

成いたしました。第一の課程は個々の種の考察です。即ち第一學年には種の観察だけを課すといふ考です。

第二の課程は前課程に於て學んだ所の種を互に比較させて屬といふ概念を得させる。

第三の課程は、屬と屬との比較よりして一段高い所の概念、即ち科或は目に達せしめ、進んでは植物全體の分類、動物全體の分類となり、之に加へて検索表によつて植物及び動物の名稱検索を行はしめる。

第四の課程は内部の構造及び性質の一般のことを知らせる。

以上はリイベンの博物教授の四課程であるが、この思想は今尙我が國の中等學校の植物教科書に残つて居ります。即ち、

第一編 個々の植物の觀察及び分類

櫻・油菜・椿・松・公孫樹——裸子植物・被子植物。

豌豆・蒲公英・春菊・小麥・花苧蒲・棕櫚——被子植物の二大別。

羊齒・蘚苔・菌・藻・細菌——隱花植物・顯花植物。

第二編 植物の通性及び構造

花・花序・果實・種子・種子の散布・葉・葉の變態・食蟲植物・莖・莖の變態・根・寄生と着生・植物の

病害・紅葉・落葉・冬眠・冬芽・葉の構造・細胞・組織・莖の構造・根の構造。

第三編 植物の生理及び生態

發散作用・呼吸作用・同化作用・吸收作用・養分・運動・繁殖・日光・溫度・水・乾生・水生・中生植物分布。

第四編 植物と人生との關係

食用・觀賞用・材用・工藝用・藥用・有毒植物。(明治三十二年版近世植物教科書)

などの教材排列をなした教科書などがその例です。更に注意すべきことは、右は中等植物教科書の教材であるが、我が國現時の小學理科書の植物教材が殆どこれと同一であることです。理科書尋四より同高二に至る教材を通覽して見ると如何にこれに類似してゐるか、讀者も充分御了解のこと、存じます。

そこで、リイベン氏の教授法は可なり廣く普及したものであるが、これを實行するといふことになると困難が伴ひます。例へば油菜を觀察させて十字花科の概念を與へるといふことになると、實は油菜一種を觀察させたのでは充分でなく、大根もナヅナもタネツケバナも觀察させなければならず、又よし、それ等の共通特徴をつかませることが出來たとしてもそれだけでは充分でなく、十字花科に近似せる罌粟科などをもつて來て、比較させねばならないのであります。

す。かういふ事は小學校では勿論中等學校に於ても容易に實行が出来ません。それに子供に自發的に研究させるといふことになると、いよ／＼六ヶ敷いことになります。

それだけではなく、ライベン主義は實地の觀察に重きを置いたことはまことに結構なことであるが、それよりも尙一層重きを置いたのは分類の系統を立てるといふことです。小學校の理科に於て分類の系統を重く見ることの非は今日我が國の理科教育界に於ても論じ盡されてゐることであるが、その當時も可なり強硬な反對があつたのです。その反對な點といふのは、生物教材を取扱ふのに分類の系統に重きを置き過ぎると、自然界の情調とか微妙とか愉悅とか愛情とか敬虔とかいふ心情の陶冶が出来ない。生物教材の取扱は寧ろ心情陶冶を主要目的としなければならぬといふのです。

かういふ間に在つて博物學の研究に一大革新が行はれました。即ち、ダーウインの進化論が世に出て、それをエイナ大學の教授ヘツケル先生が祖述いたしました。ヘツケル先生はやはり「宇宙は一つの法則によつて支配されてゐる全體である。それが動植物の研究より推しても其處に歸着する」といはれて居ります。それにワイズマン先生、この人がまた生物進化論の研究者、かういふ學者だちによつて博物學の研究がだん／＼生態學の向いて來たのであります。

學者の研究が生理生態方面に進歩して來ると、それに應じて理科教授法の改善説も現れてま

わります。さうして遂にユングの生活共存體の説が出て來たのです。

生活の共存體といふのは原語ではレーベンスゲマインシャフト *Lebensgemeinschaft* といふのです。これを英語に譯して見るとライフ・コミュニティ *Life-community* といふことで、つまり生物の寄り集つて居る團體といふことになります。もと／＼メイピウス教授の説で、メイピウスはキールの牡蠣礁に棲息する動物群落の生存競争・自然淘汰を實地に研究して、生物の成立ち及び生長存続には位置・鹽分・溫度・食物等の幾つかの條件がある。この條件の中の一つでも缺けると亡滅を免れることは出来ないといふ説を具體的に述べたのであります。これを理科教授に適用したのがユング先生であります。

ユングの生活共存體説は可なり詳細に我が國に傳へられ、その生活の理法といふものも(1) 存立適合の理法、(2) 有機的調和の理法、(3) 適應の理法、(4) 分勞の理法、(5) 發育の理法(6) 形成の理法、(7) 相關の理法、(8) 節儉の理法の八つを擧げてありますが、今日の進歩せる理科教育からこれを見れば、要するに生物教材を生態的に取扱へといふのであります。

九 存在の事實と類縁關係

前章にも申しましたやうに、明治三十五年前後には、米國からはスコットの自然研究、ドイツからはユングの生活共存體の思想が輸入せられて、我が國に於ける動植物教材の取扱がだん／＼生態的になつてまゐりました。それは明治三十六年版の某教授法書を繙いて見ると、「學校近傍に池を備ふべきこと」といふ題目の下に、「多くの水草を植ゑ、普通の水棲動物を養ひ、兒童をして常に水界に於ける彼等の共存生活に注目せしむべし」とあることによつてもわかります。

私は先に棚橋先生等の著作せられた明治三十三年版の小學理科教科書を紹介いたしました。この書物の目次を見ると、多くは春の田畑、夏の水邊、秋の山野、水に棲む昆虫、田園の害虫と燕、森林の動植物といつたやうなもので、明かに生態中心のものになつて來たことがわかります。併し、かうした思潮も國定理科書の出現によつて、やゝ逆行したかの觀があり、その爲か、生態中心の取扱はあまり發展しないでしまひました。

現制の國定理科書が世に出たのは、たしか明治四十一年かと思ひます。この理科書の動植物教材の記述が、著しく形態主・分類主であつて、如上の生態主・習性主の傾向とはかなりの距りがあるといふことについては既に前に述べた通り、種々の事情もあらうかと思ひますが、その一つの事情と思はれることは、理科書の編纂委員の中に、理科の専門學者が多數加はつてゐたことです。かうした委員が集つて理科書の内容を協議するといふことになる、何時も教育家側と學者側とは必ずしも意見の一致を見ない。教育家側からは小學校の動物植物の教材は成るべく生態中心のものにしたいと希望しても、學者側からはその専門の立場から、生態若くは生態解釋のやうな學術的に疑問の多い内容にはあまり觸れないで、小學校では主として存在の事實の觀察に重きを置けばよい、といふやうなことになる。理科書編纂の場合にもさういつた事情があつたのではなからうかと思ひます。

今、私は國定理科書は存在の事實の觀察に重きを置いてゐるといつたが、存在の事實とは何ぞや。例へば理科書尋四第五課ツツジの記事を見ると、

ツツジは小さい木である。幹は下の方から多くの枝に分れて、葉は枝の先の方に着いてゐる。花は枝の先の柄に着いてゐる。萼は五枚から出來てゐる。花瓣は五枚あつて、そのもとの方はたがひにく

つゝいて筒のやうになつてゐる。雄蕊は五本か十本ある。雌蕊は一本ある——後略。

とあります。まるで「在る」の連続であります。もう一つ動物教材に例を取つて見ると、同じく理科書尋四第十五課トンボには

トンボの頭と胸との間はいさう細くて、腹は細長い。頭には二つのたいさう大きい眼と、二本の短いひげと、口がある。胸には四枚の長い翅と、六本の脚とが着いてゐる。翅にはこまかい網のやうなすぢがある——後略。

と書いてあります。この事は獨り形態上の記述のみではなく、その習性即ち生態の記述に於ても同様です。即ち

足長蜂は夏になると巢を造る。巢は幾つかの室から出来てゐて、室の中に卵が一つづつ産みつけられてゐる。卵がかへると、白い、やはらかい、まるくて長い形の子になつて、室の中にある。親は花の蜜や果物の汁や小さい蟲を取つて来て、子に食はせる。子は大きくなると、室の口をふさいで、白い、やはらかい、親に似た形の蛹になる。蛹は飛ぶことも歩くことも出来ない。後になると親になつて室から出る。

といつた調子であります。事實の存在以外には一步も出ないといふ書きぶりです。

これは國定理科書の特徴であり、従つて記事の確實性に、寸毫も疑はしき點はないのであるが、茲に問題とすべきは、かういふ記事を中心にして吾々は何を教育するかといふことであります。

二

理科といふ教科の本義は子供に自然科学的に人事・事物を見る見方を訓練するに在り。自然科学的の事物の見方といふのは客觀的實證的の事物の見方を指していふのです。理科が教育的に價値ある所以のものは、子女をしてこの實證的客觀的な事物の見方を體得させる所にあるのです。「事實こそそれ自身眞理である」とか、「論より證據」とか、「事實に即して判断する」とかいふのが理科教育の眼目であります。それ故に理窟よりは事實、理論よりは實驗觀察といふ意味で、國定教科書は事實の存在を觀察する記事を主としたものでありませう。

然るに、教育實際家は國定理科書使用の經驗上、早くもかくの如き記載的な事實存在の觀察を主とした理科が、子供の興味を永續させ得るものでないといふことを觀取してしまひました。尋四理科學習の初の二ヶ月ぐらゐは、雄蕊が六本あつた、翅が四枚あつたの存在の觀察で満足してゐるが、少したつともうそれに厭いて来る。同時に教師が「一體こんなことをさせて子供に何の爲になるのか」と疑問を懷くやうになつてまゐります。かうして「子供の觀察力を練る」とあり、理科の要旨にも「兼テ觀察ヲ精密ニシ」とあるが、かうした存在の事實を見るだけの觀察で、果して眞の觀察力を訓練することが出来るであらうか、と疑を懷かざるを得な

くなるのです。

元來、植物の花を詳細に観察する要求は何に基いたものであらうか。ツツジの花が五枚の萼片と、五花瓣より成る合瓣花冠とを有し、五本又は十本の雄蕊と五室子房の一雌蕊を具ふる五式の花たることを知る必要は、ツツジなる植物の分類上の位置を確認する要求に基いたものであり、トンボが頭胸腹の三部に分れ、二本の觸角と二個の複眼と三個の單眼と六本の脚と四枚の翅とを有することを知る必要は、トンボの昆虫類たることを明かにする要求に基いたものであります。即ちリイベン式の要求に基いたものです。然るに理科書は類觀念の構成を要求してゐません。ツツジならツツジだけを書き流しにし、トンボならトンボだけを書いてあるだけで、それ等の観察によつて分類上の位置や類縁關係を明かにしようとしてはゐないのであります。尤も教師用書の要旨には「高等動物の一例として蛙を取り、その形態・習性及び發生の有様を知らしむ」とか「有益なる昆虫の一例として蜻蛉の形態・習性を教へ、並びにその幼虫に就いて教ふ」とはあるが、兒童用書の中には全く類縁問題を除いてしまつてあります。何の爲の觀察か、全く宙に迷ふといふ有様であります。

これとよき對照をなすものは明治二十五年頃の小學理科新書であります。少し長くなるが、これによつてその頃の理科書の記事内容のどんなものであるかも知ることが出来ると思ふから

胡瓜を例に取つてその全課を茲に紹介して見ませう。

胡瓜の種子は小さき小判形にて、生初は先づ厚き二葉出で、根は下に莖は上に出づ。葉は角ありて廣く、一面に細毛あり。莖には卷絲ありて物に巻きつくなり。花には瓜の着く雌花とムダ花なる雄花とあり。雌花は瓜の末に青き萼と黄色にて離れざる花瓣ありて、内に三つの雌蕊あり。雄花は花梗より直に萼と花瓣ありて中に三つの雄蕊のみあり。

瓜畑には蜂來り、花より花に移りて蜜を求む。實は青くして外に小さき刺あり、生にても煮ても漬けても食ふ。種子を取らんには、皮の黄色となるまで熟せしむべし。之を横に切れば三つの房に分れて種子は其内に並びたり。一年にして枯る。畑に作る。胡瓜の外シロウリ(越瓜)、マクハウリ(甜瓜)、カボチャ(南瓜)、トウグワ(冬瓜)、スキクワ(西瓜)、ヘチマ(絲瓜)、ヒサゴ(瓠)あり。凡ての模様胡瓜に似たり。總て之を瓜類といふ。越瓜・甜瓜・南瓜・冬瓜・西瓜皆食ふべし。絲瓜のナカゴよりはアミを取る。瓠の類には匏・瓢箪・壺あり。壺箪よりは干瓢を作り、瓢箪は中の肉ワタを去りて酒を入るゝ器とす。

形式が大抵一定してゐて、種子・發芽・葉・莖幹・花・花の生態・果實・人生關係・農藝・類例と各方面を盡してゐます。殊に各植物の發芽に注意して

油菜は秋種子を蒔く。生初は二葉にて根は眞直に地の中に入り、大なる葉は二葉の間より出づ。

豌豆の生初も二葉にて上に莖出で下に根出づ。

麥の生初は青く細き葉出で、根は初より多くの根、鬚の如く出づ。

桐も生初は二葉なり。

粟の實を土に埋めて置けば芽出づ。莖の少しく長ぜるときは種子の養分萎むなり。

といふやうに、必ず各課の初に書き記してあります。動植物の發生・發育に注意すべき思想はこの頃にもあつたものと見えます。

それにも増して私の興味を感じることは、類例に多くの頁を費してゐることです。右の胡瓜の課は特に目立つてゐるが他の課も同様であります。例へば、油菜の課に於ては大根・蕪菁のことを記し、松の課に於ては杉・檜・花柏などを擧げて而も類を纏めるやうにしてあります。更に同書の動物教材について見ると次のやうであります。

猫は家に飼ふ獸なり。體は一面に柔なる毛あり。四つの足、一つの尾あり。趾は五つにて鉤の如き爪ありて攀ち上る便あれど、常に隠す。顔圓し。耳動きて甚だ聰し。眼鏡くして瞳は日中に細くなるなり。齒・牙は皆鋭し。性柔なるやうなれども、鼠を捕へて食ふ時などは極めて猛し。好みて肉を食ふ。

兒生るゝ時は母猫乳を與へて育つ。之を哺乳といふ。猫は胎内を出づる時既に形をなして生るゝなり。之を胎生といふ。毛は夏薄く、冬厚し。皮は薄くして三味線の胴を張るに宜し。

トラ(虎)ヘウ(豹)シシ(獅子)も猫と同じ種類にて最も恐ろしき獸なり。

(犬の記事省略)

オホカミ(狼)キツネ(狐)も亦犬と同じ類なり。齒鋭くして相合ふこと鈇の如く、牙も亦鋭し。斯る獸は皆肉を食ふものなり。之を肉食獸といふ。

一目してわかる通り、猫の記事に伴うて虎・豹・獅子を擧げ、犬の記事に伴うて狼・狐を擧げ、又哺乳類・胎生・肉食獸を特筆大書して注意を喚起してゐます。その形式は皆同様で、次の馬・牛・羊の課に於ても驢・鹿・山羊・駱駝の例を擧げてゐることはいふまでもなく、その課の終りに「齒鈍くして牙なき獸は草を食ふものなり。之を草食獸といふ」と括つてあります。

私は敢て古い小學理科新書の記事を禮讚するわけではありません。唯現制の理科書のやうに事實の存在をあれほど詳しく觀察させるならば、寧ろ小學理科新書のやうに類縁關係を出す方が自然であるといひたいのです。兎に角、こんな變遷と事情との下に現制の理科書のやうなものが出来たのであらうと思ふことを紹介すればよいので、その是非を論ずるのは本稿の目的ではありません。

一〇 高橋章臣先生の讀自然の卓説

國定理科書出現後の多くの著書はそれを中心にして理科教育を論じたものであるが、實はそれより以前に高橋章臣先生の名著「最近理科教授法」が出て居ります。國定理科書の教師用書の出たのが明治四十一年、同兒童用書の出たのが同四十四年であるのに對して、最近理科教授法の出版されたのが、明治四十年三月とあるから、正に理科教師用書出現に先だつ一年であります。

高橋章臣先生は長く東京高等師範學校に在職せられて、普通教育に於ける理科教授をも實地に研究せられ、當時同校教授として獨逸に留學を命ぜられ、歸朝後間もなく文部省の依頼を受けて小學教員の爲に理科教授に關する講義をされたのであります。その講義の速記を纏めたものが本書であるが、理科教育制度の沿革を説くこと最も詳細を極め、後世理科教授の沿革を説くもの、大抵その資料をこれに仰がないものはないといつてもよいほどです。殊に、私が本書に敬服してゐる所のものは理科教育の目的論中に出て來る「讀自然」の卓説であります。

高橋先生の讀自然の卓説は、拙著「理科の新指導法」以來、著書に講演に先生の名を擧げて度々紹介してゐる所のものであるから、讀者も既に御承知のことと思ひます。元來この説は從來（現在も）理科を地理歴史など、共に副次的教科目に入れて置くが、それは誤りで、國語が文字文章を以て人文方面を讀解するやうに、理科は自然方面を讀解するものであるから、教科の本質上、國語や數學などと同様に、基本的教科目とすべきものであると主張せられたのであります。尋常一年より自然科を置かねばならぬといふ主張は既にかういふ説の中に胚胎してゐたものです。

高橋先生はいふ。「自然界はその眞理を以て文章を作つてゐる。故に吾人に讀解力があれば、自然界の眞理を理會することが出来る。例へば茲に葉があるとす。その葉は即ち自然の文字である。國語の文字には一定の形と意義との二つの要件があるが、それが自然語にもある。自然の文字に於ける形とは何ぞや。葉に於ては扁平で脈が通つてゐるといふことである。その意義はといへば同化作用・蒸散作用及び呼吸作用を營むといふことである。葉が扁平でその面積を廣くする所以のものは、同化作用・蒸散作用及び呼吸作用がよく行はれるといふ適應に過ぎない。つまり葉の形は自然の文字で、その形がその作用に適するといふことが意義にあたるのである」と。

二

これは植物の例を取つてゐるが、先生は又魚の鰭を例に取つて動物體を自然文字として解釋を下して居り、更に鐵の錆を例に取つて化學現象を、物體の落下を例に取つて物理現象を自然文字として解釋を下して居ります。

高橋先生はいふ。「物の落つるといふ現象は一つの自然現象である。その落つることは一つの文字の形で、地球の引力に基くといふことはその意義である。又鐵が錆るといふことがある。是又自然文字である。錆るといふことは酸化といふ原因によるもので、その原因は即ち意義にあたる」と。

高橋先生はこれに結論を下して曰く「かくの如く考へて見ると、自然語を讀むことが理科の本質に叶ふことになる。何となれば、この自然文字とその意義とは古今東西を通じて誤りのない真理であるからである。すべての自然物・自然現象はそれ／＼の自然の文字で、各自固有の意味を有つてゐると共に、その意味たるや單に一つの場合に限られてあるのではなく、同じやうなものゝ全體に通じてゐる。例へば櫻の葉の如きも一つの自然文字であるが、その意義は單に櫻にのみ附いたものではなく、他の植物の葉には勿論、葉のやうな形をしてゐる總てのもの

にも通ずることが出来る。かうして葉若くは葉に近似の形をしたものに就ての概念に達すれば初めて自由に自然を讀むことが出来るのである。

自然界の森羅萬象はかういふ自然文字の複合によつて成る所の自然の句、自然の節、自然の文章から出來てゐる。國語科が國語を學ぶ學科であるやうに、理科は自然語・理法・法則・概念を學ぶ學科であるといふことが出来る」と。

高橋先生の讀自然の卓説は長文に亘るものであるが、その要點を挙げれば右のやうになります。この説は種々の意味に於て後進者を啓發する所がありますが、我が國理科教育發達史上から見ると

- (1) 理科は、國語科が人文方面の讀解及び表現の力を養ふと同様に、自然方面の理會及び應用の力を養ふべきものであること、
- (2) 理科の教授は既成の自然科學各分科の大意を讀解させるのではなくて、自然物自然現象に直即させてそれから何物かを觀取させる態度に出づべきこと、
- (3) 形態と生理生態、現象と原則と利用といふやうな、やゝもすれば斷片的孤立的に取扱はれがちなものを聯關的に取扱ふべきこと、

を教へて居られると思ひます。又一方から考へて見ると、高橋先生の讀自然の卓説によつて明

治三十年から同四十年までに起りかけて来た自然研究主義や生活共存體説が置かるべき位置に据ゑられたといふことが出来ると思ひます。

一一 小學理科書中心の時代

明治三十年より同四十年までの間に於て、我が國理科教育上注意すべきことは、小學校令施行規則の發布を初として、スコットの自然研究主義、ユングの生活共存體説、棚橋先生等の小學理科教科書、高橋先生の讀自然の卓説の出現などであります。かういふ姿で吾々の先輩は國定の理科書を迎へたのであります。

明治四十一年に國定理科書の教師用書が出てから大正六年までの約十年間は理科教育界に理科書を中心とする一時代を劃した感があります。理科書の使用については前述の通り規定の上では頗る自由であるが、一般教育者は修身・國語・國史などの教科書と同様に、理科書の内容は少しも動かすことの出来ないものゝやうに思ひ込み、これを以て金科玉條となし、又中等學校に於て入學試験問題を選定する場合などにも、一々理科書を中心とするやうな傾向を生じ、

茲十年間の研究といふ研究は殆ど理科書中心のものゝみでありました。

理科書を中心にした著作の代表的なものに、さきには松田良藏さんの『小學理科書の活用』があり、後には堀七藏さんの『堀實驗理科教授』があります。堀さんの著作はずつと後の大正十一年以後に出されたものであるが、松田さんのものは大正四年に出されたものであります。尤も松田さんには明治四十四年に出された「最新理科教授法」といふ名著があります。松田さんは當時東京高等師範學校の訓導をして居られた方で、松田さん御自身が同書の序文の中に、「本書を著すに方つては著者は其の最善を悉した。而して又相當の自信を以て今の教育社會に敢て自ら薦め得るたらんことを期した」といはれてゐる通り、全體を目的論、教材論、方法論、設備論の四編に分ち、我が國に未だ嘗てない、まことに組織立つた立派な著作であります。然し、これは理科教授法を通論したもので、敢て理科書の提灯を持つたものではありません。

松田さんが理科書を中心に論じたのは、大正四年十月に出された「小學理科書の活用」であります。油菜・紋白蝶・蛙・石英・方解石・火・酸素・熱といふやうに、理科書に擧げてある各教材に就て着實にその要旨及び取扱の方法を考究せんと努めたものであります。而も全卷三〇〇頁ばかりの小冊子で、紙數に制限があつた爲か、尋常小學の分は可なり詳細に述べられてあるが、高等小學の分はその概論だけに止められてゐます。固より今日世に行はれてゐる教授

書などに比べて見ると、お話にならぬほど簡単なものではあつたが、その當時としては吾々の唯一の参考書であつたのです。

松田さんの「小學理科書の活用」は兒童用書の出でからのものであるが、まだ兒童用書の出なかつた頃に

萬福直清著 小學校理科實驗法 博物篇全 一・五〇 寶文館
 鴉矢廣吉著 小學校理科實驗法 理化篇全 一・二〇 寶文館
 寶文館編輯 毎時配當小學理科教授の實際 全 四冊 各七〇 寶文館

などが廣く行はれたやうです。誰の編纂であつたか、「理科教授資料集成」といふ大きな教材解説の書物がありました。それが大正七八年頃の理科教育の盛時に於て縮刷本として再び世に行はれたことを記憶して居ります。これなどは今尙、大抵の小學校の理科室の書棚にその姿を見せてゐることであらうと思ひます。

尙、序を以て、この前後に出版せられた理科教授法に關する名著を茲に一括して紹介して置くことに致しませう。

明治三十六年三月、理科教授指鍼 澤田 綱義著 前編〇・九五 大日本圖書株式會社
 後編一・〇五
 明治四十年三月、最近理科教授法 高橋 章臣著 全 一・二〇 同前

明治四十四年五月、最新理科教授法 松田 良藏著 全 一・八〇 明 堂
 大正 二 年五月、新理科教授法 棚橋源太郎著 全 一・二〇 寶 文 館
 大正 四 年十月、小學理科書の活用 松田 良藏著 全 〇・六〇 教育新潮研究會

さて、かういふ種々の名著が出版せられました。日露戦争後の情勢といはうか、教育界の不振といはうか、明治四十年前後から大正二三年までの理科教育は、大體先づ理科書中心に行はれて、それ以上には一步も出ないといふ有様でありました。故に、講習會などで理科書の編纂に參與した人から編纂趣意を聞くことなどは一般に最も喜ばれたものであります。

二

かういふ中に在つて、唯一つ異彩を放つてゐる著作は前記棚橋源太郎先生の「新理科教授法」であります。先生はその當時、歐米の理科教育の實際を視察せられて歸朝し、我が國理科教育の不振を嘆じ、これが改善の急務を説き、その頃歐米で盛に行はれてゐる理科教授の一形式、生徒の實驗觀察を基礎とする教授法を紹介する意味に於て編成せられたものであります。先生曰く、

教授法近時の傾向は教授上に問題を利用するにある。生徒に仕事を課するに問題の形を以てするにある。

さうしてその問題を生徒獨力で實驗觀察に訴へ、又は參考書によつて解決させるにある。理科教授に於ては學科の性質上特にこの傾向が著しい。それ故に歐米諸國に於ては、中等學校は勿論、小學校にさへ理科教室以外に理化學及び博物學の生徒實驗室の設備があつて、所謂、實驗室教授法を以て教授されつゝあるのである。顧みて、我が國に於ける理科教授法の現状如何と見るに、相變らず教師本位の極めて幼稚な状態にあるこれを歐米の進歩に比べると、彼我の懸隔は實に非常なものである。

と。我が國に於ける兒童實驗の最初の主張者はこの種の著書に現れた限りに於て實に棚橋先生であつたのです。さうして先生は、本文教授法概論中にも

- (1) 初歩の教授では知識の廣さを増すことを主眼とせよ。
- (2) 理科教授の本領は知識の深さを増すにある。定義・理法・法則に到達させなければならぬ。
- (3) 生徒に發明家の態度を取らせ、獨立的に觀察思考せしめよ。
- (4) 科學的研究法を生徒の習慣たらしめるやう研究の方法を學ばしめよ。
- (5) 教科書に代へるに筆記帳を以てせよ。

など、極めて示唆に富んだ項目を擧げて居られます。故に歐洲大戰後に於ける理科革新思潮の根源は既に本書の中に含まれてゐたのであります。何事にあれ、先鞭を着けるといふことは尊いことです。是れ私が本書を以て特に異彩を放てりと賞讃措かざる次第であります。

一二 歐洲大戰後の理科革新運動

我が國の理科教育の進歩は何といつても歐洲大戰後の大正六七年頃からのことであり、理科教育上に於けるあらゆる革新運動はこれから後に具體化されたといつてもよい位です。

大正三年の夏、獨逸が英佛露の三大強國を向ふにまはして戦端を開いた當時、戦争の繼續期について誰でも七ケ年も續くとは思はなかつたものです。私は當時青島に向つて出征した軍隊を送つての歸途、「この戦争は三ケ年ぐらゐ續くであらう」といつて同僚から笑はれたことを記憶してゐます。「何でそのやうに長く續くものか、大抵は三ケ月、長びいても六七ケ月である。あの大強國の英國が露佛側に味方をした以上、如何に獨逸が強くともさう長く耐へられるものではない」といふのです。何れも經濟上から考へて六ケ月以上續かないと斷言して居られたのです。

然るに戦争の實際は如何なるものでありましたらう。一たまりもなく敗北するであらうと思はれた獨逸が、却て西に東に破竹の勢を以て攻勢に出で聯合國顔色なしといふ有様で、戦争は

何時終末を告げるか全く豫想がつかないことになりました。かうなると人間は勝手なもので、そろ／＼政府當局の處置を攻撃するやうになつて來ました。時の大隈内閣は日英同盟の友誼を重んじて、直ちに獨逸に對して宣戰を取計らひ、陸軍に青島を攻略せしめ、海軍に南洋獨逸領島を占領せしめ、殆ど刀に血ぬらずして樞要な土地を占領したのであつたが、翻つて歐洲に於ける戰況は聯合軍の方が旗色が頗る悪い。これはおかしい、かういふ筈ではなかつたが、この様子では後になつて獨逸の爲にひどい目にあはうかも知れぬと獨逸を恐れるやうになり、つひには「一體大隈内閣は事を誤つてゐる、加藤外交は失敗してゐる」と、世の中は勝手なもので新聞の論調までも變つてしまつたのです。

獨逸が東に強露の大陸軍の攻撃を受け、西に英佛軍の精銳に對して、少しもひるむ様子もなく、却て歩一步と勝を占めて巴里の攻略も間近にあるといふ報道が傳はると、世人は戰勝獨逸の根源を研究するやうになりました。(1)獨逸軍が戰端の最初に於て機先を制して敵の虚を衝いたこと。(2)獨逸の軍隊がよく訓練せられてゐたこと、即ち軍國主義の徹底せること。(3)交通機關の完備とその利用の巧妙を極めたこと。これ等は確に戰勝の大原因であつたが、特に世人を驚かしたのは獨逸が忽然として意想外な新武器を出したことであります。曰く毒ガス、曰く四十糎巨砲、曰く潜航艇、曰く飛行船。

毒ガス、四十糎巨砲が實際の戰鬪に幾何の効果があつたか、それは左程のこともなかつたであらうと思ひますが、けれどもこれ等が如何に聯合軍の心膽を寒からしめ、その志氣を沮喪せしめたか。ツェッペリン飛行船の實戰上の効果に至つては更に疑はしいものがあつたに拘らず、大英ロンドンの市民は日夜安き思ひがなかつたといふではありませんか。特に膽を潰させたのは潜航艇の神出鬼没の目ざましい活動でありました。唯一隻の潜航艇が太平洋に逸出した爲に一時太平洋の貿易は途絶したほどでありました。併し、聯合國側にはまだ一縷の望があつたのです。

戰爭は如何に強くとも、新武器を如何に精妙に活用しても、理化學が如何に進んでゐても、鐵・石炭・火藥等の戰時材料の缺乏には堪へられない時が來るのであらう。たとひ戰時材料のやうな無機物質は理化學の力によつてどうにかなることがあるにしても、食料品のやうな有機物の生産には人力と地力と日月の力とに俟たねばならぬから、何時かは兵糧攻に陥ることがあるであらうと信じてゐたのであります。然るに又もや意外のことには、獨逸の學者は無機物から食料品を生産する方法を案出したと傳へられ、さうして盛に糧食を工業的に生産してゐるとまでいはれるやうになつたのであります。

私は歐洲大戰の經過を縷々述べて居りますが、これには大いに理由があるのです。大正七年

の二月に文部省では國費二十萬圓を支出して理化學改善費に充て、それと共に文部大臣から特に理化學獎勵の訓令を出して居られるからです。この事は時代の趨勢で、つまり教育思潮の覺醒による自然の傾向ではありませうが、かうして特別に文部當局が理科教育に力こぶを入れ、一般有識者がこれに應じて理科教育の革新を叫ぶやうになつたといふのは、歐洲大戰と自然科学、獨逸の戰勝と科學の力といふものを目のあたり見せつけられたからであるのです。歐洲大戰のやうな科學の力を見せつけられるやうな事實がなかつたならば、かうした理科教育の革新運動もこれほど急激にやつて來なかつたと思ふから、少しくどいと思はれるほど大戰の經過を述べたのであります。

二

何事でも中正を得ることは困難なことであります。教育刷新の思潮などもやゝもすればこの弊に陥り易いものです。先般、我が國で日本精神を高調するのあまり、理科教育を輕視するが如き口吻を洩らした人があつたが、私はさういふ人には少しく歐洲大戰當時の世論を聞かせたらよからうと思ひます。

明治大正五十年間は我が國の文物實に振古未曾有の進歩を遂げた期間である。その産業を盛にし、教育を

勵まし、交通をひらき、軍備を整へ、戦へば必ず勝つてその封域を極めてゐる。半世紀に足らざる進運としては有形的方面に於て確に全世界を驚嘆せしめるものがあつた。無形のものに就ても山來我が國に特殊の發達をして來た文藝方面はいふまでもなく、新に輸入せられた自然科学の領域についてこれを見ても、尙幼稚にして模倣時代たるを否定することが出來ないにもせよ、短期間の發達としては良成績といはなければならぬ。けれども我が國現時の科學を以て他の文明國に比較したならば、遺憾ながら桁違ひといはざるを得ない。

いふまでもなく、かういふ所論は今より二十餘年前の話であります。併し、一部の論者が唱へてゐるやうに、果して呪はれるほどに今日科學文明が發達してゐるものでありませうか。又曰く。

我が帝國が一等國の位置を勝ち得たのは、極東に於ける地理上の特殊關係あること、金匱無缺の國體より得來つた忠君愛國の思想と、七百年來鍛へに鍊へた尙武の氣象とが相俟つて初めてその果を結んだのであつて、學術はこれに與り關しないのである。西歐の學術には長い歴史がある。それに比すれば日本に於ける科學の發達史は未だ幼稚園時代にも達してゐない。今にして科學の獨立に方策を立てなければ、日本は彼の獨逸の爲に併呑せられること目睫の間に在りと覺悟しなければならぬ。

と、これは當時に於ける理科教育振興の急務を叫んだ一節でありました。

目下、我が國民が最も痛切に知識の缺乏を感じてゐることは、印度に支那に南洋諸島に、はた又濠洲に需

要品の缺乏多で、その供給を我が國に仰がうとするもの甚だ多いに拘らず、營業家も資本家も如何にしてその供給を充たすべきかを知らない。最も缺乏を感じつゝある化學工業品の如きも、獨逸の既に大なる成功を収めてゐるのは必ずしも大なる資本を要した譯ではない。唯科學知識の普及が徹底してゐたからである。今俄に我が國がその商品の缺乏に對して狼狽の状態なのは畢竟科學知識の普及を怠つたからである。

これは大戰の爲に歐米品が東洋にまはつて來ないので我が國の貿易が俄に活況を呈し、その爲に幾多の成金者を出したのであつたが、賣れば幾らでも賣れるその品物が無いといふので、結局營業者に化學工業の知識が乏しいからだと痛嘆した譯であります。論法を更に轉じて

何故に我が日本人は科學知識を求むることに於て、かくの如く冷淡なのであるか。唯自己を誇張し、自己の博學を衒ふ爲には半解の學識を自負するものはあるけれども、一般人士に在つては教科書以外に知識を求めようとするものが少い。學校教師の間にも科學の新知識に乏しいことは屢々吾人の實見する所である。既往五十年間の學術の進歩は世界開闢以來その時までの進歩に比せられるといはれるが、かういふ時代に於て絶えず新なる知識を理解するのなければ、甚しく時代後れの國民となることは疑ふべくもない。と、是れも亦理科教育振興に對する世論の叫びの一でありました。

世論が理科教育の國運進展に重大なる關係あることを叫ぶやうになつたので、政府當局でも漸く機運が熟したと見てか、大正七年二月に北海道廳並びに各府縣に對して所謂理化學獎勵の

訓令を發し、中學校・師範學校の物理化學の實驗要目を定め、それに準據して教授の方法を改善せしめようとしたのであります。時の文部大臣岡田良平氏は、その時新に設立した理科研究會の發會式に臨んで、大要次のやうな演説をされて居ります。これは文部當局の理科教育獎勵に對する當時の意向を察する資料ともなると思ひますから、茲にその全文を掲げることによつてしませう。

今回の大戰は一方から見れば理化學の利用の戰である。敵も味方も皆理化學の研究を利用して戦つてゐるのである。理化學の研究が發達して、その應用の宜しきを得て居る國が戰場に於て常に優勢を示してゐるのである。この事實は何人も否定することは出来ない。歐洲諸國の中で、從來この理化學の研究に於ては幾分怠慢であつた所の國も、この際非常の覺悟を以て努力することになつた。一昨年（大正五年）の七月、英國の文部大臣ヘンダーソン氏が議會で大演説をして、理化學研究の必要を説き科學發達の研究をする委員會を設けた。今の文部大臣になつても依然としてこの方針を繼續して専らこれ等の點に努力してゐる。英國は比較的理化學研究には冷淡な國であるが、我が國に比すれば尙十年二十年の長がある。而もかくの如く努力することは吾々が冷淡に看過することの出来ないことである。故に文部省に於ては、昨年（大正六年）の特別議會に、理科教授の爲に經費を要求して聊かその一端の實施に取りかかつたのである。この趣旨に基いて着々理科教育改善の爲に先づ中等學校に於て着手することになつた。この計畫は文部省から二十萬圓、府縣を

他の支出を合算すると百萬圓以上に達してゐる。今日の場合必ずしも多額とはいはれないが、理科教育の爲にこの経費を中等學校に支出することは、我が國歴史あつて以來初めてのことである。

今回又、最近に議會に提出する筈の豫算の中に、理化學研究獎勵の費用を要求してゐる。これ亦議會に於ては必ず賛成せられることと思ふ。この方は理化學の學術的研究をなす爲にするので、その方面の経費の不足を補はんとするものである。

理科教育を普及させることは、必ずしも小學校・中學校・師範學校・高等女學校に於て、理科の専門的知識を授けるといふ意味ではない。かういふ學校の生徒に化合物の分析をさせるとか、或は他の六ヶ敷い研究をさせるといふ意味ではない。一般の學校に於ては、詰り、この世界を支配し、人間もこれに依つて支配せられてゐる所の理科の法則を會得せしめ、人生に最も密接なる關係ある理科の知識を會得せしめ、而して國民の理科に對する所の能力の標準を高めるといふ所にある、中學校から理科の大發明者が出ることを豫期するのではない。師範學校から大學者の生れることを期待するのではない。一般に理科の教授を改良して理科知識の一般的標準を高くしたならば、これが基礎となつて理科の進歩も科學上の發明も出来るのである。

要するに一國の學問の標準を進め、その程度を高めようとするには、唯この専門教育の狭い範圍に於て如何に鞭撻を加へても、これによつて學問の進歩を期することは難い。つまり一般に教育の標準を高めてこれを基礎として専門の教育を建てるといふことによつて、初めて専門教育の基礎を固くし、その程度を高めることが出来るのである。

と、政府當局の抱懐してゐる理科獎勵の意義はこれですつかり判りました。

一三三 兒童實驗簡易器械研究の時代

一

大正七年二月五日、岡田文部大臣は北海道廳並びに各府縣に對して二十萬圓の國費を提供し次のやうな理化學教授改善の訓令を發しました。

理化學ノ研究ヲ獎勵シ、其ノ知識ノ普及ヲ圖リ、以テ殖産興業其ノ他苟モ國力ノ充實ニ資スベキ事業ノ健全ナル發達ヲ期スルハ、實ニ今日ノ急務ナリ。各學校ニ於テハ固ヨリ夙ニ此ノ趣旨ニ基キ、理化學教授ニ努ムル所アリト雖モ、國家ノ將來ヲ稽フレバ、一層其ノ教授方法ヲ改善シ、特ニ重キヲ實驗ニ置キ、努メテ形式ニ流レ注入ニ陥ルノ弊ヲ防ギ、以テ國民生活ノ實際ニ適切ナル知識技能ヲ確實ニ會得セシメ、兼テ獨創自發ノ精神ヲ涵養センコトヲ要ス。

此ノ目的ヲ貫徹センガ爲メ、師範學校及ビ中學校ニ於ケル物理及ビ化學ノ生徒實驗ニ關スル設備ニ對シ、國費ヲ支出シテ其ノ完成ヲ助クルト共ニ、茲ニ該科生徒實驗要目ヲ制定セリ。地方長官ハ宜シク各學校長ヲ督勵シ、本要旨ニ準據シテ生徒ニ實驗ヲ課シ、以テ理化學教授ノ效果ヲ完ウスルニ於テ遺憾ナキヲ期セラル

ベシ。

これに中等學校の物理化學生徒實驗要目、その他實驗室設備などの具體案が添へてありました。當局の理化學教授改善に對する熱心のほど察するに餘りあるではありませんか。私は右の訓令の内容を點檢して次の四ヶ條に要約いたしました。

- (1) 殖産興業ヲ盛ニシ、國力ノ充實ニ資スベキコト
- (2) 國民生活ノ實際ニ適切ナル知識技能ヲ確實ニ得シムルコト
- (3) 生徒實驗ニ重キヲ置クベキコト
- (4) 生徒ニ獨創自發ノ精神ヲ涵養スベキコト

この中、前の二ヶ條は理化學獎勵の目的を示したものであり、後の二ヶ條は教授方法の改善點を示したものであります。

中等學校に對する理化學教授改善の當局の督勵は意外に迅速に徹底してゐたので、各府縣に於ては數萬金を投じて生徒實驗の設備を完成いたしました。中には理化學の講義室及び實驗室の新設の爲に廣大なる校舎を新築した中學校もありました。これ等の經費は實驗器具器械に費したもので合算すると、全國に於て優に百萬圓を突破したといふことであります。

かやうな莫大な經費はたゞでは容易に支出されないものであるが、文部當局の督勵はあり、

流石に教育に無理解な府縣會議員も、大戰を目前にして科學の偉力を見せつけられては、當事者の要求を殆ど異議なしに容認しなければならなかつたのでせう。歐洲大戰は人類あつて以來の一大慘事ではあつたが、我が國理科教育の進歩の上から見れば、再來を期すべからざる盛時であつたといはなければなりません。

二

小學校に對しては當局から特に訓令が出た譯ではなく、又別に特別な方案を示された譯でもありません。由來、我が國中等學校の教授法はいつも當局の激勵によつて引立てられて行くかの觀がありました。小學校の方は常に活氣旺盛、大抵は當局の指示に先んじてゐる傾向をもつて居ります。新に改編せられようとする理科書なども同様で、どうしても現在の理科書では駄目だといふ世論に鑑みて、文部當局でもいよいよ改編に着手するといふ有様です。然しながら、大正七年のあの時の理化學改善運動はあまりの急勾配に高まつて來たので、さすがの小學校もまだ研究が出來てゐない。漸く準備が出來たぐらゐる所に急轉直下に中等學校の方に訓令が出てしまつたのです。小學校の方は多少立遅れの觀がありました。

「この際小學校の理科を如何にすべきか」

當事者がかういふ問題に悩んだ時に、兎に角、文部省より出された中等學校理化學改善の訓令に依るより外はありませんでした。而して同訓令の具體的な問題は生徒實驗の實現でありましたから、小學校に於ける理科教授の改善も先づ兒童實驗から着手せられたのです。「兒童實驗」は實に當時の理科教授改善の標語であり、實際家の研究の中心でありました。

然しながら、その當時に於ては、兒童實驗法の研究はまことに混沌たるものでありました。第一に依るべきものがない。初めは中等學校の生徒實驗要目や教師用理科書の實驗に準據したが後には經費の不足やその他の事情の爲に簡易實驗器械の製作に變化して來ました。講習會・著書・雜誌、凡そ理科教育に關する限りに於て之ならざるはなしといふ有様でありました。各地に開催せられた教育品展覽會なども、兒童實驗の爲の簡易器械で滿されてあつたもので、私などもその審査員を命ぜられて所謂創作簡易器械の審査に當つたことは一再ではありませんでした。

今日から見れば簡易器械の利弊に就ては論ずべきことも少くないでせう。が、兎に角、當時理科教師自身が自ら手を下して、實驗用の器械器具を工夫製作しようとする、その機運をかもすに至つたことは、大いに喜ぶべき現象であり、それから大正十年頃までの四五年間に成されたこの方面の業績は誠に驚くべきものがありました。

その頃の著作は所謂教授書などでも、簡易實驗器械を懇切に解説することを忘れなかつたものです。その代表的なものには

大正八年四月 精説新理科教授書尋五用 中田榮太郎著 一、八〇 目黒書店

があります。中田さんは長いこと廣島高等師範學校の訓導をして居られた方で、着實眞摯なる斯道の先輩ではあり、我が國の理科教育發達史上にどうしても名を出さねばならぬ人であります。幸か不幸か、右の唯一の著作を置土産として師範學校の教頭に懇望せられて郷縣に歸へり、教頭としても大いに手腕を振ひ、後、中學校長に拔擢せられました。それ故に今は理科教育の實際に當つては居らないが、理科教育界からこの人を失つたのは惜しいことであると、私は今でも思つて居ります。

兎に角、兒童實驗の高調は著しく理科教育の進歩を促しました。理科教授は實驗觀察を主とせねばならぬものと、實際家はいふまでもなく、一般教育者に強き印象を與へたのはその一であり、實際家をして有り合せの器物を用ひて實驗法を工夫させたことはその二であり、同一目的に向つての各種の實驗法を知つて、その得失を比較研究するの機會を多からしめたのはその三であります。實際このやうな時運に際會し、職を小學教育に奉じた人は幸でありました。理科に興味を持たなかつた教師でも講習や研究會などで努めずして各種の實驗法を知ることが出

來たからです。況や特に理科教育の改善に興味を持つてゐる人に取つては再會を期し得べからざる好機會でありました。

一四 兒童實驗觀察要項の精選

一

大正七年頃から同十年頃までの理科教育は兒童實驗で持ち切りでありました。地方農漁村の經濟貧弱な所は別として、大抵な學校はそれに對する特別な施設をしたものであります。特に大都市では、その頃、大戰の影響を受けて商工業界は頗る好況にあり經濟界の膨脹を惹起した結果、多くの成金者を出したほどでありました。而も商工業界にある人は科學の偉力をよく理解してゐるものが多かつた關係から、個人的の寄附といふやうなこともあつて、その理科設備には潤澤なる經費をかけることが出來たのです。京都大阪等には實に美望に堪へざる驚くべき立派な理科の設備が出來たのもその頃のことです。

然らば、かやうな立派な設備を持つてゐる學校ではそれに相應した立派な成績を擧げてゐるかといふに、必ずしも然らずといはざるを得ない有様でありました。兒童實驗を課して見ての

子供の成績如何と問はゞ、顧みて頗る悲哀を感じざるを得なかつたのであります。當初世人は兒童實驗を以て理科の教授をすれば、文部大臣の訓令にあるやうに、兒童の獨創自發の精神が涵養出來る。それがやがて實際生活に役立つ所の知識技能となつて、兒童の將來の生活を豊かにすることが出來る。かくして國産興業を盛にし國力の充實を期することが出來るといふやうに考へてゐたのです。然るに實際やつて見ると子供の理科の實績が擧らない。少くとも満足出來ない有様でありました。

一體、一國の理科教育の成績を擧げようとするには第一に教師、第二に設備、第三に制度、この三要素が揃はなければ旨く行くものではありません。今、國家の制度のことは別として、今度のことは真先に設備が出來ました。設備のない學校に奉職した先生は「設備があつたら充分な成績を擧げて見せる」と力むものであるけれども、實は教師の見識の立たない所に設備のみ出來たからとて、實績の擧がるものではありません。つまり折角の立派な設備もこれを充分に運用し得る理科の教師がなかつたといふ結果に陥つたわけです。

運用の道が開けてゐなかつたといふが、如何なる所に缺陷があつたか、結局は「兒童實驗をさせると豫定の教材が豫定の時間にまとまらない。授業が虻蜂取らずに終つてしまふ」といふのであつたらしいのです、然らばこれを救済する道如何。

- (1) 児童實驗の聲にひきづられて同一目的の實驗を幾通りもさせた。
- (2) 教師の行ふべき性質の實驗までも児童にやらせた。ことを何とかすればよい。それが救済の道である、といふことになつて、茲に「児童實驗要目の精選」といふことが考慮せられるやうになつたのであります。

二

然らば児童實驗要目精選の要件如何。これは茲に擧げるまでもないことで、今日出てゐる理科教授法の書物には大抵出て居りませう。が、然し話の順序上その要件だけを紹介して見ると先づ第一に、児童の生命には代へられないから、

- (1) 安全第一、危険のおそれのない實驗が擧げられました。水素の實驗などの中には危険の伴ふものがあるが、危険のない方法を講じて扱はせることにするので。第二には實驗の中には教師が中心になつて十分に子供に見せることの出来るものがあり、又方法によつてはその方が有効のことがあるから、さういふものは教師實驗に移して、
- (2) 児童が實際手に取つて見なければ觀察出來ないやうな實驗

だけを見せるといふのです。第三は

- (3) 理科の本質から見て基本的な實驗
例へば、物理の方の「熱による物體の膨脹」とか、「挺子」とか、化學の方の「中和」とか、さういふ法則發見の典型的なもの、かういふものはたとへ多くの時間を費すことになつても、児童にやらせるといふのです。その他、児童實驗要目精選の要件としては
- (4) 結果が顯著に現れる實驗
- (5) 簡易にして堅牢なる器械を用ふる實驗

などが擧げられました。これを私共は安全第一、觀察徹底、基本確實、現象顯著、堅牢簡易と呼びなしてまゐりました。そこで如何なる児童實驗要目が出来たか、個人の案は種々ありませうがさういふものを茲には紹介することを避けて、雑誌「理科教育」臨時増刊「理科学研究大會號」に載する所のものを紹介いたします。

三

- 大正八年五月三日より五日間、第一回理科教育研究大會が開催せられ、文部省諮問案として
- (1) 尋常小學校第四學年乃至第六學年に於ける理科の適當なる教授事項如何

文部省建議案として

(2) 小學校に於て初學年より自然科を課する方案如何
討議題として

(3) 小學校理科教材を實際化する方案如何

(4) 兒童實驗觀察の要項、種類及指導法案如何

(5) 理科教授に於て筆記帳使用の可否如何、若し可とせばその方案如何

といふのを議せられたことがあります。即ちその際選定せられた兒童實驗要項は同號一三六頁以下に掲載せられてあります。

然るに又もや、翌大正九年五月二日より五日間、第二回理科研究大會が開催せられ、同問題が議せられて居ります。今度は文部省諮問案として

尋常小學校に於て兒童に課すべき理科の實驗觀察事項及其設備如何

といふのであります。その特別委員會報告は、同じく雜誌「理科教育」第三卷第八號臨時増刊「理科研究大會號」第三四頁以下に載つて居ります。即ち次のやうなものです。

文部省諮問案に對する答申案特別委員報告

一、本案は昨年本會が文部省諮問案「尋常小學校第四學年乃至第六學年に於ける理科の適當なる教授事項如

何」に對する答申案に準據し、これにつきての實驗觀察事項并に設備を研究調査せるものなり。

二、本案は兒童を中心とし各個に若くは各組に課すべき實驗及觀察事項のみ選定せるものなり。教師の實物を示し或は實驗して兒童に觀察せしむるに要する設備は一切之を省きたり。

三、本案は多數委員の實地經驗に基き適當と認めたるものを選択したりと雖も、土地の狀況により一様なることを期し難し。之が爲め實驗觀察事項中主として是非實行すべきものは具體的言辭を以て示し、其内容に變化を來すべき傾向を有するものは抽象的言辭を以て示せり。

四、設備中「甲種」とあるは稍理想に近きものにして「乙種」とあるは最低限度とす。

五、教室設備は最低限度を示せるものなり。

六、實驗の材料は之を省きたり。

以上

第一 實驗觀察事項

第 四 學 年	第 五 學 年	第 六 學 年
一、櫻 一、幹の色・皮 二、葉の形・色・質 三、花の付方・諸部 四、落花の有様 五、櫻の種類 二、春の野 一、油菜・たんぼほ・すみれ等の	一、油菜 一、根の形・色・其の作用 二、莖の太さ・長さ・其の作用 三、葉の形・色・質 四、花の付方・諸部・子房の成長 二、はまぐり 一、形態 二、運動法	一、くらげ・いそぎんちやく・さんご・かいめん 一、くらげ・いそぎんちやくの形態・習性 二、さんご・かいめんの骨格 二、うに・なまこ 一、形態・習性 三、いか・たこ

一四 兒童實驗觀察要項の精選

二二一

- 一、草・葉・花
- 二、花と昆虫との關係
- 三、昆虫の生活
- 四、春の毒草
- 三、そらまめ
 - 一、主根・支根・根瘤
 - 二、莖
 - 三、葉の形・色・付方
 - 四、花の各部
 - 五、栽培觀察
- 四、つゝじ
 - 一、花の諸部・形・付方
 - 二、蝶蜂の蜜を吸ふ状態
 - 三、莖・葉
 - 四、種類
- 五、もんしろ蝶
 - 一、各部の區別
 - 二、翅の數・色・形・粉・飛び方
 - 三、脚・形・數・付方
 - 四、口器と其の用ひ方
 - 五、變態
- 六、蛙
 - 一、體形及各部
 - 二、生活状態
 - 三、變態の有様
 - 四、保護色
- 三、ひらめ
 - 一、形態
 - 二、泳ぎ方
- 四、種子の發芽及木の新芽
 - 一、種子の構造
 - 二、發芽の有様
 - 三、新芽の形態・伸び方
 - 四、鹽 選擇法
- 五、蠶の發生
 - 一、種紙
 - 二、孵化
 - 三、掃立
- 六、桑
 - 一、枝葉
 - 二、花の諸部
 - 三、果實
 - 四、栽培實驗
- 七、松
 - 一、雄花・雌花の位置・形・色等
 - 二、果實の實・色・種子・種子の發芽
 - 三、葉の形・色・付方
 - 四、皮・年輪
- 八、麥
 - 一、莖・葉・花
 - 二、果實
- 一、形態、習性
- 二、いかの解剖
- 四、海藻
 - 一、形態
 - 二、とろてんを作ること
- 五、熱の發生・傳導
 - 一、熱の發生
 - 二、硝子・木片・銅・鐵等の熱の傳導
 - 三、水の熱を傳へ難きこと
 - 四、對流
- 六、物體の膨脹
 - 一、熱により物體の膨脹すること
 - 二、寒暖計の構造
 - 三、寒暖計による測定
- 七、蒸氣機關
 - 一、蒸氣機關の構造
 - 二、水蒸汽の壓力
 - 三、蒸氣機關を使用する工場參觀
- 八、物の重さ
 - 一、水と油との重さの比較

- 五、飼育觀察
- 七、雀
 - 一、體の各部
 - 二、運動
 - 三、捕食
 - 四、翼の長さと體の大きさとの比較
 - 五、巢
- 八、燕
 - 一、體の各部
 - 二、運動
 - 三、翼の長さと體の大きさとの比較
 - 四、巢・育雛
- 九、花菖蒲
 - 一、地下莖・根
 - 二、葉の形・色・脈
 - 三、花の部分
 - 四、栽培觀察
- 一〇、かたつむり
 - 一、形態
 - 二、運動法
 - 三、他の巻貝
 - 一一、梅及桃の果實
 - 一、果實の形態
 - 二、果實の内部及種子
- 三、黒種
- 九、油菜の果實
 - 一、形態
 - 二、種子・其の付方
 - 三、種子の油を含むこと
- 一〇、竹
 - 一、莖の形・色・節・枝の付方
 - 二、竹の割方
 - 三、葉の形・色・葉脈
 - 四、地下莖・根
 - 五、筍の形態・生態
- 一一、栗の木
 - 一、幹の皮・年輪
 - 二、葉の形・色・葉脈
 - 三、雄花・雌花
 - 一一、柿の木
 - 一、幹の皮
 - 二、葉の形・色・葉脈
 - 三、雄花・雌花
 - 四、子房の成長
 - 一二、蠶の繭と蛾
 - 一、蠶の形態・習性
 - 二、繭
 - 三、蛹・蛾の諸部
 - 四、蝶・蛾の比較
- 二、水銀・鉛・鐵・木片等の重さ比較
- 三、浮沈
- 四、重心
- 九、挺子
 - 一、二力が支點の兩側に働く挺子の理
 - 二、挺子に應用せる日常器具の使用
- 一〇、齒車・定滑車
 - 一、齒車の用途
 - 二、定滑車
- 一一、摩擦
 - 一、摩擦の大小
 - 二、摩擦を減ずること
- 一二、慣性
 - 一、静止せる物體に慣性あること
 - 二、運動せる物體に慣性あること
- 一三、振子・時計
 - 一、振子
 - 二、時計の構造作用

- 一、葉・花
- 二、花と昆虫との關係
- 三、昆虫の生活
- 四、春の毒草
- 三、そらまめ
 - 一、主根・支根・根瘤
 - 二、莖
 - 三、葉の形・色・付方
 - 四、花の各部
 - 五、栽培觀察
- 四、つゞじ
 - 一、花の諸部・形・付方
 - 二、蝶蜂の蜜を吸ふ状態
 - 三、莖・葉
 - 四、種類
- 五、もんしろ蝶
 - 一、各部の區別
 - 二、翅の數・色・形・粉・飛び方
 - 三、脚・形・數・付方
 - 四、口器と其の用ひ方
 - 五、變態
- 六、蛙
 - 一、體形及各部
 - 二、生活状態
 - 三、變態の有様
 - 四、保護色
- 三、ひらめ
 - 一、形態
 - 二、泳ぎ方
- 四、種子の發芽及木の新芽
 - 一、種子の構造
 - 二、發芽の有様
 - 三、新芽の形態・伸び方
 - 四、鹽・選種法
- 五、蠶の發生
 - 一、種紙
 - 二、孵化
 - 三、掃立
- 六、桑
 - 一、枝葉
 - 二、花の諸部
 - 三、果實
 - 四、栽培實驗
- 七、松
 - 一、雄花・雌花の位置・形・色等
 - 二、果實の實・色・種子・種子の發芽
 - 三、葉の形・色・付方
 - 四、皮・年輪
- 八、麥
 - 一、莖・葉・花
 - 二、果實
- 一、形態・習性
- 二、いかの解剖
- 四、海藻
 - 一、形態
 - 二、とろてんを作ること
- 五、熱の發生・傳導
 - 一、熱の發生
 - 二、硝子・木片・銅・鐵等の熱の傳導
 - 三、水の熱を傳へ難きこと
 - 四、對流
- 六、物體の膨脹
 - 一、熱により物體の膨脹すること
 - 二、寒暖計の構造
 - 三、寒暖計による測定
- 七、蒸氣機關
 - 一、蒸氣機關の構造
 - 二、水蒸汽の壓力
 - 三、蒸氣機關を使用する工場參觀
- 八、物の重さ
 - 一、水と油との重さの比較

- 五、飼育觀察
- 七、雀
 - 一、體の各部
 - 二、運動
 - 三、捕食
 - 四、翼の長さとの體の大きさとの比較
- 八、燕
 - 一、體の各部
 - 二、運動
 - 三、翼の長さとの體の大きさとの比較
- 九、花萼浦
 - 一、地下莖・根
 - 二、葉の形・色・脈
 - 三、花の部分
 - 四、栽培觀察
- 一〇、かたつむり
 - 一、形態
 - 二、運動法
 - 三、他の巻貝
- 一一、梅及桃の果實
 - 一、果實の形態
 - 二、果實の内部及種子
- 三、黒種
- 九、油菜の果實
 - 一、形態
 - 二、種子・其の付方
 - 三、種子の油を含むこと
- 一〇、竹
 - 一、莖の形・色・節・枝の付方
 - 二、竹の割方
 - 三、葉の形・色・葉脈
 - 四、地下莖・根
 - 五、筍の形態・生感
- 一一、栗の木
 - 一、幹の皮・年輪
 - 二、葉の形・色・葉脈
 - 三、雄花・雌花
 - 四、柿の木
 - 一、幹の皮
 - 二、葉の形・色・葉脈
 - 三、雄花・雌花
 - 四、子房の成長
- 一三、蠶の繭と蛾
 - 一、蠶の形態・習性
 - 二、繭
 - 三、蛹・蛾の諸部
 - 四、蝶・蛾の比較
- 二、水銀・鉛・鐵・木片等の重さ比較
- 三、浮沈
- 四、重心
- 九、挺子
 - 一、二力が支點の兩側に働く挺子の理
 - 二、挺子に應用せる日常器具の使用
- 一〇、齒車・定滑車
 - 一、齒車の用途
 - 二、定滑車
- 一一、摩擦
 - 一、摩擦の大小
 - 二、摩擦を減ずること
- 一二、慣性
 - 一、静止せる物體に慣性あること
 - 二、運動せる物體に慣性あること
- 一三、振子・時計
 - 一、振子
 - 二、時計の構造作用

- 三、梅・桃の果皮の酸を含むこと
- 二二、螢
 - 一、體の各部の形・職能
 - 二、發光器
- 一三、池中の動植物
 - 一、池中の動植物共存の状態
 - 二、各個體の形態生態
 - 三、飼育實驗
- 一四、蚊
 - 一、形態
 - 二、運動
 - 三、變體
 - 四、驅除實驗
- 一五、えび・かに
 - 一、形態
 - 二、運動
 - 三、捕食の有様
 - 四、飼育實驗
- 一六、あさがほ
 - 一、莖・葉
 - 二、花の部分
 - 三、果實
 - 四、栽培實驗
- 一七、とんぼ
 - 一、形態
- 一四、夏至
 - 一、太陽の高度測定
 - 二、日出・日没の方位・時刻等
 - 三、空氣中に水分の含まるること
 - 四、氣温の測定
- 一五、蠅
 - 一、體の各部の形・職能
 - 二、習性・發生・變態
 - 三、驅除法
- 一六、みみず
 - 一、形態
 - 二、運動法
- 一七、蛇
 - 一、形態
 - 二、脱皮
 - 三、運動・捕食・冬眠
- 一八、鮒
 - 一、形態の水中生活に適すること
 - 二、解剖(鰓・心臟・腸・鰾・卵巢等)
- 一九、天氣
 - 一、氣壓の存すること
 - 二、氣壓計の構造
 - 三、風の起ること
- 一四、發光體・光の進行
 - 一、光の直進すること
 - 二、發光體の大小・距離と陰影との關係
 - 三、影繪
- 一五、光の反射
 - 一、平面鏡に當る光の反射
 - 二、日常起る光の反射現象
- 一六、平面鏡
 - 一、平面鏡によりて生ずる物體の像
 - 二、二個の平面鏡によりて生ずる物體の像
- 一七、光の屈折
 - 一、光が空氣より水に入るとき
 - 二、光が空氣中に出づるとき
 - 三、日常起る光の屈折現象
- 一八、凸レンズ
 - 一、光を集むること
 - 二、實像と虚像
 - 三、凸レンズの物を擴大すること

- 二、習性
 - 三、とんぼの種類
- 一八、蟬
 - 一、形態
 - 二、習性
 - 三、體の構造と鳴聲
- 一九、秋鳴く蟲
 - 一、色・大きさ・形
 - 二、體の各部
 - 三、鳴き方
- 二〇、栗の果實
 - 一、いが
 - 二、果實・種子
 - 三、發芽の實驗
- 二一、柿の果實
 - 一、果實の形態・内部の有様
 - 二、種子の構造
 - 三、澁を含むこと
 - 四、發芽の實驗
- 二二、種子の散布
 - 一、散布の有様
 - 二、散布の状況と果實・種子の構造
- 二三、鮒
 - 一、形・鱗・側線
 - 二、鰓・鰭及其の機能
- 二四、天氣の觀測
 - 二〇、稻
 - 一、莖・葉・根の形態
 - 二、花の部分
 - 三、粃・玄米・白米・糠
 - 四、栽培實驗
 - 二二、秋分
 - 一、夏至に同じ
 - 二二、水の循環
 - 一、泉・井・川
 - 二、砂・砂利・普通土の水を濾過するに遅速あること・濾過水の清濁あること
 - 三、流水の浸蝕・運搬・沈積の有様
 - 四、海水の鹽分を含むこと
 - 五、水の蒸發すること
 - 二三、吸上ポンプ
 - 一、水でつぼう
 - 二、井戸ポンプの構造
 - 三、スポイト・硝子管にて水を吸上ぐるること
 - 二四、酸素
 - 一、發生・捕集
 - 二、酸素中にてよく物の燃ゆること
- 一九、レンズを利用したる器械
 - 一、簡易なる暗箱の製作
 - 二、幻灯機械・寫眞機・双眼鏡・顯微鏡等の構造と作用
- 二〇、音
 - 一、音の發生
 - 二、木などの音を傳ふること
 - 三、音の反射すること
 - 四、音の共鳴すること
 - 五、種々の樂器の構造と作用
- 二一、磁石
 - 一、磁石の鐵を引くこと
 - 二、磁石の南北を指すこと
 - 三、磁石の兩極は其の性質を異にすること
 - 四、人工磁石の製作
- 二二、電池・電流
 - 一、簡易電池の組立・使用
 - 二、電流の磁石に及ぼす作用
- 二三、電磁石
 - 一、電磁石を造ること
 - 二、電磁石の釘を引くこと

- 三、運動
- 四、飼育實驗
- 二四、きのこ
 - 一、形態
 - 二、胞子
 - 三、生態
- 二五、いも
 - 一、里芋・馬鈴薯・甘藷の形態
 - 二、馬鈴薯より澱粉を製すること
 - 三、發芽の狀態
 - 四、栽培實驗
- 二六、蜜蜂
 - 一、形態
 - 二、習性
 - 三、巢・蜜等
 - 四、飼育
- 二七、菊
 - 一、莖・葉・花の各部
 - 二、栽培實驗
- 二八、紅葉・落葉
 - 一、紅葉・落葉の狀況
 - 二、落葉後の痕
- 二五、炭酸ガス
 - 一、發生・捕集
 - 二、空氣より重きこと
 - 三、石灰水を濁らすこと
 - 四、火の消ゆること
 - 五、空氣中に炭酸ガスを含むこと
- 二六、石炭
 - 一、各種石炭の形狀
 - 二、燃焼
 - 三、石炭ガスの發生及び燃焼
- 二七、石油
 - 一、色・臭
 - 二、水より軽く水と混ぜざること
 - 三、揮發油の脂肪を溶かし易く揮發し易きこと
 - 四、石油と揮發油の引火點比較
 - 五、パラフィンとの融け易きこと
- 二八、御影石
 - 一、色・數種の礦物より成ること
 - 二、石英・長石・雲母
- 二九、水晶
 - 一、形狀・性質
 - 二、硝子との比較
 - 三、火打金にて發火すること
- 三〇、火成岩・火山
 - 一、數種の火成岩
 - 二、火山
 - 三一、石灰岩
 - 一、形狀・性質
 - 二、鹽酸にくること
 - 三二、冬至
 - 一、夏至に同じ
 - 三三、水成岩・地層・地震
 - 一、數種の水成岩
 - 二、地層・化石
 - 三、地震
 - 三四、硫酸
 - 一、色・粘り
 - 二、有機物を腐蝕すること
 - 三、水と混ざると熱を生ずること
 - 四、試験紙反應・酸味を有すること
 - 五、金屬をとかし水素の發生すること
 - 三五、鹽酸
 - 一、鹽酸の酸味を有すること
 - 一、試験紙反應
 - 三、金屬をとかし水素を發生すること
- 三、電流の強弱と電磁石の強弱
- 二四、電信機
 - 一、構造・作用
 - 二、電線の種類
 - 三、電信局の内部
- 二五、電鈴
 - 一、電鈴の構造作用
 - 二、電鈴の取付
- 二六、電話
 - 一、電話の構造作用
 - 二、電話の引込線
 - 三、電話交換局の内部
- 二七、電燈
 - 一、電球の點火
 - 二、電流の發熱作用
 - 三、電燈の引込線・スイッチ・紐線・ソケット等
- 二八、電動機
 - 一、電流と磁石との關係
 - 二、電動機又は發電機の構造
 - 三、電車其の他電動機を使用せるもの
 - 四、發電所

- 三、冬芽の鱗片・内部
- 四、常緑樹の葉及新芽
- 二九、鶏
 - 一、體の各部
 - 二、習性
 - 三、卵の構造
- 三〇、家鴨と鴨
 - 一、體の各部
 - 二、形態と生活狀態との關係
- 三一、空氣鐵砲
 - 一、空氣鐵砲の構造
 - 二、空氣の存在すること
 - 三、空氣の壓縮され易きこと
 - 四、壓縮されたる空氣は膨脹せんとする力を有すること
- 三二、竹とんぼと風車
 - 一、竹とんぼの構造
 - 二、竹とんぼの空氣中を昇ること
 - 三、風車の構造
 - 四、風と風車の廻る速さとの關係
- 三三、氷と雪
- 三〇、火成岩・火山
 - 一、數種の火成岩
 - 二、火山
 - 三一、石灰岩
 - 一、形狀・性質
 - 二、鹽酸にくること
 - 三二、冬至
 - 一、夏至に同じ
 - 三三、水成岩・地層・地震
 - 一、數種の水成岩
 - 二、地層・化石
 - 三、地震
 - 三四、硫酸
 - 一、色・粘り
 - 二、有機物を腐蝕すること
 - 三、水と混ざると熱を生ずること
 - 四、試験紙反應・酸味を有すること
 - 五、金屬をとかし水素の發生すること
 - 三五、鹽酸
 - 一、鹽酸の酸味を有すること
 - 一、試験紙反應
 - 三、金屬をとかし水素を發生すること
- 二九、電氣
 - 一、電氣の起ること
 - 二、陽電氣・陰電氣
 - 三、電氣の導體不導體の實例
- 三〇、蓄電・放電
 - 一、放電の人體に及ぼす作用
 - 二、放電に伴ふ現象の觀察
- 三一、太陽・月・星
 - 一、月の盈虚
 - 二、太陽の高度
 - 三、星の位置
- 三二、人體の構造
 - 一、皮膚(各自の身體につきて)
- 三三、骨格・筋肉
 - 一、骨格・筋肉の位置・形狀(各自の身體につきて)
- 三四、食物の消化
 - 一、澱粉の水に溶けざること
 - 二、沃度反應
 - 三、脂肪の熱にくること、水にとけざること

<p>一、氷と雪の結晶</p> <p>二、氷雪の融けること</p> <p>三、雪と氷とのかさの割合</p> <p>四、水の凍ること</p> <p>三四、炭と火</p> <p>一、木炭の形状</p> <p>二、木炭の造り方</p> <p>三、木炭の火のおこし方</p> <p>四、火の燃ゆるには新しき空気を要すること</p> <p>三五、硫黄</p> <p>一、硫黄の形状</p> <p>二、熱により液体となり又氣體となること</p> <p>三、燃え易きこと</p> <p>三六、食鹽</p> <p>一、形状</p> <p>二、水に溶けること</p> <p>三、鹽水の重きこと</p> <p>四、鹽水を熱するときば鹽の析出すること</p> <p>三七、鼠</p> <p>一、形態(特に齒・尾・脚の形状)</p> <p>二、習性</p>	<p>三六、硝酸其の他の酸</p> <p>一、硝酸の毛織物に對する作用</p> <p>二、硝酸の試験紙反應</p> <p>三、醋・橙液等の酸性反應</p> <p>三七、曹達</p> <p>一、苛性ソーダ・炭酸ソーダ及び其の水に溶けること</p> <p>二、苛性ソーダ・炭酸ソーダの味・試験紙反應</p> <p>三、苛性ソーダと鹽酸との中和</p> <p>四、炭酸ソーダ溶液に鹽酸を注ぎ炭酸ガスを生ずること</p> <p>五、苛性ソーダの動植物に對する作用</p> <p>六、苛性ソーダ炭酸ソーダの油脂に對する作用</p> <p>三八、石灰水・アンモニヤ水</p> <p>一、石灰水のアルカリ性なること</p> <p>二、生石灰に水を注ぐと消石灰となること</p> <p>三、石灰水の炭酸ガスによりて白濁となること</p> <p>四、アンモニヤ水の試験紙反應</p> <p>三九、鐵</p> <p>一、鐵石</p> <p>二、鉄鐵と鋼との比較</p> <p>三、鋼に焼を入れること</p> <p>四、錆止法</p>	<p>四、卵白の熱によりて凝固すること</p> <p>五、口の内部</p> <p>六、唾液の糖化作用</p> <p>七、胃腸の位置・形状(形状は模型による)</p> <p>三五、血液の循環</p> <p>一、心臓の位置・形状(形状は模型による)</p> <p>二、心臓の鼓動・脈搏の測定</p> <p>三、手頭などの縛りたるときの變化</p> <p>三六、呼吸</p> <p>一、肺臓の位置・形状(形状は模型による)</p> <p>二、呼吸と吸氣との相違</p> <p>三、呼吸數の測定</p> <p>三七、尿と汗</p> <p>一、蒸發の際多量の熱を取ること</p> <p>二、體温の測定</p> <p>三八、神経系</p> <p>一、腦の形状(模型による)</p> <p>二、表皮に神経なきこと</p>
--	--	---

<p>三八、猫</p> <p>一、形態(特に眼・齒・舌・尾・足の形状)</p> <p>二、習性</p> <p>三九、犬</p> <p>一、形態(特に齒・舌・鼻・脚の形状)</p> <p>二、習性</p> <p>四〇、牛</p> <p>一、形態(特に角・齒・脚・尾・體の形状)</p> <p>二、習性</p> <p>四一、馬</p> <p>一、形態(特に齒・脚・尾・體の形状)</p> <p>二、習性</p> <p>四二、梅の花</p> <p>一、花の各部</p> <p>二、莖</p>	<p>五、鐵製品</p> <p>四〇、銅</p> <p>一、黄銅鑄の形状</p> <p>二、銅の性質</p> <p>三、銅の鑄</p> <p>四、銅の製品</p> <p>四一、錫と鉛</p> <p>一、鑄石</p> <p>二、錫及び鉛の性質</p> <p>三、錫と鉛とにて白蠟をつくること</p> <p>四、錫及鉛の製品</p> <p>四二、亞鉛・アルミニウム</p> <p>一、鑄石</p> <p>二、亞鉛・アルミニウムの性質</p> <p>三、亞鉛・アルミニウムの製品</p> <p>四、アリキと亞鉛引鐵板との相違</p> <p>五、種々の合金</p> <p>四三、金・銀</p> <p>一、鑄石</p> <p>二、性質</p> <p>三、金・銀の製品</p> <p>四四、春分</p> <p>夏至に同じ</p>	<p>三九、感覺器</p> <p>一、眼の外観</p> <p>二、眼・耳の構造(模型による)</p> <p>四〇、カビ・バクテリア</p> <p>一、カビ</p> <p>二、バクテリア</p> <p>三、カビ・バクテリアの繁殖</p>
--	--	---

第二設

備

甲 機械器具類 (一學級児童数を六十名と假定す)

品目	單價	種		備考
		甲	乙	
試 驗 管	圓 〇、二〇〇	二人、六	六人、六	五分の見込、四分のものにて可 六本立
試 驗 管	圓 二、〇〇〇	二人、一	六人、一	
試 驗 挾	圓 二、〇〇〇	二人、一	六人、一	直徑八寸
水 槽	圓 一、八〇〇	四人、一	十二人、一	
空 氣 砲	圓 一、五〇〇	二人、一	六人、一	空氣壓搾器二十五
コ 子 活 栓	圓 一、一〇〇	二人、一	六人、一	
硝 子 製 活 栓	圓 四、五〇〇	四人、一	十二人、一	空氣壓搾器二十五
平 フ ラ ス コ 栓	圓 一、五〇〇	四人、一	六人、一	
木 栓	圓 〇、三〇〇		六十個	
硝 子 管	圓 七、七〇〇	二人、一	六人、一	一封印
廣 口 瓶	圓 七、五〇〇	二人、一	六人、一	
ホ 瓶	圓 三、〇〇〇	二人、一	六人、一	
秤	圓 三、八五〇	四人、一	十二人、一	

蒸 皿	圓 二、五〇〇	二人、一	六人、一	
金 網	圓 〇、五〇〇	二人、一	六人、一	
五 德	圓 五、〇〇〇	二人、一	六人、一	
寒 暖 計	圓 八、五〇〇	四人、一	十二人、一	棒狀とす
ス 1 カ	圓 一、五〇〇	一人、二	四人、一	
吸 上 ホ イ ト	圓 一、五〇〇	四人、一	十二人、一	
擦 硝 子 板	圓 〇、三〇〇	二人、一	六人、一	
燃 燒 匙	圓 一、五〇〇	二人、一	六人、一	
硬 質 試 験 管	圓 〇、五〇〇	二人、一	六人、一	
イ ム 管	圓 〇、二〇〇	四人、一	十二人、一	
ヒ ン ナ コ ッ ク	圓 〇、七〇〇	四人、一	十二人、一	
目 立 鐘	圓 二、五〇〇		十三尺	
十 ツ ト	圓 七、五〇〇		十二人、一	
磁 製 坩 埚	圓 四、〇〇〇		六人、一	
坩 埚 挾	圓 三、〇〇〇		六人、一	
導 熱 試 験 器	圓 一、〇〇〇		六人、一	
膨 脹 試 験 器	圓 七、〇〇〇		六人、一	固體

豆電球	電鈴	電信機	軟鐵棒	電流計	導線 パラフィン線	重クロム酸電池 又乾電池	馬蹄磁石	磁針 磁石	凸レンズ	平面鏡	鐵錘	摩擦試驗器	慣性實驗器	定滑車	齒車	秤付板	重心板
一、一〇〇	一、五〇〇	一、五〇〇	一、三〇〇	一、五〇〇	八、八〇〇	一、五〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	八、五〇〇	五、〇〇〇	八、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	三、〇〇〇	金製 二、〇〇〇	木製 一、三〇〇
同	同	同	同	四人、一	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	四人、一	二人、一
一、五〇〇	三、五〇〇	三、五〇〇	三、〇〇〇	三、五〇〇	三、五〇〇	一、五、〇〇〇	一、五、〇〇〇	一、三、〇〇〇	一、五、〇〇〇	一、三、七、〇〇	七、五、〇〇	一、三、〇〇〇	一、五、〇〇〇	四、五、〇〇〇	金製 一、〇、〇〇〇	木製 一、八、〇〇〇	六人、一
同	同	同	同	十二人、一	半封	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	十二人、一	十二人、一
〇、五〇〇	七、五〇〇	七、五〇〇	一、〇〇〇	七、五〇〇	七、五〇〇	七、五〇〇	五、〇〇〇	四、〇〇〇	五、〇〇〇	四、二、五〇	三、五、〇〇	四、〇〇〇	五、〇〇〇	一、五、〇〇〇	金製 一、〇、〇〇〇	木製 六、〇〇〇	手製
			簡易なる模型	簡易なるもの				二個一組		座付		手製					手製

簡易電動機	エボナイト棍	硝子棍	金屬棍	電氣振子	毛布片	絹布片	驗電器	アルコールランプ	硝子漏斗	七輪	柄付針	ヒシツト	擴鏡	はさみ	解剖ナイフ	昆蟲採集箱	昆蟲採集網
一、五〇〇	五、〇〇〇	四、〇〇〇	六、〇〇〇	五、〇〇〇	三、〇〇〇	三、〇〇〇	五、〇〇〇	三、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	三、〇〇〇	三、〇〇〇	一、〇〇〇	五、〇〇〇	三、〇〇〇	四、五〇〇	二、五〇〇
同	二人、一	同	同	同	同	同	四人、一	二人、一	同	同	一人、二	一人、一	同	同	同	二十人、一	四人、一
三、五〇〇	一、五、〇〇〇	一、三、〇〇〇	一、八、〇〇〇	一、五、〇〇〇	九、〇〇〇	九、〇〇〇	七、五〇〇	六、九〇〇	二、七〇〇	二、〇〇〇	一、四、〇〇〇	三、〇、〇〇〇	六、一、〇〇〇	三、三、〇〇〇	三、三、〇〇〇	一、三、五〇〇	七、五〇〇
同	六人、一	同	同	同	同	同	十二人、一	六人、一	同	同	一人、二	一人、一	四人、一	二人、一	同	同	十五人、一
七、五〇〇	五、〇〇〇	四、〇〇〇	六、〇〇〇	五、〇〇〇	三、〇〇〇	三、〇〇〇	二、五〇〇	二、三〇〇	九、〇〇〇	二、〇〇〇	一、四、〇〇〇	三、〇、〇〇〇	一、五、〇〇〇	一、六、五〇〇	一、一、四〇〇	一〇、〇〇〇	一〇、〇〇〇
	二本一組						二本一組					眞鍮又はニツケル鏡 金を可とす 約七、八倍				簡易なるもの	

品名	数量	単価	合計	備考
毒瓶	八人、一	二、〇〇〇	一、六〇〇	農村にして廣き土地を有する處此必要なからん
植木鉢	二人、一	七、五〇〇	一五、〇〇〇	
解剖皿	四人、一	二七、〇〇〇	一〇八、〇〇〇	
水中生物採集網	六人、一	五、〇〇〇	三〇、〇〇〇	
硝子鏡	四人、一	三、七五〇	一五、〇〇〇	
硝子板	二人、一	九、〇〇〇	一八、〇〇〇	
合計			二一〇、九〇〇	

乙 模型標本類

品名	單價	種		備考
		甲	乙	
蝶標本	四、〇〇〇	四人、一	全級一組	兒童觀察用捕集
雀標本	七、〇〇〇	同	十二人、一	校舍の軒に營巣させ、青雉状態を観察せしむ
燕標本	一、〇〇〇	同	同	
鼠標本	一、〇〇〇	同	同	
合計				

品名	單價	数量	種	備考
松材の標本	四、〇〇〇	二人、一	六人、一	四、〇〇〇
大麥、小麥、裸麥の種子	一、二〇〇	四人、一	十二人、一	六、〇〇〇
竹(ただけ、はらく、孟宗)		四人、一組	全級一組	學校園に栽培耕作せしむ
蕁の木材標本	四、〇〇〇	二人、一組	六人、一組	學校園に植う
柿の木材標本	四、〇〇〇	同	同	
石炭コーラス標本	一、五〇〇	四人、一	十二人、一	七、五〇〇
花崗	三、六〇〇	二人、一	六人、一	三、六〇〇
長石	三、六〇〇	同	同	三、六〇〇
雲母	三、六〇〇	同	同	三、六〇〇
水晶の無色透明なる結晶	三、〇〇〇	同	同	七、五〇〇
安山岩	三、六〇〇	同	同	三、六〇〇
方解石	三、〇〇〇	同	同	三、六〇〇
泥板、粘板	三、〇〇〇	同	同	四、〇〇〇
化石	三、六〇〇	同	同	三、六〇〇
鐵鋼類	三、六〇〇	同	同	三、六〇〇
鐵鋼	三、六〇〇	同	同	三、六〇〇
鐵、赤、鐵	一、六〇〇	同	同	一、六〇〇
自然銅	一、八〇〇	同	同	一、八〇〇

黄銅	五、四〇〇	同	一六、二〇〇	同	五、四〇〇
斑銅	八、〇〇〇	同	二四、〇〇〇	同	八、〇〇〇
精銅	一、〇〇〇	同	一〇、〇〇〇	同	一〇、〇〇〇
合金	四、三〇〇	同	一五、〇〇〇	同	四、三〇〇
緑青を生ぜるもの	三、五〇〇	同	一〇、四〇〇	同	四、九〇〇
錫の鐵石	六、〇〇〇	同	一八、〇〇〇	同	六、〇〇〇
方鉛	五、〇〇〇	同	一六、一〇〇	同	五、〇〇〇
錫鉛	五、〇〇〇	同	一五、〇〇〇	同	五、〇〇〇
閃亜鉛	九、〇〇〇	同	二八、二〇〇	同	九、〇〇〇
亞鉛及アルミニウム	三、〇〇〇	同	九、〇〇〇	同	三、〇〇〇
砂金	一、八〇〇	同	五、〇〇〇	同	一、八〇〇
金銀	七、〇〇〇	同	二二、〇〇〇	同	七、〇〇〇
輝銀	七、〇〇〇	同	二二、〇〇〇	同	七、〇〇〇
金箔	三、〇〇〇	同	九、〇〇〇	同	三、〇〇〇
銀箔	三、〇〇〇	同	九、〇〇〇	同	三、〇〇〇
くそぎんちやく	一、二〇〇	同	三、六〇〇	八人、一	九、六〇〇
いそぎんちやく	九、〇〇〇	同	二七、〇〇〇	同	七、一〇〇
さんごの骨格	〇〇、〇〇〇	同	三、〇〇〇	同	六、四〇〇

かいめん	五、五〇〇	同	一〇、〇〇〇	同	二、八〇〇	刺あるもの
うに	一、八〇〇	同	五、〇〇〇	同	一、四〇〇	刺を除きたるもの
うに	一、五〇〇	同	四、〇〇〇	同	一、二〇〇	刺を除きたるもの
なまこ	一、〇〇〇	同	三、〇〇〇	同	八、〇〇〇	実験用は其の都度購入
すゐり	一、五〇〇	同	四、五〇〇	同	二、〇〇〇	
ますだこ	一、〇〇〇	同	四、〇〇〇	同	二、〇〇〇	
まなこ	一、〇〇〇	同	四、〇〇〇	同	二、〇〇〇	
こんぶ	二、五〇〇	同	七、五〇〇	同	二、〇〇〇	
十種	五、〇〇〇	四人、一	七五、〇〇〇	十二人、一	二五、〇〇〇	
合計			一、一四六、三〇〇		三六二、八八〇	
総計		二、二二〇、三九〇	二、二二〇、三九〇		七七七、六〇〇	

丙 理科室並びに學校園

- 1、第四學年以上の學級六箇以上ある學校にては専用の理科教室を設くるを理想とす。
- 2、第四學年以上の學級六箇以上ある學校は他の特別教室と兼用にて理科教室を設くるを可とす。
- 3、理科教室を設備するには左の條件を具備するを可とす。
 - イ、成るべく階下に設けること。
 - ロ、床は板張にして平場たること。

- ハ、室の大きさは児童五十人と見て五間に六間(三十坪)位たるべきこと。
- ニ、実験は一組六人以内とし之に相當する机を設備し腰掛は一人掛を可とす。
- ホ、机の大きさは教室の大小児童数により變化すべきも一人につき約二平方尺たるべきこと。
- ヘ、相當の水流を必要とす。
- 4、學校園には継続的實驗觀察をなすに足るべき設備をなすべきこと。

一五 實驗觀察指導法の推移

理科教育に於て最も重視すべきものは實驗觀察であります。實驗觀察が充分に行はれる理科教育ならば先づ以て甲の出來ばえとしなければなりません。然るに、かうして實驗の設備が整ひ、器具藥品が完備し、實驗要目が精選せられ、さうして児童を働かせる實驗觀察が實施されたなら、それで満足しなければならぬ筈であります。ところが事實はまだ満足するまでには行つてゐないのです。何となれば理科教育革新の二大目標——児童實驗と獨創自發——の他の一つである「生徒に獨創自發の精神を涵養すべきこと」の目鼻がついてゐないからです。そもそ

も児童の實驗觀察を如何に指導したならば獨創自發の精神を涵養することが出来るのであらうか。それがまだ解決されて居らないのです。

從來、我が國の小學校にも児童の實驗觀察といふものはありません。私は若年明治四十三年から師範學校に職を奉じて居りましたが、毎年出て行く卒業生に對して、理科教授は児童の總ての感覺を通さなければならぬ。目で見、耳で聽き、鼻で嗅ぎ、舌で味ひ、而して手に觸れて硬軟・粗滑・冷温・輕重等を児童自身に體驗させねばならぬと唱へ、説文中より

耳にて之を聞くは目にて之を見るに如かず——耳聞之不如目見之
目にて之を見るは手にて之を辨ずるに如かず——目見之不如手辨之
手にて之を辨ずるは足にて之を踏むに如かず——手辨之不如足踏之
といふ文句を發見して、理科教授の要諦の中に在りとなし、盛にこれを紹介したものであります。手にて之を辨ずるといふのが所謂児童實驗で、足にて之を踏むとは實地踏査を意味するものであります。

この趣旨を達する爲の指導は、小學校の博物教材の取扱の方では、既に凡そ明治三十年以前から行はれてゐたのではないかと思ひます。即ち、油菜の觀察を

机上の花を手に取りて見よ。色は……黄色に見えるだらう。黄色に見える主なるものは何枚あるか……四

枚……之を何といふか……花瓣

上の方から花瓣を見ると如何なる字の形をなすか……十字形。其の外側には如何なるものがあるか……黄緑色の舟形のもの四つ、之を萼といふ。花の上から萼を見ると如何なる所に在るか……花瓣と花瓣との間に……即ち花瓣と萼とは互違ひに着いてゐる。

といふやうな順序に指導し、紋白蝶の観察は

先づ頭部より詳しく吟味して見よう……頭部の擴大圖と比較對照させつ……頭部に於て注意をひくのは何々か……ひげと眼。

觸角は如何なる形状をなすか……先端太き棍棒状をなし、全部多くの節から成り立つてゐる。

眼の大きさは體の大きさに比べてどうか……非常に大きい。人の眼とどこか違つてゐる所があるだらう……複眼といふやうに指導したものです。

二

物理化學教材の兒童實驗の指導はおそらく明治四十年以後のことでありませう。どこかにその教授案がないかと古い教授法の書物を探して見たところ、やはり松田さんの最新理科教授法（明治四十四年版）の中にありました。教材は物理の挺子です。「直線槓杆を支ふる装置は竹

の尺度を利用し、分銅は銅貨を利用し、兒童二人又は四人毎に一組の實驗装置を準備すべし」とあるから、正に簡易器械を利用した兒童實驗であります。さうしてその指導の場面は

實驗装置の横棒の中央を支柱の上に支へしめよ。

指頭を以て棒の一端を押し動かして、之を支ふる點の周りに棒が自由に動くや否やを検せよ。

靜止する時、棒が水平の位置を保つや否やを検せよ。棒の中央より左右各三寸の所に、二個の分銅をかけよ（第一）。左右の分銅の數と、棒の中央より其の分銅までの距離とを、左右別々に横に算用數字にて記せ（筆記帖記入）。次に左方の分銅を棒の中央より左方六寸の所に移し、右方の分銅を四個に増加し、棒が釣り合ふや否やを見よ（第二）。

第一の場合の如く分銅の數と中央よりの距離とを筆記帖に記せ（筆記帖記入）。

右の實驗に於て、棒の中央より分銅のかゝる點までの距離を二倍とすれば、元の力の幾分の一にて釣り合ふか。

然らば其の距離と分銅の數との間に如何なる關係があるか。筆記帖に記した二つの實驗の場合を比較して見よ。分銅の數を距離を現はす數で倍し見よ。かくして得たる乗積を比較して見よ。

先づさつとこんな工合です。長文に亘るからその要點だけを載せて他は省略したのです。若し詳しく知らうと思はれるならば同書三九五頁を御覽下さい。

この案を見れば、なるほど實驗觀察は確かに兒童の手に移されて居ります。若し、このやう

に児童実験観察が行はれるとすれば、結果はうまく纏まりませう。然し、これでは教師の示す実験を子供の手に移したまでのことでそれ以上には一步も出て居りません。まだ成案の立たなかつた當時の情勢に於ては止むを得なかつたとはいへ、これでは所謂支店実験たるを免れさせん。當時、この種の指導を支店実験と非難したのは、教師たる本店の実験を児童たる支店に分けてやらせたに過ぎないと見られたからです。これならば教師中心の講義実験を以てする方が遙に効果が擧る。何を苦しんで多大の勞力と経費と時間とを費して児童実験を指導しなければならぬか、との聲が漸く高くなつて來たのであります。

その頃また、デュウイーの教育説を引用して舊式の教育の實際を批評することが流行いたしました。その「デュウイー曰く」の一節を茲に引用して試みに當時の実験指導を批評させて見ませう。

- 教師の方で定まつたものとして豫言し、又は命令してするやうな仕事は、又は既成の模型を何等變更を試みることなくして模造するやうな活動は、筋肉の敏捷は得られようが、
- (一) 仕事の目的を意識させたり
 - (二) 仕上げに骨を折らせたり
 - (三) 仕事の手段を選択させたり

(四) 目的に適應する判断に力を用ひさせたり

するやうな餘地を與へない。從來の幼稚園の作業は茲に誤をもつてゐる。仕損じは何時も好ましいことではないといへ、教師があまりに懇切である爲、仕損じの起らぬやうに材料や道具・手段を精選し過ぎることは児童の獨創性を制限し、殆ど判断力を用ひしめず、さうして生活に縁遠い方法を強制するのであるから、その得た児童の力は役に立たないものとなる。

といふのがその一節であります。まことに痛いところを突かれてゐるではありませんか。

三

丁度その頃、英國のアームストロング H.E. Armstrong の提唱せられた發見的方法 Heuristic method といふものが中學校に採用せられて生徒の實驗を指導してゐました。そこでそれを簡單化して小學校に移すことになりました。

然らば發見的方法とは如何なるものか。當時人々はその研究に熱中したものであるが、然し發見的方法とは結局實驗室法であつたのです。實驗室法 Laboratory method といふのは實驗觀察の案内書を與へて児童生徒に直接實驗觀察を遂行させる方法であります。同じ事ではあるが動植物教材の場合には特に題目梗概法と呼ばれる習慣になつて居ります。

實驗觀察案内書法は後年ダルトン・プランの輸入によつて一層その價值が高調せられ、筆記帳・學習帳・觀察簿・實驗手引・研究カード等の名の下に今尙廣く採用せられてゐるものです。即ちこれを使用すれば

- (1) 一問一答の口頭指導によつて生ずる一部の兒童のみを働かせる弊を除き得る。
 - (2) 兒童の優劣に應じて、それに相當せる努力をさせることが出来る、従つて個別指導をなすことが出来る。
 - (3) 兒童の依頼心を減じ獨立的に研究する能力を得させる。
 - (4) 實驗觀察の方法を會得せしめ、工夫創作の態度を涵養することが出来る。
- といふのです。兒童の自働性を發揚し、その個性を伸展させ、學習の方法を體得させ、工夫創作の態度を養ふことが出来るといふのであるから、新式の指導法としてはこれ以上のものはないと信ぜられたものであります。

博物教材の觀察指導の方では大中小の觀察要項を記入した所謂題目梗概法や、所々に空欄を残して置いてそれを充填させる所謂空欄充填法などが行はれたのであるが、これを採用した精神に至つては全く物化教材の實驗案内書法と同様であります。

四

今、私は實驗案内書や觀察手引の可否を論じてゐるわけではありません。場合によつてはかういふものも子供に使はせた方が宜しからうが、その採否を決定する過渡期に於ては、種々の議論が出たものです。私は本編の性質上、それを忠實に茲に紹介すればよいわけです。

さて實驗案内書や觀察手引を中心にする理科の教授を實地に試みることに僅かに一、二年にして、その缺陷に堪へられないと唱へるものが出てまゐりました。その一つはこの種の案内書を與へても、子供がそれを讀みこなして、實驗装置を組立て、實驗を遂行し、その結果を纏めるといふことまでにはなかく達しない。中學校の生徒なら讀解力もあるから出来ないことはないが、小學校の兒童には口頭での指導もしなければならぬから却て結局二重の手數がかかる。況んや後年のダルトンプラン式のやうに、時後に提出した兒童の記録を批正しなければならぬことになる、教師はいよゝ繁忙を極める。それも最初は努力もしようし工夫もしようが、何事でも無理があつては永續するものではない。即ち實踐常道の方法ではないといふのです。

然し、これ等は努力と工夫によつてどうにか出来ないことはありません。例へば案内書の文章を平易にわかり易く改めるとか、又は記録批正の手數の如きは必ずしも實驗案内書に附随したものではなく、ノートを使用させれば何れこの事はあります。然らば文章を平易にわかり

易くすればそれでよいかといふに、たとへさうしてもこの外に忍び得べからざる重大な缺陷があるといふのです。実験案内書法の宣傳者はこの方法によつて「児童の依頼心を減じ獨立的に研究する能力を得させる」といつてゐるが、事實は却て児童の依頼心を助長し、案内書なくしては獨立的に実験観察をすることが出来なくなるといふのです。これを使用するが爲に子供を實驗の奴隸とし、馬車馬的に案内書に引きづられる子供が出来てしまふ。何處に獨立的な活動があらうか、何處に獨創工夫の精神を發揮することが出来ようか、かういふもので指導を受けてゐたのでは、子供の獨創工夫の精神は枯れてしまふであらうといふのです。かくの如くにして結局、実験案内書による理科の教授は發見的方法と唱へられてはゐるが、實は實驗の結果に重きを置き過ぎたもので、そこには實驗方法の工夫とか研究方法の獨創性とかを没却したやう方であるといはれ、大正九年頃には著しくその聲價を落してしまひました。

一六 獨創自發と児童中心

昨年五月、第二回全國中等學校博物教育總會が開催せられた際、文部省の諮問案として「博物科教授に於て獨創的能力を涵養する具體的方案如何」といふのが提出せられました。然る

にこの獨創的能力涵養の問題は實は今より二十年前の大正七八年頃からの問題で、小學校の理科關係者が悩み抜いた問題なのです。前述の實驗觀察案内書法による理科教授に満足出来ないといふのも、案内書を使用させると児童の依頼心を助長し、案内書なくては、児童が獨立的に實驗觀察が出来なくなり、却て児童を案内書の奴隸たらしむるおそれあるからです。

獨創自發の精神涵養の理科教授法が、何故にその頃やかましく唱道せられるやうになつたかそれは必ずしも文部大臣の訓令にその事が含まれてあつただけではありません。恰も大正七八年頃から我が國の教育思潮が一新せられ、所謂、新教育新學校の氣勢が擧つて來たからです。創造教育、自働教育、自由教育、藝術教育、學習法等の教育説の現れたのもその頃のことです。私は教育學者ではありません。故に今これ等の諸説の説そのものを紹介しようとは思ひません。然し、私は今、これ等の諸説の核心だけは捉へなければならぬ立場に在り、又それが理科教育の實際に如何に影響したかは是非紹介しなければなりません。

新教育といへば、いふまでもなく舊教育に對する言葉であります。然らばその特色は那邊に存在するか。舊教育を、簡單にいへば、文字と言葉と概念と抽象とを教へる教育といへるでせう。それ故に或人はそれを抽象學校とか概念學校とかいつて居ります。勿論、今日の進歩した教育に於ても概念も抽象も教へなければならぬのであります。新教育に於ては先づ第一に

子供を自發的の立場に置く。即ち舊教育が子供を受動的の立場に置いたのに對して新教育は子供を自發的の立場に置くことを以て念として居ります。これも我々が教育の實際に方つては受動的方法を採る場合もあり、時には子供の一舉手一投足にも命令を加へることがありますが、新教育は子供が自力で學習的活動をするといふことを以て常道としてゐるのであります。即ち所謂教師中心の教育であつたに對して兒童中心となり、獨創自發の精神を發揮させるやうになつたことが新教育の第一の特徴であります。

兒童中心の教育思潮は世界大戰後に於ける我が國の教育界を風靡したものであります。私はそれより十年も前の明治四十年頃に小西重直先生からそのお講義を拜聴して居ります。當時、小西先生は外國留學から歸られたばかりで、「教師は子供の奴隷である」とか、「教育の本義は自學輔導である」とか、或は「筋肉運動主義の教育」とかいふものを主張せられ、吾々青年學生の血を湧かしたものです。私が後年、理科教育の實際家として、新教育の三大特色ともいはれる兒童中心・自發學習・作爲體驗といふ様なものゝ内容を比較的速く理會し得たかの感あるのも、全く往年の先生の御講義の賜物であると思つて居ります。

小西先生のその頃の御意見は、私などの取つた下手なノートを繰り擴げて見るまでもなく、先生の名著「學校教育」(明治四十一年三月博文館發行)に詳論せられてあります。「學校教育」

といへば同名の教育雜誌と混同せられる方があらうかと思ひますが、その雜誌のことではなく名は同じでも立派な單行本であります。

先生は同書の開卷第一に「教師は子供の奴隷である。教育學は奴隷學である。教育は奴隷の仕事である」といはれて居ります。ペタゴーク *Petagogue* といふ英獨の言葉は現在では教育家といふやうな意味に了解されてゐるが、その起源を尋ねて見れば、昔希臘のアゼンスなどに於て子供を監督した奴隷をバイタゴースといつた言葉から出てゐることもその中に書いてあります。

吾々今日の教育家は無論奴隷ではない。國家の良民ではあるけれども、吾々が子供を教育して行く働きは矢張り奴隷的でありたいものである。子供の御伴、子供の隨行者であるといふ考を有して居らねばならぬのである——中略——子供をして自らはしめ、之を後から見居つてその活動を正しい方向に向はせる爲の注意を與ふるのが即ち理性的奴隷、理性的隨行者である。吾々教師はアゼンス時代の奴隷よりは數等高等なる修養を積んでゐる所の理性的奴隷であると考へたいのである。換言すれば子供の自發活動を正しく輔導することが即ち教育の働である。

これが小西先生の教師奴隷論の一節であります。當時としては随分思ひ切つた所論で、これに

對しては教權擁護を旗印として駁するものさへありました。然し、時勢といふものは如何ともすることは出来ません。その後十年ならずして兒童中心の思想はつひに我が國教育革新の根本をなすやうになつたのです。

一七 幼學年の理科特設問題

兒童中心の教育思潮が理科教育上如何に影響したか、その第一に現れたのは幼學年に理科を特設する問題であります。この種の問題は昔から存在したものはあるが、いよ／＼それが具體化したのは大正八年五月、理科教育研究大會より建議案として文部省に提出せられたのが最初であります。同建議案には (一)初學年より自然科を課する必要 (二)名稱は自然科とすること (三)第一學年より特設すること (四)教授時數は第一・二學年は毎週一時間、第三學年は毎週二時間とすること (五)教材選擇排列の標準 (六)各學年教材配當表等が具備してあります。

然し、かうした建議案は提出せられましたが、法規を改正して実施するといふことになる就容易なものでないらしく、二十年後の今日も尙そのまゝに放置せられてゐるやうな有様であり

ます。たゞかういふ運動が漸く有識の士を動かし、各府縣師範學校附屬小學とか、特殊な研究學校とか、又は比較的法規の束縛を受けない私立學校などで實施せられてゐるに過ぎない有様です。

降つて昭和十一年一月十九日、全國理科教育協議大會に於て幼學年理科特設問題が建議案として取扱はれ、次いで同年五月、東京高師附屬小學校で開催せられた理科協議會に於ては特別協議題として取扱はれて居ります。今は重複を避けて後者の委員會報告の分のみを紹介して置くこととせう。

(一) 決議事項

理科を尋常小學第一學年より毎週一時間乃至二時間課するやう法令の改正を文部省に建議すること。

〔備考〕 理科と稱するも、所謂自然科或は直觀科的の取扱ひを意味す。

なほ法令改正を見るまでは過渡期として他の教科に於て出来るだけ直觀的に取扱へとの訓令を發せられんことを添へること。

(二) 理由

一、兒童は常に自然と親み、好奇の眼を以て之に接觸し、盛に疑問をもつものである。然るに四年より理科を課する現制度は入學と同時に之を中絶し、その貴き萌芽を枯らす恨みがある。

- 二、幼稚園の観察と連絡して一年より之を課することは極めて自然であり合理的である。
- 三、現代低學年教育の一大缺陷は餘りにも言語文字による學習に偏することである。もつと實物に直接させ直觀的に具體的に學習させ所謂直接経験を豊富にすることが肝要である。
- 四、今日は科學の世界である。然るに我が國民一般の理科的教養程度は他國のそれに比し劣る點がある。早く低學年より其の基礎を養はねばならぬ。
- 五、ただに知識教育のみならず、感情意志の教育並びに體育にも好影響を及ぼし全人教育に効果が大きい。
- 六、他教科に附帶して行へばよいといふ説もあるが、眞の直觀教授の目的を本當に達することは至難である。各教科にはそれ／＼特有の任務を有し、直觀的取扱といふも暫見的の取扱に終り、兒童の要求を十分に満足させ、本當の効果を收めることは至難である。
- 七、総合的な學習をさせる上にも本科の特設は必要である。既成教科の併合のみにては眞の綜合は困難である。本科を特設してこそ獨自の目的を達し、然も他の教科へも自ら貢獻する所多く、眞の総合的な學習が可能である。
- 八、實施困難ならず誰にも指導出来る學科である。
- 九、兒童にも教師にも父兄にも負擔を過重ならしむる心配は毫もない。
- 一〇、今日、實施上最も障礙をなすものは法令である。實際家は之が實施を意圖しながら法令になき故志を抱いて空しく過す者が極めて多い。

一一、用意は疾く成り、機は既に熟す。今日改正を見るに決して尙早ではない。以上はその全文であるが、その理由至れり盡せりといふべきであります。同會に文部大臣諮問事項として「小學校に於ける理科の成績を一層向上せしむる方案如何」といふのが提出せられてありますが、その答申案の中にも幼學年に理科特設が要望せられてありました。

一八 自發問題と個人選題

幼學年理科特設運動の效は直接には現れませんが、その精神は四年以上の理科教授の實際の上にも現れてまゐりました。即ち、子供の科學心の萌芽は幼年期より發動するものであるから四年以上の理科指導もその連續として取扱はれねばならぬ。それには子供の學習動機を尊重し彼等の事物に對して發動する驚異心とか好奇心とかいふやうなものを捉へて發展させなければならぬ、といふやうになつて來たのです。その結果は兒童の疑問を尊重し、あらゆる事物に對して先づ疑問を投げかける所の兒童の態度を作ることが第一とせられたのであります。世にこれを自發問題法の理科指導と申します。

問題による理科教授は從來もありました。棚橋源太郎先生の新理科教授法（大正二年五月出

版)にも「生徒をして發見的態度に出でしめるには、問題の形で仕事を課することが必要である」とあり、實際教授に於て問答教授は一種の問題法であり、課題法といふのは疑ひもなく問題法であります。その頃の問題法とは子供が自發的に作問することを意味したものであります。何といつても當時は

從來の教育は教師が自ら教授材料を選定し、教授の目的方針を定め、詳細なる教授徑路を豫想した教案を以て兒童に臨み、教師先づ教授し、教師自ら規範を與へ、教師が眞偽、善惡美醜を判斷してその結果を兒童に承認させて行く。教師は自己の意志を以て兒童生徒を支配し、兒童生徒に對してはひたすら教師の意志に忠順であることを要求してゐる。かやうな專制的型式の教育法は以前に於ては或は有效であつたかも知れないが、今日の如き自由・平等・協同を尊重する時代にあつては確に時代錯誤である。

といつたやうな議論が教育界を風靡した時代であります。そこで、子供の個性といふものを極度に尊重した自由畫の型式、自由選題綴方の型式を理科教育に取り入れようと工夫したものです。

尤も、これより先、大正の初頭に低能兒教育とか頓才教育とかいつて、兒童の能力に應じた教育法を考へなければならぬといふ思潮が我が國の教育界に流れてゐました。教育は兒童の體

質・能力・性行並びに家庭の事情を顧慮して行はるべきであるといふのです。然し、その具體案としては分團教授以上には出づることが出来なかつたのです。それが更に歩を進めて自由學習・個別指導でなければならぬといふことになつたのであるから正に一大躍進といはなければなりません。

獨創自發、個性尊重を基調とする理科は獨り子供の自發問題を重視するばかりでなく、勢ひの赴く所、その題材の取り方まで子供の自由でなければならぬといふやうになりました。子供自身が問題を發見し、その解決の方法を工夫し、子供自ら實驗觀察を遂行してその結果を求めこれを批正發表することを以て所謂獨創的理科學習態度とするならば、理科は彼の圖畫や綴方のやうに自由選題でなければならぬ、といふやうなことを私自身も聊か研究して、個人選題の理科學習の名の下に大正八年の冬季講習に於てその一端を發表したことがあります。

個人選題の理科はいふまでもなく理科書を用ひません。白紙のノートを中心に學習させます。子供各自が自由に個別的に研究の題目を選びます。尋常四年の初、理科てふものを學び初めた頃であると、ツツジ・フヂ・ソラマメ・テフ・ハチ・キウリ・ナス等、子供各自が自分で研究せんとする題目を選ぶのです。やゝ進んでは汽車・ポンプ・酸素などの題で子供が單獨に、時には數人協同して研究する。出来るだけ子供自身が學習材料を集め、子供自身の方法と順序とで學

習をするのです。

子供の個人的な学習は所定の理科の時間は勿論、放課後、日曜日、郊外に校庭に、隨時隨所で行はれるが、所定の理科の時間に行はれるのを以て本位とします。教師はこの間に在つて、題目の得られないものには題目を與へてやる。材料の乏しいものには材料を補つてやる。学習の順序方法に迷つてゐるものには暗示を與へてやる。個別的に分團的に又は全級的に、指導すべきものあらば指導をするが、成るべくは子供の能力に任すことを以て本體といたします。然し、教へを乞ふものには暗示を與へてやり、それでも進行しないものには教へてやることを敢て怠るわけでもなく、又拒むわけでもありません。これが個人選題による獨自学習指導の状況です。

かうして進行させた子供の獨自学習の成績は頗るよろしい。それが優等生ばかりでなく、中等生が割合によい成績を挙げます。而も生命のある成績を齎して來ます。然し茲に教師は子供の理科の成績の判定態度を確立する必要があります。從來のやうに例へば植物教材ならばその題材に含む根・莖・葉・花・果實・種子等の全體を網羅することを以て優秀の成績となし、その幾分を缺けるを以て劣等の成績としてはなりません。一部分でもよいから、深刻に出來てゐる学習を以て優秀と認める雅量と見識とを持たねばなりません。かういふ態度で初歩の理科に

臨むならば子供は必ず理科が好きになります。劣等生と雖も活眼を開いてまゐります。さうなつたら最早我がものです。かういふ間に於て、

- 一、理科は實事・實物の觀察・實驗をもととして学習を進むべきこと。
 - 二、理科は圖又は文章によつて記録を進むべきこと。
 - 三、疑はしきものは學友・教師に質問するは差支ないが、先づ自ら解釋を試みることに。
 - 四、疑問は記して置いて他日適宜に問題として提出すべきこと。
- などを知らせるのです。

個人選題によつて個人的に学習された結果は個人的にノートを點檢して批正を加へるに止めることもあるが、多くは相互學習に移されるのを普通とします。相互學習の一つの形式は發表會であります。最初は三時間に對して一時間ぐらゐの割合に發表會を開きます。その時に發表者は自分のノートを讀みあげる。或は小黑板を利用して又は實物を示しつゝ解説することもあります。學級の子供はこれを聽いてゐて質問をする、批評をする、補説をする。教師は注意すべきことがあつたならば注意をし、解説すべきものがあればこの際に解説をするのです。決して教へてならないなどと私は言つたことはいひません。

かくの如くにして發表者は一般よりの質問、批評を受けることによつて學習の發展となり、

又一般者は他人の発表、批判を聴くことによつて相互に内容的にも形式的にも指導されるのであります。子供相互の意見の相違は更に事實探究の動機を作ります。

私のこの個人選題の取扱は、子供が理科學習に入つた當初に實施するだけで、内容が複雑になり、器具を多く使はなければならぬ物化教材になれば、漸次題材共選・題材指示の取扱を併用してゐるのであるが（拙著理科學習原論に詳説）この根本的精神は如何なる場合にも適應させて今日に及んで居ります。何となればこれが理科學習をして獨創自發的ならしむるものであると信じてゐるからです。嘗て教育週報かに、明治大正教育教授物語の題下に、理科教育のことが載せられた事があります。その中に

一般の學校では大抵文部省からあてがはれた教材をそのまま採用してゐる。それが無難で手間も取れないでいゝといふのか知らん。所が奈良だけは違ふ。兒童の生活を基にして、といふかの奈良式教育の見地に立つて、彼等の生活上研究したい希望の燃えてゐるものを探つて學ばせる。その精神は誠に結構である。何人と雖も異論を唱へるものはないだらう。といひ、某氏の非難も添へてありましたが、今はその善惡良否を論ずるのではなく、まあかういふこともあつたといふことを紹介し、何とか革新をしなければならぬといふ氣勢の擧つた時代のあつたことを、讀者各位に知つて置いていたゞけばよいのです。

後編 現代理科教育思潮の動向

一 ゼネラル・サイエンスの實施

我が國の理科教育は歐洲大戰後に於て新教育運動の影響を受け、發見的方法・實驗室法・自發問題法・題目梗概法・空欄充填法・プロジェクトメソッド・學級討議法・勞作體驗法・記帳活用など、實際取扱の方案が唱へられました。大正の末期から昭和の初頭にかけて次第に行詰りの觀を呈するに至りました。その行詰りの當時の理科教育界に活を入れたものはゼネラルサイエンスの主張であります。

ゼネラル・サイエンスは理科教育の實生活化を唱へ、自然科学の平俗化を叫び、各分科の綜合的全一化を主張して居ります。正に當代理科教育の迷夢を拂ひ、一道の光明を與へたものであります。

文部當局は早くもゼネラル・サイエンスの趣旨を採用し、中學校の低學年に一般理科なる科目を特設し、その教授要目を制定公布し、近き將來に於ては、高等女學校の理科にも同様の改善を加へようとしたのです。即ち昭和六年一月十日、田中文部大臣は文部省令第二號を以て中學校令施行規則を改正し、その第十二條に於て新に理科教授の要旨を示し、同時に中學校の新教授要目を公布されたのです。

改正中學校令施行規則第十二條

理科ハ天然物及自然ノ現象ニ關スル知識ヲ與ヘ、其ノ人生ニ對スル關係及之ガ應用ヲ理解セシメ、觀察・工夫ノ力ヲ養フヲ以テ要旨トス。

理科ハ日常生活ニ關スル事項ノ理科的説明ヨリ始メ、進ミテハ重要ナル植物・動物・礦物ニ關スル一般ノ知識、人體ノ構造・生理及衛生ノ大要、並ニ重要ナル物理上及化學上ノ現象及定律、器械ノ構造及作用、元素及化合物ニ關スル知識ヲ授クベシ。

【舊制参照】明治三十四年制定中學校令施行規則抄録

第八條 博物ハ天然物ニ關スル知識ヲ與ヘ、其相互及人生ニ對スル關係ヲ理解セシメ、兼テ觀察力ヲ發達セシムルヲ以テ要旨トス。

博物ハ重要ナル植物、動物、礦物ニ關スル一般ノ知識並ニ人體ノ構造、生理及衛生ノ大要ヲ授ケ、又便宜實驗ヲ課スベシ。

第九條 物理及化學ハ自然ノ現象ニ關スル知識ヲ與ヘ其ノ法則並ニ人生ニ對スル關係ヲ理解セシメ、兼テ觀察及思考ヲ精確ナラシムルヲ以テ要旨トス

物理及化學ハ重要ナル物理上及化學上ノ現象及定律、器械ノ構造及作用、元素及化合物ニ關スル知識ヲ授ケ、又實驗ヲ課スベシ

第十四條 各學年ニ於ケル各科目ノ每週教授時間ハ左表ニ依ルベシ。

(博物・物理及化學ノ分ダケヲ載セル)

學科目	學年				
	第一學年	第二學年	第三學年	第四學年	第五學年
博物	二	二	二	二	
物理及化學			二	四	四

改正中學校理科教授要目

低學年ニ於テハ一般理科ヲ課シ小學校ノ教授内容ト聯絡シテ日常生活ニ關スル事項ニツキ博物・物理及化學ノ各方面ヨリ之ヲ理解セシムルモノトス

高學年ニ於テハ便宜之ヲ博物・物理及化學ニ分チテ教授スレドモ一般理科ト聯絡ヲ保チ徒ラニ科學的體系ニ泥ムコトナク常ニ相互ノ聯絡ニ注意シ稍進ミタル程度ニ於テ教授スルモノトス

博物・物理及化學ノ應用ニ關シテハ低學年ヨリ適當ノ機會ニ之ヲ教授スベキモノナレドモ乙表ニ據ル場合ニハ特ニ高學年ニ於テ應用ニ關スル重要ナル事項ヲ纏メテ教授スルモノトス

一 ゼネラル・サイエンスの實施

毎週教授時數ノ配當ニ就キテハ甲表又ハ乙表ニ據ルモノトス

表 甲

學年	學科目	一般理科	博	物	物理及化學
第一學年			二		
第二學年				三	
第三學年					二
第四學年					二
第五學年					四

表 乙

學年	學科目	一般理科	博	物	物理及化學	應用理科
第一學年		二				
第二學年				二		
第三學年				一		
第四學年					二	
第五學年						四

一般理科 一般理科ニ於テハ實驗觀察ヲ重ンジ徒ラニ理論的説明ニ陥ラザランコトニカメ高學年ニ於ケル教材トノ關係ヲ考慮シ博物・物理及化學ノ各方面ヨリ考察シ適宜左ノ材料ヲ組合セ互ニ聯絡ヲ保チテ教授ス

ベシ又或時期ニ於テハ博物材料ヲ主トシテ之ニ物理化學ノ材料ヲ加味シ他ノ時期ニ於テハ物理化學ノ材料ヲ主トシテ之ニ博物ノ材料ヲ加味スル等便宜ノ取扱ヲナスコトヲ得
乙要目ノ一般理科ニ於テモ亦之ニ同ジ

以上は中學校理科教授改正に關する要旨であるが、尙文部省訓令第二號を以て中學校令施行規則改正の趣旨を明かにされてあります。その中、學科目及びその内容の改正に關し、

從來ノ博物、物理及化學ハ之ヲ綜合シテ理科トナセリ。是レ理科ニ於テハ必ズシモ**専門的學術ノ體系ニ泥ムコトナク**、實際生活上有用ナル理科的知能ヲ與フルヲ旨トシ、一般理科ヨリ始メ、進ンデ博物的事項、物理的事項及化學的事項ヲ課シ、又應用理科ヲ授クルニ適セシメンガ爲ナリ。而シテ其ノ教授ニ當リテハ殊ニ**觀察實驗ニ重キヲ置キテ實際生活ニ裨益スル所多カラシメンコトヲ期スベシ**。
と言及して居られます。

即ち、中學校に於て、從來、博物・物理・化學と併稱してゐたものを合せて理科となし「低學年に於ては一般理科を課し、高學年に於ては便宜これを博物・物理及び化學に分つて教授するが、一般理科と連絡を保たしめる」といふのが、その要點であります。

由來、中等學校の教育は常に當局に引き立てられてゐるかの如き觀があります。この度の改正の場合も同様でありました。實際教育家は制度の改正を見て初めてその對策を講じたやうな

有様で「一般理科とは何ぞや」と、まるでその内容の如何なるものであるかを知らぬものさへあり、況や、その真髓を捉へてゐるものに至つては極めて少かつたといはれて居ります。

私は未熟ではありますが、以前からゼネラル・サイエンスの理科教育法に着眼し、大正十二年の冬には既にこの題目を掲げて講演をなし、爾來、著書に雑誌にその主張を高調し聊か研究を遂げてゐた積りでありました。ところへこの改正でせう。お蔭で私もその頃改正の要旨を明かにする爲の講演で多忙でありました。

二

前編にも解説して置いた通り、ゼネラル・サイエンス General science なる語は、動物・植物・礦物・生理・衛生・物理・化學・天文・氣象・地質・地文などの分科科學 Special science に對するもので、當局では一般理科と譯してゐるが、決して科學概論とか科學通論とかを意味してゐるではありません。綜合科學・非分科科學・融合科學・統合科學、或は全一科學などといふ方が、この言葉の持つ意味をよく現してゐると思ひます。

自然科學の系統序列といふことを離れよう、物理學・化學・動物學・植物學といふその組織を離れようとして、外國では小學校の理科を初等科學 Elementary science とつてゐます。

嘗て理科一般といふ言葉を用ひたことがあるが、それが初等科學にあたります。その意味は中等學校や高等學校の専門の分科科學を簡略にしたものを併合したものといふのではなくて、目的・教材・方法に於て、飽くまでも初等である、子供の要求と能力とに適應するやうに計畫せられたものでなければならぬ、而もそれは科學であるといふ意味です。論理的に偏せず、心理的に陥らず、兩者の長所を併有する點に於て、恰も我が國の小學校の理科といふ名にあたります。

これに似てゐる言葉に自然研究 Nature study といふのがあります。初等科學といつた時には、多くは物理・化學教材が取扱はれ、自然研究といつた時には、動物・植物教材が多く取扱はれるのが習慣となつてゐるやうであるが、その區別以上に、自然研究といふ方が自然界に對する情調興趣といふものに關係深く、單にそれによつて知的訓練をするだけではなく、情的、宗教的訓練をもなさうといふ内容が含まれてゐるのです。

併し、詮ずる所は初等科學も自然研究も共に自然科學であります。初等科學の名には平易にした自然科學といふひびきがあり、自然研究の名には研究の過程と情意への融合といふ所に重點がある。たとへ、これを文藝や宗教など、統一して渾一させることは困難であるとしても、せめては自然科學の各分科だけでも、綜合して取扱はうといふ所にゼネラル・サイエンスが他

の二つの名と異なる所の内容があります。かういふと各分科の綜合が主となるやうであるが、實はその反對で、實際の生活事實に即して學習を進めることになれば、生活事實といふものは分科されたものでないから、勢ひ分科的の取扱をすることが出来ない。そこで生活事實を各分科より眺めて連絡あるものは連絡して取扱ふといふことになるので、決して連絡のないものまでも強ひて綜合しようといふではありません。

ゼネラル・サイエンスはもと／＼米國で起つた教育運動であります。米國の學校はその學科が學校によつて異つてゐるから、一概にいふことはできないが、小學校の一年から六年までは別として、七年及び八年（中學校の一年及び二年に相當）には衛生を含む所のゼネラル・サイエンスを、九年（中學三年に相當）には衛生を含む所の生物學を課し、それ以上の中學の高學年では化學・物理・地文及び高等なる生物學を選択科目として課するのが普通であります。

我が國で昭和六年度より改善實施されてゐる中學校の理科の課程も、大體はこれに似たもので、低學年の一ケ年だけ若くは二ケ年だけにゼネラル・サイエンスを課することにしようといふのです。

何故に我が國の中學校の理科の課程を改善して、ゼネラル・サイエンスの思想を取入れなければならぬか。その理由は種々あるであらうが、その根柢をなすものは理科教育の實生活化に在ると私は思ひます。從來、我が國の教育は獨逸流の理論的陶冶的教育をなすことに偏し、やゝともすれば實際生活とかけはなれがちであつたから、これを更に實用的にして、その學習したものを實際生活に裨益あらしめるやうにしたいといふのが骨子であります。

固より、中學校は高等普通教育を施すと共に、高等諸學校に入學する者に對する基礎的の教育を施すといふこともあります。故に、實用一點張りでのみ進むわけには行かないが、科學的訓練と實際的生活とは必ずしも相容れないものではありません。教材の選擇・排列と教育の方法とが適切であるならば、この兩者は相互に關連して、寧ろ教育の効果を増大させるものであります。この意味に於て、我が國の中學校の理科教育はゼネラル・サイエンスの思想を取入れなければならなかつたのです。

私の考へる所では、小學校の理科教育こそ正にゼネラル・サイエンス式でなければならぬと思ひます。その組織が初等科學的であり、その指導が自然研究的であるならば、その取扱ひは當然ゼネラル・サイエンス式でなければなりません。實は小學校の理科が眞にゼネラル・サイエンス式に徹底してゐるならば、今更中學校でゼネラル・サイエンスを唱導する必要はない筈です。小學校の理科教育の實際が、やゝともすれば分科的孤立的に流れようとするに對し、聊か皮肉を感ずるではありませんか。吾等はこの機を逸せず、ゼネラル・サイエンスの眞精神

を汲んで小學校と中等學校との連絡をはかり、相共に理科教育の進歩發展をはからねばならぬと大いに意氣込んだものです。

三

然し、國情を異にする我が國に於て、米國に行はれてゐる教育法をそのまま採つて實施するわけには行きません。我が國では我が國の國情に適合する教育法を樹立しなければなりません。實はゼネラル・サイエンスの主張は本家本元の米國に於てすら、まだ充分に熟してゐるとは思はれないことは、これに關する多くの著書を見てもわかります。

そんな有様であるから、當時我が國に於ても教師諸君に容易に理解されませんでした。その年、即ち昭和六年の十月に、大阪に於て大日本學術協會が開催せられた際その理科教育部會で相當中等教育には理解のある某博士が「當局の發布せられた一般理科の要旨の中で綜合的に取扱ひ得るものは一つか二つしかない。一般理科のやうなものは實施には困難があり、目指す所の實績を擧げ得るものではない」とまで非難せられ、聽衆の大部分のものも、これに少からず共鳴したものです。それほど理解の困難であつたゼネラル・サイエンスでした。

それにも拘らず、理科教育の思想は次第にゼネラル・サイエンス的になつてまゐりました。

それは前記、日本學術協會理科教育部討議課題に對する答申案を見ればわかります。即ち

我が國將來の理科教育改善點

第七回日本學術協會理科教育部討議課題——答申案

- (1) 將來の理科教育に於ては徒らに専門的科學の體系に拘泥せず、實際生活と密接する教授を展開し、自ら科學と人生との關係に着眼するやう指導に一層努力すべし。
- (2) 將來の理科教育に於ては實事實物の觀察實驗を中心とし、之によつて生徒が事物の真相を究め、自ら進んで工夫創作的に學習するやう一層努力すべし。
- (3) 將來の理科教育に於ては教授者が豊富なる知識を修得すると共に斯科の教育的價值に對する確固たる信念を以て立ち、自ら示範を以て任じ、生徒の科學的精神の教養に一層努力すべし。

といふのであります。明かにゼネラル・サイエンスの目標とする所をいうてゐるではありませんか。故に私はゼネラル・サイエンスの思想はよろしい。唯その運用の妙がまだ開拓せられてゐないといふのです。

二 日本精神作興と偏知教育の問題

我が國の理科教育は歐洲大戰後に大發展を遂げて前古未曾有の盛時を思はせましたが、大正の末期から昭和の初頭にかけて殆ど没落の慘狀を呈するに至りました。我が國小學教育は國語・文藝・圖畫・數學・音樂・體操と時に盛衰はありましたが、理科教育のやうに盛衰の差の甚しかつたものではありません。その盛時最高點は大正八年頃に在り、衰時最低點は昭和十年に在つたと思ひます。さうして理科教育の最も低調であつた時が日本精神作興の最高調の時でありました。大正十一年の夏、私が某地の理科講習會に臨んだ際、郡の教育會長が述べられた閉會の辭の中に「日本精神の作興、精神教育の發揚の唱へられる時に方つて、理科の講習會を開催することは如何なものかと幾度か躊躇したのであるが、眞理はどこまでも眞理であるから、つひに斷行した次第である」といふ一節がありました。私はこの言葉を聞いて驚いてしまひました。理科教育と精神教育とはそれほど相反するものであるかと。

時勢の動きや思潮の波といふものは實に恐ろしいもので、日本精神作興の聲が高くなるにつ

れて理科教育が恰も偏知教育であるかの如く誤解されたのであります。

自然科学は人間の産んだものであるが、一旦それが産み出されてしまふと、恰も一個の獨立した存在であるかの如く、反對に人間に働きかけ、人間を支配するやうになつて來ます。それ故に自然科学の生産物の中に多少でも粗雑にして野卑な分子があれば、それが忽ち人生の上に影響して人生を汚濁し、毀損し、且つ傷害することもないではありません。然しながら、それが爲に吾々は科學そのものを恨んだり罵つたりして、延いては理科教育を輕視するやうなことがあつてはなりません。何となればそれは自然科学に本具する恒久的な屬性でないか、若くは好厭・善惡の批判を超越した不可避的なものと見なければならぬからです。昭和十年頃各地で開催せられた講習會に於て劈頭私は先づかう切り出さなければならぬ情勢でありました。

如何に自動車に泥土を四散させて都會の行人を惱ますことがあらうとも、どんなに乗合自動車が田舎路の砂塵を吹き飛ばして沿道の家屋をほこりまみれにしようとも、或は毒ガスや爆彈が殺人の道具に使はれて平和な都市を倏忽の間に阿鼻叫喚の生地獄に變じ、又はそれを豫想することによつて生活の安全が脅かされることがあらうとも、それは必ずしも自然科学そのものゝ本來の罪ではなくて、寧ろこれに處する集團法がまだ過渡期にあると見るべきものであります。

二

精神の力を説く人の中には、かやうな有形的なものに非難を加へるばかりでなく、また科學の無形的なものについても往々同様な非難を加へることがあります。例へば自然科學は粗笨な唯物思想の培養基となつて人間を物質化し、その精神生活を破壊するといふやうな非難をするのがそれです。

かやうな非難が妥當公正なものでないことは判り切つたことであるに拘らず、國民精神の作興を説き日本精神の發揚を論じ、修身・國史・國語・藝術・訓練等の教育を高調するに際しては、可なり練達な大家でさへも、やゝもすれば自然科學の發展を呪ひ、その爲に理科教育を輕視するかの如き口吻を洩らすことがあります。精神生活の困難なことは口に愛を説き慈悲を唱へる宗教家の中にも在り、又高尚な趣味を語り純潔なる藝術を誇る文藝者の中にも在り、それ等の中には却て彼等が唯物的なりと罵倒する科學者よりも一層低劣なる生活をするものさへ少くないことから見ても判ります。結局、精神生活墮落の罪は自然科學そのものゝ負ふべきものではなく、それは人それゝの教養の問題に歸することです。それ故に吾等は兎角の世論に迷はされることなく「偏知教育は廢すべし然し智能教育は益々盛にすべし」の信念の下に、理科

教育の教育的價值を正視して斯道の研鑽に邁進しなければならぬといふやうに、私は又その頃説いて歩いたものです。

全く世論といふものゝ中には無茶なものがあつて困ります。まだ過渡期にある自然科學を無能呼ばはりしたり、謂れなく科學に冤罪を被せたり、口に任せて無理解な冷評をあびせたり、その度毎に青年理科教育者の信念をゆすぶります。徒らに懷古的な情調を説いて自然科學を壓迫するものに至つては、殆ど論ずるまでもないことです。例へば明るい電燈の下に於て、ほの暗い行燈の光の風情をなつかしんで、近代科學の産んだ電燈を殺風景であるといふたり、速力の優れた汽車や自動車に乗つてゐながら、春の東海道を徒歩で行く情景をなつかしんで文明の利器を呪ふものがあります。その思ふ所その言ふ所に吾等の干涉すべき何の筋合もありませんが、かやうな言説が往々若き教育者をして理科教育の價值にまで疑惑を感じしめるに至る世相を私は慨嘆せざるを得なかつたのです。

果せる哉。大阪毎日新聞は昭和十一年八月十七日の社説に於て次のやうに述べて居ります。

この數年間に我が國に起つたことを顧みると、我が國民が其の修養に於て、餘りに激し易く、深く知つて廣く考へる理智と省察との方面に於て、如何に缺如してゐるかを知らぬに足らう。今日偏知教育と稱するのは概念教育に對する誤稱である。我が國の教育の弊は概念に墮するにある。知識は常に實物事實の觀察研究よ

りして來り、概念は其の結果として、具體的事象を背景としてこれを照應するところに價值がある。然るに我が教育は概念を以て知識と誤解する所から、經驗・觀察・實驗その他の修練をおろそかにして、抽象的觀念の蓄積を重んずる結果、徒らにブック・ラーニングの暗記暗誦に流れ、悲實用的應用のきかぬ人間、論理的に組織的に思考することの出來ぬ不具者を作ることになるのである。今日實用教育の聲も高いが、眞の實用は徹底した知識の收得によつて達せられることを覺らねばならぬ。

まことに以て誤れる知識偏重論に對して蒙を啓き得る論文といふことが出來ると思ひます。この前後、この種の論文が可なり多く新聞雜誌に現れてまゐりましたので、偏知教育論も次第に消えてしまひました。

三 日本的理科教育の問題

昭和四年のロンドン軍縮會議、次いで昭和六年の滿洲事變、それに今次の支那事變です。日本は全く多事多端非常時局に際會して居ります。對支戰爭は連戰連勝であります。支那國民黨の背後に英露の支援があり、戦後に來るべきものに對しては日本國民の極度の決意を必要と

して居ります。日本は正に危機に臨んで居ります。

日本の危機に處するの道如何。吾々教育者の取るべき道如何。いふまでもなく教育の道に精進すべきであります。その中心を如何なる點に置くべきか。期せずして國民精神總動員の徹底と國民體位の向上、保健衛生思想の普及と物資開發、生産科學教育の尊重とに中心を置くことに一致してまゐりました。先年來動いてゐた修身訓練の高調と體育スポーツの奨励とに伴つて、近來理科教育の高調を問題とするに至つたのはこの爲であります。

五、六年前から國家民族の對立が激化するにつれて、世界各國共に自國民の由來を再検討し自國文化の優秀なる所以が何處にあるかを研究し、國民をして文化人としての自信を失はしめざるやうに努力して居ります。ドイツ然り、イタリー然り、イギリス亦然りといふ有様で、これが爲に各國等しく文化史に關する考察に身を入れるやうになつてまゐりました。我が國に於ける古事記・萬葉集のやうな古典文學の研究、神勅・詔書のやうな建國精神の研究、古文化遺物の保護運動等はその傾向を示すものであり、國體明徴運動や精神文化研究所の設置等はその實現と見てよからうと思ひます。かくして凡ゆるものに對して所謂日本的なるもの、提唱となつて來たのであります。

今日では日本的なるもの、提唱が些細なものにまで及んでまゐりまして、日々の新聞雜報欄

までをも賑はして居ります。今日（昭和一三、四、二）も某新聞に次のやうな記事が掲載せられてありました。

栄養學説の改訂——和食が日本人には適當だ

日本國民の栄養状態を考察するにはまづ氣候、風土、生活の様式、嗜好物などを頭に入れて判断し、輕々に外國學者の栄養學説を鵜呑みにして日本に移入し、これを國民全般に推奨することを慎まねばならぬ。日本は古來農業の國として豊かな米穀類と新鮮多様の魚介類、これに天恵ともいふべき蔬菜類があり、これらが日本人獨特の栄養食となつて發達してきた。

いまこれを三百年前の元龜、天正年間の獻立に例をとつても現在の常食とほとんど變つてゐない。すなはち各種の鮮魚類の刺身に田樂、このわた、大根おろし、吸物類には雁、鶴、野鳥類、淺草海苔、豆腐などたゞこの時代の菓子は一切甘い物が用ひられてゐないことが現代とちがつてゐる。三百年前の寛永年間もほとんど同様だが二百五十年前の享保年間になると日本独自の海産物、わかめ・うになどが重用されはじめ鶴、雁などが姿を消してゐる。百五十年前の安永年間になると現今と全く同様の獻立となり、數百年來一貫した日本独自の營養形式をたて、來てゐる。

所が極く近年になり、社會情勢ならびに生活様式の變化、職業分野の擴大などにより、數百年來一貫してきた營養形式が大混亂に陥り混沌の一途を辿り、これが國民の體位と精神力を著しく阻害低下させてゐる。今にしてこの弊を改めない限り、日本は永久に營養的に立直ることができない。そこで私共の研究も主とし

てこの方面に全力を注ぎ、從來營養學説として提唱され學會の承認を経てきた諸説について再検討を試み、これを日本人の體質に當てはめて見た所、驚くべき相違のあることを發見した。現在日本の學者に採用されてゐるルブナーの營養指數にしても結局は歐米人の營養指數であつて日本人を測る指數とはならない。また日本に産する食品中ビタミンAは大豆において、同Bは小豆、麥、淺草海苔において、さらにビタミンCは日本茶のみに、同Dは椎茸、鰯、Eは各種の蔬菜類に、いづれの食品よりも多量に存在してゐる。

これほど營養に富んだ食品を産出する國が世界のどこにあらうか？ またこれを尿中窒素の測定により蛋白質消費量を測つたところ、日本式獻立に多少鹽分を利かして食事をする場合、脂肪分の多い西洋式食事を攝るよりはるかに蛋白質の消費量がすくなくすむ。これは日本人のすべてが日本食に還らねばならぬことを立證するもので、食事の上においても「日本に還れ！」といふことが強く叫ばねばならないゆゑである。

一般論として考へる時、日本的なるもの、研究及び認識は先づ第一に必要であり、よきことであります。それは個人的に自己反省が必要であるやうに、國民並びに民族に取つても自己反省は必要缺くべからざるものであり、日本的なるもの、研究及び或る場合にはその提唱も、この自己反省の現れたり得るからであります。それ故に、日本の理科教育に従事する者が日本民族の科學性を検討し、それが民族發展に如何に資する所があつたかを反省することも必要であり若しも日本民族獨特の科學性及び科學的業績を發見し得たならば、それを一般に顯現し發揚

することもよきことであります。思潮の動きに敏感なる人々がどうして日本の科學教育を提唱せずに置きませうか。

二

日本の科學教育の研究及び認識について第二に考ふべきことは、その必然性であります。それは教育の史的發展といふ上から見て、求心的な對内的運動と遠心的な對外的運動とは、辯證的に必然的な對立に基く綜合發展を遂ぐべきものだからであります。日本の近代史を見ても幕末の攘夷論と開國論との對立は色々の形を變へて繰返し々々現れて居ります。而して一方は他方を許すべからざる敵として排撃してゐるが、之を大觀すれば日本近代史の動く必然的なリズムと見てよいと思ひます。

明治以來の教育七十年史を見てもさういへると思ひます。明治初年の歐化主義に對して明治十八九年頃の國粹運動、明治初年の注入教授に對して後年の開發教授、更に一齊教授に對して個別指導、自由に對して統制、理科に對して文藝、物質文明に對して精神文化、之等が品をかへ形をかへて繰返されてゐるのです。最亦教育史の動く必然的なリズムと見てよいと思ひます。

私は理科教育界に於ける過去の事態に對しては、比較的局外に在つて歴史的進化的に觀察することに努めて居ります。特に最近「理科教育七十年史」の執筆を心掛けるやうになつてからこの態度は一層強化せられたやうな感が致します。然し私自身がその歴史的運動の擔當者であつたり、動く思潮の追隨者であつたりする場合には、單なる觀察者としてこの對立の埒外に立つ事が出来ません。欲すると欲せざるとに拘らず、その何れかに捲き込まれ、意識的に無意識的に、また多かれ少かれ、その何れかの役割を背負はされてゐることは免れない所です。近來唱へられる「日本の科學教育」とか「躍進日本の理科教育」とかいふものに對しても、私のこれまでの所論が何時も多少否定的であつたから、之から述べる私の意見も幾分靜觀的消極論に傾くだらうと思ひます。之も亦止むを得ない所であります。

三

最初、精神作興の聲の高くなりかけた頃は理科教育は聊か迫害を被つたかの觀がありました。精神教育に對すると現代の理科教育は恰も一種の偏知教育であるかの如き誤解を受けたからであります。私は先づそれに對して慨嘆せざるを得ませんでした。自然科學が粗笨な唯物思想の培養基となつて人間を物質化し、國民の精神生活を破壊するといふやうな非難は理科教育

のみが受くべきものでないからです。

なるほど、所謂日本精神作興、國體明徴の主張の直前の我が國の情勢は反日本のものがありました。共産主義的思想が我が國の政治・社會・文學などを殆ど前古未曾有の勢ひを以て震撼せしめ、勢ひの赴く所、非國家的、從つて非日本の精神に走らしめるかに見えました。加ふるに歐洲大戰以後に於ける我が國力の増加、それに伴ふ國民の物質生活の放縱は歐米風の個人主義的物質文明の輸入の致す所と看做され、物質的に見、物質的に取扱ふ自然科学が、思想的に國民精神を紊亂するかの如き誤解を受けたのです。然り、全くの誤解を受けたまでのことです。斯様の非難が決して妥當公正なものでないことは間もなく識者の認むる所となりました。が、一時自然科学の普及を呪ひ、理科教育を輕視するかの如き傾向を帯びた頃は、迷信怪教が盛になり、野狐禪が横行し、精神療法・民間薬などといふものが流行し、遂には警察の手を煩はさざるを得ないやうになつたものです。然し、かういふことがあつた爲に、科學萬能が危険であるやうに精神萬能の危険なことが一般にも解つたやうなわけで、茲にも史的に動く對立思想の必然的ナリズムを見ることが出來、今となつては却て理科教育勃興の前奏曲とも見られ、教育の進運のため止むを得ないことであつたと思ひます。

次に、日本精神作興の叫びの漸く盛になつた頃に於ては、日本民族の科學性を見出し、その特能を發揮させようと主張する一派の教育者が現れました。伊能忠敬が測量技術の極めて幼稚な時代でありながら、今日の地圖にも劣らない精密なる日本地圖を作製し得たのは彼の異常なる直覺力に基いたものであり、關孝和が算數理法の極めて未開な時代にありながら、今日の高等數學にも劣らない算法を構成し得たのは、彼の異常なる心眼の致す所である、日本民族の血液の中には斯ういふ神人合一、自他一如の直覺の心眼の精神力が流れてゐる。故に日本の理科教育に於ては日本のな思惟法を適用して日本のな科學教育を施さなければならぬと説く一派の如きはその例であります。國民的自覺の下に日本固有の學問法が存在するかどうかを研究するのは甚だよろしい。然しながら、多少異彩を放つ學問法が見つかつたとしても、それが原始時代の遺法であるかどうかも吟味せずに、直ちに取つて現代教育に應用しようと企て、たゞ歐米風なるの故を以て進歩せる近代式の學問法を排撃せんとするが如き狹量な態度は、それ自體が既に科學的精神を没却したものだといはなければなりません。

實は物質を分析的に學習させるのが理科教育であり、その意味でいふならば、物質主義・分析主義であるのが、理科教育の使命であるともいへるのです。他の教育が徒らに主知的であつたり、唯物的であつたり、あまりに分析的であつたりすることは避くべきことでもあり、その點を反省するやうになつたことはまことに當を得たことではあるが、それを理科の方にまで押

しつけられては甚だ迷惑であります。精神的教科に日本獨特の精神的手法があり、歴史的教科には又日本獨特の歴史的手法があるでありませう。然しながら理科のやうな本來科學的研究法によるべき教科の指導から科學的研究法を否定するが如き言を弄するものゝあるのは何としても喜ぶべき現象といふことは出来ません。

だが然し、日本民族の特質を見出し、その發揚に努めることは私も大いに賛成いたします。然しながら、日本古來の科學研究にのみ直覺的心眼が存在して現在の科學研究に直覺の閃きを働かすことがないと見るのは己惚れです。科學研究に直覺の閃きを働かすことは何も日本人の特質ではありません。洋の東西を問はず、人の如何に拘らず、總ての科學的研究はいふまでもなく、探險・探究・探偵など、もつと廣く考へれば文藝でも政治でも、それが意志的活動である限り、皆思ひ付き、直覺・心眼に導かれて行動を開始するものであります。西洋人の發明・發見の歴史を辿つて見ると、多くの場合、一事實の發見は他の事實の發見を誘導し、更に他の新事實の發見に閃きを與へ、暗示を與へ、想定・豫想・假定を立てしめてゐます。この閃き、暗示・想定・豫想・假定といふやうなものは、言葉こそちがへ、如上の場合の直覺にあたり心眼に相當するものであります。

私は何も日本民族の傳統を輕視し日本人の因襲を嘲笑するものではありません。唯西洋人の學

術研究に直覺がなく、従つてそれより移入せられた日本現代の理科教育に直覺の指導がないと誤解してゐる一派の蒙を啓きたいと思ふのであります。同時に茲に吾々理科教育者の反省を要することは、現に理科を實際に指導するに當つて、果して子供の直覺力・思ひ付き・閃きといふものを開發啓培してゐるかどうかといふことです。實驗・觀察・栽培・飼育といふやうな作業にのみ氣を取られて、この方面の指導は極めて少いのではないでせうか。若しこの缺陷がありとすれば、日本的科學研究法の主張は決して無駄なことではなかつたといへるでせう。

四

茲に又他の意味を持つ日本的理科教育の主張があります。理科は自然物・自然現象並にその相互及び人生との關係を取扱ふものであるが、その教材は日本の植物・日本の動物・日本の機械器具・日本の化學礦物・日本の地質氣象・日本人の生理衛生・日本の水産・農林・醫術・工業等を探つてゐる。故に我が國の理科教育は日本の理科教育でなくてはならぬといふ主張であります。例へば化學教材を取扱ふ場合に於ても、その物質は日本に原料があるか、それとも輸入しつゝあるか、日本では現にどんな方法で製造してゐるか、年産額はどうか、日本品と舶來品との品質にどれだけの差異があるか等、化學を通じて日本文化の發展現狀と將來努力すべき

方向とを指示する必要があるといふのであります。

この意味に於ける日本の理科教育には相當に理由があると私は思ひます。普通教育に於ける理科教育は大學専門教育に於ける科學教育とは相違があります。科學の爲の科學ではない。日本國民を目標としての理科教育であります。故に日本國民として必要なる事柄は、たとへ理科を取扱ふ場合であらうが、如何なる教科に屬するものでも、それが地理に關することであらうと産業に關することであらうとを問はず、凡そその教材に關連する所のものは何でも取扱ふ必要があります。故に私はこの意味に於ける日本の理科教育には理由があると思ひます。

考へて見れば、日本地理・日本歴史・日本人の修身といへば無條件に日本地理教育・日本歴史教育・日本の修身教育と日本獨特の何物かの提唱を承認するけれども、然し教材以外に何がありません。それは理科に比ぶれば日本の歴史觀といふやうな何物が存在するやうにも思へるが、それが地理になるとその研究に日本の手法とか日本人の地理性とかいふやうなものが存在するであらうか。理科の研究に特別な日本の研究方法とか日本人の科學性とかいふものがないやうに、地理にも或は歴史にも日本の研究法といふものが存在しないのではあるまいか。それ故に日本の理科教育の提唱は直覺力とか科學性とかいふ學習方法上の問題ではなくて、教材の選擇排列と日本國民の實際生活との問題に屬するものであらうと思ひます。果して然りとすれ

ば時局に鑑み大いに科學教育を高調しなければならぬと唱へ、この際日本の理科教育を躍進させなければならぬと叫ぶのも、言葉こそちがへ、その實は國民の實際生活の科學的向上を目標とするものと見てよからうと思ひます。

國民の實際生活の科學的向上を目標とする理科教育の思潮は、日本の理科教育の提唱とは關係なく、既に數年前から我が國の理科教育界の底流となつてゐたものです。それが如何に理科教育の實際を動かしてゐたものか、日本の理科教育の具體化とも密接の關係があるから、その一例を擧げて見ませう。

日本の理科教材としては魚類は相當の地位を占むべきものでありませう。然るに理科書に於ける魚の教材は尋常科の方には尋五に唯一つ「鮎」だけしか擧げてありません。高一に魚類といふのがありますが、それも魚類の形態・通性・種類・效用の列擧が主で、魚類の保護・養殖・漁撈・製造・輸出等のことは殆ど書いてありません。四面環海の我が日本國は水産の上から見て實に天恵の國であります。寒帯に近い千島近海から一部熱帯に入つてゐる臺灣に至るまで頗る長い海岸線を持つてゐます。それに北方からは寒流、南方からは暖流が流れて來て、兩海流の齎す浮游生物即ち天然餌料が極めて豊富であります。おまけに地味肥沃の耕地、人口稠密な都市を通過して流出する無数の河川から、窒素分の多量なる淡水を注加して鹽を和らげ、生物

の蕃殖を良好ならしめて居ります。かういふ好條件の下に魚介の種類も多く、百五十萬人の水産業者、三億五千萬圓の漁獲高、六千萬圓の輸出額に達してゐる有様です。

かゝる日本水産業の現況に鑑み、國內に缺くべからざる多量の水産食品と肥料とを供給するのみでなく、進んで海外にまでその生産品を輸出する重要産業なることを知らしめ、その漁獲高は既に世界第一の優位に在るも、尙改善の餘地多く、將來益々發達せしめなければならぬことを了解せしめ、内陸農村の子弟に對しては河川・湖沼・水田利用の道を知らしめることは、國富増進・産業發達の爲にも必要なことであります。

魚の形・鰭の作用・尾鰭の舵の働・鱗の體保護・鰾の浮沈作用・筋肉骨格の配置・内臓の生理、凡そ魚體の機構に關することは可なり突込んだ所まで取扱ひます。軟骨魚・硬骨魚・肺魚等の特徴、それに屬する魚類の名稱・分類、是亦可なり詳細の所まで取扱ひます。然し漁撈・養殖・製造・賣品等に關する事柄は極めて簡略に取扱はれて居ります。之が現在の小學校理科又は中等學校の博物の缺陷であると嘆ずる。是れ即ち實際生活に關聯を持たせようとする理科教育の叫びであります。然らば、この叫びは日本の理科教育の提唱と一致するではありませんか。この故に私は日本的理科教育を具體化したものは所謂理科教育の實生活化と同様なものを見てよいと思ふのであります。

五

國民の實際生活の科學的向上を目標とする理科教育の思潮は、日本的理科教育の提唱とは無關係に、既に數年前より我が國の理科教育の底流となつてゐたものであります。然しながらその起源に就ては之を二通りに大別することが出来ませう。その一つは實用功利から出たものであり、他の一つは子供の自發學習から出發したものであります。さうして日本の理科教育の提唱と密接に關係があるといふのは、實に前者に屬するものを指していふのであります。

國民生活の基本はもと／＼實業生活であつて、官吏・學者・教育者等は、職業の上からは國民生活の從屬的存在に過ぎないものであります。故に國民教育といふことは實業教育といふのと同じで、中學校や女學校だつて實業學校と同様の學校であるべき筈であります。それかあらぬか、近來は中學校や女學校が次第に實業學校の眞似を始めて居ります。

總じて學問を實際と反撥すべきものゝ如く一般教育者から思はれてゐるやうであるが、この思想は一日も早く打破しなければなりません。實際こそ學問の目的たるべきものだと言へば、れる現代であります。昔のお侍は百姓町人たるよりも死んだ方がましだといつたが、今も實業を賤しむ學風が残つて居ります。にも拘らず、その百姓や町人が何時の間にか社會の最も重要

な勢力をなすやうになり、實業的學科を修めた人々によつて社會萬般のことがリードせられてゐる現状であります。

教育者だつて少しは考へて見なければなりません。師範系の人は教育のことは自分等の獨占のやうに思つてゐたり、學者や藝術家にでもなつたかのやうに思つてゐるが、何ぞ知らん、實業學校などを出て久しく傍系教育者扱をされて來た人々が、却て社會の實狀に即した立派な教育をしてゐる。これ等は實用性を發揮すると共に、一般陶冶が立派に出来ることを物語るものであります。かういふ意味から見ても今後の理科はもつと實際化さるべき餘地があるといふ。之が理科教育の實生活化を叫ぶ一派の主張であります。この説に従へば、實生活化の樞軸をなすものは實用性の發揮であり、生産主義の擴充であります。教材は出来るだけ國民の實際生活に觸れたものを探り、なるべく實用的の題目となし、國民の實生活、日本の生産と關係づけて取扱ひ、而も、その間に在つて科學的訓練の形式的陶冶をすることを良しとすることになります。

吾々は話が茲まで進んだ時に、思潮が何時の間にかやら所謂新教育高調期以前に逆轉したことに氣附きませう。

學校は兒童の生活と社會の要求との間に密接なる結合を圖らねばならぬ。學校の主要な仕

事は兒童に對して實際上時代に價值ある所の材料を如何に多く與へ得るかにあつて、従つて教材は兒童の環境認識と實際社會に於て活動し得る能力を與へ得るものである。農業や商業や採礦や林業等の行程が教へられ、工場・倉庫の見學が行はれ、諸々の原料の必要が論ぜられ、電信・電話・自動車・飛行機・兵器等の諸機械の組立及び使用法が實習せられ、國民としての責務を全うし得られるやうに教育しなければならぬ。

之が新教育高調期以前の思想でありました。これでは全然大人の典型に従つて教育を施す學校になつて、大人の社會に適する未來の良き働き手を作る所となつてゐる。兒童を兒童として見ないで、各種の仕事や國家の行政各部に於ける未來の働き手として見てゐる。學校は兒童の側の權利について考慮せずして、社會の經濟的・政治的要求に合致する有用なる成員を作る爲の一施設となつてゐる。餘りに早く兒童を社會的の事柄に追ひ込み過ぎるではないか、と新教育思潮はそれを攻撃し、學校が兒童の人間性を犠牲にして有用なる國民を教育する工場に墮することを避けねばならぬと更に警告を加へたものです。故に實用性の發揮・生産主義の擴充を直接の目標とする實生活化の理科教育、並にその意味をもつ日本的理科教育の主張に對する吾々は、再び舊學校の典型的缺陷に直面するに至るであらうことを豫め警戒する必要があると思ひます。

歴史は繰返すと申します。戦争が起ると何時も理科教育は尊重せられるが、それと同時に何時も思潮は實用功利的になつて來ます。嘗て大正七—八年頃の理科尊重がそれでありました。彼の時の理科尊重は歐洲大戰に鑑みて、戦争に經濟に科學の偉力を痛切に感じた爲に起つたもので、理科教授改善目標も、彼の文部大臣の訓令中にも明記してあるやうに、

(1) 國産興業を盛にし、國力の充實を期すること。

(2) 實際生活に適切なる知識技能を確實に得しむること。

でありました。その爲に時勢の要求する理科教育とは、特に人生との關係、即ち實用功利の方面を尊重し、國民の實際生活に觸れたものを取扱ふことでありました。博物教材よりも物化教材、物化教材の中でも飛行機・飛行船・自動車・蒸汽タービン・石油發動機・ラヂオ等の新教材が重要視せられ、博物教材の中でも直接産業に關係ある稻・麥・蠶・ズキムシ・鑛石・石炭・石油等が重んぜられ、蜘蛛・蚯蚓・コホロギ・冬芽・紅葉・落葉等をその代りに除いてしまつた地方さへありました。故にその頃は國民生活の準備としての理科教育、實務家養成を目標とした理科教育を要求したもので、女子にあつては家事の實務を主としての理科でなければならぬとし、その高等普通教育の女學校を實科女學校制に改めるやうになつたのも亦その當時の事でありました。

六

果然、國民精神總動員の主張に應じて、**公民理科**と銘を打つたものが、ドイツから最近我が國に輸入せられて參りました。公民理科といふのは公民生活、國民生活、就中、國民經濟と自然科學との關係を知らしめ、國民の理科的知識の水準を高め、國家的自覺を以て科學とその應用たる技術の進歩に貢獻せんとすると共に、かういふ理科的知識によつて公民生活、就中、國民經濟の實相——産業・技術・資源・原料・交通・運輸等——を具體的に理解せしめ、且つその改善發達に寄與するに至らしむる理科教育と傳へられて居ります。事變以來我が國に動きつゝある國民生活の準備としての理科教育、實務家養成を目標とする理科教育とその趣旨に於て全く同一ではありませんか。

かういふ主張に基いて實施せられる理科教育は人生との關係、實生活との聯關に注意せられる美點はあるが、やゝともすれば知識の分量を増す所の記誦の學となり、詰め込み主義の教授となる虞があります。故に私はこの意味をもつ日本的理科教育の主張は、再び舊學校の典型的缺陷に直面するなきやを豫め警戒する必要があるといふのであります。

公民理科は何よりも先づ科學の爲の科學を排し、生活の爲の科學を主張して居ります。従つ

て公民理科の取扱は植物學・動物學・礦物學・物理學・化學等の理科の各分科の學問的體系に拘泥することなく、生活の實際と密接なる關係を保つことに重點が置かれて居ります。この點は我が國の中學校で昭和六年より實施せられてゐる一般理科の要旨に、

低學年ニ於テハ一般理科ヲ課シ、小學校ノ教授内容ト聯絡シテ日常生活ニ關係アル事項ニツキ、博物・物理及化學ノ各方面ヨリ之ヲ理會セシムルモノトス

高學年ニ於テハ便宜之ヲ博物物理化學ニ分チテ教授スレドモ一般理科ト聯絡ヲ保チ、徒ラニ科學的體系ニ泥ムコトナク、常ニ相互ノ關聯ニ注意シ、稍進ミタル程度ニ於テ教授スルモノトス

とあるのに頗るよく似て居ります。茲で少し用語の問題に觸れて置く必要があります。公民理科の方は從來のシビック・サイエンス (Civic science) と呼ばれてゐたものにあたり、一般理科の方はこれまでゼネラル・サイエンス (General science) と呼ばれたものに相當するものと限定して置きませう。故に公民理科は實用理科の概念に近く、一般理科は生活理科の概念に近い。さうして共に動物學・植物學・礦物學・物理學・化學・天文學・氣象學等の分科科學 (Special science) の取扱を避け、實際生活に直即して綜合的に取扱ふことに一致してゐるといふことが出来ませう。

然しながらゼネラル・サイエンスの當面の目標としたものは必ずしも實用ではなく、また國民的訓練といふやうなものではなかつたのです。結果に於てはそこに到達することはあり得るが、當面の目標はもつと廣汎な兒童・生徒の實生活に置かれたものであります。何故に兒童・生徒の實生活に基礎を置く必要があるかといふに、ゼネラル・サイエンスの意義には種々あるが、今はその箇條を列挙することは止めて、要するに非教育的であつた從來の理科教育法を教育的にしようとする所にあつたのです。教育的とは兒童生徒の心理發達の程度に即應して教育の目的を達することです。被教育者の發達程度を越えた教材、又被教育者の發達程度を越えた取扱は共に非教育的のものであります。それ故に私はゼネラル・サイエンスの第一の要件は理科教育の平俗化であると唱へたものです。

抑々ゼネラル・サイエンスが理科教育の平俗化を叫ぶ所以のものは、結局理科教育の眞目的を達せんが爲であります。兒童生徒をして「理科は親しみ易いもの、その學習は平易なもの、玩味して楽しみ盡さざるもの」との感を懷かせつゝ科學的生活の向上を計らうとするに在るのです。科學的生活とはいふものゝ一般人が悉く科學者のやうに研究して居れといふものではありません。住居・衣服・食物その他日常一切の事實を身自ら凝視して科學的に解決する態度、これを是れ科學的生活といふのであります。故に文部當局は「理科ヲ授クルニハ必ずシモ學問的

體系ニ泥ムコトナク、主トシテ日常生活ニ關係アル材料ヲ理解セシメンコトニ力メ、且觀察實驗ニ重キヲ置キ、思考力ヲ養ヒ、徒ラニ記憶ノ弊ニ流レザルヤウ注意スベシ」といはれて居るのです。かうしてゼネラル・サイエンスの眞義を明かにして見ると、シビック・サイエンスとの相違は自ら明かになりませう。共に系統立つた専門的自然科學の拘束から脱却して日常生活に密接せる理科的事項を総合的に取扱ふことを當面の目標としてゐるが、ゼネラル・サイエンスは兒童生徒の科學的訓練を主なる目的とし、シビック・サイエンスは兒童生徒の國民的訓練を主なる目的として居ります。その意味に於て一般理科對公民理科は、從來屢々繰返して論ぜられた理科教育の形式陶冶對實質陶冶との問題に頗るよく似て居ります。

七

私は最近某縣中等學校十二校二十五人に互つて理科の實地授業を視察するの機會を得ました。何れも生徒の實驗觀察を重視し、その徹底を期してゐる所、以て天下に誇るに足ると思ひました。學力もあり、生徒を愛し、理科教育を愛好する優良なる教師も少くなかつたのでありますが、夫等の教師の間には少しく教育的でない缺陷を持つてゐた者がありました。學力に優れてゐても教育に熱意があつても、又技術に優れてゐても、教育的に缺陷のある者を吾々はク

セのある教師といつて居ります。中等學校の教師の中には往々このクセのある教師がおります。斯の如き世の優秀なる教師が何故に教育的なることを努めないものでありませうか。かういふ優秀なる教師が若しも齟齬として教育的に悟る所があるならば、より一層生徒の爲になり、より効果的であらうと思ふのに、思ひ一度そこに到らないのは誠に惜しいことではありませんか。

教育的とはいふことか。私は今細かい教授法を論じようとするのではありません。一言にして盡せば、教育的とは生徒の程度を考へることです。本當に生徒の爲になるか、骨を折つて教へたことが生徒の身につくか、要するに教育の目的に叶ふかを考へることです。公民理科・國民理科・役に立つ理科といふことを目標とすると、その餘弊として著しく詰込主義となり命令的となり統制的となり壓制的となり鍛鍊的となりがちのものです。その結果は常に課題的となり、生徒の自發學習といふものがなくなります。一時間中一つも生徒の自發問題のないやうな、さういふ受動的な教育が果してよいものであらうか。流行に乗らないやうにするのが科學的訓練であるのに、教師自身が統制思想に押されて詰込主義の教育を施すやうでは、それこそ國民教育百年の計を誤るものであると私は思ひます。

話が抽象的になる處があるから、之から實例を以て論評を試みると致しませう。或る學校の

A教師は呼吸の生理衛生の教授をして居りました。教材が恰も呼吸運動の所であります。胸式呼吸・腹式呼吸の解説よろしくあつて、聴診器を用ひて呼吸音を聞かせる實驗をさせることになりました。生徒二人宛に一個宛の聴診器を與へて胸廓に當てさせ、肺内に起る呼吸音を聴かせたのであるから實驗觀察の徹底といふ點から見れば先づ以て充實した授業といふことが出来ませう。然し、さういふ充實した授業であつたに拘らず、之を生徒の自發學習といふ方面から見ると、殆どそれを指導した所がないといつても過言ではありません。といふのは、教科書に「聴診器を氣管部或は肺臓部に當て、聴く時は呼吸時に一種の音を感ずる。之を呼吸音といひ、醫師は之によつて呼吸器の異状を察知する」とあることを實驗的に確かめさせたといふに過ぎないからです。

之で生徒各自に實驗をさせ、如何にも呼吸音なるものを感知させることは出来たであらうが醫師が之によつて呼吸器の異状を察知する所以のものを知ることは出来ないでせう。茶碗に割目があれば之をたゞいた時に異常な音が發する。柱の中に蟲喰ひの部分があれば之をたゞいた時に異常の音が發する。この方法で事物の異變を知る場合は日常生活に多々ある。醫師は病氣の診斷にこの手法を用ふることを發見して、病人の背中や胸部をたゞいて見る打診法といふことをやつてゐる。たゞいた時に指の先に感ずる微細な異變を察して肺の異状を發見する。それ

を更に進めて聴診器を胸にあて、深い呼吸をさせ、肺組織の異變を探らうとする。之が呼吸音を知る必要のある所以であります。

學校の理科でたゞ呼吸音を聴かせただけでは、生徒はその意義を充分に知ることは出来ません。實驗の意義を明瞭ならしめようとするれば、その事柄を日常生活の中の生徒の經驗、生徒の既に知悉してゐる割れた茶碗、蟲喰ひの柱など、比較させなければなりません。たとへ生徒が自發的に工夫した實驗作業でなくとも——かういふ實驗は學校の理科で度々行はれるものであるが——夫等の實驗作業の動機と意義とを實際生活と比較させることによつて、より平易に理會せられ、教育がより効果的であるといふことが出来ようと思ひます。理科は實驗觀察が大切であるとはいへ、たゞ命令的に實驗させただけでは教育的といふことは出来ないではありませんか。

四 生活綜合一般理科の再檢討

近來國家民族の對立が激化するにつれて、各國共に自國民の由來を再檢討し、國民をして文

化人たるの自信を失はしめざるやうに努めてゐる。我が國に於ても凡ゆるものに對して、所謂「日本的なるもの」提唱」せられるやうになつてから、理科教育の方にも日本民族獨特の科學性及び科學的業績を發見し、その顯現發揚を企てゝゐるものがある。よく吟味して見ると、かうした「日本的科學教育の主張」には二つの區別がある。その一の「日本民族の血液の中には他民族の有つてゐない一種獨特の科學性がある」と唱へる所論に對して賛意を表することは出來ない私も、その二の日本の理科は日本的の教材を採り、理科を通して「日本文化の現狀に鑑み、日本民族將來の科學的發展を計らなければならぬ」といふことに對しては、少からざる意義の存することを認めざるを得ない。然しながら、斯ういふ殖産興業とか富國強兵とかいふ所謂國策理科を目標とするものは、動もすれば詰込主義に墮し、歐洲大戰直後の轍を踏んで、再び舊教育の典型的缺陷に直面することなきやを豫め警戒する必要があると思ふ。

國策理科の思潮は先年公民理科 (Civic science) の名で我が國に輸入せられたことがあるが世に出でずして間もなく一般理科 (General science) の爲にその位置を奪はれてしまつた。公民理科も一般理科も共に學術の體系に拘泥することなく、國民の實際生活に立脚した取扱を企圖してゐるが、一般理科の方が著しく教育的であるといふ點に於て特徴がある。理科教師の中にも、近頃教育愛に燃えた學力の豊かな、さうして實驗操作の巧な人が多くなつて來たが、そ

れ等の人々の中には聊か教育的ならざるものゝ存在する憾みがある。かういふ優秀なる教師が何故に教育的なることに努めないのであらうか。この種の人々が豁然悟る所があつて教育的ならんことを努むるならば、より一層兒童生徒の爲になり、理科教育開展の爲にもならうものを、私は惜しいことだと思つてゐる。これが前章の梗概であります。

昨年五月、廣島文理科大學に於て第二回全國中等學校博物教育總會が開催せられました。その際「我が國教學刷新の實現上中學校理科の内、博物の教授要目の改善を其の筋に建議すること」が成立いたしました。現行中學校教授要目は昭和六年に改正せられたものであるが、過去六箇年間實施の經驗に徴し、

- (1) 甲乙二種の要目はすべて乙表に統一すること。
- (2) 一般理科は項目を整理改善して成るべく短期間に終了すること。

など、數項の改正を建議したものであります。實施の經驗に徴して改善を其の筋に建議するのは眞に結構なことであるが、私の疑問に堪へないことは一般理科の頗る不評判のことであります。聞けば物理化學教員總會に於ても一般理科は頗る不評判で、成るべく短期間に終了するやう、其の筋に建議されたさうであります。

何故に一般理科がしかく不評判であらうか。私とてもあの要目は改善の要があらう。又一般

理科に餘り多く時間を取られては上學年の分科理科の時間に不足を來すであらう。その他教師の問題もあり、教科書の不備もあり、実施には可なりの困難も伴ふことであらうと思つて居ります。然しその多くは實際取扱上の問題であつて、教授要目改正の精神そのものが悪いといふのではありますまい。然るに、一般理科の改善案の發議者又は協議者の所論を靜觀すると、如何にも一般理科そのもの、精神が悪いといふやうに解せられる語調がありました。今尙私の耳底に残つてゐることは、發議者某が「一般理科は吾々中學校の理科教師の間には頗る不評判であるが、事苟も教育に係るものはこれを禮讚しないものはない。本會に臨席せられてゐる神戸先生などもその一人である」と、多くの來賓の中から獨り私の名を指していはれたことでもあります。

私と雖も「中學校の一般理科は實施上に困難がある。併し一般理科の精神は甚だ良し」と常にいつてゐる程で、一般理科の精神には賛成するが、現行の制度には改善の餘地少くないと思つて居ります。唯茲に問題とすべきは、中學校の教師諸君が事實は教育者でありながら、學者にでもなつたかのやうな積りで教授の方法を教育的ならしめることを努めないならば、如何に制度に改善を加へても、理科教育の進運を期する事は出來ないのではなからうかといふ事です。

私は先般の視察に於て生理衛生教材「呼吸器及び其の衛生」の授業を偶然にも四つ見ました。

先づ、大抵の中學校の教科書が次のやうな順序に記述せられてゐることは御承知の通りであります。

- (1) 呼吸の意義——呼吸とは單に空氣を呼吸するのみでなく、實は空氣中の酸素を體中に取入れ、體中より炭酸ガスを排除することであること。
- (2) 氣道の構造及び作用——鼻腔・喉頭・氣管・氣管支等の構造及び作用。
- (3) 肺臟——位置・形態・構造・これに出入する血管・小氣管支・肺胞・ガス交換の作用。
- (4) 呼氣及び吸氣——その中に含まれる炭酸ガスの量の變化。
- (5) 呼吸運動——腹式呼吸・胸式呼吸・深呼吸・肺活量・呼吸の變態(しゃくり・くさめ・せき・いびき・あくび等)
- (6) 呼吸器の衛生及び普通の疾患——姿勢・運動・深呼吸・換氣・感冒・肺結核・デフテリア・百日咳・肋膜炎等。

之は中等學校に於ける生理衛生教科書の内容及び記述順序であるが、B君はこの教科書の順序の通りに、而も詳細に敷衍して懇切丁寧に講述し、それを中學校の生徒に筆記させて居りました。氣管・氣管支の長さ、その直徑、軟骨環の數に至るまで頗る詳細を極め、之を人體模型と解剖せる兎とに照合して講義を進める手際、醫科大學の講義も斯くやと思はせるものがありました。之を見て私はB君の學殖に敬服しました。同時にまたB君の不見識に驚いてしまひま

した。B君は如何なる目的で斯ういふ詳細な講義をするのであらうか。而も與へられた配當時間は全體で四時間であるといふ。四時間しか無い時間を氣道の構造及び作用まで、第一時を消費してしまつて居るではありませんか。先に私は程度と目的とを考へない授業を非教育的と申しましたが、B君のこの授業は正に非教育的の標本といふべきであります。然るにも拘らず多くの參觀者が之をしも名授業といふならば、多くは一般理科の精神などは殆ど解つてゐないのではないかと疑はざるを得ないのであります。

斯ういふ理科教授不振の中に在つて私はC君を見出したことは愉快に堪へません。君は女學校の博物の先生です。C君は先づ第一に、女學校の生徒は教師になるのでないから、同じ呼吸器とその衛生を取扱ふにしても、講義などの必要はないと見て取り、合理的に呼吸の衛生を體得させることに主眼を置き、敢て教科書の順序に従ふことをせず、生徒の日常注意を拂つてゐる呼吸の衛生から授業を開始して居ります。

- 1 吾々は一時間と雖も呼吸を止めることは出来ない。
- 2 吾々が換氣に、姿勢に、運動に、郊外散策に注意を拂ふのは主として清淨なる空氣を呼吸せんが爲である。
- 3 室内の空氣が不良になると頭痛がする。甚しきに至ると嘔吐を催す。

といふやうな呼吸衛生の事實から出發して、室内の空氣中に含む炭酸ガスの量が千分の一に達すれば、その空氣は既に呼吸の爲に不良であることを教へ、普通の空氣中には炭酸ガスが幾何含むかを吟味し、小學校に於て既に學びたる空氣組成の復習をなし、呼吸中の炭酸ガスを如何にして證明するかと問ひ、更にその實驗法を工夫せしめ、進んでその實驗を各自に行はしめ、或は轉じて室内換氣時間を計算させるなど、呼吸衛生と生活の實際との接觸線を展開した所、眞に垢抜けしたものであります。即ち

- (1) 高さ三米・長さ九米・幅七米のこの教室が密閉せられたとして(例へば冬季窓を閉め切つて置くとか、又は時局柄、毒ガスの襲撃に逢つた際にこの室を閉め切つたとして)
- (2) 四十八名の生徒が毎分平均二十回(毎回平均四百立方糎として)空氣を呼吸するとすれば、室内の炭酸ガスの量が千分の一に達するには幾分幾秒を要するか。
- (3) 但し吸氣(普通の空氣)には一萬分の四の炭酸ガスを、呼氣には百分の四の炭酸ガスを含むとして計算すること。

の問題を出し、またこの問題の要件を完備させる爲に、生徒各自に毎分の呼吸回数を數へさせて前記の平均二十回を定め、或は又生徒各自に廣口瓶と先の曲つた硝子管と水槽とを與へて一回の呼吸量平均四百立方糎を測定させることなど、C君の爲す所には遺漏はありません。C君

は實に千萬言の教師の講義よりも一つの生徒實驗作業の效果的なることを會得して居り、それがまた生徒の身邊の事實に即したものであることの、より效果的であることを充分に了解してゐるからであります。

さればこそC君は同じ聽診器を以て呼吸音を聞かしめるにしても、その意義を明かにして置くことを忘れず、同じ肺活量計を使用させるにしても、直ちに精密なる器械に當らせる前に、先づ簡易装置でその器具の本質を考へさせ、更に自作の模型で胸式呼吸の理を會得させる前に紐を用ひて胸廓の周圍の呼吸によつて生ずる差を測定させて居ります。實際、かういふ實驗作業をさせてゐたら、講義を筆記させてゐる暇などあるものではありません。

二

同じ教材の取扱でもB君とC君との授業には斯の如き相違があります。B君の授業は生徒の程度を考へない學術的・詰込的であるに對し、C君の授業は實際生活と關聯させ、作業的に理解させようと企て、居ります。生活の實際と關聯させ、呼吸衛生の事實を理解させようと企て、居るから、C君の教室には

(1) 哺乳類・鳥類・爬蟲類・兩棲類の肺臟進化の掛圖及び參考品、昆蟲類の氣管呼吸に關する掛圖。

(2) 魚類・甲殼類・軟體動物等の鰓呼吸に關する掛圖及び水槽に飼育する金魚・蝦。

が在り、それによつて人類以外の他の動物の空氣呼吸並に水呼吸の理を復習し、金魚・蝦を飼育する水槽中の水草の同化作用と關係をつけ、綠色植物の空氣淨化の理を検討させて植物の呼吸に及ぼし、農藝上の注意にまで觸れて居ります。さればこそ之を生活綜合の理科といふのであります。一般理科といひゼネラル・サイエンスといへば、非分科理科・綜合理科と速斷し、動植物化等を綜合して教授することのみを念としてゐる者があるが、それは必ずしも本旨ではありません。その程度を考へ、生徒の能力に應じた取扱をしようとすれば、學習の資材を卑近な日常生活に採らなければならぬ。資材を生活事實に採れば、生活事實は學術的に分科されてゐないから、総合的な取扱をしなければならぬ。それも強ひて綜合すべきものではなく、聯絡あるものは聯絡させ、關係あるものは關係させる意味のものであります。だから「一般理科の本旨は綜合が次で生活に即せしむることが第一で在る」といふべきであります。斯ういふ次第で一般理科の名は眞精神をその表示しない缺點があるから、私は特に之を生活綜合理科と呼んで居るのです。

然らば生活綜合理科の本來の意義は「生活によつて、理科を學習させる」といふ所にあつて、

「生活のために、理科を学習させる」といふのではありません。然し、生活事實に即して学習させた理科は、先づ第一に理科の形式的陶冶が出来る。所謂科學的訓練が出来る。次には理科の實質的陶冶が出来る。即ち生活の事實がよく理解される。それ故に所謂「役に立つ教育」の目的を達することが出来る。さればこそ「生活によつての理科」は結果に於ては「生活のためになる理科」となるわけであります。

學校で學んだ理科が實際に役立たないことを見て、學校でもつと應用の力を養はなければならぬといふ人があります。又學校でもつと人生との關係の取扱に重點を置かねばならぬといふ人があります。特に應用理科を設けたことなどはその例でありませう。應用理科もよからうと思ふが、併し學校の理科が實際生活に役に立たないといふのは、餘りにその内容が教科書の順序に拘泥し過ぎるからだと思ひます。D君、この人は中學校の優秀な理科の教師です。さういふ人でさへもやはり教科書の順序を離れることが出来ず、應用・用途に關する事項を最後の一、二分間で取扱つてしまつて居ります。D君の授業は礦物教材の雲母で、その生徒實驗は實に徹底したものであり、尙生徒をして雲母の使用してある多くの器具を家庭から持來らせたほどの用意があつたのです。然るに惜しいことには生徒實驗を用途と關係つけて考察させることをせず、雲母の性質は性質、用途は用途と殆ど孤立的に取扱つて居ります。例へば白雲母

の透明性は耐震硝子に使はれる。雲母がストーブの窓に使はれてゐるのはその耐火性を利用したものであり、サウンドボックスに使用されてゐるのは雲母の弾性を利用したものである。かういふ性質の吟味と用途の考察が常に關聯的であることが望ましいものだ、私は常々思つて居ります。故に理科教授の要旨にも「その相互及び人生との關係を理會せしめ」とある。惜しいことにD君の授業にその用意が缺けて居りました。性質・製法・用途・形態・構造・習性・人生關係といふやうな教材の一單元の要項間の連絡を計ること、それが即ち一種の小綜合であり動植礦物化等の各分科の連絡あるものゝ連絡を計るのが中綜合であり、理科を家事・地理・數學等の他學科他教科と連絡させるのが大綜合であり、進んで科學を藝術・道德・宗教・體育・經濟・政治等と連絡させることは特大綜合とでもいふことが出来ませうか。

かういふやうに連絡あるものは連絡し、綜合すべきものは綜合して取扱へば、ひとり理科の理解を容易ならしむるのみでなく、小にしては役に立つ理科となり、大にしては國民としての人格を養ふことも出来るわけです。この故に中等程度以下の理科は必ずしも限られた中學校の一般理科のみではなく、上學年の動物・植物・礦物・物理・化學といふやうな分科理科の取扱に於ても、繁簡精粗の差こそあれ、その取扱の實際は生活綜合的でなければならぬと思ひます。いふまでもなく、私は學術の體系を否定するわけではありません。普通教育に於ける理科教

育の目的は國民の科學的生活の向上にあります。この目的を達せんが爲に、實際には學術の體系に従ふこともあり、教科書の順序を追ふこともあり、教科書の讀解も必要なことがあり、教師の敷衍した講義等を筆記させる場合もあり、詰込みもあり、暗誦もあります。然し、私は中等程度以下の取扱に於ては、さうした種々の場合にも、常に生活事實に立脚し、多方面に關聯させることを徹底させなければならぬものと思つて居ります。若し分科理科の取扱に於てもこの趣旨を達することが出来るならば、中學校の一般理科は廢止してもよからうし、延いては應用理科を特設して置く必要もなくなるだらうと思ひます。一般理科の期間を成るべく短縮しようとする運動の起つたのは、既にその時期に達したのであらうか。然らば大いに喜んでよいと思ひます。萬一、未だその域に達せずして徒らに一般理科を厄介視するのであるとしたら、理科教育開展の爲に一般理科の再検討を希望したいと思ひます。

五 厚生省の新設と國民保健衛生の問題

一

先頃某市に於て全市の米屋に精白米の販賣を禁止したことを傳へ聞きました。そこへ厚生省

の新設が實現せられました。私は教育の政治化の傾向がいよゝ顯著になつて來たと思ひました。

白米はビタミンBを缺いてゐて栄養上身體に良くない。胚芽米か七分搗にした方がよい。胚芽米と玄米との優劣はまだ不明であるが、白米の良くないことは栄養學の證明する所であるから、市長の名に依て白米の販賣を禁止した方が、國民保健體位向上の爲に徹底的であるといふ趣旨に基いたものでありませう。胚芽米の奨励は理科に家事に新聞雜誌に或はラヂオ放送に既に久しいものであるが、なかゝ勵行されない。言ひかへれば胚芽米食は教育の力では到底勵行されさうもないから、政治の力を以て強行しようとするのでありませう。我が國に於ける白米食の習慣は長いことで、人々の嗜好のこともあり、胚芽米を食べると人によつては却て胃腸の工合がよくないと訴へる者もあります。然るに禁止するといふからには、犯した者は何等かの制裁を受けなければならぬことになりませう。斯ういふ事を、斯うして法律化するには法律家・政治家としても相當の悩みはあつたであらうが、國民保健體位向上の大局より見て敢てこの舉に出でたものでありませう。

教育を政治化して國家最高の國策を遂行しようとする傾向は既に國民精神總動員以來のことであるが、吾々理科教育者として特に留意すべきことは厚生省の新設であります。厚生省新設

の目的は云ふまでもなく「國民體位の向上及び國民福祉の増進」にあります。その開設は本年一月十一日からのことであるが、その計畫は既に去る昭和十一年六月、寺内陸相が廣義國防の見地から衛生省新設を廣田首相に提言したに始まると傳へられて居ります。衛生省當面の仕事の中には社會局の仕事や勞働局の仕事もあるが、その主とする所は衛生省新設提言當初の目標の如く國民保健衛生に在ることは明かであります。然らば吾々理科教育者は生理衛生教材の取扱と密接な關係のあることに注意しなければならぬことは當然であります。

林内閣當時、小泉醫務局長が閣議に於て説明した所によると、近年壯丁の體位劣下は眞に慨嘆に値するものがある、大正十一年より同十五年までは壯丁千人につき不合格者二百五十人平均であつたのが、昭和二年より同七年までには三百五十人平均となり、昭和十年までには四百人平均になつたといふことであります。また結核病患者は明治三十五年には壯丁千人につき二人であつたものが、昭和十年には二十四人となり、又身長は大正元年には平均五尺二寸であつたものが昭和十年には五尺二寸九分で、二年毎に一分づゝ増加の傾向に在るが、之に反して體重は大正元年平均十三貫八百匁が昭和十年には十四貫平均で、二十五年間僅かに三百匁の増加に過ぎない有様であります。即ち近年の壯丁は身長に比して體重が極めて軽く、所謂「體位の劣弱化」を示して居ります。茲に新省開設の意義があり、さうして教育も亦その趣旨に副ふ必

要がある譯であります。

二

厚生省の新設に伴ひ、一般に保健問題に關心の高まつたことは結構であるが、同時に吾々理科教育者の注意しなければならぬことは保健衛生觀念の移動擴充であります。常に衛生の道を守つて疾病の原因を避け、進んでは身體を鍛鍊してその完全なる發達を圖り、以て心身の活動力を強盛にし、長くその生を楽しみ、よく天壽を完うするとは從來唱へられた生理衛生教科の要旨であり、又修身科などの衛生訓話の目標でもありました。然るに今日に於ては保健衛生の目標を單に個人衛生・公衆衛生に置くに止まらず、より高大な所に置き、特に民族の保健衛生に重點を置くやうになつて來たのであります。

從來とても國民の保健といふことを閑却した譯ではありません。然し獨逸がナチス政權以來「民族の衛生」を最も重要な問題として具體的な法律などを制定してからは、伊・佛・英皆之に倣ひ、遂に我が國に於ても厚生省の新設とまでなつたのであります。故に厚生省の新設は我が日本國の情勢に限られたものばかりではなく、實に世界の趨勢に順應したものといふことが出来ませう。即ち吾々が兒童生徒の保健衛生を考へるに當つては、唯單に個人の身體を眼中に

置くに止まらず、日本國民の保健衛生、進んでは日本民族の保健衛生、それも唯一時代の保健衛生に注目する許りではなく、非常に廣汎な建前から子々孫々の健全なる心身の發達を心掛けねばならないやうになつたのです。

子々孫々の健全なる心身の發達を心掛けるといふことになる、惡疾・惡性の除去を當面の目標とする優性學の原則を取入れなければならず、優良壯丁の標準を如何なる所に置くかを知つて置く必要があります。某縣では壯丁中、身長一・六六六米以上、胸圍〇・八九一米以上、體重六二・三一〇庇以上、視力左右とも一・〇〇以上の各號に該當する者を優良壯丁とし、知事より優良牌を授與するなど、後者の具體例ではありますが、果してそれが又適切であるかどうか問題になります。

概して民族の體格は環境の自然や生活様式や社會の習慣に關係のあるものです。例へば身長の高い青年の多くが猫背であるのは鴨居の低い日本の家屋に育つからで、中年の婦人の足が内輪に曲つて來るもの、多いのは、疊の上に座るからであります。日本人が西洋人に比べて低い身長を持つてゐることを遺憾とし、ランニングに登山に只管身長を増進を心掛けた結果、身長を増進の目的は達せられても、長大なる體格にはその内臟諸器官の長大が伴はなければならず物質的改善には精神的の促進が重大な條件であることにも考へ及ばなければなりません。さう

して見たならば、さしづめ體格よりも體質の充實こそ急務中のあるまいか。體格主義よりは體質主義への轉向、茲にも保健衛生觀點の移動擴充があります。

見掛上體格がよくて各種の運動に堪能であつても、時々病氣に罹る者があり、左程の病氣でもないのに缺勤する者があるのが、吾々教職員間の常態で、之を推して行けば之が他の一般社會の常態でもあらうと思ひます。氣性の健全・體力の強靱・精力の持續・行動の敏活・有爲なる判断等を内包する肉體こそ、あらゆる經驗と専門の知識とを動員して作り上げなければならぬ今後の日本人の體質ではあるまいか。つまり昔から言ふ「濁活の太木」よりは「山椒は小粒でもピリ、と辛い」といふやうな傳統的な肉體上の特色を近代的に合理化した肉體こそ望まされべき體格體質ではあるまいか。近代の醫學衛生が目標を西洋人の體格に置き過ぎ、日本人特有の筋骨の弾力性や腕腰の強靱性などを忘れてゐたのではあるまいかとも思はれます。

三

かうして兎に角、一般に國民の保健衛生問題が教育者の關心事となつて來て、講堂訓話などで時局柄日本民族の發展を説くに當つては、單に道德的の教訓のみに止まらず、必ず體力とそれに伴ふ氣力の練磨に言及しないことはありません。然るにその體力を論じ、丹田の力を説く

に當つて、それに添加する生理衛生の理論といふものが如何にもあぶなかく、之では折角の講堂訓話も權威を失ふのではないかと危ぶまれることがあります。理科に於て理科の教師の解説する生理衛生の内容に於ても、折角解剖を説き、組織を論じ機能を明かにし、衛生に及ぶに當つても、その知識が断片的で内容に連絡がなく、徒らに衛生要項を強調するに過ぎないといふ有様です。それは畢竟、吾々を初めとして一般に生理衛生の教材に精通してゐないことに歸着するが、就中不足を感じてゐることは生理衛生の総合的聯關的の方面であります。

従來の説では人體の機構を物理化學的に分析することが生理學であり、その生理學に基いて保健を論ずるのが衛生であるとしたのであります。それだから解剖學者は筋骨をいぢつたり、内臓を摘み出したり、飽くまで人體の構造を知らうとする。生理學者は神経を調べたり、血液の反應を見たりして何處までも人體の機能を知らうとする。斯の如くにして生理學各部門の研究は實に驚くべき進歩を遂げたのであるが、その保健衛生の大局に於ては大した進歩もないといはれるのであります。それ故に、近年は分析的な微細な研究と共に、

- (1) 一應局部的な見方を捨て、全體的に眺める。
- (2) 色々の立場から聯關的綜合的に見る。
- (3) 主觀の係り合ひから一步退いて事實的に眺める。

(4) 同一事象を屢々繰返して見る。

態度に出なければならぬと云はれるやうになつたのです。例へば「運動」といふものを研究するに方つても、生理學者は單一に神経と筋肉との機構に局限してゐたものを、全體的生命的な見地から、運動それ自體の體験とか、素朴的な原始形態とかに着眼して研究を進める方面が開拓されかけて來たのです。

元來、人間の體といふものは外圍の境遇に適應調節する妙機を持つてゐるものです。それ故に現在の生理衛生學は物理・化學の合成であつても、今後の保健衛生の事實は生物學的の解釋をも加へなければ理會し得ない所があると云はれるのです。例へば烈しく運動した場合のやうに血液の循環を促進せねばならぬ時には、之に應じて心臟の運動が盛になつて旨く血液循環を調整することがあり、多量に水を飲んで全身の水分が過剰になると餘分の水を腎臟より排出することがあり、嚴寒の候には皮膚の血管が自ら收縮して體温の放散を豫防し、そして一方には食慾が頓に亢進して體内の酸化燃焼の資料を増加し、之に反して酷暑の候には皮膚の血管が自ら擴張し發汗を盛ならしめて體温を放散し、そして又一方には食慾が減退して酸化燃焼の資料を少くすると云ふやうなこと、之等は生物學的な綜合的解釋を加へなければ到底理會し得られないものであります。

斯ういふやうに、人間の體には環境の變動に應じて程よく生活機能を調節する妙能があります。この妙能を發揮させようとする所に鍛錬の原理があるのです。運動に氣力を説き、冷水浴に忍耐を説くのは生理的にこの妙能の存在を認めてゐるからです。事茲に及ぶと保健衛生はどうしても心身一如の觀點に立つて説かねばならなくなるのです。

一般の人が講堂訓話などでする鍛錬論に何時も引合に出す生理といへば、さまりきつたやうに血液循環の生理であります。之は血液循環ぐるゐ人體の各器官の活動に密接な關係をもつてゐるものはないからです。或る意味に於て神経系統以上です。血液の働だけを考へて見ても、酸素・榮養・老廢物の運搬があり、白血球の喰菌作用、血清の抗菌性・抗毒性があり、出血凝固の妙法があります。昔から遺傳質を血統といひ、婦人病を血の道といひ、更に情愛をハートに結びつけ、押し強いことを「心臟が強い」といつたりするやうになつたことも、斯うした血液の妙能を認めてゐるからであります。

血液の妙能を醫療に應用したものにホルモンがあり、血清療法・ワクチン豫防・種痘術があり、免疫學があります。血液の範圍を淋巴體液にまで擴張すると一層精神的なものになり、多血質・粘液質・膽汁質・憂鬱質の四氣質の近代的の解釋があり、之に近來の血液型の研究が加はり、愈々以て心身一如の解説に便宜を與へて居ります。以上は血液循環系の一例を擧げたに

過ぎないが、之を以て見ても保健衛生が如何に精神の力と密接な關係があるか分ると思ひます。

四

さて、私は本項に於て何を語り何を言はんとするかを明瞭にして置かなければなりません。私は先づ現代理科教育思潮の動きの中に國民保健衛生の問題を捉へました。國民保健衛生の問題は既に數年來の理科教育の一大關心事であつた所に、本稿執筆の一月十一日には恰も厚生省の新設を見、時局柄その關係する所重且つ大なるものがあるからです。既に國家施設があるからには國民教育はそれに副ふ必要があるが、然らば生理衛生教材の取扱を如何に注意したらよいか。その一は保健衛生に對する觀點が民族的となり體質的となつたことであり、その二は心身一如的の鍛錬を重視するやうになつたことを擧げたのであります。

最後に私が之に附け加へて置きたいことは、世の所謂心身一如的鍛錬論者に對してあります。如上のやうに吾々人間の體には環境の變動に應じて生活機能を程よく調節する妙能があります。近い例では、冷水摩擦や冷水浴をして平素寒冷に對する皮膚の調節機能を練磨増強して居れば感冒に罹ることか少くなり、之に反して平素溫袍を纏うて皮膚の鍛錬を缺いて居ると、

少しの寒氣に犯されても直ちに感冒に罹ると説く、その原則論に對しては何もいふ所はありません。

衛生家、所謂衛生家といふものは、米飯は成るべく軟なるものを選び「硬い飯は胃に悪い」と云つて食べ、彼等は平素最も消化し易い柔軟な物ばかり食べ衛生法に叶つたやうに心得てゐるが、それは胃病患者に對する衛生法で、之をその儘常人に適用しては却て胃の作用を弱め、少し硬い飯でも食べると忽ち消化障害を起す、日常硬い飯でも食べて胃の適應機能を増強し、多少の害因に遭遇しても障害を起さずに済むやうにして置く必要があると、生理機能の積極的抵抗作用を説くことも程よい範圍内では肯定してよからうと思ひます。然しそれを強調し過ぎては宜しくありません。「少し位の肺の故障が何か」、「それ位の腎臓病におびえることはない」といふに至つては暴論といはねばなりません。

西洋から栄養食が輸入せられ、料理にカロリーが論ぜられ、保健食糧が説かれるやうになつてから、一にも二にも日本食を蔑視するのも宜しくないが、また西洋食を攻撃して悉く之を否定せんとするが如き口吻を洩すのも誤りであります。殊に近來の復古思想にかぶれた人の話の中には栄養學の何たるかを解しないものがあるから驚いてしまひます。曰く、「明治維新までの我が國民の生活状態を見よ。今日のやうに牛豚の肉を食したる者殆どなく、悉く植物性の食

物ばかりではなかつたか。いくら蛋白質や脂肪分のやうな栄養分に富んだ肉食をしても、胃腸に馴れない物は充分に吸収されないではないか」と。之が講堂で日本精神でも説かうといふ名士の口から發せられる言葉であるから驚くではありませんか。

生理衛生の内容は心身發達と密接不離の關係があります。それ故に保健衛生の鍛鍊に精神力を説くのは當然であります。然しそれも過ぎたるは及ばざるが如しで、行き過ぎると、却て禍の因をなします。可なりの有識者でありながら類似宗教などに迷ひ込むことのあるのは、多くは自ら難治の疾病に罹り、或は妻子の難病に悩む際であるといふことです。人情の弱點でもありませうが、又實に精神力のみを高調して、生理衛生の基礎的智能の不徹底と、科學的精神の未熟とによるといはなければなりません。

六 獨創的能力を涵養する具體的方案

一

造船技師が船主の迷惑に迎合するに急で、造船の理法を無視して船を造つたならば、危険の上も無いことでありませう。教育家が風潮を追ふに急で、自由が叫ばれれば放縱に、統制が

唱へられれば壓制に、漂々として操守する所が無ければ、我が國の教育は何處に行くことでありませうか。良き教育家とは愛國ぶりを装ふことではなく、良き國民を後代に残すことである。その爲には教育は教育上の要求にのみよつて行はれねばならぬ筈です。それかあらぬか、斯の如く時局問題の喧しき中に在つても、心あるものは良き國民を後代に残すべき理科教育の本道を求めて止まないのであります。本題の獨創的能力を涵養する具體的方案などはその一つであります。

實はこの問題は昨年五月、廣島に於て第二回全國中等學校博物教育總會が開催せられた際、文部省から提出せられた諮問案であります。然るにこの獨創的能力涵養の問題は、小學校に於ては今より約二十年前の大正七年二月からの理科教育革新の中心問題で、實際家の悩みに悩み抜いたものであります。併し小學校では古い問題ではありますが、その解決は今だに出來てゐる譯ではありません。

大正七年二月といふのは、文部大臣の名で理科教育改善に關する訓令の出た時であります。その訓令の中に「生徒に獨創自發の精神を涵養すべきこと」の一ヶ條が入つて居り、恰も大戰後實用功利主義の弊に陥りかけた反動も加はつて、當時は盛に論議せられたものであります。所謂發見的方法に端を發して自發問題法やプロジェクト・メソッドとなり、轉じては發表討議法と

なり、時にその名稱は異なることはあつても、苟も理科教育の新思潮といはれたものは、悉く獨創自發・創作工夫で一貫せられてゐる感がありました。

然らば獨創的能力涵養の具體的方案如何。前記博物教育總會の答申案によると大要次のやうなものであります。

- (1) 生徒の自學自習を重んじ、開發的教授をなすこと。
- (2) 努めて觀察實驗をなさしめ、科學的訓練をなすこと。
- (3) 校外教授によつて自然を觀察する能力を養成すること。
- (4) 生徒をして獨創的研究を行はしめ、其の結果を發表させ、適當に指導すること。
- (5) 特に作業科・家事科と聯絡をとること。
- (6) 先人の發明發見の動機を知らしむること。
- (7) 時宜に應じて適當に研究題目を示すこと。
- (8) 研究題目は生徒の日常生活を中心として選擇せしめ、時々日用品改良の實例などを示すこと。
- (9) 理科同好會を組織し、適當に指導すること。
- (10) 研究所・工場等の參觀、見學の機會を成るべく多くすること。

- (11) 生徒の研究及び創案品等の展覧會を開催すること。
 - (12) 生徒の研究室を設け、其の設備を充實すること。
 - (13) 生徒をして郷土室を完成せしむること。
 - (14) 自學自習に要する參考書を理科室に備付くこと。
 - (15) 發明發見年表及び發明發見家の肖像を理科室に掲げること。
 - (16) 發明發見に關する新聞雜誌等の切抜を掲示すること。
- 先づ大體かやうなものであつたと記憶して居ります。

二

右の答申案は具體的方案といふけれども、右の箇條の中には「科學的訓練をなすこと」とか「獨創的研究を行はしめる」とかいふものもあつて、更に具體化する必要のあるものもありまゝす。故にもう少し具體化した場面を想像して見ませう。

第一に理科教室に入つて見ると、發明發見の年表が發明發見家の肖像と共に掲げてある。子供が自由に取出して讀むことの出来る參考書、特に發明發見家の傳記が豊富に備付けてある。解剖器・解剖皿・標本瓶・採集器・化學の藥品・物理の器具・機械その他コップ・ビーカー・

試験管・硝子管等、子供各自が自由に取出して使用し得るやうにしてある。さうして課外の時間はいふまでもなく、出来るならば自學自習の時間を特設して教師監督の下に子供は思ひ／＼の研究が出来る。尙理科教室の外に研究室といふものを設けて、特別の子供の爲に研究を繼續させ得るやうにしてあるといふことになりまゝす。

教室を出て廊下を見ると、子供の目に付き易い場所に、「理科時報」と銘打つた掲示板がある。それには新聞の切抜と共に要點を書き抜いた發明發見の記事が掲げてある。いふまでもなく、熱帶魚や金魚や青蟲や蛙の子や、その他池中の小動物等を飼育した硝子鉢が所狭いまでに並んで居ります。

理科室前の日あたりのよい校庭には研究園があります。作業を目的にした學校園・觀察材料を供給する教材園は別にあるのです。この所は理科教室の延長ともいふべきもので、全くの研究園です。全くの研究園ではあるが鑑賞を目的とした花卉類も混植して置いて、動もすれば殺風景になり易いのを緩和して居ります。その間に種子の發芽とか地下莖に關する材料とか、繼續觀察に必要な植物を植ゑて置きます。稻の一本植の鉢植もクワキや蓮の水盤植もしてあります。小規模ではあるが霜を凌ぐだけの温室があつてサボテンやベゴニヤなどを凍死させないだけのことはしてあります。

創作品展覽會とか見學參觀とか理科同好會とかの問題は残つてゐるが、之で右答申案の具體案は實際教授の場合を除いては一通り出來た譯です。然るにその實際教授を如何に具體化するれば獨創的能力を涵養することが出来るか。それが大きな問題なのでありますが、この種答申案といふことになる、多くは其處まで論及しないのが普通です。

三

前にも述べた通り、兒童生徒に獨創能力を涵養するといふ主張は歐洲大戰以前に出版せられた理科教育書には殆ど見當りませんでした。大正二年の五月に棚橋源太郎先生が「新理科教授法」といふ著書を出して居られますが、その概論の中に「實驗觀察が甚しく困難でなく、又之に要する装置が許すならば、出来るだけ生徒各自に之を行はしめ、生徒自ら觀察した事實に基いて獨立的に判断し、教師の助を借らないで結論に到達させ、生徒をして發明家の位置に立たせて眞の發見者の辿つた如き徑路を再び繰返さすのである」といはれてゐます。恐らく之を以て理科に於ける獨創的能力涵養主張の嚆矢とするのではないかと思ひます。

併しながら、その具體的方案に至つては同書中にも殆ど示されて居りません。僅かに「生徒をして發見的態度に出でしめるには問題の形で仕事を課することが必要である。さうしてこの

問題は大部分は實驗室に於ける生徒自らの實驗によつて解決せらるべきものである」といはれてゐるに過ぎません。

抑々創造・創作・獨創的能力といふやうなことは、近來廣く用ひられてゐる言葉であります。その意義必ずしも一致して居りません。之を「新しきを見出し、新しきものを作り出す」意義に解する時には發明發見と同一に考へられるが、之が「自然科学の原理又はその應用の發明發見」と相似の點がある所から、往々にして「科學的精神」と殆ど同意義に解せられることがあります。時に或は之を「心理的に新しき要求を満足せしめん爲の精神活動」とも解することもあります。その何れの場合にあつても、教育上に適用する限りに於て、絶對的の創作とか獨創とかを意味するものではなく、前人未發の發明發見など、大それたことを吾々は念願するものでもありません。子供の自己を一心にして相對的に新に物を作る、新に發見する、新に案出する、新に工夫する、新に説を立てるといふ程度のもを前提としてこの問題を議さねばならぬと思ひます。

四

斯うして問題を限定して考へると、子供の獨創的能力といふものは頗る廣汎に亘ることにな

ります。之を理科の取扱だけに就て考へて見ても非常に多くの實例を擧げることが出来ます。例へば理科の學習作業には

一 物其の物、現象其の物を観察させる。

といふことがあるが、その観察事項を一々教師の指示を受けず、子供獨自に雄蕊が六本、雌蕊が一本と観察記載することも一種の獨創的の學習作業であり、翅が四枚、脚が六本と見たゞけでも、火は赤い白墨は白いと書いたゞけでも發見的態度であり得る譯です。又理科の學習作業の中には

二 道具だてをして所謂兒童實驗をする。

ことがあるが、之も與へられた藥品、與へられた試験管、與へられたアルコールランプを用ひる代りに、その代用品を考へることも一種の工夫であり、同じく與へられた實驗の器具・藥品を使用するに當つてもその運用方法に獨創的活動があり得る筈であります。

その他動植物の解剖・解體・飼育・栽培をなすに當つても、採集・製作・記述・作圖をなすに當つても、苟も教師が一々指示しない限り、子供の側に多少の獨創的創作的活動のないことはいふ譯です。既に新教育法の普及した今日に於ては獨創的創作的能力とはいふものゝ、要はその程度の問題であると思ひます。

然らば問題は「理科教育に於て獨創的創作的能力の程度を一層高めるには如何にすればよいか」といふことに限定せられた譯です。なるほど、發明發見家の肖像やその年表を教室に掲げ、發明發見の動機を語り聞かせることも必要であり、子供等の研究室を設けてその設備を充實させることも結構なことではありますが、之等一切の施設經營を通じて最も根本的なものは、子供の獨立的な學習活動であります。

獨立的自發的な學習活動といへば子供自身が個人的に題材を選定し、子供自身が要點を捉へて學習を進め、更に子供自身が疑問點を設定し、その解決の方法を工夫し、自ら實驗觀察を遂行してその結果を求めることを聯想するでありませうが、私は必ずしもそれほど程度の高いものを考へてゐるわけではありません。指導の形式が新式であらうが舊式であらうが、其の學習指導の進行中に於て何處かに子供の側に獨立的な學習活動がなければならぬといふ程度のものであります。

例へば子供に聽かせる所の講演式開發法の教授をするにしても、子供の側に獨立的な學習活動、もつと具體的にいへば教師の發問に答へさせるばかりでなく、子供の方から自發的な質問が出るやうでなければならぬと思ひます。一步を譲つて教師の解説が非帶に巧で少しも疑問を残さぬやうな授業が假りに出來たとしても、子供の疑問を誘發すべき疑問點を残さぬやうな授

業は決して結構な授業とはいふことが出来ないのがあります。つまり獨創的能力を涵養しようとするれば、舊式の教授法によらうが、或は新式の學習法によらうが、どんな指導形式に従つて授業を進めるにしても、必ず子供の自發問題の構成を誘導するやうな工作がなければならぬといふのであります。

七 革新意見と實踐場面との混同

一

子供の獨創能力は先づ疑問として發動する。故に子供の獨創能力を發揚させようとするれば、子供の疑問を尊重し、子供をしてあらゆる事物現象に對して先づ疑問を投げかけしめるやうに指導しなければならぬ。といふやうな意味で、自發問題法と稱する理科教授の一形式は一時大いに歓迎せられたものであります。併し今はその盛衰を論ずるのではないから、この問題には深入りしないことにして、兎に角、自發的に疑問を出す子供は問題を作ることに於て既に獨創的能力のあることを讀者諸君に認めていたゞかねばなりません。それと共にその問題を解決する手がかりが獨創的能力に重大な關係のあることを知つていたゞかねばなりません。

問題解決の手がかりとは何ぞや。この場合に於ける問題は必ずしも自發問題とは限りません。課題法によつた場合でも開發式の一問一答法の場合でもよいのです。問題解決の當初に子供の腦裡に躍動する解答のヒントを私は手がかりといふのであります。之を閃きとも思ひ付きとも解答の豫想とも假定ともいひます。例へば茲に子供の目前に白い粉を示したとする。之を見て何とも思はないやうな子供は別として、苟もそれが何であるかとの疑問を懷いてゐるならば、鹽ではあるまいか、砂糖ではあるまいか、或は石灰か、白墨の粉か、メリケン粉かとあたりをつけます。このあたりをつけることを稱して解答の豫想とも假定ともヒントとも閃きとも思ひ付きとも手がかりとも私はいつてゐます。茲の指導が獨創的能力の涵養に與つて大いに力があるのです。

白色の粉末が何であるかを知らうとして、鹽ではあるまいか、砂糖ではあるまいか、石灰ではあるまいかと考へた時に、「先生、嘗めて見ても差支ありませんか」と問ふやうな子供があれば、その子供は既に獨創的能力が發動して居るのです。何となればこの子供は既に解決方法の工夫をしてゐるからです。即ち實驗によつて解決する手がかりを見つけてゐるのです。鹽ならば鹹い、砂糖ならば甘い。先づそのあたりから解決して行かうとして居り、而も「毒ではあるまいか」にまで思ひ及んでゐるのです。

二

併し、これは獨創的能力を涵養するには如何に指導すべきかを説いたので、吾々が教授する實際の場面は多様で、講演もあり、注入もあり、開発もあり、問答も課題も命令もあります。時には年甲斐もなく子供を叱ることさへあります。寧ろ念願する指導過程を満足に踏み得ない方が多い位です。併し既に革新を目指す以上は現状に満足せず、現在実践してゐる中で特に改善すべき点を指摘し、その方案を立てたものでなければなりません。例へば、私はこの「解決の手がかり」を嘗て「観察には結論の豫想なかるべからず」と唱へたものですが、それは従來「観察は豫想を避けて虚心坦懐なるべし」とのみはれたものに對する一種の革新意見であります。理科教授に獨創的能力などの唱へられなかつた時代に於ては、観察は豫想を避けて虚心坦懐でもよかつたであらうが、獨創工夫の精神を發揮させようとするれば、観察をする場合に子供の側に獨立的な手がかりを持たせるやうな指導がなければならぬと主張したものであります。

それは實際の場面を見わたすと、子供には何の手がかりも掴めない場合もあります。結論の豫想どころか何を見てよいのか分らぬ子供もあります。唯獨創的能力を發揮させるやうな

指導をしようとすれば、例へば茲に黒い物があつたとすれば、之は石炭ではあるまいか、木炭ではあるまいか、或は硯の墨か、アスファルトか、コールタールかと何等かの手がかりを捉へつまり解決の豫想を立てさせて観察させることが、新しい歸納心理學の示す所にも一致する、極めて重要な改善點ではないかといふのです。革新意見と實際場面とを混同するやうな人は事の眞實に觸れたことがないのでないかと思ひます。

この種の例は思潮の反動もあつて雑誌の上などで時々見ることがあります。一方に於て日常生活の事實に即して取扱へといへば、そんな事にはおかまひなしに直ちに實驗作業に入つてしまつた方が手取り早くてよいではないかと反對に出るものがあり、又一方に自發活動を尊重する取扱が唱へられると、反對に一舉手一投足も悉く命令的にやらせる實驗觀察を標榜して見たり、或は教師の講演をデッキリ聴かせる、子供の方からは問題などを出さないやうな授業をすることが好きだなど、臆面もなく大勢の前で心臓の強いことを述べるものがあります。

なるほど實際の場面には、時には一舉手一投足も悉く命令でやらせる實驗もあります。又時にはデッキリ聴かせる授業をすることもありません。併しながら、さういふことは少くとも教育の改善進歩を企圖する革新意見といふことは出来ないでせう。既に革新といふからは、現状に満足せざるものに改善を加へたものであり、その中には時には教育の進歩の現状に於て

は、今直ちに實行することの困難なることもありませう。はつきりとその邊の區別をつけることを吾々は運用の妙といふのであります。

八 理科教育今後の重要問題と其の研究態度

一

私は戦争が起つたから特に理科教育を高調するものではありません。然し、今日では戦争に勝つにはどうしても自然科学の力に俟たねばなりません。それ故に今日一方では國民精神總動員が叫ばれると共に、他方では科學産業總動員が唱へられてゐるのです。最近理科教育の進歩は著しいものがありますが、かういふ時に理科教育の重要問題を検討し、その認識を新にすることは、敢て理科教育の爲のみではなく一般教育の爲にも意義少からざるものがあると思ひます。今度の戦争は何時終了するかわかりませんが、戦後の東洋並びに戦後の世界の動きを思へば普通教育に於ける科學教育は、單に

- (1) 理科といふ狭い間口にのみ踞踏することなく、小學教育全體に互つて推進されねばならぬ

と思ひます。さうすると差しあたり修身・國語・算術・地理・歴史など、各教科に於ける理科的内容の研究を必要とするばかりでなく、何事にも「天地の公道に基いて」行動する精神を貫徹しなければならぬと思ひます。それには懸案中の

(2) 幼學年に於ける自然科・直觀科・觀察科の問題

を速に解決しなければなりません。奈良女高師附屬小學校のやうに、尋常三學年までは合科學習をやつてゐる所では、この問題は既に解決済であります。多數の學校の中にはまだ幼學年の理科などには全く無頓着にやつてゐるものがあるのではないでせうか。相當な有識者の中にも、今尙「理科のやうな六ヶ敷い教科は高學年になつてから叩き込んだ方がよい」といふものがあるが、さういふ人は子供の眞の生活を知らないからです。子供の生活の大半は自然物を相手として居ります。子供の自然界に對する興味・疑問・知識慾といふものは極めて旺盛なもので、これを適當に指導すれば、子供は子供としての子供らしい研究を試み、子供らしい觀察に努め、子供らしい工夫を凝らすものです。かういふ指導をすることは獨り子供の科學心を伸展させるばかりでなく、これによつて他の教科の内容までも豊かにするものです。幼學年に於ける指導が人爲的文化の所産たる文字・文章・お話などに偏して「子供としてはあまりに出來すぎる」の感を懷かしめるのは

(3) 物言はぬ自然物・自然現象を凝視して、その中から何物かを観取する態度を得させることを計らないからであります。四學年になつて理科を始めてからも「理科は話を聴くのではない。書物を讀むのではない、先づ第一に物その物、現象そのものから何物かを観取するのである」といふ態度を作らうとしても、なか／＼その目的を達することが出来ないといふのは、その一半は幼學年に於けるこの種の指導が行はれてゐないからです。故に苟も小學教育に當られる方は

- (4) 小學校に於ける理科教育の眞使命
- (5) 子供の生活内容と科學心の萌芽
- (6) 理科學習の指導過程と新心理學
- (7) 理科の創作的發展的學習

の如何なるものかを一通り研究する必要があると思ひます。「後の鳥が先になる」といふ譬があるが、後進の滿洲國では既に初級小學一學年から自然科を特設し、文教部編纂の「自然教科書」によつて幼學年の理科を指導することになつて居ります。その教科書を入手して繙いて見ると、第一課手、第二課運動、第三課猫、第四課鼠とあり、題目と繪ばかりに始まり、第十七課雲與雨「天上氣冷而成雲」(以上第一冊)といふのがあります。教科書の内容は兎も角とし

て、かうして初學年より自然科の特設ある滿洲國の教育は將來理科に於て特別の發達を遂げるのではないかと思ひます。

二

尋常四學年以上の理科に於ては、吾々は今種々の問題に悩まされてゐます。大正七八年以來所謂新教育思潮によつて齎された

- (8) 實驗案内書や觀察案内書を使用する兒童の實驗觀察の指導
- (9) 兒童實驗觀察を自發的創作的に行はせる適切なる方法

の問題は今尙研究濟といふわけではありません。理科教育に志す方は一度はこの問題に没頭して見る必要があると思ひます。近來特に勞作教育、體驗教育の聲の高い折柄

(10) 勞作教育、體驗教育の理念より考へて理科の實驗觀察實習を如何に改善すべきかは、研究の題目として多分の新鮮味が含まれて居ります。凡ての勞作は身體的であり、同時に精神的であるといふならば、理科の實驗觀察實習といふものが受動的であつてはならない筈であります。兒童實驗がやゝともすれば所期の成績を挙げ得ざる爲に、近來また舊來の支店實驗の弊に逆戻りする傾きあるに際し、この問題はいよく以て研究の必要があるのではないかと

思ひます。

體驗の概念の多義性などの問題は吾々の検討する限りではありません。學者に任せて置いてよいのです。然し、體驗とは自我が或る事物に接觸してこれを經驗することであり、情意に満ちた人格的經驗であり、シンミリ味ふ境地、つくづく味ふことであるといふならば、これを理科教育に於て從來唱へられ來つた、明瞭確實なる知覺を得させる、實際の經驗によつて獲得せる親密といふことになるので、何も新しいことではないのです。

然らば從來の理科教育は「實際の經驗によつて獲得せる親密なる智能」を得させる境地にまで達してゐるかといふに、どうしてなか／＼そこまでは達し得ないといはざるを得ないので。最も遺憾とすることは、尋常四年に於て理科を初めた當初こそ子供は理科に非常な興味を持つが、上級に進むに従つてその興味が次第に遞減する傾向のあることです。何かそこには重大な原因が存在するに相違ありません。それ故に

(11) 理科學習興味遞減並びに成績不振

の原因なども研究のトピックとしては價值のあるものであると思ひます。現在の小學校に於ける理科の課程は實驗觀察の作業も理論的推究の内容もあまりに學術的で、中等學校のそれと大差がない。その爲に子供の心理發達の程度に適合した取扱をする事が出來ない。それ故に一般

の子供は理科に對する興味と實力とを減殺してゐるのであるといふものがあります。これを救済する意味で唱へられてゐるのがゼネラル・サイエンスの思潮であります。ゼネラル・サイエンスの意義は極めて廣い。理科學習の平俗化の他に豫備的階梯的入門的の課程として、自然科学各分科の全體を學習するものとして、日常生活に密接なる理科的事項を綜合的に學習するものとしての意義を含め、さういふ平俗的な生活事實を取扱ふ中に國民の科學的訓練を完うし、國民の科學的生活の實績を向上させようとするのであります。中學校ではこれを一般理科と唱へてゐるが、私はこれ等の根本精神を捉へて生活綜合理科と稱へて居ります。故に

(12) 生活綜合理科の眞髓と實際取扱の要訣

は今後の理科研究の目標としてよいものではないかと思ひます。生活綜合理科の研究で第一に着手しなければならぬ問題は

(13) 理科課程の内容的研究

であります。即ち理科のカリキュラムの研究であり、教材の選擇排列整理を如何にすべきかの問題であります。少くとも尋常一學年から尋常六年までを通じての研究でありたい。これは可なり研究の出來てゐる學校もあるが、それ等は多くは現制の國定理科書の教材に掣肘を受けてゐます。今直ちに實施しようとするればそれも止むを得ぬことであるが、研究は暫く理科書を離れ

たものでありたい。文部省で理科書改修の企てが進みつゝある折柄、この研究が出来たならば大いに参考になるだらうと思ひます。一體に現在の理科書が理科教育進歩の實情に適合してゐないと攻撃をするものは多いが、然らば如何にするか、具體案を示せといふことになる、尻込みばかりしてその研究を提出するの勇氣に乏しいものばかりです。新理科課程の要目細目ばかりでなく、進んでは

(14) 新理科書の具體的試案

ぐらゐは、もう出現してもよい頃ではないかと思ひます。圖書監修官の桑木さんもさういふものゝ出現することを或は喜ばれるのではないかと思ひます。一課二課と部分的のものでよい。新鋭の理科研究者の奮勵を望む次第であります。

生活綜合理科の取扱は日常生活に密接なる生活事實を中心にするのであるから、内容の連絡あるものは連絡し、綜合すべきものは綜合することになります。これは生活理科の當然の歸結であるが、その内容の聯絡綜合の能力を發揮することによつて、従來子供の理科的知識がやゝもすれば斷片的孤立的になり勝ちであつた弊を除かうとするのであります。考へて見ると、小

(15) 其の相互及び人生に對する關係の概要を理會させる

ことが擧げられてあるが、從來のやり方で果してその目的を達してゐるか。その相互及び人生との關係のつけ方をどの程度まで指導してゐるか、頗る疑はしいものではないかと思ひます。人生關係といへばその事項を列擧することによつてその目的を達したかの如く誤解してゐたが今日ではそれを他の性質なり特性なりに聯關させて取扱ふやうにし、かくして所謂「役に立つ理科」にも資する所あらしめるやうな傾向になつて來ました。その細節の研究に立ち入つて見ると興味ある新生面が開拓されるであらうと思ひます。

(16) 飼育・栽培の繼續的觀察を重視する生物教材の取扱

なども、理科を子供の生活に近づけよう、勞作によつて學習をさせよう、生物を生きたものとして綜合的に理解させようといふ主張から出て來たものであります。これにも研究すべき問題が少くありません。一例を擧げればその教材の選擇であるが、何もかも總ての生物教材を繼續的に觀察させるといふものではありません。その教材を多くするよりは寧ろ教材を精選することによつてより多くの効果を擧げ得るものではないかと私は思ひます。

かうして擧げて行くと、理科教育の研究問題はなかく盡きません。私が前にも度々出して置いた

(17) 理科教育全般に互つて獨創的能力を涵養する具體的方案

なども大正七八年以來、問題第七と共に理科教育改善の中心問題であります。同時に理科は實驗觀察の教科であり、科學的訓練の教科であるといはれるが、實際に於ては傳聞的な知識もあり、讀書によつて得られる知識もあり、説明を主とした取扱もあり、講話を中心にした授業もあります。これ等は相助けて教育の目的を達するものであるから、

(18) 理科教育に於ける知識的方面、記憶的方面の取扱

を閉却することは出来ません。科學的訓練・科學的精神の聲に掩はれて知識の獲得、その把握といふやうな方面が幾分ゆるがせにせられたやうな傾向がありますが、私の唱へてゐる「實踐常道の理科教育」に於てはこれを可なり重く見て居ります。とかく主義主張を掲げるとそれに拘泥し易いものでありますが、如何に理科教育の眞髓要諦を説いても實施の出来ないものは用をなしません。自分の學級の兒童、自分の學校の設備、理科書の使用と上級學級への入學、學校の組織經營の方針などを考慮に入れての上の研究でなければ、研究としての價値を發揮することは出来ないものではないかと思ひます。

三

「今の教育界に於て如何なる人物が拔擢せらるべきものでありませうか」

昨年夏、某市に於て縣學務關係者四、五人と晚餐を共にしたときに、話の序に私は視學官殿にから尋ねて見ました。ところが、同席の人だちが殆ど異口同音に

「第一に教授法の優れてうまい教師」

と答へられました。教授法の優れてうまい教師といふのは、いふまでもなく子供を愛する、勤務を重んずるといふやうな、教師としての資格を一通り備へた上でのことです。彼は愛と熱とを以て子供に接し、周到なる準備の下に教壇に立ち、巧に子供の心意の動きを捉へて授業を進める。彼の指導を受けた子供は悉く理科が好きになり、理科の實力が十分につけられる。といふやうな理科の教師がありとすれば、その教師は正に天下の模範訓導として拔擢せられて然るべきであると私も思ひました。

「然るにさういふ理科の教師は極めて少く」

「國語や算術などには多士濟々といへるが、理科の優良な教師は極めて少い」

私は他の縣でも聞いたことを、またこの席で聞くと思ひました。

「それには何か理由がありますか」

「理由は極めて簡單です。理科の教師となるには困難が伴ひます。實驗があり、栽培があり、飼育があり、一時間の授業にも多くの時間をかけて準備しなければならぬ」

「その勞は忍ぶとするも、理科などに没頭してゐると榮進に後れます」

「早く校長にならうと思へば、文科系の方面に實力を集中した方がよいからです」

「これでは本當の教育の爲にならない。何とかしなければならぬ」

この話を聞いて居つて、私は先頃訃報を傳へられた無線王マルコニー侯のことを思ひ出し、マルコニー侯の無線電信の發明は有名なものであるが、侯を吾々教育界の人物に比べたならば如何なる人物がこれに當るであらうかと私は考へて見ました。いふまでもなくマルコニー侯は古今に稀なる大發明家で、微々たる一訓導などに比較せらるべきものではありません。然し小さい世界には小さいなりにそれ相應のものがあるものです。マルコニー侯が無線電信の發明に成功したのは年齒僅かに二十一歳、その翌年には母の生國たる英國に赴いて、これを英國の諸官省に示し、四年後には英佛海峡を隔て、通信を行ひ、更にその二年後の一九〇一年には大西洋横斷の無線通信に成功してしまつたのであります。發明家としての侯の才能は全く神業であつたといへるでせう。然るに、侯の訃報と共に私が初めて知つて驚いたことは、侯は事業家として非凡なる手腕を有つてゐたといふことです。侯は無電會社の經營をやり、激烈なる商賣上の競争に打ち勝つて會社を盛運に導いて來たといふことです。さうして見ると、マルコニー侯は發明家と事業家との二つの才幹を兼ね備へた人といふべきです。即ち模範訓導であつ

て而も大校長たるの資格を備へ得た人にあたるわけです。

然るに、模範訓導たり得ても大校長たり得ざる人があり、又校長たるを好まざる人があると同様に、發明家にして事業家たり得ざる人があります。トーマス・エジソンはそれにあたる人です。エジソンといへば近代に於ける最も顯著なる發明家として誰でも知らない人はありません。彼の發明に成つたものは蓄音機・白熱電燈・活動寫眞を初として電信機・電話機の改良など、非常に多數の文明の利器を含み、特許を得たものだけでも實に一千餘種の多きに上るといふ有様です。これ亦實に神業と驚く外はありません。

ところがエジソンはマルコニーとは異つて事業には一向興味を持ちません。彼はもと貧乏で新聞賣子になつたり、電信技手になつたりしたが、それは彼の發明を樂しむ爲に必要な資金を稼ぎ出す手段であつたに過ぎません。實際に發明だけが彼の人生を樂しませたのであります。彼の發明に伴つて百五十億以上の資本が彼の米國に於て動かされたといふことであるが、それは彼の發明が實際に有用であつたからで、彼は自分の發明を他人に任せて自分では殆どその事業には與らず、マルコニーが無電會社を興したりしたのは、よほどその趣を異にして居ります。校長などの地位には目もくれず、子供を相手に教育道に精進する模範訓導にも比すべき態度ではありませんか。

茲まで考へて来た時に、各府縣で理科の優良教師難の叫ばれるのは、理科の研究に困難が伴ふといふことも、理科の教師が榮進に後れるといふことも、多少はその因をなして居りませう然し、その反面を考へて見れば、國語にしても地歴にしても必ずしもその研究は樂ではありません。その奥に入れば困難は却て文科系の學科にあるといへないことはありません。榮進の問題にしたところが、理科の研究者なるが故に必ずしも榮進に後れるといふわけのものではありません。校長になり主事になり督學官になつてゐる人が却て理科を専攻したものに多いといはれることもあり、その校長として人の上に立つた場合には自然科学を修めた人の方が却て好評であるといはれて居るではありませんか。かう考へて見たときに、私は

「眞に學を好む教師があつたら、さういふ人も拔擢せらるべきものでせう」といはざるを得なくなりました。理科の優良教師の少いといはれるのは結局理科を好む教師が少いからであり、教育界の要求がまだそこに達してゐないからではないでせうか。

竹内栖鳳は現代日本畫壇の大御所であります。それだけに多くの逸話が傳へられてありますが、彼が天性の畫人であるといふ點に於ては何人も敬服してゐる所であります。彼ほど心底から繪の好きな畫家は古今東西にさう多くの例を見ないといはれて居ります。栖鳳は繪を描いてゐる必要もなく運動の必要もないといふことです。子供の病氣が心配でたま

らないと繪を描き、重苦しい憂鬱に襲はれると繪を描き、繪を描くことによつて無上の慰安を感ずるといふことです。この點片々たる世の畫家が、借金が氣になるといつては繪筆を抛つて家を飛び出し、家賃の督促が癪にさはるといつては繪具皿を投げ飛ばすといふのとは雲泥の相違があります。

眞に科學を愛する人は自然の姿、現象の因果を凝視することが樂みでなければなりません。自然科学の文獻を漁り知識の廣さと深さを増すことによつて無上の悅樂を感ずるのでなければなりません。校務を離れて責任のない暇があつたならば研究を試みる。それが出世の爲ではなく、榮進の爲ではなく、研究それ自身を樂しむといふ境地に在る。さういふ人が小學教師の中にも多くならなければ、おそらく優良なる理科教師の缺乏は今後も長く續くのではあるまいかと、憂慮に堪へない次第であります。國力の膨脹に伴つて國民の科學的資質の改善、國家の殖産興業資源の開發並びに國民の知的文化の向上は益々重大な意義を持つやうになつてまゐります。また理科に手を染めないものは如何ともすることは出來ないが、既に理科研究に着手された方は、一時の思潮などに迷はれることなく、理科教育の眞實の姿を見つめて、着實なる研究を進められることを私は希望して止まない次第であります。

(終り)

日本理科教育發達史 435部
出版會承認番號 9452

昭和十三年六月七日印
昭和十三年六月十六日發行

日本理科教育發達史
〔定價參圓貳拾錢〕



著者 神戶伊三郎
發行所 東京市本郷區元町二ノ二一
生地優喜
印刷者 東京市神田區須田町二ノ三
小林正雄

須田町印刷所

發行所

東京市本郷區
元町二丁目二十一

啓文社

電話小石川五五二九番
張替東京五七五九番

田 制 佐 重 著

趣味の日本科學史

菊判上製四百頁
定價二・八〇
送料二十二

★三千年に亘る我が日本科學史！事實は飽く迄も正確を期し
★筆致は興趣溢るゝパノラマ物語とせる出版界空前の力作！

本書は物語日本科學史として近世以前から現今に至る三千餘年に亘る吾が科學史を醫學・曆學・和算・博物學・理科學・天文學・地理・測量に分類し各時代の發展過程を闡明するは勿論、その間に活躍せる偉大なる古今の我が科學者たちの涙ぐましい苦心の研究業績や、迫害を物ともせず一意科學的真理の究明に専念した壯烈慘憺たる史話並に佳話・挿話を随處に織り込んだ興趣溢るゝ日本科學史の一大パノラマで實に本書こそ出版界空前の力作である。

尙本書はまた日本科學史であると共に日本科學物語で、全篇を通じて興味と感激の源泉たる史實に充ちてゐる。斯くて讀者の科學的精神は彌増に喚起されるであらう。

寺島衞史著

★日本科學發達史

定價二・七〇
送料十四

エト299

植松繁三郎 著

奈良女高師 神戸伊三郎序

〔忽ち三版〕

説理科器具の製作と実験観察

菊判上製函入
挿畫二百個
定價二・七〇
送料十・四

★実験観察の徹底・理科作業の深化は本書に依れ!!

★著者自ら製作し・実験し・児童に作業をさせて得た、尊い體驗の書

★著者独自の考案、然も日常に得易き物を巧に生かした製作と實驗

★製作は容易・實驗簡易・然も興味百分、記述は各學年に適合し、授業の實際に役立つ可く留意した。

★生活より出發して實驗に入り、教材の研究に進み製作に發展す。

本書は著者永年の實驗と製作の體驗記録である。即ち、第一章に於て理科教育の新しい指標を示し、第二章以下を數節に分ちて、一般用具製作の實踐並に第四學年、五學年及び六學年の理科教材中心の製作及び實驗を説き、最後に興味ある日常生活實驗の諸項を掲げて多くの挿畫を以て、詳細にその實驗器具の製作と實驗方法を解説してゐる。而もその製作器具は児童の生活中に求め、最も手近に最も容易にしてその効果を百分高めようとして工夫され、製作されてゐる所に本書の他に見ることの出来ない長所を發見するのである。發賣以來絶賛忽ち第三版

1629





