

VI 数学研究会

1 部員

3 年次生：0 名 2 年次生：3 名 1 年次生：3 名 計 6 名

2 活動の内容

現在は 2 年生 3 名と 1 年生 3 名の計 6 人で、週 2 回火曜日と木曜日の、放課後を中心に活動している。

昨年度に引き続き、8 月に開催された数学甲子園の近畿予選に出場した。1 学期はそれに向けて、まだ授業で習っていない単元も個別に学習するなど、各自がそれぞれの課題に取り組んだ。

また、1 月に開催された日本数学オリンピックにも参加した。2 学期以降はそれに向けて、さまざまな問題を持ち寄りみんなで解くなど、自主的な活動をすることができた。文化祭においては、プロジェクターを用いて数学の問題をクイズ形式で出題する展示を行った。

3 検証

本年度は数学甲子園で予選を通過するという目標と、日本数学オリンピックに参加することを柱に活動した。数学甲子園では本戦には進めなかったものの、主体的な活動に導くことができた。

しかし、現在はまだ自分たちで問題を持ち寄り、それをみんなで解きながらさらに考察を深めてはいるものの、それらをまとめて発表し、自分たちで新しいことを考え出すという研究をするには至っていない。さらなる手立てが必要である。

文化祭における展示は、研究会員以外の在校生のみならず、大学生や社会人の来校者にも好評であった。今後もさらに発展させていきたいと考えている。

第4章 国際交流

I 科学英語講座

1 講座の目的

英語において、4技能（読む・聞く・書く・話す）の向上を基調に、目標をシンガポール海外研修における交流校でのプレゼンテーション能力の養成とした。講座は、ネイティブスピーカー講師によるプレゼンテーションの技術指導と実演評価という形式とした。なお、当講座までの事前学習として、発音トレーニング、プレゼンテーション原稿指導、科学的トピックのプレゼンテーション実演、ディベート練習を本校英語科教員とALT、外部講師等で2か月間行った。

2 実施期日

令和元年7月14日（日）

3 場所

本校視聴覚室

4 講師・担当

講師 大阪府立大学英語講師（Ph.D.）Chris Lock 氏

5 参加者

3年生34名（シンガポール海外研修参加予定者）

6 報告

(1) 事前指導

英語科教員

5月末～

発表原稿指導 本校英語科教員

6月・7月

放課後 発音トレーニング 本校英語科教員

7月10日（水）

ディベート練習

7月12日（金）

科学英語プレゼンテーション実演 本校 ALT Ms. Janneke Rubow
（アフリカの野生動物の生態について）

5月末より論文と発表原稿の英訳に取りかからせた。提出原稿は、ミスを指摘の上、再提出を繰り返させ、英作文の勉強とさせた。プレゼンテーションには質疑応答がつきものであるが、そこではどんな質問が出てくるか分からない。受講生には、各グループの研究テーマに関連した英語の文献をできるだけ読み、種々の専門用語をノートにまとめ、熟知しておくように指導した。

講座においては実演を予定していたので、発音トレーニングも事前学習に入れた。通じる発音から聞きやすい発音を身につけさせることを目指した。日々練習できる教材を開発した。教材は、英語の個々の音、イントネーション、リズム、早口言葉集からなり、本校ALTが吹き込んだモデル・リーディングをインターネット上のアプリ（ドロップボックス）に載せ、生徒が自宅でトレーニングできるようにした。生徒の発音には大きな向上があった。自宅における生徒の主体的練習実行率は高く、ほぼ全員の生徒が練習を行っていた。

(2) 当日の指導

科学英語講座におけるChris Lock氏の講座は、高度なレベルでプレゼンテーションを演出する技術についてであった。人前で何かを発表するために、誰にとっても有益な技術が披露された。

(3) 練習の成果

交流校（Catholic Junior College）では、しっかりと発表し、質疑応答にも適切に応えることができた。生徒は一連の講座を通して、達成感と自信を得たことが見てとれた。また、学習を継続することの決意を述べていた。

Ⅱ シンガポール海外研修

1 仮説

本校のSSH研究開発の目標の一つに「国際的視野をもった科学技術系グローバルリーダーの育成を目指す教育プログラムの研究開発」がある。「SSHシンガポール海外研修」目的は、将来、研究者として必要な国際的な視野を身につけ、科学的教養を深めることとする。

今回、アジア最先端の研究機関や施設、大学、企業等を有し、より高度な教育プログラムを実践しているシンガポールを訪問することで、将来、科学者として必要な国際的な科学的教養を深めることに寄与するものと思われる。また、現地校との交流を通して、英語によるコミュニケーション能力・プレゼンテーション能力も育成されるものと思われる。

2 方法

本節では、事前研修と現地研修、及び事後研修の内容をまとめる。

【研修日程・時程】 7月24日（水）～28日（日）4泊5日

【参加生徒】 34名（SSHコース 3年の参加希望者／男子20名、女子14名）

【引率者】 2名（教諭 仲野純章、教諭 長谷川あゆみ）

2.1 事前研修について

事前研修は以下の各取組を通じて行った。

(1) 研修全般

生徒説明会、保護者説明会（研修日程や内容について）

(2) 調べ学習

5グループに分かれて以下の項目を調べ、発表した。

【テーマ】シンガポールの歴史、文化、地理、環境、経済、産業、教育、カソリック・ジュニアカレッジ、シンガポール国立大学

(3) 科学英語講座 ※前ページに記載

2.2 研修内容について

(1) カソリック・ジュニアカレッジ（Catholic Junior College : CJC）

CJCは、1975年設立の公立学校である。始業前の全校朝礼にて冒頭で我々訪問団が紹介され、本校代表生徒が挨拶を行った。CJCの生徒の反応はよく、和やかな雰囲気での交流がスタートした。参加した授業は、大学のような大教室で一斉授業されているケースもあれば、少人数クラスで密なディスカッションがなされているケースもあり、日本での授業との違いを幾つも感じる事ができた。また、CJCの生徒が、自由でリラックスした雰囲気の中、自主的に勉強に取り組んでいる姿を見て、感銘を受けた生徒も多かった。一方、研究内容のプレゼンテーションは、入念な資料準備と発音練習をしてきたこともあり、いずれのグループも満足のいく成果を上げることができた。発表中あるいは発表後に、活発な質疑応答も展開され、それを乗り切ったことで生徒たちは自信を深めたと思われる。昼食時にはCJCの生徒と共にテーブルを囲み、授業時とは異なる雰囲気の中、交流を楽しんだ。



Summary
(Can whistle)
The exact frequency : about 1750Hz
The velocity then : 2.1m/s
(Can't whistle)
Velocity for almost whistle: 7 ~ 2.1m/s
for never whistle: 3.2m/s 9.1m/s 0.9m/s

(2) シンガポール国立大学

4グループに分かれた上で、現役大学生4人に大学内の施設等を案内していただき、広大な大学敷地内を見学した。学部の校舎や図書館、大講義室、学生寮、食堂なども見学し、海外の大学生活に興味を抱いた生徒も多くいた。半日ではあったが、案内していただいた大学生との交流も深められ、生徒たちは充実した時間を過ごすことができた。

(3) 南洋理工大学

南洋理工大学の沿革や構成、具体的な各学科の内容などについて、化学生物・化学科の千葉先生に講演をしていただいた。千葉先生の個人的な経歴や研究内容についても説明いただき、科学者志向あるいは海外志向の生徒たちにとって、有益な指針となった。

また、今年度は Bonanni 研究員からも化学センサー関係の講演をしていただいた。その後、学生実験室や有機化学実験室、機器測定室などを見学させていただいたが、その際、実験室の規模の大きさや1つ1つの実験器具の性能に生徒たちは驚きの声を上げていた。グローバルな有機化学研究の現場に触れることができた。



(4) シンガポールサイエンスセンター

自然科学に関連した興味深い展示や体験コーナーが多く用意されており、生徒たちは自由に施設内を見学・体験していた。生徒たちは、シンガポールの高度な科学技術はこうした施設が1つの基盤になっていることを実感していた。ラボでは、電磁気関係の実験にチャレンジした。

(5) ガーデنز・バイ・ザ・ベイ

当施設は、熱帯地域の多様な植物が展示されている施設であり、各地の環境における植生の違いを観察し、人間生活と植物との関わりについて考えることができた。生徒たちは熱帯の植物の多様さに感銘を受け、異なる環境に生育する植物相の適応戦略についても考えを巡らせた。

(6) マリーナバレッジとバイエリア

都市国家シンガポールの建築や都市構造を見学しながらシンガポール特有の文化や社会問題に触れ、特に、都市国家の持続的な水問題の解決策としての取組や水資源の重要性を学んだ。

2. 3 事後研修について

(1) 事後アンケート

研修終了後、研修内容の理解度や満足度、要求事項などを調査するために各施設や体験プログラムごとにアンケートを実施した。

(2) 研修レポート

研修終了後、1か月以内に生徒に研修レポートを提出させた。特に、成果や課題については自らの研修テーマとつぎ合わせながら深く考え、将来への指針となるよう意見をまとめていた。

(3) 成果報告

帰国後の新学期（9月30日）、類型選択を控えた1年生、あるいはSSHコース選択の2年生を対象に研修成果を紹介・共有した。

3 検証

以上のような方法を経て、本論最初に挙げた仮説の検証に移りたい。参加生徒の研修報告からは以下のような感想が挙げられており、国際的な視野を育成するという目的は達成できた。

- ・英語で圧倒されたが、聞き取ろうとする努力ができ、文化の違う人と交流する楽しさを得た。
- ・海外の大学に進学することも考えていたので雰囲気が味わえて良かった。

また、以下のような感想から、科学的教養の深まりも成果として挙げられる。

- ・サイエンスセンターでは、普段の学習とは違った面から学びを深めることができた。
- ・ガーデنز・バイ・ザ・ベイでは、世界中の植物を見て、地域ごとの違いを感じられた。
- ・シンガポールがいかにお金を投資し、科学技術立国をめざし努力しているかを実感した。

CJCで行った英語による発表については、事前研修も含めてかなりの時間を準備に費やしたが、発表、質疑応答、交流校生徒との交流等に、英語力の強化を図ってきた成果が出た。

一方、プレゼンテーション能力のさらなる育成や、英語力向上のためのさらなる手立ての必要性（英会話体験の不足を補う等）も感じられた。参加者生徒の成果の校内への普及も必要である。

第5章 その他の活動

I SSHサイエンスツアー

1 行事の目的

科学関連施設を見学することにより、最先端の科学技術に触れるとともに講義や研究員の方との対話を通して、科学に対する興味・関心を高めながら理解を深めることを目的とする。

2 実施期日

令和元年8月6日（火）～ 令和元年8月7日（水）

3 参加者

生徒 15 名 引率教員 2 名 教諭 黒澤 絵里（理科） 教諭 大川 佳亮（理科）

4 報告

事業項目	サイエンスツアー 東京方面	基礎科・重点枠
日時	令和元年8月6日（火）～ 7日（水）	
場所	東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター 和光分室 （埼玉県和光市 独立行政法人 理化学研究所内） 東京大学本郷地区キャンパス（東京都文京区本郷）	
講師・担当	東京大学大学院理学系研究科附属原子核科学研究センター教授 下浦 享 先生	
対象・参加人数	本校生徒 15 名（1 年次生 5 名・2 年次生 10 名）	
事業目的	最先端の科学関連施設を見学することにより、「科学の芽」を育てるとともに、研修成果を周囲へ伝達し、自己の将来を展望できるようにする。	
事業内容	1 日目は、理化学研究所内にある東京大学附属原子核科学研究センター教授下浦享先生を訪問した。下浦先生の講演では、原子核の性質の多様性と規則性を探るために、放射性同位体を使って原子核反応を起こさせ、反応に伴うさまざまな性質を解明するという研究についてお話いただいた。講演後、敷地内にある R I ビームファクトリーを案内していただき、超伝導リングサイクロトロンや SHARA Q スペクトロメータやγ線を検出する GRAPE などの装置を見学させていただいた。 2 日目は、東京大学本郷キャンパスのオープンキャンパスに参加した。様々な分野の講演・講義、研究室等の見学、展示見学、相談質問コーナーがあった。参加生徒は、希望する講座等に事前申し込みをしたり、整理券を利用して見学する等、各自興味・関心のある分野について研修を行った。最先端の技術や新たな視点での研究開発に触れることができ、示唆に富んだ内容のものが数多くあった。	
検証方法	参加者へのアンケートの結果とその後の参加生徒の取り組みや、次年度科目選択や、その後の進路選択で検証する。	
検証結果	理化学研究所では、高度な内容の講演であったが、十分満足できたようである。加速器見学では世界最先端の加速器を見せていただき、貴重な経験ができ、アンケートは高評価であった。113 番元素「ニホニウム」の発見が、この施設内で行われたと聞き、感動している生徒もいた。講演内容や施設見学で生徒から出た多くの質問にも丁寧にお答えいただき、充実した時間を過ごすことができた。 東京大学では大学の施設のスケールに圧倒され、研究について説明する先生や大学生の姿に感心したようだ。生徒は、さまざまな分野の講演を聴いたり、相談質問コーナー等で今後の学習方法や大学生活、就職状況等を聞いて、「自分の将来について考える良いきっかけになった。」と回答している。また、「今回の研修のどれもが『サイエンス』への興味をもたせてくれるものであり、大変充実した2日間であった。」とも回答している。	
結果総括	普段の生活では経験できない最先端の研究者の講演や、研究施設を訪問することは、研究者を目指す理系生徒に大変良い刺激を与えることができ、将来の希望や夢をさらに具体的なビジョンにすることができた。また、そのためには現在の学習に対してさらに真摯に向き合おうという励みにもなった。今後もこのようなツアーで、最先端の科学技術や研究について興味をもち、将来の希望に向かって具体的な行動に移していって欲しい。	

課 題	1日目、2日目とも研修内容については、生徒には好評であった。ただ、1日目の講義見学については当日までに内容の予習をしておくなど、予備知識をもっておくとさらによかった。また、実験・実習やフィールドワーク等の体験的な活動を取り入れていけば、さらに充実した研修になると思われる。 例年より参加人数が5名多かったので、スケジュールに余裕をもたせる必要がある。
記 録	   

Ⅱ 高大接続への取組

1 仮説

本校の研究開発課題の「評価方法の開発」と「高大接続の研究」が挙げられている。特に、課題研究の評価の客観性の確保についてはSSH指定校全体でも引き続き大きな課題となっている。そこで、北陸・関西府県のSSH指定校の「SSH連絡会」による「探究型学力 高大接続研究会」において研究を進めてきた。昨年に作成されたルーブリックにさらに修正を加えて、本年度からは本校でも本格的に活用している。この評価法の妥当性・信頼性を高め、標準ルーブリックとして普及していくことで、高大接続の方向性について大学側への提案を行っていききたい。

2 研究内容・方法

(1) 「探究型学力 高大接続シンポジウム」の開催

- ① 目的 : 北陸・関西府県のSSH連絡会の8校が、「探究型学力 高大接続研究会」において作成したルーブリックを、全国の高校学校ならびに大学に提示するとともに、議論を深める。
- ② 日時 : 令和元年7月28日(日) 10:00~16:30
- ③ 場所 : 京都市立堀川高等学校
- ④ 参加者 : 文部科学省職員、大学教員、全国のSSH校の教員等約200名
(奈良高校から5名参加)
- ⑤ 実施内容

10:00-10:35	研究会の趣旨説明、概要説明
10:35-10:55	ルーブリックの定義と作り方の説明
11:05-13:05	論文事例を踏まえたグループワーク
13:05-13:35	ルーブリックを活用した指導の改善についての解説と講評
	〈第2部〉探究型学力育成のための高大接続 大学との対話を含む
14:00-14:15	高大接続の改革動向についての問題提起
14:15-15:35	「標準ルーブリックとは何か」、指導のあり方の実践報告
15:35-16:30	大学等の参加者からの応答、ディスカッション、まとめ

(2) シンポジウム報告書の作成

シンポジウムの活動内容、講評、アンケート結果を、報告書としてとりまとめる予定である。また、「探究型学力 高大接続研究会」によるルーブリックを広く公開していく。

(3) ルーブリックの再構築

上記の「探究型学力 高大接続研究会」によるルーブリックを、本校の目的や実態に即したものに改善し、また本校の評価方法等検等委員会からの指導助言を受けながら修正を加えていくことで、標準ルーブリックの作成を目指した。具体的には、ルーブリックの校内での使用と校内評価との比較・対応表の作成、各校のルーブリックをもちよっての交流や発表会の相互参観での評価等を実施した。また、数学系研究活動のルーブリックについても作成した試案について検討した。

(4) 共通ルーブリックを利用した評価実践

本校では、上記の「探究型学力 高大接続研究会」による共通ルーブリックを使用して、課題研究の「研究の姿」(グループ単位)の評価を実施している。また、本校のSSH事業で育成を目的として様々な力に対応したルーブリックを作成し、課題研究に取り組む各生徒の評価(個人単位)を進めている。これらの評価を活用して、生徒のさらなる成長を促すとともに、高大接続のために役立ていく。

3 検証

上記の「探究型学力 高大接続研究会」は、探究型学力を評価する意義を確認し、その際に必要なルーブリックを作り、その信頼性を高めてきた。本年度は、これらの成果を広く高等学校と大学へ提案することができた。その成果は、高く評価されている。今後は、評価法のさらなる改善と高大接続への具体的手立てを、8校連絡会議の話し合いで決定していく。