

第15回横幹連合コンファレンス 特別企画「STEAM教育セッション」開催報告

小澤 信敬*

1. はじめに

令和6年12月14日(土)・15日(日)、第15回横幹連合コンファレンスは、「多分野連携研究と横断型人材育成」をテーマに東京科学大学で開催された。

私たち東京都立立川国際中等教育学校は、特別企画である「STEAM教育セッション」で東京科学大学の猪原健弘先生と共同研究をしている「STEAM教育を活用した中等教育段階からの理数的人材育成」について発表した。

本校は、平成16年に東京都立北多摩高等学校から東京都立立川国際中等教育学校に校名を変更し、普通科高校から6年制の中高一貫校となった。本校は、校名に「国際」を拝している学校で、開校時より160名の入学定員中30名の海外帰国・在外外国人生徒を迎え入れ、多彩な英語教育の実践を推進してきた。そのような背景もあり、本校は多くの都民から英語教育を推進する文系学校との認知が広がった。

令和4年度、本校5代目校長の市村裕子校長が打ち出した学校改革で理数分野を推進することとなった。改革の柱として東京都から「理数研究校」、「生成AI研究校」の指定を受けた。また、市村校長は、「探究学習の6年間の型」を構築する指針を示したことにより「STEAM教育」に関する調査・研究も始まった。

当時、探究学習の肝である「仮説」の設定ができずに、多くの生徒が「調べ学習」となってしまう現状であった。この領域の効果的な課題解決を模索していた。

令和4年7月、東京大学で開催されたセミナーで東京科学大学の猪原健弘先生との出会いがあった。何度も猪原先生の研究室に伺い、猪原先生の研究領域である「社会の中で起こる様々な事柄、特に意思決定に関わる諸問題を、数理的な枠組みを用いて表現・分析し、私たちの生活に有用な、社会の振る舞いについての知識を獲得する」思考法を伺い本校の抱えている課題を解決するヒン

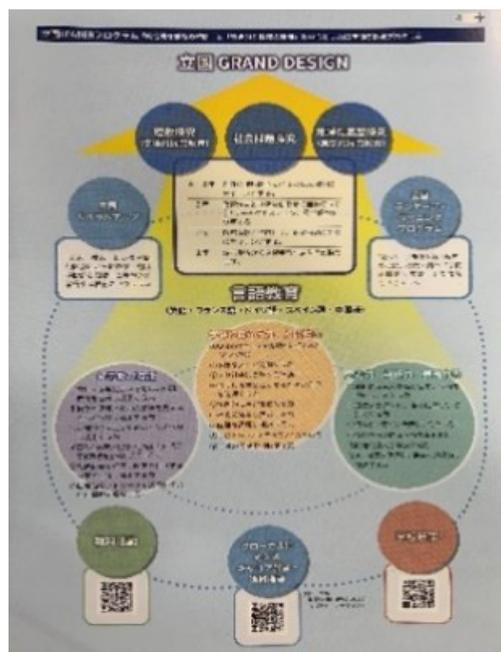


Fig. 1: 本校スクールガイド

トを得た。

令和5年度、中学1年生から高校2年生までの一貫した探究教育の基礎プランが完成し、①大学院と接続し学術的な探究を目指す「理数探究コース」、②根拠を明確にし、仮説から評価までを実施し世の中にイノベーションを起こすことを目標とした「社会課題探究コース」、③地域企業から経営課題を提供してもらい、それらの課題に対してソリューションを提案することを目的にした実学的探究の「地域提案型探究」を展開し、校内名称を「立国 LEADER プログラム」(Fig. 1)とした。

それと並行して、より理数分野に興味のある人材育成を推進させるために部活動改革も行った。

改革の柱として、科学部の活動を大幅に変更した。令和4年度までは「科学的領域」の活動を月2回程度実施していたが、令和5年度から「化学的領域」、「生物的領域」、「天文学的領域」「数学的領域」の4領域に増やす

*東京都立立川国際中等教育学校 副校長 東京都立川市曙町3-29-37

Received: 22 January 2025

こととした。生徒が自分の好きな領域に参加する方式をとり、活動内容を生徒の興味のある領域を自分で選択する方法で活動を開始した。改革の成果もあり、科学部の活動は激変し、活動日数が飛躍的に増加した。そのことにより、生徒の理数分野の興味を育む土壌を構築することとなった。しかし、本校は、「数学的領域」の人材育成の難しさに直面していたこともあり、「数学的領域」の活動では、猪原先生から指導をいただき、中等教育段階からの理数的人材育成について取り組むこととなった。

2. 活動初期

「数学的領域」の活動は、5月頃より開始した。

科学部部員33名中8名の生徒が「数学的領域」の活動に興味を示した。

猪原先生は、本校生徒の数学的な興味・関心のある分野を丁寧に聞き取ってくださった。生徒らは、猪原先生に各々の考えを伝えるなかで、興味の領域を明確にしていった。これらのディスカッションは、生徒にとってとても貴重な体験であり、目を輝かせている生徒ばかりであった（Fig. 2）。



Fig. 2: 猪原先生とのディスカッション風景

3. 活動中期

6月頃より、猪原先生から「メビウスの輪」を考察する課題を提示してもらった。生徒は、実際にメビウスの輪を作る活動を開始した。参加生徒は、メビウスの輪の制作する際に、輪を何度捩じるか、切った後の輪の変化はどのようになるかなどを想像しながら多くのメビウスの輪を作成する活動をした。また、多くの数的な参考資料などに触れる機会を提供してもらったことで、錯視などにも興味を持つことができた（Fig. 3）。

9月頃、「数学的領域」の活動に参加する生徒が固定化されてきた。参加生徒は、中学1年生2名・高校1年生2



Fig. 3: メビウスの輪を考察した活動

名の4名が中心となってきた。この時期から生徒の「数学的領域」で興味がある分野を明確にする活度を始めた。

10月頃、横幹連合コンファレンス参加を決めた4名の生徒は、猪原先生が指導にきてくださった日に、自分たちの探究のテーマについて相談するようになった。1年生は、「幾何学模様と錯視の関係の理解と幾何学模様と錯視を組み合わせた図形の制作について」をテーマに、4年生は、「地方創生を都市地理学から考える」をテーマに自身の研究活動をした。

11月頃からは各班に分かれて、発表当日に備えてプレゼンテーションの練習を開始した。当初は、指定時間を超えてしまったプレゼンテーションも数回練習をしていくと、時間内に収まるようになってきた（Fig. 4）。その後は、聴衆者に分かりやすく説明するための工夫を模索していた。

4. コンファレンス当日

12月15日（日）午前9時頃、生徒たちは会場の教室に集合した。すぐに猪原先生との簡単な打ち合わせが始まり、自分たちの発表の流れ等の確認をした。この頃の生徒たちは、やや緊張した面持ちであった。猪原先生との打ち合わせが終わった。そこから、生徒たちは、作成したポスターを会場後方の黒板に掲示した。このころから徐々に聴衆の方が集まってきた。

通常、学校の授業で生徒が発表する場合は、その場で発表練習をするものだが、今回は練習する余裕もなく、発表の本番を迎えることになった。この頃には、聴衆が15名ほどに増えていた。特別企画が始まった。冒頭、私と猪原先生で、この取組みの概要について説明した。概要説明では、科学部の取組みによって部員数の確保ができたり、活動回数の変化があらわれたりしたことの発表をした（Fig. 5）。

概要説明の最後のスライドに生徒が自分の研究につ



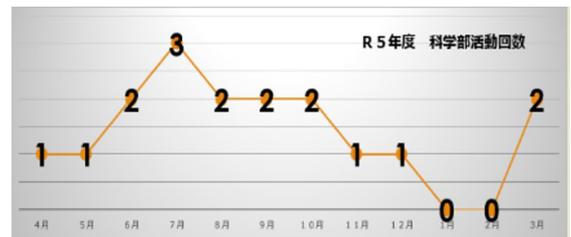
Fig. 4: プレゼンテーション練習風景

いて意気込みを伝える時間を設けた。生徒が人前で発表することに慣れてくればとの思いがあった。もし、生徒が言葉に詰まってしまっても、私がすぐにフォローに入ってあげようとの気持ちでいた。しかし、その心配は全く必要がなかった。私は生徒と半年以上この活動をしてきたが、ここまで堂々と自分の意見を発表する生徒の姿は見たことがなかった。生徒は、先ほどの不安な姿など微塵も感じさせず聴衆に向かって堂々と自身の研究内容についてアピールをすることができた。

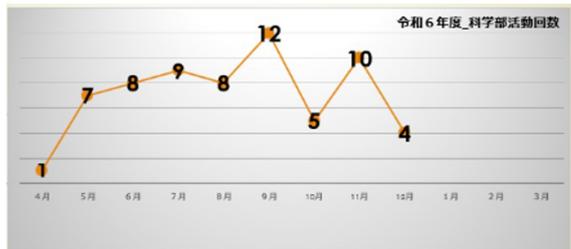
いよいよ生徒のポスター発表の開始時間となった。聴衆は2つのポスターの前に集まってきた (Fig. 6)。私は、先ほどの生徒たちの姿を見て生徒へのサポートは必要ないだろうと思い、猪原先生と少し離れた位置から見守ることにした。

直後、生徒の発表は2か所同時に開始した (Fig. 7, 8)。聴衆に囲まれた生徒たちが見えなくなってしまい生徒はうまく発表できているか心配になった。

当初、生徒の発表は15分程度を2セット実施する予定だった。なぜなら、来場した聴衆の方に両方の発表を聞いていただきたいからだ。しかし、発表は1セットで終わってしまった。なぜならば、1セット目の発表が終了したあとの質疑応答で聴衆から生徒たちへの質問



昨年度の年間活動日は
17回であった。



5月以降の
毎月の活動回数が増加した。

Fig. 5: 活動回数の変化を示したスライド



Fig. 6: 打ち合わせ直後の会場

が止まらなかったためである。質疑応答の時間は40分程度になったと記憶している。聴衆からは、発表内容に関する専門的な質問も多く、生徒は自身の見解の含め多くの質問に答えていた。聴衆の方からは「高校1年生や中学1年生とは思えない」、「大学院生と話をしているようだった」とのコメントをいただいた。質疑の後半は、「どうして数理分野に興味をもったのか」との質問が多かった。生徒たちは、猪原先生との出会いが大きかったと述べていたのが印象的であった。



Fig. 7: 4年生の発表風景



Fig. 8: 1年生の発表風景

5. 今後の展望

今後、科学部の活動を更に改革させる予定である。科学部は、現在の活動を維持するとともに、「自然探究部」

と「科学研究部」の2つに分離させることが決定している。「自然探究部」では、今まで同様興味を育む活動を展開し、自由に多領域を広く学ぶ機会を確保する。また、「科学研究部」では、学校のカリキュラムに縛られず、自由に自分の関心のある分野の研究活動を展開して、尖った才能が育つ場とする。今回参加した4名は、「科学研究部」に所属し、次年度の本コンファレンスを目指し、活動を継続したいと考えるとともに、次世代の数理分野の人材育成に向けて新入部員の確保をするための準備をしている。今後は、多くの生徒と猪原先生との出会いをコーディネートしていきたい。



Fig. 9: コンファレンス後の記念撮影

謝辞: 最後に、本研究にご協力をいただいた東京科学大学の猪原先生に深く感謝申し上げます (Fig. 9)。また、今コンファレンスの開催準備に携わっていただいた実行委員会の皆様には、貴重な発表の機会を頂いたことを感謝申し上げ、今コンファレンスの特別企画の開催報告とする。