

論理的思考力を育成する教科横断的な学習の試み

津市立豊里中学校 教諭 大村 政茂(国語科)

教諭 大橋 愛(社会科)

第2学年

1 研究の動機

平成30年6月5日に文科省より出された「Society 5.0 に向けた人材育成～ 社会が変わる、学びが変わる～」には、AIとネットワークの発達による産業の変化、それによる働き方の変化と働くこと自体の意味の変化について問題提起がされている。その中で「人間の強み」は以下のように説明されている。

人間の強みとは何か。それは、現実世界を理解し、その状況に応じた意味付けができることであろう。(中略稿者)アルゴリズムで表現し難い仕事や、高度な判断や発想を要する仕事などは、AIによる代替可能性が低いと考えられている。

また、様々な人やモノ、情報が複雑に関係し合っていく中において、板挟みと向き合って調整することや、想定外の事態に対処すること、自らの行動を考え責任を持って対応することは、人間の仕事の中でますますその重要性を増すだろう。

そして、こうした状況を踏まえて、「共通して求められる力」として以下の3つを挙げている。

- ①文章や情報を正確に読み解き、対話する力
- ②科学的に思考・吟味し活用する力
- ③価値を見つけ生み出す感性と力

これらの力を育成していくことは、これから生きる生徒にとって必要不可欠のものである。

こうしたリテラシーはPISAにも重なるものであり、世界標準の流れである。

PISAの結果からも、全国学力・学習状況調査の結果からも課題として見えているのは「論理的思考力の不足」である。よって、論理的思考力の育成は喫緊の課題である。

また、これらは単一の教科で育成できるものではなく、教科や領域を横断して学習することにより、様々な文脈で活用できる生きた力になっていくものと考ええる。

そこで、日本のエネルギーと環境の問題を領域横断的な視点としてもちつつ、第2学年の社会科と国語科の教科横断によって上記のようなリテラシーを育成することを考えた。

2 実践の具体的内容

【全体の目標】

- ① 図表を読み取ることができる力を育成する。
- ② 図表から推論する力を育成する。
- ③ 読み取った情報から、テキストを論理的・批判的に検討できる力を育成する。

【社会科】

(1)目標

- ① 世界的視野から見た日本の資源や産業の特色や、日本全体の視野から見たおおまかな国

内の地域差に関心を持つ。

- ② 世界と比べた日本の資源や産業の特色を、資源・エネルギー、農業・林業・漁業、工業、商業・サービス業の観点から、それらを多面的・多角的に考察し、適切に表現することができる。
- ③ 統計資料や地図から、資源・エネルギー、農業・林業・漁業、工業、商業・サービス業にかかわるさまざまな情報を読み取ることができる。
- ④ 世界的視野と日本全体の視野からみた日本の資源や産業の特色を、資源・エネルギー、農業・林業・漁業、工業、商業・サービス業の観点から理解するとともに、それらの知識を身につけることができる。

(2) 単元計画

- 第1時 世界の資源・エネルギー
- 第2時 日本の資源・エネルギーと電力
- 第3時 日本の農業・林業・漁業とその変化
- 第4時 日本の工業とその変化
- 第5時 日本の商業・サービス業

(3) 授業の実際

第1時では、「世界の資源やエネルギーの生産や消費にどのような特色がみられるか。」という課題に対して、「世界の鉱産資源の生産とエネルギー消費」の分布図や「世界のエネルギー資源確認埋蔵量」の資料を活用し、まずは資料からわかることを読み取るという活動を行った。生徒たちが各資料から読み取ったことは、以下の通りであった。

- ①「世界の鉱産資源の生産とエネルギー消費」の分布図より
 - ・石油は中東やロシア連邦、アメリカ合衆国の生産量が多い。
 - ・石炭は中華人民共和国、インドで多く生産されている。
 - ・日本にはほとんど鉱産資源がない。
 - ・アメリカ合衆国やオーストラリアは、年間1人あたりのエネルギー消費量が多い。
 - ・アフリカや東南アジアの年間1人あたりのエネルギー消費量が少ない。
- ②「世界のエネルギー資源確認埋蔵量」より
 - ・石油や天然ガスはあと50年分くらいしかない。
 - ・石油・天然ガス・石炭・ウランの中では、石炭が一番多く埋蔵量がある。

①の資料は年間1人あたりのエネルギー消費量の分布を色分けして表わしており、その分布の上に鉱産資源の生産量がマークと数値で記されているものである。生徒の多くは、1つの資料の中に2つの情報が含まれているにもかかわらず、別々に情報を取り出して記述している様子が見られた。しかし、「オーストラリアのように、年間1人あたりのエネルギー消費量も多いが、石炭や鉄鉱石などの資源も多く生産している。」といった、複数の情報を1文で記述する生徒はほとんどみられなかった。

第2時では、まず「資源の輸入相手国」を帯グラフから読み取る活動を行った。この活動では、日本がどの地域からどの資源を輸入しているかを、第1時で読み取った鉱産資源の分布の特色もふまえて記述させた。生徒は、「石油は中東から」「石炭や鉄鉱石はオーストラリアから」の輸入が多いこと、その輸入相手国の資源の生産量が多いことに気づくことができていた。

つぎに日本の発電所の分布を、「立地」に着目して資料から読み取る活動を行った。「火力発電所と原子力発電所は沿岸部に立地し、水力発電所は山間部に立地している。」ことを読み取らせたあと、なぜその場所に建てたのか考えさせた。燃料の確保や輸送、事故が起きたときの危険性などの観点で、どの立地に建設すればよいか、具体的に考えさせるようにした。この活動は、理科や技術科でも学習する内容でもあり、教科横断の取り組みとして扱いやすい内容であった

【国語科】

(1) 目標

- ① 2社の社説から、主張と根拠を取り出すことができる。
- ② 根拠の元となるデータ(図・表)を元に、それぞれの主張の根拠の確かさを検討できる。
- ③ 両社の社説の主張の妥当性を検討し、より妥当な論を展開しているのはどちらかを評価できる。

(2) 単元計画

第1時 A社の社説を読み、主張と根拠を取り出す。

第2時 B社の社説を読み、主張と根拠を取り出す。

第3時 A社の主張の根拠を、データと照らし合わせてその確かさを検討する。

第4時 B社の主張の根拠を、データと照らし合わせてその確かさを検討する。

第5時 A社とB社を比較して、どちらがより妥当な主張をしているかを評価し、まとめる。

(3) 授業の実際

取り上げたA社とB社の社説は、どちらも経済産業省がまとめたエネルギー基本計画に対するものである。A社は全面的に反対の立場であり、B社は方向性としては理解できるという立場である。

また、どちらの社説も代案となる意見を、根拠を示しながら主張するという内容になっている。この代案の根拠を見ると、大きな主張である「エネルギー基本計画に反対(賛成)」という理由もわかってくる。

そこで、まず代案とその根拠を探して取り出すという活動を行った。

A社

大きな主張:この計画案は認められない。

意見1:再エネの比率を引き上げるべき。

根拠1:再エネはコストが低い。

意見2:石炭火力に期待をかけるべきではない。

根拠2:CO₂排出量が多い。

意見3:原子力の比率を大幅に下げる必要がある。

根拠3:原発はコストが高い。

B社

大きな主張:エネルギー基本計画の方向性は理解できる。

意見1:再生エネルギー(太陽光)を主電源にするのは技術的に困難。

根拠1:① 出力変動が大きい。

② コストが高い。

意見2:火力発電は最新設備に更新したい。

根拠2:最新型はCO₂の排出量が少ない。

意見3:原発の再稼働を進め、新增設も視野に入れる。

根拠3:① CO₂を排出しない。

② 燃料調達しやすい。

このように読みとり、それぞれの根拠の確かさを、資料を元に検討させた。このときに使った資料は主に「原子力・エネルギー図面集」から引用した。

(原子力・エネルギー図面集 <https://www.ene100.jp/zumen>)

すると、A社の挙げる根拠はデータに忠実なものであり、B社の根拠はデータに依拠しているとは思えないものであった。以下に生徒のワークシートを示す。

生徒のワークシートには、A社の主張（原発のコストが高い）とB社の主張（再生エネルギーのコストが高い）を比較する内容が記述されている。資料6を引用し、再生エネルギーのコストが実際には低いことを指摘している。また、太陽光発電の出力変動が大きいことや、最新の火力発電設備のCO₂排出量が少ないことについても言及している。

生徒は概ねこのような読み取りをすることができた。そして、この読み取りから生徒はB社の主張がより妥当であるという判断をすることができた。

最後に、「主張を鵜呑みにしない」「根拠となるデータがあれば、実際にあたってみる」「主張と根拠のつながり(理由づけ)が妥当であるかを自分で判断する」とまとめて授業を終えた。

さて、今回教科横断によって論理的な思考力の育成を目指したが、その中で興味深いことがあった。

今年は該当学年に社会科の教員がいないため、他学年の教員2名で担当している。

その中で、大橋教諭は図表の読み取りにこだわり、「図表から読み取ったことを根拠に推論し、そこから主張(結論)をする」という、論理的思考力の育成までを視野に入れた実践を重ねてきた。

大村が着目したのはこうした実践で生徒についた力が国語の学習において転移するかどうかという点である。

特にそれが顕著にみられる可能性があるかと予想したのはワークシートで言うところの「原発の燃料調達のしやすさ」のところである。ここでは資源の分布、可採年数、燃料消費量の3つの資料を使う必要があるように設定した。生徒が3つの資料を用いて論を展開できているかどうかの割合を、大橋教諭の担当する学級を介入群、他のクラスを対照群として調べてみた。その結果を以下に示す。

介入群:79パーセント

対照群:22パーセント

このように、はっきりとした違いが表れた。これは、「資料を読み取る」「論理的に考え、表現する」といったことを日常的に、かつ教科横断的にしていくことで生徒の知識が活性化し、活用しやすい知識になった結果であると言えるのではないだろうか。

教育課程の中に汎用的な資質・能力を設定し、教科横断的に取り組んでいく必要性を改めて感じる結果となった。

3 考察

【社会科】

〈成果〉

ほぼ全員の生徒が、統計資料(グラフ)や分布図などから読み取った情報を整理し、ノートに書くことができた。1年次から資料の読み取りを継続して行ってきたことで、1つ1つの資料から情報を読み取ることは、比較的容易に行えるようになってきたことが成果としてあげられる。また、1年次は「〇〇が多い。」「〇〇より△△のほうが少ない。」など、平易な文章で記述している生徒が多かったが、2年次では「他と比べていえること」や「具体的な数値を使って記述する」したりするなど、論理的に考えて表現しようとする姿が見られるようになった。

〈課題〉

読み取った情報からさらにどのようなことが言えるか、自身の考えなども合わせて記述することができる生徒はまだ少ないのが現状である。資料から実態を掴むだけにとどまらず、そこから推察して今後どのようなことが考えられるかを、読み取ったことを根拠として記述できる力をつけていく必要がある。

また、1つの資料から情報を読み取り、分析し記述することはできるが、複数の資料を同時に見て必要な情報を取り出し、分析・考察して記述することができる生徒も少ない。現3年生の生徒も、1

年次から資料の読み取りにこだわって学習を進めてきた。その結果、読み取った情報を根拠として活用し、今後どのようなことが言えるか未来のことを予測したり、複数の資料を同時に見て、必要な情報を取り出したりすることができるようになってきた。このことから今後も継続して、資料から読み取ること、必要な情報を取り出すことを続けていき、資料を根拠として自分の考えを表現できるような学習をしていきたいと考えている。

【国語科】

〈成果〉

主張や根拠を文章から取り出すことはほとんどの生徒ができていた。

図表を読み取り、そこから何が言えるのかということを明確にできる生徒が約7割おり、残りの3割も不十分な項目はあっても、ワークシートには概ね妥当な意見を書いている様子があった。ただし、グループで活動しているため、自力でどこまでできているのかは評価テスト等を用いて検証する必要がある。

根拠と主張のつながりを検討する力も同様についてきており、論理的思考力が身につけてきている様子が見えたとともに成果である。

複数の文章を比較しながら、複数のデータを検証し、論の妥当性を検討するというのは、処理が複雑であるため、難しい活動である。しかし、ほとんどの生徒がワークシートに自分の考えを記述することができた。ここからも論理的に思考し、表現するという力がついてきている様子が見えた。

〈課題〉

今回は根拠となるデータをこちらで用意したが、PISA型の読解リテラシーに照らして考えると、どのようなデータがあるとよいかを自分で考え、探してくることもできるようになる必要がある。第3学年ではこうしたことができるようになるような学習を考えていきたい。

【全体を通じて】

教科横断の取り組みをする中で、社会科で学習したことが国語科の活動に生かされるという様子が見られたことは大きな収穫であった。PISA型の読解リテラシーは教科横断なしに身につくとは考えにくい。生徒がこれからの社会を生きるためにどのような力が必要なのかを明らかにしながら、カリキュラム・マネジメントを進めていきたいと考える。