法は、落ちたる毬果を焼き棄て、または蛆の貯へられたる栗果より爬ひ出でたるもの、並に栗果中に在るものを殺し、或は栗の實を貯藏する前に當りて、十分乾燥して其の内なる蛆をして死に至らしむるにあり。

三、栗の人生に對する關係

栗の種子は、味の美なるがため食用に供せらる。之を食ふに

は、燒栗または蒸栗となし、或は料理菓子に造り、或は飯に混して栗飯となすにあり。また之を貯ふるには、蒸して乾すか、或は生のまゝにて乾すにあり。

二、松茸

觀察 住居又は學校の附近に産する菌叢及び微の各發達階段料理に用ふる普通なる菌叢の性狀。

材料 各發達階段に於ける松茸教授の事項中に記載せる菌叢類以上に記載せるもの並に特に放大して松茸の菌絲菌傘及び胞子微等を畫きたる掛圖。

教授の事項

一、松茸の性狀

松茸の體は、白色纖維狀のものにして、地下に蔓延して網の狀を成す。これを稱して菌絲といふ。菌絲は根莖葉の區別を有せず、體の全部を通じて成長す。故に此の如き植物體を稱して通長體といふ。菌絲は他の植物に於ける如く葉綠體を有せざるが故に、地下より吸ひ取りたる無機養料を類化して其の體を養ひ、以て獨立の生活を營むことを得ず。故に松茸の菌絲は、他の植物體の朽敗して生じたる有機物を吸取して生活せり。然るに或種類の菌絲は、直に生活體に着生し、其の生活體より養料を吸取して生育す。此の如く其の宿主の死物なると將た活物なるとを論ぜず、之に着生して其れより養料を取りて生活するを寄生生活といふ。

松茸の菌絲は、秋に入れば一種の種實を結ばんがため、普通

マツタケと稱する傘狀の菌草を生ず。此の菌草は、初めは菌絲の上に生じたる一小突起に過ぎざるも、成長するに従ひて小球となり、遂に上端にて肥大せる棒狀體となりて地表に現はる。斯くて、其の著しく膨大せる上端より稍々下方に當りて、其の周圍に横に一條の裂目を生じ、菌草の上端は益々肥大して、遂に傘狀を呈するに至る。傘の裏面には數多の襞を有し、襞の表面には微細なる數多の種實を着く。此の種實は胞子と稱へられ、顯微鏡の助を借るにあらざれば認むることを得ず。菌絲が菌草を生じて之を地上に出すは、即ち此の胞子を生じて蕃殖を圖らんがためのみ。胞子地上に落つれば、成長して菌絲となる。

徴も、亦松茸の類にして、其の胞子は空氣中を浮遊して、濕氣

と養料との在る所に落つれば、松茸の胞子に於けるが如く發育し、白色纖維狀の菌絲となり、菌絲の全體面より養料を吸収して成長す。斯くて、十分の成長を遂ぐるや、菌絲は上方に向つて枝を伸出し、其の先端に數多の胞子を着く。此の胞子は、徴の種類と其の發育の階段とによりて、其の色を異にせり。徴に赤徴・青徴・黄徴・黒徴等あるは、之がためなり。

二、松茸と其の外圍との關係

松茸は、雌松即ち赤松の林に限りて發生す。之れ其養料を、赤松の植物體即ち葉根等の朽敗に由りて生ずる有機物に取ると、赤松の生育に適する土質の、これが發育に適すればなり。シヒタケの櫟・樺・椎等の枯樹に限りて發生し、シゴウロの海濱松林の砂土に限りて發育する、皆同一の理に基けり。

松茸は、秋に入りて氣候或度の寒冷に達せざれば發育することなし。故に、先づ北陸寒冷の山腹より發生し始めて、次第に向陽の山腹に及ぶを常とす。獨り松茸に限らず、菌茸類には、秋に入らざれば結實せざるもの多し。シメジ・シータケ・ハツタケの如きこれなり。

三、松茸の人生に對する關係

松茸は、煮または炮りて食へば香味絶美なり。又罐詰となし或は鹽に漬け或は乾して之を貯ふ。菌茸の普通食用に供せらるゝは、シヒタケ・ハツタケ・シメジ・シヨウロ・キクラゲ等なり。歐洲にては、カムベストリスと稱する一種の菌類を栽培して食用に供す。之を栽培するには、溫床に於てし、肥土に馬糞其の他の肥料を施し、其の上に胞子を蒔きて菌絲を蔓延

せしめ、其の菌絲より盛に生ずる所の菌茸を收穫するなり。菌類には、激烈なる毒を有するもの多し。マグソタケ・ベニタケ・テングタケ・スツボンタケ等之なり。此等は、大概美麗なる色。又は一種の惡臭又は乳狀の液を有し、銀貨と共に煮るときは、これを曇らしむる性あり。以て其の毒の有無を判することを得べし。

三、秋の森の概見

目的 秋の森につきて考察せしめたる所と、秋の森への學校旅行によりて觀察せしめたる所と、兒童平素の經驗とを基礎とし、秋の森に於ける生活の全體を概觀して、之を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

一、秋の氣候と森の動植物

秋に入りて氣候の寒冷となれるため、森の植物は如何なる影響を受けるか。秋に入れば、植物は太陽の溫熱を受けることと漸く少く、随つて生活力を減退するため、森の樹木は、大概黄葉紅葉又は落葉し、且つ實を結ぶもの多し。これがため、森の動物は如何なる影響を受けるか。植物の葉を食ひて生活する昆蟲の類は、或は卵を産み附けて、自らは斃死し、或は幼蟲のまゝ、地中に潜みて蛹化するなどして、著しく其の數を減ず。随つてまた昆蟲を啄み食ふ小禽の類も、亦漸く森を辭し去り、之に代りて、鴨の如き植物の實を食ふ鳥類來る。

二、秋の森と人類

秋の森は、人類に如何なる利益を與ふるか。秋の森は、栗、柿及

び枿の實等種々の有要なる果實を産し、また松茸、椎茸、シメジ等の如き美味なる菌蕈を出し、また種々の必要なる薪炭材、建築材を供給す。且又此の頃に至れば、獵期に入りて、種々の鳥獸を狩り取ることを得しむ。森林は、此の如く直接に人類を裨益するのみならず、尙ほ秋の初めの頃に當りて、屢々暴風大雨の襲來するや、森林殊に山林の樹木は、其の根を以て土地を被包し、土壤を支持して、容易に雨水のため洗ひ去らるゝこと無からしむ。山林の樹木は、此の如くして、土地、山岳の崩壞を防ぎ、且つ山林の土壤をして、能く其の雨水を保護して、諸川の水源たることを得しむる間接の利益あり。

第四章 人體に寄生する動物

一、條蟲

觀察 肛門より出て来る蛔蟲、蟯蟲、寄生蟲に罹りたる患者、

材料 條蟲、蛔蟲、蟯蟲等の酒精漬標本 條蟲の構造及び其の各發達階段を
畫きたる圖

教授の事項

一、條蟲の性狀

條蟲の主なる種類に三あり。鮭、鱒等を中間宿主とする擴節裂頭條蟲、牛を中間宿主とする無鉤條蟲、豚を中間宿主とする有鉤條蟲これなり。我が邦の東北海岸地方に於て最も普通なるは、擴節裂頭條蟲にして、その長さ十五六尺より三十尺に達するものあり。其の頭は橢圓形を呈し、兩面に長く且つ深き吸溝ありて、腸壁に吸着するに適す。頸は細長くして

絲狀を成す。片節の數は、三千乃至四千二百の多きに達す。生殖器は、頭部より第五百乃至第六百節の邊に於て、既に發達し、以下の各節悉く之を完備せり。其の外部より薄黒く見ゆるは、數多卵の集れるなり。之を以ても其蕃殖力の如何に強盛なるかを推知せらる。此條蟲は、人の腸内に寄生して、皮膚極めて薄きが故に、恰も植物の根に於けるが如く、其の全面より腸内なる養液を吸収す。條蟲が、消化器、移動器、感覺器等を具へざるは、他の動物に於けるが如く、自ら食物を攝取して、之を消化する等の必要なければなり。その幼蟲は、僅に二十日にして一丈餘の成蟲となり、それより後は、時々糞と共に體外に排出せらる。その一箇年間に成長する長さを計算すれば、殆んど百尺に近しといふ。以て、其の成長の如何に

迅速なるかを推知するに難からざるべし。而して、其の營養は、悉く之を人體の消化管にて消化せられたるものに取るものなれば、條蟲を患ふる人の、之がため奪はるゝ養料も、亦随つて多量なり。加之、條蟲は腹内にて活潑に運動するが故に、消化作用を妨ぐることも多し。

卵を以てみたされたる末節の群體を離れて糞と共に體外に排出せらるゝや、之を補はんがため、頸部は陸續として新節を生ず。其の排出せられたる卵は、水中に入り發育して幼蟲となる。幼蟲は極めて小さくして球狀を成し、表面に無數の纖毛を生じ、之に依りて水中を游泳す。幼蟲は此の如く暫時水中を游泳する後、鮭、鱒等の食管内に入り、管壁を穿ちて筋肉内に侵入し、囊蟲と成りて其の體中に宿る。故に人若し

其の囊蟲の生存する生肉を食ふときは、其の腸に寄生して成長を始む。有鉤條蟲及び無鉤條蟲發育の次第も、亦大體前者に類し、唯水中に入りて幼蟲となることなく、卵のまゝ直に牛豚の消化管内に侵入するの差あるのみ。我が邦北海道北陸道及び利根川等にて捕へらるゝ鮭、鱒は、大概條蟲の囊蟲を有せざるなし。彼の春夏の頃、條蟲を患ふるもの多きは、蓋し鱒の市場に來ること多ければなるべし。

二、條蟲と其の外圍との關係

條蟲には、手足なく耳目なく、また蚯蚓の如く爬行することを得ざるにも拘らず、他動物の體内に達せざれば、成長發育することを得ず。加之、其の動物の種類にも、亦自ら制限ありて、前に記載したる所の條蟲は、特に人類の腸内に侵入せざ

れば其の蕃殖を遂ぐることを得ず。故に、條蟲が其の同類の一をして、人體内に侵入せしめんがためには、實に非常なる困難と戦はざる可からず。條蟲は、此の困難に打ち勝たんがため、既に述べしが如く、殆んど其の全力を生殖作用に傾注して、無數の卵を産し、之と同時に、鮭・鱒・牛・豚等の如き他動物の助に依れり。

條蟲は、其の種類極めて多く、随つて大概の脊椎動物其の腸内に條蟲を有せざるもの殆んど無き程なり。而して、條蟲をして斯くの如く廣く播布せしめ、盛なる蕃殖を遂げしむるものは、其等動物の餌食となる弱小動物なり。肉食動物の條蟲に罹り易きは、之がためなり。此等中間に立ちて、媒介をなす動物を中宿主と稱し、條蟲の種類によりては、其の終局の

目的とする宿主に達するまでに、往々、二三中間宿主の體內を經過するものあり。

三、條蟲の人生に對する關係

條蟲に寄生せらるゝときは、多くは腹痛・下痢・嘔吐・不順の食欲等を催し、人によりては、眩暈・動悸・頭痛・言語醜雜・五官の遲鈍等を起す。加之、既に述べし如く、之がため徒に營養を奪はれ、消化の作用を害せらるゝものなり。されば條蟲の寄生に罹りたるときは、早く之を驅除するを要す。之を驅除するには、豫め絶食して腸を空虚ならしめ、鹽漬の魚・酢の物・葱等を食ひて、條蟲を痙攣せしめ、次いで、綿馬根・テレピン油等を服用すべし。また之に罹らざる様平素の注意を肝要とす。之を豫防するには、牛・豚・鮭・鱒等の肉を生食し、または其の半熟の

ものを食はざるにあり。

人體の寄生蟲の中、最も怖るべきは十二指腸蟲なり。此の寄生蟲は、絹絲様の小動物にして、人の十二指腸に寄生して、腸壁より血液を吸収し、人をして甚しく衰弱せしめ、往々大患に陥らしむ。其の卵は、河水または野菜等に附着して、食物飲料と共に體內に入り来る。蛔蟲、蟯蟲の卵も、また飲料水若しくは居室の席上等に存し、食物飲料と共に人體に來り、大腸の下部に寄生す。然れども其の害前者の如く甚しからず。

二、飲食に關する注意

目的　人體の寄生蟲につき考察せしめたる所と兒童の經驗とを基礎とし、食品の調理並に飲食に關して注意すべき要件を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

人體に寄生して害を與ふる寄生動物は、何々なるか。此等寄生蟲か、一般に人體内に入り来る順序如何。然らば、如何すれば之を豫防することを得べきか。〔復習〕野川の水を飲むときは、何故寄生蟲に罹り易きか。これ田畑に肥料として施す人糞中には、寄生蟲の卵を含みて、降雨ある毎に洗ひ去られて、附近の野川に流れ入るが故なり。野川にて洗ひたるまゝの野菜を、生食するも、等しく寄生蟲に罹り易し。若し、野川の水を飲まざるを得ざる場合に際會すれば、之を如何すべきか。此の如き場合には、宜しく十分に煮沸すべし、さすれば、寄生蟲の卵は、生活力を失ふが故に、寄生蟲に罹る憂なし。人の常に起臥飲食せる疊床などの上に落ちたる食物を、拾ひ食ふ

も、寄生蟲に罹る憂あるは何故か。これ蠅蟲、蟻蟲の卵は、小兒の肛門より出て、往々疊床の上に散在することあればなり。

食物飲料中には、寄生蟲卵よりも更に怖るべき病原を含むことあり。微菌即ち之なり。微菌には種類多く、虎烈刺赤痢腸チフス等の如き怖るべき病の原因となるものあり。此等微菌の、河水又は井水中に混在するは何故か。之れ患者の排泄物の、往々河井等へ流れ入り、又は浸み込むことあればなり。此等微菌の、屢々食物に附着せることあるは何故か。之れ微菌を含む河水を以て、食器食品を洗滌し、或は蠅の患者の排泄物を脚に着けて、食品の上に運搬し來ることあればなり。然らば、此等の危険を豫防する方法如何。微菌は、強熱のため

其の生活力を失ふこと寄生蟲卵に異らざれば、飲料水の疑しきものは、必ず十分に煮沸して用ふべく、食物も亦煮又は焙りて、強熱に當てたるものを用ふるにあり。

寄生蟲卵・病菌の外、飲食に關して吾等の注意を要するは何なるか。食品は、其の種類の異なるに従ひ、含まるゝ滋養分の種類を異にせり。而して、吾等が健康を維持するためには、各種の滋養分を要するが故に、食物の調理に當りては、各種の食品を、適當に配合して用ひざる可からず。次に、食品の配合如何に適切なるも、之を食ひて消化せざれば、何の効をもなさざるべし。されば、食物の調理に當りては、可成消化し易き材料を選択し、又調理を加へて消化し易からしめざる可からず。加之、食事をなすに際しても、亦之が消化を完からしむる

とに注意せざる可からず。食物の分量は、人によりて一定せざれども、一般に過食は消化を妨げ、消化器を害すれば、深く之を慎むべし。小兒は大人に比し、割合に多量の食物を要すれども、間食は消化を妨げ、消化器を害すれば、堅く或しむべし。次に、食事の時間を一定して、食事と食事との間に、充分の時間を置き、且つ食事の前後に、身心を過勞せざるを可とす。

第五章 人に畜はるゝ動物

一、牛

觀察 種々の勞役に服する牛、牧場牛舎の狀況、略農場及び製革場の有様。

材料 勞働に従事せるもの並に裸體のまゝの牛を書ける掛圖。牧牛酪農

及び製革の順序方法を書ける掛圖。牛の毛皮及び革の切片。
教授の事項

一、牛の性狀

牛は、もと山野に野生の生活を営みし草食の動物なり。牛は、其の體の肥大なるに比して脚短小なり。随つて、馬の如く輕快なる運動を爲すに適せず。脚には、唯二趾を有し、各趾に大なる蹄を具ふること馬に於ける如し。而して、趾端を以て歩行することも、亦馬に異ならず。頸は、馬に比すれば太短くして力強し。頭に一對の角を具へ、敵動物に對する防護の用に供す。牛の角は空洞にして直に頭骨より生じ、終生更脱することなし。二歳半にして始めて之に年環一を生じ、爾後年毎に一輪を増す。鹿の角は、内部充實して皮膚より生じ、毎年更

脱す。

牛の切齒は、下顎にのみ存するが故に、馬の如く容易く物を噛み切ることが得ず。臼齒の咀嚼面には、新月狀琺瑯質の突起ありて、凹凸甚しく、植物質食物を磨碎するに適せり。牛の胃は頗る複雑にして、四個の相連れる囊より成る。其の草を食ふや、先づ舌を以て之を搦め取り、十分咀嚼することなくして嚥下す。其の嚥下されたる食物は、第一胃及び第二胃に於て、粘液のため軟化せられて小塊となり、暫時にして再び口中に吐き戻さる。斯くて、口中にて徐々に噛み砕かれて再び嚥下せられ、第三胃及び第四胃に至りて、始めて眞に消化せらるゝなり。此の如く、一旦嚥下したるものを、再び口中に戻して咀嚼することを反芻といふ。牛の反芻は、其の野生の

當時、敵動物の隙を窺ひて、一時に多量の食物を攝取する上に、缺く可からざる習性の一なりしならん。何となれば、此の動物の如く、全體驅肥大して肉の美なるものは、屢々猛獸のために襲はれ易く、而して其の脚の疾走に適せざると、性質の遲鈍なるとは、容易く敵より遁るゝに足らざれば、可成少時間に多量の野草を胃中に取り込み、危害の憂少き場處に退きて、徐々に之を反芻することは、牛の生存上缺く可からざる要件なればなり。牛の家畜となりたる今日も、尙ほ反芻をなすは、其の野生時代に於ける習性の遺れるなり。

牛は、馬の如く體の丈大ならざるも、甚しく肥滿せるが故に、其の剉牛チキヤウの肥大せるものは、體重往々四百貫以上に達するものあり。通常一歳半乃至二歳にして全成し、毎回一仔を産

す。

二、牛と其の外圍との關係

牛の蕃殖上に最も適當なるは、氣候の溫和なる多草の山岳地方なり。これ但馬地方の、牛の飼育に適する所以なり。牛は馬に比すれば一般に頑強にして、低濕なる土地の生活に堪ゆ。然れども、土地瘠せて草少く、氣候の乾燥に過ぐる高地は、其の蕃殖に適せず。牛は一般に山岳地方の生活に適すれども、種類によりては、却りて平原に適するものなきにあらず。而して、兩者互に其の形質を異にせり。山岳類は、體軀大ならずして脚の發育宜しく、關節頗る大にして、力役に適す。平原類は、體軀偉大にして肥滿せるも、脚短小にして乳肉を取るに適す。牛は、屢々流行病に襲はれ、其の傳播極めて速なり。故

に、牛疫の流行し始むるときは、法令によりて直に牛の交通を遮斷し、病牛を撲殺して其の病源を絶つ。

三、牛の人生に對する關係

牛も、亦馬と等しく、未開の時代より既に人類の奴隸となり、性質柔順にして使役し易く、危険の憂なきこと馬に優れり。而して、人類多年の飼育淘汰の結果、其の利用の方向の異なるによりて、乳牛・肉牛・役牛等多少其の形質を異にするに至れり。乳牛は、腰部の發達宜しく、乳房は普通のものよりも大にして、其の性質殊に溫順なり。肉牛は早熟速肥にして、腰部の發達宜しく、體重の大なる割合に胸部小なり。胸部の小なるは、其の内に藏むる肺臓及び心臓の小なるためにして、新陳代謝の盛ならざること、體の肥滿に缺く可からざる

條件なり。而して、後體部の大なるは、其の腸胃の大なるがためにして、腸胃の大なることは、體の肥大に缺く可からざる條件なり。役牛は鼻孔巨大にして、胸部の發達宜しく、肩の怒強く、脚の發達亦宜しく、關節強大なり、胸廓の大なるは、肺臓の大なるがためにして、肺臓の大なることは、烈しき勞働に缺く可からざる條件なり。

今日我が邦にて、乳用肉用を目的として飼育するものは、大概西洋種又は在來種と西洋種との雜種なり。牛は、馬に比して歩行遅きも、力優り耐忍の力強きが故に、山岳地方の勞役に適す。又馬に比し廻旋せしむること容易なるが故に、我が邦の如く田區の小なる農圃の耕作に適す。牛は、此の如く、生活する間人類のため、善く種々の勞役に服し、多量の乳を供

給し、其の乳よりは、また牛酪、乳餅、煉乳等を製造することを得るのみならず、死後も尙ほ、美味にして滋養に富める肉を供給し、其の皮は鞣して靴、鞆、調革、鞍、其の他種々の革細工に用ひらる。

獸皮を鞣して革を製するには、先づ其の動物體より剥き取りたる皮を、二三日間水に浸して之を柔軟ならしめ、之に附着する脂肪肉等を削り去り、次に石灰水に浸して其の毛を去るなり。斯くて、其の皮を單寧液に浸して、七八週乃至十二週に及ぶか、または、水槽中に櫛皮片と交互に積み重ね、之に水を注ぎて浸し置くこと五六箇月に及ぶべし。此の如くして鞣されたる革は、單寧液より取出して冷所にて乾し、槌にて打ちて柔軟ならしめ、以て種々の目的に供用す。

二、馬

觀察 種々の勞働に従事せる馬、馬に集れる害蟲。

材料 裸體の馬及び各種の勞役に服する馬を畫ける掛圖。馬の革毛及び蹄等にて作れる製作品。

教授の事項

一、馬の性狀

馬は、もと山野に野生せし草食の動物なり。其の丈け頗る高きにも拘らず、頸頭共に頗る長きが故に、口能く地に達して、地面に生ずる野草を食ふことを得べし。其の口の前方に位せる上下各六枚づつの切齒は、鋭くして草を噛み切るに適し、また其の兩側なる各六枚づつの臼齒は、扁平なる咀嚼面

に珙瑯質の皺と突起とを有して、植物質の食物を磨り碎くに適す。咀嚼面の中央に、漏斗狀の凹あり。此の凹は、年を経るに従ひ、漸次磨滅して其の形を變ずるが故に、之に依りて馬の年齢を判定することを得べし。

馬は、草食の動物なるが故に性質自ら激烈ならず、且つ攻撃の武器を有せざるが故に、猛獸などの襲撃に出逢ふときは、後脚を以て蹴るか、或は逃避して其の害を避くるの外なし。脚は細長くして、之に附屬する所の胸筋、臀筋の發達宜しきが故に、甚しく健脚にして、且つ走ること神速なり。脚には唯一趾を有し、且つ之に堅牢なる蹄を附屬して、趾端にて歩行す。趾の此の構造は、また馬をして疾走に適せしむ。耳殼は、長大にして自在に之を動かして音響の來る方向に向はしむ。

ることを得るが故に、豫め敵動物の襲來を知りて、之を避くるに適す。尾毛の著しく長大なるは、之を揮ひて蛇蚊などの如き害蟲を拂ひ除けんがためなり。

馬の小なるものは、體の丈四尺五寸許、體重五十貫許にして、大なるものは、往々體の丈六尺許、體重百六十貫餘に達するものあり。通常三歳にして全成し、毎回一仔を産す。性質順良にして訓練し易く、人の使役に適す。

二、馬と其の外圍との關係

馬には、野生馬と人に飼はるゝ馴馬とあり。野生馬には、歐洲野馬・亞細亞野馬・亞米利加野馬等ありて、群を成して山野に野生すれども、孰れも多くは、馴馬の放たれて再び野生に戻りたるものなり。

馬は、今日は殆んど全世界に傳播し、苟も人類の住する處必ず見出されざるなし。然れども、其の生活に最も適當なるは、氣候溫和にして土地平坦に、野草の發生適度なる地とす。之に反して、空氣濕潤にして暑熱甚しき氣候は、其の生活に適せず。馬に寄生して其の血液を吸ひ取り、之を苦むるは、蛇蚊蛭等なり。野生の狀態に於て、馬の屢々被るは、獅子虎の如き猛獸の害なり。

三、馬の人生に對する關係

馬は、其の性質の頗る柔順なる上に、非常なる體力と健脚とを有して、走ること極めて速きが故に、能く各種の目的に向つて之を使役することを得べし。されば、馬は未開の時代より、既に普ねく人類の奴隸となりて、各種の勞役に服したり。

其の主なる用途は、農工業・運搬業・軍事等にして、多年馴育の結果其の用途の異なるに由りて、數多の變種を生じたり。例へば、騎馬用のものは、脚長くして丈高く、胸部廣くして呼吸器の發達宜しく、性質輕快動作敏捷なるが如く、また輓用其の他力役用のものは、脚太短くして丈低く、臀部廣くして力殊に強きが如し。馬の糞尿は、肥料として効果多し。故に、馬は單に肥料を目的として飼はるゝこと往々これあり。殊に、馬糞は發熱の力大なるが故に、溫床を造るに用ひらる。馬は、此の如く其の生涯を通して人類のため種々の任務に服し、効益を與ふるのみならず、死したる後も、尙ほ其の肉は食用に供すべく、皮は鞣して種々の革細工に用ふべく、血液及び骨は肥料に供すべく、蹄は種々の裝飾品の製作に用ふべく、尾の

毛も亦種々なる器物の製作に用ひらるゝ等効用頗る大なり。

三、雞

觀察 各發達階段に於ける雞、養雞場の狀況、雞の抱卵。

材料 雞の雌雄の剥製標本又は圖畫、雞卵、教授の事項中に記載せる各種雞の圖畫。

教授の事項

一、雞の性狀

雞の嘴は、甚だ強固にして先端尖り、穀粒微細なる蟲類などを啄むに適す。口に齒なきが故に、拾ひ上げたる餌は、其のまま嚥下せらる。食道の一部擴かりて嚥囊を成し、嚥下せられ

たる餌は、一時此の部分に貯へられて軟化せらる。雞は口に齒を有せざる代りに、砂囊と稱する扁球狀の胃を具へ、其の厚き胃壁の内面角質に變化せるが故に、砂粒貝殻片などと共に、穀粒を嚥下して之を磨り碎くに適す。雞は、雌雄によりて著しく其の性狀を異にし、雄は雌に比し體形大にして、姿勢雄壯なり。且つ羽毛美麗にして、肉冠または毛冠を具へ、善く歌ふ。雌は羽毛の美雄に及ばず、また歌ふことなし。然れども雌は雛を育て、慈愛深く、殆んど己が身を忘るゝばかりなり。雄には距ありてよく敵を防禦す。雌雄共に足強くして善く走り、地を搔きて食物を索む。雞は、其の祖先なる野雞并に雉山鳥などゝ共に、もと地上の生活に適して飛翔に拙く、營巢もまた巧ならざりしが、其一たび人家に畜はれて、人の

養護を受くるに至りてよりは、益々飛翔の必用を減じたるがために、その機能一層退化し、足の構造と歩行の作用とは、却りて益々發達したり。其の巢を作ることも、また同じく必要を感じざるに至りたれば、今日は自から造り得ざるまでに拙劣となれり。鳥の翼は、もと他動物の前肢に相當するが故に、之を形成する所の骨の種類は、普通の肢のそれと異なる所なし。唯其の異なるは歩行の代りに、飛翔に用ひらるゝがために、其の表面に羽毛を生じて、之を覆へる等に過ぎず。雞の産卵數の最も多きは、二歳より三歳の間なり。六歳に達すれば多くは蕃殖の力を失ふ。雞の卵は、卵殻卵白卵黃及び胚より成る。卵殻は、石灰質より成りて、其の内面に二重の薄き白膜あり。之を卵殻膜といふ。卵の廣端の膜間に、少量の空

氣を貯ふ、此の部分を氣室といふ。卵殻膜の内部なる透明の液體は、即ち卵白にして、少量の蛋白質と多量の水とより成り、頗る營養分に富めり。其の中央に位する半流動體黃色の球塊は、即ち卵黃にして、脂肪及び窒素質と水と相半して成り、卵白より變成せる紐の如きものにて支持せらる。卵黃の一部に存する圓き灰白色の小體は、即ち胚にして、後に雛となるべきものなり。而して、卵黃と卵白とは、胚の成長して雛となるに必要なる養料を供給し、氣室内の空氣は、胚の呼吸に用ひらる。胚の漸次發達するに従ひて、外界の空氣は、卵殻の細孔を通じて氣室内に入り、其の容量を増大す。卵殻にピソッケ油を塗りて其の小孔を塞げば、胚は窒息して孵化の力を失へども、卵の腐敗を防ぐに足るは、之がため空氣の流

通を杜絶するがためなり。

雞の卵の孵化力を有するは、産後三週間なり。然れども、氣候保存の方法等に由りて、多少之を短縮するが故に、其の最も安全なるは二週間とす。一羽の抱卵し得る卵數は、通例は七個にして、抱卵後三週間にして孵化し、雛は嘴を以て自ら卵殻を破り出づ。雞の雛は、親鳥の哺育を受くることなく、能く自ら餌を索めて成長す。

二、雞と其の外圍との關係

雞の祖先は、印度馬來半島、非律賓島等に野生する亞細亞野雞にして、もと熱帶の動物なれども、多年の昔より、既に人類のために飼育せられ、今日は世界の各國到る處として飼育せられざるはなく、能く氣候風土に馴化するの性あり。然れ

ど大體に於て其の蕃殖に適するは、寒地よりも暖地なりとす。雞は、屢々流疫に冒され、また毛食蟲の害に罹ることあり。而して、今日は人類保護の下に在るも、尙ほ往々狐黃鼬等に捕殺せられ、また猫などのために、其の雛を、蛇などのために、其の卵を奪ひ去らるゝことあり。

三、雞の人生に對する關係

從來我が邦に於ては、肉食の盛に行はれざりしため、雞を飼育するにも、其の目的とする所は、卵肉よりも寧ろ其の能く時を告ぐると、一種の玩弄としてとにありしなり。故に、我が邦の在來種は、産卵數體量等に於て、遙に西洋種に及ばず。西洋の改良種中には、多年人爲淘汰の結果、其の用途の異なるによりて、卵用肉用卵肉用抱卵用愛玩用等の種類を生ずる

に至れり。肉用のものは、成長速にして肥大し易く、體量殊に大なり。ドーキングの如き即ち之にして、ブラマ、コーチンの如きは肉と卵とを目的とし、體重二貫以上に達す。卵用抱卵用のものは、體過大ならずして、強健なる種類ならざる可らず。レグホーン・ミノルカ・アングルシヤンの如き之なり。而して其の一年の産卵數多きものは、二百個以上に達す。雞は、此の如く、頗る滋養に富みて味の美なる卵肉を供給するのみならず、田園の害蟲を索めて之を驅除し、また雜草の種子を食ひ盡して農家を裨益すること少からず。故に、若し果樹園内に之を飼育するときは、一舉兩得の利あり。尙ほ、其の糞は肥料に供して價值あり。羽毛は、寢臺の心などに用ふべし。

四、動物の利用

目的 牛馬雞等に關して考察せしめたる所と、兒童平素の經驗並に他教科にて學びたる所とに基き、吾等の祖先が野生の動物を馴育するため、如何に勉むる所ありしか、また現に吾等が其の生活上に動物を利用しつゝあることの、如何に多きかを理會せしむるにあり。

問答談話の要項

家畜中乳と肉とを目的として飼育するものには、如何なる種類あるか。それには牛・豚・山羊等の如きあり、單に獸毛を目的として飼養するものには、如何なる種類あるか。それには綿羊の如きあり。力役を目的として飼養するものには、如何なる種類あるか。それには牛・馬・駱駝・象等の如きあり。騎乗用のために飼育するものは如何。それには馬・象等の如きあり。

獵用及び夜警用のためにするものは如何。それには犬の如きあり。而して、此等獸類の皮は、殆ど人の必要品製作の原料として利用せられざるものなし。

此等動物が、人類のため馴育利用せらるゝに至りし順序は如何。人類未開の世にありては、此等の獸類は、悉く山野にありて性質荒かりしならん。然れども、吾等の祖先は、之を捕へて飼ひ馴して、其の特性を利用の目的 適合せしむべく、發育せしめたりしならん。然らば、牛馬の祖先は如何なりしか。彼等の祖先は、山野に野生せし一種の野馬・原牛なりしなるべし。綿羊・山羊の祖先は如何。彼等の祖先も亦性質一層荒き野生の種類なりしなるべし。豚の祖先は如何。彼等の祖先は、恐らく今日の野猪の如きものなりしなるべし。象の如きは、

今日も尙ほ半ば野生の生活をなし、半ば人家に畜はるゝなり。駱駝の祖先は如何。彼等の祖先も亦熱帶砂漠地方の野生獸なりしならん。犬の祖先は如何。犬の祖先につきては、種々の異説あれども、狐、狼、豺の内其の何れかなりしなるべし。吾等が家禽として飼育し利用しつゝあるものには、如何なる種類あるか。雞鶩の祖先は如何なりしならんか。彼等の祖先は恐らく今日野生の状態にある野雞野鳧の如きものにして、多年人類のために飼ひ馴されたる結果、遂に今日の如き性狀を具ふるに至りしなるべし。鵠、七面鳥、鵝の如きは如何なりしか。人類が飼育して生活上に利用しつゝあるものには、家畜、家禽の外、尙ほ如何なる種類あるか。家蟲の重なるものは、何なるか。蠶の祖先は如何なりしか。彼等の祖先は、も

と桑の害蟲に過ぎざりしを、人類のため多年飼育され、淘汰されたる結果、遂に今日の如き家蟲に醇化せしものなるべし。蜜蜂は如何。蜜蜂の如きは、今日も尙ほ半ば家蟲にして、半ば野生の状態にあり。

吾等は、單に家畜、家禽、家蟲として動物を飼育し、利用するのみならず、尙ほ或は山野に野生の鳥獸を獵り、或は河海に魚、鼈、海獸を捕獲して、之を其の生活上に利用しつゝあるなり。

第三篇

第一章 冬の氣候と動植物人類

目的 學校植物園の觀察並に兒童平素の經驗を基礎とし、冬の氣候の動植

物人類に及す影響を考察して、之を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

一、冬の氣候と植物

冬に入りて、植物は如何に其の形を變ぜしか。秋末樹木の黄葉紅葉せしものは、冬に入りて悉く散落し、少數の常綠樹の外は、皆裸體となり、草本の多くも、亦地上の枝葉を枯して地下の莖根のみとなり、或は種子を地上に委して、莖根葉の悉く枯死するものもあり。種子の形にて、冬を経過するは、如何なる種類なるか。種子は何故嚴冬に逢ふて枯死せず、能く之を経過することを得るか。復習地下の莖根の形にて越冬する植物には如何なる種類あるか。百合、薯の類、蓮の如き之なり。此等多肉多汁の莖根も、地中に在るときは何故凍死朽敗

を免るゝことを得るが。地中の溫度は、冬と夏とに於て、其の間に著しき變化なく、隨ひて冬の地中は、地上に於けるが如く甚しく寒冷ならざればなり。植物は雪のため如何なる影響を被るか。雪の降り積るときは、樹木は往々其の枝を折られ、雪崩のため或は倒され或は抜き去らるゝ等、其の害少からず。然れども、雪は亦田畑の作物の如き小植物の蔽となりて、之をして直接に寒冷の空氣に觸れしめず、因りて以て、凍死を免るゝことを得せしむ。

二、冬の氣候と動物

冬を経過するため、動物は如何なる變化を爲すか。昆蟲の多くは、或は卵となりて樹皮に緊着し、或は蛹となりて地中に冬眠す。昆蟲の卵は、何故凍死することなく、能く嚴冬を経過

し得るか。これ昆蟲の卵は、熱の不良導體なる厚き護謨質の殻を以て被包せらるればなり。蛙・蛇・龜の類は、地中に潜みて冬眠す。昆蟲の卵の形にて越冬するとは、植物の如何なることと、比較し得べきか。其の關係、恰も植物が種子の形を以て越冬するに似たり。動物の冬眠は、植物の如何なることと、比較し得べきか。そは植物が、地下の莖根の形を以て越冬するに似たり。鳥獸は如何なる變化をなすか。鳥類の或種類は、遙に南方の暖地に移りて寒を避け、また此の土地に留る鳥獸は、羽毛を密生して防寒に備ふ。池沼の水中に生活する動物は如何。池沼の水面は、一般に堅氷を以て閉されて、寒冷の空氣に直接觸るゝことなし。此の如くして、堅氷が水中の動物を保護すること、積雪の小植物を庇護するに似たり。

三 冬の氣候と人類

冬に入りて、人類は防寒のために、如何なる備をなすか。人類は、寒氣に觸れて、體溫の散逸することを防がんがため、熱の不良導體なる毛織又は綿入の衣服を重ね着け、又寒氣の侵入を防がんがため、家の戸、障子を閉ぢ、室内の空氣を溫めんがため、火鉢・暖爐を用ふ。

第二章 川

一、ドブガヒ

觀察 ドブガヒ・田螺等の池川に於ける生活、淡水貝・螺類の採集、水槽中に飼へる數種貝・螺類の生活。

材料 ドブガヒ・田螺等の採集物、以上に擧げたるものと特に放大してドブ

ガヒの形態構造を畫ける掛圖、貝殻より製した製作品。

教授の事項

一、ドブガヒの性状

ドブガヒは、一名カラスガヒともいひ、淡水に産する貝類中最も大形なるものなり。其の大なるものは、長徑八九寸に及び通常其の前半を泥中に埋没し、斜に後半を露出せり。殻を開けば、體の後端に當りて、數多の缺刻ある縁邊の一部を露出す。此の縁邊は、殻の内方に通ずる兩箇の孔を成し、其れより水の出入するを見る。此の孔は、蛤・アサリなどにては、長き管をなし、自體を砂中に没して管を長く殻外に伸出して、水を吸入吐出す。ドブガヒは、また其の反對の端なる兩殻の間より、白き舌の如き肉片を出し、其の作用にて殻の一部分を

泥中に没し、水底に跡を印しつゝ爬ふなり。此の肉片は、即ち貝の足にして、彼の池沼の水底に、往々見る所の線條は、ドブガヒ・田螺・ニイナなどの爬行によりて畫かれたる足跡に外ならず。

ドブガヒは、物に怖るゝときは、忽ち足を縮め入れて兩殻を閉づ。此の開閉の作用は、殻背の靱帶と貝柱との司どる所なり。殻の背縁に當り、硬き革質の靱帶ありて、二枚の殻を離れざる如く堅く繋ぎ合せり。靱帶は、緊張したる護謨の如く、常に收縮せんとする性質あるが故に、隨つて兩殻を左右に開かんとする傾あり。然るに、また之に對抗して、殻の内部には、貝柱と稱する二箇の筋肉ありて、其の收縮によりて兩殻を引き寄せ、閉合せしむるの作用をなす。

貝殻の内面には、左右各一枚の軟き膜ありて、縁邊を以て殻の内面に附着せり。是を外套膜と稱す。水の出入する孔は、即ち此の膜の縁邊の左右より閉合して、成れるものに外ならず。外套膜の下には、灰色の膜二枚を有す。是れ其の鰓にして、水中に含まるゝ空氣によりて、血液氣化の作用を行ふ。

前方の貝柱と足との間に當りて、左右二枚づつの薄き膜片より成れる觸唇を有す。ドブガヒの口は、此の觸唇の間に開かる。ドブ貝の食物は、重に微細なる生物及び死したる動植物質の碎片にして、此等は水と共に運ばれて、水入孔に至るや、其の縁邊の缺刻によりて、濾過せられ微細なるものに限りにて通過せらる。斯くて、水と共に入り來りたる食物は、外套膜と鰓との間を通過して觸唇の邊に來る。此の際、觸唇は宛

も手の如き作用をなして、其の食物を口内に搔き入るゝなり。

ドブガヒの殻は、龜甲魚鱗などの如く、貝の體軀の一部分を成し、肉柱及び外套膜の縁邊にて、貝の肉體と連續し、生活する間は、絶えず成長して、其の大きさを増す。殻の表面には、無數の併行線を有して、恰も材木の木理の如く、背縁の尖端部を中心として、順次に擴りて殻縁に至れり。此の線は、貝殻が殻尖部より漸次に外方に向ひて、成長したりしことを證するものなるが故に、之を成長線と稱す。殻の内面は、頗る滑かにして、美麗なる一種の光澤あり。精密に其の内面を検すれば、前後に當りて二個の淡き痕跡の存するを見る。是れ肉柱の緊着せし跡にして、之を肉柱痕と稱す。其の兩肉柱痕の間を

繋ぎて、殻縁に沿ひて走れる一條の痕線を見る。此の線は、外套膜と貝殻との附着しありし跡にして、外套膜線と稱す。貝殻は、すべて貝の肉體より分泌し出されたる物質によりて形成せられ、薄き表皮と石灰質の厚層と光澤ある眞珠質の肉層とより成れり。此等は、貝の成長に伴ひて漸次に増大す。故に、若し砂粒などの、偶然其の殻と外套膜との間に入り來ることあらば、其の砂粒は、外套より分泌し出さるゝ眞珠質にて、幾重にも圍まるゝに至るべし。所謂是れ眞珠なり。眞珠の中心には、必ず砂粒などを含み有し、眞珠質は宛も葱の根の如く、幾重にも層を成して之を圍めるは、必竟是れが爲なり。支那及び我國の海には、眞珠質に富める一種の貝あり、之をアコヤガヒ一名眞珠貝と云ふ。支那人は、古昔より疾くは是

れを知り、鉛にて種々の形を鑄りて、其の小さき鉛塊を貝の殻と外套との間に差し入れ置き、眞珠質にて、其の表面の被はるゝを待ちて、是を取出し、彼等が望む如き種々なる眞珠を得たりしが、我國にても、近年此の法を行ふものあるに至れり。

二、トブガヒと其の外圍との關係

池川には、肉食の昆蟲スツボン、龜、水禽、魚など肉食の動物鮮からず。此等は、皆トブガヒの敵なり。故に、トブガヒは、硬き貝殻を被りて、此等敵動物に對して、自ら護りつゝあり。田螺の如き螺形の貝類は、介殻の外に蓋を具へ、敵に出逢へば軟き全軀を螺中に收縮し、蓋を閉ぢて自ら護る。海には、貝類を捕食する動物淡水に於けるよりも多く、鮫の如きは、鮫の貝を

りと稱する堅硬なる齒を具へて、盛に貝類を捕へ食ふ、加之、貝の同類中にすら、ツメタガヒと稱する肉食の貝類ありて、其の吻を以て貝殻を穿ちて、其の肉を食ふものさへあり。故にアサリ・蛤の如きは、長き水入水管を具へ、深く自體を砂中に没して自ら護り、サマエの如きは、頗る厚く且つ硬き介殻の表面に、多數の刺叢を具へて、自ら護り、アワビの如きは、周圍の岩石に似たる外形と色彩とを具へ、且つ岩石に固着して敵の害を防ぎつゝあり。淡水鹹水を通じて、貝類が、卵より孵化し出て幼蟲の形を以て水中を游泳する際は、肉食動物の餌となること極めて多し、是れ貝類が、極めて多數の卵を産む所以なり。

三、ドブガヒの人生に對する關係

ドブガヒには、稀に眞珠を有することあれども、其の主なる効用は、食物に供するにあり。淡水の貝類中、食用に供せらるるは、ドブガヒの外シバミガヒ・田螺等なり。鹹水産には、食用に供せらるゝもの極めて多く、蛤・アサリ・トリガヒ・アカガヒ・イタヤガヒ・バイ・ホタテガヒ・アワビ・トコブシ・バカガヒ・シホフキ・サマエ等は、最も普通なるものなり。就中、アワビの如きは、乾鮑カシノとなして、年々支那に輸出する額頗る大なり。アコヤ貝より眞珠を産することは、既に述べしが如し。貝類中、シヤコ・アワビの如く、光澤あり且つ厚き介殻を有するものは、種々の裝飾品・ボタン・基石などの製造に供せらる。

一一、蟹

觀察 小川又は海岸に於ける蟹の生活。

材料 石蟹またはガザミの雌雄、教授の事項中に記載せる蟹蝦の實物または其の繪畫。

教授の事項

一、蟹の性状

蟹は、其の體内に骨格を有せざる代りに、石灰質の硬き殻を被れり。此の殻は、柔軟なる諸内臓を保護し、筋肉に附着點を與ふ。蟹の生長する間は、毎年一回夏季に於て其の殻を更脱す。脱き更へたる殻の新しき間は、軟きが故に、此の際に於ける蟹は、最も他動物の餌となり易し。然れども、全成の後、殻を更脱することなく、殻は益々堅硬となる。殻の色は、種類によりて一様ならざれども、孰れも、其の住處とする砂泥或は

水の色に類似せり。また此の殻には、一種の色素を含みて、熱せらるゝときは赤色に變ずる性あり。蟹は四對の足と一對の螯とを有す。螯の一方のものは、通常大きく主として戰爭に用ひられ、他方のものは、小さくして専ら食物を得るに用ひらる。但し、時として食物を得るため兩方を用ゆることなきにあらず。雌蟹の螯は、左右共に通常弱小にして、單に食物を得るためにのみ用ひられ、隨つて敵と戦ふことなし。蟹の眼は、長き柄の上に位し、其の柄は屈伸自在にして、殻の前端なる小窩中に之を出沒することを得べく、また其の柄を自由に動かして、眼を種々の方向に向くことを得べし。若し眼前に障害物の來るか、穴の中に入るときは、蟹は忽ち柄を横たへて眼球を窩中に收め、以て之を保護す。左右兩眼

の中間に二對の觸角あり、此の觸角は、蟹の親族なる蝦に於て著しき發達を現はせり。其の用は、觸感を司るにあり。觸角の短き方の一對は、先端にて二つに分れ、其の分枝の一に、嗅毛と稱する細毛を密生して、臭覺を司る。また此の觸角の根部の上面に、一小窩を有して、聽覺を司れり。蟹の腹部は、俗に禪フシと稱ふる部分にして、下面に折れ曲れり。此の腹部は、雌に在りては稍々廣きも、雄に在りては頗る狹小なり。且つ又、雌の腹部の内面には四對の副器を有し、之に細毛を密生して、産卵の後其の卵塊を之に附着せしむる用に供す。然るに、雄蟹には決して此の如きものあることなし。故に、此の三點は、以て蟹の雌雄を判別するに足る可し。蟹は物に怖るゝときは、其の歩足を以て頗る敏捷に横行して、住處とせる穴に遁

る。若し、之を捕ふるときは、螯を以て咬み、或は螯と足との一部分を損し、之を捨て逃ること常なり。蟹は、此の如くして螯足を失ふも、暫時にして再生する奇性あり。眼を失ふも、また等しく再生すれども、之がためには、殆ど一箇年を要すといふ。

蟹の初めて卵より孵化するや、螯を有することなく、蝦と大體同様なる形態を具へて、巧に水中を游泳せり。斯くて成長するに従ひ、螯を生じ、腹部を折り曲げて、蟹の形態を完成す。故に、蟹は必竟蝦の一段進化したるものに過ぎず。ザリガニと稱する一種は、螯を有しながら、蝦の形態を具ふるが故に、其の發達階段の途中にあるものといふべし。

二、蟹と其の外圍との關係

蟹には、多くの種類ありて、或は淡水に或は鹹水に或は水陸兩方に棲む。其の専ら水中に在るものは、歩足の先端扁平となりて橈の状を成し、游泳に適す、ガザミの如き之なり。淡水に棲むものには、石蟹イシガニ、毛蟹モウガニ等あり。前者は最も普通なる種類にして、小川の畔に穴を穿ちて其の内に、或は石垣の間、岩石の下などに棲む。蟹が長く陸上に在りて、能く其の生活を維持するとを得るは、左右の足の基脚部に當りて、殻の凹窩中に數多の鰓葉を有し、其の内に水を保蓄すればなり。蟹の口邊より吹き出す水泡は、歩足の運動に連れて、空氣の其の鰓中の水に混じ、泡となりて出て來れるなり。蟹は數多の敵動物を有すれども、其の最も怖るべきものは鳥類なり。鳥類中には専ら蟹を食物として生活するものさへあり。其の殻の

硬くして縁邊の尖れると、殻の色の泥砂に類似せると、穴の中岩石の間等に棲むことによりて、幾分其の害を免るゝに過ぎず。水中を游泳する種類は、魚類のため貪食せらる。殊に其の殻更脱の際または仔蟲の時代に於て、最も其の害を被り易し。蟹が無數の卵を産下するは、必竟此の如く多數の敵動物を有し、生活に困難なるがためならずんばあらず。

三、蟹の人生に對する關係

蟹の肉は頗る美味なるが故に、一般に食用に供せられ、また其の仔蟲は魚類の食物となりて、其の繁殖を助け、間接に人類に裨益を與ふ。蟹は好んで昆蟲、蠕蟲の類を捕食すれども、また海岸、河畔等に散在せる魚、其の他の動物の腐肉を食ひて、地面を清潔にする効あり。蟹の肉は頗る美味なる代りに、

また腐敗し易きが故に、之を食ひて往々中毒に罹ることあり。故に新鮮なるものゝ外は、食ふ可からず。海濱に近き水田に在りては、蟹は往々畦畔に穴を穿ちて水を漏らし、農業を妨ぐることもあり。

蝦は、蟹の近親にして、其の淡水に産するものには、テナガエビ・ヌマエビ等あり。鹹水に産するものには、イセエビ・クルマエビ・シバエビ等ありて、何れも食物に供して美味なり。

三、冬の水邊の概観

目的 冬の池川の動植物につき考察せしめたる所と、兒童の經驗とに基き、冬の水邊に於ける生活の全體を概観して、之を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

冬に入りて、池川の光景は如何に變化するか。池川の水量の著しく減ずるは何故か。冬に入れば、大氣中の濕氣は、雨の形にて降ること少く、却りて雪となりて降り、山野に堆積す。これがため、川々の水量減じ、随つて池沼の如きも亦自ら水量の減少を見るに至る。水草濕草は、冬に入りて如何に變化するか。秋末結實せし水邊の植物は、すでに悉く其の種子を散じ、或物は其の莖葉を枯して影を止めず、或物は、陸上なる常緑の植物の如く、一時其の成長を中止す。冬の寒冷と水草の枯槁と水量の減少とは、池川の動物に如何なる影響を與ふるか。魚類は、これがため其の隱處を失ひ、食物の供給を減じ、水溫の其の生活に適せざるがため、孰れも活動を中止し、或物は水底の土中に潜伏し、或物は深く水底に沈みて休眠に

就き、靜止して動くことなし。水棲の昆蟲も、亦或は秋末他物に産み附けたる卵を残して死し、或は幼蟲成蟲等の形にて水草の蔭に潜みて休眠に就く。此れと同時に、龜蛙の如きも、悉く土中に潜みて冬眠し、水禽の池川に來るものも、亦著しく其の數を減ず。此の如く、冬の水邊に於ける動植物は、一時悉く其の活動を中止せり。

此頃の池沼には、凍りて水面堅氷を以て蔽はるゝ處あり。氷は水中動物の生活に如何なる影響を與ふるか。氷は池沼の水面を覆ふて、水をして寒冷の空氣に直接觸れしめざるがため、水をして甚しく冷却せしめざることを得るなり。若し堅氷の水面を覆ふことなければ、氷は水溫甚しく減じ、往々水棲の動物殊に魚類をして、凍死せしむるに至ることある

べし。堅氷は此の如くにして、水中の動物を保護すること、積雪の陸上の小植物を庇護するに似たり。

第三章 鑛物の利用

一、銅

觀察 銅貨銅器等に於ける光澤の變化。綠青の被を被れる銅器。銅像大

砲鳴鐘。

材料 銅線銅板の切片銅貨白銅貨。自然銅。黃銅鑛。

教授の事項

一、銅の性狀

銅は、赤色の金屬にして、日本產のものは、特に一種の美色を有せり。質強靱にして展性に富むが故に、槌ちて薄片となす

べく、又伸性に富むが故に、引き伸して細線となすことを得べし。銅は熔解し難くして一千五十度の高熱に逢ふて始めて熔解す。水の八倍八分の重さにして、金銀の如く重からず、善く熱及び電氣を傳ふる性あり。空氣中に置くも、腐蝕し難くして徐々に其の光澤を失ふに過ぎず。然れども、長く濕氣を含める空氣に曝し、又は地中に埋むるときは、其の表面に綠色の美麗なる鏽を生ず。これを綠青といふ。

二、銅の効用

銅は展性及び伸性に富むが故に、銅板銅線となす外、尚ほ種々の器物に製す。銅板は、屋根を葺き船底を覆ふ等各種の場合に應用せられ、銅線も亦、其の應用の方向極めて多く、之を用ひて物を結び着け、或は網に編み、或は電線に用ふる等枚

舉に違あらず。其の電線に用ひらるゝは、電氣を傳ふる性殊に強きが故なり。また銅の鍋の速に物を煮沸し得るは、其の鐵鍋陶器鍋などよりも一層薄きと、熱を傳ふること容易なるとに因れり。

銅は質強靱なるが故に、金銀に混じて合金として用ひらる。故に今日通用する所の金銀貨は、悉く一定量の銅を混ぜり。銅は、尚ほ其の他の金屬に混じて、廣く用ひらる。鐘銅又は砲銅は、銅と錫との合金にして、通常之を用ひて鐘・大砲等を鑄造す。鐘銅及び砲銅は、其の質著しく銅と異なり、頗る堅牢強靱にして、磨きて美しき光澤を發せしめ得べく、打ちて妙音を放たしめ得べし。唐金は、銅に少量の亞鉛と錫とを混じたるものにして、種々の器物を鑄造するに用ひらる。長く之を

大氣中に置くときは、美しき青色を呈するが故に、一名青銅ともいふ。黄銅一名眞鍮は、銅と亜鉛との合金にして、美しき光澤を有し、強靱にして伸展性を有するが故に、種々の器械器具の製作に用ひらる。白銅は、銅と亜鉛とニッケルとの合金にして、一名洋銀とも稱し、時計其の他の器具の製作に用ひらる。我が國の白銅貨は、銅とニッケルとの合金なり。銅は、前述の如く其の用途頗る廣く、効用極めて大なるにも拘らず、其の腐蝕されて生ずる所の物質綠青の類は、一般に有毒なるが故に、銅又は銅の合金を用ひて作れる食器を使用するときは、特に注意を要す。銅器中に牛乳を貯へ、または酢醬油等の混ぜる食物を容るゝときは、常に有毒有害のものとなるが故に、此等の食品に對しては、決して銅器を用ひ

ざるべし。また銅鍋を用ひざる可からざる場合には、必ず其の内面に錫・白鐵を塗りたるものを用ふるを要す。然らざれば、食品は、銅に觸接して有毒物を生ずる怖あればなり。

三、銅の産出

銅は、自然銅・黄銅鑛等の形にて鑛脈を成し、各地の鑛山より出づ。我が邦は、特に銅鑛に富むが故に、之を採取して年々海外に輸出する額少からず。自然銅とは、銅の他物と結合せず、天然に出現するものにして、其の産額多からず。黄銅鑛は、銅と硫黄と結合して、黄金色を成して出現するものにして、多量に産出す。故に、銅は主として黄銅鑛より製取せらる。

二、鐵

觀察 錆びたる鐵。水邊に浸出せるカンシブ。鍛冶工場。

材料 鐵線鐵板鑄鐵鍛鐵鋼鐵の切片又は製作品。ブリツキ片。黃鐵錆。

磁鐵錆。赤鐵錆。鐵冶金の圖

教授の事項

一、鐵の性狀

鐵には鑄鐵・鍛鐵・鋼鐵の三種あり。鑄鐵は一名銑鐵ともいひ鐵礦より直に製取したるものなり。質堅くして脆けれども、熔け易きが故に、鑄造に適す。鍛鐵は、鑄鐵より製出せられて前者の如く熔解し難けれども、質柔く粘靱にして、伸展性に富み、且つ其の強く熱したる兩片を重ねて銼つときは、互に接合する性あり。之を鍛接といふ。鍛鐵は、此等の性質を有するが故に、鐵線鐵板の製造打物等に適す。鋼鐵は、前二者の貴

重なる性質を併有し、鍛鐵に比すれば、質堅くして脆しと雖も、熔解し易きが故に、鑄造に適す。鋼鐵は、鍛鐵に於けるが如く、容易く鍛接することを得るのみならず、之を熱して急に冷却するときは、一層堅硬となり、徐々に冷却するときは、彈性に富めるものとなる特性あり。故に、また打物に適す。

鐵は、すべて乾燥せざる空氣中に在りては、絶えて變化することなしと雖も、濕潤せる空氣中に置くときは、次第に錆を生じて、赤色の粉末を以て、表面を被はるゝに至る。故に、鐵器を水に潤したるまゝ、空氣中に放置すれば、暫時にして赤錆を生ず。錆は、初めは一小點に過ぎざるも、次第に諸方に傳播する性質あり。されば、鐵器を用ひたる後は、必ず乾布もて之を拭ひて、其の濕氣を去り、また僅に錆を生じたるときは、直

に之を去りて、其の面に油を塗り置くべし。鐵器の面に塗られたる油が、能く鏽を防ぐことを得るは、其の面をして空氣に直接せしめざるが故なり。

二、鐵の効用

鐵は金屬中の最重要なるものにして、之が使用は、實に一國文化の素を成せり。鑄鐵は熔解し易きが故に、主として鑄造用に供せられ、鍋釜・鐵瓶・ストーブ・鐵柵等、皆此の鐵を用ひて鑄造せらる。鍛鐵は、柔くして延展性に富み、鍛接に適するが故に、主として鐵線・鐵板・鐵條並に鋤・鋏・火箸等種々の器具器械の製作に用ひらる。鋼鐵は堅硬にして鍛接に適するが故に、庖丁・鎗刀・劔・鎌・鋤等の如き器具の製作に供せられ、また頗る彈性に富めるが故に、時計のゼンマイなどを製するにも

用ふべく、また溶解し易きが故に、彈丸・鋼鐵板・大砲軌條等の鑄造にも用ひらる。鐵は空氣中にて鏽を生じ易きが故に、其の表面に錫の薄皮を被らしめて、ブリキとなし、或は適度に熱して其の表面を變質せしめ、暗褐色となして之を用ふ。

三、鐵の産出

鐵は普通の土壤にも多少之を混ず。彼の濕地水邊などに赤色のカナシブの浸出せる、或は土壤の黃色赤色などに染めらるゝ等、皆之れがためなり。鐵は、また銅の如く他物と結合することなく、純粹に出現すること極めて稀にして、多くは他物と結合し鐵礦となりて現はる。鐵礦の重なるものは、黃鐵礦・磁鐵礦・赤鐵礦等なり。黃鐵礦は、通例美しき結晶をなして、黃銅礦と共に、鑛脈中に存す。美麗なる黃色を呈し、一見

黄金に類似すれども、黄金よりも遙に硬きが故に、容易に區別せらる。黄鐵鑛は、鐵と硫黃との結合して成れるものにして、其の結合強きが故に、之より鐵を製出すること難し。故に、鐵は磁鐵鑛、赤鐵鑛等より製出せらる。殊に、磁鐵鑛は我が邦の鐵鑛中にて、産出最も多ければ、我が邦に於ては、主として之より鐵を製取するなり。然れども、我が邦に於ける鐵鑛の産出は、極めて少く、以て内國の需要を満すに足らざるが故に、年々外國より輸入する額頗る大なり。

礦石より鐵を製取するには、宏大なる通風爐の底に燃料を投じて、盛に燃燒せしめ置きて、其の上に細く碎きたる鐵鑛、石灰石、無煙炭又はコークを交互に爐の上部より填充し、盛に空氣を爐中に送りて、強く灼熱するなり。然るときは、石灰

は鐵鑛中の土質物と結合して熔滓ワタとなり、コーク又は石灰は、鐵鑛に作用して之を分解す。此の如くして生じたる鐵は、液狀をなして爐底なる孔より流出す。之を型に入れて凝固せしめたるものは、即ち鑄鐵なり。

三、總括

目的 銅及び鐵につきて考察せしめたる所と、兒童の經驗とに基き、人類が如何に廣く鑛物を利用しつゝあるかを理會せしむるにあり。

問答談話の要項

銅は、今日如何なる目的に向つて利用せられつゝあるか。吾々にして、若し銅てふものを有せざるに至らば、如何なる不都合を感じべきか。鐵は、今日如何なる目的に向つて利用せ

られつゝあるか。吾々にして、若し鐵てふものを有せざるに至らば、如何なる不便を感じるならんか。(以上復習) 吾々は銅鐵の外に尙ほ金屬の如何なる種類を利用しつゝあるか。今日人の利用しつゝある金屬の重なるものは、金、銀、鉛、錫、亞鉛、ニッケル、アルミニウム等なり。金銀の用途は如何。裝飾品、貨幣、器具等の製作は其の重なる用途なり。鉛は如何。砲彈、鉛管等の製作は其の重なる用途なり。亞鉛は如何。鉛板、器具の製作、合金の原料等は其の重なる用途なり。錫は如何。器具の製作、ブリッキの外被合金の原料等は其の重なる用途なり。ニッケルは如何。時計、其の他の器械、貨幣等の製作は其の重なる用途なり。アルミニウムは如何。裝飾品、ペン、其の他種々なる器械の製造に用ひらる。

鑛物には、金屬の外に尙ほ如何なる種類のものを含むか。各種の鑛石、岩石及び粘土等なり。鑛石には、如何なる種類あるか。金剛石、水晶、大理石等なり。此等は主として如何なる目的に向つて使用せらるゝか。裝飾品の製作は、其の主なる用途にして、但し大理石は、其の他に建築の用材に供せらる。岩石には如何なる種類あるか。御影石、石灰石等の如きあり。御影石の用途は如何。御影石は、主として建築に用ひらる。石灰石は如何。石灰石は、石灰の製造に用ひらる。粘土は如何。粘土は、主として陶器、瓦、煉瓦の製造に用ひらる。此の外、水晶と成分を同ふせる石英は、焼きて玻璃の製造に供せらる。吾々にして、若し、錫、鉛、亞鉛、ニッケル、アルミニウム等の金屬を有せずと假定せば、今日如何なる不都合あるか。金剛石、

水晶・大理石等を有せざるに至らば如何。岩石及び粘土を有せざるに至らば如何。

第四章 園

一、果樹園の手入

目的 學校附近なる私人の果樹園への學校旅行により觀察せしめたる所と、兒童の經驗とに基き、果樹園手入の方法を理會せしむるにあり。

問答談話の要項

冬過ぎ、地上の積雪融け去りて跡を止めざるに至らば、園丁は果樹園に對して、如何なる手入を加ふるか。園丁は、果樹の周圍を掘り起して、肥料を施すべし。こは氣候の漸く溫暖を加ふるに従ひ、果樹の津液の循環を始め、發芽し始むるとき、

其養料に供せんが爲なり。若之を、寒中に於てし、果樹の周圍なる土地を掘り起さば、害蟲の蛹・幼蟲を寒氣に曝らして凍死せしむる利益あり。園丁は、又果樹に對して剪枝を行ふべし。果樹は、秋末葉の散落する頃より、既に枝の頂端並に葉液に芽を有す。此芽には、單に葉のみを着くる枝となるものと、花と葉とを着くる枝となるものとあり。前者を葉芽と稱し、後者を花芽と稱す。園丁は、必要と認むるだけの數の花芽を着くる枝を残して、其他を剪り棄つるなり。こは妄に多數の實を結ばしむるときは、良好なる果實を收穫する能はざることを豫知すればなり。殊に、一の花芽をも着けざる直條の如きは、豫めこれを剪り去らざれば、これがため、養料を浪費せられて、果實の發育を妨ぐべし。園丁は、また剪枝に際し、害

蟲の卵の樹皮に附着するものを搜索して、之が驅除に怠らざるべし。何となれば、此の卵は、果樹の發芽して嫩芽の萌え出づる頃に至れば、孵化して毛蟲となり、嫩葉を食ひて其の發育を害すればなり。園丁は、また梨・葡萄の如き果樹のためには、新に棚を設け、或は之が修繕を行ふべし。こは、梨・葡萄の一旦發芽し始めたる後に於てすれば、往々其の芽に觸れて、之を傷害する怖あればなり。

二、發芽萌發

觀察 學校植物園の觀察。萌發又は發芽し始めたる種子又は枝の採集。
材料 採集物、教授の事項中に記載せる如き、普通なる種子、穀種。
教授の事項

芽に葉芽と花芽との二種類あることは、既に述べしが如し。芽の内部には、通常綠色の葉或は花となるべきもの、突起を成して短縮せる莖の周圍に集り着けり。此の突起は、莖の先端に至るに従ひ、次第に小なり。而して、其の外面は、大抵鱗片を以て被包せられて、芽の要部を保護せり。我が内地の如く、冬間寒冷の激烈なる地方に在りては、冬芽は一般に數多の鱗片を以て被はれ、木蘭の冬芽の如きは、其の鱗片に細毛を密生し、七葉樹の冬芽の如きは、容易く水に溶けざる一種の樹脂様の物質を分泌して、寒氣に抗す。春暖の候來りて樹木の發育機能再び活潑となるや、芽の内部なる莖と突起とは、漸く伸長し始め、之を被包する所の鱗片は脱落し去るなり。種子は、通例は種皮・胚乳の三部より成れども、豆・粟などの

種子の如く、胚乳を缺くものなきにあらず。種皮には、内種皮と外種皮とあり、外種皮は厚くして、且つ種々なる色を有し、内種皮は薄くして、容易に認め難きもの多し。胚は、子房内なる胚珠の受胎したるものにして、萌發の後、幼植物となる。胚乳は、其の幼植物が地中より養分を吸収することを得るに至るまで、之が養分を供給す。豆、粟などの種子の如く、胚乳を有せざるものは、其の養料を子葉中に貯ふ。種子若し適度の温度と濕氣とを得れば、幼根先づ下方に向つて發し、次に上方に向つて芽を出す。初めの間は、其の養料を、専ら胚乳又は子葉より取りて成長す。而して其の養料の盡くる頃には、幼芽は、既に葉或は莖幹となりて、空氣中より養料を取り、幼根は地中に擴りて、養料を土壤より吸収して、母體と同様の

植物となるなり。

三、植物の蕃殖

觀察 私人の果樹園又は植木屋の庭園への學校旅行。

材料 接木ササキ、木キ、壓條オシタテの方法順序を畫ける圖。

教授の事項

植物を蕃殖せしむる最も普通なる方法は、種子を蒔きて之を萌發せしむるにあれども、此の他にも、尙ほ普通に用ひらるゝ方法少からず。接木ササキ、木キ、壓條オシタテ、分根ワケネ等の如き之なり。接木は、果樹の蕃殖に向つて最も普通に適用せらる。何となれば、果樹は、一般に人類多年の栽培人爲淘汰の結果として、今日の如き美質を發達し得たるものなるが故に、若し其の種子

を蒔きて之を自然の發達に委するときは、忽ち復た野生の状態に戻りて、其の美質を保存することを得ざればなり。接木を行ふに、最も適當なる時機は、春に入りて、氣候の漸く溫暖となるに従ひ、冬間一時成長を停めし植物の眠を醒して津液の循環をはじめ、材部と皮部との間なる新生層の成長し始むる時にあり。接木の要は、或樹の幹又は枝に、他の良好なる種類の枝を密着せしめて、其の良好種の蕃殖を計るにあり。接木にては、すべて接がる、幹枝を臺木といひ接ぐべき枝を接穂といふ。接穂は、木の中央にありて、南方に向ひたる枝より取るを可とす。而して、其の長さは三四寸にして、數個の芽を有するものなるべし。又臺木は、地上數寸の處にて切斷したるものを可とす。接木の方法にも亦種々あり。合接

割接等之なり。合接法は、臺木と接穂との太さの等しきときに用ひられ、臺木と接穂とを斜に殺ぎて、其の面を接合するなり。割接法は、臺木の接穂より太きときに用ひられ、臺木を横斷して更に其の一部を縦に割り、此の割目に適する如く接穂を削きて挿入するなり。

櫪木は、葡萄、楊柳などに適用せられ、健全に發達せる枝の芽數箇を有するものを、鋭刀を用ひて切り取り、地上に挿入するなり。壓條は、桑、無花果などに適用せられ、生木の枝を撓めて土壤を以て之を被ひ、其の處より根を生ずるを待ちて、母植物より切り離して獨立せしむるか、又は善く發達せる枝を切り取りて、併行に作られたる畦と畦とに、其の兩端を埋め、中央部を露出し置き、其の部より新條の生ずるを待ちて

之を苗木とするなり。分根は、通例山吹・南天などに適用せられ、彼のサトイモ・馬鈴薯の地下莖を植えて、蕃殖せしむる方法の如きも、亦分根法の一つと見做すことを得べし。此の他、百合の肉芽・ナガイモのムカゴの如く、芽を蒔きて蕃殖を計るものあり。

小學校理科教授書卷一 終

明治三十七年四月二十日印刷
明治三十七年四月廿五日發行

小學校理科教授書

二箇年用
定價金七拾錢

著 者 棚 橋 源 太 郎

印 發 者 兼 刷 行 者 岩 田 僊 太 郎

東京市下谷區上野櫻木町貳番地

印 刷 所 帝 國 印 刷 株 式 會 社

東京市京橋區築地三丁目十五番地

大 賣 捌 所 金 港 堂 書 籍 株 式 會 社

東京市日本橋區本町三丁目十七番地

賣 捌 所 各 府 縣 特 約 販 賣 所

不 許 複 製

東京高等師範學校教授棚橋源太郎氏著

小學校理科筆記帳

二箇年高等小學用全二冊定價各拾錢
四箇年高等小學用全四冊定價各拾錢

本冊子は著者が東京高等師範學校附屬小學校に於て年來生徒用書を課せずして理科教授を實驗せられしに基き且外國に於ける小學校理科生徒用筆記帳に倣ひて現今の改正小學校令中理科教授の要旨を開發すべく自著小學校理科教授書に附帶して謂ゆる輔車相依の關係を親善ならしめ以て教授の實際に適合すべく編纂せられたるものなり

東京高等師範學校教授棚橋源太郎氏著

小學校理科掛圖 壹組

