

検
同

時局に即應せる理科教育

特274

989

昭和十四年十月

松
江
市



0046861000

0046861-000

特274-989

時局に即應せる理科教育

松江市初等教育研究会

昭和14

AHF

の至らざるを概かざるを得なかつた。

一方、縣當局も卓見よく理科教育の重要性に着眼せられ、研究課目として理科を指定、
年を以てこれが奨励を畫策中、事業は愈々發展し、理科教育の重要視は、概然全国的な
風潮となつて、再び大正年間にも増した活勢を呈せんとするに至つた。教育會館に振興座
談會を開いた當時を顧みて、感慨無きを得ない。

然らば、今や喜びの裏に一面緊張を感じないわけにはいかない。聲を大にして振興を叫
ぶ反面に、足らざる多くがあることを感ずるか故である。吾等實際に見るも、餘りにも為
すべきものゝ多きに、此處にも亦感慨無きを得ない。理科教育はわけでも深く實際に根ざ
さねばならぬ。振興の聲はよい。而も唯の叫びで終らせてはならぬ。指導者は唯實踐面を
凝視することによつてのみ、生きるの途のあることを知らねばならぬ。時間と金とは痛切
に欲しい。而して最も欲しいものは、自らの中に湧く實踐への熱意である。

本研究物は範圍を尋常科に限定して、古津内中原校長中心となり、各校理科研究主任に
葦原、細田の二訓導協力して編んだものである。

目次

第一章 時局と理科教育の革新	1
第一節 動かさる教育目標	1
第二節 直面せる新しき事態	2
第三節 興五日本の教育使命	3
第四節 理科教育の位置	5
第五節 国力の充實と理科教育	7
第六節 理科教育の新使命	8
第二章 革新理科教育の新使命	10
第一節 目的観	10
第二節 教材観	17
第三節 指導観	24
第三章 革新理科教育の實際	37
第一節 本市教材とその指導	37
第二節 指導の着眼と留意点	107
第三節 理科施設とその運営	115
第四節 理科教材の時局性	150

時局に即應せる理科教育

第一章 時局と理科教育の革新

第一節 動かざる教育目標

明治五年の學制發布以來、我が小學校教育は力強い進展を續けて來た。當時佛國より直輸入の教育制度を消化して、日本的なそれを打建てるまでには、幾多の變遷を経たものがある。その間に於ける教育思潮の目まぐるしい推移は、實に應接に遑かない。それは實に我々の啓培に役立つよりは、寧ろその去就に迷はしめるの悩みをさへ與へる状態にある。説を立て、論を紹介する衝にあたる教育家の眞摯な態度には、我々實際にたづさはる者として無條件で敬意を表さねばならぬとするも、紛々たる諸説の何れを更とし、何れを非とするか、或は何れが主となり、何れが従となるべきものであるか、その批判統合に至つては、まことに容易ならぬ苦しみであつて、しはく吾人に亡羊の歎を放たしめる。

然るに、小學校教育が國民の義務教育として、國家の意志によりて企圖せられ、國民の全部が就學の義務を有するからには、何時如何なる時世に於ても、その足場は對象たる兒童の上におかざるべきであり、その目標は完全な國民養成にあるべきは、何人も異論ない所であらう。

明示し給ふ。けに我が日本の教育目標は動かないのである。教育に関する諸説の據点は、その方法上にあると断すべきである。

第二節 直面せる新しき事態

今次の支那事変は有史以来の大喪事である。日支兩國國民は勿論、世紀に會うた人類の總てが、恐らく夢想たもしなかつたであらう事態が、現在我々の生きた目の前に進展しつつある。勿論、故あつて起つたとは言へ、又早晚かくあらねばならぬ事であつたとは言へ、日本にとつて、又支那にとつて、今次の出来事は全く未曾有の一大轉機期を副したものである。

「新東亞の建設」言ふべく易くして行ふに難いこの大事業は、内に武力と文力、それに財力まで伴ひ、外に列強の嫉視、雅推、妨害を附隨した難中の至難事である。支那を目して赤子の腕を捲るに似るとの見解は頗る近視眼的である。地圖を開くまでもないあの龐大な國土と、世界人口の四分の一を數へる多数の國民とを有する支那、しかも獲蔭の財力に繁る對手を、よしや一時武力のもとに屈せしめども、それによつて直ちに新しい東亞が誕生した事とはならない。支那人には長年の革命に徹らされて培はれた、支那人としての國民性がある。これは一朝にして拭くことの出来ない牢固たるものである。刈取つた島を再び雜草で蔽はせるの愚を警戒しなければならぬ。

由來建設は破壊にまさる勞力を要するは吾等の日常経験するところ、東亞のそれが、假令、目前のこのつた境に達したとするも、更にこれが維持發展に至つては、實に永世に亘つて課せられた我が國民の大使命である。

亞細亞をめぐる目下の列強の動向は、我が東亞の長期聖業を易々と成就せしむべく傍觀するとは考へ難い。世相は一刻の綸安を許さない。世界は正に風雲を孕んでゐる。

第三節 興亞日本の教育使命

然らば、日本はこの大きな試練に堪へてゐる。しかも不屈の反撥力はあらゆる妨害に打克つて、敵々たる生氣をたぎらせて發展しつつある。苟も事今日までに至つた以上、文字通りに石に嘯りついても、この聖業は完成せねばならぬ。多数の―實に口にするだに勿体ない多量の―同胞の尊い血汐と、巨額の財とをもつて購つた今日までの成果に、そして今現に進行しつつある事態に、次代の國民は如何に應へねばならないか。十年、二十年、或は百年もかゝるかもし知れない時局の収束と、そして其處に新に展開される事態とを擔當するに充分な日本人を豫想する時、吾等は國民教育の擔ふ使命に新たな躍動を感じないわけにはいかない。

「國運の隆昌は一にかゝつて小學校教育にあり、日清日露の戰果亦我が國民教育の力による」とは内閣の國民精神總動員と小學校教育に戴せた至言である。國運の消長か、その國民教育に淵源することは、今更喋々を要しない。封建の昔は知らず、國民の一人々々が皆兵として、或は兵の母とし、妻として、國家の總力をあげて、興亞の聖業に邁進すべき今日、わけでも基礎たる小學校教育の擔ふ任務が、如何に大きく、且つ深いものであるかを思はずには居られないのである。

本年五月長くも、聖上陛下全國青少年學徒代表に御親臨を賜はり、優渥なる勅語を賜つた。謹んで勅語を拜するに國家隆昌の氣運を永世に維持するの任は青少年學徒の雙肩に在

るを重せられ、更に

汝等其し氣節ヲ尚ビ廉恥ヲ重ンジ古今ノ史實ニ皆ヘ中外ノ事務ニ鑒ミ其ノ思慮ヲ精ニシ其ノ識見ヲ長シ執ル所中ヲ失ハズ獨フ所正ヲ謬ラズ各其ノ本分ヲ恪守シ文ヲ修メ武ヲ練リ質實剛健ノ氣風ヲ操勵シ以テ眞荷ノ大任ヲ全クセムコトヲ期セヨ
と宣せられざる。さきに明治三十七年七月、明治天皇東京帝國大學に臨幸あらせられ

軍國多事ノ際ト雖モ教育ノ事ハ忽ニマヘカラス其旨ニ當ル者克ク勵精セヨ
との御沙汰を教育関係者に賜つてゐる。今また學生生徒にかさねて優渥なる勅語を賜ふ。聖慮まことに恐懼に堪へざるどころである。教育の道に従ふ者、新なる感激と共にその重責に今更の緊張を覺えざるを得ないではないか。

而も事態は刻々の進展を示してゐる。方に日本は大きい飛躍を爲しつゝある。文字通り大日本となりつゝある。島國日本から一躍大陸へ上陸した日本を想ふ時、何かしら身ぬちにたざり立つものを感ぜないわけにはいかない。心なき諸外國の威嚇や桐喝に屈せず、毀譽褒貶の上に立ち、普く知らし給ふ皇謀を翼賛し奉る國力を養はねはならないのである。國力は國家のあらゆる力の綜合である。武に加ふるに財、氣魄に伴ふに知力、そして豊富なる人的資源と。あらゆる部面が國家の意志に統合されて強大な國力を形成する。しかも滾々と湧く泉の如く、酌めど盡させぬ不退転の國力であらねはならぬ。日清の役後大陸に堆めた同胞の骨に、泣いてわびやら、無道三國に鬼畜の振舞を許さねはならなかつたのは何に依るか、思うてこゝに至れば、興亞日本の教育使命の重要さと、小學校教育の新使命が糸邊にあるかを想到するに難くない。

第四節 理科教育の位置

かくの如く、今や時局の重大性は小學校教育の上に新なる覺悟を要求する時、理科教育の占める位置は如何。

小學校理科教育の内容を教則によつて見れば、小學校令施行規則第七條に
理科ハ通常ノ天然物及ビ自然現象ニ關スル知識ノ一班ヲ得シメ其ノ相互及ヒ人生ニ對スル關係ノ大要ヲ理解セシメ兼テ觀察ヲ精密ニシ自然ヲ愛スルノ心ヲ養フヲ以テ要旨トス

とある。これが見解に關しては後にゆつるとして、先づ概観すれば、理科教育は所謂自然科學を背景とする教育活動なることを指示してゐると言へる。

自然を離れての人生があり得ない限り、自然乃至は自然現象を究明し、その間に働く理法を系統たて、人生との關係を明らかにして人類文化の進展を企圖することの重要なものは言ふまでもない所である。然らば、理科教育は自然科學の大系をそのまゝ踏襲するものではない。即ち、野々村氏の言はれる如く（教科目の新經營論）

「自然科學の立場に立ち、その構成原理に具はる仮説、若くは先天的眼を以て、對象の世界を見直す時、一切のものはこの原理で割切られる。處か「自然」といふものそのものか、もと／＼この原理によつて構成された世界であるから、この自然科學の原理を以てすれば、すべてが割切れる。然るに價値的な核心を内蔵する個性とか、人格とか言ふものも自然科學の原理で割れば、それに具はる人格の價値性、道德性や藝術や宗教を構成する理性的の要素の如きは、すべて自然の術にかゝらず、割切れない殘餘として残り

而もそれは残滓として切り捨てられる。

かく自然科学の世界は純然たる因果律を構成原理にわくか故に、野々村氏「例へば醫師がその父親と對座した時、父であり、子であり、人格としての對立である。或か一度醫師として手をさし延べて歌を取った瞬間からは、父親でもない人格でもない。自然科学たる醫學の原理を眼として見た脈やモルモットと同一の原理によつて生活する一生物である。」

の地理の世界である。かくの如く、科學が科學としての知識を追求するを本然の相とするに比し、理科教育は、そこに自ら異つた趣をもつてゐる。即ち多分に自然科学の大系に沿ふものであり乍ら、純然たる學的大系の中に入るものではないと言へる。

とまれ、自然の事物に對する兒童の関心はその日常生活に見る如く、極めて大であり、且つ發動的である。これを適當に誘掖補導し、正しき自然觀を養ひ、自然愛好の精神を培ふと共に科學的な態度を鍊成することは兒童生命の科學的進展を画する重要な教育上の一分野である。これが理科教育の担當する任務である。

而して教育活動は文化の創造傳達を以て内容とする。今文化を精神的・物質的の二方面に分けて考へるならば、物質文化の殆ど全部は自然科学の所産であり、且つその對象となるものである。斯様に範圍を限定して來れば、理科教育に於て前記の如く自然科学を背景とする限り、兒童生命の科學的進展を画することの教育全野に於ける地位が、自ら判然として來る。即ち平時たると戰時たるとを問はず、理科教育が担當する教育活動側面は非常に廣汎、且つ重要である。今日の科學文明を原始の昔に逆行せしめざるに於ては、對物質文化の教育活動が、占めねばならぬ位置は重要である。

これが更に時局と結ばれて考へられる時、理科教育の重視は強ち我田引水の曲に陥らざらざらと思ふものである。

第五節 國力の充實と理科教育

こゝで國運の消長に理科教育が關與する部面に就いて考へて見たい。

我が國が今日の事態に對處して自若たるものあるは、内に俟つあるによつてである。即ち充實せる國力は我を侮つた國家群の過小な評價を裏切つて聖業は浸々として進展を見せられてゐる。然らば、事態の進展は、今後いよいよ國力の充實に急を要するものあるを思はしめる。國力とは入を中心とした一國文化の綜合力であるとも言へる。これに科學が參與する部面は端的、且つ多方的である。我が國史に顧む、國運の飛躍的な進展のかけには、必らず物質的文化の隆昌が契つてゐる。大化に於けるもの然り、明治に於けるもの然りである。世には往々物質的文化を以て世を墮するものであるかの説をなすものがある。恰も理科教育の隆盛が思想混亂を招來したかの類である。かゝる所説こそ却つて害を社會に及ぼしてゐる。毒と藥との境界は奈辺にやある。物質文化の偏重を警めることは精神的文化偏重を戒するに一般である。國力の消長に物質文化の關與は頗る緊密である。

戰爭には人と物との莫大な消耗を伴ひ、建設にも亦多量のそれを必要とする。單なる破壊でさへも、近代戦に伴ふ物の消費が如何なるものであるか、歐洲大戦は消耗戦に終始した。今次の我が國が聖戰は破壊に加ふるに建設を含んで居る。否寧ろ建設を豫想しての破壊である。聖なる戦といふ意味もこゝにある。物質の必要性は單なる破壊戦に比し少くとも倍加してゐる。而も我を破滅する列強の採らんとする態度は真正面からの武力戦にあらずし

て、常に背後へまはつて、物への妨喝である。ソ聯の暴は論外とするも、英の進口、水の態度、符節を合しての専横は國民等しく切齒おかざるものである。「溢入を見て繩をなふ」との端的な意味に於てさへ科學振興の急、今日にきはまると言はざるを得ない。これを應用科學の方面に於て見るも、第一には常に敵に先んずべき直接兵器に於て、第二には戰時体制下に於ける産業振興及び物資調整に於て、第三に最も貴重な國力中樞である人的資源確保の問題に於て、科學が聖戰を担當する部面は實に大きいといふべきであり、理科教育の時局への参畫も、こゝに生じて来るわけである。

第六節 理科教育の新使命

以上に於て時局といふ立場を踏まへた理科教育の必要感を述べたつもりである。纏つて従來の理科教育の實状を見るに、歐洲大戰を契機として頗に盛となつた所謂大正の理科黄金時代が、何か故に漸次衰微の傾向を辿つたか。當時文部省は幸先多額の費を投じて、中等理科教育の振興を圖り、小學校亦機運に刺戟されて、各校競つて理科室の設計、實驗觀察の設備、器具の整備をなし、講習會研究會を開催する等全國をあげて理科教育の全盛を招來した。その指導精神に於て、その指導方法に於て、間然する所なしと思はれてゐた理科教育が、今日再び聲を大にして急遽振興を叫ばざるを得なくなつたのは、時局を外に何等かの原因が伏在してゐると考へねばならぬ。今その理由として考へられてゐるものを列記して見れば、

一、當時の理科教育が徒に外形的に走り、其の指導の實際が兒童の心性に合致せず、眞の科學的精神の啓培に及くる所があつた。

一、當時の設備に急なるの餘り、不完全なもの、或は質の悪いものを念頭におかず、數をそろへるに専念した爲、折角の設備も大半破損し、その上經濟界の不況の餘波を受け、て噴挫した。

一、戰後、國民の思想的混亂状態を現出し、その原因が物質文化にありとし、一部には寧いて理科教育を離するものがあり、理科教育は全くの濡衣によつて關心を低くめられた。

一、中等學校の入學試験科目に理科が採用され、これが對策として概念的注入的取扱をなすに至つた。

等とならう。これ等の諸原因によつて教育界の關心は理科教育を離れ、反動として、精神文化を對象とする學科にのみ研究の方向がむけられるに至つた。かやうに完全と考へられた當時の理科教育のかけにも、數へれば幾多の缺陷があげられる。然し、考へて見れば、これ等の尺陷は今日初めて見出された程のものではなく、これか更正に就ての努力も全然無かつたわけではない。だから理科教育も全く萎靡沈滞何等の教育的價値をあげ得なかつたとは速断はされない。全盛期以後二十年我が應用科學方面の發展は目覚ましいものを示してゐる。これは大正全盛期の効果のあらはれと見るべきであり、今次争變に對處して微動たもせぬ我が前線の精兵も、銃後の國富も、よつて来る原因は、實に理科教育の頁ふ部面が多いのである。

斯くの如く理科教育は、

教育陶冶價値の方面より

時局に對處する方面より

従來の尺陷更正の方面より

その振興の必然性が歸結される。これ等の観点を據り所として、新な使命を以て、新な氣分を盛つた新興理科教育が、今日の重要問題として登場するわけである。以下章を改めて、これが要望に應へる對策に就いて考究することとする。

第二章 革新理科教育の正姿

第一節 目的観

すでに第一章第四節に於て觸れた如く、人生と自然との緊密關係よりして、自然物乃至自然現象を究明し、人生との交渉を闡明することは教育上の重要な分野を占めねばならぬ。故則に、

理科ハ通稱ノ天然物及自然現象ニ關スル知識ノ一斑ヲ得シメ、ソノ相互及人生ニ對スル關係ノ大要ヲ理解セシメ兼テ觀察ヲ精密ニシ自然ヲ愛スルノ心ヲ養フヲ以テ要旨トスとあつて、小學校理科教育の内容を示唆すると共に、その目的を現示してゐる。

これは法文であるから、その解釈は人によつて、又時代によつて多少の相違を生ずる。然し、小翼はあつても、大きい着眼は動かないやうである。こゝに吾人の見解を明らかにしたい。

天然物 〰 に関する知識
自然現象 〰
天然物と自然現象 〰 の相互關係
天然物自然現象と人生 〰

兼て

觀察を精密にし

自然を愛好す

兼てを境に前者は實質的な目的を示し、後者は形式的な目的をあらはしてゐる。而してこの兼ての意味は、後者が前者に從屬關係にあると考へるべきでなく、前者の中に後者があり、後者の中に前者を見出す、所謂形式、實質の緊密なる同心円的關係を言つたものと解すべきである。

今少しく仔細に要旨の内容を考へたい。

一 天然物及び自然現象ニ關スル知識ノ一斑ヲ得シメ其ノ相互及ヒ人生ニ對スル關係ノ大要ヲ理解セシメ

とは如何なる意味内容と解すべきか。

1. 天然物及び自然現象

文字通りにとれば、頗る範圍の狭いものとなつて、現在の教材中にも範圍外と考へられるものさへある。これに就いて北川氏によれば（科學日本の理科教育）

「人の作つたものである空氣鉄砲も時計も苛性ソーダも塩も取扱はねはならぬ。空氣鉄砲は一つの物である。壓縮された空氣の膨脹せんとする力によつて彈丸を吐き出す。それと共に空氣は膨脹する。これは現象である。これは何れも人の作爲によるものであるけれども、物及び現象であることには相違ない。従つて單に事物と言つてもよいから、広い意味に使つて、自然の事物即ち自然現象といつてよい。」

とある。吾人もかゝる見解によつて字義を廣く解したい。但し引例記事中の「物及び現

象であることには相違ないから、自然の事物即ち自然現象と言つてよい」といふ結びには飛躍があるやうである。これを「彈丸を飛び出させた現象は人の作爲の結果起つたものであるけれども、壓縮した空氣が膨脹するといふ事は自然の理によるものである。だから空氣鉄砲による彈丸の發射は自然現象といつてよい」と意味つけすべきだと思ふから考へれば時計の時計たる機能を取す振子或は天府に、苛性ソーダ、塩の類のそれ、ソーダたり、塩たる所以のものに自然現象たるの意味が見出される。

至つて冗長に亘つたが、要するに天然物及び自然現象の語義を廣義に解し、兒童に直接なる事物を含めた意味とすべきである。

2. 知識ノ一斑ヲ得シメ

理科教育に於て知的陶冶は最も重んじられねばならぬ側面である。單なる既成概念の傳授と、それ自身の記憶とに墮することを排除するの餘り、知的陶冶を以て理科教育の正道に入る原因となす一部見解は情意的陶冶を以て知的のそれと置換へることが、兒童の理科の本道であるかの如く誤つてゐる。勿論切り離された個々の知識を得しめることは理科教育の粗ふものではない。か、理科教育が自然科學を背景としてゐる限り、その最も重んじべき方向は、自然事物の各観的普遍性の体得にあるとしなければならぬ。それには知的陶冶が重要な役割を担當する。勿論單に知のみを抽象した機能を兒童の上に見出すことは不都合である。情意を没却することは出来ぬ。さりとして單なる主観的な鑑賞や感歎の範圍に理科教育が低迷してゐてはならない。放則に示された文字の語義通り知識を得しめることの重要性を容認せねばならぬ。

3. ソノ相互ノ關係ヲ理解セシメ

自然事物の全体的な相互關係を重視せよとの謂である。系統のない個々の知識の域にとどまつてゐては眞の知識と言へない。そこには因果の理法が個々を統一する根本の原理として働くべきである。而して放則に示す天然物、自然現象に関する知識を得しめること、その相互の關係の概要を理解せしめること、は對立した二つのものではない。得しめる知識は關係の理解を離れてあるわけがなく、同時に關係を離れた知識のあるべき筈はない。この二者には從属の關係はなく、又對立の關係でもなく、二者互に他の中に入り、自らの中に他をあらしめて自らもある關係であり、二者の交流融合に於て、初めてその價值を發揮する。故に理科教育に於ける知識は個々に分離した單なる物識的知識ではなく多分に聯關の觸手をもつ發動的なものであり、人生との緊密關係の上に立つものである。

4. 人生との關係を理解せしめる

語義は自然事物の人生への効用、應用方面の事をさしたものである。放則發令當時の文献によつて見ても、糸種から搾油が取れる。竹は色々な細工に使はれて有用である。といふ意を以て人生との關係であるとしてゐる。理科教育に於て断じた人生への利用厚生の方面を究明することは忽に出来ないことである。人生の合理化、經濟化にむかつて、か様な側面が担當する任務は大きく認めよといわけである。

然し皮相な實用主義であつてはならない。端的に實用に即する事のみならず人生との關係を解する事は、教育活動の範圍を著しく偏頗なものにする。實用になるとならぬに拘らず人生は自然と共にある。自然の事物の中に吾等は生活してゐるのである。その影響なしには居られない。故に兒童の生活そのものと、自然の事物との接觸面に「人生との關係を

理解せしめ」の意義を見出さねばならぬ。

二、観察ヲ精密ニシ自然ヲ愛スルノ心ヲ養フ
とは如何なる意味とすべきか。

1. 観察ヲ精密ニシ

とは前述の實質的陶冶によつて培はるべき、又實質的方法を培ふべき科學的訓練の代表的な意味と解したい。

理科教育の内容に對する従来の考方は主として教材乃至取扱要項のみを指してゐたと思惟せられる点が多々ある。それは、あながち實質的目的に主眼が置かれたものだと断定はされぬまでも、結果から見ても、兒童の形式陶冶の部面が、如何に貧弱であるかは、過去の事實からして肯定せざるを得ない。

實質、形式兩部面に甲乙の付けられるべき性質のものでなく、又對立的なものとも考へらるべきものではないが、結局過去に於て、知識と訓練とを對立的地位に置き、そこに教育の出発を求めようとした事は否めぬ。自然界の全体的統一的理解は、どこまでも個物個現象を明らかにし、此の確把された事實の上に立つて、一般化を探究し、次第に自然界の正しき姿を描き出させるにある。然るに、観察や實驗等の技術や手段方法は、たゞに知識を授ける方便的な意味にしからず、指導の對象として論ずべく餘りに過少視された感かたかつたとは言へぬ。如何に巧妙に實驗と観察を試みられても、それが知識を解決することへのみ努力されるものであつたならば、教材の實質面はある程度傳達されるかも知れぬが、それでは一方的に偏して、この教材を如何にして研究したか、又將來かゝる教材は如何なる手段方法に依るべきかに就いての部面がおろそかになるはか

りでなく、實驗や観察そのものも反場のない宙に浮いたものとなる。こゝに科學的訓練の重要性が明瞭に認められねばならぬ。要するに全目的は形式實質の渾然たる有機体の中にあるべきであり、形式陶冶は先行性をさへもつものでありたいと思ふ。

まして、現下長期建設下の理科教育の要求する處は、物を通しての教育であり、従つて物に對する認識を深めると共に、物そのものに如何に對處すべきかといふ生活態度の練成に中心目標がおかるべき時である。我々は此處に科學的訓練の徹底を一段と有意的に考慮すべき時期に迫られてゐることを切實に感ずるものである。

2. 自然ヲ愛スルノ心ヲ養フ

とは理科教育が情操陶冶に關與する部面に言及したものである。

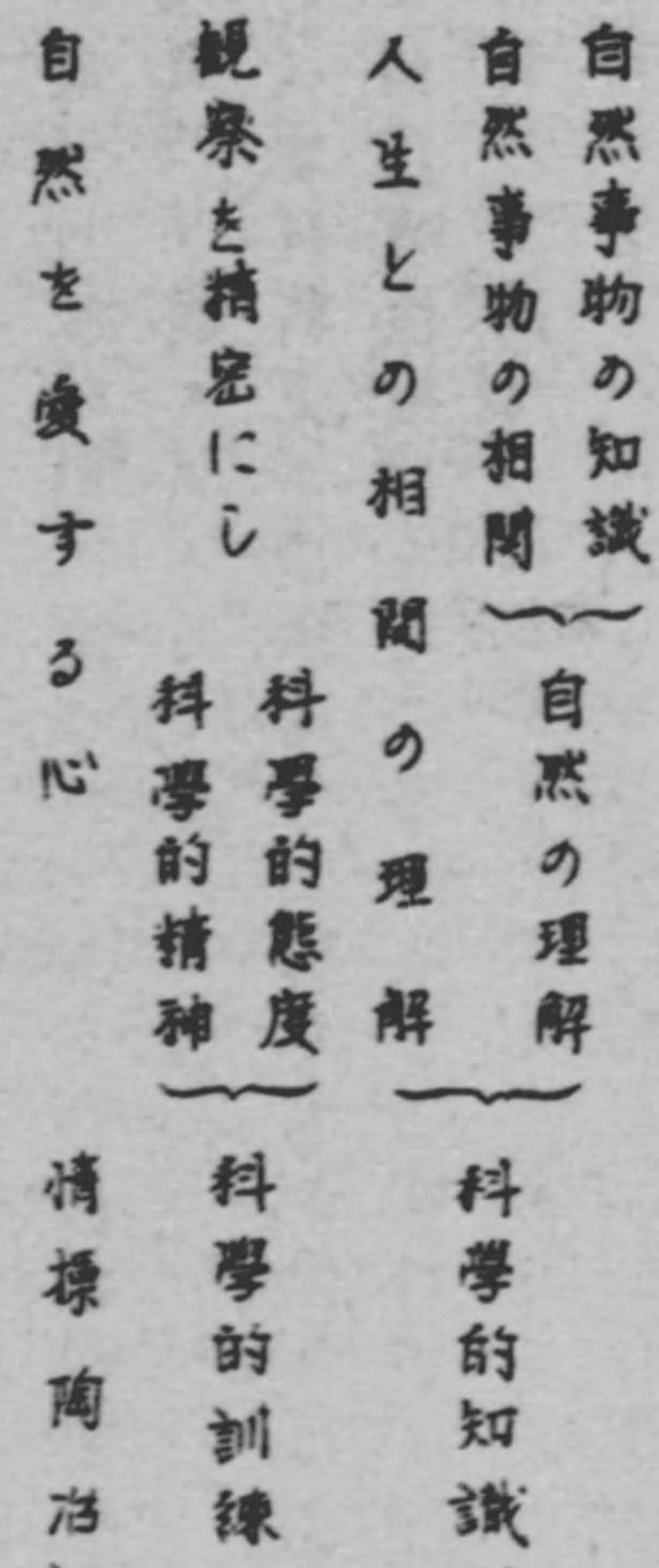
理科は情操陶冶を特に目的とした教科ではない。然し、對自然の情操陶冶に於ける理科教育の立場は、他教科との對比に於て見るも、理科を除いて直接にこの方面に參與する教科の乏しい点からも等閑に附せらるべきでない。

理科教育はその對象としての自然を知的に見るを本体とする。勿論情意を離れた知のみを、實際には單獨に働かせ得るものでないことは事實であるが、理科教育に於ては、審美的な純然たる鑑賞とは、自ら異つた情意傾向が起るものと思はねばならぬ。即ち自然の事物がもつ靈妙性、必然性、調和性等が情意に働きかける部面を想定せねばならぬ。これ等は研究の深化と共に益々兒童の心奥を刺戟せずにはおかぬ。一塊の岩石に、或は一匹の甲虫にさへ、理科するもの、みか持つ愛が見出されればせぬか、星を物と知つたからとて、その美が滅びはしない。

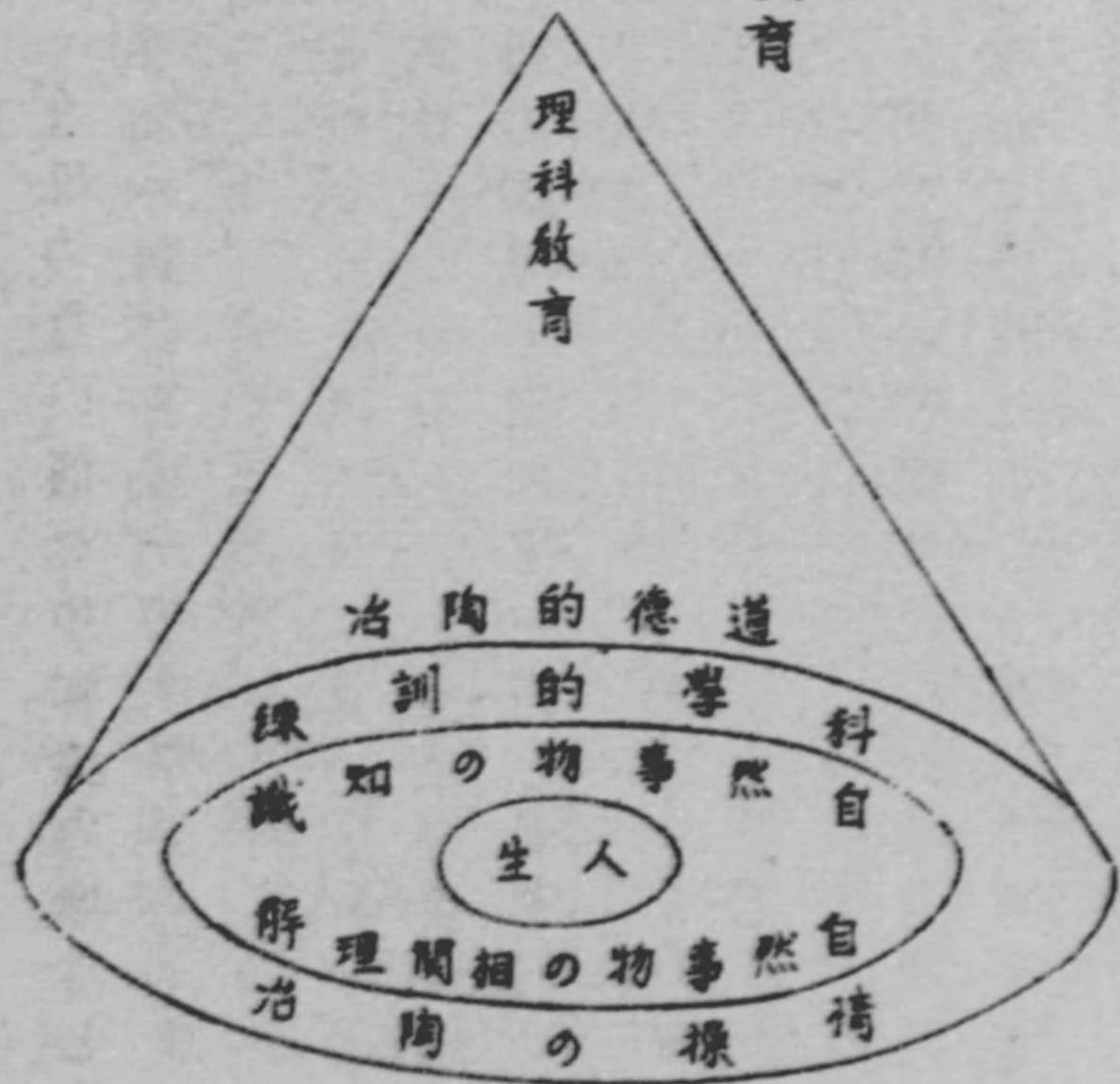
理科が知的の陶冶を主体とすることは、情意を没却して顧みないといふ事ではない。自

然への愛着心、畏敬の念等の養成から、更に尊敬心へまでの発展を考ふべきである。

以上敘則に沿うて、理科教育の目的を考察したのであるが、残された問題として道徳的陶冶の侧面がある。小學校教育に於てこの点を闡却することは如何なる教科にも許されないことである。理科教育に於て特に如何なる徳性が養はれるとの如く極限されたものであるべきでなく、理科教育においても、すべての徳目によつて包摂的に圍繞されねばならぬものと信ずる。依つて、こゝでは此の程度にとどめ、目的觀のまじりめを表示して、この節を終りたいと思ふ。



理科教育



第二節 教材観

一、國定理科書と教材

國定の小學校理科書が制定せられてゐる以上、教材の範圍は略々限定せられる。教材に就いては敘則第七條に

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

と示されざる以外に教材の一々に就いて明細にせられた法文は見當らぬ。國定理科書教師用書凡例に

本書中の植物・動物等に関する教材には地方によりて季節の相違あり、又普通ならざるものもあるべし。かゝる場合には適宜に順序を變更し、又は他のものを代用して教授すべし。物理化學等に関する教材にも地方及び學校の情況によりて多少變更すべきものあり、實驗の方法、實例の説明の如きこれなり。

とあり、その以前の凡例には
本書に掲げたる植物動物等は(中略)地方に於て本書を用ふる場合には適宜に教材の取捨變更をなすべきものとす。物理化學等に関する材料は(中略)多少斟酌すべきものなきにあらざるべし。

又現行高等科用書凡例に

本書中の教材には地方及び學校の情況によりて實驗の方法、實例の説明等の多少適切

ならざるものあるべし、かゝる場合には適宜に変更して教授すべしとある。

これによつて見れば、尋常科に於ては理科書教材の取捨選択は地方の事情によつて自由のやうであつて然らず、ある点融通性を持たせてはあるか、以前の如く、取捨選択すべきを以て本体とはしてゐない。然らば全然全国に亘つて均一策をとつてゐないことも明らかである。依つて吾等は理科書そのまゝの順序によるが適切であるか、或は適當なる変更を行ふべきかを考慮せねばならぬ。

こゝに於て教材として具備すべき條件は一体如何なるものであるかを一通り考へて見ねばならぬ。教材は單なる既成の表象文化ではない。それは兒童の對象となり、研究の場を構成し、研究の方法を示唆し、兒童を行證的交渉の中に立たしめ、教材自身は次第に彼等の科學的体系に構成、還元、消化されるべきものである。従つて理科教育達成、即ち生命的な兒童を陶冶するといふ——教材本位に兒童を引くといふのでなく——新しい立場の實踐から、端的に述べると、理科教育の實質的内容となるべきものと、他面科學的精神乃至は科學的訓練に役立つべき形式的内容を尊重すべき教材が必要となる。而して、これが教材の範圍也。

- 一 各群の代表者と思はれるもの
- 一 兒童に親しみのあるもの
- 一 普通の材料で多數に得られるもの
- 一 相當大形で實習の都合よいもの
- 一 日常生活に關係深いもの

- 一 兒童に直接経験し得るもの
- 一 國家的に重要なもの

(主として福井氏新興理科教育による)

等である。以上取材の点から眺めると現行理科書は、その範圍に就いて、大體以上の條件を具備してゐる。唯幾分形式整備に走り過ぎた感があり、前記の如く各教材の特殊な担當面に就いては明瞭を欠くものかあると思ふ。

各教材には、それ／＼その主眼があり、特にその教材ならではの獨特な味がある。それを生かすの途に就いての考慮を欠くならば、教材の價値は殆ど皆無になることを知らねばならぬ。さうした又点に陥らざる用意としては、いきほひ教材に伸縮性を與へる必要がある。即ち教材間の輕重、教材中の深耕面を考へることによつて、教材に活性を附與するのである。あなかり理科書にさうした点の弊を認めるといふわけではないが、指導にあつて如上の点を容易に遂行し得るやう教材の按配をすることは極めて大切と言はれよう。現行理科書は最近の修正にかゝはらず内容の中心点、排列、或は表現形式等に就いての論議があることは事實である。例へば題材が個々に羅列的であること(比較的の意味に於て)記述が平面的に過ぎること、正確ではあるが兒童には縁遠いやうな表現であること、意圖的ではあるが餘りに確忘録的で指導書的な傾向が乏しいこと等がそれである。然し、兒童用書は文部省の編集意圖にも知られる如く、これが指導の根據として方法を左右するものではない。だが、その逆に絶対に指導とは殊合の無いものとも言はれないのである。かゝる意味からして、對教材の観点から理科書に就いての上述の批判は充分の關心を持たるべきものと思ふ。

更に教材に及ぼす時局の影響を見逃すわけには行かない。時局が教材に關與する一面は直接端的には科學兵器、軍需資料等が教材と繋る点であり、根本的には國力の基本となるべき人的資源に就いて、徹底したる科學的訓練を積んだ人間を完成せねばならぬ点である。一方は教材の多方向的な方向に向ひ、一方は寧ろ少なめな方向を示してゐて、一見相容れざる如くであるが、教材に活性を興へることによつて矛盾せざるものたることの了解が直ちに至るのである。

かく觀じ來たれば教材の選擇排列には、郷土的事情を外に、考へねばならぬ教々がある。吾等は以上の理由によつて、出来るだけ理科書教材を具體的、効果的、自然的となし、出来るだけ伸縮性を發揮せしむべく努力すべきである。

二 教材の構成 (詳細は第三章)

1 生活共存体の原理

生命体の存在は、從來の如く、かへる、すむむし、すむめの如く單獨な抽象の位置に於て考ふべきではない。たとへ対象的な主体はそこにあつても、孤立的では生命体の把握は不完全となるを免れない。有機的な關係に立つてこそ眞に個々が生彩を帯びることは明瞭であらう。

此の意味に立つて教材相互を統合することによつて、把握点を明瞭にし、陶冶内容を適切ならしめた。

「菜の花鳥」 「春の郊外」 「池の動植物しらべ」 「森の研究」 等。

2 郷土の原理

如上の統合の場合には郷土に於て最も生活と結合する。この場合郷土は方法的であると

同時に目的的意義をもつことに注目すべきである。

「城山のはす」 「〇〇の池」 「〇〇の森」 等はそれである。

3 季節の原理

生命現象は季節によつて支配される。宇宙の大きな動きの中に立つてこそ眞の理解は可能となる。自然の中に立ち、自然にひたり、一年間を行観させることによつて所謂理科的対象を相即的に体得させるものである。

「春の庭」 「夏のやさい」 「夏の虫しらべ」 「秋の野山」 「きりの蒼葉とみ」 「草木の冬越」 「冬至」 等。

4 文化機械の原理

從來の題目は主として理法の抽象的例証が多かつた。例へば熱の移り方、光、光の反射等の如く。然し内面からの生々たる伸長性をもつた理科生活を構成させる爲には、かかる理法の外面的例証では充分でない。それは日常接する複合的な合理的所産の中から、生きた力のある具体相の理法を把握させることによつて始めて可能であらう。

鏡 ホンプ 汽車 懸秤の研究 空氣鉄砲 寒暄計 等。

5 生活の原理

兒童生活、若しくは日常衣食住と關聯して題目を統合すること。此の点は生活理科の主張する所であるから、こゝで改めて言を重なるを省きたい。

「力をうまく使ふ工夫」 「物を倒れないやうにする工夫」 「食物と栄養」 「消化器の衛生」 「酸と化學工業」 等

三 教材の時質

1 生物教材

- イ 生命ある有機体である。
 - ロ 児童の心意に適した最も手近い存在である。
 - ハ 材料が豊富で到る所で得られる。
 - ニ 観察が容易である。
 - ホ 季節・場所に支配される。
- 故に児童に最もとり付き易い長所を持ち、又情意陶冶に資する点が少ない。蓋し四年生の大部分はこの教材によつて占められねばならぬ。而して又別な観点によれば、この教材は最も郷土環境の支配を受ける。實状に即して排列選擇が考慮されるべきである。

2 物理化学教材

- イ 主として自然現象を対象として因果関係を究明する。
 - ロ 實驗、實測に訴へる部面が多い。
 - ハ 人生の合理化經濟化に密接である。
 - ニ 日常經驗界との関係も密接である。
 - ホ 時に推理的思考力に訴へる部面が多い。
 - ヘ 変化の顕著に観られるものが多い。
- 故に直接時局を反映する点では、この類を以つて最とするであらう。別な観点より、生物教材に先行すべしと言ひ、或はその逆を可なりとする比較の論はそれ／＼根據があるか、先づ五六年に配當して適當である。

3 地質・礦物教材

- イ 無機物に至つて靜的である。
 - ロ 取材の關係上地方的に困難が伴ふ。
 - ハ 資源開發に關係が深い。
- 児童のこの教材への関心は、その蒐集本能、好奇本能等に基因する場合が多いやうであるか、興味は相當である。地方的制約を多分に受け、且つその存在の場に於いての指導を最も必要とする。

4 生理衛生教材

- イ 人体が直接研究対象となる。
 - ロ 研究が直ちに自己の身体に還元される。
 - ハ 体力は直接國力に影響する。
- 教材に関する児童の興味は大であるが、人体を直接解剖の實驗に供せられない感がある。然し指導上の大きな障害とはならない。生理は衛生に向つて結ばれねばならないことは論無いところ、衛生方面の徹底は實踐に移されてはじめて効果をみる。殊に刻下の事情は國民の体位向上、健康保持を急務となすの實状に照し、健康教育への基礎づけの意味でも、この教材の担當する役割は大きい。

5 天文氣象教材

- イ 大體物化教材の特質と共通するが、容易に任意の實驗を爲し難い。
- ロ 規模が大で児童に把握し難い。

等の欠点から教材としての適性を欠くかに見えるか、それは運断であつて、要は指導法の如何によるものである。自然の偉大崇高さを如實に示すものとしてその價値を認めらるべきである。人生との關係は密接不可分であり、殊に我が國土の實狀から見て重視すべき教材である。

第三節 指導観

先に第一章に於て、理科教育を見直すべき據点として時局を眺め、又従来理科教育の欠陥を考慮した。而して既に本章第一節に於て検討した如く、從來してもその教育目的に誤りがあつたわけがなく、又今日の新事態に面したからして、その目的が急遽変更せられねばならぬ理由はない。又第二節に觸れた如く、教材の採擇そのものに全面的な欠陥があつたわけでも無い。要は指導上の問題である。方にあるべき理科教育は實にその指導の点に打建てられねばならない。以下この点に就いて吾等の態度を明らかにしたい。

一、指導の意義

指導の真意義に就いての管見は、正しい目的観に立ち、教材と兒童とを有機的統合的な渾然たる相に結ぶ所にありと約語される。指導面は綜合的であつて、これを分ちて考へる事は不自然と思ふけれども、仮りに之を分けては、

内的方面としては

科學的知識の涵養	目的面
科學的訓練の徹底	
情意的陶冶の深化	

指導の形式面としては

兒童	理科生活實踐
緊張關係	
教材	
(内的生命の躍動)	

となり、前者から「どの程度に」の限界が注れ、後者から「如何にしての」の方法が生ずる。そして前者は直ちに直接理科教育目的を衝くものであり、後者は兒童と教材とを考慮に入れた指導の方法面に繋る。

さて、第一の指導の限度は、當体となる兒童に内在してゐて、嚴密な意味では客観性が無い。それでは甚だ模糊として把握の困難なものとなり、目標を失ふかの懼が想定される。然し、限度は兒童性に固定され、範圍は目的観に繋る点に於て指導目標は安定する。次に、第二の指導の方法面に就いての考察の根本としては、兒童の生命力を前提におかぬはならない。兒童に内的に潜在するものが、獨自の發展性を具有すると認めるところに、教材との連関を想起するのである。即ち内なるものは、外的な刺激に觸發されて、それ自身の力によつて伸展を起すことを肯定する。かゝる観点に立てば、指導は兒童の生命力を前提とするが故に、先づ第一番に兒童性を没却した概念的詰込主義を排除せねばならぬ。即ち断片的知識の注入、既成概念の一方的注入、論理万能主義、高踏的な實驗等を絶對的に打破せねばならぬ。實に過去に於ける理科教育不振の罪はこの点の突破不能にあつたとすべきである。勿論概念を疎んずるものでない。知識は概念化されてこそより高次に整理される。たゞその過程を論議するまでである。又論理的な思考を排斥するものでない。考察過程に於ける論理的な思考は、いよ／＼重視こそすれ、排斥の

必要ない。要はその適用の如何を難するまでである。然らば、この概念的詰込主義に代つて登場すべきものは何か。

二、指導の着眼

あるべき指導は種々な観点から考察することか出来る。吾等は従来の又昭見正と、對時局との二方面から指導の目的面、方法面の順序にこの点を考へて行きたいと思ふ。

1. 科學的知識の涵養

前記の指導目的面に於ける三方面のうち、先づ科學的知識の涵養は指導目的面の重要な位置を占める。

従來科學的知識と科學的訓練とを對立させ、その間に一方的な輕重をつけて論議し、どちらをもその牙城に立籠つて相當激しい論議の花か咲いたやうである。

由來この二つを分離して目的々に對立の立場で眺めることに賛成出来難い点には既に觸れた。この二者は一か量的ならば一は質的であり、同心円的な緊密關係にあつて、両々相成つて理科教育の内容を形成するものである。

然らば知識涵養の實質を爲すものは何か。吾等の考へる科學的知識と言ふのは學的に系統立てられた自然科學の一部をそのまゝ、基礎的に與へるといふのではない。それ等は背景となるものであつても、そのまゝ、兒童の科學的知識ではない。兒童の科學的知識といふのは、それと大きく通ふものを有ちなから、しかも兒童自らか構成した点にもつとも大きな意味をもち、單に學的な知識が指導者の頭から兒童の頭へ位置を移したものは、自ら趣の異つたものである。兒童の科學的知識は、兒童が研究對象から得た認識が兒童自身に於て科學的に系統づけられたもの、謂である。即ち全く兒童に

消化され切つたものでなくてはならぬ。その爲にはいたづらに普遍性の抽象にあせらず、個々の事物の特殊相に密着させ、その間に自ら兒童の統合が行はれるものでなければならぬ。即ち指導は最も具體的に且つ有機的に且つ生活と密接不離に行はれねば効果の上らぬものとなる。如何に大人の世界に重要であるからとて、又、兒童が成人すれば必要な知識であるからとて、直接兒童の世界に縁遠いものを詰込まうとしても無駄である。

時局に密接な教材の指導にあつては時はこの点に留意せねばならぬ。理科教育が時局にもつ關係の密接さに就いては既に兩らかにしたか、時局的に見て重要であるからとて、無理に教材と結びつけて牽強附會な知識の詰込に陥ることを警戒しなければならぬ。時局と理科教育との密接なつながりは吾人の見解によれば寧ろ科學的訓練に於て、その最も大なるものを見出すのである。か、それは兎も角、現在時局的に見て重要な物質と教材との關係も、時局から見ても何もかも必要だからとて、これに關する理解を強要するの立場でなく、兒童が時局と共に生活するか故に、兒童の側から見てそれ等を重要視せねばならぬとの見解に立ちたい。

文部省の「國民精神總動員と小學校教育」には、この点に關して曰く

「理科の教材には科學兵器、軍需資料、其の他時局と密接な關係を有するものか頗る多い。例へば資源廢棄、消費節約の對象として擧げられてゐる物質即ち棉花、羊毛、鉄、銅、石炭、石油、ゴム、木材、紙、皮革等の類は何れも皆そのまゝ、理科の教材となつてゐる。従つて理科本來の使命の達成に努めつ、其の教材を通じて時局的認識を深め大いに國民的自覺の喚起に努むべきである。即ちそれ」の事項に就ては

其の理法、性質及應用等に關することの外更に製品と原料との關係、國內に於ける産出、需給の状況、輸出入の大勢、並に我が國産業の世界的位置等をも理解せしむる様取扱ふべきである。(中略)又廢品の蒐集利用の如きは單なる機械的の蒐集でなくよくその意義を明らかならしむる爲、理科に於て回收再生の理法の大要並に重要資源との連繫等を會得せしむることか肝要である(後略)云々

これによつて見れば理科本來の使命の達成に努めつ、その教材を通じて時局の認識を深めることを明らかにしてゐる。こゝに示された教材には高等科も含まれてゐるか、いつれにせよこれ等の教材に就いては文部省の要求があるとなしにか、はらすこの程度の取扱は當然爲すべきである。それは時局なるが故にこれ等の知識を早急に與へねばならぬといふ意味でなく、文部省も言ふ如く「理科本來の使命の達成に努めつ、」の立場である。平時であつても以上の取扱は知識の有機的な統合の立場から言つて等閑に附せられてはならないことである。か、特に時局なるが故に時局と共にある児童にそれがいよいよ切實となつて來たまで、ある。

以上の如く科學的知識の涵養は理科教育上の重要任務ではあるか、その指導方法の上には、いたづらに種々な方面に走りざるやう自ら限界のあることを明記すべきである。

2. 科學的訓練の徹底

本來理科教育に於て科學的訓練の重要性については既に觸れたが、吾等は理科教育と時局との繋りを科學的訓練に最も強く認めざるを得ない。

時局對策の根本は人的資源の確保にある。兵器や、物質に關する知識を與へ、明確な理解による國策への協力も必要であるか、教育の大計から考慮すれば、児童を科學的

な訓練をなすことによつて有爲な人的資源の補増を策することにより更に大きな意味を見出さないうわけには行かない。

時代は實行力のある人間を要求してゐる。この爲には科學的知識を真に生かすの適たる科學的訓練が最も重視されねばならぬ。

さきに引列した「國民精神總動員と小學校教育」にもこの點に關して

「(前略)理科教育の骨子とも言ふべき實驗觀察に於て、器具機械の整理、實驗標本模倣等の採集、製作、動物の飼育、共同的の實驗、瓦斯、水道、電氣、藥品等の消耗品類の活用等を實行せしむることは、勤勞奉仕、協同一致、職分への格宿、資源の愛護、消費の節約等に關しての實踐の基礎的指導をなすことになるのであるから、教材上實驗觀察を重視すべきである」

と述べ、實驗觀察に於ける着眼に言及し、その効果に就いての説明を與へてゐる。理科教育が自然事物を知的な研究對象とすることは不動であるとしても、唯あ、すれはよい、斯くすればどうなる、との空理で終らせでは眞の教育効果を上げた事にはならぬ。拙くとも實際に就いて児童自らが、自分の目、自分の手を働かせて見ることによつて、はじめて眞の理解が成立するのであり、又さうした實踐が知識の理解に役立つといふ手段的な意味でなしに、實踐そのものが児童に與へる影響に既に大きな教育的意義がある。實踐や觀察は兎角知識を得る手段としての價值は容認しても、それを遂行する行為そのものに含まれる價值を見逃し易いのが通弊である。

科學的訓練の精神的內容と考へられる處の實踐精神、追求的努力精神、科學的思考力、直覺力、獨創力等は、實驗、觀察を通じて養はれるものであり、尙又實驗や觀察の實

行か、直接感官を通じて、筋肉を通して行はれる故に、それ等に對して、及びそれ等から發展する方面に對して、着實なる實感を附與するものである。作業の原理理科教育と密接な聯繫をもつことも、こゝにその根據がある。故に文部省もこれを「理科教育の骨子」の語を以て強調し、「實踐の基礎的指導」の語によつて、その効果を認めらる。

こゝに注意すべきは、科學的訓練は常に一貫せる方針に即して為さるべきことである。科學的訓練の所謂技術的部面と見られる精確な觀察態度、正確なる實驗實測態度、合理的經濟的な應用態度等、及び先にあけた精神内容は、個々に而も具象的に訓練せられ、それが一貫せる科學的研究法に全一的に統合せられねばならぬ。従つて特異ある各教材に起り得べき各個々の問題——科學的訓練の練成に資すべき——に就いての具體象は、個々に特有な部面を、統一ある見透しによつて結ぶことが必要となつて来る。文章にその實際を記載することとする。

兎角、時局と理科教育と言へば、直ちに近代科學戰といふやうな華々しい文字に眩惑されて、新奇な應用科學面のみを扱ふことが、理科教育の精髓かの如き錯覺を起しては、いけないと思ふ。

3. 情操陶冶の深化

理科教育に於ける情操陶冶の主な部面は先にも觸れた如く、自然事物の科學的研究を通じて行はれるものでなければならぬ。従つて他の異つた観点から純然たる自然鑑賞の如き方向によつて行はんとするのは理科教育の邪道であつて、假令理科の時間に行はれたとて、それは純然たる理科教育に

於ける情操陶冶ではない。勿論精神は知情意の有機体であるから、理科の時間だからとて、殊に兒童はすべての精神内容を研究對象に集中することか出來ず、勝手に自由な鑑賞を為してゐるかも知れない。所謂注意散漫といふの類であるか、かゝるものを以て没我の境地であるから、理科教育の自然鑑賞であるかの如き解釋をとるのは笑止である。

理科教育の情操陶冶はあくまで研究事物に就いて、研究に即して行はれるものであるべきである。例へば蛙の研究を為すことによつて、心なきが如きおたまじやくしにも親蛙になるべき成長線が鮮明にされ、そこに今まで無關心であつた游泳にも新たな感情移入が行はれ、尻尾と脚との両方を持ち下らきよとんと板片に乗る恰好にも今までになく、新しい愛情が湧き出て來るといふか如きか、例は至つて不適當であるかも知れないが、眞の情操陶冶であると思ふ。星の研究をした爲却つて星の美が失はれるのではないに、いよ／＼益々神秘感、靈妙感の深まるものであつて、始めて情操面に觸れた理科教育と言へると思ふ。

従來この点にどれだけの欠陥があつたと言ふのではないが、對兒童の理科教育に於ては將來ともこの点に就いての考慮を忘れたくないものである。

4. 勞作教育との交渉

勞作の原理は郷土の原理と共に以上の理科教育指導の目的面と密接な交渉を成し、その方法をも規定する。

勞作教育の包括する綜合性、直觀性、創造性、協同性等は直接理科教育の指導の根幹に培ふものである。そのうち後述するものを除き一瞥する。

既に本市昭和十年の勞作教育の研究に明らかになる如く、科學的生活の構成を目標とする理科教育は、やがて生活創造力、即ち發明・發見・工夫作爲等の勞作力を生み出すものであるが、かゝる勞作力により人生創造、生活創造を企圖する勞作教育と密接に結ばれるわけである。而してそれは目的々に一致面が出来るばかりでなく、方法的に見ても非常に密接である。勞作原理は理科教育の創造作爲面に絶対とも言ふべき根據となつてゐる。

更に勞作原理の協同性は協同學習の方面に於いて交渉をもつてゐる。理科教育にて特に協同學習を必要とすることは、單に經濟的な制肘によつて止むを得ず爲されると言ふ皮相なものではなく、協同學習によつて指導の能率の増進と結果の正確さと、精神融合による價值とを担つて有意的に爲すものである。その点に於て勞作教育との提携は密接不可分である。

5. 郷土教育との交渉

郷土の原理が理科教育に持つ交渉も、目的々且つ方法的に緊密なものである。真に児童の生活發展を念願する理科教育は児童自らの理科的生活の促進でなければならぬ。この理科的生活の根元となるものは児童の理科的經驗である。理科的經驗は環境をたす自然對する細心の注意より出發し、疑問を抱き因果關係を考察し、これが解決を要求して深化されて行くのである。理科教育上の種々の手續は其結果を得んが爲のみでなく、その過程を重んじ生活を基調とし環境に立脚し現在文化の中に育つ所の生活重視の理科教育を建設せねばならぬ。特に時局の郷土への反映は最も直接に児童生活に影響をもつものであるから常に郷土の時局性に即應する心構へが重要である。

以上で指導の目的面についての考察を終つて、次は指導の方法面に就いて主なるもの、みを上げて見よう。

6. 自發性を重んずる指導

前述の如く指導の根本が児童生命の獨自な發展性を肯良する立場に立つことよりして指導方法面の最も重要な底流を爲すものは自發性である。自發性に依存することなしには、教材と児童との結合を考へることか出来ない。こゝで言ふ自發性とは、児童の生命力が、自らの力によつて外部へ働きかける様相を意味する。児童自身の意識にほむる周囲への緊張感、即ち自然の事物に對して持つ疑問或は興味、及びそれを追求せんとする慾望とを度外に於ては指導の價值は無いものと思はねばならぬ。この意味に於て最も根本となる條件は教材が必ず児童のこの要求に適合してゐなければならぬと言ふ事である。然し此處では既に良つた教材を前提とする考察であるが故に、次に來る指導上の問題としては、教材に對して如何に切實なる研究心を起さしめろかを策するにある。

即ち疑問に出發することその一つであり、又指導の入口に於ける指導者の有意的な興味づけ、所謂學習動機の喚起も必要である。而も最も重視すべきは學習の全面に亘つて又々と児童自身から生れた積極的な働きかけが織込まれねばならないことである。さうした自發學習の形式をとるに至るには、是非其研究の目的が児童に的確に把握されて居らねばならぬ。故に理科教育に於ける自發活動の進展の爲には目的と興味とを條件とするものである。

7. 直観を重んずる指導

概念的な知識の注入を輕視する立場に立てば、當然實物による直観的指導が重んぜられる。これはわかり切ったことで、而も實際はなか／＼容易でない。形あるものに於てはまたしも、直接形に現れない現象の具体化に至つては至難な事である。然し理科教育の効果を上げるには出来るだけ現實の物として直観に訴へる方法を取らねばならぬ。この点が理科と他教科との顯著な特異点の一つでもある。故に實物が不可能ならば、實物に近いもの、形なき現象の如きものならば、それを如實化する實驗裝置を工夫する等指導者としては出来るだけ直観を重んじねばならぬ。豊富な經驗をもつ大人にわかり切つた事であるからとて、それが直ちに兒童には適用されない。曾つて何かの本に載せられた神話に、繪本では自由に言はれる海・舟・波を、實際現地に親た子供が、一々あれは何かと質して、母親を喫驚させたと言ふのを思出す。實際指導者の努力の大部分は直観化する点に注がれる。時間的の壓迫に耐へ下ら明日の指導の準備に一人居残つて準備室をうごめき廻る指導者の頭には歡喜を相時に着らせて飛付いて来るのであらう兒童の姿が想ひ浮かべられてゐる。決してそれは派手な仕事ではない。而して最も理科教育の根底を衝く仕事である。科學的訓練が尊重せらるべきであり、しかもそれが直観に根據をもつ事を知るならば如何にもして實物による指導に力を注ぎたいものである。

8 総合的有機的指導

指導上の一據点として兒童性を明らかにして、それに即應すべく考慮することは大切である。兒童性は一般にその心意の發達の上に見ることか出来る。例へば自然生活意識としての本能、價值生活意識としての知覺や統覺、或は注意や記憶、想像推理等の能力を考慮してその上に指導観を打立てることは必要なことである。こゝでその一々を検討することは煩に失する。それ等の結論として指導上の注意点を既述事項との重複をさけて、あげるならば、総合的な指導と有機的な指導が主な問題となる。兒童の心意發達段階よりして、全体を通ずる全体観を爲すに充分なる如き状態には未だ達してゐない。故に初めから全体を通観して結論づけると言ふやうなことは難しく部分的な觀察、部分的な推理等は容易である。然しそのまゝ、部分的に放置することは科學的態度の養成に資する道でない。この点を補ふものが総合的、有機的な指導である。総合的は主として取材の方面の意味を言ひ有機的とは進行の姿態を意味する心組で言つたままで深い意味の使ひ分けではないが、かうした指導に依つて、個々對立の領域から統合性をもつ眞の科學的な系列にまでの引揚げを果することの重要さは贅言を要しないものと信する。

9 個性適應の指導

個性發展の指導が最も顯著にあらはれるものは異方科等に於て、あらう。従来理科に於ける個性適應の指導は汲却されてゐたと言つても遠く當らぬ言ひはあるまい。理科の研究對象には主觀の存在を許さない。おたまじやくしは誰の目から見ても親睦へ成長するものであり、塩はどこまでも塩からいものであつて誰の舌にも砂糖の味を與へない。かゝる点からその指導の上にも個性が著しく汲却され、研究對象の客觀性は研究者たる兒童の個性さへも一樣であるかの如き錯誤に陥つては居なかつたか。兒童を靜観すれば、その各々は他を以て置換へることの出来ないそれ／＼の特徴を持つてゐる。その外面への現れが或者は觀察に、或者は考證に、又或者は直覺にそれ／＼

分いてた特徴をもちたらす。
 現在學級單現の學習が普通であり、協同的な學習が強調されてゐる点から見て、これ等の各々かもちつ特徴を巧みに配合することは單に個人の人長を伸はす所以たるばかりでなく、學習全面を効果的にし、円滑ならしめる道でもある。
 この点はもつと意識的に企圖されたいと思ふ。

10 教材の本質に即する指導

これは指導方法の具体化に於て、必らず起つて来る問題である。指導の具体面は指導者の型、兒童、時期、場所、其の他種々によつて異つて来ることは勿論である。然し教材の類型によつてその本質から一般にあるべき指導の型を想定することが出来る。指導者としてはこの形に採はれる必要はないが、本質から考へて適當なるものを考慮することは肝要であると思ふ。

11 性別に即する指導

指導上男女の性別による特異点として尋常科に於てはその著しいものを認めないか、然し多少の手心は必要である。
 羞恥心 女子に強く
 究理心 男子に強く
 感情 女子に繊細
 等によつて一般的に言へば、女兒は男見に比し、理科を好む傾向が劣る。例へば生物教材に於ける感情移入乃至は恐怖による女兒の萎縮、物化教材に於ける究理心の不足による女兒の萎縮、發表に於ける羞恥心による萎縮等前記の差異によつて女兒は男見

に比し幾分劣る傾向を見せる。尚かうした先天的な原因によるはかりでなく、もつと端的な原因として日常の経験の廣狭に原因することもあると考へられる。それは男子が發動的で理科教材に就いての経験と豊富に有してゐるに反し、女兒はおとなしく遊びの範圍なども狭く限られる傾向があるからその点で理科に對する関心が幾分劣るやうにも思はれる。
 以上のやうな状態で、男女によつて多少の手心は必要とするか、女兒に於けるものは如何ともし難い程の劣勢ではなく、家庭に於ける理科的生活に就いては寧ろ男見よりも女兒に於て應用面の廣汎さを見るの實狀に鑑み、各々その長を失はず、短を矯正するの立場で進むべきものと思ふ。

第三章 革新理科教育の實際

第一節 本市教材とその指導

理科新 尋四の實踐 (表一) (松江市理科研究部會)

時期	月	題	時間	場所	指導	指導	指導
四	新四年の理科	一	實	野	學習題材の通観、學習の指導自覚、學習帳の使い方、學習課準備の協定、實驗室理科園について	學校の近くの郊外を選んで春の花を直観させる。	
	春の郊外						

期											
月			七			月			六		
茨山のはす	く	あしながはち	と	か	夏のやさい	は	ほ	くりの水			
二	一	一	二	二	二	二	一	一			
實野	實	實	實	實	實理	實理	實	野			
植物の生態的群落を直観させる。 葉及花托・根の構造の特色	昆虫と着しく異った点に着眼して学習させる。	とんぼと比較して学習させる。	昆虫のしらべ方を指導する。	形態と形態の習性的意味の発見に主題を置いて学習させる。	発生及駆除を主題として学習させ成虫の形態等は全部に深入りせぬ。	花及實の繼續觀察を重んずる。 栽培のたのしみを味はらせる。	初夏の花として花の面白さを直観させ、比較させ、地上部、地下部の相異について学習させる。	雌花、雄花を主題とする。繼續觀察させる。 光る虫を學習指票とし習性形態を調べさせる。			

學						
月			五		月	
つばめとすずめ	菜の花畠	つ	郊外の池 (かへる)	おたましやくし	菜の花畠	
二	一	一	三		五	
實	(實理野)	理	實野	實	實野	實
保護鳥について知らせる。	つばめとすずめの習性及形態の特色を比較させる。	花の咲いて居た時と比べ生育の状況を直観させる。 さや及び種の構造。發芽實驗(種蒔)	花の形態に止らす虫との關係を全体的に見て學習を構成させる。 種水について。	郊外の池にかへるの居る場所を選んでかへるをとらせ、その習性及び形態の意味を直観させる。	繼續觀察を重視して形態の變化、生態を主題とする。 動物の飼育・記録の仕方	野外の勉強の仕方について。 花虫を全体的に見させて學習を構成させる。 蝶は形態全部に深入りせぬこと。

學 二					
一		十		月	
う	ね	にはとりとあひる	き	きりの落葉とみ	い
さ	す		く		む
ぎ	み				
一	一	三	一	一	二
實	實	實 理	實	實	實 理
動物飼育、管理指導		生存的に最も人生に關係の深いこと、人生に害を及ぼすこと、駆除法及び害をするのに便利に出来てゐる形態について學習させる。		秋の野山と連関して落葉について知らせる。 美しい花を観賞する中に舌状花と管状花のあることを直視させ菊植物の特色を知らせる。 仲間の花しらべをさせる。 人生に關係のある家禽、水禽の代表として取扱ひ卵について構造を學習させる。	

第					
十		月		九	
秋の野山	馬と牛	鳴く虫 (せみこはらぎ、すまむし等)	あさかほ	林中の蒐集品	夏の虫しらべ 虫の標本作り 葉 葉 め
五		三	一	一	
實	野	實 見學	實	實	(庭 家)
（種のちらし方）		人生に利用されてゐることに観点を置いて習性形態を意義つける。 春の郊外と比較させて自然の推移と野山の變化について知らせ、くり、どんぐり、柿等について學習させる。		燈籠に來た虫について自由學習させ、昆蟲學習並に採集の趣味を養ふ。 蒐集的な面白さの中に習性・生態を知らせると共に處理の方法を指導する。 自由蒐集作品について處理・保存の仕方を指導し、研究事項について發表させる。 學習は種から種に終ることに留意する。 本時は花、葉、種について整理する。 學習主題を鳴くところの直視、鳴音の理解にをく、秋の虫について自由學習させる。	

第 四		學 期	學 期			
四		月	三 月	月		月
岩石の採集	新五年の理科	題 目	復 春	黄 黄 銅 鉄 礦 礦	方 解 石	
二	一	時間	一	二	二	
實 野	實	場所	實	實	實	實
<p>尋四教材の發展、複成岩の代表として地方的な花崗岩、安山岩について知らせる。 岩石の肉眼鑑定基礎練習。</p>		指 導	<p>（松江市理科研究部會）</p> <p>題材の通観、研究並準備事項の協定等による學習指導の理解、實踐的準備。 實驗室器具使用。</p>			
		指 標	<p>藥品による礦物のしらべ方、酸の取扱方について知らせる。 條痕板による鉱物のしらべ方及び用途について知らせる。 日の出、日の入の場所及び影の長さの測定による實驗的學習の上に立つて理解させる。 面白かつた實驗について。</p>			

第 三		第 二		第 一		期	
二		月		月		月	
水 晶	小 穴 寫 真	寒 暖 計	水 鉄 砲	空 氣 鉄 砲	復 習	草 木の 冬 越	し ゐ み ぢ
二	二	四	二	二	一	二	一
實	實	實	實 理	實	實	實	實
<p>結晶を主題とした測定、觀察の指導 性質と用途、ガラスとの硬度比較 —— 礦物のしらべ方</p>		<p>小穴寫真機作り、印画紙による撮影 現像作品による吟味と光の直達、發光体、影についで知らせる。</p>		<p>寒暖計の見方、寒暖計作り、 熱と物との關係について知らせる。</p>		<p>製作々業及び製作による構造の研究と實驗的指導 （ポンプへの發展教材）</p>	
				<p>習った動物について</p>		<p>自然に適應する植物の狀態を學習させる。 芽及宿根について各々の冬越の狀態を知らせる。 （はず、はなしやうぶ）</p>	
						<p>秋の野山の發展として取扱ひ、紅葉すること、及裡の散し方について學習させる。</p>	

學

月		六			月	
頁	池の動植物しらべ	み	かたつむり	かひこの鱒と蛾	毒蛇と無毒蛇	
頁	三	一	一	一	一	
費	費野	費	費	費	費	費
	春分と比較し下ら實驗的な考察に理解範圍を置く。記録の方法。	池を單位とした動植物の群落を學習させる。従つて一々の細かい点よりも寧ろ生態、生育の場所、相互的關係に着眼させて、生物依存關係の特色を知らせる。	特殊な形態、習性をもつ動物にふれさせ、學習上の興味を醸成する。	蛾の習性、形態、二枚貝との比較觀察によつて明瞭にする。	繼續飼育による全体發育、營養、表態的特色の理解と養蚕、製糸について知らせる。	實驗觀察により知らせる。 毒蛇、無毒蛇の見分方に出發して、頭、齒を主題として取扱ふ。 毒蛇にかまれた時の處置（生活理科上の一訓練）

月		五			月	
頁	種々の發芽實驗	せ	松	かひこの飼育	竹	麥
頁	二	二	二	一	一	一
費	費	費	費野	費	費野	費理
	地上、地下、有胚、無胚乳、子葉の各種のむろについて發芽させ、各部の生態的理解を深めて實驗的訓練をすると共に親自然の態度を馴致する。 植物生理の比較實驗。 親自然への科學的訓練 二枚貝の習性、形態の解剖的實驗による理解と動物學習の興味啓培。 豆料の植物について生理的特色を知らせると共に、莖の見方、葉の見方について指導し植物學習の深化を計る。 花及まつかさを中心として野外學習。 野外學習の整理、幹の用途について。 發生を中心として取扱ふ、飼育の指導。 地上莖と地下莖との維管束配列に着眼して生態的意味を知らせる。 日常生活に關係深い麥について形態、生態と栽培。	二枚貝とその解剖實驗	松	かひこの飼育	竹	麥

學		二		
月	十	月	秋	水
酸と化學工業	すっぱいもの	森の研究	分	素
一	一	三	一	二
費	費	費野	費	費
<p>酸學習の發表、學習法の訓練（塩酸、硫酸、硝酸） 資源開發と我國の化學工業の發展について 工場工程と理科實驗との結合</p>	<p>酢酸の性質、作用、用途について知らせる。 藥品の取扱ひ方、酸と金屬との關係よりする日常毒 臭の取扱ひ方</p>	<p>森の群落の立体的構造の一般を知らせ、した、きの この生態、形態的特色に着眼して取扱ふ。 植物のしらべ方の着眼</p>	<p>春分、夏至と比較させ、實驗的考察を基調として季 節に関心をもちたせる。層上の言葉にも注意させる。</p>	<p>空氣と比較させて性質、用途を知らせる。 硫黄の連関して元素の範圍を擴大して化合物につい て知らせる。 簡易装置の工夫並氣體捕習實驗練習</p>

期			七		
九	月八	月	七	月	七
硫	指	塩	温度・雨量	海とその動植物のしらべ	ふ
黄	田				は
二	一	一		三	二
費	野	費		費	費
<p>我國に豊富な元素的存在としての硫黄の利用並そ の性質と化學的、物理的兩方面から研究させる。 元素と化合物について知らせ化學々習の基礎指導を する。</p>	<p>常食物としての指について、花、穂、分蘗力等の特 殊な生態、形態を観察させると共に栽培の苦心につ いて知らせる。</p>	<p>日常生活と關係の深い調味、防腐、取扱方等の利用 方面と製塩法を知らせると共に結晶を主題とした領 域學習をさせて生活的関心を深める。</p>	<p>日の出、日の入の場所、時間記録 日々の測定グラフ作製</p>	<p>潮流、海流とこれに連関して海濱に近くの動植物に ついて習性、形態を知らせる。 時局と連関して用途への関心を深化</p>	<p>魚類の形態的意味運動を主題として取扱ふ。 解剖實驗による魚類一般への理解</p>

第 四 期				學 期	新 學 年 六 年 級 理 科 研 究 會 指 導 指 標 (表一) (松江市理科研究部會)
月				月	
紫 外 線 赤 外 線 物 色	レ ン ス の 應 用	鏡	新 六 年 級 理 科	題 目	指 導 指 標 題材の通観、研究並準備事項協定等による學習指標の理科實踐的準備、實驗器具の使用 鏡に映る像について知らせると共に簡単な作圖によつて光學上の基礎指導をする。 簡易カメラ、望遠鏡、双眼鏡を廢物レンズを利用して作らせ、レンズの應用について興味をもたせる。 日光の分析と物の色のあること、紫外線、赤外線を生活の關係について知らせ科學的研究の重要性を理解させる。
二	三	一	一	時 間	
實	實	實	實	場 所	

學 期		
月	三	月
鏡 習	温 床 作 り	燃 料 の 研 究
一	一	
實	理	
實 驗 練 習	圓 盤 趣 味 の 養 成 温 床 の 作 り 方、管 理 の 實 踐	燃 料 資 源 開 發 と 利 用 工 夫

第 三 期		期		
二	月 一	月 二 十	月 一	十
ス ト ー プ と	金 物 し ら べ	復 習	冬 至	ア ル カ リ と 化 學 工 業
ハ	ハ	一	一	七
實	實	實	實	實
文 化 的 機 械 に 對 す る 構 造 工 夫 の 發 明 的 態 度 を 養 成、熱 力 傳 り 方、酸 素、炭 酸 カ ス、發 生 性 質 實 驗	日 常 使 用 す る 金 屬 器 具 の 合 理 的 な 使 用、防 鏽 法、及 び 合 金 に つ い て 利 用 を 知 ら せ る。 金 屬 資 源 の 概 要 と 廢 品 回 收 必 要 法 に つ い て 知 ら せ る。	酸 學 習 の 復 習 と 實 驗 の 練 習、技 術 的 練 習	春 分、夏 至、秋 分 と 比 較 し て 取 扱 心、一 年 の 四 季 に つ い て 概 括 的 取 扱 心 を す る。 (温 度、晝 夜 の 時 間 等 に つ い て)	主 要 な ア ル カ リ に つ い て 性 質、用 途 を 知 ら せ る。 資 源 開 發、廢 品 厚 生 時 局 的 理 解 を 興 へ、廢 品 の 合 理 的 處 理 に つ い て 生 活 訓 練 の 指 導 を す る。 藥 品 實 驗 に 對 す る 科 學 的 な 學 習 訓 練 を 圖 る。 實 用 的 利 用 と 性 質 の 關 係 に つ い て 發 見 的 指 導 に 工 夫 す る。 時 局 と 連 関 し て 取 扱 心。

學

一			五	
月	六	月	五	三
洗車	振子時計	ホーン	力をうまく使ふ工夫	物の倒れぬやうにする工夫
三	二	二	二	三
實	實	實	實	實
<p>全前 振子と振子時計について。 蒸氣機関に於ける蒸發能率（蒸氣罐の効率）に着眼して構造の苦心を知らせる。 機械各部の総合的統一の中から既習力学の發見</p>		<p>文化的機械に對する構造工夫の發明的態度を養ふ。 吸上ポンプ、押上ポンプの構造、水を上げる理氣室ポンプの簡易製作</p>		<p>本指か或は他の適當な實驗物を使用して重心の位置、重心と底面の關係、安定不安定について考察させる。 製作の工夫</p>

二					期	
十		九			月七	
火山、火成岩	地層と化石	意字川 (流水の働)	泉・井戸	二百十日頃の氣象 (風・日)	樂器の研究	
三	二	三	二	二	三	
實	實野	實野	實野	實	實	
<p>火山、温泉、地熱について知らせる。 火成岩の二種と岩石の鑑定に興味を培ふ。 人体の生理教材の基礎として身体の各部の組立につ</p>		<p>郷土の地層を知らせる。 地質の學習の化石蒐集研究の興味を養ふ。 意字川の灌漑的効用特色について知らせる。 意字川の流水の働について、浸蝕、運搬、堆積について</p>			<p>地下水面と井戸泉について知らせる。 郷土の實地について研究させる。(よく出る井戸、有名な泉等につき)</p>	
		<p>颶風とその發生理由について知らせる。 天氣圖の見方、代表的氣壓形について知らせる。 氣壓測定、氣象観測、實驗</p>			<p>樂器についての獨自研究の奨励 音に對する發生的、發見的態度で學習させる。 颶風と其の發生理由について知らせる。 天氣圖の見方、代表的氣壓形について知らせる。 氣壓測定、氣象観測、實驗</p>	

三		第		
二		月		
電 電	電	電	電	磁
信 機	燈	流	氣	石
三	二	三	二	二
實	實	實	實	實
<p>児童にも作製の可能性ある、しかも應用價値の絶大な電信機、電鈴を電磁石の應用といふ場に於いて取扱ふ。</p>	<p>文化機械として完成した電燈、電熱器の構造に着目し、原理に還元して児童に接近せしめ再び構成させる点に着目すべきである。</p>	<p>電池によつて持續的に起電が可能となることを主眼とし、電流を得ることによつて電氣の應用が廣く實際的となることに着目させねばならぬ。</p> <p>電流の熱作用、磁氣作用は共に明らかにしておきてある。</p>	<p>動電氣の基礎として發生的な意味を重視すべきである。陰陽二種、導体、不導体等電氣教材の基礎を固めることに着目すべきである。</p>	<p>磁石の性質を明らかにして應用方面との關係を考究させると共に電氣教材の基礎的な意味も強く考へねばならぬ。</p>

期		學					
月		月			月		
復	二	一			十	月	
習	二	尿と汗及衛生	呼吸器の衛生	血のちゆんくわんと衛生	消化器の衛生	食物と營養	人体の組立と衛生
一	二	一	二	二	二	三	二
實	實	實	實	實	實	實	實
<p>人体についての復習 各自の健康法考究</p>	<p>構造、機能の概要を知らせて身体を大切にし健康に努めさせる。</p>	<p>尿・汗の体温調節の作用について知らせる。衛生的自覺</p>	<p>呼吸運動の實驗的理解 呼吸に對する衛生的自覺</p>	<p>かへるの檢鏡によつて理解を深める。 血液循環の生理作用の概要、衛生</p>	<p>消化器の衛生を反省させ、消化器の機能の大切なことを了解させる。</p>	<p>食物の六大營養素について知らせ食物に對する合理的な見方を養ひ健康に心掛けさせる。</p>	<p>いて知らせる。 かへるの解剖實驗によつて各自の身体組織の理解をはかる。</p>

<p>理科新 尋 四 の 實 践 (表二) (松江府理科研究部會)</p>		<p>場 所 野 外 理科實驗室 理科教材園</p>
		<p>指 導 要 項</p>
<p>一、新四年の理科</p>	<p>一、実</p>	<p>學習題材の通観、學習指標の自覚、學習粘の及ひ方、諸準備の協定、理科園、實驗室の大要</p>
<p>二、春の郊外 菜の花島</p>	<p>五、野 実</p>	<p>一、春の郊外を直観させる。 (色々な花の咲いてゐる様子) 二、櫻の花——(つばき、咲いたもの) 芽、若葉につき自由にしようとする。 三、見つけた花、面白かつたこと、先生にきかたいこと等の記入。 四、櫻の花を中心としを指導 五、たんぽぽ、つばき、其他あつめた花につ</p>
		<p>訓 練 要 項</p>
		<p>親自然、実物実況尊重の心得を喚起させ理科學習への関心と希望を深める。</p>
		<p>一、親自然の心の養成 二、櫻の花びらなうべを指導して花ひらの姿 此、花の中心と各部との關係位置を知うせて花のしうべ方を理解させる。 三、櫻の花なうべによるノート表現の仕方 四、野外學習の態度養成 五、菜の花なうべ、ノート表現の仕方 六、蝶のよく飛べること、空を吸心に適した</p>

期		学
月	三	月
復	電 動 機	電 話 機
習	二	二
二	實	實
充 當	<p>一時はこの地方の電源である雷電の發送電の研究に 一時は簡易機械の製作指導或は發表に充當。</p>	<p>機械構造はや、複雑なるも、原理への還元によつて 作用の了解を得しめ、音波の強弱を電波の強弱に変 換し得ることに着眼をおく。 電燈が電流の熱作用の應用であるに對し、磁氣作用 の應用を工夫せしめ電動機へと發展することに着目 すべきである。 作用の理解はや、困難なれば、迴轉する事實に兒童 の興味をつなぐべきである。</p>

<p>七、くりの木</p>	<p>六、つばめ すづめ</p>	<p>五、菜の花 菘</p>	
<p>一 野</p>	<p>二 実</p>	<p>一 (理) 野 実</p>	
<p>一、くりの木の花の咲いてゐる様子の直観 花と虫 二、二通りの花のあること、菜花、ゆ花。</p>	<p>一、つばめ、すづめについての生活経験の発表をさせる。 二、つばめが虫を上手に捕り、又よく飛ぶの姿をよく出来た態について。 三、すづめをつばめと比較させる。 四、保護、保護鳥について</p>	<p>一、継続的な観察の整理 (花見に来たときの回想比較) 二、みのつき方、まやの構造 三、種とり、種まき</p>	<p>一、花びら、めしべ、をりべ、こぼ。 三、蓮木であること、用途</p>
<p>一、継続観察 二、二通りの花のあること、比較観察</p>	<p>一、保護鳥について 二、つばめとすづめの比較の部分図をかきせる。 三、保護鳥について 発表と作ってやること、又、其他保護鳥について。</p>	<p>一、継続観察 二、種のとび出るやうになつてゐるまやの構造観察及ノイ下表現 三、種まき作業、管理 (小鉢、箱利用)(各自家庭でもよい)</p>	<p>一、形態と習性に生かして考察する態度養成 二、つばめとすづめの比較の部分図をかきせる。 三、保護鳥について</p>

<p>四、つれづれ</p>	<p>三、おたまじやくし 如外の池</p>	<p>全 前</p>
<p>一 理</p>	<p>三 実 野</p>	<p>一 野</p>
<p>一、つれづれの花の咲いてゐる様子の直観 (一つ一つの花の美しさ、合瓣花としての特色)</p>	<p>一、おたまじやくし、かへるとり。 二、かへるとりの記録 三、おたまじやくしの継続的飼育中の形態習性の変化整理。 四、かへるとりの習性、形態。</p>	<p>いて博の花と比較させる 六、菜の花を直観させる 七、野外学習上の心得を知らせて花、虫の様子を自由にしらべさせる。 八、花を中心とした指導 九、虫を中心とした指導 十、総括 十一、継続観察の協定</p>
<p>一、合瓣花の展開観察 二、こぼの粘り乳のあること実験</p>	<p>一、おたまじやくしの継続飼育 二、飼育日記、観察記録 三、かへるとりの生活と形態及構造の妙味の考察</p>	<p>ことこの観察考察。</p>

<p>十五、あしながち</p>	<p>一、実</p>	<p>一、経験発表、整理 二、今まで習った虫と買った点を注意しての 道順 三、形態、習性</p>	<p>十二、かとはへ</p>	<p>二、実</p>	<p>四、なすときうりの比較 一、かの多くなつたことかほうふりしうべ 二、ほうふりのよく居るところ 三、ほうふりのかうだ 四、ふせぎ方 五、はりの居る所、害、ふせぎ方 六、総括</p>	<p>一、発生場所、發育、習性しうべ 二、ほうふり幻燈拡大観察とふせぎ方実験 三、口唇の幻燈拡大観察 四、か、はへの駆除作業</p>
<p>十三、とんぼ</p>	<p>二、実</p>	<p>一、とんぼとりの経験発表 二、形態について (頭と目、翅と脚、腹と鈎合、口唇、等 習性的意味を味ふ見方) 三、表態について 四、虫のしうべ方</p>	<p>十三、かとはへ</p>	<p>二、実</p>	<p>一、か、はへの駆除作業</p>	<p>一、形態観察の生惠的意味の発見、考察 二、虫のしうべ方 三、幼虫飼育 四、眼翅の拡大観察</p>

<p>十、夏のやさい</p>	<p>二、理</p>	<p>一、きうり、なすの継続観察反省 二、きうりのなつてゐるところの直観 花のつき方、花の種類、み 三、なす(全前)</p>	<p>九、はなしやうぶとり</p>	<p>二、実理</p>	<p>一、はなしやうぶの花、葉、地下茎、根 二、地上部と地下部との比較 三、ゆりの花及根を中心として直観させる 四、地上部と地下部との比較 五、はなしやうぶとゆりのよく似た點、 買った點の比較</p>	<p>一、栽培管理を趣味にさせる 二、実の發育の継続観察記録 三、実の横断の仕方、観察面のかき方、質の 買った部分</p>
<p>八、ほたる</p>	<p>一、実</p>	<p>一、経験事項の発表、整理 二、習性 三、光るところ 四、ほたるのひと火のちがひ 五、ほたるのかうだ</p>	<p>八、ほたる</p>	<p>一、実</p>	<p>一、強く光りせる実験 二、普通の火(ローソクの火・電燈)と異なる 點の考察 三、ほたるの幼虫とリ及び観察</p>	<p>一、花の中心——め、しべをよとらした しうべ方による三三式の花の理解 二、花式図の練習 三、比較学習の着眼、表現の仕方指導</p>

高くの山		林中の蒐集品
一実	野実	
<p>四、とれど時の手当 五、蜂の仲間</p> <p>一、経験発表、整理 二、今まで習った虫の仲間か、に注意して直観 三、形態の観察 四、習性 五、糸の拡大観察 六、統括</p>	<p>一、群落、葉、花托の直観 二、自由学習(葉、花托を中心として) 三、地上部の形態の特色 葉の解剖検査(幻燈) 四、地下茎の観察、用途 五、統括(地上地下下の比較、葉の構造)</p>	<p>一、保存處理の仕方について 二、昆虫又は葉について既習事項をまとめぬ</p>
<p>一、比較学習 二、糸の拡大観察</p>	<p>一、群落状況の直観と植物生育の見方 二、排水生活に順應した、秋葉の葉 三、地下茎の押印取</p>	<p>一、葉葉の興味養成 二、保存處理の実験</p>

夫、あさかほ	夫、鳴く虫	
一実	三野実	
<p>(劇) 單葉—複葉への発生的学習</p> <p>一、既習の植物と非常に異った葉を主題として、葉性、花、つぼみ、種について、 二、あさかほ作りの色々 水作り、いもへのつぎ木</p>	<p>一、鳴く虫とり、 二、虫とりの記録、鳴くところの観察、飼育について、 三、せみ イ、鳴返の観察 ロ、腹部の解剖 ハ、形態、習性について 四、こぼろが イ、こぼろがとり及鳴いてゐるところの経験発表 ロ、鳴返のある羽の観察 ハ、鳴き方実験</p>	
<p>三、採集の着眼について、 一、あさかほ作り、管理 鉢植、露地植、水栽培等 二、種とり 三、鑑別記録</p>	<p>一、鳴く虫とり及飼育作業 二、鳴返の実験 イ、発音腹を針で破る実験と声を出すわけの了解 ロ、こぼろがの鳴き方実験 ハ、鏡状部、硬質部の検査観察 三、発音学習の発展と指導</p>	

ニ 〇 い も	種 の ち り 方	ニ	ニ
ニ 理 実	ニ 実	ニ	ニ
<p>一、栽培したものを直観させる。 二、まといもとまつまいもいやかいもを塩起して比較観察させる。 三、いもの出来方の比較観察考察 四、地上部、地下部の比較と生態意義を理解させる。 五、じゃがいもの澱粉作り 六、総括</p>	<p>一、いもの二つちの種が運ばれて行くに都合よく出来てゐる点の実際観察 二、かたはみの実の発出の実際 三、其の地都合よく出来た種しつべ（既習のいの総括） 四、かきのみ（全前） 五、総括（春、夏、秋を季節の推移と自然の推移）</p>	<p>一、地下植物のしつべ方 二、かたくり作りと生産的作物栽培の養成 三、時局への関心</p>	

六 秋 の 野 山	六 馬 と 牛	三	三
三 野 実	三 見 学 実	三	三
<p>一、秋の野山を直観すると共に、どんぐりのあり場所へ行く。 二、くり、どんぐりを自由に学習させる。 三、くりの木と比較させる（既習くりの木と比較させる） 四、くりのみ 五、槽道観察考察 （あこがほ、なまねのみと比較）</p>	<p>一、種畜場見学 飼育、運動状況の直観 二、馬及び牛のかわだが種類により異なる 三、馬について習性、形態と用途との関係 四、牛 五、馬、牛、豚、羊のかわだが、馬、牛、豚、羊、ひづめ 六、用途と形態との関係に着眼しての観察 七、馬の形態、習性の比較 八、馬、牛、豚、羊の比較学習</p>	<p>一、自然に對する関心 二、種の構造のしつべ方 三、木の二つちの種を肩につけてみる実際 四、かたはみのさやのかへるところ観察実験</p>	

ニ一 カリの落葉とみ (又はすかけ)	ニ二 ハニ ク	ニ三 にはとり あひる	ニ四 うまぎ
一	一	三	一
理 一、落葉の状況観察 二、落葉の生態的意味を理解させる。 三、カリのみの構造について (既習の種のうち一方の発展として又草木の冬越へ発展させる)	理 一、舌状花と管状花のあることの観察 (発見的誘導) 二、舌状花、管状花の並び方と其の構造 三、頭状花としての構造 四、菊の花の仲間について	理 一、生活経験の整理 二、雄、雌の形態、習性の差異 三、卵の構造について実験観察 四、にはとりとあひるの比較学習 五、鑑括	理 一、飼育又は実験事項の発展 二、用途について(毛皮、肉)
一、風による極度乾燥と構造の妙味	一、頭状花の理解と仲間さがし 二、実生の困難なことの観察 三、頭状花の花式ノート表現	一、形態を河川、卵用種と比較して観察させる 二、卵の構造実験 三、にはとり、あひるの比較学習(習性の上から形態を見させる。)	一、食へ物を食べる様子を直観させる 二、箱等をかがることに注意させる。

ニ五 ねずみ	ニ六 もみぢ	ニ七 草木の冬越
一	一	二
理 一、習性、形態、観察 二、うまぎの種類について用途と連絡して(製皮、観察)	理 一、ねずみの習性について整理 二、形態的意味の考察 三、全体の形、脚、指、歯、尾、ねずみの舌 四、紅葉してゐる様子の直観 五、紅葉する理を知らせる 六、葉の色のさまじく 七、種の数り方(既習のものとの比較)	理 一、落葉樹の芽の観察 (種々のものを蒸葉させておく) 二、芽の解剖実験(マリアンリ) 三、地下茎、塊茎、根茎等の既習教材 四、青緑樹 五、鑑括
理 一、形態に注意して習性的意味を見つけさせる。 二、剖断面の表現 三、飼育、管理作業による愛護精神の養成 四、用途と時局的理解	理 一、紅葉美しさから自然への関心を深め大なる総合的な見方へ指導する。 二、種の飛び方観察	理 一、総合的に又教材を統一する意味で冬越の状況を観察実験させる。 二、切断の仕方及び断面図の表現。

<p>復習</p>	<p>二八、空気鉄砲</p>	<p>二九、水鉄砲</p>
<p>一実</p>	<p>二実</p>	<p>二実</p>
<p>馬と牛にはとりとあひる ねずみとうさぎ</p> <p>何れかを選ばせて比較表を作らせる</p>	<p>一、製作 二、操作 三、構造の原理へ よく鳴る物、鳴らぬ物 よく鳴る場合、鳴らぬ場合 二、玉の出るわけ 三、音の出るわけ 四、空気はおしちぢめられること、おしちぢめられた空気には弾性があること。 五、気体に就いて</p>	<p>一、製作して来たものについての実演 二、構造についての考察批判 三、空気鉄砲との構造比較 四、原理の相違への推理</p>
<p>比較学習 表の作り方工夫</p>	<p>一、製作物の構造考察 (製作による体認) 二、空気の性質についての着眼へ 一、形体積の変わり易いこと 二、空気の弾力は圧力と相関的であること 三、気体の特質把握 四、実験はその目的を明瞭に、そして過程の變化に細心の注意を払ふやう訓練 五、実証精神の陶冶</p>	<p>一、製作物の構造考察批判 二、比較研究法の体得 (前時空気鉄砲と比較) 一、水の圧縮し難いこと</p>

<p>三〇、寒暖計</p>	<p>四実</p>	<p>四実</p>
<p>一、此の頃の時候 二、寒くなったこと(一年間の變化) 三、植物、動物の生活の反省 四、どの位の寒さか—温度 五、寒暖計の読み方 一、気温 二、湯、氷等により適當に昇降させる 三、一、沸騰点の測定—水蒸気 二、氷点の測定—氷 三、水の三態(固体に於いて特に明瞭かにする)</p>	<p>三、水は容易におしちぢめられること 一、水鉄砲から導く 二、実証実験—瓶割り 四、空気と水との比較 (液体といふこと)</p>	<p>二、液体の特質について 三、水鉄砲の保存から格網と彈丸の關係を得 一、水気を切ること 二、活塞は抜いておくこと 三、水気が切れると活塞の大きさはどうなるか</p> <p>一、気温の變化に着眼 二、温度のはかり方の工夫 三、寒暖計、体温計使用訓練 四、寒暖計と体温計の相違点の究明 五、沸騰、氷點等に於ける温度恒定に着眼 (觀察は綿密に) 六、寒暖計に水銀、アルコール等が適當なる理由及び寒暖計にて温度測定が可能なる理の究明態度 七、物の三態變化は熱に基因することの洞察 八、実験法の訓練 一、ブレン登の加減</p>

<p>三二 小六島真</p>	<p>二</p>	<p>五 実験計作り (教師中心) 六 描括</p> <p>一、小六島真作り 構造の説明 二、撮影 三、光に就いて ノ、発光体 2. 直進の理 3. 透明体、不透明体 (かり)</p>	<p>2. スタンドの使用法 3. 急熱、急冷不可の理</p> <p>一、製作による体認 二、光の直進と倒影像との関係考察 三、寫真と砌体の動搖、光の畫等の体認 四、発光体の調査 (記録) 五、透明体、不透明体調査</p>
<p>三三 水晶</p>	<p>二</p>	<p>一、結晶してゐること 黄鉄鉱、黄銅鉱、方解石、氷砂糖、明礬、硫黄、等と比較 二、結晶の調査 1. 寫生 2. 測定 3. 表面にあつたはれを特徴 三、水晶とガラスの比較</p>	<p>一、鉱物研究の基礎訓練 二、結晶に注目、他の結晶との比較による結晶の確認 三、出来つゝある結晶の觀察 (硫酸銅) 四、かたことしつゝとの区別の確認 五、ガラスとの比較は自学的に行はしめ、記録に取る (比較研究の記憶法) 六、水晶で作られたものしつゝべ</p>

<p>三三 方解石</p>	<p>二</p>	<p>四 性質についてのまとめ 五、用途について (形状、性質と結んで)</p> <p>一、水晶と比較して下つ外觀的な結晶、劈開等のしつゝべ。二重文字に見えることのしつゝべ 二、化学的性質 1. 塩酸にとけること 2. 炭酸ガスが出ること</p>	<p>七、鉱物の硬度についての示唆</p> <p>一、前時に引続々鉱物学習の基礎訓練の習熟 二、化学変化の実験觀察基礎訓練 三、試験管、薬品の取扱法、廢液の処理等の訓練</p>
<p>三四 黄鉄鉱 黄銅鉱</p>	<p>二</p>	<p>一、結晶による外觀的学習及び條痕板使用による両者の比較 二、硫酸を含むことの実験 三、用途</p>	<p>一、既習実験、觀察を練習的に行ひ、自学的に進む 二、定性の初歩的訓練 三、鉱物の光沢硬度のまとめ 四、條痕觀察指導 (條痕板の使用法、洗ひ方訓練) 五、非金屬鉱物との比較</p>
<p>三五 春分</p>	<p>一</p>	<p>一、日出、日没の場所の觀察 二、日出、日没の時刻の觀察</p>	<p>一、継続觀察の訓練 二、天文氣象への関心の喚起</p>

復	
習	
一	
実	
	<p>三、正午に於ける太陽の高度</p> <p>四、晝夜の長さ</p> <p>五、気温の測定とその高低</p>
	<p>三、実測砂味の懸濁</p> <p>四、層の気候のまとめ</p> <p>五、夏至への連絡を考慮に入れ、今歳の变化の洞察</p>

理科新 尋五の實踐 (表二) (松江市理科研究部會)

題	時間場所	指導要項	訓練要項
一、新五年の理科	一、実	<p>題材の通観</p> <p>研究並準備事項の決定</p> <p>尋五學習の指標</p> <p>實驗室、器具使用について</p> <p>(今歳の使用、整理、準備等)</p>	
二、岩の採集	二、野	<p>一、産出状態の直観——新しい部分の觀察</p> <p>二、花崗岩の組織、性質——水晶などと比較し下り、</p>	<p>一、礫石の代表たる花崗岩、安山岩を尋四の發展として見る事</p> <p>二、岩石の採り方</p>

四	二枚貝とその解剖實驗	二、実	
三	種子の発芽實驗	二、実	
			<p>三、安山岩の組織、性質——花崗岩、水晶などと比較し下り、</p> <p>四、用途</p> <p>五、松江附近地質(尋六へ発展)</p> <p>六、鉱物と岩石との區別</p>
			<p>一、地上地下子葉、有胚乳、無胚乳子葉の種類などについて發芽させ、右部の生態的任務を知らせる實驗、觀察</p> <p>二、發芽の條件</p> <p>三、子葉除去継続觀察及びその反省</p>
			<p>一、からす貝の経験發芽(習性觀察、歩くと、出入水管)</p> <p>二、形態、習性</p> <p>1、貝殻の觀察(前後、背面の關係)</p> <p>2、内腔、觀察(殼帶、螺層、貝柱、外套膜、腮、其の他)</p> <p>三、再の習性へ——根息状況、發生</p>
			<p>一、實驗の継続計畫樹立</p> <p>二、継続觀察の指導</p> <p>三、發芽條件の帰納と種子の生態的任務、良否、保存と發芽</p> <p>四、植物生理への着眼</p>
			<p>一、軟体動物の特徴に着眼(外套膜、殻)</p> <p>二、感覺器を以て、食物の特異等にも觀察眼を向けさせる</p> <p>三、解剖實驗の指導(かいつと煮てから)</p> <p>四、解剖図の着色、名稱圖作製</p>

七、かひこの飼育	一、実	一、発生観察 卵の色と発生前の変化、けいこ	一、継続飼育の計量樹立 二、継続観察、計量と日記の指導
六、松	二、野	一、新芽特に雄花、雌花を中心とした指導 1. 直観 2. 面花の特色 3. 花粉及び破綻実験 4. 松かさ、種の構造 三、針葉樹、香水、松樹の生態、形態 三、年輪 四、用途（用材、松脂等）	一、針葉樹の例として 針葉葉、鱗葉、短枝、樹脂の観察と適應性の考察 二、雌雄同様の單性花を有つ風媒花たるに着眼（花粉、気象） 検鏡操作 三、年輪について成長、日照等の關係考察 四、常緑樹、落葉樹への着眼
五、ぞう豆	一、実	一、根、莖、葉について既習の植物と異つた點を考へ下つ指導 （根瘤バクテリア、莖の構造、複葉） 二、花の構造 三、他の豆科植物への発展、藤、えんどう等	一、豆科植物の發概念を興へると共に普通作物の概念の補充と相互おし 二、蝶形花、複葉、花葉、莖、根瘤等特異な形態と生態と因果づけて考察せしむ 三、顕微鏡操作、指葉作製へ発展

一、毒蛇と無毒蛇	一、実	一、疑問解決事項の整理 二、体の直観、蛇の動物との比較、飼養、観察、口、舌、（習性への連絡）	一、好奇心を生かし、發見的な態度の訓練 二、形態と生態との關係考察 三、浸液標本についての取扱方、及び浸液にすることの意味の指導
九、黍	一、野	一、伸長、状況の觀察測定の反省 二、穂の觀察—形態、名稱 三、用途及び茎について（竹との比較） 四、黍の種類	一、穂の觀察から禾本科の類概念構成 二、栽培作物としての特徴から経済的な見地を重視 三、種子と果実との比較
八、竹	一、野	一、地上部、地下部の直観、その構造の差異、生態的使命（地下茎、維管束配列の差異） 二、竹筒 三、用途 四、成長と果皮の暗示	一、形態、生態の樹木と異なる點へ着眼 二、地上茎、地下茎の構造比較、實際屈曲抵抗、葉列抵抗と維管束との關係 三、竹と竹の葉種及び竹の成長の継続觀察
	一、野	二、掃き実験 三、かひこの飼ひ方 （稚蚕、飼育、捕飼） 四、成長と果皮の暗示	三、桑樹、桑葉の管理處理の指導 四、飼育の實際についての指導

<p>一、かひこの 菌と蟻</p>		<p>一、実</p>	<p>一、飼育、観察経緯記録の発表 (牡蠣期の成長、殻蓋の特色等) 二、体について (形態、消化管の大きいこと、菌糸観察等) 三、学術、蛹化について 四、蟻について 五、製糸</p>	<p>三、毒蛇と無毒蛇の差、毒牙に就いて 四、再び習性へ、運動捕食(冬眠)</p>
<p>二、かまつむり</p>		<p>一、直観——学習事項の構成 (ガラス板上にて) 二、介殼及びその外の部分の観察 三、介殼内の部分の観察 (外殻膜、肺、肝臓、腸の部分) 四、習性 五、殻貝について 六、用途</p>	<p>一、訂正と発表の要領指導 二、飼育動物としての経済性への着眼 三、菌の品質に優劣あること 四、繅糸状況の見学</p>	<p>一、形態、運動の特異点と棲息場所、食餌等との関係考察 二、み、すと土壌との関係 三、習性</p>

<p>一三、み、すと</p>		<p>一、実</p>	<p>一、み、すの棲息場所、其の他の経緯発表 二、形態、運動直観 (帯、口、肛門、剛毛、等) 三、習性</p>	<p>一、形態、運動の特異点と棲息場所、食餌等との関係考察 二、み、すと土壌との関係 三、習性</p>
<p>一四、池の動植物について</p>		<p>三、野</p>	<p>一、池の直観 植物群落——研究事項の構成 小動物——研究着眼の指示 二、植物について、生態、形態 一、浮草 二、きんぎょ 三、其の他 三、動物について 一、けんごら 二、みづすま 三、みぢんこ 四、かめ</p>	<p>一、直観に對する着眼 生育——の場所による統合 棲息——による統合 形態——による統合 生態——による統合 二、動植物の水甲生活に適應の觀察 三、湖沼の作製 四、池水の検鏡 (浮草等に附着せる浮游生物) 五、動植物の相互依存と着目 六、季節による群集の差異に就いての研究 略</p>
<p>三、野</p>		<p>三、実</p>	<p>四、動植物の相互依存について</p>	<p>略</p>

一五 夏 至	一六 小 暑	三 実 質
<p>一、太陽運行について (春分との比較) 影の变化による太陽の位置、 日出、日没の位置、晝夜の長さ、 二、気候について、(夏季の特徴) 温度</p>	<p>一、飼育水槽中の直観、形態、運動 二、形態習性の相関 ノ 形、鱗、鱗、泳ぎ方 2、内臓(解剖) — 各層間と水中生活 三、既習池の研究と連絡して食物卵の研究 四、解剖実験整理</p>	<p>一、生棲の場合、形態、習性の特色に着目して理解せしむ。 2、いか、たこの比較、くつげ、いぞかんちやく、こんごの類似点。 三、海藻 — こんぶ、わかめ、ひじき、ほんだほう、あまのり、あまご、あまのり、てんぐさ、ふのり、つのまた、等。 ノ、色と分布 2、海藻のしつべ方、 3、用途 4、葉 種</p>
<p>一、太陽の高さ、日出没の位置測定、 二、晝夜の長さについての作図 三、温度の測定 四、継続観察 (春分以後の継続観察の整理次への指導)</p>	<p>一、水中生活と形態との相関考察 二、運動法の観察 三、呼吸作用と水中生活生活の相関考察 四、解剖指導 五、浸透調節と、浸透標本作製</p>	<p>一、動物について — 観察指導 ノ、類似点の考察 2、海中生活に於ける生態、形態、 二、海藻 ノ、用途による統合的見方の加味 2、水中に於ける繁殖を地上のそれと比較</p>

日の出、日の入、温度、雨量、	一七 塩	<p>一、塩の結晶観察 二、性質実験 三、製法、塩田法、天日法(岩塩)</p>	<p>一、経験を整理せしめ、自發的に研究せしむ 二、性質と用途との相関考察 三、製法の吟味</p>
<p>一、太陽運行について (春分との比較) 影の变化による太陽の位置、 日出、日没の位置、晝夜の長さ、 二、気候について、(夏季の特徴) 温度</p>	<p>一、生棲の場合、形態、習性の特色に着目して理解せしむ。 2、いか、たこの比較、くつげ、いぞかんちやく、こんごの類似点。 三、海藻 — こんぶ、わかめ、ひじき、ほんだほう、あまのり、あまご、あまのり、てんぐさ、ふのり、つのまた、等。 ノ、色と分布 2、海藻のしつべ方、 3、用途 4、葉 種</p>	<p>一、太陽の高さ、日出没の位置測定、 二、晝夜の長さについての作図 三、温度の測定 四、継続観察 (春分以後の継続観察の整理次への指導)</p>	

一六 稻 田	一 野	二 実	<p>四 用途調査、貯蔵用、工業用、</p> <p>五、塩の取扱方、</p> <p>一、稲田の直観</p> <p>二、穂及花について(春と比較)</p> <p>三、茎及葉 ()</p> <p>分葉、構造</p> <p>四、栽培法</p>	<p>四 実験器具の取扱指導</p> <p>五、取扱方</p> <p>一、直観は平面的とならず、穂の穂、結実、田の面、等仔細に観察すること</p> <p>二、栽培法にては農夫の苦心にも及ぶこと</p> <p>三、禾本科の類概念の構成</p>
一九 硫 黄	二 実	二 水 素	<p>一、結晶の観察</p> <p>二、経路の発見と研究事項の構成</p> <p>三、性質実験</p> <p>一、熱によつて変体、</p> <p>2、重硫酸ガスの漂白作用</p> <p>四、用途</p> <p>五、産出</p>	<p>一、熱が物体に及ぼす影響</p> <p>二、毒性ある気体の處理</p> <p>三、実験器具の取扱 (附、ガス管の處理)</p> <p>四、用途と性質との相関</p>
二〇 水 素	二 実	二 水 素	<p>一、捕集</p> <p>二、性質実験</p>	<p>一、気体の現象を明瞭ならしめる為、に発生及分析する必要と方法を知らせて化学的研究法を會得せしむべく努力す。</p>

二二 秋 分	一 実	三三 森の研究	<p>一、石鹼球を上ける実験</p> <p>2、天秤はかりによる空気との比較(秋)</p> <p>3、燃焼実験</p> <p>三、水の成分</p> <p>四、水素の利用</p> <p>春分と同様観察せしむること</p> <p>垂直の実験的取扱(理由については考察を履ませぬ)</p> <p>一、日の出、日の入、(夏至との比較)</p> <p>二、温度(継続測定のみ)</p> <p>三、影の長さの測定</p>	<p>一、發生装置の工夫、捕集の工夫 (水上置換の理)</p> <p>三、水の成分に於ける発見的取扱</p> <p>四、混和液</p> <p>五、化合及化合物の意義確認</p> <p>一、春分、夏至と同様</p> <p>観測の反省をなし冬至に貫す。</p>
一 実	二 実	<p>一、森の直観</p> <p>喬木、灌木、草本、(観察材の統一)</p> <p>二、森の群生(立体的構造)</p> <p>上層層——日光を浴びて盛に生育</p> <p>下層層——や、陰地、</p> <p>灌木層——</p> <p>草本層——</p> <p>羽光、温度、湿度</p>	<p>一、総合的観察による統合的態度</p> <p>二、観察要点の把握 (附、群生の見方)</p> <p>三、調査の現地に於けるまとめ</p> <p>四、子葉群、肥子葉及び肥子の観察の細部は検鏡によりしむ。</p>	

三、すっぱいの	
	<p>三 実</p> <p>三、 陸地の植物 (自由研究)</p> <p>一、 しんじょう類</p> <p>せんまい、うらじろ、しのぶ、 ひとつば、まめづた、いぬわ らび、やぶそてつ、べらじだ</p> <p>群落の 生態的 位置の 直観</p> <p>二、 さのこ</p> <p>四、 わらび、のきしのぶ、等の深究 葉、莖、地下茎、胞子叢群</p> <p>五、 さのこ</p> <p>一、 まつたけの形態、生態</p> <p>二、 胞子</p> <p>三、 他の植物と異なる點</p> <p>四、 食用部と有毒部</p> <p>五、 かび</p>
	<p>五、 まつたけの胞子紙作製</p> <p>六、 胞子による繁殖を海藻とも連絡を取つて まとめる</p> <p>一、 生活経験の發表と二三について実験</p> <p>一、 梅の汁、かたばみ、しんじょうの汁</p> <p>二、 青色試験紙の反應</p> <p>一、 生活経験と結んで自學的に研究せしむ</p> <p>二、 酸が金属に作用することは時間と酸の濃 度に關係することに着眼せしむ</p>

二四、酸と化学工業	
四 実	<p>一 実</p> <p>二、 酢酸について</p> <p>一、 性質実験 (稀めたるものによる)</p> <p>色、臭、味、試験紙、酢酸の蒸気</p> <p>二、 作用</p> <p>金属 (アルミ、亜鉛)</p> <p>(梅汁によるものも附加)</p> <p>三、 成分</p> <p>四、 用途</p> <p>五、 酢</p> <p>三、 其の他の有機酸に就いて</p> <p>塩酸、硫酸、硝酸について</p> <p>一、 性質</p> <p>二、 作用</p> <p>三、 製法</p> <p>を實驗せしむ</p> <p>(製法は理科実習の原理と工業上の製法とを を繋接する為四解連絡)</p> <p>四、 用途と化学工業 (直観物を多くする)</p>
	<p>三、 酸と人体衛生</p> <p>食品中に含まれる酸、食感取扱法</p> <p>四、 臭、味の検し方の訓練</p> <p>一、 酸の化学的検査法基礎訓練 (取扱上の共通性吟味)</p> <p>二、 各酸を比較し共通性及各の特質を考察せしむ</p> <p>三、 劇薬としての取扱法、保存法訓練</p> <p>四、 酸のうすめ方</p> <p>五、 実験器具の扱方と耐酸工夫の洞察</p> <p>六、 用途を化学工業方面にまで進める発展的</p>

<p>三五、アルカリ工業</p>	<p>七、実</p>	<p>一、塩酸 二、硫酸 三、硝酸 四、苛性ソーダ 五、石灰</p>	<p>一、アルカリの化学的種方法の訓練 二、各塩基の共通性より性質用途等についての実験 三、酸との性状比較 四、中和実験については特に細心の注意によつて適度に混ぜさせる。その方法の工夫 五、加熱実験多きにつき、火力の加減についての吟味を為さしむ 六、苛性ソーダの如き強アルカリに對する取扱上の注意 七、苛性ソーダ、生石灰の如き吸湿性藥品に對する注意 八、リトマス、フェノールフタレン、石灰水</p>
<p>一、苛性ソーダの性質 二、苛性ソーダの製造 三、苛性ソーダの用途</p>	<p>一、苛性ソーダの性質 二、苛性ソーダの製造 三、苛性ソーダの用途</p>	<p>一、塩酸の性質 二、硫酸の性質 三、硝酸の性質 四、苛性ソーダの性質 五、石灰の性質</p>	<p>一、アルカリの化学的種方法の訓練 二、各塩基の共通性より性質用途等についての実験 三、酸との性状比較 四、中和実験については特に細心の注意によつて適度に混ぜさせる。その方法の工夫 五、加熱実験多きにつき、火力の加減についての吟味を為さしむ 六、苛性ソーダの如き強アルカリに對する取扱上の注意 七、苛性ソーダ、生石灰の如き吸湿性藥品に對する注意 八、リトマス、フェノールフタレン、石灰水</p>

<p>三六、稲の收穫</p>	<p>一、野</p>	<p>一、アンモニア水の性質 二、アンモニアの性質 三、用途と化学工業 四、苛性ソーダの性質 五、炭酸ソーダの性質 六、石の性質 七、アンモニアの性質</p>	<p>一、日本酒について種々な実験をさせる 二、酒の蒸溜とアルコールの性質 三、アルコールの性質 四、用途(貯局と取扱)</p>
<p>三七、アルコール</p>	<p>一、実</p>	<p>一、アンモニア 二、アンモニア水の性質 三、用途と化学工業 四、苛性ソーダ 五、炭酸ソーダ 六、石 七、アンモニア</p>	<p>一、日本酒に含まれたアルコール量の検証 二、燃焼からその成分の推定 三、性質と用途との相関考察 四、蒸溜としての特性について実証 五、揮発性、引火性藥品の取扱法</p>

二六冬 至	履 習	三元金 しろ べ ハ 実
五、アルコールの製法 春分、夏至、秋分と比較(各項参照) 気節のまとの。	一、酸について 二、面かつた実験について 一、二を決定して実験せしむ	一、学校、家庭にほはれてゐる金属の名稱、用途の实地調査 二、各金属の利用方面から見た特性及性質一般の考察 一、各金属の長所、短所の発見 イ 鉄 ロ 銅 ハ 亜鉛 ニ 錫 ホ 鉛 ヘ アルミニウム ト 金、銀 硬度、延性 展性、延性 熱、電気の導率度 耐酸、耐碱 体数
一、層の見方、層の効用、層の言葉と日常の生活に連関せしむ	一、家庭に於ける酸、アルカリ性物品の調査	一、各金属の利用方面から見た特質及び特性一般の考察 二、各金属の長、短所及び作製 三、実用上から防銹法の研究及び合理的な使用に就いて 四、合金の特性一般 五、国防資源と需給の考察(耐、廉品回集) 六、金属、鉱物施設

三〇 ストーブ と燃料の 研究	
ハ 実	<p>使用上の便、不便の考察 2. 実用上から、防銹法、合理的な使用及 備後の考察、 三、合金 イ 鋼鉄 ロ 真鍮 白銅、青銅、アルミ銅 ハ、はんだ、合燐銅、活字金、等 四、国防資源と需給の概要並に廢品の回収 五、金属鑄物の學習 六、製鉄法</p> <p>一、ストーブ及燃料について家庭の實際的經 験を發表 二、燃料利用方面の發展及各家庭に用ひる經 費の概算(うべ(目)) 三、木材乾溜—木炭 四、石灰の燃焼</p>
	<p>一、燃料について家庭の實際調査 二、燃焼に必要なる條件の吟味 三、助燃体と可燃体との吟味 四、物質不滅の理の考察 五、乾溜実験による熱處理方法の補充 六、定量的実験の訓練</p>

	<p>三、温床作り</p>
<p>一、理</p> <p>2. 酸 素 2. 炭酸ガス 発生、性質、実験 五、石灰ガス製造—乾燥 六、揮発油、石油、重油、分溜実験(效) 性質、成分、用途 七、再びストーブの燃焼と温度について、 燃料の種類と温度 空気の供給量と燃焼度、熱の移り方実験 八、総括 新しい燃料、資源節約及増産</p>	<p>一、温床栽培の目的 (人為的な熱温をもつて季節はづれの物を比較的早く作る) 二、構造の概要 三、暖熱物について 種類、量、(葉、米糠、等) 四、踏込の仕方、実験 五、事故の作業規定</p>
<p>七、熱の移り方吟味による人生への原理理解 八、かまどの種類と得失比較 九、資源の合理的利用に関する発表 三、互助会社見学</p>	<p>一、種子の発芽生育に必要な条件を吟味し、つゝ趣味的に行はしむ。 二、構造と目的との関聯的考察 三、管理、栽培等による体験</p>

<p>復習</p> <p>一、実</p>	<p>(温度測定、灌水具の他の管理)</p> <p>アルカリ類について 二学期末酸に準じ行ふ</p>	<p>二学期末酸習の継続としてそれに準じ行ふ</p>
<p>新理科</p> <p>尋六の實踐 (表三) (松江市理科研究部會)</p> <p>一、新六年の理科</p> <p>一、実</p>	<p>指 導 要 項</p> <p>題材の通観、学習指標 研究並準備上の協定 実験室器具使用、後始末について</p> <p>一、鏡に映る像の吟味 二、光の反射のしつゝ(立体的実験必要) 三、反射から鏡に映る像の問題解決 四、簡単な作圖</p>	<p>訓 練 要 項</p> <p>一、平面鏡に映る像の吟味 二、光の反射について 平面鏡、平でない面 三、簡単な作圖 (経度使用) 四、平面鏡利用の実験</p>

四、物の色	ニ、実	一、プリズム実験 分散—集合(考察、作圖) 二、各色の分れる理 三、熱線(赤外線) 四、赤外線、紫外線と可視線とをまとめて表につくる。	三、レンズの 應用 三、実 一、虫眼鏡で光を集めること レンズの大小、光の集ることの大小の比較 (屈折への発展) 二、光の屈折すること 1. レンズを通るときの 2. 水の巾に入るとき、出るとき 3. レンズの凸凹度と屈折の度合、焦点のちがひ比較 三、簡易写真機で取り方の実験 (圖解、考察) 四、虚像と虫眼鏡の原理 五、凹凸各レンズの比較 六、應用(製作指導) 簡易カメラ 望遠鏡 双眼鏡 眼鏡、虫眼鏡等の利用による。
		二、分散光線の各所に視点をあいて色の感覚実験 三、各色の分れる理 四、熱線(赤外線) 五、化学線(紫外線について) 六、光線と物の色についての統括	一、虫眼鏡の焦点の直観 理由の考察から發展的に進む 二、屈折の角度についてよく注意させる。 三、凸凹レンズに依り光の進路と像の生ずることの觀察 四、應用写真製作 五、レンズの使用方法訓練 一、色と光線との關係の理解から任意の色を求めることの工夫

五、物を刷れない様に する工夫	ニ、実	一、本箱のすはり(一例を本箱に取り) 1. 兒童の考察を自由にさせ、実験させる。 2. 炭にくっつける。下の方を重くする。底を廣くする。 実験によつて樹証する。 三、起上り小法術について 1. 重心の問題に發展させる。 2. 倒れること、倒れないことを明確にする。 三、原理の展開 生活事實の吟味	一、日常生活用具より導入して 1. 物体に働く重力の存在を確認 2. 物の重さの生ずる理 3. 重心の発見 二、日常生活事實に還元 1. 垂直線—糸とおもり 2. 水平面—水を盛る 三、玩具製作
--------------------	-----	--	--

八、力を用いて
工、く使
夫、使ふ

五

実 験 法



- 一、力を用いて使ふ工夫について考へた点を自由に發表せよ。
- (力の使ひ方と上手下手のあること、重いものを動かしたり、運んだりする時、鉄の使ひ方、釘を打つとき等内容を考へて考へさせる。)
- 二、力の合力、分力の実験(実感的に)
- 三、振り子(重い物を動かして見る)原理の理解
- 四、秤(製作して来るやうに想定)製作の過程の發表
- 2. 原理の了解
- 五、慣性 生活経験に出發、再び原理を尋
- 六、摩擦 実につかふ
- 七、縮括

- 一、生活を反省、原理に帰納、其の生活に還元の研究を養成
- 二、應用工夫の着眼の訓練
- 1. 合力、分力につかふ
- 2. てこにつかふ
- 3. 慣性につかふ
- 4. 摩擦につかふ
- 三、數量の必要なるものにつかふてはいつか、ほんの實驗に終らしめぬこと。
- (秤、てこ)
- 四、縮括として力の巧かなる使用法を考へ

七、ポンプ

八、振り時計

二 実

二 実

- (尋四水鉄砲と連絡のこと)
- 一、実験用ポンプの使用
- 二、構造、作用の考へ
- 三、水を揚げる力から気圧に發展
- 四、大気圧の実験
- 五、ポンプの色々
- 気室付ポンプの実験
- (實用ポンプ使用の際は振子の應用にも着目)

- 一、既習國語読本卷八の振り時計の復習
- 二、時計の振子の構造を中心とした概観
- 三、振子の実験
- 四、振り時計の構造
- 五、てんぷ時計(置時計を主とす)について

- 一、ポンプの辨の働きのについての觀察考へ(可視材料をもつて筒をつくる)
- 二、構造と作用との有機關係の理解
- 三、大気圧はマゲデブルグ半球、或は水銀柱によつて直観させる
- 四、簡單な吸上ポンプの製作(課外)

- 一、振子の実験から法則を帰納させる
- 二、各部に無感のないことを作用からの發見的に考へ
- 三、減速装置、時鐘装置、蓄音機装置、等の工夫とれた点の感得
- 四、天狗振動の等時性を振子と對照して會得
- 五、時計の取扱方について

九 汽 車

三 実

一、汽車についての経歴發展
 二、汽車の運動動力の追求
 一、水蒸気の圧力実験
 二、蒸気機関の運動実験
 三、蒸気を作る実験

(A) (B) (C) (D) (E)

三、蒸気機関(汽車)の構造、効率
 四、蒸気機関の構造
 五、運転、レール等

- 一、複雑な機構の中の要點に着目せしむ
 二、熱を有効に便ふことを日常生活と結び、(対流についても)
 三、應用工天の態度養成
 四、運転上のごとは自學酌量せしめしめる
 五、水蒸気圧の他の方面への應用(たとへばタービン)にも着眼せしむ
 六、水蒸気圧の生ずる因を考察せしむ
 七、風質に加熱する際の注意事項の了解

一〇 樂 器 の 研 究

三 実

- 一、樂器についての各自の研究したものの發表(卓上ピアノ、シロホン、ハーモニカ、鐘、大鼓、等)
 二、音を出すものは何かの究明
 一、振動してゐること
 二、手、唇、等による実証
 三、音叉による実験、針金による実験
 三、音の高低
 針金、音叉によつて、振動数に結び—(樂器樂器と結ぶ)
 四、音の大小
 針金、紙等によつて振幅に結び—(樂器と結ぶ)
 五、昆虫の鳴器、人の聲帯
 六、音の傳播、共鳴、反響について
- 一、臨風についての経歴發展
 二、臨風の天鼓回正殿
 場所によつて臨風の異なることとそれが

- 一、研究事項の記録によるまとめ
 二、樂器の音色と振動物の關係
 三、樂器の取扱について
 四、音の傳播についての媒介物についての考察
 五、音響機についての自由研究
- 一、気象についての継続観察のまとめ
 二、気圧の移動についての考察
 三、気圧の意義の確証

一一 二百十日 頃の気象


<p>三、意字川 (流水の廟)</p>	<p>一、泉、井戸</p>	
<p>三</p>	<p>二</p>	<p>二</p>
<p>実 野</p>	<p>二 実</p>	<p>二 実</p>
<p>一、現地における直観(水の力) 1. 浸蝕、運搬の状況 2. 地形による流域、地形との比較</p>	<p>一、地下水との関係について 二、泉より発展して掘抜井戸についての研究 三、地層との運搬的考察 四、井戸使用に對する諸注意 五、浄水装置の工夫</p>	<p>中心へ向つて時計の針と反對の向きになつてゐること、(風の起る原因へ) 三、気圧(ポンプ、ストロブの誤と連絡) 1. 高気圧、低気圧、風の方向の實驗 四、風速、風向の測定 五、天気圖の見方と二百十日頃の氣象</p> <p>四、天気圖の見方 五、雲の見方(鏡水巻十一雲と連絡) 六、龍巻に對する處置</p>

<p>一五、火山 火成岩</p>	<p>一四、地層と 化石</p>	
	<p>二 実</p>	
<p>一、火山の特色に就いての考究 二、火山作用の理解 三、火山噴出物と火山賦</p>	<p>二 実</p> <p>三、浸蝕作用 三、運搬作用 四、概括 (郷土地理と聯繫して一般化へ)</p> <p>一、花崗岩、安山岩、と火成岩の比較 種々な火成岩の直観と組織の觀察 二、成因の考察 1. 地層 2. 水成岩 三、地層と化石 1. 化石の各種についての觀察 2. 地層の變化と生物の發生 四、縮括 水成岩の用途</p>	
<p>一、地殼の出来方、地殼變動等に自然の偉大さを悟らしめ、之に對處するに着眼 二、火山作用吟味(地熱、噴出現象)</p>	<p>一、各種水成岩の直観と組織の觀察 二、成因考察——地層形成へ発展 三、化石、岩石の蒐集、整理 四、化石と地殼、構造、變動の相關の理解 五、化石の出る現地に於ける研究 (郷土調査参照)</p>	

	<p>二六、人体の粗 立と衛生</p>
<p>三 実</p> <p>四、火成岩</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 深成岩 2. 火山岩 3. 火成岩の節理 (安山岩柱状節理) 4. 郷土の火成岩 (郷土調査参照) <p>実物標本による。</p>	<p>二 実</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、身体学習と着眼 二、各自の身体についての反省事項の発表 三、身体学習題目の通観 四、人体の組立 (内から外へ又は外から内) 五、筋 肉 六、かへらの筋肉直観 七、構造、特色 八、かへらの筋肉作用実験 (電流を通じて動かす) 九、筋肉の役目 <p>六、内 臟</p>
<p>三、火成岩、水成岩等岩石に對するまとめ、岩石研究法</p> <p>四、泉、井戸と連絡、温泉についての考察</p> <p>五、実地に就いての観察前面の訓練</p>	<ol style="list-style-type: none"> 一、身体研究の着眼確立 二、人体組立の合理性への着眼 三、運動と関節筋肉の關係 四、運動と衛生、姿勢と衛生を各自の身体に還元して具體化

<p>二、食物と 茶 巻</p>	
<p>三 実</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、食物の必要量 二、食物中の養分と六大栄養素 三、蛋白質 四、脂肪 五、炭水化合物 六、灰分 七、水、塩 八、ビタミン 九、健康と栄養 (食品の栄養表) <p>直観と実験</p>	<p>七、衛生</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、正しい姿勢 二、適度な運動 三、衣層の調整 <p>六、内 臟</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、内臟の名稱、位置、形状等について既 有知識の整理、 二、解剖圖使用、各自の身体と比較し下つ 三、かへらの解剖
<ol style="list-style-type: none"> 一、食物摂取の必要に就いての究明 (具體的) 二、炭水化合物、蛋白質、脂肪、等の性状の 実験による明確化 三、食品中の栄養素の合理性へ着眼 四、食物と衛生について各自の實際に還元し て具體化 五、偏食の不可の究明とその矯正 六、消暑について 七、食事衛生について 	

<p>二六 血のしゆん んくわん と衛生</p>	<p>一八 消化器の衛生</p>
<p>二 実</p>	<p>二 実</p>
<p>一 人体の相互に連關して心臓、血について生理的便命をまとめる。 二 心臓、血管、血液についての巧妙な経験発表。 三 血液の検鏡実験。 四 心臓の構造。</p>	<p>一 食物の消化される経路、消化に就いての経験発表。 二 消化器の病氣についての経験発表。 三 消化の主要 一、口—鏡による自己觀察（齒） 二、胃—位置、大、構造 三、腸—位置、大、構造 （自己の身体に還元考察） 四 消化実験 一、唾液の澱粉糖化 二、チアスクーゼの澱粉糖化 五、消化器の衛生</p>
<p>一 循環の直観（蛙の腹） 二 循環系の生理の了解かつ各自の身体の衛生に還元 三 脈搏をはかる（自己の標準） 四 出血時の考察</p>	<p>一 消化作用と消化器との合理性への着眼 二 消化器構造の切實化 ねずみの解剖、人体模型 三 咀嚼の消化に於ける重要性の確認 漬物咀嚼による咀嚼度の実験 四 消化器衛生の実験への還元 齒磨、咀嚼、腹巻、便通、等</p>

<p>二七 呼吸器の衛生</p>	<p>二 実</p>
<p>一 呼吸器の位置、肺臓の大切なことについて既習事項と連絡をとり。 二 呼吸運動の実験、 一、各自の体について、一静かに目をこらして、呼吸、吸気。 二、模式実験 三、構造、作用、（血の循環と結合） 四、呼吸の定性実験 （炭酸ガス） 五、呼吸器の衛生</p> 	<p>一 呼吸原理の追求 二 呼吸の定性 三 呼吸回数測定（標準） 四 呼吸回数、呼吸の深さ等の変化に関する考究。 五 呼吸作用と血液循環との結合 六 呼吸器衛生方法の探究</p>

<p>三 尿と汁 及衛生</p>	<p>三 腦、せき する神経 悪質感の 衛生</p>
<p>一 実</p>	<p>二 実</p>
<p>一、汗についての経路等 二、汗の生理についての研究 三、体温調節(模式実験) 四、新陳代謝 五、皮膚の生理 六、尿の生理 (泌尿系を総合して) 七、衛生</p>	<p>一、消化器、呼吸器等感覺官と感覺感との 關係についての概観 二、位置及び構造について (各自の身体により) 三、作用 四、痛 五、脊髄 六、神経</p> <p>相関的に</p>
<p>一、体温の生理的意義の研究 二、汗との關係 三、病氣等 四、手足 五、温血冷血 六、汗の分泌に關するしつべ 七、皮膚の皮目と皮膚衛生法の考究 八、皮膚と關係つけて、毛髪等にも研究を 進める。 九、發行後の皮膚、入浴法等衛生法の具體化</p>	<p>一、身体各部の生理、衛生と結んで総合的に 研究せしむ。 二、神経系と感覺感との密接關係の考究から その衛生法の確立 三、睡眠、安静、等休養と運動等鍛錬方面と の關係の理解 四、特に眼の衛生についての各自工夫</p>

<p>復 習</p>	<p>三 磁 石</p>
<p>一 実</p>	<p>二 実</p>
<p>四 衛生 一、皮膚、舌、鼻、耳、眼 二、衛生 三、人体生理についてのまとめ (四解、五解による) 四、衛生、健康、法についてのまとめ</p>	<p>一、磁石に關する性質、既知知識等 二、磁石の性質研究 三、鉄、ニッケル等を引きこくこと(見実) (極の探査) 四、磁刀線分布の觀察(見実) 五、極性の深究 六、南北を指すこと (地磁氣の推定) 七、磁石の作製(見実) 八、磁石の應用 (作製と運轉)</p>
<p>一、各自の健康法についてまとめしめる。</p>	<p>一、磁石を製作せしめて應用工夫をなせしむ。 二、磁石板上及び格柵上の注意点の考究 三、磁刀線明視の工夫 四、一時磁石と永久磁石とから磁石の推定</p>

<p>二、電 氣</p>	<p>三、電 流</p>
<p>二 実</p>	<p>三 実</p>
<p>一、まじつによつて電氣が起る事(見実) 二、電氣に際して二種ある事 三、導体、不導体の吟味 四、雷 一、感應起電機による放電 二、避雷針の考證 三、フランクリンの実験談話 四、雷雨時の心得</p>	<p>一、電池によつて電流が得らる、事(見実) 二、ボルタ電池による実験 三、電氣が次々流れる事(豆球) 四、乾電池、其の他の電池(見実) 五、電流の輪道に就いて(見実) 六、豆球使用 七、電流の磁氣作用(見実) 八、電流による磁針のふれ 九、導体不導体と電流(見実) 十、不導体は電氣が流れる</p>
<p>一、發電材料に就いての工夫 二、導体、不導体の研究 三、電氣を次々と得ることの有利なることへの着眼 四、電氣と電流との關係考證 五、電氣と人生との關係考察 一、効用 二、被害</p>	<p>一、乾電池の廢物を自製厚層より入手せしめ 機構、應用の研究(分解品の部分品を大切にする事) 二、自製厚層ラムプの構造探査 三、ボルタ電池と乾電池との比較から改善工夫の必要性認識 四、回路に就いての注意 短絡、接觸、發熱、弛緩 五、電流の熱作用、磁氣作用の應用工夫</p>

<p>三、電 燈</p>	<p>三、電 信 機 と 鈴</p>
<p>二 実</p>	<p>三 実</p>
<p>一、電流が熱と光とに変わる事(見実) 二、電燈について 一、電燈の構成 二、電球の構造その種類 三、附屬部と回路のしりべ 三、電熱器 アイロン、コンロ、コタツ、ストーブ等 四、電燈、電熱器、使用上の注意 五、電燈發明に就いての談話</p>	<p>一、電信機の操作(見実) 二、電信方法の研究 三、電信機發明に就いての談話 四、電磁石の製作</p>
<p>一、熱作用の應用面の考察 二、電球及び附屬品等の分解内觀察から既成完成品の精緻と合理性の体認 三、電球に就き、差換、断線しりべ、ワット計等実用的な前面の了得 四、電熱器の線の條件、耐熱部等々の実験による体認 五、電燈、電熱器の家庭に於ける實際調査</p>	<p>一、實際の電報を集め、受付、発信、受信等の時間の調査 二、電信機に於て機構中心部及びその補助部分の考證</p>

	三八 電話機
<p>五、電信装置への発展</p> <p>六、電鈴機構の研究</p> <p>七、電鈴操作</p> <p>八、電鈴の應用</p>	<p>二 実</p> <p>一、送話機の分解機構の研究</p> <p>二、炭素粒と電流の強弱(児童)</p> <p>三、受話機の分解、機構の研究</p> <p>四、通話実験</p> <p>五、作用の考察</p> <p>六、電流回路の研究</p> <p>七、電話機の發明に就いての説話</p>
<p>三、電磁石の製作、應用工夫</p> <p>四、電鈴の断続装置、火花調整等の体認</p> <p>五、電信機、電鈴の回路図の作製</p> <p>六、電鈴の應用工夫</p> <p>七、電氣実験器具取扱上の訓練</p>	<p>一、餘り電話による通話実験装置を爲し、通話の練習</p> <p>二、構造中心点への着眼</p> <p>(次々と論理的に調べあげる態度)</p> <p>三、原理統合によつて新機構の發明の生ずることの体認</p> <p>(音、電氣抵抗、電磁石)</p>

	二九 電動機
<p>(讀本卷十一 電話の發明と連絡)</p> <p>交換に就いては實地見学</p>	<p>二 実</p> <p>一、電動機操作への導入実験(児童)</p> <p>一、磁石の極性應用による廻転</p> <p>二、電磁石が電流のむきによつて極が表る</p> <p>二と、</p> <p>三、1、2かり連続廻転方法の工夫</p> <p>二、電動機の操作</p> <p>三、電動機の機構作用の考察</p> <p>四、應用に就いて</p>
<p>四、電信、電話と合せて局の見学</p> <p>五、實際通話上の諸訓練</p>	<p>一、磁石、電磁石の極の性質應用工夫態度</p> <p>二、廻転への工夫</p> <p>三、電流のむきと廻転のむきの關係考察</p> <p>四、連続廻転と諸注意</p> <p>過熱、過負荷</p> <p>(機械はその限度内にて使用すべきことの了解)</p> <p>五、操作の實際から減速装置の工夫</p> <p>六、電動機の應用工夫</p>

類	
習	
二	
実	
一、配電、送電系統に就いて	
二、電圧、電流の強さ、変圧器	
三、生活と電気の接点	
四、各自製品の発表會	
一、電圧の色々、電線の大きさ等に関する調	
査	
二、電線送電系統図の複製	
三、電線に對する諸注意の帰納的考察	
四、機械製作発表會については應用着眼、材	
料工面、出来栄、等を科学的に検討する態	
度訓練	

第二節 指導の着眼と留意点

一、指導の着眼

1 事物への愛着

兒童が學習對象を認識する一步は、個別的であつて、多くは聯間的な思慮の加はらぬ事物現象を捉へることである。この素材的事實こそは學習の最初に把握せられねばならぬと共に最後までその内容とならねばならぬ。而して此の場合對象に對する態度は必ずしも知的にのみ把握するのでなく、無く情意の未だ分れ去らぬものとして極めて感性的に扱はれてゐるのである。科學の發達を自然的に眺めても自然の最初の認識は象教的な部面から漸次科學は芽生えてゐる。とにかく自然への第一段階は情意の伴つた自然への関心である。知る前の驚きと神秘感知ることの期待と知ることの喜びを十分味はせるやうに取扱ひ度い。

例教科書「種子の發芽に依れば」

自然界はわかり切つたものとして兒童の前に提供してある。理解されるだけで感激が伴はぬ。砂粒にも等しい一粒の種子からかくもやさしい緑の芽を出して来る。その生き／＼とした感激にひたらせ度い。

2 事物相関の意識

學問的に靜的に羅列されてゐる事實をばら／＼に知つたとして科學的懇求は満足され得べくも無い。真向を辨別して之を統合し因果の關係に依つて一般化し法則化しやうとするのである。

例へば鉄蓋の水が熱せられて来るとあの重い蓋を動かす事實、そこから液体が気体と成るときは体積を増しその気体は温度の昇るにつれて膨脹するといふ原理法則に到達するのである。

即ち科學の合理性とは、個々の事實が一般原理に依つて支配されてゐることを知ることであつて、因果の關係なくして全くの偶然的發生は無いのである。

3. 洞見する直覺力

原理法則は普通論証と証明的の實驗に依つて決定されると考へるがその手かかりと成るものは假説である。

鉄蓋の蓋が動くのは蒸氣の力では無いかといふ思ひつきは假説である。本當に蒸氣にその力があるかどうかは嚴密な實驗を要する。かくして實驗に依つて初めて論証されるのである。而して科學的研究に於て假説をみちびくものは論証では無い。法則化さるべき事實の發見には後立ため、事實とその關係とは直觀的の洞見によつてのみ捉へられこれか假説として論証の目標に成るのである。要するに科學的研究に於ては、實証以前の洞見が必要で、これは熱心に注意力と鋭敏な觀察力が必要である。ニュートンの重力發見は詩人の想像力に髣髴たる直覺力（洞見）の賜物といふべきである。この修練のたため人は興へられた問題は解くか生活事象中に問題を見出してこれを改善しやうとする力になつて現れぬ。

4. 實証的精神

さて前述の如く直覺力に依りて捉えられた仮定は事實から出發してゐるとはいへず實そのものに内在してゐる訳では無く事實の理想化によつて直觀的に創造的に見出されたもの

のであるから、これがあらゆる事實に適合するや否や今一度反首してみることは要である。その反省が實証である。これに依つて初めて假説は法則化し得る。

理科教育は事物實際について確める精神を養ひ、事物實際について得たることのみが眞實であり、得たる法則は常に實踐して誤りのなかつたとき始めて眞實であるとする信念にまで導かねばならぬ。

例へば「空氣の壓力」につき（教科書題材より）

スホイトでインキを吸ひ上げる事實について大氣の壓力といふ假説を許すならこの原因によつて説明するべき事實が外にもある筈である。水入に二つの孔を要する等その他幾多の實証的事實が見出され更に大氣に壓力がありとせばその壓力はどれ位か、測定は出来ぬかと理論的に發展してその壓力を測定しようとする。その方法として長短兩脚を有するU管に水銀を入れてやるやうな工夫をやる。

かく實証的精神の紋養が理科教育の目的に於て大切な側面であることはかく發展的に考へることに依つて生氣ある意義をもつのである。

二、教材種別指導の留意点

1. 生物教材

イ、各生物の形態生態及その相關等の現象を仔細忠實に究めさせ、生命体としての統一原理を發見させるやう導く。

ロ、生物相互の關係、自然現象との關係、人生との關係等共存的生活現象の妙を直觀理解させる。

ハ、なるべく自然のまま、生きた姿のまま、で研究させたい。校外實地指導、學習園の整

備、飼育栽培等に力を注ぐ。

ニ、個々の生物の観念を明白ならしめると共に相互の異同を明らかにして、概念の構成に便にし、分類の必要を感せしめる。

ホ、生々変化して行く経過の継続観察（研究）に努める。

ハ、生物研究の方法態度を養ふ。

○物を観ることによつて漸次視点を高めて行くやうな態度を養ふこと。

○数量的吟味の方法をとること。

ト、形態、生態の關係的考察等に際り、輕率な、或は牽強附會な意味づけに陥らざるやう注意する。

チ、教材個々が断片的、個立的取扱に終りず、教材相互の縦の連絡に留意する。

リ、採集、解剖、標本製作等をなす場合、生物愛護の精神を失はぬやうに注意する。

ヌ、各教材取扱の主眼点を確立し、畫一的取扱をせぬやうにする。

2. 物理化學教材

イ、法則發見以前の指導を重視する。

兒童の日常經驗生活、事實現象そのものに直面させ、雜然たる事象を順次に分類整理する勞を充分とらせる。

ロ、法則乃至仮説は好めて兒童に發見させるやうにする。

ハ、法則は事實或は實生活に應用させ、その發展として新しい發見、創造へと導きたい。

ニ、實驗觀察に際り、理法の解明に便なるやう器具裝置、方法等に工夫を拂ふ。

ホ、兒童實驗はなるべく自學的、發見的ならしめる。

ヘ、兒童實驗とするもの、教師實驗とするもの、選別をよくする。

ト、定性的、定量的訓練、並に檢証の態度を養ふ。

チ、個による理解工夫の態度を訓練する。

リ、課外製作、玩具の改造等を奨励する。

ヌ、教材に關係ある實地の見學をする。

ル、時に時局に關係深い事項を重視する。

ヲ、實驗器具はつとめて修理製作する。

ワ、實驗用具、材料等は愛用節約する。

カ、研究材料、參考品等はつとめて蒐集させる。

ヨ、指導前に於て教師自ら豫備實驗をして確かめておく。

3 地質礦物教材

イ、各教材の基礎的研究を指導する。

ロ、興味或は必要感を以て學習させる為に入主との關係利用厚生等の方面に充分意を注ぐ。

ハ、蒐集、好奇の本能に即した指導を重んずる。

珍らしい岩石礦物等を集め又は標本製作させる。

ニ、正しい（標準）標本と共に實驗用材料を充分用意し置く。

ホ、利用方面の考察に際り性質との關係等利用されるわけについて充分考察させる。

へ、教材を通して大自然の美妙神秘さを感得させる。
ト、なるべく校外實地の踏査研究を多くすること。そして興味を以て調べ懼かの露頭
一片の鑛石をも軽卒に観過さない調べ方を奨める。

4 生理衛生教材

イ、児童各自自らの身体を研究し行くの心構へを以て學習させる。

ロ、衛生法は日常の實生活に適用させ之を習慣的に實行させる。

ハ、課外にあつても機會に應じた有効適切な指導をなす。

ニ、生理の理解から衛生法を考察發見させるやうに連関つける。

ホ、構造、機能、その他生活現象を理化學の理法、生物學の法則等と連関しながら理

解させる。

ヘ、成るべく実験觀察を重んじ、實體により得ない場合は掛圖、標本、模型等を利用

して理解に便する。

ト、健康増進の積極的方面と健康保持の消極方面と両者共重んずること。

チ、自己の体位を自覺させ、各自に適した健康法を考へ行はしめる。又教師よりの個

別的指導も大切である。

リ、各器官個々別々の指導に陥らず相関した扱ひをなす。

ヌ、徒らに恐怖心を起させたり、厭惡の念を抱かしめ極注意する。

ル、病氣に関する理解を興へ、その治療法に觸れると共に豫防法に意を注かせる。

5 天文氣象教材

イ、諸現象を如實に且つ継続的に觀察させて行く。

ロ、なるべく児童の實生活に附帯した指導法をとつて研究に親しみ易くする。

ハ、天文氣象の現象が根原をなして凡ゆる生物無生物に深い關係を有して居る点を充

分究めさせる。

ニ、特に人生との關係に留意しこの大自然に對する順應利用の方面を考究させる。

ホ、實驗觀察等研究に便なる様設備をよくする。

ヘ、天界の崇高神秘さ氣象現象の偉力等を感得させる。

三 各學年別指導目標

四年 (觀察態度養成時代)

1 理科學習興味の本得

2 事物實際に即して學ぶ態度

3 觀察研究方法の指導重視

4 郷土の動植物の研究

5 生物變遷の精神涵養

五年 (考察態度養成時代)

1 自主的實驗態度の助長

2 鑛物及化學的材料に関する研究法の會得

3 郷土の自然物自然現象の理解

4 自然愛好の精神養成

六年 (味得態度養成時代)

1. 科學的訓練の重視
2. 日常生活に現れる力學的教材の研究法の理會
3. 生理衛生に関する一般的常識の啓培を期す
4. 郷土の自然及産業の一斑を理解させる
5. 自然に對し崇敬の念を深くする

四 指導の過程

指導の形式は各教材固々によつて異なるべきもので一定した形式を規定する事は出来な
か、學習の進行上より見ると生物教材と物理教材の間には自ら異つた一般的の過程を經
る事は明瞭である、今、自然界を左記の通二大別してその指導形式を挙げんに、

1. 類種の統一を主とする指導過程 (生物礦物生理衛生教材)
 - イ. 素直な觀察
 - ロ. 觀察を精密にす
 - ハ. 比較概括の練習
 - ニ. 人生との關係を考察し利用更生方面へ着眼する
 - ホ. 實踐的生活の指導
2. 法則的統一を主とする指導過程 (物理化學・天文地文教材)
 - イ. 問題把握する
 - ロ. 實驗の工夫と其遂行
事象の確認
假定の樹立

再び事証への實証

- ハ. 法則への歸結
- 二. 生活への發展
 - 生活事實を体系化する
 - 實生活の改善をはかる
 - ホ. 科學に對する禮儀を起させる
児童の無意識下にさらされてきた科學的生活事實が透徹した客觀意識上に目覺
され科學的に性は昇揚されるのである

第三節 理科施設とその運営

一 理科教室及學習園の實際
經營の實際に就いては市内各小學校共に多少趣を異にするものがあるから市街地の小學
校としての一例を挙げて説明する事が便であり且つ具體的であると思ふ

理科教室

1. 經營方針
 - イ. 科學的環境を作る事
 - ロ. 實驗・觀察に便利にする事
 - ハ. 児童が隨時自由に研究し得る様に設備する事
 - ニ. 用具の出入り・整頓に便利にする事
2. 經營の實際

イ 理科教室 (専用別紙)

- 廣さは四間に六間半であるが幅は半間廣き方可ならん。
- 黒板は昇降式、巾一間で反射光線を防ぐため布張りを使用してゐる。
- 児童机は一ヶ學級児童教約五十名を標準として十二脚を排列し児童の正面を向くに又児童實驗・觀察の作業を容易ならしむるため球形として之に實驗用の瓦斯配電の設備をしてゐる。
- 児童腰掛は六面板張りの直方体の箱形を使用してゐる。之は堅牢な上に顕微鏡觀察・教師實驗觀察等に台となす事が出来て使用方面が廣い。
- 教師机は四尺に六尺高さ二尺三寸であつて之には瓦斯・配電・水道程を設備してゐるか今少し廣い方が児童の觀察に便利である。
- 觀察台は三間巾、二尺五寸で高さ二尺七寸。標本等の觀察には之の高さで都合がよいが、顕微鏡觀察の際は高さに失する感があるが、児童腰掛を台として使用せしめればその缺點を補ふことが出来る。
- 配電盤・充電・放電の操作に容易ならしめるためにへく簡單に設計してゐる。
- 給水設備・二間の洗場に水道カラン十二箇を取り付け児童は各組一齊に使用する事が出来、且つ流し場は鉛板張にして酸の腐蝕を防いでゐる。
- 児童實驗用具中、試験管、ビーカー、フラスコ、コップ、集氣瓶、試験管洗の類は各一組として水道栓上の棚に整頓せしめてゐる。之は破損し勝ちな用具の点検や、清淨状態等一目瞭然たると共に彼始末を簡單にする事が出来て非常に便利である。

○ 藥品戸棚は巾一間教室と準備室との両面用で藥品の整理法は次の様にしてゐる

試薬

無機藥品

- カリウム、其の塩類
- ナトリウム、其の塩類
- カルシウム、其の塩類

有機藥品

- 脂肪類
- 炭化水素類
- 澱粉糖類

雑

雑

○ 暗室装置として引き幕式を用ひ電燈五ヶ所取り付けてゐる。

ロ 理科準備室 (専用別紙)

○ 四間に三間

○ 陳列棚は八間分を物理、化学、鏡物、動物、生理、模型、標本別に整理をし、其の場所には品目、備品、原簿番號、員数を記入したレッテルを貼付して整理及び檢便を計つてゐる。

○ 掛圖類は各別に於て壁面、掛圖棚に整理してゐる。

○ 電源は發電機により十二ホルトを蓋電し理科授業及び校内ベルに使用してゐる。

○ 球備戸棚には補丸藥品、修理道具及び修理材料を納めてゐる。

ハ 其他

○ 暗室は廣さ一坪半、寫真現像に用ふ。

○ 危険藥品室。地下を利用して一室を設けて危険藥品はコンクリート製の箱に收め

て危険を防止してゐる。
 ○自由観察台・理科室廊下に三ヶ所設けて参考物及び時局に関する理科的材料を陳列掲示して理科課外の指導に資してゐる。

學習園——(學園別紙)

1 經營方針

- イ 計畫的多角的に經營すること。
- ロ 児童をして自由に研究し得るの場所たらしめること。
- ハ 教材はなるべく多く栽培飼育すること。
- ニ 研究に便なる様具體的設備をすること。
- ホ なるべく美的に考慮すること。
- ヘ 努めて自然の姿を尊重すること。
- ト 寸尺の地も充分に活用を計ること。

2 經營の實際

イ 教材園

○學級園

尋常科第四學年以上の各學級に二棚つゝの配當し理科教材及び觀賞植物を栽培せしめてゐるが、之の經營は學級担任の指導の下に全児童をして継続的に作業せしめてゐる。

特に高等科女子の學級は野菜類をも作りしめて理科の教材及家事實習材料に資してゐる。

○觀賞園 (植物分類表別紙)

各教科に現れたる植物を廣く集め之を主に築山に植込み (水蓮、蓮、水藻はお池に) 名札を付して自由研究に資すると共に風致を添へてゐる。

ロ 飼育

小鳥小屋、十姉妹、カナリヤを飼育し、尋常科六年女子に之を担当す。

魚類等池に鯉、鮒等の魚類及び亀を飼育す。

虫の箱、コホロギ、鈴虫類を飼育す。

ハ 温室 巾一間半に二間、主に熱帯植物を栽培し苗をも作る。

ニ 用具其他

用具 (鋏、剪定鋏、移植ゴテ、レーキ、如露、消毒器、篩、種等) その使用法に慣れしむると共に後始末を嚴重に行ふ事。

用具小屋 用具を収む。

其他 肥料臺、堆肥置場。

ホ 學習園階

目	種	移	植	定	植	手	入	收穫・開花
一						麥・油菜(中耕・追肥 土入)		
						甘藍・玉葱(中耕・追肥)		
						葡萄・桃・梨・柿 (剪定)		

二	胡瓜・茄子・トマト (温床)	三	落花生・除虫菊・葱 茄子・瓜類・トマト・ とうからし 百日草・其他春播草花
度水	宿根草 落葉果樹 秋播草花 アリヤ其他春播球根		
甘藍・玉葱・馬鈴薯	馬鈴薯		
竹・芝・藤(施肥) 花壇整理	麥・油菜(中耕施肥) 蚕豆・豌豆(中耕) 玉葱・甘藍・大根 (中耕施肥) 落葉果樹(栽植) 梨・桃・李・無花果 (剪定) 果樹類(原肥) 李・梨・桃(接木) 宿根草(株分) 球根花壇(施肥)	石灰硫黄合劑撒布 麥・油菜(土入中耕) 甘藍・玉葱・馬鈴薯 (除草施肥) 梨・みかん(切接) 霜覆除去 病虫害肥除予防 菊其他宿根草花(株分) 觀賞樹木(接木)	ほうれん草・京菜 夏橙
ほうれん草・京菜			

四	夏大根・落花生・胡瓜 南瓜・つけ瓜・いんげん こんぼう・百日草 えぞ菊・其他春播草花	五	夏大根・夏小豆・落花 生 つげうり・いんげん さつげ・にんじん 朝顔
茄子・トマト・とうからし(温床)	茄子・トマト・とうからし(温床) アリヤ・カンナ・球根	常緑樹	竹 冬葱・さつまいも 春播草花
里芋・みかん	菊・其他宿根草花	胡瓜・南瓜・茄子・ト マト・里芋・とうから し 春播草花	芝生
石灰硫黄合劑撒布	麥・油菜(土入中耕) 甘藍・玉葱・馬鈴薯 (除草施肥) 梨・みかん(切接) 霜覆除去 病虫害肥除予防 菊其他宿根草花(株分) 觀賞樹木(接木)	瓜類(摘心施肥) 茄子・馬鈴薯・里芋 (中耕施肥) 菊(挿木) アリヤ・スキトピー (支柱立)	瓜類(摘心施肥) 茄子・いんげん・こんぼう (中耕施肥)
ほうれん草・大根・かな・みつば・たけのこ・いちご		そら豆・ふき・いちご	大豆・麥・蚕豆・豌豆 油菜・除虫菊・かんら ん・玉葱・馬鈴薯

十二	十一	十	
	小麥、大麥、蚕豆、豌豆、大豆	油菜、豌豆、蚕豆、小麥、大麥、甘藍、束菜、たかな、ほうれん草、しゆんさく	甘藍、玉葱、ちしや、ひは菊、其他秋播草花
	秋播草花、庭木	甘藍、秋播草花	
甘藍、玉葱	甘藍、玉葱、葡萄、梨、柿、桃、梅	秋播球根	
果樹(中耕)、柑橘(防寒)、果樹(剪定)、菊株(保護)、タリヤ(貯蔵)、庭木(防寒)	秋大根、蕪菁、たかな、葡萄、柿、梨、桃、梅、花壇の腐糞(剪定)	秋大根、蕪菁、庭樹(剪定)、(間引中耕追肥)	果樹園(除草)、庭木(剪定)
秋大根、蕪菁、葱、甘藍、ほうれん草、密柑	落花生、甘藍、にんじん、こほう、さつまいも、秋大根、葱、みかん、柿	秋大豆、秋小豆、里芋、さつまいも、こほう、にんじん、柿、栗、葡萄、梨	

九	八	七	
油菜、除虫菊、秋大根、蕪菁、ほうれん草、さつまいも	秋大根、蕪菁、にんじん	秋大豆、秋小豆、冬甘藍、にんじん、早生大根、ちしや	
		春播草花	朝鮮、常緑樹
球根草花、いちご、冬甘藍	甘藍、馬鈴薯		
桃、梨、柿(芽接)	冬葱(土寄せ)、タリヤ(切込)、庭木(剪定)	茄子、瓜類、こほう、(中耕施肥)、果樹(剪定、除草)、花壇(除草、施肥)、庭木(剪定)	果樹園(中耕除草)、菊(挿水)
茄子、瓜類、こほう、さつまいも	夏大豆、夏小豆、茄子、トマト、瓜類、里芋、いんげん、桃、梨、葡萄、柿	甘藍、馬鈴薯、瓜類、茄子、トマト、夏大根、玉葱、いんげん、桃、梨、葡萄、あんず、秋播草花	こほう、さつまいも、茄子、ちしや、いちご、梅、あんず、すもも

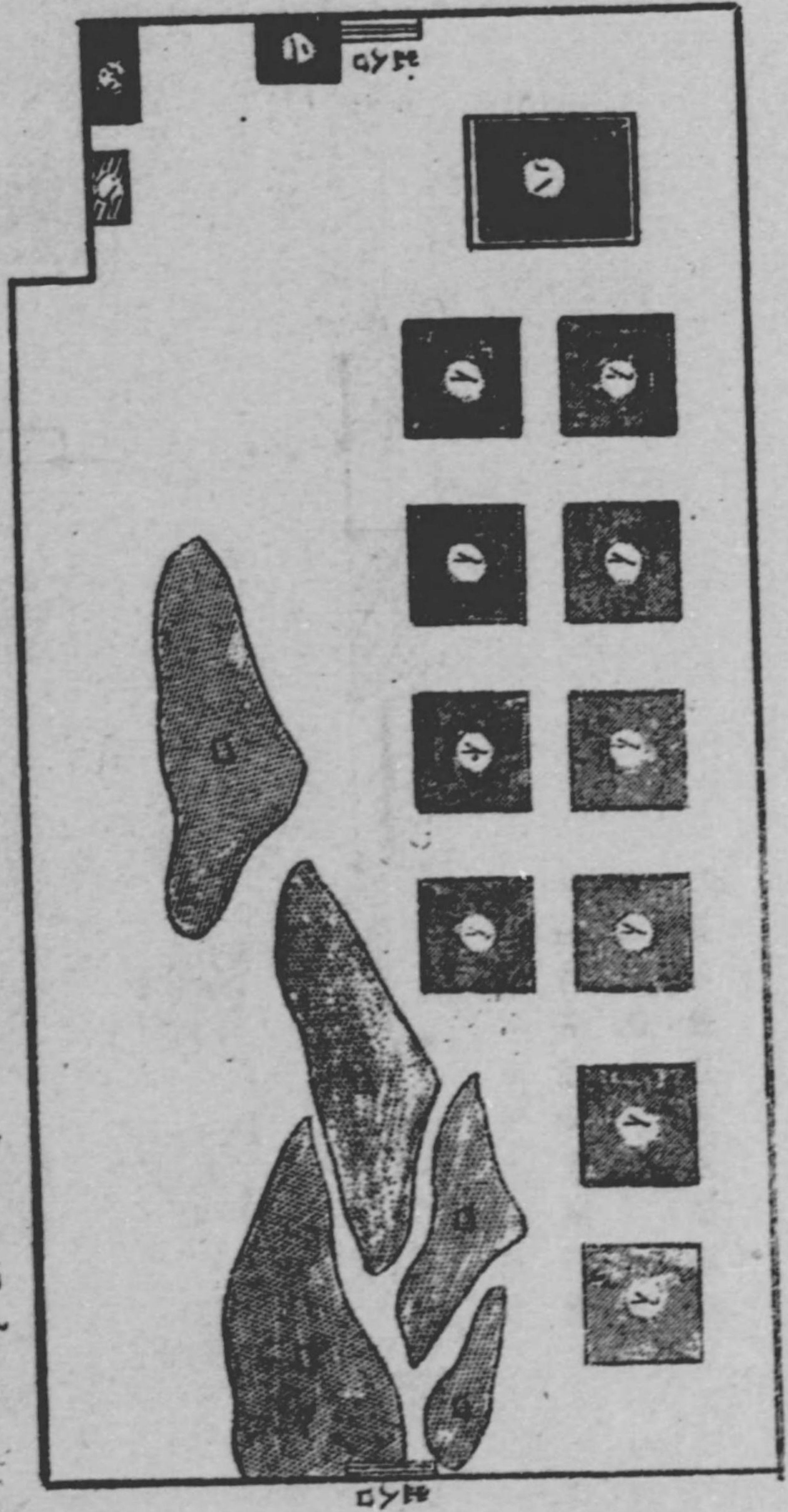
温室手入

一月	二月	三月	四月	五月
アキメネス、クロキシニヤ、球根ベ コニヤ (植付)	カラチウム、グロキシニヤ、球根ベ コニヤ (栽植) セラニウム、ベコニヤ (挿木) 櫻、牡丹、つじ (開花促成)	セラニウム、ベコニヤ、はら (挿木) 蘭の鉢替 カルセオラリヤ、ヘリオトロップ等 鉢替 其他一般施肥	補熱作業中止 フクシヤ、ホインセチヤ、セラニウ ム、マーガレット、コリウス (挿木)	セラニウム、カラチニウム、しやほ てん、ベコニヤ (挿木、植替)
六月	七月	八月	九月	十月
球根類貯蔵 セラニウム、ホインセチヤ (挿木) 熱帯植物の搬出	シネラリヤ、シクラメン、カルセオ ラリヤ、プリムラ (播種) ベコニヤ、セラニウム、カーネーシ ヨン (挿木)	温室植物鉢替	ワルセオニヤ、プリムラ、シネラリ ヤ、スキートピー (播種、鉢替) 球根 (鉢替) 熱帯植物搬入	プリムラ、シネラリヤ (鉢替) セラニウム 其他 (鉢上替) マーガレット (挿木)

へ、學習園の植物

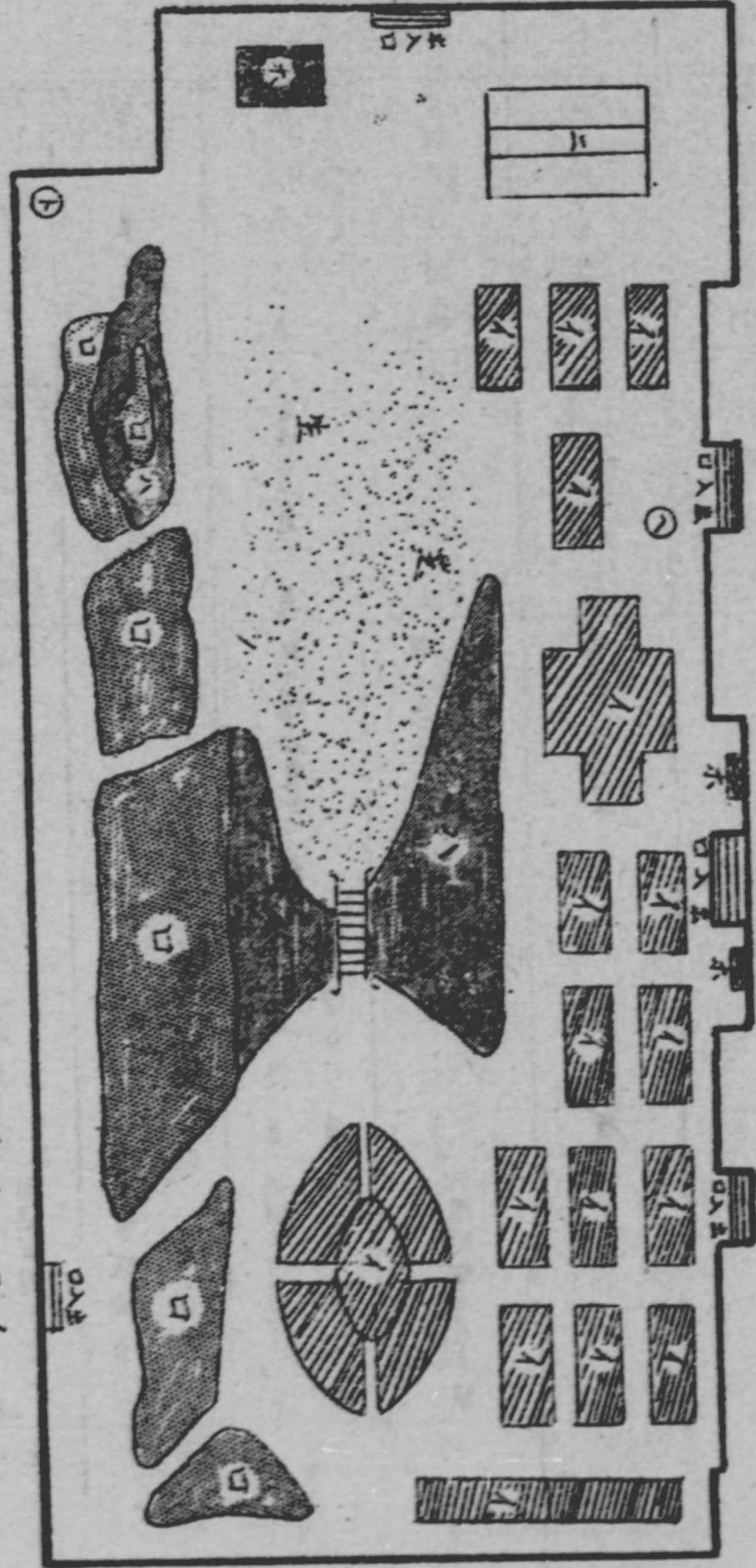
科	植物名	科	植物名
藤懸水	プラタナス	茜草	ツシ、アセビ
秋楸	カヘデ、カクレミノ	山藥	クテナシ
豆斗	コナラ、ウハメカシ、カシ	公孫樹	ホンハノヒラギナンテン
水犀	ヒッワ	樟木	イテフ
街牙	イホタノキ、キンモクセイ	忍冬	ハンノキ
薔薇	ギンモクセイ	灰木	サンゴシユ
水蓮	マサキ、マユミ	安拓榴	ハイノキ
五加	バラ、ウメ、カナメモナ、カイ	山菜英	サクロ
山茶	アウ、サクラ	楊柳	アラキ
石南	ヤツデ	冬青	シタレヤナキ、ウンリウヤナキ
	サハシクワ、ツバキ、モクコウ		ホアラ
	ツ、ジ、キリシマ、ドウダンツ		ウメモトキ、イヌツゲ、アラエフ
			フロカネモナ

十月	フリーシヤ、百合等球根類 (室内搬入) シネラリヤ、プリムラ (鉢替) 補種作業開始
十一月	シネラリヤ、プリムラ等 (鉢替) 福壽草開花促進



ホニハ口
 推用足池
 肥具洗
 入小場
 レ屋

第十四圖



ホニハ口
 推用足池
 肥具洗
 入小場
 レ屋

第十四圖

三 理科的郷土調査

郷土の自然的方面と文化的方面とに亘つて精細な調査を行つて、別冊の如きものによつて、理科教育を郷土の上に根ざし、努力してゐる。これは一々に亘つて實地調査をなし、かなりの苦心をこし、努力を拵つたものである。

1 調査の方面

自然的方面

山岳 丘陵 森林 泉 河川 湖沼 海洋 氣象 生物 鉱物
文化的方面

農 牧 …… 農林學校 種畜場 農園 牧場
工場 …… 片倉製米 造船所 鐵工所 鑄造工場 製氷 磁器工場 市カス部 森
山崎造場 工業試験場

月	三	二	一
10	9	8	
天祥理立自	天倫寺自	はきものしらべ 郷	
摩利支神社自	牛と牛乳屋見		
珠山と千鳥城自			
月照寺と天倫寺自		平野鍾話所見 亭見	
松江工業地帯と造船所見			

月	二	月一	月二十	月一十	月十		
7	6	5	2	13	10	9	8
人にかはれるけもの郷	泉の道真しらべ郷	雪たると雪兜自	あかりしらべとかけえ郷	おちは集め自	珠山と楠荷さんのもみち自	秋の草花自	種畜場遠足自
	つり物しらべ郷			秋のやさしいしらべ自	全	小鳥屋自	兵營遠足自
		隠岐丸見學見		黒田の山羊自	春白山のみみち自	黒田のたんぼといねかり自	茶臼山遠足自
水産會社見學見	松江の名産品類	公設市場と物價しらべ見			全	菊見見	御澤浦遠足自
郷土の發明家郷		郷土の天然記念物郷			上	市カス部見學見 市カス工場見學見	玉造水源池遠足
松江市と電氣郷		松江郵便局見 亭見			全	上	枕木山遠足自 枕木山の上の眺の類

水産………兵道河 中海
 交通及通信………郵便局 放送局 電燈 松江港 市バス車庫
 衛生衛生………日赤病院 衛生試験所 水道部

2. 調査實態

1. 島根縣工業試験場 (文化方面一例)

醸造部 (酒・醬油) 窯業部 紙業部 (和紙) の三部に分れ本縣三大工業の發達指導を興ふるため科學的試験を行ふ。

醸造部

(一) 清酒醸造の理論

清酒の醸造法は麥酒、葡萄酒等の簡單な製法と異り並行複發酵法と稱する極めて複雑な方法である。

原料は米と水とであつて醸造過程に起る化學的変化は主として糖化と醱酵との二大作用であり糖化は麹菌の糖化酵素により、醱酵は清酒酵母菌の有する「チマーセル」によるものである。この兩作用が仕込の全工程に於て同時に並行しなから均衡を保ちつゝ進行して行く事が一大特徴であり又一番困難な点である。

- (1) 原料米 優良な米種を採定することか水と共に一大必要事である。
 優良米採定標準

物理的性質
 大粒 心白あり
 軟質………麹菌の酵素によりよく溶解糖化するもの。

色澤良好

化學的成份………澱粉質多く蛋白質ウキもの

玄米は必ず一割——五割迄精米機にて精白したものを用心。之は米粒の中心部に近き澱粉種醱良な清酒を得るに適するからである。

(2) 水 清酒成分の七割五分は水であつて水質の如何は直接間接に酒造に深い影響のあるものである。

水質の採定——硬水 (石鹼の溶けにくい水) は糖化醱酵作用を助けるから醸造に安全で適當とされたる。今日では軟水も處理操作して用ひられつゝある。

△醸造仕入用水分拆表

色相………清澄	反應………微アルカリ性	重硝酸………微量
名ル………ハロウ	臭味………ナシ	硝酸………中量
アムモニヤ………不檢出	鉄………微量	硬度………六度
有機物………微量	燐酸………微量	

(3) 麴 「一麴二醱三造」の古語のある如く麴は先づ第一關係深いものである。

麴の扱は主として蒸米の澱粉を溶解糖化することにある。

△麴の製法 精白米 → 洗米 → 糖分除去 → 浸漬 → 蒸餾 → 蒸米 → 控麴の播種 (水分温度) → 麹菌培養 (四〇時間) → 強性の麴 (甘味・純白・芳香・風味)

(糖化酵素を分解し蒸米の澱粉を糖化する)

(4) 酒母 既は清酒酵母菌の育成を主眼とするものにて蒸米、麴及水の一定量を混じて配摺を行ひ、酸素樽を入れて加温すると既は麴の糖化作用の進行につれて水

第に甘味を加へ空中水中其他から来る乳酸菌が自然に繁殖して乳酸を生産する。このことは酒母製造上最も必要な事にて有害菌の発生を防止すると同時に酵母の発生を助勢する作用を努めるのである。かうした酸性糖液の酒母液中に空気中或は器具種麹その他菌叢等に存する酵母が種々なる徑路を辿つて自然に繁殖と醱酵作用とを営みて二十日前後にしてその生理的純粋培養法を全うして醱となるのである。この微妙な作用は實に天の配劑とでも三ひ度い。

(5) 醱 醱に蒸米・麴・水を混じり麴の糖化作用と醱の醱酵作用とを並行せしめるのが醱である。

初添……醱に蒸米・麴・水の三原料を加へた第一日
 第二日……新原料を加へず、麴菌の働き及休眠してゐる醱中の酵母の發生繁殖を促す。

仲添……新しき蒸米・水・麴を加ふ。第三日
 留添……第四日……又三者を添加す。
 以上は醱の量の約13—15倍の物量を仕込むことになる。

蒸米の澱粉 → 溶糖糖化する
 醱中の麴 → 酒精醱酵する
 糖分 → 酒精醱酵する
 醱中の酵母 → アルコール・炭酸瓦斯その他を発生

書夜適度の糧入或は技桶中の醱を加へ糖化と醱酵の調節
 二十日前後にて醱は熱成し清酒特有の香気と風味を生ずる——塵振器——濾過機——火入——貯蔵

(6) 清酒原料配合の一例

米	0.500	1.000	9.000	3.400	6.900
麴	0.200	0.400	0.600	0.900	2.100
水	0.600	1.100	3.000	5.200	9.900

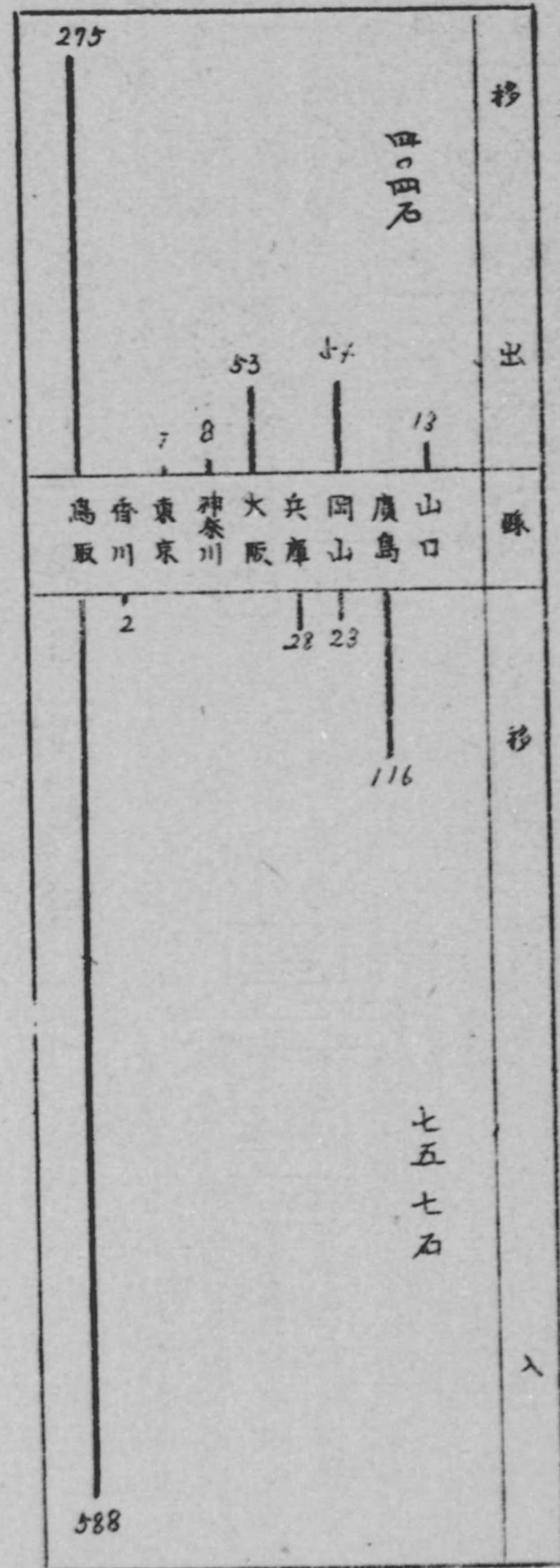
(7) 清酒の化學的成份

比重 〇.九九五〇——一.〇一〇 酒精 一六.五——一九.五 エキス 三.五——六.〇
 總酸 〇.一三——〇.一九

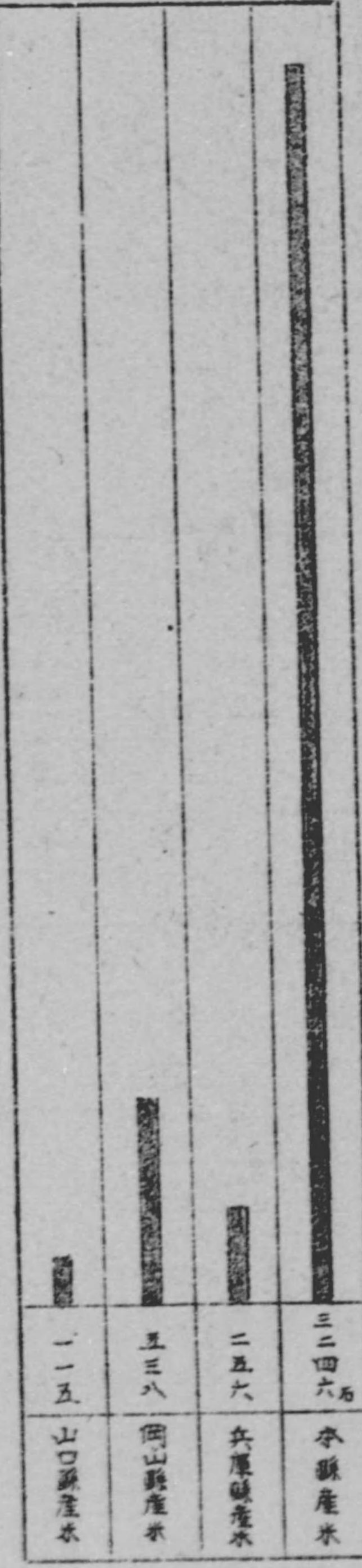
酒精とエキス(糖分・糊精・不揮發酸・グリセリン・總窒素・灰分等)の含有量は品質に重大なる關係を及ぼすもので酒精は辛味をエキスは旨味・甘味を感せしめるものである。酒精分が増加してもエキス分が更に比して増加すればその味には大差ない。エキス分に比して酒精の量か少ければ甘口で多ければ辛口となる。

(8) 樽詰・瓶詰

- (1) 本火樽圓物 新酒を火入して直ちに新樽に詰め調熱せしものを五六月頃出荷するもの。
- (2) 薄火物 四月頃火入して貯藏せしものを七八月頃低温度に火入して新樽に詰めて出すもの。
- (3) 冷却 九月十月頃貯藏桶から直ちに新樽に詰めて市場に出すもの。
- (4) 瓶詰 瓶 → 洗瓶槽 → 洗瓶機 → 洗瓶検査 → 瓶詰機 → 殺菌槽 → (瓶水にて洗瓶)



昭和七年度清酒輸移出入石数表 松江市



昭和七年度醸造用白水使用石数表 松江市 四一五五石

(9)

酒の致酔性

酒に酔ふとは血液と尿中にアルコールが集積するから起る現象(米國某學者説)で上戸の人とは体内の或機能の働によりアルコールが酸化されて炭酸ガスと水になつて消える作用が致しく従つて血液・尿中にアルコールの集積が少く且つ遅い人といへる。下戸の人は右の反対である。上下戸共酔拂ひ状態の時は血液の中にも尿中にも同一量のアルコールが集積してなると云はれる。

打栓 → 冷却槽 → 検瓶 → 商標貼付 → 包装 → 市場へ

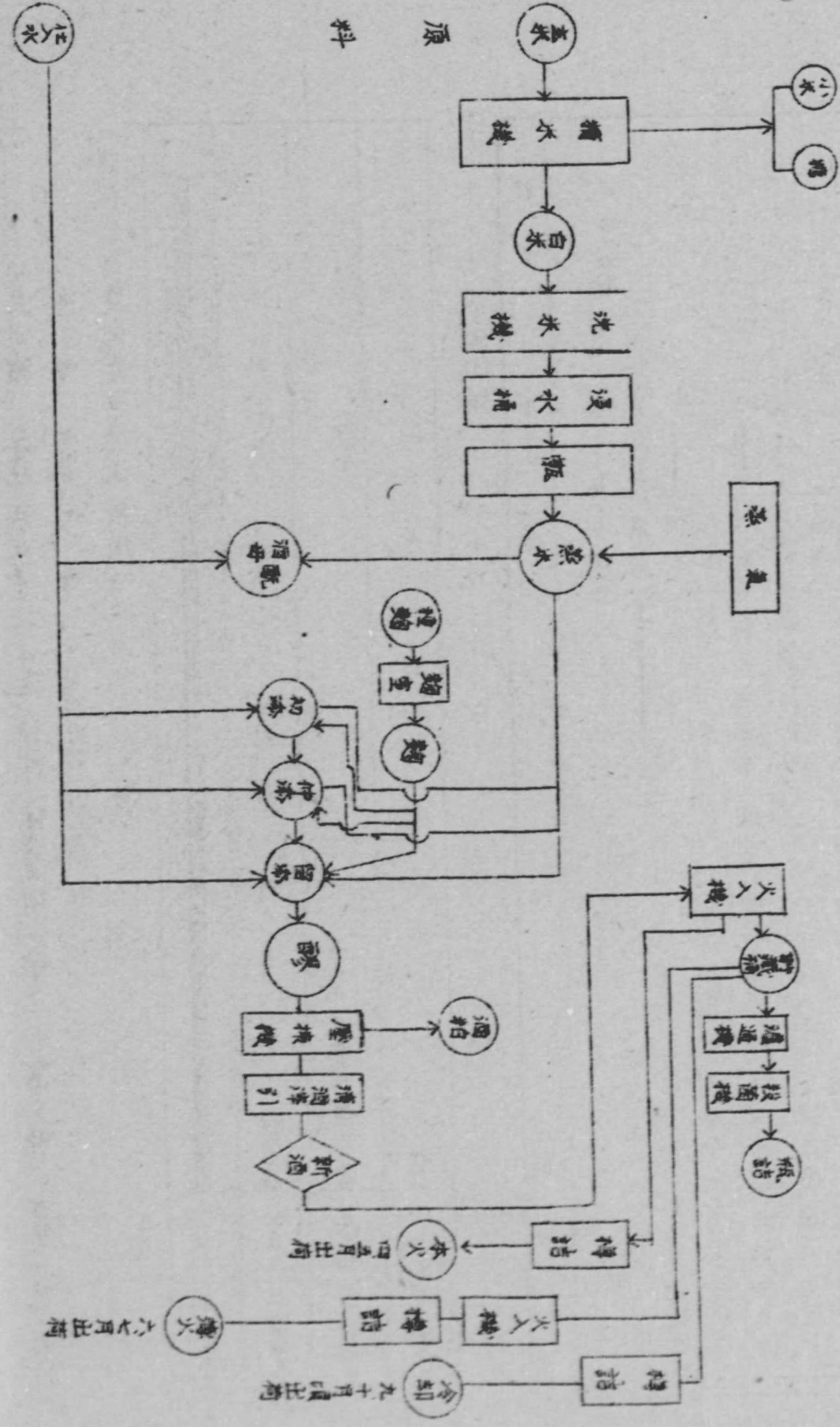
(10)

本縣名醸造酒

出雲	出雲	出雲	出雲	出雲	出雲	出雲	出雲	出雲	出雲	
王 緑 樽屋 石原	李 白 松江 田中	大 衆 掛合 竹下	蓬 萊 平田 飯塚	日 本 海 全 瀬川	金 鳳 宇野 山本	鳥根國輝 松江 岩橋	カキ山三 平田 持田	天 泉 安泰 山本	旭 天祐 全 岡	旭 日 今市 佐藤
豊の秋 全 米田	若 竹 加茂 竹内	藏川 正宗 覆田	藏川 正宗 覆田	藏川 正宗 覆田	藏川 正宗 覆田	若 竹 加茂 竹内	若 竹 加茂 竹内	若 竹 加茂 竹内	若 竹 加茂 竹内	

百万分の三 …… 千鳥足式
 百万分の四 …… ロレッツが廻らぬ様となる。
 百万分の五以上 …… 昏酔状態に陥る

清酒醸造行程圖



お酒の品質を鑑別する方法 (鳥取醸工業試験場醸造部)	
方	法
色	<p>専門家ハ何レモ喇猪口ト稱シ底ニ青藍色ニ條ノ平行内線即チ蛇ノ目形ノ吳須ヲ焼付ケテアル特製ノ酒杯ヲ用ヒマス</p>
相	<p>酒ハ飯ニテ見又先キ猪口ヲ鼻ノ端ニ持ツテ來タ時ニ飯ニ拍スベキ良イ薫リヲ感セシムルモノ而カモンレガ高クテ外ニハ不要ノ癖ヲ持ツテ居ヌモノ。又酒ヲ口カラ吐キ出シテ後ニ一程ノ芳香ヲ感セシムルモノ</p>
香	<p>猪口ヲ鼻先キヘ持ツテ行キ匂ノ高低 酒質ノ老若 良否 或ハ特種ノ癖ヲ有スルヤ否ヤヲ嗅キ分クルノデアリマス。此際餘リカラ入レテ嗅キ出ス様ナコトヲスルト反ツテ判リ難クナリマス。又酒ヲ口ニ含ミ吐キ出シテカラ</p>
色	<p>酒ハ蒸黄色ノ程度デ且清澄ニシテ淡イ程上等デ且青味ヲ帯ビ光沢ノアルモノヲ賞美シマス</p>
香	<p>昔ノ様ナ黄金色又ハ山吹色ト稱スル黄褐色ヲ帯ビタモノハ賞讃シマセヌ。又曇リガアツタリ色彩ガ鮮明ヲ欠クコト多キ程劣等トサレテキマス。但シ新樽ニ詰メテ長時間保持スルト一種ノ曇リガ生スルコトガアリマスガ之ハ燗ヲスルト消エマス。</p>
香	<p>蒸臭、糠臭、ツワリ香、火落香、香合(ニ管火管合)又ハ悪癖ヲ含ムモノ、時ニ酒ノ変質セントスル前ニ過熱原質ノ如キ香現レ後又第ニ酸味ヲ發揮スルコトアリ。</p>

<p>口ヲ閉ジテ鼻カラ息ヲ出スト一 秒ノ息ヲ感ジマス</p>	<p>酒ノ少量口ニ含ミ吐キ出シテ檢 スルモノデアリマス。舌端ハ甘 酸味ヲ鋭敏ニ感知シ其ノ左右ハ 酸味ヲ實ノ方ハ苦味。中央部ハ 辛味ヲ唇ノ内側ハ酸味ヲ能ク感 ズルトイフ具合ニ夫々差違長短 ガアルモノデアリマス。スカラ口ニ 含ニテ酒ハ舌ノ全部ニ觸レシメ ル必要ガアリマス。一度ニ沢山 ノ酒ヲ比ベル場合ニハ一番最初 ニ口ニ入レタモノガ尙尙一層上 等ノ様ニ思ハレ易イカラ一應酒 ヲ舌ニ刺染マセテ後ニ鋸別スル 必要ガアリマス。又一定ノ分量 ヲ口ニ吸ヒ込ム様ニセネハナリ マセヌ</p>
<p>(1) 舌當り柔カクシテ輕重適度 ナルモノ。最初鼻ニテ明瞭ナ ラザリシ句ガ此際口中ヨリ鼻 神經ニ感ジテ判然其ノ好惡ノ 特徴ヲ示スモノテ之ヲ引込昏 ト云フ。</p>	<p>(1) 濃クシテ重カラス輕キ爽快 味ヲ覺ヘ。一見稀薄ナルカ如 キモ甘味ニ非サル一種ノ旨味 ヲ感ジ舌打ニヨリ次第ニ膨脹 シテ諸種ノ味ノ調和ガ破ル、 コトナク之ヲ吞ミ下スカ又ハ 吐キ出ス時ハ舌ノ裏ニ強キ辛 味ヲ感シ口中爽快トシテ聊カ モ嫌味ナク快感ヲ覺エルモノ ガ良質デアリマス</p>
<p>(1) 舌當り荒クシテ 輕重度ヲ 過アルモノ</p>	<p>(1) 口中ニテ味ツタ其ノ酒味カ 長ク舌ノ上ニ残ル様ナモノ。 又俗ニ「引」カ程イト稱スル酸 味ヲ後遺感ジタリ。又ハ甘味 ヲ残シタリスル酒ハ多少病的 ニ出来タモノデアリマス 押味ノ弱イ酒ハ尙尙殘味ガ長 ク引キンケル辨カアルモノテ アリマス</p>

味

法方ノ他其

<p>口中ニ吸込ムトキニ感ズルモ</p>	<p>(1) 口中感 引込ミタルモノヲ口中全般ニ 擴ゲテ諸種ノ味ノ調和度ヲ吟 味スルノデアリマス。即チ酒 味ノ輕イ、重イ、辛イ、甘イ 又ハ諸味調和度ノ整ヘルヤ否 ヤ若シクハ不要ノ異味含有セ サルヤ否ヤヲ吟味スルノデア リマス。</p>
<p>マル、真ノ濃イ酒ハ舌當リハ 左程辛ク感ゼズシテ吞ミ下ス 際ニ舌ノ裏ヤ咽喉ノ入口アタ リア「ボン」「ハネ」「オシ」ト稱 セラル、一種ノ辛味ノ表現ス ルモノデアリマス</p>	<p>(1) 残味感 次ギニハ口中ニ殘ル味ノ消失 期間ノ長短ニ留意シテ其ノ感 シ方ヲ能ク吟味スル必要ガア リマス。</p>
<p>異等ハ一寸ハ飲ミヨクテモ必 ズ飲ミ飽キノスルモノデアリ マス</p>	<p>一度燗ヲシテ之ヲ冷マシ試味ヲシテ眞酒質ノ濃淡ヲ鑑定スルノモノ一ツノ方法デアリマス 割水ヲシテアル酒ハ燗冷メシヨリ判定カ出来ルモノデアリマス 又甲乙兩者互ニ相類似シ其良否判断ニ苦シム場合ハ板氏五十五度位ニ温ヌタル後常温ニ冷マシ燗ヲセサ</p>

ル原産ト比較鑑定スルト判定出来ルモノデアリマス

口 郷土の鑛物 (自然的方面の一例)

- (一) 郷土の鑛物
- (1) 出雲洞鑛山……黄銅鑛、黄鉄鑛、赤銅鑛、閃亜鉛鑛、重晶石、金等、但し現今では廢坑となり、得ることは難しい。
 - (2) 生馬村井原、大蘆村榎木、川津町菅田及南家……弗石
 - (3) 玉湯村玉造、能義郡山佐村、仁多郡馬水村、飯石郡掛合村、大原郡阿用村、川井村等の輝水鉛鑛
 - (4) 岩坂村上岩坂……磁鉄鑛
 - (5) 片江村沖藤鑛山……方鉛鑛、閃亜鉛鑛、黄銅鑛、黄鉄鑛、大根島……玉滴石
 - (6) 玉湯村花柳山……碧玉(青瑪瑙)、玉髓、瑪瑙
 - (7) 法吉村黒田……石膏
 - (8) 鶴峠鑛山……石膏、黄銅鑛、黄鉄鑛、螢石、閃亜鉛鑛
 - (9) 鷲嶺山……黄銅鑛、黄鉄鑛
 - (10) 野洲鑛山……閃亜鉛鑛、黄鉄鑛
 - (11) 北濱村小津……方解石
 - (12) 能美、仁多、飯石、各地の砂鉄
 - (13) 能美、仁多、飯石、各地の砂鉄
- (二) 郷土の岩石
- I 火成岩

- (1) 粗面安山岩質玄武岩……茶臼山、轟曲、陸軍墓地、床几山、円城寺臺、姥ヶ島、天倫寺鼻、樂山、市成(玉造の南東)、大辰村、法吉村阿羅波比等に岩脈又は岩床あり)
- (2) 橄欖石玄武岩……大根島(石英を含有す、石英玄武岩は長門の笠山に産す)
- (3) 粗粒玄武岩(大蘆御影と稱するもの) 御津、大蘆の海岸に岩床として現はる、其他大平等にも之を見る、從來閃緑岩と記載されたるも本年夏富田先生の鑑定により粗粒玄武岩なることを明かにせられた。
- (4) 安山岩
 - (イ) 輝石安山岩……玉湯村花柳山に熔岩流として水成岩の上に現はる、玉髓、瑪瑙、碧玉等を伴ふ、其他荒島、忌部等、
 - (ロ) 石英安山岩……神納峠、内馬
- (5) 石英角斑岩……真山、日御崎、森山村等島根半島の各地にあり。(山口松高教授記載)
- (6) 粗面岩……嵩山、和久羅山、大海崎等
- (7) 花崗閃緑岩……忌部村、玉湯村の所謂忌部御影
- (8) 花崗岩……忌部、玉湯村等
- (9) 半花崗岩……花崗岩中に岩脈として現はる、殆んど有色鉱物を含まず、玉湯、忌部、意永等に見る。
- (10) 玢岩……枕水、野取詰坂等に見る。
- (11) 石英粗面岩……星上山?

II 水成岩

- (1) 夏岩……茨山、玉造、島根半島等の各地に見る。所謂來待石。
- (2) 殺灰質砂岩……來待村、玉湯村、奥道村等に見る。其他各地。
- (3) 砂岩……阿羅波比水泳場附近、玉造附近、其他各地。
- (4) 殺灰岩——殺灰角礫岩……枕木別所、夏上山、上倉東等。
- (5) 化石類……中世代に属する化石は未だ発見されてない。松江附近として化石の産する所は茨山、川津村南家、玉湯村布志名湖岸、大庭村西口附近、万水村等。

(三) 御土の石材類

- (1) 大根島石（橄欖石玄武岩）
品質良好、硬度強く石垣石として最適である。
- (2) 來待石（殺灰質砂石）
裝飾用として燈籠、狗犬等の製作に適す。建築用としては使用を禁ず。昔時はお止石として番外に輸出を禁じたものである。特徴としては水に強きも空中にて風化し易く耐久力に乏しい。其粉末は石州瓦の糊薬となる。尚白來待石と稱するものあり粉末として布志名焼の糊薬とする。
- (3) 忌部花崗岩（黒雲母角閃石花崗岩）大芦花崗岩（粗粒玄武岩）
共に裝飾用又は石垣等に使用する。品質としては三等乃至四等品に位するものである。
- (4) 玉湯村産花崗岩
石垣にも使用するが主として裝飾用とする。殊に少しく赤味を帯びる石として雅趣に富む。

(5) 美保關石

水成岩で赤味を帯びたものと青味を帯びたものがある。風化し難い硬質なものである。内務省、鉄道省等で指定石となつてゐる。

(6) 大海崎石（粗面岩）

昔時は御用石として大いに使用されたものであるが、品質軟弱にして赤く焼石の如く縣としては使用を禁じてゐる。然し民間では相當使用せられてゐる。

(7) ハラス（割ハラス）

野渡産 最上のもので非常に硬い。建築用、コンクリート用として最良。これと同質のもの忌部村に産するも少量にして問題にならぬ。又美濃郡からも出るが高價な爲餘り使用されない。

(四) 森山村下宇部尾産

岩質は火炭質で軟質である。昭和七年度から縣指定の道路修繕用ハラスは之に限ることになつた。從來縣として禁止されたものであつたが松江土水管区の井土沼部長の説に従ひ採用されるに至つた。同氏の説によると昔は車輪が凡て金輪であつたが今日では一部を除く外殆どゴム質となつて來た。ゴム質の車輪は軟質のハラスでなければならぬことは説明を要しない。而して道路修繕には玉砂利は絶対に良くない。何となれば割リハラスは凹凸互に咬み合つてよくなりますが、玉ハラスは

然らず・従つて一旦豪雨に合ふと忽ちにして洗ひ出される又点がある。割り砂利は雨に合ふても洗ひ出されることかなく且つ軟質であれば車輪にしかれる度に崩潰してよく土中に突き込まれる特質があるとの事である。古志原鼻屈りの玄武岩 内務省砕石場でバラスにされるか其量少く且つ高嶺であり有り望でない。

(8) 荒島石 凝灰岩で最も下の所に使用される。土中の植、肥料壺、火爐等にす。空中にては甚だ風化し易い。

(9) 瑪瑙類

(1) 産状及採掘 玉造花仙山は砂岩の上に輝石安山岩の熔岩流によつて被はれてゐるが其の砂岩に接する下方の部分から碧玉を産する。碧玉は支那には産するも我國には未だ其の例を見ないとのことである。其他玉髓、瑪瑙等も産する。之を採掘するには一丈乃至二丈にも及び堅坑を掘り、(稀には横坑もある) 坑の様なものを見付けて掘取るのである。

(10) 製造順序

1. 着色法 瑪瑙の原石を適當の大きさに碎き、窯の中に石灰と食塩とを入れた上に列べ其の上に灰を覆ひ、夜炭火を入れて徐々に加熱しかくす。二と半年乃至數年にして取り出すと原石は美麗なる濃赤色となる。碧玉はかゝる手数を要せない。

2. 製作法 製品により適當の大きさに切るは、錐の平鋸にカーボランダム(SiC)と水を掛けながら引切る。更にタガネを以て不要の部分を除去し大体

3. 製作所 玉造、有志名、市内各所に其製作を見るも大なる工場としては發達して居ない。販賣店として見るべきものは長河、川島、高麗 等である。

の形を造り鋼鉄板にカーボランダムと水を注ぎながら研ぎて形を整ふ。仕上げは桐木板の上にて房砂或は紅殻等を以て磨き艶を出す。

四、理科学習帳

児童の自由研究の記帳用と学習事項の整理用とを主とし実験指導、趣味の讀物とを兼ねるやう本市として編集せしものを使用してゐる。挿画を豊富にした為却つて形小さく、不明瞭なものも出た。これは將來の改良點である。尚終に継続觀察記録を數葉附加して記録に便した。

式形帳習學

頁 左 頁 右

趣味 讀物	題目	準備
	問題	
学習事項整理欄		自由研究欄

式形録記察観鏡維

日	日	觀察事項	備考

(題目) (場所)

第四節 理科教材の時局性

全世界に漲る戰雲の中に毅然として神武天皇創業の御聖旨を體し新東亞の建設を期して國家の総力を擧げて聖戰を通行しつゝある非常時局下に在つて、より有爲なる次代國民の育成を掌る小學教育の、一教科——理科の教材を眺める時、その中には科學兵器軍需資材消費抑制、自給地足經濟、資源の蓄積、輸入品使用制限、國産品愛用、工業、健康増進等に關係を有し、時局的意義を多分に持つものが澤山ある。

本節には本市の教材申此の時局的意義を多分に有する教材につき参考となるべき事項を集録した。

授業に當つては各々その教材の時局的意義を體し之を指導の申に活かされたい。
 なるは又時局的には重要な事項も既に教授細目に記載されてあるものは省いた。統計の數字に關しては換算及び参考統計の合成等の為誤差の生じてあることも考へられるがこれは表の示す大勢には影響はないと思ふ。又政府が直接外國より購入した物については統計外としたことは一般の統計と同じである。

統計は華菱勃發以來多くのものが發表を禁止されてゐるのでそれ以前のものに據るの外なく、従つて諸種の産業等の現状も曖昧であるが致し方ない。

一、第四學年教材

十八	馬と牛	一五二
二十	いし	一五五
二十四	鬼	一五六
三十二	水	一五六
三十四	黄鉄礦、黄銅礦	一五八

十八 馬と牛

一 馬と牛の時局性
 平時我が国家畜の主たるものとして、農耕に使はれ、又皮革・肉・牛乳・肥料等を供給してゐたが、一朝干戈を以て起ちたる今日、馬は忠勇なる將士と共に戦線を馳駆し、牛は主として銃後に在りて労働力の不足を補ひ、又共に重要軍需資材たる皮革を提供し、今次聖戦に重要な役目を果しつゝ、ある事を知らせ、平素より是等の家畜を愛育飼養し、益々増殖に努むべきものであることの認識を深めさせたい教戒である。

二 牛の飼養数
 世界に於ける牛の飼養盛んなる國々及び飼養頭数は次の通りである。

世界に於ける牛の飼養盛んなる國々及び飼養頭数 (昭和5~10年)	
英領印度	121.6
米 國	60.7
ソ 聯 邦	49.3
ブラジル	42.5
東南然丁	30.9
支 那	22.2
獨 逸	18.9
佛 國	15.7
濠 洲	14.0
メキシコ	10.1
南 阿	10.0
獨逸統計年鑑附録 其他による(千頭註) (單位百万頭)	

我が國には西日本及び朝鮮等に多く分布するも、その飼養数は少なく、昭和十年末に於ては、三百七十六萬五千九百頭であり、その内譯は次の如くである。

我が國に於ける牛の飼養数 (昭和十年末)	
内地	168.45
朝鮮	167.95
台湾	39.05
樺太	0.58
南洋	0.56
計	376.59
農林省統計表中より (單位万頭)	

なほ友邦滿洲國の牛の頭数は昭和十一年の調査に依れば、約百四万三千頭と發表され、ある。

三 馬の飼養数

世界に於ける馬の飼養盛んなる國々及び飼養頭数は次の通りである。

世界に於ける馬の主な飼養國 (昭和5~11年)	
ソ 聯 邦	15.9
米 國	11.8
アルゼンチン	9.8
ブラジル	6.8
波 蘭	3.8
獨 逸	3.4
カナダ	3.0
佛 國	2.8
ルーマニア	2.6
滿洲國 (蒙及疆を含む)	1.6
獨逸統計年鑑附録其他ヨリ (單位百万頭)	

我が國に於ては東北地方及び九州に多く分布するも、牛と共に其の飼養数は少なく、昭和十年末に於て、百五十一萬三千七百頭であり、その内譯は次の通りである。

我が國に於ける馬の飼養數	
内地	144.85
朝鮮	5.26
台湾	0.05
樺太	1.21
南洋	0
計	151.37

農林省統計表中より
(昭和十年末)
(單位万頭)

四 皮革について

我が國に於ける牛馬の皮革製造は國內生産による原料皮に、輸入原料皮を合はせて製革し、更に加工して革製品として供給して居るのであるが、昭和十年の統計に依れば、此の原料皮の輸入額は二千四百四十萬圓で、更に製革四百九十萬圓、皮革製品十萬圓の輸入を見てゐる。而して、輸出は全部で百九十萬圓であるから、差引二千四百五十萬圓の輸入超過となつてゐる。其の後に於て、此の品目の輸入は事変と共に激増して、昭和十二年の統計に依れば、四千四百六十萬圓となつてゐる。此の内の製革については、輸出入品隨時措置法に基いて、大部分輸入禁止となつた。又此の製革に用ふるタンニン削も、我が國に資源なく、殆ど全部南阿・印度・アルゼンチン等より輸入を仰ぎ、その額は昭和十一年に於て六百八十萬圓に上る。我が國にては、タンニン削採取のため南阿産ワットル樹を台湾に移植計畫あり、現在試植中なごも成績良好なりと。

二十 いも

一 いもと時局性
いも類は元來主として、副食物、澱粉原料として栽培せられてゐるが、液体燃料國策の眼光を浴びて、カソリン混入用無水アルコールの製造原料として、時局的意義をもつことになつて來た。此の衷の認識を深めさせたい教材である。なほ此の無水アルコールの原料として使用されるいもは、甘藷を主とし、馬鈴薯、菊芋も併用される。

二 無水アルコール製造計畫

無水アルコールの製造は、昭和十二年四月一日より施行の揮發油アルコール混入法及びアルコール專賣法により、原則として、政府直營工場で製造されるものであり、現在八ヶ所の工場が作業中である。これにより、昭和十九年度の混用アルコール推定所要量約一億五千萬ガロンの内七千六百萬ガロンが芋類により内地で製造され、残餘は台湾に於て糖蜜を原料として製造される豫定である。

アルコール一ガロンを製造するに甘藷を原料とすれば、約六貫六百匁、馬鈴薯なれば約十一貫を要すると、これより計算すれば、此の原料となすべき甘藷は約五億貫（現在内地年産額の約五割）を要し、甘藷二、馬鈴薯一の割合に原料として使用するも、甘藷に於ては年産額の約三割、馬鈴薯に於ては約八割を使用することになる。甘藷、馬鈴薯の増産を圖らざるべからざる所以である。朝鮮に於ては昭和十四年一月十五日五ヶ年計畫による原料甘藷の増産計畫が發表された。

二十四 うさぎ

一、うさぎの時局性
 我が帝國の防共新東亞の建設の聖業は、遂に大陸支那に於て外國勢力と衝突し、皇軍の活動となつた。最寒の滿洲北支も此の中にある關係上、防寒被服を多量に必要とするが、優良な毛皮材料となるべき家畜を持たぬ我が國としては、良質の毛皮にして、飼育と毛皮精製が簡易で、而も繁殖の速かなる免が此の役目に選ばれたのである。今又農村は、大人より小學校児童に至るまで、此の意を体し、國策に協力して、家光の飼養に努めてゐる。この状況を知らせ、市の周辺に住む児童等にも、恩銘協力させるやう指導したる教材である。

三十二 水晶

一、石英の時局性
 硝子製造の主原料の一つである硝砂は石英である。輸出貿易の振興を要するの時硝子類の貿易は昭和十二年には約三千二百萬圓の出超を持つ重要な産業品である。硝子は重要貿易品たるに止らざ生活上、學術上、軍事上にも重要な用途をもつてゐる。此の如き意味を持つ硝子の原料としての石英の一面も知りてたい。

二、硝子原料としての硝砂
 硝子製造の主原料の硝砂、曹達灰、石灰石の内、曹達灰と石灰石は我が國で大体自給さ

れるが硝砂は輸入に倣つものも多い。我が國で硝子製造に要する硝砂は年大約三十萬噸で内十三萬噸は製瓶工場、九萬噸は硝子器製造工場、八萬噸は板硝子工場で使用される。

國産硝砂を原料とする場合は鉄分が多いため製品に青黄味の色がつき無色を望む板硝子や高級硝子器の原料は佛領印度支那産優良硝砂を使用せねばならぬ。此の爲硝砂は年約六万噸の輸入が行はれてゐる。此の爲我が國内の新資源の探査と國産硝砂の鐵分脱取及び製品の色抜きが科學的研究の最緊急事とされてゐる。

三、高壓水銀燈

高壓水銀燈は水晶製の管（内徑一糎、長さ四糎）の兩端に水銀を入れてこれに電流を通じ、水銀の蒸気をつくりこれを二百氣壓まで上げてアーク燈に點火するものである。これは阪大理學部教授淺田常三郎教授の最近發明になるものであり映寫機的光源、航空燈の光源等に使用されカーボン・アーク燈を駆逐しつつある。（一ヶ年間のアーク燈用カーボンの輸入は年約六百萬圓に上ると）

高壓水銀燈の利矣

1、電力が非常に僅かである

高壓水銀燈の場合	燈	光	所要電壓	所要電流
カーボン・アーク燈	二〇〇〇—五〇〇〇	三〇〇	四〇—七〇	三〇—七〇

2、發熱が少ない

3. 賦の疲勞が少ない。

三十四 黄鐵鑛・黄銅鑛

一、黄鐵鑛・黄銅鑛の時局性
 黄鐵鑛は化學工業の振興上、特に重要な原料となり、黄銅鑛は軍需資材として、鉄くべからざる銅の原鑛として、時局柄重要な資源であることの認識をもたせた救杖である。

二、黄鐵鑛について
 黄鐵鑛は、これを燃して、亜硫酸ガスを発生させ、それを用ひて硫酸を製造するのである。近年急激に硫酸製造が増した為、我が國には、豊富な埋藏量があると思はれてゐた黄鐵鑛も、や、不足を告げるやうになつて来た。そこで、含銅硫化鐵鑛の輸入を見るやうになつた。

この現象は需要の激増から生じた探鑛不十分の結果であらうから、十分探鑛に力を注ぎ、輸入を避けねばならぬ。
 世界に於ける黄鐵鑛の産額は、約二百三十萬噸を産する西班牙を筆頭に、昭和十一年に百七十五萬噸を産出した我が國が第二位である。

三、黄銅鑛について
 銅の鑛石として最も重要なものであり、我が國に於ては、古くより産出し、世界大戦前には、これを精鍊し、世界第二位の産銅國にまでなつたこともあるが、今日では、消費の約半量の銅(事変前)を供給するだけの鑛石を産出するに過ぎない。

その理由

1 我が國の鑛山は概ね老境にあつて、生産費を多く要する。
 2 大戦後南米の智利、阿弗利加の自領コンゴ及び北ロシア等で、大鑛床が発見され、これ等が濕式製鍊法により、安價な銅を大量に供給するやうになつた。

列國銅鑛産額 (昭和十一年)	
日本(内地)	78.6
米 國	546.9
カナダ	190.9
白 領 コンゴ	95.0
智 利	256.0
北ロシア	173.7
ペル ー	^{10年} 29.7
獨 逸	^{10年} 27.4
國際聯盟統計年鑑による 銅含有量に換算す (單位千噸)	

二 第五學年教材

七、	かいこの飼育	一六一
十一、	かいこの繭と蛾	一六三
九、	麥	一六五
十七、	塩	一六八
十八、	稲 田	一六八
二十六、	稲の收穫	一六八
十九、	硫 黄	一七〇
二十、	水 素	一七〇
二十四、	酸と化學工業	一七一
二十五、	アルカリと化學工業	一七四
二十七、	アルコール	一七七
二十九、	全物しらべ	一七九
三十、	ストーブと燃料の研究	一九一

十一 七 蚕の飼育 十一 蚕の繭と蛾

一 養蚕業の時局性
我が國の養蚕業は古く神代より行はれた産業の一つであるが、南歐諸國に於ける養蚕業の衰退後明治の末期より急激に榮へ大正五年遂に支那を凌駕して世界一の生糸生産國となり以て今日に及んでゐるものである。昭和九年輸出貿易の王座を綿製品に譲つて第二位となつたがなほ四億九百十萬圓（昭和十二年）の輸出をもつ重要な産物である。又非常時に際し綿羊毛等の衣服原料の産出なき國としては國産衣服原料として、特に重要な産物であり國産品採用の意味に於ても考慮すべき時局性を有する教材である。

二 生糸の産額

昭和十年度に於ける世界生糸産額は次表のとおりである。

世界生糸産額 (昭和十年)	
日 本	43609
朝 鮮	1909
支 那	5574
土 耳 古	165
シリアリボン	70
伊 太 利	1685
希 臘	260
佛 國	52
ソ 聯 邦	1135
計(其他供)	54785
國際聯盟統計年鑑 其他に依る (單位匁)	

右の表に依れば我が國の生糸産額は世界産額の約八割四分を算することになる。

三 生糸需給

世界に於て生産される生糸の消費は概略次の如き百分比となる（支那不明につき除外）

世界消費	生糸消費	百分比
日本	20%	
米國	50%	
歐洲諸國	15%	
其の他	15%	

又我が國生産生糸はその約六割が米國一割が諸外國残餘が國內に於て消費せられてゐる。而して米國に於て消費されてゐる生糸の九三・二%（昭和十一年）は我が國産のものであり、残餘が主として支那産である。これ等に依つて見るも我が國の生糸は米國の需要に左右されることか多く時局柄將來の見通しは不能である。

四 生糸と人絹の關係

生糸の價格が人絹に壓迫され下落した事は事實であるが、人絹が生糸の用途に侵入することは一應限界に達し、今後は各獨自の特性を發揮して需要も量的には影響は少ないものと觀測されてゐる。

五 衣服原料としての生糸

綿羊毛等の衣服原料を生産せぬ我が國としては一朝有事の際には米國の需要も期待出来ぬから其の際には生産全量を生糸原料として國內に於て消費するもよいとの説もある。

六 養蚕業に對する我が國の才針

生糸は戰時に於ける軍需品としても重要であるが、平時に於ては重要な輸出入貿易品であ

り最悪の場合に於ても衣服原料となし得る重要な物資であり、養蚕業は今後も我が國の主要な産業であり、政府としても昭和十年以來原蚕種國家管理・産繭處理統制・糸價安定施設等の諸方策を樹てその健全なる發展につとめてゐる。

九 麥

一 麥の時局性

麥は米に次ぐ、我が國民の主要食料であり、米と共に食料自給に貢献して建國以來未曾有の非常時局下に於ても、我が國を泰山の安きに置き聖戰を遂行し得、又世界各國の經濟封鎖の恐喝にもいさ、かの恐畏を感ずることなく舉國一致國力の伸張に努力し得しむる重要な國産食料であり、國産品愛用の精神を涵養し又神の恵に感謝せしむべき救杖である。

二 世界に於ける麥の生産

世界に於ける麥の産額は大凡次の通りである

世界に於ける麥の産額 (昭和十年)			
種別 國別	小麥	大麥	燕麥
日本	160	289	15
ソ聯邦	3083	816	1866
支那	2130	791	..
米國	1705	622	1734
英領印度	988	256	..
佛國	776	..	446
カナダ	767	182	608
亞爾及爾	392
伊太利	770
ドイツ	467	339	539
濠洲	388
西班牙	430	211	..
波蘭	..	147	260
土耳其	..	137	..
計(總計)	12780	4221	6748
國際農事年鑑其の他より (單位萬石)			

小麥は世界各國共食用として用ひられてゐる。大麥は我が國では稷麥と共に主として食用とされてゐるが外國では殆ど全部が家畜の飼料である。

燕麥は外國に於ては一部食用とされるが大部分は矢張我が國と同じく家畜の飼料とされてゐる。此の外ライ麥もあるが我が國でも東北地方及樺太に僅少の産額がある。これは黒パンの原料として食用に用ひられ又飼料にも用ひられてゐる。右表に見る如く何れの麥も生産の世界的地位は極めて低いものである。

三、我が國に於ける麥について

1. 大麥、稷麥

大麥及稷麥は我が國に於ては稻の裏作としても栽培出来るので米の供給不足の場合その作付面積にあまり影響を及ぼさないで食料を増す事の出来る意義深き主食物であるが國民生活向上のため麥食の風が次第に廢れ生産も年々漸減の大勢にある（明治の中頃は年産一千五百万石）昭和十二年の産額は内地一千二百八十四万石朝鮮約八百万石で自給され麥酒用のものが若干輸入されてゐたが輸入節約の意味で輸出入品臨時措置法に基づき昭和十二年九月十一日公布の商工省令輸出入許可規則二號に依り輸入禁止となり専ら國産品を使用することになつてゐる。

2. 小麥

小麥は製粉の上各種の食料品に製造される。我が國內地の一ヶ年間の國內需要は約一千万石であり、それに對して生産は數年前までは六百數十万石しかなかつた。政府は昭和八年度より増産五ヶ年計畫を樹て、實施し永田裏作奨励により昭和十二年には終

に九百九十九万六千石に達し國産品による自給が可能となつた。その外國内需要以外に製粉して輸出（滿支方面）されるものが年二、三百萬石に上るか、これは輸入小麥に よるものである。そこで政府は目標を一千三百萬石に改め品種改良を主とする増産計畫を實施現在施行中である。朝鮮にも年百八十萬石（昭和十一年は凶作のため百六十萬石）の産額がある。小麥粉の用途は平時その約五割が麵類用三割六分が菓子及びパン用一割四分が其の他 雜用となるのである。

3. 燕麥

我が國では主として北海道に栽培されその産額は昭和十二年に於て百九十三万九千石の收穫があつた。國産燕麥はその全部が馬匹の飼料となり戦線に活躍する軍馬の飼料となるものも多い。

十七 塩

一、塩の時局性

塩は人間の生活上生理的に必要なばかりでなく化學工業上必須の原料であり又軍事上の見地より毒ガス及び消毒用漂白粉の原料となる重要な資源であるが我が國に於てはその生産が少なく増産に顧念されてゐる。よつて平素より消費を抑制してその蓄積に留意させべきである。

二、塩の需給

世界塩産額 (昭和十年)

日本	1073
関東州	506
満洲國	396
米國	7191
ソ聯邦	4362
英國	2747
ドイツ	2639
支那	2600
佛國	1953
英領印度	1980
伊太利	1155
世界計 (其他共)	31200
國際聯盟統計年鑑による (單位千噸)	

右表の如く世界に於ける我が國の塩産額の地位は概く昭和十年に於て年産百七万三千噸を産し需要は約二百二十五万噸に及ぶ有様である。此の需要の内食用塩は大體國産塩を以て間に合はせ得るが、工業原料塩は輸入に依つてある現状である。

本邦塩輸移入國別

	昭和十年	昭和十一年
台湾	100	88
関東州	183	240
満洲國	62	121
リマリランド	248	160
青島	162	236
エリトリア	105	88
埃及	101	66
印度支那	93	28
アデン	33	15
西班牙	22	28
計(賦供)	1184	1270
塩專賣局資料より (單位千噸)		

我が國のアルカリ工業は近年急速の進歩をなし米英獨に次ぎ世界第三位を占めてある程であり従つて原料塩の需要も年々増大して来る。このため昭和十二年三月増産五ヶ年計畫が立案された。これは工業原料塩としては岩塩が最も純良で適當であるが此の地下資源を待たぬ我が國に於ては塩田法によるものより蒸分純度と生産費に於て優れたる天日製塩法を採取してある。その概要は次の通りである。

計	青島	長蘆塩	滿洲國	關東州	台湾	朝鮮	計
	一九〇一	一八〇	三五〇	三九六	五〇六	一四八	三二一〇
							五五計最終産額
	三六〇〇	三〇〇	一〇〇〇	一一〇〇	六〇〇	二〇〇	四〇〇〇
							同上の内地への供給
	二〇〇〇	二〇〇	五〇〇	八〇〇	四五〇	一五〇	〇

- 四、塩の用途
1. 食用
 2. 塩蔵用
 3. 工業用
 - 石鹼及染料の原料
 - 冶金
 - 硝子及陶磁器工業用
 - 起寒剤製造用
 - 鞣皮材料
 4. 農業用
 - 選種用
 - 家畜飼料
 - 肥料
 - 害蟲駆除用
 5. アルカリ工業原料 (尋五苛性ソーダ 炭酸ソーダ参照)

6. 副産物の用途

- イ、塩素、漂白粉、毒ガス、塩化カルシウム
- ロ、苦汁、マグネシウム製造用、豆腐凝固用、酸化加里臭素製造用、肥料用

五、塩の製法

塩の製法の煎熱法、天日製塩法及び岩塩採掘については、後述の如く記載してあるが、近時機械力を應用し、蒸熱を利用して大規模の蒸発を行ふ機械製塩が多少實施されてゐるといふことである。

十八 稻
二十六 稻の收穫

一、米の時局性

米は我が國民の主食物であり、一億同胞の活動の原動力である。而して我が國に於ては需給相つぐなつてや、餘りある程度である。かくてこそ國家を擧げ、その聖戦が安んじて継続し得るのである。時局柄まことに慶賀に堪えない状況であり、瑞德國の有難さをも感銘させたい教材である。

二、世界に於ける米の産額

日本	15675
支那	48040
英領印度	42567
印支領印度	6247
蘭印	5398
シヤム	4727
比律賓(約)	2016
ブラジル	1139
米國	792
伊太利	735
マダガスカル	630
英領馬來	538
埃及	706
計(約)	85100
國際農事年鑑による (單位千石)	

右表に依れば、米は東南亞細亞に多量に産するが、これは一に雨量によることと云はれてゐる。我が國の米の産額は世界第三位となるわけであり、我が國に於ける産米の面積に比較して多いのは種々な條件のため栽培の方法が努力研究されてゐるからであらう。

三、我が國に於ける米の需給

我が國近年の各年作に於ける米の需給關係は次り表の如くである。

全 國	内 地	朝鮮	臺灣	米の生産高	需 要 高	差引過不足
八六〇〇	六〇〇〇万石	一八〇〇	八〇〇	七三〇〇万石	一三〇〇万石	凡そ過不足なきも、稍過剰の氣味なり

右の表に於て見る如く内地のみにては如何に豊年にも不足するが、全國的には凡そ需要を満たし稍々餘ることになるが、四年に於ては稍々不足する。我が國の米は日本人の嗜好に適する特別な米であり、又生産費の莫より輸出出来がたいものであるため、増産は直ちに價格を下落させ國民の約半数に當る米作に従事する農民を困窮することになる。而して國家としては食糧の自給は最も重要な問題であるため、價格を維持しながら自給し得る量を生産するための「米穀統制法」を實施して居る。また支那事變以來、軍用米運送のため「米穀應急措置法」を施行した。

四、我が國に於ける米の用途

本邦米の用途	
飯米	86.5 ²
種子	1.2
酒類	5.2
餅	4.9
味噌酢	0.7
菓子飴	1.1
其他	0.4
米穀要覽による (昭和五年調査)	

上表に依れば酒類醸造のため相當大量の米を服用してゐることが見られるが戰時に於ける食糧難の場合等を考慮して合成日本酒の發販（鈴木梅太郎氏の理研酒）がされてある。

十九 硫 黄

一 硫黄の時局性

硫黄の用途は種々あるが重要なものはゴムの精製、人造ゴムの製造、マツチの製造、黒色火薬の製造、硫酸の製造、漂白等時局的には意義深い資源の一つである。

二 硫黄の産出

火山温泉等の多い我が國には比較的多量に存在し平時は輸出超過、戰時には自給には差支へなくその産額は昭和十年内地のみにて一千二十四万四千圓となつてゐる。

二十 水 素

一 水素の時局性

水素は飛行船氣球等の氣囊を充填する外諸種の化學工業に必要欲くべかりざる元素で單事的には國策遂行に關する産業上に於ても益々重要性を加へ來つた氣體元素であり、如何にしてこれを安價に多量に得るかといふことが當面の問題である。

二 水素の用途

1. 飛行船氣球等の氣囊の充填用
2. 硫酸製造
3. アンモニア合成
4. 硬化油工業
5. 人造石油工業（二十五、ストーブと燃料の研究参照）
6. 酒精の合成
7. 原子の水素熔接法にも用ふ（二十七、酸と化學工業参照）

三 水素の製造

1. 赤燒したコークス（約一〇〇〇度）上に水蒸氣を通じて得る水性ガス（一酸化炭素と水素の混合）からとる方法
2. 水の電氣分解による方法
3. メタンから成る油井ガスから捕集する方法
4. アセチレンの分解による方法
5. 空中窒素固定の工場では出來たアンモニアガスを加熱された金屬觸媒で分解して得る方法
6. 石炭の完全ガス化に依る方法
7. 水素化カルシウムに水を混じて發生させる方法

二十四 酸と化學工業

一、塩酸・硫酸・硝酸の時局性
 化学工業の發達如何は、國民の日常生活に關係をもつばかりでなく、軍需工業にも關係し、時局に影響する所大である。而して塩酸硫酸硝酸等の酸類は、化学工業の根幹をなす重要な藥品であり、その需要量は、化学工業發達のバロメーターと言はれてゐる程である。平生之等の藥品の消費抑制と資源の蓄積に留意させねばならぬ。

二、塩酸について
 用途（教檢細目尋五の六七頁参照）

我が國に於ける塩酸の製造は、食塩の電解によつて副産物として得られる塩素と、水素を化合させて造る合成法によるものが七割、古くより行はれてゐる食塩を硫酸で分解して製造する在來法によるものが三割の割合である。産額は近年續に増加し、昭和初年頃の約四倍となり、昭和十年に於て、十万七千噸を産し、僅少の輸出超過となつてゐる。

三、硫酸について

硫酸の製法には二法あるが、我が國に於ては、工場数の五五%が鉛室法（六〇・一七〇%程度）の稀硫酸を得られ、主として肥料製造用により、残りの四五%が梅解法（九八%程度）の濃硫酸を得るによつて、製造してゐるが、技術の進歩と生産費・建設費共低廉につき、後者によるものは増加の傾向が著しい。原料は、我が國に豊富に埋蔵してゐる黄鐵礦によつてゐる。（四段島製鐵所に於ては特別として黄銅礦を用ふる銅製煉の廢煙より製してゐる。）産額は、昭和十年に於て一七〇万噸（スエス大度に換算）にして、米國に次ぎ世界第二位

であり、少量の輸出を行つてゐる。而して肥料とステールパイパーの増産のため

工場は各地に計畫工事中で、竣工の曉は、約三〇〇万噸となることになる。現在我が國の硫酸の約八割は、硫安と過燐酸石灰の製造に用ひられてゐる。

其の他の用途（教檢細目尋五、六七頁参照）

四、硝酸について

此の製法は、大体次の三種がある。

1. 智利硝石法

智利硝石に濃硫酸を混じて熱して得る。

2. 電弧硝酸法

一九二六年アメリカのラングミュア博士の發明にかゝるもので、これはタンクス・テン電極から出る電弧の間へ水素ガスの流れを通じ、非常に還元性の強い原子状態とし、この原子が再び結合して、水素分子となる時、高熱を發する（約三八〇度）これにより直接空氣中の窒素と酸素とを化合させて、先づ酸化窒素を得、更にこれより二酸化窒素をつくり、これを水に吸収させて硝酸をつくる。

3. アンモニア酸化法

本法は、オストワルド法とも言ふ。空中窒素固定によつて得たアンモニアガスと、空氣中の酸素とを八〇〇度位に熱せられた特殊合金によつて出來た接觸網に觸させて、酸化窒素を作り、更に過酸化窒素とし、これを冷却し、水に溶かして硝酸と亜硝酸をつくる。我が國で製造する硝酸の九三%は、此の法によつてゐる。

産額は、昭和十年に於て七万六千吨で、昭和初年頃に比較すれば、約十倍に相違する量であり、昭和十二年十月二十八日には、商工省令を以て、硝酸製造命令が發せられ、各工場は設備能力一杯の製造に努めてゐる現狀であり、産額は、一層増大してゐるものと見られる。

用途中特に注目すべきは、硝酸が火薬の主原料をなすことであり、而も他の酸と同じく輸入を要せないのである。時局柄に強いことである。而して硝酸は、輸出入品臨時措置法に基き昭和十二年九月十一日公布實施された商工省令輸出入許可規則丙號により輸出は禁止された。

其の他の用途（教檢細目五五〇六七頁参照）

二十五 アルカリと化學工業

一 苛性ソーダの時局性

苛性ソーダは、最も用途の廣い工業藥品で、殆ど凡ての化學工業に使用されると言つてもよい。殊に世界第一位の産額を持つ我が國の人造絹絲の製造には最も多く使用され、その他石鹼の製造・製紙・石油の精製・水綿及び麻等の精製・染料の製造にもかくべからざるものである。よつて早業より消費の抑制と資源の蓄積に留意させねばならぬ。

二 苛性ソーダの製造

1. 炭酸ソーダの苛性化

約一〇%位の炭酸ソーダ液に石灰乳を加へ、一時間餘り加熱すれば、苛性ソーダと炭酸ソーダが出来、後者は沈澱するから、その上澄液をとり、これを濃過して煮詰めて製す。

2. 食塩水の電氣分解

食塩の水溶液にソーダ灰か、苛性ソーダを少量加へ、石灰や苦土等の夾雜物を沈澱させ、その濾液に塩酸を加へ電氣分解とする。これに電氣を通じて電解すれば、陽極に塩素を生じ、陰極にナトリウムを生ずるが、これは直ちに水と反應して苛性ソーダと水素とをつくる。此の場合の塩素の處分に困り、以前は、あまり此の方法が用ひられなかつたが、最近では、國內の化學工業發達のため、塩素の需要が頗る増加し、此の方法により直接苛性ソーダを製するやうな機運になつた。

三 苛性ソーダの需要

苛性ソーダ供給(單位千廷)(商工省調)		生産	輸入	輸出	需要
昭和十一年		二五三	三六二	〇	六一五
昭和十一年		二六三・三	一一・六	二・三・九	二五・〇

右の表に見る如く、近年生産需要とも急激な増加をなしてゐる。殊にその需要高の約五割餘は、人造絹絲の製造に消費されてゐる。

四 炭酸ソーダの時局性

輸出貿易振興に努力されてゐる現下、米國に次いで世界第二位の産額を持ち、年産約七千万円、輸出超過三千二百万円の我が國の硝子工業は、此の炭酸ソーダに負ふところが多い。（教檢細目四ノ八一頁参照）

その他醫藥・石鹼・炭酸マグネシウム・調味料・洗濯ソーダ・苛性ソーダ等の製造の原料としても用ひられる。

五 リーダ灰の製造

1. ルブラン法

此の方法は、塩素を副生して取扱ひが厄介であるのと、製品の純度が低いため、今日では用ひられてゐない。(教搜細目第五、六九頁参照)

2. アムモニアソーダ法

此の方法は、元來一八六三年ベルギーの、ソルベーによつて發明されたものであるが、我が國に於て今日行はれてゐるものは、我が國に於てこれを改良した波安法と言ふのである。これは液体アムモニアに食塩を溶かし、これに炭酸ガスを作用せしめて炭酸アムモニウムとし、更に重炭酸ソーダとし、次に之を煨焼して炭酸ソーダとする法であり、頗る純良なものが得られる。

六. ソーダ灰の需給

		苛性ソーダ需給(單位千吨)(商工省調)			
		生産	輸入	輸出	需要
昭和十一年	二一五・二	三六六	〇	二一四	五三九
昭和十一年	一七・三	四〇九			二三四・七

右表に見る如く我が國のソーダ灰の需要及び生産は、近年著しく増加して來てゐる。たゞ遺憾なのは、原料となる塩の優良廉價なものが、我が國に産しないことである。

七. 石灰の時局性

石灰は生石灰として、又は消石灰として、各種化學工業に直接間接に使用されて、貢獻する所多く、又そのまゝ或は石灰窒素・磷酸石灰等に造られては、農業上肥料として用ひられ、又塩素との化合物晒粉等となつては、時局柄瓦斯襲撃に對する消毒用に使用され、重要な資源である。

石灰岩より製せられる為、原料は我が國には豊富に存在するが、製造には時間を要するから、平素貯蓄をなし、多量に蓄積し置くべきものであることを知らせねばならぬ。

八. アンモニアの時局性

アンモニアは、空中窒素の固定又は、ガス工業・コークス工業の副産物として出来る。その用途は廣く、就中時局柄重要なものは、硝酸製造の原料となり、火藥の製造には、缺くべからざるものである。又、各種窒素肥料の製造にも多量に要する重要な藥品である。

二十七. アルコール

一. アルコールの時局

アルコールは、平時に於ては、工業用、消毒用等薬用として多く用ひられるが、時局にあたり、無水アルコールは揮發油に混用され、燃料團聚の使命を帯びることにもなつた。指導にあつてはこの其の認識を深めさせ消費の抑制に協力せねばならぬ。

二. アルコール混入

揮發油アルコール混入法は、昭和十二年四月一日より施行を見た。而して同時に施行さ

れたアルコール専賣法により、此の製造は原則として、政府直營の工場で行ふことになつた。此の原料は、臺灣では主として糖蜜を、内地朝鮮に於ては、主として甘藷馬鈴薯菊芋等を用ひる計畫になつてゐる。

此の法は、昭和十三年度より實施され、最初の混入率は、二・五%であるが、昭和十九年度よりは二〇%となつてゐる。

二 現在ガソリンにアルコールを混合使用することを法律を以て強制してゐる國は我が國の外、佛國・伊太利・獨逸・スロバキヤ・ラトビヤ・ハンガリー・ユーゴスラビヤ・アルゼンチン・ブラチル・智利・ウルグアイ・パナマ・サルバドル等二十餘國に達してゐる。而してその混合量も一〇―三〇%程度である。

次にアルコール混入による得失の重なるものを擧げれば

- 1. ガソリンのみの場合より消費量多し
- 2. 實馬力大となる
- 3. 汽筒内に炭素を分離せない
- 4. 運轉が滑かたで衝動が少くない
- 5. 燃焼に必要な空氣は少量の供給でよい
- 6. 機関の發熱が少なく潤滑油の消耗が少なくなる
- 7. ガソリンのゴム質生成を防止する

三 アルコールの製法

アルコールの製造には種々の方法があるが、凡そ次の如きものが主なるものである。

1. 普通法

- 2. アミロ法
 - 3. 專賣局法
 - 4. 糖分含有質物を原料とする方法
 - 5. 合成法
 - 6. ショウラー法
 - 7. 亞硫酸パルプ廢液を原料とする法
 - 8. 酵母菌製造時の副産物を原料とする法
- 今アルコール製造の例を普通法にとり概説すれば次の如くである。
- 甘藷馬鈴薯など澱粉質原料を使ふ場合は、之を小片に剥き水を加へ二―四氣圧の下にてじろく液となるまで蒸着し、次に麹又は麥芽を加へて根氏六〇度位にて糖化し、之を醱酵させる。(糖蜜を原料とする場合は、加熱殺菌し、水で溶かして醱酵に移す)
- 醱酵には、純粋培養のアルコール酵母を用ひ、三―四日で工程を終る。かくして出来たものは、六―七%の濃度に過ぎないから、幾回も蒸溜を繰返して、九五%の濃度とする。之を九九・八%以上の無水アルコールとするには、生石灰を加へて煮沸の上、特別な装置で蒸溜する。

二十九 金物しらべ

一 鐵の時局性

鐵器時代とも稱せられる程、多分に現代の文化は、鐵に依つて進展し来たものであり

これに代るべき何物かが見出されないので、一國文化の發展も國力の伸張も皆此の資源に影響を受けないわけには行かぬ。不幸にも我が國の此の資源は極めて貧弱である。新東亞の建設を目指して、聖戰を遂行しつつある黎明の我が國は此の不足資源に對して如何なる方策を講じてゐるかをも知らず、消費抑制資源蓄積廢品回收の精神を涵養したい救救である。

二 鐵の需給状態

昭和十一年 日本鐵鋼の需給状態 (産工省編「製鐵業参考資料」其の他により算出) (單位千吨)

品名	産	出	輸 入	輸 出	差引需要	需要に対する割合
鐵	一、二四九	〇	三、七八〇	〇	五、〇二九	二五%
屑鐵	約一、五〇〇	〇	一、四九七	一、二	二、九八五	五一%
鋼材	二、一三〇	〇	九七二	〇	三、一〇二	六九%
鋼材	四、五八七	〇	二、九六	四、四七	四、一四〇	一一一%

右表に依つて見る如く、鋼材に於て需要に對し、一一%の過剩を示す程我が國の製鐵能力は、自足してなほ餘りある現状であり、世界に於ても、米・獨・ソ聯・英・佛に次ぎ第六位の産額をもつ地位にある。然れども、世界鐵鋼產量より見れば、我が國の鐵鋼資源は息まされず、鐵山としては、釜石・俱知安・蛇田・仲洞・幌前・葦原・利原・价川・茂山(其の他中國地方の砂鉄)等あり、昭和十一年に約一、五〇万噸の鐵鋼を産出したが、此の程度の我が國の鐵鋼産出能力では、我が國の鐵物用鉄鐵及び鋼材の原料の需要を満すには、非常な懸

隔がある。此のため昭和十一年に於ては、鐵鋼三、七八万噸、屑鐵一、四九万七千噸、鉄鐵九、七万二千噸の輸入により鉄鐵を進め、更に鋼材二、九万六千噸の輸入を併せて、需要に應じてゐる。

この製鐵順序は鉄鐵より鉄鐵を得、輸入鉄鐵九、七万二千噸を合し、その中鐵物用鉄鐵約八〇万噸を残して屑鐵(伸鉄原料となるものを除き)と合して溶かし、平爐製鋼するのである。此の製鋼法には、屑鐵は必要原料である。而して此の屑鐵は主として米國より輸入してゐるが、一朝有事の際を考慮しての自給自足の見地よりするも、我が國製鉄業が米國の屑鐵に依存することは、甚だ面白くない。屑鐵に依存せぬ方法に依つての自給自足が我が國の鐵についての最もさしせまつた問題である。

三 製鋼法の改良

屑鐵に依存せぬとすれば、鑛石より鉄鐵を得、然る後、鋼塊を得る方法を探りねばならぬが、現在進行せる主要各社鐵鋼増産計畫は何れも、この轉換を企圖してゐる。獨逸クルップ工場のヨハンセン博士の發明になる直接製鋼法も此の一法である。

1 直接製鋼法

鑛石を熔鑛爐で鉄鐵とし、之を製鋼爐で鋼とする方法とは、根本的に異なるもので、鑛石を粉末にして、セメントを焼く焦のやうな迴轉爐に入れ一方の口からガスで熱を送りつゝ、爐をゆるやかに迴轉すると、中味の粉末鑛石の鐵分が熔けて、品位九八%程度の粒になつて固まり、爐から送り出されて来る。此の鐵粒は鉄より元素物少なく厚い鋼に近い。しかし、硫黄分を含んでゐるから、之を平爐で除けば鋼となる。此の方法は、貧鐵でも十分處理出来るので、我が國にとつては重寶である。目下砂鉄に

も、此の方法の利病を考究中であると。

2. 電氣精錬及び高周波精錬

此の方法は主として、砂鐵の精錬に應用されてゐる。以上の如く、我が國の製鋼法を改良して、鑛石より出費する方法へと轉換する場合には、鐵鋼の需要増加によるための鑛石の需要増加量に、鐵屑及び鐵礦として輸入したものを生産するに相當する鑛石を併せたものだけ、鐵鋼の増産を圖らねばならぬ。

四. 我が國に於ける鐵鑛の増産計畫

昭和十年に於ける我が國の諸鑛山の産出關係を商工省「製鐵業參考資料」その他に依つたものと、又年供給可能最高最大限を専門家の推定に依つたものとを、表にして見れば、大凡次の如くである。

鑛山	品位(%)	埋藏量(万噸)	年産(万噸)	年供給可能(万噸)
釜石	60-65	1500	32.3	
倶知安	50	500	14.7	150
内地その他		150	4.6	
載寧		30		
般栗		330		
利原		200		
价川				59.8
茂山	30-40	100000		
朝鮮その他				400

これよりして見れば、我が國の鐵鑛供給力は最大限、年五五〇万噸である。されば優秀な新鑛山が発見されるか又は我が國に無盡蔵と稱せらるる、程埋藏せる砂鐵資源を、經濟的に、又技術的に大量に原料化することに成功せぬ限り、これ以上は、他國の資源に依る外はない。

五. 我が國に關係する外國鐵資源

我が國の鐵政策を遂行するだけの鐵鑛を、我が國よりは如何にしても自給出来ぬとすれば、外國資源に依らねばならぬ。滿洲國には埋藏量十二億噸と言はれる大資源があり、昭和十一年に於て、約百九十三万五千噸の鐵鑛を産出してゐるが、自國內で全部消費され、我が國には輸出されない。昭和十一年に於ける我が國の鐵鑛輸入先及び其の數量は、次の通りである。

我が國鐵鑛の輸入量(商工省調による)(單位十噸)

輸入先	支那	英領馬來	濠洲	計(其の他共)
輸入量	1252	1691	400	3780

右の表の如く、現在我が國が供給を受けてゐるものは、支那・英領馬來・濠洲・印度比律賓等があるが、支那をのぞく外は、皆英國・米國の勢力下であり、對日經濟壓迫の成行き如何の問題もあり、將來の豫想は困難である。

支那よりの供給は、一時途絶したけれども、皇軍の勇猛なる進撃により、大古の如きも再び我が手に歸し、その他廣大な各領地域内に於ける未開發鑛山の開發と新支那との提携により此の問題は遠からず解決されるものと思ふ。その時まで國民は此の資源に對

して不自由を忍ばねばならぬ。

六、砂鐵について

我が國の砂鐵は十徳産と概算されてゐる。主な産地は鹿児島縣川内地方・北海道山越地方・噴火灣・島根鳥取兩縣中國山脈地方・福岡縣糸島地方・千葉縣君津地方・青森縣下北地方・岩手縣久慈地方・秋田縣鹿渡地方・福島縣小高地方・鳥取縣皆生地方・青島縣小野可地方等である。

2. 此の砂鐵を普通の精鍊法による時は、次のやうな二つの困難を伴ふ。

イ、渣滓的困難（砂鐵の分布及び産出状態よりして連續的に、且つ大量採集が困難である。）

ロ、技術的困難（鳥根鳥取等主として中國地方より産出する砂鐵以外は三―一五%のチタニウムを含有してゐて、熔鑄爐内では、爐底にベニアと稱する粘性の大なる雜

溶融物を生じ、それが爐底に堆積して、連續的作業を妨げる。）

3. この爲、砂鐵の精鍊には、次のやうな方法が試みられてゐる。

イ、直接製鋼法

ロ、電氣精鍊法及び高周波精鍊法

4. 砂鐵中に含有されてゐるチタニウムは煙幕材料である四塩化チタニウムの製造に必要があり、又チタン白（無鉛白粉）酸化チタニウム）としても用ひられ、又特殊鋼の製造にも用ひられる。従来チタニウムは輸入に依つてゐたが、近頃砂鐵を原料として國産される。

七、鐵の使用制限と製鐵事業法

昭和の初頃、政府での豫想では、昭和十一年は鋼材の需要約三五〇万噸であつたとのことであるが、實際は四一四万噸に上り、その後支那事變の勃發により、その需要は傾に激増したる爲、昭和十六年には、その需要は大約一〇〇〇万噸となるとの豫想を以て、自給計畫を進められてゐることである。鐵の使用制限は、増産のかたはら、鐵の使用を制限し、軍事以外の需要を抑制して、幾分でも生産能力との均衡を保たしめるための方策である。

昭和十二年七月の特別議會で制定の製鐵事業法も生産の統制をすると共に、特別の保護を加へ、以て生産の増加を圖るためである。

八、銅の時局性

我が國に於ける昭和十一年の銅の用途は、需要に對し、電線六一%、電線以外の神鋼（工業用軍需要建築用）二六%、軍需用七%、造船用二%、電氣工作物用二%の割合を示してゐたが、軍事勃發により、何れの部分も需要の増加すべきもののみで、需要は非常に増したものと考へられる。

然るに、過去に於ては、世界第二位の産銅國として出超であつた我が國も、事變前に於てさへ國內需要の半を外國に依存せねばならぬ状態であつたから、此の傾向は、その後一層増大したものと想はれる。

九、銅の需給

世界銅産額		
	昭和10年	昭和11年
日本	69.3	78.0
米 國	378.6	600.0
智 利	259.2	244.6
カナダ	175.5	173.4
北ロデシヤ	145.8	144.6
白領コンゴ	108.0	95.0
白耳義	81.7	
獨 逸	56.0	59.4
南斯拉ビヤ	39.0	39.4
メキシコ	41.2	
ソ 聯 邦	63.3	
ム ル ー	27.2	
總計(その他)	7527.0	
國際聯盟統計年鑑による (單位千噸)		

本邦銅需給 (昭和11年)	
生産	78.0
輸入	53.3
輸出	12.4
差引 需 要	118.9
商工省統計表) 大藏省貿易表)による (單位千噸)	

右の表に依れば、昭和十一年に於て我が國の銅の産額は、世界に於ては第七位にして、約四万一千噸の不足となつてゐる。この不足は、南米智利國より原礦又は銅で輸入され

一〇 銅の増産及び輸入抑制の對策

1. 國內銅鑛の探求
2. 外國(特に滿洲・支那)に於ける鑛脈の探求
3. 使用制限
4. 廢品の回收

二 錫・鉛・亜鉛・アルミニウムの時局性

これ等の金屬は、何れも平時多量に用ひられるものであるが、戦時に於ては殊に重要な金屬であり且つ多量に要するものである。而も我が國にはその資源に乏しく、殆んど外國資源に依存してゐる状態であり、消費を抑制し、又輸入資源の蓄積を圖り、以て尙争の虞に備へなければならぬ。

本教材の指導に當つても、此の点を理解させて、これ等の物を尊重節用させ、又廢品の回收にも協力させ、國策に副はねばならぬ。

三 錫

錫は箔に用られ或は鍍金に用ひられ、又銅・鉛・亜鉛・アンチモニー・水銀等と合金を作り、その他種々な事に使はれる。

昭和十一年		
生産高	一九〇四噸	輸入高
需 要 高	四六二四噸	六五一九噸

國産品は全需要の約三割にして、他は全部海峽植民地、シンカポール、蘭印、香港等より輸入してゐる。

我が國の生産の九割は、兵庫縣生野の明延工場より産出す。大分縣尾平、水滸、宮崎縣岩戸、鹿児島縣等に開發計画が企てられ、數年後には、一千五百噸程度の増産となる。

一三、鉛

鉛板 鉛管 海底電線 彈丸 活字金等に用ひられる。

昭和十一年	生産高	輸入高	輸出高	需要高
	八二二四吨	九七八二二吨	二三一七吨	一〇三七二九吨

右表の如く、鉛は全需要の約九割を輸入してゐる。依つて目下増産計画が擧げられてはゐるが、約六千吨にして、それが成就しても、二割の自給にしかならない。

一四、亜鉛

亜鉛は防錆鍍金、合金用、白粉（白色ペイント用）等に用ひられる。

昭和十一年	生産高	輸入高	需要高
	三九二二〇吨	六一七七四吨	一〇一〇九四吨

右表生産高中純國産は約二万噸餘で残り一万九千噸は輸入鉛石より製錬したものである。増産計画は、内地各地のもの、擴張により、一万五千噸、朝鮮鎮南浦産のものにより三千六百噸にして、計約二万五千噸の増産となる。これでも辛じて現在輸入量の三分の一を補ひ得るに過ぎない。

現在の輸入は米國・暹洲より主として行はれてゐる。

一五、アルミニウム

諸種の日用品・器具・機械の部分品を製造する外、輕合金を造り、航空機材の製作に重要な輕金屬である。又アルミットとして事務局には燒夷彈の主劑となる。

かゝる用途の關係上時局柄その需要高は幾分増加するものと思はれる。

國産アルミニウムの原料は明礬石で朝鮮及び伊豆方面に産し、その製錬法も我が國獨特の方法である。輸入原礦は主として馬來・蘭嶼印度・印度・希臘等より産するボーキサイトで、これより製錬して不足を補つてゐる。

而してアルミニウムの生産は年々増加してゐるから、數年後には、自給の域に達するものと見られてゐるが原礦に乏しく非常の場合は何ともしつかたい。

最近我が南洋羣島統括地内パラオ島に優良なボーキサイトの埋藏約五百萬噸が発見されたこと、又友邦滿洲國産の礬土頁岩よりの製錬法が今般東京工大加藤興五郎博士によつて完成されたこと、事務局柄慶賀すべきこと。

一六、金・銀の時局性

金・銀は高級裝飾具・裝飾品等に用ひられ、珍重されるばかりでなく、貨幣として最も重要な使命を果してゐる。殊に金は、二國間の貿易の結果を精算して、その支拂手段として、國家間に受渡しの行はれるものであるから、その保有量が多ければ、自然その國の經濟的基礎は強固となる。

我が國は、各種の原料資源に乏しき關係上、時局を考慮して、重要資源の輸入は、一層増加の必要があるから、之を容易にする爲には、我が國の經濟的基礎の強固であることが、最も必要である。故に我が國としては、一方金の増産につとめ、又死蔵金を活用し他方に於ては、國內の消費を抑制し、又輸出貿易の振興を圖り、或は法令を以て金の輸出を禁止、その國外流出を防ぎ、國富の増大に努力してゐることを知らしむべきものである。

一七、金の産額

世界に於ける金の産額は次表の如くである。

日	内地	22.2
	朝鮮	17.5
本	台湾	1.2
	計	40.9
南	阿聯邦	352.6
	ソ聯邦	228.8
	カナダ	116.0
	米 國	116.0
	暹 洲	36.0
メキシコ	23.5	
計(其他共)		1050.0
國際聯盟統計年報其他による (單位 吨)		

我が國の金産額は右表によれば約四十一吨となつてゐるが、これは昭和四年頃に比較すれば、約二倍半であり非常に増加したものである。その後も金の増産計畫の進捗により現今に於ては豫想以上の産出を見てゐるものと思はれる。

一八、金の増産計畫

1. 産金法

本法は、昭和十二年八月公布されたもので、新産金の政府集中買上げ産金獎勵及び消費統制を目標としたものである。

2. 産金五ヶ年計畫

内地朝鮮ともに産金設備擴張に對して、助成金、探鑛事業に對して獎勵金を交付し又機械の無償貸與等の方法を講じて、金の増産をはかる五ヶ年計畫がたてられてゐる。此の計畫の目標を表示すれば次の如くである。

計畫最終年の昭和十七年の産金目標(單位 吨)	内地	六十	朝鮮	二十五	内 鮮 合 計	一三五
						(時下五億九百万圓)

一九、銀

世界に於ける銀の産額は次表の通りである。

日	内地	256
	朝鮮	39
	台湾	0.3
	計	295.3
本	メキシコ	2351
	米 國	1510
	カナダ	517
	ペル	532
	暹 洲	360
	ボリビア	約221
	英領印度	182
	獨逸	135
	白領コンゴ	118
	計(其他共)	6795
	國際聯盟統計年報その12による (單位 吨)	

我が國の銀も年々増産されつつあるが、これは銀が他の金屬製錬の副産物として生産されることに起因してゐる。

三十 ストープと燃料の研究

一 石炭の時局性

石炭は平時に於て工業用家庭用等種々の熱源として用ひられ、又乾溜生成物は各種重要薬品等を提供し工業上重要な資源である。然るに我が國は今や聖戰に師を起し、水雷有の非常時局に際會し、工業界も空前の活躍を開始し、従つて此の熱源たる石炭も一層重要を加へて來つたのである。加ふるに石油資源に乏しき我が國に於ては石炭液化により人造石油として液体燃料の分野の負担を軽減せんとし、量的にその需要は急増した。されば自給自足によらざるべからざる非常時下、工夫研究をかたむけ、有無相融通し國家の總力を盡して聖戰に邁進してゐる皇國の姿を把握させ、消費の抑制と資源の蓄積に對し衷心より協力の誠心をつくすやう指導したい故材である。

二 石炭の需給とその將來

石炭は硫黄・銅・黒鉛等と共に平時略々自給し得る地下資源の一つであり、内外地を合しその埋藏量は百九十億噸と推定されるが、世界埋藏量に比しては僅かに〇・五％位にしか當らない。生産高は昭和十一年に於ては約四千七百万噸で、石炭需要高の九〇％餘にあたるが、我が國の石炭は品質一般に劣悪であつて特に製鉄其他の冶金事業に不適當であり、その結果品質不良なる内地炭が事象前中南支及び太平洋諸國に百二十万噸程度輸出され外國の良質炭が四百八十万噸程度輸入されてゐた。此の輸入外國炭は約五四％が滿洲炭、約四六％が北支關東炭及び佛領印度支那瀉基炭である。

我が國に於ける石炭の需要高は鐵鋼増産計畫、石炭液化計畫などにより昭和十六年頃には内地のみにも一ヶ年需要高は約七千万噸に急激する見込で如何にして補給するかといふ事に大なる考慮が拂はれてゐる。之が方法としては先づ内地炭の生産増加にあ

三 石炭の用途

昭和十二年に於ける本邦石炭の用途別需要は概略次表の如し。

本邦石炭用途別	昭和十二年
重工業用	8.7
化學工業用	6.3
紡織工業用	4.0
窯業用	3.9
食品工業用	2.2
電氣業用	3.6
瓦斯コークス用	2.2
鐵道用	4.3
煙草浴用	4.1
其の他	若干
昭和石炭會社 調查 (單位 百万噸)	

るが我が國埋藏炭は既に大部分開發され又北海道樺太等の新抗開發も地理的條件季節的條件炭質等の埋藏炭關係より急速には出炭量の増加はよらないが大體之等により昭和十六年頃までは年産一千万噸餘の増産が可能であるとされてゐる。後の十二、三百万噸は輸入を増加する外ない。輸入炭の首位を占める滿洲炭も滿洲國に於ける産業開發五ヶ年計畫のため自國內の消費が急増して多量に内地に供給することは不可能である。此の問題を解決するものは全支埋藏量の半ばを占めると言はれる埋藏量一千三百億噸の北支炭殊に山西各地の石炭であらうと思はれる。

四 石炭液化

今日行はれる石炭液化の方法は低温・合成法・水素添加法の三才法が普通である。

1 低温乾留法

石炭又は焦炭を摄氏五〇〇度内外に加熱乾留して所謂低温タール(そのまゝ、重油の代りともなり蒸溜すれば、揮發油・ダイセル油・燃料油・機械油其他を得られる)を採