

指導資料

数 学 第152号



鹿児島県総合教育センター

令和元年10月発行

対 象

中学校 義務教育学校

校 種

特別支援学校

評価問題の活用を位置付けた指導の工夫 ーガソリン車とハイブリッド車，お得なのはどっち？ー

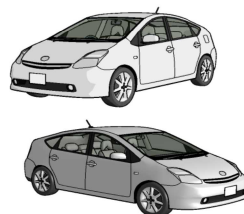
本県は全国学力・学習状況調査や鹿児島学習定着度調査の活用問題の正答率が低く，特に関数領域の正答率が低い。そこで，過去の調査問題を参考にし，ガソリン車とハイブリッド車を題材に作成した下の問題を基に，一次関数の指導の工夫を紹介する。

和仁さんの兄は，今度社会人になり，自動車を購入したいと考えています。候補の車を絞ったのですが，ガソリン車とハイブリッド車があり，どちらがお得なのか迷っています。お店の人の説明からは，下の表のことが分かりました。

※ ハイブリッド車は，ガソリンで動くエンジンと電気で動くモーターの二つの動力で動く車で，燃費をよくしている。

※ ガソリン代は，1 Lあたり150円（税込）とする。

	ガソリン車	ハイブリッド車
車両価格（税，諸費用込み）	165万円	210万円
燃費（ガソリン1 Lあたりの走る距離を示したもの）	10 km / L	15 km / L



和仁さんと兄は，下のような会話をしていました。



兄



ハイブリッド車は燃費がいいよね。燃費がいい車がいいよね。

でも，ハイブリッド車は，車両価格が高いからね。

何年か乗ると，その差は無くなるんじゃない。

そうかな？なるべくお得に買いたいから，いろいろ考えてみよう。まずは，1年間のガソリン代を考えてみるね。

和仁さん



あなたなら，どう考えますか？

1 評価問題を生かした授業展開例と評価問題

前述の問題を授業で行う場合には、様々な展開の仕方があるが、その一例を示す。

学習問題			
和仁さんの兄は、今度社会人になり、自動車の購入を検討しています。候補の車を絞ったのですが、ガソリン車とハイブリッド車があり、どちらがお得なのか迷っています。お店の人の説明からは、下の表のことが分かっています。どちらを購入した方がいいだろう。			
	ガソリン車	ハイブリッド車	  ※ ハイブリッド車とは、ガソリンで動くエンジンと電気で動くモーターの二つの動力で動く車で、燃費をよくしている。 ※ ガソリン代は、1 Lあたり150円とする。
車両価格(税, 諸費用込み)	165万円	210万円	
燃費(ガソリン1 Lあたりの走る距離を示したもの)	10 km/L	15 km/L	
主な学習内容・活動	形態	主な発問・指示等	留意点
1 学習問題を把握する。 ○ ガソリン車とハイブリッド車について、どちらを購入した方が得か予想する。	一斉	○ ガソリン車とハイブリッド車のどちらを購入した方がお得だろうか。	○ 問題の意味を理解させる。 ・ ハイブリッド車について説明する。 ・ 表の中の数値だけで分かるか考えさせる。 ・ 燃費の意味も扱う。 ・ 生徒自身をアドバイスをする立場に立たせることで、課題解決を図ろうとする意欲をもたせる。 ・ 学習課題は、生徒とのやりとりを通して立てる。 ・ 必要な数値について印を付けたり、抜き出させたりして確認させる。
何年乗れば、ハイブリッド車がガソリン車より総費用が安くなるかを求めて、兄にアドバイスをしよう。			
○ 学習課題について他に必要な情報は無いか考えるとともに、それらの情報を基に、何を用いて解決するか見通しをもつ。	一斉 ↓ ペア ↓ 一斉	・ お兄さんがどのくらいの距離を乗るのか分からないという考えを取り上げ、お兄さんの通勤距離等の情報を与え、年間の走行距離を計算させる。 ・ 式を用いて計算で求める。 ・ グラフをかいて考える。 ・ 表を用いて考える。	・ 1年間にかかるガソリンの量が考えられない生徒が多い場合は、兄さんの【ガソリン車の場合】について考えている部分を提示する。 (個または一斉)
3 学習課題に取り組む。	個	○ ノートに、言葉や式、グラフなどを用いて過程を残しながら、取り組もう。 ○ 式だけで解決している人は、グラフを用いるなど他の方法で解決できないか考えてみよう。	
4 自己の解決方法をグループ内で説明し、意見交換する。 ・ グループで自分の考えを出し合いながら、よりよい考えを練り上げる。	グループ	○ 自分の書いたノートの式やグラフなどを示しながら、相手に分かるように説明しよう。	
5 全体で共有する。	一斉	・ 連立方程式を利用した場合 ・ グラフを利用した場合	・ グラフや連立方程式のそれぞれのよさについても考えさせる。
6 本時のまとめと学習の振り返りをする。 ・ 数学を日常生活や社会の事象の問題で活用するよさを実感する。	個	学習内容や自己の考えと他者の考えについて振り返るなどして、学習のまとめを行い、思考の再整理をするとともに自己の変容を実感する。	

指導に当たっては、グラフの傾きや方程式等の文字の係数が表す意味についても考えさせ定着を確認したい。また、本授業においては、燃費の意味を通して割合に関する指導も可能となる。さらには、1 Lあたり何km走行可能かを理解することから、実際にガソリンスタンドに同行して、走行メーターから自家用車の燃費を求めて、比較してみようとする生徒も現れると考えられる。このように、学習内容が日常の事象とつながっていくことは大変有意義である。

他の展開の仕方として、表を提示せず、文章の中に数値を入れ込んだ問題を出し、表を作成させてから解決を図る活動も考えられる。例えば、問題文の状況を示した後で、下のような学習課題に取り組ませる。

お兄さんに、どのような助言をしますか。表、式、グラフを使って助言しよう。

このように、何を求めればよいかということから考えさせる学習課題にすることもできる。

この課題については、単元末等で活用問題として取り組ませたり、レポートにまとめさせたりする取組などが考えられる。

また、下のような学習課題も考えられる。

お兄さんは、何km走ったら、ハイブリッド車の総費用がガソリン車の総費用より安くなるだろうか。

他にも、授業や家庭学習等で、別紙のような評価問題に取り組ませることもできる。下は、その評価問題の解答例である。

〔解答例〕

1 【ハイブリッド車の場合】

1 か月間に必要なガソリンの量は、
 $750 \div 15 = 50$ (L)
 ガソリンは、1 Lあたり150円であり、
 12 か月間分のガソリンが必要だから、
 1 年間のガソリン代は、
 150 (円) $\times$ 50 (L) $\times$ 12 (か月)
 $= 90000$ (円)

2 エ

3

アの場合 使用年数を x 年、総費用を y 万円として連立方程式を立てると

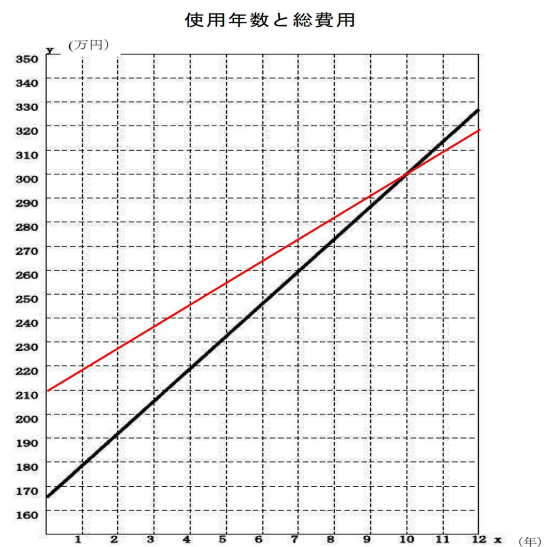
$$\begin{cases} y = 210 + 9x \\ y = 165 + 13.5x \end{cases} \text{ を解き } x = 10 \quad y = 300$$

10 年後にハイブリッド車の総費用がガソリン車の総費用より安くなる。

イの場合 グラフはハイブリッド車のものであるの、ガソリン車のグラフを加えてかく。

$(0, 210)$, $(10, 300)$ の2点を結んだグラフになり、2つのグラフの交点が、 $(10, 300)$ となる。

10 年後にハイブリッド車の総費用がガソリン車の総費用より安くなる。



2 授業改善に向けて

一次関数もこれまで学習した比例、反比例等とつながっている。このため、関数の特徴を、表、式、グラフ等で捉えるとともに、それらを関連付けて説明させたり、判断させたりする活動を設定して取り組ませたい。

自力解決の際は、ノートに結果だけでなく、表、式、グラフなどの数学的な表現を用いながら自分の考えを記述させる。

また、生徒の問題意識を高める課題の設定に努めることも大切である。知的好奇心を揺さぶり、必要感のある課題を設定することで生徒の問題意識が高まる。課題等の条件を変えたり、新たな視点を与えたりして発展的な課題にも取り組ませたい。

さらに、数学的活動を楽しみ、数学を学習することの意義や数学の必要性などを実感する機会を設定する。数学的活動の楽しさを実感するには、事象を理想化したり抽象化したりして数学の舞台にのせ、事象に潜む法則を見付けたり、観察や操作、実験などによって数や図形の性質などを見だし、見いだした性質を発展させたりする活動等を通して数学を学ぶことが大切である。そして、自立的、協働的な活動を通して数学を学ぶことを体験する機会を設け、その過程で、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるような授業を工夫することが大切である。そこで、単元末等に、これまでの学習を活用し、解決したり、数学的な表現を用いて説明したりする活動を積極的に取り入れたい。

3 諸調査の活用について

社会に出ると様々な問題を一人で解決しなければならない場面が増えてくる。問題場面から、最後まで一人で、解決しなければならないのである。授業等でもそのような経験を積ませ、力を付けることも必要である。今回は、一次関数の活用の問題として、日常生活や社会の事象からの問題について、平成28年度全国学力・学習状況調査の数学Bの「電気自動車とガソリン車について比較して考え、式やグラフを用いて解決する問題」を参考にした。

このように、今あるもの、例えば、かごしま学力向上支援Webシステムの評価問題や全国学力・学習状況調査、鹿児島学習定着度調査などを活用することで、生徒に一人で解決することを経験させ、思考力や表現力の定着状況を確認しながら学力向上に向けて取り組んでいく工夫ができる。

4 おわりに

今回の評価問題は、費用が安いという視点で判断する問題である。当然、環境に優しいという視点で、選択するという生徒もいると考えられる。環境を考えた自動車開発について、調べたり考えたりするなど、本授業後、環境という視点を加えた場合はどちらを選択するかということを、学級で討論してみるのもおもしろい。このような問題に取り組ませることは、「学びに向かう力、人間性等」を培うことにつながっていくのではないだろうか。

－引用・参考文献－

- 文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』平成29年7月
- 国立教育政策研究所・教育課程センター『平成28年度全国学力・学習状況調査解説資料』平成28年4月
- 文部科学省 国立教育政策研究所『平成28年度全国学力・学習状況調査報告書』平成28年8月

(教科教育研修課 本山 和仁)

和仁さんの兄は、今度社会人になり、自動車を購入したいと考えています。候補の車を絞ったのですが、ガソリン車とハイブリッド車があり、どちらがお得なのか迷っています。お店の人の説明からは、下の表のことが分かりました。

※ ハイブリッド車は、ガソリンで動くエンジンと電気で動くモーターの二つの動力で動く車で、燃費をよくしている。

※ ガソリン代は、1 Lあたり 1 5 0 円（税込）とする。

	ガソリン車	ハイブリッド車
車両価格（税，諸費用込み）	1 6 5 万円	2 1 0 万円
燃費（ガソリン 1 L あたりの走る距離を示したもの）	1 0 km / L	1 5 km / L



和仁さんとお兄さんは、下のような会話をしていました。

ハイブリッド車は燃費がいいよね。燃費がいい車がいいよね。

でも、ハイブリッド車は、車両価格が高いからね。

そうかな？なるべくお得に買いたいから、いろいろ考えてみよう。まずは、1年間のガソリン代を考えてみるね。

何年か乗ると、その差は無くなるんじゃない。

和仁さん

【兄の考え】

会社への通勤距離は往復で 3 0 km だから、一か月 2 0 日間の通勤とすると、
 一ヶ月の通勤距離は、 $3 0 \times 2 0 = 6 0 0$ (km)
 休日に合計で 1 5 0 km 走るとすると、1 か月間では、7 5 0 km 走ることになる。

【ガソリン車の場合】

1 か月間に必要なガソリンの量は、 $7 5 0 \div 1 0 = 7 5$ (L)
 ガソリンは、1 L あたり 1 5 0 円であり、1 2 か月間分のガソリンが必要だから、
 1 年間のガソリン代は、 $1 5 0$ (円) $\times 7 5$ (L) $\times 1 2$ (か月) = 1 3 5 0 0 0 (円)

1 このとき、ハイブリッド車の場合の 1 年間のガソリン代について、上の【ガソリン車の場合】を参考に説明し、求めなさい。

【ハイブリッド車の場合】

1年間では、まだ、本体価格とガソリン代を合わせた総費用は、ガソリン車が安いことが分かります。そこで、いつ、ハイブリッド車が得になるか考えることにしました。なお、1か月間で走る距離を、750kmとして考えることにしました。まずは、ガソリン車の「使用年数と総費用」の関係をグラフに表しました。

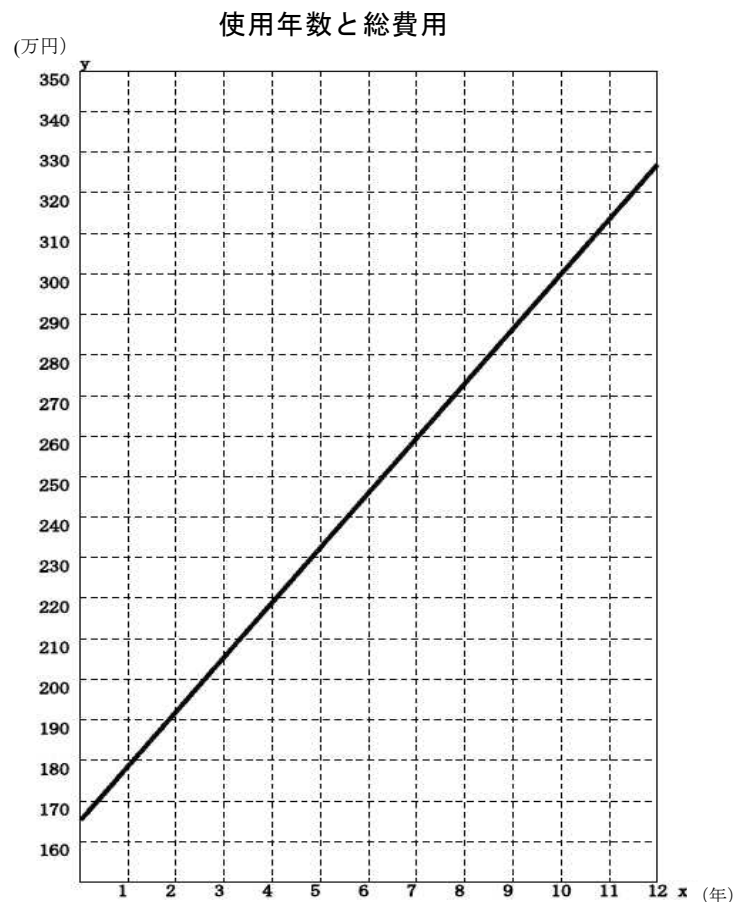
- 2 右のグラフの傾きは、ガソリン車についての何を表していますか。下のア～エまでのの中から正しいものを1つ選び○で囲みなさい。

ア 総費用

イ 車両価格

ウ 使用年数

エ 1年間あたりのガソリン代



- 3 何年後にハイブリッド車の総費用がガソリン車の総費用に比べて安くなるか考えます。下のア、イのどちらかの方法を選んでその記号を書き、その方法を用いて何年後にハイブリッド車の総費用がガソリン車の総費用に比べて安くなるかを求めなさい。なお、イを選択した場合は、上のグラフ用紙を利用し、説明は下の に書きなさい。

ア それぞれの車の使用年数と総費用の関係を表す式

イ それぞれの車の使用年数と総費用の関係を表すグラフ