

社会科固有の「読解力」形成のための授業構成と実践分析 (IX)

— 第5学年単元「わたしたちの暮らしと自動車工業」の場合 —

Development and Analysis of Social Studies Lesson for Promoting the Reading Literacy of Society (IX): in the Case of “the Influence of Automobile Industry on Our Living” in the 5th Grade.

關 浩 和* 吉 水 裕 也** 山 内 敏 男*** 福 田 喜 彦****
吉 田 繁 之***** 森 清 成***** 土 松 拓 生***** 小 寺 研*****

本研究は、社会科授業の開発と分析を通して、「社会科固有の読解力」とは何かを解明しようとするものである。本研究を始めるにあたり、「社会科固有の読解力」について、次の仮説を立てている。

- (1) 社会科固有の読解力は、対象に即した科学的理論をベースにして形成される。
- (2) 社会科固有の読解力は、専心的な体験・表現活動ではなく、分析的な探究活動を通して形成される。
- (3) 社会科固有の読解力により形成される認識は、主観的知識の増殖ではなく、客観的知識の成長である。

上記の仮説に基づき、第9年次となる今年度は、第5学年単元「わたしたちの暮らしと自動車工業」の開発・実践を行った。高い技術や性能をもつ自動車を取り上げ、「電気自動車は、技術や性能がいいのに、なぜ、あまり普及しないのだろうか」を主発問に、子どもの経験を引き出した後、科学的根拠に基づいた資料の読解を経て、現実生活につなげる読解を試み、教師の期待する読解にほぼ成功した。

キーワード：小学校社会科，産業学習，読解力，資料活用，自動車

1 問題の所在

本研究は、社会科固有の読解力形成のあり方を探るものである。大学と附属学校の連携による社会科授業研究は、テーマを「社会科固有の読解力形成のための授業構成と実践分析」として進めている。昨年度は、第4学年単元「住みよいくらしと水」を取り上げ、加東市と兵庫県内で一番水道料金の安い赤穂市を比較して、「同じ水道水なのに、なぜ、こんなに水道料金に違いがあるのか」という学習問題を設定して活発な追究を展開した。本実践は、人々の健康な生活や良好な生活環境及び安全を守るために必要な飲料水に焦点をあて、良好な環境の維持と向上に関わる内容である。身近にある水道だが、水道事業を運営する水道事業者によって、水道料金に違いがある。理由は、水源からの距離や原水の水質、水道の敷設時期などによって、水道事業にかかる経費が異なるためである。水道水は、飲料水としてつくられた水であり、電気やガスとともに、人々の安全で健康な生活と良好な生活環境を守るための必須のインフラである。安全で健康な水道水をつくるためには当然コストがかかる。そのコストは、施設設備の維持・管理だけでなく、その地域の自然的条件や社会的条件地域によって差が出てくる。その理由を読解しようとしたのが本実践である。理由を解明するために子どもの多様な意見をベースに水道料金の差が出てくる違いを集約していった過程は評価できるが、提示する資料の問題や子どもの解釈の吟味の弱さが

課題として残った。提示する資料の問題では、教師選択の資料を読解するだけの授業になっている点で、子どもの思考過程が閉じられたものになっているのではないか。また、加東市の水はきたない、赤穂市の水はきれいで終わってはいないか。これは、解釈の吟味の弱さにもつながる。加東市は、面積が広く、水源も遠く、配管の長さも必要であり、安定供給のために様々なリスクを想定して、水道事業を展開している。水道料金の差は、そのためのコストであるという読解が必要である。結果として、原水の水質の違いや水源からの距離の違いは共有化できているが、本質的な因果関係が共有化されないまま結実している。本時で解明できない部分を解決するための資料を子どもが収集し、選択して追究する場の必要性が指摘された。

そこで、今年度は、昨年度の反省を踏まえて、これまでの研究成果を活かせるように、第5学年単元「わたしたちの暮らしと自動車産業」において、読解力形成過程について、客観的な知識の成長を評価するために、次の手順で研究に取り組むことにした。

- ①「わたしたちの暮らしと自動車産業」の単元を設定し、経験を引き出す段階・根拠を明確にする段階・現実生活につなげる段階を設定し、単元構成を共同で立案する。
- ②本研究の中心教材として、電気自動車の現状を把握するために、「価格」や「燃費」、「充電スタンド」の観

*兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻小学校教員養成特別コース 教授

平成29年6月21日受理

**兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻授業実践開発コース 教授

***兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻授業実践開発コース 准教授

****兵庫教育大学大学院教科教育実践開発専攻社会系教育コース 准教授

*****兵庫教育大学附属小学校 *****姫路市教育委員会

- 点で資料を収集する。
- ③授業実践の過程は、子どもの読解の過程がたどれるように、子ども自身の考えを表現させ、ワークシート(授業記録)をポートフォリオ的に保存する。
- ④教師は、プリント配布資料の読み解き過程と子どものワークシートを質と量の両面から分析し、読解の成長過程を把握し、評価する。
- ⑤読解力形成のための授業構成を評価し、次の実践に活かせるようにする。

(關 浩和)

2 授業構成のねらいと実際

2.1 教材解釈

本単元のねらいは、電気自動車に焦点を当て、普及率の低さの理由を探っていくことにより、価格、走行距離、インフラなどの視点を明らかにし「自動車工業は、多様性がある中で安全面と環境面に配慮した自動車づくりを行っていることがわかる」である。

これまで子どもは、社会科の学習を通して「農業」や「水産業」といった食料生産において、「消費者」と「生産者」のそれぞれの立場での視点を明確にした学習を行ってきた。「消費者」の立場では、食に対して一層の「安心」「安全」を求めるようになり、見極める目をもつこと。「生産者」の立場では、消費者の多様なニーズに応えるべく、生産者の顔写真の公開、追跡可能性(トレーサビリティ traceability)、産地直送や産地消など、消費者に安心・安全なものを提供していること。また、国産や地元産の付加価値を与えることで「ブランド化」を図り、安い外国産に押されないように独自の生き残り戦略を立てていることなどを学んでいる。子どもにとって、食料品や工業製品は、生活の中に密着しており、身近な存在である。しかし、自動車は、消費者という立場に立ったときに、実際に運転していないので、自分事として捉えられてはいない。自動車は、生活に必要な物であるという認識はあっても、自動車がなぜ必要なのかというところまでは至っていない。子どもには、自動車工業を通じて「多面的な見方・考え方」を身に付けさせたい。具体的には、消費者の購買選択と生産者の自動車づくりの多様性を踏まえて、需要と供給の関係性についてより深められると考え、本単元を設定した。

本単元では、「ハイブリッドカー」を始め「燃料電池車」、「自動ブレーキ」、「自動運転」など環境や安全に配慮した様々な高い技術を駆使した車が開発されているが、中心教材として「電気自動車」に焦点を当てる。

電気自動車は、モーターで駆動しているため通常のガソリン車やハイブリッドカーのようにエンジンが存在しない。つまり、一切排気ガス(二酸化炭素)を排出しないという観点から、環境にやさしい車として関心が高まってきている。しかし、新車販売台数で統計を取ると「ハイブリッドカー」と「軽自動車」が多くの割合を占めている。このように、電気自動車は、「燃料がいらぬ」、「有害なガスが出ない」といった環境面に配慮された優

れた自動車だがまだまだ普及率は低い。そこには、明確な理由がある。まず、価格の高さである。高価格になる理由は、高価なリチウムイオン二次電池を使っていること、生産台数が少ないことが挙げられる。次に、蓄電性能に限りがあることによって走行距離が短くなってしまふことである。そして、利便性の面から考えても充電スタンドが少ないというインフラ整備の不十分さも挙げられる。以上のような理由を一つ一つ検証し紐解いていくことで、関心が高まってきているにも関わらず普及しない理由について多面的に捉えることができると考えた。単元を貫く学習問題を「なぜ、技術や性能が良いのに、電気自動車はあまり普及していないのだろうか」とした。第一次は、「自動車に何を求めるのか」として、自動車と人々の暮らしを見つめることで、消費者と生産者の立場に立って考えられるようにする。第二次は、「電気自動車について考えよう」として、自動車の仕組みや社会とのつながりについて、自分の生活に関連付けて捉えられるようにする。第三次は、「工業製品に求められているものは何だろう」として「高性能でも多く売れるとは限らない」という意見をもとに、他事象に当てはめて考えられるようにする。人々の生活は多様化しており、その多様なニーズに応えるべく工業生産は成り立っているということに気づけるようにする。そして、事象の正確な把握のために、明確な数値や図・グラフが明記されている因果関係が明確な資料を扱うことで、より説得力のある意見を導き出せるようにしていきたい。

2.2 単元の指導

単元名 「わたしたちの暮らしと自動車工業」

2.2.1 目標

○消費者のニーズや環境面に配慮した自動車づくりについて、意欲的に調べ積極的にかかわろうとしている。

【関心・意欲・態度】

○我が国の自動車工業は、消費者のニーズや環境面に配慮して自動車づくりがなされているが、性能の良さと普及率の違いの因果関係を思考できている。

【社会的な思考・判断・表現】

○自動車工業の現状について考えるために、根拠に基づいた資料を効果的に活用して、比較・関連付けさせながら意見につなげている。【観察・資料活用の技能】

○工業生産に従事している人々の工夫や努力によって国民の生活を支えていること、消費者のニーズに応じていることを理解している。

【社会事象についての知識・理解】

2.2.2 単元計画(全10時間)(次頁参照)

2.3 授業の実際

2.3.1 第一次 「自動車に何を求めるのか」

— 既存知識から学習問題を生み出す —

まず、消費者の実態を把握するために、事前に子どもと保護者に、自家用車に関するアンケートを実施する。その結果、「購入する際に大切にしたこと」の項目に一定の傾向が見られている。それは、「価格」、「燃費」、「デザイン」という基準である。

2.2.2 単元計画 (全10時間) 学習問題 ○ 1 時間 ◎ 2 時間

	学 習 活 動	教師の働きかけ	評価の視点
<p>第一次</p> <p style="text-align: center; vertical-align: middle;">自動車に何を求めるのか</p> <p style="text-align: center; vertical-align: bottom;">3 時間</p>	<p>○消費者が自動車に求めるニーズについて考える。</p> <p>○メーカーが社会に送り出したい自動車づくりについて考える。</p> <p>○電気自動車の試乗体験をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に保護者に「保有している車」と「購入する際に大切にしたこと」についてアンケートをとり意識調査を行う。 ・認識を広げて問いを生み出しやすいようにするために、Web マップを用いる。 ・アンケート結果を基に、消費者が求めているニーズを把握できるようにする。 ・メーカー（自動車会社）が、それぞれ売り出している最新技術について調べ、各社の特徴や特色をつかめるようにする。 ・大手6社に限定し、各グループにつき1社を担当し調べていくことでそれぞれ絞り込んで調べやすくする。 ・日産「リーフ」の乗車体験を通じて、ガソリン車との違いに気づけるようにする。 ・全て電気だけで走っていることを説明することで、空気を汚さない車だという点を認識できるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の家庭のことでだけでなく、他の家庭の実態を知ろうとしている。 ・アンケート結果から得られた情報を基に、消費者のニーズについて正確に把握できている。 ・各社の独自の取り組みをおおまかに理解できている。 ・大手6社のそれぞれの取り組みについて、積極的に調べようとしている。 ・エンジン音や動き出し、走行感の違いなどに気づけている。 ・自動車への興味・関心が高まっている。
<p>なぜ、技術や性能が良いのに、電気自動車はあまり普及していないのだろうか。</p>			
<p>第二次</p> <p style="text-align: center; vertical-align: middle;">電気自動車について考えよう</p> <p style="text-align: center; vertical-align: bottom;">4 時間</p>	<p>◎自動車の組み立て工場と関連工場の関係性を資料から考える。</p> <p>○電気自動車の普及率の低さについて話し合い、必要な資料を調べる。</p> <p>○電気自動車の普及率の低さについて検証する。【本時】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車の出来上がる様子を理解させるために、各工程の内容と工夫している点について自分で調べて気づいたことを発表させる。 ・消費者（保護者）のニーズを想起させることで、価格、燃費、給油（充電）スタンドの3点を重視したことを認識できるようにする。 ・2015年度版の車名別新車販売台数のランキングを発表することで、電気自動車の普及率の低さに気づけるようにする。 ・車両価格（自家用車）や走行距離など様々な視点で比較し、コストの違いに気づけるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・製造工程だけでなく、部品の種類、そこで働く人の工夫や努力についても気づけている。 ・低さの原因について、消費者のニーズに関連づけて予想を立てられている。 ・各家庭の価値観やライフスタイルの違いによって生ずる因果関係について理解している。 ・価格、走行距離、インフラなど、科学的根拠に基づいた資料を基に、自分なりの明確な意見が述べられている。
<p>第三次</p> <p style="text-align: center; vertical-align: middle;">工業製品に求められるものは何だろうか</p> <p style="text-align: center; vertical-align: bottom;">3 時間</p>	<p>○身の周りがある性能が良いのに売れなかった事象を探す。</p> <p>○性能が良いのに売れなかった事象を交流し、資料を比較しながら原因を考える。</p> <p>○売れるものの条件を一般化する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「高性能でも多く売れるとは限らない」という意見をもとに、他事象に当てはめて考えられるようにする。 ・テレビゲーム (Wii U) の事象を教師から提示し子どもたちの資料や自動車工業の資料の比較資料とする。 ・消費者と生産者の立場で考えることで、双方にとって有益な関係が成り立っていることに気づけるようにする。 ・「消費者は価格と性能のバランスをみて購買選択をしている」という概念的知識に気付けるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・概念的知識を他事象に当てはめて考えられている。 ・自分なりに売れるものの条件を定義付けできている。

表1 本時の交流場面におけるTC記録とその分析

TC (T:教師 C:子ども) 記録	記録の分析						
<p>(【写真 リーフ】を提示)</p> <p>T: 電気自動車とハイブリッドカーとを比較して考えます。では、どんなことがわかったら比べられそうですか?</p> <p>C19: メリットとかデメリットとか。</p> <p>T: 長所, 短所。他に何を比べたらいいそうですか?</p> <p>C20: 燃費と走行距離をグラフで見て, それを比べてみてほしいと思う。</p> <p>C21: どれだけ町の人が電気自動車やハイブリッドカーを知っているか。</p> <p>T: 認知度。もうない?</p> <p>C22: 環境面とか。</p> <p>T: どうやったらわかるの?じゃあ, 具体的に出して見ましょうか?みんなにわかりやすい資料があれば出して下さい。</p> <p>C23: ハイブリッドカーのデメリットで車体価格が高い。</p> <p>T: 価格か。実際値段を調べましたよっていう人はいますか?プリウスでもアクアでもどっちでもいいですよ。</p> <p>C24: 知ってる! C25: アクアが, 176万円~243万円。</p> <p>C26: プリウスが, 200万円。</p> <p>T: 関連してありませんか?</p> <p>C27: 電気自動車は, 通常の車と比べて値段が2倍する。</p> <p>C28: まじで?</p> <p>T: ちなみに, これに関連して具体的な値段調べた人はいますか?</p> <p>C29: 大体は, わかる。</p> <p>T: いくらぐらい?</p> <p>C30: 400万円ぐらいする。</p> <p>T: 400万円もするの?</p> <p>C31: どっちも高い!</p> <p>T: 値段以外で比べられそうなことはあるかな?</p> <p>C32: 電気自動車は, 音が静かでいいけど, 走行中に音が聞こえなくて曲がり角で急に車が来て, 事故になる可能性がある。</p> <p>C33: ああ〜。 C34: 使う人にとっては, いいけど……。</p> <p>T: ハイブリッドカーって, 音はどうなの?</p> <p>C35: すごい静か。</p> <p>T: これも静かなの?じゃあ比べようがないね。</p> <p>C36: ああ……。</p> <p>T: どっちも静かなんだね。他に比較するための資料はありますか?</p>	 <p><出典> http://toyota.jp/aqua/</p> <p><出典> http://toyota.jp/prius/</p> <p><出典> http://ev2.nissan.co.jp/LEAF/</p>						
<p>【略】</p> <p>何で比較しますか?</p> <p>C57: 充電スタンドの数。</p> <p>T: 電気自動車ですね。関連して充電スタンドで調べた人はいますか?</p> <p>C58: 加東市内でガソリンスタンドは, 約20か所あるけど, 充電スタンドは, 9か所しかない。</p> <p>T: ○○さんは, 充電スタンドの数を何て言っていましたか?</p> <p>C59: 9か所。少ない。</p> <p>C60: でも, 意外と僕なりにはあるなって感じた。結構ある。加東市は, 田舎やから2か所ぐらいかなって思ったけど, 意外とある。</p> <p>C61: でも, 9か所やけど, それ専用じゃないとだめ。</p> <p>C62: 日産の充電スタンドだから, 例えば, トヨタの充電スタンドがあるとしたら困るときがある。</p> <p>C63: 9か所あるけど, 一部に固まっているから, 遠い人とかはわざわざそこまで来ないといけないから, ちょっとめんどくさい。</p> <p>T: ガソリンスタンドと充電スタンドと比べて, 何か面倒なことってある?</p> <p>C64: ガソリンスタンドは, たくさんあるけど, 電気を貯めるところは少ない。</p> <p>C65: ガソリンスタンドだったら直ぐに終わるし, 電気自動車だとメーカーか家で入れなあかんから, 時間もかかる。</p> <p>T: 皆は, どう思いますか?これは, 確かにあると思う?</p> <p>C66: あると思う。</p> <p>T: 時間で比べてみても違いますよね?加東市の175号線の車は, どう?</p> <p>C67: 車とかで, 普通のガソリン車だったら, 急がないといけないうきにガソリンスタンドだったら1, 2分でするけど, 電気自動車だったら30分かけて充電しないといけないうから, 急がないといけないうときとかに行けないといけないうことになるから, それは不便だと思う。</p> <p>C68: 意外とあると言っても9か所だと, 行くまでに切れてしまったら……。</p> <p>C69: ああ〜</p>	<p>【写真】 HV車とEV車</p> <table border="1" data-bbox="813 683 1412 862"> <tr> <td>アクア</td> <td>2, 007, 818円</td> </tr> <tr> <td>プリウス</td> <td>2, 429, 018円</td> </tr> <tr> <td>リーフ</td> <td>2, 867, 880円</td> </tr> </table> <p>図1 HV車とEV車の価格 (資料1)</p> <p><出典>各メーカーのHPを参考にして算出 (筆者作成)</p> <p>【資料1について】</p> <p>資料1では, ハイブリッド車 (以下HV車) と電気自動車 (以下EV車) の価格 (最低グレード) について比較できる資料になっている。HV車を比較対象にしたのは, 電気自動車と同じく高い性能で造られていて, 環境面にも配慮した自動車であるからである。EV車の販売台数の普及率の低さを話し合うためには, 消費者の目線に立ったとき, 「価格」が重要な視点になると考えたからである。資料1を提示する前に子どもは, 予め調べており, どちらも高価格であるという事実は知っている子どももいる。しかし, 自動車はグレードによって設定価格が違うため, 子どもの認識はバラバラだった。しかも, 子どもの金銭感覚からいくと200万円代という捉えでしかなかったため, あまり差がないという感想が多かった。ここで他の視点に移ってしまったが, 80万円の差について切り返していれば, EV車に係るコストの部分について考えさせることができている。</p>  <p>図2 加東市のガソリンスタンド (資料2)</p> <p><出典>http://www.google.co.jp/maps/</p> <p>【資料2, 3について】</p> <p>資料2と3は, 加東市におけるガソリンスタンドと充電スタンドの数を比較する資料になっている。自動車は, やはり燃料で動く物であるため, 利便性という点から考えても「インフラ」の整備がどれだけ進んでいるのかについて考えることは重要であると考えたからである。子どもの生活経験からも, ガソリンスタンドも充電スタンドも日頃よく目にする存在である。比較するためには, 実際の個数を把握しなければ曖昧な捉えとなるため資料4, 5を提示した。子どもも, 地図を見て調べる子や実際に現地へ行って自分で調べてくる子もいて, 「インフラ」という視点は, 有効だったと考える。しかし, これらの資料ではわからないことがある。</p>	アクア	2, 007, 818円	プリウス	2, 429, 018円	リーフ	2, 867, 880円
アクア	2, 007, 818円						
プリウス	2, 429, 018円						
リーフ	2, 867, 880円						

C70: 急いでいたときに30分かかっちゃうし、そこまで行くまでに長くなっちゃうから待つかないといけなくなると思います。
 C71: 充電スタンドは、加東市の真ん中にあると思うから、端の人とかは、行くまでに困る。
 C72: もしものときに困るから。
 T: 例えば?
 C73: 急いでたり切れたりしたとき。
 T: 社会的な整備のことをインフラって言います。つまり、まだそのインフラが整ってないってことかな。これだけ面倒な電気自動車ですから、もうこれからはいらないと思いますか? だって、これだけ面倒な車だから……もっと売れなくなる……とは、思わない! ……挙手、多数
 C74: 一つ良いところがある。
 T: 最後、そこ共有して終わらしましょう。
 C75: はい。僕は、いろんな機能はたくさんあるのに、全部取り壊しちゃったら今までの研究が水の泡になる。もっと、改良の余地があるはずだから、改良して最も良い車にしていってほしい。
 C76: ガソリン車だとCO₂を排出してしまうから、それに比べて電気自動車は、CO₂を排出しないから残しておいた方がいい。
 C77: ニュースでもやっていると思うけど、化石燃料がなくなってきたから、電気自動車が求められると思う。
 C78: 研究開発のところで、例えば、走行距離が500kmにまで達したら充電しても大丈夫。
 T: 例えば、それは、何があがったらいいの?
 C79: 距離を上げるための性能、つまり技術が上がると・・・
 T: 不安要素を取り除くための技術が高まれば、また伸びてくるのではという意見ですね。
 C全: うんうんうん。
 C80: 充電スポットや走行距離が増えれば、電気自動車も普及してくる。
 T: インフラの技術面が向上されて、30分が1、2分でできるようになったら?
 C81: 環境に良いもん。
 C82: しかも、燃費もそんなにかからへんしな。 C83: CO₂出へんし。
 T: やっぱ、みんなの中では、これからなくなりほしくない。デメリットの部分を補うことができればきっと乗る人も増える。だって、こんなに素晴らしい車だから。

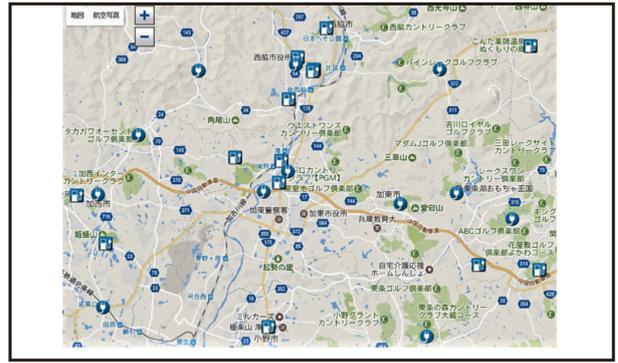


図3 加東市の充電スタンド (資料3)

<出典> <http://ev.nissan.co.jp/NETWORK/map.html>

それは、「給油(充電)台数」だ。ガソリンスタンドは、多い所で一度に8台の自動車に給油できる所がある。対して、充電スタンドでは、1か所につき1台しか充電できない。既に子どもの知識の中に「補給時間」についてもわかっているのだから、そこで何台さばけるのかということがわかる資料である必要があった。この点を押さえた上で話し合いを進めていけば、利便性からインフラ整備の課題につなげて深く考えさせることができたはずである。最後に、子どもの意識の中に「EV車はなくなる」と思っているということがわかった。

子どもは、環境に配慮した自動車であり、技術の素晴らしさや今の日本にとって必要な自動車であることはよくわかっている。確かに更に研究・開発が進み技術革新することで解決できる問題もある。しかし、普及するかしないかということは、単に技術面だけで語れるものではない。国からの補助金制度やエネルギーの問題、また国民の生活水準など、ありとあらゆる要素が絡み合っている。そのような、社会の仕組みそのものについて見つめていかなければ、正しい社会認識とは言えない。

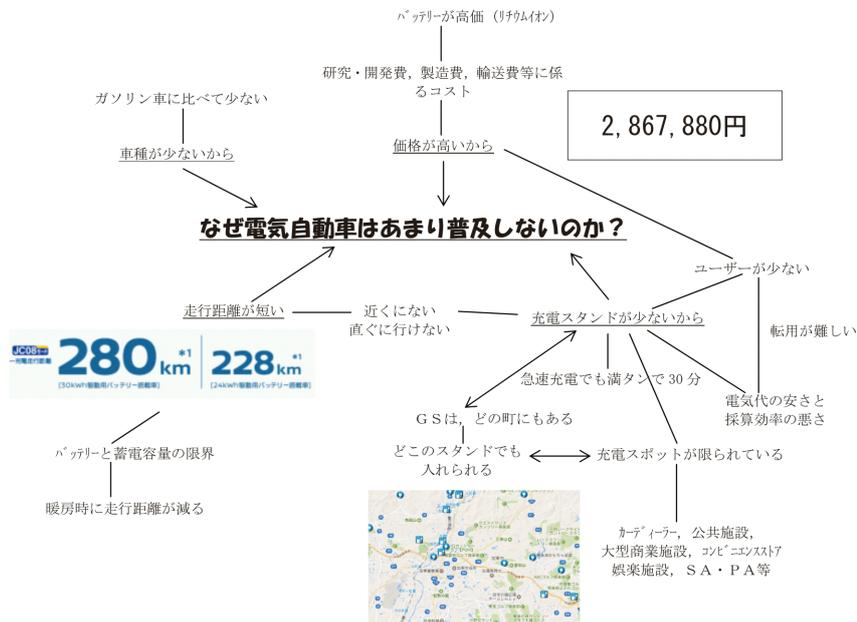


図4 「なぜ電気自動車はあまり普及しないのか」の読解過程

また、ウェビングマップを用いて、「自動車」に対する子どもの既有知識を探ると、「車種」、「性能」、「見たい目」、「価格」などに多様な視点が出てきた。次に、アンケート結果をもとに消費者が求めるニーズを把握し、生産者がつくり出している独自の特徴や特色などに目を向け、販売されている商品について調べる。ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車、自動運転、自動ブレーキなど、生産者は、「安全」や「環境」に配慮した自動車づくりをしていることを把握する。最新の高性能な車の資料を見て、子どもは、「乗りたいなあ」と興味・関心を高めていく中で、ある子が「プリウスは町でたくさん見れるけど、電気自動車や燃料電池車はあんまり見ない」とつぶやく。他の子どもも「ああ～確かに」と、うなずいている。そこで、教師が、プリウスの販売台数と電気自動車の販売台数の資料を提示すると、資料から電気自動車はあまり売れていない事実を知り、「なぜ、技術や性能が良い製品なのに、電気自動車はあまり普及していないのだろうか」という学習問題を生み出すことができた。

2.3.2 第二次 「電気自動車について知ろう」

—社会事象の仕組みを調べる—

子どもの中には、プリウスやアクアなどのハイブリッド車に乗ったことのある子どもは多くいたが、電気自動車に乗ったことがある子どもは皆無であったため、試乗体験を取り入れる。目で見るだけでなく、実際に乗って体感することで、電気自動車の性能の良さを実感でき、「エンジンではなくモーターで動いているのでまったく音がしない」、「排気ガスが出ないので環境にも良い」などのプラスイメージをもつ子どもが多くいたが、性能の良さとは逆に、「全然音がしないので、歩行者は車が近づいてきたことに気づかないから意外に危ないのかもしれない」というマイナスの意見も出てくる。

そこで、高性能で売り上げが上位であるハイブリッド車と電気自動車を比較して考える。比較する視点として「価格」、「走行距離」、「給油（充電）スタンド」の三つを設け、子どもは、それぞれの視点に着目して調べ、それをもとに話し合いの活動を行う。

一つ目の視点である「価格」は、どちらも200万円を超えていて、ハイブリッド車は高い物になると300万円、電気自動車は400万円もする車があるということがわかる。どちらも高価であるが、電気自動車の方がさらに高価格だということがわかる。

二つ目の視点は、走行距離である。ハイブリッド車の燃費は1回の満タン給油で約1,000km 走ることができるのに対して、電気自動車は、1回の満タン充電で約280km 走ることができるということがわかる。ハイブリッド車に比べると電気自動車の走行距離は少なく不安が残るという意見が出てくる。

三つ目の視点として給油（充電）スタンドである。加東市近辺での給油スタンドの数は20か所であるのに対して、充電スタンドは9か所である。しかも、電気自動車は1回の充電時間が急速充電でも30分かかる。給油スタ

ンドなら約5分で済むため充電時間が長いことが普及しない大きな原因ではないかという考えをもつ。総合的に見て、「環境によく、走行が滑らかで乗り心地のよい」電気自動車であるが、「価格」、「走行距離」、「充電スタンド」の三つの視点から見るとまだ課題が多く残っているということを把握する。そこで、「これだけ課題のある電気自動車ですが、これからどうなっていくと思いますか？」と問うと、子どもは、「もっと、改良の余地があるはずだから、改良して最も良い車になっていくと思う」「CO₂を排出しないからこれからも残っていくと思う」「化石燃料がなくなってきているから、電気自動車が求められるようになる」、「走行距離が500km にまで達したら充電でも大丈夫になると思う」など、性能の高さを加味し、さらに改善が図られると消費者のニーズはもっと高まるだろうという意見に集約できた。

2.3.3 第三次 「工業製品に求められているものは何だろう」

—現実社会の問題と向き合う—

電気自動車は、「高性能であってもたくさん売れるとは限らない」ということから、他の商品ではどのようなものが売れていて、どのようなものが売れていないのかについて適用させて考えることにする。売れるものの条件について一般化を図るのである。子どもは「価格」と「品質・性能」の視点を常にもって考え、「消費者は価格と品質・性能のバランスをみて購買選択を行っている」という結論に達する。

(吉田 繁之・森 清成・土松 拓生・小寺 研)

3 読解力形成過程の分析と評価

3.1 学級全体の読解力形成過程

3.1.1 本時における読解力形成過程の分析

今回の実践は、高い技術や性能をもった車であるにも関わらず、「なぜ、技術や性能が良いのに電気自動車はあまり普及しないのだろうか」という問いを子どもに考えさせていくことで社会科固有の読解力形成を図っている。教師が電気自動車の普及率の低さに着目した理由には、電気自動車が「なぜ」普及しないのかという社会的事象を「科学的根拠に基づいた資料」によって、正確に読み解くことが本時のめざしているところである。本時では、上述の問いを読解させる「科学的根拠に基づいた資料」の観点として、①「価格」、②「燃費」、③「給油（充電）スタンド」の三つの点に着目させている。

第一に、電気自動車の「価格」において、子どもが、「なぜ電気自動車は1台300万円もするのか」という問いに、科学的理論をもとに思考を深めていく過程はどのように捉えることができるだろうか。常識的な見方・考え方では、「開発するのにお金がかかる」、「大量生産できないので安くできない」などの意見が推論されよう。しかし、教師が提示した「技術や性能が良い」という観点からすれば高い価格設定でも消費者のニーズとマッチすれば売れるはずである。では、どうすれば消費者に購入を促すことができるのだろうか。例えば、「一般社団法人次世代自動車振興センター」のホームページには、図



図5 次世代自動車補助金事業
 <出典><http://www.cev-pc.or.jp/hojo/>より引用。

5のように電気自動車に関する補助金制度についての説明が掲載されている。このサイトによれば、ある電気自動車の車両価格は、2011年には約359～約422万円だったものが、2016年には約252～約360万円となっている。では、「このままいくとみんなが20歳になったときにはいくらになるだろうか」と子どもに価格予想をさせてみることも可能である。技術革新が進めば、今よりもさらに安い価格で電気自動車が購入できるという推論も子どもから出てくるのではないかと推測される。また、技術革新を進めてきた身近な工業製品の例として、「白黒テレビ→カラーテレビ→デジタルテレビといった製品はどうだろうか」という教師の問いかけでさらに知識を転移させることもできよう。

第二に、電気自動車の「燃費」において、本時では、ハイブリッド車と電気自動車の「燃費」を比較しているが、図6で示しているように、本サイトではガソリン車との「燃費」を比較して、年間約3万円も安いと試算している。電気自動車と比較する対象が「ハイブリッド車」なのか、「ガソリン車」なのかで「燃費」の試算は異なってくるので、子どもに比較する対象を注意深く読解させる過程が重要である。「燃費」の場合、車種や燃料によってコストが異なるのでその点を読解させたい。

第三に、電気自動車の「給油（充電）スタンド」にお



図6 1万キロ走行した場合のEVのコスト
 <出典>http://www.cev-pc.or.jp/lp_clean/merit/より引用。



図7 充電器設置の主な施設
 <出典>http://www.cev-pc.or.jp/lp_clean/spot/より引用。

いて、図7は、充電器設置の主な施設である。子どもは、教師の提示する資料から加東市近辺の充電スタンドが少ないことを読解している。こうした事実的知識をもとにして、「なぜ加東市近辺の充電スタンドが少ないのか」という問いを科学的理論をもとに深めるとすれば教師はどのような問いかけが必要であろうか。常識的な見方・考え方では、「充電に時間がかかる」、「ガソリン車のほうが早く給油できる」などの回答が返ってくるであろう。しかし、技術革新で充電時間が今後さらに短くなるとどのように考えられるか。あるいは、上記の様々な施設で時間を使えば、現在の充電時間でも利用可能ではないかということも考えることができる。

また、地域から日本社会全体に目が向くよう資料を活用し、多様な見方・考え方を交流できるようにすることが必要である。例えば、図8にあるように電気自動車用急速充電器設置箇所数は2010年がほぼ0箇所に近かったのに対して、2016年には7,000箇所まで増加している。特に、本研究の理論仮説として設定されている「社会科固有の読解力形成で得られる知識は、主観的な知識の増殖ではなく、客観的な知識の成長である」との視点に立てば、初発の問いを探究的に子どもが思考できる資料を教師が提示していくことが重要である。マッピング過程で既有知識の空白を埋める学習活動がどこに位置づけるのか、本時において、教師は、子どもが知識を構成できる「問い」を投げかけるタイミングはどこか熟考することが求められる。



図8 電気自動車用急速充電器設置箇所数の推移
 <出典>http://www.cev-pc.or.jp/lp_clean/spot/より引用。

3.1.2 本時における読解力形成と評価

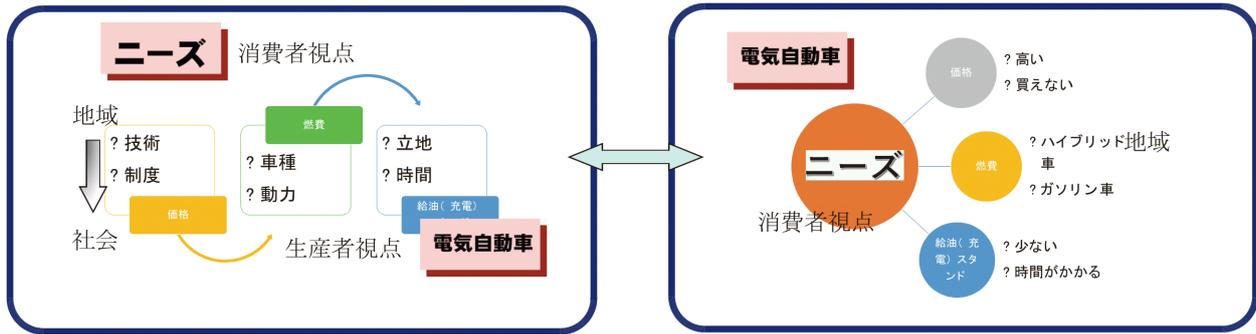
先述した「価格」、「燃費」、「給油（充電）スタンド」の三つの観点から読解力形成を評価してみよう。原田は、「マッピングを、社会をとらえるための科学的な認識の枠組みと位置づけるのか、それとも子ども自身が学習を通して構築してゆく枠組みととらえるかにより、形態は変わってくる」と指摘している¹¹⁾。本研究の理論仮説である「社会科固有の読解力形成は、個々の主観的な価値に基づいて形成されるものではなく、対象に即した科学的理論をベースにして形成されるものである」との視点に立てば、「概念マップ」と「イメージマップ」の往還をいかに図るのが理論仮説を検証する鍵となろう。

關も「教師には、子どもの頭の中のことが、紙面上に

本時の学習問題：「なぜ、技術や性能が良いのに電気自動車はあまり普及しないのだろうか」

A：教師の「概念マップ」(科学性の重視)

B：子どもの「イメージマップ」(主体性の重視)



<客観的な知識の類型化> 教師と子どもの社会認識形成の視点のずれ <主観的な知識の分散化>

図9 本時の教師の「概念マップ」と子どもの「イメージマップ」(筆者作成)

図式化されることで、思考パターンの把握も可能になる。物事を関連づけて整理するという社会科のまとめでは重要な要素である。事象を焦点化し、関係を構造化し、本質を明確にする思考活動であり、伝達活動になっている」と述べている²⁰。ように、本研究においては、教師の「概念マップ」と子どもの「イメージマップ」がどのようなになっているのかを把握することが分析的な探究的活動として読解力形成過程をみるのに有効であることが検証されている。図9は、本時の教師の「概念マップ」と子どもの「イメージマップ」である。図9をみると、教師の「概念マップ」と子どもの「イメージマップ」にずれがあることがわかる。教師は本時で「価格」「燃費」「給油(充電)スタンド」の三つの観点からの読解力形成をもとに「これから電気自動車はどうなるのか」を子どもに考えさせているが、技術面での思考にとどまり、制度面についての思考が十分ではなかったと考えられる。電気自動車を通して、日本の工業についての社会認識を形成するためには探究する資料のさらなる吟味が不可欠であろう。(福田 喜彦)

3.2 抽出児の読解力形成過程

子どものワークシート記述を手がかりに、本時における学級及び抽出児の読解力形成結果を明らかにする。本研究では、授業ごとにワークシートに本時の振り返りを記入させ、ポートフォリオ的に保存している。ここでは、ワークシートの記述の変遷を分析していくことで、読解力成長過程についての評価を行う。

3.2.1 個性的な読解力成長と社会認識形成との関係

ここでは、説明文から読解力成長を分析することができる子ども(A児)の記述を取りあげ、その変容を紹介する(表2)。そして、社会科固有の読解力形成の方法である情報の収集、情報の解釈、推論の省察の三つの段階をふまえ、読解力成長と社会認識形成との関係を検討する。情報の収集とは、「教師の話、資料、聞き取りなどから情報を獲得していること」、情報の解釈とは「教師の話、資料、聞き取りなどから獲得した情報を関連づけていること」、推論の省察を「解釈した内容や解釈の方法を振り返っていること」とする。

第1時では、保護者へのアンケート結果(「車を購入

する際に大切にしたこと)からの情報収集により、「燃費」「安全性」がニーズとして求められていると解釈し、他の子どもとの意見交流やマッピングを経て、「よいところが集結した車が求められている」と推論している。しかし、この段階ではメーカーによる「よいところ」は何か総合できていないことから、明確な根拠にもとづかない情報の収集の段階にとどまっているといえる。

続く第2時では、自動車製造メーカーに視点を移した学習となっており、A児にとっての第1時における課題である「よいところ」の根拠を資料から読み取る活動と位置づけることができる。資料から燃費のよさで表彰された会社があることや自動ブレーキシステム導入による安全性への取組みが行われていることを資料から読み取っている。加えてカーボンオフセットの取組みが行われていること、揺れにくい車が設計、販売されていることの資料が提示されたことにより新たな視点(環境保全、乗り心地)形成がなされている。振り返りにおいてA児は「車を買うときは迷う」とまとめていることから、視点の増殖により解釈、推論が拡張されていることが示唆される。

拡張された推論は、第4時の電気自動車試乗で強化されることになる。具体的には試乗したことにより、「乗り心地」や「衝撃の弱さ」、「静かさ」を体感し、振り返りに記述している。こうして推論の強化が図られた上で、第6時において「電気自動車の販売台数が少ない」事実が知られることになる。推論が覆される問題が提起されたことで、資料から、次のことを読み取っている。

- ・電気自動車用の充電スタンドが少ない。「不便」
- ・300万円もする。値段が高い。「価格」

これら「不便」「価格」への気づきを得ていることから、電気自動車が普及しない原因を探究しようと動機づけられているといえる。その一方で、「デザインがダサい」、「静かでストレスがたまる」といった感覚的な記述が散見される。第6時では、前時で立てられた予想をもとに電気自動車があまり普及しない原因について、ワークシートには次の三点にわけて説明している。

- ・音がとても小さいから事故も起きやすいし、逆に音を出したい人もいるから売れないと思う。

表2 A児による振り返りシートの記述と読解力の成長

時	振り返りシートの記述内容（情報の収集：破線，情報の解釈：実線，推論の省察：波線）
第1時	消費者は燃費がよく安全な車を買いたいとわかった。 <u>それぞれのメーカーによってよい所があるのでそのよいところが集結した車があったらいいと思う。</u>
第2時	メーカーによっていろいろな技術があってメーカーによって技術がちがうので車を買う時はまようと思う。
第3時	乗り心地がとてもよかった。ブレーキをふんだ時のしょうげきが少なくて静かだった。走行している時もしずかだった。クッションがふわふわ最初の時の音がとてもしずかで、50キロぐらいで走ってもととても遅く感じるなめらかな走りだった。車内の内そうはシンプルで速度の表示が上にあるので、とてもわかりやすかった。外から見ても音が静かだった。
第4～5時	細かい部分からだんだん大きい部品を作っていくって組み立て工場はより作りやすいようにしている。 <u>部品ごとに分けているので品質もよいと思う。</u>
第6時	電気自動車は田舎の方や森では電気自動車用のじゅう電できるところがなくて、もし山とかいなかで電気がなくなったら面倒なことになるから。デザインがダサイあまり便利じゃない。音が静かなので音を出したい人もいるから余計にストレスが溜まる人もいる。地味だし値段が高い。300万だとBMWの中古が買えるくらい。
第7時	つまり電気自動車はデメリットがいっぱいあるからもっと研究をしてデメリットをなくしていけたらいいと思いました。具体的には <u>価格、燃料、充電スタンドの量をもっと多くすればいっぱい売ることができると</u> 思いました。

（筆者作成）

・電気で動くところ。なぜかと言うと電気を入れるチャージできるところが少ない。チャージするのに30分もかかるから、待っているのがめんどくさい。

・価格が高い。性能はよいが300万だからなかなか買えない。他にもデメリットがあるから買う気がしない。

A児は、前時の振り返りをもとに、「音がとても小さいから事故も起きやすい」、「逆に音を出したい人もいる」、「電気を入れるチャージできるところが少ない」、「チャージするのに30分もかかる」、「300万だから」といったことを根拠として、デメリットの抽出をしようと試みている。こうしたデメリットを出しただけでは電気自動車＝不要なものと理解されるにとどまることになる。授業では、「これだけ面倒な車なんやから……もっと売れなくなるとは思わない」と教師が切り返したことにより、覆された推論が再度想起されることになる。その後、CO₂が排出されないこと、充電スタンドを増やし、走行距離を伸ばした車や充電時間の短縮化を開発できればデメリットを補うことができるという発言がなされている。A児は、振り返りで「もっと研究してデメリットをなくしていけたらいいと思いました。具体的に価格、燃費、充電スタンドの量をもっとよくすれば、いっぱい売れる」と記述している。このことから、これまでの推論を想起した上で、デメリットの解決策をふまえた省察をしていることが読み取れる。

3.2.2 読解力形成と評価

ワークシートの分析から、次の三点を読み取ることができた。第一に、電気自動車が快適で環境にもよい車であることを十分に想起させた上で、電気自動車が普及しないわけを問うことにより、子どもに矛盾を喚起させていることに成功していることである。単元の当初から燃費について関心をもっていたA児にとって、燃費がよいのに売れないのはなぜと問われたことになり、デメリットに何があるかを考え、新たな資料（充電スタンドの場所や個数、充電時間が読み取れる資料）を収集しようと

するきっかけとなっている。既有知識とは矛盾する情報の提示が推論の省察を促し、新たな情報の収集へと結びつけることができた好例として位置づけることができる。第二に、子どもが調べたいと考えた内容は安全性、安心、燃費、デザインなど多様であり、保護者へのアンケートやマッピングをもとに醸成された各自の問いに合わせて選択されている。A児でいえば、燃費と安全性について関心をもっている。これらの関心のうち燃費については第7時において電気自動車の普及率の低さを問われた際に想起されており、導入時に子どもの気付きがその後の学習に生かされているといえる。しかし、ワークシートから燃費と消費者のニーズに応えることとの関連性がどの程度のものであるか、認識内容がどの程度深まったかについては判断としない。予想の段階で醸成された各自の気付きを確認するにとどまらせないためには、追加の資料を提示あるいは探索させ、解釈したことを補強することが必要である。今後の可能性として検討していきたい。第三に、ワークシート記述から単元目標がどの程度達成できたか十分に読み取れないことである。消費者のニーズについてはマッピングや資料から具体を読み取ることができる。しかし、単元目標の別の側面である工業生産の働く人々の工夫や努力の具体的内容がどの程度理解されているかについては不明といわざるを得ない。読解力を形成するために、どの内容をどの時間に掘り下げていくか、どのような問いを設定し、得られる知識は何かといった授業の組み立て、手立ての具体化が求められよう。（山内 敏男）

3.3. 読解力形成のための授業構成と評価

本章における福田、山内両氏の分析によると、本実践の成果は、おおむね教師の想定した認識に子どもを導くことに成功したことである。一方、課題は資料の不足や吟味不足によって知識の分散化に留まったことである。本単元の第一次では、消費者の視点から、価格、燃費、デザインという要素を、そして、生産者の視点から、安

全、環境という要素を導き出している。このズレから、「なぜ技術や性能がよいのに、電気自動車はあまり普及していないのだろうか。」という単元を貫く学習問題を発見させている。学習問題の発見過程は、消費者と生産者の考えのズレをうまく利用し、無理や無駄のない展開となっており、評価できよう。

本単元のねらいは、自動車工業が安全面と環境面に配慮した自動車づくりを行っていることがわかることである。一方で、消費者は価格と性能のバランスをみて購買選択をしている。この矛盾を探究するために、第二次では電気自動車の普及率の低さについて話し合い、必要な資料を収集したり、それらを用いて普及率の低さに関する仮説の検証を行っている。普及率の低さが何に起因するのかを価格、燃費、充電施設という三つの視点を設定した上で、資料を読解していく。これら三つの視点が必要十分なものであったとしても、授業の中でその構造が教師と子ども間で可視化され共有されていたかと言えば、心許ないところがある。第三次では、二次までに学習したことを一般化することとなっているが、その具体が読み取りにくということも課題として指摘された。

それでは、どのような手立てを講じれば福田、山内両氏によって指摘された資料の追加、吟味の問題を解決できるのだろうか。それは予想を仮説に高める段階に鍵があるのではないか。

学習問題に対して出された予想は、そのままでは検証できない。仮説に高める必要がある。ではどうすれば仮説になるのか。それは仮説を検証する方法（具体的には資料）が想定されているかどうかだろう。仮説には、具体的な検証方法が想定されていない理論仮説と、具体的な検証方法を想定した実証仮説³⁾がある。子どもの予想を仮説に高めるとは、検証するための資料を具体的に想定した実証仮説を設定することである。実証仮説にしておけば、その検証に必要な資料が具体的に準備できるのである。もちろん授業は生ものであるため、追加資料が必要になることもあるだろう。しかし、それも実証仮説を検証するためのもののみが必要と考えればよい。このプロセスを大切にしたい授業づくりが本単元での資料選定のポイントとなり、読解力形成の鍵となる。今後は、この場面も授業づくりの共同研究で重視していきたい。

(吉水 裕也)

4 小括—成果と課題—

第5学年の自動車産業の学習は、自動車が最新のテクノロジーを駆使してどのようにつくられているのかをメインにして、日本の基幹産業としての自動車産業学習がこれまでも学校現場で数多く実践がなされている。

今、自動車が抱える大きな社会問題は、地球温暖化や燃料枯渇などにつながるような環境の問題と交通事故につながる安全の問題である。

本実践は、ハイブリッド車(HV)や電気自動車(EV)、燃料電池車(FCV)などメーカーが提案している環境適応車の中から電気自動車を中心教材として選択し、環境

問題を意識しながら、価格、燃費、充電施設(インフラ整備)の三つの視点で電気自動車が普及しない理由を追究している。インフラ整備が進まない現状の問題点を明らかにしながら、社会的事象を関連づけた学習ができていく点は評価される。

しかし、近年、高齢者の交通事故は特に深刻な問題となり、事故を軽減するために、メーカー側は、安全な自動車づくりに完全にシフトしている。事故軽減には、自動運転技術やコネクテッド技術が効果的とされ、トヨタのトヨタセーフティセンス Toyota Safety Sense やスバルのアイサイト・ツーリングアシスト Eye Sight Touring Assist など衝突被害軽減自動ブレーキを含む安全運転支援システムが注目されている。

社会科は、単元で創るのがポイントである。この単元で何を子どもが学ぶのかというビジョンを明確にして、中心教材を選定して、単元デザインをしていくセンスが必要である。今回の実践は、環境の問題を中核にして最新の動向を踏まえ電気自動車(EV)を中心教材として取り上げ単元デザインを行ったが、現状の自動車産業の抱える社会問題を取り上げるとすれば、安全な自動車づくりにシフトしていることを中心教材として選択することが必要である。

自動車は、人々に移動の自由をもたらすと同時に、環境や社会に対して様々な影響を与えている。持続可能な社会の実現に向けて自動車は典型的な教材として位置づけることができる。この自動車を取り上げ、大学教員と附属学校の教員が協働で授業づくりや教材収集に努め、最終的には授業者の判断で授業実践に結びつけ、その結果について、再度協働で分析し、成果と課題について認識を共有できたことの意義は大きい。

(關 浩和)

【註】

- (1) 關浩和・原田智仁・米田豊・吉水裕也・小寺研・高山宗寛・新宮真也・戸出彰男「社会科固有の「読解力」形成のための授業構成と実践分析(1)―関係性を重視したマップ活用の視点から―」『学校教育学研究』22巻, 2010年, 63-75頁。
- (2) 關浩和・原田智仁・吉水裕也・米田豊・小寺研・入江兼司・戸出彰男・新宮真也「社会科固有の「読解力」形成のための授業構成と実践分析(2)―フローマップ活用の視点から―」『学校教育学研究』23巻, 2011年, 71-79頁。
- (3) 佐藤郁哉『社会調査の考え方 上』東京大学出版会, 2015年, 119頁。