



|                  |   |
|------------------|---|
| Title            | 授業書「小数とは何か」による授業  |
| Author(s)        | 須田, 勝彦  |
| Citation         | 教授学の探究, 3, 73-119   |
| Issue Date       | 1985-03-26  |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/13525">https://hdl.handle.net/2115/13525</a> |
| Type             | departmental bulletin paper   |
| File Information | 3_p73-119.pdf   |



## <実践報告>

# 授業書「小数とは何か」による授業

須田 勝彦  
(北海道大学教育学部助手)

### ○ はじめに

授業書「小数とは何か」は、昭和52年度文部省科学研究費の補助を得て進められた総合研究(代表者・鈴木秀一)の一環として作成された。その結果の一部は、同研究の研究成果報告書、及び北大教育学部教育方法学研究室編『教授学研究シリーズ』No. 5(1978年3月)に発表されている。

これは、思ったより反響が大きく、印刷物は底をついたにもかかわらず、方々からの資料の請求が続いている。加えて、学部学生の講義、演習でも、学生諸君による批判的分析の練習問題として使われ続けている。そこで、1982年及び1984年、若干の改訂を加えて実験授業を実施し、比較的安定的な結果が得られたのを機会に、新しいデータをもとにリライトすることにした。

ただし、『教授学研究シリーズ』No. 5で若干の考察を加えた理論的側面、このプランの、算数、数学教育研究上の位置づけや、他の諸プランとの関係についてはやや中途半端な所も多く、カットし、他の機会に詳論する。

ここでは、実践報告の意味について、簡単に私見を述べることにとどめる。言うまでもなく、実践報告は単なる経験的事実の、「客観的」な報告ではない。何らかの理論がなければ実践もなりたちえないのである。その、理論に相当するものは、教育実践の領域では様々な抽象のレベルにおいて設定できよう。そしてその、様々な抽象のレベルの理論が有機的に関連していることが望ましい。しかし、教育研究、とまでは一般化しないまでも、数学教育研究においては、そのような状態は当分のあいだ空想することさえ困難なのであって、そこで必要とされるのは、空想を現実ととりちがえることではなく、まずもって確定しうる primitive な事実とはなにか、を明らかにすることだろう。

実践報告、とりわけ、授業書の実践報告は、このような研究上の位置をもっている。授業書それ自身が、もっとも素朴な意味における「理論」、あるいは実践によって検証されるべき仮説に相当するものであり、しかも、このような科学的確定性への指向こそが、我国の教育「学」の世界に決定的に欠けているものなのである。

その検証とは、授業過程、事後テスト、及び感想文によっておこなう、その授業書の一般的妥当性の吟味、もしくは授業書内部の構成のありかたの吟味を意味する。

小論は、このような意味におけるひとつの実践報告である。ただし、この小数の授業書に関しては、事後テストは行わなかった。それは次の理由による。この授業書の到達目標は、当然のことながら、小学校3年生に小数の量的意味及び簡単な加減法を教えることにある。しかるに、その点に関するテストによって判定するのであれば、小数の量的意味及び簡単な加減法だけを教えればよいのであって、この授業書は不要である。しかも、この授業書の眼目をなす10進記数法の発生に至る論理的過程は、子どもたちにとって、少しも覚える必要などないことであって、その

点に関するテストも無用である。

しからば、この授業書自体も不要、または無用ではないか、という疑問が起こる。そしてこの疑問は或る意味において、全く正しい。それは、この授業書によらず、他の指導法、例えば「わかるさんすう」による指導でも、さきの、小数の量的意味及び簡単な加減法を教えるという限りにおいて、さほど欠陥があるとは思われないからである。にもかかわらず、この授業書になんらかの意味があるとすれば、それは、この授業書による授業を受けた子どもたち自身によって見出されなければならない。

授業過程、及び感想文は、子どもたちが一定の答えを出していることを示している。

## 1. 授業書の論理的骨格

この授業書の目的は、ひとことでいうなら、量の測定から十進小数を導くこと、すなわち単位の系統的十等分による連続量の数表現として小数を導く<sup>1)</sup>ことにある。

連続量としては、歴史的にも長い間——数学の発生から19世紀末まで——実数の概念の実体的内容をなし、数学教育においても、それとの論理的訣別をひとつの目標におきうるであろうところの“長さ”が適当と思われる。

連続量として、長さが適当か液量が適当かという問題が論議されることがある。これは実は直観に訴える素材(具体物)の選択の問題ではなく、指導過程全体の論理的性格から決まるものであろう。液量を操作し、図示することからタイルに移行させて行く実践が比較的広く試みられているが、タイル=自然数<sup>2)</sup>が、いかなる条件のもとで自然数では表現しえない量を表示しうのか、という点が小数指導の本質的内容なのであって、液量のもつ“量らしさ”や図示したときのタイルとの類似性は外的であろう。

長さの測定から小数を導くとき、二つの理由でふつうのものさしを使うことができない。第一に、測定という行為自体が何であるのか、その必要性も含めて指導の内容としなければならず、ばくぜんとした意味であっても、測定の道具として用意されているものさしを使うことはできないこと、第二に、できあいのものさしはmに対してcm、mmという補助的な単位があり、dmも含めるならばそれは既に単位の系統的十等分の結果としてあるにすぎないこと、の二点である。ここでは、十進ものさしを発見的に構成して行くことが本来の課題なのである。それは次のような過程をたどって可能となる。

- (1) まず、いかなる時に測定が必要なのか、いかなる時に必要でないのか、が明らかにされねばならない。そして測定という行為には、さしあたり単位と自然数の二つが必要不可欠であることを示す。そして単位を用いて、具体的なものを測定してみることも子どもには必要だろう。十進ものさしを発見的に構成するという課題からして、ここで用いられる単位は、新しく定められるものであることが必要であることはいうまでもない。<sup>3)</sup>
- (2) 上で設定された単位よりも小さな量をも測定の対象としなければならない場合について、その時に応じた小単位を設定する。そして、個々の量を表現するにはそれで十分であることは、その小単位を用いて様々なものをより精密に測ることができる、という体験によって知らせられよう。
- (3) しかし、たんに小単位をつくっただけでは、たとえばいくつかの量を加えたとき、その大小比較が不可能である、という問題を通じて、小単位はもとの単位の等分になっていなければならない(くりあがり、くりさがりの関係が存在しなければならない)ことが明らかにな

る。そして、そのように決められた単位を用いて、実際に加法を行なう。子どもには非常に困難な課題なので、適当な工夫が必要とされよう。

(4) このような困難に対し、“単位の系統的等分”という考え方はひとつの改善を与える。ひとつの単位があれば、はした量がでたときそれを  $n$  等分してそれを第一の小単位とする：その小単位ではした量がでたとき、さらにそれを同じ  $n$  を用いて等分する、という方法である。ここでは、様々な単位の、個別的な定量関係が問題ではなく、ただ、単位の何回目の細分であるのか（桁数、またはべき）ということが本質的である。<sup>4)</sup>

(5) 以上で十進小数を発見する道具だけでは完了している。はじめは新しい考え、おもしろい考えとして子どもたちはとりくむが、 $n$  進のくりあがり、くりさがりは子どもにとって大変むずかしいものであることが明確になってくる。この時に「7進よりもよい方法はないか」と問えば、ごく自然に十進にすればよいことに気づくであろう。仮にその場で気がつかないにしても、教師から指摘されたら直ちにわかるはずである。

ただ、それだけでは自然数における十進構造への単なる復帰と思われる可能性もあるかもしれない。そこで数学史的事実、たとえば人類が数を使い始めてから（おそらくは人類の発生と同時だろう）十進小数をうみだすのに、どれほどの年月を経ているのか、あるいは十進小数がないために、いろいろな専門家さえも大変な苦勞をしていたことなどを知らせるのも有効だろう。

(6) ステヴィンの小数の記法は桁数を明示するものだった。その後改良されて今日の小数点が用いられるようになったのであるが、これはさほど本質的な問題は含まれていないだろう。ただ、細かな問題では0.3と書くか.3と書くか、など可変的な要素を含んでいると思われる。

(7) このように導入された小数に対して、加法、減法は既に与えられているのと同然である。ただ小数点を用いた新しい記法のもとで  $n$  進の特別な場合として計算するにすぎない。それでも、加法、減法に関していくつかの問題を与えることは、いかに小数というものが有効であるかを知らせるうえで必要なことだろう。

なお、桁数の異なる加減法について、0を補うこともこれまでは重要な指導内容とされてはいるが、具体的な量から必ずしも十分に分化しているとは思われず、またその必要もないこの段階での子どもの数概念からすれば、桁数のそろった加法、減法ができれば十分であろう。より重要なのはその基礎となる認識としての、たとえば3.8と3.80の相等性なのである。

(8) 小数を発見する過程を導くための、論理的な諸条件の設定は、数学教育においては物語、フィクションの世界の構成という方法でも可能である。こうした場合、一応フィクションと史実とを区別する意味で、簡単な数学史を、読みものとして与えることが必要だろう。

#### 〈注〉

- 1) このような着想は、柴垣和三雄訳、ルヴェーク「量の測度」(1976年、みすず書房)の検討に負う。
- 2) 自然数の指導におけるタイルの位置は数学教育研究上の課題であるが、ここでは「実体的イメージ」とはせず、「数学的認識の形成過程における、最初の自然数の定義」としておく。
- 3) 量の単位に関する一般的な認識を問題にするためには、新しい単位を定義することが極めて有効である。駒林邦男は、単位換算のアルゴリズムの一般化形成のメルクマールとして、次のような問題を作成した。  
「ガロア国の長さの単位には、『ガバチョ』(Γ)とか、『ペロ』(Π)という名前の単位があって、1ガ

パチヨ (1 Γ) は6ペロ (6 Π) です。面積の単位は日本やアメリカと同じで、長さ×長さをかけあわした単位を使います。4平方ガパチヨ (4 Γ<sup>2</sup>) とか、5平方ペロ (5 Π<sup>2</sup>) というのです。

では、25Γ<sup>2</sup> (平方ガパチヨ) は何Π<sup>2</sup> (平方ペロ) でしょうか。」

駒林邦男「アルゴリズムと数学能力」(『数学教室』207号, 1970年12月), なお、これを評価問題のスケールとして整備した佐藤敬行の研究が、駒林邦男「教授過程へのサイバネティックなアプローチとしての教育工学」(『岩手大学教育学部研究年報』 vol. 33, 1973年) に紹介されている。

- 4) 小数と対数の成立の歴史的同時性と、考えかたの同一性の指摘が森毅によってなされている。これは、高校における対数の指導の問題としてだけでなく、小学校の乗法指導のありかたに関する問題提起を含んでいると考えられよう。森毅「数の現象学」1978年, 朝日新聞社参照。

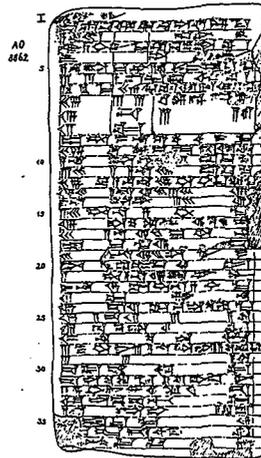
## 2. 授業書「小数とは何か」とその解説

### (0) 表紙・もくじ

この授業は、まず子どもにファイルノートを配り、授業の進行にあわせてプリントを1ページから順に配って行くものである。表紙ともくじは、全授業終了後配布してファイルノートに貼りつけさせるもので、最初に配るのはのぞましくない。これが小数の学習であることをあらかじめ知らせることは、教科書や学習塾での「小数」と結びつけようとする、子どもの無駄な努力をさそうおそれが十分にあるからである。

授業書

「小数とは何か」



年 経

日 月 日

### も く じ

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 0. ドン・ガパチヨ村の <sup>うんどうかい</sup> 運動会 | 1  |
| 1. ドン・ガパチヨ村の四季                     | 9  |
| 2. となり村とのしんぜん試合                    | 13 |
| 3. ピタ子さんの発見                        | 18 |
| 4. ステヴィンさんの大発見                     | 23 |
| 5. ネイピアさんの改良                       | 28 |
| 6. 小数のたしざん・ひきざん                    | 30 |
| 7. 小数のあゆみ                          | 35 |

### (1) 測定の原理

小数を導くための前提として、測定の意味を明らかにすると共に、実際の測定の操作をもっとも単純な形において行なう。同時に今後、考えて行くさいの論理的条件の設定をフィクションを通してイメージ豊かに行なうことがこの節の目標である。

第1時 (1ページ～5ページ)

## 0. ドン・ガバチョ村の運動会

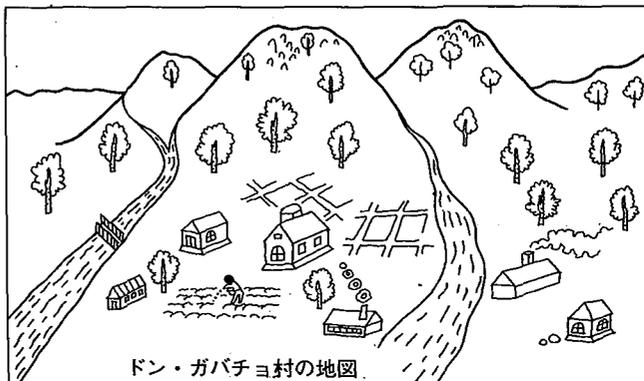
このものがたりは作り話です。じっさいの人物・地名とは、いっさいかんけいがありません。

今から5000年もむかしのことです。ネコジャラ大陸<sup>ネコ</sup>に、ドン・ガバチョ村という、すんだ2本の小川にはさまれた小さな村がありました。

そこでは、毎年秋になると、村の運動会がひらかれます。

はじめはリズムとたまいれだけでしたが、みんなけっこうおにぎりなどを食べながら、楽しんでいました。

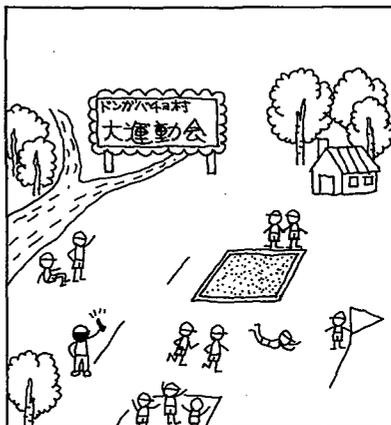
ある年、すばしこいピョン吉<sup>き</sup>くんが、村の小川をとびこえてから、走りはばとびもしゅもくにくわえられるようになりました。



- 1 -

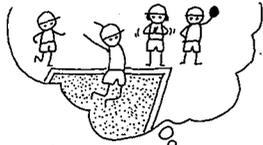
ものさしなんか、こんなむかし売っていませんし、どだいメートルもセンチメートルも、まだ考えられていません。

それでも、毎年だれが一番で、だれが二番で……  
だれがビリだったかは、きめることができました。



(質問1) <sup>しつもん</sup> どのようにして、じゅんいを決めていたと思いますか。

- 2 -



そんな運動会が、50年もつづいていました。ある年の運動会のことです。その年の走りはばとびで1位になったアキレス君に、ピョン吉じいさんがビールをのみながら、話しかけました。

「このごろの若いもんは、だらしないのう。わしなど、おまえより、ずっとたくさんとんだもんだ。ああ、なさない。」

「そんなはずはない！」アキレス君はさげびました。

おこったアキレス君は、もう1回とんでみせ、むねをはりました。しかし、ピョン吉じいさんは、目をしょぼつかせて、「たったそれだけか。ああなさない、なさない。」というだけです。

それをきいて、村の人たちはたいへんです。若者たちは、「じいさんたちは、めちゃくちゃなことをいっている」とおこります。

年よりたちは「若いもんは、なさない」と、くちぐちにやり返します。そんなけんかの中で、お母さんたちは、おろおろするばかりです。とうとう村長さんが、「こんなけんかになるのだったらもう運動会などやめてしまおう」とさえいいただきました。みんなはすっかり困って、もうけんかもやめ、みんなだまってしまったのです。

- 3 -



その時、ひろばのすみの方で、するめをひとりでかじっていた、小学校3年生のバビロン君が、とつぜん立ちあがってさげびました。

「いいこと考えた！」

いつも勉強しないで、ねんどぎくばかりやっているバビロン君ですが、みんなは少しでもよい考えはないかと思っていたので、耳をすまして聞きました。

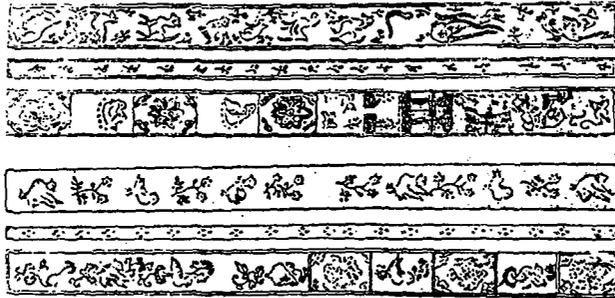
「うらのメソポタ山にねんどがあるでしょ。そのねんどで板をつくって、だれがどれだけとんだか、まい年きろくして行けばいい。」ねんどはくさらないし、字をかいても、かわいたらぜったいにきえないことを、バビロン君は知っていたのです。よろこびのためいきが、ひろばのあちこちから聞こえてきました。

アキレス君とピョン吉じいさんのことは、もうわからないけれど、これからはもうこんなけんかはなくなるのです。そのとき

「フン、やっぱりバビロンは考えがあさい」と大学の先生がたちあがりました。「たまいれの数や、りんごの数ならきろくできる。しかし、どれだけとんだか、なんて、どうやって数えるのかね。」バビロン君はこまりました。みんなも、シーンとなってしまいました。

- 4 -

(質問2) たしかに、長さは、何こと数えられませんか。こまったバビロン君を、たすけてあげて下さい。



法隆寺蔵象牙尺の目盛線と模様。このものさしには紅染と緑染とがある。

- 5 -

### 【授業の進め方】

読みかぜの中に、二つの質問が入っている。いちおうのねらいは、質問1ではメジャーの入らない比較、質問2では個別単位を考えさせること、であるが、質問1の中ですでに個別単位の考え方もでてくることもある。だから、質問1ではたとえば「自分のとんだところに棒をたてておく」「しるしをつける」などの考えがでたら、すぐ次に進むか、あるいはここではそのような方法を使ったんだよ、という形で次に進む。あるいは質問1でほとんど意見がでつくした場合には、質問2は読みかぜの中に含めてしまい、教師がその論理的過程を整理した上で「やっぱりみんなはすごい、ドン・ガバチョ村の人たちより早く発見できたね」という説明で十分だろう。後に、改訂案も付した。

なお、以下の第何時という表示は、授業の1時間分を意味するものではなく、論理的なひとまとまりの単位である。実際には2時間分かかることが多い。

### 第2時 (6ページ～8ページ)

みなさんは、よい考えがうかんだでしょうか。

このとき、村の人たちは、いっしょうけんめいに考えて、よいことに気がつきました。

ひとつの、きまった長さをもとにして、それがいくつあるか、かぞえれば、長さを数であらわすことができる！

ものさしをふだんつかっているみなさんのことですから、「なんだ、そんなことか」と思うかもしれません。しかし、大むかしは、それがたいへんな発見だったのです。

きまった長さを、何にきめるか村の人たちは、ワイワイガヤガヤ、そうだんしました。

「手をいっぱいに広げた時の長さを1ひろとよぼう。」

「いや、それは人によって長さがかわるからダメだ。」

- 79 -

「村はずれのどんぐりの木のまわりにしよう。」  
 「いや、それも毎年かわるからダメだ。」  
 ワイワイ……………  
 ガヤガヤ……  
 さいごに、アキレス君が、あかるく、すんだ声  
 でいいました。



- 6 -

「運動会で走りばとびをやるようになったのは、ピョン吉<sup>きち</sup>じいさんのおかげでしょう。ピョン吉<sup>きち</sup>じいさんのことは、ずっとあとまで、きねんにのこすひつようがある。だから、ピョン吉<sup>きち</sup>じいさんの、すねの長さを、きまった長さにすればいい。」

「それはいい」

大学の先生もさんせいしました。

「なるほど。ピョン吉<sup>きち</sup>じいさんのすねと同じ長さのものを作っておけば、いつでも長さをはかることができるわけだ。」

みんなで、ねんどをもってきたり、石を切ったり、かたい木をけずったりして、ピョン吉<sup>きち</sup>じいさんのすねと同じ長さのものをつくりました。

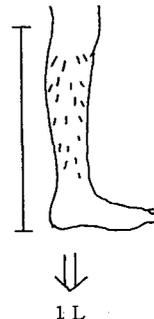
大学の先生のていあんで、この長さを

1 L

と書き、1 ガバチョとよぶことにしました。

この時つくられた1 Lの長さは私たちの小学校にも保存されています。先生にみせてもらいましょう。

それをつかって、いろいろなものが、だいたい何ガバチョくらいあるか、はかってみましょう。

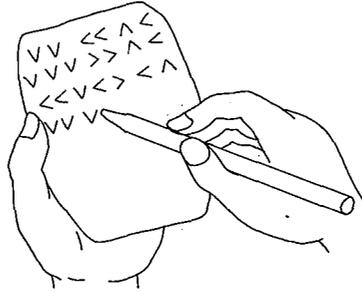


- 7 -

- 80 -

長い一日でした。できあがったドン・ガバチョ村のものさしを広場のまんなかにおいて、運動会のあとかたづけをはじめました。

みんなの顔は、メソポタ山にしずむ夕日にてらされて、赤くかがやいていました。



(このように、ねんどに文字をかいたのです。)

その次の年の運動会のきろく

| — 走りはばとび — |      |          |
|------------|------|----------|
| 1位         | アキレス | 21 Lとすこし |
| 2位         | トビタ  | 18 Lとすこし |
| 3位         | シュメル | 15 Lとすこし |
| 4位         | カメキチ | 11 Lとすこし |
| 5位         | バビロン | 8 Lとすこし  |

— 8 —

### 【授業の進め方】

新しい単位をどのようにきめるかは任意なことであり、前時の「単位をきめる」という考え方が本質的なのである。だからここでは読みきかせだけで7ページまで進んでよい。

実際の測定は、教室の中のものだけではなく、ろうかの長さなど、自由に教室外にでて測定させたい。

なお、L原器は、古いスリコギ、クワの柄などを37cmに切り、切り口や全体をこがすなどして古くみせかける。それを立派な箱（ある実践では優勝カップのケース）に入れた上で立派なフロシキに包んで、もったいぶってあけてみせるのが効果的である。はじめから「つくりばなし」であることわっているにもかかわらず、このような演出はマンガ的效果以上のものをもっているようである。児童用のLものさしは、時間があれば子どもに作らせたい。もちろん「37cmだよ」というのではなく、L原器にあわせてつくるのである。

### (2) 小単位の必要性

連続量の測定といっても、生活上のほとんどの場面では「大体」ですますことができる。しかし、「大体」ではすまされないような何らかの事情がある時、はした量に関する測定の方法が考えられねばならない。

このような必要に対するもっとも素朴かつ本質的な解答は、より小さな単位を定めることである。そして実際の測定を通して、測定という行為の一般的な過程——Lではかり、 $n_0$ 回はとれ、

$n_0 + 1$  回はとれないところまではかる；はしたに対して  $P$  ではかり， $n_1$  回はとれ， $n_1 + 1$  回はとれないところまではかる；はしたに対し  $U$  ではかり， $n_2$  回はとれ， $n_2 + 1$  回はとれないところまではかる……；測定の結果を  $n_0 L n_1 P n_2 U$  ……とする——つまり過小近似の積み重ねであることを知らせることも，この節の大きなねらいである。

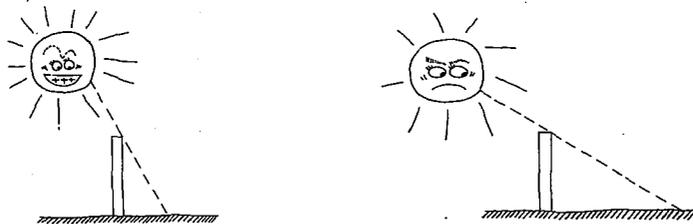
### 第3時（9ページ～12ページ）

#### 1 ドン・ガバチヨ村の四季

この村では、豊かな水と、こえた土を利用して、麦がたくさん作られていました。あまりたくさん取れるので、牛や羊にも、麦をたべさせていたくらいです。それに、麦からビールを作って飲むことも、この村の人たちの、楽しみのひとつでした。

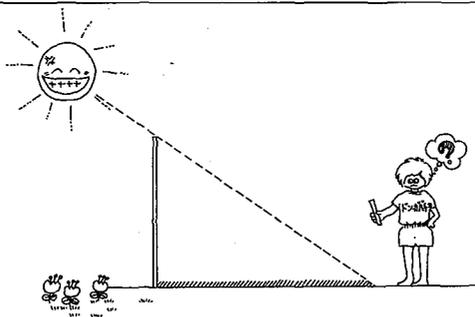
しかし、こまったことには、ときどきこの二つの川が洪水になって、せっかくできた麦の畑をだめにしてしまいます。そこで、だんだん、季節のうつりかわりを正かくに知ることが必要になってきます。

こよみも、時計も、いまのような形で作られていないのに、どうやって季節を知ることができたのでしょうか。これは、みなさんがあとで勉強することですが、いろいろなくふうがされていたのです。その中のひとつは、地面にまっすぐ棒を立てて、ちょうどお昼になった時、かげの長さをはかるという方法です。一番かげが長くなった時が冬至（12月22日）で、いちばん短くなった時が夏至（6月21日）です。



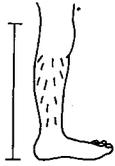
- 9 -

（質問3）地面に立てた棒の長さは5 L です。12月3日のかげの長さを正かくにはかる方法はないものでしょうか。



- 10 -

長さを、こまかくはからねばならなくなった時、もとなる長さ（<sup>なんい</sup>単位）を、もっと小さくすることが考えられました。



ビョン吉いさんのすねの長さ  
1 L (ガバチヨ)



大学の先生のをしたの長さ  
1 P (ペロ)

アキレスのあかちゃん  
の足の小指の長さ  
1 U (ウル)

さぎょう  
作業

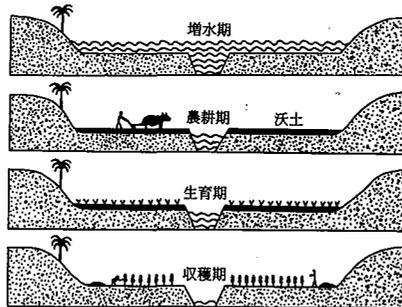
先生が、ドン・ガバチヨ村にいて、1年間、ま昼の時のかげの長さをはかってきました。何月何日は何ガバチヨ何ペロ何ウルか、はかってみましょう。

|           |  |
|-----------|--|
| 3 月 20 日  |  |
| 6 月 21 日  |  |
| 9 月 23 日  |  |
| 12 月 22 日 |  |

このように、<sup>なんい</sup>単位をこまかく決めたおかげで、ドン・ガバチヨ村では、麦を作るのに、たいへんべんりになりました。

|                 |              |        |
|-----------------|--------------|--------|
| こう水になるのは、かげの長さが | 4 L 6 P 9 U  | くらいのとき |
| 畑をたがやして、たねをまくのは | 6 L 5 P 6 U  | くらいのとき |
| 草取りや虫を取るの       | 3 L 1 P 11 U | くらいのとき |
| しゅうかくするのは       | 0 L 6 P 4 U  | くらいのとき |

さらに、運動会きらくの記録も、L、P、Uを使って、正かくにはかれるようになりました。



ナイル川の氾濫と農業の関係

[授業の進め方]

1 L = 37cm, 1 P = 5 cm, 1 U = 0.4cmである。9 ページを読み終えた後、10ページを配布する。同時に、5 L (185cm) の棒 (のような色画用紙) と、6 L 4 P 7 U (244.8cm) のかけ (のような、別な色画用紙) を黒板に貼る。「質問」に先だって、9 ページの絵を見ながら、その意味をはっきりさせることが必要である。「質問」では、L ものさしで測定しても、かなり大きなはした量がでることを確認したうえで、そのはした量を表現する方法を考えさせる。

11ページの作業のところは、次の4本のかげ (を示す色画用紙) を黒板にはり、L ものさし、P ものさし、U ものさし (あらかじめ作っておく) を子どもにわたして測らせる。

3月20日 3 L 1 P 11 U (120.4cm)

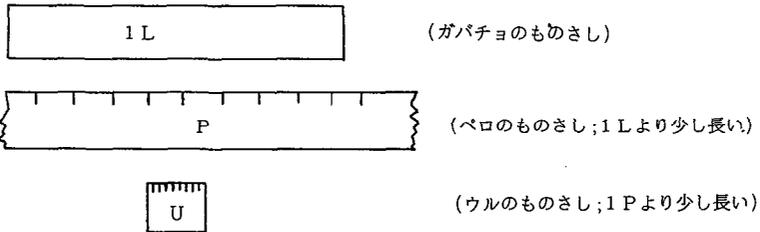
6月21日 0 L 6 P 4 U (31.6cm)

9月23日 3 L 1 P 11 U (120.4cm)

12月22日 7 L 3 P 9 U (277.6cm)

なお、この数値は北緯33°地点 (大体、古代都市バビロンの位置) における正確な値に近いものである (計算は倉賀野志郎氏による)。

各班に1セット、次のようなものさしを用意する必要がある。



(3) 換算の必要性

相互に無関係に設定された単位系では困難が生ずることを明らかにする。

第4時 (13ページ~14ページ) 第5時 (15ページ~17ページ)

2. となり村とのしんぜん<sup>じかい</sup>試合

ある年の運動会は、おとなりのウンマ村の選手<sup>せんしゆ</sup>をよんで、しんぜん<sup>じかい</sup>試合をすることになりました。

立ちばとびで、選手はそれぞれ3人ずつ出して、とんだ合計で勝ち負けをくらべることにしました。

| ドン・ガバチヨ村 |              | ウンマ村  |             |
|----------|--------------|-------|-------------|
| 選手       | 記録           | 選手    | 記録          |
| ① バビロン   | 6 L 0 P 7 U  | ① クンタ | 5 L 6 P 2 U |
| ② バックス   | 5 L 3 P 10 U | ② キンタ | 5 L 5 P 5 U |
| ③ パン     | 4 L 2 P 9 U  | ③ アンタ | 4 L 5 P 0 U |

(問題1)

合計してみて、どっちが勝ったかをあてましょう。

(イ) ドン・ガバチョ村 合計

(ロ) ウンマ村 合計

勝ったと思う方に○をつけましょう。

- 13 -

(質問4) どうしてこんなおかしなことになったのでしょうか。こんなおかしなことにならないように、なにかよい<sup>ほうほう</sup>方法はないでしょうか。



- 14 -

長さを正かくにはかるには、<sup>たんい</sup>単位をこまかくしなければなりません。しかし、

こまかければよい、というわけではありません。それでは、いくつかの<sup>りょう</sup>量をたした時、どちらが大きいか、まるでわからなくなるからです。

もとの<sup>たんい</sup>単位を、きっちりといくつかにわけて、小さな<sup>たんい</sup>単位を決めなければならなかったのです。

そこでドン・ガバチョ村は、1 L は 7 P とすこしだから、1 P の長さをすこし長くして、

$1 L = 7 P$  となるようにしました。

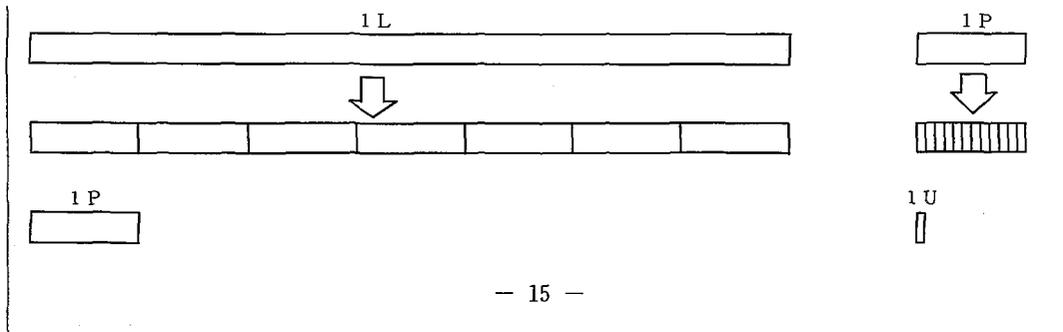
同じように、1 P は 12 U とすこしだから、1 U の長さを少し長くして、

$1 P = 12 U$  となるように決めなおしました。

そうすると、

$1 L = \square U$  となります。

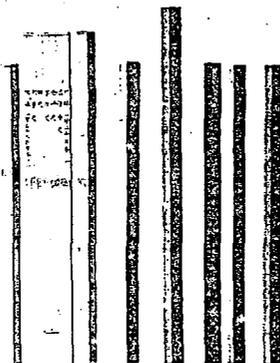
- 85 -



- 15 -

単位の長さをかえるなんて、少しインチキのようですが、大むかしはこんなことはふつうだったのです。

たとえば、「尺」という長さの単位は、ごく最近まで何しゆるいもの長さをあらわしていました。



明治の尺の制定に参照された各種の尺、すべて徳川末期より明治初年に製作されたもので、左より2番目が大野規周の作った比例尺である（中央計量検定所蔵）。

新しいものさしができました。

これを使って、はばとびの班きようそうをしてみましょう。

- 16 -

### 自分のはんの記録

| なまえ | とんだ長さ |
|-----|-------|
|     |       |
|     |       |
|     |       |
|     |       |
|     |       |
|     |       |
|     |       |
|     |       |

- 86 -

各 班 の 合 計

| は ん | と ん だ 合 計 | じゅん位 |
|-----|-----------|------|
|     |           |      |
|     |           |      |
|     |           |      |
|     |           |      |
|     |           |      |
|     |           |      |
|     |           |      |
|     |           |      |

- 17 -

【授業の進め方】

プリントを読み、団体競技のもようなどを話し合いながら、加法の必要性を確認する。計算が一通り終わったところで予想分布をとるが、ごく稀な例を除いて、全員がLの多い方が勝ったと結論づける。

そこで各選手のとんだ長さを表わす紙テープを一本ずつはり合わせて確かめてみる。ただし、このテープは予め用意する場合と、子どもたちにつくらせる場合の二通りが考えられるが、後述の授業記録の解釈のしかたによって決めることであろう。

15ページは「決めなおしました」のところで、各班に1セット、新しい単位系のものさしを配る。もちろん、Lの長さをそのままにして、7等分、12等分する。

はばとびは、計算が必要以上に煩雑になるのを避けるために、立ち**は**ばとびがよい。合計の計算は全員が習熟する必要などなく、班で相談しながらできる程度で十分だろう。

(4) 七進記数法——単位の系統的等分

前時までのように、その場に応じて補助的な小単位をきめて行く方法では演算がかなりめんどうなので、たとえば七進という形で、小単位のつくり方を統一した方がよいことを知らせると同時に、長さの測定から数を導く一般的な手続き、及びその結果のあらわし方（七進記数法）を明らかにし、それをを用いていくつかの具体物を測定し、結果をあらわしてみることが第1の目標である。

次に十進小数を導入するための準備として、まず七進小数の各位どり相互の関係を、くりあがりのある加法を通して明らかにし、さらにその一般的な手続きがいかにややこしいものであるかを体験させる。もちろん、それは「原理的には可能である」ことを知らせることができれば十分であって、習熟をはかる必要は全くない。

第6時 (18ページ～20ページ)

3. ピタ子さんの発見

ドン・ガバチョ村立ひょうたん中学校では、3年生の数学でL, P, U, をつけた数のた

し算、ひき算を勉強します。

あるとき、数学のがてなピタ子さんが、先生にしつもんしました。

ピタ子 「先生、どうして1 Lが7 Pなんですか」

先生 「約束だ！」

ピタ子 「先生、どうして1 Pが12 Uなんですか」

先生 「約束だ！」

ピタ子 「先生、どうしてなんでも、約束なんですか」

先生 「約束だ！数学は約束しないとできないんだ！」

ピタ子さんは、LとPだけならなんとか計算できるけど、Uもはいつてしまうと、ごちゃごちゃして、なにがなんだかわからなくなるのです。だから、テストでは、いつも、クラスで一番わるい点数でした。

ピタ子さんは、まだすっきりしないので、もう一回だけしつもんをしました。



- 18 -

「約束って、おたがいにそれがいいって思ったとき、すればいいでしょ。アタシ、そんな約束いやだわ。LとPならなんとかわかるけど、Uになったらわかんない。どうして1 Pを7 Uにして、だめなんですか。」

先生はいいました。

「だめということはないが……。うん、そしたら、長さが変わるから、Uじゃないな。……。うん、それでやってみるか。」

みんなで話しあったけっか、次のようにすることにしました。

— 長さのはかり方 —

- ① まず、ガバチョものさしで、いくつまでとれるかはかる。
- ② はんぱがでたら、ガバチョものさしを7等分してあたらしいものさしをつくる。それで、はんぱをはかる。
- ③ はんぱがでたら、②の小さなものさしをまた7等分する。  
あたらしくできたものさしではんぱをはかる。

⋮  
⋮

- 19 -

はかっていくと、次々に数字がでてきて、どのものさしではかった数字かわからなくなること  
もあります。

そこで、①のものさしで12回、①のものさしで6回、②のものさしで3回とれたとき、

$$\begin{array}{ccc} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} \\ 12 & 6 & 3L \end{array}$$

とかくことにしました。

このかきかたをピタ子式 きすうほう  
7進記数法 といいます。

れんしゅう ピタ子式7進ものさしを使って、いろいろなものをはかってみましょう。

黒板の長さ

先生の机の高さ

先生の身長

タケシ君の身長

ふでいれの長さ

- 20 -

### 【授業の進め方】

ほとんどが読みきかせであり、とくに問題はないが、19ページの「長さのはかりかた」の所で  
②以降の……ということの意味をはっきりさせるために、何段階か子どもにいわせてみることも  
必要だろう。

20ページでは、これまでの、個性的な単位ではなく、ひとつの普遍的な単位をもとにした、そ  
の何回目の七等分であるのか、という量的な意味に還元された単位であることを①、①、②の  
ものさし（ステヴィンの小数記法）を入れるときに説明しなければならない。従ってこれ以降、あ  
るものはLだけであってPやUはいらなくなる。

測定のところでは7進ものさしを各人に1本与えるのがのぞましい。児童用は3Lくらいあ  
ればよく、②までのめもりをきざんでおく。実際の授業では、A3版青やきコピー用紙に2本  
分のものさしを書き、コピーしたものを各人に貼りつけさせてつくった。

第7時（21ページ～22ページ）

### 問題2

ピタ子さんは、毛糸のマフラーをあんて、プラット君にプレゼントしようと思います。ゆうべ  
は、 $\begin{array}{ccc} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} \\ 1 & 4 & 6L \end{array}$  あみしました。きょうは $\begin{array}{ccc} \textcircled{1} & \textcircled{2} & \textcircled{3} \\ 2 & 3 & 4L \end{array}$  あみしました。あわせてどれだけあんたでしょう。

(計算)

|   |        |        |        |   |
|---|--------|--------|--------|---|
|   | よ      | そ      | う      |   |
| ア | ①<br>3 | ①<br>8 | ②<br>0 | L |
| イ | ①<br>3 | ①<br>8 | ②<br>3 | L |
| ウ | ①<br>4 | ①<br>1 | ②<br>0 | L |
| エ | ①<br>4 | ①<br>1 | ②<br>3 | L |

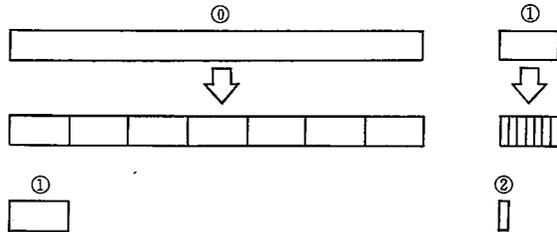
オ そのほか ( )

じっけんで、たしかめてみましょう。

れんしゅう

7進ものさしではかって、いろいろな長さができましたあらわしかたをかえてみましょう。

ア  $2 = ( \text{①} ) = ( \text{②} )$   
 イ  $13 = ( \text{①} ) = ( \text{②} )$   
 ウ  $215 = ( \text{①} )$   
 エ  $9 = ( \text{①} ) ( \text{②} )$   
 オ  $25 = ( \text{①} ) ( \text{②} )$   
 カ  $69 = ( \text{①} ) ( \text{①} ) ( \text{②} )$   
 キ  $5 = ( \text{①} ) = ( \text{②} ) = ( \text{③} ) = ( \text{④} )$



[授業の進め方]

まず、21ページをくばり、予想をたてさせる。ただし、ふだんの授業では計算→答という形で進むことが多いから、「予想」というと計算せずに予想をたてねばならないという誤解が生ずることがある。七進の加法は新しい問題で、仮に計算で答がでて、それが正しいかどうかを実験でたしかめてみるのだという、問題状況は説明する必要がある。

討論の過程（ほとんどの予想はアとエに集中する）で全員が納得してエに変更するケースもみられたが、論点だけは明確にした上で実験（実測）すると納得される。

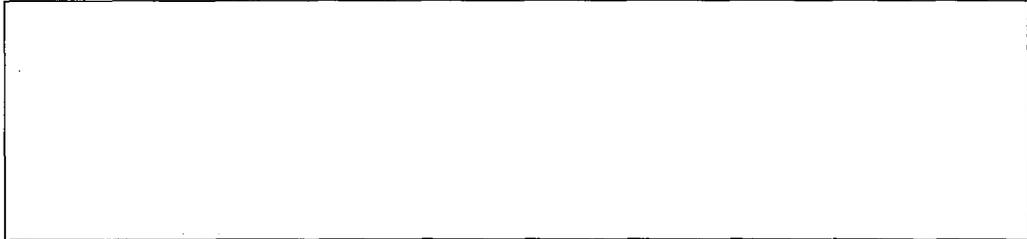
22ページは教師用七進ものさし（色画用紙で5 Lの長さ、②のめもりをぎざんだものをつくっておく）を黒板に貼り、アとイを全員で解いた後、各人の持っている七進ものさしでめもりを追いながら解かせて行く。わかる子は必ず何人かでてくるので、しばらくたっても何をすればよいかわからない子どもに対して机間巡視で指導する必要がある。

(5) 十進小数——単位の系統的十等分

第8時 (23ページ～27ページ)

4. ステヴィンさんの大発見

ピタゴラスさんの7進記数法で、PやUをつかうよりやさしくなりました。けれども、前のページのように、けっこうむずかしかったですね。7進よりも、もっとかんたんな方法はありませんか。



質問5

数がねんどの板にきろくされるようになったのは、いまから5000年まえくらいでした。きょうの勉強は、オランダのステヴィンという人が発見した方法です。それは、いまから何年くらいまえのことだと思えますか。

- ア 4900年くらいまえ
- イ 2000年～5000年くらいまえ
- ウ 1000年～2000年くらいまえ
- エ 500年～1000年くらいまえ
- オ 500年もたっていない

— 23 —

もうふたつしつもんです。こんどはあたるかな。

質問6

人間が、げんし的な形で、数をつかいはじめたのは、いまから、どれくらいまえだと思えますか。

- ア だいたい5000年くらいまえ
- イ 5000～10000年くらいまえ
- ウ 10000年～50000年くらいまえ
- エ 50000年いじょうもまえ

質問7

ステヴィンさんは、どんなしごとをしていたと思えますか。

- ア 大学の先生
- イ 農業
- ウ 商業

— 91 —

エ 工業

オ その他 ( )

- 24 -

ステヴィンさんが発見したのは、どんな方法だったのでしょうか。ものさしを 1m (メートル) にして、19ページにあるような、「長さのはかりかた」をかいてみましょう。

長さのはかりかた

①

①

②

⋮  
⋮

このようにして、できる数を 十進小数 といいます。

いまは、十進小数がおもに使われていますから、ただ 小数 というときは、十進小数のいみです。

- 25 -

れんしゅう

10進ものさしではかって、いろいろな長さができました。あらわしかたをかえてみましょう。

ア  $\overset{\textcircled{1}}{2} = ( \overset{\textcircled{1}}{\quad} ) = ( \overset{\textcircled{2}}{\quad} )$

イ  $\overset{\textcircled{1}}{1} \overset{\textcircled{1}}{3} = ( \overset{\textcircled{1}}{\quad} ) = ( \overset{\textcircled{2}}{\quad} )$

ウ  $\overset{\textcircled{1}}{2} \overset{\textcircled{1}}{1} \overset{\textcircled{2}}{5} = ( \overset{\textcircled{2}}{\quad} )$

エ  $\overset{\textcircled{2}}{25} = ( \overset{\textcircled{1}}{\quad} ) ( \overset{\textcircled{2}}{\quad} )$

オ  $\overset{\textcircled{2}}{69} = ( \overset{\textcircled{1}}{\quad} ) ( \overset{\textcircled{2}}{\quad} )$

カ  $\overset{\textcircled{1}}{5} = ( \overset{\textcircled{1}}{\quad} ) = ( \overset{\textcircled{2}}{\quad} ) = ( \overset{\textcircled{3}}{\quad} ) = ( \overset{\textcircled{4}}{\quad} )$

- 26 -

- 92 -



19.82の

19を せい数部分

・を 小数点

8を 小数だい1位

2を 小数だい2位

といます。

れんしゅう  
練習 2

- ① 2は0.1が ( )
- ② 2は0.01が ( )
- ③ 1.3は0.1が ( )
- ④ 1.3は0.01が ( )
- ⑤ 2.15は0.01が ( )

小 数 論

実業にあらわれるすべての計算が、分数を用いずに整数だけで、いかに行われるかを教える。

初めフランドル語で書かれ、のちフランス語で書かれた。

シモン・ステヴィン

天文学者、測量家、織物計量士、検査官、造幣官、重量測定官、およびすべての商人にシモン・ステヴィンは挨拶を送る。

みなさんには、みなさんの日々の体験が、『小数論』の主題である数の有用性に十分気づかせるのでありますから、これについて多くを述べることは不必要でありましょう。赤緯の表を用い計算によって運転士が海上の真の緯度・経度を示すことができ、またこのようにして地球上のすべての点が指定されうることを天文学者は知っております。しかし「楽あれば苦ある」と申す如く、このような計算の労苦をごまかすわけにはまいりません。それには、60進分数の、度・分・秒等々の長たらしい乗法と除法とが含まれているのであります。

『小数論』の第一部

定 義 I

小数は、十進法の考えに基づき、普通のアラビア数字を用いた算術の一種で、それによってどんな数を書くこともでき、またそれによって実際にあらわれるすべての計算も、分数を用いずに整数だけで行うことができる。

(7) 小数の加減

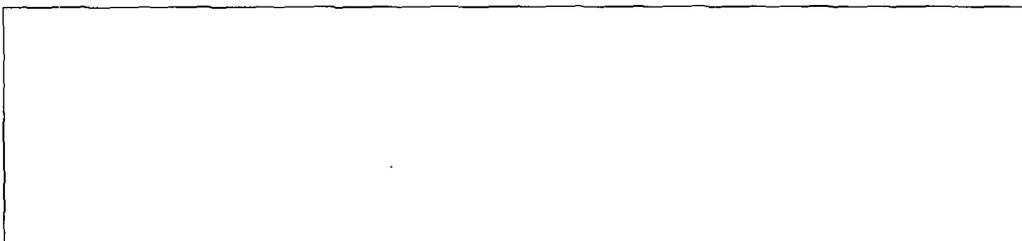
第10時 (30ページ~32ページ)

6. 小数のたしざん・ひきざん

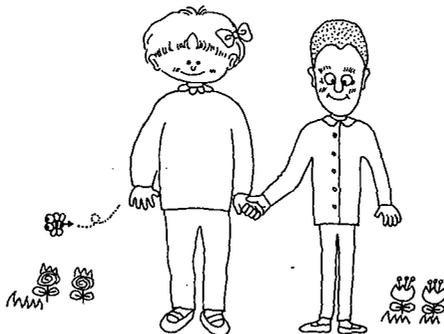
問題3

ピタ子さんは、プラット君と、おそろいの服をつくろうと思います。

ピタ子さんの服をつくるのに、きれが、10.28Lいります。プラット君の服をつくるのに、きれが、6.52Lいります。きれを、どれだけかってくればよいでしょう。



◎ 小数のたしざんは、どのようにしたらできるのか話し合ってみましょう。



- 30 -

$$\begin{array}{r} 10.28 \\ + 6.52 \\ \hline \end{array}$$

と計算してもよいのは、なぜだったでしょう。

10.28dlは、0.01dlが1028  
6.25dlは、0.01dlが625  
たしざんすると、0.01dlが1653  
小数点を使うと 16.80dl

質問

16.80dlと16.8dlとでは、どちらが多いと思いますか。

- ア 16.80dlのほうが多い
- イ 16.8dlのほうが多い
- ウ どちらも同じ

- 31 -

れんしゅう

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad 7.614 \\ + 26.372 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} \quad 5.25 \\ + 3.84 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{3} \quad 3.845 \\ + 11.235 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{4} \quad 7.3 \\ + 6.7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{5} \quad 13.82 \\ + 61.18 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{6} \quad 12.30 \\ + 3.27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{7} \quad 3.280 \\ + 14.000 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{8} \quad 7 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

- 32 -

第11時 (33ページ~34ページ)

問題4

ピョン吉じいさんの家の、つぼには、13.76dlのビールがはっていました。ゆうべ、5.46dlのみました。どれだけ、のこっているでしょう。

- 96 -

小数のひきざんは、どうしたらできるのか、話しあってみましょう。



- 33 -

れんしゅう

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \quad 24.53 \\ - \quad 12.31 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} \quad 1.8 \\ - \quad 0.9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{3} \quad 7.63 \\ - \quad 7.23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{4} \quad 13.415 \\ - \quad 7.415 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{5} \quad 3.40 \\ - \quad 1.28 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{6} \quad 25.000 \\ - \quad 13.463 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{7} \quad 12.0 \\ - \quad 6.8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{8} \quad 3.430 \\ - \quad 2.230 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{9} \quad 1.00 \\ - \quad 0.72 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{10} \quad 14.62 \\ - \quad 13.70 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{11} \quad 22.96 \\ - \quad 18.000 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{12} \quad 12 \\ - \quad 5 \\ \hline \end{array}$$

- 34 -

### (8) 数学史的事項

第12時 (35ページ~38ページ)

#### 7. 小数のあゆみ

人間が、げんし的な形で、数をつかうようになったのは、すくなくとも50000年いじょうはむかしのことと思われま<sup>ひつじ</sup>す。羊や牛の数をかぞえたり、仲間の人数などをしらべたりするのに、数をつかっていたようです。

そのような数(せい数)をつかって、長さや、かさや、重さなどをはかることもできるように

- 97 -

なりました。そのためには、<sup>い</sup>単位をきめなければなりません。

長さをはかるとき、はじめは、人間のからだの、いろいろな部分、たとえば、うでの長さや足の長さ、手のゆびのはば、などが、単位につかわれました。こくもつの大きさ、たとえば、とうきびの長さや、麦のつぶなどが使われたこともあります。

しかし、小さな村が、ひとつの国にまとめられるようになってくると、単位も、きちんときめられねばなりません。<sup>とほくこうじ</sup>土木工事をしたり、畑のひろさを、正かくにはかることが必要になるからです。そして、国ができると、<sup>も</sup>文字や数字で、きちんと記録されるようになりました。

そのような<sup>こだいこつか</sup>古代国家のひとつが、今から5000年ほどむかしの、古代バビロニアだったのです。バビロニアでは、60進小数が使われていました。古代エジプトでは、分数ばかりが使われ、小数は知られていませんでした。

エジプト文化の<sup>なが</sup>流れをうけついでヨーロッパに、なかなか小数が発見されなかったのも、そのせいなのでしょう。

中国では、かなり古くから、きちんと十進の単位系がきめられていました。しかし、つぎつぎに別なよびかたの単位がでてくるので、計算はとともむずかしくなります。日本は、中国の文化のえいきょうを、うけていたので、中国とほとんど同じ書きかたをしていました。



明治算法新書  
東京 栗原権松編

|                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                  |                  |                   |                    |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 一               | 十               | 百               | 千               | 萬               | 億               | 兆               | 京               | 垓               | 秭               | 穰                | 溝                | 澗                 | 正                  |
| 1               | 10              | 100             | 1,000           | 10,000          | 100,000         | 1,000,000       | 10,000,000      | 100,000,000     | 1,000,000,000   | 10,000,000,000   | 100,000,000,000  | 1,000,000,000,000 | 10,000,000,000,000 |
| 10 <sup>0</sup> | 10 <sup>1</sup> | 10 <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> | 10 <sup>4</sup> | 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>6</sup> | 10 <sup>7</sup> | 10 <sup>8</sup> | 10 <sup>9</sup> | 10 <sup>10</sup> | 10 <sup>11</sup> | 10 <sup>12</sup>  | 10 <sup>13</sup>   |

今から、500～600年くらいまえから、ヨーロッパでは、商業がさかんになってきました。商品の生産がさかんになると、ぼうえきもどンドン進むようになりました。そうすると、インドやアラビアの数学の、すぐれたところもヨーロッパにつたわってきます。

そのようなれきしの中から、小数がつくりだされたのです。小数がつくられると、航海術や、天文学に使われる計算が、ずっとらくになって、いろいろな産業が、いっそう発展することになりました。

この、小数の授業書で、小数がつくりだされるまでの、何万年ものれきしを、かんたんに、ついせきしてみました。黒板に、れきしのながれをかきこんでみましょう。

- 
- 現  
生  
人  
類  
が  
う  
ま  
れ  
る
- 数（せい数）が使われはじめたのは？
  - バビロニアで、60進小数がつかわれたのは？
  - ステヴィンさんが、10進小数をつくりだしたのは？
  - ネイピアさんが、小数点をつかったのは？
  - 37ページの、数学の本が出されたのは？
  - あなたが、うまれたのは？
  - おじいさんが、うまれたのは？

い  
ま

— 38 —

### 第13時 感想文による授業書への評価

〈注〉

授業書中の図版等については次のものを用いた。

- 表紙 筑摩書房、数学講座18「数学史」(1975年)30ページ  
5ページ 小泉袈裟勝「度量衡の歴史」原書房(1977年)25ページ  
8ページ 河出書房新社、世界の歴史2「古代オリエント」(1976年)27ページを参考にした。  
12ページ 前掲「古代オリエント」168ページ  
16ページ 前掲「度量衡の歴史」53ページ  
26ページ カジョリ、小倉金之助補訳「初等数学史」下(共立全書)(1971年)ステヴィンの項参照。  
27ページ 同上書、216ページ  
29ページ 銀林浩訳「シモン・ステヴィンの小数」(『数学教室』No. 26, 1957年4月, 国土社)  
36ページ 前掲「古代オリエント」左の図は49ページ, 右の図は121ページ  
37ページ 栗原稚松「明治算法新書」(1888年)

### 3 授業記録と若干のコメント

以下の授業記録は、1982年12月札幌市立平岸小学校3年(須田学級)、1982年12月平岸小学校3年(大原学級)、及び1984年12月同もみじ台南小3年(長沢学級)で実施されたものの一部で

— 99 —

ある。授業書の主な部分に限定し、若干のコメントを付す。

### (1) 測定の原理

#### 〈授業記録〉 須田学級

T：5000年前の運動会で、どうして順位を決めたか、発表してもらいます。

C：とんだところから、一ばん遠くにとんだひとを一位にした。

C：いちばんとおくで、はばをながく……。

T：はい。ほかに？

C：遠くにとんだ順に。

T：なるほど。ほかに？

C：テープで、とんだところにするしをつけて、誰が一ばんながいか、みじかいかな、きめる。

T：とんだ人がどこまでか、テープでしるしをつける。なるほどね。

C：とんだところにするしをつけて、だれがいちばんかをきめる。

T：はい。宮崎さん。

C：一本のひもをとんだながさにあわせて、それがいくつ分かしたらべて、多い人を……

T：あ、とんだながさにあわせて……。はい、ほかに。

C：だれかとんだら、毎回同じ人がでてきて、その人の足ではかる。

T：ほう、おもしろいことをいう。「足」って、どこの足？

C：これしかないべや、足ったら。

T：毎回同じ人がでてくるんですと。はい、ほかに。

C：次の年、大きくなって……。

C：ひもをね、おんなじく切って、何本あるか数えて、順位がわかる。

#### 〈コメント〉

どの学級での授業にも共通してみられることだが、この段階ですでに、次の質問2で考えるべき論点（いわゆる個別単位の必要性）がすべてでてきてしまう。それは特にこまることではないが、質問2をより効果的にするためには、次のように質問1を変えた方がよいと思われる。

（質問1）ものさしなどではからなくても、じゅんいを決めることはできるでしょうか。  
いちばんかんたんな方法を一つだけ考えてみましょう。

いずれにしても、質問1は省略することはできない。測度なしの、なまの量としての長さの認識がうきばりにされる必要があるからである。

従って、改訂前の授業書では「さっきの話しいのなかで、もうバビロン君をたすけることができるんだね。それを書いて下さい。」（長沢学級）という指示ですますことも適当な措置だったといえる。

どの学級での授業にも共通してみられることだが、ガバチョ原器をうやうやしく提示するところでは、「つくりばなし」だったことを忘れてはいないにもかかわらず、結構半信半疑になる。長沢学級では、ガバチョ原器を、ボール紙のガバチョものさしとくらべることをこどもたちが要求し、それがぴったり合うことに驚きの声をあげるといって、可愛い場面もみられた。

### (2) 小単位の必要性

#### 〈授業記録〉 須田学級

T：6 ガバチヨまではかったんですけど、そのあまりをどうしたらいいか？はい、どんな方法ありますか？

C：ちゃんと長さをはかるためには、もうすこし短いガバチヨをつくればよい。

T：もうすこし短い、何？

C：ガバチヨの。

T：なるほど。ほかに？

C：ねんどを、1 ガバチヨとおんなじ長さにして、同じ長さに何個かにわけて、それでいくつぶんあるか、はかってみる。

T：はい。何個かにわけて、それがいくつ分あるか考える。わかる？どういうことか。

C：(多数)わかる。

T：はい、ほかに。若山君。

C：うんとね、1 ガバチヨの半分をつかっちはかる。

T：ああ。ああやって書いた人、手をあげてごらん。さっき見たらもつといた。

C：だいたいそう。

T：似てる？いってごらん。

C：この村では、もう数字がわかるから、半分だったりしたら、またその半分と同じ長さの半分をつくったらいい。

T：はい。ほかに？

C：ねんどでこうつくって、1, 2, 3, 4 とめもりをつけていけばいい。

T：ああ。二番目に似てるね。はい、ほかに。

C：あまりを1 ガバチヨにあわせてはかる。

T：だれと似ている？高橋君と似てるね。うん。それじゃ、安斉君。

C：1 ガバチヨの半分をつくって、半分ガバチヨという名前にして、それでも半分ガバチヨより短かったら、その半分ガバチヨを半分にしてはかる。

T：へー。半分ガバチヨというものさしをつくるんですと。そしてそれでもだめだったら、それをさらに半分にする。そしたら、なんていえばいいんだ？

C：半分ガバチヨ。

C：半分半分。

C：半々ガバチヨ。

C：ハンバーグ。

T：安斉君、おもしろいことを考えた。はい、次のページくばります。ドン・ガバチヨ村ではどうやって考えたかです。

### 《授業記録》 大原学級

T：いったいこの半端をどうやって測ったらいいか、それを考えて下さい。

(書かせながら) 今、分数っていう人がいたからね。分数を、どうやって使うのか、聞いてみよう。

C：あの分数のときに使った小さい紙をね、いろんな色の画用紙あったしょ。あれを使ってやるの。

T：でも、分数なんてないんだよ。伊藤君。

C：1 ガバチヨを何個かにわける。

T：それから？木田。

C：ピョン吉じいさんの手や顔の長さを、それとおんなじ物をつくって、それで量る。

C：うんとね、伊藤君がいったのあるけどね、1ガバチヨとすこしより、1ガバチヨと、その半分の、半分よりないとか、あるとかいったほうが、1ガバチヨとすこしっていうよりまだと思う。

(同様の意見がいくつか続いたのち)

T：先生からひとつ聞きます。伊藤君の1ガバチヨを何個かにわけてはかる、そして、たくみさんがいったように、測っていくつ分か測るって書いてあるけど、幾つかにわけるって、一体何個に分けるのかな。例えば(?)君だったら、2個にわけるんだね。

C：だいたいでもいいの？

T：そう、だいたいでもいい。

C：3個分。

T：それから、福島だったら？

C：5個ぐらい。

C：4つぐらいとね、うんーと、わけかたはね、半分にわったらさ、それをまた半分にさ、折れるでしょ。そしてそのふたつをもう1回折って、またそのかたいっぽうの大きなほうを半分にする。

T：なるほど。フルヤは？

C：2つ。

C：わたしはね、そのときによってちがうと思う。

T：それでね、何個かにわけるっていうのはいいね。みんなそういうことだね。内田がいったのもそうなの。実は、ピョン吉じいさんの手、それから顔の長さを、ということは内田がいいたいことは、すねよりも？

C：短い。

T：短い。すねよりも短いついていうことなんだね。

《授業記録》 長沢学級

T：よし。それじゃあ、なんか面白い考えがでてきているようだから、発表してもらおう。

C：短い棒をつかう。

T：短い棒をどうする？

C：小さい単位を考えればよいと思います。

T：うん……。

C：ミリとかセンチとか……。

T：ああ。

C：1ガバチヨを十等分すればよい。

T：なるほど。ほかに？

C：ひもとか棒とかいうものにするしをつけてめもりみたいにする。

T：だけどガバチヨしかないよ。

C：1ガバチヨみたいにする。

T：ううん……新しい単位をまたかんがえてやるということだね。

C：物差しみたいだね、1ガバチヨの半分に名前をつけてね、1ガバチヨの半分のまた半分に名

前をつけていく。

T：うん。なるほど。でてきた意見はみんな新しい単位，それも小さい単位をかんがえてそれがいくつぶんあるか，わかればよいという考えだね。

ところでね大野君（十等分の考えをだした生徒）なんで十等分でないといけないの？

C：十等分したらはかりやすいでしょ。だから。

#### ＜コメント＞

これまでの，ほとんどすべての授業は須田学級および大原学級での記録と同様に展開された。長沢学級のように十等分の考えがでてきたのは極めてめずらしいケースといえる。直接的に指摘しうその原因は，須田学級及び大原学級ではこれが小数の学習であることを知らせていないのに比べて，長沢学級では，はじめから知らせていることにある。長沢学級の展開例のような場合においても，十等分の根拠は必ずしも明確になっていないこと，様々な意見の共通項をとれば，より小さな単位をきめる必要がある，という点に収束することから，十等分の考えが出るかどうかによって授業の展開の仕方を変える必要はないといえるであろう。

#### (3) 換算の必要性

##### ＜授業記録＞ 須田学級

T：はい。計算してまるをつけてください。

C：合計していいの？

C：ドンガバチョ村が勝った。

T：みんなにきいてみるよ。ドンガバチョ村の合計，いくらになりました。

C：15 L 5 P 26 U。

T：ウンマ村はいくらになりました？

C：14 L 16 P 7 U。

T：みんなにきいてみるよ。どっちの村が勝ったと思う？佐藤さん。

C：ドンガバチョ村。

T：はい，それじゃあ，ドンガバチョ村が勝ったと思う人，手をあげて。

C：（多数）

T：あ，全員。それじゃあ，ウンマ村が勝ったと思う人。……いない。

それではここに，パッカス君のとんだ距離。ちょつきりです，これ……次の時間にこれをつなぎあわせて，やってみます。

T：はい。それじゃあどっちの村が勝ちました？

C：（多数）ウンマ村。

C：くるってるんじゃないの？

C：先生のはかるのまちがったんだ。

T：はい。それじゃあ，どうしてだろう。考えてごらん。

C：あ，わかった。ペロ，ペロが多い。

T：どうしてだ？うたえちゃん。

C：あの緑色の，ドンガバチョ村のでないの？

T：いや，ウンマ村でいいんです。なしてだ？宮崎さん？

C：16ペロのところを，14ガバチョのところにくりあがってないから。

T：あ，くりあげていないから。

C：したら26ウル、これだっけくりあがっていない。

T：あ、これもくりあげなきゃならない。

C：して、これもあがるしょ。

T：うん。

C：先生がはかりまちがえたんじゃない？

C：そうだ。そうだ。……

T：どうしてこんな結果になったかというと、宮崎さんがいったように、1 ガバチョで何ペロか、これがきまってなかったから、みんなどうやって計算したらよいかわからなくて、ああいう結果になったんです。

《授業記録》 大原学級（代表的な意見を列挙する）

「あのね、ペロやウルをね、くりあがりしないでね、だけどみんなはね、最初の一番多いからうてならったしょ。多いからきめちゃうっていったんでしょ。だけどね、今、昔だからね、くりあがりもないから、くりあがりなんか、考えられないから、あわせたらガバチョになるっていうこともかんがえられていないから、おかしくなる。」

「ペロとかウルとかがね、100や200になってもね、ガバチョにかわんないからね、どっかがおかしくなる。」

「このままではくりあがりがなく、10ペロになっても20ペロになってもくりあがりしなかったから、変なことになった。くりあがりをつくって、10ペロになったら1 ガバチョとかにすればいい。そして、10ウルになったら1 ペロというふうに決めれば、そんなことはおこらないと思う。」

「ペロが、ウンマ村のほうがありました。」

《授業記録》 長沢学級

T：（合計をだした後）どっちが勝ったんだろうね？

C：（くちぐちに）ドンガバチョ村。

T：わけいってもらうかな。

C：まけたかもしれないよ。C：勝ったね。C：くりあがりか……（などのつぶやき）

C：どうしてかという、ドンガバチョ村の15 L 5 P 26 U から14 L 16 U 7 U をひけるから。

C：（少数）いいです。

T：みんな佐藤さんのいっていることわかった？

C：（少数）わかった。

T：佐藤さんの説明だけでいいかな？

C：いいです。

T：じゃ、どっちが勝ったかたしかめをするには、どうしたらいいだろうね？

T：実際にそのながさをテープかなんかで作って？

C：つなげる。

T：うん。つなげてみればいいね。それをやってみます。

C：えー。

T：（テープを示しながら）これも、5000年前から……。

C：（多数、笑いながら）うそだ。ずいぶんきれいだね……。

T：（一本ずつ示しながら）ながいな。

C：それかして。測ってみる。

T：うん。先生がうそのながさを作ってきたかもしれないからな。

(グループごとに測った後、廊下でつなぎ合わせる。)

T：測ったら、ウンマ村のほうが勝ったんだな。

渡辺さんさっきね、計算しながらおもしろいことっていたのね。渡辺さん、さっきいつていたこと、いえるかな。

C：くりあがりがあるんじゃないかと思うんだよね。ペロでもね、大きくなったら、絶対にガバチョになるんでないかと思ってさ、……。

T：ああ。ペロでもいくつか集まったらガバチョになるんでないかな、と思った。それで渡辺さんはどっちが勝ったかわからなかったそうです。

C：(複数)フーン。

(このあと、14ページを配布し、書かせる。)

#### 《コメント》

子供たちの書いたのは、ペロやウルをならべてみてその関係を明確にすべきこと、10進法を使えばよいこと、などのほか、時間の単位を例にして換算できるようにすることの必要を説明していたものもあった。

1978年の授業ではみられなかったことだが、長沢学級での、「ひけるから」とか、大原学級での、「だけどみんなはね、最初が一番多いからってならったしょ」とかの発言にみられるような、自然数の大小比較のアルゴリズムとの関係での認識は、授業書のねらい以上のレベルであった。

長沢学級で、テープを一本ずつ測ったのは、須田学級の授業記録を参考にしたためである。須田学級の、「あの緑色の、ドンガバチョ村のでないの?」「先生がはかりまちがえたんじゃない?」という発言は、子供たちの、あらゆる論理的可能性を追求してみる態度の表れであり、貴重な芽であろう。ただ、そのためにこの授業が完全には納得のいかぬままに終わっているとも考えられるのである。

#### (4) 単位の系統的等分

##### 《授業記録》 須田学級

T：いま、みんなにね、これ一本ずつ、記念にあげます。

C：(多数の喚声があがる)

T：はい。目もり小さいほう見てごらん。いくつある? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。7ですこし長くなってる。はい、その次。1, 2, 3, 4, 5, 6, 7だから、ここで?

C：1ガバチョ。

T：これを何ていうかっていうと、ピタ子式7進ものさし、ていうの。

C：「進」って、どういう意味?

T：あ、いいこと質問するね。若山君。7進の進、てどういう意味だかわかる人? なんとなく、でもいいよ。

C：新しく発見したから。

T：うーん。ちょっとちがうな。はい、石橋君。

C：あれ、ウルはね、12になっても、12になったらくりあげるんだけど、今度は7進になって、その7が、7つになったらくりあげるっていうこと。

(中略)

T：それじゃみんなで、今ね、なにをはかる? 自分の机の横の長さをはかってもらうよ。⑩のも

のさしで？はい、みんなで。

C：1

T：はい、次。①のものさしで、あとの残り。

C：(多数) 4

C：5じゃないの？

C：(多数) 4だよ。

T：佐々木君。ちゃんとはじにあてないとだめだよ。

C：1ガバチヨと、1, 2, 3, 4ウル。

T：あ、ウルか、そういうのないんだよ。単位は。こんどは、②のものさしでいくつ？

C：(多数) 2。

(そのあと、各自に渡したのものさしを使って測定させる。)

T：ちょっと発表してもらいます。

C：廊下が、えーと、③のものさしで204と、①のものさしで1, ②が4, ガバチヨ。

C：オルガンの、たて、241ガバチヨ。よこ、211ガバチヨ。

T：あ、ちょっといいかたがちがうわ。③でなんぼ、①でなんぼ……っていわないと。

C：階段の窓の長さ。③が6, ①が4, ②が3。

T：はい。もうひとり、はい、エリ。

C：ふでいれの横。③が0, ①のところ4, ②のところが3。

(他のクラスも、ほぼ同様の授業展開であった。)

#### (5) 7進の加法

##### 〈授業記録〉 須田学級

T：はい。それでは、予想を聞いてみます。

(結果)

ア。(10進の加法をした) 5人

イ。(10進と7進の混同) 3人

ウ。( 同上 ) 5人

エ。( 正解 ) 28人

それじゃ、説明できる人？お、すごい、だいぶみんな意見をいえるようになった。

C：えーとね、そのものさしはさ、全部ね、7でくりあがるからね、アはね、ちがうと思う。

T：ああ、アはちがう。ちょっと先生、計算してみるよ。1, 4, 6。それから、2, 3, 4。

はい、たしてみるよ。そしたら、若山君。

C：したらね……。

T：これをたしていくらになるの？みんな。

C：10。

C：え、ちがうよ。10になんない。

T：10になんない？

C：(多数) なるよ。

C：おまえ、たしざんもわかんねえのか？

T：たしざんもわかんねえのか、でなく、若山君は、10になったらどうなるってこと？

C：1くりあがる。

T：くりあがって、なんになるの？

C：7でくりあがるから……。

C：1くりあがって……。

T：1くりあがって何になるの？

C：(数人) 3。

T：はい、若山君，そういうこといってるの。このあと，誰か説明して。悦治。

C：それで，1くりあがって，1と4と3で8だから，7の1をこっちの，①のところにくりあげて，7じゃない，1。

T：うん。そしたらこっちは，いくらになったの？

C：(数人) 4，1，3。

#### 〈コメント〉

大原学級では，予想を出させた後，実際に測って，正解が④4①1②3であることを確認したうえで討論に入った。主な発言を列挙しておく，「くりあがりしているから」(7進の)，「あのね，これは，昔はさ，ガバチョとペロとウルだったでしょ，昔はね。これはね，7でくりあがるから。10でくりあがらない。」「10でくりあげたからまちがった。」

長沢学級でも，大原学級とほぼ同様な意見，説明が子供たちによってなされた。長沢学級の，はじめの予想分布は次の通りである(大原学級は不明)。

ア. 3人 イ. 3人 ウ. 5人 エ. 23人 オ. 1人 (④3①1②3)

#### (6) 7進の換算

##### 〈授業記録〉 須田学級

T：はい，それじゃあ，22ページ。7進ものさしみんなにあげました。これを使って計算します。

少しみんなでやってからやるよ。はい，④で2のところ，はい，手をひろげて指差してごらん。はい，誰かここにきて，ここからここまでってやってちょうだい。和田さん。

C：(黒板にはってある7進ものさしで指示する。)

T：はい，ここまでだね。そしたら，これ換算するんです。①のものさしで考えたらいくつあるか。

C：(数人) わかった，わかった。

C：予想？

T：予想でない，正しい答えがでます。

はい，いくら？杉野君。

C：14。

T：ほおれ，天才だ，あんた。はい14。②でいくらか。佐々木君。

C：21

C：エー。

C：ここだよ，21っていったら。

C：98。

T：98。いいですか？

C：(多数) いいです。

T：どうして98になったの？悦治。

C：7×14。

T：うん，7×14。プリントに書いていいよ。それじゃ，1の問題やるよ。はい，⑩で1，①で3。だれかここにきて，指さしてちょうだい。三谷さん。

C：(指さす)

C：(多数) いいです。

T：①はいくらですか，わかった人？詩枝。

C：10？

C：(多数) いいです。

T：はい，1，2，3，4，5，6，7，8，9，10。そしたら②のものさしでいくらあるか。末広さん。

C：70。 C：(多数) いいです。

(ウを，各自でとかせる)

T：だいたいみんなできてた。

(中略)

T：こんど，オいくよ。

C：もうやっていいの？

C：7かける……。

T：あれ，今度7かけるの？

C：かけない。 C：わればいいんだ。

T：そうそう，わればいいんだ。それじゃ，②で25は，①でいくらですか。さぬき君。

C：3。

T：わあすごい，よくわかった。②でいくら？

C：4。

C：(多数) いいです。

(中略)

C：先生，この算数なんのためにやってるの？

C：小数。

C：ほんと？

T：なんだろう。いまにわかる。

C：小数にきまつてる。

C：小数だべや。

(以下略)

#### 《コメント》

この部分の授業記録としてはもっとも順調に進んだものといえる。他の二学級では，特に質的な差異はないとはいっても，授業者も子どもも，もうすこし苦労しながら進んでいたようである。その違いは，何よりも須田学級の授業者が，この授業書(改訂前の授業書で，特にこの部分はかなり煩雑だった)での授業を経験していることにある。おおまかな言いかたをすれば，授業者がうまくいくことを確信している場合には，子どもたちは，相当高度な課題でも当然のようにこなしていくし，反対に授業者が，ちょっとこれは難かしすぎるのではないかと考えている場合には，子どもたちは，それを敏感に感じとるのかも知れない。

#### (7) 10進の発見

《授業記録》 須田学級

T: それじゃ、23ページ考えて行きます。この計算、難しかった人?

C: (多数) はい。

T: 「もっとかんたんな方法はありませんか」

C: しらん。 C: わからん。

T: 問題読んで、必ず書いてちょうだい。

T: わかった人。はい。エリ。

C: 7進ものさしは、ものさしの目もりが小さいから、もっとはかりやすい大きいめもりの長いものさしにすればいいと思う。

T: なるほどね。ほかにないかい? はい、悦治。

C: 10進記数法をつくれればよい。

T: なに?

C: 10進記数法。

T: どうだ?

C: (数人) いい。

C: いま言おうと思って手をあげた。

T: それなに、っていう人いるよ。説明してくれる人? はい、鷹野君。

C: ええとね、今みたいにね、1めもりを全部10にして、えと、今の物さしみたいにするの。

T: うん、どう? はあい。(10進物さしを示す)

先生、見てまわったらね、早崎君も書いていました。これ、今まではいくつに区切ってた?

C: 7。

T: これ、いくつ?

C: 10。

T: 早崎君、書いたのよんでごらん。

C: 10でくりあげればいい。

T: うん。そういうふう考えたのが、ステヴィンさんです。

《授業記録》 長沢学級

(グループで討論された後)

T: えーと。西方君。

C: 7進法なら難しいから、10進法を使って、10になったらくりあがるほうが簡単でいいと思います。

C: 物差しみたいなもので1メートルくらいのを考えてつかってやればいい。

T: うん。なるほどね。あとないかな? 同じことでもいいですよ。大野君。

C: 10進記数法にする。

T: うん。渡辺さん。

C: 私も、7進記数法を10進記数法にする。

T: よし。大平君もいっていたね。1メートルのものさし。あれも実は10進法になっているんです。

C: (数人) えー。

C: あ、そうだ。10等分されればいいんだ。

T: 10進法がいいだろう, 7進でいくと大変なんで10進法がいいんじゃないかな。こんどは, 10  
ずつくりあがっていくことにします。

(8) 10進の意義

《授業記録》 須田学級

T: それじゃ聞くよ。アの, 22ページの方がやさしかった人?

C: ……。

T: イの, 26ページの方がやさしかった人。

C: (全員) はい。

T: あ, 全員。どうしてですか? 宮崎さん。

C: イは, 10進ものさしでやるから。

T: はい, ほかに。若山君。

C: えーとね, かけていくところあったしょ。それでね, 僕ね, 7の段1番苦手だから。

T: あ, いいこといった。若山君。くわしいね, 説明。山内さん。

C: 22ページの問題のとき, わたしがものさしの使いかたがあんまりよくわからなかったから,  
むずかしかったけど, 10進ものさしは, 1メートルだから, 2年で習ったから簡単だった。

T: なるほど。安斉君。

C: 22ページのほうは7進でできていて, 7でしょ。それだから21, 28というけど, 26ページの  
ほうは, 10進ものさしで, 10, 20, 30, ……と簡単に数えられるし, たしていけばいい。そ  
れに7進ものさしは, 7の段を全部おぼえないとだめ。それに, 7かける9以上だと数えに  
くい。

《授業記録》 大原学級

T: アが1人, イが41人。それじゃ, 理由をいってもらおうかな。

C: うーんと, 1回目やってみたらさ, はじめてやったのだからさ, むずかししょ。で, 2回目  
やったらさ, もうなれてるしょ。だから2回目のほうがやさしい。

C: あのね, 福島君がヒントくれてね, 問題も少ないしね, わかりやすかった。

T: はい, 古屋。

C: アだと, 7だからなにがなんだかわからなくなるけど, イだったら10だからよくわかる。

T: なるほど。はい。

C: 22ページのほうはね, 7進ものさしで, 7はね, はんばな数でしょ, すこしね。で, 26ペー  
ジのほうはね, 10進ものさしでね, 10はちょうどね, はかりやすい数だから。

T: なるほど。はい, 若山君。

C: このステヴィンさんという人の考えた10進ものさしでやったらさ, 10でくりあがるって感じ  
でしょ。それでいままでの7進記数法だったら, 7っていったらはんばでしょ。半分にわけ  
たりするのに。だから。

#### 4 感想文による子どもからの評価

感想文は、子どもたちにとって授業書が、どのようなものであったかを知るための素材となる。「どのような」ということを、どのような枠組で記述すべきかは、決して自明ではないが、さしあたりは、授業書に対して肯定的であったか、否定的であったか、あるいはそのどちらでもなかったか、という視点にとどめたい。子どもたち自身も、感想文はそのように書くものであるらしいと、何となく思っているふしがあり、分析のさいの視点としては分析する者の主観性は、最少限にとどめうると思われるからである。

とはいっても、個々の文を三つに分類すること自体、かなりの無理がある。他の実践報告の中には、このような評価を感想文ではなく、授業終了時に挙手させる方法をとっているものもある。確かにそのような方法は、三分をある意味において正確にする効果はあろう。しかし、そのような方法は、子どもたちの評価を、三分された範囲に止めてしまって、感想文は単なるその説明、あるいは理由づけになってしまうことも考えられる。ここでは、三分の作業は、分析する者の責任として自由に書いてもらった（もっとも、「自由に」ということの中身は、それぞれの学級における日常の作文指導や感想文の指導によって異なるであろうが、その点については分析しえない問題として扱う）。

従って、このような三分法の粗さを少しでも補うために、その具体的内容に即して、子どもがどのような感想文を書いたか、全体像をスケッチすることが必要かも知れない。そこで、まず、授業書の全体的評価に関して三分（+、0、-）した上で、その根拠として書かれていることを、授業書の構成の諸契機に即して分類してみた。項目は、次のように設定された。

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 項目 A 全体的評価        | 項目 H 小数点   |
| 項目 B 測定の原理        | 項目 I 加減法   |
| 項目 C 測定の操作        | 項目 J 授業形態  |
| 項目 D 小単位の必要性      | 項目 K 物語部分  |
| 項目 E 換算の必要性       | 項目 L 発展的問題 |
| 項目 F 換算の方法（7進を含む） | 項目 M 数学史   |
| 項目 G 10進の意義       |            |

感想文の例に即して、分類の具体的な進め方を示そう。

#### ネイピアさんの改良 —— 小数とは何か ——

福島 健

僕は、算数がきらいです。もちろん小数も。だから、算数の時間がくると、「やだよー。」だとか、ときには口に出す事もないわけではありません。

「小数とは何か」で、1番良かった文章は、「ネイピアさんの改良」です。そのわけは、僕は算数がきらいでその上算数の意味がわかりにくいのです。それで、ネイピアさんが、「ピタゴラス7進記数法」を、「10進記数法」にして、ネイピアさんが、わかりやすくしたからです。僕は、7進よりも10進の方法がやりやすいから、「ネイピアさんの改良」が、そういうわけで1番良かったのです。

後は小数のたし算ひき算もわりと良かったです。わけは、考えこむ必ようがないし、スラスラとできたからです。

G+

I+

反対にいやだったのは、「ドンガバチョ村の四季」です。何でかってわけはわからんし何も面白くなかったからです。

書き忘れたけど「ステヴィンさんの大発見」も面白かった。わけは、わからないけど、何となく面白かったです。

そうかといってプリントばかりやっていたのではありません。実験みたいな事も実さいやってみたのです。どんなことかというとなまず、3階のろうかのたての長さを計って見たのです。

僕の班は、1番おくれて計りだしたから、班長として、はずかしかったです。実さいに計りだしました。1L, 2L, 3L……—209Lと少しありました。きせきなこと、5班と全くおなじだったのです！でも、たしかめをしなかったから、本当に209Lと少しだったのか、それはわかりません。

もう一つの実験は、体育館ではばとびをして何L何P何Uかとんで見て計ったのです。最初は、4L1P(わすれた)Uで、2回目は3LわすれたPわすれたUでした。5Lぐらいとびたかったなあ。

D-

G+

J+

C+

J+  
Total  
A+

このような集計をして、学級ごとにまとめたのが以下の表1～3である。

表1 平岸小 須田学級 児童数 43人

|   |                    | 積 極 的 意 見                       | 中 立 的 記 述 | 否 定 的 意 見 |   |
|---|--------------------|---------------------------------|-----------|-----------|---|
| A | 全体的評価              | 省略                              | 40 ⑫⑳     | 2 ④①      | 1 |
| B | 測定 の 原理            | ③⑦⑮⑲⑳㉓㉔                         | 7 ⑮⑲      | 2         | 0 |
| C | 測定 の 操作            | ⑪⑲⑳㉓⑳                           | 5 ③⑲      | 2         | 0 |
| D | 小単位 の 必要性          | ①⑦⑮⑲⑳㉓㉔⑳                        | 9 ⑮⑳      | 2 ④①      | 1 |
| E | 換算 の 必要性           | ①②⑤⑦⑮⑲⑳㉓⑳                       | 10 ⑮      | 1 ④①      | 1 |
| F | 換算 の 方法<br>(含 7 進) | ⑩⑪⑬⑲⑳㉓⑳⑳⑳⑳⑳⑳                    | 12 ⑮⑲     | 2 ⑰       | 1 |
| G | 十進 の 意義            | ①⑤⑧⑩⑮⑲⑳㉓⑳⑳⑳⑳⑳⑳                  | 14 ⑮⑲     | 2         | 0 |
| H | 小 数 点              | ⑧⑮⑳㉓                            | 4 ⑤⑮⑳     | 3         | 0 |
| I | 加 減 法              | ⑳㉓⑳⑳⑳                           | 5 ⑮       | 1 ⑮⑳④①    | 3 |
| J | 授 業 形 態            | ④⑧⑲⑳㉓                           | 5 ⑥       | 1 ⑮       | 1 |
| K | 物 語 部 分            | ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑪⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟ | 30 ⑫⑲⑳    | 3         | 0 |
| L | 発 展 的 問 題          | ⑮⑲⑳                             | 3         | 0         | 0 |
| M | 数 学 史              | ①④⑧⑩⑬⑮⑲⑳㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟           | 19 ⑮      | 1 ⑳       | 1 |

表2 平岸小 大原学級 児童数 44人

|   |                 | 積極的意見                              |    | 中立的記述 |   | 消極的意見 |   |
|---|-----------------|------------------------------------|----|-------|---|-------|---|
|   |                 |                                    |    |       |   |       |   |
| A | 全体的評価           | 省略                                 | 43 | ③①    | 1 |       | 0 |
| B | 測定の原理           | ②⑫⑬⑭⑮⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟           | 18 |       | 0 |       | 0 |
| C | 測定の操作           | ①④⑱㉔④⑩                             | 5  |       | 0 |       | 0 |
| D | 小単位の必要性         | ㉓㉔㉕                                | 3  |       | 0 | ④⑩    | 1 |
| E | 換算の必要性          | ①③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟ | 21 |       | 0 | ④⑩    | 1 |
| F | 換算の方法<br>(7進まで) | ⑦⑫⑬⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟              | 10 |       | 0 |       | 0 |
| G | 十進の意義           | ⑧⑨⑩⑱⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟               | 7  |       | 0 |       | 0 |
| H | 小数点             | ④㉓㉔                                | 3  |       | 0 |       | 0 |
| I | 加減法             | ⑨㉒㉓㉔                               | 3  |       | 0 | ③⑦    | 1 |
| J | 授業形態            | ③④⑤⑫⑬⑭⑮⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟          | 11 | ③①    | 1 |       | 0 |
| K | 物語部分            | ②③⑤⑥⑧⑬⑭⑮⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟        | 19 |       | 0 |       | 0 |
| L | 発展的問題           | ④㉕                                 | 2  |       | 0 |       | 0 |
| M | 数学史             | ⑮⑰⑲㉑㉒㉓㉔                            | 5  |       | 0 | ㉕     | 1 |

表3 もみじ台南小 長沢学級 児童数 35人

|   |                | 積極的意見                   |    | 中立的記述 |   | 否定的意見 |   |
|---|----------------|-------------------------|----|-------|---|-------|---|
|   |                |                         |    |       |   |       |   |
| A | 全体的評価          | 省略                      | 31 | ⑧⑫⑮   | 3 | ③⑩    | 1 |
| B | 測定の原理          | ①④⑨⑬⑮⑰⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟ | 11 |       | 0 |       | 0 |
| C | 測定の操作          |                         | 0  |       | 0 |       | 0 |
| D | 小単位の必要性        |                         | 0  | ㉓     | 1 |       | 0 |
| E | 換算の必要性         | ⑤⑮⑱                     | 3  | ⑧⑮    | 2 |       | 0 |
| F | 換算の方法<br>(含7進) | ⑥⑫⑲㉑                    | 4  | ㉓     | 1 | ①     | 1 |
| G | 十進の意義          | ②③⑥⑨⑭⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟ | 10 |       | 0 | ⑫⑲    | 2 |
| H | 小数点            |                         | 0  |       | 0 |       | 0 |
| I | 加減法            | ⑪⑬⑮⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟    | 9  |       | 0 |       | 0 |
| J | 授業形態           | ④⑤⑭⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟    | 8  |       | 0 | ③⑩    | 1 |
| K | 物語部分           | ①②⑦⑩⑭⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟ | 10 |       | 0 |       | 0 |
| L | 発展的問題          | ④㉕㉖                     | 3  |       | 0 |       | 0 |
| M | 数学史            | ㉓㉔                      | 2  |       | 0 | ⑥     | 1 |

次に、各項目ごとの、代表的または特記すべき例をあげておく。かな使い等は、なるべく原文通りにしたが、明らかな誤字は直しておいた。また、下線部は、筆者の解釈によって補った部分である。

#### 【B+】

「そしてむかしは、ものさしがなかったのかかわいそうだ。そうしてものさしがあったら、らくでいいとおもう。」須田学級 ③

「バビロンくんは、どういうことをかんがえたのかぼくは、むねがわくわくしてきました。そのかみのおわりの方はどれだけとんだか、なんてかぞえるのかバビロン君はこまりました。とかいてあるけどそういうふうになったからぼくは、(かわいそう) と思いました。ぼくたちは、ふだんものさしをつかっているからかんたんにはかれるけどむかしの人は、かんたんにはかれないからくろうしたんだな、……」大原学級 ⑬

「よんでいくと、しつもん2ができました。こまったので、いろんなことをかんがえていると、(これがいい) と、1ばん思ったので、書きました。つぎのせいかいのプリントを見て、だいたいあったので、(よかった) と、思いました。それは、『ひとつのきまった長さをもとにして、それがいくつあるか、かぞえれば、長さを数であらわすことができる!』ということでした。わたしは、こういうふうに書きました。『きまったひとつの長さをもとに、それがいくつあるか、はかればいい。』と書いたので、だいたいは、あっていました。」大原学級 ⑯

「さいしょの話でとくにおもしろかったところは走りはばとびをとんで、とんだところから、とびおわったところまではかるときおもしろかった。」大原学級 ⑲

「ドンガバチョ村のうんどうかい、でつかったものさしがでて先生がこう長先生からかりたといつて先生はさわらせてくれた。そのときにおいをかいだ。するとこげくさかった。それでぼくは先生やいてこげくさくさせたとおもった」長沢学級 ⑳

#### 【C+】

「おもしろかったところは、はんごとで立ちをはとびをしました。3ばんは3位だったです。もっと知りたいことは、『ガバチョ』『ペロ』『ウル』が、いまでもそんな長さがのこっているのか。」須田学級 ㉑

「そして、いろいろなところをはかっていくといろいろな数字が出てきて、そこで①のものさしで12回、②のものさしで6回、③のものさしで3回とれたとき①12②6③3 L とかくことにしたからおもしろかった。」大原学級 ⑲

#### 【D+】

「おもしろかったのは、1ばんかけが長くなったときや、1ばんみじかいかけが、よく勉強になったと思う。」須田学級 ①

「おもしろかったところは、ピョン吉じいさんの足の長さが、1 L で、大学の先生の、したのながさが1 P で、アキレスのあかちゃんの足の小指のながさが、1 U というのがおもしろかったです。」須田学級 ⑩

「わたしは、もんだいがはじめから(わかるはずがない) と思って、いつも、もんだいのところがあいていました。……9ページのドンガバチョ村のしき、というのができました。3もんめのしつもんではじめて、いけんをいうまえに、答えを書きました。はじめは、みんなが手をあげてから、おなじようないけんをだしましたが、こんどは、ほかの人とちがういけんをだしました。わたしは、みんなとちよつとちがうので、(だいじょうぶかな) と思いました。でも、じしんが

ありました。

さあ、次のページです。わたしは、(早くこないかなあ)とおもいました。すこしたつと、やっと、あたらしいページがきました。そこには、答えがあります。先生がよみました。『長さをこまかく……』とよむと、先生が『先生は、すばらしいことに気がつきました。内田の答えがドンガバチヨ村の人と同じ考え、ただ人がちがっただけで。』

わたしは、とてもうれしかったです。それから、こじんノートが返ってきて、そこにも、ほめることばがたくさんあってとってもとってもうれしかったです。」大原学級 ㉔

【D-】

「ドンガバチヨ村のしきを見て、わからなかった。」須田学級 ㉕

【E+】

「ウンマ村とドンガバチヨ村の走りはばとびのときドンガバチヨ村がかつとおもいました。そしたらじっさいろうかです。ウンマ村とドンガバチヨ村をはかたら、ウンマ村が、かちました。どうしてかたかわかりませんでした。だれかがはっぴょうしてくれて、くりあがってなかったからウンマ村がかつたってわかりました。」須田学級 ㉖

「13ページがおかしかった。なんでかという、じっさいに、ぼくたちではかつたドンガバチヨ村のほう、とんだかずがおおいはずなのに、やってみたら、ウンマ村がかつていたから、おかしとおもった。そして、よくかんがえてみたらそれでよかった。」須田学級 ㉗

「となり村との、しんぜんじあいをしました。じょうずの人を、3人、えらびました。しあいをすると、ドンガバチヨ村がかつた。けれども、ウンマ村が、もんくをいった。(けいさんが、おかしんじゃないか?)とおもった。(この時には、くり上がりがなかったからではないか)ぼくは、そう思った。そんな、時になって、くり上がりを、作りました。」大原学級 ㉘

「わたしは、1ばんすきだったのは、となり村とのしんぜんじあいです。だからかきます。……わたしは、ドンガバチヨ村がかつたと思いました。みんなもガバチヨ村が、かつといったんですけど、ウンマ村がかちました。わたしは、ちょっとへんだとおもったんですけど、あたりまえでした。ガバチヨ村は、Lでかつたんですけど、ウンマむらは、PとUで、かちました。みんなは、Lだけみていたから、ガバチヨ村がかつたんだと思いきこんでいたんだ、とおもいます。せいかくにはかれば、ウンマ村が、PとUがくりあがりをして、ちょっとのさで、ガバチヨ村がまけてしまつて。……」大原学級 ㉙

【E-】

「となり村とのしんぜんじあいでは、おとなりの、ウンマ村と、はばとびのしあいをやる。このはなしがいちばんむずかしかった。けいさんしたりするのがいやだった。」大原学級 ㉚

【F+】

「1番おもしろかったのは、ピタ子さんの発見のとき、先生が『やくそくだ』としかいわないことでした。けれども、ピタ子さんのおかげで、7進ものさしがつくれたから、物が、はかりやすくなりました。」須田学級 ㉛

「L、P、Uを考えた人が頭がいいと思う。でも7しんものさしや、10しんものさしを考えた人がもっと頭がいいと思う。」須田学級 ㉜

「つぎは、ピタ子さんのはっけんです。ピタ子さんはあたまがいいと思います。どうしてかという、ピタ子さんは先生に、おなじことをいって先生がなつとくしてその7しんしきが日本じゅうにひろがったからです。」大原学級 ㉝

「わたしは、ピタ子さんの発見が、おもしろかったです。……ピタ子さんは、LやPだけで計算できるけど、LもPもUもあわせてやると、ごちゃごちゃになってわからなくなると思いました。わたしも、さいしょはそうでした。でも、今は、だいたいできるようになりました。」大原学級 ㉔

「つぎに、おもしろかったりしたところは、クラスで1ばんできなかったピタ子さんが、1つの発けんを、したからです。ぼくは、そのとき、(ほん当は、あたまがよかったんだなあ)と、思いました。」大原学級 ㉕

「わたしは、この文で、かんだうしたのは、ピタ子さんとか、発見して、かんたんな、ほうほうを、つくったりして、わたしは、それを、つくったのに、かんだうしました。わけは、つくったら、みんな、かんだうすると、おもいます。」大原学級 ㉖

「ピタ子さんは、LとPなら、わかるけど、Uも入るとわからなくなるのは、Pが7Pで1Lなのに、1Pを7Uにしないで、12Uにしたからなんですね。でも、それだけで大きな、発見につながったんです。ピタ子さんてすごいですね。」長沢学級 ㉗

「4年生になっても、5年生になっても、このファイルはもってようと、おもいます。とくに、ピタ子さんののはっけんは学校を休んでいてよくわからなかったけど、みんなにおしえてもらって、いみがとてもよくわかりました。小数はべんきょうのなかでもとてもたのしかったです。」長沢学級 ㉘

#### 【F-】

「1番、おもしろかったのは、『となり村とのしんぜん試合』というのが、1ばんおもしろかったです。どうしておもしろいかというと、LやP、Uをつかって、はかるからです。でも、それで、むずかしかったのは、自分のはんの、みんながとんだ合計を、だすのが、むずかしかったです。」須田学級 ㉙

「すねの長さを1Lという長さにしたところもおもしろかったです。それから、7進記数法のけいさんは、むずかしかったです。」長沢学級 ㉚

#### 【G+】

「ステヴィンさんは、どうしてあんな大発見を、どうやって発見したのか、それがもっとぼくはしりたかった。」須田学級 ㉛

「ぼくは、書きかたは、分数(4/10)とおなじだともおもいました。小数は、19.82と書きました。ステヴィンさんが、10進のやり方を考えてくれなければ、ピタ子の7進のままでした。ステヴィンさんが、10進のやり方を発見し、それを、小数点をつかって、ぐっとやりやすくした。」須田学級 ㉜

「おもしろかったのは、22ページの7進ものさしのもんだいや26ページの10進ものさしのもんだいでした。でも、さいしょのうちはむずかしかったけど、だんだんやっているととてもおもしろくかんじてきました。」須田学級 ㉝

「ぼくは、小数の勉強でいちばんわかったことは、ステヴィンさんの大発見です。10しんものさしをつかうので、7しんよりとってもかんたんなので、よくわかりました。」須田学級 ㉞

「小数とは何かに出てくる人たちがもしか出てきていなかったらぼくは、小数がきらいだったともおもいます。そして、ぼくは、小数とはおもしろいんだなあと思いました。そして、LとかPとかUが、出てくるし、7進ものさしとか、10進ものさしとかがでてくるし、一十百千万億兆京とかがでてくるし、せめてページを、100ページぐらいにしてくれれば、良かったなあとお

もいます。」須田学級 ⑳

「7では、中と半ばではないかということで、ステヴィンさんが10進ものさしをつくりました。(これでいいんだな)と思った。これでくりあがりもなくなるし、けんかもおさまってれば、いいですね。」大原学級 ㉑

「なんとなくむずかしくなっていたときに、ピタ子さんの7しんきすうほうやステヴィンさんの10しんしょうすう(……が考えられた。)でも、ネイピアさんが1982のなかに点をうつようになるほとんどの小数らしくなってきました。明じになると小すうにかんじをかくようになってけいさんを1もんやっただけでもくたびれたそうだったです。いろいろと小すうがはっけんされてけつきょくはいまの小すうのほうがやりやすいです。いろいろとはっけんするヨーロッパでさえなかなか小すうがはっけんされなかったのです。さきにバビロニアが小すうをおもいついてつかっていたのです。だからヨーロッパよりバビロニアのほうが(あたながいいんだな)とわたしは思いました。」大原学級 ㉒

「せっかく7進記数法をおぼえたのに、こんどから10進記数法をおぼえた。けれども1番かんたんな方は、10進記数法でした。」長沢学級 ㉓

「7進記数法は、ちょっとむずかしかったけど、10進法は、かんたんというか、むずかしいというか、わからないけど、わたしは、10進法のほうがすきでした。このドンガバチョ村の作話はおもしろかったです。」長沢学級 ㉔

「でも、7進のけい算がとてもむずかしかったです。でも、10進になってからは、かんたんでした。だって10進だったら、いつものたし算とおなじです。10進は10になったらくりあがり、たし算もおなじく10になってくりあがりだから、7進より10進のほうがかんたんでした。」長沢学級 ㉕

#### 【G-】

「7進ものさしを使ってするのは、なんとかわかったけど、10進になると、なにがなんだか、わからなくなって、ごちゃごちゃになりました。」長沢学級 ㉖

「ぼくは、7進のほうが、かんたんだとプリントにかいた。小数のいみがよくわからなかった。」長沢学級 ㉗

#### 【H+】

「勉強していくうちに、いろいろなことがわかりました。ステヴィンさんが、10進記数法をはっけんしたことや、ネイピアさんがかいりょうしたことです。こういう勉強ならいくらやってもいいと思いました。」須田学級 ㉘

「ネイピアさんは、ステヴィンさんのかんがえた小数をかいりょうしてくれました。小数のたしざん・ひき算は、とてもかんたんでした。」須田学級 ㉙

「10しんものさしができて、けいさんは、おもしろくなりました。さんすうはおもしろいなあ。小数も分数も同じみただけで、ぶんすうは、分母はかわりません。小すうは、分母、分子がないで、点がついています。分数は、小すう点がありません。分すうも、小すうも、ちがうところが、1つ2つぐらい、あるみたいです。」大原学級 ㉚

#### 【I+】

「むかしの人はL、P、Uなどいろいろ発見して、小数はたし算と同じで、とってもかんたんだなと思った。だってたしざんだから。」須田学級 ㉛

「かんがえてみると、おもしろい小数だと思ったし、7進ものさしとか、10進ものさしとかで

はかってやっていったから、おわりのほうに、小数のたしざんとかひきざんがあってもかんたんでした。」須田学級 ⑩

「分数は小数よりおもしろくない。小数のたしざんやひきざんは、おもしろい。さいしょになにかとおもいました。すこしやるとだんだんおもしろくなってきました。さいごは、もうおわりかと思ってがっかりしました。」須田学級 ⑪

「小数も、いがいとたのしいと思います。小数も、たし算とひき算も、2年生のときとちょっと同じだと思います。ただなんてんなんぼとか、書けばいいです。なんか、35ページの12番のところが、1年生のもんだいですね。だんだんそのうち小数の勉強がこの中では、たのしいと思います。」長沢学級 ⑫

「はじめの、ドンガバチョ村の運動会はおもしろかったけど、だんだんむずかしくなってきた、ピタゴラス7進記数法のはじめは、むずかしくてぜんぜんできななかったけど、今ならできるようになった。それで、だんだんやって行って、ぼくは

### 【小数】

「いまやっているのは小数だ」と思ったら、それがあって、小数のたし算とか、ひき算はかんたんなところもあったし、むずかしいところもあったけど、やっていて、もう、小数のたし算とかひき算が、だいたいできるようになってきて、さいごの方では、ぼくは、『これでさいごかな』と思ったりしたけど、さいごの方も、先生がよんでくれたので、おもしろかった。」長沢学級 ⑬

「小数のたし算になって、むずかしそうだなあと思ったけど、いつもやっているたし算とおなじだから、なあんだと思いました。」長沢学級 ⑭

### 【1-】

「さいごのときはれんしゅうもんだいで、話とかがでてこないのあんまりおもしろくなかった。なぜならわたしは、もんだいがあまりすきではないからだ。」須田学級 ⑮

「けいさんの1てん〇〇ひく0てん72のけいさんと、12てんひく6てん8が、わかりずらいので、わたしは、たしざんができて、ひきざんが、あまりできません。」須田学級 ⑯

「ネイピアさんがかんがえた小数(など)いろいろな人ができておもしろいとおもった。小数のたしざんひきざんは、がばちちょうるべろをつかわない。でも、ぜんぜんわからなかった。」須田学級 ⑰

「先生ががばちちょうのものさしみたいなやつをもってきたがぼくは、しんじられなかった。これがおわって7日ぐらいたったら小数のたしざんひきざんで、けいさんができたからいやだった。」大原学級 ⑱

以上が授業書の論理的諸契機に即した感想文のスケッチである。感想文には、この授業書の物語的側面に関する記述も少なからず見られた(例えば、「ぼくは、5000年もまえにドンガバチョ村がほんとうにあるのかとおもうと、よるもねむれないぐらいです。」須田学級 ⑲ など)が、その内容はここでは紹介する必要がないと思われる。数学史についても、同様な理由で省略する。主な内容は、物語にでてくる人名等のいくつかが実在の地名にあることに驚いたこと、数学史の事項について、もっとくわしく知りたかったこと、あるいは「ステヴィンさんにあってみたい」などであった。授業形態については、プリント学習がわかりやすいこと、討論をしたり、実験をしたりするのが楽しかったことなどが記されていた。

発展的事項について、主なものを挙げておく。

「もっとしりたいことは、小数のかけざんや、わりざんの小数をしりたいです。」須田学級 ㉑  
「小数のわりざんやかけざんがしたかった」須田学級 ㉒ 「それからもっとしりたかったことは、  
もっとながくて、いろいろな、いままでとかわった、おなじみたくおもしろい分数がもっとたく  
さんあって、かわった分数や、いろいろなことがかいてあるやつがもっともっとながくて、わたしはあれ  
ばよいと思います。」須田学級 ㉓ 「わからないのは1つある。明じのさんすうのきすうと書い  
ているところに、一、二、三、四……（とあるが）ぐう数もあると思うけど。」大原学級 ㉔  
「もくじと表紙をいれて、ファイルをとじました。ちょっとさびしくなりましたが、小数のわり  
算をがんばろう、と心にかたくやくそくしました。」長沢学級 ㉕

## 5 結 論

第1章で設定された小数指導の論理的骨格は、第2章に示した授業書によって、各学級とも、  
ほとんどすべての子どもたちに肯定的な形で理解されたことを、第3章の授業記録及び第4章の  
感想文が明らかにしている。

そのことからいえそうな多様な解釈の世界に迷い込むのはさけるにしても、いわゆる基礎学力  
の一部として、経験的認識の形態で小数の量的意味及び簡単な加減法を授けるのとは違った過程  
において、換言するなら、可能な限り学問としての数学の論理展開に沿う形で授業書を構成する  
ことが可能であり、しかもそのことが子どもの知的レベルに十分に適合した、楽しい授業を実現  
する条件ともなりうるものが、小数の授業に即して示されたといえる。

### 〔補足資料〕

最後に、1977年の授業を受けた生徒が、5年後の中学2年になって書いてくれた文を記してお  
く。

#### 小数の学習

高野 亜希子

私が3年生の時の算数で、一番強く印象に残っているのがこの小数の学習です。

ドンガバチョ村の運動会からはじまって、最後の小数のあゆみまでの中には、考えてもいなかっ  
たことが次々とでてきて、とっても楽しかったです。

中でも、L、U、Pの単位がでてきたり、石のものさしの写真をみたときは、本当にあった  
んだらうかと半しんはんぎでした。

だけど、こんどは何がでてくるんだらうと、毎時間楽しみにしていました。

今になって、5年前に使ったファイルをみることがあるけど、もう一度やってみたいことがた  
くさんあります。

みんなでまとまってやれる楽しい授業でした。