

仲間と協力して社会に関わる算数・数学科学習 ～統計的な問題解決の手法を用いて～

名古屋市立D中学校

1 研究のねらい

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』（2021）において、学校における授業づくりに当たっては、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実を図ることが大切であると述べられている。

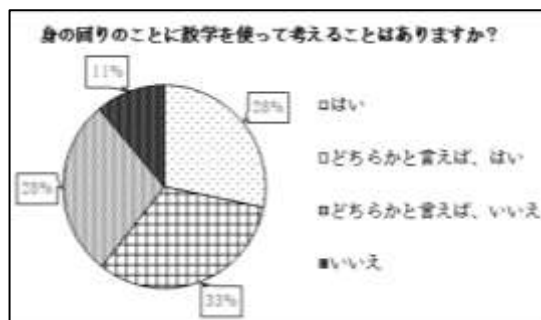
私は、AIの技術が急速に発展している今の社会において、様々な情報を取捨選択し、自分で判断して行動する力が求められていると考える。一方、自分にできないことはできる人の助けを求めることも必要であり、行動を起こすときに人を巻き込む力も必要であると考え。このことから、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実を図り、自分たちの身の回りの問題に着目し、解決に向けてアクションを起こす中で、仲間と協働して問題解決に向かう生徒を育てたい。

日常の事象から問題を取り上げ、直面する様々な変化に柔軟に対応し、仲間と協働して問題解決に向かうことができる力を社会に関わる力と捉える。算数・数学科では「とらえる・あつめる・まとめる・よみとる・生かす」という統計的手法を用いて、これらの能力や態度を育む算数・数学科学習を展開していきたい。

2 研究の内容

(1) 生徒の実態

アンケートの結果、身の回りのことに数学を使って考えることはある生徒は全体の約6割いることが分かった。しかし、アンケート後に、「数学は身の回りのどこに使われているか」を問うと、「買い物」や「グラフ」などの抽象的な回答にとどまってしまう、身の回りの事象と数学の関連性をあまり考えられていないことが分かった。



【アンケート結果】

そこで、今回は「一次関数」の学習の中で、日常生活と関連した教材を取り上げた。また、様々な情報を提示し、仲間と意見を交流することで、その情報を自ら取捨選択し、論理的に考え、問題解決に向かうことができるようになることを期待する。

(2) 基本的な考え

とらえる	自分の家庭に合う冷蔵庫を、一次関数を使って比較し選ぶという課題をとらえる。
あつめる	観点ごとに自分の家庭に必要な条件を考え、その考えを基にカタログから冷蔵庫の情報をあつめる。
まとめる	選んだ冷蔵庫の年単位の本体価格・電気代をグラフにまとめる。
よみとる	グラフやグラフの交点に目を向け、最も自分の家庭に合う冷蔵庫がどれかをよみとる。
生かす	グループで個々の発表を聞き、数学と日常生活との関わりについて見詰め直し、今後の生活に生かす。

(3) 授業の実践案

① 単元名「一次関数」

② 指導計画（18 時間完了）

- 一次関数とグラフ・・・・・・・・・・11 時間
- 一次関数と方程式・・・・・・・・・・3 時間
- 一次関数の利用・・・・・・・・・・4 時間（本実践第2時～第4時）

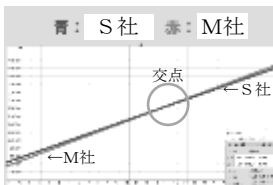
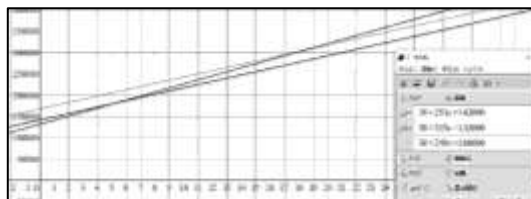
③ 本実践の目標

- 収集した情報を基に、グラフに表すことができる。 【知識・技能】
- 複数のグラフから、傾向や特徴を捉え、説明することができる。 【思考・判断・表現】
- 与えられた課題に対し、自分の考えをまとめ、統計的な考えを深める。

【主体的に学習に取り組む態度】

④ 実践の様子

統計的手法	教師の主な働き掛け	生徒の主な活動・反応						
とらえる	T 最近冷蔵庫を買おうと思って、家電量販店に行ってきました。でも、種類が多過ぎて決められず、カタログをたくさんもらってきました。 冷蔵庫を選ぼうとしたとき、どんな観点から選びますか。自分が買うことをイメージして考えてみましょう。 T いろいろな観点がありますね。 カタログを見ていたら、一人暮らしの私に合いそうな容量で大体同じ性能のもので、デザインも気に入ったものが二つ見付けました。 T 性能もデザインも変わらないなら、値段の安いM社の冷蔵庫の方を誰だって選びますよね。 T その通り。将来的なことを考えると、観点が増えます。何でしょうか。 T そうですね。では、今回は、今挙がった観点の中から、「大きさ（容量）」「冷蔵庫の値段」「電気代」「使用年数」の四つの観点到絞って、自分の家庭に合う冷蔵庫を選んでもらおうと思います。 これらの観点を冷蔵庫を比較するために、よい方法はないでしょうか。 T 一次関数のグラフを用いると、将来的のことも含め比較することができます。 T 試しに私が選んだ二つの冷蔵庫を比較してみましょう。例えば、S社の冷蔵庫は、本体価格は57,000円、年間消費電力量は290kWh/年です。電気料金単価を30円/kWhとして考えると、1年の電気代は$30 \times 290 = 8,700$円となります。x軸の単位を年、y軸の単位を円とすると切片と傾きはいくつでしょう。 T (S社のグラフを提示し) グラフをかくところになります。では、M社の冷蔵庫のグラフを自分でかいてみましょう。	S カタログがたくさんある！見たい！ S 大きさ。 S 色やデザイン。 S 性能。 S 値段。 S メーカー。  【観点を挙げる様子】 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>メーカー</td><td>S社</td><td>M社</td></tr> <tr> <td>本体価格</td><td>57,000円</td><td>48,000円</td></tr> </table> S はい、M社を選びます。 S いや、他の観点がある気がする。 S 電気代。 S 使用年数。 S グラフ。 S グラフの中でも一次関数のグラフ。 S 「年間消費電力量」という言葉、技術の授業で聞いた！ S 買うときの値段は57,000円だから、切片は57000かな。 S 1年ごとに電気代が8,700円ずつ増えていくから、傾きは8700です。 S 本体価格は48,000円で、年間消費電力量は308kWh/年だから、切片は48000で、傾きは$30 \times 308 = 9240$かな。	メーカー	S社	M社	本体価格	57,000円	48,000円
メーカー	S社	M社						
本体価格	57,000円	48,000円						

	T よくできました。ではこの二つのグラフから分かることはありますか。 T どれくらい使うと S 社の冷蔵庫の方が安くなりますか。 T 冷蔵庫の寿命は 10～20 年と言われています。大事に 20 年使うのであれば、S 社の方が本体価格は高いですが、将来的にお得ですね。	S 最初はM社の冷蔵庫の方が安い。 S 長く使うと S 社の冷蔵庫の方が得になります。 S 直線が交わる場所だから、16 年くらいかな。だから約 16 年以上使うならば S 社の方がお得になります。  【グラフ作成ソフトでグラフをかく様子】 【S 社と M 社のグラフ】								
	めあて 自分の家庭に合う冷蔵庫を、一次関数を使って比較し、選ぶ。									
あつめる	T グラフのかき方や考え方が分かったところで、自分の家庭に合うと思う冷蔵庫を 2 台以上選んでみましょう。 一般的な人数と容量の目安の表も参考にしてみてください。(下図を掲示) <table><tr><th>家族の人数</th><th>冷蔵庫の容量</th></tr><tr><td>2～3 人</td><td>300～400 L</td></tr><tr><td>4～5 人</td><td>400～500 L</td></tr><tr><td>6 人～</td><td>500 L～</td></tr></table> 【人数と容量の目安】	家族の人数	冷蔵庫の容量	2～3 人	300～400 L	4～5 人	400～500 L	6 人～	500 L～	S 私の家族は 4 人だから、400 L 台前半を選びたいな。どれがいいかな。  【相談して冷蔵庫を選ぶ様子】 S 僕の家族は 5 人だけど、男兄弟でよく食べるから、500 L 以上の冷蔵庫を書き出してみよう。
家族の人数	冷蔵庫の容量									
2～3 人	300～400 L									
4～5 人	400～500 L									
6 人～	500 L～									
まとめる	T 冷蔵庫を選んだら、グラフにまとめてみましょう。  【選んだ冷蔵庫のグラフをかく様子】	S 交点を調べてみよう。 S S 社と P 社の 2 直線がほとんど平行になってしまったから、T 社の冷蔵庫を選んでグラフを追加してみよう。  【400 L 台の S 社・P 社・T 社のグラフ】								
よみとる	T グラフを比較して分かったことを書いてみましょう。  【グラフから分かったことを話し合う様子】	S 三つのグラフを比べると、最初は T 社の冷蔵庫が一番安いけど、5 年使ったら S 社の方がお得だね。 S T 社は冷蔵庫の値段が一番安いけれど、年間消費電力量が多いから、グラフの傾きが大きくて、約 20 年後には P 社のグラフも超えてしまうんだね。								

生かす	T グループごとにそれぞれ、その冷蔵庫を選んだ理由を、グラフを見せながら、発表してください。 (全ての発表を終えた後、一次関数と日常生活との関わりについて振り返りをさせた。)	 【冷蔵庫を選んだ理由を発表の様子】 ～数学と日常生活の関わりについて～ ・正直なところ、スーパーマーケットに一本X円の野菜は売っていないし、傘を忘れて家にわざわざ濡いけて帰るなんて言う悲劇的、かつリスクなことばしらない。でも、今回のように工夫、(今回なら一次関数で)してやるだけで自身の獲得にもかかわることを簡単に見える化することができる。そのような点ではすごく便利かもしれない！ 【生徒の振り返り】
-----	---	---

(4) 考察

とらえる場面では、生徒にとって身近な冷蔵庫を題材として取り上げたことや、教師が実際に冷蔵庫を選ぶ話をしたり、家電量販店でもらったカタログを実際に見せたりしたことで、「家庭に合う冷蔵庫を自分も選んでみたい」という意欲につなげることができた。

あつめる場面では、観点を「大きさ(容量)」「冷蔵庫の値段」「電気代」「使用年数」の四つに絞ることで、多くの生徒が「大きさ(容量)」で比較して選ぶことができていた。

まとめる場面では、グラフ作成ソフトで式を入力することで、切片が冷蔵庫の値段、傾きが1年ごとの電気代と、切片と傾きに着目させることができ、一次関数の理解を深めることができていた。

よみとる場面では、グラフ作成ソフトを利用したことで、多くの生徒が、画面上でグラフを拡大したり、動かしたりして、グラフの交点を容易に探すことができた。

生かす場面では、グループで個々の発表を聞き、数学と日常生活との関わりについて考えさせたことで、数学を使うことで論理的に説明できることや、一次関数のグラフの利便性を実感することができていた。

3 研究のまとめ

右の二つのまとめにおいて、①の生徒は教員が見本として提示したまとめを一部分だけ変更してまとめを作成した。一方、②の生徒は数年後の家族構成を含め、四つの冷蔵庫を選び、まとめを作成した。このように、個々の生徒が、自分のペースで異なる方法で思考を深めさせる「個別最適な学び」を提供することができた。一方、必要に応じて周りの人と相談したり、グループでまとめを発表し合ったりする活動を通して、個人で考えるだけでは気付けない多くの視点をもたせることにつながり、「協働的な学び」を提供することができた。また、授業の感想には「分かりにくい年間消費電力量も一次関数のグラフにすると一目で分かるようになる」「二つ以上のものを比べるときには一次関数が活用できる」など、統計的な手法を用いることのよさに関する記述が見られた。このことから、今回の実践では、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実を図り、統計的手法を用いて、仲間と協働して問題解決に向かう能力や態度を育む算数・数学科学学習に近付くことができたと感じた。



【生徒が作成したまとめ①】



【生徒が作成したまとめ②】