

科学的に探究を深めるためのアカデミックスキルとしての情報 I

森本 岳

京都産業大学附属中学校・高等学校

morimoto@jsh.kyoto-su.ac.jp

「世の中の様々な事象を情報とその結びつきとしてとらえ、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力を育てる」という教科情報のねらいは、まさに探究において要になってくる手法や概念そのものであり、大学におけるアカデミックスキルである。「探究」において「情報 I」での学びをどう活かせば教育的効果が高まるのか、大学附属校である本校での実践を元に考察する。

1. はじめに

情報 I で扱う「情報学」や「統計学」は、文理関係なくすべての科学の基礎を成すアカデミックスキル（基礎学問）である。

大学でのデータサイエンスの必要性の高まりとともに、大学附属校である本校においても指導要領改訂に先駆けてデータサイエンスを授業に取り入れてきた。情報 I で学ぶ問題解決の手法をすぐに生かせるよう、基礎的な知識・技能や概念を学ぶ情報 I と、それを実践する場である総合的な探究の時間をひとくくりにして、相互補完し合いながら 3 単位で学ぶ。教員も情報科と探究科の TT の体制で 3 単位すべての授業に入っている。

2. 情報 I × 探究という授業形態

2.1 1 学期に学ぶデータサイエンス

情報 I の学習指導要領の冒頭で「世の中の様々な事象を情報とその結びつきとしてとらえ、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力を育てる⁽¹⁾」ことが明記されている。身の回りの社会の“見えない部分”を科学の目で見るために一番明解な手法はデータサイエンスである。

したがって、本校ではまず 1 学期に、探究の基礎にもなる「問題解決」と「データ分析」の分野を共に学ぶ。最終章に位置づけられている「データ分析」をわざわざ冒頭に持って来ているのは、先述した通り、データ分析の分野から発展させたデータサイエンスの概念を学んでおくことで、より科学的で的確に問題解決を行うことが可能になり、問題解決の精度を高めることで生徒がその効果を実感しやすいからである。

2.2 学びを探究の「課題研究」で活かす

1 学期に「問題解決」と「データ分析」で学んだことをベースに、各自身の回りの問題を科学的

に分析し、解決方法の検証を行い、探究内容をまとめ、2 学期冒頭にプレゼンテーションを行う。

5 月 :	取り組むテーマ選定 QFT やマンダラート等で情報整理 文献調査 (CiNii 等で先行研究を確認)
6 月 :	リサーチクエスチョンを決定し仮説を立てる 統計データを分析 研究計画の作成
夏休み :	アンケート調査・検証実験および分析
9 月 :	スライドの作成, 仕上げ プレゼンテーション・ふりかえり

図 課題研究の流れ

3. 科学的に探究を深める情報 I での学び

3.1 その鍵をにぎる尺度水準の単元

「情報 I」にはさまざまな単元があるが、科学的なものの方の見方・考え方のベースになってくる部分の一つとして、「尺度水準」の単元がある。

我々が日常使っている数値は、そのデータが示す情報の性質によって大きく質的データと量的データに分けられる。質的データには 2 種類あり、一つめは 1 年 8 組の「8」のように、その数字自体に意味は無く、整理のためにつけられた記号として数値を使う「名義尺度」がある。ここでは 1 より 2 が大きいという比較は意味を持たない。一方で、カレーの辛さ (1 辛, 2 辛, …) や格付けサイトの星 1 つや星 2 つのように、優劣や大小関係を数値で表す「順序尺度」がある。ここでは星 1 つより星 2 つの方が評価が高いことはわかるが、星 1 つと星 2 つとの評価の差と星 2 つと星 3 つの評価の差が必ずしも等しいとは言えないなど、数値が表す内容に必ずしも比例しているとは限らない。

量的データも 2 種類あり、時刻や温度などのように相対的な尺度 (0 = 無 ではない, 自然界にマイナスが存在する, 24℃は 12℃の 2 倍という意味ではない) である「間隔尺度」と、重さや長さのように絶対的な尺度 (0 = 無 を表す, 10cm は

5cm の 2 倍を意味する) である「比例尺度」がある。そしてこれらは単なる統計量の違いだけでなく、名義 < 順序 < 間隔 < 比例 の序列があり、上位の尺度は下位の尺度の統計量を補完する関係性にある。

例えば東京タワーについて、「日本で 2 番目に高い」というときの“2”は順序を表し、“333 m”というのメートル法で表した建物の地上からの高さで、海拔だと“351m”である。一つの物事でもさまざまな尺度で計ることができ、尺度の違いを意識することで視野を広げることができる。

3.2 尺度に着目することで生まれる気づき

例えば、家計調査の統計データでピーマンの家計支出額(円)を見ると、京都は全国 1 位だが、ピーマンの消費量(g)で見ると、埼玉や沖縄、神奈川が上位で、京都はトップ 3 には入らない。円と g で単位を変えることで順序が変わるのはなぜなのか。これらに気づけば、目の前の物事についても「もっと違う尺度で計れないだろうか」と新たな側面を探そうになるほか、ある特定の尺度だけで物事を安易に判断してしまうことの危険性に気づけるようになる。

このように尺度の概念は、「データの分析」の分野で統計データを扱う際に、小学校で既習の単位量当たりの大きさの比較の考え方(都道府県によって人口は異なるので、10 万人当たりの量を換算して比較するなど)とともに、正しくデータを読み分析するにあたって欠かせないものになる。

同じ数値であっても尺度によって捉え方が異なるため、平均を求めることに意味があるのか無いのかも含めて、知らないと気付かず誤った分析結果を生んでしまうことがある。初学の段階で、データを見る正しい目を養うことは重要である。

3.3 尺度の学びが活きるアンケート調査

またアンケート調査を実施する際には、前述の物事を多角的に捉える視点に加えて、人による感覚や価値観の差の影響をいかに最小限に抑え客観的に事実を捉えるかという点において尺度について考えておくことは非常に有意義である。例えば「カレーは好きですか?」という質問をする場合、回答者によって「好き」と判断する基準はさまざまであり、ある人はカレーをほぼ毎日食べるほど「好き」であるが、ある人はスパイスを調合してオリジナルで作るカレーにこだわっていて「好き」と答えるかもしれない。しかし、この両者の間には明らかな隔りがある。したがって、この質問によって集められたデータは、回答者個々の主観に基づいて判断されたバラバラの尺度に基づくも

のであり、「自分はカレーが好きである」という自覚をどれだけの人が持っているか、ということにはかれるが、客観的に回答者の実態を捉えるデータとしては不十分である。このような尺度を回答者側に委ねた質問は、集めたデータにブレが生じているケースが多いため、客観的に正しく事実を捉えようとする、調査者側で尺度をきちんと提示し、それに従って回答者が答えられるようにしなければならない。したがって、先ほどのアンケートの場合、さらに「どれくらいの頻度でカレーを食べるのか」「外食をした際にカレーを選ぶ割合はどれほどか」など客観的に事実を捉えられる質問が必要になる。「好き」という抽象的な概念に対して、具体的に“3 日に 1 回、週に 1 回、月に 3 回”などといった尺度で選択肢を設定することで、調査者が尺度の主導権を握り、回答のブレを無くすとともに、どれほどの頻度で食べていれば「好き」と言えるのか、など「好き」という言葉の定義を意識することに繋がる。このように科学的に分析をする際に尺度は欠かせない概念である。

4. おわりに

「事象を情報とその結びつきとしてとらえる」情報の観点は、物事を多面的にみるという視点無くしては成り立たない。教科書ではその様々な手法について学ぶが、それらは個別のものではなく、複合的に活用することではじめて物事の本質に迫ることが可能になる。その意義や効果を体感するためには、リアルな目の前の現実に対して様々な学びを応用する以外に方法はない。

今までの教育では生徒の感覚に任せてしまっていた部分に光を当てて、きっちり概念を習得させながら進めることで、より科学的な探究が実現できないか。知識・技能や概念を学ぶ情報 I と実践の場である探究との間で反復することは、概念の深い理解と、実践的に扱うことで手段としての意義や効果を体感することを可能にする。事実をどうやって客観的にとらえるか。目の前のものを仲間と問答しながらさまざまな視点からはかり、分析・考察する。その過程で、思考を深化させ、興味を掻き立て、集合知を生み出す。その経験を通じて、問うことの楽しさに気づき、みつけることの喜びを感じ、自発的に探究するようになるきっかけが創れないだろうか。単に知識・技能の習得に終わらない、そんな授業の設計を目指したい。

参考文献

- (1) 文部科学省 (2018)『高等学校 学習指導要領 (平成 30 年告示)』