「主体的な学び」を実現する数学教育の探求

～生徒が５０分間主体的に学び続ける授業を目指して～

北海道函館市立戸井学園　藤原　涼太郎
北海道知内町立知内中学校　細矢　弦希
北海道函館市立銭亀沢中学校　成田　弥矢
北海道函館市立戸井学園　長田　洋幸

1　研究のねらい

令和３年度より全面実施となった新学習指導要領で示されているとおり，「主体的・対話的で深い学び」の実現に向け，日々，授業改善に取り組んできている。生徒に育むべき資質・能力は「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力など」「学びに向かう力，人間性など」の３つの柱に整理されているが，それらの育むべき資質・能力の中の一部分は，近い将来,Society5.0の到来や,AI等の高度化により，その役割が学校の教師から他にとって代わることが訪れるのではないかと考えられる。そのような時代の中，リアルな世界である学校の学びにおいては，機械にはない人間らしさである「主体的な学び」の重要性が増すのではないかと考えた。
そこで，函館市中学校数学教育研究会（以下、中数研）としては，「主体的な学び」に焦点を当て，生徒が５０分間切れ目無く主体的に学び続ける授業を目指し，本研究主題を設定した。

本研究は，子供たちの将来につながるものでなければならない。そこで，１０年後，２０年後の数学教育はどうなると考えられているのか，将来の我々数学教師の役割や必要とされる資質・能力はどんなものなのか，というこれからの数学教育の展望についての視点を含ませることとした。例えば，「時間や空間や情報共有の制約はゼロになり，産業構造，就業構造の大転換」，ＡＩのさらなる進化「人間にしかできない新しいタイプの仕事が出現してくるはずであり，それは主に人間の人間性に基づくような仕事」(働き方の未来 2035～一人一人が輝くために～報告書)，多様性を重視した教育・人材育成，教師による一斉授業から子供主体の学び（Society5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ）と，これまでの教育に対する考え方を大きく転換する必要があることがわかる。

そこで，本研究は「主体的な学びを実現させ，毎日向き合っている子供たちの未来を豊かなものにつなげていく」ことを目的とした。我々教師が，いち早く一歩先の未来に目を向けることで，将来にわたって主体的に数学を使って生きていける人となれるような力を育んでいきたい。

2　研究の方法

（１）「主体的な学び」に関する先行研究をもとに本研究で目指す「主体的な学び」がどのようなものであるかを明らかにする。
（２）生徒が主体的に学習する授業を目指した実践を蓄積し，成果や反省点，改善点等を記録・蓄積していく。
ア　実践を集め，検証・分析，さらに整理をし，中数研として目指す「５０分間主体的に学び続ける姿」を明確にしていく。
（ア）工夫をした点
（イ）授業をして生徒が主体的に取り組めた点，また，失敗した点
（ウ）指導案や授業で用いたワークシート，デジタル教材のデータなどの共有
（エ）主体的に学ぶ生徒の姿の具体
→「５０分間主体的に学び続ける姿」とは（定義）
イ　研究授業を行い理論と実践の一体化を目指す。

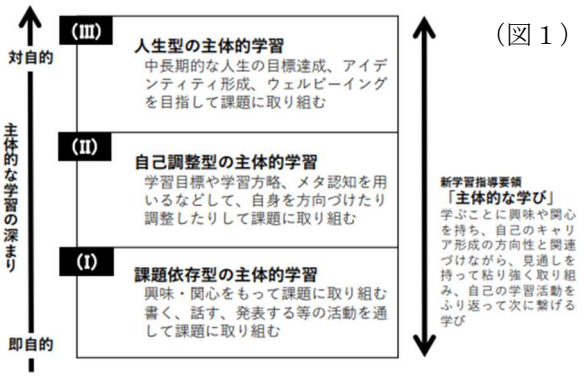
3　研究の内容

（１）主体的な学びの定義

中学校学習指導要領解説総則編によると，『学ぶことに興味や関心を持ち，自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら，見通しを持って粘り強く取り組み，自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」』とある。この定義に対して，溝上慎一は「(理論)主体的な学習とは(2017)」において，三層からなる主体的な学習スペクトラム（図１）として整理し，下の３要素で構成されていると述べている。

ア　学ぶことに興味や関心を持ち，（＝課題依存型＋自己調整型）
イ　自己のキャリア形成の方向性と関連付けな

がら，見通しを持って粘り強く取り組み
（＝人生型＋自己調整型）
ウ　自己の学習活動を振り返って次につなげる
（＝自己調整型）　　（図１）



（図１）

また，国立教育政策研究所によると，主体的な学びの実現に向け，教師の働きかけのあり方が以下のように明示されている。これらの視点は溝上の（Ⅰ）課題依存型の主体的学習と（Ⅱ）自己調整型の主体的学習に関連付けることができると考える。以上のことを「主体的な学び」の柱として考えていく。

（２）主体的な学びについての批判的検討

一方で，竹内謙彰の著書「主体的な学びの探求」には以下のような批判的検討に関する記述がある。

ア　外面的側面と内面的側面を捉える必要性

積極的に発言する，活発に動いて調べ物をするなどとらえやすい外的行動の方がわかりやすいため，そちらに焦点があたり，心内で生じる動機，感情，知識，理解，思考などのプロセスである内面的な活動がおろそかにならないよう配慮しなければならない。

イ　授業の定式化，固定化

これらが進むことにより，学習様式が合わない子や意義を見出さない子が一定数いることが危惧される。本来子供の思考・表現がアクティブならば教師側の計画通りに実践は進まないのではないか，という主張。

ウ　もともとの学力や人間関係

アクティブラーニングや「主体的・対話的で深い学び」が教育現場に導入されることで恩恵を受けやすいのはもともと学力が高い層である。また，学級内の友人関係や教師との関係に起因することもある。

エ　教師の力量が問われる

教師からの一方的な細かい指示は学び手の主体性や能動性が損なわれるため，主体的な学びを進めていくためには，微妙な調整を絶えず行うことができる教師の力量が問われる。

オ　内発的動機付けの限界

そもそも意欲のない生徒は教室に一定数存在し，そのような生徒を教師がいかに動機付けるかという問題の解決は容易ではないこと。
このような批判的なとらえにも十分留意しながら授業づくりを進めていくこととした。

（３）目指す「主体的に学ぶ」姿とは

以上の点を踏まえ，本研究の目指すべき生徒の姿として以下のような例が挙げられる。

ア　前時とのつながりから，何を学ぶか期待感をもっている。→「今日は何を学ぶのかな。」
イ　自分なりの課題をもつ
　→「何ができるようになればよいのかな。」
ウ　ついつい出てしまう生徒のつぶやき
　→「えっ」「あっ」「おー」「あれ？」
エ　一人で黙々と考える　　→「・・・(沈黙)」
オ　指示をされなくても協働的に学ぶ
カ　新たな問いや，疑問を表出する
　→「他にもっと良い方法はないかな」
キ　学んだことを広げたり深めたりする
　→「条件を変えると？」「日常とのつながりは？」
ク　やめてといってもやめない
ケ　終わった後の満足感，達成感
コ　学ぶことの楽しさを味わう

このような姿で５０分間主体的に学ぶ空気に教室が満たされている授業を目指すこととする。

４　授業づくりにかかわって

主体的な学びを実現するために以下の点について議論を重ね、指導案を作成してきた。また、公開授業前に行った実践から、数学の授業として懸念される課題点も見えてきた。

（１）　授業づくりの視点

昨年度の我々の授業実践の中で生徒が主体的に学ぶためには、問題の工夫が欠かせないことが確認された。一方で、個人思考・集団解決の場面での教師の関わり方について様々な留意点があることも課題としてあげられた。それをもとに今年の公開授業について次の点を工夫した。

ア　学習過程の見直し

１単位時間の授業が導入、展開、まとめというオーソドックスな流れや、いわゆる問題解決の授業の展開が一般的であったが、今回は学習過程を問

題１、問題２、問題３とストーリー性のあるつながりを持った場面とともに問題を設定することにより問題を解決する動機付けを狙っている。

また、徐々に難易度が上がるよう３つの問題を設定することで、生徒が後半にかけて５０分間主体性を持続できる授業展開を考えた。時間配分についても、１つの活動に長い時間をかけすぎないように工夫した。

イ　３つの問題の出題意図

（ア）問題１

既習の内容をもとに、多くの生徒が自力で解決できる難易度の問題設定にし、どの生徒も答えを求められることで授業への意欲向上を図った。また問題２を解決するために扱う数学的な考えを含ませている。

（イ）問題２

問題１を発展させ、満水にするには A 管と B 管の２つをどのように使うと良いか、という試行錯誤しながら満水になる時間を予想する設定にし、他者との考えのずれをもとに自然と対話が生まれることを想定している。

（ウ）問題３

プールの形を直方体からより複雑な形へと発展させ、より難易度の高い問題を設定した。全員が解決することを習っているわけではなく、生徒自身が自分の意思で取り組むかを決める。授業の最後に尻上がりに生徒が思考を深め、授業が終わってもその考えを周りと確かめたり、どのように解けば良いのか主体的に考えたりする姿を理想として設定した。

ウ　教師の関わり方

本資料３−（２）にある通り、生徒の主体的な学びは、教師の適切な関わり方と密接な関係にあることがわかる。本研究では、特に、（ア）生徒が自分の学び方を決定できること　（イ）教師が与えることを極力少なくすること　という２点について注意しながら実践した。

（ア）生徒が自分の学び方を決定できることについては、問題２において、複数の考え方ができる広がりのある問題とした。また、正解や解き方を教師が教えるのではなく、生徒自身が次にどんな学習活動をするかを選択したり、決定したりできるような接し方として次のような関わり方を意識し、学びに対する主体性を高める工夫をした。

×「解けた人は周りの人に教えてあげて。」
→　○「解けたの？じゃ、次どうする？」
×「ここがわからないのか。こうやって考えたら？」
→　○「わからないの？どう解決したい？」
×「困っていたら、○○を使ってやってごらん」
→　○「習ったことを使って解決できないかな。」
その他「この考え方のポイントって何？」「まとめは何てかいたら良いかな。」などのアプローチをすることとし、数学的な内容（知識や技能）ではなく、学び方を身につけられるような関わり方に努めた。

（イ）教師が与えることを極力少なくすることについては、教師の関わりが多くなれば多くなるほど、生徒の思考の幅が狭まっていくと考えた。そのため、問題についての説明を慎重に行い、余計な説明は極力行わないことで考えの自由度をもたせ、生徒の主体性を高めた。多様な考え方があることから、生徒は自身で解決の筋道を決め、じっくりと考える。教室が沈黙し、深い思考に入っていく内面的な学習を大切にするように努めた。

５　まとめ

これまでの研究と授業実践を終えて、本研究に対する研究成果と今後の課題は以下のような点となった。

（１）成果

ア　３つの問題提示によって主体性を引き上げる

問題が解けた達成感や授業の最後まで思考する時間を持たせるために３つの問題を提示することで主体性を引き上げることが出来た。問題３を提示するときには、考えることに疲れる生徒がいることも想定されたが、提示したあとの様子を見ると多くの生徒が問題に向き合い、１１時間や１０時間といった解答を周囲と対話しながら解決方法を共有し始めた。問題を新たに提示するという手立ては５０分間主体的に学習する上で有効であると考える。

イ　教師の関わりが必要、または不必要な場面を明確にする

教師が必要以上に関わることなく、生徒の学習活動を進めることで協働的に解決をする生徒が自然と増えていった。また学習形態をこちらが指示しなくとも、個人で思考したい生徒や協働的に解決した生徒など、生徒自身が選択した形態で問題を解決しようという主体性が見受けられた。

また、教師の関わりが必要な場面の 1 つとして正答を認めることが挙げられる。問題１の答えが

９時間であることを求められている生徒がほとんどであったが、教師から指名された生徒が式による求め方を板書したところ、別の考えで解いた生徒が自分の考えを消していた。その生徒の解き方も合っていたのだが、板書したことで自分の方法から上書きしてしまった。問題１の意図からも机間指導で生徒の考えを認め、価値づけることが重要である。また、問題２でも同様の生徒が見受けられ、生徒の解答があっていれば、それを認めることにより、自信を持って他者と対話し、他に答えはないだろうかと、次の学習活動へと移ることができる生徒が一定数いたと考える。

（２）課題

本研究において、主体的な学びと数学の授業を両立させることに難しさがあることが課題となった。具体的には以下のような点である。

ア　主体的な学びにおける課題とまとめのあり方

課題を提示している時間や学習をまとめようとする時間はどうしても受け身になることが多いと考え、今回はどちらも提示しないという選択を取った。ただ、生徒に学びを定着させることを狙うのであれば、問題を焦点化したり、学びを言語化や数学的な表現で表したりすべきである。ただ、研究実践において、提示しないことでずっと考え続ける生徒もおり、５０分間どの生徒も主体的に学ぶことを目指すにはその課題とまとめのあり方も検討すべき点となる。

イ　数学的な表現を用いない生徒への関わり

ことば、数、式、図、表、グラフなど数学的な表現を用いずに記述する生徒に対して、教師側が身に付けてほしいと考える資質・能力を求めるためには、どのように関わるべきか課題となった。問題２を例にすると文章で解答する生徒が多く、よりよい表現をと考えると表にしたり、式にしたり、グラフにするなど様々な方法があるが、それを強いることで生徒の思考を狭めてしまう可能性もある。

ウ　「数学を学ぶこと」と「主体的に学ぶこと」の両輪を達成できる授業デザイン

指導案の問題２を例にすると、試行錯誤しやすい形の問題に設定することで生徒が主体的になった反面、問題を解決したことによってどのような力が生徒に身についたのかという疑問を参観者の方からいただいた。本指導案の検討時から、今回は生徒の主体性を重要視したが、数学の内容を踏まえた主体的な学びを実現することに課題が残る。

（３）今後に向けて

主体的な学びの定義を明確にし、生徒が数学を学ぶことと主体的に学んでいくことを両立するためにどのような授業を作るべきか議論と実践を重ねる必要がある。そうした研究を深めた実践による授業を受けた生徒が、将来主体的に学び、自己のキャリア形成に活かされることを願っている。

【引用・参考文献】
・中学校学習指導要領解説総則編／数学編
・「(理論) 主体的な学習とは (2017)」溝上慎一
・国立教育政策研究所　令和３年度研究成果　主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善の視点について（検討メモ）
・「主体的な学びの探求」　竹内謙彰
・働き方の未来 2035～一人一人が輝くために～報告書
・Society5.0 の実現に向けた教育・人材育成に関する政策パッケージ

添付資料１

第１学年　数学科学習指導案

日　時　　令和７年１０月９日（木）　１０：３５～１１：２５
生　徒　　函館市立港中学校　１年２組
教　室　　函館市立港中学校　３階　１年２組教室
指導者　　函館市立港中学校　櫻川　祥貴

１　単元名　　「　４章　比例と反比例　」

２　生徒の実態

学習意欲が高く、難しい問題に粘り強く取り組む生徒が多い。しかし、解き方について説明する場面や、自分の考えを表出する場面では、思っていることを言語化することに苦手意識を持っている生徒が多い。そのため、授業では発言する生徒が固定化されてしまい、活発な交流まで発展しないことがある。今回の数学の授業を通して、どの生徒も主体的に学習に取り組むことができるよう教材を工夫し、生徒が問題を解決する中で自ら考えを表出したくなるよう設定した。

３　単元について

（１）単元の系統性

本単元を学習するにあたっては，数学的に考える資質・能力を育成するために，以下のように系統的な指導が小学校４年生時より重ねて行われている。

【小学校第４学年】資質・能力
伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し，変化や対応の特徴を見いだして，二つの数量の関係を表や式を用いて考察する力

第４学年では身の回りの事象である「気温」などを扱い，日付や季節との関係から２つの数量の値の変化を考えた。折れ線グラフを用いて，視覚的に２つの数量を捉えた。

【小学校第５学年】資質・能力
伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し，変化や対応の特徴を見いだして，二つの数量の関係を表や式を用いて考察する力

第５学年では○や□などの記号を用いて，比例を定義した。一方の値が２倍，３倍と増えると，もう一方の値も２倍，３倍となる変化の様子を対応表で明らかにした。帯グラフ・円グラフを扱うなどして数量を捉えた。

【小学校第６学年】資質・能力
伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し，変化や対応の特徴を見いだして，二つの数量の関係を表や式，グラフを用いて考察する力

第６学年では比例と反比例について「決まった数（比例定数）」を意識させながら対応の様子を見取ることができるようにする。反比例についても学習し，比例の理解を一層深めるために意図的に設定している。正の数の変域で直線グラフをかく。

【中学校第１学年】資質・能力
数量の変化や対応に着目して関数関係を見いだし，その特徴を表，式，グラフなどで考察する力

【中学校第２・３学年】資質・能力
関数関係に着目し，その特徴を表，式，グラフを相互に関連付けて考察する力

第１学年では既習の比例･反比例を関数として捉えなおし，身の回りの事象を解決できるように学習が進められる。２つの数量の変域を負の数にまで広げ，値の変化を調べる活動を通して，より一層の深い学びとする。第２学年になると定数と変数から作られる１次関数を学ぶなどさまざまな関数に触れていく。

（２）単元観

小学校算数科においては，伴って変わる二つの数量の関係を考察し，特徴や傾向を表したり読み取ったりできるようにしている。比例については，表，式，グラフを用いて特徴を調べたり，問題解決に利用したりしている。なお，反比例については，比例についての理解を一層深めることをねらいとして，その関係について知ることとしている。

中学校数学科において第１学年では，小学校算数科における伴って変わる二つの数量の関係についての見方や考え方を深め，比例，反比例についての理解を深めることができるようにする。すなわち，具体的な事象の中にある二つの数量を見いだし，それらの間の変化や対応について調べ，関数関係を見いだし表現し考察する能力を培い，　比例，反比例を関数としてとらえ直すことができるようにする。その際，生徒が問題解決に主体的に取り組み，比例，反比例の関係を表，式，グラフなどによってとらえることができるようにすることを重視する。

関数関係を見いだし表現し考察する能力は，この領域に止まるものではない。図形についての考察の場面などにおいても，関数的な見方や考え方が活用され，はぐくまれるように配慮する。

４　単元の目標

① 具体的な事象のなかにある２つの量の関係を，表や式に表し，変化や対応をとらえることができる。【知識・技能】

② 具体的な事象に関する問題を，比例や反比例の見方，考え方やグラフを活用して，解決することができる。【思考・判断・表現】

③ 比例や反比例の関係やグラフを利用することに関心をもち，具体的な事象に関する問題について，比例，反比例の見方，考え方やグラフを利用して解決しようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

５　単元の指導計画

<table>
<tr><th>時間</th><th>本時の目標</th><th>主な学習活動
（〇主問題　・学習課題）</th><th>評価規準
（おおむね満足できる）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>身の回りの問題を，関数の考え方を利用して解決することができる。</td><td>〇空のプールに水を入れ始めてから１時間後に１０cm の深さまで水が溜まっていた。満水（深さ90cm）になるのは何時間後だろうか。
〇予定 A 管と B 管を使って、あふれないように満水にするにはどのように水道管を使うと良いだろうか。</td><td>【思】
満水になるまでの時間を予測する活動をから，関数の考え方を利用して解決することができる。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>・２つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。
・変数の意味および変域の意味を理解し，不等号を使って表すことができる。</td><td>〇y がxの関数であるものをすべて選び記号で答えなさい。
・xを決めると y もただ一つに決まるのか考えよう。

〇前時のプールの問題の時間の値の範囲（変域）と水の深さの範囲（変域）はどのようになるのだろうか。
・不等号を利用して，値の変域を表そう。</td><td>【知】
２つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。

【知】
変数の意味および変域の意味を理解し，不等号を使って表すことができる。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>比例の意味を理解し，比例の関係を式に表すことができる。</td><td>〇次の表はどのような式であらわされるだろうか。
<table>
<tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>y</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>y</td><td>-2</td><td>-4</td><td>-6</td><td>-8</td><td>-10</td></tr>
</table>
・表の横や縦の関係にはどのような特徴があるのだろう。</td><td>【知】
表から比例の意味を理解し，それを式に表すことができる。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>・xの変域や比例定数が負の数でも比例の性質が成り立つことが理解できる。
・y がxに比例する</td><td>〇比例 y＝axでは，xの変域を負の数に広げてもxの値が２倍，３倍となると，それに対応するxの値も２倍，３倍となるのだろうか。</td><td>【思】
xの変域や比例定数を負の数に広げても，比例の性質が成り立つことを説明しようとしている。</td></tr>
</table>

	とき、１組のx，y の値から、比例の式を求めることができる。	・y＝3x，y＝5xの表を完成させよう。ただし，負の数まで変域を広げています。 〇y がxに比例し，x＝2 のとき，y＝－６です。このとき比例の式を求めなさい。	【知】 y がxに比例するとき，１組のx，yの値から、比例の式を求めることができる。
5	座標の意味や点の位置の表し方を理解し，点の座標を求めたり，座標を平面上の点で表したりすることができる。	〇y＝２xのグラフをかくためにはどうしたらよういだろうか。ただし，変域を負の数まで広げた場合とします。 ・座標の意味を理解し，負の数のグラフをかこう。	【知】 座標の意味や点の位置の表し方を理解し，点の座標を求めたり，座標を平面上の点であらわしたりすることができる。
6	比例のグラフをかくことができる。	〇y＝２xと y＝－２xのグラフはどのようなグラフになるだろうか。また，どんな違いがあるだろうか。	【知】 比例のグラフをかくことができる。
7	xと y の値の変化の特徴を理解できる。また特徴をもとに，グラフをかくことができる。	〇比例 y＝axでは、xの値が増加したときに、それにともなって y の値はどのように変化するか。 ・y＝２xと y＝－２xのの値の変化を調べてみましょう。	【思】 xと y の値の変化の特徴を理解し，その特徴をもとにグラフのかき方を説明できる。
8	比例の表，式，グラフを関連づけて理解する。また、比例のグラフから式を求めることができる	〇下の図のグラフは、比例のグラフです。比例の式 y＝axを求めなさい。 ・これまでの学習を利用して比例の式を求めよう。	【思】 比例のグラフから既習事項を利用して，値の変化の特徴を理解し，式を求めることができる。
9	比例の表・式・グラフの学び直しを行い，定着させよう。	【練習問題の主な内容】 ＜問題１＞ 下の式から表を埋めましょう ＜問題２＞ 下の表から式を求めましょう ＜問題３＞ 下の A～E 座標をかきましょう。	【知】 既習事項が定着し，必要な見方や考え方が備わっているか。
10	小テストから，状況を把握しよう。	〇小テストの実施 〇振り返りを行う（学びの足跡）	【主】 比例の必要性や良さを実感している。
11	反比例の意味を理解し，反比例の関係を式に表すことができる。	〇次の表の空欄に当てはまる数を予想しよう。ただし，なぜその数字が埋まると考えたのか理由を書くこと。 ・表から反比例の特徴を見出そう	【知】 表から反比例の意味を理解し，それを式に表すことができる。
12	xの変域や比例定数が負の数でも反比例の性質が成り立つとを理解する。 y がxに反比例するとき，１組のxと y の値から，反比例の式を求めることができる。	〇反比例 y＝$\frac{a}{x}$では、xの変域が負の数でもxの値が２倍，３倍となると、それに対する y の値も２倍，３倍となるのだろうか。 ・y＝$\frac{6}{x}$で，y＝－$\frac{6}{x}$の表を完成させ	【思】 xの変域や比例定数を負の数に広げても，比例の性質が成り立つことを説明しようとしている。

		なさい。ただし，負の数まで変域を広げています。	
13	反比例のグラフをかくことができる。	○y＝$\frac{6}{x}$と y＝－$\frac{6}{x}$のグラフはどのようなグラフになるだろうか。またどんな違いがあるだろうか。	【知】 反比例のグラフをかくことができる。
14	xと y の値の変化の特徴を理解できる。またその特徴をもとに，グラフをかくことができる。	○反比例 y＝$\frac{a}{x}$では、xの値が増加したときに，それにともなって y の値はどのように変化するか。 ・y＝$\frac{6}{x}$，y＝－$\frac{6}{x}$の値の変化を表を使って調べてみましょう。	【思】 xと y の値の変化の特徴を理解し，その特徴をもとにグラフをの書き方を説明できる。
15	反比例の表，式，グラフを関連づけて理解する。また、反比例のグラフから式を求めることができる。	○下の図のグラフは，反比例のグラフです。反比例の式を求めなさい。 ・これまでの学習を利用して反比例の式を求めよう。	【思】 比例のグラフから既習事項を利用して，値の変化の特徴を理解し，式を求めることができる
16	小テストから状況を把握しよう。	○小テストの実施 ○振り返りを行う。（学びの足跡）	【主】 反比例の必要性や良さを実感している。
17	身の周りの問題を比例や反比例を利用して解決することができる。	○ポップコーンを買い終えるまでにかかる待ち時間を予想できるだろうか。 ・待ち時間と人数の関係を表や式で表そう。	【思】 身の周りの問題を比例や反比例を利用して解決することができる。
18	身の周りの問題を比例のグラフを利用して解決することができる	○ある車いすマラソンでもっとも速い選手は分速 300m，もっとも遅い選手は分速 120mで走ります。スタートから６ｋｍの地点で応援するとき，先頭の選手が通過してから何分後に最後の選手が通過するでしょうか。 ・グラフから答えを求めよう。	【思】 身の周りの問題を比例のグラフを利用して解決することができる
19	ともなって変わる２つの数量に着目し，その関係を考える活動を通して，比例関係の和（対応値の和）について考えることができる。	○蛇口Ａと蛇口Ｂから同時に水を入れた，Ａから水を入れたときのグラフと，Ｂから水を入れたときのグラフである。同時に水を入れた場合のグラフは㋐～㋒のうちどれだろう。 ・比例する２つの数量を合わせたとき，どのような特徴がみられるだろう。	【思】 ともなって変わる２つの数量に着目し，その関係を考える活動を通して，比例関係の和（対応値の和）について考えることができることができたか。
20	単元テストを利用し，単元の習熟具合を確かめよう。	○単元テストの実施 ○振り返りを行う（学びの足跡）	【主】 身近な事象に比例・反比例を生かそうとしている。

６　本時案と研究とのつながり

①既存の学習過程から脱却し、場面設定による問題解決

従来は導入、展開、まとめという授業展開が一般的であったが、問題を解くための場面を詳しく設定することによって問題を解決する動機付けを狙っている。問題文が長くなるためイラストやスライドを用いて、どの子も場面が把握できるような工夫が必要だと思われる。

②３つの問題に分けた授業展開

問題を３つにわけ、徐々に難易度が上がるよう設定することで、生徒が５０分間に主体的に学ぶ姿を持続するような授業展開を考えている。問題の工夫は主体的な学びを実現するための最低条件と言える。

③教師の関わり方

・基本的に生徒自身で判断し、行動させる。

→自分でじっくり考え抜く（内的）。友達に聞く（外的）。教える。

→教師がしゃべり過ぎない。全員がまとめの板書を写すとか、教師が説明しているときに下を向いてごそごそ自分で考えている子にそれをやめさせて話を聞かせるなどはしない。（生徒指導的な視点を転換する。）

・答えや解き方を教えるのではなく、“次のどうするか“を促す。

×「解けた人はわからない人に教えに行ってあげて。」　　→○「解けたの？じゃ、次どうする？」

×「ここがわからないのか。これはね、こうやって考えて見たら？」→○「わからないの？どうしたい？」

×「わからないなら、○○を使ってやってごらん」→○「習ったことを使って解決できないかな。」

その他「この考え方のポイントって何？」「まとめは何てかいたら良いかな。」などのアプローチ

指導案の意図

・問題１のねらい

全員が解ける難易度設定にすることで、どんな子でもこの授業に参加することを狙っている。

また、問題２を解決する際に使う数学的な考えが含まれている。

・問題２のねらい

自力解決、集団解決、両方が混在しそうな問題設定。また、解決する中で自己決定の要素を含ませることで、主体的に問題を解決する生徒の姿を想定している。（自己決定が意欲的、自主的、自発的と区別するキーポイント）

・問題３のねらい

上位の子が意欲をそそるような難易度。全員が解決することを狙っているわけではなく、発展的な問題に取り組みたい生徒が自分の意思で取り組み、その解答についても全体で扱いはしない。授業が終わった瞬間に問題３に取り組んだ生徒同士で「どうやって解いた？」など自然に対話する様子が理想的。

7　本時案　教科書ｐ117～119　4章　関数と比例・反比例のとびら　（単元の1時間目）

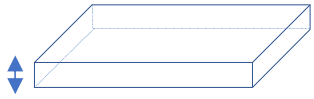
この枠は本時案で目指す主体的に学ぶ子どもの姿

（1）目標

・身近な問題を、関数の考えを利用して解決することができる【思考・判断・表現】

（2）展開

○･･･生徒の考え　　◇･･･評価

場面	教師の働きかけ	学習活動	指導上の留意点【評価】
場面1	▼問題場面を提示 問題場面　プールの管理人になりたての佐藤さんが朝8時までに出勤し空のプールに水をためようとしていました。		・場面把握のためにスライドで提示。
	▼モニターで提示しながら、生徒とのやりとりを通して場面を把握させる。 「プールは大きいから時間がかかりそう。」「どうやって水をとめるタイミングを知ることが出来るかな。」 「時間と水の深さの関係が知りたいね。」	▽予想される生徒の考え ○水の量（L）が知りたい。 →量を調べるのは難しい？ ○水の深さに注目して予想する。 →時間が経つにつれて水の深さがどう変わるか測れそう。	③ついつい出てしまう生徒のつぶやき ・予想するために2つの数量関係に注目するという考えを全体で確認。
	▼問題1を提示。 問題1　深さが90cmある空のプールに水を入れます。1時間で10cmの深さまで入るとき、満水になる何時間後だろうか。 90cm 		
	▼プールが満水になる時間を求めさせる。 ▼答えのみ求めている生徒には、その考えを言語化や表にするなど、数学的な表現を用いて伝えられるような発問をする。 ▼満水になる時間を予想するには何に注目したのか改めて確認する。	▽自分の考えを記述し、確かめ合う。 ○式をつくる。 90÷10＝9　　9時間 ○表をつくる ×9 時間(時間) 1 … 9 深さ(cm) 10 … 90 ×9 ○比例式から求める。 $1:10=x:90$　　$x=9$ ▽時間と深さの関係をもとにして、満水時間が予想できることを振り返る。	・多様な考えを引き出すよりも、その子が自ら考えた方法で解けたことを価値づける。
場面2	▼問題2の提示 問題場面　先輩の管理人から、「そのA管だけじゃ満水まで時間かかるだろう。勢いが弱いが、B管も使って水を入れたらどうだ？午後から一緒に管理者講習もあるしな。」と言われた。		・場面把握のためにスライドで提示。

問題２　Ｂ管は１時間に 5cm の深さまで入る。８時にＡ管とＢ管から同時に水を出し、水があふれないようにためるには、それぞれの水道管をどのように使えば良いだろうか（黄色は水道管を操作できる時間帯）

・A 管と B 管を合わせると 1 時間で 15cm の深さまで水が入ることを確認。

③ついつい出てしまう生徒のつぶやき

▼試行錯誤させながら、A 管、B 管それぞれの水道管を止めるタイミングをいつにすると良さそうかを投げかける。

▽予想される生徒の考え
※別紙ワークシートを参照

④一人で黙々と考える
→「・・・（沈黙）」

⑤指示をされなくても協働的に学ぶ

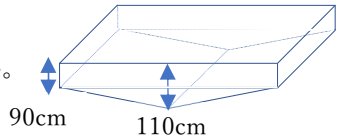
◇身近な問題を関数の考えを使って解決できる【思考・判断・表現】

場面３

問題場面　先輩の管理人に「もう１つのプールの形を知ってるか？」と言われた。
実は排水のことを考えて底が斜めになっており、中央が一番深い。
一番浅いところは深さ 90cm、一番深い中央部分は深さ 110cm である。

・問題場面を提示

問題３　問題１のときと同じ量の水をいれるとき
このプールが満水になる時間は予想できるだろうか。



▼問題２が解き終わったり、時間を持て余したりしている生徒がクラスルームに投稿したこの問題に取り組んでもよいと伝える。

▽底が斜めになったことから、最初は時間と水の深さが比例にならないことを踏まえて、解決方法を考える。

▽予想される生徒の考え
※別紙ワークシートを参照

④一人で黙々と考える
→「・・・（沈黙）」

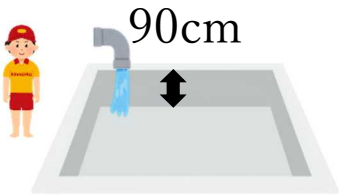
⑤指示をされなくても協働的に学ぶ

▼生徒の解決している途中でも、時間になれば授業を終える。

⑧やめてといってもやめない

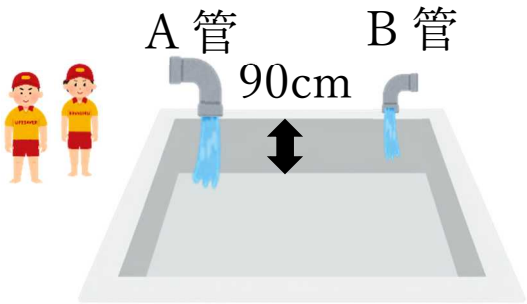
問題１

深さが 90cm ある空のプールに水を入れます。１時間で 10cm の深さまで入るとき
満水になる何時間後だろうか。



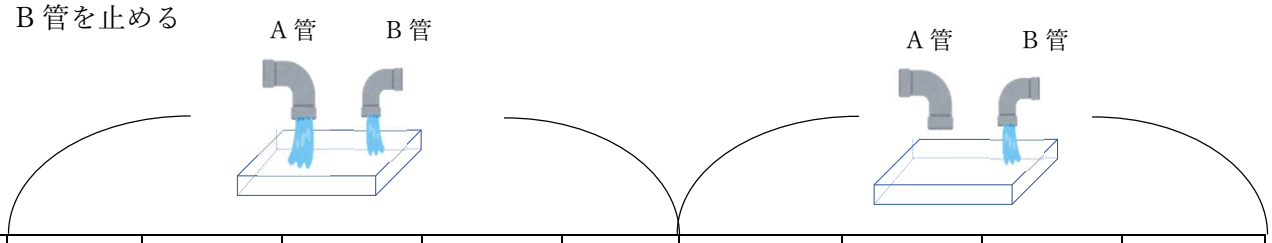
問題２

B 管は 1 時間に 5cm の深さまで入る。8 時に A 管と B 管から同時に水を出し、
水があふれないようにためるには、それぞれの水道管をどのように使えば良いだろうか。
（黄色は水道管を操作できる時間帯）



【生徒の解答例】

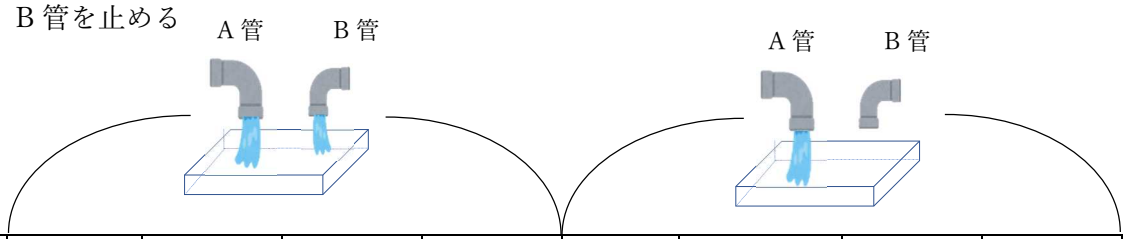
①　8 時　A 管 B 管を同時に出す
　13 時　A 管を止める
　16 時　B 管を止める



時間	8 時	9 時	10 時	11 時	12 時	13 時	14 時	15 時	16 時
水の深さ	0	15	30	45	60	75	80	85	90

↑A 管と B 管を出す　　↑A 管を止める　　B 管を止める↑

②　8 時　A 管 B 管を同時に出す
　12 時　B 管を止める
　16 時　B 管を止める

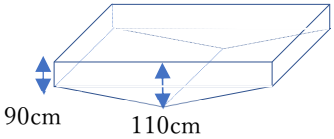


時間	8 時	9 時	10 時	11 時	12 時	13 時	14 時	15 時
水の深さ	0	15	30	45	60	70	80	90

↑A 管と B 管を出す　　↑B 管を止める　　A 管を止める↑

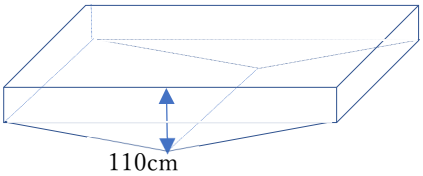
問題３

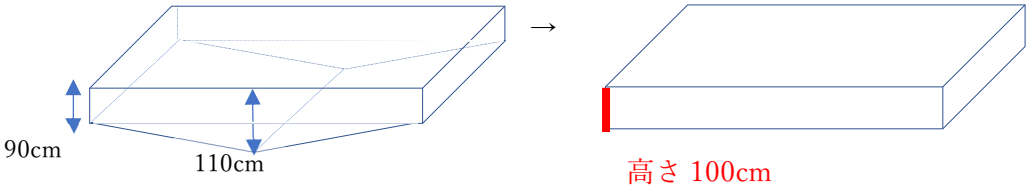
先輩の管理人に「もう１つのプールの形を知ってるか？」と言われた。
実は排水のことを考えて底が斜めで、中央が一番深い。一番浅いところは深さ 90cm
一番深い中央部分は深さ 110cm である。問題１のときと同じ量の水をいれるとき
このプールが満水になる時間は予想できるだろうか。



【生徒の解答例】

①　深さ 110cm に注目し、1 時間で 10cm ずつ水が入ると 11 時間かかる（誤答）



②下部の三角柱の体積を体積の等しい直方体に置き換える

つまりプール全体を高さ 100cm の直方体とすることで、満水になる時間が 10 時間と予想できる