

主体的に学びに向かう生徒の育成

～ 「学びのマップ」の活用と「問題の選択」を通して ～

大垣市立星和中学校 教諭 田川 元貴

概要

本研究は、数学科において主体的に学習に向かう生徒の育成を目指し、実践をまとめたものである。生徒の実態として、既習内容のつながりを意識できないため、学習において「できた」「分かった」「使えた」という実感を十分にもてず、その結果、主体的に学習に向かうことができない姿があった。そこで、単元のつながりを可視化し、単位時間どうしの関連を意識しながら振り返られる「学びのマップ」を作成、活用した指導を行った。また、生徒の主体性を生み出すためには、生徒が自ら問題を選択して取り組むという学習活動を位置付けることが有効であると考えた。そこで、授業の終末に難易度別の問題を生徒が選択して取り組む活動を行った。本研究においては、中学校第1学年で特に苦手さを感じる生徒が多い「比例と反比例」の単元で実践を試みた。

1. 主題設定の理由

本校の研究や生徒の実態を踏まえ研究主題を次のように設定し、主体的に学習に取り組む生徒の育成に焦点を当てた研究実践に取り組んだ。

【研究主題】

主体的に学習に向かう生徒の育成のための指導の手立ての工夫

単元の学習を振り返る「学びのマップの活用」と生徒による問題の選択を通して

(1) 本校の研究主題から

【本校研究主題】

主体的に学びに向かう生徒の育成

「できた」「分かった」「使えた」が実感できる学びを目指して

本校では、生徒の実態として2点に大きな課題があるとしている。1つ目は、試行錯誤しながら粘り強く取り組んでいくことである。2つ目は、基礎的な学力の定着に弱さが見られ、授業を通して「できた」「分かった」「使えた」を実感できていない生徒が一定数見られることである。そこで、上記のような研究主題のもと、研究を行っている。具体的な研究内容と手立ては、次のようになっている。

【研究内容1】

○主体的に学びに向かう姿を育むための授業展開の工夫と教師の手立て

(1) 本時の学習内容が明確になる導入や課題設定の工夫

(2) 意図的かつ効果的な「学びの選択」の位置付けと、その内容や場面の精選

【研究内容2】

○「できた」「分かった」「使えた」の実感を生み出すための指導と評価の工夫

(1) 単位時間や単元、題材を通しての、学びを振り返る場や手立てを位置付けた授業展開の工夫

(2) 生徒の学習状況を見取り、評価を指導につなげる指導計画の振り返り

本校の生徒の実態を元に考えられている研究内容を、本研究において参考としている。

(2) 生徒の実態から

数学科の授業についての生徒の実態を把握するために、1年生の4クラスを対象に「第3章 方程式」の単元の終わりに、次のようなアンケート調査を実施した。

【質問内容】

〔1〕 数学の授業は楽しいですか？

〔2〕 授業の内容は分かりやすいですか？

〔3〕 授業の内容は、前の授業までの学習内容とつながりを感じますか？

〔4〕 授業の内容は、「できた」「分かった」「使えた」と感じますか？

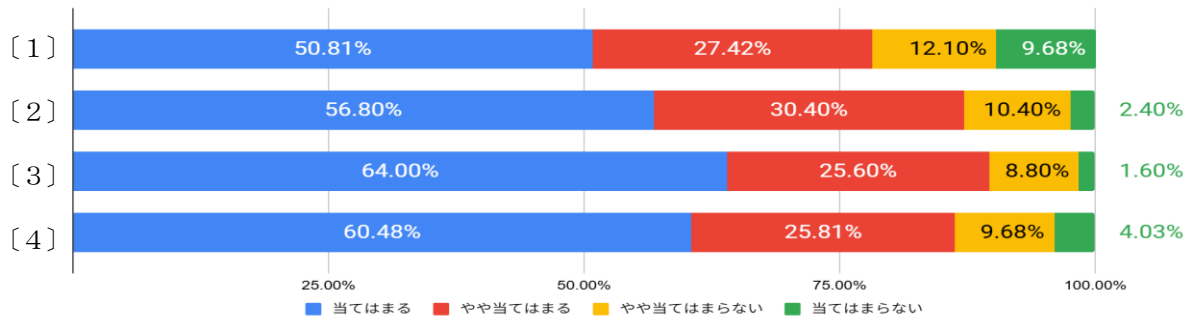


図1：アンケート調査結果1

アンケート調査の結果を次のように分析した。

- ・ [1] の質問に対して、「当てはまる」「やや当てはまる」と回答する生徒が8割程度いることから、数学の学習に対して意欲的に取り組むことができる生徒は多いことが分かる。
- ・ [4] の質問に対して、授業内で「できた」「分かった」と実感している生徒が多いことも分かる。
- ・ 一定数の生徒が、数学の学習に対して意欲的に取り組めるものになっていないことや、「できた」「分かった」と感じられる学習になっていないことが分かる。

数学科において一定数の生徒に対して、「できた」「分かった」と実感させることができていないことが分かった。

(3) 研究の方向性について

このような調査を踏まえ、生徒が主体的に学習に取り組むための手立てを検討した。これまでの授業の中で、既習の学習と結びつけられず問題の解決に苦戦している生徒は、教科書やノートにて学習を振り返ることで、既習の学習を基にして学習に取り組むことができた。また、練習問題を生徒が選択して取り組む活動では、一つでも多く自分の力で解決していきたいと主体的に取り組んでいる姿があった。このような姿から、既習内容を結びつけることや取り組む問題を生徒が選択することが、主体的な学習に取り組む生徒の育成に繋がると考えた。

2. 研究仮説

以上のことを踏まえ、次のような仮説をして研究実践を行った。

【研究仮説】

指導計画の中で、生徒に活用させたい知識及び技能を明確にし、これらを振り返る場を設けることや生徒が問題を選択することで、主体的に学習に取り組む生徒を育成することができる。

3. 研究内容

本研究を行うにあたり、本校の研究の視点にも照らし合わせ、「既習内容を振り返る『学びのマップ』の活用」と「難易度別の『問題の選択』」を研究の柱に捉え、実践を行い、研究に取り組んだ。

(1) 既習内容を振り返る「学びのマップ」の活用

生徒が既習内容である単元での学びを振り返ることができるように、「学びのマップ」を作成した。「学びのマップ」には、本時の学びを振り返る問題を載せている。その問題を授業の終末に扱うことで、本時の知識及び技能の習得を確かめることができる。さらに、学習内容を可視化してまとめていくことで、単位時間のつながりを把握して学習を進めることができる。そのため、既習の学習内容をもとに考える学習活動のときには、生徒自身が記入してきた「学びのマップ」を用いることで、本時の学習において前時までの学習内容を振り返りながら考える手立てとなるようにした。このような手立てによって、学習の問題解決を手助けするとともに、「できた」「分かった」「使えた」という実感を得られるようにし、主体的に学習に向かうことができる生徒の育成を目指す。

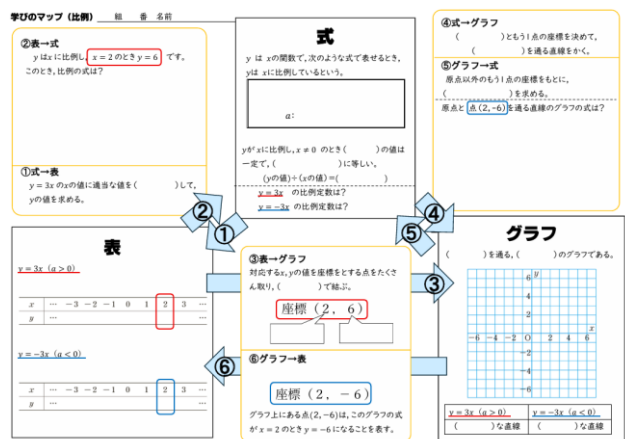


図2：学びのマップ（比例）

(2) 難易度別の「問題の選択」

授業の終末にて、本時の学習をもとにした難易度別の問題を自分で選択して取り組む活動を設定した。それぞれの問題に星の数によって生徒に難易度が分かるようにした。難易度は、本時のねらいとして達成したと判断できる問題を星2つとし、十分でない問題を星1つとした。さらに発展的な問題として、星3つの問題も設定した。星1つの問題は、本時の学習内容において、学習の到達度が低位の生徒にも自分なりの学びについて「できた」と感じることができるようにした。また、星3つの問題は、上位の生徒にも授業内容の学習で満足することなく、さらに上の難易度の問題を扱うことで、学びを広げて「できた」と感じられるようにした。このような手立てによって、自分で選択した難易度の問題を解き、自分のレベルに合わせた達成感を得ることで、主体的に学習に向かう生徒の育成を目指す。

4. 実践内容

本論で述べる研究実践は、1年生の「第4章 比例と反比例」の単元にて行った。

(1) 既習内容を振り返る「学びのマップ」の活用

①実践1 (7時間 / 22時間)

本実践は、「 y が x に比例しているとき、1組の x 、 y の値から比例の式を求めること」をねらいとする授業である。前時までの学習において、負の数まで数の範囲を広げても比例の性質が成り立つこと、比例の式が $y = ax$ であることを学習している。本時の学習では、比例の式 $y = ax$ の a の値である比例定数をどう求めるのかを考える活動が主な学習内容となる。

生徒の困り感として、前時までに学習した比例定数についての知識が結びつかず、比例の式が求められないことが考えられる。そのため、比例定数の学習内容を振り返るために「学びのマップ」を活用した。

生徒の反応として、比例定数を求めようと、 x の値を何倍すれば y の値になるのかをすぐに求めようとしている姿があった。一方で、比例定数とは何だったのかを振り返ることができず、比例定数を求められていない生徒もいた。そのような生徒に対して、「学びのマップ」の前時に学習した「式」の部分に注目させることで、 $(yの値) \div (xの値)$ によって比例定

数を求められる事に気付くことができた。自ら前時の学習を繋げて本時の学習に取り組むことができた生徒のみでなく、意図的に学習を振り返る手立てによって、多くの生徒が本時の学習に取り組むことができた。

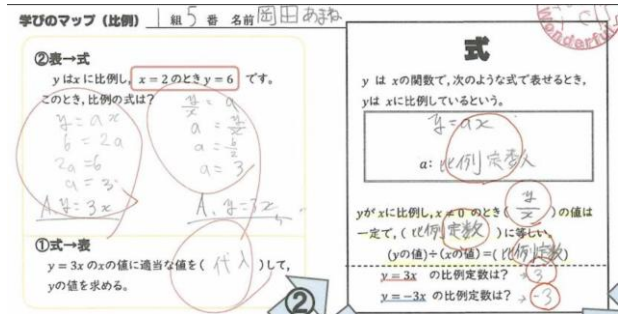


図3 : 学びのマップ (比例) 「式」「②表→式」

また、本実践については、計算による比例定数の求め方を確認した後に、方程式による比例定数の求め方を確認した。その後、「学びのマップ」の「②表→式」の部分に自分の力で学んだことをまとめた。今後、比例のグラフから式を求める授業において、比例の式の求め方を振り返ることができる。

②実践2 (21時間 / 22時間)

本実践は、「第4節 比例と反比例の利用」の授業にあたる。「比例のグラフから選手の進行のようすを読みとる活動を通して、グラフや式を関連付けて考えればよいことに気付き、2人の選手の時間や距離の差を求めること」をねらいとしている。グラフは、車いすマラソンでの先頭の選手と最後の選手の時間と距離の関係を表したものを扱った。このグラフについて、以下の問題に取り組んだ。

- (1) スタートから6000mの地点では、先頭の選手が通過してから何分後に、最後の選手が通過しますか。

(2) スタートしてから20分後に、先頭の選手と最後の選手は何m離れていますか。

この問題は、グラフから直接数値を読み取ることができる。深める発問では、グラフから直接読み取ることができないため、比例の式を利用して問題解決を進めていく。この比例の式を求める手立てとして、個人追究の中で「学びのマップ」を利用した。

グラフから比例の式を求める時間には、求め方に困っている生徒に対して、次のような視点で発問した。

- ・比例の式はどのような形の式であるか
- ・何を求めれば、比例の式を求められるか
- ・グラフから比例定数はどのように求めるか

「学びのマップ」を使って生徒と一緒に学習内容を振り返りながら発問していく中で、既習内容とつなげて学習を進めていく生徒もいた。このようにして、既習内容に差がある中でも、本時の学習に関わりのあるような手立てがあることで、「できそう」「分かりそう」「使えそう」という実感を生み、主体的に学習に取り組むことにつなげることができた。

The figure shows a learning map with several interconnected boxes:

- 式 (Equation):**
 - ④式→グラフ: 2 points determine a line.
 - ⑤グラフ→式: Find the equation of a line passing through the origin and (2, -6).
- ③表→グラフ (Table to Graph):** Plot the point (2, 6) on a coordinate system.
- ⑥グラフ→表 (Graph to Table):** The point (2, -6) is on the graph.
- ④式→グラフ (Equation to Graph):** Graphs of $y=3x$ and $y=-3x$.
- ⑤グラフ→式 (Graph to Equation):** A coordinate grid showing the line $y=-3x$ passing through (2, -6).

図4：学びのマップ（比例）「⑤グラフ→式」

(2) 難易度別の問題の選択

①実践3 (19時間 / 22時間)

本実践は、「第4節 比例と反比例の利用」の第1時の授業にあたる。今まで学習していた比例と反比例の特徴を身の回りのどのような問題において利用することができるのかを学習していく。具体的な問題は、「行列に並び始めるときに20人並んでいて、5分後には13人並んでいる。このとき、ポップコーンを買って終わるまでにかかる待ち時間を予想してみよう。」である。この問題は、「行列に並ぶ人数」と「待ち時間」には比例の関係があるとみなすことで、待ち時間を予想することができる。

この授業では練習問題として、次のような難易度別の問題をタブレットで配付した。

(1) 始めにAさんは23人目に並んでいます。5分後には、Aさんは15人目に並んで

います。Aさんが買い終わるまでにあと何分かかりますか？ (★)

(2) 始めにAさんは23人目に並んでいます。7分後には、Aさんは11人目に並んでいます。Aさんが買い終わるまでにあと何分かかりますか？ (★★)

(3) 始めにAさんは25人目に並んでいます。7分後には、Aさんは13人目に並んでいます。この行列が120分待ちの時、およそ何人並んでいますか？ (★★★)

(1)の問題では、「待ち時間」は変更せずに「並んでいる人数」のみを変更している。(2)の問題では、「待ち時間」と「並んでいる人数」を変更した。(3)の問題では、求める数量を「待ち時間」から「並んでいる人数」へと変更した。

生徒の姿としては、表でまとめたり、式を用いたりすることで、一人あたりの待ち時間を求めることができていた。難易度別にしたことによって、低位の生徒にとっては、再度授業での学習を学び直しながら練習問題を解くことで、技能の定着に繋がった。また、高位の生徒にとっては、与えられた時間の中で、より難易度の高い問題に取り組むことができた。難易度別の問題を自ら選択したことで、学習の到達度に差がある中でも、粘り強く学習に取り組み、主体的に学習に取り組む姿があった。

★ Aさんは23人目に並んでいます。5分後には、Aさんは15人目に並んでいます。Aさんが買い終わるまでにあと何分かかりますか？

The student's work shows a diagram of a queue with 23 people at the start and 15 people 5 minutes later. Calculations include: $5 \div 8 = \frac{5}{8}$, $\frac{5}{8} \times 15 = \frac{75}{8}$, and $\frac{75}{8}$ minutes remaining.

★★ Aさんは23人目に並んでいます。7分後には、Aさんは11人目に並んでいます。Aさんが買い終わるまでにあと何分かかりますか？

The student's work shows a diagram of a queue with 23 people at the start and 11 people 7 minutes later. Calculations include: $7 \div 12 = \frac{7}{12}$, $\frac{7}{12} \times 11 = \frac{77}{12}$, and $\frac{77}{12}$ minutes remaining.

図5：実践3の生徒のワークシート

②実践4 (21時間 / 22時間)

本実践は、実践2の終末の活動にあたる。(授業の学習内容は、実践2を参照。)

この授業では練習問題として、次のような難易度別の問題をタブレットで配付した。

(1) スタートから9000mの地点では、先頭の選手が通過してから何分後に、最後の選手が通過しますか。(★)

(2) スタートから10分後に、先頭の選手と最後の選手は何m離れていますか。(★)

(3) スタートから6300mの地点では、先頭の選手が通過してから何分後に、最後の選手が通過しますか。(★★)

(4) スタートから40分後に、先頭の選手と最後の選手は何m離れていますか。(★★)

(5) スタートから何分後に、先頭の選手と最後の選手は1200m離れていますか。(★★★)

(1)と(2)の問題は、グラフから数値を読み取ることによって求めることができる。

(3)と(4)の問題は、グラフから比例の式を求めることで、答えを求めることができる。

(5)の問題は、文字を使った式で表したり、時間と距離の差を比例と捉えたりすることで、答えを求めることができる。(1)から(4)の問題については、授業で扱った問題の時間や距離を変更したものである。(5)の問題は、発展的な問題として位置付けた。授業のねらいとしては、(1)から(4)までの問題を解決できる力を身につけさせたい。

生徒の姿としては、ほぼ全員が(1)、(2)の問題に取り組むことができた。(3)、(4)の問題については、全体の6.5割の生徒が正しい答えまで求められた。分速を求めることや比例の式を求めることができた生徒は、問題解決に向けて学習を進めることができていた。

(5)の問題で正しい答えまで求められた生徒は、3、4人ほどであった。実践3でも述べたように、多くの生徒が与えられた時間の中で、1問でも多く問題を解決できるように、主体的に学習に取り組むことができた。課題としては、本時のねらいにあたる(3)や(4)の問題の正答率を上げられるように、生徒の理解度を高めていかなければならないことである。

★(A) スタートから9000mの地点では、先頭の選手が通過してから何分後に、最後の選手が通過しますか。

自分で 仲間と

$$5 \times 6 = 30$$

30分後

★★(C) スタートから6300mの地点では、先頭の選手が通過してから何分後に、最後の選手が通過しますか。

自分で 仲間と

$$\begin{aligned} \text{先頭} &= 300x \\ \text{最後} &= 150x \\ 300x &= 6300 & 150x &= 6300 \\ x &= 21 & x &= 42 \\ 42 - 21 &= 21 \end{aligned}$$

21分後

★★★(E) スタートから何分後に、先頭の選手と最後の選手は1200m離れていますか

自分で 仲間と

A. 時間差をxとする

$$\begin{aligned} 300x - 150x &= 1200 \\ 150x &= 1200 \\ x &= 8 \end{aligned}$$

A. 8分後

図6：実践4の生徒のワークシート

5. 成果と課題

本研究を行った後に、改めて生徒の実態を把握するために、1年生の4クラスを対象に「第4章 比例と反比例」の単元の終わりに、次のようなアンケート調査を実施した。(アンケートの質問内容には、「1. 主題の設定理由 (2) 生徒の実態から」で行ったものと同様である。)

【質問内容】

- [1] 数学の授業は楽しいですか？
- [2] 授業の内容は分かりやすいですか？
- [3] 授業の内容は、前の授業までの学習内容とつながりを感じますか？
- [4] 授業の内容は、「できた」「分かった」「使えた」と感じますか？

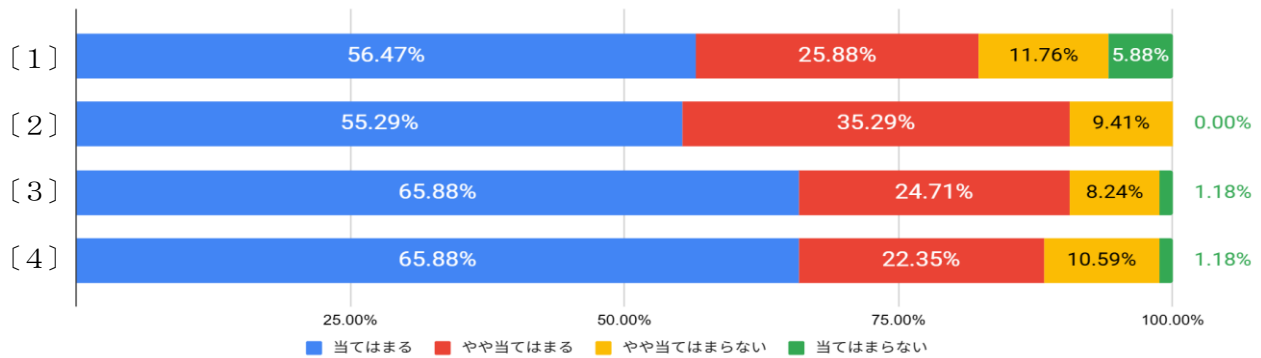


図7：アンケート調査結果②

(1) 成果

- [4] の質問に対して、「できた」「分かった」と感じた生徒は9割ほどいた。
- [2] の質問に対して、「やや当てはまらない」「当てはまらない」と回答する生徒が減った。

- ・難易度別の問題を生徒が選択して取り組んでいくことができたのは、多くの生徒にとって「できた」「分かった」と感じ、主体的な学習につながることができた。
- ・比例と反比例の学習においては、表と式とグラフを関連付けながら学習していく。それらを「学びのマップ」を通してまとめていくことは、生徒の手立てになりやすく学習を進めやすかった。
- ・「学びのマップ」の作成をすることで、単元を通しての本時の学習のねらいを整理しながら学習計画を進めることができた。その結果として、単位時間のねらいや学習内容も明確なものとなった。

(2) 課題

- ▲どの項目についても、「やや当てはまらない」「当てはまらない」と答える生徒がいる。
- ▲全体的にほとんど変化がなかった。

- ・問題を選択することで、「取り組まなかった問題」が出てくる。それが、「できた」「分かった」の実感を阻害している可能性がある。より多くの問題に取り組めるように、問題の厳選や時間の確保が課題である。
- ・既習内容を「学びのマップ」として、自らの手でまとめていくが、学習内容を理解し切れない生徒にとっては、まとめていくことそのものが難しいと感じた。そのため、学習内容についての理解をより深められる手立てを考えていく必要がある。

6. 参考文献

- ・岐阜県小中学校教育研究会揖斐郡支部 中学校数学科研究部会「数学的な見方・考え方を働かせ、課題解決できる生徒の育成 ～主体的・対話的で深い学びを通して～」，数学教育 第132号，p. 140－146

<講評> (最終頁の最後11行は空白とする)