

- 生徒感想 以下は、2年5組の生徒30名（1名アンケート時欠席）に対して行ったアンケートである。

I	研究テーマ設定期間はどうか。
①	短すぎる ②やや短い ③適当 ④やや長い ⑤長すぎる
II	研究期間はどうか。
①	短すぎる ②やや短い ③適当 ④やや長い ⑤長すぎる
III	その他の班も含めて、研究レベルはどう感じましたか。
①	低いと思う ②低いものが多い ③適当だった ④高いものが多い ⑤高いと思った
IV	研究には意欲的に取り組みましたか。
①	意欲的に参加できた ②普通 ③あまり意欲がわかなかった
V	今回の研究を通じて、探求心やプレゼンテーション能力が高まりましたか。
①	高まった ②少しだけ高まった ③全く変化はない ④わからない
VI	今後同様の研究をする場合
①	個人研究が望ましい ②今回のようにグループ研究がよい ③どちらでもよい
VII	学際研究に関して疑問点や意見があったら書いてください。

アンケート結果

	I	II	III	IV	V	VI
①	0	1	0	15	15	2
②	9	17	1	13	12	21
③	18	11	12	1	0	6
④	2	0	14		2	
⑤	0	0	2			

- VII ・将来的に必要となる能力を養えたと思う。
 ・アンケート以外の実験も行うべきであった。
 ・今後も研究を続けてみたいと思った。

- ま と め アンケートの結果を見ると、約半数の生徒が意欲的にとりこんでいた。また、多くの生徒が今後研究を行うのであれば、グループ研究を望むという結果が得られた。昨年はグループテーマを決定した後に、個人テーマを設定するという手法をとったが、本校生徒は、グループ活動も積極的に協力し合いながら活動する姿が見られ、グループの中で表現活動や言語活動が盛んに行われていた。これは、本年度の成果であると考えられる。しかしながら、研究期間に関しては、短かったと回答する生徒が多かったことから、この点を来年度の課題としたい。具体的には、本校の学習計画、本年度以上の時間を用意することは難しいため、よりスムーズに活動が行えるような指導を行っていきたい。

(4) 生徒研究発表会

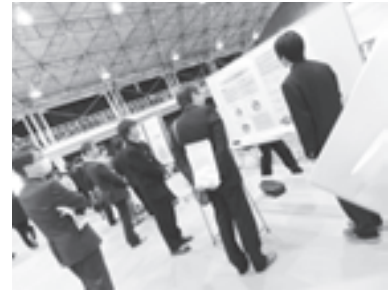
- 日 時 平成27年2月14日(土) 12時20分～15時30分
 (ポスター発表12時20分～13時20分 ステージ発表13時30分～15時30分)
- 場 所 本校体育館
- 参加人数 第1学年201名、第2学年200名
 JST職員、運営指導委員、県教育委員会、研究協力者、
 学校評議委員、中・高教員、保護者等 47名
- 目 的 今年度のSSH事業を通して実施してきた研究活動や研修の成果について、まとめて発表することにより、校内外からの参加者で今年度の取り組みを振り返る。また、内容を工夫し発表することで効果的なプレゼンテーションのスキルを高める。
- 実施概要 今年度実施してきた研修や研究等で得られた成果について、参加生徒自身が発表した。発表の仕方については、スライドを用いたステージ発表、体育館後方の各ブースでのポスター発表の2本立てで行った。内容については以下の表の通りである。



1	研修報告 (1) 平成26年度SSH事業報告(1年生) (2) 米国UIS海外研修報告(2年生参加者)
2	研究発表 (1) 課題研究発表(2年国際数理・文系SP) ① 「和算における『大原の定理』の証明」 ② 「ベンケイソウの研究 -CAM植物の昼夜判別について-」 ③ 「ペットボトル飛行に関する研究」 ④ 「発電」 ⑤ 「どのような心理で人はモノを買うのか」 (2) 科学部研究・活動報告 ① 「円錐面内における物体の運動に関する考察」(物理班) ② 「金属の抗菌作用について」(化学班) ③ 「プラナリアの遺伝子解析 -分子系統樹の作成とPCRによる比較-」(生物班) ④ 「数学オリンピックへの挑戦」(数学班)
3	ポスター発表 (1) 『SS探究I』における成果(2年国際数理) ① 「酸性雨が金属に与える影響」

- ② 「立体における最短経路の総数」
- ③ 「ICカード読み取り機の原理」
- ④ 「ミドリムシ」
- ⑤ 「土壌の酸性pHの違いによるモウセンゴケの生育の変化」
- ⑥ 「乳酸菌」
- ⑦ 「イカの発光バクテリアについて」
- ⑧ 「菌と音楽の関係」
- ⑨ 「MEGAを使用した生物種の系統関係の推定」
- ⑩ 「洋上浮体式風車を受ける波の影響」
- ⑪ 「ソーラークーラー作成と性能の研究」
- (2) 『SS学際Ⅰ』における成果（2年文系SP）
- ① 「インターネットにおける広告の形態」
- ② 「足尾銅山鉱毒事件 - 鉱毒の成分とそれが与える人間への影響 -」
- ③ 「日本の歴史上の貨幣の特徴、材質、その背景」
- ④ 「ランニングシューズの特性と選び方」
- ⑤ 「自分の運動能力の100%の力を発揮できる方法」

- 考 察 質疑応答が非常に活発な発表会であった。そのため予定時間を大幅にオーバーしたが、大学の先生だけでなく生徒の側からも次々に質問が出たという点で、聞く側の態度も育ってきていることがうかがえる。また、発表者側も粘り強く誠実に答えることができた。最後に講評をしてくださった東北大学理学研究科教授、田村裕和先生からは「テーマの幅が広く、発想の豊かさを感じられた。先行研究の下調べや結果の考察をもっと丁寧にするように。取り組んでいる研究は、受験勉強にも役立つはずなので、がんばってほしい。」と激励の言葉をいただいた。



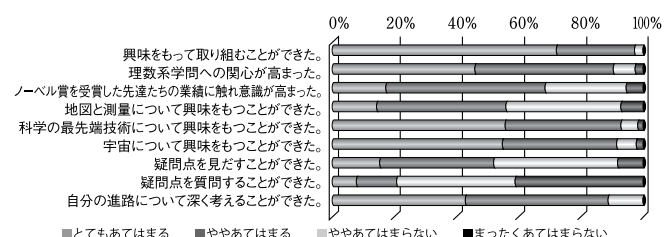
3 大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証 ＜検証のポイント＞

大学や研究施設、地域の文化施設を訪問し、実験・実習や体験を通して、最先端の科学技術や郷土の歴史・文化に触れさせる。また、これらの経験で学んだ内容まとめ、そこからさらに疑問点を見つけ出すことにより、課題研究として探究活動を進めていく。

仮説2 大学・研究機関との連携を継続発展させた学習方法の開発

(1) つくば研究施設研修

- 日 時 平成 26 年 7 月 17 日(木)
- 場 所 ① 国土地理院「地図と測量の科学館」
② 筑波大学
③ (独) 産業技術総合研究所「サイエンス・スクエアつくば」
④ J A X A (宇宙航空研究開発機構) 筑波宇宙センター
- 参加人数 1 学年 201 人
- 目 的 様々な量について、“はかる”手法を知ることで、科学的な視野を拓げる。さらに最先端の施設や各研究の一端を通し、科学技術の発達と日常生活との関わりについて興味・関心を高める。また、ノーベル賞を受賞した先達たちの業績に触れることにより、足利から世界へ羽ばたく生徒の目的意識を高める。
- 実施概要 「地図と測量の科学館」「筑波大学」「サイエンス・スクエアつくば」「J A X A」の4施設をクラス毎に見学した。展示内容に関する講義をしていただいた。また、小グループごとに細かなわかりやすい解説もしていただき、各館の最先端の技術や展示に興味をもつことができた。
- 生徒感想
 - ・ 大学での様々な研究について知ることができた。
 - ・ 最先端の科学を見ることができ、技術の進歩に驚いた。
 - ・ 日本近海の様子を初めて立体的に見ることができてよい経験になった。
 - ・ ロケットや飛行機のモデルを見ることができ、科学技術に関して興味が深まった。
 - ・ サイエンススクエアで様々な展示物に科学力の高さを感じた。
 - ・ 色々とシミュレーションをいじることができて衛星技術などの理解が深まった。
- ま と め アンケート結果から生徒は各施設における研修によって、科学技術について興味・関心を高めることができた様子である。また、大学見学においては、関係者からの施設説明を受け、大学での研究に関して将来的な展望が多少とも開けたのではないと思う。サイエンススクエアなどでシミュレーションソフトを通じ興味・関心を喚起



させるとともに稼働原理についての理解を深めることができたと思われる。さらに、科学技術の進歩と将来の可能性についても考えさせられたことがアンケートから判断できる。今回の研修を今後の理科教育に活かしていくことが課題である。

(2) 神岡宇宙素粒子研究施設研修

- 日 時 平成 26 年 8 月 4 日(月)～8 月 6 日(水)
- 場 所 岐阜県
 - ①東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設（飛騨市神岡町東茂住）
 - ②東北大学大学院理学研究科附属ニュートリノ科学研究センター 茂住研究棟（飛騨市神岡町東茂住上町）
 - ③奥飛騨砂防塾＋地獄平砂防堰堤（高山市上宝町奥飛騨温泉郷神坂）
 - ④京都大学防災研究所附属穂高砂防観測所（高山市上宝町奥飛騨温泉郷中尾）



- 参加人数 科学部及び 1・2 年生希望者 25 名
- 目 的 日頃目にすることがない研究施設の見学と学習により、知的好奇心を育む。
さらにノーベル賞に関わった最先端の研究の一端を通し、科学技術の発達について興味・関心を高める。
- 実施概要
 - ・学校における事前学習
 - 1)「宇宙線 50 のなぜ」の講義・学習（足利高校 伊東徹教諭）
 - 2)「実験から辿る素粒子物理学」の講演（群馬大学重粒子線医学研究センター 助教 想田光先生）
 - ・東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設
東京大学、東北大学の先生から、宇宙と素粒子についての基礎事項やスーパーカミオカンデ、カムランドで行われている実験についての講義。
 - ・東京大学スーパーカミオカンデ及び、東北大学のカムランドを見学し、実験概要や今後どのような観測を目指しているか等の説明を受けた。各施設の説明の後、生徒達は疑問点を質問した。
 - ・奥飛騨さぼう塾
砂防ダムや砂防堰堤と土砂災害の歴史を学び、地獄平砂防堰堤を見学した。
 - ・京都大学防災研究所流域災害研究センター穂高砂防観測所で災害についての基礎知識を学び、土砂崩れと地滑りの実際の映像を見て、土砂崩れや地滑りが起こるメカニズムと安全率についての講義を受けた。生徒たちは、専門的な内容も高校の物理学が基本となっていることを実感していた。
- 生徒感想
 - ・意外に素粒子の要素が身近だということがわかった。
 - ・おもしろかったし、知識が増えた。
 - ・最先端の研究分野なので理解が難しかったが、より興味がわいた。等
- ま と め 事前研修で宇宙線についての予備知識を得た。そして現地神岡宇宙素粒子研究施設研修での講義や見学を通し知識を確認・深化させた。神岡鉱山の地下 1000 メートルで、広大な宇宙や天体の謎を解明しようとする研究者や、深い山中で防災のための研究に取り組む研究者達の存在は、生徒達の好奇心を大きくかき立てた。

(3) 日本科学未来館研修・サイエンスアゴラ

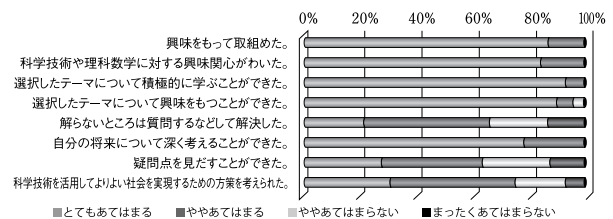
- 日 時 平成 26 年 11 月 8 日(土)
- 場 所 日本科学未来館 東京都江東区青海 2-3-6
- 参加人数 栃木県立足利高等学校 1 学年 36 名
- 目 的 本校生が「最先端技術の中に潜むハイテク技術を調査し興味関心を高める」「科学技術を活用してよりよい社会を実現するための方策を考える」ことを研修目的として実施。
- 実施内容 企業、大学、高校等の出展（およそ 230 件企画）の中から、各自がいくつかのテーマを選択し体験や見学した。
- 生徒感想
 - ・花崗岩実物を用いた地震変形による電磁波放出の実験など普段見ることができない理論と実演が非常に面白かった。



- ・自分自身の歩行データ化の解析を行い、PCソフトの自由度と年代測定などの考察に興味を持てた。
- ・蜘蛛の遺伝子を蚕に組み込む理論を実際の製品として触れられたことに衝撃を受けた。
- ・様々な科学クイズ形式で現代科学についての知識を確かめたら、おもしろく勉強ができた。
- ・科学ばかりでなく、社会事情に関するアンケートデータから、自分の考えと一般的な認識にどれだけ差異があるか確認できて勉強になった。また、その結果を踏まえて社会に対する認識をしっかりとだしていかなければと思った。
- ・科学未来館以外の展示会場もあり、数多くの展示を見られてよかったと思う。



- ま と め アンケートでは、興味を持って取り組めたという感想を持っている生徒が非常に多い。また、研究内容に関しては、丁寧に説明いただいて理解が進んだようである。昨年度と異なり、女性の社会進出に関するコーナーが多く設けられており、その分科学研究のブースが少なかったため、時間的に全てのブースを巡ることができたのではないと思う。今回の研修で得た疑問点を自ら調べ研究するよう指導を行った。

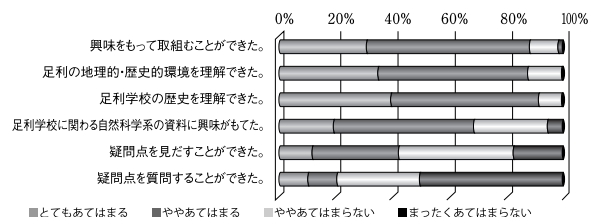


(4) 足利学校研修

- 日 時 平成 26 年 6 月 12 日(木)・19 日(木)
- 場 所 足利学校・鏝阿寺
- 参加人数 1 学年 201 名
- 目 的 地元足利市が誇る史跡・名刹を訪問することを通して、身の回りにある先人たちから受け継がれてきた文化を知り、今後地域社会を担っていく人材としての自覚を深める。
- 実施概要 6 月 12 日 (木) および 19 日 (木) に 1 学年 201 名を 100 名・101 名の二つの班に分けて実施した。案内および解説は、足利市観光協会に所属する地域観光案内人に協力を依頼した。足利学校では、全国から多くの人材が集まり積極的に学習を行っていた様子を示すかなふり松や足利学校で盛んに研究されていた儒学の説明を受け、鏝阿寺においては、鏝阿寺の由来、経緯などを概説、平成 25 年に国宝指定された本堂の見学などをおこなった。
- 生徒感想
 - ・足利学校の歴史や伝統などを学べたのでよかった。孔子の話が印象に残った。
 - ・足利学校を見学し、歴史を理解することができた。足利学校で生徒が 3000 人学んでいたことに驚いた。
 - ・身近なところで重要な歴史を体験でき興味深かった。
 - ・足利学校の歴史を再認識することができた。説明がとてもわかりやすく深く知ることができた。
 - ・誰が、どのような目的で、どうやって運営していたのかが気になった。
 - ・人生で 4 度目の説明をうけた。歴史をやっと理解することができた。
 - ・世界的にも貴重な建物が身近にあることを再度誇りに思った。
 - ・小中学校で何回も行ったことがあったが、その時よりも深い内容を知ることができた。
 - ・当時の足利学校に全国から人が集まってきたことに驚いた。



- ま と め 生徒の中には、小学校・中学校の時点で足利学校・鏝阿寺を訪問・見学している生徒も多い。そのため、「興味をもって取り組むことができた。」の設問に対する回答は、「とてもあてはまる」「ややあてはまる」をあわせると 80 パーセントを超えるものの、「とてもあてはまる」のみに絞って比較すると他の研修に対してやや低いように思われる。既習事項を再度確認するのではなく、より発展的な内容にしていくことが求められると考えられる。また、今回お願いをした観光案内人の方々は、足利在住の大先輩たちであり、そういった方々との交流も、足利を担う人材を育成するという意味で続けていきたいと考える。



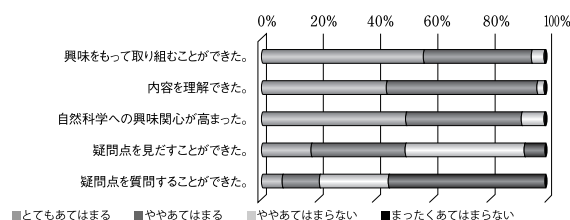
(5) 足利工業大学自然エネルギー研修

- 日 時 平成 26 年 6 月 12 日(木)、19 日(木)
- 場 所 足利工業大学(栃木県足利市大前町 268-1)
- 参加人数 1 学年 201 名
- 目 的 自然エネルギーを活用する施設や研究活動

に対して、専門的知識・技術や施設・設備を有する足利工業大学の協力を得ながら課題研究活動を進める。

- 実施概要
 - ・足利工業大学「風と光の広場」の見学
 - 様々な風力発電モデルと各特徴を説明してもらい、国ごとの違いや歴史について学んだ。
 - ・ソーラークッカーに関する演示とソーラークッカーの性能を示すビデオを視聴し、博物館で様々な製品を紹介していただいた。開発途上国における自然エネルギー活用の一手法としてソーラークッカーを有効活用し、薪燃料からの転換の必要性をご教示いただいた。また、実際に調理を見せていただいた。
- 生徒感想
 - ・ソーラークッカーの調理を見て、その集熱量に驚いた。
 - ・羽根が一つだけの風力発電装置があるので驚いた。その他様々な工夫があることでエネルギーについて興味がわいた。
 - ・調理したケーキを試食し、太陽熱を用いての調理も火力を用いたものと変わらないことが実感できた。
 - ・開発途上国における生活のためのエネルギー需要と労働力の節約にソーラークッカーがどれほど貢献するのか、理解できた。

- ま と め 自然エネルギー利用装置の実物を見ることによって、生徒の科学への関心を高められたことが推察される。揚水装置やソーラークッカーでは歓声上がるほど驚きであったようで、知的探求心を刺激できたと思われる。今回学んだ内容について、理科的側面ばかりでなく世界のエネルギー需要と経済という社会的観点からも考察をさせていきたい。



(6) 明治大学現象数理学研修

- 日 時 平成 27 年 1 月 5 日(月)
- 明治大学総合数理学部現象数理学科 小川 知之 教授、末松 J.信彦 特任講師
- 場 所 明治大学総合数理学部 中野キャンパス
- 参加人数 第 1 学年 希望者 33 名
- 目 的 我々の身の回りで起きている様々な自然現象を数学的に分析する手法や自然現象を数学的に解明する手法を体験し、科学に対する興味・関心をさらに高め、生徒自らの進路について深く考える契機とする。
- 実施概要 明治大学総合数理学部中野キャンパスにおいて化学反応の現象数理学というテーマでの講義を受け、実験を行う。
- 講義内容 講師：小川 知之 教授

◇ダイオードを用いた電気回路の考察

ブレッドボードを使って直流回路を組み立てコンデンサーの働きと抵抗の各位置と Ω 数の変化による放電・充電時間の違いを発光ダイオードの蛍光明滅により視覚的に確認する実験を行った。電子回路を組むことは、生徒にとって初めての経験であったと思われる。この結果や明滅の周期から、充放電の時間変位がどうなるかを対数関数を使い説明を受けた。更に、微分方程式についても簡単に触れ、数学的考察が成された。

- 実験内容 講師：末松 J.信彦 特任講師

◇化学反応の現象数理学

一般的に、中学・高校で習う化学反応はなめらかに進行するものと教られる。この一つの例として一定の間隔で振動する化学反応である B Z 反応について実験を行った。この少し複雑な化学反応について、試薬を用いて酸化剤と還元剤に関して説明を頂き「リズムを刻む化学反応」を周期の観点から観察を行った。これらのことをより正確に理解するには数列、行列、微積分などが必要であるが、先取的に補足説明を受けた。

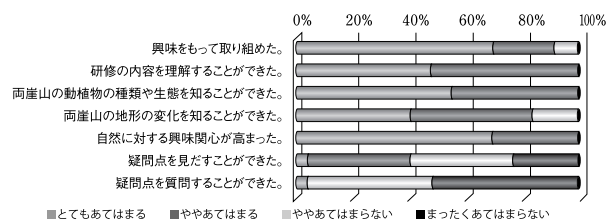
- 生徒感想
 - ・自分の知らない新しい世界を知ることができて、よい刺激を受けた。



- ・わからなかった内容を2、3学年で理解できるようになりたいと思う。
- ・難しい内容だったが、大学で学ぶ内容を知ることができて今後が楽しみである。
- ・大学の施設や周辺を見ることができたことも併せて勉強になった。
- ・物理ばかりでなく、化学までも数学と深く関係していることがわかった。
- ・BZ反応の実験はとても貴重だった。

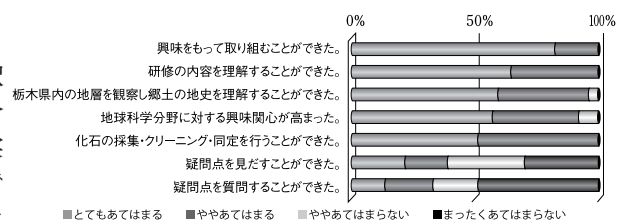
(7) 両崖山自然観察研修

- 日 時 平成26年11月15日(土) 午後
- 参加者 希望者14名
- ね ら い 本校西側に位置する両崖山の散策を通して、動植物の種類や生態、地形の変化等を含む観察実習を行い、自然に対する興味・関心を高め、今後の継続的な環境教育に役立てていく。
- 実施状況 11月15日、土曜補習の午後、本校生1～3年生14名が、本校西側に位置する両崖山に登り、自然観察研修を行った。4グループに分かれ、各班ごとに生態系の分布を確認したり、マーキングを行いながら植物の採集を行い、植生調査を行った。両崖山での観察等は、今年度が初めての調査であった。当日は、佐野市在住の「モリ田守」代表、谷雅人先生をお迎えし、最初に校内にて講義（「広い視野」で物事を考え、「現場」で行動する等の基本的な考えなど・・・）を行い、その後両崖山に登り、特に植物の生態系や観察の方法、測量機器の使い方等、実際の現場で多くのことを学んだ。
- 生徒感想
 - ・両崖山には部活で何回も行ったことがありますが、今日は違う目線で山へ行けて楽しかった。
 - ・山を、久しぶりに歩いて楽しかったです。
 - ・今回の研修で、両崖山の植生の詳しい様子を観察できてとてもよかった。
 - ・生えている木の種類が山の標高でどんどん変わっていることに驚かされた。
 - ・何気なく見ていた森の中で様々な変化を見ることができ、山歩きが楽しくなると思った。
- ま と め 初めて両崖山に登った生徒も多く、里山の大切さや有効利用、生態系の不思議さ等、生徒達はフィールドワークと講義を通して多くのことを学んだ。



(8) 地学研修

- 日 時 平成26年12月7日(日)、13日(土)
- 場 所 那須塩原市木の葉化石園他（7日）
本校第2化学室（13日）
- 参加人数 希望者29名
- 目 的 栃木県内の地層の観察や、化石の採集・クリーニング・同定を行うことにより、郷土の地史を理解するとともに、地球科学分野に対する興味関心を高め、課題研究のテーマや今後の進路選択に生かしていく。
- 実施概要 栃木県立博物館の柏村勇二先生ご指導の下、地学分野（化石の採集及びクリーニング）の研修を行った。第一日目はバスに乗り、栃木県那須塩原市に分布する新第三系、第四系の地層観察を行うとともに、化石の採集を行った。第二日目は校内にて、一日目に採集した化石のクリーニング及び同定を行うとともに、栃木県の地質や古生物学の基礎について講話をいただいた。
- 生徒感想
 - ・機会があったらまたこのような研修に参加したい。
 - ・自分がとった化石を見て種類を見分けるのは大変だったが、とても楽しく取り組むことができた。
 - ・化石について知る良いきっかけとなった。普段できないことができた。
 - ・講師の方が分かり易く説明してくれたので、内容を理解できた。
- ま と め 地学分野の学習は文系クラスの選択生徒しか行っていないため、大部分の生徒が初めての体験と成った。実際に露頭を観察し、自分自身の手で化石を採集することは非常に貴重な



体験と成ったようである。生徒の感想やアンケートの結果からも科学技術への興味関心及び学習意欲が高まったことが読み取れる。

(9) 企業研修

- 日 時 平成 26 年 6 月 11 日(水)
- 場 所 菊地歯車株式会社
- 参加人数 2 学年国際数理コース 37 名
- 目 的 企業訪問を通して、最先端の科学技術に関する理解を深め、普段の学習が生産現場で実際に活用されていることを知り、科学技術に関する興味関心、学習意欲の向上を目的として実施する。
- 実施概要 本社工場会議室にて、菊地歯車株式会社取締役小林勝道様より会社概要の説明及び、歯車に使われる数式についての講義を頂いた。生徒たちは三角関数（インボリュート曲線）が歯車の設計に大きな関わりをもっていることに驚いた様子であった。また、日常生活の様々な所で歯車が使われていることに奥深さを感じた。その後、2 班に分かれ丁寧な説明を受けながら、工場見学（本社および第 6 工場）を行った。生徒たちは、最新機器によって削られる歯車の様子に興味をもっていた。
- 生徒感想
 - ・ 学校で学ぶ数学や物理が社会で多く関わっていることを知り、良い機会になった。
 - ・ 地元の工場が飛行機などの部品を作っていることに驚いた。
 - ・ 小さくても重要な部品を作っていることに、とてもすごい仕事をしていると思った。
 - ・ 歯車にも数学の理論が応用されていることが分かり、ますます科学技術に関する興味が深まった。
 - ・ 学校で習ったことが社会で生きることがわかった。
 - ・ 歯車ひとつを作るのに複雑な数学や物理、最新の機器が関わっていることに驚いた。
 - ・ ボーイング 787 の部品を作っていることに驚いた。
 - ・ これからも素晴らしい歯車を足利から生み出して欲しい。
 - ・ 今勉強していることが歯車の設計に使われていることを知り、もっと普段の勉強を頑張ろうと思った。歯車一つに奥深さを感じた。
 - ・ 最先端の工場を見ることができてよかった。
 - ・ 飛行機や車にも歯車が使われており、重要な役割を果たしていることを知った。
 - ・ 身近な自動車のミッションで使われている歯車に高度な数学が用いられていることを知った。
- ま と め 本社工場会議室にて、歯車に使われる数式についての講義を頂き、生徒たちは三角関数（インボリュート曲線）が歯車の設計に大きな関わりをもっており、普段の高校での学習が生産現場で活用されていることに驚いた様子であった。生徒達の感想から、高校での勉強が実生活を支えていることを知り、科学技術への興味関心及び学習意欲が高まったことが読み取れる。



4 国際性への取組～国際交流の推進—英語教育の強化—

<検証のポイント>

昨年度に続き、米国イリノイ大学スプリングフィールド校（U I S）へ生徒を派遣する。現地での英語による授業の理解度、観察・実験での質疑応答力を通して、生徒の国際性が高められたかを検証する。併せて 1 学期に実施する教科横断的な事前の学習過程を検証する。

仮説 5 国際的に活躍できる人材の育成

「U I S 海外研修」

① 事前研修

ア 科学研修

- 日 時 平成 26 年 5 月 23 日(金)、24 日(土)、31 日(土)、7 月 4 日(金)
- 場 所 本校生物室
- 参加人数 12 名
- 目 的 海外研修での実習の一部を予め行うことで、U I S での実験授業での理解度、観察する力を高める。
- 実施概要
 - ◇ 遺伝子解析実験
DNA 解析キット「米奉行」を使用し、DNA 抽出や PCR、電気泳動の原理や方法を学ぶとともに、マイクロピペッターや電気泳動装置、遠分離機、サーマルサイクラーなどの機器操作を学んだ。
 - ◇ 生物実験 水質検査パックテストを行い、水質検査を行う際の検査項目を学んだ。またミジンコに化学物



質を与えた時の心拍数を測定し、化学物質がミジンコに及ぼす影響を調べた。

◇化学実験 基本的な実験器具の使い方、溶液の希釈方法や濃度の計算方法を学んだ。

- 生徒感想 ・研修時の実験で使用する器具の使用法や研修での実験の流れを確認できたので、U I Sでの実験では戸惑うことなく操作をすることができた。
・ピペットマンや遠心分離器などの実験機器をU I Sでも使ったが、科学研修でそのような機器を使用し、操作になれていたため、U I Sにおいて落ち着いて実験ができた。
・DNA抽出をU I Sでは主に行ったので、科学研修での実習が役に立った。
- ま と め 生徒の感想から、事前研修において、U I Sでの実験の基礎を予め理解しておくことで、現地での実験研修の理解の助けになったことが分かる。今後はU I Sでの実習の内容とのつながりを深めるため、生態学の学習会やフィールドワークの実施を検討したい。

イ 語学研修

- 日 時 ①5月28日(水)、②6月4日(水)、③6月11日(水)、④6月18日(水)、⑤6月25日(水)
- 場 所 本校 3A 教室
- 参加人数 海外研修参加生徒 12 名
- 目 的 海外研修参加に当たって、現地での授業を理解し、コミュニケーションが取れるようにするため、英語力の向上に努める。
- 実施概要
 - 1 日本文化の紹介について (プレゼンテーション)
生徒が自分の言葉で日本の文化についての紹介をし、ALT からの質問に対して即興で答える。
 - 2 科学英語講座 (語彙、読解)
 - * 遺伝子、染色体、ゲノム、DNA について
基本的な知識を身につけ、理解を深める。
チンパンジーと人間の DNA 配列を比較し、遺伝子地図によって、その違いを分析するという内容の英文の読解。
 - * グレープフルーツジュースが薬に与える影響について
グレープフルーツジュースは CYP3A4 と呼ばれる酵素の能力に干渉し、薬を血流により多く取り込ませることによって、薬の効き目を増し、その結果薬の過剰摂取状態を引き起こすという内容の英文の読解。
 - * グラフの読み方
レポート作成の際に、客観的データの提示をするために不可欠なグラフに特有の用語や表現ルールを学習。
 - 3 生活に関する英語 (会話)
出入国のシミュレーションを行い、アメリカへ入国する際の準備をする。
- ま と め 科学的な内容の英文に触れ、専門用語や科学用語を学ぶことで、海外研修にのぞむ心構えを持たせ、事前準備とすることができた。ALT による英語での講義を受けることで、英語で内容を理解しようとする意識を高めることができた。英語でどう表現し、伝えるかというアウトプットの練習をする必要があると感じた。

ウ サイエンスイマージョンプログラム

講師：Mr. Nurul Haider (バングラディシュ農学大学で Fisheries Technology の修士号を取得。母国の大学で助教授として勤務後、現在は東京大学大気海洋研究所の海洋生態系動態部門微生物分野で博士課程在学中)

- 日 時 平成 26 年 6 月 7 日(土)、6 月 14 日(土)
- 場 所 足利高校 生物室
- 参加人数 海外研修参加生徒 12 名
- 目 的 アメリカでの科学研修に先立ち、全て英語で、実験のための科学用語・微生物と環境・水質研究・遺伝子分析等に関して、説明を受け・実験を行い・結果をまとめ・プレゼンテーションを行う。
- 実施概要
 - ・事前研修：足利高校 生物担当教員による講義や実験
 - ・6月7日(土)・講師自己紹介
 - ◇実験1：ミジンコの心拍に与える各種物質の影響 (実験についての説明、実験結果の考察とディスカッション、まとめ)
 - ◇実験2：バナナの DNA 抽出とその応用学習 (ベーシックな語彙の学習、実験についての説明、実験結果の考察とディスカッション、まとめ)
 - ◇今日のまとめ、次週のプレゼンテーションに関するアドバイス、グループ分け、トピック決定、準備の開始



- ・6月14日(土)・「グローバルな科学者になるには」レクチャー、質疑応答
 - ◇ディスカッショントピックに基づくディスカッション
 - ◇先週の実験に関するレクチャー、生徒より質疑応答
 - ◇プレゼンテーションの準備 (4人1組程度でのグループプレゼンテーション、ポスタープレゼンテーション、質疑応答の練習)
 - ◇各グループによるプレゼンテーション、講師より質問、講師よりフィードバック、
- ま と め 1回約6時間を2日間、英語漬けで、科学実験を行い、結果をまとめ、グループでプレゼンテーションまで行うというハードな研修だった。最初は、聞いているだけで精一杯だった生徒が、徐々に英語で質問をし、説明をしている。実験のための基礎的な英語や手順、良いプレゼンテーションをするにはどのような説明をし、ポスターを作成したらよいかを体で学んだ。有意義な海外研修を行うための事前研修として、サイエンスイマージョンプログラムはたいへん有効だった。

② U I S (イリノイ大学スプリングフィールド校) 海外研修

- 日 時 平成26年7月8日(火)～17日(木) 10日間
- 場 所 イリノイ大学スプリングフィールド校、Emiquon (イリノイ川とその支流であるスプーン川に囲まれた氾濫原や湖の広がる土地であり、U I Sをはじめ様々な大学や研究機関等の自然環境の回復・保全に関する研究フィールドとなっている)
- 参加人数 生徒希望者12名 (2年生)
- 目 的 国内では見ることのできない植生や生態系を学び、米国最大級の自然回復プロジェクトに関わる大学レベルの科学的活動を体験させることで、環境に対する幅広い見方・考え方を養い真理の探究に向けた意欲・関心を高める。また、現地で研修した内容を持ち帰り、日本において授業または報告会で再び発表・議論を重ねることで、本校生徒全体に興味・関心を促し、より多くの国際的な科学技術系人材の育成を目指す。米国の科学者から直接講義を受け、実験・実習・フィールドワークの指導を受けることや、現地で学習・調査・研究した内容を現地指導者と議論をしながらまとめ、科学者の前でプレゼンテーションをすることで、グローバルな視点をもつ人材育成に必要な国際性及び即興的かつインタラクティブな英語運用能力を養う。

○ 実施概要

月日 (曜)	地 名	現 地 時 間	実 施 内 容
7/8 (火)	足利 成田空港発 シカゴ着 シカゴ発 スプリングフィールド着	11:30am 5:15pm 2:50pm 9:10pm 10:05pm	JR 足利駅北口に集合、バスにて成田空港へ 空路シカゴへ 空路スプリングフィールドへ UISにてガイダンス
7/9 (水)	スプリングフィールド	9:00am-11:00am 11:00am-5:00pm	開講式・UISの教員・研究紹介 実験室についてのガイダンス 水質調査
7/10 (木)	スプリングフィールド ハバナ	7:30am-9:00am 9:00am-10:00am 10:00am-5:00pm	UISバスにてEmiquonへ移動 Emiquonにおける研究概要・研究室紹介 Emiquonでのフィールドワーク 生息プランクトンの現地調査・分析
7/11 (金)	スプリングフィールド	8:30am-10:00am 10:00pm-12:00pm 1:00pm-2:00pm 3:30pm-5:30pm 8:00pm-	バスにてEmiquonへ移動 Dickson Mounds Museum 研修 Illinois River Biological Station 見学 毒性実験 研修のまとめ・ディスカッション
7/12 (土)	スプリングフィールド	9:00am-3:00pm 3:00pm-5:00pm 8:00pm-	遺伝子解析実験 Emiquon 生息プランクトンの分類 水質調査実験、毒性実験 研修のまとめ・ディスカッション
7/13 (日)	スプリングフィールド	0:00pm-2:00pm 3:00pm-5:00pm 7:00pm-	イリノイ州立博物館で地質学・古生物学研修 リンカーン大統領博物館で地元の人物歴史研修 プレゼンテーション準備
7/14 (月)	スプリングフィールド	9:00am-3:00pm 3:00pm-5:00pm 7:00pm-	遺伝子解析実験 UIS キャンパスツアー プレゼンテーション準備 プレゼンテーション準備

7/15 (火)	スプリングフィールド	9:00am-4:00pm 4:00pm-5:00pm 5:30pm-6:30pm	UIS、Emiquon での研修のまとめ UIS 教員によるプレゼンテーション指導 研修発表会 閉講式
7/16 (水)	スプリングフィールド発 シカゴ着 シカゴ発	0:18pm 1:13pm 5:30pm	空路にてシカゴへ 空路にて成田へ
7/17 (木)	成田 足利着	8:25pm 11:30pm	成田空港着 バスにて JR 足利駅北口へ

○ Emiquon・U I S 研修の概要

・ Emiquon 研修

Leaders of Environment Action for the Future (LEAF) の研修に参加している現地の高校生と共同で行った。フィールドステーション内で自然環境回復プロジェクトに関する講義を受けた後、モーターボートに乗り湖水の採取及び水質検査を行い、湖岸でプランクトンの採集を行った。採集したプランクトンをフィールドステーションに持ち帰り、顕微鏡での写真撮影、種の同定等を行った。また、湖水に含まれるプランクトンや浮遊物の量を測定し、プランクトン量や浮遊物量を指標とした湖水の回復状況の把握について学習した。



・ U I S 講義・実験

塩基配列など遺伝子の構造や P C R 法による種の同定についての講義を受け、実際に Emiquon で採取してきた水生昆虫や自分の D N A を抽出し、P C R 法により種の同定作業を行った。



また、水質に関する講義を受け、採取してきた湖水と U I S 周辺の様々な場所から採取してきた水を用い、キットを用いて水質の比較実験を行った。さらに、水質を調べる際にモデルとなるミジンコを用い硫酸アンモニウム濃度を変えて LD50 の値を求めた。

・ プレゼンテーション

現地の高校生も含めて 3 グループに分かれ、この研修で学習した内容からテーマを選び発表を行った。UIS の教員とディスカッションし、現地の高校生から英語での表現を学び、英語でのプレゼンテーションを行った。それぞれの班の発表テーマは次のとおりである。

グループ A 「水質検査」

グループ B 「毒性」

グループ C 「DNA バーコーディング」



○ 考 察 研修後の感想として、参加した 12 人の生徒全員が肯定的な評価をするとともに、「機会があればまた参加したい」と回答している。

研修内容は、Emiquon における自然環境の保全に関する考え方や環境の回復を測定する様々な方法を講義や実験を通して学ぶこと、講義・実験、日常生活も含めて英語を使うことでコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を高めることにあったが、その双方に対してともに成果があったと考えられる。

今年度から研修期間を延長したため、一つ一つのプログラムに十分な時間をかけ、宿舎で研修内容を振り返り、プレゼンテーションを準備する時間をとることができた。高等学校 1 学年のカリキュラムでは得られない知識が必要とされる場面もあり、研修の効果が高まるように、事前学習内容を工夫する必要がある。帰国後の発表の機会が各グループ 1 回だったので、SSH の他の行事と調整し、発表機会を確保したい。

5 地域における科学教育の拠点校としての在り方の研究ならびに本校からの情報発信

<検証のポイント>

土曜日や長期休業中を利用し、近隣の小・中学校向けにオープン理科教室、近隣地域の人々には足高サイエンス講座を、それぞれ開催する。生徒や保護者、地域に対して科学教育への理解、自然への興味・関心を深めるような環境作りに努める。本校生徒を T A として参加させ、コミュニケーション能力の向上を研究する。生徒募集時 (1 学期に実施する各中学校訪問、夏期休業中に実施する中学 3 年生の 1 日体験学習) に、S S H 実践校であることを周知し情報提供する。また、地域にも広報し情報交換をしながら協力体制を維持する。

仮説 6 地域との連携強化