



エルサルバドル政府

教育省

# 算数 7



## 第1巻

教師用指導書  
第二版





エルサルバドル政府

教育省

# 算数

# 7



## 第1巻

教師用指導書  
第二版



Carla Evelyn Hananía de Varela  
教育科学技術大臣

Ricardo Cardona Alvarenga  
教育副大臣

Wilfredo Alexander Granados Paz  
中等（第3サイクルおよび中等）教育局長  
名誉代理

Janet Lorena Serrano de López  
基礎教育局長  
名誉代理

Santiago Alfredo Flores Amaya  
予防社会プログラム局長  
名誉代理

Gorka Iren Garate Bayo  
科学技術イノベーション教育局長  
名誉代理

Roberto Alejandro Rivera Campos  
科学技術イノベーション教育課長

Félix Abraham Guevara Menjívar  
科学技術イノベーション教育部長（数学）

Gustavo Antonio Cerros Urrutia  
中等教育カリキュラム専門家部長

#### 教育省の執筆及びレイアウトチーム

Ana Ester Argueta Aranda  
Erick Amílcar Muñoz Deras  
Reina Maritza Pleitez Vásquez  
Diana Marcela Herrera Polanco

Francisco Antonio Mejía Ramos  
Norma Elizabeth Lemus Martínez  
Salvador Enrique Rodríguez Hernández  
César Omar Gómez Juárez

#### デザイン及びレイアウトの校正

Francisco René Burgos Álvarez

Judith Samanta Romero de Ciudad Real

#### 文体修正

Mónica Marlene Martínez Contreras  
Marlene Elizabeth Rodas Rosales  
Ana Esmeralda Quijada Cárdenas

#### 国際協力機構（JICA）を通じた日本の技術協力

第一版©2018

第二版©2019

無断複写・複製・転載を禁じます。MINEDの事前許可なく本著を営利目的で販売、複製することは一切禁じられています。

表紙の絵は教育目的をもって描かれたものです。図の変形、比率、数の累乗があらわされています。この絵は連なる正方形から成っています。

372.704 4

M425 算数7 [電子資料] : 第1巻、教師用指導書 / Ana Ester Argueta Aranda, Erick Amílcar Muñoz Deras, Reina Maritza Pleitez Vásquez, Diana Marcela Herrera Polanco, Francisco Antonio Mejía Ramos, Norma Elizabeth Lemus Martínez, Salvador Enrique Rodríguez Hernández, César Omar Gómez Juárez. -- 第2版 -- サンサルバドル、エルサルバドル : 教育省 (MINED)、2019年。電子資料1件、(240ページ : 図解入り、28 cm -- (Esmate) 電子データ (1ファイル : pdf、66.8 MB) 。 -- [www.mined.gob.sv/index.php/esmate](http://www.mined.gob.sv/index.php/esmate)。 ISBN 978-99961-347-9-1 (電子書籍)

1. 算数 - 教科書。2. 算数 - 練習、問題、など。3. 初等教育 - 教科書。 I. Argueta Aranda, Ana Ester, 共著。 II. タイトル

教師のみなさん

心からご挨拶を申し上げ、エルサルバドルの全国民のために重要な仕事をされていることに感謝します。

教育科学技術省（MINEDUCYT）は初中等教育算数・数学指導力向上プロジェクト（ESMATE）を通じて、みなさんのために算数・数学科目の教師用指導書を作成しました。この指導書は日常の指導活動で重要なツールとなるでしょう。

この資料は、当科目の授業を展開する方法を具体的に指導し、その結果エルサルバドルの生徒たちの学びを大きく向上させることを主な目的としています。

この指導教本は生徒用の教科書に対応する授業内容の提案となっていることから、算数学習プログラムの規程を具体的に実現するものであると言えます。

みなさんがこの資料を最大限に活用し、私たちの愛する国の発展に貢献し続けるべく、全力で努力し献身されると確信しています。

敬具

---

Carla Evelyn Hananía de Varela  
教育科学技術大臣

Ricardo Cardona Alvarenga  
教育科学技術副大臣

---

# 目次



I. はじめに .....	5
II. 算数・数学の学力向上の戦略 .....	7
III. 教科書の構成 .....	9
IV. 教師用指導書の構成 .....	11
V. 問題の解き方をベースとした算数の授業展開について .....	14
VI. 練習帳の使い方について .....	22
VII. ユニットテスト、学期末テスト、学年末テスト .....	24
<b>ユニット1</b>	
正の数、負の数と0 .....	27
レッスン1：正の数、負の数と0 .....	30
レッスン2：数の大小関係と絶対値 .....	39
ユニット1のテスト .....	47
<b>ユニット2</b>	
正の数、負の数と0の足し算と引算 .....	51
レッスン1：正の数、負の数と0の足し算 .....	54
レッスン2：正の数、負の数と0の引き算 .....	67
レッスン3：正の数、負の数と0の加減混合計算 .....	71
ユニット2のテスト .....	79
<b>ユニット3</b>	
正の数、負の数、0の掛け算と割り算 .....	81
レッスン1：正の数、負の数、0の掛け算と割り算 .....	84
レッスン2：混合計算 .....	108
レッスン3：素数と合成数 .....	120
ユニット3のテスト .....	137
<b>ユニット4</b>	
符号を使った表現 .....	141
レッスン1：代数式 .....	145
1学期末テスト .....	163
レッスン2：代数式を用いた計算 .....	184
レッスン3：数式の相関関係の表記 .....	208
ユニット4のテスト .....	213

## 1. はじめに

本指導書（GM）は、算数科の指導プロセスを改善する目的で行われた、教育省の初中等教育算数・数学指導力向上プロジェクト（ESMATE）により、他の一連の教材と合わせ作成されたものです。

第二版には上下巻があり、それぞれには、国家教育システムに所属して3年目を迎える教師によるアドバイスや気付き点が盛り込まれています。

この指導書では、生徒の学力を向上させるために、学習指導を行うにあたって考慮すべき全てのポイントを、出題する問題の解き方をベースに詳しく解説しています。この指導書を活用することで、教師は効果的な授業を行うことができ、さらに教科書（LT）や練習帳（CE）を最大限に活用することができます。

この指導書を活用することで、主に以下の目標の達成を目指します。

1. 課とユニット毎に示される指標や単元の内容に沿った授業の進め方を提案すること。
2. 教師および生徒が内容を理解するのに役立つような具体的かつ適切な指導案を提示すること。
3. 生徒が、算数・数学的学力をつけるために必要な達成の目安を達成できるように具体的な指導案を提示すること。

教育省は、これらの教材を適切に用いることが教師の指導力向上に役立ち、また生徒の学力向上にも大いに役立つと確信し、義務教育課程でこれらの教材を使うことを推奨しています。そのため以下にこの教材を用いる上で大切なポイントをまとめます。

- 1. 算数学習の重要性：** 数学的思考を発展させることで、生徒たちは、複雑な問題を解いたり、問題の状況を分析したり、創造力を働かせたり、批評や応用も含め、実用主義的思考や論理的思考を身につけることができます。数学的知識を身につければ、我々の日常生活にはあらゆる場面で科学が関わっていること、また身近にある物を使って、日常的に直面する様々な問題を解決することができることに気付くことができます。ですので数学的思考力は、一市民として生活を送る上で必要不可欠な知識であり、自分の属するコミュニティの持続可能な開発を可能にする能力でもあるのです。
- 2. 教師の基本的役割と生徒の主体性：** 生徒の教育において教師が果たす役割は非常に重要で、教育成果を出すためには、その資質が問われます。そこで、あくまで授業の主役は生徒自身であることをふまえ、各生徒の学習到達度に合わせ、適宜、教師が使える指導支援ツールとして用いることができるように、これらの教材が作成されました。主体性は各授業に学習指標の達成を設定することで引き出すことができます。これらの指標の達成が、ユニット相応の学力を身につけ、既習の知識も使って簡単な問題から難しい問題まで正しく解けるようになるための「ステップ」となります。この指導書は、到達指標の知識を有し、内容を理解し、実際にその内容にそって各授業を行うことを前提としています。
- 3. 授業の流れと正しい学び体験：** 生徒の主体性は以下にあげる授業の流れの中に盛り込まれています。

- 導入問題
- 導入問題の解き方
- まとめ
- 問題及び練習問題

この流れになる理由は授業の各要素のねらいで解説しています。生徒たちが教師のサポートを受けて思考力を磨き、必要な学力を身につけることができるように、このような流れに沿って授業を行うことを推奨します。

**4. 学校運営との完全調和：**これらの学習教材の効果を最大限に引き出すために、もう1つ考慮すべき基本事項に、学習をするのに適した環境を整えるという問題があります。これは、行政と教育機関の運営に密接にかかわるテーマです。この管理については、教師が年間を通して実施する授業の時間数が大きく関わってきます。この指導書にある授業を実施して学習内容の到達指標を達成するためには、年間に少なくとも160時間の授業を行うことが必要になります。

**5. 練習帳を活用した生徒たちの自宅学習：**知識や学習内容を身につけるのは授業中のみとするのではなく、家庭学習の時間もそれにあてるべきです。そのため、生徒が算数の授業で学んだ知識と理解をより深めることができるように練習帳（CE）を用いて問題及び練習問題に取り組めるようにしています。このように家庭でも授業の続きに取り組めるようにすることで、日常的に知識を深めるのに相応しい家庭環境が生まれるきっかけになればという思いも込められています。

この指導書の中でも特に**IV章は意義があります。指導書の構成の中で、授業の各要素がなぜ大切で何のために掘り下げるかを解説している部分は、特に重要です。**さらに、生徒たちが問題に取り組む上でつまづくとと思われる部分についても触れており、教師がその生徒のつまづきをうまく利用して指導できるようにアドバイスしています。そうして教師が各要素のねらいをしっかり受け止めることで、各授業における学習指標の到達度が改善すると考えられています。また、この部分では、各授業の達成の目安と授業で扱った問題に対応する各ユニットのテストの例を載せています。これは非常に使いやすく、プロセス全体を通し生徒の学習理解度を測るのに適しています。

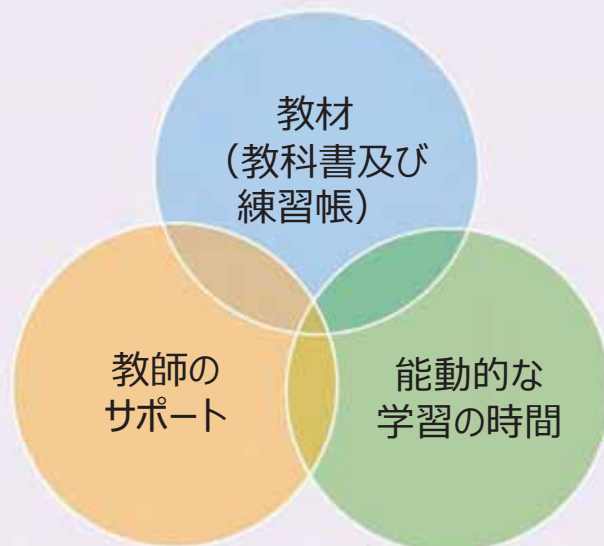
もう1つの重要な意義を持つ章が**V章になります。問題の解き方をベースに算数の授業を行う方法を提案しており、**ここでは、学習の中で生徒たちが主に取り組むべきことや教師のサポートの仕方、また授業のすすめ方など授業の流れの各要素を詳しく詳しく解説しています。さらに、生徒の主体性とそれをスムーズにサポートする教師の役割に関し、具体的な方法を提案している点も注目に値します。

本書を含む教材の開発には、全国から実際に生徒の教育や指導に携わった経験を持つ多くの教員が参加しており、彼らの多大なる貢献により、これらの指導書の各要素が作成されました。この教材開発が参加型であったように、この教材の活用に関しても、各教師が生徒の学習に必要なと思う部分を適宜補いながら活用するべきで、あくまで柔軟に扱える改訂可能な教材として活用することが大切です。

## II.算数・数学の学力向上の戦略

これらの教材を用いる目的は、将来我が国を担うことになる生徒たちの学力の向上であり、ここで掲げる提案とは別に、この目的に関する要素を以下に挙げます。

### 学力向上のための3つの基本要素



これらの3つの要素が最も大切な要素です。：教科書と練習帳からなる**教材**、授業中および家庭学習における**能動的な学習の時間**、そして学習を進める上での教師の**サポート**や**役割**です。

### 教材

学習効果や効率を良くするには、生徒たちの理解力に対し、学習の流れと問題難易度が適切であること、つまり、これらの教材の内容が学術的にも教育的にも十分である上に、さらに理解しやすいものであることが重要となります。

ここで述べている最初の要件を満たすためには、算数科で身につけるべき教養は教育省が定める基準を確実に満たすものである必要があります。二つ目に掲げた要件については、教科書の内容がエルサルバドルの学生たちの学力にできる限り近いものである必要があります。

### 能動的な学習の時間

この指導書が出来上がる前段階として、教育省が学校教育の調査を行った際、その結果が満足いくものでなかったという点に触れておかなければなりません。その調査では、能動的な学習の時間が十分でなかったことが確認され、その結果、生徒の能力が十分に引き出せていないことが分かりました。そのため、今回作成されたこの教科書では、教師に対し、生徒たちが自分の力やクラスメートと相互学習することで能動的に問題に取り組む時間を少なくとも20分は用意すべきであると提案しています。



## 能動的な学習

### 1. 個別形式

学力がつくのはどの時点ですか？

生徒が自分で教科書を読んでいる時や授業用ノートを使って自力で問題を解いている時が能動的な学習に相当します。反対に、一般的には、教師の説明を生徒が一方向的に聞いている時間は受け身学習となるため、能動的学習に比べ学び力が劣るとされます。

その理由から、教師には生徒一人一人がそれぞれ個別に能動的に学習する時間を作るように勧めています。

### 2. 相互学習形式

生徒全員が学習する必要がありますが、実際の授業では、教師が一度に生徒全員に対応することは難しく、一人もしくは二人の生徒に対し指導している間、他の生徒の指導ができない場面が多々みられます。

他に、生徒全員が必要なサポートを受けられる方法はないのでしょうか？

生徒同士で相互学習（または交互学習）させるべきです。相互学習には多くのメリットがあります。まず、ペアで行う学習は、もし片方の生徒が内容を理解していなければ、時間を無駄にすることなく（教師が対応してくれるのを待つ必要なく）もう一方の生徒に聞けばよいというメリット、二つ目は、クラスメートに説明する側の生徒も声に出して説明することで、自分の理解を深めることができるというメリット、三つ目は、教師が個別に対応できていない生徒たちにとって、知りたいことを聞きたいときに聞けるというメリット、そして四つ目は、教室に共生の雰囲気生まれるというメリットです。

したがってまず最初に個別形式の取組みを行い、その後相互形式の学習をもってくることを勧めます。

各授業では、生徒がそれぞれ教科書のページにある問題や練習問題を解くのに、（少なくとも）20分与えるのが理想です。この個別形式の学習（もしくは相互学習）で、生徒たちに学ぶ力がついて、学力があがり、それにより、出題される問題に対する理解度も上がるなどが期待されます。

この点について最後に、教科書に加え、練習帳も、家庭学習で最低20分の能動的な学習時間を使って行うように用意されていることを述べておきます。それぞれ能動的な家庭での20分の学習と授業での20分の学習をあわせ、それを160日間続けると、以下が達成されることになります。

$$(20分 + 20分) \times 160日 = 学力の向上$$

我が国の全ての教師はこの点を意識すべきでしょう。

## サポートと役割

教育省は教師の役割についての解釈を、**教えることから学習のサポート**へと切り替えることを提案しています。従来、教育課程においては、生徒たちが何をできるかに焦点をあてる代わりに、**教師がすべきことは何か**という問に対する答えを模索してきました。学びに着目することが真の努力であり、教師の仕事に対する評価の基本になります。

教師は学力を高めることに注力し、生徒に学力がついたかどうか、その結果を常に注視すべきです。

## 教科書内の1授業の構成

以下は、ユニット6の授業3.2のページです。

課の番号を示しています。

授業の番号を示しています。

このアイコンが出てくるときは、生徒は問題を解くのに電卓を使ってよいことを示しています。

**3.2 パーcentageを使った単純な割合**

この表は、x%に対応する生徒の数yを示しています。yがxに正比例するかどうかを分析し、比例する場合は、単純な割合を適用して、90%に対応する生徒の数を見つけます。

パーcentage	10	...	50	...	90	100
生徒の数	5	...	25	...	d	50

**S**

パーcentage	10	...	50	...	90	100
生徒の数	5	...	25	...	d	50

それらが正比例している場合、不明なdを見つけるために単純な割合が適用されます。

$$10 : 5 = 90 : d$$

$$10d = 5 \times 90$$

$$d = 45$$

$$\frac{5}{10} = \frac{d}{90}$$

$$d = \frac{5 \times 90}{10}$$

$$d = 45$$

**C** パーcentageが関係する状況では、単純な割合を適用できます。

**E** 単純な割合を適用して、それぞれの場合の未知数を見つけましょう。

a) 125人が呼ばれた会議に、呼ばれた人の80%だけが出席しました。出席したのは何人ですか？

パーcentage	80	100
人	b	125

$$80 : b = 100 : 125$$

$$100b = 80 \times 125$$

$$b = 100$$

$$\frac{80}{100} = \frac{b}{125}$$

$$b = \frac{80 \times 125}{100}$$

$$b = 100$$

b) 学校には750人の生徒がいます。合計で450人いる場合、女の子の割合はどのくらいですか？

パーcentage	a	100
人	450	750

$$a : 450 = 100 : 750$$

$$750a = 450 \times 100$$

$$a = 60$$

$$\frac{450}{750} = \frac{a}{100}$$

$$a = \frac{450 \times 100}{750}$$

$$a = 60$$

**練習**

単純な割合を適用して、各問題の未知数を見つけます。

a) グリーンマンゴーと熟したマンゴーの好みに関する研究では、150人が調査され、60%がグリーンマンゴーを好みます。グリーンマンゴーが好きだと答えた人は何人いますか？

b) 円筒形の容器は深さ16 cmまでの水が入っていて、容器の深さの40%に相当します。この容器の深さは何センチですか？

授業の属するユニットを表示しています。

**補足情報：**教科書には、予備知識やヒント、算数の歴史に関する小話など、学習をスムーズにする要素が盛り込まれ、それぞれ色を変えて紹介されています。



**授業配分：**この教科書は8ユニットで構成されており、各ユニットには複数の課があり、それぞれの課は複数の授業で構成されています。各授業のタイトルについている番号は、最初の番号が何課であるかを示し、二つ目の番号が何番目の授業であるかを示しています。

さらに、それぞれのユニットまたはそれぞれの課の最後に、そのユニットもしくは課で学習した全てのテーマを網羅した問題がいくつか掲載されていて、「**復習しよう**」の名前がついた授業となっています。

## IV. 教師用指導書の構成

### 1. 年間計画の作成

学期	月	ユニット (時間)	GMのページ (教科書の ページ)	内容
一学期	1月	ユニット1：正の数、負の数と0 (8)	27～49 (1～10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 温度の正の数、負の数と0</li> <li>• 基準点を基にした位置</li> <li>• 他の基準量との量の差</li> <li>• 数直線</li> <li>• 正の数と負の数の比較</li> <li>• 絶対値</li> <li>• 負の数の大小関係とその絶対値</li> <li>• 直線上の移動</li> </ul>
	2月	ユニット2：正の数、負の数、0の 足し算と引き算 (12)	51～79 (11～ 24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正の数、負の数と0の足し算</li> <li>• 正の数、負の数と0の引き算</li> <li>• 正の数、負の数と0の加減混合計算</li> </ul>
		3月	ユニット3：正の数、負の数、0の 掛け算と割り算 (26)	81～139 (25～ 52)
	4月		ユニット4：符号を使った表現 －二学期へとつづく－ (9)	141～162 (53～ 62)
	二学期	4月	ユニット4：符号を使った表現 －つづき－ (24)	163～215 (63～ 86)
5月				
6月				

学期	月	ユニット（時間）	GMのページ （教科書の ページ）	内容
二学期	6月	ユニット5：一次方程式 (25)	217～276 (87～ 112)	<ul style="list-style-type: none"> <li>等式</li> <li>一次方程式</li> <li>一次方程式の解き方の特定</li> <li>等式の法則</li> <li>等式を用いた一次方程式の解き方</li> <li>身近な問題を一次方程式を使って解く</li> </ul>
	7月			
三学期	7月	ユニット6：正比例と反比例 (23)	277～332 (113～ 138)	<ul style="list-style-type: none"> <li>関数</li> <li>正比例する二つの数量の識別と表し方</li> <li>座標平面上の対称点の読み取りと位置取り</li> <li>正比例を表わすグラフ</li> <li>反比例する二つの量の識別と表し方</li> <li>反比例を表わすグラフ</li> <li>反比例型の帰一算の応用</li> </ul>
	8月			
	9月			
		ユニット7：帯グラフと円グラフ (6)	333～355 (139～ 150)	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯グラフの読み方と作り方</li> <li>円グラフの読み方作り方</li> </ul>
	10月	ユニット8：平面図形と立体の 構成 (27)	357～436 (151～ 188)	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面の点と直線</li> <li>図形の平行移動、対称、回転</li> <li>円の要素</li> <li>交差する（半径が同じもしくは異なる）二つの円の対称</li> <li>2つの円の半径とそれらの円周の交点とを結ぶ垂直二等分線</li> <li>定規とコンパスを使用した作図：六角形、正三角形、垂線、点と線の間距離、平行線の間距離、線分の二等分線、角度の二等分線、円の接線。</li> <li>扇形の弧の長さ、扇形の面積</li> <li>三角形の内心</li> <li>立体</li> <li>空間内の点、線、平面。</li> <li>点、直線、平面、立体、角柱と角錐と円柱の面積</li> </ul>

決められた内容を全て行うためには、表示されている計画を達成する必要があります。

## 2. ユニット番号

- このユニットのねらい：このユニットを終えた時点で生徒たちが身につけている学力を示しています。
- 関連および発展（前学年までと次年度以降）：生徒が予備知識を学習した学年、また今後この内容を含む学習をする学年が示されています。
- ユニット学習計画：各授業の内容が示されています。
- 各レッスンの要点：ユニット毎の課で扱う重要事項が示されています。

### 3. ユニットテスト

生徒たちの理解度と教師によるユニット目標到達度を測るためのテストの例を紹介します。正解率が悪い問題があった場合は、教師はどのようにその問題を改善するかを考え、その正解率の低さが次の学習の妨げとならないように配慮する必要があります。このように、教師はこのテスト結果を踏まえて学内あるいは他校の教師仲間と議論することができます。

### 4. 指導書のページの要素

指導書の第二版で新しくなったのは、教師が授業を行いやすいように、教科書と板書計画の載っているページの表示が大きくなった点です。

教科書のページ

レッスンの番号と名前

授業の達成の目安

レッスンにおける授業の流れ

授業のねらい

教科書の問題の答え

授業の中には、教師が授業展開に留意するよう追加メモがついているものもあります。

授業によっては、問題を解く上でヒントになる小話や教師向けの重要情報が盛り込まれています。それらは以下のような図で示されています。

教師にとって大切な情報

## V. 問題の解き方をベースとした 算数の授業展開について

### 1. 授業展開に関する教員向けアドバイス

以前の学習プログラムと同じく、この新バージョンにおいても、算数の授業では、問題の解き方に焦点をあてて、それをもとに授業展開する方法を提案しています。この方法で行われる授業では、学びのプロセスの主体は生徒となります。そのため、この方法では生徒たちが自ら教材や出題された問題を元にどの方法を使うかやその手順などを考えます。このプロセスにおいて、教師が果たすべき主な役割は、生徒たちの学習に寄り添うことです。そのためには教員は以下にあげる手順を守る必要があります。

手順	学びのプロセス（生徒）	学習サポートのプロセス（教師）	サポートする上での 重要注意事項
1	宿題の問題の答えの確認と予備知識の確認	宿題の問題の答え合わせをして、練習帳の各問題群の冒頭の設問を正しく解くことができていることを確認します。	この手順にかかる時間は最大3分とします。
2	授業の導入課題を各自で解く	授業の導入問題を読むように指示し、そのテーマに関する生徒たちの理解度を把握してから、それぞれ各自で問題を解いてみるように指示を出します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 生徒たちが導入問題を解いている間、教師は教室内を巡回し、生徒の進み具合やつまづき具合を確認します。</li> <li>- もしまづいている生徒がいた場合は、教科書にある解き方を参照するよう生徒に促します。</li> <li>- この手順にかかる時間は最大6分とします。</li> </ul>
3	クラスメートとの相互学習	クラスメート同士で解き方や分からない点を確認しあうことでしっかり学習します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- まずは二人のペアをつくって取り組み、少しずつグループ人数を増やして最終的に4人までのグループで取り組ませます。</li> <li>- 分からない場合は、教科書に掲載されている解き方を参照するよう促します。</li> </ul>
4	解き方と授業のまとめの共有化	解き方と授業のまとめを発表するよう促します。	もし必要な場合は、解き方を説明するか、全体で解き方を確認し合うようにもっていきます。

5	問題と練習問題コーナーの一つ目の設問を解く（能動的学習）	問題コーナーの冒頭の設問を解くように指示します。	もしすでに一つ目の設問を解き終えた生徒がいた場合は、残りの設問も解くように伝えます。
6	一つ目の設問の答え合わせ	冒頭の設問について、生徒全員で答え合わせをして、答えがっていることを確認します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 生徒たちが取り組んでいる間、教師は教室内を巡回し、生徒全員の最初の設問の答えを確認します。</li> <li>- 難易度によっては、教師が解き方または答えを説明しても構いません。</li> </ul>
7	残りの問題の取組み	残りの問題を解くように指示を出します。その後答えがっているかを確かめて間違えた問題については再度チャレンジするように指導します。	早く終えた生徒たちには、クラスメートをサポートするように伝えます。
8	家でする宿題をメモします。	練習帳の宿題範囲を指定するか、教科書内でやり残した問題を宿題にします。	もし教科書にある授業用の課題を全て終えることが出来なかった場合、生徒たちに対し、宿題として出しても構いませんが、他の宿題の分量を考慮する必要があります。

生徒たちの学力を高める手段として出しているもので、最低20分の能動的学習時間を与えなくてはなりませんし、それに関しては、これまでの手順、特に手順2、3、5、7ができていない場合は、問題ないと思われます。



## 2. 学習を支援する上で考慮すべき重要なポイント

### a. 適切な時間配分

学習プログラムには、達成の目安とそのカリキュラムで指定されている授業時間数が示されています。プログラムにおいては、1つの授業は45分で構成され、年間200授業相当の時間数が設定されています。この枠にそって、その時間内で教科書にある全ての内容を学習できるようにする必要があります。この点については、与えられた時間に対する学習の効率化が必要となってきます。45分で達成の目安を達成することは容易ではありません。したがって、以下に学習をスムーズにするためのテクニックの一部を紹介します。

### ■ 生徒の机の配置

生徒の机の配置は授業の内容によって変わることもありますが、以下にあげる理由により算数の授業では生徒たちが全員黒板に向かって座るように、基本的に机は黒板に向かって縦に並べることを推奨します。

- a. 生徒たちの学習状況を確認するために巡回しやすい
- b. クラスメイトとの相互学習がしやすい
- c. 生徒が黒板を見やすい

### ■ 授業を始める前の教科書の配布

教室では授業を受ける態度に関する規程がありますが、それにもう1つ規程を足す必要があります。授業が始まる前に授業で使う必要な道具を用意しておくことを生徒に伝えます。例えば、三年生の教科書は、使った後学校で保管します。このようにすることで、教材の痛みを少なくすることはできますが、逆に授業の開始時に教材を配布する時間がかかってしまいます。そのため、この規則を作ることで、一部の生徒に教科書配布係りを割り当てて、その生徒が責任をもって授業開始前に教科書を配布するようにすることができます。

### ■ それで浮いた時間を予備知識の整理や復習に充てることができます。

授業時間は限られており、各授業にはその授業で生徒が到達すべき達成の目安が設定されています。もし最初の予備知識を整理する段階で3分以上かかってしまった場合、おそらく時間が足りなくなって到達指標を達成することは難しくなると思われます。そしてその遅れが次の授業の遅れを招き、その結果、その年に履修すべき学習プログラムの内容を全て終えることができなくなる可能性がでてきてしまいます。

もし冒頭の予備知識を整理する段階でつまづいた場合、多くの場合短時間で内容を復習するのは難しく、逆に予備知識の整理にもっと時間をかける必要がでてきます。たとえば、3年生では、たいてい基本的な計算でつまづく生徒がいますが、このつまづきをなくすには、もっと問題を解くという時間のかかる作業が必要になります。ですので、予備知識の整理をする際は、教師はその日の授業の問題が解けるように、その部分ではヒントを出すことが求められ、それはあくまで予備知識の整理であってその授業の主なねらいではないことを常に意識しなくてはなりません。

### ■ 各自が授業の導入問題に取り組む時間

1. **授業展開に関する教員向けアドバイス**に定めているようにこの時間は6分間とるべきです。多くの場合、生徒たちは個別に取り組む中で、次に何をすればよいか分からない場合、単純に教師の次なる指示を待とうとします。その場合、生徒同士で確認し合うように、相互学習を指示するのが良いでしょう。

## ■ 時間不足で授業内容を全て網羅できない場合

時間が足りなくなって授業時間内に全てを終えられない場合もあるでしょう。別の授業で扱うことにする教師もいれば、宿題にする教師もいます。別の授業で扱う場合、多くの場合指導計画の遅れを生じさせます。また宿題にする場合は、生徒たちには家庭学習用に練習帳の問題があるので、宿題が大量になってしまう場合があります。ですので、それらの手つかずになった問題をそのままにするか、テストの事前整理課題として扱うか、早く終えた生徒にさせるかなどは、各教師の裁量に負かすのがよいでしょう。

## ■ 授業時間外の校内学習の習慣づけ

時には十分に学習内容をまとめあげる前に授業時間が終了してしまうことがあります。そのような場合、宿題として課す以外に、学校で授業時間外の時間を有効活用させる方法もあります。学校の授業時間には延長時間はありますが、実際には使える時間があります。例えば、教師が授業前に来客対応や緊急の用で授業開始が遅れたり、あるいは一日不在になる場合、その時間をあてたり、また45分かからず授業が終わった時など、そういう時間を使って、教科書で手つかずとなっている問題に取り組みさせるのがよいでしょう。主に、間違い易い基本的な内容の問題を解く力をつけることに多くの時間を割くのがよいでしょう。

## ■ 解いた問題は全てあっているか答え合わせをしなくてはなりません。

生徒が解いた問題を全てチェックするのは、とても時間のかかる作業で決して容易ではありませんので、何か他の方法をみつけなくてはなりません。そのためには、生徒たちが二つの習慣を身につける必要があります。

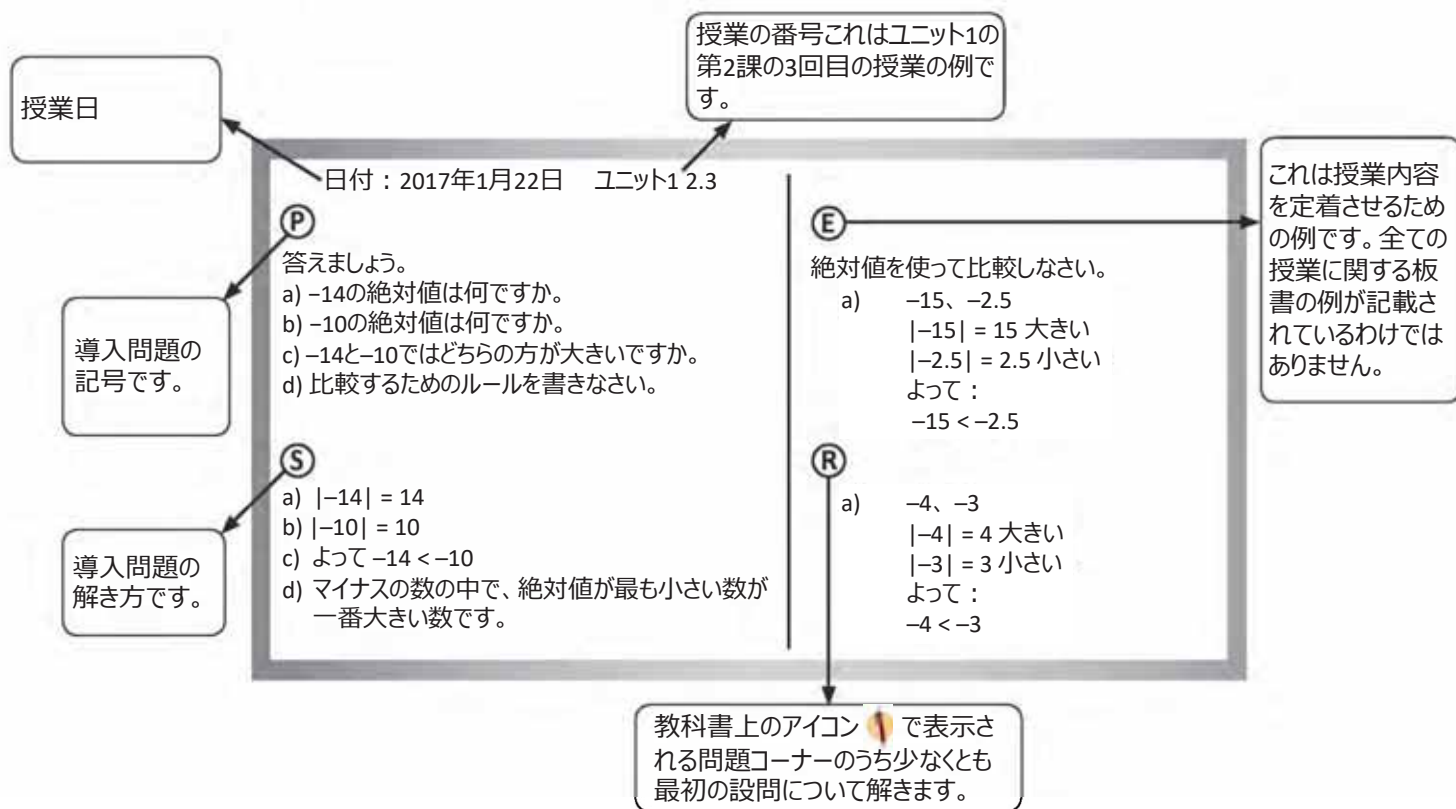
1. 自分で答え合わせをする習慣
2. 間違えた問題をもう一度解いてみるという習慣

生徒が最初の習慣を身につけるには、教師が口頭で答えを確認する方法と黒板に書いて答え合わせをさせる方法があります。またその際、生徒同士でノートを交換し、お互いに答え合わせをし合うという方法もあります。二つ目の習慣については、生徒たちが分からないままにならないという利点があり、また、間違えても努力すればよいという人格形成の上で大切な指導にもつながり、本人の学習意欲を引き出す効果も期待できます。

以下の点は時間管理には直接的には関係ありませんが、学習のプロセスにおいて教師のサポートをスムーズにする効果があります。

## b. 黒板の活用

黒板は教師と生徒たちをつなぐノートの役割を果たしています。ですので、黒板に授業の学習内容を整理して書くことは大切です。この指導書では、指導書にある授業の進度に合わせ次のような板書を用いて指導することを推奨しています。



この指導書では各授業の板書方法を提案しており、黒板には授業の各手順の時間配分がどうであれ、生徒による能動的な学習時間を考慮して必要な情報が板書されるべきです。

## c. 授業準備

この指導書では各授業の授業準備をして、それにそって授業を行うことを提案しているので、授業計画や授業の進め方あるいは話す内容などを別紙で用意する必要はありません。また、もし必要と感じるのであれば、重要なポイントのみ鉛筆で書きこんでも構いません（指導書は学校の所有物であり、教師の私物ではありませんので、ボールペンで書きこむのは控えるべきです）。生徒の特性に応じてアレンジする必要があると考える場合は、別の授業計画を立てても構いませんが、その場合も用意が必要なのは、上記の内容に沿った黒板の板書計画のみです。なぜなら、板書が授業の学習内容のプロセスを全て要約するものであるからです。続いて、以下に黒板の使い方を示します。

日付： \_\_\_\_\_ ユニット： \_\_\_\_\_ レッスン： \_\_\_\_\_

達成の目安： \_\_\_\_\_

板書計画：

(P) (E)

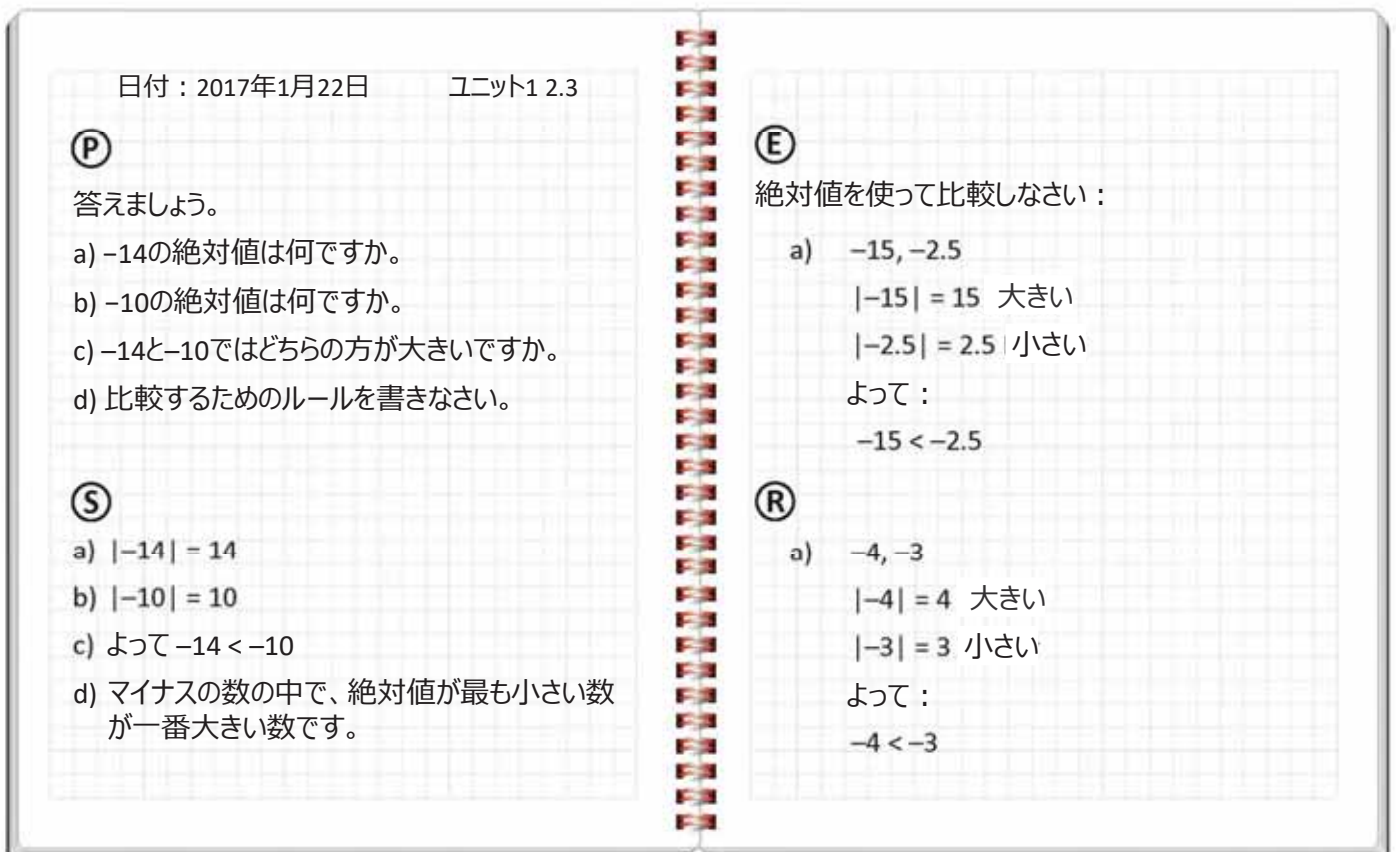
(S) (R)

宿題：

最初の設問を解いた生徒の数：  備考： \_\_\_\_\_

#### d. 生徒用ノートの利用

各教師は生徒の授業用ノートの使用方法を決めることができますが、その内容には常に以下の項目を含めなくてはなりません。授業日、教科書のページ、その日の学習テーマ、解き方、問題とその正しい答え、です。続いてノートの使用例を示します。



#### e. 教室内の巡回によるチェックと指導

生徒たちが問題を解いている間、教師は教室を巡回し、生徒が設問を正しく理解して正解できているかチェックしながら、その理解度を確認します。

多くの場合、つまづいている生徒がいれば、教師はその生徒に指導しますが、全員に対応するには時間が足りません。そこで以下の方法をとることを推奨します。もしつまづく生徒が5人以下である場合は、個別にサポートし、そうでない場合は別の方法で指導するのがよいでしょう。つまり、全員に対して説明する、グループ別に説明をする、あるいは答え合わせの時に解説する、などの方法です。

#### f. 課題を他の生徒より早く終える生徒たちへ対応

問題コーナーでは難易度が低い問題も高い問題も含まれているので、生徒が問題を解き終わるのに要する時間には常にばらつきがあります。公的教育では、常に学ぶ機会の平等を保証しなくてはならず、他の生徒より早く課題を終えてしまう生徒に何をすればよいか提案しないことは、彼らの時間を無駄にしていることになり、また、生徒にとって何もすることがないという状況は、学級の教育面においても負の要素となってしまう可能性があります。この状況を防ぎそのような生徒たちの能力を引き出すためにも教師は次のルールを決めるとよいでしょう。全ての問題を解き終わり、答え合わせも終えた場合は、まだ終えていないクラスメートのサポートに回ってもよい、とすることです。このようにして、つまづいている生徒はクラスメートにサポートしてもらうことができ、またサポートする側になる生徒も授業の学びを深めることができます。同様に、教師は授業内容の定着を図るためさらなる問題を出しても構いませんし、生徒の能力をさらに引き出すように、難易度をあげた挑戦問題を出しても構いません。

#### g. 授業用ノートの確認

教師が定期的にノートの使い方をチェックしないと、生徒によっては全く整理できないまま使用している場合がありますので、ノートの使い方は平均で月に1回程度、定期的にチェックする必要があります。ここでのポイントは、学年の最初にチェックの回数を増やし、生徒にチェックされているという意識をもたせ、きちんとノートをとる習慣を身につけさせることです。恐らくノートを最後まで細かくチェックするには時間が足りないので、学年の最初に指導した黒板の写しがきちんとできているか、その構成のみをチェックし、冒頭の設問の理解度を確認し、きちんとノートがとれていることを簡略に褒めるコメントを残すだけで構いません。

#### h. 宿題または練習帳のチェック

同様に、授業用ノートのチェックでは宿題をきちんとしているかどうかを継続的にチェックする必要があります。授業の最初に宿題のチェックを行う以外に、宿題や練習帳のチェックを定期的に行うことを予定に組み込んで、全てをきちんとこなし、自己採点をし、間違った問題をもう一度やり直した生徒には特別な配慮をしてもよいでしょう。

#### i. 家庭学習の習慣を身につけること

第三回地域比較説明研究（TERCE）の算数テストの結果によれば、30分以上家庭学習を行っている生徒は、家庭学習の時間がそれより少ないか全く行っていない他の生徒に比べ、明らかに優秀な成績を納めていることが分かっています。家庭学習の理想的な時間は学年により異なりますが、年次×10分にさらに10分追加したものが平均的に必要な家庭学習時間とされています。例えば、三年生の場合は、 $10 \times 3 + 10 = 40$ 分です。生徒たちに家で宿題をする習慣をつけさせるのは、教師にとっても親にとっても容易ではありません。したがってまず最初は宿題を出すことで家庭学習の習慣を身につけさせることになるでしょう。

#### j. 指導し、確認し、再指導し、褒めるというサイクル

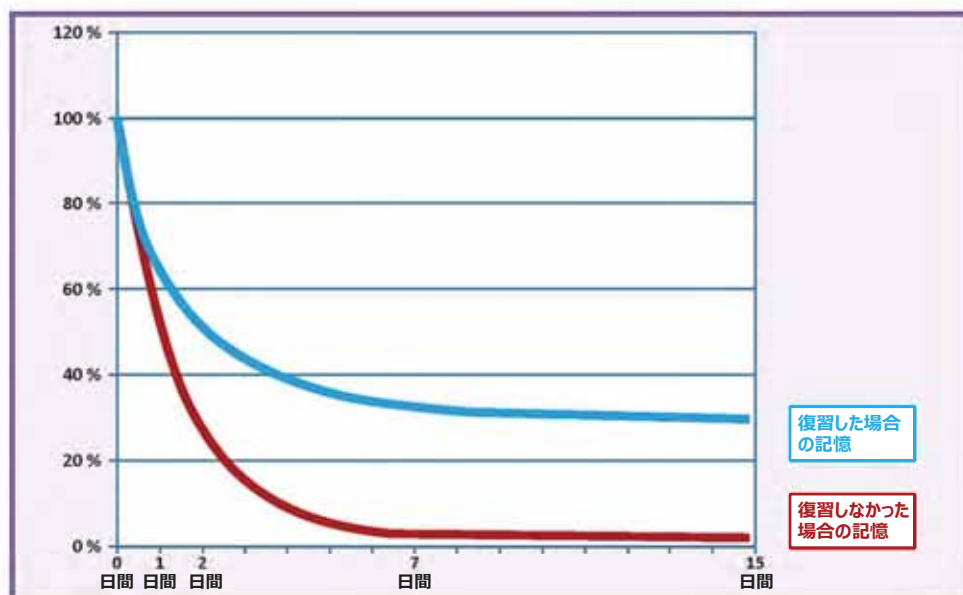
教師が行う指導サイクルの基本は、何かを指導した後、モニターをし、それがきちんと達成されているか確認するというものです。そして生徒たちが達成していた場合は、できたことを褒めてあげなければならず、逆にできていない時は、もう一度指導する必要があります。これは全ての指導に当てはまるものです。例えば、何か課題を与えた時、生徒がそれを達成できたかを確認し、それができていれば褒め、できていなければ再度指導し直す必要があるということです。このサイクルは学習のサポートにもいえます。ある内容について指導し、テストを通してその問題を正しく解決していることが確認できた場合は、褒めてあげなくてはなりません。またそうでない場合は再度指導してあげなければなりません。このサイクルは単純に思えますが、継続的に行うに、習慣づける必要があります。

## VI. 練習帳の使い方について

練習帳は生徒一人一人に渡す消耗品であり、学習内容の定着を図る目的で家庭で取り組む問題が掲載されているものです。中には授業で学習した内容のさらに上をいく挑戦問題や金融教育など他分野のテーマを横断的に含めた問題もあり、家庭学習の習慣を身につけるという狙いもあります。

多くの場合、何かを学ぶということを考えた場合、新たな知識を得るプロセスにばかり焦点が当てられていて、その新たに得た知識をしっかりと定着させることや深く掘り下げてその得た知識をベースにさらに複雑な知識をとり入れるという重要な側面は見落とされがちです。この見落とされがちな内容を掘り下げて内容理解を定着させるためには、さらに多くの練習が必要となります。

19世紀に活躍した哲学者で心理学者であったヘルマン・エビングハウスは、かの有名な**忘却曲線**で機械的に暗記して復習をしない場合、学習内容の記憶は翌日には50%になり、2日後には30%、そして1週間後にはわずか3%しか残らないことを証明していて、それは次のグラフのようになります。



この事実を踏まえて小河勝博士が日本の様々な学校で「3 : 3モジュール」と呼ばれる、生徒たちに3日間同じ問題を復習させる研究を行ったところ、学力が向上し忘却曲線が青色で示されたように改善する結果が得られました。

時々簡単な問題や練習問題は機械的なものとして分類されてしまっていますが、最近の研究では、特に神経学の分野において、複雑な問題と比較すると簡単な問題の方が、思考、コミュニケーション、感情の制御をつかさどる機能を有する脳の前頭前野を活性化させるという説も生まれています。

最後に、この単純な問題の重要性は、少なくとも知識と応用の設問分野をもつ国際的な能力試験の評価において欠くべきものではないのでしょうか。それらの試験においては、常に応用問題より知識問題の点数が高くなり、知識問題の得点と応用問題の得点には明らかな相関関係がみられます。このことは、知識をマスターすることが応用力をつけることにつながる解釈することができます。つまり、しっかり理解すれば応用力も高まるということが言えるのです。

練習帳を通じて基本知識をしっかり定着させて、その後応用問題に取り組むことが望ましいです。

## 練習帳の構成

基本的にこのノートは教科書のページに応じて作られています。教科書の1授業に対し、練習帳の1ページが対応しています。練習帳1ページには以下の要素が含まれます。既習内容または前日の学習内容の再学習、当日の学習内容のまとめおよび当日の学習内容に関する問題。以下は練習帳のページのサンプルです。

1.4 数直線

2. 私が知っている位置から右へはプラス、左へはマイナスを付けます。次の数直線をこのように完成させましょう。

右に3歩:  右に2歩:  右に1歩:  動きがない:

3. マルコは、毎日学校へ通つことに10セントを節約する目標を立てました。また、目標と比べて実際に節約した、マルコが蓄めたお金の額を記入しましょう。

	月	じ	ろ	ぼ	ご
節約したセント	15セント	8セント	10セント	20セント	25セント
目標との差	-10セント				

数直線とは、マリオスの数字はゼロの左に、プラスの数字はゼロの右に配列されます。零には両側する点は原点と呼ばれ、0という数字で表します。右に向かう方向を正方向とも呼ばれます。左に向かう方向を負方向とも呼ばれます。

1. 次の数字を数直線とに配列し、両側する場所に印をつけましょう。

a)  $-1.2$     b)  $-2.5$     c)  $+8$     d)  $+2.3$

2. 各両側されている数字を識別し、記しましょう。

3. 次の数直線の両側部分は三等分されています。以下の数字を数直線とで示しましょう。

a)  $-\frac{1}{3}$     b)  $-\frac{2}{3}$     c)  $+\frac{1}{3}$     d)  $+\frac{2}{3}$

忘却曲線に関連し、学力をあげるための前回までの授業の問題

教科書のまとめと同じまとめ

実際の授業で解いた問題と同じ種類の問題ですが、教科書の問題と全く同じではありません。

生徒は問題を解くのにかった時間を記入する必要があります

## 練習帳の一般的な使い方

算数の授業の終わりにその日の授業の内容に応じたページ番号を宿題として提示します。次の授業の初めに答え合わせをします。

## 練習帳の特別な使い方

- 算数の授業のある日に宿題を出す。一日に授業を2コマ進めるのは、教育学上あまりお勧めできません。その場合は、その日に学習した内容に相当する2ページ分を宿題として出すか、あるいは2日に分けて出すしかありません。
- 練習帳にはそのまま書きこんで構いません。
- 教師は定期的に練習帳を確認しなくてはなりません。少なくとも各設問グループの冒頭の設問は確認して、生徒たちのやる気を引き出すようなコメントをする必要があります。
- もし生徒の親に家庭学習の進捗に関するコメントを書いてもらう方が都合が良い場合はそのように依頼します。
- もし解いていないページが残った場合は、教員研修実施日などの生徒が学校に来ない日に復習用の宿題として出します。



### 1. テストの応用の重要性

生徒たちの学力評価により得た結果は、教師にとって、学習成果の全体像をみる上でとても意味のある情報です。その結果に基づき、教師は指導している生徒が各授業の達成の目安に達しているかや、全体的に能力がついているか、またその学年の履修内容をすべて横断的にカバーできているかなどを判断することができます。

結果が良い場合は、さらに学力を高められるよう、教師は引き続きよい授業を行う努力をつづければよいです。

もしテストの結果があまりよくない場合は、教師は生徒たちの学力評価と照らし合わせ自分の指導の仕方を自己採点し、授業を改善するための努力に着手する必要があります。そのためには、研修に参加したり、どの内容に生徒のつまづきが多いかを分析したり、同僚に相談したりする必要があります。

教師は教育環境において非常に重要な役割を担っていることを今一度考える必要があります。その役目をしっかり果たし、生徒たちの学力評価に基づいて自分の取組みをきちんと自己評価しなくてはなりません。

以上を踏まえ、この指導書にあるテストを実施する必要があります。テストを行うことで、生徒が身につけた学力と身につかなかった部分が見えるという非常に貴重な情報を得ることができるのです。

### 2. テストのねらい

以上のことから、テストのねらいは以下のようにまとめることができます。

- 生徒たちの学習内容理解度を知る。
- 生徒たちがつまづいた単元の授業を改善する方法を考える。
- テスト結果の分析に基づいて教師としての取組みを評価し改善に努める。

### 3. 各テストの機能

ユニットテスト、学期末テスト、学年末テストの3種類のテストです。全て同じ意図で用意されています。ですが、必要に応じそれぞれ他の用途で使っても構いません。以下にテストの活用例について述べます。

#### a. ユニットのテスト

テストに出てくる問題は、それぞれ主たる（単元の）達成の目安に対応しており、その達成の目安は各ユニットの授業で明示されているものです。したがって、教師は生徒の学習内容の理解度を知ることができます。テストをして理解できていないところが分かれば、その箇所を再学習させればよい、という考え方です。ですが、毎回追加授業を行うだけの十分な時間がとれるとは限りません。その場合、生徒たちに自分たちで復習し、テストで解けなかった問題をもう一度解くように指導しても構いません。

グループで確認できるようにこの指導書にあるテストの答えのコピーを生徒に渡しても構いません。そのようにすれば生徒たちは相互学習ができます。そして教師は生徒たちに自分たちでやり直したテストの紙を集めさせ、それを元にして生徒の学習進度を把握するという事も可能です。

テストを実施する前に、生徒たちに対しテスト範囲のユニットを示し、予めその内容を復習しておくように伝えと良いでしょう。

### b. 学期末テスト

このテストは、それぞれの学期に学習した重要単元の内容を含む問題で構成されています。タイミングとしては、最後の授業で学習内容のおさらいができるように、その学期が終わる1日前にこのテストを行うのがよいでしょう。しかしながら、それが難しい場合は、学期の最終日にテストをして、新学期の最初の授業で振り返り学習をすることになる場合もあるかと思えます。

さらに、教員研修の際に他の学校の教師とテスト結果を共有するのもよいでしょう。そのようにすることで、どの単元に生徒がつまづきやすいかや、他の教師がどんな工夫をしているかなど、学習の改善につながる情報を得る事ができるでしょう。他の教師との信頼関係を築くことができれば、SNSを使って情報の共有などやりとりでき、さらには生徒たちの学習の改善につなげる手立て等も得やすくなるでしょう。

### c. 学期末テスト

このテストで扱う問題はその学年で履修すべき重要な単元をカバーするものです。テストの結果は、一年間を通して教師が取り組んできた成果を反映するものであるため、このテストの実施には、間違いなく非常に大きな期待が込められます。テスト結果は、来年度、授業の質をあげるために教師が何をすればよいかを示してくれるでしょう。さらに、これらのテストを活用して、教師は来年度担当する教員のために、どの分野のどの単元を強化すべきかについて、学校の記録にコメントを残さなくてはなりません。

## 4. テスト結果の利用

例 7年次の生徒のテストの場合を例にとり、以下に二つの状況を説明します。

		方程式 $2x = 4$ の $x$ の値を求めましょう。
答え 正：	生徒たちの解き方	$x = 2$
	この答えになった生徒の割合	70 %

		方程式 $2x = 1$ の $x$ の値を求めましょう。
答え 誤：	生徒たちの解き方	$x = 2$
	この答えになった生徒の割合	60 %

もしこのような結果であった場合、そこから何が読み取れますか？

この結果から教師が得られる情報

身についた学力	学力として身につけていない部分
等式の問題	わり算の問題
計算手順：	分数の問題

テスト結果を再学習に活かす方法

短期的配慮	中期的配慮
生徒が方程式の解き方を理解できていると確認するためには、商が答えになる方程式を用いる必要があります。そうしないと、それまでの学習内容がきちんと理解できていないために、次の学習テーマに進むことができないかもしれません。	既習内容の復習をするためにクラスメートからアドバイスを受けたり、助けてもらう「生徒同士の相互学習」を導入するべきでしょう。
同じようなつまづきが複数の生徒にみられた場合は、同じタイプの問題を黒板を使って再学習する必要があるでしょう。	同じタイプの問題を解けるようになるまで、自宅や学校で自己学習を促す必要があります。

以上から、教師は生徒が正しく答えることができない問題に焦点を絞って時間をかけたり工夫したりすることができます。

最後に、教師がとるべきテストの適切な活用方法を以下に説明します。

- 指導書に含まれるテストを適切なタイミングで行う
  - ユニットのテスト（ユニットが終わるごとに実施するもの）
  - 学期末テスト（各学期が終わる前に実施するもの）
  - 学年末テスト（年次が終わる前に実施するもの）
- 実施したテストを見直す
- テスト結果から得られた情報を分析する
- 再学習の方法を考える
- 学期末テストの場合は、教員研修の際に指導改善案が出せるよう、その結果を近隣の学校で指導している教員と共に分析してもよいでしょう。

## ユニット1. 正の数、負の数と0

### このユニットのねらい

基準点に対する位置や基準量に対する差を表す正、負、0の数の意味を知り、問題を表す負の数の役割を認識します。

### 関連と発展

#### 小学校低学年、高学年

- 100万までの自然数
- 正の小数
- 正の分数
- 自然数、正の小数と分数、0の四則演算
- 最小公倍数と最大公約数

#### 7年生

#### ユニット1：正の数、負の数と0

- 正の数、負の数と0
- 数の大小関係と絶対値

#### 9年生

#### ユニット2：平方根

- 平方根と実数
- 演算と平方根

#### ユニット2：正の数、負の数と0の加法と減法

- 正の数、負の数と0の加法
- 正の数、負の数と0の減法
- 正の数、負の数と0の加法と減法の混合算

#### ユニット3：正の数、負の数と0の乗法と除法

- 正の数、負の数と0の乗法と除法
- 複合演算
- 素数と合成数

## ユニット学習計画

レッスン	時間	授業
1. 正の数、負の数と0	1	1. 温度の正の数、負の数と0
	1	2. 基準点を基にした位置
	1	3. 他の基準量との量の差
	1	4. 数直線
2. 数の大小関係と絶対値	1	1. 正の数と負の数の比較
	1	2. 絶対値
	1	3. 負の数の大小関係とその絶対値
	1	4. 直線上の移動
	1	ユニット1テスト

8時間の授業+ユニット1のテスト

**レッスン1：正の数、負の数と0**

基礎教育では、小数と分数の両方の正の数をそれぞれの基本的な演算で学習しました。このユニットのためのこの学習に基づいて、負の数は温度計の使用を通して導入されています。ここでは、基準点以下の値を表すために負の数を使用します。温度計は、数直線の最初の形式として役立ちます。そして、標高を基準点とし、正の数は高度を、負の数は深さを表し、この例では上向きを正の方向とするのが自然です。しかし多くの場合、正の方向性は恣意的に定義されることが多いので、この点は強調されるべきです。例えば、西から東に向かう道路の位置の問題では、本文では正の方向を東に向かう方向と定義しているが、逆に定義することも可能です。また、どのような場所も基準点にすることができます。

小学校低学年、高学年では、生徒は数直線の負でない部分の概念を学びました。この課では、第1課の例を参考にして負の部分を追加し、数直線の延長線上にあるものをより理解しやすくしています。

**レッスン2：数の大小関係と絶対値**

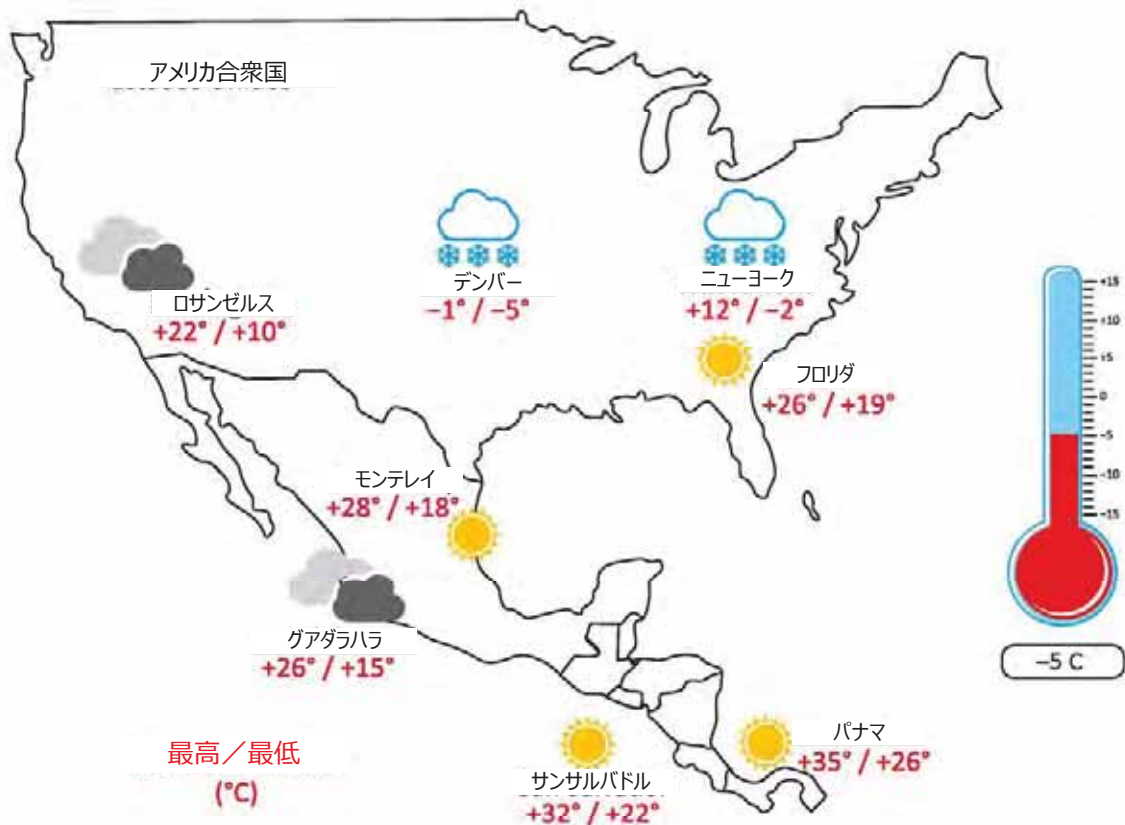
数の絶対値は、原点から数までの距離として定義されています。重要なのは、反対の数（絶対値は同じだが違う符号）が原点に対して対称に数直線上にあることを生徒に理解してもらうことです。間違いやすい例としては、a)  $-1.9$ の数字の位置と $-2.1$ の数字の位置を混同すること、b) 負の数字の順番を間違えることなどが挙げられます。数直線の移動に慣れておくことは、符号を強調し、また負の数との比較のために、数の足し算・引き算を理解するのに役立ちます。このユニットでは、正の数を正の符号（ $+$ ）で書きます。

### 1.1 温度の正の数、負の数と0

**P**

図は、中北米の一部の都市の天気予報です。次の問いに答えなさい。

1. サンサルバドルの最高気温・最低気温はなんですか。
2. ニューヨークの最高気温・最低気温はなんですか。
3. 最低気温が記録されるのはどの都市ですか。



**S**

1. サンサルバドルの最高気温は+32°Cとなり、摂氏プラス32度と読みます。そして、その最小値は+22°Cとなり、摂氏プラス22度と読みます。
2. ニューヨークの最高気温は+12°Cとなり、摂氏プラス12°Cと読みます。ニューヨークの最低気温は-2°Cとなり、摂氏マイナス2°Cと読みます。
3. 最低気温を記録するのはデンバーで、最低気温は-5°C（摂氏マイナス5度）になります。

エルピタル丘は、首都サンサルバドルから83 kmのところであり、エルサルバドルの中でも最も寒い場所の一つで、気温が+1.2度以下を記録しています。





温度を測定するには、 $0^{\circ}\text{C}$ を基準点とします。 $0$ 度以上の温度は、数字の前にプラス記号 (+) を付けて表し、例えば $+12^{\circ}\text{C}$ は「摂氏プラス12度」と読みます。 $0^{\circ}\text{C}$ 以下の温度は、数字の前に記号 (-) を付けて表示します、例えば $-5^{\circ}\text{C}$ は「摂氏マイナス5度」と読みます。

$+12$  のような (+) 記号が前に付く数字を**正の数**、 $-12$ のような (-) 記号が前に付く数字を**負の数**と呼びます。 $0$ という数字は正でも負でもありません。

$-5$ のような負の数がわかったところで、これから**数**と言う場合、それには**正の数**、 $0$ 、**負の数**が含まれます。正の数は、(+)記号の有無で表すことができます、例えば $+5$ は5を書くのと同じで、6を書くのは $+6$ を書くのと同じです。負の数を書くためには、(-)記号の書き方を絶対に省略してはいけないことを明確にしておきましょう。そのため、数字の $+1$ 、 $+2$ 、 $+3$ 、 $+4$ 、 $+5$ ...は既知の**自然数**と同じです。 $0$ を最初の自然数と考える著者もいますが、本文中では1を最初の自然数とします。小数や分数は負の値になることもあります。

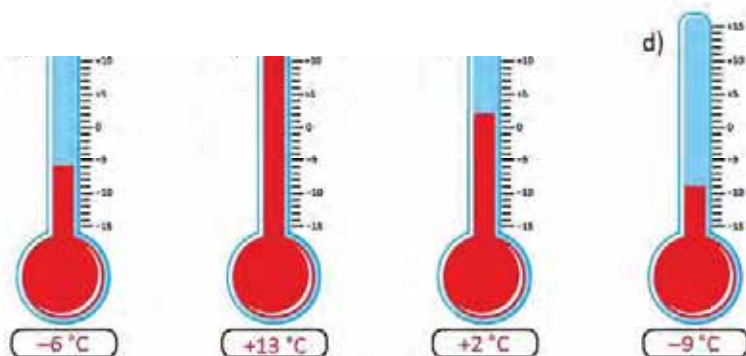
数		
負の数	$0$	正の数
$-\frac{4}{9}$ $-3.6$ ..., $-3$ , $-2$ , $-1$		$+\frac{4}{9}$ $+3.6$ 自然数 $+1$ , $+2$ , $+3$ , ... $+\frac{3}{5}$ $+1.5$



1. 次の温度を、適切な正負の符号で表しなさい。

- |   |       |  |      |   |         |
|---|-------|--|------|---|---------|
| a) $0^{\circ}\text{C}$ 以上の $12^{\circ}\text{C}$ | $+12$ | b) $0^{\circ}\text{C}$ 以下の $5^{\circ}\text{C}$ | $-5$ | c) $0^{\circ}\text{C}$ 以上の $28.5^{\circ}\text{C}$ | $+28.5$ |
| d) $0^{\circ}\text{C}$ 以下の $3^{\circ}\text{C}$  | $-3$  | e) $0^{\circ}\text{C}$ 以下の $9^{\circ}\text{C}$ | $-9$ | f) $0^{\circ}\text{C}$ 以上の $27.7^{\circ}\text{C}$ | $+27.7$ |

2. 各温度計に記載されている温度を書きなさい。



温度を測定するには、 $0^{\circ}\text{C}$ を基準点とします。 $0^{\circ}\text{C}$ より高い値は $+□^{\circ}\text{C}$ 、低い値は $-□^{\circ}\text{C}$ で表されます。

3. 次の正負の数を適切なグループに配置しなさい。

- $+6$ ,  $-5$ ,  $+\frac{2}{11}$ ,  $-1.5$ ,  $-\frac{5}{9}$ ,  $+7$ ,  $+8$ ,  $-6$ ,  $-8$ ,  $-0.3$

数		
負の数	$0$	正の数
$-1.5$ $-6$ $-8$ $-0.3$ $-5$ $-\frac{5}{9}$		自然数 $+6$ $+7$ $+8$ $+\frac{2}{11}$



## 達成の目安

1.1 異なる温度で正または負の値を割り当てなさい。

## 学習の流れ

このユニットは、日常的な状況での負の数の使用に意味、理由、妥当性を与えることを目的としています。このユニットを通して、正の数を(+ )の数と書き、「プラス」の数と読むことが重要です。そして、(-)の数字のように負の数を書いて、「マイナス」の数と読みます。また、前の学年では、0は何かがないものとして勉強していましたが、これからは、0は別の視点から、つまり基準点として勉強します。

## ねらい

㊦、㊧日常生活における負の数の適用性を観察します。1と2について、地図上に表示されている各都市の最高気温と最低気温を正または負の数字で表しなさい。これらの問いを解くためには、数字の読み方に重点を置く必要があります。数字の3については、ページ上の温度計のイラストを使って、2つの負の数字の比較を直感的に確立します。㊨この部分では、数学者の中には0を最初の自然数と考えている人がいることを強調しておきますが、この授業では、1を最初の自然数とします。イタリアの数学者ジュゼッペ・ペアーノは、数0から自然数の集合を構築していますが、すでに述べたように、集合の構築は1を最初の要素として使用して求めることができます。

## つまづきやすい点

0を基準点として見ると、0より上の数字は正、0より下の数字は負となります。歴史的に数学者の中には0を無の表現としてしか認識していない人もいて、今のように負の数を受け入れて数学的な活動をするようになるのは非常に難しかったので、これは生徒にとって新しいものになりますので、最初に難しいことがあっても当然です。0を基準点として考えることで、なぜ0が正でも負でもないのかを理解することができます。

### 日付：

U1.1.1

- ㊦
1. サンサルバドルの最高気温、最低気温はなんですか。
  2. ニューヨークの最高気温、最低気温はなんですか。
  3. 最低気温が記録されるのはどこですか。
- ㊧
1. 最高：  $+32^{\circ}\text{C}$ は「摂氏プラス32度」とよみます。  
最低：  $+22^{\circ}\text{C}$ は「摂氏プラス22度」とよみます。
  2. 最高：  $+12^{\circ}\text{C}$ は「摂氏プラス12度」とよみます。  
最低：  $-2^{\circ}\text{C}$ は「摂氏マイナス2度」とよみます。
  3. デンバーでは $-5^{\circ}\text{C}$ でした、「摂氏マイナス5度」とよみます。

- ㊨
1. a)  $+12$  b)  $-5$  c)  $+28.5$   
d)  $-3$  e)  $-9$  f)  $+27.7$
  2. a)  $-6^{\circ}\text{C}$  b)  $+13^{\circ}\text{C}$   
c)  $+2^{\circ}\text{C}$  d)  $-9^{\circ}\text{C}$

宿題： 練習帳2ページ

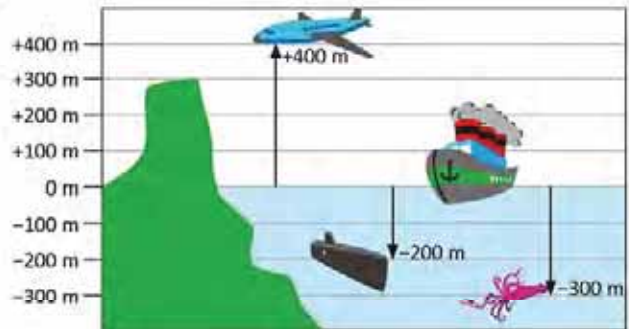
# レッスン

# 1

## 1.2 基準点を基にした位置

**P**

画像では、海拔に対するさまざまな物体の高さと深さが示されています。  
例えば、飛行機の高さを海拔400 mとし、+400 mと書きます。潜水艦は海面下200 mで、-200 mと書かれています。



1. 海拔を参考にする、高さはどのようにして表されるか
  - a) 丘
  - b) イカ
2. ダイバーが海面下30 mの場合、その高さはどのように表されますか。

正の値を「海面上」、負の値を「海面下」と解釈します。なので、+300 mは海拔300 m、-300 mは海拔300 mと解釈します。

**S**

1. 海面を参考にする、
  - a) 丘の高さは+300 mで、**プラス300 m**と読みます。
  - b) 丘の高さは-300 mで、**マイナス300 m**と読みます。
2. ダイバーが海面下30 mの場合は、-30 mと表します。

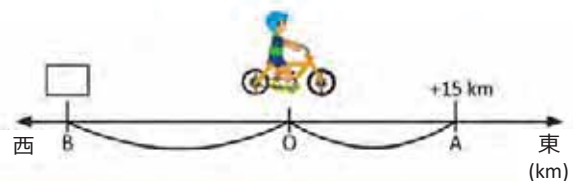
**C**

参照点を定義し、その点から位置が異なるオブジェクトがある場合、その位置に正の数 (+) または負の数 (-) を割り当てることができます。

**E**

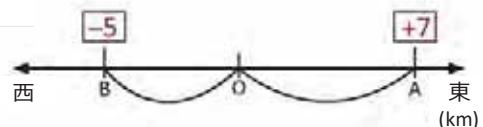
マリオは道路のO点に位置しています。点Oの東に15 kmある点Aの位置を+15 kmと表すと、点Oの西に22 kmある点Bの位置はどのように表されますか。

解答。  
B点はO点を基準にしてA点とは逆方向にあるので、答えは-22 kmになります。



道路の基準点をOとし、西への方向をマイナス (-) とすると、東への方向はプラス (+) となります。

- a) Oから7 km東にあるA点の位置をどのように表しますか。  
**+7 km**
- b) 5 km東にあるB点の位置をどのように表しますか。  
**-5 km**



- c) 別の点Cが-8 km離れているとすると、CはOに対してどの方向に位置し、どのくらい離れていますか。

**西に8 km**

## 達成の目安

1.2 参照点に対するオブジェクトの位置に正または負の値を割り当てます。

## 学習の流れ

前回の授業では、0は中性の値であり、その上にある数字は正、その下にある数字は負であるということを学びました。0は直観に基づいて基準点として学習しており、この点から正の数が定義され、逆方向には負の数が定義されています。これは、負の数の使い方を直感的に理解するためにも、後に数列を定義するための基礎を確立するためにも、非常に重要なことです。

## ねらい

㊦、㊧海面を基準点として、イラストの各要素の高さに正負の値を与え、その数値の読み方が海面下か海面上かを示していることに注意が必要です。「高さ」という言葉だけが使われていて、「深さ」という言葉は使われていません。「深度 + 200 m」という表現は、「高度 - 200 m」に相当します。㊨基準点から、量に正または負の値を割り当てることができることを把握します。

## つまづきやすい点

生徒は、ある意味を基準点から正の意味と定義した場合、その反対の意味は負の意味であることを理解するのに葛藤しているかもしれませんが、この時点で、授業で得られた結論を参照することができます。

### 日付：

U1 1.2

㊦ 1. 海拔に関する表し方：

- a) 山の高さ：
- b) イカの高さ：

2. ダイバーが海面下30 mの場合、その高さはどのように表されますか。

㊧ 1. a) +300 mでプラス300メートルとよみます。  
b) -300 mでマイナス300メートルとよみます。

2. ダイバーの高さは-30 mと表します。

㊨ 0から西に22 kmの地点Bは、-22 kmと表されます。

㊩ どのように表しますか。  
a) Aの位置：+7 km  
b) Bの位置：-5 km  
c) 西へ8 km

宿題：練習帳3ページ

### 1.3 他の基準量との量の差

**P**

ロスチャロス観光センターでは、1日200人の受け入れを目標にしています。次の表は、1週間の観光センターへの訪問者数を示しています。訪問者数が目標を超えたときに正と捉えます。表の欠落データを埋めなさい。

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日
出席	191	193	204	180	225	200
目標との差		-7			+25	

**S**

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日
出席	191	193	204	180	225	200
目標との差	-9	-7	+4	-20	+25	0

**C**

正の数または負の数は、基準量からの大きい量または小さい量の差を表すために使用されます。

例：基準量より10多いことを、**+10**と表します。  
基準量より3少ないことを、**-3**と表します。

**E**

基準量との各差を正または負の数で表しなさい：

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| a) 「理想の体重」より2ポンド多い | b) お針子さんに「ご希望のサイズ」より6 cm小さい |
| c) 「予想」より15人多い     | d) 「持っていた金額」より5ドル少ない        |

解答。

- a) +2                                  b) -6                                  c) +15                                  d) -5

衰退や損失、借金などの状況を表すときにマイナスの数字を使うことがあります。

**E**

1. 基準量との各差を正または負の数で表しなさい：

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| a) 「理想の体重」より4ポンド少ない <b>-4</b>  | b) 「許容体重」より2キロ多い <b>+2</b>    |
| c) 「許容身長」より10 cm少ない <b>-10</b> | d) 「設定速度」より時速5キロ少ない <b>-5</b> |

2. 電球を製造している会社は、毎日500個の電球を生産することを目標にしています。目標を超えるデータを正と捉え、次の表を完成させなさい。

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
生産	525	450	498	530	300
目標との差	+25	-50	-2	+30	-200

以前は負の数をどのように呼んでいたか知っていますか。架空の数、不条理な数、吊いの数。

## 達成の目安

1.3 別の参照量に対する量の差に正または負の値を割り当てます。

## 学習の流れ

正負の数の使用を進展させ、基準量に対する過不足を表す量の概念の理解を広げていきます。この授業では、正の数と負の数が環境の中でどのように応用できるかを見ていきます。明確にするために、授業では、正の数は基準量よりも大きいものを、負の数は基準量よりも小さいものを指します。

## ねらい

Ⓐ、Ⓔ他の基準量に対する赤字または超過量を表す正または負の数を書きます。Ⓒ正の数または負の数が、別の参照量との量の差を表すのに使用できることを把握します。Ⓔ他の基準金額との差を正または負の数で表す練習をしますが、負の金額が減少、損失または債務を表すことがあることを強調する必要があります。

## つまづきやすい点

生徒にとってⒶの授業で考えられる困難は、土曜日が0であることを理解していることを把握していることですので、200人という確立された目標が基準点になっていることを主張しなければなりませんので、目標と土曜日の訪問者数の差は0になります。

### 日付：

U1 1.3

Ⓐ 200人の目標を超えることを正と捉えます。ノートに写して、表を完成させなさい。

Ⓒ

	Jan	Feb	March	April	May	Saturday
Attendance	101	110	224	110	225	200
Attendance vs goal	+	-7	+	-10	+	0

Ⓔ それぞれの項での基準量を考えると、

a) +2   b) -6   c) +15   d) -5

Ⓒ 1. 基準量を考慮に入れ、各項を正または負の数で表しなさい：

a) -4   b) +2  
c) -10   d) -5

宿題：練習帳4ページ

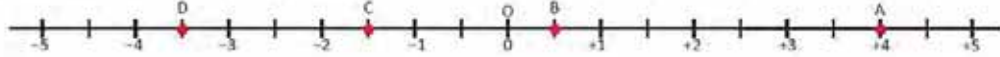
# レッスン

# 1

## 1.4 数直線

**P**

次の数直線をよく見なさい：



- どのような特徴がありますか。
- A、B、C、Dの点に該当する数は何ですか。

**S**

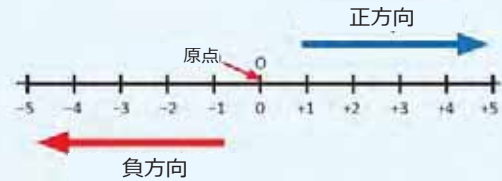
1.特徴：

- 基準点は数字の「0」に該当します。
- マークは、「0」の点の左右に同じ距離にあります。
- 「0」の右に正の数字、「0」の左に負の数字があります。

2. A → +4, B → +0.5 または  $+\frac{1}{2}$ , C → -1.5 または  $-\frac{3}{2}$  および D → -3.5 または  $-\frac{7}{2}$

**C**

- 数直線上では、マイナスの数字は0の左に、プラスの数字は0の右に配置されます。
- 0に該当する点は原点と呼ばれ、0という文字で表されます。
- 右に向かう方向を正方向といいます。
- 左に向かう方向を負方向といいます。



**E**

以下の数を数直線上で示しなさい。

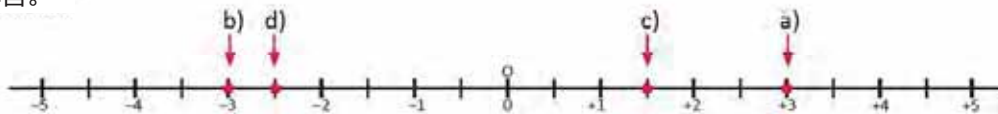
a) +3

b) -3

c) +1.5

d) -2.5

解答。



**E**

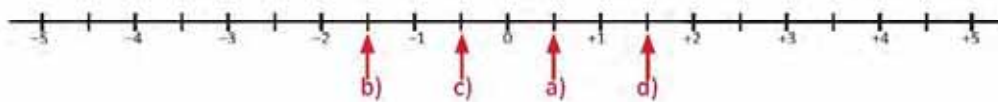
1. 次の数字を数直線上に配置し、該当する場所に印をつけなさい。

a) +0.5

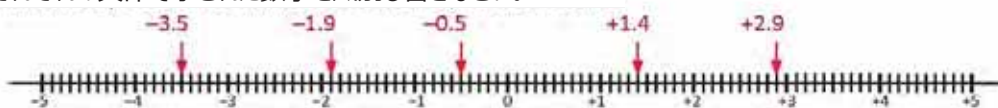
b) -1.5

c) -0.5

d)  $+\frac{3}{2}$



2. それぞれの矢印で示された数字を識別し書きなさい。



## 達成の目安

1.4 数直線上で正負の数を表しなさい。

## 学習の流れ

これまで生徒は基準点や量としての0と、基準点や量よりも少ない量や多い量に正の数や負の数を割り当てる方法を学びました。この授業では、基準点の考え方と、基準点より大きい小さいかの数値を数直線の特徴をもって表す方法との対応関係を明らかにした数直線が示されています。

## ねらい

㊦、㊧ 0を基準値とし、その右辺が大きい正の数、左辺が小さい負の数であると判断します。同様に、数直線上の位置から、生徒はその位置に該当する数を判断することができます。小数や分数は、数直線に書くことができることを強調します。  
㊨ 0は線上の基準点であり、その右が正の数、左が負の数であることを確認してください。同様に、右に向かう方向を正方向、左に向かう方向を負方向と呼びます。㊩ 正の数と負の数を数直線上に配置する練習をします。

## つまづきやすい点

数字の2の線の割り方が今までのものとは違って、混乱を招く可能性があります。したがって、一本の線が様々な方法で分割されることを説明し、授業で使用される線を例として把握させてください。

日付：

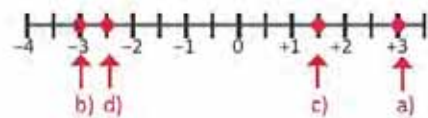
U11.4

- ㊦ 1. 線はどのような特徴がありますか。  
2. A、B、CおよびDが示す数字は何ですか。

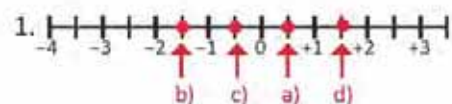
- ㊧ 1. 特徴：  
• 基準点は0です。  
• 印は0から左右均等の位置にあります。  
• 正の数字は0の右に、負の数字は左にあります。

2. A → +4                      B → +0.5 または  $+\frac{1}{2}$   
C → -1.5 または  $-\frac{3}{2}$       D → -3.5 または  $-\frac{7}{2}$

- ㊨ 数直線上に数を表しなさい。



㊩



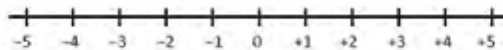
宿題：練習帳5ページ

### 2.1 正の数と負の数の比較

**P**

次の問いに答えなさい。

- 数直線上で、一番右に位置するのは+2と+4のどちらですか。
- それらのどちらが大きいですか。
- 数直線上で、一番左に位置するのは-3と-5のどちらですか。



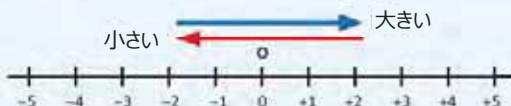
**S**

- +4という数は、+2よりもさらに右にあります。
- それらで一番大きいのは+4です。
- 数直線上では、-5よりも-3の方がさらに右になります。

2つの数字の間の順序関係を表す符号として、 $>$  (より大きい) と  $<$  (より小さい) があり、**不等号**といいます。

**C**

直線上では、右に行くほど数が大きくなり、左に行くほど数が小さくなります。



前記によれば、直線上では-5よりも-3の方が右にあるので、-3と-5の順序関係は、 $-5 < -3$ 、または  $-3 > -5$ と表されます。

**E**

0、-3.5、+2の数の順序関係を表しなさい。

解答。

数直線上では0が-3.5の右に、+2が0の右になります。

- したがって、 $-3.5 < 0 < +2$ となります。
- これは、 $-3.5 < 0 < +2$ または  $+2 > 0 > -3.5$ と表することができます。



正の数は0より大きいです。  
負の数は0より小さいです。



1. 次の数を、数直線に沿って、 $>$ 記号と $<$ 記号で比較しなさい。

a) -2, -3  
 $-2 > -3$

b) +4, 0  
 $+4 > 0$

c) +1, -2  
 $-2 < +1$

d) 0, +1, -2  
 $-2 < 0 < +1$

2. 順序比  $-3 < +4 < -2$  は正しくありません。正しく書きなさい。

$-3 < -2 < +4$

3. 「より大きい」または「より小さい」から当てはまる方を書いて文章を完成させなさい。

- どんな正の数も **より大きい** 負の数よりも
- 0は **より大きい** 負の数よりも **より小さい** 正の数よりも

4. 各項では、どの数が一番大きいですか。

a) -0.1, -0.01  
 $-0.1 < -0.01$

b)  $-\frac{1}{7}$ ,  $-\frac{1}{5}$   
 $-\frac{1}{7} > -\frac{1}{5}$

c)  $-\frac{1}{2}$ , -0.5  
 $-\frac{1}{2} = -0.5$



## 達成の目安

2.1 正の数、負の数、0の数を決定し、比較して、それらの間の順序関係を定義しなさい。

## 学習の流れ

前回の授業では、生徒は正負の数を数直線上で表し、その位置を明らかにしました。さて、正の数と負の数を数直線上の位置によって比較し、それらの間の順序関係を決定する必要があります。

## ねらい

㊦、㊧正の数は数直線上で右に行くほど大きくなるという前学年で得た知識から、数直線上の最大数の方向を決定します。さて、この考えは直感的に負の数を含めて理解を広げていきます。

㊨右の数が大きく、左の数が小さいことを把握します。正方向へ移動することで数が大きくなり、負方向へ移動することで数が小さくなることを把握するために、この授業の数直線を前回の授業の数直線と関連付けることができます。㊩正と負の3つの数の間の順序関係を表す練習することや、数直線を描き、その上に数を配置することを強調することは、順序関係を把握するために有用な戦略となります。

### 日付：

U1 2.1

- ㊦ 数直線上では：
- a) +4と+2では、どちらの方が右にありますか。
  - b) どちらの方が大きいですか。
  - c) -3と-5では、どちらの方が右にありますか。

- ㊧
- a) +4は+2より右にあります。
  - b) +4は一番大きいです。
  - c) -3は直線上では一番右にあります。

- ㊨ 次の順序関係を表しなさい：0、-3.5、+2：



$$-3.5 < 0 \text{ と } 0 < +2$$

よって：

$$-3.5 < 0 < +2 \text{ または } +2 > 0 > -3.5$$

- ㊩
- 1. a)  $-2 > -3$                       b)  $+4 > 0$
  - c)  $-2 < +1$                       d)  $-2 < 0 < +1$
  - 4. a)  $-0.1 < -0.01$                 b)  $-\frac{1}{7} > -\frac{1}{5}$
  - c)  $-\frac{1}{2} = -0.5$

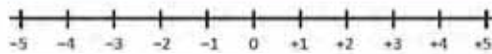
宿題：練習帳6ページ

# レッスン 2

## 2.2 絶対値

**P**

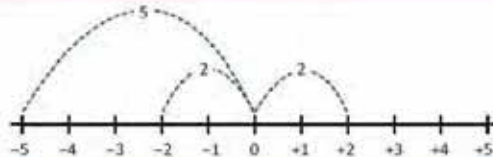
数直線上では：



- a)  $-5$ と $0$ との差はいくらありますか。
- b)  $+2$ と $0$ との差はいくらありますか。
- c)  $-2$ と $0$ との差はいくらありますか。

**S**

- a)  $-5$ と $0$ との差は5です。
- b)  $+2$ と $0$ との差は2です。
- c)  $-2$ と $0$ との差は2です。



**C**

「0」を基準点とした「0」と他の数値との距離を絶対値といいます。そして $| |$ の記号で表されます。例：  
 $| -5 | -5 = 5$ は、 $-5$ の絶対値が5であることを意味します（0と $-5$ の距離が5であることを意味します）。  
 $| +2 | = 2$ は、 $+2$ の絶対値が2であることを意味します（0と $+2$ の距離が2であることを意味します）。  
 $| -2 | = 2$ は、 $-2$ の絶対値が2であることを意味します（0と $-2$ の距離が2であることを意味します）。

$| -2 | = | +2 | = 2$ であることがわかります。2と0の間の距離は、 $-2$ と0の間の距離と同じです。2 $| -2 | = 2$ のような式は、「マイナス2の絶対値は2に等しい」と読みます。

符号が異なり、絶対値が同じである数のペアは、**反対数**として知られています。

**E**

数直線を使って、次の数の絶対値を求め、どれが反対数が答えなさい。

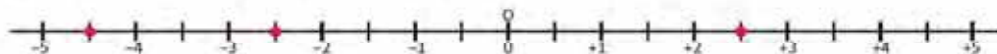
a)  $| -2.5 |$

b)  $| -4.5 |$

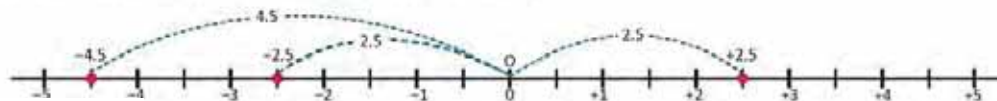
c)  $| +2.5 |$

解答。

まず、各項に示されている数を数直線上に配置します。



それから、該当する距離を求めます。



よって：

a)  $| -2.5 | = 2.5$

b)  $| -4.5 | = 4.5$

c)  $| +2.5 | = 2.5$

0からの距離が同じなので、 $-2.5$ と $+2.5$ は正反対の数であることがわかります。

**I**

各項の数の絶対値を求め、反対数かどうかを判定しなさい。

- |               |              |               |       |                                 |                   |                         |                   |
|---------------|--------------|---------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| a) $+6, -6$   | どちらも6です。     | b) $-4, +3$   | 4と3   | c) $+3.5, -4.5$                 | 3.5と4.5           | d) $-1.5, +1.5$         | 1.5 反対数           |
| e) $+5, -2.5$ | 5と2.5<br>反対数 | f) $-6.3, +8$ | 6.3と8 | g) $-\frac{1}{3}, +\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ 反対数 | h) $-0.5, +\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ 反対数 |

## 達成の目安

2.2 与えられた数の絶対値を求めなさい。

## 学習の流れ

生徒はすでに数直線上の数字の位置を知っているので、数の絶対値の概念は、0と数の位置の距離として学んでいきます。次のユニットで展開される計算ルールを理解するためには、絶対値の習得が不可欠です。

## ねらい

㊦、㊧0から正負の数までの距離を求めます。この部分では、符号の異なる2つの数が0から同じ距離にあるということを強調しなければなりません。㊨0から正または負の数までの距離を**絶対値**といい、それを表するために使用される表記を把握します。反対数は、0からの距離は同じだが方向が異なるもの、つまり符号が異なる数としても定義されます。㊩絶対値から反対数を識別します。

## つまづきやすい点

生徒は数の絶対値を計算したり、決定したり、求めたりすることが、「 $|-2|$ 」と書くことで成り立っていると勘違いするかもしれません。この場合、式 $|-2|$ は数に適用される絶対値の単なる表記であり、数の絶対値は0と数間の距離なので $|-2|=2$ であるということを明確にしなければなりません。

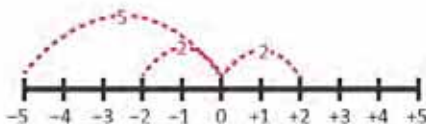
日付：

U1 2.2

㊦ 数直線上で、次の距離を求めなさい：

- a)  $-5$ と $0$
- b)  $+2$ と $0$
- c)  $-2$ と $0$

㊧



次の距離は：

- a)  $-5$ と $0$ は5です。
- b)  $+2$ と $0$ は2です。
- c)  $-2$ と $0$ は2です。

㊨ 数直線を用いて $-2.5$ 、 $-4.5$ 、 $+2.5$ の絶対値を求めるには：



- a)  $|-2.5| = 2.5$
- b)  $|-4.5| = 4.5$
- c)  $|+2.5| = 2.5$

$-2.5$ と $2.5$ は反対数です。

㊩

- a)  $|+6| = 6$   
 $|-6| = 6$

したがって、 $+6$ と $-6$ は反対数です。

宿題：練習帳7ページ

# レッスン 2

## 2.3 負の数の大小関係とその絶対値

P

正の数を比較する場合、数の絶対値が他の数の絶対値よりも大きい場合は、数は大きくなります。例えば、 $+4$ と $+7$ を比べる場合です。どちらも正の数で、 $|+4|=4$ 、 $|+7|=7$ なので、 $+4<+7$ となります。

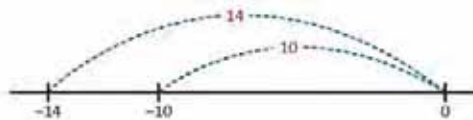
では、負の数とその絶対値を比較するとどうなるかを見てみなさい。次の問いに答えなさい。

- a)  $-14$ の絶対値は何ですか。
- b)  $-10$ の絶対値は何ですか。
- c)  $-14$ と $-10$ ではどちらの方が大きいですか。
- d) 絶対値を使って2つの負の数を比較するルールを書きなさい。

数の絶対値とは、0からその数までの距離を意味することを覚えておいてください。

S

- a)  $|-14|=14$
- b)  $|-10|=10$
- c)  $-14 < -10$



14は-10の左にあるので、 $-14 < -10$ となります。

- d) 絶対値が一番高い数が一番低い数です。

C

負の数を比べる場合は、大きな絶対値を持っている数が2つの数の間でより小さくなります。

E

絶対値を使って、 $-15$ と $-2.5$ の数字を比較し、順序関係を書きなさい。

解答。

2つの数は共に負の数で、さらに：

$$|-15| = 15$$

$$|-2.5| = 2.5$$

$15 > 2.5$  絶対値-15は、絶対値-2.5よりも大きいです。

したがって、 $-15 < -2.5$ となります。



1. 絶対値を適用して、次の数の最小値と最大値を決定し、順序関係を書きなさい。

- a)  $-4, -3$   $-4 < -3$
- b)  $-23, -39$   $-39 < -23$
- c)  $-0.8, -0.12$   $-0.8 < -0.12$
- d)  $-\frac{7}{6}, -1$   $-\frac{7}{6} < -1$

2. 次の文章をより大きいまたはより小さいという言葉を使って完成させなさい。

- a) 正の数はより大きい負の数はより大きいよりしたがって、正の数は常により小さい負の数より
- b) 2つの正の数の間ではより大きいより大きい絶対値を持ったもの
- c) 2つの負の数の間ではより大きいより小さい絶対値を持ったもの

3. 絶対値を適用して、次の数の最小値と最大値を決定し、順序関係を書きなさい。

- a)  $-15, -2, -36$   $-36 < -15 < -2$
- b)  $-5, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$   $-5 < -\frac{1}{2} < -\frac{1}{3}$  または  $-\frac{1}{3} > -\frac{1}{2} > -5$
- c)  $-0.1, -0.01, -0.001$   $-0.1 < -0.01 < -0.001$  または  $-0.001 > -0.01 > -0.1$

## 達成の目安

2.3 数の絶対値を基準にして、負の数のグループ間の順序関係を特定しなさい。

## 学習の流れ

前回の授業では絶対値が定義されたので、今回はその概念を用いて、複数の負の数の間で、それぞれの絶対値に応じた順序関係を確立していきます。

## ねらい

㊦、㊧負の数の絶対値に応じた順序関係を直感的に決定するルールを定式化します。2つの正の数をその絶対値から比較する分析は、ルールを定式化するための補助として示されています。㊨複数の負の数の絶対値に応じた順序関係を直感的に決定するルールを把握します。

## つまづきやすい点

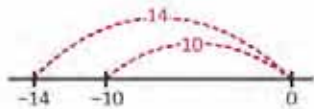
負の数の絶対値の順序関係を書くときに、例えば $-10 < -9$ と書く代わりに $|-10| > |-9|$ と答えに書く時などで、このような場合、 $|-10| > |-9|$ が負の数の中で最も大きい数を決定するために使用される基準であることを学生に明らかにし、求められている数の順序関係は $-10$ と $-9$ の関係であることを示します。

### 日付：

U1 2.3

- ㊦ 次の問いに答えなさい：
- a)  $-14$ の絶対値は何ですか。
  - b)  $-10$ の絶対値は何ですか。
  - c)  $-14$ と $-10$ ではどちらの方が大きいですか。
  - d) 比較するためのルールを書きなさい。

- ㊧
- a)  $|-14| = 14$
  - b)  $|-10| = 10$
  - c) よって、 $-14 < -10$ となります。
  - d) マイナスの数の中で、絶対値が最も小さい数が一番大きい数です。



- ㊨  $-15$ と $-2.5$ を絶対値を使って比較しなさい：

$|-15| = 15$ 大きい  
 $|-2.5| = 2.5$ 小さい  
よって：  
 $-15 < -2.5$

- ㊲
- a)  $-4$ 、 $-3$
  - $|-4| = 4$ 大きい  
 $|-3| = 3$ 小さい  
よって：  
 $-4 < -3$

宿題：練習帳8ページ

# レッスン 2

## 2.4 直線上の移動

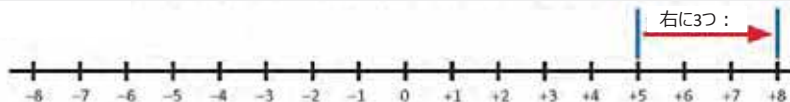
**P**

数直線を使って、次の問いに答えなさい：

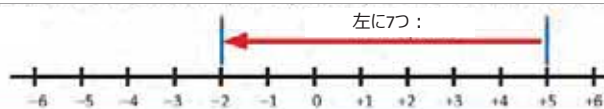
- +5より3単位大きいのは何の数ですか。
- +5より7単位小さいのは何の数ですか。

**S**

a) +5より3単位大きい数は、+5から3単位右に位置する数です。この数は+8です。



b) +5より7単位小さい数は、+5から7単位左に位置する数です。この数は-2です。



**C**

数の位置と数の線上での左右の移動を使って、与えられた数よりも大きい数や小さい数を求めることができます。

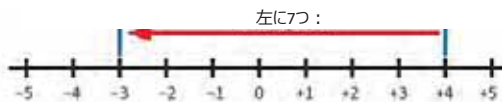
**E**

次の問いに答えなさい：

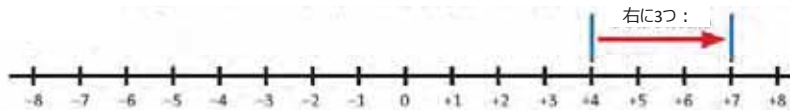
- 4に比べて-3は何単位小さいですか。
- +7に比べて+4は何単位大きいですか。

解答。

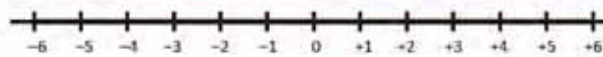
- 4から-3まで行くには、図のように左に7つ移動したことになるので、-3は+4より7単位小さいということになります。



- 4から+7まで行くには、右に3つ移動するので、+7は3単位+4よりも大きいということです。



1. 数直線を使って：



- +3より7単位小さい数を求めなさい。 **-4**
- 2より4単位大きい数を求めなさい。 **+2**
- 3に比べて+4は何単位大きいですか。 **7単位**
- 3に比べて-5は何単位小さいですか。 **2単位**
- +1に比べて+3.5は何単位大きいですか。 **2.5単位**
- +1に比べて-5.5は何単位小さいですか。 **6.5単位**

2. 数直線を使わずに答えなさい：

- +1に比べて+12は何単位大きいですか。 **11単位**
- 1に比べて-12は何単位小さいですか。 **11単位**

## 達成の目安

2.4 数値線上の左右の移動から、他の数よりも大きいか小さいかを求めなさい。

## 学習の流れ

生徒は、線上の正負の数の位置をすでに知っているので、それぞれ右または左に移動した単位の数によって、他の数より大きいか小さいかを判断することができます。

## ねらい

㊦、㊧ 2番目の数の左右の移動単位から、2番目の数より小さい数か大きい数かを求めます。

㊨ 右または左に移動した所定の単位数から、より大きい数またはより小さい数を求められることを把握します。㊩ 1つの数が他の数より大きいか小さいかを求め、それが㊦で実施したのとは逆の手順に従うようにして、授業内容の㊨のより良い定着に導きます。

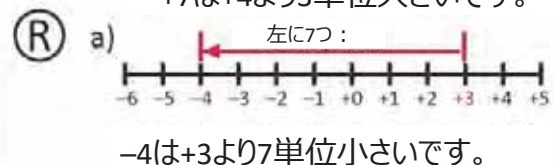
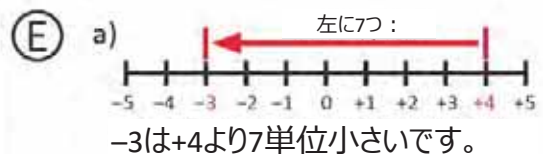
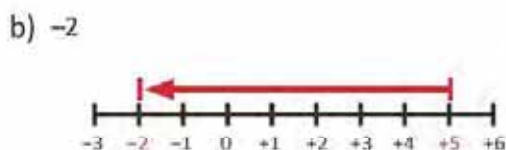
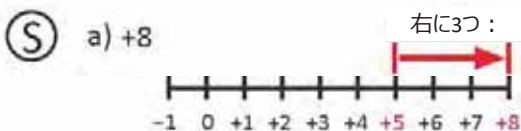
## つまづきやすい点

生徒は、変位の単位数と求められる数を混同してしまう可能性があります。例えば、2よりも3単位大きい数を探している場合、生徒はそれを3だとすることができます。この場合、単位を数え始める基準点は0ではなく2であることを明確にしておく必要がありますので、2から3単位を移動させると、結果は5になります。

日付：

U1 2.4

- ㊦ a) +5より3単位大きいのは何の数ですか。  
b) +5より7単位小さいのは何の数ですか。



宿題：練習帳9ページ

## ユニット2. 正の数、負の数と0の足し算と引算

### このユニットのねらい

足し算と引き算を用いて正の数、負の数、0の計算をし、それらを適切な場面で使用する判断ができるようにしましょう。

### 関連と発展

#### 第1期と第2期

- 100万までの自然数
- 正の小数
- 正の分数
- 自然数、正の小数と正の分数、0の四則演算
- 最小公倍数と最大公約数

#### 7年生

##### ユニット1：正の数、負の数と0

- 正の数、負の数と0
- 数の大小関係と絶対値

##### ユニット2：正の数、負の数と0の足し算と引き算

- 正の数、負の数と0の足し算
- 正の数、負の数と0の引き算
- 正の数、負の数と0の加減混合計算

##### ユニット3：正の数、負の数と0の掛け算と割り算

- 正の数、負の数と0の掛け算と割り算
- 混合計算
- 素数と合成数

#### 9年生

##### ユニット2：平方根

- 平方根と実数
- 演算と平方根



このユニットの学習計画

レッスン	時間	授業
1. 正の数、負の数と0の足し算	1	1. 同符号の数の足し算
	1	2. 異符号の数の足し算
	1	3. 0を含む足し算
	1	4. 正と負の少数または正と負の分数の足し算
	1	5. 足し算の交換法則と結合法則
	1	6. 復習問題
2. 正の数、負の数と0の引き算	1	1. 正の数または負の数の引き算
	1	2. 0を含む引き算
3. 正の数、負の数と0の加減混合計算	1	1. 正の数と負の数の加減混合計算、パート1
	1	2. 正の数と負の数の加減混合計算、パート2
	1	3. 正の数と負の数の加減混合計算、パート3
	1	4. 復習問題
	1	ユニット2のテスト

12時間の授業+ユニット2のテスト

**レッスン1：正の数、負の数と0の足し算**

演算の法則を導き出すために、貯蓄と負債の条件を用います。この方法を用いることで生徒は、a)結果がプラスであるかマイナスであるか、また、b)結果が増えるか減るかを、楽に判断することができます。足し算について教える順序（法則を導く順序）は、1) 同符号の数の足し算 2) 異符号の数の足し算 3) 0を含む足し算 4) 少数と分数を含む足し算 5) 交換法則と結合法則。ここでは、法則を説明するために絶対値を用います。重要な点は、1)から3)の段階で、生徒が理解できるように、絶対値の小さい整数を用いる必要があります。そういった意味では、もしも生徒が計算に時間がかかるようならば、少数や分数を含む練習問題は省くこともできます。足し算の結合法則を教える目的の一つは、例えば、 $(-3) + (+4) + (-5)$ といったような計算順序が示されていない式の計算が可能になることです。

**レッスン2：正の数、負の数と0の引き算**

常に同じ貯蓄と負債の条件を用いることで、逆数を使って、引き算を足し算に変えることが可能になるということが理解できるようになります。

**レッスン3：正の数、負の数と0の加減混合計算**

前回の課までは、正の数にはプラス記号(+)が使われていましたが、法則や複合演算のコンセプトが加わることで、それらを省くことができるようになりました。

### 1.1 同符号の数の足し算

**P**

1. 各問題の条件をふまえ、当てはまる数字を書きましょう。

a) 

貯蓄 \$5
-----------

貯蓄 \$3
-----------

合計で\$  の貯蓄があります。

b) 

負債 \$5
-----------

負債 \$3
-----------

合計で\$  の負債があります。

人または機関に返済しなければならない金額を経済負債と言います。

2. 貯蓄は正の数、負債は負の数で表します。前の状況は以下ようになります。

a)  $(+5) + (+3) = \square$

b)  $(-5) + (-3) = \square$

**S**

1.

a) 

貯蓄 \$5
-----------

貯蓄 \$3
-----------

合計で\$  の貯蓄があります。

b) 

負債 \$5
-----------

負債 \$3
-----------

合計で\$  の負債があります。

2.

a)  $(+5) + (+3) = \square + 8$

b)  $(-5) + (-3) = \square - 8$

**C**

同符号の二つの数を足すには、その符号を書き、絶対数を足します。

例えば、 $(+5) + (+3)$  と  $(-5) + (-3)$  の足し算は、以下のように計算します。

$$\begin{aligned} (+5) + (+3) \\ (+5) + (+3) &= +(5 + 3) \\ &= +8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-5) + (-3) \\ (-5) + (-3) &= -(5 + 3) \\ &= -8 \end{aligned}$$

**E**

次の足し算をしてください。

a)  $(+5) + (+2)$

b)  $(-4) + (-2)$

解答

a)  $(+5) + (+2) = +(5 + 2) = +7$

b)  $(-4) + (-2) = -(4 + 2) = -6$



次の足し算をしてください。

a)  $(+4) + (+3) = +7$

b)  $(-3) + (-2) = -5$

c)  $(+1) + (+3) = +4$

d)  $(-3) + (-6) = -9$

e)  $(+4) + (+8) = +12$

f)  $(-5) + (-8) = -13$

g)  $(-25) + (-50) = -75$

h)  $(-30) + (-60) = -90$

## 達成の目安

1.1 少数や分数を含まない、同符号の二つの数を足してください。

## 学習の流れ

同符号の数の足し算は、正の数または負の数の足し算から始める方が、ある数からある数を同じ方向に増加または減少（マイナスの増加）した場合に、つまり、正の数に別の正の数を足したり、負の数に別の負の数を足す場合に、生徒が理解しやすく、良い方法と言えます、そのため、この授業では、同符号の二つの数の足し算のための法則を説明するために、前の授業で学んできた、数の絶対値のコンセプトを参照にしています。

少数や分数の足し算のアルゴリズムを用いた法則を使用する場合は、生徒が集中しやすいように、整数を用いた演算のみを取り上げるようにしましょう。授業4では、整数ではない場合を取り上げます。

## ねらい

④, ⑤ 日常的な状況から、同符号の二つの数の足し算を直観的に行ってください。

⑥ 同符号の二つの数を足すために法則を説明してください。生徒から、(+)の記号を書く必要があるか質問された場合は、必要ではないが、このユニットを通して行っていく計算の一部としては書くことになるということを説明してあげましょう。また、符号の記入を省略する場合は、口頭または文例を通して事前に指定されます。

日付: U2 1.1

④ 1. 各問題の空欄を埋めてください。

- a) \$5の貯蓄      b) \$5の負債  
\$3の貯蓄      \$3の負債

合計で\$ □の貯蓄があります。合計で\$ □の貯蓄があります。

2. 貯蓄を正の数、負債を負の数で表した場合、a)とb)はどのように表すでしょうか？

⑤

1. a)      b)

合計で\$ [8]の貯蓄があります。合計で\$ [8]の負債があります。

2. a)  $(+5) + (+3) = [+8]$       b)  $(-5) + (-3) = [-8]$

⑥

a)  $(+5) + (+2) = +(5 + 2)$   
= +7  
b)  $(-4) + (-2) = -(4 + 2)$   
= -6

⑦

- a) +7      b) -5  
c) +4      d) -9  
e) +12      f) -13

宿題：練習帳12ページ

## 1.2 異符号の数の足し算

**P**

1. 各問題の条件をふまえ、当てはまる数字を書きましょう。

a) 

貯蓄 \$5
-----------

負債 \$3
-----------

□より□の方が多いため  
合計で□が\$□あります。

b) 

貯蓄 \$3
-----------

負債 \$5
-----------

□より□の方が多いため  
合計で□が\$□あります。

c) 

貯蓄 \$5
-----------

負債 \$5
-----------

貯蓄と負債が同額であるため、貯蓄も負債もありません。

2. 貯蓄は正の数、負債は負の数で表す場合、前の状況は以下のように表します。

a)  $(+5) + (-3) = \square$

b)  $(+3) + (-5) = \square$

c)  $(+5) + (-5) = \square$

**S**

1.

a) 

貯蓄 \$5
-----------

負債 \$3
-----------

負債よりも貯蓄が多いため  
合計で\$2の貯蓄があります。

b) 

貯蓄 \$3
-----------

負債 \$5
-----------

貯蓄よりも負債が多いため  
合計で\$2の負債があります。

c) 

貯蓄 \$5
-----------

負債 \$5
-----------

貯蓄と負債が同額であるため、貯蓄も負債もありません。

2.

a)  $(+5) + (-3) = \boxed{+2}$

b)  $(+3) + (-5) = \boxed{-2}$

c)  $(+5) + (-5) = \boxed{0}$

## C

同符号と絶対値を含む二つの数を足し算するには：

1. 大きい絶対値の数の符号を書きます。
2. 絶対値を、小さい順に引き算します。

例：

$$\begin{aligned} \text{a) } (+5) + (-3) &= +(5 - 3) \\ &= +2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{b) } (+3) + (-5) &= -(5 - 3) \\ &= -2 \end{aligned}$$



二つの逆数の合計は0になります。

例：

$$(+5) + (-5) = 0$$



## E

次の足し算をしてください。

a)  $(-3) + (+5)$

b)  $(-5) + (+3)$

c)  $(-6) + (+6)$

解答

$$\begin{aligned} \text{a) } (-3) + (+5) &= +(5 - 3) \\ &= +2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (-5) + (+3) &= -(5 - 3) \\ &= -2 \end{aligned}$$

$$\text{c) } (-6) + (+6) = 0$$



次の足し算をしてください。

a)  $(-5) + (+2)$  **-3**

b)  $(-9) + (+6)$  **-3**

c)  $(+4) + (-4)$  **0**

d)  $(+2) + (-8)$  **-6**

e)  $(+7) + (-4)$  **+3**

f)  $(-5) + (+9)$  **+4**

g)  $(+4) + (-7)$  **-3**

h)  $(-23) + (+10)$  **-13**

i)  $(+17) + (-12)$  **+5**

j)  $(-13) + (+33)$  **+20**

k)  $(+7) + (-7)$  **0**

l)  $(-13) + (+13)$  **0**

## 達成の目安

1.2 少数や分数を含まない、異符号の二つの数を足してください。

## 学習の流れ

生徒が同符号を含む数の足し算を理解したら、次は、足し算の数に異符号が含まれる場合の説明をします。この場合、反対に、お互いの数を増やしたり減らしたりするため、前の内容と比べると、生徒が混乱しやすくなります。つまり、正の数には負の数を足し、負の数を正の数で引くことになりうるからです。この授業では、不等号を含む二つの数の足し算の法則の説明と、絶対値のコンセプトを参照にしています。

## ねらい

㊦, ㊧ 日常的な状況から、異符号の二つの数の足し算を直観的に行ってください。

㊨ 異符号の二つの数を足すための法則を説明してください。生徒から、(+ )の記号を書く必要があるか質問された場合は、必要ではないが、このユニットを通して行っていく計算の一部としては書くことになるということを説明してあげましょう。また、符号の記入を省略する場合は、口頭または文例を通して事前に指定があります。

㊩ 異符号を含む二つの数を足すために説明した法則の応用を練習しましょう。このパートでは、㊦ の和とは異なり、最初の和がマイナスになるような足し算をします。

### 日付：

### U2 1.2

㊦ 1.各問題の空欄を埋めてください。

- a) \$5の貯蓄                      b) \$3の貯蓄  
\$3の負債                          \$5の負債

合計で□が\$ □あります。                      合計で□が\$ □あります。

- c) \$5の貯蓄                      貯蓄も負債もありません。  
\$5の負債

2.もしも貯蓄が正の数で表され、負債が負の数で表された場合、

a) b) c)はそれぞれどのように表すことができるか答えましょう。

㊧ 1. a) 合計で\$ 2 の貯蓄があります。

b) 合計で\$ 2 の負債があります。

c) 貯蓄と負債は同額になります。

2.  
a)  $(+5) + (-3) = \boxed{+2}$     b)  $(+3) + (-5) = \boxed{-2}$     c)  $(+5) + (-5) = \boxed{0}$

㊨ 計算してください。

a)  $(-3) + (+5) = +(5 - 3)$

$= +2$

b)  $(-5) + (+3) = -(5 - 3)$

$= -2$

c)  $(-6) + (+6) = 0$

㊩

a) -3    b) -3    c) 0

d) -6    e) +3    f) +4

g) -3

宿題：練習帳13ページ

## 1.3 0を含む足し算

**P**

1. 各問題の条件をふまえ、当てはまる数字を書きましょう。

a) 

負債 \$3
-----------

\$0
-----

b) 

\$0
-----

負債 \$3
-----------

合計で□が\$ □あります。

合計で □が\$ □あります。

2. もしも負債が負の数で表された場合、前の状況は以下の通りに表すことができます。

a)  $(-3) + 0 = \square$

b)  $0 + (-3) = \square$

**S**

1.

a) 合計で\$  の  があります。

b) 合計で\$  の  があります。

2.

a)  $(-3) + 0 = \square$

b)  $0 + (-3) = \square$

**C**

0を含む足し算には、以下の2つのケースがあります：

1. ある数に0を足した場合、解答は同じ数になります。

例： $(-3) + 0 = -3$

2. ある数に0を足した場合、解答はその数と同じになります。

例： $0 + (-4) = -4$



次の足し算をして下さい。

a)  $(+5) + 0 = +5$

b)  $(-8) + 0 = -8$

c)  $0 + (+2) = +2$

d)  $0 + (-7) = -7$

e)  $(+7) + 0 = +7$

f)  $(-9) + 0 = -9$

g)  $0 + (+4) = +4$

h)  $0 + (-6) = -6$

i)  $(+20) + 0 = +20$

j)  $(-15) + 0 = -15$

k)  $0 + (+37) = +37$

l)  $0 + (-23) = -23$

m)  $(+77) + 0 = +77$

n)  $(-43) + 0 = -43$

o)  $0 + (+100) = +100$

p)  $0 + (-105) = -105$



## 達成の目安

1.3 和が、0や少数や分数以外の足し算をしましょう。

## 学習の流れ

解答が0になるような足し算の方法を学びましょう。0が正や負の数のような性質を持たない理由から、前回前々回のいずれの授業にも含めることができなかったため、この授業は別に行います。

$(+5) + 0$  または  $0 + (-3)$  の足し算については、いずれかの足し算が同符号または異符号を含む数の足し算であるとは断定できません。この授業の結論では、0を含む正の数または負の数の足し算のための法則を説明します。

## ねらい

㊶, ㊷ 日常的な状況から、0を含む足し算を直観的に行いましょう。0は括弧内に書かないことを強調しましょう。

## 日付：

U2 1.3

- ㊶ 1.各問題の空欄を埋めてください。
- |                |                |
|----------------|----------------|
| a) \$3の負債      | b) \$0         |
| \$0            | \$3の負債         |
| 合計で□が\$ □あります。 | 合計で□が\$ □あります。 |
- 2.もしも負債が負の数で表される場合、a)とb)はどのように表すことができるか答えましょう。
- ㊷ 1. a) b)
- 合計で\$3の負債があります。 合計で\$3の負債があります。
- 2.
- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| a) $(-3) + 0 = \boxed{-3}$ | b) $0 + (-3) = \boxed{-3}$ |
|----------------------------|----------------------------|

- ㊸
- |         |         |
|---------|---------|
| a) +5   | b) -8   |
| c) +2   | d) -7   |
| e) +7   | f) -9   |
| g) +4   | h) -6   |
| i) +20  | j) -15  |
| k) +37  | l) -23  |
| m) +77  | n) -43  |
| o) +100 | p) -105 |

宿題：練習帳14ページ

## 1.4 正と負の少数または正と負の分数の足し算

**P**

次の足し算をしてください。

a)  $(-2.5) + (-3.4)$

b)  $(+\frac{4}{5}) + (-\frac{3}{5})$

**S**

a)  $(-2.5) + (-3.4) = -(2.5 + 3.4)$

b)  $(+\frac{4}{5}) + (-\frac{3}{5}) = +(\frac{4}{5} - \frac{3}{5})$

$= -5.9$

$= +\frac{1}{5}$

**C**

少数または分数で、正の数または負の数の二つの数の足し算をするための法則は、前の三つの授業で学んだ法則と同じです。

1. 同符号の二つの数を足す場合、その符号を書き、絶対値を足します。
2. 同符号の二つの数と絶対値を足す場合、大きな絶対値の数の符号を書き、小さい順に絶対値を引きます。数が逆数の場合、合計は0になります。
3. ある数に0を足した場合、解答はその数になるか、0にある数を足した場合、解答はその数になります。

例：

a)  $(-2.5) + (-3.4) = -(2.5 + 3.4)$   
 $= -5.9$

b)  $(+\frac{4}{5}) + (-\frac{3}{5}) = +(\frac{4}{5} - \frac{3}{5})$   
 $= +\frac{1}{5}$

**E**

次の足し算をしてください。

a)  $(-2.5) + (+2.5)$

b)  $(-\frac{1}{3}) + (+\frac{1}{3})$

c)  $(-4.6) + 0$

d)  $0 + (-\frac{3}{5})$

解答

a)  $(-2.5) + (+2.5) = 0$

b)  $(-\frac{1}{3}) + (+\frac{1}{3}) = 0$

c)  $(-4.6) + 0 = -4.6$

d)  $0 + (-\frac{3}{5}) = -\frac{3}{5}$

**I**

次の足し算をしてください。

a)  $(+2.4) + (+1.3) = +3.7$

b)  $(-3.5) + (-2.2) = -5.7$

c)  $(-\frac{1}{5}) + (-\frac{3}{5}) = -\frac{4}{5}$

d)  $(-\frac{2}{7}) + (-\frac{3}{7}) = -\frac{5}{7}$

e)  $(+3.9) + (-1.5) = +2.4$

f)  $(+4.2) + (-5.3) = -1.1$

g)  $(-\frac{1}{5}) + (+\frac{3}{5}) = +\frac{2}{5}$

h)  $(-\frac{1}{2}) + (+\frac{1}{3}) = -\frac{1}{6}$

i)  $(+7.3) + (-9.5) = -2.2$

j)  $(-2.4) + (+6.7) = +4.3$

k)  $(+\frac{1}{6}) + (-\frac{1}{6}) = 0$

l)  $(+\frac{2}{7}) + (-\frac{2}{7}) = 0$

m)  $(-3.8) + 0 = -3.8$

n)  $0 + (+5.9) = +5.9$

o)  $(+\frac{3}{5}) + 0 = +\frac{3}{5}$

p)  $0 + (-\frac{3}{5}) = -\frac{3}{5}$

## 達成の目安

1.4 正か負の少数または分数の足し算を行きましょう。

## 学習の流れ

前の授業では、正の数、負の数と0の足し算の演算アルゴリズムを説明しました。目的が、負の数を用いた計算のための法則の応用を練習し、それを生徒に覚えてもらうことだったため、少数と分数を省いて計算しました。こうすることで、少数や分数を計算が、この目的を達成する妨げにならないようにします。そのため、この授業では、和が少数や分数になるケースの説明を行います。

## ねらい

㊦, ㊧ 範囲内の、前の三つの授業で練習し、説明した法則の知識を用いて、少数または分数の、正の数または負の数の足し算をしましょう。

㊨ 逆数または0を含む足し算の方法が、数が少数や分数ではない場合とまったく同じであることを強調しましょう。

## つまづきやすい点：

もしも生徒が、少数や分数の計算の方法を覚えていない場合は、これらの計算について簡単な説明をし、もしもクラス全体が覚えていないようであれば、全員に対して説明をしてください。可能であれば、これらの種類の数とその数のそれぞれの例を足し算をするための法則をまとめたプリントを生徒に配りましょう。

## 日付：

U2 1.4

㊦ 次の足し算をしてください。

a)  $(-2.5) + (-3.4)$       b)  $(+\frac{4}{5}) + (-\frac{3}{5})$

㊧ a)  $(-2.5) + (-3.4) = -(2.5 + 3.4)$   
 $= -5.9$

b)  $(+\frac{4}{5}) + (-\frac{3}{5}) = +(\frac{4}{5} - \frac{3}{5})$   
 $= +\frac{1}{5}$

㊨ a)  $(-2.5) + (+2.5) = 0$

b)  $(-\frac{1}{3}) + (+\frac{1}{3}) = 0$

c)  $(-4.6) + 0 = -4.6$

d)  $0 + (-\frac{3}{5}) = -\frac{3}{5}$

㊩ a) +3.7      b) -5.7

c)  $-\frac{4}{5}$       d)  $-\frac{5}{7}$

e) +2.4      f) -1.1

宿題：練習帳15ページ

## 1.5 加法の交換法則と結合法則

**P**

各問題について、演算1と演算2の解答は同じでしたか？

a) 演算1

$$(-3) + (+4)$$

演算2

$$(+4) + (-3)$$

b) 演算1

$$[(-5) + (-7)] + (+15)$$

演算2

$$(-5) + [(-7) + (+15)]$$

**S**

演算1

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & (-3) + (+4) = +(4 - 3) \\ & = +1 \end{aligned}$$

演算2

$$\begin{aligned} (+4) + (-3) & = +(4 - 3) \\ & = +1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad & [(-5) + (-7)] + (+15) = [-(7 + 5)] + (+15) \\ & = (-12) + (+15) \\ & = +(15 - 12) \\ & = +3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-5) + [(-7) + (+15)] & = (-5) + [(+15 - 7)] \\ & = (-5) + (+8) \\ & = +(8 - 5) \\ & = +3 \end{aligned}$$

答え：演算1と演算2のどちらの式でも、同じ解答になりました。

**C**

二つの正の数または負の数の和は、足し算の順序には影響されません。これを**交換法則**と呼びます。

$$a + b = b + a$$

複数の正の数または負の数の和は、それらの関連性には影響されません。これを**結合法則**と呼びます。

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

一つの演算の中で、すでに括弧が使用されてある場合で、あらたにグループ化記号が必要になる場合、二重括弧を使用します。

**E**

次の足し算をして下さい。

$$(-5) + (+8) + (+4) + (-2)$$

解答

$$\begin{aligned} (-5) + (+8) + (+4) + (-2) & = (+8) + (-5) + (+4) + (-2) \\ & = (+8) + (+4) + (-5) + (-2) \\ & = [(+8) + (+4)] + [(-5) + (-2)] \\ & = (+12) + (-7) \\ & = +5 \end{aligned}$$

加数は、計算が楽になるために符号通りに並べます。(交換法則を用います。) 分数が出てくる場合、分母に合わせて並べることもできます。こうすることで、さらに計算が楽になります。



次の足し算をしてください。

- |  |   |   |
|--|---|---|
| a) $(+2) + (-3) + (+5) + (-2)$ <b>+2</b>           | b) $(+4) + (-2) + (+8) + (-5)$ <b>+5</b>  | c) $(-6) + (+4) + (+1) + (-4)$ <b>-5</b>  |
| d) $(-2) + (+5) + (+3) + (-5)$ <b>+1</b>           | e) $(+1) + (-3) + (-1) + (+4)$ <b>+1</b>  | f) $(+5) + (-4) + (-2) + (+8)$ <b>+7</b>  |
| g) $(-8) + (+1) + (-4) + (+1)$ <b>-10</b>          | h) $(-6) + (-4) + (+9) + (-8)$ <b>-9</b>  | i) $(+11) + (-10) + (+4) + (+5)$ <b>+10</b>   |
| j) $(-2.3) + (+1.2) + (-1.5) + (+6.3)$ <b>+3.7</b> | k) $(-\frac{1}{7}) + (-\frac{2}{7}) + (+\frac{3}{7}) + (-\frac{4}{7})$ <b><math>-\frac{4}{7}</math></b> | l) $(-\frac{4}{3}) + (-\frac{1}{5}) + (+\frac{1}{3}) + (+\frac{3}{5})$ <b><math>-\frac{3}{5}</math></b> |

## 達成の目安

1.5 足し算をするために交換法則と結合法則を用いましょう。

## 学習の流れ

生徒が、同符号または異符号の数の足し算ができるようになったところで、この授業では、生徒が、正の数または負の数を持つすべての項が一緒になるよう数を並べるために、交換法則と結合法則を用いた足し算ができるようになることを目的としています。数がその符号通りに結合したら、最終的に異符号の数の和が減るように計算するために、同符号の数の和を計算します。通常は、前の学年で学んだ、負の数を含んだ足し算をするために、交換法則や結合法則を展開しようとしています。

## ねらい

Ⓐ, ⑤ 数値例を用いて、負の数で交換法則や結合法則の有効性を示しましょう。

Ⓒ 足し算の交換法則や結合法則は、負の数を含む足し算に有効であることを示しましょう。

Ⓔ これらの法則を四則演算に適用しましょう。計算を楽しむために、同じ符号の加数をまとめることを強調しましょう。

## つまづきやすい点：

法則では、数字を表すためにa、b、cの文字の使用することを理解しましょう。これらの文字は数字を表すということを説明する必要がありますが、法則が、数字の代わりに文字を使用するのは、正の数、負の数または0のいずれにも対しても有効であることを一般化するために、数字の代わりに文字を使います。

## いくつかの項目の解答

$$\begin{aligned} \text{a) } (+2) + (-3) + (+5) + (-2) \\ &= (+2) + (+5) + (-3) + (-2) = (+7) + (-5) \\ &= +(7-5) \\ &= +2 \end{aligned}$$

## 日付：

U2 1.5

Ⓐ 演算1と演算2の解答は同じですか？

a) 演算1

$$(-3) + (+4)$$

$$\text{b) } [(-5) + (-7)] + (+15)$$

⑤ 演算1

$$\begin{aligned} \text{a) } (-3) + (+4) &= +(4-3) \\ &= +1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } [(-5) + (-7)] + (+15) \\ &= [-(7+5)] + (+15) \\ &= (-12) + (+15) \\ &= +(15-12) \\ &= +3 \end{aligned}$$

演算2

$$(+4) + (-3)$$

$$(-5) + [(-7) + (+15)]$$

演算2

$$\begin{aligned} \text{a) } (+4) + (-3) &= +(4-3) \\ &= +1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (-5) + [(-7) + (+15)] \\ &= (-5) + [(+15-7)] \\ &= (-5) + (+8) \\ &= +(8-5) \\ &= +3 \end{aligned}$$

Ⓔ

$$\begin{aligned} (-5) + (+8) + (+4) + (-2) \\ &= (+8) + (-5) + (+4) + (-2) \\ &= (+8) + (+4) + (-5) + (-2) \\ &= [(+8) + (+4)] + [(-5) + (-2)] \\ &= (+12) + (-7) \\ &= +5 \end{aligned}$$

Ⓒ

$$\begin{aligned} \text{a) } +2 & & \text{b) } +5 \\ & & \text{c) } -5 & & \text{d) } +1 \\ & & \text{e) } +1 & & \text{f) } +7 \end{aligned}$$

宿題：練習帳16ページ

## 1.6 復習問題

1. 次の足し算をして下さい。

- |                                     |                                |   |  |
|-------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| a) $(+3) + (+2)$ <b>+5</b>          | b) $(-7) + (-3)$ <b>-10</b>    | c) $(+2) + (+7)$ <b>+9</b>                            | d) $(-1) + (-4)$ <b>-5</b>                             |
| e) $(+11) + (+4)$ <b>+15</b>        | f) $(-16) + (-9)$ <b>-25</b>   | g) $(+7) + (+13)$ <b>+20</b>                          | h) $(-8) + (-12)$ <b>-20</b>                           |
| i) $(+15.1) + (+10.1)$ <b>+25.2</b> | j) $(-8.7) + (-0.3)$ <b>-9</b> | k) $(+\frac{2}{11}) + (+\frac{7}{11}) + \frac{9}{11}$ | l) $(-\frac{8}{13}) + (-\frac{2}{13}) - \frac{10}{13}$ |

2. 次の足し算をして下さい。

- |                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| a) $(+8) + (-5)$ <b>+3</b>     | b) $(-9) + (+3)$ <b>-6</b>  | c) $(-5) + (+5)$ <b>0</b>  |
| d) $(+18) + (-8)$ <b>+10</b>   | e) $(-14) + (+9)$ <b>-5</b>   | f) $(+13) + (-23)$ <b>-10</b>  |
| g) $(-21) + (+28)$ <b>+7</b>   | h) $(-35) + (+35)$ <b>0</b>   | i) $(0.2) + (-1.8)$ <b>-1.6</b>  |
| j) $(+5.9) + (-2.9)$ <b>+3</b> | k) $(-\frac{4}{5}) + (+\frac{1}{5})$ <b><math>-\frac{3}{5}</math></b> | l) $(+\frac{2}{5}) + (-\frac{3}{7})$ <b><math>-\frac{1}{35}</math></b> |
| m) $(-33) + 0$ <b>-33</b>      | n) $0 + (-0.95)$ <b>-0.95</b>   | o) $(-\frac{2}{3}) + 0$ <b><math>-\frac{2}{3}</math></b>               |

3. 交換法則や結合法則を用いて、次の足し算の数字の順序を変えましょう。その後、計算しましょう。

- |  |  |  |
|--|--|--|
| a) $(+2) + (-18) + (+3) + (-7)$<br><b>-20</b>  | b) $(-25) + (+5) + (+40) + (-10)$<br><b>+10</b>  | c) $(-12) + (+14) + (-18) + (+2)$<br><b>-14</b>  |
| d) $(+15) + (-6) + (+5) + (-4)$<br><b>+10</b>  | e) $(-12) + (-14) + (+18) + (-2)$<br><b>-10</b>  | f) $(-20) + (-10) + (-6) + (+9)$<br><b>-27</b>   |
| g) $(+1.3) + (-8.1) + (+7.7) + (-1.9)$<br><b>-1</b>  | h) $(-2.5) + (+1.4) + (+0.4) + (-0.3)$<br><b>-1</b>  | i) $(-5.6) + (+4.2) + (-2.3) + (+3.3)$<br><b>-0.4</b>  |
| j) $(+\frac{1}{7}) + (-\frac{2}{7}) + (+\frac{4}{7}) + (-\frac{6}{7})$<br><b><math>-\frac{3}{7}</math></b> | k) $(-\frac{2}{5}) + (+\frac{1}{10}) + (+\frac{9}{10}) + (-\frac{1}{5})$<br><b><math>+\frac{2}{5}</math></b> | l) $(+\frac{1}{6}) + (-\frac{1}{3}) + (+\frac{2}{3}) + (-\frac{5}{6})$<br><b><math>-\frac{1}{3}</math></b> |

## 達成の目安

1.6 正の数、負の数と0の足し算に関連する問題を解きましょう。

### いくつかの項目の解答

$$\begin{aligned} 3. c) & (-12) + (+14) + (-18) + (+2) \\ & = (+14) + (-12) + (-18) + (+2) \\ & = (+14) + (-12) + (+2) + (-18) \\ & = (+14) + (+2) + (-12) + (-18) \\ & = (+16) + (-30) \\ & = -(30 - 16) \\ & = -14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. i) & (-5.6) + (+4.2) + (-2.3) + (+3.3) \\ & = (+4.2) + (-5.6) + (-2.3) + (+3.3) \\ & = (+4.2) + (-5.6) + (+3.3) + (-2.3) \\ & = (+4.2) + (+3.3) + (-5.6) + (-2.3) \\ & = (+7.5) + (-7.9) \\ & = -(7.9 - 7.5) \\ & = -0.4 \end{aligned}$$

以下のように、より簡易的に行うこともできます。

$$\begin{aligned} 3. c) & (-12) + (+14) + (-18) + (+2) \\ & = (+14) + (+2) + (-12) + (-18) \\ & = (+16) + (-30) \\ & = -(30 - 16) \\ & = -14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. l) & \left(+\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(+\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right) \\ & = \left(+\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right) + \left(+\frac{2}{3}\right) \\ & = \left(+\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(+\frac{2}{3}\right) \\ & = \left(-\frac{4}{6}\right) + \left(+\frac{1}{3}\right) \\ & = \left(-\frac{4}{6}\right) + \left(+\frac{2}{6}\right) \\ & = -\frac{2}{6} \\ & = -\frac{1}{3} \end{aligned}$$

異なった分母の分数がある場合は、符号ではなく、分母に合わせて項を結合するほうがより便利です。

宿題：練習帳17ページ

### 2.1 正の数または負の数の減法

**P**

四角い枠に記入してください □各文字に1つ：

a) 5ドルの節約があります



3ドルの負債をなくすことは3ドルの節約を追加するのと同じことです。

$$(+5) - (+3) = (+5) + (-3) = \square$$



b) 5ドルの負債があります



3ドルの負債をなくすことは3ドルの節約を追加するのと同じことです。

$$(-5) - (-3) = \square + \square = \square$$



**S**

$$a) (+5) - (+3) = (+5) + (-3) = \boxed{+2}$$

$$b) (-5) - (-3) = (-5) + (+3) = \boxed{-2}$$

**C**

数を引くことは、その数と同じ数の反対を足すことと同じです。

**E**

次の引き算をしなさい。

a)  $(-5) - (+3)$

b)  $(+5) - (-3)$

解答。

$$a) (-5) - (+3) = (-5) + (-3) = -8$$

$$b) (+5) - (-3) = (+5) + (+3) = +8$$



次の引き算をしなさい。

a)  $(-4) - (+2) = -6$

b)  $(+3) - (+7) = -4$

c)  $(+4) - (-2) = +6$

d)  $(-8) - (-5) = -3$

e)  $(+2.5) - (+5.1) = -2.6$

f)  $(-7.8) - (-11.3) = +3.5$

g)  $(+\frac{4}{5}) - (+\frac{1}{5}) = +\frac{3}{5}$

h)  $(+\frac{3}{7}) - (-\frac{1}{7}) = +\frac{4}{7}$



## 達成の目安

2.1 同じ又は異なる符号の付く2つの数字の引き算をしなさい。

## 学習の流れ

前の課では正の数、負の数、0の数値を使った足し算の方法を学習しました。この事実に基づいて正の数及び負の数の引き算の和は、反対の数のプラス及びマイナスの引き算の和と同じとされています。

## ねらい

㊶, ㊷ プラスの量を差し引くことはマイナスの量を追加することと同じであり、マイナスの量を減らすことは同じ環境であればプラスの量を追加することと同等になります。

㉔ ルールを適用すると、同じ符号の数値の和になるという事からで、㊶とは異なる引き算を行います（㊶では、引き算は異なる符号の数値の和になることに注意してください）。

### 一部の設問の解答：

$$\begin{aligned} \text{a) } (-4) - (+2) &= (-4) + (-2) \\ &= -(4 + 2) \\ &= -6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } (-7.8) - (-11.3) &= (-7.8) + (+11.3) \\ &= +(11.3 - 7.8) \\ &= +3.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h) } \left(+\frac{3}{7}\right) - \left(-\frac{1}{7}\right) &= \left(+\frac{3}{7}\right) + \left(+\frac{1}{7}\right) \\ &= +\left(\frac{3}{7} + \frac{1}{7}\right) \\ &= +\frac{4}{7} \end{aligned}$$

### 目付：

U2 2.1

- ㊶ 各文字の四角い枠に記入してください
- a) 5ドルの節約があります  
3ドルの負債をなくすことは3ドルの節約を追加するのと同じことです。  
 $(+5) - (+3) = (+5) + (-3) = \square$
- b) 5ドルの負債があります  
3ドルの負債をなくすことは3ドルの節約を追加するのと同じことです。  
 $(-5) - (-3) = \square + \square = \square$
- ㊷ a)  $(+5) - (+3) = (+5) + (-3) = \boxed{+2}$   
b)  $(-5) - (-3) = \boxed{-5} + \boxed{+3} = \boxed{-2}$

- ㊸ いくつかの引き算の実行
- a)  $(-5) - (+3) = (-5) + (-3) = -8$
- b)  $(+5) - (-3) = (+5) + (+3) = +8$
- ㊹ a) -6    b) -4    c) +6  
d) -3    e) -2.6    f) +3.5  
g)  $+\frac{3}{5}$     h)  $+\frac{4}{7}$

宿題：練習帳の18ページ

# レッスン 2

## 2.2 0を含む引き算

**P**

各文字で要求されていることを実行しなさい：

a) 次の式の和を計算しなさい  $0 - (+4)$ .

b) 分析して四角い枠に記入しなさい

$$(-4) - (+3) = -7$$

$$(-4) - (+2) = -6$$

$$(-4) - (+1) = -5$$

$$(-4) - 0 = \boxed{\phantom{00}}$$

**S**

$$\begin{aligned} \text{a) } 0 - (+4) &= 0 + (-4) \\ &= -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (-4) - (+3) &= -7 \\ (-4) - (+2) &= -6 \\ (-4) - (+1) &= -5 \\ (-4) - 0 &= \boxed{-4} \end{aligned} \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} +1 \\ +1 \\ +1 \end{array} \right\} \end{array}$$

**C**

0を含む引き算には、次の2つのケースがあります：

- 0から数を引くと、その差は減数の反対になります。  
例： $0 - (+4) = -4$
- ある数から0を引くと、その差は被減数になります。  
例： $(-4) - 0 = -4$

**E**

次の引き算をしなさい。

a)  $0 - (-6)$

b)  $(-6) - 0$

解答。

a)  $0 - (-6) = +6$

b)  $(-6) - 0 = -6$



次の引き算をしなさい。

a)  $(+5) - 0$   
 $+5$

b)  $0 - (+11)$   
 $-11$

c)  $(+8) - 0$   
 $+8$

d)  $0 - (+8)$   
 $-8$

e)  $(-2) - 0$   
 $-2$

f)  $0 - (-6)$   
 $+6$

g)  $(-9) - 0$   
 $-9$

h)  $0 - (-9)$   
 $+9$

i)  $0 - 0$   
 $0$

j)  $(+5.4) - 0$   
 $+5.4$

k)  $(+3.45) - 0$   
 $+3.45$

l)  $0 - (+8.36)$   
 $-8.36$

m)  $(-9.12) - 0$   
 $-9.12$

n)  $0 - (-15.75)$   
 $+15.75$

o)  $(+\frac{1}{2}) - 0$   
 $+\frac{1}{2}$

p)  $0 - (+\frac{5}{6})$   
 $-\frac{5}{6}$

q)  $(-\frac{7}{11}) - 0$   
 $-\frac{7}{11}$

r)  $0 - (-\frac{5}{8})$   
 $+\frac{5}{8}$

## 達成の目安

2.2被減数または減数として0を持つ数の引き算をしなさい。

## 学習の流れ

減算が被減数または0への減数にある場合は、0を正の数または負の数として分類できないため、前回の授業では学習しませんでした。このタイプの引き算は機能しないままにするのではなく、特別に学習するよう分けられています。

## ねらい

㊦, ㊧ a) の場合0から正の数を引く場合、減算して和を出すことにより、差が数の反対になると推定されます。  
b) の場合、負の数から0を引いても同じ数になることがこれまでの法則から推定されます。

㊦文字a) を強調する場合、減算された数の符号は、㊦のa) に示されている符号と反対になります。引き算の結果から、得られた数が減数の反対であることを示すことができます。

### 日付：

### U2 2.2

㊦ 各文字で要求されていることを実行しなさい。

a) 計算して和を出しなさい :  $0 - (+4)$     b) 分析して四角い枠に記入しなさい

$$(-4) - (+3) = -7$$

$$(-4) - (+2) = -6$$

$$(-4) - (+1) = -5$$

$$(-4) - 0 = \square$$

㊧

a)  $0 - (+4) = 0 + (-4) = -4$     b)

$$\begin{array}{l} (-4) - (+3) = -7 \\ (-4) - (+2) = -6 \\ (-4) - (+1) = -5 \\ (-4) - 0 = \square \end{array} \left. \begin{array}{l} +1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \end{array} \right\}$$

㊦ いくつかの引き算の実行

a)  $0 - (-6) = +6$

b)  $(-6) - 0 = -6$

㊦

a)  $+5$     b)  $-11$

c)  $+8$     d)  $-8$

e)  $-2$     f)  $+6$

g)  $-9$     h)  $+9$

宿題：ワークブック 62ページ

### 3.1 正の数、負の数、0のたし算と引き算を組み合わせた演算、パート1

**P**

4-8という演算は、 $(+4) - (+8)$ と記述して、正の符号の数と負の符号の数  $(+4) + (-8)$  の和として表すことができることに注意してください。

同様に、 $-3-7$ は同様に、 $(-3) - (+7)$ と書くことができ、正の符号の数と負の符号の数の足し算  $(-3) + (-7)$ として表すことができます

正の符号の数または負の符号の数の引き算は、反対の符号を持つ数の和に変換できます。

ここで、正の符号の数と負の符号の数の足し算として、正の符号の数の足し算と引き算を組み合わせた次の計算方法をしてみましょう。 $5 - 6 + 8 - 4$ 。

**S**

$$5 - 6 + 8 - 4 = (+5) - (+6) + (+8) - (+4) \\ = (+5) + (-6) + (+8) + (-4)$$

そのため

$$5 - 6 + 8 - 4 = (+5) + (-6) + (+8) + (-4).$$

**C**

一般に、正の符号の数と負の符号の数の足し算と引き算を組み合わせた計算式は、式の中で使われている括弧を省略し、正の符号と負の符号の数の足し算として表すことができます。

次のように表記します： $5 - 6 + 8 - 4 \dots \textcircled{1}$

次のように表すことができます： $(+5) + (-6) + (+8) + (-4) \dots \textcircled{2}$

計算式 $5 - 6 + 8 - 4$ では $+5, -6, +8, -4$ の数字は項と呼ばれています。

$\textcircled{1}$ の足し算では括弧と $+$ 記号は省略されており、正の数の場合、符号は表記されないことに注意してください。括弧の書き込みを省略することを、一般に括弧の削除と呼び、括弧の前に $+$ 記号がある場合に限りできます。そうでない場合は、前の2回の授業で習った規定に従って、引き算を足し算に変える必要があります。

**E**

フォーム①で次の計算式を表し、項を識別しなさい。

a)  $(-2) + (+8) + (-1)$

b)  $(-4) - (+10) + (-2)$

c)  $(-3) - (-2) + 8$

解答。

a)  $(-2) + (+8) + (-1) = -2 + 8 - 1$

項： $-2, +8, -1$

b)  $(-4) - (+10) + (-2) = (-4) + (-10) + (-2)$

$= -4 - 10 - 2$

項： $-4, -10, -2$

c)  $(-3) - (-2) + 8 = (-3) + (+2) + 8$

$= -3 + 2 + 8$

項： $-3, +2, +8$



フォーム①で次の計算式を表し、項を識別しなさい。

a)  $(+1) + (-2) + (+3)$

項： $+1, -2, +3$

b)  $(-1) + (-2) + (-3)$

項： $-1, -2, -3$

c)  $(+2) - (+5) + (-4)$

項： $+2, -5, -4$

d)  $(-1) - (+5) + (-2) - (-2)$

$-1 - 5 - 2 + 2$

項： $-1, -5, -2, +2$

e)  $(-2.1) - (+3.4) + (-2) - (-1.5)$

$-2.1 - 3.4 - 2 + 1.5$

項： $-2.1, -3.4, -2, +1.5$

f)  $(+\frac{1}{11}) + (-\frac{4}{11}) - (+\frac{6}{11}) - (-\frac{2}{11})$

$\frac{1}{11} - \frac{4}{11} - \frac{6}{11} + \frac{2}{11}$

項： $+\frac{1}{11}, -\frac{4}{11}, -\frac{6}{11}, +\frac{2}{11}$

## 達成の目安

3.1 正または負の数の和として、正または負の数の足し算と引き算の組み合わせを表す。その逆も同様です。

## 学習の流れ

この授業では、正と負の数の足し算と引き算の組み合わせは、項の括弧を書かずに示され、このタイプの計算式の解釈は、正と負の数（括弧を含む）の和として行われます。このような解釈を行うために、確立された定規を使用して、数値の引き算の和を出します。

## ねらい

㊦, ㊧ 正の符号の数と負の符号の数の足し算と引き算を、演算に使用される数の括弧を記述せずに、正の符号の数と負の符号の数の足し算のみで表すことが出来る解決策を説明するときは、㉔で定義されているため、「項」という単語の使用は避けてください。

括弧を書かずに正と負の数の足し算と引き算を組み合わせる計算は、正と負の数の和として表せることができます。また、計算に関係する数は**項**と呼ばれています。

### 一部の設問の解答：

$$\text{a) } (+1) + (-2) + (+3) = 1 - 2 + 3$$

項：+1, -2, +3

$$\text{f) } \left(+\frac{1}{11}\right) + \left(-\frac{4}{11}\right) - \left(+\frac{6}{11}\right) - \left(-\frac{2}{11}\right)$$
$$= \left(+\frac{1}{11}\right) + \left(-\frac{4}{11}\right) + \left(-\frac{6}{11}\right) + \left(+\frac{2}{11}\right)$$

項： $+\frac{1}{11}, -\frac{4}{11}, -\frac{6}{11}, +\frac{2}{11}$

$$\text{e) } (-2.1) - (+3.4) + (-2) - (-1.5)$$
$$= (-2.1) + (-3.4) + (-2) + (+1.5)$$
$$= -2.1 - 3.4 - 2 + 1.5$$

項：-2.1, -3.4, -2, +1.5

### 目付：

U23.1

㊦  $4 - 8 = (+4) + (-8)$   $3 - 7 = (-3) + (-7)$

式を正と負の数の和として記述します。

$$5 - 6 + 8 - 4$$

㊧  $5 - 6 + 8 - 4 = (+5) - (+6) + (+8) - (+4)$   
 $= (+5) + (-6) + (+8) + (-4)$

そのため

$$5 - 6 + 8 - 4 = (+5) + (-6) + (+8) + (-4)$$

㊥ a)  $(-2) + (+8) + (-1) = -2 + 8 - 1$   
項：-2, +8, -1

b)  $(-4) - (+10) + (-2) = (-4) + (-10) + (-2)$   
 $= -4 - 10 - 2$   
項：-4, -10, -2

c)  $(-3) - (-2) + 8 = (-3) + (+2) + 8$   
 $= -3 + 2 + 8$   
項：-3, +2, +8

㊦ a)  $1 - 2 + 3$   
項：+1, -2, +3  
b)  $-1 - 2 - 3$   
項：-1, -2, -3

宿題：練習帳20ページ。

# レッスン 3

## 3.2 正の数、負の数のたし算と引き算を組み合わせた演算、パート2

**P**

前回の授業で習ったフォーム②を使わずに次の計算をしなさい。

$$9 - 6 + 7 - 8$$

正の数と負の数の和を出すために使用した法則を覚えておいてください。指導として、次の点に注意してください：

$$9 - 6 + 7 - 8 = (+9) + (-6) + (+7) + (-8).$$

**S**

$$\begin{aligned} 9 - 6 + 7 - 8 &= 9 + 7 - 6 - 8 \\ &= 16 - 14 \\ &= 2 \end{aligned}$$

フォーム①で表される組み合わせた演算をする場合、解答の+記号は、正の場合は省略されます。

**C**

項に括弧を使わずに正と負の数のたし算と引き算を組み合わせた演算をするために、足し算の交換法則と結合性が使われます。足されている数と引かれている数が関連付けられています。次に、計算が実行されます。

$$\begin{aligned} (9) (-6) (+7) (-8) &= (9) (+7) (-6) (-8) \\ &= (16) (-14) \\ &= 2 \end{aligned}$$

**E**

次の式を解きましょう。

$$11 - 12 - 10 + 13$$

解答。

$$\begin{aligned} 11 - 12 - 10 + 13 &= 11 + 13 - 12 - 10 \\ &= 24 - 22 \\ &= 2 \end{aligned}$$

(=) 記号が列にあることを確認してください。

$$\begin{aligned} 11 - 12 - 10 + 13 &= 11 + 13 - 12 - 10 \\ &= 24 - 22 \\ &= 2 \end{aligned}$$



次の式を解きましょう。

a)  $-2 + 8 + 6 - 3$      9

b)  $-3 + 16 - 7 + 4$      10

c)  $-5 + 2 - 5 - 6$      -14

d)  $4 + 5 - 8 + 3$      4

e)  $-7 - 1 + 6 - 2$      -4

f)  $-1 + 9 - 2 - 6$      0

g)  $6 - 5 + 3 - 1 + 10$      13

h)  $2.8 - 1.2 + 3.1 - 2.6$      2.1

i)  $-\frac{1}{11} - \frac{4}{11} + \frac{6}{11} + \frac{2}{11}$       $\frac{3}{11}$

## 達成の目安

3.2 正の数と負の数の混ざった足し算と引き算をしなさい。

## 学習の流れ

以前は、項に括弧なしで正と負の数の足し算と引き算を組み合わせる演算は、正と負の数の和として表すことが出来るという事実に取り組みました。したがって、前の課で習った足し算の交換法則と結合性は、項の括弧が書かれていない足し算と引き算を組み合わせた演算に置き換えることができます。

## ねらい

㊦、㊧ 正と負の数の和といった本来の演算を記入せずに足し算の交換法則と結合性を使い、項に括弧なしで正と負の数の足し算と引き算を組み合わせた演算をします。

### 一部の設問の解答：

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad -2 + 8 + 6 - 3 &= 8 + 6 - 2 - 3 \\ &= 14 - 5 \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{h)} \quad 2.8 - 1.2 + 3.1 - 2.6 \\ &= 2.8 + 3.1 - 1.2 - 2.6 \\ &= 5.9 - 3.8 \\ &= 2.1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{i)} \quad -\frac{1}{11} - \frac{4}{11} + \frac{6}{11} + \frac{2}{11} \\ &= \frac{6}{11} + \frac{2}{11} - \frac{1}{11} - \frac{4}{11} \\ &= \frac{8}{11} - \frac{5}{11} \\ &= \frac{3}{11} \end{aligned}$$

演算は直接実行できるため、最初に正の項を切り替える必要は必ずしもありません。

## 日付：

U2 3.2

㊦ 次の式を解きましょう。

$$9 - 6 + 7 - 8$$

㊧  $9 - 6 + 7 - 8 = 9 + 7 - 6 - 8$

$$\begin{aligned} &= 16 - 14 \\ &= 2 \end{aligned}$$

㊥ 演算の実行：

$$\begin{aligned} 11 - 12 - 10 + 13 &= 11 + 13 - 12 - 10 \\ &= 24 - 22 \\ &= 2 \end{aligned}$$

㊲ a) 9      b) 10      c) -14

d) 4      e) -4      f) 0

g) 13      h) 2.1      i)  $\frac{3}{11}$

宿題：練習帳の21ページ

# レッスン 3

## 3.2 正の数、負の数のたし算と引き算を組み合わせた演算、パート3

**P**

次の式を解きましょう。

$$5 - 8 + (-4) - (-3)$$

**S**

$$\begin{aligned} 5 - 8 + (-4) - (-3) &= 5 - 8 + (-4) + (+3) \\ &= 5 - 8 - 4 + 3 \\ &= 5 - 8 + 3 - 4 \\ &= 5 + 3 - 8 - 4 \\ &= 8 - 12 \\ &= -4 \end{aligned}$$

**C**

演算に括弧がある場合は、最初に括弧を削除してから計算をする必要があります。

例：

$$\begin{aligned} 5 - 8 + (-4) - (-3) &= 5 - 8 + (-4) + (+3) \\ &= 5 - 8 - 4 + 3 \\ &= 5 - 8 + 3 - 4 \\ &= 5 + 3 - 8 - 4 \\ &= 8 - 12 \\ &= -4. \end{aligned}$$

引き算を反対の数の-3の和に変換し、括弧、交換法則、次に連想性を省いていきます。

**E**

次の足し算と引き算を組み合わせた演算を解きなさい。

$$-8 - (-6) + (-5) - 10$$

解答。

$$\begin{aligned} -8 - (-6) + (-5) - 10 &= -8 + (+6) + (-5) - 10 \\ &= -8 + 6 - 5 - 10 \\ &= 6 - 8 - 5 - 10 \\ &= 6 - 23 \\ &= -17 \end{aligned}$$



括弧を外して、次のたし算と引き算を組み合わせて計算します。

a)  $8 + (-2) - (-4)$   
10

b)  $3 + (-4) - (-2)$   
1

c)  $-2 - 4 - (-3)$   
-3

d)  $-5 - (-6) - (-4)$   
5

e)  $-2 - (-4) + (-5) + 1$   
-2

f)  $5 - 2 - (-3) - 6$   
0

g)  $4 - 5 + (-5) - (-1)$   
-5

h)  $-8 - (-6) - (-4) - 1$   
1

i)  $-12 + (-4) - 9 + 0$   
-25

j)  $2.4 - 2.8 + 0.3 - 1.1$   
-1.2

k)  $2.3 + (-0.7) - (-0.5)$   
2.1

l)  $\frac{5}{3} - (-\frac{8}{3}) + \frac{1}{12}$   
 $\frac{53}{12}$



## 達成の目安

3.3括弧を外して、正と負の数のたし算と引き算を組み合わせる計算をします。

## 学習の流れ

前の授業では、項に括弧を書かずに正と負の数の足し算と引き算を組み合わせる計算の解き方を習いました。今から一部の項に括弧が含まれた場合の演算の計算をします。そのため生徒はそれらの括弧を外し、括弧のない形式で計算をします。

## ねらい

④、⑤正と負の数のたし算と引き算を組み合わせる演算を計算し、少なくとも1つの項に括弧を使い、前の授業で習ったように括弧を外した演算の式にします。

一部の設問の解答：

$$\begin{aligned} \text{a) } 8 + (-2) - (-4) &= 8 + (-2) + (+4) \\ &= 8 - 2 + 4 \\ &= 8 + 4 - 2 \\ &= 12 - 2 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{5}{3} - \left(-\frac{8}{3}\right) + \frac{1}{12} \\ &= \frac{5}{3} + \left(+\frac{8}{3}\right) + \frac{1}{12} \\ &= \frac{5}{3} + \frac{8}{3} + \frac{1}{12} \\ &= \frac{13}{3} + \frac{1}{12} \\ &= \frac{52}{12} + \frac{1}{12} \\ &= \frac{53}{12} \end{aligned}$$

日付：

U23.3

④ 括弧を使わずに次の演算を解きなさい。

$$5 - 8 + (-4) - (-3)$$

$$\begin{aligned} \text{⑤ } 5 - 8 + (-4) - (-3) &= 5 - 8 + (-4) + (+3) \\ &= 5 - 8 - 4 + 3 \\ &= 5 + 3 - 8 - 4 \\ &= 8 - 12 \\ &= -4 \end{aligned}$$

⑥ 演算の実行：

$$\begin{aligned} &-8 - (-6) + (-5) - 10 \\ &= -8 + (+6) + (-5) - 10 \\ &= -8 + 6 - 5 - 10 \\ &= 6 - 8 - 5 - 10 \\ &= 6 - 23 \\ &= -17 \end{aligned}$$

⑦ a) 10      b) 1      c) -3  
d) 5      e) -2      f) 0

宿題：練習帳の22ページ

# レッスン 3

## 3.4 復習問題

1. 次の引き算をなさい。

a) $(+8) - (+4)$ 4	b) $(+7) - (+10)$ -3	c) $(-8) - (+7)$ -15	d) $(+1.4) - (+2.5)$ -1.1	e) $(-\frac{7}{9}) - (+\frac{2}{9})$ -1
f) $(+3) - (-2)$ 5	g) $(-1) - (-11)$ 10	h) $(-12) - (-4)$ -8	i) $(-13.2) - (-3.1)$ -10.1	j) $(-\frac{2}{11}) - (-\frac{1}{5})$ $\frac{1}{55}$

2. 次の引き算をなさい。

a) $(+20) - 0$ 20	b) $0 - (+22)$ -22	c) $(-16) - 0$ -16	d) $0 - (-17)$ 17	e) $(7.8) - 0$ 7.8	f) $0 - (-\frac{3}{25})$ $\frac{3}{25}$
----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	--

3. 次の足し算と引き算を組み合わせた和のみを出し、項がどれであるかを書きなさい。

a) $(+20) + (-8) + (+1)$ 20 - 8 + 1 項: +20, -8, +1	b) $(+17) + (-9) - (+11)$ 17 - 9 - 11 項: +17, -9, -11
c) $(+3.2) - (+0.4) - (-3.6)$ 3.2 - 0.4 + 3.6 項: +3.2, -0.4, +3.6	d) $(+\frac{8}{7}) - (+\frac{2}{3}) + (-\frac{4}{5}) - (-\frac{10}{13})$ $\frac{8}{7} - \frac{2}{3} - \frac{4}{5} + \frac{10}{13}$ 項: $+\frac{8}{7}, -\frac{2}{3}, -\frac{4}{5}, +\frac{10}{13}$

4. 次の足し算と引き算の組み合わせは、足し算のみとして計算しなさい。

a) $(-2) - (-6) - (-4) - (+5)$ -2 + 6 + 4 - 5 = 3	b) $(-6) + (+3) - (+6) + (-7)$ -6 + 3 - 6 - 7 = -16
c) $(+3.4) + (-0.2) - (-5.2) - (+1.4)$ 3.4 - 0.2 + 5.2 - 1.4 = 7	d) $(+\frac{2}{13}) - (+\frac{3}{13}) - (-\frac{5}{13}) - (-\frac{1}{13})$ $\frac{2}{13} - \frac{3}{13} + \frac{5}{13} + \frac{1}{13} = \frac{5}{13}$

5. 次の足し算と引き算を組み合わせた計算をなさい。

a) $-6 + 5 - 10$ -11	b) $3.7 - 3.4 + 0.3 - 4.6$ -4	c) $\frac{1}{6} - \frac{8}{15} + \frac{7}{6} - \frac{2}{15}$ $\frac{2}{3}$
-------------------------	----------------------------------	---

6. 括弧を外して、次のたし算と引き算を組み合わせた計算をなさい。

a) $5 + (-8) - (-7)$ 4	b) $-27 - (-18) - 4 + 0$ -13
c) $2.3 + (-0.7) - (-0.5) - (+0.1)$ 2	d) $\frac{1}{3} - (-\frac{1}{6}) + (-\frac{1}{4}) + \frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$

## 達成の目安

3.4正、負、および0の数の足し算と引き算を組み合わせた計算の持つ問題を解決しなさい。

一部の設問の解答：

$$\begin{aligned}4. d) & \left(+\frac{2}{13}\right) - \left(+\frac{3}{13}\right) - \left(-\frac{5}{13}\right) - \left(-\frac{1}{13}\right) \\ & = \left(+\frac{2}{13}\right) + \left(-\frac{3}{13}\right) + \left(+\frac{5}{13}\right) + \left(+\frac{1}{13}\right) \\ & = \frac{2}{13} - \frac{3}{13} + \frac{5}{13} + \frac{1}{13} \\ & = \frac{2}{13} + \frac{5}{13} + \frac{1}{13} - \frac{3}{13} \\ & = \frac{8}{13} - \frac{3}{13} \\ & = \frac{5}{13}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5. b) & 3.7 - 3.4 + 0.3 - 4.6 \\ & = 3.7 + 0.3 - 3.4 - 4.6 \\ & = 4 - 8 \\ & = -4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}6. c) & 2.3 + (-0.7) - (-0.5) - (+0.1) \\ & = 2.3 + (-0.7) + (+0.5) + (-0.1) \\ & = 2.3 - 0.7 + 0.5 - 0.1 \\ & = 2.3 + 0.5 - 0.7 - 0.1 \\ & = 2.8 - 0.8 \\ & = 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}6. d) & \frac{1}{3} - \left(-\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2} \\ & = \frac{1}{3} + \left(+\frac{1}{6}\right) + \left(-\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2} \\ & = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} - \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \\ & = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \\ & = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} + \frac{2}{4} - \frac{1}{4} \\ & = \frac{3}{6} + \frac{1}{4} \\ & = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \\ & = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} \\ & = \frac{3}{4}\end{aligned}$$

宿題：練習帳の23ページ