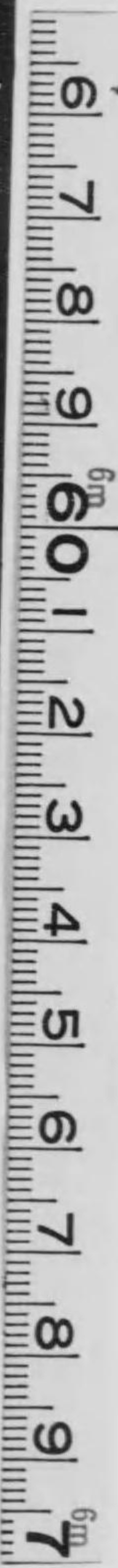
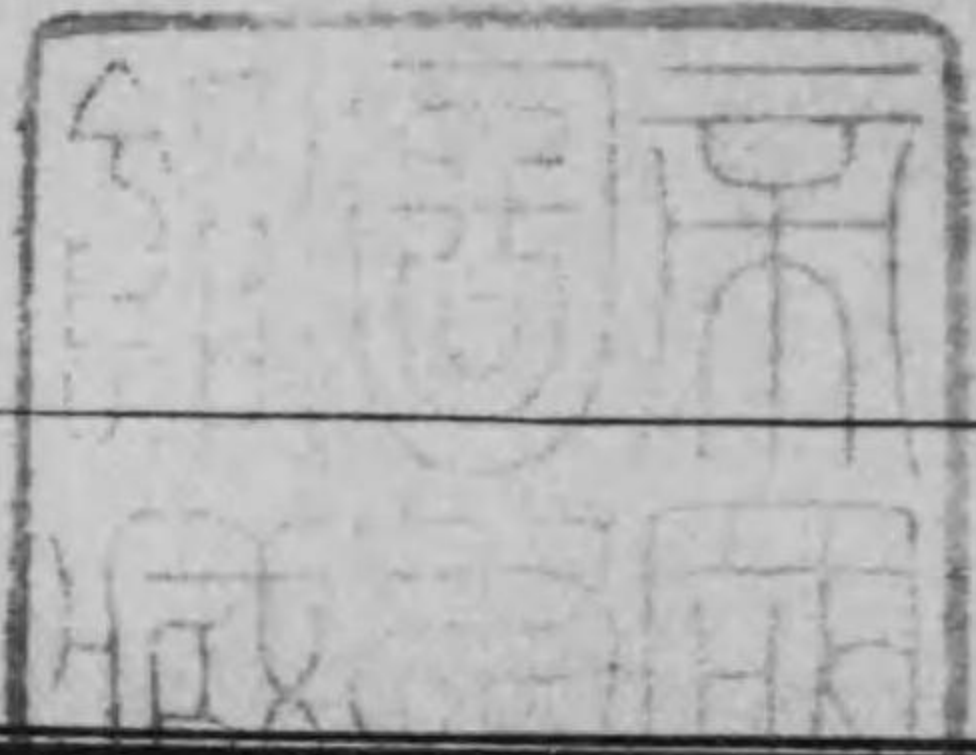


263.4
127



始





るに於年學上
際實の展發習學發自術算

著 吾 甚 水 清



阪大・京東
社會資合式株書圖洋東
發 發

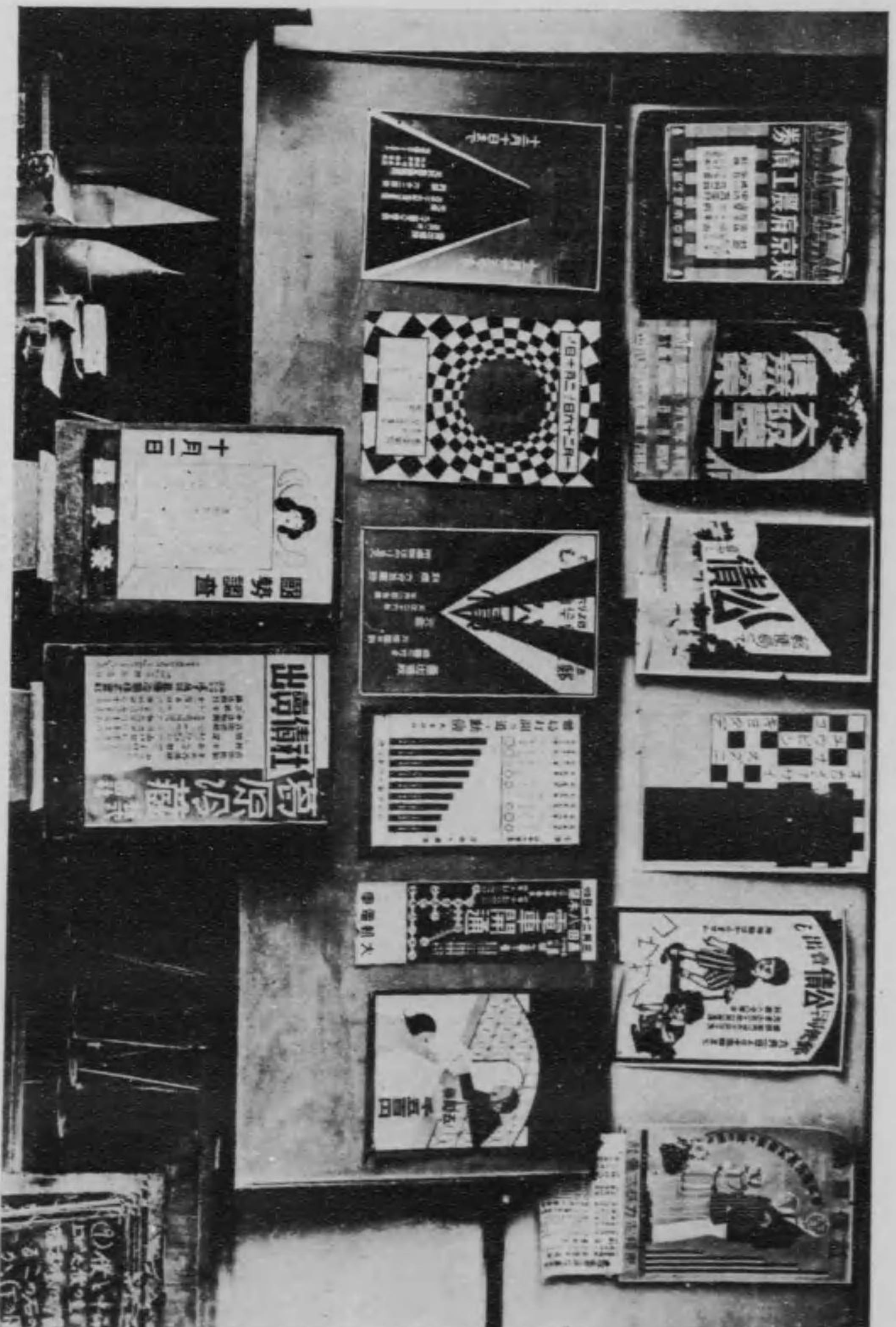
大正
15. 6. 25
内交

しつう券債 圖一第



もた來てし寫を券株や券債るあに庭家の分自が童兒
すでのもたしに料材習學てし付貼に紙ルーホをの
様同も下以照參章一第編二第はとこいし詳

一タヌボるす關に量數 圖二第



他の其や集募の債社債公ため集てつ互にり餘年ケニが童兒
たし宗を部一のものとしたしに材料習學で一タヌボるす關に量數
すよひ思ととこるかわが力努るす對に展發境環すてのし

抜切聞新集募債社債公 圖三第



の中の聞新習學ため集を料材習學たき活てし意注に聞新の々日
すでのともるす聞に集募の債社債公

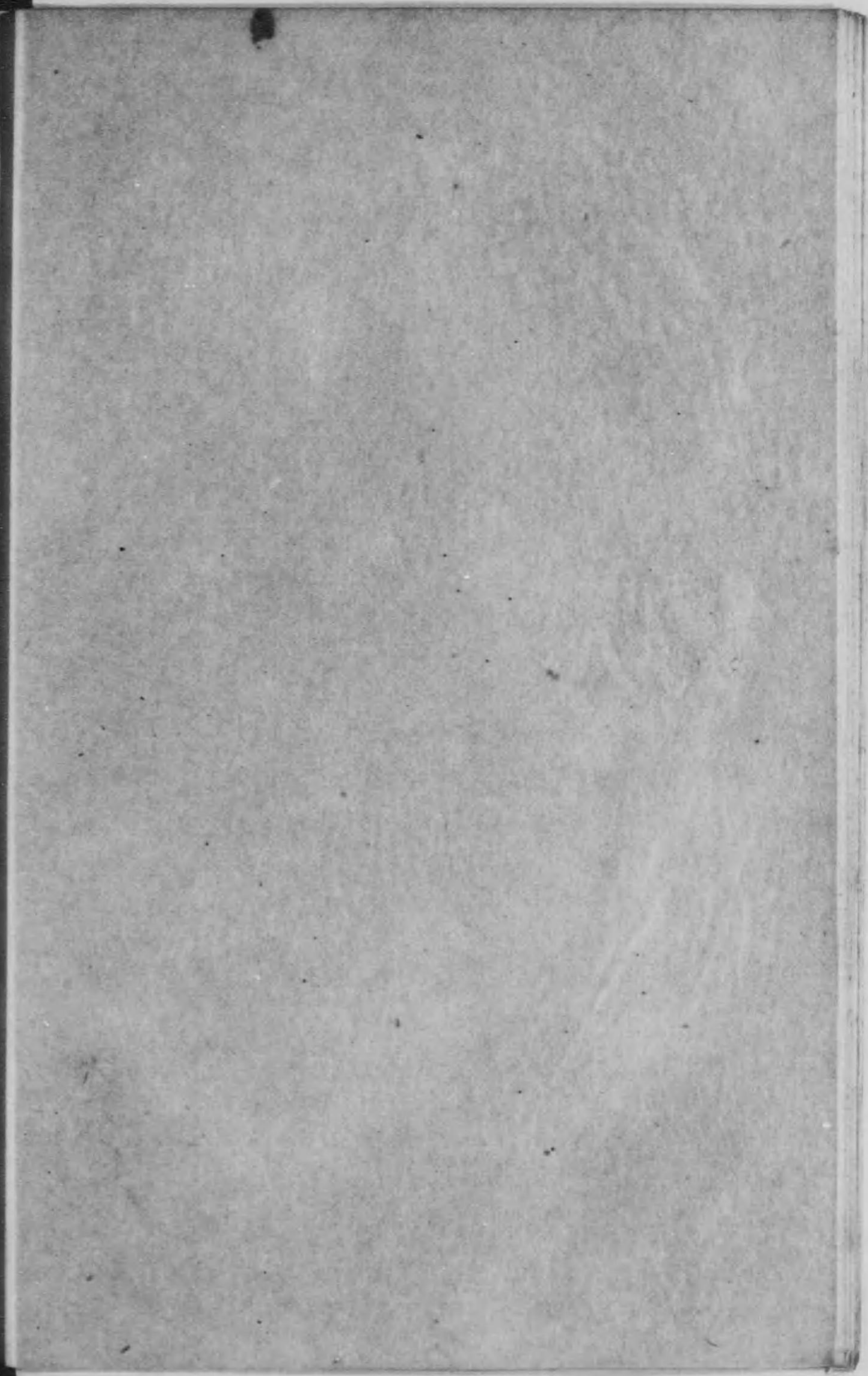
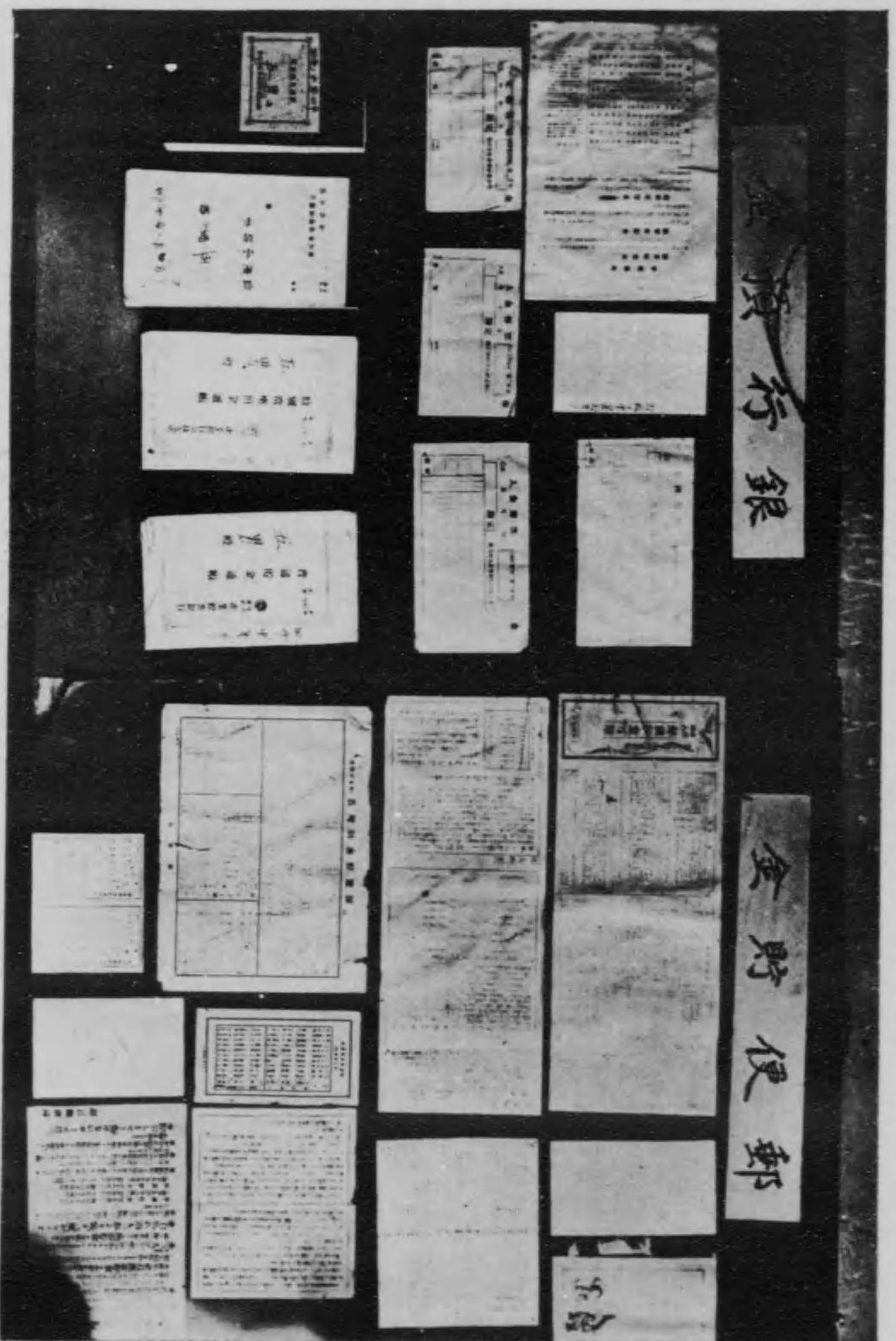


表 覧 一 の 金 預 行 銀 金 貯 便 郵 圖 四 第



た つ 歸 て つ 實 に 時 た つ 行 に 習 學 地 實 に 行 銀 や 局 便 郵
す で 類 簿 表 る す 關 に 金 預 行 銀 や 表 殖 利 の 金 貯 便 郵

表金貨の船汽車電險保命生 圖五第



は側左で等表價物と表易貿の月毎簿表るす關に險保命生は側右
すで内案路航海内戸瀬繪圖路軌湖型程と圖内案の線治車電軌大



代[チ]代数学の参考書
チ[チ]代数学の参考書
チ[チ]代数学の参考書
チ[チ]代数学の参考書

微分積分学	71P	76P
代数学	81P	91P
幾何学	61P	71P
算術	45P	55P
算術	31P	41P
算術	17P	27P
算術	3P	13P

算術の参考書
算術の参考書
算術の参考書
算術の参考書

何代数学の参考書
何代数学の参考書
何代数学の参考書
何代数学の参考書

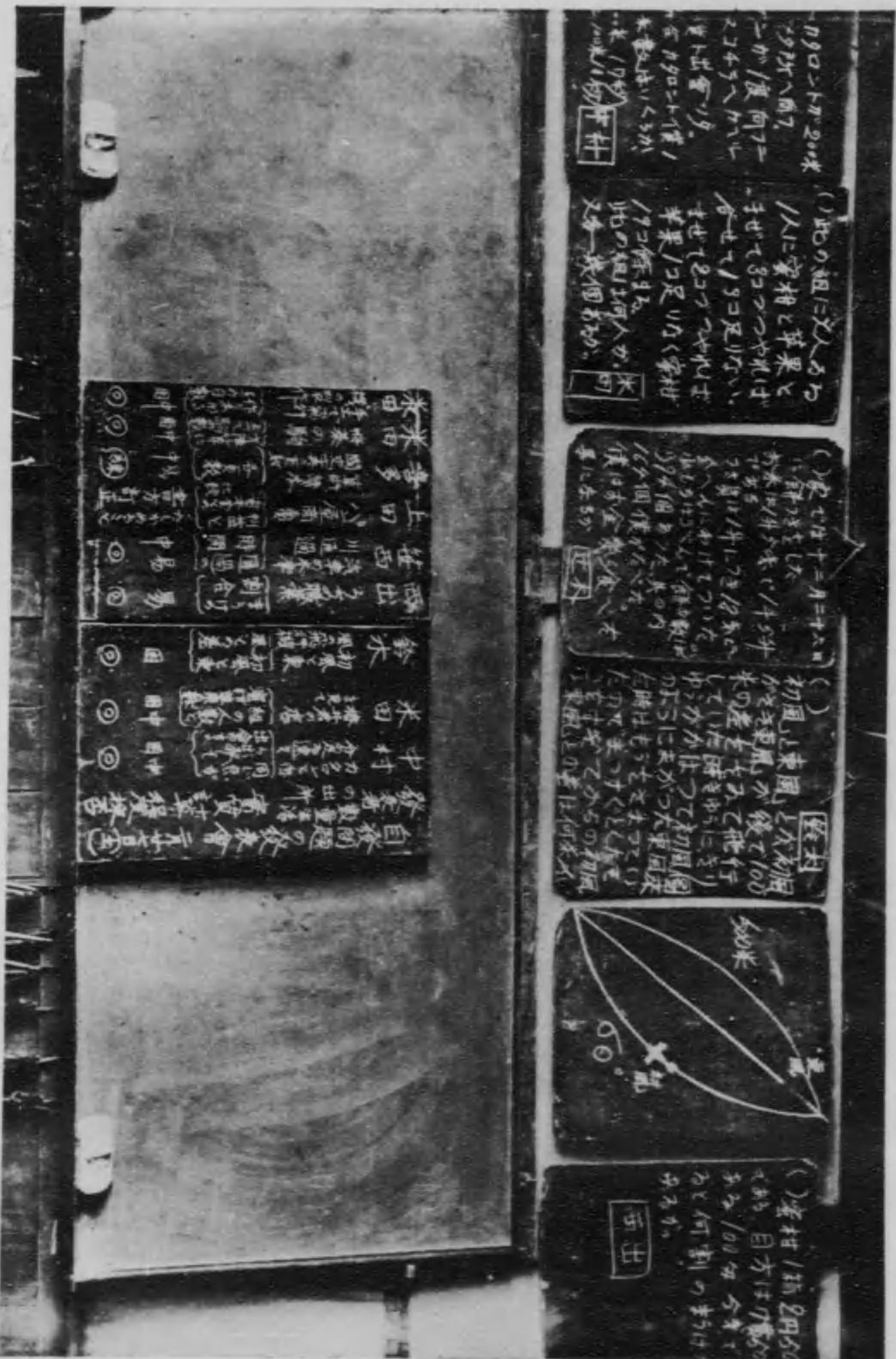
新編代数学
新編代数学
新編代数学
新編代数学

数学生活
数学生活
数学生活
数学生活

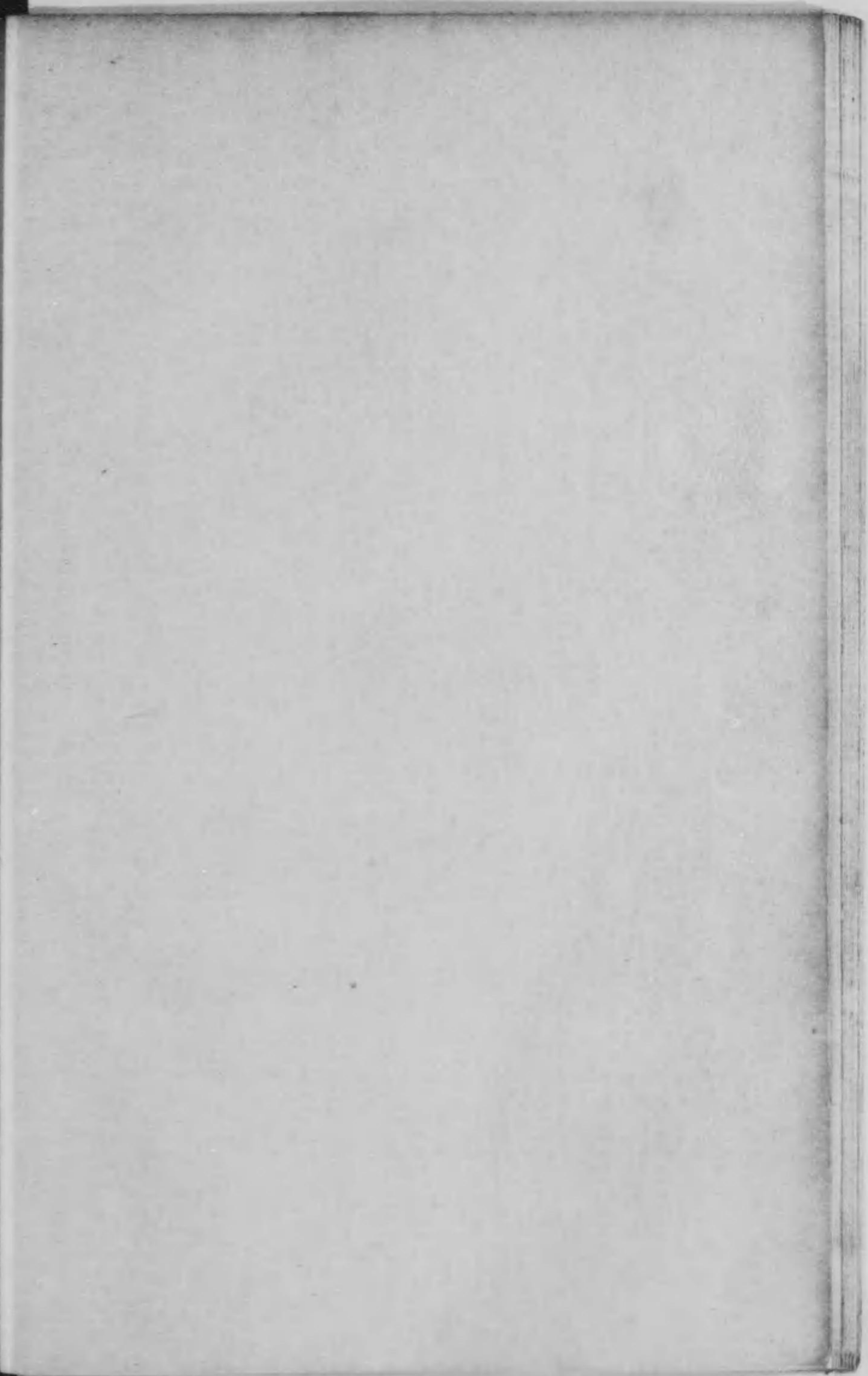
示暗のていつに展發習學發自術算 圖六第

定協識相と童兒ていつに展發の間作や上向の活生算數
すてつーの理整境環もれこそすでの問もたし示かの活生算數

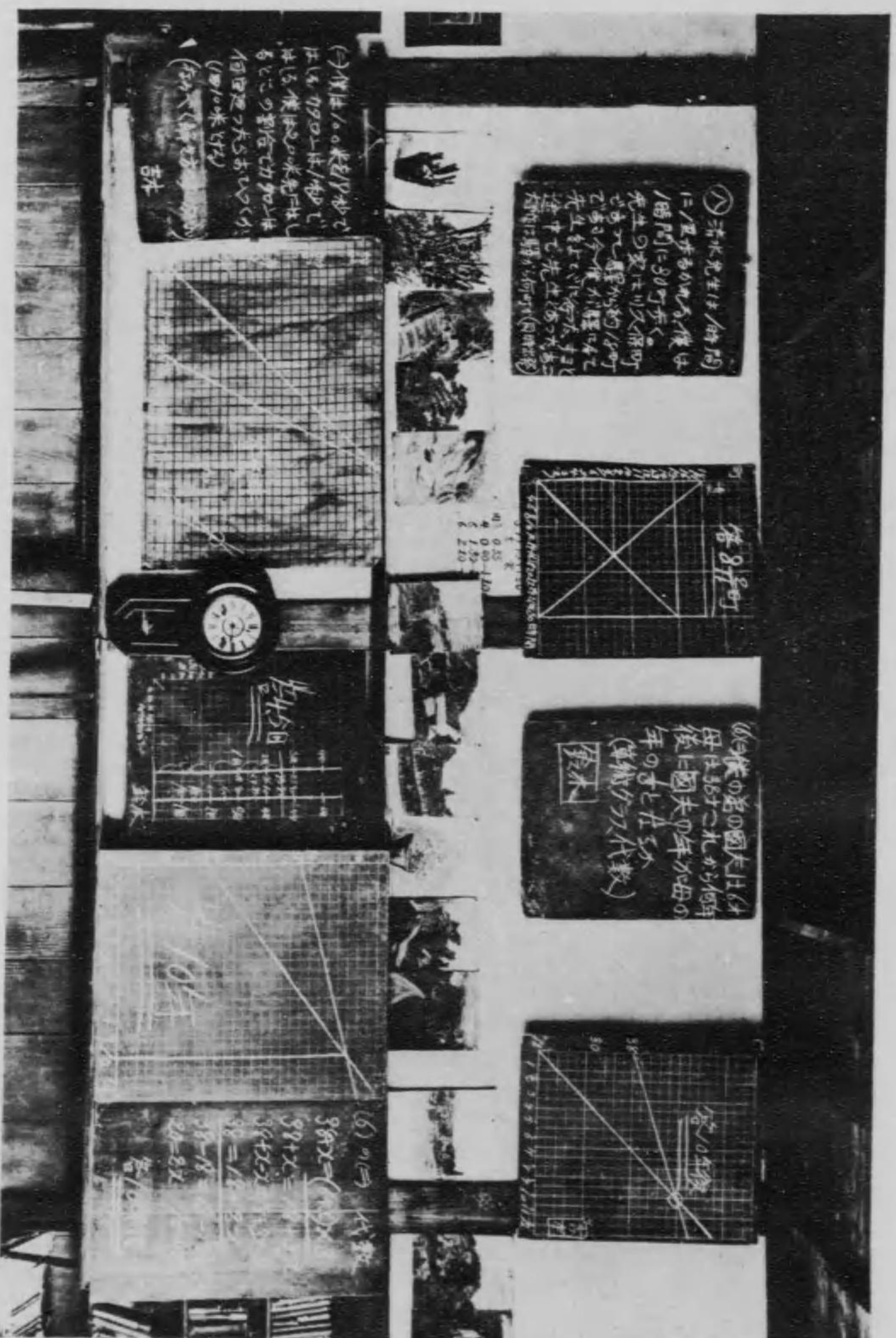
題問と表覽一の題問發自 圖七第



に板造小製紙が童児は方の上で景光の會表發題問發自
すで表覽一の題問發自は方の下で題問發自るなてい書



第九圖 問題解決後處の理



考參や題問い白面に後たし討檢てせき決解を題問
すてのたしに考參の展發てげ掲を方き解るなに

263.4-127

序

私は従來の算術教育を根本的に革新したいと思つて、兒童の經驗實驗實測實習等の數量生活に基づき、兒童自らをして問題の構成と解決をさせ、兒童の數量生活の向上發展を圖らせることに努めて來ました。

此の算術自發學習を私の受持つた兒童に、尋常一年から尋常四年の第二學期迄實施研究したものが、曩に公にしました「實驗實測算術の自發學習指導法」であります。

今日では兒童の數量生活を基調として、算術學習を建設しようといふ傾向は、非常に盛んになつて來まして、兒童のため、算術學習のため、洵によろこばしいことでもあります。今回改正になつた小學校令施行規則第四條にも「算術ヲ授クルニハ實驗實測ヲ用ヒ……」といふ項が加はつたことは、算術學習の趨勢から見て、結構なことと思ひます。

實驗實測と一口にいへば、たやすいやうであります。これを實際に指導するに

序

一

は幾多の研究がいろいろあります。殊に上學年に進むに従つて、兒童の數量生活に基づいた作問中心の算術自發學習をどうして實施するかといふことは、多くの實際家から屢々耳にしたところであります。

私は其の後引き續いて、受持の兒童に對して算術の自發學習を研究して参りました。未開の部面を開拓することは容易なことではありませんでしたが、兒童と共に工夫創作し、絶えてたゆまない努力を以て、繼續的に研究しました。それは一面非常な苦心でした。併し又一面非常に興味ある生活でした。かうして、未熟ながらも、今回其の研究を公にして、世間の御批評を仰ぐ事にした譯であります。

此の書物は、算術自發學習の眞髓と其の發展の實際を述べたもので、私の生命のこもつた體驗的實際的研究であります。算術の自發學習といふ濃厚な精神を以て一貫してをりますが、其の中には新主義數學の傾向從來の算術教育の長所、教科書との關係、教科書の取扱等も皆織り込んで、實施される方の直接參考になるやうに努めました。

本書の名を「於ける上學年に算術自發學習發展の實際」としましたが、下學年に於て必要

な指導も述べてをります。又此の書物だけで、私の研究の眞髓なり體系なりがわかります。従て此の書物は又下學年の指導にも參考になるかと思ひます。

私は此の書物を公にするに當りまして、特に衷心から感謝したいことがあります。第一には榎山先生木下先生が、御懇篤なる御指導を下さると共に、かかる研究をさせて下さいましたこと、第二には同僚諸君が極めて眞剣なる研究的精神と深甚なる同情とを與へて下さつたことです。第三には私の愛兒諸君が私と共に涙ぐましいまでに熱心に學習してくれたことであります。第四には全国各地に於ける實際家諸君の援助と、出版書肆たる東洋圖書の社員諸君の勞とであります。

私は今後とも教育のために益々微衷を致し、且更に研究を進めたいと思つてをりますから、どうぞ十分なる御批評と御指導とを賜るやうに願ひします。

大正十五年五月二十七日海軍記念日

奈良川久保の寓居で

著者識

於^{上學年に}ける^る算術自發學習發展の實際 目次

第一編 算術自發學習の根本精神

第一章 自發的算術學習……………三

一 兒童數學の建設……………三

二 生活表現としての算術……………六

三 自發問題の構成と解決……………一〇

第二章 創作的算術學習……………一七

一 歸納的學習……………一七

二 個性的學習……………二〇

三 創作的學習……………二一

目次

第三章 作業的算術學習……………三五

- 一 實驗實測の尊重……………三五
- 二 實驗實測の指導法……………三七

第四章 生活本位の算術學習……………四九

- 一 生活本位と生活の向上發展……………四九
- 二 生活本位の算術の行き方……………五五
- 三 生活の擴張と作問の材料……………六一
- 四 教科書本位と生活本位との比較……………六七

第二編 數量生活の向上と算術自發學習の發展

第一章 環境整理と環境發展に關する工夫の實際……………七一

- 一 標準設備……………七一

- 二 經濟的生活の指導と其の環境の工夫……………七三
- 三 算術自發學習發展についての暗示……………七六
- 四 自發問題の取扱より來る暗示……………八四
- 五 租稅旅行案内等……………八五
- 六 發表用作業用の紙製小塗板……………八七

第二章 上學年に於ける算術自發學習發展の方法……………九一

- 一 兒童數學は上學年でも容易……………九一
- 二 先づ根本の考が大切……………九二
- 三 環境の進展……………九三
- 四 自然の經驗……………九九
- 五 實地見學と精密なる調査……………一〇〇
- 六 他教科との合科學習……………一〇三
- 七 出来る計算の應用よりも眞に事實問題の解決から……………一〇五

八 他人の數量生活の暗示	一〇九
九 解題能力の向上と作問能力の進歩	一一一
一〇 教科書の活用	一一六
一一 参考書の提供	一二一
一二 教師の作問	一二五
一三 今後進まんとする方向についての相談協定	一二九
一四 思考想像による作問	一三〇
一五 形式を事實化した作問	一三二
一六 模擬生活	一三五
第三章 算術自發學習發展の原則	一四一
一 絶えず伏線をしく	一四一
二 自然發展の學習	一四六
三 原理發見の學習	一五二

四 原理活用の學習	一六〇
五 合理化の學習	一六七
六 普遍化徹底化の學習	一七〇
七 比較研究の學習	一七三
八 系統化の學習	一七四
九 計算能力の養成	一七七
一〇 心力の練習	一七九

第三編 最近に於ける算術自發學習指導の實況

第一章 算術自發學習に於ける自發問題の構成	一八三
一 自發問題の構成に於ける動機の尊重	一八三
二 自然的動機による自發問題の構成	一八四
三 人爲的動機による自發問題の構成	一九四
四 環境整理より來る自發問題の構成	二〇一

五 今後進まんとする方向についての相談協定より来る自發問題の構成……………二〇六

第二章 算術自發學習に於ける自發問題の發表會……………二〇九

一 發表會の目的と價值……………二〇九
 二 發表會に臨むまでの準備……………二一四
 三 發表會の實際……………二二二
 四 自發問題一覽表の作成……………二三一
 五 自發問題一覽表の實例……………二三四

第三章 算術自發學習に於ける自發問題より學級問題へ……………二三九

一 兒童が價值ありと評價した問題……………二三九
 二 中心點に合致したものと及び發展的問題……………二四〇
 三 問題の程度の考察……………二四二

四 問題の連絡統一……………二四九

第四章 算術自發學習に於ける學級問題の解決……………二五二

一 問題の單元……………二五二
 二 問題は創作的發見的に……………二五五
 三 作問者の態度になつて解題……………二五九
 四 問題解決の極意……………二六一
 五 解題に算術代數グラフの適用……………二六六
 六 解題中に於ける教師の指導と活動……………二六九
 七 即解練習の必要……………二七一

第五章 算術自發學習に於ける學級問題解決の檢討……………二七三

一 解題と發表……………二七三
 二 問題の價值投票……………二七七

三 問題検討の一般方法……………二八〇

第六章 面白かつた算術學習指導の實況……………二八八

一 兒童と協定して開いた自發問題の發表會……………二八八

二 數問題を學級問題とした學習……………二九六

三 一問題を圖解算術代數グラフによる學習……………三〇四

四 他校兒童の作問學習……………三〇九

第七章 教科書の取扱と教授細目の問題……………三一九

一 教科書取扱の方針……………三一九

二 兒童作問と教科書との關係……………三二二

三 教科書の問題を中心とする學習……………三二四

四 教授細目……………三二四

第四編 算術自發學習に於ける兒童の發表

第一章 尋四第二學期迄に於ける能力發揮の學習の概況……………三二九

第二章 作問過程に關する兒童の筆述發表……………三三一

一 洗面器の容積と容量……………三三一

二 空中線の設計……………三三四

三 閨のはぶかれる年……………三三七

四 出雲大社參拜の計畫……………三三九

五 僕とカタロンとの競走……………三四五

六 父と僕との年……………三四八

七 尋常上學年で作問した中から……………三五〇

第五編 各種材料に於ける算術自發學習發展の實際

第一章 尋四第二學期迄に於ける自發學習發展の概況……………三五七

第二章 尋四第三學期以後に於ける自發學習發展の實際……三五九

- 一 小數の學習……………三六〇
- 二 展開圖による學習……………三六二
- 三 和差問題の學習……………三六六
- 四 損益及び歩合に關する學習……………三七二
- 五 汽車賃に關する學習……………三七八
- 六 利息に關する學習……………三七九
- 七 公債社債に關する學習……………三八一
- 八 過不足問題の學習……………三九二
- 九 比及び比に關する問題の學習……………三九七
- 一〇 分數の學習……………四〇四
- 一一 時計の問題の學習……………四一二
- 一二 グラフに關する學習……………四一五

第六編 算術成績考查革新の急務と其の目標

- 一三 代數に關する學習……………四一六
- 一四 他教科と關係して發展せる問題の學習……………四二〇
- 第一章 算術成績考查革新の急務……………四二七
- 第二章 算術成績考查の目標……………四二九
- 第三章 結 び……………四三三

第一編 算術自發學習の根本精神

第一章 自發的算術學習

一 兒童數學の建設



「すきこそものの上手なれ」といふ言葉は、實に味ふべきことである。何をす
るにもそれに対して興味をもち、それを好んですることは、そのことに上達する秘
訣だと思ふ。從來算術といふものに對する兒童なり教師の感じは「算術はかた
いもの、いやなもの」といふことが殆んど萬人共通である。この
感じを打破し、算術は面白いもの、好きなもの」といふことにして、算術に興味を
もたせることが、何よりも先だつ根本の問題であると思つてゐる。

算術の教授に於ては、これまで材料の方面なり方法の方面なりに、長い間研究さ
れ、その研究といふものは實に盛なものである。ところが研究の盛な割合に、兒童
の成績が向上しない。どうして成績が向上しないかといふと、それは算術に對す
る根本的研究をしないで、ただ「こちらにかへしあちらにかへす」といふ枝葉

の問題のみを考へてゐるからである。これでは行詰りであつて、著しい成績の進歩を見ることは出来ない。

私はどうしても算術のやり方を根本的に革新しなければならぬと信じてをる。そしてその信じてをることを既往八ヶ年實施研究した結果、只今では或程度までの自信を得ることが出来た。そこで、ここに從來の算術教授と私の實施してをる算術學習とを比較對照して、算術學習の根本精神を明かにしたい。

2 兒童の世界に數學を築づかせる 從來の算術教授は、ひと口にいつてみると大人のであつた。大人に必要なことを選擇し網羅し、これを論理的組織的科學的に排列して教授したものであつた。そこで純數學的に流れた。これでは兒童の生命に觸れず要求に副ふことが出来なかつた。その爲に兒童は算術が嫌ひになり、算術はむつかしいものであるといふ考になつてしまつた。一時間の授業としては、如何に巧妙であつても、兒童の生活に觸れないものは器械化されるだけである。それで算術の時間がすんだ後生活に喰ひ入ることはない。學校の算術と兒童の日常生活とは別物になつて、兒童は二重の生活をすることになる。

一體先人が經驗し研究して立てた數學の系統といふものは、學習指導の任に當る私共教師には必要なものである。即ち出来あがつた完成品である數學の系統といふものは、兒童を指導する背景となり、指導の力となるものである。それで指導者である教師の頭の中には、數學の系統が理解され、數學に對する知識技能があることは極めて肝要で、此の點の修養には指導者たる教師は絶えず努力して行かねばならぬ。

併し兒童に對して、その系統の通りに、而かも固定的の死んだ材料をそのまま授けて行つては、學習の生氣と興味とを缺く事が實に夥しい。兒童の心理的要求からみて、少しも親しみのない大人の材料、固定的材料をあてがつて算術教授を進めて行くといふことは、可哀相なことである。未成品であり、發達的である兒童が、完成的の系統にあてはめられ、大人の材料を以て、毎日毎日の學習を指導されることは、無味乾燥なことである。何も初めから系統にあてはめなくてもよい。發達的に、完成的に漸次系統化されて行けばよい。

それで私は、どこまでも算術は面白いものであり、興味津津たるものであるとし

て、兒童が自發的に學習するやうにしたいと思つてをる。どうすればこんな學習態度をもつやうになるかといふと、それは兒童の世界、兒童の生活を認めて、兒童の心理的要求に副ひ、兒童の經驗生活に基づき、兒童の生命に觸れた、兒童中心の兒童數學でなければならぬ。かうすれば、算術に對して非常な興味をもち、盛に自發活動をするやうになる。

兒童數學といふものが、日本の各地に於て認められ、實施せられて算術の成績が擧げられつつあることは、誠によろこばしいことである。近頃になつては、熱心なる算術研究者によつて、團體的にこの方面について、研究の氣勢をあげ實施せられて着々と効果を收められつつあることは、一層の快感を覺えるわけである。大阪、大阪市に於ける兒童數學研究會の如き、兵庫縣神崎郡算術研究部の如きはそれである。

二 生活表現としての算術

1 從來の算術は既成の問題の計算解答 算術に對して兒童の興味が少く、兒童

の自發活動が足りなかつた第二の原因と見るべきものがある。それは從來の算術は、算術の全部が教科書の問題か、問題集か、教師の作つた問題か、いづれにしても既成の問題を與へてこれを解かせることであつた。算術といへば既成の問題を解くといふことのみを考へられてしまつた。そして兒童も教師も問題を解くといふことのみを汲汲として、如何に困難な問題を解かせるかといふことに頭をつつ込んでしまつた。そして困難な問題が解けるやうになつたものを算術の上乗なる成績と考へた。

勿論算術のむづかしい問題が解けるやうになつた事は、算術の成績があがつて居るのに違ひないが、その爲に計算の爲の算術となり、思考陶冶の爲の算術となつて、兒童は受動的であつて、全く一種の器械のやうに器械化されてしまつた。兒童生活に沒交渉で生活を支配する力が乏しく、實際問題に觸れず、實際の知識に缺乏し、其の活用が大變に缺けてゐた。要するに從來の算術は受動的練習的で、兒童の生命に即したものでない。

私は算術は單に計算の爲にする方便的手段的のものご考へてゐない。人生の

爲の算術と考へてゐる。算術で生活向上が圖られ、人間が作られるものと信じてゐる。一體生活に出發せず、生活と交渉のない問題を多く練習させても、それは眞の自發學習ではない。そして生活と交渉の少い問題を練習しても、生活を支配することは少い。

2 壯丁學力検査の成績 大正十四年の夏に各地を旅行してきいた話であるが各地で行はれた壯丁の學力検査に於て、國語の方は相當の成績であるのに、算術の方は成績が非常にわるい。どういふ原因であらうか。在學中には算術には随分苦心をして教育してゐるのにこんな成績では、今後どうしたらよいかといふことをきいた。私の考では、學校教育中に如何に力を注いでも、從來のやうに既に既成の算術問題を與へて解かせるだけでは、受動的であるから學校卒業と共に算術が斷絶してしまふ。勿論私共教師とか會社員銀行員のやうに職業上算術の必要なものは、生活に算術を使ふが、さうでないものは算術といふものをやめてしまふ。それで、學校教育中に如何に算術に力を注いでも、從來のやうに既成の問題を解かせるといふ受動的練習的方面のみの算術であつたら、學校卒業と共に算術が斷絶

して、壯丁の學力検査に於ては依然としてゐるにきまつてゐる。

私共教員仲間に於てすら屢々きく。中等學校でいぢめられ一番苦心したものは數學である。あれだけ苦心をして一生懸命をやつた代數や幾何は學校を卒業してから後は何の役にも立たず、卒業後小學校の低學年を數年間受持つて居る間に、どこへいつてしまつたか、代數も幾何もみんな忘れてしまつた。と、これは實際生活と交渉のない數學の學び方で、而かも受動的態度であつた爲に、學校卒業と共に斷絶して生活を支配しない何よりの證據である。

3 數量生活の表現 私は既成の問題を解くといふ練習的方面も算術では全く不必要とは考へてゐない。併し生活表現として算術をさせたいと思つてゐる。生活表現としての算術が、むしろ算術の本質的な主要方面と考へてゐる。そこで算術には受動的練習的方面に當る既成問題の計算解答と、自發的能動的方面の數量生活の表現との二方面がある。私の算術は後者の數量生活の表現としての算術を高潮し、此の方面に力を注いで今日まで實施して來たものである。算術の根本的革新をして行くには、兒童自身が數量生活をして、これを表現して行く方面に

主力を注がねばならぬ。これが兒童をして、伸ばす所以であり、自發的に興味を以て學習させるわけである。そして、在學中も學校卒業後も、絶えず數量生活をして算術が生活を支配して行くから、算術が人間一生繼續されることになる。

一體學習學習といふが、學習の目的は生活の向上である。その生活向上の中の數量生活の向上を圖るといふことが、主として算術の受持つべき任務である。それで兒童數學に於ては、兒童の數量生活の向上發展を圖ることである。これが私が信じてゐる數學教育の新目的であり、眞の算術學習である。教師は兒童の數量生活を指導し、其數量生活によつて兒童自らをして材料をせらる。ここに自發問題の構成と解決といふ所謂兒童作問が生まれるわけである。自發活動によつて材料をせらるやうにすれば、算術に對する兒童の態度が一變して、必ずや興味を惹起し成績向上といふ効果を奏し、能力の低い兒童に至るまで生き生きしてくるものである。

三 自發問題の構成と解決

1 似て非なる作問 自發問題の構成と解決である兒童作問が盛になつて來たことは、喜ばしいことであるが、他人の提出した問題の眞似をしたり、單に問題の數を入れ替へたり、又甚だしく非實際的な問題を作つたりしてをるのを見るが、之は作問の眞意が十分に理解されないからであると思ふ。作問は自己の生活表現であるから、數量生活の體驗を経るところに大なる價值があるものである。それを何等數量生活の體驗をしないで、勝手な假作問題や、既成問題の焼き直しでは、作問の價值は非常に少く所謂兒童作問の墮落である。

作問の眞意は教科書の問題や他人の提出した問題を眞似てするのではない。教科書にある問題を眞似して作つたり、教科書にある計算を練習する爲に問題を作つたりするのでは本當のものでない。それで教科書の問題を先きに練習しておいて、それをもとにして作問させては、教科書の問題と類似の問題になつてしまふ。一體兒童作問によつて、教科書にあることの目的をすべて達しようと思つては學習の發展がない。要するに教科書に囚はれてゐては問題の進展がないから、教科書に囚はれないやうにしなければならぬ。

2 眞の作問 それならば眞の作問といふのはどうするか。事實實際に出發して事實實際の何ものかを求めたいといふ要求に生まれるものでなければならぬ。進んでは何かの事實の計畫を立て、其の計畫を果すに必要な數量を調査蒐集して、ここに問題が構成され、其の目的を達する爲に計算が自然に起つてくるといふものでなければならぬ。即ち問題の爲の問題を作るのでなく、或事實を解決する目的で構成されるものが生活表現としての眞の作問である。自己の生命がこもつてゐなければならぬ。此の自己の生命がこもり生命の發露であり、生命の發展であつてこそ、眞の作問といふことが出来る。かういふ作問であれば、必ずや數量生活の體驗を経ることになる。

そこで、作問に於ては、作問の動機を尊重することが肝要である。どういふ考で作つたか。どんな目的で作つたかといふ目的をもたせることが大切である。兒童が目的を自覺して作問するやうになれば、意義ある作問が行はれて、問題のために問題を作るやうなことが少い。又單に問題の數を入れ替えるやうな作問の墮落に陥ることはない。目的が定まつたら、その目的を達する方法を自ら工夫する。

工夫した方法を實行し、自ら批判檢證するといふ態度で學習させることが大切である。

3 作問の價値及びその影響 算術に於ける自發問題構成の目的と價値については、拙著實驗實測作問中心算術の自發學習指導法に詳しく述べておいた。その後益々作問を繼續するに従つて、一層その價値を感じるやうになつた。作問といふものを算術といふことからながめて見ると、算術の學習を兒童化し生活化して、兒童が算術を自發的歡喜的に學習するやうになると共に、算術を事實の上に築かせることが出來て、事實の理解及び事實と計算との結合を密接ならしめることが出来る。更に數量生活に興味をもたせ、絶えず數量生活の向上發展に心掛けるやうになる觀察力、思考力、想像力の發達にも効果が著しい。

日本國民の從來及び現在の生活は、數量的數理的方面から見ると、極めて低級である。こんな學習指導法は、日本國民の數量的思想及び數理的觀察力を高めることが出来る。尙數量生活をするこゝによつて、産業を理解し、經濟的思想が養はれ、我が國の經濟上に於ける難局を展開する上にも、その効果は少くないと信じてを

る。

尙作問の學習過程は生活全體が眞劍味をもち緊張味をもつてくる。それは兒童各自の生活から選擇して、問題の構成と解決ををして行くから、兒童各自が自己の環境と自己活動とに對し、常に眞面目に注意するやうになる。算術の問題を構成して解決すること、それ自身が價值あるばかりでなく算術以外の學科の學習態度にも影響して良好になつてくるのは事實である。教師中心で而かも既成の問題を解決させるのであつたら、算術の成績がよくつたのが、他の學科に好影響を及ぼすのは少いが、自發問題の構成と解決は、自ら問題を發見し構成して、これを解決して行くのであるから、學習態度が養はれる。此の學習態度は、國語や歴史や地理や理科や修身等すべての學科の學習態度に好影響を及ぼして、全學科の學習態度が自然に出來て、成績がよくなるものである。

要するに、日常生活の全體を通じて絶えず注意を傾けるやうになり、物に對する研究的態度が出來、着眼點が高められ、ここに生活の創造發展が圖られ、生活向上が出來る。

このやうに創作的の人間が作られることは、個人の進歩發展の上に幸福であるばかりでなく、社會國家の發達隆昌の上にも及ぼす影響は大なるものである。

大正十四年九月二十六日の大阪毎日新聞の評壇に「發明家の年齢」といふ題で、次のやうな意味のことが掲げられた。

「日本にはまだ不幸にして世界的の大發明家と稱する程の人はない。發明はあつても、大抵は既に發明せられてゐる基本的の土臺に考案工夫を加へたといふ種類のものが多い。そして發明當時の年齢の平均が四十三歳強である。

外國には大發明家が随分多い上に、發明當時の平均年齢が三十五歳強で約八歳も若い。これ等の差は一體何によつて來るのであらうか。もし外國人と日本人との素質が相異してゐるとするならば、何とも致方がない。しかし素質に相異がないとすれば、かくの如き現象の出てくる理由をつきとめなくてはならない。

日本には天才がゐても、その育て方が悪いので、立派にこれを実らすことが出來ないのでないかとも思はれる。

一方また天才は努力であるともいふ。既に努力であるとするれば、基礎的の知識を早く修得して置くことも大切であれば、思考創造の能力を啓培することも必要である。しからば、基礎的知識の修得までに随分時間のかかる日本の文字文章や、思考創造力の啓培を餘り注意せぬ日本の教育などは、或はこの現象に對して、大きい原因をもつてゐるかも知れない。」

これを讀んでみても、従來の注入模倣の教育は反省するところがなければならぬ。

第二章 創作的算術學習

一 歸納的學習

従來の算術教授は、教師が算法を授けてしまつて、兒童に創造發見させることが少なかつた。即ち結果主義に囚はれたために、教師の注入傳達によつたものである。併し其の結果主義も、器械的の記憶に偏して、眞の理解や活用の出来るものになつてゐないことが多かつた。かういふ風で、原理公式を先きに授けて、それを基にして、演繹的に學習させるといふ有様であつた。

例へば歩合算にしても、歩合の三公式を先きに教へ、その三公式を毎時間言はせておいて、問題の練習をしたものである。六年の第二學期になつて、教科書の通りに、初めて歩合算を教へるのではなくて、尋常四年五年あたりから、事實に出發して歩合算を築かせて行くがよい。安賣の廣告がくると、それを學校にもつて來て、學級で私も加はつて次のやうな問答が行はれた。

「今度の安賣は一割引とありますが、一割引とはどんなことですか。」

「一割引とは一割まけることで、一割とは十分の一のことです。」

「それなら一圓のものはいくら引いてくれますか。」

「十錢です。」

「一圓のものをいくらで買ふことになりませんか。」

「九十錢です。」

「九十錢は一圓に對して幾割に當りますか。」

「九割に當ります。」

こんな風で、社會に行はれてゐる實際の事から出發して、歩合算を築かせた。

又文房具店から來てゐる一兒童は、尋常四年の時、理科に使用する帳面をもつて來て、みんなに示して

「この帳面は僕のうちでは大阪から一冊につき二十錢で仕入れて來て、二十三錢で賣つてゐる。儲の割合はいくらになりますか。」

といふ問題を提出した。儲は三錢であつて、その三錢を二十錢で割つて零點一五になる。即ち一割五分の利益である。八百屋から來てゐる兒童は、サイダーの仕入れ値段と、賣價とをしらべては、利益の歩合を出すことをしたものである。一人の提出した歩合算の問題が機縁となつて歩合算が段々築かれて行つた。

かうして、應用方面の實際問題からはいつて、漸次歩合算の三公式に歸納するやうにして行つた。學問として數學を學ぶのならば、原理原則から入つた方がよいが、兒童數學は原理原則に當る公式を先きに授けて、それを演繹的にあてはめさせるのではなく、具體的生活から抽象的生活に公式を自分に纏めるといふ歸納的であればならぬ。即ち兒童自身に事實の上に數學を建設させるやうに指導しなければならぬ。随つて數學の定理公式といふものは、兒童が事實に出發して問題を學習して行くところの具體的經驗と兒童の創造力とによつて、創作され發見されるといふことになる。

従來のやうに、公式から入つて演繹的に學習させる時には、教師の任務は、如何に公式なり原理を具體化して兒童に理解させるかといふことであつた。ところが兒童數學では兒童の具體生活に出發するから、教師の任務は、如何なる時期に如何

なる指導によつて具體から抽象化させるかといふことである。この意味に於て教科書が大いに抽象化系統化の参考となり、先人の定めた數學の系統が役に立つ指導者としての教師は數學に對する知識と技能とを有し、且數學の系統觀をもつてゐる必要がある。

二 個性的學習

今迄の算術は、與へられる問題がすべての兒童に對し劃一的であつたと共に、其の解き方に於ても一定の方法によつて律して行く傾向であつた。殊に教師の解き方なり計算法を、唯一無上のものとして、すべての兒童をして、これによらせようとしたことは間違つた考である。算術の自發學習に於ては、兒童の自發問題の構成と解決とを尊重するから、題材も各自個性に應じて採らせると共に、問題の解き方に於ても兒童各自の個性的のものを尊んで行かねばならぬ。題材を共通のものにして、所謂學級問題として、みんなが同一の題材について學習することもあるが、方法は各人の創造を重んじて行くやうにする。

従來のやうに、囚はれた小さい算術でなく、もつと伸び伸びとした大きな算術でありたい。人間への算術學習でありたい。それには、兒童の個性を尊重し、兒童のものを重んずることを忘れぬやうにしたい。現代に於ける新しき數學教育者である理學博士小倉金之助氏は、其の著「數學教育の根本問題」の中に「生徒自らのものを尊重せよ」といふことを三度繰り返して喝破してある。味ふべき言である。

三 創作的學習

創造創作といふことを尊重することは、誰もが主張するところである。併しこれを教育の實際について、如何に指導するかといふことについては、餘り詳しく述べたものを見ない。私はここに算術の學習に於て、どんなにして創造創作を指導してゐるかといふことについて述べて見たい。

1 資料提供 無より有は生じないといふやうに、なにも無いところから創造創作せよといつてもむづかしい。それで算術の學習に於ても、國定算術書のみを持

たせて、それから創作的學習をさせようといつても、それはむつかしい。たどひ出來たにしても、小規模であつて大なる發展を見ることは出來ない。

そこで數量生活の出來るやうに、實驗實測の道具を始め、環境を整理することが必要である。そして兒童は、其の環境に順應して創作的に學習する。即ち置かれたところの實驗實測の道具を使つて自發的に算術學習をすることによつて、色々な問題が生まれ、また種々なる解法が工夫されて創作的の學習が出來るものである。

2 兒童自らの環境創造 環境整理は、ひとり教師のみがすべきものでなくて、兒童自らが環境創造をするやうにならねばならぬ。兒童が算術學習の資料を持つて來たりして物其の物を集めるばかりでなく、學校生活社會生活のあらゆる機會に數量的生活をし、數理的に考へて、それから問題の構成と解決とをして行くやうにならねばならぬ。要するに、兒童の周圍には問題の種が無限にころがつてゐるから、それを自ら學習にとり入れて行くやうになると、兒童が環境創造によつて創作的學習をするやうになる。

3 經驗事實に立脚させる 教科書を先きにやつて、これをもとにしてはいつては、本當の自發學習は出來ないで囚はれ易い。又他人の問題を模倣して學習すると、焼直しになり易い。算式から作問させるのも、假作になつて價值が少い。教科書も参考書も必要であるし、他人の問題によつて暗示を受けることも大事なことである。又算式を問題化することも必要ではない。併し初からそれに頭をつつこんでしまつては、創作的發展的の學習は出來ない。そこで原則としては、兒童各自の經驗事實に立脚させることが極めて肝要なことである。

殊に低學年で算術の自發學習を築く時には、假設問題假作問題を排斥して、實際問題を尊重するやうに指導しなければならぬ。初學年の算術の自發學習を度々參觀した時に、一兒童の提出した自作問題に對して、一般兒童が「本當ですか。」といふやうに發問して實際問題であるか否かを確めて居る様子を觀て、非常に嬉しく思つた。

4 自由を與へる 自由といふと、直ちに我がままと解する人があるが決してそんな意味ではない。又自由といふ言葉に對して反對する人がある。併しながら

ここにいふ自由といふのは、自主自律の意味である。従來のやうに兒童各自をして、無形の綱でもつて机に縛りつけたやうにし、又はお人形を列べたやうに、自己意志によつての活動を許さないうで、創作的の學習をさせようといふことは無理なことである。

自主自律による自己活動を許さなければならぬ。それで必要があれば、自分の机から離れることも、教室を出て行くことも許さなければならぬ。自律的に自己規定自己支配による自由は決して悪い事ではない。即ち兒童が學習の目的を立て、其の目的を達する爲に、有目的活動をすれば、危険なことではない。又思考活動に於ても、一定の方法にあてはめるとか原理に囚はれるとかいふことでなく、兒童各自の考に任せなければならぬ。

創作的學習には、學習の自由と思考活動の自由とを許し、自己活動の機會を與へることが大切である。かうして、創作的學習も出来るし、算術に對する大なる興味を持たせることも出来る。又成績の向上も出来るものである。

5 長所の發揮 兒童のもつてゐる創造性を十分に發動させるためには、長所を

發揮させねばならぬ。「おまへはつまらぬ。」といふやうなことを教師がいつて、兒童を劣等視したり低能呼ばりしたりすることは絶対に禁物である。又兒童自らをして「自分はつまらぬもの」といふやうに自暴自棄させてはいけない。

そこで、兒童の長所を發揮させて行くやうに指導すると、發動的に學習するから自然創作も出来るやうになる。今の教育は、自分はずまらぬとか自分は劣等兒とか思はせないやうにして行くところに、大なる特徴がある。

6 小成功を認めて賞賛激勵する 兒童は初からよい問題を出すものでない。單純なつまらない問題でも認めてやる。又少しでもよいところがあれば賞讃してやる。小さな發見でも認めてやる。兒童數學に於ける發見は、論理的嚴正を期しないでよい。漸次に論理的な要求をして行けばよい。

大正十三年の十二月であつた。尋常五年の兒童の鈴木君が次の問題を作つて解いた。

「一米ざしをたてた影は一米八十四糎である。六十一糎の物の影はいくらか。時間も場所も同じ。」

これに類する問題は尋常六年の算術書に出てをるが、まだ尋常六年の教科書を學ばない前に事實から出發した問題で、鈴木君の創作である。そこで、私は鈴木君に對して、

「今までに一度も出たことのない性質の問題で、大變に面白い。併し鈴木君どうでせうね。實物の高さがわかつてゐて其の影がいくらかといふことを求める問題と、影から實物の高さを求めるのとは、どちらが役に立つだらう。」

といふと、鈴木君は

「それは實物の高さがわかつてゐて、影がいくらかといふことを求めるのよりも、影から實物の高さを求める方が役に立ちます。それは影がいくらかといふことは、はかり易いが、實物の高さをはかることはむづかしいからです。電信柱の高さでも、奈良の五重塔の高さでも、其の影をはかつてから、實際の高さを出すことが出来ます。」

と答へた。私は

「それならね。實物の高さがわからない場合に、其の物の影から實物の高さを

求める問題に進んでみなさい。」

かういつて、賞讃激勵した。すると鈴木君は躍進して、影の長さから實物の高さを求める問題を作つて解決した。

「うちの學校の門番さんの家の影は十米六十四糎。一米さしの影は二米三十五糎である。さうすると門番さんの家の高さは何程か。又僕の影は三米十五糎である。僕の高さはいくらか。同じ時刻。」

學友が質問していふには

「君の影はどうしてはかつた。」

鈴木君は

「僕のせいの影をはかる時には、太陽を後にして立つて、足の位置をりつばにきめ、頭の頂上のごころの影がどこであるかを、小石の落ちてをるのを目印としてはかつた。」

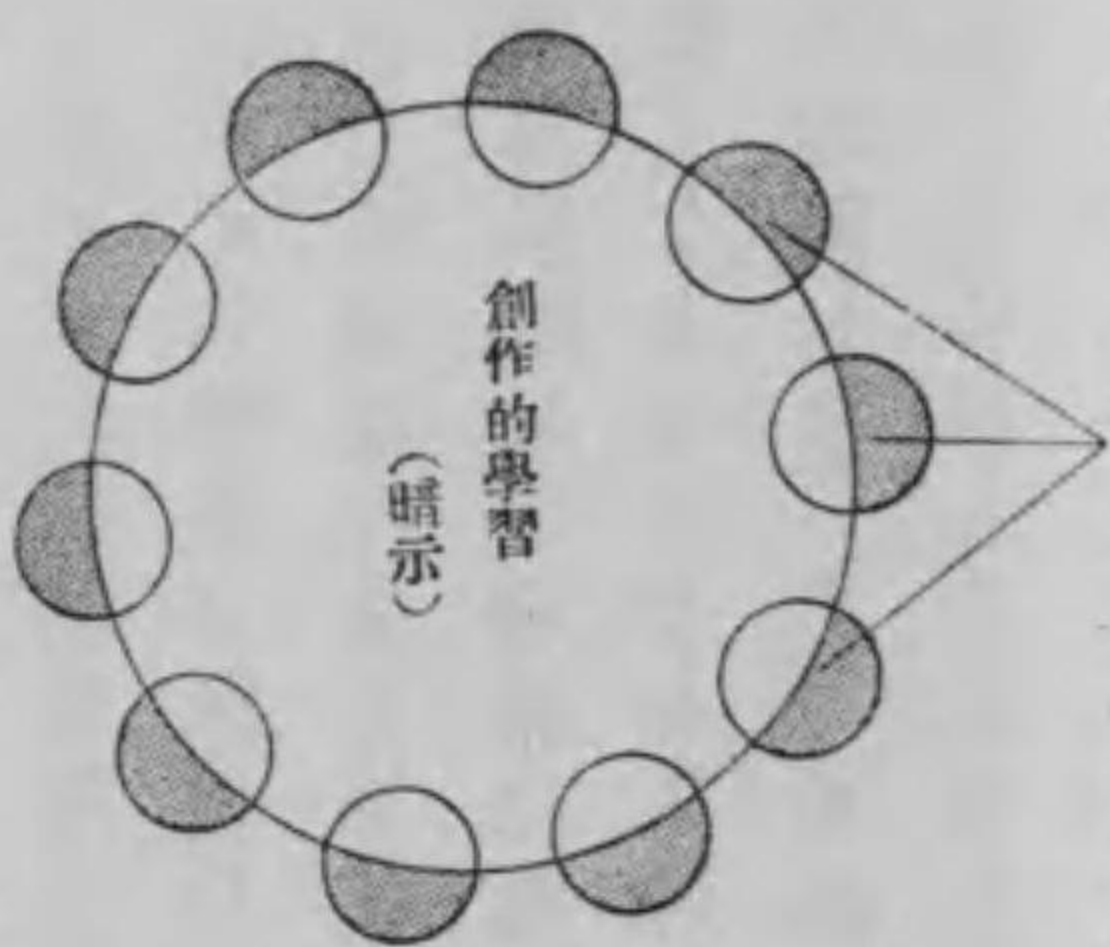
面白い學習であつたが、小成功を認めて賞讃激勵して、發見的創作的に躍進させた例である。

7 兒童の失敗に同情する 教師が一つ一つ教へこんで行くやり方は兒童が失敗することは少いが、創作的發見的に學習させるには、解放して或程度までは大膽に學習させねばならぬ。すると兒童が失敗することも往々にしてある。そんな時に叱つたり冷笑したりしては、兒童は萎縮してしまふ。それでかかる際には、教師は善導して更にはげましてやるがよい。一體創作的學習に於ては、指導者は細心な注意がほしいが、兒童には、或程度まで大膽に學習させないで伸びない。

8 圓差活動をさせる 創作的學習には圓差活動といふことが與つて力あるものである。教育の事實に於て、子供が新しいことを發見するのは度々あるものではない。即ち絶對的の新しいといふことは少く相對的の新しいといふことは多いものである。そこで一兒童が何か新しいことを學習したら、それを機縁として各兒童に圓差活動をさせるがよい。

即ち圓の大圓は或兒童が何か新しいことを學習した創作的學習を意味するものである。此の創作的學習を學級の皆の前に提出することによつて、暗示を受ける。大圓から暗示を受けることによつて、小圓の如く、各個性を通して個性的に人

個性による圓差活動、各人の創作的學習



格化した活動をする。即ち暗示を與へられることによつて、相對的に新しいものを生んで行く。かうして各兒童の創作的學習が進展するものである。

私の算術自發學習にしても同様である。これは私の學習指導法であつて、私が經驗したこと私のやつて居る通りには出來ない。多數の教師は夫々個性が違ふ。又兒童も、學校の設備も土地の事情等も異つて居る。それで各教師が各自己の個性を働かせ、學校の事情や兒童の状態に適應した方法を工夫しなければならぬ。即ち暗示を受けることはよいが、其のまま模倣するのでなく、各教師によつて人格化されねばならぬ。むしろ私の算術自發學習が何かの暗示となつて、之より數等進歩した算術學習法が建設されるやうに、希望してやまない次第である。即ち方法は各人が打立つべきものである。

今此の問題の創作と圓差活動及び其の問題の解き方に於ける創作的活動の一

例を述べて見よう。

大正十三年十一月五日尋常五年の時、學級の兒童の米田君といふのが、五年の地理書の全部を一通り獨自學習をして、第二回目の獨自學習をして居るところから、次の問題を作つた。

「尋常五年の地理を一ぺん目にしらべた時、大日本帝國のところは、五頁の學習ノートが出来た。二へん目には詳しくしらべて大日本帝國のところは七頁のノートが出来た。近畿地方は一ぺん目に二十頁のノートが出来てをる。

大日本帝國の割合で、近畿地方をしらべたら、近畿地方の二へん目の學習ノートは何頁になるわけか。」

此の問題を、米田君が學級に發表した時に、皆は自分の學習の生活から生まれた問題で、今までにこんな問題は少いから、學級問題にしようといふ意見であつた。私も賞讃した。すると數日の後、學級の吉本君といふのが、日曜日に尋常一年に來て居る弟に對して、算術の問題を出して考査してみた。この生活から次の問題を作つた。

「日曜日に弟に算術の問題を出してさせたところが、十問題で八つあつた。それなら此の割合で、十五問題出したらいくつあふわけか。」

米田君が先づ此の種の問題について、創作的の問題を提出したわけであるが、吉本君は米田君の問題の暗示を受け、圓差活動をして、問題を生んだわけである。吉本君は米田君の問題に對して、單に數を入れ替えたのであれば、器械的模倣であるが、自己の個性を通し、自己の數量生活を基として圓差活動をしたのである。

米田君の問題を學級問題として、各自工夫によつて、創作的に解かせたところが次のやうな諸方法が發表された。

第一法	$7頁 \div 5頁 = 1.4$	$20頁 \times 1.4 = 28頁$	答28頁
第二法	$20頁 \div 5頁 = 4$	$7頁 \times 4 = 28頁$	答28頁
第三法	$7頁 - 5頁 = 2頁$	$2頁 \div 5頁 = 0.4$	
	$20頁 \times 0.4 = 8頁$	$20頁 + 8頁 = 28頁$	答28頁
第四法	5頁	7頁	
	20頁	28頁	

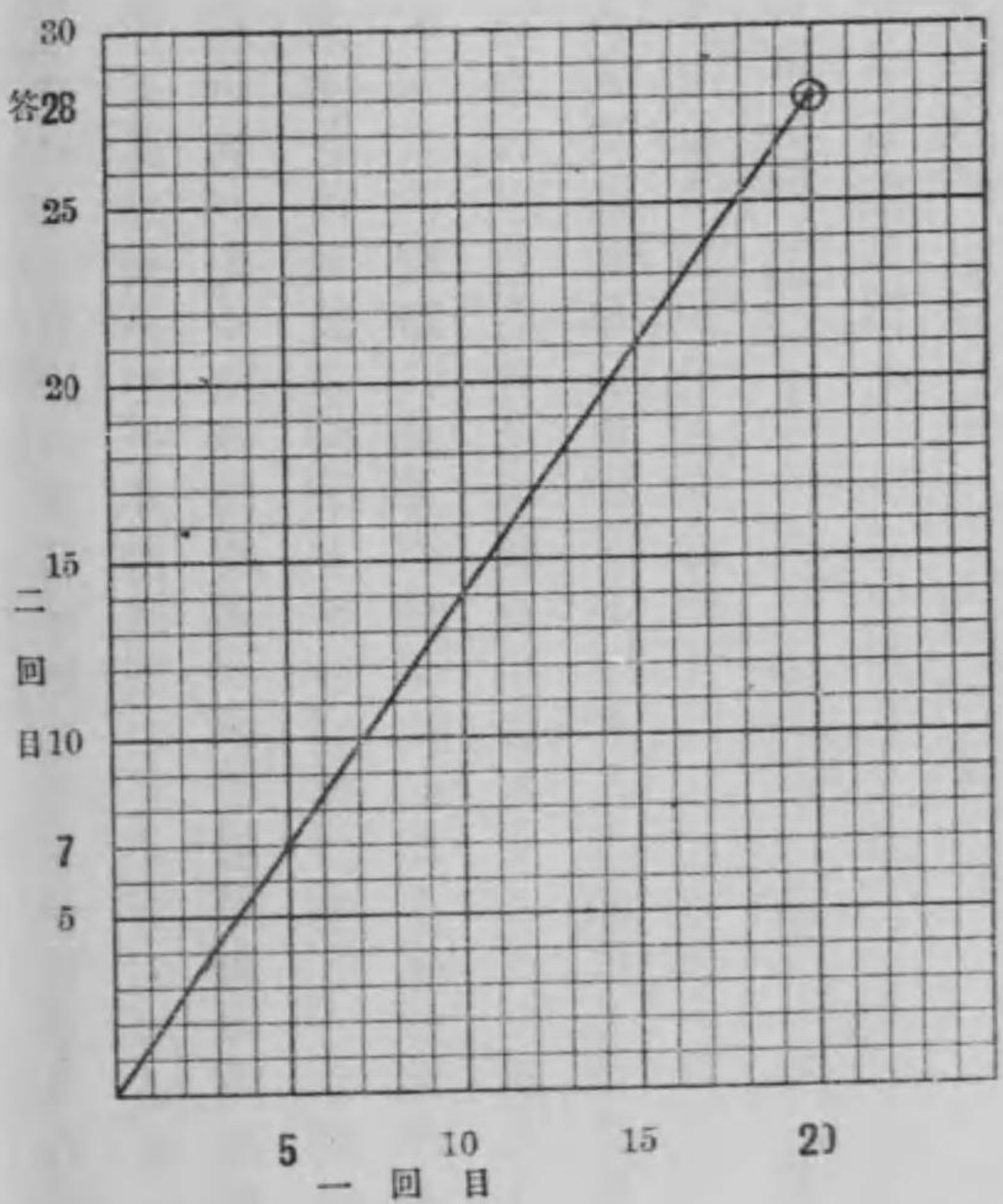
$$x = 7 \times \frac{20}{5} = 28 \text{頁}$$

答28頁

第五法 $20 \text{頁} \times \frac{7}{5} = 28 \text{頁}$

答28頁

第六法 グラフによつて解いた



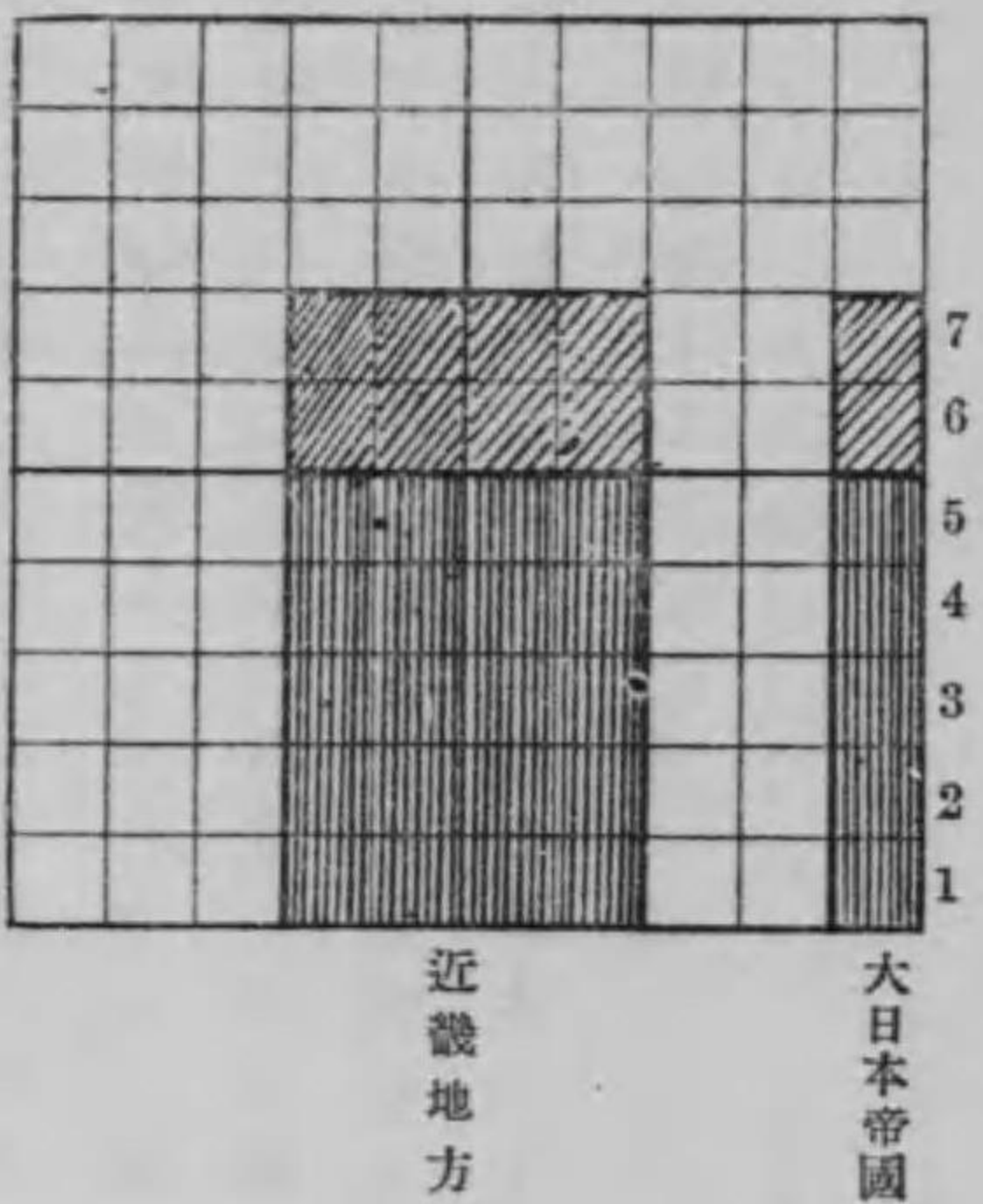
グラフでも屹度誰かが解けるであらうと思つて、方眼黒板と方眼紙とを兒童の前に差出しておいた。すると數名の兒童がグラフで解くことを工夫してゐたが其のうちの一名の兒童がどうとう、此のグラフのやうに工夫した。それは第一回目の五

頁と第二回目の七頁との交つた點をめぐり、隅から直線を引いた。さうして、其の直線と第一回目の二十頁の線と交る點を見つけた。その點から線をつたつて横を見て、第二回目には二十八頁になることを知つたのである。

第七法

是は面積によつて解いたものである。此の方法は、私の豫想以上であつて、私は兒童の工夫創作に驚くと共に非常に嬉しく思つた。どうして書いたかときいてみると、兒童の答はかうであつた。

「大日本帝國は第一回目が五頁で、第二回目は二頁増して七頁になつた。近畿地方は第一回目が二十頁であるから、大日本帝國の五頁と同じ高さにして四行とると二十の方眼は第一回目の頁數をあらはすことになる。五頁に對して二頁増すから増す頁數は八



頁で、方眼八つになる。二十と八とで二十八頁になるから、方眼の二十八が頁数の答をあらはしてをる。」

吉本君の問題も、米田君の問題に準じて解いた。

9 兒童の心眼を開く 前のやうに解き方が種々ある場合には、それ等の諸方法を比較研究させて、兒童の心眼を開き着眼點を高めて行く。かうして兒童は、相互學習によつて自覺し、反省し向上するものである。兒童が個性的創作的に解いたことを、そのままにすることは進展しないことになるから、發表しあつて、お互に磨きあひ、兒童をして文化生活に導くことは、指導者の任務である。

第三章 作業的算術學習

一 實驗實測の尊重

1 體驗の必要 私が受持つてをる尋常六年の學級に、學年初に他の學校から轉校して來た一人の優等兒があつた。この學校でも夫々長所短所をもつてをるところは免れない。この一人の兒童は頭がよくて頗る優等であつて、どの教科の學習もよく出來たが、ただ一つ困つたのは算術に於て面積體積に關すること、メートル法に關することであつた。面積體積やメートル法に關する算術問題にであふと、非常な不安をもつて、初めから自分は出來ないと觀念してしまつてゐた。これは面積體積メートル法の學習を形式的器械的にして來て居つて、實驗實測といふことを少しもして來なかつたことが最大原因であることがわかつた。

そこで私は學級に備へつけてをる、メートル法の物さしや、グラム秤や、リットル樽の實物を使用させてみた。面積體積についても、やはり教室にある矩形三角形

平行四邊形梯形圓形等の實物について、其の面積の求め方を考へることを指導した。又立方體立方體圓球角球平行六面體等の實物について其の體積の求め方を考へさせた。元來が頭のよい子供であるから、暫くの間でもって理解することが出来た。

從來の算術といふものは形式的器械的であつて實驗實測を輕んじたものである。ただ器械的の記憶によつて算術をしたものである。これでは眞の理解は出来ない。算術のあらゆる方面に互つて、實驗實測を重んじ、作業的體験的に學習させることが大切である。殊にメートル法や面積體積に關することは是非共實驗實測をさせなければならぬ。今日メートル法の實施普及がやかましい問題であるが、私は之に對して「體験」の二字即ち實驗實測あるのみと答へてをる。

2 實驗實測によれば興味も旺盛 從來の形式的器械的の算術では興味之の缺乏を來してをる。興味のないところには自發はない。興味があつたら人がせよといはないでも自發的にやる。テニスの好きな人は寒いでも暑いでも構はないで自ら進んでやつてをる。

兒童に自發的發見的に學習させるには、兒童の天性好む學習を研究して、其の上に學習法を建設しなければならぬ。兒童は天性遊戯作業を好むものである。即ち行動による教育作爲的學習を重んじなければならぬ。爲すことによつて學ばせ、體験を重じて學習させることが大事である。實驗實測を基調とし、具體直觀を尊重した算術學習であつたら、必ずや興味が旺盛に起るものである。實驗實測實驗實測と口にこそいふが、多くは教科書の問題を計算することに追はれて實驗實測が行はれてゐない。私は實驗實測の徹底を圖りたいと思つてをる。

二 實驗實測の指導法

1 手近かに設備する 實驗實測をしたいがお金がないから出来ないといふ人がある。お金がなかつたらお金のかからないものを工夫するがよい。メートル尺は紙製のものなら價が安くて手にいる。細竹でも木の棒でもよいから、一メートル棒や五十センチ棒を高學年の手工で作らせたらよい。そして是等は精密なことはいらぬから、十センチづつの目盛りをして置く。十メートルの綱でも、麻

網か棕柁網か農家の使ふ藁の小繩でもよい。作らうと思へば色々工夫が出来る。私が尋常四年の時、メートル法の地積の學習をさせるために、學校の近くの荒物屋から麻網を買つて来て、十メートルの網を十二筋作つて五人に一筋づつ提供して、盛に地積の實驗實測をさせた。これは一メートル毎に網のよりをもごして、其の中に土産物などをくくるテープを通し、網を巻いてしつかりくつたものである。すると一メートル毎の目標が移動することなく、十分に使用することが出来る。尋常六年になつても引續き使用した。十メートル網十二筋で僅か貳圓貳拾錢しか要しなかつた。當時十メートルの巻尺を度量衡器屋で買ふと參圓六拾錢かかつた。

かういふやうに手近かに設備して行けば、實行も早く出来るし、經濟上からいつて、非常な利點があるから數を多く設備することが出来る。そして兒童や教師の勞力によつて作つたものは使用の能率があがる。一體實驗實測をさせる爲には一つ二つの道具があつても到底出来ない。全體の兒童に行き互るやうにしなければならぬ。それかといつて、實驗實測の道具を全部設備してからでないといふ

られぬといふものではない。設備の出来たものから始めて絶えず新味あるやうに繼續的に設備を擴充して行くことが大切である。理想的に設備した中に生活して居ると、いつのまにかそれになれてしまつて、寶を寶と思はないで、所謂寶の持ち腐されになる。それで少しでも出来たものから實驗實測を始めるがよい。

2 自由に使はせる いくら設備しても使はせなければならぬ。世には立派な設備をしてをりながら、教育上にこれを利用することが少く、設備の能率のあがつてゐないところがある。これは洵に惜しいことと思ふ。設備の目的は申すまでもなく、見せるためではなく教育上の効果をあげるにある。設備した以上は兒童に自由に使用させるがよい。

自由に使用させると、道具が紛失したり破損する心配はあるが、それは使用法について十分に注意させ、且後始末をよくするやうにし、整理整頓の係を作つて、各人が注意すると共に、この整理整頓の係に十分責任をもたせるやうにする。かうしておいて、若し紛失したり破損したりしてもそれは仕方がない。紛失や破損を恐れて使はせないといふことになつては、設備のための設備であつて、教育や學習の

ための設備でないことになる。

それから實驗實測をさせるためには、教室内だけでは不十分であるから、教室から解放する必要がある。解放といつて我がままにやらせるのと違つて、自律的に目的活動をさせるやうにしたい。初の間は一々目的を以て測定することは出来ないであらうが、次第に進むに従つて、何のために測定するかといふ目的を立てて測るやうに指導したい。

3 基本單位を正確にする 實驗實測によつて數量生活をさせるには基本單位に對する兒童の量觀念を正確にすることが必要である。例へばメートル法にしても、一メートルといふ長さは直覺的反射的にどれだけの長さかといふことが頭の中に浮ぶやうにしておかねばならぬ。それを三尺三寸に換算し、三尺三寸を思ひ出して一メートルの長さを思ひ浮べるやうでは、實際の間にあふことが非常におそい。

一メートルの長さの觀念を正確に得させることは、別にむづかしいことではない。算術の時間の初に二三分間の時間をとつて、物さしなしに全兒童に一メートルの長さを両手で出させてみる。そして曖昧な兒童があつたら其の兒童に對しては、一メートルの物さしを両手の中に入れてやつて、一メートルの長さを自覺させる。さうして「明日また一メートルの長さを物さしなしに出して貰ひます。」といつて置いては、翌日また一メートルの長さを物さしなしに出させてみる。かうして數日繰り返すと、全兒童に徹底するものである。

十センチメートル、二十センチメートルにしても同様である。メートル法の目の方の單位の一グラム、百グラム、千グラム（一キログラム）等についても量觀念を會得させておくがよい。楯目にしても、一リットル、二リットル、十リットル位について、特に量觀念を明瞭にしておかねばならぬ。

4 多方面に亘つて實驗實測させる 一體基本單位についてののみ量觀念を明かにしておいて、それを基にして數量生活をさせようとするのは無理である。それは學問的であり教科書に囚はれたやり方であつて生活本位ではない。基本單位について、量觀念を明瞭にしておくことも結構であるが、生活上種々なるものに遭遇させ、其の經驗の結果自然に量觀念が養成されるやうにしなければならぬ。

随つて多方面に互つて實驗實測をさせるがよい。

實驗實測をさせたことは、ノートに記録をさせる。これは尋常の初學年から出来る。例へば讀本の縦横、自分のノートの縦横、自分の筆入の縦横の長さがいくらかある等の實測と其の結果をノートに書く位は低學年から喜んでやる。

又目測筋測等によつてたしかめて行く。それは兒童相互に目測筋測の問題を提出させてもよいし、教師が提出してもよい。目測筋測の結果は口頭發表もよいが、各自のノートに數量丈け書かせてもよいし、單位をつけて書かせてもよい。かうして指導して行くは兒童の數量觀念といふものは正確に發達するものである。

5 量觀念の考査と量觀念の充實 從來の算術の考査には量觀念の考査といふものがないが、私の算術からいへば、量觀念の考査を時々やつて量觀念の充實を圖つて行きたい。

私の受持つてゐる兒童が尋常五年の時である。丁度大正十三年五月二十二日のことでした。奈良縣廳の技師品川氏が高知縣廳の技師駿河氏を案内して私の學級に見えた。

品川氏「此の方は高知縣廳の技師で、メートル法度量衡の實施を目前に控えた今日メートル法についてどんな用意をしてあるか。殊に小學校でどんなにしてメートル法を取扱つてゐるか。主なる府縣を視察に見えた方です。只今奈良縣廳に見えたから早速ここに案内しました。何かメートル法の取扱について話をしてやつて下さい。」

といつて、駿河氏を私に紹介された。私は駿河氏に向つて、

清水「何もお話申上げる程のことはありません。放課後ではありますが、兒童はまだ残つて居りますから、あなたからメートル法のお話をして下さいませんか。兒童が質問でもあつたらお尋ねしませうから。それとも手どり早くメートル法が兒童にどの位徹底してゐるか試験して見て下さつてもよろしうございます。」

といつた。後から考へると、随分大膽であつた。兒童に何等の用意もしてやらないで初對面の人に向つて突發的に試験をして貰ふことは、實に大膽である。併し私共のしてゐることは、随分主觀に囚はれ、思はないところに缺陷があるこ

とがある。そこで全く關係のない人に突發的に考査をして貰ふことは、教師兒童のお藥になり反省になるから必ずしも無意義でないと信じたからである。駿河氏は

駿河氏「兒童にメートル法のお話をするには出来ませんが、メートル法の試験なら結構ですから試験をさせて貰ひませう。」

とのことであつた。そこで私は兒童に事後承諾を求めた。

清水「みんなは一日中學習して疲れてをるでせうが、奈良縣廳の品川さんが高知縣廳の駿河さんといふお方を案内して見えて、みんなにメートル法の試験を試みたいといつて居られるが試験を受けますか。」

といふと、兒童は、
一回「受けてみませう。」

と答へて、いよいよメートル法の考査を受けることになつた。教室内の度量衡器を見えない所に整頓して、兒童は答案用紙と鉛筆のみを机の上に置いた。駿河氏は問題を提出された。

問題一 みなさんの毎日使つてをる自分の机の幅がメートル法でいくらあるか目測して書きなさい。

あとで實測したのであるが、實際は五十四糎ある。當日出席兒童が三十人。成績は次の通りである。

五十五糎 八人。 五十糎 十四人。 六十糎 五人。
六十三糎 一人。 七十糎 二人。

問題二 物さしを使はないで、黒板に三十糎の長さの線が書けますか。

全員舉手した。其の中十八名丈だけ板書した。板書したものを駿河氏は一々メートル尺によつて何程であるかをたしかめられた。

三十糎 六人。 三十一糎 四人。 二十九糎 三人。
三十二糎 三人。 二十八糎 二人。

駿河氏はメートル法の長さは合格であるといはれた。

問題三 今度はメートル法の目方の試験をします。一升樹の斗概を一人宛手の上のせてみて、幾グラムの重さがあるか書きなさい。

これには兒童も少々困つた。實際の目方は九十グラムである。

八十グラム 四人。 百グラム 五人。 七十グラム 三人。

六十グラム 三人。 百二十グラム 三人。

他は五十グラム以下や百五十グラム以上であつた。

問題四 目方の試験は軽いもの丈けでは正確にわかりません。軽いものご重
いものごを試験する必要があります。今度は此の圓錐の重さを書いてごらん
なさい。といつて木の圓錐を一人一人に持つてみるごになつた。實際の目
方は千八百グラムである。

千五百グラム 五人。 二千グラム 三人。 千二百グラム 三人。

あごは大分遠ざかつた。

問題五 圓筒形の陶器の花瓶を示して、此の中に水をいつぱい入れたら水が幾
リットルはいりませう。といふ容量の考査であつた。此の花瓶の容量の實際
は二點二七リットルである。兒童の目測の答は

二リットル前後 二十人。

そこで、以上の考査によつて考へても、長さや容量は視覺によつて量觀念を得る
ごが出来るもので、而かも其の機會が多いから、量觀念が比較的正確である。又
其の量觀念の養成も少し注意すれば出来る。ごころが目方は視覺に訴へて得ら
れるごは少く、筋覺に訴へなければならぬ。筋覺に訴へて目方を知る機會は極
めて少い。そこで目方の量觀念は不正確が之が養成にも注意を要する。種々な
るものを筋測させ、筋測した結果、秤でたしかめる意味に於て實測させて行くと、漸
次目方に對する量觀念が養成されるものである。

6 實驗實測の結果自發問題の構成と解決 實驗實測することによつて自ら材
料をごらせる。即ち自ら問題を構成して解決して行くやうにする。從來は實驗
實測をしても、お役目的にやる丈けで極めて不徹底である。多くは基本單位を知
らせる位が關の山である。實驗實測によつて、自發問題の構成と解決まで行かな
ければ駄目である。それで大いに實驗實測をさせて盛に作問させるがよい。度
量衡器によつて實驗實測させると、作問の種はいくらでもあつて、種々面白い問題
が出来、且算術學習の發展を見るご出来る。

7 實測した數量と問題の數量 實測した數量の通りにして問題を構成すると數量が複雑になつて計算が面倒になることがある。又數量が餘りに複雑なために興味を缺くことになる。そこで實測した數量と問題の數量とは必ずしも一致させる必要はない。物によつて單位をきめるやうにするがよい。例へば同じ長さにしても、鉛筆の如きものは糶か糶とし、机の長さは糶に止め、教室廊下の長さはメートルに止め、必要があつてもデシメートル即ち十センチメートル位で結構だ。運動場の長さはメートルにする。何れにしても四捨五入法や切捨切上げを適用して、其の物に適應した單位をとつて問題を構成して行けばよい。

私共の實生活に於ても、こまかい數量は要求しないことが多いから、問題の數量も煩に流れないやうにして、實際的にして行くがよい。

第四章 生活本位の算術學習

一 生活本位と生活の向上發展

1 生活本位は目的と方法 從來の算術は教科書本位であつて、生活と没交渉であり、實社會に迂遠で、非實用的の算術になつた。教科書も大切であるが、生活本位の算術學習でありたい。生活本位は目的か方法かと云ふ人があるが、私は目的であり且方法であると思つて居る。目的としては生活向上である。方法としては兒童の經驗生活に觸れ、且成るべく自ら材料をどらせるやうにする。そして算術の問題も其の解法も出來得る限り兒童の生活に即するやうにして行く。

教材の生活化といつて、生活化を單に手段方法と考へてゐる人の算術と、私の算術とは趣を異にして居る。生活化を單に手段方法と考へた場合には、國定教科書にある材料を理解させるために、兒童の經驗生活に觸れた材料を引き合ひに出すといふことになる。勿論これもよいことには違ひないが、教科書の問題を理解さ

せる爲の手段方法として生活化することは、教科書の理解と既成の問題の解決といふことのみに終ることになる。

生活表現としての算術といふことを考へる以上は手段方法のみとしての生活化では足りない。生活向上、生活創造、生活發展といふことを目的としなければならぬ。

2 生活本位の意義 一體生活といふことは意味が漠然としてゐて、人々によつて色々に解せられてゐる。先づ生活本位の學習といふことについて大人の生活か兒童の生活かといふ問題があるが、兒童の生活を主とすることは勿論である。次に實際生活か數生活かといふ問題がある。實際生活といふと直ちに實用とか功利主義とかに解せられる傾向がある。そこで兒童の數生活と解したい。上學年に於ては、思考想像によつて作問することも許さないと、問題が低級になつて發展しない。思考想像をも許すと、問題が發展するのみならず、兒童をして數理の世界に遊ばせることが出来る。

實用といふことは非常に重要視される譯であるが、實用とは限らない。兒童が

數生活をしたものならばよい。兒童の生活であれば、純理的に考へてよい。それで生活の範圍を廣く考へて行くやうにする。兒童それ自身の數量生活の發展を主として、實際生活といはないがよい。なせかといふと、實際生活とすると意味が不明瞭である。

生活本位とか兒童の生活に即するとかいふことはどうしてきめるかといふと兒童の心から出たもの、兒童の心からの要求を満すものであつたらよい。教育の準備説によるか現在生活説によるかといつてやかましくいつて居るが、これは大人の生活をもとにして、實用とか準備とかを定めて居る。兒童が自發的に心からやつて居れば現在生活に即した學習であり、心から出なくて將來の爲といふのであつたら準備説である。併しそんなに現在生活説と準備説とは、はつきりした區別をすることはむづかしい。

3 生活の向上發展 生活は連続であり發展である。現在生活を活かして、將來生活の準備とする。併し將來生活の爲のみを考へて現在生活を願ないといふことはいけない。

生活は常に向上し發展するものである。又必ずしてほしいと思ふ。生活の向上と發展とを圖る爲には、資料即ち糧を提供することが大切である。これには物的環境の整理と其の發展が必要である。これと同じく心的環境が大事で、兒童の心眼を開き、兒童自身が環境を利用し環境を創造するやうに指導しなければならぬ。

生活向上生活發展では、現在の生活で満足する事は出来ない。之は兒童の現在生活からいつて勿論であるが大人の現在生活からいつてもさうである。社會文化の創造進歩を圖ることからいへば、今の兒童即ち小學校でやつてをる算術を高めなければならぬ。數量生活といつても、學用品を買ふことや、物指で物を測つたりすること丈けに考へて居つては、數量生活が低級であつて、發展向上に乏しい。色々數量生活を高め、經濟的の知識を高めて行くことが大切である。即ち國民の數量生活を高めなければならぬ。

4 新主義數學の研究と其のとり入れ方 近代の數學教育に於て、新しく要求されて居る、實驗實測は勿論のこと、空間に關する材料、グラフ代數なども、以上述べた

意味に於て採り入れることが肝要である。近代數學の要求であるといつて、教師の考のままに注入傳達することは禁物である。それを兒童化し生活化し、殊に兒童自身をして成るべく自然に採り入れさせるやうにすることが大事である。それで兒童作問の趣意によつて學習させるがよい。

新主義數學の研究は極めて必要なことであるが、採り入れ方に於ては大いに研究しなければならぬ。新主義數學といへば、直ちに兒童中心であり、兒童數學であり、算術の自發學習であるやうに考へる人があるがさうではない。新主義數學を主張してをる人のうちにも、教師中心の人もあるが、兒童中心の人もある。學習の材料としては、新主義數學の研究を是非しなければならぬが、これが學習のさせ方は兒童中心の自發學習でなければならぬ。

5 國民教育としての要求 尙國民教育といふことからいふと、國家の要求時代の趨勢といふものを考へねばならぬ。例へばメートル法の學習の如きはそれである。國家はメートル法の實施普及を要求して居る。それならば學校は一般社會に先だつてメートル法の實施普及を圖らねばならぬ。メートル法の學習につ

いては色々な意見があるやうであつて、社會一般が尺貫法を使用してゐる間は學校も尺貫法をやつたらよい。それでメートル法を學校で學習させることは急ぐ必要はないといふ人がある。

成る程一應は最もな感じがあるが、學校と社會との關係を考へた時、學校は社會文化の中心であり先覺でなければならぬ。兒童に先づ文化生活をさせて、兒童を通じて社會に文化宣傳をするやうにする。社會に對して學校はこんな任務がある。そこでメートル法も一般社會に廣まるのを待つて、學校で學習させるのは遅い。學校が先づメートル法をやらなければならぬ。さうすると、現在の社會には尺貫法が用ひられて居るのにメートル法をやるといふことは、兒童の現在生活を無視して、將來生活の爲にするのではないかといふ人があるかも知れない。併し尺貫法は廢せられて、メートル法が實施されることに既にきまつて居る。廢せられて行くものをやるよりも、メートル法によつて度量衡に關する基礎を十分に確立するがよい。且國民教育としての國家の要求時代の趨勢に合致することになる。そして決して兒童の現在生活を無視するわけではない。それは學校内を

メートル環境にして、其のメートル環境内に生活させると、兒童はメートル法の生活をする事が出来る。そして學校内のみでなく、家庭にもメートル法をもちこみ、家庭社會にメートル法が廣がるやうになる。それで學校内にメートル法の環境整理さへすればよい。即ちメートル法の設備をいそいで、メートル法の實驗實測を盛んにし、メートル生活をさせることが必要である。

二 生活本位の算術の行き方

1 事實關係から計算關係へ 從來の算術は、計算關係から事實關係に進んだものである。即ち先づ形式算の算法を授けてから、算法がわかつたら初めて應用問題に進むといふ有様である。應用問題といふ名前が面白い。應用問題といふと、或算法が如何なる場合に適用が出来るかといふ假設問題の練習になつて居るのが多い。即ち乗法の算法がわかると、乗法の適用の出来る問題を掲げて、それを解かせるといふことになつて居る。それで兒童は器械的に算式を立てて計算するやうになる。これでは形式的器械的の算術になつてしまふ。

それで、生活本位の算術では、計算關係から出發するのではなく、事實問題から出發する。即ち事實問題を解決する目的で出發する。そして事實の上に算術學習を建設する。事實問題から計算關係に行つて計算を指導する。事實と計算との結合が出來たら、それを機縁として自覺的に計算練習をして、計算が十分に出来るやうにする。一體計算問題といふものは、人爲的のものである。教科書には種々なる場合を網羅的に掲げてある。あれ程網羅的に各種の場合をあげてあるものはない。あの計算問題は人間が死ぬ迄の間に一度も遭遇せぬものも多々あらう。併しどれに遭遇するかわからない。それで人爲的網羅的に各種の場合を掲げて練習をして置く必要がある。

あの計算問題のすべてを事實問題から生み出させ、事實問題と結合することは出來ない。又計算問題の事實化といふことも、或程度迄は必要であるが、すべての計算問題の事實化といふことは出來ない。又そんな必要もない。そこで事實問題から或計算が生み出されたら、それを機縁として、其の計算に類似した計算問題を幾題も練習する必要がある。さうして形式算を正確敏速にすることが出来る

どころまで練習しなければならぬ。

かうして練習された形式算は更に事實に適用せらるるやうになる。つまり生活に出發して算術をなし、其の算術といふものは又生活を支配して行く譯である。即ち事實に出發して計算を指導し且事實に適用させる。

2 指導實際例 今指導實際例について述べて見よう。尋常六年の初め兒童の身體検査をした。あの身體検査票も私は兒童の數量生活の環境として提供してやる。「この身體検査票は大事なものであるから、なくしたり、破つたり、汚したりしないやうにして見たまへ。これから又面白い作問が出来るであらう。」かういつて、自由に見せて置いた。すると、學級の横田君といふのが、それを見て學級で一番輕さうな吉本君の體重を見て、次の問題を作つた。

「僕の目方は吉本君の目方の $1\frac{20}{62}$ である。吉本君の目方は六二貫である。僕の目方はいくらか。」

此の問題は分數の乗法の問題を作れといつて作らせたものではない。又横田君自身も分數の乗法の問題を作らうと思つて作つたものでもない。其の證據に

は横田君は次のやうに解いて居る。

$$6.2貫 + 62 \times 29 = 2.9貫$$

$$6.2貫 + 2.9貫 = 9.1貫$$

答9.1貫

として居る。即ち分數の意義から解いて居る。一倍六十二分の二十九であるから、一倍は六貫二百匁である。六十二分の二十九は六十二で割つて二十九倍すると考へ、先づ二貫九百匁を出して居る。さうして、六貫二百匁と二貫九百匁を出して、九貫百匁といふ答を出してある。

此の問題は、問題發表會の時に、一般兒童は面白いといつて學級問題に採用することになつた。そこで私は此の問題を観察して、帶分數の乘法計算を指導するに適當な問題と考へた。そして此の問題を學級問題として提出して、解き方を色々工夫させて見た。作問者の横田君の解き方の外に、色々工夫した方法が發表された。

$$(1) \quad 6.2貫 \times \frac{91}{62} = 9.1貫$$

$$(2) \quad 6.2貫 \times 1\frac{29}{62} = 6.2貫 \times \frac{91}{62} = 9.1貫$$

$$(3) \quad 6.2貫 + 6.2貫 \times \frac{29}{62} = 9.1貫$$

$$(4) \quad 6200匁 \times 1\frac{29}{62} = 6200匁 \times \frac{91}{62} = 9100匁$$

作問者の解いたものをも加へて五通りの解き方について比較させた結果、分數の意義から解いた六十二で割つて二十九倍するものは、若し割り切れない時に四捨五入位して、大きな數を掛けたら、答は正確な數より餘程離れて行く。ところが分數である、約分といふもので簡単に計算が出来、若し割り切れない時は分數で答を出せば正確な答を出すことが出来る。そんなに分數乘法は便利なものであることを痛感させる。

それで分數乘法の計算を知つて居ると、こんな問題に出あつた時には、容易に答を出すことが出来るから、分數乘法を練習しておくがよい。幸皆さんの持つてゐる尋常六年の算術書の十八頁を開いてごらん下さい。分數乘法其の一の計算問題がいつばい掲げてある。次に二十頁を開いてごらん下さい。ここには分數乘法其の二の計算問題が掲げてある。ここを練習して置くとよい。今日から分數乘法の計算問題を練習しよう。かういつて教科書の十八頁二十頁の分數乘法の

練習をした。そして、簡單なものは口頭検査位に止め、兒童が困つたといふものや、いくらか代表的になつてゐるものに對しては、念を入れて検査した。

かうした計算練習は、比較的長時間と精力とを少くして能率をあげることが出来る。それは兒童が計算練習の必要を自覺し、且興味をもつてするからである。從來のやうに、計算關係から進んだ無自覺的に無趣味に計算練習をやつたものは、多くの時間と精力とを費した割合に効果が少い。尙形式算については、教師は絶えず注意を拂つて穴を生じないやうにして行き、且問題を謄寫刷りにして繼續的に練習するやうにする。

兒童の作問は教科書や形式算に拘泥させては、本當のことは出来ないし、又發展するものではないが、教師の頭には、何ものかの系統をもつて居ることが必要である。此の系統の問題や純數學的の立場の問題がいつも起るやうであるが、之は教師には極めて必要なことである。兒童のやつたものを漸次系統化させて行くことは大事なことである。それで教科書のあることは極めてよいことである。教科書も一つの環境である。教科書によつて練習して行き系統化し整理して行き

更に教科書によつて力をためて行くといふやうにすればよい。つまり生活からはいつて、教科書で纏めて行くといふことになるわけである。

三 生活の擴張と作問の材料

1 物價表 生活は發展し、擴張するものである。そこで學校内のみの數量生活では、作問の材料といふものは貧弱になつてしまふ。學校外に擴張されて行かねばならぬ。先づ日用品の價格を兒童に調査せしめたり、教師が調査して、所謂物價表なるものを、教室に掲げるとか、謄寫刷りにして各兒童に渡すとかするがよい。

2 兒童家庭職業の導入 次に各兒童の家庭職業を導入することである。兒童は自分の家庭の職業については、毎日見聞して居るし、且體驗しつつあるものもある。それで最もよく理解して居るわけである。從來は學校算術を全く實社會と沒交渉なものにしたから、自分の家庭の職業などとは何等關係をつけなかつた。生活本位の算術であると、生活上の問題から算術を出發して行くのであるから、各兒童の心眼を開き、學習態度の養成に注意さへすれば、ドンドンと家庭の職業が算

術の問題となつて、學校算術へ導入されることになる。

此の點からいふと、色々の職業のある兒童が集つて居るが一層面白い。私は材木屋の子供には材木のことについての問題を作つてごらん。金物屋の子供には金物のことについての問題を作つてごらん。八百屋の子供には八百屋のことについての問題、農業をしてある家庭の子供には農業のことについての問題といふやうに、指導した。すると随分面白い問題が出来て、其の問題を小黑板に發表させて教室内に掲げた。各兒童の家庭職業が算術問題となつて教室内に展開された。初めのうちには、作つた兒童だけしかわからないやうである。併し此の特殊經驗を普遍化することに努めた。それは、問題を作る以上は或程度迄事實を理解して居らねばならぬ。それで作問發表會に於ては、數量生活の出所である事實について説明させ、作問の動機を發表させる。それから作問者に對して質問させ、問題について批評をさせた。すると、いつの間にか理解するやうになつて、ここに特殊經驗の普遍化が出来た。家庭職業の導入のみでなく、こんな調子で行くと、特殊經驗は普遍化して、兒童の數學眼を高め數量生活を豊富にすることが出来る。

3 地方産業との密接なる交渉 進んでは、學校所在地の産業との密接なる交渉を圖つて行く。農業地ならば農業のことを、商業地ならば商業のことを、又工業地ならば工業のことを、學校算術に於て濃厚にして行くことに努めたい。そして地方的特色をもつた農村算術都市算術等の出現を希望して居る。更に地方的産業と關係をもつた農業算術商業算術工業算術等の研究も面白い。

大正十三年の十月の事であつた。日曜祭日三回に互つて徳島縣大俣村の小学校へ行つたことがある。ここは吉野川の渡船に人力車と共に乗つて、而かも一回でなく二回ほどかうした渡船に乗つてから、桑畑やそば畑の間を通つて行く純農村である。秋晴れの天氣に、せいせいした自然の景色の間を通つた。奈良から行つた私は非常な快感を覚えて今に忘れられない。此の會は村教育會の主催で郡教育會の後援であつた。郡視學に村長助役學務委員村役場員校長教員總出の熱心な氣持よい講習であつた。

そして算術の實地授業を見た。高二男の算術であつた。歩合算の問題構成で問題をうみ出す環境整理として、次のことがしてあつた。

- 1 商店の物價表
- 2 兒童の運動記録
- 3 月末の出席統計
- 4 學校の兒童數（全數と男兒の數及び全數と高等兒の數）
- 5 村經濟一覽表
- 6 村の土地全面積と田畑山林の各面積
- 7 農産物收穫高
- 8 農村として稻を作るか、桑を作るかの比較表
- 9 兒童團體旅行の割引表
- 10 保險公債株券等
- 11 新聞切抜
- 12 德島縣と香川縣との物産比較
- 13 兒童の貯金
- 14 信用組合

といふやうにして、地方的の材料によつて生活表現の算術を指導してあるのを見て嬉しかった。同年十一月には、これ亦日曜三回愛知縣下の小牧小學校に行つたが、ここでは三回共實地授業を見せてもらつた。これも地方的に算術の研究をしてあるが、他の學科の學習法も餘程進んでゐた。其の後益々研究されて居ると聞いて居る。まだ實際を見ないが、福岡縣糸島郡元岡小學校では所謂農村算術の研究が成案的に積まれて居ることである。

かうして郷土の産業の理解が學校算術に於て出來て行く、經濟思想が養はれ産業の發達を圖るやうになり、延いては我が國の經濟上に於ける難局を打開する國民が出來ると信じてゐる。私の算術の理想なり抱負は難局展開産業發達といふところに大いなる意味をもつてゐるのである。

4 町村勢一班の利用 町村勢一班の利用も極めて大切なことである。米國では市民算術公民算術といふことが唱へられ我が國でも公民教育といふことがやかましい。そこで自分の住んで居る市町村をよく理解させることは、市町村民として必要なことである。之について感心な話がある。德島縣下の松茂小學校の

尋常六年擔任者が、縣から小學校特別指導に見えた時に、村勢一班として大きな印刷物が出来て居るのを利用し、村勢一班を題材として算術の學習を指導されたさうである。尋常第六學年の兒童が、此の村勢一班を利用して、數量生活の結果作問して全部で百八十題出来た。それを豫選して作問發表會を開かれたさうで、學習の様子を報告していただいたが、産物グラフ人口歩合村の面積等面白い問題が發表されて居る。

5 郷土に於ける諸種の經濟機關の利用 郷土の商店工場公設市場信用組合町村役場郵便局銀行物産陳列所停車場等諸種の機關を利用することが大切である。そして、教室内のみ算術に囚はれないで、以上の諸機關のあるところに、兒童を引率して行つて、實地に見學し、色々精密な調査をする。

さうすると、それから生きた算術問題が生れるばかりでなく、社會生活に必要な知識の理解收得が出来る。今迄の算術は、社會的生活に必要な知識を閑却して居つた。それは成績考査の罪もある。算術の成績考査をするのに、計算問題を幾題か出して計算能力を見、又應用問題を何題か出して應用問題を解く思考力を見

るのが多い。そして生活上必須なる知識を見るやうな考査がない。随つて平素の算術といふものが、ただ計算問題を練習すること、應用問題を解かせること、丈けに注意されて、生活上必須なる知識が等閑に附せられたわけである。

人生の爲の算術といふことに考へると、社會的生活に必要な知識を得させることを重視して行かねばならぬ。かうして算術は常に事實を基にして學習するやうにしたい。

四 教科書本位と生活本位との比較

教科書は全國共通のもので、一般的基本的のことを掲げてあるものである。こればかりを學習させた丈けでは、十分に肉となり血とはならない。即ち生命のある算術學習としては不十分である。學校卒業と共に算術が斷絶し、實生活に役に立つことも少ない。世には實驗實測だの生活本位だの作問だの考へるよりも、教科書だけをやり、教科書の問題を解かせることが安全であり、且學習經濟といふ人がある。併しこれは目前の學習經濟を考へた人である。それで教科書にあるこ

とを、そのままやつて居るのでは、眞の算術學習指導ではないといつてよい。

そこで教科書を基本とし、教科書の問題を理解させるために、實生活に橋かけをして、所謂教材の生活化を考へて居る人は、餘程進んだ算術學習を指導して居る人といつてよい。併しこれも動もすると、單に教科書にあることを理解收得させればよいといふことになり、教科書にある問題が解くればよいといふ既成の問題の解決のみに流れた解題主義の算術となつてしまふ傾きがある。

それで、私は教科書を背景とし参考とするが、生活を主として、生活から出發して算術學習をさせ、それを教科書によつて整理し練習するといふやうにして行きたいと思つてをる。かうして人間一生進んで數量生活をして行くやうにしたい。學校算術に於て、郵便局のことも銀行のことも理解させて行くやうにする。すると、算術を學習して行く間に、社會的生活を理解し、これに順應して行く。そして現在の社會以上に創造して行くといふやうになれば、人生全體からいつて、學習經濟で、學校算術が學校卒業と共に斷絶するやうなことはない。

第二編

數量生活
の向上と

算術自發學習の發展

第一章 環境整理と環境發展 に關する工夫の實際

一 標準設備

私は、拙著實驗實測作問中心算術の自發學習指導法に於て、物的環境として、次の項目により標準設備を書いて置いた。

- 1 兒童各自に所持せしめたきもの
- 2 學級又は學校に備へつけたきもの
 - (1) 長さに關するもの
 - (2) 桁目に關するもの
 - (3) 目方に關するもの
 - (4) 時間に關するもの
 - (5) 温度に關するもの

- (6) 面積に關するもの
 - (7) 體積に關するもの
 - (8) 貨幣に關するもの
 - (9) 租税に關するもの
 - (10) 有價證券に關するもの
 - (11) 經緯度標準時に關するもの
 - (12) 表圖に關するもの
 - (13) 自然現象に關するもの
 - (14) 參考書
- 3 學校又は學校附近にて施設したきもの
- (1) 長さ及び距離に關するもの
 - (2) 高さに關するもの
 - (3) 樹目に關するもの
 - (4) 目方に關するもの

- (5) 面積に關するもの
- (6) 實社會的のもの
- (7) 角度に關するもの
- (8) 小塗板

二 經濟的生活の指導と其の環境の工夫

度量衡器、面積體積に關する設備は、お金さへあれば極めて容易であるが、上學年で學習させるやうな算術の環境整理は随分に骨が折れた。學習の行詰は環境が進展しないからである。環境は多様であることと、絶えず新味を以て環境が進展して行くことが最も大切である。私が工夫した環境の主なるものを述べて見よう。

1 債券うつし(巻頭の寫眞第一) 兒童の家庭にある債券を寫して來たものをポール紙に貼付して、紐により教室内に掲げ得るやうにしたものである。向つて右の一番上のは鈴木君が自分の持つて居る大阪奈良間の電車である大阪電氣軌

道株式會社の五百圓株券を寫したもので、株主には兒童の氏名があらはれて居る。其の下のは永田君が自分のお父さんの持つて居られる壹百圓の國庫債券を寫したもので、一番下のは木下君が自分の持つて居る日佛銀行の額面五百法の債券寫しである。

中央の一番上は星製藥會社の社債券で、其の下は貯蓄債券である。

向つて左の一番上のは、森田君が自分の持つて居る拾圓の復興貯蓄債券を寫したもので、其の下のは拾圓の勸業債券で利札も一々書いてある。一番下のは五百圓の川崎造船の社債券である。

これによつて、債券といふものを直觀的具體的に學習することが出來た。

2 數量に關するポスター(巻頭の寫眞第三) 尋常五年六年と二ヶ年にわたつて、數量に關するポスターを兒童が蒐集しこれから自發問題の構成と解決とをした。寫眞第二は兒童の集めたポスターの一部を寫したものである。

一番上の段を向つて右から横に順にいふと、東邦電力株式會社の社債募集、次は三枚共國庫債券の募集、大阪農工債券の募集、東京府農工債券の募集である。

中央の段を向つて右から横に順にいふと、復興貯蓄債券募集、大阪電氣軌道の高田八木間電車開通、勤儉獎勵中央委員會發行の我が國の貿易及び國債一覽圖、次は三枚共國庫債券の募集である。

一番下の段は、葛原冷蔵株式會社社債募集、國勢調査である。

3 公債社債募集新聞切抜(巻頭の寫眞第三) 日々の新聞の經濟欄は、數量生活上見逃すことの出來ないよい材料がある。兒童も私も此の欄にあるものを切抜いて學級に持つてくる。さうすると學級の學習新聞部で、地理とか算術とか修身とかの學科別に、大きなボール紙にはりつけて行つて學習に利用する。巻頭の寫眞第三は公債社債の募集廣告を集めてはりつけたものである。これによつて、利廻り利廻りの比較、何れの公債社債を買へば得になるかといふやうな損得の比較等が自發問題となつてあらはれて來た。

此の種のもものは幾通りも出來て、我が國の米麥の産額を始め、産物の産額物價表等があらはれて來た。

4 郵便貯金銀行預金の一覽表(巻頭の寫眞第四) 郵便局や銀行の見學に行つて貰

つて歸つた郵便貯金の利殖表や銀行預金に關する表簿類も、また經濟的生活の指導としては有効なものである。是等によつて兒童は數量生活をする、作問も出來實質的知識をも得て行くことになる。

5 生命保險電車汽船の賃金表(卷頭の寫眞第五) 生命保險に關する表簿毎月の貿易表等も集めた。奈良大阪間の大阪電氣軌道は奈良に於ては、最も利用される交通機關であるから、其の沿線案内圖や賃金表は最も必要である。それから奈良の人が度々旅行する琵琶湖航路圖や瀬戸内海航路案内等も集めて利用させた。寫眞第五圖の向つて右側は、生命保險案内貿易月報物價表煙草の値上げの新聞號外等である。又向つて左側のは、大軌沿線案内圖琵琶湖航路圖繪瀬戸内海航路案内である。

三 算術自發學習發展についての暗示(卷頭の寫眞第六)

教師も兒童も絶えず創作的發展的態度でなければならぬが、暗示によつて思索するといふことは非常に大切なものである。

大正十四年十一月に三重縣多氣郡東黒部小學校で開催の算術研究會に出席した時のことであつた。私は汽車中で色々算術の自發學習の發展について思索してみたが、汽車中で讀んだ書物や雑誌にも暗示を受け、又出席した研究會でも暗示を受けた。そして私は「新しき材料の導入と算術の自發學習指導法」についての計畫を立てた。汽車中で私のノートに書いたことは次のやうなことであつた。

グラフ學習について

1 環境

イ 教科書にあらはれて居るグラフの種類と頁と問題番號とを明かにすること

ロ 参考書を指示すること

ハ 用具を提供すること

方眼紙は各兒童に使用し得らるるやう

方眼塗板を十數枚用意する

兒童各自に三十糎尺コンパス分度器三角定規の補充をすること

2 學習指導

イ 兒童各自數量生活と作問

ロ 作問計畫表を作り、兒童各自が記入した後教師の手許に集め、檢閲及び指導をする

ハ 作問したものの方眼紙上で解決させ、各種類により分類して、ボール紙にはりつけて一覽し易いやうにする

ニ 學習一覽表を作り、分類してこれに記入させる。

ホ よい問題の解答丈けは、學級へ備へ附けの方眼塗板に發表させる。

以上のやうな計畫を立てた。教師の考へたものを兒童に話し或は板書して暗示を與へることも一つの環境整理である。私は汽車中で立てた計畫について受持の尋六男の兒童に相談して、今後進まんとする方向について意見をきき、且大い

に發展するやうに意氣込みをつけた。

教師が進めて行きたいと思つたものも、天降り式にやつては兒童は受動的になる。そこで私は成るべく兒童と相談協定して環境整理をする。そして兒童が自發的創作的に體驗するやうに導くが有効であると信じて居る。

卷頭の寫真第六は以上の意味に於ける環境整理として、大正十四年十一月九日尋六男兒童に示したものである。兒童はこれによつて暗示を與へられて數量生活をなし、自發問題の構成と解決とをしたのである。寫真だけでは不明瞭であるから、次に記して見よう。

1 實物による環境整理

奈良市の公債募集廣告

大正十四年我が國の麥産額

社債募集

煙草の値上げ

貿易月報

其の他の廣告類

2 グラフ參考(教科書にあるもの)

繪畫グラフ	尋三								
	尋四	23P							
棒グラフ	尋五	30P	7P						
扇形グラフ	尋六			81P	16P	43P	29P		
折線グラフ	高一				30P				
正比例グラフ					37P				
反比例グラフ	高一		61P	65P		11P			
ダイヤグラム	高二								
拋物線		61P	45P	79P	44P				
指數曲線					58P				
		81P	68P	67P	70P	44P			
				81P	81P				
				69P	71P				
				71P					
				76P					

3 グラフ代數の參考書(教室備へ附けのもの)
グラフの參考

階段狀グラフ	
軸坐標	
62P	
63P	
66P	76P
70P	
71P	
81P	

- イ 小學算術書教師用全部 文部省著
 - ロ グラフの實用 松下俊雄著
 - ハ 袋入グラフの補題 榊原孫太郎著
 - ニ グラフと其の取扱の實際 山本孫一著
 - ホ 此の表圖と新式問題 山本孫一指導
 - ヘ 中等學校第一學年教科書
 - ト 中等學校入學準備に關する參考書
- 代數の參考
- イ 高等小學第二學年算術書初の方

第一章 環境整理と環境發展に關する工夫の實際

ロ 續兒童の數學(代數)

仲本三二著

4 數量生活による作問參考

租稅	○株式	○代數	歷史	每日年鑑
歩合	○グラフ	○幾何	理科	入學準備書
損益	曆	時計	手工	廣告
○利息	運動會	保險	汽車	實驗實測
○銀行預金	溫度寒暖計	郵稅	汽船	比
○郵便貯金	地圖	讀方	電車	鐵道地圖
○公債社債	容積體積	地理	朝日年鑑	新聞
會社	角度	旅行案内	飛行機	

5 問題の發展についての參考

術算	仕事問題	鶴龜問題
	比の問題	時計問題

用適何幾數代フラグ

利息の問題	水流問題
損益の問題	植木問題
利廻問題	年齢問題
出會問題	方陣問題
和差問題	平均問題
過不足問題	通過問題
追及問題	

6 産業銀行の利息

定期預金	六分三厘
當座預金	日歩六厘
小口當座預金	日歩一錢一厘
普通預金	日歩一錢三厘
据置預金	日歩一錢三厘

第一章 環境整理と環境發展に關する工夫の實際

以上の環境を参考して作問

- 1 何を見つづけるかの動機を明かにすること。
- 2 作問したら解決しておく。
- 3 小塗板に發表しておく。
- 4 作問の動機發表の用意をしておく。
- 5 出來た人は問題を書いた小塗板を先生の机のところへたてかけておく。

四 自發問題の取扱より來る暗示

- 1 自發問題の一覽表と問題(巻頭の寫眞第七) 自發問題の發表會をしたら、其の問題の出所なり、如何なる問題かといふことを一般兒童に示すのも、一つの環境整理である。此の自發問題の一覽表と問題とによつて眼が開かれ、其の暗示によつて各自が創作的に自發問題の構成と解決とをするやうになる。
- 2 問題の揭示(巻頭の寫眞第八) 問題をボール紙製の小塗板に書かせて揭示しておく。すると此の問題を解決して數量生活が進歩すると共に、他人の問題から色

々暗示を受けるものである。それで兒童の自發問題は學級問題として解決した後も、参考になる問題は教室内に掲げておくがよい。巻頭の寫眞第八圖は尋常六年の三學期に兒童が作った問題の一部分を掲げたものである。

3 問題解決検討後の處理(巻頭の寫眞第九) 問題を解決させてそれを検討しただけですまさないで、面白い問題とか今後進まんとする躍進用の問題は、教室に掲げて學級兒童の参考にするがよい。解法に於ても同様である。殊にグラフ代數などの導入については自發的自然的に導入して、漸次其の學習を濃厚にして行くことは有効な方法である。寫眞第九圖はこの意味に於けるものを寫眞にとつたのである。

五 租稅旅行案内等

1 租稅に關する一覽表 租稅に關するものも色々環境整理をした。毎年四月にある所得稅の申告に關する書類等も提供した。そして兒童の家庭で行はれる納稅申告を活用させるやうにした。

それから市役所に行つた時に、奈良縣稅及び市稅の課稅率一覽表を貰つて來てそれをボール紙にはつて稅金の問題の學習をさせた。又納稅告知書徵稅傳令書徵稅令書を集めては、國稅縣稅市稅等の別を明かにし、且問題の作成をさせた。

2 旅行案内其他 旅行案内などは十數冊教室へ備へつけ、盛んに利用させた。朝日年鑑、毎日年鑑等の年鑑類の利用も多かつた。大阪毎日新聞社發行の鐵道地圖、兒童各自がもつてゐる文部省の地理附圖等も數量生活に使はれた。

私も兒童も數量生活の環境を發展させることに努力した。大阪天保山から四國に渡る際に大阪商船の待合室では、大阪商船の航路案内賃金表を貰つて來ては教室に置く。すると兒童は直ちにこれを利用する。兒童も亦日記の附録にある郵便電信小包等に關する規則を見出しては數量生活の資料にするといふ有様である。

其他他グラフによるメートル法と尺貫法との對照表の利用、本曆畧曆の利用、身體檢査表の利用、出席統計等あらゆる方面に師弟が着眼して數量生活をし、自發的に楽しく算術學習をした。

要するに、數量生活の環境を多様にし、絶えず新味をもたせて環境の發展を圖ることに工夫と努力とがある。

六 發表用作業用の紙製小塗板

發表用の小塗板はひとり算術の作問を發表するばかりでなく、種々なる場合に利用されて頗る便利なものである。私の學校では、どの學校でも盛んに使用して居る。地方に於ても餘程使用されて來た。私は此の小塗板の製法を拙著「實驗實測作問中心算術の自發學習指導法」の百二十三頁に書いておいたが、地方からの問合せが頻繁であるため、更に本書にも記しておかう。尙地方の學校を巡つて見聞した小塗板の製作法をも紹介しておきたい。

1 私の使用して居る發表板 大正十一年受持兒童が尋常二年の時に製作したものであつて、本年で五ヶ年使用するが、まだ使はれる。本年三月卒業させた尋常六男の學級では、兒童三十一名に對し紙製小塗板は七十枚になつて、色々な方面に使はせた。

- イ 三十二オンスのボール紙（小塗板大）の両面に模造紙を張る。（奈良市公納堂梅田紙店では以上三十五錢である。）
- ロ ログンドエキス（薬店で販賣の薬品）六十匁を水一升で煮て溶かし、溶けた液を刷毛でボール紙に模造紙を張つたものの上に塗る。
- ハ 重クロムサン十五匁を水一升で煮て溶かし、溶けた液を前に塗つた液の乾燥した上に塗る。
- ニ ニカワ十五匁を水一升で煮て溶かし、其の中に焼明礬を五匁入れ、此の液を第三回目に塗る。
- ホ 麻繩でさげることの出来るやうに紐をつける。
- 以上の薬品で約三十面塗ることが出来る。そして其の薬品代は約六十錢である。出来あがつた發表板は軽く、且書くことも消すことも容易である。
- 2 京都府綾部小學校で製作の發表板 大正十四年の夏に京都府何鹿郡綾部小學校に行つた際、同校の熱心な研究家と語つた。同校では高等を受持つて居られる人が率先して、算術の自發學習を實施してゐる。同校で製作してあるボール紙

の小塗板を見た。其の製法をきいたところによると、

- イ メリケンコを一に水を四の割合にして煮てメリケンコを溶かす。此の際ませ通しにして、糊のやうになつた時におろす。
- ロ 其の中に墨汁を入れてませる。
- ハ 黒色の液が出来たら、それを刷毛でボール紙の上に塗る。
- であつた。これであつて出来てゐた。これだけで出来れば頗る便利である。
- 3 高知縣安藝郡田野町小學校で製作の綠色發表板 大正十五年の一月に田野町の學校へ行つた。此の學校も熱心に學習法を研究して居られた。此の學校で製作した綠色小塗板がある。
- イ 第一液 水一升到ニカワ七十匁を溶かした液を作る。
- ロ 第二液 別に色素としては、藍色はベレンス、黄色は雌黄（高價）又はオーラミン（安價）を湯で溶かし、色の具合を見て、適宜の綠色を作る。之にトノコを入れる。（分量が多くなれば、凹凸はとれるが白くなる。）
- ハ 第一液と第二液とを混合して、ボール紙に木綿で塗つてすりけす。刷毛で

やつてもよろしい。

ニ 乾いた時に20%のホルマリンを刷毛で塗る。

ホ トノコを澤山入れたあと、ペーパー又は砥石で圓形にすつてみがく。

4 方眼塗板 方眼塗板を是非用意しなければならぬ。之も學級に一つや二つでは足りない。そこで小黒板大のものを澤山用意する必要がある。私の學級では奈良市中筋町綠色塗板會社で製作した綠色板で一面は無地、一面はグラフになつたもの(定價壹圓)を十數枚用意してをるが非常に便利である。

つまり、發表板作業板といふのが必要であるから、出来る丈に經濟的に且簡便に使用の出来る小塗板の普及を圖りたいものである。序ながら綠色塗板會社では小黒板大で兩面無地で掲げることに出来るものを八十錢で販賣して居る。

5 江越式紙製グリーンボード これは佐賀市八幡小路一四八番地で製造してをるものである。紙製學習塗板(縦一尺八寸横二尺六寸片面もの)三十五錢、紙製グラフ塗板(縦二尺六寸横三尺五寸片面もの)壹圓、紙製大型學習塗板(同前)四十錢であつて、使用年限は三ヶ年とある。

第二章 上學年に於ける算術

自發學習發展の方法

一 兒童數學は上學年でも容易

兒童の數量生活を指導して、自發問題の構成と解決によつて算術學習を進めて行くことは、たしかに從來の算術教授に根本的刷新を加へることが出来たと信じてをる。併しながら、下學年であつたら、兒童の日常生活から自發問題の構成と解決をさせることが適切に出来又度量衡器によつて實驗實測をさせて問題の構成と解決をさせることが出来るが、上學年に於ては到底むづかしいといふ人がある。殊に尋常六年の分數とか歩合算になつては、どうして、これを進めて行くか不可能といふ人が多い。

たとひ兒童が作問したにしても、其の問題は極めて低級であつて、國定教科書にある問題と比較すると、非常に平易で、こんな問題をして居つては、到底兒童の實力

を養ふことは出来ない。いくら困難な問題が出来ても、それは教科書の焼き直しに過ぎないといはれる。上學年に於ては果して出来ないことであらうか。又困難なことであらうか。物は當つて見ないごわからないことが多い。机上の空論だけでは適確な解決の出来ないことが澤山ある。ここに體驗の尊さがある。

私は今受持つてゐる兒童を尋常一年から、作問中心の算術學習を進めて來た。そして今尋常六年になつてゐる六年間を此の精神此の主義で進めて來た。國定教科書の尋常一年から六年までのことは勿論高等小學校の算術書にある材料にも觸れ、更に高等な數學に迄及んで、兒童の自發問題を中心として、兒童數學で進むことが出来る。

二 先づ根本の考が大切

1 生活本位で行く　そこで先づ根本の考として、教科書本位で行くか、生活本位で行くかといふことによつて違つてくる。教科書本位であつて、教科書を一頁宛順を追うて進まうとするのであつたら、教科書に囚はれるから、兒童數學の實施は

困難である。どうしても生活本位でなければならぬ。

教科書の順を追うて、それによつて兒童に作問をさせることになる。兒童は束縛を感じ、且其の作問が不自然なものになる。殊に教科書を先きにやつて、其の後から、作問させるのでは本當なものではない。教科書は先づ計算を授けて後應用問題に進んで居る。そこで教科書を先きにやつてそれから作問に行くと、計算から出發して、計算を適用しようとした問題になつて、所謂假設問題になる。又教科書を先きに取扱ふと、教科書の應用問題の眞似になる。要するに教科書から先きに行つたのでは、平凡な問題になるから、生命があり價值のある問題が出来ないことになる。

2 進展の方法　生活本位であると、兒童の數量生活によつて生れた自發問題から出發する。即ち事實問題實際問題から出發しこれを解決する計算を指導するといふことになる。若しさう行くと、全く個人になるし、またこれを學級全體に指導するといふことになる。能力の低い兒童には非常に無理になるといはれる人もある。そこで一方成るべく個人に指導して行くやうにし、一方學級として指導

をし、進度を進めて行く便宜上、學級全體に圖り、全體で行けるといふものは、學級問題として進展を圖つて行くやうにするがよい。

若し全體には要求がないとか、むづかしいといふ場合は、それを保留して置いて適當な時に提出すればよい。例へば分數の問題の如き、分數の加法の問題、減法の問題、乗法の問題、除法の問題といふやうに一つ一つ順を追ふのでなく、兒童の數量生活からうまれた事實問題であつたら、加減乗除の如何を問はず、平易なものは直ちに學級全體で取扱つてよい。併し困難な問題であつたら保留して置いて、分數の乗除を築かうといふ時に、保留して居る兒童の問題の中で分數の乗除を築くのに最も適當なものを選んで、これから出發するやうにすればよい。かうすれば、能力の低い兒童にも中心點がきまつて、學習が容易であるし、且一方には兒童の自發問題を基調として、算術の系統的學習が出来ることになる。算術の系統といつても、教科書の順で進むといふのに限つてはゐない。教科書の順とは違つても、自然の中に系統が立ち教科書につながられて行き、觸れて行くといふことになる。それが、兒童の生活本位で極めて自然的に發展するわけである。

それで兒童數學の發展は、先づ根本の考として、兒童の數量生活の向上發展を圖ることに努力し、數量生活から出發して行くやうにしなければならぬ。即ち數量生活の表現として、自發問題がうまれなければならぬ。兒童の自發問題の構成と解決である作問中心の算術學習の本義はここにある。教科書の問題をして、その數をいれかへるやうな兒童の數量生活を経ない作問は、作問の墮落である。

三 環境の進展

1 環境整理 學習法を知らない兒童には、環境整理をして順應の指導をして行くのが第一歩である。メートル法をやらうと思つたら、メートル法の度量衡器を提供して、これによつて實驗實測をさせて、數量生活の指導をして行く。其の數量生活を指導する間に、それから問題を發見して問題の構成と解決とを指導する。かういふやうにして學習訓練をして行くのを、私は開眼の訓練といつてをる。物を數量的に觀察し、其の數量的に觀察し考察して行く間に生活の表現として、問題がうまれてくる。

2 環境進展 併し環境は絶えず進展擴張されなければならぬ。學習の行詰は環境の進展擴張がないからである。兒童が次第に發展して行く其の傾向と要求とに應じて環境の進展を圖つて行くことに努める。初め狭い物の面積學習をしてゐて、次第に広い場面の面積學習に進んでくると、一メートルの物指で測定してゐては、非常に面倒であるし不便である。そこで十メートルの巻尺か手製の十メートルの麻繩を用意してやると、地積の數量生活が盛に行はれるやうになる。それからうまれてくる兒童の自發問題によつて地積學習が發展する。

兒童の要求のないものは、教師が教へ込み、教師が引きつけるより、やはり環境をつくつてやるがよい。時間の學習をさせるには、曆や日めくりや旅行案内を教室に用意してやる。すると兒童はまた出来るだけそれを持つて來ては時間の學習を始めるやうになる。

歩合算などでも、初は郵便遊びや銀行遊びのオモチヤで郵便貯金や銀行の預金の眞似をさせて居ると、自分の預けて居る郵便貯金から問題が出るやうになる。又銀行の問題などが出る。次の問題はこのやうにして出て來た最初の兒童の問

題で、これは尋常四年の時に出た問題である。

「うちのおとうさんのいつてをられる奈良の産業銀行では、百圓預けたら一日に一錢一厘の利子がつく。五千七百圓を百六十日間あづけたらいくらの子がつくか。」

「僕の貯金の通帳書きかえの時が大正十一年六月で、百十三圓四十三錢である。今(大正十二年十二月)いくらになつてをるか。(十二月の利子も加へる)」

銀行の問題は、家庭で父親に授けられてゐるところがある。併し家庭も兒童の環境である。兒童が求めるところなく、全く家庭で教へ込まれ、注入されて、學校へ作問をもつてくるのはよくないが、學校で郵便遊び銀行遊びの環境を作つて、それでいろいろやつてをる間に、家庭に學習を持ち込み、家庭で材料を求めてくるのであつたら、少しもわるいことはないのみならず、かうして、學習の發展を圖つて行くことが頗る大切なことである。即ち兒童の環境といふものを廣く解して行かねばならぬ。學校・家庭・社會すべて兒童の環境である。環境を狭く教室のみと解したり、學校のみと解しては、學習の行詰を來し、學習の發展を見ることが出来ないこ

とになる。環境を大きく見て、環境の進展擴張を圖つて行くことが、學習の發展を見ることになる。

郵便貯金にしても、從來の算術のやり方では、教科書に出て居る郵便貯金の利子を求める問題を、自分に關係なく、ただ計算をして答を出し、答の正否を確めて進むといふ有様が多かつた。これでは生活と交渉なしに、殆んど器械的形式的に計算の爲の算術をして行くといふことになつて居る。自分が郵便貯金をしてゐてもそれには没交渉である。自分の郵便貯金が算術の問題になるといふことには氣がつかない。そこに開眼の訓練がある、眼を開かれるといふことから自分の郵便貯金といふものによつて、實際的の活きた問題がうまれる。すると算術が生活の爲の算術となつて、生命ある活きた算術が出来る。私は生活の爲の算術でなければならぬと思つてゐる。

それで環境の進展は教師だけでなく、兒童が開眼されることによつて、自ら環境を創造して行くやうにならねばならぬ。ここが大切なところである。教師のみの環境整理では發展が少い。行詰を來し易い。それで兒童があらゆる方面に亘

つて數量生活をして行くやうにならねばならぬ。學校といはず家庭といはず、社會といはず、人事方面でも自然方面でも、多方面から問題を發見して行くやうになると、非常に面白く且兒童の伸び方も著しいものである。

四 自然の經驗

特別に環境整理をしなくても、數量生活をする開眼の訓練が出来てをると、自然の經驗が數量生活の表現として問題になつてあらはれる。

次は兒童が尋常五年の夏期休業中、旅行をした時に、其の旅行から、數量生活を表現した問題の例である。

例一

「僕はお母さんとおばあさんと三人づれで生駒に行つた。電車賃金次の通りである。

大阪まで六區で片道四十九錢生駒まで三區ある。

行きには往復切符二枚しか買へなかつたから、二枚かつて三人が行つた。か

へりには片道分が一枚しかないので片道分を二枚かつた。ケーブル片道七錢往復十三錢である。往復切符を三枚買って、おさい錢五錢、キヤラメル十錢生駒行きしてお金がいくらいつたか、通行税は片道も往復も一錢」

例二

「夏休に淡路からかへる時、大阪府の淡輪にあがつた。それから南海電車に乗つて天王寺まで來た。天王寺から奈良までは汽車に乗つた。淡輪から奈良までの賃錢はいくらになるか。

南海電車は八拾錢僕は半額

天王寺から奈良までは二十三哩二分

四人の切符の中、僕は半額、兄は二割引

一哩につき二錢五厘、一哩未滿切り上げ、哩から賃錢を出す時は錢未滿切り上げ」

五 實地見學と精密なる調査

1 郵便局の見學 郵便貯金の利子計算法をやつて居つた時に、兒童は色々な問題に遭遇した。其の問題が四五題集つた時に、奈良郵便局に兒童一同をつれて行つて郵便局の實地見學をすると共に兒童が持つて行つた問題を基にして、色々なことを調査して來た。其の主なることは

1 郵便貯金の種類

普通貯金

据置貯金

規約貯金

共同貯金

海外貯金

2 一ケ年の利子の歩合

普通は四分八厘、据置は五分四毛

3 利子計算の月

預けた月と引出した月は利子がかかない。

- 4 利子に利子をつけるのはいつからか
三月三十一日をきりにして、預けた金に加へて元金にする。年の複利
- 5 利子計算法
十錢未満の分には利子を附けない
一錢未満は切捨て
- 6 一口の郵便貯金制限額
一度の預入額は十錢以上
貯金總額二千圓以下
- 7 通帳提出
いつ出してもよい。十年出さぬと無効。奈良縣「る」印は六月に提出する
がよい。
かうして調べた上、郵便貯金に關する表をもらつて歸つて教室に置いて、數量生活の資料にした。
- 2 銀行其の他の見學 銀行の見學と調査をもやり、市役所に行つては租税に關

することを調べ、稅務署では課稅の方法と計算法とを研究した。停車場にも、公設市場にも、大商店にもいつて實地見學と共に色々調査をした。このやうにする
と事實を理解し事實の上に算術學習が建設されるのみならず、實際生活に必要な
いろいろの知識を得て行くことになる。算術を單に計算の練習と應用問題の練
習とのみに考へる時代は去つた。生活上必要な知識の學習をすることが極め
て重要なことである。地方では信用組合の見學調査や町村役場に行つて町村勢
の調査等も極めて價值のあることである。かうして數量生活の向上發展を圖り
たい。

六 他教科との合科學習

上學年でも、下學年で、行ふ合科學習の精神で、他教科と綜合的に學習するやうに
指導すると、學習が發展するものである。殊に地理、理科、手工、圖畫、體操などは算術
と關係の深い教科であるから、お互に關係させて合科的に學習するやうに指導す
る。

地理と關係したものの例をあげると尋常五年で學習した地理書卷一の六十二頁にある綿絲產額比較圖から、自發的に次のやうな問題の構成と解決ををして、地理の知識を明瞭にすると共に分數の計算の練習をした。

「綿絲は大阪府が全國の十分の三をしめ、兵庫縣は二十分の三をしめ、京都府三重縣滋賀縣奈良縣和歌山縣の合計は大阪府の三分の一をしめてゐる。我國は九千萬貫である。近畿地方をのぞいた地方は何千萬貫を産するか。」

また尋常六年の地理書卷二の九州地方を學習した時、筑後川が九州第一の川で其の流域に筑紫平野が開けて農業が盛に行はれて居るといふことから、筑後川の長さを知りたいといふ動機で、文部省著の地理附圖の二萬分の一の縮圖から、自發的に次のやうな問題を構成して解決した。

「二百萬分の一の地圖で、九州地方にある筑後川の長さを絲ではかると、五五糧である。それなら筑後川のほんどうの長さはいくらか。」

私はうねうねとなつた筑後川の長さを絲ではかるとに正確に出來てゐるかどうかをたしかめ、それから指導したいと思つて、作問者以外の數名と測定してみ

前の問題の後に次の問題を追記した。

「僕や山内君や西出君の測定によると、筑後川の長さは約七糧である。約いく

とかうして計算したところが、縮尺で五五糧と測定した方では筑後川の長さが百十糧になる。追記した七糧とすると、筑後川の長さが百四十糧となる。里に換算する必要はないが、どちらが正確に近いかといふことは、現在の地理の参考書には川の長さを里で記してあるから、里に直してみて對照しなくてはわからない。そこで里に直したものは、前の方では二十七里半で後の方では三十五里となる。そして實際は三十六里である。それで川のやうに曲線になつて居るものを絲で測定する時には數回經驗して測定法を體得するやうに指導した。

七 出來る計算の應用よりも

眞に事實問題の解決から

1 解けても解けないでも事實問題實際問題から 算術の學習をすすめて、發展

をはかつて行くには、自分の出来る計算を應用した問題を構成し、解決して行くのでは駄目である。これでは計算や算法の應用となつて生々した問題は發生しない。自分が解けても解けないでも、事實問題實際問題から出發して、これを解決して行かうといふところに、非常な生氣があり、發展があるものである。このことは下學年も上學年も同様であつて、苟も自發問題を以て算術學習を指導して行く場合に於ては、指導者が忘れてならぬことであるし、兒童にも此の考をもたせることが肝要である。

殊に上學年に於ては、此の考がないと、自發問題が低級になり、且生氣のない問題になる。それで教師が環境の整理をすると共に、兒童自らが日々の生活に緊張味をもち、眞劍味を以て見つめて行くやうにしたい。さうすると、學校、家庭、社會とあらゆる方面の環境から學習をすることが出来る。即ち色々なものに着眼して數量生活をして、事實實際から自發問題の構成と解決とをして行くと、生々した問題もうまれ、學習の大なる發展があつて、兒童も教師も共に讚嘆することがある。

2 生氣ある自發問題 大正十四年六月初旬のことである。尋常六年男の一兒

童であるが、自分の家の近くの散髪屋から次のやうな公債募集のビラをもらつて來た。

大正十四年五月二十五日より六月十日まで郵便局にて賣出し。賣出し値段百圓につき九十圓の割。元金大正二十六年三月一日支拂。利廻六分五厘餘。所得税はかかりません。

そして、次のやうな問題を構成して解決にかかつた。

「今賣出してゐる百圓の公債を僕が買つたとする。百圓につき九十圓の割である。大正十四年六月七日に買つたとすると、大正二十六年三月一日にかへる。利廻は六分五厘餘とあるが、どうして六分五厘餘になるか。」

この問題を解決するについては、あり丈けの力を出して、色々苦心の結果どうとう次のやうに解決した。そして、この兒童の顔面には喜びの色があふれてゐた。

$$100\text{圓} \times 0.05 = 5\text{圓}$$

$$100\text{圓} - 90\text{圓} = 10\text{圓}$$

$$10\text{圓} + 11\frac{3}{4} = 10\text{圓} + \frac{47}{4} = \frac{10}{1}\text{圓} + \frac{4}{47} = \frac{40}{47}\text{圓} = 0.851\text{圓}$$

$$5\text{圓} + 0.851\text{圓} = 5.851\text{圓}$$

$$5.831\text{圓} + 90\text{圓} = 0.065\text{餘}$$

$$\text{答} 0.065\text{餘}$$

これを學級に發表したのは、賣出し期間の最後の日である六月十日でした。問題の價值について、兒童は意見を述べたが、私はそれを板書によつて纏め、事實の問題を解決したいといふ考で構成した問題の價值を明かにした。

- 1 賣出し期間内にやるといふことが生きた問題。
- 2 利廻が實際にけいこが出来る。
- 3 支拂までの期間を見つけることによつて、暦の問題のけいこが出来る。(兒童は往々幾日目と幾日間、幾月目と幾月間、何年目と何年間とを混同するものである)
- 4 十一年九ヶ月を十一年四分の三といふやうに分數であらはずこと。
- 5 帶分數の割算が出来る。
- 6 四十七分の四十圓といふ分數を〇八五一圓といふ小數になほすこと。

問題を作つた人が思つたよりも以上の活きた問題で、色々な計算が適用され、學習の發展を見ることが出来る。兒童一同に話した。

八 他人の數量生活の暗示

1 數量生活の豊富なものは作問が上手 私には作問をさせることについて、數量生活の經驗を通すといふことを尊重してをる。數量生活の豊富なものは作問も上手であるが、數量生活の貧弱なものは作問がうまく出来ないわけである。それで數量生活を豊富にするには環境整理によることが必要である。環境整理といふことは色々な物的設備をすることも大切であるが、所謂心の眼を開く心的環境が大切である。心的環境を整理することによつて、兒童は學習の眼が高められ、種々な環境を利用する。さうして數量生活が豊富になるものである。

自分は今迄そんなことが問題にならないと思つてゐても、他人が數量生活をしたことを見聞することによつて「あああんな方面について、數量生活をする事が出来る。」といふ暗示をうけ、そこに數量生活の動機を惹起するやうになる。

2 自發問題の發表會 この意味に於て、兒童の自發問題の發表會が大切である。發表會で最も大事なことは、數量生活をして自發問題を構成した其の數量生活の出所なり動機といふものを明かにすることである。尙進んでは數量生活をして自發問題の構成と解決をした苦心の過程を話させて見るがよい。すると問題其のものも眞剣な價值ある問題となり、聽いてをる者の數量生活上に參考になることが夥しいものである。

聽いてをる一般の兒童は、質問や批評をすると共に、其の問題について價值があるかどうかの價值判断をさせて行くやうにすると、そこに問題の精選が行はれ學級問題といふものが選定される。かうした學習をして行くに益日常生活に眞剣味を以て緊張して行くやうになる。そして數量生活の趣味も増し、多方面に亘つての作問が行はれることになる。

3 進んでは他人の問題の解決 他人の問題の發表を聽き、これに對して質問批評や價值判断をしただけでは、自己の數量生活の向上發展の資料となることが十分でない。そこで他人の作つた問題でも、價值があると認められたものは、それを學級

問題として解決して見るがよい。さうすると解決して行く間に、他人がした數量生活の動機なり目的が一層よくわかる。更に解決検討までもやつて見ると、數量生活から自發問題を構成した目的を遂行する方法までが明かになり、目的方法が妥當であるかどうかといふこともわかる。進んではこれを機縁とし、これに暗示を受けて、發展することが出来る。それで他人の作つた問題でも、價值あるものは解決してみることが有効である。

九 解題能力の向上と作問能力の進歩

1 解題能力の養成 そこで數量生活をさせて、自發問題の構成と解決を進めて行くには、問題を解かせることを考へて行かねばならぬ。問題を解く思考の力や計算の力をつけて行くことは、それで數量生活の眼が高まると共に、次第に困難な問題を構成して解決して行くやうになる。

問題を解く力や計算の力がないと、數量生活から折角よい問題を構成しても、これを解決して目的を達することが出来ないで失望する。結局低級な問題しか出

來ないことになり易い。且他人がよい問題を出しても、解決の能力がないと、理解が出來ず興味をもたないことになる。

2 作問能力と解題能力との關係 作問能力と解題能力とは大體に於て並行するやうである。併し學年からいふと、尋常一年から四年頃迄は作問能力が進んで兒童の作問は學年相當の算術教科書の問題より程度が高く、尋常五年以上頃からは解題能力の方が高い傾向がある。

又從來の算術のやり方である既成の問題の解決に力を注いだ學級の兒童は解題能力が高く、作問能力が低い。これに反して、作問に力を注いだ學級の兒童は作問能力が高く、解題能力が低い傾きがある。

作問能力が低くて解題能力が高いから、算術では解題能力を養成したらよいといふ人があるが、これはやはり算術を既成の問題の解決に重きを置いた考である。これでは算術が計算の爲の算術となつて、兒童を受動的練習的立場に置くもので算術教育の根本的革新は出來ないわけである。

生活表現としての算術學習を高潮して兒童の數量生活の向上發展を圖ること

が眞の算術學習であるから、作問に力をいれなければならぬ。かうすれば作問能力は解題能力に劣ることがなく、且解題能力もこれに伴うて進歩するものである。尋常六年や高等小學校の兒童に作問をさせても低級であつて、學年の算術教科書にある問題よりも程度が低いから、上學年では作問は駄目であるといふ人がある。これは上學年になるまでに兒童が數量生活による作問の訓練を受けてゐないからである。それにしても解題のみを一生懸命でやつてゐては、假りに學校教育をうけてゐる時には、解題能力が相當についてゐても、學校卒業した後は其の算術が生活を支配することが少いから、壯丁の學力検査頃になると、殆んど算術が出來なくなつてしまふ。

3 再び壯丁の學力検査の成績について 夏休み中に各地に於て、壯丁の學力検査の成績をきくと、國語にくらべて算術の成績が非常に悪い。これは何かしなければならぬといふことを到る處で聞いた。私は從來のやうに、單に既成の問題の解決のみに算術の教育を考へてやるとすれば、學校時代にいくら力を注いでおいても駄目と思つてゐる。生活に出發し、生活に織り込んで行く算術でないなら

ば、やがては生活を支配する力は弱い。それでどうしても、私は眞の算術學習は數量生活の向上發展を圖ることと信じてゐる。學校を卒業して後も、絶えず數量生活をして行けば、壯丁検査になつて全く出來ないといふことはないと思ふ。

御覽なさい、國語は學校を卒業しても、新聞を読み、雜誌を閲みし、圖書を讀むといふやうに、生活を支配して生活とびつたりあつて行くから、壯丁検査になつても、學力の検査結果がそんなにわるいことはない。算術も生活に織り込み、生活を支配するやうにするには、自發的に數量生活をして行くやうにしなければならぬ。

自分の職業に對して、數量生活をすることは申すに及ばず、全生活に亘つて數量生活をして行くことが大切である。物を見たり物を考へたりする時にも、計量の思想をもち、數理的觀察をして行くやうになると、算術が人生の爲に役に立つて行くから、學校算術が延長されて、絶えず數量生活が行はれる。さうなつた曉には、壯丁の學力試験の際に、殆んど全部の壯丁が算術が零點になることはないと思ふ。

従來の解題のみの算術では、學校卒業後從事した職業で缺くべからざること丈けには算術が使はれてゐるが、積極的に數量生活をして職業の發達改善をはかり

更に日常生活の色々な方面に亘つてまで數量生活をすることは殆んどないといつてもよい。即ち數學的常識といふものがない。本年の壯丁の學力検査にも、銀行に行つてをる壯丁に對し、學力検査をされた人が、「君方のやうな銀行にをるものだけでも、歩合算に關するやうな問題が出來なければ、此の郡では出來るものはないぢやないか。」といふやうなことをいはれたさうである。すると其の銀行に行つてをる壯丁は、「銀行では算盤をするだけで結構です。學力検査の問題に出たやうな歩合算などは知らないでもつとまります。」と答へたといふことである。これは學校算術が其の時限りで、人生に活用されてゐない證據といつても差支なからう。

4 作問に力を注ぐ 學習は生活の向上であるが、其の生活向上のうちの主として數量生活の向上發展を受持つのが算術學習である。それで既成の問題を解かせるどころの解題よりも、作問に力を注ぐことが大切である。上學年の算術學習でも此の點に努力したいと思ふ。私の只今受持つてをる尋常六年の兒童は、數量生活によつて自發問題の構成と解決とをしてゐるが、其の作問は尋常六年の算術

書の問題よりも概して程度の高い問題である。それで兒童の自發問題の構成と解決とによつて養はれた力によつて、尋常六年の算術書の問題を「力だめし」といふ目的で練習してをるが、算術書の問題は容易であるといつてをる。

自發問題の構成と解決とが進んで行けば、既成の問題を解く解題能力も、大體それに伴うて進歩するものである。併し解題能力が進歩しても作問能力は必ずしも進歩するものではない。

解題能力が數量生活に織りこまれると、數量生活の向上發展に効果があり、作問の程度も進むわけであるから、解題能力を養ふと共に、之を生活に織りこむ様にしたい。

一〇 教科書の活用

1 教科書による學習發展の暗示 教科書を先きにするよりも、事實實際に出発することを述べて置いたが、教科書も環境の一つである。それで、教科書に囚はれてはいけませんが、教科書による學習發展の暗示を得させることもわるいことでは

ない。殊に高學年に進むにつれては、兒童の數量生活といふものが、日常の自然の経験や、度量衡器によつて實測する丈けでは、單調に流れて、多方面に亘つた數量生活が出来ない。そこで、教科書にある題目なり、主なる題材を概観させ、これによつて數量生活を暗示し、兒童も教師も其の方面に注意して學習の發展を圖ることは有効である。

丁度受持の兒童が尋常五年になつた第一日目である四月九日の算術の時間のことである。兒童各自に尋常五年の算術書を机の上に開かせ、初めから最後迄一頁づつ見させて、今迄尋常四年以下で自發問題中心で算術學習をして來たことと對照させた。そして今迄に既に學習してゐる教科書の方は練習的に力だめしとして行ける部分と、今後學習を進めて行かねばならぬ部分とについての話をした。

すると尋常第五學年の算術書全體に亘つて、兒童が今迄餘り學習してゐないから、今後環境整理や作問によつて學習しなければならぬといつたものは次のものであつた。そこで私はこれを小黑板に記載して教室に掲げ、兒童が日常目撃する

ことの出来るところに置いて、數量生活の暗示とした。

- 1 直線を以て數量をあらはすこと (棒グラフ)
- 2 壁などの間隔をもとにした問題
- 3 箱の展開圖
- 4 ヤード・ガロン・ポンド
- 5 地圖地理の問題
- 6 平行六面體
- 7 角度 (分度器の利用)

以上のやうにして一時間で一學年分の教科書全體を瞥見させて、大體此の學年の教科書にはどんなことがあるかといふことを、學年初に於て通覽させることは極めて肝要なことである。教師も兒童も一時間に學習するところだけしか見ないで、其の前後の見通しもしない、一時間單元の其の時間其の時間のところ丈けにのみ注意したやり方では、算術のやうに發展的關係的に學習させる學科の成績を高めることは出来ない。大きな單元として、全體の見通しをつけて置くこと、數量生

活も自由に出来且自然發展の學習が出来るものである。

かうして、五年の初に今後師弟共に注意して數量生活をする方向を自覺したのであるから、僅か一二月の間に、以上の題材に觸れた數量生活をして、自發問題の構成と解決をしたのである。

すると、是等のことを學習して居る間にも、自然尋常六年の教科書にある様な問題も生れて来た。そして、五年の第一學期の終り頃からは、尋常六年以上の題材について學習するから、いつも學年程度の教科書にあることより先きに行くわけである。

かうして高學年に於ける算術の自發學習を進めて行けば、むつかしいどころか、面白く進み、且教科書によつて進むよりも、いつも問題の程度がむつかしいから、實力も大いにつくわけである。

2 教科書への結合と教科書の問題の練習 事實實際から出發した自發問題から、教科書の形式算に結んでは、形式算の器械化が出来る迄練習して行き、又應用問題も類似のものは關係させて練習させて行く。この間に於て兒童の自發問題で

出なかつたものは補はれても行く。かういふ風にして行くに形式算の力もつき
應用問題も解けるといふことから、兒童の數量生活も向上して行く。それと共に
作問の程度も進歩するやうになる。

3 教科書による基本的練習 私の算術の原則としては、事實實際から出發して
漸次教科書によつて練習し系統化して行くのであるが、上學年に於て俄かに此の
方法を採用しようとする場合や、此の方法を採用して來た學年でも學年程度の教
科書以上に行かないで來て居る場合には困難なことがある。こんな場合は、先づ
教科書によつて基本的練習をなし其の力を活用して數量生活と作問とを指導し
てもよい。さうして次第に生活表現の算術を濃厚にして行けば、實施も容易であ
るし、立派な成績を收めることも出来る。

勿論此の場合には、初の程は教科書の問題の形式に囚はれて、焼き直しの問題や
器械的形式的に流れて生命のないやうな作問が行はれるであらうが、批判と開眼
の訓練をして行けばよい。さうして形式に囚はれず、教科書に拘泥しないで、生活
本位に重きを置いて行けば、活きた算術が行はれるやうになる。

一一 参考書の提供

1 参考書の必要 教科書が環境の一つであることをいつたが、算術に關する参
考書も亦環境の一つである。低學年の方では、實物なり事實といふものから算術
學習を出發して、漸次算術を建設させて行けばよいが、上學年に進むにつれて、實事
實物の上に囚はれてゐては、數學に關する眼界が狭くなる憂がある。随つて發展
が少くなる。そこであらゆる方面に亘つて數的生活をさせて眼界を廣め見識を
高める爲には教科書の外に参考書が必要になつてくる。自己の疑問を解決する
にも参考書のあることは非常な便利である。

又上學年は低學年に比して組織された數學といふことも願慮しなければなら
ぬ。これは決して組織され系統化された参考書を、其の順序に解題をさせて行け
といふことではない。兒童數學では、兒童各自が數學を組織し系統を立てて行く
のが理想であるが、これには多方面に眼を注いで學習する必要があるし、漸次大人
と同様先人が組織して居る數學の系統を参考する要がある。

2 参考書の性質 参考書といつても色々ある。中には教科書の問題を其のまま解説してあるのがある。そして兒童はそれを見て容易に學習が出来るやうなのがあるが、これは形式的器械的に流れるから最も忌むべきものである。算術は出来る限り獨自の力でやること、創作的にやること、而かも思考を練磨することが大切である。それで問題を其のまま解説したやうなものは禁物である。

今では、これといふよい参考書はないやうであるが、兒童の數量生活を指導し、兒童自身で創作的に伸びるやうな意味をもたせ、又一方思考させて解かせるやうな問題があり、計算の練習も出来るやうにした學習書がよい。それから新主義の數學に立脚して、實驗實測、グラフ、代數空間に關する材料の鹽梅されてをるがよい。現在では此の種のもものはグラフとか代數とか空間とか分科的に研究されたものは出て居る。是等は参考書として提供すると、學習發展上有効である。

直接算術の書物と銘を打つてゐないでも、數量生活の資料となるものはよい。例へば朝日年鑑とか毎日年鑑の類である。それから中等學校入學準備に關するものであるが、これにも全く試験的に下品

なものもあるが、相等考へたものもある。私は眞に實力のつくやうに且教育的に考へてあるものならば参考書として提供しても差支へないと思つてゐる。進んでは近代數學の傾向によつて著された中等學校の數學教科書なども参考書として提供するがよい。

要するに、多方面に亘つて選擇することが大切である。

3 参考書の種類

小學算術書教師用全部

數學 諸 表

- 小學校に於ける空間觀念の指導法
- 新しい算術と八ヶ年教育 代數的解法指導の實際
- 兒童の數學及び續兒童の數學
- 小學校の算術に導入すべきグラフと其取扱の實際

第二章 上學年に於ける算術自發學習發展の方法

文部省著	〇、三五
國枝元治著 寶文館	二、八〇
仲本三三著 明治圖書	二、〇〇
山本孫一著 目黒書店	各一、八〇
仲本三三著 東洋圖書	一、八〇
新宮恒次郎著 修文館	二、〇〇
山本孫一著 目黒書店	〇、五〇
松下俊雄著 内外出版	

グラフの補題

此の表圖と新式問題

上學年用兒童算術

算術の學び方

優等生の算術

教科書傍用 算術問題集

家庭練習 算術問題集

入學準備算術圖式解法

算術問題受驗のいしすゑ

實力養成と腕試し 算術模擬試験

朝日年鑑

毎日年鑑

運動年鑑

通俗財話

新聞記事を説明したる 經濟の話

五六年各〇、三〇	榊原孫太郎著 受驗研究社
〇、七〇	山本孫一指導 受驗研究社
各〇、三	平田巧著 集成社
五六年各〇、六五	肥後盛熊著 目黒書店
各〇、六五	山本孫一著 博文館
五六年各〇、五〇 優生用〇、七〇	三井善五郎著 培風館
一、〇〇	千葉茂著 南海書院
〇、四六	田邊晋八著 南海書院
〇、五	普通學研究會 崇文館
〇、八〇	大阪朝日新聞社發行
一、〇〇	大阪毎日新聞社發行
一、〇〇	大阪朝日新聞社編纂
一、八〇	東京朝日新聞社經濟部編
二、二〇	永田與三郎著 東洋圖書

中學校第一二學年數學教科書
女學校第一二學年數學教科書

一二 教師の作問

1 教師の作問の場合 兒童の算術學習を進展させるには、教師が問題を作つて示すことも必要である。それならば、教師が作問して示すのはどんな場合かといふに、凡そ次のやうな場合である。

- (1) 環境利用の模範。これは數量生活の模範を示し、環境に直面して作問して見せると兒童は非常に興味をもつと同時に効果がある。
- (2) 發展の暗示。局面展開について暗示を與へるためや、或算法を指導しようと思ふ時に、兒童から都合のよい問題が出ない時には教師作問して提出する。即ち教師の作問から出發するもので、學習の暗示となり端緒となる。
- (3) 兒童の提出した問題の類題として普遍化する場合。兒童が折角よい問題を提出してそれを解決しても、一題位では普遍化することが出来ない。そ

ここで教師が類題を作つて提出し、これが解決練習をして普遍化して行くやうにする。尙込み入つた問題を解かせる豫備として出すこともある。

- (4) 系統を構成する爲の補題。例へば時計の問題を兒童が提出して時計の兩針が直角をなす場合と一直線をなす場合との問題は練習したが、兩針が重なる場合の問題が出ないといふ時には、系統構成上足りないことになる。其の時は教師が作問するなり、既成の問題を提出するなりして系統を構成して行く。

- (5) 練習題類題補題として提出する場合。

- (6) 常住不斷に於ける數量生活の表現。教師も平素數量生活に注意して作問して行つて、適宜これを提出するやうにする。

2 環境利用の模範として作問の實例 大正十四年十月四日の大阪毎日新聞及び大阪朝日新聞に、大正十四年の我が國米作收穫豫想が發表された。而かも毎日新聞は平年作と比較してあつて、朝日新聞は前年作と比較してあつて面白い好資料であつた。それで此の新聞を學校へもつて行つて、尋常六年の兒童に見せて、利

用させたが、一寸考へが出なかつたので、私が此の新聞の記事に直面して作問して見せた。

作問一 大正十四年十月四日の大阪毎日新聞を見ると、本年来作收穫豫想約六千五百五十萬石で、平年作より五分四厘増收とある。我が國の平年作はいくらか。四捨五入により萬石單位。

(此の作問の動機は、日本國民として我が國の米の平年作の收穫位は知つて居りたい。それに私は知らないから作つたのである。)

作問二 大正十四年十月四日の大阪朝日新聞を見ると、本年来作收穫豫想は約六千五百五十萬石で、前年實收より七分六厘増とある。前年の收穫高はいくらか。四捨五入により萬石單位。

(作問の動機は大體前のに同じである。)

以上の問題を解決させた。

作問一は $6150 \text{ 萬石} \div (1 + 0.054) = 5835 \text{ 萬石 (平年作)}$

作問二は $6150 \text{ 萬石} \div (1 + 0.076) = 5716 \text{ 萬石 (前年作)}$

此の二つの問題を解決するに當つて、割るといふ式の譯を十分に明かにすることにつとめた。それには圖解を一つの線であらはずことを工夫させた。作問一を $6150 \text{萬石} \times (1 - 0.054)$ としたものがあつたから、どんな問題の時に此の算式がうまれるかを指導した。更に作問一の場合に於て、假りに平年作より五分四厘減收としたら、平年作を見つけるのにどんな算式を立つればよきかを考へさせ、 $6150 \text{萬石} + (1 - 0.054)$ とすればよいことを指導した。

次に作問一の答を利用して、次の問題に發展させて見た。

作問三 問題一番の答によると、我が國の米の收穫は平年作五千八百三十五萬石といふことがわかつた。本年の米收穫豫想は平年より五分四厘增收となる。本年の收穫豫想はいくらか。四捨五入により萬石單位。(之は反對の場合を示し、思考の方法と算式の立て方を練習する目的で構成して提出したものである。)

$$5835 \text{萬石} \times (1 + 0.054) = 6150 \text{萬石} (\text{本年の豫想})$$

最後に歩合算に於て兒童の最も迷ひ易き

$$a + (1 + \text{歩合})$$

$$a + (1 - \text{歩合})$$

$$a \times (1 + \text{歩合})$$

$$a \times (1 - \text{歩合})$$

の四つの算式のうまれる場合を、夫々事實問題と結合し、自由自在に此の四つの算式の運用が出来るやうに指導した。

事實問題から形式をうみ出し、事實と形式とを結合し、類題によつて普遍化し、系統化して徹底を圖ることを、いつも此の調子で行くことに努めた。此の興味ある自然發展の算術學習で、兒童の實力もついたやうに信じて居る。

一三 今後進まんごする方向 について相談協定

兒童をして自發的に學習させるためには、進むべき方向について兒童の計畫なり自覺が必要である。たとひ教師の考によつて導くにしても、教師の命令によつ

て引廻すといふことになる。兒童は、どうしても受動的になる。

そこで兒童各自が自己の計畫によつて、獨自學習によつて進むと同様に、學級として進むべき方向につき兒童と教師とが相談協定することは、學習の行詰りを展開すると共に、學習に生氣をもたせるわけである。

私はかうして相談協定によつて出来た進むべき方向を小塗板に書いて教室内に掲げた。すると、兒童はこれに暗示を受けて自然に學習が進展され、或はこれを十分に意識しながら數量生活をして、自發問題の構成と解決とをした。上學年に於ける算術の自發學習發展の一方法として有効なものであると信じて居る。其の實際例は巻頭の寫眞にもあらはれて居るし、本文中にも述べてあるからここには省く。

一四 思考想像による作問

兒童作問は、數量生活の體驗から生れたものが本來のものであることは前に屢々述べた。それで下學年の方では、數量生活の體驗を経ないで頭の中で考へた問

題は採用しないがよい。數量生活の體驗を経ないで作問丈けをさせると、事實内容の伴はない假設問題となり、甚だしきは出放題のものとなつてしまふ。殊にメートル法度量衡に關することや面積體積などのやうな實驗實測を重要視しなければならぬものを、單に頭の中で作問させることをすると、量の伴はない内容の空虚な算術學習となつてしまふ。其の上出来た問題は非實際的なものになり易い缺點がある。作問は數量生活をするところに尊いもののあることを忘れてはならぬ。

併し作問することは、全く實用に囚はれてしまふ必要はない。廣い意味に於て數生活をなし、數理の世界に遊ばせることも考へたいから、上學年に進むに従つては思考想像によつて作問することを許したい。さうでないで、學習の發展が少くなるし、且普遍化の學習をして行くにも都合がわるい。

ところが思考想像によつて作問をするにしても、事實數量は成るべく實際的であるがよい。事實數量は實際的で、それに思考想像をつけ加へて作問するやうになれば、込み入つた問題も出来、學習の發展をも來すものである。上學年になると

作問が教科書の問題より程度が低いといふ人があるがそんな心配はない。ただこれのみに流れては、教科書の問題や他人の提出した問題の改作になつて、生氣ある生活問題が少なくなるから、此の點は注意しなければならぬ。

今左に事實數量は實際であつて、思考想像によつて作問した問題例を示して見よう。

「僕は百米を十八秒で走る。カタロンは百米を十秒で走る。今僕が先きに走つて二百米行つた時にカタロンが走り出したとする。うちの學校に作つてある一回百米のところであつたら、カタロンは何回廻つて、僕に追いつくか。」

(吉本)

「僕の弟の國夫は六才、母は三十八才、これから何年後に國夫の年が母の年の三分の一となるか。」(鈴木)

一五 形式を事實化した作問

事實から形式に進むことが大切なことであるが、また形式を事實化することも

忘れてはいけない。加減乗除の算法が如何なる場合に使はれるかといふことを始め、形式算の力が高まれば作問も上手になるからあらゆる方面の作問をさせるがよい。

算式といふものは、一つの事實問題を解決する徑路を示したものであるが、逆に或算式といふものは如何なる事實問題の解決に適用せらるゝかを會得させることは必ずしも排斥すべきことではない。殊に前にもあげておいたが、歩合算に於て起つてくる次の四つの算式は、如何なる事實問題の時に適用せらるるかは、十分に徹底させておく必要がある。

- 1 $a+(1+歩合)$
- 2 $a+(1-歩合)$
- 3 $a \times (1+歩合)$
- 4 $a \times (1-歩合)$

以上の形式を事實化した次のやうな問題を構成させて理解を十分にしておくよう。

1の實例

定價の貳割をまうけて參圓に賣つた帽子の定價はいくらか。

$$3\text{圓} + (1 + 0.2) = 2.5\text{圓} \quad \text{答} 2\text{圓} 50\text{錢}$$

2の實例

反物を原價の貳割引をして四圓で賣つた。原價いくらの反物か。

$$4\text{圓} + (1 - 0.2) = 5\text{圓} \quad \text{答} 5\text{圓}$$

3の實例

原價貳圓の帽子に貳割利益の正札をつけた。正札はいくらか。

$$2\text{圓} \times (1 + 0.2) = 2.4\text{圓} \quad \text{答} 2\text{圓} 40\text{錢}$$

4の實例

或中學校の入學試験に二百四十人出願してゐたが、試験當日には貳割の缺席者があつた。受験者は何人か。

$$240\text{人} \times (1 - 0.2) = 192\text{人} \quad \text{答} 192\text{人}$$

一六 模擬生活

學校の算術學習を社會化して、實社會と接近させるに當つては、學校外の環境を利用しなければならぬ。兒童家庭の職業の導入や、商店工場會社銀行郵便局停車場官廳等の見學調査による數量生活が必要である。

併し又學校内を社會化して、實社會的環境を作ることにも有効なことである。下學年の方では、學級模擬店によつて、賣買の模擬的實習をさせると、非常に興味が多く、それから色々な問題が生まれる。上學年の兒童には、學校内に於ける學用品賣買の賣店の實習をさせることも有効である。銀行郵便局などについては、三四年頃から銀行遊び郵便局遊びなどの模擬生活をさせて見ることも面白い。

私は外出しても、兒童の學習の環境として利用せらるるものはないかといつても、鵜の目鷹の目で注意して居るのが常である。或る時奈良の餅飯殿といふ町に自分の子供をつれて、オモチャ買ひに行つたことがある。すると「銀行遊び」「郵便遊び」といふオモチャがあつて、どちらも大小二通りで大は十八錢小は十二錢で

あつた。私はこれは學校算術の環境整理として面白いと思つて、早速大小各二個宛買つた。さうして當時の受持である尋常四年の教室に備へつけてやつた。

これによつて銀行遊びや郵便遊びの模擬生活をさせた。すると女の子が郵便局の遊びをした。それは箱の中に入つてゐる郵便貯金の通帳の雛形によつて一兒童「私が郵便局になりませう。あなた預け手になりなさい。」

他兒童「それでは拾圓預けますから、これに利子をつけて下さい。」

といつてゐる。肝腎な郵便局になつてゐる者はいくら利子をつけてよいかかわからない。いくら創造創作を尊重しても、郵便貯金の利子の創作は出来ない。たどひ出来てもそれはよくない。そこで私のところへ来て、

「先生拾圓郵便局に預ける人がありますが、いくら利子をつけたらよいでせうか。」

と尋ねに來た。私は、口で授けてやつてもよいと思つたが、教科書によつたら、一層都合がよいと考へて、尋常六年の教科書の五十三頁問題二十二を示して

「さあ見てごらんなさい。郵便貯金の利率は年四分八厘で、預入れた月も引出

した月も利を附けぬ。とありませう。これによつて利子をつけてやつたらよろしい。」

といふと、郵便局になつてゐた兒童は非常に喜んで、預け手の兒童に向つて、

「利のつけ方がわかりました。あなた今預けていつ引出しなさい。」

とかういつて、月數を計算して利子をつける計算をした。

これが動機になつて、兒童の何人かは家庭に歸つた後自分の持つて居る郵便貯金の通帳を見て、郵便貯金に利のつく問題を構成した。さうして進んでゐるうちに、

「先生郵便貯金は利に利がつきませうが、いつから利に利がつきますか。」といふ質問が出た。私は

「三月の末に利子を計算して預けた金に繰り入れる。さうして四月からは繰り入れたお金全體に利がついて行くのです。」

といふと、

「先生本當ですか。」

と聞く。私が郵便局をしてゐないから、兒童が聞くのも尤もであると思つて、

「先生のいふので足りなかつたら、郵便貯金についての疑問なり問題になることを書き集めておきなさい。其の問題が集つたらそれを持つて郵便局に調べに行きますから。」

かういつて、問題を集めさせ、豫備知識を十分に持つてから、實際郵便局の見學に出掛けたのでした。さうして郵便貯金に關することを、兒童の集めた問題を基にして實地學習をなし、益々此の方面の學習の發展を來たしたが、尙郵便局に行つた時に公債募集のビラにある利廻の質問から公債株式の學習に自然に發展するやうになつた。

「銀行遊び」の模擬生活から銀行預金の實際問題が發展し、銀行の實地見學となつた。かういふ風で學習が發展に發展して實に面白く。兒童も教師も興味津々として嬉々たる學習が出来る。

公債證書の賣買なども、大人の生活であるが模擬生活によつて學校で出来る。公債證書の雛形を畫洋紙にいくつも作つて、教室内に備へつけの箱の中に入れて置

き、それを持ち出しては、

「五分利付額面百圓の公債證書九十五圓で賣りませう。六分利付額面百圓の公債證書を九十六圓で賣りませう。どちらを買ひますか。」

かういふことをやつてゐる。五分利付の方は利は安いけれども九十五圓で買へる。六分利付の方は利は高いけれども九十六圓出さねばならぬ。どちらが得かを考へる時には、利廻といふ言葉は知らなくとも、利廻を出さなければどちらを買ふが得かといふ問題の解決は出来ない。かうして利廻などの學習も發展して行く。書いて居れば限りがないが、了解と想像が出来ると思ふ。

學校園の經營農業の學習なども、以上述べたやうな意味に於て指導して行けば算術と密接な關係をもつて行き、經濟的生活の指導と其の向上發展とを圖ることが出来る。

又手工の學習なども同様である。學校に於て工業に關する模擬生活や實習といふものも算術學習と密接な關係を保たせることが大切である。今後は手工を中心とした學習方面の開拓が必要で、それには是非共算術との提携を俟たなければ

ばならぬ。

第三章 算術自發學習發展の原則

一 絶えず伏線をしく

1 材料に精通 算術は其の性質上關係的連續的のものである。又其の要所要所があることも特徴である。學習指導者は此の點をよく自覺して、絶えず伏線をしくことに注意しなければならぬ。それが爲には、材料に精通してをることが必要である。

従來動もすると、教師は其の日に授業する所だけ、教科書を見て教室に臨むやうなことをしたものである。そのやうに一頁宛見ては授業をし甚だしきは、其の日にある問題だけを見て授業をした。材料の前後の關係を見るでなく、其の日暮しの授業では到底實力をつけることは出来ない。

算術の自發學習によつて兒童を太く伸ばさうと思つたら、先づ算術の材料に關して指導者の實力がある。それから教科書にどんな材料が出てをるか精通して

なければならぬ。教科書の材料については、一學期分だけ位見てゐるのでは不十分である。せめて一ケ年分の材料には精通してゐなければならぬがこれでも足りない。向ふ二ケ年分位の材料がわかつてゐると都合がよい。理想的にいへば尋常小學校全體の材料に通じ、高等小學校の材料もわかつて居るがよい。

私は尋常三年時代に、尋常小學校の算術書と高等小學校の算術書を全部教室に備へつけ、私が何學年の算術書に何のことが出てゐることをしらべておいて、兒童を指導する背景として行つた。兒童も必要に応じて上の學年の算術書を參考することが出来るやうに、學習の便利を圖つた。

それで、各教室には各學年の算術書を揃へて備へつけ、教師兒童がいつでも參考の出来るやうにして置くがよい。

2 機會の把握と其の利用 自發學習で算術を進める間に、學習發展上非常によい機會がある。材料に精通してゐないと、その機會に氣がつかない。氣がついても其の機會を利用しないと發展は少いものである。そこで、機會がある毎に、伏線をして行かねばならぬ。分數小數歩合空間代數グラフ等に關することも、上學

年になつて、初めて取扱ふのではなく。下學年に於て機會に注意してをれば、いくらかでも伏線をして行くことが出来る。

(1) 分數は、林檎を半分に分けたとしたら、その一つを二分の一といふことは極めて易々たることである。又四間に五間の教室であつて柱が一間毎に立つてゐたら、四間の方は一本の柱と隣の柱との間は四分の一で五間の方は一本の柱と隣の柱との間は五分の一であることを、直觀的具體的に實際のものについて指導してやればすぐにわかる。すると四分の二や四分の三や五分の二や五分の三や五分の四といふことは、兒童自身でわかるやうになる。さうしておいて機會ある毎に、兒童自身に分數に親しませ、教師も分數の利用に注意して行けば、尋常四年又は尋常六年の分數教授を待たなくても、分數といふものが發展的に學習が出来るわけである。

(2) 小數は、幼學年から割算の實際問題を學習させる時、整数で割り切れない時に、小數の必要を適切に指導する事が出来る。又最も容易な小數の指導法は、「もとにするところに點をうつ。」といふことで出来る。例へば三圓五十錢を圓をも

とにしようと思つたら、圓のところに點を打つ。長さの三米七十粒を米をもとにしようと思つたら、米のところに點を打てばよい。小數の意義を定義的に授けなくてよい。最初は極めて簡単に指導して置いて、以後機會ある毎に小數を適用させ、小數の利用になれさせる。餘りの處分法である四捨五入切上げ切捨ての三種も適當な機會に指導して行くがよい。かうして行く間に小數の意義を正確にして行く。

(3) 歩合でも、學級模擬店によつて賣買の實習をさせる時、五十錢の本や四十錢の雜誌を一割引で賣るやうなことをさせるとすぐにわかる。即ち五十錢の一割は五錢、一割とは十分の一であることを知らせる。さうすれば四十錢の一割が四錢であることは兒童自身が發見して行く。又商店の安賣り廣告に一割引とか二割引とかいふやうなビラが家々に配布されたり、立看板が出たりすることがある。こんな場合も其の機會を捉へて、ちよつと指導するがよい。學級の兒童の出席や缺席についても、四十人の學級に於て四人の缺席があれば一割に當り、二人の缺席であると五分に當ることを指導すれば之れ又一つの機會である。郵便貯金の年

利子の割合が四分八厘であることも歩合を指導する好材料である。

(4) 空間材料は尋常一年から三角形や正方形を畫かせて見たり、實物について指導したりするがよい。筆入れの周圍の長さを見つめるやうなことは尋常二年位で出来る。そんな時に矩形といふことについての初歩の取扱をして、教室に於る矩形の品物をあげさせて見るのも面白い。こんな調子で進むと、空間に關する學習も自然に發展させることが出来る。進んではボール紙で色々な形を作つて、それについて實驗實測させて面積の學習をさせるとよい。

(5) 代數も、幼學年から未知數をあらはすのに三角の印を使ふ代りに x を使ふことを指導すれば代數に入る萌芽も養はれる。

(6) グラフ 繪畫グラフ、棒グラフ、扇形グラフ等も見せて讀ませるやうな事はいくらでも機會がある。又兒童に書かせることも教室内の溫度をグラフであらはしたり、學級の日々の出席數をあらはしたり、算術の合格數をあらはしたりすることは低學年から指導が出来る。

其の他機會を捉へて利用して行けば、學習が發展して行くものである。

二 自然發展の學習

1 自然發展の必要 學習は自然の發展を重んじて行かねばならぬ。兒童の自然發展の學習であつたら、其の學習材料が學年相當の教科書になくともそれを學習させるがよい。私の知つて居る學校長の話には、

「私の學校でも作問中心の算術學習をやつて居りますが、尋常一年二年三年四年頃迄は非常に面白く出来ませんが、上學年に進むにつれて困難となり、兒童の作問は教科書の問題よりも程度が低くなると職員がいひますので、それは學年の教科書に囚はれて學習を自然に發展させることをしないからであるといつてゐますが、どうでせう。」

といつて、私の意見を求められたことがある。

この學校長はよくわかつた人だと思つた。それは尋常一年二年三年四年等に於ては、この學校に於ても作問中心の算術學習によると、屹度學年相當の教科書にある問題よりも程度の高い問題が出来るものである。かういふ風に學年以上

の程度に自然に發展して行く時に進めて置くことが、最も肝要である。さうすれば、三年生で四年五年迄喰ひ入り、五年生で六年高等迄喰ひ入れれば必ず學年相當以上の學習が出来る。それを學年相當の教科書を標準として、自然發展をさせないで上の方をどめてしまつて置くと、尋常五年六年と進んで來た時に、自發學習による作問の程度が低くなる。教科書は人爲的のもので而かも標準を示したものであるから、それによつて束縛しては、伸びる子供も伸びないやうになる。このことは算術の自發學習發展上極めて大切な注意である。

2 自然發展の學習の實例 算術の自發學習に於ては、自然發展が大事なことは度々述べたところである。寧ろ全體に漲つて居る考である。

私が尋常三年を指導してゐた時、兒童が實驗實測によつて机とか板とかボール紙とかの狭い場面の面積を學習してゐたが、次第に廣い場面の面積を求めるやうになり、尋常四年になると、四年生の運動するところで又掃除區域になつてゐる運動場の地積を求めるやうに發展した。そして私に十米や二十米の卷尺を要求したから、私は荒物屋から麻綱を買つて來て、十米綱を十二筋作つて與へた。兒童五

名に對して一筋の割であつたが、兒童は此の米網を盛んに使つて、校舎内や運動場や學校園や中庭などを實測してメートル法の地積の學習に進んだ。是等は自然發展の學習の一例であるが、私は今日迄大體こんな態度で兒童を指導して來た。

地方の先生でもなか／＼よくやつてあるところがある。大阪市難波河原小學校の播本さんは、實驗實測作問中心の算術學習で驚くべき兒童の實績をあげてあるが、播本さんの自然發展の學習指導法を紹介して見よう。次は播本さんが、受持學級尋二の四十七名の兒童の自然の學習傾向を利用して、尋二第二學期十月以來メートル法の樹目目方へ自然發展の學習を進められた様子と所感である。

「尋二第一學期に於て教科書と連絡をとり、メートル法を學習することになり米突尺の使用をはじめました。ついで目測練習實測練習から自發問題の構成と進んで來ましたが、此の時或兒童が自分の机の縦と横の長さを測つて、周りを下さうとして、これを問題に構成して提出しました。ところが之が全級兒童の興味を惹きまして全力を傾注して解決に努めたものです。これに暗示を受け、追々とかういふ問題が表はれて來て學級問題の中心と

なり、好んで我も我も説明に解決に發言に自發活動を始めました。

これ迄は無難でしたが、兒童の中の一人が在學中の兄か姉かに暗示を受けましたものか、或大きな紙箱を持つて來まして、『此の箱は縦が四十三糎横が二十八糎深さが九糎あります。箱の中がいくらですか。』といふ問題を出しました。初は問題の意味即ち何を尋ねて居るか、求めるものは何であるかが他の兒童にはわかりませんでした。結局中味はいくらか、いくら物がはいるかといふのであることがわかりました。

さあ學級兒童は困りました。私もこのまゝ進展させて行きましたらば、やがて空間教材の方へ進んで行くことが明かであると思ひましたが、國定教科書によりますと面積體積容積は尋常五年でありますし、大阪市役所發行の米突法の實地調査報告によりまして、米突法の面積は四年、體積は五年に配當されてあります。尋二の兒童にはむづかしい問題と思ひまして、作問者に對して實驗と直觀とに訴へて、一通り指導はいたして置きましたが、全級兒童に向つて今暫く保留する旨を告げました。

さうですが折角自然の學習傾向が此處迄伸びて來ましたものを方向轉換して、此の問題を打切つてしまふのも残念に思はれましたので、全級兒童に分團的に十種立方の箱を各分團に一個宛製作させることにして出來あがりしました。その箱の中に別に出來る丈け多く各自に作らせました一種立方の小さなスゴロクの塞のやうなものがいくつはいるか上手に入れてごらんさいと命じましたところ、喜んで實驗いたしました。その結果を一方直觀的には體積の實驗用器具（方眼入の十種立方になつた一立で三つに分解し得るもの）を提出して比較實驗させました結果とによりまして、兒童は十種立方の箱の中に、一立方種のもの千個はいるといふことを知りました。

これによつて、十種立方の箱の容積は千立方種であることを確實に了解しましたから、千立方種の容積は即ち一立であること、並に一立の容器は別に一立樹として存在することを申しまして、立樹の紹介となり立樹の使用へと學習が進展して來ました。その中使用せしめて居ります立樹が木製のもので可なり兒童には重いと見えてあちこちでも重たい重たいとの聲が聞えます

そこで桿秤を十本試みに準備して置きまして、一立樹はいくら重さがあるか測つて見ることにしませうと持ちかけて行きました。かうして尋二の第三學期の初には樹目目方の方面に於ても、自由に實測が出來る迄に至りました。以上は米突法の樹目目方へ自然の進展の道行きでございますが、自發問題によつての自然發展は、私の學級におきまして甚だ濃厚なものがございます。兒童を生かさうとするためには、私自身がどれ程共に生きんがために努力を要するかは、今更申し上げる迄もないことですが、他面に於て兒童に教へられるところも多々あることを感じさせられます。

私は常に兒童の自發問題に對しては、範圍を限定しては居りません。生活に立脚して問題を作るといふ以上、實驗實測に訴へて構成する一方、自然の經驗に着眼して問題を作るのであつて、綴方を指導する時に於ける如く「常に其の心して眼を開いて居れば、いつでも問題は得られ、何でも問題になる。實に問題は常住不斷である。」といふ事に就て暗示と刺戟を與へて居ります。この結果意外に問題が擴張され進展され、數量觀念が擴充され、自由な數量生

活に親しませていけると共に、大いに解題能力の發展並に無理ならぬ思考力の練磨が自然に出來ます。從來の經驗からいへば、高學年或は入學準備書等に於て解決させて居りました問題が、尋常二年に於て解決されて居るといふ點についても、兒童の生活に立脚して自發問題を構成させ解決させんとする此の主義方針の價值をいたく感ずるのでございます。」

三 原理發見の學習

1 兒童の具體的經驗と創造力とにより原理發見 從來の算術は、公式なり原理なりを最初に示し、それから種々の問題を提出して、原理にあてはめて解かせるといふのが多い。之は學習者からいへば、頗る容易な學習の仕方である。學としての數學からいへばよいかも知れないが、こんな方法では、兒童は器械化されるのと同じである。而かも、兒童の工夫創作の力を養ふことは出來ない。

勿論複雑なものを單純化することは極めて必要なことである。併しながら、初めから其の單純化されて居るエキスを打ちこむのでは、發見的創作的に學習させ

ることは出來ない。兒童數學といふものは、發生的發達的に數學を建設させようとするのであるから、兒童の經驗を基としなければならぬ。即ち實驗實測作問中心で進むが最も適當な方法と信じてをる。

具體的經驗により、問題の學習をして行く間に、兒童のもつて居る創造力によつて、原理なり公式なりを發見して行くやうにすることが、兒童數學なり算術自發學習の原則である。教師が問題を出すことも、教科書の問題を練習させることも必要であるが、大體以上の原則のもとに學習させたい。

私が尋常一年から尋常六年まで同じ子供を此の學習法によつて導いて來た經驗によると、兒童が自然に、具體的經驗からいつて、原理公式を歸納するやうに進んでくれるやうになつた。併しすべての兒童が、さうは行かないから教師は絶えず注意して、實驗實測作問中心から如何なる時機に如何なる方法で抽象化させるかといふことに注意して居らねばならぬ。

2 分數學習に於ける原理發見の實際 尋常六年に於て分數の學習をしてゐる第一學期の五月のことであつた。兒童の作問を中心として進んで來て、次のやう

な問題の學習をした。

「奈良から宮島までおぢいさんが旅行された。其のお金の三百九十一分の五十六が奈良大阪間の大軌電車賃と大阪の市内電車賃とで五十六錢になる。あとが船賃である。電車賃の内八分の七が大軌電車賃である。各いくらか。」

$$56 \text{ 錢} \div \frac{56}{391} = 56 \text{ 錢} \times \frac{391}{56} = 391 \text{ 錢(全體)}$$

$$391 \text{ 錢} - 56 \text{ 錢} = 335 \text{ 錢(船賃)}$$

$$56 \text{ 錢} \times \frac{7}{8} = 49 \text{ 錢(大軌電車賃)}$$

$$56 \text{ 錢} - 49 \text{ 錢} = 7 \text{ 錢(大阪市内電車賃)}$$

この問題を學級問題として解決させ、學級發習に於て十分理解させたあとに、力だめしの即解問題として、私の方から次の問題を學級に提出した。

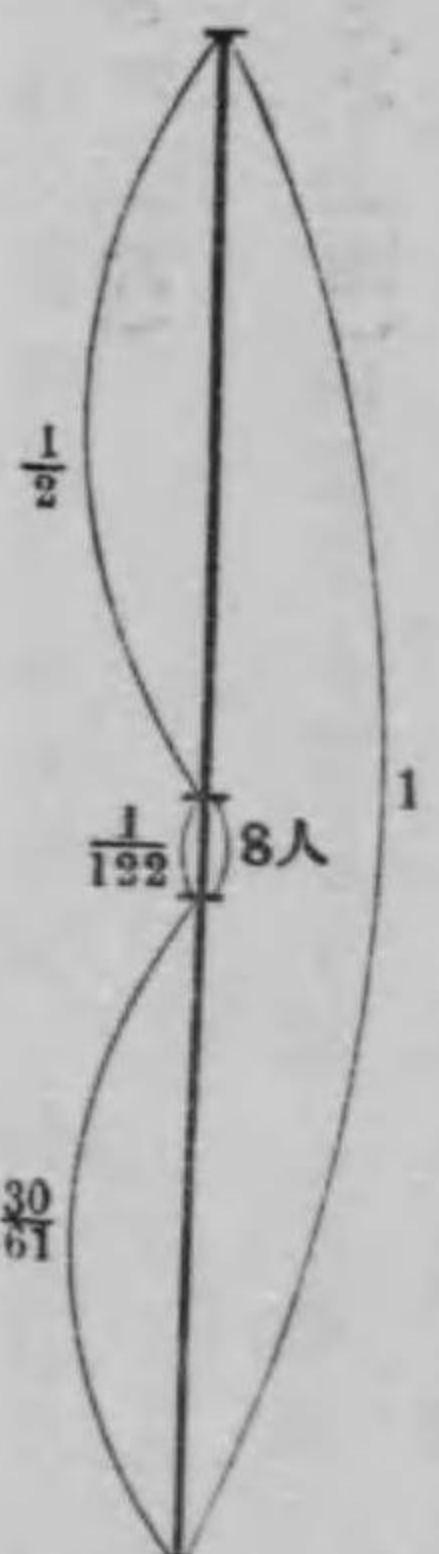
「或學校の生徒のうちで、女子の數は全體の二分の一より八人多く、男子の數は全體の六十一分の三十である。全體の數は何人か。」

解法第一

$$\frac{1}{2} - \frac{30}{61} = \frac{61}{122} - \frac{60}{122} = \frac{1}{122}$$

$$8 \text{ 人} \div \frac{1}{122} = 8 \text{ 人} \times \frac{122}{1} = 976 \text{ 人}$$

答976人



解法第二

$$1 - \frac{30}{61} = \frac{31}{61}$$

$$\frac{31}{61} - \frac{1}{2} = \frac{62}{122} - \frac{61}{122} = \frac{1}{122}$$

$$8 \text{ 人} \div \frac{1}{122} = 8 \text{ 人} \times \frac{122}{1} = 976 \text{ 人}$$

以上二つの方法の外、まだ二三種の解法が兒童から發表された。尙私は、前の問題の發展として、次の問題を追加した。

「前の問題で、女子の數は全體の何分の何に當るか。又男女各の數は何人か。」

解法第一

$$1 - \frac{30}{61} = \frac{31}{61} \quad (\text{女は全體の}\frac{31}{61})$$

$$976 \text{人} \times \frac{1}{2} + 8 \text{人} = 496 \text{人} \quad (\text{女})$$

$$976 \text{人} - 496 \text{人} = 480 \text{人} \quad (\text{男})$$

解法第二

$$1 - \frac{30}{61} = \frac{31}{61}$$

$$976 \text{人} \times \frac{31}{61} = 496 \text{人} \quad (\text{女})$$

$$976 \text{人} \times \frac{30}{61} = 480 \text{人} \quad (\text{男})$$

以上の問題の解決と檢答とを學級學習で終つた後、分數の問題を解くのに大切な原理と思ふことを發見し、これを文章で簡単に箇條書に書かせて見た。そして兒童の發見した原理を、私は次のやうに板書して整理した。

- (1) 全體の割合を一と考へること。
- (2) 部分の割合の和は一に等しい。
- (3) 全體の實數に部分の割合を掛けると、部分の實數が出る。(乘法即ち掛算)
- (4) 部分の實數をこれに相當する割合で割ると、全體の實數が出る。
- (5) 實數の差をこれに相當する割合の差で割ると、一に相當する實數が出る。
(除法即ち割算)
- (6) 全體に對して部分の割合を出すには、全體の數を分母とし部分の數を分子とする。

かうして抽象した結界、原理原則といふものを發見し建設したのである。

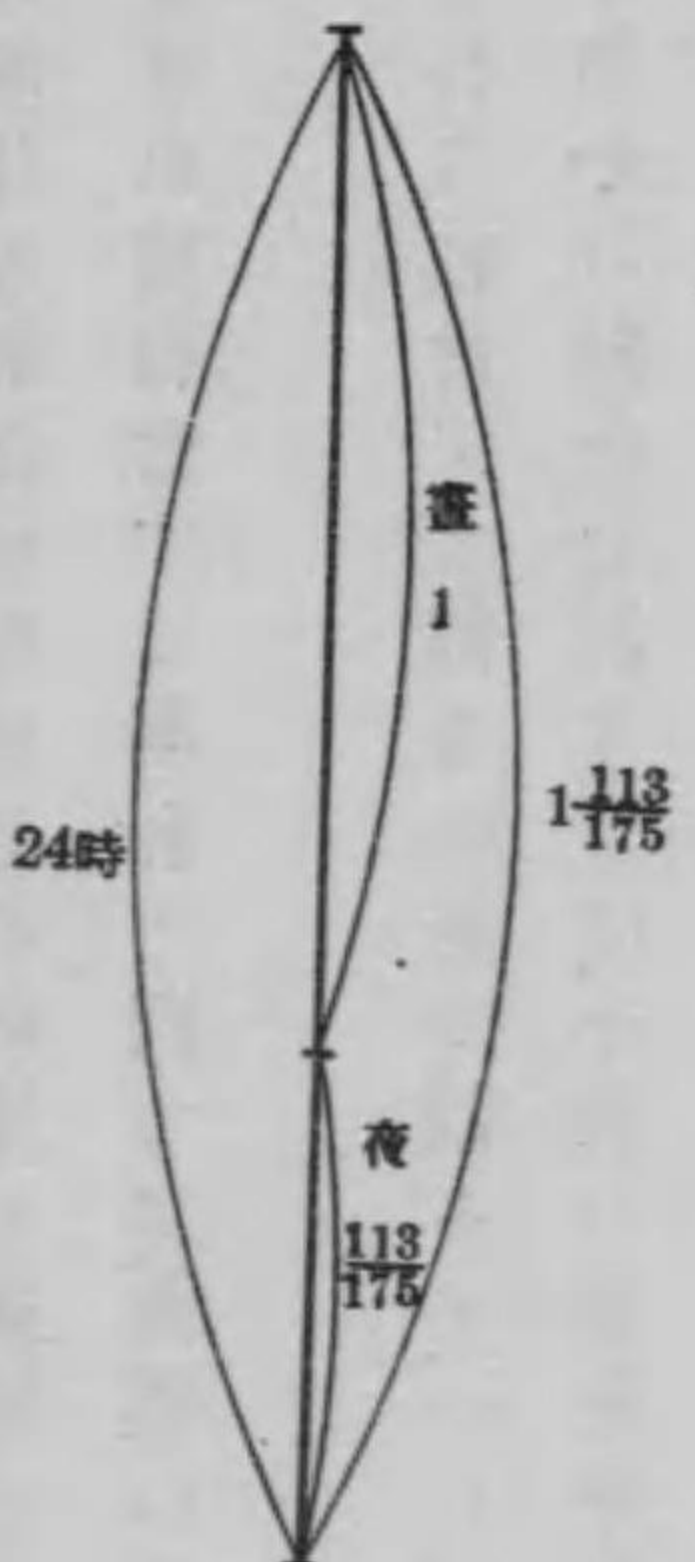
併し兒童數學に於て、兒童が發見し建設した原理原則は、初めから嚴正を要求しなくてよい。漸次修正され完成されるればよい。此の點も從來の數學は餘りに嚴正に流れた弊がある。

3 發見した原理の修正 此の後分數の問題を學習して進んで居る間に、原理修正の時機が來た。兒童の作問を中心として學習を進めて行く間に、教科書に出來

る限り連絡をとり、且教科書の問題を一頁から片つばしに、力だめしとして進ませるが、尋常六年の算術書の三十頁(8)(9)の問題に遭遇した。其の時、多くの兒童は次のやうな方法によつて解決した。

尋六算術書三十頁(8)

「東京で夏至の日の夜の長さは晝の百七十五分の百十三である。此の日の晝の長さは何時何分か。又此の日の日の出が午前四時二十五分であると日の入は午後何時か。」



$$24時 + (1 + \frac{113}{175}) = 14\frac{7}{10}時 = 14時35分$$

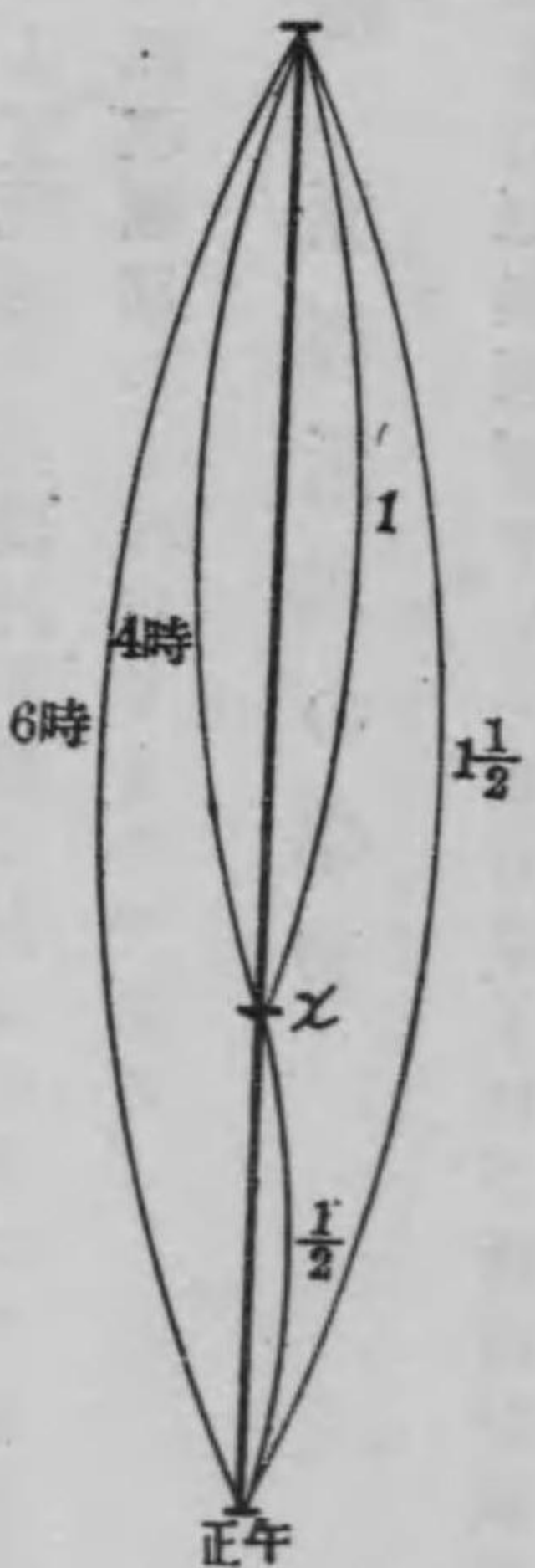
答 14時35分

$$4時25分 + 14時35分 - 12時 = 7時$$

答 午後7時

尋六算術書三十頁(9)

「今から今日の正午までの時間は午前六時から今までの二分の一である。今の時刻は何時か。」



$$12時 - 6時 = 6時$$

$$6時 \div (1 + \frac{1}{2}) = 4時$$

$$6時 + 4時 = 10時$$

答 午前10時

此の二つの問題は、今まで兒童が學習して來た問題と違つて、一といふ割合が圖

の全體をあらはすのでなくて、一部分をあらはして居る。そこで先きに發見した原理の第四番目では都合がわるいといひ出して、兒童が色々考へた末次のやうに修正した。そして前に發見した第五番目の原理をも統合してしまつた。

「實數をこれに相當する割合で割ると、一に相當した實數が出る。」

このやうにして、兒童の具體的經驗と兒童のもつてゐる創造力とによつて、だんだんと高級な原理原則にして行くものである。

四 原理活用の學習

歸納し發見した原理原則といふものは、これが活用が出来るとやうに學習を指導しなければならぬ。原理原則を歸納しても、これが活用が出来なくては、實のものもぢくされである。分數でも、前のやうにして學習した原理は、それが分數應用問題の學習に於て活用されなければならぬ。

1 手工生活から出發した自然の作問 原理發見と原理活用の學習について、更に他の材料について實際に指導した様子を述べて見よう。

兒童が高等一年になつてのことである。尋常六年卒業と共に、能力優れた兒童は全部中學校へ進んだあとであるが、やはり作問中心で學習をした。兒童の作問中、次の問題が學級問題の一つに選ばれて、皆が解決した。

「僕は手工で水車を造らうと思ふ車の半徑は二五厘、この車のまはりへ約一五厘置きに棒をつけると、幾本棒があるか。餘りは切捨て。」(藤本)

この問題は、兒童の手工生活から生れたもので、而かも求めんとする目的があつて構成したものであるから、作問としては價値があるといふので、學級問題になつた。計算は容易である。

$$2.5\text{cm} \times 2 = 5\text{cm}$$

$$5\text{cm} \times 3.14 = 15.7\text{cm}$$

$$15.7\text{cm} \div 1.5\text{cm} = 10$$

答10本

相互學習によつて検討したが、相互學習といふものは、ただ算式と答とをしらべて、合格か不合格かをたしかめ、此の問題の解決法がわかつたといふ丈けでは足りない。相互學習によつて學習が發展しなければならぬ。其の發展に於ては、