

日常生活の中から考えるICT教材を用いた1次関数の授業

－ICME13ドイツ大会より－

坂梨 知(東京都 世田谷区立 奥沢中学校)

概要 : 長年にわたる OECD の調査により、日本の中学生において数学が苦手や嫌いとして挙げられている中に [関数], [図形] がある。図やグラフをかいて、それらを見て、考察や推論をし、そのことがらに対して説明していく手段として図やグラフを用いていくことが、生徒たちにとっては計算や方程式のように比較的単純に結果が追求できる分野とは異なることから「難しい」、「苦手」という結果に現れ、その点が諸外国と比べ、長年にわたって海外諸国の調査結果と比較すると大きく異なっている点となっているものとする。

そこで、本研究では日本の中学生が苦手とする「1次関数」の分野において、授業における ICT 機材を利用することへの可能性を追求していくと共に、「課題を読んでその課題に見合ったグラフを作成し、ダイヤグラムとして活用させて課題を考察していく」ことについて、授業を通して実践していくことを課題として取り組んだ。

本研究で取り扱っていく中で、経年の課題であった、速達列車の扱いや折り返し運転による列車種別の変更、速達列車を待避することを新たに加えて、授業展開や課題提示について再構築した。

今回は生徒が利用している私鉄「京浜急行本線」および「京浜急行空港線」のダイヤグラムについて、ミッションカードという名前で課題化し、カードの文章から丁寧に文章と列車の状況を読み解き、状況に合わせたグラフを作成して考察し、グループワークを通して電車の運行と時間の経過に沿った運行予定、通過駅や速達列車の通過待ち(駅での待避)接続を含む停車時間の調整などをグラフより導き、ICT 機材を利用して発言、提案をし、その意見を交流させ、思考を共有することを通してダイヤグラムの課題の発展性を追求することを研究課題に据え、授業方法を工夫し、研究授業をおこなった。

本研究におけるキーワード : 生活の中の教材 ICT 機材 ICT 教材 ダイヤグラム
グループワーク ミッションカード ICME,
ICME13 (数学教育国際会議) 諸外国との交流 (発表時に別資料にて提示)

1. はじめに

本研究は「ICT 環境の現状に合わせてできること、また、教材を創作して、授業において実践すること」をテーマに、授業で扱う教材の工夫をすることを本研究の主題とした。

そのような中で、中学生において数学の苦手分野の1つである関数において授業をすること、クリップ動画を活用して、生徒にとっては苦手分野ではあるが興味を持てる授業を構築すること、生徒たちの意見交換の場を創り出すことを目標に本研究を設定した。

数学における教材は、計算課題や演習的な教材は見られるが、生徒に対して興味を持たせる工夫がされている ICT コンテンツにおいてはあ

まり種類が豊富ではなく、決してそろっている状態ではない。

本研究はその中でも、生活で利用されている場面が多いが、生徒にとって理解が難しい単元になっている1次関数のダイヤグラムに着目し、授業での ICT 教材の使用を工夫していくことにより、生徒に対して興味や関心を持って課題に取り組めるようにした。

2. 研究内容

本研究ではダイヤグラムの課題学習を通して、生徒たちが授業中におけるそれぞれの場面において意欲的に取り組み、生徒たちの発言や発想をグループ内やクラスの中で交流させていくこ

とで、グラフをかいて考察し、時間の経過と動きに注目して、グラフによる表現を理解することで、数学的な表現力を豊かにしていく授業展開をしたいと考えた。

研究授業では、1次関数の発展学習教材である「ダイヤグラム」について、次の点を授業の主題として位置づけた。

- ・ 普段の生活の中で、テレビのニュース番組などによって放送される「ダイヤの乱れ」は、電車の運行予定が事故や災害などによって本来のダイヤグラムの通りに運行できなくなっている状態であることを理解し、グラフが日々の生活に利用されていることを知る。

- ・ 生徒たちの発表や意見交流のときに ICT 機器を使用して、意見交換の活性化を図る。

研究授業をおこなうにあたり、少人数で授業編成をしているクラスでの授業形態を継承し、3～4人での小グループに分けたグループ内討議形式で授業をおこなうことで、ICT 機材の使用環境を利用し、授業実践をおこなった。

本研究において取り扱っていく課題は、本校生徒が使っている「京浜急行本線・空港線」のダイヤグラムについて、ミッションカード（発表時に提示）を通して自らダイヤを作成し、実際の電車の運行規則にそって、電車の運行予測をしてみることで、交通機関の時刻表に利用されている数学の概念について、1次関数のグラフを用いて考えていくことである。

この私鉄のダイヤグラムは日本国内では有数の最も過密なダイヤグラムを持つ路線である。

また、ミッションカードの文章を丁寧に読み解いて、ダイヤグラムを作成して考察し、グループワークを通して電車の運行と、駅間走行時間、停車駅と停車時間の関係をグラフより導き、グループ内での発言や提案を交流して、ダイヤグラムの課題の発展性を1次関数のまとめとして ICT 機材を用いてその利用と可能性を求めることを課題設定として、研究授業をおこなった。

3. 研究授業から

研究授業では、課題に対して生徒は意欲的に課題に取り組み、グループ内でミッションカードに取り組む際、グループ内での意見交流を意欲的におこない、各グループの代表者による意見交換も OHC を通して自らの資料を提示し、

考察したことを発表することで生徒たちの意見交流と数学的な考えや、表現に対して共有することができた。

4. 考察

今回利用したダイヤグラムは、線内が前述の通りであるように、全国的に比較しても最過密ダイヤとして位置づけられているダイヤ編成であるため、後続列車や速達列車の運行が頻繁である。そのため、各駅停車の運行に際しては待避時間や、路線間連絡の時間を複数設定せねばならない。

これらのことから、生徒たちは地元を走る鉄道会社として親しみを持つことができ、その地元鉄道会社の時刻表が、応用発展的な1次関数の課題として、生活上にあることを理解をより深めることができた。

さらに、鉄道会社独特の「筋屋」と呼ばれるダイヤグラムの編成部署の存在を知り、その作業の一部について、授業を通して知ることができた。

また、小グループでの討議形態での授業において、生徒たちは普段の授業と比較して、取り組みやすく、積極的に意見交換をおこなうことができたが、貨物列車の走行を想定したダイヤグラムや、臨時列車の運行（特に行楽地）、長距離列車を運行させるようなダイヤグラムに発展させた場合の授業展開と教材の工夫をおこなうことが課題である。

5. 今後の展開と課題

考察に記したように、以下の点を課題に取り組んでいきたい。

- ・ 列車に遅延等が生じたときに起こる「ダイヤの乱れ」に対するダイヤグラムの教材の作成。
- ・ 季節運行列車や臨時列車、貨物列車などの臨時編成ダイヤグラムの教材の作成。
- ・ 長距離列車等のダイヤグラムが考察できる教材の開発と創作。
- ・ ICT 機材の効果的な利用の追求。

6. ICME13（数学教育国際会議）との関わり
本研究授業での実践を2016年ドイツで開催されたICME13のTSGで発表をおこなった。

この詳細については、発表資料で提示したい。