

## 第4分科会 数学教育（中学校）

## 「学び合い」の質を向上させ、主体的・対話的で深い学びを充実させる授業実践

## 1. 設定理由

次期学習指導要領改訂に向けて中央教育審議会諮問文でのキーワードの1つとして「主体的・対話的で深い学び」がある。「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の具体像や、そのための指導のあり方について、現在山武支部数学部会全体の課題として、特に「学び合い」の在り方に焦点をあてて、実践を重ねながら、追究しているところである。

「学び合い」の在り方の定着と質的向上（本研究では主として表現力や思考力の高まりにつながるものを質的向上ととらえる）を図ることにより、主に2つの能力がつくと考えられている。

1つめは、新しい社会に必要な他者との共存である。グローバル化や絶え間ないイノベーションが進む現代社会では、どれだけ知識をもっているかだけではなく、知識を活用し背景の異なる他者と、協働して課題を発見し解決する能力の重要性が高まっている。こうした能力は「21世紀型能力」「ジェネリックスキル」などと呼ばれ、注目されている。

2つめは、学び方を学ぶことができることである。変化の激しい社会で、自ら動き、自分で知識を得て学び続けることができる人材が求められるようになっている。

主体的・対話的で深い学びと関連付けて、「学び合い」の在り方を工夫し取り入れることで、表現力や思考力を高めるとともに、自ら課題を見つけ、粘り強くとりくみ、学習を振り返りながら、より深く理解したり新たな課題を見出したりできる生徒を育てたいと考え、本主題を設定した。

## 2. 研究仮説

活動の目的を明確に持たせたり、形態を工夫して「学び合い活動」にとりくませたりすれば、積極的な交流をもとに、表現や思考の力を高めていくことができるであろう。

## 3. 研究内容

- ① 検証授業の実践
- ② 考察

## 4. 結 論

○表現力や思考力がついたことを数値化するのは難しいが、説明し自分の考えをまとめることができる生徒が増え、表現力や思考力が高まった姿の表れと考える。

○「どうしたら、わかってもらえるか」と悩み、よりよい説明方法を工夫して考える生徒が増えた。

○学習内容やねらい、生徒の実態に応じた「学び合い活動」の形態や位置づけについて、事例を集積し、分析しながら明らかにしていく必要がある。

## 1 研究主題

「学び合い」の質を向上させ、主体的・対話的で深い学びを充実させる授業実践

## 2 設定の理由

次期学習指導要領改訂に向けて中央教育審議会諮問文でのキーワードの1つとして「主体的・対話的で深い学び」がある。「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の具体像や、そのための指導のあり方について、現在山武支部数学会全体の課題として、特に「学び合い」の在り方に焦点をあてて、実践を重ねながら、追究しているところである。

「学び合い」の在り方の定着と質的向上（本研究では主として表現力や思考力の高まりにつながるものを質的向上ととらえる）を図ることにより、主に2つの能力がつくと考えられている。

1つめは、新しい社会に必要な他者との共存である。グローバル化や絶え間ないイノベーションが進む現代社会では、どれだけ知識をもっているかだけではなく、知識を活用し背景の異なる他者と、協働して課題を発見し解決する能力の重要性が高まっている。こうした能力は「21世紀型能力」「ジェネリックスキル」などと呼ばれ、注目されている。

2つめは、学び方を学ぶことができることである。変化の激しい社会で、自ら動き、自分で知識を得て学び続けることができる人材が求められるようになっている。

主体的・対話的で深い学びと関連付けて、「学び合い」の在り方を工夫し取り入れることで、表現力や思考力を高めるとともに、自ら課題をみつけ、粘り強く取り組み、学習を振り返りながら、より深く理解したり新たな課題を見出したりできる生徒を育てたいと考え、本主題を設定した。

## 3 研究目標

表現力や思考力の高まりに結びつく「学び合い活動」のあり方を実践を通して明らかにする。

## 4 研究仮説

活動の目的を明確に持たせたり、形態を工夫して「学び合い活動」に取り組ませたりすれば、積極的な交流をもとに、表現や思考の力を高めていくことができるであろう。

## 5 研究内容

### (1) 目指す生徒の姿(表現や思考の力を高めていく姿)

- ・図や表などを交え、様々な方法で説明できる生徒
- ・技能の習得だけでなく、理解したことを自分の言葉で表現できる生徒
- ・既習事項を使い、筋道を立てて考える生徒

### (2) 手立て

#### ①授業(「学び合い活動」)の目的を明確にする。

授業(「学び合い活動」)を進める上で、

- ・クラスで協力すること(図や表などを使ってわかりやすく伝えること)

- ・本当に理解すること(共感的に理解すること, 言い換えや言い直しをする)
- ・一人も見捨ててはいけないこと(よいものは進んで取り入れること)

この3点の重要性を伝えた。電子ツールがこれだけ発達した現代社会において個の学習も大切かもしれないが、学校のよさは多くの時間を過ごしている友だちとの学習であると考ええる。

②授業(「学び合い活動」)の形態を工夫(自由交流)する。

これまでの授業は、問題解決型が多く、グループ学習やペア学習を実践していた。しかし今回、席を立ち自由に学び合うことを取り入れた。このような授業の長所として、「わからない子はわかるまでクラスメートに聞くことができる。」「生徒は主体的に動き、他の子に教えたり、質問したりできる。」「聞きやすく、教えやすい。」などの点があげられるが、教員側からみると知識伝達型の授業に慣れている場合、学習者主体の授業に抵抗感があるという声をよく耳にしていた。抵抗感がある理由としてよく挙げられるのは、次のようなものである。

- ・授業進度が遅くなり困る。
- ・まとまりのない授業で收拾がつかなくなる。
- ・なにもしない生徒やふざける生徒がでる。
- ・教員が指導したい内容や解き方を指導できない。

私もそう考えていた。そして「途中であきてしまうのではないか。」とも考えていた。

そこで

- ・個別で考える時間は必ず確保する。
- ・まとめはクラス全員で一斉に行う。

という条件で自由交流をした。

③すぐに評価テストを行う。

学び合ったことが身についていると体感するため、評価テスト(小テスト)を授業の終わりに数回取り入れた。

#### ○補足

| ＜主体的な学び＞   | ＜深い学び＞       | ＜対話的な学び＞    |
|------------|--------------|-------------|
| ①興味や関心を高める | ①課題を発見する     | ①多様な情報を収集する |
| ②見通しを持つ    | ②課題の方向性を見出す  | ②多様な手段で表現する |
| ③自分と結び付ける  | ③思考し解決に向かう   | ③共に課題を解決する  |
| ④粘り強くとりくむ  | ④知識技能を習得活用する | ④共に考えを創り上げる |
| ⑤振り返って自覚する | ⑤知能技能を構造化    |             |

【中央教育審議会答申(2016.12.21)次世代教育推進セミナー資料より】

#### (3) 授業実践

今年度入学してきた1年生には、最初からこのような授業スタイルで行っている。授業の流れの指導案は下記のようなものである。また、校内研修とも関連させたので、職員も見学にきていた。

(ユニバーサルデザインの視点・・・白里中で行っているとりくみで、能力に関わらず誰にでも、授業をわかりやすくする工夫。その中で共有化とは意見を他の生徒と共有すること。)

○本時の目標

- ・数の拡張にともなう四則計算の可能性を、的確に判断することができる。【数学的な技能】

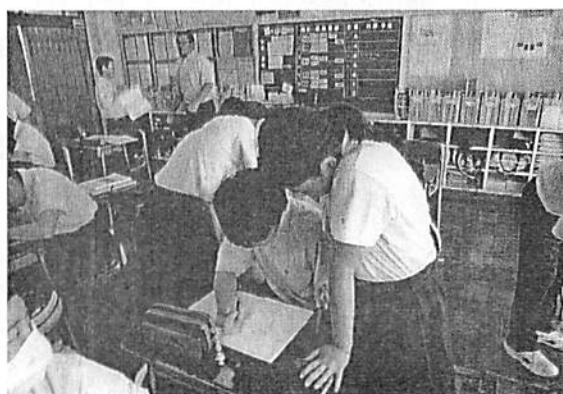
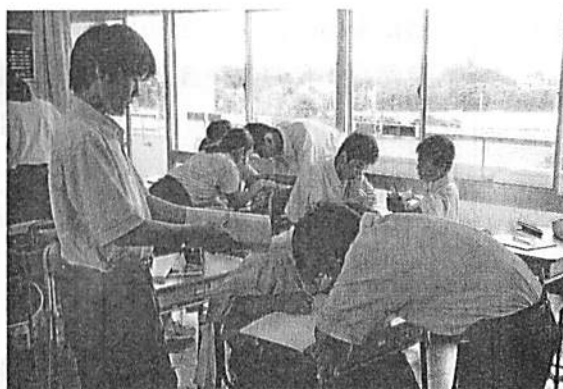
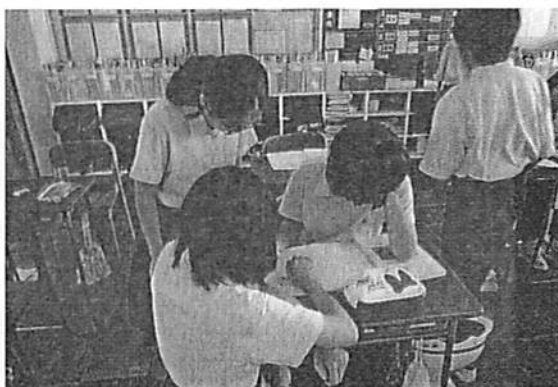
| 時配<br>過程  | 学習内容と活動                                                                                                                                   | ○配慮事項 ◇評価 (方法)【観点】<br>< >ユニバーサルデザインの視点                                                                                                    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 数の世界を広げていくと四則計算はどのように変わっていくだろうか。                                                                                                          |                                                                                                                                           |
| 10分<br>個別 | ○自然数の集合、整数の集合、数全体の集合で、加減乗除の計算がいつでもできる<br>とき(0でわる場合は除く)を、個別で<br>考える。<br><br><予想される生徒の考え><br>・加法はできる。いつでも自然数になる。<br>・すべてできる。<br>・乗法もすべてできる。 | ○「どのように考えたのか。」根拠を明<br>確にし、図や、言葉でかくように指<br>示する。<br>○自然数、整数、数全体の集合をそれ<br>ぞれ意識させながら、考えさせる。<br>○自力解決につまずいている生徒に<br>は、具体的な数を使って、とりくむ<br>ように促す。 |
| 15分       | ○解法を伝え合う。(自由交流)<br>・自然数+自然数や自然数×自然数は自然<br>数になるが、減法や除法は自然数になる<br>とは限らない。<br>・整数の集合の場合、具体的にしないと<br>きを示す。                                    | ○席を自由に移動してよいことにす<br>る。<br>○いろいろな人の考えを見させる。そ<br>して比較させる。<共有化><br>○友だちに聞いて理解した生徒は、自<br>分の言葉でまとめ直し説明する。                                      |
| 5分<br>一斉  | ○まとめをする。<br>・自然数の集合の場合、加法と乗法はでき、<br>減法と除法はできるとは限らない。<br>・整数の集合の場合、加法と減法と乗法は<br>でき、除法はできるとは限らない。<br>・数全体の集合の場合、すべてできる。                     | ○席に戻り、前に出て考えを発表し、<br>答え合わせを行う。<br>○机間指導の時に、発表者を考えてお<br>く。                                                                                 |
| 10分       | ○ワークP25を行う。                                                                                                                               | ○できるだけ多くの生徒が発表で<br>きるようにする。                                                                                                               |
| 10分       | ○評価テストを行う。                                                                                                                                | ○終了したら、丸付けを行わせ、学び<br>合い活動をする。<共有化><br>○採点はペアで交換する。<br>◇数の広がりを理解することができ<br>たか。(観察)【技能】                                                     |

#### (4) 授業の様子

「席を立て、友だちの考えを見たり、聞いたりしてこよう。」という、楽しそうにいろいろな生徒のところに行き、話し合っていた。繰り返し質問する生徒や、できているのにもかかわらず、自分の教え方で理解させられず、教え方を聞く生徒もいた。問題を解くのが遅く一人になる生徒を心配したが、逆に多くの生徒に囲まれてうれしそうだった。

##### <生徒の感想>

- ・みんなに教えられたり、教えてもらったりして助かった。ずっと今のように立ち歩くのがよい。
- ・先生にも何回も「なんで」と聞くのは恥ずかしい。友だちなら何回でもOK。それに絆が深まると思いました。
- ・わからない問題をそのままにするのはよくないし、簡単に教えてもらえてききやすい。これからも続けてほしい。
- ・立ち歩きがあってよかった。みんなに教えてあげられるし、自分の答えも確認できる。数学が好きになった。
- ・確認し合えるし、友だちとの交流もできて楽しい。今後も続けてほしい。
- ・わからない人に教えることで、自分の復習もできる。
- ・このような授業は中学校になってから、初めてやったけど、よいと思います。理由は、友だちどうしだと、わからないことも正直にきけるからです。それに、この授業を行ってから友だちになった人もいます。
- ・数学が得意なことが嫌だったこともあった。しかし、この授業はそれを変えてくれ、みんなの役に立ててうれしい。





＜参観された先生方の感想＞

- ・生徒がよく活動していた。学び合いもよくできていた。ただ、わからない生徒に対し、すぐにわかった生徒が行くので、考える時間が少ない。
- ・授業の雰囲気がとてもよかった。全員が数学をできるようになろう、もっと理解し、説明がうまくなろうと感じられる授業だった。

## 6 成果と課題

### (1) 成果

アンケート（資料編P1）によると、友だちに説明することができる生徒が75%であった。授業を見ていても、学び合いの時間は活発に活動している。そして、説明されたことを自分の言葉で相手に再び説明できる生徒は83%だった。一方的に説明されるのではなく、説明されたことを相手に返すことが、想像よりできていた。これらは、『手立て①授業（「学び合い活動」）の約束を明確にしたこと』、『手立て②「学び合い活動」の形態を工夫（自由交流）したこと』が効いたものと考えられる。

一方、表現力や思考力の高まりについて数値化し、客観的に評価するには至らなかった。ただ、生徒が「どうしたらわかるだろうか。」「他の説明はないだろうか。」などを考えたり、文字の式の単位については、説明にしても表や図（資料編P4～6）まで使っていたりする姿は確認できた。このような姿を表現力や思考力が高まった姿のひとつの表れであると考えたい。

また、その他のよい効果もあった。

#### ①学び合いの形を作ることができる。

事例研究から自由に席を移動し、「学び合い活動」を行うことによって、わからないことを生徒どうしが教え合い、理解できるようになる。学び合いはわからない人をわかるようにするだけでなく、教える人の理解も深めることができる。学び合いの形を作ることによって、苦手な生徒を中心とした学力アップが見込める。そして、すぐに評価テストをするので、身についたと実感できたようで、こうした満足感が「学習の楽しさ」に結びついたものと考えられる。

#### ②生徒に考え、議論する機会を与えることができる。

「教員の説明を聞くと生徒はわかるようになる。」この大前提は疑う余地はないが、理解が不十分にもかかわらず「わかった。」と言う生徒が多いことも事実である。生徒が相手だと、「なんで。どうして。」と聞き返すのが容易（資料編P3）である。また、教える方も理解が深まり、なにより議論が生じることが大切である。また、教えている側もわかりやすい説明をしようとまとめ直したり、教え方を他の生徒に聞きに行ったりすることもあった。

#### ③授業準備に時間がかからない。

教員の長時間労働が問題になっている。授業が大切ではあるが、準備に時間が十分とれないのが現状である。この形式の授業は、すぐに実践できるのが強みである。

#### ④楽しい

そして何よりも授業からも、アンケートからも生徒達は楽しそうであった。考える楽しみ、発見する楽しみがある、今回のアンケートでも24人中24人がよいと考えており、授業が楽しいと感じた生徒は100%であった。授業が終わってから、考える生徒、議論する生徒がでていた。そして一人も見捨てないということを意識し、助け合っていた。

#### (2) 課題

学習内容やねらい、生徒の実態に応じた「学び合い活動」の形態や位置づけについて、事例を集積し、分析しながら明らかにしていく必要がある。

資料





<数学小テスト>

1年 組 番 名前

次の集合で、加法・減法・乗法・除法それぞれの計算がいつでもできるときには○を、そうでないときは△を書きなさい。ただし、除法では、0でわる場合を除いて考えること。

(1) 自然数の集合

| 加法 | 減法 | 乗法 | 除法 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

(2) 整数の集合

| 加法 | 減法 | 乗法 | 除法 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

(3) 数全体の集合

| 加法 | 減法 | 乗法 | 除法 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

(4) 奇数の集合

| 加法 | 減法 | 乗法 | 除法 |
|----|----|----|----|
|    |    |    |    |

○正答率

(1)・・・100% (2)・・・100% (3)・・・100% (4)・・・87%

<アンケート集計>

(1) 友だちに説明することができますか。

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| ○  | ○  | ○  | ○  | ×  | ○  | ×  | ○  | ○  | ○  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ○  | ○  | ○  | ○  | ○  | ×  | ×  | ×  | ○  | ○  |
| 21 | 22 | 23 | 24 |    |    |    |    |    |    |
| ○  | ○  | ○  | ×  |    |    |    |    |    |    |

75%

(2) 説明されたことを自分の言葉で相手に再び説明することができますか。

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| ○  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  | ×  | ○  | ○  | ○  |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ○  | ○  | ○  | ○  | ○  | ×  | ×  | ○  | ○  | ○  |
| 21 | 22 | 23 | 24 |    |    |    |    |    |    |
| ○  | ○  | ○  | ×  |    |    |    |    |    |    |

83%

1年B組

◇ここまでの授業の感想

|                         |
|-------------------------|
| 、わかんないのをそのまゝにするのもよくないし、 |
| もし、近くにはなしにいい人は、かいだ、たら   |
| ききたくてもききにいいからたりあるいて     |
| おしえ合、たり、おしえてもらうと難しい所も   |
| せんせいといろんな人のわかりやすく       |
| おしえてもらっておほえやすくな、たので     |
| これからも続けてほしいです。          |
|                         |

1年B組

◇ここまでの授業の感想

|                                       |
|---------------------------------------|
| 自分に自信がない時があったりして、間違っていて、そのまゝ覚えてしまうのは、 |
| 自分にとって悪い事なので、友達と教え合ったり、意見を言い合うのは、     |
| とてもいいと思います。相手も自分の意見が違っていたら、           |
| 話し合ったりして、納得がつかないときもあり、友達と意見が合っている     |
| (一緒の)時はとてもうれしくなったり、自分が教えていた人が「なるほど」等  |
| を言ってくれると、意見があった、「わかるように教えられた」と思うので    |
| 友達と協力して学習できるのがいいと思います。正直、友達との方が       |
| 話しやすいので自分はいいと思います。                    |

1年B組

◇ここまでの授業の感想

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| 教え合うのは 周 <sup>つ?</sup> り合いにも気 <sup>つ?</sup> かけるし。 |
| 先生にじっくり教えてもらえない所し聞けるから                            |
| いいと思います!                                          |
| それに、きずなが探ると思 <sup>つ?</sup> いました                   |
|                                                   |
|                                                   |
|                                                   |
|                                                   |

1年B組

◇ここまでの授業の感想

|                                           |
|-------------------------------------------|
| 答えがわからないときに、友達 <sup>つ?</sup> がわかりやすくおしえて  |
| くれたり、おしえて <sup>つ?</sup> りすることができて楽しいし、答えが |
| 合っているのか不安だった <sup>つ?</sup> ので、みんなで見せ合う    |
| ことができて安心する。                               |
|                                           |
|                                           |
|                                           |
|                                           |

授業中、あなたは

$$2x + 5 + 4x$$

$$= 11x$$

と、計算している友だちを見つけました。  
どうやって教えますか？

まず、 $x$  が「 $x$ 」になっている数字どうして計算すると  $2x + 4x = 6x$  になって、 $x$  が「 $x$ 」に入っているからこれは文字式だから、 $2x + 4x + 5$  を計算して、 $6x + 5$  になるから、これでいい。

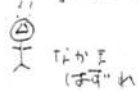
$$\underline{\underline{0x}} + \underline{\underline{0x}} + \triangle$$

$$0x + \triangle$$

$x$  だけをけいさんするはいい。

$+ \triangle$  はそのままつける。

同じ  $x$  が入っているものを計算する。



授業中、あなたは

$$2x + 5 + 4x$$

$$= 11x$$

と、計算している友だちを見つけました。  
どうやって教えますか？

あ、これまちがってるよ。

「 $2x$ 」と「 $4x$ 」は後ろに「 $x$ 」がかけられているけど、「 $5$ 」は後ろになにもないから、「 $x$ 」がかけられている数とは定めないの。

たとえば、 $x$  ロン 2 個、りんご 5 個にの 2 つ、くだものが違うから足せないでしょ？ 足したら変なことになっちゃう。これと一緒。

「 $2x$ 」と「 $4x$ 」が「 $x$  ロン」「 $5$ 」が「りんご」と考えて解くと、答えが変わるよ。

もう 1 回、解き直してみて。

授業中、あなたは

$$2x + 5 + 4x$$

$$= 11x$$

と、計算している友だちを見つけました。

どうやって教えますか？

文字がある計算のときは、

文字同士をたすよ。それで整数は整数同士も  
たす。たとえばりんごときかんあわせてたら？  
っていわれども、りんごときかんは  
種類が違うから合わせてられないでしょ。  
それと同じで文字は文字、整数は整数で  
計算する。もしたらまず  $2x + 4x$  で  
 $6x$ 。で、整数もたすけど式にかくだけ。  
実際はたさない。だから答えは  
 $6x + 5$  だよ。

授業中、あなたは

$$\textcircled{2x} + \textcircled{5} + \textcircled{4x}$$

$$= 11x$$

と、計算している友だちを見つけました。

どうやって教えますか？

この計算は、チーム分けをしてあげると簡  
単になるよ。まず  $2x + 5 + 4x$  の中で  $\textcircled{x}$  が  
ついているものに  $\textcircled{x}$  がついていないもので  
 $\Delta$  をして、 $\textcircled{x}$  だけをたして、 $\Delta$  をつけるで答え  
が出る。違う問題は別のやり方でやるよ。



授業中、あなたは

$$2x + 5 + 4x$$

$$= 11x$$

と、計算している友だちを見つけました。

どうやって教えますか？

1. まずxの項がついている文字 どうして計算する。

$$2x + 4x = 6x \quad \leftarrow \text{正の数どうしなので+}$$

2. 次にxの項どうして計算したのに残っている+5をうしろにつける。

$$6x + 5$$

3. 答えは  $6x + 5$  になる。

$$\cancel{2x} + \cancel{5} + \cancel{4x}$$

$$= \cancel{2x} + \cancel{4x} + 5$$

$$= 6x + 5$$

授業中、あなたは

$$2x + 5 + 4x$$

$$= 11x$$

と、計算している友だちを見つけました。

どうやって教えますか？

同じ文字の  $2x$  と  $4x$  を  $6x$  にして、残った  $5$  は同じ文字がないからそのまま  $6x + 5$  とする。

5.30

ノート A

No.

Date

$$\frac{2}{3} \times \frac{7}{5} = \frac{14}{15}$$

①

自然数  $\rightarrow$  1から1ずつ増えていく数 (1, 2, 3, ...) (自然に数える)

整数  $\rightarrow$  0から1ずつ増やすか減らした数 (... -3, -2, -1, 0, 1, 2, ...) (整った数) (分数、小数じゃない)

数全体  $\rightarrow$  すべての数 (数全体)

数の世界を広げていくと四則計算はどのように変わっていくだろうか。

※  $\div 0$  は除く

自然数の集合

加法  $\rightarrow$  できる  
 $7+2=9$

減法  $\rightarrow$  できない  
 $6-11=-5$

乗法  $\rightarrow$  できる  
 $7 \times 8 = 56$

除法  $\rightarrow$  できない  
 $7 \div 11 = \frac{7}{11}$

整数の集合

加法  $\rightarrow$  できる  
 $-4+7=3$

減法  $\rightarrow$  できる  
 $-3-7=-10$

乗法  $\rightarrow$  できる  
 $(-10) \times 2 = -20$

除法  $\rightarrow$  できない  
 $7 \div 11 = \frac{7}{11}$

数全体の集合

加法  $\rightarrow$  できる  
 $0.5+0.25=0.75$

減法  $\rightarrow$  できる  
 $\frac{4}{7} - \frac{2}{7} = \frac{2}{7}$

乗法  $\rightarrow$  できる  
 $\frac{4}{7} \times \frac{2}{7} = \frac{8}{49}$

除法  $\rightarrow$  できる  
 $\frac{2}{3} \div \frac{5}{7} = \frac{14}{15}$

|        | 加法 | 減法      | 乗法 | 除法         |
|--------|----|---------|----|------------|
| 自然数の集合 | ○  | △ (5-7) | ○  | △ (2÷3)    |
| 整数の集合  | ○  | ○       | ○  | △ {2÷(-3)} |
| 数全体の集合 | ○  | ○       | ○  | ○          |

○... いつでも  
△... そうではない

(復)

自然数  $\rightarrow 1, 2, 3 \dots$  (自然に数える)整数  $\rightarrow -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots$  (整った数)数全体  $\rightarrow$  数全体 (分数, 小数 じゃない)数の世界を 広げていくと 四則計算は どのように  
変わっていくだろうか。※  $\div 0$  は 除く

自然数の集合

加法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} 7 + 2 \\ 1 + 5 \end{array}$$

減法  $\rightarrow$  <sup>できない</sup> ~~できる~~ ない

$$\begin{array}{|l} 6 - 4 \\ 1 - 7 \end{array}$$

(A=K)

乗法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} 2 \times 3 \\ 7 \times 5 \end{array}$$

除法  $\rightarrow$  <sup>できない</sup> ~~できる~~ ない

$$\begin{array}{|l} 6 \div 3 \\ 2 \div 5 \end{array}$$

(A=K)

整数の集合

加法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} 1 + 2 \\ -5 + 7 \\ -6 + (-7) \end{array}$$

減法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} -7 - 6 \\ -3 - 2 \end{array}$$

乗法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} (-3) \times 2 \\ (-7) \times (-8) \end{array}$$

除法  $\rightarrow$  <sup>できない</sup> ~~できる~~ ない

$$\begin{array}{|l} (-4) \div 2 \\ (-7) \div 8 \end{array}$$

(A=K)

数全体の集合

加法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} -2 + 7 \\ 0.2 + 0.04 \end{array}$$

減法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} -8 - 7 \\ -0.07 - 0.2 \end{array}$$

乗法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} \frac{5}{7} \times (-3) \\ 0.03 \times (-7) \end{array}$$

除法  $\rightarrow$  できる

$$\begin{array}{|l} \frac{6}{7} \div \frac{2}{3} \\ -\frac{2}{3} \div 7 \end{array}$$

|        | 加法 | 減法     | 乗法 | 除法        | 0... $\rightarrow$ できる |
|--------|----|--------|----|-----------|------------------------|
| 自然数の集合 | ○  | △(5-7) | ○  | △(2÷3)    | △ - 7 ÷ 1 は ない         |
| 整数の集合  | ○  | ○      | ○  | △(2÷(-3)) |                        |
| 数全体の集合 | ○  | ○      | ○  | ○         |                        |

# 1-トC

$$\frac{3}{2} \div \frac{1}{6} = \frac{3}{2} \times 6^3 = 9$$

④

自然数... 正の整数 (自然に数えど)

整数... 正の整数, 0, 負の整数 (整った数)

数全体... 全部の数 (分数, 小数 じょうがい)

数の世界を広げていくと四則計算はどのように変わっていくだろうか。

※  $\div 0$  は除く

自然数の集合

加法 ~~でできる~~ 減法 ~~でできる~~ 乗法 ~~でできる~~

$$1 + 2 = 3 \text{ できる}$$

$$6 - 2 = 4 \text{ できない (B±N)}$$

$$9 \times 3 = 27$$

$$(-7) + 5 = -2 \text{ (B±N)}$$

$$13 - 8 = 5 \text{ (B±N)}$$

除法 ~~でできる~~↑  
自然数じゃない

$$2 - 4 = -2$$

$$8 \div 2 = 4 \text{ できない}$$

$$10 \div 5 = 2 \text{ (B±N)}$$

$$2 \div 3 = \frac{2}{3}$$

整数の集合

加法 ~~でできる~~減法 ~~でできる~~乗法 ~~でできる~~

$$-5 + 2 = -3$$

$$-6 - 1 = -7$$

$$8 \times (-2) = -16$$

$$7 + (-6) = 1$$

$$7 - 2 = 2$$

$$-5 \times (-4) = 20$$

除法 ~~でできる~~

$$7 \div (-4) = -\frac{7}{4}$$

$$16 \div 4 = 4 \text{ できない (B±N)}$$

$$(-7) \div 7 = -1$$

数全体の集合

加法 ~~でできる~~減法 ~~でできる~~乗法 ~~でできる~~

$$0.8 + 0.2 = 1 \text{ (B±N)}$$

$$\frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$$

$$-3 \times \frac{2}{5} = -\frac{6}{5}$$

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

$$0.5 \times 0.3 = 0.15$$

除法 ~~でできる~~

$$\frac{3}{2} \div \frac{1}{6} = \frac{9}{1} = 9$$

自然数の集合  
整数の集合  
数全体の集合

加法

減法

乗法

除法

$$\bigcirc$$

$$\Delta (5-7)$$

$$\bigcirc$$

$$\Delta$$

$$2 \div 3$$

$$\bigcirc$$

$$\bigcirc$$

$$\bigcirc$$

$$\Delta$$

$$2 \div (-3)$$

$$\bigcirc$$

$$\bigcirc$$

$$\bigcirc$$

$$\bigcirc$$

$$\bigcirc \dots \text{いつでも}$$

$$\Delta \dots \text{そうではない}$$