

中学校数学 実践事例 I

第2学年「連立二元一次方程式」（全12時間）

I 単元について

(1) 単元の目標

- ① 連立二元一次方程式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、事象を数学化したり、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。
- ② 文字を用いて数量の関係や法則などを考察し表現することができる。
- ③ 連立二元一次方程式について、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。

(2) 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
①二元一次方程式とその解の意味を理解している。	①一元一次方程式と関連付けて、連立二元一次方程式を解く方法を考察し表現することができる。	①連立二元一次方程式のよさを実感して粘り強く考えようとしている。
②連立二元一次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。	②連立二元一次方程式を具体的な場面で活用することができる。	②連立二元一次方程式について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。
③簡単な連立二元一次方程式を解くことができる。		③連立二元一次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。
④事象の中の数量やその関係に着目し、連立二元一次方程式をつくることができる。		

(3) 指導と評価の計画（全12時間）

時間	学習活動	重点	記録	評価
1	・まだ分かっていない二つの数量を求める場面で、既習の一元一次方程式などを活用して問題を解決する。	知		知①
2	・二元一次方程式とその解の意味、連立二元一次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解する。 ・振り返りシートに分かったことや疑問などを記述することを通して、その後の学習を見通す。	態		知①② 態①
3	・一元一次方程式と関連付けて、二つの文字のうち一方の文字を消去すればよいことに気付き、連立二元一次方程式を加減法や代入法による解き方について考察することを通して、連立二元一次方程式を解く。	知		知③
4				
5	・かっこを含む連立二元一次方程式や、係数に小数や分数を含む連立二元一次方程式、 $A = B = C$ の形をした二元一次方程式の解き方を考察し表現する。	思		思①
6				
7	・既習の連立二元一次方程式を解き、注意点を整理することを通して、いろいろな方法で連立二元一次方程式を解く。 ・振り返りシートに分かったことや疑問などを記述することを通して、その後の学習を見通す。	思 態	○	思① 態①②
8	・個数と代金に関する問題など具体的な場面で活用することを通して、問題の中の数量やその関係に着目し、連立二元一次方程式をつくる。	知	○	知④ 思②
9	・速さに関する問題など具体的な場面で連立二元一次方程式を活用することを通して、問題を解決する。	知		知④ 思②
10	・割合に関する問題など具体的な場面で連立二元一次方程式を活用することを通して、問題を解決する。 ・振り返りシートに分かったことや疑問、問題の解決に有効であった方法などを記述することを通して、学習の成果を実感する。	思 態	○ ○	知④ 思② 態①～③
11	・日常生活や社会の事象における問題について考察することを通して、連立二元一次方程式を活用して解決する。	思		思②
12	・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み、単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価する。 ・振り返りシートに分かったことや疑問、問題の解決に有効であった方法などを記述することを通して、問題解決の過程を振り返って評価・改善する。	知 思 態	○ ○ ○	知①～④ 思①② 態②③

2 本单元における「深い学び」の姿

数学的な見方・考え方を働かせながら、連立二元一次方程式の意味や解く方法の本質を理解し、目的に応じて適切な方法を選択して解決するとともに、自他の考えを比較して自らの理解を深めている姿。

3 「深い学び」を実現するためのポイント

- ポイント(1) **数学的活動の一層の充実**を図るために、算数・数学の問題発見・解決の過程を学習過程に反映する。
 ポイント(2) 生徒が**数学的な見方・考え方**を自ら働かせることができるように、各学習過程に応じた働きかけを行う。

4 ポイント(1)(2) を踏まえた実践（第11時）

「深い学び」の実現に向けて、単元後半に位置付けた第11時では、日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決していき、その解決過程を振り返り、得られた結果を意味付けたり活用したりできるようにすることを目指します。

【第11時の学習過程】

学習過程	○生徒の学習活動 ・数学的な見方・考え方を働かせている生徒の姿	・数学的な見方・考え方を働かせる教師の働きかけ
① 問題を見いだす	○問題を見いだす活動 ・「地球温暖化を遅らせるために、自分たちは何ができるだろうか」 ○問題の結果を予想する活動 ・「節水の活動と節電の活動のどちらを選択した人が多かったのだろうか」 ○事象を数学化する活動 ・「節水の活動をした人数を x 人、節電の活動をした人数を y 人として考えてみるといいかな」	・興味・関心を喚起するような日常生活と結び付けた題材を取り扱う。 ・一般的に成り立ちそうな事柄を予想する活動を設定する。 ・問題把握のために、分かっていることや分からないことなど必要な情報を整理する活動を設定する。
② 主に個別に考える	○問題を解決する方法を見通す活動 ・「連立二元一次方程式を使えばこの問題は解決できそうだな」 ○前時までの学習内容を確認する活動 ・「前と同じようにできるのかな」 ○自分の考えをまとめる活動 ・「つくった式の x か y の係数の絶対値をそろえて、加減法で解いたらよさそうだ」	・既習の学習内容や方法の適用を考え、問題を解決する方法を見通す活動を設定する。 ・前時までの学習内容の中から何が利用できるのかを考える活動を設定する。 ・自分の考えを筋道立てて、数学的に考察し表現する活動を設定する。
③ 主に協働的に考える	○自分の考えを他者に説明する活動 ・「自分は y の係数の絶対値をそろえ、加減法で y の項を消去して、連立二元一次方程式を解いてみたよ」 ○自分の考えと他者の考えを比較することで、他者の考えを理解する活動 ・「一つの式を $y = \sim$ の形に変形することができれば、代入法も解きやすそうだな」	・自分の考えを、言葉や数、式などの数学的な表現を用いて、他者に説明する活動を設定する。 ・よりよい方法で問題を解決できるように、多様な考えに触れる活動を設定する。
④ 振り返る	○自己評価をする活動 ・「一つの文字よりは二つの文字を用いた方が、式に表しやすいことが分かった」 ○新たな問題を発見する活動 ・「求める数量が三つのとき、連立三元一次方程式をつくることができれば、三つの数量を求めることができるのかやってみたい」 ○学習内容のアウトプットをする活動 ・「これまでの学習内容を生かして、この活動を広げてみたい」	・分かったことやできたことを確認する活動を設定する。 ・新たな問題を発見できるように、これまでの学習内容を振り返る活動を設定する。 ・数学の有用性を実感することができるように、これまでの学習内容のアウトプットをする活動を設定する。

「深い学び」の実現に向けて、第11時の中でも日常生活や社会の事象から問題を見いだす場面と問題解決の過程を振り返る場面が特に重要であると考えます。そこで、次頁では「① 問題を見いだす過程」と「④ 振り返る過程」に焦点を当てて、教師と生徒の対話の具体を示します。

「① 問題を見いだす過程」の実際

生徒が問題場面の状況を対話の中で整理し、数量関係に着目することで、数学的に解決可能な問題を見いだすことができるようになります。

教師の発問（T）と生徒の反応（S）	解説
T 先日、地球温暖化を遅らせるために、自分たちにできることを学級で考え、実際にいくつかの活動を実行しましたね。原因となる二酸化炭素の排出量を削減するために、学級39名全員で取り組む活動を3つ決めました。 (1)は全員で、(2)と(3)はどちらかを選択して実行する 活動(1) 徒歩または自転車を利用して通学したら180g削減 活動(2) シャワーの使用時間を1日1分短くしたら74g削減 活動(3) 使わないときは温水洗浄便座のフタを閉めたら15g削減	・日常生活と結び付けた題材を取り扱ったことで、生徒は興味・関心を高めることができます。
T 実際に活動してみてどうでしたか？ S 地球温暖化を遅らせることに貢献できたと思います。 T みんなでどれくらいの二酸化炭素を削減できたと思いますか？ S 5000gくらいかな？ S 10000gくらいあるんじゃないかな？ T それはなぜですか？ S 活動(1)は全員で実行したから 7020gは超えるけど、全員が活動(2)を実行したとしても 10000gはいかないよ。 S 結局、どれくらいの二酸化炭素が削減できたのですか？ T 学級全体では 8844gの二酸化炭素を削減できたと考えられます。 これは、500mLペットボトル約9000本分に相当する量なのです。 S たった1日で、そんなに多くの二酸化炭素を削減することができたのですね！	・生徒の予想に対して問い合わせを行ったことで、生徒は論理的に考えることができています。

教師の発問（T）と生徒の反応（S）	解説
S ところで、活動(1)は全員で取り組むことになっていたけれども、活動(2)と(3)とでは、どちらを実行した人が多かったのかな？ T みんなは、活動(2)と(3)のどちらを実行した人が多かったと思います？ S 活動(2)を実行した人が多いと思います。 T それはなぜですか？ S 活動(3)よりも、多くの二酸化炭素を削減することができるからです。 T 活動(3)はどうでしょうか？ S 誰でも簡単にできるから、活動(3)を実行した人が多いと思います。 S 結局、活動(2)と(3)にそれぞれ何人ずつ取り組んだのですか？ T 実は、今は活動(2)と(3)を実行した人数が分かっていません。どうしたら、活動(2)と(3)を実行した人数を求めることができますか？ S みんなにどちらの活動を実行したのかを聞いてみたら、すぐに分かるのではないか？ T なるほど。ただ、今日は欠席している人が何人かいます。出席しているみなさんに聞いても、この問題は解決することができませんよね。	・一般的に成り立ちそうな事柄を予想する発問を行ったり、問い合わせを行ったりすることで、生徒は量の関係を意識することができます。 ・分かっていることや分からぬことなど必要な情報を整理することで、生徒は問題を把握することができます。

教師の発問（T）と生徒の反応（S）	解説
T 活動(2)と(3)を実行した人数を、数学を使って求めることはできませんか？ S 計算で求めることができそうじゃないかな？ T それは、どのような計算ですか？ S 人数を知りたいから、方程式が使えると思います！ T なぜ方程式が使えると思ったのですか？ S 方程式は、求めたい数を文字を用いて表すことで、問題を解決することができますからです。 T なるほど。では、何を文字を用いて表したらよいでしょうか？ S 今回は求めたい数量が二つあるから、活動(2)を実行した人数をx人、活動(3)を実行した人数をy人として、連立二元一次方程式をつくればよいと思います。	・既習の学習内容や方法の適用を考える発問を行ったことで、生徒は問題を解決する方法の見通しをもつことができます。

「④ 振り返る過程」の実際

生徒が学習内容を振り返る活動を通して、連立二元一次方程式のよさに気付くことができるようになります。

教師の発問（T）と生徒の反応（S）	解説
T 今日はどのような学習をしましたか？ S 自分たちで取り組んだ地球温暖化対策の活動から問題を見いだし、その問題を数学を活用して解決しました。 S 方程式を使うと、実際の問題を解決できることが分かり、方程式は便利だと思いました。 T いろいろな方法で問題を解決することができましたが、連立二元一次方程式を使って解決する方がよかったという感想が多くありました。なぜでしょうか？ S 一元一次方程式を使って解決することもできるけど、求める数量が二つあるときは、二つの文字を使った方が条件を整理しやすく、連立二元一次方程式がつくりやすかったです。	・本時で分かったことやできることを確認したり、生徒の感想に対して問い合わせを行ったりしたことで、生徒は連立二元一次方程式のよさに気付くことができています。

生徒が問題の解決過程や得られた結果を振り返り、統合的・発展的に考えることで、新たな問題の発見につなげることができます。

教師の発問（T）と生徒の反応（S）	解説
T 問題を解決する過程で気付いたことや共通していたことはありますか？ S 加減法と代入法による解き方を比較してみると、私は加減法の方が文字を消去しやすくて解きやすいと感じました。 S どちらの解き方も一方の文字を消去することで、二元一次方程式が一元一次方程式に変形することに驚きました。 S 求める数量が三つのとき、それぞれをx, y, zとした連立三元一次方程式をつくることができれば、三つの数量を求めることができるのかやってみたいと思いました。	・本時までの学習内容をまとめたり、振り返ったりする発問を行ったことで、生徒は次の学びにつながる新たな問題を発見することができます。

教師の発問（T）と生徒の反応（S）	解説
T これまでの授業を踏まえると、次にどのようなことをやってみたいですか？ S 今回は地球温暖化を遅らせる活動を学級で取り組みましたが、この活動を広げてみたいと思いました。 T いいですね。どのような取組にしましょうか？ S 活動期間を1日から1週間に延ばしたいです。 S 全校生徒に呼び掛けたいと思います。生徒会の活動として取り組みます。 T 活動の意識を高めるために、数値目標を決めた方がよさそうですね。 S たしかに。では、各学年の目標は100kg！つまり、全校の目標は300kg！ T この目標を達成するために、これまでの学習内容をどのように生かしますか？ S 目標を達成するためにそれぞれの活動を実行する必要な人数を求めるができるから、連立二元一次方程式は使えると思います。 S ただ、各学年の人数は違うから、各学年に応じた連立二元一次方程式をつくり、活動(2)と(3)を実行する必要人数を求めればいいね。	・本時までの学習内容を統合的・発展的に捉えて、アウトプットをするように発問を行ったことで、生徒は学習内容が日常生活や社会で役立っていることなど、数学の有用性を実感することができています。

 単元を通して、**数学的活動**の一層の充実を図るために、算数・数学における問題発見・解決の過程を学習過程に反映し、生徒が**数学的な見方・考え方**を自ら働かせるができるような働きかけを行うことで、「深い学び」の実現を目指していきましょう。