

世界共通言語としての数学 —多言語・多文化共生をねらいとした数学学習—

小山和男（兵庫県立芦屋国際中等教育学校）

1. はじめに

数学は「言語」である。この言語は長い歴史の中で体系化されてきた優れた文法を持ち（遠山、1959）、全世界で同じように用いられている世界共通言語である。この共通言語という利点を上手に活かした授業によって、数学学習と日本語学習の意欲の相乗効果が期待できる。

筆者が勤務する兵庫県立芦屋国際中等教育学校には、外国につながるのある生徒が多く在籍している。今年度の在籍生徒の国籍の数は30で、全校生徒の37%が外国籍の生徒である。6年間の中高一貫校であり、1年生が中学1年生、6年生が高校3年生に対応している。入学時には全く日本語が話せない生徒もいるので、1・2年生では、日本語学習の特別授業を実施している。日本語が苦手な生徒たちは数学・理科・社会も別室で受けている。日本語のレベルがある基準に達すると、生徒ごとに別室での学習は終了する（3年生になれば、全員別室の授業はなくなる）。

本発表では、1・2年生の数学の別室クラスにおける多言語・多文化共生をねらいとした数学の授業実践を報告する。

2. ねらいと方針

2.1. 対象生徒について

対象となる生徒たちの日本語のレベルは個人差が大きく、ひらがなの読み書きができない生徒もいる。また、数学の学力も個人差が大きく、毎授業後に掛け算の九九の学習をしている生徒もいる。日本語学習はレベルに応じてさらに小グループに分かれて授業をするが、数学の授業ではそのようなレベル分けはない。そのため、個に応じた課題をそれぞれが解決していくという授業形式が必要であるが、その一方で、同じ教室で学ぶ生徒たちが互いに支え合い尊重し合って学び合うという環境を作ることも重視している。

2.2. 方針と授業の目標

「数学的表現は世界共通である」という利点を活かして、様々な日本語レベル・多言語・多文化が混在する教室で、「数学的表現による思考を重要視し、言語表現は後回しにする」という授業をめざしている。すなわち、世界共通の数学世界を言語を超えて理解し、その後で日本語表現へ導くことを方針としている。この方針のもとに、様々な背景を持つ生徒たちが互いに刺激しあって学び、数学学習のみならず日本語学習の意欲が高まることを授業の目標としている。

そのための手立てとして、数学的題材を図形的・記号的に表現することを言語表現よりも優先するようにしている。生徒たちが発表するときは、言語表現の補助として黒板やホワイトボードに図形や数式をかきながら表現するような機会を増やすことで、活動の支援としている。

3. 実践報告

3.1. 教材

授業は日本の数学の教科書の配列通りに進めて行くが、單元ごとに、別室クラス独自の教材を組み込んで授業を構成している。多言語の数学教科書をライブラリーとして設置し、授業中の比較教材や予習用の教材として用いている。数学史の教材を用いることも多い。数学概念や技法の

歴史をたどると、時間的のみならず空間的にも広がりやつながりが見えてくる（カツ、2005）。教室にいる生徒のルーツとなる国が関係している場合は、興味関心につながられる格好の題材となり得る。

3.2. 生徒の様子

通訳の先生が授業に入らないときは、日本語レベルの高い生徒が通訳をしたり理解可能な単語を並べたりしながら、生徒どうしでなんとか内容の把握に努めている。授業者は毎授業のはじめに「今日のねらい」を明確に記述し、授業の最後にはまとめを日本語で提示する。生徒たちがそれを各自の母語に翻訳して発表する機会も設けている。これによって、数学的に重要な内容が定着し、言語表現への興味関心につながることを期待される。

3.3. 実践例…抜粋

- ①インド・アラビア式 10 進記数体系の再認識：世界には様々な数表記があるが、それらと比較することによって、インド・アラビア式記数法の便利さを実感し、世界共通の表現手段であることを認識する。
- ②幾何学の証明：証明の解答には日本語の記述が必要とされるので、この単元は最大の難所である。しかし、幾何学の思考プロセスは図形的な考察が先で、言語表現はその後にくる。問題ごとに以下の3ステップで証明問題に取り組む。[1st.] 図形による理解：考察時の言語は日本語以外も可とし、図に描きながら自分の思考を人に伝えることを重視している。できるだけ図形と記号だけで論理を表記する。[2nd.] 得意な言語による説明・証明：はじめに考えた数学的表現の間をつなぐように言語を挿入し、人に伝えることをねらいとする。[3rd.] 日本語による証明：得意な言語で書いたことを模倣して、日本語で記述する（ヒントあり）。
- ③自由研究：生徒の主体性を尊重するために、「自由研究」として調べ学習をしている。日本語以外で記述したものは日本語の翻訳を付けて他の生徒に配布する。
- ④多言語・多文化の交流：グループ学習をする場面（数学ゲーム・実験・教え合いなど）では、できるだけルーツの違う生徒どうしを同じグループにするようにしている。その中で、言語や文化の壁を越えて、一つのチームとして問題を解決していくことを体験できるように仕向けている。
- ⑤母語への翻訳：授業のまとめやキーフレーズを日本語から各自の母語に翻訳し、発表する。
- ⑥セルフチェックシート：毎授業後に、各自の振り返りとして「セルフチェックシート」を書く。徐々に日本語での記述が増えてくる。

4. 成果と課題

セルフチェックシートの記述からは、ほとんどの生徒がこの授業スタイルを好意的に捉えていることがわかる。特に、数学世界・数学表現の優先度が高かった授業では「理解できた」や「面白かった」などの感想が大半を占め、生徒たちは楽しく意欲的に数学を学んだといえる。

一方で、授業での前向きな姿勢が定期考査の点数には現れにくいという課題もある。授業以外の時間にも粘り強く学習する習慣を身に付けさせる手立てを考えていきたい。このような課題を克服する上でも、単に数学を学ぶことを目標とせず、自分のルーツとなる国への誇りや他国・他文化へのリスペクトを大切にす理念が教育効果を高めると信じる。

【引用文献】

- ヴィクター・J・カツ（2005）『数学の歴史』 共立出版
遠山啓（1959）『数学入門』 岩波書店