

コンピュータと情報通信ネットワークにおける思考力・ 判断力・表現力の指導方法と評価についての研究

ーデータ分析による交通事故の実態の把握と傾向を見いだす力の育成ー

1 単元や課題の設定理由・ねらい

情報化社会が急激に変化する中で、他者と協働して課題を解決していく力や、さまざまな情報を見極め、情報を再構成するなどして新たな価値につなげていく力を育成することが求められている。また、学習活動を通して身に付けた知識と技能を、さまざまな場面で活用できる実践的な能力と態度を育成する必要がある。

本研究では、交通に関する資料などさまざまな統計資料からデータを収集、分析し、その結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見いだす力を養うための指導方法と評価について研究した。

2 研究内容

(1) 目標

情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、データの収集、整理、分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見いだす力を育成する。

(2) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。

(3) 課題及びその概要

ア パフォーマンス課題

愛知県の交通事故死者数を減らすための方策として、交通に関する統計をはじめとしたさまざまなデータを分析する。その後、事故の実態を把握し、データの変化や関連性について傾向を見だし記述する。

イ 指導の流れ

- (ア) 教員から提示された複数の統計資料からデータを収集する。また、必要に応じてインターネットを活用してデータを収集する。
- (イ) 収集したデータについて表計算ソフトウェアを利用して整理する。
- (ウ) データを分類、比較し、データの変化や関連性について考察する。
- (エ) 分析結果から表やグラフを作成して、データの傾向を見だし、文章で記述する。

ウ 事前指導

統計の基礎、表計算ソフトウェアの基本的な操作（四則演算や基本的な関数、グラフ作成、並べ替え、フィルタ機能）、表やグラフの種類や特徴等の学習を事前に行う。

(4) ルーブリック

達成度 \ 観点	観点
	データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。
A (十分満足できる状況)	データを分析した結果を基に多面的に考えて、表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。
B (全員に到達してほしいと望まれる状況)	データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。
C (努力を要する状況)	データを分析した結果の表やグラフを作成することができない。または、データに含まれる傾向を記述することができない。

(5) 基本となる指導の流れ

時限	学習活動	指導上の留意点
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 導入 <ul style="list-style-type: none"> ・パフォーマンス課題の内容及び授業の流れを理解する。 ○ データの収集, 整理 <ul style="list-style-type: none"> ・教員が提示した資料からデータを収集する。必要に応じてインターネットを活用してデータを収集する。 ○ データの分析 <ul style="list-style-type: none"> ・データに含まれる傾向を読み取る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめルーブリックを示すことにより、目的を理解させ、目標をもって課題に取り組ませる。 ・インターネット上のデータを利用する際、表やグラフをそのまま利用するのではなく、見いだした傾向が分かるように工夫させる。 ・分類, 比較, 変化, 関連性など、目的に応じた分析をさせる。
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 分析結果の可視化 <ul style="list-style-type: none"> ・分析した結果を表やグラフにより可視化する。 ○ 分析結果の考察 <ul style="list-style-type: none"> ・表やグラフを基にデータから読み取れる傾向を考察し、ワークシートに記述する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・まず、表やグラフを完成させ、その後、自分の意図した部分を強調させる。 ・表やグラフから読み取ったデータの傾向を言葉で表現させる。

(6) 評価の進め方 (評価方法)

- ア 分析結果の表やグラフを評価する。
- (ア) 複数の資料の中から必要な情報を見極め、データを選択しているか。
 - (イ) 表やグラフは適切な形式や種類で表現しているか。
 - (ウ) 自分が何を伝えたいかを考え、その意図が分かるように表現を工夫しているか。
- イ 作成した表やグラフから見いだした内容について記述したものを評価する。

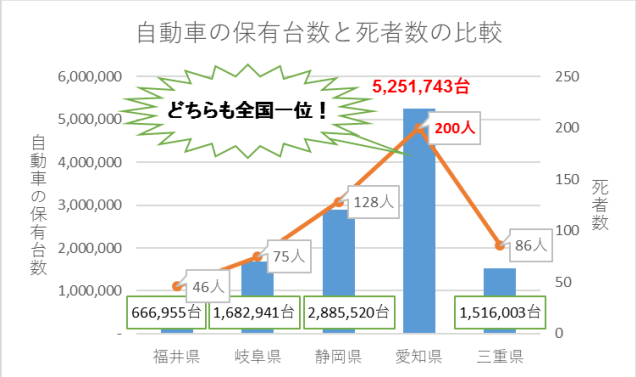
- (ア) 自らの判断を基にして、データがもつ傾向を適正に解釈しているか。
- (イ) 考察や解釈を論理的に記述しているか。

3 授業の状況

(1) 指導するに当たって、学校の状況に応じて留意したことやその理由

パフォーマンス課題を提示する前に、統計思考力・統計リテラシーについて説明した。さらに、生徒が目標をもってパフォーマンス課題に取り組めるよう、課題の目標やルーブリックなどをあらかじめ明示した。教員が収集した資料を提示することにより、データを分析したりその結果の表やグラフを作成したりする時間を確保した。表やグラフの作成に当たっては、傾向を見いだした部分をどのように記述しているかという点について評価するため、その表現方法を工夫するよう指導した。

(2) 授業実践後に協議して設定したルーブリックと典型的な作品例

観点 達成度	データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。	生徒の作品例
A (十分満足できる状況)	データを分析した結果を多面的に考えて、表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。	 <p>愛知県は交通事故死者数が全国一位だが、自動車の保有台数も一位であった。他の県について調べてみると、自動車の保有台数と死者数は比例の関係になっていることがわかった。</p> <p>自動車の保有数が多いため死者数が多いということが示された。</p> <p>[評価に対する注釈] 「自動車の保有台数」と「交通事故死者数」の二つのデータのグラフはできている。また、グラフから読み取った傾向を文章で表現することができている。したがって、多面的に考えてグラフの作成ができているため「A」である。</p>

<p>B (全員に到達してほしいと望まれる状況)</p>	<p>データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。</p>	<div style="text-align: center;"> <p>都道府県別自動車保有台数</p> </div> <p>上のグラフから分かるように、愛知県は日本で一番自動車保有台数が多い県である。したがって、交通事故死者数が全国ワーストであることはやむを得ないと感じた。</p> <p>[評価に対する注釈] 「自動車保有台数」のデータのグラフはできている。また、グラフから読み取った傾向を文章で表現することができている。しかし、多面的に考えられていないため「B」である。</p>
<p>C (努力を要する状況)</p>	<p>データを分析した結果の表やグラフを作成することができない。または、データに含まれる傾向を記述することができない。</p>	<p>(作品例省略)</p> <p>[評価に対する注釈] <ul style="list-style-type: none"> ・考察で述べた内容と表やグラフの内容が一致していない。 ・グラフを作成してあるだけで、考察が述べられていない。 ・考察が主観的であり、データに基づいた内容でない。 </p>

(3) 「C (努力を要する状況)」と評価した生徒への指導の手だて

まずはデータを客観的に捉えることから取り組ませる。あるデータにおいて他と大きく異なる数値を示している部分に目を向けさせ、そのデータにどのような特徴があるかを考えさせる。また、見いだした特徴をどのように表やグラフで作成すれば分かりやすくなるかを考えさせる。表計算ソフトウェアを使ったグラフ作成に関する実習を繰り返し行い、よりの確に表現できるように支援する。

4 まとめ及び考察

(1) 実習課題について (生徒の取組状況も含めて)

愛知県の交通事故という身近な題材を扱ったことにより、パフォーマンス課題に対する生徒の興味・関心は高く、意欲的に取り組んでいた。交通に関する統計に加え、人口や面積、車両保有台数など、さまざまな統計資料から目的に合った情報を選び、適切なグラフを作成し、多面的に考えて分析させるという、実践的・体験的な学習活動を行うことができた。

(2) 評価について

多面的に考えて分析することをルーブリックに記述し、事前に生徒に示したことで、多くの

生徒がグラフから読み取れることを理由として説明することができていた。しかし、考察が不十分であり、表やグラフに表れていない内容を考察として書いている生徒もいた。

授業実践前のルーブリックは「データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見いだすことができる。」であったが、実践後は後半部分を「データに含まれる傾向を見いだし、記述することができる」に修正した。

(3) 授業実践の改善に向けて

一度に課題全てを提示するのではなく、まずは表やグラフを作成させ、その後、特徴のある数値を強調させる操作方法の指導を行うなど、生徒の能力や習得状況に応じた段階的な指導を行うことが大切である。パフォーマンス課題に取り組む上で、過度な説明は思考力、判断力、表現力を育成する妨げになることもあるが、生徒の活動の様子を観察し、教員のねらいとして活動ができているかどうかを注意深く見守り、適切な助言をすることが必要である。

また、課題を提出させ、教員が評価するだけでなく、生徒に相互評価をさせたり、評価した課題を基に生徒に振り返りをさせたりすることも大切である。今回の課題では、データ分析の中で誤った傾向を読み取る生徒や、データからは客観的に読み取れない内容を考察に記述している生徒が多かったため、データ分析の失敗事例などを紹介して各自の分析結果を振り返らせる時間が必要であると感じた。

今後もこのような現実の課題を扱うパフォーマンス課題を取り入れ、身に付けた知識や技能の定着を図るとともに、思考を広げさせ、深めさせることによって、生徒の情報活用の実践力を高めていきたい。

(4) その他

事後に行ったアンケートで、「この課題を通じて学んだことは何ですか？」という問いに対して、「人に伝えるために必要なグラフや文を、どのように組み立てたらよいかを学んだ」という回答をする生徒が多かった。今回の課題は、解答が一つではなく、自分なりに仮説を立てながらデータを分析し、論理的に説明することが必要な課題であり、教科情報の今後の指導に大きな意味をもつものになった。

参考文献と参考URL

「先生のための統計活用 ～基礎編～」日本統計協会

「高校からの統計・データサイエンス活用 ～上級編～」日本統計協会

「それ根拠あるの？」と言わせないデータ・統計分析ができる本」柏木吉基. 日本実業出版社

「イントロダクション」なるほど統計学園高等部. 統計局

<http://www.stat.go.jp/koukou/intro/index.html> (最終閲覧日：2018年8月22日)

「AICHI 脱ワースト」AICHI 脱ワースト実行委員会

<http://aichi-datu-worst.jp/> (最終閲覧日：2018年10月4日)

【資料 1 ワークシート】

<p>タイトル ーサブタイトルー</p> <p>愛知県立〇〇高等学校 2年〇組〇番 〇〇 〇〇</p> <p>1. 目的 道路の交通に関する統計などを分析することにより、「AICHI 脱ワースト」「交通事故ゼロ」の実現に向けて私たちの意識と行動を変える。</p> <p>2. 仮説 (1) (2)</p> <p>3. 手だて (選択したデータと分析の方法を記入する) (1) (2)</p> <p>4. 結果・考察 (分析結果を表またはグラフで可視化し、そこから分かることを文章で表現する) (表またはグラフを一つ以上作成する)</p> <p>5. 結論</p>
--

【資料 2 配布した統計資料の参照 URL】

今回配布した統計資料のウェブサイトは以下のとおりです。

(1) 愛知県警察 交通統計

<http://www.pref.aichi.jp/police/koutsu/jiko/koutsu-s/toukei.html>

- 交通事故日報 (暫定数)
- 愛知県の交通事故発生状況

(2) 愛知県 統計データ

<https://www.pref.aichi.jp/life/6/34/114/>

- 交通事故 (人身) 発生件数
- 主要死因別死亡者数
- 自動車保有車両数
- 愛知県統計年鑑 第 2 章 人口・世帯 2-2 表 市区町村・男女別人口, 世帯数及び月別人口

(3) e-Stat

<https://www.e-stat.go.jp/>

政府統計名：道路の交通に関する統計

提供統計名：交通事故の発生状況

統計名：人口推計

表番号：005

表題：都道府県，男女別人口－総人口，日本人人口

(4) 国土地理院 全国都道府県市区町村別面積調

<http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO-title.htm>

(5) 一般財団法人 自動車検査登録情報協会 統計情報

<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/index.html>

自動車保有台数

●都道府県別・車種別保有台数表

(6) 都道府県 市区町村 データと雑学で遊ぼう 都道府県データランキング

<https://uub.jp/pdr/>

●交通事故死者数