

1



0047437000

0047437-000

263.4-338

理数科算数の本質

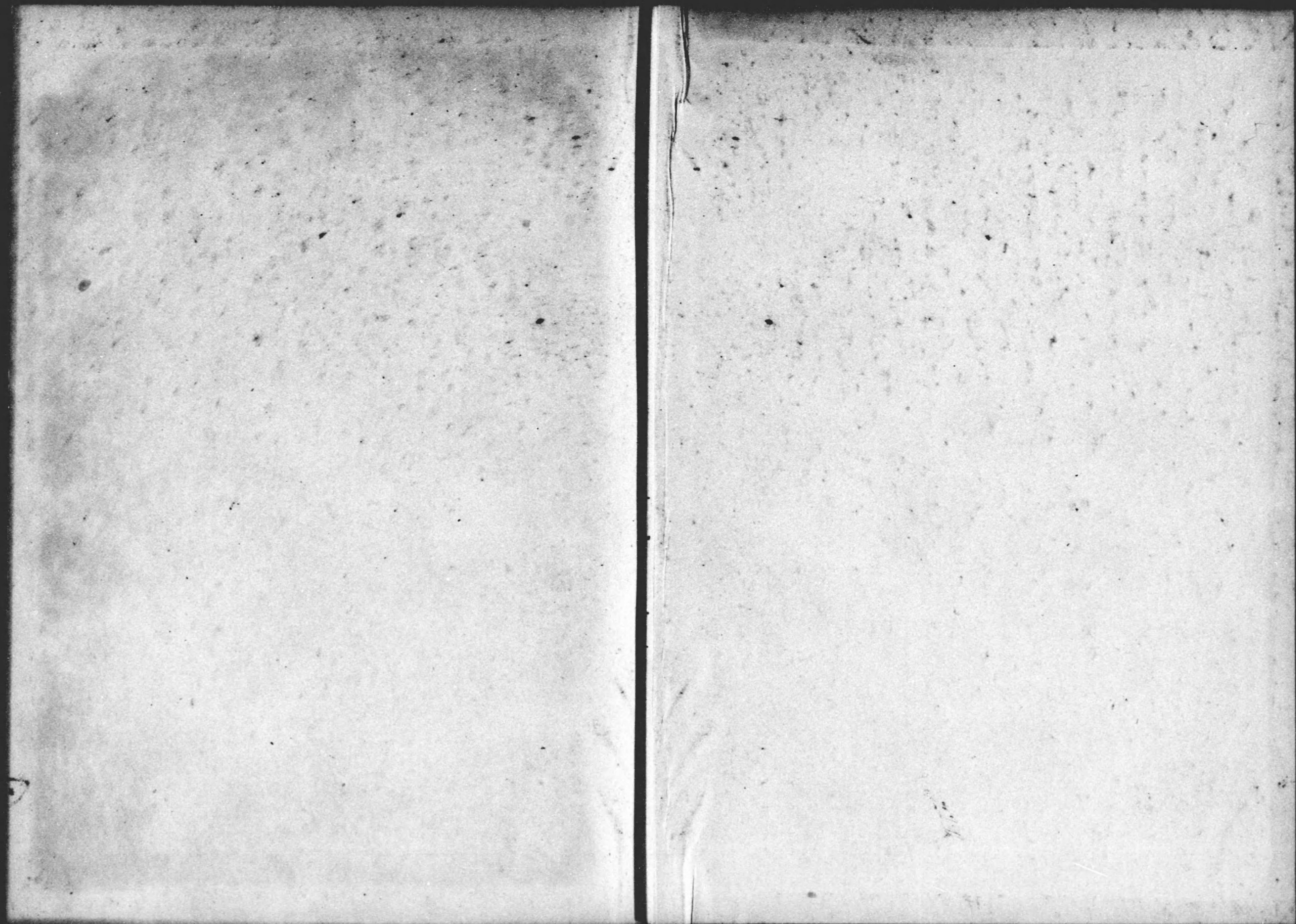
関根忠・著

大日本出版

昭和16

AHF

この著作物は、著作権者不明のため、著作権法
第67条の規定に基づき、平成12年3月2日
けで文化庁長官の裁定を受け使用するものです



關根 忠 著



算數の本質



大日本出版株式會社

263.4
338

序

教育は歴史に立たねばならない、歴史とは單に過去の事實でもなければ、又、事件の記録だけでもない、過去に於いて活き、現在を作り、而も未來に建設されるものであり、人は、歴史によつて人となり、歴史は未來に於いて建設される、と私は考へて居ます。歴史によつて人となるのが教育であり、その教育は、過去及び現在の歴史を突破つて、未來に歴史を建設する力を持つもの、持たねばならないもの、と私は信じて居ます。従つて、國民教育は國家の負ふ使命に其の性格の根源を置くべきものであり、そのことによつて、國家は本來の使命を現實にすることが出来るのであつて、これこそ、國家を教育的に見る事實の姿であると思ひます。此の事を思ひ、現在我が國が世界に負ふ使命を思ふ時、國民學校の任は實に重、責は實に大なるものがあることを知るのであります。

かくの如き輿望を負うた國民學校は實施されて既に半年の經驗を積み、教育審議會の答申によつて世上の問題となつてから約三年の日子を経ました。職を茲に奉じ、特に理數科算數の教育實踐に關心を有する私が、其の間に考へたことは多く、惱んだ問題も少くはありませんでし

た。其等の一端を取纏めたものが本書であります。

世界の情勢の變化は猫の目の變化よりも速く、従つて、我が國千古不動國史一貫の使命も現實に即して考へてみると、其の情勢に應じた方策變化のあるべきは當然であり、それにつれて教育の實際態勢にも即應の考案のあるべきも亦當然であります。これは、教育は時流を逐ひ定見なくして可なることを意味するのではなくして、流行の中に不易一貫の精神があるべきは論ずるまでもないことであります。皇運扶翼の臣道は夫々の職域にあつて特殊に實踐される如くに、皇國の道の鍊成も、亦現實に即する具體に於いて考へられねばならないことがらでありかくして、我が國は常に世界の我が國であらねばならないことを意味するものであります。従つて、斯の道に關する私の思索・實踐も小さいながら一つの歴史を作つてゐます。本書は其の一断面であるともいふことが出来ませう。私に於いては、その歴史は過去のものであつて、現在に力なきものといふのでありません。私の過去であつて現在をあらしめたもの、而も亦、將來をあらしめるものであります。ささやかな此の私の歴史が、讀者諸君の將來の歴史の大きな建設に役立つところがあれば望外の光榮であり、且、親切なる識者諸賢の叱正によつて私の將來を誤らざるを得ば、無上の仕合と存するのであります。

昭和十六年の此の秋、畏き靖國神社臨時大祭の御儀の前に當り、東京高等師範學校附屬國民學校の職員・兒童一同は、本日、例年の靖國神社徒歩參拜の行事を擧げ、私も其の席末に列してひたすら英靈に感謝を捧げたのであります。此の日、本書の成ることに深く感激し、平素所懐の一端を述べて自序となす次第であります。

昭和十六年十月十日

關 根 忠

目次

第一章 國民學校と理數科算數	.....	五五
第二章 理數科と理數科算數	.....	五五
第一節 理數科算數の成立	.....	五五
第二節 理數科算數の性格	.....	八五
第一項 理數科算數と人世觀世界觀	.....	九六
第二項 理數科算數と民族的特質	.....	一〇六
第三項 理數科算數と數理思想	.....	一二一
第四項 理數科算數と國民的理想と信念	.....	一二九
第三章 理數科算數の内容	.....	一三五
第一節 數量・形の認知・把握	.....	一三九
第二節 數理的處理と考察	.....	一五五
第三節 表現と記述	.....	一八〇

第四章 理數科算數の方法……………一九一

 第一節 理數科算數と鍊成……………一九一

 第二節 方法に於ける數理と具體的事象……………二〇八

 第三節 理數科算數の體系と事實問題……………二二〇

第五章 科學的教育と理數科算數……………二二七

 第一節 實證性と理數科算數……………二三七

 第二節 合理性と理數科算數……………二五二

 第三節 經驗の科學性……………二七二

〔目次終〕

理數科算數の本質

關根 忠著

國民學校と理數科算數



國民學校の理數科算數では、抽象形式的な數理そのものを理解させる場合よりも、具體的實際的な場面にあつて數理を取扱ふことが多い、殊に、低學年にあつては一層彼等の生活的・環境的な材料を以てしなくてはならないのでありますから、「2に2を足す」といつても、色々な事物・現象に於て其の寄算を取扱はねばならないのであつて、その事物・現象と、それを見る一つの見方としての數理とは、協調を保つて展開されるやうに組織立てられてあらねばなりません。茲で見方としての數理とい

ひましたが、これは次の様な意味です。例へば、鶏がゐるとします。その事物としての鶏は、動物學的にも見ることが出来れば、又、經濟的にも見ることが出来ませう。それが「雄が一羽で雌が四羽、一羽と四羽とでは五羽、四羽は一羽の四倍。」といふやうに見れば、數理的に之を見たといひ得ると思ひます。此の様にすれば、事物・現象それだけでは、まだ陶冶的な意味を持つて來ない、それを如何なる立場で見るといふ構成的な思惟の働きが加はつて教育的に意味を持つて來ると考へられますので、見方としての數理といつたのであります。而して、數理も陶冶財としては歴史的な國民文化を離れて價值を論ずることは不當でありますから、理教科算數の建設には、數理に關する歴史的な國民能力に基づき、算數本質の陶冶に目を閉ぢることなく、それを個人の生活の道具觀としてのみでなく、廣い意味の國民精神教養の一つとして算數を組織しようとする立場でなければ、國民教育の一つの陶冶財としての意味がなくなると思ふのであります。此の事は、國民學校の構造を直接に問題としたことともなつてゐるのであります。何となれば、國民學校は皇國の道に則つて國民教育を施し、忠良な皇國民の基礎的鍊成を目的とするものであつて、その目的を實現せんが爲に、その目的觀をはつきり把握した上で、全體統一的に教科、科目を組織してゐるからであります。

小學校から國民學校への學制の改廢は、當時、或は「國民教育の改革」「百八十度の轉向」とか、「劃

期的な」とか云つて、小學校全時代の教育を無下に排して、それと全く對蹠的なものに關してのみ使用さるべき色々な言葉を用ひた人達を相當多く知つてゐるのであります。それが宣傳價值、報道價值、啓蒙價值から云ふならば別として、眞に然か信じての言葉であるならば、私は決してそれに與するものではなく、寧ろ、その見解の誤れるを指摘したいと思ふのであります。教育の改革は國民生活の改革（外國にては革命）を意味するものであつて、國民生活の改革又は革命なくしては教育の改革は無意味であると思ふのであります。何となれば、教育は、如何なる意味に於いてか國民生活に基礎を置くべきであつて、國民生活を考へない國民教育は、現實にあり得べきものではありません。帝政ロシアから共産ロシアに移つた時、ロシアに教育の改革はあつたでありませう。我が國にあつても、封建時代から明治の聖代に移つた時、教育の改革はあつたでありませう。然し、我が小學校時代の教育が、たとへ歐米模倣の教育であるとしても、その當時は歐米先進國に追付かねばならないといふ國民生活を反映するものであり、國民學校が我が國独自の途の上に立つとしても、それは國民的自覺の國民生活に基づいて始めて確とした意味を持つて來るのであります。而して、其の國民的自覺は、昭和何年何月何日から行はれたといふのではなくして、思想の推移であります。丁度、スペクトルの色の連続なやうなものであると譬へることが出来ませう。赤と橙とははつきり認知し得られるのであります。

すが、赤から橙へどこで移つたかは線をひいて定めることが出来ないであります。私は、國民學校の使命を謳歌するの餘り、小學校の教育を卑下するものは、結局は歴史を知らず、教育それ自體を卑下する思想であると思ふのであります。或る一日を劃して消滅と有效との相異を現はしたのは教育令であつて、法令の上から見れば、昭和十六年四月一日から我が國に小學校教育のあり得ることはないのであります。教育の實體としては國體と共に千古を貫く連續發展、建設があるのみであります。

教育は國民生活の上に立つといひましたが、勿論、之は教育の一面を表はしたものです。人間は、作られたものであり、又、作るものであります。作られて作り、作つて作られるといふ活動が歴史であり、發展でありますから、國民生活の基礎に立つ教育は、又、國民生活を導くものでなくてはなりません。従つて、國民學校は、小學校の教育によつて導かれた國民生活の上に立つものであるべきで、國民學校が眞にそのやうなものでないならば、此の教育は、全く一部の人達の醉興から計畫されたものであつて、將來性のないもの、我が國の歴史とならないものといふべきであります。然か考へれば、小學校は國民學校の母胎であるとも云ふことが出来ませう。私が教育の改革ではないといふのも、此のやうな考からであります。教育審議會に關する文獻によつても國民學校の問題を教育の改革とは呼んで居ないやうであります。審議會官制の第一條には「教育ノ刷新振興ニ關スル」とあり、審

議會第一回總會に於ける總理大臣の挨拶も

今や文物ノ著シキ發達ト時世ノ推移トハ教育ノ内容及制度ノ全般ニ互ツテ根本的綜合的ナル調査研究ヲナシ適切ナル具體案ヲ立テルノ必要ヲ生ゼシムルニ至ツタノデアリマス。殊ニ現下我が國ノ當面セル重大ナル時局、竝ニ其ノ後ニ來ルベキ内外ノ情勢ニ想到スル時、教育ノ刷新振作ヲ圖ツテ我が國將來ノ飛躍的發展ニ備ヘルコトハ必要缺クベカラザル

とあり、諮問第一號も亦

我が國教育ノ内容及制度ノ刷新振興ニ關シ實施スベキ方策如何

とあります。伊東文部次官が諮問案を説明した言葉も

學藝ノ進展ト社會ノ思想的知識的發達ニ伴ヒマシテ、之ト密接不離ノ關係ニ立ツ教育ノ内容ハ我が國ノ精神、我が國ノ特色ヲ基調トスル根本方針ノ下ニ或ハ新ナルモノヲ加ヘ、或ハソノ内容ヲ改メ、又或ハソノ程度ヲ進メル等ノ必要ガアリ、隨ツテ全體ニ互ツテ之ヲ整理改廢スル必要モ起リ

であり、國民學校・師範學校及幼稚園に關する要綱の田所委員長の報告中にも

國民全體ニ對スル基礎教育ヲ擴充整備シ、新學制ノ根柢ヲ確立スルト共ニ大國民トシテ須要ナル基礎的鍊成ヲ完ウ

シ國運進展ノ根基ヲ培養スル

とあつて、決して小學校を有害な舊教育として捨て、改革的な新教育を云々するのではないと解され

るのであります。どこまでも、我が國の獨自性と世界的地位に顧みたる國民教育の振興建設の意に解するべきものであると思ふのであります。

二

然らば、國民學校の教育は小學校の教育の單なる連續に過ぎないかと云ふに、之は然りとはいへません。小學校時代の教育では比較的はつきりしなかつた觀點、或は、小學校の教育時代を通じて漸次照明されて來た觀點が、國民學校で、世界の情勢と我が國の使命がそれに應ずることによつて、最もはつきりと第一義に出たものともいふことが云へます。それは、幸福招致を目標とする個人主義・自由主義の教育に代るに、民族的・國家的な教育思想であると云はれてゐるのであります。

此の觀點の推移は教育理論によつて導かれたかと云ふに、それは、そうではないやうであります。寧ろ、その主要動因は、教育學者が相變らず人格とか調和的發展とか、或は又自發活動とかいふことばかりを論議してゐる間に、著しく變化して來た世界の現實に推移の原因を求めたものといはねばならないと思ひます。勿論、私は教育學者の論議したそれ等が現在は無價値であるとなすものではありません。それ等は、教育の原理として動かすことの出來ないものがあるであらませう。然し、現實の問

題は、唯それだけでは解決が出來なくなつて來たのであります。而して、現實の問題を然か導いた主要な原因は、世界にあつては第一次世界大戦争の結末の方式であり、それから加速度的に加つた經濟上の問題であり、我國にあつては、近く支那事變に關しての諸般の推移進展であると思ふのであります。

支那事變と教育との關係に就いては、伊東次官も

支那事變ハ我方國ノ社會思潮ニ大ナル刺戟ヲ與ヘ、吾々ニ我が國ノ立場、我が文化竝ニ教育ノ方向・内容等ニツイテ、大ナル國家的自覺ト之ニ關聯スル多クノ問題トヲ提供致シタノデアリマス。而シテ之ニ伴ツテ事變後ノ教育經營ノコトニツイテ見マス、ソコニ教育上ノ大ナル刷新振興ノ方策ノ必要デアル事ヲ痛感スルノデアリマス。

と、諮問案の説明中に述べてゐるのであります。

世界大戦争の結末とは何か、それは不徹底な民族主義の擡頭であり、戰勝國の權益保有を目的とする國際聯盟主義であり、世界富の國家的偏在であり、等々と幾つをも數へ擧げられ、大戰後に急激に發達した機械文明の産業・交通への寄與は、ブロック主義經濟の興隆に拍車をかけ、かくして、先見ある國家民族は、民族意識・國家意識に基づく教育を意圖するやうになつたのであるといへませう。今日、コスモポリタンの世界主義を抱いてゐる國はない、何れも夫々の歴史的色彩を持つ或る意味での國家主義になつてゐると云はなくてはなりません。國民教育は、その構想に下に組織され、行

はれようとしてゐるのであります。

之等は、二十年前には教育學者が想像をもしなかつた現實の推移であつたと云はねばなりません。現在所謂全體主義國家として、民族主義のナチスの國家としてある獨逸に、歴史的現實性を無視したナトルプの理想主義の教育學 (Socialpädagogik 第四版は一九一九年でした。) が嘗つてはあつたのであります。彼の教育學を篠原博士は、「人はナトルプの教育學に『現實無視』といふ批評を浴せかけ、併しこの現實無視は、彼が生徒の經驗的意識を無視したといふよりも、寧ろ歴史的現實としての客觀的精神を無視し、言ひ換へれば教育の夫れに結合し、又結合せざるを得ない歴史的所與性を無視したといふ一點に一層多く當てはまる。事實彼の『社會的教育學』では、現實の、個性的な社會よりも、理性的な、理念としての社會、理想的人格の理想的な統一としての社會が考察の中心點となつてゐる。『遠い理想主義』であると難ぜられるのも故なしとしない。」といひ、又、博士自身は近時國家、民族、歴史等を重視する立場をとり、「從來の理想主義教育學では教育の課題性が尖端化せられ、其の結果所與性の方面があまりにも輕視せられてゐる。之に反して歴史としての教育は歴史的所與としての客觀的精神に導き入れることに始まり、之を超越する所に終局し、模倣から理解(再創造)へ、理解から創造へと一步一步進展し、そして之と平行に、其の始め所與性の中に言はば其の底流として潛んで

ゐる課題性が次第に前面に浮き立ち來ると見るべきではなからうか。即ち教育は所與であつて同時に課題であり、寧ろ——逆説と聞ゆるでもあらうが——所與であること夫れ自身課題である。私自身亦嘗ては教育の課題性を重視し『自然の理性化』といふ一語で教育を定義したが、この定義は、以上の見地から、まさしく『個人の歴史化』と書き改められねばならない。私はこのことを、此處ではつきりと自白して置く。(岩波全書 教育學 五七頁 昭和十四年版) と云はれてゐます。博士が自然の理性化といふ有名な言葉を云はれたのは『批判的教育學の問題』(一九九頁——二〇五頁)であつて、此の初版は大正十一年(西曆一九二二年)でありした。

國民學校が民族的・國家的の教育に應ずるものであるとは、その性格を外貌的に見たのであります。が、更に、内容的に如何なる性格を具へてゐるかが次の問題であり、これは一層重要であるといふべきであります。それには、國民學校令の第一條に就いて稽へるが最も適確であるといへます。即ち「國民學校ハ皇國ノ道ニ則リテ初等普通教育ヲ施シ國民タルノ基礎的鍊成ヲ成スヲ以テ目的トス」とあります。即ち、皇國の道こそ教育の原理であり、それによつての教育の目標は國民たるの基礎的な鍊成であり、基礎的鍊成をなす内容は普通教育であると解すことが出来るのであります。審議會の答申要綱中にも、又、委員長の説明の中にも、其の表現の形式には幾分の相違はありますが、此の皇國

の道を以て教育の原理となす思想は述べられてあるのであります。

要綱

四 國民學校ノ教育ハ左ノ趣旨ニ基ツキ國民ノ基礎的鍊成ヲナスモノトスルコト

(一) 教育ノ全般ニ互リテ皇國ノ道ニ歸一セシメ(以下略)

委員長説明

第四項ハ國民學校ニ於ケル教育ノ本旨ヲ明カニシタノデアリマシテ特ニソノ一ハ國民學校ニ於ケル教育ノ全般ヲ學
ゲテ皇國ノ道ニ歸一セシメ且其ノ修練ヲ重ズベキコトヲ示シタノデアリマス

教育ノ内容ヲ根本的ニ刷新シ、皇國ノ負荷ニ任ズベキ國民ノ基礎的鍊成ヲ爲スニ力ヲ用ヒナケレバナリマセヌ。此
ノ點委員會ニ於テ特ニ慎重審議ヲ盡シマシタ事項ノ一デアリマシテ、我が國教育ノ本義ガ皇國ノ道ノ修練ニアルコ
トヲ明確ニスルト共ニ單ナル知識技能ノ傳達ニ了ルコトナク、眞ノ人物ヲ陶冶シ、皇國ノ歴史的使命ニ即シテ克ク皇
運ヲ扶翼シ奉ルベキ忠良ナル次代ノ大國民ヲ育成スルヲ以テ本旨トスベキコトニ意見ノ一致ヲ見タノデアリマス。

審議會にあつては「歸一」といひ、國民學校令にあつては「則リテ」とありますが、皇國の道を教育の
原理となす思想の表現としては後者が適切でありませう。「歸一スル」と云へばややもすると色々な思
想・觀念を一つにまとめるやうに解されて、そこから、國民科を如何にして皇國の道に歸一せしめる

か、理數科を如何にして皇國の道に歸一せしめるかとの問が提出され、それに實際的に答へるには可
なり厄介なのであります。「則リテ」とすれば、その原理の下に教育全般が行はるべきことを示すも
のと解されるからであります。勿論、皇國の道に則つた教育の相は皇國の道に歸一された教育であつ
て、「歸一スル」といひ「則リテ」といふもの全く異つた思想を述べたものとすべきではないでせう。

茲まで來ると、次には直ちに、然らば皇國の道とは何ぞやとの問が提出されるのであり、國民の基
礎的鍊成とは如何なることを意味するかと尋ね、更に、教育實際上の問題としては、普通教育とは如
何なる内容を有つべきかとの問題が提出されるのでありませう。之は、誠に重大な問題であつて、國民
學校の生命のかゝるところであります。

日本放送協會編「文部省國民學校教則案説明要領及解説」では、此の第一條の案文を、「全體として
理解せらるべきであるが」とことはつて、便宜上、教育の原則、内容、方法、目的の四つに區分して
左の様に説明したのであります。

一、「皇國ノ道ニ則リテ」教育を行ふことが、國民學校に於ける最高原則であることは既に述べた所である。ここ
に「皇國ノ道」とは教育に關する勅語に昭示し給へる「斯ノ道」を指す。……中略……特に盛國の精神を奉體して皇運

を扶翼し奉る精神と實踐こそ其の中心をなすもので、「斯ノ道」は端的に言へば、皇運扶翼の道と解すべきである。

二、「普通教育ヲ施シ」とは教育の内容に關する。「普通教育」とは國民全般に共通且つ平易な教育を意味し、かかる教育の上に他の一切の教育は行はれ、かかる教育により人格發展の基礎は築かれる。尙又かかる教育を施すことにより國民相互の理解と一致團結とは期待し得られる。

三、「鍊成」は教育の方法を示すもので、鍊磨育成の意である。兒童の全能力を鍊磨し、體力、思想、感情、意志等要するに兒童の精神及び身體を全一的に育成することを指す。

ここに「基礎的」とは鍊成の程度を示したものである。(後略)

四、國民學校の目的は本旨全體を通じておのづから了解せられねばならぬ。……中略……皇國の道に則りて國民の基礎的鍊成をなすにある。之を端的に表現すれば、勅語に示し給へる「皇運ヲ扶翼」し奉る國民の基礎的鍊成をなすにある。

といふのです。此の説明でもわかることであり、且、それは理數科算數を考へる場合に直接的な關係を持つて來ることなのでありますが、國民學校の教育は普通教育を施すのであつて、専門的な教育を目的とするのではないといふことです。もつとも、初等普通教育といつても、高等科にあつては兒童の年齢が十二歳を超え、心身の發達が所謂青年前期の段階に入つてゐるのでありますから、

「初等科ノ程度ヲ進メテ之ガ徹底ヲ期スルト共ニ國民生活ノ實際ニ即シテ實務的陶冶ヲ尊重(後略)」

高等國民學校ニアリテハ公民教材ヲ尊重シテ、皇國ノ公民トシテ須要ナル教養ヲ得シムルニ力メ且卒業後ノ實生

活ヲ顧慮シテ職業指導ニ留意スルコト(田所委員長報告説明)

といひ、又、施行規則第一條には

教育ヲ國民ノ生活ニ即シテ具體的實際的ナラシムベシ

高等科ニ於テハ尙將來ノ職業生活ニ對シ適切ナル指導ヲ行フベシ

といふのであつて、この點十分注意せねばなりません。普通教育は専門教育に對する概念であつて、普通教育は平易であり、一般共通のであり、基礎的である點で専門教育から區別されるものであります。而して、之等の屬性は、教科、教科目の問題に及んで明確に考案されねばならないこととなつて來るのであります。

次の一事は基礎的鍊成といふことでありますが、此の言葉は可なり嚴めしい響きを持つて居ます。國民學校の兒童の教育には鍊成といふ言葉は不適當であるとの批評もさいたのであります。鍊成の字を鍛鍊といふ言葉を連想して云へば、その批評の心持にも賛成出來るのであります。田所委員長の報告説明の

要ハ教科教材ハ云フマデモナク學校教育ニ於ケル凡テノ施設ヲシテ皇國ノ道ノ修練ニ統合歸一セシメ、學校ヲ擧ゲテ眞ニ人物ノ陶冶、國民鍊成ノ道場ヲラシメ

等の言葉をきくと、鍊は鍛鍊を一層連想し勝ちなのであります。もつとも、此の説明は國民學校だけの教育に限つたものではなかつたのではあります。國民學校の教育で、國民の基礎を果して文字通りに鍊り上げることが可能であるかとの疑問を持つ人も出來て來るでありませう。私は、國民學校は國民教育の一區切りでありますから、一先づ基礎的な教育の完成が期待されてよいと思ひます。然し、その基礎的の完成とは決して茲を以て固定せる意味でなくして、「説明要領」の云ふ如く國民學校教育に於ける一先づの基礎完成は、次の發展を豫想したものでなくしてはいけないと思ひます。理數科算數に就いていへば、國民の普通教育としては一先づ纏つた基礎的な事項が國民生活上事足りるやうに出來上らねばなりません。然しそれで陶冶された數理思想は、そこで停止するものでなくして、其の上に、更に發展を約束されてゐるやうな基礎、即ち、歴史的な文化の發展の線に沿ふて子供達の數理思想が啓發されるやうにあらねばならないと思ふのであります。基礎的鍊成といふ言葉の意味をかく解すべきであると思はれる考へ方は、國民學校成立までの論議中に見ることが出來るのであります。畫一的形式化ヲ矯メテ眞ノ潑刺タル教育、國民トシテノ活教育トスルコトノ如キ、注入的・模倣的ニ傾イタ教育ヲ

智德體ヲ一體トシテ實踐的獨創的ノ教育ニ改ムルガ如キ(伊東次官の説明)

創造的實踐的ナル國民的性格ヲ陶冶センコトヲ期ス(田所委員長の説明)

等がそれであります。鍊成の實際問題に就いては、後章に、又、述べるところであります。

三

皇國の道を教育の原則とし、國民の基礎的鍊成をなすと云ふ大旗を國民學校の目的として掲げた教育審議會の決議答申は、其の思想の成立から教育實踐の内容にまで着眼して、その大綱をやや示したのであります。その顯著なるものを教育審議會に關する文獻中から拾ひ上げて見ませう。

主知的・個人的ニ傾イタ教育ヲ日本國民トシテノ人物養成ノ教育、國民的訓練ノ教育ニ醇化シ轉換スル

注入的・模倣的ニ傾イタ教育ヲ智・德・體ヲ一體ニシテ實踐的・獨創的ノ教育ニ改ムル

畫一化形式化ヲ矯メテ眞ノ潑刺タル教育、國民トシテノ活教育トスル

日本人トシテノ自覺信念ヲ基トシテ廣イ大キイ心持ト見識トヲ持ツタ大國民的ノ教育トスル (伊東次官説明)

皇國ノ道ノ修練ヲ旨トシテ其ノ内容ニ根本的刷新ヲ加フルコトトシ、教科ヲ統合シテ教育ノ徹底ヲ圖リ、國民精神ノ昂揚、知能ノ啓培、並ニ體位ノ向上ニ力メ、知徳身心ヲ一體トシテ國民ヲ鍊成シ知識ト實行、精神ト身體トヲ一ニシテ皇國以來ノ道ヲ行ズル

從來ノ教育ハ動モスレバ全體的統一ヲ缺キ、斷片的知識ノ傳達ニ了リ、全一ナル具體的人格ヨリ離レ、信念及實踐トノ關聯ヲ失フ傾キナシトシナイデアリマス。故ニ將來スノ如キ弊ヲ根本的ニ改メ、教科教材ヲシテ皇國ノ道ノ修練ニ統合歸一セシムル

從來各教科目ノ教授、知育ト訓育ト體育トハ動モスレバ個々分離シ、全體トシテ統合統一ヲ缺クノミナラズ、抽象的・形式的ニ流レ、信念トシテノ徹底ヲ實踐ノ指導ニ遠ザカレル傾キモナシトシナカツタノデアリマス。將來之ヲ改メテ國民學校ノ教育ヲシテ皇國ノ道ヲ以テ一貫セル根柢ニ立タシメ、云云

教育ノ全般ニ互リテ訓練ヲ重ンジ、殊ニ勤勞ニ據ル身心一體ノ訓練ニ意ヲ用ヒ
身心一體ノ訓練ヲ重視シ、勤勞作業ト相俟ツテ兒童ノ養護鍛鍊ニ意ヲ用ヒ、剛健ナル精神ト強壯ナル體力トヲ陶冶スル(田所委員長報告)

以上の田所委員長報告説明に應ずる「國民學校に關する要綱」は次の様であります。

四、國民學校ノ教育ハ左ノ趣旨ニ基ヅキ國民ノ基礎的鍊成ヲナスモノトスルコト

(一)教育ヲ全般ニ互リテ皇國ノ道ニ歸一セシメ、其ノ修練ヲ重ンジ、各教科ノ分離ヲ避ケテ知識ノ統合ヲ圖リ其ノ具體化ニカムルコト

(二)訓練ヲ重ズルト共ニ教授ノ振作、體位ノ向上、情操ノ醇化ニカヲ用ヒ、大國民ヲ造ルニカムルコト

五、國民學校ノ教科ハ前項ノ趣旨ニ從ヒ、之ヲ縱ニ統合シテ別紙記載ノ通トシ、各々其ノ統合ノ精神ニ徹セシムル

ト共ニ一面其ノ特色ヲ發揮セシメ、窮極ニ於テハ是等ノ教科ヲ國民鍊成ノ一途ニ歸セシムルコト

九、身心一體ノ訓練ヲ重視シテ兒童ノ養護、鍛鍊ニ關スル施設及制度ヲ整備擴充シ(審議會答申 昭和十二年十

二月八日)

而して、是等の考へ方は國民學校令施行規則中に明瞭に現はれてゐるところであります。

即ち、之等によつて見るに、小學校教育に對する不満、その結果を生じた缺陷ある原因を、教育が分化的に行はれて統一すべき理念を缺き、精神教育は精神方面ばかりで身體方面を考へず、體育は身體方面ばかりで精神教育の問題を考へず、教授も訓練も養護も孤立し、教授は全く分科主義で、といふやうに全くの部分要素觀的な、機械觀的なところにあつたとするのは、教育改善の問題を提示した側でも、亦、之に答へた側でも認めてゐると考へられるのであります。そこで、「皇國ノ道ニ歸一」といひ「皇國ノ道ニ則リ」といふ理念を明らかにし、學校教育の大部分を占める教授にあつては、從來行はれてゐた十幾つの學科を、國民學校初等科にあつては四つ、國民學校高等科にあつてはそれの一つを加へて五つの教科を定めたのであります。茲で、私の國民學校觀の一つを述べて置きたいことは、以上のやうなことから、世上、國民學校は所謂行を重んじ、知育を軽く視てゐるのだとする見解がやゝもすれば行はれてゐるのであります。それがあつてはいけないといふことです。眞の知育、

従つて教授は學校教育に於いて十分尊重・重視されねばなりません。今の時に當つて知育を輕視するといふが如きは、好んで我國教育を世界の水準から引落すものであります。従つて、審議會に於いても、「知育ノ徹底ヲ期ス」教授ノ徹底」(委員長説明)といひ、諮問者側にあつても「獨創的ノ教育」自然科學的教育ヲ重視」(次官説明)といつて、知育を輕んずべき意圖を毫も示してはゐないのであります。「説明要領」中にも「知識の徹底を期し知識の輕視と偏重に陥つてはならぬ。」といつて、戒めたのは偏重であり、輕視なのであります。之等は、理數科の價值觀に直接に關係するところでありますから、特に注意して置きたいと思ひます。次は體育の問題であります。國民の體位が國力の伸展に如何に重大な關係を持つかは、前回の支那事變に於いて實驗済みとなり、國民教育上體育の重視さるべきは總べての人が感じてゐるところであります。之も、體育の偏重であれば角を矯めて牛を殺すの愚であります。審議會が體位の問題を非常に重大視したことは、今迄「心身」と考へられてゐた熟字を「身心」(要綱第九項)としたことでも想像されるのであります。之が體育偏重を意味するものであれば、それは國民學校教育の自殺を意味するものに外ならないと思ふのであります。何となれば、國民學校はその本來が皇國の道を理念として教育の全的統一を以て教育を實行せんとしてゐるのだからであります。國民學校令施行規則は、之を「心身」と再び顛倒して用ひた(第一條第四項)のは注意

すべき一事であると考へます。

四

教科の問題は國民學校の最も注目される點となつたのであります。之は決して學的な分類上の問題ではないことは、「説明要領」にも「教科の區分が學問上の分類ではなくて、教育の目的から見た區分」と明記し、皇國民たるに必須なる資質の吟味の結果から得たものであるとしてあります。普通教育にあつてはその教科を學問的な分類に基づいて組織することは不可能な事であらうと思ひます。又、しなくてもよいではないかと考へます。國民學校の場合も、皇國の道を実踐し得る完成した國民を理想的に構成した時、國民としての行動を性格づけ統一する國民精神の確立した、現在の文明生活に處し得る科學的精神を具へた、而もしつかりした意と知とに基づいて十分實行の出来る體力を有する、そして情操の豊かな、誰もが持つて社會に貢獻し得る最も普通な道である職業に關して基礎の出來た、といふやうに考へ、それの目的を持つた教科として國民科・理數科・體鍊科・藝能科及び實業科が考へられたのであることは「説明要領」に示すところであります。而して、之等の五つは分科的には考へられてゐて、各の部面に独自の價值として考へられると同時に、一つの理念によつて統合せられ、

相寄り相助けて以て教育の本義に徹しようとするのが國民學校の教科の本旨であります。委員長報告に於ける「各教科ヲシテ統合ノ精神ニ徹セシムルト共ニ他面其ノ特色ヲ發揮セシメ」といひ、「知徳身心ヲ一體トシテ眞ニ人物ヲ鍊成シ」といふは、即ち此の意味であらうと思はれますし、又、「説明要領」にも「是等の五者が相互に關聯しつゝ有機的統一を保持するところに、始めて全一的なる國民的人格は成りまた發展する。」といつてゐます。

以上述べた様な教育の全體的統一の思想は國民學校令施行規則にもつきり表はされたことであつて、第一條に列記された留意點はそれでありませう。即ち、第一項は、教育不動の大本を示したものであり、第二・三項は、その教育を現實にする内容を示し、第一項は、此の二つの項と相關的に考へた時一層内容的に明瞭になります。第三項は方法の根本方針を表はしてゐるものと解することが出来ます。而して、教育は國民鍊成の一途に歸せしむべきものでありますから、前に述べたやうに教育活動の各部分は國民鍊成の理念によつて統一されねばならないことを明らかにし、第四項は教育の方法が全體的統一に據らねば不可なるを述べ、第五項は、學校教育の主な内容をなす教授が一つの理念の下に統一されねばならないことを示し、第六項は所謂教課外の諸施設も亦同じ方向に向つてあらねばならないことを注意してゐます。第七項は學校以外の場の教育も亦國民學校教育の本義に據るべきを示し、第

八項は、國民學校の教育が具體的な國民生活に基づくべきことをあげてゐるのでありませう。かくの如く、總べてが全體的統一の態度を固く持してゐるのであつて、此の點何等の異議なかるべきは當然なことでありませうが、之に關し、私は、異なる立場から我が國現下の教育に對する一つの見解を述べて置かうと思ふのであります。

教育は一國の根基を成すものであります。そこに於いて、小學校の教育を刷新振作して國民學校の教育となす、又、誠に意味の深いものがあります。然し、私は、我國教育上喫緊の事は、小學校教育のこのみのことではないと思つてゐます、それは、國家全般の諸活動が同じ理念に統一された教育作用を持つといふことである、と信じてゐます。第七項の「家庭及社會トノ聯絡ヲ緊密ニシ兒童ノ教育ヲ全カラシムルヲカムベシ」といふことを更に強め廣めて、「學校・家庭及ビ社會ハ皇國ノ道ニ則リ國民鍊成ヲナストイフ統一サレタ教育理念ノ下ニ協力シテ、共ニ全責任ヲ以テ教育ノ事ニ當ル」とならなければならぬといふことでもあります。かくなれば、教育の問題は勿論文部省だけのことではなくなりませう。然し、文部省が文教を司るとすれば、「共ニ全責任ヲ以テ」とはいひながらも中心的推進的地位を占めて、指導の任を受持たねばならないとは思ひます。茲に於いては、政府及びそれに所屬する諸施設は固より、總べての社會が夫々固有の活動をしながら、而も統一ある國民教育の理念に

基づく教育の責任を自覚するのでありますから、國家が一つの教育の主體となるのであります。即ち、教育國家體制を整へることです。若しも此の事が實現されるならば、小學校の教育を國民學校の教育に刷新するは易々たる事でありませう。不幸にしてその自覺と責任感とが國民の間に出来ないならば、國民學校の教育の努力も、或は大海に一滴の朱を加へるに等しいかも知れません。そして、私は、茲にも亦人は作られて作るものであるといふ人間の辯證性を見るのであります。即ち、人は教育主體としての國家を作ることによつて國民として作られるのであるからであります。

五

前に、教科の分類編制を學的分類ではないと申しましたが、それは、國民學校の教科の價値を云々したではありません。否、裏面から云へば、違つた意味で價値を云々したことになるかも知れません。それは、學的といへば、一般に論理性とか科學的とかの言葉を豫想されるのであります。教育の問題が、それ等の觀點のみで十分に明らかになれ得るか否かといふ點に私は疑問を持つものであります。即ち、教育は現實の事實であるべきでありますのに、科學は現實否定の立場に立つもの、現實の外に立たうとするものであるからです。そのやうな科學の立場にあつて、教育の問題を論じ盡そう

としたのが、少くとも今迄の教育學であつたのではないでせうか。結局、科學主義は合理主義であります。合理主義は事に對する理の優位の立場に立つてゐるのであります。日本思想の特色は「理」の優位性でなくて「事」の優位性にあるといはれます。

日本思想の特色は種々擧げることができるであらう。そのうち最も根本的な特色として、私は事實尊重の精神を擧げることが出来ると思ふ。理論に對する事實の根源性、或は佛教の用語を借りて「理」に對する「事」の優位性が、我が國の思想史を一貫する根本態度である。(高山岩男氏)

事實尊重の精神は、同時に思想や學問の限界境位をなすものである。合理主義は端的に事に對する理の優位の立場に立つてゐるが故に、自己の立場を批判し自覺することがない。知行の合一を理想とし、理論と實踐との統一を追求する實學的或は宗教的な東洋の學問に於て、始めて理と事との區別が自覺せられ、事に理と對等の意義が與へられるに至り、兩者の關係が學問の主要問題とせられるに至つた。併し、理事の關係を考察するこの立場は、その立場の必然的要求として、なほ理の根源性の前提に立たざるを得ない。この立場を一步超脱して、事の根源的優位性の立場を徹底せんか、我々はもはや學問の立場を超脱せざるを得ないのである。日本思想は常にこゝにまで進んで來てゐる。こゝに日本文化の特性が存するのである。(同上)

小學校時代の教育を歐洲諸國の教育の模倣であるとなし、國民學校は我が國本來性への復歸であると云ふならばそれは、日本精神や日本文化の根源的な特性を活かしたものでなくてはなりません。

此の時、學問を幼稚園式に分類した學科に基づく教授組織を捨て、教育の内容を具體的な皇國民の生活から考へて組織する教科こそ、而して、それが方法的に組織されることこそ、望まじきものといはねばなりません。私は、所謂學的ではないと云ふ教科の組織にこのやうな深い意味を見出し、然も、其の深い教育的意味を充實するやう、幾萬の同志と共に國民學校の實際問題の解決に協力したいと希ふのであります。

六

教科が國民鍊成の途として、國民の實現的な活動部面から考へられたとしますと、茲に先づ一つの疑問が起るのを考へることが出来るのであります。それは、國民學校の教育が全統一的な目標としながら、何故に四つ五つといふ教科を設けるかといふことであります。而も「其ノ特色ヲ發揮セシムルト共ニ」といつてゐるのでありますから、設けねばならない本質的な理由があつて之を設けたもの、設けた教科は學的分類には據らないとしても、偶然の結果から生じたものではないと考へなくてはなりません。而して、此の問題の解決は、同時に教科内に於ける科目設定の問題をも解決するものと考へるのであります。

國民學校が皇國の道に則る國民の基礎的鍊成といふ全體の統一を目指してゐるのは明らかなきことでもあります。その方法としても、全體的方法によつて此の目的を十分實現出来るとすれば誠に仕合せなことでもあります。然しながら、全體の構造といふことは既に部分を豫想したものであるといはねばなりません。全體と部分とは相對的な概念であります。部分・分節といふやうなことを豫想しない全體とは内容のないものであります。部分・分節も亦全體の部分・分節であるべきであり、全體を豫想しない部分・分節とは抽象であつて、全く盲目なものであります。而して、人の發展深化といふことは、全體目的の上に立つての部分・分節の發展深化が、全體目的に止揚されるといふ活動を繰かへすものであると思ふのであります。従つて、方法上の實際問題としては全體の統一としての教育を目的としながらも、其の全體的目的の上に立つて部分・分節を考へ、部分・分節の陶冶を高め且つ深め、それを全體的目的に止揚するといふやうに考へらるべきであります。此の様に考へられた部分は決して全體目的の達成に害のあるものでなく、寧ろ缺くべからざるものです。このことは、委員長も其の説明中に「分科的知識ノ人物陶冶及國家社會ノ進歩ニ缺クベカラザルモノナルハ言フ迄モナク」と述べてゐるのであります。この際、全體は常に目的であります。部分・分節は目的であり方法であると考へられます。茲に教育に於ける教科の意味があるといふべきでせう。前に、國民學校の四つ又は五つの

教科は學問上の分類によるものではないと申しましたが、それは我が國の使命、文化、將來の發達等を考察して得た國民鍊成の部分・分節であり、之等は皇國の道に則つて行はれるものと考へなくてはならないと思ひます。結局、皇國の道もそれ等の教科の内容によつて具體的であるといふべきでありませう。教科とは、教育内容の具體的な部分・分節であると云へるからであります。勿論教育方法の論議の上からは、教科を幾つに定めるのが適當であるか、又、その各教科には如何なる内容を以てすべきかの問題があり得る筈だと思ひますが、國民學校の現在の問題は、若しその異論があればそれを十分にききつゝ、全體目的の下に各教科を注意深く整へるにあるといふべきでせう。

教科は更に

國民科ハ之ヲ分チテ 修身、國語、國史、地理ノ科目

理數科ハ之ヲ分チテ 算數、理科ノ科目

體鍊科ハ之ヲ分チテ 體操、武道ノ科目(但シ女兒ニ付テハ武道ヲ缺クヲ得)

藝能科ハ之ヲ分チテ 音樂、習字、圖畫、工作トシ女兒ノ爲ニハ家事、裁縫ヲ加フ

實業ハ之ヲ分チテ 農業、工業、商業又ハ水産ノ科目「國民學校令第四條」

として、教科目を考へてゐるのでありますが、此の教科對科目の問題も、亦、全體教育對教科と同じ

様な關係で理解されると思ひます。即ち、前述のやうに教科は全體目的の部分・分節であります。部分・分節である教科は全體目的に統合さるべきであつたのでありますが、各教科にあつてもその教科の目的内には更に組織統一さるべき幾つかの部分・分節を見ることが出来るのであつて、それが科目であり、科目は教科の目的を更に具體的にしつゝ全體目的に近づくのであると考ふべきであります。このことは、「説明要領」にも次の様になつてゐます。即ち、

各教科の含む多様の内容を、其の目的と性質に應じて系統的に組織したものを「科目」と稱し、一教科に屬する各科目はそれぞれ當該教科の有機的な分節である。有機的な分節であるから、一教科に屬する各科目はそれ自身系統を保持しながら相互に密接なる關聯を有し、且つ有すべきは固よりであるが、同時に一の教科に屬する科目と他の教科に屬する科目とも、出来る限りの關聯を保持せねばならぬ……中略……かかる自然的な而も必然な關聯は、各科目の價値と系統とを害はないのみならず教育内容の統一上極めて重要である。

七

國民學校の成立ちが、その出發にあつて獨創的教育の重視、知能の啓培、知育の徹底、創造的なる國民性の陶冶、科學的精神の涵養等の問題を採上げてゐるのでありますが、理數科は主として此の提案

に應ずるものと考へられるのであります。茲に再び繰かへして置きたいことは知育、ことに科學教育の問題であります。前に述べたやうに、國民學校の根本精神として道の修練とか行とかいふことがありますので、人、動もすれば國民學校は知育よりも夫等を重んずるもの、進んでは、小學校時代の教育よりも知育を軽くしてもよいものと考へ勝のやうであります。それは、甚だしい誤解であるといふこと、今にして我が國民教育が行とか實役とかを重んずる餘り知育を輕んずるならば、それは好んで我が教育を列國の水準より引下げもの、ひいては、國力の伸展を妨害する結果を招くものといはねばならないと云ふことであります。國力の伸展が科學の力に基づいて居ることは事實であつて、各國がその振興に力を效してゐるのも亦事實であります。我が國でも近來頓に此の問題がやかましく論議され、「大政翼賛會實踐要綱」の説明にも「創意と能力と科學を最高度に發揮し、翼賛精神に基く綜合的計畫經濟を確立し」(第四項の説明)といひ、又、「國體精神に基き雄渾、高雅、明朗にして科學性ある新日本文化を育成し」(第五項の説明)といふが如き意圖が確示されてゐるのであります。我が國にあつては、或種の科學に就いては世界水準にまで十分到達したものがあるといはれますが、國民一般の科學思想、科學的な精神に至つては、まだく列國のそれに及ばないといはれてゐます。而して、大なる科學の發展、文明利器の發明は天才の出現に待つのは勿論であります。その大天才の出

現を期待し得るのは科學的精神の旺盛な國民的環境であります。ですから、現在の時局即應として考へても、亦、國家永遠の方策としても、この「實踐要綱」のやうなことが考へられねばならないのです。國民一般に科學的精神の教養が進んでこそ、その地盤の上に大天才も生れるのだと思ひます。勿論、偏知教育は排さるべきであります。然し、眞の知育は教育圏内から取去ることは出来ません。而して、我が國に於ける偏知教育とは、知育が不當に重視されてゐたとふことよりも、眞の知育とは云ひ得ざるものが知育の名を濫して行はれてゐたのを指すのであつて、偏知教育といふよりも、却つて「眞の知育が行はれてゐたか。」と問はれても仕方がなかつたやうな情態にあつたのではないかとさへ思はれるのであります。

知育は十分尊重し、之を徹底しなければならぬ、それは、當今のやうな非常時局に於いても然りである、或は一層その意味を強めて一層然りであるといはなければならぬ觀點を、はつきり意識して私は次に論議を進ませう。

さて、理數科であります。その目的とするところは施行規則第七條に

理數科ハ通常ノ事物現象ヲ正確ニ考察シ處理スルノ能ヲ得シメ之ヲ生活上ノ實踐ニ導キ合理創造ノ精神ヲ涵養シ國運ノ發展ニ貢獻スルノ素地ニ培フヲ以テ要旨トス

としてあります。茲に科學的精神の涵養の問題が顯はれて來るのであります。而して、通常の事物現象を正確に考察・處理といふのは、當に此の精神を子供の教育の上に具體的にすることであり、しかも、其の教育の内容が生活實踐的に導かれることによつて創造的な精神の活動を刺戟し、その十分な涵養を期待してゐるのであります。其等教育のことは、一個人の生活の幸福の上に大きな關係を持つのは勿論であります。現在の私達の生活は、科學的な發明に基づく器具設備によつて行はれ、その環境内で行はれるからであります。然しながら、その教育が個人の幸福招致の目標のみで行はれるのではなくして、各人は、其の能力が國運發展上に貢獻し得ることを國民としての名譽とし、かく貢獻し得る能力を與へることを目標とせねばならない國民學校の教育理念を、「國運發展ニ貢獻スルノ素地ニ培フ」として示したのでありませう。之等のことは、「説明要項」にも、理數科の要旨を分類列記して次の様に説明しました。

1 通常の事物現象を正確に考察し處理するの能を得しめること。

2 正確に考察し處理するの能を生活上の實踐に導くこと。

3 合理創造の精神を涵養すること。

4 かくて國運の發展に貢獻する素地に培ふこと。

而して、1は對象に對しての働きかけを意味し、2は實踐指導を意味し、3は12の過程を通じて

涵養せらるべき理數科の根本的精神であり、4は理數科の到達目標であるといふのであります。之は更に、「カズノホン」「自然の觀察」の教師用書に「理數科の意義」として敷衍されてあるところであります。茲で、注意して見たいことは、理數科の根本精神であるといふ合理創造の精神と同じやうな意味の精神を世上では科學的精神と呼ぶことの多いことであります。理數科理科の要旨に科學的精神といふ言葉がありますが、之は、數理思想と對して用ひられて居るのであり、世上で云ふ科學的精神とは國民學校令施行規則第八條にある數理思想をも含めて考へて居るのが普通であると思ひます。もつとも科學といふ言葉そのものには色々な内容が考へられるのであつて、自然科學といひ精神科學といふ、文化科學といひ自然科學といふやうに、決して一つ意味には用ひられて居ないのであります。現在の文明が所謂自然科學の成果に負ふところが最も大きいが故に、科學といへば自然科學と同じ意味に解され勝ちであります。それは異論のないことではないのであります。ですから、科學的精神と一言で云ふも、その意味するところをはつきりとさせて置かないと、その論旨が曖昧になつたり、或は反對な結果となるやうな解釋を下されないと限りません。今私は科學的精神を廣い意味に用ひてゐます。そして、理數科理科にいふやうな科學的精神には「自然」の二字を冠して區別して置きます。施行規則は、更に施行上の諸注意を述べてゐるのであります。第一は、科學と國運、科學と我が國

の使命との問題を考へ、皇國の道の修練が國民精神とか國家思想とかの狭い世界に限らるべきではなく、極めて廣い、發展的な、進歩的な態度を採るべきを考へさせられるのであります。此の點に、世上往々誤解があるやうであります。即ち、皇國の道をあまりに古典的・國粹主義的にのみ解することであります。そのやうにのみしたのでは、今日の世界に處する道を説くに十分でないのは明らかでなとであつて、皇國の道の修練は皇國の使命の下に行はれるものであり、皇國の使命は科學の進歩の問題を度外視しては到底不可能な事に屬するのであります。ですから、之は、理數科が皇國の道に於いて占める地位に關するものであるといへませう。

第二は、「數理及自然ノ理法ヲ推究スル態度」について述べてありますが、茲に、理數科に於ける二つの科目、即ち、算數と理科との關係を見るのであります。普通教育にあつては、科學的精神の涵養といつても決して個々の科學を教へることを意圖するのではなくして、寧ろ科學の根源をなす經驗の重視にあるのです。(第五章參照)而して、其の科學的な經驗は、普遍性と必然性との要請に成立せねばならないのであります。經驗を普遍的にし、客觀的に價值を充實させるには、時間的・空間的な形式に於いてなさねばならないのであります。その思惟の働きは、數理的と呼ばれ、數理的に充實される經驗は普遍性の高いものであります。かくして、科學的經驗の成立に數理が問題となつて表面的

に表はれ、數理的な考察處理は一面には實質的な事物現象の經驗を科學的とすると同時に、他面には、其の數理そのものが科學的經驗の對象として取出され、それ自體で意味を充實し、そこから必然性も充實されて來るのであります。之等が科學的精神の涵養に於ける數理の推究の問題となつて來ると思ふのであります。

又、普遍性から取り残した必然性の問題は、主として因果の形式を以て整序されると考へます。即ち、一つの事象は、論理的に他の或る事象との結果として理解されることによつて、意味が充實して來ます。此の部面は自然科學の主な思惟形式をなすものであつて、自然の理法を推究する態度とは、主として此の意味で云はれてゐるのではないかと思ひます。此の様にして、私達は、科學的精神の涵養に於ける二つの科目を得るのであつて、此の一つの全體目的内にあつて、而も各特質ある内容を系統的に整へた科目として算數と理科とが考へられるのであります。この詳細な論考は後に又述べるところであります。

第三は、分析的論理的と、全體的直覺的態度に就いて述べてゐるのであります。科學的態度にあつては、分析的論理的に考察する態度の重視さるべきは勿論なのであります。全體的・直覺的に把握する態度も亦缺くべからざるものであります。大發見・大發明といはれるものは、寧ろ、後者によるも

のが多いやうであります。石本己四雄博士も「現代日本の教育が稍々もすれば、推理を重んじて直覺を輕んずる傾向にある。この傾向は其のまま自然研究にも當て嵌めんとする人々があるが、物の發見發明は直覺力に頼る外はない。科學の發見、發明が大なる要素として認められる以上、吾々は直覺力を養ふことを等閑に附する事は出來ないであらう。」(學人學語)と述べてゐますが、此の直覺的な把握は我等日本人の能力として歴史的に考へて見ようと思つてゐます。

第四は教授の方法として觀察、實驗、實測、調査、作圖、工作等の所謂作業の價値を採上げ、それ等によつて科學的訓練に力むべきことを示してゐるのであります。科學的精神は、事象の處理に當つて科學的訓練として具體化されるのであつて、之は決して技巧の末の問題ではないのであります。第五は國防との關係であります。一國の科學の振興が國防上如何なる地位を占めるかは、今次の獨逸の戰爭の成果を見てもわかることではあります。之は、専門的な科學が進歩してゐるといふことだけで解決出来ることでなく、國民一般の精神の向上に據ると見なくてはならないと考へます。

要するに、皇國の道に則り科學的精神の涵養を第一義とする理數科は、その自體を擴充することによつて皇國の道を擴充し、理數科に於ける主要面として算數と理科との二科目に系統を整へ、教育を效果的にし、以て、國民教育の本義に徹しようとするのであると云ふことが出來ませう。此のことは、

第二章で再び述べようとしてゐることもありますが、茲では、論旨の筋途上、簡単に述べておきました。

八

國民學校にあつては、何故に算術又は數學と呼ばず、新しい耳慣れない算數といふ名を用ひたかといふ疑問を持ちます。從來、算術は代數、幾何等に對する言葉として用ひられてゐたやうです。而して、藤澤利喜太郎博士等によつて指導された數學分科主義の思想は、算術から代數的考察、幾何學的材料を極力排斥し、算術には算術固有の思考があり價値があるとして來たのであります。然るに、諸般の事情の進み移り變るに従つて、算術にも代數・幾何等の材料が採入れられ、實施されるやうになりました。「尋常小學算術」は、實に此の立場に立つて編纂されてゐます。しますと、その算術は、舊來の算術といふ概念よりもその内容がずつと廣くなつて居る譯です。そこで、普通教育の算術はその内容として舊來の算術も、代數も、幾何も、往々は三角をも含めて取扱ふのであるから、之を初歩數學一般と呼ぶべきやうになつたのであります。算術と呼ばず、小學校でも數學と呼ぶことも試みられたこともあつたのであります。然し、又一面には數學といふ言葉が何か難しいものゝ感じを與へ、

更に、普通教育では科學としての數學そのものを教材とする困難の事情もあつて、數學と改めることに一様の賛成を得てゐませんでした。

國民學校はその成立の起源にあつて、「名實共ニ國民教育ノ面目ヲ一新センコトヲ期シ」(田所委員長報告)で、小學校を國民學校と改めたのでありますから、既に新しい酒の盛られた算數を古き壺のままに算數と呼ぶことは名實相添はないとされるのは當然なことであつて、茲に、算數といふ名稱が生れたのであると想像されるのであります。

「説明要領」にも従來の教科目とは其の内容を異にするものであるが、「名稱又は内容の著しく異なるもの。」として

理數科に於ける教材中、數重、圖形を中心として教材を組織系統付けた科目を理數科算數と呼ぶこととした。

といつてゐます。算數が従來傳統としての算術よりも廣汎な内容を含むことは、既に「カズノホン」の示したところでありますが、之は、又、「小學算術」十二卷の實踐したところでもありました。然るに、小學校時代では、舊來の「算術」に、數學的に見ても空間・形に關する教材、代數教材等の新しい内容を盛りながら、その名稱は舊來のまゝ、呼んで居ましたが、此の際、新しい科目の名が考へられたことは、従來の教科目の考へを捨てて新しい考案に立つ今日として、誠に時宜に適したといはねばなりません。

皇國の道に則り忠良なる國民の基礎的鍊成をなすといふ國民學校にあつて、國語・歴史等の科目を内容とする國民科が、夫等の途に直接に參與することは一般に極めてわかり易いと思ひますが、算數等に關しては、色々な疑問が投げられると思はれます。算數は世界共通ではないか、それがどうして皇國の道に關與するかといふのは、數理の普通性・世界共通性と、皇國の道の特殊との關係に着眼した疑問であり、又、之に對して、たとへ數理と雖も實際的に日本人が日本の環境に於いて考へるのであつて、そこには當然日本的なる性格を具へねばならないから、一言に世界共通性といふのは一つの抽象に過ぎないのではないかと答へるのは、數理を現實の問題としてみた時の解答であります。前者は、眞理は永遠の昔から歴史的時間を離れて存立してゐるもので、眞理は人なくしても存立するといふ知識の現實否定性を根底に置くものであり、後者は、知識を行爲的に見てゐるものと云はねばなりません。けれども後の論者の云ふやうに、世界共通の數理があるとしてもそれを考へる者は皇國の民であり、考へる場所は皇國に於いてであるから、それが必然的に皇國民の鍊成の問題となつて來ると云ふだけならば、教育上一種の放任主義、無教育主義といふ自己矛盾の立場を採ることになりませう。考へる者は皇國民、場所は皇國といふだけでは、何等教育的な理想が加はつてゐないからであります。教育の問題にあつては、私達日本人は、數理に如何なる歴史を創造して來たか、それは、環境

的に如何なる意味を持つて居たかと云ふことを明らかにし、そこから、今日及び明日の皇國民の教育には如何なる性格を與へるやうに考案せねばならないかを究明しなくてはならないと思ふのです。換言すれば、算數の歴史性と教科性との問題になると思ふのであります。此の科學の普遍性對特殊性の問題に關しては、科學者間にあつても、科學の民族性歴史性を重大視し、科學は世界共通であるとの思想に反對するものがあるやうであります。例へば、近來ナチス政策の興隆と共に、獨逸のシュタルク（物理工業研究所長）の如きは、學問の國際性に關する卑俗なる信仰は重大なる缺陷を有するとなし、若し、學問が單なる模倣に盡きることなく、人間の創造に俟つて成るものとするならば、それは當然人間の精神的身體的特殊によつて規定されて居なくてはならない、そして、人間のこの様な特殊性はひとり一個人のみに屬するものでなくして、當に民族全體のものであるべきだから、學問は民族性を持たねばならないと主張し、又、獨逸の最大の物理學者の一人であつて、嘗ては自然科學の非人間性を最も強く主張したブランクも、「科學もまた國民的基礎の上に成長したものであり、この事が多年忘れられてゐたのはドイツ國民の誤謬であつた」といつてゐるやうです。そして、ナチスでは「くだくしい計算を弄するやうな理論は、我々ドイツ人のものでない。」とか、「およそドイツ人には堪へきれない。」とか云つて、ユダヤ人の科學を排斥してゐるといふこともきくのであります。若し、我

が國民學校の皇國の道の意味をドイツの夫等にそのまま真似て解するならば、之、我が國の科學の發展を阻止するものといはねばなりません。

普遍性の科學も、民族の特殊性の上に成長するのは事實でありませう。然し、それは決して國際性を拒否するものではないと思ふのです。又、國際性は民族の特殊性を拒否するものでもないと思ふのであります。若し然りとするものあらば、それは故意に事實に耳目を掩ふものであります。民族性を高調するの餘り他を排斥するは、一種の政策に屬する事柄であります。否、眞の民族的な政策は、閉鎖的であつてはいけないのであつて、國際性がその民族精神に活きることがなければならぬのであります。現實は、世界性を特殊の中に具體的にし、特殊性を世界内に活かすといふ一見矛盾した統一であつて、教育の事にあつても、其の教科に關する歴史性を明らかにして、其の上に立つて目標が考へられるといふことが重要なこととなつて來ると思ふのであります。而して、此の事の實現は、日本の形成原理が即ち世界の形成原理となることであつて、茲に於いて、我が國は世界に立つこととなるのであると思ひます。

九

算數の歴史的問題は、結局その一部は我國に於ける數理思想の發達史となつて現はれねばならぬのでありますから、之を詳細に明らかにすることは現在の私には可なり困難なことです。讀んだり聞いたりして考へたことをスケッチ的に述べて見ようと思ひます。

我が國には科學があつたかとか、我が國の數學史は誠に貧弱なものであるとかの言をよくきくのであります。又、一面にはそれと反對に、關孝和の如き當時の西洋の大數學者に劣らない大數學者があつたではないか、我が國民は歴史的に見て決して數學の能力に劣つてゐるものではないとの言もきくのであります。又、關孝和一人の問題でなく、我が國は最初は支那から學んだであらう數學を和算として發達せしめ、本家の支那では見ることの出来ない數學として創造構成したのであります。即ち、

しかし、孰れにしましても、記號的な算代數(點算)が誕生したと云ふことは、日本の數學が、支那の數學(天元術。一つの問題を解くに、一つの未知數を有する代數方程式を立て、算木を用ひる)から、質的にも大なる飛躍を遂げた次第でありまして、ここで、正しい意味での、日本固有の數學、和算が生れた(小倉博士 日本の數學。

括弧内は筆者註)

のであり、又、支那の數學を學ぶにしても、我が國民の數學的能力を知ることが出来るのであります。即ち小倉博士は

(天元術)は世界に殆んど比類のないものであつて、この獨自性に就きましては、支那數學の大なる誇りと云つてよい譯であります。かやうな性質の數學でありますから、天元術は支那本國でも、決して短時日の間に出來あがつたものでないのです。それを、支那の學者にも就かないで、たゞ書物の上から學び取るといふことは、當時のわが學問の状態では、決して容易の業ではなかつたと、思はれます。(中略)「古今算法記」が作られました。それは寛文十年(1720)のことではありますが、この書物こそ、天元術を既に十分に消化したばかりでなく、更に支那の數學よりも、幾分かの前進を明らかに示した(前掲書)

といはれてゐるのであります。この支那數學の消化に示した非常な數學的能力は、明治になつてからは西洋數學の消化にも現はれてゐるところだと思ひます。僅か一世紀に満たない短期間に、和算を全くかなぐり捨てた我が數學界は、現在兎に角世界水準にまで達したと云はれるやうになつたのであります。このやうなことを考へ合せて見ますと、我が國民の數學の能力は歴史的に見て決して劣等でないといふ見解も一應は肯けるのであります。小倉博士も「日本人が、徳川封建時代に於て、數學に秀でてゐたといふことは、既に和算家が實證し」といはれてゐます。然し、之は一面の觀察でもあるやうに考へられます。我が國は、明治になりますと、何百年もの歴史を有する和算を捨て、謂ゆる洋算に乗替へ、現在にあつては和算の見るべきは全くなくなつたのであります。かくの如き現象を惹起したのは、我が國に正當に數理思想が發達してゐたと果して云ひ得ることなのでありませうか。茲に

前と反對の見解も生ずる餘地があると思ふのであります。

10

前に私は日本人の數學の學習力の一面の優秀性を指摘したのでありますが、それは如何なる民族性に於いてであつたか、此の問題を残して置くことは出来ません。之に就いて、小倉博士は「數學の本質とも思はれる論理性の方は、和算では十分に發達しなかつた……中略……この論理性の缺陷といひますことは、和算ばかりでなく、東洋の數學全般について言へるのであります……中略……徳川時代になりましたからでも、純粹な論理學といふものが、よく發達しませんでした。さう云ふ地盤の上で、和算が十分な論理體系を持ち得なかつたのも、當然のことであります。……後略」といはれて居ます。論理性を十分持たない數學を私達の祖先はどうして學んだのでありませうか。それは勤とも呼ばれる直觀力であつたのでした。此のことに就いても、小倉博士が「計算技巧の達人であつた彼等には直觀的な見透しに於きまして、實に鋭いものがあつたのでした。或る特殊な數値を讀んでは、その間に成立つ法則を導いたり、また二・三の特殊な場合から、一般的な結果を洞察する。かう云ふことに就きましては、彼等は往々にして、驚くべき天才的直觀を示したのでした。……中略……よく考へて見

ますと實際、さういふ歸納力や直觀があればこそ、形式論理のよく發達しなかつた徳川時代に於て、和算があれだけの進展を示し得たのであります。」と結論されてゐます。

そこで數學的直觀とは如何なるものか、之に關して田邊元博士は二つの方向に分けて考へることが出来る。即ち發明力と追跡感或は勘といふ兩方面であります。其中で俗に勘と言はれるものは勿論數學で謂ふ所の直觀ではありませんけれども、併しそれは寧ろ表面に現はれて居らない論理の脈絡を直覺するとか、直觀するとかいふ風に考へられる。従つて同じ直觀の中でも此の方面は寧ろ論理の方に向いてゐる面であつて、それ／＼の論理の體系といふものが、一應夫々の立場で發展せられる場合に、段々行詰つて來る。其時に直觀といふものは、表面上繋がつては居ないけれども隠れた所で繋がつて居るものを、何か一つの高い立場を取ることによつて直觀する。さうするとその行詰つて居るものが又何處か融通がついて、さうして發展する途が現はれて來る。ヒルベルトのやうな人は寧ろ此種の直觀即ち追跡感の方がすぐれて居つた人であるといはれて居ります。(中略)發明力といふものは、殆ど外からの刺戟がなしに、獨創的に全く自分の中から新しい組織を造り出す能力である。さういふものは曩の論理の脈絡がついて居る場合とは餘程違つて、殆ど途のついて居らない所に新しい途を開く能力といふ風に考へられるのであります。併し此發明力といふものは、歸納的に何か或特殊の事實に就いて、例へば整數論であるならば特殊の整數の間に成立つ所の關係を見て取つて、その底にその根底に伏在して居ると言ひますか、何かさういふ特殊の場合を支配して居る一般的な原理を掴み取つて、さうして新しい世界を

開くといふ風にも考へられるのであります。更にリーマンに就いてポアンカレなどが言つて居りますやうに、物理學的な電流とかポテンシャルとかいふものに現はれて來る數學的關係を手懸りにして、函數論の原理を直観するといふこともあります。此等の場合には歸納といふ言葉が自然に使はれる譯であります。是は實際に或特殊に現はれて居る所を媒介にして、まだ數學としては殆ど手懸りのついて居ない場所に新しい原理を直観して、數學の一般的理論の世界を開くものであるといふ風に考へられます。追跡感といふ方は他の言葉で言へば才能に屬するものですが、此發明力の方は天才に屬するとも云はれましょう。無論此の二つのものは一應分けることは出來ますけれども、併し實は他面相通する所もあるのであります。寧ろそれを媒介する既存の論理の脈絡が非常に乏しい場合に發明といひ、それに反して比較的既存の關係の密なる場合に追跡と申すと考へられます。(一般教養としての數學)

と云つて居ます。之によつて我が和算の歴史に表はれた民族性の直観を見れば、追跡感に屬する傾向のものであつて、それは、次に考へる廣い組織力の缺如と表裏相關の關係に見られ、茲に、教育的な考案がなければならぬと思ふのであります。

此の様な我が國民の精神力こそ、當に尊重して更に發展せしめらるべきと共に、今日にあつては、和算に現はれたその缺陷を補ふ分析的論理的な態度も、亦對症的に十分考へられなくてはならないと思ふのであります。國民學校が、「分析的論理的ニ考察スル力ヲ養フト共ニ全體直覺的ニ把握スル

態度」を重んずべきことを示して居るのも之等の故あるに由るのでせう。科學上の發見發明に綜合直覺力の大切なことは前にも述べておきました。ところが、その我が歴史に示された直観力の問題であります。之は、そのまゝ今日の科學教育上に受入れらるべきではないと思ひます。もつと科學上に價值ある様に教育上考案されねばなりません。何となれば、歴史に示された直観力は鋭さはあつても廣さが小さいと思ひます。深さはあつても太さが無いと思ひます。このことは、和算史を読んで見ても、大きな組織力を持つた人は割合に少數であつて、特殊の興味ある問題に突込んだといふ型の人の多いのによつても云はれることだと思ひます。和算家には「無用の用」といふ言葉が流行り、和算の中でも、もと支那から傳はつた方陣や圓横(尋常小學算術の中にもあります)の問題とか、整數術や不定方程式のこと、澤山の圓や球の接觸問題といつたやうな、趣味本位といへば言へるやうなものが恐ろしく發達を遂げたことなども、我が國民のこの様な精神能力の歸結ではないでせうか。

和算によらず、一般に我が國民は廣い組織力が缺けてゐると云はれます。之は合理創造の精神を養ふ上に大いに注意せねばならない點であります。又、學問を勉強する上にも忘れてはならないでせう。西晉一郎博士が「倫理學もたゞ倫理學だけやつて分る筈がない。専門だけやるといふことは外來文化を攝入れるものゝ弱點で、そのため日本では益々學問が分れて行つて歸一點を見ることがむづかしいの

大衆の思想が進歩したといふことではないと思ふのです。然して、それ等専門の進歩を維持し、更に大きな發展を遂げしめる爲には、國民が科學的に物を考へ、數理的に事に處するやうに科學的水準を高め、科學的な地盤を作らねばならないのは、和算の歴史が示すところであつて、その好ましからざる歴史を繰返へさない爲にも、算數にあつて「數理思想ノ涵養」を、理科にあつて「科學的精神ヲ涵養」するを目標とする所以が存するかと思ふのです。和算の場合は洋算といふ優れた特性を有する數學への轉換でありましたから、一面から云へば國民の進歩的な態度を示してよいやうではあります。此の様なことは結局は國民の獨自性を失ふ原因を作るものであつて、私は、幼少な家康が鳴真似の上手な鳥の慰みをしりぞけたといふ故事を想起するのであります。

一一一

今、私は所謂洋算が優れた特性を有すといひましたが、それは如何なる意味でいつたのかを明らかにし、更に我が數理思想の歴史性を示して見たいと思ひます。

我が國には、純粹の意味に於いて科學も發達しなかつたし、又、西洋流の純粹の意味に於ける藝術もなかつたといはれます。

藝術を、生活を超越した美それ自體の獨自の生命を表現とする、超越的美學のもつやうな立場から凡そ遠いものは、日本の藝術である。美術について云へば、日本のそれはすべて生活の用具で、いはゞ美術工藝的美術である。……中略……生活そのものにある感覺又は觀念のアンチセシスとして發展する純粹美術の通性に反して、日本美術は、生活のセシスを發展せしめる傾向をとつた。だから日本の藝術には、西洋人のいはゆる「純粹藝術」といふものは無いと云つてゐる。……中略……その時々々の心的環境を形作る一つの要素として繪畫を見る。楽しい時には楽しい掛軸を床にかけ、悲しい時には悲しい畫をかける。生活そのものの裡にのみ繪畫を見るのである。何處の國の繪畫彫刻等にもさうした性質は多少ともある。併し、それから解放されて、美意識それ自體の表現に進んだ時に、藝術の發展があると考へるのが、西洋流である、日本美術は絶対にそこまで行かうとしない。音樂の如きも、日本のは音それ自體の藝術ではなく、生活の事相と感情とを語る文學的內容に伴ふ音樂のみが純日本音樂である。

(長谷川如是閑氏、岩波新書、日本的性格)

科學が嘗て日本に存在したかと云ふ問題は、科學に對する意味のつけ方で恐らくいろいろに答へられるであらう。科學的な要素を個々に見て行けば、それはまるで無いとは云はれまい。併しその具體的な知識體系になると、之は先づ日本に發生しなかつたといふのが正しいと思はれる。私は自然科學のことを主に考へよう。自然科學の本質としては普通にその理論性と實證性が擧げられる。理論性は具體的な自然現象のうちから或る關係だけが分析抽象されたものの間に成立したのであつて、その理論のおかげで一つの理論體系が構成されるのである。こ

れが具はらなくては自然科学が科學的の意味をもつて出來上つたと云はれないので、それほどのものは日本には見當らないと云はなくてはならないのである。(石原博士 科學と社會文化)

併し、或る一部の人達からは科學を持たなかつたと云はれる我が國民も、自然に關する觀察を直覺的に非常に細かにして知識とし、之を實用に供する點では驚くべき進歩を示して居るのであります。技術方面に於けるその様な器用さや、藝術方面に於ける生活性を生む我が國民の根本的性格は、和算の方面にあつても、亦、實用性の問題が當然考へられて來ると思ふのであります。此の問題を解決する一つの代表的な數學書に吉田光由の「塵劫記」(初版は寛永四年。一六二七年)を擧げることには異論ないでせう。之は數學の實用を主として、抽象的な理論や方法を具體的な題目で取扱つたものであります。「小學算術二ノ下三六頁(7)の問題は此の書に「繼子立」として掲げられてゐます。」和算家は塵劫記を一つの模範として、色々な方面に實用數學を示したのであります。しますと、明治の世にあつても和算は國民の生活から離れることの出來ない、少くとも初歩のものは滅びることのない國民的な知識となつて残りそうなものでありますのに、事實はそうでなかつたのであります。それは、前にあげた日本的な性格に原因するであらうと思はれる和算家の實用の範圍が狭いものであつて、歐米の文明に接觸して發展する國民文化に追従が出來なかつたことと、和算が洋算に比して方法が不備であ

り、記號形式が整はず、學習に極めて不便であつたといふことに基づくと思はれるのであります。歐米の文明に接觸して發展する文化に和算が追従出來なかつたのは、和算が、自然科学と密接な連關がなく、機械産業に縁がなかつたといふことであります。之に反し、歐洲の數學は自然科学と共に發達し、自然科学の發達と共に興る機械産業の一基礎をなして居たのは周知の事實であります。他の科學と密接な連繫を持つた廣い基礎の上に立ち、社會文化と一體的に發達し、客觀的な論理性を持つた西洋數學は、遂に數百年の歴史を有した和算に換る優秀性を具へてゐたのであります。茲に於いて我が國にあつても、新しい數學を十分消化して、嘗て、支那數學から和算を成立させた様な數學文化を創造し、以て、國民發展を期待する者は、其の教育にあつて廣い基礎、優れた組織力と論理性、社會文化的な應用性といふやうな部面を考へた算數教育が意圖されなくてはならないと思ふのであります。國民學校が單なる算術を立てず、先づ理數科として「生活上ノ實踐ニ導キ、合理創造ノ精神ヲ涵養」することに着目した趣旨も、亦、此の様な點に見ることが出來ると思ふのであります。而して算數にあつては、「數・量・形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識ヲ得シメ、」それを體得的な「數理的處理ニ習熟セシメ、」以て「數理思想ノ涵養」を目的としたのであります。勿論、茲には、國民生活に須要なる普通の知識とは如何なるものか、又、數理的處理とは如何なることか、數理思想とは如何といふやうな問題

はありませうが、我が國民の數理的な歴史性について考へれば、國民學校の理數科算數の目標は、鋭い直観に加へるに総合的な直覺、論理性の重視と方法の整備、廣い組織力と應用性といふやうな點に置かれねばならないやうに思ふのであります。而して、之等は結局は我が國民の科學性の問題であると同時に、世界に於ける我が國民教育の問題であつて、國民精神を以て國體觀念のみとなし、皇國の道を以て普通一般に國史と呼ばれる上のみ解しようとする見解は、現在の教育論議としてはあまり狭きに失すると思ふのであります。科學教育の問題も、その歴史性は基づき、世界にある我が國の教育に於ける正常な價值觀に立ち、健全に實踐される時、それは最も強き皇國の道の教育であると信ずるのであります。

一三三

以上、概略にして獨斷的ではありましたが、科學的精神の涵養を國民鍊成の一部面として持つ國民學校の教科問題として、科學的に見た我が國民の數理思想の歴史性を述べたのであります。最後に、私は、世界にある我が國の教育に於ける算數の價值、その正常健全な實踐の問題に到着したのであります。此の價值觀と實踐組織の二つを指して私は教科性と呼びます。算數が教科として教育中に

位置するには、陶冶價值を充足せねばならないことが明らかであり、その論議は、一つの理論だけでなく、實踐可能な組織と方法とを備へて居なくてはならないのであるからであります。而して之等の問題は、前に問題として指摘した、數量・形に關し國民生活に須要なる普通の知識、數理的處理、數理思想等の問題を説明することともなると思ひます。從來、教育學は文化價值、陶冶價值を問題として居ました。教育は卒直には價值化といはれ、價值低き程度からより高き價值への發展と解されるのであります。價値に關する問題の論議が、教育學の大きな部分を占むべきは見易い道理であります。而して、その論議は、文化價值即陶冶價值ではないとして、凡ての陶冶價值は文化價值であり、凡ての陶冶財は文化財であるが、逆に、凡ての文化財は陶冶財ではない、文化財は夫自身教育に對しては價沒値であるが、教育的に作用し得るとき、即ち陶冶財となつたとき、始めて教育的意義を有するに到るとしてゐます。

然らば、陶冶財は如何にして成立つかといふに、それには主觀的には被教育者の心身の發達情況、客觀的には教育の理想の二つの見地に基づき、文化財から選ばれるのであるとしたのであります。此の様に考へますと、陶冶財には文化財が先行しますから、陶冶財(教材)の組織に當つて科學や藝術の分科的な系統が表面に出て来るのは止むを得ないこととなりませう。例へば教科としての數學の問題

にあつても、先づ數學をとりあげてその陶冶價值を論じたのであります。止むを得ないと云つても、之は決して忌むべしとの意味ではなくして、正當に考へれば、文化は本來歴史性、社會性なるものでありますから、以上のやうな教材組織に立つた教授を行ふ教育にあつても、民族的な、我が國民學校の言葉を藉りて云へば、皇國の道に則つた教育であるべき筈であります。然るに、從來の教育論は文化を不徹底な抽象的理想主義に解し、その歴史性を忘れて形式的な世界主義に墮してゐた傾向があつたのであります。國民學校にあつては、教科は學問に囚はれず、一途に皇國の道に則る國民鍊成に目的を置くのでありますから、第一義には教育の目的があつて、その目的の下、教育の本義を忘れず、被教育者の發達程度を無視せず、陶冶財が選擇組織されるといふ途筋をはつきりさせなくてはなりません。教育の目的は陶冶財を選ぶ條件ではなくして、陶冶財の成立つ起源なのであります。かくしてこそ、文化の歴史性といふことも重視され、教育が、形式的な世界主義となつて浮游することなく、しつかりした國家の地盤の上に立つと思ふのであります。此の様に解して來ますと、算數の教科性の問題は、鍊成されてあるべき國民は數理的に如何なる生活をなすかを鮮明になし、子供達の數理思想は自然的に如何に發展するかを見、それを理想的に啓發するには如何に組織するかといふ問題になるかと思ふのであります。是等は從來私の解明に力めて來たところであります。

第二章 理數科と理數科算數

第一節 理數科算數の成立

小學校では十幾つかの學科があつて、各獨自の目的を持ち、教材を組織し、方法を考へて實踐されて居たのであります。その十幾つかの學科がどのやうな原理から考へられ、分類されたのであつたかは寡聞にして知らなかつたのであります。恐らく文化の多様に人間の教養を相應せしめんが爲であるといふことは、一つの或は主な理由であつたのでせう。文化は、學問・藝術・宗教・道德等々と誠に多様であり、人はその文化の中に生れ、その文化に順應し、更に新しい文化を創造することがその生活なのでありますから、人間の教養を目標とする教育の内容が、文化の多様に即應せねばならないのは誠に理の當然といはねばならないのであります。此の様な考へ方は、學科を定めるのに文化を基本と

した、一言で云へば文化史的な考へ方であるといふことが出来ませう。

文化は誠に多様であり、その文化に生きる人間の生活は多様になるとも考へられるのでありますが、人間の生活は多様的であり、そこに多様な文化が生れると考へることも亦間違ひではありません。否、此の二つの考へ方を併せ考へることによつて、歴史はその意味がはつきりするものであると云はねばなりません。人は自然の中に生れて、自然に従つて歴史を作つたのでありますが、その間に自然はもとのまゝの自然ではなくなつて、歴史によつて作られた自然とさへなるものであるからであります。

そうしますと、學科を考へるのに、文化史的な考へ方の他に、人性的な考へ方とも云ふべき人間の生活の實相に即して學科を考へるといふ立場もあり得るわけであります。茲で見出す學科も亦唯一であることは出来ません。人間の生活は多様でありますから、その多様な生活に即應して多様な學科が亦考へられるのであります。國民學校の教科・科目の立場は茲にあるものと私は見るのであります。

凡そ、人として生きるは、唯人として生きるではありません。「唯人として」といふ「人」は抽象した人であつて、現實に生きてゐる人ではありません。現時、進歩した人は國民として生きてゐるのであります。國民こそ現實に生きてゐる人の在り方であります。その國民の生活を具體的に考へて見る

時、我が國にあつては、皇國の道に則つた多様な現實生活を示してゐる、誠は一つであるが現實は多様である、活動は多様であるがそれを貫く道は一であるといふ様に考へて、「皇國ノ道ニ則リテ初等普通教育ヲ施シ國民ノ基礎的鍊成ヲ爲ス」を以て目的とする國民學校に五つの教科と十幾つの科目とが考へられて來たのではないでせうか。之は、文部省が示した「國民學校教則案説明要項」によつてかく知ることが出来るのであります。即ち、「第一章 總論」の「第四 教科及科目と其の排列並に教科外の施設」の説明に

一、教科と其の統合 前に述べた如く、國民學校教育の目的は皇國民の基礎的鍊成をなすにある。随つて國民學校の教育内容の考察に當つて、我々は先づ皇國民たるに必須なる資質について吟味しなければならぬ。とし、次の五つの部面を擧げてゐるのであります。即ち、

- 一に、國民精神を體認し、國體に對する信念を確立し、皇國民の使命に對する自覺を有しなければならぬ。
- 二に、日進の科學に對する一通りの認識を有し、生活を數理的科學的に處理し創造しよつて以て國運の發展に貢獻しなければならぬ。
- 三に、潤達剛健なる心身と獻身奉公の實踐力を有しなければならぬ。
- 四に、高雅なる情操と藝術的技術的な表現能力とを有しなければならぬ。
- 五に、一定の職業に従事し、職業を通じて國に報ずるの熱意を有しなければならぬ。

大凡是等の五者が相互に關聯しつつ有機的統一を保持する所に、始めて全一的なる國民的人格は成りまた發展する。

といつてゐるのであります。此の「五者が相互に關聯云々」との思想及び實踐は、一般に現在我が國が所謂新體制を組織し國民生活を發展刷新せねばならない根底をなすものではないでせうか。即ち、國民の思想・實踐が、各個立化して、實業に従事する者は教育政治の方面に無關心であり、教育政治に關する人は實業に關して無知であることを寧ろ誇となし、陸の事業に關する者は海に關することを願みず、海の事業に従ふ人は陸の事を考へようとしなかつた、換言すれば、國民は國家運営といふ統一體の一員として、全體の諧調に従つてその分を能率的に盡さねばならないことを知らなかつたし、又、實踐も出來なかつたのであります。此は學問の世界に限つて考へて見ても同様なことが言へるのです。先にも引用したやうに西晋一郎博士は

元來倫理學だけ孤立して成立するものではないが、我國では非常に發達した西洋の學を學ぶのであるから、専門的にそれだけをやらねば間に合はない、甚だしきはドイツの學問として美學のみをやつてゐる人がある。しかし之は學問の本質にそむいてゐる。倫理學もたゞ倫理學だけやつて分る筈がない。専門だけやるといふことは外來文化を攝入れるものゝ弱點で、そのため日本では益々學問が分れて行つて歸一點を見ることがむづかしいのである。之

は日本の學者のむづかしい所であつて、歴史をやるものは哲學をやらない、哲學をやる者は歴史をやらない。と言ふやうな風がある。それでは兩方共その真相は分らない。彼國に於ては倫理學者でも誰でも、自分の國の歴史はあらまし知つてゐる。又歴史家は倫理の事も知つてゐる。日本の倫理學者は法律の理論となると分りにくい。西洋では倫理の本を書いてゐる者でも法律を知つてゐる。専門の法律學者と議論をたゞかはす事が出来るだけの教養を持つてゐる。我々にはそれだけ修養が缺けてゐる。(教學の説)

と述べて居られるのであります。例へば、アダムスミスは道德學者として功利主義の倫理學説を説いて有名でない者ありますが、彼は又經濟學者であつたのであります。哲學の本を一冊繕けばカントの名を覺えない者はない程のカントは、哲學者としてあつただけでなく地理學者でもあつて、カント、ラブラースの星雲説があり、同じく哲學者のデカルトは數學史上に不朽の功績を残してゐる人でありませう。

此の様な彼の實狀を考へ、我を顧みますと、我々には我々の見識を總べての分野に、所謂専門家としての教養までは長ぜしめる必要はなしといふことは出來ても、目的・統一的に運營される國家の一員として、全體の諧調に服し、その目的實現に資するために我々の能力を有效適切に發揮するやう、國民の教育を考へる必要を感ずるでありませう。それは専門家を寄せ集めて出來ることではなくして、

専門家が全體の諧調内にあることであらねばなりません。國民學校の教科は、國家の運営を國民の人々の生活に反映して考へられるものであると思ふのであります。

既に教科といふ言葉を使用しましたが、國民學校は、以上の國民の資質の考察に基づいて五つの教科を立てたのであります。即ち

前項の資質をそれぞれ鍊成する見地から國民學校の教育内容を五種に大別する。この教育目的から見た内容の大分節を教科といふ。中にも主として第一に關するものを國民科、主として第二に關するものを理數科、主として第三に關するものを體鍊科、主として第四に關するものを藝能科、主として第五に關するものを實業科と稱する。そして是等の五教科は相互に密接なる内容上の關聯を有するは勿論にして、縦に一切を擧げて皇國の道の修練に統合せられねばならぬ。蓋し、皇國民とは教育の全内容を通じて皇國の道を體認し、この體認に基づき專一に皇國の道を実踐するものに外ならないからである。

以上により教科の區別が學問上の分類ではなくて教育の目的から見た區分であることは容易に理解せられるであらう。(説明要項)

と、述べて居ます。然し、五つの教科の内容も亦決して單純ではありません。例へば、國民科に關する國民精神の體認、國體に對する信念の確立、皇國使命の自覺といつても、之は多様の教育内容を持つてゐて、それによつて全面的に可能であると考へられるのであります。そこで、

各教科の含む多様の内容を、其の目的と性質に應じて系統的に組織したものを「科目」と稱し、一教科に屬する各科目はそれぞれ當該教科の有機的な分節である。有機的な分節であるから、一教科に屬する各科目はそれ自身系統を保持しながら相互に密接なる關聯を有し、且有すべきは固よりであるが、同時に一の教科に屬する科目と他の教科又は他の教科に屬する科目とも、出来る限り相互の關聯を保持せねばならぬ……。自然的な而も必然な關聯は、各科目の價值と系統とを害はないのみならず教育内容の統一上極めて重要である。(同上書)

といふのであります。

教科・科目は上の様な構想原則の下に考へられたのであります。然らば、次の問題は、私達の當面する理數科に關して考察が展開されねばならない順序となります。

一一

理數科は、日進の科學に對する一通りの認識を有し、生活を數理的科學的に處理し創造し、よつて以て國運の發展に貢獻し得るやうな資質を陶冶することを任とするのは既にわかつたことなのであります。之は、「概括的に言へば、國民生活の理智的分野を中心とし國民の理智的活動を盛んならしむることを任務とする。」(前掲書)と云ふのであります。このことは、「カズノホン」の教師用書及び「自

然の觀察」の教師用書にも「國民の隨ふべき道の理智的方面を主として修練させるものである。」と述べてゐるのです。然し、此のやうに理智的方面といつても、決して情意的方面を切離し、或は夫を排するものではないのであります。その様な考へは全く抽象的な思考であつて、人の現實の真相ではないのであります。教師用書に

決して情意的方面と切離して考へてはならない。觀察、思考、處理について考へても、ものごとくに對しては、最も、素直な心で、しかも、強く、正しくはたらきかけることが基礎となつてゐなくてはならない。つまり「まこと」の心に基づかなくてはならないのである。又、合理創造の精神について考へても、この精神は單に理性のみの關與するものではなく、眞實なるものを追求し、新なるものを創造せんとする情味豊かな、且、熱意の籠つた精神である。又、道理に循はうとする謙虚な精神でもある。

といつてあります。かくして、理數科の目的は、國民學校令施行規則第七條に

理數科ハ通常ノ事物現象ヲ正確ニ考察シ處理スルノ能ヲ得シメ之ヲ生活上ノ實踐ニ導キ合理創造ノ精神ヲ涵養シ國運ノ發展ニ貢獻スルノ素地ニ培フヲ以テ要旨トス
と定められたのであります。

此の國民の主として理智的方面に關與する理數科は、その内容をなす科目として理科と算數との二

つが考へられてゐるのであります。之は、如何なる考察に據るのでありませうか。教師用書には

國民の隨ふべき道の理智的方面を、更に二つの方面に分けて、その修練を組織化したものである。

理數科の目的とする、「ものごとくの見方・考へ方・扱ひ方を正しくし、道理に適つた創造的な生活をするやうな修練を行はせる」のに、事物現象を數量的に、又空間的に明らかに捉へることを中心として行ふのが算數の荷ふ任務であり、自然界の事物現象のありのままの姿を考へることを中心として行ふのが理科の任務である。

と述べてあり、「國民學校教則案説明要領」には之を發生的見界から、

國民生活の理知分野は觀點の相異によつて、數理的なるものを中心とする分野と、科學的なるものを中心とする分野に類別することが出来る。かやうに類別して教科を組織し系統を具へることが、理數科の目的をよりよく達成し得ると考へられる。そこに科目としての算數理科の意義を認めなくてはならない。勿論算數と理科とは確然と區別せられるものではなく、理數科といふ一つの教科を二つの特殊な觀點から見ることによつて設けられたものであつて、理數科と言ふ教科の構造を示すものとして考へなくてはならない。このことは理數科と他の教材との間についても全然同様である。

随つて理數科は從來の算術と理科との共通なる部分を統合し構成せるものとするは當らない。また算數と理科とは科目として存立するも、理數科は單に統合の理念なりと考へることも妥當でない。

從來小學校の教科目も中等學校の學科目も學問の分科より生まれ出たものと考へられる弊に陥つてゐた。然し國

民学校教科は學問の分科より生じたものではなく、皇國民鍊成に必要な國民生活の各分野の陶冶として生れたものである。各科目についても亦同様である。實際の教授に於ては各科目を中心として教授せられるが、常に各科目並びに教科の存在の意義を十分認識し、其の目的を把握して教授せられなければならない。即ち各科目それぞれ其の特色を發揮すると共に教科の要旨を達成し、更に他教科内の科目との關聯を保ちながら皇國民鍊成の目的を達成することに努めなければならない。

と、教科及び科目の成立の意義、夫等間の關係に就いて説明してゐるのであります。

かくして、等しく國民生活の理智的分野を中心とし國民の理智的活動を盛んならしめるを目的とする理数科に屬する二つの科目である算数と理科とは、その觀點の相異によつて、その目的を國民學校令施行規則第八條第九條に次の様に示されたのであります。即ち、

理数科算数ハ數、量、形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能ヲ得シメ數理的處理ニ習熟セシメ數理思想ヲ涵養スルモノトス。

理数科理科ハ自然界ノ事物及自然ノ理法ト其ノ應用ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能ヲ得シメ科學的處理ノ方法ヲ會得セシメ科學的精神ヲ涵養スルモノトス。

となつたのであります。之を概括的に云へば、教師用書は「事物現象を數量的に、又、空間的に明らかに捉へることを中心として行ふのが算数の荷ふ任務であり、自然界の事物現象のありのままの姿を捉

へることを中心として行ふのが理科の任務」とされると云ふのであります。是等の事を具體的な事實に於いて考へ、其の意味を明らかにすることに努めて見ませう。

三

人の生活は宙に行はれるものではありません。必ず環境の中で行はれます。環境には歴史的なものも自然的なものもあるのであります。私達は、その環境から受ける刺戟に順應し、更にそれを私達の理想によつて創造するといふことを繰かへして居ます。どんな人であつても、環境の刺戟、否刺戟そのものこそ環境なのであります。それを其のままに受入れ自然的な順應をなすに止まることはありません。受入れ、順應すると同時に、又環境に働きかけてそれを改造し、更に創造し、夫に意味を充實させます。その働きの大きな人ほど偉大なる人、尊敬すべき人となるのであります。その環境に作られ、更に環境を作る働きこそ私達の生活であると云ふべきであります。人に對する事物現象といふものも、此のやうな意味で見られねばなりません。

庭先の木に蟬がいないでゐる、唯單に蟬が鳴いてゐるだけでは私達の環境ではありません。今靜かに讀書してゐるのに窓近い庭木で蟬が鳴き出した、うるさいことだと感じた時始めて環境として意味を

持つて來ます。その一つの蟬の鳴聲も、或時はうるさいとして邪魔に感じられることもありませんが、又、或る時はその聲に音樂的な諧調や律動の美を感じずることもありませう。此の後の場合は美的な意味を、國民學校の教科で云へば藝術科的な、音樂的な環境となつたわけでありませう。更に、金槐集の「夏山に鳴なる蟬の木がくれて秋ちかしとや聲もをしまぬ」の名吟を想ふ時は國民的な情操を文學として現はし、國民科的な意味を持つて來たと云ふべきでせう。立つて蟬を捉へ、その形態を観察するならば理數科的な意味が出て來ます。そして、其の人の生活は夫々の意味を充實したといふべきであり、それによつて、蟬は更に一段と展開した環境となるものでありませう。

更に、他の例に就いて考へを進めることにします。本夏に千葉・茨城・栃木縣下は稀有の水害に見舞はれたのでありましたが、之は誠に困つた事であります。かくの如き水害には、河川の流域に住む農民生活は極度に脅やかされるのでありますが、その水害を起した水は莫大な降雨に他ありません。雨は我々の生活にはなくてはならないものでありますが、それが適度である際は私達は雨について考へることは先づありません。ところが、長雨の爲に水害とか、早魃の爲に農作物の枯死とかの災害が起つて來ますと、どうしてこんなに雨ばかり降り續いて居るのだらうかとか、或は、どうしてこんなに長く雨が降らないのだらうかとか考へて來ます。即ち理數的な活動を起して來ます。勿論、人間は災害

が起つた時のみ理數的活動を始めるといふのではありません。かゝる際は、自然現象がとりわけ環境としての意味をはつきりさせるといふ一事例を擧げたに過ぎないのであります。寧ろ、人間は自らに問題を見出し、構成し、理數的活動をなすものであります。

再び雨の事例にもどつて其のことで、理數科の問題を考へることにさせう。

既に雨に關して理數的な活動を開始してゐるのでありますから、雨は理數科としての意味から考へられてゐると云ふことが出來ませう。雨に關して私達の理數的活動は更に進んで、雨は水滴の天空から落ちるに外ならないから、雨が降る以上は天空に水が無ければならない、長雨や大雨は天空に大量の水がなければならぬことであり、早魃にはそれに反して水量が少いか、又は水滴の地上に落ちることを妨げるものがあるかと考へるやうになりませう。ところが、天空にある水は地上で見るやうな姿の水として天空にあり得る道理はありませんから、何か變つた姿で存在すると考へなければなりません。此の時、直ぐに氣づくのは、水蒸氣として大氣中にあると云ふことでせう。誠に雨は大氣中の水蒸氣が水滴となつて地上に落ちる現象に他ありません。しますと、茲で一應雨に關して私達の理數的活動は終止することもありませうが、或は更に、その大氣中にある水蒸氣はどこから來るか、どうしてその水蒸氣が水滴となるか等の問題が起されるのが普通でありませう。

後の疑問に答へるには、飽和、大氣の温度の變化等が考へられねばならないことであり、前の疑問に答へるには河川、湖沼、海洋等の水面からの蒸發が考へられることとなります。先づ、後の疑問への答に就いてもう一段と考へて見ます。

飽和、過飽和といふことをはつきりさせるには、水蒸氣の空間に存在する量は温度と相關して一定であることが實驗され明らかにされねばなりません。例へば、攝氏零度では空氣の重さの約〇・四%、十五度では空氣の約一・三%、三十度では約三%の水蒸氣しかあり得ないのであります。此の様な考察に、既に數が出て來ました。即ち、事物現象をはつきり把握する爲には、之を數量的に(或は圖形的に)見なければならぬことになつて來たのであります。大氣の温度の變化を考へるにしても寒暖計を以て計らねばならないことであり、而も、大氣は地上附近では比較的高温であるが、上層に行くとき氣温は低くなること、それは氣温の遞減率といつて、百メートル昇る毎に凡そ〇・六度温度が下るといふことさへ實測されて來ます。此の様な大氣の成層の温度の相異は大氣の運動を起し、高温の空氣は上昇し、低温の空氣は下降するといふ對流が生ずる、ところが、大氣が上昇するとは氣壓の低い所に行くのですから、自ら膨脹しながら上昇する、その膨脹するといふ仕事に自分の持つてゐる熱を使ひますから自身の温度が下がらねばならない、此の大氣の冷え方は百米上昇して約一度温度が低くなる

ことが實驗されるのであります。ところが、大氣の温度が低くなると、高温の時に比して多量の水蒸氣はあり得ないのでありますから、水蒸氣は水となる、此の際潛熱を出して空氣の冷えることを妨ぐといふ現象が起る、この様に、雨のもととなり、雨のもとを作ると考へられる水蒸氣や大氣の温度の變化は決して簡単な現象ではないのであります。その簡單でない現象をはつきりと認知せんが爲には、觀察實驗、實測等といふ操作に、數量的な或は(圖形的な)認識が伴はなければならぬのであります。

此の様に述べてみますと、讀者諸君は、容易に雨といふ自然現象の經過や原因の探求は理數科理科の對象とするところであり、それに伴ふ數量的・圖形的な部面は理數科算數が對象とするところであると結論するであらうと想像するであります。此の讀者の想像は決して誤りで、ないと思ひます。然し、私の考へるところをもう少し訊いてほしいと思ひます。

さて、前の疑問の残りの一つに就いて考へることでありますが、それは大氣中の水蒸氣はどこから來るかといふのであります。之に對しては、海洋の水面から蒸發すると答へねばなりません。地球表面の七割といふ大面積を占める海洋からは四六時間中晝夜をわかつた蒸發作用が行はれてゐるわけです。蒸發の量は勿論風の強さ・大氣の温度に關聯してゐることではありますが、暖かい乾いた新鮮

な風が始終吹いてゐる貿易風域では、一年に一二〇種から一三〇種の厚さの水層が蒸發してゐる計算になるといふことです。此の莫大な水蒸氣こそ雨となるものの大部分であつて、河川や湖沼から蒸發するものは海洋から蒸發に比し九牛の一毛に過ぎないでせう。しますと、雨はどうしても海洋上に多く降らねばならないと考へられるに、それが陸地にも降るのには、水蒸氣が運ばなくてはならないといふことになるでせう。水蒸氣を運ぶのは何か、空氣であります。一體、水蒸氣は空氣があらうが無からうが、又、空氣があつてもそれと全く獨立に、ある温度では一定量だけは存在出来るものでありますから、大氣中にある水蒸氣は決して大氣の組成分として存在するのでなく、乾いた空氣に運搬されて歩くものなのであります。運搬されて歩く水蒸氣の温度は大氣と同じ温度であることは勿論です。

空氣が水蒸氣を運ぶことはわかりましたが、それには空氣自身も動かねばなりません。それは風であります。すると、雨は大氣中に水蒸氣があるから降る、その水蒸氣の大部分は海洋から蒸發する、海洋から蒸發した水蒸氣は風で陸地へも運ばれるといふ一連のつながりを知つたのであります。ところが、之でもまだ疑問が残ります。それでは、風はどうして起るかといふことはその一つでせう。風は大氣の運動である、それには大氣の安定、不安定について考へなくてはなりません、茲で、それ

等を説明する爲に氣壓とか前に述べた水蒸氣の潛熱とかが取上げられ、又、それを明確に認知せんが爲に、數量的・圖形的な把握や關係の考察が行はれるであります。

可なり長々しい叙述をして來ましたが、之は決して無駄なことではありません。雨といふ自然現象をあきらかにする爲に、色々なことの考察が行はれたのであります。その考察は、一つの現象をそれが單獨にひよつこりと起つたといふことでなく、其の現象が起るには何等かの原因がなければならぬとしてその現象の原因を探り、夫々の現象を原因と結果の關係で理解しようとするに努めて居るのであります。雨が降るには大氣中に水蒸氣がなければならぬ、その水蒸氣は海洋から蒸發したものである、その水蒸氣は風で運ばれる、風は不安定な大氣に起る、氣層を不安定にするのはかく／＼によつてであるといふ具合になるのであります。此の様に、自然界の事物現象を原因と結果の關係で理解し、かくして、一つまとまつた理法に統一されることを知り、その理法の發見の態度を指導し、理法の活用を考へ、文化の創造に參與することを目標とするものが、國民の理知的な活動の一面をなすもので、之が理数科理科の成立つところであると考へるのであります。

原因と結果の關係でといへば、直ぐに因果律といふ言葉を想起するであります。此の原因結果の關係は哲學上の難解な一つの問題であつたのであります。昔、ヒュームは因果關係といふものは我々

に感覺的に經驗されないものであると申しました。それに對して、カントは、因果關係といふものは我々が感覺的に經驗するものではなくして、却つて我々が經驗を組織する際に主觀の則るべき綜合の形式であると考へたのであります。ここに新しい認識論の出發とか批判哲學の成立とかが説かれることになつたのであります。カントの説明必ずしも問題を解決してはゐないといふべきです。因果關係を單に主觀の思惟形式とするだけでは、或る現象が他の現象を生起せしめるといふ實質的關係としての因果ではないのです。近代の實證主義的記述學派などでは、因果關係は實證的に經驗出來ないものであるから、物理學の中からそれを捨ててしまへといふ考へすらあるのですから、科學とは因果關係に於いて事物現象を理解するものであるとするならば、それは誤りでありませう。けれ共、私達の生活の課題の解決法として見るならば、現實に行はれてゐることであり、又、それから科學も發達すると考へられるのであります。

一體、物自體とか、事物現象とかはありのまゝでは決して私達の知識となるものではありません。知識となつたと思ふのは誤りであります。知識は概念として構成されねばならないのであります。概念は物自體でもなければ事物現象そのままでもありません。必ずや改造が加へられ構成が行はれねばなりません。先程から雨について大分問題として來たのであります。雨をそのまゝ私達の概念と

し知識とすることは出來ません。知識となつた雨は決して冷くもなければ、濡れもしません。然し、前に考へましたやうに冷い濡れる雨を色々に研究して知識とし、初めて雨といふ自然現象の起る經過もわかり、それに基づいてやがては災害も未然に防ぐことが出来るやうになり、或は災を轉じて福となすといふやうなことが出來ないとは云ひ得ないのであります。例へば雷の本性が電氣であることはフランクリンによつて初めて研められたところであり、その空中電氣が如何にして貯へられるかはまだはつきりしてゐない事柄であり、雷の電氣そのものからは私達は多くの災害を招くのみであります。いつまでも、その空中電氣を動力原として人間に役立たせる時代が來ないとは誰が斷言出来るでせうか。その現象を惹起すると考へられる色々な原因、その現象の本性がわかつて來れば、私達はそれに循ふことによつてそれを利用することが出来るのです。現在の文明はかくして作られたものであります。ですから、私達の理知的活動がその様な方面に向ひ、國民教育がその理知的活動を盛んにし合理能率的にするやうに導くことの大切なものも亦當然なことであると云へませう。假に利用厚生といふことは第二段として試してみても、それに達せんが爲には信頼し得る知識、即ち正確なる知識を得なくてはならないのと言ふまでもないでせう。その信頼し得る知識といひ正確なる知識と云ふのは、一般に科學的な知識と呼ぶことが出来ると思ひます。ところが、その科學的知識に達せんが爲には、論理學で

云ふ分析と総合とが行はれねばならないのであります。ことに、分析的な思惟の加はらない知識は科學といふに値しないのであります。後に掲げる田邊博士のいはれる矛盾の統一には、先づ分析的思惟から始めねばならないからであります。分析は結局はその概念の歸屬するところを示して作用性質等を明確にするにあるのですから、吉田熊次博士が「現象界に於いて正確なる認識に到達する爲には大體カントの範疇論によるべきであると思ふ。」といひ、「カントが確實なる認識に達する爲の悟性の範疇として十二を算へ、それを通じて正確なる認識を獲得すべきことを説いてゐるのは即ち科學性ある認識の條件を規定せんと意企しものと見るべきである。……少くとも『性質』と『分量』と『比較』と『因果』との如き範疇は現象界に屬する『ものごと』を正確に把握する上に缺くべからざる分析抽象上の通路であると思ふものである。」(倫理講演集第四六〇輯、國民精神文化 第七卷第四號)といはれてゐますが、科學的な分析的な思惟は、決して一つの立場を以て律することの出来ないのは勿論であり、従つて、理數科として合理創造の精神を涵養せんが爲には、子供達の思考處理を一つ型に鑄込むやうな愚を犯してはならないこと當然であります。然し、さればと云つて、漠然とした思考は決して科學的知識に到達するものではないのでありますから、最もよくその特質を現はすもの、皇國民鍊成上の歸樞となすべきものを定めることは決して徒事ではないのであります。而して、理數科理科にあ

つては、事物・現象を、その性質は何であるか、その分量は如何であるか、又それは他の事象と比較して如何なる異同があるかと、詳しく觀察實測し、正しく思慮考察をなし、更に進んでは、それは、唯その事象それだけとしての理解に止まらず、他との、前後との關係に於いて因果の關係を明らかにし、客觀的具體的事實に即して「ことながら」の論理を明らかにし、利用厚生の道を考へるやう導かうとするところに理數科理科が成立つと思ふのであります。

四

私達の理科的な理知的活動は前述のやうな性格を持つものであります。その活動を適確にし、効果をばつきりさせんが爲には、事物現象を唯漠然と見ただけではいけません。先づ、第一に觀察、それに關聯した諸處理が考へられるわけです。教師用書に觀察、思考、處理との三項が重要なこととして説明されてあります。科學的には、觀察、記述、分類が考へられてゐます。即ち、事物現象をよく觀察し、その觀察した事項を詳細適確に記述し、その異同を辨別して分類が行はれます。之は科學發達の第一段階であります。ところが、自然のまゝを觀察しただけでは、觀察が思ふやうに出来ないこともあり、又、随時に觀察をすることが出来ないことも多いのでありますから、次に、實驗といふこ

とが考へられます。此の實驗をまつて、科學は急速な進歩發達をします。實驗は、事物現象の見えざるものを見えるやうにすることであるとも云へませう。従つて、實驗の不可能な事物現象に關しての知識は發達が遅れるといふことになりす。過去に於いて地震學の進歩が他の自然科學に比べて遅れたのは、地震の實驗が出来なかつたといふに基づくことも考へられるのであります。今日では人工地震が出来、昔日の觀を改めつつはあるといふものの、大地震に至つては依然として自然の現象を待たねばならず、實驗することが不可能なのであります。實驗といふ段階に達して科學は第一段に比して質の違つた發達をなすわけでありす。この事を田邊元博士が平易に而も明晰に述べられたことがありすから、ちよつと長く引用して参考にしませう。

吾々は勿論科學研究に足を踏出し、科學的認識に進むといふ場合に常識の段階から進む譯であります。常識の段階といふものは、すべて認識を理論的な組織に形作る所まで徹底することなくして、種々の矛盾をそのまま包括し認識が同時に又吾々の實踐行爲といふものと結付いてゐるといふことが、それが常識といふものの特色であると言つて宜いのでありませう。ところで科學は一應實踐から離れ、常識の含んでゐる所の矛盾を出來るだけ統一して行かうといふ要求から始まるといふことは、改めて申すまでもないことでありませう。吾々が常識の立場で持つてゐる所の種々の感覺的な經驗といふものは、それくばら／＼にすればそれで吾々の日常生活の用に足りるのであり

ますが、それを互に結合して見るならば、お互に相容れない矛盾、到底兩立しない反對といふものを持つてゐる。それを統一された組織に直して行くといふことが、科學研究の先づ最初に着手するところと言つて宜しい譯であります。そのやうな日常的な經驗から、即ち常識的な立場から、科學が最初に足を踏出した段階、その意味では科學の下の層、基底を成す所の段階といふものを、吾々は實證的な段階と言ふことが出来るでせう。即ち吾々が自分の思想、自分の觀念で現實に對して勝手な解釋を加へるといふことなくして、飽くまで與へられた所の經驗を受容れ、忠實にその經驗を記述して行く。さういふ立場が科學にとつてはどうしてもなくてはならない所の層であります。それを實證的な段階といふことが出来るでありませう。從來科學の方法論で觀察、記述と呼んでゐる所のものがその層に當る譯であります。吾々が科學研究をする場合には、單に眼を開いてゐるから見える、耳を開いてゐるから音が聞えるといふのでなくして、今經驗しようとする所の現象に特に注意を集中してそれを觀察し、その觀察した所を忠實に記述する。而も單に個別的なものをただこのものが斯うであると記述するだけでなくして、同時に類似した所の經驗は概括して、一般的に記述をする。随つて記述するといふことは同時に分類をするといふことである。一般にかういふ現象はかういふ風になつてゐる、而も又時にかういふやうな現象はかういふ特色があり、かのやうな現象はかのやうな特色があるといふことを記述するだけではありませんから、随つてこの記述するといふことは分類を伴つてゐる譯であります。觀察、記述、分類といふことがいつも科學の第一の層として考へられるのであります。(中略)

……矛盾を解決する爲に科學の第一の層が發展しなければならなかつたと同じやうに、記述の層、實證的な層、或は經驗の層と言はれる科學の第一の層も亦種々の矛盾を持つてゐる譯である。相容れないやうな種々の經驗をその中に含み、或る一つの領域の現象の全體について統一的な理論を形作るといふことは、それだけでは出来ないのであります。又その立場で行はれるやうな観察とか記述とか分類とかいふものを、唯延長し擴大して行くことによつてその矛盾がすべて解決され統一的な理論を形作るといふ譯には行かない。そこに私が第二の層と呼ぼうと思ふ所の層が第一の層と區別され、或る意味に於ては第一の層と對立するやうな構造を持つたものとして現れて來なければならぬ理由があるのであります。それでは科學の第二の層といひますのは、どういふことを特色にしてゐるかと思しませうならば、第一の層が観察であるに對して、第二の層は必ず實驗といふものを含んでゐる、又記述に對して説明といふことを任務にしてゐるのであります。

併しそれでは實驗とか説明とかいふことは、どういふ風に観察記述と違ふのか、観察・記述の層が發達せしめられて行くならば、自ら第二の實驗・説明の層といふものになるのではないかと考へられるのであります。併しそれはさう考へることは出来ない。どうしてさう考へることが出来ないかと言ひますならば、観察をするとか記述をするとかいふ時には、飽くまで吾々が吾々の作爲を離れて、吾々の意志で左右することの出来ないものを観察するのである。所謂客體を觀察し對象を觀察するのであります。その場合に却つて我が物になると同時に、物が我になるといふ轉換が含まれてゐるにせよ、しかし飽くまで物の方が主であつて、我はどこまでも物にそのまま従つて行くのである。物を寫すといふ態度をとるのである。さういふ意味を實證的な層に於いてはすつかり拭ひ去ることは出来ない。だからその場合に於ては、我が物になり物が我になるといふ轉換は、無自覺的であると言はなければならぬ。然るに第二の層、即ち實驗の層、或は説明の層といふものになりますと、對象そのものの立場では現れないやうな、對象の内面に含んでゐる關係を、吾々が自覺的に實驗的な装置を用ひて参加することによつて、對象をして之を開いて示させるのである。その時こそ文字通りに吾々は物を作ることによつて物を見るのである。吾々自身が参加して、吾々の参加なくしては決して物が示すことのないやうな物自身の内面に潜んでゐる所の關係をあらはらしめるといふことが、實驗といふものの特種な任務であります。(日本諸學振興委員會研究報告第八篇)

私達の科學的認識、廣く云へば學問は、此の様に観察と實驗、記述と説明といふやうな方法で發達して行くのでありませうが、その観察、實驗になくてならないのは、現象なり事物なりを量的に、更に數的に把握するといふことであります。この事が科學的認識に如何に重要な役割を持つてゐるかといふことは、現在の諸科學の發達の程度を見直してもはつきりすることでありませう。科學はその觀察・實驗の結果を出來るだけ精密正確に客觀的にせんが爲に數を用ひ、感覺の質によることを避けてゐますし、又、記述や説明にあつても同様であります。方程式を以てその到達した理論を表はすことは、科學の常道であります。物理學が自然科學として最も模式的な發達をなし得たといふのは、この學の

對象や方法が此の數的把握、數學的處理、數學的表現を適確に適用され得るからであり、生物學の發達が比較的遅れてゐるといふことは、此の學では物理學に於けるやうな數學的な適用が仕難いといふことに一つは原因してゐるでせう。もつとも、生物學が物理學のそれと同じやうな方法に據らねばならないかといふことは問題であります。現在の生物學で、生物現象を方程式を以て正確嚴密に表はさうとする一派のあることは事實であります。前に、比較的發達が遅れてゐる地震學にあつても、地震計の發達と共に計量が正確精密に廣く行はれ、數學の適用が行はれるのであります。古人が或は想像もしなかつたであらう地震のエネルギーも、現在ではある程度考へられるやうになりました。今迄起つた最大の規模の地震のエネルギーは、 10^{16} エルグを超すことはないだらうと見積られてゐるそうです。 10^{16} エルグといふ莫大なエネルギーは、凡そ三五軒立方の岩石を一米持ち上げるに要するエネルギーであり、四萬噸の戦艦を六十萬隻も富士山頂に運び上げるに要するエネルギーに當ります。因に大正十二年の關東地震のエネルギーは、 5×10^{16} 程度だらうと云ふことです。

科學に此の様な數的把握、數學的處理、數學的表現の用ひられるのは何の不思議はありませんが、之は、私達の生活に於いても然りといふことが出來ます。勿論、科學に於けるやうな程度にまでは進んで居りませんが、文明生活が進むに従つて此の傾向が顯著になつて來ることは私の説明をまつまで

もなく明らかな事實であります。換言しますと、生活を理知的にすればする程科學に於ける數學的方法の様に數的把握やそれに基づく處理が考へられ、又、逆に數的把握やそれに基づく處理が發達してゐる生活には理知的活動が一層と活潑になつてゐると云ふことが出來ます。即ち、科學的な生活、國民學校の教科の言葉を以て云へば、理數科的な生活には必然的に數、數關係、數法則等が考へられるといふことになりませう。

茲まで申述べて來ますと、それでは自然の事物現象に對する我々の活動の部面にあつて、即ち環境と生活との關係にあつて、數學的な部面は、科學的な部面の一部として、或は附帶的な意味を持つだけかと云ふ疑問が生じます。數學的といひ科學的といひましたから、數學的といふのは科學的ではないのかとの問ひも起らうかと思ふのでありますが、數學的といふのは科學的といふを意味しないとするならば誤りであります。數學も亦科學であるからであります。ですから、茲に數學的と科學的といふた科學的の意味は數學を除いた意味であつて、それを國民學校の科目の言葉で、算數的な把握や思考や處理は理科的な處理・考察の一部面として、又は附帶的な意味でのみ成立つのかと云ふことに言ひ換へた方がはつきりするかも知れません。それでは、理數科に理科と算數の二科目を設ける必要はなくなつてしまふわけとなるのでありますから、それではいけないと云ふことが考へられねばなりません。

事物現象を數的に又は圖形的に把捉し、その處理を考へるといふことは生活の必要に應じて起つて來ることに相異ないと思ひます。其の時の數量や圖形は具體的な物の數であり形であります。果物皿に盛られた梨の實を五つと數へ、その形は圓いと知ります。その時の五つは梨の五つであり、圓いのは梨の圓いのであります。ところが、人間の知的活動は、そのやうに自然の事物現象を認知した數をそれから具體物を抽象してしまつた數だけを考へたり、又數の關係を考へたりするものです。茲に算數が理科と異つた独自の領域を有つ科目として考へられる理由が一つあるわけです。そのやうにして、事物の具體的な數を離れて思惟内の數即ち抽象數となつたり、又は事物現象の關係といふ具體を離れて數相互の論理抽象的な關係となつたり、事物を豫想しない純粹の幾何圖形となつたりしますと、それだけで一つの世界を作つて發達するやうになります。今それを數理の世界と名づけて置きますならば、生活から發達した數理の世界は、やがては、その生みの親であつた生活を顧慮することなく、独自の論理を以て独自の領域を構成します。かくしてこそ眞に文化は發達するものでありますが、そこにまたそれ等が現實の生活から遊離するといふ危機もある譯であります。それではそのやうに發達した數理独自の世界は生活と何等の交渉をも持たなくなるかといひますと、決してそうとは限りません、素晴らしく高度に發展した數理は日常生活の問題に直接の意味は持たなくなりませう。非ユークリッド

ド幾何學で一直線外の一點を通つてその直線に平行な直線は多數にあるといひ、又は一つも無いと論議しようとも、紙の上に書けば一本しか書けないのが現實であり、非ユークリッド幾何學で三角形の内角の和が二直角よりは大でありといひ、又は小であると云つても、描いた三角形の内角の和は約二直角であることには變りありません。之は物理學で如何に原子の構造説が變つても、砂糖の甘いのに變りはなく、原子説が砂糖の調理法を教へないと同様であります。然し、或る程度に發達した數理を學ぶことは、日常生活に決して無意味ではありません。もとくが生活の必要から發達し、而も人事界に依然として屬する事でありますから、數學独自の世界に就いて學べば、それが日常生活を導くことが多いのも亦考へられる譯であります。抽象的な圖形を取扱ふ幾何學を學べば具體的な事物を見る場合にも圖形的な性質がはつきりとして、適確な處理も出来るのであります。そうして見ますと、算數は、理科と關聯しつつ自然の事物現象を考察の對象とすると同時に、又、理科の關與から離れた數理独自の世界をも含めてゐなくてはなりません。教師用書に、理數科理科で、「自然の觀察」の考察處理の對象として

自然界の事物現象が主要なものであるが、自然の理法の應用によつて作られたものも含まれる。

といひ、理數科算數では

自然界並びに國民生活の事物現象の中、數量的に、又、空間的にはたつきかけるに適したものが採上げられる。尙これ等の對象に對する思考の發展として、「考へられたもの」、例へば、抽象的な數とか、圖形とかいふやうなものがまた對象となり得る。

と述べてゐるのも前述のやうな意味に理解することが出來ますし、又、「説明要領」に、

理數科は算數と理科とは分かれる。算數、理科は對象・内容・精神に於いて次の様に類別せられる。

(一)對象としては算數・理科とも前述の國民生活に現はるる事物現象並びに自然物自然現象であるが、特に算數に於ては經濟現象の數量的事項又は圖形の如き抽象的觀念をも對象とする點が異なるのみで、他は大體共通であると考へられる。

(二)内容による類別の著しき點は算數が主として數の觀念、數の理法、數の處理、空間の吟味、圖形等を取扱ふが、理科に於ては事物現象の性質・理法・處理等を取扱ふことになる。而して量・空間の觀念及び其の處理は兩者の中間にある。他は大體に於て兩者に共通である。

と述べてあるのも同じ様であると思ふのであります。

かくして、私は、國民學校の理數科の成立、理數科の内容である二科目、算數と理科との成立にまで到達したのであります。しますと、次には理數科算數の目的に就いて説明するのが普通の順序のやうであります。私は、法文の字義的な解釋を頭初から計畫の中に入れて置きませんでした。國民學

校令施行規則の第八條にある目的は「説明要領」に述べられてあるところであり、あれ以上に法文を解釋的に説明すれば、實際者である私達には結局は街學的となり空文となつてしまふおそれが多分にあるからであります。第八條の目的は、本書の全體を通じ、内容的に、實際的に明らかにして見たいと念じてゐるのであります。

第二節 理數科算數の性格

國民學校案が發表され、小學校の學科であつた算術が國民學校にあつては算數と變るといふことを知つた時、私は、自分に「算數となつて算術と甚だしく變つたものになるであらうか。」との問を出し、又、人から意見を問はれたことも多かつたのであります。其の問に對して、私は「算數となつても變りはしないだらう。又、變らないではいけないだらう。」と答へたのであります。此の答は矛盾を含んでゐます。變らないだらうといひ、又、變らなくてはいけないだらうといふのは、矛盾したことです。一つの問答に矛盾したことを含んでゐたのでは答にはならない答であります。此のままでは人を馬鹿にした答であります。然し、此の矛盾を含んだ答も私には答となる答であり、又、決して人を馬

鹿にしての答でもなかつたのであります。私には、この矛盾が同時に眞として成立したのであります。此の二つを成立させるやうに考へることは、結局私が理數科算數を理解した一つの道筋であつたのであります。本節では此の問題を展開して見たいと思ひます。

日本放送協會編の「國民學校教則案説明要領」は比較的早期に國民學校の全貌を明らかにした而も據所とすべきものであつたのは、此の問題に關心を持つた者の等しく認める所であると思ひます。それによりますと、理數科算數の教材として示されたのは

(一)國民學校初等科に於ける理數科算數の内容は

- (1) 數・量・形に關する日常普通の知識を授くること
- (2) 數・量・形に關する日常普通の處理方法を授くること

此の二つを主要事項とする。

數・量・形に關する日常普通の知識、處理方法の主要なるものは次の如くである。

- (1) 整数・分數・小數の觀念、性質及び計算の理法
- (2) 量の觀念・單位・測定及び測量の方法
- (3) 方向・位置・配置・形の觀念
- (4) 圖形の性質・求積法・圖法

(5) 對應・集合・順序・連續・無限・極限の觀念

(6) 關係觀念・圖示法・統計的方法

(7) 數理的の技術

(8) 國民生活に於ける數理的現象

(二)國民學校高等科に於ける理數科算數の内容は

(1) 數・量・形に關する日常普通の知識・處理方法の程度を進めて授くること

(2) 産業・國防・經濟等に關し順要なる數量的事項を授くること、この二つを主要事項とする。

高等科は初等科の程度を進めて之が徹底を期すると共に、國民生活に須要なる實務に關する基礎教育を施し國民の基礎的鍊成を完うするものであるから、國民生活に於ける事象中特に産業・經濟・國防等に關する數量的事項を重視する所以である。

(三)計算の方法として暗算・筆算・珠算の三通りを用ふべきものとする。暗算・筆算・珠算はそれぞれ特長を持つものであるが、其の方法に連絡統一あらしめて三者一體たる日本独自の計算技術の樹立を期するものである。現在に於いては之が完成を見ないが、其の方向へ向かつて研究を進め國民の計算能力の向上發展を圖るに力むべきである。

と云ふのでした。之を見た人達の中には、私の自問自答の前半の答のみを以て合點した人も相當あつ

たことと想はれます。何となれば、茲に示された理数科算数の内容といふものは既に「尋常小學算術」の十二巻が実践した處であるからであります。新しく加へられた内容は一つもないと思はれるからであります。

一體、算術といひ算数といふも、その内容に甚だしい相異が考へられるでせうか。算術も亦算数も何れも七歳から十五六歳までの兒童に課する陶冶財として考へれば、自ら内容は大體限定されて來ると考へられます。被教育者の發達の程度に適合しないものは陶冶財としての價値を有さないのは明らか事でありまして、算数と雖も算術に於ける如き計算をすつかり省くことも出來ないであらうし、度量衡も教材となるであらうと考へられるからであります。萬一、數理そのものが、又は數理の見方がすつかり轉換してしまふならば、算術から算数への移行は全く新しいものへの移りであつて、「變らないだらう。」とは云へない譯であります。然し、事實そのやうなことはないものであります。して見ますと、理数科算数は單に名稱が變つたといふだけであつて、その他にあつては、何も變らなかつた、變る必要もなかつた、變るべき道理がないとのみ考へて差支へないものでせうか。

私は算術又は算数の教材を其の機能の上から、又、陶冶をその質の上から、二つの部面があると考へるのです。今、變る筈がないと考へた數、計算、度量衡、グラフ、技術等いふものは、之は算数教

材の骨組ともいふべきものでせう。之等を私は基礎的教材と呼び、基礎的教材に拘はる陶冶部面を基礎的陶冶といひます。このことをもつとはつきりさせる爲、一つの例をとつて見ませう。家屋は私達が雨露を凌いで住むものでせう。その家を建てるには先づ土を掘つて基礎工事をなし、その上に土臺を敷き、柱をたて、屋根を葺き、壁を塗り、建具を入れるのでせう。土臺を敷かねば家は建ちませんし、柱をたてなければ家は出來ません。又、屋根を葺かなければ雨露を凌ぐことも出來ない筈です。ですから、土臺とか柱とか屋根とかは家屋の基礎的要素をなすものであつて、之等は、住むといふ家屋の役目の上からは基礎的な役目を果すものといふことが出來ませう。算数に於いても亦そのやうな役目を持つてゐる教材が考へられる譯です。私達の生活が變轉し、數理の構成が全く新しいものにならない限り、算数から計算を省くことも出來ないでせうし、又、計量上の度量衡や、その他省くことの出來ないものがあるであります。之等を私は基礎的教材であり、それ等による陶冶は基礎的陶冶であると考へるのです。

此のことは、他の教科、科目に就いても亦云へることではないかと思つてゐます。例へば、藝能科工作にあつて、小刀を研ぎ、鉋で削り、鋸でひくといふやうなことは、如何なる時代でも變ることのない工作といふ一つの創作的な活動の基礎をなす技術であるでせう。そして、之等は工作に關する教科、科目

が存する限り省くことの出来ないものであると考へられるのであります。國民科國語にあつても、話す、聽く、文字を読み、書く、語法文法を知る、文の筋を理解するといふやうな事、それに關する教材は何時の國語教育にも缺くことは出来ない、云はば國語を組立てる骨格のやうなものであつて、國語の基礎的要素であり、それによつての陶冶は基礎的陶冶であると云ふべきであると思ふのであります。

もう一度家屋の譬に話もどりますが、家屋が雨露を凌いで住むといふ基礎的役目を果すには、土臺を敷き、柱を立て、屋根を葺く等の基礎的要素が満たされねばならないのであります。その基礎的要素が揃つて家屋が建てられますと、それで一先づ雨露を凌ぐといふ基礎的役目は果すことが出来ますから、一應は住居とすることが出来ませう。然し、私達の住居として考へた時、家屋はそれだけで十分でありませうか。家屋は決して雨露を凌ぐことが出来ればそれで足りるとするものではありません。雨露を凌ぐ上に心持よく住めるとか、便利に住めるとか、健康に住めるとかの要求が加はつて來ます。そして、是等は決して贅澤な要求ではなくして、今日の文化的な生活にあつて、而も十分な生活を營まんが爲には必要な條件でもあるのでせう。しますと、家屋がよき住居たるが爲には、單に基礎的要素が揃つて、土臺が敷かれ、柱が建ち、屋根が葺かれたといふだけではいけないことになつて來ます。家の向きとか、間取とか、又は附帶的な色々な造作が考へられて來るのであります。之

は先に云つた様に決して贅澤なものでもなければ、なくても済むといふ裝飾的なものでもありません。基礎的要素が揃つた家屋が、家屋としての役目を完全に果さんが爲に亦必要なものであつて、それ等が揃つて家屋として完成するのだといふべきでありませう。この様に考へますと、之等は家屋の完成的要素とも呼ぶべきものであつて、その働きは完成的な役目を果すと考へられるのであります。即ち、住居としての家屋は、基礎的要素と完成的要素から構成されて始めてその機能を必要十分に發揮するものと云ふことが出来ると思ふのであります。

以上の譬へはそのまま理數科算數に就いても云へるのです。基礎的要素が揃ひ、基礎的陶冶がされれば、一先づ理數科算數の形は出来たものの、決して完成はしてゐないのであります。更に完成的要素が考へられ、完成的陶冶が加へられなくてはならないのであります。小學校の學科であつた算數では、基礎的陶冶に就いては材料の研究も方法の考察も可なり精細になされてゐたのであります。完成的陶冶に就いては考へられてゐなかつた、算數を構成する要素に基礎的要素と完成的要素とがある、そして基礎的陶冶に加へるに完成的陶冶がなければ學科として必要十分な役目を果さないものであるといふことを自覺してゐなかつたと云へると思ふのであります。理數科算數は、その様に算數では自覺してゐなかつたものを自覺し、十分な研究と方法とが考へられてゐなかつたものを十分に整へ

るといふところに新しい部面があります。これは、私が前に述べた自答の後半を敷衍したところであります。然し、まだ之だけでは私の意を盡してはゐないのであります。それは、完成的要素の意味をもう一段考へることによつて盡されることとなりませう。

三度家屋の譬にかへりませう。よき住居としての家屋は基礎的要素と完成的要素が充實されねばならなかつたのであります。家屋は生活様式の變るにつれて又變らねばならない部面を持つてゐるのであります。農家も、畫師の家も、土臺を置き柱を立てることに變りはない筈であります。間取とか、附設造作とかには夫々の様式の變化がある筈です。農家に畫師が住んでは不便なことが多いでせうし、又、畫師の家として建てた家屋で農夫が生活することにも不便が伴ふでせう。その様に、夫々の家屋として必要且十分な爲には、基礎的・完成的な兩要素の何れについて様式の變化が考へられねばならないのかと申しますと、それは完成的要素に就いてが主であると答へねばなりません。結局、基礎的要素はどこまでも骨組であつて、その骨組が家屋の目的である生活に役立つ爲には、他と共にあつて完成されるのであると考へられるのであります。

理數科算數にあつても、基礎的陶冶がなされたといふのは、丁度銳利な正宗の名刀が用意された様なものであります。正宗の名刀と雖も悪人の手に渡れば殺人劍となります。持つ人の精神によつて活人劍ともなれば殺人劍ともなるものであります。基礎的陶冶で正宗の利刀が用意されれば、それを活

人劍たらしめる精神、使ひ方が教へられねばなりません。それが完成的陶冶にあたるものであつて、それは、家屋が生活様式の變るにつれて變らねばならない様に、時代の要求、國策といふものにつれて變らねばならないものであります。勿論、このことに従つて、基礎的要素にも變化の生ずることは考へられます。例へば明治から大正初期時代にかけて考へられなかつた圖形、空間に關する教材が現在にあつては重視されるといふ様なことがあることでもわかることで、之は、基礎的要素が完成的要素と相關的に考へられねばならない、之等二つの要素・陶冶が一體となつて理數科算數を構成してゐるといふ事實を物語るものであると思ふのであります。而して、時局は刻々に進展し、歴史は日々に建設されてゐるのでありますから、時代の要望を負ふて生れた國民學校の理數科算數にも亦それに應ずる完成的陶冶が考へられねばならないと思ふのであります。理數科算數は算術と變らねばならないと自答した所には技にもあるのであります。

一一

理數科算數に於ける基礎部面と完成部面とを考へるやうになつたのは、嘗て世阿彌の藝道論を讀んだに端を發し、其の後、種々考へをめぐらして到達したところであります。世阿彌は觀阿彌の遺をつ

いで能を完成した偉大なる藝術家であつたことは誰もが知つてゐるところであり、又、多くの遺著があつて、能樂上の秘傳とされてゐることも亦有名なことであり、殊に「花傳書」以下の所謂十六部集は斯道の至寶とされてゐます。之等に現はれてゐる彼の藝術理論を構成する主要な思想は、物真似と幽玄の二つであるとされてゐます。物真似とは今日の寫真主義の思想に相當するものであつて、その主意は「およそ何事をも残さず似せんが本意なり。」といふのであります。此の寫實の基本となるのは老・女・軍の三體であるのです。此の三體の寫實が身につけばそれで能樂が完成するかと云ふに、決してそうではないのであります。そこに幽玄といふことが要求されるのであります。彼は「なにの物真似にしなをかへてなりとも、幽玄をば離るべからず。」といつてゐます。幽玄とは、彼によれば「ただ美しく柔和なる體幽玄の本體也」であり、「舞はよくよく習ひて、人體のかかり美しく靜かなるよそほひにて、見所おもしろくば、これ舞の幽玄にてあるべし。」であるのです。能樂に於ける物真似は動作を構成する基本的なものであり、それを修飾する完成的工作が幽玄であると解すべきであつて、此の二つが相俟つて能が完全なものとなるのであり、一つの藝術を構成するに不可分な關係に立つものと考へられるのであります。理數科算數にあつては、數學を構成してゐる、又は數學を構成するに至つた所の數・圖形・觀念・知識・理法、處理、技術等が理數科算數の基本的要素を成してはゐるのである

が、これだけでは、皇國の道に則つて國民の基本的鍊成を爲すを目的とする國民學校の教科乃至は科目の構成要素としては完全してゐるものでなく、更に、完成的要素が考へられ、完成的陶冶が加へられて初めて完全となつて來ると、彼の藝道論を理數科算數の教育に移して考へたのであります。完成的要素といひ、完成的陶冶と云つても、それは教科の終止を意味するものではありません。國民學校に關する限りそのやうなことがあるべき筈はありません。國民學校は國民の基礎的鍊成を目的とするものであります。之は「説明要領」でも

「基礎的」とは鍊成の程度を示したものである。之を比喩的に言へば、小さい木が大樹の基礎であるといふ意味の「基本的」である。小さい木は小さい木として完成しながら大樹がそれから發展する基礎である如く、國民學校の教育はそれ自身完成教育でありながら、同時に將來の教育の基礎であり生涯持續せらるべき自己修養の根幹である。

といつてゐるやうに、國民學校は終止を意味する完成教育を施すのではないのでありますから、理數科算數に於いても亦終止を意味する完成教育の目指さるべき道理がありません。否、これは國民學校の教育のみならず、總べての教育が持つ根本的な性格ではないでせうか。即ち、それ自身完成的な意味を持ちながらも、それがそのままの發展の基礎となるといふといふ性格です。我國の學徒は學校時代にはよく勉強するが卒業してしまふと勉強をしないとよく言はれるのであります。是は、此

の教育の意味が徹底してゐない、換言すれば、學校が教育の意味を徹底しなかつたともすることが出来ませう。更に一層考へれば、終止を意味する完成を考へないといふのは人生ではないでせうか。終止を意味すれば結局は死であります。ですから、學校教育を以て完成とする教育觀を持つものは眞の人生を生きるものでないと斷言するも誤りを犯すことではないでせう。理數科算數に於ける完成的要素といひ完成的陶冶といふは、どこまでも理數科算數を完全體にする部面を指すのであつて、他の部面と相關的に考へらるべきであることを忘れてはなりません。

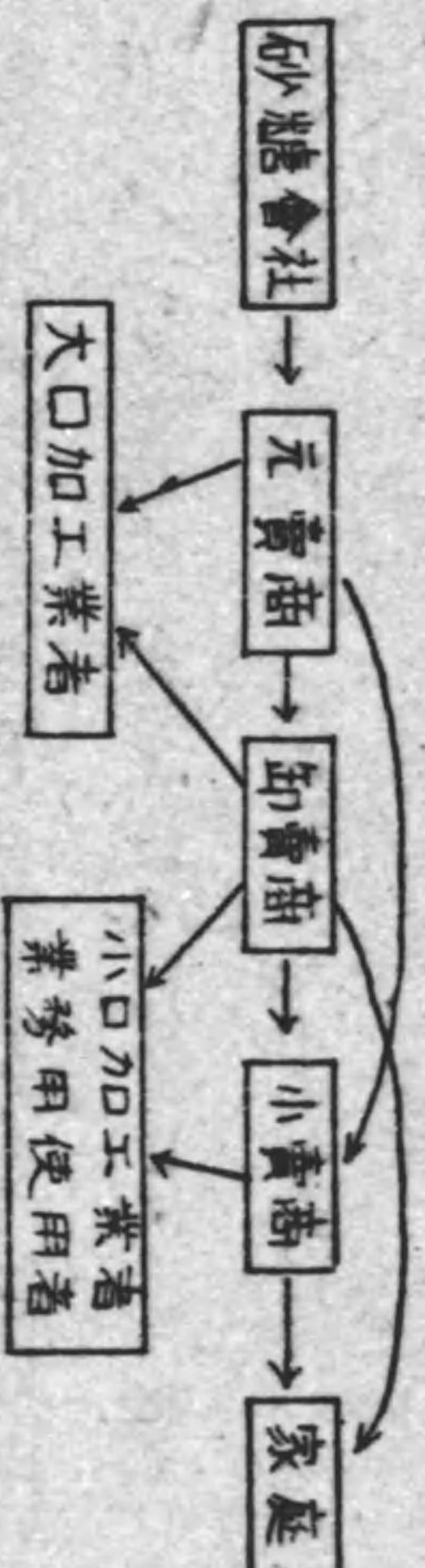
此の様にして、理數科算數の二つの部面に就いて述べて來ますと、基礎的部面の考察は此の際之を省いても、完成的部面の考察はもう少し述べて置かなければならないと思ひます。完成的部面とは、人世觀・世界觀とも呼ばれることに關することであり、民族的特質に關することであり、又、數理思想科學的精神と名づけられてゐるものに關するのであります。

第一項 理數科算數と人世觀・世界觀

「尋常小學算術」の第六學年用下卷に砂糖とマッチの配給についての考察の問題があります、砂糖の

配給に關する問題は次のやうです。

(6) 砂糖の大體次ノヤサナ徑路ヲ消費者ノ手ニハインル



加工業者：菓子・パン等ノ製造業者
業務用使用者：食堂・飲食店等

次ノ表ハ、白砂糖(三盆白極上)ノ販賣價格ヲ示シタモノデアリ。

砂糖會社	100斤	25.6圓
元賣商	"	25.85圓
卸賣商	"	26.2圓
小賣商	1斤	28.5錢

上ノ表カラ、元賣商・卸賣商・小賣商ノ得ル手数料ヲ計算シ、ソレノ仕入價格ニ對スル歩合ヲ求メヨ。

(7) 各家庭へ、毎月一人當リ三百六十瓦ノ砂糖ヲ買フコトノ出來ル切符ガラサレバ。東京市ノ人口ヲ六百六十萬トスルコト、東京市デ一年ニ家庭ノ砂糖ガ何斤イラコトニナルカ。コノ砂糖ガ、東京市ノ砂糖消費量全體ノ約三割トスルコト、全體ノ消費量ハピンドケカ。ソレハ砂糖會社ノ販賣價格ゾハ幾ラニナルカ。

といふのです。計算をして解く問題として見るならば、六年生には左程難しい問題であるとは思はれません。之等の問題に就いて、教師用書が説明するところを見ると、左の様なことがあります。

元賣商の販賣價格と砂糖會社の販賣價格とを比較すると、前者が高い。この差額が元賣商の手数料であることは兒童も理解するだらう。この差額は、從來元賣商の儲とされてゐたものであるが、最近の配給機構に於ては、儲といふ觀念でなく、この配給の業務にたづさはつたための手数料といふ觀念で理解せらるべきである。即ち、元賣商・卸賣商・小賣商等の商人は、生産品が生産者から一般國民に圓滑に行渡るための公の機關であつて、この公の爲に働き、それによつて、手数料を得て、各自の生活を營むといふ考へ方をとるべきであつて、生産者と消費者との間に介在して營利を目的とするものであるといふ考へ方であつてはならぬのである。公定價格は、かやうな

意味に於て定められたものであることを知らせて置くがよい。

といふのであります。而して、手数料の仕入れ價格に對する歩合に關しては、

……小賣商が最もよく、約九分で、卸賣商は一分四厘、元賣商は一分に達しない。これは小賣商は販賣の量が最も多く、元賣商、卸賣商は多量の取引をするからである。東京市を例にとれば、全市に於ける配給機關の數(昭和十五年七月現在)、は次の通りである。

砂糖會社	四
元賣商	二六
卸賣商	二八〇
小賣商	八〇〇〇

元賣商は、大口加工業者へ、卸賣商は大口加工業者、小口加工業者及び業務用使用者にも販賣するのであるから、砂糖を取引する量の比は、上の配給機關數の逆比よりも更に大きい開きがあることがわかる。随つて、手数料の歩合に差をつけて置く必要もわかるであらう。

とあります。之を読んで見ますと、現在の配給組織の一斑がわかると同時に、新時代の實業精神とでも云ふべきものがわかるのであります。此の問題をもう少し考へて見ませう。

現在、我國は歴史的使命達成のために國防國家の完成に努力し、總べての國家の部門を此の目標に

統一し、此の完成を速かならしめるやうにしてゐるのであります。國防國家の完成には一にして足る譯ではありませんが、今茲に關係のある事柄の二三を選んで考へますならば、國家國民の總べての活動を組織して、一定の計畫の下に其の機能を十分能率的に發揮させることとあります。統制經濟といふ言葉がよく使はれるのでありますが、國防國家は此の言葉よりもずっと廣い範圍と内容とを持つてゐるのであつて、統制經濟はこの一部をなすものであります。國家は一つの生命體である、有機的存在であるなど云はれてゐたのでありますが、現在から見れば、昔日の國家の力は自由な各個の力の合計であつたのに過ぎなかつたのであります。現在にあつては、國民各個に我儘勝手は許されず、各個は國家全體の一つの目的の部分の擔當者としての責任を果し能率を發揮しなくてはならないのであります。「公の機關として公の爲に」といふ精神は茲に於いて十分に發揚されねばなりません。

國家の總べての部門を綜合計画的に運営するのでありますが、之を國家經濟力の内容的な問題として考へるならば、生産消費の活動が平時戦時を通じて同質に運営されるやうにあらねばならぬといふことが要求されて來ませう。平時にあつては外國から鉄鐵・鋼鐵を輸入して國內の需要をまかなふといふことも出來ませう。然し、一度その輸入先國と兵戈を交へるに至れば、外國依存の國は早速生産活動が停止してしまひます。その停止を避けようとする爲には戦争を避けねばなりません。結局相手

國の鼻息を常にうかがつてゐなければならず、國策の遂行も何もあつたものではなくなりました。又、他の例について考へて見れば、平時にあつては纖維加工物の方が飛行機よりは需要が多いわけでありますから、企業としては前者の方が安全であり利潤も多いといふことになりませう。その故を以て纖維工業のみを發達させて置いたとしますと、戦時どんな結果を將來することになるでせうか。現在の戦争に於いて最先鋒を行くものは飛行機であり、我砲彈の及ばない數千軒の敵地に爆彈を降らすものは飛行機であります。戦争の結末は最初の數日に拘はるところ大であると云はれますが、それは實に優秀な性能を有する飛行機の優勢な數に負ふものと云はねばなりません。その飛行機は今度の歐洲戦争の實際を見てもわかるやうに、短日月に恐ろしく多くの數を消費するものです。ですから莫大な數の飛行機を用意せねばなりません。その爲には平時から飛行機を作つて貯へて置くか、或は消費に應じられる製産力を持つかの何れかでなくてはなりません。ところが、前者は實際に適用の出來ない考へであります。何となれば、飛行機の發達は非常に速いものでありますから、二年も三年も前の飛行機は新鋭なるものに到底及ばないといふことになつて、古きものは有つても無いに等しいと云ふことになりませう。ですから、どうしても生産力を高めて置く、換言すれば、平戦時を通じて同質に運営される國家經濟は輕工業と重工業の均衡のとれた情態になくはなりません。茲に云ふ均衡のとれたと

いふことは結局國家運営總體の上で考へられる原理であります。ところが、從來我國は重工業の發達が遅れて、利潤の多い輕工業に傾いてゐたのであります。茲に於いて、計畫國家運営の爲には利潤が少くとも重工業を發達させねばならないといふ要求があり、ここでも亦新しい實業精神がなければならぬのであります。個人の福祉を直接の目的とする「儲け」といふ觀念の改められねばならないことは、こんなところでも知ることが出来るのであります。

二

更に我國に於いて特に考へねばならないのは、商業の問題であります。古來我國は農業の國といひながら、經濟を支配してゐたのは商業であつたのであります。ところが、商業は物の移轉だけであつて、その移轉の間に所謂儲けるのであつて、投機的な要素が極めて多分であります。そして、商業は財の生産といふことにはちつとも拘はらないのでありますから、國內的にみれば商業は富其のものをちつとも増しては居ないのであります。物の生産こそ國の經濟力を増大する根本力である筈ですのに、我國では生産された物の移轉によつて儲を望む商人、就中中小商業者が多く、而も、それが經濟の支配權を持つてゐたといふのですから、國家經濟としては決して健全な體制でなかつたといふべき

でせう。現時、新體制の統制經濟實施に當つても、世にレッテルメーカーと呼ばれてゐる卸賣商の問題が面倒なことになつてゐます。レッテルメーカーと云はれるのは、生産者が生産した商品を一先づ自分の手に收め、そこで自分の商標を附し、市場に出すからであります。生産者から直接消費者へ、又は小賣商へ渡したならよからうとも思ふのでありますが、そこでは折角のよい生産品も思ふやうに買ふといふやうになつてゐるのであります。「金よりも物」といはれる現代にあつて、生産を増すことに直接關與しない業者のみ多くて、それ等が投機的な儲けを目標としてゐるといふことは決してよい現象ではありません。そこで、國土の利用を計画的にする國土計畫があるやうに、國民の勞力を能率合理的に生産を高めるやうに勞力計畫又は職業計畫といふものが考へられねばなりません。茲に於いても亦新しい實業精神が要求されることを知るのであります。

今迄何回か新しい實業精神といふ言葉を用ひましたが、それは、從來實業家といへば金儲けを第一とするといふやうに一般が解してゐたのであります。現在及び將來の實業といふものは、決してそのやうであつてはいけぬ、又あり得ないものでありますから、それに従事する者の精神も亦舊來のやうであつてはいけぬでせう。そこで新しい實業精神と呼んだのであります。其の精神もつまり

は物事の考へ方見方のことでありますから、根本は人生觀であり世界觀に基づくものと云ふことが出来ませう。本位田祥男博士が統制經濟の精神を説いて、「明治の資本家が多く士族であつた。彼等は實業界に於て武士道を商業道徳に移した。その心構へが將來に於て復活するならば、即ち國家に盡す爲めに事業を經營するならば日本の經濟界は極めてスムーズに統制經濟の方向へ轉換し得るのではないかと思ふ」と樂觀的な見解を示されてゐますが、それは、士道に於ける商道といふ人生觀に基づくところが重要な所以を示されたのではないでせうか。

以上は經濟に就いて話を進めたから實業精神とか商道とかが云ひ出されたのでありますが、この様なことは、總べての事柄に就いて言はれることであると思ふのであります。同じ高嶺の月も見る人の心によつて違ふと云ふのでありますから、教育は、總べて物事の見方考へ方の基礎になる精神に關係しなくてはなりません。即ち人世觀・世界觀の指導に觸れて來るのであります。國民學校では相手が子供のことでありますから、人世觀とか世界觀とかやかましい言葉を持ち出すのは當を得ない事やうにも思はれるかも知れませんが「三つ子の魂百まで。」といふ古諺もあることであり、子供には子供なりの指導があるべきであります。

此の様に云ひますと、或人は、それでは理數科算數は國民科修身の亞流となつてしまふのではないか、理數科算數の本質的な部面はどこにあるのかといふ疑問を持つかも知れません。人世觀・世界觀の指導をする爲に理數科算數を持つて來るのであつたならば、その疑問は眞に頂門の一針に値するものであります。然し、私の云ふのは、理數科算數にあつて、經濟、國防、産業等に關しての數量的事項を數理的に取扱ふことに於いて、子供達に正當適切な人世觀・世界觀が養はれるやう指導せねばならないといふのであります。例へば、一人が一年に一本の鉛筆を浪費することは、その人の經濟生活には幾何の影響を持たないことでありませうが、之を百萬・千萬といふ多くの國民に就いて考へれば決して少額の物ではなくなります。そこで、物資の節約・資源の愛護といふことは個人の生活からばかり考へるのでなく、國力の問題として考へて重大な意味を持つことを知れば、その人世觀は一步を深めたことでありませう。健康は個人の幸福に大なる關係を持つものであります。然し、國民の健康・體力を國の生産力・國防力に關係して考へれば、健康の増進・體力の向上は決して個人の幸福だけの問題ではないこともわかるであります。數量的・圖形的の取扱ひは、此の様なことを結果として明確に示し得るものでありますから、その様な指導が企てられ、而も企てることに於いて皇國民の鍊成道として理數科算數が活かせることもなるのであります。

此の様に結論しますと、又、それでは、理數科算數は常にそのやうな指導を意圖しなければ皇國民

の鍊成道とはならないのかとの質問があるであります。理數科算數は理數科算數そのものに於いて皇國民鍊成道であることは勿論であります。理數科算數は國民の須要なる資質の一である理知的活動を盛んにし、それを導く一つの部面として成立したものであるからであります。けれ共、理數科算數の中に人世觀・世界觀の指導を含んでゐたと何の不思議なこともありません。理數科算數は本來が皇國民の鍊成の一つの道として選ばれた科目であるからであります。

第二項 理數科算數と民族的特質

—

紀元二千六百年のよき年に、數學界では此の上もない光榮に浴したのであります。それは高木貞治博士が文化勳章を授けられたといふことでもあります。高木博士が數學界にどれ程偉大な業績をのこされたのかは不幸俗人である私の知り得ない處であります。當時、竹内端三博士が高木博士の偉蹟を新聞紙上に紹介したのであります。次の様なことでもあります。

博士が整數論において世界を驚嘆せしめたのは四十歳の坂を超えた最も働きさかりの頃であつて、その論文といふのは「相對的アーベル數體の理論」*Über eine Theorie des relativ Abelschen Zahlkörpers* といふ極めつ、脱

俗的な數理論の世界のことであつた。かくして世界數學界に押しも押されぬ巨大な記念碑を打ち建てて日本人の思索の非凡性を世界各國に實證した博士の功績こそ、いくらほめあげても過褒とはいひ得ない。

ドイツのクロネッカーが數論的な或ることを想像して、かういふ風になるだらうと空想的にしか結論し得なかつたことを、まだドイツの大數學者ヒルベルトがより空想的に擴張して遂に纏めることが出来なかつた彪大なる數學的仮想體系を更に擴張しつつもなほ全面的に餘すところなく證明し盡して、一連の定理群たる「高木理論」を鮮かに構成し、整數論に一時期を劃した、この逞しい博士の理論構力と、東洋人的直觀力の冴えには世界の大數學者達が三嘆これを久しうしたものである。

數學界になした博士の偉業は竹内博士の紹介によつて概念的に知ることが出来たのであります。ここで私の興味を惹くものは、竹内博士の「日本人的思索の非凡性」とか、「東洋人的直觀力の冴え」といふことでもあります。

元來、東洋人殊に日本人は直觀力の優れた民族であるとされてゐます。近時和算の研究が盛んになつたのでありますが、和算といふ我國獨特の數學を建設するに、我が祖先が數學的直觀力が非常に優れてゐたことが示されたといはれるのであります。よく考へて見ますと、實際さういふ歸納力や直觀力があつたればこそ、形式論理のよく發達しなかつた徳川時代に於て、和算があれだけの進展を示し得たのであります。建部賢弘の「不休綴術」といふ書物は、直觀的に歸納的に研究するといふ、和算

家の方法に裏書きしました一種の方法論であつたのであります。(小倉金之助博士 日本の算数)果してそのやうな特質があるのであれば、教育に於いてそれを助長し、それによつて過去にあつた以上の文化の創造を希ふことは望ましいことであるといはなくてはなりません。世界歴史を見るに、交通の異常な發達は世界文化を共通的なものとなし、平均に水準を引上げることに成功したのであります。現在及び將來の國家は、更にそのやうな平均的文化、共通的文化を乗超えて、獨特の文化を創造し歴史を建設せんと努力してゐるのであります。此の時にあたり、我等祖先が算學に示した直觀力といふものを忘れてはいけないと思ひます。小倉金之助博士も

和算家が持つてゐたあの得い直觀的見透しや、あの逞ましい歸納の力。—さう云つた長所は今後もますます活かすべきものだと思はれます。

と云つて居られるのです。そうだとしますと、茲では、然らば直觀力とは如何、算學的直觀力の本質は何であるか、その教育方法はどうか、といふことが問題になつて來ます。國民學校令施行規則第七條にも

分析的論理的ニ考察スル力ヲ養フト共ニ全體的直觀的ニ把握スル態度ヲ重ンズベシ
とあり、又、教師用書にも

ものごとを分析的論理的に推究する態度を養ふことを重んずると共に、全體的直覺的な把握の仕方を重視するこ

と。

ものごとを研究するのに、先づものごとを種々な觀點から見たり、或は、幾つかの要素に分けたりして、分析して考察しその結果を綜合する仕方、或は、又、公理とか法則とかを設定して、論理的に推し進める仕方は通常よくとられる方法である。かやうな方法は勿論重要なものであつて、その修練を輕んじてはならない。しかし、ものごととの眞の姿をつかみ、新たなものを創造することは、かやうな仕方だけで出来るものではない。ものごととの眞の姿をつかむには、ものごとを全體に考察し、ものごと自體のもつ第一義的なものを、くもらない心にうつる第一感として把握しなくてはならない。即ち、ものごとに対して素直な心で働きかけ、そのありのままの姿を捉へなくてはならない。かやうな心の働きは、すべての仕事の基になるものであつて、分析的論理的な推究もその過程に絶えずこの働きが伴ふことによつて、正しい方向に向かふことが出来、又、この心の働きによつて發展・創造も可能となるのである。

と説明してあります。「説明要領」にも前の施行規則の法文を説明するとして

算数理科に於ける理法は學問的に組立てられる時は大體分析的に考察する順序をとる。随つて理會し會得するには分析的論理的に考察する力が必要である。然し只單に理會し會得するに終つてはならぬ。飽くまで推究し發見發明にまで至る精神の涵養が重要である。それには直觀力が其の源泉となるものである。

近時和算に關する研究が進むにつれ、昔の和算家が驚くべき理法を會得して居つたことが明らかになりつつある。

彼等は分析的論理的推理には不得意であつたかも知れないが、全體的直覺的に把握する能力に勝れた爲にこの成果を示したものと考へられる。西洋の數學、科學の輸入以來、是等は分析的論理的にのみ會得すべきもののやうに誤解せられ、其の進歩發達が著しきにも拘らず、獨創的の發見發明に乏しきは、寧ろ日本人の長所たる全體的直覺的の修練を忘れた結果であるとも言はれよう。吾人は吾人の長所を再認識し其の長所の發揮に力めなければならぬ。

といつてゐるのでありますから、國民學校の構案の根底にも、亦、國民的民族的特質の助長發揮を十分に意圖してゐると見られるのであります。此の説明にも見られるやうに、西洋に發達した科學は總べて分析的論理的であります。之は客觀的普遍的なることを特質とするものでありますから、或る人の理解し到達したところは、他の人も亦理解し到達せられるものであります。その方法が具つてゐるといはねばなりません。その意味では、西洋數學は優れてゐるといふことが出來ませう。維新の始めから、私達は我が國に獨特に發達した和算を捨て所謂洋算を採入れたのであります。それには、一つには西洋文明の輸入を急ぐといふ私達先輩の努力の爲でもあつたでありませうが、他には、方法的であるといふ西洋數學の特質の故に、それが可なり急速に普及したのであるとも考へられるのであります。然しながら、先人の後を學ぶといふだけでなく、獨創的な發明發見には常に全體的な直觀力働かねばならないのでありますから、和算の發達で實證されてゐる我が國民の綜合直觀力の上に、更

に西洋に發達した分析的論理的な能力を陶冶するといふことは如何にも望ましいことであり、その實踐は誠に高木博士が現實に示され、私達に自信を興へたものと云はなくてはならないでせう。然しながら、かく云ふことが分析的な思考を輕んじても可なりと意味するものと故意に誤解してはいけません。前に述べたやうに、信頼性の高い科學的な知識は分析的論理的な思惟に堪え得るものでなければならぬのでありますから、その重んじらるべき道理に變りはないのであります。分析的論理的な思考を重んずるのあまり、他の一面の思考の價値を忘れてはならない、況んや綜合的直覺的な能力が我が國民に優れてゐることが歴史的に示されてゐるに於いては、その教育に一段の注意を拂はねばならないといふことなのであります。

その爲には、單に和算の復活といふやうなことだけを考へることは、あまりにも近視眼者であるといへませう。數百年の歴史を以て發達した和算が數十年の間に西洋數學にとつてかはられ、殆んど煙滅に瀕してしまつたといふ現状には、西洋かぶれ、舶來物尊重といふやうな好ましからざる性格が我國民の間にあることにも基づく考へられるにもせよ、西洋數學の方が和算に比して、科學として、又陶冶財として優れてゐることによるものであることも考へなくてはならないことは前に言つた通りであります。小倉博士の「日本の數學」中にそれ等のことは述べられてゐるのであります。」「和算と

洋算の優秀如何」といふ問題に對して、明治初年の所謂洋算家に「和算の問題を洋算で解いてゐる間に、自然と、和算よりも、系統的な洋算の方が、一般的には便利なきことが實證されて參りました。まして、微分方程式や、力學の問題などになりますと、和算家には、全く手の着けやうもない」ことがわかつたのであつて、それ等の人達によつて

一、和算は、系統的な點では、遙かに洋算に劣ること。従つて、理論は勿論のこと、たゞ問題を解くにも、一般的には、洋算の便利なのに及ばないこと。

二、大局から見ると、和算の結果は、洋算のたゞ一部分に過ぎないこと。

三、自然科学や産業技術の應用については、和算は初めから問題にならないこと。(日本の數學)

がわかつたのでありました。ですから、今日にあつて、我國民的特質を尊重するの餘り單に和算の復活を言ふのであるのは、丁度、西洋渡來の鐵砲を排して弓矢の時代にかへらうとするもののやうで、その愚は明らかなきであります。翻つて和算の起原を考へて見ますと、それは支那數學の輸入に基づくといふのでありますから、茲に於いて、私達の現在の目標ははつきりとして來るのであります。それは、私達の祖先が、その優れた直觀力によつて、支那から輸入した數學を基とし、それよりも數段と進歩した和算を創造したやうに、現在私達が學ぶ數學は未だに洋學と呼ばれる舶來臭のぬけ

ないものであつても、それを將來に於いて、洋算よりも更に進歩した新しい和算を創造すべく努力せねばならない、我が國の文化をそこまで進展させなくてはならない、その可能であらうことは和算の發達の歴史が示してゐると考へることが妥當であるといふことであります。それをなす爲には、單に少數の専門學者の養成を以て實現の出來ることなく、國民全般の科學的水準を高め、廣く大きく深い科學的な地盤を作らねばならないのであります。即ち、國民全體が、もつと科學的に物を考へ、もつと數理的に事を處理するやうに進まねばなりません。それは、心理的には國民の特質を考へ、他の優れたところを探り、以て科學的精神の開發、數理思想の啓培が考へられる必要があるものであります。國民學校の教育が、此の様な國民的使命をはつきりと自覺し、國家の歴史に立つて教育の實際を意圖し、實行を上げまうとすることは、教育自體の非常な進歩であり、國家の歴史的使命の數歩の前進であると信ずるのであります。

二

かく考へて來ました私は、前程設けました問題について考慮せねばならない段階に及んだのであります。

直覺の本質は何であるか。そのやうな能力があるか否か。此の問題に對する心理學者の答は二通りのやうであります。或る一派の心理學では、感覺・表象・觀念等いふもの以外に直覺といふやうな心理的機能はないといふのであります。今、私達は直覺力といふものを認めるといふ立場に立つてその本性を知らうとしてゐるのでありますから、直覺などいふことはないといふ説は暫く措いて、第二のそれを認める説について考へて見ませう。例へば、ワン・デル・ホープは、四つの基本的心理機能を左の様に二群に別け、直覺は、本能及び之と最も明白に關係を有すると想定される無意識的な心理生活の

一、感情及び思考の合理機能

二、感覺及び直覺の非合理的機能

自發的表現であるとし、感覺の感情に對する關係は直覺の思考に對する關係と同様であつて、前者は後者に向かつて材料を提供する職能を有する。然し、感覺が一定の生理解剖的基礎を有し、多くの場合に十分な意識に於いて働くに對し、直覺は材料を意識外に捕捉し、之を思考に向つて完全な全體として送り込み、其の細目に關しては更に關知する處がないのを原則とすると云つてゐるやうです。

デイブリーは直覺は心の働きの一形式であり、知覺の重要ならざる、又時としては空想的な細目に

關係することもあるが、同時に他方に於いて心の運營する最高の飛躍をも捕捉することが可能であると云つてゐるやうです。

直覺の實驗的研究は從來殆んど顧みられなかつたのであります。最近では實驗的分析を試みる者も出て來て、相當な成績を擧げてゐるとも云はれてゐます。何れにしても、此の問題は心理學的にも將來開拓されねばならないことなのでせう。然し、何れにもせよ、その直覺が數學といふ特殊の學習に働いて數學的直覺力とか數學的直觀力とか云はれるのだと思ひますが、その本性に就いても亦寡聞にして殘念ながら多くの語るべき材料を持つてゐないのであります。殊に、その數學的直觀力を如何にして助長すべきかといふやうな教育方法に至ると、未だ全く手がつけてない問題といはざるを得ない現状であつて、私は現在その問題の重大性を自覺しながらも、問題の前に茫然とたたずまねばならないといふ情態にあるのであります。

田邊元博士は、數學的直觀といふことに二つの方向を認めて説明されたことは第一章に述べて置いたのであります。其の博士の説明中に「勘」といふ言葉が出て居ます。此の言葉は非常に東洋人的特質の濃厚に示される言葉であると思ふのであります。黒田亮博士の説によると勘と直覺とは等しくなるのであります。

直覺を以て直ちに勘又は覺そのものと其内包及び外延を全く同じくするものであると考へる事の出来ないことは云ふ迄もない。直覺の言葉は大體に於て一致して居るやうではあるが、併し具體的の事例として擧げられるものに就いて考察するに、其の形式に於て類似し乍ら内容に於て甚だしく懸隔するものも稀にはある。只少くとも從來直覺の語を以て呼ばれた現象に勘若くは覺に見ると共通の因子が包蔵されてゐることは事實であつて、
といはれるのであります。けれ共、日本人は勘のよい國民、勘のすぐれた國民といはれてゐるのでありますから、その勘が數學の學習に働いた時之を數學的直觀といふと見ても全然誤りではないと思ひます。では勘とはどんな心理的機能でせうか。

三

黒田博士に「勘の研究」「續勘の研究」があります。博士によれば、勘は字義からいへば日本の漢字と見るべきものであつて、次の様な語によつて代表される内容は多少なり勘と或る點まで關係を有する境地であると認めることが出来るといふのであります。

イ、直覺。

ロ、從來認められた心理過程の何れにも還元し得ない特殊の心の働き、往々「第六感」の語で呼ばれるもの。

ハ、蟲の知らせ。

ニ、無意識又は下意識。

ホ、所謂練習の機械化。自動化。

ヘ、技神に入るの妙。

ト、神徠。靈感

チ、悟り、禪三昧。

リ、以心、傳心

ヌ、手加減、こつ、呼吸、手心。

そして、以上列擧されたものを、便宜上、認識及び判断と關聯して現はれる勘と、動作及び意志過程に於いて見出される勘との二種類に包攝し得べく、更に後者を習慣形成の途中に現はれるものと、習慣成立後に働くものとに分けてゐるのであります。そして、此の研究に對しては

覺の形式に於て與へられる體驗であるとする意味から、認識や判断に現はれる勘も亦、動作及び意志に於けると同様、決して記述を超越した性質のものではなく、只識に於て表現されるものと異り、在來の傳統的な法式に頼つて分析することが困難であるといふに過ぎない。併し困難は依然として困難である。そこで此の問題は、其の真相が遂に攫まれずに自然遺却されるに至つたか、或は偶々之を祖上にのぼせるにしても、其の把握するの容易でな

い所から、精々消極的に規定するに止つたか、若くは經驗心理學の立場から見て、全く不可解な一種の神祕説に歸するに至つたか、何れかである。私の考へる所に據れば、此の遺却された問題、取扱ひ兼ねた事實が、東洋流の心理學では寧ろ中心的な重要問題として劈頭に掲げられ、凡ての努力は之に向つて集注されたかの觀があつた。この事は、東洋人である限り、多かれ少なかれ何人と雖も氣附いてゐることであらうが、西洋思想を輸入し、之を咀嚼するに多忙であつた爲め、折角の珠玉を顧みるの餘裕を缺いたことと、東洋思想の特色として、實踐に急なる餘り、かの中心問題が常に實踐といやが上にも執拗に結びつけられた結果、之を理論的に解剖するに務めなかつたことと、更に覺自證の着想が所謂正統派から異端邪說視せられて、貴重なる體驗記録が或る少數の人々に依つて玩味せられたに過ぎないか、或はその記録すら治國の一手段と見做され又解釋されるに至つたことなどの事情に依り、遂に其の正當なる位置が與へられず今日に及んだ。(勘の研究)

といふのであります。現在、國民學校理數科算數にあつて、國民的特質であると考へられる直觀力が陶冶に直面した問題となつてゐる今日、その方法論も全く目鼻がついてゐないと考へられるのも、誠に致し方ないと云ふべきではありませんが、残念な事でもあります。

數學學習上の勘は、黒田博士の類別によれば、勿論主として認識及び判断と關聯して現はれる勘であると考へられるのであります。何となれば、數學は主として推理に關する科學であるからであります。數學は極めて論理的な性質を有するものであつて、純粹悟性に關することであるからであります。

す。然しながら、發達の低度にある數學は、他の科學に於いても亦然るやうに技術と離れない部面を多く含むものでありますから、従つて、數學に於ける勘に亦動作及び意志過程に現はれる勘も考へない譯には行かないのであります。而して、勘は國民的特質と云はれる以上或る意味で生得的のものであるやうであります。又、一面には全く生得的のものとはばかりは云へないと思ひます。鍊成を積み、而も精神活動に或る餘裕・ゆとりのある場合によく働くものであることは、自らが度々經驗するところであります。此の意味に於いて國民學校が鍊成を方法として採上げてゐることは、此の國民的特質の教養の問題に間接的・消極的に關與して來るかとも思ふのであります。何れにもせよ、此は將來の問題として、國民學校に課せられた重要なものであると信じてゐます。

數學的直觀力の優れてゐること、之は國民的特質の長所である面として考へたのであります。特質は又短所に就いても考へられねばなりません。其の事的一端は既に觸れたことでもありますが、我國民は綜合力に缺け、組織力が弱く、論理的でないといふことが考へられるのであります。之は、和算の發達にも現はれたところであると云はれてゐます。和算家の興味は、甚だしく特殊の部面に細く這入つてゐた様であります。例へば、和算が最も誇りとする關孝和の數學であつても、代數に於ける特殊な計算法として行列式の論を作り上げ、幾何の方面では正多角形の理論を開拓したやうであります。

すが、その概念は狭くて廣い展望を持たず、その方法は特殊であつて普遍性がない、西洋大數學者のやうに力學や物理學等には殆んど何等の業績をも持つてゐないと云はれてゐます。一般に、和算家は、圓周率、圓弧の長さ、圓の面積、或は他の曲線で圍まれた面積や、曲面で包まれた體積を出来るだけ精密に求めることなどに研究が極限され、方法を一般化し、概念を廣くし、論理的な數學を組織することは出来なかつた、和算は科學といふよりも技術と云ふに近いと云はれてゐるのは、結局、和算を構成した我國民の理知的活動の一特質面を示してゐるのではないでせうか。和算が又他の自然科學や産業と關係を持たず、一種の師弟相傳となつて秘傳主義を守り、所謂「藝に遊ぶ」といふやうな一種の道樂となつて、哲學や思想とは沒交渉な途を通つてゐたことなども決して長所とは考へられないのであります。結局は廣く深い組織系統を持たなかつた、形式論理の發達しなかつた時代としては誠に當然であつたかも知れませんが、和算は西洋數學のやうに論理的でなかつたといふやうな和算の特質—それは數學としては致命的な短所といふべきであります—は、我が國民學校の國民的特質に最も着眼する教育では、國民的特質の短所とする部面を示してゐるものとして注意されねばならないと思ふのであります。

第三項 理數科算數と數理思想

近時國民の科學的精神の教養の問題がやかましくなつてゐます。従つて、科學的精神とか、科學的教養とか、技術の科學化とかいふ言葉を度々きくのであります。其の場合、同じ言葉が何時も同じ意味には用ひられてゐないやうです。國民學校にも亦此の言葉が使はれてゐます。即ち施行規則第九條で理數科理科の目的を定めた法文に「科學的精神ヲ涵養」とあります。此の科學的精神の意味を教師用書に説明して

自然のありのままの姿をつかみ、自然の理法を見出し、辨へ、これに循ひ更に新なるものを創造せんとする精神となし、その根本に自然に親しむ心、自然と和する心を要請して、それと同時にあくまで現實に即して正しく、くはしく、明らかに物事を考察し處理する精神的態度であり、又、常に工夫をめぐらして、物事の働きをよくし、よりよい物を生み出さうとする精神的態度とも云ひ表はして居ます。而して、此の態度は、物事の考察・處理の修練によつて養はれると同時に、考察・處理は此の精神の發動によつて正しく行はれるものであるといふて、物事の考察處理と極めて密接な一體的な關係にあること

を注意してゐるのであります。しますと、茲に一つの疑問を起す人があるかも知れません。それは、理數科算數に於いても亦科學的精神の陶冶教養を目指すべきではないかと。此の疑問は、理數科と、理數科算數と、理數科理科との三つを併せ考へることではつきりと解答されます。理數科理科の「科學的精神」に應じて理數科算數で使用された言葉は、「數理思想」であります。數理思想とは

自然界並びに國民生活に於ける事物現象を數理的に捉へ、又、これ等の事物現象の中に數理を見出し、これを辨へ、これに循ひ、更に生活を數理的に發展せしめ、新なるものを創造せんとする精神

であつて、その根本には、數理的な直覺を基として現實に直接する心、數理的なものを愛好する心を要請し、之は、論理的に正しく、明らかに考察し處理する精神的態度であり、又、理法の發展とそれに基づいて新なるものを創造せんとする精神態度であるとしてゐます。而して、理數科は科目としてその中に理科と算數とを含むのでありますから、前述した理數科に於ける二つの精神を包攝するものは何であるかといへば、合理創造の精神であつて、これは

ものことの「すぢみち」ことわりを見出し、これを辨へ、これに循ふ心が養はれ、更に新なるものごとを創造せんとする心が啓發せられる。これが所謂合理創造の精神である。

としてゐるのであつて、合理創造の精神、科學的精神、及び數理思想の關係は、數理思想も科學的精

神も理數科に於ける合理創造の精神の一つの相であると考へるのです。即ち、物事の「すぢみち」「ことわり」を見出し、これを辨へ、これに循ひ、更に新なる物を創造せんとする合理創造の精神が、物事の中、特に、數量的に、空間的にはたらしかけるに適したものが中心となり、「すぢみち」「ことわり」も數量・空間の理法、即ち數理を中心して考へる時は數理思想であり、又、物事の中、特に、自然界の事物現象を中心として、「すぢみち」「ことわり」も自然の理法を中心として考へる時は科學的精神と云ふのであります。ですから、國民學校の法文に關する限り、科學的精神の意味ははつきりしてゐる譯であります。

ところが、世上此の科學的精神といふ言葉が其の外延を廣狭色々に使はれてゐるのであります。其にも亦然る一應の理が考へられるのであります。科學的精神とか科學的思想と云ふ場合には、多くは科學を豫想して云ふのであります。元來、科學と精神・思想とは別なものであります。科學は一つの文化であります。精神・思想はさうではありません。寧ろ、文化を創り出す根源となるべきものです。ですから、科學的精神・科學的思想といふ意味は、科學といふ一つの文化を創り出す精神又は思想といふ意味でありませう。創り出すには、勿論、既成の文化を受入れるといふことも考へられてゐる譯であります。ところが、科學には色々あります。自然科學といひ精神科學といふ、文化科學と

いひ自然科学といふ、形式科學といひ實質科學といふが如く、その對象も方法も決して一つではないのであります。而して、夫等諸科學の中、所謂自然科学は近世誠に急激な進歩をなし、人類の生活に利用厚生をもたらしたること非常なものがあるのは誰も異義なく認める處であります。今日の物質文明は一に此の自然科学の發達に負ふてゐるのでせう。そこで、生活と關聯して考へる場合に、科學と云へば第一に出て來るのは此の自然科学です。ですから生活云々といふ場合に、科學的精神とか科學的思想といへば、それは自然科学的と考へられ易くなつて來るのであります。ところが、前にあげた様に、科學には自然科学以外の科學もある、而も、人間の生活は自然科学のみを以ては決して解決の出來ないものである、人間の幸福をもたらすと思はれてゐた自然科学の發達に基づく物質文明の進歩は寧ろ幸福ばかりはもたらさない、或る意味では却つて災害をひどくし、慘劇を増してゐるとも考へられるといふやうになつて、國民教育は自然科学のみを尊重してはいけないといふ考へも起り、科學的精神・科學的思想といへば自然科学的以上のものに考へなくてはならないといふ意見も出て來る理由があるのであります。此の様な考へ方からすれば、國民學校の理數科のいふ合理創造の精神を科學的精神と呼ぶが寧ろ適當であると云はれるかも知れません。然し、此のやうな鑿穿は今の私には無用であるとも云へませう。國民學校では、其の意義が定められてあるのですから、それに循つて、國民學

校の問題をその主意を外さず、國策に沿ふて展開すれば足るからであります。

二

さて、理數科算數の目的は「數・量・形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能ヲ得シメ數理的處理ニ習熟セシメ數理思想ヲ涵養スル」と定められたのであります。此の一連の法文を如何に解釋すべきでせうか。其の意味を理解し易いやう圖式的に示せば、次の様な場合が考へられるでせう。

一、數・量・形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能ヲ得シメ、
數理的處理ニ習熟セシメ、
數理思想ヲ涵養スル

二、數量・形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能ヲ得シメ、
數理的處理ニ習熟セシメ、
數理思想ヲ涵養スル

右の二つが主要な形となりませう。その他にも亦考へられますが、それは唯形の數を増す爲にわざわざ作つたと考へられるだけのもので、左程重要な場合とは思はれませんから、今は考へないことにしました。而して、第一の圖式の意味は、一つの目的が三つの内容を含むと理解されるのであつて、其の三つの内容實質には輕重の差別が考へられないのであります。ところが、第二の圖式の表はす意味は、初の二項は並立的な立場にあります。數理思想はそれと違つた立場に置かれることになり、

(イ)知識技能を得しめ、數理的處理に習熟せしめつつ之が涵養をなすのである
(ロ)知識技能を得しめ、數理的處理に習熟せしめる結果として數理思想が涵養されるやうにする
(ハ)數理思想が目標であつて、それに到達する途として、又、内容として知識技能を得しめ、數理的處理に習熟せしめるのである、といふ様に色々な意味に理解されるのであります。之等を如何に理解すべきかを定めるに當つて、それを定むべき二三の材料を選ぶことをします。

第一は教師用書の説明であります。それには

算数指導を通じて涵養せらるべき精神は、施行規則に於て、數理思想とせられてゐる。これは、勿論理数科に於ける合理創造の精神の一つの相である。(中略)この精神的態度は、事物の考察處理の修練によつて養はれると同時に、考察處理は、この精神の發動によつて、正しく行はれるのである。

とあります。そこで第二に考へて見べきは、數理思想を一つの相とするといふ合理創造の精神が理数科では如何なる地位に理解されるべきであるかといふことですが、之は、教師用書には別しての説明がありませんが、「國民學校教則案説明要領」には

合理創造の精神を涵養することは、通常の事物現象を正確に考察し處理するの能を得しめること、正確に考察し處理するの能を生活上の實踐に導くことの過程を通じて涵養せらるべき理数科の根本精神である。

と明記されてあります。第三に、同じ「説明要領」に

理数科算数は國民生活に現はれる事物現象につき其の數・量・形に關し

- (1) 國民生活に須要なる普通の知識技能を得しめること。
- (2) 國民生活に須要なる數理的處理に習熟せしむること。
- (3) かくて數理思想を涵養すること。

として、理数科算数の目的が説明してあります。最も確な據り處と考へてよい此の三つの説明は一致してゐます。もつとも、第三の「かくて」といふ言葉の解釋の仕様もありますが、それは第一と第二との意味から定めるが正當であると思ひます。教師用書に「算数指導を通じて」とありますから、數理思想は算数全般に浸潤するものであると解されますし、「説明要領」は「の過程を通じて」でありますから、結局數理思想は理数科算数にあつては完成的意味を持つて來ます。知識技能とか數理的處理とかは一定の實體、内容を持つて居るのであります。數理思想はそれと趣を異にし、教師用書にも説明されてあるやうに一種の精神的態度であります。知識技能といふは技術化する傾向のあるものであります。知識技能・數理的處理を活かすものであります。

國民學校令施行規則第八條を、小學校令施行規則第四條の「日常ノ計算ニ習熟セシメ生活上必須ナ

ル知識ヲ與へ兼テ思想ヲ正確ナラシム」と比較對照してみれば、後者には完成的な意味を持つものがなく、各項並列と解される——もつとも「兼テ」の言葉に問題はありましたが、思考の正確といふ考へも決して完成的な意味は持つて居ません。——のであつて、小學校の算術が一種の技術化に終つてゐたといはれるに至つた一つの原因は、その様に法文に規定されてゐたことにあつたとも考へられるのであります。

數理思想に就いては教師用書に説明してあります。それで一應は了解出来るのでありますが、

算数では、「ものごと」の中特に數量的に、又、は空間的にはたつきかけるに適したものが中心となるから、すぢみち「ことほり」も數量空間の理法、即ち數理が中心となるのである。

とある「數理」を鮮明することによつて、理数科算数の指導内容に關聯して數理思想が明らかになるのであります。私達は子供達と面接する實踐者であります。それが、數理思想とは數・量・空間の理法に關する精神的態度であるとだけ考へてゐたのでは、實踐上に示すところは全く空虚であります。ところが、數理を研究の對象とし、數理を明らかにする方法を考へるものは數學であると云ふことが出來ませう。茲に數學といふ一つの學問の形體を持つて來たいのでありますが、國民學校の教科・科目はその成立に於いて學問の形式や分類に據つたものではないのであつて、理数科算数は決して數學的

な知識技能ばかりを對象としてゐませんから、數學を直接に持つて來ることは當を得ないと云ふことが出來ませう。けれ共、數學も亦その頭初にあつては、生活上の問題を解決せんが爲に起り、その知的技術的活動を整へたことに一應は學問としての端緒を發すといはれるのでありますから、ある意味に考へる數學發達は、理数科算数の組織を考へる上に決して排すべきものでなく、寧ろ、據り所となすべきものだと思ふのであります。歴史の示す途は人間の發達建設の途であり、これに據り、それを超越するところのみに人間の創造的な活動があるからであります。而して、このことは第二章に内容的に展開して見たいと思ひます。

第四項 理数科算数と國民的理想と信念

一

國民學校令施行規則第八條の理数科算数の目的は、數理思想の涵養を以て終つてゐるのであります。國民學校の問題としては之を以て終つては居ないのであります。理数科算数は理数科の一つの相を受持つものであるからであります。理数科の目的は施行規則第七條に規定されてゐますが、これを、合理創造の精神は、通常の事物現象を正確に考察し處理するの能を得しめること、正確に考察し

處理するの能を生活上の實踐に導くことの過程を通じて涵養さるべき理數科の根本精神であつて、算數にあつては數理思想の相となると解すべきことは前項に説明したところであり、理數科には、更に、「國運ノ發展ニ貢獻スルノ素地ニ培フ」といふ言葉があるのであります。之に就き、「説明要領」は、此の國運の發展に貢獻するの素地に培ふといふことは

理數科の到達目標を示す。即ち精神の涵養と技術の修練及び實踐とは密接不可分の關係に於て、三者一體として皇國民たるの生活態度を養成し、以て國運發展の實を擧ぐべき國民を鍊成するのである。

と述べてゐるのであります。理數科算數で知識技術の修練及び實踐を指導し、數理思想を涵養することそのことが皇國民に必須なる資質の教養であり、その事で皇運を扶翼し奉る途を得るのであります。が、理數科算數は、その具體的實質的な材料を以て國勢を理解し、世界の大勢を知ることが出来るといふ、而も、數量を以てするのでありますから最も適確に知ることが出来るといふ特質を思はなくてはなりません。特に高等科にあつては、施行規則第八條に「産業、經濟、國防等ニ關シ須要ナル數量的事項」を授けることが定められてゐるのでありますから、此のことは一層計畫的になされる譯であります。之は、數量的認識を基礎として國民的信念を深め、國民的理想を持たせることの指導に係はるもので、重要な意味を持つものと云はなくてはなりません。

教育は社會改良の最も根本的な政策であり、國策遂行の最先鋒であり、且、最後のものであることは疑ないところであり、國家は國民教育の理想と實行とによつて漸次望むべきところに建設されつつあるのは動かすべからざる事實であります。けれ共、人間は一面生物的存在でもありますから、自ら作つた環境に自らが改造せしめられる事實のあることも亦眞實であつて、茲に國民教育の理想・實行が常に世界社會の現實相に従つて刷新される一面のあることも亦否めない事實であります。嘗ての世界大戰爭後、平和主義的・世界主義的な自由教育の思想が教育界の主勢を占めたかに見えましたが世界大戰爭の結末をつける爲に現はれた民族自主の政策は、此の平和的世界的な自由主義の教育思想を以てしては到底割切れないものであることを結果として示し、茲に、教育理論及び實踐の刷新が行はれねばならない事情を産んだのは、此の事實の現象の一つであるとも考へられ、それは、算數教育の上にも國家的な意味を濃厚に持たねばならないことを示したのであります。

「二に二を足すと四」であり、「四の三倍は十二」であることは、特殊の國家内でのみ妥當することではなく、萬國共通の眞理であります。萬國共通の眞理を學んだからとてそれは皇國の途の修練でないとはいへることでなく、寧ろ、それを修練することが皇運を扶翼し奉る途を學ぶ所以であることは既に何回も繰かへしたところであり、その萬國普遍の眞理と雖も、結局は人の考へるものである以上

は、そこに歴史として民族的國民的な特質が修練の過程に於いて、或は構成される組織に於いて現はるべきであり、それは、やがて世界の文化に貢献する文化の創造を約束すべきものであることも第二項で述べたところであります。理數科算數はそれ以外に、具體的な數量・形體を教授の内容とすること、例へば、國勢の概要を理解し國家前途のあるべき理想を考へ、進んでは、その實現の方途までも考へられるやうに指導が出来るものであります。理數科算數では之等は數理の認知と共にあるのであつて、即ち、數理上の認知と共に、國民的情感を高め、國民的信念を深め、國民的理想を作り、その實踐を意圖し、方途が考察されることが可能であります。私は嘗て八卷より成るドイツの國民學校の算術教科書を見たことがあります。其の第七卷には「市民算術」の一章があつて、日常の經濟生活中算術に深い關係のあるものを教材とし、第八卷は「國民經濟算術」として、第一編には家庭に關する事柄、第二編には國家に關する事柄を教材として、ドイツの國土・國民、ドイツの植民地、國富及び産業、商業、及び交通、金融、財政等を取扱ひ、第三編は社會施設に關する事柄を取扱つてゐるのを知つたのです。家計算術では合理經濟的な家庭生活を指導するを目的とし、國民經濟算術では、戦後のドイツが如何に窮情にあるか、その打開の爲には國民は如何なる努力を致さねばならないかを數量的に理解させるを目的としてゐるのであります。之を私は當時「國民算術」の名を以て呼んだのでありましたが、此の

國民算術の思想といひ實踐といふものは、歐洲大戦争後に構築された民族意識、國家闘争によつて現實的に導かれた教育が算術教育に現はした一つの實踐型態であつたとも思つたのであります。

前に、コロンビア大學の教育學教授スネツデンが、中等學校の數學科に就き、現代アメリカの社會的並に知識的條件の下では、數學の陶冶的價値は殆んど無限小であるから、之は何人にも共通な學科として置くべきでなく、生徒自身は、個人的並に社會的要求が最も必要とする隨意科として學ぶべきであるといつて、數學教育の價値に疑問を持ちながらも、算術の一部である「消費者數學」は何人にも必要であるとの意見を述べた思想の根底には、數學科、算術科といふものは要するに人々が日常生活を差支へなく出来るやうな知識技能を具へしめる爲の學科であつて、個人の幸福を増進し利益を豊かにするに役立つことの爲に學ぶべきであるとの考へのあつたことは想像出來ます。教育の効果が人々の幸福を増進し利益を豊かにするやうにあるべきは誰もが望んでゐるところであり、又さうなつても居るでせう。然しながら、そのみに價値を置くのはデモクラチックな個人主義の當然の歸結ではあつても、我國民學校の目的と相去ること甚だ遠いものと云はなくてはなりません。理數科算數は、それを指導することによつて、國民的信念を深め、國民的理想を高くするやうにあらねばならないのであります。而して、此の事は、數學の教材の適當な選擇と取扱ひによつて可能であることは、既に

實踐界で經驗済みとなつてゐるところであります。そして、それが數理思想の本質と決して相悖ることでないことも事實となつてゐることでもあります。

第三章 理數科算數の内容

國民學校令施行規則の第一號表第二號表は、初等科及び高等科の理數科算數の内容を示してゐますが、各學年とも「算數一般」といふ極めて包括的な言葉で示してゐるだけです。それを一層具體的にして、「算數一般」の實體がわかるやうにしたのは、教師用書の「理數科算數の意義」と題し「知識技能」を説明したところに「その知識・技能を『數量、形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能』及び『數理的處理』と限定して、算數の特色を明らかにしてゐる。その大要を次に列記して置く。」として

對應・集合・順序・連續・無限・極限の觀念

整數・小數・分數の觀念性質及び計算の方法

量の觀念・單位、測定及び測量の方法

方向・位置・配置・形の觀念

圖形の性質・求積法・圖法

關係觀念・圖表示・統計的方法

國民生活に於ける數理的事象とその處理

を擧げてあります。之は、前に發表された「國民學校教則案說明要領」中の「理數科算數の教材」の項に、「理數科算數の内容」として擧げられたものと大同小異であります。即ち後者には「數理的の技術」といふ一項があつたのでありますが、前者の「國民生活に於ける數理的事象とその處理」の「その處理」はなかつたのであります。之等の變更は決して大綱に關するものではないと思はれるのであります。すから、「說明要領」に表はされた考へがそのまま教師用書の考となつてゐると解して差支へないでせう。而して、之等は普通は教材の名を以て呼ばれるものであつて、しかも、數理そのものに關するところのものであると思ふのであります。數理思想は之等の教材を修練することによつて涵養せられるのであります。又、之等の修練は數理思想の發動によつて正當に效果的に行はれるのであります。二者の關係は、之等教材の修練から數理思想が涵養されるとか、又は、數理思想が働いて之等の教材が修練されるとかの一方的關係ではなく、因ともなり果ともなる不離の關係にあると見られてゐます。それ等教師用書に擧げてある事項が理數科算數の教材の概要であるのでありますから、理數科算數の内容を明らかにする爲には、それ等の事項を説明すれば一應はよいやうであります。それは、あくまで一應はであります。何となれば、擧げられてある大要は如何に詳細に説明解説しても、結局、説明

解説であります。ところが、皇國の途の修練・皇運扶翼の臣道を得んが爲の鍊成は、説明や解説で盡さるものではありません。理數科算數の目標とする數理思想にしても亦然りであります。數理思想はかくくのものだと説明し、それを記憶させたのであつては數理思想の知識を得させるものではありませんが、數理思想の涵養ではありません。

教師用書にあげてある教材の大要、數理思想の説明は我に對する客觀であります。我の外にあるもの、我に對してあるものであります。從來の教授は、その我の外にある、教材、我に對してある教材を我のものとさせるといふ風に考へて居たやうであります。之は決して教育の本義に徹した見解とは云へないと思ひます。此の程度に教授を考へてゐたのでは、何時までも教育は偏知教育とか詰込教授とかの惡評に甘んじてゐなくてはならないと思ひます。何となれば、我の外にあるもの、我に對してあるもの、即ち客觀としての教材を我のものとさせると云つても、その教材は我となつたのではなくして、結局はやはり我に對するものであり、我の外にあるものに外なりません。客觀に對するものは主觀で、主觀に對立するものは客觀であります。客觀とは主觀を豫想して成立し、主觀とは客觀を豫想して成立つものであるからであります。眞の教授の意味は、教材が我となることである。換言すれば教材の主體化であると思ふのであります。主體といふ意味は主觀に似てゐるやうであります。區別

して考へねばなりません。主観は前に言つた様に常に客観に對立するものでありますが、主體とは内にあり乍ら同時に外を包むことの出来るものこととあります。内にあり乍ら外を包むことの出来るものとは如何なるものかといへば、心の存在に他なりません。心は普通内にあるものであり、これに對して物は心の外にあるものであると言はれます。誠にその通りであります。その意味では、心は主観的なるものに過ぎなくりますが、それにも拘はらず、心は外にある存在の總べてを包むものであり包むことが出来るものであります。外にあるものを包むといふのはどう云ふ意味であるかと云ひますのに、先づ教材といふものがある、といふと、教材が先づあるとはどんな意味か、教材といへば教授したり教授されたりする人を豫想していへることでないかと云ふかも知れません。それで、教材があるといふのが悪いのならば、自然があるとしませう。教材にしても自然にしても、それが人の環境として人に働きかけて思考とか感情とかいふ働きが現はれて來ます。それは、教材や自然の存在の客観的なものに對し見れば主観的なものであるといふことになりませう。ところが、その教材の存在の仕方、心の働き方、發達の仕方によつて次々に變つて來るものでありませう。それは、客観的なものが、心の内に包まれてあるといふことに他ならないと云へませう。すると、或は、教材はそんな心の働きに關係なしに存在し得る、自主獨立であると考へ易いのでありますが、それには自主獨立の存在

とはどんな仕方であるか、どんな構造を持つてゐるものであるかと考へられ、その考へ方はやはり動いて來くるものでありますから、あくまで心の中に包むことの出来るものであります。前に、數理思想は精神的な態度であるといひ、之と知識技能の修練との關係は一方的でないといつたのも正當に説明すれば、此の主體性の論理關係であると云はねばならないでせう。結局、眞の教授は、主體化といふ言葉で現はされると思ふのであつて、此の教授こそ眞の知育であり、人間の悟性を十分活潑に働かせ、本當の意味で私達を眞の世界にあらしめる所以であると思ふのであります。

さて、以上の様な意味で教材論をなし、この解説をしようとするならば、教師用書の示した大要を知識・觀念として説明するのではなくして、それ等を如何にして自らに活きた知慧とするかといふ部面から見るのが適切であると思はれるのでありますから、本章は、此の立場で理數科算數の内容論を述べようと思ひます。

第一節 數量・形の認知・把握

一

私達の生活は環境に對する働きかけであります。環境といへば直ぐに我の外にある事物・現象を想

起し易いのであつて、それ等が對象となるのであります。然し、對象は必ずしも外にあるものであることを唯一の條件とはしません。我の中に對象を作ることもあります。而して、理數科算數の對象は此の兩方面に互るのは勿論でありますが、當初にはつきりと見られるものは、外にある事物・現象について數量的に又は形體的に認知するといふことでありませう。子供の發達の程度には勿論これ以前の段階もある筈であります。それは幼稚園時代の幼時であつて、國民學校の兒童は既にある程度の數の意識が出来てゐるので、理數科算數はその數の意識を發達させることから直接の意圖とすべきものであると考へられます。

數の認知意識は、子供達には事物の處理として經驗されるのであります。例へば、お菓子を貰つた、それを食べて少くなつた、残りをとつて置いた、あとで見たら何時の間にか少くなつてゐた、といふやうな事件をはつきりさせるに數が考へられます。此の時行はれる働きを發達した大人から見れば、數そのものの處理といふべき計算であると思はれることも、子供達には事物の處理として考へられてゐるのだと思はれます。事物の處理として數が考へられるとするならば、數の意識を喚起し、數を認知させるに都合のよいのはどんな事物であるかといふに、それは一つ一つの形を具へた個體の集りであります。數意識の發達には刺戟がなければならぬ、而もその刺戟は引續いて起り、一つ一つが

區別されるやうであらねばならないといふのですから、個物の集合がその條件に適つてゐることは明らかです。もつともその個物はあまり大きさや種類が異なる、即ち似たものであることが條件とされます。それですから、理數科算數の指導は、數詞や數列を記憶させることから始められるのではなくして、數意識を發達させ、數の認知を必要とするやうな環境を與へ、そこに於ける生活を指導するといふ形をとつて來ます。従つて、科目として、數だけを獨立させた指導を早くから計畫するのは心理發達の自然に合はない、無理であるといふことが出来るのであります。茲に、國民學校が事物・現象に對する理知的な活動を盛にする教科として理數科を考へ、その中に算數の指導を分化させようとする趣意があることを思ふのであります。數の認知は、「數へる」ことではつきりして來ます。數へることは、理數科算數の最も原始的であり基本的なものであります。數へることがしつかりと指導され修練されないうちは、その他の數量に關する知識・技能・處理は何物も始めることが出来ないといふ得ませう。然るに、その數へることは發達の幼稚な子供には大人が考へる如く尋常一様なことではないのです。それには色々な心理的要素が複合してゐるからであります。よく人は數詞を暗記してゐる子供のことを、「五十まで數へることが出来る。」とか、「百まで數へることが出来る。」とか申しますが、それは數へるのではない場合が多いのです。數詞を機械的に暗記することは割に早くから出来るもの

でありませんが、それは数へることと一致しないのが普通です。数へるとは、数へる事物と数系列とを一対一に對應させ、最終の對應によつて数を認めることであつて、最も外面的には數詞と事物との對應を行ふものでありますが、それが數として認知されるのには、全體を直觀綜合し、而も、全體と要素との關係が意識されることを要するものです。

数へるとは數系列と事物との一対一の對應を作るといひましたが、此の對應の仕方の最初は、數や數詞から來るのではないやうです。第一は、名をつける事でありませう。まだ數へることの出來ない幼兒に「茶碗を四つ持つて來なさい。」といひつけることは出來ませんが、「お父さん、お母さん、兄さん、姉さんの茶碗を持つて來なさい。」と云ひつけることは出來ます。その時、茶碗を一つ一つ、一人一人に持つて來ることもありませうが、四つの茶碗を一度に持つて來ることも出來るものです。これは茶碗に「お父さんの茶碗」「お母さんの茶碗」「兄さんの茶碗」「姉さんの茶碗」と名をつけるからでありませう。此の様に名をつけることは一対一の對應の始めであつて、數へることに導く基本的な操作であると思ふのです。これから系列が作られ數觀念が發達し、數へることが出來るやうになるのだと思ひます。

系列が作られると云ひましたから、之は、數觀念は順序數から發達するのか、又は數觀念の基本は順序數であるといふのかとの問題が起ると思ひます。數の觀念は、順序數か又は集合數かで考へられ

るのであります。而して數の基本は集合數であるか、又は順序數であるかといふことは一つの論争の題目であります。數の基本は順序數であるといふのは數に系列の順序あるに着目したのに基づく説だと思ひますが、數に系列の一定の順序を有するといふことと、數の基本は順序數であるといふこととは異なることの見解であつて、集合の要素に順序を附した結果生ずる數を表はしたのが順序數であり、集合の要素を數へる結果生ずる數を表はしたのが集合數であつて、數の基本は元來一つであり、集合數が基となつて順序數が考へられるのでもなければ、又、その反對でもないとしなければならぬと思ふのであります。

一一

數へる——之は數へ主義、直觀主義といふ場合に使ふ數へると同じ意味ではなく、數認知の基本的操作としての意味に使ひます。たとへ直觀主義と雖も、數認知に關する限り「數へる」ことがなければならぬといふ場合の「數へる」といふ意味——ことは事物に應じて行はれるとしますと、事物の處理に應じて數の處理も亦考へられます。即ち數が一つの組織を持つて來ることを考へなくてはなりません。その組織は、最初は指に關係して考へられ、手足の指が五本宛あることから「5」が集合の一團と

して考へられ、次に「10」が考へられたといふことは數發達を歴史的に調べてゐる人達にいはれることであり、それを實證する言葉も現在残つてゐるといはれます。

ともあれ、數は組織を持たねばしつかりした把握にならない、少くとも認知・把握が困難となつて來ます。之は事物に於いても然りであります。例へば、五人か七人の友達の數の認知・把握は決して困難としないところでありますが、全校の千人に近い友達の數の認知・把握は決して容易ではない筈です。容易だといふのは、我々が十進數といふて數に一つの組織を與へてゐるに基づくことを忘れてゐる者です。全校の友達も、四十人とか五十人とか——實際には一學級宛として——に一先づ區切り、それ等を集めて考へてみれば、全體を全體として一まとめにしてゐるよりもずつと容易になる譯でせう。數にもその様な構造を與へました。十進關係といひ、十進數といふのはそれでありませう。ですから、事物の數の多くなり、その關係が複雑化するに従ひ、その事物の處理の仕方を指導し、それによつて數を組織することを、又、數の範圍が廣くなるにつれて、それを組織することを指導するとして事物の處理の仕方を指導して、十進數の考へを導かねばなりません。之は出來上つた十進數の構成を數の記法、命法として教へるといふことではなくして、記法、命法として數を組織化することを指導するものであるのです。

三

個體の事物の數の認知・把握は、それを數へるといふことでなされます。個體は一つ一つの刺戟を惹起しますから、早くから數量として認知され易いのでありますが、個體をしてゐない量である事物、例へば水と油とか紐とかいふものを數で把握することは、それ等に比して遅れると考へられます。是等には數へる單位がない、自然のままでは一つ一つと意識される刺戟を起さないといふことに起因してゐるのでせう。その様なものは、最初は「多」^多「少」^少「大」^大「小」^小「長」^長「短」^短「重」^重「輕」^輕といふやうな感覺に基礎をおく量觀念を以て取扱はれるのでありますが、理知の發達は、人工的に單位を定め、所謂測定によつてそれ等にも數量として認知することが出来るやうになるのであります。ですから、その様な測定とその數的認知・把握及び處理等は、個々の單位形體を持つた事物による數の取扱ひよりも遅れて教材となるのは當然であります。度量衡教材などは此の意味で考へられるものであります。

ところが、此の様な人為單位を用ひる測定によつて取扱はれる數は、前の自然單位を持つ個々の事物の取扱ひに於ける數とは違つた進んだ意味を持つて來ます。前に、數意識を惹起する刺戟は個々に

區別されなければならぬ、而も個々に區別されるだけでなく、區別された個々は何等かの點で等しいと考へられるものでなくてはならないといひましたが、人為單位による測定は、その條件を完全に満足得られるものであるからです。何となれば、自然單位の事物には嚴密に等しい物があるかどうか、はわからないことであり、又等しいかどうかわからないものでありまして、數へる際にはそれを等しいと私達が再認識するのであるのにひきかへ、人為單位による測定では、等しいやうにせねばならない、等しくなければいけないことが要請されてゐるのであります。例へば、自然單位を持つ梨の實を數へるに、梨の實には大小が異なります。けれ共、大きいものも一つ、小さいものも一つとして五つといひ六つと云ふのです。六つ目の梨の實は小さかつたから、この梨の實の數は五つ半だとは決して考へないのであります。ところが、人為單位の測定ではそれはいけません。瓶の中の水を斟で測つた。六杯目は斟に一杯にならなかつたら、此の水は六デシリットルであるとはされません。「五デシリットル半」と現はされるでせう。そこで、此の様な實際は更に小さい單位量を考へることを刺戟します。そして、論理的には又別に考へなくてはなりません。歴史的に、又、現實的な事柄として、そのやうな測定上のことが、小數や分數といふ新しい數を生み出さしめてゐるのであります。又、小さな量の單位、大きい量の單位を考へることは諸等數の觀念を導くものであります。諸等數を或る程

度數理的ならしめる爲には、分數の觀念が絶體に必要であることは勿論であります。ですから、自然數について分數は數概念の基本的なものといふことが出来ませう。計算とか記法とかいふ方面から見れば十進に即應するが故に便利である小數の前に、既に幾分か分數が取扱はれねばならないといふ教授の實際も、此の邊の消息を物語るものとして理解されるでせう。而して、その分數を發生的に導くものとして、前述の測定と他に等分の處理法とがあります。

分數は、その様に生活上の必要から起つたに相違ありませんが、人知が進み、數理の研究が盛んになるにつれて、或は數を量から獨立させようとする要求、或は諸種の數を系統的に組織論述しようとする要求から、分數は純粹に論理的に導入されるやうになつたのであります。

以上のやうに考へて見ますと、數は事物を數へることと測ることとから發生する、數によつて事物現象の認知は適確になるといへませう。そして、測ることでは、それに單位の觀念とか測定の方法とかが必然的な事項となつて來るのであります。ですから、數の認知・把握は事物現象の認知・處理と相應し相關することであつて、私達の生活では、それが別個のこととして經驗されることは少い。従つて、算數の教授は同時に事物・現象に關しての教授であるといふことが出来ませう。ところが、その事物現象を見ますと、前に挙げました梨のやうに個々に自然の形をしたものもあれば、水のやうに定まつた形

を具へてゐないものもあります。又、私達の現實に與へられる梨の數は十とか百とかに過ぎないのでありますが、世の中の梨はそれだけではないでせう。又、水はどんなに少しとつても水として測ることが出来るといふやうなことは、無限とか連続とか極限とかの考へをよび起すでせうし、それ等の事物に相應し相關して考へられた數にも亦そのやうな性質のあるべきことが明らかになり、更に、その數の性質を以て、事物現象の性質を定めるといふやうになつて、理數科算數の實際は複雑な而も興味あるものとなつて來るのだと思ふのであります。結局、理數科算數は、知識技能を説明することではなくして、知識すること、知識の仕方を、技能することを教へ、技能の仕方をさせることによつて、物を我にさせるのであると思ふのであります。

四

形體の問題に就いて考へて見ませう。

形の問題は、數量に關しての問題と少しく趣を異にする部面のあることを考へさせられるのであります。それは、數量に關係した考察・處理といへば、それだけで理數科算數の事柄と思はれることが出来るのであります。形の場合はさうではないでせう。形を問題にする科目に、藝能科圖畫や工作

があります。そして、形に關して取扱ふと云つても、理數科の場合と藝能科の場合とではその相異が豫想されるであります。それをどう考へたらよいでせうか。

理數科算數で形の觀念云々といつても、事物は夫々の形をなして居るものであり、理數科算數でそれ等の總べてにわたらねばならないとしたら、限られた時間と子供達の能力とでは到底不可能なことであると云はなくてはなりません。又、之は、事物の形が多種多様で際限がないからといふ理由だけでなく、事物の形には色々な見方が考へられるからであります。例へば、一冊の書籍の形にしても使用の便不便といふ立場からも考へられ、形状の上から考へられ、大きさの上からも考へられ、美醜釣合といふ上からも考へられ、用紙の經濟上からも考へられ、又、印刷の技術上からも考へられるのであります。けれ共、理數科算數の問題としたら、是等の全般に、或は是等以上にも互らねばならぬこととせうか。どうもさうではないやうです。勿論、國民學校の教科・科目としては純粹な分科上の立場をとる必要はない。是等の立場の中の特種なものについて全く純粹になり得ないのであり、教科・科目の成立上からは、寧ろ、多方面に互るべきを要求されるやうにも思はれるのであります。然しながら、理數科は理知の部面に屬するものであり、藝能科は他の部面を受持つものであるといふことから、而も、理數科算數は理知的部面の又或一面を主として受持つものであるといふことから、其の

觀點の主眼となるべきものが定められて來なければならぬと考へるのです。私は、それを幾何學的性質といふ言葉で示すことにします。

幾何學といふ言葉は、既に初等教育界からは排斥されたものであります。ユークリッド幾何學は數學の教材として長い間優勢を張つてゐたのであります。新主義數學教育の思潮は之を普通教育の教科から排斥したのであります。然し、それは決して初等幾何學に關する空間や圖形に關する知識の取扱ひを排斥したのではなくして、排斥したのは子供達には全く無關係な形式的定理や命題から出發し、數學の傳統にのみ固執した幾何教授であり、それに代るに、子供達が日常の生活經驗から得る形や空間に關する知識觀念を出發點とし、而も、彼等がその日常にする經驗の仕方に従つて觀念・知識を漸次正確嚴密に導き、相關的に體系を作り上げしめようとする幾何教授を以てし、それ等は實驗幾何と呼び、直觀幾何と云はれたのであります。幾何學もその歴史的な出發にあつては、他の科學と同様に生活上の必要な空間・形に關する問題を解決せんが爲であつて、その間に得た知識を整理したことから發達したのでありますから、茲に取扱はれる知識は、形に關する須要なる知識技能を含み、數理的處理を示すことの出来るものであることに疑ありません。従つて、それ等の知識技能及び處理を、他の場合、例へば圖畫工作等から區別せんが爲に幾何學的性質と呼んでも決して不當ではな

思ふのであります。そして、夫等は、位置、大きさ、形の三方面に向ふものであります。茲で形といふのは狭い意味であつて、本節の題目とした形は廣い意味に使つたのであります。即ち、それは空間的な内容を持ち知識觀念の代表語としてであつて、位置、方向、大きさ、圖形的性質等も含んでゐるのであります。

形に關する認知は如何にして發達するのでせうか。數の認知は最初は物の數の認知であつて、數の認知ではなかつたのでした。形に就いても亦同様であります。個々の事物の特長として形を見るのであります。正方形の物として色紙を見るのではなくして、色紙は四角である、進んでは眞四角であるとして印象されるのであつて、それは、角卓の正方形、窓硝子の正方形、幾何模様に見る正方形といふやうに共通的な性質を持つた正方形ではなくて、色紙の形なのであります。三角形といつても、三つの直線を以て圍まれた空間の一部といふやうな抽象的なものではなく、お習字が下手に書けた時つけられる三角であり、間違つた答につけられる三角であり、色紙を二つに折つて出來た三角であつて、具體事物を離れての三角ではなく、具體事物の形なのであります。そして、此の時期の形の觀察は全體的であり直覺的であります。感覺的であつて、大きなもの、違つたもの、珍らしいものへと動く觀察であります。ところが、精神がだんだん發達するにつれて、形を事物から抽象して獨立に考へ

られるやうになります。即ち、色紙、角卓、窓ガラス等の事物を離れ、正方形だけ形として考へられるやうになります。そして、觀察にあつても、平面と立體の區別が臆氣ながらも出来るやうになり、要素に分析して考へるとか、論理的に組立てて見るとかが可能になり、形の性質や關係を考察し、比較して、個々の場合に通ずる關係を歸納して法則を導入したり、或は、それを基礎として他の性質や關係を論理的に構成もし得られるやうになります。そして、此の時期になつた形の認知方法を私は圖式化と呼んでゐます。

圖式化とは如何なることでせうか。精神發達の程度の幼稚なものにあつては、形は事物の形として觀察される、例へば、毎日、自分が牛乳を飲んでゐるコップはコップの形であつて、それ以外のものの形ではないでせう。ところが、私達大人がそれを見る時は、コップの形には相違ありませんが、コップは或は圓錐臺の形をしてゐると認知します。コップの形は簡單ですが、一層複雑した形をしてゐるもの、例へば、机を考へる場合には直方體を基として考へるでせう。家屋は直方體と角柱とに解體して考へられます。この様に、千種萬様である事物の形をある簡單な形の要素に解體し、その組合せの構成として認知します。このことを圖式化と云ふのであります。近代西洋畫の祖と云はれるセザンヌは「自然はすべて球體、圓錐體及び圓柱をもつて追求されなければならぬ。」と云つたさうですが、セ

ザンヌの屬すると云はれる後期印象派の藝術は單純化の藝術であり、セザンヌの藝術は形に對する新しい自覺であるといはれてゐるさうであります。形と色彩とを生命とする畫家が宇宙の森羅萬象の諧調と律動とを簡單な形體で追求しようとしたのは私には興味のあることなのであります。それは、敢えてセザンヌに限つたことでなく、我々の形の認知は總べて圖式化によるものと思つてゐるのであります。しますと、凡ゆる事物の形を解體し、又は構成するの圖式化に當つて、解體すべき或は圖式化すべき形を何に置くかといふ考究は、形に關する知識・技能・處理を取扱ふ理數科算數で可なりの問題であるといへませう。

私は、所謂幾何圖形の意味を此所に見出すものなのです。生活教育の意味に於ける幾何教材が單に形式陶冶だけで、論理の修練といふ價值だけで支持されるとしたら、誠に薄弱なものであると云はねばなりません。形式陶冶に關しては、心理學の或る一派に否定説もあり、更に練習效果の反對轉入説さへあることを思はなくてはなりません。古來から幾何圖形といふものがあるからといふだけで、それを理數科算數の教材にしようとするのは、あまりにも、因習に囚はれた盲目者であるとの誹謗を甘受しなくてはならないでせう。因習の中に幾何圖形があるといふことは、やはり生活の必要から考へられたことであり、それが、今日ではともすればその發生の意義を忘れて、純粹な知識上の事柄と

して、幾何図形の性質や関係だけが抽象的に考へられるやうになつてしまひますが、之を主體化の問題として考へれば、私の云ふ圖式化の基本としてといふことであると思ふのです。

幾何図形といへば、平面と立體とにわたつて相當の數があります。幾何図形といつても平面とか或は球面とかいふやうな曲面も考へられねばなりませんし、線も亦考慮の中にはいります。所謂圖形としては正方形、矩形、平行四邊形、直方體、立方體、平行六面體など數多く上げられます。それ等古來から幾何學で取扱はれてゐた圖形の全部を基本的な圖形として教材とせねばならないかと云ふに、國民學校ではその教育の目的から考へても、子供達の發達の程度から考へても、さうする必要は全然ないこととせう。

量に關する幾何は所謂求積法として取扱はれてゐます。求積もその形が空間に占める量を問題とするのでありますから、度量衡と共に取扱はれてもよさうに思はれるのであります。然し、度量衡では測らうとする量と同じ種類の量の單位を定め、この單位量を示す計器を以て直接に測るのであります。茲の場合には形の性質に基づき、他の次元の違つた量を以て間接的にその形の空間に占める量を求めようとするところで主に區別されます。其所に求積法といはれる所以があるのだと思ひます。そして、此の場合、數量そのものの認知は度量衡の場合と左程かはつたところを認められませんが、

その量の空間的性質が、面積は二次元あり、體積は三次元であるといふことなどで理解し難く、殊にその求積法の理は相當素質の優れた子供であつても困難を感じるもののやうです。もつとも、求積法は測量法そのものから云へば可なり程度の高いものであります。測量法の基本は單位量を定めてそれを計器に表はし、直接的に測るといふにあるのでありますから、求積法の指導も當初は此の原始的・基本的な直接の測定法から出發し、その方法を擴充して間接的な測定法、即ち、求積法に及ぶのが途であります。

第二節 數理的處理と考察

前節に數量・形の認知と把握のことを述べましたが、之は一種の處理であるとも云へます。目の前に果物がある。それをそのままに見てゐないで食へるといふことも處理であれば、それと同様な意味で、數が幾つか數へてみるのも亦處理です。然し、その數を知るところを第一節の主要問題として既に解決したのでありますから、本節の處理といふ意味は數へることから一步前進しなくてはなりません。今、目の前にある果物を食へることも處理であるといひましたが、それは數量的な處理とはいはれま

すまい。理數科算數で處理といふのはそのやうなものではなく、數量の認知と把握、形の認知と把握に基づく處理であらねばなりません。數として把握されれば、事物の數としての數でなく、所謂抽象數の處理といふことも考へられる譯であります。而も、それ等の處理は理數科算數の問題とする時は盲目機械的に思ひつきのまゝになされることを許しません。それに應ずる理知が働かねばなりませんから、その理知の働くこと、又は働きを考察と呼んで論述を進めることにします。

理數科算數の處理で、誰しもが第一に考へつくのは計算でせう。計算は數の處理です。國民學校で取扱ふ計算には加減乗除、或は、開平開立の原始的なものをも併せ考へることが出來ますが、これ等は計算法に基づいて二つ以上の數に操作を加へることであります。その操作の仕方に暗算、筆算等があり、國民學校では暗算・筆算及び球算の三者を併せ用ひることは施行規則第八條に定めるところであり、之等三つは「それぞれ特長を持つものであるが、其の方法に連絡統一あらしめ三者一體たる日本独自の計算技術の樹立を期するものである。現在に於ては之が完成を見ないが、其の方向へ向つて研究を進め國民の計算能力の向上發展を圖るに力むべきである。」とは「説明要領」に宣言するところであります。

計算を、それを行ふ心理的に見れば、直接的な計算と媒介的な計算とに考へられることは、年來私

の主張して來たところであります。直接的な計算とは直觀に基礎をおくものであつて、媒介的な計算とは論理を媒介として行ふ計算であります。例へば、 $\begin{array}{r} 236 \\ +385 \\ \hline \end{array}$ なる計算は、數に位の觀念を用ひ、十進數の構成の上で $\begin{array}{r} 65 \\ + \\ 138 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 123 \\ + \\ 123 \\ \hline \end{array}$ といふ三つの計算を行ひ、それ等を綜合して答を得るのでありませう。即ち、或る基礎的な計算（ここでは $\begin{array}{r} 65 \\ + \\ 138 \\ \hline \end{array}$, $\begin{array}{r} 123 \\ + \\ 123 \\ \hline \end{array}$ ）を豫想し、理由充足の論理によつて此の計算をなすのでありますから、媒介的な計算であるといふのです。ところが、基礎的な計算と豫想されてゐる $\begin{array}{r} 65 \\ + \\ 236 \\ \hline \end{array}$ 等はどうかと云ふに、之は $\begin{array}{r} 236 \\ +385 \\ \hline \end{array}$ の如くに分析を要しない計算であります。直觀を基礎とした直接的な計算であるといふのです。此の二つの分類は勿論相對的なものであります。或る人には、又、或る場合には $\begin{array}{r} 65 \\ + \\ 65 \\ \hline \end{array}$ も亦媒介的な計算であり、又、媒介的に考へることも出來るものであります。例へば $\begin{array}{r} 65 \\ + \\ 6+5=6+4+1=10+1=11 \end{array}$ の如き過程を考へますならば媒介的な計算の仕方といふことが出來ませう。然し、此の媒介的な計算も修練することによつて、 $\begin{array}{r} 65 \\ + \\ 65 \\ \hline \end{array}$ は即答が出来るに到れば、媒介的な計算は轉じて直接的な計算になつたといふべきであります。しますと、此の例では、媒介的な計算の方が基礎をなすのではないかと見られますが、それはさうではありません。媒介的な計算は論理を媒介とするが故に一般的である筈ですから、それを以て直接的な計算を一般化して示したまでであつて、その過程にあつて、又、直接的な計算が要求されてゐるのを見

ることが出来ませう。即ち、 $9+14$ は、此の媒介的な計算としては取扱つてはゐないものです。

しますと、計算の指導にあつては直接的な計算の範囲を廣くするやうに考へた方がよいではないかといふことになりませんが、それはその通りであります。けれ共、指導の最初から思ふ存分廣くすることは出来ませんから、漸次に擴張し、又、直観力も個人によつて著しい相違があるものですから、そこには一般的な特長を有する媒介的な計算を採入れ、それで修練を積んで直接化することを計畫するのが方法的であるといへませう。初等科一年の計算は所謂事物計算として念頭暗算を最初からとらないのは、此の直観に基礎を置く直接的な計算の修練を目的とするからであります。

計算といふ處理が如何な形で要求されて來るか、それには二つあると思ひます。一つは事物關係の解決に於いてであり、他の一つは數そのものの關係に於いてであります。例へば、

花子サントカズ子サンハ栗ヒロヒニ行キマシタ。花子サンハ六十六ヒロヒマシタガ、カズ子サンハ二十三シカヒロヒマセンデシタ。花子サンハカズ子サンニ二十アゲマシタ。二人ノ栗ノカズハドウナリマシタカ。二人ノ栗ノカズヲ同ジニスルニハ、ドウスレバヨイデセウ(カヅノホン、三、四九頁)

といふ問題がありますが、此の問題を解決するには加減の計算をしなくてはならないでせう。その計算をするのは、栗をわけるといふ事實を處理する必要上からです。強ひて云へば、計算をしなくとも

この處理は出来る譯ですが、その處理を簡單容易にする爲に計算が行はれるのです。事實を處理する上から計算が必要とされる。此の様に事實關係・情況を示した問題を考へる時は、その問題を導入問題と呼んでゐますが、此の導入問題といふ考へ方には、事實の處理を主體といふよりも、事實の處理に要する計算を導入するといふのですから、主體は計算といふことになります。計算は算數に於ける一つの基礎をなす知識技術でありますから此の様な考へ方も大切であることには相違ありませんが、生活上、國民の理的活動を盛んにするといふ國民學校の理數科算數にあつては、數量的な事實の處理といふことに主體を置くといふ考へ方も亦大切なことだと思ひます。しますと、計算は、處理に於ける道具といふやうに考へられて來ます。

第二の、數そのものの處理に要求される計算であります。勿論之も事實處理の計算と密接な關係はあるものです。例へば 9×10 なる掛算は、 $9+9+9+9+9$ なる加法の一つの處理として考へられる。即ち事實的には何等の意味が附與されてゐない。事實から抽象された數處理としても考へられるのであります。又、一面には、「一個六錢ノ梨ノ實ヲ五ツ買ツタ代」を求めるといふ事實處理の必要上からとも考へられるのであります。ですから、計算は、事實を數量的に處理するといふ事實關係からと、事實を離れて數處理としての二つの方面から考へられ、發達するものであると思ふのです。

一一

理数科算数で数理的處理を要求する情況は、所謂問題として與へられるのであります。問題といへば、算術書に書かれてある問題とばかり思はれ勝ちであります。そればかりではありません。現実的な生活上の實際に現はれる事實でもやはり問題であります。寧ろ後の方が生活上からは本格的な問題であります。それは何時も適切な實際があるとはかりは限らないし、又、數理諸般に萬遍に起るとも限らないのでありますから、それ等の缺點がないやうに算術書の問題があると考ふべきでせう。私は解くべき、即ち考察處理すべき問題の在り方として四つを考へてゐます。その二つは今擧げました生活の實際と共にある問題と算術書に書かれてある問題とであり、第三は、言葉としてある問題で、第四は以上三つの複合した形で考へられる問題であります。そして、夫等は何れにもせよ解かるべき問題であります。その問題を解くといふことは、私達が一つ一つの其の時に必要な考察・處理をするといふだけでなく、思惟は、そのやうな現実的な具體的な情況から、一般的・抽象的へと進展するものであつて、之は、數理に於ける一つの重要な特長をなしてゐるものであります。以下、此のことについて考へて見ませう。

前に計算のことを考へましたが、この計算にしても、最初から一般的な加法とか減法とかが考へられてゐるではありません。具體的な事物關係で、事物の數が増加するとか或は減少するとかの事例で、加へるとか引くとかを考へるでせう。例へば、幼兒に五枚の煎餅を與へます。二枚食べてしまつた時「食べたのは何枚ですか」「あと何枚残つてゐますか」等の問をすれば、正しく答へられるものであつて、これに引かへ「煎餅を五枚貰ひました。その中二枚食へるとあとに何枚残りますか」と問へば「知らない」と答へるものが可なり多いのです。前の場合は、今現に食べた煎餅の感覺を想起してそれを數へたり、手に持つてゐる煎餅を數へたりするからでせうが、後の場合は、問題が述べた情況・數量を具體直觀化しない限り前のやうに數へて解決は出來ないことであり、幼小な子供にはそれが困難なのによるでせう。

然るに一通りの學習を積んだ後では、「お父さんは債券を五枚持つてゐたが、その中二枚は人に上げた。お父さんは債券をまだ何枚持つてゐるか。」との問にも、「三枚。」と正しく答へられるやうになります。子供達には債券の經驗がないのであるから、情況の具體直觀化は出來ない筈であらう、従つて正しく答へられないであらうと思ふのであります。事實はさうではありません。このことを解決する爲に、私は經驗の移入といふことを考へるのであります。前の煎餅の問題で、自分は五枚の中二枚食へた、

食べるとなくなる、一部が消失した時はその数を減数として引算をするといふことが練習され、更に此の様な修練がありますと、煎餅の数は變つても、亦、煎餅といふ事物は變つても、更に消失の原因が變つて食べたといふことでなくなつても、「物がなくなる。」引算。」といふ關係が成立つて、問題が解けるやうになるのだと思ひます。かうして、又、債券の問題にかへつて考へますと、此の問題には子供の經驗が含まれてゐないとはいへなくなりません。寧ろ、問題を解くに大切な經驗があると云へます。その經驗は債券といふ事物についてではなくて、「所有物の中から人に上げると、それだけ数は減少する。その残りの数は、もとあつた数から減少した数を引けば知り得る。」といふことであります。此の様に、「人にやる。」賣る。「食べる。」こはす。」といふやうな事物處理から「物の消失。」数の減少。「引算。」といふやうに思考の一般化が出来て、個々の問題の練習から一般化される原則的な思考が経験のない事物の問題までも解くことが出来るやうにし、減法といふ一般的思考が出来るのでありませう。問題の解き方についても亦思考の一般化を見ることが出来ます。

子供達が問題を解く思考の順序を観察しますと、初めは、問題の叙述の順か、又は自己の既有経験の順とかいふやうな、具體的事實の關係に據るものです。例へば

日曜日ニ兩親ト弟ト四人ヲ遠足シヨウト思ツテキル。ソコマデノ汽車賃大人ガ一圓十八錢デアルガ、遠足ノ汽車

賃ハイクラニナルガラウカ。

といふやうな問題を解くに、大人の汽車賃が一圓十八錢であるから子供はその半額で五十九錢、大人二人と子供二人とで往の汽車賃がいくら、往復はその二倍でかく／＼になる、と考へて答へるのは、事實關係を基として此の問題の解き方を考へたのであつて、原始的な考へ方であるといふべきでせう。ところが、學習の結果、理知の活動が發達しますと、必ずしも事實關係を基にして問題の解き方を考へはしません。此の問題を解くにも、子供が二人分の汽車賃は大人一人分と考へてよい、従つて此の汽車賃は大人三人分と考へてよい、往復となると六人分の汽車賃に等しくなるからとして一圓八十錢を六倍することを考へるかも知れません。この解き方は事實關係を基とするといふよりも、寧ろそれを離れて、數計算の法則を豫想する考へ方で問題を處理したと見られませう。之は、交換とか配分とかの法則に導かれるものであつて、思考が一般化に向かつてゐると云はれませう。

數學史上で言へば、計算の法則を論理的に考へ出したのは西曆十九世紀の二三十年頃になつて、初めて英佛の數學者達によつて論究されたのです。それでは、此の法則の現はれる計算をしてゐなかつたのかと申しますと、さうではありませぬ。唯、法則を論理的には考へなかつたまでであります。之は、丁度、整数・分數・小數・負數等の觀念を得てゐながら、それを論理的に構成するのが後になつて

行はれたと同様なことです。ですから、之等を個人の發達の問題として考へて見ても、法則は形式的に考へなくても處理・考察は行ふ、その間に思惟を一般化して法則の一部を實質的に把握して行くといふことになるのです。

三

數學は形式的な科學であり、その方法・思惟は一般的であるのを特長としますから、數理的な處理考察も亦一般化に向かふのは當然なことであり、その事實の一端を前項で見て來たのでありますが、數理的な考察は常に一般化の思考にのみよるとは考へられません。その逆の途筋であると思はれる具體化の思考をとるものでもあります。

一般に、私達人間の理知活動は生活上の具體事實に即して始められるのであつて、思考も最初から抽象形式的な一般性を持たないものです。理数科算数にあつても、亦それと同様に、具體事實の處理として問題が考へられ、それから一般化性の處理考察に進むのでありましたが、その一般化性の思考も具體の中に見られるといふことを思ひ合せますと、茲に思考の具體化性の問題が取上げられて來ます。この様に、個々の具體事實から一般化性へ、一般的思惟から具體化性へと一見循環とも思はれる

取扱上の途筋は、教育上極めて重要な着眼なのであつて、人間の精神發達の仕方的一面を捉へたものであると思ふのであります。

例へば、

果物屋へ行ツテ見タラ、梨ト柿トガアツタ。一個八錢ノ梨ト一個五錢ノ柿トヲ七個ヅツ買ツテカヘツタ。果物ノ代ハ何程ニナツタカ。

といふ問題は、梨の代が五十六錢、柿の代が三十五錢、その二つを合せて九十一錢と考へても解ければ、又、梨一個と柿一個の代は合せて十三錢になり、梨も柿も七個買ったのであるから、果物の代は十三錢の七倍で九十一錢と考へても解くことが出來ます。そして後の解き方では

$$axo+bxo=(a+b)xo$$

といふ法則を具體的に見てゐる譯であります。此の法則をみてゐるのは一般的な法則としてでなく、事實に基づいて、具體的にみてゐるわけであります。法則としては理解し難くとも、事實としては一向困難を感じないでせう。此の様な事實關係の問題について幾つかの問題を考へますと、前の果物の問題について云へば、梨と柿との代を別々に計算して合計を出した數と、梨と柿との單價の合計を七倍して得た數とは、比較對照しなくとも何れも正しい數を得られるものだといふことが了解され

るに到り、茲に、臆氣ながらも思考が一般化されたことになりませう。此の際、此の問題の處理の仕方として前二者の中何れが原始的であり基本的であるかといへば、各の代を別々に求めて後加へ合せらる法であるといはなくてはなりません。

以上の様にして一般化が成立しますと、その思考は次の様な計算にも亦考へられて來ます。即ち

$$26 \times 3$$

を新しい掛算として學習する場合に

$$20 \times 3 \quad 6 \times 3$$

の二つの場合の掛算が既習であれば、此の新しい掛算を既習の掛算の結合に直して、

$$20 \times 3 + 6 \times 3 = 60 + 18 = 78$$

とするも、 26×3 の掛算を解決したことになる。即ち、

$$26 \times 3 = (20 + 6) \times 3 = 20 \times 3 + 6 \times 3$$

と、前に到達した一般化された思考を更に一つの計算について具體的に見るわけでありませう。此の考へ方は思考の具體化性といふべきであります。普通に極めて抽象性のものであると考へられてゐる數理の學習が日常生活上に役立つて來るのは、此の思考の具體化性によるものと思ふのであります。之

等のことは數學その物の中にも見られます。例へば、負数は決して日常生活上の問題を解く必要から考へられたのではなく、方程式の根を一般的にする爲に考へられたのであつて、その初には「無意味なもの」とされてあつたのであります。負根發見後五百年の年月を経て、デカルトによつて始めて負数は具體的の量と關係をつけられ、日常生活上に用ひられる數となつたのであります。此の道筋は、當に數理思考の具體化性にあつたのだといふべきでありませう。

此の具體化性の思考は、數理的處理の上に重要な働きを持つてゐることを見逃すことは出來ません。それは、事情について特殊な考察・處理法を要求し、且、適用解決するものであつて、その修練をなさしめるところに生活教育としての理数科算数の大きな使命があるやうに見えるのです。例へば、同じく平均を見出す問題と云つても「省線の一年分の定期はこれ／＼である。すると、一日平均いくらにつくか。」といふ場合で、普通の乗車との比較をも意味してゐる時は、厘の位までは求めなくてはならないでせう。ところが「僕の家では一年の米代にこれ／＼いる。一ヶ月平均の米代はいくらか。又、一人平均の米代はいくらか。」といふやうな平均の場合であれば、前の平均の様に厘の位まで求める必要はなく、何圓何十錢の程度でよいでせう。此の様に、同じ平均を求めるといふ考察であつても、その特殊の場合に応じて適切な判断が下され、處理が行はれるやうにならねばなりません。茲に、具體化

性の思考の實踐的な指導の重要さがある譯です。ともすれば、數學者は實際に疎いといはれます。それは、學問としての數學の一般性の思考にのみ慣れてゐるといふ、數學者が取扱ふ數學の特質に基づくことが大きいのではないでせうか。此の具體的な取扱ひについては又第三章に述べる機會があります。

四

前項では、第二項に述べた一般化の思考と對照的に具體化の思考を述べたのでありますが、一般化の思考の産物として算數上纏つたもので、而も理數科算數の教授上重要な位置を占めるのは函數思想と統計法とであります。或る意味で、此の二つは、事物現象を數理關係的に見る二つの見方であるのであります。

函數とは數學上のことで、一般に二つの變數 x 、 y の間に、 x の値を定めれば、これに従つて y の値が定まる様な關係にある時、 y を x の函數と名づけ、此の際 x を自變數、 y を共變數といふのであります。例へば、方程式 $y = 11x + 10$ に於いては、 x に或値を與へれば、それに相應して常に y の値が定まるでせう。又、圓の面積はその半徑を與へれば常に定まります。即ち、半徑の長さを表はす數を x 、面積を表はす數を y とすれば、其の間には $y = \pi x^2$ の關係があり、 x に或値を與へれば、これに従つ

て y の値を定めることが出来るのです。此の二つの例では、 x と y との關係を確實に數式で表はすことが出来たのでありますが、二數量の關係は必ずしもこの様な數式で確實には表はし得ないにも拘はらず、二つの數量の間には函數的な關係があると見得るものが非常に多いのです。例へば、自記寒暖計で時々刻々の溫度を畫かせますと、時刻の移り變りに従つて溫度も變つてゐるやうに畫かれるのが普通でせう。かくして得た圖から、私達は或時刻の溫度を知ることが出来ます。ですから、溫度は時刻の函數であることは明らかですが、その函數關係は到底數式では確實に表はすことが出来ません。世の中の事物現象には、此の様な函數關係にあるものが非常に多く、その様な關係に於いて事物現象の數量關係を觀察し處理することが出来るやうにするのは、その真相を知り、その理を明らかにし、それに循つて合理創造をなすに極めて重要な事なのです。

それでは、その様な函數關係で事物現象を考察する態度、即ち函數思想を持つことは如何にして出来るでせうか。それは、決して一般的な函數の觀念・知識があつて、それで事物現象の數量關係を見らるといふ具體化性の思考から始まるのではなくして、日常の數量關係を考察することによつて得られる思想であり、その思想に於いて日常の數量關係をはつきりさせることが出来るといふ、具體から一般へ、一般から具體へと循環することであると思ひます。子供達は毎日學校へ通つてゐます。歩みを

速くすれば學校に早く着くことが出來、ゆつくり歩けば家に歸り着くのがあけるといふことは知つてゐるでせう。梨一つの値段は五錢である、二つ買ふのには十錢なければならぬし、十五錢あれば三つ買ふことの出来るのも知つてゐるでせう。此の二つの場合、ある距離を歩くに要する時間は速さの函數であり、單價の定まつてゐる梨の代價は個數の函數であります。此の二つの函數關係は勿論同じではありません。前の場合は、速さを二倍にすれば所要時間は二分の一になり、速さを二分の一にすれば所要時間は二倍になるといふ反比例の函數關係であり、後の場合は、個數が二倍になれば代價も二倍になり、個數が二分の一になれば代價も亦二分の一になるといふ正比例の函數關係であります。そして、此の二つは、數式を以ても嚴密に表はすことの出来る、理數科算數で取扱ふ代表的な函數關係であります。そして、此の函數關係の理解は、此の例に擧げた様な學校への往復についての考察、又はある題數の計算の練習での速さと所要時との關係、讀本の新出漢字の書取練習と所要時との關係、ある量の米を消費するに毎日の食量と日數との關係といふやうな實際事項をよく観察し精密に考察すること、それ等二つの數量の間には一定の關係、即ち反比例と名づけられる關係のあることを一般的に歸納して知るのであります。歸納によつて一般的な關係を定めると、次は、その關係を他の事物現象の數量間の關係について試み、その關係を明らかに定め、考察を正確にし、處理を適切に

することが出来るものであります。茲では、正比例と反比例とののはつきりした二つの函數關係をあげたに過ぎないのであります。事物現象の數量關係は總べて函數的關係で考察理解されると云はれる位此の考察の適用は廣いのでありますから、理數科算數で數量的處理・考察の一つの根本思想として函數思想をあげる所にも想像がつくと思ひます。其の實際取扱は本書の一節などで盡すことの出来るものではありません。

次は統計的な處理考察であります。統計とは、一般に大量觀察の結果である一團の數字を指すといはれますが、又、日常色々な意味に使はれてもゐるやうです。例へば、「統計的に見れば」などいふ時の意味は、「大量觀察の結果」と解されるのが普通でせう。現代、色々な事象の研究に統計が用ひられ、世人の興味をひいてゐるのであります。その所以は、大量の觀察の結果一團の數字を得れば、それを解析研究することによつて、その事象を支配してゐる一定の傾向とか法則とかいふものがわかるから、それに對應する處理といふものもわかつて來ると云ふのであり、そのやうな意味で、世上に現はれる統計の見方・使ひ方を知らうとするのが世人の欲求でありませう。ですから、世人の常識となる統計は主として其の見方、利用の仕方といふ方面です。ところが、統計を見るには、統計表で示さうとした事實に就いて、統計が正確に數量的に物語つてゐるや否やを吟味せねばなりませんし、又、

謂ふところの事實が果して客觀的事實なりや否やを確めることは、統計の利用に極めて重要なことでもあります。そこで統計の見方・使ひ方を正當に知る爲には、一應は統計を實地にやつてみる必要も起つて來るでせう。國民學校の教材としては十分に客觀的意味を持つ統計を作ることとは色々の事情で出來ません。従つて模型的な統計法をするか、又は統計方法の一部分(例へば示された實査の結果から分布表を作る如き)をなす様なことによつて、統計法の一斑を知ることが出来るやうにせねばなりません。次の様な事項が教材として可能でありませう。

大量の觀察・實査。

材料の整理

數表を作ること。

度數分布を調べ、分布表や分布圖表を作ること。

代表値を求めること。

統計圖表を作ること。(點圖。線圖。面積圖。色分圖。立體圖。統計地圖。)

傾向の洞察。法則の發見。

統計は大量の觀察に基礎を置くのでありますから、觀察の對象が所謂大量であればあるだけ、又、

大量に互ることが出來ない場合は典型的な標本を選び出し、それに大量の性質を十分に代表させることが出來れば出來ただけ、その統計は信頼度が高い譯であります。私達の觀察し數として把握する事象は唯一つでないものが多いでせう。例へば、卵の重さを問題とした時、それ等統計的の考へのないものは、一つの卵の目方を測つて、その數を以て卵の目方とし易いものであります。ところが注意深い考察をする者は、必ずや數個の卵の目方を測つてみてから、卵の目方の代表値を定めるでせう。又、或る距離の歩測をするにしても亦それと同様なことが考へられるのであつて、一回の歩測を以て決定してしまふことをせず、數回の歩測を實際に行つて、その値を注意深く定めるでせう。此の様な處理をするといふのは、取りもなほさず統計的な考へ方に基礎を置くものであります。そして、その結果の方がより眞實に近いと云ふことが出來ませう。してみますと、統計的な考へ方は、數量關係の處理考察に當つて合理的な仕方であるといひ得ることになります。

五

以上は主に數量の處理考察にあつての思惟の仕方について考へて見たのでありますが、形についても亦考へて見なくてはなりません。數量にあつては、事物の數の認知・把握は既に一つの處理であ

ると云ひましたが、形に於いても、亦、形の認知・把握は一つの處理であり考察でもあります。ことに圖式化になると、之は一層複雑した處理であるといふことが出来ませう。然し、事物現象に對して形の部面を主として働きかけ、それを認知・把握いたしますと、そこに形としての處理・考察が考へられる譯であります。之は、數が認知把握されれば、事物の處理としてでなく數そのものの處理として計算が考へられたと同様な關係にあると思ひます。茲では、その意味で處理・考察を考へます。

形の方面にも亦數量の場合と同様に一般化の思考もあれば具體化の思考もあります。

形の認知・把握は具體的な物の形として意識に上ることは前に述べましたが、それから、事物とは獨立に形を考へることが出来るやうになります。其所に形に關する思考の一般化性を見ることが出来るのであります。そこには「考へられた形」があるのであつて、正方形や圓の圖は「考へられた形」の具象化に外ならないのであります。紙に畫かれた正方形は具體的な形には相違ありませんが、それは「一般抽象的な正方形」といふに等しく、決して何かの事物の形を意味してゐるものではありません。その「考へられた形」を如何にして構成するかを觀察するに、物の形として見える形の共通な要素に着眼するとか、形の類似を抽象するとか云ふのによるのであつて、幾何學の教程では圖形の相似は相當よくれて取扱はれて居るのですが、形の處理・考察の上からは早くから現はれることでもあります。勿論幾何學

で取扱ふやうな嚴密なものではありません。寧ろ、幾何學で取扱ふ圖形の相似といふことは、生活上に現はれる此の考察を論理的に嚴密にしたものと見るべきでせう。ですから、教材の課程としては、形の相似、對稱といふやうな見方は、論理的な嚴密を要求せずして早くから考へられてよいことだと思ふのです。

「考へられた形」といへば、之も亦無數にあるのではないか、従つて總べてを教材とすることは出来ないではないかとの疑問があります。即ち、圓を考へるにしても直徑が五種の圓、八種の圓、三角形といつても三つの角が夫々六十度・五十度・七十度の三角形、又は百度・五十度・三十度の三角形といふが如く無數に考へられます。そして、その様な圓や三角形を精密正確に現はすことが出来るかと云ひますと、それは出来ないことであつて、それに近似的な圓や三角形を見るに過ぎないでせう。すると結局はそれ等の圓や三角形も「考へられた形」に止まり、然かすると「考へられた形」は無數に存在するものであつて、一般化など云ふことはどこにも求め得られないではないかと云ふことになります。

答へて曰く、なる程、私達の目に見える三角形や圓は近似的なものであつて、精密正確なそれ等は考へられたに止まるかも知れません。然し、疑問の言葉の中に既に一般化の思想があるのではないでせうか。直徑が五種又は八種の圓といひ、三つの角が云々の三角形といふのは、それ等は特殊具體的

な圓であり三角形であつて、それ等から圓又は三角形といふ一般性を考へ得られることではないでせうか。すると、圓といひ三角形といふが、發生的には多くの物の形から歸納的に得られる形の理想であり、數學的に云へば、之等は定義を以て嚴密正確に抽象形式的に定められ、それから演繹的に諸々の事物の形や特殊の場合が研究考察されるべき基礎となるのです。而して、夫等の形は結局は空間に於いて考へられるのであり、空間はそのやうな形の思考の抽象の最後であつて、空間は屬性として連続性、無限性、三次限性、同質性等が考へられるのであります。従來、形を取扱ふ算術の部面に空間教材の名が用ひられたのは、この形の抽象の最終段階に着目して呼んだものであつたのだと思ひます。従つて、此の空間教材といふ題を選んだ思想の中には、一般化性の思考が力強く支配してゐたと考へるのであります。

一般化された形は客觀的な意味を持たなくてはなりません。客觀的に普遍妥當性を有しないものは一般的といふことは出來ず、そこに到達出來ない思考は一般化の思考といふことは出來ません。さうしますと、一般化された形は、何々の形といふ云ふことはあり得ません。例へば、「コップの形」といへば、人々によつて違つた形が想像されるものであるからであります。普遍妥當性を有する形といへば、容易に考へつくのは所謂幾何圖形でありませう。形に於ける幾何圖形は數量方面に於ける抽象數

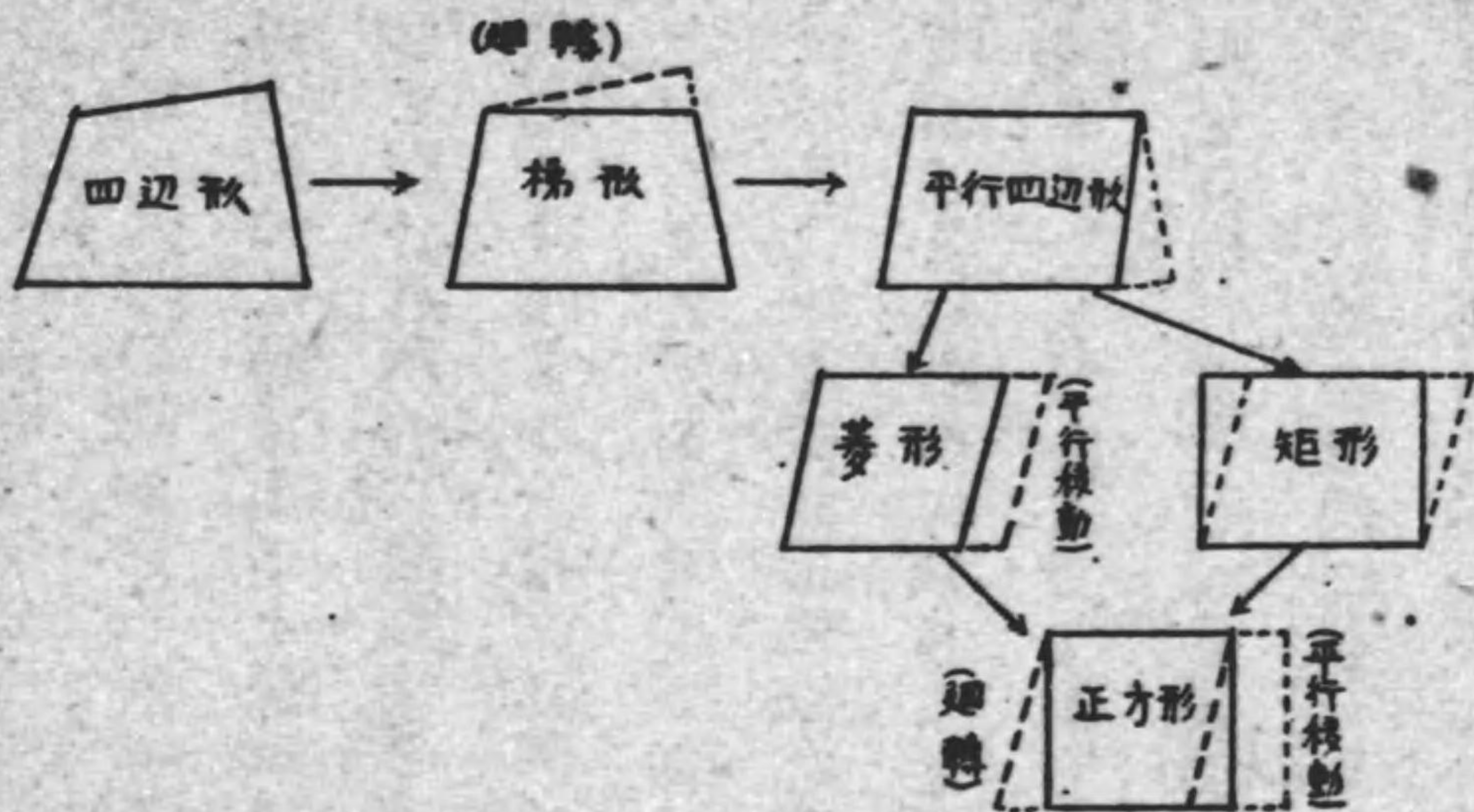
とか法則とかに相應するものだと思ひます。此の様に、一般化された形を幾何形と考へることは、前節で述べた形の認知に於ける圖式化と相應するものであつて、此の意味で、圖式化は相當に發達した精神の理知活動であるといへることであり、その出發は、どうしても事物の形をそのまゝの事物の形として綜合直觀的に認知することで行なければならぬことを繰かへして置きます。

大きさに關する一般化は何であるか。大きさは求積法を主とするものでありましたから、之は公式化といふことであります。即ち、三角形の面積を求めることで、直角三角形、鋭角三角形、鈍角三角形につき、一々の面積の求め方から、三角形の面積を求めるには底邊の長さに高さを掛けて二で割るのであるとの考へに到ることでもあります。そして、公式となれば次章に述べようとする形式決定性にも關することでありませうから、又、其所で考へることにします。

形を事物の形として具體的に認知しても、又、考へられた形として具體事物を離れた形であつても、形としての處理・考察がなければなりません。それは、數に於いて計算があり、量に於いて測定があつた事と同様であります。幾何學では圖形を取扱ふに證明といふ方法を用ひますが、之は一つの圖形の處理・考察の仕方であるといへませう。證明によつた處理・考察の結果の知識は信念であるといふ特徴を持つてゐます。例へば、三角形の内角の和が二直角であるといふことも、分度器を使つて測定

したのであつては、結局は「なるだらう。」「なるらしい。」「なるさうだ。」といふ憾を完全には脱し得られません。分度器で測るといふことにはその観察の精密度に極限があるからであります。ところが、

証明ではそれがありません。証明は、その基礎として既に間違ひなしとされたことをとるのでありますから、その結論として得られたことは絶対に正しいことでもあります。即ち、信念として形作られるに到るものです。ところが、その証明は論理的な思惟としてなされるのでありますから、国民学校の児童には精神の發達程度に可なりの無理を生じ、証明を取扱ふとしても、機械的な暗記に終ることが多いのであります。是は、証明を取扱ふ本道ではありません。それでは、国民學校では形の處理考察が出来なくなるのではないかといふことになると思ひますが、さうではありません。その様な論理的な証明に達します前段階、やがては証明にまで發展することの可能な處理・考察が考へられるのであります。それは感覺的な主観的な處理・考察と、論理的な客観的な處理・考察である証明との中間帯であると考へられるのであつ



て、決して、非論理的なもので、証明と相拒否するやうなことではないのであります。次の様な處理・考察が考へられます。

實驗(主として性質關係に係はる)

實測(主として量方面から形の屬性を考へる)

描圖・製作(前二者を併せた性能と考へられる)

重疊

廻轉

移動

截斷

接合

之等は直観に基づく處理・考察であります。その中に論理を含むものであることは前述の通りであります。例へば、接合にあつて、六つの等しい正三角形を一點の周に接合すれば正六角形が構成されるのであつて、之は直観的に取扱はれることではありません。そしてその中には、一點の周には正三角形の六つの角があり得る、即ち一點の周の角は三百六十度であることが、正三角形の六つの角を以て

周を過不足なく満たすことの理となるを考へねばならないことを含んでゐる如きであります。之等の方法によつて、形の性質や関係が考察され、形に関する生活上の問題が合理的に處理されるものであります。例へば、四邊形の知識が、一七八頁の圖の示す様に組織系統立てられることで、その一端を知ることが出来ませう。

第三節 表現と記述

一

小學校時代の算術教授上で「作問主義」といはれた思潮がありました。それは子供達の解く問題は算術書に書かれてある問題を主體とすべきでなく、子供達が自分の生活中の數量形に関する事物現象を問題として捉へ、それを解くことを主體とすべきであると主張したのであります。その思想を入學頭初の子供達に實踐して見ようとする、例へば「今朝、店で七錢の帳面を買つて三錢お釣を貰つて來ました。」と自分の數量に関する生活經驗を述べることが出来ても、之を、所謂問題とすることはなかなか出来ないものでした。此の數量に關しての生活經驗から、「今朝店で七錢の帳面を買つて三錢のお

釣を貰つて來ました。私の出したお金は幾らでしたか。」と、問題を構成するには相當の技術を要するものです。従つて、買物をしたといふ生活經驗は素材であつて、その素材を處理して始めて問題となるのでありますから、問題構成も亦一つの處理といふことが出来ませんが、之は、數量形に關する事件そのものを考察・處理したのでなくて、問題とするといふ表現のことであり、問題といふ表現の形式を作ることではありません。

以上は一つの事例であります。理数科算数全體の上にも此の様なことがあります。數量形に關しての處理・考察は、表現・記述を得て完成することが考へられるのであります。形の一般化思想で求積の方法を得たとします。此の時、「三角形の面積は底邊の長さに高さを掛けて二で割る。」と云ふことが出來て、一般化の思想ははつきりします。この敘述は、文章でされても言葉でされても、到達した思想の表現であることには變りなく、之を理数科の形式として

$$\text{三角形の面積} = \frac{\text{底邊} \times \text{高さ}}{2}$$

とすれば、之は特殊の形式をとつたものであつて、之等が本節で考へようとする事となつてあります。表現は言葉、記述は文字又は記號を用ひて思想を發表したものと定めて置きます。而も之等は小

學校時代には比較的注意されなかつたことであつて、精々注意されたことは練習帳をきれいに書くといふ位のことであつたでせう。問題の解を書くとか、数字を書いて計算をするとかも一つの記述には相違ありませんが、理数科算数から見れば基本的なものとは考へられませんが、自分が到達した思考、実施した處理は自分一人の満足を得る程度に表はしたといふだけでなく、それが誰にも通ずるものでなくてはなりません。誰にも通ずる、即ち客観的な条件を具へないならば、その形式に缺陷があるか又は、到達した思想、採用した處理が妥當でなかつたといふことになつて、決して正當な知識技能とはいはれません。知識技能は客観的でなければならぬからです。ですから、此の節に述べようとすることは、やはり理数科算数の本質の問題であつて、どうでもよい枝葉の事柄ではありません。

茲には、理数科なるが故に、國民科國語に見られるやうな表現・記述と本質的に相異してゐる點を見るのであります。例へば、前に擧げた三角形の求積のことでありましたが、之を、單に思考・處理を客観的に表はすといふだけであるならば、言葉としても亦は文章としてもよいでせう。それで十分であります。ところが、理数科にあつては、それで止まつてゐたとしたらどうでせうか。成程、底邊と高さとは與へられた時、三角形の面積は容易に求めることが出来るであります。それから、三角形の面積と高さとは與へられてゐる條件から、底邊を求める問題を考へて見ませう。それを解くには

面積を求めた思考の逆として、面積はかくかくして求めたのであるから、面積の數を二倍すれば底邊と高さとは掛けた數になる。従つて、その數を高さの數で割れば底邊の長さを表はす數が求められると考へて解くのでせう。それでも解くことは出来ましたが、是を、三角形の面積を求める方法を公式として表はし、その公式の變化から三角形の高さなり底邊なりを求める方法を考へるならば、前よりは簡單であり、自由であるといへませう。即ち、

$$\text{三角形ノ面積} = \frac{\text{底邊} \times \text{高}}{2}$$

$$\text{三角形ノ高} = \frac{\text{面積} \times 2}{\text{底邊}}$$

$$\text{三角形ノ底邊} = \frac{\text{面積} \times 2}{\text{高}}$$

となるわけです。この方法は簡單で自由であるといひました。然し、それは比較的の思考が進んだ程度のものであります。此の様な思考の出来ないものには、却つて、求積の逆思考とした方がわかり易いかも知れません。然し、何時も逆思考的な考察をしてゐるとしたならば、それでは處理の出来ない問題にも遭遇するのは必然なことであつて、數理思想の進歩も何もありません。問題を實質的に考へて處理することから、更に進んで數量の關係を前のやうな形式を以て表はしそれを處理する

ことが出来るやうになつて始めて處理が一般的であり自由となるのであつて、それで數學的方法が自然科學の研究の基礎ともなり得るのであります。理数科算数では、子供達の思考を漸次そこまで導くことを考へてゐなくてはなりません。かゝる數理的處理を私は形式決定性と呼んでゐるのであります。が、代數はこの形式決定性の領域から數學が始められるのであつて、それは思考の抽象一般化性に基礎を置きますので、従つて代數の學習は思考に慣れるまで相當な困難を感じるのであります。代數が教材として可なり遅れて採入れられてゐる實情は主にこんな點にあるのであります。

二

前項に述べた如く、數理的考察・處理の到達した結果・又はその過程にあつても同様に、ある表現・記述を持たなくてはならないのであります。而もその表現・記述は特有な形式を具へて、一つの表現・記述が數理關係に於いてそれに関する他の意味も自由に現はされるやうにならねばならないのであります。私は、その後の特性を誘導性と呼びます。誘導性を多分に具へた表現・記述はその利用が廣汎になつて、科學的な自由を獲得してゐるのであります。然し、此等に関して、注意してみなくてはならないことがあります。それは、表現とか形式とか誘導とかいふことのみで考へれば、三角形の

求積の公式の表現・記述は前の如くしないで

$$x = \frac{x \times x}{2}$$

としただけでも意味を附與することが出来るでせう。又、子供達が分數の計算の過程を、例へば

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \times 4 = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6} \times 4 = \frac{20}{6} = 3\frac{1}{3}$$

とするやうなことを見るでせう。等式としてはこの式は誤りであります。然し、子供達が自分だけで考へる計算の経過を示したものととしては誤りとは云へないでせう。之で、計算の経過が一通りはわかる様になつて居ますし、又、答も正しいからであります。此の様なことを考へて見ますと、表現性と誘導性とは主觀的要素の濃いものであることがわかるのであります。此の主觀的要素が濃いが爲に所謂式及びその變化を、數學上の規約から見れば誤りであつても、子供達は平氣でするのであります。これでは前に述べた理数科算数の到達點に達することは出来ません。表現・記述にはどうしても共通性と形式性が考へられねばならないのです。形式性とは、數理的考察の結果又は経過は一定の形式を以て表現されねばならないことを意味し、共通性はその形式は個々の場合に思ひつきにとるものでなく、共通した意味を持たねばならないことを意味してゐます。例へば、面積がローマ字のAで示されるとなつたら、三角形の面積でも、正方形の面積でも、面積に関する限り共通してAで示されねばならな

いのであることです。科学には、その様な規約が出来上つてゐるものが多いのです。私達は、學習の頭初にあつては全く主觀的に思ひつきのままに表現・記述を繰かへしてゐるのであります。即ち、表現性と誘導性との上に多分に止まるのであります。漸次に客觀的である形式性・共通性を加へることによつて、文化である數學の形に一致して行くものであります。

三

以上に述べたことは、理数科算数に於ける表現・記述が如何なる任務を持つてゐるかを原則的に見たのであります。之を指導上から見れば、最初から公式等の進んだ問題にかかることはないでせう。數量形に就いての認知・把握を適確に表現し、或は、その記述されたものを正しく理解することから始めなければなりません。此の面では、國民科とも密接な關係に立つてゐなくてはならないのであります。考察處理についても亦同様であります。ところが、其の表現記述は適確であり明晰でなければならぬのでありますから、此の點で困難を感ずるのは無理からぬことであると思ひます。然し、それは指導者の絶えざる注意と努力とで成し遂げられねばなりません。初學年では言葉文字のみによることが困難で、繪畫等によるが便利の際は之を併せ用ひることがよいと思ひます。

數量形に關しての經驗の發表についても亦十分の指導を加へなくてはならないことは、既に明らかであると思ひます。

等號を用ひることは相等早くから行はれることであります。等式の觀念を正しくするのは、決して容易なこととは云へないやうです。最初は等號を「テニヲハ」の「ハ」として用ひることが一般に行はれるのであります。それで差支へないことであります。けれ共、之は等式の觀念を漸次に正確化するにつれて「等しい」といふ觀念をはつきりさせねばなりません。等號を教へ、等式を書くことを最初の學年で教へただけで、あとは等式の意味に觸れた指導をしないと云ふ様では心細い限りといはなくてはなりません。

學年の進むにつれて所謂問題を解くといふことが多くなつて來るのであります。問題を解くにはある思考の経過があります。それを自分の中で分つたといふだけでなく、簡單適確に表はすことが考へられねばなりません。從來、之を解式の指導と呼んでゐましたが適切な言葉であつたと思ひます。最初からあまり型にはまつた様にするには疑問があります。初は自分だけに解る主觀性の多分な形式をとつてゐても、漸次に客觀的であるやうな形式に整へなくてはなりません。そして、誘導性にも觸れて行かなくてはなりません。例へば、前に考へた梨と柿とを買ふ問題で