

初等科算數

七

教師用



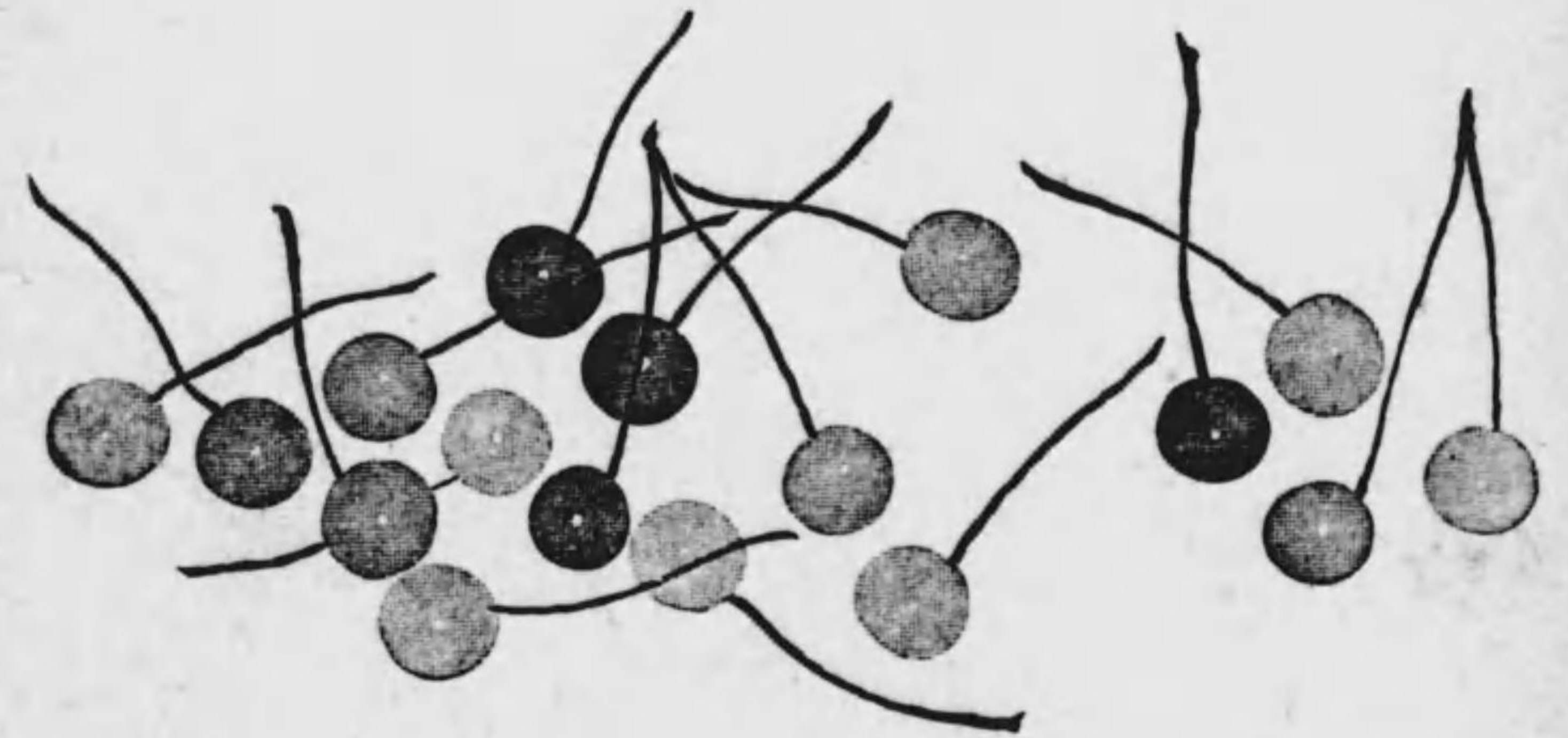
文部省

2634
342

初等科算數

七

教師用



文部省



263.4

342

總 說

發行所寄贈本

目 録

I 理數科指導の精神	1
1. 理數科の意義	1
2. 理數科に於ける科目	4
3. 理數科の體系	5
4. 理數科教科書の種類と要項	8
5. 理數科指導上の注意事項	10
II 理數科算數指導の精神	15
1. 理數科算數の意義	15
2. 理數科算數の體系	17
3. 理數科算數指導上の注意事項	19
III 「初等科算數」指導の精神	24
1. 第二期・第三期の算數	24
2. 第二期・第三期の算數指導の要旨	27
3. 第二期・第三期の算數指導上の注意事項	28
4. 「初等科算數」編纂の要項と取扱上の注意	31

I 理數科指導の精神

1. 理數科の意義

理數科の設定

國民學校の目的は、「皇國ノ道ニ則リテ初等普通教育ヲ施シ國民ノ基礎的鍊成ヲナス」にある。理數科は、この目的を全うするために設けられた教科の一つであつて、國民の隨ふべき道の理知的な方面の修練を組織化したものである。

理數科の目的

國民の隨ふべき道の理知的な方面とは、ものごとを正しく見、正しく考へ、正しく扱つて、道理に適つた、しかも、創造的な生活をなし、國運發展の實を擧げるやうな方面をいふ。この方面の修練をする理數科の要旨について、國民學校令施行規則第七條に於ては、「理數科ハ通常ノ事物現象ヲ正確ニ考察シ處理スルノ能ヲ得シメ之ヲ生活上ノ實踐ニ導キ合理創造ノ精神ヲ涵養シ國運ノ發展ニ貢獻スルノ素地ニ培フヲ以テ要旨トス」と表されてゐる。

考察・處理

「事物現象ヲ考察シ處理スル」とは、「ものごとを見、考へ、扱ふ」といふことである。「見ること、考へること、扱ふこと」は、「觀察・思考・處理」といつてもよい。

觀察・思考・處理は、對象に對して我々のなす「はたらき」であるが、これ等は決して別々のものでなく、一つの「はたらき」の異なつた相を表したものである。このことは、實際に於て、

観察・思考・処理がはつきり區別できないで、一つの「はたらき」として現れることもあり、又、いずれかの一つが主となり、他が副となつて現れる場合もあることによつて明白であらう。

正 確

観察・思考・処理の仕方としては、「正しく、くはしく、明らかに」といふことでなくてはならない。施行規則にいふ「正確＝」は、かやうな意味に解すべきであつて、此處に、理知的な方面を主とする理數科の特色が存するのである。

考察・處理の對象

観察・思考・處理の對象としては、自然界は勿論、國民生活に於ける事物現象がすべて含まれるわけであるが、これらの中で、特に「理知的なはたらきかけ」をなすに適した普通の事物現象が採上げらるべきであることはいふまでもない。尙、これ等の對象に對する思考の發展として、「考へられたもの」が、更に観察・思考・處理の對象となり得ることも認めて置かなくてはならない。

實 踐

上記の對象に對して、「理知的なはたらきかけ」をなすときは、當然、觀念・知識が得られ、知能が啓かれ、技能が磨かれるわけであつて、これ等が眞に身について、實際生活に現れるやうにならなくてはならない。施行規則にいふ「正確＝考察シ處理スルノ能ヲ得シメ之ヲ生活上ノ實踐＝導キ」は、かやうな意味に解すべきである。

合理創造の精神

ものごとの正しい見方・考へ方・扱ひ方が身につくやうに修

練せられるときは、ものごとの「すぢみち」「ことわり」を見出し、これを辨へ、これに循ふ心が養はれ、更に新なるものごとを創造せんとする心が啓發せられる。これが所謂「合理創造の精神」である。この精神の發動により、ものごとの道理が明らかになり、生活が道理に適ふやうになり、且、創造的になり、結局、國運發展の實を擧げることが出来るのである。

理數科と教育の全般

理數科は、かくして國民の隨ふべき道の理知的方面を主として修練させるものであるが、決して情意的方面と切離して考へてはならない。観察・思考・處理について考へても、ものごとに對しては、最も素直な心で、しかも、強く、正しくはたらきかけることが基礎となつてゐなくてはならない。つまり、「まこと」の心に基づかなくてはならないのである。又、合理創造の精神について考へても、この精神は單に理性のみの關與するものではなく、眞實なるものを追求し、新なるものを創造せんとする情味豊かな、且、熱意の籠つた精神である。又、道理に循はうとする謙虛な精神でもある。即ち、合理創造の精神は、皇國の道の實踐を貫ぬく國民精神の一つの相である。

合理創造の精神は人間共通の論理性に基づくものであり、國民精神は我が國に特殊なものであるとして、兩者を對立的に考へるのは、誤れるの甚だしいものといはなくてはならない。理數科に於て獲得せられる知識・技能には普遍的な面が強いが、それは、國民として正しい道を行ふのになくなくてはならないものであつて、しかも、他教科に於て獲得せられる知識・技能と切離し得るものではない。

理数科の組織

理数科は、上記の要旨を最も有効に達成するやうに組織せらるべきであつて、その組織は決して既成の数学とか自然科学とかいふものを考へ、それを統合して教授せんがため、これ等の學問の既成の體系を基本として樹立せらるべきでない。既成の数学や自然科学の内容は、兒童の理知的活動能力を盛にし、國民として随ふべき道を修めさせるに必要な限りに於て採上げればよい。かやうな修練を積んで行くに従つて、既成の数学や自然科学に對する理解も深まり、更に學問を發展創造するに到らしめんことを期すべきである。

2. 理数科に於ける科目

算数の任務と理科の任務

理数科には、算数・理科といふ科目が設けられてゐる。算数・理科は、國民の随ふべき道の理知的方面を、更に二つの方面に分けて、その修練を組織化したものである。

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

算数と理科との關係

算数と理科とは、以上のやうに理数科の目的とするところを分擔するものではあるが、兩者を劃然と分けることは出来ない。

例へば、數・量・空間の觀念は、自然界の事物現象を考察・處理するときに現れ、自然界の事物現象を貫ぬくすぢみちには、數・量・空間についての理解と處理方法の習得とを俟つて始めて明らかになるものもあるのである。ただ、修練の組織化を図るのに、上記のやうな二つの中心を置いて體系を立てる方が適切であると認められて、算数・理科といふ科目が設けられたのであつて、兩者の密接な關聯は、理数科が一つの教科であるところに内蔵されてゐるのである。

3. 理数科の體系

體系樹立の根據

前二節に記した教科・科目の要旨を達成するためには、先づ、理数科に於て指導する内容を系統的に排列して、理数科の體系を立て、その體系に基づいて、更に、算数及び理科の體系を立てなくてはならない。その體系は、皇國の道の理知的方面の修練を、最も有效適切ならしめるために、兒童の心意發達段階に即應して樹立されなくてはならない。

體系の大綱

上記の趣旨に基づいた理数科の體系の大綱を示せば、次の通りである。

教材の種類

自然界の事物現象並びに國民生活について、理数科の目的を達成するに必要なものを兒童心身の發達に留意して精選すること。

教材の排列

考察・處理の對象は、兒童の生活環境の展開に伴つて發展させること。

觀察は、對象の素朴的直觀を根基として、次第に分析的並びに総合的な觀察に進んでこれを精緻にすること。

思考は、事物に即した素朴的な判断から進んで、次第に論理的に正確にすると共に、次第に理知的直觀力の進化に努めること。

處理は素朴的な操作から始めて、次第に的確にすること。

觀念・知識は卑近なものから次第に國民の教養を高めるものに發展させること。

以上の趣旨に基づき、學年の進むに従つて次のやうに展開させる。

第一期（初等科 第一・二學年）

兒童生活の環境における事物現象を素朴的に考察・處理させ、事物現象に即して初歩の觀念・知識・知能・技能を得させる。

第二期（初等科 第三學年）

考察・處理を次第に理知的な方向に向かはせる。

第三期（初等科 第四・五・六學年）

教材を更に整頓して排列し、正確な考察、的確な處理の基礎を確立し、基礎的知識を得させ、基礎的技能を磨かせる。

第四期（高等科）

以上の基礎的陶冶の上に、國民生活における事象を全體的に考察・處理することの修練に重きを置く。

體系の具體的様相

以上の大綱に従ひ、内容を具體的に排列することによつて、理數科の體系が形造られるのである。さうして、それを算數・理科の兩觀點からみて類別し、算數・理科の體系が形造られなくてはならない。これを詳細に示すことは煩はしいから、一・二の例を掲げて、全貌を推す手がかりとする。

觀察

視覺・聽覺・觸覺・味覺・嗅覺等の感覺を通しての直觀は、第一期から第四期まで繼續して修練せられるが、はじめの方ほど力を入れなくてはならない。この直觀によつて得られる、物の色・堅さ、音などの性質は、理科に屬するものとして取扱はれる、時間・空間に對する直觀は、算數に屬するものとして取扱はれる。勿論、かうして得た觀念に基づく觀察は、兩科目に於て修練せられる。

運動するもの、變化するものには、第一期から興味をもつて觀察する。最初は、一時的でしかも全體的な觀察をするが、第二期・第三期と進むに従つて、繼續的に、又、分析的・総合的に觀察するやうになる。但し、分析的・総合的な觀察をするやうになつても、常に全體的な見方が伴はなくてはならないことは勿論である。かやうな變化するものについて、特に數に關するものに着目すると、數の増減となつて算數に屬することとなる。第三期頃には、事象について數量の變化を分析的・総合的に考察するやうになる。これは、事象の函數關係をみるものであつて、算數に於て基礎づけられると共に、理科で自然の理法追求の仕方として取扱はれるに至る。

靜態を觀察するのに、最初は感覺的な直觀を以てするが、次

第に思考を伴ふやうになり、その中、數に関するものは數の構成として算數の領域に入り、形に関するものも算數に於て明確にせられる。第三期頃になつて、部分や要素に着目して觀察するやうになると、物の構造・機構の認識となる。

尙、比較觀察によつて、物の屬性を識るのであるが、最初は性質を直觀的に認識することから始まり、第三期頃から、物の特性・通性を一層明確に認識するに至る。かやうな比較觀察に於て、數量の大小や形の相違が算數に屬するものとして採上げられて行くのである。

處理の中の「分類」

第一期に於ては、兒童の直觀に基づき、情意の要求に従つて分類させる。進んでは、場合に應じた特殊の目的に従つて分類させ、第三期となると、系統的な分類にまで至らしめる。この分類と蒐集・記録とを併せ考へると、その方法の修練が統計や圖表の導導として算數に於て取扱はれるのである。

4. 理數科教科書の種類と要項

教科書の種類

理數科教科書の種類は、次頁の表の通りである。

教科書は算數・理科の科目に従つて編纂せられる。しかし、これらの教科書は、前に記した理數科の體系に基づき、算數・理科の體系に従つて編纂せられるのであるから、科目別の教科書だけであつても、理數科といふ教科設立の意義を失ふやうなことはない。

		算 數		理 科	
		兒童用	教師用	兒童用	教師用
初等科	一	カズノホン 一	同 教師用		自然の觀察 一
	二	" 二	"		" 二
	三	" 三	"		" 三
	四	初等科算數 一	同 教師用		" 四
	五	" 二	"	初等科理科一	同 教師用
	六	" 三	"	" 二	"
高等科	一	高等科算數 一	同 教師用	高等科理科一	同 教師用
	二	" 二	"	" 二	"

教材の配分

教材の中には、算數・理科の何れとも分ち難いものがある。この種のもの、何れかの教科書に適宜採入れられる。又、算數・理科に共通のものも極めて多い。この種ものは、兩方の教科書に採入れられることとなる。

尙、一つの教科書中の教材が他の教科書中の教材と相俟つことによつて始めて効果を全うするものもある。これ等の點については、教師用書に於て具體的に指摘することとした。

教材の取舍・選擇・排列

兒童用書に掲げる教材は、なるべく全國に共通なものを探ると共に、農村・山村・漁村・都會等の代表的なものを遍く探る。随つて、地方によつて適不適のあるは免れ難いから、適當に取舍し、補充し、或は排列を變更しなくてはならない。又、兒童心身の發達程度は、兒童によつて相當の開きがある。随つて、

兒童の程度に適合するやうに按配しなくてはならない。これ等についても、なるべく教師用書に具体的に示すこととした。

理數科の目的とするところを達成するには、實地について學ぶことが最も肝要である。理數科の教科書は、その手引であると考へなくてはならない。

5. 理數科指導上の注意事項

(1) 皇國の道の修練といふ全體目的を常に念頭に置いて理數科の指導に當ること。

理數科は、國民の隨ふべき道を修練させるためのものであるから、國民生活・國民精神の全體的觀點に立つて、他教科・儀式・學校行事等との關聯を考慮し、しかも、理數科獨自のものを中心として指導しなくてはならない。理數科獨自のものの中には、一見、人間共通の普遍的なものであつて、日本獨自の性格をもたないやうに見えるものがある。この種のもは、立派な日本人となるために缺くことの出来ないものであるから採上げられるのである。それ故に、これを取扱ふことは、とりもなほさず皇國の道の修練となるのである。随つて、この種のもは、兒童がこれを最も自然に確實に身につけるやうに、それぞれの特質に従つて指導すればよく、これを日本獨自の性格をもたせようとして、殊更に歪曲するのはよくない。普遍的な面を含むものが身について、大國民としての素質をつくる上に役立つところにも、日本的性格があることを思ふべきである。

(2) 理數科全體の目標を常に念頭に置き、科目の孤立を避けると共に、科目の特色を發揮させるやうに努めること。

算數・理科の指導に當つては、常に理數科全體の目標を念頭に置かないと、ややもすれば孤立した科目の指導に終る虞がある。しかし、このことは、算數の教材と理科の教材とを出来るだけ結びつけて指導しなくてはならないといふことではない。算數と理科とに分けたものは、分けたままで取扱ふことこそ、科目を設けた趣旨にかなひ、随つて、理數科の目的に合致するわけである。分ち得ざるもの、又は、共通したものは、それぞれの科目中に適宜配當されて體系が形造られてゐることを思ひ、全體として、正確な見方・考へ方・扱ひ方を身につけさせなくてはならぬことを念頭に置いて指導に當るべきである。

(3) 既成の學問を前提とした知識・技能を教へ込まうとする態度を避け、ものごとを正確に考察・處理させ、眞實の姿をつかまうとする精神を涵養するに努め、觀念・知識・知能・技能は、その過程に於ておのづから獲得せられるやうに心掛けること。

理數科の指導では、ややもすると、既成の數學・自然科學を絶對的なもののやうに考へ、その系統に従つて、知識・技能の注入に陥りがちとなる。かくては、單に記憶力と模倣力の修練に止まり、活用創造の能は得られない。そこで、自然界及び日常生活に於ける事象に即して考察・處理させることの修練をして、事物の本性・本質をつかみ、事象を貫ぬく理法を兒童自らが見出すやうに仕向けることが大切である。かやうにすれば、生活上に必要な知識・技能もおのづから體得せられると共に、眞實なるものを追求する心が盛となり、眞實なるものに隨順する心も養はれ、創造の態度も養はれるであらう。

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

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

(5) 實驗・實習・作業を重んじ、實踐指導に努めること。

教へられた事柄は勿論、全體的直覺的に把握した事柄でも、分析的論理的に推究した事柄でも、實際にためしてみなくては、正しいかどうか明らかでないことが多く、又、十分納得することの出来ない場合が多い。此處に實驗をすることの重要性がある。しかも、實驗は、單に實證するためだけでなく、これによつて眞相を究明し、新なものを發見・創造する重要な手段でもある。

知識・技能を確實なものにするには、これを實地に適用することの修練が必要である。此處に實習・作業の重要性がある。しかも、實習・作業は、單に知識・技能を確實にするためだけでなく、新な知識・技能を獲得する重要な手段でもある。

實驗・實習・作業は、以上のやうな意味に於て重視しなくてはならないが、結局は、その効果が生活の上に現れるやうにならなくてはならない。即ち、日常生活の實踐指導に最善の努力を拂ふべきである。それには、常に細心の注意を拂つて、ものごとを調査・研究し計畫を立てて事に當るやうな態度をとり、生活に秩序あらしめ、且、發展的創造的な生活を營むやうに努めさせることが最も肝要である。

(6) 兒童生活に即應し、兒童心身の發達に伴ひ、個性に適應した指導をすること。

學級としての指導は劃一的になり易い。兒童の中には、生活状況を異にするもの、心身の發達程度の異なるものが相當あり、又、個性にも相異があるであらう。この點をよく辨へて、出来る限り、それぞれの兒童に應じた指導をしなくてはならない。勿論、基本的な事項は、すべての兒童にある程度まで徹底させる必要はあるが、その他の事項、或は、それ以上に亘る事項については、兒童の情況に應じて、自然に伸すやうに心掛けなくてはならない。

(7) 必要と興味とを感せしめ、自發的活動を促すこと。

これは、すべての學習を通じて守るべき心得である。自ら進んで働きかけて行くやうでなくては、何事も身につくものではない。兒童が自ら進んで働きかける動機は、必要と興味とであ

る。この必要と興味とを喚起するやうに絶えず工夫して指導に當るべきである。

II 理數科算數指導の精神

1. 理數科算數の意義

理數科算數の任務

國民學校令施行規則第八條には、「理數科算數ハ數・量・形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識技能ヲ得シメ數理的處理ニ習熟セシメ數理思想ヲ涵養スルモノトス」とある。これは、理數科に於ける算數の特色を表したものであるが、この條項のみで、理數科算數の任務を述べ盡したものと解すべきではなく、國民學校の全體目的、理數科の要旨を前提として解釋して始めて算數の使命が明らかになるのである。即ち、前にも記したやうに、理數科算數の任務は、國民の隨ふべき道の理知的な方面の修練として、特に、事物現象を數量的に、又、空間的に明らかに捉へ、そのすぢみちを辨へ、これに適つた行動をなし、更にこれを發展させ、新なるものを創造することの修練をなすにある。但し、この任務は、理數科理科の任務と切離すことの出来ないものであつて、兩者不即不離の關係に於て、それぞれの特色を發揮することが理數科の使命を達成する所以であることも既に記した通りである。

考察・處理の對象

算數に於て、理知的なはたらきかけの對象は、自然界並びに國民生活の事物現象の中、數量的に、又、空間的にはたらきかけるに適したものが採上げられる。尙、これ等の對象に對する思考の發展として、「考へられたもの」例へば、抽象的な數と

か、圖形とかいふやうなものが、また對象となり得る。

對象に対するはたらきかけ

對象に対するはたらきかけは、理數科全體のものと本質的に異なることなく、「正確ナル考察處理」即ち、「正しく、くはしく、明らかに見、考へ、扱ふ」ことに外ならない。しかし、算數が理數科内に於てもつ特色に照して、このはたらきかけにも、幾分の特色をもつのは當然である。即ち、常に對象を數・量・空間の方面から見ようとする見方、簡單化し、一般化し、抽象化し、具象化して考へ、論理的に嚴密を期さうとする考へ方が強い點を特色とする。扱ひ方としても、數・量・空間の理法に基づき、それに直接につながる場所に特徴が認められる。例へば、計算にしても、統計・圖表の取扱にしても、作圖・測量にしてもさうである。

知識・技能

上記のやうな對象に對して、上記のやうなはたらきかけをすることの修練の過程に於て、觀念・知識が獲得せられ、技能が鍊磨せられるのであるが、施行規則には、その知識・技能を、「數・量・形ニ關シ國民生活ニ須要ナル普通ノ知識・技能」及び「數理的處理」と限定して、算數の特色を明らかにしてゐる。その大要を次に列記して置く。

對應・集合・順序・連續・無限・極限の觀念

整數・小數・分數の觀念・性質及び計算の方法

量の觀念・單位、測定及び測量の方法

方向・位置・配置・形の觀念

圖形の性質・求積法・圖法

關係觀念・圖表示・統計的方法

國民生活に於ける數理的事象とその處理

數理思想

算數指導を通じて涵養せらるべき精神は、施行規則に於て、數理思想とせられてゐる。これは、勿論、理數科に於ける合理創造の精神の一つの相である。合理創造の精神は、前にも記したやうに、「ものごとの「すぢみち」・「ことわり」を見出し、これを辨へ、これに循ひ、更に新なるものを創造せんとする心」である。算數では、「ものごと」の中、特に、數量的に、又、空間的にはたらきかけるに適したものが中心となるから、「すぢみち」・「ことわり」も數・量・空間の理法、即ち數理が中心となるのである。要するに、數理思想は、「自然界並びに國民生活に於ける事物現象を數理的に捉へ、又、これ等の事物現象の中に數理を見出し、これを辨へ、これに循ひ、更に生活を數理的に發展せしめ、新なるものを創造せんとする精神」である。随つてその根本には、數理的な直覺を基として現實に直接する心、數理的なものを愛好する心がなくてはならない。同時に、論理的に正しく、明らかに考察し處理する精神的態度であり、又、理法の發展と、それに基づいて新なるものを創造せんとする精神的態度である。この精神的態度は、事物の考察・處理の修練によつて養はれると同時に、考察・處理は、この精神の發動によつて、正しく行はれるのである。

2. 理數科算數の體系

算數に於ては、上記の趣旨を達成するために、内容を系統的

に排列して體系を組織しなくてはならない。この體系は、勿論、理數科の體系を基準としながら算數の特色を發揮するものであつて、その大綱は次の如くである。

第一期

児童生活の環境に於ける事物現象を素朴的に考察・處理させ、數・量・形に関する觀念の萌芽を養ひ、處理方法の初歩を指導する。

第二期

次第に數理的發展の方向に向かはせる。

第三期

數理的系統を根幹として教材を展開し、數理的に考察し處理する基礎的能力を得しめる。

第四期

國民生活に現れる事物現象を、數理を中心とし、理科及び他教科と相俟つて全體的に考察し、且、生活事象を數理的に的確に處理することの修練を重視する。

かやうに、第一期は、算數指導の初歩段階であつて、児童身邊の事物、児童生活の事象について考察處理させ、數・量・形に関する萌芽が自然に伸び行くやうに指導するのであるが、第三期では、基礎となる觀念・知識・技能を習得させるやうに、組織立つた指導をするのであり、第二期は、第一期から第三期への發展を圓滑ならしめるやうに指導する。第四期、即ち、高等科に於ては、その使命に鑑み、國家全體、國民生活一般を見渡して教材を選択して指導するのである。要するに第一期から第三期までは、算數で養ふべき基礎能力を最も自然に且確實に

習得させようといふのであつて、それを、國民學校教育の一般的體系に従つて三段階に分けたのである。ところで、算數の指導の中、數に関する部分は、第一期から第三期までを通して、或程度の系統に従ふことが、有利であるし、又、児童の心理にも合致する。しかし、量に関する事項、空間に関する事項は、低學年では、児童の關心をもつやうなもの、又は、児童生活上必要なものを採上げ、第三期頃になつて、量及び空間の基本的な事項を取扱ふために組織立てる必要がある。この點に、第一期・第二期・第三期の各特色が濃厚に現れる。

第四期は、第三期までに習得させた事項の程度を進めると共に、國勢一般、特に産業・經濟・國防等に関する事項の考察に重きを置くこととなる。

かやうに、算數の體系は、學問的な理論體系ではなく、實質的な教育體系である。しかも、理數科の内容を理科と共に分擔するものであるが、その分擔の範圍は劃然と定まるものでなく、兩者相俟つてはじめて相互並びに理數科全體の使命を全うするやうな體系なのである。

3. 理數科算數指導上の注意事項

理數科算數の指導に當つては、前に掲げた理數科の指導上の注意事項を常に念頭に置かなくてはならないが、算數の特色を發揮するために、次の諸點をも併せ注意して指導に當らなくてはならない。

(1) 事物現象の關係を明らかにすることの指導に重きを置くこと。

算數は、既成の抽象的な數學の初歩を教へるのではなく、事物現象を考察・處理して、その本質を捉へ、數理をつかみ、更にそれを發展させるのでなくてはならない。ところが、事物現象は變化するのが常であり、又、相互に關聯して存在してゐる。随つて、箇々の事象を靜的に考察するのではなく、變化に着目して動的に捉へ、關係を知らなくてはならない。例へば、數の觀念や圖形の觀念は、箇數や圖形を動的に見ることによつて養はれ、數理は、事象間の關係を簡單化し、一般化し、抽象化して捉へ得られるのである。函數關係・相關關係の理解の如きは、この意味に於て重要なのである。しかも、かやうな關係が明らかになれば、それによつて事物現象の將來の見通しは出来るし、更に發展をはかることも出来るのである。

ややもすると、算數では、定義や規則を教へ、一定の條件を與へて、それから論理的に結論を導き出すことを仕事とするかのように考へられがちである。その訓練として、必要にして十分な條件を具へた問題を課し、範例を授けて、これを模倣して問題を解き、答が合致すればよいといつた考へ方を取り易い。理數科算數の任務から考へれば、かやうな訓練が目的でないことは明白である。實際の事物現象は、かやうな作り上げた問題のやうに單純なものではない。そこには、數多くの條件が含まれ、それを考察して得られる結論も、立場のとり方、條件の選び方によつて種々な場合があり得るのが普通である。かやうな現實に對して如何に處すべきかの訓練が行はなくてはならない。即ち、事象に直接して、自ら問題をみつけ、自らこれを解く、即ち、立場立場によつて、最も適切な條件を選んで、それ

を満たす結論を導くやうな修練をするのを建前としなくてはならない。

(2) 持久的に思考し究明する態度を養ふに努めること。

算數で事象の中にすぢみちを見出し、又、そのすぢみちに従つて事象を考察するには、周到にして慎重な考慮を要する。又、或條件から結論を導くにも、一步一步推理して行かなくてはならない。行づまりに到達したやうな場合でも、それまでにたどつて來たところを檢討し、更に工夫をめぐらすと、行づまりを打開することが出来るが、難關に出合つて直ぐに放棄するやうであつては、正しい結論、又は、新な發展をすることは出来ない。常に解決しなくては止まないといふ旺盛な氣魄と、食ひ下つて考へ抜くねばり強さを以て學習させなくてはならない。かくすれば、正鵠な結果にも到達し得、その時の喜びも感得し得、かやうな態度が愈々身につくことになるであらう。堅忍持久の精神を養ふことは、廣く、我が國民精神を根強くする上に重要なことであるが、それには、算數の指導が大いに役立つことを思はなくてはならない。

(3) 數理的技能の基礎的なものは、反復練習させ、應用を自在にすること。

すべて技能は反復練習しないと身につかない。算數で鍊磨すべき技能の基礎的なものとしては、計算・測定・測量・作圖等がある。測定・測量・作圖に於ては、機械・器具の取扱に慣れさせなくてはならない。

計算は、算數に於ける最も重要な技能である。算數全體に於ける計算の地位を正しく判斷し、その範圍・程度を考へて指導

に當らなくてはならない。その範圍・程度に於ては、正確にして迅速で、十分實用に適するものたらしむべきである。

計算の方法としては、暗算・筆算・珠算の三通りを指導する。ややもするとこの三者を全然別物のやうに考へられがちであるが、一つの數理に基づく計算の三つの相に過ぎない。この一體三相の計算技術の本質をよく理解し、それぞれの特色を發揮して、實用に役立てるやうに修練させなくてはならない。

(4) 實踐指導を重んじ、特に生活に計畫性をもたせるやうに努めること。

生活上の實踐指導を重んずることは、算數だけでなく、理數科全體、國民學校全體の教育に於て最も強く考へられなくてはならないところである。算數では、ややもすると、頭を練るといふやうな考へから、抽象的な論理を弄ぶやうなことになり易い。勿論、數理を追求し、會得することは、卑近な日常生活の實際行動を超えて、意義のあるものではあるが、國民學校で指導する算數の大部分は、實踐にまで持來たすことによつて始めてその目的を達成するものといつてよい。

生活上の實踐に於て特に重要なのは、計畫性のある生活をなすやうにすることである。行動の前に計畫を立て、それに基づいて實行することが肝要である。國家が一體的な活動をしなくてはならぬ現任に於ては、國民各自も自己の生活を計畫的に營むやうに心掛けなくてはならない。かやうな計畫を立てるには、數量的に周到な調査や、それに基づく研究が必要である場合が少くない。此處に算數の指導の活躍部面があるのである。勿論、事實は、計算通りに行かないし、計畫通り運ばないこと

もあり得るが、そのときには、再吟味し、更に新な計畫を立てて實行して行けばよいのである。單に數量的根據に立つだけでなく、それと同時に、可能な種々の場合を考慮に入れて最善の計畫を立てること、計畫を立てたら、どしどし實行に移して行き、支障を來たしさうであつたら、早くその見通しをつけて、是正して行くやうな態度を養ふに努めなくてはならない。

III 「初等科算數」指導の精神

1. 第二期・第三期の算數

前にも記したやうに、算數の指導は、第二期に於ては、

次第に數理的發展の方向に向かはせる。

のであり、第三期に於ては、

數理的系統を根幹として教材を展開し、數理的に考察し處理する基礎的能力を得しめる。

のである。即ち、理科との未分化的な色彩の強い第一期から、次第に分化して算數独自の特色を明らかにして行くその過渡期として第二期を考へ、算數の基礎的修練をさせるものとして第三期を考へるのである。

第二期・第三期の各々の特殊性は、上記の通りであるが、以下にこれを稍々詳細に述べることにする。

對 象

第二期・第三期に於ける考察・處理の對象は、第一期に於ける對象の範圍が次第に擴張されると共に、「考へられたもの」例へば、抽象された數とか圖形とかが次第に採上げられる。これは、漸次兒童の還境が擴大し、兒童の生活が高まり、兒童の智能も進んで來るからである。

對象は、兒童の興味を引くものか、必要を感じるものかを選ぶべきことは、第一期と變りがないが、第三期の狙ひ所である基礎的能力の修練のために必要なものは、是非採上げられなくてはならない。

考察・處理

觀 察

感覺的直觀による全體的直覺的な把握の仕方は、第一期から第三期までを通して修練させなくてはならない。かやうにして絶えず實際の事物現象から、直觀によつて、數・量・空間に関する觀念を明らかにすることに努めると共に、一方では、これらの觀念に基づいて、一段と抽象された性質とか關係とか理法とかいふものが、理知的直觀によつて把握せられるやうに指導しなくてはならない。即ち、事物現象に對したとき、その數・量・空間的な方面が、抽象されて頭に浮び、既得の數・量・空間の觀念と結びついて、關係なり理法なりが腦裏にひらめくやうに至らしめるのである。このとき、特に注意を要するのは、對象を靜的に見るに止まらず、動的な見方を重んずることである。ものごとを變化するすがたに於て見る、關聯的に見るといふことに重きが置かれなくてはならない。さうして、ものごとを分析的・部分的に精しく見て行くと同時に、綜合的・全體的に見て行つて、ものごとの眞實のすがたを把握するやうに導かなくてはならない。

以上のやうなものごとの見方は、第三期でも後の方ほど強くなつて行かなくてはならない。第二期は、第一期にあつたかやうな見方の萌芽が次第に表面に現れはじめる時期なのである。

思 考

第一期で重視した「事物に即して考へる」ことは、第二期・第三期に於ても輕んじてはならないものである。しかし、兒童の智能が次第に進んで來ることからいつても、また、算數指導

の獨自性を發揮させることからいつても、抽象化し、一般化するはたらきを次第に強めて行くことが肝要である。勿論、抽象化すると共に、再びそれを具體的なものに持來たすはたらきを練ることを忘れてはならない。

以上のやうなはたらきを盛にするためにも、分析的・論理的に思考を進めることが大切である。但し、この分析的・論理的に推究することの反面には、総合的・直観的な把握の仕方が伴なつてゐなくてはならない。前に述べた理知的直観力は、かやうにして健全な發達を遂げさせることが出来るのである。

かやうな思考能力を錬磨するに當つても亦、第二期は過渡期としての意味に於て考へられる。

處 理

第二期・第三期に於ける處理については、第一期に於て指導した整理・整頓、測定・記録の初歩、計算の初歩（暗算）、簡単な圖表、簡易な工作等が、それぞれ程度を高めて取扱はれなくてはならない。

特に測定は、程度・範圍を擴張すると共に、これに習熟させることに努め、進んでは、簡易な測量を行はせ、測定値の處理の仕方も指導すべきである。

また、計算は、暗算を完成すると共に、珠算・筆算も一通り指導し、それぞれの特色を發揮させながら、一體としての計算能力を得しめなくてはならない。

圖表・工作に関するものも程度・範圍を高く廣くすることはいふまでもなく、使用する器具も漸次高級なものを用ひさせるのである。

知 識

上記のやうな指導の間におのづから知識を得しめて行くことは、第二期・第三期に於ても變りがないが、かやうにして、體驗によつて獲得せられた知識を整頓し、知識が生きてはたらくやうに指導することが大切である。

第一期では、定義や約束や法則などを取り立てて、これを押しつけることは、努めて避けて來た。第二期・第三期でも、天降り式に注入することは、絶対に排斥せられなければならないが、將來の學習、若しくは研究、又は、實地の運用の基礎となるものは、その必要を感じさせながら、兒童の程度に應じて、明確に得しめなくてはならない。また、的確な術語を教へることも、或程度は必要であつて、これを實地に用ひさせ、ものごとを簡明に表現するやうに指導すべきである。

2. 第二期・第三期の算數指導の要旨

上記の趣旨に従つて、第二期・第三期の算數で行ふ指導を要約すると次の通りである。

- (1) 自然界の事物現象及び生活上の事物現象を數・量・空間の方面から考察・處理させ、數・量・空間に關する觀念を明らかに得させる。
- (2) 數理的な考察・處理の態度と能力とを錬磨する。
- (3) 數・量・空間に關する基礎的な知識を得させる。
- (4) 以上の修練を通じて、
 - (イ) 事物現象の眞實のすがたをつきとめさせる。
 - (ロ) 生活を正しくさせる。

(ハ) ものごとをよりよくし、新なものを工夫発見創造させる。

第二期・第三期の特殊性は、以上の各項に於て、それぞれ考へられなくてはならない。例へば、(1)の自然界の事物現象についても、第二期では、「自然に親しませ、自然の中で遊ばせつつ」といふ第一期の趣旨が尙多分に残されてよいが、第三期となると、それが次第に薄らいで、自然に親しみながら、自然を眞摯な態度で見て行かうといふ方が強くなり、また、生活上の事物現象についても、第二期では、日々誰でも行ふ生活、及び、遊戯・手傳ひなどが中心になつてよいが、第三期となると、郷土の生活、國家的生活の方面が多く採上げられるのである。又、數理的な考察・處理でも、第二期では、事物に即しながら具體的に指導する方から、關係に着目し、抽象化・一般化し、分析的・綜合的といふ第三期の方向へ自然に移るやうに考慮が加へられなくてはならない。

3. 第二期・第三期の算數指導上の 注意事項

前に理數科全體として、又、理數科算數として掲げた指導上の注意事項は、第二期・第三期の算數を指導するに當つても、常に守らなくてはならないところである。此處には、第二期・第三期の算數指導上特に留意すべき事項を摘記して置く。

(1) 第一期の算數指導上の注意事項を考慮に入れること。

第一期に於ては、その未分化的な特殊性に鑑みて、數・量・空間の既成觀念の指導にとらはれることなく、數・量・空間を

はつきり分離して指導することなく、事物現象にはたらきかけさせることを主とした。また、兒童の心身一體の活動力を盛ならしめるに努めた。第二期・第三期になると、兒童の理知的方面の發達が次第に目立つて來るから、算數独自の面を強調することが無理でなく、却つて學習の効果を高めることになる。しかし、兒童心身の全一的なはたらきを盛にすることは、如何なる場合に於ても大切であり、且、數・量・空間それ自體も全一的關聯に於てはじめて眞のすがたが捉へられるのである。随つて、未分化から分化しつつも、常に全一性を保つことが大切であつて、第一期の指導方針は、第二期・第三期の指導方針の中に、一層高められた意味で採入れられなくてはならない。

(2) 常に、ものごとのすぢみちを見出し、すぢみちを立てるやうに心掛けさせること。

第二項の算數指導の要旨として、「事物現象の眞實のすがたをつきとめる」ことに重きを置くべきことを記したが、算數指導ではこの眞實のすがたを、ものごとのすぢみちとして把握することが多い。自然現象でも、生活上の現象でも、それを貫くすぢみちを明らかにしようとするれば、數・量・空間の方面からも考察しなくてはならなくなり、その數・量・空間についてすぢみちを立てたのが數理である。随つて、數理は、特殊な面をもつと共に、普通に考へられるすぢみちと別なものではあり得ないのである。第三期頃になると、算數独自の面が強く現れて來るが、常に、ものごとのすぢみちを見出し、ものごとにすぢみちを立てるといふ觀點で指導に當らなくてはならない。かくして始めて、數理を推究する態度も出来るし、また、數理に

適つた實際生活を営む態度も養はれるのである。

この際、注意を要するのは、事象から数理を導いたとしても、それで事象そのものの全貌が明らかになつたと考へてはならないこと、及び、数理を適用すれば、それで立派にすぢみちが立つたと考へてはならないことである。数理は、すぢみちの一面にしか過ぎない。事象は種々な面をもつてゐるし、我々の生活は、日本人としてのすぢみちに適はなければならない。即ち、全一的な皇國の道に随ふといふことが、如何なる場合にも考へられなければならないのである。

(3) ものごとを簡明にするといふ觀點に立つて指導すること。

事物現象を數量で表し、數理的な處理をするといふのも、つまりは、簡單明瞭ならしめるために外ならない。算數で文字や記號を用ひて式に表したり、これを圖表に表したり、機械・器具を用ひたりするのも、取扱を簡單にするためである。それが特別なものであるために、却つて煩はしいやうに考へられる虞がある。そこで、算數の指導に當つては、すべてものごとを簡明にしようといふ態度をとるやうに仕向け、算數で行ふ考察・處理の方法が如何に簡便なものであるかを認めさせ、これに慣れるやうに仕向けることが大切である。文化が進めば進むほど、ものごとが複雑化する虞があり、これを乗超へて更に發展させるには、考へ方の上にも、實際生活の上にも、簡素を重んずることが極めて重要である。我が國民は元來簡素を好む。この國民の傳統的精神を保持し、偉大なる發展に備へる意味に於ても、ものごとを簡明にする態度を養ふやう心掛けなければな

らない。

(4) 自力解決に信念をもたせること。

算數の目的が、考察・處理の能力を養ひ、それを實踐に導き、新なものを工夫創造せしめることにある以上は、兒童自身の能動的な力を養ふことに最善の努力を拂はなくてはならない。この力は、努めれば何事でも出来るといふ自信をもたせることによつて養はれる。算數には特別な能力が必要であると考へ、自分にはそのやうな力が缺けてゐると考へるやうになつては、出来るものも出来なくなる。自分にもその力があるといふ信念をもてば、出来さうにないものも出来るやうになる。即ち、この信念に立つてこそ、考へ抜く態度も、やりおほせる氣力も生じて來るのである。問題の解き方の雛形を教へて、それを覚え込ませ、類題を解かせるやうなことに終始しては、この信念を得させることは出来ない。なるべく兒童に工夫させ、發見させるやうに指導することが大切である。些細なことでも自ら解決し、自ら見出し、自ら造つたといふ經驗は、無上の喜びであると共に、自己の力に自信をもち、次の解決・發見・創造の原動力となるのである。

新文化創造の任務を双肩に擔ふ次代の國民に、この任務に對する責任感と、任務遂行の能力に對する信念とを併せ得させるやうに深く考慮すべきである。

4. 「初等科算數」編纂の要項 と取扱上の注意

教師用と兒童用

上述の趣旨に基づいて編纂した第二期・第三期の算數教科書は、児童用「初等科算數」と教師用「初等科算數教師用」とにわかれてゐる。いずれも一から八までの八冊からなつてゐて、第三學年以上第六學年まで、一學年二巻ずつ配當され、奇數巻は前期用、偶數巻は後期用であつて、その界は十月中旬としてゐる。

児童用書は、児童に考察・處理せしむべき對象や、學習せしむべき事項を、繪・圖・文章・式等によつて簡潔に表示してゐる。

教師用書は、指導の中心を捉へて章に大別し、各章に、その章の中心となる指導の目的と、要點を記した要項を掲げ、その後へ、指導要領として、児童用書の箇々の教材について、指導の方法、及び児童に知らしむべき重要事項を具體的に記してゐる。尙、特に注意を要する事項、及び参考となる事項は、必要に応じて、注意・備考として示すこととした。巻末には、附録として、計算の補充問題・主要教材分類表・用語記號分類表・授業時間配當表を掲げて、取扱上の便宜に供することとした。

實際指導に當つては、教師用書の精神の存するところを汲んで、児童の實情に適せしめるやうにすることが大切である。指導要領に記したところに拘泥し過ぎて、この趣旨を没却するやうなことがあつてはならない。

教材の選擇・排列

前にも記したやうに、算數に於ては、自然の事物現象や生活上の事物現象を數・量・空間の方面から考察・處理することの

指導が極めて重要な仕事である。児童用書には、出来るだけ全國に共通な材料をとり、児童の生活に卑近なものを選んでゐるが、實際の事物や、児童の生活には、土地の状況によつて著しく異なるものがあるであらう。それらについては、適當に取捨し、補充するのは勿論差支へなく、むしろ、實地について指導することを本體と考へ、児童用書のこの種の教材は、實地について學習するための手引きであると考へて指導すべきである。

尙、算數に於ては、實際の事物現象から抽象せられた數・量・空間についての考察・處理の修練をなすべき部面がある。児童用書には、この種の教材をなるべく児童の心理・技能の發達情況に應ずるやうに選擇・排列してはあつてゐるが、児童の心理・技能の發達程度には、児童によつて相當の開きがあるから、これ亦、適當な考慮を加へて、児童に一層適切ならしめるやうに努めなくてはならない。

授業時數

第二期・第三期の算數指導の毎週授業時數は、國民學校令施行規則第一號表に定められてゐる。「初等科算數」の取扱に當つても、これに準據すべきはいふまでもないが、理數科一體としての實を擧げるには、理科の指導とにらみ合はせる必要がある。理科は季節に對する配慮が十分になされなくてはならないから、一年を通じて毎週の授業時數を一様にするは無理である。教科書に於ては以上の點を考慮して教材を配當してゐるが、實際指導に當つては、實情を斟酌して、理科と適當に融通し合ひ、學習の効果を擧げるやうに努むべきである。

教材組織

「初等科算數」の教材は、第二期・第三期の算數指導の方針に基づいて組織立てたのであつて、次にその大綱を示すこととする。

數に関するもの

整 數	分 數	小 數	
四則の基礎の確立	觀念の養成		初算一
暗算の加減完成			二
珠算の加減			
暗算の乗除完成	簡単な加減	觀念・加減	三
筆算の加減乗除	簡単な乗除		四
整數の性質	加 減	乗 除	五
珠算の乗除	乗 除		六
計算の簡便法 概數・概算			八

量に関するもの

度 量 衡

メートル法度量衡の重要なものは、「初等科算數」四までに於て一通り提出し、残りは、適宜これを加へ、尺貫法度量衡は「初等科算數」五より提出し、ヤード・ポンド法には軽く觸れるに止める。

貨幣・時間・溫度・角度

日常必要なものは、「初等科算數」四までに於て一通り提出

する。

その他の量

日常必要なものは「初等科算數」五以上に於て提出する。

空間に関するもの

角の觀念を明らかにし、圖形を稍々精細に觀察させる。 } 初算一

方位を明らかにし、地圖の理解に資する。 } 二

鉛直・水平・平行の觀念を明らかにして、空間觀察力を養ふ。 }

三角形の性質を明らかにし、測量の初歩を指導する。 } 三

面積計算の理法を知らせる。

直方體を觀察させ、體積計算の理法を知らせる。 } 四

圓周率及び縮尺に關して初歩の理解を與へる。 } 五

圓の周・面積の求め方を知らせ、角柱・圓柱について考察・處理させる。 } 六

對稱形を理解させる。

相似形に關する考察・處理を指導する。 } 七

角錐・圓錐・球について考察處理させ、回轉體の性質を明らかにする。 } 八

簡易なる測量を行はせる。

そ の 他

圖表示

直線の長さによる

初算一より

折線による	初算三より
扇形による	六 //
統計的處理	
「初等科算數」三より順次その程度を進める。	
代數的取扱	
「初等科算數」五より極く簡易なものを取扱ふ。	
力及び運動等に関する考察・處理	
時計の構造に注意させ、齒車・振子に關して 初歩の理解を與へる。	} 初算五
比重の觀念を得させる。	
重心の性質を明らかにする。	} 六
齒車に關する理解を深め、てこ・滑車・輪軸の 働きを明らかにして、機械の理解に資する。	
力の合成・分解の觀念を明らかにし、斜面の 理法を知らせる。	} 七
	八

以上によつて、主要教材の系統の大體を知ることが出來よう。その中、特に著しいものは、數計算の系統である。これについて簡単に説明を加へて置く。

從來、算術としては、筆算が中心と考へられてゐたが、國民學校の理數科算數に於ては、暗算・筆算・珠算の三者を國民必修の計算技術として、各々その特色を發揮させながら、一體たる計算の能力を得しめようとするものであつて、この三者に輕重をつけないのである。かやうな見地に立つて考へると、數觀念を得させ、加減乗除の基礎を確立するには、實際の事物に即してこれを行ふのが當然であつて、實物から暗算へ進むことは

當然の順序である。その次に來るものとして、筆算と珠算とを考へるとき、珠算の方が筆算よりも實物に幾らか近く、數字に書いて計算するよりも、珠を動かして計算する方が、兒童にとつても入り易いと考へられる。ただ珠算では、五珠の處理が困難であるが、これを克服しさえすれば、後は機械的に計算出來るのである。しかし、珠算の乗除は、計算法を理解するのに、筆算よりも有利であるとはいへない。そこで、「初等科算數」に於ては、暗算から珠算の加減に進み、次に筆算の加減乗除を課し、その後で、珠算の乗除を指導することとしたのである。珠算を第三學年で採り入れ、筆算を第四學年で指導することは、第二期・第三期の特殊性にも副ふものといふことが出来る。

理科の教科書との關係

「初等科算數」一・二に對して、理科では、「自然の觀察」教師用 五 がある。この兩者の關係は、「カズノホン」と「自然の觀察」教師用との關係と同様であるから、「カズノホン」教師用及び「自然の觀察」教師用の總説中に記したところを参照して取扱はなくてはならない。

「初等科算數」三・四・五・六・七・八に對して、理科では、「初等科理科」一・二・三がある。第三期では、算數・理科の特色が明確に現れては來るが、本來一體たる理數科の二面であることに變りはない。随つて、教科書編纂に當つては、理數科として教材を選択し、算數・理科の獨自の面を考慮しながら、學習の効果を擧げ易いやうに教材を配分したのである。例へば、量の觀念を得させ、その處理の方法を指導すること、運動や力に關する的確な理解を與へることなどは、算數に於て先

づ取扱ひ、理科に於ては、その適用をはかり、又、方位・温度のやうなものは、理科に於て觀念とその測定の初歩を指導し、算數に於て一層明確にするが如きである。かやうにして、配分せられた教材については、それぞれの教科書で、しつかり修練させることを期してゐる。随つて、算數と理科とを故意に結びつけて取扱はうとしたり、兩者を切離して取扱つたりするのはよくない。常に、理數科全體の目的を念頭に置き、上記の趣旨を體して指導しなくてはならない。

尙、理數科以外の他教科・他科目との關係も程度の違ひこそあれ、趣旨に於ては算數、理科の關係と變りがないことを思つて指導に當るべきである。特に、藝能科工作との關係、及び、第四學年に於ける郷土の觀察との關係には十分注意を拂はなくてはならない。

各 說

目 録

第一章 旅行.....1—24

目的.....1

要項.....1

指導要領.....4

旅行.....4

第二章 珠算.....25—45

目的.....25

要項指導.....30

1. 珠算練習.....30

2. 珠算.....31

3. イロイロナ問題.....37

4. 暗算練習.....40

5. 町・段・畝・歩.....41

第三章 比例・反比例.....46—101

目的.....46

要項.....46

指導要領.....54

1. 分 數.....54

2. 比例ト反比例.....58

3. 三ツノ量ノ比.....84

4. 齒 車.....96

5. 筆算練習.....101

第四章 私たちのからだ.....102—139

目的.....102

要項.....140

指導要領.....143

1. 私たちノカラダ.....107

2. イロイロナ問題.....130

第五章 相似形.....140—167

目的.....140

要項.....140

指導要領.....143

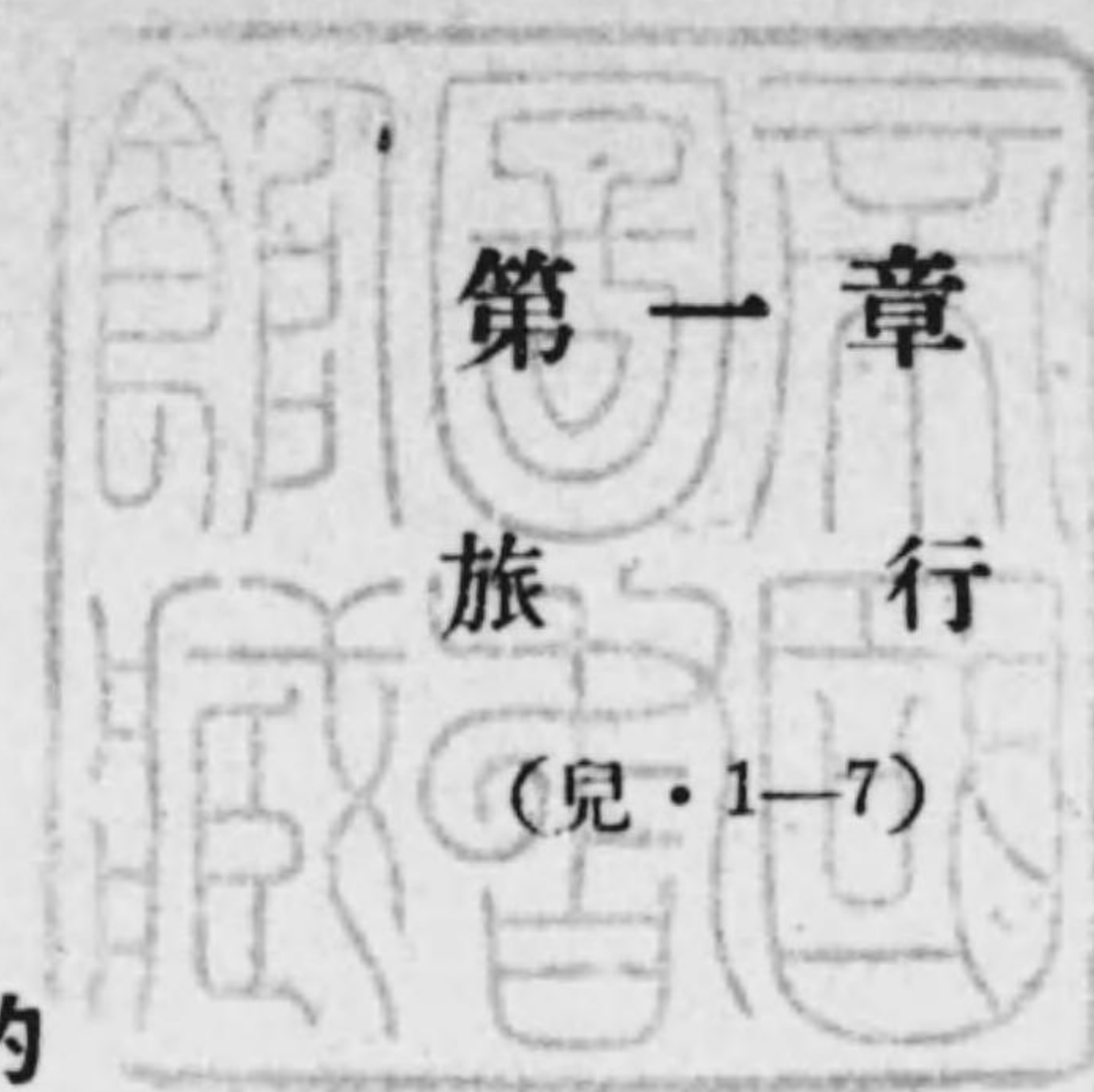
相似形.....143

第六章 てこ・滑車・輪軸.....168—194

目的.....168

要項.....168

指導要領	172
1. テコ	172
2. 車ト力	183
第七章 いろいろな問題	195—220
目的	195
要項	195
指導要領	196
1. 計算練習	196
2. イロイロナ問題	198
附 録	
補充問題	221
主要教材分類表	234
用語・記號分類表	236
「初等科算數」七 授業時間配當表	238
「初等科算數」八 授業時間配當表	239



目 的

參宮旅行並に滿洲旅行を取扱つて、敬神の念を高め、滿洲國に關する理解を深めると共に、日程・旅費などを考察させ、旅行の計畫についての理解を與へる。

距離の單位「里」・「町」を指導する。

要 項

參宮旅行について

參宮旅行が國民學校教育の成果を擧げる上に意義のあることは勿論であり、兒童一生の思ひ出となるものである。國民學校初等科の最終學年の當初に、伊勢の神宮を初め諸神宮・御陵等への參拜旅行について取扱ひ、國體觀念を明徴にし、國運の發展に感奮せしめることとした。このやうな旅行を行ふ學校にあつては、伊勢神宮・橿原神宮・神武天皇御陵・桃山御陵・平安神宮・京都御所及び京都・奈良等について大體の話しをし、兒童用書については、一應、地理的考察を取扱ふだけに止め、日程・旅費等については、兒童用書のものの代りに、各學校に於て實施する旅行の日程・旅費等について取扱ふのがよい。

すべて、一つの仕事をするには、まづ、周到な計畫を樹ててかかることが肝要である。この計畫を樹てることの必要を認め

させ、実際に計畫することの練習としては、このやうな旅行の如きは、最も都合のよいものである。即ち、このやうな旅行は單に旅行先に於ける見聞とか途中輸送に關する鍊成とかを目的とするのみならず、その前後の調査研究・計畫・處理等をも重要な指導事項として考ふべきである。随つて、參宮旅行の指導に當つては、まづ目的を定め、次によく調査し、研究して、用意周到な計畫を樹て、この計畫のもとに實行すべきであつて、實行後に於ては、實行の過程を整理し、反省し、計畫通りに行つたもの行かなかつたものを吟味し、適當に處理し、將來の參考とするやうに心掛けしむべきである。

滿洲開拓民の慰問旅行について

參宮旅行の教材内容に關聯して、「八紘を掩ひて宇と爲さむ」と宣らせ給ふた建國の大理想が顯現された實例として、滿洲建國並にその後の開發にわが國が力を致してゐる情態に關心を持たせる。滿洲開拓民の慰問旅行のやうなことは、最近兒童の身近かに見聞するところであらう。さうした事實と本教材とを關聯せしめて指導に臨むがよい。

また、參宮旅行では、主に汽車・電車を利用した旅行であるが、この慰問旅行は、汽車・汽船・航空機等を利用できる大がかりな旅行である。此の點、數理的な考察・處理が、參宮旅行について行はれるものよりも廣い範圍にわたるであらうが、ここでは、餘り煩はしくならない程度に取扱ふこととしてある。

指導の實際に當つては、

1. 滿洲の建國とわが國の立場

2. その後の國運發展とわが國の協力・援助

3. 大東亞建設に於ける滿洲國の協力

などについて、一應、話して聞かせることは勿論であるが、この慰問旅行の地圖や日程表等の考察・處理に直接して、彼我の交通の情況に關心を持たすべきである。

(兒・2)の表中、東京・山田間は臨時列車である。

なほ、戦時下貨物輸送力増強等のため、漸次強度の旅客抑制が實行されるから、列車・汽船等の發着時刻改正が屢々行はれると考へられる。随つて、兒童用書に掲げたものが指導の際の實情と異なる場合があるであらうから、この點に關して注意を要する。

里・町について

旅行の章を設けた中に、尺貫法度量衡に於ける長さの單位として、「里」「町」を取扱ふこととしてある。

里・町は、これまでに指導した尺貫法度量衡の諸單位に比較すると、軽く考へてよい。長さに於ける間・尺や面積に於ける坪は、普通の家屋に結びついて居り、町・段・畝・歩は田・畠・山林等の面積として今なほ多く用ひられて居て、アール・ヘクタールで置き換へることが困難な情態にあり、重さの單位貫・匁・斤も日常相當に用ひられてゐるものである。ところが、里は約一時間の徒歩行程であるから、測定には便利である、町も里と同様、實際的で且古來の文献は悉くこれにより、極めて親しみ深い單位である。

そこで、本章では、従前、尺貫法度量衡の諸單位を導入した

際のやうな特別な項を設けることなく、章末に掲げて、軽く取扱ふこととしたのである。

本章に於て取扱ふ主要事項について

- (イ) 旅行の順路を定めること
- (ロ) 日程を定めること
- (ハ) 旅費の豫算をくむこと並に旅費を積み立てること
- (ニ) 鐵道省線旅客運賃計算の規定を知り計算を行ふこと
- (ホ) 旅行の順路と距離を考察すること
- (ヘ) 航空機の平均時速を求めること
- (ト) 尺貫法度量衡の單位「里」・「町」を知ること

以上の中、(イ)・(ロ)・(ハ)は參宮旅行に、(ロ)と(ホ)、(ヘ)は滿洲開拓民の慰問旅行に、それぞれ直接關係あるものである。

本章の取扱に際しては、

1. 神宮・御陵について尊崇の念を高めること
2. 京都・奈良の歴史的事項について理解を深めること
3. 滿洲開拓・日滿親善に関心をもたせること

などに意を用ふべきである。

指導要領

旅行 (兒・1—7)

一番から三番までは參宮旅行に關し、四番から六番までは滿洲開拓民の慰問旅行に關し、七番から九番までは「里」・「町」に關した問題である。

一番 東京のある學校で行なつた參宮旅行について、道順・

日程などを考察するものである。

參宮旅行は、伊勢の神宮參拜が主目的ではあるが、この機會に、檀原神宮並に神武天皇の御陵、明治天皇・昭憲皇太后の御陵、平安神宮等にも參拜し、京都御所を拜觀し、奈良の東大寺にも詣でて、神宮・御陵に對する尊崇の念を高め、皇國民の覺悟を一層かためさせ、修身・國語・國史・地理等で習得したところを想ひ起させながら、それらについて理解を深めさすべきである。

(兒・1—2)に掲げた地圖と日程表とを照し合はせて、まづ、どんな道順をとつたかを調べさせれば、次の道順は容易に氣づくであらう。(一は汽車、二は電車)

東京—名古屋—山田—檀原—奈良—桃山—京都—東京

次に、この旅行の條件である伊勢・檀原・京都を通る道順を考へさせる。

1. 伊勢→檀原→京都
2. 伊勢→京都→檀原
3. 檀原→伊勢→京都
4. 檀原→京都→伊勢
5. 京都→檀原→伊勢
6. 京都→伊勢→檀原

以上六つの場合がある。このうちで、1と5の場合がよい道順であることは、圖を一見して明らかである。

1については、汽車のみによるものと、汽車・電車を併用するものがあつて、汽車のみでは、

名古屋→龜山→山田→龜山→柘植→木津→奈良→櫻井→

橿原→京都→岐阜→名古屋

となり、汽車・電車を併用すると、次の道順となる。

名古屋→龜山→山田→橿原→京都→岐阜→名古屋

5は1の逆である。

5や1につぐよい道順と思はれる2について、汽車のみだと次の場合が考へられる。

名古屋→山田→龜山→柘植^{草津}→京都→橿原→

木津^{京都}→岐阜^{柘植}→名古屋

汽車・電車を併用すれば、京都・橿原間は道順に變化はないが櫻井から電車を使つて名古屋に歸ることが考へられる。しかし、いづれにしても、1や5に勝る道順でないことは、このやうにしてくらべることによつて、愈々明らかとなる。

以上のことから、兒童用書に掲げてある道順がよいことが明らかにされたわけである。

日程について考察させる。相當詳細な日程が掲げてあるが、これは、このやうな旅行を行ふときには、實際に必要なものであることも認めさせる目的であつて、これについて、あらゆる場合の時間の調査をさせようとするものではない。随つて、實際指導に當つては、まづ、一通り順に見て行つて、主な點について、時間を調べさせるがよい。

主要な時間

東京驛から山田驛まで

宇治山田驛から畝傍御陵前驛まで

御陵・橿原神宮參拜に要する時間

橿原神宮驛から阪急奈良驛まで

阪急奈良驛から桃山御陵驛まで

御陵參拜に要する時間

京都御所拜觀・平安神宮參拜に要する時間

京都驛から東京驛まで

東京驛を出發して東京驛に歸るまで

なほ、これを考察することによつて、一日中、時には夜遅くまで汽車・電車に乗つたり、神宮・御陵に參拜したり見聞を廣めたりして、非常に忙がしい旅行であり、しかも往きと復りには列車中で夜を明かすことになつてゐることを認めさせるがよい。

なほ、團體として規律正しい行動をしなくてはならない點、各自の所持品に對する注意、衛生に注意しなくてはならない點などについて話して聞かせ、團體旅行に對する心構へにふれるもよい。

終りに、各自の郷土から參宮旅行をすることとして、地理附圖について、道順を考察させる。在學中に舉行するには難色ある地方でも、卒業後參宮旅行の機會を得るものとして、調べさせるがよい。

二番 參宮旅行の旅費について考察するものである。

表を一通り見させ、兒童用書に掲げてあるところから従つて、旅費の合計を計算させると、

合計 11圓46錢

となる。

次に、旅費の表の中で主なものは、乗車賃と宿泊料であることを認めさせ、旅費全額に對する各々の歩合を求めさせる。

		全額=對ルス歩合
乗リ物代	588錢	$588\text{錢} \div 1146\text{錢} = 0.513\dots$
		約五割一分
宿泊料	370錢	$370\text{錢} \div 1146\text{錢} = 0.322\dots$
		約三割二分

その他は、僅かに一割六分餘りにしか當らない。しかも、その中の大部分は、辨當代・夕食費であるから、乗車賃・宿泊料・食費が殆ど全部を占めてゐるわけである。

かやうにして、旅費は十分節約したものであることを認めさせると共に、このやうな旅行に於ては、小遣ひをあまり使はないやうに注意すべきである。

最後に、旅費の積み立てについて考察させる。旅費全額が、11圓46錢であるから、毎月50錢づつ積み立てて、23箇月を要することを見出させる。さうして例へば、

7月-3月=4月
 23月-4月=19月
 19月-12月=7月
 7月-3月=4月
 12月-(4月-1月)=9月

といふやうに計算して、四年生の九月からとなる。若し、八月には積み立てないとすれば、五年生の八月分が遡つて、四年生の九月の前月即ち八月となり、この八月も積み立てないから、結局、四年生の七月から積み立てたこととなる。

三番 汽車賃に關して考察するものである。

まづ、兒童用書によつて、大人三等旅客運賃の規定を教へる。

1. 料程 150km までと 150km を越えるものとの二域にわかれてゐて、

150km までは 1kmにつき 2錢

150km を越えた分は 1kmにつき 1錢

である。例へば、東京・沼津間(122km)は、

$$2\text{錢} \times 122 = 244\text{錢}$$

となり、東京・静岡間(176km)は、

$$2\text{錢} \times 150 + 1\text{錢} \times (176 - 150) = 326\text{錢}$$

となる。

2. 1km 未滿の端数は切り上げて計算し、計算の結果、

5錢未滿の端数は 5錢に

6錢以上10錢未滿は 10錢に } する。

例へば、1に於て計算した

東京・沼津間の 2圓44錢は 2圓45錢

東京・静岡間の 3圓26錢は 3圓30錢

とするのである。

また、例へば、東京・名古屋間(361.8km)は、

1km 未滿を切り上げて 362km とし、

計算 $2\text{錢} \times 150 + 1\text{錢} \times (362 - 150)$

の結果の 512 錢を 5圓15錢とするのである。

3. 汽車賃の最低は10錢である。

1及び2によれば、2km 以下の汽車賃は5錢となるべき

であるが、7km 以下の汽車賃は一律に10錢とする。

上述のことから、汽車賃の計算に當つては、次の便法がある

ことに氣づくものもあらう。即ち、

(イ) 1km 未滿の端數は切り上げて計算する。

(ロ) 料程の數に

150km 以下であれば、料程の數を加へ、

150km を越えれば、150 を加へ

たものについて、

5錢未滿の端數は 5錢に }
6錢以上10錢未滿は 10錢に }

するのである。

そこで、前述の

東京・沼津間は $122 + 122 = 244 \rightarrow 2$ 圓45錢

東京・静岡間は $176 + 150 = 326 \rightarrow 3$ 圓30錢

となり、また、

東京・大阪間は、552.2km を 553km として、

$553 + 150 = 703 \rightarrow 7$ 圓05錢

となる。

なほ、二等は三等の二倍、一等は三等の三倍である。

次に、子供の汽車賃について教へる。

1. 滿六歳未滿は無賃である。
2. 滿六歳から十二歳までは、大人の半額である。

但し、大人の半額に端數のある場合は、(兒・4)の第六・七行に従ふ。例へば、

大人 15錢の所は、 $15 \div 2 = 7.5$ 錢で 10錢 }
東京・沼津間は、 $245 \div 2 = 122.5$ 錢で 1圓25錢 }

となる。

通行税を(兒・4)の表について説明する。いふまでもなく、

表中に子供とあるのは、滿六歳から滿十二歳までのものことである。

乗車切符を購入するときは、この通行税共に支拂ふことになつてゐる。そこで、前の例をとれば、

東京・沼津間は

大人 245 錢 + 30 錢 = 275 錢

子供 125 錢 + 15 錢 = 140 錢

東京・大阪間は

大人 705 錢 + 100 錢 = 805 錢

子供 355 錢 + 50 錢 = 405 錢

のそれぞれが、切符購入に要する代金である。乗車切符に記入してある金額には税共とことわつてある。

なほ、實際の場合に關しては、色々な疑問が生ずるであらうから、念のために次の表を掲げておく。

乗車 船券 別	料別		40料	80料	120料	160料	300料	500料	500料
	種別		以下	以下	以下	以下	以下	以下	ヲ越 エル
普 通	三	等	0	5	15	30	50	70	100
	二	等	15	25	75	150	250	350	500
	一	等	30	50	150	300	500	700	1000
定 期	一ヶ月以内		普通税額ノ 5倍						
	三ヶ月以内		" 10倍						
	六ヶ月以内		" 20倍						
團 體	五十人以下		普通税額ノ 5倍						
	百人以下		" 10倍						
	二百人以下		" 20倍						
	二百人ヲ越 エルモノ		" 30倍						

貨切	三	等	貨切旅客運賃ノ	100分ノ10
	二	等	"	100分ノ15
	一	等	"	100分ノ20

備考 小兒通行税(團體乗車券・貸切乗車券ヲ除ク)ハ各所定税額ノ半額トス。

但シ、税額ノ半額ガ5錢以上ニシテ、ソノ錢位ノ端數ガ5錢又ハ10錢未滿ナルトキハ下記各號ニ依リ、之ヲ5錢又ハ10錢單位トス。

(イ) 1錢乃至4錢ハ之ヲ切り捨ツ。

(ロ) 6錢乃至9錢ハ之ヲ5錢トス。

最後に、東京・山田間(479.2km)の子供一人の汽車賃を計算させる。ここの子供もまた、滿六歳から滿十二歳までのものである。

479.2km を 480km とする。

$$2\text{錢} \times 150 = 300\text{錢}$$

$$1\text{錢} \times (480 - 150) = 330\text{錢} \quad \left. \begin{array}{l} \text{または } 480 + 150 = 630 \\ \text{300錢} + 330\text{錢} = 630\text{錢} \end{array} \right\}$$

$$300\text{錢} + 330\text{錢} = 630\text{錢}$$

$$630\text{錢} \div 2 = 315\text{錢}$$

300km を越え、500km 以下の通行税は35錢である。

$$315\text{錢} + 35\text{錢} = 350\text{錢}$$

の計算から、東京・山田間の子供一人の汽車賃(三等)は、税共3圓50錢であることは明らかになる。

そこで、この汽車賃と(兒・3)の表の中の東京・山田間の汽車賃とが異なる點に不審を懷く兒童があるであらう。

(兒・3)の汽車賃は貸切旅客運賃によるものであるから、個人

乗車の時より安くなつてゐることを説明して、割引されてゐる歩合を求めさせるもよい。但し、(兒・3)の2圓25錢の中に含まれてゐる通行税は、全人員が明らかでないから、一人當りの税額は知るよしもないことに注意せねばならない。

その際、

$$2.25\text{圓} \div 3.5\text{圓} = 0.64 \quad \text{または} \quad 3.5\text{圓} - 2.25\text{圓} = 1.25\text{圓}$$

$$1 - 0.64 = 0.36$$

$$1.25\text{圓} \div 3.5\text{圓} = 0.36$$

の計算から、約三割五分ほどの割引がしてゐることを理解させるがよい。

なほ、各自の郷土について、旅客運賃の計算をさせるがよい。

念のため、旅客及び手荷物運送規則の中から、團體旅行に關する事柄を一・二摘記しておく。

1. 團體旅客ノ種類

イ 特別團體—勞務者團體・青少年義勇團體・拓土團體・訓練團體・勤勞報國隊團體・學生團體・工員團體・旅行團體・視察團體—各々三等ニ限ル。

ロ 普通團體—イ以外ノ團體。

2. 國民學校生徒ヨリナル學生團體ガ神宮ニ參拜スルタメ、發驛・山田間ヲ順路ニヨリ往復旅行ヲナス場合ハ、生徒數ノ二割ニ相當スル人員ヲ無賃トスル。

コノ場合無賃扱ヒ人員一人未滿ノ端數ヲ生ジタル時ハ、之ヲ一人ニ切り上ゲル。

初等科生徒ト高等科生徒トガ混乗スル場合ハ、前項ノ無賃扱ヒ人員ハ各々ソノ人員ノ二割トシ、一人未滿ノ端數ハ各々一人ニ切り上ゲル。

四番 地圖によつて、東京から新京へ行く道順と距離とを調べるものである。

滿洲の建國、その後の發展、滿洲開拓民の情況や慰問旅行の持つ使命等について話して聞かせ、實物によつて時刻表がどんなものであるかをわからせた後、地圖を觀察させる。

この圖で、

1. 太い線は鐵路、細い線は航路、點線は航空路である。
2. 記された數の單位は軒である。
3. 軒程は、鐵道線路では小數第一位まで出し、航路では一の位までに止め、航空路では一の位の數を5または0とした。鐵道線路の測量は精密にできるが、海上や空路はさう行かない。

といふやうなことを、まづ、知らせる。

次に、道順は大體次の四通りが選ばれることは、圖から容易に氣づくであらう。

1. 東京—下關—釜山—新京
2. 東京—下關—門司港—大連—新京
3. 東京—新潟—羅津—新京
4. 東京—米子—京城—奉天—新京

この外にも、空路と列車とを併用すれば、

- イ 東京……米子……京城—新京
- ロ 東京……米子……京城……奉天—新京
- ハ 東京—京城……奉天……新京
- ニ 東京—奉天……新京

も考へられる。但し、航空路は乗客が殺到してゐる實情に鑑み、

この道順は實際には望み難く、また、京城或は奉天から新京までの間に餘程の用事がない限り、イ、ロの順をとることも考へられない。随つて、道順としては1乃至4が普通のものであらう。

そこで、東京・新京間の距離も、1乃至4の道順によつて調べれば十分である。

1. 東京 1092.3 下關 228 釜山 450.5 京城 775.1 奉天 304.8 新京 2851km
2. 東京 1092.3 下關 0.8 門司港 1135 大連 396.6 奉天 304.8 新京 2930km
3. 東京 330.1 新潟 898 羅津 690.5 新京 1919km
4. 東京 665 米子 620 京城 570 奉天 290 新京 2145km

四つの距離を比較するのに、順位を決定するのみであれば、頭から二桁まで見て、3, 4, 1, 2の順に短い距離であることが決定され、相互間の距離の差を求めるには、測定値の最も粗い航空距離が整数の一の位を0または5としてある點に標準を置くべきであるから、次の表の通りになる。

	3 (新)	4 (航)	1 (釜)	2 (大)
3 (新潟經由 1920) km		225	930	1010
4 (航空路 2145)			705	785
1 (釜山經由 2850)				80
2 (大連經由 2930)				

なほ、旅行の道順選定の條件としては、目的地に直行する旅行の場合でも、距離の長短を考慮に入れるばかりでなく、次の

やうな諸項についても考慮をはらふのが普通であることを補ふがよい。

1. 所要時間
2. 旅費
3. 乗り物の種類
4. 通過時刻と沿路の風光
5. 通路に対する過去経験
6. 旅行者の健康状態

王番 前問に關聯して、東京・新京間の所要時間について考察するものである。

隣國であり、東亞共榮圈確立の提携者である滿洲國の首都新京について、盟主國たるわが國の天長節の佳辰を迎へたいといふ、皇國民たる眞情に根ざして生まれた問題である。

天長節の朝を新京で迎へたいといふのであるから、少くともその前日、即ち、四月二十八日までには、新京に到着してゐなければならぬことを認めさせる。

表に示された時刻を手引きとして、各々の道順をとつて新京に着くまでの時間を明らかにすることによつて、東京出發の日が決定されるわけであるが、表に示された時刻に従つて所要時間を計算しようとする、前頁の地圖に記入された距離を照し合はせなくては決定されないところがあることに氣づくであらう。

まづ、釜山經由について考察させる。

1. 新京着 28日の13時50分(午後1時50分)
2. 釜山發 27日の8時00分

(釜山・新京間が約 1500km であり、東京・下關間は約 1100km で約18時間を要することから、

$$18時 \times \frac{15}{11} = 24.5 \dots \text{時} \quad \text{約25時}$$

の計算によつて、28日の13時50分から約30時間遡つた27日の8時であることがわかる。)

3. 釜山着 26日の18時40分(午後6時40分)
(一泊して翌27日の8時發の列車に乗るのである。)
4. 下關發 26日の10時
下關着 26日の9時10分
5. 東京發 25日の15時(午後3時)

以上の順に考察して行つて、四月二十五日午後三時東京驛發の列車に乗ればよいことを明らかにする。但し、下關で50分間に列車から汽船に乗り換へなくてはならないので、その頃の旅行者の情況によつては、東京驛をこれより前、例へば、中の列の東京驛發13時05分の列車で立つ方が安全であることを認めさせるがよい。

次に、大連經由について考察させる。

1. 新京着 28日の17時55分(午後5時55分)
2. 大連發 28日の9時30分
大連着 27日の17時(午後5時)
(一泊して翌28日の9時30分發の列車に乗る。)
3. 門司港發 25日の14時(午後2時)
(門司港・大連間は約 1140km であり、下關・釜山間は約 230km で8時40分を要する。)

$$8\frac{2}{3}\text{時} \times \frac{114}{23} = 42.9\cdots\text{時} \quad \text{約43時}$$

この43時間は2晝夜近くであることから、前日26日の14時でなく、前々日25日の14時であることを推測する。

4. 下關着 25日の8時05分
5. 東京發 24日の13時05分

上述の順に考察して行つて、四月二十四日十三時五分(午後一時五分)東京驛發の列車に乗ればよいことを明らかにする。

最後に、新潟經由について考察させる。

1. 新京着 28日の9時50分
2. 羅津發 27日の13時15分(午後1時15分)

(羅津・新京間は約700kmを20時間半の餘もかかるのに、東京・下關間はこれより僅か少い時間で約1100kmも通過できることから、東京・下關間の交通の便利なこと気づく兒童もあるであらう。)

3. 羅津着 27日の12時(正午)
4. 新潟(新潟港)發 25日の16時05分(午後4時5分)

(新潟・羅津間が約950kmであることから、大連・門司港間に近いことに考へ及び、新潟發の16時05分は前日の26日ではなく、前々日の25日であることを推察する。)

5. 新潟着 25日の14時35分(午後2時35分)
6. 東京(上野驛)發 25日の8時

上述の順に考察を進めて、四月二十五日の午前八時上野驛(東京)發の列車に乗ればよいことを明らかにする。

なほ、戦時下、汽船の發着時刻は公表されないから、實際の

場合には、豫め省線の驛または旅行協會などに問合はせ、その回答をもとにして出發の日時を決定しなくてはならない。このやうな注意を話して聞かせるもよい。

これで、一應はこの問題の解決がついたのであるが、これに關聯して、船の速さをくらべてみることを取扱ふもよい。

下關・釜山間の船の速さ

$$228\text{km} \div 8\frac{2}{3} \quad \text{毎時約26kmの速さ}$$

$$26\text{km} \div 1852\text{m} \quad \text{約14ノット}$$

門司港・大連間の船の速さ

$$1135\text{km} \div 51 \quad \text{毎時約22kmの速さ}$$

$$22\text{km} \div 1852\text{m} \quad \text{約12ノット}$$

新潟・羅津間の船の速さ

$$898\text{km} \div 44 \quad \text{毎時約20kmの速さ}$$

$$20\text{km} \div 1852\text{m} \quad \text{約11ノット}$$

六番 前問に關聯して、東京・新京間の定期航空機の平均時速を求めるものである。

これは、問題の當初にも書いてあるやうに、昭和十六年に行はれてみた定期航空であるから、現在と異なつてゐることはいふまでもないが、それだからといつて、最近のものを教材として採用することは慎しまねばならない。勿論、進歩の早い航空界のことであるから、この問題によつて求められる飛行機の速さより現在の方が餘程進歩してゐることは確實である。公表された外國の航空機の性能と、ここで計算して得た速度とをくらべて、日本の航空界に對する信賴の念を失はせることのないやうに注意すべきである。

また、児童用書には平均時速といふ言葉が出てゐる。時速といふのは、一時間に進む距離で表した速さのことである。時速32kmとか、時速250kmとかいふやうに言つて、汽車・自動車・飛行機等の速さを表すに用ひるものであることを教へるがよい。

なほ、ここで、一秒間に進む距離で速さを表したものを「秒速」といふことを教へ、風や音は秒速何メートルといふのが普通であることにも觸れるがよい。

表を見て、左の列は下りの發着時刻表であり、右の列は上りの發着時刻表であることは、容易に氣づくところであらう。

上りの延べ飛翔時間を求めるには、次の二通りの仕方がある。

	飛ぶ時間	休ム時間	
6時40分 9 20	□ 2時40分	0時20分	16時50分-6時40分 =10時10分
9 40 12 00	□ 2 20		
13 30 15 30	□ 2 00	1 30	10時10分-2時10分 =8時
15 50 16 50	□ 1 00		
	計 8 00	20	
		計 2 10	

時速を求めるには、所要時間を時間を單位とした單名數で表さねばならない。即ち、分單位のものであれば、これを時間單位になほして計算しなくてはならないことを注意するがよい。

全飛行距離は、四番で求めてある。

$$2145\text{km} \div 8 = 268.1\cdots\text{km}$$

の計算によつて、下りは平均每時約270kmの速さで飛行することがわかる。

次に、上りはどうかを調べさせる。

下りを調べた時と同様な手續きによつて、延べ飛翔時間を求めると7時間と20分を得る。平均時速を求めるのであるから、これを $7\frac{1}{3}$ 時間となほし、

$$2145\text{km} \div 7\frac{1}{3} = 292.5\text{km}$$

の計算によつて、上りは平均每時約290kmの速さで飛行することを知る。このやうに、上りと下りの速さの異なるのは氣流その他の關係であらう。

各飛行場間の平均時速を求めると、下の表のやうになる。

	東京-米子	米子-京城	京城-奉天	奉天-新京
下り	249km	266km	285km	290km
上り	307	338	244	290

この結果から、奉天から京城へ出る航路と東京から米子へ出るときに速度が特に小さいことに注意させるがよい。

なほ、米子・奉天では各二十分休むが、京城で約一時間半も休むのは、ここで給油するからである。

七番 尺貫法度量衡の單位、里・町を教へるものである。

まづ、道の程の單位として、古くから用ひられてゐるものに、里・町といふ單位があることを教へる。児童の中には、かやうな單位を開き知つてゐるものもあるであらうから、それを手がかりにして指導してもよいが、學校からその附近の著しい地點に至る距離を里・町單位で表して、具體的な距離の觀念を

與へるがよい。

兒童用書に従つて、まづ、

$$1 \text{ 里} = 36 \text{ 町} \quad 1 \text{ 町} = 60 \text{ 間}$$

を教へる。次に「一町ハ約何米カ」の問に對しては、

$$1 \text{ 尺ハ約} 30 \text{ cm}$$

であることを思ひ出させ、

$$1 \text{ 間} = 6 \text{ 尺} \dots\dots\dots \text{約} 1.8 \text{ m}$$

$$1 \text{ 町} = \text{約} 1.8 \text{ m} \times 60 \dots\dots\dots \text{約} 108 \text{ m}$$

といふやうに考へさせ 1 町は約 110m と記憶すればよいことを教へる。また、

「一里ハ約何秆カ。」の問に對しては、

$$一里 = \text{約} 108 \text{ m} \times 36 \dots\dots\dots \text{約} 3888 \text{ m}$$

$$\text{または、約} 110 \text{ m} \times 36 \dots\dots\dots \text{約} 3960 \text{ m}$$

の計算から、1 里は約 4km と記憶すればよいことを教へる。

なほ、1m は 3 尺 3 寸であることを想起して、これによつて求めようといふ兒童があつたら、次の計算から、結局、一町は約 110m、1 里は約 4km と記憶すればよいことを明らかにするがよい。

$$1 \text{ 間} = \frac{60}{33} \text{ m} \times 6 = \frac{20}{11} \text{ m}$$

$$1 \text{ 町} = \frac{20}{11} \text{ m} \times 60 = \frac{1200}{11} \text{ m} = 109.0 \dots \text{ m}$$

$$1 \text{ 里} = \frac{1200}{11} \text{ m} \times 36 = 3927 \dots \text{ m}$$

なほ、100m は 55 間であることを計算によつて知らせ、記憶させるもよい。

上述の取扱をした後で、郷土に於ける著しい地點間の距離を里・町單位で與へて、これを秆・米單位に換算させる。

なほ、秆・米單位で與へて、これを里・町單位に換算させることを少し課するもよい。

八番 里・町單位を用ひた距離に關する考察をするものである。問題は、實際的ではないが、兒童に興味をもつて考へさせることができるであらう。問題中の「ダレモ同ジヤウニ乗ツテ」といふ言葉は「ダレモ同ジ道ノリダケ乗ツテ」の意味である。

兒童に自由に考へさせれば、いはゆる目の子で、各人が代り代りに 1.5 里即ち 1 里 18 町づつ歩けばよいことを見出すものもあるであらう。考へ難い兒童には、次のやうに考へさせればよい。

馬三匹、人四人、だれか一人だけは、六里の間必ず歩かなくてはならない。

同じやうに歩くには、各人が $6 \text{ 里} \div 4 = 1.5 \text{ 里}$ だけづつ歩く。

または、

三匹の馬は、延べて 18 里歩く。

四人が同じやうに乗るのだから、各人は $18 \text{ 里} \div 4 = 4.5 \text{ 里}$ だけづつ馬に乗る。

なほ、問題には、だれも同じやうに馬に乗るとあつて、馬をただ歩かせてはいけないとは書いてないから、不定な問題であるといふやうなことを問題にする兒童があれば、一應尤もであることを認めた後で、上のやうに考へるのが妥當であることを知らせるがよい。

九番 前問と同様、里・町單位を用ひた距離に關する考察を

するものである。

現實の生活の問題ではないが、これもまた、兒童に興味をもつて考へさせることができるであらう。文中の京は京都であり江戸は東京であることは、兒童も知つてゐるであらう。荷物を數へる名稱「荷」はここが初めてである。

120里を12日間で行つたのであるから、1日には10里を行つたわけで、これを20人が荷物16荷を運んだのである。4人は何時も手ぶらで歩くことになるから、20人を四組に分けて、5人で4荷の荷物を10里運ぶと考へることができる。さうすれば、八番と同様な問題に歸着する。

また、延べの考へ方によれば、

$$10\text{里} \times 16 = 160\text{里}$$

$$160\text{里} \div 20 = 8\text{里}$$

として、一人が荷物のかつぐ距離を求め、

$$10\text{里} - 8\text{里} = 2\text{里}$$

によつて、手ぶらで歩く距離を知ることができる。

第二章

珠算

(兒・8—15)

目的

算盤で、二位數と三位數との掛算、三位數と三位數との掛算、及び、その逆の割算を中心として指導し、珠算の乗除に慣れさせる。

尺貫法度量衡の面積の單位「町・段・畝・歩」を教へる。

要項

第三學年の後半に、「初等科算數」二(兒・38—73)で珠算の加減を指導し、第四學年にはこれを練習させ、活用をはかつた。その後も珠算の加減を練習させると共に、第五學年の後半には、「初等科算數」六(兒・9—20)で珠算の乗除の指導を始めたのである。その指導に當つては、暗算・筆算との關聯を考慮しながら、珠算の乗除の基礎を築くことを旨として指導し、繼續的に練習を行はせて來た。本章では、この趣旨に基づいて、乗除の範圍を擴げ、日常の計算が一通り支障なくできることを標準として、そこへ至らしめるやう練習をさせるのである。珠算の指導に當つて特に注意を要する點を念のために記せば、

姿勢に注意すること

●
運珠法に注意すること

速さに偏しないこと

正確さに重きを置くこと

計算の方法の理解に留意し、暗算・筆算との關聯を常に考慮すること

珠算の特徴を發揮するやうに努めること

實際の計算に珠算を活用すること

本章の乗除教材の種類

前學年に於て指導した珠算の乗除は、

三位數と基數との掛算

二位數と二位數との掛算

基數で割つて、商に二位數または三位數を得る割算

二位數で割つて、商に基數または二位數を得る割算

であつた。本章では、その續きとして、次の各種類を指導することとしてある。

掛算

(イ) 三位數と二位數との掛算

(ロ) 三位數と三位數との掛算

割算

(イ) 二位數で割つて、商に三位數を得る割算

(ロ) 三位數で割つて、商に基數または、二位數を得る割算

掛算・割算では、以上の種類ができれば、算盤面の運珠は、どんな桁數のものでもなし得る筈であるが、乗數・被乗數、または除數・被除數の末位に0のあるもの、及び、小數の位のあるものについて、積及び商の定位法がはつきりわかつておなければ、計算はできて答は讀めないことになるから、本章では、

その點にまで理解と練習とを進めるやうにし、また、割算で餘りが出る場合に、その餘りの位取りの仕方についても、はつきりさせることとした。

珠算に於ける定位法について

珠算に於ける寄算・引算では、定位點のある適當な桁を一の位として數を置くことによつて、位取りは簡単にできる。ところが、掛算・割算では、積または商の一の位が移動するために何等かの方法によつて、位取りを見定めなくてはならない。その決定の方法が、筆算のやうに簡単に行かないことは、珠算の一つの缺點と言ふことができる。前學年で指導した珠算の乗除は、すべて整數の範圍であつて、數もあまり大きくなかつたから、定位法を特にやかましく言ふ必要がなかつた。ところが、數範圍が大きくなり、かつ、小數の掛算・割算を取扱ふやうになると、どうしても定位法が明らかにされておなくてはならない。

從來、珠算で、廣く用ひられてゐる定位法には、掛算・割算について、次の(イ)・(ロ)の二通りがある。(以下、算盤で左に置いた數を法といひ、右に置いた數を實といふ。)

掛算

(イ) 法に整數部のある場合と整數部のない場合とに、別々の定位法を用ひるもの。

法に整數部のある場合には、積の一の位は、實の一の位から、法の整數部の桁數よりも一桁多く右にすれる。

法が小數の場合には、積の一の位は、法の小數點の直ぐ右に

0のないときには、實の一の位よりも一桁右にすれ、法の小數點の直ぐ右に0がある場合には、積の一の位は、その0の数だけ上の場合より右にすれる。

(ロ) 法に整數部のある場合と整數部のない場合とに、同じ定位法を用ひるもの。

實の一の位から二桁右が、積に於て、法の首位と同じ位になる。

割算

(イ) 法に整數部のある場合と整數部のない場合とで、別々に定位法を定めるもの。

法に整數部のある場合には、商の一の位は、實の一の位から法の整數部の桁數よりも一桁多く、左にすれる。

法が小數の場合は、商の一の位は、法の小數點の直ぐ右に0のないときには、實の一の位よりも一桁左で、法の小數點の直ぐ右に0のある場合は、その0の数だけ、上の場合よりも左にすれる。

(ロ) 法に整數部のある場合と整數部のない場合とに、同じ定位法を用ひるもの。

法の首位に相當する實の桁から二桁左が、商の一の位になる。

上記の(イ)の方法は、法が基數である乗除を基にして、積及び商の位を定めるものであつて、第五學年で乗除を指導したときにも觸れて來たものであるが、大きな整數、または、小數の小さなものになると、適用が面倒である。(ロ)の方法は、整數でも小數でも、同じ定位法ですむから簡單であるが、これを確實に記憶することに困難がある感みがある。それで、これを記

憶するために、次のやうな算歌を用ひることもある。

掛算は、實の一位の二つ右(を、積に於ける)

法のかしらの位とぞ知る。

割算は、法のかしらの實の桁(實に於ける法の首位と同じ

桁の)二つ左が一位なりけり。

これを簡単な言葉にすれば、

掛算では、實の一位の二つ右(が積に於ける法の首位と同じ位)

割算では、法のかしらの二桁左(が實に於ける法の首位と同位の二桁左が商の一位)

といつてもよいであらう。

兩者何れの定位法を使用するとしても、これを實際に反復練習させなくては、機械的に位取りをなし得るやうにならない。殊に法・實の末位に0を多くもつ整數、及び、小數點の右に多くの0をもつ小數ではやつかいであつて、位取りを誤りやすいが、計算の結果について位取りを誤るやうなことがあつては大變である。そこで、かやうな定位法をとつた場合でも、暗算によつて積や商の首位を知り、位取りを確める必要があるのである。かやうなことをするくらゐならば、最初から暗算によつて首位を決定し、數を読み下す方が有利である。珠算では、できるだけ念頭による計算によらないで、機械的方法によるのが望ましいけれども、上に述べた珠算の定位法は、兒童が容易に習得し得るとは言ひ難い。然るに、暗算によつて首位を決定することは、これまでの整數・小數の乗除の暗算で相當練習を積んだことでもあるし、殊に、暗算・筆算・珠算を一體としてその

長所を發揮させ、全體的に計算能力を高めることが本書の趣旨であるから、暗算の仕方を適用することが適切であると認められる。

以上の理由によつて、本書では、珠算の定位法として、暗算によつて首位を決定することを本體とする。但し、従來の定位法を確實に指導し得る見込みがつく場合には、暗算による方法のほかに、これを指導しても差支へない。

本章の仕組について

新教材に入る前に、既習の珠算の加減乗除を練習させることとした。既習教材に相當習熟してゐなくては次に進むのが無理であるから、その習熟の程度を見る意味が含まれてゐる。勿論、計算練習は繼續的に行はせなくてはならないから、新教材に入る前に、これを全部まとめて取扱ふ必要はない。

次には、新教材として、前記の珠算乗除を指導し、これを實際に適用する問題を掲げた。その後、暗算の練習教材が掲げてある。暗算の必要なことは今更言ふまでもないことで、しかも、これは時々練習させて能力の向上をはからなくてはならない。特に、筆算・珠算を指導すると、暗算がおろそかになりがちであるから、さういふことのないやうに注意を喚起し、練習をさせる意味でここに採り入れたのである。

最後に、尺貫法度量衡の單位「町・段・畝・歩」を取扱ふ。

指導要領

1. 珠算練習 (兒・8—9)

既習の加減乗除の練習である。

(兒・8)の計算は、加減である。見取算・讀上算によつて練習させるがよい。

(兒・9)は乗除である。數を見取つて算盤に置き、計算させるばかりでなく、數を讀み上げて與へ、計算させることも加へるがよい。

結果を記録させることは必ず行はせ、もう一度計算して結果の正否を驗めさせ、また、引算は寄算によつて驗めし、割算は掛算によつて驗めすことをさせるもよい。

2. 珠算 (兒・10—13)

これまでよりも、數範圍を擴張したのものについて、掛算・割算を取扱ふものである。

一番 三桁の數と二桁の數との掛算である。

これは、二位數に二位數を掛ける既習の掛算と區別する程のことではないものである。ただ、桁數が一桁多くなつて、幾らか計算が複雑になるに過ぎない。いきなり兒童に行はせても、兒童は獨りでなし得るであらう。積の位取りは、先づ、一の位を定める仕方によらせてもよいが、首位を定めて讀む方が、結果を讀むに讀み下しになつてよいことをわからせるがよい。即ち、最初は何百といふ數と何十といふ數との積であるから、何千といふ數か、何萬何千といふ數になるわけである。それは、暗算でわかるであらう。例へば 534×74 では、實の首位が五百で法の首位が七十であるから、積の首位は萬の位になることがわかるのである。

上のことをよくわからせ、児童用書の練習問題の最初の一・二題について試みさせ、仕方が十分にわかつたことを確めて後、次々の練習に進ませるがよい。

児童用書の練習問題は、次のやうに種類分けをして掲げてある。

上段 三桁の數に二桁の數を掛けるもの

第一・二・三行 整数の掛算

第四・五行 帶小數(小數部一位)の掛算

下段 二桁の數に三桁の數を掛けるもの

第一行 整数の掛算

第二行 帶小數(小數部一位)の掛算

第三行 被乘數は小數部一位、乗數は小數部二位の帶小數である場合

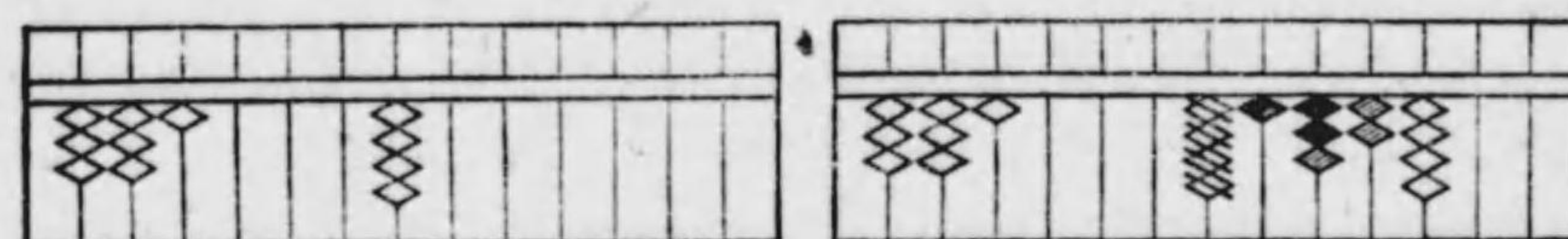
帶小數の掛算の場合に、積の位取りの定め方は、整数の掛算の場合と同様にすればよい。例へば 30.6×4.6 では、兩方の首位だけとつた30と4とを掛け合はせてみて、求める積の首位が百の位になることを知るのである。

なほ、注意を要するのは、上段の計算でも下段の計算でも、常に、桁數の少いものを算盤の左(法)に置き、桁數の多いものをその右(實)に置くことである。

二番 三桁の數と三桁の數との掛算である。

計算の仕方は、既習の場合と變りなく、右方に置いた數の各桁の數を基數とみて、これを冒頭に呼ぶ九九を用ひ、左方に置いた數の首位から順次掛けて部分積を入れて行くのである。ただ、左方に置いた數が三桁になつただけである。即ち、左に置

いた三桁の數と、右方に置いた基數との掛算を連続して行ふものとみてよいのであるが、児童が躊躇するやうであれば、次の圖に示すやうに數を置いて、 331×4 、 331×74 の掛算を行はせるがよい。



上のやうな掛算をなし得れば、ここの計算は、さう困難くなし得るであらう。

積の位取りも、積の首位は、何百といふ數と何百といふ數との積であることから、何萬または何十何萬となることは、容易にわかるであらう。上の仕方をよくわからせて、練習に進ませる。児童用書の練習問題は上中下三段に分けて掲げてある。上段は積の首位が十萬の位になるもの、中段は積の首位が一萬の位になるもの、下段は末位に小數のあるものである。

末位に小數のあるものも、首位の位取りを見定めれば、積の位取りは容易にわかるであらう。例へば 83.7×40.6 の首位は、 $80 \times 40 = 3200$ であることから、積の首位は千の位であつて、三千幾らとなると見當をつけるのである。

三番 二桁の數で割つて、三桁數の商を得て割切れる割算である。

これも、二位數で割つて二位數の商を得る既習の割算と大差ないものである。ただ、割算は掛算に比べて著しく困難なものであつて、商の桁數が一桁殖えると相當困難さを増すから、念入りに指導するがよい。

商は、除数の首位によつて立て、これを正しい位置に置くのである。これを遅滞なく行ふには、基数で二位數または基数を割つて得る商が直ちに頭に浮かぶやうでなくてはならない。この商を、場合に應じて、引かるべき數の直ぐ左の桁、若しくは一つ跳んで左の桁に立てることが反射的にできるやうになつてゐなくてはならない。

次に、商の桁數が多くなると、上のやうにして立てた商が眞商でなく、これを修正しなくてはならない場合が數多く出て來てめんどうになる。随つて、假商の修正に慣れてゐなくてはならない。また、假商を何回も修正するのは迂遠であるから、眞商に近いものを最初に立てるやうな練習も必要である。即ち、商を決定する際に、注意すべきことを要約すると次の通りになる。

- (イ) 除数の首位で假商を立てることを主體とする。
 - (ロ) 特別な場合、例へば、除數が 29, 38 といふやうな數の場合、それぞれ 30, 40 と考へて立商する。
 - (ハ) 假商の修正をする。
 - (ニ) 暗算を或程度加味して、眞商に近いものを立てる。
- 兒童用書の練習問題は、三段に區切つて掲げてある。
- (上段) 除数の首位によつて求めた假商が眞商である場合。
 - (中段) 除数の首位によつて求めた假商が眞商でない場合。
但し、次の下段の場合を除く。
 - (下段) 除數と被除數との首位が同數で、次位は除數の方が大きい場合、即ち、被除數のすぐ左につけて 9 を立てる場合。

である。

商の位取りは、まづ一の位を定める仕方によつてもよいが、それよりも、商の首位を定めて讀み下すやうにさせるがよい。商の首位を定めるには、被除数の首位と除数の首位とに着眼すれば、何萬とか何千とかいふ數を何十で割ることになるから、例へば、 $39485 \div 53$ では、三萬九千を五十で割つて見て、商の首位は百の位になることがわかる。

除數が帶小數の場合には、小數點を無視して割算を行ひ、商の位取りは、首位同士の割算によつて決するのである。なほ、筆算の時と同様に被除數・除數をそれぞれ10倍し、除數を整数に直して割算をする仕方を探らせるもよい。

四番 三位數で割つて、基数・二位數の商を得て、割切れる割算である。

兒童用書には、練習問題を三段に區切つて掲げてある。

- (上段) 商が基数の場合。
- (中段) 商が二位數の場合。
- (下段) 第一・二行 商は二位數。假商を修正する必要が、最後の部分積を引かうとするときに起る場合。
第三行 商は二桁の整数または帶小數。商の位取りに注意を要するもの。

(兒・13)の圖は、二位數の商を得る場合を示してゐる。これがわかり難いやうであれば、基数の商を得る割算を先に行はせてみるがよい。

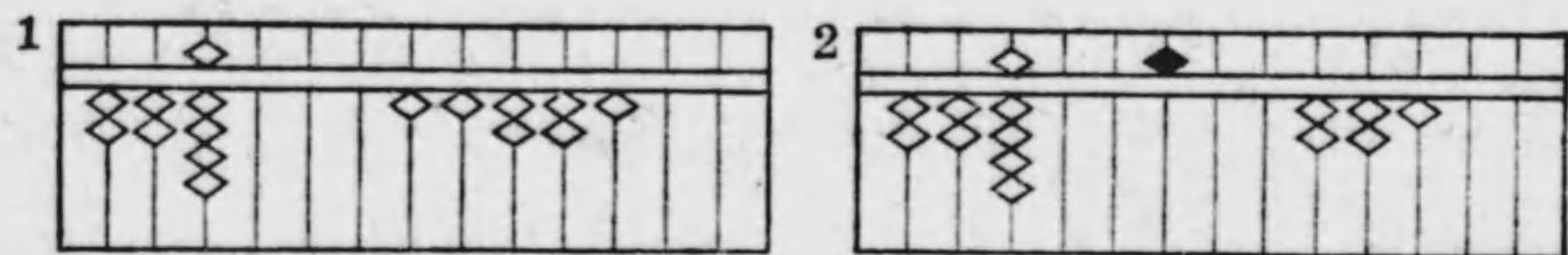
計算の仕方は、二位數で割る場合と何等の相違がないことは筆算の仕方と考へ合はせてもわかるであらう。即ち、除数の首

位で割つて假商を立て、部分積を順次引いて行くのである。

二位數の商を得る場合は、基數の商を得る場合の組合はさつた場合にすぎないが、組合はさつたために、假商の修正を要することが多くなる。殊にその著しいのは、下段の第一・二行のやうに、假商修正の必要が最後の部分積を引かうとする際に起る場合である。即ち、例へば、

$$11221 \div 229$$

に於て、最初假商5を立て、除數の上二桁だけについては引くことができ、後は下圖の右のやうに221が残り、次の部分積五九 45 が引けない。



この場合には、假商5から1取つて、跳んで22をもどすのである。このことは、これまでの指導によつて、兒童が納得し得るであらうが、次のやうな説明を加へるもよい。即ち、今、22の5倍を引いたところが、5倍ではいけなくて4倍としなくてはならない。そこで、22の5倍引いてしまつたのを4倍引いたことにするには、22の1倍だけもどしておけばよい。もどす位置は、立てた商から一桁跳んで右の桁から置かなくてはならない。

かやうにしてもどしてから、計算を繼續するには、もどした數の最下の桁を十の位として、修正された商と除數の末位との部分積を引かなくてはならない。このことは、理解するのは容易であるが、誤りやすいから注意を要する。

下段の第三行は、帶小數を帶小數で割る場合である。商の位取りを正しくなし得るやうに注意して指導するがよい。この際の位取りの仕方は、三番で採つた方法によらせるがよい。即ち、例へば $382.2 \div 73.5$ では、被除數・除數の首位に着目し、380を70で割つてみて、求める商の首位が一の位であることを見出すのである。なほ、この割算に於て、筆算の仕方と同じやうに被除數・除數を10倍して、整數で割る割算に歸せしめることも考へられる。このやうに考へさせるもよい。

3. イロイロナ問題 (兒・14—15)

珠算の加減乗除を適用させるために選んだ事實問題である。

一番 郵便葉書・郵便切手に關する問題である。

葉書は二錢の普通のもの、四錢の往復葉書とを掲げてある。

往復葉書が四錢であることは、兒童が知つてゐるであらう。

封緘葉書を知つてゐる兒童もあるかも知れないが、それには觸れないでよい。

切手には様々の種類があるが、ここでは、普通に用ひられるものを採つた。即ち、繪葉書などに貼る二錢切手、無封書狀に貼る四錢切手、普通の封書に貼る五錢切手、及び八錢のと十錢のと、五種類を掲げた。實物を示して、極く普通に使はれる場合について簡単に話して聞かせる程度でよく、立ち入つた説明は加へないがよい。計算は、基數に二位數・三位數・四位數を掛けるもの、及び、10に百何十を掛けるものであるが、この最後の掛算は、百何十の10倍として暗算で計算させるがよい。外のも暗算でできるのは暗算でさせてよいことは言ふまでもない。

掛算の結果は次のやうな表に書き入れさせ、合計を珠算で求めさせ、また、これを表について筆算でさせて、確めさせるがよい。

葉	2 錢	2267枚	4534錢
書	4	148	592
切	2	209	418
	4	453	1812
	5	1902	9510
手	8	76	608
	10	120	1200
合計			

二番 一年間に賣つた葉書の枚數を知つて、一日に平均何枚賣つたかを計算するものである。普通、一年は365日とすることを注意するがよい。

$$\text{計算は、} \quad 45990 \div 365$$

で、被除數の末位が零であるから、注意を要する。

三番 三位數に三位數を掛ける掛算を適用させる問題である。

$$\text{計算は、} \quad 225 \times 378$$

で、積の末位が零になるから、注意を要する。答は何十何キロ何グラムと讀ませるのである。

四番 本の送料が、全體で幾らであるかを知つて、一冊の送料を求めるものである。

$$\text{計算} \quad 4536 \div 378$$

ここで、本などを離れた所に送るには、丈夫な袋に入れるか、

丈夫な紙で包んで、宛名と差出人の名をはつきりと書いて、郵便局に持つて行くと、重さを計つて料金が幾らかを教へてくれる。それだけの料金を拂へば、郵便で送つてくれることを話して聞かせるがよい。

五番 原稿用紙のやうな、一枚の行數も一行の字數も定まつてゐる罫紙に、書ける字數を求める問題である。

兒童がこのやうな用紙を見たことがないやうであれば、これを用意して、見せがむがよい。

$$\text{計算} \quad 24 \times 16 \times 27$$

六番 五番と關聯した問題である。

$$\text{計算は、} \quad 18 \times 12 = 216$$

$$10368 \div 216$$

で、掛算と割算の複合したものである。

七番 上の問題に關聯して、文字を書く速さについて計算させ、時間の計算の復習をも行はせるものである。

$$\text{計算は、} \quad 10368 \div 36 = 288$$

$$288 \text{分} = 4 \text{時} 48 \text{分}$$

である。上の計算は珠算で行はせ、下の288分を4時48分に直す方は暗算でさせるがよい。

八番 これも字數に關する計算問題である。

日記を書いて、その字數を調べたり、一分間に書く日記の字數を見積つたりすることは、實際的ではないが、かやうなことを考へてみさせることは無意味ではない。

$$\text{計算は、} \quad 125 \times 365$$

である。この際、日記は簡單でよいから、なるべく毎日つける

やうに奨励するがよい。さうして、そのときに、字をていねいに書くと、書き方のよい練習になることも注意するがよい。

4. 暗算練習 (兒・16—17)

既習の加減乗除の暗算を練習させるものである。暗算が日常生活に必要であり、また、これは時々練習しないと、下手になるものであつて、殊に、筆算・珠算を學んでからは、この傾向が著しくなる恐れがあるから、この練習問題を掲げたのである。なほこの問題は、ここで練習させるのみでなく、今後も時々反復練習させるがよい。さうして、次の程度の加減乗除は、暗算でなし得るに至らしむべきである。

寄算

有効數字三桁の數と有効數字二桁の數とを加へる場合。

引算

有効數字三桁の數から有効數字二桁の數を引く場合。

掛算

有効數字二桁の數と有効數字一桁の數とを掛ける場合。

割算

有効數字一桁の數で割つて、有効數字二桁の商を得る場合、及び、有効數字二桁の數で割つて、有効數字一桁の商を得る場合。

以上は、これまでに随分練習させて來たものであるが、なほ十分とは行かないであらう。ここでも、必ずしも完全に念頭の計算によらなくても、むづかしいものは、數字を見ながら計算させてよい。

(兒・16)の上半は寄算で、下半は引算である。暗算の原則として、上の位から決定して行くべきことは、ここでも十分注意を促すべきである。

(兒・17)の上半は掛算、下半は割算である。これも數の末位に0のあるものについては特に注意して、10, 100, 1000等を掛けた結果、及び、10, 100, 1000等で割つた結果が直ぐ念頭に浮かぶに至らせるやうに努めるがよい。

なほ、例へば0.03を掛ける(0.03で割る)やうな場合には、0.03を $\frac{3}{100}$ と考へ、3を掛けて100で割る(または3で割つて100を掛ける)と考へて計算することの有利なことを認めさせるがよい。

以上のやうな掛算・割算は、概算に必要であり、また、珠算乗除の定位法にも重要な役割をなすものである。このことを考慮に入れて指導すべきである。

なほ、本項は、これをまとめて取扱ふよりも、前後の教材に入れさせて取扱ふ方が適當である。

5. 町・段・畝・歩 (兒・18—19)

尺貫法度量衡の地積の單位「町・段・畝・歩」について指導するものである。

これらの單位は、尺貫法度量衡の中では、現在最も廣く用ひられて居るものであるから、相當力を入れて指導する必要がある。

但し、兒童の生活にはあまり密接でないのと、單位間に不十進の関係があることが、實際指導に當つて兒童の理會に困難な

點であらうから、よく注意して取扱ふがよい。

一番 まづ、田・畠・山林等の面積を計る單位として、既に學んだアール・ヘクタールの外に、町・段・畝・歩といふ單位があつて、農家などでは、主として、この單位を用ひて居ること、それらの地積を段別といふことを教へるがよい。

面積の觀念は、一坪が一步であることによつて、既習のものと結びつけ、兒童用書に記してあるところによつて單位間の關係を教へる。

次に、これらの單位とメートル法の面積單位とを結びつけて理解させる。一坪は、一邊一間の正方形の面積で、一間は約 1.8 m として記憶させたのであるから、これに従ふと、一畝は、約 97 平方米となるが、これは、精密な値でない。精密を要する場合は、次のやうに計算して、

$$\frac{60}{33} \times \frac{60}{33} \times 30 = 99.17 \dots$$

約 99 平方米となるから、約百平方米即ち約一アールと見做してもよいことを知らせる。一畝が約一アールであることから、一步は約 3.3 平方米、一段は約十アール、一町は約一ヘクタールであることがわかる。要するに町・段をアール・ヘクタールに換算するには、この一畝が約一アールである値を用ひさせるがよい。

二番 梯形の畠の縮圖について、その畠の面積が何畝か、また、何アールかを求めさせるものである。まづ既習の梯形の面積の求め方を復習し、これをはつきりさせなければならない。

$$\text{計算} \quad (20+25) \times 12 \div 2 = 270$$

これで、畠の面積は 270 坪、即ち、270 歩であつて、畝單位に直すと 9 畝となり、また、約 9 アールである。

三番 矩形の宅地の面積とその横の長さを知つて、縦の長さを求めるものである。

まづ、三畝六歩を、歩單位の單名數に直すことの必要を認めさせ、次のやうに計算することに導くがよい。

$$3 \text{畝} 6 \text{歩} = 30 \text{歩} \times 3 + 6 \text{歩}$$

$$= 96 \text{歩}$$

$$96 \div 12 = 8$$

縦 8 間

四番 段別の加減である。

$$\text{計算} \quad (イ) \quad 1 \text{町} 2 \text{段} 5 \text{畝} 25 \text{歩} + 1 \text{町} 7 \text{畝} 16 \text{歩}$$

$$(ロ) \quad 1 \text{町} 2 \text{段} 5 \text{畝} 25 \text{歩} - 1 \text{町} 7 \text{畝} 16 \text{歩}$$

これは、次のやうに書いて計算させるがよい。

(イ)	畝	歩		畝	歩
	125	25		125	25
	+107	16		-107	16
	232	41		18	9

さうして、41 歩は 1 畝 11 歩であることをわからせ、(イ)は 2 町 3 段 3 畝 11 歩、(ロ)は 1 段 8 畝 9 歩となることをはつきりさせねばならない。

この種の計算は、實際に必要なものであるから、補充問題を加へて練習させるがよい。

このやうな寄算・引算では、畝の位と歩の位との繰上り繰下りのある場合をはつきりわからせなくてはならない。

五番 米の段當りの收穫量を求めるものである。段當りの收穫量は、作の良否や、年の豊凶などを示す數量であつて、農家では極めて重要な意味をもつものである。學校附近の實際狀況

についてこの種の問題を作つて、取扱ふがよい。

米の俵は、一俵四斗入りとする外、五斗入りとしたり、60疋としたりするものもあるが、ここでは四斗入りとすればよい。

$$\begin{aligned} \text{計算} \quad & 4\text{斗} \times 72 = 288\text{斗} \\ & 288\text{斗} \div 12 = 24\text{斗} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{または,} \quad & 72\text{俵} \div 12 = 6\text{俵} \\ & 4\text{斗} \times 6 = 24\text{斗} \end{aligned}$$

上のどちらの仕方でもよいことをわからせるがよい。

六番 一畝の價格と、畠の面積とを知つて、その全体の價額を求めるものである。

$$\text{計算} \quad (イ) \quad 36\text{圓} \times 368 + 36\text{圓} \div 2$$

$$\text{または,} \quad (ロ) \quad 36\text{圓} \times 368.5$$

$$\text{または,} \quad (ハ) \quad 36\text{圓} \times 368 + 36\text{圓} + \frac{15}{30}$$

等いろいろの仕方がある。この問題では、(イ)・(ロ)が適するが、歩の数が變れば、(ハ)の仕方が良い。

七番 或面積の山林から、その二割を減じた面積を求めるものである。

$$\begin{aligned} \text{計算} \quad & (イ) \quad 176\text{段} \times 0.2 = 35.2\text{段} \\ & 176\text{段} - 35.2\text{段} \end{aligned}$$

$$(ロ) \quad 176\text{段} \times 0.8$$

八番 持つてゐる畠の六分の一を、一畝を32圓の割合で賣つて、1216圓を得たことから、まだ残つてゐる畠の面積を求めるものである。

$$\begin{aligned} \text{計算} \quad & (イ) \quad \frac{1216\text{圓} \div 32\text{圓} = 38}{38\text{畝} \times 5} \end{aligned}$$

$$(ロ) \quad 1216\text{圓} \times 5 \div 32\text{圓}$$

$$(ハ) \quad 1216\text{圓} \times 6 \div 32\text{圓} \times \frac{5}{6}$$

第三章

比例・反比例

(見・20—38)

目的

比例・反比例の函数關係を、實際の場合について考察させて、その關係をはつきり理解させ、これに関する問題を處理する仕方をわからせ、三つの數量の比、及び、比例配分について指導し、それらの活用をはかる。

齒車について、回轉の向き、及び、齒數と回轉數との關係等に関する理解を深める。

要項

比例・反比例について

比例は、以前は、問題解決の手段として取扱はれ、比例式を用ひて解くことが普通の仕方とされて來たのである。ところが、國民學校初等科で、種々の事實現象を數理的に考察處理させる際に遭遇する比例の問題は、普通の四則の仕方で解くことができ、比例式を用ひて解くことの有利さが、格別、認められない。例へば、

白米 14kg ノ價が4圓55錢デアルト、10kg ノ價ハ幾ラカ。
といふ問題は、

白米 1kg ノ價 $\frac{455}{14}$ 錢

10kg ノ價 $\frac{455}{14}$ 錢 $\times 10$

として、容易に解くことができる。これを、比例式を用ひて解かせるとすれば、白米の價はその重さに比例するといふ關係に注意し、然る後、

$$\begin{array}{l} 14\text{kg} \quad 455\text{錢} \\ 10\text{kg} \quad x\text{錢} \end{array} \quad 14 : 10 = 455 : x$$
$$x = \frac{10 \times 455}{14}$$

として解くこととなり、前者の、いはゆる歸一法の方が遙かに簡便である。また、反比例の普通の問題、例へば、

人夫10人が24日カカル仕事ヲ、15人デスルト幾日デデキルカ。

といふ問題は、

人夫 1人デハ 24日 $\times 10$ カカル
" 15人 " $\frac{24日 \times 10}{15}$ デデキル

とすれば、この程度の兒童にもよくわかるが、これを比例式を用ひて解くとすれば、一定の仕事をするに要する人數と日數とは反比例するといふ關係に注意し、然る後、

$$\begin{array}{l} 10人 \quad 24日 \\ 15人 \quad x日 \end{array} \quad 10 : 15 = x : 24$$
$$x = \frac{10 \times 24}{15}$$

として解くこととなり、前者の、「延べ」の考へ方による方が遙かに簡便である。

普通の複比例の問題であつても、ほぼ同様なことがいへる。

上のやうに、比例式を立てて解くことが、児童にわかり難く、ややもすれば機械的になつて、誤りに陥るものも少くないのである。

随つて、従来、比例の問題として取扱はれたものの大部分は、普通の四則問題と考へ、その數量間の關係を正しく理解して解くことにさせればよい。特別に比例式を教へ、これを使つて解かせる必要はないのである。

そこで、國民學校初等科では、比例式を問題解決の手段と考へるのは適當でない。ところが、種々の事物現象を數理的に觀察・判斷・處理するには、數量間の關係に注目して、この關係の理解のもとに適當な處置を講じなくてはならない。その數量間の關係として、最も基礎的で簡単なものが正比例・反比例である。ここに於て、比例は、數量間の關係の理解を中心として取扱ふべきこととなる。この理解が確實となれば、これに基づいて問題を解決するのが有利であることも容易に認めさせることができる。例へば、前の比例の問題も、

白米ノ重サト價トハ比例スル。白米ノ重サガ、 $\frac{10}{14}$ 倍ニナレバ、價モ $\frac{10}{14}$ 倍ニナラナクテハナラナイカラ、
 455 匁 $\times \frac{10}{14}$

として求める。

この種の問題では、このやうな解き方と、前に掲げた普通の四則を適用する解き方とに、あまり優劣は認め難いが、この問題とか、収入に比例してお金を出すとかいつたやうな、比例關係を假定した問題では、どうしても上のやうな函數關係の理解に基づく方法を適用しなくてはならぬ場合、若しくは、その

方が極めて有利な場合があるのである。

以上の趣旨によつて、本章では、正比例する二量間の關係及び反比例する二量間の關係を、事實に即してはつきり理解させることを中心として、取扱ふこととした。

正比例の關係及び反比例の關係の理解といふことは、關係する二つの數量を、單に甲の量の一つの數値に對して、乙の量がどんな値をとるか考へるのでなく、甲が變化して色々な數値をとるときに、乙は、甲の量の變化に應じて、どう變るかを、一般的に把握するのであるから、比較的高尙である。數量をかやうな見方で考へさせることについては、これまでも注意を拂つて、その啓發に努めて來たところである。

第一學年以來、整數の連續的變化に注意を拂つて指導して來た。また、關聯して變化する數量の關係にも留意して來た。それで、ここで正比例する量の關係、及び、反比例する量の關係を正式に取扱ふことは、決して無理ではない。但し、その取扱に當つては、どこまでも兒童の程度を考へ、指導の目的・限界をはつきり了解しておかなくてはならない。

正比例・反比例を明確に理解するには、

$$y=kx \quad \text{または} \quad \frac{y}{x}=k(k \text{ は一定數})$$

$$y=\frac{k}{x} \quad \text{または} \quad xy=k(\quad " \quad)$$

のやうに、代數的な表し方にまで進める必要があるとも考へられるが、本章では、そこまでは進められない。正比例の關係は、相關して變化する二數量の一方が二倍・三倍……となるに従つて、他方も二倍・三倍……となるやうな關係であること、反比例の關係は、一方が二倍・三倍……となるに従つて、他方は $\frac{1}{2}$ 倍

$\frac{1}{3}$ 倍……となるやうな関係であると教へる程度に止めなければならぬ。二數量の比が一定の場合が正比例で、積が一定の場合が反比例であることをわからせ得れば一層よいが、それは困難であらう。

正比例・反比例の関係を、上のやうにして理解させ、これをグラフに表はすことを取扱へば、數量の相關聯して變化する関係を直觀的にすることができて有効である。そのグラフは、正比例の場合は、原點を通る直線であつて、兒童にもわかり易い。反比例は、双曲線となるが、これが、どんな曲線であるかといふことをはつきりとわからせることは、この程度の兒童には、無理であるから、問題について數箇の點を記し、これをつないで曲線を作り、その形を直觀させるに止める外はない。それだけでも、反比例の函數關係が、正比例の函數關係とは異なるものであることを、直觀的に認めさせることができる。

相伴なつて變化する數量に注目することは極めて重要なことであるが、一般の事象中に於ける數量の關係には、複雑なものが多く、正比例・反比例は、最も簡單なものであり、これ以外の函數關係は、この程度の兒童には取扱ひ得ないところで、この二種の關係だけを取扱ふと、相伴なつて變化する關係は正比例・反比例の何れかに屬するもののやうに考へ、一方が増せば、他方も増すやうな關係を正比例と考へ、一方が増せば、他方が減るやうな關係を反比例と考へるやうな弊に陥り易い。この弊に陥らしめないためには、正比例するやうに見えて實際は正比例しない關係、反比例するやうに見えて實際は反比例しない關係をも併せて考察させ、これらと正比例・反比例とを區別する

ことをも練習させる必要がある。兒童用書には、かやうな教材をも採り入れることとした。

また、正比例・反比例の觀念を基にして計算すべき問題も、少數採り入れてある。比例式解方を用ひさせるのでないから、この種の問題を多く課して形式的練習を行はせる必要はないが、單に函數關係を認めさるだけでは、その理解も確實にならない。また、養つた觀念・思想の活用をはかる意味に於ても、この種の問題を取扱ふことが考へられる。

用語について附け加へておく。「比例」といへば、廣義にも狹義にも用ひられる。廣義に解すれば、正比例・反比例、二乗に比例する場合、複比例等を總括する言葉である。狹義には、正比例のことを單に比例といふ。また、「比例する」といふ言葉は、普通には正比例するといふ意味で、例へば、「距離の二乗に反比例する」とは言ふが、「一邊の二乗に正比例する」とは言はず、單に「一邊の二乗に比例する」と言ふ。「逆數に比例する」といふやうないひ表し方を考へても、このことは明らかである。

元來、正比例といふのは、反比例といふ場合に對する言葉であつて、反比例を、逆數に比例するといへば、反比例といふ言葉は用ひなくてもよい。隨つて、正比例と言はないで、單に比例で十分である。たとへ、反比例といふ言葉を用ひるとしても、單に比例といへば正比例を意味すると解すれば、ことさらに、正比例といふ言葉を用ひなくてもすむのである。これはちやうど、反比とか複比とか二乗比・三乗比等を用ひながら、正比といふ言葉は用ひないで單に比といひ、然も、この比で、これらを總括する名稱とすると同様である。兒童用書には、この意味

で、正比例といふ言葉を用ひないで單に比例としたのである。但し、反比例の場合を、逆數に比例すると考へさせるのは、まだ、この程度の兒童には無理であると認め、比例に對立するものとして、反比例といふ言葉を用ひることとした。

なほ、反比例のことを逆比例とも言ふが、二通りの言ひ表し方を一時に教へるのは適當でないから、反比例だけを用ひることとした。後に、逆數を取扱ふやうになつてから、このことを教へればよい。

三つの量の比について

二つの數または同種の二量の關係觀念として、比については、「初等科算數」六で取扱つたところである。即ち、比を考へることの必要が認められる場合からはいつて、比の觀念を明らかにし、簡単な計算を指導し、なほ、その應用として、或數量を二つの數量の比に分けること、即ち、比例配分をも取扱つたのである。但し、比の前項・後項といふ名稱や、比の値といふ言葉を教へることはしないで、實際の場合について、比の觀念を實質的に得させることに努めたのである。しかも、比の應用としての比例式解法については全然觸れなかつたのである。

かやうにして與へた比の觀念に基づき、本章で更に、その發展をはからうといふのであるが、二つの數量の比を更に吟味するよりも、連比、即ち、三つ以上の數量の比の方へ發展する方が、兒童にも適してゐるし、また、實際の活用からいつても都合がよいと認められるのである。

本章では三つの數量の比に止めた。これは、一度に一般化す

るのも適當でなく、また、三つの數量の比がはつきり理解されて居れば、四つ以上の場合も容易に考へ得られるもので、つまり、連比の基礎は、三つの數量の場合にあるのであるから、この基礎を確實にしておかうといふわけである。

三つの數量の比は、いふまでもなく、二つの數量の比が基礎となつてゐて、二つの數量の比を幾つか纏めたものに過ぎない。纏めなくても勿論三つ以上の數量の比が考へられないことはないが、 a, b, c 三數の間の關係であると、 $a:b, a:c, b:c$ の三つを併せ考へなくてはならないし、 a, b, c, d 四數の間の關係であると、 $a:b, a:c, a:d, b:c, b:d, c:d$ の六つを併せ考へなくてはならない。これを、 $a:b:c$ 、または、 $a:b:c:d$ とすれば、一見して相互間の關係を知ることができる。實際にも、 $3, 2, 1$ の比とか、 $5, 5, 3$ の比とかいふやうに表すことはよくあることで、これらが連比に外ならぬことはいふまでもない。與へられた連比について、任意の二つのものの比を考へることは、比較的容易であるが、二つの數量の比が幾つかあつて、その連比を作ることは幾らか困難である。しかし、實生活の上から考へても、これを指導しないわけには行かない。そこで、本章では、まづ三つの數量の比を考へることの必要を認めさせ、その意味を明らかにし、ついで、三つの數量の比を簡單にすることを取扱ひ、三つの數量の比から、任意の二つのものの比を考へること、二つの比を與へて三つの數量の比を作ることを指導し、進んで、三つの數量の比に配分することを取扱ふこととしたのである。

齒車について

「初等科算數」五の第四章に於て、時計の機械に齒車が使はれてゐることを取扱つたが、その際には、かみ合つて廻る二つの齒車について、回轉の向きが互に反對であること、齒數と回轉數との關係を圖示した齒車について、簡単に取扱つただけであつて、時計の機械を理解させるに十分とはいへなかつた。それは、兒童がまだ、比・比例・反比例等について學んでゐなかつたからであつた。そこで、今、兒童が三量の比や、比例・反比例について學んだので、前學年に於て十分に取扱へなかつたところを取扱ふこととしたのである。

そこで、此處では、まづ、兒童に齒車が使はれてゐる場合を想起させ、かみ合つて廻る二つの齒車の働きを一層よくわからせ、かみ合つて廻る複合した齒車の働きをもわからせるのである。

本章の仕組について

本章では、まづ分數の復習をなし、次に比例・反比例を取扱つてから、三つの數量の比について指導し、比例配分の仕方をわからせ、進んで、齒車の回轉の向き及び齒數と回轉數との關係を理解させ、筆算の練習をも加へることとした。この筆算の練習は、(兒・16—17)に掲げた暗算の練習と同様の趣旨に基づいて掲げたものである。

指導要領

1. 分 數 (兒・20—22)

分數の加減乗除を復習させ、これを實際の場合に適用するこ

とを練習させるものである。

一番 既習の加減乗除を練習させるものである。

(兒・20) 上段

分數の單純な寄算と引算とである。整數部分の計算を片づけて置いてから分數部分の計算に移ること、結果はできるだけ簡単な數にして置くことに注意すべきである。分母は簡単な場合に限つてあるから、通分することもさして困難ではないであらう。後の計算に於ても、同様に分母は簡單にしてある。これは、分母の複雑な分數の計算をする必要が、實際の場合にはあまり起らないからである。

下段

分數の單純な掛算である。一方が整數で他方が帶分數のときには、整數部と分數部と別々に掛算し、兩方共に分數の場合には、帶分數は假分數に直して計算することに注意すべきである。

(兒・21) 上段

分數の單純な割算である。帶分數は、特別な場合を除いて、原則として、假分數に直して計算させる。

上記計算の中、分數を掛けること、分數で割ることは、「初等科算數」六(兒・29—35)で指導したところであるから、機械的に計算することも十分とはいへないであらう。その上、その意味をはつきり呑み込んであるかどうかは疑はしいであらうから、注意して取扱ふべきである。

下段

分數の加減乗除の複合した式題である。

かやうな式の計算では、乗除を加減よりも先にするといふ約

束は既に教へたところである。

計算は、次のやうに、式を順次變形しつつ簡單にして行かせるがよい。

$$\begin{aligned} \frac{2}{5} \div \frac{8}{15} + \frac{3}{4} &= \frac{12}{5} \times \frac{15}{8} + \frac{3}{4} \\ &= \frac{9}{4} + \frac{3}{4} \\ &= \frac{12}{4} \\ &= 3 \end{aligned}$$

かやうな計算では、中途に假分數が現れても、そのままにして計算を繼續する方が便宜であることを認めさせるがよい。なほ、中途で約分ができる場合でも、そのままにして計算する方が便宜なこともある。これは、通分することを豫め考慮に置けば、自然氣づくことであるから、強ひて教へなくてもよい。

下の二行は、分數の加減乗除を複合し、かつ、括弧を含んだ式題である。括弧の中の計算を先にすることは、既に教へたところである。

附録の補充問題を適當に利用するがよい。

二番から五番までは、關聯した問題であつて、分數の觀念・計算を活用する代表的な問題を順序立てて指導しようといふのである。

二番 水管で水槽に水を満たす場合に、それに要する時間を與へて、單位時間に流れ込む水量を問ふものである。その水量は、水槽の容積を1に對應させて分數で表せばよいことは、兒童も氣づくであらう。

水槽全體ニハイル水量	1
大キナ管デ一分間ニ入レル水量	$\frac{1}{4}$
小サナ管 " " "	$\frac{1}{6}$

以下の問題は、すべてこれを基礎として考へさせるものである。

三番 二番の引續きとして、大きな管で三分間水を注ぎ、残りを小さい管で満たすときの時間を求めさせるものである。

大キナ管デ三分間注イダ水ノ分量

$$\frac{1}{4} \times 3 = \frac{3}{4}$$

即ち、水槽全體の四分の三である。残りは、全體の四分の一、これを小さな管で満たす時間は、

$$\frac{1}{4} \div \frac{1}{6} = 1\frac{1}{2}$$

$$\frac{24}{4} = 6$$

によつて、 $1\frac{1}{2}$ 分即ち1分30秒を得るのである。

四番 大きな管と小さな管とをいつしよに使つて、二分間だけ水を注いだ場合の水の分量を分數で表させるものである。この種の問題の考へ方も既に指導したところであるから、次のやうにすればよいことは、兒童も考へつくであらう。

$$\text{一分間ニハイル水ノ分量} \quad \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12}$$

$$\text{二分間ニハイル水ノ分量} \quad \frac{5}{12} \times 2 = \frac{5}{6}$$

即ち、水槽全體の六分の五である。

五番 兩方の管をいつしよに使つて、水槽を満たすに要する時間を求めるものであつて、此處に分數の考へ方、計算の適用の妙味が存する問題である。

$$\text{一分間ニハイル水ノ分量} \quad \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12}$$

水槽全体の分量を1としたのであるから、水槽を満たす時間は、

$$1 \div \frac{5}{12} = 2\frac{2}{5}$$

によつて、 $2\frac{2}{5}$ 分 即ち2分24秒を得るのである。

2. 比例ト反比例 (兒・23—30)

數量間の函數關係として、比例・反比例の觀念を明らかにし、その觀念に基づいて、問題を解くことを指導するものである。

一番から四番までは、比例の觀念を明らかにするものである。

比例の觀念を明らかにするには、一つの量の連續的變化に伴なつて變化する他の量に注目して、前者のとり値に應じて、後者が如何なる値をとるかといふことを明らかにしなければならない。

一番 一定の速さで進むものについて、その進む距離が、時間の變化に伴なつてどう變るかを考へさせ、甲・乙二量の比例する關係を認めさせ、比例の觀念をできるだけ自然に導かうとするものである。

兒童用書には、「自動車ガ一分間0.5kmノ速サデ走ツテキル」とある。これは考へ方を單純にするためにかく假定したもので、實際指導に當つては等速度で進行中の場合について考へることとするもよい。

この速さで進行するものとして、「五分間、十分間……ニハ、ソレゾレドレダケノ距離ヲ走ルカ」を考へさせるのである。兒童は、「初等科算數」四の(兒・64—65)に於て自動車その他いろ

いろなもの速さについて學び、「初等科算數」五の(兒・14)では飛行機と自動車との進行距離を比較したり、また、(兒・75)で或距離を一定の速さで歩くに要する時間を求めることや、一定の速さで或時間に行く距離を求めることなどを學んで來たのであるから、このやうな速さと時間とを與へられて距離を計算することは、容易になし得るところであらう。

計算の結果を次のやうな表にまとめさせるがよい。

時間(分)	5	10	15	20	25	30	35	40
距離(軒)	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20

この表によつて、兒童は、

1. 走ル時間ガ長クナルニツレテ、走ル距離ハ長クナル。
2. 走ル時間ガ2倍ニナルト走ツタ距離ハ2倍トナリ、走ル時間ガ3倍ニナルト走ツタ距離ハ3倍トナル。即チ、走ル時間ガ2倍、3倍、4倍……ニナルト、走ツタ距離モ2倍、3倍、4倍……トナル。

といふことを認めるであらう。このやうな時間と距離との比例關係を、簡単な計算を行はせて明確にして行くのである。

二番 單價が定まつてゐる品物の、分量と値段との比例關係を明らかにするものである。

或品物の單價及びその數量を與へて、全體の値段を求めさせる問題は、既にいろいろな品物について屢々取扱つて來たところであるから、前半の問に對して計算の結果を次のやうな表にまとめることは、兒童の容易になし得るところであらう。

茶ノ分量(kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
値 段(円)	2	4	6	8	10	12	14	16	18

この種の計算は、比例関係を前提としてゐることは明瞭である。ただ、あらたまつて、この関係を探り上げるやうなことをせず、殆んど自明の理として暗黙の中に肯定させて來たのである。即ち、一箇六錢の蜜柑五箇ならば、その値段は六錢の五倍であることは、兒童も直ちに認める事柄として取扱つて來たのである。單に、かうした問題を解く上からは、それで十分であるが、數量間の函數關係として比例の觀念を得させるためには、かやうに自明の理のやうに考へてゐた事柄の中に、比例關係が存在してゐて、我々は、その關係に基づいて今まで取扱つて來たのであることをはつきりさせるのは意義あることといはなくてはならない。單價・數量・値段等について具體的な數値の與へられてゐる場合には、計算を適用することができても、數量と値段との一般的函數關係として認識することは、兒童にとつて、さう容易なことではない。そこで、やはり具體的な數値を與へて計算させ、その結論として、一般的な比例關係の理解を得させるやうに努むべきである。

後半の問に對しては、前半の結果として得た表を見て、一番と同様な比例關係を認めさせるのである。

以上で、比例の關係にある二つの例を取扱つた。そこで、これらを總括し、これらを通じた函數關係として、「比例スル」といふ數量間の關係を認めさせるのである。

(兒・24)には、

甲・乙二ツノ量ガアツテ、乙ガ2倍、3倍、4倍……ニナルト、甲モ2倍、3倍、4倍……ニナルトキ、甲ハ乙ニ比例スルトイフ。

と記してある。これを數學では、次のやうに定義する。

相伴ナツテ變化スル甲・乙二ツノ數量ガアツテ、乙ガ a 倍トナルトキ甲モ a 倍トナルヤウナ關係ニアルトキ、甲ハ乙ニ比例スルトイフ。

または、

或數量ガ他ノ數量 x ノ函數デアツテ、

$$y=kx \quad (kハ常數)$$

ナル關係ガ成立スルトキニ、 y ハ x ニ比例スルトイフ。

勿論、兒童にかやうなことを理解させることはできない。また、此處で比例の廣義の概念にまで及ぶ必要もない。そこで、兒童用書では、不完全ではあるがなるべくわかり易い表し方を採つたのである。

なほ、此處で注意を要することは、

$$y=kx$$

なる比例關係に於ては、 x は如何なる値でも取り得る數であることである。ところが、兒童用書のやうな表し方をとれば、 x は上記のやうに如何なる値でも取り得る數であると考へてよいかどうかは明らかでない。兒童用書の一番・二番で、取扱つた量は、すべて連續量であるから、 x が如何なる値でもとり得ることは、兒童も理解するであらうし、教師も補足すべきである。但し、 x が人數とか箇數とかを表すやうな場合には、 x が整數

に限られることとなり、連続量の場合と異なつたものとなる。しかし、かやうな場合も、比例関係として取扱ふのが適當である。さうして、例へば $\frac{2}{3}$ 人とか $\frac{3}{4}$ 本とかいふやうな量が、計算の結果、出て來たときには、或意味をもたせて考へるのである。かやうな點に、兒童の注意を喚起する必要はないが、教師は十分心得て置かなくてはならない。

従來、かやうな點が算術の比例であまり問題とならなかつたのは、従來の比例は、 a, b, c, d の四つの數が、

$$a : b = c : d$$

の関係にあるときは、 a, b, c, d は比例をなすとして、理解させることを主としたためである。これは單に二つの比が等しいといふ意味、或はまた、

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

即ち、二つの分數が等しいといふ意味に過ぎない。この程度で比例を止めることは、比例式解法を中心として指導することとなり、本書の採らないところであることは、要項で示した通りである。本書では、函數關係としての比例を中心とするのであつて、上記の比が等しいといふ場合は、下のやうにその特別な數値を問題としたに過ぎないこととなる。

$$y = kx$$

$$y_1 = kx_1$$

$$y_2 = kx_2$$

これより、 k を消去して、

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{x_1}{x_2}$$

即ち、比例關係は、比例式の出て來る源泉とも考へられるの

であつて、本書には、この源泉を重視し、その末梢的・技術的方面を輕視したといふことができるであらう。

兒童に、特にはつきり認めさせて置くべきことは、次の通りである。

比例するといふのは、二つの數量の間の關係であつて、一方が變れば、他方もこれにつれて變ること。その變り方は、一方が何倍かになれば、他方も同數倍になるやうな關係、即ち、一方が三倍になれば、他方も三倍になり、一方が五倍半になれば、他方も五倍半になり、一方が $\frac{1}{3}$ 倍になれば、他方も $\frac{1}{3}$ 倍になるやうな關係にあること。

随つて、實際の指導に當つては、次のやうな表し方にも觸れさせて、導くがよいと思はれるのである。

甲・乙二ツノ量ガアツテ、乙ガ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍……ニナルト、甲モ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍……ニナルヤウナ關係ニアルトキニモ、甲ハ乙ニ比例スルノデアル。

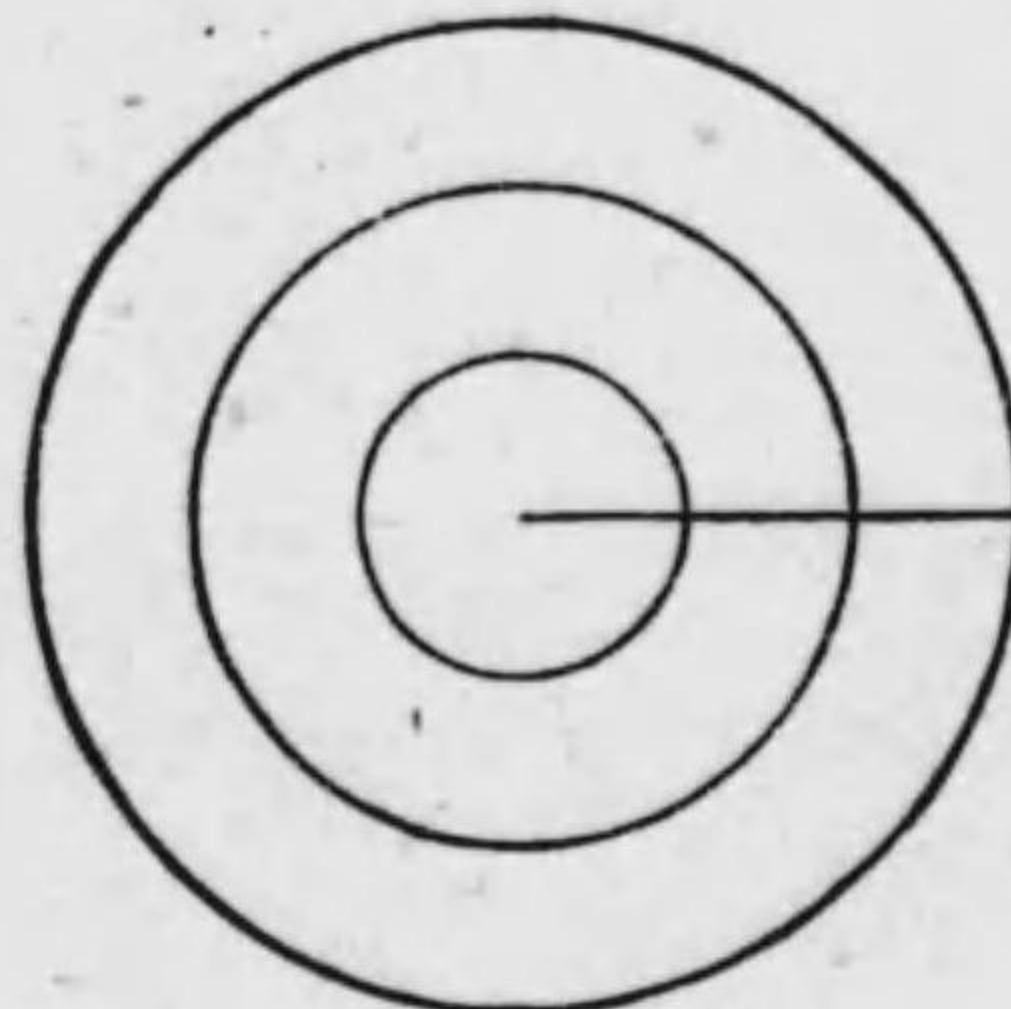
なほ、用語について附け加へて置く。兒童用書では、「甲ハ乙ニ比例スル」といふ表し方をとつたが、この外に多く用ひられるのは、「甲ト乙トハ互ニ比例スル」といふ表し方である。これは、「甲ガ乙ニ比例スルトキハ、乙ハ甲ニ比例スル」といふことを認めて、兩者を同等に考へたわけである。かやうな表し方の意味を、兒童に理解させることは不可能ではないが、此處では混雜を避ける意味で取扱はないこととした。

三番 池の水面に生ずる圓形の波紋が擴がる有様について、その直徑と圓周とが相伴なつて變化することを考察させるものである。

このやうな現象は、總べての兒童が經驗してゐることであらうし、また、簡単に實驗もできることである。

この圓い波が擴がるのを觀察して、圓の直徑も圓周も共に次第に大きくなつて行くことは直ちに氣づくところであるが、その大きくなるなり方に、何等かの關係がありはしないかといふことを考へさせる。現象をこのやうな見方で考察するところに數理的な思想・方法が含まれてゐるのである。

そこで、波紋の擴がる場合に、まづ直徑に着目して、直徑が連続的に大きくなつて行くときに、これに伴ふ圓周の變化を考へさせる。つまり、直徑を變數と見、圓周を直徑の函數と考へさせるわけである。この變化の關係は、波紋の擴がる有様の觀察だけではわからないし、また、右のやうな圓によつても、直觀的にはわからない。此處に於て、圓周を求める計算方法を想起するやうに導くがよい。



圓周=直徑×圓周率

これによつて考へれば、直徑が定まれば、圓周は、その3.14倍として定まつて來るのであるから、直徑が二倍となれば、圓周も二倍となり、直徑が三倍半となれば圓周も三倍半となることがわかる。これを一層わかり易くするには、直徑に種々の數値を與へて圓周を計算させてみるがよい。

このやうにして、直徑が大きくなれば、圓周は、それに伴つて大きくなること、その大きくなるなり方は、上記のやうな關係にあることが明らかにせられたわけである。

四番 比例關係を理解させるには、比例しさうに見えて、さうでない場合についても考へさせて置く必要がある。この問題は、そのために掲げたものである。

まづ、正方形の面積を計算させ、次のやうに表記してみさせる。

一邊ノ長サ (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
面積 (cm ²)	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

この表で、一邊の長さが増すにつれて、正方形の面積も増すことは直ちに認められるが、面積の増しやうが今まで調べて來た三番までとは異なるらしいことには、兒童も容易に氣づくであらう。

そこで、表中の任意の正方形、例へば一邊2cmのものを採り、一邊の長さがその2倍、3倍、4倍……となつてゐる正方形の面積を、それぞれ一邊2cmの正方形の面積と比べさせて、それらの面積が、それぞれ4倍、9倍、16倍……となつてゐることを認めさせることによつて、

1. 一邊ノ長サが2倍、3倍、4倍……ト増スニツレテ、正方形ノ面積ハ4倍、9倍、16倍、……トイフヤウニ變ル。

即チ、面積ノ増シヤウハ比例スル場合ト異ナル。

2. 正方形ノ面積ハ、一邊ノ長サニ比例シナイ。

といふ、この問の解決へ導くことができるであらう。

五番 面積の一定な矩形について、縦の長さとの横の長さとの關係を考察させることによつて、反比例の觀念を得させるものである。

矩形の面積とその二邊の関係については、「初等科算數」五の(兒・61)以來時々取扱つて來たので、與へられた面積と縦の長さから、横の長さを求めることは、兒童は容易になし得るであらう。

面積 24cm ²	縦(cm)	1	2	3	4	5	6	8	12	24
	横(cm)	24	12	8	6	4.8	4	3	2	1

この表によつて、兒童は、

1. 縦ノ長サガ増スニツレテ、横ノ長サハ減ル。
2. 縦ノ長サガ2倍ニナレバ、横ノ長サハ半分トナリ、
縦ノ長サガ3倍ニナレバ、横ノ長サハ $\frac{1}{3}$ 倍トナル。即チ、
縦ノ長サガ2倍、3倍、4倍、……ニナルニツレテ、
横ノ長サハ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍、……トナル。

といふことを認めるであらう。このやうな縦の長さと横の長さとの反比例関係を、簡単な計算を行はせて明らかにして行くのである。

六番 一定の距離を行くに要する時間が、速さによつてどう變るかを考察させ、反比例の觀念を明確にするものである。

速さに關する考察は、具體的數値について「初等科算數」四(兒・64)以來屢々取扱つて來たところであり、兒童用書のやうな一定の距離を行くに要する時間を求めることも「初等科算數」五(兒・75)以後取扱つて來たところであるから、兒童用書に要求してある計算は、兒童は容易になし得るであらう。

計算の結果を次のやうな表にまとめさせる。

距離 12km	時速(km)	1	2	3	4	5	6	12
	時間(時間)	12	6	4	3	2.4	2	1

計算中には、そこに含まれてゐる反比例関係を強く意識することなく暗黙の中に肯定してゐたわけであるが、この表について一層明らかに認められ、反比例関係を明確にすることができると。即ち、

1. 速サガ増スニツレテ、時間ガ減ツテ行ク。
2. 速サガ2倍、3倍、4倍……ニナルニツレテ、時間ハ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍……トナル。

ことを認めさせるのである。

以上で、反比例の関係にある二つの場合を取扱つた。そこで、これらを總括し、これらに通じた函數關係として、「反比例スル」といふ數量間の關係を認めさせるのである。

(兒・26)には、

甲・乙二ツノ量ガアツテ、乙ガ2倍、3倍、4倍……ニナルト、甲ハ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍……ニナルトキ、甲ハ乙ニ反比例スルトイフ。

と記してある。これを數學では、

相伴ナツテ變化スル甲・乙二ツノ數量ガアツテ、乙ガ a 倍トナルトキ甲ハ $\frac{1}{a}$ 倍トナルヤウナ關係ニアルトキ、甲ハ乙ニ反比例スル。

とか、

或量 y ガ他ノ量 x ノ函數デアツテ、

$$y = \frac{k}{x} \quad (k \text{ハ常數})$$

またハ、 $xy=k$ (k ハ常數)

ナル關係ガ成立スルトキニ、 y ハ x ニ反比例スル。

といふやうに定義する。かやうなことを兒童に理解させることはできないから、不完全でも、わかり易い表し方を探つたのである。兒童用書で書き表した反比例の關係を、なほ一層明瞭ならしめるために、

乙ガ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍……ニナルト、甲ガ2倍、3倍、4倍……ニナル。

ことを注意する必要がある。

反比例關係についても、比例關係の場合に記したやうに、連續量について考へるのが一般的であるが、不連續量についても、これに準じて考へ得られること、及び、問題の解法としてでなく、關係の理解に重きを置くべきことについて、教師は十分理解をもつて指導に當らなくてはならない。

・なほ、用語についても、此處では、「甲ト乙トハ互ニ反比例スル」といふ表し方を探らないで、「甲ハ乙ニ反比例スル」といふ表し方に限つた點も、比例の場合と同様な趣旨による。

七番 一定の金高で品物を買ふ場合について、その單價と買へる分量とが反比例することを確認させ、反比例の觀念を一層明確にするものである。

問題には單價が記してないから、これを1圓、2圓、3圓、……といふやうにして、それぞれの單價に對して、12圓で買へる分量を計算し、その結果を五番・六番で作つたやうな表にまとめさせる。その表によつて、買へる分量は單價に反比例することを明らかにさせるのである。

八番 反比例關係の理解を正しくするには、反比例しさうに見えて、反比例しない場合について、はつきり區別することができるやうにして置く必要がある。この問題は、そのために掲げたものである。

まづ、七番と同様に品物の代價を1圓、2圓、3圓……として、それぞれについて殘金を求めさせた後、次のやうな表にまとめさせるがよい。

オ. 金 10圓	品物ノ代價(圓)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	殘リノオ金(圓)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

この表によつて、品物の價が高くなるにつれて、殘金は少なくなつて行くが、少くなりやうが反比例する場合と異なることに氣づき、例へば、價が2圓の場合を探り、價が2倍の4圓になると殘金は $\frac{3}{4}$ 倍になり、3倍の6圓になると殘金は $\frac{1}{2}$ 倍になり、4倍の8圓になると殘金は $\frac{1}{4}$ 倍となるといふやうに、價が2倍、3倍、4倍……になると殘金は $\frac{3}{4}$ 倍、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{4}$ 倍、……となる少くなり方であつて、反比例をなす場合と異なる點を明らかにし得るであらう。

九番 八番までで、比例及び反比例の觀念を一應與へたわけである。日常よく現れる數量間の關係を、この觀念に基づいて考察することは、極めて重要な事柄であつて、また、一面にはかやうにして比例・反比例の觀念が一層明確になるのである。本問題は、このために掲げたものである。

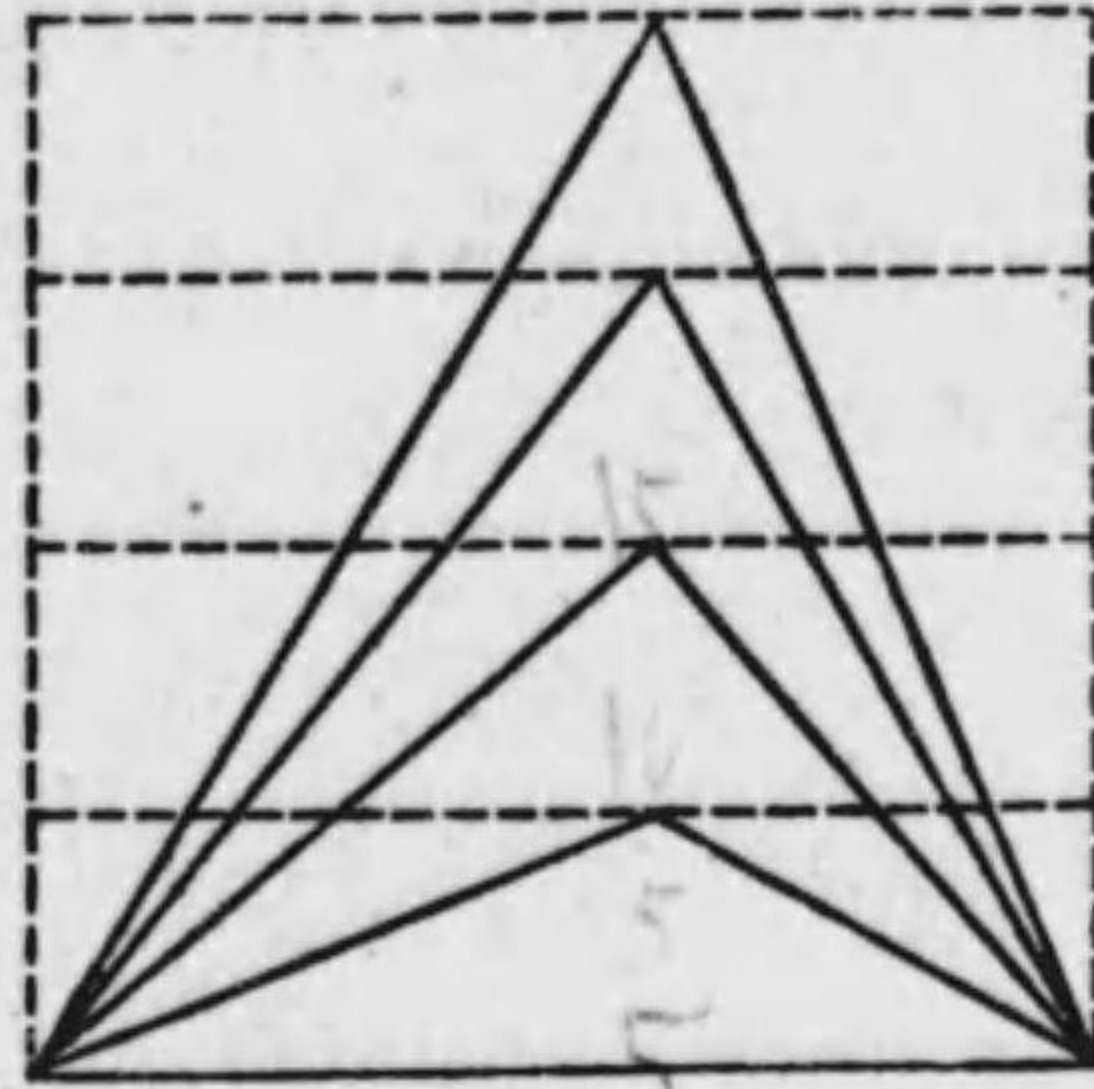
兒童用書には、六つの例を挙げ、それらについて、比例するもの、反比例するものを選ばせることとしてある。

この指導の要點は、大體次の通りである。

(イ) 底邊が一定ノ三角形ノ高サト面積

最初は兒童に自由に考へさせ、例へば、底邊を 5cm、高さを 1cm、2cm、3cm……と假定させ、面積を求めてその結果から底邊は一定であるから、高さが何倍かになれば、面積も同數倍になる。即ち、面積は高さに比例することを明らかにするやうに導く。

右のやうな圖を畫きながら考へさせると、横の一定な矩形の面積と縦との關係と同一である。即ち、比例關係であることを認めるであらう。



(ロ) 圓ノ半徑ト面積

この場合には公式、

$$\text{圓ノ面積} = (\text{半徑})^2 \times \text{圓周率}$$

によつて半徑を 1cm、2cm、3cm、4cm などとして考へさせるがよい。さうすれば、半徑が 2 倍、3 倍、4 倍などとなれば、面積は、4 倍、9 倍、16 倍などとなる。即ち、比例關係でもなければ、勿論、反比例關係でもないことがわかる。

(ハ) 面積が一定ノ三角形ノ高サト底邊

これは、五番と同様な場合であるが、三角形であるだけに兒童には考へにくいかも知れない。「初等科算數」六(兒・41)で

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

の公式を考へさせ、同書の(兒・42)では面積と高さを知つて底邊の長さを求めることを取扱つて來た。ここでも一應三角形の

面積について復習し、面積が 12cm^2 で高さが 1cm、2cm、3cm……の三角形の底邊の長さをそれぞれ求めた結果から、反比例關係であることを認めさせる。

(ニ) 家族ノ人數ト一日分ノ食量

この場合は、一人一日の食量が一定であるといふ假定をすれば、比例關係である。實際問題としては、幼兒の多い場合とさうでない場合とでは著しく異なる。かやうな點は兒童にもわかり易いであらうから、條件をつけて、比例すると考へさせる適例としてとつたのである。但し、この際、一般的に考察するやうな場合には、一人當りの食量を一定と見做すことに意味のある點をも認めさすべきである。

(ホ) 人ノ身長ト體重

この場合は、肥えた人、瘦せた人など十人十色であるから、成るべく形の似た人について調べてみようとするのが自然であらう。

まづ、教師の體に似た兒童を數人選ばせ、教師の身長が兒童のそれぞれ約何倍かを求め、體重についても同様に何倍かを求めれば、身長と體重とが同數倍ではないことから、比例しないことに到達するであらう。

次には、同一の人について調べて見たらどうかと考へて、各兒の身體検査表の數値によつて、例へば、一年生と六年生のそれぞれの身長と體重とについて調べせざる。これもまた、身長と體重とは同數倍ではない。即ち、比例關係が成立しないことに結局するであらう。

なほ、同一の人でも測定したときの健康情態が異なれば比べ

る意味がないことに気づく児童もあるであらう。そこで(兒・40)に掲げてある内地の国民学校児童の平均値によつて、例へば、七年と十二年のものについて調べてみさせるもよい。

結局は、上述のやうにいろいろと調べて行く間に、比例の觀念を明確にすることができればよいのである。

(へ) 一日ノ晝ノ長サト夜ノ長サ

八番と同様に和が一定の場合である。八番に準じて取扱へばよい。

以上の外、適當な例を補充して、比例・反比例の觀念を明らかにするやうに努めるがよい。

十番 比例する二量の關係を一層明瞭に理解させるために、そのグラフを取扱ふものである。

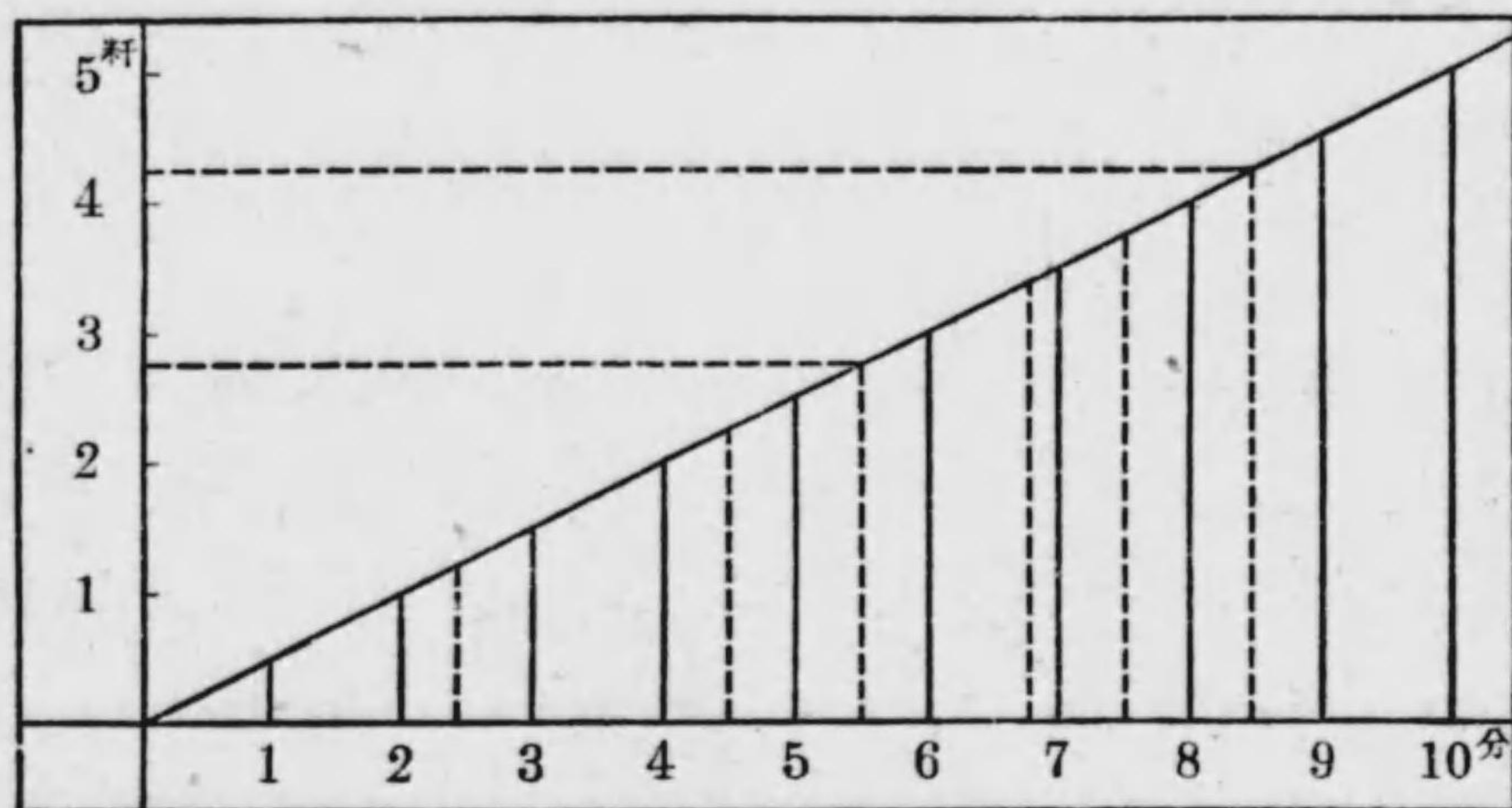
これまでに取扱つたグラフは、棒グラフ・扇形グラフなど、統計的な數量を直観し易くするためのものが大部分で、函數關係を直観し易くするためのものではなかつた。

ここの比例關係を表すグラフは、函數グラフとして取扱ふ最初のものである。しかし、これを指導するには、座標の考へ方を指導して、正式に取扱ふことは、この程度の児童に適切でない。これまで指導したグラフと關係づけて、自然に理解させるやうにすべきである。

(兒・27)には、速さが一分間に 0.5km の自動車か、一分間、二分間、……六分間に行く距離を表した棒グラフを掲げた。このグラフは、前に指導した氣温のグラフや卵の重さのグラフなどと似てゐるから、児童も容易に理解するであらう。まづ、この圖について、二分間、三分間、……に行つた距離を読み取ら

せ、計算でもその距離を求めさせて、兩方を比較させるがよい。

さうして、児童にも方眼紙に、これと同様な圖を畫かせ、七分間、八分間、九分間、十分間に行く距離を畫き添へさせ、また、4.5分間、7.5分間等に行く距離をも畫き足させ、次には、問に従つて棒の先端を結ばせ、それが直線となることを認めさせるがよい。



なほ、この直線の延長が、時間を表した横の線と、距離を表した縦の線との交點(原點)を通ることを認めさせるがよい。然る後に 2.4 分間、6.8 分間等に行く距離を表す縦の線を畫き入れさせ、その先端が先に引いた斜の直線の上に落ちることを確めさせ、また、5.5 分、8.5 分等の所に縦の線を畫き、その線が斜の線と交はる點を求め、その點の縦の目盛りが、ちやうど計算によつて求めた 5.5 分間、8.5 分間等に行く距離と、一致することを認めさせるがよい。

更に、2.2 斤、3.6 斤等の目盛りに相當する斜の直線上の點を通つて縦の直線を引き、それが横の線と交はる點を求めて、そ

の點に相當する時間を読み、それが、計算によつて得た 2.2 軒、3.6 軒等の距離を行く時間と一致することを認めさせる。

このやうにして、斜の直線によつて任意の時間に行く距離を知ることできるし、任意の距離を行くに要する時間を知ることできることを認めさせ、進んで、この斜の直線から、或時間の二倍の時間に行く距離は、元の時間に行く距離の二倍であることを明らかに知り得ることをも認めさせるがよい。

そこで、この斜の直線は、0.5 軒の速さの自動車の行く距離と時間との關係を表してゐることが、明らかにせられるであらう。

時間と能力とに餘裕のある兒童には、自動車の速さを一分間 0.8 軒として、同じ目盛りで同様なグラフを畫かせてみるがよい。さうすれば、やはり原點を通る斜の直線を得ること、但し、その直線の傾斜が前に畫いたものと異なることに氣づかせることができるであらう。

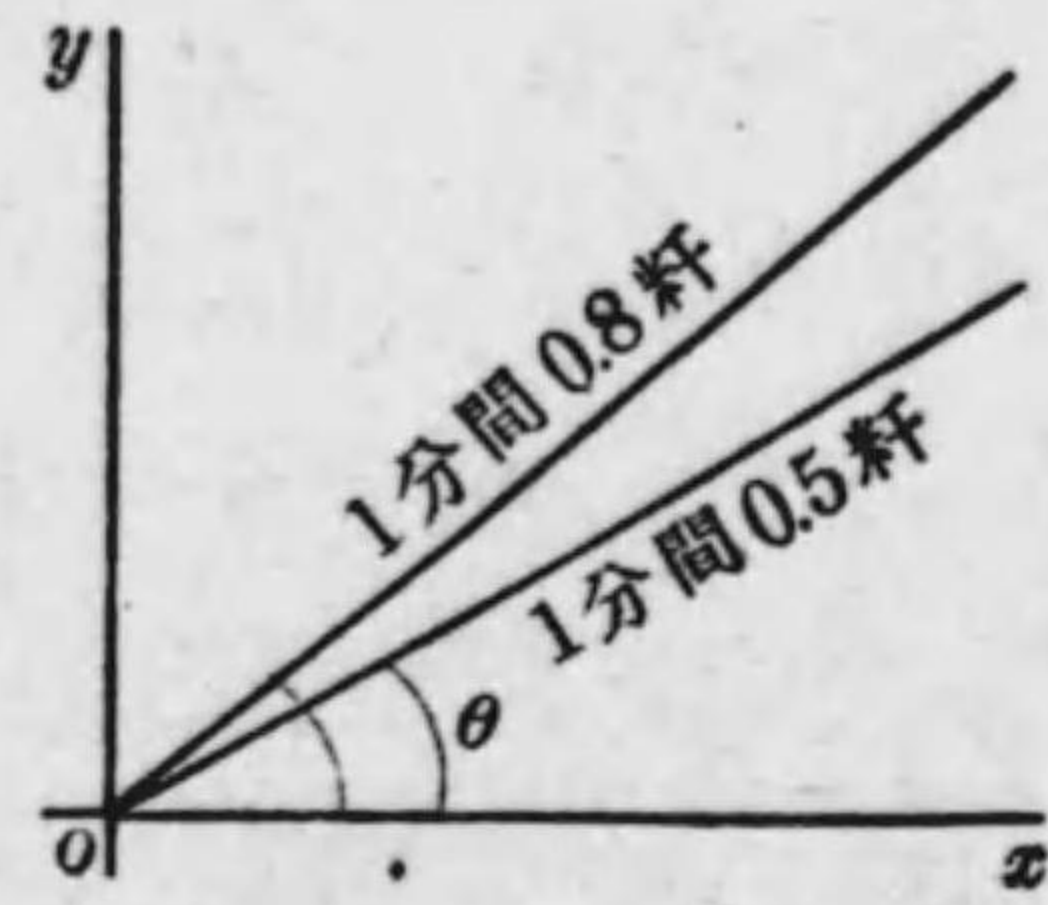
比例のグラフである直線が、横の軸となす角 θ は、縦・横の目盛りの仕方を一定にして置けば、

$$y = kx$$

の k で定まるもので、

$$k = \tan \theta$$

である。本問題でいへば、自動車の速さを表す數によつてこの勾配が定まり、速さが大である程、勾配は大となり、變化は急になることを示すのである。ところが、目盛りの仕方を變へれば、傾斜はどうにでも變へることができる。随つて、直線グラフを畫くとき、及び、異なつた直線グラ



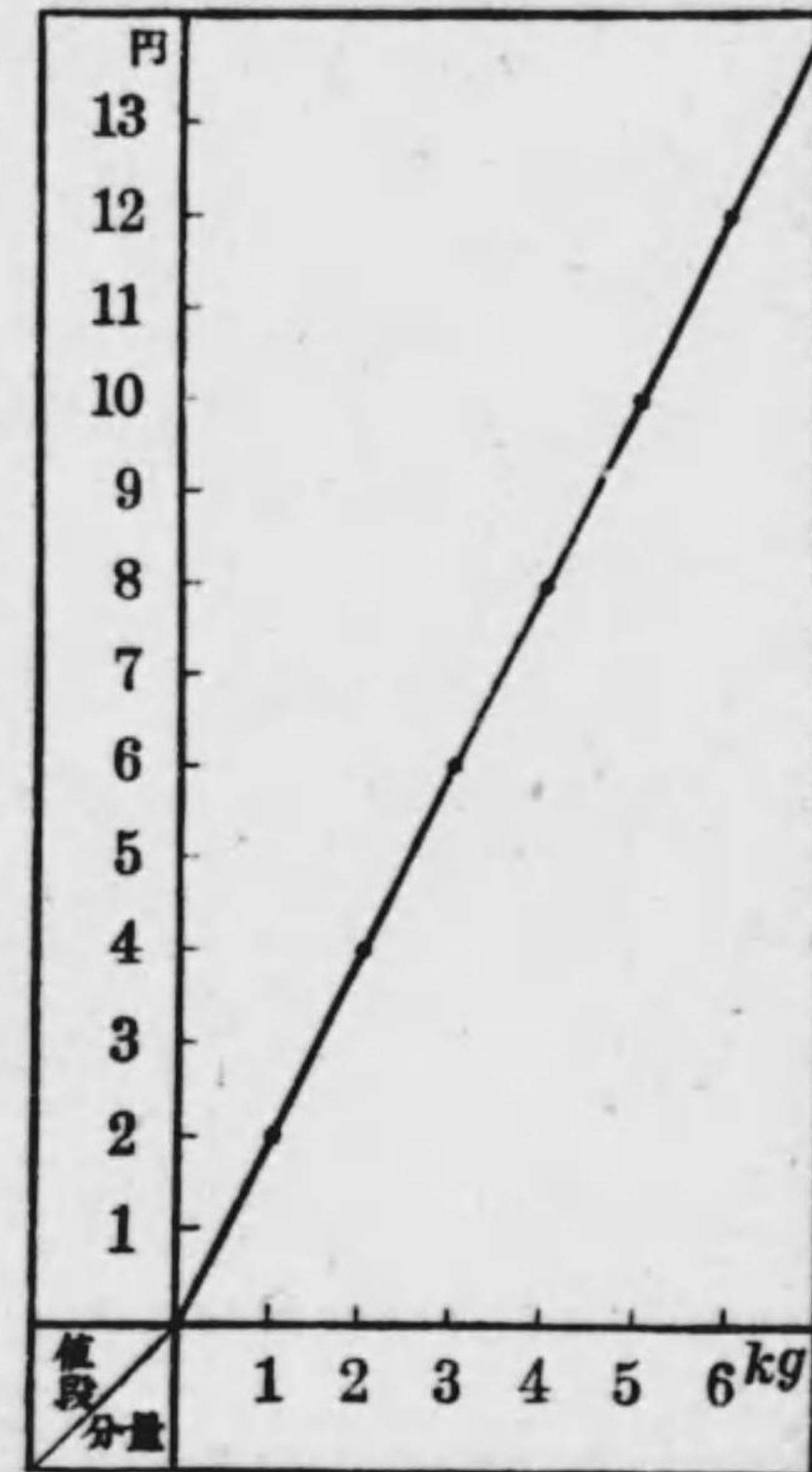
フを考察するときには、この目盛りの仕方に留意することが極めて肝要である。

十一番 比例關係を表す直線グラフを畫くことの練習を行はせるものである。

グラフの畫き方は、十番に準ずればよく、目盛りの仕方は、兒童に自由に考へさせるがよい。方眼紙の一つの目盛りを、縦・横の單位量にとれば、次の圖のやうになる。縦を横の二分の一の割合に目盛りすれば、四十五度の傾きをなす直線グラフとなるであらう。

この際には、十番のやうに、棒グラフを畫いて、棒の先端を結ぶやうなことをしないで、重さに相當する値段を次表のやうに計算して置いて、重さを横に取り、それに相當する値段を表す點を圖の上に記するやうにするがよい。

この圖についても、重さが小數・帶小數で表される場合の値段



重サ (kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
値段 (圓)	2	4	6	8	10	12	14	16	18

や、或金高で買へる茶の重さを求めさせてみるがよい。

なほ、例へば、一匁二圓五十錢の茶について、分量と値段との關係を表す圖を畫き添へさせ、傾斜は違ふが、これもやはり、



原点を通る直線となることを認めさせ、随つて、また、この際、このやうなグラフを畫くには、一方の或一つの値に對する他方の一つの値を求め、この値を表す點を圖上に記し、これと、原点とを結ぶ直線を引けばよいことに氣づかせるやうに指導すべきである。

以上のやうにして、比例する量の間の關係を表すグラフが、原点を通る直線であることを認めさせるのである。

十二番 (兒・25)の六番と同じ問題によつて、反比例する二量の關係を一層明瞭に理解させるために、そのグラフを取扱ふものである。曲線といふ言葉はここが初めてである。

(兒・28)には、速さを毎時 1km, 2km, ……6km として、12km 離れた所へ行く時間を表した棒グラフを掲げた。最初に、このグラフで表されたものが、計算の結果と一致してゐることを認めさせるがよい。

兒童にもこれと同様な圖を畫かせ、なほ、それに、速さを一時間0.5軒, 1.5軒, 2.5軒, 8軒, 12軒, 24軒などとしたときの時間を表す圖を畫き添へさせるがよい。

さうして、棒の先端を結ばせる。その際には、まづ、棒の先端がどんな線の上にあるかを觀させるがよい。それは直線ではなく曲線であることを觀とらせ、できるだけ滑らかな曲線で結ぶやうにさせるがよい。

さて、速さをどう變へても、その速さで12軒を行くに要する時間を表す點がこの曲線の上であり、この曲線の上にある點はすべて、或速さで12軒を行くに要する時間を表してゐることを、兒童に確めさせることは困難である。反比例關係を表すグラフ

はこのやうな曲線になることを一應知らせて置く程度で満足する外はない。この曲線は双曲線であるが、かやうな名稱を教へる必要はない。また、縦軸と横軸との目盛りを變へると曲線がどう變るか、反比例の常數の大小で曲線はどう變るかなども、實際にグラフを畫くときには、當然問題となることであるが、ここでは觸れなくてよい。

十三番 (兒・25)の五番と同じ問について、一定な面積の矩形の縦と横との關係を圖に表させるものである。

縦の長さを 1cm, 2cm, 3cm, ……とすれば、横の長さはそれぞれ何種になるかを計算し、それを次のやうな表に書いておく。

縦ノ長さ (cm)	1	2	3	4	5	6	8	10	12	24
横ノ長さ (cm)	24	12	8	6	4.8	4	3	2.4	2	1

方眼紙を用ひて、縦の長さを横にとり、横の長さを縦にとつて、適當な目盛りをなし、上表の各縦の長さに對する横の長さを表す點を圖に記し、それをつなぐのである。

これが求むる圖である。このやうにして反比例の關係を表すグラフが、曲線であることを明らかにし、その曲線の大體の形を圖によつて頭に入れさせるがよい。

十四番 一定の速さで行くときの時間と距離の關係に就て、時間が分數倍になつてゐる場合を考察させることによつて、比例の觀念を擴充し、明確にするものである。

問題は二つある。

(イ)は、時間が $\frac{15}{20}$ 倍、即ち $\frac{3}{4}$ 倍になつてゐる。そこで、距離も $\frac{3}{4}$ 倍になる筈である。

計算は、 $4\text{km} \times \frac{3}{4} = 3\text{km}$

である。

(ロ)は、時間が $\frac{50}{20}$ 倍、即ち $\frac{5}{2}$ 倍になつてゐる。随つて、距離も $\frac{5}{2}$ 倍になるはずである。

計算は次の通りである。

$$4\text{km} \times \frac{5}{2} = 10\text{km}$$

なほ、この問題は次のやうにしても解ける。

一分間の速さはどれだけであるかと考へて、

$$4\text{km} \div 20 = 0.2\text{km}$$

を求め、これによつて結果を知る。

$$(イ) \quad 0.2\text{km} \times 15 = 3\text{km}$$

$$(ロ) \quad 0.2\text{km} \times 50 = 10\text{km}$$

これは、比例の考へ方を直接適用したものではなく、歸一法に屬するものである。この方法も認めてやつた後、比例の考へ方を適用せる方が簡単でよいことを認めさせるがよい。

上の事例から、

甲・乙二ツノ量が比例スルトキ、一方が $\frac{3}{4}$ 倍ニナルト、モウ一方ハ何倍ニナルカ。マタ、一方が $\frac{5}{2}$ 倍ニナルト、モウ一方ハ何倍ニナルカ。

を考へさせるのである。これは、兒童も容易に答へ得るであらう。その結果から、比例する二つの數量間の關係は、一方が何倍かになれば、他方も同數倍になることは、このやうに分數倍または小數倍の場合に於ても同様であることを明らかにさせたわけである。

十五番 月給に比例して出金する、いはゆる、月給割の問題

である。兒童生活に起る問題ではないが、比例關係が表面に現れ、その理解に基づいて計算しなくてはならないことが、極めて好都合である。

出金額が月給に比例するのであるから、月給が二倍の人は二倍の出金をしなくてはならないことをはつきり認めさせる。さうして、乙の月給は甲の月給の何倍であるかを考へて、乙の出金高を計算するやうに導くがよい。

乙の月給が甲の月給の $\frac{60}{75}$ 倍、即ち、 $\frac{4}{5}$ 倍或は0.8倍であることは、これまでの指導によつて兒童にもわかるであらう。

$$\begin{aligned} \text{計算} \quad 60\text{円} \div 75\text{円} &= \frac{60}{75} \\ &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

$$120\text{円} \times \frac{4}{5} = 96\text{円}$$

$$\text{または、} \quad 60\text{円} \div 75\text{円} = 0.8$$

$$120\text{円} \times 0.8 = 96\text{円}$$

十六番 工員の人數、労働時間、仕事の量に關して考察し、比例の觀念を活用するものである。

まづ、一日九時間の労働時間を一時間増すと、仕事の量はどらなるかを考へさせる。この場合、六百四十八人といふ人數は關係しない。即ち、人數一定の場合に、働く時間と仕事の分量とが比例することを認めて、次のやうに考へればよい。

労働時間が九時間から十時間になつたのであるから、もとの時間の $\frac{10}{9}$ 倍となつたわけである。随つて、仕事の分量も $\frac{10}{9}$ 倍できることとなる。

この場合のやうに、「何倍トナルカ」といふやうな場合には、

比例の考へ方に基づくのが最も有利である。これを歸一法的に解くとすれば、次のやうになる。

この工員が一日になし得る仕事を1とする。一時間には、 $\frac{1}{9}$ の仕事をする。十時間には $\frac{10}{9}$ の仕事ができる。即ち、もとの $\frac{10}{9}$ 倍の仕事ができることとなる。

これよりも、比例の觀念に基づく方が、自然であり、有利であることは明らかであらう。

次に、かやうに労働時間を増した結果、仕事の量が $\frac{10}{9}$ 倍となつたが、これは、九時間働く工員を何人増員したと等しい結果になるかを考へさせる。

この場合は、労働時間は一定と見做し、仕事の量は人数に比例すると考へて、仕事の量が $\frac{10}{9}$ 倍になるためには、人数も $\frac{10}{9}$ 倍にならなくてはならないから、

$$648人 \times \frac{10}{9} = 720人$$

$$720人 - 648人 = 72人$$

$$\text{または、} 648人 \times \left(\frac{10}{9} - 1 \right) = 72人$$

として、増加人員を求めるのである。

別の考へ方として、648人が十時間働いてする仕事は、何人が九時間づつ働くのと等しいかを考へることもできる。これは、一定の仕事をするに要する人数と時間とは反比例することを認めて、時間は $\frac{9}{10}$ 倍となるのであるから、人数は $\frac{10}{9}$ 倍になると考へて、

$$648人 \times \frac{10}{9}$$

とするのである。

かやうな問題では、延べの考へ方が、却つて都合がよいとも

いへる。即ち、648人が10時間働くのは、一人が6480時間働くこととなる。一人が9時間づつ動くのであるから、これは、

$$6480時 \div 9時 = 720$$

即ち、720人を得るのである。但し、此處では、正比例・反比例を中心として指導すればよいから、このやうな點に觸れなくてもよい。

十七番 一定の距離を行くに要する時間と速さとの関係で、速さが分數倍になつた場合を考察させることによつて、反比例の觀念を擴充し、明確にするものである。

一定の距離を行くに要する時間と速さとが反比例することは(兒・25)の六番や(兒・28)の十二番で取扱つたところであるが、ここでも、まづ、

$$18km \div 1.5 = 12km$$

の計算によつて、この自轉車の速さは毎時12kmであることを見出させ、この速さを2倍、3倍、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍などして、

速さが2倍、3倍……トナルニツレテ、時間ハ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍……トナリ、

速さが $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍……トナルニツレテ、時間ハ2倍、3倍……トナル。

この反比例關係を明らかにする。

次に、本問の事實に關する問について考へさせる。

$$(イ) \text{ 毎時ノ速サ } 12km \times \frac{3}{2} = 18km$$

所要時間 1時間

$$(ロ) \text{ 毎時ノ速サ } 12km \times \frac{3}{4} = 9km$$

所要時間 $18km \div 9km = 2$

と容易に解決できるであらう。そこで、この結果から、

- (イ) 速サガ $\frac{3}{2}$ 倍=ナルト、
 時間ハ (1時÷1.5時) $\frac{2}{3}$ 倍=ナル。
 (ロ) 速サガ $\frac{3}{4}$ 倍=ナルト、
 時間ハ (2時÷1.5時) $\frac{4}{3}$ 倍=ナル。

ことを認めさせる。

上の事例によつて、後半の間に對し、

- 甲・乙二ツノ量が反比例スルトキ、
 一方(乙マタハ甲)ガ $\frac{3}{2}$ 倍=ナルト、モウ一方(甲マタハ乙)ハ $\frac{2}{3}$ 倍=ナル。
 マタ、一方(乙マタハ甲)ガ $\frac{3}{4}$ 倍=ナルト、モウ一方(甲マタハ乙)ハ $\frac{4}{3}$ 倍=ナル。

であることに思ひ至るであらう。

そこでなほ、この $\frac{2}{3}$ 倍は $\frac{1}{3}$ 倍の2倍であることから、反比例する二量に於て、一方が $\frac{2}{3}$ 倍即ち $\frac{1}{3}$ 倍の2倍となれば、もう一方は3倍の $\frac{1}{2}$ 倍即ち $\frac{3}{2}$ 倍になる。同様に、一方が $\frac{4}{3}$ 倍即ち $\frac{1}{3}$ 倍の4倍となれば、もう一方は3倍の $\frac{1}{4}$ 倍即ち $\frac{3}{4}$ 倍になると考へさせることによつて、上述の關係を一層明らかにすることができる。

このやうな反比例する場合は、正比例する場合にくらべて考へ難いものであるから、面積の一定なる矩形の縦・横、その他數例について具體的な指導をなし、一層明確な觀念を得させるやう努めることが望ましい。

なほ、甲・乙二量が反比例するとき、一方が3.5倍、0.7倍な

どになれば、もう一方は $\frac{1}{3.5}$ 倍即ち $\frac{2}{7}$ 倍、 $\frac{1}{0.7}$ 倍即ち $\frac{10}{7}$ 倍などになるやうな場合についても指導するがよい。

十八番 自轉車で一定の距離を行くとき、車輪の一分間の回轉數と時間との反比例關係に基づいて計算させる問題である。

車輪の一分間の回轉數が自轉車の進む速さを決定するものであることがわかれば、結局、六番や十二番と同様な關係であることを知る。最初に、この點を具體的な方法で明らかに理解させるがよい。

以上の點が明らかであれば、車輪の回轉の速さが一分間百二十回で百回の速さの1.2倍になれば、時間は $\frac{1}{1.2}$ 倍になるわけであるから、

$$\begin{aligned} 1\text{時} \times \frac{1}{1.2} &= \frac{10}{12} \text{時} \\ &= \frac{600}{12} \text{分} \\ &= 50\text{分} \end{aligned}$$

として、求める時間が得られる。

なほ、これを別の考へ方で解くと次のやうになる。

車輪が一分間に百回回轉するのであるから、甲地から乙地へ行くのには、

$$100\text{回} \times 60 = 6000\text{回}$$

まはる。それを、一分間に120回まはる速さで行くと、甲地から乙地へ行くには、

$$6000\text{回} \div 120\text{回} = 50$$

即ち、50分かかる。

これはやはり延べの考へ方に外ならない。但し、これを必ずしも指導しなくてよい。

十九番 一定の仕事をするに要する人数と日数との反比例関係に基づいて計算するものである。

人夫が二十人から二十四人に變つた。即ち、もとの $\frac{24}{20}$ 倍、即ち、 $\frac{6}{5}$ 倍となつた。よつて、日数は $\frac{5}{6}$ 倍となる。

$$6日 \times \frac{5}{6} = 5日$$

この問題は、延べの考へ方を適用する代表的な問題である。

即ち、

20人6日の仕事は120人1日の仕事である。これを24人でするのであるから、

$$\text{計算} \quad 120 \div 24 = 5 \quad 5日$$

として得られる。此處では、反比例の関係に基づいて解くことの指導を本體とすべきはいふまでもない。但し、このやうな問題では、延べの考へ方に觸れても差支へない。

以上の問題に準じて、適當な問題を作つて課するがよい。

3. 三ツノ量ノ比 (兒・31—34)

三つの數量の比について取扱ふものである。

一番 「初等科算數」六の(兒・44)で、二つの數量の比を考へさせたときには、矩形の二隣邊の比を考へることからはいつた。これは、形が同じに見える根據として二隣邊の比を考へることの意味を認めさせんがためであつた。

三つの數量の比を考へさせるときにも、これと同じやうな意味で、直方體の一つの頂點から出る三つの稜の比を考へさせることとした。

(兒・31)では、縦20cm、横25cm、深さ15cmの直方體の箱が

あつて、これと同じ形で縦が4cmある箱を作らうとするときの横と深さとを問うてある。これに對しては、二つの直方體はどんな場合に同じ形に見えるか、といふことがわかつてゐなくてはならない。矩形について取扱つたときも同様であつて、其處で相似形の基礎觀念を得させたのであるが、立體の相似形は、平面の場合よりも複雑であるから、兒童に考へさせただけで氣づかせることは困難であらう。そこで、種々な形の直方體を觀察させて、同じ形に見えるものに注意を拂はせるがよい。さうすれば、各面は矩形であるから、矩形の相似形から推して、三稜の相互の比が等しいことに思ひ當るであらう。

なほ、(兒・31)の問題に對しては、縦が20cmあるものを4cmに縮めるのであるから、横も深さも同じ割合に縮めれば同じ形の小さいものが出來ると考へることは、割合に自然である。但し、兒童がかやうに考へた場合でも、そのまま無條件に承認するのはよくない。まして、これを自明の理の如くおしつけてはならない。實際の直方體を觀察させ、それでよいことをはつきり認めさせなくてはならない。このやうにして、同じ形に見える直方體は、對應する縦・横・深さが同じ比になつてゐること、及び、一つの直方體の縦と横との比、横と深さとの比、縦と深さとの比が他の直方體のそれに對應するものに、それぞれ等しいことを認めさすべきである。

この問題の直方體については、次のやうになる。

縦も、横も、深さも、小さい方は、大きい方の五分の一に縮まつてゐる。

第一表

	縦 (cm)	横 (cm)	深さ (cm)
大	20	25	15
小	4	5	3

第二表

	縦 : 横	横 : 深サ	縦 : 深サ
大	20 : 25	25 : 15	20 : 15
小	4 : 5	5 : 3	4 : 3

第二表で、二稜の比は、例へば、20cm : 25cmといふやうに書いてもよいが、比の意義に照らして、これを不名数の比にして置いてよいことを想起するやう注意を促して置くがよい。

第二表で、大の方の比を簡単にすれば、小の方の比と等しくなることは、児童にも容易にわかることである。

そこで、これらの箱の縦・横・深さの比を簡単に表すには、どういへばよいかを考へさせる。第一表を見て、小の方については、縦・横・深さが4cm, 5cm, 3cmであることから、これは、4, 5, 3の割合であることを、児童も認めるであらう。大の方については、縦・横・深さが20cm, 25cm, 15cmであるが、これも同様に、4, 5, 3の割合であることを納得させることができよう。これと、第二表の比と併せ考へると、

縦	横	深サ
4	: 5	
	5	: 3
4	:	3

のやうな比は、

$$4 : 5 : 3$$

と書き表すことによつて、一つに纏められること、而してこれが、上に考へた縦・横・深さが4, 5, 3の割合であるといふいひ表し方と等しいことを認めさせることができるであらう。

かやうにして、三つ以上の数の比を纏めることを教へるがよい。

二番 一番で取扱つたところを一層確實にするためのものである。

次のやうな直方體について三つの量の比を求めさせる。

縦	横	深サ
5.4cm	9.6cm	4.2cm

一番で取扱つたところによつて、直ちに、

$$5.4 : 9.6 : 4.2$$

とすることは、容易であらう。但し、これを簡単にすることは容易ではあるまい。そこで、次の比を考へさせるがよい。

$$\text{縦 : 横} = 5.4 : 9.6 = 9 : 16$$

$$\text{横 : 深サ} = 9.6 : 4.2 = 16 : 7$$

$$\text{縦 : 深サ} = 5.4 : 4.2 = 9 : 7$$

このことから求むる三つの量の比は、9 : 16 : 7であることを知る。これと、前に求めた三つの量の比と比較して、三つの量の比を簡単にするには、各項に同数を掛け、または、各項を同数で割つて、なるべく簡単な整数の比とすることを知らせるがよい。

三番 縦・横・深さの三つの量の比を一つに纏めたものを與

へて、縦と横との比、横と深さとの比、縦と深さとの比を書かせるものである。

$$\text{縦・横・深サノ比} \quad 5 : 4 : 3$$

について、縦を5cmとすれば、横は4cm、深さは3cmであることをはつきりさせれば、

$$\text{縦 : 横} = 5 : 4$$

$$\text{横 : 深サ} = 4 : 3$$

$$\text{縦 : 深サ} = 5 : 3$$

とすることは、容易であらう。この問題では、縦・横・深さの順に、これに對應する数が5 : 4 : 3と書き並べてあることはつきりわからせればよいのである。

四番 分數を與へて、その三量の比を作らせ、これを簡單にするものである。

$$\begin{array}{ll} \text{米・麥・大豆ノ量} & 1 \\ \text{米ノ量} & \frac{5}{8} \\ \text{麥ノ量} & \frac{3}{8} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{16} \\ \text{大豆ノ量} & 1 - \left(\frac{5}{8} + \frac{5}{16} \right) = \frac{1}{16} \\ \text{求メル三量ノ比} & \frac{5}{8} : \frac{5}{16} : \frac{1}{16} \end{array}$$

これを簡單にして、

$$10 : 5 : 1$$

とする。その仕方は、二つの分數の比を簡單にする場合、及び、二番で取扱つたことから理解させるがよい。

五番 三つの量の比を簡單にすることの練習である。

實際の場合には、整數・小數の三つの量の比を簡單にする必

要のあることが多く、分數の場合は少いから、分數の方はさう多く練習させる必要はない。

六番 三量の比と、三量の中の一量の値とを知つて、他の二量を求めるものである。

甲・乙・丙ノ家デ去年トクタ米ノ量ノ比、

$$4 : 5 : 6$$

乙ノ家……60俵

これから甲の家の米を知るには、甲の家の米と乙の家の米との比がわかればよいことに気づかせる。これは、與へられた三量の比から4 : 5であることを知る。依つて、

$$60 \text{俵} \times \frac{4}{5} = 48 \text{俵}$$

を得る。

同様にして、乙の家の米と丙の家の米との比は、5 : 6であることを知り、丙の家の米は、乙の家の米の $\frac{6}{5}$ 倍であることから、

$$60 \text{俵} \times \frac{6}{5} = 72 \text{俵}$$

を得るのである。

七番 上の問題のやうな場合に、三數の比から、任意の二つの數の比を知ることが必要である。これは、連比の意義から當然可能なことであるが、多少練習させて置く必要があるので、此處に採り入れたのである。

下のやうに書いて考へさせるがよい。

甲 乙 丙

$$4 : 6 : 9$$

この三つの中から二つづつとる組合はせの數は三通りで、前

項と後項とを取換へたものを考へると、(兒・32)の六通りになる。これですべての場合をつくしてゐることを児童にも納得させるがよい。

この際、反比を考へてゐるわけであるが、反比といふ言葉は教へなくてよい。但し、甲が2で、乙が3であるときには、甲と乙との比は $2:3$ で、乙と甲との比は $3:2$ であること、比に於ける数の順は大切であるから、氣をつけなくてはならないことを注意するがよい。

反比といふ言葉を教へて置くと、次に取扱ふ反比例の場合に都合がよいとも考へられる。正比例・反比例を、比例式を中心として取扱へば確にさうであるが、本章では比例式を中心として取扱はないのであるから、反比を用ひて反比例の意義を定める必要がなく、寧ろ、或数の逆数といふものを考へさせて、反比例、即ち、逆比例は、一方が他方の逆数に比例することであるとして取扱ふ方がよい。しかし、この考へ方は高尚であるから觸れないこととした。

随つて、此處では、或比の反比といふのは、もとの比の前項の逆数を前項とし、後項の逆数を後項とする比であるといふやうなことに、勿論、觸れないのである。

八番 三つの數量の中から二つずつ取つて作つた比を二組與へて、三つの數量の比を作らせる問題である。

これは、一番・二番で取扱つたところではあるが、そこでは、甲・乙・丙の甲:乙、乙:丙の二つの比に於て、乙が同じ數値であつたから、これを纏めて、三數の比とすることが容易に理解されたわけである。ここでは、かやうな特別な場合に限らず、

甲・乙・丙の中の二數の比が二組わかりさへすれば、三數の比が作り得られることを一般的に知らせようといふわけである。

與へられた條件は、次の通りである、

$$\begin{array}{cc} \text{甲} & \text{乙} & & \text{乙} & \text{丙} \\ 2 & : & 3 & & 4 & : & 5 \end{array}$$

さて、乙が同じ數である場合に三數の比を纏める仕方を想起させ、比が變らぬやうにして、乙を等しくするにはどうすればよいかを考へさせる。さうして、比の兩項に同じ數を掛けてもよいことを注意して、次の仕方に氣づかせるがよい。

$$\begin{array}{cc} \text{甲} & \text{乙} & & \text{乙} & \text{丙} \\ 2 \times 4 & : & 3 \times 4 & & 4 \times 3 & : & 5 \times 3 \\ 8 & : & 12 & & 12 & : & 15 \end{array}$$

これで、甲・乙・丙は、8, 12, 15 の割合となることがわかつたから、三數の比として、

$$8 : 12 : 15$$

を得るのである。

このやうな計算の際、普通には、次のやうな形式がとられる。

$$\begin{array}{ccc} \text{甲} & \text{乙} & \text{丙} \\ 2 & : & 3 \\ & & 4 & : & 5 \\ 2 \times 4 & : & 3 \times 4 & : & 3 \times 5 \\ 8 & : & 12 & : & 15 \end{array}$$

また、次のやうな表の形式も考へられる。

$$\begin{array}{ccc} \text{甲} & \text{乙} & \text{丙} \\ \hline 2 & & 3 \end{array}$$

	4	5
	8	12
	12	15

此處でかやうな形式を教へてもよいが、形式に捉はれて機械的となり、理解を確實に得させることを怠つてはならない。

九番 八番で取扱つたところを一般化するものである。

(イ)は、八番と同様である。ただ、乙に相當するものを、4と6との最小公倍数にする方がよい點に注意を要する。

(ロ)は、甲が共通の場合である。共通のものを等しい値にすればよいことは、兒童も氣づくであらう。

甲	乙	丙
2	3	
4		3
4	6	3

(ハ) 丙が共通の場合である。

甲	乙	丙
1		5
	1	2
2	5	10

として求められる。

(ニ) 甲が共通の場合である。

甲	乙	丙
3		2.5
6	4.5	
6	4.5	5
12	9	10

(ホ) 乙が共通の場合であるが、比の兩項が分數であるのが幾らか面倒である。

甲	乙	丙
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$
$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$
18	9	8

この種の問題は、あまり複雑なものを補充して課する必要はない。

十番 二數の比を二組作つて、それから三數の比を求めるものである。

米ハ麥ノ三倍

$$\text{米} : \text{麥} = 3 : 1$$

麥ハ大豆ノ四倍

$$\text{麥} : \text{大豆} = 4 : 1$$

$$\therefore \text{米} : \text{麥} : \text{大豆} = 12 : 4 : 1$$

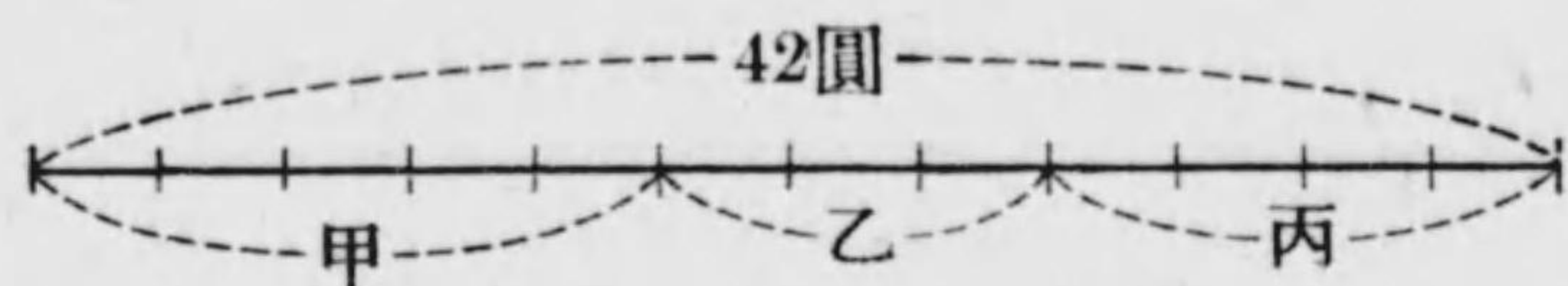
この際、米の量は大豆の量の何倍であるかを問ふがよい。さうすると、上の三量の比から、

$$\text{米} : \text{大豆} = 12 : 1$$

を知つて、米の量は大豆の量の十二倍であることを知る。

十一番 三數の比に配分することの導入問題である。二數の比に配分する場合は、「初等科算數」六の(兒・46)で取扱つたところである。これから推して三數の比に配分する場合は比較

的容易に考へつくであらう。問題には、「働イタ日數ノ比ニ分ケルト」と問うてある。此處に三量の比に配分する考へ方が含まれてゐるのである。次のやうな圖を畫くことによつて、理解を一層容易になし得るであらう。



この圖によつて、42圓を5:3:4の比に分ければよいことが一見して明らかとなる。

このやうにして、或數を三數 5, 3, 4 の割合に分けるには、5+3+4 を全體に對應させ、5, 3, 4 の各々に對應する部分を求めればよいことが明らかとなり、比例配分の一般的方法を了解するに至るであらう。

計算は次の通りである。

$$\text{甲} \quad 42\text{圓} \times \frac{5}{12} = 17.5\text{圓}$$

$$\text{乙} \quad 42\text{圓} \times \frac{3}{12} = 10.5\text{圓}$$

$$\text{丙} \quad 42\text{圓} \times \frac{4}{12} = 14\text{圓}$$

類似の問題を作つて課するがよい。その際には、配分の割合が、例へば、4, 6, 8 のやうな數で、その三數の比を一層簡單になし得る場合をも課するがよい。

十二番 三量の比を作つて、それに應じて配分する場合である。

十一番では、働いた日數そのものがわかつてゐたが、本問題では、日數の比が與へられてゐるだけである。ところで、日數

の比に分けるのであるから、日數そのものはわからなくても、日數の連比がわかればよいことに氣づかせる。後は簡単に計算し得るであらう。

甲	乙	丙
1	2	
	3	4
3	6	8

$$\text{甲} \quad 136\text{圓} \times \frac{3}{17} = 24\text{圓}$$

$$\text{乙} \quad 136\text{圓} \times \frac{6}{17} = 48\text{圓}$$

$$\text{丙} \quad 136\text{圓} \times \frac{8}{17} = 64\text{圓}$$

十三番 扇形グラフを示し、圖全體の表す數値と、各部分の割合とを知つて、各部分の數値を求めるものである。

圖には、圓周を十二等分した目盛りがしてあるから、全體を1200圓とすると一目が100圓に當ることが直ちにわかり、各部分の値は容易に求められる。圓周に目盛りがないときには、各部分の扇形の角の大きさを計つて、その比に配分することとなる。補充問題として、かやうなものを作つて課するがよい。なほ、本問題でも、各部分の連比を求めさせ、1200圓を、これに應じて配分させることも行はせるがよい。

十四番 扇形グラフを作らせる問題である。

圓全體で、750圓+450圓+300圓=1500圓を表し、これを扇形に仕切つて、各部分を表すやうにしなければならない。この仕切り方を考へさせるわけであるが、十三番によつて、各部分の連比を考へればよいことに氣づくであらう。

$$750 : 450 : 300 = 5 : 3 : 2$$

故に、各部分が $\frac{5}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{10}$ に對應するやうに仕切れればよい。そこで、圓を十等分することを考へなくてはならない。圓を等分するには、その中心角を十等分すればよいことを「初等科算數」四の(兒・57)に於て、正六角形や正八角形等の畫き方で學んでゐる。それで、分度器を用ひて、中心角を 36° づつに仕切ることに氣づくであらう。もつとも、十等分の仕切りを全部しなくても、

$$36^\circ \times 5 = 180^\circ$$

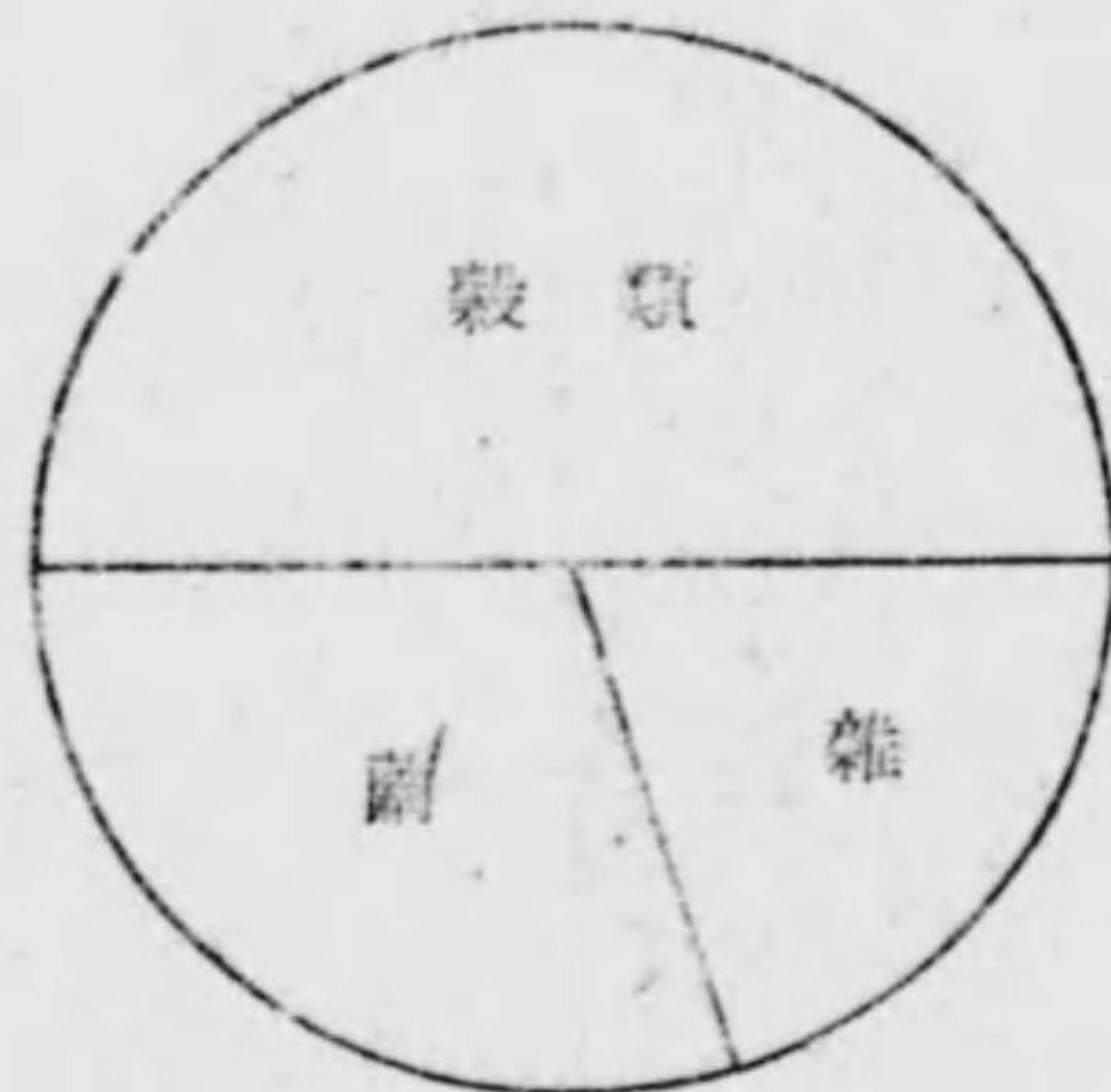
$$36^\circ \times 3 = 108^\circ$$

$$36^\circ \times 2 = 72^\circ$$

の三つに分けるやうに仕切れればよい。

これをできるだけ兒童が考へつくやうに指導するがよい。

類似の問題を作つて課するがよい。



4. 齒 車 (兒・35-36)

齒車について考察させ、互に噛み合つて廻る齒車の齒數と回轉數との關係、及び、回轉の向きについての理解を深めるものである。

「初等科算數」五の(兒・36-37)で、時計の仕掛に齒車を用ひてあること、噛み合つて回轉する二つの齒車について、回轉の向きや齒車の齒數と回轉數との關係を、兒童の程度に應じて極く簡單に取扱つて來た。

兒童は、既に比例・反比例についても學んでゐる今日、五年

で取扱つた齒車について、一層發展させて取扱ふのである。

(兒・35)では、まづ、

齒車ハドンナ所ニ使ハレテキルカ。

マタ、ドンナ役ニ立ツカ。

を問うてある。兒童の身近かにある機械の中で働く齒車のありやうを想起させて、學習心の導きとするのである。

次に、挿繪の齒車について考察する問が掲げてある。

1. 大きな方の齒車を一分間に五回の速さで回轉させると、小さな方の齒車はどんな速さで回轉するか。
2. 大きな方を左まはりに回轉させると、小さな方はどんな向きに回轉するか。

の二つの問と見做して考察さすべきである。

齒の數の關係は異なるけれども、「初等科算數」五の(兒・37)で同様な挿繪について考へさせたのであるから、考へ方は、兒童にとつて大して困難であらうとは思はれない。

1. については、兩方の齒車の齒の數を調べてみればわかることに氣づき、齒の數が、

大キナ方 48

小サナ方 30

あることから、大きな方が五回まはる間に、小さな方はそれ以上多くまはることに、容易に考へ及ぶであらう。

そこで、兩方の齒車の中心を結ぶ直線を目當にして、大きな齒車が五回まはる間には、その齒が幾つだけこの線を越えて行くかを考へさせると、

一回デハ 48

五回デハ $48 \times 5 = 240$

であることがわかる。その間に、小さな歯車の歯は幾つだけこの線を越えて行かなければならないかを考へさせると、兩方の車の歯が一つ一つ噛み合つてまはることに注意して、これも、240 でなければならぬことに気づくであらう。

$$240 \div 30 = 8$$

の計算から、小さな歯車は、大きな歯車が五回まはる間に、八回まはることを容易に認めさせることができる。

このやうにして、一分間に、

大キナ歯車ハ 5 回

小サナ歯車ハ 8 回

廻轉することがわかつたら、兩方の歯車の數の比を作つて、簡單にしてみさせるがよい。

	大	小
齒ノ數	48	30
	8	5

これによつて、齒の數が $\frac{5}{8}$ 倍になれば、回轉の數は $\frac{8}{5}$ 倍になること、即ち、回轉の數は齒の數に反比例することがわかるであらう。

2. については、まづ、回轉の向きを簡単に區別するために、右まはり、左まはりといふ言葉を使ふこと、右まはりといふのは時計の針の回轉と同じ向きであつて、左まはりといふのはそれと反對の向きであることを教へる。

齒の噛み合ふ順序に注意させれば、互に噛み合ふ二つの歯車では、回轉の向きが互に反對であることに気づき、問の小さな

歯車の回轉が右まはりであることは容易にわかるであらう。この挿繪のやうな二つの歯車を噛み合はせた仕掛で、實際にまはして見せることが望ましい。

上の 1・2 で調べたことをまとめると、次のやうになる。

カミ合ツテ回轉スル二ツノ齒車ニツイテ、

(イ) 回轉ノ向キハ反對デアル。

(ロ) 齒數ト回轉數トハ反比例スル。

次には、(兒・36) 上の圖について、小さな歯車を一分間に十回の速さで、左まはりに回轉させると、大きな歯車はどんな向きに、どんな速さで回轉するかを考へさせるのである。

まづ、回轉の向きを考へさせるがよい。圖について、小が左まはりであれば、中は右まはり、大は左まはりであることは、容易にわかるであらう。そこで、中の歯車はどんな役をしてゐるかを考へさせるがよい。これは、大の歯車を小と同じ向きに回轉させる役をしてゐることを容易に認めるであらう。

次に、回轉の速さについて考へさせる。これは、前頁で調べた結果によつて、次のやうになることがわかるであらう。

	齒數	回轉ノ速サ(一分間)
小	10	10回轉
中	12	$(10 \times \frac{10}{12})$ $8\frac{1}{3}$ "
大	20	$(8\frac{1}{3} \times \frac{12}{20})$ 5 "

かやうに、順次に調べて行かなくても、齒數と回轉數とが反比例することを、小と大について、直接に適用してみさせ、

齒數	回轉ノ速サ(一分間)
----	------------

小	10		10回轉
大	20	$(10 \times \frac{10}{20})$	5 "

これでよいことを認めさせるがよい。

上の結果から、次のことをわからせ得るであらう。

順ニカミ合ツテ回轉スル一組ノ齒車デハ、ソノ中ノ二ツノ齒車ノ齒數ノ關係ニヨツテ、一方ノ回轉數カラ他ノ方ノ回轉數ヲ計算スルコトガデキル。

次には、(兒・36) の下の圖について、(イ)を一分間に一回の速さで右まはりに回轉させると、(ニ)はどんな向きに、どんな速さで回轉するかを考へさせるのである。

この圖の(イ)の齒車と、(ニ)の齒車との中間にある齒車は、大小二箇の齒車を固着したもので、前問の中の齒車とは、その働きが異なるものである。時計の機械にはこのやうな齒車が用ひられてゐる。齒數と回轉數との關係は次のやうになる。

	齒數	回轉數(一分間)
(イ)	30	1回
(ハ)	10	$(1 \times \frac{30}{10})$
(ロ)	40	3 "
(ニ)	10	$(3 \times \frac{40}{10})$

上のことがわかつたら、時計の長針と短針とを、この一組の齒車につけるとすれば、どの齒車の軸に長針をつけ、どの齒車の軸に短針をつければよいかを考へさせる。さうすれば、回轉數の關係は、(イ)に短針をつけ、(ニ)に長針をつければよいか、位置がこの圖の通りではよくないから、(ニ)の軸と(イ)の軸とを重ねることに氣づくであらう。この圖は、(ニ)を(イ)の下に

畫くと、圖がわかり難くなるから、圖を見やすくするため、このやうに畫いたのである。

5. 筆算練習 (兒・37-38)

既習の加減乗除の筆算の練習を行はせるものである。筆算が、重要な計算技術であることはいふまでもないところであるが、練習を怠ると、その能力が低下するものである。

筆算の方法については、兒童が既に十分熟知してゐるはずであるが、終の方に0のある數及び小數の掛算・割算については、妥當な方法をとつてゐるかどうかに注意を拂つて、適切な指導をなすべきである。

本項の教材は、此處で纏めて取扱ふよりも、適當に分けて、前後の教材を指導する間に取扱ふがよい。

なほ、掛算に於て四行目右端の四桁の數を掛けるもの、割算に於て四行目右の四桁數で割るものは、ここが初めてであるから、確實に計算するやう注意すべきであるが、このやうなむづかしいものを數多く補つて練習させる要はない。

なほ、筆算の結果を珠算によつて檢さるもよい。

第四章

私たちのからだ

(兒・39—48)

目的

身體検査の表について考察させ、全國平均の値などと比較して自己の身體の發育狀況に留意させ、また、全國兒童の體位の累年變化をも考察させて、統計的觀察、統計的處理の方法を指導するとともに、兒童が體位の向上に關心をもち、かつ、保健衛生に意を留め、健康増進に努むるやう心掛けさせる。

百分率を取扱つて、歩合の觀念を一層明らかにする。

要項

國民の體位は、現下のわが國に於て特に重大問題である。大東亞建設の國家目的完遂の上から、國運の發展、民族の繁榮の上からいつて、國民の體位向上は寸毫も忽せにできないところである。

國民の體位向上に就いて、政府が種々の施設經營に力を致してゐることはいふまでもなく、民間有志まで色々と政府の施政に協力の實を擧げてゐる情勢である。眞にその完き結果を招來するには、國民全體が擧げてこれに關心を持ち、進んで各自の體位向上に努力する氣風を旺盛ならしめねばならない。そのためには、國民學校の兒童のときから、かかる點に注意して指導すべきである。

「初等科算數」に於ては、

1. 三の(兒・12)で「身體検査」を取扱ひ、身長・體重・胸圍・坐高等の測定値について考察させ、爾來、屢々身長や體重に関する問題を提出し、また、歩行・走力・跳力に関する問題も採り入れて指導して來た。
2. 一の(兒・50)では、呼吸・脈搏・睡眠時間などに関して指導し、三の(兒・13)では、「體温」を取扱ひ、病氣と體温について關心を持たせたほか、「カズノホン」から、規則正しい生活態度の建設にも心を向けさせ、缺席の人數・日數等についても指導して來た。
3. 食物・榮養などに関しても、「カズノホン」以來、兒童心身の發育程度に應じて、機にふれ、問題を採り入れて指導して來た。

のである。

「理數科理科」に於ても、

- 「自然の觀察」一、12、雨あがり(食べ物に注意させる)
" 二、25、冬の衛生(かせ・しもやけ・ひびなどに關聯してからだを鍛えるやうに仕向ける)
「自然の觀察」三、5、むし歯
" 五、6、うめとあんず(食べ物に注意する)
" " 15、寒さと暖さ(皮膚の鍛錬と衛生)

「初等科理科」一、19、ウガヒ水

" 二、8、夏ノ衛生

" " 13、家

などの課で、保健・衛生に關して指導して來た。

「國民科修身」に於ても、

「ヨイコドモ」上、六、タベモノ

「よいこども」下、十六、タンジャウ日

「初等科修身」一、六、種痘

などの課の他に、機にふれて、皇國民として體位の向上、健康増進に努めるやう指導して來た。

「體鍛科體操」に於ても、

身體・口腔の清潔、皮膚の鍛錬については、初等科第一學年から、指導し躑けて來て居り、

救急看護については、初等科第五學年から取扱つて來たのである。

本章に於ては、國民學校に於ける身體検査の諸事項を纏めて考察させ、「初等科理科」三の5、私たちノカラダの指導と相俟つて、上述の目的達成に資せんとするものである。

考察事項

本章で取扱ふ主要な考察事項は次の通りである。

(イ) 身長・體重・胸圍・坐高

(ロ) 比體重・比胸圍・比坐高

(ハ) 身長・體重・胸圍・坐高の年齢による變化

(ニ) 身長・體重・胸圍の累年比較

(ホ) 近視・トラホーム・むし齒の累年比較

(ヘ) 運動能力

以上は、國民學校兒童の體位を判定するに主要な事項であるが、この他にも、主要な事項がある。

即ち、體質・疾病に關聯ある方面としての次の諸事項がある。

榮養

脊柱(形態・疾病)

胸廓

眼(視力・屈折異狀・色神・眼疾)

耳(聴力・耳疾)

鼻及び咽喉

皮膚

これらは、主として理科・體練科で取扱ふのが適當である。

なほ、前述の他にも「イロイロナ問題」として、

(ト) 體内の新陳代謝

(チ) 生命と出血量

などに關して考察させることとした。

本章に於て取扱ふ數學的内容

1. 比體重・比胸圍・比坐高を表す公式と計算

公式の取扱は、既に指導したところであつて、ここでは、その應用をはかるわけである。

比體重などの割合を表す仕方は、ここが初めてである。後に取扱ふ百分率に關聯させるがよい。

2. 統計の數値、及び、圖表の考察・處理方法

これも、既に指導した事項の活用である。但し、數が非常に多い。かやうに多くの數を掲げたのは、一つには計算練習の機會をも與へんがためである。

3. 百分率

これは、本章で初めて指導するものである。

4. その他

組合はせ、速さ、歩合、比例などに関する問題を「イロイロナ問題」の方に採り入れてある。

本章の仕組みと取扱上の注意

本章は、まづ、「私たちノカラダ」として、國民學校兒童の體位について考察させ、その間に、百分率を指導し、更に、國民學校入學前及び卒業後の體位に関する教材をも採り入れ、現在の各自の體位と比較考察させることとした。次には、「イロイロナ問題」として、兒童の保健・衛生に關聯した材料を採りあげて、數理的考察・處理の力を練るやうに仕組んである。

取扱に當つては、數理的知能を驅使して、體位に関する考察をなさしめ、「初等科理科」三の五、私たちノカラダと一體的關聯のもとに取扱ひ、兒童用書に掲げたところにつて理解を得させ、體位向上實踐に一層の熱意をもたせることが肝要である。

身長・體重・胸圍・坐高等の體格に関する方面については、先天的の要素が多分に存することであり、しかも、これらの値の大きいことが必ずしも體位の優秀さを表すものではない。また、運動能力は、修練によつて相當高められるとはいへ、これ亦生れつきによることの多きを免れない。これらの體格・運動能力の劣つてゐる兒童には、必ずしも悲觀するものでないことを諭し、修練によつてその向上をはかるやうに心掛けさせることが大切である。なほ、疾病に関する事項については、特に、「初等科理科」「體鍊科體操」などとの關聯宜しきを得て、衛生

に注意し、身體を強健にして、疾病に對する抵抗力を高むべきことを強調するとともに、既に、疾病にかかつてゐるものには、治療に専念させるやう適切な指導をなすべきである。

要するに、體格は大きいに越したことはないが、それよりも均衡がとれてゐて、疾病に犯されず、かつ、持久力のあるのが最も望ましいこともよく理解させ、皇國民としての自覺に立つて、體位の向上實踐に努めるやう指導すべきである。

指導要領

1. 私たちノカラダ (兒・39—45)

一番 身長・體重・胸圍・坐高の表について考察するものである。

兒童用書に掲げた表は、昭和十四年度に、全國の國民學校(當時の小學校)に於て年齢十二年の者について調査した結果を、文部省體育局で集計したものである。

ここで、年齢十二年の者といふのは、満十二才に達する日がその年の四月一日から翌年の三月三十一日までの間にある者をいふので、つまり、昭和十八年の場合は昭和二年四月二日生れから昭和三年四月一日生まれの者までを含むのである。満何歳といふ數へ方は、「初等科算數」五(兒・1)に於て指導したところである。この數へ方に基ついて、兒童用書の「年齢十二年の生徒」といふことを理解させ、なほ、この表し方は、學齡兒童について特別に用ひる表し方であることも附け加へるがよい。

最初に、この表から比體重を求めさせるのであるが、ここで、比體重の意義と、その計算の仕方とを教へる。兒童用書には、

比體重ハ、體重ノ身長ニ對スル割合ヲ見ルモノ
と記してある。比體重は、身長と體重との異種量間の関係であるから、狭義の比ではなく、比の値でもない。但し、比といふ言葉は、廣義には、異種類の量の間関係にも用ひることがある。普通に用ひる「割合」といふ語は、量の異同を論せず、また、関係を表す場合にも數値を表す場合にも用ひて極めて便利であるから、ここに採用したのである。しかし、それだけに意味が曖昧であつて、この場合にも「體重ノ身長ニ對スル割合」といつたところで、はつきりその意味が表されてはゐない。本來、この比體重それ自體には深い意味を見出すことができ難い。しかし、身長に比べた、體重の大小の程度を相互に比較して見るのに都合よいものといへよう。兒童にもこの意味で理解させるがよい。

比體重の計算の仕方を公式によつて知らせる。

$$\text{比體重} = \frac{\text{體重ヲ表ス數}}{\text{身長ヲ表ス數}} \times 100$$

このやうな公式の意味は、兒童も理解できるはずであるが、實例に即して納得させるやうに努めるがよい。この際、特に注意すべき點は次の三つである。

1. 體重及び身長ともに、これを表す數について考へるものであるから、比體重は單位を持たない數である。
2. 體重には斤、身長には糎を單位と定めて用ひることをはつきりさせて置かななくてはならない。このやうに、兩者の單位を定めて置くことによつて、比體重を表す數が變り、相互に比較することができなくなるのをさけることができるのである。

3. 體重を表す數を身長を表す數で除した結果を、何故百倍するかといふ意味を明らかにして置かねばならない。まづ、兒童に考へさせた後で、次のやうに理解させるがよい。即ち、百倍しなくてもよいわけであるが、そのままでは一般に小數となつて、數値を把握するにも不便であり、取扱も煩雜になる。百倍して置くと、二桁だけ有效數字をとつたときに整數となつて都合がよいのである。

公式が理解できたら、表の數を用ひて比體重を求めさせる。

$$\begin{aligned} \text{男} \quad \text{比體重} &= \frac{29.3}{132.9} \times 100 \\ &= 22.0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{女} \quad \text{比體重} &= \frac{29.5}{132.7} \times 100 \\ &= 22.2 \end{aligned}$$

この計算で注意しなくてはならないことは、被除數である體重を表す數と除數である身長を表す數が何れも小數第一位に止めてある測定値であることと、計算の結果は、小數第一位まで求めることに定めてあることとである。

この比體重の意味と計算の仕方にならつて、比胸圍・比坐高の意味とそれらを表す公式について考へさせ、表の數について計算させる。

比胸圍・比坐高も比體重と同様に、身長に對して考へるものであることをはつきりさせた後、次の公式に想ひ至らせるがよい。

$$\text{比胸圍} = \frac{\text{胸圍ヲ表ス數}}{\text{身長ヲ表ス數}} \times 100$$

$$\text{比坐高} = \frac{\text{坐高ヲ表ス數}}{\text{身長ヲ表ス數}} \times 100$$

比胸圍・比坐高では、身長・胸圍・坐高がどれも長さであるから、比の値を考へることができて、比體重の場合よりも意味を理解し易いであらう。

次に、兒童用書の表の數値を上の公式に當てはめて、

$$\begin{array}{ll} \text{男} & \text{比胸圍} = \frac{64.8}{132.9} \times 100 & \text{比坐高} = \frac{72.9}{132.9} \times 100 \\ & = 48.8 & = 54.9 \\ \text{女} & \text{比胸圍} = \frac{63.9}{132.7} \times 100 & \text{比坐高} = \frac{73.4}{132.7} \times 100 \\ & = 48.2 & = 55.3 \end{array}$$

このやうな計算を行はせた後、比體重・比胸圍・比坐高について、男女の數値を比べてみさせる。

進んで、兒童各自の身長・體重・胸圍・坐高と全國平均の値とを比較させ、比體重・比胸圍・比坐高を計算して、上の計算の結果と比較させる。いふまでもなく、男兒は男兒、女兒は女兒で比較さすべきである。

これらの比較をさせるに當つて、次の點に注意を要する。

1. 身長・體重・胸圍・坐高が均衡を保つことが望ましい。
2. 全國平均の値は、決して理想的なものとはいへない。どこまでも、平均の意味であるに過ぎない。しかし、大體これを標準にして考へてよい。
3. その學校の年齢十二歳のもの全體、または、學級全體の男女別平均を求めて、比較させることが望ましい。

二番 内地の國民學校で年齢七年から十二年までの兒童の身長・體重・胸圍・坐高の平均を表した圖について考察するものである。

兒童用書には、身長・體重・胸圍・坐高の四つの圖を掲げてある。その中、身長・體重・胸圍の三つは昭和十四年に年齢十二年であつた兒童の年齢七年の時から全國平均により、坐高だけは資料が充分でないために、昭和十四年度に於ける年齢七年から十二年までの兒童について全國平均によつて作製したものである。(坐高は昭和十二年度に始めて調査種目に採り入れられた。) 何れも、男女別に表し、男の方は實線で、女の方は點線で表してある。

この圖を考察させるに當つて、注意すべき點を次に記して置く。

(イ) 圖の縦・横の目盛りに留意させる。

この際、圖の下部に波形の二線を入れたのは、最下の横線を0の目盛りとするときに、途中の不要な部分を省略する意味であることや、統計圖には屢々かやうな方法をとることを知らせる。

(ロ) 數箇の點を圖から読みとらせる。

このやうな大きな目盛りでは、だいたい一目の十分の一ぐらゐまでは目測で読むことができるであらう。

(ハ) 各々の圖について、別々に考察させる。

1. 男女別に、年齢の加はるにつれて、身長・體重・胸圍・坐高がそれぞれ如何に増加して行くかを大觀させる。
2. 男女を比較して考察させる。
3. 五年間の増加數及び各一年間の増加數の平均値を求めさせるもよい。その際、平均値は、兩端の點を読みとつて差を求め、それを五等分すればよいことを認めさせるがよ

い。

この際注意すべきは、この種の圖で、線の傾斜の度を見て、直ちに變化の緩急を比較判断してはならないことである。線の傾斜の度は、縦・横の目盛りの仕方でも如何様にもなるのである。兒童用書の圖は、各々の圖について、できるだけ見易いやうに畫いたものであつて、四つとも傾斜がだいたい同様になつてゐる。随つて、これで、増加の割合が四つとも同様であると考へさせてはならない。關係的に見るためには、變化の率について考へなくてはならないが、ここでは、それ程にしなくてもよい。

以上の取扱をした後で、兒童用書の圖を寫しとらせ、これに兒童各自の身體検査の結果を畫き入れさせて、比較考察させる。圖を畫かせるには、方眼紙を使用させるがよく、考察すべき事項は、上に記したところに準ずればよい。

なほ、念のために、關係的に考察する際、注意させるがよいと思はれる點を次に掲げておく。

1. 身長・體重・坐高ともに男女の差は小さいが、胸圍の差は比較的大きい。
2. 年齢十年頃まではどの値も、男が女より大であつて、男女の差は年々ほぼ一様であるが、年齢十一年頃になると女の増し方が特に身長・坐高に於て著しく、年齢十二年に至つては、女の身長・胸圍は男に接近し、體重・坐高はつひに男を追ひ越してゐる。即ち、年齢十一・二年頃から女は身體が著しく發育するのに比べて、男の身體はまだ、大體、従前と同じやうに發育して行く。

次に、兒童用書の圖に掲げた數値を記しておく。(坐高のみ

は昭和十四年の調査による。)

年次	昭和九年	十	十一	十二	十三	十四	
年齢	七	八	九	十	十一	十二	
身長(厘米)	男	108.8	114.0	119.0	123.6	128.3	132.9
	女	107.7	112.9	117.9	122.7	127.8	132.7
體重(斤)	男	18.2	20.0	22.1	24.3	26.8	29.3
	女	17.5	19.3	21.4	23.6	26.0	29.5
胸圍(厘米)	男	54.7	56.7	58.6	60.6	62.9	64.8
	女	53.0	54.9	56.7	58.4	61.1	63.9
坐高(厘米)	男	62.4	64.6	66.8	68.9	70.8	72.7
	女	61.8	64.2	66.4	68.4	70.6	73.3

三番 身長・體重・胸圍の全國平均の累年統計について、考察するものである。

この統計は、文部省體育局で集計したもので、昭和七年以前は五年毎のものを掲げてある。(坐高は、昭和十二年度に始めて調査種目に採り入れられ、それ以前に於ける全國的調査資料がないから、掲げなかつた。)

この表を考察させるに當つて、まづ、表中の年次といふ語の意味を理解させ、大正元年から昭和十四年までは二十八年に涉つてゐることや、大正十五年に年號が昭和と改められたのであるから、大正十五年が昭和元年と同じ年であることをも明らかにしておくがよい。

表を考察させると、兒童は次の諸點に氣づくであらう。

(イ) 身長・体重・胸圍共に、年々の増加は不規則であるが概観すれば、いづれも増加を示してゐる。

(ロ) 二十七年間に増加した身長・体重・胸圍の各々の値を調べ、一年間に増加した平均の値を調べる。

	身長 (cm)		体重 (kg)		胸圍 (cm)	
	男	女	男	女	男	女
二十七年間	3.5	3.9	2.2	2.3	1.5	2.1
一年間平均	0.13	0.14	0.08	0.09	0.06	0.08

このことによつて、身長・体重・胸圍とも、女の方が多く増加したことに気づくであらう。更に、上の一年間平均増加の大正元年の身長・体重・胸圍に對する百分率を求めると次のやうになる。

身長 (cm)	男 2.7	体重 (kg)	男 8.1	胸圍 (cm)	男 2.4
	女 3.0		女 8.5		女 3.4

このことによつても、女の増加の割合が男よりも大なること、及び胸圍に於て特に著しいことがわかる。

(ハ) 男女の値を比較すると、大正年間には概して男の方が女より大であつたが、昭和になつてからは、女の體位がよくなつて、身長・体重では男より大なる年が多い。

身長は、大正の末頃から男女ほぼ等しくなり、昭和七年以降では、昭和十四年を除いたほか、毎年女の方が大である。

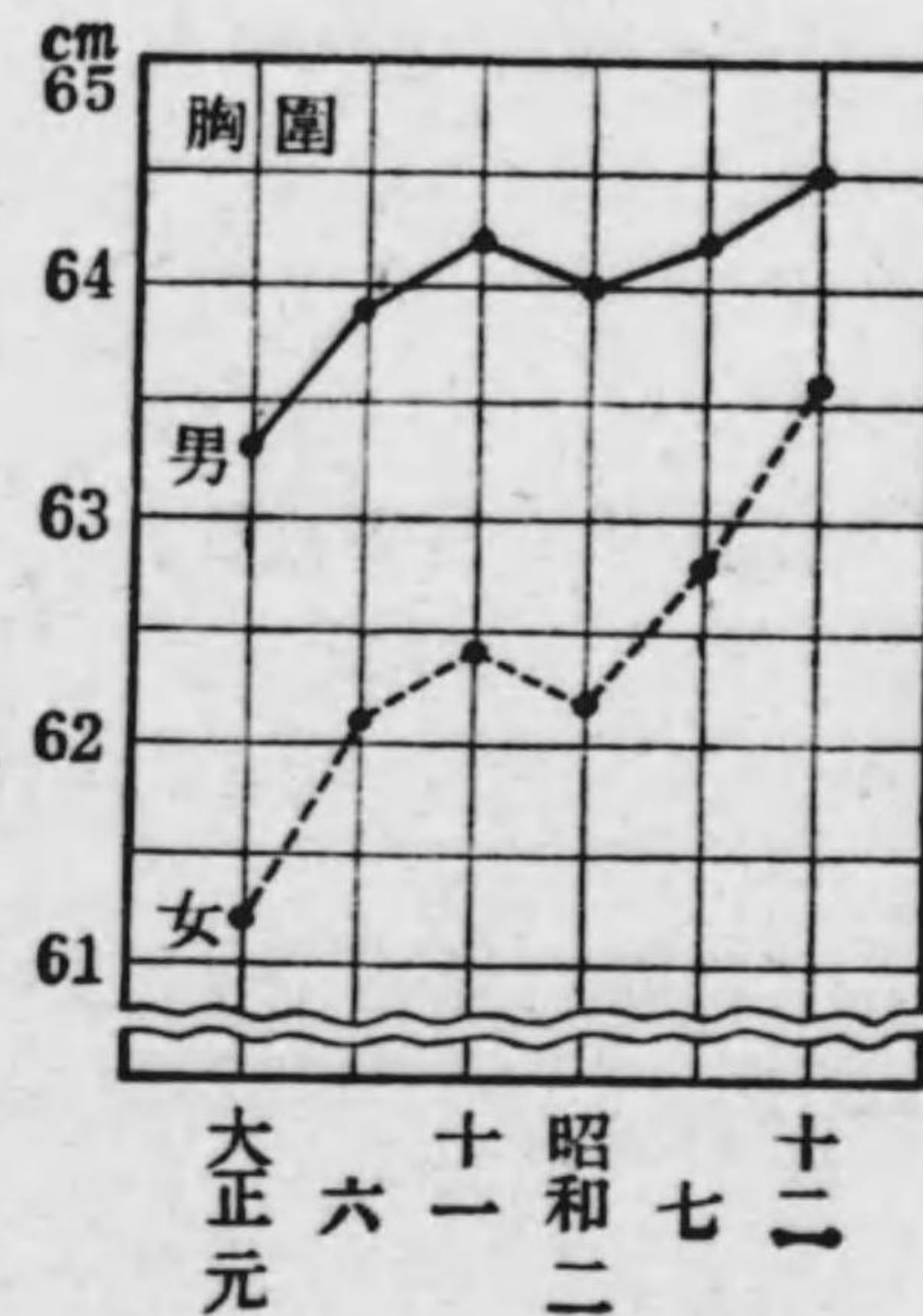
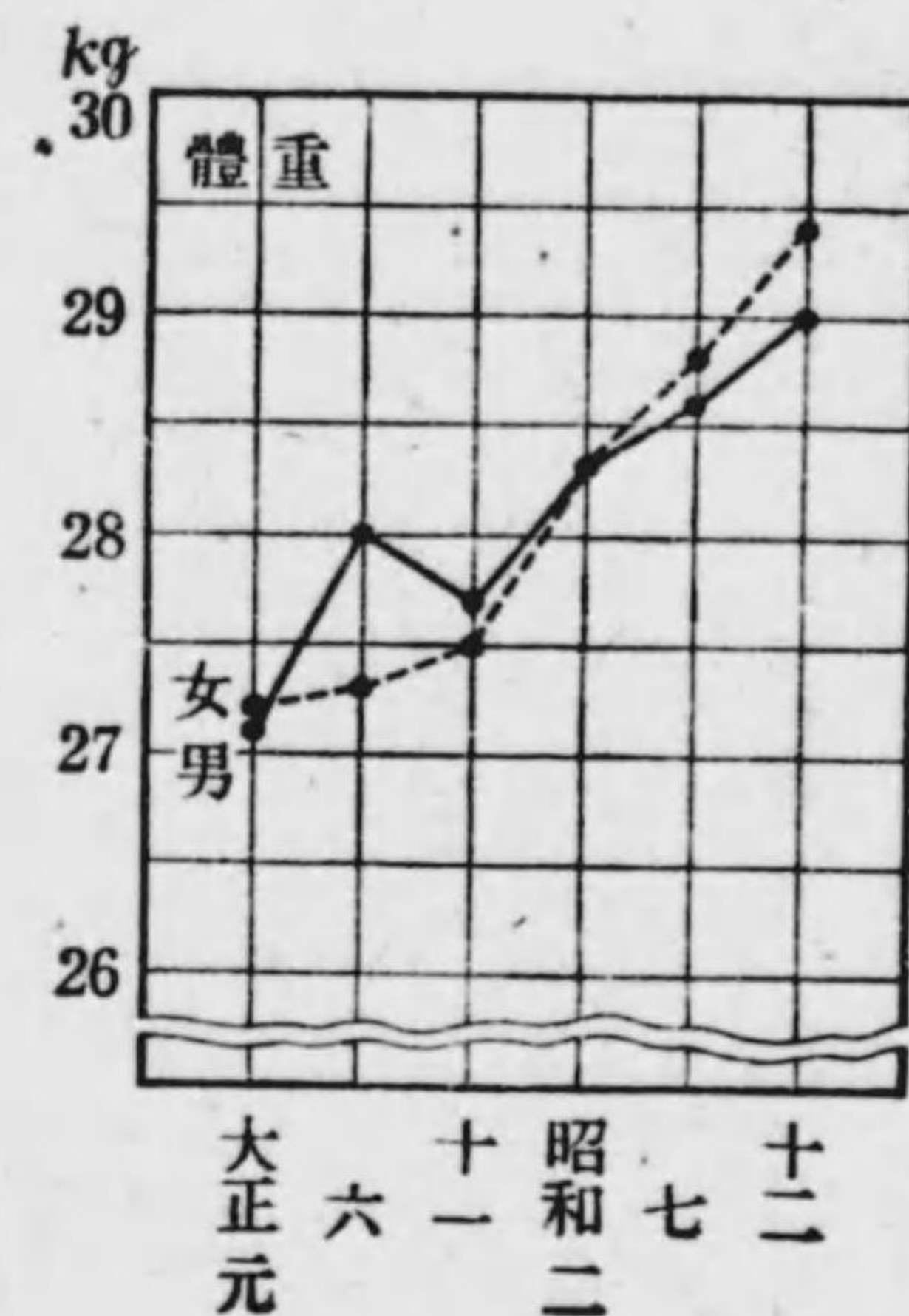
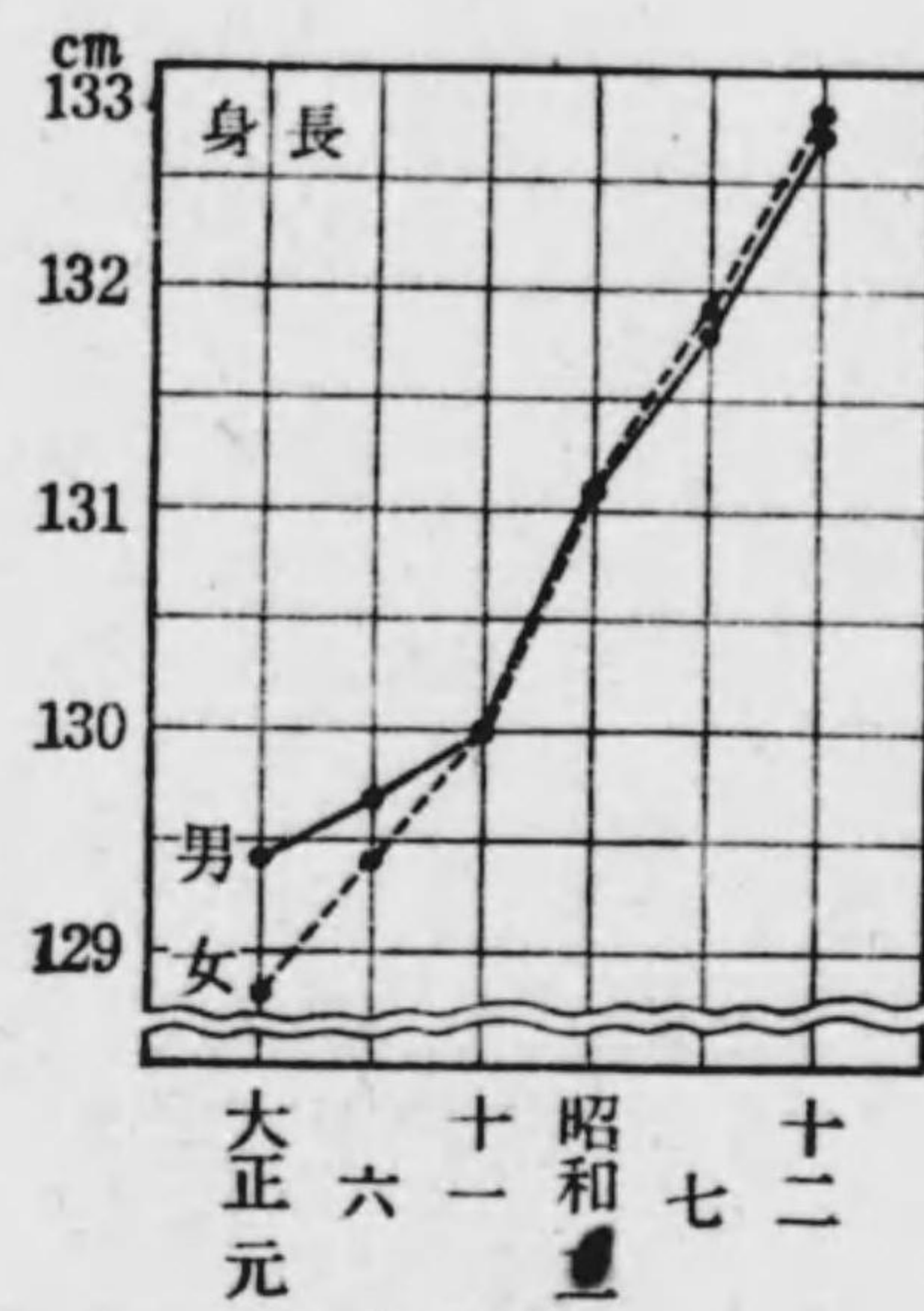
体重は、昭和の初め頃、男女がほぼ等しくなり、昭和七年以降は、毎年女の方が大である。

胸圍は、全體を通じて男の方が大であり、男女の差も身長・

体重に比べて大である。しかし、女の増加が昭和十二年以後著しいことに気づき、男の胸圍に對する女の胸圍の割合は、

大正元年	九割六分七厘
昭和十四年	九割八分六厘

であることから、女が男に接近したことが一層明らかになる。



以上の諸點は、圖に畫いてみれば極めて明瞭にわかる。故に、表によつて考察させた後、時間に餘裕があれば、圖に畫かせてみるがよい。

なほ、兒童用書の表から、比體重・比胸圍を調べてみることも意義のあることである。

	比 體 重		比 胸 圍	
	男	女	男	女
大正元年	20.9	21.1	48.9	47.5
六年	21.6	21.1	49.3	48.0
十一年	21.3	21.2	49.4	48.0
昭和二年	21.4	21.6	48.8	47.5
七年	21.7	21.8	48.7	47.6
十二年	21.5	22.1	48.6	47.9
十四年	22.0	22.2	48.8	48.2

この表を圖に畫かせるもよい。

表及び圖によつて、次のことが知られる。

比體重

男 幾分増加の傾向を示してゐる。

女 男よりもしつかりした増加の傾向を示してゐる。

比胸圍

男 僅かながら減少の傾向を示してゐる。

女 年によつて變化があり、増減の傾向は明瞭ではないが、僅かながら増加のきざしが伺はれる。

四番 百分率について教へるものである。

五番以下に於て、近視・トラホーム・むし歯などの統計を百

分率で示す關係上、これをここに挿入したのである。

兒童數 950人に對し、近視 114人の割合のとき、生徒數 100人につき近視の割合を求める。まづ、近視の全體に對する割合を歩合を用ひて一割二分と表させ、この割合で、生徒數が 100人であるときの近視の數を次のやうにして求める。

$$100人 \times 0.12 = 12人$$

このやうに、「100=ツキ12」といふやうにいひ表した割合を百分率といふことを教へる。

既に、何割何分といふ歩合の表し方は指導したところであるが、小數で書き表しながら、小數の唱へ方を用ひないで何割何分といふ點に煩はしさがある。それを百分の一を基準とする歩合の單位とみなした何十何分（從來は、パーセント）と表せば、單純であり、百分の一單位の場合が多いので、相當廣く用ひられてゐるから教へることとした。このことが明らかになれば、前に指導した比體重・比胸圍等の數値が百分率であることに氣づく兒童もあるであらう。その際、本教材と關聯させることは指導上有意義なことである。

兒童用書では、「百=ツキ」といふ百分率の元來の意味から出發して、これを既習の何割何分に結びつけ、單位「分」並に記號「%」を教へ、然る後に 1%が歩合の一分に當り、一割は10%に當ることを認めさせ、兩者の關係を明らかにし、一方から他方への轉換を練習させるのである。

兒童用書では、最後に、三割二分五厘を百分率で表す仕方を問うてゐる。これに對しては、32.5%と書いて「三十二テン五ブ」といふやうに讀むことを教へる。

なほ、次のやうな練習問題を課し、特に小數を含む百分率について注意して指導するがよい。

次ノ歩合ヲ百分率デ表セ。

4割 5割2分 8分 7分5厘 6厘 2割3厘

1割9分5厘 2分7厘6毛 1割8厘5毛 9割8分4毛

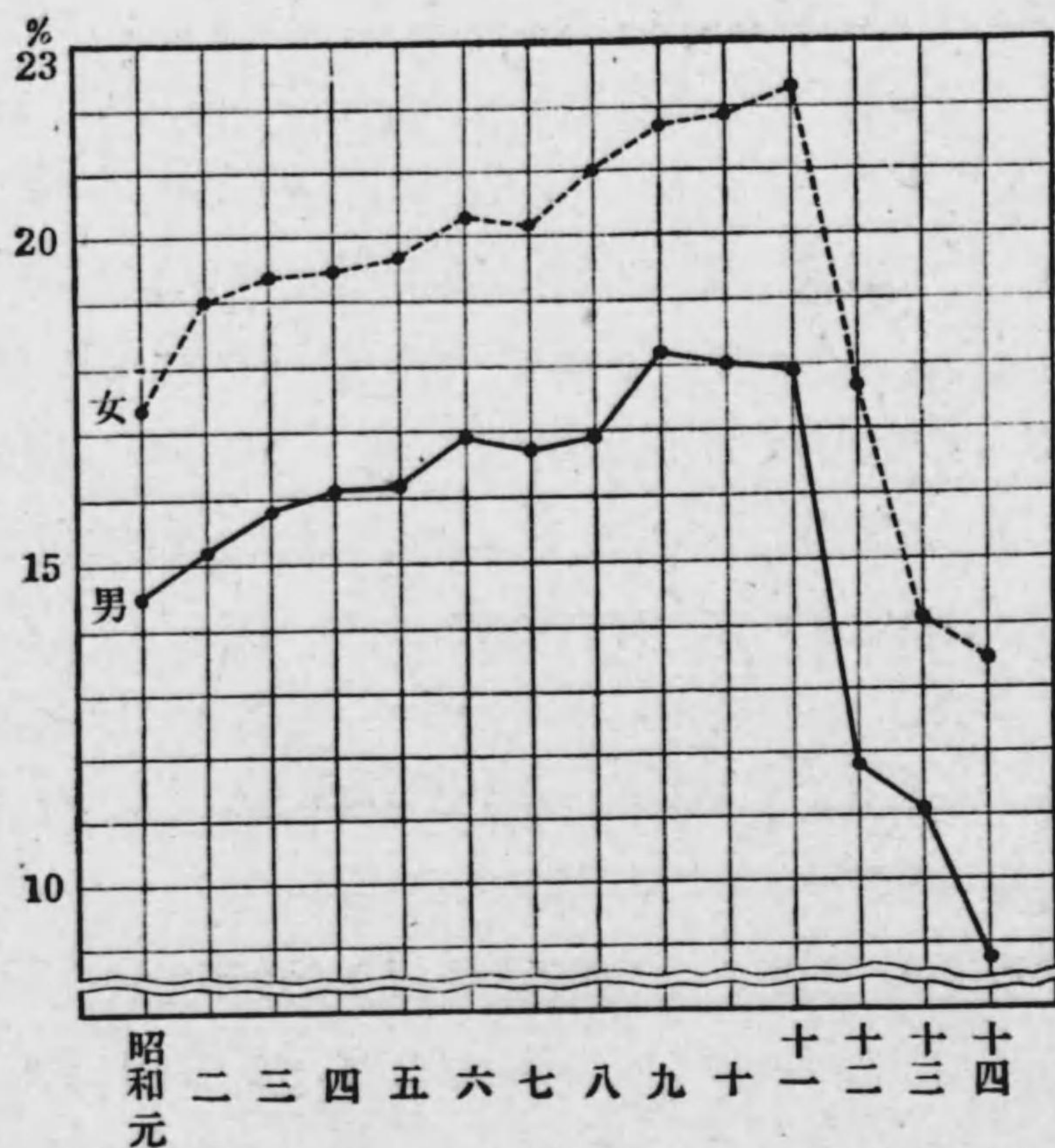
次ノ百分率ヲ割・分・厘・毛デ表セ。

30% 48% 6% 105% 2.5%

0.7% 10.9% 82.6% 2.76% 30.8%

五番 近視の統計表について考察するものである。

兒童用書の表は、昭和元年（大正十五年）から昭和十四年までの内地（樺太を含まず）の國民學校（當時、小學校）初等科



生徒の近視を男女別に百分率で表したものである。これを、まづ、圖に畫かせる。圖の畫き方は、六番に準ずればよい。その圖は前頁のやうになるであらう。

これによつて次の諸點に氣づかせる。

(イ) 女は男より近視が多い。

(ロ) 昭和十一年度までは、男女ともに、漸次増加の傾向を示してゐたが、昭和十二年度からは、男女とも急激に減少してゐる。

昭和十四年度には、男の近視は 8.8%，即ち、百人につき約九人の割合、女の近視は 13.5%，即ち、百人につき約十四人の割合であつた。昭和元年から昭和十一年までの十箇年間に、男は約 3%，女は約 5% の増加を示してゐる。これによつて、男は三箇年間に百人につき一人の割合で近視が殖え、女は二箇年間に百人につき一人の割合で近視が殖える情況であつたことを認めさせる。

また、昭和十一年から昭和十四年までの三箇年間に、男も女もともに約 9% の減少を示してゐる。これによつて、男も女も一箇年間に百人につき三人の割合で近視が減つてゐる近況であることを認めさせる。

(ホ) 男と女の差は各年ほぼ等しいとみてよいが、昭和十一年までは女の方の増加の度がいくらか著しかつた。

これに引續いて、各自の學校の近視の統計を示し、比較考察させるがよい。

以上の考察の結果によつて、昭和十一年度までは、近視が次第に増加して憂ふべき傾向にあつたが、各自の心掛、國民全體

の留意により、その後急激な減少を示してゐることを認めさせ、「初等科理科」三の五、私たちノカラダ(5)ヨイ目の指導と關聯して、近視にかかつてゐる者の注意を要する點、及び、近視にかかつてゐない者の警戒を要する點を明らかにさせ、これを常に實踐するやうに心掛けさすべきである。

なほ、ついでに、次の表を示し、將來のいましめとするがよい。

學 校	男(%)	學 校	女(%)
國民學校	8.8	國民學校	13.5
中 學 校	27.4	高等女學校	25.6
師範學校	28.3	師範學校	29.8
專門學校	42.4	專門學校	38.4
高等學校	56.9		
大 學 校	50.1		

六番 トラホームの統計圖について考察するものである。兒童用書の圖表は、次の統計表を圖に表したものである。

年次	昭和元年	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四
男(%)	三三・三	三三・〇	三三・八	三三・二	三三・二	二二・七	二二・四	二二・〇	〇九・八	〇九・九	〇九・〇	〇九・一	〇八・八	
女(%)	五〇・〇	四四・五	四四・二	三三・五	三三・七	三三・九	三三・六	三三・三	二二・四	二〇・九	二〇・二	二〇・二	二〇・三	

兒童用書の圖から、次のやうな諸點に氣づかせる。

(イ) 男よりも女にトラホームが多い。

(ニ) 男女とも、漸次減少の傾向にある。

(ハ) 昭和元年(大正十五年)から昭和十四年までの十三箇年間に男は4.5%、女は4.7%の減少を示してゐる。このことから、男女ともに、三箇年間に百人中約一人の割合で減少して行く情況にあることがわかる。

(ニ) 男と女の差は、毎年大體同じであるとみてよい。

これに引續いて、各自の學校のトラホーム患者の統計と比較考察させるがよい。

「初等科理科」三の五、私たちノカラダ(5)ヨイ目の指導と關聯して、眼の保健に關心をもたせ、衛生に留意するやうに心掛けさすべきである。

なほ、次の表を示して、將來のいましめとするがよい。

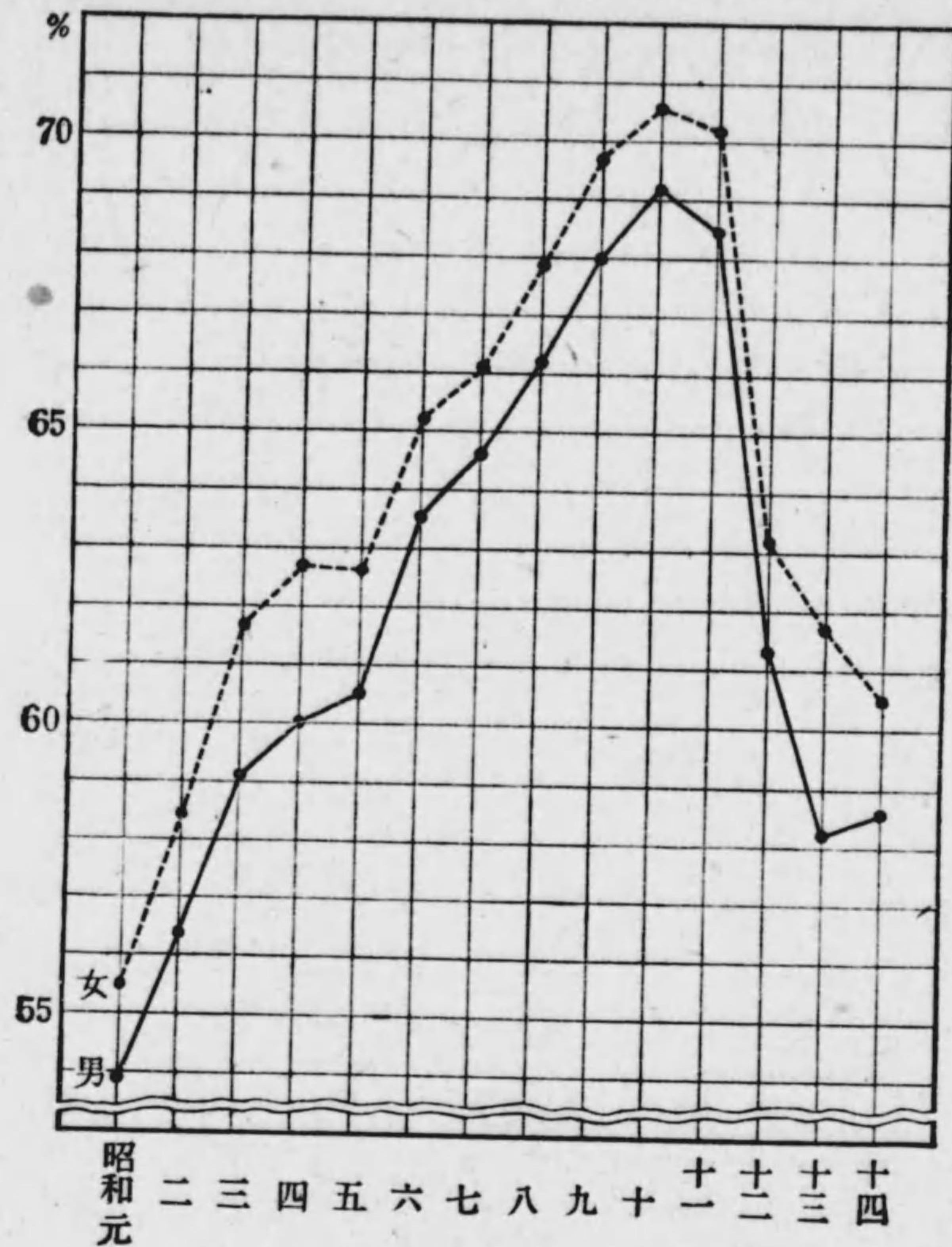
學 校	男(%)	學 校	女(%)
國民學校	8.8	國民學校	10.3
中 學 校	3.0	高等女學校	3.2
師範學校	2.1	師範學校	1.7
專門學校	1.2	專門學校	0.6
高等學校	0.7		
大 學 校	1.2		

七番 むし齒の統計表について考察するものである。

表は、五番の近視の表と同様であつて、その取扱も五番に準ずればよい。

これを圖に書けば、次頁の通りになるであらう。

その圖によつて、次の諸點に氣づかせる。



- (イ) 僅かながら、女は男よりもむし歯の者が多い。
- (ロ) 昭和十年度までは、男女ともに、漸次増加の傾向を示してゐるが、その後は減少の一途をたどつてゐる。
- (ハ) 昭和元年（大正十五年）から昭和十年までの九箇年間に、男女とも約15%の増加を示してゐるが、その後、昭和十四年までの四箇年間に、男は約11%、女は約10%の減少を示してゐる。これによつて、昭和十年までは、男女とも、一箇年に百人につき一人半の割合で増加し、その後は、一箇年に、男は百人につき三人、女は百人につき二人半の

割合で減少してゐることを認めさせるがよい。

これに引續いて、各自の學校のむし歯の統計と比較考察させるがよい。

「初等科理科」三の5、私たちノカラダ(3)ヨイタベ方の指導と關聯して、兒童各自をして、齒の保健・衛生に十分注意するやう心掛けさせるべきである。

なほ、次の表を示して將來に對する注意を與へるがよい。

學校	男(%)	學校	女(%)
國民學校	58.6	國民學校	60.5
中學校	57.3	高等女學校	64.1
師範學校	50.5	師範學校	62.7
高等學校	63.5	專門學校	62.3
專門學校	66.2		
大學校	62.0		

八番 運動能力について考察するものである。

國民學校體鍊科教授要項實施細目に従つて指導し鍊成した結果について、次の諸項を取扱ふ。

- (イ) 月々調査した各自の運動能力を、(兒・44)に示したやうな表に記録して置く。
- (ロ) 種別に、各自の進歩情況が一覽できるやうな圖に書き入れて行く。
- (ハ) 種別に、學級全體の兒童の各最高記録を毎月圖にかく。種別に、學級平均の進歩情況が一覽できるやうな圖に書き入れて行く。

- (ニ) 各自の運動能力を前月に調査したものにくらべる。
- (ホ) 各自の調査当初のもの、と現在のものとをくらべる。
- (ヘ) 月々の進歩清況を比較考察する。
- (ト) 學級平均と各自のもの、とをくらべる。
- (チ) 実施細目の鍊成目標並に進度と各自のもの、とをくらべる。

これらの結果から、各自の平常の鍊成態度を反省させ、將來への奮起をうながすやう指導することが望ましい。

上に記したところは、今後、體鍊科の指導と關聯して繼續的に指導すべきである。即ち、兒童各自の能力などと比較させ、劣つてゐるものに對し、適當に運動を獎勵し、體力の増進に努めさすべきである。但し、先天的に劣弱な體力の兒童に無理を強ひることは嚴につつまねばならない。また、徒らに記録の大を誇るやうな獎勵の仕方を避け、運動の持久力を確實に増進させるやうにはかるべきである。

指導の當初に於ては、次の諸項を取扱ふがよい。

- (イ) 最高記録といふ語は初めてであるから、調査の實際と照し合はせて、その意味を理會させる。
- (ロ) 表の中の各項について、體鍊科指導の實際と照し合はせてわからせる。懸垂とあるのは、懸垂屈臂であることを注意する。
- (ハ) 體鍊科指導に關聯して、各項目について各自の最高記録を調査させ、表の記入の仕方、圖の作り方を具體的にわからせる。但し、表中「投」の「球」の欄には、遠くへ球を投げた最高記録、及び、約十五米前方の的に投げた球

五箇（または十箇）のうち、的中した數の最高記録を記入する。

念のために、國民學校體鍊科教授要項實施細目から鍊成目標並に進度を取出して次に掲げて置く。

○各種走（疾走・百米）

- 躰 1. 合圖ヲ守ルコト
2. 全力ニテ走り通スコト

進度 距離百米ヲ男約十七秒、女約十八秒ニテ走ラシム。

○跳躍

高跳

- 躰 1. 果敢ニテ跳ブコト
2. 精神ヲ集中スルコト

進度 高サ男約一米、女約九十五種トス。

幅跳

- 躰 1. 判斷シテ跳ブコト
2. 果敢ニテ跳ブコト
3. 跳躍場ハ最後ニヨク整理スルコト

進度 幅男約三米五十種、女約三米十種トス。

○投擲

球投ゲ

目的 遠ク又ハ正確ニテ投ゲル能力ヲ養フ。

- 方法 1. 遠クへ球ヲ投ゲ。
2. 約十五米前方ノ的に球ヲ投ゲ當ツ。

躰 的に見ツメ注意深ク投ゲルコト

短棒投ゲ

躡 ヨク整列シテ待ツコト

進度 距離，短棒（長サ約三十種，重サ約三百瓦ヲ適當トス）男約十六米，女約十二米トス。

○懸垂（屈臂）

躡 1. 姿勢ヲ正スコト

2. 辛抱強ク行フコト

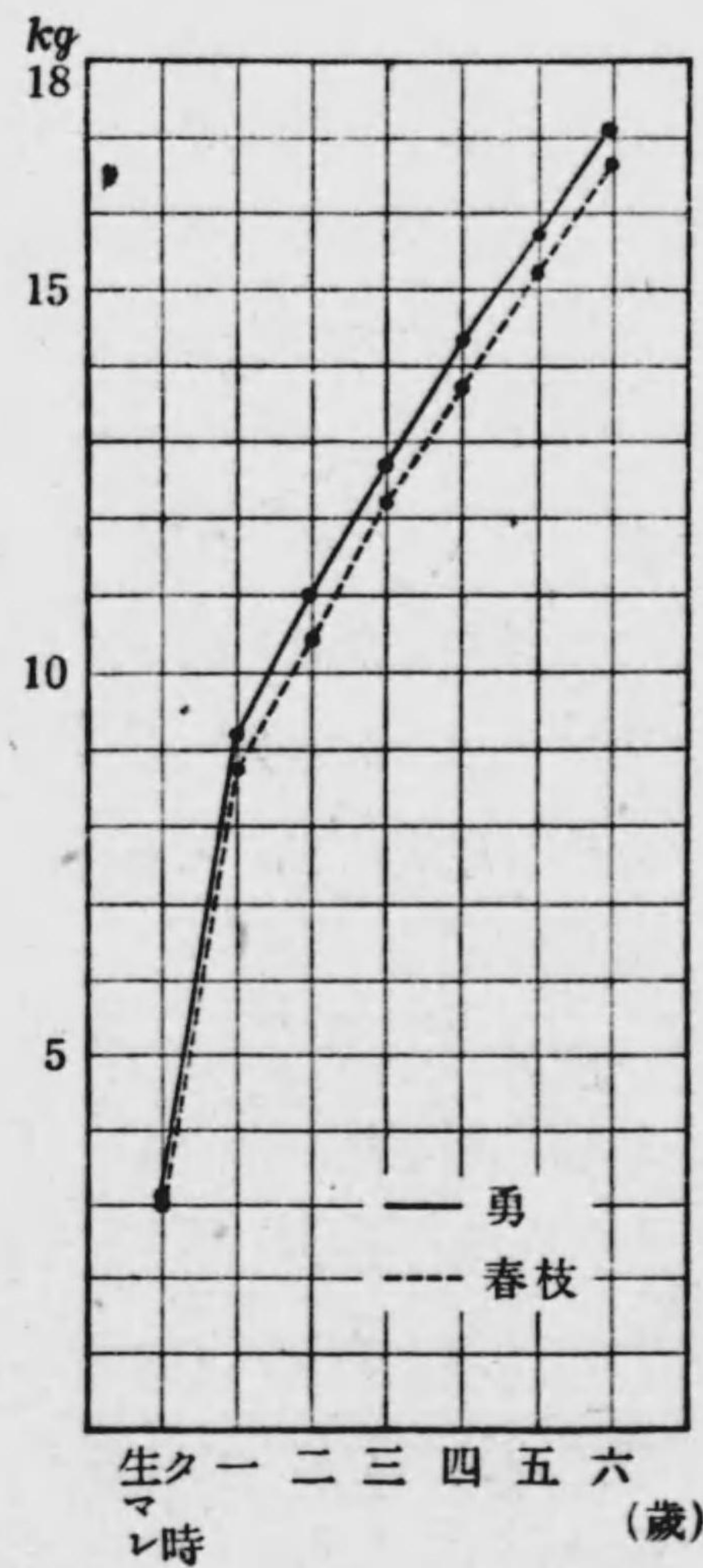
進度 回数，男四回，女二回トス。

この他にも，競技の中で最高記録を調査し，それによつて児童の運動能力の増進を圖り得るものはある。種類に関しては學級の事情により，適當に定むるがよい。

なほ，この問題の指導は，今後繼續して行はるべきで，體鍊科との關聯はいふまでもなく，「初等科理科」三の5，私たちノカラダ(4)ホドヨイ運動と關聯して行ふがよい。

九番 國民學校入學前の體重の増加状況を記した表について考察するものである。(この表は，栗山・吉永兩氏の本邦兒童發育標準値によつたものである。)

(兒・45)の表を圖にかけば，右のやうになる。



(兒・40)の二番で，國民學校初等科生徒のからだを年齢とともに變つて行く様子を表した圖について考察したのであるから，それに準じて次の諸項を考察するやう仕向けるがよい。

(イ) 男は春枝より常に大である。その差は生れた時は極く僅かであるが，滿一歳から滿六歳まではほぼ等しい。

(ロ) 男も春枝も滿一歳までの増加は，それ以後の増加にくらべて著しく目立つが，滿一歳以後は年々ほぼ同様な増加を示してゐる。

(ハ) 六年間の増加及び各一年間の平均を求めると，

男 六年間に 14.03kg 年平均 2.34kg

春枝 " 13.61kg " 2.27kg

となり，滿一歳までの増加は，その後の増加より著しく目立つてゐるから，滿一歳を越えてから滿六歳までの五年間について調べると，

男 五年間に 6.07kg 年平均 1.21kg

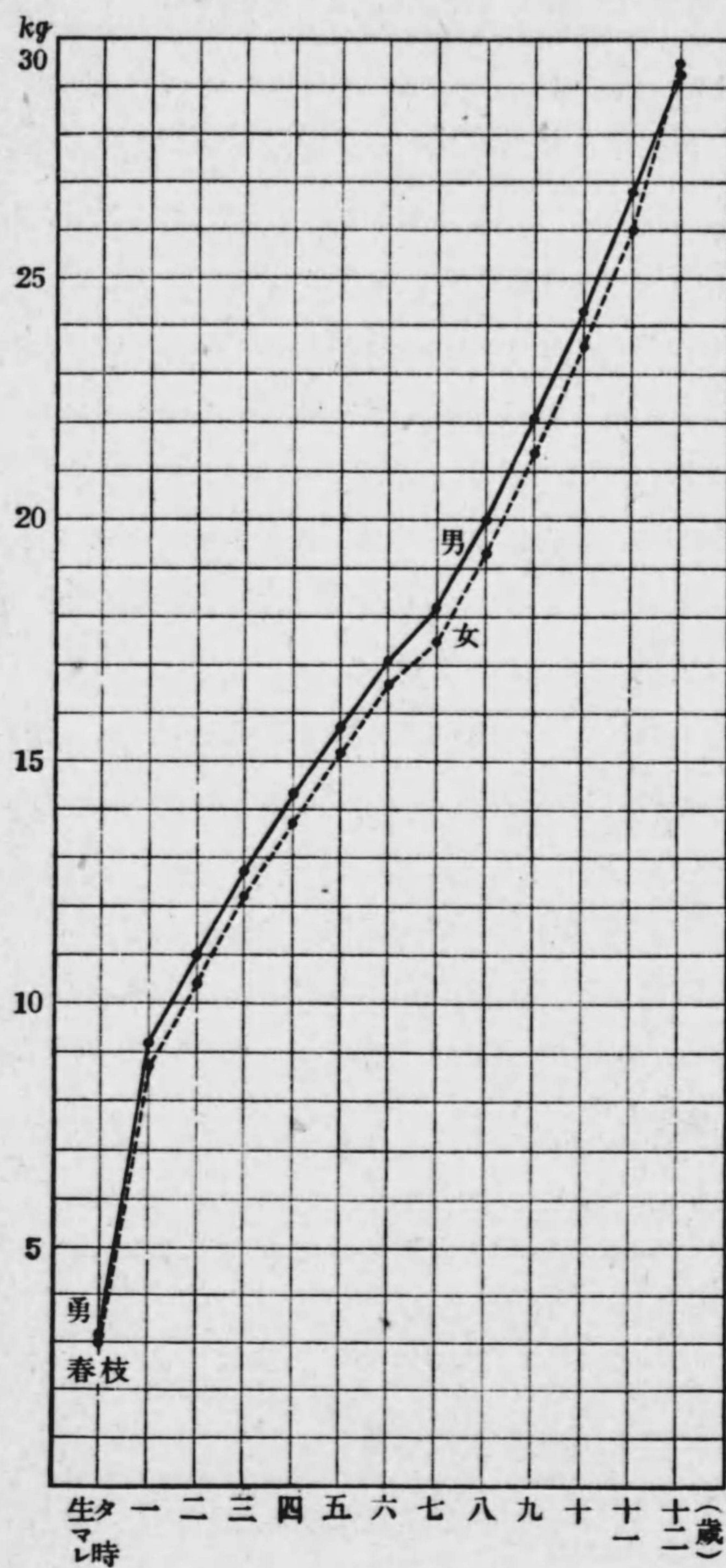
春枝 " 6.16kg " 1.23kg

になる。

(ニ) 生れた時の體重を100とすると，その後の變化は次の表の通りである。

年 齡	生ターマレ時	一	二	三	四	五	六
男	100	300	360	416	466	511	558
春 枝	100	295	353	412	465	516	561

この表によつて，生後一年間の發育は實に著しく，滿一年で，生まれた時の約三倍になり，その後は，男も春枝も



生まれたときの0.5倍ぐらゐづつ發育したことが明らかになり、四歳を越えてからは、春枝の方の増加がややまさり、満五歳・満六歳に於ては、春枝の體重の生れた時の體重に對する割合が勇を追ひ越してゐることに氣づく。

(ホ) この圖を(兒・40)の圖につなぐと左のやうに

なる。

この圖についても考察させてみるがよい。但し、入學前と入學後の年齢のとり方が異なつてゐるから、六歳と七歳との間は満一年より少い點と、統計のより所が異なつてゐる點とに留意しなければならない。

なほ、兒童の中に、出生後のかうした記録を持つものがあつたら、それを材料にして上述のやうな考察をさせるがよい。

十番 陸軍少年志願兵・海軍少年志願兵の體格の最下限度と、各自の現在の體格とをくらべて考察するものである。

まづ、陸軍少年志願兵や海軍少年志願兵について話して聞かせ、體格の最下限度の意味をわからせる。

次に、表について説明する。この表の中の、肺活量については具體的にわからせるがよい。

然る後、次の諸項について調べさせる。

- (イ) 現在の身長・體重・胸圍と表との差を求める。
- (ロ) 従前の發育情況から推して、各自が表の年齢に達した時の體位とこの表の各とをくらべる。
- (ハ) 各自の比體重・比胸圍とこの表の比體重・比胸圍とをくらべてみる。

これまで、優れた體格をもつてゐる者でなくては陸海軍諸生徒になれないと、一般の人々は考へてゐたのであるが、兒童用書の表を見ればわかるやうに、最近では、普通の體格をもつてゐるさへすればよいやうに身體検査合格が改められてゐるのである。この點に注意して指導に當るがよい。

2. イロイロナ問題 (兒・46-48)

運動・疾病・糧食・身體の働きなどについての問題を考察させ、保健・衛生に関心を持たせ、これらに對處すべき心掛けを得させ、併せて、數理的考察や處理の仕方を練る。

一番 組合はせに関する問題で、三種目の競技をして、その優劣を採點によつて判定する場合を考へるものである。

競技種目(三種) 跳・走・投

點數 各種目について

一等 2 點 二等 1 點 三等 0 點

問題は、一人の採る總點に、どんな種類があるかといふのである。

この種の問題は、「初等科算數」二(兒・65)十三番(犬・猿・雉)十四番(相撲の組合はせ)以來、時折、取扱つたところであつて、順序正しく、總べての場合をもれなく求めて行く仕方に慣れさせることに重きを置かなくてはならない。

この場合に、最も具體的な考へ方は、跳・走・投について、一等・二等・三等の組合はせを考へて置いて、その點數を調べ

跳	走	投	總點	跳	走	投	總點	跳	走	投	總點
1	1	1	6	2	1	1	5	3	1	1	4
1	1	2	5	2	1	2	4	3	1	2	3
1	1	3	4	2	1	3	3	3	1	3	2
1	2	1	5	2	2	1	4	3	2	1	3
1	2	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2
1	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	1
1	3	1	4	2	3	1	3	3	3	1	2
1	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1
1	3	3	2	2	3	3	1	3	3	3	0

て行く仕方である。もし、兒童がこの方法を探るならば、試みさせ、前頁の表のやうに順序正しく調べるやうに導くがよい。

その結果から、點數の種類は、6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, の七種類である。

このやうな面倒をしなくても、求める結果が得られることは、少し考へればわかることであり、上の考へ方を進めて行く途中でも気づくことである。即ち、その一つの考へ方としては、例へば、跳が一等、走が二等、投が三等であつたときと、走が一等、投が二等、跳が三等であつたときとは、總點數が等しいことは容易に気づくところである。そこで、結局、跳・走・投の區別は考へなくてもよく、一等・二等・三等の三つの中から、同じものをとつてもよい條件で、三つとつて來る組合はせを作ればよいことになる。それには、例へば、下の(イ)のやうにすればよい。

(イ)				(ロ)				(ハ)				(ニ)			
等級	總點	等級	總點	等級	總點	等級	總點	等級	總點	等級	總點	等級	總點	等級	總點
1	1	1	6	1	1	1	6	1	1	1	6	1	1	1	6
1	1	2	5	1	1	2	5	1	1	2	5	2	2	2	3
1	1	3	4	1	1	3	4	1	2	2	4	3	3	3	0
1	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	2	5
1	2	3	3	2	2	1	4	1	1	3	4	1	1	3	4
1	3	3	2	2	2	3	2	1	3	3	2	2	2	1	4
2	2	2	3	3	3	3	0	3	3	3	0	2	2	3	2
2	2	3	2	3	3	1	2	2	2	3	2	3	3	1	2
2	3	3	1	3	3	2	1	2	3	3	1	3	3	2	1
3	3	3	0	1	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	3

この組合はせを作つて行く順序は、色々考へられる。(イ)の仕方は、まづ、一等を定めて置いて、二等、三等と順次變へて行くのであるが、その外の考へ方として(ロ)・(ハ)・(ニ)のや

うな仕方もある。児童の考へ易いものをとらせるがよい。何れの仕方によつても、十種が考へられ、その中に、總點數は同じものが三組あるから、結局、得點は、0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 の七種となるのである。

更に、次のやうな考へ方によつて、結果を求めることができる。

最高點は、全部一等の場合、6 點

最低點は、全部三等の場合、0 點

即ち、總點は、0 點から6 點までの間にある。そこで、1 點、2 點、3 點、4 點、5 點の各々について、それらが總點となるやうな場合があるかないかを調べてみる。

點	1	2	3	4	5
等級	一 二 三	一 二 三	一 二 三	一 二 三	一 二 三

これで、明らかに、總點の種類が0 點から6 點までの七種であることがわかる。

以上で、この問題に対する解決は、一應ついたわけである。

なほ、ここに問題となるのは、一つの競争で二人若しくは三人が同成績であつた場合にはどんなに點をつけるかといふことである。これを児童が問題とするやうであれば、點をどうつければよいかを児童に考へさせ、次のやうにするのが妥當であることに気づかせるがよい。

三人ともに同成績 一人の點 $\frac{3}{3}=1$

一等・二等が定まらない場合 " $\frac{3}{2}=1.5$

二等・三等が定まらない場合 一人の點 $\frac{1}{2}=0.5$

このやうにすると、三人ともに同成績の場合は、點數に於ては二等をとつたと同じであるから考へなくてもよく、後二つについて考へればよい。そこで、點數は、0.5 が單位となるから上の七種の外に、0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5 の六種が總べて成立つかどうかを考へればよい。

點數	等級			
0.5	三	三	二・三	定まらない。
1.5	二	三	二・三	"
または	三	三	一・二	"
2.5	一	三	二・三	"
または	二	二	二・三	"
"	二	三	一・二	"
3.5	一	二	二・三	"
または	一	三	一・二	"
"	二	二	一・二	"
4.5	一	一	二・三	"
または	一	二	一・二	"
5.5	一	一	一・二	"

以上の外にも、種々の組合せはあるが、何れにしても、すべての場合が成立する。そこで、かやな場合をも考へると、0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6 の十三種の點數があることとなる。

このやうな問題では、全部の児童が獨りで完全な結果を得ることを期すべきでなく、適當に指導しながら、教師がいつしよ

になつて問題を解決するやうな取扱でよい。

二番 速さに関する問題で、兒童の競走の場合などにも、實際に行ふことのある事がらに關するものである。

次の點に注意して考へを進めて行くやうに指導するがよい。

(イ) 乙が甲よりも速い。

(ロ) 甲・乙同時に決勝線に到着するやうにしたいのであるから、甲・乙の走る時間を等しくすればよい。

(ハ) 甲は、18秒間に100mを走るのであるから、この18秒間に乙は何米走ることができるかを知らねばならない。

$$100\text{m} \times \frac{18}{17} = 105\frac{15}{17}\text{m}$$

そこで、乙を甲の後方約5.9mの所から出發させればよいことを知るのである。

三番 病氣及び缺席の統計についてしらべるものである。延日數と言ふ語はここが初めてであるから、なるべく具體的に説明してその意味をわからせるがよい。

次の諸點を調べてみるやうに指導する。

(イ) 無缺席者の人數

$$860\text{人} \times 0.12 = 103.2\text{人} \quad \text{約}103\text{人}$$

(ロ) 缺席者の數

$$860\text{人} - 103\text{人} = 757\text{人}$$

(ハ) 感冒による缺席延日數

$$6248\text{日} \times 0.44 = 2749.12\text{日} \quad \text{約}2749\text{日}$$

(ニ) 感冒でない病氣のための缺席延日數

$$6248\text{日} - 2749\text{日} = 3499\text{日}$$

(ホ) 一人の平均缺席日數

$$6248\text{日} \div 860 = 7.3\text{日} \quad \text{約}7\text{日}$$

(〜) 一人の感冒による平均缺席日數

$$7\text{日} \times 0.44 = 3.08\text{日} \quad \text{約}3\text{日}$$

上の計算に於て、端數は適當に處分させるがよい。

各自の學校の實際の統計について調べさせれば、一層、適切である。

四番 戦地にある兵隊の食量に關してしらべるものである。

まづ、一人一日分の食量の表について、次の諸項を考へさせるがよい。

(イ) 一人一日分の全體量は、

$$660\text{g} + 210\text{g} + 150\text{g} + 600\text{g} + 30\text{g} + 5\text{g} = 1655\text{g}$$

約1660gで、一回分の平均量は、

$$1655\text{g} \div 3 = 552\text{g}$$

約550gである。

(ロ) 一日の米・麥の量は870gで、その一回量は290gであり、約2割4分の麥を含んだ御飯である。

(ハ) 米・麥は全體の食量の約5割3分を占めてゐる。

(ニ) 野菜600gに對する調味料(粉醬油・食塩)の量は、約6分である。

なほ、幾日も食事をしないで奮戦することのありがちな第一線將兵の苦闘を話して聞かせ、感謝の念を喚起させ、銃後の生活をひきしめなければならないことをさとらせるがよい。

次に、問(イ)を解かせる。

$$1.655\text{kg} \times 1000 \times 10 = 16550\text{kg} \dots\dots 16.55\text{t}$$

$$16.55\text{t} \div 1.5\text{t} = 11.03$$

この端数 0.03 臺について、處理の仕方が一致しないであらう。そこで、0.03 臺を切り捨てて 11 臺としたものには、

$$15000\text{kg} \times 0.03 = 45\text{kg}$$

$$45\text{kg} \div 11 = 4.1\text{kg} \dots\dots\dots 0.0041\text{t}$$

11 臺がそれぞれ四疋餘りづつ多く積めばよいことを明らかにさせる。また、切り上げて 12 臺としたものには、11 臺がそれぞれ 1.5t づつ積めば、後の 1 臺は 45kg 積んで、他の物品を輸送するか、12 臺がそれぞれ、

$$16.55\text{t} \div 12 = 1.38\text{t}$$

1.38t 弱づつ積むかすればよいことを明らかにさせる。

最後に、問(ロ)について考へさせ、

$$0.66\text{kg} \times 486 = 320.76\text{kg}$$

$$1500\text{kg} \div 320\text{kg} = 4.7$$

の計算から、結局、普通に食べると四日と二食分であることを明らかにするがよい。

五番 小豆御飯の各材料の全體に對する割合を求めるものである。

計算にかかる前に、兒童用書の表から、一位數を四位數で割るものがあるから、小數第三位まで求むべき要があることに氣づかせ、百分率で表す方が都合のよいことに思ひ至らせるがよい。

計算 $1200\text{g} + 360\text{g} + 6\text{g} + 12\text{g} = 1578\text{g}$

$$1200\text{g} \div 1578\text{g} \times 100 = 76.0 \dots\dots\dots \text{米} \cdot \text{麥}$$

$$360\text{g} \div 1578\text{g} \times 100 = 22.8 \dots\dots\dots \text{アヅキ}$$

$$6\text{g} \div 1578\text{g} \times 100 = 0.4 \dots\dots\dots \text{ゴ} \cdot \text{マ}$$

$$12\text{g} \div 1578\text{g} \times 100 = 0.8 \dots\dots\dots \text{食 塩}$$

このやうな計算に於ては、實と法とを約して法を簡単な數に變へて行ふが便利なることに氣づいた兒童があつたら、賞めてやるがよい。

なほ、求めた百分率の總和が 100 であるか否かを檢してみることも大事である。

六番 一學級の兒童が、一箇月に使ふ辨當の米と押麥の量を求めるものである。

まづ、一箇月を三十日とし、兒童の學校の實情に合はせて、辨當を要しない日を除いた残りの日數を求める。この日數が、例へば、26日であるならば、

計算 $140\text{g} \times \frac{11}{14} \times 50 \times 26 = 143\text{kg} \dots\dots\dots \text{米}$

$$140\text{g} \times \frac{3}{14} \times 50 \times 26 = 39\text{kg} \dots\dots\dots \text{押麥}$$

次に、兒童の學級について今月の分量を求めさせ、なほ、兒童の學級、または、學校の一箇年のものについて計算させ、箇々の小量がかうした大量になることに氣づかせるがよい。

七番 人體中の水分に關するものであつて、一日に排泄される水量が、人體中の水量の約何%に當るかを求めるものである。なほ、「乃至」といふ語は、ここが初めてである。

人體の全量に對する水分の割合は、勿論、年齢・男女の別によつても異なるが、同年輩でも人(體質)によつて異なるものであつて、本問の70%といふのも嚴密な意味での平均値ではないが、大體のところ、これくらゐと思つて差支へない。

人體の運營のために使用された水分は、尿や汗に混じて、ま

た、呼吸に伴ひ、糞に混じて體外に排泄される。これも一定したものでなく、人(體質)によつて異なり、同一人でも氣温・湿度などの外的條件とか、健康情況・労働の度合などの内的條件とかによつて多分に異なるものであるが、普通に大人では、一日 3l 乃至 4l といはれてゐる。

計算 $50\text{kg} \times 0.7 = 35\text{kg}$

3l 乃至 4l ノ水ノ重サハ 3kg 乃至 4kg デアル。

$$3 \div 35 \times 100 = 8.6$$

$$4 \div 35 \times 100 = 11.4$$

これによつて、一日に體内の水の約8.5%乃至11.5%が體外に出ることを明らかにし、これらの水分が日々の飲食物によつて補給されることを知らせる。

八番 人體の血液に關するものであつて、命が危くなる出血の量を求めるものである。

「初等科理科」三，5 私たちノカラダ(2) 脈の指導と關聯して取扱ふべきである。

人體の重量に對する血液の重量の割合は、勿論、年齢・男女の別によつても異なり、同年輩でも人(體質)によつて異なるものであるが、普通 $\frac{1}{13}$ といはれてゐる。

また、致命的な出血量も、一定したものではなく、人によつて異なり、同じ人でも、その時の健康情況や心理狀態などによつて異なるものであるが、普通には、全血液量の $\frac{1}{8}$ といはれてゐる。

計算 $58.5\text{kg} \times \frac{1}{13} = 4.5\text{kg}$

$$4.5\text{kg} \times \frac{1}{3} = 1.5\text{kg}$$

なほ、この1.5kgの血液を、直觀の容易な體積に直してみたいといふ兒童があつたら、血液の比重が、大體 1.06 あるとして、

$$1.5 \div 1.06$$

の計算から、凡そ 1.4l であることを見出させるもよい。

第五章

相 似 形

(兒・49—52)

目 的

縮圖・擴大圖の見方・書き方を知らせ、平面の相似形の觀念を明らかにし、進んで立體の相似形の觀念を得させる。

要 項

本章を設けた理由

空間觀察については、「初等科算數」六の第五章 圖形・重心の所でも述べたやうに、第一學年以來意を用ひて指導して來たところであつて、動態・靜態の觀察態度の養成に意を用ひ、方向・位置に關する基礎的事項、平面圖形・立體圖形の基礎的なものは大畧取扱つて來た。但し、立體圖形の圓錐・角錐・球について取立てて指導することは、「初等科算數」八に譲つてある。平面圖形・立體圖形について、なほ、立入つた見方をすれば、對稱形・相似形・廻轉體の觀念が必要となつて來る。而して、對稱形については、既に「初等科算數」六の第五章で指導して來た。本章では、相似形について指導し、なほ、「初等科算數」八で、角錐・圓錐や廻轉體・球を指導することになつてゐる。既に、次のやうな指導や取扱をして來たから相似形指導の機が熟したと見てよいであらう。

- 1 簡単な圖形、例へば、矩形・三角形の圓・扇形等の擴

大圖を畫くことは、これまでも履き取扱つて來た。ここでは、相似形といふ語は用ひなかつたが、實質的には、相似形の觀念が含まれてゐるわけで、大きさは違ふが形が同じであることを直觀的に認めてゐると見なすべきである。

2. 「初等科算數」六の(兒・44)では、形の同じ二つの矩形の二隣邊の比が等しいことを認めさせた。

3. 「初等科算數」七の(兒・31)では、形の同じ二つの直方體の三稜の比が等しいことを認めさせた。

4. 「初等科算數」三の(兒・63)では、正方形の一邊の長さが二倍になれば、面積が四倍になることを取扱つた。

5. 「初等科算數」二の(兒・16)では、立方體の一稜が二倍になれば、體積が八倍になることも具體的に取扱つた。

このうち、2—5 では明らかに相似形の明確な觀念に一步近づけたわけである。次に、相似形の觀念を明確にすることは、例へば、

1. 地圖を見たり、畫いたりする上に必要である。
2. 展開圖・設計圖・雛型・模型の作製にも必要である。
3. 測量とは、密接不離の關係にある。
4. 圖形の性質を少し立入つて調べようとする時には、どうしてもなくてはならぬ觀念である。

以上の意味に於て、相似形を本章で取扱ふこととしたのであつて、「初等科算數」八では、簡単な量を計ることによりまで發展することとしてある。

本章に於て取扱ふ主要事項

相似形を幾何學的に取扱ふとすれば、簡単な平面圖形、例へば、矩形・三角形について、對應邊の長さ、對應角の大きさを考察させることからはいべきであらうが、相似形の根本觀念が、「大きさは違ふが、形は同じに見える」といふことにあるのであるから、まづ、繪の擴大圖の觀察からはいつて、次の事項を順次取扱ふこととした。

- (イ) 擴大された繪の考察
- (ロ) 地圖の理解
- (ハ) 地圖を擴大すること
- (ニ) 地圖の縮小率
- (ホ) 地圖から二點の距離を求めること
- (ヘ) 擴大圖と原圖との面積の比較
- (ト) 幾何圖形の原圖・擴大圖・縮圖について、
 - 對應邊の長さ
 - 對應角の大きさ
 - 面積

を調べること

- (チ) 相似形の定義
- (リ) 幾何圖形の相似形の書き方
- (ヌ) 相似形を利用して木の高さを計ること
- (ル) 立體が相似形であるための條件
- (ヲ) 立體の相似形の體積の比較

以上のやうに、本章では、平面の相似形を主とし、立體については軽く觸れるに止めた。實際に相似形を利用するのは、平面圖形の方が多いし、また、平面圖形について明確に理解して

れば、立體圖形の方も容易に理解し得るからである。

本章を取扱ふに當つては、

1. 繪・圖・模型等を觀察させること
2. 圖を畫かせること
3. 實地に測定すること

など、實際に即することが大切で、説明や計算により、抽象的な觀念だけを與へる結果に陥らないやうに注意すべきである。

指導要領

相形似 (兒・49-52)

一番 人の顔の繪の擴大圖について考察するものである。

人の顔が「たがひに似てゐる」といふ吾々の直觀は、幾何學の相似形の根本觀念であることを考へれば、この導入の仕方の妥當であること、及び、その取扱の心得を知ることができよう。

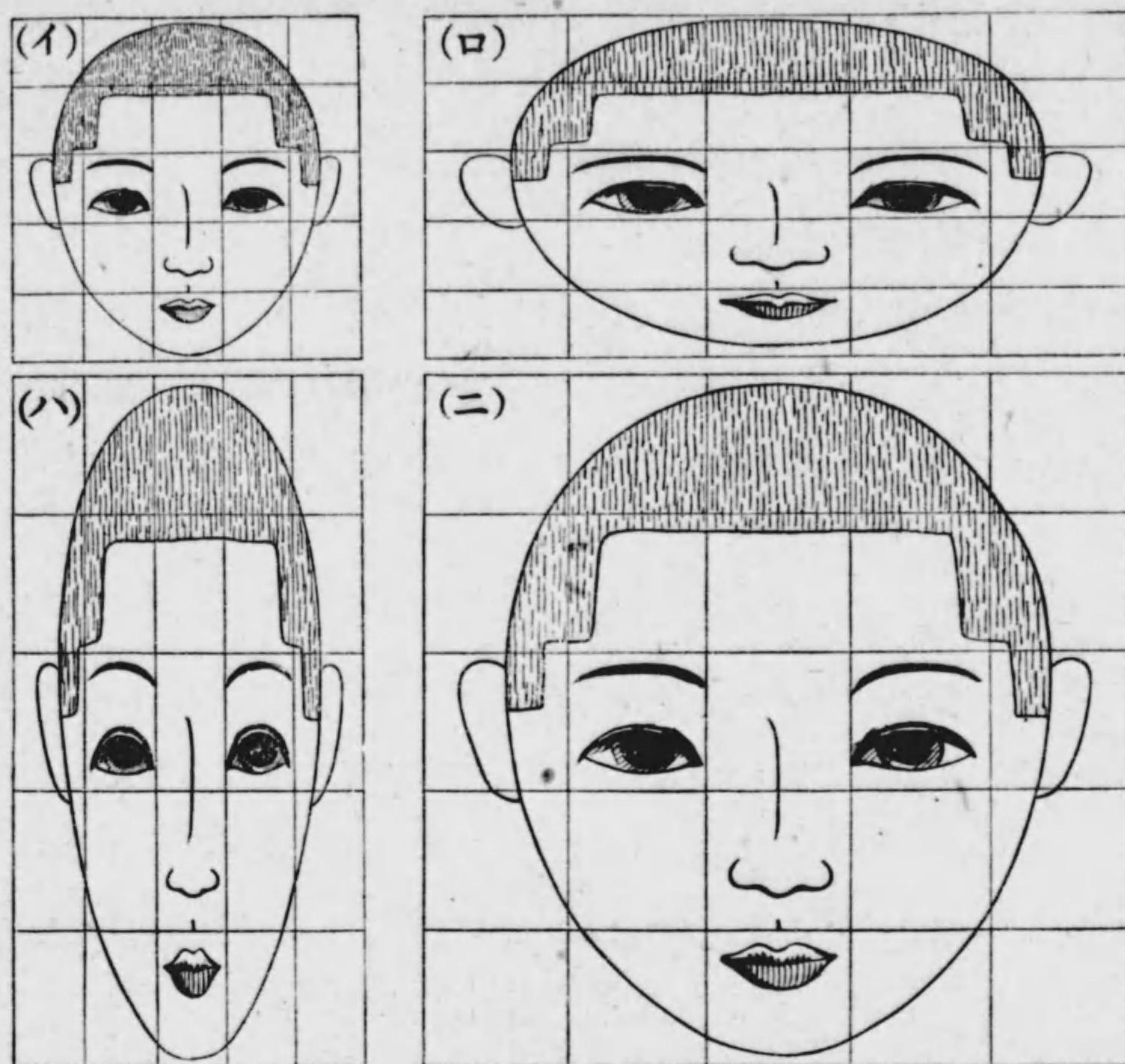
まづ、問の上二行に従つて、四つの繪を觀察させ、氣づいたところを發表させる。

兒童は、直觀して、

1. (イ)・(ニ)は普通の顔で、(ニ)が(イ)を擴大したもの
2. (ロ)は(イ)を横に引き伸ばしたもの
3. (ハ)は(イ)を縦に引き伸ばしたもの

であることを認めるであらう。

1. (イ)は、縦・横各五つの方眼に、普通の顔を畫いたものである。
2. (ロ)は、(イ)の方眼の縦をそのままにして置いて、横を二倍にした線を引き、それらの線を基準として(イ)の諸



點の對應する點を求めて繪を畫いたものである。随つて、(ロ)の顔の長さは(イ)に等しく、幅は(イ)の二倍である。

3. (ハ)は、(イ)の方眼の横をそのままにして置いて、縦を二倍にした線を引き、それらの線を基準として(イ)の諸點の對應する點を求めて繪を畫いたものである。随つて、(ハ)の顔の幅は(イ)に等しく、長さは(イ)の二倍である。

4. (ニ)は、横が(ロ)に等しく、縦が(ハ)に等しいやうに線を引き、つまり、横も縦も(イ)の方眼の二倍であるやうな方眼を引いて、その上に、(イ)の諸點の對應點を求めて繪を畫いたものである。随つて、顔の幅も長さも(イ)の二

倍になつてゐる。

以上によつて、縦と横とを同じやうに引き伸ばすと、元と非常によく似てゐる。即ち、元と同じ形に見えることを知る。

次に、兒童用書にあるやうに、

右ノ眉ノ右端カラロノ左端マデノ長サを(イ)と(ニ)とについて比較すれば、(ニ)の方が(イ)の二倍になつてゐることを知るであらう。外の所の長さ、例へば、

兩方ノ目尻ノ間

左ノ耳ノ上端カラ右ノ耳ノ下端マデ

額ノ髮ノ生へ際カラ眞下ニ下顎ノ先端マデ

などの長さについて比較しても、常に(ニ)が(イ)の二倍になつてゐることを認め得るであらう。これによつて、

1. 同じ形に見える擴大圖では、對應する二點間の距離が、常に、同じ割合で引き伸ばされてゐることを認めさせるのである。さうして、
2. このやうな擴大した繪を畫く仕方を知らせるのである。

此處では、對應といふ言葉を用ひないが、

右ノ眉ノ右端、ロノ左端、目尻

などいふのが、對應點の具體的な表し方であることを指導者は、はつきり意識してゐなくてはならない。

なほ、(ロ)・(ハ)について調べさせるもよい。此の際、

1. (ロ)または(ハ)の任意の二點を結んだ線分が、方眼の横または縦の線に平行であれば、(イ)に對する倍率は一定であること、

2. (ロ)または(ハ)の任意の二点を結んだ線分が、方眼の線に斜交するときは、その傾きの度合によつて、(イ)に対する倍率が異なること

などに気づいたものがあれば、他の児童とともに事實に即して確め、このことを認めさせるがよい。

二番 縮圖・擴大圖の例として、セレベス島の地圖を考察するものである。

セレベス島については「初等科地理」上の一、日本の地圖(六頁)で知り、「初等科地理」下の三、東インドの島々の課のセレベスとその他の島々の項(二十六頁)で、

細長い半島をかれこれ組合はせたやうな變つた形をした山地の多い島です。

を初め、ミナハサ半島・メナド・マカツサルなどについて、學習したところである。「初等科地圖」下の第五圖は二千萬分の一であるが、ここには、千二百萬分の一に縮めたセレベス島のみの圖を掲げた。

まづ、この圖が、長さを千二百萬分の一に縮めたものであることに注意させて置いて、この圖の二倍の擴大圖を畫かせてみる。このやうな圖の畫き方は、一番の圖から考へつくやうに指導すべきである。

ここで、二倍の擴大圖といふのは、長さについてのことである點をはつきり理解させるがよい。即ち、二地點を勝手に選んで、その長さを二つの圖について比較すると、常に畫いた圖の方が原圖の方の二倍になつてあるやうな圖でなくてはならないことを理解させる。

實際に圖を畫くには、原圖をすき寫したのものによるもよく、また、兒童用書にうすく方眼の線を引かせるもよい。この際、原圖には、五耗方眼ぐらゐの線を引かせるがよく、隨つて、擴大圖では一種方眼にすることはいふまでもあるまい。この一種方眼上に、原圖と見くらべながら地圖を畫かせるのである。

この際、實際の地圖を畫く場合には、經線・緯線を必要な率に縮小して畫き、その上に圖を畫くものであることを知らさせるがよい。

ここで、擴大圖・縮圖の何倍、または、何分の一といふことが、長さについてのことであつて、面積についてではないことを明らかにし、地圖では、

1. 實際の長さを縮少した割合を縮尺といふこと
2. 縮尺を表すのに分數を用ひること、また、例へば、「千二百萬分の一」といふときには、「1:1200,000」と比の形で表すこと

などを知らせるがよい。

なほ、この「1:1200,000」は、縮圖に實際の長さとの比を表したものであつて、この比の値を考へれば「千二百萬分の一」となるのである。比の値については、これまでに教へてないが、ここで簡単にその意味を説明するもよい。

そこで、兒童が畫いた圖について、「メナド」と「マカツサル」との間の直線距離を求めるには、兒童が畫いた圖が實際の何分の一の縮圖であるかを考へさせねばならない。千二百萬分の一の二倍であるから、六百萬分の一の地圖であることを理解させるがよい。さうして、兒童用書の圖、及び、その二倍大の圖に

ついて、その一耗は、それぞれ実際の何耗を表してあるか、實際の一耗は、圖ではそれぞれ何耗に表されてあるかを考へさせた後で、「メナド」と「マカツサル」との間の直線距離を求めさせるがよい。それには、

1. 圖について測定した長さを、擴大圖では600萬倍、兒童用書の圖では1200萬倍する。
2. 擴大圖の一耗は實際の6km、兒童用書の圖の一耗は實際の12kmに當ることをもとにして計る。

の二つの仕方に気づくであらう。いづれによつても兒童用書の圖と擴大圖とについて求めた兩結果から概數を求めさせるがよい。結果が900kmから950kmまでの範圍に求められればよいであらう。實際の地圖には、縮尺の物指が畫いてあるのが普通であるから、既に「初等科算數」五(兒・16)の九番で學習した事を想起させ、「初等科地圖」下で縮尺の異なる種々の地圖について、コンパスを用ひて實際の長さを求める仕方を教へて練習させるがよい。

最後の問によつて、長さについて何倍かに擴大した場合に、面積が何倍に擴大されるかを考へさせる。

このことは、地圖については、わかり難いやうであるが、「初等科算數」三(兒・63)で、既に、この基本になる考へ方は指導され、なほ、面積を方眼の數で求める仕方を習得して來た兒童には、長さを二倍にした方眼では、面積が四倍になつてゐることは容易に判斷し得るところであらう。

この際、五分の一の縮圖、千分の一の縮圖などでは、面積がそれぞれ二十五分の一、百萬分の一などに縮小されることも考

へさせ、長さと面積との擴大、若しくは、縮小の關係を理解させるがよい。

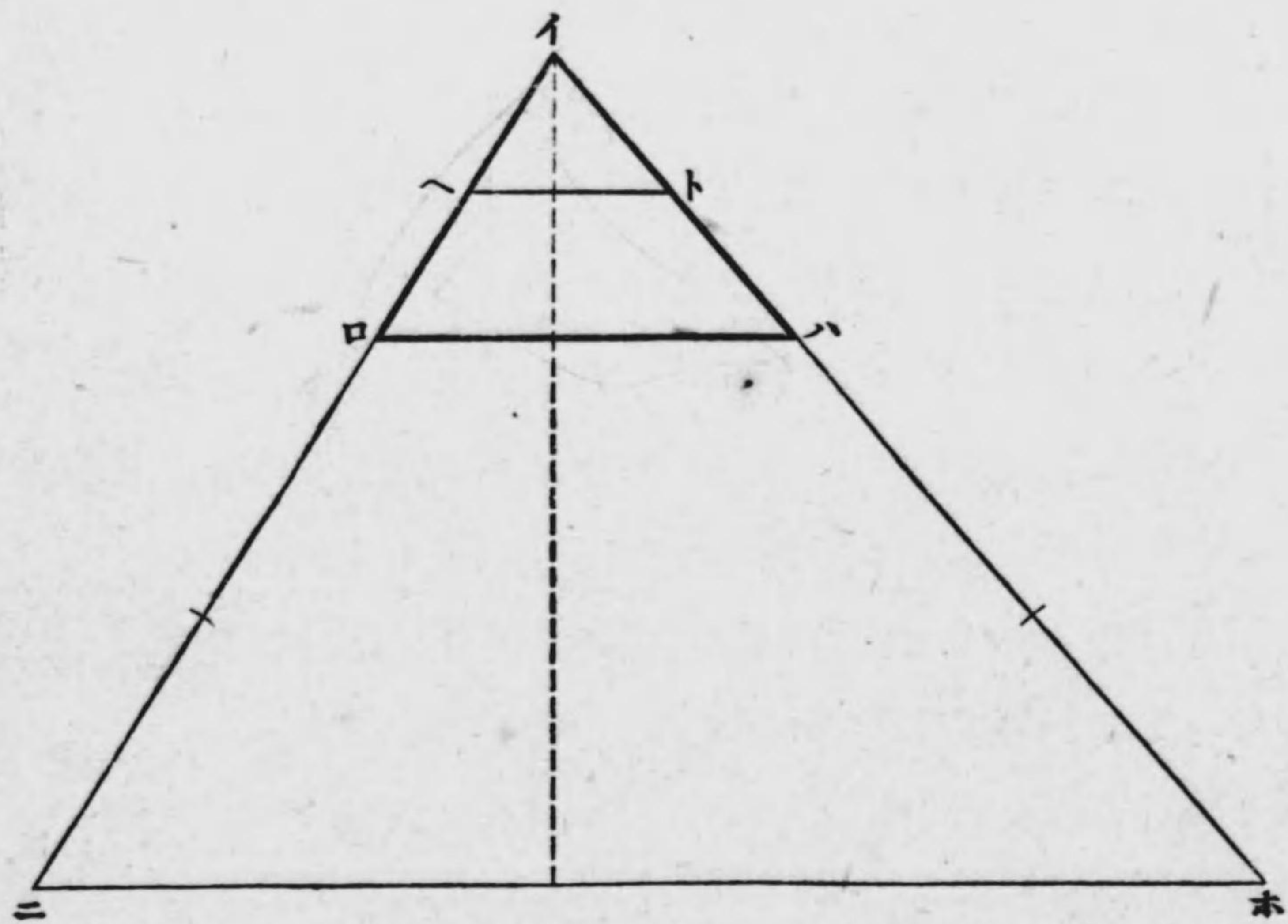
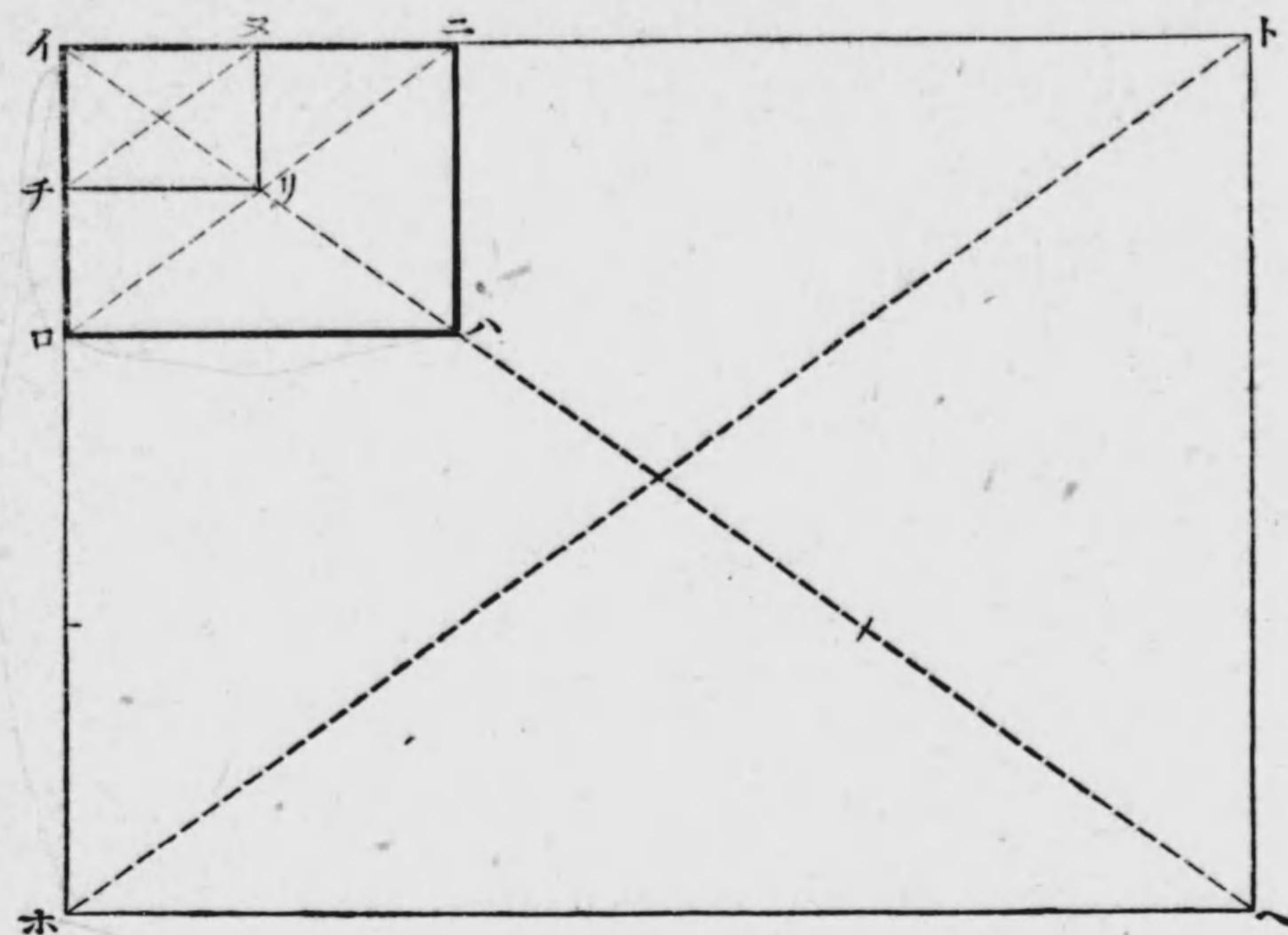
三番 矩形・三角形について、相似形の基本觀念を習得するため、原圖・擴大圖・縮圖相互間に於ける色々なことを調べるものである。

まづ兒童用書に従つて、擴大圖・縮圖を畫かせる。その畫き方は、これまでも取扱つたところであるから、物指・定木・コンパスまたは分度器を用ひて、兒童も容易に畫き得るであらう。次頁の圖は紙面を節約して畫いたものであるが、兒童には別々に畫かせるがよい。

三種の矩形(圖のイロハニ、イホヘト、イチリヌ)並に三種の三角形(圖のイロハ、イニホ、イヘト)について、それぞれ形が同じであることを認めさせて置いてから、兒童用書の問の順序で調査を行はせる。

(イ) 對應スル邊ノ長サ

ここで、まづ「對應する邊」といふ言葉を教へなくてはならない。「對應」といふ言葉は、深い意味をもたせて用ひられるものであるが、卑近な意味に於いては、實質的に數多く觸れて來たところである。即ち、第一學年の初めに數を數へることが、既に、物と數詞との「一對一」の對應を行ふことであつて、それ以後の指導には、絶えずこの對應といふことが伴なつてゐる。特に、數量を圖に表すやうな場合には、最も顯著にこれが現れてゐるのである。本章の一番・二番の繪や圖で考へさせた主要點も、對應點に外ならないことは既に記した通りである。この擴大圖・縮圖に於ける邊及び角の場合もその現れの一つに過ぎ



ない。

ここで、初めてこの言葉を用ひることとしたのは、これを使用することが極めて便利であるからに外ならない。

この教材を通して、對應といふ言葉の意味を教へるには、大・中・小三つの矩形の中、何れか二つ、例へば大と中とをとつて、それらが同じ形に見えるやうに並べさせる。さうすれば、前頁の圖で、矩形「イロハニ」の縦「イロ」は、横「ロハ」よりは、短く、矩形「イホヘト」の縦「イホ」は、横「ホヘ」よりも短く、これがちやうど同様な關係にあることを認めるであらう。即ち、二つの矩形で、「イロ」と「イホ」、「ロハ」と「ホヘ」は相當したものである。このやうなときには、「イロ」に對應する邊が「イホ」で、「ロハ」に對應する邊が「ホヘ」である。と教へるがよい。矩形の最小のもの「イチリヌ」を併せ考へても全く同様である。

三角形でも、同様に、同じ形に見えるやうに並べることによつて、對應する邊は、前頁の圖で、三角形「イロハ」と「イニホ」とをくらべると、邊「イロ」が邊「イニ」に、「ロハ」が「ニホ」に、「ハイ」が「ホイ」に對應することを認めさせることができるであらう。

これがわかれば、對應する邊の長さの關係は、どの組をとつてみても、この擴大圖・原圖・縮圖は、

$$3:1:\frac{1}{2}=6:2:1$$

なる關係にあることを認めさせることができる。これは圖を畫くときの條件であつたのであるから、自明の理である。しかし、實際の圖の畫き方は、矩形では二隣邊については、上の關係を