

群 教 セ	G03 - 04
	令3.278集
	数学 - 高

高校数学において、生徒の知識及び技能の 定着を図る指導の工夫

——アンケート作成ソフトの条件分岐機能の活用——

特別研修員 前原 玄

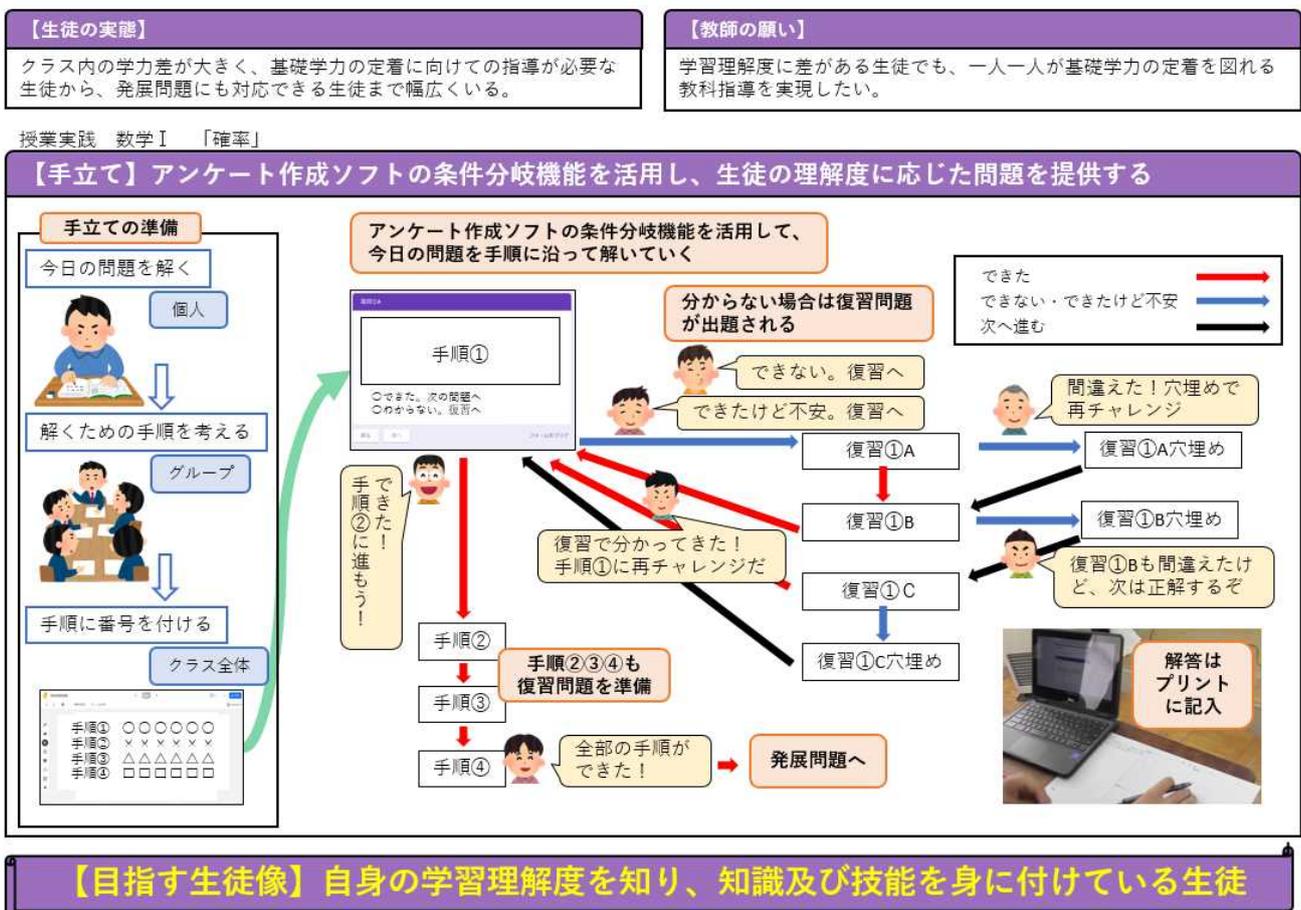
I 研究テーマ設定の理由

令和3年1月の中央教育審議会答申「「令和の日本型学校教育」の構築を目指して」では、「学習到達度等に応じ、指導方法・教材や学習時間等の柔軟な提供・設定を行うことなどの指導の個別化が必要である」「教師が子供一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することで、子供自身が学習が最適となるよう調整する学習の個性化も必要である」とある。第2期群馬県教育大綱では、「県内公立学校に整備された1人1台端末の効果的な活用を進め、ICTを活用した個別最適な学びと協働的な学びを通して、子どもたちの可能性を高めます」とある。

研究協力校の生徒は、基礎学力の定着に向けての指導が必要な生徒から発展問題にも対応できる生徒まで幅広くいる。ICT端末を利用し、アンケート作成ソフトの条件分岐機能を活用した問題を提供することで、生徒自身の理解度を明確にできる。また、生徒一人一人が学習到達度に応じた問題に向き合うことで、意欲的に学習に取り組み、知識及び技能の定着を図ることができると考え、本テーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

自分の学習到達度に応じた問題に取り組み、知識及び技能の定着を図るために、次の手立てを講じた。

手立て アンケート作成ソフトの条件分岐機能を活用し、生徒の理解度に応じた問題を提供する

手立ての準備として、本時の問題を提示し、その問題を解くために必要なことを生徒に挙げさせる。そして問題を解くための手順に番号を付け、解き方を整理し、全体で共有する。

続いて、アンケート作成ソフトの条件分岐機能（以下、条件分岐機能）を活用し問題に取り組ませる。生徒は本時の問題の一つ目の手順から取り組み、解けた場合は二つ目の手順に進む。解けなかった場合は、類似問題や難易度を下げた復習問題に取り組む。類似問題や復習問題では、できる限り一人で進められるように、穴埋め式の問題や、生徒が理解しやすい解説の提供を心掛ける。解説を見ても分からない場合は、周りの生徒に相談し、解き方を確認するよう促す。生徒はこれを繰り返し、手順に沿って本時の問題に取り組む。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 「条件分岐機能を活用し個々の進度で問題に取り組むことで、自分の学習理解度を確認するのに役立つか」という質問に全生徒が肯定的な意見であった。「自分の苦手部分を理解できるのでどんな学習をするべきか分かる」「自分がどれくらいこの問題を理解できているのかが分かることで家での復習に役立つから」等の意見が多数あり、自宅学習にもつながると感じた。
- 「条件分岐機能を活用し個々の進度で問題に取り組むことで、自分に合った学習ができるか」という質問に肯定的な意見が97%であった。「通常の授業だと理解が浅くても進んでしまうところを止まって理解を深めることができるから」「つまずいたところですぐに復習問題に進むことができたので、進度に合わせて「分からない」を改善することができたから」等の意見があり、自分の学習理解度に応じた学習に取り組むことができていた。
- 「条件分岐機能を活用し個々の進度で問題に取り組むことで、自分の学力向上につながるか」という質問に、肯定的な意見が94%であった。「一人で問題を解く力がついてよい」「今の自分に合った問題が解けたので、そこから少しずつ問題のレベルが上がっていき、学力を向上することができたから」などの意見があり、知識及び技能の定着に効果があったと考える。

2 課題

- 条件分岐機能を活用し学習に取り組むことで、生徒一人一人が個々の学習に集中していた。そのため普段の授業に比べ協働する学習の時間が減少し、授業後の生徒アンケートでは、「周りとは相談しながら進めたい」という意見もあった。解説を見ても分からないところは、相談しながら進めるよう促してはいたが、それぞれの進度で進めているため、相談しづらい環境になってしまった。手順ごとに設定時間を決め、分からないところを相談させるなどの工夫が必要である。
- 条件分岐機能を活用した問題の作成には、生徒の実態に沿った問題の質と量の準備が必要である。授業後の生徒アンケートでは、「復習問題がもう一問あると良かった」という意見があり、全生徒の実態に対応することが課題である。

実践例

1 単元名 数学A「確率」(第1学年・2学期)

2 本単元について

確率は、身近にある具体的な事柄を扱うことができる単元である。言葉の表現を正確に読み取り、論理的に考えることが求められる。事象を数学的に考察し、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	(1) 場合の数と確率についての基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、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) 不確実な事象に着目し、確率の性質などに基づいて事象の起こりやすさを判断することができる。 (3) 場合の数と確率について、数学のよさを認識し数学を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度や、創造性の基礎を身に付ける。	
評価 規 準	(1) (知識・技能) ① 確率の意味や基本的な法則、論理的な確率及び頻度確率についての理解を深め、それらを用いて事象の確率や期待値を求めることができる。 ② 独立な試行の意味を理解し、独立な試行の確率を求めることができる。 ③ 条件付き確率の意味を理解し、簡単な場合について条件付き確率を求めることができる。 (2) (思考・判断・表現) ① 確率の性質や法則に着目し、確率の求める方法を多面的に考察することができる。 ② 確率の性質などに基づいて事象の起こりやすさを判断したり、期待値を意思決定に活用したりすることができる。 (3) (主体的に学習に取り組む態度) ① 事象を確率の考えを用いて考察するよさを認識し、問題解決にそれらを活用しようとしたり、粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしたりしている。 ② 問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとしている。	
過程	時間	主な学習活動
つかむ	第1時	・「試行」「事象」「同様に確からしい」等の言葉を理解し、確率を求められるようにする。
追究する	第2～ 第4時	・確率の基本性質を理解する ○積事象の確率 ○和事象の確率 ○排反事象の確率 ○確率の加法定理 ○余事象の確率
	第5～ 第7時	・いろいろな確率の解法を理解する ○独立な試行の確率 ○反復試行の確率 ○条件付き確率
まとめる	第8時	・確率の問題演習

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全8時間計画の第8時に当たる。反復試行の確率・条件付き確率の解き方の理解や、反復試行に帰着させることが必要な発展的な問題を扱う。反復試行の性質の利用や、乗法定理の利用など、一つの問題を分割して考え、学習理解度に応じて問題に取り組むことで知識及び技能の定着を図る。また、思考の筋道を立てることで、条件を活用し問題を解決していく能力を育成していきたい。条件分岐機能を活用し、条件付き確率の計算式を導く方法を理解できるようにすることをねらいとする。

手立て アンケート作成ソフトの条件分岐機能を活用し、生徒の理解度に応じた問題を提供する

手立ての準備として、5分間個人で本時の問題に取り組み、自分の理解度を確認する。その後、グループでどのように問題を解いていけばよいか話し合う。「反復試行」や「条件付き確率」などのワードを生徒から出させ、本時の問題を解く手順に番号を付け、クラス全体で共有する。

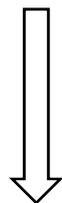
その後、生徒は、アンケート作成ソフトの条件分岐機能を活用し問題に取り組む。本時の問題の一つ目の手順から取り組み、解けた場合は二つ目の手順に進む。解けなかった場合は、類似問題や難易度を下げた復習問題に取り組む。類似問題や復習問題では、できる限り一人で進められるように、穴埋め式の問題や、生徒が理解しやすい解説の提供を心掛ける。解説を見ても分からない場合は、周りの生徒に相談し、解き方を確認するように促す。生徒はこれを繰り返し、手順に沿って本時の問題に取り組む。

4 授業の実際

本時では以下の問題を扱う。

【問題】 1個のさいころを5回投げるゲームを行う。1回投げるごとに3の倍数が出たら2点、3の倍数以外がでたら-1点を持ち点に加える。初めの持ち点は0点とする。ゲームが終わったときの得点が4点であるとき、4回投げ終わって5点である条件付き確率を求めよ。

授業の流れは以下の通りである。



個人で本時の問題に取り組む【5分】

全体で手順を考え、共有する【5分】

条件分岐機能を活用し、フローチャートに沿って問題に取り組む【25分】

適用問題に取り組む【5分】

解答の確認・振り返り【10分】

(1) 授業の準備

上記の問題を解いていくために、手順や復習問題を考えフローチャートを作成し、条件分岐機能を活用した問題を作成した(6 資料1)。穴埋め形式の問題では、空欄と解法を交互に出すことで、確認しながら問題に取り組めるようにした(6 資料2)。手順①では、6個の選択肢を準備し、分母と分子それぞれに当たる文章を選択させる。復習①では、箱の中に入った球を取り出す試行を例に、注目すべき問題文を確認できる問題を作成した。復習②Aでは、さいころを投げる試行を用いた反復試行の問題である。復習②Bではさいころを投げる試行を使った数直線上を点が移動する反復試行の問題を作成した。復習③では、最後の一回に何が出るか決まっている反復試行の問題を作成し、5回取り出すときに4回目までと5回目を分ける考え方を復習できるようにした。

(2) 手立ての準備

個人で本時の問題に取り組んだ後、周りの生徒と問題の解き方を考えさせた。生徒は活発に話し合い、条件付き確率、反復試行といった発言が多く出ていた。全体で、条件付き確率の公式を確認し、確率の分数になることを共有し、手順を示した(図1)。

- 手順① 条件付き確率の分母・分子に当たる文章を見付ける。
- 手順② 条件付き確率の分母を求める。
- 手順③ 条件付き確率の分子を求める。
- 手順④ 答えを導く。



図1 「手順」の共有

(3) 授業の展開

手立て アンケート作成ソフトの条件分岐機能を活用し、生徒の理解度に応じた問題を提供する

反復試行の性質を利用した条件付き確率を求める問題に対して、生徒は、手順①の問題から取り組んだ。問題は ICT 端末に提示され、解答は授業プリントに記入する。授業プリントでは、本時の問題を解く場所と、復習問題を解く場所を別々に準備した。生徒それぞれの進度が変わるため、取り組んだ問題の番号と解答は授業プリントに記入させた。生徒の進行状況を把握するために、手順ごとに別々のアンケート作成ソフトを準備し、各手順が終わったら送信させ、その結果を黒板に表示させた（図 2）。

生徒は条件分岐機能を活用して出される問題に個人で取り組んだ。黙々と問題に取り組む様子が見られた。多くの生徒は手順①を一度で正解することができず、復習問題に取り組むことで理解を深めている様子が見られた（図 3）。その生徒たちは取り組み始めて15分たった頃に手順②へ進んでいた。今回の単元では、問題を読み解く力が必要であり、正解しているが自分の考えが正しいか不安になり、時間がかかったと考えられる。解説を見てもわからない場合は、周りの生徒に相談し解き方を確認するように促したが、それぞれが別々の問題を解き、解説を見ているため、相談している生徒は少なかった。問題に取り組み始めて20分後、相談する様子が見られた（図 4）。

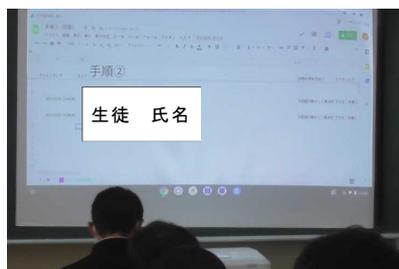


図 2 生徒の進行状況提示

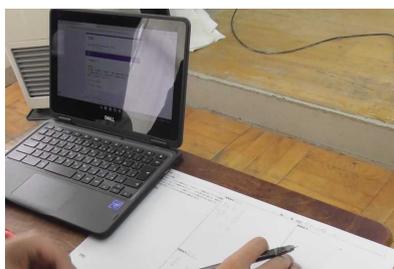


図 3 個人で取り組む様子



図 4 相談している様子

5 考察

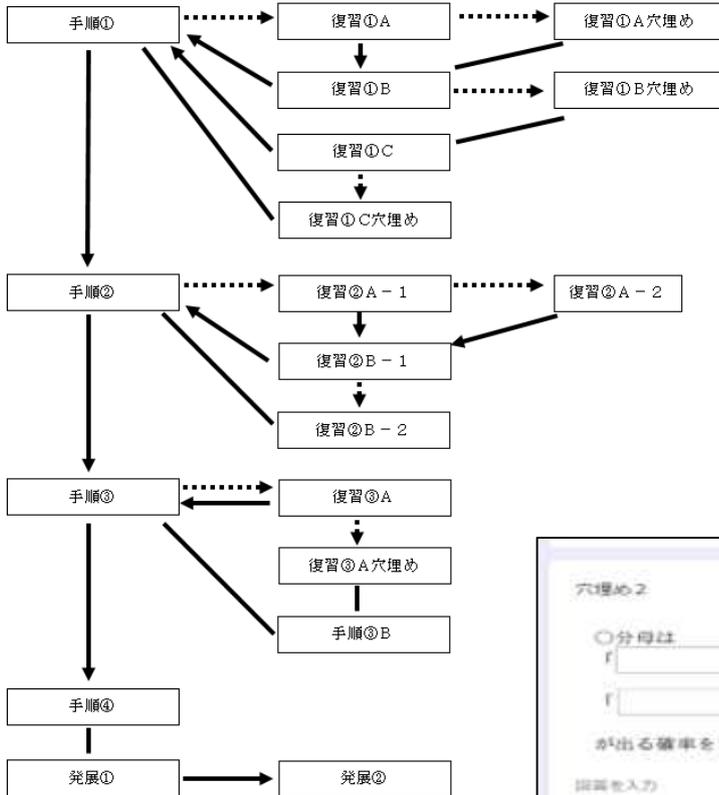
授業後のアンケートで理解度を確認すると、「理解できた」「だいたい理解できた」と答えた生徒の割合は手順①が85%、手順②が77%、手順③が50%、手順④が38%であった。今回のねらいは手順①の理解を目的としていた。授業の様子では、協働の時間は少なく手順①が理解できていない生徒が多数いると感じていたが、理解できていたと答える生徒が多くいた。これは、条件分岐機能の活用を通して、生徒一人一人が自分の学習理解度を把握し、自分が理解できていない問題に対して前向きに取り組んでいたと考えられる。条件分岐機能を用いることで、個別対応の問題提供ができ、知識及び技能の定着に向け有効となると考える。

二次関数の単元では、二次関数の係数に文字を含むときの最大・最小から定数を求める問題で条件分岐機能の活用を実施した。演算中心の手順であり、正答が分かりやすいため、生徒はテンポよく問題に取り組む、相談も活発であった。それに比べ今回の実践では、読み解く方法が手順①のポイントとなったため、正解しているが不安そうな様子が見られた。単元により条件分岐機能の活用のしやすさが異なると感じ、問題の提供の仕方は課題が残った。

条件分岐機能の活用した問題の提供については、授業の実施回数を増やし、様々な単元で検証していく必要がある。今後の授業において、条件分岐機能の活用した問題の提供を実施し、生徒の学力向上につなげたい。

6 資料

○フローチャート
 正解・理解した
 分からない・類題を解きたい
 次へ進む



資料1 本時のフローチャート

穴埋め2

○分母は「」の確率を求める。つまり、
 「または」
 が出る確率を求めればよい。

回答を入力

解答2

解答
 注目する問題文は、「2個目が白玉の[とぎ]、1個目が赤玉である」
 ○分母
 「2個目が白玉」の確率を求める。つまり、
 「1個目が赤玉で2個目が白玉または1個目が白玉で2個目が白玉」
 が出る確率を求めればよい。

回答を入力

穴埋め3:

その確率は、

回答を入力

解答3

解答
 注目する問題文は、「2個目が白玉の[とぎ]、1個目が赤玉である」
 ○分母
 「2個目が白玉」の確率を求める。つまり、
 「1個目が赤玉で2個目が白玉または1個目が白玉で2個目が白玉」
 が出る確率を求めればよい。

この確率は $\frac{1}{8} \times \frac{5}{7} + \frac{5}{8} \times \frac{1}{7} = \frac{5}{8}$ (1個引いて白玉の確率と同じ)

回答を入力

資料2 復習①B 穴埋め形式の問題