

[シリーズ]

PISA型読解力 について考える

第5回



教科書の要約からスタート 授業で学んだ知識と現実を結びつける問題を作り 根拠を挙げた回答を作成させて、書く力を育成

愛知県立阿久比高等学校
茅野俊正先生

愛知県立阿久比高等学校・進路指導主事の茅野俊正先生は、愛知県総合教育センターの「高等学校理科における読解力の育成に関する研究」への参加をきっかけに、理科的な思考による読解力育成に取り組んでいる。今回は、理科におけるPISA型読解力育成について、その前提となる短い文章を読んで重要なポイントを読み取る力、まとめる力、グラフの読み取り方や理解など、どのような取り組みがなされているのかをうかがった。

● 愛知県で高校理科に関する指導法を研究

愛知県総合教育センターでは、2006年度から2年間、「高等学校理科における読解力の育成に関する研究」を実施した。PISA型読解力において、図、グラフなどの非連続型テキストに関する読解力は理科で得られた能力も大きく関与すると考えられること、また文部科学省から出された指導資料は、小・中学校の指導例のみであり、高等学校での指導法の研究が少なかったからだ。

取り組みにあたって、まず教員と生徒の意識調査を行った。愛知県内の理科教員129名、生徒664名に対してアンケートを行ったところ、教員は読解力育成に関する意識は非常に高いが、読解力向上を目指した授業への取り組みに関して満足とは言えない状況にあった。生徒は、じっくりと考えたり、体験や経験したりすることは好きだが、論理的な思考や表現、グラフの読みかきを苦手とする生徒が多いという現状が浮かび上がった。

授業の実践研究に際しては、県内高等学校の9名の理科

教員が各自、勤務校での実践授業を行った。愛知県立阿久比高等学校の茅野俊正先生もその一人で、2006年度は1年生の「理科総合B」で生徒の読む力、書く力を高める取り組みを行い、2007年度は2年生の「化学I」の「酸と塩基」の単元でPISA型読解力育成授業を行った。

茅野先生は研究メンバーになるまで「PISAについては一般的な知識はあったものの、特に注目していなかった」そうで、「PISAで求められている力は、小論文で必要な力だと思い、理科の授業とは切り離して考えていた」と言う。しかし、PISA型読解力を深く知るにつれ、PISAが求めるのは、以前から校内の成績会議などで同僚の先生と話していた「生徒の学力がなかなか伸びない、読めない、書けない、話せない、授業を聴けない」「授業中に集中力が続かず、どこが大切かをつかみ取ることができない」「情報を取り入れ、頭の引き出しに一度入れて、必要があるときに取り出して考えをまとめることができない」といった状況の改善につながると感じ始めた。

● 自然現象とグラフの関係 ● グラフの描き方から取り組む

また、茅野先生は愛知県知多地区の理科教員有志による研究会（知多地区物理・化学部会研究委員会。以下「知多物化研」）で、生徒のグラフを描く力を向上させる取り組みをレポートしている。その際、等加速度直線運動の時間と距離の関係のグラフを生徒に描かせると、二次曲線になるはずのグラフを、棒グラフや折れ線グラフで描く生徒が多数いた。また、軸に単位を書かない生徒、グラフの幅が

均等でない生徒もいた。「小学校、中学校と段階を追って学習してきたはずの物理現象の理解や、それに応じたグラフの描き方が定着していないのです。グラフの意味がわからなければ、グラフを根拠に意見をまとめることはできません」(茅野先生)

そこで繰り返しグラフの描き方を指導し、グラフの意味と描き方を説明した。ちなみに阿久比高校に通う生徒の学力について「愛知県内の真ん中に位置する高校」と茅野先生は捉えており、これは現在の日本の高校生の平均的な姿と言えるだろう。

● 短い文章の読解と要約を繰り返すことにより、重要なポイントを把握する力を育成

こうした現状から、茅野先生はPISA型読解力育成の重要性を実感したが、①情報の取り出し②解釈③熟考・評価④学習課題の発見⑤討論による課題解決—という全ての過程を盛り込んだ授業を行うのは、初めて取り組む先生にとっても、生徒にとってもハードルが高いと感じた。そこでまず、①「情報の取り出し」の前提となる「短い文章を読んだり書いたりする力」の育成から始めることにした。

2006年度に1年生を受け持っていた茅野先生は、理科総合Bで教科書から300字程度の文章を選び、100字程度に要約させる課題をいくつか出した。ところが、教科書の「プレートテクトニクス」を扱ったところ、教科書にはまずプレートの沈み込みや隆起についての記述があり、文章の最後に大西洋の面積が広がり、太平洋が狭まりつつあることが書いてあったが、「大西洋が広がり太平洋が狭くなっている理由」を書かせてみると、的確に表現できている生徒が非常に少なく、読み取る力がない生徒の多いことに改めて気付かされた。

「教員が『ここが大事』と言っても、板書をノートに写しているだけで、自分の知識にすることができないのです。また、理由を質問しても、考える前に『わかりません』と答えて、みんなの前で答えることを尻込みするだけです」(茅野先生)

そこでよく要約できた生徒を褒めて、その文章をプリントして全員に配って解説した。する

と、生徒は自分の文章と比較し、どこが違うかを理解できるようになった。これを繰り返すうち、「こう書けばいい」とわかる生徒が少しずつ増えていった。

● 定型文を提示して書かせることで論理的な文章の書き方を修得

2007年度は2年生の化学Iで実践した。化学Iの指導においては、

- ①テキスト（自然現象や実験における事象等を含む）を理解、評価しながら読み取る力の向上を図る = 指導A
- ②テキストに基づいて、自分の考えを発表する力および書く力の向上を図る = 指導B
- ③さまざまな文章や資料を読む場面を通して、意見を交換する機会の充実を図る = 指導C

と定め、その上で、学習活動と評価の基準<資料1>について生徒に説明し、授業に臨んだ。

<資料1> 学習活動と評価の基準

- ア 発表（発表した結論や考えの「正誤」だけを問うものではない）（指導Bに対応）**
- 大きな声で、はっきりと結論（解答）を言えたか。
 - 言った内容が、みんなにきちんと伝わるように話したか。
 - 理由を尋ねたときに、自分の考えを論理的にはっきりと言えたか。
- イ 提出課題（実験時のワークシート等を含む）（指導A、Bに対応）**
- 課題の指示にきちんと従っているか。内容は的確か。
 - 努力して、課題の指示に従っていたか。
 - 丁寧に記述しているか。
- ウ ノート提出（指導A、Bに対応）**
- 授業中の板書事項が整理して書いてあるか。
 - 先生の発言等が必要な内容が、自分なりのコメントにして書いてあるか。
 - 丁寧な字で書いてあるか。
- エ 振り返りシート（資料2）（定型文に倣って書くこと。指導A、B、Cに対応）**
- 内容が明確に書かれているか。
 - 表記が定型文に沿って適切に書かれているか。
 - 丁寧に記述しているか。
- オ 評価問題（指導A、B、Cに対応）**
- 課題の指示にきちんと従うことができているか。内容は明確か。
 - 相互評価や話し合いの活動に積極的に取り組んでいたか。
 - 丁寧に記述しているか。

<資料2> 振り返りシートの定型文

- 1 今日の授業で、理解したことは何ですか。**
<定型文>
「今日の授業の内容は、○○・・でした。自分（私）は、○○・・についての説明を聞きながら、▽▽・・のところについてはよく分かりました。」
- 2 今日の授業で、よく分からなかったことは何ですか。**
<定型文>
「今日の授業の内容は、○○・・でしたが、説明を聞いていた中で、▽▽・・のところについてはよく分かりませんでした。」



資料1の「エ 振り返りシート」に関しては、その日の授業で理解したこととよくわからなかったことを記入させた。しかし、自分がわからなかったことを生徒に自由に記述させることは難しいと考え、あらかじめ、どのように書くのかを示す定型文<資料2>を用意し、その文例を用いて書かせることにした。

「オ 評価問題」は、授業で学んだ知識を使って現実の問題を考える力を育成するための問題である。<資料3>の他にも、例えば、群馬・長野県境の鳥居峠付近を水源に利根川に至る、吾妻川の水質に関する問題を独自に作成した。吾妻川は、途中で草津白根山から流れる強酸性の白砂川と合流するために、合流点より下流は魚の棲めない死の川であった。そこで酸性なら中和すればよいとの発想で、1965年川に大量の石灰が投下された。川は蘇り魚が棲むようになったが、やがて中和反応は大量の沈殿物を生んだ。沈殿物を下流に流さないように「品木ダム」が造られたが、堆積するヘドロはくらくら^{しゅんせつ}と濁しても追いつかず、ダムの水質は悪化した。この経緯を品木ダムの総貯水容量のグラフや、吾妻川の水質調査結果、湖の栄養塩類の環境基準の表とともに掲載し、生徒に内容の読み取りと、吾妻川に対して行われた科学的な施策についての自分の考えと、その根拠を求めた問題を作成した。記述に際しては、先に賛成か反対かを述べ、理由を3つ挙げるようにと書き方を指示している。

● 生徒による相互評価と ● 繰り返し書くことが効果的

注目したいのは、評価問題の最後に「相互評価」の欄が設けられている点である<資料4>。生徒同士が採点、コメントを記入し、さらに自分へのコメントに対する感想も記入する。その上でグループでの意見交換の時間を設けた。その後、茅野先生が添削して答案を返却している。

「川の水が酸性で、アルカリ性の石灰を投入すれば中性になるという知識をもとに、施策の効果や問題点を把握できた生徒はいましたが、地図や説明文を根拠にヘドロのダムへの堆積や、水質悪化に言及できた生徒は1人か2人で

<資料3> 評価問題 1

□ 評価問題 1

■ 以下の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

ひろしさんは、化学が得意な高校2年生である。一方、ただしさんは、化学はあまり得意ではないが、本や雑誌を読んでいると考えることが好きな高校2年生である。

まずは、ある日の、化学の授業が終わった後の二人の会話の一部を読んでほしい。

ただし 「今日の化学の授業でできた中和滴定。ちょっと難しかったよね」

ひろし 「でも、酸性とアルカリ性のことは小学校から出てくるし、今日の実験もやり方を理解しておけば、何てことないんじゃない」

ただし 「そうかなあ」

ひろし 「・・・」

ただし 「じゃ、ちょっとききたいことがあるんだけど」

ひろし 「何」

ただし 「今日、先生が『中和滴定の実験の時、ビュレットの下に置いて使うコニカルビーカーは、純水で洗ったあとぬれたまま使ってもいい』って言ってたよね。ぼく、おかしいと思うんだよね。だって、中和滴定するとき容器が水でぬれていたら、その容器に入れた試薬の濃度が変わってしまうじゃないか。ぬれたままの容器に、共洗いもしないで中和滴定したら、ビュレットから注ぐ試薬の量は、正確な量よりも(A) (少なく・多く) になってしまうと思うんだよね」

ひろし 「確かに、先生は『ぬれたままでいい』って言ってたよね。ぼくも、最初は『何で』って思ったんだけど、よく考えたら『それでいいんだ』って、授業の終わりがけに気付いたんだ」

ただし 「じゃ、理由が分かっているんだね。教えてくれないか」

ひろし それは、 A

問1 ただしさんの考えでは、下線部(A)のどちらを述べたと考えられるか。

問2 上記問1の解答を選んだ理由を書きなさい。なお、「ただしさんは、……」で始めて、「……と考えているから」で終わる書き方をせよ。

問3 A に入る、ひろしさんのただしさんへの説明文を作成せよ。なお、「ぬれたままの容器を使用しても……」で始めて、「……(だ)から」で終わる書き方をせよ。

<資料4> 評価問題3の相互評価記入欄

※相互評価	問1	内容が明確か	表記が適切か	丁寧さ
1番	問1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	問2	コメント(気付いた点・意見など)		
2番	問1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	問2	コメント(気付いた点・意見など)		
コメントを読んで				

した。そこで、ここでも上手く書けた生徒の文章を例に、データを根拠に意見を述べる理科的な思考法を伝え、その上で、再度生徒に文章を書き直させました」(茅野先生)

また、茅野先生は「生徒同士で講評しあうことは有効だった」と語る。生徒の会話に耳を傾けていると、天気やす

ポーツなど当たり障りのない話しかしていなかった生徒たちが、「理科の時間でああ言っていたけど」など、生徒同士で授業の続きを話している姿も見かけられるようになった。

「酸と塩基」の授業を受けた生徒には、3年生でも、適宜、自然科学に関するテーマを設定し、300字で意見とその理由をまとめる取り組みを継続した。生徒の文章は茅野先生の添削後、書き直して再提出させた。茅野先生は、生徒の文章が徐々に上達しているのを実感していたそうだ。

他にも茅野先生は折りに触れ、学習内容と日常の事象の関わりがわかる文章を作成して読ませ、考えをまとめる学習を取り入れている。例えば、物理で慣性の法則について学んだあと、電車が急停車して前のめりになる様子について、情景が目には浮かぶように書いたプリントを生徒に読ませ、その現象が起こる理由をまとめさせた。「学習した直後であれば、生徒は『慣性の法則』という言葉を用いて説明することができます。すると授業の内容を丸暗記するのではなく、日常の生活と結びつく問題として捉え、理解を深めることができます」(茅野先生)

また、定期考査の際にも文章を読んで賛成か反対かを表明し、問題文や表、グラフから根拠を挙げる問題を出すことにしている。

● PISA型授業には時間がかかる ● できる範囲でまず実践することが大切

しかしPISA型授業の実践には課題もある。一番の問題は「時間がかかること」で、茅野先生自身「酸と塩基」の授業は、14時間の予定が20時間かかった。そこで、「全ての单元ではなく、年間で1单元をPISA型にするなど、できる範囲で取り入れていくのが現実的」と指摘する。

ところで、ようやく力がついてきた生徒たちは、この3月に卒業した。「もっと力をつけて送り出してあげたかった」と茅野先生は言い、そのためには「全校を挙げて1年生から取り組むのが一番」だと考える。しかし、PISA型授業を実践している先生は、生徒の力の伸びが実感できるが、他の先生に対してその効果を具体的に説明できるわけではなく、他の教科の学力向上にすぐに結びつくわけでもない。そのため、限られた時間の中で他の学習の時間を削いてまで取り入れるべきであると、全ての先生の理解を得るのは困難だと感じている。

もう1つの課題は「教員の能力向上」である。「教員で

あれば、PISA型読解力育成の授業計画は立てられます。難しいのは授業の展開で、いろいろな反応をする生徒に対応しながら、軸がぶれない授業を行うには教員の力量が必要です。また、教員自身、PISA型読解力や書く力を高めなければ、生徒に教えることはできません。私を含めて教員がこのような能力を高めるためには、知多物化研のような勤務校の近くで同じ志を持った先生たちが集まり、お互いの授業を講評しあいながら手法を模索していく必要があるでしょう」(茅野先生)

最後に、茅野先生はこれらの取り組みが「PISA型読解力」と称されることに、やや疑問を呈された。PISA型読解力を意識した取り組みというより、生徒たちの読み書き能力や学力を向上させようという試みの延長線上にある指導であり、特別な考え方や狙いを持ったものではないと考えているからだ。しかし、どのような呼び方であれ、指導A・B・Cに掲げた力は、社会の中で生きていくために必要な力だと実感している。

「今日の生徒の読解力不足は、読書時間の減少や生徒の気質の変化など、さまざまな要因があり簡単に解決できる問題ではありません。教科ごとの取り組みはスタートラインであり、今後、学校だけでなく家庭も含め、日本中で取り組まなければならない問題だと思います」と語る。そして、できるところから少しずつ取り組み、授業改善の輪を広げていきたいと考えている。

資料1~4は愛知県総合教育センター (<http://www.apec.aichi-c.ed.jp/>) 研究紀要 第97集「高等学校理科における読解力育成に関する研究」より抜粋

愛知県立阿久比高等学校

◇所在地：〒470-2213 愛知県知多郡阿久比町大字阿久比字尾社2-1

◇創立：1979年（昭和54年）

◇学級編成：各学年6クラス（普通コース5クラス、国際コミュニケーションコース1クラス）

◇特色

創立以来、校訓「剛・知・仁」のもとに「知 徳 体」のバランスのとれた教育活動を展開。習熟度別授業や少人数授業など個に応じた学習指導、年間延べ1,000人以上が参加する20種類を超えるボランティア活動、水泳訓練やオリエンテーリングなどの体験的行事を行っている。

◇卒業生の進路先（2008年3月卒業）

・卒業生235名（大学156名、短大20名、専門学校37名、就職9名、その他13名）