

米国算数教科書紹介 (Ⅲ)

Investigation of an American Arithmetic Text Book (Ⅲ)

植 村 憲 治

UEMURA Kenji

Following the previous papers which treated text books and teacher's books for Kindergarten and Grade 1, we introduce and investigate an American arithmetic text book and the teacher's book for Grade 2, named "Mathematics" published by McGraw-Hill Company. And we point out the differences in Japanese teaching methods from those of the U.S. including addition and subtraction strategies and problem solving strategies.

前稿までで、McGraw-Hill社のMathematicsの幼稚園年長組と1年生の教科書とその指導書について報告した。本稿では小学校二年生用の教科書と指導書を検証した結果を報告する。

Mathematicsは幼稚園年長組から6年生までの7学年を取り扱っている。米国公立学校で広く用いられているもので、すべての巻の教師用指導書には冒頭に、National Council of Teachers of Mathematics (NCTM: 全米数学教師協議会)が2000年に発行した“数学教師のための原理と基準”において採用された10の基準が提示されている。この基準は以下のものである。

1. Numbers and Operations (数と演算)
2. Patterns, Functions, and Algebra (パターン、関数、代数)
3. Geometry and Spatial Sense (幾何と空間感覚)
4. Measurement (測定)
5. Data Analysis, Statistics, and Probability (データ分析、統計、確率)
6. Problem Solving (問題解決)
7. Reasoning and Proof (理由付けと証明)
8. Communication (コミュニケーション)
9. Connections (関連)
10. Representation (表現)

これらの基準と各単元との関連は、最終ページに表にしてまとめた。

米国の教科書は実用面を重視していることは、いたるところで実感する。問題解決、論理性、推論などを重視している一方で理論的なものをあまり取り上げていない側面もある。計算手法においては、理屈よりも解き方をアルゴリズム的に丁寧に教えている。理解に時

間がかかる児童には、我が国でもこのように丁寧に教えるのも一案であろう。

第1章は、"At the Pond"、“池で”というテーマで、12以下の足し算と引き算を扱う。1年の3章、5章の復習とそれに続く単元である。8課から成り、10～12回分の学習内容である。章の目標は「12以下の足し算式に習熟する。12以下の引き算式に習熟する。問題解決手法を発展応用する」である。1～3課では、足し算を学び、4～8課では、引き算を学習する。8課はA, Bに細分される。2, 3, 7課及び最終課の後にドリルが用意されている。家庭学習として、12枚の1セント硬貨を用いて、足し算を学習させている。Math Words は、sum, turnaround facts, difference, fact family, count on である。

1課は数直線を用いた数え上げによる足し算を行う。1年3章で学習した手法である。

2課では turnaround facts ($a + b$ と $b + a$ の2式: $a \neq b$) を理解する。 $3 + 9$ を $9 + 3$ に直して数え上げを用いて計算させる。

3課は、問題解決のための数学的読み物である。ヒントとなる情報を見つけて問題を解く練習である。“池にすんでいるカメたちは晴れた日が大好きです。4匹のカメが丸太の上にあります。5匹のカメが泳いでいます”という文章を読んで「丸太の上には何匹のカメがいますか、何匹のカメが泳いでいますか。カメは全部で何匹いますか、式を書いて考えましょう。答えを求めるのにどの情報が役立ちましたか」という4問を解かせている。“池にすんでいるカメたちは晴れた日が大好きです”、という問と無関係の文章を挿入しておいて、情報の選択をさせるという問題解決手法を用いている。

4課は問題解決手法である。1年生教科書と同じく、各章の中程にこの課が設けられている。そして“読む、計画を立てる、解く、見直す”という4段階手法を毎回用いて解を求める。“池の周りにアライグマが7匹います。もう3匹アライグマが池に来ました。アライグマは全部で何匹いるのでしょうか。”という問を絵を描いて解く。

5課は、数直線と数え下げを用いた、引き算である。 $12 - 3$ を 11, 10, 9 と数え下げて求める。減数は3以下である。

6課は、足し算と関連させて引き算を学ぶ。 $a + b = c$ に対して、 $c - a = b$ と $c - b = a$ の2式 ($a = b$ なら、1式) を関連引き算式という。 $4 + 5 = 9$ だから、 $9 - 5 = 4$ であるということを学習する。引き算が足し算の逆計算であることを理解させている。未知数を用いた計算につながっている。

7課は、式の族について学習する。 $a + b = c$, $b + a = c$, $c - a = b$, $c - b = a$ の4式 ($a \neq b$)、または2式 ($a = b$) を式の族 (Fact Family) と名付ける。1年5章で学習済みである。これは、正三角形の頂点に c の値を、下の底辺の頂点にそれぞれ、 a , b の値を配置した三角形を用いて表現できる。正三角形の各頂点に a , b , c の数を入力して、式を完成させる問が提示されている。

各章とも最終課は、問題解決の応用で、A, Bに細分される。Aはデータを分析して決定することが、Bでは数学の概念を科学の概念に応用することがそれぞれテーマである。本章8課のAは池の周りに動物や植物を描く問題である。なにを描くか、描くと決めたものを表にすることから始めている。Bはアヒルの羽が水をはじくことの実験を行っている。新聞紙を、大きな羽の形に切り、片面をクレヨンで色づけし、他面はそのままにして、各々の面に水滴を垂らしてどうなるかを観察する授業である。日本では、生活科あたりで扱う

内容である。算数との関係は不明である。

第2章は、“Peteからの絵葉書”というテーマで、20以下の足し算と引き算を行う。10課から成り、12～14回分の学習内容である。章の目標は「20以下の足し算式に習熟する。20以下の引き算式に習熟する。足し算、引き算において、関連式を利用できるようになる。3つ以上の1位数の足し算を学ぶ。問題解決手法を発展応用する」である。1～4課で足し算を学習し、5～10課で足し算を利用する。10課はA, Bに細分される。3, 4, 9, 最終課の後にそれぞれ、ドリルが用意されている。家庭学習としてペットボトルのふたを9個用意して数える練習をする。Math Wordsは、sum, difference, doubles, fact familyが記されている。

1課は2倍を用いた足し算の学習で、2倍と、2倍不足1の計算を練習する。我が国ではあまり参考にならない計算方法である。

2課は、被加数7, 8, 9から10を作って計算する足し算である。10に満たないところにカウンタ(計算タイルのような丸い形状のもの)をおいて計算させる。8+6を求めるのに、6個のカウンタを、既に8個分埋まっている10個分のスペースの残り部分に置くと、2つ入って4つ余るから $10+4=14$ になる、という説明だが、6を2と4に分ける説明が詳しくされていない。4を求めるのに引き算を使うことにも触れていない。2つ埋めたら一杯になって、4つ余ったという図だけの説明である。このあたりは、日本の方が理由を詳しく説明している。これでどうやって計算力がつくのか疑問でもある。

3課は、3つの1位数の和である。順序を変えて足しても良いことの学習でもある。いくつかのデータの総和を求めるには、1位数の和が基本であり、さまざまな計算方法を、駆使すること等を考えると早期の訓練も価値があると思われる。

4課は、問題解決のための数学的読み物である。要約を用いて解を求める学習である。“おじいさんと僕は、今日池でカモのひなを見つけました。池の中に4羽のひながいました。巣の中に、さらに6羽のひなが眠っていました”、という文章と絵があり、解くのに、

1. お話の中から2つの大事な数を書きましょう。(答:4羽のひな、さらに6羽のひな)
2. この2つの数を使って数の文を書きましょう。
3. Peteは何匹のカモを見ましたか。(答:10羽)

考えた式を書きなさい。

という内容の問題が与えられている。

日本には見られない型の問題で以下の2つの特徴がある。

1. 最初の文章は問題を解くのに必要でない。このような文を記述することにより、問題文の中から必要な情報を取り出す訓練ができる。
2. 問題文から必要な文を書き出させ、それに対する式を書かせている。段階的に指導しているので、どこの段階で理解できていないのかが把握できる。

5課は、問題解決手法で、1章でも説明した4段階手法を用いて足し算の式をたて、解を求めている。

6課は、2倍計算を用いた引き算である。6+6、12-6という対の計算を練習させる。日本人には有効な計算法とはいえないだろう。

7課は、足し算と引き算の関連で、前章6課と同様の内容である。足し算と引き算が逆計算であることを理解させている。

8 課は□がある式を学習する。8 + □ = 12 と 12 - 8 = □ が関連式であることを利用して解く練習である。□は、我が国の教科書では、足し算と引き算の立式問題の学習で導入される。

9 課は、式の族について、1 章 7 課と同様のことを 18 以下の数について学習する。

最終の 10 課では、切手を作る作業をする。A ではデザインと金額を決定させる。B では黄、緑、青の各色のペンキ 2 滴に対してさじ 1 杯、2 杯、3 杯の小麦粉をそれぞれ加えて、混ぜ合わせ、切手を貼るのに、どれが一番良いのりになるか調べようという実験である。気づいたことをメモするなどの実験における基本的作業を練習させる。

第 3 章は、"Snap and Tap"、“たたいて、跳ねて”というテーマで、位の数を学習する。13 課から成り、15 ~ 17 回分の学習内容である。1 年 7 章の発展である。章の目標は「100 以下の数の数え方、読み方、書き方、表し方に習熟する。100 以下の数の各数字の位の値の理解を深める。100 以下の数の比較、並べ方の理解を深める。数のパターンの概念的理解を築く。偶数と奇数の理解を深める。問題解決手法を発展応用する」である。1 ~ 6 課では、位の値を学び、7 ~ 13 課では、それを応用する。6 課及び最終課の後にドリルが用意されている。家庭学習として、ボウルに盛った 5, 60 個のパスタの中から、いくつかを片手で掴んでテーブルの上に置き、それがおよそいくつかを答えさせ、次に、実際に数えて調べた個数と較べて、大きいか小さいか答えさせている。Math Words は、digit (数字), ones, tens, ordinal numbers (順序数) である。

1 課は "tens"、10 のかたまりを学習する。5 tens が 50 ones であること、2 tens 8 ones が 28 ones や 20 + 8 であることを学習する。今日の問題として、“足すと 10 になって、差が 2 である数はいくつといくつか”という問がある。2 年生あたりにこのような問題を出すのも問題解決の観点からは良いのかも知れない。

2 課は "tens" に関するさらなる学習である。数の大きさを推測させる。“いくつくらいあるか推測した方の数に○をつけなさい”、という問に対し、約 10, 約 30 のどちらかに○をつける問題である。自力学習の問題であり、我が国でも導入すべきと考える。

3 課は、"tens and ones"、10 のかたまりとばらの 1 を用いて位の数を学習する。今日の問題では、“Clare は緑のシャツと、青のシャツを持っています。そして、白のスカートと紫のスカートを持っています。シャツとスカートの組合せは全部でいくつありますか”、という問がなされている。自力解決の問を早い段階から与えている。

Practice Write how many tens and ones.

5. 18 = 1 ten 8 ones

tens	ones
1	8

6. 22 = _____ tens _____ ones

tens	ones

7. 87 = _____ tens _____ ones

tens	ones

図 1. 位の数

4 課は、100 以下の数を、数え、読み、書き、

表す学習である。数を表す単語の綴り、読み方を学習する。今日の問題では、“Janell はビーズの玉を 27 個持っています。彼女は 10 個のビーズを使ったプレスレットを作ろうと思っています。いくつ作れますか”、という問が出されている。課題とは直接関係ないが、問題解決の練習である。またわり算におけるあまりの概念につながる。

5 課は、展開式の学習である。53 が 5 tens and 3 ones であって、50 + 3 とあらわされること、5 tens は 50 であることを説明している。我が国の教科書では、2 位数は 1 年生で学ぶが、53 を 10 のかたまり 5 つとばらが 3 つという説明はしても、50 + 3 とあらわ

されることを明示するのを避けている教科書もある。また 15 が $10 + 5$ と表せることを説明していない。しかしながらその場合でも練習問題では $7 + 3 + 5$ 等の式がある。

6 課は問題解決のための数学的読み物である。絵と文章からの手掛かりをもとに、ダンスをしている子とバンドで楽器を弾いている子の人数や、両者の比較を問う問題が提示されている。今日の問題では、“Amber はパーティの案内を 24 人に送ろうと思っています。案内状は一束 10 枚で売っています。彼女は何束買わなくてはならないでしょうか” という問が提示されている。論理的な思考力を見るこのような問は我が国でも積極的に利用すべきである。

7 課は問題解決手法で、1、2 章と同様に、4 段階手法を用いて論理的推論による結論を求めている。“バンドの練習で、Sam は Ann の後ろに座りました。Ann は Joe の後ろに座りました。一番前に座っているのは誰ですか” という問が提示されている。我が国でもこのような論理的に考える問を取り入れるべきと考える。

8 課は 100 までの数の比較である。 $<$ 、 $>$ 、 $=$ の 3 つの記号を導入して用いている。最初に 10 の位の数を比較することを説明している。2 つの数の \bigcirc の中にこれらの記号を入れる問題が 36 題出されている。

9 課は数の順序がテーマである。直ぐ前の数、直ぐ後の数、間の数を 99 までの数に対して学習する。最後に、50 に一番近い数はどれですか、という問があって、48, 55, 62 の内の正解に \bigcirc をつけさせるようになっている。

10 課はスキップカウント、とびの数え方である。2, 3, 4, 5 ずつ増えていく数え方を学ぶ。かけ算の導入にもなっている。

11 課は偶数と奇数を学ぶ。連結キューブを用いて数を表し、2 等分できるのが偶数で、できないのが奇数という説明をしている。

12 課は順序数の学習である。1 年 1 章から続く。月の名前を聞いて、それが何番目の月かを答えさせる。また、1 から 10 までの順序数とその綴りを学習する。日本語の場合はさほど重要な課ではなく、1 年生の単元で 10 までを学習して終了である。

13 課 A は缶の形の容器を小物で飾りましょうという作業を設計する課である。10 セント以下の 8 種類の小物を 50 セント以内で買いましょう。“買う品物のリストを作りましょう。いくらかかりましたか。絵を描きましょう。”などの指示がある。13 課 B では、筒の中に乾燥した豆を入れて、振ると音のでる楽器を作成し、筒の大きさと音の関係を調べる。

第 4 章は、“お祭り”というテーマで、お金について学習する。10 課から成り、12～14 回分の学習内容である。章の目標は「硬貨と紙幣のそれぞれが識別でき、価値がわかる。お金の概念を理解し、硬貨、あるいは紙幣のまとまりの価値を求める。金額の比較の理解を進める。問題解決手法を発展応用する」である。1～6 課で、1 ドルまでの金額を学習し、7～10 課で、ドルとセントについて学習する。6 課と最終課の後にはそれぞれ、章の前半と後半のまとめのドリルが用意されている。家庭学習では、日用品に 50 セント以下の値札を付けて、各々の金額を硬貨で示させるという作業を要請している。Math Words では 1 セントから 50 セント硬貨の呼び名である penny, nickel, dime, quarter, half dollar が掲げられている。

1 課では 1 セント、5 セント、10 セント、25 セントの各硬貨の価値を知り、使用する学習である。価格が 26 セント以下の商品を提示して、それらを購入するのに必要な硬貨の

組合せを記させている。今日の問題では、19から30の間の数で、1の位の数が10の位の数より大きく、両方の数字の和が9となる数を求めさせている。論理的思考力を育てる問題を毎回用意している。これが実際どのように利用されているかを調べる必要がある。

2課は、お金の計算で、硬貨による99セントまでの合計金額を計算させる。値札の付いた商品が、提示された硬貨で購入可能かどうかを判定させる問も提示されている。

3課は50セント硬貨を特定し、99セントまでの硬貨計算を行う学習である。前課と同様な設問がなされている。今日の問題では、53, 6, 72, 9, 14, 38, 22, 4, 1の数を2つのグループに分けましょう。どのような規則で分けたか説明しなさい、という問がある。答として、偶数・奇数で分ける、1桁の数・2桁の数で分けるなどがあると説明している。このような、解が一通りでない問も重要である。

4課は硬貨を用いた買い物で、硬貨の枚数が一番少ない買い方を学習する。提示された商品を購入するのに必要な分の硬貨を、図の中の硬貨に○をつけて答えさせる。

5課はおつりの計算である。22セント、37セント、32セント等の価格のチケット購入と支払いコインを示して、4セント以下のおつりを計算させる。25セント硬貨の存在が支払い方法を複雑にしている。

6課は問題解決のための数学的読み物である。原因と結果（動機と行動）を利用して問題を解くと書かれているが、意図がわかりにくい問である。色々なお手伝いをしてお小遣いをもらうお話を読んで、計算に必要な情報を選択する。

7課は問題解決手法がテーマで、硬貨と“Act It Out 手法”を用いて問題を解く。5セント硬貨と10セント硬貨を用いて、35セントを払うには何通りの方法があるかを問うている。また、5セント硬貨で55セント払うには、何枚必要かも問うている。この種の問は、我が国ではかけ算導入後である。“55円の買い物を貯金箱の中の5円玉でしました。5円玉を何枚使いましたか”、という問は我が国では、何年生に設けられるだろうか。かけ算導入前にこのような問を与えることが自力解決の能力を習得すると考える。

8課はドルとセントの学習で、5ドルまでの金額を理解する。ドル記号と、小数点を学ぶ。財布の中の1ドル札と硬貨を提示して、金額を答えさせたりしている。

9課は金額の比較で、手持ちのお札と硬貨で提示された商品が購入できるかどうかを調べるといった形態で、金額の比較を行っている。

10課は問題解決の応用である。Aは意志決定で、99セント内でお祭りの催し6種のチケットの好きなものを選びましょうという問である。Bはシーソーがてこの原理であることを調べる。

第5章は、“みんな一緒に”というテーマで、2位数の足し算を学習する。13課から成り、15～17回分の学習内容である。章の目標は「2位数の足し算に習熟する。金額の足し算を導入する。3つの2位数の足し算を導入する。問題解決手法を発展応用する」である。1～7課では、2位数の足し算を学び、8～13課では、それらの方法を応用する。答えが3位数になる計算は学習しない。7課と13課の終わりに、本章の学習部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。

家庭学習として、2位数を書いたカードを何枚か作成し、それらの二枚を選んで和を求める遊びを紹介している。

1 課は 10 の倍数を加える足し算の学習である。10 行 10 列の 1 から 100 までの数表を提示して、10 の倍数を加えることは、表の中のものとの数を縦に、10 の個数分、下へ移動した数になることを確認させている。加数が 10 の倍数、被加数が 10 の倍数、足し算の等式の中の加数または被加数が□になっている場合の問題を解いている。

2 課は繰り上がりのない 2 位数の足し算である。1 の位と 10 の位の各々の数同士を足すことを縦計算で学習している。

3 課は繰り上がりのある足し算の学習である。2 位数と 1 位数の計算を、繰り上がりがあるかどうかを確認しながら答を求めている。この様な確認をしながらの計算も重要である。

4 課は繰り上がりのある 2 位数同士の足し算である。我が国では、2 位数同士の足し算の筆算のしかたなどは何通りも紹介され、繰り上がった 1 をどこに書くかも、児童に合わせて指導したりするが、この教科書では、全てがマニュアル化されて一通りの方法に統一されている。この単元内容の指導については、我が国の方が丁寧であると感じる。

また 1 位数足す 2 位数の計算法が説明されていない。

5 課は 2 位数の足し算の更なる学習で、繰り上がりのある場合、無い場合を学習する。

6 課は筆算での計算問題である。繰り上がりの数を記入する欄が大きくなっていて、繰り上がり計算を使用するかどうかを常に意識させている。

7 課は問題解決のための数学的読み物である。お話を読んで、必要な情報と、不要な情報を選別して問題を解くという、我が国の授業にはないものである。

サッカーの試合が始まりました。18 人の子供が試合を見ています。35 人のお父さん、お母さんが試合を見ています。得点は 3 対 1 でした。ブルーバードチームが勝ちました。試合を見ていたのは何人でしたか。

1. 問題を解くのに必要な文章には○を、必要でない文章には×を付けなさい。
 - ・ブルーバードチームが勝ちました。
 - ・得点は 3 対 1 でした。
 - ・18 人の子供が試合を見ていました。
 - ・35 人のお父さん、お母さんが試合を見ていました。
2. 式を書いて問題を解きましょう。

日本の教科書では、学ぶテーマに特化された問題が多く、不要な情報は取り除いてあるのが殆どである。現実の場面では、どの情報を使ってどの様な計算を行うかが、重要である。その様な観点から見るとこの種の問は我が国でも取り入れるべきである。

8 課は絵を描いて問題を解決する手法を学ぶ。“15 人の 2 年生が月曜日に自然博物館の見学に行きました。火曜日には 22 人の 2 年生が行きました。全部で何人の 2 年生が自然

Add.	Do you need to regroup?	How many in all?
$27 + 6$	yes no	33
$35 + 0$	yes no	
$56 + 8$	yes no	

図 2. 繰り上がりの確認

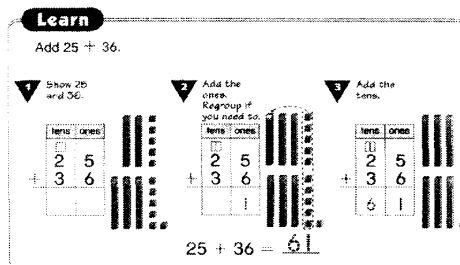


図 3. 繰り上がりの補助数字

博物館に行ったでしょうか。”という問をタリーマークを用いて解答する。2位数の足し算を学習した後で、タリーマークを用いて数えさせる根拠が不明である。

9課は足し算の検算である。2位数と1位数または2位数同士の足し算において加数と被加数を入れ替えた足し算を実行させ、両者が等しい性質を用いて検算としている。我が国では、この手法は検算にならないという理由で、用いていない教科書もある。引き算導入前の検算ということになるが単なる計算訓練にも思われる。1位数と2位数の和は、ここに現れるだけであり、それをテーマにして学習する場面はない。

10課は概算の導入である。概算を用いて、足し算を予想、検算する。米国教科書を検証していると、概念の説明にあまり時間をかけず、簡単な説明の後、直ぐに応用させるという傾向を感じる。本課でも4捨5入(round)の説明を数直線上で、その数に近い方の10の倍数とだけ説明していて、値が5の場合どう処理するかを説明していない。そのため、教科書の問には1位数が5の場合が出てこない。問は、正確な筆算と概算を並べて続けて行うようになっており、この手法は我が国でも導入して良いと思う。

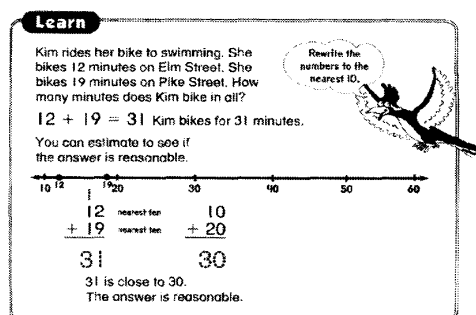


図4. 概算導入

11課は金額の足し算である。セントの単位を付けた2つの2位数の和を筆算で行う。単位を忘れないようにとの注意がある。

12課は3つの数の足し算の学習である。筆算形式を学習する。1の位の数を全部足し、次に繰り上がった数を含む10の位の数を足している。繰り上がり数が2の場合の間は与えられていない。最後に、3つの数を足す等式で、3番目、または2番目の数が伏せられていてそこに数を記入する問も提示されており、少し唐突な感じがする。

13課は問題解決の応用である。データを分析し、意思決定するAではスクールバスのルートを描き、それを地図に記す。そして、それは何ブロックを通過するルートかという問が与えられている。科学への応用であるBでは外に出て、種々の木を観察し、類似点、異なる点などを記させている。算数、数学とは直接の関係はあまりない。

第6章は、“季節”がテーマで、2位数からの引き算を学習する。12課から成り、14～16回分の学習内容である。章の目標は「2位数からの引き算に習熟する。金額の引き算を導入する。足し算を用いた引き算の検算の概念的な理解を構築する。問題解決手法を発展応用する」である。1～7課では2位数の引き算を学び、8～12課では、それらを応用する。7課と12課の終わりに本章の学習部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。

家庭学習として、2位数のカードを何枚か用意し、2枚をとらせて、どちらが大きい数かを確認させ、大きい数から小さい数を引く計算練習を紹介している。

1課は減数が10の倍数である引き算の学習である。5章1課で用いた1から100までの数表を提示して、10の倍数を引くことは、表の中のもとの数を縦に、10の個数分、上へ移動した数になることを確認させている。引き算の等式の中の減数または非減数が□になっている場合の問題を解いている。

2課は、繰り下がりのない、被減数が2位数の引き算の学習である。1の位の数、10の

位の数をそれぞれ引いて計算させている。

3課は、繰り下がりのある2位数引く1位数の計算である。繰り下がりがあるかどうかを、丸をつけながら確認している。前章と同様、繰り下りの確認は重要である。図による説明しかなく、繰り下りの規則的な計算方法は次課で学習する。

4課は被減数が2位数の繰り下がりのある計算である。補助数字の使い方も指導している。

5課は被減数が2位数の引き算のさらなる学習で、繰り下がりのあるのとないのが混在する計算問題を解いて、解法に習熟する。

6課は被減数が2位数の引き算のドリルの時間である。繰り下がりがあがる場合、無い場合、減数が1位数の場合、2位数の場合などが混在している。

7課は、問題解決の応用である。処理における段階作業の確認である。

“Brown先生のクラスで花壇を作りました。最初に花の名札板を作りました。次にパンジーの種を40粒植えました。そして、トマトの種を32粒植えました。最後にひまわりの種を10粒植えました”。

- 問1. 子供たちは最初に何をしましたか。
- 問2. 次に何をしましたか。
- 問3. その次に何をしましたか。
- 問4. 最後に何をしましたか。
- 問5. お話を聞いて引き算の問題を作りましょう。

これは読解力を見る問である。そして作業手順の概念を知ることにより、物事の処理手順を理解させている。最後に引き算の問題を作る指示によって算数の問となっている。

8課は問題解決の手法で、演算を選択して問題を解く練習である。“2年生はカボチャを32個収穫しました。1年生は、17個でした。2年生は1年生よりいくつ多く収穫しましたか”という問に対して、「問題を読む。足し算か引き算かを考える。式を書き、答えを出す。正しいことを確認する」の4段階で解を導いている。

9課は足し算を用いて、引き算の検算を学習する。引き算の問の次に、検算の足し算式を記入して計算、確認する学習をしている。

10課は差の概算を学習する。前章の足し算の場合と同様に1位の数を4捨5入して概算、予測している。1位の数に5は現れない。また、誤差が5以上の問もない。別売のドリルには $74 - 16$ のように実際値より8大きい値になる問も記されているが、1位の数が5のものは出題されていない。

11課は金額の引き算で、被減数が2位数の引き算でセントの単位がついているものを扱う。おつりの計算例と、引き算の練習ドリルである。

12課は問題解決の応用である。データを分析し、意思決定するAでは、8種類の植物の種を用いて、合計金額が99セント以内の買い物をさせる。自らから問題を解決する学

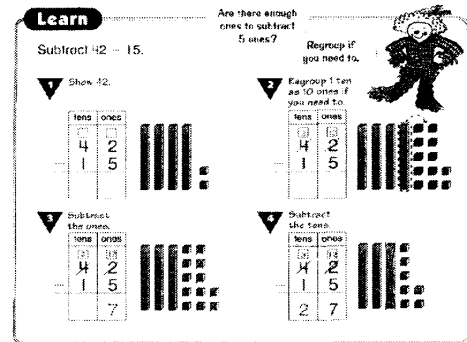


図5. 繰り下りと補助数

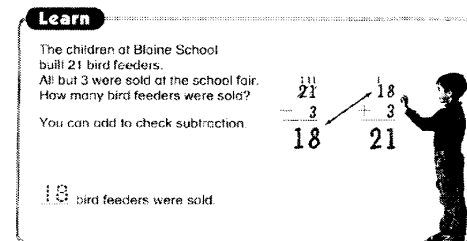


図6. 引き算の検算

習である。科学への応用である B では、天気と気温を毎日午前と午後、5 日間記録させ、天気の変化、午前と午後の気温の高低、など、資料分析の練習をする。

第 7 章は、"It's Show Time!"、というテーマで、時を学習する。9 課から成り、11～13 回分の学習单元である。章の目標は「時と、時を知る器具の使い方に習熟する。時の概念的な理解を構築する。問題解決手法を発展応用する」である。1～5 課では、時について学習し、6～9 課では、時の応用を学習する。5 課と 9 課の終わりに本章で学習したことと、復習のドリルがある。家庭学習として、“起床時刻、就寝時刻、学校の始業時刻と終業時刻などの日常の時刻を聞いたり、時計の針を動かして時刻を尋ねるなど”を要請している。

1 課では正時と、半時を知る。アナログ時計が示す時刻をデジタル時計の表示板に記入させたり、逆にデジタル時計の時刻にあわせて、長針を付け加えさせたりする。

2 課は 5 分単位の時刻を学習する。1 課と同様、アナログ時計の時刻をデジタル時計の表示板に記入させている。5:10 から 5:15 まで何分過ぎましたか、という問が出されている。

3 課は四半時を学ぶ。1 課と同様の学習をする。

4 課は時刻のさらなる学習で、分までの学習と、15 分過ぎ、何分前などを学習し、アナログ、デジタル両方の時計で表現する。我が国では、ここまでの、2 時間の学習である。

5 課は問題解決のための数学的読み物である。ショーの演目時刻表を提示して、何時に始まるか、最初の演目は何か、などいくつかの問が掲げられている。読解力を習得する時間ともいえる。

6 課は問題解決の手法で、“Act It Out 手法”と、時計を用いて問題を解く。“人形劇の公演時間はどれも 15 分です。4 つ公演するにはどれだけの時間がかかりますか（読む）。時計を使って解けます（解き方を考える）。ちょうど 1 時間です（解く）。これが正しい理由を説明をします。（見直し）”というように、他章と同じく 4 段階で解答している。解答単位に指示が無く、1 時間でも 60 分でも良いという点は我が国とは少し異なる。

7 課は時間経過の学習で、何時間経過したかを学習する。作業開始時と終了時を指す 2 つの正時の時刻の時計を提示して、作業に何時間かかったかを問う問題が何題か掲載されている。最後に、半時からの 2 時間経過時と正時からの 1 時間半経過時の長短針を記入させる問が出されている。

8 課はカレンダーの学習で、曜日や月の順、大の月、小の月など基本的事項を学習する。1 年のカレンダーを提示して、10 月の第 3 水曜日は何日かなどを問うている。月の順序は日本語では必要ない学習である。

9 課は問題解決の応用である。データを分析し、意思決定する A では、演目名とその公演時間が書かれた表を用いて、1 時間の人形劇公演で、演じる演目を決定する問題である。一定金額での購入品目を決定する前章までの問と同類である。何回もこのような学習を繰り返す必要があるのか疑問にも思う。科学への応用である B では、9 時、12 時、3 時における影の長さを測定し、表にまとめてそれを分析する。

第 8 章は、"All About Us"、“私たちのこと”というテーマで、データとグラフについて学ぶ。8 課から成り、10～12 回分の学習内容である。章の目標は「グラフの読み取りと解釈の概念的な理解を構築する。数値データを系統的に記録し、表現することを応用する。

レンジ（最大値－最小値）、モード（標本数が最大のデータ値）を学習する。問題解決手法を発展応用する」である。

1～4課でグラフについて学び、5～8課でデータとグラフの応用を学ぶ。4課と8課の終わりに本章で学習した部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。

家庭学習で、好きなペットは何ですかの類の質問を5人にして、それをまとめ、話し合うことを提唱している。棒グラフ、ピクトグラフ、データ、タリーマークが Math Words として取り上げられている。

1課はピクトグラフを読み、分析する学習である。ピクトグラフは絵グラフの絵をさらに柔軟な使い方をしたもので、絵グラフと同じ概念のものである。1つの絵が2人分や5人分を表すような使い方もする。与えられたピクトグラフのデータ分析に関する問が出されている。

2課はタリーマークを用いてデータを整理し、チャート（データ表）にまとめる学習である。クラスの児童の好みの楽器を調べ、チャートを作成する。これらの学習については、算数の本来の授業以外の活動が多すぎるのではないか、という疑問を常に感じる。

3課は棒グラフを書き、それを解釈する学習である。前課で学習したチャートを元に棒グラフを作成し、それを読み取る。

4課は問題解決のための数学的読み物である。ビデオゲームが好きな子、ボードゲームが好きな子、両方とも好きな子の3つのグループの子の名前を書き込んだベン図を提示して、ビデオが好きな子の数や、全員の人数、ボードゲームは好きだがビデオゲームは好きでない子の人数などを問っている。論理的思考力を養うにはこのような問に小さい頃から触れさせるのも大事と思う。

5課は問題解決の手法で、問題を解くための表作成を学習する。4週に渡って、毎週貯めたお小遣いの金額を知って、どの週に一番たくさん貯金したかという問を、データを表にまとめることにより解答させている。

6課はデータの様々な表現を学習する。同じデータを、タリーマークを用いた表、ピクトグラフ、棒グラフの3種類の表し方で提示し、何が同じで、何が異なるか、それぞれどのような利点があるかなどを学習する。

7課はレンジとモードを学ぶ。Math words として、set, range, mode があげられている。数字が5個提示されて、レンジ、モードを求める。2度現れる数が1つあり、それがモードになる。定義に合っている事の確認だけであり、モードの意義までは理解できないだろう。

8課は問題解決の応用である。データを分析し、意思決定するAでは、学校での好きな活動を壁画にするための資料として、好きな活動を、音楽、図工、読書、サッカーから選ぶ調査を行った。それに基づき、何を壁画に描くか、リストを作成して決めなさい、とい

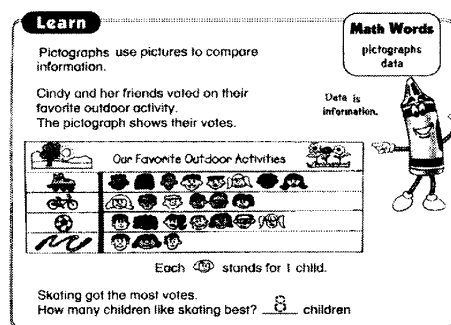
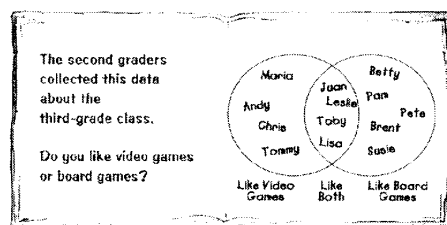


図7. ピクトグラフ

Draw Conclusions

Reading Skill You can use diagrams to show data and draw conclusions.



Answer each question.

- How many children like board games? children
- How many children like video games? children

図8. ベン図

うものである。科学への応用である B では、好きな季節をクラスの子で調べ、結果をグラフにするというものである。科学への応用とはさほどいえない気がする。

第9章は、“昔々”というテーマで、測定について学ぶ。14課から成り、16～18回分の学習内容である。章の目標は「ヤード・ポンド法とメートル法における長さの測定の概念的理解を構築する。ヤード・ポンド法とメートル法における重量と容量の測定の概念的理解を構築する。温度を読み取ることと、図形の周長と面積を求めることと理解を深める。問題解決手法を発展応用する」である。

1～7課でヤード・ポンド法について学び、8～14課でメートル法を学ぶ。7課と14課の終わりに本章で学習した部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。

家庭学習で、スプーンやフォークなどの身の回りのものの長さを物差しで計らせている。面積、長さ、周囲の長さ、温度が Math Words として取り上げられている。

1課はインチとフィートの学習で、12インチが1フットであること、絵に描いた1インチから4インチまでの恐竜の大きさを、目測と実測で答えさせている。

2課はインチ、フィート、ヤードを学習し、長さや高さの目測と、測定を行う。クレヨン、スプーン、椅子など、身の回りのものを目測と実測で求めさせている。

3課はカップ（約235ml）、ポイント（2カップ）、クォート（2ポイント）について学び、各容量の関係2カップ＝1ポイントなどを知る。ティーカップの絵があって、その容量は1ポイントより、多いか少ないか正しい方に丸をつけるという類の1年生で学習したものと同種の問が提示されている。我が国では、ここまで同じ内容を繰り返さない。クォート、ポイント、カップの関係を1～4クォートまでの場合の表を完成させ、2クォートは何カップかと問うている。比例の導入である。このように上の学年で学習する概念や内容を下の学年で紹介する学習は我が国でも導入するべきではないかと思う。

4課は、オンスとポンドについて学ぶ。身近なものの重さを推測し、1オンスまたは、1ポンドと比較する。片方の皿に大きい卵4つ、他方の皿に小さい卵8つを乗せた天秤が釣り合っている図が示されて、大きい卵が2つ乗っている場合、他方にいくつ乗せれば釣り合うかを問うている。これも前課と同様、比例の導入である。

5課は図形の周長を求める問題である。長方形、二等辺三角形、正五角形などの周長を、各辺の長さを定規で測ることによって求めている。周長を求める問は我が国では、課題としては学習しない。図形の性質の中で、自然に学習しており、テーマとして取り上げるまでもないと思う。

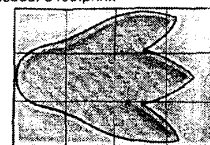
6課では、面積を導入する。2行3列に並んだ6つの正方形を6 square units と表現している。また、恐竜の足跡がおおよそ6 square units であることを答えさせる問など、良問と考えられる。

7課は問題解決のための数学的読み物である。地図を用いて問題を解く学習をする。絵に近い地図上で折れ線になっている道の距離を測ってその長さを求めている。

8課は問題解決の手法で、ゲスアンドチェック、予想を立てて、確認して解くという手法を用いる。恐竜の足跡が続いている折れ線の長さを、おおよそ何インチか目測させ、その

4. Estimate the area of the dinosaur's footprint.

About _____ square units



three hundred twenty

図9. およその面積

後、定規で長さを測る。1時限を費やして学習する内容でもないと思う。ゲスアンドチェック手法の利用という観点から見てもさほど効果はなからう。

9～11課はメートル法の学習である。米国での日常生活では使われないため、簡単に記述されている。9課ではセンチメートルとメートルについて、1課と同種の学習をする。10課ではグラムとキログラムについて4課と同様のことを学ぶ。1メートルが100センチメートルであること等の単位の変換は文章で簡単に触れるだけで練習問題には無い。11課は容量でリットルを学ぶ。3課と同様、容量が何リットルくらいか2者択一の間が与えられている。

12課は温度計の学習で、華氏、摂氏の両方で温度計の目盛りを読み取る練習をする。

13課は測定器具についての学習で、天秤、計量カップ、物差し、温度計のどれを使って求めるものを測定するかを問うている。1年生でも取り上げた課題であり、復習する必要性が理解できない。

14課は問題解決の応用である。データを分析し、意思決定するAでは、恐竜のジオラマを作成する。展示したい恐竜のリストを作り、ジオラマを作成する。図工の時間ともいえる。科学への応用であるBでは、長さ53インチの恐竜の足跡を題材にして、自分の足の長さとの比較、化石の意義などを考えさせている。実際にこの単元がどの様に使用されているのか、いずれ検証したい。

10章は"Cityscope"、“町の景色”というテーマで、図形を学習する。9課から成り、11～13回分の学習内容である。章の目標は「立体図形の特徴と性質を理解する。平面図形の特徴と性質を理解する。合同と対称な図形の問題を導用する。問題解決手法を発展応用する」である。1年次の学習内容と程度も似通ったものが相当ある。

1～5課で幾何的概念を学び、6～9課で幾何的概念を用いた学習を行う。5課と9課の終わりに本章で学習した部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。

家庭学習で、いろいろな図形の性質をヒントとして与えて、テーブル上にあるいくつかの図形のどれかを当てさせる遊びを勧めている。Math Wordsとして、合同、頂点、辺、面、対称軸を導入している。

1課は立体図形の学習で、立体図形とその性質を学ぶ。用語として、立方体、直方体、球、円筒、四角錐、円錐、面、辺、頂点を学ぶ。“丸い形、角がある、面がある、辺がある”、などの性質で図形を分類している。“重ねる、転がす”が可能という物理的性質を取り入れているのもおもしろい。用語を言葉で説明していないのは、なじみにくい。左端の図形と同じ図形を四つの図形から選ぶ問や、左端に書かれた名前の図形を選び、面、頂点、辺の個数を書かせる問がある。

我が国では2年で平面図形を学び、立体図形は3年で降だが、早い時期に立体図形を教えるもよいと思う。

2課は立体図形と平面図形について、各々の間の

Try it Circle the objects that have the same shape.

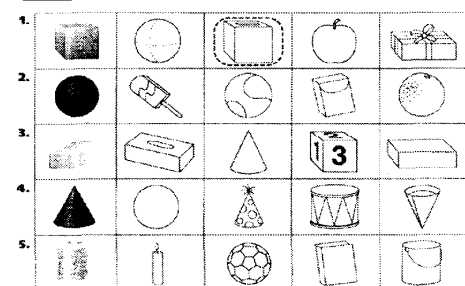


図 10. 同じ形の立体

Practice Circle the solid figure named. Write how many faces, vertices, and edges it has.

	Solid Figure	Faces	Vertices	Edges	
6.	cube		6	8	12
7.	rectangular prism		___	___	___
8.	pyramid		___	___	___

図 11. 面、頂点、辺

性質を学ぶ。円、三角形、長方形、正方形、角を学ぶ。立体図形を紙の上に置いて、接触面の周囲をなぞって、できた図を選ぶ問がある。円筒を転がした接触面を用いる問（図 12、問 8）があるのは、理解に苦しむ。このような形での、平面図形と立体図形の関係を求めるのは子供たちも興味を惹く学習である。

3 課は平面図形のさらなる学習で、四角形、平行四辺形、五角形について学ぶ。図形の定義を与えず、図で説明しているが、この手法は日本の教育ではなじまない。

4 課は平面図形を組み合わせて新たな平面図形を作る学習である。台形と六角形を学習した後、正三角形 3 つから作られた台形 2 つで正六角形を作るなどの学習をする。

5 課は数学的読み物を用いた問題解決である。意志決定手法を用いた学習である。積み木をたくさん用いて高層ビルディングを作成する。ドア、窓、最上階にそれぞれ、どの図形を用いるか、なぜそれに決めたかという問が設けられている。

6 課は問題解決手法の学習である。“Act It Out 手法”を用いて正六角形が何個の正三角形から構成されているかを求めさせる。また、与えられた図形がいくつの正三角形と正方形で作られているかを答える問もある。正方形を一つも使わない解があるのが米国教科書的である。我が国でも取り入れるべきである。

7 課は合同な図形の学習で、いくつかの図形の中から、合同な図形を選ばせる。ただこれだけの学習で、後が続いていないと興味、関心がわくのか少し疑問である。

8 課は線対称を学習する。対称軸で折り重なることを説明して、いくつかの図形の対称軸を求めさせる。正方形のように 4 本あるもの、円のように無限にあるものなども含まれている。

9 課は、問題解決の応用である。意志決定の A では、これまで学習した基本的な図形を用いて、町の建物を設計しましょうというもので、建物の形や使う図形を決めさせる。科学への応用である B では、遊園地の中で、いろいろな形を探すとという作業である。各章ごとに取り入れなくてはならない内容とも思えない。

第 11 章は、“海の祝福”というテーマで、分数と確率について学習する。分数はすでに 1 年次に導入しており、我が国の 4 年次での導入に比べれば遙かに早い。11 課から成り、13～15 回分の学習内容である。章の目標は「全体の何分のいくつを理解する。グループの部分は何分のいくつと表すことを理解する。確率を導入する。問題解決手法を発展応用する」である。

1～5 課で分数の概念を学び、6～11 課で応用と確率を学ぶ。5 課と 11 課の終わりに本章で学習した部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。

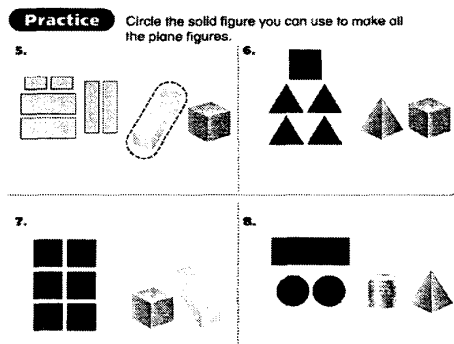


図 12. 立体の面

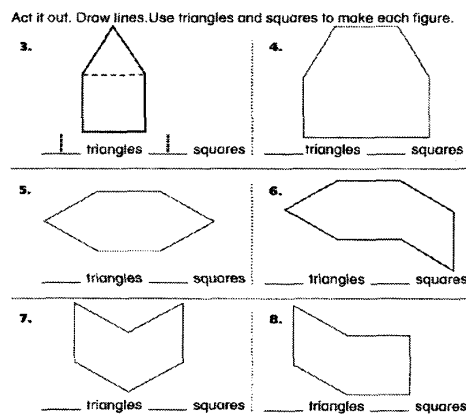


図 13. 図形の組み合わせ

家庭学習で、1セント硬貨12枚を用いて、それを、2つ、3つ、または4つのグループに等分すると各々はいくつかを答えさせる。

1課は2等分、4等分、8等分と、2分の1、4分の1、8分の1を学ぶ。4等分、4分の1までは1年生で学習している。

2課は3等分、6等分、12等分、3分の1、6分の1、12分の1について、1課と同様にして学ぶ。

3課では、単位分数でない分数を知り、それを書く。4分の3や8分の7を説明し、3分の2、6分の6、12分の5を答えさせる。4分の4が1であることを説明する。

4課は単位分数の比較である。2分の1と4分の1ではどちらが小さいかということ、図を示しながら解答させている。

分数をどの学年で教えるかというのは、算数教育の考え方そのものによる。数としての分数と基本性質を教えるのであれば、米国のように1年生からということも可能であろう。しかし数全体を教える中で、どのように教えるか、演算も教えるべきであるということになれば、1、2年生では無理であろう。小数との関連も生じる。我が国の算数教育では分数を早期に教えるのはやはり無理があると思う。

5課は数学的読み物で、予想を立てる学習である。ピザをそれぞれ半分食べた子と、3分の1食べた子が、ともに自分の方がたくさん食べたと主張する問題である。図を見るとそれぞれのピザの大きさが異なっていて、どちらも、相手よりたくさん食べた可能性があるという解である。絵と文章から誰が、どちらのピザを食べたかを最初に解答させている。

6課は、“絵を書く”という手法を用いて問題を解決する学習である。壁画を描くのに、壁が8等分されていて、そのうちの二つを使用する。分数で表すと壁のどれだけを使うかという問である。問題を読み、壁の絵を描き、それを8等分して答えが8分の2であることを求め、それが正しいことを確認する。

7課はグループを等分した部分を表す分数（割合分数）の学習である。「赤、青、黄、緑の4つのボールがあります。ボールの何分のいくつが赤いですか」という問が与えられている。「赤いボールは1つ。ボールは全部で4つ。ボールの4分の1が赤い」という解き方が示されている。同様にして、6分の4、8分の4、12分の6などが答えの間が出されている。

8課はグループの部分を表す分数のさらなる学習である。赤い魚が3匹と、青い魚が3匹の絵があって、「これらは、2つの同じ大きさの（全体の）部分だから2分の1が青い。つまり6分の3は2分の1である」という説明がある。

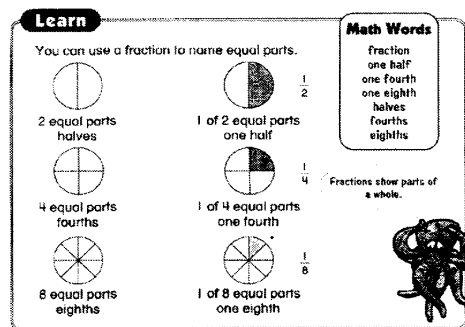


図 14. 2分の1、4分の1、8分の1

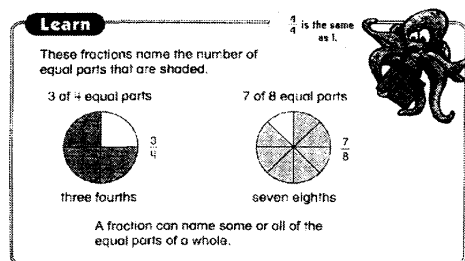
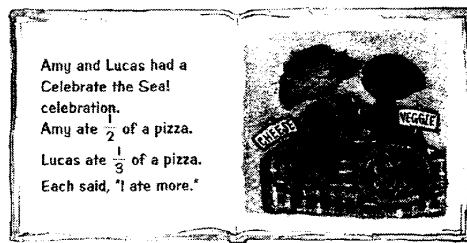


図 15. 非単位分数



- Solve.
1. How much of the cheese pizza is left? _____
 2. How much of the veggie pizza is left? _____
 3. Which pizza do you think Amy ate? _____
 4. Is it possible that Lucas ate more than Amy? Explain. _____

図 16. 割合分数の比較

9 課は確率の学習で、もっとも起こりやすいことと、もっとも起こりにくいことを学ぶ。袋の中に青いキューブが2つ、赤いキューブが5つ入っている。一つとるとき、もっとも起きやすいのは、何色のキューブをとることか、また、起きにくいのは何色をとることかを確認させ、実際に各自が取ったキューブの色を記入させている。確率の早い段階での導入は考えてみる価値がある。

10 課は、データを元に予想を立てる学習である。中心角が 240 度の緑の扇形と、120 度の赤の扇形に塗り分けられた円盤を使って、円盤の中心においた針を回した時、赤と緑のどちらで止まるか調べる学習である。何回か試した後、そのデータを元に、改めて 10 回試行したら、何回赤で止まるか予想しようという問がある。

11 課は問題解決の応用である。意志決定の A では魚が 6 匹描かれた絵と、分数を用いたルールを考えてゲームをつくるという学習である。科学への応用である B では、水に落とした油を除去するには、洗剤を加えた方が容易であることを学習する。測定と確率の応用学習である。

Learn

What fraction of the fish are blue? $\frac{1}{2}$ is the same as $\frac{3}{6}$.

group of 6 fish 2 equal parts $\frac{1}{2}$ of the fish are blue.

Try it Color to show the fraction.

1. $\frac{3}{8}$ of the starfish are blue. $\frac{1}{3}$ of the angelfish are orange. $\frac{1}{2}$ of the sea lions are brown.

図 17. 同じ大きさの分数

Learn

What color fish do you think he will pick, orange or purple?

Count the fish: $\frac{11}{14}$ purple $\frac{2}{14}$ orange.

Which color fish is he most likely to pick? purple

Which color fish is he least likely to pick? orange

Try it

Put cubes in a paper bag.

Which color are you most likely to pick?

Which color are you least likely to pick?

Pick one cube without looking.

Color each cube.

Bag	Most Likely	Least Likely	Your Pick

図 18. 確率

第 12 章は“ビーズ、ボタン、作品”がテーマで、1000 までの数の位の数を学習する。12 課から成り、14～16 回分の学習内容である。章の目標は「1000 以下の数の数え方、読み方、書き方、表し方に習熟する。1000 以下の数の、位の数の理解を深める。1000 以下の数の比較、並べ方の理解を記号を用いて深める。数のパターンを応用する。問題解決手法を発展応用する」である。

1～7 課で 1000 までの数の位の数を学習し、8～12 課で位の数を用いた学習を行う。7 課と 12 課の終わりに本章で学習した部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。家庭学習では、ボウル一杯、およそ 200 個の豆を数えさせる。5 とび、10 とびでの数え方を練習させる。

1 課は 100 のあつまり (100 の倍数) を学ぶ。100 から 1000 までの 100 の倍数を読み、書き、表すことができるようにする。我が国と同様の方法で、正方形で 100 を表し、100 が、10 のあつまり 10 個であることを説明する。そして、100 のあつまりが 4 つあれば 400 であること、与えられた 100 のあつまりの図が何百を表すかなどを学習する。我が国でも理解の遅い児童にはこれくらい親切に教えるとよいのかもしれない。

2 課は 100 のあつまり、10 のあつまり、ばらの 1 を用いて 3 桁の数を書く学習である。我が国での教授法と大差はない。

3 課は 100 のあつまり、10 のあつまり、ばらの 1 を用いたさらなる学習で、位の数の値を理解するのが目標である。0 が現れる場合を、ここで説明している。608 の 6 が表しているのは、100 が 6 個、10 が 6 個、1 が 6 個のどれか丸をつけなさいという類の問が出さ

れている。これらは、我が国でも取り入れてよいと思う。

4 課は 100 とびで増えた数や、減った数の学習で、任意の数に対して、それを考えている。“573 より 100 大きい数は、108 より 200 大きい数は”，という類の間である。我が国のカリキュラムでは、わざわざ教えずともドリルの中に入れる程度でよいのではないかと思う。

5 課は、1000 までの数を読み、その綴りを書く練習である。読み方が完全な 10 進法になっていない英語における学習で、日本語においては漢数字で表す学習に対応するともいえる。

6 課は展開式を用いた数の表し方で、“215 を $200 + 10 + 5$ と書く”学習である。我が国では、100 が 2 個と 10 が 1 個と 1 が 5 個ということは教えるが、このように式では説明しない。足し算をどの学年でどこまで教えるということに関連するのかもしれないが、数の性質を理解するためにも、早い段階で教えるべきであろう。

7 課は数学的読み物を用いた問題解決である。緑のビーズ 5 個と黄色のビーズ 5 個、そして、ピンクのビーズ 5 個を使って、ネックレスを作っている文章と絵が与えられている。作成しているネックレスは、端から、緑、黄、ピンクの繰り返しになっている。“このネックレスのパターンを述べなさい。最後のビーズは何色ですか”という問が出されている。思考させる問である。

8 課は問題解決手法で、パターンを求める学習である。ビーズを使ったネックレスのパターンを求めたり、次のビーズの色を答えさせる問が出されている。

9 課は位の数の値を利用した数の比較である。百の位の数が等しければ十の位の数を比較し、それも等しければ一の位の数を比較して、数を比較する学習である。我が国でも理解の遅い児童の指導に活用する手段となりうる。

10 課は位の数を利用した、数の順序の学習である。前後の数、挟まれた間の数を求める学習をする。

11 課は数のパターンで、10 とび、100 とびで表された数の欠けた場所を埋める問題である。“140, 150, 160, ○, 180, ○”とか、“365, 465, ○, 665, ○, 865”の○の値を求める間などが提示されている。100 とびだと、200, 300, 400…など、100 の倍数のみを使う我が国とは違う問が出ている。

12 課は問題解決の応用である。意志決定の A では、ビーズを用いて繰り返しパターンになっているプレスレットを作る学習である。描かれた何種類ものビーズから好きなものを選んで、好きなパターンで作りましょうという学習である。あまり数学的ではない。科学への応用である B では、紙コップを使った糸電話を作り、10 フィート、20 フィート、30 フィート離れて会話して、音の大きさの違いを表にまとめる実験である。我が国なら理科での、実験とまとめの授業であろう。

第 13 章は、“Community Helpers”、“地域での助け合い”というテーマで、3 位数の足し算と引き算を学習する。14 課から成り、16 ~ 18 回分の学習内容である。章の目標は「3 位数の足し算と引き算を導入する。3 位数の足し算と引き算の概念を理解する。ドル記号

Learn You can learn the value of a digit by its place in a number.

257

2 is the digit in the hundreds place.
5 is the digit in the tens place.
7 is the digit in the ones place.

Try it Circle the value of each blue digit.

1. 347	4 hundreds	4 tens	4 ones
2. 608	6 hundreds	6 tens	6 ones
3. 923	3 hundreds	3 tens	3 ones

図 19. 位の数確認問題

を使用した金額の足し算、引き算を導入する。問題解決手法を発展応用する」である。

1～6課で足し算を学び、7～14課で引き算を学ぶ。2課と、8課の後に計算問題が、6課と14課の終わりに本章で学習した部分のドリルと、前章までの復習ドリルが用意されている。家庭学習では、1枚の紙を三つ折りにして、百の位、十の位、一の位を表すようにして数を書かせるなどの訓練を要請している。

Math Wordsとして、addends, regroupを復習し、hundredsを導入している。

1課は、100の倍数同士の足し算である。10の倍数の時とは異なって、数直線を用いて説明している。500 + 300を数直線上で500から100とびで600, 700, 800と数え上げて求めている。この形式の問題が40題出されている。つまらなく感じる児童もいるのではないかと危惧する。逆にこのような間によって概念が正確に理解できる児童もいるのだろう。

2課は、繰り上がりのない3位数の足し算である。縦計算で、各位の数同士を加えることを形式的に教え、解き方を訓練している。我が国であれば、ここですでに、百の束と、十の束、一の束を用いて説明する。

3課は、繰り上がりを1度だけ行う足し算である。指導法は1年の時と同様に図が与えられているだけで、説明文はない。繰り上がりの1を記入する欄があらかじめ用意されていて、繰り上がりがあるときにはそこに1を記入させる。身につくまでは、取り入れてよい方法である。

4課は、繰り上がりを2度行う足し算である。3課と類似の説明がされている。どちらの課も練習問題が少ない。

5課は概算を用いて結果を予測し、足し算の検算に用いる学習である。10の位を4捨5入した100の位だけの足し算の概算をして、答えを確認する学習である。概算をこの段階で指導することを、我が国で取り入れてもよい。

6課は、数学的読み物を用いた問題解決である。文の主題と、細部をそれぞれ理解して問題を解く学習である。図書館が学校に本の寄付をお願いしてきました。“Lenoraのクラスでは217冊の絵本を寄付しました。Billyのクラスでは198冊の冒険物語を寄付しました”という文に対し、“子供たちは何をしましたか(本を寄付しました)。何を求めますか(本を何冊寄付したか)。何を求めれば判りますか(2つのクラスが寄付した本の数)。子供たちは何冊の本を寄付しましたか(415冊)。式を書きなさい”という問が続いている。何を尋ねている文章問題かを確認するというのは、重要であり、このような指導法も参考になろう。

7課は、グラフを用いた問題解決法を学習する。“Cindyはウォーキングの参加者に、スポーツドリンク12本と、ミネラルウォーター10本、ジュース6カップを渡しました。Harryはスポーツドリンク6本、ミネラルウォーター12本、ジュース4カップを渡しま

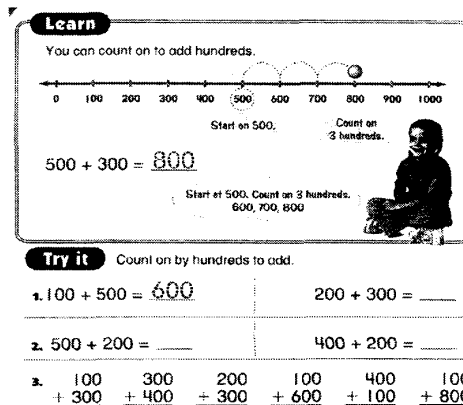


図 20. 100 の倍数の足し算

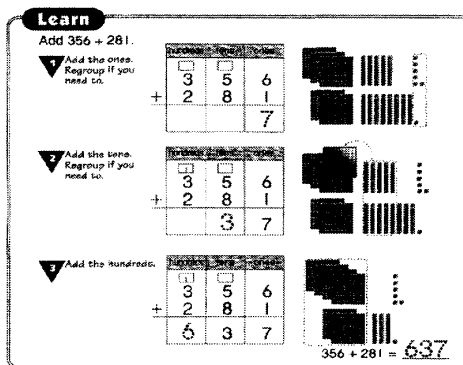


図 21. 繰り上がりのある足し算

した。どの飲み物を一番たくさん渡したでしょうか”という問題を、3種の飲み物別の棒グラフを作成して求めている。このような形の応用問題は我が国には少ない。

8課は、100の倍数の引き算である。100の倍数から、100, 200, 300を、数え下げを用いて求めている。700 - 200を700, 600, 500と数え下げて求める。1課と対をなしている。

9課は、繰り下がりのない3位数同士の引き算である。同じ位の数同士を引いて解を求める。2課と同じく、形式的に教えている。

10課は、繰り下がりが1つある3位数同士の引き算である。36の3を繰り下げる場合、3の上の補助数字は2を、6の上の補助数字は16を記入させる。我が国では、各自にあった補助数字を書かせるが、この教科書では提示した方法のみを教えるようである。繰り下がりが11課で学習するように2桁続くときには、この方法がわかりやすいということはある。

11課は、繰り下がりが2つある3位数同士の引き算である。アルゴリズム的に解法を提示しているが、被減数の2位数が0の場合の説明がなされず、練習問題にも登場してこない。我が国との教育方法との差の一つを感じる。補助数字の使い方は取り入れてもよいと思う。

12課は概算を用いて結果を予測し、引き算の検算に用いる学習である。10の位を4捨5入した100の位だけの概算の引き算をして、答えを確認する。5課と対をなす。

13課は、足し算と引き算を用いた金額の勘定である。金額は何ドル何セントを用いる。ドルとセントの間にドット記号が入るので、2位小数計算の導入にもなっている。

14課は、問題解決の応用である。意志決定のAでは、650ポンド以内の食糧を食糧銀行に寄付するのに、重量が示されて梱包された4種の食糧（米212ポンド、野菜163ポンド、パン147ポンド、シリアル275ポンド）のうち、3つを選んで、どれを送るか決めようという問題で、基本的には、これまでの章で学習したものと変わらない。科学への応用であるBでは、クラスでどれくらい水を使っているかを調べるとい問題である。水資源を通して環境問題を考えさせる。我が国なら生活科か理科での授業である。

14章は“海岸から海岸”がテーマで、かけ算とわり算を学習する。12課から成り、14～16回分の学習内容である。章の目標は「かけ算の概念を理解する。2の段、5の段、10の段のかけ算を習得する。わり算を導入する。あまりを導入する。問題解決手法を発展応用する」である。

1～6課でかけ算の概念を学び、7～12課でわり算の概念を学ぶ。12課はA, Bに細分される。5課の後でかけ算の練習問題が、6課と12課の末に本章で学習した内容と、前章までの学習の復習ドリルが用意されている。家庭学習では、12本のストローを同じ個数のグループに分割させる学習を勧めている。

Math Wordsとして、かけ算式、わり算式、factor（被乗数、乗数）、積を導入している。

1課は、スキップカウントの学習で、2個、5個、10個でまとまったものの合計を書かせる。

Learn
Find $436 - 278$.

1 Look at the ones. Regroup if you need to. Subtract the ones.

2 Look at the tens. Regroup if you need to. Subtract the tens.

3 Subtract the hundreds.

Sometimes you have to regroup ones and tens.

$736 - 278 = 458$

図 22. 繰り下がりが2度ある引き算

我が国のように2の段を習得してから5の段を学ぶ、というような段階を追っていない。本課では導入として、図中の対象物の個数を数えさせる。

2課は、繰り返しの足し算とかけ算を関連づける学習である。2を5回足したものが 2×5 （英語表現では、 5×2 ）となることを確認させている。

3課は、行列を用いてかけ算の概念を発展させる。2行4列の枠内に置かれたボールの数を数えるのに、 2×4 で計算できることを理解させている。5行7列、5行9列を計算させる。

4課では、かけ算式の記法を学ぶ。横計算と、縦計算（筆算）を学習する。英語では 2×5 が5の2倍を表すため、これを縦書きにすると、5を上を書いて、2を下に書く。縦計算においては、 $2 + 5$ では、2を上、 2×5 では、5を上、2を下に書くのでは、混乱を起こさないかと懸念する。

5課は、交換法則を利用したさらなるかけ算練習である。2行4列と4行2列に並んだリンゴを数える計算式を書かせて、 4×2 と 2×4 が同じであることを理解させる。この課の最後に、2, 5, 10の各段の積の表を完成させる問が設けられている。九九の各段を学習する我が国とは異なる教授法である。

6課は数学的読み物を用いた問題解決である。与えられた情報に基づいて予測する学習である。文章の理解度を確認しながら問題を解いていく。“貨車を10両連結した列車がトンネルから出てきます。各車両は同数のボートを積んでいます。先頭の車両はボートを10台積んでいました。この列車は全部で何台のボートを運んでいるでしょう”という問題文に対し、

1. 何を求めるのですか。
2. 判っているのは何ですか。
3. 貨車は何台ですか。何番目の文章から判りますか。
4. 各貨車に、何台のボートが乗っているか予想しなさい。
5. ボートの数はどうやって計算できますか。

という問が続いて最後に“ $\square\square$ 貨車数 \times $\square\square$ 貨車あたりのボート数 $=$ $\square\square$ ボート数”という式の、 $\square\square$ 部分に数を記入するようになっている。我が国の児童は国際比較において文章問題の正答率が低いといわれる。このような、文章をどれだけ理解しているかを確認する問を研究、利用していくことが必要と思う。

7課は、問題解決手法で、前章までと同様に、4段階に分析して解を求める。“農家が、トラックを3台持っています。それぞれのトラックにトウモロコシの入った木箱を2箱積みました。全部でトラックに何箱の木箱を積んだのでしょうか。”という問を絵を描いて解いている。

8課は、繰り返しの引き算を用いてわり算の概念を説明している。包含除の説明になっている。 $12 - 4 = 8$ 、 $8 - 4 = 4$ 、 $4 - 4 = 0$ の3式を用いて、12を4つずつの等しい大きさのグループに分けると3つのグループができることを理解させている。“15から、

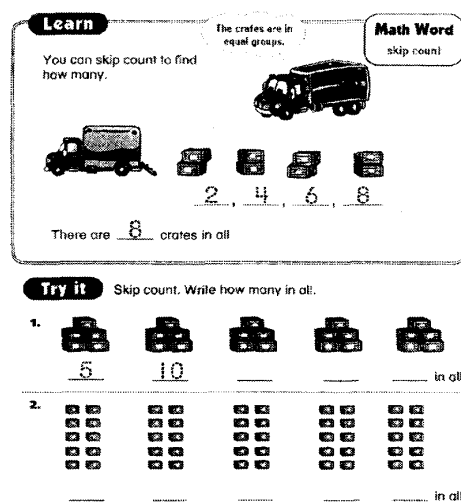


図 23. かけ算の導入

5のかたまりを引いていくと、5のかたまりはいくつできますか”、という練習問題が出されている。

9課は、わり算の導入である。わり算と繰り返し引き算を関連づけて、大きさの同じグループがいくつになるかを求める。“ $10 - 5 = 5$ 、 $5 - 5 = 0$ を用いて、2回引いて0になるから、 $10 \div 5 = 2$ である”と説明している。我が国の感覚では、わり算の導入としては、短いと感じる。答えを商と呼ぶことも教えている。

10課は等分除の学習である。最初に、“公平な分け方”の概念を導入し、それを用いて、等分除を説明している。“10個のリンゴを5人に分けるのにSamは3つ取った。これは公平かどうか”、という類の問題が出されている。行列に配置されたものを等分するのに、行で等分するのと、列で等分するのを両方用いている。


11課はわり算のさらなる学習で、あまりを学ぶ。14個のクレヨン等を等しい3つのグループに分けると、クレヨンが4個のグループが3できてクレヨン2つがあまることを学習する。

12課は、問題解決の応用である。意志決定のAでは、12個の木箱をトラックに積むのに、1列に4個ずつ積んで並べ、その絵を描きましょうという問である。科学への応用であるBでは、2点を結ぶ最短路を求めましょうという問題で、本章とは関係がない。“長方形の対角点まで移動するのに、辺に沿っていく、対角線上をいく、半分まで辺上をいき、そこで、対辺まで横切っていく、対辺に沿って残りをいく”、という経路を実際に長さを測って調べようという調査である。ここで指導する意味はよくわからない。

終わりに


我が国の薄い教科書に較べると、米国の教科書はさまざまな点で、親切と感じる。しかし理論的な説明が少ない感じもする。また、一年生で学んだこととさほど変わらない内容の単元もある。一方、分数が一年生で導入されているように、早い段階から種々の数学的概念に触れさせている。立体図形を説明した後に平面図形を扱う。知的好奇心の高い児童にはそれも楽しいと思われる。数学的性質導入とその理論的説明、両者をうまく組み合わせた教科書が望まれる。

Learn



Math Words
divide
division sentence
quotient

Each truck carries 5 horses. How many trucks do you need to carry the horses?
You can subtract or divide to find the answer.
 $10 - 5 = 5$ $5 - 5 = 0$
How many times did you subtract? 2 times
 $10 \div 5 = 2$ trucks
It takes 2 trucks. I can write a division sentence. The answer is the quotient.



Try it Subtract. Then divide.

1. There are 20 trucks to load onto train cars. Each train car holds 5 trucks.
How many times can you subtract 5? 4 times
 $20 \div 5 = \underline{4}$
How many train cars do you need? 4 train cars






図 24. わり算の導入

Learn

You can divide to make equal groups.



Math Word
fair share



$6 \div 2 = 3$
We each have 3 crayons.
We each have a fair share.

Let's divide the crayons equally between us.

Try it Make equal groups. Write how many in each group. Divide.

1. 4 trucks
2 groups
2 in each group $4 \div 2 = \underline{2}$

2. 10 trains
2 groups
_____ in each group $10 \div 2 = \underline{\quad}$

3. 8 planes
4 groups
_____ in each group $8 \div 4 = \underline{\quad}$

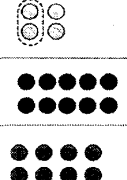



図 25. 等分除


Learn

Sometimes when you divide, you have a remainder. Leftovers are called remainders.

Pete has 14 crayons. He makes 3 equal groups. There are 4 in each group. Pete has 2 crayons left over.



Math Word
remainder



14 crayons in all
3 equal groups
4 crayons in each group
2 crayons left over

Try it Make equal groups. Write how many are in each group and how many are left over.

1. 16 pumpkins
3 trucks
_____ pumpkins in each truck
_____ pumpkins left over

Workspace




図 26. あまりの導入

表 NCTM 基準

章	課	NCTM基準										章	課	NCTM基準										章	課	NCTM基準												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1章 12以下の足し算と引き算	1	○					○		○	○	○		6章 2位数の引き算	1	○					○		○	○	○		11章 分数と確率	1	○					○		○	○	○	
	2	○	○				○		○	○	○			2	○					○		○	○	○			2	○					○		○	○	○	
	3	○					○		○	○	○			3	○					○		○	○	○			3	○					○		○	○	○	
	4	○					○		○	○	○			4	○					○		○	○	○			4	○					○		○	○	○	
	5	○					○		○	○	○			5	○					○		○	○	○			5						○	○	○	○	○	
	6	○					○		○	○	○			6	○					○		○	○	○			6						○	○	○	○	○	
	7	○					○		○	○	○			8	○	○				○		○	○	○			7	○					○		○	○	○	
	8A	○					○		○	○	○			9	○	○				○		○	○	○			8	○					○		○	○	○	
2章 20以下の足し算と引き算	1	○					○		○	○		10		○					○		○	○	○		9							○	○	○	○	○		
	2	○					○		○	○		11		○					○		○	○	○		10							○	○	○	○	○		
	3	○					○		○	○		12A		○					○		○	○	○		11A		○					○	○	○	○	○		
	4	○					○		○	○		12B							○	○	○	○	○		11B							○	○	○	○	○		
	5	○	○				○		○	○	○		7章 時	1						○		○	○	○		12章 千までの数の位の数	1	○					○		○	○	○	
	6	○					○		○	○	○			2						○		○	○	○			2	○					○		○	○	○	
	7	○					○		○	○	○			3						○		○	○	○			3	○					○		○	○	○	
	8	○	○				○		○	○	○			4						○		○	○	○			4	○					○		○	○	○	
	9	○	○				○		○	○	○			5						○		○	○	○			5	○					○		○	○	○	
	10A	○					○		○	○	○			6						○		○	○	○			6	○					○		○	○	○	
3章 位の数	1	○					○		○	○		7							○		○	○	○		7		○					○		○	○	○		
	2	○					○		○	○		8							○		○	○	○		8		○					○		○	○	○		
	3	○					○		○	○		9A						○		○	○	○		9	○						○		○	○	○			
	4	○					○		○	○		9B						○		○	○	○		10	○						○		○	○	○			
	5	○					○		○	○		8章 データとグラフ	1	○					○		○	○	○		12A		○					○		○	○	○		
	6	○					○		○	○			2	○					○		○	○	○		12B							○	○	○	○	○		
	7	○					○		○	○			3	○					○		○	○	○		13章 3位数の足し算と引き算	1	○	○				○		○	○	○		
	8	○					○		○	○			4	○					○		○	○	○			2	○					○		○	○	○		
	9	○					○		○	○			5	○					○		○	○	○			3	○					○		○	○	○		
	10	○					○		○	○			6	○					○		○	○	○			4	○					○		○	○	○		
	11	○					○		○	○			7	○					○		○	○	○			5	○					○		○	○	○		
	12	○					○		○	○			8A	○					○		○	○	○			6						○		○	○	○		
	13A						○		○	○	○		8B	○					○		○	○	○			7	○					○		○	○	○		
13B						○		○	○	○		9章 測定	1						○		○	○	○			8	○					○		○	○	○		
4章 貨幣	1	○					○		○	○			9						○		○	○	○			9	○					○		○	○	○		
	2	○					○		○	○			10						○		○	○	○			10	○					○		○	○	○		
	3	○					○		○	○			11						○		○	○	○			11	○					○		○	○	○		
	4	○					○		○	○			12						○		○	○	○			12	○					○		○	○	○		
	5	○					○		○	○			13						○		○	○	○		13	○					○		○	○	○			
	6	○					○		○	○			14A						○		○	○	○		14B						○	○	○	○	○			
	7	○					○		○	○			10章 図形	1						○		○	○	○		14章 かけ算とわり算	1	○					○		○	○	○	
	8	○					○		○	○				2						○		○	○	○			2	○					○		○	○	○	
	9	○					○		○	○				3						○		○	○	○			3	○					○		○	○	○	
	10A	○					○		○	○				4						○		○	○	○			4	○					○		○	○	○	
5章 2位数の足し算	1	○					○		○	○				5						○		○	○	○			5	○					○		○	○	○	
	2	○					○		○	○				6						○		○	○	○			6						○		○	○	○	
	3	○					○		○	○				7						○		○	○	○			7	○					○		○	○	○	
	4	○					○		○	○		8							○		○	○	○		8		○					○		○	○	○		
	5	○					○		○	○		9							○		○	○	○		9		○					○		○	○	○		
	6	○					○		○	○		10							○		○	○	○		10		○					○		○	○	○		
	7	○					○		○	○		11							○		○	○	○		11		○					○		○	○	○		
	8	○					○		○	○		12A							○		○	○	○		12A							○		○	○	○		
	9	○	○				○		○	○	○			12B						○		○	○	○		12B						○	○	○	○	○		
	10	○					○		○	○																												
	11	○					○		○	○																												
	12	○					○		○	○																												
	13A	○					○		○	○																												
13B						○		○	○																													