

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 2 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～

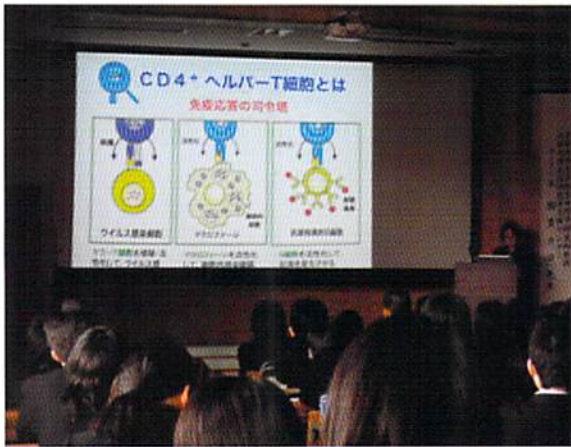


平成 21 年 3 月

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しくみ」

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



〔高校1年〕学校設定教科「洛北サイエンス」理科 生命科学I

「霊長類学へのいざないーゴリラとヒトの間ー」

京都大学大学院理学研究科教授 山極壽一先生



「森でみつけた共生と共存ー屋久島とサラワクからー」

総合地球環境学研究所教授 湯本貴和先生



「野生動物から学ぶーボノボの社会構造と進化ー」

京都大学野生動物研究センター センター長 伊谷原一先生



「野生動物から学ぶー雪虫からイルカまでー」

京都大学野生動物研究センター 教授 幸島司郎先生



動物園実習（京都市動物園）

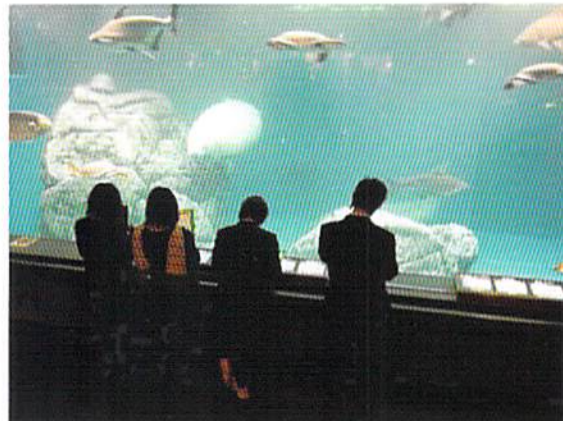
「脊椎動物に関する形態と行動の観察、霊長類の認知行動実験の見学」

京都大学野生動物研究センター准教授 田中正之先生



水族館実習（鳥羽水族館）

「水生脊椎動物に関する形態と行動の観察、イルカについて学ぶ」



[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



きつづ光科学館ふおとん



[高校2年] 学校設定教科「洛北サイエンス」理科
生命科学Ⅰ

動物園実習（京都市動物園）



〔高校1年〕サイエンスⅠ（後期）

「サイエンスⅠ・Ⅱを学ぶにあたって」
京都工芸繊維大学教授 堤直人先生



「サイエンスの愉しみ～理系的複眼思考のすすめ～」
京都府立大学准教授 佐藤雅彦先生



「身のまわりの高分子化合物の性質」
京都工芸繊維大学准教授 櫻井伸一先生



「『暑がり』と『寒がり』の生物学」
京都大学化学研究所教授 梅田真郷先生



「有機フッ素化合物の特性と利用～フッ素原子が物質の性能を変える～」
京都工芸繊維大学大学院教授 石原孝先生



「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」
京都大学化学研究所教授 横尾俊信先生



「洗淨は身近なナノテクノロジー」
京都工芸繊維大学教授 川瀬徳三先生



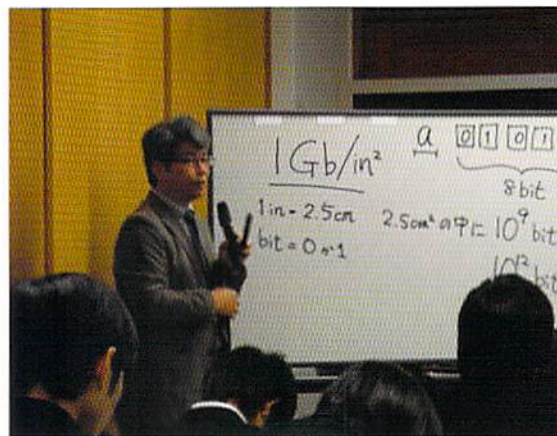
「ダチョウを用いた鳥インフルエンザ防御用素材の開発」
京都府立大学教授 塚本康浩先生



「物質の性質についてナノレベルで考える」
京都工芸繊維大学教授 猿山靖夫先生



「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



「無機機能性材料：宝石～エレクトロニクス部品～夢の材料へ」
京都大学化学研究所教授 島川祐一先生



「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



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)



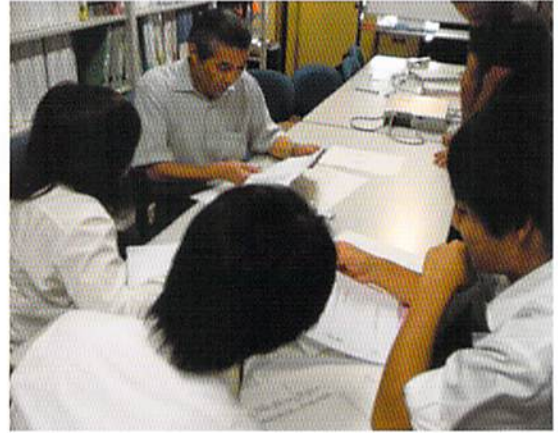
京都大学化学研究所 (6)



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)



京都工芸繊維大学 (5)



京都工芸繊維大学 (6)



京都府立大学



附属中学校 学校独自の教科「洛北サイエンス」

[中学1年]「Atomへのアプローチ」
京都大学化学研究所教授 磯田正二先生



[中学1年]「Atomへのアプローチ」
京都大学化学研究所



[中学1年]「波を科学する」
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]「波を科学する」
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]「波を科学する」
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]「生命の神秘に挑む」
タキイ種苗株式会社 研究農場



[中学2年]「アナリストへの第1歩」
京都薬科大学代謝分析学分野教授 安井裕之先生



[中学2年]「アナリストへの第1歩」
京都薬科大学



[中学2年]「暦の不思議を探る」
京都地方気象台次長 豊福孝夫先生



[中学2年]「暦の不思議を探る」
京都大学大学院理学研究科附属天文台（花山）



[中学2年]「暦の不思議を探る」
京都大学大学院理学研究科附属天文台（花山）



[中学3年]「複素数」
京都女子大学教授 小波秀雄先生



[中学3年]「研究論文」国土交通省
近畿地方整備局琵琶湖河川事務所 臼井義幸先生



[中学3年]「研究論文」京都大学化学研究所
超分子生物学領域教授 梅田真郷先生



[中学3年]「研究論文」京都大学化学研究所
生体触媒化学研究領域教授 平竹潤先生



日英サイエンスワークショップ in ギルフォード (英国) 2008

ケンブリッジ大学にて



ケンブリッジのカレッジ巡り



サイエンスワークショップ



交流会



サリー大学でのワークショップ



発表風景



サイエンスワークショップ in 筑波 2008

「無重力状態で起こる現象」



「素粒子の探索プログラム」



「金属のねばり強さ・もろさを知る」



「シロイヌナズナの花形突然変異」



発表風景



高エネルギー加速器研究機構



Ⅱ 教科の取組

1 学校設定教科「洛北サイエンス」数学科

シラバス

これまでの3年間の研究の成果を基に、中高一貫コースについては6年間の、第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。特に中高一貫コースでは、理科との関連も考慮し、高大連携を効果的に取り入れながら、大学における専門研究の基礎となる学力を育成できるよう配慮した。

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）

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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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付け、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付けを図る。
-------	--

学期	月	単 元 名	学 習 項 目
前	4	いろいろな関数	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
	5	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
期	6	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
	7		空間ベクトルの利用、座標空間における球・直線・平面
	8	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
	9		
	10	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

後	11		関数のグラフと方程式・不等式
	12	積分法	不定積分、定積分、面積、体積
期	1	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
	2		
	3		回転移動と一次変換

教科名	洛北サイエンス	科目名	数学β	学年	2	単位数	6
-----	---------	-----	-----	----	---	-----	---

科目の 目 標	<ul style="list-style-type: none"> 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。 高大連携等を位置付け、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付けを図る。
------------	---

学 期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標
前 期	4	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 曲線の媒介変数表示、極座標と極方程式
	5	極限	数列の極限、無限等比数列、無限級数、関数の極限
	6	微分法	三角関数と極限、関数の連続性
	7		微分係数と導関数、導関数の計算 いろいろな関数の導関数、高次導関数
	8		
後 期	9	微分法とその応用	接線と法線、平均値の定理 関数の値の変化、関数の最大・最小
	10		関数のグラフ、方程式と不等式への応用 速度と加速度、近似式
後 期	11	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
	12		定積分とその基本性質、定積分の置換積分法

後 期	1		定積分の部分積分法、定積分の種々の問題
	2		面積、体積、曲線の長さ、速度と道のり
	3		微分方程式、微分方程式の解

教科名	洛北サイエンス	科目名	数学γ	学年	3	単位数	5
-----	---------	-----	-----	----	---	-----	---

科目の 目 標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中高一貫の6年間を見通した上で、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。 ◎代数学・幾何学（線形代数） ベクトル空間、線形変換など ◎解析学 数列と関数の極限、微分法・積分法とその応用など ◎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			
	5					
	6					
	7					
	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。 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 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 微分法とその応用、積分法とその応用、行列
				11		
				12		
1						

(1) 数学 α (中高一貫コース1学年)

中高一貫生のこれまでの3年間の学習状況を考慮し、中高一貫6年間の数学の学習内容を再検討し、進度等の見直しを行った。

[仮説]

学習内容をより基本的なことからより発展的な内容に広げることにより、学習進度の遅れが予想されるが、全体的な基礎学力の向上が見込まれ、学習意欲の向上につながり、理科等の他教科の学習の深化につながる。

[研究内容・方法・検証]

基礎学力の定着を図るため、小テストを細分化し理解の定着を細かく確認する。

また、使用テキストに準拠した問題集に加えて、より基本的な内容の問題やより発展的な内容の問題を取り扱うことにより、学習内容に幅を持たせる。

現行の学習指導要領では扱わないことにされている座標空間における直線の方程式や平面の方程式を取り扱うことにより、ベクトル方程式からのアプローチによらない解法を可能にするなど、より多くの問題解決法を習得させる。

入試問題に取り組みさせることにより、数学の奥深さの一端を覗かせるとともに、現在の学習の習熟度を確認させる。

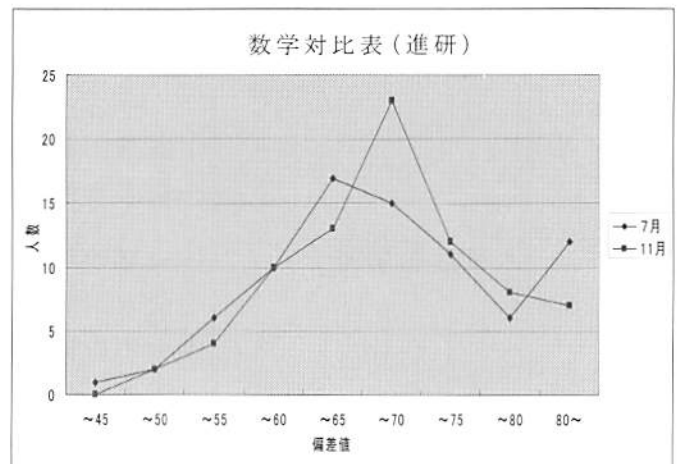
定期考査、課題、生徒アンケートにより、数学への興味・関心・意欲や学習の理解度を調査する。

研究授業を実施することにより、教職員や外部の評価を受け、改善点を模索する。

[実施の効果とその評価]

全体的に学習意欲の高揚がみられ、低・中学力層を中心に学力向上につながった。また、来年度の理系選択予定者が65パーセントにのぼるなど、理数の教科への興味関心の高まりが見られ、理想の将来像として、研究者を考える生徒が多数を占めるようになった。

今後は進度の遅れを補いつつ、より発展的な内容にそれぞれが能動的に取り組めるように指導していきたい。



(2) 数学 α (第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]

第II類が従前の理数系から文理系に改編され、文系生徒が増加したため、理科との関連性を少なくし、扱う内容も数学I・Aの範囲にとどめることとした。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、学問への興味付けを図った。

高大連携授業については、昨年につき「論理と証明」の講義を大阪大学大学院理学研究科准教授の山崎洋平先生にいただいた。

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することにした。

[事業内容]

数学 α 特別講義

- ① 目的 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 における、論理と集合の分野について、特別講義をしていただく中で、今まで学んだ内容を整理させるとともに、日常においても論理的に物事を考えることの重要性を再認識させる。
- ② 講師 大阪大学理学研究科准教授 山崎 洋平 先生
- ③ 内容

テーマ：「確信 (belief) と証明 (proof) の間」

数学では「証明」という独特のものが出てきます。そして当たり前のように見えることをくどくど証明しては嫌われています。「証明」は分からず屋の他者を説得する手段、という言い方は確かにあります。しかしこの「他者」が実は自分の中に潜んでいたり、あるいは将来の自分であったりする可能性はないでしょうか？

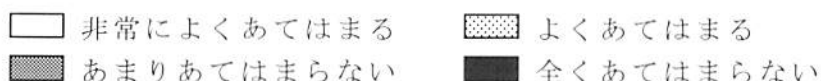
結局のところ、この「証明」こそが判断に困る陳述の正否に黒白をつける指針となるのです。この講義では身近な題材を取り上げて、「証明」というものについて考えてみましょう。

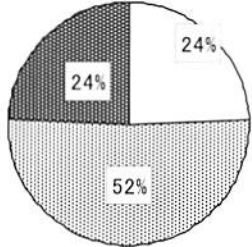
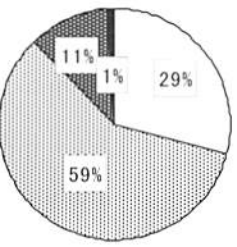
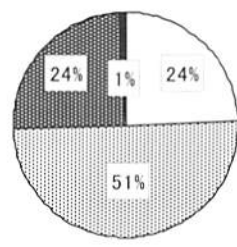
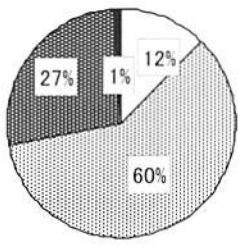

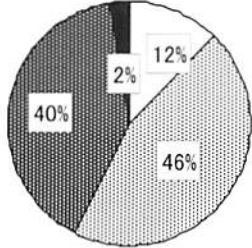
数学では一つのことに對する真偽の判断が幾重にも繰り返して再現される（可能性がある）ため、基本となる判断自体には厳しい論理の制約がかかっています。現実世界でも「証明」は行われていて「可能性の非常に低い現象はまず起きまい」という仮定の下に「いろいろなことを総合的に判断する」というのが社会における暗黙の了解になっています。しかし、加工食品の中に潜む意外な食材が引き起こす劇症アレルギーのように、以前は考えられなかった問題が起きているのはその判断の鷹揚さに起因しています。人間の感覚はなかなか論理の厳密さには追いつかないものです。

この講義では「証明」というものの存在意義を少しでも了解してもらおうことを目的とします。

アンケート結果

(凡例)



講義の内容はよく理解できた	講義の内容に興味を持った	このような研究をしたいと思った	講義の内容をさらに知りたいと思った																																
 <table border="1"> <tr><td>非常によくあてはまる</td><td>24%</td></tr> <tr><td>よくあてはまる</td><td>52%</td></tr> <tr><td>あまりあてはまらない</td><td>24%</td></tr> <tr><td>全くあてはまらない</td><td>0%</td></tr> </table>	非常によくあてはまる	24%	よくあてはまる	52%	あまりあてはまらない	24%	全くあてはまらない	0%	 <table border="1"> <tr><td>非常によくあてはまる</td><td>29%</td></tr> <tr><td>よくあてはまる</td><td>59%</td></tr> <tr><td>あまりあてはまらない</td><td>11%</td></tr> <tr><td>全くあてはまらない</td><td>1%</td></tr> </table>	非常によくあてはまる	29%	よくあてはまる	59%	あまりあてはまらない	11%	全くあてはまらない	1%	 <table border="1"> <tr><td>非常によくあてはまる</td><td>24%</td></tr> <tr><td>よくあてはまる</td><td>51%</td></tr> <tr><td>あまりあてはまらない</td><td>24%</td></tr> <tr><td>全くあてはまらない</td><td>1%</td></tr> </table>	非常によくあてはまる	24%	よくあてはまる	51%	あまりあてはまらない	24%	全くあてはまらない	1%	 <table border="1"> <tr><td>非常によくあてはまる</td><td>12%</td></tr> <tr><td>よくあてはまる</td><td>60%</td></tr> <tr><td>あまりあてはまらない</td><td>27%</td></tr> <tr><td>全くあてはまらない</td><td>1%</td></tr> </table>	非常によくあてはまる	12%	よくあてはまる	60%	あまりあてはまらない	27%	全くあてはまらない	1%
非常によくあてはまる	24%																																		
よくあてはまる	52%																																		
あまりあてはまらない	24%																																		
全くあてはまらない	0%																																		
非常によくあてはまる	29%																																		
よくあてはまる	59%																																		
あまりあてはまらない	11%																																		
全くあてはまらない	1%																																		
非常によくあてはまる	24%																																		
よくあてはまる	51%																																		
あまりあてはまらない	24%																																		
全くあてはまらない	1%																																		
非常によくあてはまる	12%																																		
よくあてはまる	60%																																		
あまりあてはまらない	27%																																		
全くあてはまらない	1%																																		
講義の後、数学に対する考え方が変わった																																			
 <table border="1"> <tr><td>非常によくあてはまる</td><td>12%</td></tr> <tr><td>よくあてはまる</td><td>46%</td></tr> <tr><td>あまりあてはまらない</td><td>40%</td></tr> <tr><td>全くあてはまらない</td><td>2%</td></tr> </table>	非常によくあてはまる	12%	よくあてはまる	46%	あまりあてはまらない	40%	全くあてはまらない	2%																											
非常によくあてはまる	12%																																		
よくあてはまる	46%																																		
あまりあてはまらない	40%																																		
全くあてはまらない	2%																																		



[実施の効果とその評価、今後の課題等]

特別講義後のアンケートでは、講義の内容に興味を持った生徒が90%近くおり、授業ではなかなか理解しにくい「証明」の論理を感覚的にとらえる良い機会になった。

昨年度より第Ⅱ類が文理系になり、過去のデータと比較しにくいのが、進研実力テストの偏差値平均では昨年と比較するとかなり上昇しており、一昨年と同じレベルである。日頃の小テストや定期考査に熱心に取り組むとともに、長時間の家庭学習時間もいとわない学習集団が形成されているので、伸ばしていきたい。

(3) 数学β (中高一貫コース2学年)

これまでの4年間の研究の成果を基にして、中高一貫コースについては、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]

中高一貫コースについては、理科との関連を重視して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。

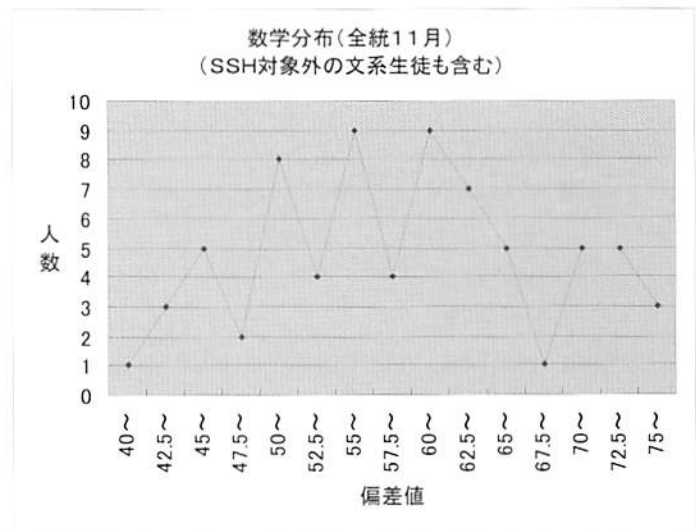
[研究内容・方法・検証]

理科との関連を重視した6年間の数学の学習指導計画を再検討した。6年間の教育課程の編成をするため、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、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た。

[実施の効果とその評価]

特に思考力が要求される整数問題に集中的に取り組ませ、数学の奥深さの一端を体験させた。上位層は意識も高く確実に実力を付けているが、理系下位層はそれなりに努力しているにもかかわらず、本質的な理解には至っていない。大学進学後、研究職に就きたいという生徒が理系生徒の3割以上を占め、科学に対する興味が高まってきている。3年次の課題研究を通して、科学の本質に少しでも迫らせた。



(4) 数学β (第Ⅱ類文理系 (理) 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]

この学年より、第Ⅱ類が理数系から文理系に改編された。その中の理系希望者 39 名を集めて 1 クラス作ったものの、中学時より理系という意識を持って入ってきた集団ではないため、比較データにおいては、過年度、過々年度生より、低い偏差値の集団である。

また第Ⅱ類文理系は従たる研究対象であり、実際に数学科における 2 年次のSSH行事はない。したがって、指導内容を再構成し、指導方法の工夫を図ることを主眼においた。使用した教科書が数学Ⅱ、数学Bの範囲にとどまっていたため、その範囲を越える内容や発展的な内容の扱いについて教科傍用問題集を用いて工夫したり、大学における学問の話をししたりして動機付けも行った。

検証方法は単元ごとに、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]

昨年、一昨年とは扱いに違いがあるので、3年前のⅡ類理数系クラスと比較した。

進研学力テストクラス平均偏差値の比較

	平成 18 年度卒第Ⅱ類理数	現第Ⅱ類文理 (理)	差
進研 1 年 7 月	60.7	59.3	-1.4
1 年 1 月	59.6	58.7	-0.9
2 年 7 月	60.0	57.4	-2.3
2 年 11 月	55.6	55.9	+0.3

2 年 1 1 月で、初めてクラス平均偏差値の逆転が起こった。小テストや添削プリントの配布など、きめ細かな取組の成果であると同時に、面談等による進路意識の高揚による学習意識の向上の結果であるとも言える。理学部を志望する生徒、数学科を志望する生徒、将来、教育・研究職を志望する生徒も例年より多い。

2 年 4 組進路希望状況 (同一人物の重複もある)

数学科志望 2 名 理学部志望 2 名

研究職志望 6 名 教育関係志望 6 名 (39 名中)

2 学校設定教科「洛北サイエンス」理科

(1) 生命科学 I (中高一貫コース1学年)

教科名	洛北サイエンス	科目名	生命科学 I	学年	1	単位数	4
科目の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・生物 I の内容に霊長類学・進化学・生態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), 霊長類, 進化, 生態について学ぶ。 						

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動
前 期	4	①生命の単位—細胞 ②細胞の機能と構造 ③細胞への物質の透過	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・細胞膜とその性質, 受動輸送と能動輸送 	実験 顕微鏡の使用法
	5	④細胞の増殖と分化	<ul style="list-style-type: none"> ・体細胞分裂, 細胞の分化と組織の形成 	実験 細胞の浸透圧
	6	①生殖 ②有性生殖の過程	<ul style="list-style-type: none"> ・生殖の方法, 減数分裂と生殖の発生 ・動物の配偶子形成と受精, 被子植物の生殖と発生 ・特別講義 I (霊長類学へのいざない) 	
	7	③発生とそのしくみ	<ul style="list-style-type: none"> ・卵割と胚の発生, 胚葉の分化と器官の形成 ・発生のしくみ ・特別講義 II (森でみつけた共生と共存) 	実験 植物の維管束の観察
後 期	9	①遺伝の法則	<ul style="list-style-type: none"> ・メンデルの法則, いろいろな遺伝現象 	
	10	②遺伝子と染色体	<ul style="list-style-type: none"> ・メンデル遺伝と染色体, 性染色体と遺伝子, 遺伝子の連鎖と組換え ・特別講義 III (野生動物から学ぶ—ボノボ—) 	実験 だ液腺染色体
	11	③遺伝子の本体 ①刺激の受容と動物の反応	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子の本体の究明, 遺伝子の本体 ・刺激の受容と感覚, いろいろな受容器・効果器と反応 ・校外学習 (動物園実習) 	実験 プタの眼球の解剖
	12	②神経系	<ul style="list-style-type: none"> ・ニューロン, 興奮とその伝わり方, 神経系とその働き ・特別講義 IV (野生動物から学ぶ—雪虫からイルカまで) 	
	1	③動物の行動 ④体液とその恒常性	<ul style="list-style-type: none"> ・生得的行動, 経験によって得られる行動 ・内部環境としての体液, 自律神経系やホルモンの働き, 恒常性を保つ働き ・校外学習 (水族館実習) 	
	2	①植物の生活と環境 ②植物の反応と調節	<ul style="list-style-type: none"> ・植物と環境要因, 光合成と環境要因 ・成長の調節, 花芽形成の調節 	
	3	・種子の発芽の調節	<ul style="list-style-type: none"> ・種子の休眠, 発芽と光 	

[仮説]

学習指導要領の生物 I に加えて霊長類学・進化学・生態学等の分野も含んだ幅広い範囲の生命科学を学習し、実際に体験することによって、生徒が生命科学について広い知識を得る

とともに、生物に関する興味・関心を深める。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身に付ける。

[研究内容・方法・検証]

昨年度同様、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、生態学等の分野を洛北高校の特色とするとともに生命科学の柱として設置した。

新たな分野の学習を進めるに当たって、本校のSSH運営指導委員で京都大学大学院理学研究科教授の山極壽一先生に御指導いただき、特別講義や校外学習の計画を立てた。その結果、特別講義と校外学習を以下のように行った。また、昨年度お世話になった京都大学霊長類研究所 所長の松沢哲郎 先生には今年度新たに設立された京都大学野生動物研究センターの先生方を紹介いただいた。特別講義や事前学習を行う際に、1時間から2時間程度の事前・事後学習と関連する著作物等の紹介を行った。

① 特別講義

- ア テーマ 「霊長類学へのいざないーゴリラとヒトのあいだー」
日 時 平成 20 年 6 月 18 日 (水) 13 時 25 分～15 時 15 分
会 場 本校コモンホール
講 師 京都大学大学院理学研究科教授 山極 壽一 先生
事前学習 霊長類全般について、マウンテンゴリラについて
- イ テーマ 「森でみつけた共生と共存ー屋久島とサラワクからー」
日 時 平成 20 年 7 月 16 日 (水) 13 時 25 分～15 時 15 分
会 場 本校コモンホール
講 師 総合地球環境学研究所教授 湯本 貴和 先生
事前学習 植物群落の調査、植物群系、熱帯雨林について
- ウ テーマ 「野生動物から学ぶーボノボの社会構造と進化ー」
日 時 平成 20 年 10 月 29 日 (水) 13 時 25 分～15 時 15 分
会 場 本校視聴覚室
講 師 京都大学野生動物研究センター センター長 伊谷 原一 先生
事前学習 霊長類の行動の研究について、
- エ テーマ 「野生動物から学ぶー雪虫からイルカまでー」
日 時 平成 20 年 12 月 10 日 (水) 13 時 25 分～15 時 15 分
会 場 本校コモンホール
講 師 京都大学野生動物研究センター 教授 幸島 司郎 先生
事前学習 定期テスト前のため実施できず、事後に行動の授業にて触れることとなった。

② 校外学習

- ア 動物園実習
テーマ 「脊椎動物に関する形態と行動の観察、霊長類の認知行動実験の見学」
日 時 平成 20 年 11 月 11 日 (火) 13 時 15 分～17 時 15 分 (2 組)
平成 20 年 11 月 12 日 (水) 13 時 15 分～17 時 15 分 (1 組)

場 所 京都市動物園（京都市左京区岡崎法勝寺町）
 講 師 京都大学野生動物研究センター 准教授 田中 正之 先生
 京都市動物園企画係長 学芸員 獣医師 坂本 英房 先生
 同 安全係長 学芸員 獣医師 和田 晴太郎 先生
 事前学習 系統と分類について

イ 水族館実習

テーマ 「水生脊椎動物に関する形態と行動の観察、イルカについて学ぶ」
 日 時 平成 21 年 1 月 21 日（水）8 時 00 分～17 時 30 分
 場 所 鳥羽水族館（三重県鳥羽市鳥羽 3 丁目 3-6）
 講 師 鳥羽水族館 飼育研究部主任 獣医師 笠松 雅彦 先生
 同 営業第一部課長 学芸員 杉本 幹 先生
 事前学習 水生脊椎動物の生態について

[実施の効果とその評価]

① 特別講義について

ア テーマ 「霊長類学へのいざないーゴリラとヒトのあいだー」
 （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

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	このような研究をしたと思った	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
<p>非常によくあてはまる: 23% よくあてはまる: 73% あまりあてはまらない: 4%</p>	<p>非常によくあてはまる: 55% よくあてはまる: 41% あまりあてはまらない: 4%</p>	<p>非常によくあてはまる: 7% よくあてはまる: 38% あまりあてはまらない: 50% 全くあてはまらない: 5%</p>	<p>非常によくあてはまる: 25% よくあてはまる: 56% あまりあてはまらない: 19%</p>
自分にとっていい刺激となった	研究者になってみたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった
<p>非常によくあてはまる: 29% よくあてはまる: 60% あまりあてはまらない: 11%</p>	<p>非常によくあてはまる: 8% よくあてはまる: 27% あまりあてはまらない: 50% 全くあてはまらない: 15%</p>	<p>非常によくあてはまる: 12% よくあてはまる: 45% あまりあてはまらない: 38% 全くあてはまらない: 5%</p>	<p>非常によくあてはまる: 11% よくあてはまる: 74% あまりあてはまらない: 15%</p>

イ テーマ 「森でみつけた共生と共存－屋久島とサラワクから－」

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	このような研究をしたいと思った	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となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

ウ テーマ 「野生動物から学ぶ－ボノボの社会構造と進化」

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	このような研究をしたいと思った	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となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

エ テーマ 「野生動物から学ぶー雪虫からイルカまでー」

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	このような研究をしたいと思った	講義の内容をさらに深く知りたいと思った
<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 63% (light gray), followed by 23% (white), 14% (dark gray), and 3% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 47% (light gray), followed by 36% (white), 14% (dark gray), and 3% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 38% (light gray), followed by 36% (dark gray), 14% (white), and 12% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 41% (light gray), followed by 27% (dark gray), 21% (white), and 11% (black).</p>
講義は自分にとっていい刺激となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった
<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 41% (light gray), followed by 28% (white), 22% (dark gray), and 9% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 51% (light gray), followed by 23% (dark gray), 21% (white), and 5% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 46% (light gray), followed by 35% (white), 17% (dark gray), and 2% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 68% (light gray), followed by 25% (dark gray), 5% (white), and 2% (black).</p>

アンケート結果より、内容への理解、興味ともにすべての取組において高い値が出ている。また刺激となり、調べてみたいという意欲も同様に高い数値が出ている。

霊長類や生態、進化といった内容を多く取り扱い、文系生徒も含めて仮説の通り興味や関心を高める目標はほぼ達成できた。

今年度より、新たに行った京都大学野生動物研究センターの伊谷先生、幸島先生の講義も非常に良い結果が得られた。特に「ボノボ」の講演については、大変大きな反響があり、生徒にとっては大きな刺激となった。

② 校外学習について

ア 動物園実習

実習の内容はよく理解できた	実習の内容に興味を持てた	このような研究をしたいと思った	実習の内容をさらに深く知りたいと思った
<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 52% (light gray), followed by 44% (white), 3% (dark gray), and 1% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 52% (light gray), followed by 41% (dark gray), 4% (white), and 3% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 44% (light gray), followed by 39% (white), 14% (dark gray), and 3% (black).</p>	<p>Detailed description: A pie chart with four segments. The largest segment is 58% (light gray), followed by 22% (white), 16% (dark gray), and 4% (black).</p>

実習は自分にとっていい刺激となった	ぜひ研究者になりたいと思った	実習の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

イ 水族館実習

実習の内容はよく理解できた	実習の内容に興味を持てた	このような研究をしたいと思った	実習の内容をさらに深く知りたいと思った
自分にとっていい刺激となった	ぜひ研究者になりたいと思った	内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

昨年と同様に特別講義で興味や関心を高め、十分に意識付けのできた状態で臨むことができた。運営指導委員の山極先生から御助言をいただきスケッチボードを利用してスケッチをさせて形態を観察させた。普段ではあまり意識しないで見ている動物の形態をじっくり観察することにより、進化という新たな視点で動物をとらえることができた。さらに動物園の坂本先生や和田先生に解説をしていただき、とてもわかりやすかった。

今年度より、京都大学野生動物研究センターの田中正之先生がマンドリルとシロテテナガザルを対象に行っておられる認知学習の実験を見学させていただき、短時間だが講義もしていただいた。実際の研究現場を見学するという得がたい体験ができたことは大変有意義であり、将来の研究活動に生かされるものと思われる。またデータの解析についても話をさせていただき、深く理解できた。

水族館実習では、京都大学野生動物研究センターの幸島先生の講義と関連させ、イルカ等の哺乳類の課題観察を行い、現地の獣医や飼育員の方に講義や解説をしていただき、大変興味を持つことができた。

[今後の課題等]

① 特別講義について

4回の特別講義を行うのならば、年間の他の行事を配慮して、10月までに終えるようにしたい。また、講義の内容については、なるべく生徒に興味を持たせやすいものを基本とするが、発展的な内容を含めていきたい。

② 校外学習について

動物園での実習は今後も続けて行い、その指導方法の研究も重ねていきたい。実施時期についてはもう少し暖かい10月の方がよいであろう。また、来年度京都市動物園の施設が変わるので、それに合わせて研修内容も変更していきたい。

(2) 自然科学基礎 (第Ⅱ類文理系1学年)

[仮説]

物質を構成する基本粒子である原子や分子、イオンの結合状態による物理的・化学的性質の違いを化学を通して学習し、多くの実験実習を体験することで興味・関心を高めることにより、自然科学基礎として自然の節理を理解するとともに、超伝導酸化物作成などの課題実習や校外学習を通して様々な応用的内容もより深く理解することができる。

[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」の中の学校設定科目「自然科学基礎」として5単位を設定した。基本的な学習内容としては化学Ⅰの内容を中心に、分子の極性や水素結合など化学Ⅱで履修する内容も一部取り扱い、系統的に学習を行った。

さらに、課題実習として「Y系高温超伝導酸化物」作成実習を合計4時間実施した。SSH予算で購入したマッフル炉とハンドプレス機を使用し、酸化イットリウム (Y_2O_3)、酸化銅(Ⅱ) (CuO)、炭酸バリウム ($BaCO_3$) の3種類の原材料物質の秤量・混合・仮焼・ペレット成形・本焼・マイスナー効果の確認までの実験を一貫して行うことで、実習の一連の流れを理解し、楽しさや大変さを体得することができた。最後にマイスナー効果が現れた際の達成感は何ものにも代え難く、例え失敗しても原因を考えることで次の実習に活かすことができることは大いに意義があった。

② 校外学習

午前に関西光科学研究所を、午後にきつづ光科学館ふおとんを訪問し研修を行った。関西光科学研究所ではインテリジェント触媒に関するセミナーを聴講し、きつづ光科学館ふおとんでは新エネルギー素材の研究(ペルチェ素子・燃料電池・導電性高分子)に関する実験実習を行った。

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付け、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の理解を深める。

イ 日時 平成20年11月18日(火) 8時20分～17時00分

ウ 内容 午前 関西光科学研究所 セミナー聴講(講演と実験)

テーマ「インテリジェント触媒の自己再生」

講師 西畑保男氏

(日本原子力機構 X線量子ゲイムクス研究グループ グループリーダー)

午後 きつづ光科学館ふおとん 実験実習と館内見学

テーマ「新エネルギー素材の研究」

講師 佐々木和也氏

(きつづ光科学館ふおとん参事)

午前のセミナーでは、触媒に関する講義と演示実験を行った。自動車の排気ガスを浄化するのに触媒が使われている。触媒は特定の化学反応の速さを促進させる働きをもつ物質であり、反応の前後ではほとんど変化しない物質であると言われている。しかしながら、世の中にある大抵の物質は使用していると変化し、劣化していく。今回紹介するインテリジェント触媒は、触媒自身が若返り、半永久的に劣化しない驚くべき仕組みを持ち、そのため触媒の材料であるPtやPdなどの高価な貴金属の使用量を減らすことができる。講演の中で、水素やメタノールの爆発（燃焼）実験を触媒の有無で比較し触媒の持つ効果を実感させてもらった。また、Spring-8で使用するシンクロトロン放射光で明らかにされた自動車触媒の自己再生機能を解説していただいた。

午後の実験実習では、新エネルギー素材として注目される「ペルチェ素子」「燃料電池」「導電性高分子」の持つ素晴らしい性質について確認実験を行った。「ペルチェ素子」は2種類の金属に電流を流すと吸熱（または発熱）が起こり、電流を逆にすると発熱（または吸熱）が起こる「ペルチェ効果」を利用した素子である。従って、逆の発想により、片面を温め、もう片面を冷やすと、電流を取り出せることを実験により確認した。「燃料電池」は従来の電解質溶液を用いたものではなく、固体高分子型電解質膜（イオン交換膜）による燃料電池で、最近では電気自動車用電源として用いられている。これを用いて、水素を合金に吸収させて反応させる燃料電池での電圧値を測定し、性能を確認した。燃料電池車にも試乗して振動もなく静かでクリーンな車を体感した。「導電性高分子」はノーベル化学賞を受賞された白川英樹博士が発見したポリアセチレンの原理を用いてピロールを重合させてポリピロールとし、電気のキャリアとして塩化鉄(III)の Fe^{3+} を用いたものを自ら作成し、その導電性を確認した。いずれにしても、これらの素材はエネルギー問題を解決するための「新エネルギー素材」として大変注目されている。

[事業内容]

次に、自然科学基礎の年間学習指導計画（シラバス）を示す。

教科の 目 標	化学的知識を身に付けさせ、これまで何気なく見過ごしてきた身の回りの物質、事象を再認識させる。更に、これからの生活の中にその知識を生かせるようにする。受験に対する十分な実力を養う。
------------	---

学期	月	指導項目	指 導 目 標 ・ 指 導 内 容	評価の観点 項目・ 評価資料
前 期	4	物質の構成	分子・原子、電子配置、イオン、イオン化エネルギーと電子親和力、周期表 ☆演示：基本操作（蒸留・昇華・ろ過・抽出）	実験レポート
		原子の構造と化学結合	化学結合（イオン結合、共有結合、金属結合） 電気陰性度と極性	
期	5	物質質量と化学反応式	物質質量（モル）、原子量、式量、化学反応式、量的関係 ★実験：硫黄の同素体	5月考査
	6	化学反応と熱	反応熱と熱化学方程式、ヘスの法則 実験：発熱反応と吸熱反応	

前期	6		★実験：MgとH ₂ の量的関係 ★実験：発熱反応と吸熱反応	
	7	酸と塩基	酸と塩基、水素イオン濃度とpH、中和反応と塩、中和滴定	7月考査
	8		★実験：紫キャベツの色素を用いた呈色とpH ★実験：中和滴定による食酢の濃度測定	
中期	9	酸化還元反応	酸化と還元、酸化剤と還元剤、金属の酸化還元反応、電池、電気分解 ★実験：テルミット反応 <課題実習> ★高温超伝導酸化物の作成実習(4時間)	
	10	周期表と元素の性質	周期表と元素の分類、単体の性質 ★実験：ダニエル電池と鉛蓄電池	10月考査
後期	11	非金属元素の単体と化合物	水素と希ガス、ハロゲンとその化合物、酸素・硫黄とその化合物、窒素・リンとその化合物、炭素・ケイ素とその化合物 ★実験：ハロゲンの性質 <校外学習> ★セミナーと実験(触媒と酸化還元、導電性高分子)	
	12	金属元素の単体と化合物	アルカリ金属とその化合物、2族元素とその化合物、1, 2族以外の典型元素とその化合物、遷移元素とその化合物、水溶液中のイオンの反応 ★実験：金属イオンの沈殿反応	12月考査
	1	有機化合物の特徴と構造	有機化合物の特徴、有機化合物の構造式の決定 ★実習：有機化合物の分子模型の作成	
	2	炭化水素酸素を含む有機化合物	飽和炭化水素、不飽和炭化水素 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 ★実験：銀鏡反応による鏡作り ★実験：エステルの合成	
	3	芳香族化合物	芳香族炭化水素、酸素を含む芳香族化合物、窒素を含む芳香族化合物 ★実験：アゾ染料の合成	3月考査

[実施の効果とその評価]

① 学習内容

自然科学基礎の授業は、化学Ⅰの内容をベースに物理Ⅰの内容も加えながら再構成して行い、問題集を用いて週末に学習した単元の演習を実施した。物質量や化学反応式の量的関係などの重要な理論分野については演習プリントを用いて復習させ基礎的な知識の定着を心掛けた。その基礎知識をもとに、可能な限り多くの生徒実験や演習実験を行い現象面での理解を助ける工夫を行った。その中で課題実習として、「Y系高温超伝導酸化物」の作成実習を行った。物質量比を計算して3種類の原材料物質を秤量して作製することで、一から「ものづくり」に対する楽しさや困難さを体感させることが出来た。このような課題探究的な実験を今後多く体験させることは大いに意義があると思われる。「ものづくり」に対する興味・関心を多く持たせることも重要である。

② 校外学習

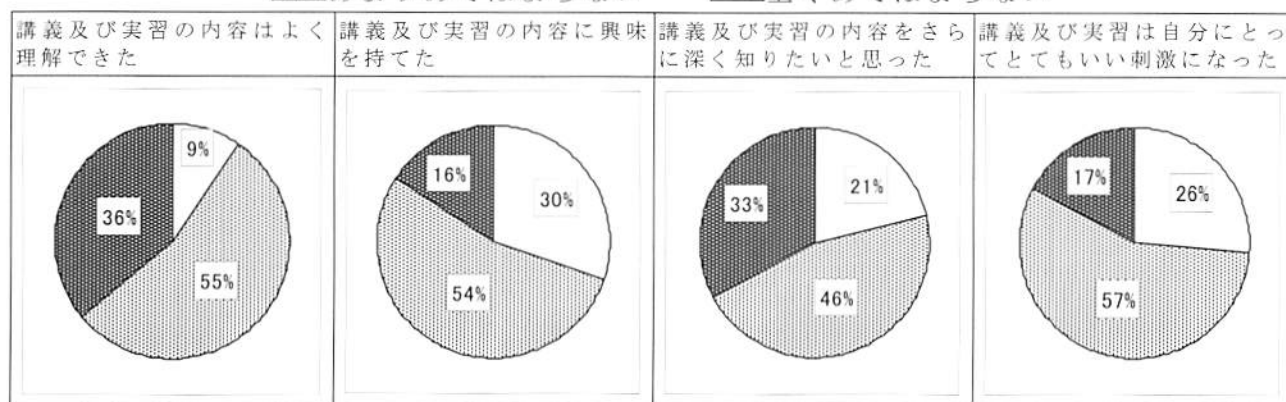
次に示す円グラフからもわかるように、どちらも約80%以上の生徒が講義及び実習内

容に興味を持ち、とてもいい刺激になったと評価している。インテリジェント触媒や導電性高分子など最先端技術(素材)に触れることで生徒の知的好奇心を揺さぶり、科学に対する興味・関心を高めることができたことは大いに評価できる取組であった。午前のセミナーにおいては、水素の爆鳴器を使ってインパクトのある実験を工夫していただいた。

その他、白金カイロの原理から触媒作用を示していただいたことも効果的であった。午後の実験実習では、生徒自ら実験を行うことで目の前で起こっている現象を理解しようとする気持ちがより強く現れていることがわかる。

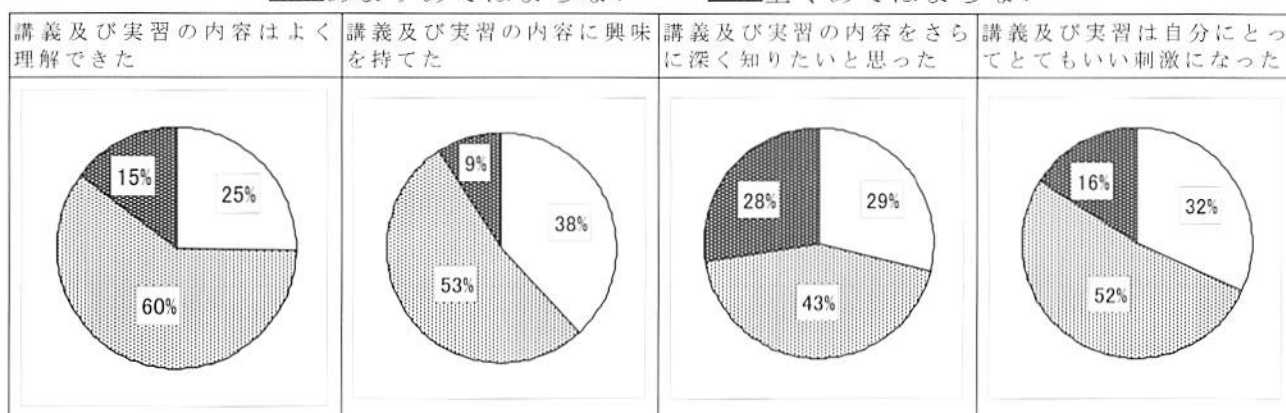
午前・・・「関西光科学研究所」研修

(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



午後・・・「きつづ光科学館ふおとん」研修

(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



[今後の課題等]

① 学習内容

系統的な知識を習得させるために時間的な制約の中、主に化学Ⅰの内容を行っているが、本来ならば化学平衡や反応速度などの高分子化合物以外の化学Ⅱの理論分野も学習させる方が化学全体で起こっている現象をより理解しやすくなる。生徒実験や演示実験の原理を理解するためにも必要であろう。身近にある化学物質について具体的にものを示すことで意識をさせ、興味・関心を引きつける工夫をし続けることも重要である。

② 校外学習

午後の「新エネルギー素材の研究」の実験実習では、自然科学基礎の授業で学習した燃料電池など身近な素材や生徒自ら実験を行ったこともあり、理解度が85%と高かった。

午前のセミナーでは、難解な内容を丁寧に説明していただいたが、未履修分野の触媒やペロブスカイト型などの専門用語・反応なども多かったこともあり、理解度は64%とやや低かった。講演の趣旨を踏まえながら事前学習を行う方が望ましい。授業と関連する内容として酸化還元をテーマとしたが、生徒自らが今回のような研修をベースにより深く学習をできるようにテーマを模索する必要がある。

(3) エネルギー科学Ⅰ（中高一貫コース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。中学独自の教科「洛北サイエンス」での横断的な科学への理解・関心の育成の取組、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 力学・熱力学・電磁気学・波動の各分野において、これまで学習してきた数学・化学・生物とのつながりについて触れることにより、科学的な広い視野が身に付く。

[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とおりである。
 - 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)に対してはほとんどの生徒が摩擦や空気抵抗などをあげ、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」などの解決策が出された。イ)に対しては、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あげたが、大部分の生徒は定量的な考察ができていなかった。ウ)については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 《力学》物理的諸量を微積分により定義し、微積分の概念に対する理解を深める。また、ベクトルによる力学系の記述により見通しを良くする。
《熱力学・電磁気学》熱や電気の起源を原子・分子や電子・イオンに求め、原子論が化学分野だけでなく、近代科学において重要な概念であることを理解する。
《波動分野》音や光が耳や目を通して知覚されることから、生物が環境の中で生かされていることを理解する。
定期考査（10月実施）において、科学的思考を必要とする問題を出題し、その習熟度を測った。こちらが期待した解答をした生徒は半数に満たなかったが、ほとんどの生徒が解答欄を埋めた。科学的な解答には部分点を与え、思考することを奨励した。

[事業内容]

上記の内容をシラバスに沿って行った。

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	第1編 運動とエネルギー 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	第2編 波 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	第3編 電気 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
	1	電流と磁場	磁石と電流が作る磁場，モーターと発電機
	2	交流と電波	交流，電波
	3		

〔実施の効果とその評価〕

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。他教科との連携を図り、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。

[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 大学や研究機関から外部講師を招き、科学についての講義を企画することにより、科学全般にわたる広い視野を育てる。

(4) 物質科学Ⅰ (中高一貫コース2学年)

[仮説]

物質科学は化学の内容であるが、記憶を必要とする内容が多い。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、応用のきく知識体系を身に付けさせることが出来る。

[研究内容・方法・検証]

本科目の研究対象生徒は2年生中高一貫コース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4.5単位で学習しているが、無機各論の分野を終えていないため、この分野を終えてから、化学Ⅱの範囲に入って、高校化学の全範囲を終える予定を立てて授業を始めた。しかし、授業を始めてみて判明したことは、本質的に優れた能力を有しているはずである中高一貫の生徒達であるにも関わらず、高一の一年間のブランクのためか、終了した化学Ⅰの範囲内の基礎的な質問に対しても全く答えられず、やり終えた分野の知識がほとんど定着していないことが判明した。そこで、5月末までに無機各論を終え、化学Ⅱの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に説明を加えた。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、サイエンスⅡの関係もあって超臨界状態についても踏み込んだ説明も加えた。気体の分野では論理的に気体法則を証明した。溶液の分野では原子量の定義から初め、物質量の概念を説明し直して、濃度計算に入った。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った。反応速度と平衡の分野では一般的な濃度、圧力、温度、触媒と反応速度の関係、質量作用の法則の証明と演習、ルシャトリエの法則と質量作用の法則の関連性など一般高校レベルでの説明に押さえ、水溶液中の化学平衡の分野の中の緩衝溶液、難溶性塩の溶解度積、及び、「生命と物質」の全ての範囲の学習内容に関しては3年生での演習に回すことにした。そして、10月までに化学Ⅱの多くの分野をやり終えてから、定着していない化学Ⅰの復習を始めた。やり方としてはその分野の基礎知識を説明して、代表的な問題を演習する授業形態で進めた。しかし、有機化学の分野は中学3年生で軽く学習した程度であり、全くと言っていいほど知識がなかったため、時間をかけて一から教えなおすことにした。結局下記のような授業内容の構成となった。

化学 I 1. 周期表と元素の性質 2. 非金属元素 3. 金属元素 化学 II 4. 化学結合 5. 物質の状態 6. 気体の性質 7. 溶液の性質 8. 反応速度	9. 化学平衡 10. 水溶液中の化学平衡 11. 食品の化学 12. 衣料の化学 13. 金属・セラミックスの化学 化学 I 14. 原子・分子・イオン 15. 物質質量 16. 酸・塩基・中和・塩 17. 酸化・還元・電池・電気分解	18. 脂肪族炭化水素 19. 酸素を含む脂肪族炭化水素 20. 芳香族炭化水素 21. 構造式の決定
--	---	--

授業内容の理解を深め、よりリアリティのある知識体系を作る補助として、中学3年生でおこなった実験を除いて、以下のような生徒実験を行った。

1. アルカリ金属。アルカリ土類金属・塩素に関する実験
2. 沈殿・錯イオン
3. 陽イオン分析 (2時間)
4. コロイド溶液
5. 反応速度 (時計反応) の実験
6. ルシャトリエの法則
7. 色の変化で見る酸化還元反応
8. 酸化還元滴定
9. サリチル酸メチル・アゾ染料を作る。
10. 有機物の分離

以上の生徒実験の他にも授業の最初にデモンストレーション実験は数多く行った。

[仮説の検証方法]

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

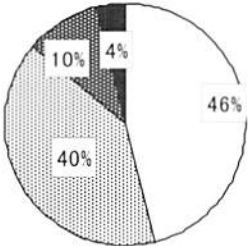
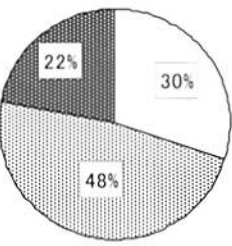
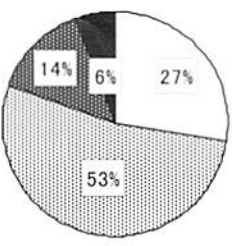
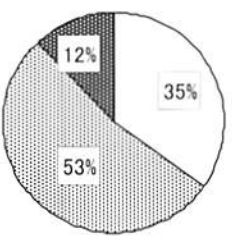
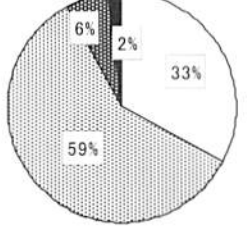
質問事項は以下の通り

- 質問1. この授業を受けて、化学についての知識が豊かになったと感じる。
 質問2. この授業を受けて、受講する前より化学的、論理的思考ができるようになった。
 質問3. この授業を受けて、化学の問題を解く実力が身に付いた。
 質問4. この授業を受けて、化学的事象に対して以前より興味を持つようになった。
 質問5. この授業を受けて、以前より化学が好きになった。

各質問項目について

①あてはまる ②だいたいあてはまる ③あまりあてはまらない ④あてはまらない
 で、答えさせた。

集計結果 (凡例) あてはまる だいたいあてはまる
 あまりあてはまらない あてはまらない

化学についての知識が豊かになったと感じる	受講する前より化学的、論理的思考ができるようになった	化学の問題を解く実力が身に付いた	化学的事象に対して以前より興味を持つようになった
			
以前より化学が好きになった			
			

中3時に学習した化学Ⅰの定着が良くなかったこともあって、3単位で化学Ⅱの一部を除く、ほぼ全範囲を1年間で学習した。結果として、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できたという良い結果につながったと考えたい。このことは1月下旬に取った上記生徒アンケートからも裏付けられる。

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できるものとする。ただ、授業の内容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、約80%の生徒には理解できたのではないかと考える。ただ少し残念なのは、「論理的な考え方ができるようになったか？」の設問に対する回答が、他の質問項目に対する結果に対して少しではあるが、低めになったことである。授業をする者にとって「化学が好きになった」と言ってもらえたことは非常にうれしいことであるが、この授業の一番の目的の達成が十分とは言えなかったことは反省すべきと考える。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できるだけでなく、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であるとする。

物質科学Ⅰの授業は高校3年生での物質科学Ⅱの授業へと続く。物質科学Ⅱでは化学Ⅱのやり残している「生命と物質」を学習した後は演習を行うことで生徒の実力養成を目指すことになるだろうが、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、論理的思考を養うことを心がけ、応用力が身に付くことを目的とした授業体系を基本としたい。

(5) エネルギー科学Ⅰ(第Ⅱ類文理系(理)2学年)

対象となる生徒は普通科第Ⅱ類文理系(理)のうち物理を選択した生徒である。

[仮説]

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。

[研究内容・方法・検証]

① 研究内容・方法

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。実験では理論値かれ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?

② 検証

ア)に対してはほとんどの生徒が摩擦や空気抵抗などを挙げたが、これを取り除く具体的な方法を考え付いた生徒はいなかった。イ)ウ)についてもどこから思考してよいのかわからない状態であった。科学的思考を行う経験が現段階では十分ではなかった。

[事業内容]

上記の内容を次ページに示すシラバスに沿って行った。

[実施の効果とその評価]

科学的思考に関しては(3)で報告した中高一貫コースとの差が現れた。中高一貫コースでは中学校からのSSHの取り組みで、科学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。ただし、上位の生徒については、定期考査(10月実施)において、科学的思考を必要とする問題を課したところ、中高一貫コースと遜色のない解答をしたものもいた。したがって、第Ⅱ類理系の生徒が能力的に劣っているということはなく、科学的思考を行う機会を多く設けることが必要である。

[今後の課題]

① 時間数を確保し、科学的思考を必要とする実験を段階的に行う。まず、ここで試みた実験を科学的思考の典型的な例として扱い、ニュートンの運動の法則を検証する実験などで自ら問題点を発見し、解決策を考えていく。

② 実験データの解析には Excel などを用い、IT 機器の活用能力の育成を図る。

③ 大学や研究機関から外部講師を招き、科学についての講演を企画することにより、科学全般にわたる広い視野を育てる。

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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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	第1編 運動とエネルギー 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	第2編 波 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	第3編 電気 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				
	1	電流と磁場	磁石と電流が作る磁場，モーターと発電機				
	2	交流と電波	交流，電波				
	3						

(6) 生命科学 I (第 II 類文理系 (理) 2 学年)

教科名	洛北サイエンス	科目名	生命科学 I	学年	2	単位数	4
科目の目標	・生物 I の内容に霊長類学・進化学・生態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), 霊長類, 進化, 生態について学ぶ。						

学期	月	単 元 名	学 習 項 目・学 習 目 標	関連学習活動	
前 期	4	①生命の単位—細胞 ②細胞の機能と構造 ③細胞への物質の透過	・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, 細胞の働きと酵素 ・細胞膜とその性質, 受動輸送と能動輸送	実験 顕微鏡の使用法	
	5	④細胞の増殖と分化	・体細胞分裂, 細胞の分化と組織の形成	実験 細胞の浸透圧	
	6	①生殖 ②有性生殖の過程	・生殖の方法, 減数分裂と生殖の発生 ・動物の配偶子形成と受精, 被子植物の生殖と発生	実験 植物の維管束の観察	
	7	③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		
後 期	9	①遺伝の法則	・メンデルの法則, いろいろな遺伝現象	動物園実習	
	10	②遺伝子と染色体	・メンデル遺伝と染色体, 性染色体と遺伝子, 遺伝子の連鎖と組換え	実験 だ液腺染色体	
	11	③遺伝子の本体 ①刺激の受容と動物の反応	・遺伝子の本体の究明, 遺伝子の本体 ・刺激の受容と感覚, いろいろな受容器・効果器と反応	実験 ブタの眼球の解剖	
	12	②神経系	・ニューロン, 興奮とその伝わり方, 神経系とその働き		
	期	1	③動物の行動 ④体液とその恒常性	・生得的行動, 経験によって得られる行動 ・内部環境としての体液, 自律神経系やホルモンの働き, 恒常性を保つ働き	
		2	①植物の生活と環境 ②植物の反応と調節	・植物と環境要因, 光合成と環境要因 ・成長の調節, 花芽形成の調節	
		3	①種子の発芽の調節	・種子の休眠, 発芽と光	

[仮説]

学習指導要領の生物 I に加えて霊長類学・進化学・生態学等の分野も含んだ幅広い範囲の生命科学を学習し、実際に体験することによって、生徒が生命科学について広い知識を得るとともに、生物に関する興味・関心を深める。また、これらの学習を通じて生徒が科学的思考を身に付ける。

[研究内容・方法・検証]

中高一貫コースの 1 学年と同様に、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、生態学等の分野を洛北高校の特色とするとともに生命科学の柱として設置した。

対象は生物選択生徒 12 名であるが、主対象ではないため、あまり多くの事業はできなかった。ただし、少人数の講座であるため、内容の濃い事業が実施できた。

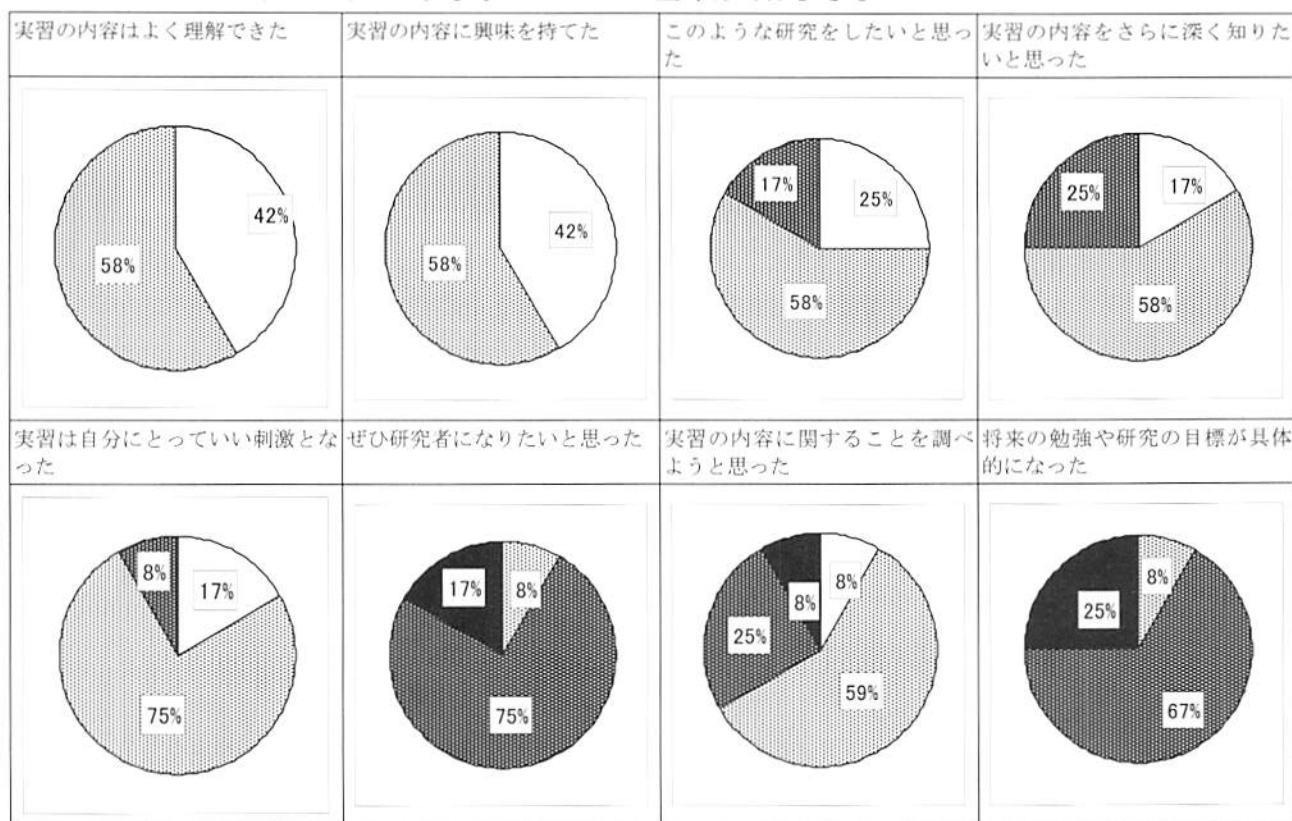
① 動物園実習

テーマ 「脊椎動物に関する形態と行動の観察、霊長類の認知行動実験の見学」

日 時 平成 20 年 10 月 1 日 (水) 9 時 00 分～15 時 00 分
 場 所 京都市動物園 (京都市左京区岡崎法勝寺町)
 講 師 京都大学野生動物研究センター 准教授 田中 正之 先生
 京都市動物園企画係長 学芸員 獣医師 坂本 英房 先生

[実施の効果とその評価]

(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



1 学年と同様にスケッチボードを利用してスケッチをさせた。普段ではあまり意識しないで見ている動物の形態をじっくり観察することにより、進化という新たな視点で動物をとらえることができた。さらに坂本先生に解説をしていただき、効果があった。

京都大学野生動物研究センターの田中正之先生がマンドリルとシロテテナガザルで行われている認知学習の実験を見学させていただき、講義もしていただいた。研究者の実験現場を見られたことは、今後研究活動をしていこうとするときの参考になった。またデータの解析についても話をさせていただき、ただ見るだけではわからないことも深く理解することができた。アミメキリンとアムールトラの骨格標本の組み立て実習も行い、約 1 時間でうまく組み上げ、動物のからだの構造を捉えるために大いに参考になった。

[今後の課題等]

動物園での実習は今後も続けて行い、その指導方法の研究も重ねていきたい。また、来年度京都市動物園の施設が変わるので、それに合わせて研修内容も変更していきたい。少人数の生徒が対象の行事であるので、もっと回数を増やして、中身の濃いものにしていく必要がある。

(7) 物質科学Ⅰ (第Ⅱ類文理系(理) 2学年)

[仮説]

一通り終えた高校化学の知識で実際に問題を解く能力に発展させる。この目的は数多くの問題練習をこなすことになされる。

[研究内容・方法・検証]

本科目の研究対象生徒は2年生第Ⅱ類の理系生徒である。本対象生徒は高校1年次に5単位で化学Ⅰの全範囲と化学Ⅱの「生命と物質」の一部の分野以外の化学Ⅱの全範囲を必要な実験も含めて全て終えている。2年生の本科目は2単位の授業で、3年生で履修する「物質科学Ⅱ」において高校化学の大成を目指し、十分な実力を持って終了できることを目的としたい。そのための良いつなぎとなるため、問題練習を中心として授業を構成し、多くの問題を解くことで問題に慣れ、化学の本質を知ってほしいと考えた。2単位の授業であることから化学Ⅰの範囲を中心とした。

一時間の授業形態としては、生徒にはすぐに解けないと思われる問題以外は、その問題を解くのに必要と考えられる基礎事項を確認し、適当な時間を与えてまず解かせ、その後模範解答を示し、解けなかった生徒はその場で解かせる。そして、家庭学習としてもう一度自分で解くように指示をする。

問題練習を行った分野は以下のとおりである。

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. 原子・分子・イオン | 7. 金属元素 |
| 2. 物質量 | 8. 脂肪族炭化水素 |
| 3. 酸・塩基・中和・塩 | 9. 酸素を含む脂肪族炭化水素 |
| 4. 酸化・還元・電池・電気分解 | 10. 芳香族炭化水素 |
| 5. 周期表と元素の性質 | 11. 構造式の決定 |
| 6. 非金属元素 | |

[仮説の検証方法]

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

定期テストや模擬テストの結果から、39人の生徒の内、約25%は十分な実力を付けている。50%は実力が育ちつつある。残り25%は全く実力が付いていないと見られる。この結果は各生徒の基本的な学習能力の差もちろんあるだろうが、学校で問題を解き、解説を聞いて理解した上で再度家庭において自分で解いてみるという努力をしたかどうかの差ではないかと考える。家庭での学習課題、つまり、宿題の指示はしたが、その点検を怠ったことがこの結果となった最大の原因かもしれない。第Ⅱ類(学力伸長コース)の生徒ではあるが、現在の高校生は縛りがないと自ら学習する生徒は少ない。指示を守って家庭学習をした生徒は実力を伸ばし、そのままにした生徒が実力が付かなかったと考えられる。

[今後の課題]

この授業は3年生での3単位の物質科学Ⅱに引き継がれる。3年生になれば自覚を持って、自主的に学習を始める生徒も多くなるだろうが、モチベーションの低い生徒のことも考え、課題とその点検は怠りなくやる必要があるだろう。

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]

講義による学習と実習を通して、情報処理のための知識と能力を実践的に身に付けるとともに、情報倫理について理解を深める。自らテーマを決めて研究・発表することで、研究活動に取り組み、その結果を表現する力を育てる。

[研究内容・方法・検証]

- ア) コンピュータとネットワークについて基本を学び理解する。(テキスト利用)
- イ) それをもとに、情報倫理について考えることの意義を理解する。
- ウ) コンピュータソフトを使いこなすことにより、情報処理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：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：ワープロ（図や画像を含む）
- 5月 講義：情報倫理
実習：画像処理（画像修正、画像合成）・表計算（基本操作、計算式、グラフ）
- 6月 講義：情報倫理・情報活用の総合
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（夏休み）について
実習：プレゼンテーション（基礎・課題探究）
- 8月 実習：プレゼンテーション（課題）
- 9月 講義：プレゼンテーションについて
実習：プレゼンテーション（課題探究）・発表

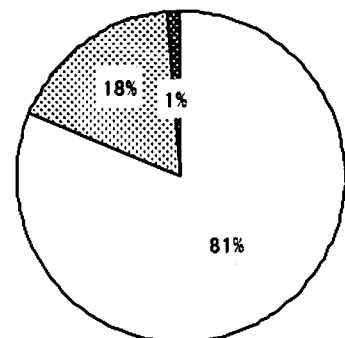
[実施の効果とその評価]

時間不足で後期に少し遅れ込んでしまった。情報処理についての基本的な理解と、能力は身に付いたと思われる。後半の課題探究は一人ひとりが課題を設定し、調べ、まとめて発表するという形をとった。これにより、課題を設定する力や、調べ、発表する力を付けることができた。

[今後の課題]

表計算を用いたデータ処理については、実際に必要に応じて使えるように、さらに多様な教材を用意するのがよいと思われる。課題探究とそのプレゼンテーションには、もう少し時間を配分できるように、4月～6月の教材を精選する必要がある。

達成度



(凡例) □ 十分達成 ▨ ほぼ達成
▩ 少し不足 ■ かなり不足

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り、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。

[研究内容・方法・検証]

次年度に行うサイエンスⅡ（探究活動）の基礎期として、夏季休業中に大学の研究室に行って研究活動に取り組むが、サイエンスⅠでは各大学の研究室より来校いただき、研究内容の講義を14回に渡ってしていただく。生徒達は講義ごとに内容をまとめレポートを提出する。また講義終了後、さらに理解を深めるように質疑応答の時間を設ける。生徒達が内容を理解することも大切であるが、それ以上に深く考え、アイデアを出す。また疑問を持ち、それを解決しようとする姿勢が育つように進めていきたい。生徒達はこの講義を通して、来夏の研究室の訪問先を考える判断資料としている。

[事業内容]

第1回 「サイエンスⅠ・Ⅱを学ぶにあたって」

京都工芸繊維大学教授 堤 直人 先生

[内容]

サイエンスの大きな目標の1つでもある「研究成果の公表の方法」についての具体的な説明がされた。研究のフローチャートでは、「何を知りたいか。」という研究の計画を確立することが不可欠であり、独創性や柔軟な発想が求められるのはもちろんのこと、物事を多面的に捉えて思考することが重要である。

第2回 「サイエンスの愉しみ～理系的複眼思考のすすめ」

京都府立大学准教授 佐藤 雅彦 先生

[内容]

日本では比較的早い時期に理系、文系と分かれる傾向があるが、これでは視野が狭くなってしまう危険性がある。物事はいろいろな視点から見ることでいろいろなことが見えてくるものである。サイエンスは目に見えないことを明らかにしていくことである。まず対象物のスケールを変えてみる。時間のスケールを変えてみる。他のものとの関連性を考える。対象物を定量的に捉える。そこから法則性を見いだすのである。

第3回 「身のまわりの高分子化合物の性質」

京都工芸繊維大学准教授 櫻井 伸一 先生

[内容]

現代社会において高分子化合物はなくてはならない物質であり、実に様々な製品の材料として使われている。まさに高分子化合物は我々の文化的な生活を支えていると言っても過言ではない。そのような高分子の不思議を実験を通して体験し、実に楽しみながら興味深く聞かせていただくことができた。

第4回 「『暑がり』と『寒がり』の生物学」

京都大学化学研究所教授 梅田 真郷 先生

[内容]

研究とは0から、何もないところから始まる。自分で問題、課題を見つけることが

最初に必要である。そのためには中高生の時期に素朴な疑問を持ち、それを生涯にわたって追求し続けることが重要である。現代のように科学技術が発展していても、答えられない素朴な疑問はたくさんある。このことを先生は『Idle Curiosity』と呼んでおられる。

先生は同じ遺伝子構造を持ったショウジョウバエを観察し、異常に低温を選択する個体を選び出し、その個体の原因遺伝子を突き止められた。これは筋ジストロフィーに関係するタンパク質で、人間にとっては病気に関係するものが、はえにとっては寒さに強くなる原因物質であった。

第5回 「有機フッ素化合物の特性と利用～フッ素原子が物質の性能を変える～」

京都工芸繊維大学大学院教授 石原 孝 先生

[内容]

車のワックスや歯磨き粉などフッ素加工やフッ素コートと書かれた製品を目にすることがよくある。このようなフッ素を利用した生活用品は、化学反応により有機化合物の分子に含まれる水素原子をフッ素原子に置換することによって作り出されている。環境問題の解決に有機フッ素化合物の研究が生かされる可能性もあるというのだ。1つの発見が多くの可能性を生み、日々の研究が実用化に繋がる。将来への展望を持つことの大切さを感じるとともに研究への夢が広がるような講義であった。

第6回 「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」

京都大学化学研究所教授 横尾 俊信 先生

[内容]

現在、急速に発展している情報通信の世界で光通信はなくてはならないものであり、用いられている光ファイバーは極度に透明な超高純度のガラスである。そのほかにもガラスは気密性、化学耐久性、生産性、優れた溶媒（金属や放射性元素であろうとも溶かし込み保存できる）等、多くの有益な特性を持ち、我々の生活に革命的な変化をもたらしてきた。今後、さらに様々な用途が出てくると思われる。

第7回 「洗浄は身近なナノテクノロジー」

京都工芸繊維大学教授 川瀬 徳三 先生

[内容]

洗浄と言えば、衣類や食器などを洗うときに使う洗剤であるが、その洗剤にも化学の先端技術が生かされている。「界面活性剤」は、1つの分子の中に水とくっつく部分（親水基）と、油とくっつく部分（疎水基または親油基）が化学結合した分子構造を持ち、水と油の界面に作用（吸着）して、仲の悪い水と油の間をとりもつ仲介役を可能にしている。そして、「界面活性剤」が水と油の界面に集まり、油汚れを球滴状にすることによって固体表面から剥がしとっている。

第8回 「ダチョウを用いた鳥インフルエンザ防御用素材の開発」

京都府立大学教授 塚本 康浩 先生

[内容]

動物に抗原を接種すると、しばらくすると体内に抗体をつくる。この血液を採取して、精製、診療や研究用の抗体として取り出すのである。動物にはラットやウサギが用いられるが、ダチョウを用いて抗体を作るとウサギの800倍の抗体が創製でき、安

く、たくさんの抗体をつくることができるようになった。また、その抗体を使って、インフルエンザ防御用のマスクも開発され、売り切れの状態である。

第9回 「物質の性質についてナノレベルで考える」

京都工芸繊維大学教授 猿山 靖夫 先生

[内容]

今回の講義では、『筋道を立てて理解するとはどういうことか?』について改めて考えさせられた。具体的に述べると、物質は温度を上げていくと、固体→液体→気体へと状態変化する。小学校5年生の理科でも扱う内容であるが、このことについて、本当に筋道を立てて説明することができるかということである。

ナノレベルで物質を見たとき、物質は原子または分子でできており、それらは分子が運動(振動)している。つまり、固体から液体、気体へと状態変化するのは、熱エネルギーを得た分子の運動がより激しくなることにより、分子間の結び付きが弱くなることで説明できる。しかし、融解の実験で見られる、融点が一定になることについては説明がつかなくなる。そこでまた、その説明が正しいかを検証し、説明に問題があれば、より良い説明を探究していくのである。このことを繰り返すことにより、理解が進むのである。

第10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 先生

[内容]

1ナノメートルとは1mの10億分の1の長さである。ナノテクノロジーの目指す新技術とは巨大記憶容量を実現すること。原子1個1個を操って新物質を創製すること。がん細胞を狙い撃ちする新薬の開発すること。計算速度を100万倍にすることなどである。このようなナノレベルの技術の進歩のためには、顕微鏡の性能の向上が欠かせない。現在の電子顕微鏡では原子の並び方を見ながら、原子の種類がわかるようになった。そして原子の結合状態を調べることもできるようになった。今後の課題は物質の性質を決めるさらに小さい電子の状態を調べることである。

第11回 「無機機能性材料：宝石～エレクトロニクス部品～夢の材料へ」

京都大学化学研究所教授 島川 祐一 先生

[内容]

無機機能性素材とは何か?それは宝石とどのような関係があるのか?

7月の誕生石であるルビーと9月の誕生石であるサファイヤは、色も違うし別の種類の宝石である。しかし、無機機能性材料の視点から見ると、どちらの宝石もコランダム(Al_2O_3)という無色透明の酸化物であり、同じ結晶構造をもつ物質である。

では、なぜ色の違いが出るのかというと、サファイヤの青はFe(鉄)のイオンが関係しており、ルビーの赤はCr(クロム)のイオンが関係している。つまり、そのような遷移金属酸化物の構成元素や結晶構造を明らかにすることは、新しい機能をもった素材を見つけ出す可能性を秘めており、それこそが無機機能性材料の研究である。

第 12 回 「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

[内容]

材料にはおおきく分けて3つがあり、それはセラミック材料、金属材料、高分子材料である。セラミック材料、金属材料は紀元前から使われていたが、高分子材料は 1926 年、シュタウシンガーによって発見されたもので、その歴史はまだ新しい。

高分子は多様な用途、可能性を持っている。高分子といえ、成形しやすく軽い、熱に弱く、強度がないものと考えられているが、分子の並び方や順番をうまくコントロールしてやると鉄より強い高分子ができる。

以下実施予定

第 13 回 「染織の伝統工芸と先端技術ー伝統藍染めから染料分子シミュレーションまでー」

京都工芸繊維大学教授 浦川 宏 先生

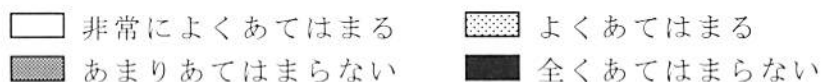
第 14 回 「生物集団の遺伝的多様性と進化」

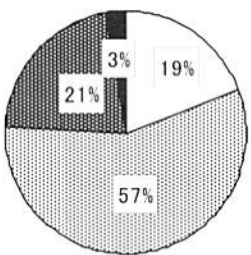
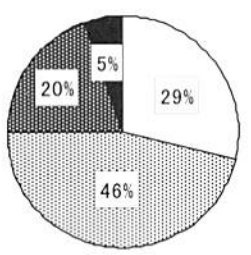
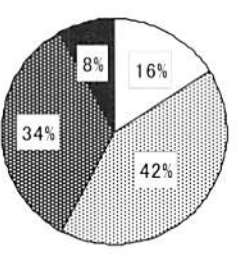
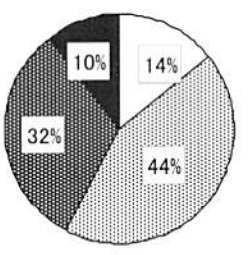
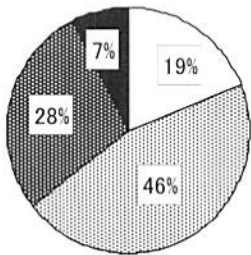
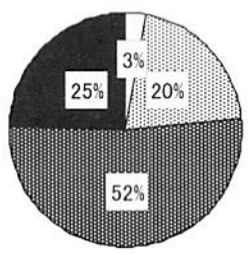
京都府立大学講師 大迫 敬義 先生

[実施の効果とその評価]

講義の終了後、以下の内容のアンケートをとった。

(凡例)



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	抗議は自分にとってとてもいい刺激となった
			
<p>基礎的な知識を幅広くもっと知りたいと思った</p> 	<p>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</p> 		

大学で行っている研究の講義で、内容は高度で専門的な部分も多くあったにもかかわらず、よく理解し、興味を持って取り組んでいる生徒が多いことがわかる。これは講師の先生方の熱意、工夫によるところもあった。来年度の研究室訪問を考えることはできたようであるが、将来のやりたいこと、勉強したいことを具体的にするまではいかなかったようである。いろいろな分野の講義を受け、疑問を持ち、それを解決しようとする姿勢が芽生えてきた。

全ての講義の終了後、生徒達の希望をとり、各研究室に割り振り、次年度の研究活動に入ることになる。

[今後の課題]

講義を聴くという形なので、質疑応答にかける時間は少なく、生徒達でディスカッションする時間もない。問題解決能力を養うという点では不十分であると考えているが、この課題はサイエンスⅡで解決していきたい。

(2) サイエンスⅡの取組

教科名	サイエンス	科目名	サイエンスⅡ（理系）	学年	2	単位数	1
科目の目標	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態度を身に付け、将来研究者となる基礎を育成する。						

学期	月	単元名	学習項目・学習目標	関連学習活動
前期	4	ガイダンス	1年間の活動計画を立てる（1時間）	各研究室からの課題を発表 以後、各班ごとに研究室の先生方とメール等で連絡をとりながら進め、教員がサポートする。
	5	事前学習	週1時間のペースで研究する各課題について学習する。（5時間）（物理・化学・生物の各実験室に分かれて作業）	
	6	中間発表	発表ポスターの作成（2時間）	
	7	（ポスターセッション）	事前に学習している内容を発表する。（2時間） 発表のふりかえりを行い、実験への準備を進める。（3時間）	
	8	事前学習	各大学の研究室に分かれて実験を行う。	
	9	研究室にて実験 実験データのまとめ	研究室で得られたデータ等をまとめ、考察を考える。（3時間）	
	10	発表の準備	ポスターの作成（3時間）	
	11	研究発表 （ポスターセッション）	研究内容の発表を行う。（2時間）	
	12	報告書作成 プレゼンテーションの準備	各班ごとに報告書を作成する。（4時間） パワーポイントでの発表準備を行う。（3時間）	
後期	1	報告書作成 プレゼンテーションの準備		
	2	研究報告会	視聴覚教室にて発表（3時間）	

[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組方を学び、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50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の授業のなかで様々な取組を行った。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14人の先生方に事前講義を受け、研究内容の紹介をしていただき、各生徒の希望により13の研究室に配属した。今年度に入ってから、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。

① 事前学習

春季休業中に各大学の先生方から課題を出していただき、その課題に沿って事前学習を進めていった。6月末にポスターセッション形式で学習したテーマの発表を行うことに目標をおいて、各班ごとに学習を行った。また大学の先生方とは、メール等で連絡を取りながら生徒の学習の進捗状況を伝えていった。その中で参考書籍を紹介していただき、それを読み込んでいくことで学習は深まった。また、予備実験を行って理解を深めた班もあった。模造紙1枚に学習した内容をまとめることによって、これから行う研究室での実験についてある程度の整理をすることができた。

ア ポスターセッション形式による中間発表について

日時：6月24日（火）7限，7月1日（火）7限

場所：生物講義室、生物実験室（控え室）

方法：サイエンスⅡの各テーマごとに2グループに分け、各グループごとに2週に渡って発表を行う。発表は各グループごとに1ブース、模造紙1枚程度のポスターにて行う。視聴する班はチェック&アドバイスシートを記入して、提出する。

② 研究室訪問研修

夏季休業中に、各研究室ごとに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いた様々な実験を行い、生徒は大変刺激を受けた。以下に各大学の研究室のテーマを挙げる。（順不同）

大学側指導教員	テーマ
川瀬徳三教授（京都工繊大）	界面活性を利用した膜の作製
磯田正二教授（京大化研）	誰も見たことのないものを見てみよう－STMを用いた分子構造の観察および構造モデルの作製－
佐藤雅彦准教授（京都府大）	トウガラシとその系統樹
石原孝教授（京都工繊大）	Fischerのエステル化反応 ～安息香酸 2,2,2-トリフルオロエチルの合成～
島川祐一教授（京大化研）	第二種超伝導体の作製
平竹潤准教授（京大化研）	楠葉からの樟腦の抽出と2,4-ジニトロフェニルヒドラゾン誘導体の合成およびトウガラシの辛味成分の抽出と精製
板谷明教授（京都工繊大）	単一分子・ナノ粒子の蛍光と吸光
中原勝教授（京大化研）	熱水中でのPETの加水分解反応
浦川宏教授（京都工繊大）	天然染料を使ったインクジェット印刷
横尾俊信教授（京大化研）	遷移金属によるガラスの着色
櫻井伸一准教授（京都工繊大）	高分子化合物の不思議
角野広平教授（京都工繊大）	ガラス内部での銀微粒子の形成による着色の変化
梅田真郷教授、加藤詩子助教（京大化研）	細胞のかたちを決めるメカニズムを解き明かそう

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、ポスターにまとめさせ、10月末にポスターセッションを実施した。

ア ポスターセッション形式による研究発表について（夏季休業中研究室訪問のまとめ）

日時：10月28日（火）7限，11月4日（火）7限

場所：3階オープンスペース、生物講義室、生物実験室（発表班控え室）

方法：サイエンスⅡの各テーマごとに2グループに分け、各グループごとに2週に渡って発表を行う。発表は各グループごとに1ブース、模造紙1枚程度のポスターにて行う。評価する班は評価シートを記入して、提出する。

イ ポスターセッションを行った後、各班ごとに研究論文の形式で4ページの報告書を作成し、報告集を作った。

ウ 研究報告発表会

日時 平成21年2月24日（火）13時20分～16時30分

場所 本校視聴覚室

対象 2学年普通科中高一貫コース理系生徒50名

1学年普通科中高一貫コース1・2組生徒79名（見学）

内容 ① 研究発表1グループ8分以内

② 質疑応答 2分

各大学にて指導していただいた先生より講評をいただいた。

[実施の効果とその評価]

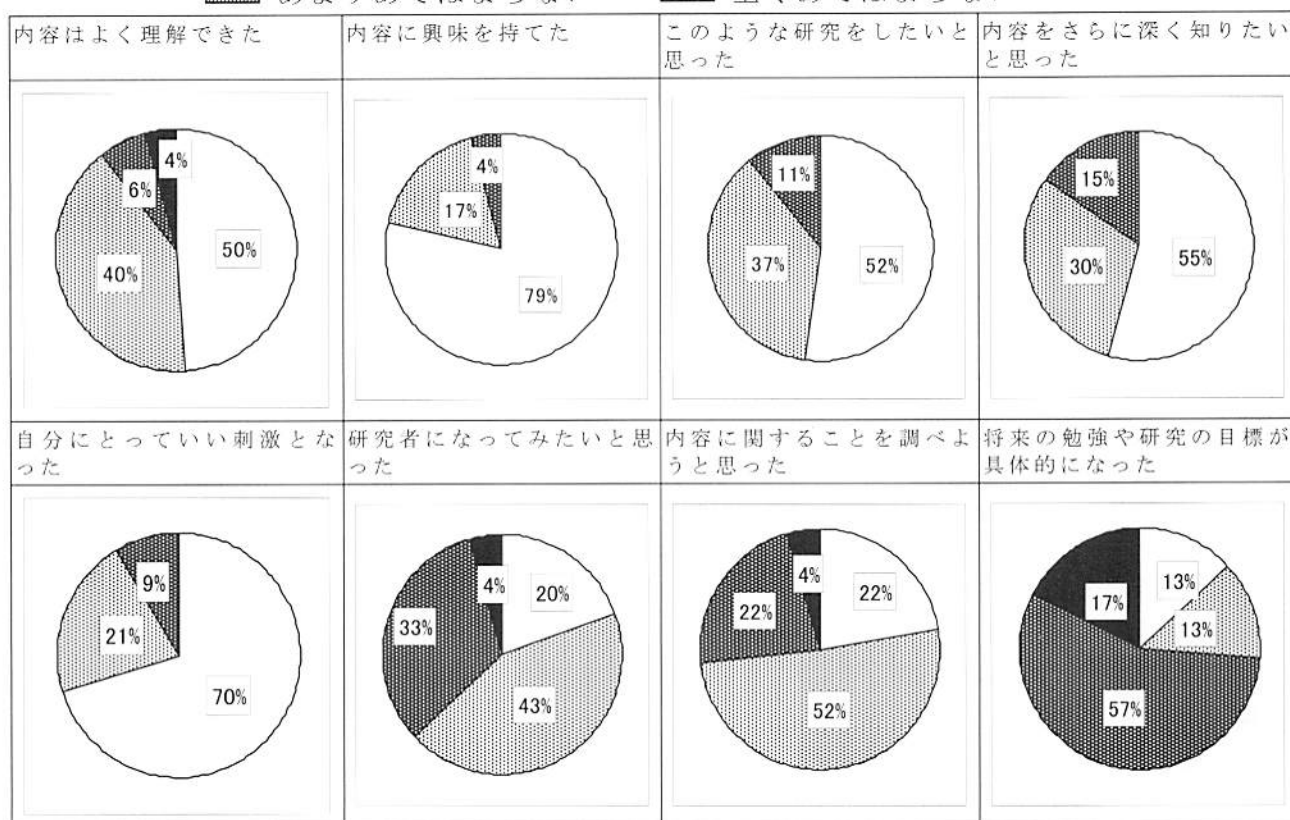
① 研究室訪問について

(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



アンケート結果より、内容の理解、興味・関心についていずれも高い数値が出ている。大学で行われた先生方の指導がいかに丁寧で生徒たちにとって満足のいくものであったということがよくわかる結果である。特別講義では研究者になってみたいと思うというデータがあまり良い結果が見られないのだが、今回の研究室訪問研修では60%以上の生徒が研究者への希望が見られるのは、まさに効果が大きかったといえる。

② ポスターセッションによる研究発表について

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	このような研究をしたいと思った	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となった	ぜひ研究者になりたいと思った	講義の内容に関することを調べようと思った	将来の勉強や研究の目標が具体的になった

内容への理解・関心が高いのは、研究室訪問と同じであるが、このような研究をしたいと思う生徒が少ないという結果になった。ポスターセッションという取組において、研究者への意欲が高められないということには少し問題点が残る。

[今後の課題等]

今年度初めて行った研究室訪問であるが、取組そのものはよいものであった。しかし、研究成果のまとめの段階に入って、少し困難な点が多く見受けられた。週1回という授業の時間のみでは、実験データをまとめ、考察するという作業は十分行えない。放課後は班によっては残れないということもあり、十分に時間をかけられなかった。また、定期テストや行事等で抜けることもあり、ポスターセッション、報告書作成、発表準備という3段階でまとめさせた方法は次年度以降見直した方がよい。

事前学習については、生徒の意欲を上げていくという意味でポスターセッションで発表させたのは効果があった。しかし、学習している段階で何を調べたらよいのかわからないという班もあった。

次年度は大学の先生方と連絡をとりながら十分打合せを行う必要がある。

4 附属中学校 学校独自の教科「洛北サイエンス」

[仮説]

ある研究や技術の専門的な講義を受講することにより事物の本質を捉える洞察力や豊かな創造力につながる感性を高められ、また、仮説・実験・検証など体験的な学習を通して、課題解決に当たっての科学的手法を身に付けることになり、関連教科学習（数学・理科）への理解を深め、最先端科学への関心が高まる。これらによって、高等学校へ進学してからのSSH活動に取り組む際の基礎的な素養を高めることができる。

[研究内容・方法・検証]

- 1 観察・実験・調査・製作等体験を重視してサイエンスへの興味・関心を高める。
- 2 中学校においては、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。
- 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、高度な科学技術を有する施設、機関との連携を考慮する。
- 4 理科的内容については、物理、化学、生物、地学の4領域それぞれに関連する独自の単元、数学的内容については、代数、幾何、統計、解析の4領域それぞれに関連する独自の単元を作成した上で、中学校では生徒の興味・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状況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 先生

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長

教授 磯田 正二 先生

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 清水 優 先生

演題：「海の波の挙動とシミュレーション実験」

講師：関西電力株式会社 電力技術研究所
主幹 景山 学 先生

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：「各種野菜の形態と特徴」

講師：タキイ種苗株式会社 研究農場 野菜第2研究グループ
チーフ 坂本 浩司 先生

校外学習

タキイ種苗株式会社 研究農場

- ・植物の特徴（草姿・品種と品種改良）
- ・遺伝（メンデルの法則、DNAの基本的なはたらき等）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：「社会に生かす科学」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所
調査官 平岡 義博 先生

演題：「簡単にできる！指紋検出法」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所
研究員 岡田 悠登 先生

演題：「みえないものをみてみよう！」

講師：京都府警察本部科学捜査研究所
研究員 畑中 敦詞 先生

演題：「生命と元素」

講師：京都薬科大学代謝分析学分野
教授 安井 裕之 先生

- ・原子の構造学習（原子核、電子、周期表、イオン）
- ・様々な元素についての調べ学習

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 先生

演題：「気象観測と天気予報」

講師：京都地方気象台

次長 豊福 隆夫 先生

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）

- ・「天気とその変化」の学習
- ・「地球と宇宙」の学習

○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 先生

- ・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「複素数」

特別講義

演題：「複素平面を旅して」

講師：京都女子大学

教授 小波 秀雄 先生

- ・複素数の性質について

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

計画係長 白井 義幸 先生

演題：「暑がり」と「寒がり」

京都大学 化学研究所 超分子生物学領域
教授 梅田 真郷 先生

演題：「実物に触れて学ぶ化学とはどのようなものか？」

講師：京都大学 化学研究所 生体触媒化学研究領域
教授 平竹 潤 先生

- ・琵琶湖・淀川の概要と瀬田川洗堰のはたらき
- ・治水・利水に関わる河川整備計画について
- ・琵琶湖・淀川水系の生態系と環境問題について
- ・無機化合物の反応と有機化合物の実験実習
- ・生活と有機化学
- ・ショウジョウバエの行動（体温調節）に関連する分子生物学
- ・突然変異とDNA

[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。

本校は広い地域から入学するため、入学当初に、中高一貫を見通した望ましい学習集団を形成する必要がある。そのため、中学1年生については少人数の講座単位で「洛北サイエンス」を実施した。少人数での学習は望ましい集団形成とともに、体系的に自然現象を学ぶプロセスをすべての対象生徒が習得することにおいても有効であった。

学習の内容は、a.光波、波動、b.原子、c.メンデル遺伝、DNAについて学んだ。これらの内容は中学1年の学習内容であるA.光の反射、屈折、音の伝わり方、B.身のまわりの物質、C.植物のつくりともよくあっている。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、実演を交えて学習内容を説明した。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、学習集団に一定の帰属意識が成長したことを踏まえて学習を展開し、学年のすべての生徒が同時期に同一内容の学習に取り組み、共通テーマの学習を行うこととした。これは、中高一貫の6年間を見通した学習集団形成において大きな学習集団でも学習に取り組む力を育成することが、別の視点から6年間の学習における課題研究等グループ学習の形成にも重要であると考えられる。

学習の内容については、中学校1年生での学習に引き続き、中学校の学習の発展の部分を取り上げながら、教科との関連を重視した。具体的には、数学科、理科と「洛北サイエンス」との関連性を重視することによって、数学科、理科に対する興味・関心が高められた。また、今年度は、特別講義の中で学習した内容を実験等によって体験的に学ぶことにより、自然科学に対する関心や学習に対する意識付けともなった。

中学校3年生については、学習集団が一定の成長を遂げたことを踏まえて学習した。これは、中高一貫の6年間を見通し、一定の学習集団として学習に取り組む力を一層向上させた。それは、高等学校進学後における課題研究等グループ学習の形成にも重要であると考えからである。まず、研修旅行に関わってオーストラリアの自然事象（環境、天体）の学習をした。そして、高等学校で学習する「サイエンス」を見据え、高等学校との接続に留意しながら学習テーマを設定した。学習の内容については、高等学校の内

容を先行学習しているカリキュラムの特性を踏まえ、環境学・化学・生物学に関連する特別講義を実施した。関連する教科、科目を個別のものとして捉えるのではなく、それぞれが自然事象に関連していることに気付かせた。そして、それらを体系的に結び付けて自然事象を分析、検証する力の基礎を育成し、より大きな視点から捉えることの大切さを学ぶ有意義な学習の機会となった。

[今後の課題等]

「洛北サイエンス」の学習は、学年進行によって進めているため、来年度6年目を迎えるにあたり、1年生の学習内容については、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ている。2年生の学習内容については、連携先とのより一層の連携を深め、生徒の実態に合わせた学習内容の検証を進めていく必要がある。3年生の学習内容については、研修旅行や通常授業（理科）での学習内容を考慮して、実施時期の見直しを図りながら学習成果の検証と内容の充実を進めていく必要がある。今後も年次進行の形をとりながら、一定の学習成果を確認し、各学年での学習内容の一層の充実を図っていく必要がある。

今年度、附属中学校第2期生が洛北高校に進学し、「サイエンスⅠ」の学習に、1期生は高校2年生となり「サイエンスⅡ」の学習にそれぞれ取り組んでいる。SSH事業の一環としての中学校「洛北サイエンス」の取組であることから、高等学校3年間の「サイエンス」の内容との接続点及び、高校での学習内容を踏まえながら附属中学校「洛北サイエンス」との系統性を一層明確にした取組を進めていくことが重要であると考えられる。

Ⅲ サイエンス部の取組

1 数学班

[仮説]

ロボット製作を通して、機械の制御について体験的に学習することができる。また、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ることができる。

[内容]

市販のロボット組み立てキットを利用して、それを組み立て、さらに、コンピュータで動きを指示し、求める動作をさせるようにする。

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。

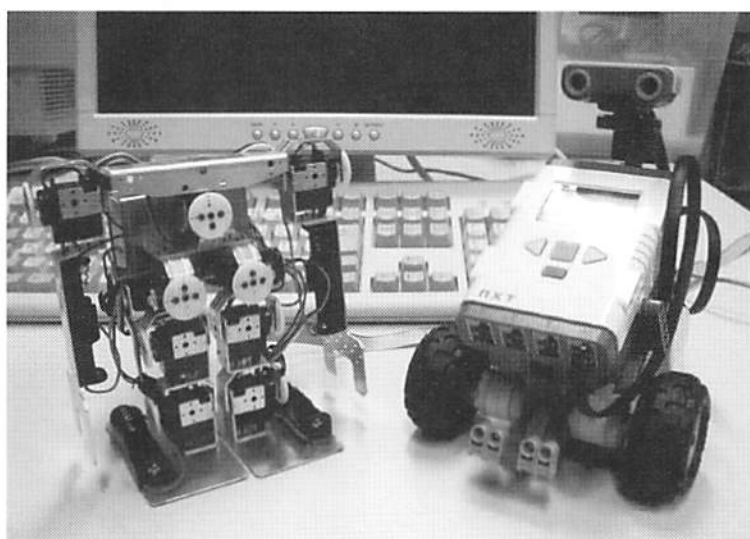
[実施の効果とその評価]

ロボットについては、物作りの楽しさ、細かい作業への習熟、段取りの大切さなどを学んだ。また、コンピュータでいくつもあるモーターを細かく動かしたり、センサーによって自ら判断して動けるようにするなど、コンピュータでプログラムして動きを作ることを体験できた。

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してみようという意識が出てきた。

[今後の課題等]

ロボットは台数が少ないので何人もがやるができない。もっとたくさんでできれば、かなりおもしろい工夫が生まれるのではないかとと思われる。本格的なプログラミングをしてみたいという生徒も出てきたので、今後、そのような方向へ進めていきたい。



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とによって、問題解決に当たっての科学的思考や手法が身に付き、事物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“表面張力”に関する現象を取り上げた。

一円玉が水に浮く現象は「エネルギー科学Ⅰ」で学習した浮力だけではなく、表面張力が重要な働きをする。まず、一円玉を水に浮かべて観察することからはじめた。二枚の一円玉を浮かべると互いに引き合うことや一円玉が器の側面から反発されるなどの現象が観察できた。そこで、これらの現象における表面張力の寄与についての定量的な解析を行うことにした。

[活動の内容の詳細]

(1) 表面張力の形状依存性

一円玉が浮くとき、重力と浮力と表面張力がつりあっている。一円玉が浮いている状態を撮影し、一円玉の沈んでいる深さから浮力の大きさを測定し、表面張力の大きさを求める。この測定を行う中で、浮かべるアルミ板の形状によって、浮かぶ限界の質量は変わるのかという疑問が生まれた。現在、正多角形のアルミ板を作成し、限界質量の測定を行っている。得られたデータから形状と限界質量の経験則を導出することを試みる。

(2) 水面上の物体の運動と表面張力

水面に浮かべた二枚の一円玉の間に働く力の大きさを測定することを試みる。

- ① 一円玉が水面を運動する状態を撮影し、表面張力が一円玉の運動に及ぼす効果を計測する。実験データから水面上を運動する一円玉には速度に依存するような力が働いていることが推測され、定量的な解析を行っている。
- ② 壁面に向かって運動する一円玉の解析から表面張力に関する主要な物理量である“接触角”の測定を試みる。壁面と水面の接触部分は壁面の角度により水面から上昇したり下降したりする。角度を調節し一円玉が①と同様の運動を示したとき、水面は接触部分において水平となっている。この角度は壁面を構成する物質によって異なり、これをその物質と水との“接触角”と定義する。
- ③ ①②の実験データを総合的に解析することにより、水面に浮かべた二枚の一円玉の間に働く力の大きさについての定性的・定量的な解析を行う。

[今後の活動の展望]

(1)、(2)の結果を微視的な視点から解釈することを試みる。ただし、この課題については、高校生の学習内容を遙かに越える課題になる可能性があり、様子を見ながら行っていく。

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、自らの独創的な発想から研究テーマを考えることで、より深く化学分野を総合的に理解し、実践的な研究の手法を習得して主体的に研究する能力を育成する。

[実験内容・方法・検証]

(1) 超伝導レール（メビウスの環）を用いた発表

昨年度のSSH研究開発実施報告書・第1年次で報告した「超伝導レール（メビウスの環）」の製作について、今年度はSSH生徒研究発表会において、ポスターセッションを行った。

ポスターセッションでは装置を搬入して、ダイナミックにわかりやすく説明する予定であったが、規定により事前に撮影したビデオ上映をもとに発表を行った。マイスナー効果のみを示す第一種超伝導体の作製は容易であるが、強いピン止め効果も併せ持つ第二種超伝導体の作製は大変難しい。今回は、主にピン止め効果の示す不思議な現象を「超伝導レール」を用いてわかりやすく説明した。

昨年同様、今年も「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。地域の児童や保護者に実験の面白さ、不思議さを体験する機会を提供する目的で行われた。今回は液体窒素の不思議な現象にスポットを当て、ショートレールを用いてピン止め効果の示す超伝導現象を紹介した。以下に、その内容を示す。

< - 196℃の世界 >

京都府立洛北高等学校SSH サイエンス部

1. 窒素とは

窒素は空気の成分の78%を占めています。無色で無臭。非常に安定した気体なので、分子の状態で存在します。そして、 -196°C まで冷やすと液体になります。

2. 実験について

①材料

液体窒素、植物、紙、ソフトテニスのボール、スーパーボール、風船、超伝導体、ネオジム磁石、ピン止め効果の演示装置（右図）

②内容

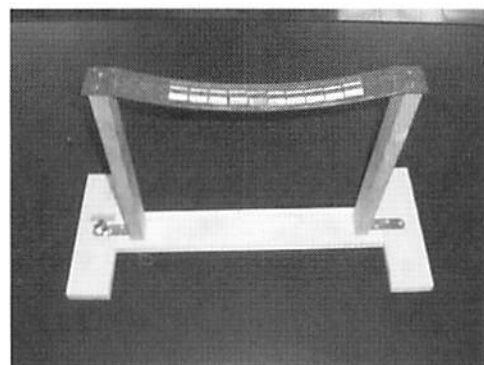
まず、植物を凍らしてみます。みなさんも一度はどこかで見たことあると思いますが、実際に見たことはあまりないと思います。とても近くで見られます。

次に、紙を凍らしてみます。紙は植物からできていますが、植物の葉っぱとは何が違うのでしょうか？また、葉っぱが割れるのは何が関係しているのでしょうか？

さらにソフトテニスのボールとスーパーボールを凍らしてみるとどうなるでしょうか。風船なら、どうなるでしょうか。最後には、超伝導体というものを液体窒素で冷やしてみます。さあ、これはどのようになるでしょうか。

3. 注意について

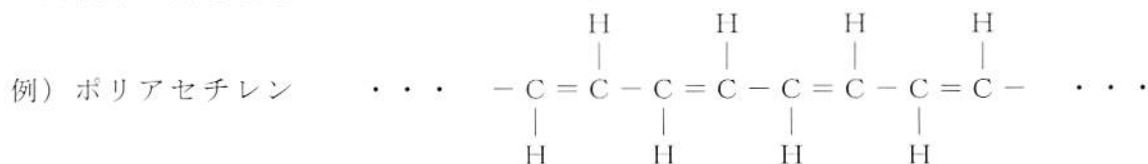
今回、ネオジム磁石というとても強い磁石を使うので、時計などの電子機器や定期券などの磁気が使われているものは近づけないでください。故障したりしてしまいます。



(2) 薄膜透明スピーカーの作製

今年度より、新たな取組の一つとして、「導電性高分子」と「圧電性高分子」を組み合わせた薄膜透明スピーカーの作製を行っている。

特に、「導電性高分子」は、ノーベル化学賞を受賞された白川英樹博士のポリアセチレンのように、基本骨格として炭素原子間の二重結合と単結合を交互に繰り返す π 電子の共役系の構造をもとにして出来ている。(下例参照)



その他、同様の構造を持つ高分子としてポリピロールやポリアニリン及びポリチオフェン等があるが、本校ではより強い電気伝導性を有するPEDOT (ポリエチレンジオキシチオフェン) を作製して実験を行った。

また、「圧電性高分子」は、株式会社クレハ様より入手したPVDF (ポリフッ化ビニリデン) を用いて実験を行った。このPVDFは双極子モーメントを持ち指向性が大変強く現れるように作製されており、シート面に垂直に電圧をかけると、シート全体が一定方向に伸縮する特殊な素材である。この「圧電性高分子」シートの両面に、「導電性高分子」を塗布して電極を取り付け、それに音源を接続すると薄膜透明スピーカーが作製できる。なお、今回本校の行った作製方法については、大阪府教育センター様から懇切丁寧に御指導をいただいた。その作製方法は以下のとおり。

<作製方法>

(ア) 実験台にB4程度のろ紙を敷き、その上にA5サイズのPVDFを横長になるように配置し、4辺を5mm程度、のりしろとなるようにマスキングテープで固定する。その際、電圧をかけた時に伸縮する方向をPVDFの横長方向となるようにする。

(イ) p-トルエンスルホン酸鉄(III)の30%エタノール溶液を作るために、p-トルエンスルホン酸鉄(III)3gとエタノール7gを計り取り、試験管内でよく混合する。

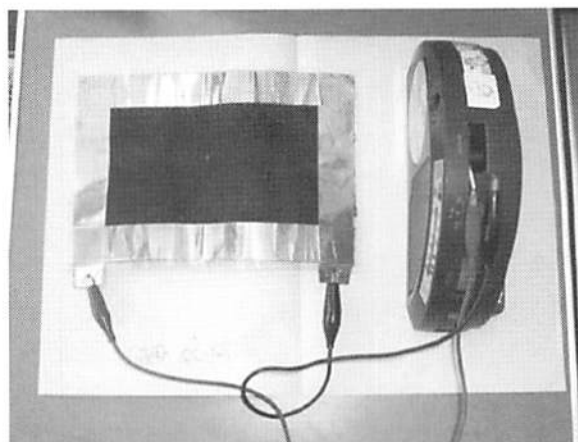
この試薬は、PEDOTの単量体であるEDOT (3,4-エチレンジオキシチオフェン) を酸化してラジカル重合させPEDOTとするためと電気のキャリアとして働かせるものである。

(ウ) (イ)で作製した溶液に、市販のEDOTを0.5mL加えてよく攪拌後、ピペットで1ml吸い取り、(ア)のPVDFの片面にできるだけ均等に注ぐ。

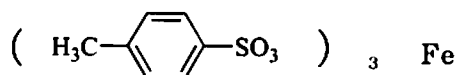
(エ) 太めの試験管等を用いて薄く伸ばし、溶液が均一となるように塗布する。温風などで乾燥させていくと全体が濃い藍色となりPEDOTが生成する。裏面も同様の処理を行う。

(オ) 固定していたPVDFのマスキングテープをはがし、4辺ののりしろに沿って銅箔テープを貼り付ける。その際、表裏とも短辺の一方は長めのものの端を1cmほど折り返して外に出し、電極とする。(右図参照)

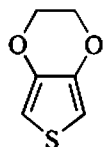
(カ) 携帯ラジオなどのスピーカー音源のコードを切断して電極に接続し、音の有無を確認する。さらに、薄膜透明スピーカーを長辺方向(図中では左右方向に湾曲)に曲げて音の大きさ等がどのように変化するかを確認する。



< 導電性高分子 (PEDOT) の生成反応 >



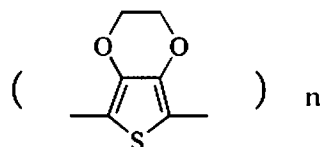
p-トルエンスルホン酸鉄(Ⅲ) 酸化剤



重合

→

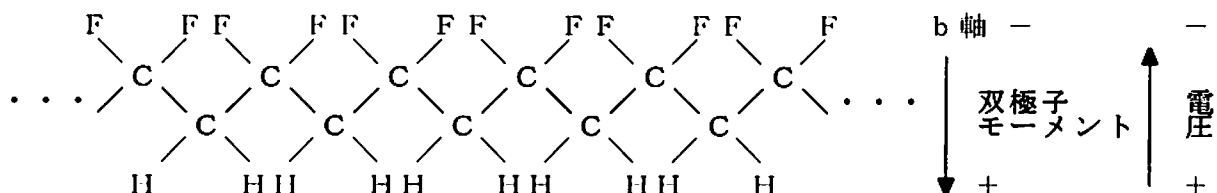
酸化



3,4-エチレンジオキシチオフェン(EDOT)

ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(PEDOT)

< 圧電性高分子 (PVDF) の構造 >



※ PVDFシートのb軸方向(面に垂直方向)の(+)面側にH原子が配向し、外部より正電荷をかけると内部の双極子モーメントと逆になりエネルギー的に不安定となる。その不安定さを解消するために間隔が大きくなりc軸方向(左右に曲げる長い方向)に伸びる。

[実施の効果とその評価]

- (1) 超伝導レールの作製については、昨年同様に第一学年第Ⅱ類文理系の自然科学基礎の授業や京都府の理科の実習助手部会での講義及びきつづ光科学館ふおとんで演示実験を行った。前者では、担当している洛北サイエンスの「自然科学基礎」の授業の中で、第一種超伝導体を作製しマイスナー効果を確認させた。その一環として、強いピン止め効果をもつ第二種超伝導体の示す不思議な超伝導現象として超伝導レールを示すことで、超伝導現象に対する理解と興味・関心を高めることができた。後者でも、京都府内の非SSH校の理科実習助手や府南部の科学館に対して、本校の行ってきたSSH活動の一端を紹介することができた。メビウスの環の演示装置についても必要ならば自由に貸し出しすることで地域内外に超伝導現象の普及に努めたい。
- (2) 薄膜透明スピーカーの作製については、現段階では既成の薄膜透明スピーカーの検証段階にとどまっているが、化学反応や原理については、高校段階で理解できることが多く、有機高分子の学習と有機的に連携できることで大いに効果があると思われる。反応のメカニズムを自ら考えることで、高校内容をより深く理解することができることもよい教材である。音源に携帯ラジオを用いたこともあり、薄膜透明スピーカーからの音は小さかったが、とても明瞭に音が聞き分けることが出来たことで、生徒は大変な驚きを示した。白川英樹博士の業績の素晴らしさを体験することとなった。

[今後の課題等]

日常的な時間の制約がある中で、自ら主体的に研究のテーマや仮説を立てさせ研究させることができるかが重要となる。高校の教科書の内容からでもテーマ設定は可能である。基礎的な内容を充分理解した上で、薄膜透明スピーカーのような応用的な研究がある。薄膜透明スピーカーを曲げる角度を変えて音の出方がどのように変化するかを調べたり、音を大きく出すための工夫も考えるとよい。さらに、今回使用したp-トルエンスルホン酸鉄(Ⅲ)は特別な試薬であり、高校で用いる身近な試薬で代替出来ればより一層深みのある研究となると思われる。

4 生物班

[仮説]

様々な実験や観察に取り組ませることで自然現象に対しての興味や関心を持ち探究的な活動を行う素養を身に付ける。

[研究内容・方法・検証]

(1) 実験・観察への取り組み

高校2学年の5名(男子1名・女子4名)を対象に各個人で課題を設定し、実験・観察に取り組ませ、研究活動を行った。

① 植物の組織培養

ニンジンの組織培養を継続して行った。一昨年に行った時にはうまくいかなかった不定胚から鉢への植え替えまでを行い、うまく成功することができた。その他の植物の組織培養にも取り組んだ。ユリでは失敗したが、バラではうまくカルス誘導に成功した。また、ニンクやダイコンの組織培養にも取り組み、一部カルスに誘導することに成功した。培地にはいずれもサイトカイニン(BA)とオーキシン(2,4-D)を調整して入れることによってうまくいった。

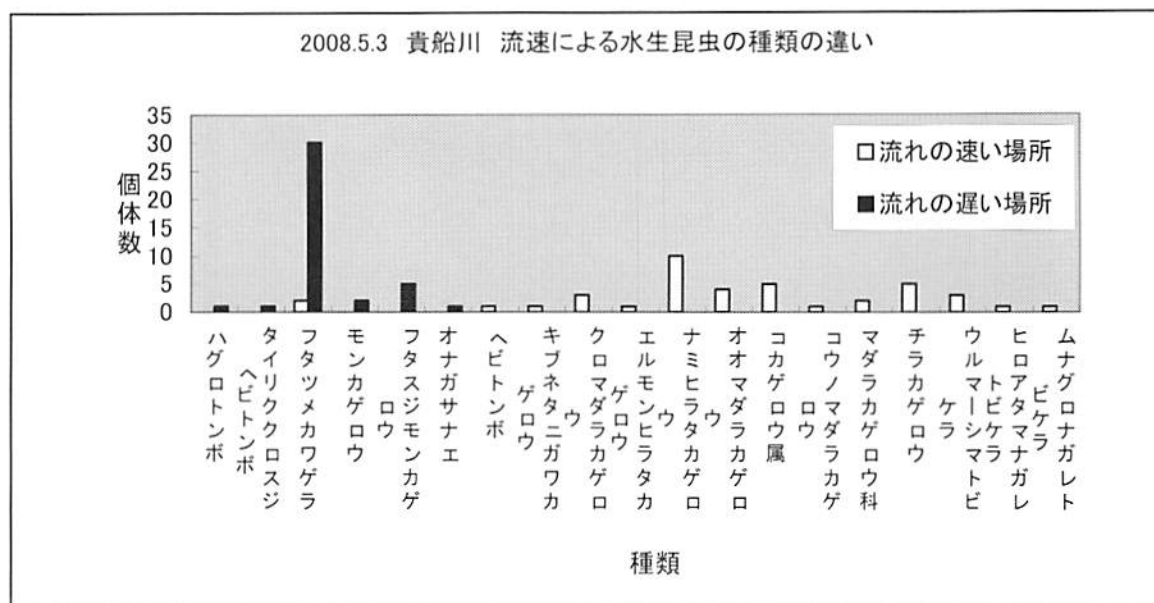
② 賀茂川の水生昆虫調査

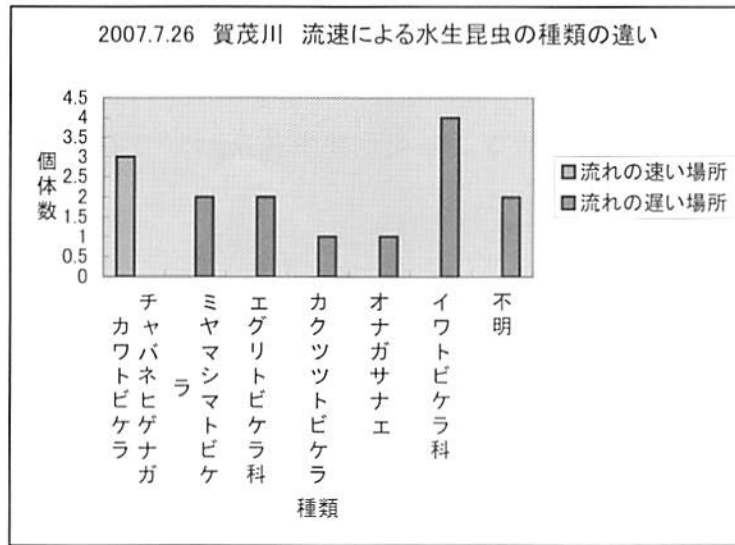
昨年度から引き続き本校のまわりの自然環境に目を向け、賀茂川を調査することになった。

北大路橋付近の流速の異なる3カ所を調査地点として設定し、区画法にて調査を行った。採集できた昆虫は実験室に持ち帰り、自分たちで種を調べた。その結果として流速の違いによるすみ分けが確認できた。

また、異なる流域のデータも調べたいという希望があり、貴船川の調査を5月に行った。流域が異なるため、生息している昆虫の種類にも大きな違いが見られ、興味のあるデータが得られた。

いずれの地点も調査の際には、水質の検査、水温の測定も行い、データを記録した。





③ 水生植物への光の影響を調べる

植物への光の波長の違いが及ぼす影響について調べるために、水槽にオオカナダモをいれ、偏光フィルターを使い波長を変えて生育させ、実験を行った。

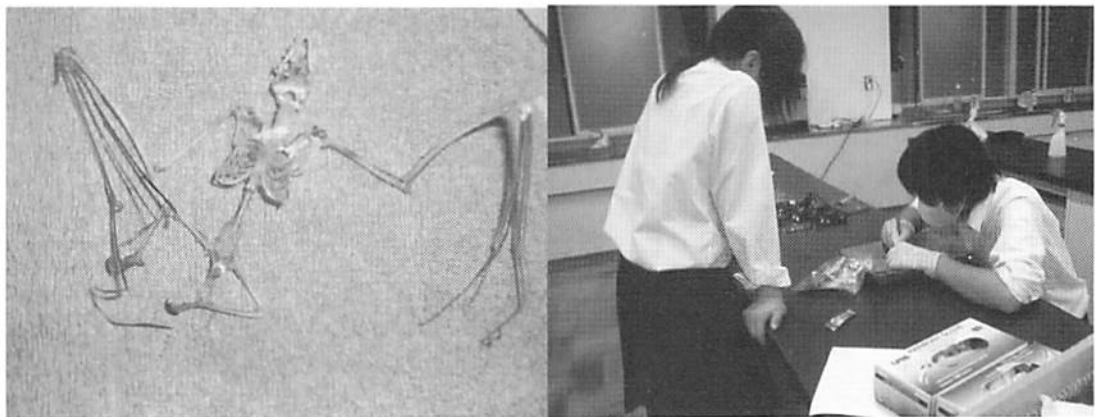
最初に水槽をアルミ箔で覆い、遮光してから水槽用蛍光灯の光を偏光フィルターで覆い光を日中あてて実験を行った。しかし、蛍光灯だけの光では光量が不足しているため、実験途中で枯死してしまった。

あらためて実験設定を見直し、現在オオカナダモ1本の光合成に与える各波長の影響を調べるための実験を試みている。

④ 骨格標本の作成

昨年度、京都大学霊長類研究所40周年記念行事で骨格標本に興味を持った3名の生徒がグループとなって、骨格標本の作製を継続的に行った。標本となった動物は以下の通りである。

- (ア)ラット (教材として購入)
- (イ)アブラコウモリ (校内にて遺体として発見)
- (ウ)メジロ (校内にて遺体として発見)
- (エ)セグロセキレイ (校内にて遺体として発見)



いずれの動物も、まず解剖を行い内蔵を取り去り皮膚、羽毛をとって、肉と骨だけの状態にしてから煮沸する。その後丁寧に肉と腱をとり、オキシドールで漂白した後、骨格標本を組み立て接着剤で固定した。小型の動物で行ったので保存はしやすかったが、組み立て等の作業は困難を極めた。丁寧に時間をかけて組み立てて標

本箱に納めた。

骨格標本を作製しながら、疑問と思う点に焦点を当てて調べさせた。以下のとおりである。

(オ)頭骨 頭骨に見られる孔について

(カ)四肢 構造と進化

(キ)骨盤 構造と進化

また、12月17日に京都市動物園において、和田清太郎先生に御指導いただき、タヌキの解剖を見学させていただいた。外部から持ち込まれた遺体を使用して、内臓の構造や頭蓋骨、骨盤などの疑問となる点を中心に解説を交えて解剖していただき大変参考となった。

[実施の効果とその評価]

昨年度の末から、テーマを決めて実験を行ってきた。そのため、各個人が孤立して実験を行う場面も多く見受けられた。しかし、そのような中、各個人が設定した課題を探究しようとする心が芽生えてきた。実験の設定について助言を行うときも生徒の発想を重要視するようにして、研究を行いその成果が少しだけ出てきた。

また、興味・関心については1学年次に比べてより深くなった。動物園との連携についても生徒からの要望によって進めているもので、今後発展していく可能性が大いにある。

[今後の課題等]

2学年の生徒は、来年度に向けて研究成果のまとめに入る。また、それぞれが研究している内容の点検と新しく部員となった者にどのようにその成果を伝えていくのかを考えなければならない。

本校のサイエンス部生物班は、科学コンテスト等での発表に応募していなかったため、今後は外部発表できるように研究していく必要がある。

5 地学班

[仮説]

様々な地学実験やフィールドワークを体験し素養を身に付けた上で、各自が設定したテーマに基づきディスカッションを行いながら研究をすることで、論理的思考、幅広い視野（スケール観）、情報収集・活用能力等の科学的思考と方法を、身に付けることができる。

[研究内容・方法・検証]

サイエンス部地学班を対象として、1年間を通して次のような活動を計画・実施した。地学班の活動は毎週火曜日（7時限以降）行っている。

全員が高校の授業では地学を履修していないため、地学の知識を学習できるような実験・実習を前期では行い、後期からは各自の興味に応じたテーマに基づき研究を行っている。

(1) 化石のレプリカ作成と恐竜の全身骨格の組み立て

化石とは何か、化石の作り方、地質時代について学んだ後、国立科学博物館の標本をお借りして、アンモナイト及び三葉虫の化石の観察、レプリカの作成を行った。

また、オスニエリアの全身骨格の組み立てを行い、恐竜の骨格の特徴の観察、ホニエウ類の骨格との比較を行った。



(2) 大文字山巡検

京都盆地の比叡山から大文字山は、中生代ジュラ紀後期の堆積岩に、白亜紀後期の花崗岩体が貫入して形成された。大文字山では、花崗岩が貫入した際に変成してできたホルンフェルスを観察することができる。また、この花崗岩体中には弱い放射能をもつ褐簾石とよばれる鉱物を含むことで有名である。

地学班では、フィールドワークの基礎として大文字山巡検を行い、地層の観察の方法や、岩石の見方、クリノメーターの使い方、ハンマーの使い方を学び、ホルンフェルス中の桜石（董青石）の観察・採集、花崗岩の観察、褐簾石の採集を実施した。



(3) 岩石薄片の製作

まず、岩石（堆積岩、火成岩、変成岩）の分類・作り方と岩石を構成する鉱物について説明を行った。その後、各自の好きな岩石を採集に行き、岩石薄片の作成と観察を行った。

(4) 天体観測

シュミットカセグレン式望遠鏡 (MEADE LX-10) を用いて、全3回 (春: 18時~21時、夏夏: 18時~翌朝6時、冬: 18時~翌朝6時) の天体観測を実施した。金星、火星、木星、土星、天王星の各惑星と、ミラ (変光星)、各星雲・星団、流星群の観測を行った。

また、地学実験室に望遠鏡を常設し、太陽の黒点の観測を行っている。

(5) 研究活動

現在2グループに分かれ、テーマを設定し研究を行っている。研究に際しては、まず計画書を作成させ、目的・方法をしっかりと明確にさせるよう気をつけた。

① 兵庫県に分布する小多利泥岩層に含まれる植物化石の分析

兵庫県丹波市春日町から市島町にかけての谷底に分布する小多利泥岩層の泥炭を層準ごとに採集し、2%のNaOH溶液に1日間浸けて柔らかくし、針葉樹林の葉や、種子化石、昆虫化石等を取り出している。今後、化石の同定を行い、小多利泥岩層堆積当時の古環境や堆積年代について考察していく。

② 液状化現象の条件

液状化現象は、地震の際に水を含む地盤が振動により、液状になる現象である。この現象が原因で、建造物が倒れたり、噴砂が起こったりする。研究では、液状化の起こりやすさにはどのような条件があるのか、砂の粒径、水分量、振動の大きさ、振動の速度、建造物の面積・体積・質量等を変え実験を行う。

また、各地でサンプリングを行い、実験の結果に基づき、京都盆地のどのような場所で液状化が起こりやすいのか調査し、原因についても探求していきたいと考えている。

[実施の効果とその評価]

はじめは、地学的な知識や素養がなく、教員の指示通りにしか動くことができず、自分で課題を見つけそれを解決するためにどうすればよいのか、自ら考えようとする・行動できる生徒があまり見受けられなかった。しかし、様々な視点から実験・実習を行い学んでいくことで、スケール観や視野は徐々に広げることができたように思う。

また、最初4人であった地学班に興味を持ちはじめたサイエンス部の部員が増え、活動に参加するようになった。そのため、活動に対しても積極的に探究心を持って取り組み、役割分担や活動内容を自ら模索するようになった。

[今後の課題]

研究活動をはじめたばかりであるため、研究を行うに当たって①未だ知られていない知識を発見する、もしくは既存の知識の新しい活用を発見する、②ねらい・目的を明確にする、③仮説をたてる、④自らの研究結果と文献の結果を分ける等の指示をこまめに出し、科学的思考と方法を身に付けさせていきたい。また、研究の目標意識を高めるために、様々な研究会等での発表を行い、ディスカッションの能力も付けさせていきたいと考えている。

天体観測では、これまで望遠鏡の使用技術を習得しながら観察を行い写真を撮影していただけたが、今後は画像解析ソフトのMakali'iを使用した研究活動に着手していきたいと考えている。

IV その他の取組

1 「テクノ愛'08」への応募（京都大学 VBL）

[仮説]

京都大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）の実施するテクノ愛'08に応募することにより、生徒の科学に対する興味・関心・創造力を刺激し、より高い課題意識と自主的かつ主体的に科学に取り組もうとする姿勢を涵養し、将来の進路選択においてより高度な科学について探求していこうとする態度を育てることができる。

[研究内容・方法・検証]

「テクノ愛'08」テクノアイデアコンテスト（京都大学 VBL）への参加

「テクノ愛'08」の趣旨：「ユニークな発想やベンチャー精神を持つ人材の育成の一環として、身近な生活に役立つ技術から最先端技術までの幅広いアイデアを、高校生・大学生などを対象に広く募り、審査により優れたアイデアには表彰し、さらに希望者には企業化へのアドバイス・サポートも行います。」（「テクノ愛'08」Web ページより）

昨年度に続き、今年度も1年生 SSH 対象生徒に夏休みの課題としてアイデアを募集した。個人個人が考えたアイデアを応募用紙の形式にまとめて夏休み明けに提出させ、それを応募することにした。中高一貫コース2クラスと第Ⅱ類2クラスのあわせて154名が応募することとなった。

一次審査の結果、中高一貫コース1組女子生徒の「ポータブル点字器」と同組女子生徒の「首元ひえひえポケット」が通過した。11月23日の最終選考でプレゼンテーションを行った結果、「ポータブル点字器」が高校の部準グランプリ、「首元ひえひえポケット」が奨励賞となった。



[実施の結果とその評価]

1年生の夏休みという比較的長期間の自由な時間の中で、アイデアを考えたことは自分たちがどのような分野に興味を持っているのか、それに対する課題意識をもつ上で良い刺激となったと考えられる。

最終審査に進んだ生徒は、それを大学の施設内で多くの専門家の先生の前で発表するために、またアイデアを実現するために必要な技術は何か、自分のアイデアが他の似たようなものと比較したときに、どのように優れているのか、それを証明するためにどのような実験が必要か論理的に考え、納得させるためのプレゼンテーションを工夫しなければならなかった。何度か練習や発表内容の見直しを行い、考察を繰り返した中でこの2人の生徒に関しては、高いプレゼンテーション能力・考察力が身に付いたことと思う。また、最終審査で先生方に質問やアドバイスを受け、他の受賞者の高校生や大学生達と会話をして触れ合い、貴重な体験ができたと思う。

[今後の課題]

他の受賞者の方を見ると、授業や年間を通した研究活動の集大成として応募している場合が多かった。本校の場合、夏休みの課題にしたため、アイデアを具体化するための論理的思考をうながす指導が行いにくい。また、受賞した作品の実現化を目指す時間がない。授業などとの連携も考えるのかは今後の課題である。

V 資料編

1 SSH（スーパーサイエンスハイスクール）運営指導委員会

平成20年度京都府立洛北高等学校SSH運営指導委員会（敬称略）

	氏名	所属	職名
委員長	松井 榮一	京都教育大学	名誉教授
委員	西島 安則	京都市産業技術研究所	所長
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	理事・副学長
委員	上野 健爾	京都大学大学院理学研究科	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	教授
委員	北澤 和夫	京都府教育庁指導部	高校教育課長

本年度は新たにオムロン株式会社技術本部長の今仲行一氏と京都工芸繊維大学教授の堤直人氏を迎え、上記9名の運営指導委員にお世話になり、SSH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14日に実施し、年度末の3月9日に実施する予定である。

(1) 第1回運営指導委員会（実施済み）

日時 平成20年7月14日（月）13時30分～15時30分

場所 京都府立洛北高等学校

- 内容
- ・ 高校教育課長あいさつ
 - ・ 運営指導委員長及び副委員長の選出
 - ・ 運営指導委員長あいさつ
 - ・ 校長あいさつ

< 研究協議 >

- ・ 平成20年度活動計画及び5年間の全体計画について

[意見等]

- ・ SSHのスーパーとは何か？
→サイエンスは競争ではなく情熱である。サイエンスをする人が純粹に考え、良い未来を夢見る情熱家が次の時代を担うことが大切だ。世界のリーダーシップをとれるのは、日本のようなアジアの自然の哲学、ギリシャ時代からのヨーロッパで成熟してきた自然哲学、生活の美という美意識をもってより良い生活をしようという文化力を兼ね備えたものである。
- ・ ジェンダーバランスの問題
→数学・物理系の研究者にはまだ、男子が多い。科学に対するモチベーションの持ち方や持続性が男女で差がある。
- ・ 発表に対する評価や指導方法について。
→発表に対する質問への受け答えがきちんとできるか。受け答えの中で生徒の個性をどう指導するかが難しい。発表者が将来構想を話すことでその生徒の個性が出てくる。予想される質問を想定しておくことが重要。
- ・ 「スーパーサイエンス」の「スーパー」の定義について

→現在のサイエンスは日進月歩で進んでおり、技術面だけで見るとレベルに追いつくだけで精一杯である。現在の科学はある程度予想可能でありながら、総合的に理解することが重要で、そのことで、新しい発見が生まれてくる。研究者はある分野から離れた見方もできないと新しい発見ができない。「・・・まではわかるけれども、**から先はわからない」ということを理解することが重要で、わからないことを知るところが「スーパー」である。わからないことを知ることが科学に対するモチベーションにつながる。

- ・何がわかっていて何がわかっていないのかをきちんと整理し明確にしておくことが重要。発表の際は話す側、聞く側の2つの視点を持って臨むこと。
- ・興味・関心を高めるためには発問の内容やタイミングが重要で、発問のメニューを事前に考えておく必要がある。良い質問は考える態度を養う。
- ・どんな分野の科学でも人間の学問であり、その出発点は感性である。
- ・大学の高校生の研究者育成のための取組をはじめている。
- ・国際化時代のリーダーを育成するためには日本(京都)をもっと知っておく必要がある。
- ・他教科との相関関係で理科や数学の教科が伸びるので、校内でSSHの取組内容について共通理解を図ることが重要である。
- ・大学生を見ていると考える力である国語力が弱い。英語のプレゼンは大切だが、まずは日本語できちんと討論できる会話能力を付けること。自分の言葉でしっかり討論できる生徒を育成してほしい。
- ・自分で課題を発見し、解決する能力を育てるには、まず母国語である日本語でしっかり教えることが重要。大学のカリキュラムも大学教授がもっと学生と接する機会を持つために少人数制をとっている。違った解答ができるような学生を育てる。

(2) 第2回運営指導委員会 (実施予定)

日時 平成21年3月9日(月) 9時30分～12時30分

場所 京都府立洛北高等学校

内容

- ・高校教育課長あいさつ
- ・運営指導委員長あいさつ
- ・校長あいさつ

<研究協議>

- ・平成20年度活動報告(高校・附属中学)について
- ・平成21年度活動計画について

<生徒発表>(各1名ずつ計2名)

- ・日英高校生サイエンスワークショップ in 英国 2008
発表テーマ
「Circadian rhythms, sleep and jet lag」
- ・筑波サイエンスワークショップ 2008
発表テーマ
「金属の低温脆性～シャルピー衝撃実験を通して～」
- ・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、企画・情報部SSH担当（中学1名、高校1名）、理科主任、数学主任の計8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20年4月10日）

1 議題

- (1) 平成20年度SSH事業計画
- (2) 平成20年度中高一貫2年「サイエンスⅡ」夏期休業中の研究室訪問研修
- (3) 平成20年度1年生徒SSHガイダンスの実施要項
- (4) 日英SW2008・・・実施の方向で検討

2 報告事項

- (1) 日英SW2008・・・重点枠が採択され、実施。
＜検討＞①対象生徒の確認
②選考方法

第2回SSH会議（平成20年4月17日）

1 議題

- (1) 平成20年度1年生徒SSHガイダンスの説明内容と評価アンケート項目の検討
- (2) 日英SW2008（案）

日時 8月1日～10日

内容 8月1日～3日 出発 →ケンブリッジ大 研修
4日～8日 サリー大学 共同研究
9日～10日 帰国（機中泊）

★参加生徒数は各校未定（前は生徒5名）、教員は1名

24日の生徒SSHガイダンスで説明する際、1年生を主対象とするのか？

＜本校での選考予定＞

- ・実施の概要が決定次第、募集要項を掲示する。（最低1週間は募集期間が必要か？）
- ・5月21日頃（考査1週間前）に第一次選考を実施？（5月考査は28日から）
【選考内容はどうか？】・・・小論文？（多数の申込者を絞り込む選考）
当日にテーマを発表し予告しないなど。
- ・6月4日（水）に第二次選考を実施。→その日に最終決定
【選考内容はどうか？】・・・日本語と英語面接？
- ・6月、7月には事前学習あり。
- ・8月1日～イギリスへ出発

第3回SSH会議（平成20年4月24日）

1 議題

- (1) 日英SW2008の実施計画について（附属高校より）

＜計画＞

①日時 8月1日～10日

②内容 8月1日～3日 出発 →ケンブリッジ大 研修
4日～8日 サリー大学 共同研究
9日～10日 帰国（機中泊）

③参加者 生徒は各校5名、教員は1名

④募集対象生徒（案）

・中高一貫コース高校1年生と第Ⅱ類文理系1年生（計164名）を募集対象とする。

・12月実施の筑波SWも日英SWと同じ生徒を募集対象とするが、参加者は兼ねることができない（どちらか1回のみ参加）。

ただし、日英SWの落選者は筑波SWには再応募できる。

→そのためには、日英SWの募集要項に、筑波SWの事業内容も記載する必要がある。（生徒にどちらに応募するかを判断させるため）

（理由）

・昨年度は2年生を主対象に日英SWを募集したが、結果的には最終選考には残らず、全員1年生（中高一貫4名、第Ⅱ類1名）となった。筑波SWも全て1年生（中高一貫2名、第Ⅱ類3名）であった。

・中高一貫2生理系生徒は、夏季休業中に大学研究室訪問研修がありこちらを最優先するため、募集できても参加することができない。

2 報告事項

(1) 24日（木）5, 6限 SSH生徒ガイダンス

コモンホール 1, 2組・・・5限（SSH事業説明等）、6限（特別講義）

視聴覚教室 3, 4組・・・5限（特別講義）、6限（SSH事業説明等）

★特別講義

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

テーマ 「からだを護る免疫のしくみ」

第4回SSH会議（平成20年5月8日）

1 議題

(1) 日英SW2008の二次案内について

2 報告事項

(1) 附属中学の前期「洛北サイエンス」の実施時期・内容について
詳細については、後日プリントにまとめて提出。

第5回SSH（平成20年5月15日）

1 議題

(1) 日英SW2008の応募状況と選考方法について

5月14日（水）一次選考（課題作文）・・・25名（1名辞退）

19日（月）終SHRにて、一次選考結果の発表

6月4日（水）一次選考の通過者に対して、二次選考（日本語・英語面接）実施

6日（金）終SHRにて、二次選考結果の発表・・・5名の参加者の決定

(2) 生命科学Ⅰの特別講義

6月18日（水）山極 先生 マウンテンゴリラについて

7月16日（水）湯本 先生 森林について

2 報告事項

(1) 附属中学の前期「洛北サイエンス」の実施時期・内容について

第6回SSH会議（平成20年5月22日）

1 議題

- (1) 附属中学の数学特別講義に実施について
中学数学担当の久次米先生で調整してもらう方向。
- (2) 日英SW2008の応募状況と選考方法について
一次選考25名中、二次選考通過者12名
6月4日に二次選考（グループ日本語討議・グループ英語面接）
引率教員は田中秀先生で調整。
- (3) 生命科学Iの特別講義
6月18日（水）山極 先生 マウンテンゴリラについて
7月16日（水）湯本 先生 森林について

2 報告事項

- (1) 平成20年度SSH運営指導委員会のメンバー
京都工芸繊維大学 堤直人教授を新規に委員として参加してもらう方向。
オムロンの山下専務が退社されるので、替わりの方を紹介してもらう方向。
- (2) サイエンスIIの状況
現在は資料収集を行っている。6月下旬に、事前学習の成果をポスターセッションする予定。

第7回SSH会議（平成20年6月5日）

1 議題

- (1) 1年中高一貫コースと第II類文理系の校外学習について
<時期>
①中高一貫コース・・・1月のスキー研修時
②第II類文理系・・・11月の中旬頃
<場所>
昨年は「琵琶湖博物館」＋「きつづ光科学館ふおとん」で実施したが、時間的に余裕がなく、十分な実習や見学が出来なかった。
☆中高一貫コースと第II類文理系で内容を変えるか。同じにするか。
①中高一貫コース・・・1月のスキー研修時の実施の可否
②第II類文理系・・・文理選択の参考にするため来年度は6月実施にしてはどうか。
内容も、近隣の大学の研究室訪問（実習を含む）ではどうか？
- (2) サイエンスIIの研究室訪問研修の総括と、受け入れ大学との懇談
その後、サイエンスIの後期特別講義の打合せについて

2 報告事項

- (1) 日英SW2008の二次選考結果と参加者について
★生徒への結果発表は、6日（金）終LHR
- (2) サイエンスIIの夏季休業中の研究室訪問研修の理科教員引率の状況
- (3) 附属中学の前期洛北サイエンスの実施状況

第8回SSH会議（平成20年6月12日）

1 議題

- (1) 「サイエンスII」ポスターセッション形式による中間発表について

2 報告事項

- (1) SSH運営指導委員会の委員について

- ・京都工芸繊維大学 堤 直人 教授
 - ・オムロン株式会社 今仲 行一 技術本部長
- <日時> 7月14日(月)の予定 13時30分～16時00分

第9回SSH会議(平成20年6月19日)

1 議題

(1)「サイエンスⅡ」の研究室訪問研修の生徒引率について

引率教員については調整中で、一覧表は後日、SSH会議で提示する予定。

特に、8月7日と8日については理科教員が不足するので、SSH会議のメンバーの引率をお願いしたい。

8月7日(木) 全日 宮島先生・・・京都府立大学

8日(金) 午後 太田先生・・・京都府立大学

引率教員の仕事内容については、後日、SSH会議で提示する予定。

第10回SSH会議(平成20年6月26日)

1 議題

(1)「サイエンスⅡ」の研究室訪問研修の引率教員について

企画・情報部の学校待機教員・・・小林、井上

第11回SSH会議(平成20年7月10日)

1 議題

(1) 第1学年第Ⅱ類文理系の校外学習について

・京都工芸繊維大学で受け入れを打診したが、80名全員は困難。

・40名の2団編成(午前と午後に分けて)で、近隣の博物館や科学館などを模索中。
分野は化学的な内容の実習と講義。

(2) 中高一貫2期生のサイエンスⅠとⅡについて

第12回SSH会議(平成20年7月17日)

1 議題

(1) 第2学年中高一貫理系「サイエンスⅡ」夏期休業中の研究室訪問研修について

★大学研究室用アンケート(案)

2 報告事項

(1) 第一回SSH運営指導委員会

★運営指導委員5名の出席。全体では17名の出席。

<主な意見等>

・研究者のジェンダーバランスについて

大学での研究者はほとんどが男性である。附属中学や日英SWでは女子が多いことが驚き。男女により科学の研究に対するモチベーション(将来像や考え方)に違いがある。

・ポスターセッションに対する事後評価(受け答えや本研究の貢献度など)とフィードバックをどのようにするか?

・研究では、答えのわかっている研究ではなく、新たな発見が生まれるような指導を大学側も考える必要がある。大学側もどのような高校生を育てるかに興味を持っている。

・国際化時代ではあるが、日本(京都)をもっと知る必要がある。英語での発表よりも前に、国語力(読解力)を身に付けることが先決である。

・受け身の生徒が多いので、自分で考えて発表できる生徒を育成することが大切である。

第13回SSH会議（平成20年8月28日）

1 議題

(1) 第1学年第Ⅱ類文理系の校外学習の実施要項（案）について

<日時> 11月18日（火）8：20～17：00 全日SSH行事

<対象> 1年3，4組生徒 計85名

<場所> 「関西光科学研究所」及び「きつづ光科学館ふおとん」

<内容> 「セミナー」及び「新エネルギー素材の研究」（講義と実習）、館内見学等

(2) 2期生の「サイエンスⅠ・Ⅱ」について

・1期生の「サイエンスⅡ」の状況を踏まえ、配布したアンケートの結果（8月中にすべて回収する）から、2期生（理系54名）についても連携してもらえる研究室を決定する（9月中旬）。

・依頼の仕方は研究室ごとに個別依頼ではなく、大学の所属長を通して依頼し紹介してもらう。新規の研究室の場合は、所属長を通して事前説明し依頼する。

・2期生に対して依頼する研究室の数は昨年通り、上限を13研究室とする（予算の関係）。物理・化学・生物分野の不均等をできるだけ是正するように決定したい。

・決定した研究室に対して、10月からの「サイエンスⅠ」特別講義を実施する。

★8月28日現在で、連携が可能な研究室数（2期生の理系生徒54名）

☆京大化研（3）、京都工繊大（3）、京都府大（1+α）、計（7+α）

磯田・横尾・梅田 櫻井・川瀬・石原 佐藤

2 報告事項

(1) 第2学年中高一貫理系「サイエンスⅡ」の夏季休業中の研究室訪問研修の状況報告について

第14回SSH会議（平成20年9月11日）

1 議題

(1) 2期生の「サイエンスⅠ・Ⅱ」の連携状況について

★9月11日現在で、連携が可能な研究室及び指導教官（2期生の理系生徒54名）

京大化研（5）・・・（磯田）（横尾）（梅田）（島川）（金谷）

京都工繊大（5）・・・（櫻井）（川瀬）（石原）（浦川）（猿山）

京都府大（3）・・・（塚本）（佐藤）（大迫）

希望研究室及び指導教官が確定次第、「サイエンスⅠ」後期の事前特別講義の日程とテーマの確定を行う。新規の指導教官には、後日説明する予定。

(2) 2年第Ⅱ類文理系（理系）生命科学Ⅰ選択生徒の校外学習 10月1日（水）に実施

第15回SSH会議（平成20年9月25日）

1 議題

(1) 「サイエンスⅠ」後期 事前特別講義について

(2) 筑波SW2008について

<対象生徒> 第一学年中高一貫コース及び第Ⅱ類文理系の生徒

(3) 第一学年中高一貫「生命科学Ⅰ」特別講義について 10月29日（水）5，6限

第16回SSH会議（平成20年10月2日）

1 議題

(1) 「サイエンスⅠ」後期 事前特別講義の状況について

事前特別講義が計14回実施される。

2 報告事項

- (1) 附属中学 後期「洛北サイエンス」の一覧について

第 17 回 S S H 会議（平成 20 年 10 月 23 日）

1 議題

- (1) 「サイエンスⅡ」ポスターセッションについて
10月28日（火）、11月4日（火）で各30分間のポスターセッションを実施
- (2) 京都賞について

2 報告事項

- (1) 中高一貫コース2期生の「サイエンスⅡ」の研究室訪問研修の連携状況について
- (2) 筑波 S W 2008 について
11名応募があり、5名を選考する。
- (3) 1年中高一貫生 生命科学Ⅰ 校外学習 11月11日（2組）、12日（1組）

第 18 回 S S H 会議（平成 20 年 11 月 6 日）

1 議題

- (1) 筑波 S W 2008 の参加生徒について
男子1名、女子4名を選考した。
- (2) 京都賞について

2 報告事項

- (1) 中高一貫コース2期生の「サイエンスⅡ」の研究室訪問研修の連携状況について
- (2) 1年中高一貫生 校外学習 1月21日（水）鳥羽水族館

第 19 回 S S H 会議（平成 20 年 11 月 13 日）

1 議題

- (1) 第一学年中高一貫コース 校外学習について

2 報告事項

- (1) 生命科学Ⅰ 特別講義について
- (2) 京都賞について

第 20 回 S S H 会議（平成 20 年 12 月 11 日）

1 議題

- (1) 平成 19 年度指定 S S H 研究開発実施報告書・第 2 年次の構成について
- (2) 平成 21 年度 S S H に関する重点枠・中核的拠点育成プログラム実施計画について
S S H 指定校の中で本計画（800 万円）以外に、重点枠・中核的拠点育成プログラムを追加実施するか否か。→本校としていずれも実施しない。

重点枠・・・「国際連携」（600 万円）海外の学校や研究機関との連携。日英 S W
「研究連携」（400 万円）国内の高校間の共同研究。コンソーシアム
「教員連携」（200 万円）地域内外の教員研修会。

中核的拠点育成プログラム（600 万円）S S H の成果を地域の他の学校に普及する。

★申請〆切 12 月 25 日（必着）

- (3) 平成 21 年度日英 S W の開催に伴う、本校の参加の可否について

来年度も、附属高校が事務局となり、重点枠の「国際連携」を利用して、日本で実施される予定。→附属高校の重点枠が通れば、本校としては参加する予定。

[予定期間]（1 案）平成 21 年 8 月 6 日～11 日

（2 案）平成 21 年 8 月 17 日～23 日

[予定場所] 京都教育大学 構内

[参加生徒] 生徒 5 名

第 21 回 S S H 会議 (平成 20 年 12 月 18 日)

1 議題

(1) S S H 意識調査について

<調査対象>

- ・生徒
- ・保護者
- ・教員
- ・連携機関

(2) サイエンスⅡの代表選び (2月24日)

サイエンス部の代表選び (5月中) その後、学校代表選びを行う。

第 22 回 S S H 会議 (平成 21 年 1 月 15 日)

1 議題

(1) 平成 21 年度 S S H 年間事業計画・事業経費について

★本校予算 (800 万円) から支出する予定の事業

- ① 高校 1 年中高一貫「サイエンスⅠ」後期 事前特別講義 謝金等
- ② 高校 2 年中高一貫理系「サイエンスⅡ」夏期休業中の研究室訪問研修 謝金等
- ③ 高校「洛北サイエンス」特別講義・校外学習 謝金・バス代等
- ④ 附属中学「洛北サイエンス」特別講義・校外学習 謝金・バス代等
- ⑤ 全国 S S H 生徒研究発表会 参加旅費等
- ⑥ 筑波 S W 参加旅費等
(日英 S W は京教大附属高校の重点枠にて支出の予定で本校負担なし)
- ⑦ 事業の備品・消耗品
- ⑧ その他 (事務員費・印刷代・郵送料等)

<検討事項>

☆高校 1 年第Ⅱ類文理系 校外学習・・・実施の可否、実施時期 (6月?) 及び場所
※類型登録の一助として

☆高校 1 年中高一貫 校外学習・・・実施の可否、実施時期 (1月?) 及び場所
※実施の目的は

☆11月の S S H 行事の精選。京都賞や校外学習等、S S H 行事が集中する。

2 報告事項

(1) 第二回 S S H 運営指導委員会 (予定案)

日時 3月9日 (月) 9時30分～12時30分

内容 ①平成20年度 S S H 事業報告

②平成21年度 S S H 事業計画

③生徒発表

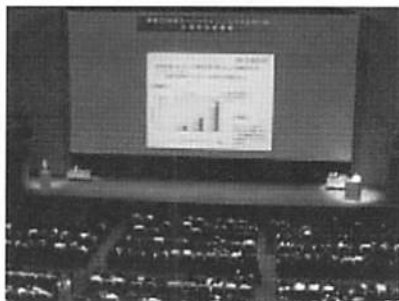
・日英 S W 3名、筑波 S W 2名

3 平成20年度全国SSH生徒研究発表会

本校サイエンス部の生徒は、横浜で開催されたスーパーサイエンス・ハイスクール（SSH）生徒研究発表会（全国大会）に参加し、サイエンス部研究活動の成果について発表を行った。

この大会は、全国のSSH研究指定校の生徒が一堂に集まり、各校における生徒研究の成果について発表し合い、高校生の科学に対する興味・関心を一層喚起するとともに広く成果の普及を図るための催しで、全国から94校の生徒が参加した。

- (1) 日時：平成20年8月7日（木）～8日（金）
- (2) 主催：文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構
- (3) 会場：パシフィコ横浜・国立大ホール（横浜市西区みなとみらい1-1-1）
- (4) 内容：生徒の研究発表（口頭発表及びポスター発表）
本校はポスター形式による研究発表を行った。
- (5) 本校の発表題目：「水生昆虫と水質の関連」（生物班）
「超伝導について」（化学班）
- (6) 参加生徒：3年2名、2年2名（計4名）
- (7) 引率教員：理科教員2名



(8) 全国表彰の状況

■文部科学大臣奨励賞（1校）

佐野日本大学高等学校 「加速度の視覚認識装置の開発と研究」

■科学技術振興機構理事長賞（5校）

茨城県立水戸第二高等学校 「銅金属葉のフラクタル成長とボロノイ分割」

長野県屋代高等学校 「玄能石～上田の不思議な石～」

宮崎県立宮崎北高等学校 「鉄（Ⅲ）イオンに対する黒豆ポリフェノールの還元作用について」

名古屋市立向陽高等学校 「花粉管伸長のしくみ」

ノートルダム清心学園清心女子高等学校 「サンショウウオの人工繁殖」

<ポスター発表>

■ポスターセッション賞（7校）

徳島県立城南高等学校

大阪府立大手前高等学校

武庫川女子大学附属中学校・高等学校

長崎県立長崎西高等学校

埼玉県立浦和第一女子高等学校

奈良女子大学附属中等教育学校

広島大学附属高等学校

4 PISA実施結果

SSHの取組の成果をはかる資料とするために、高校1年4月にSSH生徒（中高一貫コース・第Ⅱ類）に学習到達度調査を実施した。

経済協力開発機構（OECD）が実施した「生徒の学習到達度調査」（PISA）の一部を用いて45分間で実施した。（中高一貫コース1期生には平成19年12月に試行）

[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) 4択
		問2	(2) 4択
		問3	(3) ○×
	昼間の時間に関する問題	問1	(4) 4択
		問2	(5) 図示
	ゼンメルワイス医師の日記に関する問題	問1	(6) 記述
		問2	(7) 4択
		問3	(8) 記述
		問4	(9) 4択
	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) 計算
		問2	(12) 計算
為替レートに関する問題		問1	(13) 計算
		問2	(14) 計算
		問3	(15) 記述
いろいろな色のキャンディに関する問題		(16)	4択(計算)
理科のテストに関する問題		(17)	計算
地震に関する問題	(18)	4択	
トッピングに関する問題	(19)	計算	
階段に関する問題	(20)	計算	

(2) は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。

(5) は、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。

(11) は、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) は、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) は、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。

[2] 結果について

本校の中高一貫コース、第Ⅱ類生徒は各国の平均値に比べて高い値を示している。中高一貫コースと第Ⅱ類では、中高一貫コースの方が第Ⅱ類より少し高いといえる。特に(2)、(5)、(15)は差が大きい（附属中学での学習の成果）。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。国際比較でも、全体的な高低の違いはあるが似た傾向がある。従って、理解力の質に際だった特徴があるとはいえない。ただし、中高一貫コースの女子と第Ⅱ類男女は似たような結果であるが、中高一貫コースの男子は、(11)で午前と午後を間違えたものが多いが、全体的に高い正答率を示している。特に(2)、(5)、(12)、(15)の差が大きい。((19)は4個から2個とる組合せの問題。「12」という答えが多く順列と混乱している)

(5)、(12)では、グローバルな視点で仕組みをとらえ、そこから個々の具体的な事象を見るという思考力をつけることが課題である(中高一貫コース、第Ⅱ類とも)。また、(12)、(15)では視点をはっきり定めてそこから(ぶれないで)考えられることが課題といえる。出題形式については、記述が、それ以外より少し低いといえる。

(2)は男子と女子で差の出た問題である。

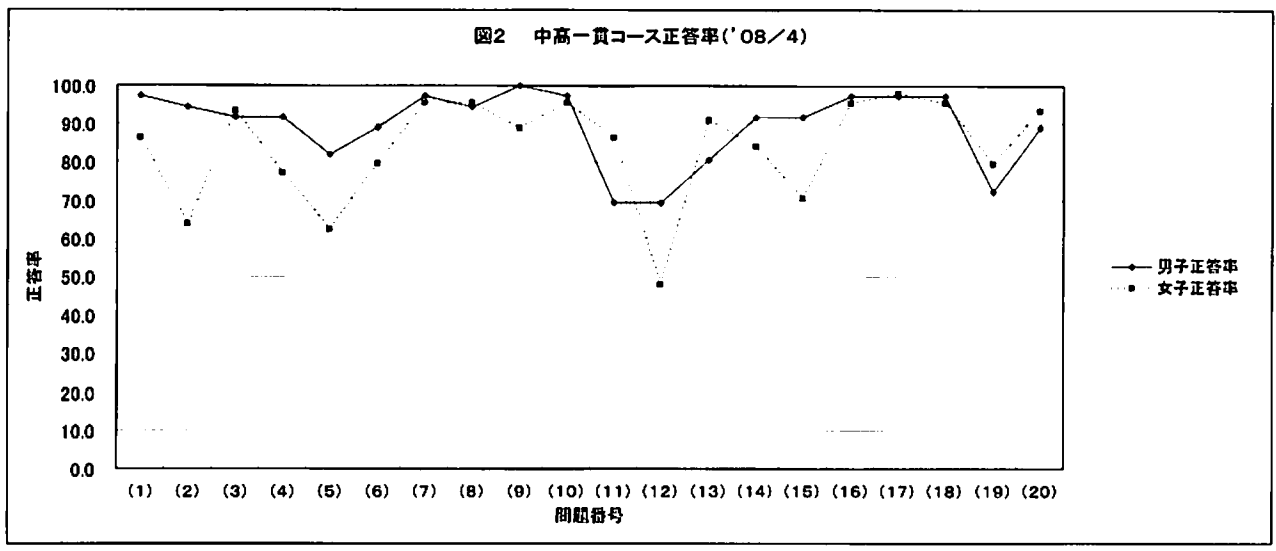
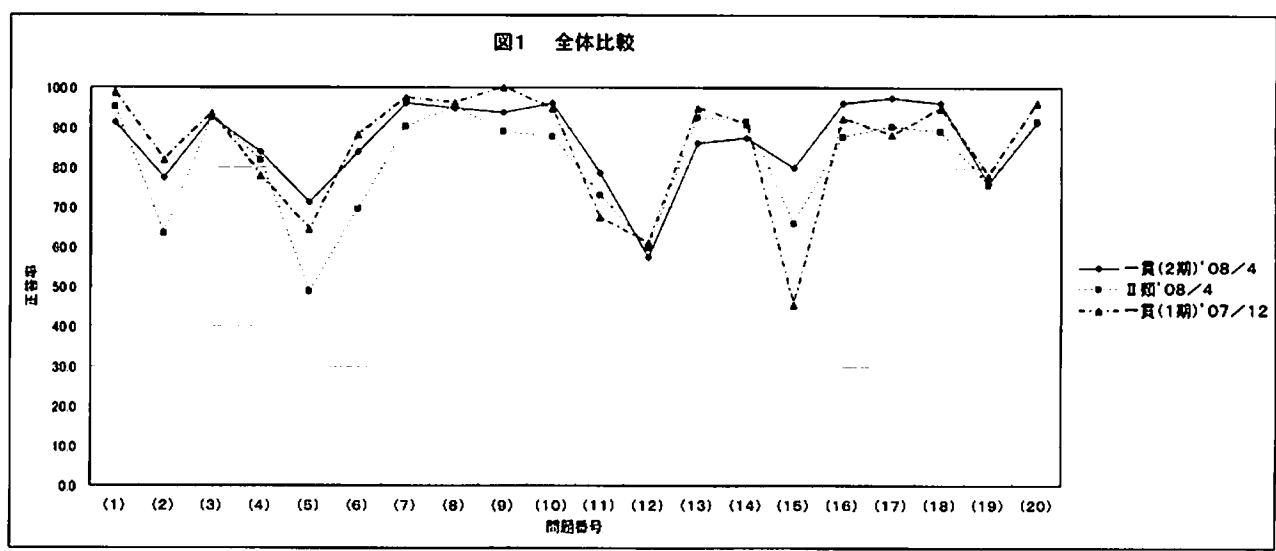


図3 第II類正答率('08/4)

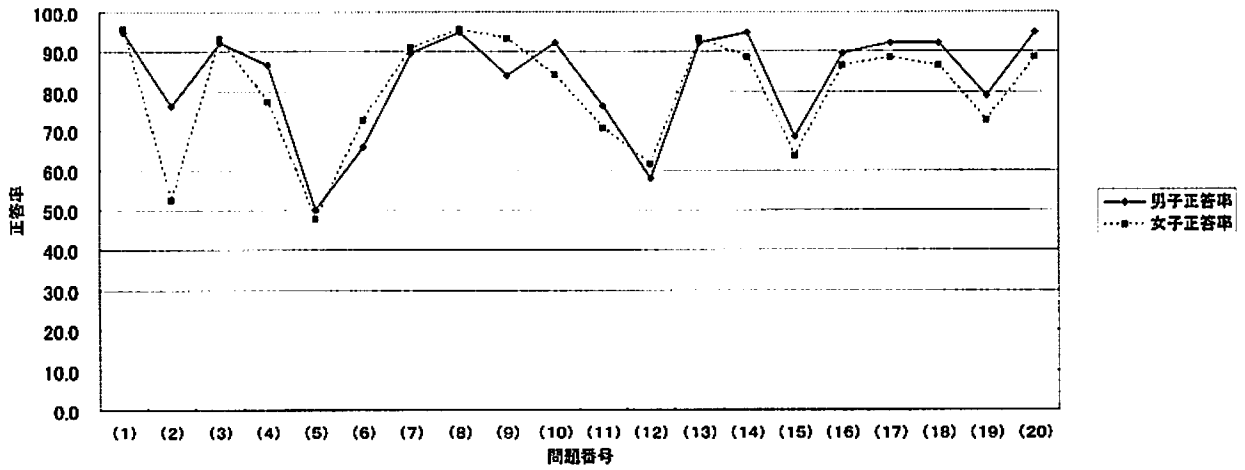
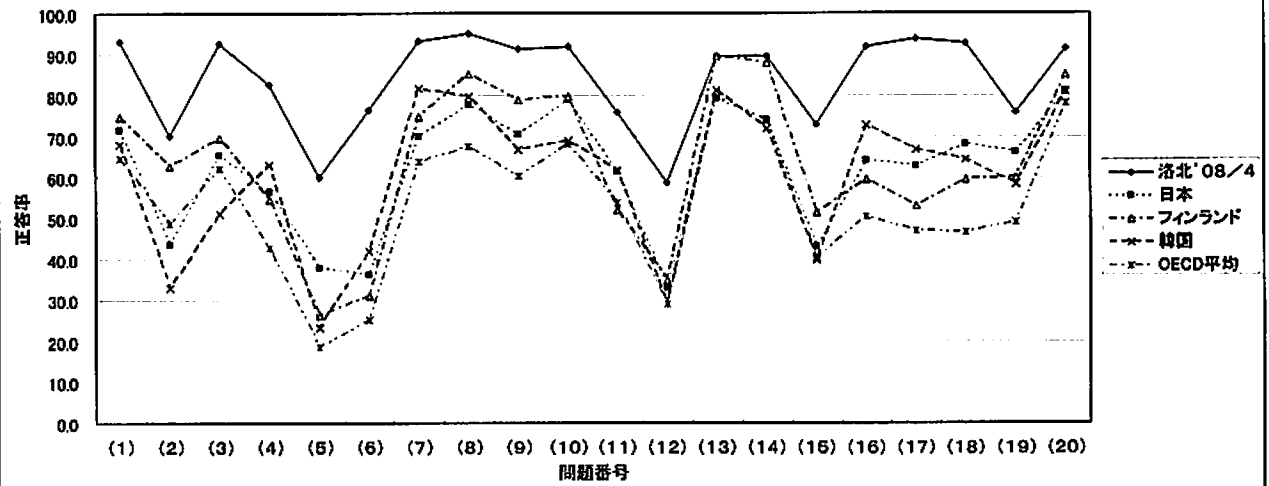


図4 洛北SSHと国際比較



5 他校視察・研修

(1) 全国スーパーサイエンスハイスクール交流枠支援教員研修

「数学課題研究等の取り組みについて」実施報告並びに研究協議会

① 目的 理数教育に重点を置いた研究開発を行うにあたり、数学の課題研究や課外活動、数学オリンピック参加支援等に係る先進校の実施事例について研修し、SSH指定各校の数学分野の取り組みの拡大・充実に資する。

② 日時 平成20年12月6日(土)

③ 会場 筑波大学附属駒場高等学校

④ 参加者 本校より2名参加

⑤ 発表校・概要

ア 和歌山県立日高高等学校

課題研究で、総合科学科2クラス中2グループ(11名)に対し、数学教員が指導。「初等幾何」と「フーリエ解析」を研究。

イ 広島県立広島国泰寺高等学校

理数コース(2クラス)における理数研究Ⅰ～Ⅲ(2単位)の一つの分野として、各学年希望者20～30名で「数学課題研究」を実施。又、課外活動として理数コース以外の生徒も含めて放課後「算額」の研究などをした。

ウ 長崎県立長崎西校等学校

学校設定科目の中に理科4科目等と並んで数学の講座を置き、1年から3年にかけて様々なトピックについて、講義、演習、探究、発表と、発展的に学習を進めた。

エ 岐阜県立恵那高等学校

数学科教員がテーマを出し、興味を持つ生徒に対して数学課題研究を実施。(週1時間+放課後)大学や研究機関の先生の熱意ある指導により、内容の深いことができています。

オ 福井県立藤島高等学校

SSHコース選択生徒に希望をとり、数学課題研究を実施。平日放課後や休日に福井大学の先生の研究室へ行き、指導を受ける。高校教員3名がその世話をする。

カ 福島県立福島高等学校

SSH数学(1単位)を1・2年全員が受講、高校数学を深めたり発展させるような内容のプリント学習をする。一部(文系Bコース)は、グループで調べ、発表するような内容に取り組む。SSH探究(月曜7限)では理科と数学の班に分かれて部活動のような位置付けで研究をしている。

キ 筑波大学附属駒場高等学校

高校2年「ゼミナール」に、生徒が選択受講する講座として数学関係のものを置く。数学科教員と筑波大学教員、院生の協力を得て実施。「ゼミナール」に引き続いて高校3年で「卒業研究」を実施。グループで設定した研究テーマについて、担当教員の指導のもと研究を行い、成果を冊子にまとめる。その他、数学特別講座、部活動「数学科学研究会」、数学オリンピック参加支援等。

6 日英サイエンスワークショップ in ギルフォード (英国) 2008

- (1) 主催 立命館守山高等学校
京都府立洛北高等学校
京都市立堀川高等学校
京都教育大学附属高等学校 (幹事校)
- (2) 後援 (独) 科学技術振興機構
- (3) 期間 平成 20 年 8 月 1 日 (金) ~ 8 月 10 日 (日)
- (4) 会場 ワークショップ前研修 (8 月 1 日~8 月 3 日)
ケンブリッジ (Cambridge) 大学
[ケンブリッジシャー (Cambridgeshire) 州ギルフォード (Guilford) 市]
- ワークショップ (8 月 4 日~8 月 9 日)
サリー (Surrey) 大学
[サリー (Surrey) 州のギルフォード (Guildford) 市]
- (5) 目的 期間中、イギリスの大学教授や企業の研究者の指導により、科学に関するテーマについて日英混合メンバーによる班単位の実験や討論を行い、その成果を互いに IT 機器を駆使しながら、英語で発表しあう。これらのことを通じて、科学研究の楽しさや奥深さ、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。
- (6) 研修プログラム
- | | |
|-------|---|
| テーマ 1 | Science leaders: Bob Slade and Feng Zhao
"Circadian rhythms, sleep and jet lag" |
| テーマ 2 | Science leaders: Simon Archer and Malcolm von Schantz
"Circadian rhythms, sleep and jet lag" |
| テーマ 3 | Science leaders: Craig Underwood and Tatsuo Shimizu
"Global monitoring by satellite" |
| テーマ 4 | Science leaders: Jeremy Allam and Simon Henley
"Nanotechnology; Smaller, faster, better" |
| テーマ 5 | Science leaders: Ping Wu
"Video compression; Mitsubishi Electric Project" |
| テーマ 6 | Science leaders: Alex McKie
"Water for life" |
- (7) 公開発表会 (Public presentations)
平成 20 年 8 月 8 日 (金)
サリー大学

7 サイエンス・ワークショップ in 筑波 2008

- (1) 主催 立命館守山高等学校
京都府立洛北高等学校
奈良女子大学附属中等教育学校
京都教育大学附属高等学校 (SSH4校)
- (2) 後援 (独) 科学技術振興機構
- (3) 期間 平成20年12月24日(水)～12月26日(金)
- (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)
筑波宇宙センター
(〒305-8505 茨城県つくば市千現2-1-1)
- (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 SSH4校より生徒20名、教員8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、京都駅へ帰る。
(事前学習会)
11月23日(日) 午後、第1回事前学習会
12月13日(土) 午後、第2回事前学習会

8 洛北SSHニュース・だより

平成20年4月17日

SSHニュース

洛北SSHガイダンス

からだを守る免疫のしくみ

日時：4月24日(木) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 京都大学大学院生命科学研究科 教授 京都大学女性研究開発センター センター長

稲葉 カヨ 先生

◎対象
 高校1年 1・2組(中高一貫コース)
 3・4組(Ⅱ種文理系)

◎内容
 ・特別講義
 ・SSH事業についての説明
 ・SSH校全国研究員会のDVD鑑賞

◎会場
 ・コモンホール(1・2組)
 ・視聴覚教室(3・4組)



平成20年4月6日

SSHニュース

生命科学 | 特別講義

霊長類学へのいざない ーゴリラとヒトの間ー

日時：6月18日(水) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 京都大学大学院理学研究科生物科学専攻教授

山極 壽一 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎内容
 13:25~14:45 講義
 14:45~15:15 質疑応答

◎会場
 コモンホール



平成20年7月14日

SSHニュース

生命科学 | 特別講義

森でみつけた共生と共存 屋久島とサラワクから

日時：7月16日(水) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 総合地球環境学研究所 教授

湯本 貴和 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎内容
 13:25~14:45 講義
 14:45~15:15 質疑応答

◎会場
 コモンホール



平成20年10月27日

SSHニュース

生命科学 | 特別講義

野生動物から学ぶ ーボノボの社会構造と進化ー

日時：10月29日(水) 5・6限 13:25~15:15
 講師 京都大学野生動物物研究センター センター長

伊谷 原一 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎内容
 13:25~14:45 講義
 14:45~15:15 質疑応答

◎会場
 コモンホール



平成20年11月28日

SSHニュース

サイエンスI | 後期 事前特別講義

有機フッ素化合物の特性と利用 ーフッ素原子が物質の性能を変えるー

日時：11月27日(木) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 京都工芸繊維大学 教授

石原 孝 先生

ガラスの作製を通して化学物質にふれ、
遷移金属化合物による着色の原理を体系的に学ぶ

日時：12月11日(木) 5・6限 13:25~15:15

特別講師 京都大学化学研究所 教授

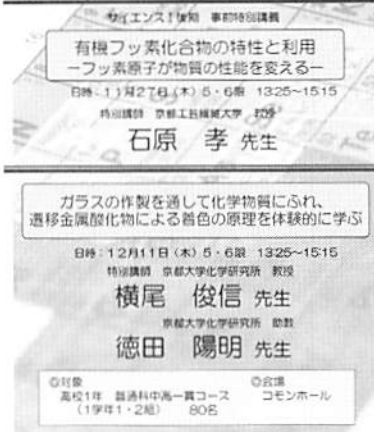
横尾 俊信 先生

京都大学化学研究所 助教

徳田 陽明 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎会場
 コモンホール



平成20年12月9日

SSHニュース

生命科学 | 特別講義

野生動物に学ぶ ー雷虫からイルカまでー

日時：12月10日(水) 5・6限 13:25~15:15
 講師 京都大学野生動物物研究センター 教授

幸島 司郎 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎内容
 13:25~14:45 講義
 14:45~15:15 質疑応答

◎会場
 コモンホール



平成20年9月15日

SSHニュース

数学α特別講義

確信(berict)と証明(proof)の間

日時：9月29日(月) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 大阪大学理学研究科 准教授

山崎 洋平 先生

◎対象
 高校1年 普通科第Ⅱ類
 (1学年3・4組 84名)

◎会場
 コモンホール



平成20年10月6日

SSHニュース

サイエンスI | 後期 事前特別講義

サイエンスI・IIを学ぶにあたって

日時：10月9日(木) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 京都工芸繊維大学 准教授

堤 直人 先生

サイエンスの愉しみ
ー体系的複眼的思考のすすめー

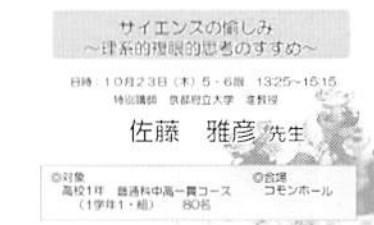
日時：10月23日(木) 5・6限 13:25~15:15

特別講師 京都府立大学 准教授

佐藤 雅彦 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎会場
 コモンホール



平成20年10月29日

SSHニュース

サイエンスI | 後期 事前特別講義

身のまわりの高分子化合物の不思議

日時：11月6日(木) 5・6限 13:25~15:15
 特別講師 京都工芸繊維大学 准教授

櫻井 伸一 先生

「曇がり」と「寒がり」の生物学

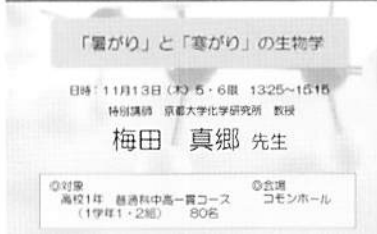
日時：11月13日(水) 5・6限 13:25~15:15

特別講師 京都大学化学研究所 教授

梅田 真郷 先生

◎対象
 高校1年 普通科中高一貫コース
 (1学年1・2組) 80名

◎会場
 コモンホール



平成20年12月12日

SSHニュース

サイエンスI後期 事前特別講義

洗浄は身近なナノテクノロジー

日時：12月18日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都工芸繊維大学 教授

川瀬 徳三 先生

ダチョウを用いた
鳥インフルエンザ防御用素材の開発

日時：1月15日(木) 5・6限 13:25～15:15
特別講師 京都工芸繊維大学 教授

塚本 康浩 先生

◎対象
高校1年 普通科中高一貫コース
(1学年1・2組) 80名

◎会場
コモンホール

平成20年1月15日

SSHニュース

サイエンスI後期 事前特別講義

物質の性質についてナノレベルで考える

日時：1月15日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都工芸繊維大学 教授

猿山 靖夫 先生

ナノワールドを観察する

日時：1月22日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都大学化学研究所 準教授

倉田 博基 先生

◎対象
高校1年 普通科中高一貫コース
(1学年1・2組) 80名

◎会場
コモンホール

平成21年1月29日

SSHニュース

サイエンスI後期 事前特別講義

無機機能性材料：宝石 ～エレクトロニクス部品～夢の材料へ

日時：1月29日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都大学化学研究所 教授

島川 祐一 先生

鉄より強い高分子

日時：2月5日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都大学化学研究所 教授

金谷 利治 先生

◎対象
高校1年 普通科中高一貫コース
(1学年1・2組) 80名

◎会場
コモンホール

平成21年1月27日

SSHニュース

サイエンスI後期 事前特別講義

染色の伝統工芸と先端技術 ～伝統藍染から染料分子シミュレーションまで～

日時：2月12日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都工芸繊維大学 教授

浦川 宏 先生

生物集団の遺伝的多様性と進化

日時：2月26日(木) 5・6限 13:25～15:15

特別講師 京都府立大学 講師

大迫 敬義 先生

◎対象
高校1年 普通科中高一貫コース
(1学年1・2組) 80名

◎会場
コモンホール

洛北SSHだより

Super Science High School

2009年1月23日発行 第10号
 日本文学「洗浄」特別講演
 発行日 12月11日(水)

特別講演「有機フッ素化合物の特性と利用-フッ素原子が物質の性能を変える-」報告

特別講演の第五回目として11月27日(水)、8時に京都工芸繊維大学大学院工学研究科研究科フッ素化学研究分野教授の石原孝先生にサイエンスIの特別講演を行っていただきました。

フッ素原子を同族原子17族の第2周期ハロゲン元素というとはんまりいっていいませんが、京のウツや高純度シリコン加工やフッ素コートと書かれた製品を目にするのはよくある。言い換えれば、それくらい身のまわりの生活用品の多くにはフッ素が利用されておらず、なじみのあるはずであるといえるのではいでしょうか。

このようなフッ素を利用した生活用品は、化学反応により有機化合物の分子に含まれる水素原子をフッ素原子に置換することによってつくられていて、そうすることによって、より耐熱性や他の製品に対する耐久性が強化され、優れた材質へと生まれ変わります。この他にも工業製品や製造プロセスの材料などわたしたちが知らないところでフッ素による有機化合物が数多く利用されています。まさに有機フッ素化合物の用途は多岐にわたっているといえます。

講演終了後の質疑応答の中で、「現在、先生がされているフッ素の研究で一番のおもしろいところは何ですか?」という質問に対して、石原先生は「すでに商用化されている電気分解装置のインテリジェントな制御システムが面白い。現在、研究が進められています」と回答されました。環境問題の解決に有機フッ素化合物の研究が活かされる可能性もあるのです。1つの発見が多岐の可能性を生み、今後の研究が商用に繋がっていく。研究者への期待を持つことの大切さを感じるとともに研究への夢があるように感じました。



京都工芸繊維大学 教授
石原 孝 先生



特別講演「ガラスの作製を通して化学物質にみれば、遷移金属化合物による着色の原理を体系的に学ぶ」報告



京都工芸繊維大学 教授
榎本 俊彦 先生



特別講演の第六回目として12月11日(木)、9時に京都大学工学研究科教授の榎本俊彦先生に特別講演を行っていただきました。

石原先生には、火山ガラスである黒曜石を調理器具や武器として使用していたこと、また古代メソポタミアやエジプトでは不透明なガラスや磁器として使っていたこと、フタナカカン製のガラスの一種であること、中世ではカットガラス、工業の加工技術も発達し、スタンドガラスなども作られたことなど…榎本先生はまずガラスの歴史からお話を始められました。

また現在、急激に進んでいる情報通信の世界で光通信はなくてはならないものですが、通信の手段として用いられている光ファイバーは極めて透明な超純度のガラスで、光強度は130kmでやっと1%に減少します。普通のガラスでは15cmくらいで減少してしまうそうです。すごいですね。

そのほかにもガラスは導電性、化学的安定性、強度、優れた導熱(金属や放射性元素であろうと壊れかき込み保存できる)等、多くの有益な特性を持ち、現代の生活に革命的な変化をもたらしてきました。これからは、もっといろいろな用途が出てくるでしょう。ガラスの着色についての話題では、黒鉛、干渉、スペクトルなど2年生の物理で習う知識も必要でしたので、少し難しい部分もありましたが、先生はわかりやすくお話をしてくださいました。

今回の生徒たちから、たくさん質問が飛び出し、時間が足りなくなる様子が見られ、有意義な時間を過ごすことができました。来年の夏サイエンスIIでは、どんな色のガラスができるでしょうか、楽しみです。

洛北SSHだより

Super Science High School

2009年1月26日発行 第10号
 日本文学「洗浄」特別講演
 発行日 12月11日(水)

特別講演「洗浄は身近なナノテクノロジー」報告

2009年最後のサイエンスIの特別講演は「洗浄」について、京都工芸繊維大学大学院工学研究科教授の川淵達三先生にご講演いただきました。

洗剤と洗えば、衣服や食器などを洗うときに使う洗剤ですが、その洗剤にも科学の先端技術が活かされています。

普段、わたしたちは食器や衣服を洗うとき、何気なく水を使っています。そもそも水と油は混ざり合わないのに、どうして油汚れを落とすことができるのか?今まで何の疑問も持たずに洗剤を使ってきました。キーワードは「界面(境界面)」です。洗剤のCMでも「界面活性剤」という言葉が使われていることがありますが、あまりにもためていませんでした。

「界面活性剤」は、1つの分子の中に水とくっつく部分(親水基)と、油とくっつく部分(疎水基)が化学結合した分子構造を持ち、水と油の界面に作用(吸着)して、仲悪い水と油の間をとりもつ仲介役を可能にしています。そして、「界面活性剤」が水と油の界面に集まり、油汚れを球状にすることで洗剤の働きから解放されているのです。まさに分子レベルの洗浄を行っているのですから、最近よく聞く「ナノテクノロジー」と言えるわけですね。ちなみにナノは、10億分の1の単位のことです。

今回の講演の最後、川淵先生は「界面化学は身近な自然科学であり、界面(界面)を制御する者は世界を制す」と言われました。つまり、界面化学は洗剤だけでなく、もっと他のことにも活用できる可能性を持っているということ、広い意味では、わたしたちの身近なところに科学があり、広い視野と好奇心を持つことで新たな発見に繋がることが期待していただきたいと思います。



京都工芸繊維大学 教授
川淵 達三 先生



特別講演「ダチョウを用いた鳥インフルエンザ防除用素材の開発」報告

2009年のスタートをきるサイエンスIでは、京都府立大学教授の塚本善浩先生に「ダチョウを用いた鳥インフルエンザ防除用素材の開発」という題でご講演をいただきました。

2004年に京都で鳥インフルエンザが発生し、大騒ぎになりました。このときのインフルエンザH5N1ウイルスは近い将来に人間にも感染するインフルエンザに進化する可能性があり、そうすれば、大勢の人が死に運ぶと書かれています。

このような感染症に有効なのがダチョウです。動物に抗体を移植すると、しばらくすると体内に抗体をつくらすこの血液を採取して、精製、動物や人間の抗体として取り出すのです。動物にはラットやウサギが用いられますが、先生はダチョウの目をつらわれ、神戸に300羽のダチョウを飼っていらっしゃいます。ダチョウは鳥ですが、鳥ではない、鶏でもない、そして鳥ではない性質があります。またエサが「もやし」、「おから」で十分に成長するたため、飼育するの楽なんです。肉、卵はあまり美味しくない、売れないという点で、しかし、このダチョウを用いて抗体を作るのがウサギの100倍の抗体が採れます。ウサギであれば採りきれない抗体が採れるのですが、ダチョウは生きたまま何度でも採ることができそうです。しかもダチョウの寿命は平均60年、安く、たくさんワクチンをつくらせることができるように思いました。また、その抗体を使って、インフルエンザ防除用のマスクを開発され、売り切れる状態だそうです。

塚本先生は経営者でもあり、研究者でもあると同時に会社に経営者でもあると、塚本先生からのメッセージは、「早くから自分は経営者であることと支えることが決まっていたのでなく、広いいろいろなことは興味を持ち、勉強するべきである。最後には自分の言葉も必要になってくる」ということでした。

先生の講演では神戸のダチョウ牧場にも連れて行ってもらえそうです。生徒たちは大変興味深く講演を受けていました。



京都府立大学 教授
塚本 善浩 先生



9 教育課程表

平成20年度実施教育課程

中高一貫コース(2学級)

		0	5	10	15	20	25	30					
1 年	国語総合 (5)	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 (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)									

中高一貫コース(2学級)

		0	5	10	15	20	25	30					
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 (1)	H R (1)
					数学β (6)	地球科学 (3)							
			世界史A (2)	地理A (2)	洛北サイエンス								

第Ⅱ類(2学級)

		0	5	10	15	20	25	30		
文 理 系 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)
			数学α (7)	自然科学基礎 (5)						

第Ⅱ類(2学級)

		0	5	10	15	20	25	30				
文 理 系 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							

第Ⅱ類(2学級)

		0	5	10	15	20	25	30					
理 数 系 3 年	現代文 (3)	古典 (2)	世界史A (2)	地理B (2)	洛北サイエンス			体育 (2)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	情報C (2)	総合的な 学習の時 間 (1)	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 (3)						

平成20年度入学生教育課程

中高一貫コース (2学級)

		0		5		10		15		20		25		30												
1 年	国語総合 (5)		現代社会 (2)		洛北サイエンス 数学α (6)				生命科学Ⅰ (4)		体育 (3)		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)			
	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 数学β (6)				地球科学 (3)		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 (1)		H R (1)
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 (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 数学γ (5)				生物精進 地球精進 (4)		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)					
					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 (2学級)

		0		5		10		15		20		25		30											
文 理 系	1 年	国語総合 (6)		現代社会 (2)		洛北サイエンス 数学α (7)				自然科学基礎 (5)		体育 (3)		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 数学β (6)				生命科学Ⅰ (4)		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)	
				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 生命科学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 数学γ (6)				生物精進 (4)		体育 (2)		リーディング (4)		ライティング (2)		H R (1)						
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19年度入学生教育課程

中高一貫コース (2学級)

		0	5	10	15	20	25	30					
1年	国語総合 (5)	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 (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 (1)	H R (1)
			数学β (6)	地球科学 (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)	数学γ (5)	生物基礎 地学基礎 (4)	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β (6)	エネルギー科学Ⅰ (4)	物質科学Ⅰ (3)							
4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)	数学γ (5)	生物基礎 地学基礎 (4)	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β (6)	エネルギー科学Ⅱ 生命科学Ⅱ (5)	物質科学Ⅱ (3)							

第Ⅱ類 (2学級)

		0	5	10	15	20	25	30				
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)		
			数学α (7)	自然科学基礎 (5)								
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)	数学γ (6)	生物基礎 (4)	体育 (2)	リーディング (4)	ライティング (2)	H R (1)		
				数学β (6)	エネルギー科学Ⅰ 生命科学Ⅰ (4)	物質科学Ⅰ (2)						
4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)	数学γ (6)	生物基礎 (4)	体育 (2)	リーディング (4)	ライティング (2)	H R (1)		
				数学β (6)	エネルギー科学Ⅱ 生命科学Ⅱ (4)	物質科学Ⅱ (4)						

平成18年度入学生教育課程

第Ⅱ類 (2学級)

		0		5		10		15		20		25		30			
理 数 系	1 年	国語総合 (6)		現代社会 (2)		洛北サイエンス 数学α (7)				自然科学基礎 (5)		体 育 (3)	保 健 (1)	音高Ⅰ 英新Ⅰ 書道Ⅰ (2)	英 語 Ⅰ (6)	H R (1)	
	2 年	現代文 (3)	古 典 (2)	地理B (3)		洛北サイエンス 数学β (7)				エネルギー科学Ⅰ 生命科学Ⅰ (4)	物質科学 (2)	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)
	3 年	現代文 (3)	古 典 (2)	世界史A (2)	地理B (2)	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 (3)	体 育 (2)	リーディング (3)	ライティ ング (2)	情報C (2)	総合的な 学習の 時間 (1)	H R (1)

平成20年度実施中学教育課程

附属中学 (2学級)

		0		5		10		15		20		25		30	
附 属 中 学	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 20 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 2 年次

平成 21 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