

# 数学科学習指導案

日時 令和2年5月29日(金)公開授業I

学級 岩手大学教育学部附属中学校

2年C組35名

会場 2C教室

授業者 稲垣 道子

## 1 単元名 連立方程式

## 2 単元について

### (1) 生徒観

本学級の生徒に行った事前調査で、肯定的に回答した生徒の割合は以下の通りである。

|                                    |     |  |     |
|------------------------------------|-----|--|-----|
| ① 数学の学習を通して身に付けた力は、将来役に立つと思う。      | 91% | ⑥ 方程式 $1.3x - 1 = 0.6x + 2.5$ を解くことができる。 | 97% |
| ② 数学の課題を達成するため、壁にぶつかっても乗り越えてきた。    | 71% | ⑦ 方程式を解くことが得意か。                          | 66% |
| ③ 困難を感じても、やる気を失わない。                | 57% | ⑧ 方程式を使って問題を解決することが好きか。                  | 57% |
| ④ 数学の課題に対して、一度取り組み始めたことは最後までやり遂げる。 | 69% | ⑨ 方程式を学習してよかったと思ったことはあるか。                | 67% |
| ⑤ 方程式を解くことが好きか。                    | 86% | ⑩ 方程式の解き方について、一方的に教わりたい。                 | 9%  |

必要感のある課題設定と数学的活動、学びの自覚化を促す手立て、評価問題の質、効果的なフィードバックの方法を吟味する必要がある。そのことで、生徒が学ぶ意味を実感しながら主体的に課題解決に臨み、何が将来の自分に役立つのかを実感したり、自己肯定感を高めながら学びの状況を適切にメタ認知したりできるよう、変容を期待する。

また、個人で変容に注目したい生徒は次の7名である。「方程式の解き方について、一方的に教わりたい」と答えた生徒3名。いずれも数学の得意な生徒である。また、方程式を解くことは好きだがとても苦手であると答えた生徒4名。頑張りたい気持ちを後押ししたい。

### (2) 教材観

本単元は、第2学年数と式の内容で、中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編の第2学年の目標である「文字を用いて数量の関係や法則などを考察する力を養う」ために位置付けられたものである。方程式は、中学校数学の中でも系統性の高い内容である。小学校では、□や△などの記号や $x$ などの文字に数を代入して値や未知数を求め、中学校では、第1学年で一元一次方程式、第3学年では実数解をもつ二次方程式を学習する。そして高等学校では、虚数解のある二次方程式、二元一次不定方程式や高次方程式の解を求める。数や式を多面的にみたり、数の範囲や式の性質に着目したりして論理的に考察する力を高めていくのである。

以上のことを踏まえ、中学校の段階では、方程式の必要性や解の意味、方程式を解くメカニズムを理解することが重要であると考え。本単元では、連立二元一次方程式を解く方法について、一方の文字を消去し、既に知っている一元一次方程式に帰着させればよいという本質を捉えさせたい。文字を消去する方法としては、加減法と代入法を学習するが、単に解を求めることのみ処理に終わってしまうことが危惧される。そこで、連立三元一次方程式を扱うこととする。生徒は、試行錯誤したり、他者の考えと比較したりする中で、文字や式が増えても一元一次方程式に帰着させ、解を求めることができることを実感するであろう。その処理の方法として加減法と代入法があることを実感し、今後の学習においても方程式を解くことについて統合的・発展的に考えていけるものと考え。

### (3) 教科研究との関わり

#### 研究の視点① 教科固有の見方・考え方を働かせる「真正の学び」の場の設定【核となる授業づくりと指導計画】

6 時間目の連立三元一次方程式を核となる授業と位置付ける。方程式の条件が変わっても同じように解けるのか、数学的活動を通して考えさせる。そして、方程式を解くには一元一次方程式に帰着させればよいことを統合的・発展的に捉えさせる。そのことで、7 時間目以降の問題解決では、初めて見る問題でも既に知っている方法に帰着させればよいという考え方に基づく、粘り強い問題解決を促したい。

#### 研究の視点② 学びの自覚化【主体的に学習に取り組む態度を見取る評価の工夫】

単元の中で、加減法と代入法のそれぞれの解き方について比較したり、他者の考えを聞いたりする場面を設定する。そうすることで、生徒が方程式を多面的に見ることができ、学びの深まりを自覚できると考える。また、単元の最後には、レポート課題を行う。課題を選択制にし、生徒とルーブリックを共有することで生徒自身に学びを自覚させると共に、生徒の粘り強さや学びの調整を見取りたい。

#### 研究の視点③ 情報や情報技術の効果的な活用

数学の事象から問題を見出し、問題解決の見通しを持つ時間を大切にする。その際、文字の種類や式の構造、相等関係などに着目させ、既に知っていることのどれが使えるようか考えさせる。また、定着問題を解く場面では Qubena によって個別最適化を図り、思考場面ではロイロノートを用いて協働的に解決したり他者の考えと比較したりするなど、ICT を活用することで思考力等や協調性等を育みたい。

### 3 単元の目標

- ・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ている。【知識及び技能】
- ・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。【思考力・判断力・表現力等】
- ・数学的活動の楽しさや連立二元一次方程式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したり、問題解決や過程を振り返って評価・改善しようとしたりしている。【学びに向かう力、人間性等】

### 4 単元計画

#### (1) 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   |
|--|---|---|
| ①二元一次方程式や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。<br>②簡単な連立二元一次方程式を解くことができる。 | 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。<br>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。 | ①連立二元一次方程式のよさを実感して粘り強く考え、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。<br>②問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりしている。 |

#### (2) 指導と評価の計画 ※○はフィードバック（形成的評価）、●は見取り（総括的評価）

| 時 | 学習課題<br>・ 学習内容<br>◆指導の留意点 ★ICT                             | 評価の観点 |    |    | 見取りの視点<br>【評価方法】                       |
|---|--|-------|----|----|--|
|   |  | 知技    | 理解 | 態度 |  |
| 1 | 決めたシュートの本数は？<br>・ 既習で解く方法を考える。<br>・ 2元一次方程式、連立方程式、解について知る。 | ①     |    | ①  | 方程式と解について、既習とつなげて理解しようとしているか。【振り返りシート】 |

|                   |   |   |   |                  |  |
|-------------------|---|---|---|------------------|--|
| 2<br>3<br>4<br>5  | 連立方程式を解くにはどうしたらよいのだろう★Qubena<br>・文字を消去する方法を考える。・加減法，代入法で解く。<br>・どちらの方法が適しているか考える。<br>◆文字を消去している点が共通していることに気付かせる。<br>・( ) や分数，小数を含む連立方程式， $A=B=C$ の形の連立方程式を解く。 | ② | ① | 4<br>の<br>み<br>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することができるか。また，解くことができるか。【定着問題，ノートの記述】        |
| 6<br>本<br>時       | 連立三元一次方程式を解くにはどうしたらよいのだろう★ロイロ<br>・連立三元一次方程式を解くにはどうしたらよいか考える。<br>・他グループの解答と比較し，相違点や共通点を見つけさせる。<br>◆文字が増えても，文字を消去すればよいことを，統合的にみられるようにする。                        |   | ① | ①                | 連立三元一次方程式を解くことを通して，方程式の解き方を統合的・発展的に考察しようとしているか。【ノートの記述】                    |
| 7<br>・<br>・<br>11 | 連立方程式を利用して，いろいろな問題を解決してみよう<br>・7時間目は買い物，8時間目は道のり，9時間目は割合（連立三元一次方程式），10時間目はスマホのデータ量，11時間目は入場料について，連立方程式を活用する問題に取り組む。   |   | ② | ①                | 連立方程式を具体的な場面で活用することができるか。【ノートの記述，振り返りシート】                                  |
| 12                | レポート課題【選択制】<br>(1) 加減法と代入法で解く問題の見分け方，解くときのポイント<br>(2) 連立四元1次方程式は解けるのか？<br>(3) 連立方程式を学んだことが将来どのように生きるか記述<br>※(2) を選択した生徒の単元の中での変容を見取る                          |   | ② | ①<br>②           | 連立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たり，その過程を振り返って評価・改善しようとしていたりしているか。【レポート，振り返りシート】 |

## 5 本時について

### (1) 主題

連立三元一次方程式を解く方法を統合的・発展的に考察し，方程式を解くときには一元一次方程式に帰着させればよいことを実感する。

### (2) 評価規準

・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。

【思考・判断・表現】

・連立二元一次方程式について学んだことを学習に生かそうとしている。

【主体的に学習に取り組む態度】

### (3) 授業構想

題材は，単元の導入で扱ったバスケットのシュート本数を扱う。連立三元一次方程式をこちらから提示してねらいに迫ることも考えられるが，解の有無から議論する余地が出るため，本時は日常のサイクルで数学化することとした。バスケットのシュート本数を扱うことは，活用に入る前の時間でも生徒が立式をスムーズに行える，文字や式の数など条件が変わったことに気付きやすいなどの利点がある。

導入では，事象からシュートの本数に焦点化する。シュートの本数を文字でおき，方程式をつくれればよいことを確認し，立式させる。文字を3種類使うこと，式が3つになることへの生徒の必要感を大切にしながら連立三元一次方程式をつくらせる。展開では，まず，課題解決に対する見通しを持たせる。代入法や加減法を用いればよいのではないか，文字を消去すればよいのではないか，という見通しのもと個人で取り組ませる。速く解ける生徒には，他の解き方で解かせる。その後，4人Gでは，ロイロノートを用いて相違点と共通点を見い出させる。文字を消去している点が同じこと，代入法や加減法を用いていることなどを見出させ，2元のとくと同じように考えればよいことを統合的な見方で考察させる。終結では，友達へのアドバイスという形で振り返りを書くことで，統合的に捉えるよさを実感させたい。

(4) 本時の展開

| 段階          | 学習内容及び学習活動<br>・予想される生徒の反応等   | 時間          | 指導上の留意点<br>および評価<br>・指導の留意点○評価  |                |               |                |          |   |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |
|-------------|--|-------------|---|----------------|---------------|----------------|----------|---|--|--|----|-----------|-----------|-----------|----------------|---------------|----------------|----------|--|----|----|---|----|----|----|----|----|---|----|----|--|--|----|----|----|---|--|---|--|
| 導入          | <p>1. 課題をつかむ<br/>岩手ビッグブルズは、今シーズンを、第4位で終えました。第1位の佐賀バルナーズとは、たった1勝差でした。ここまでくれば、来シーズンは優勝も見えてきます。そこで、社長は前回の佐賀戦の記録を分析し、次に勝つために何を練習すればよいか考えようとしています。しかし！クラブスタッツが破れて困っているようです。</p> <table border="1" data-bbox="239 548 1098 672"> <thead> <tr> <th colspan="9">2020 2/8(土)</th> </tr> <tr> <th>得点</th> <th>3点シュート(本)</th> <th>2点シュート(本)</th> <th>1点シュート(本)</th> <th>決まったシュートの合計(本)</th> <th>オフェンスリバウンド(回)</th> <th>ディフェンスリバウンド(回)</th> <th>ブロック数(回)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>佐賀</td> <td>94</td> <td>8</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>55</td> <td>12</td> <td>26</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>岩手</td> <td>75</td> <td></td> <td></td> <td>44</td> <td>11</td> <td>29</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>「ディフェンス力はあるな。問題は攻撃かな。この日のビッグブルズは全部でシュートを44本決め、75得点だった。2点シュートの本数は、3点シュートの本数を5倍して、3を加えると等しくなるって新聞に書いていたけど、どのシュートをたくさん練習すればいいんだ～！あなたはシュートの本数を求め、社長に教えてあげられるでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>岩手ビッグブルズが決めたそれぞれのシュートの本数は？</p> </div> <p>・それぞれのシュートが決まった本数を文字において、連立方程式をつくれればよい。</p> <p>3点→x本, 2点→y本, 1点→z本とすると、</p> $\begin{cases} 3x + 2y + z = 75 & \dots\text{①} \\ x + y + z = 44 & \dots\text{②} \\ y = 5x + 3 & \dots\text{③} \end{cases}$ <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>連立三元一次方程式は、どのように解いたらよいのだろう。</p> </div> | 2020 2/8(土) |   |                |               |                |          |   |  |  | 得点 | 3点シュート(本) | 2点シュート(本) | 1点シュート(本) | 決まったシュートの合計(本) | オフェンスリバウンド(回) | ディフェンスリバウンド(回) | ブロック数(回) |  | 佐賀 | 94 | 8 | 23 | 24 | 55 | 12 | 26 | 2 | 岩手 | 75 |  |  | 44 | 11 | 29 | 4 |  | 7 | <p>・シュートの本数に焦点化する。</p> <p>・3つの文字を使う必要感を持たせながら困り感を解消する。</p> |
| 2020 2/8(土) |  |             |   |                |               |                |          |   |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |
| 得点          | 3点シュート(本)  | 2点シュート(本)   | 1点シュート(本)   | 決まったシュートの合計(本) | オフェンスリバウンド(回) | ディフェンスリバウンド(回) | ブロック数(回) |   |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |
| 佐賀          | 94   | 8           | 23  | 24             | 55            | 12             | 26       | 2 |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |
| 岩手          | 75   |             |   | 44             | 11            | 29             | 4        |   |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |
| 展開          | <p>2. 見通しをもつ<br/>・文字を消去すればいいのではないか。<br/>・加減法や代入法を使えばいいのではないか。</p> <p>3. 課題を解決する (個人→全体→4人G→全体)<br/>○個人で考える。<br/>○全体で共有する。<br/>・①+②でzを消去する。<br/>・③を①と②に代入して求める。 (x, y, z) = (4, 23, 17)<br/>○グループで考え方を共有する (ロイロノート)<br/>・相違点 (消去する文字が違う・代入法・加減法)<br/>・共通点 (文字を消去している)<br/>○全体で共有する。<br/>○まとめ (今日分かったことは何?)<br/>・文字が3つあっても、今までと同じように文字を消去すればよい。式は3つ必要になる。(4つだったら?)<br/>○佐賀のシュート本数と比較する。</p>  | 35          | <p>・文字を消去すればよいという見通しは共有する。</p> <p>○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。<br/>【思考・判断・表現】<br/>・ノートの写真をとり、ロイロで共有<br/>→ベン図で整理</p> |                |               |                |          |   |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |
| 終結          | <p>4. 振り返る<br/>「前回の授業で3つの文字が出てくる連立方程式を解いてみたいけど難しそうと言っていた人に、あなたはなんて答えてあげますか。」<br/>・文字や式が3つあると難しそうに見えたかもしれないけど、連立二元一次方程式と同じで、加減法や代入法を使って文字を消去していけばいいから難しくはないよ。4つになっても5つになっても同じだよ。</p>  | 8           | <p>○連立二元一次方程式について学んだことを学習に生かそうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】</p>   |                |               |                |          |   |  |  |    |           |           |           |                |               |                |          |  |    |    |   |    |    |    |    |    |   |    |    |  |  |    |    |    |   |  |   |  |