

教員用

小學
校用
新理科書
卷二

高等第二率

教員用

小學
校用
新理科書
卷二

高等第二率

新理科書卷二 教員用

目錄

第一課	種子生芽	一頁
第二課	植物之繁殖	五頁
第三課	蛙	一〇頁
第四課	蝸牛下等動物	一五頁
第五課	松竹	二四頁
第六課	殖林	二八頁
第七課	微菌分生菌	三三頁
第八課	茶煙草	三八頁
第九課	菌・蘚苔	四四頁
第十課	蕎麥藍	五二頁



第十一課	草棉大麻	五七頁
第十二課	氣候之寒暖	六二頁
第十三課	四季晝夜	六七頁
第十四課	犬貓	七二頁
第十五課	馬牛	七九頁
第十六課	土砂	八五頁
第十七課	粘土	九〇頁
第十八課	石	九四頁
第十九課	燒物玻璃	一〇一頁
第二十課	地震火山溫泉	一〇七頁
第二十一課	石油石炭	一一一頁
第二十二課	金銀銅鐵	一一六頁
第二十三課	動植礦	一二四頁

小學用
新理科書卷二 教員用

日本

濱 幸次郎
稻葉 彥六

合著

清國

由 宗龍
劉 昌明

合譯

第一課 種子生芽

要項 種子有胚。胚有幼芽、子葉等。

胚生長而成完全之植物。

子葉有單子葉、雙子葉、多子葉之別。

鱗芽及芽有種種。

教授 種子者。通常在果物之內部，尙具有薄皮。此謂之種皮。試取

豌豆之種子。以水浸數日間。則可剝種皮。由其中可得二分之白

色半球狀物質。審視之。則兩片相連之所。更有如芽之物。是等合之。乃謂之胚。胚者。幼植物之在種子中時之名稱也。

豌豆之胚中。蓄有供吾人食用之滋養物。此爲幼植物之生長時。尙未具由地下取養分之機關間之養料也。豆類植物。大抵備養分於胚中。然薯蕷。胡瓜。梅梨。柿等多數之種子。則備於胚之外。或僅蓄養料於種皮中。此謂之胚乳。豌豆者。蓄胚乳於胚中者也。

注意 種子與果實。兒童有混視之虞。故必明此之後。乃教以種皮。而後可教以胚。

豌豆之種子以水浸之。一易於剝種皮。一則幼芽等較大。易於審視。本章僅教以胚。幼芽云者。次章乃教。

種子可示以可及的實物。柿之種子。雖甚適當。然非自前年準備。不易得。串柿之種子。可長浸於水中而用之。

豌豆之胚之半球狀者。是爲最初之葉。此謂之子葉。其如芽者。幼芽也。芽之末端。後日生長之則爲根。此謂之幼根。幼根與幼芽

之中間。子葉之著點。謂之幼莖。種子中因有若斯部分。故置於土中。與以相當之濕氣與日溫。下方生根。上方出芽。即成爲完全之植物矣。其生芽之時。如豆類之初生葉。係豆之大部分帶綠色而二分之。抽出於地上。然他之植物。係於種子中甚微小之部分。帶綠色而增大之。全成爲葉狀者也。此等之初生葉。皆不外於在種子中時之子葉。子葉者。如豌豆、梅、薑、薑等。多爲二個。又如麥、稻等。則爲一個。如松、杉則有多數之子葉。均於生芽之後。即明瞭也。

注意 子葉在種子中。不明瞭者甚多。此等植物。可於生芽之後。示其初生葉。宜早準備之。以供當日之用。

胚之發育而成爲植物者。不必定置於土中。即置於水中。至或程度。亦能發達。故僅欲得初生葉者。固不必置於土中。然有於水中不能完全發達者。則仍宜置土中生長之。其生長之原料。最初取胚乳。生根之後。乃由土中取之。可知也。

雙生葉植物之多數。見其初生葉。多疑爲別物。此因其初生葉有一種特別之形狀也。

芽者。植物之暢發部之謂。自種子發者固爲芽。然非僅常有於莖之最上部。即於葉腋亦有之。皆稱曰芽。芽之中有以鱗狀葉防寒風霜。虫害者。謂之鱗芽。無鱗狀葉者。謂之裸芽。喬木。灌木之芽。多鱗芽也。又自芽之出點而爲莖頂者。謂之頂芽。爲葉腋者。謂之腋芽。所謂頂芽與腋芽。雖爲普通之芽。然頂上。葉腋之外。更有自莖。根。葉生出之芽者。此謂之不定芽。

注意 生芽時之芽者。即由種子所發之芽之謂。本章擴之。而附說生長後植物之芽。

不定芽者。多見於桑。柳等。出於葉上之不定芽。於東風菜等可見。

應用

種子者。第二代之植物也。於其初生。種子中有胚乳養之。此與動物之蓄養分於卵中。或由乳房生乳汁者相似。人取此等之養分。而供自己之養料。若雞卵。若牛乳。若米。麥。豆。粟等之穀物。莫不皆然。惟梅。桃。梨。柿等之胚乳。不多與益於人。然將來或有利用

此等之時期。

附記 一 胚分二部 幼芽幼莖不區別者稱之曰胚軸。然則胚也者。自二部

而成者也。

胚
子 胚
子 葉 軸

二 種子分三部 子葉中有胚乳。如豆類是矣。然多數之植物。子葉周圍有多量之胚乳。例如米麥然。人所食之部分。全為胚乳。故此等之植物。種子自三部而成。

種子
胚 胚 種
乳 皮

注意 於前學年所學者。可及的多引用之。以供說明之材料。至於兒童亦因屢舉之故。一可以密其連絡。一可防舊印象之消失也。
本學年之課數。較前學年多四課。然鐘點之分配。亦可準於前學年。即通常一課可作為三點鐘也。

第二課 植物之繁殖

要項 植物之繁殖有種種。

新課程科書二卷 教員用 第一課

人工繁殖法中多行之方法。

教授 植物繁殖之方法。依其植物種類。雖有千差萬別。然各適其

植物之方法者。此最着眼之點也。

依其花之有無。有生種子者。有不生種子者。不生種子者之中。有生芽胞者。有不生芽胞者。生種子之植物。往往借動物之力而繁殖。其無招動物之方便。或不備附着動物體之構造者。乃不得已而依風力。水力等。散布各地。於斯種類。無論何種植物。皆由風或水易於散布。例如草棉之種子有毛。槭樹也之果實。及松之種子有翅。皆由風飛散也。又如昆布海帶也之芽胞。由海水運至遠方。是等之植物。若不借風或水之力。則無繁殖之道。而適以風或水運之者。其配布甚為適當也。

由動物而散布種子之植物。必其果實中有動物所好之肉。如

柿與葡萄。吾人亦嗜其美味。如寄生木。則僅鳥類嗜其果實。皆於其散布種子甚便也。即寄生木之種子。鳥類若不好。其種子亦不能久存樹間。又於不有動物所好之肉之果實。或具許多之毛或刺。或分泌粘液。而有附着動物體之構造。如牛蒡形似紅蓮而色黑之果實是也。或不借此等之外力。如鳳仙花然。其種子自能飛散。或如馬鈴薯芋由地下莖而繁殖。如百合由葉腋之珠芽而繁殖。皆與種子成同一之作用也。天工之妙。可謂極哉。

注意 此等之植物。可及的示以標本。如無標本。須準備圖畫。

下等植物之繁殖法。昆布之外。借水力者亦不少。其在流水中開花者。大抵繁殖於其下流。下等植物類然也。

天工之妙。既如斯。吾人又於天工之外。以工夫繁殖植物。其最通行之方法。約有左之五種。

一 播種 播種爲農業上最廣採用之方法。穀物。野菜。大抵

皆然。然如芋頭、芋與馬鈴薯、甘藷_{即紅薯}等。皆以地下莖或根等而繁殖。

二 接木 接木最適於良種果樹之繁殖。設有非常之良果樹於此。若欲得其同樣者。則以果實種之。亦是一法。然種果實者。較原種得良種者有之。變惡者有之。全不如接木者能得同一之果實。接木之種類。梨、柿、橘等甚宜。即梨可以溫棹_香。柑柿可以澁柿。橘可以柚、枳之砧木等接之也。

接木亦有合接、割接、切接、芽接等數種。

三 壓條 壓條者。於桑最宜。_(參看第一卷第五課)

四 挿木 挿木者。若葡萄與桑等上等品種之繁殖。以其爲木苗。最爲適當。而其最易生根者爲柳類。其他灌木之類。幾皆得爲挿木也。

適於挿木之期節。雖不一定。然落葉樹者。早春較季冬宜。常綠樹(檜樅等)者。初秋較季夏宜也。

五 根分 根分者。自莖根多生新芽者最適。若竹雖爲地下莖之移植。亦可加於根分中。菊則分新株舊株。若灌木者。又多適於根分者也。

注意 人工繁殖法。於農業上有直接關係者也。故授兒童。不但僅任於口舌。須多少實驗以示之。此爲必要。如接木然。示之以接方。其必要最多。然此亦不必要。即時視其時期。可示以各種方法。此事亦非僅本課爲然。凡能得實驗者。均須以可及的實驗之。而兒童始可得真知識也。

應用 植物繁殖法。實有可研究之價值也。一爲增殖良植物有價

值。一爲絕惡草有價值。依其物。應其時。取其適宜可也。

試以卷丹之白合類示其例。以鱗莖之一鱗片栽之。亦能繁殖。鱗片皆食之後。若欲更栽。可以中心之地下莖連根者栽之。併此而失。

可求其地上莖。而以葉腋之珠芽栽之可也。

附記

一 人工繁殖法之實例 葡萄多為挿木。然接木亦可。檜雖有挿木者。然播種甚多。若漆樹者。播種與根分均宜。桐之播種多不發芽。故宜根分。柿若以播種為之。其滋甚多。故宜以砧木行接木法。苹果者。雖播種與根分俱宜。而以為砧木。可選擇良種之接梢。苹果之結大良果者。可及西洋種。其他如松、杉、樟、茶等。皆播種屬也。

注意 本課可充兩點鐘。

第三課 蛙

要項 蛙之具適於水陸兩棲之形態。

蛙之常習及變態。 蛙之種類及變色。

蛙之有益於農業。 有脊動物及無脊動物。

教授 蛙者。其體常滑。此因其由皮膚出粘液也。又其皮膚有皮脂腺。分泌惡臭之液以防敵。其貯於此腺之脂肪。所以供冬眠中之

養料也。

蛙有便於捕虫食之大口。其舌面皺甚多。其舌根附着於下顎之前端。其舌尖翻轉口內。欲捕虫時。突然吐出其舌。因其舌常有粘液之潤。故虫粘着於舌尖。不能逃脫。舌之出入敏速。故蠅、虻等方欲揚翅。而其身已在口中矣。吾人屢見蛙而不細察。故知其舌之長短者亦少。爲其出入之敏速。不感於視覺。故欲見其舌。須捕蛙以少許之煙草脂置於其舌面。彼必至於水邊。以前足洗其脂。此時即得見其舌。

注意 教授時。可捕金線蛙一頭而觀察之。其圖畫亦爲必要。此處可觀察之點。在體之滑。口之大。至於舌之觀察。可於他時爲之。

前所學之鳥與魚。皮膚有毛或鱗。而蛙則無毛無鱗。其異同可分別言之。

蛙者。僅視其足。亦足知其爲水陸兩棲。即其前足短。而具有四趾。微肖手之作用。在地上時。足以支體之前部。其後足長。而具有

五趾。此不但適於跳躍。以其有蹼膜。足游泳水中也。

注意 蛙之前足爲四趾。後足爲五趾。而有蹼膜。可觀察之。其雄與雌之區別亦視其前足可知。即雄者稍有變形。較雌之前足更大。可取雌與雄之二頭而比較之。

蛙者。冬季間蟄伏於地中。殆如眠然。故謂之冬眠。蛙在冬眠中。不食食物。惟以皮脂腺中所貯藏之脂肪。前已言爲養料。至春季溫暖之候。則入於水田或池溝等而產卵。卵以蛋白質物質包之。以防寒熱之劇變。避他動物之噬食。且防水中黴菌之寄生。及爲孵化後當時之養料。其卵由日溫而孵化之。即成爲蝌蚪。泳水殆如魚然。數日之後。蝌蚪生後足。又生前足。漸消失其尾。即成蛙。自此以後。或在地上捕食虫類。或泳於水中。俱能如意。其在幼虫時。全爲水棲。故如魚有鰓。而呼吸水中之空氣。若至成虫時。則消失其鰓。代之以肺。在水中時不呼吸。若欲呼吸。則浮出於水上。蛙者。

實兩棲類之模範也。

注意 蟾雖亦爲兩棲類。然多在於水中。間或出於濕地。此物較蛙少兒童亦
有不知者。若多數之兒童知之。亦可告其爲兩棲類。

冬眠者。蛇類亦然。蓋此等之動物。不能耐氣候之劇變。故於寒暑著差之土地。
冬眠甚爲必要。然如赤道近傍。年中溫度略同者。不爲必要。故冬眠亦無也。

形態之變化。可以昆蟲比較之。水中生活之狀態。幼虫及成虫。可以魚比較之。
卵生。可以此以前學過之。總有者比較之。

又兒童學鳥類時。其以肺呼吸空氣之語。若己言過。亦可即以比較。若未曾言。
則可進而推問。其鳥有肺乎。抑無肺乎。且就此以教之也。

蛙有種種。最大而體爲暗褐色者。謂之蟾蜍。其皮膚爲瘤狀而
醜惡。通常之蛙。爲金線蛙。綠色。淡名田雞。色狀稍美。

雨蛙者。趾端具有圓形之吸盤。巧於攀樹。應其境遇。而變其皮
膚之色。爲青色或褐色等。故於木葉枯草中。便於避敵眼。此即爲
保護色也。其他尚有赤蛙。又名山蛤。田野普通蛙也。土蛙等。皆因其食虫。而有益
於農業上者也。

注意 蛙之種類雖不必盡要實物，然雨蛙蛙之一種形小茶褐色又淡青色當躍於木石間雨前必鳴者，為觀察吸盤可準備之。

前所學之物中，鳥、魚、蛙等，皆有脊椎骨，故總稱之曰：有脊椎動物。若昆蟲、蜘蛛等，無脊椎骨，故總稱之曰：無脊椎動物。

注意 有脊椎動物者，較無脊椎動物為高等動物，於此可見也。如吾人亦可知其有脊椎，即同有脊椎者之中，吾人與他動物有大差，亦可知之。又鳥較蛙為高等，蛙較魚為高等，亦當告之也。

應用

蛙者，不可無故而殺之。此不但無害，且為農業上之益虫也。

當耕田時，往往有發見冬眠之蛙者，殆如死者然。僅能微動，此宜助之，而以之入於土中。

蛙之卵，乾燥時不宜於發育，故有卵之田，若值水少時，可多引水引入之，而令其卵常在水面下。

附記

一 蛙之耳、目、鼻、口及叫囊。蛙者，與吾人同有眼、有耳、有鼻、有口。其雄虫之氣管有叫囊，而貯空氣發鳴聲。鳴聲者，為呼雌虫而發者也。

眼與口不必要說明耳在眼之後方。無外耳。有圓形之鼓膜。露出鼻鬚在於頭之尖端。近於口。具有瓣而閉附之。

第四課 蝸牛·下等動物

一 蝸牛

要項 蝸牛之形態常習。

其他有介殼之軟體動物。

教授 蝸牛者。背有螺旋狀之介殼。當其匍匐時。其體伸於介殼外。自其頭部。出長短二對之觸角。以探障害物之有無。而徐徐進行。其長觸角之頂端。有黑點。是爲蝸牛之眼。此眼雖不能認識外物之形狀。然明暗尙足辨知。其短觸角之下有口。其上顎有顎片。下顎有舌帶。舌帶列生細齒。與顎片合而取草木之嫩芽。舐食之。若

遭遇危難。則先由觸角之頂端凹縮。迨觸角全隱於頭部內。而頭部之凹縮。亦如觸角時。終至於全身容介殼中。待其危難既去。乃更徐徐伸之而進行。

至冬季而防寒氣者。介殼最爲切要。其效用殆與吾人之有家屋相似也。吾人值寒候。室中以戶障子將木漆爲格子外面貼紙造蔽室內者閉之。蝸牛則張薄膜於介殼之口。僅留一小孔。爲空氣之出入。且入於落葉或土中。而防嚴霜。其殼口張薄膜者。不僅冬季爲然。即於旱天以之防乾燥。雨天亦用之。而待雨濕之來也。

注意 蝸牛之介殼。有右旋與左旋。教授時宜可及的準備此二種。觀察其匍匐時之狀態。

又故意以物觸其觸角。以觀察其凹縮之狀。教授時宜以擴大圖示之。

似於蝸牛而棲於淡水中者。田螺也。田螺有一對之觸角。而其基脚有眼。口突起。蝸牛有肺。田螺有鰓。一爲陸棲。一爲水棲也。又

蝸牛爲卵生。田螺爲胎生。此爲二者相異最著之點。

注意。田螺亦宜可及的以實物觀察之。其代蝸牛之張薄膜而具有磨者宜注意。蓋爲其水棲不能張薄膜也。

鮑(石決明)爲鹹水產。殆似於田螺也。殼之螺旋不明瞭。口甚廣。注意。以上三者因其以腹部匍匐故名爲腹足類後之二者與此區別之。故名之爲雙殼類。

鮑無磨。又爲水棲不能張薄膜。故危難來。則以腹部附着於岩石。鮑較前二者稍難得實物。故不必定求之。然其介殼亦宜準備也。

蛤棲於鹹水。蜆棲於淡水。均有二個之介殼。危難來。則合二個而密閉其門戶也。

注意。此二者與腹足類多相異之處。若悉與蝸牛同程度教之。未免涉多歧之憂。故以可及的簡單附說之可也。然如介殼等之示之。甚爲必要。

應用 一 除蝸牛外均可爲食用。若鮑者。特爲貝類中著名之美

味。若田螺爲淡水產。繁殖甚廣。幾於隨處可得。其功用不少也。

二 蝸牛食植物之嫩芽。往往有爲農業上之害者。宜撒石

灰而防之。

三 蝸牛之殼口近處。見有一小孔。是即呼吸門也。

四 有與蝸牛同類而無介殼者。此謂之蛞蝓。鼻涕蟲也

注意 本課所舉者。皆為軟體動物。故總稱之為軟體動物。軟體動物者。此外尚有烏賊(即墨魚類)。

二 下等動物

要項 珊瑚蟲與海綿蟲之生活。

草履蟲

又名肉質蟲

鈞鐘蟲

又名胞子蟲

滴蟲

以一滴水發生無數得名

夜光蟲

亦謂之肉質蟲之

體之構造及增殖法。

教授 以前所學之動物。如介類等。雖甚為下等物。然尙未得以下

等動物稱之也。至如珊瑚蟲。海綿蟲。各個之蟲體。不能獨立。甲蟲

之體。即乙蟲之體。多數小蟲相合。而有其共通之體。故甲蟲所取

之食物與乙蟲所取之食物。均同養其一體。因其體爲共通。故各蟲不能營隨意之運動。且此共通體。固著於海底之岩石。欲變更其位置而不可得。雖列於動物中。亦若植物之不能移動少許也。又其取食料之方法。實爲自然的。而不能自求食物。僅待其流來而入於口孔者。此等之蟲之骨骼。即所謂珊瑚及海綿也。

注意 以上僅述其大略。若欲稍精密講解。可從附記補之。

示兒童以珊瑚與海綿。可以其均爲蟲之骨骼告之。

如珊瑚蟲與海綿蟲。旣與以下等動物之名矣。然較此更下等之動物。亦有許多。此若與前者區別之。則稱之曰。最下等之動物。最下等動物者。何物乎。草履蟲。鈞鐘蟲。滴蟲。夜光蟲等之種類。皆是也。此等之動物。大抵棲於池溝等。及濁流之污水。或腐敗物。或花瓶中之水等。幾於無所不棲。其體形甚小。通常不用顯微鏡。

不能得見。而體之構造。亦甚簡單。皆自單一細胞而成。動物雖多。至以一細胞構成一體者。此等之外不有。即此一事以觀。亦可知適爲最下等之動物也。

注意 細胞之語。宜特爲說明之。凡動物植物皆多數之細胞相集而成。故細胞者。動物植物體之最小部分也。

然而此細胞者。非借顯微鏡之力。不能明見各個。與夫石之碎爲粉末者不同。而皆各爲生活。此實動物植物與金石大異之處也。

最下等動物者。所云自一個之細胞而成。其小路可想見。若有顯微鏡。可取一二種之最下等動物。照於鏡下示之。此必要也。

此等之最下等動物者。與從前所學動物之增殖法大異。而皆由分裂或出芽。一個成爲二個。四個成爲八個。倏忽而成爲無數之群。其體形如團。雖有種種之形。其運動之方法。大略歸於二樣。即或物者振纖毛而運動。他之或物者。由體之伸縮而運動也。

動物之種類雖多。可大別爲二。即有脊椎動物。與無脊椎動物。

也。前所學之魚類、鳥類、兩棲類、蛙及他日所應學之獸類（參看第十四課及第十五課）等皆有脊椎。即屬於有脊椎動物。合其他蛇、龜等之爬蟲類。有脊動物。略有五類。此其中亦有高等、下等之別。而獸類爲最高等。次爲鳥類。次爲爬蟲類。次爲兩棲類。而魚類者。有脊椎動物中之下等也。

屬於無脊椎動物者。如前所學之昆蟲類、蛛、蜘蛛類、軟體動物（蝸牛、腔腸動物（珊瑚蟲、海綿類、最下等動物）、草履蟲）其他如多足類（蜈蚣）、甲殼類（蝦、蟻形動物、蚯蚓）等。其種類雖甚多。然俗之所謂爲蟲者。即爲其此等之總稱也。蟲之中。直接與益於吾人者。雖有蠶與蜜蜂之二種。然以與鳥獸及魚類與益之大比之。無脊椎動物之益於吾人。其少也。概可想見。雖然。以一種動物。而可爲國家一大富源者。却在無脊椎動物之一。將來人智愈進。取諸動物而利用之。

則雖目不能見之微動物。亦將與國家以如何大益者。未可知也。

注意 動物之概說。必待動物全終後爲之。乃爲適當。然如犬。貓。馬。牛之動物。未教授以前。兒童亦有相應之舊知識。故此等之爲動物。與蝨。蟲。魚等爲高等之事。大概可想像得之。是以於本課教最下等動物時。即順序授動物概說。蓋亦取其便利而已矣。

動物之類。幾於無不教授。即書中所未曾記載之蛇。與蜈蚣。與蝦。及蠅。蛆等。皆加入於表中。以其爲動物概觀之必要。且此等者。兒童或已有多少之知識也。

應用 一 珊瑚蟲之骨骼。俗亦稱珊瑚樹。實成爲樹形者也。以之

作飾物。頗貴重。琢磨之。則其形若玉。可製種種之裝飾品。

珊瑚之上等品爲紅色。甚美麗。由地中海產者最有名。日本所產者。祇爲中等。然土佐珊瑚。亦其海產物中之一也。(參看第一卷第十七課)

二 海綿者。海綿蟲之骨骼也。沐浴醫療及拭石板等使用之。亦以地中海所產爲良品。海綿之一種。日本相模海亦有產者。

然剛直而不適於浴用。

三。草履蟲、滴蟲等，雖似無用，然此等之最下等動物，亦可為其他水棲諸動物之食料，非全屬無用者也。

附記

一。蝸牛園 法國人好食蝸牛，僅巴黎市中每日需用者達於十萬磅，故於各地廣作蝸牛園，以芳香之草飼養之，蓋欲其蝸牛之肉亦有芳香也。

二。珊瑚蟲 在海中生活時之珊瑚蟲體，非如珊瑚樹之堅固，其骨盤外部有柔肉質之物包之，珊瑚蟲棲息於各所，開羽狀之觸手，其形如花觸手之中，央有口孔，凡水中溶解混在之養料，皆與水由口孔中入之，以養其肉質之共通體。

三。海綿蟲 海綿蟲在海中時，非如海綿然，亦為肉質，其間隙閉塞，各處僅遺水流出入之小孔，其小孔之內，部有多數之海綿蟲，群居，常動其纖毛，由水中取養料，以養其共通之體。

四。草履蟲 池溝等最多，形似草履，以纖毛泳於水中，其體無皮膚，自由變形，故又呼為肉質蟲。

五。鈞鐘蟲 附着於淡水中之水草等，常多數聚集，即肉眼亦能畧見，其形體微長，如鈞鐘，雖有皮膚，而無運動器，普通皆為寄生，恰如下等植物，由孢子而增殖，故又名曰孢子蟲。

六。滴蟲 池溝等最多，外部有皮膚，具有纖毛及鞭毛，即依其振動而

爲運動雖一滴之敗水中發生無數故得其名其虛足伸出若得食物則縮入於體之一部若受刺激則其體漸次收縮也

七 夜光蟲 棲於鹹水中往往有無數群泳於海面依波浪而放燐光。暗夜有照於海上者。

第五課 松竹

要項 松之花與果實及裸子被子。

竹之地下莖與筍及與稻麥同類。

松與竹切口之異及外長莖內長莖。

教授 松者。至春時則出長芽。以此芽細觀之。則下部有雄花。花粉即由是出。花粉甚輕。隨風遠飛散。其上部有雌花。凡由他飛來之花粉。着之而結實。此果實謂之松毬。取一松毬之鱗片。即展開之心皮。苞着生之。而共變爲木質者觀之。內面載有二個之種子。通常果實。其種子必於子房中而成熟。若松則心皮開展。不能形成。

子房。故其種子裸出於心皮上。與被子房之種子區別之。此謂之裸子植物。其被之者。謂之被子植物。被子植物甚多。如柿與豌豆等之雙子葉植物。與稻、麥及竹等之單子葉植物。皆被子植物也。裸子植物者。僅松、杉、檜等之松柏科植物及蘇鐵、尾松等屬之。

注意 松之花時。宜舉其他雌雄同株花之例(胡瓜、柿等)又宜舉其他風媒花之例(稻、麥等)

松球宜準備前一年及前二年者。蓋此時前一年之物。尚未結也。

松球宜以數多相集。十分觀察之。又宜指示其種子之有翅。心皮之面。二個之種子相並狀。鱗片背(面)苞之狀等。又松之新芽。亦宜觀察之。

數被子裸子之植物。可喚起多少舊知識也。

竹者。常綠之點。與松相似。然他之點則大異於松。松者。在地下之部分皆爲根。竹者。其爲鞭之所。非根而爲地下莖。其根細而發生數多。其地下莖之腋芽。顯於地上時。謂之筍。筍生長之。即各成一個之竹。切其地下莖。亦得移植於他處也。筍之籜者。與稻、麥之

葉包莖之部分同。即與葉鞘相當。有葉身之痕跡。而惟葉柄不存之點。與尋常之竹葉異。此籐亦與尋常葉共爲並行脈。與稻麥同。莖之有結節而中空。亦與稻麥同。特其花爲穎花。爲禾本科植物以外所不有之花形。故與稻麥爲同類植物可知也。然竹者。非如稻麥之爲草。(第一卷第三課參照)實爲木之一種。古來有爲草爲木之議論。今之學者。皆作爲木。然既作爲木。則與松之木等。同有其莖。而切松與竹而檢視之。其各有大相異之點可見也。

松之切口。外部有數層之皮。而中心有髓。皮膚與髓之間。有若干之輪形。此謂之年輪。通常以一年各增加一輪而名。其所謂一輪。指二層合之者而言。即春夏之間所生之粗而軟之層。與秋季之間所生之密而堅之層之二層是也。如斯年年成層而增大於外部之莖者。此謂之外長莖。

然取竹之切口視之。則無如外長莖之明顯之皮層。惟有綠色而堅之外面。其中無髓。而成爲空洞。其可爲髓之物質。破壞之而如紙。附着於空洞之內面。其見於切口者爲筋。即僅爲維管束散在之點。至堅固之外面。則見其維管束之所集益多。然其內外皆爲一樣之組織也。在此等之莖。僅年年增加維管束之肥大及其數。而不向於外部而增大。故對於外長莖而言。此即謂之內長莖。

注意 取竹時須掘筍連地下莖之一部而觀察之。如無竹地方。可以圖示之。常綠可與松比較。顯花可與稻麥比較。地下莖可與馬鈴薯比較。其他多可與稻麥比較也。

地下莖之腋芽。可與地上莖之腋芽比較。地下莖之頂芽。亦往往有抽出地上者。如得雌竹等之地下莖之頂芽。亦可示之。莖之切口與松比較時。須先觀察松之切口。更示以一二之木。年輪之數授既終。則直觀察竹之切口。致以筋之肥大及其數之年年增加。再展於松而下。以外長莖之名。又展於竹而下。以內長莖之名。其勢甚便也。本書從記載上之便。故注意教授上之便。如斯之處。其餘尙多。

應用

一 松材者。建築上。燃料等。需用甚廣。其耐水性之強。樹脂

多之作用也。又依其常綠葉之美觀，可供觀賞之用。

二 竹之強韌材，不僅建築上必要，即製造器具，亦不可缺。電燈用竹之炭，西洋諸國所需者亦不少。故竹多亦可為輸出品也。

三 赤松之根生松茸，第九課參照竹之地下莖生筍，均可供食用也。

附記

一 松竹之種子

松之種子有翅，為繁殖之必要（第二課參照）。是為種皮之變性而成者。此種子之效用雖少，然可充製油之材料。交喙鳥（鷓鴣）者，非常好此種子，因其便於開鱗片，故交喙其際，竹之種子似於殼類而可食，然其結實者甚少。通常數十年僅有一回，而結實之竹竿，隨即枯死也。

二 年輪關於氣候

年輪者，關於氣候，一年中若為同一之溫度，則決不生年輪。所以氣候不順之年，亦有生二個之年輪者。

三 淡竹與苦竹

淡竹者，筍之味淡甘，苦竹者，筍之味稍苦而劣於淡竹。然其竹材之功用多者，苦竹也。製電燈之炭，必用苦竹。如日本山城國葛野郡八幡山之苦竹，則專為外國之輸出品也。

注意 本課松竹可致兩點鐘。外長莖內長莖可充兩點鐘也。

第六課 殖林

要項 森林之功用甚廣大。

森林繁殖與保護之必要。

教授 造作木材之所。森林也。鄉無森林。則建家屋。造橋梁。需用材木。皆必仰給於他鄉。惟國亦然。若國乏森林。則需用材木。亦不得不仰給於他國。然自他鄉他國來者。其價之貴。亦理所當然。故無論如何地方。隨處無不見有森林者。此蓋與隨處皆有田地之理同一也。

然如西洋諸國之家屋。煉瓦造。石造者甚多。而其森林亦如田地之必要。特於德國。務增殖森林。不留餘地。旅行彼國之他國人。無不歎賞之。其所以如斯增殖森林者。豈僅爲得材木之用哉。是

尙有種種之功用而不遑一一枚舉也。茲舉其重要者有三。

第一 森林和氣候 試舉一極端之例。如砂漠地方。日中光線無遮之物。其暑甚強。反之至於深夜。熱之放散。亦因無遮之物。其寒亦強。凡土地無森林。縱非砂漠。而寒暑均烈。不僅不利於人之生活。於農業上亦影響不少。故殖林者。可謂以人工和氣候之最良方法也。

注意 夏日林間有涼風。此爲實事。兒童中必有曾經實驗者。又冬日滿目繁霜之朝。深林下之草獨無霜。是亦或有曾經實驗者。教授時宜多舉此等之實例以證之。

第二 森林多降雨。雲自山生。山之樹木生之也。若兀山則不能生雲。故全國皆兀山。則其國幾無雨。撒哈拉世界最大之砂漠。與北亞非利加東西相貫通之無雨可證之。然兩者。農業上必用之物。增殖森林。即可謂間接而助成農業也。

注意 第一卷第十五課所學。可多少復演之。(關於兩者)

第三 森林豫防洪水作水源。森林之枝葉無數。森林在地中縱橫蔓延之新舊細大之根亦無數。森林下所堆積之落葉與蘚苔亦實無數。此等無數之枝葉根落葉蘚苔者。含水之力甚大。雖有大雨。一時不能流出。通常雨量凡半分止於森林。故森林若多。則洪水之害。得以豫防。雖或不能全避害。而其害亦可減少也。且此等之水。爲有含之之物。縱令每日蒸發若干之水分。又每日送若干之水分於川。經過多數日。其水分亦不能全失。故旱魃雖及於月餘。而自森林流出之泉。曾未有涸者也。

注意 森林濫伐後。造洪水之實例。其地方若有必以之問兒童。若兒童均不知。可說明之。

森林者。直接或間接。功用之廣。旣如斯。然則山野間。不宜一任雜草之繁殖。雖有數步之餘地。即宜取適於其地之林樹而植之。

森林之增殖。當如德國然。是實切要之事件也。

注意 教授殖林。非教其於肥沃之田地繁殖之。係於難種果樹。桑。麻。穀物等之土地。若有荒蕪之處。始栽植林樹。其或有重殖林而輕他農業之語弊。宜注意之。

增殖森林。固爲必要。然現在所有者。尤宜保護之。而嚴戒其濫伐。縱令材價騰貴。亦不可迷一時之小利。相應而伐未成之木。若成木而伐之。宜即再植苗木。且常刈其下野。有枯木則除去之。又防其野火之入。謀驅除害蟲。以助苗木之生長。而森林宜可常時繁茂也。

注意 若有學林者。可利用之。而示其愛林之實。

應用 一 山林無論官有民有。其附近之雜草不可燒。特用以禁其風日也。

二 森林中獵獲鳥獸時。勿誤銃殺禁止鳥。蓋驅除森林之害蟲。含利用此等外無良法也。

三 選擇苗木之種類。亦爲切要。特選適於其地之良種而植之。則枯者少而成長繁茂頗速也。

附記：森林之功用 森林之功用。尙有種種。即

(一) 森林者。并止土砂之崩壞者也。

(二) 森林者。清潔空氣者也。

(三) 森林者。生阿總而殺空氣中之有害有機物也。

阿總爲瓦斯體。有臭味。含有十分之八之酸素者也。其名 Ozonia O。
注意 關於殖林之知識。應宜多教授之。地方可以之。教三點鐘或四點鐘。否則以之充兩點鐘可也。

第七課 黴菌分生菌

要項

黴菌 又作菌 繁殖之氣候。 黴菌之發育狀。

黴菌分生菌 原作巴克 鐵利阿 之對於人世之效害。

教授 氣候溫暖。而濕氣多之時節。諸物品中。如曾經着用之衣服。

與粘有手垢之器具等。多有生黴菌者。即藏於箱筒櫃等之物。亦往往生黴而蒙多少之損害。又食物之腐而不堪食者亦有之。如黃豆等。其腐最速。蓋黴菌亦有生於食物者。

注意 本課宜於梅雨時節教授。故順其時序而編輯之。若致此課非適值其時。可以之前後一二課於梅雨候教之可也。

生黴之器具。宜觀察之。若有蟲眼鏡。可與之以觀察之機會。教授之終。而實驗之。

案黴菌者。微生物之總名。中國尙無其名。故暫用日本所譯名詞。

黴菌者。當其發生時。爲綿毛白色之細菌。無論何黴菌。殆皆相似。暫時則分岐。而稍作樹枝狀。又從諸部別生柄條。頂小囊於其尖端。或他部。囊中有數多之芽胞。此小囊數多相集而成熟。則呈綠黃紅黑等種種之色。又此小囊者。於其柄條雖有僅生一個。與數個相連而成念珠狀之別。然其成熟。則皆破裂。囊膜飛散。芽胞浮於空氣中。而播布於諸方。偶附着於良好之營養物質。得適宜

溫濕。遂即發生。而出菌絲。漸次分歧。又如前成黴菌。與他植物之自種子發芽相同也。梅雨時節。溫度與濕氣二者。最適於黴菌之繁殖。其所謂營養物質者。與他之菌類同為有機物。而如顯花植物普通之礦物質養料。則在所不取也。故當其黴菌之長成繁殖。有機物之害主。不免蒙多少之損害。然礦物質之物。亦往往有黴菌之寄生。此為其表面有手垢脂肪等之附着。皆不外寄生於其附着物者也。

注意 久貯之餅。有生青黴者。有生白色黃色等之黴者。若有久貯之餅。則出之。以示其種種之黴菌。

微者。害食物衣類器具等。或害蠶。百病。或害麥。麥奴。麥角。或害玉蜀黍。黑炭菌等。多為有害無益之物。然其中亦不必盡然。所謂麴者。亦不外一種黴菌之寄生於蒸米或蒸麥。酒者。亦不外醱

酵母之一種微菌。寄生於米而釀成之。故微菌亦可謂有用之物。惟依其寄主之如何。而有害之差異也。

注意 釀成酒之酵母或啤酒之酒母亦為釀成酒之所寄生者。

有害之微菌麥奴黑穗等。參看第一卷第三課白癭病。參看同書第四課且可復習之。黑炎菌者。可及的以質物示之。

微菌雖為如斯微小。然腐敗。豆等者。尚有更下等而極微小之菌。此謂之分生菌。(巴克鐵利亞)

分生菌者。不如微菌之生芽胞。故僅依分裂而為繁殖。即一個之菌。分裂而為二個。又為四個。為八個。一晝夜間。約可得二千萬倍之數。因如斯分裂而繁殖。此故謂之分生菌。其所以有大害。皆主於繁殖之容易也。

分生菌者。不僅腐物。亦可成種種可懼之傳染病。即成爲黑死病。虎列刺。肺病。赤痢。腸室扶斯。實扶的里。拖瘡。流行感冒等之源。

與黴菌之害小。不可同視。實植物中最顯著之有害物也。此等各種之分生菌者。或浮於空氣中。或混於水中。或附着於物體。而廣為蔓延。則物之宜注意保存不使之腐敗固勿論。直接於吾人之生命。亦有甚大關係。則防其蔓延。亦不可深切注意之。

注意 分生菌最宜注意。教授此以前所學之植物。皆可觀察其形態。至分生菌則觀察頗難。且有多少俗言。先入為主。教授上易有幾分不信之弊。例如癩病由先祖遺傳。物之腐因時候。而然種種之說。教授上宜善誘其信用。因之而就醫師。借病菌標本。照於顯微鏡。下以示之。亦一法也。

應用 一 眼不見而亦有如此可懼之害物。其防之較他之害尤

難。惟清潔一事。實為盡人得為之豫防法。

二 防物之腐敗。有罐詰法。既煮之物以洋鐵裝之而封其口者 任何微小之物。

均不能通過洋鐵一重也。

三 黴菌與分生菌。共為植物之下等。而多為有害者。是蓋

與高等植物之多為有益相反也。傳染病豫防法宜嚴守之。是不僅為自己。而兼為眾人。

附記

分生菌之寄生及其大 分生菌亦如微菌寄生有機物而始繁殖。身體之起病全為此也。分生菌最大者。亦非作為數百倍。不能明見。其大量假定為砂粒。而吾人之體實等山嶽也。

第八課 茶煙草

一 茶

要項 茶樹及茶葉。

製茶及其產地。

教授 茶者。常綠之灌木也。其葉有短柄而互生。質厚而表面有光。葉緣有鋸齒。葉為澁味。即含有單寧與香氣脂。又有茶素之主要分。每年九月頃。開大小六瓣之白花於葉腋。其雌蕊為一個。而柱

頭三裂。雄蕊爲多數。而位於外部者則相合。其果實則爲裂果之一種。

注意 茶之花。現非可得實物之時期。故宜示以標本或圖畫。其葉可逐枝觀察。其滋味與香氣。亦宜多少實驗之。

茶葉者。三四月頃。摘取其新芽。待新芽再生。五月頃。又摘取之。此後雖尙可摘取二三回。然葉之質已漸惡。摘取之茶葉。以蒸籠蒸後。出而散於竹蓆。待其既冷。乃載於焙爐。以兩手揉之。又撒而乾之者。及數回。然後以之盛於別設之微溫焙爐。而放置一夜。則水分可全去。以此貯藏之。即可作飲料也。

注意 製茶之法。不必皆如斯。而最上之茶。與最下之茶。其製法甚相異。茲所舉者。不過通常之茶之製法。如其地以製茶爲必要。則此等之區別。可說明之。
譯者謹案 我國製茶。與日本微異。且或塊製。或散製。各地皆有不同。致者。宜酌取其地方之製法。而致之可也。

茶爲植物性製造物輸出品中之第一。不僅國產爲必要。而國

民皆嗜好之。實爲切要之產物。其產地亦各處不同。如日本之山城最產名茶。而其餘各地所產。亦時有優劣之別焉。

注意 茶之產地。此章之教授。宜詳舉本國之有名產地。及鄰國之產地等以教之。

二 煙草

要項 從煙草之葉製成飲用之煙。

煙草中含有毒分。煙草栽培地及栽培法。

煙草以外之有毒植物。

教授 煙草者。一年生之草也。無葉柄而互生薄而大之葉。其花大畧似茄。然其瓣爲淡紅色。而成漏斗狀。

注意 煙草之全植物。可觀察之。若無實物。則宜示以圖畫。

至於秋末。葉呈黃色。乃自下葉漸次採收。掛而乾之。既乾後。以

之堆積於床上而醱酵之。煙草之有佳良香氣。實醱酵菌之作用也。

始吸煙草。覺有多少之麻醉。是爲煙草中含有之尼科菁黃色油質之液體。中極毒毒之證也。然煙草中若去此毒分。則煙草之效能亦失。是無論吸如何煙草。皆不可不吸此毒分。故宜可及的勿染此吸煙之習慣。設一旦得此習慣。則欲廢甚難。其實行廢之者。百不得一。可懼孰甚焉。日本以法令禁少年吸煙。其此意也。

注意 所謂醱酵作用云者。似與酒之醱酵相同。然非同一之原因。實類似之原因也。其區別宜比較言之。

煙草之毒分。不僅自煙出。即其脂油亦爲毒品。可告之也。

煙草栽培之良地。他作物不適當之砂土。較壤土爲宜。又宜擇排水極宜。且不甚乾燥之地也。

春季於三十六平方尺之地。約下一錢之種子於秧圃。其上覆

以藁等發芽後除去之。待其生長至數寸長。乃以之移植本圃。施以油粕米糠等之肥料。又其每朝驅逐葉蟲等。不可不親切而培養也。

注意 煙草者。依於地味而有適否之大差。故說栽培法時。宜從其地方之土宜而加減言之也。

煙草之外。劇毒之草木不少。茲舉數種於左

木本黃精鉤吻 灌木。有無柄之對生葉。果實爲赤色而美。其主部自宿存之瓣成。與他之果實大異。兒童食此果實。往往有吐血卒死者。其葉雜於飯而與鼠鼠即死。故有殺鼠之名。其木燒而煮。發亦有害。

野葛 上昇木本。有自三小葉成之複葉。花與果實。均似漆樹。若食其果實。則舌唇爛後而死。

莽草 常綠木。有一種之香氣。花呈綠黃色。果實爲八角形。中有種子。人食之吐血煩悶而死。

烏頭 毛茛科之草。葉分裂如掌狀。花通常帶紫色。形如帽子。全草雖皆有毒。

而根之肥大部特有劇毒，食之則煩悶或不省人事。

芹葉鉤吻 似於芹而大，有臭氣，食之則吐血或衄血即死。

毛茛 有毛之草，葉分如掌狀，花爲黃色，有光澤，全草有毒，食之中毒，則煩悶不省人事，此草之類品皆然。

蛇葡萄 葉分裂如掌狀，似於葡萄，其實有赤紫色之斑，較葡萄美，往往小兒食之煩悶也。

有毒草木，不僅以上數種，此外尙多。凡有毒之草木，大抵自莖葉之切口，出白色、黃色、褐色等之有色液，其實大抵呈美觀，無論何種，食之均有害，又附着於皮膚，常有感痛、痒或糜爛者。

注意 有毒植物，可及的準備實物標本，或以之栽培於學校園，於各時季觀察花實，亦所最希望者也。

應用 一 茶者，適度飲之，則爽快精神，補疲勞之功甚大。然飲之過度，則有害消化器，排泄器過勞，精神非常興奮，夜亦不能睡眠。

二 吸煙過度之害。決非茶可比。甚宜戒之。勿作此嗜好。若既生此嗜好後。亦宜可及的節用之。

三 毒品之生於山野者甚多。終不能使之絕種。故宜知之而不誤食之可也。

附記 輸出入 日本之茶三十二年即光緒二十五年之輸出爲三千四百七

十萬斤。其價八百四十九萬圓。煙草輸入壹千六百二十三萬斤。其價五百八萬圓。

注意 本課可充四點鐘

譯者謹案。我國輸出品。茶爲大宗。其輸出總額。歷年皆有輸出統計表。教者可調查而告之。又其煙草之輸入。近日通商各地。紙卷煙草之輸入漸多。我國地大物博。所出煙材不少。如能自製。則可以抵制輸入。而土貨之暢銷。自不待言。教授本課。務望參酌地方情形分別言之可也。

第九課 菌·蘚·苔

一 菌

要項 菌類中亦有有毒菌。

菌之繁殖法。供食用之菌。

教授 菌類之中。有有用之菌。亦有有毒之菌。若不知區別而食之。則有招苦悶者。

判定毒菌之法。大略由色。臭。形等之特徵。其例如左。

- 一 色之美者。即如紅菌之鮮紅。綠菌之鮮綠。月夜菌之鮮黃等。
- 二 臭之惡者。即如虛無僧菌之惡臭。芬芳。催人嘔吐等。
- 三 柄之正直不裂者。即如蛇菌之柄裂之則支離滅裂等。

注意 雖無以上之特徵。而出白色乳液如乳菌者。多為有毒。又如馬矢菌。惡臭之外。且有如銀貨之面之性質。又如月夜菌。鮮黃色之外。且有暗夜放淡光之性質。此等之性質。亦其分別毒菌之一特徵也。

此等之諸毒菌。就其地方所有者。可取一二種實物示之。

不知名之菌。如香菌等之外。生於木之菌。及不擇時季而生之菌。皆云有毒。教授本課時(四五月頃)所生之菌。皆有有毒也。可及的採一二之實物示之。如紅菌者。

非至秋則不能示以實物。故宜加以彩色畫。以避其不便。他日有率兒童遊山野之時。勿失時季。可率以觀察各種毒菌之實物。毒菌之教授。實本課之要旨中。最着眼者也。

通常之菌。自傘與柄而成。傘之必要者。在護切要之部分。其切要之部。即傘之裏。裏有如傘骨之髮。髮之外面。爲生芽胞之部分。實菌體中最切要者也。芽胞者。成熟而飛散。落於地。而生菌絲。凡百菌類。皆由菌絲而成者。

多數之有用菌中。松菌爲最芳香美味之菌。秋時生於赤松之林。

注意 松菌之菌絲。特稱爲松菌絲。形如白微而芳香甚高。此菌絲之尖。達於赤松之根。即自根取養分。故無赤松之山。決不生松菌也。

生松菌之土地。至秋季。可伴兒童至山。觀察松菌之絲。

香菌。又名椎茸。青頭菌。又名初茸。亦有名之食用菌也。其香菌之名爲椎

茸者。不僅生於椎樹。即栗、樺等樹皆生之。作香菌之地方。切樹而

並置之。設多少之日覆。而加減溫度。或注水。或打擊。而香菌自生於其上。青頭菌之名初章。以其較他之食用菌早生。故得其名。

注意 香菌之標本。可用乾物。以水浸一二點鐘。即可復原形也。

應用 一 有毒之菌。惟不食可也。若以此利用於世。今日未嘗無實驗者。聞西伯利亞之某地方。以蛇菌之一種供麻醉用。其利害不知如何也。

二 供食用之菌。宜益圖繁殖。然香菌之外。尙未達人工培養之目的。

二 蘚苔

要項 蘚苔之爲隱花植物。最普通之蘚苔。

蘚苔。杉苔之形狀。

杉苔之繁殖法

教授 菌類之無花。由芽胞而生新菌。既如前所學矣。

蘚苔之類。亦無花之植物也。如菌類。蘚苔類之無花者。謂之隱花植物。(兒童可僅教以無花植物)又如麥。稻。豌豆。胡瓜。松之有花生實。由種子而生新植物者。謂之顯花植物。(兒童可僅教以有花植物)此植物大別爲二部。實最普通而便利之分類法。然隱花植物者。從前所學之植物中殆無。而黴菌與分生菌爲菌之一種。其爲隱花植物不待言。又如稻所生之稻麴。麥所生之黑穗。亦隱花植物也。

注意 隱花植物中。羊齒類如蕨。紫萁等。爲兒童所熟知。此等雖爲教授範圍外之物。若有實物可示之。蓋亦可知其爲無花植物也。

顯花植物。有用者多。隱花植物。有用者少。然有毒有害之植物。却多在隱花植物等。前已學過。若概括而知之。亦甚善也。

蘚苔之普通者。杉苔。錢苔也。錢苔者。葉與莖無區別。全體扁平。

此謂之葉狀體。葉狀體之裏生細根。表有數多之氣孔。雌體與雄體有別。而各出長柄。生雌株雄株。其繁殖之狀態殆與杉苔同。杉苔者。長二三寸而直立。枝不分。根爲假根。葉與莖顯有區別。其細葉密生之形狀。因似於杉。故得杉苔之名。莖之上端生葉柄。而其頂有囊。囊又戴毛笠。名爲子囊體。子囊體中有數多之芽胞。成熟之後。開橫裂而飛散。芽胞落地則萌發。先成綠色之絲狀體。雌株生卵球。雄株生精。受精之後。卵球成爲囊。又生杉苔。其囊後日亦戴毛笠也。

蘚苔類者。大抵如斯而繁殖者也。

注意 以他之植物比之。則可知其形態及繁殖法之大異。此二者均宜準備實物。

錢苔之中。長柄上有手指狀與盤狀者之別。前者爲雌株。後者爲雄株。宜區別以示兒童。

植物之種類雖多。大別之不過顯花植物。隱花植物之二類。既如前所述矣。

顯花植物。又分二部。一爲被子植物。一爲裸子植物。此於第五課亦曾學過。即如豌豆者。爲被子植物。如松者。爲裸子植物也。

被子植物甚多。又分之爲二部。一雙子葉植物。二單子葉植物。其概要於第一課亦曾學過。即麥。稻等爲單子葉植物。豌豆。胡瓜等爲雙子葉植物也。

如以上所述。前所學植物中之顯花植物。雖甚爲多種。然可概括如左。但雙子葉植物有離瓣。合瓣之別。茲略之。若欲舉合瓣花。則既學者有胡瓜與茄等。

顯花植物

被子植物

雙子葉植物
單子葉植物

豌豆
胡瓜
麥
稻

裸子植物

松

就此等之植物而分高等下等，雖覺頗難。然大概言之，則被子植物者較裸子植物為高等，雙子葉植物者較單子葉植物為高等。

以此等比之，隱花植物皆可謂下等植物也。其中最下等為菌藻類，如松菌、稻麴、黑穗、微菌、分生菌等，皆屬此中。較菌藻類稍高等為蘚苔類、錢苔、杉苔等屬之。較蘚苔類又進一等等者為紫薇、蘇等。稱之為羊齒類、隱花植物，皆屬此三大類中者也。

隱花植物
羊齒類
蘚苔類
菌藻類

注意 行概括時，可及的舉既學之植物，而完全其內容，例如以禾本科之一二，概觀單子葉植物，則單子葉疑皆為草，然竹亦云屬於此中，則木本中亦可知有單子葉，又以麥、稻、竹、概觀單子葉植物，則疑其莖均有節，其花均不足觀，然百合之虫媒花亦云為單子葉植物，如是，以言則單子葉之內容，愈可精確。

應用 蘚苔類者，蔽山林之地而防乾燥，又有作新土壤為養農作

物之壤土之功。第十七課參照時如類於杉苔之水苔者。含水較他之蘚苔多。而花戶以包植物之根不可缺。是即入地下而生泥炭之物也。

附記 松菌之部分 松菌之部詳細言之如左

- 一 上部之擴大傘狀部(傘、菌傘)
- 二 位於傘之下面之發菌部(發菌階)
- 三 圍繞柄之輪狀部(菌輪)
- 四 支傘之柄部(柄、菌柄)
- 五 握柄之基脚之外被部(外被)
- 六 著於外被之下之絲狀部(菌絲)

第十課 蕎麥藍

一 蕎麥

要項 蕎麥形態之大要。蕎麥之功用。

教授 蕎麥爲丈低之草。莖有節。葉略爲三角狀之心臟形。而有長葉柄。葉鞘基部有短籜。而擁赤色之莖。恰如鞘然。

其花梗節多。每節有苞。殆如葉。自其間又生小梗。綴小白花如穗。花深五裂。自位置言則當萼。而其觀恰如花瓣。其花瓣亦不另。有。前所學之桑。亦無花瓣。又以美花稱之溪蓀葎草。其花之萼與花瓣之區別。亦不明了。故此等之花。名之爲花蓋也。

蕎麥之果實爲閉果。成三稜形。中有一個之種子。而充以多量之胚乳。胚乳爲白粉。即澱粉也。以此磨之。即成蕎麥粉。可製切蕎麵。

注意 釋可以筭之釋比較之蕎麥者。有夏秋之二種。教授時用夏蕎麥。則花與實均得十分觀察也。

應用 蕎麥者。常栽培於不適米麥之土地。此等地方多以之作常食。又礮礮之山地。難施耕耘之險阻處。燒雜草而播其種子。亦可得多少之收穫。故蕎麥者。實新開地最適之作物也。

一 藍

要項 藍之形態、栽培法、藍葉製造法之大要。

製藍之功用及他之染料。

教授 藍者。與蕎麥同類之草也。葉爲橢圓形。而籜較蕎麥長。花亦與蕎麥同。惟其紅色相異耳。

注意 觀察藍之實物。而與蕎麥比較。若無實物。則可示以標本。

藍者。早春播於苗圃。稍生長。則合數根爲一株移植之。時施以魚肥等。旱天屢灌水。以防乾燥。則生長繁茂而成濃綠色。至六月

頃行初刈。更培養之。七月頃可行再刈也。

注意 藍之栽培。煩勞較蕎麥多。故於農業地方。幾分精密說之。

藍者。刈取之後。合莖葉而數斷之。乾以日。入於納屋。數日之間。覆以筵而醱酵之。然後生藍之美麗之色素。

以之製藍靛。藍澱。販賣甚廣。染戶以之供青色。紺色。藍等之染料也。

注意 製藍法亦有醱酵。是亦爲一種醱酵菌之作用。而與酒之醱酵菌不同。宜與煙草之醱酵比較之。青色。紺色之染料。不盡用藍。近來多使用人工之染料。

藍之外以植物供染料者尙多。其主要者即如左。

紅花 菊科之草。似於薊。花帶黃紅色。爲紅色之染料。

茜草 蔓草也。莖方而多刺。葉稍作卵形而生輪。其根作赤色之染料。

鬱金 薑科之草也。葉大。如芭蕉。有肋出脈。其地下莖作黃色之染料。

梔子 茜草科之灌木。葉呈橢圓形。花大而有香氣。其果實作黃色之染料。

赤楊 樺木科之喬木。其果實作褐色之染料。

藥木 芸香科之喬木。其黃色之內皮作染料。

青茅 禾本科之草。似於芒。全草作黃色之染料。

注意 此等之染料亦爲人造染料。歷代今日使用者甚少。然山民則依然有使用者。故依其地方。可斟酌教授之。

此等之實物或標本亦宜可及的準備示之。

應用 植物性之染料。今日雖需用漸減。然如藍者。尙多數使用。宜

盛栽培之。

附記 一 分類及性質 蕎麥與藍。又似於麥。此類之植物。稱之曰麥科蕎

麥。不忌寒地。而藍忌寒地。故藍不及蕎麥之廣被栽培也。

二 藍之色素 藍者。非最初有此美麗之色素。而醱酵之後。此色素始

生。其所以醱酵者。爲分生菌(巴克鐵利亞)之作用。前課所學煙草之醱酵亦然。(第七

課參照)

第十一課 草棉大麻

一 草棉

要項 草棉形態之大要。草棉之種毛及効用。

教授 草棉者。高一二尺之一年生之草也。本爲熱帶地方之植物。性頗畏寒。其葉稍似楓。而葉柄之基有托葉。花通常爲黃色。有五瓣。萼之下有大總苞三片。視之亦如萼。雄蕊者。數多相合成柱狀。以圍雌蕊。此謂之單體雄蕊。其似於此雄蕊者。於木槿錦葵等亦見之。此等皆錦葵科植物也。

其開花在夏季。至秋則結實。其果實如桃實。成熟則三方裂開。是爲裂果之一種。而成爲蒴者也。蒴中有多數之種子。種子生種

毛甚密。包被種子。此種毛即綿毛也。及萌裂開。則綿毛乃膨脹而出。

注意 準備草棉之全植物而觀察花葉果實等。若不易得實物之地方。宜示以標本或圖畫。

就裂果可比較豌豆、莢等之果實。而知其異同。(第一卷第十三課參照)
綿毛繁殖之必要可舉之。(第二課參照)

衣服之原料。大別爲綿、麻、絲、毛之四種。此等之中。最不可缺者爲綿。如麻則少含空氣。絲與毛則價高而不適於常服。故衣服之原料。惟綿最多使用也。

注意 青年之人。好着美麗衣服者甚多。惟飾外觀。不着眼於衛生。便利經濟之。三點。此雖時勢所趨。亦不得不爲教育罪。蓋教育最宜養成勤儉之德。故於教育時期間。宜可及的勸導綿服。禁着美服。特於女兒最宜注意。

應用 一 草棉者。不僅其種毛可爲衣服。其種子可搾而取油。其滓較莢莖之滓。燐酸之分量多。實爲貴重之肥料。其莖可供燃料。

而其灰可磨鐵器也。

二 草棉爲熱帶地方之原產。最宜於氣候溫暖之地。如地味適宜。可及的多栽培之。以抵制外國之輸入。其地味砂勝之壤土最良。

三 草棉之種類甚多。故宜擇良種而栽培。外國種有所謂海島棉者。美麗而有最細長之綿毛。其質遠勝原來之草棉。

二 大麻

要項 大麻之形態及栽培之大要。

大麻之製法及功用。苧麻。

敬授 草棉爲衣服之原料。固爲切要之物。其亞於此功用。且自上古草棉未有之時。以至今日。而久爲使用者。大麻也。大麻者。特適

於夏時之服。性質強韌。其他之用途亦甚廣。

大麻者。正直生長之一年生之草也。草棉畏寒。而大麻不畏寒。故大麻較草棉廣被栽培。其葉爲掌狀複葉。而小葉有鋸齒。花爲雌雄異株。雌花成穗狀。僅有一片之花蓋。抱一個之雌蕊。雄花成總狀。有五片之花蓋。與五個之雄蕊。其花粉從風飛散。附着於雌蕊也。

注意 綿衣與麻衣之長所。可比較之。大應麻布及苧之標本宜準備。大應者。宜可及的以全草之實物。比較雌本與雄本。

雌雄異株花。可與既學者比較之。雌雄同株花亦可爲比較之材料。
就性質及風媒。可與既知之植物比較之。

栽培大麻。不關於地味氣候。四月頃。直播種於木圃。無拘撒播與畦播。發芽數日。適宜稀疏之。生長之後。除草培養。迨十分生長後。則刈取之。去其葉。適宜齊集而貯藏之。其後或浸以水。或蒸之。

而剝皮。又以双物除去其表皮而晒乾之者。此謂之苧。或謂之麻。是爲其大麻內皮之纖維也。

纖維之強。幾似大麻。而其美較優者。苧麻也。苧麻者。較於麻更可織上等之布。其功用苧麻與大麻皆相同。而植物則全爲異類。蓋大麻。爲桑科之草。苧麻。爲蕁麻科之草也。

注意。苧麻亦宜可及的準備實物或標本。上布之標本。亦可及的準備之。以比較二者之纖維之強弱也。

應用 一 麻之作衣服功用。雖不及綿。然以之作糸而爲繩。則力

強優於他植物之纖維。其種子謂之麻實。可作香料。或爲製油之原料。

二 麻骨可作燃料。可爲火藥之炭。

三 大麻者。以其眞直生長。故大麻之間所生之草。皆自然直立。可知生物因周圍之物。而有多少變化也。

附記

一 草棉之種類

原來之種類，日本所種者，爲朝鮮種、土佐種、青木

種等。外國種有海島棉、陸地棉，此二種皆美國產。

二 瓦斯絲

瓦斯絲云者，亦爲綿紗。皆外國輸入品。此多爲埃及產之綿毛所製，以瓦斯燒其毛者也。

三 棉花之輸入

日本棉花（總）之輸入，年年增加。即明治三十一年（光緒二十四年）輸入二百二十五萬担，四千五百萬圓。三十二年，增加至三百四十七萬担，六千二百萬圓。担爲中國之衡量。當日本十六貨目，此等之棉花，大抵自英領印度來。其他自中國、美國等來也。

四 綿紗、綿織物之輸出入

日本綿紗、綿織物類，輸入年年減，輸出年年加。即明治三十一年，輸入千八百萬圓，輸出二千四百萬圓。三十二年，輸入千二百萬圓，輸出二千三百萬圓。

五 苧麻

苧麻者，似於苧麻之草也。爲宿根而雌雄同株。

第十二課 氣候之寒暖

要項 氣候之寒暖。直接間接有影響於人類。

氣候生差異之要件及實例。

教授 氣候之寒暖。其關係之處甚廣大。無論動物與植物。凡有生者。皆可謂爲氣候所支配。例如藍草棉茶等之植物。栽培於寒地。終不能生育。又如燕者。若欲於日本凌冬。至於晚秋。一夜霜結。則翌朝見其死體於巢內。否則不待此霜夜。由其昆蟲類之食物減少。數週前即餓死。故動植物之有各應寒暑。以爲生活繁茂之物。可知也。此等動植物之生存榮枯。間接於人類之生活有關係。茲亦不必贅言。惟人類者。不爲天然所支配。夏避熱。冬取暖。有自善其生活之智。是以感寒暖之影響。不如他動物。然於其經營事業。亦必有蒙氣候之影響者。即如因北海凍冰而航海中止。因城市炎熱而悠遊於山間海邊。人之放棄定期之常務。皆因氣候而然。

故企圖何等之事業。必先考之者。即其土地之氣候也。

注意 氣候間接關係於人類之例。依於其地方。各有不同。例如山南之村稻作。雖豐熟。山北之村稻作。甚不利。多有不爲水田。而作爲旱田者。

氣候之寒暖。無論何說。暖較寒爲宜。蓋寒帶地方之不利。較熱帶地方之不利。更甚也。即自動植物之多少。言暖地多而寒地少。此等語亦宜於講說中插入之。

今舉其氣候生差異之主要事實如左。

第一 位置之南北 此主於受太陽光線之時之多少。由於其土地之暖方而有差。又從其偏於北而斜受日光。故在北者寒而在南者暖。

第二 土地之高低 空氣之暖。幾分雖直接由太陽之光熱。然主爲地面之熱而暖者也。因之而空氣之溫度。亦從距地面而漸低。如高土地者。以其常觸高處之冷空氣。晝間受日光時雖暖。暫時失其熱。即成寒冷也。

第三 海之遠近 海水者。長保有太陽之熱而不失。故遠於海之土地。夜中雖至結霜時節。而近海之土地。有未見霜者。

第四 山之南北 有大山脉而連亘於東西。則山南傾斜於南。多受日光。山北傾斜於北。受光線之方。遠於直射。故山南暖而山北寒。且往往有爲山而成陰地者。

第五 海流之作用 海流繞過於國之周圍。亦能生氣候之差異。即海流自南方來則運暖。自北方來則送寒。例如面太平洋地方之有黑潮與親潮。黑潮起點於熱帶。親潮自堪察加之西岸來。故黑潮爲暖流。而親潮爲寒流也。

第六 森林之多少 森林之事。前旣學之。茲不復贅說。森林多之地方。夏涼冬暖也。(第六課參照)

應用 一 宜依其地方。而舉兒童所知之實例。例如其土地之高

山常有雪。與其鄉村秋季之好時候。可比較說之。

二 就地圖。可考山及海洋之位置等與氣候之關係。而知其概畧。

三 問答風之方向與寒暖之關係。舉卷一風之章而復習之。

附記 一 氣候者關係的也 氣候生寒暖之事實。就各個之事實言。與與

他之事實關係言之則大異。故實際關係之事最多。茲舉一二之例如左。

一 所云低處則暖。然谷間之清水等流出。自山頂即冷。而夏季更寒。

二 所云近海則暖。然如在日本東京市中。若暑時。乘於海邊。則海軟風。奪汗去。而暑幾忘。

此等之解釋。非併本書所舉六項以外之事實而考之。不能爲也。

二 老農之實話 山鄉有一村。聞其老農之談曰。我等幼年時。此方之夏季較今冷。稻之收穫。亦不及今日之半。僅僅四五十年之間。而稻之收穫。即如是增加。此何以故。全由於氣候之暖也。然氣候何以能暖。至適稻之程度。此雖難知。而

其與昔日大異者。惟有一事。或即是其原因乎。昔日此地森林之深。非今日比。數千百年之大木。鬱鬱蒼蒼。占村面積之九分以上。自伐木流行。年年採伐大材。不知其數。林木漸減。溫度漸增。以是遂有今日。決非此方夏季之溫度增加也。此實話者。雖自無學問之老農口中出。其真然哉。其真然哉。

第十三課 四季·晝夜

要項 地球有二種之回轉。

由自轉而生晝夜。由公轉而生四季。

南半球與北半球四季之相反。

教授 地球者。自太陽受光與熱。畫橢圓形之軌道。一年繞太陽之周圍而回轉。一回者也。此回轉中。又有如獨樂之一種之回轉。故地球者。有二樣之回轉者也。即以獨樂言之。其回轉成輪狀。此成輪而回轉者。謂之公轉。其心棒之回轉。謂之自轉。自轉者。一日一

回。自轉一回。謂之一日。蓋二十四點鐘爲一日。即爲自轉一回之時。自轉若速而爲二十點鐘一回。則一日即爲二十點鐘矣。此自轉者。實大切於吾人之生活。設無自轉。則一年成一晝夜也。

假使有一年成一晝夜之事。則吾人之生活當如何。試思之。

注意 由地球儀。而示以自轉公轉之樣態。

無自轉。則半年爲晝。半年爲夜。作公轉一回可知也。

如現在之有自轉。始如現在之於短少時間。生晝夜。由自轉之遲速。而一日間之長短可生。如不用此。則晝夜之觀念。無確實之益也。

太陽之對於地球。全假定爲靜止之物。於大宇宙之間。非真可謂靜止也。此假定宜告之。

地球自轉之狀態。非如獨樂之直立而回轉。地軸對於軌道面。由直角二十三度半而傾斜。故從其公轉。太陽之光線。或直射於北半球。或直射於南半球。或直射於赤道。由乎此而春夏。秋冬。生。今假物試之。如圖。以燭火立於中央。而作太陽。以地球傾斜二十

三度半。於〔甲〕之位置而自轉。此時太陽直射於北半球。全直射者僅北緯二十三度半之所而長受日光。南半球反之而太陽斜射。受日光之時短。長受日光則晝長夜短。此爲北半球之夏。而南半球之冬。夏爲暑時。冬爲寒時。生寒暑之理由。甚爲錯雜。非一言所能盡。然直射與斜射。實爲大原因。蓋由於同一之面積所受之光線。而生或多或少之差也。

注意 引第十二課而寒暑之生差異有錯雜之理由。可喚起之。

由直射與斜射。而同一之面積。所受光線之數有多少之樣態。可依實驗與圖示而了解之。(卷三光之進行法章參照)

其次生寒暑之大原因。由於長時間受光線。與短時間受光線也。例如暫時以手置火上。與長時以手置火上。其感熱有多少。加之晝長夜短。則地面放散所受之熱之時少。次第續存前日之熱。而更受新熱。其氣候自因之而熱。

注意 氣候者空氣之寒暖也。地面暖則空氣暖。空氣冷則地面亦冷。空氣與地面之熱。殆同溫度。

太陽之熱。雖可直溫空氣。然空氣之暖。主於由地面所得之熱。所以地上空氣之溫度。由一時遮斷光線之村雲可減。由庭院之酒水亦可減。此等之例亦宜適宜說之。

地球儀移於乙之位置而自轉時。日光直射赤道。全地球皆無晝夜之長短。此爲地軸之傾斜。對於太陽無關係之位置也。此時赤道雖甚暑。然南北兩半球。如日本等。暑氣大減。漸成好時節。是爲八月二十三日頃之地球之位置。此謂之秋分。

注意 雖至秋分。由於其地方。尙有苦暑者。春分亦然。尙有寒地方。

依記載之順。故並春分亦教之。自茲授之順序言。冬至之次。乃教春分也。

地球儀自轉於丙之位置時。與甲反對而爲南半球之夏。寅卯之線。即沿南緯二十三度半之線之地。日光直射。而晝長夜短。故氣候最暑。自寅卯之線至於南。又至於北。則暑氣漸減。即如日

本。此時爲冬至。冬至在十一月二十一日頃。對於冬至。而地球在甲之位置。謂之夏至。夏至在五月二十一日頃。

地球儀移於丁。則日光直射斜射之樣態。與乙之時相同。此謂之春分。春分在二月二十一日頃。

注意 地球儀與燭火其大小與太陽與地球反對。光線之及處。可想其不及地球之半分。故太陽甚大。而地球直徑。尙不及其百分之一。此宜附說之。

應用 因有晝夜。始能行勞動與休息之正。故晝宜勤而夜宜眠。如夜間事遊樂而日中眠。則反乎自然之法則。又有四季之變化。而動物植物。始各得其所。若夏日過冷涼。則稻之豐作難期。冬季過溫暖。則至春夏候而害蟲多。是故自然之法則。最宜正行也。若氣候不順。則可知爲凶年之徵。

附記 一 一日。與一自轉 所謂一日者。較自轉之一回轉。微長。此因地球自轉而又公轉也。真正一回轉。爲二十三點五十六分四秒鐘。

二 自轉之方向 地球之自轉自西而東回轉也。即太陽之東昇可見之公轉之方向亦然。觀地球儀回轉之圖可知也。

三 軌道與太陽之距離 軌道爲橢圓而太陽稍偏在於一方。地球之距太陽年中不同。即一月一日(中歷十二月一日)頃爲太陽之最近日。七月一日(中歷六月一日)頃爲太陽之最遠日。此遠近者亦非生寒暑之變。即七月一日之距離爲三千八百七十餘萬里。一月一日之距離爲三千七百餘萬里。以此平均之則爲三千八百萬里也。有如斯之至遠。而尙能溫地球如此。太陽之熱源之大。其真可驚也哉。

注意 本課爲稍難之一課。故可充三點鐘或四點鐘。

第十四課 犬·貓

一 犬

要項 犬之形態及其齒牙。嗅覺等之適於食肉生活。

犬之體毛從時候而有厚薄。

犬之伶俐爲人所用。

教授 犬者不僅有長大銳利之牙。且有門齒及臼齒。其銳利與之相輔。而爲適於嚙食骨肉之具。故犬者最好肉食。其搜求肉類。不僅依賴其眼。每以鼻嗅其氣味而確認之。此犬之生活上所最要者也。故其嗅覺大爲發達。犬即屢屢利用此嗅覺。或尋已之主人。或嗅主人所曾經步踏之足跡。每至岐路即十分注意。嗅其有主人足跡之氣味者。即從此方向而去。又有利用之者。以獵取鳥獸也。獵鳥獸之犬。是爲獵犬。攜獵犬以隨伴山林。即以之尋覓鳥獸而銃殺之。亦有爲犬追及啣之而來者。是皆其嗅覺之敏銳爲之也。聽覺視覺。不過爲之補助焉。

注意 於兒童用書中。雖有犬之從獵記於末文。然此不過利用嗅覺之一端耳。

茲特舉之。

於犬爲最發達者。齒與鼻也。故眼耳等可以略之。然如耳之能動止自由。亦可附說之。

犬之全圖及要部(如齒及牙之圖)宜準備以示之。

至此所已舉之。犬爲其中之最高等者。故稍近於人類。宜舉吾人身體之

一二與之比較。再舉鳥類以比較之。

尙有一事之最不可忘者。則犬猶馬牛之四者。皆可概觀爲哺乳類是也。故必以胎生乳養溫血等事。揮說之爲最要。

犬之前足有趾五個。後足有趾四個。各趾之趾端。皆具有如鉤之爪。是亦爲食肉之特徵。犬之毛從冬季夏季而分厚薄。其毛之變。亦爲自然之作用。此其所以能經寒暑也。吾人之身體。以無如此之作用。故不得不加減其衣服。然有此便利作用者。固不僅犬。通常之鳥獸皆然也。

注意 犬者怕暑而怕寒。蓋僅愛其體溫之高。而不愛其體溫之低。犬於冬日能爲活潑之態者。即毛厚一事。與有大力焉。夏冬之間毛變之最著者。則冬日降雪地方之兔是也。蓋冬日皆爲白兔。則與周圍之雪色適相應也。

犬者伶俐而可愛。人能愛之。則善伺人而馴於人。人與之戲。彼亦與人爲同樣之戲。尙有加於此者。則犬善記人之恩。屢救主人之危難。實有其例。且甚勤勉。守護主人之家。終夜不眠。有此等性之犬。善養之以相伴可也。

又有其嗅官頗爲發達。而不甚伶俐。不甚馴於人而忘其主人。且又怠懈不勤勉。如此者。可得決之爲獵犬也。

注意 以犬而云人道似覺不倫。雖然人而不知義理人情。不亦如犬乎。然犬猶能不忘其故主之恩。似尙優於人類中之最劣者。即此可舉以爲激勵人類之材料。

所謂犬之伶俐者。固不從人類比較。是僅從多數動物比較而伶俐也。於此處若不注意。則生兒童之誤解。

應用 犬者。元來如山犬之野獸也。自人愛養之。其性變矣。然其形態尙屬完全。食肉類以齒察之。亦不甚見其退化。雖亦食他之雜食。而常好嚙骨肉而食之。使犬而不嚙骨肉。則數十代後。恐犬齒

之銳利。將如人齒之不如犬齒矣。凡從祖宗所受來之頭德。欲不
失之。所宜鑑之於此也。

二 獵

要項 貓之形態。及其眼。舌。足等之適於食肉生活。

教授 貓者。身輕而柔。其隨處動作。無不如意。其走也。足殆如不著地。或攀樹。或潛穴。皆極其靈巧。苟有頭可以入之間隙。即細其體而通過之。一如無障礙者然。有時誤從上倒落而下。橫投於地。及達地時。必立其足。故一見鼠。即隔數尺之遠。能一躍而攫之。百不失一也。

其眼力敏銳非常。暗夜尙能識鼠而捕之。一至日中。則以其過於敏銳。縮小瞳孔。而如絲焉。至夜間。其瞳孔又圓大矣。

口最大。齒殆與犬無異。舌如犬而不滑。舌面有小粒突起。幾及全部。其尖頭曲於內方。以指擦之。如擦薑子者然。足有四趾。趾端有爪。甚爲尖利。平素則引而上之。使之不觸於地。需用時則伸而下之。以爲搔刺他物之用。蓋其爪之上下有筋肉。如韌帶以裝置之。所以防其銳爪之磨鈍也。

貓者以趾爲步。趾之裏面甚厚而有柔肉。被以軟毛。故自高處墮下。全無振動之感。行走時亦不聞其聲響。況忍步時更決無鳥獸能知之。故蹠者終不著於地。蹠不著地而以趾步者。此亦食肉類多數之特徵也。

注意 貓者期於他時適宜觀察之。其觀察之要部。眼、齒、舌、爪、趾裏宜指示之。故授者但以圖畫及標本指示其齒與趾裏可也。若眼之瞳孔、爪之出入等。有不得不觀之於實物者。

本書所省略者如左之事宜插說之。

聽覺非常之銳敏。嗅覺則劣於犬。體毛比犬爲尤軟。忌寒而好暑。與犬相反。比

犬尤爲好肉。殆爲純粹之肉食類也。

應用

一 貓者雖有溫柔之態度。聲音然其原來具有野獸之性。與獅虎同類。故人飼養之。亦不關與之食否。仍不失其捕食鳥獸之習慣。特人所以養之之目的。多以之捕鼠。此後即可永改其貓之習慣。愛養貓者。往往以美食飽之。生其嬌惰。此即不適任其職分之原因也。如此者失其愛養之道者也。

二 犬與貓者。野獸中之最與吾人接近者也。即此二者而研究之。可略知野獸之常習。形態等事。

三 貓者。去其毛皮之脂肪而摩擦之。即發電氣。故可以爲理學之實驗。其皮亦有種種之用。

附記

食肉獸之分類

食肉類者種類雖多。然可別之爲三類。

趾行類

豬。野貓。豺。狐狸。獅。虎。豹等。

半蹠行類

鼯。黃鼯。水獺。海獺等。

第十五課 馬牛

一 馬

要項 馬之性質適於家畜。

馬之功用及產地。

教授 馬者性活潑而順良。易馴於人。如有野馬。倘馴養得宜。亦有聽命於人之一日。其力足以運百餘斤之重負。其脚甚強健。乘人以走。一日可超百餘里。故助人之勞甚爲廣大。家畜中其功用多者。以馬爲最。即以之牽車也可。負重也可。耕田也可。且不僅此也。供軍需使用之時。無他物可以代之。此其功用甚爲重要。加之

其肉可食。其皮可製皮靴、鞍、轡。蹄可造櫛、斧。毛可製織物。尾毛可製篩具等。骨可爲製肥料之原料。

世界第一強大駿足之良馬。產自亞刺比亞國。(亞細亞最西之地)專供軍用。其他如美洲亦產良馬。中國之山東馬亦良。如日本者。自昔產自陸中南部。近來之良馬。皆產自北海道也。

注意 於馬之教授雖略去形態各部。然宜以馬牛之比較圖示之。其要點則舉下所云者以插說之。馬齒者其門齒不如犬貓之尖銳。臼齒亦異於犬貓。咀嚙面廣而有凸凹。犬齒則無此也。其蹄著地者僅有一枚。不著地者有二枚。所謂奇蹄類也。其他則於下篇牛之章述之。

應用 馬者食穀、菽、野草。比之於犬貓。其形態性質皆有不同。其所以不同者。因從食物而來也。食肉類者若不獐惡猛悍。即不得保其生存。馬者不僅不捕食他動物。且有敵來時。即先驅疾走。圖免其害。馬之馴良。不獨對於人而然。即對於他之動物皆馴良也。如

雞犬接近於馬。可於馬側遊行自在。雀之啄食。或入其厩。即此可以知之。

二 牛

要項 牛之形態性質之異於馬。

牛之反芻及反芻類之胃之構造。

牛肉牛乳及其他之功用。

一般之獸類

教授 牛之形態性質之異於馬者不少。如馬爲健足。而牛則反之。步行遲鈍。故牛從不適於軍用。然其強力則優於馬。又強於忍耐。力不驚於物。凡馬所不能勝之重負。牛能負之。而長服其勤勞。其步行遲者。一則由於性質之遲鈍。一則由於體之肥大。而足則比

馬尤爲短小也。其足有蹄四個。不著於地者有二個。此之謂懸蹄。

注 羣 以牛之蹄與馬之蹄比較而示之。再以牛之齒與馬之齒比較。即如牛之上顎無門齒而不能嚙草。僅能以舌搦取之。曰齒則不異於馬。犬齒亦與馬同缺此也。

馬者有鬣而無角。牛者有角而無鬣。尾之形狀比較其嘶鳴之不相同可也。但此比較或從圖畫示之。或即兒童所知者以解說之。

牛之食草也。在初則嚙而急嚥下之。後於步行中。或於橫臥中。再從口中吐出。徐徐嚙碎而嚥下之。此之謂反芻類也。反芻類者。此爲常習。如馬則僅有一個之胃。即不便如此也。牛則不同。其最初嚙入之草。入之於第一胃。從第二胃反芻而細碎之。又入之於第三胃。及其後始從第四胃而送之於腸也。

注意 至此凡已學動物中之有胃者以之比較。但止及於馬之胃可也。

反芻類者。皆有四個之胃。蹄有二個。外有懸蹄二個。故謂之爲偶蹄類。偶蹄類中有不反芻者。豚鹿等是也。鹿而加於反芻類中。其實不反芻也。

牛肉與牛乳。實最良之滋養品也。牛肉更爲肉中之冠。蓋不僅

滋養分之多。其味美亦爲他肉所不及。牛乳爲七八分水。含有蛋白質。酪質。脂肪質等諸成分。實爲適良之飲料。凡飼養牝牛者。蓋全以爲搾乳之用。然牡牛之肉較優於牝牛。故牡牛之屠殺似較牝牛爲尤多。牛之皮鞣而爲革。以之製靴物等。牛骨以之爲肥料器具等。牛角以之作小細工等。其餘之部分。無一可爲廢物者。

注意 牛之功用可謂廣大。而其服勞役似不及馬。所最可取者有肉與乳。吾人之日用。雖僅有殺食菜蔬亦無不可。而多食蛋白質以爲滋養亦所必要。

譯者案牛者在中國多爲力役耕作之用。至外國所產。則以乳用肉用爲最多。教授者於此宜注意焉。

馬·牛·犬·貓等概括之爲獸類。獸類者除一二種外皆爲胎生。斷無有如雞之自卵出即能啄食者。必賴母乳養之。與人無異。故又稱之爲哺乳類。

注意 哺乳類者最高等動物也。如此等者有脊椎。有四肢。有肺。心。胃。腸等之內臟。又爲溫血。呼吸必於氣中。有如此者即謂之爲哺乳類。宜插說之示以勿誤。

應用 一 牛肉者必熟煮而後可以食之。不然恐有條蟲寄生之肉。食之入人體內。即發育於腸。吸收養液。忽成爲蟲。則人身即大衰枯矣。

二 牛乳者。從空氣中有種種之巴克鐵利阿(細菌類)入來。繁殖於其中。故宜熟煮而沸騰之。方可飲也。

附記

一 日本所產之哺乳類 哺乳類之產於日本者凡有九類。猿類。蝙蝠類。食蟲類。鼯鼠類。蹄脚類。狸類。獸等。食肉類。啮齒類。偶蹄類。牛等。奇蹄類。馬等。游水類。鯨等是也。凡既學者。僅有此中之三類。

二 牛肉馬肉及牛乳之成分

	水分	蛋白質	脂肪	灰分	酪質及乳糖質	計
牛肉	六〇.八〇	一八.〇〇	一六.〇〇	五.二〇	—	一〇〇.〇
馬肉	七三.六二	二四.四九	〇.七二	一一.七	—	一〇〇.〇
牛乳	八七.四二	〇.五三	三.六五	〇.七一	九.六九	一〇〇.〇

第十六課 土砂

要項 小石及砂混合之地。分土爲數種。

砂之由來及其轉移變化。

土之主要分及肥土瘠土之別。

教授 土者雖有種種分類方法。然土之中凡豆粒以上之小石。有三分二以上混合之。此即謂之小石地。僅爲豆粒以下之小石者。則謂之砂。砂之混合在八分以上者。是之謂砂土。砂稍少而在七分以下者。謂之爲壤土。若砂在四分以下者。是爲埴土。埴土者。粘土勝之地也。故有直謂之爲粘土者。然粘土自可區別之爲粘土。蓋壤土者。粘土多而不適合爲埴土。砂多而不適合爲砂土。而最適於農作物之土者之謂也。

注意 壤土中砂爲勝者謂之爲砂壤土。粘土爲勝者謂之爲埴壤土。可區別者。蓋有粘土半分之壤土。即埴壤土也。如此之區別。可即其地方之土於質地指示之。

所謂砂者。爲小石之豆大以下者之總稱也。勿論其有大有小。然皆謂之爲砂。此砂均係次第由細而碎。其初皆岩石也。岩石亦有多種。但可爲砂之岩石。多爲石英岩。石英岩者。多爲岩石。即到處所見之砂。是即與水晶同質者也。但通常之砂。以其含有種種之混合物。不能如水晶之美。水晶中亦有呈種種之色者。以其多透明也。若砂者多不透明。而又爲不純粹之石英也。

注意 火打石等之石英。水晶。紫水晶。砂。白砂等。可觀察之。

石英者。其質堅硬。殆如玻璃。非全不溶於水。但通常視之。多視爲不溶解物。其碎片即砂。亦可稍保存其常形。從土石中爲雨水等所洗流。漸次集於川。川流又運之以輸於海。海波蕩漾之而

送之於四方。是以又有自海波打上於海岸者。其打上海岸者。即爲諸海岸之普通沙丘也。

注意 砂之層次低至於地之實例。可於學校近傍指而示之。不然。或他時就實地以觀察之。

遠於海之地方。不能見砂丘。但從圖畫上指以示之可也。

海底者皆砂相集。次第積而厚之者也。漸深入於下層之砂。因從上層受砂及海水之強壓力。遂結合而成一種之岩石。此岩石從砂而成。謂之爲砂岩。砂岩者生於最深之海底。然自地層之昇降。或有見之於陸上者。切取其岩石。則爲荒砥。荒砥者。粗糲而可以爲磨減及物之用也。即磨刀石。

注意 砂岩之生成。兒童頗難想像。又砂從壓力而結合。兒童亦頗費思。又強壓力之生。亦不免疑惑。總類教者。當爲高尙明白之解說。勿徒爲理解。凡類似之例。宜多多舉出之。則自然可以理會。況於後篇。尙學物理也。

田圃山林原野之土。無所區別。但能生長草木之土。通常皆含

有砂與粘土。決無有僅爲砂或僅爲粘土者。蓋土者其外尙含有多少之腐植物者也。如是者多屬之於壤土。混合此等物而配合之。雖不一樣。然配合相宜而適於農作物之時。則謂之爲肥土。或粘土過多。或砂過多。或腐植物過少。如燒土等之全無腐植物。皆爲不適於農作物之土地。此之謂瘠土。瘠土者以土地改良法施之。亦可得而改良焉。凡有不足分者。或入以粘土。或入以砂。其濕地則或設暗渠。或排水。不問其乾與濕。而均以川水灌溉之。無論何地。皆可改良土地而爲有益也。

注意 土地之肥瘠。但以爲比較之名。不可斷言爲某地者肥土也。某地者瘠土也。又砂地。粘土各有所適之作物。或因作物之爲。即可謂此等皆爲肥土。凡五穀豐熟之土地。必壤土也。

兒童者自己雖不能實行改良土地法之身分。然如密土法之試驗。不難實行。即以學校中之園地。劃一部而運粘土與砂。以試種一農作物可也。若於農業地方。即此一課宜費四時間（四點鐘）十分丁寧而教之。

應用 一 土砂者實爲最要者也。欲急作而成之。而岩石之崩壞者。不得不期於永久年月之後。若一旦經大水流而失之。則不得不運他之肥土以加於此。而作壤土。故土砂者。常宜設法以扞止之。有大雨時亦可無流去之憂。特於川端之田圃。溢水之時之準備。更爲緊要也。

一 土砂中之最不可缺者。腐植物也。然腐植物過分之土地。間亦有之。而腐植物不足之土地。固不少也。故年年加以草木之葉而補助之。

三 石灰者。間接而爲肥料者也。一時置於土砂。若適當於營養之農作物。固自有益。若誤用之。則害及土地。而永久成爲瘠土。

附記 通俗土地分類法 土地有種種之區別。從其色者。有赤土黑土之區別。

從其保水力之多少有濕土乾土之區別從其向日之良否有陽地陰地之區別從耕耘之難易有重土輕土之區別

第十七課 粘土

要項 粘土者構成土之主要者也。

粘土有粘性及所以利用此性。

粘土之生成及變化。

教授 凡田圃之地可爲栽培植物之壤土者皆粘土與砂及腐植物之所混合而成者也。此爲前此所既學者。若無粘土之所即無有可耕之地。蓋以粘土與砂可謂爲壤土之母也。

注意 以上者不過復演前課之一部。於茲始說明粘土之主要是爲入於次章之必要也。

粘土者實爲土之主要成分而給養分於植物者皆粘土也。砂

亦非不營養植物。但不與粘土混合。則不能從地下吸收水而置於植物之根。以取自由之養液。是植物者。粘土之吸水力爲最要也。

注意 粘土多者。却有害於植物。蓋吸水力太強。則其根粘矣。

彼所謂河渠池沼等之泥。非別有一種土也。蓋爲粘土而含多量之水者也。此泥因水之作用。遂增加而大其容積。水分去而凝固時。亦可減少其容積。及其終遂成乾塊而生龜裂。

注意 粘土者爲田圃所必要。然粘土太多時。則因水之作用。而經此膨脹與經此縮小。實爲有害於植物之根。而其利害。則從混合之分量而來也。亦宜以此插說之。

此粘土者。蓋爲吸水物也。以水濕之。則生非常之粘着力。而可以爲捏物之用。

注意 粘土者吸水力強。故有粘着性也。

以粘土爲通常之雜物。或見赤色黑色。亦有見青黑色者。可以之塗壁。可以之燒瓦及煉瓦等。供如此用之粘土者。不必爲純粹之粘土。否則爲壁上之粘土者。何以不爲純粹之粘土。若爲純粹則亦如前者乾之之後。甚至有龜裂之害。故混以砂。或加以寸莎爲適用。

注意 準備不純粹粘土之標本二三種。而再從近傍採取而示之。

其純粹者。色白而可以爲燒物之原料者也。如此者謂之陶土。陶土者。不能如粘土之易得也。

注意 可準備陶土以示之。

惟以製陶器者示之可也。其餘爲第十九課中所教者也。

此粘土者其所由來甚遠。蓋爲長石之種類。經久遠年月。因風化作用。徐徐崩壞。即以成廣大土壤之主要分也。

注意 長石有數種。最多者爲加里長石。宜以此示之。如有他之長石。再以一二

種示之。

風化作用宜略爲說明之。不然恐兒童誤解爲粘土者僅長石之粉末。勿論機械的亦爲風化作用之一部。然無酸素、炭素、水等之作用亦不能爲粘土也。

如成爲粘土者構成壤土。亦不係爲營養植物多功用也。因其細粉少重量。則降雨時。即從土壤中少少流出爲濁水。濁水者。自小川而流於大川。遂達於海。漸漸下沉於底。其僅爲粘土者。從上層之強壓力而成爲粘板岩。恰與砂之成砂岩者相同。粘板岩亦如砂岩有出見於地上者。採取之可以爲石盤、硯石等。

注意 砂入於海亦與粘土之入於海。大略相同。其爲岩石亦相同。生成後其爲層亦相同。致授此者若不十分丁寧。則致次課之水成岩頗不容易。否則水成岩之教授。殆可省略之。而專致之以火成岩可也。

應用 粘土者多從長石而來。含有多少之雜物。其純品者可利用之製造陶器。雜品者可以養植物。如雜品則不適於陶器。純品則不適於養植物。可知物固各有適用也。

注意 粘土者從長石變化。而含有水硅酸礬土也。然混入之於礫物者。有含有加里及磷酸等者。

附記 粘土者不適於作物 初從岩石所生之粘土。不關於其純與雜皆不

適於作物。是因土中不含有窒素也。

如新粘土而可以營養作物能為粘土之作用者。殆因無用物之蘚苔所營而成也。蓋蘚苔多不要窒素而能生長。故能令此土為適於高等植物之土者。此蘚苔類所獨有也。蓋蘚苔類者其繁榮枯死。漸次蓄積窒素於土中。即以此讓與高等植物。此所以能為粘土之作用也。

第十八課 石

要項 各種石之功用及其由來。

水成岩及火成岩。

花崗岩及安山岩。

教授 如前所學之小石地者。蓋小石最多而為有害之地也。通常

田圃之多石者。皆有害而無益。然其粉粹之砂。又爲土壤中所不可缺者也。是蓋屬於前所已學。其他石之功用尙多。雖其小石防害田圃。然以之敷設道路。則堅固地面而適於人馬之往來。稍大之石。則可以爲庭園砌石之用。可以爲家屋之土臺石。以及梯石。牆石。壓菜石。均以此爲之。勿論何處。殆無不可行者。若以他物代用之。雖亦無有不可者。然既不如石之適當。又不如石之廉而易。蓋石者隨意皆可得之。實可謂之幸福也。

至其他特種之功用。不遑盡舉。即如長石者。碎之而混於陶土。可以之製燒物。（載於次選）燧石者。即石英也。碎之可以爲製造玻璃之原料。從石灰石大理石等之炭酸加爾叟謨（即炭酸鈣）而爲石者。燒之即爲石灰。又如水晶。瑪瑙。金剛石。鋼玉等之石。則硬而有色澤。實有受人愛玩之性質。故貴重之而名之爲寶石。此等寶

石。不僅可供人之愛玩，尚可各利用其特質，以供人之實用。如金剛石，可以爲切斷玻璃之用。金剛砂，可以磨物。玉石，可以嵌懷中時計（時辰表）之軸。水晶，則可以作印石、眼鏡等。然於此之外，石尚有特異之用法。第一石墨。第二雲母。石墨者，混以硫黃而壓榨之。所謂鉛筆者，此也。即僅爲鉛筆之用。而天下之大，學校之多，爲日久之使用者，不知其幾千萬支。加之石墨者，塗之於器械，可以防磨擦。塗之於鐵器，可以防鏽。和以粘土，可以爲坩堝等。一種之石，其功用亦如斯之廣。次如雲母者，置之於紙而作紙形，可貼於屏風障壁。其大者如玻璃板，可張之於窗戶。

注意 石類之功用，直有不能盡驗者。然舉眼前使用者之二三種以示之，固不難也。如玻璃石、灰、水晶、鉛筆、白扇、有雲母者等。

尚有種種之功用，兒童能舉其所知者，令其自由言之可也。

此等石者，非從最初即生而爲石也。或有因岩石之破碎而生

者。或有從他岩石中而出者。故石類者。如岩石之子也。

岩石亦有種種。如既學者則有砂岩、粘板岩等。又有似粘板岩者。其中有大小石塊之相混。則謂之爲子持岩。此等之岩石。既知其爲水力而成。則凡因水力而成者。可概括之而謂之爲水成岩。水成岩者。無通常之層而生者也。非有土地隆起於海底。決不得成此類之岩石。

注意 地層變化之說。似可不必待第二十課教之不遲。然地層之變化。兒童最難聽受之一問題。從一時說之。固不如從以前即多少說之。之爲有益也。

砂岩粘板岩說明之時。可取前所學之第十六課及第十七課中砂及粘土而復習之。

岩石之生。不僅從水之力而生。又有從火山之作用（第二十課參看）而生者。以此對於水成岩。故謂之爲火成岩。地下者有高熱。以爲之。而起種種之變化。可知屢屢地震。雖爲吾人之所驚。待他日。

學之之後。即可明瞭。今者惟言地下有高熱。恐如火山之發現象。可知從此作用。即可爲火成岩之生成者也。其所謂火成岩者。亦有種種。而最爲普通者。則花崗岩與安山岩也。

注意 所謂火山之作用宜說之。然以其非學火山。故難解者。可勿論也。但於他日。數火山之事。以幾分說明之。一者爲便於知火成岩之成因。一者可以爲他日之豫備。火成岩者。亦有地層之變化。而顯出於地上者。說明中所必要。可以一言及之。

花崗岩者。有石英。長石及雲母之三礦物。雖性質各有所異。然相合之。即一種之堅岩石也。其色白。處處均有點如黑胡椒者。是即黑雲母也。其色白。或爲肉紅色者。長石也。其無色透明而有玻璃光者。石英也。是花崗岩者。固自有種種也。雖不必謂花崗岩盡皆如斯。然其斷面粗縷而爲塊狀。不如水成岩之成層者。則勿論。是何花崗石皆相同也。質之堅者。用之於建築。則無有優於此者。

又有崩壞爲砂與粘土而成土壤之母者。從石英與長石以生。而爲岩石中之最重要者。可謂花崗岩也。

注意 花崗岩者可觀察標本而指示其成分之爲石英者。爲長石者。爲雲母者。亦有同於火成岩者。安山岩也。安山岩者。與花崗岩大異。是亦長石之一種。從他之二三礦物而成。雖如花崗岩而不呈白色。通常爲灰色。黑色。或爲青黑色等。此岩石亦普通之火山岩。其所以名爲安山岩者。蓋從美洲之安達斯山而取名也。其山之石材堅固。廣以供普通之用者。

注意 安山岩者。到處皆有。可以實物觀察之。再以花崗岩比較之。粘板岩亦舉以比較之。

應用 岩石者土壤之母。又爲寶石及其他金石之母也。然皆爲種種礦物之複合而成。其生成皆由於火力及水力。其構成地層以支大山大海者。皆岩石也。其碎片亦廣有功用。安山岩。花崗岩者。

皆可以爲石橋、石柱、石碑、石垣、土臺、石等之用。其功用之多。有足令人驚者。

附記

一 水晶

是亦石英之一種。然其最純粹者。則如水之無色。清澈。有六角柱之結晶。與夫礎石之外。觀大異。又含有多少之混合物。所以有見紫色、黃色、黑色等者。又有謂草入水晶者。非其中之有草。是亦僅爲包裹他之礦物者。

二 瑪瑙

通常之石英。與他一種之石英（玉髓）相重而爲美麗。以奪目者。是之謂瑪瑙也。

三 金剛石

金剛石者。巴西、印度、烏拉山脈等所產最多。爲石類中之最貴品。其堅硬亦無有能及之者。此蓋從炭素而成。其全爲純質者。如水之清澈無色。其下等者。可以爲切玻璃之用（所謂金剛砂者。非金剛石。柘榴石之細粉也）。

四 鋼玉

次於金剛石而堅硬者。鋼玉也。色有種種。有青玉、紅玉等。稱此蓋從亞爾密紐。即與酸素而成之也。錫蘭島所產最著名。

五 石墨

與金剛石同爲純粹炭素而成。其形狀性質。大異於金剛石者。石墨也。石墨者。其色如鉛。滑而有光澤。質甚柔。觸於紙。即有印痕。加以硫黃而壓

掉之最適於書字之用

第十九課 燒物·玻璃

一 燒物

要項 燒物各種之區別及製造法。

教授 燒物者其名甚廣。或以粘土爲之。或以陶土爲之。雖各有別。然皆謂之曰燒物。又有分之爲陶器·磁器·土器之三種者。

陶器之製法雖不一樣。然皆以水簾陶土及長石之細末。或加以白砂末。時或以石膏等之粉末。加水而混合之。以捏爲磚。或載於轆轤。或以手而作種種之形。置於陰處數日。俟乾燥之後。入於窯而燒之。

注意 原料者不必皆如斯也。又白砂者雖爲石英之純粹。而從川砂。須砂等得之。亦不容易。蓋恐有混於雜物也。故欲極其完全而爲純白石英。或不如加以粉末之水晶質用者。以此二法共行之可也。

陶器者通常以燒青繪畫之。加之以釉藥而始燒之。如此者謂之爲本燒。釉藥者以石英與木炭製之。或加之以長石。尙有少加以陶土而製之者。若不加以釉藥。則外面全無光澤。外面無光澤之陶器。謂之爲素燒。又有施繪於釉藥之上者。則謂之爲上繪。有細密美麗之繪者。多上繪也。

注意 爲上繪與不爲上繪之別。可示以實物。素燒者。可以電池示之。

有陶業之地。可引兒童於工場參觀。或於教授之前日。或於後日皆可。

所謂磁器者。雖非必與陶器全全有別。然而區別之。則磁器者。混於長石者少。且須用高熱以燒之。陶器者長石之分量多。燒之時。亦不必燒磁器之高熱度。磁器者稍覺透明。擊之則作金石

聲。陶器者創製自古。製磁器者。僅從六百數十年前。然而最古者。則爲土器。土器者。自神代時。即有之。是蓋以粘土製之者也。

注意 陶器磁器之區別。宜以實物觀察。然後可定。

二 玻璃

要項 玻璃之製法。種類及取扱法。

教授 玻璃者。以種種礦物製成之也。舉一例以示之。如以白砂之
多量。碳酸曹達之中量。與石灰石粉末之少量。共入於坩堝。強熱
而鎔之。即可製玻璃也。

注意 白砂者。即石英也。石英而爲粉末。亦與此同爲一物也。又石灰石者。爲碳酸石灰也。即他之碳酸石灰亦可。

實用者。尙加以少量之過酸化滿俺礬。或尙加以少量之亞砒酸。亦有加以石炭等者。宜參看後之附記焉。

玻璃者。鎔化之後。可以之製種種之形。而其製法。亦有不同。即

如製杯盤者。以手捏而厚之。入於模型。製燈罩者。以手捏而薄之。而附着於中空竹棒之先端以口吹之。玻璃板者。展之於鐵臺板上而壓搾之。

注意 玻璃板近年國中雖有創製之者。然皆概用外國所製之物。

玻璃者。通常皆帶青色。無此青色者。則不加以碳酸曹達。而加入碳酸加里。白砂者。尙宜擇純白砂爲要。若以水晶之粉末而代白砂。則即爲全無色之玻璃。常爲上等高價之品。

又如麥酒壘。赤黑玻璃者。則集合破碎之玻璃等以製之。所以最粗末也。

注意 玻璃亦有種種。少以上等品及下等品之二種示之。

玻璃及燒物者。因冷熱之激變。最易破碎。故熱者而冷之之時。及冷者而熱之之時。不可不徐增減其溫度。即如洋燈之類。急盛

其火或不急消之。尙可緩溫度之昇降。特於製造之時。一時冷卻之。其質皆爲脆弱。故陶器之窯火。如圖其強弱。終任其消滅於自然。殆全全冷卻之後。始從窯中取出。又製玻璃器之時。一時置於有火氣之葦灰中。亦不可不防其爲溫度之激變也。

注意 陶器及玻璃器者。煮之於水。及水冷而後出之。然後使用。則較爲堅固。防其破損之方法。宜令女兒等。特注意焉。

應用 燒物玻璃類者。日用器具之不可缺者也。宜十分製出以充國內之用。如日本現在之燒物。每年輸出者有二百萬圓。而輸入之玻璃亦不少。是其近年。創業者。凡上等品及玻璃板等尙未能製造也。

玻璃之原料到處皆有。若海濱以至沙丘等處。皆時時見之。

附記 一 釉藥之灰及燒青 爲燒物釉藥使用之灰。如柞等堅木之灰也。

繪畫之燒青。則中國燒青。西洋燒青。其價皆廉而可用。此等之燒青。皆箇拔爾篋。即

鉛也)之化合物也。

二 麥酒壘之下等玻璃 其原料如左

多雜物之砂石灰石硫酸曹達木灰等之混合物以及破碎玻璃從坩堝飛出火爐中之玻璃等其有色者多含有鐵中之化合物也。

三 英國所製之窓玻璃 其原料如左

砂石灰石硫酸鹽碳酸末亞砒酸。

四 波希米(奧太利)之玻璃 此玻璃者專適於化學器械之用其原

料如左。

水晶精製加里大理石硝石亞砒酸等。

五 弗靈托玻璃 此玻璃者最適用於顯微鏡望遠鏡等之望鏡。

其原料如左。

水晶鉛丹精製曹達。

六 色玻璃 製著色之玻璃則於其原料中混以金屬之氧化物如赤

色者以酸化銅青色者以酸化銻拔爾篤綠色者以酸化鐵等也。

注意 於未與此等工業之地。則不能引兒童參觀。則以二時間(兩點鐘)教授之。可也。若稍有參觀之處。充三時間之教授。至於有大開此等工業之地。則可備細參觀。可以爲四五時間之教授也。

第二十課 地震·火山·溫泉

要項 地震·火山·及生溫泉之原因。及其形象。

教授 地球之內部爲高熱。其高熱之爲如何形象。不過從而推測之。或亦如諸礦物。有謂其殆將爲液體之說。又有謂其全全爲液體。因上層之壓力實爲強大。故到底爲岩石。而不能全全成爲液體。正爲近來多數學者之所考定。然如已顯見於地上者。似非真實之固體。故多少動搖不定。屢屢激變及於地皮。且地亦因其自體之重。而時生種種之變化。

注意 地下之溫度。高可舉一例示之。如深井之水。至深處則覺其溫。不深之處。

則其水如池水可結爲冰。又如蟲類。於冬期則蟄居於土中。亦以地中甚暖也。此等實例。宜教之使其領悟。

其變化之顯著者。爲地層之陷沒。次則爲地層之高出。他之變化。尙有所謂斷層。斷層者。沿地盤之裂罅。而地層上下移動。一時大斷層生。斷層生時。震動及於近傍之數十百里。此之謂斷層地震。然不僅斷層時如此。或隆起或陷落之急激而來時。亦必震動也。

注意 彗災慘狀之圖。斷層之圖。地層種種變動之想像圖。皆宜示之。以助其說明。

地球內部之變動。謂僅爲右之地震。不復起他之變化乎。尙有地震之一種。所謂火山地震者。火山者如何而生乎。夫地皮雖爲至強至剛。然屢有震動時。地皮即生弱點。弱點者。易生罅隙者也。故近海之地方。爲海底之深水浸入者。往往達於地下之高熱部。

如是則其水漸熱。將爲水蒸氣而生強張力。地皮多弱點者。不能抵抗此張力。於是水蒸氣遂得通路而出於地上。此時自地球內部中。水蒸氣出而不止。爆發昇騰。凡地下一切之瓦斯灰。燒灰。鎔岩。岩塊。岩漿等皆從之而出。氣勢激烈。轟然鳴動。震動及於地盤。其震動之時。噴出於地上。而生圓錐形之山。是之謂火山破裂。其震動謂之爲火山地震。火山地震之震動者。蓋因水蒸氣之爆發而然也。

注意 火山孔內之斷面圖。火山之平面圖。火山之側面圖。宜丁寧教授以指示之。火山因地震而成之一層。尙爲兒童所難聽受。宜詳細解說之。

有火山之地。地皮之罅隙。多有深水浸入。其水之從此湧出者。所謂溫泉也。溫泉者。時時達於沸騰點以上。

溫泉溫度之高低。從其湧出本原之深淺而然也。其深者何以

熱。因其所經之路甚長。溶解種種之礦物而來也。本源之稍淺者。較之冷井水而。有多量之含有物者。亦當然也。

注意 不僅溫泉與火山。爲密切之關係。且地皮之罅隙。又關係於地震。是三者。皆爲原因結果而相成也。

尙有追記之一事。溫泉通過於岩石之間。溶有諸礦物而出於地上者。其出口則恰如岩石罅隙之大。即所謂易起激變於地皮者也。

應用 一 地震與火山者。其大害及於近傍之地。故與震源地相

近者。地震時最爲可畏。然而可以防地球表面之削減。而爲大力者。又僅有火山與地震之二者焉。如他者。山則可爲平地。平地則可爲山。無非有所作用者。反於此則從海底而出陸。從平地而生山。地球表面之有凸凹。無非有此作用。造化之妙用。真覺不可思議。

二 溫泉者。因其境地最適於保養健康。而有療治病人之

功。故遊客之養病者常集於此。

注意 本課雖足以爲三時間之教授。然於有地震之地方。尙宜附說其情況爲要。又凡關於溫泉之處。於火山之近傍。宜爲具體之說明。故可多加一二時間以教授之。他時尙宜觀察於實地現狀爲要。

第二十一課 石油·石炭

要項 石油與石炭之生成性質。功用及其產地。

教授 天然石油者。從地中出。即帶褐淡黑色。蓋從種種之炭化水素而成也。此中所含輕油。非常之易於燃燒。最爲危險。又有濃厚者。以其含有瀝青等而難於燃。若不除此等之物。則不能爲燈用石油。除之之法。以天然石油而蒸溜之。先去其輕油。次即得燈用之石油。再次得重油。最後則殘瀝青。其燈用石油。精製之可爲強硫酸與苛性曹達之用。如所得之石油爲透明者。則性易燃。最適

於燈用。然石油者皆爲同一之性質。但當蒸溜時。去其易於揮發之輕油。而有十分去之者。有不十分去之者。若揮發性之輕油尙多。則其石油引火尙易。往往有火災之起。若十分去其輕油者。自無此患。如此之石油。所謂火止油也。欲求火止油者。但視火止與否。即可決定之。

注意 石油精製法他日學化學再教之。今即教之無益也。如用硫酸折離石油中之雜物有機物又爲中和酸性投苛性曹達而以清水洗去之。實無非化學作用。又於蒸餾若欲十分了解之。以那多魯多試驗化學用以取蒸餾之器有白金製者有玻璃製者。容器於其中而熱之。則其氣證不得不集於受器之內。然此亦非今日之程度所宜教。故多少精製之法則可無庸說明也。

洋燈者一。有不慎即爲起火災之原因。蓋以其中之石油易燃。故與石油關係之燈。最宜慎於使用。於此宜教之注意焉。(卷三第八課參看)

石油者爲國內最要之需用。美國所產最多。德國次之。日本亦產。但日本尙年年購入美國及德國所產者以供需用。

注意 近年於石油採掘。皆設置洋式之器械。故產出者較爲增加也。

石炭亦有種種。有作黑光者。觀之如漆器之面。此爲最上之石炭。不容易燃。燃時亦不發煤煙。故謂之爲無煙炭。是蓋爲最古代之石炭。此類石炭。近來所產甚少。

其色眞黑而少光者。謂之爲黑炭。易於燃火。燃時即發煤煙。比前之無煙炭所含炭素較爲少也。

注意 黑炭者歐美多產之。近來中國所產亦多。

其色作黑褐色者。往往現木理。燃之盛起煤煙。而發一種之臭氣。此爲褐炭。褐炭之功用。雖與木炭同。然所含之炭素稍少。火力亦稍弱。且多生灰。此其稍異於黑炭也。

注意 觀察褐炭。有有木理與無木理之二種。皆最可者。然並爲粗質石炭。可示以即岩木也。尙有埋木細木者。亦可示之。是蓋爲褐炭之尙嫩者也。尙存木質可製種種之器具。按火而燃之之機。及其臭氣之發。可實驗以觀察之。

關於石油之原因。雖有種種不一定之說。然其中最可信之說

者。則太古之動物埋沒於地中。而受地下之壓力與強熱。則從脂肪質之分解蒸溜而生石油。此說似稍近之。石炭者。太古繁茂之植物。深埋沒於地中。缺少空氣。不能如地上者之行分解作用。故多少之物質遊離而去。其後惟留炭素之大部分。經永久之年月而成爲如石之物。是爲石炭。此作用謂之爲炭化作用。而爲石炭原料之植物者。則有隱花植物與顯花植物之別。又有年代之新舊。同受炭化之作用而呈種種之異觀者。其各種雖有多少良否之別。然石炭者。爲工場運轉蒸氣機械及運轉瀛車瀛船等所不可缺之燃料。又可以爲點瓦斯燈之原料。瓦斯燈者。以石炭入於鐵爐。遮其空氣而熱之。即發生瓦斯。以瓦斯導於水中。其中所含之雜物。苛爾達。安母尼亞等洗而去之。集之於瓦斯溜。用之之時。以鐵管送之。點火於燃口。即發光焉。

注意 石炭者含有炭素之大部分及水素酸素之幾分而已。故石炭瓦斯中含
有炭、水素及水素。他之雜物於入瓦斯溜之前皆除却之。

石油石炭之生。其理由非學化學時尙多難解。可僅說明其大體。

應用 石油爲燈用之必要。石炭爲燃料及瓦斯燈之必要。此固人
人所能知也。此二種勿論何者皆從太古之動植物而來也。今日
吾人得以利用之者。是皆所謂文明之賜。若吾人知識不發達。學
問不進步。則地下何處有石炭。何處有石油。既不能知之。又何能
採掘而利用之。蓋石油石炭者。自當初即隱留於地下。至今日以
待吾人之用。因此之爲。遂生石炭瓦斯製造及石油製造之副產
物。以爲種種之功用。

附記 一 揮發油之性質 揮發油者即輕油。以強力溶解脂肪。樹脂類有

種種之功用。常用之以洗滌人之半襟。是爲最易引火之物。取扱時最宜注意。柴鋪
常用之。當其使用之後。其所餘者則密塞其口而埋之於土中。

二 重油之功用 重油者可製爲器械油(即洗滌機器所用者)又可

以爲燃料而爲石炭之代用。

三 瀝青之功用 瀝青者殘餘於蒸溜器內之物也。以鉛屑混合之

製爲如煉瓦形以供燃料以粘土混之塗於地面可以防濕氣

四 苛爾達之功用 自石炭瓦斯而得者爲苛爾達。塗於金屬可以

防鏽塗於木材可以防腐敗。又從此而可以得石炭酸安里靈等之色料。

五 骸炭之功用 骸炭者殘餘於爐中之炭也。高熱之則於工業

上可以代石炭以供燃料。

注意 本課可以充四點鐘之教授。

第二十二課 金·銀·銅·鐵

要項 金銀銅鐵之性質功用。

教授 金銀者。貴金屬也。金爲黃色。銀爲白色。固不問可知。而皆有

強光澤。比他之金屬爲美麗。金者其質最重。爲水之十九倍。銀者稍輕。爲水之十一倍。雖其質皆柔。小刀可得而削之。然亦非全全相同者。銀比金稍堅。若打之爲箔。金之厚可爲一分之三萬分之一。銀之厚可爲一萬二千分之一。若引長之共爲細線。其延長性。金亦比銀爲大。雖在通常之空氣中。而皆不生變化。然銀遇硫黃之氣。即變黑色。是爲生硫化銀也。金則不生鏽。如往古名城古寺之有金甃者。至今日視之。其光澤與昔無異。即可知金不生鏽也。又金銀者亦不係爲柔質。非有九百度以至於千二百度之高熱。不能鎔融。金銀之性質如斯。可謂最適當於貨幣等之金屬。又多用爲裝飾品者。例如時辰表。指環。簪。鈕。勳章。賞牌等之類。如此等之使用太久。終不免有多少磨滅。欲爲增加其質之堅。則混以他之金屬。而混之於金銀者。皆爲銅也。混合之成分雖不一樣。然金

貨幣者。混以一成之銅。銀貨幣者。混以二成之銅。至於其他之裝飾品。尚有多混以銅者。故所謂金。所謂銀。皆少見其純金。每於一金銀器中。常有異其色者。是蓋從其混合之成分而異也。

注意 金銀箔金銀線金銀貨幣其他一二品之器物。準備以觀察之。再以鍍金鍍銀器物示之。鍍金之事。雖本文略而未載。然亦可一言及之。如器物之外面黃色實如金。而其內實非金者。多爲此也。

金者。通常所產之純金。散在於石英脉中。銀銅等件之而出。若見其礦物有色澤。可得與他爲區別也。

注意 可示以金鑄。

如上者所謂從山而生者也。從山而生之外。尚有從川出者。是其本源亦在於山。當岩石崩壞爲砂之時。其碎金分離。與砂共流出於溪澗。遂入於川。而沈積於河床。

從山而出者所謂山金。從川而出者所謂砂金也。

注意 可以砂金示之。凡鑛山採掘之情形。宜稍爲插說一二。且不必限於金礦。即銅鐵亦可也。

銀者。產而爲純銀者少。大抵混於鉛。亞鉛。銅等。而從方鉛鑛。鉛鑛。黃銅鑛中而出者也。或有爲硫銀鑛而出者。

注意 以方鉛鑛。硫銀鑛等示之。

銅與鐵雖不如金銀有美麗之色澤。然日用百般之器具。諸工業必須器械以製之。而製此器械者。又非銅鐵不爲功。故有謂無論金屬之成爲何物。皆此銅鐵爲之。似亦非過言也。再者於實際上最有實用於世界者。則鐵之效用。固遠出金銀之上也。

注意 鐵所造之日用器具。即火箸。及物等。銅所造之日用器具。如銅貨。銅線。鐵條。鐵線等。若取之甚便。可隨舉數種以示之。

銅鐵者皆非高熱不能溶化。即銅亦與金同要千百度之高熱。鐵則更要高熱始溶化也。

銅者往往生青色之鏽而爲綠色。綠青者。銅得空氣中之炭酸與濕氣而發生者也。故無炭酸之銅。可永保其銅色。又空氣最乾燥者。不觸水於銅面。則雖有炭酸而不生鏽。鐵者。因空氣中之酸素。而生赤色之酸化鐵。到底鐵者。雖不能保其本色。而防濕氣之時者。大抵無生鏽之事也。物之變化。水之可用有如斯。他日學水之時。可細考之。鐵與銅者。生鏽之後。有徐徐自銅鐵而離去者。如庖刀之鏽。常多混於人之食物中。然而鐵者。不僅元來無害。且以鍋釜等煮食物。或稍混鐵於食中。食之入於身體。尙爲一種之強壯藥。而有功於人。如庖刀之鏽。先固可謂爲無害者。然至綠青時。甚有害於人之身體。總之自銅而成者。無論爲固體爲液體。皆非可入於飲食者。銅者。雖屢屢用爲器。然其內面必以白鐵鍍之。是亦因防銅毒之爲也。

注意 鐵之熔融度亦有種種。如鑄鐵之炭素多者。自千度至於千二百度。於銅鐵則要千三百八十度。於鍛鐵要千五百度。以此比於錫鉛等之二三百度。即鎔融者實可謂之高熱也。

本文雖未云銅鐵鑄。然亦宜以黃銅鑄及磁鐵鑄等示之。以金銀與之比較。其重量之相異。可多少插說之。如銅者比鐵稍重。而不及銀比之於金。僅爲半分也。

銅者與他之金屬相混合。可造種種之合金。蓋其性以增長堅固爲主。而又能增美色澤。且可以防鏽之生。例如銅與亞鉛之合金爲真鍮。比銅與亞鉛更爲黃色而美。且較銅難於鏽。其堅固亦遠勝於銅。故銅與亞鉛之使用。較之他礦物。其功用頗多也。

銅與鉛可製青銅。銅亞鉛。結兒。亦可製洋銀。其目的皆不同之異也。

注意 合金之功用。比純品更爲廣大。故於三合金之外。可再以幾分數之。即如白銅。貨。銀。等。取以示兒童而後教之。如不教此。亦宜教以白鐵者。自錫鉛而爲之者也。

數合金時即宜以器物示之。例如真鍮者火箸。青銅者脫斗。洋銀者蝦蟆口之金具。茲有一言宜注意者。如梵鐘大砲等。亦有人謂之爲青銅。此二者有混同之憂。不知此蓋爲鑿銅也。鑿銅如青銅。不混以鉛而爲銅與錫之合金。但青銅者鉛之外尙含有錫焉。

鐵者僅含有炭素者爲純鐵。純鐵者不容易得之也。含有多量之炭素者。其質最堅。含有少量之炭素者。其質稍柔。炭素最多者爲鑄鐵。含有五%內外之炭素。堅硬非常。不能鍛之使脆。僅可以爲鑄物。故名之曰鑄鐵。含炭素之量在一%或二%者。堅硬而有彈力。最適於爲刃物。故名之爲鋼鐵。又於鑄鐵中除去炭素。僅餘四%之炭素者。則謂之爲鍛鐵。其性最柔。而使用最廣。從此鍛鐵可得鋼鐵。又從鑄鐵亦可得鋼鐵。

注意 此等之鐵。宜示以一二種而說明之。是皆得於自由。不必舉物品也。

有鑄鐵可爲生鐵。鍛鐵可爲軟鐵熟鐵等。又有單呼之爲鐵者。從其名異而別爲一種之鐵。勿誤解也。

應用 金銀有美澤。最適於裝飾品之用。銅鐵則易得。其性最適於實用。如混合此等諸金屬之二種以上。則可得諸般之新金。不許爲他物代用。宜多其原料。廣其用途。且可考究其利用之道。特鐵者國內需用之處太多。國內之鐵盛。亦屬於國家至要之事也。

附記 色

重

功用

金 黃

水之十九倍

貨幣管指環時辰表

銀 白

水十一倍

貨幣管時辰表

銅 淡赤

水之九倍

貨幣水壺鎊

鐵 白或淡黑

水之八倍

鑄鐵鍋釜燈鐵管鐵管(鐵)火箸釘鐵道鐵橋(鋼)及物軍艦發條

合金名 混合金屬

合金名 混合金屬

合金名 混合金屬

真鍮.....銅亞鉛

青銅.....銅鉛

響銅(砲銅)銅錫

金貨.....金銅

銀貨.....銀銅

白銅.....銅桌格兒銀

赤銅.....金銅

四分一.....銀銅

洋銀.....銅亞鉛桌格兒

白鐵……錫鉛

汞膏……水銀錫

亞爾密……銅亞爾密紐誤鋁

第二十三課 動植礦

要項 動植礦之異同。及其有相互之關係。

教授 從其所既學者而概論之。動物中或有食他之動物如蜘蛛。

蜻蛉、燕、貓等者。然如見食植物者。有衆多之害蟲及牛馬等。則食植物者固較食動物者爲多。雖然。不僅此也。食動物者如蜘蛛、蜻蛉、燕、貓等。其餌雖爲動物。而此動物多爲植物所養而成。故可謂爲皆間接而食植物者也。反於此者。則植物往往有食動物者。然甚少也。若從其多數。可謂皆食礦物。如巴克鐵利亞（即分生菌）之寄生於人身而成疾病。松茸之寄生於赤松之根以取養分。毛氈菜葉之捕食小蟲。皆不過植物稀有之變例。此等動植物者。有機關

取養料於身體。而爲生活。以種種之方法。從母體而生子體。無論如何小者。至少亦有一個之細胞。從此繼續以營其生。而相生不已。凡動物植物皆如此。以營其生。故名之曰有生物。礦物者。或全體或一部。共從同一之處而成。無論何處。無相生不已者。故名之曰無生物。

注意 以上之說。既修其材料而取之可也。如插入毛髮菜之一例。實不得而出者。

礦物者。如水。如石油。如水銀。亦有液體。又如空氣者。既不可入之於動物。亦不可入之於植物。故不得不入之於礦物。礦物者爲固體。構成地皮。或存在於金屬。或存在於岩石。岩石者爲水與空氣及其他之作用而生土砂。土砂者。又入於海底。經千萬年後而爲岩石。岩石者雖有水成岩火成岩之別。然與土砂共爲層而成。

地球之包皮。通常最上層之皮。雖爲土砂。然海洋者則全浸於水。又空氣者覆於海陸之上。晝則從太陽而得溫熱與光明。夜亦照月光於地。動植物者。占海陸兩界而居之。適宜於斯而營生活。善能保其調和於相互之間。所謂無一物之不得其所也。蓋自然界於地球上。凡爲地皮。水。空氣。動植物者。固勿論矣。即日月之關係亦遙及之。因此之爲。遂成諸現象之生起消滅。而爲萬古所不渝。

注意 動植礦者。不僅有相互之關係。遠之於天體。亦有關係。可造以示之。自前年所學以來。凡理科之全體。可結束之。

動物也。植物也。更於太陽多關係也。風之生也。雨之降也。皆關於太陽。月者。雖最少關係。然潮汐生於海水。於海岸地方之諸現象。亦有至大之關係。

從卷一之始。至於前課四十二課之結束。可教授以考驗之。

教授時候。可十分擴充之。即理科之功課。尙有數時。悉充於此一課可也。倘時候尙多。宜將全年所教授一一復演之。徐徐將此課終之可也。

尙有一事注意者。即至今已學者。僅爲動植礦及自然現象之一斑。惟自然物者。僅爲自然物之觀察而來。從其中可以發見普通之原理。至於應用於人事

者。則爲來年以後應學者。來年所學。與此大有分別。一者爲物理學。一者爲化學。其餘之一者。則爲吾人身體上之養生與生理學。使無此等學。則自此以前所學者。其應用亦不自然。而有益於人世者。其分量亦狹小。宜將既得之知識。而基礎之。則此後於理科之興趣。益可領悟。

應用 礦物者變化於植物。植物者變化於動物。若爲使用。則常多利。即如土地者。以之養植物。而生野草。野草者以養牛馬。則人不勞而使用之。是恰如以土地而供勞役。以土地而製牛肉牛乳也。然而以礦物而可以直供使用。有如石。岩。銅。鐵等。以植物而可以直供使用。有如米。綿等。故生物之於無生物。能使用與否。在其性質如何也。

新理科書卷二 教員用終

光緒三十一年九月初版發行
光緒三十一年十月十四日訂正再版
光緒三十一年十一月十二日訂正三版

全部四冊

定價大洋壹元陸角

編譯兼發行者

由 宗 明
劉 昌

印刷者 榎本邦信

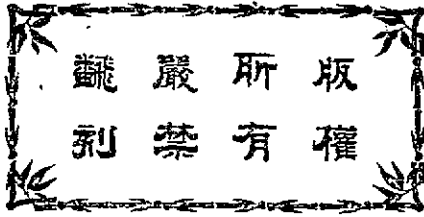
日本東京淺草黑船町二十八番地

印刷所 東京並木活版所

總發行所 東京雲南留學生監督處

代售處

東京 清國留學生會館
上海 各大書肆



06030