

1 単元名 数の世界のひろがり

2 本単元の目標

- (1) 正の数と負の数についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数理的に捉えたり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
(知識及び技能)
- (2) 数の範囲を拡張し、数の性質や計算について考察することができる。
(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 正の数と負の数について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。
(学びに向かう力、人間性等)

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
知① 1 より大きい自然数を素因数分解したり、素因数分解を利用して最大公約数や最小公倍数を求めたりすることができる。 知② 正の数と負の数の必要性和意味を理解している。 知③ 自然数や整数、素数、正の数と負の数の大小関係、符号、絶対値の意味を理解している。 知④ 正の数と負の数の四則計算をすることができる。	思① 算数で学習した数の大小や四則計算と関連付けて、正の数と負の数の大小や四則計算の方法を考察し表現することができる。 思② 数の集合と四則計算の可能性について捉えなおすことができる。 思③ 正の数と負の数を具体的な場面で活用し、そのよさを表現することができる。	態① 正の数と負の数の必要性和意味を考えようとしている。 態② 正の数と負の数を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

4 単元について

(1) 単元観

小学校算数科では、第4学年までに整数についての四則計算の意味や四則計算に関して成り立つ性質などを取り扱い、その習得と活用を図っている。そして、第5、6学年で交換法則、結合法則、分配法則について、小数や分数の計算でも成り立つことを調べることを通して、その意味と四則計算を学習し、数についての感覚や見方を広げ、その習得と活用を図っている。

また、小数については第5学年までに、分数については第6学年までに、目的に応じて多様な表現方法を用いながら数の表し方や、それらの意味と計算の仕方などを考察することを学習している。

中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上に立って、数の範囲を正の数と負の数にまで拡張し、正の数と負の数の必要性和意味を理解すること、正の数と負の数の四則計算の意味を理解し、その計算ができるようにすること及び正の数と負の数を用いて表したり処理したりすることを通して、具体的な場面でそれらを活用できるようにすることをねらいとしている。

このように、数の範囲を拡張し、四則計算とその意味を考えることは、第3学年における平方根の学習においても重要である。

(2) 生徒観

(※人調査)

- 1 次の表は、バスケットボールの試合における5人のシュートの本数を示したものである。

まなぶ	たけし	だいすけ	けんた	けいご
5本	2本	2本	3本	3本

- (1) 5人のシュートの本数の平均を求めなさい。

正答・・・名

誤答・・・名

- (2) 第2試合目は、以下のような結果となりました。

まなぶ	たけし	だいすけ	けんた	けいご
4本	3本	0本	4本	4本

この結果を見て、たけしさんとまなぶさんは、次のような会話をしています。

たけし「僕は、みんなに比べて、シュートが入らなかったな」

まなぶ「そんなことないよ。()

から、たけしさんのシュートの本数は普通だよ。」

まなぶさんはたけしさんのシュートの本数は普通だと言っています。その理由を()に入れて説明しなさい。

正答 平均を出すと3本になり、たけしさんの本数と同じだから・・・名

主な誤答例 平均は3本だから(不足)・・・名

たけしさんは、入った本数が下から2番目だから普通ではない

(題意にそぐわない)・・・名

無答・・・名

- 2 友達に自分の考えを説明することについて自分の気持ちに一番近いものを選びなさい。

得意 4 3 2 1 苦手

4・・・名

3・・・名

2・・・名

1・・・名

平均を求めるなどの、基本的な立式や計算の正答率が高い。しかし、その立式や計算が何を表し、どう生かされているのかを結びつける力が低い。また、題意に沿った説明をするために、どんな根拠が必要かを考え、判断し、それを表現することに課題がある。そして、説明することに苦手意識をもっているものも多い。

(3) 指導観

単元観、生徒観を受けて、本単元では、単元を通して根拠をもとに説明する力を育んでいくことが必要であると考えた。そのために、意見を述べる時には、必ず根拠とセットで述べていくよう指導していく。また、ペアやグループ、全体などと相手を変えた説明をすることで、聞き手に寄り添った説明をする機会を増やし、説明力の向上につなげていきたい。また、グループや全体の場では、意見を出し合うことからスタートし、比べ合い、まとめる、までをセットとした「三段階討議法」を用いての話し合いを行えるよう指導していきたい。説明する目的を、「発言することから「聞き手を納得させる」ことにしていく。そうすることで、根拠をもとに説明する必要性が出てくると考えた。上記のような指導を、単元を通して行っていくことで生徒に根拠をもとに説明する力を育んでいきたい。

5 単元の指導計画（25 時間扱い） ○は指導に生かす評価、◎は記録に残す評価場面

次	時	学習内容・活動	知	思	態	評価及び評価方法等
1	1	課題 素因数分解はどのようにやるのかな？ ・素数がどんな数であるか理解する。 ・自然数を素数で割っていき、素因数だけの積の形に表す。 ・素因数だけの積の形に表す際に、同じ数の場合は累乗を使って表す。 まとめ 素数で割っていき、素因数だけの積の形に表せばよい。	○			知①：素因数分解の意味を理解し、素因数分解することができたかどうかをノートに書いている様子から見取る。できていない生徒には、次の支援を行う。 ・小さい順に素数を確認する。 ・12を例に素因数分解のやり方を一緒に考え、その後一人で別の数字の素因数分解を行う様子を見ている。【ノート】
	2	課題 簡単に最大公約数と最小公倍数を求めるにはどのようにすればよいのかな？ ・小学校の時の方法で求める。（約数と倍数を書き連ねていく。） ・共通のものから見つけていったが、もっと簡単な方法がないか考える。 ・素因数分解の方法を利用した求め方を知る。 まとめ 簡単に最大公約数と最小公倍数を求めるには、素因数分解を利用すればよい。	○			知①：素因数分解を利用した最大公約数や最小公倍数の求め方を理解しそれらを求めることができたかどうかを、取り組む様子から見取る。できていない生徒には、次の支援を行う。 ・素因数分解のやり方を前時のノートを見て確認するよう助言する。 ・最大公約数とは共通な素因数の積であることを確認し、どこに注目すればよいのかを一緒に考える。【観察、ノート】
2	3 4	課題 反対向きの数量を表すには、どのようにすればよいのかな？ ・気温や高低、東西や南北などの表し方を考える。 まとめ 反対向きの数量を表すには＋と－を使って表せばよい。			○	態①：正の数と負の数の必要性和意味を考えようとしているかどうかを取り組む様子から見取る。できていない生徒には、温度計で0℃より低い温度の表し方を想起できるよう助言する。【観察、ノート】
	5	課題 反対向きの性質をもった数量を表すための数は、どのように表せばよいのかな？ ・正の数、負の数やそれらを表すための符号の意味を理解する。 ・それらを表すための数直線を考える。 ・新しい数直線に表す。 まとめ 反対向きの性質をもった数量を表すための数は、正の数と負の数を使って表す。	○			知②：反対向きの性質をもった数量を表すための数は、＋や－を使った正の数や負の数をを用いて表すことを理解し表しているかどうかを取り組む様子から見取る。できていない生徒には、前時のノートから、＋と－の使い方を確認するよう助言する。【観察、ノート】

	6	課題 正の数、負の数の大小は、どのように比べればよいのかな？ ・ 0 との差異で考える。 ・ 数直線を使って考える。 まとめ 正の数は負の数よりも大きく、正の数は絶対値が大きいほど大きく、負の数は絶対値が大きいほど小さい。		○	思①：正の数、負の数の大小を、前時の学習内容を基にして判断し、その根拠を説明することができるかどうかを、ノートの記事や交流の様子から見取る。できていない生徒には、0 との差異や数直線を使って判断するよう助言する。 【観察、ノート】
3	7 8	課題 正の数と負の数の加法は、どのように計算するのかな？ ・ 数直線を使って考える。 ・ 数直線で毎回考えるのは大変なので、規則性を見いだす。 ・ 同符号と異符号の場合に分けて、まとめる。 まとめ 正の数と負の数の加法は、同符号であれば、その符号をつけ、絶対値の和で表し、異符号であれば、絶対値の大きい数の符号をつけ、絶対値の差で表せばよい。	○	○	思①：正の数と負の数の加法の計算について考え、加法の規則を見いだしているかどうかを、ノートの記事から見取る。できていない生徒には、同符号と異符号に分けて考えるよう助言する。 【観察、ノート】 知③：正の数と負の数の加法の計算の意味と方法を理解し、その計算をすることができているかどうかをノートから見取る。できていない生徒には、規則性をもとに考えるよう助言する。【観察、ノート】
	9	課題 3つ以上の数の和を求めるには、どのようにすればよいのかな？ ・ 順番を入れ替えて計算した方が簡単にできる。 ・ 小学校で成り立っていた交換のきまりや結合のきまりが負の数にでも成り立つかどうかを調べる。 ・ 成り立つので、入れ替えて計算する。 まとめ 3つ以上の数の和を求めるには、交換法則や結合法則が成り立つので、どのような順番で計算してもよい。		○	思①：交換法則や結合法則が負の数でも成り立つかどうかを判断することができるかを、ノートから見取る。できていない生徒には、負の数をういた式で検証するよう助言する。【観察、ノート】
10 11		課題 正の数、負の数の減法は、どのように計算するのかな？ ・ 減法はできないが、加法ならできる。 ・ 減法を加法にする方法を考える。 ・ 「+ 3 段下りる」= 「- 3 段のぼる」であったことを利用する。 まとめ 正の数、負の数の減法は、ひく数の符号を変えて加法にすればよい。	○	○	思①：正の数と負の数の減法の計算について考え、減法の規則を見いだしているかどうかを、ノートの記事から見取る。できていない生徒には、どこの符号が変わっているのかを考えるよう助言する。 【観察、ノート】 知③：正の数と負の数の減法の計算の意味と方法を理解し、その計算をすることができているかどうかをノートから見取る。できていない生徒には、規則性をもとに考えるよう助言する。【観察、ノート】

4	12	課題 加法と減法の混じった式はどのように計算するのかな？ ・ どうやって計算するのかを考える。 ・ ペアで交流する。 ・ 全体で考えを述べ合う。 まとめ 加法と減法の混じった式は加法だけの式に直して計算すればよい。		○	思①：加法と減法の混じった式は、全てを加法にして解いた方がよいことを判断できているかどうかを、ノートの記述やペア交流などで見取る。できていない生徒には前時の減法の計算方法を振り返るよう助言する。 【観察、ノート】
	13	課題 加法、減法、項だけを並べた式、それらが混じった式はどのように計算するのかな？ ・ どうやって計算するのかを考える。 ・ ペアで交流する。 ・ 全体で考えを述べ合う。 まとめ 加法、減法、項だけを並べた式、それらが混じった式は、まず減法を加法にして、次に加法を項だけの式に直して計算すればよい。		○	思①：加法、減法、項だけを並べた式、それらが混じった式は、項だけを並べた式に直し、正の項や負の項の和としてとらえることができているかどうかを、ノートから見取る。できていない生徒には、加法だけの式にしてから、その相違をとらえられるよう助言する。 【観察ノート】
	14	課題 正の数、負の数の加法と減法の計算方法を振り返ろう。 ・ 計算問題に取り組む。 ・ 間違えた理由を記述し、計算方法を改善する。	◎		知①②③④：【ノート、小テスト】 ◎ 態②：【ノート】
	15 16 17	課題 正の数、負の数の乗法は、どのように計算するのかな？ ・ 小学校で累加の考え方でかけ算を用いたことを確認する。 ・ 累加の考え方で、正の数、負の数の乗法の答えを求める。 ・ 規則性を見いだす。 まとめ 正の数、負の数の乗法は、同符号ならば＋、異符号ならば－をつけて、絶対値をかければよい。		○	思①：正の数と負の数の乗法の計算について考え、乗法の規則を見いだしているかどうかを、ノートの記述から見取る。できていない生徒には、どんな時に＋になり、どんな時に－になるのかを考えるよう助言する。 【観察、ノート】 知③：正の数と負の数の乗法の計算の意味と方法を理解し、その計算をすることができているかどうかをノートから見取る。できていない生徒には、規則性をもとに考えるよう助言する。 【観察、ノート】
	18 19	課題 正の数、負の数の除法は、どのように計算するのかな？ ・ 逆演算の考え方で、除法の答えを導く ・ 規則性を見いだす。 まとめ 正の数、負の数の除法は、同符号ならば＋、異符号ならば－をつけて、絶対値を割ればよい。		○	思①：正の数と負の数の除法の計算について考え、除法の規則を見いだしているかどうかを、ノートの記述から見取る。できていない生徒には、どんな時に＋になり、どんな時に－になるのかを考えるよう助言する。 【観察、ノート】 知③：正の数と負の数の除法の計算の意味と方法を理解し、その計算をすることができているかどうかをノートから見取る。できていない生徒には、規則性をもとに考える

					よう助言する。【観察、ノート】
	20	課題 乗法と除法の混じった式はどのように計算すればよいのかな？ ・個人で考える。 ・ペアで考える。 ・全体で考える。 まとめ 乗法と除法の混じった式の計算は、すべて乗法になおして計算すればよい。		○	思①：乗法と除法の混じった式は、全て乗法にして計算した方がよいことを判断できているかどうかを、ノートの記述やペア交流などで見取る。できていない生徒には前時の除法の計算方法を振り返るよう助言する。【観察、ノート】
	21	課題 累乗、カッコ、四則の混じった式はどのように計算すればよいのかな？ ・小学校の計算の順番を確認する。 ・累乗は乗法であることを確認する。 ・個人、ペア、全体で計算の順番を考える。 まとめ 累乗、カッコ、四則の混じった式は、①累乗、②カッコ③乗除、④加減の順に計算すればよい。		○	知③：累乗、カッコ、四則の混じった式の計算方法について理解し、その計算をすることができているかどうかをノートから見取る。できていない生徒にはその順番で計算する理由を伝え、納得させてからその順番で計算するよう助言する。【観察、ノート】
	22	課題 自然数の四則計算の答えは必ず自然数になるのかな？ ・個人、ペア、全体で調べる。 ・整数についても調べる。 ・すべての数についても調べる。 まとめ 自然数の四則計算の答えは必ず自然数になるわけではない。また、答えが整数にならない場合もある。		○	思②：自然数や整数、数についての四則計算の答えがその集合内にあるかどうかを判断できているかどうかをノートから見取る。できていない生徒には、具体的な数字を提示し、調べてみるよう助言する。【観察、ノート】
	23	課題 正の数、負の数の乗法と除法の計算方法を振り返ろう。 ・計算練習、小テストに取り組む。 ・間違えた理由を記述し、計算方法を改善する。 ・基準値を設定した仮平均の求め方を知る。 ・最小値を仮平均として求める。	◎		知①②③④：【ノート、小テスト】 ◎ 態②：【ノート】
5	24 本時	目標：正の数と負の数を具体的な場面で活用し、そのよさを表現することができる。 1 問題を把握し、課題を設定する。 問題 1 先生方の通勤時間を比べよう。			・表現＝「ノートへの記述」とする。 ・題意を捉えやすくするために、身近な題材を扱う。 ・A先生の通学時間が長いのか短いのかを考えるよう指示する。 ・誰もが判断できるようにするためには、何を求めればよいかを問う。

名前	A先生	B先生	C先生	D先生	E先生
時間 (分)	15	10	60	25	5

(教師と全体との対話)

- T A先生は全体の中で長い？
短い？
- C 3番目だから真ん中ぐらい
- C 平均値を出せば比べられる
- T 平均って何を使って求めると簡単に求められるんだっけ？
- C 基準値を使う
- T じゃあ、今日は基準値をいくつにする？
- C 5 10 15・・・
- T いくつにすれば簡単に求められるのかな？
今日はそれを考えてみようね。

課題 平均を求める時、基準値はどのように決めるとよいだろうか。

2 解決する。

- (1) 基準値をいくつに決めるとよいか、個人で考える。
- (2) 三段階討議法を用いて、グループの考えをまとめる。
 - ・リーダーを決める。
 - ・出し合う。
 - ・比べ合う。
 - ・まとめる。
 - ・その基準値を使って平均を求める。
- (3) 全体で協議する。
(予想される話し合い)
 - ・出し合う。

T 基準値をいくつにしたかと、その理由を出し合いましょう。

C 基準値は、5にしました。理由は、最小値にすれば全て正の数になるからです。

C 基準値は、10にしました。理由はきりのよい数字の方が計算が楽になるからです。

C 基準値は、20にしました。理由は真ん中ぐらいの数にすると絶対値が小さくなり、+と-で打ち消し合って、合計が小さくなるので、その後の除法が楽になるからです。

- ・「平均値」という言葉が出ない場合はテストの点数や小学校5年時の学習を確認する。
- ・全て足すことは困難であることを確認し、前時の基準値を利用する方法を用いることを確認する。
- ・前時は学級で基準値を決めたが、本時は各自で基準値を決めることを伝える。
- ・生徒との対話から、困り感を引き出せるように、誘導していく。

- ・困り感から課題を導く。
- ・主体的な学びとなるように、生徒の言葉から課題を設定する。

○

- ・グループの人たちを納得させることができる根拠を考えるよう、指示する。
 - ・三段階討議法を用いて話し合いを進めるよう、指示する。
- 思③：正の数と負の数を具体的な場面で活用し、そのよさを表現できているかどうかをノートやグループ協議から見取る。できていない生徒には、グループの意見を参考にしよう助言する。

【観察、ノート】

- ・全体での話し合いの場では、基準値設定の根拠に焦点を絞って進める。
- ・異なる意見のよさを聞き合い、最良の方法を導けるよう話し合いを進める。
- ・全体での話し合いでも、グループ同様に三段階討議法を用いて話し合いを進めていく。
- ・負の数を利用することのよさをより味わうことができるよう、様々な考えが出なかった場合は、教師の考えとして、意見を出す。
- ・同じ生徒の意見にならないよう、偏りが出てきた場合には、教師側から意図的に指名をする。

	・比べ合う。 T では、どの方法が一番楽に計算できるのかな？ C 私は、真ん中ぐらいの数にするとよい、に反対です。理由は、負の数が出てきて計算が大変になると思ったからです。 C 私は、真ん中ぐらいの数にするとよい、に賛成です。実際にやってみると、合計が小さくなって、計算がとても楽になるからです。 T では、実際に比べてみようか。 C 私は、最初、基準値を5にしてみました、20でやったら、負の数が出てきたけど、とっても楽だったので、真ん中ぐらいの数がよいと思いました。 ・まとめる。 T では、真ん中ぐらいの数がよいとの意見が多く出ましたが、反対の意見の人はいますか。実際にやってみると、真ん中ぐらいの数の方が楽になると実感したようですね。 3 まとめる。 まとめ 基準値を決めて平均を求める時、基準値はだいたい、真ん中ぐらいの値にすればよい。理由は、絶対値が小さくなるし、+と-で打ち消し合うので、合計数が小さくなるから。 4 適用問題に取り組む。 問題2 グループの通学時間の平均を出してみよう。またその基準値を設定した理由も説明しよう。 (1) 個人で解決する。 (2) ペアで交流する。 ・解決した生徒同士の交流 ・解決した生徒と困っている生徒の交流 (3) 全体で確認する。 ・答えの確認 5 振り返る。 小学校までの平均の求め方と比べて、今回の求め方はどうであったか。			○ 思③：正の数と負の数を具体的な場面で活用し、そのよさを表現できているかどうかをまとめの記述から見取る。できていない生徒には、全体協議の意見を参考にしよう助言する。【ノート】 ◎ 思③：【ノート】 ・グループの通学時間の平均を出し、自分の通学時間は、学級の中でどのくらいなのかを調べるよう問う。 ・それぞれが出した、グループの平均値から導くよう、指示する。 ・平均値を出すだけでなく、その基準値を設定した理由も記述するよう指示する。 ・数名の生徒に発表するよう指示し、本時の学びを全体で共有する。
--	---	--	--	--

25	課題 正の数、負の数を振り返ろう。 ・計算練習、小テストに取り組む。 ・間違えた理由を記述し、計算方法を改善する。 ・負の数が見えるようになって便利だと思ったことを記述する。	◎	◎	◎	知①～④：【ノート、小テスト】 思①～③：【ノート、小テスト】 態①③：【ノート】
----	---	---	---	---	---