

令和4年12月校長メッセージ

## 「科学系部活動合同発表会」

小石川には、物理研究会、化学研究会、生物研究会、天文研究会、数学研究会、パソコン研究会の計6部の理数系部活動があって、それぞれが活発に活動しています。私もいろいろな学校を経験し、他校の部活動の様子を聞く機会がありましたが、これだけ多くの理数系部活動が存在して大勢の生徒が所属し、活動している学校は初めてで、小石川の生徒たちの自然科学や数学、コンピュータ、ロボットなどに対する興味・関心の高いことを感じます。部員数が一番多い物理研究会は、1年から6年までの部員を合計すると100名を超える大所帯で、部の中にもロボット班やロケット班、鉄道班、写真班などいくつもの班があって、それぞれの班が独自性をもって活動しているという、これもまた小石川独自の特徴的な部活動とすることができます。

スーパーサイエンスハイスクールである小石川では、毎日の理数系の授業のレベルが高いことを基盤とし、1年から6年までの一貫した課題探究学習である「小石川フィロソフィー」と、理数系部活動によって、生徒による自主的でレベルの高い理数研究が行われています。放課後の各理科室をのぞくと、小石川フィロソフィーの研究と部活動の研究とが入り乱れて進められています。このように理科室を自由に生徒たちが使用できる取組を「オープンラボ」と言います。理科室にいる生徒に何をやっているのか聞くと、「フィロVの課題の提出に向けて実験しておく必要があって…」とか、「今度コンテストがあるのでその準備をしています」という答えが返ってきます。一人一人の生徒が目的をもって活動をしていることが分かります。

けれども、生徒同士、あるいは理数系部活動同士では、互いにどんな研究を行っているのか、実はよく分かっていないことがあると聞いていました。生徒自身、自分の研究が忙しくて、友達が何をやっているのか、もっと知りたいけれどもなかなか知る余裕がないといった状況があるということです。

あまりに大勢の生徒が、それぞれで研究を進めていて、結果として生徒は他人の研究から学んだり、自分の研究に生かしたりすることができなかつたり、また一方で、物理や化学の高度で専門的な研究になると、研究当事者しか理解できないようなきわめて難解な内容となっていたりすることにより、生徒同士の横の研究の連携があまり取られていないことが課題としてありました。

こうした状況を、少しでも変えていこうと考えてくれた5年生が中心となって、各部に声をかけ、実行委員会を組織して11月5日(土)の午後、科学系部活動合同発表会を企画、

運営してくれました。

当日は、60名を超える本校生徒と、都立富士高等学校・同附属中学校の生徒たちも参加しました。会場だった多目的ホール、会議室、昇降口前の廊下には参加した大勢の生徒たちであふれ、前半のポスター発表を聞き入っていました。発表形式は前半のこのポスター発表と、後半の多目的ホールでのオーラル発表で、ポスター発表は時間を区切って3ローテーションにして順番で行いました。

どんな研究発表が行われたかについては、この稿の最後に一覧にして掲載します。発表内容の一覧を見るだけでも、小石川の科学系部活動らしい生徒のこだわりのこもった研究が並んでいることを感じます。また、発表を担当した生徒たちは、1年生から5年生までに及んでいて（6年生はさすがに受験準備で発表に参加していません）、1、2年生であっても、部活動での研究をこうした発表会に参加することで、発表に挑戦してくれた生徒が何人もいたことを、大変うれしく思いました。

小石川では、1年生と2年生の「小石川フィロソフィー」の時に、6年間の小石川での学校生活の中で研究を行っていくための基礎的な内容を学習します。1年生では言語的な事項を取り上げながら、研究論文を書くときのルールを学び、2年生では数学的にデータをどのように取り扱って視覚化するかなどについて学んでいます。

私はこうした「小石川フィロソフィー」の全学年の生徒の活動を見ていますが、例えば、1年生で学習する「小石川フィロソフィーⅠ」の授業で、担当の先生が生徒たちに説明していることは、「小学校でやっていた「調べ学習」と小石川でこれから始める「研究」とで一体どこが違うのか」という内容です。

多くの小学校では、高学年で調べ学習を行っていて、レポートや作文を書くことを授業に取り入れている学校がほとんどです。「調べ学習」では、興味を感じたことや、疑問に思ったことを主題とし、その主題について、図書館の書籍や参考資料を調べたり、インターネットにある情報を検索したりして、必要な知識をまとめてレポートにまとめます。

「小石川フィロソフィーⅠ」の担当の先生は、「「研究」はそれだけでは不十分です」とおっしゃっています。どこが不十分かについては、この稿を読んでいる小学生の皆さんは自分で調べるか、小石川に入学して学んでください。同じように「小石川フィロソフィーⅡ」においても2年生は、自分の立てた仮説を検証し、立証するために、どうやってデータを取りまとめ、視覚化するかについて学習しています。

当日の科学系部活動合同発表会で、発表者の生徒たちは「小石川フィロソフィー」で身に付けた力を存分に発揮して、時にはユーモアも発揮して発表を行っていました。さらに追記すると、研究に必要なこととして、先行論文をきちんと読まなければならないということがあげられます。

自分が研究している分野に関して、自分よりも前にどんな研究が行われていたか、自分の研

究の独自性を担保するためにも、先行論文をきちんと読んでおくことは必ずやっておかなければなりません。どんな先行論文にあたったのかについて、生徒たちは発表の資料やパワーポイントの最後に参考文献として掲載していました。その参考文献の質の高さが、その研究の質を保証します。学会や大学で発表された研究論文を参考資料としたり、科学雑誌に発表された論文を参考資料としたりしていると、発表者の研究のレベルの高さを知ることができます。

近年、世界で発表される自然科学系の研究発表に、日本人の書いた論文からの引用が減っているということが話題になることがあります。アメリカや中国で発表された研究論文が多く引用されるということは、日本の自然科学分野における研究がアメリカや中国に劣っていることと同義ですので、このことは由々しきことだと思っています。

こうした事態となっている原因については、基礎的な研究に対しての予算が十分でないことや、大学院を修了した若い研究者の研究職のポストが十分に保証されなかったり、任用期間が限定的であったりすることなど、いろんな背景があり、優れた研究が日本で行われなくなっているといった指摘がありますが、一方で独創的な発想やこれまでの常識を超えた考えを具体化して、他人と共有していくためのスキルを育てることを、中学校・高等学校の中等教育、大学・大学院の高等教育の教育機関で教育における機能不全を起こしている可能性もあると思います。

小石川で行われている「小石川フィロソフィー」に代表される課題探究型の学習は、こうした日本の教育の機能不全を起こしている分野に対しての一つの解決の提示であると誇ってよいと考えています。

小石川では今年度もこのあとに「小石川フィロソフィーⅢ」や「小石川フィロソフィーⅤ」の発表が行われます。どんな独創的で優れた研究が発表されるか、本当に楽しみです。

2022年11月5日実施

東京都立小石川中等教育学校「科学系部活動合同発表会」発表テーマ一覧

#### ○ ポスター発表部門

ロボカップジュニア 2022 ジャパンオープン

都営三田線に8両編成って必要なの？

ライントレースロボット開発～プログラムについて～

ヨウ素デンブun反応

銅の色を自由自在に変える～メッキと酸化被膜によるアプローチ～

銀鏡反応を利用した繊維への無電解銀めっき

自作消しゴムの均質化と作成方法の改良

溶媒による油性ペンインクの抽出

界面活性剤を用いたステンレス板への銅めっき

平面的電池型スズ樹 磁界を利用した成長制御への挑戦

平面的電池型スズ樹の形状分析  
綺麗なスズめっきを目指して  
スズ樹の大型化への挑戦  
金平糖について ～金平糖を大きく、はやく完成させるには～  
シャー芯メッキの研究  
雀のコミュニケーション  
アゲハ蝶の幼虫の食草判断能力  
トマトの光合成条件  
小石川植物園におけるキノコの発生と環境について  
北米の水草 *Rorippa Aquatica* の部位に着目した再生能力について  
ナガミヒナゲシのアレロパシー作用が土壤に与える影響  
ナナフシモドキは、なぜフリック行動をするのか  
照葉樹の葉を用いた再生プラスチック作成の検討  
地震のエネルギーを有効活用する方法を考える  
夏季流星観測  
一眼レフカメラによる 変光星  $\beta$  Lyrae の観測  
画像解析による月食の食分計算  
ビューフォンの針の拡張  
三角関数の共通接線について  
4次元ルービックキューブの置換による表現  
自然数とその約数の総和  
飲料と走行の関係  
サーバー間のパケット通信を利用したゲーム制作について  
化粧水中の添加物の効果  
BveTrainsim を利用した鉄道路線の再現について

## ○オーラル発表部門

成績算出ツールの作成  
円周の分割数と分割点同士を結んだ線分の和  
炎光光度法を用いたエアロゾル粒子の濃度計測と可視化手法の開発  
塩化亜鉛水溶液中でのセルロースの溶解  
ナガミヒナゲシのアレロパシー作用が土壤に与える影響  
天文研究会夏季合宿における流星観測