

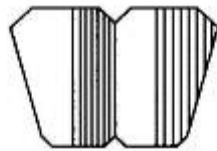
平成 19 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第 4 年次

——— 研 究 開 発 課 題 ———

公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発
～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～



平成 23 年 3 月

京都府立洛北高等学校

「洛北SSHガイダンス」

特別講演「からだを護る免疫の維持と破綻」

京都大学大学院生命科学研究科教授 京都大学女性研究者支援センター センター長 稲葉カヨ 先生



学校設定教科「洛北サイエンス」理科 生命科学Ⅰ

〔高校1年〕講義「サルの中にヒトを見る」

大阪大学大学院人間科学研究科教授
中道正之 先生



〔高校2年〕動物園実習（京都市動物園）

「キリンとシマウマの骨格標本を用いた全身骨格の組立」

京都市動物園 飼育課安全管理係長
獣医師 和田晴太郎 先生



〔高校1年〕学校設定教科「洛北サイエンス」理科 自然科学基礎

校外学習 関西光科学研究所



校外学習 きつぷ光科学館ふおとん



[高校1年] 学校設定教科「洛北サイエンス」数学 数学α

特別講義「理系のおもしろさ」(1)

大阪大学基礎工学部教授 八木康史 先生



特別講義「理系のおもしろさ」(2)

大阪大学基礎工学部教授 八木康史 先生



[高校1年] サイエンス I (後期)

「光センサとデジタル制御システム」

京都工芸繊維大学教授 大柴小枝子 先生



「意外と身近なフッ素化合物」

京都工芸繊維大学准教授 今野勉 先生



「京都の空間を考えてみようー都市生態系と景観ー」

京都府立大学講師 福井亘 先生



「無機機能性材料：宝石、エレクトロニクス部品材料から夢の材料へ」

京都大学化学研究所教授 島川祐一 先生



「サイエンスの愉しみ～科学的複眼思考のすすめ～」

京都府立大学准教授 佐藤雅彦 先生



『微生物のサイエンスとテクノロジー』

京都大学化学研究所准教授 栗原達夫 先生



「ナノワールドを観察する」

京都大学化学研究所准教授 倉田博基 先生



「高分子化合物の不思議な生活」

京都工芸繊維大学教授 櫻井伸一 先生



「エネルギー・環境問題と木質バイオマス利用」

京都府立大学准教授 宮藤久士 先生



「生物・ヒト・環境の関わり合いと進化」

京都府立大学講師 大迫敬義 先生



「発光生物のストレス応答の探求」

京都工芸繊維大学教授 柄谷肇 先生



「遷移金属酸化物によるガラスの着色の原理とその応用」

京都大学化学研究所教授 横尾俊信 先生



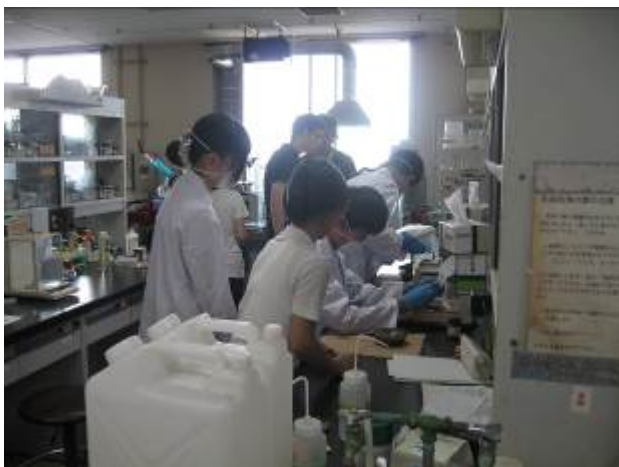
「鉄より強い高分子」

京都大学化学研究所教授 金谷利治 先生



[高校2年] サイエンスⅡ 研究室訪問研修

京都大学化学研究所（1）



京都大学化学研究所（2）



京都大学化学研究所（3）



京都大学化学研究所（4）



京都大学化学研究所（5）



京都工芸繊維大学（1）



京都工芸繊維大学（2）



京都工芸繊維大学（3）



京都工芸繊維大学（4）



京都府立大学（1）



京都府立大学（2）



京都府立大学（3）



京都府立大学（4）



附属中学校 学校独自の教科「洛北サイエンス」

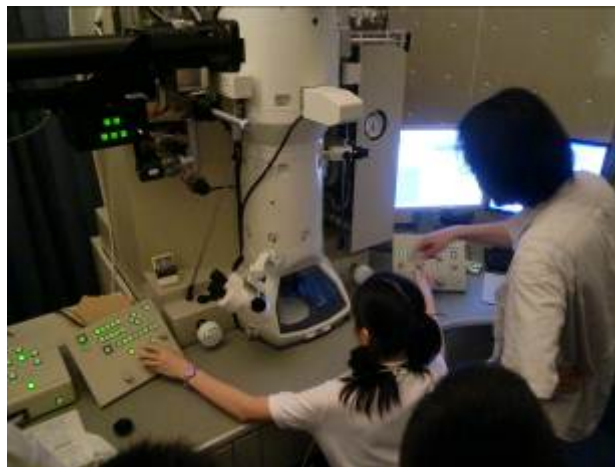
[中学1年] 講義「Atom へのアプローチ」

京都大学化学研究所准教授 倉田博基 先生



[中学1年] 校外学習

京都大学化学研究所



[中学1年] 講義「センシング技術って何？」

オムロン株式会社京阪奈イノベーションセンタ
清水優 先生



[中学1年] 校外学習

オムロン株式会社京阪奈イノベーションセンタ



[中学1年] 校外学習

関西電力株式会社電力技術研究所南港火力発電所



[中学1年] 校外学習

タキイ種苗株式会社 研究農場



〔中学2年〕 講義「アナリストへの第一歩」

京都府警察本部科学捜査研究所 上田道夫 先生
岡田悠登 先生
多谷邦彦 先生



〔中学2年〕 講義「病気を治す元素の話」

京都薬科大学教授 安井裕之 先生



〔中学2年〕 校外学習

京都薬科大学



〔中学2年〕 講義「太陽・地球・宇宙人」

京都大学大学院理学研究科附属天文台（花山）長 教授
柴田一成 先生



〔中学2年〕 校外学習

京都大学大学院理学研究科附属天文台（花山）



〔中学2年〕 講義「気象観測と天気予報」

京都地方気象台 奥井久夫 先生
北村哲次 先生



[中学3年] 特別講義「たくさんのデータから真実を探す統計と確率」(1)

京都女子大学教授 小波秀雄 先生



[中学3年] 特別講義「たくさんのデータから真実を探す統計と確率」(2)

京都女子大学教授 小波秀雄 先生



[中学3年] 校外学習

J T生命誌研究館



[中学3年] 講義「微生物科学とナノテクノロジー」

京都大学化学研究所准教授 栗原達夫 先生



[中学3年] 講義「琵琶湖淀川水系の治水・利水・環境の概要」

国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所
一瀬智子 先生



[中学3年] 講義「科学から見たオーストラリア時空の広さを知ろうー気候・進化・天体・先住民文化ー」

国立民族学博物館文化資源研究センター教授
久保正敏 先生



日英高校生サイエンスワークショップ in Cambridge 2010

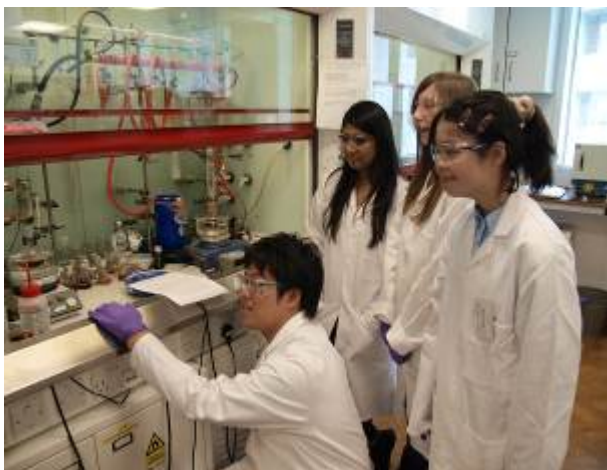
ケンブリッジ市内研修（トリニティーカレッジ）



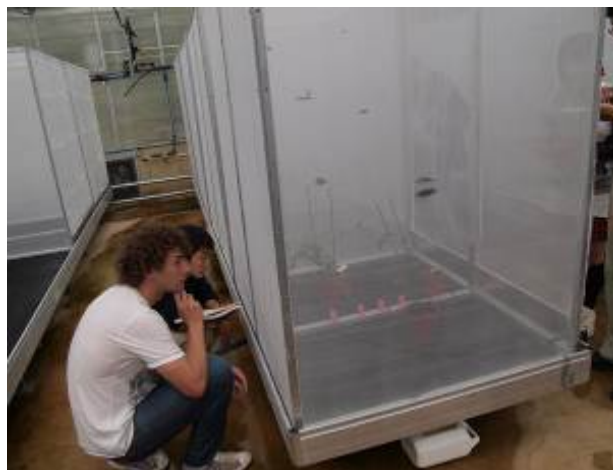
ロンドン市内研修（自然史博物館）



実験風景（１）



実験風景（２）



日英生徒交流会



発表会風景



筑波サイエンスワークショップ 2010

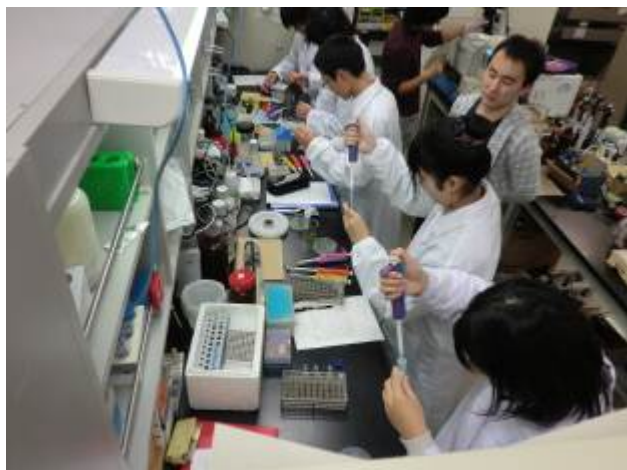
高エネルギー加速器研究機構 研修風景



物質・材料研究機構 研修風景



筑波大学 遺伝子実験センター 研修風景



発表会風景



は　　じ　　め　　に

京都府立洛北高等学校
校　長　　宮原　芳久

本校は、平成 19 年 4 月に指定を受けた文部科学省の事業「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」も、今年度で 5 年指定の 4 年目に入りました。最終年次を前にして、今までの取組や成果をふまえ更に発展させ、時代に対応した新たな課題を追求し取組を進めております。

本校が附属中学校を併設する併設型の中高一貫教育校であることから、研究テーマを「公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～」とし、次の 5 の柱に沿った取組をすすめています。

- （１）仮説の設定から観察、実験などを重視した学習過程の定着、基礎理論の理解や数学的リテラシーの向上など、探究活動の基盤となる数学的・科学的な考察力や分析能力の育成の方策について
- （２）総合的な学習の時間として「サイエンス」を置き、少人数グループによる継続的な探究活動を大学等との密接な連携により推進し、「科学する心」を育てる方策について
- （３）女性研究者育成の観点から、大学の女性研究者支援事業と連携を図り、自然科学分野の女性研究者を育成するプログラムについて
- （４）自然科学分野のプレゼンテーション能力の育成を図り、国際的な感覚や幅広いものの見方を身に付けさせる方策について
- （５）附属中学校では、科学への興味・関心を喚起し科学的素養の育成を図るための中高 6 年間を見通した大学や企業等との連携の在り方について

特に、再指定 4 年目にあたる今年度は、洛北高校創立 60 周年、洛北高校の前身である京一中創立 140 周年の節目の年にあたり、10 月 23 日の記念式典では、ノーベル物理学賞受賞者の益川敏英先生をお招きしての記念講演と SSH の生徒発表をおこないました。

また、夏季休業中に実施している大学研究室訪問研修は、3 月の研修成果発表会の公開や様々なコンクールなどへの参加なども含めながら、上記（１）から（５）の内包的な取組と位置づけて実施いたしました。内容は、1 年次における先生方の連続講義、2 年次における訪問研究室決定と課題の指示、一週間の研究室訪問研修での講義や実験、討議、そして 2 年次末の研修成果発表会と、長期にわたる充実した取組となっております。とりわけ、講義や継続的な探究活動を通して、科学的なものの見方、課題設定の方法、「何故？」という根源的な問いなど科学的な考察力などを身に付けたことは勿論、研究室での先生や院生の方々の研究に取組む姿勢や会話を通して、研究者の姿や在り方についての憧れや理解を深めてくれました。また、研修成果発表会に向けて、研究室訪問での 5 日間を振り返り、さらに深めることができました。また、大学研究室訪問研修も 3 年目を迎えたことから、大学の先生方と高校の教員との共通理解と課題が共有でき、よりよい取組が築きあげられつつあります。

昨春には SSH の指定とともに 6 年間の中高一貫教育を受けた第一期生が高校を卒業し、多くの生徒が大学進学において素晴らしい成果をあげ、「国際化時代におけるリーダーの育成」という大きな目標達成への第一歩を踏み出しました。大学入学後においても志を強く持ち続け、SSH の取組によって生徒に芽生えさせた真の「科学する心」が、近い将来において必ず実を結ぶであろうと確信します。

最後になりましたが、ここに本校 SSH の取組や成果を冊子として発刊できますことは、多くの御指導や御支援をいただきました文部科学省、科学技術振興機構、京都府教育委員会、SSH 運営指導委員会並びに大学や研究機関の皆様方、そして本校の先生方の御尽力や生徒諸君の積極的な取組の賜と心からお礼と感謝を申し上げます。

平成22年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	「公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発」 ～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～																										
② 研究開発の概要	本校は、中高一貫教育の基本コンセプトを「SCIENCE」とし、自然科学の研究姿勢を身に付け、国際化時代におけるリーダーとして活躍できる人材を育成することを目標としている。 この目標を前提に、スーパーサイエンスハイスクール実施計画における研究開発に当たって、平成16年度から3年間のSSH研究の成果を踏まえて、次の5つの柱について研究開発を行った。 (1) 学校設定教科として、理科と数学の教科内容をそれぞれの体系的、系統的に再構成した「洛北サイエンス」を設置し、仮説の設定から観察、実験実習を重視した学習過程の定着、基礎理論の理解や科学的・数学的リテラシーの向上など、教科内容の関連にも配慮した指導によって探究活動の基盤となる数学的・科学的な考察力や分析能力の養成についての研究を行った。 (2) 総合的な学習の時間として「サイエンス」を置き、「洛北サイエンス」における学習をより発展的なテーマの下、少人数グループによる継続的な研修活動を大学との密接な連携によって推進し、生徒の「科学する心」の育成についての研究を行った。 (3) 女性研究者育成の観点から、大学の女性研究者と連携を図りながら、自然科学分野の女性研究者育成についての研究を行った。 (4) 英語力の養成を前提に日英SWへの参加や英語科「OCI」での自然科学分野におけるプレゼンテーション能力育成を図り、国際的な感覚や幅広いものの見方の習得についての研究を行った。 (5) 附属中学校では、校外学習等を通して最先端の科学を体験させることで科学への興味・関心を喚起して科学的素養を育成するための中高6年間を見通した大学等との連携の在り方についての研究を行った。																										
③ 平成22年度実施規模	附属中学校各学年2クラス並びに高校第1学年中高一貫コース2クラス、第Ⅱ類文理系2クラス、第2学年中高一貫コース（理系）54名、第Ⅱ類文理系（理系）48名及び第3学年中高一貫コース（理系）50名及び第Ⅱ類文理系（理系）48名を研究対象とする。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>学 年</th> <th>中学1年</th> <th>中学2年</th> <th>中学3年</th> <th>高校1年</th> <th>高校2年</th> <th>高校3年</th> </tr> <tr> <th>年 度</th> <th colspan="2"></th> <th></th> <th>中高一貫 文理系</th> <th>中高一貫(理系) 文理系(理系)</th> <th>中高一貫(理系) 文理系(理系)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平成22年度</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○ △</td> <td>○ △</td> <td>○ △</td> </tr> </tbody> </table> (図中の○は主の対象、△は従の対象を示す) 平成22年度のSSHの対象になった生徒数は、中高合わせて602名。						学 年	中学1年	中学2年	中学3年	高校1年	高校2年	高校3年	年 度				中高一貫 文理系	中高一貫(理系) 文理系(理系)	中高一貫(理系) 文理系(理系)	平成22年度	○	○	○	○ △	○ △	○ △
学 年	中学1年	中学2年	中学3年	高校1年	高校2年	高校3年																					
年 度				中高一貫 文理系	中高一貫(理系) 文理系(理系)	中高一貫(理系) 文理系(理系)																					
平成22年度	○	○	○	○ △	○ △	○ △																					
④ 研究開発内容	○研究計画 (1) 第1年次（平成19年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の充実期(後期)の教育内容の研究 イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による継続的な探究活動の研究 ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の研究 エ 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究 (2) 第2年次（平成20年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(前期)の教育内容の研究 イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の研究 ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の研究 エ 日英SWによる英語プレゼンテーション能力を高めるための研究 (3) 第3年次（平成21年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の発展期(後期)の教育内容の検証 イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証 ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証 エ 日英SWによる英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証 (4) 第4年次（平成22年度） ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の研究の検証																										

- イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証
- ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証
- エ 日英SWによる英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証
- オ 第3期SSHの再々指定に向けての理数教育や高大連携事業のあり方等に関する研究

(5) 第5年次（平成23年次）

- ア 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の研究の検証
- イ 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証
- ウ 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証
- エ 日英SWや「OCI」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証
- オ 第3期SSHの再々指定に向けての理数教育や高大連携事業に関する研究と策定

○教育課程上の特例等特記すべき事項

高校普通科中高一貫コースにおいては、数学と理科の教科を設けず、それに替えて数学、理科の時間をそれぞれに再編成して学校設定教科「洛北サイエンス」を35単位設定した。さらに、総合的な学習の時間を利用して「サイエンス」を5単位設定し、特に高校2年次の「サイエンスⅡ（1単位）」では夏季休業中を利用して大学との密接な連携による継続的な研究室訪問研修を行った。普通科第Ⅱ類文理系においても、数学と理科の教科を設けず、それに替えて数学、理科の時間をそれぞれに再編成して学校設定教科「洛北サイエンス」を38単位設定し、校外学習や特別講義を行った。

○平成22年度教育課程の内容

高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成して指導するために、普通科中高一貫コース及び普通科第Ⅱ類文理系においては、学校設定教科「洛北サイエンス」を設定した。さらに、学校設定教科「洛北サイエンス」における学校設定科目として、第1学年普通科中高一貫コースでは「数学α(6)」「生命科学Ⅰ(3)」を、普通科第Ⅱ類文理系では「数学α(7)」「自然科学基礎(5)」を、第2学年普通科中高一貫コース（理系）では「数学β(6)」「エネルギー科学Ⅰ(4)」「物質科学Ⅰ(3)」を、普通科第Ⅱ類文理系（理系）では「数学β(6)」「エネルギー科学Ⅰ(4)」または「生命科学Ⅰ(4)」「物質科学Ⅰ(2)」を、第3学年普通科中高一貫コース（理系）では「数学γ(5)」「エネルギー科学Ⅱ(5)」または「生命科学Ⅱ(5)」「物質科学Ⅱ(3)」を、普通科第Ⅱ類文理系（理系）では「数学γ(6)」「エネルギー科学Ⅱ(4)」または「生命科学Ⅱ(4)」「物質科学Ⅱ(4)」を実施した。さらに、第1学年普通科中高一貫コースでは総合的な学習の時間「サイエンスⅠ(2)」を設定し情報スキルの習得や情報倫理及び高校2年次に実施する大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修のための事前特別講義を、第2学年普通科中高一貫コース（理系）では「サイエンスⅡ(1)」を設定し夏季休業中の研究室訪問研修を実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の検証

- ア 高校教科内容の中学校への導入を促す研究の実施
- イ 中高大の理数教育の一貫した流れを見通した中高6年間の理数教育指導内容の研究の実施
- ウ 将来的な応用や進路希望への展望を見据えた研究の実施
- エ 国際化時代のリーダーとして活躍する人材育成の方策の研究の実施

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

- ア テーマ研究の事前準備として、情報スキルの育成や事前特別講義による基礎的知識の習得
- イ 大学研究室での少人数グループによるグループ研究の実施と発表
- ウ 女性研究者による特別講義と研究室訪問研修の実施
- エ 高校サイエンス部における研究室訪問研修の発展的なテーマ研究の実施
- オ 国際化時代における将来の研究者の基礎を育成する論理的記述力や発表力の育成の研究の実施

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

- ア 数学・理科の教科内容をそれぞれに系統的・体系的に再構成を図る研究の実施
- イ 校外学習や特別講義など高大連携事業を年間教科指導の中に効果的に位置付ける方策の研究の実施
- ウ 指導のための教材や事例をまとめ、継続的に開発・蓄積する研究の実施

(4) 日英SW等による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

- ア イギリスで実施した日英SWでは、英語をコミュニケーションツールとして用いて積極的に研究に参加しようとする姿勢の育成
- イ OCIにおける英語プレゼンテーションの実施
- ウ 国際的にも有名な京都賞受賞者の特別授業受講を通しての国際感覚の育成

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の検証

- ア 中学3年は充実期の前期であり、理科や数学をはじめほとんどの教科が高校内容を前倒しすることで

カリキュラムに余裕が生まれ、様々な取組が実施できたことは大いに評価できる。

イ 中高6年間を見通して中高大それぞれの発達段階でのSSH事業を効果的に実施することができた。

ウ 大学での研究室訪問研修では、具体的に大学での研究をイメージすることができた。

エ 英語を使ったプレゼンテーションを実施し、国際化時代に活躍できる人材育成を行うことができた。

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

ア サイエンスⅠの前期の授業では、エクセルを用いたデータ処理やパワーポイントを用いたプレゼンテーション実習を行い調べ学習による個人発表も行った。後期の授業では、理系の生徒は研究室訪問研修の事前学習として、文系の生徒はサイエンス全般にわたる一般的な教養を身につけるために実施した。

イ 中高一貫高校2年理系の生徒は夏季休業中の研究室訪問研修を5日間行い、グループ研究を効果的に実施した。

ウ 高校1年次の年度当初のガイダンスで、京都大学女性研究者支援センターの稲葉カヨ先生に御講演をしていただき、女性研究者の研究姿勢を学んだ。また研究室訪問研修においても京都工芸繊維大学の大柴小枝子先生に熱心に御指導いただき研究の手法や考え方を習得した。

エ 高校サイエンス部の課題研究として、昨年度の研究室訪問研修のテーマと関連した内容を発展的に継続して行い、今年の横浜での生徒研究発表会でポスターセッションを実施した。

オ 研究室訪問研修の成果を簡潔に報告書にまとめ、パワーポイントを用いて公開発表を行った。

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

ア 洛北サイエンスの数学 $\alpha \sim \gamma$ については、数学Ⅰ～Ⅲに記載されている単元を効果的に理解させるために組み替えた体系数学を用いて再構成した。理科においても物化生地の内容を基本としながらも発展的な内容や実験実習も多く取り入れ魅力あるカリキュラムとした。

イ 授業の中の効果的な時期に、特別講義や校外学習を実施して理解を深め、興味関心を高揚させた。

ウ 指導内容や連携大学・企業などをデータベース化して蓄積し、次年度に活かした。

(4) 日英SWや「OCⅠ」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

ア 今年度の日英SWはイギリスで開催され、イギリスの大学で英語のみをコミュニケーションツールとして実施した。積極的に参加してプレゼンテーションも行い、大いに成果をあげた。

イ 英語のOCⅠでは、英語でのプレゼンテーションを実施し能力を高めた。

ウ 京都賞受賞者の京都大学山中伸弥博士のiPS細胞に関する御講演を聴き、国際感覚を磨いた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の検証

ア 中学3年において、高校の学習内容を取り入れることでカリキュラムに余裕が生まれた反面、指導内容が高度になったため一部消化不良を起こす生徒も出てきた。放課後や長期休業などを利用した個人指導を計画的に実施する必要がある。

イ 今後も中高大の段階において、それぞれの生徒の発達段階も考慮し、効果的な取組を模索していく。

ウ 大学での研究室訪問研修は大いに効果があり、今後も継続実施していく予定である。

エ 英語以外の場面においても英語によるプレゼンテーションを実施することが望ましい。

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

ア 「サイエンスⅠ」の前期の情報の授業は、中学の技術家庭の授業においても同様の内容を学習しており、重複しないように互いに調整し、効率よく授業を展開することが必要である。後期の事前特別講義では、目的意識をしっかりと持ち、受講させることが大切である。

イ 夏季休業中の研究室訪問研修を実施していただける大学の研究室の確保が重要な課題である。

ウ 女子生徒の割合が多い中高一貫生については、出来るだけ多く現職の女性研究者の方と連携し研究に対する姿勢を学ばせることが大切である。

エ 訪問研修の成果を、高校サイエンス部の活動に活かすことが重要である。

オ 訪問研修の成果を発表を通して1年生に積極的に還元していくことが望ましい。

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

ア 理科と数学は互いに関連しており、教科を超えた活動の実施が望ましい。

イ 授業内での特別活動や校外学習は関心意欲を高めることは有効であるが、未履修の単元内容があれば事前学習の実施が必要である。

ウ 連携大学・企業など、生徒のニーズに応じた場所の確保がとても困難である。

(4) 日英SWや「OCⅠ」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

ア 共同開催である日英SWについては、大変貴重な体験ができるが、事前指導が短く、事後も他の多くの生徒に成果を積極的に公表する必要がある。

イ 英語でのプレゼンテーション能力を高めるため、英語科との連携が必要である。

ウ 毎年実施されている京都賞での特別講義は大変貴重であるが、効果的な内容とするためにはSSHにおける位置づけを再検討する必要がある。

平成22年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

○実施による効果とその評価

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の検証

本校における6年間の中高一貫教育は中学1年を基礎期の前期、中学2年を基礎期の後期、中学3年を充実期の前期、高校1年を充実期の後期、高校2年を発展期の前期、高校3年を発展期の後期と位置づけている。基本コンセプトを「SCIENCE」とし、理系文系に関わらず体験を通して科学的な見方や考え方を習得させることを目標としている。特に理系に進学する生徒は、自然科学に深い造詣を持ち、将来基礎科学等の研究に取り組み、科学技術創造立国のリーダーとして活躍できる国際的な人材の育成を目指した。

このため、まず、中学校における学校独自の教科「洛北サイエンス」と高校における総合的な学習の時間「サイエンス」を関連づけ、大学や企業等との6年間を見通した連携を行い、最先端の科学を豊富に体験させるとともに、自然科学の基礎的な部分についての素養と環境問題等の幅広いものの見方や国際感覚を身に付けさせる方途について研究を進めた。中学1年～3年では、観察・実験・調査・製作・発表等を重視してサイエンスへの興味・関心を高め、「科学史・数学史」「不思議発見」「実験・観察」の3つを柱に単元指導計画に反映させた。理科については、物理・化学・生物・地学の4領域、数学科については、代数・幾何・統計・解析の4領域を横断的に関連する独自の単元を作成した上で、生徒の興味・関心に応じて選択、履修させることを基本とした。各領域の単元指導計画は6年間を見通した上で、中学校での教科の学習との関連を図りながら、発展的な内容となるようにした〔詳細な内容は後述〕。

中学での学習の成果として中学1年では、本校で実施するオープンキャンパスにおいて、実験を交えて学習内容を毎年発表している。その結果、探究心を持ちながら主体的に取り組む様子が見られ、プレゼンテーション能力が大幅に向上した。中学2年においても1年で履修した内容と関連づけながら、より深めた。取組後は学会や論文発表と同じ様式でのポスターセッションとレポートで評価した。その結果、議論する力、課題を発見し追求する力が向上した。中学3年では、オーストラリア研修の自然事象の学習に加え、高校の学習内容を先取りし化学や生物学に関する実験・実習を行い、幅広い知識に裏付けられた柔軟な洞察力を身につけられる内容とした。取り組み後は自由な発想からテーマを設定し、文献に基づいて作成したレポートで評価し、その結果、生徒の指向性を伸ばし、論理的に思考を展開する能力が高まった。

また、科学論文において、定められた体裁で文書を作成する能力も高まった。

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

高校1年では中学3年間の「洛北サイエンス」の学習内容を踏まえ、総合的な学習の時間「サイエンスⅠ」において、生徒の「科学する心」を育てる意図を持って、自然科学の探究に役立つ情報スキルの養成を図るとともに、生徒の興味・関心にも配慮した高度なテーマに基づく継続的な探究活動を大学等との密接な連携の一環として実施した。「サイエンスⅠ」前期では情報スキルの向上と情報倫理に関する基本的な理解と能力は十分習得したと思われる。課題探究のプレゼンテーションは各自がサイエンスに関するテーマを設定して調べ、発表するという形式をとった。これにより、まとめる力や調べ発表する力を付けることができたと考えられる。後期では、2年次の夏季休業中の研究室訪問研修の事前特別講義を行った。講義内容が高度であるにもかかわらず、理系文系を問わず90%の生徒が理解し、質疑応答も活発に行われ積極的に学ぶ姿勢が見られたことは大きな成果と考えられる〔アンケート結果は後に添付〕。高校2年(理系)の「サイエンスⅡ」では、夏季休業中の研究室訪問研修を行い、研究者から直接指導を受け課題に関する探究の姿勢や実験に対する取り組み方を学び、自然科学に対する造詣を深く持ち主体的に進められるような研究者としての基礎的素養を育成する研究を実施した〔実施内容は後述〕。事前課題を解決していく中で期待感が高まり心構えも身についた。またポスターセッション形式で発表することで他の班の発表を参考に最後の口頭発表への改善点が明確になった。研究室訪問研修では、大学の先生方の献身的な御指導もあり生徒達にとって大変満足のいくものであった。また女性研究者による特別講義や研究室訪問研修も行い、女子生徒の多い中高一貫生に対して、将来の研究者への示唆をいただいたことは意義深いこととなった。

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

高校では中学との教育課程との関連を考慮して、学校設定教科の「洛北サイエンス」を教育課程内に設置し、6年間を見通した理数教科指導を行った。従来の教科「数学」「理科」の内容をその体系的・系統性を重視して再構成し、数学・理科両分野の内容の関連性等にも配慮して取扱い、ものごとを数学的・科学的な視野から考察し、自然科学全体への造詣を深めることができるような指導方策について研究を進めた。数学科の取組として、理科との関連を考慮して6年間の数学の学習内容を体系的に組み立て、高大連

携も意識し大学入学後に必要とされる学力についても鑑みながらその指導計画を基にして学習指導を行った。また、第Ⅱ類文理科系については特別講義も行い、数学の面白さや理系的な考え方をつかむ事業を展開した。理科の取組として、「生命科学Ⅰ」では京都一中時代の故今西錦司先生に関連した霊長類学、進化学、生態学等の分野を本校の特色とし生命科学の柱として特別講義を実施し約90%近くの生徒が興味関心を示した〔アンケート結果は後述〕。「自然科学基礎」では、「化学Ⅰ」の内容を中心に多くの実験実習を行った。校外学習では実習中心の内容で構成し自分の手で行う楽しさについて考えさせた〔アンケート結果は後述〕。「エネルギー科学Ⅰ」でも今回新たに特別講義を実施し、興味関心を高めることができた〔アンケート結果は後述〕。

(4) 日英SWや「OCⅠ」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

イギリスで開催された今年の日英SWはイギリスの大学教授や企業の研究者の指導により、科学に関する9つのテーマに分かれて日英混合メンバーによる班単位の実験や討論を行い、大いに成果をあげた〔内容については後述〕。その成果については本校で11月に実施された60周年記念事業の中でノーベル物理学賞を受賞された益川敏英博士をお迎えし、英語を用いて口頭発表を行った。生徒にとっては大変貴重な経験となったようである。また例年通り、第2回SSH運営指導委員会においても積極的に発表し大いに成果をあげている。また、国際賞でもある京都賞を英語で聴講し、経験を積んだ。

② **研究開発の課題**

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

(1) 基本コンセプト「SCIENCE」を踏まえた中高一貫教育の教育内容の検証

基本コンセプトを「SCIENCE」とし、中高一貫教育の6年間を見通した教育内容の研究では、中学校の独自教科「洛北サイエンス」と高等学校の「サイエンス」を有機的に連結させることで一定の成果をあげたと考えられる。来年度で8年目を迎える中学校の「洛北サイエンス」の取り組みは、初年度より継続して受け入れていただいている機関もあり、連携先との学習成果の共有化や学習内容の充実に向けた検証を進め、協力を依頼している。今後も、この取り組みを継続していく予定であるので、6年間をより一層見通した取り組みが求められ、検討していく必要がある。

(2) 総学「サイエンス」を軸とした大学との密接な連携による夏季休業中の研究室訪問研修の運用の検証

「サイエンスⅠ」前期では、時間不足もあったが、生徒の情報リテラシーは年々向上しており、また中学校での技術家庭でも情報関連の講義や実習が行われている。生徒の現状なども考慮し内容を精選していく必要がある。後期では、研究室訪問研修の事前講義として積極的に学ぶ姿勢を見せていたことは大いに評価できる反面、研究室の確保が最重要課題である。訪問研修のテーマについても出来るだけ多くの生徒が自主的に関わることが望ましい。「サイエンスⅡ」では、事前学習課題としてインターネットを中心とした調べ学習を行っている生徒もいた。信憑性が疑われるものもあるので、必ず書籍で確認することを徹底させたい。訪問研修では、課題の設定を大学の教官に一任しており、問題設定や解決の能力を育てる方策を今後考えていく必要がある。

(3) 高校の数学と理科の内容をそれぞれに再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用の検証

数学科では、中高一貫コース生徒は体系数学を用いて、従来のⅠ～Ⅲの分野にとらわれずに再編成し、6年間の学習指導計画を再検討した。学習内容を体系的に組み立て、指導方法を工夫したことで多くの生徒について学力の定着が認められている。理科では、「生命科学Ⅰ」の単位数が4から3に減少したこともあり特別講義は1回しか実施出来なかった。生徒の大変興味のある分野だけに、今後の実施に向けてどのように時間を確保するかについて検討を要する。他の科目についても、授業内容の定着を図り創意工夫をしながら事業を展開していきたい。特に「エネルギー科学」の特別講義では興味関心は高められたが、物理の基礎知識が未完成なままでは研究の最先端を理解することは困難である。実施にあたっては担当者との綿密な打ち合わせが必要である。また、中高一貫生の日英SWや筑波SWへの参加も多いが、第Ⅱ類文理科系生徒はやや消極的な面も見られた。積極的な参加を促したい。

(4) 日英SWや「OCⅠ」による英語プレゼンテーション能力を高めるための研究の検証

日英SWでは事前学習として2回実施したが、準備期間が大変短く必ずしも十分とは言えない。事後の成果を様々な場所で外部へ発信していくことが必要である。そのためには、定期的に英語科と連携していくことが必要である。また、京都賞にも参加し、受賞者の英語での講演会聴講を行ったが、発表内容に関する事前講義を確実に行うなど事前準備にある程度の時間を確保する必要がある。

目 次

I	研究開発の概要及び経緯	1
1	本校の概要	1
2	研究開発課題	1
3	研究の概要	2
4	研究開発の実施規模	2
5	研究開発の内容	2
6	研究組織の概要	4
II	教科の取組	8
1	学校設定教科「洛北サイエンス」数学科	8
2	学校設定教科「洛北サイエンス」理科	20
3	総合的な学習の時間「サイエンス」	49
4	OCI（オーラルコミュニケーションⅠ）英語科	55
5	附属中学校 学校独自の教科「洛北サイエンス」	56
III	サイエンス部の取組	61
1	数学班	61
2	物理班	62
3	化学班	63
4	地学班	67
IV	その他の取組	69
1	「テクノ愛 2010」への応募	69
2	女性研究者の育成の取組	70
V	資料編	71
1	運営指導委員会	71
2	SSH（スーパーサイエンスハイスクール）会議録	74
3	平成 22 年度全国 SSH 生徒研究発表会	79
4	PISA 実施結果	80
5	学校訪問及び他校視察	83
6	日英高校生サイエンスワークショップ in Cambridge 2010	85
7	サイエンス・ワークショップ in 筑波 2010	86
8	洛北 SSH ニュース・だより	87
9	教育課程表	91

I 研究開発の概要及び経緯

1 本校の概要

(1) 学校名、校長名

学校名 京都府立洛北高等学校・京都府立洛北高等学校附属中学校

校長名 宮原 芳久

(2) 所在地

所在地 京都府京都市左京区下鴨梅ノ木町 59

電話番号 075-781-0020

FAX 番号 075-781-2520

(3) 課程・学科、学年別生徒数、学級数（平成 22 年 5 月 1 日現在）

① 高校

課 程	学 科	類・類型	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
			生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	普通科	第Ⅰ類	81	2	79	2	77	2	235	6
	(2・3 年次文理科・文系を設置)									
	普通科	第Ⅱ類 (文理系)	84	2	82	2	83	2	249	6
	普通科	第Ⅲ類 (体育系)	42	1	42	1	41	1	125	3
	普通科	中高一貫 コース	79	2	81	2	78	2	238	6
合 計			286	7	282	7	279	7	847	21

(第Ⅰ類:学力充実コース 第Ⅱ類:学力伸長コース 第Ⅲ類:個性伸長コース)

② 附属中学校

第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
80	2	80	2	79	2	239	6

(平成 16 年度より附属中学校を併設)

(4) 教職員数

職名等	校長	副校長	事務長	教諭	養護教諭	実習助手	事務職員	司書	学校図書館	技術職員	講師	非常勤講師	A L T	ウンスラールカ	計
高 校	1	1	1	56	1	2	4	1		2	2	7	2		80
中学校		1		15	1		1					1		1	20

2 研究開発課題

「公立中高一貫教育校及び公立高校普通科における理数教育についての研究開発」
～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～

3 研究の概要

本校は、中高一貫教育の基本コンセプトとして「サイエンス」を掲げ、自然科学に深い造詣を持ち、将来基礎科学等の研究に取り組み、科学技術創造立国のリーダーとして活躍できる国際的な人材の育成を目指している。このため、まず、中学校における学校独自の教科「洛北サイエンス」と高校における総合的な学習の時間「サイエンス」において、大学や企業等との6年間を見通した連携等によって、最先端の科学を豊富に体験させるとともに、自然科学の基礎的な部分についての素養と環境問題等の幅広いものの見方や国際感覚を身につけさせる方途について研究を進めた。

また、中学校3年間の「洛北サイエンス」における学習内容を踏まえ、高校の総合的な学習の時間「サイエンス」においては、生徒の「科学する心」を育てる意図を持って、自然科学の探究に役立て得る情報スキルの養成を図るとともに、生徒の興味・関心にも配慮した高度なテーマに基づく継続的な探究活動を大学等との密接な連携の一環として推進した。さらには、密接な高大連携の推進を前提にして、高大のカリキュラムの連続性や大学入試における接続の改善について研究を進めた。

高校では学校設定教科である「洛北サイエンス」を教育課程内に設置し、6年間を見通した理数教科指導の視点に立ち、従来の教科「数学」「理科」の内容をその体系性・系統性を重視して再構成して指導するとともに、数学・理科両分野の内容の関連性や両分野間の応用等にも配慮して取り扱い、ものごとを数学的・科学的な視野から考察し、自然科学全体への造詣を深めることができるような指導方策について研究を進めた。国際性の養成については、日英高校生サイエンスワークショップの取組のほか、京都賞受賞者の特別講演聴講、英語科目であるオーラルコミュニケーションⅠの運用により、高い英語力の養成と併せ、科学的な素養を背景に科学的な内容を踏まえた英語プレゼンテーション能力の伸長を図り、国際化時代にふさわしいリーダーの育成について研究を進めた。

4 研究開発の実施規模

附属中学校にあっては在籍生徒全員、高校にあっては、平成19年度入学生からの年次進行で附属中学校からの進学生徒全員(各学年2クラス)を研究対象としたが、研究内容によって第Ⅱ類文理系(各学年2クラス)をも研究対象とした。

5 研究開発の内容

(1) 研究の仮説

- ① 本校の基本コンセプト「サイエンス」を踏まえて中高一貫教育の教育内容の研究を進めることにより、「深い洞察力」、「論理的思考力」、「豊かな創造力」を養い、基礎科学等の研究に取り組む態度を育成する。
- ② 最先端の科学を体験しつつ、設定したテーマの下、大学や研究機関との密接な連携による継続的な探究活動を進めることにより、自然科学に造詣が深く、主体的に研究を進めようとする人材を育成すると同時に高大接続の研究を進める。
- ③ 高校における数学・理科の教科内容を系統的・体系的に再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」を運用することにより、ものごとを数学的、科学的に考察し、処理する能力と態度を育て、創造的な能力を高める。
- ④ 科学的素養を身に付けた英語プレゼンテーション能力を高めることにより、国際化時代におけるリーダーとしての人材を養成する。

(2) 平成 22 年度（第四年次）の研究開発の概略及び経緯

(1) に記した仮説を具体化し、次の①～④の取組を行った。

- ① 教育課程内に、中学校では学校独自の教科「洛北サイエンス」(各学年)、高校では総合的な学習の時間「サイエンス」(各学年)を設置し、大学や企業等との中高 6 年間を見通した連携等によって、最先端の科学を体験させるとともに、科学的素養と幅広いものの見方を身に付けさせる。
- ② 中学校の「洛北サイエンス」における学習を基礎に、高校の「サイエンス」においては、情報スキルの養成と併せ、生徒の興味・関心にも配慮した高度なテーマによる継続的な探究活動を大学等との連携の一環として推進し、生徒の「科学する心」を育てると同時に高大接続の研究を進める。
- ③ 高校の学校設定教科「洛北サイエンス」(各学年)では、数学・理科の教科内容をそれぞれの体系に基づいて再構成した学校設定科目を設置し、併せて数学・理科の教科内容の関連にも配慮しながら指導する。
- ④ 英語力の養成を基礎にプレゼンテーション能力の育成を図り、国際感覚を身に付けさせる。

(3) 研究計画

- ① 中高一貫教育の教育内容の研究
 - ア 高校の教科内容の中学校への導入の可能性を探求（第一年次から第四年次）
 - イ 高校 3 年間の指導内容の再構成（第一年次から第四年次）
 - ウ 将来的な応用や進路希望への展望を見据えた研究（第一年次から第四年次）
 - エ 発展的なテーマ研究（第一年次から第四年次）
 - オ 国際化時代のリーダーとして雄飛する人材育成の方策の研究（第一年次から第四年次）
 - カ 総まとめとしての最終的な検証・評価（第五年次）
- ② 大学や研究機関との密接な連携による継続的な探究活動
 - ア テーマ研究の準備段階としての教科「情報」及び各分野の概括的・基礎的な講義や演示実験の実施（第一年次から第四年次）
 - イ 少人数のグループによる大学等の研究機関でのテーマ別研究の実施（第一年次から第四年次）
 - ウ 中高大の理数教育の一貫した流れを見通すカリキュラムの研究（第一年次から第四年次）
 - エ 国際化時代におけるリーダーの基礎を構成する学力すなわち論理的な記述力等の育成の研究（第一年次から第四年次）
 - オ 女性研究者育成の観点から、大学等の女性研究者との連携や交流を通しての自然科学分野の女性研究者育成プログラムの研究（第一年次から第四年次）
 - カ 総まとめとしての最終的な検証・評価（第五年次）
- ③ 高校における数学・理科の教科内容を系統的・体系的に再構成した学校設定教科「洛北サイエンス」の運用
 - ア 数学・理科の科目間の分野の関連付けや再構成を図る研究（第一年次から第四年次）
 - イ 高大等連携事業を年間指導計画の中に効果的に位置付ける方策の研究（第一年次から第四年次）
 - ウ 指導のための教材や事例又は資料を継続的に開発・蓄積（第一年次から第四年次）

- エ 総まとめとしての最終的な検証・評価（第五年次）
- ④ 科学的素養を身に付けた英語プレゼンテーション能力の育成
- ア 英語科目「オーラルコミュニケーションⅠ」における科学分野をテーマにした英語によるプレゼンテーションに係る教材の研究・開発（第一年次から第四年次）
- イ 「日英高校生サイエンスワークショップ」への参加、京都賞受賞者の特別授業等の受講（第一年次から第四年次）
- ウ 総まとめとしての最終的な検証・評価（第五年次）

6 研究組織の概要

教科の枠を超えたプロジェクトチーム（洛北スーパーサイエンスプロジェクト、略称RSSP）を設立した。構成員は、高校・中学校の各副校長、教務部長、企画・情報部長、企画・情報部SSH担当者、高校の数学科・理科・情報科主任、中高「洛北サイエンス」担当者、高校の対象クラス担任（各学年1名）、事務担当職員である。

さらに、実務的な運用と迅速な決定を行うため、高校・中学校の各副校長、教務部長、企画・情報部長、企画・情報部SSH担当者、高校の数学科・理科主任、中高「洛北サイエンス」担当者、高校の対象クラス担任各学年1名、事務担当職員でSSH会議を組織した。

加えて、平成24年度からの再指定に向けて、現在の取り組み内容を検討してよりよい取組とするため、次期SSHプロジェクトチームを諮問会議として設置した。構成員は、高校副校長、教務部長、企画・情報部長のほか、委嘱を受けた数学・理科・英語等の教科からの5名と合わせ、合計8名である。

学術顧問としては、西島安則元京都大学総長・京都市立芸術大学学長、松井榮一京都教育大学名誉教授、丹後弘司京都教育大学名誉教授、上野健爾京都大学名誉教授及び山極壽一京都大学大学院理学研究科教授を迎え、積極的に指導助言をいただいた。経理等の事務処理体制については、プロジェクトチームに加わっている担当事務職員を窓口とする体制とした。

また、運営指導会議は、上記学術顧問5氏のほか、瀧井傳一タキイ種苗株式会社代表取締役社長、今仲行一オムロン株式会社技術本部長、堤直人京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授、藤井直京都府教育庁指導部高校教育課長の合計9名によって構成されている。

（1）研究開発参加者

氏 名	所 属	職 名
宮原 芳久	京都府立洛北高等学校	校長
上垣 昌之	京都府立洛北高等学校	副校長
沖田 悟傳	京都府立洛北高等学校附属中学校	首席副校長
細井 明夫	京都府立洛北高等学校	事務長
山口 幸雄	京都府立洛北高等学校	教諭
竹本 宏輝	京都府立洛北高等学校	教諭
野村 康隆	京都府立洛北高等学校	教諭
三宮 友志	京都府立洛北高等学校	教諭
藤本 卓司	京都府立洛北高等学校	教諭
上村 公隆	京都府立洛北高等学校	教諭
川本 晋	京都府立洛北高等学校	教諭

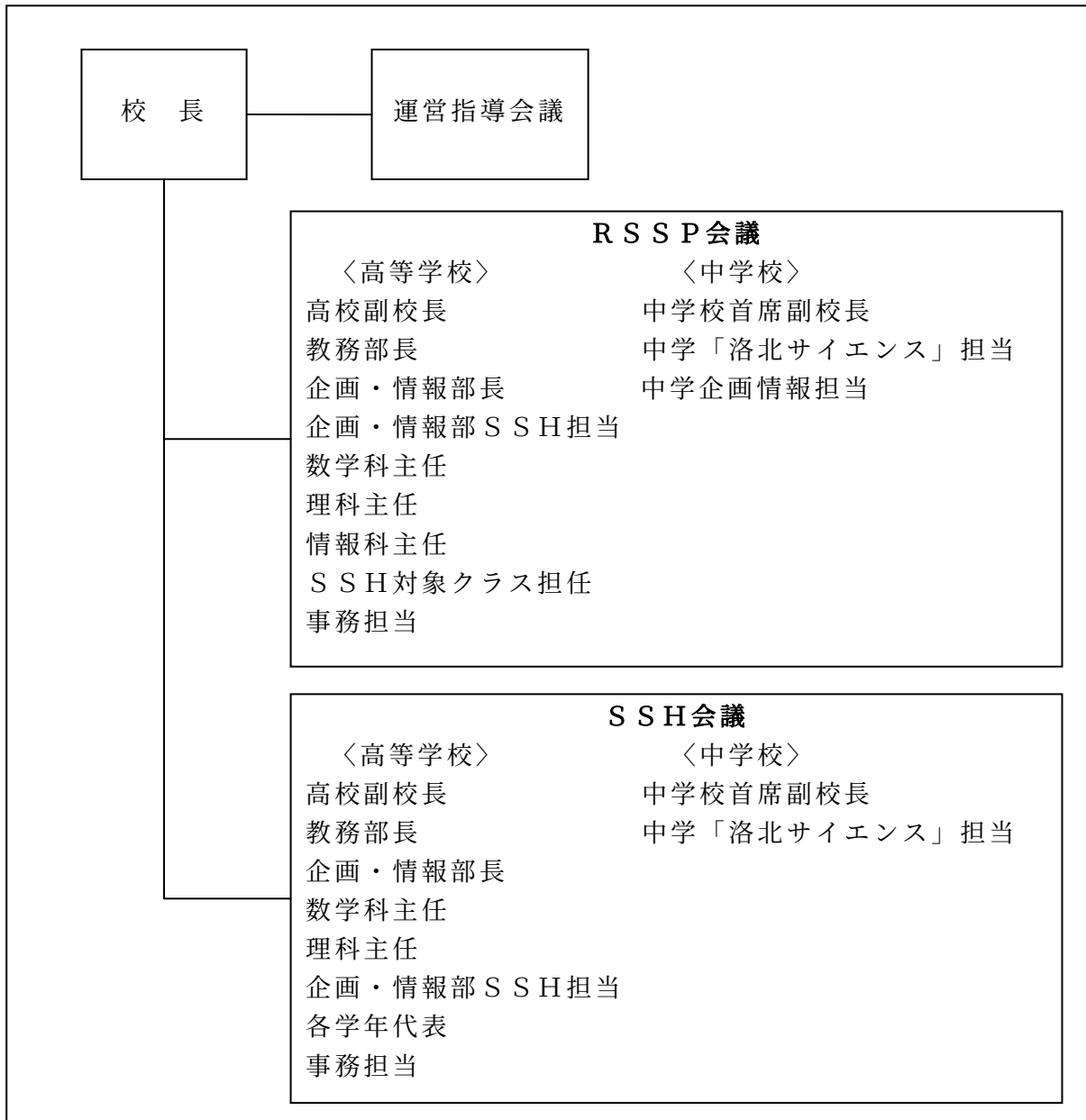
氏 名	所 属	職 名
岡田 暁雄	京都府立洛北高等学校	教諭
田中 秀二	京都府立洛北高等学校	教諭
井上 藍	京都府立洛北高等学校	教諭
山口 眞理子	京都府立洛北高等学校	講師
古市 明美	京都府立洛北高等学校	主任実習助手
片岡 敬子	京都府立洛北高等学校	実習助手
平田 満子	京都府立洛北高等学校	教諭
吉岡 伸治	京都府立洛北高等学校	教諭
田中 孝幸	京都府立洛北高等学校	教諭
豆野 はるみ	京都府立洛北高等学校	教諭
古川 奈保子	京都府立洛北高等学校	教諭
澤井 洋一	京都府立洛北高等学校	教諭
増田 恒	京都府立洛北高等学校	教諭
塚越 淳子	京都府立洛北高等学校	教諭
田口 稔恵	京都府立洛北高等学校	教諭
四辻 正寛	京都府立洛北高等学校	教諭
岩城 達哉	京都府立洛北高等学校	教諭
高木 聡	京都府立洛北高等学校	教諭
酒井 伸哉	京都府立洛北高等学校	教諭
渡邊 正明	京都府立洛北高等学校	教諭
佐藤 克彦	京都府立洛北高等学校	教諭
大場 さやか	京都府立洛北高等学校	教諭
植村 容子	京都府立洛北高等学校	教諭
林 暢夫	京都府立洛北高等学校	教諭
長谷 均	京都府立洛北高等学校	教諭
太田 恵一	京都府立洛北高等学校	教諭
森田 知法	京都府立洛北高等学校	教諭
北村 正男	京都府立洛北高等学校	教諭
川津 英昭	京都府立洛北高等学校	教諭
二澤 善紀	京都府立洛北高等学校	教諭
矢野 兼司	京都府立洛北高等学校	教諭
原澤 研二	京都府立洛北高等学校	講師
伊藤 修	京都府立洛北高等学校	教諭
佐久間良幸	京都府立洛北高等学校	教諭
繪野 佳子	京都府立洛北高等学校	教諭
楠本 みゆき	京都府立洛北高等学校	教諭
田川 さなえ	京都府立洛北高等学校	教諭
山岡 宏志	京都府立洛北高等学校	教諭
西野 正人	京都府立洛北高等学校	教諭
井上 善貴	京都府立洛北高等学校	教諭
石田 廣子	京都府立洛北高等学校	教諭
小野 啓亘	京都府立洛北高等学校	教諭
高田 奈津子	京都府立洛北高等学校	教諭
松浦 誠造	京都府立洛北高等学校	教諭
足立 有美	京都府立洛北高等学校	教諭
山本 千里	京都府立洛北高等学校	教諭
岩田 真紀	京都府立洛北高等学校	教諭

氏 名	所 属	職 名
山口 泰史	京都府立洛北高等学校	教諭
岡本 領子	京都府立洛北高等学校	教諭
渋谷 善史	京都府立洛北高等学校	教諭
平井 朋美	京都府立洛北高等学校	教諭
中野 滋普	京都府立洛北高等学校	教諭
竝川 幸子	京都府立洛北高等学校	教諭
塩川 久美子	京都府立洛北高等学校	養護教諭
伊藤 淳	京都府立洛北高等学校	事務主任
廣瀬 由香	京都府立洛北高等学校	事務主任
中田 裕子	京都府立洛北高等学校	主任
酒井 直子	京都府立洛北高等学校	主任
仲 明彦	京都府立洛北高等学校	図書館司書
能登谷宏一	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
阿部 浩子	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
森山 結城	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
藤田 恒久	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
柳澤 彰紀	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
八木 義宏	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
久次米秀振	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
竺沙 敏彦	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
北村 弘幸	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
岡本 英明	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
大垣 裕史	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
岡田 幸也	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
杉浦 律子	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
日下部博之	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
内貴 真美子	京都府立洛北高等学校附属中学校	教諭
谷本 陽香	京都府立洛北高等学校附属中学校	養護教諭
田中 陽子	京都府立洛北高等学校附属中学校	主事
長谷川清隆	京都府教育庁指導部高校教育課	総括指導主事
山段 忠正	京都府教育庁指導部高校教育課	指導主事

(2) 運営指導委員（敬称略）

氏 名	所 属	職 名
西島 安則	京都市立芸術大学	学長
松井 榮一	京都教育大学	名誉教授
丹後 弘司	京都教育大学	名誉教授
上野 健爾	京都大学	名誉教授
山極 壽一	京都大学大学院理学研究科	教授
瀧井 傳一	タキイ種苗株式会社	代表取締役社長
今仲 行一	オムロン株式会社	技術本部長
堤 直人	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科	教授
藤井 直	京都府教育庁指導部高校教育課	課長

(3) R S S P 研究組織



Ⅱ 教科の取組

1 学校設定教科「洛北サイエンス」数学科

最初の3年間の研究の成果を基にして、中高一貫については、理科との関連を考慮して6年間の数学の学習内容を体系的に組み立て、また、高大連携も意識して、大学入学後に必要とされる学力についても鑑みながら、その指導計画（シラバス）を作成し、それを基にして学習指導を行った。中高一貫1・2期生の学習状況から若干の軌道修正も行った。またⅡ類文理系については、3年間の学習内容を体系的に組み立て、指導計画を作成した。

中高一貫6年間の教育課程の編成するため、中学校の教員が高校生の授業を、高校の教員が中学生の授業を一部担当し、中高合同で、附属中学校の学校独自の教科「洛北サイエンス」を発展させた高等学校の学校設定教科「洛北サイエンス」の研究に教科として取り組んだ。

◎数学 α ，数学 β ，数学 γ 3年間の指導計画（中高一貫）（2・3年は理系を掲載）

教科名		洛北サイエンス	科目名	数学α	学年	1	単位数	6
科目の目標		・ 中高数学の学習内容を体系的に整理し、中高一貫の6年間を見通したうえで高校1年次に必要な内容を取り上げ、基礎・基本の徹底及び応用力の育成を図る。 ・ 年間指導計画の中に高大連携等を位置づけ、発展的な内容を扱うことにより学力の充実及び学問への興味づけを図る。						
学期	月	単 元 名	学 習 項 目 ・ 学 習 目 標					
前期	4	図 形 と 式	座標平面上の点、分点の座標、直線の方程式、 円の方程式、円と直線 軌跡と方程式、不等式と領域					
	5	三角形と三角関数	三角比、一般角と三角関数、三角関数の相互関係、 三角形と正弦定理・余弦定理、三角形の面積、弧度法。 三角関数の性質、三角関数のグラフ、 三角関数の加法定理、いろいろな公式					
	6	いろいろな関数	累乗根、指数の拡張、指数関数、対数とその性質 対数関数、常用対数、分数関数、無理関数 分数式・無理式を含む方程式・不等式 逆関数と合成関数					
	7							
	8	平面上のベクトル	平面上のベクトル、ベクトルの演算、ベクトルの成分 ベクトルの内積					
	9		位置ベクトル、ベクトルと図形、ベクトル方程式					
後期	10	空間のベクトル	空間の座標、空間のベクトル、空間ベクトルの成分 空間ベクトルの内積、空間の位置ベクトル 空間ベクトルの利用 座標空間における球・直線・平面					
	11	数 列	数列、等差数列、等比数列、数列の和 いろいろな数列、漸化式と数列、数学的帰納法					
	12							
	期	1	微 分 法	平均変化率と微分係数、関数の極限值、導関数 接線、関数の増減と極大・極小 関数のグラフと方程式・不等式				
2								
3								

教科名		洛北サイエンス	科目名	数学Ⅱ	学年	2	単位数	6
科目の目標		・中高数学の学習内容を体系的に整理し、中高一貫の6年間を見通したうえで高校2年次に必要な内容を取り上げ、基礎・基本の徹底及び応用力の育成を図る。 ・高大連携等を位置づけ、発展的な内容を扱うことにより学力の充実及び学問への興味づけを図る。						
学期	月	単 元 名	学 習 項 目 ・ 学 習 目 標					
前期	4	積 分 法	不定積分、定積分、面積、体積					
		行 列	行列、行列の加法と減法と実数倍、行列の乗法、行列の乗法の性質、逆行列、連立一次方程式、行列の対角化、一次変換、合成変換と逆変換、回転移動と一次変換					
	5							
	6	いろいろな曲線	楕円、双曲線、放物線、2次曲線の移動 2次曲線と直線、2次曲線の離心率と準線					
	7		曲線の媒介変数表示、極座標と極方程式					
	8	極 限	数列の極限、無限等比数列、無限級数、関数の極限					
	9	微 分 法	三角関数と極限、関数の連続性 微分係数と導関数、導関数の計算					
	10	微 分 法	いろいろな関数の導関数、高次導関数					
		微分法とその応用	接線と法線、平均値の定理					
後期	11		関数の値の変化、関数の最大・最小 関数のグラフ、方程式と不等式への応用					
	12		速度と加速度、近似式					
	1	積 分 法	不定積分とその基本性質					
			置換積分法、部分積分法 いろいろな関数の不定積分、定積分とその基本性質 定積分の置換積分法 定積分の部分積分法、定積分の種々の問題 面積、体積					
			曲線の長さ、速度と道のり 微分方程式、微分方程式の解					
	2							
	3							

教科名	洛北サイエンス	科目名	数学Ⅱ	学年	3	単位数	6
科目の目標	・中高一貫の6年間を見通したうえで、研究に必要な内容を取り上げ、応用力の育成を図る。 ・中高数学の総仕上げとして、数学の各分野における発展的な演習及び課題研究を行うことにより、探究的な態度と創造的な能力を育成する。						
学期	月	単 元 名	学 習 項 目 ・ 学 習 目 標				
前期	4	数学探究	大学で学ぶ数学の観点から、中高6年間の数学の総まとめとして、以下の内容について探究する。				
	5		◎代数学・幾何学（線形代数） ベクトル空間、線形変換など				
	6		◎解析学 数列と関数の極限、微分法・積分法とその応用など				
	7		◎確率・統計及び数理科学 数学と他の諸科学分野とのつながりなど				
	8						
	9						
後期	10	入試問題演習	各大学の理系学部の出題傾向を踏まえ、一つの型にはまらない工夫がある問題や、計算力を必要とする問題の演習を中心に行う。				
	11		数と式、関数と方程式、式と証明、図形と式 集合と論証、三角比・三角関数、指数・対数関数				
	12		数列、微分法、積分法、ベクトル 個数の処理・確率、関数と曲線、数列と極限				
	1		微分法・積分法とその応用、行列				

(1) 数学α（中高一貫コース1学年）

これまでの中高一貫コースの学習状況を考慮し、数学の学習内容・進度等の見直しを図った。

〔仮説〕

学習内容を基本からより発展的な内容にひろげることにより、生徒が高い視点から学習内容を理解し、学力と学習意欲の向上が期待できる。また理科等他教科との関連学習にもつながる。

〔研究内容・方法・検証〕

学習指導要領の単元内容（教科書の内容）だけの学習にとどまらず、その単元に関連する数学の応用面や高い視点から数学の学習内容を考察する。数学への興味・関心・意欲を高め、積極的に学習する姿勢を養いたい。同時に、習熟度別講座授業を実施し、生徒の状況に合わせた授業内容とすることにより、目標までの道筋の複線化を図る。

発展的な内容についての具体例

三角関数：力学との関係（単振動など）を提示

ベクトル：空間の直線の方程式・平面の方程式の導入

数列：極限の概念の導入 他

学習チェックを頻繁に行い、自宅学習の習慣の定着を図る。入学試験問題から発展性のある問題や数学的な背景をもった問題を選び、学習させたい。

定期考査、課題、生徒授業アンケートをもとに、数学への興味・関心・意欲や理解度を調査する。

授業公開等を実施することにより、授業やカリキュラムのあり方について評価を求めたい。

〔実施の効果とその評価、今後の課題等〕

習熟度別講座授業は、7月より実施したが、発展講座40名、標準講座24名、基礎講座15名という構成であった。定期考査、小テスト、自習用課題等は共通であるが、平常の授業の進め方は講座毎に異なり、生徒の実態に即したものになっている。担当者間の連携を密にし、また授業公開等を通じて、他の教員からの助言も得た。

習熟度別授業を上記の形態で実施するに至った理由は、例年よりも入学段階で下位層の生徒が多いことであった。一方、より多くの生徒に高いレベルの授業を受けさせるため発展講座を最大の40名にしている。

この形態での授業実施については、基礎講座の生徒の意欲、また授業内容が一部異なるが定期考査、小テストは共通、そして評価までも共通の規準で行うため生徒の反応を心配したが、アンケートの結果を見る限り概ね好評であり、生徒自身はそれぞれ自分に合った講座で授業に積極的に取り組んでいる。来年度の理系選択希望者は約65%と例年並であり、数学・理科への関心も高く、日英サイエンスワークショップ、筑波サイエンスワークショップにも多くの生徒が参加希望を出していた。各講座には来年度理系選択希望者と文系選択希望者が混じっているが、お互いに刺激を与え合い、良い効果が表れている。

進研学力テスト平均偏差値の推移			
	7 月実施	11 月実施	増減
2008 年度 1 年生	68.2	67.0	－1.2
2009 年度 1 年生	66.3	62.3	－4.0
2010 年度 1 年生	63.3	62.1	－1.2

模擬試験の成績で、本校の取り組みの成果が判断できるとは限らないが、7 月実施の模擬試験と 11 月実施の数学では、やや成績の下降がみられた。しかし、下降幅は最小限に抑えることができ、今後生徒たちが、本校で自信をもって学習に取り組めるような指導と評価方法を考えていく必要がある。

(2) 数学 α (Ⅱ類文理系 1 学年)

[仮説]

指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

文理系であり、クラスの約半数が文系生徒であることから、理科との関連は考えずに、指導内容の工夫に重点をおいて文系・理系どちらにも必要な基礎・基本の徹底及び応用力の育成を図った。また傍用問題集を利用して発展的な内容を取り扱うことにより、学問への興味づけを図った。

高大連携授業については、特定の単元について語ってもらうよりも大学の学問を実際に見せたほうが、より意識の高揚になると考え、昨年度にひきつづき、大阪大学基礎工学部教授八木康史先生に「理系のおもしろさ」という演題で、コンピュータビジョン最先端（人映像解析）について、実際に持ってきていただいた映像中心の授業をしていただいた。検証方法については単元ごとに、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識・理解の 4 観点に基づいて定期考査や各種模試の結果、課題の内容・提出状況、生徒アンケート等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査した。

◎Ⅱ類文理系の高校 1 年次シラバス

学期	月	指導項目	指導目標・指導内容
前期	4	数学 I 第 1 章 方程式と不等式	第 1 節 多項式、多項式の加法・減法と乗法、因数分解 第 2 節 実数、根号を含む式の計算 第 3 節 1 次不等式、2 次方程式
	5	第 2 章 2 次関数	第 1 節 関数とグラフ、2 次関数のグラフ、 2 次関数の最大・最小、2 次関数の決定 《5 月考査》
	6	数学 A 第 1 章 場合の数と確率	第 2 節 2 次関数のグラフと x 軸の位置関係、2 次不等式 第 1 節 集合、集合の要素の個数 第 2 節 場合の数、順列、円順列・重複順列、 組合せ、二項定理
	7		《7 月考査》 第 3 節 事象と確率、確率の基本性質、独立な試行の確率、
	8		反復試行の確率、期待値 《課題テスト》
	9	第 2 章 論理と集合 数学 I 第 3 章 図形と計量	命題と証明、逆・裏・対偶、 第 1 節 正接・正弦・余弦、三角比の相互関係、 三角比の拡張、 第 2 節 正弦定理、余弦定理、正弦定理と余弦定理の応用

後 期	10	数学A 第3章 平面図形	第3節 三角形の面積、球の体積と表面積、相似と計量 《10月考查》
	11	数学II 第1章 式と証明	第1節 三角形の辺と角、三角形の外心・内心・重心 第2節 円周角、円に内接する四角形、 円と直線、方べきの定理、2つの円の位置関係 多項式の除法、分数式とその計算、恒等式、 等式の証明、不等式の証明、
	12	第2章 複素数と方程式	複素数、2次方程式の解と判別式、 解と係数の関係 剰余の定理と因数定理、 高次方程式 《12月考查》
	1	第3章 図形と方程式	第1節 直線上の点、平面上の点、 直線の方程式、2直線の関係 第2節 円の方程式、円と直線、 《課題テスト》
	2	第4章 三角関数	第3節 軌跡と方程式、 不等式の表す領域 第1節 一般角と弧度法、三角関数、 三角関数の性質、三角関数のグラフ、 三角関数の応用
	3		《3月考查》

[事業内容]

大阪大学基礎工学部教授八木康史先生を講師として招き、数学α特別講義「理系のおもしろさ」をSSH事業の一環として学校設定教科洛北サイエンスの数学αの授業の中で実施し、数学ひいては理系の学問のおもしろさや理系的な考え方についてつかむことを目的とした。

コンピュータビジョンとは、カメラ等の外界センサにより獲得された画像情報に対し、計算機処理により、人間が持つ視覚機能のような能力を実現しようという研究分野である。それは、実世界を意識した物体の3次元形状・運動の復元、画像からのパターン識別、カテゴリー分類などといった能力である。

本授業では、コンピュータビジョン技術による人映像解析とその科学捜査応用ならびにデジタルエンターテインメント応用について紹介する。科学捜査応用では、個人毎で体型や歩行パターンが異なることに着目した個人認証技術である歩容認証技術とその鑑定利用、デジタルエンターテインメントでは、あなた自身が映画の主人公として映像に登場することのできるDIVE INTO THE MOVIEプロジェクトについて紹介する。

◎生徒の感想（事後アンケートより）

・人の歩き方に、指紋のように本人を特定する要素があることにびっくりした。 ・実際にテレビ出演されて、歩容認証システムをみんなにわかりやすく説明されたので、僕たちにもよくわかる内容だった。 ・ゲームセンターのゲームのバックの画像が、年々リアリティーを増しているの、どうなっているのだろうと思っていたが、360度分準備してあって（たぶんCG化されて）進行方向を変えるとそのうちの該当部分に変わるとすれば、もっともだと思った。 ・実際、趣味でやっていることと、世の中に役立つことはかけ離れていることも多いけど、映像による犯罪捜査や、ダイブイントゥザムービーのような楽しめるアトラクションはものすごくいいことだと思った。 ・仮想体験の話に興味があった。実際、「電車でGO」でも映像と合わせた仮想体験だし、宇宙飛行士や消防士など、仮想でないとしようもないジャンルでもっと進化したらいいと思った。 ・最後に大学の話も、少ししていただき、「夢と楽しみ」が大事なこともよくわかり、自分も頑張ろうという気になったし、説明の画面のほとんどが英語だったので、まず英語が大切なこともよくわかった。		
1. 講演の内容はよく理解できた	非常に＋よくあてはまる(35人)	いいえ(6人)
2. 講演の内容に興味をもてた	非常に＋よくあてはまる(36人)	いいえ(5人)
3. このような講演をまた聴きたいと思った	非常に＋よくあてはまる(36人)	いいえ(5人)
4. 講演の内容についてさらに知りたい	非常に＋よくあてはまる(36人)	いいえ(5人)
5. 講演の後、理系に対する考えが変わった	非常に＋よくあてはまる(31人)	いいえ(10人)

[実施の効果とその評価、今後の課題等]

学力面では、入学年度によって集団の質に差があり、まだ過年度比較できる段階にないが、日頃の小テストや定期考査への取り組みは熱心であり、家庭学習時間も長い集団が形成されているので、今後の伸びを見守っていきたい。少なくとも、進研実力テスト1年7月～11月の動きを見ると下落幅は小さいようである。

進研実力テスト平均偏差値の推移

	7月実施	11月実施
2007年度1年生	57.6	55.9(-1.7)
2008年度1年生	62.2	59.3(-2.9)
2009年度1年生	60.5	57.8(-2.7)
現1年生(検証対象)	58.1	57.1(-1.0)

授業アンケートより

「授業に満足している」にA＋B評価をつけている者の割合が49%＋51%

「授業を受けることで学習意欲がわく」者の割合が31%＋69%

「授業で学力がついた」者の割合が44%＋51%

となっており、工夫したカリキュラムでのきめ細かい指導の結果が評価されている。

意欲の面では、知的好奇心は結構旺盛であり、第Ⅱ類文理系からも筑波サイエンスワークショップに参加する者や、テクノ愛・アイデアコンテストにおいて入賞する者も現れた。面談をしても、将来、研究職を考えている者や教育職につきたい者も多い。

(3) 数学β（中高一貫コース2学年）

これまでの中高一貫コースの学習状況を考慮し、数学の学習内容・進度等の見直しを図った。

[仮説]

学習内容を基本からより発展的な内容にひろげることにより、生徒が高い視点から学習内容を理解し、学力と学習意欲の向上が期待できる。また理科等他教科との関連学習にもつながる。

[研究内容・方法・検証]

学習指導要領の単元内容（教科書の内容）だけの学習にとどまらず、その単元に関連する数学の応用面や高い視点から数学の学習内容を考察する教材を導入する。数学への興味・関心・意欲を高め、積極的に学習する姿勢を養いたい。具体的な内容は次の通りである。

いろいろな曲線：「2次曲線と惑星の運動」，「吊り橋と懸垂曲線」など

微分法：「生物界における等角らせん」など

積分法：「平面図形の重心」など

「立体の体積と2重積分」など

学習の到達度チェックを頻繁に行い、自学自習（家庭学習）の習慣の定着を図る。大学入学試験問題から発展性のある問題や数学的に興味深い内容の問題を選び、学習させる。数学という学問のなかだけではなく、科学全般から関連性のある課題を提供し、見識を深めさせる。

定期考査、課題、生徒授業アンケートをもとに、数学への興味・関心・意欲や理解度を調査する。

公開授業等を実施することにより、授業の内容・進め方やカリキュラムのありかたについて評価を求めたい。

[実施の効果とその評価、今後の課題等]

現在中高一貫コースの約67.5%の生徒が理数系を選択し、医学部・歯学部・理学部・工学部・農学部などの学部を希望している。中高一貫コースでは理数系への関心の高さがみられる。また若干であるが、昨年度の中高一貫コースより理数系の選択者が多い。

授業アンケートを見ると、

(1)私はこの授業に予習・復習などの陣日をして臨んでいる

(2)私はこの授業の内容を理解できている

(3)私はこの授業の課題やレポートをきちんと提出した

(4)私はこの授業に前向きな姿勢で取り組んでいる

などの項目に対して、生徒は高い自己評価を与えている。自ら積極的に学ぶ姿勢に成果がみられる。

また公開講座（理数系の内容）などの行事にも積極的に参加する生徒もいた。

理数系生徒の大多数が何らかの形で、研究・開発の分野で活躍したいという希望を持っている。

(4) 数学β (Ⅱ類文理系2学年)

[仮説]

指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが、学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

数年前からⅡ類が理数系から文理系になったこともあり、高校入学に際し理系という意識で入ってきた集団ではないため、従来の理数系と比べると数学の得意でない生徒が一定数含まれている現状がある。

またⅡ類文理系は従たる研究対象であり、実際のところ数学科における2年次のSSH行事はない。したがって、本年度も指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることにのみを主眼においた。教科書は数学Ⅱ、数学B(1月より数学Ⅲ、数学C)を用いており、旧課程の内容や発展的な内容について教科傍用問題集や参考書、プリント等を用いて工夫したり、大学における学問の話をしたりするなど動機付けを行った。

検証方法は單元ごとに、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識・理解の4観点に基づいて、定期考査(小テストを含む)や各種模試の結果、課題の内容・提出状況等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査することとした。

[実施の結果とその評価、今後の課題等]

この三年間のⅡ類文理系クラスの成績を進研学力テストを用いて比較した。

進研学力テストクラス平均偏差値

	22年卒Ⅱ類文理(理)	現3年Ⅱ類文理	現2年Ⅱ類文理
1年 7月	59.3	62.2	60.5
1年 1月	58.7	59.6	58.2
2年 7月	57.4	58.3	56.0
2年 11月	55.9	58.7	56.2

22年卒Ⅱ類文理(理)は、2年時から理系単独クラスだが、現3年・現2年生は文理全体のデータであり単純比較は出来ない。しかし、このデータからは現2年Ⅱ類文理は22年卒Ⅱ類文理(理)と同傾向にある。ここには数値として挙げていないが、2年11月において理系のみでは偏差値60を越えている。これは、日頃のきめ細かな小テストや週末課題による成果、担任や教科担当の面談等による学習意欲・進路意識の高揚からくるやる気の向上などが考えられる。また、理学部を志望する生徒、数学科を志望する生徒、将来に教育・研究職を志望する生徒もいる。なお、今後の課題としては中低位層の引き上げと文系生徒の学力定着を図る必要があり、これまで通りきめ細かい指導を粘り強く継続しなければならない。

(5) 数学ⅳ（中高一貫コース3学年）

中高一貫生のこれまでの5年間の研究の成果を基にして、中高一貫については、理科との関連を考慮して中高一貫6年間の数学の学習内容を体系的に組み立て、その指導計画を基にして学習指導を行った。

[仮説]

中高一貫生については、理科との関連を重視して中高一貫6年間の数学の指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが、学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

理科との関連を重視した中高一貫6年間の数学の学習指導計画を再検討した。中高一貫6年間の教育課程の編成するため、中学校の教員が高校生の授業を、高校の教員が中学生の授業を担当することにより、中高合同で、附属中学校の学校独自の教科「洛北サイエンス」を発展させた高等学校の学校設定教科「洛北サイエンス」の研究に数学科として取り組んだ。

検証方法については、今年度再検討し作成した中高一貫6年間の数学の指導計画を基にして実践していき、代数学・幾何学、解析学、確率・統計及び数理科学について、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識・理解の4観点に基づいて、定期考査や学力診断テストの結果、課題の内容・提出状況、生徒アンケート等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査する。また、教育課程や指導計画の提示のもとで、研究授業等を実施して、教職員や外部より評価を受ける。

[実施の効果とその評価]

大学で学ぶ数学の観点から、中高一貫6年間の数学の総まとめとして、特に思考力が要求される課題研究に集中的に取り組む、数学の奥深さの一端を体験させた。高校程度を少し越えるが、大学における研究に特に必要と思われる内容（ベクトル空間、線形代数、数列と関数の極限、微分法・積分法とその応用、微分方程式、他の諸科学とのつながる分野等）を集中的に取り上げた。

また、入試問題演習では、各大学の出題傾向を踏まえ、型にはまらない工夫のある問題や計算力を要求される問題を意図的に取り上げた。質の高い内容にもかかわらず、多くの生徒が意欲的に取り組み、確実に実力を付けた。

SSH事業の効果は期待した以上に大きく、医学部志望者をはじめ、理学部、工学部、農学部等の理系学部志望者の増加が著しい。また、最先端の研究をしたいと積極的に考える生徒が多くなり、大学卒業後、研究職に就きたいという生徒が理系生徒の6割以上を占め、科学に対する興味が高まった。世界に通用する最先端の研究、技術が将来の社会を支えていく柱になることを生徒達はよく理解している。教育の様々な場面において、多くの科学の研究者を育成するよう今後も努力しなければならない。

(6) 数学Ⅳ（Ⅱ類文理系（理）3学年）

[仮説]

指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることが、学習意欲を高め、数学を体系的に理解させる指導につながる。

[研究内容・方法・検証]

第Ⅱ類文理系は従たる研究対象であったが、中高一貫クラスに準じて、代数学・幾何学、解析学、確率・統計及び数理科学について、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識・理解の4観点に基づいて指導内容を再構成し、指導方法の工夫に取り組んだ。使用している教科書も数学Ⅲ、数学Cのため、数学Cの「行列」においては、「固有値・固有ベクトル」、数学Ⅲの「微分法・積分法」においては、「テイラー展開」、「微分方程式」のような発展的な内容も扱った。また、大学入学後における研究活動についても数学の立場から話をして動機付けも行った。

生徒の学力の実態は、昨年度の第Ⅱ類文理系（理）の3年生と比較すると、入学時の学力は高く、2年時のときの模擬試験の成績は平均偏差値が60を越えており、安定している。教科担当教員による小テストのきめ細かな取り組みや、添削プリントの配布などの成果であり、担任及び進路指導部の面談等による進路意識の高揚からくるやる気度の向上による要素も考えられる。また、志望学部・学科については、例年に比べて医学部・理学部を志望する生徒が多く、将来、研究職を志望する生徒も多いのがこの学年の特徴である。

検証方法は单元ごとに、数学的な興味・関心・意欲、数学的な見方・考え方、数学的な表現・処理、数量・図形についての知識、理解の4観点に基づいて、定期考査や各種模擬試験の結果、課題の内容・提出状況等により、数学への興味・関心・意欲や学習内容の理解度について調査することとした。また、教育課程や指導計画の提示のもとで、研究授業等を実施して、教職員や外部より評価を受けることとした。

[実施の結果とその評価、今後の課題等]

過年度の第Ⅱ類理数系及び文理系（理系）と比較すると、2年時では過年度生より平均偏差値が1.7程度上回っている。

入試問題演習では、各大学の出題傾向を踏まえ、型にはまらない工夫のある問題や計算力を要求される問題を意図的に取り上げた。質の高い内容にもかかわらず、多くの生徒が意欲的に取り組み、確実に実力を付けた。

家庭学習時間も数学においては平日の1日平均が84分の学習時間であり、学習意欲については、授業アンケートの結果を比較すると、「授業に満足している」にA評価をつけている者の割合が、93.1%、同様に「授業を受けることで学習意欲がわく」が、82.7%、「授業で学力がついた」が、89.6%となっており、工夫したカリキュラムでのきめ細かい指導の結果が評価されている。

今後は、新教育課程を見据えて、最先端の研究をしたいと積極的に考える生徒が年々増加傾向にあることから、基礎基本の徹底はもちろんのこと、数学に対する興味が高まっていくようなシラバスについて早急に研究し、授業方法の改善を進めていく必要性を感じている。そして、教育の様々な場面において、多くの科学の研究者を育成するよう今後も努力しなければならない。

2 学校設定教科「洛北サイエンス」理科

(1) 生命科学 I (中高一貫 1 学年)

科目 の 目標	生物 I の内容に進化学の分野も加えた幅広い範囲の洛北高校独自の生命科学を学習する。 細胞、生殖、発生、遺伝、生理（動物・植物）、進化について学ぶ。
---------------	---

学期	月	単 元 名	学習項目・学習目標	関 連 学 習 活 動 (実験・実習)
前期	4	生物体の基本単位－細胞	細胞の研究、細胞と個体 核の働きと構造 細胞質の働きと細胞小器官、酵素	顕微鏡の使用法
	5	細胞の増殖と生物体の機能	細胞膜とその性質、受動輸送と能動輸送体細胞 分裂、細胞の分化と組織の形成	細胞の浸透圧
	6	生殖細胞の形成と受精	生殖の方法、減数分裂 動物の配偶子形成と受精 被子植物の生殖と発生	
	7	動物の発生とそのしくみ	卵割と胚の発生、 胚葉の分化と器官の形成 発生のしくみ	維管束の観察
	9	遺伝のしかた	メンデルの法則 いろいろな遺伝現象	
後期	10	遺伝子と染色体	遺伝と染色体、性染色体と遺伝子、 連鎖と組み換え、遺伝子の本体	
	11	内部環境の恒常性	内部環境としての体液 自律神経系とホルモン系の働き 恒常性を保つ働き	唾液腺染色体の観察
	12	刺激の受容と反応	刺激の受容と感覚 いろいろな受容器・効果器と反応	ブタの眼球の解剖
	1	植物の生活と環境	興奮とその伝わり方、神経系とその働き生得的 行動、経験によって得られる行動植物と環境、 光合成と環境要因	
	2	植物の反応と調節	成長の調節 花芽形成の調節	
	3		種子の休眠、発芽と光	

[仮説]

霊長類学・進化学の分野の研究の一端を生命科学 I の授業に取り入れることによって、学習指導要領の生物 I の内容をより深く理解し、ヒトを含めた生物界全体に興味・関心を持たせることができる。また、ゴリラやニホンザルというヒトに近い動物の行動を知ることによって、ヒトの行動の起源や意味についても考えさせることができる。

[研究内容・方法・検証]

例年SSH事業の取り組みとして、特別講義や動物園での校外実習などを複数回実施してきたが、今年度は生命科学 I の単位数が4単位から3単位になったこともあり、取り組みとしては特別講義1回のみの実施となった。霊長類学・進化学を生命科学の柱に据えるというこれまでの経過を踏まえて、今年度は、大阪大学大学院人間科学研究科の中道正之教授に霊長類の行動について特別講義を依頼した。

特別講義

テーマ 「サルの中にヒトを見る」

日 時 平成 22 年 9 月 7 日 (火) 13:25～15:15

会 場 本校視聴覚室

講 師 大阪大学大学院人間科学研究科教授 中道 正之 氏

事後指導 事後アンケート、レポート作成

[実施の結果とその評価]

次のグラフは講義実施後に行ったアンケート調査の結果である。

- ①非常によく当てはまる ②よく当てはまる
③あまり当てはまらない ④全く当てはまらない

講義の内容は良く理解できた	講義の内容に興味を持てた	講義の内容をさらに深く知りたいと思った	講義は自分にとっていい刺激になった
基礎的な知識を幅広く身につけたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来このような研究をしてみたいと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

今回の講義は、ゴリラやニホンザルといったヒトに近い動物の行動について、豊富な写真や資料を用いて説明されたので、文系理系を問わず生徒は身近な問題として捉えることができ、一層興味深く聞けたようである。アンケート結果にも見られるとおり、内容についての理解・興味・関心いずれの項目についても高い満足度が得られた。

またゴリラの子どもが育児放棄された話やニホンザルの集団内で優劣関係がどのように決まるかといった話など、人間社会にも当てはまりそうな題材を多く扱っていたので、自分自身や人間社会と対比させながら話を聞くことができた。ゴリラやニホンザルの心の中を直接のぞくことはできないが、ヒトに最も近い存在である彼らの行動を通して、ヒトの行動の起源や意味の一端を知ることができ、多くの生徒がもっと深く学びたいと思うようになった。

[今後の課題等]

今年度は特別講義1回分の取り組みだったため、例年と比較して回数を重ねることで教育効果をより高めていくという点では不十分であったが、来年度は単位数が4単位になる予定なのでこの点については改善される見込みである。

(2) 自然科学基礎 (第Ⅱ類文理系1学年)

科目の 目 標	・物質の基本的な構造を粒子的に理解できる。 ・化学反応の仕組みを具体的な反応を通して理解できる。 ・物質の性質や反応を理解することを通してその利用や役割を考える。 ・上記の目標を達成するために観察や実験を行い、そのことを通して自然に対する探究心とその能力を高める。			
学 期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関 連 学 習 活 動
前 期	4	第1編物質の構成 ・物質の構成 ・原子の構造と結合	純物質・混合物、化合物・単体、同素体、物質の三態と変化、分離操作、イオン、原子の構造、原子番号と質量数、共有結合、イオン結合、金属結合	実験「混合物の分離操作」 実験「硫黄の同素体」
	5	・物質と反応式 ・反応の量的関係	原子量、分子量、質量数、物質量(mol)、物質の量の表し方、化学反応式、反応式の作り方、化学反応の量的関係(計算)	実験「反応の量的関係」
	6	第2編物質の変化 ・化学反応 ・化学反応と熱	化学反応、反応熱(燃焼熱、生成熱、溶解熱、蒸発熱、中和熱など)、熱化学方程式、エネルギー図、ヘスの法則、生成熱と反応熱、反応熱の計算	実験「反応熱」
	7	・酸と塩基 ・中和反応と塩	酸・塩基の定義、酸・塩基の分類、中和反応、塩の生成、塩の分類、塩の反応(加水分解、弱酸・弱塩基の遊離反応)、水のイオン積、水素イオン指数(pH)、滴定曲線	
	8	・酸化還元反応	酸化還元反応の定義、酸化数とその変化、酸化剤と還元剤、金属のイオン化傾向と金属の性質、電池の原理と構造	実験「酸化還元反応」実験「金属のイオン化傾向」
	9	・酸化剤と還元剤 ・イオン化傾向 ・電池と電気分解	ボルタ電池・ダニエル電池・鉛蓄電池・燃料電池、電気分解の原理、水溶液の電気分解、電気分解の応用	実験「化学電池」 実験「水溶液の電気分解」
後 期	10	第3編無機物質 ・周期表と性質 ・非金属元素	周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素、水素と希ガス、ハロゲン、酸素・硫黄、窒素・リン、炭素・ケイ素、単体と化合物の性質と反応	実験「ハロゲン」 実験「気体発生」
	11	・金属元素 ・遷移元素 ・イオン反応と沈殿	アルカリ金属、2族元素(アルカリ土類金属)、1・2族以外の典型元素、遷移元素とその化合物、錯イオン、分離操作	実験「アルカリ金属」実験「2族の性質」
	12	・錯イオンと再溶解 第4編有機化合物	有機化合物の定義と特徴、有機化合物の分類、官能基、炭化水素の分類と反応、示性式、構造式、異性体、元素分析	実験「沈殿と錯イオン生成」 実習「構造異性体」
	1	・有機化合物の特徴 ・炭化水素 ・酸素を含む化合物	飽和炭化水素、不飽和炭化水素、置換反応と付加反応、アルコールとエーテル、アルデヒドとケトン、カルボン酸、エステルと油脂、セッケン、分子内脱水と分子間脱水	実験「炭化水素」、 「アルデヒドの還元性」
	2	・芳香族化合物 ・有機化合物の分離 ・高分子化合物	芳香族炭化水素、酸素を含む芳香族化合物、芳香族ニトロ化合物、アゾ化合物、芳香族化合物の分離操作	実験「エステル」 実験「アゾ染料の合成」
	3	学習のまとめ	1年間の学習のまとめ	

[仮説]

高等学校理科の学習の基礎として化学領域を中心とした学習をすることにより、エネルギー概念などの物理的概念の構築や、有機化合物を中心とする生体関連物質の知識理解を深めることができ、生徒の各領域に対する興味関心を引き出すきっかけとなるとともに、今後の各領域における学習成果も高まる。

[研究内容・方法・検証]

① 学習内容

学校設定教科「洛北サイエンス」の中に学校設定科目「自然科学基礎」（5単位）を設置し、第Ⅱ類文理系第1学年3、4組（83名）に履修させた。「自然科学基礎」では、高等学校で初めて学ぶ理科科目として「化学Ⅰ」の学習内容を踏まえた上で、2年次以降履修する「物質科学Ⅰ・Ⅱ」（化学領域）、「エネルギー科学Ⅰ・Ⅱ」（物理領域）、「生命科学Ⅰ・Ⅱ」（生物領域）および「地球科学」（地学領域）の学習の基礎となる科目と位置づけられている。

このため、化学Ⅰの学習内容を次のような概念形成を重視する中で指導した。

- ・電子配置→電子の持つエネルギー、イオン化エネルギー、電子親和力
- ・結合→クーロン力とその大きさ
- ・溶液→溶液平衡、電離平衡（水の電離とイオン積）
- ・反応熱→物質の持つエネルギー、化学反応の起こり方、物質の安定・不安定
- ・無機物質→岩石の構造と鉱物中の金属元素
- ・有機化合物→生体内での物質のはたらきとエネルギー

また随時学習内容に環境問題へのアプローチを付加して指導した。

実験においては結果の確認やデータの整理にとどまらず、考察を中心としたレポートを課すことにより、科学的思考力の育成をはかった。

② 校外学習

ア 目的 SSH事業の一環として研究所や科学館を訪れることで、将来の研究者としての知識を身につける。実験・実習を通してより興味関心を高め、洛北サイエンスの授業理解を深めるとともに、進路選択の一助とする。

イ 日時 平成22年6月17日（木）8：20 ～ 17：00

ウ 内容	関西光科学研究所	実験および施設見学
		実験 ヤングの実験
	きつづ光科学館ふおとん	実験実習および施設見学
	3組 実験実習 光と原子核	4組 実験実習 光を分ける

関西光科学研究所では、光は波であるということを証明した「ヤングの実験」を、赤と緑の2種類の波長の異なるレーザーポインタを用いて二重スリットを通して得られた回折像から確認し、さらにヤングの公式を用いて2つのレーザーの波長を計算した。その後、研究の現場である光量子実験棟を実際に見学して、レーザー関連施設や実験設備等の解説を受けた。また、実際に燃料電池車を走らせ、その仕組みについても解説を受けた。

きつづ光科学ふおとんでは、3組は「光と原子核」というテーマで星の誕生から原子核融合によって輝き続ける恒星の光の色に関する講義を受け、霧箱を用いた α 線の航跡観察と冷却に用いたドライアイスによる二酸化炭素の性質の実験を行い、4組は「光を分ける」というテーマで、生徒自ら「簡易分光器」を作成して蛍光灯の光を観察した。また、水に白色の液体を少量たらし横から光を当て、光の散乱現象を観察した。

[実施の効果とその評価]

① 学習内容

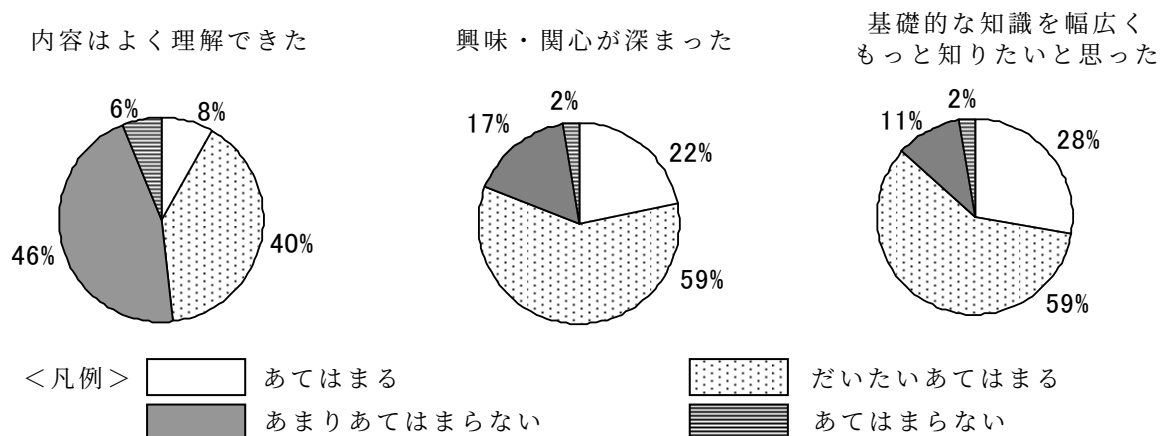
中学までの理科の学習では、表面的な現象を単に知識として暗記するに留まっていた多くの生徒にとって、現象の见えない部分や仕組みの理解は難しいものであったようだが、「なぜ、この現象が起こるのか」を理解することの必要性や面白さを感じるようになってきたようである。このことは、実験のレポートでの考察や質問内容の変化から判断できる。

例えば、ろ紙を使ったヨウ化カリウム水溶液の電気分解の実験において、あらかじめフェノールフタレインを数滴垂らしておき炭素棒の陰極でこのろ紙をなぞると、なぞったところが赤く変色する。この反応を陰極での反応を考えた上で考察させたのだが、ほとんどの生徒が科学的な考察ができ、この現象の面白さを感想に書いていた。

また、随時学習内容に沿う内容で環境問題へのアプローチを付加することにより、文系志望生徒にも、ある程度科学への興味関心を促すことができた。

これらの成果が2年次以降の「物質科学Ⅰ・Ⅱ」、「エネルギー科学Ⅰ・Ⅱ」、「生命科学Ⅰ・Ⅱ」、「地球科学」の理解に役立ったという結果となれば、本当の意味で仮説が成立したことになるとと思われる。

② 校外学習



アンケートの結果からわかるように、多くの生徒が興味・関心が深まったと答えた一方で、内容がよく理解できたと答えた生徒は半数程度となっている。この原因としては、未履修の物理分野の内容であったこと、また進路選択の一助にするため6月に実施しているが、6月時点での学習内容には限定があることなどがあげられる。基礎的な知識を幅広くもっと知りたいと思った生徒が約9割を占めたことより、科学への興味関心を喚起するという点では有意義な事業であるといえる。しかしながら授業内容との関連を重視するという点では、今後実施時期や実施内容、実施回数等の再検討が必要である。

[今後の課題]

第Ⅱ類文理系の生徒の理科全体の学習時間（総単位数）は中高一環コース生徒と比べると確実に少なくなっている。この中で、一定の学力伸長を図りながら発展学習の内容や校外学習・特別講義をどう効果的に実施するかは、継続した検討が必要である。

第Ⅱ類文理系には約4割の文系志望生徒が含まれており、これらの生徒に対しての一定の配慮が必要であることから、今年度は特に環境問題へのアプローチを随時取り入れることで科学への興味関心を促す試みを実施し、ある程度の手応えを感じられたが、さらに指導の内容・方法等の改善を図っていく必要がある。

(3) エネルギー科学Ⅰ（中高一貫2学年）

本校の中高一貫教育課程では、高校2年生で本格的に物理学を学びはじめるように設定されている。中学「洛北サイエンス」での縦横的な科学への理解・関心の育成の取り組み、中学校3年生、高校1年生で先行して行われた数学・化学・生物の学習を受けての履修となる。対象生徒は理系選択者である。

[仮説]

- ① 高校生でも手軽に実験でき、思考を膨らませることのできる課題を取り上げ、生徒の思考力を引き出す。これにより、課題解決に当たっての科学的手法が身に付き、事物の本質を捉える洞察力や豊かな創造力が育つ。
- ② 第一線で研究をされている大学の先生からのご講演を受講することで、自然科学への興味・関心を高める。

[事業内容]

教科名	洛北サイエンス	科目名	エネルギー科学Ⅰ	学年	2	単位数	4
科目の目標	- 具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 - 物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。						
学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標				
前期	4	【力学分野】 運動の表し方	直線運動の速度，直線運動の加速度， 落体の運動 〔実験1〕重力加速度の測定				
	5	運動の法則	いろいろな力，力のつりあい，運動の法則， 摩擦や空気の抵抗を受ける運動， 剛体にはたらく力のつりあい				
	6	仕事と力学的エネルギー	仕事，運動エネルギー，位置エネルギー， 力学的エネルギーの保存				
	7						
	8	運動量と力積	運動量と力積，平面との衝突，2物体の衝突				
	9	【熱力学分野】 熱とエネルギー	熱と温度，熱と仕事，電気とエネルギー， エネルギーの変換と保存				
後期	10	【波動分野】 波の性質	波の伝わり方と種類， 重ね合わせの原理と波の干渉， 波の反射・屈折・回折				
	11	音	音の伝わり方，発音体の振動と共振・共鳴， 音のドップラー効果 〔実験2〕気柱の共鳴実験				
	12	光	光の性質，光の進み方，レンズ， 光の干渉と回折				

1	【電磁気学分野】 静電気と電流	静電気，電流，電気とエネルギー，放電 〔実験3〕静電誘導
2	電流と磁場 交流と電波	磁石と電流が作る磁場，モーターと発電機 交流，電波
3		

〔研究内容・方法・検証〕

- ① 重力加速度の測定実験を取り上げ「重力加速度は落下する物体の質量によらず一定である」ことを検証する。実験では理論値からのずれが見られるが，その原因と解決法について考え，レポートを作成する。生徒への質問は以下の通りである。

ア) 標準重力加速度からのずれの原因は？

イ) おもりに2個の場合の測定値の方が標準重力加速度に近くなる原因は？

ウ) ア) イ) を検証するにはどのような実験を行えばよいか？

ア) ほとんどの生徒が摩擦や空気抵抗などを挙げ，これを取り除く方法として，「真空で実験する」や「ビデオで撮影する」などの解決策が挙げられた。

イ) 一部の生徒が，重力に比べ抵抗力が相対的に小さくなることを原因として挙げたが，大部分の生徒は定量的な考察ができていなかった。

ウ) おもりを小さくて重いものにするという実験が提案された。まとめとして，「抵抗が一定であると仮定し，運動方程式を解く」という定量的な解析方法を示した。

- ② 外部講師による講演

講師：京都大学 基礎物理学研究所 教授 大西 明 先生

テーマ：「クォークから超新星爆発へ

ー 原子核物理学から探る宇宙の相転移と元素合成 ー」

日時：平成22年12月8日（水）

講演後、アンケートを行った。結果は以下の通りである。

（凡例） 1 非常によくあてはまる 2 よくあてはまる 3 あまりあてはまらない 4 全くあてはまらない

講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持てた	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
■ 4; 9% □ 1; 2% ■ 2; 39% ■ 3; 50%	■ 4; 6% □ 1; 20% ■ 2; 59% ■ 3; 15%	■ 4; 9% □ 1; 15% ■ 2; 41% ■ 3; 35%

講義は自分にとってとてもいい刺激となった	基礎的な知識を幅広くもっと知りたいと思った	将来自分で勉強したいことや研究したい目標が具体的にになってきた																																													
Pie chart data for '講義は自分にとってとてもいい刺激となった': <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 (Dark Gray)</td> <td>4</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>3 (Medium Gray)</td> <td>3</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>2 (Light Gray)</td> <td>2</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>1 (White)</td> <td>1</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Count	Percentage	4 (Dark Gray)	4	9%	3 (Medium Gray)	3	37%	2 (Light Gray)	2	43%	1 (White)	1	11%	Pie chart data for '基礎的な知識を幅広くもっと知りたいと思った': <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 (Dark Gray)</td> <td>4</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>3 (Medium Gray)</td> <td>3</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>2 (Light Gray)</td> <td>2</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>1 (White)</td> <td>1</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Count	Percentage	4 (Dark Gray)	4	7%	3 (Medium Gray)	3	22%	2 (Light Gray)	2	52%	1 (White)	1	19%	Pie chart data for '将来自分で勉強したいことや研究したい目標が具体的にになってきた': <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 (Dark Gray)</td> <td>4</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>3 (Medium Gray)</td> <td>3</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>2 (Light Gray)</td> <td>2</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>1 (White)</td> <td>1</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Count	Percentage	4 (Dark Gray)	4	19%	3 (Medium Gray)	3	59%	2 (Light Gray)	2	22%	1 (White)	1	0%
Rating	Count	Percentage																																													
4 (Dark Gray)	4	9%																																													
3 (Medium Gray)	3	37%																																													
2 (Light Gray)	2	43%																																													
1 (White)	1	11%																																													
Rating	Count	Percentage																																													
4 (Dark Gray)	4	7%																																													
3 (Medium Gray)	3	22%																																													
2 (Light Gray)	2	52%																																													
1 (White)	1	19%																																													
Rating	Count	Percentage																																													
4 (Dark Gray)	4	19%																																													
3 (Medium Gray)	3	59%																																													
2 (Light Gray)	2	22%																																													
1 (White)	1	0%																																													

[実施の効果とその評価]

- ① 定性的に現象を理解できたが、直感に頼ったものである。実験→考察→検証という科学的手法を習得したとは言い難い。他教科との連携をはかり、定性的な理解に基づき定量的な解析を行う能力を今後伸ばしていく必要がある。
- ② 講義内容が高度であったため、内容を理解できた生徒が半数を割ってしまい、また、進路を具体化するための参考にはならなかったようである。しかしながら、テーマに興味を持った生徒は8割近くに上り、内容を掘り下げたい、基礎的な知識を身につけたいなど、生徒の興味・関心を喚起できたようである。

[今後の課題]

- ① 時間数を確保し、実験→考察→検証の一連の流れを完成させる。また、実験データの解析には Excel などの I T 機器の活用を図り、サイエンスⅡの大学での課題研究の一助とする。
- ② 「大学の先生から講演の受講により、自然科学への興味・関心を高める」という目的は達成できたようである。ただし、物理の基礎知識が未完成なままでは研究の最先端を理解することは困難である。講師の先生に高校生の学習状況を正確に把握してもらうなど、実施にあたっては綿密な打ち合わせが必要である。

(4) 物質科学 I (中高一貫コース 2 学年)

科目 の 目標	中学 3 年生で学んできた自然科学基礎をふまえ、より高度な学習内容である化学 II の内容を理論的に学習する。化学的知識を身に付けるだけでなく、その知識を持って身の回りの物質、事象を再確認し、探求する態度を身につける。
---------------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目 ・ 学 習 目 標	関 連 学 習
前 期	4	化学結合	イオン結合、共有結合(配位結合含む)、金属結合 分子間力による結合(水素結合含む) ← 復習 電気陰性度と極性分子、無極性分子 結晶格子、結合エネルギー	
	5	気体の性質	物質の三態 と状態変化 気液平衡と飽和蒸気圧 気体、ボイル・シャルルの法則、気体の状態方程式、 ドルトンの分圧の法則、理想気体と実在気体	実験：分子 量の測定
	6	溶 液 の 性 質	溶解のしくみ 濃度(モル濃度、質量モル濃度) 溶解度 希薄溶液の性質(沸点上昇、凝固点降下、浸透圧)、 コロイド溶液	実験：コロ イド溶液
		化学反応 の仕組み	反応とエネルギー 反応速度と濃度、温度、触媒の関係 質量作用の法則と平衡定数、ルシャトリエの法則	実験： Cr2O7 ²⁻ と CrO4 ²⁻ 、 NO と NO ₂ の 平衡
		化学平衡 溶液の化学 平衡	水のイオン積と pH・塩の加水分解 ← 復習 弱酸、弱塩基の電離平衡定数 緩衝溶液、溶解度積	
	9	天 然 高 分 子化合物 炭水化物 アミノ 酸・タンパ ク質	糖の分類、グルコース、フルクトース、ガラクトース マルトース、セロビオース、トレハロース でんぷん、セルロース 双性イオンとしてのアミノ酸 アミノ酸の電離と電離平衡、電気泳動・等電点 タンパク質の構成と分子構造 タンパク質の呈色反応	実験：合成 繊維、 合成樹脂
後 期	10	合成樹脂	熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂イオン交換樹脂 合成繊維、合成ゴム	実験：セッ ケン
	11 月 以 降	化学 I の 復習	酸・塩基・中和 酸化・還元・電池・電気分解 無機各論 有機各論	実験：有機 物の分析

[仮説]

物質化学は化学の内容であり、記憶を必要とする内容も多い。しかし、単に記憶して終わるのではなく、出来る限り基礎的な理論を理解し、理論を振り返ることによって論理的な思考を養い、記憶を助け、応用の利く知識体系を身にけさせることが出来る。このことで未知の問題事象についての解決能力を身につけることができる。

[研究内容・方法・検証]

本科目の研究対象生徒は 2 年生中高一貫理系の生徒達である。この生徒達は中学 3 年生時に化学 I の内容を 5 単位で学習しており、一通り化学 I の内容を学習しているため、物質科学 I では主として化学 II の内容を学習する。結合の学習では電子配置、イオン化傾向、電子親和力、電気陰性度から極性、

無極性とイオン結合の違いをオービタル理論も少し加えながら、高校化学の内容としては少し掘り下げた理論から根本的な説明を加える。次に、三態の分野においても、物質の持つポテンシャルエネルギーの概念をイメージさせる形で、飽和蒸気圧に付いて説明し、超臨界状態についても踏み込んだ説明を加える。気体の分野では論理的に気体法則を証明する。溶液の分野では原子量の定義から始め、物質量の概念を説明し直して濃度計算に入る。沸点上昇、凝固点降下が起こる原因、浸透圧が生じる原因なども、教科書に書かれている高校生用の説明に加えて、本格的なカオス理論を用いた説明も行う。反応速度と平衡の分野では一般的な気体の濃度平衡、圧力平衡、弱酸の電離平衡に加えて緩衝溶液、溶解度積、及び、アミノ酸の電離平衡など応用的な分野も網羅した学習内容とする。高分子の分野においては糖、炭水化物とアミノ酸、タンパク質について教科書レベルの内容で一通り学習した後、更に生物Ⅱとの共通分野である「分子生物学」を特に重点的に学習する。合成樹脂については一般高校授業レベルに押さえる。化学Ⅱの範囲をあらかじめ終えた後、化学Ⅰの復習に入る。中学３年生で学習した記憶を主とした学習とは違って、理論を中心として再度見直すという形で復習をする。具体的な一例を挙げると、酸化剤の半反応式の書き方（酸化剤の酸素原子は水になり、水の生成に必要な水素は H^+ で加え、電子を加えて反応前後の電気量を合わす）を利用して、電池の＋極の反応式や無機各論での気体の発生を主とする酸化還元反応を理論的に書けるようにする。このように理論を熟知することでこれまで記憶するだけであった表面的な学習内容をより深化した、応用のできる知識として改めて学習する。

[仮説の検証方法]

- (１) 定期テストの結果 (２) 模擬テストの結果 (３) 生徒アンケート
- (４) 日々の授業活動状況の観察 (５) 実験における活動状況の観察

普通の高校化学の授業に比較して記憶よりも理論の理解に重点を置いた授業を行ったことは、生徒達がこれから対面するであろう未知の知識に対しても、より柔軟に対応できる学力を付けることが出来るものと考えている。ただ、授業の内容的にかなり難解な事項も多々あり、どれくらいの生徒にこの授業が受け入れられたかが心配であったが、上記生徒アンケート結果やハイレベルの模擬試験であるプレステージ（Z会、河合塾）の結果が良好であったことから、2/3以上の生徒には理解できたのではないかと考える。このような授業は難関国立大学の２次試験に対して有利な知識を与えることが出来るだけではなく、大学、大学院に進学した後、更には、社会に出て理系の研究者として従事するための基礎として非常に有益な知識となり得ると考える。

物質科学Ⅰの授業は高校３年生での「生命と物質」の一般的学習内容を化学Ⅱの教科書で学習した後は入試問題の演習を行うことで生徒の実力養成を目指すことになるが、この際にも単に問題が解けることを目的とするのではなく、論理的思考を心がけた、応用力が身に付くことを目的とした授業を基本としたい。

(5) エネルギー科学Ⅰ（Ⅱ類文理系2学年）

対象となる生徒は普通科Ⅱ類の理系選択者のうち物理を選択した生徒である。

[仮説]

- ① 高校生でも手軽に実験でき、思考を膨らませることのできる課題を取り上げ、生徒の思考力を引き出す。これにより、課題解決に当たっての科学的手法が身に付き、事物の本質を捉える洞察力や豊かな創造力が育つ。
- ② 第一線で研究をされている大学の先生からの講演を受講し、自然科学への興味・関心を高める。

[事業内容]

教科名	洛北サイエンス	科目名	エネルギー科学Ⅰ	学年	2	単位数	4
科目の目標	- 具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 - 物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。						
学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標				
前期	4	【力学分野】 運動の表し方	直線運動の速度，直線運動の加速度， 落体の運動 〔実験1〕重力加速度の測定				
	5	運動の法則	いろいろな力，力のつりあい，運動の法則， 摩擦や空気の抵抗を受ける運動， 剛体にはたらく力のつりあい				
	6	仕事と力学的エネルギー	仕事，運動エネルギー，位置エネルギー， 力学的エネルギーの保存				
	7						
	8	【熱力学】 熱とエネルギー	熱と温度，熱と仕事，電気とエネルギー， エネルギーの変換と保存				
	9	【波動分野】 波の性質	波の伝わり方と種類， 重ね合わせの原理と波の干渉， 波の反射・屈折・回折				
後期	10	音	音の伝わり方，発音体の振動と共振・共鳴， 音のドップラー効果 〔実験2〕気柱の共鳴実験				
	11	光	光の性質，光の進み方，レンズ， 光の干渉と回折				
	12	【電磁気学分野】 静電気	静電誘導，誘導分極				
	1	電流とエネルギー	電流と抵抗，電気とエネルギー，放電 〔実験3〕静電誘導				

2	電流と磁場，交流と電波 【力学分野】 慣性力	磁石と電流が作る磁場，モーターと発電機 交流，電波 慣性系と非慣性系
	3	

[研究内容・方法・検証]

- ① 重力加速度の測定実験を取り上げ「重力加速度は落下する物体の質量によらず一定である」ことを検証する。実験では理論値からのずれが見られるが，その原因と解決法について考え，レポートを作成する。生徒への質問は以下の通りである。

ア) 標準重力加速度からのずれの原因は？

イ) おもりの2個の場合の測定値の方が標準重力加速度に近くなる原因は？

ウ) ア) イ) を検証するにはどのような実験を行えばよいのか？

ア) ほとんどの生徒が摩擦や空気抵抗などを挙げ，これを取り除く方法として，「真空中で実験する」や「ビデオで撮影する」などの解決策が挙げられた。

イ) 一部の生徒が，重力に比べ抵抗力が相対的に小さくなることを原因として挙げたが，大部分の生徒は定量的な考察ができていなかった。

ウ) おもりを小さくて重いものにするという実験が提案された。まとめとして「抵抗が一定であると仮定し，運動方程式を解く」という定量的な解析方法を示した。

- ② 外部講師による講演

講師：京都大学 基礎物理学研究所 教授 大西 明 先生

テーマ：「クォークから超新星爆発へ

ー 原子核物理学から探る宇宙の相転移と元素合成 ー」

日時：平成22年12月8日（水）

講演後、アンケートを行った。結果は以下の通りである。

(凡例) 1 非常によくあてはまる 2 よくあてはまる 3 あまりあてはまらない 4 全くあてはまらない

講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持てた	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
講義は自分にとってとてもいい刺激となった	基礎的な知識を幅広くもっと知りたいと思った	将来自分で勉強したいことや研究したい目標が具体的にできた

[実施の効果とその評価]

- ① 定性的に現象を理解できたが、直感に頼ったものである。実験→考察→検証という科学的手法を習得したとはいえない。他教科との連携をはかり、定性的な理解に基づき定量的な解析を行う能力を今後伸ばしていく必要がある。
- ② 講義の内容が高度であったため、内容を理解できた生徒が1/4ほどであり、中高一貫クラスとの差も現れた。これは中高一貫コースでは中学校からのSSHの取り組みで、高度な内容の講義に触れる機会が多く、このような差が生まれたと考えられる。しかしながら、テーマに興味を持った生徒は8割近くに上り、内容を掘り下げたい、基礎的な知識を身につけたいなど、生徒の興味・関心を喚起できたようである。

[今後の課題]

- ① 時間数を確保し、実験→考察→検証の一連の流れを完成させる。また、実験データの解析には Excel などの IT 機器の活用を図り、サイエンスⅡの大学での課題研究の一助とする。
- ② 「大学の先生からの講演を受講し、自然科学への興味・関心を高める」という目的は達成できた。ただし、物理の基礎知識が未完成なままでは研究の最先端を理解することは困難である。講師の先生に高校生の学習状況を正確に把握してもらうなど、実施にあたっては綿密な打ち合わせが必要である。

(6) 生命科学 I (II 類文理系 2 学年)

科目 の 目標	生物を理解するうえで必要な項目のうち、細胞・発生・遺伝・動物の反応・植物の反応について学ぶ。授業を通して、生命現象に興味を持ち、生物をより深く理解するとともに、ヒトが自然界においてどのような位置を占めているかを認識する。
---------------	--

学期	月	単 元 名	学習項目・学習目標	関連学習活動(実験・観察)
前期	4	1 細胞 生物体の基本単位	細胞説と細胞の研究法, 細胞の機能と構造 細胞への物質の出入り, 細胞と酵素	顕微鏡の使用法
	5	細胞の増殖と構造	細胞の増殖と分化, 生物体の構造	原形質分離の観察 体細胞分裂の観察
	6	2 生殖と発生 生殖細胞の形成と受精	生殖の方法, 減数分裂 動物の配偶子形成と受精 植物の配偶子形成と受精	観察 減数分裂の観察
	7	動物の発生のしくみ	発生の過程, 発生のしくみ	
	9	3 遺伝 遺伝のしかた	遺伝の法則, いろいろな遺伝	バイカラコーンの遺伝
後期	10	遺伝子と染色体	遺伝子と染色体の関係 性の決定と伴性遺伝, 遺伝子の本体	唾腺染色体の観察
	11	4 環境と動物の反応 内部環境の恒常性	体液とその循環, 生体防御, 体液の恒常性 内分泌系による調節 自律神経系による調節恒常性の維持	盲斑の計測
	12	刺激の受容と反応	刺激の受容と伝達刺激に対する反応	ブタの眼球の解剖
	1		神経系の発達, 動物の行動のしくみ	動物の行動観察
	2	5 環境と植物の反応 植物の生活と環境	植物の生活と水, 光合成と環境 植物の運動, 成長の調節	
	3	植物の反応と調節	種子の発芽の調節, 花芽形成の調節	

[仮説]

生命科学 I の授業に進化的観点を取り入れることによって、必ずしも繋がりが明確でない教科書の内容を有機的に結びつけることができ、変化する存在としての生命像をより強く認識させることができる。今年度は、進化的観点を取り入れるための手段として動物園実習を実施した。一つの実習によって生徒達の生命観が確立するわけではないが、この体験は、今後の生命科学の学習に役立つはずである。

[研究内容・方法・検証]

昨年度この講座では特別講義や校外実習は行っていなかったが、今年度は次の内容で動物園実習を行った。なお、本講座は 2 年生第 II 類の理系生徒 21 名が履修しており、生命科学に対する興味・関心が高い集団であると考えられる。また、実習を効果的なものにするために、生命科学 I の授業を使って事前学習を行い、奇蹄目・偶蹄目の特徴や脊椎動物の骨格の相同性などについて説明し、実習後はアンケート調査を行い、レポートを提出させた。

動物園実習

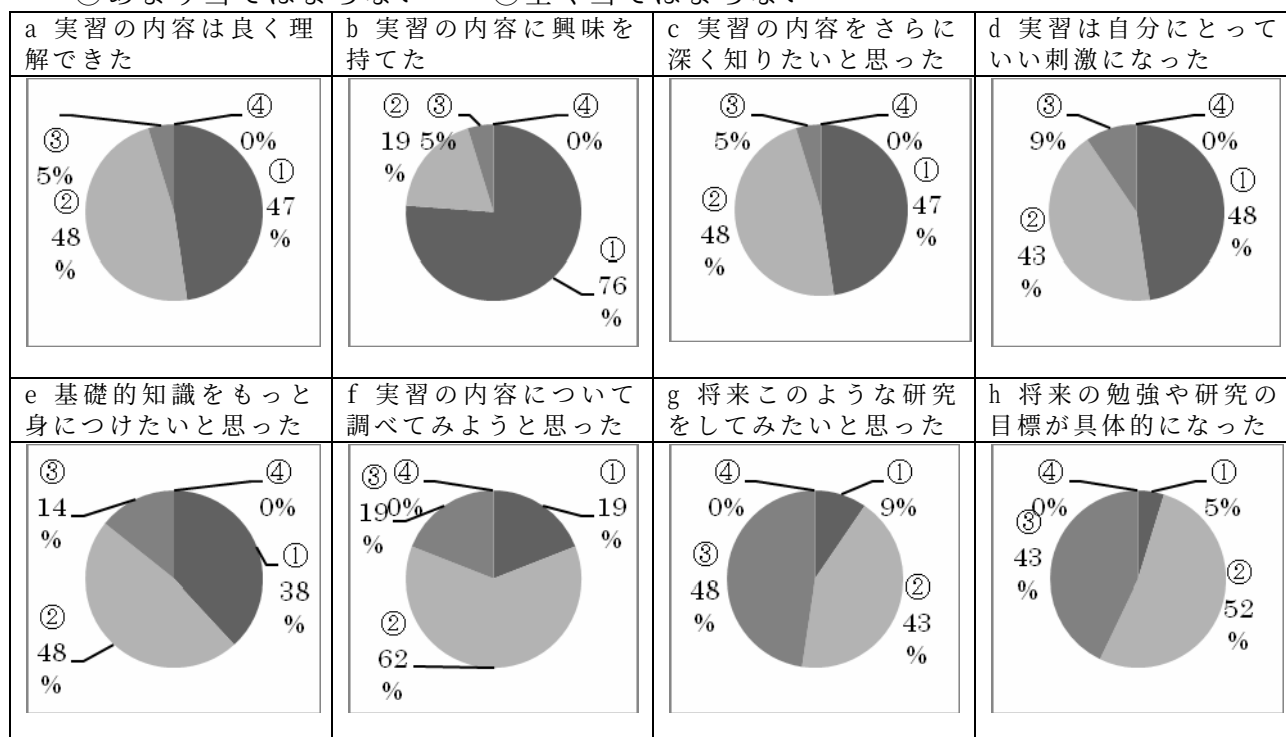
テーマ 「キリンとシマウマの骨格標本を用いた全身骨格の組み立て」
 日 時 平成 22 年 9 月 29 日 (水) 13:00~16:15
 場 所 京都市動物園 (京都市左京区岡崎法勝寺町)
 講 師 京都市動物園飼育課安全管理係長 獣医師 和田 晴太郎 氏

事前学習 講義形式で奇蹄目と偶蹄目の特徴や脊椎動物の骨格について説明した。

[実施の効果とその評価]

次のグラフは実習後に行ったアンケート調査の結果である。

- ①非常によく当てはまる ②よく当てはまる
③あまり当てはまらない ④全く当てはまらない



この実習は、昨年度は中高一貫1年を対象に行っていたが、今年度は内容を変更してⅡ類文理系クラス2年の本講座で行った。対象生徒は理系の生命科学Ⅰ選択者なので、アンケート結果はどの項目でも興味・関心の高さがうかがえ、特にa～dの項目については①②の割合が90%を越えるなど、直接体験することの重要性を物語る結果となった。

実習で生徒は、同じ部分の骨であっても長さや形・大きさが違うことを実感し、またシマウマとキリンでは首の長さが異なるにも関わらず、頸椎骨の数は等しいことなどに気付いた。さらに足指の数が異なること、シマウマでは第3指のみが大きくなり第2指と第4指が痕跡程度にしか残っていないことなどを観察した。

このように実際に自分の目で観ることによって、想像するしかなかった動物の形・動きと骨格との関係について深く理解し、また2種の動物の骨格を比較することによって、哺乳類が共通の祖先から進化してきたことを事実として実感することができた。

[今後の課題等]

全身骨格の組み立てに先立って、キリン・シマウマを中心に動物園の動物の行動観察やスケッチを行ったが、十分な時間が取れずやや消化不良になった。生きている動物を観察し、骨格のつながりや動きを想像することは、今回の実習の根幹をなす部分なので、しっかり時間をとる必要がある。

(7) 物質科学 I (II 類文理系 2 学年)

学期	月	単 元 名	学 習 項 目 ・ 学 習 目 標	関 連 学 習
前 期	4	カルボン酸・エステル	カルボン酸・エステル（加水分解・ケン化）、油脂 セッケン	実験：石鹼、 合成洗剤
	5	芳香族化合物	ベンゼンの誘導体 有機物の分離	実験：有機 物の分離
	6	化学結合	イオン結合、共有結合（配位結合）、金属結合、分子 間力による結合←復習 電気陰性度と極性分子、無極性分子 結晶格子 結合エネルギー	
	7	気体の性質	物質の三態と状態変化 気体気液平衡と飽和蒸気圧 気体 ボイル・シャルルの法則 気体の状態方程式、ドルトンの分圧の法則、 理想気体と実在気体	実験：分子量 の測定
	8			
	9	溶液の性質	溶解のしくみ 濃度（モル濃度、質量モル濃度）溶解度 希薄溶液の性質（沸点上昇、凝固点降下、浸透圧）、 コロイド溶液	実験：コロ イド溶液 実験：時計 反応
後 期	10	化学反応 のしくみ	反応とエネルギー 反応速度と濃度、温度、触媒の関係	実験： Cr2O7 ²⁻ と CrO4 ²⁻ 、 NO と NO2 の 平衡
	11	化学平衡 溶液の化 学平衡	質量作用の法則と平衡定数、ルシャトリエの法則 水のイオン積と pH・塩の加水分解 ← 復習 弱酸、弱塩基の電離平衡定数 緩衝溶液、溶解度積	
	12	天然高分子 化合物	糖の分類、グルコース、フルクトース、ガラクトース マルトース、セロビオース、トレハロース	
	1	炭水化物 アミノ酸 タンパク質	でんぷん、セルロース 双性イオンとしてのアミノ酸 アミノ酸の電離と電離平衡、電気泳動・等電点 タンパク質の構成と分子構造、タンパク質の呈色反応	実験：合成 繊維 合成樹脂
		合成樹脂	熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂イオン交換樹脂 合成繊維、合成ゴム	
	2			

[仮説]

理論を熟知すること、学習項目の共通部分を関連づけること、例題や練習問題を精選することで学習内容をできる限りシンプルに系統化する。こうすることで、できる限り記憶に頼る学習から脱却し、少ない授業時間の中に多くの内容を含む授業であっても生徒への学習負担増を最小限にすることが可能となる。更に、結果として学習内容をより定着させることができる。

[研究内容・方法・検証]

本科目の研究対象生徒は 2 年生 II 類の理系生徒である。この類型の生徒達は実力で進学することを目指している。したがって、できる限り高校化学の

全範囲を2年生までに一通り終えて、3年生では十分な復習と演習を行うことで受験に対する応用力を養成してゆかねばならない。しかし、高校一年生に終わっているべき化学Ⅰの内容について、脂肪族化合物以外の有機各論を残して2年生となった。2年生の本科目は2単位の授業であり、化学Ⅰの残った部分と化学Ⅱのほとんどの部分の学習内容を2単位でやり終え、更に、できることなら2年生10月末から始まる模試対策として化学Ⅰの最初の部分の復習もしたい。このことを満足するための授業は教わる側の生徒の負担を大きくする。そこで、生徒の学習負担をできる限り少なくして、前記の学習内容を可能とすることを研究内容とした。まず、教えるべき学習内容についてできる限り、理論的に思考することで記憶する量を減らすように授業内容を変えた。また、学習項目の中で関連づけられる知識はできる限りまとめて教えるようにする。例題、練習問題はその分野を代表するような問題を精選する。このような授業における工夫をすることによって記憶することをできる限り減らして、少ない授業時間であっても学習内容全体を生徒に示すことで、高校化学の筋道が明確になるようにして、より理解しやすい授業にできる考えた。どうしても多くの知識内容を記憶しなければならない部分については宿題として課し小テストによってその定着を探った。更に化学Ⅰの初めの部分の復習には夏休み、土曜学習の時間を当てた。

[仮説の検証方法]

- ① 定期テストの結果
- ② 模擬テストの結果
- ③ 生徒アンケート
- ④ 日々の授業活動状況の観察
- ⑤ 実験レポートの内容と感想文

化学Ⅰの多くの範囲については最も基本的な内容の復習しかできなかったが、2単位という授業時間の中で短い期間に全ての内容を見通す形で学習できたことは生徒達が高校化学全体を見通した体系的な知識を持つことが出来たという良い結果につながったと考える。このことは1月中旬に取った上記生徒アンケートからも裏付けられる。定期テストの結果も予想よりは良かった。定着度も少なくとも定期テストの時点では満足いくものであった。模擬テストの結果による検証については、2年生で実施される模擬テストの範囲は化学Ⅱの有機分野を除く部分であるので、この研究の課題の検証結果は正確には3年生になって判明するものだと考えられる。

普通の高校化学の授業に比較して記憶よりも理論の理解に重点を置いた授業を行ったことは、生徒達がこれから対面するであろう未知の知識に対しても、より柔軟に対応できる学力を付けることが出来るものと考ええる。ただ、授業の内容的にかなり難解な事項も多々あり、どれくらいの生徒にこの授業が受け入れられたかが心配であったが、上記生徒アンケート結果から、2/3以上の生徒には理解できたのではないかと考える。

(8) エネルギー科学Ⅱ(中高一貫コース3学年)

対象となる生徒は中高一貫コースの理系選択者のうち物理を選択した生徒である。

[仮説]

実験を行い、また演習問題に取り組むことによって物理法則を理解し、自然現象や身近な出来事を物理学的な視点で捉え、科学的な思考を身に付けることができ、学力と学習意欲の向上が期待できる。

[研究内容・方法・検証]

① 研究内容・方法

下記のシラバスに沿って、前期は演示実験、講義を中心に物理法則の理解し、物理的な視野、興味を広げ、後期は入試問題の演習を行うことにより、論理的思考を養い、自身の進路実現を目指す。

② 検証

定期考査により物理法則の理解度、科学的思考力および興味・関心の程度を測り進路実現に関しては、大学進学状況により検証する。

[事業内容(シラバス)]

科目の目標		・具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 ・物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。 ・各単元の学習を通じて、難関国公立大学の入試問題等を解答できる力を付ける。	
学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前期	4	【力学】 ① 物体の衝突 ② 円運動と単振動	運動量と力積，運動量保存，反発係数 慣性力，円運動，単振動
	5	③ 天体の運動 【電磁気学】 ① 電場と電位	万有引力，ケプラーの法則 クーロンの法則，電場，電位
	6	② 電流 ③ コンデンサー	電子と電流，キルヒホッフの法則，半導体 コンデンサー
	7		
	8	④ 電流と磁場	磁場，電流の作る磁場 電流が磁場から受ける力，ローレンツ力
	9	⑤ 電磁誘導 ⑥ 交流回路	電磁誘導の法則，交流の発生 インダクタンス，交流回路，電磁波
後期	10	【熱力学】 ① 気体の分子運動論 ② 熱力学総復習	気体の分子運動論 入試問題演習
	11	入試問題演習	単元別入試問題演習
	12		入試融合問題演習
	1	センター演習	センター模試

[今後の課題]

演示実験により生徒の興味・関心を引き出すことができるが、今後、エネルギー科学Ⅰ・Ⅱのカリキュラムを総合的に再編することにより、講義の内容を精選し、「生徒実験を行う時間の確保」に努めたい。

(9) 生命科学Ⅱ（中高一貫コース3学年）

科目の目標	・生物現象を支える核酸やタンパク質の働き，生物体内での物質の代謝やエネルギー代謝について学習し，生命を維持する共通原理を理解するとともに，生物現象を分子レベルでとらえることができるようにする。 ・細胞生物学と分子生物学の基礎を学ぶ。 ・進化の過程とそのしくみや生物の系統と分類について学習する。 ・個体群の構造と維持，生物群集と生態系について，生態学と環境学の基礎を学習する。
-------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前期	4	タンパク質と生物体の機能	・生物体内の化学反応と酵素 ・同化と異化	実験 酵素の働き
	5	遺伝情報とその発現	・さまざまなタンパク質とその機能 ・遺伝情報にもとづくタンパク質の合成	実験 DNAの抽出
	6	生物の多様性	・細胞の分化・形態形成と遺伝情報 ・バイオテクノロジー ・生物の多様性と分類・系統	
	7		・生物界の変遷 ・進化のしくみ	
	9	生物の集団と環境	・生物の生活と適応	
後期	10	生物の集団と環境	・個体群の構造とその維持 ・生物群集と生態系	
	11	生物Ⅰ演習 生物Ⅱ演習	・生物Ⅱのまとめ	実験 origami bird
	12		・センター試験対策問題演習	
	1	入試問題演習	・二次試験対策問題演習	

[仮説]

学習指導要領の生物Ⅱに加えて生命科学Ⅰの講義などで学んだ内容をさらに深めて学習することによって、生徒が生命科学について深い知識を得るとともに、生物と生物学に関する興味・関心が高まる。特に進化についての理解が深化し、生物現象を進化を通して理解できるようになる。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身につけ、課題解決能力が高まる。

[研究内容・方法・検証]

基本的な内容と方法はⅡ類文理系において実施された生命科学Ⅱの取組とほぼ同一である。生物Ⅱの内容では、進化とその仕組みについて一部の単元で集中的に行うのが通例である。しかしながら生命科学Ⅱではすべての項目について、生物の系統進化と進化のしくみを関連づけて学習させ、進化的理解による内容の再構成と統一を重視して講義を行った。また、生物学実験においても、通常は実験が設定されていない「進化のしくみ」の単元において、十分な時間を割いて実験授業「Origami birdの進化」を実施した。

11月中旬からは大学入試センター試験の対策として、授業内容はセンター試験模擬

演習に軸足を移した。生物Ⅰの内容の振り返りにおいても、常に進化理解を徹底させた。

これにより、生命科学Ⅱを学んだことにより、生命科学Ⅰについて理解が深まったか、進化についての理解が深化したかをアンケートによって検証した。

[実施の効果とその評価]

生徒に対して、進化についての理解と、生命科学の理解が深まったかについてアンケートを実施したところ、以下のような結果を得た。

- ・生物学についての理解が深まり、生命科学Ⅰがより理解できるようになった
- ・そのため自分自身の受験科目ではないにも関わらず、生命科学Ⅱの理解が重要であることがよくわかるようになった。
- ・進化が授業で実施する実験で実見できるとは思っていなかったが、感動した。
- ・生態系や動物の行動が適応進化の産物であることに気付いた。
- ・大学で進化について勉強を続けたい。

このように、ほぼすべての生徒から肯定的な回答を受け取ったため、所期の目的が達成されたと評価するものである。回答内容に、Ⅱ類文理系とほぼ同じ回答が含まれていたことには、担当者自身がいささか驚いた。類型を問わず、本取り組みが生徒に浸透したことをうかがわせた。

[今後の課題]

本来ならば、生命科学ⅠとⅡの総仕上げとして、後期に野外調査をともなう実習を実施して、生態系や生物多様性と進化についての理解をさらに深めたい。しかしながら、本校生徒はきわめて進学意欲が高く、３年次後期における実験実習の実施には否定的な態度を取る生徒が少なからずいる。生徒に負担がないプログラムの実施を工夫する必要がある。また、Ⅱ類の生徒の学習意欲と、サイエンスⅠとⅡに関する期待はきわめて高いので、Ⅱ類における企画の少なさ自体を解消すべきである。

(10) 物質科学Ⅱ（中高一貫コース3学年）

学年	3	類・類型・コース	中高一貫コース	教科	洛北サイエンス	科目名	物質科学Ⅱ	単位数	3
----	---	----------	---------	----	---------	-----	-------	-----	---

科目の目標	高校2年で学習した「物質科学Ⅰ」の学習内容を基に、より高度な知識・理解の定着を図り、難関国公立大学の個別学力試験にも対応できる記述力を養成する。更に、2年次の「サイエンスⅡ」を通して科学的なものの見方、捉え方を育成する。また、将来の研究者としての姿勢を身につけさせる。
-------	--

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前期	4	第3編「生活と物質」 ・プラスチックの化学 ・食品の化学	・プラスチックとゴム、プラスチックの利用の拡大と環境問題 ・炭水化物、タンパク質、脂質	次の実験等を行う ①タンパク質の性質
	5	・衣料の化学 ・金属とセラミックスの化学	・糸と繊維、色素と染料、洗剤 ・金属、セラミックス	②ナイロン66の合成 土曜セミナー ★5月考査
	6	第4編「生命と物質」 ・生命の化学 ・薬品の化学	・生体を構成する物質、生命を維持する反応 ・医療品、肥料	土曜セミナー ③サリチル酸メチルの合成
	7	（上記の続き）	（上記の続き）	夏季進学補習 ★7月考査
	8	総合化学演習Ⅰ－1	・センター試験レベルの化学Ⅰの単元別演習と解説	夏季進学補習
	9	総合化学演習Ⅰ－2	（上記の続き）	土曜セミナー
後期	10	総合化学演習Ⅱ－1	・総合化学演習Ⅰより難易度の高い国公立大学個別学力試験の化学Ⅰの単元別演習と解説	土曜セミナー ★10月考査
	11	総合化学演習Ⅱ－2	（上記の続き）	土曜セミナー
	12	総合化学演習Ⅲ	・化学のセンター試験に向けての問題演習と解説	冬季進学補習 ★12月考査
	1	総合化学演習Ⅳ	・国公立大学の個別学力試験の演習と解説	★1月考査
	2			個別学力試験対策補習
	3			個別学力試験対策補習

評価方法	使用教材	参考図書
定期考査 実験レポート 演習課題プリント	東京書籍「化学Ⅰ」 東京書籍「化学Ⅱ」 数研出版「フォトサイエンス化学図録」 東京書籍「ニューグローバル化学Ⅰ＋Ⅱ問題集」 数研出版「化学Ⅰ・Ⅱ重要問題集」 その他「模擬試験過去問題」	化学Ⅰ・Ⅱの新研究（三省堂） 元素と周期律（裳華房） 実験による化学への招待（日本化学会）

学習者へのメッセージ	授業レベルの総復習を早く終え、個別学力試験レベルの問題をより多く解答する。その中で自分の弱点を見つけ出して重点的に補強することが大切である。
------------	--

[仮説]

化学Ⅱの選択部分「生活と物質」及び「生命と物質」をすべて学習することで、化学の総合的な能力を高めることができる。

[研究内容・方法・検証]

学校設定教科「洛北サイエンス」の中の学校設定科目「物質科学Ⅱ」として3単位を設定した。中学3年次の理科で「化学Ⅰ(無機物質を除く)」を、高校2年次の「物質科学Ⅰ」で化学Ⅰの無機物質と化学Ⅱの必修分野の気体・溶液・速さ・平衡などの理論分野を履修しており、それらの知識を総合的に関連づけられる学習内容とした。選択分野である「生活と物質」「生命と物質」については、タンパク質や合成繊維・樹脂など身近な物質を取り上げ、構造と性質を考えさせた。数少ない実験実習ではあったが、生徒実験として「タンパク質の性質」「ナイロン6, 6の合成」を、応用的な課題実験として「合成インジゴによる藍染め」を実施しレポートをまとめさせた。どちらも身近な生活に密接した化合物であるので構造は複雑であっても馴染みやすいと思われる。年間5回の定期考査においては昨年度と同様に選択式の問題だけでなく、記述式の回答をできる限り多く取り入れた。字数制限を設定したり、簡潔に答えさせることを要求し、いままでに学習した内容について総合力の育成を行った。

[実施の効果とその評価]

授業内容は基本的には化学Ⅱの教科書の選択部分「生活と物質」及び「生命と物質」の内容を行った。この単元は主に天然高分子や合成高分子物質を扱い、身近な物質の構造や性質について、今までに学習した化学Ⅰの理論分野の知識を基に総合的に学習させることができた。また、単元に関わる生徒実験として「タンパク質の性質」「ナイロン6, 6の合成」を行い、身近に存在する高分子化合物の化学反応や性質を観察させたことは有意義であったと思われる。さらに、応用的な課題実験として「合成インジゴによる藍染め」を実施し、日本が世界に誇れる藍染めや絞り染めの手法を体験できたことは大変意義深いと生徒は感じたようである。インジゴの構造や建て染めのしくみなどパワーポイントを用いて視覚的に説明できたことも好印象の一つであった。定期考査時に記述式の解答を可能な限り取り入れ、限られた字数制限や簡潔に答えることで、いままで学習した知識を活用して自分の言葉で適切に述べるができる。高分子化合物のテーマについては、高校1年次の特別講義や2年次でのサイエンスⅡ研究室訪問研修の内容と関連づけをしながら行うことによって、生きた知識として定着させることができるので効果的だと思われる。

[今後の課題等]

夏期休業中に化学分野の内容を終了させることを目標に授業を展開したため、特別講義や課題探究実験などを十分に実施することが出来なかった。知識を総合的に組立てる上でも、総合実習を行うことが必要である。全てを履修した後に時間的な余裕があれば、実験手順についても生徒自ら考えさせる「未知試料分析」などの探究的な活動も是非行いたい。

(11) 生命科学Ⅱ（Ⅱ類文理系3学年）

科目 の 目標	・生物現象を支える核酸やタンパク質の働き，生物体内での物質の代謝やエネルギー代謝について学習し，生命を維持する共通原理を理解するとともに，生物現象を分子レベルでとらえることができるようにする。 ・細胞生物学と分子生物学の基礎を学ぶ。 ・進化の過程とそのしくみや生物の系統と分類について学習する。 ・個体群の構造と維持，生物群集と生態系について，生態学と環境学の基礎を学習する。
---------------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前 期	4	タンパク質と生物体の機能	・生物体内の化学反応と酵素 ・同化と異化	実験 酵素の働き
	5	遺伝情報とその発現	・さまざまなタンパク質とその機能 ・遺伝情報にもとづくタンパク質の合成	実験 DNAの抽出
	6	生物の多様性	・細胞の分化・形態形成と遺伝情報 ・バイオテクノロジー ・生物の多様性と分類・系統	
	7		・生物界の変遷 ・進化のしくみ	
	9	生物の集団と環境	・生物の生活と適応	
後 期	10	生物の集団と環境	・個体群の構造とその維持 ・生物群集と生態系	
	11	生物Ⅰ演習 生物Ⅱ演習	・生物Ⅱのまとめ	実験 origami bird
	12		・センター試験対策問題演習	
	1	入試問題演習	・二次試験対策問題演習	

〔仮説〕

学習指導要領の生物Ⅱに加えて生命科学Ⅰの講義などで学んだ内容をさらに深めて学習することによって、生徒が生命科学について深い知識を得るとともに、生物と生物学に関する興味・関心が高まる。特に進化についての理解が深化し、生物現象を進化を通して理解できるようになる。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身につけ、課題解決能力が高まる。

〔研究内容・方法・検証〕

基本的な内容と方法は中高一貫コースにおいて実施された生命科学Ⅱの取組とほぼ同一である。生物Ⅱの内容では、進化とその仕組みについて一部の単元で集中的に行うのが通例である。しかしながら生命科学Ⅱではすべての項目について、生物の系統進化と進化のしくみを関連づけて学習させ、進化的理解による内容の再構成と統一を重視して講義を行った。また、生物学実験においても、通常は実験が設定されていない「進化のしくみ」の単元において、十分な時間を割いて実験授業「Origami birdの進化」を実施した。

11月中旬からは大学入試センター試験の対策として、授業内容はセンター試験模擬

演習に軸足を移した。生物Ⅰの内容の振り返りにおいても、常に進化理解を徹底させた。

これにより、生命科学Ⅱを学んだことにより、生命科学Ⅰについて理解が深まったか、進化についての理解が深化したかをアンケートによって検証した。

[実施の効果とその評価]

生徒に対して、進化についての理解と、生命科学の理解が深まったかについてアンケートを実施したところ、以下のような結果を得た。

- ・生物学についての理解が深まり、生命科学Ⅰがより理解できるようになった
- ・そのため自分自身の受験科目ではないにも関わらず、生命科学Ⅱの理解が重要であることがよくわかるようになった。
- ・進化が授業で実施する実験で実見できるとは思っていなかったが、感動した。
- ・生態系や動物の行動が適応進化の産物であることに気付いた。
- ・大学で進化について勉強を続けたい。

このように、ほぼすべての生徒から肯定的な回答を受け取ったため、所期の目的が達成されたと評価するものである。回答内容に、中高一貫コースとほぼ同じ回答が含まれていたことには、担当者自身がいささか驚いた。類型を問わず、本取り組みが生徒に浸透したことをうかがわせた。

[今後の課題]

本来ならば、生命科学ⅠとⅡの総仕上げとして、後期に野外調査をともなう実習を実施して、生態系や生物多様性と進化についての理解をさらに深めたい。しかしながら、本校生徒はきわめて進学意欲が高く、３年次後期における実験実習の実施には否定的な態度を取る生徒が少なからずいる。生徒に負担がないプログラムの実施を工夫する必要がある。また、Ⅱ類の生徒の学習意欲と、サイエンスⅠとⅡに関する期待はきわめて高いので、Ⅱ類における企画の少なさ自体を解消すべきである。

(12) エネルギー科学Ⅱ（Ⅱ類文理系3学年）

対象となる生徒は普通科Ⅱ類の理系選択者のうち物理を選択した生徒である。

[仮説]

実験を行い、また演習問題に取り組むことによって物理法則を理解し、自然現象や身近な出来事を物理学的な視点で捉え、科学的な思考を身に付けることができ、学力と学習意欲の向上が期待できる。

[研究内容・方法・検証]

① 研究内容・方法

下記のシラバスに沿って、前期は演示実験、講義を中心に物理法則の理解し、物理的な視野、興味を広げ、後期は入試問題の演習を行うことにより、論理的思考を養い、自身の進路実現を目指す。

② 検証

定期考査により物理法則の理解度、科学的思考力および興味・関心の程度を測り進路実現に関しては、大学進学状況により検証する。

[事業内容（シラバス）]

科目の目標		- 具体的な個々の現象について、自分で考え、自分で解決する修練を積む。 - 物理学的思考力を養い、それと同時に実験を重視し物理現象を自ら確認する力を付ける。 - 各単元の学習を通じて、難関国公立大学の入試問題等を解答できる力を付ける。	
学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前期	4	【力学】 ① 物体の衝突	運動量と力積，運動量保存，反発係数
	5	② 円運動と単振動	慣性力，円運動，単振動
	6	③ 天体の運動 【電磁気学】 ⑦ 電場と電位 ⑧ 電流	万有引力，ケプラーの法則 クーロンの法則，電場，電位 電子と電流，キルヒホッフの法則，半導体
	8	⑨ コンデンサー	コンデンサー
	9	⑩ 電流と磁場	磁場，電流の作る磁場 電流が磁場から受ける力，ローレンツ力
後期	10		電磁誘導の法則，交流の発生 インダクタンス，交流回路，電磁波
	11	【熱力学】 ③ 気体の分子運動論 ④ 熱力学総復習	気体の分子運動論 入試問題演習
	12	センター演習	単元別入試問題演習
	1	センター演習，2次演習	センター模試，入試融合問題演習

[今後の課題]

演示実験により生徒の興味・関心を引き出すことができるが、今後、エネルギー科学Ⅰ・Ⅱのカリキュラムを総合的に再編することにより、講義の内容を精選し、「生徒実験を行う時間の確保」に努めたい。

(13) 物質科学Ⅱ（Ⅱ類文理系3学年）

教科 の 目 標	高等学校2年生で学習した「物質科学Ⅰ（化学Ⅰ、化学Ⅱのほとんどの分野）」の学習内容を元に、より高度な知識・理解の定着を図り、主要国公立大学の二次試験問題にも十分に通用する問題解答能力を養成する。更に、学習を通じて科学的なものの見方、捉え方を育成し、大学等進学後の学習や研究の基礎となる姿勢・知識を身につけて将来の科学の担い手となることができるようにする。
----------------	---

学期	月	単 元 名	学 習 項 目 ・ 学 習 目 標
前 期	4	第3編「生活と物質」	・ 高分子化合物、プラスチックとゴムの利用
	5	・ 衣料の化学 ・ 金属・セラミックスの化学	・ 糸と繊維、色素と染料、洗剤 ・ 金属、セラミックス
	6	第4編「生命と物質」 ・ 生命の化学 ・ 薬品の化学	・ 生体を構成する物質、生命を維持する反応 ・ 医薬品、肥料
	7	（上記の続き）	（上記の続き）
	8	総合化学演習Ⅰ	センター試験レベル化学Ⅰの範囲の単元別演習解説
	9	総合化学演習Ⅰ	総合化学演習Ⅰの続き
後 期	10	総合化学演習Ⅱ	単元ごとの国公立大学2次レベルの問題演習と解説
	11	総合化学演習Ⅱ	総合化学演習Ⅱの続き
	12	総合化学演習Ⅲ	センター化学に向けての総合問題演習を行う
	1	総合化学演習Ⅴ	主要国公立2次過去問の演習と解説
	2		
	3		

〔仮説〕

「化学Ⅱ」の選択分野を全て学習することにより、化学の全分野の学習の理解が深まる

〔研究内容・方法・検証〕

学校設定教科「洛北サイエンス」の中の学校設定科目「物質科学Ⅱ」として4単位を設定した。1年次に学校設定科目「自然科学基礎」として5単位で、主に「化学Ⅰ」の内容を中心に、部分的に発展した内容まで含めて学び、2年次「物質科学Ⅰ」を履修した生徒が、その継続としてこの「物質科学Ⅱ」を履修した。2年次の「物質科学Ⅰ」で主に化学Ⅱの内容の必須単元「化学結合と物質の状態」及び「化学反応の速さと平衡」を学んでいるが、「物質科学Ⅱ」では選択単元である「生活と物質」、「生命と物質」を指導した。

なお、検証については記述問題を織り込んだ定期考査と模擬試験等の分析等並びに前期末・後期末に実施した授業を通じて行った。

[実施の効果とその評価]

ほぼ指導計画どおりに指導することができ、ゆっくりと余裕を持って生徒も学習を進めることができた。その中でも、ただ単に教科書内容の説明だけでなく、具体的な内容を挙げての説明やパワーポイントの動画や板書による図示を用い現象の理解を高める工夫を行った。前期の授業アンケートにおいても、「授業に満足しているか？」については、「満足している」、「やや満足している」に全ての生徒が回答するなど高い満足度が得られた。さらに、模擬試験等の結果分析を通して、総合得点も設問分野ごとの得点（正答率）等も昨年度と比較して高く、高得点を取る生徒も増えた。また、自主的・自発的に学習に取り組む生徒が多く、個別学習の時間においても積極的に化学の学習に取り組んでいた。さらに、化学を二次試験に利用して大学受験する生徒も多く、理系進学数（率）の向上が期待される。

[今後の課題等]

第Ⅱ類の生徒が化学領域を学ぶ、自然科学基礎（１年次）、物質科学Ⅰ（２年次）、物質科学Ⅱ（３年次）であるが、中高一貫コースの生徒が履修しているサイエンスⅠ・Ⅱについて科目設置されておらず学ぶことができない。このことが、第Ⅱ類の理系の生徒の自然科学に対する姿勢や理解にどのような影響を与えているかは未検証であるが、この検証は総単位数の制限により科目設置できる可能性はほとんど無いため、その実現は困難と思われる。

また、一年次の自然科学基礎の履修については第Ⅱ類文理系としての必修となっているため、理系生徒と文系生徒の共修となっている。このため、理系に特化した学習内容となっていない部分があり、このことが理系生徒に対する学習プログラムの最適化の限界につながるとともに、文系生徒の学習負担増加になっている側面がある。しかしながら、この課題は入学者選抜や生徒募集上の制約等もあり、その解消は難しいと考えられる。このため、この課題を考慮した上での文理系としての学習プログラム最適化を図る必要があると考えられる。

3 総合的な学習の時間「サイエンス」

(1) サイエンス I (中高一貫コース 1 学年)

① 前期の取組

[仮説]

コンピュータやネットワークの仕組み、情報社会、情報倫理について講義や演習により理解を深め、その理解の上に実習を通して、情報活用のための知識と能力を実践的に身に付けることができる。各自がテーマを決めて研究・発表することを通して、研究活動に取り組む姿勢や、その結果を表現する力を育てることができる。

[研究内容・方法・検証]

- ア) コンピュータやネットワークの仕組みについて、基本を学び理解する。(テキスト利用)
- イ) 情報社会や情報倫理について考えることの意義を理解する。(テキスト利用)
- ウ) コンピュータソフトを使いこなすことにより、情報活用能力を実践的に身に付ける。
- エ) 自主的に課題を決めて探究・発表する。
- オ) 実習課題の提出により検証する。

[実施内容]

- 4 月 講義：オリエンテーション、特別講義
- 5 月 講義：コンピュータ、ネットワークの基礎、情報のデジタル化
実習：表計算（基本操作、計算式、グラフ）
- 6 月 講義：情報社会、情報倫理
実習：表計算（複雑なグラフ、相関、回帰分析）
- 7 月 講義：課題探究についての説明
実習：プレゼンテーション（発表、表現の基礎）
- 8 月 実習：プレゼンテーション（課題のまとめ）
- 9 月 実習：プレゼンテーション（課題のまとめ）・発表

[実施の効果とその評価]

今年度は、情報のデジタル化やネットワークのしくみの分野では、コンピュータを使った演習を取り入れ、また情報社会や情報倫理の分野では、視聴覚教材を用い、最近の具体的な事例を示しながら説明を行った。これらによって講義の内容については、より具体的な理解ができた。また実習については、表計算ソフト実習に絞って行い、より多様な教材を利用した。今後のデータ分析等に必要な基本的な能力は身についた。後半の課題探究については、一人ひとりが課題を設定し、調査研究を行い、全員が発表する形をとった。これにより、課題を設定する力や、調べ、発表する力をつけることができた。

[今後の課題]

生徒の情報リテラシーは年々向上しており、また附属中学校の技術家庭でも、情報関連の講義や実習が行われている。生徒の現状や中学校でおこなわれている情報関連の内容も考慮し、サイエンス I でおこなう情報の講義や実習の内容を精選していく必要がある。

② 後期の取組

[仮説]

大学の研究室から講師を招き、専門的な講義を受けることによって、サイエンスに対する興味関心を高め、科学する心を育てることができる。

[研究内容・方法・検証]

この取組は理系を専攻する生徒は高校2年次のサイエンスⅡの夏期休業中の研究室訪問研修に向けて興味関心を高め、基礎的知識の理解を助けるために行われるものであり、文系を専攻する生徒へはサイエンス全般に関する教養を身につけさせるためのものである。来年度ご指導いただく3大学13研究室から研究者を招いて特別講義・質疑応答を行う。その後、理系の生徒へは研究室の配属希望をとり、校内調整して配属を決定する。

各特別講義後に、講義に対するアンケート調査を実施し、その理解度を把握し、次年度に活かす。

[事業内容]

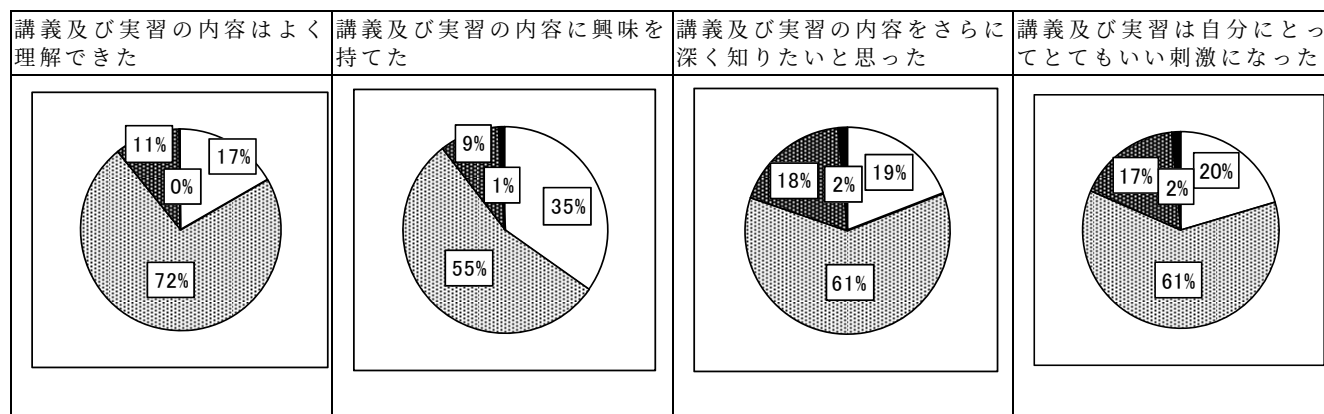
- | | | | | | |
|------|----------------------------------|-----------|-----|-------|---|
| 第1回 | 「光センサとデジタル制御システム」 | 京都工芸繊維大学 | 教授 | 大柴小枝子 | 氏 |
| 第2回 | 「意外と身近なフッ素化合物」 | 京都工芸繊維大学 | 准教授 | 今野勉 | 氏 |
| 第3回 | 「京都の空間を考えてみようー都市生態系と景観ー」 | 京都府立大学 | 講師 | 福井亘 | 氏 |
| 第4回 | 「無機機能性材料：宝石、エレクトロニクス部品材料から夢の材料へ」 | 京都大学化学研究所 | 教授 | 島川祐一 | 氏 |
| 第5回 | 「サイエンスの愉しみー科学的複眼思考のすすめー」 | 京都府立大学 | 准教授 | 佐藤雅彦 | 氏 |
| 第6回 | 「微生物のサイエンスとテクノロジー」 | 京都大学化学研究所 | 准教授 | 栗原達夫 | 氏 |
| 第7回 | 「ナノワールドを観察する」 | 京都大学化学研究所 | 准教授 | 倉田博基 | 氏 |
| 第8回 | 「高分子化合物の不思議な性質」 | 京都工芸繊維大学 | 教授 | 櫻井伸一 | 氏 |
| 第9回 | 「エネルギー・環境問題と木質バイオマス利用」 | 京都府立大学 | 准教授 | 宮藤久士 | 氏 |
| 第10回 | 「生物・ヒト・環境の関わり合いと進化」 | 京都府立大学 | 講師 | 大迫敬義 | 氏 |
| 第11回 | 「発光生物のストレス応答の探求」 | 京都工芸繊維大学 | 教授 | 柄谷肇 | 氏 |
| 第12回 | 「遷移金属酸化物によるガラスの着色の原理とその応用」 | 京都大学化学研究所 | 教授 | 横尾俊信 | 氏 |
| 第13回 | 「鉄より強い高分子」 | 京都大学化学研究所 | 教授 | 金谷利治 | 氏 |

[実施の効果とその評価]

各講義の終了後に以下のような内容のアンケートを実施した。アンケート結果は第1回目から第8回目まで（平成23年1月14日現在）の合計を集計したものである。

各講義ごとにばらつきはあるが、全体的に同じような傾向を示している。

(凡例)  非常によくあてはまる  よくあてはまる
  あまりあてはまらない  全くあてはまらない



上のグラフから、90%の生徒が特別講義の内容に興味を持ち、理解していたことがわかる。特別講義のテーマは物化生地すべての領域が含まれていたが、これまでに化学Ⅰの全てと生物Ⅰの一部しか履修していないにも関わらず、講師の先生方がわかりやすく工夫した講義をしていただいた結果である。さらに80%の生徒がさらに内容を深く知りたい、とてもいい刺激になったと答えており、来年度実施予定のサイエンスⅡの研究室訪問研修につながる講義としては大変効果的であったと思われる。これらの結果を踏まえて理系の生徒には研究室希望調査を実施し、事前学習も行いながらモチベーションを高めていきたい。

[今後の課題]

サイエンスⅡの夏期休業中の研究室訪問研修の事前学習としてのサイエンスⅠ特別講義であることから、研究室の確保が最重要課題である。研究室の確保は高校1年次が始まってすぐに行う必要があり時間的にも大変厳しい。テーマについても出来るだけ多くの生徒が自主的に関わることが望ましい。大学側から提示されたテーマであっても自分なりに理解し能動的な研修とすることが重要である。今後も継続して行うためには、高校と大学の密接に情報交換し連携していかなければならない。この取組によって、生徒・高校・大学の3者ともに有意義なものとなるように模索していきたい。

(2) サイエンスⅡの取組

[仮説]

大学の研究室訪問研修で研究者から直接指導を受け、課題に関する探究の姿勢や実験に対する取り組み方を学び、自然科学に対する造詣を深く持ち主体的に研究を進められるような研究者としての基礎的素養を育成する。「サイエンスⅠ」で習得した情報処理能力、課題設定能力を活かし、発表や研究報告の作成に取り組むことにより、課題解決能力や発表の能力を育成する。

[研究内容・方法・検証]

2学年中高一貫コースの理系の生徒55名を対象にして、総合的な学習の時間としてのサイエンスⅡの授業のなかでさまざまな取組を行った。前年度のサイエンスⅠにおいて京都大学化学研究所、京都工芸繊維大学、京都府立大学の3大学13人の先生方に事前講義を受け、研究内容の紹介後、各生徒の希望により13の研究室に配属した。今年度からは、夏休みに行う研究室訪問研修を中心として、それに対する事前学習、データのまとめと考察、報告書作成、発表という順序で取組を進めていった。スケジュールは以下の通りである。

第 1 回	事前学習	4 月 15 日	ガイダンス， 班長決め， 事前課題提示
第 2 回		4 月 22 日	事前課題レポートの作成①
第 3 回		5 月 6 日	事前課題レポートの作成②
第 4 回		5 月 13 日	事前課題レポートの作成③
第 5 回		5 月 20 日	事前課題レポートの作成④
5 月 考 査 （ 5 / 25 ～ 5 / 28 ）			
第 6 回	事前学習	6 月 3 日	事前課題レポートの作成⑤
第 7 回		6 月 17 日	事前課題レポートの作成⑥
第 8 回		6 月 24 日	ゼミ形式での各班の事前学習共有
7 月 考 査 （ 7 / 1 ～ 7 / 6 ）			
第 9 回	事前学習	7 月 8 日	ゼミ形式での各班の事前学習共有
第 10 回		7 月 15 日	研究室訪問の諸注意および事前学習レポートの修正
7 月 26 日 ～ 8 月 13 日 研究室訪問			
第 11 回	研修のまとめ と 報告書作成	9 月 9 日	報告書の書き方の説明， 研修報告書の作成①
第 12 回		9 月 16 日	研修報告書の作成②
第 13 回		9 月 30 日	研修報告書の作成③
第 14 回		10 月 7 日	研修報告書の作成④
10 月 考 査 （ 10 / 12 ～ 10 / 15 ）			
第 15 回	研修のまとめ と 報告書作成	10 月 21 日	研修報告書の作成⑤
第 16 回		11 月 4 日	研修報告書の作成⑦
第 17 回		11 月 11 日	研修報告書の作成⑧
第 18 回		11 月 18 日	研修報告書の作成⑨
第 19 回		11 月 25 日	ポスターの作成， 報告書の修正
第 20 回		12 月 2 日	ポスターの作成， 報告書の修正
12 月 考 査 （ 12 / 3 ～ 12 / 8 ）			
第 21 回		12 月 16 日	ポスターセッション
第 22 回	口頭発表 準備	1 月 13 日	パワーポイント作成①
第 23 回		1 月 20 日	パワーポイント作成②
第 24 回		2 月 3 日	パワーポイント作成④＋リハーサル①

第 25 回		2 月 10 日	パワーポイント作成⑤＋リハーサル②
第 26 回		2 月 17 日	パワーポイント作成⑥＋リハーサル③
第 27 回	口頭発表	2 月 24 日	
3 月 考 査 (3 / 2 ～ 3 / 8)			
第 28 回	総括	特別時間割	サイエンス I ・ II を振り返って

① 事前学習

研究室訪問研修を実施する 13 研究室から、4 月から 7 月の計 9 時間分のサイエンス II において行う事前学習課題として、基礎的な知識の整理と研修内容の予備学習を行った。内容的には高校内容の復習的なものから大学レベルのやや難解なものまであったが、課題を解決していく中で研究室訪問研修に対する期待感が高まり、心構えも身に付けさせることができた。

② 研究室訪問研修

夏季休業中に、研究室ごとに 5 日間の訪問研修を行った。各大学の先生方から直接指導を受け、大学の最新の研究施設を使わせていただいてさまざまな実験を行った。

以下に各大学の研究室のテーマを挙げる。(順不同)

大学	担当教官	テーマ
京都府立大学	佐藤 雅彦 准教授	生きた細胞のなかを見よう!
	大迫 敬義 講師	野生植物集団の遺伝的変異の解析
	塚本 康浩 教授	ダチョウを用いたインフルエンザ防御用抗体の作製
	平山 貴美子 講師	里山林における生物多様性と遷移の進行
京都工芸繊維大学	川瀬 徳三 教授	両親媒性分子と膜
	浦川 宏 教授	染織の伝統工芸と先端技術 ー伝統藍染から染料分子シミュレーションまでー
	柄谷 肇 教授	発光微生物コロニーに出現する発光パターンを探索してみよう
	大柴 小枝子 教授	光センサで動くロボットカー
京都大学 化学研究所	金谷 利治 教授	鉄より強い高分子 ー高分子の高次構造ー
	栗原 達夫 准教授	微生物の遺伝子を見よう
	倉田 博基 准教授	透過電子顕微鏡で結晶の構造を探索しよう
	島川 祐一 教授	無機機能性材料の合成と評価: 高温超伝導体を作ろう
	横尾 俊信 教授	ガラスの作製を通して化学物質にふれ、 遷移金属酸化物による着色の原理を体験的に学ぶ

③ データのまとめと考察、報告集の作成、発表

研究室訪問終了後、各研究室で行った実験結果をまとめ、データの解析等を行いながら考察を行い、報告書を作成した。適宜、大学の指導教員とメールにて連携を取り、訂正や修正など指導を受けた。報告書原稿を元にパワーポイントでポスター作製、発表を行った。ポスターセッションでは、生徒が互いに評価しあい、最終の口頭発表に向けてのアドバイスをを行った。また、他の班の発表を参考にすることで最後の口頭発表への改善点を明確になった。

[今後の課題等]

① 事前学習課題では、夏季休業中の研究室訪問研修の準備として、各研究室から課題を受けた。学習を進めるにあたり、大学の教官から参考図書を推薦してもらったが、専門性の高い課題もあり、インターネットを中心とした調べ学習となった。インターネットなどの信憑性が疑われるような情報を鵜呑みにしない指導と同時に、得られた情報を自分の言葉でレポートにする指導も必要である。

- ② 研究室訪問研修では、5日間という限られた時間の中で大学の指導教員の先生方には熱心に取り組んでいただいた。生徒からは「もっとやりたい」「楽しかった」などの声が聞かれ、当初の目的の1つである「科学への興味・関心」は喚起できた。ただし、課題の設定を大学の教官に一任しているため、問題設定や問題解決の能力を育てる方策を今後考えていかなければならないだろう。
- ③ 報告書の作成と発表準備では、週に1時間の作業では時間不足であり、放課後などを利用して行う必要があった。そのため、発表を定期テスト終了後に行うなど生徒の学習時間の確保にも努めた。ポスター発表では研修内容が難解なため十分にまとめられなかった班も見受けられたが、最終の口頭発表では、ポスターセッションでの反省を生かしてリハーサルもしっかりと行い、生徒に不安のない状態で臨めるようにしていくこととする。

4 O C I（オーラルコミュニケーションⅠ）英語科

英語科では、1年次「オーラルコミュニケーションⅠ」、「英語Ⅰ」、2年次「オーラルコミュニケーションⅡ」、「リーディング」、「ライティング」の各科目で連携して、全体としてプレゼンテーション能力の育成を図っている。今回は便宜上、1年次の「オーラルコミュニケーションⅠ」のカリキュラムのみを掲載している。

科目 の 目標		読む、聴く、話す、書くという英語の4技能のバランスの取れた基礎学力を定着させるとともに、発信型コミュニケーション能力の育成をはかる。		
学期	月	単元名	学習項目・学習目標	関連学習活動
前期	4		※ 英文を聴き、正確、適切に理解する力を培う	
	5	①検定済み教科書	①様々な場面を想定した、場面別英会話表現を理解し、習得する。	
	6	②聴解力養成トレーニング	②聴解力養成のためのリスニングドリルを行う。	
	7	③パブリックスピーキングスキル	③効果的な英語のパラグラフ構築の観点に立ち、パブリックスピーキングの技能向上に努める。	7月考查
	8	④リスニング	④隔週で小テストを実施	スピーチ作成とスピーチコンテスト
	9			
後期	10		※ 英文を聴き、正確、適切に理解する力を培う	
	11	①検定済み教科書	①様々な場面を想定した、場面別英会話表現を理解し、習得する。	
	12	②聴解力養成トレーニング	②同時通訳のためのトレーニングドリルを用いた、聴解力向上を目指す。	12月考查
	1	③コミュニケーションスキルドリル	③スピーチコンテストなどを通じて、英語で効果的に、かつ的確に意図を伝えるスキルを身につける。	
	2	④リスニング	④隔週で小テストを実施	G-T E C
	3			学年末考查

5 附属中学校 学校独自の教科「洛北サイエンス」

[仮説]

大学や企業の研究室を訪問したり、研究者を招くことにより、高い専門性にふれる。また、実験を主とする体験的な学習を通して、科学的に課題を解決するプロセスをトレースする。その結果、自然科学への関心が高まり、関連教科への関心、意欲、理解が深まり、将来の進路について考える機会となることが期待される。

[研究内容・方法・検証]

- 1 学校独自の教科「洛北サイエンス」（選択教科）として実施する。
- 2 観察・実験・調査・製作・発表等を重視してサイエンスへの興味・関心を高める。
- 3 「科学史・数学史」「不思議発見」「実験・観察」の3つの柱を、単元指導計画に反映させるとともに、専門的な施設、機関との連携を考慮する。
- 4 理科については、物理、化学、生物、地学の4領域、数学科については、代数、幾何、統計、解析の4領域を横断的に関連する独自の単元を作成した上で、生徒の興味・関心に応じて選択、履修させることを基本とする。
- 5 各領域の単元指導計画は、6年間を見通した上で、中学校での教科の学習との関連を図りながら、発展的な内容となるようにする。

[事業内容]

○中学1年生対象

中学1年生全員を対象としたもの

特別講演

演題：「脳と心の誕生」

講師：京都府教育委員会

前委員長 藤田 哲也 氏

講座（日常の学習集団である26～27名で3講座展開）により、次の3テーマのうち2テーマを講座選択により学習したもの

テーマ1 「Atomへのアプローチ」

特別講義

演題：「Atomへのアプローチ」

講師：京都大学 化学研究所 先端ビームナノ科学センター

准教授 倉田 博基 氏

校外学習

京都大学 化学研究所 先端ビームナノ科学センター

- ・原子の構造理解（ボーア原子模型等）
- ・周期表を使った元素の概要理解
- ・ナノテクノロジーの現状理解
- ・ポスターセッションでのグループ発表・交流

テーマ2 「波を科学する」

特別講義

演題：「センシング技術って何？」

講師：オムロン株式会社 京阪奈イノベーションセンタ 人事・総務担当係長
主 事 清水 優 氏

演題：「海の波を科学する」

講師：関西電力株式会社 電力技術研究所
博 士 有光 剛 氏

校外学習

オムロン株式会社 京阪奈イノベーションセンタ

関西電力株式会社 電力技術研究所
南港火力発電所

- ・波の定義理解（伝わり方（縦波、横波）、振動数、振幅、伝播速度等）
- ・波の基本的現象の理解（反射、屈折、回折（ホイヘンスの原理）、重なり等）
- ・ポスターセッションでのグループ発表・交流

テーマ3 「生命の神秘に挑む」

特別講義

演題：「育種の方法」

講師：タキイ種苗株式会社 開発部
次 長 藤谷 秀文 氏

演題：「野菜の色のはたらき」

講師：タキイ種苗株式会社 研究農場 基礎研究グループ
研究員 青池 仁美 氏

校外学習

タキイ種苗株式会社 研究農場

- ・野菜（植物）の特徴（草姿・品種と品種改良）
- ・メンデルの法則の基本理解
- ・ポスターセッションでのグループ発表・交流

○中学2年生対象

テーマ「アナリストへの第1歩」

特別講義

演題：「科学捜査研究所の業務紹介」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所文書鑑定科
科 長 上田 道夫 氏

演題：「クロマトグラフィーのいろは」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所化学第一科
研究員 岡田 悠登 氏

演題：「温度の違いを調べよう」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所物理科
研究員 多谷 邦彦 氏

演題：「病気を治す元素の話」

講師：京都薬科大学代謝分析学分野
教 授 安井 裕之 氏

校外学習
京都薬科大学

- ・分析、検出技術（クロマトグラフィー、サーモグラフィー、不快指数の測定）
- ・原子の構造（原子核、電子、周期表、イオン）
- ・有機化合物の合成
- ・ポスターセッション

テーマ「暦の不思議を探る」

特別講義

演題：「太陽・地球・宇宙人」

講師：京都大学大学院理学研究科 附属天文台長

教 授 柴田 一成 氏

演題：「気象観測と天気予報」

講師：京都地方気象台

技術課予報官 奥井 久夫 氏

技術課技術専門官 北村 哲次 氏

校外学習

京都大学大学院理学研究科 附属天文台（花山天文台）

- ・太陽とその観測（フレアの仕組み、黒点、スペクトルの観測）
- ・気象観測、天気予報の仕組み、身近な環境問題
- ・レポート作成

テーマ「身近な数学に関する研究」

- ・1～数人で数学に関する事象、事柄を見出し、自らのテーマにそって調査、実験、製作を行う。
- ・ポスターセッション
- ・オープンキャンパスで発表

○中学3年生対象

テーマ「オーストラリアの自然事象を探求する」

特別講義

演題：「科学から見たオーストラリア 時空の広さを知ろう

－気候・進化・天体・先住民文化－」

講師：国立民族学博物館 文化資源研究センター

教 授 久保 正敏 氏

- ・オーストラリアの気候・地誌
- ・オーストラリアにおける生物の進化
- ・オーストラリアで観測できる天体

テーマ「研究論文」

特別講義

演題：「琵琶湖淀川水系の治水・利水・環境の概要」

講師：国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 調査課

専門調査員 一瀬 智子 氏

演題：「微生物科学とナノテクノロジー」

講師：京都大学 化学研究所 環境物質科学系分子微生物科学

准教授 栗原 達夫 氏

演題：「生命誌について」

講師：JT 生命誌研究館

館 長 中村 桂子 氏

校外学習

JT 生命誌研究館

- ・琵琶湖・淀川水系の生態系と環境問題について
- ・水位管理のしくみ
- ・微生物の働き
- ・バイオテクノロジー
- ・生物学概論
- ・進化論

テーマ「数学特別講義」

特別講義

演題：「たくさんのデータから真実を探す統計と確率」

講師：京都女子大学

現代社会学部教授 小波 秀雄 氏

[実施の効果とその評価]

「洛北サイエンス」のねらいと研究過程から次のような好ましい効果がみられた。中学1年生については、学習の内容「波の性質（光、水）」、「原子のつくり」、「野菜（植物）の特性と品種改良」であり、これらの内容はそれぞれ中学1年の学習内容である「身のまわりの現象」、「身のまわりの物質」、「植物の世界」に関連している。体験を主体としたこれらの学習は、理系科目に対する興味・関心を大きく高めることにつながった。

学習の成果として、オープンキャンパスにおいて、実験を交えて学習内容を発表した。その結果、探究心を持ちながら主体的に取り組む様子が見られ、プレゼンテーション能力が大幅に向上した。

中学2年生については、理科における学習内容「アナリストへの第一歩」、「暦の不思議を探る」、「身近な数学に関する研究」はそれぞれ「化学変化と原子・分子」、「天気とその変化」、「地球と宇宙」、に関連している。また、これらの対応する内容は学習時期が重なりあうように設定しているので、より学習内容が深まるようになっている。数学における学習内容「身近な数学に関する研究」は領域横断的に教科の学習と並行して行った。その結果、相互に意欲が高まり、理解が深まった。取り組み後は学会や論文発表と同じ様式でのポスターセッションとレポートで評価した。その結果、議論する力、課題を発見し、追求する力が向上した。

中学3年生については、研修旅行に関わってオーストラリアの自然事象（生態系、地誌、天体など）の学習に加え、新課程でのカリキュラムと学習内容の変更を見据え、JT 生命誌研究館との連携を始めるなど生物学、化学に対する学習テーマを設

定した。学習内容については、幅広い知識に裏付けられた柔軟な洞察力を身に付けられるようマクロ的視野とミクロをつなぐような内容となっている。取組後は自由な発想からテーマを設定し、文献に基づいて作成したレポートで評価した。その結果、生徒の指向性を伸ばし、論理的に思考を展開する能力が高まった。また、科学論文において、定められた体裁で文書を作成する能力も高まった。

[今後の課題等]

来年度8年目を迎える「洛北サイエンス」の取組は、初年度より継続して受け入れていただいている機関もあり、連携先との学習成果の共有化や学習内容の充実に向けた検証を進め、協力を依頼している。

今後も「洛北サイエンス」の取組を継続していく予定であるので、6年間をより一層見通した取り組みが求められている。この点については今後検討していく。

Ⅲ サイエンス部の取組

1 数学班

[仮説]

音声合成ソフトを使って、コンピュータに歌を歌わせるなど、遊び楽しみながらコンピュータプログラミングへの興味を育て、エクセルやC言語を用いたシミュレーションを行うことにより、科学に対する興味関心を育てる。

[内容]

流行の音声合成ソフトを利用して歌を歌わせたり、作曲したり、映像と重ね合わせるなど様々な使い方をする。

エクセルを用いて、人口問題や物体の運動のシミュレーションを行う。また、情報オリンピックへ参加するため、過去の問題を解くことにより、C言語によるプログラムの作成方法を実践的に身に付ける。

[実施の効果とその評価]

音声合成ソフトについては、単に歌をコンピュータに歌わせるだけでなくいろんな使い方をするという意識がでてきた。

エクセルを用いたシミュレーションでは、参考図書にある例をプログラミングするだけでなく、自分でモデルを考え、プログラムを作成するという意識が出てきた。

C言語によるプログラムでは、情報オリンピックに参加したが、B評価であり、残念ながら、全国大会には進めなかった。

[今後の課題等]

プログラムの作成は「何をコンピュータに計算をさせ、何を解明するのか」が問題となる。他の班との協力の下、実験結果を再現、予測が可能となる課題設定が必要となる。

2 物理班

[仮説]

身の回りの事象についての疑問を、既習の概念を活用し科学的な考察をする。これにより、問題解決に当たっての科学的思考や手法を身に付き、事象の本質を捉える洞察力や創造力が育成される。

[活動の内容]

活動を開始するにあたり、生徒自ら活動ノートを作成し、身の回りの現象で疑問に感じていることや検証してみたい事柄を列挙していった。活動ノートのやり取りの中で“泡”に関する現象を取り上げた。

[活動の内容の詳細]

生徒たちが“カプチーノの泡”に興味を持ったので、家庭でも気軽にカプチーノを作るために、牛乳の泡が立つ条件を調べた。牛乳の泡の立ち方は温度に大きく左右される。常温では泡は立たないが、温度が高くなると、きめの細かい安定な泡が立つようになる。一方、低温になると泡はたつが、きめは粗くすぐに割れてしまう。

[今後の活動の展望]

牛乳の主成分であるたんぱく質と脂肪が泡を形成する上でどのような働きをしているのかを調べ、牛乳の泡が立つときの温度依存性のメカニズムを明らかにしていく。今後も「仮説」を大事にしながら、生徒たちが興味・関心を持つ研究活動を行っていく。

3 化学班

[仮説]

高校で学んできた知識や実験・実習をもとに、独創的な研究テーマを考えることで、より深く化学の内容を理解し、実践的な研究の手法を通して主体的に研究する態度を育成することができる。

[実験内容・方法・検証]

I 生徒研究

＜テーマ＞「スライムのワイゼンベルグ効果の研究」について

（１）スライムの粘性とワイゼンベルグ効果の関係

＜仮説１＞スライムの粘性が高いほど、ワイゼンベルグ効果は大きくなるのか。

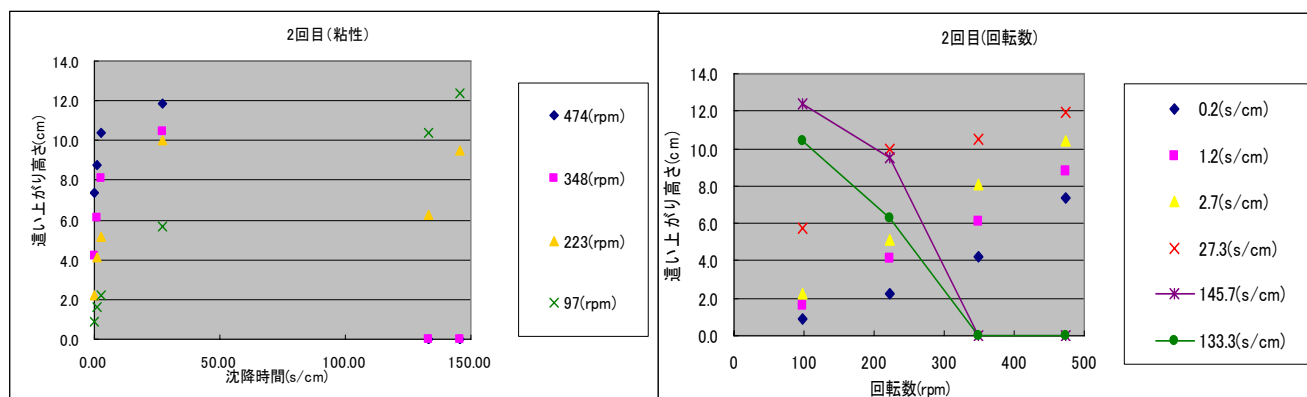
（２）回転ドリルの回転数とワイゼンベルグ効果の関係

＜仮説２＞ガラス棒の一分間当たりの回転数が多いほど、ワイゼンベルグ効果も大きくなるのか。

＜準備＞ポリビニルアルコール（PVA）、純水、ホウ砂、回転ドリル、ビーカー、真鍮球、ものさし

＜手順＞

- ① PVAと水とホウ砂飽和溶液の混合し、PVAと水の比率を変えて数種類のスライムを作製する。
- ② スライムの粘性の指標として、真鍮球の沈降時間を利用した「落球法」を用いる。
- ③ 各種スライムを100mLビーカーに100mL入れた液面に、直径1.0cmの真鍮球をそっと置いて離し、そこから3cm沈むまでにかかる時間をそれぞれ3回測定し、そこから1cm当たりにかかる沈降時間を計算し、各種スライムの粘性の指標とする。
- ④ 次に、家庭用電動ドリルに1cmおきに目盛りを打った直径0.5cmのガラス棒をセットし、それを鉛直下向きに固定する。そしてそのガラス棒を300mLビーカーに250mLまで入れた各種のスライムに挿入し、スライムの液面の高さにガラス棒の下から5cmの目盛りの高さに揃え、ビーカーの底から0.7cm離し固定する。
- ⑤ そしてドリルのトリガーを最大まで引いて固定し、5分間ガラス棒を回転させ続けます。1分おきに這い上がったスライムの最高の高さとし、下がった液面の高さを測定し、この二つの高さの差を這い上がり高さとし、その最も高い記録をデータとし、グラフにする。また、回転数を変更して、同様にデータを取り、グラフを作成する。



＜結果と考察＞

各スライムの沈降時間を横軸に、這い上がり高さを縦軸にしてグラフにすると、左図のようになりました。今回作ったスライムの沈降時間、つまり粘性の種類は、0.2s/cm, 1.2s/cm, 2.7s/cm, 27.3s/cm の4種類です。グラフから分かるように、スライム

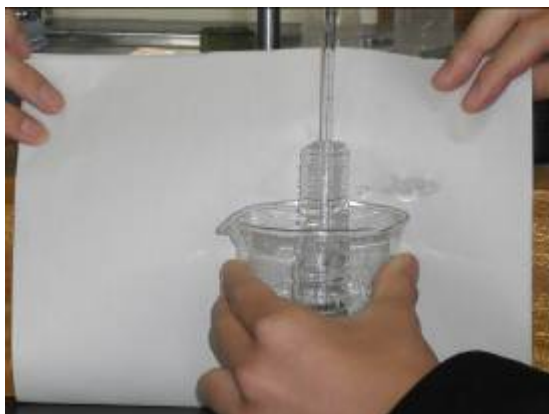
の沈降時間、つまり粘性が上がるにつれて、スライムのワイゼンベルグ効果による這い上がりも高くなっている事が分かります。これは、前述した仮説1と合致する結果となりました。

ガラス棒の一分間当たりの回転数を横軸に、這い上がり高さを縦軸にとってグラフにすると、右図のようになりました。グラフから分かるように、ガラス棒の1分間当たりの回転数が多くなるにつれて、スライムのワイゼンベルグ効果による這い上がりも高くなっている事が分かります。これは、前述した仮説2と合致する結果となりました。

<結果と考察>

まず、前述した仮説1のスライムの粘性が高いほど、ワイゼンベルグ効果は大きくなるのではないかと、について考察します。この仮説は回転数 97rpm の一番低い回転数のデータにおいては仮説の通りとなりましたが、他の高い回転数のデータにおいては、仮説の通りとはなりません。このことから、スライムの粘性が高いと、その分回転によって伸縮する高分子鎖が多くなる上、重力で落ちにくくなるから、粘性が低めの時に、スライムの粘性が上がるにつれてワイゼンベルグ効果が上がる、と考えられます。また、非常に高い粘性のスライムで、高い回転数でガラス棒を回転させると、スライムが固すぎて、その高分子鎖の伸縮が回転速度に追いつけないので、ワイゼンベルグ効果が生じないのだと考えられます。

また、ガラス棒の一分間当たりの回転数が多いほど、ワイゼンベルグ効果も大きくなるのではないかと、について考察します。1回目の実験の、低めの粘性のスライムでは仮説の通りの結果でしたが、2回目の実験の、高めの粘性のスライムだと、むしろ仮説とは逆の結果となりました。このことから、回転数が多いと、その分スライムの高分子鎖の伸縮が激しくなり、その分ワイゼンベルグ効果が高くなったから回転数が多いとワイゼンベルグ効果が高くなる、と考えられます。また、非常に高い粘性のスライムは、スライムが固すぎる分、逆に低い回転数でガラス棒を回転させると、その高分子鎖の伸縮が回転速度に追いつきやすくなるので、ワイゼンベルグ効果が効果的に生じるのだと考えられます。



<今後の展望>

ワイゼンベルグ効果について調べてみたところ、ワイゼンベルグ効果を利用して、エンジン内部に隅々までオイルを行き渡らせる車のエンジンオイルがある事がわかりました。もしかすると、今回の研究結果も、社会に応用できるかもしれません。また、今回の研究によって、スライムのワイゼンベルグ効果は、スライムの粘性や、棒の回転数にある程度影響される事がわかりました。ワイゼンベルグ効果には、他にも、回転する棒の太さ等、様々な要素が関わっていると思われるので、それらの要素についても、出来れば調べてみたいと思います。

II 地域への貢献

＜青少年のための科学の祭典への出展＞

今年も昨年同様、「青少年のための科学の祭典」京都大会へのブースの出展を行った。地域の小学生の児童や保護者に実験の面白さ、不思議さを体験し紹介する機会を提供する目的で行われた。今回は「スライム」と「超伝導物質」の不思議さに焦点を合わせて紹介した。以下に、その内容を示す。

超伝導やスライムの不思議効果

京都府立洛北高等学校サイエンス部

1 どんな実験をするの？

●スライムと超伝導について学ぼう！

☆這い上がるスライムの不思議効果！

スライムは高分子という分子が複雑に絡み合った網のような構造をしていて、スライムに棒を差し込んで回すことで、この網が絡まり、スライムが這い上がります。これをスライムのワイゼンベルグ効果と言います。今回の実験ではこのスライムの不思議効果を見てみましょう。



☆-196℃で浮かぶ超伝導の不思議効果！

超伝導って聞いたことありますか？超伝導というのは、リニアモーターカーなど最新の技術に応用されています。その仕組みは、超伝導体と呼ばれる物体をものすごく低い温度で冷やすことで超伝導状態になります。この状態では「マイスナー効果」や「ピン止め効果」というのが見られ、磁石の上に浮いたりぶら下がったりします。この現象を使ってリニアモーターカーはレールから少しだけ浮いて走っています。今回の実験ではこの超伝導体の不思議効果を見てみましょう。



2 実験方法は？

☆スライム

- ①ビーカーの中のスライムに、家庭用電動ドリルに装着したガラス棒を挿入する。
- ②ドリルのスイッチを入れてスライムの形の変化を観察する。

☆超伝導

- ①レールに乗せた小さな超伝導体に-196℃の液体窒素を少しずつ数回に分けて注ぐ。
- ②しばらくすると超伝導体は浮くので、レールの上を自由に走らせる。

3 注意事項

- ★回転中のドリルは危ないので手を近づけないこと
- ★液体窒素には直接触れないこと

[実施の効果とその評価]

(1) <テーマ1>については、高校2年次のサイエンスⅡの夏期休業中の研究室訪問研修でのテーマからヒントを得て、個人研究に結びつけたものである。5日間の研究室での研修内容が大変興味深く応用的に継続して研究したいと動機付けがあり、その意味ではサイエンスⅡの研究室訪問研修の意義は大変大きいことがわかる。今後も、このような継続した研究が行われることを期待したいと思う。

<青少年科学の祭典への出展>についても例年通り、地域の小中学生を相手に、いかに科学に対する興味関心を高めることができるかが重要である。今回は、スライムのワイゼンベルグ効果と超伝導現象ということで、どちらの日常では目にしない言葉であった。工夫した演示実験を考え、難解な内容をいかにわかりやすく説明できるかが問われる。当日は多くの来場者を相手に意欲的に説明を行っており効果があった。

(2) 今年度も多くの高校サイエンス部の部員が以下のようなテーマで活動している。ノーベル物理学賞を受賞された益川敏英博士を迎えて行われた本校 60 周年行事で、「泡の発生について」、「ビル風の研究」というテーマで意欲的に発表をした。活動範囲も年々広がりを見せている。今後の様々な活躍に期待したい。

2010 年度 高校サイエンス部の活動テーマ 一覧	
物理班	牛乳の泡の発生について
化学班	スライムのワイゼンベルグ効果の研究
生物班	キノコの研究
地学班	河川の石調査
	ビル風の研究
数学班	エクセルでのシミュレーション
	円周率の計算
	作曲の研究

[今後の課題]

自由研究的な活動としてのサイエンス部を考えると、高校生の目線でテーマ選びをさせることが大切である。身近で不思議な現象や教科書の内容からの応用など、常に意識していればいくらでもテーマは存在するであろう。自ら選んだテーマの中から、明確な仮説をたて、検証方法・結果・考察への発展性があるものをさらに選び出す。計画的に実験を行い検証し、結果をフィードバックする。この繰り返しで研究内容が充実していく。必要があれば大学のサポートも得ながら行いたい。

4 地学班

[仮説]

身の回りのさまざまな地学的な自然現象の中で、興味のあること、疑問に思うことについて研究テーマを設定し、探究的な活動につなげていくことができる。さらに研究内容を発表する場を持つことによって、研究成果をしっかりとめることができる。

[活動内容]

「洛北高校におけるビル風の研究」という研究テーマを設定し、校内での気象観測や校舎の模型を用いた風のモデル実験等をおこない、洛北高校でビル風が吹いているかどうかを検証した。

昨年度からの継続活動として、貴船川や桂川の河川敷で砂や河川礫の採取、室内での岩石の同定や顕微鏡実習等を行った。

学校での天体観測。文化祭でのプラネタリウム上演等を行った。

[活動内容の詳細]

(1) 洛北高校におけるビル風の研究

①研究の目的

洛北高校の校内は複雑なつくりになっており、時折強い風が吹いて衣服がめくれ上がる、といった経験をすることがある。この強い風の原因は、校舎の間を風が通り、風が強められるという、いわゆる「ビル風」なのではないかと考え、低層ビルでも構造が複雑であれば、ビル風が発生すると仮説を立て検証してみることにした。なおここでは、ビル風の定義を「ビル風とは、建物によって進路を変えられた風であり、また、風が建物の間を進んでいくときに強められるもの」とした。

②研究方法

ア 「ワイヤレスウェザーステーション」という気象観測機器を用いて、7月から10月にわたって、校内の11ヶ所で風向・風速を観測した。また観測時刻前後に、京都地方気象台で観測された風向・風速を、一般的な風向・風速とした。

イ スチレンボードで校舎の模型を作成し、ドライアイスを用いて煙を発生させて風を送り、煙の流れをビデオにとって、煙の流れる向き（風向）を調べた。

ウ 2枚の板を平行に設置し、そこに扇風機で風を送り、板と板の間の距離を変え、風速がどのように変化するかを観測した（板のないときの風速は1.9m/s）。

③観測・実験の結果と考察

ア 京都地方気象台での風速に比べると、校内の観測地点での平均的な風速は小さい。

イ 一般風の風向によっては、時折気象台発表の風速データ以上の風速が記録される地点もあった（本館と旧体の間では、一般風が北西の風するとき、4.0m/s 近くの強風が起きていた）。これは、本館と旧体の細い隙間を通った際に風が強められたと考えられる。

ウ 一般風が東風・南東風・南風の時には、建物と建物との間を通っている風が強められることがあった。特に剥離流が起こっているところでその傾向が強い。

エ ウ以外の風向のときでも、逆流などのビル風に一般的な風は起こったが、風が強められることはなかった。

オ 模型実験によると、南風や東風の場合は、観測結果と同様の風の動きが見られた。

カ 2枚の板の実験では、板と板の間の距離が40～100 cmのときは風速が不安定だが距離が10～30 cmのときは風速が一定した。また、40～100 cmのときよりも10～30 cmの方が、風速がやや速くなった。

風向風速の観測結果から、一般風の風向によってはビル風がおきるのではないかと考えられる。また模型実験でも、観測結果と同様の風の動きが一定確認でき、風は建物と建物との間を移動することで風速が変わったのだと考えられる。また2枚の板の実験からは、ビルとビルの間が狭いほど風が強められることが予想され、校内でも建物と建物の間に入りこんだ風は、強められることがわかる。

④ まとめ

今回の研究で、風向によっては、今回定義したビル風は起こるということが分かった。しかし学校で観察される強い風は、例えば超高層ビル付近で発生するような、風害をもたらすような強風ではない。しかし低層ビルでの風の動きを捉えることは、風の動きを利用した建築物に応用できるはずで、例えば風がうまく通るような建造物では夏に冷房費が抑えられるかもしれない。

④ 表

今回の研究内容については、7月25日に京都シネマでおこなわれた「宇宙と気象のふしぎ」というイベントの中で、他校の地学部とともに研究発表を行った。さらに10月23日には、本校の60周年記念式典の中でサイエンス部物理班とともに発表を行った。

(2) 河川敷の砂やれきの研究

昨年度、海洋研究開発機構(JAMSTEC)主催のIODP科学普及プログラム「Sand for Students」に参加したが、今年度もその継続的な活動として、貴船川河川敷(貴船駅近く)と桂川河川敷(八幡市)で砂やれきを採取し、岩石や鉱物の同定、顕微鏡での観察等を行った。

(3) 天体観測

本年度は9月に本校屋上で天体観測を実施した。内容は望遠鏡の使用法、望遠鏡を使った月や惑星、星雲等の観察、星座の観察などである。

[実施の効果とその評価]

「洛北高校におけるビル風の研究」では、生徒が自主的にテーマを設定し、観測や実験の方法についても自ら考えながら進めた。自主的に研究を行う姿勢が強く見られた。また研究結果を発表する場を設けることによって、実験や観測の結果をきちんとまとめていく姿勢も養われた。「河川敷の砂やれきの研究」では、採取地点を増やし、岩石や鉱物の同定も一定行ったが、まだ十分にはまとめられていない。

[今後の課題]

ビル風の研究では、今後さらに観測データを増やすこと、模型実験の精密化、シミュレーション等も取り入れた理論的な考察などができればよい。また専門家の指導を仰ぐことも必要かもしれない。河川敷の砂やれきの研究では、さらに採取地点を増やして、岩石や鉱物の同定を十分に行い、上流の地質との関連性などがわかればよい。

IV その他の取組

1 「テクノ愛2010」への応募

[仮説]

生徒達に日々の生活の中から自由に発想し、そこから柔軟で独創的なアイデアを出してもらうために、京都大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）と財団法人近畿地方発明センターが共催する「テクノ愛2010」アイデアコンテストに参加する。その過程を通して、発明や発見をより身近なものに感じ、科学に対する興味・関心を刺激することができる。またアイデアを発表できる形にまとめる作業の中で、科学的思考力の一端を身につけることができる。

[研究内容・方法・検証]

「テクノ愛2010」の主旨：

『「ベンチャー精神を持つ人材育成」や「ユニークなアイデアの社会での活用」の一貫として生活アイデア・研究事業化の各部門において、身近な発見から専門的な知識まで幅広いアイデアを広く募り、審査により表彰します。より優れたアイデアには表彰だけでなく希望者には企業化・権利化へのアドバイスとサポートも行います！』（「テクノ愛2010」のWebページより）

SSH事業の一環として、高校1年の中高一貫コースとⅡ類の生徒160名を対象に「テクノ愛2010」に応募させた。じっくり考えアイデアを練らせることを考慮して、夏休みの課題に設定した。今年度は、Ⅱ類の女子生徒の「穴の開かない魔法の画びょう」という作品が一次審査を通過し、11月23日の最終審査でのプレゼンテーションの結果、入賞することができた。他の応募作品の中にも優秀なものがあり、最終審査には残らなかったものの、次点になったものが2作品あった。

[実施の結果とその評価]

夏休みの個人課題ということで生徒には考える時間が十分にあった。そのため応募作品の中にはユニークなものが多数あり、実際に簡単な実験を行って自分のアイデアを実証しているものもあった。いずれも身近なところからアイデアを出しているため、生徒自らが楽しんで応募作品をまとめている様子がうかがえた。

最終審査に進んだ生徒は、多くの人に納得してもらうために、アイデアをさらに深め工夫をこらし、論理的に不備な点がないかなど何度も発表内容の練り直しを行った。また、学校説明会など機会あるごとに発表の練習を行い、プレゼンテーションでは、しっかりと自分の考えを発表することができた。この過程を通して、プレゼンテーションに必要な表現能力と創造力を身につけることができたと考えられる。

また、最終審査では他校の生徒の発表を聞き、審査員の先生方の鋭い質問を受けたりすることで、発表会の独特な雰囲気を味わうとともに、他校の生徒との交流を深めるという貴重な体験もすることができた。

[今後の課題]

この取組は、夏休みの課題という形で対象生徒に唐突に提示されるので、具体的にどう取り組んだらよいのか悩み、荒唐無稽なアイデアを出す生徒も見られた。事前に何らかの形でアイデアを具体化するための方策等を指導する必要があると思われる。

2 女性研究者の育成の取組

I 女性研究者の育成に関連した女性研究者による今年度実施のSSH事業

(1) 平成22年4月27日(火)

第一学年中高一貫コースと第Ⅱ類文理系に対するSSH生徒ガイダンス特別講演
場 所 本校コモンホールと視聴覚教室

指導者 京都大学女性研究者支援センター センター長 稲葉カヨ 氏
(京都大学大学院生命科学研究科 教授)

テーマ 「からだを護る免疫の維持と破綻」

(2) 平成22年6月29日(火)

第一学年中高一貫コースに対するサイエンスⅠ特別講義

場 所 本校コモンホール 指導者 京都工芸繊維大学 教授 大柴小枝子 氏
テーマ 「光センサとデジタル制御システム」

(3) 平成22年7月29日(木)～8月4日(水)

第二学年中高一貫コース選択者4名による研究室訪問研修

場 所 京都府立大学および上賀茂, 兵庫県川西市へのフィールドワーク
指導者 講師 平山貴美子 氏

テーマ 「里山林における生物多様性と遷移の進行」

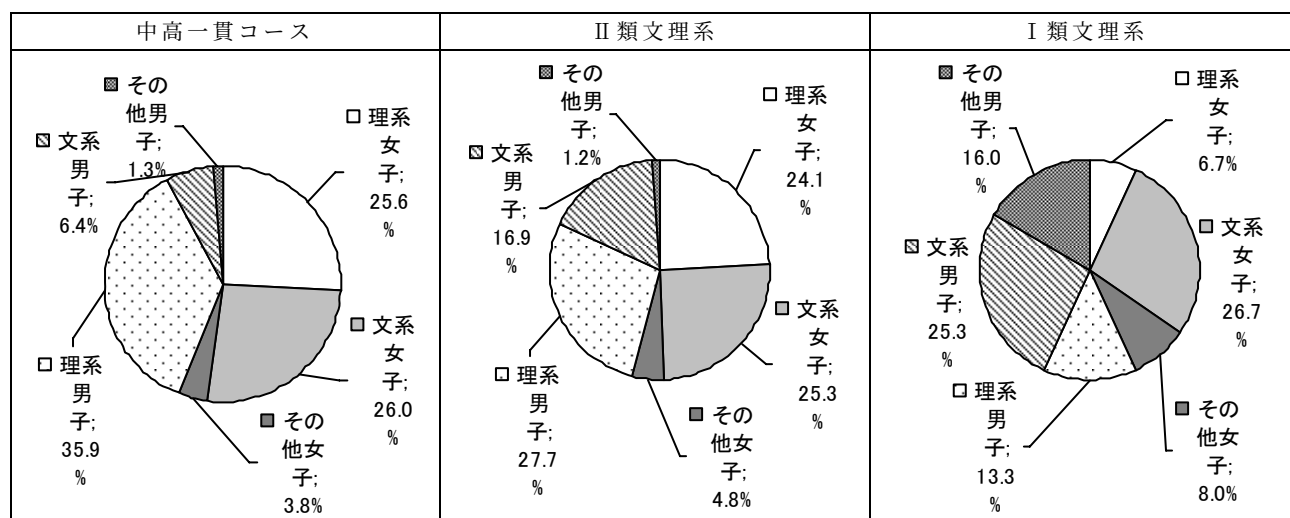
(4) 平成22年8月5日(木)～11日(水)

第二学年中高一貫コース選択者4名による研究室訪問研修

場 所 京都工芸繊維大学 指導者 京都工芸繊維大学 教授 大柴小枝子 氏
テーマ 「光センサで動くロボットカー」

II 平成22年度9月進路志望調査結果

今年度9月に実施した進路調査をコース別に集計した結果が以下のグラフである。左から順に中高一貫コース, Ⅱ類文理系, Ⅰ類文理系での男女別, 文理別の志望の割合を示している。中高一貫コースは本SSH事業の主対象, Ⅱ類文理系は従対象, Ⅰ類文理系は対象外である。中高一貫コース, Ⅱ類文理系に所属する女子生徒の半数が理系を志望している。また, 中高一貫コースに所属する男子生徒の8割超が理系を志望している。卒業後の進路調査を待たなければならないが, 本校のSSH事業を含めた教育課程が研究者育成の入り口としての役割を十分に果たしていると考えてよいであろう。



V 資料編

1 運営指導委員会

平成 22 年度京都府立洛北高等学校 S S H 運営指導委員会（敬称略）

	氏 名	所 属	職 名
委員長	西島 安則	京都市立芸術大学	学長
委員	松井 榮一	京都教育大学	名誉教授
委員	上野 健爾	京都大学	名誉教授
委員	瀧井 傳一	タキイ種苗株式会社	代表取締役社長
委員	今仲 行一	オムロン株式会社	技術本部長
委員	丹後 弘司	京都教育大学	名誉教授
委員	山極 壽一	京都大学大学院理学研究科	教授
委員	堤 直人	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科	教授
委員	藤井 直	京都府教育庁指導部高校教育課	課長

本年度は昨年度と同様の上記 9 名の運営指導委員にお世話になり、S S H 事業運営に当たって様々な側面から御意見やアドバイスをいただいた。運営指導委員会は、次のとおり年度前半の 7 月 21 日に実施し、年度末の 3 月 16 日（水）に実施の予定である。

（1）第 1 回運営指導委員会

日 時 平成 22 年 7 月 21 日（水）13：00～15：00

場 所 京都府立洛北高等学校 コモンホール

内 容 司会 長谷川総括指導主事

①教育委員会挨拶（藤井課長）

S S H の取組は、「洛北サイエンス」を軸に教育課程の編成に工夫改善を加えながら、高大連携事業を一層充実された。昨年 8 月 S S H 生徒研究発表会では、全国の 31 校の中から、洛北高等学校が最優秀にあたる文部科学大臣奨励賞を受賞されたことは、研究開発のねらいを十分に達成しているものである。委員の専門的立場から積極的な御指導、御助言をいただきたい。

②校長挨拶（宮原校長）

教職員が見えていない部分について助言をいただけるとありがたい。昨年度中高一貫生徒が卒業した。京都大学に 13 名が合格したが、いずれも理系。文系生徒の伸ばしも大きな課題である。

③委嘱状交付、委員紹介

④委員長選出

全委員の意見で西島委員を互選

⑤西島委員長挨拶

頼もしい生徒の活躍で国際的にも期待されていると聞いている。中高一貫から大学へ進んだ諸君の成果をフィードバックし、その中で国際的な議論を行うことを期待している。

⑥協議（報告）

（ア）平成 22 年度計画について

S S H 事業の趣旨は科学技術立国を目指すところにある。洛北高校は来年度 3 次の S S H の申請を迎え、応募する方向で検討中である。その取組については今年度より計画の検討をしている。3 次の承認の際には文系生徒への工夫も検討していきたい。（宮原校長）

中高一貫コース 4 期生の教育課程は週当たり単位数が 1 単位減。7 時間目の確保を目指した。4 月に女性研究者という視点も踏まえて特別講義を実施した。6 月には校外学習、特別講義を実施。8 月にはサイエンスⅡの研究室訪問研修、日英 S W、全国 S S H 生徒研究発表会でのポスターセッション発表を行う予定である。

（山口教諭）

（イ）サイエンスⅠについて

コンピュータとネットワークについて基本を学び身につけること、情報処理能力を実践的に身につけること、課題解決能力を身につけること、表計算ソフトの実習に重点を置き実施した。また、後期にはサイエンスⅡの研究室訪問研修に対する事前特別講義を 13 回（1 回目は 6 月に実施済み）実施する予定である。（三宮教諭）

（ウ）サイエンスⅡについて

事前学習、研究室訪問、研究報告発表会の流れについて説明を行った。事前学習では、出来る限りインターネット検索を実施せず、図書を活用した取組を進める。また、文系生徒への対応を検討している。（竹本教諭）

（エ）附属中学校洛北サイエンスについて

関連教科学習への興味・関心を高め、形にできるように指導を行っている。（大垣教諭）

⑦会議内容について

夏季休業中には大学でも様々な催しがある。先生方には適切なガイドをお願いしたい。

ディスカッションする能力が必要。議論を誘導しないと関心が高まらない。活発な議論の中から新しい発見が生まれる。（山極委員）

日英 S W に関わり、ケンブリッジには数学・天文学の大きな歴史がある。20 世紀になり、文系研究者が自然科学の進むべき道について予言している。洛北高校の取組でその思想が芽生えるのではないか。（西島委員長）

世界のどこに投資したいかという調査では、日本は 27 位である。もはや日本は先進国と言えない。学力をつけないといけない。力がついたという目に見えるものを示さないと駄目。（今仲委員）

卒業生がどういう活躍をしているかを追跡調査することも必要。web は一度加工してから使うこと。自分で計算してみると気づくこともある。（丹後委員）

科学に対する信頼度の低下が顕著である。日本は社会を良くしていこうとする思いより、個人に対する自己実現度が優先され、社会に対する貢献をしていない。将来に対する夢を持ってほしい。それには情熱しかない。（山極委員）

知識としてのサイエンスではなく、将来の在り方を考える機会が必要である。（西島委員長）

最先端サイエンスは海外に移転してしまった。後継者育成のためにも指導していく必要があるが、特に農業は非常に難しい。食育の推進を行っている。今後、関心を持つ若者が増えることを期待している。（瀧井委員）

国は里山にイニシアチブを取ろうとしている。サイエンスワークショップにおいて英国にも紹介することも大切である。伝統的な歴史を伝えるために教職員が生徒に助言してほしい。（山極委員）

アジアの大学ランキングで日本は深刻な状況にある。イニシアチブを取っていないことも要因。経済危機の中で、底力があるもののみ成長している。SSHは、サイエンスを広げるという取組を大切にしてほしい。（堤委員）

大学もすばらしい高校生を受け入れる体制をしっかりと整える必要がある。（西島委員長）

大学生が海外に出て行かない。海外に対する関心を失いつつある。自分を磨く、視野を広げる目的を持っている者は少ない。SSHで海外へ行く経験が今後につながる。（山極委員）

語学能力は仕事の道具。ぜひ海外に行ってほしい。（瀧井委員）

サイエンスの研究は高校では終わらない。壮大な夢を持ち続け、社会のためになるような研究をする生徒を育てていきたい（藤井委員）

大学進学だけが全てではない。卒業生が学校へ還元してくれることも期待している。（宮原校長）

⑧閉会挨拶（西島委員長）

今後の成果を期待している。大学自身もその対応を勉強していかなければならない。

（２）第２回運営指導委員会

- | | |
|----|--|
| 日時 | 平成 23 年 3 月 16 日（水） |
| 場所 | 京都府立洛北高等学校 |
| 内容 | ・ 高校教育課長あいさつ
・ 校長あいさつ
・ 運営指導副委員長あいさつ |

<研究協議>

- ・ 平成 22 年度活動報告（高校・附属中学）について
- ・ 平成 23 年度活動計画について

<生徒発表>（各 2 名ずつ計 4 名）

- ・ 日英高校生サイエンスワークショップ in Cambridge 2010
発表テーマ
「Bioinformatics Team」
「Cogunitive Nueroscience Team」
- ・ サイエンスワークショップ in 筑波 2010
発表テーマ
「遺伝の規則性と遺伝子の分子レベルでの解析」
「金属の低温脆性」
- ・ 質疑応答及び講評

2 SSH（スーパーサイエンスハイスクール）会議録

今年度も昨年度同様に、効率的な会議の運営を考え、RSSP会議の下に常任のSSH会議を設置した。SSH会議のメンバーとして、中高の副校長、教務部長、企画・情報部長、第1学年担当、第2学年担当、企画・情報部SSH担当（高校2名）、理科主任、附属中学洛北サイエンス担当の計10名で構成し、企画・情報部長が副校長の指導の下に主宰する形で実施・協議を行った。

第1回SSH会議（平成22年4月14日）

1 議題

- （1）平成22年度SSH事業計画及び経費
- （2）平成22年度1年生徒SSHガイダンスの実施要項

2 報告事項

- （1）PISAの過去問題の実施について

第2回SSH会議（平成22年4月20日）

1 議題

- （1）平成22年度SSH生徒研究発表会の参加者決定スケジュールについて
＜参加予定者＞

- ・高校サイエンス部の生徒（2班が希望）
- ・高校サイエンスⅡの生徒（1班が希望）

この中から、5月28日（金）午後からの選考会で発表し審査する。

〔パワーポイントによる15分の発表・質疑応答〕

- （2）中高一貫3期生「サイエンスⅡ」について

第3回SSH会議（平成22年5月19日）

1 報告事項

- （1）日英高校生サイエンスワークショップ2010の応募状況について
1組2名（男2、女2）、2組6名（男4、女2）、計10名（男6、女4）
→28日（金）午後に一次選考（課題作文）

（2）校外学習関連

6月17日（木）1－3，4 全日
2－1，2 6，7限

- （3）サイエンスⅡについて

第4回SSH会議（平成22年6月9日）

1 議題

- （1）サイエンスⅡの夏季休業中の研究室訪問研修（7月26日～8月13日）について
 - ・授業担当者が基本的には引率を行う。→無理な場合は代行者
 - ・フィールドワークに出る場合、別の引率者の必要の可否
 - ・高校待機者

2 報告事項

- （1）日英高校生サイエンスワークショップ2010（7／28夜発～8／8 9泊12日）について
1組2名（男2、女2）、2組6名（男4、女2）、計10名（男6、女4）
→5／28（金）一次選考（課題作文）に全員通過し、6／16（水）の二次選考へ

- 6 / 18 (金) 参加者 4 名の決定
- ※ 6 / 26 (土) 事前研修会① 7 / 17 (土) 事前研修会②
- (2) S S H 生徒研究発表会 (8 / 2 ~ 4) について
- 参加生徒 4 名 + 引率教員 2 名
- 「スライムのワイゼンベルグ効果の研究」でポスターセッションを実施
- (3) サイエンス I について
- 6 / 29 (火) 第 1 回事前特別講義 (工織大 大柴先生)

第 5 回 S S H 会議 (平成 22 年 6 月 22 日)

1 議題

- (1) サイエンス II の夏季休業中の研究室訪問研修 (7 月 26 日 ~ 8 月 13 日) の校内体制について
- ・ 授業者の確認
 - ・ 高校待機者の依頼と役割
- 8 : 30 ~ 17 : 00 居場所を明らかにして学校で待機する。
- ① 朝に生徒欠席連絡の有無の確認をして、高校で待機する。
- 生徒が欠席の場合、授業者より確認連絡有り。
- ② 緊急連絡が入れば、管理職に連絡し対応する。
- ③ 授業者が急病などの時は引率代行する。
- 大学へ行き、生徒の管理及び写真撮影記録
- 生徒の研修場所等は授業者より引き継ぐ。

2 報告事項

- (1) 日英高校生サイエンスワークショップ 2010 (7 / 28 夜発 ~ 8 / 8 9 泊 12 日) について
- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 参加者決定 | 1 - 1 | 大塚 優希 | 1 - 1 | 紀田 心一 |
| | 1 - 2 | 田村 汐里 | 1 - 2 | 豊福 祐美 |
| 引率教員 | 三宮 友志 | 岩田 真紀 | | |
- ★ 6 / 26 (土) 事前研修会① 附属高校
- 7 / 17 (土) ② 附属高校
- (2) サイエンス I について
- 6 / 29 (火) 第 1 回 事前特別講義 (工織大 大柴先生)

第 6 回 S S H 会議 (平成 22 年 7 月 7 日)

1 議題

- (1) 第 3 次 S S H (H24 年度 6 期生 ~) について
- ① 教育課程
- ・ 第 2 次 S S H の 5 期生まで
- 1 年 生科 I (3) + サイエンス I (2)
- 2 年 エネ科 I (4) + 物科 I (3) + サイエンス II (1)
- ★ 第 3 次 S S H の 6 期生から
- 1 年 理科 (4) + サイエンス I (1)
- 2 年 理科 (6) + サイエンス II (2)
- ただし、通常はサイエンス II の 1 時間分は理科の授業を行い、2 時間必要な場合は、理科の授業を 7 限で行う。
- ② 5 つの柱・内容・検討事項

サイエンスⅠ（１）とサイエンスⅡ（２）で何を行うか？

・・・第３次ＳＳＨの中心的な柱となる。

２年理系中高一貫必修で行ってきた夏季休業中の研究室訪問研修の実施については実施する場合、２年中高一貫理系希望者で夏季休業中に実施するか否か。

その場合、Ⅱ類理系へも希望を取るか？ 生徒の希望をいつ取り、いつ研究室を確保するか？出来るか？事前・事後指導の時間の確保はどうするか？

２ 報告事項

（１）７月２１日（水）１３：００～１５：００ コモンホール

第一回ＳＳＨ運営指導委員会

ＳＳＨ事業の全体説明、サイエンスⅠ・Ⅱ、附属中学の洛北サイエンスの説明、研究協議 等

第７回ＳＳＨ会議（平成２２年７月１４日）

１ 議題

（１）サイエンスⅡ 夏期休業中の研究室訪問研修の最終確認

２ 報告事項

（１）７月２１日（水）１３：００～１５：００ コモンホール

第一回ＳＳＨ運営指導委員会

ＳＳＨ事業の全体説明、サイエンスⅠ・Ⅱ、附属中学の洛北サイエンスの説明、研究協議 等

（２）日英高校生サイエンスワークショップ 2010

７月２８日（水）京都駅 １９：４５ 発 （１９：００ 頃 集合）

８月 ８日（日）京都駅 ２０：０２ 着

（３）ＳＳＨ生徒研究発表会

８月 ２日（月）～４日（水）

第８回ＳＳＨ会議（平成２２年８月２５日）

１ 議題

（１）夏期休業中のＳＳＨ事業について

① 日英高校生サイエンスワークショップ 2010

② サイエンスⅡ研究室訪問研修

③ ＳＳＨ生徒研究発表会

２ 報告事項

（１）今後の予定

① ９月７日（火）５，６限 生命科学Ⅰ特別講義「サルの中にヒトを見る」
大阪大学 中道正之先生

② ９月８日（水）ＳＳＨ視察（徳島県教育委員会）１３：３０～１５：００

・中高一貫教育について

・ＳＳＨについて

・授業参観と施設見学等

③ ９月１０日（金）ＳＳＨ中間ヒアリング（文部科学省）

・３年間のＳＳＨ事業の進捗状況報告と質疑応答など

第9回SSH会議（平成22年9月8日）

1 議題

（1）中高一貫5期生のサイエンスⅠ・Ⅱの内容について

① 4期生と同様の内容（新SSHでの案1）で実施する。

→サイエンスⅠ（2単位）は、事前特別講義＋情報倫理＋その他の活動

→サイエンスⅡ（1単位）は、事前事後指導も含め研究室訪問研修を中心とした活動

② 6期生の新しい内容（新SSHでの案2）を先行実施する。

→サイエンスⅠ（2単位）は、物化生地の基礎実験＋その他の活動

→サイエンスⅡ（1単位）は、高校での自由研究を中心とした活動

※②の場合、平成23年度4月からサイエンスⅠを先行実施できるか？

2 報告事項

（1）今後の予定

・9月10日（金）SSH中間ヒアリング（文部科学省）

・3年間のSSH事業の進捗状況報告と質疑応答など

第10回SSH会議（平成22年9月15日）

1 報告事項

（1）9月10日（金）SSH中間ヒアリング（文部科学省）

第11回SSH会議（平成22年9月29日）

1 議題

（1）平成22年度サイエンスⅠ（4期生）事前特別講義の日程について

第12回SSH会議（平成22年10月20日）

1 議題

（1）筑波サイエンスワークショップ2010について

<日時>12月21日（火）～23日（木）2泊3日

<会場>①筑波大学 ②高エネルギー加速器研究所 ③物質材料研究所

<生徒>1-1～1-4の生徒5名、欠員が生じた場合は2-1～2-4の生徒からも募集

<選考>1次選考・・・課題作文 →通過者は2次選考へ

2次選考・・・日本語面接

<テーマ>①花のABCモデル ②素粒子 ③低温脆性について

2 報告事項

（1）京都賞関連

・11月11日（木）1-3, 4組 4限～ 京都国際会館 京都賞特別講義

・11月14日（日）希望者 京大 京都賞数学特別講義

・11月16日（火）1-1, 2組 4限～ 京大時計ホール 山中教授特別講義

<事前講義>

10月21日（木）1-1, 2組 山中教授のDVD鑑賞・アンケート記入

11月1日（月）1-3, 4組 山中教授のDVD鑑賞・アンケート記入

第 13 回 S S H 会議（平成 22 年 11 月 10 日）

1 議題

（1）平成 22 年度夏期休業中の研究室訪問研修の研究報告発表会について

2 報告事項

（1）京都賞関連

- ・11 月 11 日（木）1－3，4 組 4 限～ 京都国際会館 京都賞特別講義
- ・11 月 14 日（日）希望者 京大 京都賞数学特別講義
- ・11 月 16 日（火）1－1，2 組 4 限～ 京大時計ホール 山中教授特別講義

（2）日英高校生サイエンスワークショップ 2010 関連

- ・11 月 12 日（金）二次選考（日本語面接）
- ・11 月 15 日（月）参加者決定 → 16 日（火）終 S H R で生徒への通知
- ・11 月 19 日（金）参加生徒対象説明会 15:40～ コモンホール
- ・11 月下旬（土）午後 及び 12 月中旬（土）午後 合同事前学習会
- ★12 月 21 日（火）～23 日（木） 筑波サイエンスワークショップ 2010

第 14 回 S S H 会議（平成 22 年 12 月 15 日）

1 議題

（1）平成 22 年度サイエンスⅡ研究報告発表会実施要項について

＜日時＞平成 23 年 2 月 24 日（木）13:25～16:30

＜場所＞コモンホールと視聴覚教室

＜形式＞公開の研究発表会。2 分科会形式

2 報告事項

（1）筑波サイエンスワークショップ 2010 関連

★12 月 21 日（火）～23 日（木） 筑波サイエンスワークショップ 2010

3 平成 22 年度全国 S S H 生徒研究発表会

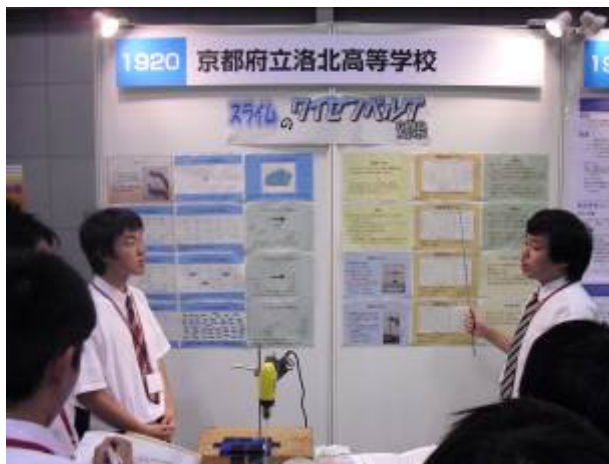
日 時 平成 22 年 8 月 3 日（火）～ 4 日（水）
場 所 パシフィコ横浜（神奈川県横浜市西区みなとみらい 1－1－1）
内 容 3 日（火）開会式
特別講演「若者をかりたてる力」 益川敏英氏
4 つの分科会での発表プレゼンテーション・講評
ポスターセッション・分科会での代表校の選出
4 日（水）ポスターセッション・代表校の全体発表・表彰
閉会式
参加者 （生徒）3 年生 2 名、2 年生 2 名 （教員）2 名

今年度については「スライムのワイゼンベルグ効果の研究」というテーマでポスターセッション発表を行った。ビーカーの中にスライムを入れ、ドリルに取り付けたガラス棒を回転させ、不思議なワイゼンベルグ効果の演示実験も行った。毎回多くの参観者が訪れ興味深く説明に聞き入っていた。残念ながら入賞とはならなかったが、全国 125 校の中から 118 ものポスターが出展され、互いに刺激し合いながらとてもよい経験となったと思う。ここで得たことを後輩に伝えていってほしい。

今年度は S S H 125 校の生徒が集まり、多くのテーマの中から各校 1 つのテーマによるポスターセッションということもあり、各校を代表する素晴らしい内容のポスターが多く見受けられた。全体的に見ても分科会での口頭発表のレベルは年々高くなっている印象を受けた。特に、文部科学大臣奨励賞となった兵庫県立神戸高等学校の「数理生態学に基づく感染症の流行予測～感染症モデルの構築と数学的考察～」に関する口頭発表は内容は言うまでもなく、発表生徒の技術・意欲とも申し分なかった。身近にある問題を自分たちのレベルで考察していたこと、研究内容が社会に貢献できることなどが大きく評価されたと思われる。本校での研究活動の参考としたいと思う。

<参加生徒の感想>

横浜では、演示実験を取り入れた発表を行いました。発表しすぎてのどが痛くなりましたが、多くの人に実験や発表に興味深く見てもらえて、嬉しかったです。また、他校の発表のレベルも非常に高く、何度も驚かされました。S S H 生徒研究発表会では多くの事を学び、思い出に残る、とても貴重な体験となりました。



4 PISA実施結果

S S Hの取組の成果をはかる資料とするために、平成 20 年度より高校 1 年 4 月に S S H 対象生徒（中高一貫コース・第Ⅱ類）に学習到達度調査を実施している（中高一貫コース 1 期生には平成 19 年 12 月に試行）。経済協力開発機構（O E C D）が実施した「生徒の学習到達度調査」（P I S A）の一部を用いて 45 分間で実施した。今回は 3 年分（中高一貫コースについては 4 年分）のデータの過年度比較、コース・類間の比較を中心に分析を行った。

〔1〕問題について

分類	問題内容	問題番号	形式
科学的リテラシー	クローニングに関する問題	問 1	(1)
		問 2	(2)
		問 3	(3)
	昼間の時間に関する問題	問 1	(4)
		問 2	(5)
	ゼンメルワイス医師の日記に関する問題	問 1	(6)
		問 2	(7)
		問 3	(8)
		問 4	(9)
数学的リテラシー	さいころ（目の数）に関する問題		(10)
	インターネットでチャットに関する問題	問 1	(11)
		問 2	(12)
	為替レートに関する問題	問 1	(13)
		問 2	(14)
		問 3	(15)
	いろいろな色のキャンディに関する問題		(16)
	理科のテストに関する問題		(17)
	地震に関する問題		(18)
	トッピングに関する問題		(19)
	階段に関する問題		(20)

次の問題は他に比べて、やや正答率が低かった問題である。

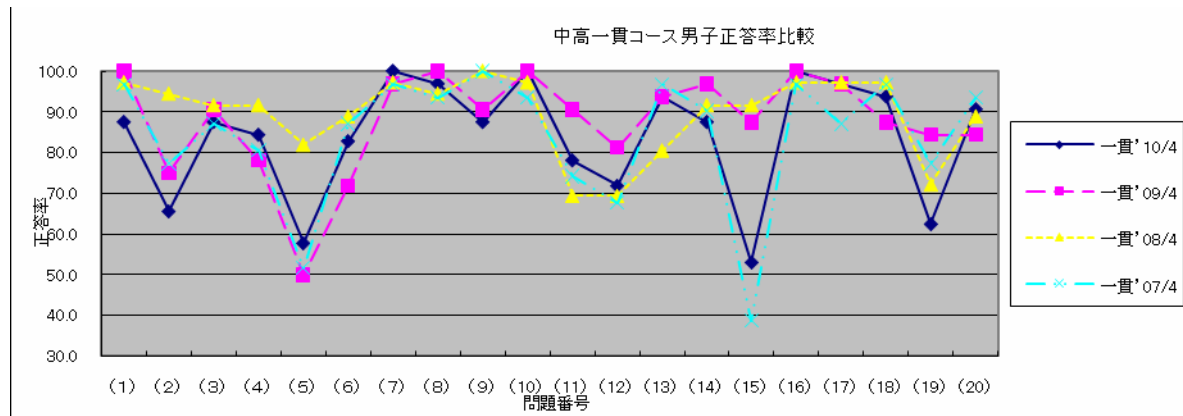
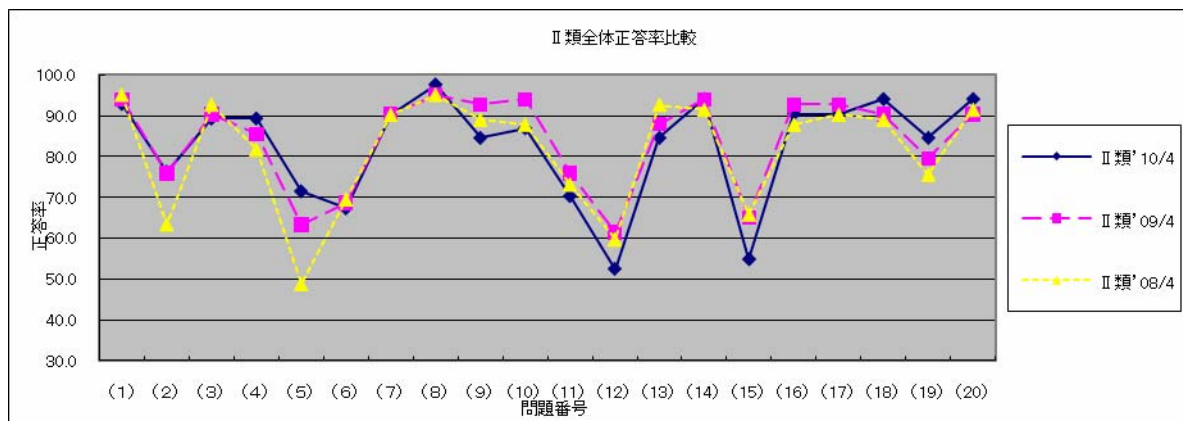
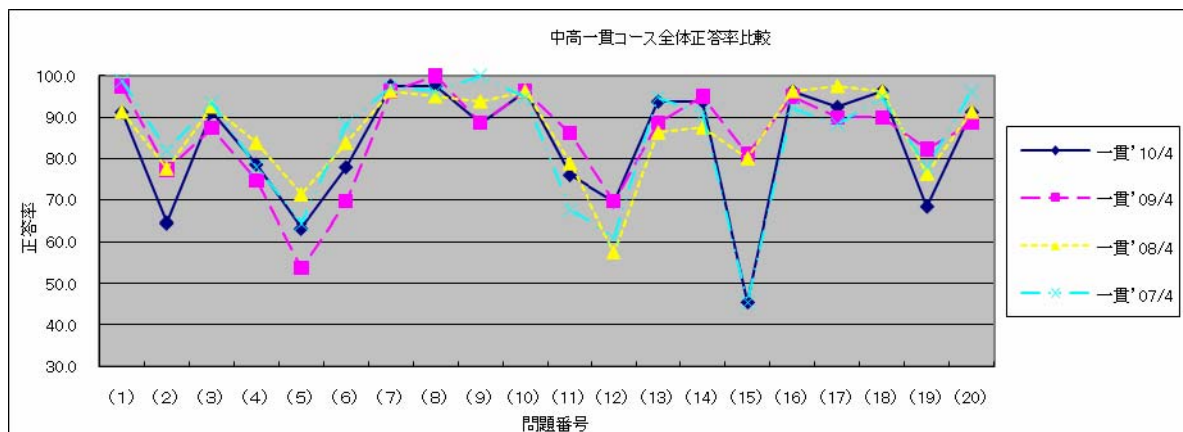
- (2) クローン羊ドリーのもとになった、羊の成獣の乳腺から取り出した「非常に小さな切片」が、「細胞」、「遺伝子」、「細胞核」、「染色体」のいずれかを問う問題
- (4) 地球に昼と夜がある理由を問う問題
- (5) 南半球で昼間の時間が最も短い日の太陽光線（平行線）と地球（円）の図に、地軸、赤道、南北半球の別を記入させる問題
- (6) データに基づいて、産褥熱の原因が地震ではない理由を問う問題
- (11) グリニッジ午後 12 時の時のベルリンとシドニーの時間を示し、シドニーが午後 7 時の時、ベルリンでは何時かを問う問題
- (12) シドニーに住むマークとベルリンに住むハンスがインターネットでチャットをするにはどの時間がよいか、それぞれの現地時間を答える問題
- (15) シンガポールから南アフリカへ留学して帰る。はじめの為替レートが 1SGD（シンガポールドル）＝4.2ZAR（南アフリカ・ランド）、帰ったときの為替レートが 1SGD＝4.0ZAR であるならこの人にとって好都合といえるかを問う問題
- (19) 4 個から 2 個選ぶ組み合わせの数を問う問題

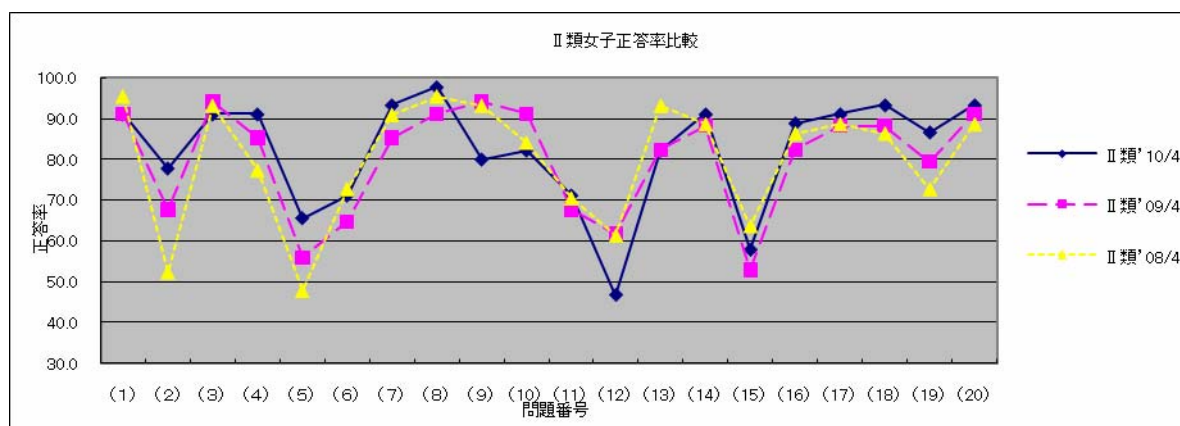
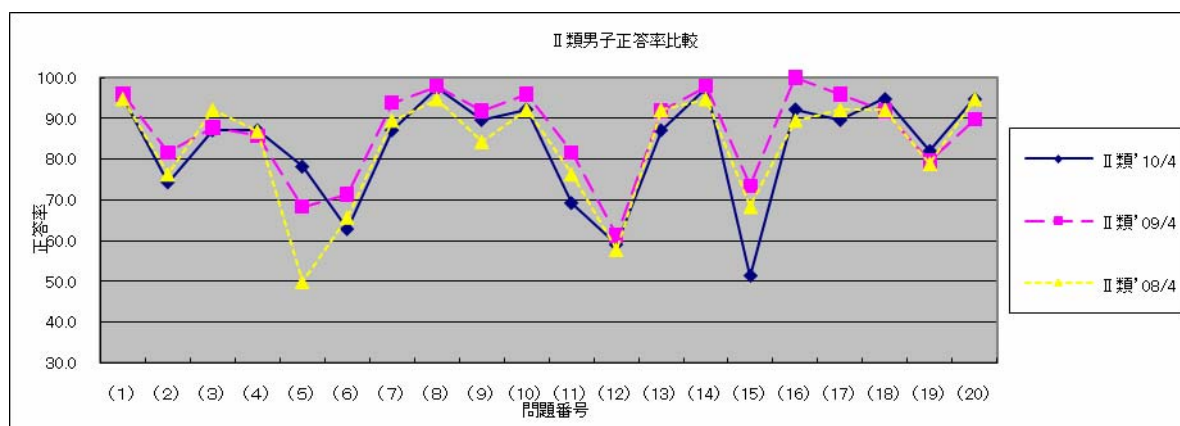
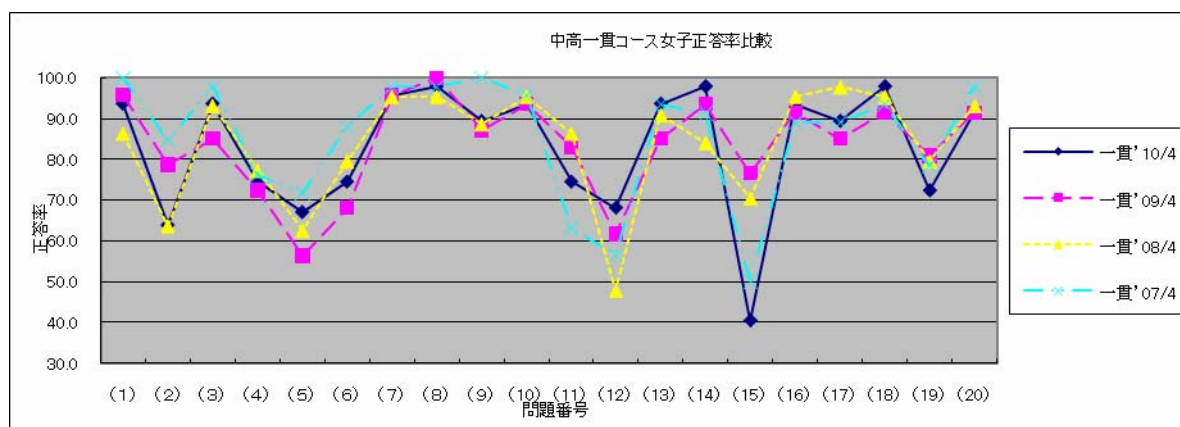
〔2〕結果・考察

それぞれの問題の正答率について、中高一貫コース全体と第Ⅱ類全体、さらにそれぞ

れのコース・類について男女別にグラフ化をおこなった。問題による正答率の高低のパターンは、中高一貫コースと第Ⅱ類でよく似た傾向があるが、全体的に見ると、中高一貫コースの方が第Ⅱ類より少し高い。男女別に見ると、中高一貫コース、第Ⅱ類ともに男子の方が女子よりも少し高い。

上に挙げた正答率のやや低い問題は、図示する問題や記述式の問題が多い。中でも(5)、(12)、(15)は目立って低いが、これは、(5)は図示する問題であり、(12)、(15)は時差や為替レートについての知識や感覚も必要とされるからであろう。正答率の低い問題は年度によるばらつきも少し大きいですが、第Ⅱ類より中高一貫コースでそれが目立つ((6)、(11)、(12)、(15)など)。これは第Ⅱ類については高校入試を終えた直後であり、まだ学力差がそれほど大きくない段階であるのに対して、中高一貫コースは中学校3年間の学習の中で、年度にもよるが学力差が少し大きくなっている可能性もある。





5 学校訪問及びSSH校視察

(1) 学校訪問

今年度は、下記の教育機関が本校を訪問し、SSHの事業の広報及び教育活動についての交流を図った。

洛北高等学校学校訪問一覧

月	日	曜	教育機関
5	17	月	鳥取県立鳥取東高等学校
5	28	金	佐賀県立鳥栖高等学校
6	1	火	宇治市立槇島中学校
6	9	水	京都市立梅津中学校
7	2	金	京都市立旭丘中学校
7	7	水	京都市立西賀茂中学校
7	13	火	京都市立嘉楽中学校
8	6	金	埼玉県立春日部高等学校
9	8	水	徳島県教育委員会
9	14	火	京都府立園部高等学校
9	15	水	山梨県北杜市立甲陵高等学校
9	17	金	岩手県立一関第一高等学校
9	24	金	奈良県立郡山高等学校
10	1	月	東京都立小石川高等学校
10	7	木	新潟県立直江津中等教育学校
10	7	木	新潟県立津南中等教育学校
10	13	水	福岡県教育委員会
10	27	水	京都市立加茂川中学校
11	5	金	京都市立西ノ京中学校
11	5	金	滋賀県立彦根東高等学校
11	8	月	京都市立高雄中学校
11	11	木	京都市立音羽中学校
11	17	水	京都市立小栗栖中学校
11	25	木	福島県会津学鳳高等学校
1	28	金	長崎県立佐世保北高等学校
1	28	金	長崎県立佐世保北中学校
2	18	金	兵庫県立明石城西高等学校
2	23	水	宮城県仙台二華高等学校
3	22	火	横浜市立南高等学校

洛北高等学校附属中学校訪問一覧

月	日	曜	教育機関
5	17	月	鳥取県立鳥取東高等学校
5	28	金	佐賀県立鳥栖高等学校
7	2	金	新潟県立柏崎翔洋中等教育学校
7	2	金	新潟県立直江津中等教育学校
9	8	水	徳島県教育委員会
9	17	金	岩手県立一関高等学校
10	7	木	新潟県立直江津中等教育学校
10	7	木	新潟県立津南中等教育学校
10	13	水	福岡県教育委員会
10	22	金	滋賀県立守山中学校
10	22	金	滋賀県立守山高等学校
11	30	火	大分県立大分防府中学校
11	30	火	大分県立大分防府高等学校
1	28	金	長崎県立佐世保北高等学校
1	28	金	長崎県立佐世保北中学校
3	2	水	長野県立諏訪清陵高等学校
3	2	水	名古屋市教育センター
3	3	木	広島県立安佐北中学校
3	3	木	広島県立安佐北高等学校
3	8	火	静岡県立清水南中学校
3	8	火	静岡県立清水南高等学校
3	22	火	横浜市立南高等学校

(2) SSH校視察

日 時 平成 23 年 2 月 17 日（木）12：45～15：15

場 所 学校法人静岡理工科大学 静岡北高等学校

内 容 2 年生による課題研究発表会及び 1 年生による参観

理数科 S S コース・理数科アドバンスコース及び国際コミュニケーション科

- テーマ
- ①「突然変異による酵母の増殖の変化と新しい形質の変換」
 - ②「 α 崩壊事象の探索による放射性核種の同定」
 - ③「光センサーの研究」
 - ④「キャベ根づくり」
 - ⑤「MODE」

⑥「日本人の韓国に対するイメージ」

⑦「極限状態に於いての殺人に対する口頭による市民意識の調査」

午前中に、7会場に分かれて57テーマについて課題研究の発表があった。午後からは、各会場の7つの代表テーマによる優秀者発表会を参観した。①～④は理系、⑤～⑦は文系の発表であった。文系・理系を問わず、仮説を立て検証する形態をとっており、自信に満ちた良い発表会であり参考になった。

6 日英高校生サイエンスワークショップ in Cambridge 2010

- (1) 主 催 クリフトン科学財団
京都教育大学附属高等学校
- (2) 参加校 立命館守山高等学校
京都府立洛北高等学校
京都府立桃山高等学校
- (3) 後 援 (独) 科学技術振興機構
- (4) 期 間 平成 22 年 7 月 28 日 (水) ～ 8 月 8 日 (日)
- (5) 会 場 立教英国学院 (ロンドン市内研修) (7 月 29 日～ 8 月 1 日)
ケンブリッジ大学 (8 月 1 日～ 8 月 7 日)
- (6) 目 的 ・ 国際的な環境下で、英語を駆使して共同研究し、発表する能力・態度を養う。
・ 科学の楽しさや大学での学問の奥深さ、国際理解や相互協力の必要性、SSH 校交流の意義などについてより深く認識する
- (7) 内 容 ・ 英国の研究者の指導のもと、科学に関するテーマについて日英混合メンバーで班単位の実験や討論を英語で行う。またその成果を、IT 機器を用いて発表し合う。
・ 日英の高校生が寝食を共にしながら、科学を通して交流を深める。
- (8) 研修プログラム
- ・ Synthesis and Manipulation of Gold Nanoparticles with Dr Oren Scherman, Dr RogerCoulston, Sam Jones, John Lee, University of Cambridge Department of Chemistry
 - ・ Nanotechnology for Future Electronics with Dr Gareth Podd, Dr Elisa de Ranieri, Hitachi Cambridge Laboratory, Cavendish Laboratory
 - ・ Ladybirds and Their Parasites with Dr Remy Poland, University of Cambridge Evolutionary Genetics Laboratory, Madingley
 - ・ Alien Moth Invasion (the Horse-chestnut Leaf Borer) with Dr Remy Poland, University of Cambridge Evolutionary Genetics Laboratory, Madingley
 - ・ Heliconius Butterflies Colour Selection & Learned Feeding Behaviour, with Dr Margarita Beltran, University of Cambridge Evolutionary Genetics Laboratory, Madingley
 - ・ Bioinformatics Team, with Mr John Coadwell, The Babraham Institute
 - ・ Cognitive Neuroscience Team (How the brain processes information in faces) with Prof Keith Kendrick The Babraham Institute
 - ・ Molecular Signalling Team, with Dr Martin Bootman, The Babraham Institute
 - ・ Neuron Degeneration Team , with Dr Michael Coleman, The Babraham Institute

7 筑波サイエンスワークショップ 2010

- (1) 主 催 立命館守山高等学校
京都府立洛北高等学校
京都教育大学附属高等学校 (SSH3校)
- (2) 後 援 (独) 科学技術振興機構
- (3) 期 間 平成 22 年 12 月 21 日 (火) ~ 12 月 23 日 (木)
- (4) 会 場 筑波大学遺伝子実験センター
(〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1)
高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所
(〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1)
物質・材料研究機構 千現地区
(〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1)
- (5) 目 的 大学教授や研究者の指導により、生物、化学、物理に関するテーマについて SSH4 校のメンバーによる班単位の実験を行い、その成果を互いに IT 機器を駆使しながら発表しあう。これらのことを通じて、科学や学問の楽しさや奥深さ、相互協力の必要性、SSH校交流の意義などについてより深く認識する。
- (6) 参加者 SSH3 校より生徒 15 名、教員 6 名 (本校より生徒 5 名、教員 2 名)
- (7) 実験内容 [生物分野]
・シロイヌナズナの花型突然変異 (ABC モデル)
[物理分野]
・素粒子の探索プログラム (Belle 実験)
・無重力状態で起こる現象
[化学分野]
・金属の粘り強さ・もろさを知る (低温脆性)
- (8) 日 程 [1 日目] 京都駅に各校が集合し、つくば駅へ移動する。
到着後、各実験施設に移動して、実験を行う。
[2 日目] 各実験施設にて実験、プレゼンテーションの準備
[3 日目] 筑波大学総合研究棟にてプレゼンテーション
高エネルギー加速器研究機構の見学後、京都駅へ帰京
(事前学習会)
11 月 27 日 (土) 午後、第 1 回事前学習会
12 月 18 日 (土) 午後、第 2 回事前学習会

平成22年4月12日

SSHニュース

洛北SSHガイダンス

テーマ 「国際化時代におけるリーダーの育成を目指して」

◎高校1年1～4組
日時 平成22年4月27日(火)5・6限
内容
・講演「からだを守る免疫の維持と破綻」
講師 京都大学女性研究者支援センター長
京都大学大学院生命科学研究所教授 稲葉カヨ 先生
・本校SSH事業内容の説明
・生徒発表(筑波サイエンスワークショップ)
場所 1・2組 コモンホール
3・4組 視聴覚室

2010 洛北SSH START!!

平成22年6月10日

SSHニュース

自然科学基礎校外学習
「科学館・研究所訪問」

◎高校1年3・4組
日時 平成22年6月17日(木)8:20～16:30
内容 実習1「ヤングの実験」
(きつづ光科学館ふおとん)
実習2「光と原子核」または「光を分ける」
(関西光科学研究所)
場所 きつづ光科学館ふおとん
関西光科学研究所
(京都府木津川市梅美台8-1)

きつづ光科学館ふおとんは本校の校外学習で何度も利用して好評を得ている科学館です。生徒諸君が興味・関心を深められるさまざまな実験観測を企画していただいていますので、楽しみにしてください。また、関西光科学研究所も日本の光科学研究の中心的拠点となる研究所としてつくられた素晴らしい研究所です。1年生の理系の進路選択のきっかけになってくれることを期待しています。

平成22年6月25日

SSHニュース

サイエンス I 特別講義
「光センサとデジタル制御システム」

◎高校1年1・2組
◎日時 平成22年6月29日(火)5・6限
◎場所 本校視聴覚教室
◎講師 京都工芸繊維大学 教授 大柴 小枝子 先生

本年度サイエンス I の特別講義の第1回は京都工芸繊維大学の大阪小枝子先生に光センサの仕組みとセンサで感知した光を電気信号に変え、その情報をもとにロボットなどを制御する仕組みについて、講演をしていただきます。

平成22年度 SSH生徒研究発表会 洛北支部 発表テーマ 決定!!

平成22年9月3・4日に全国のSSHに指定された高校の代表が一堂に会して生徒研究発表会が行われます。本校からはサイエンス部化学班が「スライムのワイゼンベルグ効果の研究」と題するポスター発表を行います。サイエンス部化学班の皆さん、これまでの成果を精一杯、発表してください。

平成22年7月26日

SSHニュース

サイエンス II 「研究室訪問研修」

◎高校2年1・2組(理系)
日時 平成22年7月26日(月)～8月13日(金)
内容・場所 (各組によって日程の日程は異なります)

大学	研究室	テーマ
京都府立大学	佐藤啓彦 准教授	生きた細胞のなかを走ろう!
	大迫啓輔 講師	野生動物集団の遺伝的変異の解析
	坂本孝治 講師	ダチョウを用いたインフルエンザウイルス感染抑制剤の開発
	平山美菜子 講師	登山時における生物多様性と環境の遷移
	川瀬隆三 教授	腐敗性分子と癌
京都工芸繊維大学	瀬川安 教授	炭素の伝導性と光増強材料
	一佐健太郎 准教授	一佐健太郎から炭素分子シミュレーションまで
大学	桐谷豪 教授	発光微生物コロニーに出現する発光パターンを観る
	大塚小枝子 教授	光センサで動くロボットカー
	金谷利治 教授	鉄より強い高分子 -高分子の高度機能-
	藤原達夫 准教授	微生物の遺伝子を走らせよう
	吉田博基 准教授	透過電子顕微鏡で結晶の構造を探索しよう
京都大学	奥川祐一 教授	無機機能性材料の合成と評価
化学研究所		高度機能材料を走らせよう
	坂本孝治 教授	ガラスの作製を通して化学物質にふれ、
	藤原達夫 教授	遷移金属錯体による発色の原理を理論的に学ぶ

1年間に渡り中高一貫2年生(理系)が取り組む中の最大行事です。各組それぞれに5日間集中して大学の研究室で研究員の中に混じって実験を行います。すばらしい経験となりますので、大切に楽しんでください。

平成22年7月26日

SSHニュース

日英サイエンスワークショップ
in 英国 2010

◎日時 平成22年7月28日(水)～8月9日(月)
◎場所 ケンブリッジ大学
◎参加校 京都教育大学附属嵐山高等学校、京都府立洛北高等学校、京都府立桃山高等学校、立命館守山高等学校
◎内容 毎年、交互にイギリスと日本で高校生がサイエンスに関するワークショップを通して学ぶとともに交流を行っているもので、今年で7年目となります。本校からは高校1年生4名が参加します。

【研究テーマ】
1 The Synthesis and Manipulation of Gold Nanoparticles
2 Nanotechnology for Future Electronics
3 Ladybirds and their parasites
4 Alien Moth Mission
5 Ecology of Mimicry in South American Butterflies
6 A project in cognitive neuroscience related to social bonding and a second project being formulated probably on stem cells

SSH生徒研究発表会

◎日時 平成22年8月3日(火)～8月4日(水)
◎場所 パシフィック横浜
◎参加校 全国のSSH指定校
◎本校発表 サイエンス部 化学班(4名)
「スライムのワイゼンベルグ効果の研究」(ポスター発表)

平成22年8月24日

SSHニュース

生命科学 I 特別講義
「サルの中にヒトを見る」

◎高校1年1・2組
◎日時 平成22年9月7日(火)5・6限
◎場所 本校視聴覚室
◎講師 大阪大学大学院人間科学研究科 教授 中道正之 先生

数学α 特別講義
「理系のおもしろさ～最先端の学問より～」

◎高校1年3・4組
◎日時 平成22年9月30日(木)5・6限
◎場所 本校コモンホール
◎講師 大阪大学基礎工学部 教授 八木康史 先生

平成22年10月2日

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

◎第2回
・日時 平成22年10月12日(火)5・6限
・講師 京都工芸繊維大学 准教授 今野 勉 先生
・テーマ「意外と身近なフッ素化合物」

◎第3回
・日時 平成22年10月26日(火)5・6限
・講師 京都府立大学 講師 福井 亘 先生
・テーマ「京都の空間を考えてみよう
—都市生態系と景観—」

平成22年10月29日

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

◎第4回
・日時 平成22年11月2日(火)5・6限
・講師 京都大学化学研究所 教授 島川 祐一 先生
・テーマ「無機機能性材料:
宝石、エレクトロニクス材料から夢の材料へ」

◎第5回
・日時 平成22年11月9日(火)5・6限
・講師 京都府立大学 准教授 佐藤 雅彦 先生
・テーマ「サイエンスの愉しみ
～科学的複眼思考のすすめ～」

平成22年11月10日

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

◎第6回
・日時 平成22年11月30日(火)5・6限
・講師 京都大学化学研究所 准教授 栗原 達夫 先生
・テーマ「微生物のサイエンスと
テクノロジー」

◎第7回
・日時 平成22年12月14日(火)5・6限
・講師 京都大学化学研究所 准教授 倉田 博基 先生
・テーマ「ナノワールドを観察する」

SSHニュース

エネルギー科学 I 特別講義

- ・日時
平成22年12月8日(水) 11:20 ~ 13:00
- ・講師
京都大学 基礎物理学研究所
教授 大西 明 先生
- ・テーマ
「クォークから超新星爆発へ
— 原子核物理学から探る
宇宙の相転移と元素合成 —」

筆記用具を持って、11:15までに
コモンホールに集合!

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ◎第8回
 - ・日時 平成23年1月11日(火) 5・6限
 - ・講師 京都工芸繊維大学 教授
櫻井 伸一 先生
 - ・テーマ「高分子化合物の不思議な性質」
- ◎第9回
 - ・日時 平成23年1月18日(火) 5・6限
 - ・講師 京都府立大学 准教授
宮藤 久士 先生
 - ・テーマ「エネルギー・環境問題と
木質バイオマス利用」

SSHニュース

サイエンス I 特別講義

- ◎第10回
 - ・日時 平成23年2月1日(火) 5・6限
 - ・講師 京都府立大学 講師
大迫 敬義 先生
 - ・テーマ「生物・ヒト・環境の
関わりあいと進化」
- ◎第11回
 - ・日時 平成23年2月8日(火) 5・6限
 - ・講師 京都工芸繊維大学 教授
柄谷 肇 先生
 - ・テーマ「発光生物のストレス
応答の探求」

洛北SSHだより Super Science Highschool

2010年5月12日発行 第1号
・洛北SSHガイダンス
・高校1年中第一貫コース
・高校1年中第二貫コース
(4月27日(火))

洛北SSHガイダンス

～国際化時代におけるリーダーの育成を目指して～

特別講義 「からだを守る免疫の維持と破壊」

講師 京都大学女性研究者支援センター センター長

京都大学大学院生命科学部 教授 稲葉カヨ 先生

4月27日(火)、今年度の最初の洛北SSHの集まりとして、高校1年の
中第一貫コースと第二貫コースの生徒を対象にガイダンスが行われまし
た。特別講義として京都大学女性研究者支援センターのセンター長で京
都大学教授の稲葉カヨ先生から「からだを守る免疫の維持と破壊」とい
うテーマで特別講義をしていただきました。聴講した生徒たちは女性研究
者として第一線で活躍されている稲葉先生の講義に大変興味を持って参
入していました。

まず、免疫について知っていることを生徒たちに問われ、何人かの生
徒が、自分が聞いたことのある白血球や予防接種などをあげました。先生
はマニピュレーターの輪やノアルの写真をみながら細胞やウイルスなどの自己免疫
性疾患の事例を挙げ、免疫は体を守る働きがある一方で自己免疫が
破壊すると病気を引き起こすことを説明されました。その後、免疫応
答の制御についての基本的な概念を説明され、花粉症、血縁型やA1B3
など免疫に関わる事例の仕組みをとてわかりやすいスライドで紹介さ
れました。講義を通して、生徒が積極的なパッションのもとで自己を啓蒙し
ていることが感じられたのではないのでしょうか。

また、本校教員よりSSH事業に関する説明として研究開発の内容、
教育関係、総合的な学習の時間「サイエンス」、学校定数教科「洛北サイ
エンス」やSSH事業の年間計画を説明しました。これから行われるSSH
のさまざまな行事について、とても関心を持って聞いていました。

全国SSH生徒研究開発委員の選挙をDVDにて観覧した後、サイエンス
部の活動を紹介し、対外的な発表につながる研究を行いたい生徒
はぜひ参加してもらうことを期待して説明をしてくれました。

日曜文庫系のガイダンスでは、昨年度の洛北サイエンスワークショ
ップに参加した生徒が、その体験を報告しました。洛北サイエンスワー
クショップとは洛北大学とその周辺にある研究施設を利用した取組で、本
校を含めたSSH対象の3校が合同で行っている2泊3日の行事で、毎
年高校1年生の5名の生徒が参加しています。洛北大学遺伝子実験セン
ター、高エネルギー加速器研究機構、物質材料研究機構の3つの施設で
行われた各実験はたいへん興味深いもので、参加生徒にとってはとても
すばらしい体験となっています。今回、先輩の話を聞いて、自分たちが
ぜひ参加したいという意欲が高まったことでしょう。



洛北SSHだより Super Science Highschool

2010年6月30日発行 第2号
・自然科学基礎校外学習
・高校1年生

自然科学基礎校外学習

「関西光科学研究所」・「きつぷ光科学館ふおとん」訪問研修

梅田空はうって変わり晴天となった6月17日(水)において、第2版文庫系1年3・4組84名が「関西光科学研究所」と「きつぷ光科学館ふおとん」を訪問し実験学習を体験してきました。関西光科学研究所は日本原子力研究開発機構に属し、原子力と光が関しているが放射性物質を扱っているわけではなくレーザー光を用いた最先端の研究を行う施設です。きつぷ光科学館ふおとんは数多くの科学館で、光に関する展示やシアターなどがあり地域の学校からも観覧に見学に出ています。今回は、午前と午後の2回に分けて2種類の実験体験を体験し、生徒から体験することを重視して研修を行いました。

関西光科学研究所が行う実験では、3組が「光と原子核」、4組が「光を分ける」というテーマで行いました。3組では、星の誕生から原子核融合によって輝き続ける恒星の光の色に関する講義を受け、実験を助けたα線の放射線と赤色に似たドライアイスによる二酸化炭素の性質の実験でした。目に見えないα線が線量計の針のように振動しては消える様に音の波をあげていました。4組では、生徒から「分光実験」を作成して光を分け、水に白色の液体を少量たらして瓶から光を出し、光の散乱現象を観察しました。夕焼けに似た現象が現れると歓声があがりました。きつぷ光科学館ふおとんでの実験では、3・4組共通で、「ヤングの実験」というテーマで行いました。仲と縁の2種類の波長の異なるレーザーを用いて、二重スリットを通して得られた回折像からヤングの公式を用いてレーザーの波長を計算するものです。実験の内容で実験後の分析であり理解でしたが、光の波動性を証明する実験で興味深く実験していました。公式の解説については高校で勉強する人は是非今回の実験を思い出してください。最後に、燃料電池車の試乗や時間が取れませんが科学館の見学も行い、研修を終えました。今回は高校を離れての校外学習で、文系・理系を問わず楽しみ、よい研修となったと思います。



燃料電池車の試乗

<生徒の感想より>

★光と原子核

・ドライアイスを使う実験はとて興味深かった
・ドライアイスでなくても興味深かった
・光と原子核がそんなに面白かった
・光と原子核がそんなに面白かった

★光を分ける

・星と太陽でどうして空の色が違うのか
・私も前から不思議に思っていたけど分
・りやすくて教えてもらってとても納得で
・きた。実験もおもしろかったし、おもちゃや
・りもとてもたのしかった。光についても
・と知りたかった。

★ヤングの実験

・とても楽しく実験ができ楽しかったで
・す。こんなに実験できて楽しかったって
・思いました。計算も楽しいと思ってた
・けど、意外とそんなに面白くないと思って
・た。



洛北SSHだより Super Science Highschool

2010年10月25日発行 第7号
 サイエンスI特別講義②
 高校1年化学基礎コース
 10月12日実施

サイエンスI特別講義②「意外と身近なフッ素化合物」

講師 京都工芸繊維大学 准教授 今野 勉 先生

今年で第二回目の特別講義は、京都工芸繊維大学から今野勉先生を迎えて行われました。テーマは「意外と身近なフッ素化合物」で、フッ素化合物と日常生活との関わりやフッ素化合物の化学と機能性をフッ素原子の持つ不思議な力の観点から講義をしていただきました。

最初に、今年度、有機合成の分野でのノーベル化学賞を受賞された日本人2名の研究者の業績について触れられました。特に、低分子有機合成と高分子合成によるクロスカップリング反応についての内容です。異なる分子同士を効率よく結合させることで新しい分子を合成することができます。クロスカップリング反応については、渡辺孝一-Suzuki-Miyaura反応、横山孝一-Sonogashira反応、横山孝一-Sonogashira反応などがあり、全てのクロスカップリング反応に日本人が大きく関与しているとのことでした。長年の研究の成果がノーベル化学賞の授与につながりました。有機化学における研究の重要性として、研究者は有機化合物の骨格を形成するもので、炭素骨格を作ることは分子の形を作ることになり、その後の開発の1つがクロスカップリング反応であった訳です。

次に、身近なフッ素化合物の例をいくつか挙げられました。F(フッ素)はFluor(流れる)やDestructive(破壊的)という語源から名づけられましたが、これはフッ素の反応性が非常に大きいことが原因として考えられます。フッ素は化合物として、アクリルなどのコーティング剤、歯肉の防腐、自動車部品、フッ素塗料、接着剤、タフビッド点検薬、喘息の発症剤であるアドメタトピーン皮膚炎に使われるステロイド剤など、身の回りのありとあらゆる所で使用されています。それでは、何故フッ素化合物が身近に多いのかという疑問が出てきます。それは、フッ素原子が持つ性質に原因があります。①H(水素)原子に代いで2電子に小さいこと。②電気陰性度が最大で電子を強く引きつけること。③結合エネルギーが大きいので他の原子と強い結合を作ること。④大きく分極した結合を作ること。⑤水には溶けず脂に溶ける脂溶性があること。このような性質を持つフッ素原子を用いると、体内で起こる代謝を抑制するBlack効果などが観察されます。その他、少フッ素化合物や多フッ素化合物があり、それぞれで性質が大きく異なり、特に全ての水素原子がフッ素原子で置換されたペフルオロ化合物では、耐熱耐腐蝕性が極めて高いので「人工皮膚」として用いられるようです。

最後に、「生活からクロスカップリング反応でも結合させられない原子はあるのか?」や「これからフッ素化合物はどのように使われるのか?」という質問に、クロスカップリング反応にも限界があり、単結合が関与する結合でできないことや、フッ素化合物には新たな使い方があり、大いに発展性のある元素の一つであることを説明されて講義を締められました。



洛北SSHだより Super Science Highschool

2010年 11月22日発行 第8号
 サイエンスI特別講義②
 高校1年化学基礎コース
 10月12日実施

日英高校生サイエンスワークショップ in Cambridge 2010 研修報告②

平成22年7月29日(木)～8月8日(日)に開催された日英高校生サイエンスワークショップ in Cambridge 2010 報告の第二弾です。今回は Babraham Institute で行われた研修を報告します。

「Pre-Workshop」

初めの3日間は、ロンドンでの市内研修。ロンドン王立協会をはじめ大英博物館や自然博物館、さらにはロンドン・アイ、ビッグベンなど科学関連の有名な場所だけでなく、イギリスの観光名所にも多く訪れました。その中で、一番印象的だったのが王室研究所。様々な研究者が論文に使用したとされる論文が当時のまま残されていて、ここで多くの法則や定理が発見され、世に知られることになったのだと思うと、なんだかワクワクしました。そして、8月2日に Babraham Institute に移動し、研究開始。今回の研修でメインとなるのは、やはりプロジェクトチームごとの研究でした。イギリスの学生を含む3日間に渡る研究を基にプレゼンテーションを行いました。



「認知神経の反応の強度と社会的性との関連」

まず最初に、認知神経科学の講義を聞き、ディスカッションの後に、それぞれのチームごとのテーマを決定しました。私の参加したチームでは、認知神経の反応の強度と社会的性との関連についての調査をし、結果として、人は誰かの笑顔を見たときに最も反応しやすい、その反応の大きさを数値化すると、数値が大きいほど社会的に恵むという結果が得られました。他にも、群衆行動や DNA、たんぱく質の合成や心臓機能やカルシウムなどの最新の研究に基づく講義を受けることができ、更に科学に対して興味を深めました。最新の機器を使って、しかもケンブリッジという恵まれた環境の中で、イギリスの学生たちとともに研究するという貴重な体験ができました。

Workshop はすべて英語で大変なこともありましたが、文化交流やスポーツ交流なども企画され、日本の事も知ってもらい同時に、イギリスの学生たちとも良い交流ができました。さらに、女王陛下から与えられる称号「Sir」が与えられたような教授方とも直接お話しでき、改めて科学の楽しさを教えられました。

「生命情報学(Bioinformatics)に関する研究」

与えられた DNA 配列がどのような動物のものなのか、そして何のたんぱく質をコードしているのか、専用プログラムを用いて、コンピュータでの解析を行いました。単なる文字の配列から動物の種類を特定したり、あるいは遺伝子上に 3D のたんぱく質の構造が得られたりと驚きの連続でした。

現代の研究において、膨大な資料の中から必要な情報を選択し、活用していくことがいかに大切なのかを痛感しました。



洛北SSHだより Super Science Highschool

2010年11月29日発行 第9号
 サイエンスI特別講義③
 高校1年化学基礎コース
 10月26日実施

サイエンスI特別講義③

「京都の空間を考えてみよう 一都市生態系と景観一」

講師 京都府立大学 講師 福井 亘 先生

ちょうど名古屋で COP10 が行われている期間に、タイムリーに生態系についてたくさん生物の写真や動画を交えながらお話し頂きました。『生態系』とは、環境と生物の集まりである生物群集の相互作用系のことです。『生態系』と聞くと、自然を思い浮かべてしまいがちですが、今回の講義のテーマは『都市生態系』。福井先生の「都市には生物が生息しているのでしょうか?」との問いかけに、ちょっと考え込む生徒たち。でも思い出してみると、公園などの緑地や川縁などには鳥や昆虫がいます。「意識をすれば見えてくる」大切な視点を教えていただきました。

さて、都市生態系としての京都はどうなのでしょう。航空写真を見ると、街路や神社仏閣、緑地帯や大学などの緑地が、点々と分布しています。このような点状の緑地をパッチといい、生物の生息場所となっています。ただ、パッチが存在するだけでは不十分で、これらのパッチを繋ぐ道、コリドーの存在が大切なのです。京都では、鴨川などの河川が、このコリドーの役割を果たしていて、ヘビなどの食物連鎖の上位の動物も生息している、比較的に豊かな生態系になっています。

今、このような都市生態系の保全の必要性が指摘されています。急激な環境の変化により、絶滅が危惧される生物がいる一方で、都市環境に順応し、生態系を拡大している生物もおり、このような生物の分布を決定する環境要因の解明が課題となっています。都市緑地は生物の貴重な生息場所でもあり、環境維持や人にとってのアメニティ性ももっています。ランドスケープ・エコロジー(景観生態学)では、自然環境や生物多様性の「有機的な繋がり」や「環境と人間の在り方」など、さまざまな環境要素を視野に入れて、望ましい環境の保全を考えます。広い視野で物事を見ることの大切さも教わりました。



※ 今後のサイエンスI特別講義予定

開催	講師	テーマ	講師
第10号	11月 30日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	動物のサイエンスとテクノロジー
第11号	12月 14日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	ナノテクノロジーと環境
第12号	1月 11日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	最先端生物の技術と倫理
第13号	1月 25日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	バイオテクノロジーと社会(バイオエシクス)
第14号	2月 1日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	生物の進化と環境(環境生態学)
第15号	2月 18日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	最先端生物のサイエンスと倫理
第16号	2月 25日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	最先端生物のサイエンスと倫理
第17号	3月 4日(金)	福井 亘 先生 京都府立大学 化学基礎	最先端生物のサイエンスと倫理

9 教育課程表

平成 20～21 年度高校入学生、附属中学 2 ～ 7 期生

中高一貫コース（2 学級）																
1 年	国 語 総 合 (5)		現代社会 (4)	洛北サイエンス				体 育 (3)	保 健 (1)	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ (2)	英 語 Ⅰ (5)	O C Ⅰ (1)	家庭基礎 (2)	総合的な 学習の 時間 (2)	H R (1)	
				数 学 α (6)		生命科学Ⅰ (4)										
2 年	現代文 (2)	古 典 (3)	世界史B (4)		日本史B (4)	洛北サイエンス				体 育 (3)	保 健 (1)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	O C Ⅰ (1)	総 合 的 な 学 習 の 時 間 (2)	H R (1)
						数 学 β (6)		地球科学 (3)								
			世界史B (2)	日本史B (2)	洛北サイエンス											
					数 学 β (6)		エネルギー科学Ⅰ (4)		物質科学Ⅰ (3)							
3 年	現代文 (2)	古 典 (3)	政治経済 地理B (3)	世界史B 日本史B (4)		洛北サイエンス				体 育 (2)	リーディング (4)	ライティ ング (2)	総合的な 学習の 時間 (2)	H R (1)		
						数 学 γ (5)		生物精義 地学精義 (4)								
				洛北サイエンス												
				数 学 γ (5)		物質科学Ⅱ (3)		エネルギー科学Ⅱ 生命科学Ⅱ (5)								

第Ⅱ類文理科系（2 学級）

1 年	国 語 総 合 (6)		現代社会 (2)		洛北サイエンス			体 育 (3)		保 健 (1)	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ (2)		英 語 Ⅰ (6)		H R (1)
2 年	現代文 (2)	古 典 (3)	世界史B (3)		日本史B (3)		洛北サイエンス		体 育 (3)	保 健 (1)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	家庭基礎 (2)	H R (1)	
					数 学 β (6)		生命科学Ⅰ (4)								
3 年	現 代 文 (3)	古 典 (3)	政治経済 地理B (3)		世界史B 日本史B (4)		洛北サイエンス		体 育 (2)	リーディング (4)	ライティ ング (2)	H R (1)			
					数 学 γ (6)		生物精義 (4)								
3 年	現 代 文 (3)	古 典 (3)	政治経済 地理B (3)		世界史B 日本史B (4)		洛北サイエンス		体 育 (2)	リーディング (4)	ライティ ング (2)	H R (1)			
					数 学 γ (6)		エネルギー科学Ⅱ 生命科学Ⅱ (4)								
							物質科学Ⅱ (4)								

附属中学（2 学級）

1 年	国 語 (4)	社 会 (3)	数 学 (4)	理 科 (4)	音楽 (1.5)	美術 (1.5)	保健体育 (3)	技術・ 家庭 (2)	英 語 (5)	洛北サイ エンス (1)	総合的な 学習の 時間 (2)	道徳 (1)	学活 (1)
2 年	国 語 (3)	社 会 (3)	数 学 (5)	理 科 (4)	音楽 (1)	美術 (1)	保健体育 (3)	技術・ 家庭 (2)	英 語 (5)	洛北サイ エンス (2)	総合的な 学習の 時間 (2)	道徳 (1)	学活 (1)
3 年	国 語 (5)	社 会 (3)	数 学 (5)	理 科 (4)	音楽 (1)	美術 (1)	保健体育 (3)	技術・ 家庭 (1)	英 語 (5)	洛北サイ エンス (2)	総合的な 学習の 時間 (2)	道徳 (1)	学活 (1)

平成 22 年度高校入学生

中高一貫コース（2 学級）

1 年	国 語 総 合 (5)		現代社会 (4)	洛北サイエンス		体 育 (3)	保 健 (1)	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ (2)	英 語 Ⅰ (5)	O C Ⅰ (1)	家庭基礎 (2)	総合的な 学習の 時間 (2)	H R (1)			
		数 学 α (6)	生命科学Ⅰ (3)													
2 年	現代文 (2)	古 典 (3)	世界史B (4)	日本史B (4)	洛北サイエンス		体 育 (3)	保 健 (1)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	O C Ⅰ (1)	総 合 的 な 学 習 の 時 間 (2)	H R (1)			
					数 学 β (5)	地球科学 (3)										
			世界史B (2)	日本史B (2)	洛北サイエンス									数 学 β (5)	エネルギー科学Ⅰ (4)	物質科学Ⅰ (3)
3 年	現代文 (2)	古 典 (3)	政治経済 地理B (3)	世界史B 日本史B (4)	洛北サイエンス		体 育 (2)	リーディング (3)	ライティング (3)	総合的な 学習の 時間 (2)	H R (1)					
					数 学 γ (5)	生物精義 地学精義 (4)										
				洛北サイエンス		数 学 γ (5)							物質科学Ⅱ (3)	エネルギー科学Ⅱ 生命科学Ⅱ (5)		

第 II 類文理系（2 学級）

1 年	国 語 総 合 (6)		現代社会 (2)	洛北サイエンス				体 育 (3)	保 健 (1)	音楽Ⅰ 美術Ⅰ 書道Ⅰ (2)	英 語 Ⅰ (6)	H R (1)	
2 年	現代文 (2)	古 典 (3)	世界史B (3)	日本史B (3)	洛北サイエンス			体 育 (3)	保 健 (1)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	家庭基礎 (2)	H R (1)
					数 学 β (6)		生命科学Ⅰ (4)						
			世界史A (2)	地理A (2)	洛北サイエンス								
					数 学 β (6)		エネルギー科学Ⅰ (4)	物質科学Ⅰ (2)					
3 年	現 代 文 (3)	古 典 (3)	政治経済 地理B (3)	世界史B 日本史B (4)	洛北サイエンス			体 育 (2)	リーディング (3)	ライティ ング (3)	H R (1)		
					数 学 γ (6)		生物精義 (4)						
				洛北サイエンス									
				数 学 γ (6)		エネルギー科学Ⅱ 生命科学Ⅱ (4)	物質科学Ⅱ (4)						

平成 22 年度スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第 4 年次

平成 23 年 3 月発行

発行者 京都府立洛北高等学校
〒606-0851 京都市左京区下鴨梅ノ木町 59
TEL 075-781-0020 FAX 075-781-2520