

数学科における「eポートフォリオを活用した学び」のよさ

もりもと やすひこ
森本 康彦

1. 生徒の問題解決の過程を見たい！

「途中式をちゃんと書いてね～！」これは、生徒が問題演習をしているときに我々数学教師がよくかける言葉です。この言葉の裏には、問解決の結果と同様に（時にはそれ以上に）解決の過程が大切であるという強い思いがあります。途中式に何が書かれているか／いないかを見るだけで、その生徒の学習状況がわかるからです。例えば、基礎的な原理・法則を理解し、数学的に表現・処理する技能が発揮されているかだけでなく、数学的な関係や特徴を見出し、論理的に考察する力、そして、見通しをもって粘り強く、工夫して調整しながら主体的に取り組んでいるかさえも読み取ることができます。ですので、教師は従来から頻繁に机間巡視をして、各生徒のノートやワークシートに書かれた途中式などから、問題解決過程の状況を把握しようとしています。時には、授業の最後にノートやワークシートを提出させ、確認することもあるでしょう。

これらノートやワークシートに書かれた学習記録は、「学びのポートフォリオ」と呼ばれ、（教師にとって）生徒の学習状況を把握するための評価資料になるだけでなく、（生徒にとって）生徒自らが、学習活動を振り返って次につなげる主体的な学びの記録（学びの足跡）になるので、自分がどう学び、どうチェンジしたかを知ることができるようになります。この学びのポートフォリオを、ICTを活用して電子的に扱えるようにしたものが「eポートフォリオ」です。

2. 育成すべき資質・能力とeポートフォリオ

生徒が身に付けることが期待される資質・能力は、三つの柱に整理されました。これら資質・能力は、よく氷山に例えられます（図1）。水面の上の氷の部分に当たる「知識及び技能」を、生徒が学びに生かしていくためには、水中の大きな塊の部分に当たる資質・能力をしっかりと有していることが求められます。これらが「思考力、判断力、表現力等」と「学びに向かう力、人間性等」です。これらは、テストだけでは測ることが

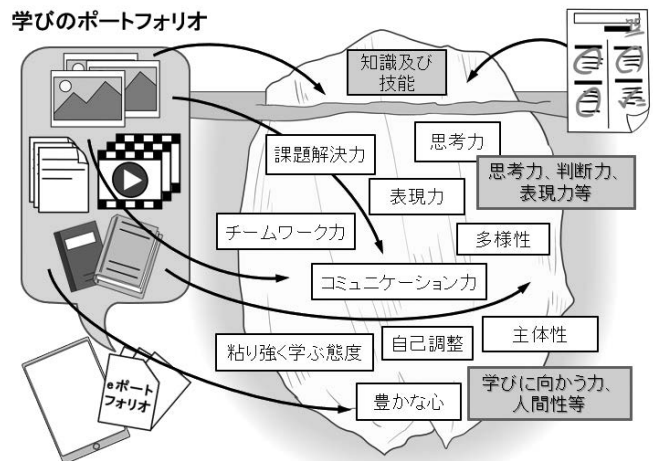


図1 育成すべき資質・能力の氷山モデル

難しい資質・能力であり、エビデンス（証拠）に基づいた多面的・多角的な学習評価を行うために、eポートフォリオの活用が急速に求められるようになりました。

3. eポートフォリオを活用した主体的な学び（ベースとなる学び方）

闇雲に問題を解き続けるだけの勉強は、丸暗記の作業に陥ってしまい、学習効果は極めて低くなります。学ぶということは、単なる機械的な暗記の作業ではないのです。では、学習効果を上げるためには何が必要でしょうか。それは、「気づき」を得ることです。学ぶということは、自ら気づくこと（メタ認知）なのです。生徒自身が何度も「なぜだろう？なるほど、わかった！」と気づきながら問題解決を図ろうとする学習の過程を実現できているかがポイントです。

新学習指導要領では、これを「主体的な学び」と呼んでいます。生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見出したりする学びです。絶えず自ら「なぜ？」「どうしよう？」と振り返り（自問自答し）、自己調整しながら粘り強く学んでいく“振り返り学習”という学び方です（図2）。

まず、生徒は学習（問題）にどう取り組んでいくかの見通しを立て、粘り強く学習に取り組みます。そして、「わかった！」「ここがポイントだ！」と感じたまさにその時、その瞬間を象徴すること（モノ）を学習記録としてためると同時に、気づき（わかったこと、教訓など）を外化し、振り返りの記述として残します。そして、生徒はここでの振り返りをもとに、これからの学びを調整し、新たな見通しを立てます。この繰り返しにより、主体的な学びが促進されるのです。

この主体的な学びの過程では、様々なeポートフォリオが自然に蓄積され、次の学びに活用していくことができるようになります。その結果、自ずと学びと学びがつながっていきます。一方、教師は、eポートフォリオから生徒の様々な学習状況の把握ができるようになるのです。

数学教育における主なeポートフォリオは、学習クラウド上で動作するノートツールなどのアプリに限らず、例えば、紙のワークシートや普段使っている授業ノート、テストの解き直しをした答案でも写真にとればeポートフォリオとして扱うことができます。課題解決学習での仲間との議論や発表等の様子を動画に残すことはもちろん、学びの節目に用いる振り返りシートもeポートフォリオになります。このように、電子化されたeポートフォリオは、特別なものでなく、その正体は、いつも生徒たちの周りに在る身近なものなのです（図2下）。

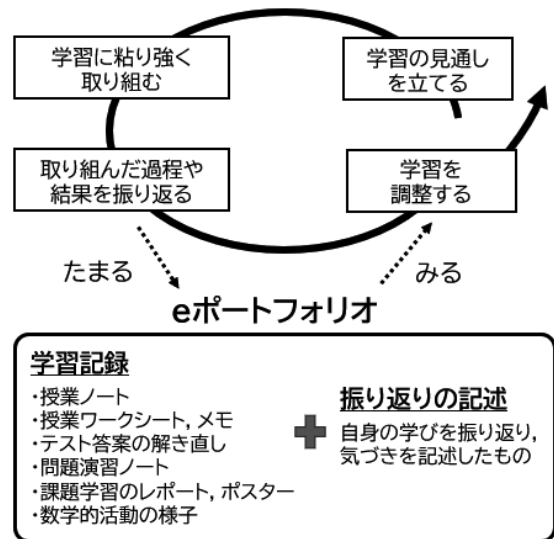


図2 「主体的な学び」の学習モデル

4. 数学科におけるeポートフォリオ活用

[1] 授業における「観点別学習状況の評価」での活用

内容のまとめり（単元）の中では、生徒が主体的な学びに取り組むことで、毎時間、ノートやワークシートなどの学習記録や振り返りの記述がeポートフォリオとして蓄積されていきます（図3）。これらはそのまま観点別学習状況の評価の評価資料（エビデンス）になります。

特に、3観点のうち「主体的に学習に取り組む態度」の評価ではeポートフォリオが大活躍します。

「主体的に学習に取り組む態度」の評価には、①:「知識及び技能」を獲得したり、「思考力、判断力、表現力等」を身に付けたりすることに向けた“粘り強い取組を行おうとする側面”と、

②:①の粘り強い取組を行う中で“自らの学習を調整しようとする側面”という2つの側面からの評価が求められています。これは、①と②の両側面が十分に認められた時にはじめて「十分満足できる」(A)に評価されるということであり、生徒の主体的な学びの過程の正当な評価を可能にします。具体的には、教師は授業中の観察とeポートフォリオから生徒の学習状況を把握し、評価規準に基づき評価します。その際には、表1に示す視点が参考になります。

図3では、1時間目の授業で、生徒は、数学的活動に見通しを持って取り組み、考えたことを仲間と対話して学びを深め、その取組の過程を振り返って、次の学びにつなげていきます。教師は、

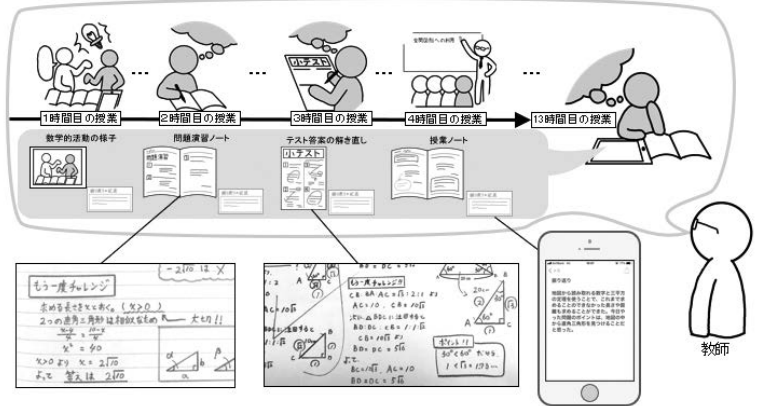


図3 eポートフォリオを用いた観点別学習状況の評価イメージ

表1「主体的に学習に取り組む態度」の評価の視点

評価の側面	評価の視点例
①粘り強い取組を行おうとする側面	<ul style="list-style-type: none"> 目標に向けて挑戦し続けている できない問題ができるようになるまで何度も取り組もうとしている 仲間の意見を参考に繰り返し考えようとしている 自分が納得いくまで、調べたり、考えたりしている
②自らの学習を調整しようとする側面	<ul style="list-style-type: none"> 次に似たような問題に取り組むときに向けて、大切なことを振り返ろうとしている 見通しを立てたり、修正したりして学ぼうとしている これまでに学習したことを踏まえて、次の学習に取り組もうとしている 自分なりに工夫して学習に取り組もうとしている

生徒が仲間の意見を参考に繰り返し考えているか（①の側面）、考えたことや学んだことを次に生かそうとしているか（②の側面）の両側面を評価し、必要に応じて生徒にフィードバックを返して、授業改善を行います。3時間目の授業では、前回考えたことを踏まえて、問題を解くときの見通しを立て、間違えたところを「わかった！」と言えるように、粘り強く取り組ませます。（…中略…）そして、13時間目の授業では、生徒は、この単元で蓄積されたeポートフォリオを見返して自己評価を行います。その際、自身の学びでの「よい点」や「可能性」について振り返り、それらを踏まえて「進歩の状況」について自分の言葉で記述させます。教師

は、生徒の自己評価の振り返りの記述を参考にしながら、総括的に評価します。

〔2〕副教材等を用いた自己学習での活用

生徒が家庭などで副教材の問題集等を用いて演習を行う自己学習は、数学科には欠くことができません⁽¹⁾。これは、まさに生徒自らが主体的に学んでいくことが求められますが、自身のタブレット端末等を用いることで、eポートフォリオを上手く蓄積・活用することができます。

まず、生徒は見通しを立て問題に取り組んでいきます。そして、「わかった!」「ここがポイントだ!」と感じたその時、その瞬間のノート等の該当箇所を写真に記録すると同時に、気づき

(わかったこと、教訓など)を外化し、振り返りの記述とあわせてeポートフォリオとして残します。できなくて悩んでいることをeポートフォリオに残してもいいです。このように試行錯誤し振り返り(自問自答)しながら学んでいくと、eポートフォリオが自然に蓄積され、オリジナルの「学びのアルバム」が出来上がります。

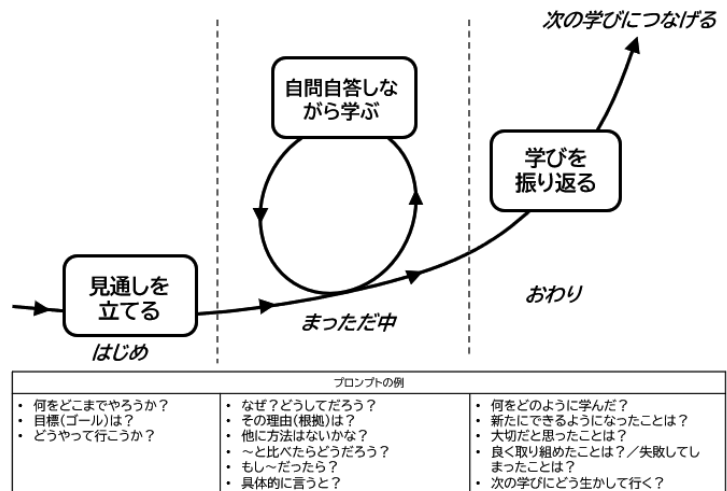


図4 振り返り学習とプロンプトの例

自己学習において、自問自答しながら学ぶことは、簡単そうにみえて結構難しいものです。そこで、必殺技の登場です。それは「プロンプト」と呼ばれるもので、漫才のボケとツッコミのような声かけです。図4の「プロンプトの例」を参考に、学びながら自分自身へのボケとツッコミを忘れないよう、指示してあげてください。すると、たくさんの気づきが自分の頭の中に浮かんできて、「学び」そのものにエンジンがかかり、どんどん加速して成長していくことができます。この学び方は、数学科のように手続き的/概念的な知識や技能の習得を必要とする問題演習等の自己学習にはとても有効です。ぜひ、生徒さんにこの「学び方」を教えてください。

なお、ここで紹介した、できるようになった問題の途中式等のノートの写真を撮り、振り返りの記述と紐づけ、eポートフォリオとして蓄積・活用しながら振り返り学習を行うことができるデジタル教科書・副教材を数研出版が開発しています⁽²⁾。学習クラウド上のアプリを組み合わせても振り返り学習は可能ですが、今後はこの学び方が当たり前になってくるでしょう。

【参考文献】

(1) 佐々木 さや香, 芝本 隆也, 高村 浩輝, 森本 康彦, "学習者の学びの振り返りを支援する問題演習システムの開発", 日本教育工学会論文誌, Vol.45, Suppl., p.85-88, 2021.

(2) 高等学校数学 教育機関用 デジタル教科書・副教材 (エスビューア), 数研出版, <https://www.chart.co.jp/software/digital/s/sugaku/#lineup> (東京学芸大学 教授)

ICT を活用した授業効率化 ～ロイロノート・スクールの活用～

いぐち たかし
井口 高志

1. はじめに

ご存知の通り、新型コロナウイルスの感染急拡大に伴い、全国的に急速な ICT 機器の整備が進められてきました。

高崎市でも、生徒一人ひとりと教職員に iPad が支給され、それをどのように使って学習に生かそうかと頭を悩ませていたときに、校内研修の場で、ロイロノート・スクール（以下「ロイロノート」）等の双方向型学習支援アプリの存在とその基本的な活用する方法を知ることになりました。

そうして活用を進めていく中で、これらのアプリの活用の仕方が少しずつ分かってきました。本稿では、特にロイロノートの活用法について紹介します。ここで紹介させていただくことが、先生方の授業や準備を効率化する一助になれば幸いです。

2. ロイロノートの活用方法と内容

(1) 「カード」の作成および配布に関して

ロイロノートでは、自分が作成したクラウド上のページ（以下「ノート」）に、文字や写真、ウェブ上の情報等を記載したカード状のデータ（以下「カード」）を作成することができます。

教師は、授業クラスごとのノートを作成し、「送る」という機能でカードを生徒全員または個別に一瞬で配布することができます。カードには、以下のような使い方があります。

① 課題や指示のカード化

カードには、手書きまたはテキスト入力で書き込むことができます。課題や指示をカード化して送信することで、生徒は常に課題や指示を手元でチェックしながら授業に取り組むことができます（図 1, 2）。加えて、カード化した図やアニメーションをプロジェクタで映すことで、課題や指示をさらに把握しやすくすることができます。時には、アニメーションを生徒自身が操作しながら、課題を把握したり、考えたりすることもできます。

Word や Studyaid.D.B. 等のソフトで作成した文書も PDF 化すれば、カードとして使用することができます。PDF から作成したカードにも、手書きやテキスト入力で書き込みが可能です。簡単に書いたり消したりできるので、生徒が思考錯誤する場面が増えたと感じます。



(図 1) 配布された「カード」

また、カードは配布の手間がかからないため、生徒一人ひとりの考える時間が増えました。課題を段階的に与えることも可能となります。

さらに、Studyaid D.B. 等のソフトを用いて生徒の状況に合わせたドリルを作成し、カードとして配信すれば、個別最適化された学びが可能になります。

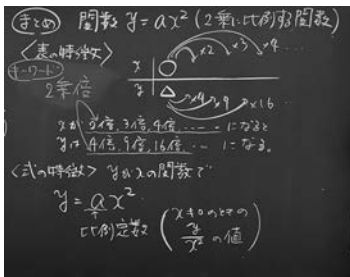
② 既習事項の振り返りやヒントカードとしての活用

ノート上のカメラマークをタップすると写真を撮影でき、カードにすることができます。授業の最後に板書したまとめ（図3）等を撮影しておけば、それを次の授業で生徒に送ったり、プロジェクタ等で映し出したりすることで、簡単に既習事項を振り返ることができます。

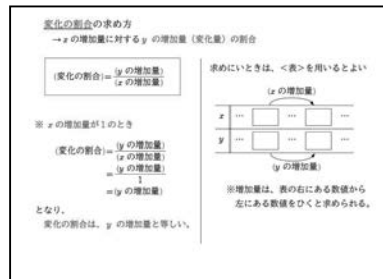
また、Studyaid D.B. 等でヒント（図4）を作成してカード化し、それに書き込ませながら考えさせることで、支援を要する生徒も活動に取り組みやすくなります。

考えたことを、グループの人に送信し、意見交流しましょう。
 <発表者>
 ・ そう考えた理由
 → 目をつけたこと、根拠
 ・ 調べた方法、使った考え方
 <聞く人>
 ・ 上のことについての質問
 ・ 自分との共通点、相違点
 ・ 納得したこと
 他の人の考えをメモしたり、自分の考えが変わったことがあったら書き加えよう。

（図2）指示をまとめたカード



（図3）板書の既習事項



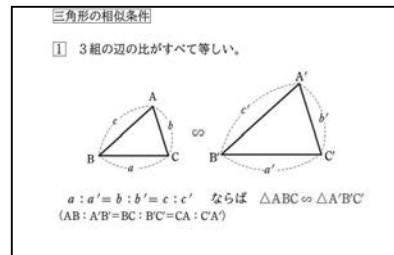
（図4）Studyaid D.B. で作成したヒントカード

これらの学習プリントやヒントカードは、これまでにWord等で作っていたものがあれば、新しくデータを作らなくても、PDF化するだけで活用できます。例えば、図形の既習事項をまとめたカード（図5）は枚数が多く、作成や印刷に手間がかかっていましたが、一度カード化してしまえば、その後は手軽に活用できるようになりました。

また、ロイロノートには「資料箱」という機能があり、フォルダを作ってカードを収納することができます。

現状では、マイフォルダ（図6）に学年や章ごとのフォルダを作って活用しています。年度や担当学年が変わっても使い続けることができ、必要なものをすぐに取り出せるため、授業準備の時間を短縮することができました。

また、授業クラスで共有できるフォルダにカードを収納しておけば、生徒は随時必要なものを引き出して使用することができ、家庭学習でも活用できるようになります。



（図5）図形の既習事項カード



（図6）マイフォルダ

(2) 「提出箱」の利用に関して

① 課題の提出や振り返りの蓄積

「提出箱」は、生徒が作ったカードをそこに送り、教師が確かめられる機能です(図7)。提出する課題の名称を設定したり、提出する期限を決めたりすることができます。家庭学習の提出のほか、提出期限を授業時間内とすることで、授業内での活動時間の目安とすることもできます。

提出された課題には、さらに教師が書き込みをして返却することができるので、アドバイスを書き込んで返却し、もう一度取り組むように促すことができます。

Zoomを使ったオンライン授業の際には、指示を書いたカードとともに課題を送信して提出させ、登校できない生徒の学習状況を把握しました。

また、それぞれの授業や小单元ごとに「提出箱」を作り、まとめや振り返りを書いたノートおよびプリントを写真に撮って提出することで、毎回の記録を蓄積することができます。これは、生徒が自身の学びを振り返るときや、教師が評価をするときに役立ちます。

カードの中にさらにカードを埋め込むこともできる(カードの拡大や縮小は自由)ので、専用の振り返りシートを作成して蓄積する方法もあります。

② 発表での活用や回答共有機能の活用

教師のアカウントからは、「提出箱」に提出されたカードを一覧で見ることができるため、生徒の進捗状況を把握したり、意図的指名に役立てたりすることができます。実際の場面で、よい考えをもっているが普段はなかなか発表ができない生徒を指名し、その発表をもとに再びクラス全体で考えるということをしたことがあります。

提出されたカードは、基本的には自分のものしか見ることができませんが、教師が「回答共有」を許可すると、他の生徒が提出したカードを見ることができます。

回答共有を許可すると、生徒がそれぞれいろいろな考え方で問題解決した後、フリートークの時間を設け、同じ考えの生徒を見つけて共通点や目をつけたことについて話し合ったり、違う考えの生徒のところへ行って質問したりする活動につなげることができます。

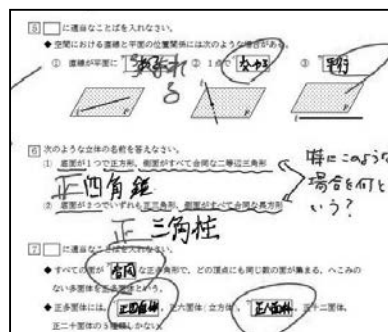
また、生徒が提出したいいくつかの回答を並べて比較することができるので、それをプロジェクトで大きく映し出して、クラス全体で共通点や相違点について話し合う活動も行うことができます。

(3) 授業実践例 (関数 $y=ax^2$)

最後に、3年生で行った授業の実践例を紹介します。

1 ねらい

自転車の速度と空走距離、制動距離、停止距離の関係について、表、グラフから関数関係を見だし、式を用いて解決し、その方法を説明する。



(図7) 提出された課題

2 展開

過程	学習活動および指導上の留意点 ○ロイロノートの活用箇所(☆個に応じた支援)																		
つかむ	<p>1 「制動距離」, 「空走距離」, 「停止距離」について知る。</p> <p>○ロイロノート上からWEBページにアクセスし, アニメーションをプロジェクトで映す。</p> <p>2 本時の課題を知る。</p> <p>○本時の課題を書いたカードを送信する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Aさんが, 通学路を自転車に乗り, 時速 34 km の速さで学校へ急いで向かっている。このとき, 15 m 先の交差点から急に友達のBさんが飛び出してきた。AさんはBさんとぶつからずに止まることができただろうか。</p> </div>																		
個別解決	<p>3 止まれたかどうかを判断するには何が必要か考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・速さと空走距離, 制動距離についてのデータが必要なことに気づかせる。 <p>○データをまとめた学習プリントのカードを送信し, 書き込んだり消したりしながら変化の特徴を考えることができるようにする。</p> <p><データ></p> <table style="display: inline-table; border: 1px solid black; margin-right: 20px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">空走距離</td> <td style="padding: 2px;">x: 速度</td> <td style="padding: 2px;">y: 距離</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">x</td> <td style="padding: 2px;">0 10 20 30 40 50</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">y</td> <td style="padding: 2px;">0 2 4 6 8 10</td> <td></td> </tr> </table> <table style="display: inline-table; border: 1px solid black;"> <tr> <td style="padding: 2px;">制動距離</td> <td style="padding: 2px;">x: 速度</td> <td style="padding: 2px;">y: 距離</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">x</td> <td style="padding: 2px;">0 10 20 30 40 50</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">y</td> <td style="padding: 2px;">0 0.75 3 6.75 12 18.75</td> <td></td> </tr> </table> <p>○自分なりに解決できたら, 考えを書き込んだプリントのカードやノートの写真を提出箱に提出する。進捗状況の把握やこの後の集団解決に生かす。</p> <p>○☆既習事項のカードや板書の写真をヒントカードとして送信して考えさせる。</p> <p>○☆早くできた生徒には, 発展課題を書いたカードを送信して考えさせる。 (「安全に止まるには時速何kmであればよいか」を考えさせる。)</p>	空走距離	x : 速度	y : 距離	x	0 10 20 30 40 50		y	0 2 4 6 8 10		制動距離	x : 速度	y : 距離	x	0 10 20 30 40 50		y	0 0.75 3 6.75 12 18.75	
空走距離	x : 速度	y : 距離																	
x	0 10 20 30 40 50																		
y	0 2 4 6 8 10																		
制動距離	x : 速度	y : 距離																	
x	0 10 20 30 40 50																		
y	0 0.75 3 6.75 12 18.75																		
共同学習	<p>4 お互いの考えを知る。</p> <p>○提出箱を回答共有した後, グループに分かれ, 互いの考えを確認しながら比較検討する。(話し合いのしかたを指示したカードを送信する。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解決方法や結果について, 「問題のどこに目をつけて解決したのか」, 「どのような方法を使って考えたのか」等の視点で説明させる。 																		
まとめ	<p>5 全体で答えを検討する。</p> <p>○グループごとに考えをまとめ, 代表者が提出箱に提出する。提出された回答をプロジェクトで映し出しながら, クラス全体で解決方法をまとめる。</p> <p>6 本時の振り返りをする。</p> <p>○振り返りシートに振り返りを記入して提出箱に提出し, 振り返りを蓄積する。</p>																		

この実践を行った以降も, 新たな機能は追加され続けています。今後もさらに効果的な活用方法を考えて試し, 積み重ねていきたいと考えています。

(高崎市立南八幡中学校 教諭)

データの分析を根拠とし、意思決定できる生徒の育成をめざした授業実践

はしぐち かずえ
橋口 和恵

1. はじめに

コンピュータの発達やデータサイエンスの進展により、様々なデータを高速で処理し活用することが、ビジネスや研究などの多くの場面で可能となった。また、自分の考えを主張するには、データに基づいて説明することが重要だという認識が高まっている。これからの社会で生きていく生徒には、統計的な問題解決の方法を知り、活用できる力が必要となってくる。そのため、データの分析を根拠として、意思決定し自分の考えを表現できる生徒を育てていく必要がある。立場と目的を明確にした課題について、データを分析して結論を出し、自分の考えを表現する体験を蓄積することや、他人の考えを聞き、自分の考えと比較し再考する協働的な学びを経験することは、これからの社会を生きていく生徒たちの糧となる。

ここでは、立場と目的を明確にし、最終的に自分の考えを伝える必然性のある授業実践を2つ紹介する。2つの実践とも、PPDAC サイクルを1回まわすだけでなく、状況に合わせて何度かまわすことを意識した問題設定とした。

2. 授業実践1 駅伝チームの監督として、どの選手をあなたは選ぶ？

状況設定 (Problem)

課題1 11月に地区の駅伝大会が行われます。代表選手5名のうち4名はすでに決まっています。3名の候補者A, B, Cから、最後の1名を選びます。あなたが監督ならどれを選びますか？そして、選んだ理由をチーム全体に伝えてください。

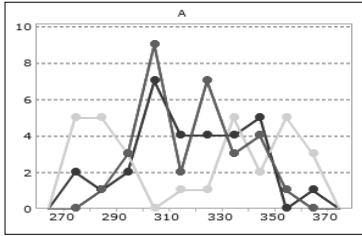
まず、状況設定を行い、「どんなデータがあると選ぶときに役立つか？ (Plan)」「データをどんな方法で分析するのか？ (Data)」と生徒に発問した。

生徒から「3人のベストタイムが知りたい」「3人の過去のタイム何回かのデータが欲しい」という意見が出たので、3人の過去30回のタイムの一覧を渡した。その後、「平均値などの代表値を調べたらいい」「ヒストグラムや度数折れ線を作って調べる」「箱ひげ図を作って調べる」という意見が出た。

今回は、班ごとにどのような方法を使って分析をするのかを決めて、課題を解決することにした。それぞれの班で決めた方法に合わせて、データ一覧から統計ソフトを利用して、データを処理し分析する時間を設定した。(Analysis) その後、各班の意見を発表させ、再度考えさせた。以下は、生徒の意見の一部である。

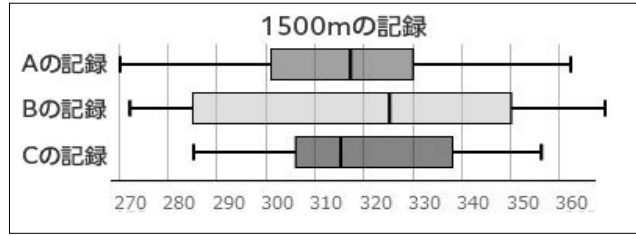
- 最小値 ・最小値が一番小さいのはAだから、Aが一番早いタイムを出している。
- 平均値 ・平均値はAが一番小さいので、Aが速い。

●度数折れ線



- ・ Bが速い。270秒～290秒の度数が多いのはBだから。
- ・ Cを選ぶ。Cは350秒より遅い記録をあまり出していないから。

●箱ひげ図



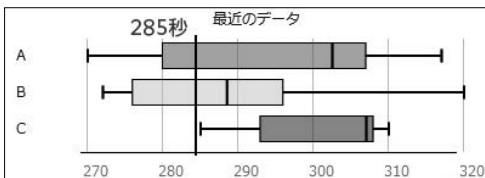
- ・ Cが速い。中央値が一番小さいから。
- ・ Aが速い。3人の中の最小値を出しているのだから、本番で一番いい記録が出るかもしれないから。
- ・ Bが速い。第2四分位数が一番小さいから、良い記録を出した回数が他の人より多い。

度数分布折れ線や箱ひげ図のどの部分を見るかによって、選ぶ選手が変わるようにデータを設定しておくことで、多様な見方について全体で考えることができるようにした。

日常生活の中では、状況はいつも刻々と変化している。そこで追加情報を出し、再度分析する場面を設定した。(Problem)

課題2 ある情報が入ってきました。地区の駅伝大会の上位5位までに入れば、県大会に出場できます。まだ決まっていない2区に入る選手が285秒以内の記録を出すことができれば、5位までに入れるかもしれません。ちなみに、大会当日は気温が寒くなる天気予報が出ています。監督のあなたは再度分析することにしました。

「再度分析するためにどんなことが知りたいか？ (Plan)」と発問すると、「最近の記録」「記録をとった時の気温」「プレッシャーに強いのか」「コースの情報」などの意見が上がった。そこで、最近の記録を箱ひげ図にしたものから分析することにした。(Data) (Analysis)



- ・ 目標タイムを越えているAまたはBを選ぶ
- ・ AとBで中央値が左に寄っているのはBだから、Bの方が目標タイムを越える確率が高い
- ・ Aは最小値が一番小さいからAを選ぶ

箱ひげ図による分析では、図のどこに注目するかで、選ぶ選手が変わる。また、どこに注目するかは、最高記録を重視するか、安定性を重視するかなど、生徒自身の価値観が反映される。

タイム以外の条件にも目を向けさせるために、気温とタイムの相関図を提示した。その後、最終的にどんな結論を出すか (Conclusions) を考えさせた。出した結論をもとに、監督としてチーム全体に考えを説明するという設定で文章を書かせ、意見交流を行った。多くの生徒はタイムや気温など複数の視点から分析して説明しており、選んだ理由と選ばなかった理由を、根拠をもとに述べていた。また、選ばれなかった選手へ配慮のある言葉がけを書いている生徒もおり、実際の場面を想定して真剣に取り組む姿勢が見られた。休み時間も議論が続いていた。

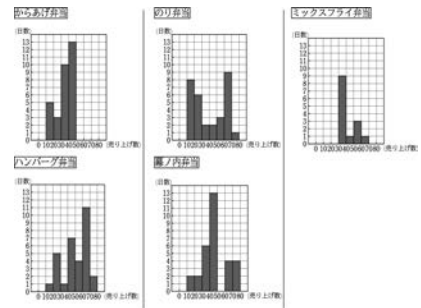
3. 授業実践2 弁当屋の店長として、花見期間にさらなる売り上げアップを狙おう！

状況設定 (Problem)

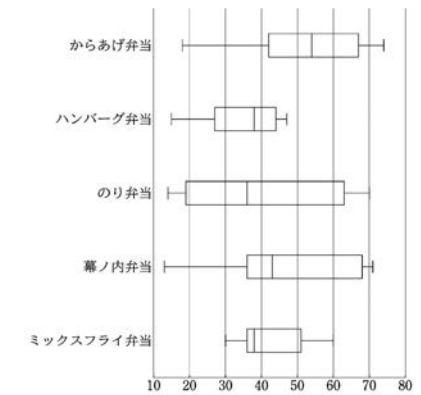
課題 あなたは12月にオープンした桜の名所の近くにある弁当屋の店長です。売り上げは順調で3月の花見期間ではさらなる売り上げアップを狙います。どんなプランで売り上げアップを狙いますか？店長として店員にどんなプランを行うのかを説明しましょう。

まず、状況設定を行い、「あなたが店長ならどんな売り上げアッププランを考えるか？(Plan)」「どんなデータをどんな方法で分析するか？(Data)」と生徒に発問した。生徒からは、「花見用弁当を作る」「宣伝する」「デザートとセットで売る」「人気の弁当を安くして売る」などの意見が出た。その後、どの弁当が人気であるか、オープン後の1ヶ月間における5種類の弁当の売り上げ個数から調べることにした。日々の売り上げ個数の一覧を渡したところ、このままでは比べづらいことから、1年生で学習したヒストグラムを用いて分析することになった。

「人気の高い弁当の上位2つは何か分析してみよう」と発問した。このとき、箱ひげ図のよさを実感しやすくするために、あえてヒストグラムを5つ比べさせ、ヒストグラムでは比べにくいということを実感させた。生徒からは「ヒストグラムの数が多いと比べにくい。度数が違うからヒストグラムでは比べられない」という意見が出た。



分析する中で、「ミックスフライ弁当は、売っている日数は少ないけど、範囲が狭いから安定しているのではないかと、データの散らばりに注目している生徒がいた。



この意見を取り上げて、散らばりに注目させ、箱ひげ図を導入した。四分位数、範囲、四分位範囲を確認し、5つの弁当の売り上げ個数の箱ひげ図から、人気の高い弁当の上位2つについて再度考えさせた。すると、全員がすぐからあげ弁当と幕ノ内弁当を選んだ。根拠を聞くと「箱の位置が他の3つよりも右に寄っているから」「中央値(第2四分位数)から、からあげ弁当と幕ノ内弁当は、販売した日数の半分以上が他の3つよりも売り上げ個数が多いとわかる」と生徒は答えた。

その後、箱ひげ図のよさについてと聞くと「複数のデータを比較しやすい」「安定しているかどうか、総数が違ってても比べられる」「箱やひげの長さで比べやすい」「データの何%が何個以上何個以下なのかが分かる」など意見があり、大事なポイントを押さえることができた。

人気の弁当の2つを花見期間にどれくらい増やして製造するといいのかな？多く作り過ぎて余れば廃棄処分となり損をする。少なすぎると売り上げが伸びない。(Problem)

「何をもとに調べたらいいんだろう？(Plan)」と発問すると、「実際にどれくらい売れたか調べればよい」という意見が出た。また、「オープンして1ヶ月しかたっていないから実際のデータがないよ」という意見が出たので、「この店と同じチェーン店で似たような場所にある

店の売り上げ個数のデータはあるよ。3年分の2月2週間（通常期間）と3月2週間（花見期間）のデータももらってきました」と伝えて、日付順になっているデータを渡した。

データを配布すると、「土日は個数が多い気がするから、土日と平日をわけて考えたらいいと思う」という意見が出た。そこで生徒自身が統計ソフトを使って日付順のデータから土日と平日とわけて、箱ひげ図とヒストグラムをつくり、分析した。(Analysis)

以下は、分析中における生徒とのやり取りである。

T:「まず平日の幕ノ内弁当から考えよう」

S:「ヒストグラムを見ると、花見期間では80から90個売れた日が1日だけあるが、それ以外は60個以下だ。3年間で1日だけだから、たまたま売れたと考えたら、この日のデータは考えなくて良いと思う。箱ひげ図はほぼ同じ形になっているから」

T:「こういう数値のことを外れ値といいます。箱ひげ図だけでなく、ヒストグラムも一緒に見ることで見えてきたね」

S:「ということは弁当は増やさなくていいね」 T:「次に休日について考えてみよう」

S:「箱全体が花見期間になると右にずれている。第1四分位数、第2四分位数、第3四分位数が約15ずれているので15個ぐらい増やして製造すればいい」

その後、からあげ弁当の売上個数についても同じように分析した。また、平日と休日のそれぞれの場合において、からあげ弁当と幕ノ内弁当の売上個数を比較した。

最後に、これまでに分析したことを根拠として、どんな売り上げアッププランを行うか、店長として店員に説明するレポートを書き、意見交流を行った。導入で考えたプランに比べて、最後に書いたレポートのプランは、データを基に分析した根拠があり、説得力があった。

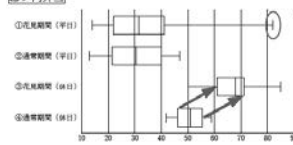
意見交流が終わってから、現実の世界では、データをもとに分析して考えたプランがうまくいかないこともあり、その場合には、原因を考え、さらにデータを集め、分析しPPDACサイクルをまわし続けることが必要であるということを伝えて、授業を終えた。

4. おわりに

今回の実践で意識したことは、課題設定の工夫とデータ設定の工夫である。生徒は課題に対して自分の立場や目的をふまえて意思決定し根拠をもとに自分の考えを積極的に表現しようとしており、自分の考えを説明することができていた。それは自分の立場が明確で、表現すべき必然性がある場面設定があったからではないかと考える。また、データ設定を工夫し、どこを見るか、何を大事にするかによって、結論が異なる場合があるようにあえてしたため、生徒同士の意見の交流も生まれたのではないかと思う。今回の実践では、「今まで学習してきたことの中で一番将来に使いそうだと思った。実際に使っていきたい。」という生徒の感想が多くあった。さらに生徒にとって価値ある実践を積み重ねていきたい。（南国市立香長中学校 教諭）

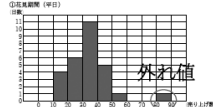


幕ノ内弁当

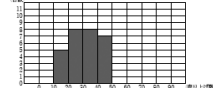


	平均値	最小値	第1四分位数	第2四分位数	第3四分位数	最大値
①通常期間(平日)	34	14	22	31	41	82
②通常期間(休日)	30	13	21	30	40	47
③花見期間(平日)	66	50	41	66	71	80
④花見期間(休日)	62	42	48	53	58	59

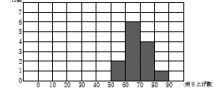
幕ノ内弁当



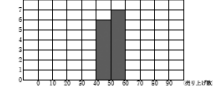
通常期間(平日)



通常期間(休日)



花見期間(平日)



花見期間(休日)

Studyaid D.B. 徹底活用術

～ 統計機能が「累積度数」に対応しました！～

前はデータの活用分野の授業プリント作成に役立つ機能として、統計機能をご紹介しました。この度、その統計機能がパワーアップし「累積度数」に対応しました。

今回は、新たに追加された「累積度数」の機能と使い方をご紹介します。

新機能「累積度数」のグラフ・表

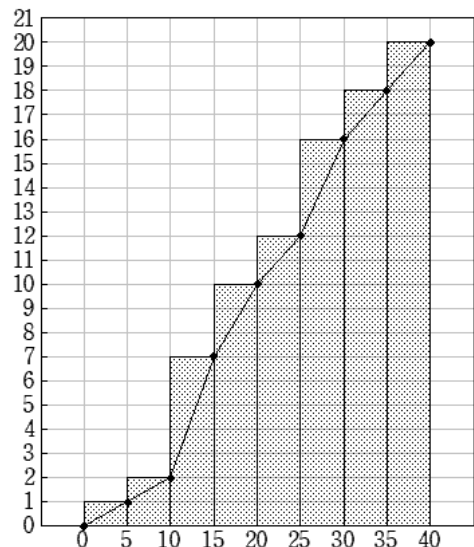
新課程から中1で扱う内容として「累積度数」が追加され、「Studyaid D.B. でも対応してほしい」とのご要望をいただいていた。

新たに以下のグラフ・表が作成できるようになりました。

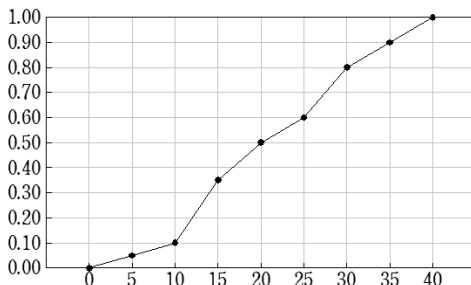
累積度数・累積相対度数を含む度数分布表

階級	度数	累積度数	累積相対度数
0 以上 5 未満	1	1	0.05
5 ～ 10	1	2	0.10
10 ～ 15	5	7	0.35
15 ～ 20	3	10	0.50
20 ～ 25	2	12	0.60
25 ～ 30	4	16	0.80
30 ～ 35	2	18	0.90
35 ～ 40	2	20	1.00
計	20		

累積度数のヒストグラム・折れ線グラフ



累積相対度数の折れ線グラフ



そもそも統計機能とは？

プリント作成システムに搭載されている機能で、データを入力するだけで簡単にグラフや表を作成することができます。前回の「チャート .Info No.23」でご紹介していますので、ぜひご覧ください。

バックナンバーはこちらから



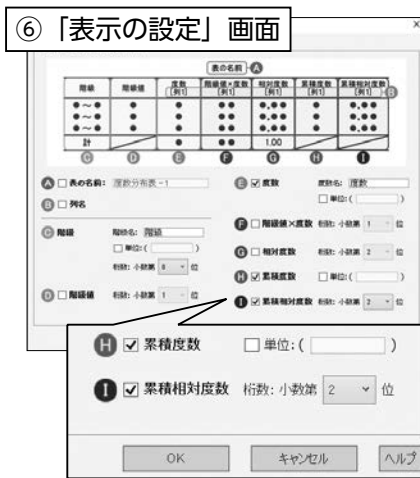
実際に使ってみよう

前ページにある「度数分布表」「ヒストグラム・折れ線グラフ」を作ってみましょう。

累積度数・累積相対度数を含む度数分布表の作成

まずは、度数分布表を作成していきます。

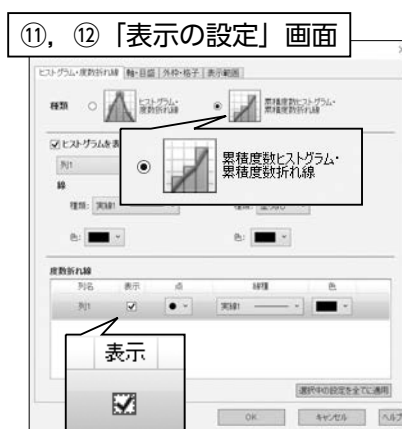
- ① 内容編集集中に表示される「文章」タブ内の 「統計」 をクリック。
- ② 「統計グラフ・表の作成」画面が表示されるので、「度数分布表」をクリック。
- ③ 「度数分布表」画面で をクリック。
- ④ 「変数（または度数）」の入力画面が表示されるので、変数（または度数）と階級の設定を入力し、 をクリック。
- ⑤ 「度数分布表」画面に戻るので、表示の設定にある をクリック。
- ⑥ 「表示の設定」画面の構成要素タブ（右図）で、以下2つに✓を入れ をクリック。
・累積度数
・累積相対度数
- ⑦ 「度数分布表」画面に戻るので、 をクリックすると完成。



累積度数のヒストグラム・折れ線グラフの作成

続いて、完成した度数分布表をもとにヒストグラム・折れ線グラフを作成してみましょう。

- ⑧ 手順⑦で完成した度数分布表を選択。
- ⑨ ガイダンスにある「選択中の図形から作成」で 「ヒストグラム・度数折れ」を選択し、 をクリック。
- ⑩ 「ヒストグラム・度数折れ線」画面が表示されるので、表示の設定にある をクリック。
- ⑪ 「表示の設定」画面のヒストグラム・度数折れ線タブ（右図）で、種類にある「累積度数ヒストグラム・累積度数折れ線」を選択。
- ⑫ 度数折れ線にある表示列（右図）に✓を入れ、 をクリック。
- ⑬ 「ヒストグラム・度数折れ線」画面に戻るので、 をクリックすると完成。



「累積度数」に対応した統計機能を使うには

「累積度数」に対応した統計機能は、以下のシステムでお使いいただけます。

システムは弊社 HP (<https://www.chart.co.jp/>) からアップデート[※]することができます。

- **Studyaid_{DB} オンライン** (デスクトップアプリ版) : システムバージョン **1.31 以降**
- **Studyaid_{DB}** (DVD-ROM 版) : システムバージョン **19.31 以降**

※ DVD-ROM 版はシステムバージョン 17 以降の商品をお持ちの場合に限りです。

商品のご紹介

最新システムを搭載した「**中学数学2022データベース～日常学習から高校入試へ**」が2022年11月に発売されました。今回ご紹介の「**累積度数**」に対応した統計機能を使うことはもちろん、**入試対策に役立つ様々なデータも収録**しています。



- 2022年度の高校入試問題を中心に、小学校の復習問題など、**日常学習から入試対策まで**使用できる問題を豊富に収録。
- 2022年度入試から出題されている「**累積度数**」や「**箱ひげ図**」の問題も収録。
- エスビューアも搭載しており、**約130個のデジタルコンテンツ**を収録。



商品ラインアップ

商品名	No.	Studyaid _{DB} オンライン フリーライセンス版 / 1ライセンス版	Studyaid _{DB} 標準価格 / アップグレード価格
New 中学数学 2022 データベース ～日常学習から高校入試へ～	99142	29,700 円 (税込) / 15,950 円 (税込)	34,100 円 (税込) / 17,050 円 (税込)
新課程版 中学数学 基本問題データベース Light ^{※1}	99318	22,000 円 (税込) / 9,900 円 (税込)	11,000 円 (税込) / — ^{※2}
新課程版 中学数学 問題集データベース 1・2・3年 ^{※1}	99355	29,700 円 (税込) / 15,950 円 (税込)	34,100 円 (税込) / 17,050 円 (税込)

※1：今回ご紹介の「累積度数」に対応した統計機能をお使いいただく場合、システムのアップデートが必要です。

※2：アップグレード価格はございません。また、本商品から他商品へのアップグレード価格の適用もございません。

原稿の募集について

本誌は、数学教育に携わる先生方への情報提供または先生方どうしの情報交換の場となることをねらいとした小冊子です。

以下の要領で、皆様からの原稿を広く募集しております。

① 募集原稿の内容

原稿は、オリジナルかつ未発表のものに限ります。

数学教育に関する内容であれば、テーマの選択は自由です。

② 執筆要領

(1) 原則、1人の方に3ページを配当いたします。

1ページ目はタイトルを除いて 左右42字×29行

2, 3ページ目はそれぞれ 左右42字×36行

分数は2行分と数えてください。

(2) 図版は、弊社で作成するための情報をお書き添えください。

写真は、元データを一緒にお送りください。

(3) 他書からの引用がある場合は、原文の該当部分のコピーを原稿と一緒にお願いします。

本誌ページ数の関係から、掲載量には限りがありますので、原稿選択および掲載時期の決定は弊社で行わせていただきますことをご了承ください。掲載が決定した時点で連絡させていただきます。

また、学校関係者の方はご勤務先に掲載が決定した旨、ご了承ください。必要がございます。

詳しくは、弊社ホームページをご覧ください。

▶ 中学校



▶ 通信誌「チャートinfo」

原稿送り先

〒604-0861

京都市中京区烏丸通竹屋町上る

大倉町205番地

数研出版株式会社 関西本社

第一編集部 中学通信誌係

編者 数研出版編集部

発行者 星野 泰也

発行所 数研出版株式会社

〒101-0052 東京都千代田区神田小川町2丁目3番地3

〔振替〕00140-4-118431

〒604-0861 京都市中京区烏丸通竹屋町上る大倉町205番地

〔電話〕代表 (075)231-0161

ホームページ <https://www.chart.co.jp>

印刷 共同印刷工業株式会社

本書は再生紙を使用しています。

150924



数研出版



本書は植物油インキを使用しています。

221201