

いふことを考へ出して二分の一だと答へたのであらう。之は確に今の教育が形ばかりをやつて、徒らに形式に駛せ實際其の根柢に觸れて居ないからである。之に依つて見ても分數の加減法に於ては先づ何故に通分すべきかといふ事を克く考へさせなければならぬことが分る。

最後に通分の方法についてであるが、教科書を見ると視察にて求めしめよと書いてあるが、さて視察の方法は色々である。元より様々の方法はあるが、余は目あてといふ語を使つてゐる。例へば  $\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$  を通分するとき、先づ目あてはと云ふと、兒童は十二と答へる。目あてとは最大なる數をいふのである。即ち各數の分母中最大なる數を目あてとして他の數を以て割つて見る。十二は三では割れるが、九では割れない。そこで十二を二倍して見る。それでも矢張九で割れない。

通分の方法  
は視察にて  
公分母を見  
出す程度だ  
けては間に  
合はない

今度は三倍して見る。はじめて九でも割り切れる。故に最小公分母は三十六といふ事がきまる。

互除法による最大公約數の求め方も尋常科で教ふべきものである。其の方法としては豫め次の様な分數を出して、既約分數に直させて見るがよい。

$$\frac{119}{999} \quad \frac{291}{1443}$$

何うしても出来ないといふ心細い感じを、うんと強く起させておいて、さて徐に分母子の最大公約數を求めて各數を割るべき事を知りしめ、其の最大公約數を求むるにも既習の方法を以て、一應困せたる後に之亦到底力の及ばない事を自覺せしめ、散々ちらしたる後はじめて、互除法による求め方を教へたら心行くまで徹底もし、兒童は凍氷の一時に融けて陽春駘蕩の心持になるであらう。随つて其の理會も正しく、

記憶も亦固いことであらう。

分數加減の問題は三種類ある

其の一は

或人旅行したるに十五里四分

の三は俾に乗り五十三里二分

の一は汽車に乗り四分の一里

は歩みたりといふ。全里程は

何程なりしか(十五頁の一)

其の二は

或人三人の子に全財産を分ち

たるに、長子には其九分の五次

子には九分の二を與へたりと二數の關係を意味する分數の場合

末子には全財産の幾分を與へたるか(十五頁の三)

其の三

甲乙二人の職工あり、或仕事を

甲は四時間にて成すべく、乙は

五時間にて成すべしといふ今

二人共に働けば、一時間に此仕

事の幾分を成し得るか

以上の三者は將來種々の形によつて適用さるゝことを知らしめればならぬ。

今右の、其の二をして更に一層思考力を練るために程度を高めて變形するならば、

問題の變形例

(A)布を織るに初日には其の九分の五織り次日に残りを皆織り上げたりといふ。初日には次日より何程多く織りたるか。

(B)布を織るに初日には其の七分の三を織り、次日に五分の二を織り、三日目に残りを皆織り上げたりといふ。

然らば三日間の内、最も多く織りたるは初日か次日かそれとも三日目か。

斯くの如く、變形すれば如何様にもなるであらう。而して之等の問題を基礎として(將來乗除法まで授けたる際)解き得る問題には、

反物を以て兄弟二人の着物を造りたるに、兄の分には全體の五分の三を用ひ、残りを弟の分としたるに、兄の分は弟の分より五尺六寸長かりしといふ。反物の長さ如何。

といふ問題もある。

又(其の三)の問題は、分數の問題として誠に興味ある。且又極めて基本的の問題であるから、次の如く前の問題が後の問題の豫備となる様に、前後相連關して取扱つた方が良いと思ふ。(乗除法まで授けた時)

A、甲乙の職工あり。或仕事を甲は四時間、乙は五時間にて成すといふ。今二人共に働けば一時間には此の仕事の幾分を成すか。

B、甲ならば六日、乙ならば八日にて出來上る仕事あり。甲乙二人協力して仕上ぐるに何日を要するか。

C、甲ならば十五日、乙ならば十二日に出來る仕事を、甲が一人にて五日爲したる後、乙一人にて残りを仕上ぐるには何日かゝるか。

D、同じく甲乙二人協力して三日なしたる後、甲一人にて殘業を爲すに何日かゝるか。

E、甲乙二人協力して六日間に出來る仕事を四日共になしたる後、乙の

み五日にて出來上れりと。甲乙各一人にて之を成すに何日を要するか。

といふ如く、前後相連絡して順次に其の程度を高め、前問題は以て後問題の豫備となる様にしたいものである。

### 七 分數乗除法

#### (I) 乗除の意義を知らしむること

分數教授上の一要點は分數を掛け又は割ることの意義である。例へば百圓に八分の五を掛けるとは如何なる意味かといふ事が明瞭でなければ其の算法が何等の意味もなく、價值もなき計算法になつて仕舞つて之を事實問題に適用する方に甚だしい缺陷を生ずるわけである。其の一例を示せば、

學校の一時限の授業は、正味一時間の四分の三なりとすれば、其の正

分數乗除の  
意義を知ら  
しむること  
が必要であ  
る

味の時間は何分なるか。

此の解式に於て、何故に一時間(六十分と換算して)に四分の三を掛けたのが、求むる答數であるか。第一それを掛ける理由が分らなくてはならぬ筈である。多くの兒童は只機械的に、斯の様な場合には何時でも掛けるんだとばかり呑み込んで居て、一晝夜の三分の一といふ時は二十四時間に三分の一を掛ける、三百二十五名の五分の三といふ時は、三百二十五名に五分の三を掛けるといふ様に、殆ど類推を以て解法を決定して居るのが多い。

斯の如く機械的の算法を以てしては、今度分數で割る場合に於ても矢張り、其の意義が分らぬ。二者が相混じた事實問題になると、掛けてよいやら割つてよいやら。薩張り分らないで、遂に無意味な無鐵砲な事をする様になる。これが分らないから、随つて歩合算に於ても、歩合で

割るのやら、歩合を掛けるのやら、分らなくなるのである。分數を掛けることの意義よりも、分數で割ることの意義は更に必要であり、更に困難である。例へば、

或學校の男生徒の數は、全生徒の丁度  $\frac{3}{5}$  にて百九十五人なりといふ。全生徒數は何程なるか。

之の解式としては、

全生徒の  $\frac{3}{5}$  が百九十五人である。即ち全生徒數に  $\frac{3}{5}$  を掛けたものが百九十五人である。

それだから今度は、百九十五人を  $\frac{3}{5}$  で割ればよい。

と、これが一般の考へ方であるが、それについては前の所謂分數乘の意義をよく會得して居ないとすれば唯これだけの説明では矢張り根本に觸れてゐない。其の解法の前提命題即ち全生徒の  $\frac{3}{5}$  に當る百九

十五人は何せ全生徒數に  $\frac{3}{5}$  を掛けたことになるのか。それが第一兒童の頭に入つて居ないでは、此の解答は分らぬ譯である。だから分數を掛けることから確めて置かねばならぬ。(方法は小數乘参照)

(2) 計算の理法を知らしめよ

分數乗除の計算の理法は是非授けたいと思ふ。これは兒童の思考力を練るにも、最も適當な材料である。何となれば其の算法の理解は既知事項の概念を以て、凡てを推理し得るからである。例へば

$\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$  に於て、假りに  $\frac{3}{4}$  を 2 倍 ( $\frac{2}{3}$  の分子丈を用ひて) して見る。と  $\frac{3 \times 2}{4}$

となる(分數に整數を掛ける場合は分子に掛ければよいといふことの適用)而して  $\frac{3 \times 2}{4}$  は求むる答數の 3 倍大なるものである。(2) と  $\frac{2}{3}$

と比較して、2 は  $\frac{2}{3}$  の三倍に當ることを確かめしむ)。故にこれを正當なる答數に直すには  $\frac{3 \times 2}{4}$  を更に 3 で割らねばなるまい。依つて計算

分數を掛ける  
る算法の理  
由

の方法は  $\frac{3 \times 2}{4 \times 3}$  となる(分數を整数で割る場合は、分母に整数を掛ければよいといふ事の適用)

そこで分母は分母と、分子は分子と掛け合はせればよい事を確かめさせる。之等の思考の徑路に於て、既知觀念は最も有効最も敏活に働くのである。

その練られた心力は、之から事實問題を解くことに於てどれだけ基礎的能力になるかといふ事も、教師の頭に入れて、善く理會せしめ以て兒童の思考力をも高めねばならぬことである。又兒童は掛け算の結果は被乗數より大きいと計り信じて居るから眞分數を掛ければ其の結果は何時も被乗數より小さくなる事も同時に知らせるがよい。  
 分數除の場合に於ても亦同様である。

に於ても同上の徑路を辿つて

分數にて割る算法の理由

に於ても  $\frac{1}{2 \times 2} \dots$  之は求むる答より大か小か、又どれほど小か、又之を正しき商に引き直すには如何にすればよいか。

これ丈けを指導せば、それ以上は兒童自身の思考力に依つて、(分母子を轉倒して掛ければよいといふ事が)適當に了解されるだらうと思ふ。同時に眞分數で割れば、何時も其の結果は被除數よりも大なる事を確かめさせる。

### 八 分數の應用問題と事實範圍

應用問題は日常兒童の經驗し得る範圍に於て其の事實を求めよ。因襲的に昔の其の儘の問題を課することは、決して教育的ではない。兒童の經驗し居る事實を以て作らねばならぬと論ずる人は世間に尠くないが之は言ふ迄もない事、何人も兒童の經驗して居る事實をば可成避けた方がよいと言ふ人はなからうと思ふ。又兒童の境遇などち

分數の應用問題には如何なる事實を採るか

つとも考へない教師はなからうと思ふ。其に就て思ふに、問題の事實範圍を右の如く窮屈に考へる必要は萬々ない。兒童の經驗は到底應用問題の事實の凡べてを持つて居ない。分數だの利息算だの損益問題だのいふことには、どれ程の經驗があるか。兒童は愚か、人の一生涯に於て、今の教科書にある分數問題に當てはまる様な事實が幾らあるか。其は無い事が多からうと思ふ。無いから止めるといふことは到底言ふべくして行はれない事である。よしんば、其れが得られたとしても、決してそれほど苦心することはない。即ち兒童の經驗の範圍内に於て求めた事實であつても、兒童の計算慾(假りに斯く名く)を起さぬもの、兒童自身が何等計算の必要を感せぬものであつたならば、結果は同じ事である。教師の骨折こそ無駄なものとなるであらう。恰も十善の法を旋し、周到なる注意を拂ひ、用意到らぬ處なくして拵へた御馳

走を兒童に與へたら、兒童は別段それほどにも思はず、喜んだ風でもなかつたといふ様なものである。唯要點は思考並に計算に對する興味といふ一事に歸する。

勿論昔の不自然な問題よりも、新社會の生きた事實を以て作つた問題に越したことはない。日進月歩の世の中にあつて、而も將來を見越しての教育であるから、今日の世態より一步進んだ考を以て、教育の計劃を立てることは、吾人の頭を常に支配して居るのである。故に陳腐なこと、又は甚だしく事實に反したことを兒童に考へさせることは、決して理想的の教授法でないことは言はなくとも明瞭である。併し分數問題の事實範圍を前の如く限定する必要はない。そこで更に繰り返して言つて、見ると、兒童の經驗界より事實を採ることは應用問題選擇の最初の要件であるけれども、之を最後まで墨守することは、要らぬ

兒童の經驗界より事實を採ることは最初の要件であつて、最後まで此の方針による必要はない

尋常科第六學年主要教材

|      | 題目  | 備考  |
|------|---|---|
| 第一學期 | 倍數 (公倍數) (最小公倍數)<br>約數 (公約數) (最大公約數)<br>分數の意義及書方<br>分數の簡単な計算<br>分數の種類形を變ると<br>通分、加減其二<br>應用問題 其一<br>分數の乘法 其一<br>分數の乘法 其二<br>應用問題 其二 其三<br>分數の除法 其二<br>小數を分數に直すこと<br>分數を小數に直すこと<br>應用問題 其六 | 短乘法と短除法の練習を重んず<br>先づ簡單なるものにて練習す<br>P.17(4) にて分數第二の意義を授く   |
|      | 比 ……<br>比に關する問題 其一 其二<br>歩合の意義及び呼方<br>歩合歩合高元高の關係<br>歩合の問題<br>損益の問題<br>地租の問題<br>所得稅 ……<br>種々の税金の問題<br>利息<br>總練習  | 比の觀念を最も明瞭にす<br>比を用ひて解く方法は充分に徹底を期し難きものなれば大に注意す<br>徒らに公式を振り舞はさず練習の結果公式は兒童の發見に待つ位に取扱ふ<br>稅率、地價、を求むる計算は省く<br>所得額及稅率を求むる計算は省く<br>煩累を避けるため半減す<br>公債株式の利廻を求むる問題は省く |
| 第三學期 | 復習<br>整數及小數<br>諸等數<br>求積の問題<br>比の問題<br>歩合の問題<br>總練習   | 寒暖計の問題は省く   |

第三章 各學年の主要教材及び其の取扱

應用問題に關する新研究

苦勞である。否寧ろ其の窮屈な考を非難すべきことである。兒童の眼から見ても左まで有難い事ではない。算術教授の目的から考へて見ても甚しい不都合はない。

又他の方面から考へて見ると、日本は昔から度量衡貨幣の制度が多く十進法に従つて居るので、我が國の普通の語としては、分數を用ひることが至つて少い。僅かに昔から世間に用ひられて居るのは、半分、二つ割、三分一、三が一、三つ割、四分一、四つ割、六つ割、八分一などである。況や兒童の境遇に於ては分數に觸るゝ事は極めて少いのである。



尋常科第六學年に於ける模式的應用問題

第一學期

- (1) 或人旅行をなしたるに、汽車賃に旅費の全體の  $\frac{5}{9}$  宿料に  $\frac{1}{4}$  を要し外は小使金なりしといふ小使金は全費用の幾分に當るか。

(分數加減の問題)

- (2) 當校の生徒數は 825 人にして、女生徒は全體の  $\frac{8}{13}$  なりと云ふ。男生徒は何人なるか。

(分數乘の問題)

- (3) 84 ページの本を三日間に讀むに、初日には全體の  $\frac{3}{7}$  二日目には初日分の  $\frac{5}{6}$  三日目に其の残りを讀みたりと云ふ。三日目に讀みたるページ數を問ふ。

(分數加減乘問題)

- (4) 或學校の男生徒數は全生徒數の  $\frac{25}{33}$  にして、625 人なりと云ふ女生徒數は何人なるか。

(分數除の問題)

- (5) 或長さの反物にて姉妹二人の着物を作るに、姉の分は全體の  $\frac{4}{7}$  を用ひ残りを妹の分とするに、妹の分は姉の分より 4 尺短しと云ふ。其反物は何尺なりしか。

(上の問題を更に一步進めたる問題)

- (6) 甲乙の職工あり。或仕事を甲は 4 時間、乙は 5 時間にてなす。今二人共に働かば一時間に此の仕事の何分の幾つをなすか。

(普通仕事算と稱する問題の第一種)

- (7) 甲ならば 6 日乙ならば 8 日にて出來上る仕事あり。甲乙二人共

に働きて仕上げるに何日を要するか。

(同上の問題を更に一歩進めたるもの)

(8) 甲ならば15日乙ならば12日に出來上る仕事を、甲が一人にて2日なしたる後、乙一人にて残りを仕上げるには、何日かかるか。

(同上の問題を更に一歩進めたるもの)

(9) 同じく甲乙二人共に働きて三日なしたる後、甲一人にて残りの仕事を爲すに何日かかるか。

(同上の問題を更に一歩進めたるもの)

(10) 甲乙二人協力して6日間に出來上る仕事を、四日間共になしたる後乙のみ五日間に仕上げたりと、甲乙各一人にて之を爲すには各何日を要するか。

(同上の問題を更に一歩進めたるもの)

(11) 一打につき3圓のビールを2打と4本買ふときは其の代價何程なるか。

(第五學年に於て小數乘の場合に取りたる問題と比較すべく、

又次の12,13の豫備ともなるもの)

(12) 上下二冊の價1.2圓にして下巻の價は上巻の $\frac{1}{2}$ なりと云ふ上巻の價を問ふ。

(教科書の25P, 8にある時計の問題を改作したるものにて、本學年中に於て最も骨の折れるもの)

(13) 子供用の下駄一足の價は、大人用の價の $\frac{1}{3}$ にして大人用6足と子供用2足の價の和は4圓なりと云ふ、各一足の價如何。

(同上の問題を更に一歩進めたるもの)

(14) 一冊の本を読むに初日には其の $\frac{1}{2}$ を読み二日目には其の残りの

$\frac{2}{3}$  を読み三日目には 14 頁読みて全體を終へたりと云ふ此の本の頁數を求む。

(教科書の 25 P 10 にある竿の問題を改めて、現に兒童の持てる教科書の頁數を事實に採れり)

(15) 六月一日の日の出は午前四時二十五分にして、晝の長さは一晝夜の  $\frac{3}{5}$  に當ると云ふ。日の入りの時刻如何。

(別に新しき問題にあらざるも一晝夜の時間數が問題構成資料に都合よき數なるを以て其の一例を示せり)

(16) 或仕事を 12 日間に仕上げるには毎日人夫 15 人を要す、今此の仕事が 5 日間に仕上げんには毎日人夫幾人を要するか。

(歸一法の問題)其の一

(17) 大工 4 人の 7 日間の賃錢 21 圓なれば 5 人の 6 日間の賃錢は何

程なるか。

(歸一法の問題)其の二

備考

■數量に關する熟語は叙上の問題に用ひたるものゝ以外にも澤山ある。是等は類題に於て勉めて多方面に採用すべきことである。

■上記の問題中 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, は特に練習を重ねべき問題である。

■上記の 10 は第三學期に於て課するを可とすべきものであらう。

■分數の問題は大抵叙上の種類で盡されて居るつもりである。之を模式的のものとして類題又は複合問題を構成し且つは總練習として問題の種類も前後自由に打ち混じたる練習を必要とする。

第二學期

一 比及び比例

本學期の教材は歩合算で、之を仔細に觀察すれば、比の意義、正比例の問題、按分比例の問題、反比例の問題、歩合の意義、歩合の問題、損益の問題、地租の問題、所得税の問題、種々の税金の問題、利息の問題、公債、株式の問題、雜問これ丈である。

見渡した處本學期は材料の分量から言へば、前學期に比して少く、且樂である。又材料の質の點から觀察すれば、矢張り前學期の復習的應用と言つてもよろしい。

先づ第一に正比例、反比例の問題は、前學期に於ける歸一法の問題其の儘であると言つてもよい位である。今の教科書に示された位の問題ならば、別に比例の算法を教へたり、比といふ事を考へさせなくとも

第二學期の  
教材範圍

比の觀念は  
抽象的に働  
く児童に働  
は骨が折れ  
る

歸一法で解ける問題である。反つて比といふ事を教へる丈教師も児童も餘分な骨折りである。教科書の三十三頁より三十八頁までに書き並べてある何れの問題でも、比の觀念がなければ解けないと言ふ問題は一題もない。又比例の算法でするために解き易いとか何んとか言ふ問題も亦一題もない。之を歸一法でやれば、比例でやらせるより反つて誤も少い。吾々は多年の經驗によつて、比の觀念を與へるのには一通りの骨折りでない非常な苦しさを嘗めて居る。尙且折角比の觀念は與へても、事實問題に當つて児童は、異種の數を比べて見たり、比の前項、後項の關係を誤つたりする爲に、飛んでもない結果を得ることが少くない。即ち多くならねばならぬが少くなつたり、少くならねばならぬのが反對に多くなつたりする。有りの儘に言へば児童は比の觀念は確實に解し得ずして、大抵これで當るだらう位の計算を爲す者

が少くない様に思ふ。伶俐な子供は一度歸一法でやつて見てから、比の解き方をすると、いふ風で、早く言へば苦しませる爲に比のことを教へるといふ有様である。

併し比例といふ語の意義並に比例の算法は歸一法より一步進んだ考へ方でもあり簡便法でもあるから、勿論知らせることは知らせたいと思ふが、それには極めて手近い事實をうんと列擧し、其等の事實について成るべく具體的に知らせるがよい。最初から抽象的の數を以て總合的に考へさせる事は難い。又問題としては今の教科書の問題は唯按分比例の問題丈が吾々の要求に稍合して居る丈で、他は随分改作したいものが多い。今の教科書の問題ならば殊更に比例の問題として別に考ふるほどの事はない。吾々は比例算の特色を有つた問題即ち比の値を見出すまでに、貴い思考推理を要する問題を附加すること

とを主張したいと思ふ。

## 二 歩合

歩合算は歩合の觀念をよく授くれば、其の後は極めて單純な一本道の算法である。五年に於て小數の觀念を充分に授けてあつたら、歩合算などは殊更に新教材として取扱ふほどの事もないものである。唯元高とか歩合とか歩合高とかいふことの意義と關係とを明瞭にし、殊に歩合の意義さへよく授くれば、其の後の算法は兒童の發見によつて獨で出来る。而して歩合の意義について教師用の三十九頁に示された文句はあまりに、抽象的な説明であつて、實際あれ丈では間に合ふ事ではない。『即ち、小なる數の大なる數に對する比の値、即ち其の小なる數は大なる數の幾分に當るかを示すものは特に歩合と稱す。』と、この説明は大人には極めて簡單明瞭な仕方であるが、吾々は歩合の意義を

定義や法則  
を授ける必  
要はない

斯く教師用に記されたために却つて多くの缺陷を生むだらうと思ふ。一體算法に關する規則や法則めいたことを注入しようとする方法は全然失敗であることを余は強く信じて居る。依つて歩合を授くるにも須く事實問題について、其の意義と使用法を知らすべきものである。而して多くの事實問題を解かせた後に於ても兒童に右の如き數學的定理を概括的に授けることの必要はない。又斯くの如き定義や法則を知らせても、實際歩合の問題を解く上に於て何等の價値がない様に思はれる。

歩合の問題は歩合高を見出す問題をよく會得せしむれば、其の他の場合は數へずとも、兒童が工夫して行くべき筈のものである。三つの公式など振り廻はすことは實力を養ふ所以ではない。

### 三 歩合算で誤り易い問題

分つた様に  
見えても其  
の實はよく  
分つて居な  
いもの

歩合の問題は一體に樂である。只兒童の誤るのは乗除關係であつて、割るべきを掛けたり、掛くべきを割つたりするのが最も多い様である。之等は未だ歩合の乗除關係に不明な點があるからである。凡べて歩合といふ事は二數の關係を表すものであるから、どんな問題でも此の問題には歩合が、どんな關係になつて居るかを考へる迄の事である。今の教科書に示された問題を種類別にして見ると、(利息算は省く)大體次の様になつて居る。

例一 或小學校には生徒六百四十人ありて、其中四割七分五厘は女生徒なりといふ。女生徒の數は何人なるか。(四〇頁四)

歩合の問題  
四十一頁(八)、四十二頁(三)  
四十二頁(四)、四十三頁(五)、(六)、(八)

歩合高を見出す問題

- 損益の問題 四十四頁(1)(2)(6)
- 地租の問題 四十六頁(1)(2)(3)、四十七頁(8)(9)
- 所得税の問題 四十八頁(1)(2)(3)(4)(5)、四十九頁(10)
- 種々の税金 五十頁(1)(2)、五十一頁(5)

例二 原價七百二十五圓の物品を百七十四圓の利を得て賣れば其の利益の歩合は何程か。(四十四頁三)

歩合を見出す問題

- 歩合の問題 四十二頁の(7)、四十五頁の(11)(13)
- 損益の問題 四十四頁の(3)
- 地租の問題 四十六頁の(4)(5)
- 所得税の問題 四十九頁の(6)(7)……之は不要と認む。

例三 蜜柑一箱の内に敗腐せるもの四個ありて、總數の五分に當るといふ總數は何程なるか。(四十一頁の九)

- 歩合の問題 四十一頁の(6)(9)、四十二頁の(2)
- 四十三頁の(7)

元高を見出す問題

- 損益の問題 四十五頁の(10)(12)
- 地租の問題 四十七頁の(6)(7)
- 所得税の問題 四十九頁の(8)(9)……之は不要と認む。
- 種々の税金 五十頁の(3)(4)
- 五十一頁の(6)……之は不要と認む。

例四 一斤四十五錢づゝにて買入れたる茶を、二割儲けて賣らんには、一斤何程に賣るべきか。(四十四頁の(5))

此の問題は四十五頁の(7)(9)と共に歩合高を見出す問題とも見ることが出来るけれども、次の(例五)との連絡上且は利息算との連絡上別種の問題として見る方が便利である。

例五 定價六圓の品物あり、之を定價通りに賣れば原價の二割に當る利益ありといふ。原價如何。

要するに歩合算の問題は案外樂であるが、唯其の危い點を救ふために右の問題の中、例二例三例五の問題の如きは、之を解く要領として先づ問題の通り之を式に示して見ることを練習するがよい。即ち、

例 或品物の定價は六圓なり。今之を定價通り六圓に賣れば、原價の二割に當る利益ありといふ。原價如何。

之を問題の意味の儘式に示せば、

$$\text{原價} \times (1 + 0.2) = 6 \text{ 圓}$$

此の式よりして解式を案出すれば、

$$6 \text{ 圓} \div (1 + 0.2) = \text{原價}$$

でなくてはならぬ。

歩合算の誤  
を直す方法

$$6 \text{ 圓} \times (1 - 0.2) = \text{原價} \quad \text{ではない事が明かになる}$$

#### 四 利息算の問題

教科書に示された利息算の問題は、利息に關する一般的の觀念を授け、元金と、利率と、期間と、利息とか言ふ様な語の意義を了解させるまでの事である。本學年の兒童は國民教育の仕上げの時期であるから、實際生活に關係深きことは可就授ける必要がある。時に或は實際的問題として、借用證書の模造品を見せて、貸借關係の實際的事實の如くして計算さして見たり又は、銀行の通帳や、郵便貯金の實際のものを持つて來て(勿論模造したるものでもよい)置いて、實際的問題を考へさせることも良いと思ふ。教科書の問題は教科書流に之でよいが、併し之は前にも言つた通り利息算の模型であるから利息算に關するあらゆる一般的知識及び用語の意義並に其等の相互關係を知ら

利息算の實  
用的見地



しむる丈である。

教科書の問題の利率は餘りに高い様に思ふ。實に世俗の所謂高利貸のそれよりも無常識に高いものがある。之が即ち教科書流の事實で、實際生活上には夢にも聞かぬことである。又日歩の期間の賦り方にしても今は銀行業家が顧客の歎心を求むるために、預け入れの日から利息を計算したり、拂戻しの日迄期間に入れたりする様な事實もあるので、法律で制定されたこと以外のものは一律に斯うと定まつたものではない。其の上世上實際の利息計算は單利法による場合よりも複利法によることが多い。それで利息算の問題は教科書丈ではほんの模型を授ける迄の事である。だから使用する人が、幾分の手加減もして、實際的事實を理解する基礎教育たるには注意すべきものである。利息算は歩合の最後の應用であつて、之によつて歩合算の意義が一

層明瞭になるのであるから、五つの公式の適用は自由自在に出来る様に練習したいものである。

利息算に於て注意すべき事は期間の求め方である。月を年に、年を日に換算することの練習は思考練習上且は暗算練習上價值あるものである。依つて問題を構成する時には、よろしく是等の點にも注意して、思考練磨の上に資することを要件としたいと思ふ。同時に利率などは其の土地の事情により、其の風習に従つて極めて實際的の數を採りたいと思ふ。

##### 五 公債や租税について

公債株式の問題は、教へるとしたら公債證書や株券の模造品などを直觀せしめ、且公債の内容について其の成立を知らせたい。株式會社も其の内容について、充分に其の性質を知らせ、株券だの、時價(相場)だの

券面高・額面高・配當金・決算期・拂込金・利廻等について、其等の性質並に意義を授けなければ、問題の意味は分るものではない。其の土地の事情によりては、一生涯の間、直接に之等の必要に觸れない者も多からうと思ふ。併し常識としては極めて必要な事もあるから、今後の社會に立つ兒童に知らせても決して損ではない。經濟上の知識は凡べての人間の生活を支配するものたる以上は、如何に邊鄙の兒童と雖も之等の内容については一通り知らせて置く事もよからう。余の一個の見としては、保險に關することなども同時に授けて欲しいと思ふ。之に反して租税の問題などは寧ろ教科書にある様な多くの種類の問題を課することの必要を疑ふのである。租税の税率は一定不動のものではない。且又目下改正されようとして居る状態でもあり、帝國議會の年々の問題でもあるから、教科書の問題などは全部假說的のものである。

だから一歩進んで吾々は將來日進月歩の世の中に立つべき兒童に對しては、内閣の主義方針と、帝國議會の主張乃至協賛の内容を知らせ、常に一國の經濟状態と租税との關係などについて生きた知識を授けることを要務と信ずるものである。

要するに公債や株式のことは算術としては其程價值あるものではない。思考力を練る上に於て適切な材料でもなく生活上必須なる知識でもないし、計算練習にも別に特色はない。唯將來社會に立つ一員として少しも知らせないといふことは一面から見れば國民教育の立場としても面白くないから一通り其等の觀念を與ふることが必要である。依つて將來其等の必要に會つた時正當に理會する基礎教育を施して置けばよいのである。

第二學期

(1) 一打75錢のハンケチを買ひて、其内四枚だけを人に分くれば代金何程を受取るべきか。

(正比例の問題)其の一

(2) 甲乙二人の職工あり。甲は七日間乙は12日間働きて合計15.2圓の賃錢を得たり。之れを働きたる日數に割合ひて分くれば、甲乙各々何程を得るか。

(按分比例の問題)

(3) 10人にて24日を要する仕事を、八人にてなせば、幾日にて出來上るか。

(反比例の問題)

(4) 或仕事を七人にて八日爲し其の半分だけ出來たる時二人は他に

去りたりと云ふ。殘業を残りの人數にて成さんには尙何日を要するか。

(正比例の問題)其の二

(5) 或學校の生徒は640人にして其の中4割5分は女生徒なりと云ふ女生徒の數は何人なるか。男生徒は何人なるか。

(歩合高を見出す問題)

(6) 定價1.2圓の品物を0.96圓に買へば買價は定價の何割(何掛)に相當するか。

(歩合を見出す問題)

(7) 原價2.5圓の品物に二割の儲あるやうに定價を附けんとす何程にすべきか。

(總高(元高と歩合高との和)を見出す問題)

- (8) 定価の二割引にて1.2圓に買ひたる品物の定価如何。  
 (元高を見出す問題)
- (9) 定価6圓の品物を定価通りに賣れば原価の二割に當る利益ありと云ふ原価如何。

(7の逆)

- (10) 地價3500圓の田地を有する人は地租の税率が0.043より0.055に上りたるときは一箇年に何程の税金を増すか。  
 (税金を見出す問題)其の一
- (11) 所得金高一箇年1600圓なる人所得税を年四回に分納するに税率は年0.0345なりと云ふ毎回の税金を問ふ。  
 (税金を見出す問題)其の二
- (12) 年利8分とすれば元金800圓に對する三年三個月後の利息は何

程になるか。

(利息を見出す問題)

- (13) 月利6厘にて元金50圓を大正三年十一月より大正四年五月まで借らば元利合計何程になるか。  
 (元利合計金を見出す問題)
- (14) 或人金若干圓を月利9厘にて借り一年二ヶ月の後元利合計67.56圓を返せりと云ふ元金何程なるか。  
 (元金を見出す問題)
- (15) 二日五日元金45圓を借り九月三十日に利息3.24圓を拂へりと云ふ月利率何程なるか。  
 (利率を見出す問題)
- (16) 元金600圓を月利0.008にて借り利息86.4圓を拂へりと云ふ其の

期間を求む。

(期間を見出す問題)

(17) 或銀行の預金利率は日歩一錢四厘なり。金 270 圓を四月一日より五月十五日まで預け置かば元利何程となるか。

(日歩の問題)

(18) 五分利公債證書額面 100 圓のものを五枚持てる人は一ケ年の利子何程を得るか。

(公債利子を見出す問題)

(19) 額面 100 圓につき 98 圓の相場にて 441 圓を出して買ひたる公債證書の額面高は幾何なるか。

(額面高を見出す問題)

### 第三學期

第三學期の材料は餘りに貧弱であるから之を補充する方法を講ずる必要がある

教科書に據れば第三學期は全く既習事項の總練習である。而して其の教材の選擇と排列については非常に苦心されたことが分る。無理を言ふならば、今少し實際的の事實問題が欲しかった。程度から言つても餘り易きに失して居る。余は此の教科書にあるだけの問題は二週間で皆済ませて仕舞つたのである。そして本學年全體の教材を初めから繰り返して一通り主腦の材料を全部仕終へて尙餘分の時間を得たので、外に國民教育上吾々の顧慮すべき、實際生活上の知識を授けて見たのであつた。

余は本學期の教材に就ては少くとも、今の教科書を唯一の寶典とすることは出来なかつた。余の教へた兒童は多く中學校に入學したいといふ兒童であつたから、兒童の方から其の方の要求が高かつたので、

四則・小數・諸等數・分數・步合・比例等についてあらゆる模式的の問題を充分に練習し、以て計算の技能に於て、問題解決の思考力練磨に於て、有終の美を擧げたいと思つたので、尋四・尋五の教材よりも基本的模式的のものを採つて來て、練習を重ねたのである。次に示したものは、之迄に學んだ材料を基礎にして、幾分は教科書より程度を高めて選擇したものである。惟ふに最終學年の最終學期の教材としては少くとも、教科書以外に有益な問題を補充したいものである。其の要領は、  
 第一 思考力を高め計算能力を練るために更に精選したる事實範圍に於て、數範圍に於て問題を補充して課すること。  
 第二に日常生活上必須なる知識を授けるために、實質的方面の材料を更に豊富にしたいものだと思ふ。

### 第三學期

(1) 大小二數あり。其の和は25にして其の差は3なりと各々何程なるか。

(普通大小算と稱するもの)

(2) 上下二冊を以て一部としたる書籍38部の代價47.5圓にして、上巻は下巻より1冊につき15錢高價なりと云ふ。上巻下巻各一冊の價を問ふ。

(上の問題の例題の一種)

(3) 金180圓を三人にて分くるに、甲は乙より20圓多く、乙は丙の一倍半を取るといふ各々何程を取るべきか。

(上の問題と按分比例の問題と結合したる形のもの)

(4) 雇人の賃錢男4人分は女7人分に等しく、女一人の賃錢は20錢な

りといふ男一人分の賃金は何程なるか。

(比例若くは四則、或は分數の各法にて解かせて見るもの)

(5) 甲の所有金は500圓乙の所有金は420圓なり今甲より何圓を乙に與ふれば兩人の所有金が等しくなるか。

(普通差額等分算と稱するもの)

(6) 一晝夜に10分進む時計は5時間に何分進むか。

(四則分數、比例の各種の算法を適用させて見るもの)

(7) 或人旅行をなすに一泊の宿料を平均80錢とし、一日の小使を平均60錢として、三月二十五日の朝出發して二十九日の夕方歸らば旅費の豫算を何程に見積るべきか。

(普通植木算と稱するものを實際あり得る事實に適用したるもの)

(8) 或人田畑合せて5町6段6畝を所有し其の内田は畑の二倍なりと田畑各何程か。

(分數又は比例の各種の算法を適用せしめて見るもの)

(9) 地圖あり横4尺縦3尺にして、實際の長さの一萬分の一を表はすといふ此の地圖の上に表はさるる面積は何方里なるか。

(縮圖縮尺の問題にて解法は上の要領による)

(10) 時計の針が丁度二時を指せる時長針と短針とは何度の角をなせるか。

(角度の問題)

(11) 二つの分數あり其の和は1にして差はまなりと云ふ各數如何。

(普通大小算と稱する分數の問題)

(12) 或學校の生徒總數640人にして男生徒は全體の $\frac{5}{4}$ なりと云ふ女

生徒は男生徒の幾分(何分の何)に當るか。

(解法によりては 640 人といふ數は不必要なる事に注意す)

(13) 姉妹あり姉は 3 日に 5 個妹は 2 日に 3 個の造花をなす。今造花一個につき 12 錢の工賃を得る約束にせば各一日の得分何程となるか。

(色々の解法を適用せしめて見るもの)

(14) 兵士 50 人にて 35 日間に 10.5 石の糧米を要す然らば 85 人にて 3 週間の糧米は何程を要するか。

(歸一法の問題)

(15) 甲乙丙三人にて林檎 1 箱を 2.8 圓にて買ひ之を分くるに甲は 28 個乙は 35 個丙は 17 個を取りたり各何程の金を出すべきか。

(按分比例の問題)

(16) 男四人にて爲す仕事と女七人にて爲す仕事と等しとすれば女一

人にて十四日掛る仕事を男一人にて爲さば何日かゝるか。

(反比例の問題)

(17) 人の體温は攝氏の 37 度までを普通とす若しこれを華氏に直すときは何度なるか。

(寒暖計の問題) (正比例の問題)

(18) 富士山の頂上に於て水は華氏の 183 度にて沸騰すといふ若しこれを攝氏に直すときは何度に當るか。

(同上) (正比例の問題)

(19) 1.8 圓に賣れば原價の 1 割の損ある品物を原價の 2 割の利益を得て賣らんとす賣價何程なるか。

### 備考

● 茲に示せる問題は教科書以外のものが多い。



- 本學期は各學年の**模式問題**の目星しきものを總練習するを可なりとす。
- 問題の種類より見て、之は正比例の問題之は大小算と言ふ様に一目明瞭なる問題を重ねて練習することも有効であるが又一面には上記の如く種屬の明瞭ならぬもの、或は部分計算を先づ行つて後に比例の問題に引直すと云ふ様な複合的問題を課することは甚だ有効である。
- 大體より言へば本學期には**模式問題**はなくとも善い筈である。何となれば従來各學年に於て課したる問題中より、比較的**模式的**のものを更に選んで總練習することが肝腎な取扱であるからである。此の趣意より見て上記の問題は總體の目標として假りに選擇して見たのである。

### 第七節 高等科第一學年の主要教材及び其の取扱と模式的應用問題

本學年に配當されたる教材の内容は大體に於てよく整頓されて居る様に思ふ。教材の範圍は尋五、尋六を一纏めにしたもので、唯其等の學年に比ぶれば、稍、排列の順序を異にしてをるのと、事物範圍や數範圍の少しく擴張されたことと、數理に關する諸種の法則を處々に總括的意味を以て抽象的に示してあることである。

本書を活用する上に充分の注意を要することは學習の結果をして實生活の上に、一層價值あらしむる點である。教科書の材料は各地の事情に適するため、雑多なる材料を、彼も此もと廣く貪り過ぎてあるといふ事は著しく感ずる。高一と言ふ學年に對する吾人の希望は已

本學年教材の内容

將來の高等小學校

習事項の復習整理と、實用的基礎を適切に與へてやるといふ事にある。吾々は今の高等科と言ふものを、師範中學の豫備校とはしたくない。高等科は將來學制の改革と共に、何等かの形に生れ變るべき性質のものであると思ふ。併し今の學制で以て高等科を存する間は、全然今の教科案を離れて自分勝手にすることは出来ないから、教科案を襲用して行かねばならぬが、教科書の内容をして多少何等かの實用的の色彩を帯びしむることは出来る。余は寧ろ之が急務だらうと思ふ。

唯手工を六時間にするとか、農業や商業を六時間にしたらとて特色があるといふのは、誠に形式上の事で、其等の影響は眞に貧弱なものである。須らく各教科の内容即ち教材の中味をして從來よりも更に一層其の特色を有つて來なくてはならぬ。其は何であるかと言へば、即ち實生活との接觸である。從來の如く教科教材の内容が實生活と沒交

涉と言つても過言ではない)では益々教育は社會の要求と逆行して行く譯である。

之等の見地よりして本學年の算術教材を見る時は、誠に内容の改良を計るべきものが多い。余は數年本學年を取扱つて見て強く其の感を起したのである。兎も角も此の教科書は實際家の手に依つて料理さるべき事は少くない。之は實際其の任にある人が、一定の方針と見識とを以て、飽く迄も之を活用すべく、盲従すべからざる點である。余の考を以てすれば、第一に教材の程度を之より高く進むる必要はない。寧ろ教科書よりも低くして、材料も簡略し實生活に價值あるものを充分に練習する餘裕をもたせたいといふ事である。例へば第一學期の諸等數に關するものの如きは、役にも立たぬことを雜多に教ふるよりは、一層教材を精選して更に實驗・實測を重ねたい。第二學期の歩合算

に於ける雑多な税金の問題や株券債券など簡略して珠算の時間を補充したいと言ふ様な氣もする。尙一々の材料や事物問題に注文はあるけれども、兎も角大體は教科書に従ふべきものとして、以下數節を分つて詳述して見たいと思ふ。

本教科書は前にも言へる如く尋五六の教科を已知の事實として其の上に編まれたるものに違ないからして、兒童も其の已知の觀念の上に一層建實なる練習を重ねる様にした。又教師は其の心持で既知の事實を何處までも活用し、練磨し、又更に建設する心持でなければならぬ。又建設すると言ふことも教師の講演式に教へ込むよりは、發見的方法によりて已知の觀會を基礎として、漸次高度の概念に導くことが更に一層有效である。従來教師の教へ込む分量が、兒童の發見に俟つ分量よりも多かつたのは一つの弊である。

### 第一學期

#### 一、四則の部

開卷第一頁の命數法及び記數法と言ふ處より、第十五頁の應用問題までは、一摺みにして授けたいと思ふ。一摺と言ふのは、教科書の一頁より二頁、三頁より四頁と順々に頁を追ひ、項目を追うて恰も新教授の如く取扱ふことを避けたいといふのである。其の理由の

- 一は之等の教材は悉く既知に屬するものであると言ふのと、
- 二は興味の上より考へ、
- 三は變化多き練習を重ねて實力を練るといふ見地よりして自由に廣い範圍より抽出して課するのが得策であると思ふからである。

今此の範圍に屬する主要點を擧げて見れば、  
一は記數法の練習である。

之は平常絶えず注意する以外に、特に時間を設けて練習し、以て速く上手に誤なく數を記すことを充分に練習することが大いに必要である。

二は計算能力の習熟である。

之には無論暗算をも含む、筆算に於ては名數又は不名數について充分に其の習熟を期す。

三は單位の觀念を確實にするこゝである。

諸等數の小數扱に於て特に必要である。

四は小數乘小數除することの意義を明かにすることである。

之は事實問題に於て充分に其の算法の意義を學ばせ、且つ計算の理法を確めなければならぬ。蓋し實用上の見地より考へても思考陶冶上の見地より考へても、本學年教材の生命である。

### 附説

矢鱈に大數の計算や、左程必要もない小さな桁の計算や、メートル法や、外國度量衡に関する材料を以て苦めないがよい。之等は實用の上より言つても、思考力陶冶の上より見ても、極めて價値の乏しいものである。故に右の四項を重く視る代りに之等を極めて軽く視る。今次に四則の模式的問題を掲ぐ。大體の標準は教科書の程度より之を高むるを不可とし、徒らに難かしい問題を課する必要を認めないといふ立場で、教科書の材料中より採つたものである。若しも全く教科書を離れて、全然余の趣向に依つて之を構成するものとすれば、寧ろ今の教科書よりは幾分程度を下げて、實際生活に接觸したる、今一層實際的問題を作り且排列して見たいけれども、兎に角今は教科書に據るを本體とするに依つて左の如く採り、類題に於て多く實際的方面を補はんとするのである。

高等科第一學年に於ける模式的應用問題

- (1) 白米相場一升の價上等米17錢5厘下等米14錢5厘とすれば其平均は一升到付何程なるか。若し上等米1斗8升到下等米1斗2升を混じ此の平均の價にて賣らば損得何程なるべきか。(P.11の4)  
(平均價を求む問題)

●類題(イ)P.11の4(教師用)

- (ロ)一等米と三等米と各一升の平均價は19.5錢にして二等米一升の價は18.6錢なる時各一升の平均價を求む。(尋五既出)  
(2) 或る小學校に於て第一學年生徒207人を四學級に分ち、各學級の人員を成るべく等しくせんとす如何に分つべきか。(P.11の5)(尋五既出)  
(剩餘の處分法を吟味する問題)  
(ハ)P.11の5(教師用)

- (ニ)寫真代を出し合ふ問題の如き又は一個以下に分つ能はざる性質のものや何人かに分つ問題の如き、皆此の類題と見るべく、日常折々際會する事實である。

- (3) 長さ3間の窓掛を作るに金輪を1尺2寸置きにつけんとなす。幾つの金輪を要するか。(教科書にはなし)  
(普通植木算と稱するもの)

●類題 (イ)P.11の6

- (ロ)P.11の6(教師用)  
(ハ)幅5尺8寸の格子窓あり。細き四角柱を立てんとするに其の幅8寸にして柱の間は2寸なりと、問ふ柱何本を要するか。  
(ニ)P.11の7  
(ホ)P.11の7(教師用)

- (4) 東西相距る 366.5 哩の兩驛より、今甲列車は東より乙列車は西より相向ひて同時に出發し甲列車は 1 時間 25 哩乙列車は 22.5 哩の速力にて走る時は何時間の後兩列車は出會ふべきか。(教科書にはなし)  
 (普通旅人算と稱するものにして尋常科四學年の第三學期並に尋常科五學年の第二學期に採つた問題である)

●類題 (イ)P. 12 の 8 (ロ)P. 12 の 9

(ハ)P. 12 の 8 (教師用)

(ニ)P. 31 の 8 (ホ)P. 31 の 8 (教師用)

- (5) 六尺の紐を二つに切りて、長き方は短き方より 1.2 尺長くせんとす各々の長さ如何。(尋四 P. 80 の 24 に類す)

●長さ 1 丈の紐を三筋に切るに、其中の一筋は最も短きものよりは 5 寸長く最も長きものよりは 6 寸短しといふ各如何。(尋五 P. 20 の 5)

●某會社の職工は總員 218 名にして、三等に分れたり。而して一等職工は二等職工よりも 6 名少なく、三等職工は二等職工よりも 35 名多しと、各等職工如何。(P. 13 の 13)

(以上普通大小算と稱するもの)

●類題 (イ)P. 13 の 12

(ロ)P. 13 の 12 (教師用)

(ハ)P. 13 の 13 (教師用)

- (ニ) 上下二冊よりなる某書 5 部の價は 5 圓 50 錢にして上巻は下巻よりも一冊につき 10 錢高しと、上下兩巻各一冊の價何程なるか。  
 (同上混成したるもの)

(ホ)P. 13 の 14

(ハ)P. 15 の 24 (教師用)

(6) 果を児童に分くるに三つづつ與ふれば八つ餘り五つづつ與ふれば二つ不足すと、その児童は何人か、また果は何箇か。(P. 12の10)

(普通過不足算と稱するもの)

●類題 (1)P. 12の10(教師用)

(ロ)端艇一艘に水兵を25人づつ乗り込みしむれば2艘不足し35人づつ乗り込みしむれば1艘餘り且其の中の一艇には20人を乗り込みしむればよしといふ。水兵は何人なるか端艇は何艘なるか。(教科書にはなし)

(7) 甲乙兩人等額に出金して土地を買ひ之を分くるに甲は乙より150坪多く取りたるを以て乙に450圓を拂ひたりとこの土地一坪の直段は何程か。

(P. 13の15)

(普通差額平分算と稱するもの)

●類題 (1)P. 13の15(教師用)

(ロ)甲乙二商人あり等額に出金して1反6圓80錢の反物80反を買ひ甲は其の内50反を取りたりといふ甲より乙に何程の金を渡すべきか。(教科書にはなし)

(8) 人力車にて東西兩地間を往復し往は1里につき25錢復は1里につき18錢の割にて乗車賃を拂ひたるに往は復より56錢だけ多く要したりと兩地相距ること何程か。(P. 13の9教師用)

●類題 鶏卵若干個を買はんとするに1個4錢の品を買ふと一個3錢5厘の品を買ふとは全體にて25錢の差ありと卵何個を買はんとするか。

(教科書にはなし)

(9) 甲の所有金は100圓乙の所有金は20圓なり。甲より乙に何ほど興ふれば甲の所有金と乙の所有金と等しくなるか。

(P. 12の11)

●類題 (1)P. 12の12(教師用)

(□)P. 14の20

(ハ)P. 14の20(教師用)

(10) 一日の工賃は55錢にして、夜業を爲す時は外に25錢の割増しを得る約束にて12日間に8圓60錢を得たりといふ。夜業をしたるは何回なりしか。(教科書にはなし)

(□)P. 14の17 (普通鶴龜算と稱するもの)

●類題 (1)P. 14の16

(□)P. 14の17

(ハ)P. 14の16(教師用) (ニ)同じく17(教師用)

(11) 水夫あり、或河を9里下るに3時間を費せり。然るに其の處を上るには同じ様に漕ぎたれども9時間を費せり。其の漕ぐ速さ及び流れの早さは各何程なるか。(P. 15の24)

(普通流水算と稱するもの)

●類題 P. 15の24(教師用)

(12) 上下二冊の本あり上の價は下の1倍半にして上下共に買へば1圓なりといふ各一冊の價如何。(教科書にはなし)

●類題 (1)P. 14の18

(□) P. 14の18(教師用)

(ハ)P. 14の20(教師用)

(13) 今年母は39歳子は14歳なり今より何年後に母の歳は子の歳の二



倍になるか。(P. 14の19)

(普通年齢算と稱するもの)

●類題 P. 14の19

(14) 10圓札何程かと其の三倍の枚数の5圓札とにて1000圓の金高あり其の10圓札と5圓札との枚数は各何程なるか。(P. 14の20)

備考

●十五頁の若石云々の問題は省く

●教科書の問題を眞に善く解き得る力を養ふには上の類題の例に示した様なものは是非譲りたいものである。

●上記の問題は言ふまでもなく各種の問題中機式的のものな選擇排列したのであつて決して最後に此の位の問題が解き得らるる様になればよいと言ふ意味ではないことを附説す。

●同一の問題を度々繰り返して練習することや、解式の清書をなさしむることとは巴習事項を確實に會得させる方法であつて、兒童に作題せしむることは更に一層其の觀念を整理し思考を精確にする方法である。

以上は教科書にある問題を其の儘に出したものであり、又は多少事實を改作して出したものもある。兎も角も教科書に出してある問題は先づ此の種類の問題である。次に排列法も教科書の順序を變更して、前後の連絡を取り、可就組織的にしたつもりである。

そこで余の意見を以てすれば、尙不満足な點が多い。其は問題の分量が貧弱であるから補充する必要があるといふことと、補充する問題はあまりむづかしくないのを取りたい事である。要するに問題の質に就ては將來尙改良の餘地が充分に存して居る。これは單に小學校に止らず、中等程度の學校や、實業學校などの算術書の改訂と相俟つて行くべき必要もあるので急速には行はれ難いといふこともあらうけれど、吾人は早く其の如何なる質の問題を最も要求すべきかといふことを攻究しなければならぬ。

扱て上に擧げた問題は、教科書に據つて選擇したものであるが、之等の内には尋四尋五尋六あたりで、一度練習した問題も這入つて居るから、全く新授のものと言ふ問題は寧ろ少いといふことは取扱上注意すべきことである。

なほ吾人の經驗を述べれば、此の外に之迄尋常科に於て授けたる問題を提出して暗算で解かせる復習をしたいことである。

二 メートル法以下諸等數に關すること

一言で言へば

I 慾ばらぬこと……… 實用的見地より思ひ切つて精選すべきことである其の例を擧ぐれば。

削減の程度

|         |         |
|---------|---------|
| メートル    | ミリメートル  |
| センチメートル | センチメートル |
| デシメートル  | デシメートル  |
| メートル    | メートル    |
| デカメートル  | デカメートル  |
| ヘクトメートル | ヘクトメートル |
| キロメートル  | キロメートル  |

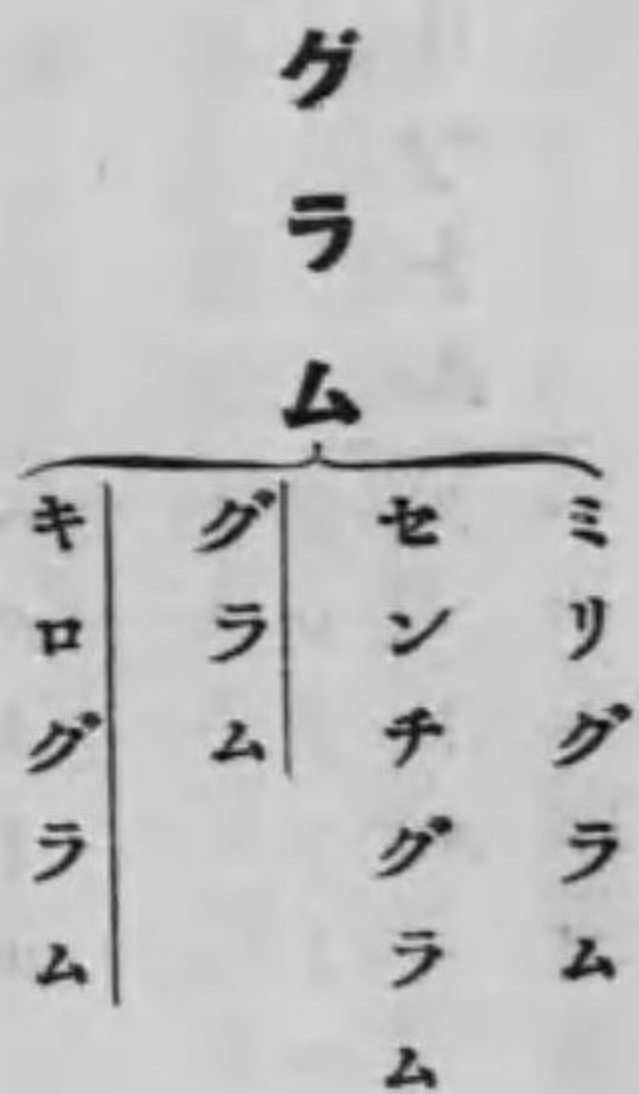
◎旁線の分丈を取扱ふ

|       |        |
|-------|--------|
| アール   | センチアール |
| アール   | アール    |
| ヘクタール | ヘクタール  |

◎全部割愛

|         |         |
|---------|---------|
| リットル    | デシリットル  |
| リットル    | リットル    |
| ヘクトリットル | ヘクトリットル |

◎旁線の分丈約五合五勺と取扱ふ



◎旁線の分丈取扱ふ

### II、實驗を重んずること

メートル法の如き、尺貫度量衡の如き、外國度量衡の如き、成るべく實驗に訴へて、一方には觀念を確實にすると同時に、一方には實用的練習の基礎を練らねばならぬ。

### III、諸等数の計算に熟練せしむること

實驗、實測と共に機械的計算練習は最も必要な事である。只注意しなくては、矢鱈に桁数の多いものをやるよりも、桁数は三桁位にして、一時間に數多く問題を練習するがよい。併し折々は複雑なる計算も亦大

記憶せしむべき數と記憶の要なき數とを辨へよ

に必要である。又概算については程度に顧みて兒童の可能範圍と認むる圈内に於て寧ろ其より低い程度に於て課すべきものである。概算は必要を感じて來れば何人もやるけれど、これは子供には何れかと言へば無鐵砲が多い。教師の豫期するほどの効果はないものである。余は餘り之を好まない。

又世には數に關する事實を強記して得意がる人もあるけれど、人世に於ける數量的知識は、極めて廣い之を記憶しやうとする人は、餘程無益に頭を疲らして居るのである。そして人各々自己の職業上直接利害關係の多きものは、記憶を必要とし、然らざるものは何時の間にか記憶より去るのが當然である。下らぬ事を多く知らせるのが算術の能ではない。數量に關する日常生活上必須なる知識即ち此の必須といふ文字に依れば、前に記したメートル法など眞に縁の薄いものである。

第二學期

本學期は分數と歩合算の計算を記當してある。之にも注文はあるけれども。自然の順序として第一學期の續きとして見れば、先づ順當な處であらう。そこで教材の内容に就て余の經驗より得たる所感を抄記すれば大體次の數項である。之は尋六に於て既に述べたる處であるが。從來高一を教へて見た處によると、左に示すことは年來其が兒童に徹底して居らぬと思ふ節々であるから再び其の難點を抄録するのである。

一 分數について

一、倍數 約數 公倍數 公約數の意義及び其計算法と約分通分とを連關して、一は其等の學習價值を味はしむる様にし一は練習の効果を一層大にしたいと思ふ。

分數計算の要領

- 二、分數計算の秘訣は、通分約分を巧に練習することである。
- 三、分數計算の第二の秘訣は分數乘、分數除の意義を實際の事實に就て確實に會得せしむることである。
- 四、分數に關する事實問題の第三の秘訣は、分數計算の理法である。之は全く乗除關係に外ならぬのである。分數を單に分數とのみ考へないで、四則と連絡して 實 法 商 の關係と結びつけて考へることも必要である。(尋六參照)
- 五、分數には二つの場合を分つことが出来る。其の一は二數の關係を表はす場合で、其の二は實數を表はす場合である。實數を表はす場合は分數の第二の意義に屬する問題に於て考へられることが多い。即ち歸一法の計算は悉く之れである、而して之は前者より一層兒童の頭に這入り難いから、第一意義の事實問題を先づ練り後徐ろ

に第二義に導くべきものである。

六、四十頁より四十三頁までの材料は、教科書に従へば全部計算問題である。だから此の邊に適當の事實問題を配當することは必要である。(例へば四十五頁の(七)の如きは寧ろ前に出づべき問題なりとす)。そして分數の中に隨所に小數を適用することは實際に價値ある取扱である。

七、分數の事實問題について、模式的のものを拾つて、之を排列し、以て組織的にすることが、學習として一層經濟的であつて、且有效なる方法と思ふに依て、左に之を擧げて見よう。唯附言することは本學年の問題も、其の質に於ては尋六と大差なく唯少しく程度の高くなつた丈の差異である。

## 第二學期

(1) 或人若干金の資本にて商賣を營みたるに、初年には資本金の $\frac{1}{2}$ を損し、次年には $\frac{1}{3}$ を利し、第三年には $\frac{1}{4}$ を利せりといふ。損益差引何程なるか。(P. 44の1)

●類題(1) P. 44の1(教師用)

(ロ) P. 45の5

(ハ) P. 45の5(教師用)

(ニ) P. 47の14

(ホ) P. 44の14(教師用)

問題の質に於ては異なれども同類と見てよし

(2) 或る學校の男生徒の數は585人にして、女兒は丁度其の $\frac{1}{3}$ に當るといふ。女生徒は何人なるか。(P. 44の2)

●類題(1) P. 44の2(教師用)

- (ロ) P. 45 の 6  
(ハ) P. 45 の 6 (教師用)  
(ニ) P. 45 の 7  
(3) 或る學校の入學試験に於て、合格者135名にして志願者の  $\frac{8}{9}$  に當るといふ。志願者總數は何名なるか。(P. 44 の 3)

●類題(1) P. 44 の 3 (教師用)

- (ロ) P. 45 の 8  
(ハ) P. 45 の 8 (教師用)  
(ニ) P. 46 の 11  
(ホ) P. 46 の 11 (教師用)  
(ヘ) P. 47 の 16  
(ト) P. 47 の 16 (教師用)

- (4) 2 人の寫字生あり、甲が18時間に寫す書類を乙は12時間にて寫すと、甲乙兩人にて之を寫せば何時間を要するか。(P. 46 の 10)

●類題(1) P. 46 の 10 (教師用)

- (ロ) P. 46 の 13  
(ハ) P. 46 の 13 (教師用)  
(5) 甲ならば12日乙ならば18日に出來上る仕事を、二人協力して5日なしたる後、甲は急用の爲め他に去れり、残りを乙一人にて爲さば何日にて出來上るか。

(注意)教科書にはなけれど、次の問題の豫備として要求す

- (6) 或仕事を甲乙二人にてなせしに、三日にて其の半分出來其の後甲のみ掛りて五日にて出來上れりと、甲乙各一人にて之をなさば何日掛るべきか。

●類題 P. 47の17(教師用)

- (7) 三人の職工あり、甲は三日に五反乙は六日に七反丙は一日に二反を織ると、此の三人にて三十日間には何反織るか。  
P. 44の4(教師用)

(注意)此の問題は分数の第二意義に屬し、兒童には案外考へ難き問題であるらしいから、特に此邊に配當したのである。

- (8) 人あり商業を爲し、一年間に元金の $\frac{1}{2}$ だけ儲けて元利都合21.60圓になれりと、元金何程か。(P. 45の9)

(注意)此の問題は尋六教科書のP. 25の8にある(或る時刻より其の日の午後六時までは正午より其の時刻までの $\frac{1}{2}$ なりと、それは何時か)問題と同種にて、兒童の最も難解と目せられたものである。詰り一寸分つた様で其の實分らない問題である。而して之は歩

合算に於て最も多く用ひらるゝ型の問題であるから、充分に骨折つて置くがよい。

●類題 P. 45の9(教師用)

- (9) 甲が5時間にて行く距離を乙は8時間にて行くとするれば、甲の速度は乙の速度の何倍か、又乙出發の二時間後より甲これを追ひ行かば何時追ひつゝべきか。(P. 47の15)

●類題 P. 47の15(教師用)

(注意)普通旅人算と稱する問題を極めて抽象的に分数の形に作りたる問題である。分数も此處まで行けば、本學年の最頂上だらうと思ふ。優等生はもつと伸ぶだらうが、一般の兒童には夢にも望まれぬことである。

尙ほ普通の問題に就ては、尋六と連絡もし對照もして欲しい。

歩合算は社會に廣く適用されたる法である

## 二 歩合算

歩合算については其の適用の範圍が廣いだけ、自然に雑多な問題も多いが、其の多いと云ふ事は即ち實際社會に調法に使はれて居るといふ證據である。斯の如く實社會に活用されて居るものは成るべく適切に指導して欲しいと思ふ。そして歩合算の算法や法則は極めて解し易い性質のもので、算法の法則や計算の経路は決して、難解なものではないけれども、此の算法が廣く使はれて居るだけ、種々の熟語や人爲的の法則が多いので、少からず兒童は苦しめられることになるのである。そして其等の事實が兒童の境遇と全く沒交渉な爲めに、一層兒童には面白くない材料であるに違ひないのである。兒童は折角骨折つて學んだことも生涯只の一度も經驗する機會がないかも知れない。然し一方から論を立つれば、兒童が如何に學習に骨折るとしても、又歩

慾張ること  
は損である

合算に屬する雑多なる熟語や法則が兒童を苦しめるにしても、將來の國民は斯様な活社會の知識は知らねばならぬ。よしんば自己一身には直接の用はなくとも常識養成の上から見て決して廢すべからざるものである。今日の何れの教科を間はす忘れることを豫定しないものは一つもないではないかとも考へられる。

併し斯程まで慾ばつて教科書の全部を教へると言ふ説は必ずしも正當でない。要領は選擇の一事に存するであらう。余の理想より言へば、總がて兒童が實生活に於て株券を買ふとか公債證書について何か利害問題が起つた場合、其の利害關係を正當に判斷し、金利其他の數的事實を思考し得る丈けの能力を養つて置けば善いと思ふのである。吾々の企圖する形式陶冶は全く此の要領に外ならぬのである。算術に於て種々の應用問題を課するのも詰る處、此の基礎となる心力の陶



治をなすのである。だから余一個の見を以てすれば歩合算に屬する雜多の熟語やなんかは慾ばつて教ゆる必要はない。當面の利害關係を、思考し得る實力の備はれる然かも極めて確實なる思考を爲す人間を作ればよいと考へて居る。

以下歩合算全體に亘りて其の主要點を擧げて見よう。

### I 歩合 歩合高 元高の關係

之は全く乗除關係に外ならぬのである。其等の關係を充分に會得せしむるには。成るべく事實問題に就て具體的實例を多く用ひて練習することが必要である。只抽象的の語として恰も歩合 歩合高 元高といふ三つの符號の如く考へしめて内容の整はぬものは、應用は利かぬのである。(次の取扱の章に詳記せり)

### II 租稅

數に關する熟語が多過ぎる

之も租稅の各種類の名稱や語の内容を會得せしむるために、非常な骨折りを要することである。然かも其等の計算の根本形式は極めて單調なものと云つてよい。假りに五十頁と五十一頁に出て居る種々の名稱や熟語を拾つて見ると地價・地租稅率・地租割・市街宅地・地價修正・俸給・増俸所得稅株式會社・家督相續・相續稅・課稅價格徵收・關稅・地租條例

等あつて兒童の負擔に堪え得る處ではあるまい。

算術で斯様な材料まで覚え込まねばならぬとすれば實に兒童の負擔は大したものである。數量の上より見たる形式は極めて簡單にして事實の内容を知るに骨折れるといふことは兒童から言へば誠に無理な注文である。

### III 公債及び株式

之も公債證書 額面高 何々利附 株券 券面高 債券 配當  
 決算期 半季 配當率 拂込高 乗り替へ 利廻などいふ面倒な  
 語が多い。余の経験では思ひ切つて選擇して、五十二頁の(1)(2)(3)(4)  
 五十三頁の(5)位にて充分であると思ふ。五十三頁の(6)(7)(8)や五十  
 四頁の(9)(10)(11)(12)などは全然棄てたいと思ふ。

#### IV 單利法と複利法

利息算は定り文句の一本道で簡單な形式と言へば、これほど樂なもの  
 はない。只兒童のやつても、間違へるのは期間の計算である。  
 一年三箇月を一三年としたり、一五年を一年五箇月としたりするこ  
 とである。又複利法の計算で兒童の誤り易いのは例へば年利六分  
 にて三年の複利を見出す場合に  $(1+0.06)^3$  とすべきを  $0.06^3$  とするこ  
 とである。之は初めから利息だけを見出すのであるといふ頭と單

利法の觀念が先入主となつて、遂に類推上の誤謬に陥つたのである。  
 尙複利法に於ても期間と利率との計算は兒童の最も誤り易いもの  
 である。複利法に就ては教師用書の五十八頁に記しある注意を適  
 用し、後は複利表の見方と計算法の練習丈げ充分である。余の経験  
 によれば六十頁と六十一頁とは殆ど全部割愛したい考である。  
 次ぎに歩合算の模式問題としては、余は次の一問題で善いと思ふ。  
 一圓八十錢に賣れば、一割の損ある品物を二割の利益を得て賣ら  
 んとす、賣價如何  
 然し前例によりて組織的に排列して見たいと言ふならば、尋六の模  
 式問題を其の儘復習の形で課し、本教科書の問題は類題として、總練習  
 の取扱をいいたいと思ふ。

此の歩合算の問題は尋六と殆ど同一と見て差支へはない。余は常

に本教科書を見て其の最も拙なりと思ふことはあらゆる税金の問題や株券債券の問題の多い事である。之等は兒童には何等の経験も交渉もなき事實である。否將來果して其の必要ある境遇に立つ者が何人あるだらうかと疑ふ位である。兒童は正直であるから教師から強いらるれば無理は押しても一通り學ぶには學ぶだらうが何等の感興も起すものではないといふとは事實である。希くば削減したい。簡略したい。特に税金の如き率の移動多きものは其の記憶を強ゆる愚を學ぶ必要もないではないか。與へられた率を以て税金を算出する位の事は極めて簡單なる思考形式である。債券や株券の如きは吾が輩已に三十六歳ともなつたけれども未だ曾て教科書の問題の如き事實に遭遇するの光榮を有しない。併し其等のものについての利益關係は人に教はらずとも數的に思考して判斷し得ることが出来る。小

學校に於て學習する要領は其處だと思ふ。即ち他日己に利害關係のある株券や債券の事について、其の利害を數的に思考し判斷し得る丈の頭を練つて置けば善いので、徒らに多くの事實を覚えさせる要はないのである。

### 第三學期

#### 一 比及び比例

本學期では比例を教へることになつて居る。

余が數年間高一を教へた経験によると、兒童が尋六で教はつた比例の觀念は誠に薄弱なものである。兒童の頭には殆ど比の觀念さへ這入つて居ない。況して比を用ひて問題を解く事は全く絶望であると思つた位である。之は一般の工夫を必要とすることであるまいか。

比の觀念を  
適用して問  
題を解くこ  
とは餘程困  
難である

併し比の觀念は極めて必要である。其は世俗一般に使はれても居るし、又計算上から言へば至極簡便な算法であるからである。然るに尋六の教科書に示された通りに取扱ふならば、それは實に抽象的な考に過ぎない。抽象的の數を以て抽象的に取扱つた結果は至つて空漠な觀念しか望まれない。兒童には殆ど手探りに比例の計算をして居るものが多い。それで余は常に思ふ。尋六に於ても比の觀念は授けねばならぬが、之を用ひて問題を解くことは教授者に於て更に一段の工夫を必要とする。今の様に兒童が困難するならば、尋六の教科書に出て居る様な問題は歸一法萬能を主張したい位である。

高一に於て比例を授けて見た經驗から言へば、努めて實質的に數の内容を多方的に採つて、以て成るべく事實を重んじて具體的事實問題に多く觸れさせ、然る後に抽象的の數を以て抽象的に數關係を吟味

する様に取扱はなくては眞に克く了解し眞に克く比例の算法を了解させることは困難である。このことか、このことか言ふ風に教科書の儘に這入るのでは架空である。よしんば一時の成績は善くとも其はほんの機械的に比例の法則を適用して行く丈で其の當時の成績は善くとも決して恒久的の實力は望まれない。理法を會得せぬ算法は恰も子供に鋭利な刀物を與へる様なものである。余は斯様な見地よりして本學年の教科書を取扱つたのである。即ち六十二頁と六十三頁は暫く措いて六十四頁と六十五頁の材料について充分に尋六で教はつた比例の算法を復習的に取扱ひ、然る後徐ろに本學年の教材に這入りた

## 二 比例式

次に比例式は是非授けたいものである。比例式は言ふまでもなく、

比例式の授  
け方

二つの比の等しきことを示したものである。依つて其の教授の順序は大體次の形でよいかと思ふ。

(1)  $2:4=3:6$ ……二つの比が等しいことを承認させる。

(2)  $5:10=6:12$ ……同上

$$4:12=3:9$$

$$2:3=4:6$$

$$12:8=3:2$$

漸次數關係の複雑なるものに導く

(3) 次ぎに四項の完備せる比例式を成るべく多く自作せしめ正しき比例式の成立を會得せしむ。

(4) 正しき比例式に於ては内項の相乗積と外項の相乗積と相等しきことを成るべく多くの例につきて實證的に會得せしむ。

(5) 次ぎに

$$5:10=4:x$$

$$3:9=15:x$$

$$4:x=5:20$$

の如き未知項ある比例式について其の未知項を算出する如きを工夫せしむ。

(6) 未知項ある比例式を解くことの練習を重ねて行く。

(7) 次に愈々正比例問題につきて比例式の算法を適用する方法に導く。

筆 6本の價 15錢なれば同じ筆 10本の價は何程なるか。

(a) 題意を調べ特に(同じ筆云々の意味を問ひ返す。

(b) 求むる答數は 15錢より多いか少いかを第一に注目せしむ。

(c) 15錢より多いならば何せ多くなければならぬかを充分に練る。

(d) 15錢の何倍になるべきかを充分に考へしむ。本問題の要點は茲である。

(e) 上の關係からして6本と10本とを比較して10本:6本即ち10本は6本の $\frac{10}{6}$ 倍であることを確實に會得せしむ。  
 (f) 仍て10本の價は15錢の $\frac{10}{6}$ 倍である事を明かに了解せしむ。  
 解題の要領は之で盡さる。此の考へ方は比例問題(正反共に)の全體に就て必ず器かねばならぬ察察である。

斯くして比例式の成立を明かにすれば、之を解くことはこれ全く機械的の作業に移つて行くのである。終に一言したいことは正比例式を充分に會得せしむれば、直ちに反比例の立式及び解法に移り、教科書には正比例の問題、反比例の問題と分けてあるけれども之は甚だ提出法が拙いから其の後は正反相混じたる雜題を課して計算せしめるがよい。尙最後に附言したいことは、兒童に問題を作らせることである。之は比例に於て特に價值ある取扱である。而して作題せしむる場

比例問題の  
作題法

合には豫め正比例の問題を作れとか、反比例の問題を作れとかと最初から分けて條件を明瞭にしてやる方がよい。

## 三 按分比例

按分比例も實際社會に於て調法に使はるゝ方法である。又兒童の方から言へば學び易い算法である。按分比例に於て兒童の學ぶべきことは

- 一、先づ如何なる場合に用ひらるゝ算法かを學ぶべく、
- 二、次ぎに按分の比を見出す方法を學ぶべく(簡約すること)
- 三、比が分れば後は正比例と同じ考へ方で出来ることである。

## 四 比例の模式問題

模式問題は形式の上から言へば、極めて數少いものである。

## 按分比例

比例の模式問題

- (1) 筆 6 本の價 15 錢なれば同じ筆 10 本の價は何程なるか  
 ●類題 P. 68 の (1)(2)(3) P. 69 の (5)(6)(7)(8) P. 70 の 10 P. 70 の 12  
 P. 70 の 13
- (2) 大工が家を建つるに 40 日間にかたけ建上げたり。此の割にて進  
 まば尙幾日にて全部を建上げ得べきか(P. 68 の 4)  
 (注意)解法は幾通もあれど比例の解法に従へば上の(1)に比すれば  
 面倒である。
- 類題 P. 68 の 4(教師用)
- (3) 2丈4尺の價 30 圓なる羅紗 5丈6尺を 63 圓に賣れば損益は何程か  
 (P. 69 の 4)  
 (注意)(1)と同じとも見ゆれど離すを便とす

- 類題 P. 69 の 9(教師用)
- (4) 男 3 人にて成す仕事と女 5 人にて成す仕事と相等しとすれば男  
 15 人を要する仕事を女のみにて成すには何人を要するか°(P. 70 の 1)  
 (注意)(2)と同じとも見ゆれど離すを便とす。
- 類題 P. 70 の 14(教師用)
- (5) 或る距離を行くに毎日 8 里づつ行きて 3 日かかるときは毎日 6  
 里づつ行けば何日かかるか。(反比例)
- 類題 P. 71 の 1. P. 71 の 2. P. 71 の 3
- P. 72 の 4. P. 72 の 5. P. 73 の 8.
- P. 80 の 12. (問題の形面白し)
- (6) 甲乙二人の大工あり。其の働きは甲が 9 の仕事を成す間に乙は  
 8 の仕事を成す割合なり。甲が 72 日かかる仕事は乙には何日かか

るか。(P. 72の6)

●類題

- (7) 人夫<sup>35</sup>人にて20日間に竣工すべき豫定の工事あり。豫定の如く此の工事を進め10日間にて其の半を成したるとき人夫10人を減じたと、竣工は豫定より何日おくべきか。(P. 72の7)
- (8) 元金若干を1箇年間貸し元金500圓を1年3箇月間同利率にて貸して得べき利息と同額の利息を得んとす。元金何程を要するか。(P. 73の9)

(注意)強ひて別種の問題とするには足らねども新しく採るを便とす

- (9) 攝氏の目盛を附けたる寒暖計あり。此の寒暖計に於ける一度の長ささは10,8ミリなりと、今此寒暖計に華氏の目盛をも附けんには一度

の長さを何程とすべきか。(P. 73の1)

- (10) 甲は400圓乙は250圓丙は320圓を出資し共同して商業を營み純益388圓を得たり。出資高に應じて之を分配すれば各々何程を得べきか。(P. 74の2)



正比例する事實と反比例する事實とを兒童の經驗界より拾はしむることは比例の觀念を確むる上より見て極めて有効なる取扱である。而して其の何故に正比例するか、何故に反比例するか、といふ事を明瞭に發表せしむるがよい。



高等科第一學年主要教材

|      | 題 目  | 備 考                             |
|------|--|---------------------------------|
| 第一學期 | 命數法及記數法<br>加法減法乘法除法<br>應用問題 其一<br>メートル法<br>ヤードポンド法<br>諸等數の通法命法<br>諸等數の加減乘除<br>應用問題 其二          | 計算練習、を重んず就中暗<br>算練習は特に注意        |
| 第二學期 | 分數 及 步 合<br>倍數 約數 最大公約數<br>公約數 最小公倍數<br>通分 約分<br>分數の加減<br>分數の乘除 其三<br>應用問題<br>步合<br>單利法<br>複利法 | 連關して練習す、充分に熟<br>練せしむ。<br>小數と連關す |
| 第三學期 | 比<br>比例式<br>正反比例の雜題<br>按分比例の應用問題 其四<br>應用問題<br>總練習   |                                 |

第八節 高等等科第二學年の主要教材及び其の取扱

第一學期の新材料は、復比・複比例式・複比例の問題・連比・混合の問題などであつて、前學年に於て學んだ比例算法の程度を高めたるものである。

故に取扱法より言へば、前に教はつた比例の觀念、比例式解き方を基礎とし、已習の方法にては容易に解き得られぬ事も、優に解けるといふことに就て、比例解き方の四則其他の方法に比して簡便法たることも自ら悟らしめるがよい。以下教材の主要點について取扱法の要領を示して見よう。

一 比の兩項に小數若しくは分數のあるもの(一頁)

之は已知觀念によりて整数の項に直し、且成るべく簡約することを知らしめねばならぬ。

## 二 比例の問題 其の一

比例の問題は高一のそれと比べて見るに、問題の型に於ては大した差はない。唯比例式を立る前、部分計算を必要とするものがあるけれども、大抵前學年の惰性を以て成し得るであらう。尙之迄は比の兩項は整数のみの場合であつたが、小數の比及び分數の比の取扱を加へた丈、それだけ計算が面倒になつた譯である。尙注意すべきことは二頁の十番の如き必ずしも比例によらずとも、分數にて解くを反て便利なりとするものは、強ち比例による必要はなかるべく、茲に提示するとしては餘りに適當なものではない。併し分數に屬する問題も尙比例にて解くを便なりとするものもあるから強ひて棄てるに及ばぬであらう。

P. 6の(15)(16)の如き問題を多く撰擇したいものである。

## 三 複比・複比例式

複比及び複比例式の問題は單比例の解き方によつてすることも出来る。又歸一法によりても解けるから、それによる解き方もやらせて見るがよい。

(例) 職工 8 人 5 日間働きて 24 圓の賃錢を得れば 15 人にて 4 日間に賃錢何程を得るか。

(歸一法)

$$5^{\text{日}} \times 8 = 40^{\text{日}} \dots\dots\dots 1 \text{人ならば} 40 \text{日間に} \text{あた} \text{る}$$

$$4^{\text{日}} \times 15 = 60^{\text{日}} \dots\dots\dots 1 \text{人ならば} 60 \text{日間に} \text{當} \text{る}$$

$$24^{\text{圓}} \div 40 = 60^{\text{日}} \dots\dots\dots 1 \text{人} \rightarrow 1 \text{日} \text{の} \text{賃} \text{錢}$$

$60^{\text{日}} \times 60 = 36^{\text{日}}$ .....所要の答

(單比例)

$8^{\text{日}} 5^{\text{日}}$  は 40 人分に當る

$15^{\text{日}} 4^{\text{日}}$  は 60 人分に當る

依つて  $40 : 60 = 24 : x$

$$x = \frac{60 \times 24}{40} = 36$$

答 36 日

以上二法を比べるに、兩ながら長所を持つて居る。即ち單比例の解き方による方は餘程簡單なる表現の方法である。

之に比べると前者は所謂歸一法で、考へ易いことは後者に優るけれども簡易表現の方法ではない。

依て複比例式に移る橋渡しの方法としては、後者を以て其の豫備的階段とせねばならぬ。

(複比例式の方法によれば)

日數と賃錢とは正比例する。

人數と賃錢とも正比例する。

依つて

$8^{\text{日}} \quad 5^{\text{日}} \quad 24^{\text{日}}$

$15^{\text{日}} \quad 4^{\text{日}} \quad x$

として考ふるに、

先づ人數と賃錢とは正比例するから、

$8 : 15$  の比を作り、

次ぎに日數と賃錢と正比例することを確めて、

$5 : 4$  の比を作り、

其の複比を求めて、

$\left. \begin{matrix} 8:15 \\ 5:4 \end{matrix} \right\}$ を得。

此の複比の値を求むれば、 $(8 \times 5) : (15 \times 4)$ 即ち  $40 : 60$ となる

今之を前きの單比例式に解いたのと比較して見て互に相等しきことを知る。

そこで賃錢の比は人数及び日數の複比に等しいといふ知識を應用して次の如き比例式を立てさせる。

$$\begin{array}{ccc} 5^{\text{人}} & 8^{\text{人}} & 24^{\text{円}} \\ \downarrow 4^{\text{日}} & \downarrow 15^{\text{日}} & \downarrow x \\ 5 : 4 & & \\ 8 : 15 & & \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{ccc} 5^{\text{人}} & 8^{\text{人}} & 24^{\text{円}} \\ \downarrow 4^{\text{日}} & \downarrow 15^{\text{日}} & \downarrow x \\ 5 : 4 & & \\ 8 : 15 & & \end{array}} \right\} = 24^{\text{円}} : x$$

$$x = \frac{1 \times 3 \times 12}{5 \times 8} = \frac{4 \times 15 \times 24}{5 \times 8} = 36$$

答36圓

正比例する場合を練習すれば、反比例する場合は自ら發明する様に導くのがよい。——教師の説明を待たずとも次の様な問題は工夫して解き得る様になりたいのである。

(例)職工 8 人 5 日働きて 24 圓の賃錢を得れば 15 人にて賃錢 36 圓を得るには何日働くべきか。

$$\begin{array}{ccc} 8^{\text{人}} & 24^{\text{円}} & 5^{\text{日}} \\ \downarrow 15^{\text{人}} & \downarrow 36^{\text{円}} & \downarrow x \end{array}$$

尚ほ附説したいのは、反比を含む複比例問題の解法を兒童に工夫せ

しむるために正比例する問題を充分に練習して置くことは極めて必要なる注意である。依て例の P. 11 例 P. 12 は少し繰り下げる方がよい。又 P. 13 の(10) P. 14 の(13) (14) 等は先きに練習し其の餘は反比又は正比反比相混じたるものなれば反比の場合を授けて練習するがよい。而して P. 16 の(22) (24) P. 17 の(25) (27) 等は省くもよい。斯様に面倒な問題で苦しめるよりは其の餘の問題の如き稍簡易なる問題を數多く練習することが得策であるからである。

#### 四 連比

之は極めて子供の嫌な材料である。P. 18 の處は全部省いてもよいと思ふ。然しそれでは P. 19 の(3)が解けないといふことになるであらう。だから余の考では連比の事も P. 19 の(3)に於て其の問題を前に眺めさせて教へ、然る後 P. 18 に立歸つてもよいと思ふ。

連比

(例) 果實70箇を3人の兄弟に年に應じて分たんとす。而して其の年齢兄と仲との比は5:4, 仲と弟との比は3:2なりと。各々の分前は何程なるか。

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
|      | 兄 | 仲 | 弟 |
| (連比) | 5 | 4 | 3 |
|      |   |   | 2 |

(解) 兄が5の時仲は4. 言ひ換ふれば仲が4の時兄は5であるから. 仲が  $4 \times 3 = 12$  即ち12の時は兄はいくらなるべきか. それは此の兩項を同數倍すとも其の値は變らぬといふ理由によりて  $5 \times 3 = 15$  でなければならぬ。又仲が3なる時弟は2である。然らば.  $3 \times 4 = 12$  なる時弟はいく

らにならなければならぬか。それも比の兩項を同數倍するとも比の値は變らぬと云ふ理由によつて $2 \times 4 = 8$ でなければならぬ。そこで兄が15の時仲は12弟は8といふ比になる今前に立ち返つて連比の求め方を考ふるに

|    |    |   |  |
|----|----|---|--|
| 兄  | 仲  | 弟 |  |
|    | 4  | 2 |  |
|    | ↑  | ↑ |  |
|    | 3  | 2 |  |
|    | ↓  | ↓ |  |
|    | 5  | 4 |  |
| 15 | 12 | 8 |  |

即ち矢の方向に掛け合せてよいといふ事になる。

即ち連比の求め方は比の前項後項を同數倍するとも其の値は變らないといふことが基礎となつて居ることを會得せしむるがよい。尙附説したいのはP. 19の(3)の次に(4)を課するといふことは甚だ無理であるといふことである。

### 五 混合法

混合法は實用に用ふる算法である。計算の理法は説明せば優に分り易いことである。けれども計算の形式があまりに簡單で然かも計算其のものが單に大小の比較と減法丈であるから其の理法は學ばずとも計算形式は案外兒童の記憶に残る面白い方法である。併し注意すべきは混合法に於て得たる答數は即ち割合だけであるから其處は善く注意しないと往々子供はそれを實數と心得て例へば7と5の割合と答へなければならぬ處を7升と5升などと直ちに實數と早呑み込みするために誤りを起すことが多いのである。

### 六 連鎖比例

連鎖法は極めて巧な方法であるけれども實際に用ふることも少く且つ忘れ易い方法であるから省いた方がよい。

### 七 手加減を必要とするもの

手加減を必要とするもの

- (1) P. 39の(6) 鎖は教へなくともよいと思ふ。
- (2) P. 40の(4) エーケルは左迄必要もあるまい。
- (3) P. 40の(5) 戈は左まで必要なりとは思はない。
- (4) P. 45の(5) (6)のガロンは必要もあるまい。
- (5) P. 45の(4) リットルは約5.6合と記憶せしめてよからう。
- (6) P. 47の(9) ゲレソンは省くともよろしからう。
- (7) P. 49の貨幣は英米の外必要はあるまい。省くがよいと思ふ。  
又土地によつては英米貨幣も省いてよいと思ふ。  
要するに土地の事情により、且つ學習上骨の折れる丈をそれほどの効力なきものは思ひ切つて省略し、成るべく實生活に觸れたる事實を以て、問題も作つて課するがよい。教科書は全國共通なるだけ種々難多な材料があるから、取捨選擇は教師の方寸の中にあるべきことである。

高等科第二學年主要教材

|      | 比  | 例 | 復                                       | 習            | 復 | 習 |
|------|--|---|---|--------------|---|---|
| 第一學期 | 比 比例式<br>比例の問題 其一<br>複比 複比例式<br>複比例の問題<br>連比<br>按分比例の問題<br>混合の問題<br>比例の問題 其二   |   | 三箇以内の複比を採る                              | 三種以内の混合の場合のみ |   |   |
| 第二學期 | 整数及び小數<br>諸等數<br>約數 倍數<br>分數<br>長さに関する問題……<br>面積に関する問題……<br>體積に関する問題<br>樹目に関する問題……<br>目方に関する問題……<br>貨幣に関する問題……<br>時間層に関する問題<br>弧度及び角度<br>經度緯度及標準時<br>溫度 圖表 |   | 鏈は省略<br>噓・甲・才は省略<br>樹ゲレーン省略<br>英米貨幣以外省略 |              |   |   |
| 第三學期 | 歩合の問題<br>租税の問題<br>保險……<br>單利法問題<br>公債株式の問題……<br>割引……<br>複利法の問題<br>貯金及び預金の問題<br>期間  |   | 輕減<br>輕減<br>輕減                          |              |   |   |

### 第九節 高等科第三學年の主要教材 及び其の取扱

#### 主目的

本學年の教材は一言にて掩へば、之迄に學び得たる本科の知識技能に更に充分の理解と練習とを加へて、日常計算上實地の技術と數學上の理法とを簡單なる程度に於て結合せんとしたるものであるから、知識の整理、思考の練磨に裨益するやうに取扱はねばならぬ。

#### 教材

本書の教材に就て先づ感ずることは一般に程度の高きこと、實際上必須なる事項に乏しいことである。全國幾多の教員中本書を無難に教へ得る人は少いかも知れぬ。本書中純粹學問的の記載を多く含ん

高三の主目的

で居るのは第一の缺點である。併し實際上必須なる問題もあるけれども、これとても極めて少いと言はねばならぬ。今その取扱要領を左に示して見よ。

#### 第一學期

##### 第一角

一點に於てなす角は無限であるが兒童に知らしめて置くべきものは左の五種である。

- 直角より小なるを銳角
- 直角より大なるを鈍角
- 合せて一直角をなす二つの角を各他の角に對して互に餘角をなすと云ひ、
- 合せて二直角をなす二つの角を各他の角に對して補角と云ひ、



■ 二直線によつて角をなす時反對の方向によりて生ずる角を對頂角と云ふ。

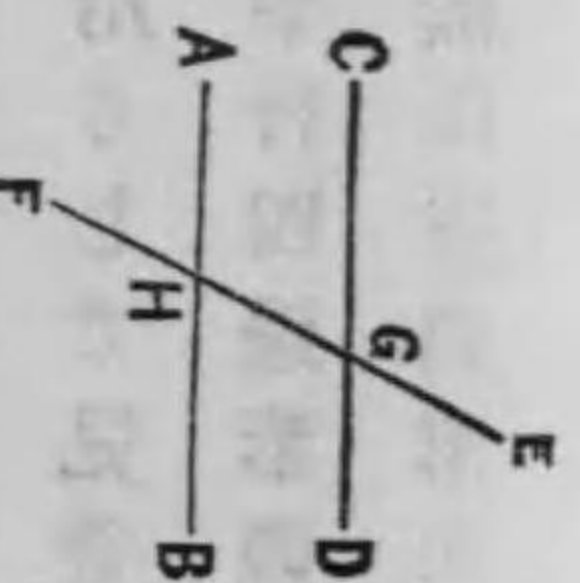
二 注意

- 分度器の使用に慣れしむること
- 成るべく圖解することに慣れしむること
- 手工や圖畫と連絡し且つ地理との連絡に注意し直ぐ兒童の記憶より去り易き學問的の符號などは好んで教ふる必要はない。要は實用の基礎に重きを置かねばならぬ。

第二 平行線

一 平行線に關することにて次の諸點は知らしむるがよい。

$$\left. \begin{aligned} \angle EGD &= \angle EHB \dots\dots\dots \text{同位角} \\ \angle AHE &= \angle CGF \dots\dots\dots \text{同位角} \end{aligned} \right\} \text{皆互に等し}$$



$$\left. \begin{aligned} \angle FHB &= \angle FGD \dots\dots\dots \text{同位角} \\ \angle EGC &= \angle EHA \dots\dots\dots \text{同位角} \\ \angle CGH &= \angle GHB \dots\dots\dots \text{錯角} \\ \angle DGH &= \angle GHA \dots\dots\dots \text{錯角} \end{aligned} \right\} \text{互に補角}$$

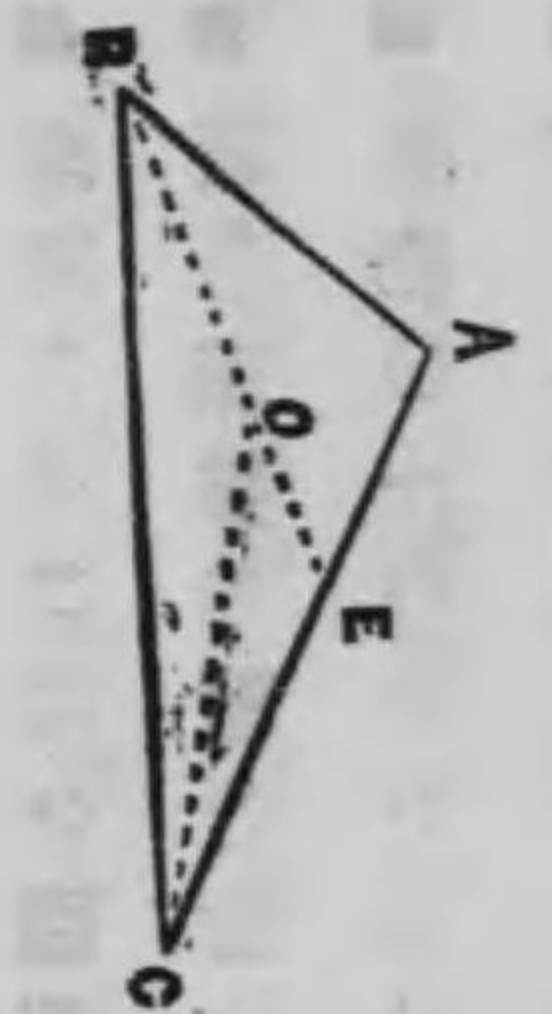
二 平行線を成すものの實例

- 太陽の光線(凡そ)
- 畫面に平行なる圓柱を描ける線
- 幕の横線の劃の如き文字の書法に多いこと
- 地圖の上にあらはず鐵道線
- 例をせ擧げさせて見たら自ら平行線の意味も明瞭になる譯である。

第三 三角形

三角形は幾何學上より言へば面白い性質のものであるけれども、本學年に於て授くるものとしては教科書の程度が徒らに高い様に思はれ

る。先づP.6の(2)P.7の(4)(5)(6)(7)(9)などは全く省いた方がよいと思ふ。例へばP.6の(2)を證明すれば次の方法によるだらうが、子供泣かせの骨頂だらう。そして何等益する處はあるまい。



$$\angle BOC = 2\angle R - \frac{\angle B + \angle C}{2}$$

$$= \angle A + (\angle B + \angle C) - \frac{\angle B + \angle C}{2} = \angle A + \frac{\angle B + \angle C}{2}$$

別法

$$\angle BEC \text{ は } \triangle ABE \text{ の外角なり}$$

$$\therefore \angle A + \angle ABE = \angle A + \frac{\angle B}{2}$$

#### 第四 四邊形

四邊形の四つの角の總計は四直角なり、といふことは前の三角形の應用として兒童に工夫させるがよい。

平行四邊形の對角線は、之を全く相等しき三角形に分つことも前と同様に三角形の應用としてよろしい。

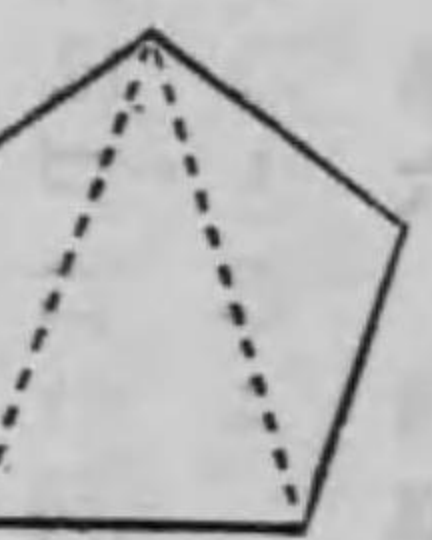
#### 多角形

又菱形・矩形・正方形は何れも平行四邊形であることを發見、しむるがよい。又世間にありふれたる平行四邊形のものゝ然らざるものを考へさせたら、平行四邊形ならぬものが却つて少い位であらう。

#### 第五 多角形

多角形の内角の總計は、其の邊數よりだけ少き數を直角に掛けたるものである。とは教科書の記載である。

併し三角形の應用としても、一應工夫せしむるがよい



即ち多角形を幾つかの三角形に分けて見ると詰り二直角が幾つあるといふことが分るから其の三角形の數を二直角に掛くればよいのである。

又、説明の仕様によりては、多角形の内角の和は邊數の二倍の直角より四直角を減じたるものである、とも言へ得よう。

兎も角も多角形を幾つかの三角形に分つことは、地理との連絡上より見ても、極めて價值ある工夫法であらう。  
尙ほP.11の(3)(4)等は教ゆる要はないと言ふよりも困難で役に立たぬものと思ふ。

### 第六 相似形

茲に相似形と言ふは果して其の語を教ふる必要ありやを疑ふほど平凡なるものである。何となれば、教科書に擧げられたる問題を解く位ならば、三角形の應用と比例算法の應用として、總練習をすれば足りるからである。

例

二つの三角形に於て、一方の各角が他の各角と夫夫相等しければ、其の二つは相似形である。

相似形

といふことは教へて何程の價值ありや余の考によればP.14の(5)(6)(7)の如きものをよく練習して置けばよいと思ふ。

尙P.14の地圖の描法などは地理に於ても決して取扱はぬ方法であつて専門家の外には用なきものである。

### 第七 矩形及び正方形の面積

P.15の(4)(6)の如きは用のない問題である。

### 第八 開平

一

開平に於て注意すべきは根の位数の説明である。即ち何故に右端より桁づゝ區切るかといふとに就ては一應の説明が欲しい其の要領は、  
1. 一位數の平方は如何に大きくとも81以内にして三位數には達しない。最小は無論1であるから一位數の平方は1から81までの數である。

2. 二位数の平方は如何に大ききとも  $99 \times 99 = 981$  で三位数より下らず。四位より上らない。
3. 三位数の平方は最大は  $999 \times 999 = 998011$  で最小は  $100 \times 100 = 10000$  で。五位を下らず七位に上らない。
4. 此の理によりて1位若しくは二位の平方根は1位にして三位若しくは四位の平方根は二位と云ふ様に其の根の位数が分るであらう。又小数の平方根の位数は其の反對に小数一位の平方は  $0.1 \times 0.1 = 0.01$  より  $0.9 \times 0.9 = 81$  で小数二位以下に下らない。第二位の平方は  $0.01 \times 0.01 = 0.0001$  より  $0.99 \times 0.99 = 0.9801$  まで第四位より下らない。故に小数一位を増す毎に平方は二位づつ増して行く。依つて上と同じ理法によつて逐次斯くして行けばよい。

二

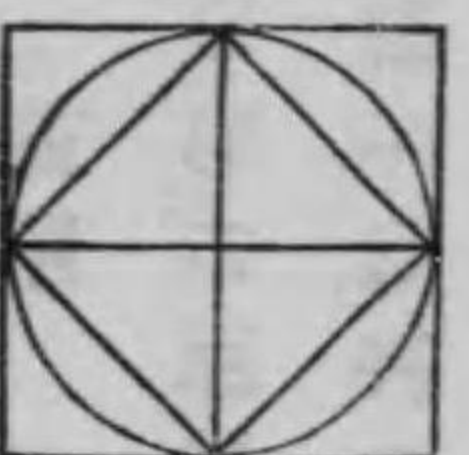
P. 18の(3)(4) P. 19の(5)(6)などは省いた方がよい。

## 第九 圖

### 一 切線及び切點

圓周上の一點にて交る直線が双方へ幾ら延長しても再び圓周と交らないときは其の直線を切線と云ひ交點を切點と云ふことをよく教へて置かねば教科書の問題は解けまい。

P. 5 (3)(4)等は面倒なれば(2)(6)位に止めた方がよい。而して(6)の如きも正しき圖にて直ちに分る様にした方がよい。



圓の内接正方形と外接正方形との面積の比は  
1:2

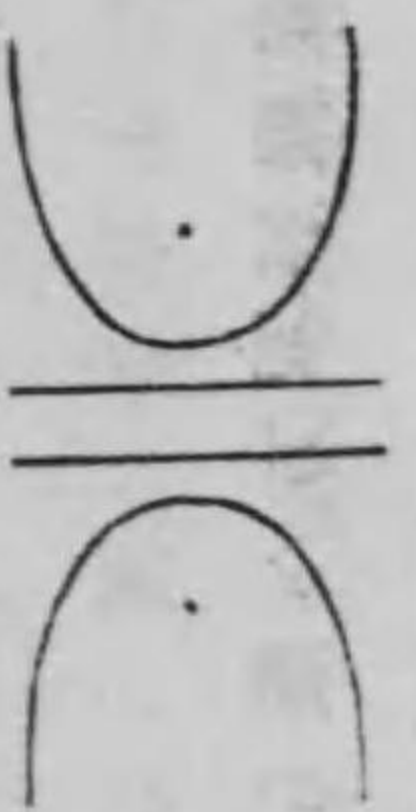
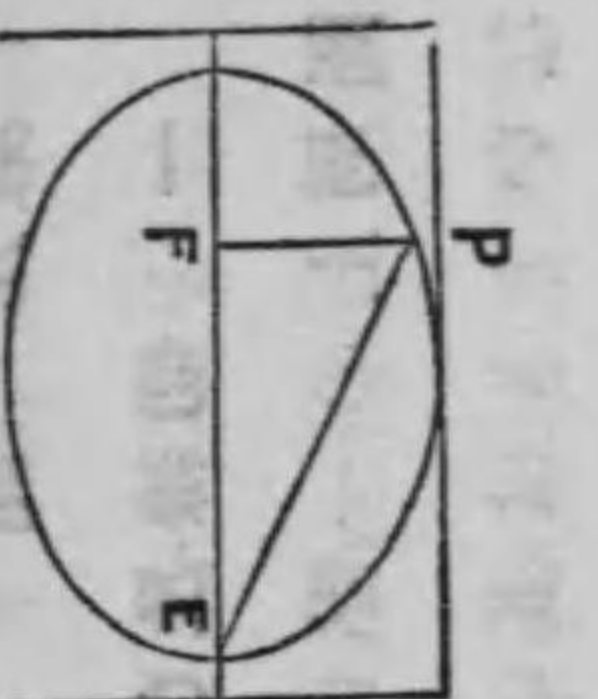
P. 37の(2)(8)(9)の如き問題の如きものにて苦しむるよりは同Pの(10)の

如き實用問題をよくやつた方がよろしい。

## 二 楕圓

參考の爲に圓錐曲線の定義を示せば一定點よりの距離と一直線よりの距離との比が一定なる點の軌跡を圓錐曲線といふ。

而して一定點を焦點と云ひ一直線を準線と云ふ。準線への距離の焦點への距離に對する比が一より小なる時に楕圓を橢圓といひ丁度1に等しきときは拋物線と云ひ1より大なる時は双曲線と云ふ。



楕圓 双曲線 拋物線 (彗星の軌道は概ね之であつて再び歸り來ることかたない)

## 第十 平面と平面

平面が他の平面と交る時其の交りは一直線である。二つの平面のなす角を二面角又は勾配又は傾斜といふ。

勾配の求め方は兒童に工夫せしむるがよい。P.41よりP.42の問題は日光又は燈火によりて實驗しつゝ善く了解せしむべきものである。

## 第十一 開立

### 一 根の位数

根の位数を求むる理法を約述して何故に三桁づゝ仕切るかを知らしめ置くことがよい。

●一位數の立方は最大なるものが $9 \times 9 \times 9 = 729$ で三位以内で最小は何處までも $1 \times 1 \times 1 = 1$

●二位數の立方は最小なるものが $10 \times 10 \times 10 = 1000$ より小ならず最大

は  $99 \times 99 \times 99 = 9702999$  で六位以上に上らない。

順次に考へたら平方の場合に二つづゝ區切つたのと同様に三つづつ區切ることが分るであらう。

## 二 開立の九九

開立の九九は勉めて暗記せしめねばならぬ。

## 三 開立の問題

P. 48の(5) P. 49の(6)(7)(8)などは省いてよからうと思ふ。どうせ永久に其方法を忘れないといふことは出来ないことであるから P. 50の分數の開立は全部省きたいと思ふ。

## 第十二 復習

第三學期の復習は從來學び來たる四則分數歩合算比例の各につきて極めて實際的のものにつきて行はしめ殊に本學年に於て學びたる實

際上の問題を解く能力たらしめることに一層の注意を拂ふべきものである。

此の見解より言へば余は本學年の教材を學問的に没頭することを止めて算ろ已授の知識を充分明瞭にし又之を整理して系統的に練習熟達せしむる必要を認めるのである。

天下到る處に於て本學年の教授難を聞く度に思ふことは其の材料の程度である。教師がどうかかうにか分ると云ふ位では兒童には全く分らぬかも知れない。斯様に教師も兒童も骨の折れるものを教へて實際それだけの効果がないとすれば算ろ研究の方法を變へて今少し實際的の材料を採つた方がよいと思ふ。其は高等一年や二年の材料を參酌して極めて實際上の材料を調べて將來の生活上役に立つものを授くることである。

高等科第三學年主要教材

|      | 題 目   | 備 考   |
|------|---|---|
| 第一學期 | 角<br>平行線<br>三角形<br>多角形<br>相似形<br>矩形及び正方形面積<br>開平<br>小數及び分數の關係<br>三角形の面積<br>直角三角形の三邊の關係<br>平行四邊形<br>菱形<br>梯形の面積<br>多角形の面積<br>雜問 其一 | 問題精選<br>作圖に重きを置く<br>問題(2)(4)(5)(6)(7)(9)省略<br>問題(3)(4)省略<br>問題(3)省略<br>問題(4)(6)省略<br>問題(3)(4)(5)(6)省略<br>輕減<br>問題(6)(7)省略 |
| 第二學期 | 圓<br>內接形及び外接形<br>圓の周及面積<br>橢圓<br>平面と平面<br>直線と平面<br>直方體 立方體<br>開立<br>小數及び分數の開立<br>角錐及び圓錐<br>角臺及び圓臺<br>球 雜問 其二                      | (5)(6)(7)(8)省略<br>分數省略  |
| 第三學期 | 四則應用問題<br>比例の問題<br>歩合算の問題<br>利息算の問題<br>雜問 其三<br>等差級數及び等比級數  |   |

應用問題に関する新研究

三二二

第四章 方法論

第一節 現今算術教授上の通弊及び其の改善

其の一 實力の上に見はれたる缺陷

一 計算能力の不足

計算能力の不充分な原因は之を練習の不充分に基づくものと、算法の理由に關する理解が徹底して居ないために、練習が上迄して居たのと二方面から見るべきである。練習の效を收めんが爲には、練習する丈の價值ある材料を以て、上迄のしない、徹底したる理解に基づいて有効に練習することが第一義である。計算能力の缺陷が練習の不充分といふことにあるとすれば、教科書にも大いに其の責任がなければならぬ。

計算能力の  
不足と其の  
原因

らぬ。詰り練習が不足すると言ふのは、教科書が餘り新しい雑多な材料を慾張り過ぎて居るからである。數の範圍、數の種類、單位關係の多種多様、事物的知識の雜多、數量的關係と計算術の多種などに惱まれて、新來の客を迎ふる事ばかりに汲々として居ると言ふことも其の一原因である。今の教科書を其の儘使用して練習の効果を充分に收めることは、甚だ困難である。だから練習の効果を充分に收め、計算能力の習熟を期する爲には、當然教科書の材料中より其の主要なる材料を精選し、左迄有效ならぬつまらぬ材料は思ひ切つて削除、否割愛しなければならぬ。同じく練習するにしても極めて價值の乏しいものと甚だ價值の多い問題とある。それ故に單に計算問題とか式題とかと一口にいふけれども、同じ式題中から模式的な基本問題と言ふものを選択することが出来る。だから練習の材料としては其の種の問題を基本的

の問題として充分に繰り返して練習すべきである。

要するに計算能力の不足といふのは、練習の不足を意味し、練習の不足は材料の雜多なるを意味し、材料の雜多は選擇の不充分なることを意味するのである。

#### 方法の不備なるために

教育學上の名言として『練らん爲に傳へ、傳へん爲に練る。』と言ふ事がある。之は實質的陶冶と形式的陶冶との調節法として誠に味ふべき語である。今日の教科書の方針に従へば、大いに練習の意義に悖るものがある。一體練習といふとは、知を變じて能と爲すの作用である。即ち練習の結果は意志的作業を機械的作業にまで進むものである。最初は一其の理法を認識しつゝ行つたことも、後には一一其の理法を認識することなく、何せ何をどうするといふことを意識することな



く、専ら一つの形式を辿つて最後の結果に到達するのである。計算能力は須らく此の要領でなければならぬ。然るに今の教科書に従へば、全く知を變じて能とする方針ではなく、初から機械的能力を養はんとするものである。即ち新し計算法を授くるに當りては、單に其の方法を知らしめ理由は説くに及ばずと言ふ主義である。先づ計算法を授けて一通り習熟したる時、其の算法の理由を授けることも強ち悪いとは言はないけれども、總べての場合を此の一形式に當嵌めて仕舞つたのは、賛成の出来ないことである。それでなくとも、子供といふものは頗る獨斷的で、且物事を丸呑にするばかりでちつとも應用の利かぬものである。そして時日の經つにつれて機械的の記憶は其の一端より忘れてしまひ、終には何が何やら薩張り分らぬ様になる。之では算術教授の主義と全く相容れぬものである。

結論として

### 結論としては

計算能力の習熟を期することは、算術教授上の大主眼であるが、その方法としては材料の選擇排列が第一である。計算練習の目的より言へば、算術問題の變化などと言ふことは、興味の上より見ても練磨の上より見ても決して重大な事ではない。それよりも計算に伴ふ價值感情が重大である。何のために斯様な計算法を習得する必要があるか、といふ事を感じさせる様に導いて行かねばならぬ。「今日は分數の通分法を教へます。」と出るよりも、わざと薄らとぼけて通分法を必要とする事實問題を課して(同分母の分數だけ取扱つて居た其の後に)兎も角も一度まごつかせ、然る後に其の算法を授けたいものである。要するに計算の理法を認識することなく、最初より單に其の方法を機械的に練習したる結果は、一見して其の誤れることの明かなるものさへ之を發見する能力なき

ものとなり、極めて不徹底な教授に終るのである。故に結論としては、其の計算の方法を單に機械的に見覚えさせて來た所の弊を打破して、最初は其の算法の理法を意識しつゝ、計算し、後に漸次之を機械的作業に移す様にしなければならぬ。

誤の一例

- (I)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$  として平氣
- (II) 1.5年を5月として得意
- (III) 2月を0.2年として恬然
- (IV) 最小公倍数を最大公倍数最大公約數を最小公約數と唱へて居る。如何にも最小公約數は其實最大公倍数と言ひたい様にも思はれるかも知れぬ。
- (V) 5圓50錢 $\div 17 = 32$ 錢と餘り6圓として威張つて居る
- (VI) 2768立方分を立方寸に直させると276.8立方寸として當り前だといふ顔をして居る

二 作業の不確實

記數法の不熟練

之も昔から其の必要を痛切に感じて居ることながら、其の効果を擧げ難いものゝ一つである。教科書にも初學年のほどは、二箇所位に其の注意が書いてあるけれども、學年の進むに連れて自ら粗漏に流れ易いものである。記數法の練習は決して初學年に於て達せられるものでもなく、又高學年では字體がこはれても善いと云ふものではない。教授の効果をば其の一時限、一時限に於て、完成せんとする様なことは全然出來ない。教授の効果は決して教師の豫定通りに短時間に完成さるべきものではない。特に記數法の如く、其の正確と敏速とを期するものは、決して一年や二年で完成さるべきものでない。四年に進めば不十進諸等數や分數や小數の記數法があり、五年に於ては不十進諸等數の小數扱の事や、米法、ヤード・ポンド法があり、六年に於ては分數・步

合比例の如き夫々新しい記數法を習得せねばならぬ。余は常に言ふ、『記數法の目的を十分に達すれば、已に算術教授に於ける三分通りの目的を達したと言つてもよい。』と。惟ふに兒童が記數法に不熟練な間は、自ら粗漏亂雜不正確等の病根を除く事が出来ぬ。黑板の字を見違へたり、符號を取り違へたり、小數點の位置を間違へたりして居る様では、何年経つても確實なる成績を見ることは到底覺束ない。

數の聽寫視寫は學年の如何を問はず、常に練習すべきものである。又兒童にはやかましく言つて居ながら板書は粗雜でもよろしいと言ふ理由はない。須らく教師の板上に記する數字は常に兒童の手本となるものでなければならぬ。そして記數法を正確にし、且早く奇麗に書くことは、自ら計算上の誤謬を防ぐ方法であることを悟らせなければならぬ。

### 三 數量に関する常識の缺乏

數量に関する常識の缺乏は皆人の唱ふる處である。六箇年も七箇年も學校に居て今少し位は常識のありさうなものだといふことは一般の評である。

然らば數量に関する常識とは何を指すかと言ふに、それは即ち數に關する知識と、今一つは推理判斷の能力である。而して其の二つの内何れが重いかと言ふに勿論推理判斷の能力である。言ふまでもなく數に関する常識とは知識の蒐積ではない。世間でいふ物知りとは必ずしも常識のある人といふ意ではない。常識の圓滿な人と言ふのは、普通ありふれた實際事實に對する直覺的判斷を誤らない人である。數に關する常識がないといふのは、子供でも一寸考へて見れば直ぐ分る様な事を全く見當外れた突飛な答をするといふ意味に外ならぬ。

數量に関する常識の缺乏

のである。算術科の目的は決して知識の蒐積ではない。即ち世上の數に關する事實を多く記憶させようとするのではない。眞の目的は思考推理の作用を練り、日常の計算に習熟せしむることを主としなければならぬ。

某博士は算術の問題によりて常識を養はんとすることは必ずしも正當なる方法ではないと言ふけれども、并は全く見當違の御説だと思ふ。成る程、白い鳥三羽と、赤い雀五羽と居る。合せて何羽か。といふ問題があつたとすれば、其の數的關係は三羽と五羽とであるから立派に成り立つけれ共、實質的關係は成り立たぬのである。又「毎日玉子を三つづゝ産む鶏を五羽飼へば三十日には玉子何個を得るか。」といふ問題でも、其の數的關係は三の五倍の、又三十倍で立派に成り立つけれども、事實としては決して斯様な事が有り得るものではないのである。

實質的の推  
理と數的の  
推理は必ず  
しも一致し  
ない

斯様な點からして、實質的の推理と、數的の推理とは必ずしも一致するものではない。實質より見れば道理に適つて居ないことも、數の計算としては立派に成立つのである。夫故に算術で取扱ふことは往々常識に反することがあるといふのである。

併し之は過去の夢で、今の世の中に斯様な問題を許容する教師があらう筈がない。又兒童も決して之を承認するものではない。余は子供の常識を試したことがある。「二畝ある地面に十坪の池を幾つ掘れるか。」と聞いたら兒童は立ちどころに、其の不合理な事を反問したのである。

教科書には「横八寸五分の紙を八つに切つて、これをつげば長さ何程になるか」尋四、三十三頁の七と云ふ問題がある。そして其の答數を見るに少しも、紙のつぎしろを計算して居ない。斯様な例はまだ外にも

ある。若しも此の様な問題を許容するならば、前の某博士の様な事も言へるかも知れぬが、今の世の中には決して容れられぬ問題である。昔の三千題の問題には、頗る不合理な架空な問題が多いから同博士は此の種の問題を今も課して居ると思つてかは知らぬが、开は恰も唐人の寢言である。

吾々の言ふ常識の缺乏といふのは、其等とは全く別問題である。兒童が全然不合理な答を出して居て、ちつとも夫に氣がつかぬ事が多いと言ふのである。例へば定價が原價より安くなつて居て、而も利益何程と答へたり、大工一日の賃錢を七錢五厘と答へたり、人一日の行程を百里と出したり、地價二千圓の土地の地租が千百圓などと答へたりする。そんな時には必ず今一度問題に立ち返つて其の答の正否を考へさせなくてはならぬ。それでも尙其の甚だしい誤算であるといふ

ことに氣付かなかつたら、一寸注意してやると直ぐ分る。ほんの一例であるが日常此の種の誤は屢々實見する處である。余の所謂常識の缺乏といふのはかゝる事實を指すのである。之等の缺陷を救済する方法は矢張り應用問題の取扱によるべきことで、後に章を更めて述べようと思ふ。

實際談

教師「一里は何米か」兒童「約四千米です」  
 教師「四分の一を小數に直せば」兒童「二分五厘」  
 教師「一町歩は何歩か」兒童「三千歩」  
 教師「一リトルを日本の辨目に直せば」兒童「約五合五勺」  
 教師「あなたの家の間口は何間」兒童「十間位かな」實は五間  
 教師「あなたの家から學校までは何町か」兒童「さあ七町位」實は四町弱  
 こは尋常五年の優等生が第三學期の時に答へた事實である。學校で教科書だけの取扱をして居ると、斯様な優等生が出来る。(某誌記載)

其の二 應用問題の取扱上より見たる

缺陷

一 教へ過ぎること

教へ過ぎる弊の起こる原因を尋ねるに、合同教授に於て豫定の時間に多くの材料を教へようといふ豫期と、一時限の授業を無難に首尾よく滞りなく進行しようといふ計劃とがあるからである。而して其の弊の及ぶ處は兒童の學習状態が何時も發動的に働く事なく只常に受納するに不都合のない丈の注意力と報告を聴取する丈の態度で済むといふ事になるのである。即ち一意専心に發見的創作的の態度になれないのである。弊は決してそれ丈ではない。更に之を數ふれば教師は兒童の理會の程度を知る事が出来ないと言ふこともある。又如

弊 教へ過ぎる

發見的方法  
を重んずる  
こと

何なる點が兒童の缺陷であるかを知ることが出来ないのみならず、遂に之を知らずに進行して行くことになるのである。之を改善する方は、兒童を出来る丈活動させることである。報告的注入を極めて少くする事である。併し矢鱈に發見だの、創發だなどと言つても、固より兒童は其の力に乏しいのであるから、最初は發見の方法を問答によりて指導しなければならぬ。そして要所々々は兒童自身が思考する様にしなければならぬ。兒童は自ら思考し自ら計算して、度々成效の樂を繰返すにつれて、自ら算術に對する自信と興味とを持つ様になる。又教師も眞に善く兒童の實力を觀察し得て、最も適當なる方法を施すことが出来る。算術に對する兒童の興味は事實の珍奇や、お喋り洒落滑稽によりて起るものではない。

今一つ附説したいことは特に新しい材料を教授する場合に於てで

ある。之は度々繰返すことながら必ず一度は兒童已知の方法を以て其の新しい材料を計算させて見て、したたか之をまごつかせ、うんと困らせるがよい。かくして後始めて教師の教ふる一言一句は、悉く彼等の理解に投ずる靈藥となるであらう。今一つは個別指導を多くすることと暗示である。之は確かに兒童を活かし、或は殺すものである。暗示のことは第五章に述べるので茲には略する。

## 綜合的方法

の弊

## 二 綜合的方法は兒童の實力を養ふ所以でないと斷言する

綜合的方法は已知より未知に入る方法である。此の方法は算術教授上最も避くべきものである。此の方法に従へば、教授が比較的立派に見える。而も兒童の實力は極めて薄弱である。其の一例を言へば、歩合算などに最も多く見る處である。此の方法は初めに先づ公式的法則を授けて、問題に其の公式の何れかを當てはめて解かせるのであ

決して恒久的の實力を養ふ方法ではない

る。之は歩合を見出す問題だ、之は元高を見出す問題である、歩合を見出す公式はこれ、元高を見出す公式はこれと、演繹的に公式を振り廻すのである。比例に於ても其の解き方の一般方式の型を授けて、問題を其の比例解き方の型に當てはめて解いて行く方法である。之等の方法に従へば計算も證明も誠に立派である。そして一時的の成績は之を善くすることが出来る。併し开は其の當座の成績丈で決して恒久的の實力ではない。月日の経つに従つて公式的概念は忘れられて仕舞ふ。公式が忘れられた日には、業に已に如何ともすることは出来ない。尙一つの缺陷は之等の綜合的方法は、計算の途中に於て、何故に其の階段を過ぎつゝあるか、何故に斯く計算するか、更に分らない。唯結果に到達したる時、それが一般的抽象的方法の形に當てはまつて居るか否かを考ふるに過ぎない。だから時によると定價が原價より

も多くなつたりする。又は當然少くなければならぬものが、あべこべに多くなつたりして、見當違な馬鹿な答を出しても、尙其の甚だしい誤算であるといふ事さへ、反省することが出來ないまで、機械的方法に捉はれて居るのである。

今之を例示すれば、

綜合的方法の例

原價二圓の品物に二割の儲ある様に定價を附せんとす。定價如何。綜合的方法に従へば、

甲は眞なり……(之は總高を見出す問題である)

乙は眞なり……(總高を見出す問題は、一に歩合を足したものを元

高に掛くればよい)

丙は眞なり……(だかち二圓掛ける一ポイント二でよろしい)

といふ様に考へるのである。此の情性を以てしても、次の問題を直ち

に解き得るかは甚だ疑問である。

定價六圓のものを定價通りに賣れば、原價の二割に當る利益あり。原價如何。

甲は眞なり……(六圓は何だらう?)

乙は眞なり……(一に歩合を足して割るのか、それとも一から歩合を引いて掛けるのか)

丙は眞なり……(さあどちらだらう?)

といふ事になるのが、兒童の常態である。縦ひ其の當座は前問題の情性で以て解けるにしても、少しく時日を経た後に、次の様な問題を出せば、直ちに先づ其の何れの公式を直接に當てはめたら善いのか分るまい。

或人定價の二割引にて下駄を買ひ、一圓を支拂ひしに三十六錢の釣



錢を得たり。此の下駄の定價如何。  
 此の問題は、先づ歩合算の公式に當てはむる前に、或計算を必要とするにも拘はらず、前の如き方法上の缺陷ありては、容易に問題を解析的に考へる餘裕はなく、必ず先づ公式の何れに當るかを見出すことに苦心する位であらう。

此の如き上<sub>二</sub>りな頼<sub>一</sub>べたを撫でて通つた様な方法に對する改善の道が外になければならぬ。それは決して奇抜な方法ではない。何人も知り抜いた所謂解析的方法である。解析的方法は前者に反して未知より已知に入る方法である。

原價二圓の物に二割の儲ある様に定價を附せんとす。定價如何。之を解析的方法にて解けば、

丙が眞なるには乙が眞なればよく、

(題意に従へば、原價の二割だけ、原價より高ければよい)

乙が眞なるには甲が眞なればよい

(即ち原價より  $2 \times 0.2 = 40$  だけ高ければよい)

然るに甲は眞なり、故に丙は眞なり

(原價より  $40$  高くと言へば  $2 + 40 = 42$  である。故に  $2$  でよい)

早く言へば、問題を分解的に考へる方法であつて、抽象的な公式的な取扱を避けて、合理的に一一其の理法を考へ、必要と自信とに導かれて、一歩一歩確めて行く方法である。

綜合的方法は前にも言へる如く公式や一般型式を先づ授けて、問題を此の公式に當てはめて行かうとするので、計算は奇麗で立派ではあるけれども、夫は恰も小兒に利刀を持たせる様なものである。危険と

言はねばならぬ。此の方法專有では決して、兒童の實力を養ひ得るものではない。

併し余は解析的方法だけを主張して、綜合的方法の價值を認めぬものではない。解析的方法は發見の方法である。綜合的方法は之等の發見の方法によりて得たる一般公式を演繹的に應用する方法である。だから右の如き解析的方法を繰返して行く間に、自ら一般的公式的概念を發見し得る様に導くことを教師の意中に置くまでの事である。公式といふものは小學教育には價值の多いものではないが、之を知らしめて置くことは決して損ではない。

繰返して言へば、解析的方法は、計算の途中に於て、何故に夫等の段階が履れつゝあるかと疑ふ餘地もなく、合理的に其の理法を考へ、必要と自信とに導れて、一步一步確めて行く方法である。詰り解析は發見の

解析的方法  
の長所

方法で、綜合は其の後に達せらるべき簡單なる表現の方法である。だから歩合算の公式などは最初に教ふべき筈のものでない。必ず少數乗することの理法によつて、兒童自身が工夫する様に導かなければならぬ。公式などを最初に教へて以て幾つかの公式を振廻はして問題を解かせようとすることは、一時の成績はよいが恒久的の實力を養ふ所以ではない。

### 三 練ることの不足

形式教授の弊は已に總べての教科に於て、覺醒されつゝある。算術教授に於ても、其の一時限の教授に一つの型がある様に思ふが、それは間違である。教授の型は論理的順序と心理的方法によつて左右せられるものである。材料にもより時にもよること、千遍一律の型は決してあるべきものではない。或時間には一問題だけしかやらなかつ

練る方法

一時間にたつた一題やることもなければならぬ

たと言つても善いのである。従來は餘りに形式教授の弊に捉はれて一時限中にたつた一題やつたなどと言ふと、一も二もなく非難したものである。新教授の場合も總練習の場合も、矢張り一定の教授段階を履んでやらうとするのが、根本的の誤解である。一時限中應用問題を十數題やることもよろしい。又或は一時限中たつた一題しかしなかつたと言ふこともなければならぬ。練つて練つて練りぬいて充分に思考経路を明確にし、且其の發表法(口頭を重んず)を練習することは、從來あまりに軽く見られた弊がある。

従前は一度やつた應用問題は二度とするものぢやないといふ様な考を持つた位で、『先生それはもうしました。』と言へば、さうかと言つて除去するといふ風も確にあつた。應用問題だつて、一度やつたのを二度やらせてはならぬといふ理由はない。余の考を以てすれば同じ問

算術は教へる分量よりも兒童の發見に待つものが多い

題を或間隔を置いて繰返すことは非常に善い方法だと思ふ。兎も角も思考練磨の第一義は練ることである。何せ何を……それはどうして……それでよろしいか……少し譯が分らぬぢやないか……さうすれば何が出る……斯うしては何せ悪い……と言ふ風に練る事の取扱は學年の進むに従つて愈々價值もあり、張合もある事で、確に徹底する方法である。子供をして創發的態度に訓練することは、其等の取扱の巧拙によりて岐れる事が多い。分つた様な顔して居て、眞實分つて居ないといふ弊は、吾々の常に本科教授の上に見る處である。世の所謂上りの撫でて通つた様な、そして教授の形式をいやに氣にする人の授業には往々にして、此の缺陷が伴ひ易いのである。算術は教師の働くべきものでない。教師は指導の位置に立つべきものである。算術は教へる分量よりも兒童の發見に俟つ方が多くなければならぬ。

らぬ。算術は四則より分數、分數より歩合、比例と漸次に簡便法を發見して行くのである。教師が主として働く地理や歴史とは全然趣を異にして居る。思考力は練れば練るほど確實になり、應用も利く様になる。算術の實力と言ふのは只受納する丈の心力ではない。計算能力に於ても思考力に於ても確かな自信の上に立たねばならぬ。

#### 四 兒童の學習態度

教材の研究が如何に進んでも、取扱の方法が如何に巧に工夫されても、兒童の學習態度の訓練が出來て居なければ、佛を造つて眼を入れずで、本尊様があんからかんで、實力も何もあつたものではない。故に學習態度の訓練は實力養成の第一歩である。即ち之が算術教授の基礎的陶冶である。教師の手傳が度に過ぎてもいかぬが、又反對に教材の主眼點に力が這入つて居ない爲に、教授が肝腎な節々に觸れ

なかつたり、徹底しなかつたりする。さうなると、已に理會といふ大事なものを逸したのであるから、已知觀念が更に新しい材料を受納する、其の力に乏しくなるのである。従つて創發も發見もあつたものではない。無意味、盲動、空虚、所謂雲を掴む様なもので、計算も思考も絲瓜もないのである。之は確に陥り易い算術教授上の大缺陷である。

算術は誰か、言つた様に石垣を築く様なものである。或一點を了解せざれば他は全部分らなくなるのが本體である。だから基礎的の陶冶が大事である。論理的に材料を排列するには此の法則に合せざる爲である。易なる材料より、次ぎ／＼に組織的に材料を排列し以て學習の順序を整理して行けば、兒童は一步／＼了解を確めて行くから、自信も自覺も自ら備はり、自分で學習して行く様になるのである。

今一つは兒童の自動的發見を尊重することである。應用問題の解

法などは、場合によると三つも四つもある。其の中には自ら巧拙があつて、理想としては明瞭な簡單な形式が善いには相違ないが、初めから教師が自分の頭で、最も簡單明瞭なる方法だと思つて居る方法と兒童の答へた方法と一致しなければ、それは迂遠であるとか拙いとか言つて退けるといふやり方は、大いに兒童の發見を妨げるものである。斯る場合には充分に之を認めてやらねばならぬ。兎に角子供の考へたといふ事が教育的に尊いのである。宜しく教師は大いに同情して賞讃を與へ、然る後にもつと巧な考へ方もあると言ふ風に、親切に指導すれば兒童の氣分も益々張つて來るし、自信も生じ、自發的態度も、努力の習慣も自ら養はれるのである。

今一つは個別的の取扱になるが、それは出來の悪い子供の引き立て方である。劣等兒が常に優等生の尻つべたについて、恰も耳を引かれ

た犬の様に、する／＼と引きずられて行く様では、算術と云ふものが其の子供の爲には畢生の仇で其の時間になると、教室に入らぬ前から頭痛がするといふ有様になるのは當り前である。算術の嫌な子供は大抵此の類である。それを救済するためには、分團式の方法や、個人指導や、留め置き教授などが考へ出されたのである。何れの方法もそれでよいとして、其の間に吾々の學ぶべき呼吸がある。开は子供の態度である。何時も受け味だけでは效がない。自發的態度には自信の必要があり、自信といふ裡には幾分の勝味といふものがなければならぬ。凡べて興味を有つといふ事は勝味の有るといふことでなければならぬ。自分に幾分の勝味がなければ興味は起るものではない。勝味、興味、自信、創作的態度といふ順序は、余が年來の經驗に徴しても明瞭なる過程である。だから劣等兒には、其の兒童の成し得る程度の材料より

幾分の勝味がなければ興味は起らない。

劣等生を先  
きに走らせ  
る

先づ進むことが秘訣である。出来の悪い子供を出来の善い子供の後から、ぎり／＼歩ませることは誠に惨酷な方法である。余の取れる方法の一つは、是等の児童には個別に課外に教へることである。其の教へるにも常に他の児童の教はつた後を繰り返してばかり居ないで、何時も先きの方を教へるのである。さうすると其翌日は非常な元気で活動する。彼等が教室で活動する様になつたと言ふのは自信自覺を得たといふ事である。故に劣等児は何時も先きへ行け／＼と、先づ他の児童よりも先きに走らせるといふことが、活氣をつける方法であると思ふ。分團式の方法も善いが、之は材料を異にする場合と教師の手の入れ加減に濃淡があるのと、問答が自然と彼等に偏するのと、稍厳正の程度を低くしてやるといふ事になる。兎も角も児童を活動させるは、彼等の自信を高めることが肝要である。之を要するに自發的態度

の要領は、前にも言へる如く、勝味・自信・興味・創作的態度といふ順になる。基礎陶冶も亦難いかなと言ひたくなるが、之が算術教授の要領であらう。

近來學校と社會との接觸を密ならしめよといふ聲が頗る高くなつた。詰り學校と社會との障壁を撤せよ。社會の生ける事實に觸れしめよ。社會は日進月歩の勢を以て進み居るにも拘はらず、學校は何時まで古い知識を振り廻はしてやつて居る。彼等の教へつゝあることは社會の死せる事實のみである。

現今の學校教育は一つの箱庭である。無理やりにも児童を一つの型に入れつけて人倫の道を談じて居る。而して彼等の多くは學校にて學習したることを社會の一物にも適用し得る實力がない。彼等は教室に於ては優等生であらうが、社會に於ては全く劣敗者である。故に今日の研究者は其の態度を幾分にも此の點に注意を向けねばならぬことである。と。余が前に常識の養成を唱へたのは此の要求を指したのである。

## 第二節 應用問題解法の六要件

### 一 問題の讀解

問題の意義を了解すること、問題の要求點を會得することの二つは問題解法の第一關門である。而して此の問題の意義を決定することは主として教師のなすべき領分か、將た兒童の領分かといふことは、應用問題の目的に顧みても明瞭に分つて居る。

問題を讀んで其の意義を決定することは、問題解法の一要務で正に兒童自身の爲すべきことである。されば問題の讀解力を養ふことは問題解法の基礎的要件として、取扱上常に多大なる注意を拂はなければならぬ。

然らば問題を讀解する順序はといふに、

問題の讀解

題意を解すること

### 第一に題意を解すること

題意を察して、其の事實を明瞭に意識し、身を其の事實の中に置き實際の事實に當てはめて考へることが必要である。又算術に關する熟語例へば幾何とか若干とか、何程とか正味とか風袋とか、とすればとか、べきかとか、平均とか、幾倍とか、時間とか、時刻とか、期間とか、期限といふ様な幾多の用語に親ましむることが基礎的知識を練る上に於て必要である。若干を若し千と讀んだといふ茶話もあるが、今其の極端なる一例を舉ぐれば本年附屬中學校の入學試験の問題中里程を求むる計算の後に「又米にて表はせ」としてあつたのを「メ」と讀んだために、里程を楯目に直さうと苦心した兒童があつた。と言ふことを聞いてゐる。世間にもこんな誤は往々ある事だらうと思ふ。

### 第二に問題の要點を把握すること

問題の要點  
を把握する  
こと

問題の要點を掴むために、場合によりては、問題の要點を摘記し、圖解して題意を正當に理解せしむることもある。又は問題の意義を辿つて問題を其の儘に式に表はして見ることも有効な事である。

例へば、

(1) 某數あり。其の八倍に二十五足したるものは二百四十一なり。某數如何。

題意の儘に  
式にあらは  
して見るこ  
と

といふ問題を式に表はして、其の題意を考ふるときは、(某數を $\Delta$ にて、表はして)  $\Delta \times 8 + 25 = 241$  となる。又、  
(2) 原價の二割だけ儲けて七圓二十錢に賣りたる品物の原價如何。  
といふ問題を  $\Delta \times (1 + 0.2) = 7.2$  圓の如き式に表はして見れば善く賣價と原價との關係が分るから、算法も自ら誤なく立つのである。兒童が能く此の問題の解式を  $2.7 \text{ 圓} \times (1 - 0.2) = a$  と誤るのは、詰り前節にも述

題意を誤解  
しないこと

べた通り根本に於て歩合の乗除關係を會得して居ないのと、今一つは題意を克く理解して居ないから自然に事實關係の吟味を誤るのである。  
斯く題意の儘に式に表はして見るといふことは、單に題意を把握する爲に必要なのみならず、解法を思考する時にも(少數除の如き場合)又は檢算に於ても(答數を問題に當てはめて其の正否を判斷する場合)に有効に適用さるゝ方法である。

### 第三に題意を誤解しないこと

兒童は物事を主觀的に見る傾向を有つて居ることはモイマン氏の説を俟たずとも誰にも明瞭に分る。それが爲に兒童は未だ問題を熟讀することもなく、輕卒に計算に取りかゝるから甚だしい誤謬に陥るのである。そこで之を救濟する方法は兒童に題意を説明せしめること



である。二三人の兒童に説明せしむれば自ら題意の内容も、求むる所の要件も明瞭に分ると思ふ。唯一人位に話させては充分でない。少くとも二三人に言はせるがよい。

## 二 事實關係の吟味

問題を能く讀んで、其の意義を理會して、問題の要點を把握したら、其の次には、問題の事實を考へ且事實と事實との關係を吟味することに移るべき順序である。

此の事實關係を吟味するには、種々の方面に注意しなければならぬ。

今之を擧げて見ると、

第一には數に關係ある自然的法則である。

第二には數に關係ある人爲的規約若しくは習慣である。

斯くて問題の表はす事實の要件を辿り、其の要件たる事實と事實との

關係を吟味するには、問題の所要事實を定め以て前後の事實を分解して、各事實の間の關係を明かにして結合するといふ順序を経るのである。其の間には圖解の方法を取ることもあり、直觀方便物を以て具體化するともあり、題意を動作に表はして具體化することもあり、結果の明瞭なる様に計算數を簡單にして、解法を考へることもあり、又は問題を變形して改作することもある。

要するに問題の條件を分解し、且條件を連絡結合することは應用問題を解くに於て有効な方法である。之が巧になれば、自ら一の問題に當つた時今見つけるものは何であるか、又其處に如何なる事實があるか、といふ事を考へることが容易に出来る様になる。それと同時に事實の分解結合が巧に行はれるから、思考の經路も自然に産み出されて來るのである。

三 思考の経路

事實に適用されたる數の關係に着目して算法の適用法を決定するのは思考作用である。此の思考作用は廣き意味で言へば應用問題の全方面を支配するものであるから、應用問題の目的に關する主腦の要件である。

思考作用は之を三方面に區別することが出来る。即ち(イ)思考の目的、(ロ)思考の資料、(ハ)思考の形式、即ち是である。今之を應用問題に引用すれば(イ)思考の目的は求めんとする答數であつて、(ロ)思考の資料は問題に含まれたる數量の事實關係である。次に(ハ)思考の形式は計算の解式とも云ふべきものである。

次に思考作用の満足に、自發的に創意的に必然的に正確敏活に行はるべき要素は、(一)概念、(二)斷定、(三)推理であつて此の三者は相待ちて思考

といふ一つの心意活動をなすものである。

されば概念は客觀的に其の與へられたる問題に對して分解的に働き、斷定は主觀的に其の與へられたる問題につきて綜合的に之を統一し、推理は必然的に算法の理法を定むる作用である。

應用問題に對する思考作用は論理的に論ずれば多くの場合に三段論法、略式論法、雙關論法、若設論法の何れかに屬するものである。三段論法の形式によつて解くを便なりとする場合は比較的初歩に多く、略式論法は一問題を解くに幾つも重ね用ふるのが普通で、一部分づつ漸次に決定して最後に答數を得るに至るのが多い。複雑なる問題は、大抵之によると言つてもよい。雙關論法は比例の問題を解く場合に多いので尋常科は先づ没交渉であらう。若設論法は俗に所謂鶴龜算といはれて居るもの、如きは最も其の適例である。

併し實際に應用問題を解く上に於て、一つ一つ論理學上の法則を考へてするといふことはないのである。只明晰なる思考経路は悉く論理的法則に一致するといふまでである。それで注意すべきは教師の説明は飽くまでも論理的に條理正しく明晰でなければならぬことである。

思考の作用を助成するものは圖解である。圖解は何人にも算法思考の方便として最も有効なる方法である。併し圖解は一時の方便であつて、最後まで之に依らねば解けないといふ事ではいけない。適當な時期に於ては圖解を離れて解き得る様にならなければならぬ。圖解には線を用ふる場合、圓を用ふる場合など様々ある。唯其の場合場合に由つて適法を適所に用ふるまでの事である。そこで前述の要點を總括すれば、

圖解法を奨勵する

- (イ)數量を簡單にして考ふること。
- (ロ)數の種類を取換へて考ふること。
- (ハ)部分的計算をなして關係を單一にすること。
- (ニ)題意を動作に表はして具體化すること。
- (ホ)之等の方法は兒童自身が進んで適用する様に導くことが大いに必要である。

#### 四 解式

要するに解題の順序は

- 第一 には問題の意義の決定。
  - 第二 には問題に含まれたる事實關係の吟味。
  - 第三 には解法に適用すべき算法の決定。
- である。そこで愈々計算に取掛る手順に移つて行く。それが即ち解

式である。

解式には分解式と總合式の二つがある。分解式は部分部分を片付けて複合關係の事實を單一關係に化して行つて順々に到達點に入るといふ點を長所とするけれども、問題を一全體として考へるといふ事に缺けて居る。兒童は正しく問題を一全體として論理的に順序正しく考へることなく、『どうにかなるだらう。』、『かうしたら出て來さうなものだ。』といふ風に確實に見當をつけずに少しづつ、つゞいて見るといふ弊に陥り易い。之に反して總合式は一全體として始終一貫したる思考の經路が明かになるから、前者に比して頭を練る上に於て有効である。

併し分解式は難易の點から考ふれば初歩的實際的である。部分を一つ一つ明かにして全體を知り、複合關係の問題を單一關係に順々に

化して行つて、最後に一括して全體を認識すると云ふことには何人も異議はあるまい。又場合によつては複雑なる問題を最初から總合式に表はすといふことは頗る困難である。又分解式によれば兒童の誤謬の箇所も分り、又一方には了解の程度をも知り得る便がある。比形式の如く解式の形式を會得し、其の方式に當てはめて計算するものは格別として、問題によつては兎に角計算して見なくては引けるやら引けぬやら分らぬといふ様なもの、即ち損益問題又は郵税の問題の如きは當然計算して後に式を立てるより外に仕方のないものである。何れにしても一利一害はあるに違ないが吾々の見解を以てすれば、尋常三年の三學期(余は三學期が適當と思ふ)又は尋常四年は括弧の用法を授けると共に總合式を充分に練習すべき時期であると思ふ。又分解式も條理正しく一步一步解いて行く方の練習として課すべき時期で

ある。五年六年に於ても矢張り兩方共に用ひたいといふのは、前にも述べた通り、分解式は實際便利で其の上計算経路が明かに分かるのである。只恐れるのは未だ思考の経路は最後の到達點に入らぬうちに、言ひ換ふれば解答の方法は立たぬうちに、早くも筆を取つて何とかなりさうなものだといふ位でやつて見るといふやうな薄弱な點があるから、之に注意しなければならぬことは前述の通りである。

然るに總合式は最後の到達點まで充分に思考して、計算の筋道が立つて後に計算に取りかゝるのであるから、確實に頭を練ることが出来る。此の點に於て健全なる思考の練磨を期する爲に總合式を練習する必要を認めるのである。そこで何れを主とするかと言ふことは言はれない。

初學年に於ては問題が單一關係であるから分解式も總合式もない。

上の學年に於ては大體は分解式によつて解いた後に、考をまとめる形に於て總合式を立てさせて見る方がよい。時間的經濟の上よりも心的經濟の上よりも確に有益である。併し材料によつては總合式を先に立てさせることは勿論である。それで何れか一方を取るといふ譯のものではなく兩方共に練習すべきものである。

##### 五 計算能力の適用

應用問題は生きたる事實について算法の理法を學ぶと共に又計算の能力を最も簡単に巧に適用する點に於て大なる價值を有するものである。同じ問題を解くにしても、面倒に解くと、簡単に解くとは、時間の上に於て又思考を勞する上に於て大なる差がある。特に高學年に於て程度の進んだ處に於て其の巧拙が最も著しい。

(例)馬三頭の價千七百圓の割合にすれば同じ價格の馬十五頭の價は

何程か。

といふ問題に於て

1700<sup>円</sup> ÷ 3 × 15 とせんとするがため、第一計算に於て 1700<sup>円</sup> は 3 にて割り切れぬ、爲めに計算の途中にて四捨五入などをして終に誤謬に陥る。

斯んな時に願慮一轉して 1700 ×  $\frac{15}{3}$  として 1700 × 5 = 8500<sup>円</sup> と改めて計算する位の頭の働きが欲しい。

(例)玄米二十四石七斗五升を携きたるに、其の三十三分の二だけ減りたりと、白米幾らを得るか。(尋六の二十一頁)

此の問題に於ても、巧なる方法と然らざる方法には、尠からざる差を見るのである。即ち、

巧ならざる方法

$$2475^{\#} \times \frac{2}{33} = 150^{\#}$$

誤算には非ず、且解式の要領を得て居るけれど

$$2475^{\#} - 150^{\#} = 2325^{\#}$$

とも次の方法の如き巧なるには及ばない。

最も巧なる方法

$$2475^{\#} \times (1 - \frac{2}{33}) = 2325^{\#} \dots \dots \dots \text{即ち } \frac{2}{33} \text{ を見て直ちに } \frac{15}{33} \text{ といふ數を殆ど直$$

覺的に暗算を以て見抜く巧妙に比すれば、前者は尙更に練習の餘地あるものと考へねばならぬ。

應用問題を解くにも暗算の應用の巧なるべき事は多言を要さない。

併し暗算でやる部分も算式には表はすべきである。

要するに計算能力の巧に適用さるゝと然らざるとは、問題解法の上にも甚だしい影響を與へる。詰り簡単に解き得る問題も繁雜に亘るのである。だから成るべく計算法を巧に適用することは問題解法上

の一要件である。

### 六 題意の反省と検答

答數には最後に命名を要するものもあり、又は常識的判斷を要するものもある。例へば、『何日目に出來上るか。』といふ問題の如き若し最後の日にはほんの少しの分量を爲すとも、尙之が爲に一日を加ふるが如き、又は寫眞を撮影したる人が代金を割合つて出すが如きものも其の一例である。

又兒童の常に誤り易い例を示せば、『……時刻如何』といふ問題に於て、單に何時何分と記して、動もすれば午前又は午後、の何時何分といふことに思ひ及ばないことがある。又は損益關係の問題に於ても克く注意せざるため損を益と誤り、益を損と誤つて答ふるなど、幾らも其の例に乏しくない。是を要するに兒童は答數を求むる爲には

題意の反省  
と検答

全力を盡すけれども、さて最後の反省を缺くために、思ひもよらぬ誤謬に陥るのである。

兒童がさあ誤はないかといふ事に思ひ及ぶ様になつたとすれば、之でもう實際已に餘裕のある自覺を得たものと言はねばならぬ。こは應用問題を解く上に於て最も重大な要件の一と認めねばならぬ。

檢算の方法は實際計算の上から言へば大體二つの種類がある。

其の一は逆計算によるもの。

其の二は答數を問題中の未知數に當て嵌めて計算して見るもの。

是は言ふべくして容易に訓練されない事柄である。それ故に是等の檢答法は、解題の重要な仕事のひととして是非爲さなければならぬ事として殆ど義務的に強ひることの必要を認めるのである。

檢答法は思考練磨の上に於ては、殆ど問題解法と同一の價值を有す

檢答の價值

るものと信ずる。

余は最後に附言して問題の反省と檢答とは九俣の功を一簣に缺くの憂を除く方法たるのみならず、思考練磨の上に於て著しい効果のある事を斷言して置く。延いて正確を愛し粗漏を嫌ひ一層思考を確實に練るといふ點に於ても亦大なる價值を有することは言ふまでもなく、大にしては精緻なる科學の成立を完成する上から見ても、思考の結果、計算の結果につきて逆進的に其の確否を推理することは尙與へられたる問題を解くと同じ効果の存することゝ考へねばならぬ。

例令、其の計算の結果が正しいか否かといふ事を一應考へて見て、大抵常識で考へて見ても此の位の答數がよいか。といふことを再び問題にあてはめ、多くならねばならぬ場合に少くなつて居る事はないかといふ様な事に氣づかぬやうでは甚だ頼み少い譯である。そこで輕

卒な兒童には初め強制的に之を強ひなければならぬ。一體算術教授に於て單に答數を出すのみを其の目的とするのは昔の寺小屋教育の算盤勘定と同じである。故に答數の檢算といふ事は實に貴重な價値の存することを忘れてはならぬ。

檢算の方法は更に之を心の働きから見れば二つの程度に分けることが出来る。即ち其の一は常識で判斷する程度と、其の二は論理學的推理的證明で所謂提題である。今左に之を分けて論じて見よう。

第一の常識でも分る方の檢算は簡単な事ではあるけれども、兒童は中々やらない。例へば、元利合計は千四百五十九圓二十五錢、利率年七歩、期間一年四分の三の元金は何程か。といふ問題に於て元金千五百圓と出して平氣で居る。又、定價の八掛にて一圓二十錢の本の定價何程か。といふ答に九十六錢と出して澄して居るといふ類である。斯



様な例は日常多く目撃するところである。即ち、元金が元利合計よりも多くなつたり、定價が賣價より安くなるといふ筈はないといふ事に考が及ばないのである。それで概算の必要を唱ふると同時に、檢算の誠に廢すべからざることを充分に會得せしむべきものだと思ふ。

第二の提題に屬する者は、常識でも分らぬとはないが一寸面倒な事もある。即ち、計算の結果が愈々確實であるか、どうかといふその直接に分らない場合である。間接的に確實性を今一度確める必要ある斷定は、それが直接に明白ならざる點あるから、推理的證明を要するものである。而して論理學上、推理的證明には左の三種を分つことが出来る。

演繹的推理による證明——檢算に於ては之によることが多い。  
歸納的推理による證明——之等の場合によることは殆どない。  
類比的推理による證明

論理的證明  
による法

檢算は第一の演繹的推理によつてのみ行ふものと言つてもよからうと思ふ。而して演繹推理にても假言的論法ばかりである。

例の一

被減數 - 減數 = 差

若しも 減數と差との和が 被減數に等しからば 其の答

檢算は 正しかるべし

減數と差との和は被減數に等し(或は等しからず)

故に其の答は正し(或は正しからず)

若しも被減數と差との差が減數に等しからば其の答は正し

檢算 かるべし

被減數と差との差が減數に等し(或は等しからず)

故に其の答は正し(或は正しからず)

例の二

被乘數 × 乘數 = 積    積 + 乘數 = 被乘數

例の三

被除數 + 除數 = 商    商 × 除數 = 被除數

以下推知されるであらう。要するに數字の一つの間違で試験に落第することもある。商賣人が算盤玉一つの間違で莫大な損をすることもあるから、檢算は實に重要なものである。かやうに檢算は學習上の成績、實用上の損得に重大な關係をもつてゐるが、思考を練る上に於ても亦極めて重要な事を繰り返して置くのである。

七 兒童の陥り易き論理的誤謬

兒童の陥り易き論理的誤謬

論理學上から言へば思考推理の不充分といふことであるが、それは餘りに漠然として居る。思考を離れて算術なく、推理を離れて算術

類推上の誤謬

問題はない。そこで少しく具體的に論ずれば、つまり思考の不充分と云ふことは概念と斷定の不正確に基づくことが多い。就中類推上の誤が大部分である。

例へば、

$\frac{1}{3} = 0.3 \dots\dots\dots$  又は  $\frac{1}{7} = 0.7$

$0.5 = \frac{1}{5} \dots\dots\dots 0.2 = \frac{1}{2}$

1年4月 = 1.4年... 1年5月 = 1.5年

1.5年 = 1年5月... 1.1年 = 1年10月

1平方尺 = 10平方寸

1立方尺 = 100立方寸

とするが如き

$\frac{1}{8} + \frac{3}{5} = \frac{4}{13}$  (分母子を別々に足す)

$\frac{5}{6} - \frac{3}{4} = \frac{2}{2}$  (分母子を別々に引く)

$$\frac{5}{12} \times \frac{1}{3} = 1\frac{1}{4} \quad (\text{分母同志を約す})$$

$$\frac{4}{7} \times \frac{1}{7} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{7}{18} + \frac{7}{9} = \frac{1}{2} \quad (\text{分母を別々に割る})$$

叙上の例は皆類推上の誤謬である。之は要するに思考の不充分、推理の不確實に基因するものに外ならぬのである。尙推理の輕卒に基く誤謬の例としては、前に述べたやうに賣價が定價より高くなつたり、元利合計が元金より少くなつたりする等、其の他種々の場合を見るこゝとが出来来る。そこで之等の取扱上の力の入れ處を明かにし、以て誤謬を防ぐ方法を考ふることが必要である。

### 第三節 應用問題取扱法要領

#### 問題の提出

##### I 種々の場合

問題を提出法の種々

問題の提出は之を教師のする場合と、児童のする場合とを分けるこゝとが出来来る。

##### 教師の提出する場合

1. 全文提出。
2. 話しながら要點を板書す。
3. 口唱して児童に全文を書き取らしむ。
4. 話しながら要點丈児童に書き取らしむ。
5. 謄寫版に刷つて配付する。
6. 教科書を直ちに讀ましむ。

##### 児童の提出する場合

何れも長所を持つて居るが、全文提出が其の本體である。全文を提出する場合には大抵小黑板に豫め書いておくのが普通である。併し時

によつては兒童の計算して居る間に次の題を板書することもある。此の全文提出の用意を面倒がる様では、問題の讀解力に於て充分の効を收めることが出来ない。謄寫版に刷つて與へる方法は手數がかゝるけれども、高學年に進むに従つて最も効果のある方法である。兒童に問題を提出させるのは強ち高學年に限らず、初學年に於ても頗る面白く、且價值ある方法である。高學年に於ては教科書のを提出させる事もあり、他の参考書から寫し取つて來て出させることもあり、自分で作つたものを提出することもある。其の方法は廻り番に提出者の順番を極めて、任意に教科書の題を讀ませ、又は自作の題を讀ましむるがよい。尙問題を板書させることも適宜やらせたいと思ふ。問題を構成せしめる方法は後節に於て述べることにする。

## II 問題提出の順序

### 問題提出の要領

順序は餘程考へなければならぬ。時によると其の日の主要問題と全く同種の簡単な問題を暗算でやらせて置いて、それからそれと同種の問題を次から次にやらせるといふ方法もあるけれども、それは新授の場合であつて練る方法ではない。恰も野中の大道を自動車で行くといふ様に兒童から見れば骨を折る事が少いから、特に困難なものを新教授する場合には價值ある方法であらう。併し實力を養ふ爲に眞に善く徹底せしむるには、何うしても其の後に練習雜題といふものがある。又練るゝと言つても基礎的能力のないものを練ると云ふことは到底不可能な事である。無い袖は振られないと同様に、まだ問題の讀解力さへなく、倍とか積とか和とか若干とか言ふ様な算術上の用語だけにしかと分らぬ子供（實際の例）を前に置いて練習主義を幾ら言つて

も之は食を與へずして運動を強ふると同じ道理で、何が何やら薩張り張合ひのないことは分りきつて居る。そんな兒童にまでも徹底する様に導くには、又夫々適切な方法を講じなければならぬ。即ち豫備的問題より段々と事實關係を簡單より複雑に變へて行く方法も其の一つである。其の一例を示せば、

(豫備) 或人一時間一里づつ歩む速さにて行けば、五時間には何里歩むか。

子供は笑ひながら暗算でやつて仕舞ふだらう。そこで次の問題を出す。

(豫備) 其の人若し一時間に一里廿五町づゝの速さにて歩めば五時間には何里歩むか。

これでも子供は笑つて居るだらう。そこで次の問題を出す。

(豫備) 其の人一時間一里廿五町づゝの速さにて、午前八時に出發すれば、正午までに何里歩むか。

子供も稍々齒應へのすることを感ずるであらう。之をよく了解せば次のを出す。

(豫備) 其の人若し一里を四十分に歩む速さにて行けば、三時間に何里を歩むか。

今度は時間の方が少し面倒であることを悟るであらう。愈々次の本問題を出す。

(主問題) 其の人午前八時に出發して一里を四十分の割合にて歩みたるが途中三十分間休みたるため、午前十一時半に目的地に着きたりと云ふ。距離は何里なりしか。

(應用題) 軍隊の行軍に於て一里を四十分に歩む割合にて、午前八時に出

發したるが、一里歩みたる毎に十分間休みたるを以て正午に目的地に着したりといふ。行程何里なるか。

この位の問題までは惰性で出来るかも知れぬが(尋六程度)併し之は所謂植木算と稱するものであつて、兒童は一寸見ても易いと思つて居るだらうが、さてやつて見ると馬鹿にならぬ問題であることが分るであらう。

右に示せる問題提出の要領は、

- (教) 之でも出来るか(簡單なる問題)
- (兒) 出来ますとも(計算せしむ)
- (教) 之はどうだ。(一步を進めたる問題)
- (兒) 出来ますとも(計算せしめて漸次自信を引き上げ)
- (教) 之はどうだ(更に一步を進めたる問題)

(兒) 何んでもない(愈々調子をつけて)

(教) 之が出来たら偉らい(主問題)

(兒) 稍苦心して終に成し遂ぐ(彼等の自信を一層確む)

(教) 愈々時間の最後に於て之はどうだ(應用的問題)

(兒) (頭を傾けつゝ互に顔を見合せ)先生寫させて下さい。家に歸つてからして來ます。

(教) ここでは出来ないか。出来なければそれでもよい。なまじつかな事をして人からなど聞いて來ては面白くない。よく考へれば出来るにきまつてゐる。

大抵斯んな風に、一步一步自信を高めて進むことが何と言つても彼

等の力を伸す方法である。と同時に學力から云へば下を揃へる方法である。蓋しこの方法は劣等生を誘導すべく、又優等生を伸す方法であらうと思ふ。

### カードの用法

#### III カードの用法

カードは多く總練習に使用して價值あるものである。兒童の能力に應じてカードを異にすることが出来るから、各兒童の力相當の問題を課することが出来るといふことと、出來の良い兒童は、其の儘どんな問題の數を多くやつて行くから練習を重ねることが出來、劣等兒童は教師の個別的の指導を受けることが出来る。

其の方法は豫めハガキ大位の厚紙に、四題至乃五題を印刷して置く。(其の裏面には解式を其は教材の一單元を終へた時、例へば分數を一通り終へたなら、其の分數丈の問題を色々取り交せ五題づつ、印刷したも

のを用意して、其の日はカルタを抜く様に皆持つて來る、又は教師が相當な兒童に相當な問題を渡す。教師は其の間は個別取扱を充分にする。尤も裏面に解式を書くものと書かぬものとある。書かないのは計算した後、甲生のと乙生のとを取り換へて計算させ、後に解式を引合せて其の正否を調べさせる。

カードの使用法は大體此の要領である。尙色々工夫したら、種々の面白い方法が出て來るであらう。兎も角も余の考では兒童の學習態度を自發的ならしめることに於て非常に有益であると思ふ。

そして之は學期初からでも出来る。それは前學年の分を機會のある度に繰り返して練習するのである。即ち前學年の模式問題は斯くして充分に練習される。

## 二 問題の讀解

應用問題の不成績を言ふ人の十人中の五人は、必ず讀解力の乏しいことを話して居る。算術書の問題は用語がむづかし過ぎるとも評して居る。余はあれ位は普通であつて決して六ヶしくはないと思ふ。其は教科書の罪ではなくして取扱の缺陷が重なるものであると考へてゐる。算術上の用語に親ませるといふことは、將來の生活を見越して考へても極めて必要なことである。だから其等の讀み方及び意義を廣く知らせることは第一の要務である。其の取扱の方法は矢張り讀むことに慣れさせなくてはならぬ。即ち一題を二人にも三人にも五人にも讀ませるがよい。そして其の意義を數人に話させなくてはならぬ。(總練習の場合は別だ)それから其の語を一々詮議して、其の使ひ分に善く注意する。かく詮議する訓練を経て居ないと、用語を善い加減に讀んで、土俵際に飛

んだ失態を演ずることがある。即ち米に直せと云ふのをこめと讀んで見たり、時刻如何と言ふのを午前だか午後だか分らぬ答を書いたり、何れが損か益かと云ふのを何れとも書かずして單に損とか益とかとのみ書いて置くといふやうな事になるのである。殊に讀めもしない問題は解ける道理がない。用語の意義に深く注意しないでは、逆も確實な答が望まれない。故に問題の讀解力は、解題の基礎である。從來教師が此の點に餘力を注いで居なかつたといふことは、或は事實だらうと思ふ。注意すべきことである。

#### 第四節 實驗的教法

算術教授上實驗的方法の價值多きことは既述の通りである。併し



茲に言ふ實驗とは論理學にて言ふ實驗とは自ら別であつて、又理科にて言ふ實驗とも一致しないのである。算術で言ふ實驗とは實物觀察より一步を進めて數量の測定をなす作業までも含めて言ふのである。即ちある普遍的法則に到達する爲にするのでもなく、又何物かを發見するためにするのでもなく、只數量に關する觀念を確實にし理解を補ひ記憶を助け單に空なる數量觀念を與ふることを避けようとするのである。其等の材料は尋三以上に於て見ることで、尋一二に於ては絶無とは言はぬが始と其の機會がないと言つてもよからうと思ふ。今其の一例を示せば、

| 學年學期 | 實驗資料 | 用具  | 要   | 點  | 備                   | 考 |
|------|------|---|---|--|---------------------|---|
| 尋    | 一    | 丈・尺・寸・分の觀測及び單位關係<br>斗・升・合<br>疊一枚の寸法<br>質・匁    | 尺・度・卷尺等<br>秤各種と穀類、水單位關係と目測練習<br>尺・度<br>秤量・天秤・卷尺等單位關係と實物觀測<br>間竿・尺・度・鎖尺・卷尺 | 單位關係と目測練習<br>坪の豫備として<br>單位關係と實物觀測  | 手工と連絡す<br>升合の實測に止む  |   |
| 尋    | 二    | 町・時・分<br>坪                                    | 道路・校庭<br>間竿   | 單位關係<br>地積の初步觀念  | 宿題の材料によろし<br>宿題にも適す |   |
| 尋    | 一    | 分數<br>丈・尺・寸・分<br>里・町・間・尺<br>町・段・畝・步<br>地積の求め方 | 紙・毯・筆等<br>尺・度・卷尺<br>間竿・鎖尺等<br>間竿・鎖尺・卷尺<br>間竿・卷尺・鎖尺<br>等                   | 何枚の何分の何、何本の何分の何等の實物取扱<br>單位關係<br>單位關係・目測・步測等<br>單位關係及び目測等<br>地積の求め方練習從て前項の實地測地 |                     |   |
| 四    | 二    | 質・匁・分・厘<br>層                                  | 秤各種<br>層  | 重さに關する單位關係と目測<br>層の見方  |                     |   |
| 四    | 三    | 大小算   | 手工用籤  | 解法の具體化   |                     |   |

以下推して知るべく、兎も角も各種の單位關係や事實問題解法の補助として必要なる實驗は豫め其等の資料を調査して成るべく實地の

視察及び數量の測定に注意すべきことである。

### 第五節 模式的問題の取扱法

前に述べたる模式問題選擇要領は、已に其の一面に於て、取扱法の一般を暗示して居ると見てもよい。詰り模式問題は各種問題(事實より見て)の代表となるべきものを挙げたのであつて、折々繰り返して練習することを豫定して居るのである。併し本書に挙げたる問題は、大體教科書にあるものを成る丈採る趣意であつたから、問題の事實は他に取り變へてもよいのである。そして地方的色彩を帯ばしめるといふ事は、反つて余の本旨とする處である。之等の問題の取扱上注意すべきことを擧ぐれば、

第一には練ることである。練るといふことには、收得もあり發表も含

模式的問題  
の取扱法

んで居るので、充分に會得せしむることと、思考並に計算の順序を正しく發表せしめることを含む。

第二には、模式問題は隨意隨所に復習を必要とするものであるから、提示に都合よい様に、カードに刷り(學級兒童數丈任意に之を抜いて練習せしめる様にしたら便利だらうと思ふ。斯くすれば優等生と劣等生とによりて同時に異程度の問題を課することも出来、且又自動作業を尙ぶ複式學級などは尙更のこと、單式學級でも教師は専心に劣等兒の個別取扱をなし得る機會が多くなる。)

第三には、模式問題を提示して然る後に同一種の例題を課する時に此の問題は何々の問題と同一種であるといふ様に教へる八百長式の教授は之を避けたい。兒童自身が見抜くことは厭はないけれども、教師が何等かの暗示をしてそつくり其の算法を適用させる事は止

めたいと思ふ。

第四、總練習の時には模式問題と類題とを混入して課するがよい。併し或問題の這入り口としては模式問題を以てしたいと思ふ。

第五、本書に挙げたものは、各學年の教材を縦に眺めて一の組織的系統を追うてあるから、單に一の學年だけを見ないで全體として見て戴きたい。又其の取扱に於ても其の要領で課したいのである。例へば尋四の學年に於て言へば一は第三學年の材料に振り返つて見、又次の五年六年の材料を眺めて、常に教材の連絡關係を密にすることが必要である。

### 第六節 總練習法

總練習は兒童の實力を練磨するに最も重要な仕事の一つである。

練習は本科  
の生命であ  
る

随つて算術科に於ける練習は比較的よく實行されてゐる。併しながら同一の問題を幾度も其儘にて繰返す所謂復習(廣義に解すると勿論練習である)と模式問題の幾つかを總合したる結合問題練習の十分に行はれないのは前に述べた通りである。而して其の原因は教科書に配當してある材料が繁多であるのと、教師の喋る時間の多過ぎるのが重なものである。今の教科書を全部隅から隅まで一題残らずやらせる人は決してあるまいと思ふが同一の材料を其の儘幾度も繰返すことまでやる位時間に餘裕を取つて居る人が何人あるか甚だ疑はしいものである。今の如く何時もく異つた數、異つた事實、異つた場合のものが提供されるといふことでは、まるで走馬燈のやうに引張り廻されるだけであつて、何時もく新奇の念に驅られるのみである。例令思考力の陶冶でも、計算練習の場合でも、事實の記憶でも、新奇といふ念

が主として働いてゐる様では十分の効果は得られまいと思ふ。此の意味に於て現今の算術教授には形式的目的の方面に於ても實質的目的の方面に於いても、自覺すべき餘地がまだ多く多い。

若しそれ現今の小學算術書を中學校や高等女學校のそれに比較して見るならば、寧ろ中學校のそれよりも多種多様、細大洩らさざる教科書であると云へよう。既にその分量に於いても小學兒童に容易でないことは前述の通りである。之等の諸點から考察すれば、どうしても算術教材の地方的整理と云ふことは刻下の急務である。整理をした上で計算問題でも應用問題でも、基礎的陶冶上重要なもの、或はまた練習材料として主要なものはその學年の主要教材として大なる注意を拂はねばならぬ必要がある。殊にその學年の模式的應用問題の如きは、眞に善く了解し得る迄に反覆復習して十分に練ることが大切であ

る。學年が變つても之が復習を怠つてはならぬ。名數の如きも教科書のやうに何も彼も絶えず用ひ盡す必要はない。實際實用的のものを少數に限つて繰返して使用する方が有効である。併し同一のものを反覆練習する所謂復習を重ねる結果は時に或は兒童の興味を殺ぐことがある。尤も容易に出来る、敏速に出来るといふ點からは一種の興味を持つことはあるけれども、一面に於いて、興味を殺がぬ様豫め警戒することは大切な注意である。假令同一の材料でもその取扱には如何様とも教師の技倆によつて變化をつけることが出来る。兎に角兒童をして實力を自覺させるやうに教授すれば、興味は自ら伴ひ來るものであることは、前にも詳しく述べたつもりである。そこで總練習をするについて注意すべきことを少しく記して見よう。

#### 一 材料について