

童話を題材とした一元一次方程式の協同学習

－ 2 年間の授業実践を通して －

しまはし しょうご
島橋 尚吾

抄録：生徒の一元一次方程式への理解を深め、また一元一次方程式を具体的な場面で活用させることができる教材を、教科横断型学習の観点を取り入れながら、今回は童話（国語）という題材に着目した。また、チームビルディングの成長や、プレゼンテーション能力の向上を視野に入れ、協同学習の形態を主とし、授業実践を行った。

童話「うさぎとカメ」を題材とし、一元一次方程式の問題作成・プレゼン資料作成という課題を、班で協力して、完成させることにより一元一次方程式についてより深く学ばせることができた。

本稿は、その授業実践の記録である。

キーワード：数学教育、一元一次方程式、教科横断型学習、童話、授業実践

I. はじめに

（1）一元一次方程式

一元一次方程式の学習について、学習者が数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導するように位置付けられている（中学校学習指導要領【数学編】平成 29 年告示 解説）。

「等式の性質を基にして、一元一次方程式を解く方法を考察し表現すること」

「一元一次方程式を具体的な場面で活用すること」

さらに、具体的な場面における問題を方程式を活用して解決するためには、次の①～④の一連の活動を行うことが必要であると示されている。

- ① 求めたい数量に着目し、それを文字で表す。
- ② 問題の中の数量やその関係から、2 通りに表される数量を見だし、文字を用いた式や数で表す。
- ③ それらを等号で結んで方程式をつくり、その方程式を解く。
- ④ 求めた解を問題に即して解釈し、問題の答えを求める。

これらを達成するための授業を計画し、一元一次方程式を生徒へ指導したいのだが、本単元の授業実施時期が 9 月の基本実習であり、学校現場で初めて授業をする大学生が、生徒たちへ指導していた実情がある。3 週間の実習期間のため、生徒たちは「等式の性質を基にして、一元一次方程式を解く方法を考察し表現すること」の学習を一通り終えていることになる。しかし、「一元一次方程式を具体的な場面で活用すること」は十分な学習ができていないと考えていた。

また、教育実習生の研究授業として、①～④の一連の活動を行う授業を行ったため、一元一次方程式の問題をどのように考えれば問題の解を導き出せるのかを生徒たちは知識として知っている。しかし、知識があるからと言って一元一次方程式についての理解があるとは言いがたい。なぜなら、実習生の授業中において、生徒たちが問題に取り組んでいる様子を私が机間指導していると、一元一次方程式の考え方を使わずに問題を解決している生徒たちがいたからである。その生徒たちは、本校に入学するために必死で学習した算数を用いて、問題解決しようと試みていた。また、一元一次方程式の考え方を使った生徒は、③のみで解答を記述している生徒が多かった。これらの生徒たちに、①～④の一連の活動の重要性を自らで感じ取ることができるような授業を目指したい。

このような実情で、生徒たちの一元一次方程式への理解をさらに深め、また一元一次方程式を具体的な場面で活用させることができる教材開発をすることが本研究のねらいである。特に①と②の重要性を生徒たちに気づかせたい。①の「求める数量を文字で表すこと」や、②の「等しい数量関係を見つけること」は、問題演習の量によって培うことができると考えているが、おそらく生徒たちは受動的な理解をしてしまうだろう。受動的な理解とは、例えば「①～④の一連の活動手順をとりあえず踏んでおけば問題解決することができる。」などである。活動の中で自ら①と②の重要性に気づかせるために、『問題作成』という課題を生徒に

与えると、必然的に①と②について考えるきっかけを生み出すことができると考えた。

（2）教科横断型学習

これまでの数学教育の研究において、教科横断型学習に関わるものには、総合学習、理科と数学の教科横断型学習、数学科の中で現実とのつながりを重視した数学的モデル化とのかかわりで進められてきたものなどがある（葛岡、2017）。数学的モデル化に関する研究は多く進められてきたものの（池田、2010）、教科横断型学習に焦点を当てたものは必ずしも多くない。教科書の巻末にあることが多い「課題学習」として位置付けられた教材は、数学的な見方や考え方を養う上で大切な学習教材の1つではあるが、日常の文脈を数学的に解決するものが多く、教科横断的学習とは言い難い。

一方、本校は国立の教員養成大学である大阪教育大学の附属学校園の1つの学校として、次のようにカリキュラムポリシーを掲げている。

「教科内探究活動からさらに進んだ STEAM 教育として、自由研究に代表されるような、
教科の学力を活用した教科横断的探究学習を実践しイノベーション主導力を養う。」

上記のカリキュラムポリシーは、天王寺地区の特色である中高の一貫性を活かしたものであり、教科横断的学習を通じて、自らの人生を豊かにする力を身に付けた人間を育てる教育実践という本校使命の1つである。したがって、本校教員には教科横断的学習の教材開発が求められていると考えている。また、教科横断的な視点で批判的思考の育成が可能であると主張する研究報告（高阪、2014）がなされており、ますます今回の授業実践の必要性が感じられる。

（3）うさぎとカメ

童話「うさぎとカメ」は、イソップ物語の1つであり、海外から日本へ伝わった話である。しかし、この話を知らない日本人は現在いないのではないだろうかと個人的に感じている。日本人へ一般的に知れ渡ったのは、明治時代ではないかと予想されている。というのも、その時代の国語の教科書に掲載されたからである。そのときの物語のタイトルは「うさぎとカメ」ではなく、「油断大敵」であったようだ。まさに、その通りで、「己を過信して怠れば失敗する。あきらめずに継続して努力すれば報われる。」という教訓を学ぶことができる。

改めてこの童話を手に取り読んでみると、数学の観点で気づくことがいくつかあった。それは、「この童話の舞台はどこであり、競争をした距離」や「うさぎとカメのそれぞれの速度」など数的な条件の記述がされていないことだった。その条件を設定することにより、一元一次方程式の問題を作成できるのではないかと考えた。また、一元一次方程式の問題を作成する協同学習を設定することが、本校生徒の学習状況から可能ではないかと考え、授業を計画することにした。2021年は75期生、2022年は76期生を対象に今回の授業を実施した。

Ⅱ. 授業実践報告

本授業の課題学習は、大日本図書「数学の世界1」第3章 1次方程式の学習を終えた後に実践した。授業指導計画（全7時）は、表1の通りである。また、76期生の全7時の授業を抜粋して、報告としてまとめる。

表1 76期生授業指導計画（全7時）

日 時	授 業 内 容
2022年10月17日（月）	導入，下準備Ⅰ（班活動）
10月24日（月）	下準備Ⅱ，問題練り上げ会Ⅰ（班活動）
10月27日（木）	問題練り上げ会Ⅱ，問題作成（班活動）
10月31日（月）	問題プレゼンの資料作成（班活動）
11月7日（月）	各班 Google スライドを Classroom にて提出
11月10日（木）	各班問題のプレゼン・各班の問題を解く
11月15日（火）	各班の問題を解く

(1) 導入

童話「うさぎとカメ」の題材を生徒に提示すると、生徒はもちろん知っている童話の1つであるという反応であった。その童話に、数学的な観点を生徒たちに持たせ、「道のり・速さ・時間」の3つの条件をどのように設定をすれば、童話「うさぎとカメ」のあらすじを守りつつ、カメがうさぎにかけっこで勝つことができるだろうかと私は生徒たちに問いかけた。童話「うさぎとカメ」のあらすじ・課題を今回の授業では、以下のように設定した。

童話「うさぎとカメ」のあらすじ

足の速いうさぎがいて、そのうさぎは動物の仲間たちと競走するのが大好きでした。しかし、うさぎは足の遅いカメのことを笑い、カメはムツとしてうさぎをかけっこに誘いました。うさぎは、カメに負けるはずがないと考え、かけっこの途中で昼寝をしました。カメはうさぎに勝利し、うさぎはカメのことを馬鹿にしなくなりました。

課題

童話「うさぎとカメ」のあらすじを必ず守り、距離・速さ・時間について、1次方程式の考えを用いて解を求めることができる問題を作成せよ。ただし、現実味のある条件設定で考えること。

この課題学習は、班活動を中心として取り組むものであること、班の中において協力する姿勢や班活動時の発言などを踏まえて総合的に評価していくことの2点を生徒たちにあらかじめ伝えた。

(2) 下準備

この課題学習は、多様なことを班員と協力して進める必要がある。例えば、この物語の舞台（距離）や、うさぎとカメの速度（速さ）などの下準備である。また、現実味のある条件設定を考える必要があるため、1人1台端末のChromebookを利用し、授業の中で様々なことを生徒に調べさせた。

生徒が各自で調べ、意見をまとめるためのツールとして、ロイロノートの「共有ノート」で、シンキングツールを配布し、班活動を円滑に進めるための仕掛けを行った。図1、2、3、4は、実際に生徒が班の中で相談した結果である。

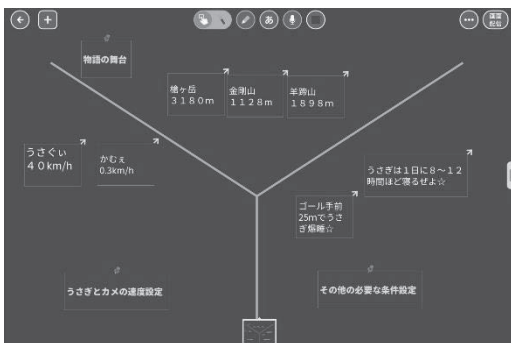


図1 1年A組3班「共有ノート」

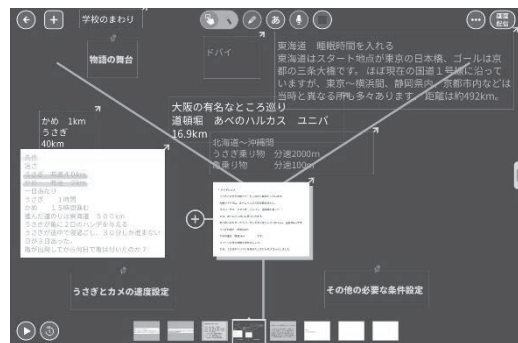


図2 1年B組2班「共有ノート」

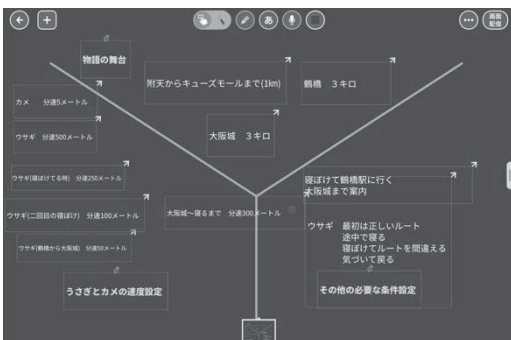


図3 1年C組8班「共有ノート」



図4 1年D組3班「共有ノート」

生徒たちは、「舞台をどこにしようか」や、「リクガメは意外と速く歩くことができる種もいるよ」などと、数学の授業では見ることはできない生徒の様子を伺うことができた。そのような下準備をした上で、1次方程式の問題を作成するためにいくつかの条件をあらかじめ設定する。また、「1次方程式の問題の解となる未知数を班の中で相談し、慎重に合意形成を取りなさい」と指導した。その理由として、数学を得意としている生徒ばかりが意見を主張して問題を考えるのではなく、チームとして1つにまとまって班活動することを大切にしたいというチームビルディングの成長を目指した授業者のねらいがある。この年齢の生徒たちは、多数決で安易に物事を決定する様子がよく見受けられるが、この課題学習に取り組んでいるときは、多数決で物事を決定する様子が授業中において一度も見受けられなかった。

（3）問題プレゼンの資料作成

各班で何度も議論・見直しを行った上で完成した問題を、プレゼン資料としてGoogle スライドで共同編集を行い、それを授業中に発表する機会を設けた。Google スライドを作成するのにあたり、「条件設定」、「問題文」、「解説」の3つの部分の枠を意識して作成するように授業者から指示を行った。また、本校では自由研究の個人活動の発表として、生徒はGoogle スライドを使用し、各ゼミ・各個人で作成する学習を行っている。そのため、各自がプレゼン資料を作成する経験をしている。しかし、プレゼン資料の作成は不慣れな部分も多々あるため、Google スライドを共同編集で設定し、班で相談をしながら作成することができるように仕掛けを行った。プレゼン資料を作成している生徒たちの様子は、とても楽しそうな印象を私は受け取っている。他者にわかりやすく伝えることができるように、アニメーション・写真などを用いて視覚的な仕掛けを考えている班、「解説」部分を計算過程の式だけでなく直線などの図形機能を用いて図を描いている班など多種多様なプレゼン資料を作成していた。

各班が作成したGoogle スライドのうちのいくつかを、本稿の巻末資料とする。

（4）相互評価

作成したプレゼン資料をGoogle Classroomの課題へ、各班の代表者に提出させた。また、11月10日の授業において、各班は「解説」部分までのプレゼンの連絡を行った。このプレゼンにおいても班で協力してできるようにあらかじめ役割分担などの準備をしておくように生徒たちへ声をかけておいた。

また、プレゼンの準備だけではなく、各班で考案した問題が最適な問題になっているかどうかを再確認させる時間を設け、問題のさらなるブラッシュアップを目指した。本校の生徒たちは日々の勉強や各教科からの課題が多いため、質を上げるのではなく、期限までに体裁を整えて完成させることを念頭に考えてしまう傾向にある。図5は授業で配布したプリントの一部であるが、このように授業の中で一度考えたことを振り返る機会があることで、それまでは気づくことができていなかった点を見つける可能性が高くなる。実際、授業では「自分たちで考案したこの問題、解なしの場合も考えられるよ。」などという発言を班活動

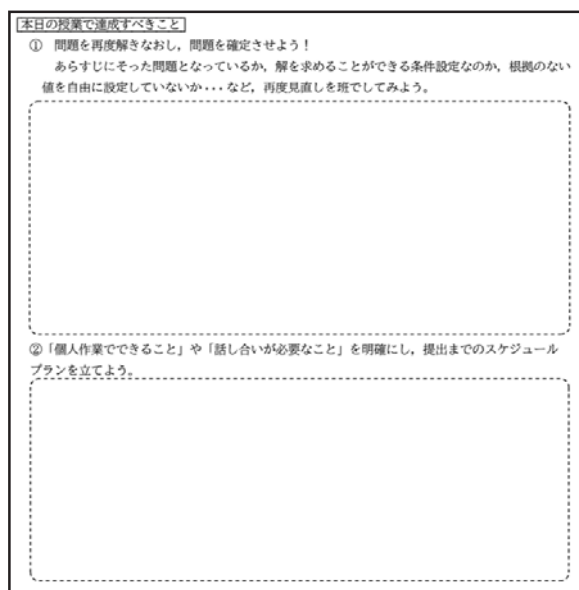


図5 授業プリントの一部①

中に聞くことができた。

1班につき3分程度で、自分たちが作成した問題を学級で発表させた。生徒は各班が工夫したスライドを楽しそうに見ていた。また、発表を聞くだけでなく、図6の問題プレゼンの相互評価の授業プリントを配布し、3つの項目について真剣に評価している姿があった。この相互評価を授業プリントにメモしておき、授業の終わりで結果をGoogle Formsを活用し、各班の得点を集計した。

○問題プレゼンの相互評価をしよう！（①～③の項目を5点満点で評価）											
— 班					— 班						
① プレゼン力	5点	4点	3点	2点	1点	① プレゼン力	5点	4点	3点	2点	1点
② 問題の着眼点・発想力	5	4	3	2	1	② 問題の着眼点・発想力	5	4	3	2	1
③ スライドの見やすさや工夫	5	4	3	2	1	③ スライドの見やすさや工夫	5	4	3	2	1
④ 合計の点数	_____点/15点					④ 合計の点数	_____点/15点				

図6 授業プリントの一部②

（5）各班の問題を解く

各班のプレゼン・プレゼンに対する相互評価が終わり、自分の班以外の8班分の問題を解く時間を設けた。前半4班、後半4班の2時間の授業時間で他の班の問題と十分な時間をかけて向き合わせた。教科書や参考書の一元一次方程式の問題では、中学1年生が計算しやすい配慮や、考えやすい配慮が問題文には施されているため、生徒たちにとっては取り組みやすい問題が多い。しかし、今回の活動で得られた問題は、級友が作成した問題なので、生徒たちは「解いてやる」と意気込んで取り組み始めたものの、計算の複雑さや考え方が複雑な問題が多くあり、1時間の授業時間で4題の問題に取り組むことが精一杯の様子であった。最後まで粘り強く問題・解説と向き合い、頑張ろうとする生徒の前向きな姿勢が見受けられた。

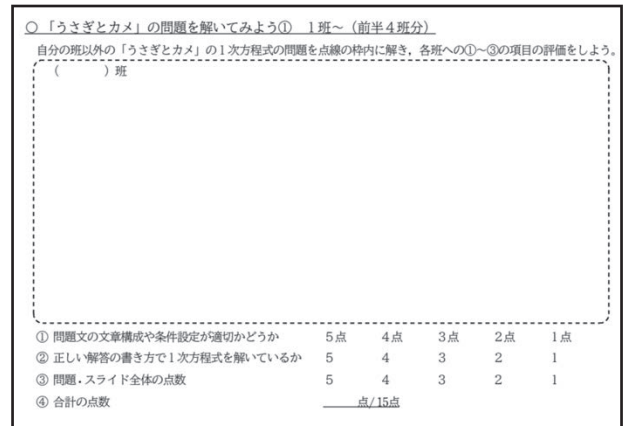


図7 授業プリントの一部③

Ⅲ. 授業後の振り返り

今回の課題学習を終えて、75期生と76期生を対象に授業後アンケートを実施した。
(75期生 回答数：134名、76期生 回答数：124名)

【アンケート項目】

(i) 今回の活動を通して、楽しかったことは何ですか。（複数選択可）

- 問題の作成をすること
- スライドの作成をすること
- 問題の条件設定を決めること
- 解説スライドの作成をすること
- チームとして班員と協力して作成すること

(ii) 各班の問題を解いた後の相互評価の点数。

(iii) 今回の活動を通して、1次方程式について学んだことを振り返ってみましょう。ただし、問題作成が難しいことがわかったなどの回答ではなく、詳しく回答してください。

(iv) 今回の活動を通して、チームとして活動することで学んだことを回答してください。

※ (iv) の質問は、76期生のみ

（1）アンケート結果

【アンケート項目 (i)】に関して

表2・3は、75期・76期生を対象にした【アンケート項目 (i)】の集計結果である。

表2 75期生 アンケート項目 (i)

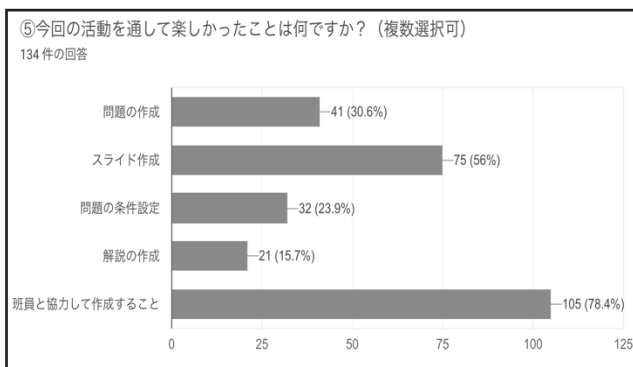
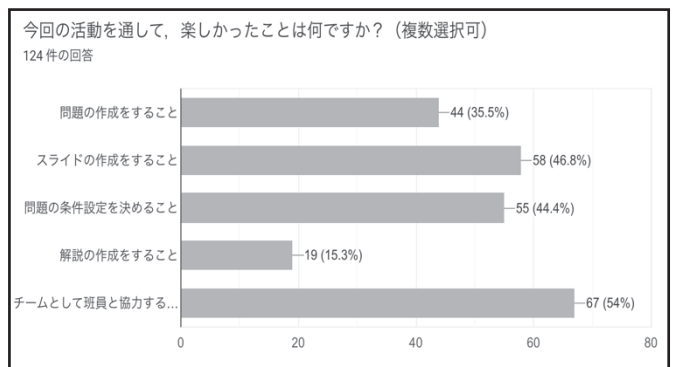


表3 76期生 アンケート項目 (i)



75期生に対して授業を行ったとき（2021年）、反省点として班活動の時間が少し足りなかったのではないかと感じたため、76期生では1時間多く授業計画を見直した。また、今年度2学期より、ロイロノートを試験的に導入されていることもあり、「問題の条件設定を決める」ための班内での意見交流の方法を改善することができた。その結果が、アンケートの結果に表れていると考えている。

また、どちらの表にも似たような傾向が見受けられる。それは、チームとして班員と協力して課題を成し遂げることに楽しさ・達成感を感じている様子である。一方、一元一次方程式の考えを用いて解答解説のスライドを作成することは、既習知であることを数式表現するので、楽しさ・達成感を他の項目と比べると感じない様子である。後者に関しては、授業後に生徒と話をしたとき、私自身が感じ取ったことでもある。前述にもある、一元一次方程式を活用して問題を解決するための①～④の一連の活動に沿って解答解説を書き進めることは生徒にとっては見通しがあり、それほど困難なことではない、とその生徒は話していた。しかし、その生徒がそのように感じるのには、自分の班の問題が完成してからの生徒の視点であり、問題作成途中では①～④の一連の活動が縦横無尽に駆け巡っていたことが、【アンケート項目 (iii)】から伺えた。

【アンケート項目 (iii)】に関して

75期・76期生を対象にアンケートを行った結果の中から、数名の回答を抜粋して表4・5にまとめる。

表4 75期生 アンケート項目 (iii)

- ・問題作成では、特に速さや時間、距離の設定が難しかった。 x は様々な数に置くことができ、距離や時間などの数のどれを x とさせるか、等式と結びせるかと言う様に、問題作成時に視点を少し変えただけでも難易度が大幅に変わると感じた。だから、他の班の難しい問題を解くときには現時点でわかっていることとわかっていないことを整理してから、何を x と表すか考えると簡単だった。こう考えると、問題作成時のコツと解く時のコツは繋がっているなど感じた。
- ・どこを文字に置き換えて一次方程式を作るかが問われたので、その部分をより深められた。また、自分で問題作成をするので、正しく理解して解説をわかりやすく書くことも、今後の解答作成の上での勉強になった。
- ・この文章題は算数の方法でも解けるが、 x を使った方が正確に早く解けることが分かった。 x をどれにするかで解きやすさが変わってくるので立て方をもっと理解しないといけないなど思いました。
- ・自分で一から問題を作成したので、途中ですごく面倒くさい数字が出てきたり、矛盾が生まれたりしてたまに頭がこんがらがって大変だった。しかし、この学習を通して、この条件だからこの一次方程式ができるのか！と思う場面も多々あり、苦手な方程式の式の立て方が少し分かるようになった気がして、とても嬉しかった。問題が出来上がった時は、感動した。
- ・一次方程式の問題では、まず問題から読み取れることを式にまとめて、解を明らかにして吟味することが大事だと分かりました。また、右辺がなく、方程式でないものに勝手に数を掛けたり割ったりしないように気をつけようと思いました。
- ・文章問題になると、一次方程式の式を立てるのが難しいと思い、何を x と置くかを明確にすることが大切だと思いました。問題作成を行う時も、何を x と置くかをしっかりと考えて作成することが大切だと学びました。
- ・私はほとんどの班の問題を一次方程式で解くことが出来なかったので、解説を見ながら解きました。解説を見る前に私が考えた式はとても解きにくく、一次方程式を使うと解きやすかったので、一次方程式は問題の解を求めるための簡潔で分かりやすい方法なのだと思いました。
- ・問題を作成する中で、問題条件に根拠があり、かつ一次方程式として成立する問題を考えることの難しさを学んだ。1問の問題を作成するだけでも時間がかかり、苦戦したが問題として成立した時の達成感は大きかった。
- ・一次方程式を取り入れることで、小学校の時よりも簡単に解くことができると分かった。難しくなる時もあるが、方程式を立てることができたら簡単だった。問題を自分たちで作ることや他の班の問題を解くことは難しかったけど、自分の力になったと思う。

表 5 76 期生 アンケート項目 (iii)

- 答えがちゃんと求められる問題にするためには、条件を細かく設定したり、一次方程式にできるかを確かめたりしながら問題を作らなければいけないと学んだ。また、一次方程式は分からない、または求めたい数を文字に置き換えて考えられるので、改めて便利だと思った。
- 同じような問題でも、班によって、解き方（解説）が違ったり、問題文も違ったりしたので面白かった。 また、実際に三角形の比を使って、うさぎとかめが争う舞台にしている班もあって、すごく工夫がされているなと思った。
- 色々な回答を一次方程式で表せられるということがわかった！！問題作成では、一次方程式の性質を考えながら作るのが大変でしたが、この活動を通して、一次方程式の定義などがよく理解できたと思います！また、何を x とすればいいかなどがよくわかったので、これからの数学に生かしたいです！二次方程式も楽しみです！
- 一次方程式について、テストのような問題を解けるようにはなっていたけれど、そもそもの定義など、分かっていないことも多かったので、問題を作るにあたり、調べることでさらに深く学ぶことができました。
- 等式で何を等しい値のものにして一次方程式をつくるかをよく考えた。
- 今回の活動を通して、一次方程式について学んだことは、方程式の立て方は難しく、いろいろな方法で x （わからない数）を求められるということです。これまでは自分が問題を解く側だったので、方程式の解き方を学んでおけばいいと思っていたので、うさぎとかめの問題を作るとなった時は何をやっていいのかわかりませんでした。しかし、班員と話し合っ問題を作れたのでよかったです。いろいろな方法で x （わからない数）をもとめるというのは、例えば、時間を求めるときは方程式を時間で考えたり、道のりをもとめるときは道のりで方程式を立てたりしました。
- 今まで問題を作ったことがなく、最初はどのようにすればいいか分からず、少し黙っていたときがありました。だんだん作り方がわかってきて、班で1つの問題を作ることができたとき、とてつもない達成感を覚えました。
- 自分たちで問題を作り、問題を共有したことで、問題集などでは見出せなかった自分の弱点や、一次方程式の可能性を知ることができたと思う。
- 一次方程式の問題を作る上で一番重要であることは、 x をどの値としておくかであると思った。 x の値をどのように設定するか、何に設定するかによって問題の解き方やレベル、分野などが変わってくるのでそこを意識して問題を作った。また、きちんと一次方程式で解けるような問題になっているかどうかの確認をしないと、一次方程式以外でも解くことができ、方程式の式で表すことができるかどうかについても意識して問題作成を行った。

【アンケート項目 (iv)】に関して

76 期生を対象にアンケートを行った結果の中から、数名の回答を抜粋して表 6 にまとめる。

表 6 76 期生 アンケート項目 (iv)

- 班員同士での連携がうまく取れないこともあったけど、みんなで協力することの楽しさや達成感をみんなで味わうことの嬉しさを学べました。
- 4人で話してみると自分では思いつかなかったような、いろんなアイデアが生まれることを学んだ。
- チームで活動することにより、自分では見つけられなかった間違い、より良くしていける点、もっと改善していきたい所、もっと改善していきたいことなどが見付き、1人で活動するよりも完成度の高いものに仕上がることが分かった。
- 問題の条件設定など、1人では見落としてしまう可能性があるものを班で協力して見つけ出していったのが楽しかった。また、他班の難しい問題を班員で意見を出し合っ答えを出すのもいい経験ができた。
- 班で話し合うことで、様々な意見を出し合うだけでなく、似たような意見を違う角度から見たときに意見がさらに深まることを知りました。
- それぞれのアイデアを共有し、その中から最適なものを選び出すことは意外と難しかったが、口頭でしっかりと話し合うことでアイデアを1つに絞ることができた。PC上だけでなく、4人でしっかりと話すことが大切だと感じた。

（2）今後の課題

【アンケート項目 (iii)】を見ると、生徒は一元一次方程式の良さに気づき、多様な観点で問題に向き合うことができているように感じるが、学年の生徒全員が同じ状況ではない。班活動という学習形態を今回は選択したため、自分の班で一元一次方程式についてどの程度理解を深めたのか、という点においては個々人によって様々である。班の中に積極的に物事を進めて考えることのできる生徒がいて、その生徒を中心として課題が完成する。班活動と個人活動の棲み分けを教師側が明示し、班活動だけではなく個人活動での成果物も必要となってくるだろう。

教科横断型学習という点においては、理科の生物学的な視点や、社会の地理的な視点を持たせることはできたが、その情報となるリソースは、主に Web 検索で得られており、情報の信憑性は担保されていない。生徒が Web 検索した情報だけを鵜呑みにしないような情報教育の側面の指導が必要である。

また、今回の課題学習を終えて、協同学習の授業の難しさを改めて実感した。この課題学習を行うまで、複数の授業時間に跨った班活動をカリキュラムマネジメントすることができていなかったため、第 1 時の授業では、話し合いが上手く進んでいない班が多くあった。1 学期の授業において班活動の経験値を生徒に積ませることのできる 1 年間の授業計画を見直す必要がある。

IV. 研究成果

本研究で取り組んだ授業実践は、一元一次方程式を具体的な場面で活用することができる教材開発を試み、2 年連続で取り組むことができた。誰しもが聞いたことのある童話を数学の世界に引き込むことによって、生徒たちの興味関心を惹きつけることができた。そして、一元一次方程式の良さを生徒自らで気づいて欲しいという授業者のねらいから問題作成という課題学習を設定し、生徒たちに「求める数量を文字で表すこと」と「等しい数量関係を見つけること」を意識づけることができた。その 2 点を意識づけることで一元一次方程式の良さを改めて感じた生徒が多いことが生徒の振り返りから明らかになった。また、それだけでなく一元一次方程式の定義について考えている生徒が多く、定義については授業を聞いていてわかっているつもりだったが、問題作成の活動を行うことで改めて考え直していたため、本単元の理解がより深まったと考えている。

全 4 時間分の授業において班活動を実施したことにより、多様な考え方や価値観に触れることができたことと振り返る生徒が多かった。また、同じ班員と苦楽を分かち合うことで班の中だけでなく学級全体で達成感を得ることができた。本校の生徒は協力して物事を進めていくことが楽しいと感じる生徒が多く、学校行事を中心に生徒主体の学校作りを目指している。76 期生のアンケート項目 (iv) では、楽しかったと読み取れる文章や、自分や自分の班の反省点を振り返っている文章が大半であるため、今回の活動を前向きに捉えて、次回も頑張りたいという意欲が感じられた。教科授業でこのような経験を得ることができたのは、今後の学校生活にも必ず活かされることだろう。

75 期生と 76 期生に大きな差はなく、ある一定の成果を得ることができたと考える。したがって、今回の実践での課題点を明確にし、来年度以降も引き続き研究していきたい。

V. 参考文献

大日本図書、数学の世界 1

文部科学省、中学校学習指導要領【数学編】平成 29 年告示 解説

池田敏和、数学的モデル化、2010、日本数学教育学会編「数学教育学研究ハンドブック」、東洋館出版社
大橋亮河・横山爽太、国語科と数学科における関連的な指導の可能性、2019、横浜国立大学国語教育研究

葛岡賢二、中学校関数領域における教科横断型授業のデザイン-「世界人口総和問題」を題材にした SRP-、
2017、上越数学教育研究 第 32 号 pp. 95-104

葛岡賢二、教科横断型 SRP における数学的な活動-「世界人口総和問題」を題材にした中学校での実践の
分析-、2018、全国数学教育学会誌「数学教育学研究」第 24 巻 第 1 号 pp. 121-133

高阪将人、理科と数学の関連付けについて-方法的側面の相違点に焦点を当てて-、2014、全国数学教育学会誌「数学教育学研究」第 20 巻 第 2 号 pp. 49-61

巻末資料 1

75 期生 1 年 B 組 6 班

<p>1B 6班</p>	<p>問題の条件設定</p> <p>レインボーロード キノピオハイウェイ</p>	<p>マリオカート 6 4 でそれぞれのコースの長さは レインボーロード 2000m キノピオハイウェイ 1000m の合計 3000m を走る。</p> <p>またそれぞれの速さは ウサギ 分速 600m (はねられた後分速 400m) カメ 分速 20m である。 また、走るスピードは一定である。 加速度はなしとする。</p>	<p>スタートして2分後にウサギははねられ絶し、 数時間後たって走り出す。 寝かされた後は少し走る速さが落ちる。 カメがゴールした0.5分後にウサギがゴールした。 ウサギは何時間気絶したか？</p>
1	2	3	4
<p>解説</p> <p>ウサギが気絶していた時間を x 分とし、 寝てから走った時間を y 分とする。 カメは $2000+1000$ (m) を分速 20 で走る。 $-3000+20=150$ (分) でゴールする。</p> <p>ウサギは $600+2+400y=3000$ $1200+400y=3000$ $400y=3000-1200$ $400y=1800$ $y=4.5$</p> <p>ウサギは、寝てから 4.5 分走った。</p>		<p>ウサギは気絶していたので $2+4.5+x=150+0.5$ $6.5+x=150.5$ $x=150.5-6.5$ $x=144$</p> <p>144分=2.4時間。 よって、2.4時間気絶していたことになる。 A. 2.4時間</p>	
5	6	7	

巻末資料 2

75 期生 1 年 C 組 8 班

<p>場所の設定</p> <p>冒険『うさぎとカメ』の舞台は山 だったが、 ユニバーサル・スタジオ・ジャパン (USJ) とする。</p>	<p>距離の設定</p> <p>ユニバーサルスタジオジャパンの園内の距離 1.4km を 2 周</p> <p>参考資料 https://www.usj.co.jp/2022/03/03/20220303_usj_14km_2周.html</p>	<p>速さの設定</p> <p>うさぎの速さ...分速1200m カメの速さ...分速5m</p> <p>参考資料 http://www.city.hokkaido.akita.jp/press/202206/0111/21581_1287414_mozall/</p>	<p>問題文 (1)</p> <p>うさぎとカメは、ユニバーサルスタジオジャパンでか けっこをするようになりました。1.4kmの園内を2周する ことにしました。うさぎは分速1200m、カメは分速5mの速 さで進みます。うさぎは1周したあとカメとの差が大き くひらいていることがわかりました。</p>
1	2	3	4
<p>問題文 (2)</p> <p>そこで、うさぎはアトラクションに乗ることにしました。 145分待ちのスペースファンタジーザライドを2周乗りましたが 2周目は165分待ちでした。それでもまだ乗れなかったの で、105分待ちのマリオカートに乗りました。楽しくなっ てきたので65分待ちのフライングダイナソーと75分待ちのハリ ウッドドリーム・ザ・ライドに乗りました。</p>	<p>問題文 (3)</p> <p>そろそろゴールしようと思いましたがカメはすでにゴール してしまっていました。うさぎはカメの何分後にゴール したでしょうか。ただし、カメはうさぎがゴールする間 もずっと進んでいたこととします。ただし、アトラクシ ョンに乗っている時間はそれぞれ5分とし、アトラクシ ョンへの移動時間は考えないものとします。</p>	<p>解説 (1)</p> <p>うさぎがカメの x 分後にゴールしたとする。</p> <p>カメが2周するのに $(1400+2+5+560)560$ 分かかる。 うさぎは2周するのに $(1400+2+1200+7)37/3$ 分かかる。 うさぎがアトラクションに乗って、乗っている時間が $(145+165+105+65+75+5+5+580)580$ 分です。</p>	<p>解説 (2)</p> <p>$7/3+580=560+x$ $-x=7/3-580+560$ $-x=7/3-20$ $-x=7/3-60/3$ $x=67/3$</p> <p>答え 67/3分後</p>
5	6	7	8




巻末資料 3

75 期生 1 年 C 組 9 班

<p>うさぎとカメ あらすじ</p> <p>足の速いうさぎがいて、仲間と競走するのが大好きだ った。しかし、うさぎは足の遅いカメのことを笑いカメは むっとしてうさぎをかけたに勝った。うさぎは負ける はずがないと考え、かけたこの途中に昼寝をした。カメ はうさぎが寝ている間にゴールして勝ち、うさぎはカメ のことを真逆にしくなった。</p>	<p>問題の条件設定</p> <p>ウサギとカメが競争する舞台は二上山の雄山とする。また、雄山 の形は次のスライドに表す図の形であるとする。</p> <p>うさぎは最初の2分は時速60kmで走り何分か寝た。急に常に時速 3kmで走った。すると、うさぎが起きた時にちょうどカメがゴール していった。</p> <p>また、うさぎは自分の速さの速さにも自信を持っていたのでス タート地点Aから点B、CFGを走らずにA、B、DFGを走ってゴ ールまで走る。(次回参照)</p> <p>このとき、うさぎは何分後でしたでしょうか？</p>		<p>その他の条件</p> <p>点Aから点Cまでの距離 3キロメートル 点Bから点Cまでの距離、点Cから点Fまでの距離、点F から点Gまでの距離は等しい。 点B、Fの標高は100メートル、点Cの標高は600メートルで ある。 点A、Gを含む直線と点ABCを含む直線の交わる角度は60度 である。</p>
1	2	3	4
<p>解き方</p> <p>うさぎが寝た時間を x とする。</p> <p>まず、図のそれぞれの点にまなえをつける。</p> <p>①うさぎの走った距離を求めるために図 BCの長さ求める。</p> <p>三角形CBDとCAEの相似を用いて求める。 点Bの標高は100メートル、点Cの標高は600 メートルなので相似比は600:100=6:1より、 BC:AC=6:1になるから、$3x=6+2.5x$より、BCの長さは12.5キ ロメートルとわかる。</p>	<p>②BC、CF、FGの長さは等しいので、これ らの辺も2.5キロメートルだとわかる。な ので、うさぎが走った距離は $(3+2.5+2.5+8+1)$ 8キロメートルだとわかる。</p> <p>③カメの走った距離を求めるために図BFを 求める。</p> <p>直角三角形CBと三角形CDFは合同である。直線 BFと地面は平行なので角Bは60°となり、こ のことから角Cは180-60-90=30° $30+2+60$°と わかる。角CDFの全ての角度は60°なので、 直角三角形CDFは正三角形だとわかる。辺CFの長 さはBC、CFと等しいので、2.5キロメートル である。</p>	<p>なので、急に走った距離は $(3+2.5+2.5+8+5.5)$ 5.5キロメートルと わかる。</p> <p>④1分後のうさぎ、カメの位置 (スタートから) を求める</p> <p>うさぎ $60+60+2+2$ 2キロメートル カメ $3+60+2+0.1$ 0.1キロメートル</p> <p>⑤1分後のうさぎ、カメの位置 (スタートから) を求める</p> <p>うさぎ 動いていないので2キロメートルのまま カメ $0.1+3+60+5.5$ 5.5キロメートル</p>	<p>⑥xの値を求める</p> <p>式は右のようになる。</p> <p>108分はこの問題の解としてよい</p> <p>答え 108分</p> <p>$0.1+3+\frac{x}{60}=5.5$ $\frac{x}{60}=5.5-3.1$ $3x=6.4 \times 60$ $3x=324$ $x=324 \div 3$ $x=108$</p>
5	6	7	8



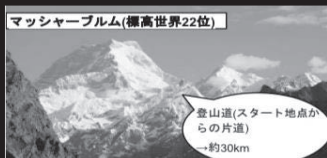


巻末資料4

76期生1年B組9班

<p>1B9班</p> <p>うさぎとかめ 問題・解答</p>  	<p>舞台</p> <p>大阪から琵琶湖を抜んで長浜まで</p> 	<p>条件設定</p> <ol style="list-style-type: none"> ①大阪～琵琶湖…50km 琵琶湖の端～端…50km ②カメの歩く速さ…1km/h ③うさぎの歩く速さ…2.5km/h ④手漕ぎボートの速さ…5km/h ⑤うさぎの泳ぐ速さ…1km/h 	<p>問題</p> <p>うさぎとカメは学校から琵琶湖の端まで競争します。大阪から琵琶湖までと琵琶湖の距離は50kmと等しいです。うさぎは、学校から琵琶湖まで時速2.5kmで進み、途中で10時間寝ました。その後、琵琶湖を時速1kmで泳ぎました。また、カメは、学校から琵琶湖まで時速1kmで進み、琵琶湖を手漕ぎボートで時速5kmで進みました。この場合、カメは何時間差で勝つでしょうか。</p>
<p>1</p> <p>解説</p>	<p>2</p> <p>解答</p> <p>何時間差で勝つかをX時間差とする</p> $50/2.5 + 50/1 + 10 = 50/1 + 50/5 + X$ $20 + 50 + 10 = 50 + 10 + X$ $-X = 50 + 10 - 20 - 50 - 10$ $-X = -20$ $X = 20$ <p>20時間差は答えとして良い A.20時間差で勝つ</p>	<p>3</p>	<p>4</p>





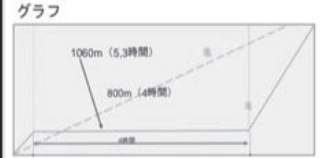


巻末資料5

76期生1年B組9班

<p>アナウサギ</p> <p>時速Xkm</p> <p>分布 スペイン、ポルトガル、フランス西部、モロッコ北部、アルジェリア北部</p> 	<p>ノウモンガメ</p> <p>時速約1km</p> <p>分布 乾燥したサバンナ、半乾燥地帯の草原や林、低木林</p> 	<p>マッシュアブルム(標高世界22位)</p> <p>登山道(スタート地点からの片道) 約30km</p> 	<p>K2(標高世界2位)</p> <p>登山道(スタート地点からの片道) 約50km</p> 
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>チョゴリザ山(世界標高36位)</p> <p>登山道(スタート地点からの片道) 約45km</p> 	<p>問題の条件設定</p> <p>ウサギ-時速Xkm カメ-時速1km ウサギとカメはスタート地点からマッシュアブルムの山頂(片道30km)まで競走する。 しかし、ウサギは間違えてK2(片道50km)、チョゴリザ山(片道45km)に登る。その時、K2の山頂で休憩を最長1日(24時間)取る。 最後に一度スタート地点に戻り、そこから40分間の休憩をさきまつ、マッシュアブルムに登った。すると、ウサギはカメの10分後にゴールした。</p>	<p>問題</p> <p>ウサギとカメが、スタート地点から登山道(片道)30kmのマッシュアブルムの山頂まで競走をする。カメは時速1kmで登り、ウサギは時速Xkmで登る。(このとき、うさぎの下りる速さは登る速さと等しく、その速さは一定とする。)しかし、ウサギは間違えて登山道(片道)約50kmのK2を登ってしまった。そして休憩を崩し、K2の山頂で一日寝た。</p>	<p>休憩が戻ったウサギはK2をおりて一度スタート地点に戻った。そして、マッシュアブルムへ登ろうとするが、また間違えて、登山道(片道)約45kmのチョゴリザへ登ってしまった。山頂で間違えたと気づきすぐに下りてもう一度スタート地点に戻った。そして、途中40分の休憩をとってマッシュアブルムの山頂まで登った。すると、ウサギはカメの10分後に山頂についた。このとき、求めよ。</p>
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>

巻末資料6

76期生1年B組9班

<p>①問題設定</p> <p>場所…ユニバーサルスタジオジャパン</p> <p>道の道のり 1100m</p> <p>1000m</p> 	<p>②問題の条件設定</p> <p>・亀の時速…時速720m</p> <p>・亀の時速…時速200m</p> 	<p>問題</p> <p>亀と亀はユニバーサルの外にある原宿のホテルからニンテンドーワールドまで競争しようと言う話になりました。 亀は時速200mで歩き、亀は諦断していたのでいつもより速く時速720mで歩きました。 亀は間違えてニューヨークエリア方向に行ってしまい、1430mの道のりになり、その上、最初30分歩いたあとにアトラクションに3時間乗りました。その後、お腹痛くなってジュラシックパークでご飯を1時間かけて食べた。その間亀は最短のルートの1060mを走っていました。 亀は亀より何分早くニンテンドーワールドについたのでしょうか。</p>	<p>解説</p> 
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>解説</p> <p>亀が亀よりX分早く着いたとすると</p> $1060 + 200 \times X = 60 + 1430 + 720 \times 4$ $63 \quad X = 143$ $10 \quad 60 \quad 72 \quad + 4$ $3816 + 12X = 1430 + 2880$ $12X = 494$ $X = 6分の247$ 	<p>グラフ</p>  <p>1060m (5.3時間)</p> <p>800m (4時間)</p>	<p>別解</p> <p>まず、うさぎとかめが30分歩いていたときにまだ行った距離は360mで、亀が1060mである。その後、亀はアトラクションと遊ばずに合計4時間かけている。その間、亀は200m×4=800m歩いている。 そうすると、亀は残り160mとなり、亀はあと1070m歩かなければならないことになる。 それにかかる時間は、亀が48分、亀が93分106.、(9) (8分の35秒)となる。 つまり、亀のほうの方が247 (9) 早くつくことになる。 247 亀が6分、分早くつく</p>	<p>ご清聴ありがとうございました</p>  
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>

Cooperative learning of unitary linear equations based on fairy tales

— Through two years of classroom practice —

SHIMAHASHI Shogo

Abstract: In order to deepen the students' understanding of unitary linear equations, and to help them unitary linear equations in concrete situations, I focused on the subject of fairy tales (Japanese language), while incorporating the perspective of cross-curricular learning.

In addition, with an eye on the growth of team building and the improvement of presentation skills, the class practice was conducted mainly in the form of cooperative learning.

Using a fairy tale as the subject matter, we were able to have the students learn more deeply about linear equations by having them work together in teams to complete the tasks of creating problems and presentation materials for linear equations.

This paper is a record of that class practice.

Key Words: Mathematics Education, Unitary Linear Equations, Cross-Curricular Learning, Fairy Tales, Teaching Practice